



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111962

(13) C2

(51) МПК

B21B 1/16 (2006.01)

E04C 5/03 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2013 10166</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Гріггс Френсіс У. (US), Доллар Джеймс Р. (US), Морріс Брент Майкл (US), Браун Джеррі Томас (US)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>17.11.2011</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>НЬЮКОР КОРПОРЕЙШН, 1915 Rexford Road, Charlotte NC 28211, United States of America (US)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>11.07.2016</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>13/008,751</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>СН 291440 А, 30.06.1953 JP 54124861 А, 28.09.1979 WO 2005021182 А1, 10.03.2005 DE 3108268 А1, 16.09.1982 DE 10008693 А1, 06.09.2001</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>18.01.2011</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>US</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.10.2013, Бюл.№ 20</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>11.07.2016, Бюл.№ 13</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/US2011/061244, 17.11.2011</b>		

**(54) СПОСІБ ТА СИСТЕМА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАРІЗНОЇ АРМАТУРИ****(57)** Реферат:

Варіанти здійснення даного винаходу включають в себе формування заготовки з розплавленої сталі і гарячої прокатки заготовки для зменшення площі поперечного перерізу заготовки. Після цього заготовку піддають гарячій прокатці для створення спрямованої прохідної болванки, що має поперечний переріз, який має знижений розмір по ширині, розташований поблизу з центральною повздовжньою віссю болванки. В одному варіанті здійснення винаходу заготовки можуть бути сформовані у спрямовану прохідну болванку, яка має поперечний переріз у формі пісочного годинника або арахісу, шляхом подачі заготовки через перший набір роликів. Після сформування спрямованої прохідної болванки, вона пропускається через другий ряд роликів, щоб сформувати по суті безперервну нарізну арматуру без повздовжніх ребер. Площа поперечного перерізу спрямованої прохідної болванки допомагає отримати на виході по суті безперервну нарізну арматуру без повздовжніх ребер з використанням стандартних інструментів та обладнання для виробництва арматури.

UA 111962 C2

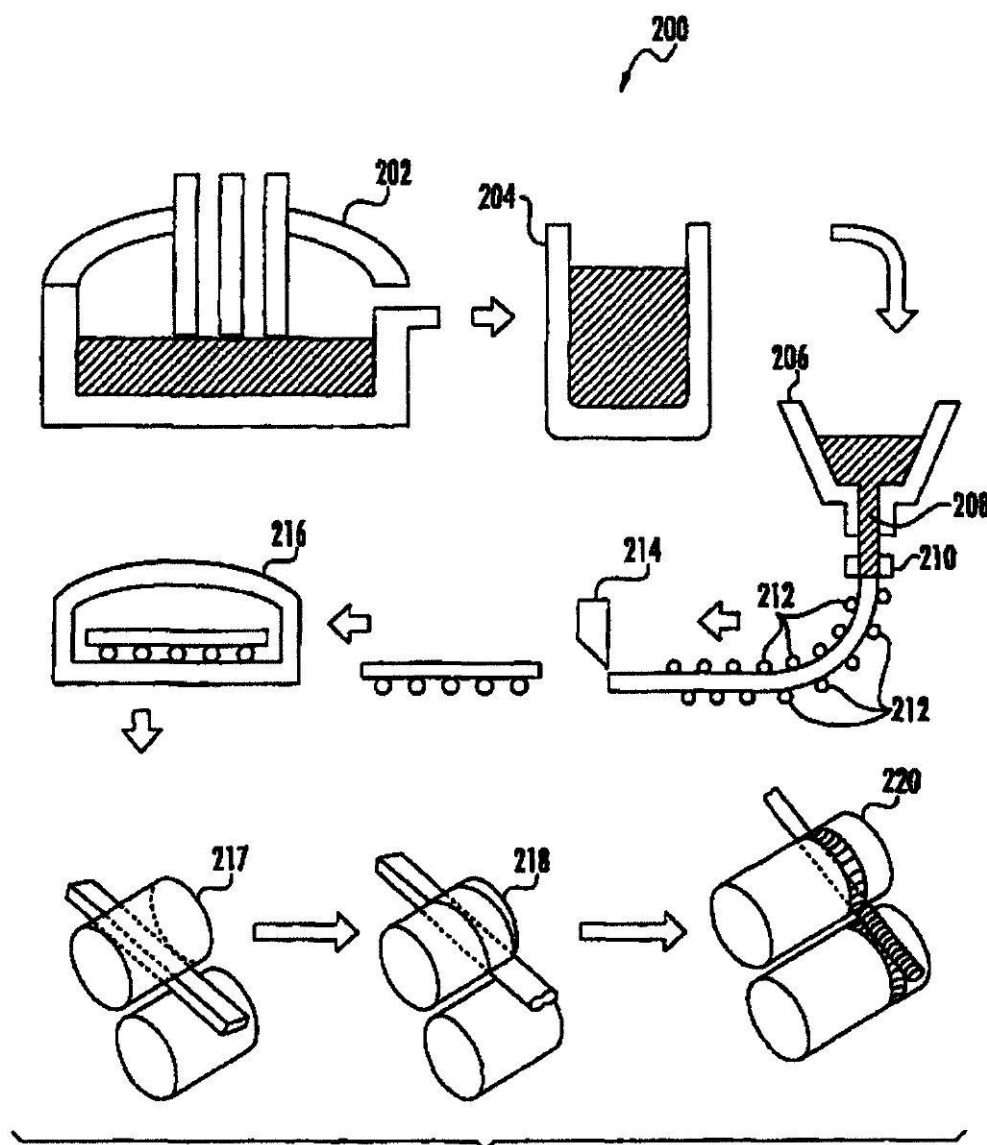


Fig. 2

## Галузь техніки

Даний винахід стосується загалом галузі нарізної арматури, а більш конкретно варіанти здійснення даного винаходу стосуються способів і систем виготовлення нарізної арматури з використанням стандартних інструментів і обладнання арматури.

## 5 Рівень техніки

Арматурні металеві болванки (надалі "арматура") - це болванки, часто виготовлені зі сталі, що мають виступаючі ребра, які, як правило, використовуються для зміцнення бетонних конструкцій. Виступаючі ребра можуть приймати численні форми або геометричні конфігурації, в тому числі форму ромба, Х-подібну форму, V-подібну форму, і т. д. При будівництві мостів, будинків і аналогічних конструкцій арматуру часто поміщають в конкретну форму і заливають бетон навколо арматури. Ребра арматури допомагають закріпити арматуру всередині бетону. Арматура падає міцності конструкціям, в яких вона використовується.

У типовому виробництві арматури підігріта болванка подається через ролики для формування циліндричної форми арматури і виступаючих ребер. У деяких випадках ребра на арматурі можуть бути виготовлені з утворенням різі, що проходить навколо периферії осердя нарізної арматури. В такій нарізній арматурі, на зовнішні різі можуть накручуватись гайка, кільце, з'єднувальні та інші пристрої, які мають внутрішню різі, що контактує з зовнішньою різзю на нарізній арматурі. Нарізна арматура може бути використана для скріплення разом кінців розташованих послідовно частин арматури за допомогою поєднування, яке з'єднується з різзю на кінцях послідовних частин арматури і передачі навантажень в литих бетонних конструкціях, збірних залізобетонних конструкціях тощо. Нарізна арматура також може використовуватися для закріплення металевих конструкцій в бетон і армовані основи (тобто ліхтарні стовпи, мости і т. д.). Крім того, нарізна арматура може бути використаною як болти, наприклад, в такому застосуванні, як анкерні болти у видобутку корисних копалин.

Стандартна арматура і нарізна арматура може бути виготовленою шляхом холодної прокатки або гарячої прокатки металевих заготовок. В обох процесах заготовка подається між двома циліндричними роликами, які формують із заготовки арматуру. Циліндричні ролики мають пази з насічками (тобто накатками), сформованими у них, щоб отримувати болванку і утворювати форми осердя арматури і виступаючих ребер, внаслідок того, що болванка проходить через ролики. У деяких процесах виробництва арматури плоский гвинторіз можна замінити циліндричними роликами. Плоскі гвинторізи також мають пази з вирізами, сформованими у ньому, і віддалені один від одного для приймання болванки, яка обертається між ними для того, щоб створювати різі або ребра вздовж арматури або її частини.

Коли нарізна арматура виготовлена шляхом застосування холодної прокатки, болванка проходить через ролики, що мають температуру, нижчу температури рекристалізації металу, що підвищує міцність металу, покращує якість поверхні і приводить до додержання більш жорстких допусків на арматурне осердя і нарізні ребра. Тим не менше, холодна прокатка також викликає зміцнення металу, в результаті чого метал стає крихким, і, таким чином, більш сприйнятливим до утворення тріщин на основі сформованої нарізної арматури. Ці проблеми особливо актуальні, де нарізна арматура використовується з гайками або кільцями, і в цих промислових застосуваннях холоднокатана нарізна арматура сприйнятлива до передчасного пошкодження різі.

У процесі гарячої прокатки болванка проходить через ролики, що мають температуру, вищу температури рекристалізації металу, що перешкоджає зміцненню, яке може привести до пов'язаних з цим недоліків. Нарізна арматура, виготовлена шляхом гарячої прокатки, стає в результаті нарізною арматурою, що має однорідні характеристики міцності та розтягування, а також ребра, які мають менше шансів зламатися, тому що вони є невід'ємною частиною болванки і не є наклепаними. Крім того, гаряча прокатка допускає використання сталей з вищою міцністю на розтягання, і процеси гарячої прокатки не вимагають додаткового нарізування болванки з металеві стрічки або обтиску нарізної арматури. Проблеми, пов'язані з нарізною арматурою, виготовленою за допомогою гарячої прокатки, включають формування ребер, які є грубими і не є придатними для використання в галузях застосування, де висовуються жорсткі допуски до різі.

Нарізна арматура може бути також виготовлена шляхом формування стандартної арматури (з використанням або холодної прокатки, або гарячої прокатки), а після цього, механічно оброблена частина арматури для того, щоб додати бажані різі. Результати механічного оброблення різі задовольняють вимоги жорстких допусків, однак, механічно оброблені різі слабші холоднокатаної різі. Крім того, виготовлення нарізної арматури шляхом механічної обробки різі значно збільшує виробничі витрати, пов'язані з нарізною арматурою, так як воно вимагає декілька етапів обробки, а також потребує дуже багато часу та дороге обслуговування.

Існує ряд проблем, пов'язаних з виробництвом нарізної арматури шляхом використання циліндричних роликів у процесі гарячої прокатки. Циліндричні ролики використовуються для формування прямокутної, циліндричної або іншої форми болванки в кругову арматуру з поперечними різьми, утвореним на протилежних сторонах круглої арматури. Сформовані поперечні різі є переривчастими і в деяких випадках не вирівняні, якщо не синхронізовані належним чином циліндричними роликами. Крім того, в цих процесах, два повздовжні ребра сформовані по довжині нарізної арматури, які є результатом надлишковості металу в результаті невідповідності форми болванки, а також зазору між циліндричними роликами, що використовується для формування нарізної арматури. Зазор між роликами необхідний, щоб ролики не терлися один об одного в процесі прокатки, так як таке тертя може привести до виділення теплоти тертя, яке може пошкодити систему прокатки. Повздовжніми ребрами, які є результатом обробки, запобігають вільному обертанню нарізної арматури всередині гайки або інших поєднаних з'єднувачів з внутрішньою різью. Для виготовлення нарізної арматури без повздовжніх ребер, необхідно виконати додаткові етапи, такі як машинна обробка або зрізання повздовжніх ребер. У деяких процесах тільки повздовжні ребра видаляються машинною обробкою, однак, в інших процесах вся поверхня болванки з повздовжніми ребрами піддається машинній обробці до плоскої поверхні. В деяких інших процесах повздовжні ребра зрізуються з використанням пилкоподібних поворотних гвинторізів, які розділені таким чином, щоб зрізати ділянки повздовжніх ребер, розташованих між поперечними ребрами на нарізній арматурі. В інших процесах повздовжні ребра подрібнюють з використанням гладкого пазу поворотного гвинторізу, що сточує повздовжні ребра. Всім цим методам властиві значні недоліки, у тому числі додаткові стадії обробки, додатковий час обробки і додаткове обладнання обробки, які збільшують вартість виготовлення нарізної арматури.

Безперервна нарізна арматура є більш бажаною, ніж переривчаста нарізна арматура, так як це збільшує міцність на розтягання арматури у зв'язку зі збільшенням площі поверхні контакту зі сполученими гайками, нарізними отворами і т. д. У деяких варіантах здійснення винаходу, безперервні або істотно безперервні поперечні ребра можуть бути отримані за допомогою процесів гарячої або холодної прокатки. Тим не менше, для того, щоб виробляти безперервні або по суті безперервної спіралі поперечного ребра використовуються більше, ніж два розташовані один навпроти одного гвинторізи (наприклад, три або чотири розташовані один навпроти одного гвинторізи, які одночасно утворюють нарізну арматуру), тоді як у стандартному виробництві арматури використовуються тільки два гвинторізи. Необхідність більше ніж двох гвинторізів приводить до збільшення витрат на обладнання та збільшення коштів на встановлення гвинторізів при зміні інструменту між стандартним обладнанням виробництва арматури і безперервного або по суті безперервного виробничого обладнання нарізної арматури. Безперервне поперечне ребро може бути також отриманим на болванках з використанням процесів, відмінних від прокатки, але ці процеси також є більш трудомісткими і дорогими через додаткові витрати на обладнання і оснащення під час встановлення.

Таким чином, існує необхідність у розробці способів та систем, які можуть бути використані для отримання нарізної арматури на зниження витрат і скорочення часу виготовлення.

Суть винаходу

Варіанти здійснення даного винаходу спрямовані на задоволення вищенаведених потреб і/або досягнення інших переваг шляхом надання системам та способам, які використовуються для створення нарізної арматури з по суті безперервною різью за допомогою процесу прокатки, при цьому більшість окружності нарізної арматури покривається безперервною різью, причому ніяких додаткових дій не потрібно виконувати для видалення повздовжнього ребра з нарізної арматури.

Варіанти здійснення даного винаходу включають в себе формування заготовки з розплавленої сталі і гарячої прокатки заготовки для зменшення площі поперечного перерізу заготовки. Після цього заготовку піддають гарячій прокатці для створення спрямованої прохідної болванки, що має поперечний переріз, який має зменшений розмір по ширині, розташований поряд з центральною повздовжньою віссю болванки. В одному з варіантів здійснення винаходу заготовка може бути перетвореною у болванку, що має поперечний переріз у формі пісочного годинника або арахісу (наприклад, спрямована прохідна болванка у вигляді пісочного годинника) шляхом подачі заготовки через перший набір роликів (тобто, набір напрямних пропускних роликів). Після завершення формування спрямованої прохідної болванки у вигляді пісочного годинника, вона проходить через другий ряд роликів (наприклад, набір пропускних роликів для нанесення різі) для того, щоб сформувати по суті безперервну нарізну арматуру без повздовжніх ребер. Як буде пояснюватися більш детально нижче площа поперечного перерізу спрямованої прохідної болванки допомагає отримати по суті безперервну

нарізну арматуру, виготовлену без повздожніх ребер з використанням стандартних інструментів та обладнання виробництва арматури.

Варіанти здійснення даного винаходу включають в себе способи виготовлення нарізної арматури і продукти, виготовлені за допомогою способів виготовлення нарізної арматури. Один варіант здійснення даного винаходу стосується способу виготовлення нарізної арматури, що включає отримання спрямованої прохідної болванки, що містить корпус, який видовжений уздовж повздожньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздожню вісь, в якому перша частина площини має першу ширину і друга частина площини має другу ширину, і в якому перша ширина не дорівнює другій ширині, і формування нарізної арматури з спрямованої прохідної болванки.

Далі, згідно з іншим варіантом здійснення даного винаходу, площина має видовження по висоті в основному центроване уздовж повздожньої осі, при цьому перша частина площини розташована вертикально суміжно до повздожньої осі і перша ширина менша, ніж друга ширина другої частини площини, що розташована вертикально суміжно до повздожньої осі.

В іншому варіанті здійснення даного винаходу, перша частина площини є вертикально суміжною до повздожньої осі, і перша ширина менша, ніж друга ширина другої частини площини і третя ширина третьої частини площини, при чому друга частина площини і третя частина площини розташовані вертикально віддалено від повздожньої осі.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини і третя частина площини щонайменше приблизно круглою, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини, а третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, площина приймає форму арахісу або площина приймає форму пісочного годинника.

Далі згідно з іншим варіантом здійснення винаходу перша ширина першої частини площини є меншою або дорівнює дев'яносто відсоткам ширини другої частини другої площини.

В іншому варіанті здійснення винаходу, забезпечення спрямованої прохідної болванки включає формування спрямованої прохідної болванки із заготовки. У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, спрямована прохідна болванка утворена шляхом прокатки заготовки через набір напрямних пропускних роликів, що мають розміщені один навпроти одного напрямні пропускні пази, які створюють визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздожню вісь, що містить першу частину площини, що має першу ширину, і другу частину площини, що має другу ширину.

В ще одному варіанті здійснення винаходу розміщені один навпроти одного напрямні пропускні пази мають глибину в діапазоні від 0.178 до 0.2705 дюйма включно, радіус кривизни в діапазоні від 0.1470 до 0.7442 дюйма включно, і радіус кривизни кута в діапазоні від 0.3378 до 0.757 дюйма включно.

Далі, відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, набір напрямних пропускних роликів має перший напрямний пропускний ролик, розміщений на відстані від другого напрямний пропускний ролик, що приводить до створення зазору між першим напрямним пропускним роликом і другим напрямним пропускним роликом у діапазоні від 0.005 до 0.250 дюймів включно.

В іншому варіанті здійснення винаходу, спрямована прохідна болванка утворена за допомогою гарячої прокатки при температурі в діапазоні від 1650 до 2250 градусів за Фаренгейтом включно. В ще одному варіанті здійснення даного винаходу, спрямована прохідна болванка утворюється шляхом прокатки зі швидкістю в діапазоні від 300 до 2600 футів на хвилину включно.

У ще одному варіанті здійснення винаходу формування нарізної арматури включає прокатку спрямованої прохідної болванки через набір нарізних напрямних роликів, що має розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази з розміщені одну навпроти одної нарізні спрямовані накатки в розміщених один навпроти одного нарізних напрямних пазах.

Далі відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази мають глибину в діапазоні від 0.2015 до 0.386 дюйма включно, радіус кривизни паза в діапазоні від 0.2358 до 0.4270 дюйма включно, а радіус кривизни кута в діапазоні від 0.035 до 0.0447 дюйма включно. В іншому варіанті здійснення винаходу, розміщені одна навпроти одної нарізні спрямовані накатки мають глибину в діапазоні від 0,040 до 0,0727 дюйма включно, а радіус кривизни накатки в діапазоні від 0.2989 до 0.5002 дюйма включно.

В ще одному варіанті здійснення винаходу набір нарізних напрямних роликів має перший нарізний напрямний ролик, віддалений від другого нарізного ролика для створення зазору між

першим напрямним пропускним роликом та другим напрямним пропускним ролик в діапазоні від 0.005 до 0.250 дюймів включно.

В ще одному варіанті здійснення винаходу нарізна арматура утворюється шляхом гарячої прокатки при температурі в діапазоні від 1650 до 2250 градусів за Фаренгейтом включно. Далі, відповідно до цього ж варіанту здійснення даного винаходу, нарізна арматура формується шляхом прокатки зі швидкістю в діапазоні від 300 до 2600 футів на хвилину включно.

В іншому варіанті здійснення винаходу, формування заготовки включає плавлення сталевого скрапу в розплавлений метал в електричній дуговій печі; передачі розплавленого металу з електричної дугової печі в ківш для очищення; передачі розплавленого металу з ковша в проміжний розливний ківш; відкладання розплавленого металу з проміжного розливного ковша в охолоджувану водою форму, утворюючи безперервну жилу зі сталі; проходження безперервної жили зі сталі через ролики і розпилювачі води для затвердіння безперервної жили зі сталі в заготовку; різання заготовки до бажаної довжини; нагрівання заготовки в нагрівальній печі для прокатки; і пропускання заготовки через один або більше прокатних клітей станів, щоб зменшити площу поперечного перерізу заготовки.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, спрямована прохідна болванка має розмір по висоті в діапазоні від 0.8210 до 1.378 дюйма включно, розмір першої частини по ширині в діапазоні від 0.4080 до 0.6490 дюйма включно, а розмір другої частини по ширині складає діапазон від 0.3110 до 0.579 дюйма включно.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, спосіб додатково включає різальні пази на спрямованому проході через кліть для формування спрямованої прохідної болванки. Далі, відповідно до одного з варіантів здійснення винаходу спосіб додатково включає встановлювання набору напрямних пропускних роликів. В іншому варіанті здійснення винаходу спосіб додатково включає нарізування розміщених один навпроти одного нарізних напрямних пазів набором нарізних напрямних роликів для формування нарізної арматури і нарізування множини розташованих один напроти одного нарізних напрямних накаток розташованими один напроти одного нарізними напрямними пазами набору напрямних пропускних роликів для формування різі нарізної арматури.

У ще одному варіанті здійснення винаходу спосіб додатково включає етап встановлення набору нарізних напрямних роликів для формування нарізної арматури. У ще одному варіанті здійснення винаходу спосіб додатково включає синхронізацію першого нарізного напрямного ролика і другого нарізного напрямного ролика в наборі нарізних напрямних роликів для того, щоб по суті вирівнювати верхні різі і нижні різі на нарізній арматурі.

В ще одному варіанті здійснення винаходу, формування нарізної арматури включає формування нарізної арматури з по суті безперервною різзю. В іншому варіанті здійснення винаходу одна канва, по суті, безперервної різі охоплює дев'яносто або більше відсотків довжини окружності нарізної арматури.

Інший варіант здійснення винаходу включає в себе пристрій для виготовлення нарізної арматури. Пристрій містить набір напрямних пропускних роликів, що містить перший напрямний пропускний ролик і другий напрямний пропускний ролик, в якому перший напрямний пропускний ролик і другий напрямний пропускний ролик мають розміщені один навпроти одного напрямні пропускні пази, який формують спрямовану прохідну болванку, що має корпус, який видовжений уздовж повздовжньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздовжню вісь, причому перша частина площини має першу ширину, а друга частина площини має другу ширину, і причому перша ширина не дорівнює другій ширині.

Далі, відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, площина має видовження по висоті, в основному, центроване уздовж повздовжньої осі, при цьому перша частина площини, що розташована вертикально, прилягає до повздовжньої осі, і перша ширина менша, ніж друга ширина частини площини, яка розташована вертикально суміжно до повздовжньої осі.

В іншому варіанті здійснення даного винаходу, перша частина площини, вертикально суміжна до повздовжньої осі, і перша ширина менша, ніж друга ширина другої частини площини, і третя ширини третьої частини площини, в якій розташовані друга частина площини і третя частина площини, вертикально віддаленні від повздовжньої осі.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини і третя частина площини щонайменше приблизно кругла, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини, а третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, площина має форму арахісу або площина має форму пісочного годинника. Далі, відповідно до варіанту здійснення даного

винаходу, перша ширина першої частини площини менша або дорівнює дев'яносто відсоткам другої ширини другої частини площини.

У іншому варіанті здійснення винаходу пристрій додатково містить одну або більше клітей станів, в якому однією або більше клітьями стану отримують заготовки з площею поперечного перерізу і зменшують площу поперечного перерізу заготовки, і в якому набір напрямних пропускних роликів використовує заготовку для формування спрямованої прохідної болванки.

У ще одному варіанті здійснення винаходу пристрій додатково містить набір нарізних напрямних роликів, при цьому набір нарізних напрямних роликів формує нарізну арматуру з спрямованої прохідної болванки.

У ще одному варіанті здійснення винаходу розміщені один навпроти одного напрямні пропускні пази мають глибину в діапазоні від 0.178 до 0.2705 дюйма включно, радіус кривизни в діапазоні від 0.1470 до 0.7442 дюйма включно, і радіус кривизни кута в діапазоні від 0.3378 до 0.757 дюйма включно.

Далі, відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, перший напрямний пропускний ролик знаходиться на відстані від другого напрямний пропускний ролик, що приводить до створення зазору між першим напрямним пропускним роликом і другим напрямним пропускним роликом в діапазоні від 0.005 до 0.250 дюймів включно.

В іншому варіанті здійснення винаходу набір нарізних напрямних роликів містить перший нарізний напрямний ролик і другий нарізний напрямний ролик, в якому перший нарізний напрямний ролик і другий нарізний напрямний ролик мають розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази з розміщеними одна навпроти одної нарізними спрямованими накатками в розміщених один навпроти одного нарізних напрямних пазах.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази мають глибину в діапазоні від 0.2015 до 0.386 дюйма включно, радіус кривизни паза в діапазоні від 0.2358 до 0.4270 дюйма включно, і радіус кривизни кута в діапазоні від 0.0355 до 0.0447 дюйма включно.

У ще одному варіанті здійснення даного винаходу, розміщені одна навпроти одної нарізні спрямовані накатки мають глибину в діапазоні від 0.040 до 0.0727 дюйма включно і радіуса кривизни накатки в діапазоні від 0.2989 до 0.5002 дюйма включно.

Далі, відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, перший нарізний напрямний ролик розташований на відстані від другого нарізного напрямного ролика для створення зазору між першим нарізним напрямним роликом і другим нарізним напрямним роликом в діапазоні від 0.005 до 0.250 дюймів включно.

В іншому варіанті здійснення винаходу пристрій додатково містить дугову електричну піч, причому електрична дугова піч плавить сталевий скрап в розплавлений метал; ківш, причому ківш використовується для очищення розплавленого металу; проміжний розливний ківш, причому проміжний розливний ківш приймає розплавлений метал; форму з водним охолодженням, причому форма з водним охолодженням утворює безперервну жилу з розплавленого металу, отриманого з проміжного розливного ковшу; ролики і розпилувачі води, при цьому ролики і розпилувачі води приводять до затвердіння безперервної жили в заготовку; різак, причому різак розрізає заготовку на бажані довжини, та нагрівальну піч, при цьому нагрівальна піч нагріває заготовку для прокатки.

У ще одному варіанті здійснення винаходу пристрій додатково містить з'єднувальну коробку, в якій з'єднувальна коробка синхронізує перший нарізний напрямний ролик і другий нарізний напрямний ролик для того, щоб по суті вирівнювати розміщені один навпроти одного нарізні спрямовані накатки для формування по суті вирівняних верхньої різі та нижньої різі на нарізній арматурі.

Ознаки, функції та переваги, які були обговорені, можуть бути досягнуті незалежно одна від одної в різних варіантах здійснення даного винаходу або можуть бути об'єднані з іншими варіантами здійснення, деталі будуть деталізовані, як можна побачити з посиланням на подальший опис і креслення.

Короткий опис декількох зображень на кресленнях

При наявності існуючого опису варіантів здійснення винаходу в загальних рисах, посилання будуть зроблені на прикладні креслення, на яких:

Фігура 1 являє собою технологічну схему формування нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 2 являє собою діаграму системи, яка ілюструє систему, використовувану для формування нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 3 являє собою вигляд в перспективі прямокутної заготовки, використовуваної у виробництві нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 3В являє собою поперечний переріз вигляду спереду прямокутної заготовки, використовуваної у виробництві нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

5 Фігура 4А являє собою вигляд в перспективі спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника, використовуваної у виробництві нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 4В являє собою поперечний переріз спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника з заокругленими кінцями, використовуваної у виробництві нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

10 Фігура 4С являє собою поперечний переріз спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника з прямокутними кінцями, використовуваної у виробництві нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 5А являє собою вигляд в перспективі набору напрямних пропускних роликів, який використовується для формування спрямованої прохідної болванки, відповідно до одного з 15 варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 5В являє собою вигляд в перспективі напрямний пропускний ролик, використовуваного для формування спрямованої прохідної болванки, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

20 Фігура 5С являє собою поперечний переріз першого напрямний пропускний ролик, другого напрямний пропускний ролик і прямокутної заготовки, що подається між першим напрямним пропускним роликом і другим напрямним пропускним роликом, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 6А являє собою вигляд в перспективі набору нарізних напрямних роликів для використання, щоб формувати нарізну арматуру, відповідно до одного з варіантів здійснення 25 даного винаходу;

Фігура 6В являє собою вигляд в перспективі нарізного напрямного ролика, використовуваного для формування нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

30 Фігура 6С являє собою поперечний розріз першого нарізного напрямного ролика, другого нарізного напрямного ролика, і спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника, яку подають між першим нарізним напрямним роликом і другим нарізним напрямним роликом, відповідно до одного з варіантів даного винаходу;

Фігура 7А являє собою вигляд в перспективі нарізної арматури без повздовжніх ребер, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

35 Фігура 7В являє собою поперечний переріз нарізної арматури без повздовжніх ребер, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 8 являє собою поперечний переріз пазів на спрямованій прохідній болванці, які використовуються при створенні спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника, 40 відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 9А являє собою поперечний переріз паза в нарізній спрямованій болванці, яка використовується для створення нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

45 Фігура 9В являє собою поперечний переріз паза і насічки в нарізній спрямованій болванці, які використовуються для створення нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

Фігура 10 являє собою технологічну схему для встановлення та використання системи нарізної арматури для формування нарізної арматури, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу;

50 Фігура 11 являє собою поперечний переріз відомої з рівня техніки нарізної арматури з повздовжніми ребрами, відповідно до одного з варіантів здійснення даного винаходу.

Детальний опис варіантів здійснення винаходу

55 Варіанти здійснення даного винаходу будуть описані тепер більш докладно з посиланням на прикладені креслення, на яких показані деякі, але не всі, варіанти здійснення винаходу. Більше того, винахід може бути реалізовано в багатьох різних формах і не повинен бути розглянутий як такий, що обмежений викладеними варіантами здійснення, швидше, ці варіанти здійснення надані для того, щоб опис відповідав вимогам законодавства. Однакова нумерація проставлена для подібних елементів по всьому тексту.

60 На Фігурі 1 показано блок-схему процесу виробництва 100 нарізної арматури для формування деформованої нарізної арматури 700, дивись Фігуру 7А. Взагалі, як показано на Фігурі 1 і більш докладно описано нижче, заготовка, наприклад, прямокутна заготовка 300,

сформована з розплавленої сталі. Після цього заготовку піддають гарячій прокатці для створення болванки, що має поперечний переріз з верхнім і нижнім розміром ширини і зменшений розмір приблизно поблизу центру болванки, який менший, ніж верхні і нижні розміри ширини. В одному з варіантів здійснення винаходу заготовки можуть бути сформовані в болванки з перерізом у формі пісочного годинника (тобто спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400, зображена на Фігурі 4А) шляхом подачі заготовки через перший набір роликів (тобто набір напрямних пропускних роликів), які утворюють форму пісочного годинника. Як пояснюється більш докладно нижче переріз у формі пісочного годинника сприяє у виробництві по суті безперервної нарізної арматури 700, виготовленої, практично без повздовжніх ребер 1100, як показано на Фігурах 7, 7В та 11. Після формування спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400 вона проходить через другий набір роликів (тобто набір нарізних напрямних роликів) для того, щоб сформувати по суті безперервну нарізну арматуру 700 з практично відсутніми повздовжніми ребрами 1100. Заготовка, спрямована прохідна болванка і нарізна арматура зазвичай обробляються послідовно, в тому ж самому прокатному стані, однак, слід розуміти, що в деяких випадках вони можуть бути оброблені на різних клітках стану.

В даному винаході нарізна арматура 700 може бути отриманою з використанням звичайного обладнання для обробки арматури і без додаткових етапів та інструментів, які використовуються для видалення повздовжніх ребер 1100. Тому, як правило, немає необхідності використовувати більше двох роликів або більше двох гвинторізів одночасно, щоб створити по суті безперервну нарізну арматуру 700, або практично не використовувати додаткову обробку, шліфовку, або розділювальні операції для видалення частини повздовжніх ребер. Результатом даного винаходу є продукти нарізної арматури 700, такі що можуть бути виготовлені з використанням стандартних інструментів і обладнання виробництва арматури за менший час і з меншими витратами, ніж звичайні продукти нарізної арматури, виготовлені з використанням більш складних виробничих процесів і обладнання.

Фігура 2 ілюструє один з варіантів здійснення системи обробки нарізної арматури 200, яка може бути використаною для виготовлення нарізної арматури зі сталевго скрапу в одному безперервному процесі. Як показано в блоці 102 на Фігурі 1, першим етапом у процесі виробництва нарізної арматури є розплавлення сталевго скрапу в розплавлену сталь в печі. Як показано на Фігурі 2, в одному варіанті здійснення даного винаходу, піччю є електрична дугова піч ("ЕАФ") 202, в якій стрижні електродів розплавляють сталевий скрап в розплавлену сталь. Тим не менше, інші типи печей, такі як, доменні печі, циклонічної печі і т. д., але не обмежуючись цим переліком, також можуть бути використані, щоб розплавити сталь. В інших варіантах здійснення винаходу інші типи металів крім сталі, таких як алюміній, латунь, мідь і т. д., можуть бути використані для створення інших типів нарізної арматури для різних практичних застосувань.

В деяких варіантах здійснення винаходу, як показано в блоці 104 на Фігурі 1, розплавлена сталь передається з печі ЕАФ 202 в ківш 204. Ківш 204, як показано на Фігурі 2, використовується для очищення сталі до бажаної композиції залежно від бажаних властивостей кінцевого продукту шляхом додавання різної кількості елементів у розплавлену сталь. Після цього, як показано в блоці 106 на Фігурі 1, розплавлену сталь з бажаною композицією в ковші 204 передають в один або більше розливний проміжних ковшів. Проміжні ковші 206, як показано на Фігурі 2, оснащено жолобом з отворами 208 в нижній частині, які використовуються для забезпечення плавного потоку розплавленої сталі в одну або більше прес-форм 210, як описано в блоці 108 на Фігурі 1. Прес-форми 210, що використовується в основному при виробництві арматури, обладнані прес-формами безперервного лиття з водним охолодженням. Охолоджувані водою прес-форми випускаються покритими твердим металом навколо рідинної серцевини. Метал, що виходить з охолоджуваною водою форми, як правило, називають жилою. Жилу пропускають через ролики та розпилувачі води 212 (див. блок 110, показаний на Фігурі 1). Ролики і розпилувачі води 212, як показано на Фігурі 2, підтримують, охолоджують та приводять до затвердіння сталеву жилу в заготовку, коли жила проходить через ролики та розпилувачі води 212 (див. блок 112 на Фігурі 1). Як показано на Фігурі 2, ножиці 214, а в деяких випадках пальники, нарізають заготовки на потрібну довжину (див. блок 114, Фігура 1).

Після того, як заготовка обрізується до необхідної довжини, вона проходить через нагрівальну піч 216 (див. блок 116 на Фігурі 1). Нагрівальна піч 216, яка зображена на Фігурі 2, може бути необхідною для того, щоб забезпечити заготовку необхідної температури для гарячої прокатки. Під час гарячої прокатки температура заготовки вище температури рекристалізації сталі, яка в деяких варіантах здійснення даного винаходу лежить в діапазоні від 1650 до 2250 градусів за Фаренгейтом. Після того, як заготовка досягає відповідної температури, заготовка

подається через ряд клітей стану 217, для того, щоб зменшити площу поперечного перерізу заготовки для додаткової гарячої прокатки для створення спрямованої прохідної болванки 400 і в кінцевому рахунку в нарізну арматуру 700 (див. блок 118 на Фігурі 1). У деяких варіантах здійснення винаходу серія клітей стану 217 включає набір розміщених один навпроти одного роликів, які зменшують площу поперечного перерізу заготовки від приблизно тридцяти (30) квадратних дюймів до приблизно від чотирьох (4) до п'яти (5) квадратних дюймів. Тим не менше, в інших варіантах здійснення клітей стану 217 площа поперечного перерізу заготовки може зменшуватися з різних більших розмірів до різних менших розмірів. В деяких варіантах здійснення винаходу є вісімнадцять (18) клітей стану, кожна з набором роликів, які використовуються для зменшення площі поперечного перерізу заготовки. Однак в інших варіантах здійснення винаходу можуть бути використані більше або менше станів і/або наборів роликів для зменшення площі поперечного перерізу заготовки до розміру, який може бути використаний для створення спрямованої прохідної болванки 400 вибраних розмірів.

Як показано на Фігурах 3 та 3В, заготовка в одному варіанті здійснення заявленого винаходу може бути сформована у прямокутну заготовку 300 з прямокутним перерізом. В інших варіантах здійснення винаходу заготовка 300 може бути сформованою з іншою формою поперечного перерізу, такою як овал, круг, квадрат, ромб, і т. д. В проілюстрованому варіанті здійснення винаходу заготовка має ширину, що проходить уздовж осі у, і висотою, що проходить уздовж осі х, де х і у осі, які перетинаються в центрі 302 прямокутної заготовки 300. Заготовка 300 має довжину, що проходить уздовж повздовжньої осі z. У інших варіантах здійснення винаходу ширина може проходити вздовж осі х, а висота може проходити вздовж осі у залежно від того, як орієнтована заготовка.

Як показано в блоці 120, після того, як площа поперечного перерізу заготовки зменшується до потрібного розміру, спрямоване пропускання гарячою прокаткою 218 надає заготовці 300 форму болванки з відповідною площею поперечного перерізу для виготовлення продукту нарізної арматури. Тип площі поперечного перерізу болванки буде впливати на якість поверхні і заокруглення поперечного перерізу кінцевого продукту нарізної арматури. Якщо болванка з відповідною площею поперечного перерізу не використовується, надлишок матеріалу може накопичуватися в зазорах 760 між роликами і створювати повздовжні ребра 1100 в нарізній арматурі, як показано на Фігурах 6С та 11. У деяких варіантах здійснення винаходу заготовка 300 проходить через пропускання гарячою прокаткою 218 зі швидкістю в діапазоні від 300 до 2600 футів на секунду.

Для того, щоб створити нарізну арматуру, практично без повздовжніх ребер, болванка зі зменшеною шириною уздовж або наближено до осі може допомогти у зменшенні або усуненні матеріалу, який розподіляється в зазори 760 між роликами. Чим більша ширина поперечного перерізу вздовж осі у спрямованої прохідної болванки, тим більші повздовжні ребра по довжині нарізної арматури можуть бути. Повздовжнє ребро перешкоджає використанню нарізної арматури в поєднанні з гайкою або іншого типу з'єднувальною нарізною деталлю, тому що повздовжні ребра перешкоджають нарізній арматурі обертатися всередині гайки, або, альтернативно, може пошкодити різь в гайці, в той час коли перешкоджається потрібне затягування гайки на нарізній арматурі. Коли нарізна арматура включає повздовжні ребра, необхідні додаткові виробничі етапи для машинної обробки, подачі, зсуву, нарізування або видалення повздовжніх ребер іншим чином для того, щоб дозволити нарізній арматурі бути використаною як болт. Ці додаткові процеси включають збільшення оснащення, людино-годин, часу виробництва та витратами на площу приміщення, які в кінцевому рахунку, збільшують загальну вартість виготовлення нарізної арматури.

Крім того, відсутність достатнього матеріалу поперечного перерізу вздовж осі у спрямованої прохідної болванки перешкоджає утворенню кругової нарізної арматури з різью, що охоплює більшу частину периферії нарізної арматури, тому що матеріал не буде належним чином розливатися у пазах і накатках в розміщених один навпроти одного роликів. Це може привести до продукту нарізної арматури з меншою міцністю на розтягання, послаблення нарізної арматури, яка є більш схильною до пошкодження, деформування нарізної арматури, яка не може бути закріплена гайкою і т. д. Таким чином, важливо створити спрямовану прохідну болванку з площею поперечного перерізу, що приводить до виготовлення нарізної арматури 700, що має належну форму щодо міцності на розтягання, але практично без повздовжніх ребер 1100.

Розміри і форма поперечного перерізу спрямованої прохідної болванки відіграють важливу роль у виробництві нарізної арматури практично без повздовжніх ребер. Фігури 4 та 4В ілюструють один варіант спрямованої прохідної болванки, яка має в поперечному перерізі форму пісочного годинника або арахісу. Спрямована прохідна болванка 400 має корпус уздовж

повздожньої осі  $z$ . Щонайменше частина корпусу має визначений поперечний переріз площини 450 у вертикальній осі  $x$  і горизонтальній осі  $y$ , що перетинає повздожню вісь  $z$ , як показано на Фігурі 4В. Перша частина 420 площини 450 має першу ширину, а друга частина 430 площини 450 має другу ширину, яка відрізняється від першої ширини першої частини 420. В інших варіантах здійснення винаходу, площа 450 має розмір по висоті поряд з центральною повздожньою віссю  $z$ . Перша частина 420 площини 450, що розташована вертикально, суміжна до повздожньої осі  $z$  і перша ширина менша, ніж друга ширина другої частини 430 площини 450, що розташована вертикально, дистанційно відокремлена відносно повздожньої осі  $z$ . У іншому варіанті здійснення винаходу, перша частина 420 площини 450 вертикально суміжна до повздожньої осі  $z$  і перша ширина менша, ніж друга ширина другої частини 430 площини 450 і третя ширина третьої частини 440 площини 450, в якій друга частина 430 площини 450 і третя частина 440 площини розташовані вертикально дистанційно віддалені відносно повздожньої осі  $z$ . У деяких варіантах здійснення, перша частина 420 площини 450 має прямокутну форму, а друга частина 430 площини 450 і третя частина 440 площини 450 є щонайменше приблизно круглими, причому друга частина 430 площини 450 розташована вертикально над першою частиною 420 площини 450 і третя частина 440 площини 450 розташована вертикально під першою частиною 420 площини 450. В інших варіантах здійснення винаходу вісь  $x$  може бути в горизонтальному положенні і вісь  $y$  може перебувати у вертикальному положенні залежно від положення спрямованої прохідної болванки 400.

Таблиця I ілюструє діапазони розмірів спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400 та асоційованої нарізної арматури, виготовленої з спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400. Різні комбінації розмірів в Таблиці I можуть бути зведеними до таких же розмірів для відповідних розмірів нарізної арматури. В одному варіанті здійснення винаходу, як показано на Фігурі 4С, для арматури 0.680 дюйма спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 має другу ширину і/або третю ширину (наприклад, верхня і нижня ширина)  $A$  - 0.5589 дюйма, перший розмір по ширині  $B$  - 0.4439 дюйма, висота болванки  $C$  - 1.0759 дюйма, перша висота частини  $D$  - 0.1789 дюйма, а радіус кривизни пісочного годинника  $HR$  - 0.1975 дюйма. Спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 з такими розмірами приводить в результаті до нарізної арматури з приблизними діаметром осердя  $CD$  0.680 дюйма і приблизним діаметром різи  $TD$  0.805 дюйма. В інших варіантах здійснення винаходу інші розміри також можуть приводити в результаті до нарізної арматури з таким же або аналогічним діаметром осердя та діаметром різи.

В одному варіанті здійснення винаходу перший розмір по ширині  $B$  є меншим або дорівнює дев'яносто (90) відсоткам другого розміру по ширині  $A$ . Наприклад, як показано в попередньому прикладі, розмір  $B$  (0.4439), поділений на розмір  $A$  (0.5589), помножений на сто (100) становить приблизно сімдесят дев'ять (79) відсотків, що менше ніж дев'яносто (90) відсотків. В інших варіантах здійснення винаходу можуть бути використані інші розміри  $B$  і розміри  $A$ , які приводять в результаті до інших відсотків, які є меншими, дорівнюють або більшими, ніж дев'яносто (90) відсотків.

Як обговорювалося раніше форма спрямованої прохідної болванки, показаної на обох Фігурах 4В та 4С, може бути описаною як така, що має форму пісочного годинника і/або арахісу. Такі описи форми можуть тільки в загальних рисах описати форму, яку спрямована прохідна болванка 400 може приймати в даному варіанті здійснення. Наприклад, традиційна форма пісочного годинника або арахісу має заокруглені протилежні кінці, з'єднані вертикальним валом. У загальних рисах, спрямована прохідна болванка 400 з різних варіантів здійснення має два протилежні кінці з більшим розміром по ширині, ніж по центральній з'єднувальній ділянці, що зазвичай нагадує арахіс або пісочний годинник, але спрямована прохідна болванка не повинна обов'язково включати заокруглені протилежні кінці і приплюснуту вертикальну з'єднувальну ділянку. Наприклад, в деяких варіантах здійснення винаходу, спрямована прохідна болванка може мати приплюснуті ділянки 402 в першій частині 420 площини 450, як показано на Фігурі 4В. Однак в інших варіантах здійснення винаходу плоскі секції 404 можуть мати криволінійну поверхню з відповідним радіусом кривизни. В інших варіантах здійснення винаходу приплюснуті секції 404 можуть мати V-подібну або іншу форму, що забезпечує зменшену площу поперечного перерізу вздовж або поблизу осі (тобто середню частину спрямованої прохідної болванки), показаного на Фігурах 4, 4В і 4С.

У варіанті, показаному на Фігурі 4В, спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 має закруглений верхній край 406 і нижній край 408. У деяких варіантах здійснення винаходу, як показано на Фігурі 4С, верхній край 406 і нижній край 408 спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400 мають прямокутну форму. В інших варіантах здійснення верхній край 406 і нижній край 408 можуть мати різні форми та форма

пісочного годинника заготовки, що може тільки потребувати зменшити ширину (тобто першу ширину), яка пролягає приблизно з віссю у поперечного перерізу принаймні частини довжини повздовжньої осі z корпусу спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400. У деяких варіантах форма спрямованої проходять болванки у формі пісочного годинника 400 може бути гіперболічною, зубчастою або якого-небудь іншого типу геометрії, який має зменшену площу поперечного перерізу в середній частині (тобто площині у або поблизу площини у) болванки. Як пояснюється більш докладно нижче, розміри спрямованої прохідної болванки із зменшеною шириною середньої частини, яка може бути необхідною для виробництва нарізної арматури 700 практично без повздовжніх ребер 1100, можуть бути вибраними виходячи зі складу металу, температури в процесі гарячої прокатки, і швидкості гарячої прокатки.

Для того, щоб створити спрямовану прохідну болванку у формі пісочного годинника 400, прямокутна заготовка 300 подається через набір напрямних пропускних роликів 500, який має розміщені один напроти одного ролик, як показано на Фігурах 5А-5С. (як допомога для розуміння креслень, Фігура 5 С зображує зазор між розміщеними один напроти одного напрямних пропускних роликів 502 і 504). В одному варіанті здійснення даного винаходу набір напрямних пропускних роликів 500 містить перший напрямний пропускний ролик 502 і другий напрямний пропускний ролик 504 (в сукупності називаються "набір напрямних пропускних роликів"), трансмісію 506 і спрямовану болванку 508. Перший напрямний пропускний ролик 502 і другий напрямний пропускний ролик 504, як показано на Фігурі 5В мають пази 510, які механічно обробляють або створюють у формі половини спрямованої прохідної болванки 400 (наприклад, якщо спрямована прохідна болванка була розрізана вздовж осі x, як показано на Фігурах 4, 4В та 8). Пази 510 і поверхні роликів 512 визначають форму спрямованої прохідної болванки.

Таблиця II і Фігура 8, як пояснено більш докладно нижче, описують діапазони розмірів пазів в напрямних пропускних роликах 502, 504 набору напрямних пропускних роликів 500 для різних розмірів нарізної арматури (Фігура 8 ілюструє один з напрямних пропускних роликів 502). У продовження прикладу, який обговорювався вище, в процесі виробництва спрямовану прохідну болванку у формі пісочного годинника 400 використовують для виготовлення 0.680 дюймової нарізної арматури 700, в одному варіанті здійснення, пази у наборі напрямних пропускних роликів мають канавки, щоб виточувати центральний розмір E таким, що дорівнює 0.5875 дюйма, зменшений розмір по висоті F, що дорівнює 0.1789 дюйма, розмір по висоті H, що дорівнює 1.1385 дюйма, розмір заглиблення паза I, що дорівнює 0.2395 дюйма, зменшений розмір по ширині J, що дорівнює 0.034 дюйма, радіусу кривизни звуження по ширині JR, що дорівнює 0.0575 дюйма, а радіус кривизни паза IR, що дорівнює 0.1975 дюйма.

Прямокутна заготовка 300, як показано на Фігурах 3, 3В та 5С, подається в систему спрямованого пропускання гарячою прокаткою 500 в положенні, де вісь x спрямованої прохідної болванки лежить горизонтально і вісь у спрямованої прохідної болванки знаходиться у вертикальному напрямку відносно першого напрямний пропускний ролик 502 і другого напрямний пропускний ролик 504. Трансмісія 506 приводить в дію перший напрямний пропускний ролик 502 в напрямку проти годинникової стрілки, в той час коли приводиться в дію другий напрямний пропускний ролик 504 в напрямку за годинниковою стрілкою. Таким чином, з роликів і також спрямованої болванки 508, вийде спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 з віссю x в горизонтальному напрямку і віссю у у вертикальному напрямку, як показано на Фігурі 5 А.

Нарізування різі гарячою прокаткою 220 залучає систему роликів для нарізування різі 600, яка має два розміщених один напроти одного ролик, для того, щоб виготовити нарізну арматуру 700, як показано на Фігурах 6 та 6В. Як показано на Фігурі 6, в одному з варіантів здійснення винаходу система роликів для нарізування різі 600 містить перший ролик для нарізування різі 602 і другий ролик для нарізування різі 604 (далі "набір роликів для нарізування різі"), трансмісію 606 та спрямовану болванку 608. Перший ролик для нарізування різі 602 і другий ролик для нарізування різі 604, як показано на Фігурі 6В, мають пази 610 та накатки 620 для механічної обробки або створення у формі півкола. Таблиця III та Фігури 9 і 9В, як пояснено більш докладно нижче, описують діапазони розмірів пазів 610 та накаток 620 в роликах для нарізування різі 602, 604 для різних розмірів нарізної арматури (Фігура 9 являє собою поперечний розріз паза в ролику для нарізування різі 602, і Фігура 9В являє собою поперечний розріз паза і насічки в ролику для нарізування різі). У продовження прикладу, який обговорювався вище, для того, щоб створити 0.680 дюймову нарізну арматуру 700, в одному варіанті здійснення набір роликів для нарізування різі має пази 610 з глибиною K, що дорівнює 0.3086 дюйма, зовнішньою шириною L, що дорівнює 0.7476 дюйма, внутрішньою шириною M, що дорівнює 0.6671 дюйма, з радіусом кривизни заглиблення MR, що дорівнює 0.3470 дюйма, та радіусом кривизни кута LR, що дорівнює 0.040 дюйма. Крім того, в цьому прикладі насічки

620 мають глибину N, що дорівнює 0,0550 дюйма, радіус кривизни накатки NR, що дорівнює 0,4020 дюйма, а крок (не показаний) дорівнює 0.4 дюймів (тобто відстань між вершинами різі). В інших варіантах здійснення винаходу крок може бути встановлений в будь-якому бажаному значенні, шляхом зміни відстані між насічками 610 в першому ролику для нарізування різі 602 і другому ролику для нарізування різі 604.

Як показано в блоці 122 на Фігурі 1, спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 подається через систему роликів для нарізування різі гарячою прокаткою 600 для того, щоб виробляти продукт нарізної арматури 700. Спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400, як показано на Фігурах 4, 4B та 6C, подається в систему роликів для нарізування різі гарячою прокаткою 600 в положенні, де вісь x у вертикальному напрямку і вісь y в горизонтальному напрямку відносно першого ролика для нарізування різі 602 і другого ролика для нарізування різі 604. Трансмсія 506 приводить в дію перший ролик для нарізування різі 502 в напрямку проти годинникової стрілки, в той час, коли другий ролик для нарізування різі 504 приводиться в дію в напрямку за годинниковою стрілкою. Таким чином, по суті безперервна нарізна арматура 700 буде виходити з-під роликів і спрямованої болванки 608 з віссю x у вертикальному напрямку і віссю y в горизонтальному напрямку, як показано на Фігурі 6. Важливо відзначити, що на відміну від інших процесів нарізування арматури, додаткові етапи механічної обробки або створення практично не є необхідними після виходу нарізної арматури 700 з проходу для нарізної арматури 222, у зв'язку з тим, що нарізна арматура 700 практично немає повздовжніх ребер щонайменше вздовж частини довжини нарізної арматури 700. У деяких варіантах здійснення нарізної арматури 700, яка виробляється після проходження гарячої прокатки для нарізної арматури 222, потребує тільки охолодження, упакування з іншою нарізною арматурою, і відправлення замовнику.

Фігура 7A зображує один варіант здійснення нарізної арматури 700. Як показано на Фігурі 7, верхня різь 702 утворюється першим роликом для нарізування різі 602, і нижня різь 704 утворюється другим роликом для нарізування різі 604. Важливо, щоб верхня різь 702 знаходилось, по суті, на одній лінії з нижньою різзю 704 для того, щоб нарізна арматура 700 правильно взаємодіяла з різним приладдям (тобто мати можливість поєднання з гайкою з внутрішньою різзю і т. д.). У деяких варіантах здійснення перший ролик для нарізування різі 602 і другий ролик для нарізування різі 604 можуть бути вирівняні один з одним, таким чином, щоб накатка 620 кожного ролика виробляла верхню різь 702 і нижню різь 704, які по суті вирівняні одна з одною. В одному варіанті здійснення перший ролик для нарізування різі 602 і другий ролик для нарізування різі 604 повертаються вручну і вирівняні в трансмісії 608 з нарізуванням системи роликів для нарізування різі 600. В інших варіантах здійснення винаходу у трансмісії 606 може бути використаною з'єднувальна коробка (не показана), щоб забезпечити точне налаштування вирівнювання між першим роликом для нарізування різі 602 і другим роликом для нарізування різі 604.

Як показано на Фігурах 7A та 7B вирівнювання верхньої різі 702 і нижньої різі 704 виробляє продукт перервної нарізної арматури 700. Проте одна перервна різь охоплює по суті всю окружність нарізної арматури 700, створюючи тим самим по суті безперервну різь. У деяких варіантах здійснення винаходу одна по суті безперервна різь складається з верхньої різі 702 і нижньої різі 704, що може охоплювати більше дев'яноста (90) відсотків окружності нарізної арматури 700. Наприклад, в одному варіанті здійснення 0.680 нарізної арматури (тобто арматури з діаметром осердя 0.680), різь може покривати приблизно 2.01 дюйма з 2.136 дюймів окружності діаметра осердя або на дев'яносто чотири (94) відсотки окружності. Окружність нарізної арматури 700, що по суті покрита безперервною різзю, може бути змінена шляхом зміни розмірів накатки 620 в пазах 610 першого ролика для нарізування різі 602 і другого ролика для нарізування різі 604.

Ще одна особливість нарізної арматури 700, отриманої з використанням такої спрямованої прохідної болванки 400, в якій практично відсутні повздовжні ребра, які розташовані уздовж поверхні нарізної арматури 700 в повздовжньому напрямку, або, принаймні, вздовж частини довжини нарізної арматури 700. Як показано на Фігурі 11, типова нарізна арматура, яка виготовляється з застосуванням процесу прокатки, має поперечний переріз з вираженими повздовжніми ребрами 1100, які пролягають по довжині або, принаймні, частині корпусу нарізної арматури. Повздовжні ребра 1100 обумовлені надлишковим матеріалом, який заповнює зазори 760 між першим роликом для нарізування різі 602 і другим роликом для нарізування різі 604, як показано на Фігурі 6C. У типовому процесі виготовлення нарізної арматури, ці явно виражені повздовжні ребра 1100 мають достатній розмір, щоб перешкоджати нарізній гайці або аналогічному засобу поєднання на нарізній арматурі без наступної вихідної машинної обробки, шліфування, різання і т. д. повздовжніх ребер 1100 нарізної арматури. У варіантах здійснення

даного винаходу, в яких мале або невелике повздовжнє ребро може існувати на нарізній арматурі 700, мале або невелике повздовжнє ребро недостатнього розміру, щоб перешкоджати нагвинчуванню гайки або аналогічного засобу поєднання на нарізну арматуру. Таким чином, наступні вихідна машинна обробка, шліфування, зсув тощо повздовжніх ребер нарізної арматури не є необхідними.

Хоча існують маленькі або не дуже повздовжні ребра 1100, які пролягають повздовж нарізної арматури за даним винаходом, через зазор 760 між першим роликом для нарізування різі 602 і другим роликом для нарізування різі 604, поверхня нарізної арматури, де повздовжні ребра 1100 були б розташовані в типовому процесі прокатки, можуть мати кінцеву обробку поверхні, яка є більш упорядкованою від кінцевої обробки поверхні інших деталей різі арматури.

Поряд з розмірами спрямованої прохідної болванки у форму пісочного годинника 700 зазор G, як показано на Фігурі 6C, також може грати важливу роль в перешкоджанні формування повздовжніх ребер по довжині нарізної арматура 700. Наприклад, зазор G, що використовуються для виробництва 0.680-го розміру нарізної арматури, повинен бути в діапазоні від 0.005 до 0.250 дюйма. В деяких варіантах здійснення зазор для 0.680-ої болванки становить 0.031 дюйма. Форма пісочного годинника спрямованої прохідної болванки 400, а також зазор G, допомагає перешкоджати металу заповнювати зазори 760 між першим роликом для нарізування різі 602 і другим роликом для нарізування різі 604, запобігаючи таким чином формування повздовжніх ребер 1100 за даним винаходом. Якщо зазор 760 занадто малий, матеріал може заповнити зазор 760 і утворювати повздовжні ребра або, навпаки, якщо зазор 760 є занадто великим, нарізна арматура 700 не може утворювати відповідну циліндричну форму осердя або різі.

Як показано на Фігурі 7B, різі 702, 704 можуть бути по суті безперервними. Крім того, зовнішня окружність різі може забезпечити круглий або по суті круглий поперечний переріз, такий, що якщо лінія була витягнутою навколо зовнішньої окружності різей 702, 704, зовнішня окружність може бути круглою або по суті круглою, як показано діаметром різі TD. Крім того, осердя з нарізної арматури 700 також може бути круглим або по суті круглим, як показано діаметром ядра CD. Як показано на Фігурі 7B є порожнечі матеріалу 720, де існує недостача металевого матеріалу на зовнішніх краях нарізної арматури 700. Порожнечі матеріалу 720 створюють видимість того, що нарізна арматура 700 не кругла або по суті не кругла, однак, як вже описано, верхня різь 702 і нижня різь 704 мають діаметр TD, який є круглим або по суті круглим і буде поєднуватися з круглою або по суті круглою внутрішньою різзю деталі.

Існують три різні розміри нарізної арматури 700, які зазвичай використовуються в різних практичних застосуваннях, проте можуть бути отримані додаткові розміри відповідно до певного фахового досвіду у даній галузі техніки у світлі даного опису. Три різні розміри нарізної арматури 700 вже обговорюваних тут прикладів наведені в нижченаведеній Таблиці I і проілюстровано на Фігурі 7B. Таблиця I також включає діапазони розмірів для трьох розмірів спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400, як показано на Фігурі 4B, яка використовується для виготовлення трьох розмірів нарізної арматури 700, показаної в Таблиці I. Слід мати на увазі, що Фігура 4B не є масштабованою і розміри в Таблиці I є приблизними, але дозволяють будь-якому фахівцю в даній галузі техніки розробити виготовлення нарізної арматури практично без повздовжніх ребер, що мають різні розміри.

Розміри, що використовуються для створення спрямованих прохідних болванок у формі пісочного годинника 400, можуть бути скорегованими на основі складу металу, швидкості, з якою болванка проходить через пропускне спрямовування 218 та нарізне спрямовування 220, і температури, до якої прямокутна заготовка 300 і спрямована прохідна болванка 400 нагріваються перед проходженням гарячої прокатки. Наприклад, композиції з металу, які є важкими і менш пластичними, яким більш складно надати форму, може мати розміри A та B, які знаходяться у верхній межі діапазону, в той час як розмір C може бути в нижній межі діапазону розмірів спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника, наведених в Таблиці I. Крім того, спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400, яка передається через ролики зі швидкістю у верхній межі діапазону, може мати розміри A і B, які належать до вищої межі діапазону, в той час коли розмір C може бути нижче в діапазоні за Таблицею I. Це може бути пов'язано з тим, що спрямовані прохідні болванки 400 витрачають менше часу на етапі надання форми роликами, і, таким чином, матеріалу може не потребуватися так багато часу, щоб бути сформованим в належну форму. Крім того, спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400, яку нагрівають до нижньої межі діапазону температур, може мати розміри A і B, які знаходяться у верхній межі діапазону, в той час як розмір C, може бути нижчим в цьому діапазоні. Це може бути обумовлено тим, що при нижчих температурах

спрямовані прохідні болванки 400 можуть важче деформуватися, ніж спрямовані прохідні болванки 400, які нагріваються до високих температур.

Таблиця I

Розміри пропускного спрямовування у формі пісочного годинника та нарізної арматури

Розмір арматури	Розміри спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника					Розміри нарізної арматури		
	A	B	C	D	HR	CD	TD	Крок
0.562	.408-.516	.375-.472	.821-1.034	.0735-.116	.145-.183	.5-.629	.597-.752	.356-.448
0.680	.496-.625	.436-.549	.9947-1.252	.089-.1938	.1756-.2210	.604-.7609	.702-.884	.356-.448
0.1100	.5156-.649	.425-.579	1.102-1.387	.098-.1578	.2006-.286	.6667-.839	.782-.9847	.356-.448

- 5 Таблиця II показує три різні розміри нарізної арматури 700 разом з діапазонами розмірів, які використовуються для створення пазів 510 в системі пропускного спрямовування 500, що приводить до формування спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400, яка використовується для виготовлення трьох різних розмірів нарізної арматури 700. На Фігурі 8 зображено ролик з відповідними Таблиці II розмірами. Слід розуміти, що Фігура 8 не є масштабованою і розміри в Таблиці II є приблизними, але дозволять будь-якому фахівцю в даній галузі техніки розробити виготовлення нарізної арматури 700 практично без повздовжніх ребер, що має різні наведені тут розміри.
- 10

Таблиця II

Розміри напрямного пропускного ролика у формі пісочного годинника

Розмір арматури	Розміри пази спрямованої прохідної накатки						
	E	F	H	I	J	IR	JR
0.562	.408-.516	.0916-.1153	.821-1.034	.178-.2238	.028-.049	.147-.5588	.3378-.4252
0.680	.5037-.634	.1111-.1938	.9947-1.252	.2128-.2679	.034-.059	.178-.6766	.496-.6244
0.1100	.7005-.8817	.336-.4229	1.102-1.387	.2148-.2705	.044-.069	.196-.7442	.6015-.757

- 15 Таблиця III показує три різні розмірів нарізної арматури 700 разом з діапазонами розмірів, які використовуються для створення пазів 610 і накаток 620 в роликах для системи болванки 600, що приводить до виготовлення бажаної нарізної арматури 700. Фігури 9A та 9B ілюструють ролик з відповідними Таблиці III розмірами. Слід розуміти, що Фігури 9 та 9B не є масштабованими і розміри в Таблиці II є приблизними, але дозволять будь-якому фахівцю в даній галузі техніки розробити виготовлення нарізної арматури 700 практично без повздовжніх ребер, що має різні наведені в даному описі розміри.
- 20

Таблиця III

## Розміри напрямного ролика для нарізної арматури

Розмір арматури	Розміри пазу напрямного ролика для нарізної арматури					Розміри накатки	
	K	L	M	MR	LR	N	NR
0.562	.2015-.2984	.5567-.7008	.5045-.635	.2358-.2968	.0355-.0447	.04-.0503	.2989-376
0.680	.2925-.368	.680-.8563	.6100-.7678	.308-.388	.0355-.0447	.0489-.0615	.3573-.4498
0.1100	.3067-.386	.796-.998	.6568-.8267	.339-.427	.0355-.0447	.0577-.0727	.397-.5002

Важливою частиною винаходу є те, що різні типи нарізної арматури можуть бути отримані шляхом простої зміни розмірів пазів 510, 610 та накаток 620 напрямних пропускних роликів 502, 504 і нарізних напрямних роликів 602, 604, а також зазору 760 між роликами. Ці зміни можуть бути зроблені, щоб створювати користувацькі спрямовані прохідні болванки у формі пісочного годинника 400, що дасть в результаті користувацьку нарізну арматуру, практично без повздовжніх ребер 1100, на основі індивідуальних вимог кожного користувача, внаслідок взаємозамінного і економічно ефективного процесу з використанням стандартних інструментів і обладнання формування арматури.

В одному варіанті здійснення даного винаходу нарізна арматура містить різну кількість вуглецю, марганцю, фосфору, міді, ванадію, а решта композиції складається з заліза і іншої кількості різних домішок. У Таблиці IV наводиться ряд композицій для одного варіанту здійснення нарізної арматури. Проте, слід розуміти, що інші композиції можуть бути використані для виготовлення нарізної арматури, які містять іншу кількість елементів, показаних в Таблиці IV, інші композиції, які не включають в себе один або більше показаних елементів, і/або включають додаткову кількість одного або більше елементів, що не показані.

Таблиця IV

## Приклади композиції нарізної арматури

	C	Mn	P	Cu	V
Відсоткова вага	<=0.60	<= 1.60	<=0.06	<= 1.00	<= 0.20

Слід мати на увазі, що діапазони вимірювання та композиції, описані в таблицях I, II, III і IV, а також діапазони температури і швидкості, описані в цьому описі, приведені тільки в якості прикладів, і що багато різних типів і розмірів нарізної арматури може бути виготовлено з використанням різних металевих композицій, діапазонів температури, швидкостей прокатки і розмірів. Розміри пазів 510 в системі пропускного спрямування 500, пази 610 та накатки 620 в системі нарізного спрямування 600 і зазор в обох системах може змінюватися для того, щоб виготовити спрямовану прохідну болванку 400, що приводить до бажаної нарізної арматури 700. У світлі даного опису фахівець в даній галузі може визначити необхідні металеві композиції, діапазони температур, швидкість прокатки і/або розміри, які можуть або не можуть бути конкретно описаними в даному описі, щоб отримати виготовлення бажаної нарізної арматури практично без повздовжніх ребер з використанням стандартних інструментів і обладнання виробництва арматури. Таким чином, в деяких варіантах здійснення даного винаходу нарізної арматури, яка можуть бути виготовленою за допомогою цього процесу, може приймати значення від розміру арматури три (3) до розміру арматури вісімнадцять (18) в англійських одиницях, або арматури від десяти (10) мм до арматури п'ятдесяти семи (57) мм в метричних одиницях. В інших варіантах здійснення винаходу нарізна арматура може бути виготовлена в розмірах поза межами цих діапазонів.

Фігура 10 являє собою процес нарізування арматури 1000 з додатковими етапами, які можна використовувати в процесі нарізування арматури 100, показаному на Фігурі 1. Процес нарізування арматури 1000 на Фігурі 10 ілюструє процес, в якому ролики, які використовуються в етапах гарячої прокатки, створюються залежно від вимог розміру нарізної арматури 700 і висоти різи. Як показано в блоці 1002 на Фігурі 10, паз 510 розрізає на першому напрямному

пропускному ролику 502 і другому напрямному пропускному ролику 504 для того, щоб створити профіль спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника 400. Наприклад, для того, щоб створити нарізну арматуру 700 0.680-го розміру, показану на Таблиці I, може бути використана спрямована прохідна болванка у формі пісочного годинника 400 з розмірами, показаними на Таблиці I. Для того, щоб створити спрямовану прохідну болванку у формі пісочного годинника 400 з розмірами, показаними на Таблиці I, перший напрямний пропускний ролик 502 і другий напрямний пропускний ролик 504 можуть розрізати до розмірів нарізної арматури 700 0.680-го розміру, показаної на Таблиці II.

Як показано в блоці 1004 Фігури 10, наступним кроком у цьому процесі є вирізання пазу 610 другим набором роликів для системи нарізування арматури 600. Наприклад, для того, щоб створити нарізну арматуру 0.680-го розміру, показану на Таблиці I, може бути створений паз 610 з розмірами для нарізної арматури 0.680-го розміру, як показано на Таблиці III. Крім того, як показано в блоці 1006 на Фігурі 10, відповідні накатки 620 для нарізної арматури 0.680-го розміру можуть бути створеними в пазу 610 відповідно до Таблиці III.

Після першого набору роликів (тобто напрямних пропускних роликів) системи пропускного спрямовування 500 і другий набір роликів (наприклад, роликів для нарізування різи) системи нарізної арматури 700 створюються перший набір роликів, а другий набір роликів встановлений в системі обробки арматури 200, показаної на Фігурі 2, як показано в блоці 1008. Після цього, як показано в блоці 1010, на Фігурі 10 піч запускається в роботу і створюється заготовка, як описано вище. Далі, як показано в блоці 1012, площа поперечного перерізу заготовки знижується шляхом подачі заготовки через один або більше клітей стану. Після цього, як показано в блоці 1014, заготовка формується у вигляді болванки, яка має площу поперечного перерізу, що має зменшений розмір по ширині поблизу центру болванки, шляхом пропускання заготовки через набір напрямних пропускних роликів, як описано вище. Нарешті, як показано в блоці 1016 на Фігурі 10, болванка з площею поперечного перерізу, яка має знижений розмір по ширині поблизу центру набуває форми нарізної арматури з мінімальними або взагалі без повздовжніх ребер шляхом пропускання її через систему роликів для нарізування різи, як описано вище. Процес формування болванки, пропускаючи її через одну або більше клітей стану, пропускаючи її через набір пропускного спрямовування для створення спрямованої прохідної болванки у формі пісочного годинника і, пропускаючи спрямовану прохідну болванку через додатковий набір роликів для нарізування різи для створення нарізної арматури з використанням стандартного обладнання для обробки арматури і без застосування будь-якого додаткового обладнання або інструменту, як пояснюється вище відповідно до Фігури 1.

Набір напрямних пропускних роликів і набір роликів для нарізування різи можуть бути використані для створення декількох спрямованих прохідних болванок у формі пісочного годинника 400 і нарізної арматури 700. Зрештою, через тривале використання роликів, пази 510, 610 та накатки 620, які будуть стиратися до моменту, коли нарізна арматура 700 формується за допомогою пазів 510, 610 та накаток 620, можуть не задовольняти вимоги якості. Набір напрямних пропускних роликів і набір роликів для нарізування різи мають кілька пазів 510, 610, таких, що коли один паз 510, 610 стирається, система пропускного спрямовування 500, або система нарізування різи 600 можуть бути повторно своєчасно використовувати альтернативний набір пазів 510, 610 на тому ж наборі роликів, для того, щоб продовжувати виробляти спрямовані прохідні болванки у формі пісочного годинника 400 і нарізну арматуру 700, практично не перервному у виробничому графіку. У випадку, коли всі пази 510, 610 в наборі роликів є стертими, весь набір роликів може бути замінений.

Нарізна арматура, яка виготовлена за даним винаходом, може бути використаною для багатьох практичних застосувань. Наприклад, головка болта може бути приєднана до нарізної арматури 700 і гайка може бути приєднана до нарізної арматури для використання як закріплюваний пристрій. У деяких варіантах здійснення гайка може бути механічно обробленою або литою гайкою, яка використовується спільно з нарізною арматурою 700 для практичного застосування при армуванні бетону, для практичного застосування при натягуванні анкера, шахтових болтів і т. д. В певному варіанті здійснення нарізна арматура особливо придатна для використання в поєднанні з гумовою гайкою анкерного болта в гірничодобувній промисловості. У цих застосуваннях гумовий карман вставляється в серцевину, пробурену в стелі шахти або стіні. Далі, нарізна арматура 700 вставляється в серцевину і проколює гумовий карман. Коли гумовий карман твердне, гумовий карман може бути перетворений на затягнуту гумову гайку обертанням нарізної арматури 700 в гумовому кармані, під час його тверднення. По суті безперервну різь на нарізній арматурі 700 вирізають пази в гумовому кармані, що дозволяє нарізній арматурі 700 бути обертовою в будь-який момент в майбутньому для повторного затягування або закріплення з гумовою гайкою. Нарізна арматура з повздовжніми ребрами не

може бути обертовою після затвердіння гуми, тому що повздовжні ребра перешкоджають вгвинчуванню у вже нарізану гумову гайку.

Нарізна арматура 700 може використовуватися в багатьох інших практичних застосуваннях, щоб знизити витрати, пов'язані з використанням більш дорогих продуктів нарізної арматури. Наприклад, нарізна арматура може бути використана як альтернатива системи для кріплення знаків, вишок стільникового зв'язку, вітряних вишок, а також інших основних практичних застосувань для бетонування або інших типів закладки фундаменту, як приклад з багатьох подібних.

У той час як деякі приблизні варіанти здійснення були описані і показані на доданих кресленнях, слід розуміти, що такі варіанти здійснення є лише ілюстрацією і не обмежують широкий винахід, і що це винахід не обмежений конкретними конструкціями і компоновками, показаними і описаними, оскільки можливі різні інші зміни, комбінації, упущення, модифікації і заміни, на додаток до тих, які викладені вище. Фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що різні пристосування, модифікації і комбінації щойно описаних варіантів здійснення можуть бути налаштовані без відступу від обсягу і суті даного винаходу. Таким чином, слід розуміти, що в межах обсягу прикладеної формули винаходу винахід може бути здійснено іншим чином, ніж конкретно описано в цьому описі.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб виготовлення нарізної арматури, який включає:

забезпечення спрямованої прохідної болванки, що містить корпус, що видовжений уздовж повздовжньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздовжню вісь, в якій перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину, а третя частина площини має третю ширину, при цьому перша ширина менша, ніж друга ширина і третя ширина, в якому перша частина площини розташована суміжно до повздовжньої осі, а друга частина площини і третя частина площини розташовані віддаленими від повздовжньої осі на протилежних кінцях першої частини площини;

де спрямована прохідна болванка має Х-вісь, що проходить через першу частину площини, другу частину площини і третю частину площини, і Y-вісь, що проходить тільки через першу частину площини, і де спрямована прохідна болванка формується в першій орієнтації вздовж повздовжньої осі спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах напрямних пропускних роликів, в якому Х-вісь по суті паралельна, а Y-вісь по суті перпендикулярна напрямним пропускним роликам одного або більше наборів напрямних пропускних роликів; і формування нарізної арматури, що містить по суті безперервну різь, із спрямованої прохідної болванки шляхом гарячої прокатки спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах роликів для нарізної арматури, де формування нарізної арматури включає формування нарізної арматури зі спрямованої прохідної болванки в другій орієнтації вздовж повздовжньої осі, яка відрізняється від першої орієнтації, в якій Х-вісь по суті перпендикулярна, а Y-вісь по суті паралельна нарізним роликам одного або більше наборів роликів для нарізної арматури, і де нарізна арматура формується без необхідності видалення повздовжніх ребер вздовж щонайменше частини корпусу.

2. Спосіб за п. 1, в якому одна по суті безперервна різь охоплює щонайменше дев'яносто відсотків довжини окружності нарізної арматури.

3. Спосіб за п. 1, в якому третя ширина третьої частини площини по суті дорівнює другій ширині другої частини площини.

4. Спосіб за п. 3, в якому перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини і третя частина площини є щонайменше приблизно круглими, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини, а третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

5. Спосіб за п. 1, в якому площина має форму арахісу або пісочного годинника.

6. Спосіб за п. 1, в якому композиція нарізної арматури включає:

C, що менше або дорівнює 0,60 мас. %;

Mn, що менше або дорівнює 1,6 мас. %;

P, що менше або дорівнює 0,06 мас. %;

Si, що менше або дорівнює 1,00 мас. %;

V, що менше або дорівнює 0,20 мас. %; і

де решту складає залізо і неминучі домішки.

7. Спосіб за п. 1, в якому висота різі складає щонайменше 0,09 дюйма від осердя нарізної арматури.
8. Спосіб за п. 1, в якому забезпечення спрямованої прохідної болванки включає формування спрямованої прохідної болванки з заготовки.
- 5 9. Спосіб за п. 8, в якому спрямована прохідна болванка утворена шляхом прокатки заготовки через набір напрямних пропускних роликів, що мають розміщені один навпроти одного напрямні прохідні пази, які створюють визначений поперечний переріз площини, що перетинає повздовжню вісь, яка має першу частину площини, що має першу ширину, другу частину площини, що має другу ширину, і третю частину площини, що має третю ширину.
- 10 10. Спосіб за п. 9, в якому розміщені один навпроти одного напрямні прохідні пази мають глибину в діапазоні від 0,178 до 0,2705 дюйма включно, радіус кривизни в діапазоні від 0,1470 до 0,7442 дюйма включно та радіус кутової кривизни в діапазоні від 0,3378 до 0,757 дюйма включно.
11. Спосіб за п. 9, в якому набір напрямних пропускних роликів має перший напрямний пропускний ролик, віддалений від другого напрямного пропускного ролика для створення зазору між першим напрямним пропускним роликом і другим напрямним пропускним роликом в діапазоні від 0,005 і 0,250 дюйма включно.
12. Спосіб за п. 9, в якому спрямована прохідна болванка утворена за допомогою гарячої прокатки при температурі в діапазоні від 1650 до 2250 градусів за Фаренгейтом включно.
- 20 13. Спосіб за п. 9, в якому спрямована прохідна болванка утворюється шляхом прокатки зі швидкістю в діапазоні від 300 до 2600 футів на хвилину включно.
14. Спосіб за п. 1, в якому формування нарізної арматури зі спрямованої прохідної болванки включає прокатку спрямованої прохідної болванки через набір роликів для нарізування різі, що має розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази з розміщеними одна навпроти одної нарізними спрямованими накатками в розміщених один навпроти одного пазах.
- 25 15. Спосіб за п. 14, в якому розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази мають глибину в діапазоні від 0,2015 до 0,386 дюйма включно, радіус кривизни паза в діапазоні від 0,2358 до 0,4470 дюйма включно, а радіус кривизни кута в діапазоні від 0,0355 до 0,0447 дюйма включно.
- 30 16. Спосіб за п. 14, в якому розміщені один навпроти одного нарізні спрямовані накатки мають глибину в діапазоні від 0,040 до 0,0727 дюйма включно та радіус кривизни накатки в діапазоні від 0,2989 до 0,5002 дюйма включно.
17. Спосіб за п. 14, в якому набір роликів для нарізування різі має перший ролик для нарізування різі, розміщений на відстані від другого ролика для нарізування різі для створення зазору між першим роликом для нарізування різі і другим роликом для нарізування різі в діапазоні від 0,005 і 0,250 дюймів включно.
- 35 18. Спосіб за п. 1, в якому нарізна арматура сформована шляхом гарячої прокатки при температурі в діапазоні від 1650 до 2250 градусів за Фаренгейтом включно.
19. Спосіб за п. 1, в якому нарізна арматура сформована шляхом прокатки зі швидкістю в діапазоні від 300 до 2600 футів на хвилину включно.
- 40 20. Спосіб за п. 8, в якому формування заготовки включає в себе:
- плавлення сталевго брукху в розплавлений метал в електричній дуговій печі;
- передачу розплавленого металу з електричної дугової печі в ківш для очищення;
- передачу розплавленого металу з ковша в проміжний розливний ківш;
- 45 поміщення розплавленого металу з проміжного розливного ковша в охолоджувану водою форму, утворюючи безперервну жилу зі сталі;
- проходження безперервної жили зі сталі через ролики і розпилювачі води для затвердіння безперервної жили зі сталі в заготовку;
- різання заготовки до бажаної довжини;
- 50 нагрівання заготовки в нагрівальній печі для прокатки; і
- пропускання заготовки через один або більше прокатних станів, щоб зменшити площу поперечного перерізу заготовки.
21. Спосіб за п. 1 в якому спрямована прохідна болванка включає в себе розмір по висоті в діапазоні від 0,8210 до 1,378 дюйма включно, розмір по ширині першої частини в діапазоні від 0,3110 до 0,579 дюйма, розмір по ширині другої частини і третьої частини в діапазоні від 0,4080 до 0,6490 дюйма включно.
- 55 22. Спосіб за п. 1, який додатково включає нарізування пазів набором напрямних пропускних роликів для формування спрямованої прохідної болванки.
23. Спосіб за п. 1, який додатково включає: встановлення набору напрямних пропускних роликів.
- 60

24. Спосіб за п. 1, який додатково включає:

нарізування розташованих один напроти одного нарізних напрямних пазів набором нарізних напрямних роликів для формування нарізної арматури;

5 нарізування множини розташованих одна напроти одної нарізних спрямованих накаток розташованими один напроти одного нарізними напрямними пазами набору напрямних пропускних роликів для формування різі нарізної арматури.

25. Спосіб за п. 1, який додатково включає встановлення набору напрямних пропускних роликів для формування нарізної арматури.

10 26. Спосіб за п. 1, який додатково включає синхронізацію першого ролика для нарізування різі і другого ролика для нарізування різі в наборі роликів для нарізування різі для того, щоб по суті вирівнювати верхні різі і нижні різі на нарізній арматурі.

27. Спосіб за п. 26, в якому перший ролик для нарізування різі і другий ролик для нарізування різі в наборі роликів для нарізування різі синхронізують за допомогою з'єднувальної муфти для тонкого регулювання.

15 28. Спосіб за п. 1, в якому нарізна арматура варіює за розміром з номінальним діаметром від 0,375 дюйма до 2,257 дюйма включно.

29. Спосіб виготовлення нарізної арматури, що включає:

формування спрямованої прохідної болванки прокатуванням заготовки через один або більше наборів пропускних напрямних роликів, причому спрямована прохідна болванка містить корпус, що видовжений уздовж повздовжньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має поперечний переріз площини, що перетинає повздовжню вісь, в якій перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину, а третя частина площини має третю ширину, при цьому перша ширина менша, ніж друга ширина і третя ширина, в якій перша частина площини розташована суміжно до повздовжньої осі, а друга частина площини і третя частина площини розташовані віддалено від повздовжньої осі на протилежних кінцях першої частини площини;

20 де спрямована прохідна болванка має Х-вісь, що проходить через першу частину площини, другу частину площини і третю частину площини, і Y-вісь, що проходить тільки через першу частину площини, і де спрямована прохідна болванка формується з Х-віссю, яка по суті паралельна, і Y-віссю, яка по суті перпендикулярна напрямним пропускним роликам одного або більше наборів напрямних пропускних роликів; і

формування нарізної арматури, що містить по суті безперервну різь, шляхом гарячої прокатки спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах роликів для нарізної арматури, де Х-вісь по суті перпендикулярна, а Y-вісь по суті паралельна нарізним роликам одного або 35 більше наборів роликів для нарізної арматури, і де нарізна арматура формується без необхідності видалення повздовжніх ребер вздовж щонайменше частини корпусу.

30. Спосіб за п. 29, в якому єдина по суті безперервна різь охоплює щонайменше дев'яносто відсотків довжини окружності нарізної арматури.

40 31. Спосіб за п. 29, в якому третя ширина третьої частини площини по суті дорівнює другій ширині другої частини площини.

32. Спосіб за п. 31, в якому перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини та третя частина площини є щонайменше приблизно круглими, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини і третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

45 33. Спосіб за п. 29, в якому площина має форму арахісу або пісочного годинника.

34. Спосіб за п. 29, в якому композиція нарізної арматури включає:

С, що менше або дорівнює 0,60 мас. %;

Mn, що менше або дорівнює 1,6 мас. %;

P, що менше або дорівнює 0,06 мас. %;

50 Cu, що менше або дорівнює 1,00 мас. %;

V, що менше або дорівнює 0,20 мас. %; і

де решту складає залізо і неминучі домішки.

35. Спосіб за п. 30, в якому висота різі складає щонайменше 0,09 дюйма від осердя нарізної арматури.

55 36. Спосіб за п. 29, в якому формування спрямованої прохідної болванки включає прокатку заготовки через набір напрямних пропускних роликів, який має розміщені один напроти одного напрямні прохідні пази, які створюють визначений поперечний переріз площини, що перетинає повздовжню вісь, яка включає першу частину площини, що має першу ширину, другу частини площини, що має другу ширину, і третю частину площини, що має третю ширину.

37. Спосіб за п. 29, в якому формування нарізної арматури включає прокатку спрямованої прохідної болванки через набір напрямних пропускних роликів, що має розміщені один навпроти одного напрямні прохідні пази з розміщеними одна навпроти одної накатками на розміщених один навпроти одного напрямних прохідних пазах.

5 38. Спосіб за п. 29, в якому перший ролик для нарізування різі і другий ролик для нарізування різі в наборі роликів для нарізування різі синхронізують за допомогою з'єднувальної муфти для тонкого регулювання.

39. Спосіб за п. 29, в якому нарізна арматура варіює за розміром з номінальним діаметром від 0,375 дюйма до 2,257 дюйма включно.

10 40. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки, виготовлений відповідно до способу, що включає наступні стадії:

забезпечення спрямованої прохідної болванки, що містить корпус, який видовжений уздовж повздовжньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, що перетинає повздовжню вісь, в якій перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину, а третя частина площини має третю ширину, при цьому перша ширина менша, ніж друга ширина і третя ширина, і в якому перша частина площини розташована суміжно до повздовжньої осі, а друга частина площини і третя частина площини розташовані віддалено від повздовжньої осі на протилежних кінцях першої частини площини;

20 де спрямована прохідна болванка має Х-вісь, що проходить через першу частину площини, другу частину площини і третю частину площини, і Y-вісь, що проходить тільки через першу частину площини, і де спрямована прохідна болванка формується в першій орієнтації вздовж повздовжньої осі спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах напрямних пропускних роликів, в якому Х-вісь по суті паралельна, а Y-вісь по суті перпендикулярна напрямним пропускним роликам одного або більше наборів напрямних пропускних роликів;

25 і формування нарізної арматури, що містить по суті безперервну різь, із спрямованої прохідної болванки шляхом гарячої прокатки спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах роликів для нарізної арматури, де формування нарізної арматури включає формування нарізної арматури зі спрямованої прохідної болванки в другій орієнтації вздовж повздовжньої осі, яка відрізняється від першої орієнтації, в якій Х-вісь по суті перпендикулярна, а Y-вісь по суті паралельна нарізним роликам одного або більше наборів роликів для нарізної арматури, і де нарізна арматура формується без необхідності видалення повздовжніх ребер вздовж щонайменше частини корпусу.

30 41. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому єдина по суті безперервна різь охоплює щонайменше дев'яносто відсотків довжини окружності нарізної арматури.

42. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому третя ширина третьої частини площини по суті дорівнює другій ширині другої частини площини.

40 43. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини і третя частина площини є щонайменше приблизно круглими, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини і третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

45 44. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому площа має форму арахісу або пісочного годинника.

45. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому композиція нарізної арматури включає:

C, що менше або дорівнює 0,60 мас. %;

Mn, що менше або дорівнює 1,6 мас. %;

50 P, що менше або дорівнює 0,06 мас. %;

Su, що менше або дорівнює 1,00 мас. %;

V, що менше або дорівнює 0,20 мас. %; і

де решту складає залізо і неминучі домішки.

55 46. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому висота різі складає щонайменше 0,09 дюйма від осердя нарізної арматури.

47. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому забезпечення спрямованою прохідною болванкою включає формування спрямованої прохідної болванки із заготовки.

60 48. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 44, в якому спрямована прохідна болванка сформована прокаткою заготовки через набір напрямних

пропускних роликів, що мають розміщені один навпроти одного пази, які утворюють визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздовжню вісь, в якій перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину і третя частина площини має третю ширину.

5 49. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому формування нарізної арматури включає в себе прокатку спрямованої прохідної болванки через набір напрямних пропускних роликів, що мають розміщені один навпроти одного напрямні прохідні пази з розміщеними одна навпроти одної нарізними спрямованими накатками в розміщених один навпроти одного нарізних напрямних пазах.

10 50. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому формування заготовки включає в себе:

плавлення сталевих брухту в розплавлений метал в електричній дуговій печі;  
передачу розплавленого металу з електричної дугової печі в ківш для очищення;  
передачу розплавленого металу з ковша в проміжний розливний ківш;

15 поміщення розплавленого металу з розливного пристрою в охолоджувану водою форму, утворюючи безперервну жилу зі сталі;

проходження безперервної жили зі сталі через ролики і розпилювачі води для затвердіння безперервної жили зі сталі в заготовку; різання заготовки до бажаної довжини; нагрівання заготовки в нагрівальній печі для прокатки; і пропускання заготовки через один або більше прокатних станів, щоб зменшити площу поперечного перерізу заготовки.

20 51. По суті безперервний продукт нарізної арматури гарячої прокатки за п. 40, в якому нарізна арматура варіює за розміром з номінальним діаметром від 0,375 дюйма до 2,257 дюйма включно.

52. Система, що містить:

25 набір напрямних пропускних роликів, який містить перший напрямний пропускний ролик і другий напрямний пропускний ролик, в якому перший напрямний пропускний ролик і другий напрямний пропускний ролик мають розміщені один навпроти одного напрямні пропускні пази, які формують спрямовану прохідну болванку, що має корпус, видовжений уздовж повздовжньої осі, де щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, що перетинає повздовжню вісь, причому перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину і третя частина площини має третю ширину, при цьому перша ширина менша, ніж друга ширина і третя ширина, і в якому перша частина площини розташована суміжно до повздовжньої осі і друга частина площини і третя частина площини розташовані віддаленими від повздовжньої осі на протилежних кінцях першої частини площини, причому спрямована прохідна болванка має Х-вісь, що проходить через першу частину площини, другу частину площини і третю частину площини, і Y-вісь, що проходить тільки через першу частину площини, при цьому спрямована прохідна болванка формується в першій орієнтації вздовж повздовжньої осі спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах напрямних пропускних роликів, в якому Х-вісь по суті паралельна а Y-вісь по суті перпендикулярна напрямним пропускним роликам одного або більше наборів напрямних пропускних роликів; і

формування нарізної арматури, що містить по суті безперервну різь, із спрямованої прохідної болванки шляхом гарячої прокатки спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах роликів для нарізної арматури, де формування нарізної арматури включає формування нарізної арматури зі спрямованої прохідної болванки в другій орієнтації вздовж повздовжньої осі, яка відрізняється від першої орієнтації, в якій Х-вісь по суті перпендикулярна, а Y-вісь по суті паралельна нарізним роликам одного або більше наборів роликів для нарізної арматури, і де нарізна арматура формується без необхідності видалення повздовжніх ребер вздовж щонайменше частини корпусу.

50 53. Система за п. 52, де висота різі складає щонайменше 0,09 дюйма від осердя нарізної арматури.

54. Система за п. 52, в якій третя ширина третьої частини площини по суті дорівнює другій ширині другої частини площини.

55 55. Система за п. 52, в якій перша частина площини має прямокутну форму, а друга частина площини і третя частина площини є щонайменше приблизно круглими, причому друга частина площини розташована вертикально над першою частиною площини і третя частина площини розташована вертикально нижче першої частини площини.

56. Система за п. 52, в якій площа має форму арахісу або пісочного годинника.

57. Система за п. 52, в якій композиція нарізної арматури включає:

60 С, що менше або дорівнює 0,60 мас. %;

Mn, що менше або дорівнює 1,6 мас. %;  
 P, що менше або дорівнює 0,06 мас. %;  
 Cu, що менше або дорівнює 1,00 мас. %;  
 V, що менше або дорівнює 0,20 мас. %; і

5 де решту складає залізо і неминучі домішки.

58. Система за п. 52, де висота різі складає щонайменше 0,09 дюйма від осердя нарізної арматури.

59. Система за п. 52, що включає:

10 одну або більше клітей стану, причому одна або більше клітей стану отримує заготовку з площею поперечного перерізу і зменшує площу поперечного перерізу заготовки, і при цьому набір напрямних пропускних роликів використовує заготовку для формування спрямованої прохідної болванки.

60. Система за п. 52, де набір роликів для нарізування різі утворює нарізну арматуру з номінальним діаметром від 0,375 дюйма до 2,257 дюйма включно.

15 61. Система за п. 52, в якій розміщені один навпроти одного напрямні прохідні пази мають глибину в діапазоні від 0,178 до 0,2705 дюйма включно, радіус кривизни в діапазоні від 0,1470 до 0,7442 дюйма включно, а радіус кривизни кута в діапазоні від 0,3378 до 0,757 включно.

20 62. Система за п. 52, в якій перший прокатний напрямний ролик знаходиться на відстані від другого прямого пропускного ролика, щоб створити зазор між першим напрямним пропускним роликом і другим напрямним пропускним роликом в діапазоні від 0,005 до 0,250 включно.

25 63. Система за п. 60, в якій набір роликів для нарізування різі містить перший ролик для нарізування різі і другий ролик для нарізування різі, в якому перший ролик для нарізування різі і другий ролик для нарізування різі мають розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази з розміщеними одна навпроти одної нарізними напрямними накатками в розміщених один навпроти одного нарізних напрямних пазах.

30 64. Система за п. 63, в якій розміщені один навпроти одного нарізні напрямні пази мають глибину в діапазоні від 0,2015 до 0,386 дюйма включно, радіус кривизни паза в діапазоні від 0,2358 до 0,4470 дюйма включно, а радіус кривизни кута в діапазоні від 0,0355 до 0,0447 включно.

65. Спосіб за п. 63, в якому розміщені одна навпроти одної нарізні напрямні накатки мають глибину в діапазоні від 0,040 до 0,0727 дюйма включно, а радіус кривизни накатки в діапазоні від 0,2989 до 0,5002 включно.

35 66. Система за п. 63, в якій перший ролик для нарізування різі розташований на відстані від другого ролика для нарізування різі для створення зазору між першим роликом для нарізування різі і другим роликом для нарізування різі в діапазоні між 0,005 до 0,250 включно.

67. Система за п. 52, яка додатково містить:

електричну дугу пич, причому електрична дуга пич плавить сталевий брухт в розплавлений метал;

40 ківш, причому ківш використовується для очищення розплавленого металу;

проміжний розливний ківш, причому проміжний розливний ківш приймає розплавлений метал;

охладжувач водою форму, причому охолоджується водою форма утворює жили зі сталі з розплавленого металу, отриманого з проміжного розливного ковша;

45 ролики і розпилювачі води; причому ролики і розпилювачі води приводять до затвердіння жили зі сталі у заготовку;

різак, причому різак нарізає заготовку бажаної довжини; і

нагрівальну пич, причому нагрівальна пич нагріває заготовки для прокатки.

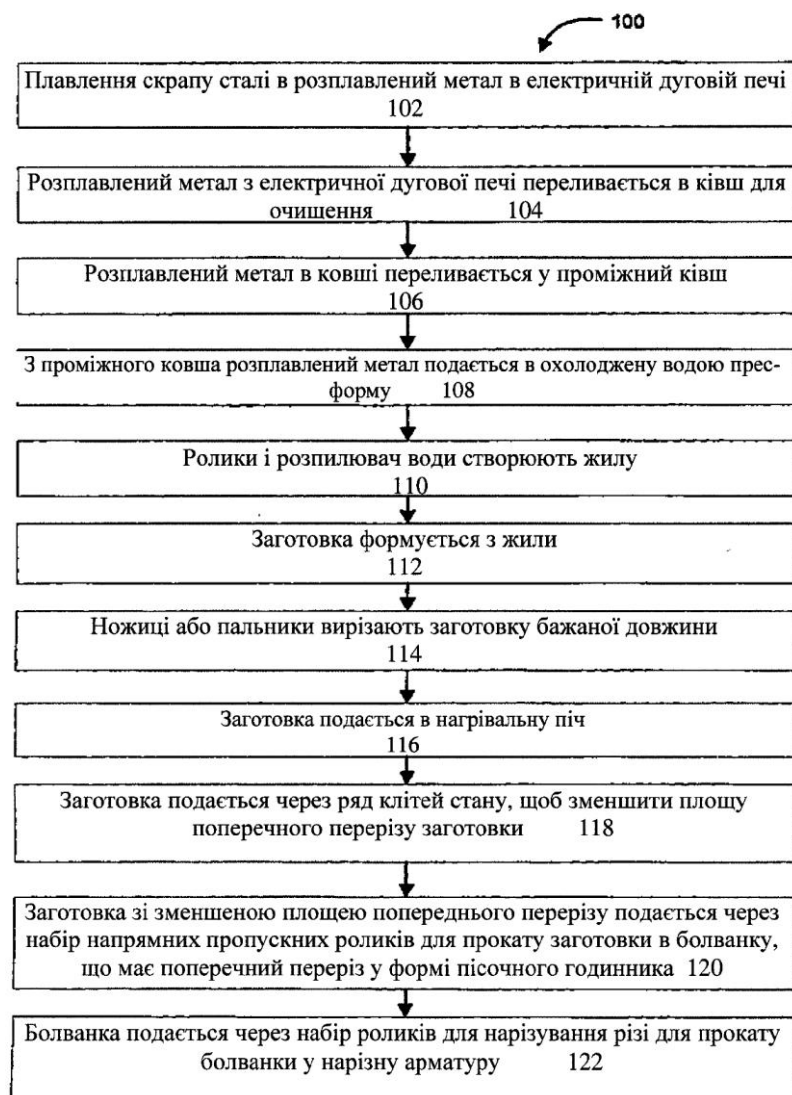
68. Система за п. 63, яка додатково включає:

50 з'єднувальну муфту, причому з'єднувальна муфта синхронізується з першим роликом для нарізування різі і другим роликом для нарізування різі для того, щоб по суті вирівнювати розміщені одна навпроти одної нарізні спрямовані накатки для формування по суті вирівняних верхньої різі та нижньої різі на нарізній арматурі.

69. Спосіб виготовлення нарізної арматури, який включає:

55 забезпечення спрямованої прохідної болванки, що містить корпус, що видовжений уздовж повздовжньої осі, причому щонайменше одна частина корпусу має визначений поперечний переріз площини, яка перетинає повздовжню вісь, в якій перша частина площини має першу ширину, друга частина площини має другу ширину, а третя частина площини має третю ширину, при цьому перша ширина менша, ніж друга ширина і третя ширина, в якому третя ширина третьої частини площини по суті дорівнює другій ширині другої частини площини, в якому перша частина площини розташована суміжно до повздовжньої осі, і друга частина

- площини і третя частина площини розташовані віддаленими від повздовжньої осі на протилежних кінцях першої частини площини, де спрямована прохідна болванка має X-вісь, що проходить через першу частину площини, другу частину площини і третю частину площини, і Y-вісь, що проходить тільки через першу частину площини, і де спрямована прохідна болванка формується в першій орієнтації вздовж повздовжньої осі спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах напрямних пропускних роликів, в якому X-вісь по суті паралельна, а Y-вісь по суті перпендикулярна напрямним пропускним роликам одного або більше наборів напрямних пропускних роликів; і формування нарізної арматури із спрямованої прохідної болванки шляхом гарячої прокатки спрямованої прохідної болванки в одному або більше наборах роликів для нарізної арматури, де формування нарізної арматури включає формування нарізної арматури зі спрямованої прохідної болванки в другій орієнтації вздовж повздовжньої осі, яка відрізняється від першої орієнтації, в якій X-вісь по суті перпендикулярна і Y-вісь по суті паралельна нарізним роликам одного або більше наборів роликів для нарізної арматури, і де нарізна арматура формується без необхідності видалення повздовжніх ребер вздовж щонайменше частини корпусу.



Фіг. 1

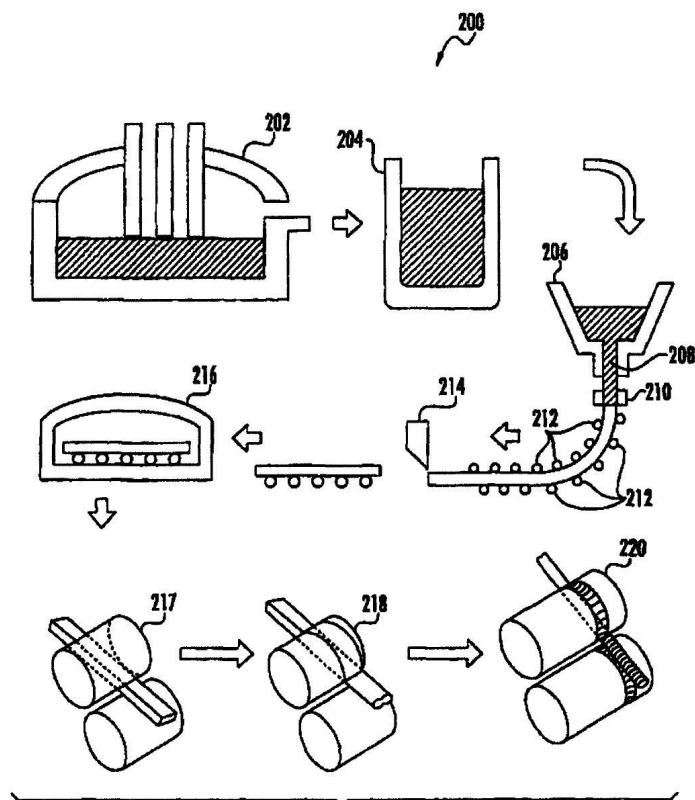


Fig. 2

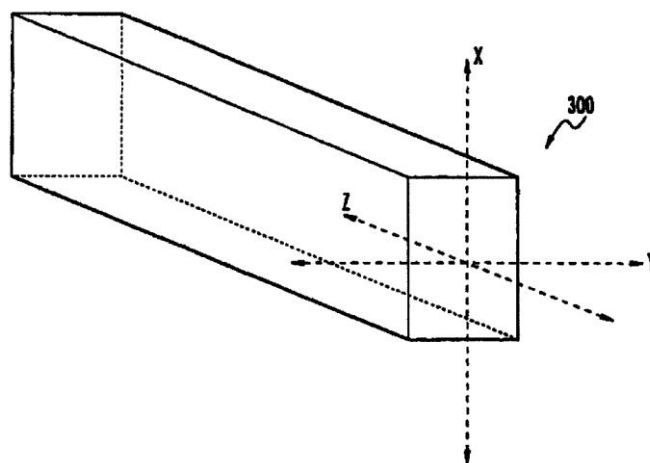


Fig. 3A

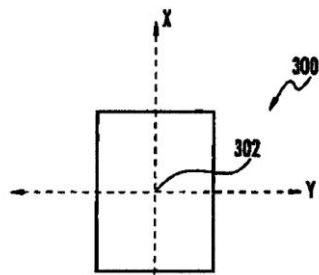


Fig. 3B

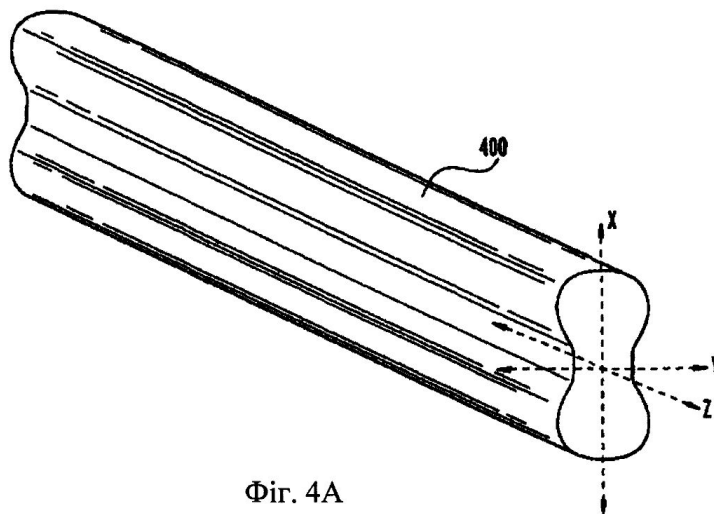


Fig. 4A

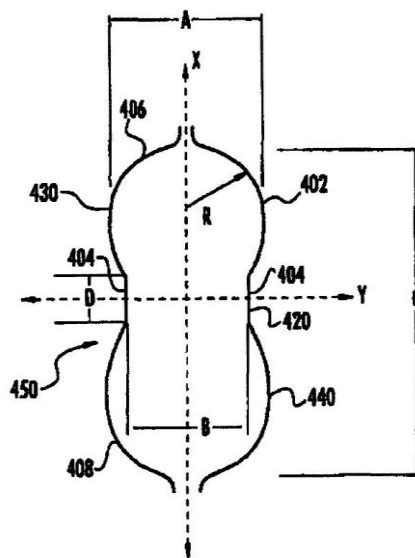


Fig. 4B

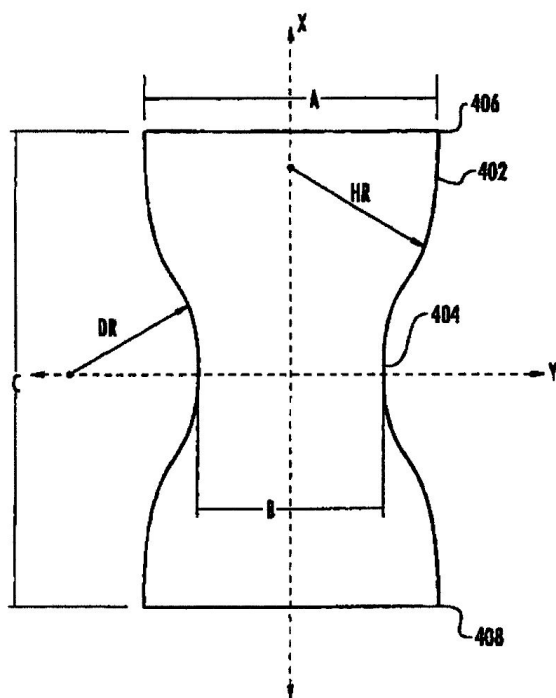


Fig. 4C

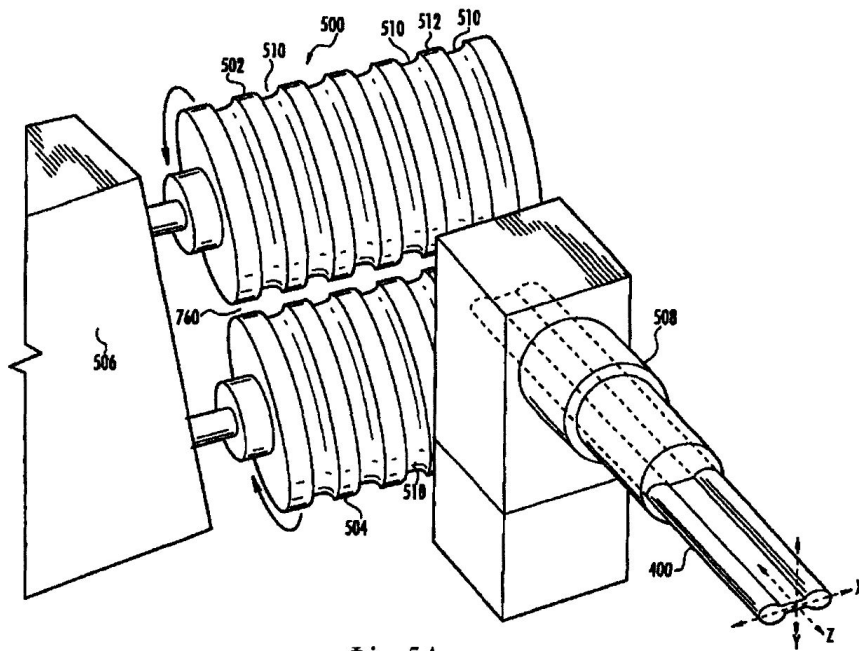


Fig. 5A

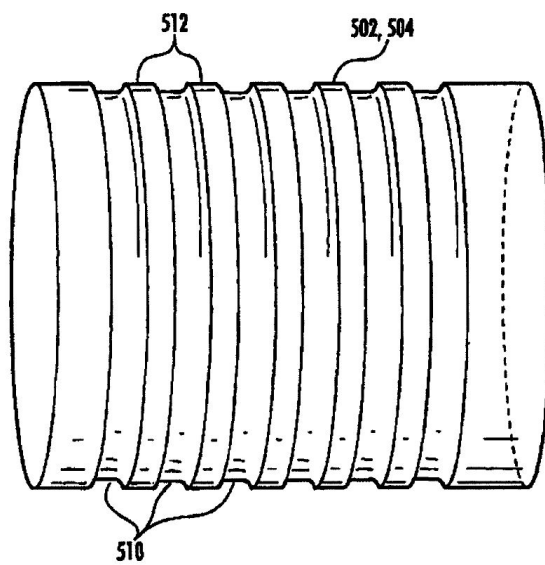


Fig. 5B

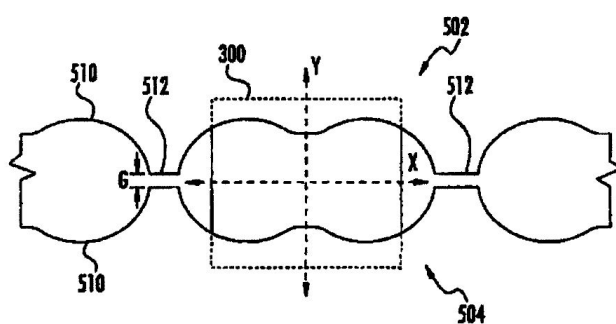


Fig. 5C

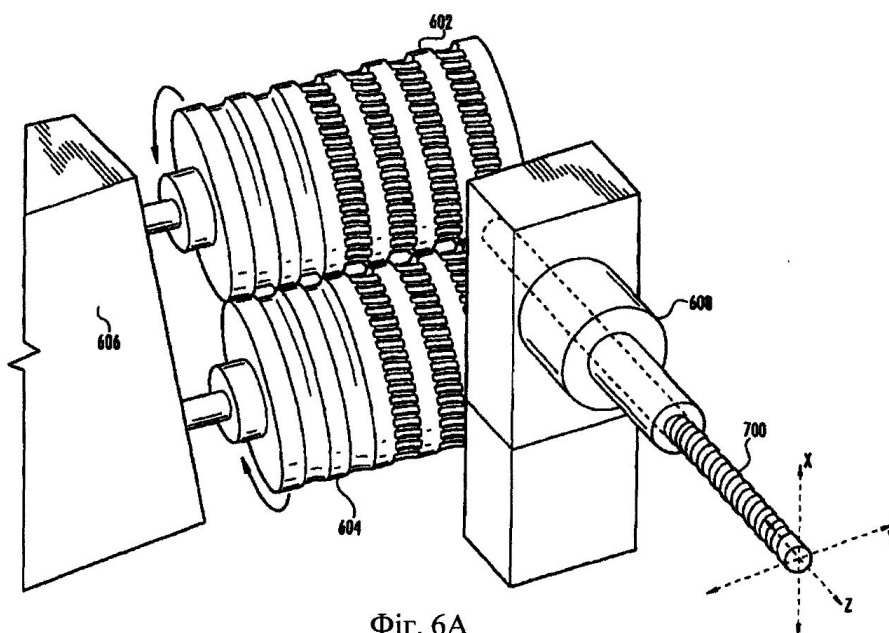


Fig. 6A

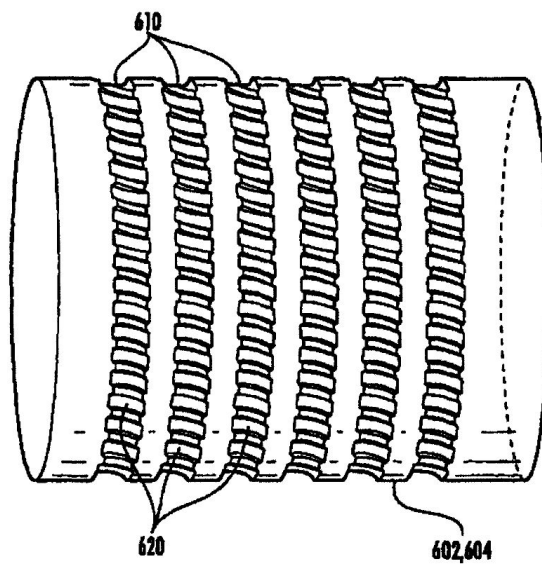


Fig. 6B

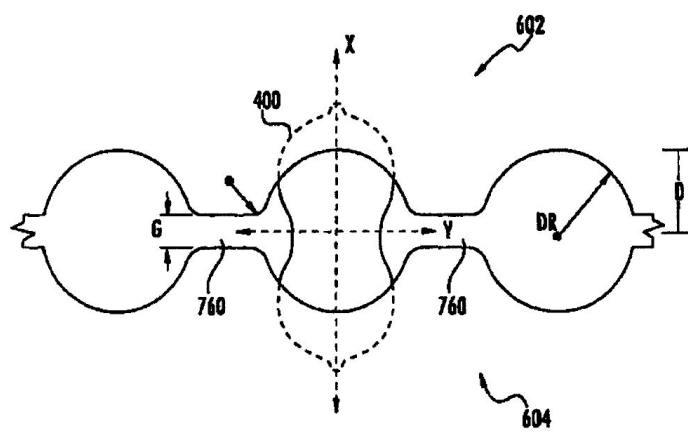


Fig. 6C

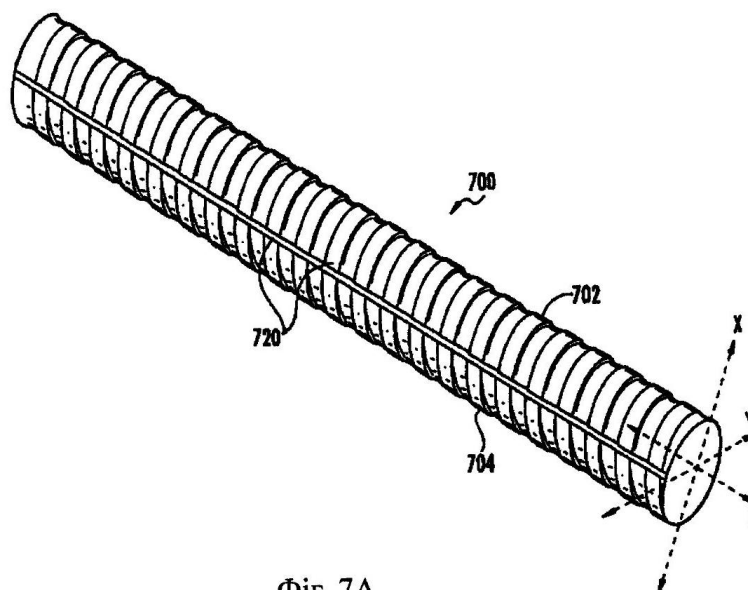


Fig. 7A

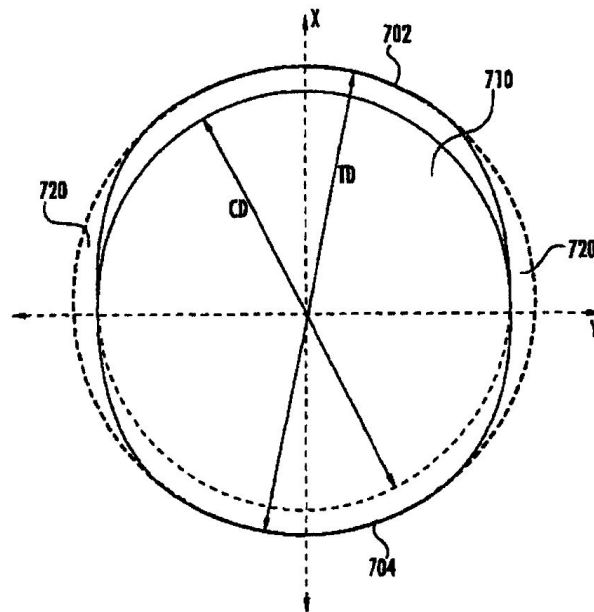


Fig. 7B

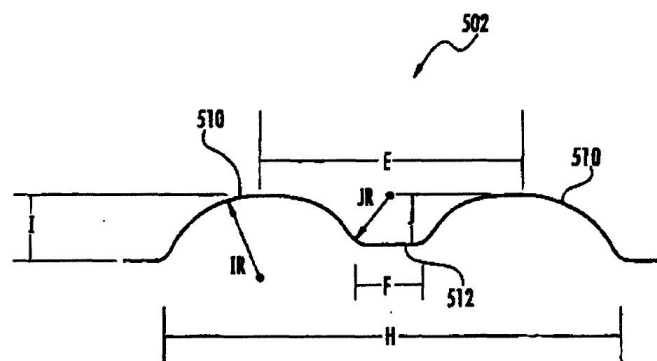


Fig. 8

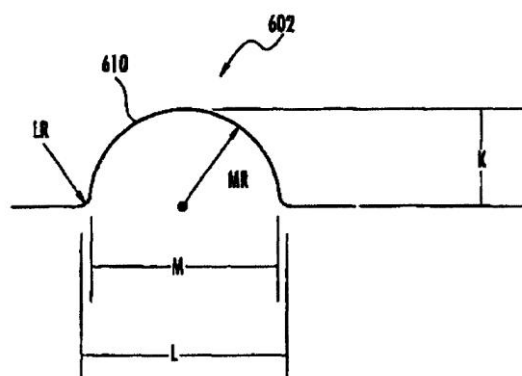


Fig. 9A

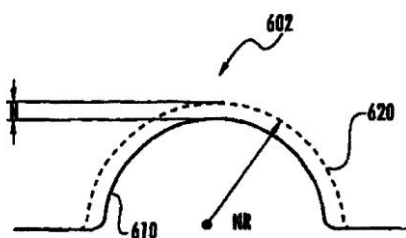


Fig. 9B

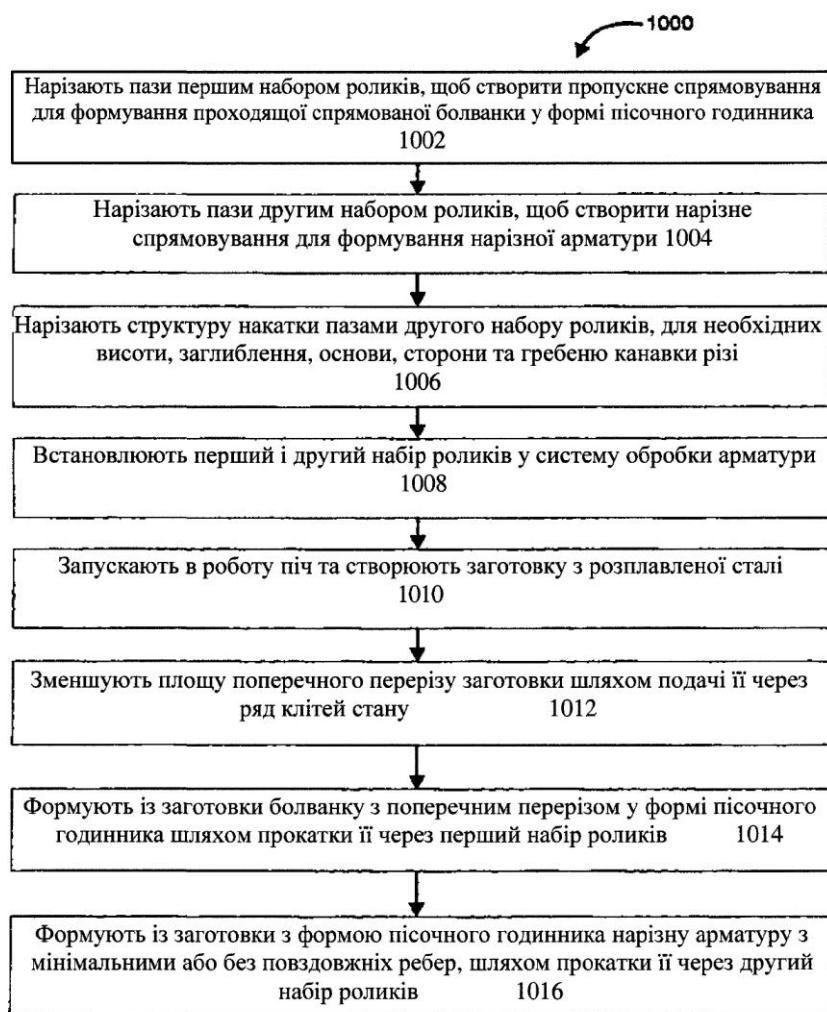


Fig. 10

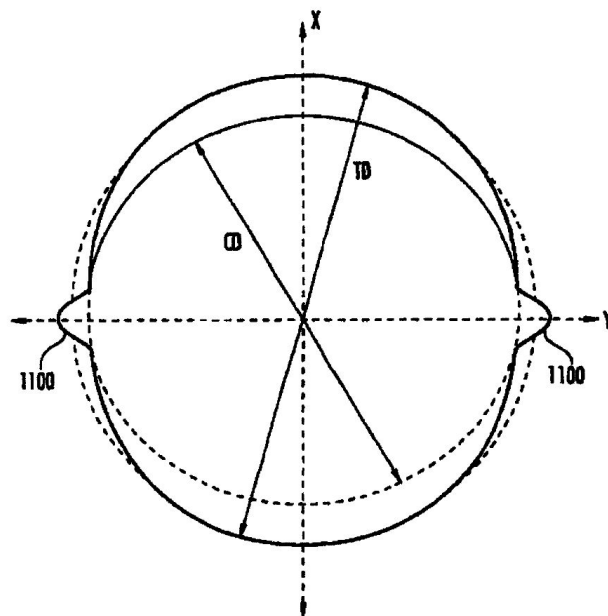


Fig. 11

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601