



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **69960**

(13) **U**

(51) МПК

**B28B 1/08** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 11937**

(22) Дата подання заявки: **11.10.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.05.2012**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.05.2012, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Дьомін Олександр Валерійович (UA),  
Маркевич Андрій Геннадійович (UA),  
Савєлов Дмитро Володимирович (UA),  
Драгобецький Володимир  
В'ячеславович (UA)**

(73) Власник(и):

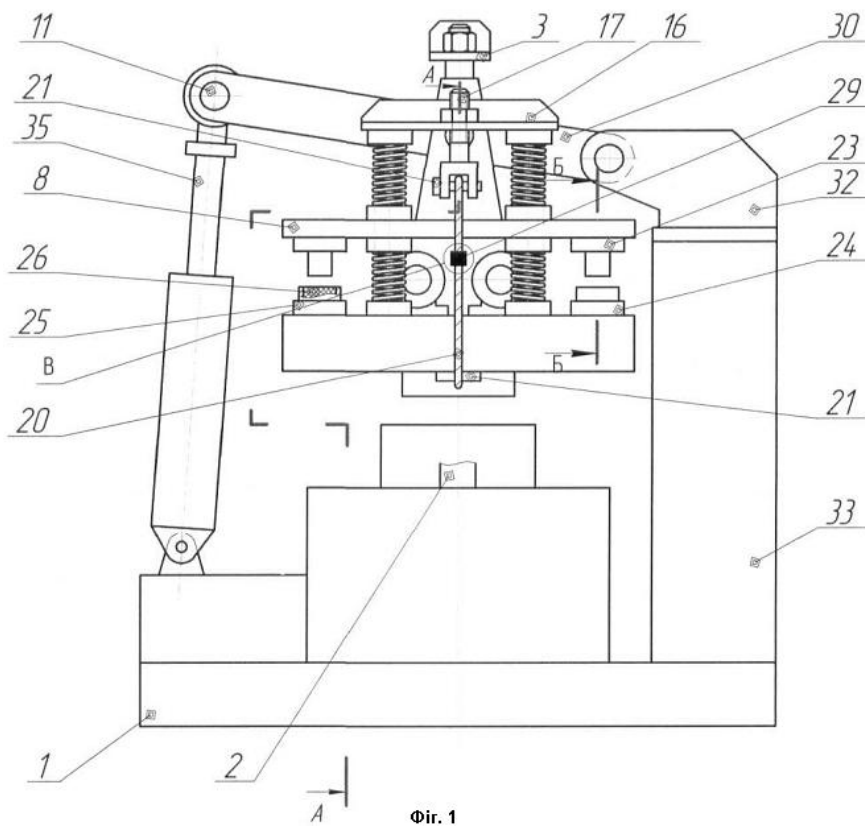
**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА  
ОСТРОГРАДСЬКОГО,  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук,  
39600, Україна (UA)**

## (54) ВІБРОПРЕС ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВИРОБІВ З МЕТАЛЕВИХ ПОРОШКІВ

(57) Реферат:

Вібропрес для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування містить станину з напрямними, жорстко з'єднаними між собою у верхній частині поперечиною, матрицю, витискний пристрій з приводом, віброплиту з віброзбуджувачем спрямованих коливань, реактивну плиту, установлену на напрямних у втулках ковзання і з'єднану шарнірно за допомогою тяги з механізмом вертикальних переміщень.

**U  
UA 69960**



Корисна модель належить до промислового виробництва виробів з металевих порошків методом гарячого пресування, а саме до машин для формування виробів з металевих порошків тиском.

Відомий вібропрес для формування бетонних виробів містить станину з напрямними, на якій за допомогою пружних амортизаторів змонтований вібростіл з віброзбуджувачами коливань, знімну прес-форму, рухому траверсу з навантажувальною плитою, з'єднану з натискним пристроєм (патент РФ №2140354, Кл. В28В 1/08, 1999).

Відомий вібропрес має велику енергоємність, обмежувальний термін дії через те, що вібрації піддається вся конструкція, низьку продуктивність.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є вібропрес для формування бетонних виробів, що містить станину з напрямними, віброплиту з віброзбуджувачем спрямованих коливань і знімну прес-форму, рухому траверсу, з'єднану з гідравлічним натискним пристроєм. Віброплита підвішена на пружних амортизаторах до рухомої траверси, а гідравлічний натискний пристрій виконаний у вигляді двоплечого важеля, один кінець якого з'єднаний з гідроциліндром, а інший - шарнірно з рамою, закріпленою на поперечині, що з'єднує напрямні у верхній частині (патент на корисну модель №48560 UA, Кл. В28В 1/08, 2009).

Відомий вібропрес призначений для формування стінових блоків з наджорстких цементобетонних сумішей і не може використовуватися для формування виробів з металевих порошків. Окрім того закріплення одного кінця важеля на рамі, з'єднаний з поперечиною, викликає додаткове навантаження на згин напрямних вібропреса, що призводить до збільшення їх поперечного перерізу.

Задача корисної моделі - удосконалення конструкції вібропреса, якісне формування виробів з металевих порошків, зниження енергоємності та збільшення продуктивності технологічного процесу формування.

Поставлена задача вирішується тим, що вібропрес для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування містить станину з напрямними, жорстко з'єднаними між собою у верхній частині поперечиною, матрицю, витискний пристрій з приводом, віброплиту з віброзбуджувачем спрямованих коливань, згідно з корисною моделлю, додатково оснащений реактивною плитою, установленою на напрямних у втулках ковзання і з'єднаною шарнірно за допомогою тяги з механізмом вертикальних переміщень, при цьому віброплита із жорстко закріпленим на ній формувальним пуансоном притискається до реактивної плити через пружні амортизатори, установлені в стакани та попарно зблоковані траверсами, які за допомогою натяжних пристроїв з гнучким елементом і пальців закріплені на балках, а між реактивною плитою й віброплитою встановлені пружні обмежувачі, кожний з яких складається із закріпленого на реактивній плиті жорсткого ударного елемента, що контактує із закріпленою на віброплиті пружною металевою опорою, яка виконана у вигляді жорсткого стакана, заповненого пружно-пластичним тілом, при цьому в нерухомому стані вібропреса зазор між контактними поверхнями пружного обмежувача дорівнює 0,1...0,15 висоти пружних амортизаторів, пружні обмежувачі розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках, а витискний пристрій виконано у вигляді витискного пуансона, змонтованого на жорсткій балці, яка встановлена на напрямних у втулках ковзання. Матриця забезпечена індукційними тепловими електронагрівачами. Пружні амортизатори виконані із циліндричних пружин, які встановлені за диференційною схемою і розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Як гнучкий елемент використовується сталевий канат діаметром 3 мм, кінці якого запасовано між двома пластинами, які притискаються одна до одної за допомогою болтів. Механізм вертикальних переміщень виконаний у вигляді двоплечого важеля відносно осі тяги, при цьому один кінець важеля шарнірно з'єднаний з рамою, розташованою на окремій основі, а другий - шарнірно з'єднаний з поршнем гідроциліндра.

На Фіг.1 зображено вібропрес для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування, загальний вигляд; на Фіг.2 - розріз А-А на Фіг.1; на Фіг.3 - розріз Б-Б на Фіг.1; на Фіг.4 - схема запасування сталевих канатів на Фіг.1.

Вібропрес для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування містить станину 1 з направляючими 2, жорстко з'єднаними між собою у верхній частині поперечиною 3, матрицю 4, витискний пристрій 5 з приводом, віброплиту 6 з віброзбуджувачем спрямованих коливань 7, який відрізняється тим, що додатково оснащений реактивною плитою 8, установленою на напрямних 2 у втулках ковзання 9 і з'єднаною шарнірно за допомогою тяги 10 з механізмом вертикальних переміщень 11, при цьому віброплита 6 із жорстко закріпленим на ній формувальним пуансоном 12 притискається до реактивної плити 8 через пружні амортизатори 13, установлені в стакани 14 і 15 та попарно зблоковані траверсами 16, які за

допомогою натяжних пристроїв 17 з гнучким елементом 20 і пальців 21 закріплені між реактивною плитою 8 і віброплитою 6, де встановлені пружні обмежувачі 22, кожний з яких складається із закріпленого на реактивній плиті 8 жорсткого ударного елемента 23, що контактує із закріпленою на віброплиті 6 пружною металевою опорою 24, яка виконана у вигляді жорсткого стакана 25, заповненого пружно-пластичним тілом 26, при цьому в нерухомому стані вібропреса зазор між контактуючими поверхнями пружного обмежувача 22 дорівнює 0,1...0,15 висоти пружних амортизаторів 13, пружні обмежувачі 22 розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити 6 як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках, а витискний пристрій 5 виконано у вигляді витискного пуансона 27, змонтованого на жорсткій балці 28, яка встановлена на напрямних у втулках ковзання 29. Матриця 4 забезпечена індукційними тепловими електронагрівачами. Пружні амортизатори 13, які виконані із циліндричних пружин, установлені за диференційною схемою і розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити 6 як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Як гнучкий елемент 20 використовується сталевий канат діаметром 3 мм, кінці якого запасовано між двома пластинами 29, які притискаються одна до одної за допомогою болтів. Механізм вертикальних переміщень 11 виконаний у вигляді двоплечого важеля 30 відносно осі 31 тяги 10, при цьому один кінець важеля 30 шарнірно з'єднаний з рамою 32, розташованою на окремій основі 33, а другий кінець важеля 30 шарнірно з'єднаний з поршнем гідроциліндра 35. Важіль 30 виконаний з двох паралельних пластин, у яких виконані наскрізні пази, через які він з'єднується з тягою 10 за допомогою осі 31, а відношення довжини першого кінця до довжини другого кінця дорівнює 1/5...1/8.

Робота вібропреса для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування здійснюється наступним чином.

Вібропрес знаходиться у вихідному положенні, при якому шток гідроциліндра 35 повністю висунутий, реактивна плита 8 разом з віброплитою 6 і формувальним пуансоном 12 підняті вгору, а закріплені на реактивній плиті 8 жорсткі ударні елементи 22 виведені з контакту з пружними металевими опорами 24, що закріплені на віброплиті 6. Далі у формувальний отвір матриці 4 подається заздалегідь відсортована суміш металевих порошків. Після цього насосна станція (на схемі не вказана) подає робочу рідину в штокову камеру гідроциліндра 35, у результаті чого важіль 30 механізму вертикальних переміщень 11 переміщує реактивну плиту 8 за допомогою тяги 10 по напрямних 2 вниз і опускає віброплиту 6 з формувальним пуансоном 12 на поверхню порошкової суміші в матриці 4. Плаваюча підвіска дозволяє віброплиті 6 з формувальним пуансоном 12 точно спиратися на порошкову суміш, що забезпечує необхідну рівність поверхні виробу, який формується. Після чого матриця 4 разом із порошковою сумішшю і формувальним пуансоном 12 нагрівається до температури спікання. Далі вмикається віброзбуджувач коливач 7, під дією якого віброплита 6 з формувальним пуансоном 12 здійснює спрямовані коливання з кутовою частотою коливача 293 рад/с і амплітудою 1,5...1,6 мм, чинить тим самим на порошкову суміш віброударний вплив, під дією якого металева порошкова суміш переходить у стан підвищеної плинності, у результаті чого з неї видаляється частина повітря й здійснюється більш компактна укладання частинок порошку. При цьому реактивна плита 8 продовжує рухатися вниз по напрямним 2, у результаті чого пружні амортизатори 13 у підвісці віброплити 6 стискаються, а контактуючі поверхні жорстких ударних елементів 23 зближуються з контактуючими поверхнями пружних металевих опор 24 на віброплиті 6. В той момент, коли жорсткі ударні елементи 23 співударяються контактуючими поверхнями з пружно-пластичним тілом 26 металевої опори 24, віброплита 6 разом з формувальним пуансоном 12 переходить у віброударний асиметричний режим роботи, у результаті чого розмах коливача віброплити 6 збільшується, і при русі вниз віброплита 6 з формувальним пуансоном 12 чинить на порошкову суміш більш інтенсивний вібраційний вплив. У момент повної взаємодії контактуючих поверхонь жорстко-пружних обмежувачів 22 вібраційне навантаження гаситься й амплітуда коливача віброплити 6 дорівнює нулю. При цьому віброплита 6 разом з формувальним пуансоном 12 продовжує рухатися вниз разом з реактивною плитою 8, здійснюючи статичне ущільнення суміші металевих порошків із зусиллям 50 кг/см<sup>2</sup>, що розвивається механізмом вертикальних переміщень 11 вібропреса. Коли гідропривід розвиває найбільше статичне зусилля пресування, рух реактивної плити 8 униз припиняється, а віброзбуджувач коливача 7 відключається. Робоча рідина подається у поршневу камеру гідроциліндра 35, у результаті чого поршень зі штоком рухається вгору, переміщуючи тим самим важіль 30 механізму вертикальних переміщень 11 разом з реактивною плитою 8 по напрямним 2 вгору. Пружні амортизатори 13 у підвісці віброплити 6 розтискаються, а жорсткі ударні елементи 23 виходять із взаємодії з пружно-пластичним тілом 26 металевої опори 24. При подальшому русі реактивної плити 8 вгору пружини розтискаються, жорсткі ударні елементи 23 виходять із контакту з пружно-пластичним

тілом 26 металевої опори 24, а віброплита 6 разом з формувальним пуансоном 12, відриваючись від поверхні відформованого виробу, піднімається вгору разом з реактивною плитою 8. У цей момент вмикається витискний привод 5, у результаті чого жорстка балка 28 разом з витискним пуансоном 27 переміщуються вгору по напрямним 2 і піднімають відформований виріб на поверхню матриці 4. Після витягання готового виробу матриця 4 заповнюється сумішшю і робочий цикл повторюється.

Пропонований вібропрес має низьку енергоємність (комплектується двома електромеханічними вібраторами сумарною потужністю 0,5 кВт, а потужність двигуна насосної станції не перевищує 2,5 кВт). Використання в конструкції вібропреса пружних елементів, виконаних із циліндричних пружин і встановлених за диференціальною схемою, є достатнім і надійним для виготовлення різних виробів, дозволяє амортизувати вібраційне навантаження від віброзбуджувачів коливань. Збільшується розмах коливань на завершальній стадії процесу формування за рахунок ударної взаємодії жорстких ударних елементів з пружно-пластичним тілом металевих опор (при цьому виключається маса навантажувальної плити). Один кінець важеля механізму вертикальних переміщень шарнірно закріплений на окремій опорі та не зв'язаний з рамою, закріпленою на поперечині, яка з'єднує напрямні вібропреса, що дозволяє уникнути додаткового значного навантаження на напрямні (у найближчому аналозі один кінець важеля закріплений на рамі, яка змонтована на поперечині, що з'єднує напрямні). У вібропресах, що протиставляються, вібрація передається всій конструкції, що знижує термін їх експлуатації. Пропонований вібропрес дозволяє формувати вироби методом гарячого пресування з конструкційних металевих порошків, покращує основні фізико-механічні характеристики матеріалу та експлуатаційні властивості виробу. В 1,5-2 рази зменшується час формування, а отже, збільшується продуктивність.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

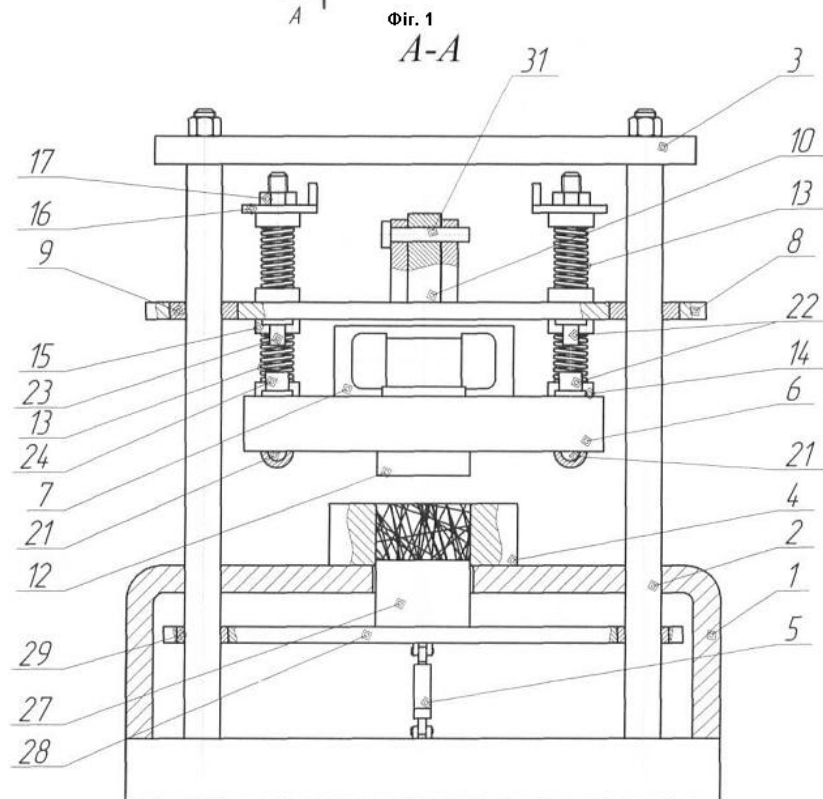
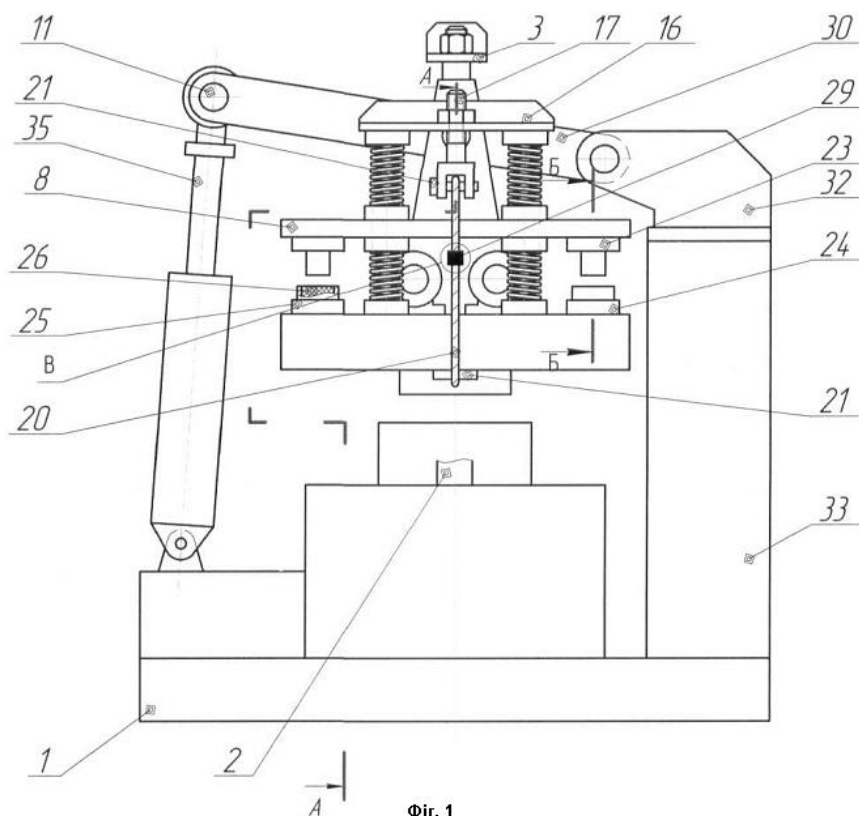
1. Вібропрес для формування виробів з металевих порошків методом гарячого пресування, що містить станину з напрямними, жорстко з'єднаними між собою у верхній частині поперечиною, матрицю, витискний пристрій з приводом, віброплиту з віброзбуджувачем спрямованих коливань, який **відрізняється** тим, що додатково оснащений реактивною плитою, установленою на напрямних у втулках ковзання і з'єднаною шарнірно за допомогою тяги з механізмом вертикальних переміщень, при цьому віброплита із жорстко закріпленням на ній формувальним пуансоном притискається до реактивної плити через пружні амортизатори, установлені в стакани та попарно заблоковані траверсами, які за допомогою натяжних пристроїв з гнучким елементом і пальців закріплені на балках, а між реактивною плитою й віброплитою встановлені пружні обмежувачі, кожний з яких складається із закріпленого на реактивній плиті жорсткого ударного елемента, що контактує із закріпленою на віброплиті пружною металевою опорою, яка виконана у вигляді жорсткого стакана, заповненого пружно-пластичним тілом, при цьому в нерухомому стані вібропреса зазор між контактуючими поверхнями пружного обмежувача дорівнює 0,1...0,15 висоти пружних амортизаторів, пружні обмежувачі розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках, а витискний пристрій виконано у вигляді витискного пуансона, змонтованого на жорсткій балці, яка встановлена на напрямних у втулках ковзання.

2. Вібропрес за п. 1, який **відрізняється** тим, що матриця оснащена індукційними тепловими електронагрівачами.

3. Вібропрес за п. 1, який **відрізняється** тим, що пружні амортизатори виконані із циліндричних пружин, які встановлені за диференційною схемою і розташовані симетрично відносно центра ваги віброплити як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках.

4. Вібропрес за п. 1, який **відрізняється** тим, що як гнучкий елемент використовують сталевий канат діаметром 3 мм, кінці якого запасовано між двома пластинами, які притискаються одна до одної за допомогою болтів.

5. Вібропрес за п. 1, який **відрізняється** тим, що механізм вертикальних переміщень виконаний у вигляді двоплечого важеля відносно осі тяги, при цьому один кінець важеля шарнірно з'єднаний з рамою, розташованою на окремій основі, а другий - шарнірно з'єднаний з поршнем гідроциліндра.



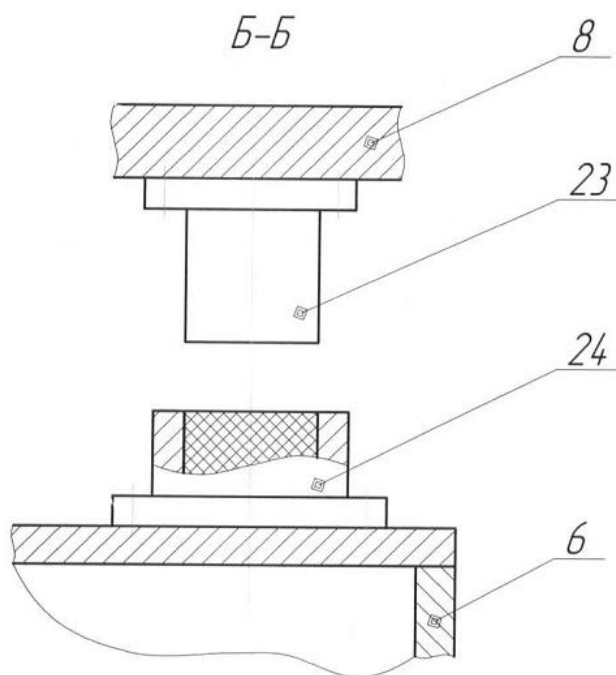


Fig. 3

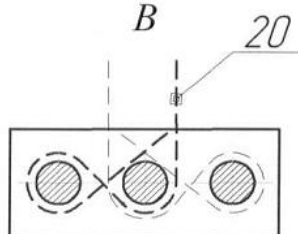


Fig. 4

---

Комп'ютерна верстка А. Рябко

---

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

---

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