



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107126** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)**F16L 55/00****B23K 37/053** (2006.01)**B63B 25/00****B63B 27/00****F16L 3/00****F17D 1/02** (2006.01)**F17C 1/02** (2006.01)**B21D 7/00**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2013 03066</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Фітцпатрік Патрік Джон (СА)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>28.02.2011</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>СІ ЕНДЖИ КОРПОРЕЙШН,</b> 750, 101 -6th Avenue SW, Calgary, Alberta, T2P 3P4, Canada (CA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.11.2014</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>12/855,970</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: GB 441522 A, 21.01.1936 GB 297650 A, 27.09.1928 CA 1314598 C, 16.03.1993 US 7076982 B2, 18.07.2006 US 7231984 B2, 19.06.2007 JP H0688401 A, 29.03.1994 US 2004216656 A1, 04.11.2004 CA 2230271 A1, 08.01.1998 GB 734341 A, 27.07.1955
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>13.08.2010</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>25.06.2013, Бюл.№ 12</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2014, Бюл.№ 22</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>PCT/CA2011/000216, 28.02.2011</b>	

**(54) МЕХАНІЗМ, ВИКОНАНИЙ З МОЖЛИВІСТЮ ЗБІЛЬШЕННЯ УТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ КРУГЛИХ ЗВАРНИХ ШВІВ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЄМНОСТІ ПІД ТИСКОМ, ЯКА ЗГОДОМ ЗАГИНАЄТЬСЯ****(57) Реферат:**

Трубний затискач для прикріплення до труби, підданої загибання, для зведення до мінімуму утоми стикового зварного шва в трубі. Трубний затискач включає в себе внутрішній сегмент затискача і зовнішній сегмент затискача, кожний з яких має півциліндричну форму, перший кінець і другий кінець. Внутрішня поверхня внутрішнього сегмента затискача є, по суті, гладкою для забезпечення ковзання зовнішньої поверхні труби відносно внутрішньої поверхні внутрішнього сегмента затискача. Зовнішній сегмент затискача має внутрішню поверхню, яка утворює фрикційний елемент. Фрикційний елемент призначений для захоплення зовнішньої поверхні труби, до якої прикріплений зовнішній сегмент затискача. Передбачений механізм затискача для прикріплення внутрішнього сегмента затискача до зовнішнього сегмента затискача.

UA 107126 C2

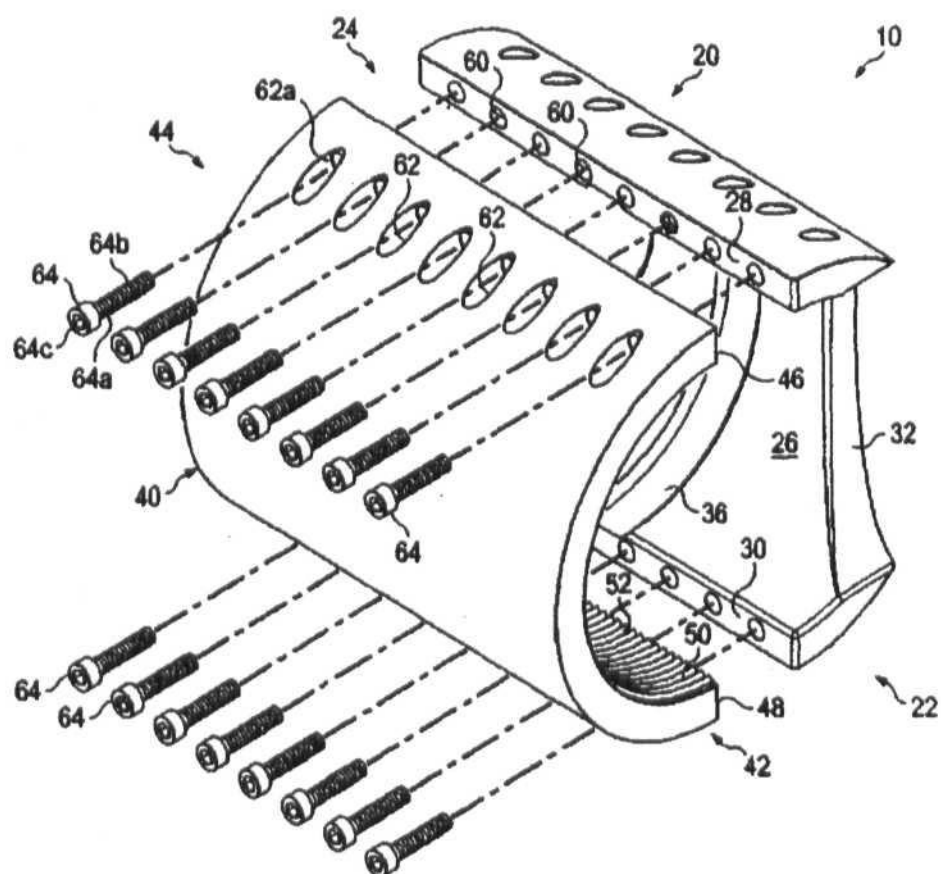


Fig. 1

Перехресні посилання на споріднені заявки

Ця заявка запитує пріоритет по заявці на Патент США № 12/855970, з назвою "ЗАТИСКАЧ, ВИКОНАНИЙ З МОЖЛИВІСТЮ ЗБІЛЬШЕННЯ УТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ СТИКОВИХ ЗВАРНИХ ШВІВ ТРУБНОЇ ЄМНОСТІ ПІД ТИСКОМ, ЯКА ЗГОДОМ ЗАГИНАЄТЬСЯ", поданої 13 серпня 2010, зміст якої включений в цей документ за допомогою посилання.

Галузь техніки, до якої належить винахід

Винахід стосується способу зведення до мінімуму деформації при вигині зварних швів труби і трубного затискача для сприяння цьому. Більш конкретно, винахід стосується трубного затискача для розташування над стиковим зварним швом в поздовжньому напрямку труби, яка буде піддана впливу згинальних зусиль, для захисту від надмірної деформації в області зварного шва.

Передумови створення винаходу

Винахід стосується зберігання природного газу (стиснутого природного газу (CNG)) або інших текучих середовищ або газів під тиском в ємностях під тиском, складених з дуже великих довгих відрізків (звичайно більше 1 км і менше 30 км) труби, наприклад, сталеві труби. Для практичного керування, ці відрізки труби намотуються на сталеву котушку за допомогою простого процесу намотування. Результат називається терміном "Coselle®". Множина Coselles® може бути встановлена в трюмі корабля. Корабель, що переносить Coselle®, завантажує газ в першому порту і випускає у другому порту. Корабель, що переносить Coselle®, може здійснювати до 60 циклів на рік. Підвищення тиску і пониження тиску, пов'язане із завантаженням і вивантажуванням газу, приводить до великих змін напруження в сталі в Coselle®, що може привести до виникнення утомних тріщин. Довгі відрізки труби обов'язково конструюються за допомогою зварювання коротших відрізків труби один з одним. Зварні шви і матеріал труби, суміжні зі зварними швами, чутливіші до проблем утоми, ніж вихідний метал труби.

Під час випробування прототипу Coselle®, в якому шестидюймовая труба була намотана навколо втулки діаметром ~9 метрів, стало зрозуміло, що перевищення середніх значень деформації спостерігається в зовнішній стінці труби у межі зони, підданий впливу тепла (HAZ), ободових з'єднувальних зварних швів, тобто, стикових зварних швів, що містяться в трубі. Дуже локалізовані деформації (приблизно 6% в порівнянні зі середнім 1,8%) скорочують утомну довговічність зварного шва і відповідають за обмеження граничної утомної довговічності Coselle®. В результаті цього, було необхідно працювати при меншому робочому тиску, ніж було б допустимо, якби утомна довговічність була продовжена, що зменшило об'єм газу і підвищило загальну вартість транспортування газу.

У доповнення до виняткової деформації, властивості зварного шва також можуть бути несприятливо змінені овалізацією труби під час процесу загинання. У чотирьох точках великої і малої кривизни овалу напруження збільшується під час процесу збільшення тиску, і це зменшить утомну довговічність, зокрема, для стикових зварних швів.

Короткий виклад суті винаходу

З економічної точки зору важливо забезпечити довгу утомну довговічність стикових зварних швів в трубній ємності під тиском Coselle® за допомогою захисту як від надмірної деформації зони, підданої впливу тепла, так і овалізації, які обидва викликаються процесом намотування. Це досягається пристроєм затискача винаходу.

Рішення, вибране для проблеми надмірної деформації, полягає в суворому обмеженні загинання труби і запобіганні овалізації в області стикових зварних швів і одночасно сильному запобіганні деформації зовні труби. Це може бути виконано за допомогою додавання елемента обмеження загинання, такого як затискач, до труби над стиковим зварним швом. Далі описаний затискач, який був розроблений і вдало перевірений, проте, можуть бути одержані інші варіанти здійснення елементів обмеження загинання або затискання для досягнення бажаних результатів.

Важливою проблемою при загинанні труби поблизу стикового зварного шва є деформація зони, підданої впливу тепла, що знаходиться поблизу зварного шва, наприклад в зоні, підданий впливу тепла, на зовнішній або "розтягнутій" частині заломленої труби. Затискач винаходу має два ефекти. По-перше, затискач сильно виключає загинання труби. По-друге, затискач також запобігає деформації верхньої половини труби. В одному варіанті здійснення, останнє досягається за допомогою рифлення на внутрішній стороні затискача. Вузькі гребені рифлення, що втискуються в трубу за допомогою затягування болтів, утворюють високу силу тертя, яка запобігає значному переміщенню зовнішньої сторони труби і також майже виключає деформацію області зварного шва.

Ілюстративний затискач має довжину 300 мм. Переважно, затискач має довжину, що становить 1,75 зовнішніх діаметрів труби, але також можуть бути використані більші або менші затискачі. Затискач виконує функцію підсилювального зв'язку, складеного з двох напівкруглих прямих напівциліндрів зі сталі, з'єднаних болтами один з одним на обох сторонах труби.

Затискач складений з першого напівциліндра, розташованого на зовнішній стороні загику труби, і другого напівциліндра, розташованого на внутрішній стороні загику труби. Внутрішній радіус кривизни обох напівциліндрів затискача переважно дорівнює зовнішньому радіусу кривизни труби. Товщина затискача така, що затискач не загинається пластично згинальними силами.

Жорсткість затискача обмежує загинання труби в області зварного шва і, з його спеціальними ознаками, описаними нижче, гарантує, що локалізовані осьові деформації в зовнішній стінці труби будуть залишатися невеликими під час і після намотування. Одночасно, затискач забезпечує зведення до мінімуму овалізації.

У переважному варіанті здійснення, зовнішня половина затискача містить рифлення на її внутрішній стороні для забезпечення зв'язку із зовнішньою поверхнею труби. Основний механізм, за допомогою якого затискач працює для обмеження деформації збоку зовнішньої труби, являє собою статичне тертя між частинками на поверхні труби, і це є причиною для передбачення рифлення. Рифлення (яке переважно являє собою різь) має такий крок, щоб гребені злегка закушувалися в трубу, і таку загальну площу зіткнення, щоб не пошкодити трубу стисненням під час процесу згинання. З метою цієї заявки, коли Заявник згадує "нарізки" або "різь", це означає "мати характеристики спірального гребеня гвинта або болта". Внутрішня половина затискача не має насічок і, фактично, ковзання на внутрішній стороні труби не є небажаним.

Як обговорено в передумовах створення винаходу, локалізовані деформації викликаються намотуванням шестидюймової труби на втулку діаметром приблизно 9 м. Було виявлено, що локалізовані деформації без використання затискача становлять приблизно 6% в області зварного діва і в середньому 1,8% для труби. Було виявлено, що з використанням затискача винаходу локалізовані деформації становили приблизно 0,5%.

Поблизу зварного шва труби, труба майже повністю оточена жорстким затискачем. Отже, овалізація труби майже повністю відвернута. Проте, наявність затискача може викликати серйозну овалізацію, навіть скручування, труби і обох кінців затискача по мірі того, як труба намотується навколо котушки. У відповідь на цю проблему виконані дві модифікації профілю внутрішньої половини затискача. По-перше, два кінці внутрішньої половини затискача сточуються в спеціальному узорі для зменшення концентрації сили на трубі на кінцях затискача. Переважна форма видаленого металу, тобто, пустот, являє собою півколо з радіусом, який дорівнює радіусу труби, але можуть бути використані наближення до цієї напівкруглої форми. По-друге, овалізація поблизу затискача може бути додатково зменшена за допомогою сточування деякої товщини внутрішньої половини затискача так, щоб він був значно тоншим біля його зовнішніх країв, ніж в його центрі (переважно є приблизно половина товщини). Причиною є додаткове зведення до мінімуму поперечної сили, яка діє на трубу, коли затискач спочатку ударяє труби, які лежать нижче, за рельєфом, передбаченим за допомогою видалених півкіл.

Незважаючи на те, що обидві половини затискача мають радіус кривизни, ідентичний зовнішній стороні труби, дві половини затискача не становлять повного оберту на 360°. Коли болти повністю затягнуті, дві половини затискача переважно не торкаються одна одної, так що повна сила половин затискача вдавлюється на трубу.

Коли загинання труби завершено, затискач видаляється таким чином: спрямована всередину сила труби зменшується за допомогою дуже невеликого зворотного повороту намотувальної втулки. Потім затискач розбирається. Зовнішня половина затискача видаляється, і потім внутрішня половина затискача повертається навколо труби і підіймається. Для полегшення повертання, нижня половина затискача переважно має помірно однорідний профіль або профіль із зменшеною товщиною в значенні обертання.

Під час використання, половини затискача дуже сильно затягнуті на трубі за допомогою серії болтів. Рифлення і затягувальна різь в отворах під болт зношуються під час використання, так що затискач необхідно буде замінити після деякої кількості використань.

Обидві половини затискача мають маленький канал металу, видаленого з внутрішніх центрів половин в напрямку обруча для вміщення наплавленого валика стикового зварного шва. Це усуває необхідність в сточуванні наплавленого валика зварного шва.

Затискач переважно виконаний зі сталі з модулем Юнга дуже близьким до сталі труби. Межа текучості сталі, яка використовується в затискачі, повинна щонайменше дорівнювати межі текучості труби і більше до 40%.

Перший варіант здійснення винаходу є жорстким і важким (вагою близько 90,72 кг (200 lbs)). Цей варіант здійснення повністю захищає зварний шов, і навіть через 1000000 циклів не було виявлено утомного пошкодження зварного шва. Проте, перший варіант здійснення є громіздким для поводження. Другий варіант здійснення являє собою легшу версію (близько 18,14 кг (40 lbs)).

Затискач, детально описаний вище, є переважним варіантом здійснення пристрою для зведення до мінімуму деформації в зовнішньому краї труби і для зведення до мінімуму овалізації в області стикового зварного шва, що загинається навколо катушки (фіг. 13). Також можуть бути використані інші варіанти здійснення.

Наприклад, затискна сила може бути забезпечена не за допомогою болтів, а за допомогою зовнішнього гідравлічного тиску. Половини затискача можуть бути утримані разом за допомогою зварювання або зв'язування дротом. Як альтернатива, половини затискача можуть бути значно нагріті перед нанесенням і зварюванням. Затискна сила виникне через скорочення металу по мірі охолодження затискача. Як альтернатива, дві половини затискача можуть бути зведені разом за допомогою стяжного механізму, за допомогою гідравлічного преса або без нього.

Альтернативний засіб створення тертя може бути розроблений для виключення необхідності в різі, такий як клеї метал-метал, низькотемпературні припої металевих сплавів, і шар гострих частинок субстанції твердіше, ніж сталь, такий як карбід кремнію, і так далі. Додатково, смуги сталі, центровані на стиковому зварному шві, можуть бути приварені в осьовому напрямку на трубу. Стиковий зварний шов і суміжні області можуть бути обвиті міцним матеріалом, який прив'язаний до труби. Матеріал може являти собою сталевий дріт, Е-скло, Кевлар або інший матеріал, який міг би бути нерознімно приєднаний до труби, що зменшило б наведені деформації намотування і/або зменшити овалізацію.

У додатковому варіанті здійснення, секція труби, внутрішній діаметр якої такий же, як зовнішній діаметр основної труби, може бути насунута на основну трубу перед операцією зварювання. Секція труби потім може бути центрована над стиковим зварним швом. Ця секція труби має схожість із затискачем, але може залишатися на місці після загинання основної труби.

Як альтернатива, маленька секція труби або інша сталева структура може бути вставлена всередину основної труби і закріплена так, щоб бути центрованою на стиковому зварному шві. Маленька секція труби залишається на місці після зварювання і загинання.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 являє собою вигляд в перспективі в розібраному стані затискача зварного шва труби винаходу, що включає в себе внутрішній сегмент затискача і зовнішній сегмент затискача;

Фіг. 2 являє собою частковий вигляд в поперечному розрізі затискача зварного шва труби з фіг. 1, показаного встановленим на трубі;

Фіг. 3 являє собою вигляд в перспективі внутрішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 4 являє собою схематичний вигляд зовнішньої поверхні внутрішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 5 являє собою схематичний вигляд внутрішньої поверхні внутрішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 6 являє собою вигляд в перспективі зовнішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 7 являє собою схематичний вигляд зовнішньої поверхні зовнішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 8 являє собою схематичний вигляд внутрішньої поверхні зовнішнього сегмента затискача труби з фіг. 1;

Фіг. 9 являє собою вигляд у вертикальній проекції модифікованої труби, що має рифлення, утворене на кінцях, суміжних з круглим зварним швом;

Фіг. 10 являє собою вигляд у вертикальній проекції модифікованої труби, що має маленькі частинки, прикріплені до кінців трубних сегментів, суміжних з круглим зварним швом;

Фіг. 11A являє собою вигляд у вертикальній проекції модифікованого трубного затискача, прикріпленого до трубних сегментів, причому модифікований трубний затискач має виступи Нельсона, закріплені всередині просвердлених отворів на внутрішній поверхні затискача;

Фіг. 11B являє собою збільшений вигляд затискача з фіг. 11A, на якому показаний виступ Нельсона всередині отвору в затискному елементі;

Фіг. 12A являє собою вигляд у вертикальній проекції модифікованої труби, що має підсилювальну смугу або ребро, прикріплену до її зовнішньої частини, суміжної з круглим зварним швом;

Фіг. 12B являє собою вигляд в плані модифікованої труби з фіг. 12A; і

Фіг. 13 являє собою вигляд в перспективі труби з фіг. 2, намотаної на серцевину.

Докладний опис варіантів здійснення даного винаходу

Тепер повернемося до фіг. 1 і 2, на яких зображений трубний затискач, позначений загалом посилаальною позицією 10. Трубний затискач 10 призначений для прикріплення до труби 12 (фіг. 2, 13). Труба 12 складається з множини трубних сегментів, з'єднаних разом кінець до кінця через стикові зварні шви, наприклад, перший трубний сегмент 14 і другий трубний сегмент 16 з'єднані разом через стиковий зварний шов 18. Трубний затискач 10 передбачений для захисту стикового зварного шва 18 і його зон, підданих впливу тепла, від надмірної деформації і овалізації, обидві з яких викликані процесом намотування труби 12 для утворення Coselle®, наприклад, як показано на фіг. 13.

Трубний затискач 10 складається з внутрішнього сегмента 20 затискача (фіг. 1, 3-5). Внутрішній сегмент 20 затискача має напівциліндричну форму і має перший кінець 22 і другий кінець 24. Внутрішній сегмент 20 затискача додатково має внутрішню поверхню 26, верхню поздовжню сполучувану поверхню 28, і нижню поздовжню сполучувану поверхню 30. Перший кінець 22 утворює першу область 32 зниження напружень. Другий кінець 24 утворює другу область 34 зниження напружень (фіг. 3-5).

Внутрішній сегмент 20 затискача переважно утворює радіальну канавку 36 для прийняття стикового зварного шва 18, коли внутрішній сегмент 20 затискача розташований на трубі 12. Внутрішня поверхня 26 внутрішнього сегмента 20 затискача є переважно, по суті, гладкою для забезпечення ковзання зовнішньої поверхні труби 12 відносно внутрішньої поверхні 26 внутрішнього сегмента 20 затискача.

В одному варіанті здійснення, перша область 32 зниження напружень утворює перше півколо, і друга область 34 зниження напружень утворює друге півколо. Як перше півколо, утворене першою областю 32 зниження напружень, так і друге півколо, утворене другою областю 34 зниження напружень, переважно мають радіус, який приблизно дорівнює радіусу труби 12. Наближення напівкруглих форм також розглядаються для використання як області зниження напружень.

В одному варіанті здійснення, як найкраще видно на фіг. 4, товщина внутрішнього сегмента 20 затискача поблизу першого кінця 22 і другого кінця 24 менша, ніж товщина внутрішнього сегмента 20 затискача у центра внутрішнього сегмента 20 затискача.

Трубний затискач 10 додатково складається із зовнішнього сегмента 40 затискача (фіг. 1, 2, 6-8), який має напівциліндричну форму. Зовнішній сегмент 40 затискача має перший кінець 42 і другий кінець 44. Зовнішній сегмент 40 затискача додатково утворює верхню поздовжню сполучувану поверхню 46 і нижню поздовжню сполучувану поверхню 48. Зовнішній сегмент 40 затискача додатково має внутрішню поверхню 50. Переважно, внутрішня поверхня 50 утворює фрикційний елемент 52. Фрикційний елемент 52 призначений для захоплення зовнішньої поверхні труби 12.

Зовнішній сегмент 40 затискача додатково переважно утворює радіальну канавку 54 (фіг. 6, 8) для прийняття стикового зварного шва 18, коли зовнішній сегмент 40 затискача розташований на трубі 12. У переважному варіанті здійснення, фрикційний елемент 52 складений з рифлення на внутрішній поверхні 50. Більш переважно, рифлення утворене різцю. Приклад різі має глибину 1,96 см (0,77") і відстань від вершини до вершини 0,42 см (0,166"). Фрикційний елемент 52 також може бути створений за допомогою використання металевих клеїв, низькотемпературних припоїв металевих сплавів, або за допомогою шару твердих частинок, розташованого на внутрішній поверхні 50.

Переважно, перша поздовжня поверхня 28 і друга поздовжня поверхня 30 внутрішнього сегмента 20 затискача утворюють множину отворів 60. Додатково, в переважному варіанті здійснення, перша поздовжня поверхня 46 і друга поздовжня поверхня 48 зовнішнього сегмента 40 затискача утворюють множину отворів 62. Множина болтів 64 (фіг. 1, 2) передбачена для розташування у множині отворів 60, утворених першою поздовжньою поверхнею 28 і другою поздовжньою поверхнею 30 внутрішнього сегмента 20 затискача. Болти 64 додатково розташовані всередині множини отворів 62, утворених першою поздовжньою поверхнею 46 і другою поздовжньою поверхнею 48 зовнішнього сегмента 40 затискача. Болти 64 прикріплюють внутрішній сегмент 20 затискача до зовнішнього сегмента 40 затискача. У переважному варіанті здійснення, болти 64 мають головку 64a і хвостовик 64b меншого діаметра. Переважно, внутрішній сегмент 20 затискача утворює отвори 60, які мають різь для прийняття нарізного хвостовика 64b болта 64. Зовнішній сегмент 40 затискача переважно утворює отвори 62, які мають гладкі стінки і утворюють поверхню 62a зачеплення з болтовою головкою. Отже, коли болт 64 розташований всередині отворів 60, 62, поверхня 62a зачеплення з болтовою головкою притягується до різі, утвореної в отворах 60, за допомогою цього притягаючи першу поздовжню

поверхню 28 внутрішнього сегмента 20 затискача до першої поздовжньої поверхні 46 зовнішнього сегмента 40 затискача.

У переважному варіанті здійснення, внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача мають таку товщину, що трубний затискач 10, тобто, внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача, не деформується пластично за допомогою загинальних сил, що викликаються процесом намотування, коли труба 12 загинається після прикріплення трубного затискача 10 до труби 12.

У переважному варіанті здійснення, внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача мають радіус кривизни, який по суті, дорівнює радіусу кривизни труби 12.

Переважно, внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача мають такі розміри, що коли внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача повністю зтягуються навколо труби 12, перша поздовжня поверхня 28 внутрішнього сегмента 20 затискача і перша поздовжня поверхня 46 зовнішнього сегмента 40 затискача не торкаються одна одної. Подібним чином, переважно, щоб друга поздовжня поверхня 30 внутрішнього сегмента 20 затискача і друга поздовжня поверхня 48 зовнішнього сегмента 40 затискача не торкалися одна одної так, щоб повна стискаюча сила внутрішнього сегмента 20 затискача і зовнішнього сегмента 40 затискача прикладалася до труби 10, коли болти 64 зтягнуті.

Розглядаються інші способи стиснення труби 12 в трубному затискачеві 10, включаючи стискання внутрішнього сегмента 20 затискача і зовнішнього сегмента 40 затискача разом за допомогою гідравлічного тиску. Внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача також можуть бути стиснуті разом за допомогою натягнутого дроту. До того ж, внутрішній сегмент 20 затискача і зовнішній сегмент 40 затискача можуть бути стиснуті разом за допомогою охолодження металу внутрішнього сегмента 20 затискача і зовнішнього сегмента 40 затискача.

Тепер повернемося до фіг. 9, на якій показаний варіант здійснення винаходу, в якому рифлення 90 утворене на зовнішній стороні труби 12 по обидва боки стикового зварного шва 18 за допомогою абразивного інструмента або іншого прийнятного способу, такого як за допомогою надання шорсткості зовнішній стороні труби 12 за допомогою піскоструминної обробки, і т. п. Процес є протилежним процесу рифлення затискача 10, як описаний вище, але має подібний ефект. Зовнішній сегмент 40 затиснення затискача 10 тоді може мати гладку внутрішню частину.

Як видно на фіг. 10, гострі, маленькі частинки 100 дуже твердої речовини (твердіші, ніж сталь, корунд, оксид алюмінію, карбід кремнію) вставлені (наприклад, нанесені у в'язкій рідині або набризкані на все ще рідкий в'язкий клей на зовнішній половині труби 12 або на внутрішній поверхні 26 зовнішнього сегмента 40 затискача) між гладкою внутрішньою поверхнею 26 зовнішнього сегмента 40 затискача і зовнішньою половиною труби 12. Потім затискач 10 зтягується так, щоб частинки 100 проникли в поверхні зовнішнього сегмента 40 затискача і труби 12, утворюючи бажану силу тертя.

Повернемося до фіг. 11A і 11B, на яких показаний додатковий альтернативний елемент обмеження загинання. Множина маленьких отворів 110, наприклад, 15 мм в діаметрі, просвердлена у верхньому затискачеві. Виступи 112 Нельсона, наприклад, 10 мм в діаметрі на 10 мм у висоту, прикріплені, наприклад, за допомогою точкового зварювання, на трубу 12. Після завершення загинання труби 12, затискач 10 видаляється, і виступи 112 можуть бути сточені.

Повернемося до фіг. 12A і 12B, на яких показаний альтернативний елемент обмеження загинання труби. Щонайменше одна смуга або ребро 120 приварене зовні труби 12, зовні загиною. Ніякий затискач не потрібен. Ребро 120 може бути, наприклад, 50,8 см (20") в довжину, 10,16 см (4 дюйми) у висоту і 1,02 см (0,4") в товщину. Ребро 120 переважно має маленький круглий виріз 122 (фіг. 9B) в середині для вміщення наплавленого валика стикового зварного шва 18. Ребро 120 буде запобігати деформації зовнішньої сторони труби 12 при загинанні труби 12. Коли труба 12 знаходиться на Coselle, ребро 120 повинне бути зрізане, і поверхня повинна бути відшліфована до гладкості.

Додатково передбачається, що трубний сегмент може бути центрований над стиковим зварним швом 18. Додатково передбачається, що трубний сегмент може бути центрований під стиковим зварним швом 18 всередині труби 12.

Коли загинання труби 12 завершене, затискач 10 видаляється таким чином: спрямована всередину сила труби 12 зменшується за допомогою дуже невеликого зворотного повороту намотувальної втулки 66 (фіг. 13). Потім затискач 10 розбирається. Зовнішній сегмент 40 затискача видаляється, і потім внутрішній сегмент 20 затиснення затискача 10 повертається навколо труби 12 і підіймається. Для полегшення повертання, нижня половина затискача 10

переважно має помірно однорідний профіль або профіль зі зменшеною товщиною в значенні обертання.

Під час використання, сегменти 20, 40 затискача дуже сильно затягнуті на трубі 12 за допомогою множини болтів 64. Також можуть бути використані інші механізми затискання.

Фрикційний елемент 52, наприклад, рифлення, маленькі частинки або виступи, і затягувальна різь в отворах 60 під болт зношуються під час використання, так що затискач 10 необхідно буде замінити після деякої кількості використань.

Обидва сегменти 20, 40 затискача 10 мають маленький канал або радіальну канавку 36 металу, видаленого з внутрішньої поверхні 26 сегмента 20 затискача і внутрішньої поверхні 50 сегмента 40 затискача в напрямку обруча для вміщення наплавленого валика зварного шва 18. Це усуває необхідність в сточуванні наплавленого валика зварного шва 18.

Затискач 10 переважно виконаний зі сталі з модулем Юнга дуже близьким до сталі труби 12. Межа текучості сталі, яка використовується в затискачі 10, повинна щонайменше дорівнювати межі текучості труби 12 і бути більше до 40%.

Таким чином, даний винахід добре пристосований для виконання об'єктів і досягнення цілей і переваг, згаданих вище, а також властивих йому. Незважаючи на те, що переважні в даний час варіанти здійснення були описані з метою цього опису, фахівцям в даній галузі техніки будуть зрозумілі численні зміни і модифікації. Такі зміни і модифікації охоплені суттю цього винаходу, як визначено за допомогою опису.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Затискач для зчеплення з ємністю під тиском в формі труби, яка утворена за допомогою зварювання у стик одна з одною двох ємностей під тиском в формі труби, причому затискач призначений для збільшення утомної довговічності з'єднувального стикового зварного шва, і для зменшення овалізації і запобігання скручуванню згаданої ємності під тиском, коли згадана ємність під тиском піддається загинанню з прикріпленням згаданим затискачем, причому згаданий затискач містить:

внутрішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець; причому згадана внутрішня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача є, по суті, гладкою для дозволу ковзання згаданої внутрішньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якої причеплений згаданий внутрішній сегмент затискача;

зовнішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець; причому згадана внутрішня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворює одне ціле з фрикційного елемента і поверхні фрикційного елемента, що зачіплюється, для захоплення згаданої ємності під тиском для запобігання ковзанню згаданої внутрішньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якого причеплений згаданий зовнішній сегмент затискача;

механізм затягування для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача.

2. Затискач за п. 1, в якому: згаданий фрикційний елемент знаходиться на згаданому зовнішньому сегменті затискача.

3. Затискач за п. 1, в якому: згадана поверхня фрикційного елемента, що зачіплюється, знаходиться на згаданому зовнішньому сегменті затискача.

4. Затискач за п. 1, в якому: щонайменше один із згаданого внутрішнього сегмента затискача і згаданого зовнішнього сегмента затискача утворює радіальну канавку для прийняття наплавленого валика стикового зварного шва ємності під тиском, коли згадані внутрішні сегменти затискача і згадані зовнішні сегменти затискача розташовані на ємності під тиском.

5. Затискач за п. 1, в якому: перша частина згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення першої області зниження напружень, причому ширина згаданої першої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

друга частина згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення другої області зниження напружень, причому ширина згаданої другої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;



причому згадана перша область зниження напружень і згадана друга область зниження напружень знижують концентрацію напруження на ємності під тиском біля згаданого першого кінця і згаданого другого кінця, коли ємність під тиском загинається.

6. Затискач за п. 1, в якому:

- 5 згаданий внутрішній сегмент затискача має товщину; і  
згадана товщина поблизу першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача і поблизу другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача менша, ніж товщина згаданого внутрішнього сегмента затискача біля центру згаданого внутрішнього сегмента затискача.

7. Затискач за п. 1, в якому:

- 10 згаданий внутрішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, причому згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня утворюють множини отворів;

- згаданий зовнішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, причому згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня утворюють множини отворів; і

- 15 згаданий механізм затягування складається з множини болтів для розташування в згаданій множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні і згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача і для розташування в згаданій множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні і згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача;

- 20 причому згадана перша поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана перша поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють перший поздовжній зазор між ними; і

- 25 причому згадана друга поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана друга поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють другий поздовжній зазор між ними.

8. Затискач за п. 1, в якому:

- 30 згадана внутрішня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача утворює менше ніж 180 градусів циліндра, що проходить від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

- згадана внутрішня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворює менше ніж 180 градусів циліндра, що проходить від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

- 35 механізм затягування для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача;

- причому згаданий циліндр, утворений згаданим внутрішнім сегментом затискача і згаданим зовнішнім сегментом затискача, має постійний радіус кривизни від згаданих перших кінців до згаданих других кінців.

- 40 9. Затискач для зчеплення з ємністю під тиском в формі труби, яка утворена за допомогою зварювання у стик разом двох ємностей під тиском в формі труби, причому затискач призначений для збільшення утомної довговічності з'єднувального стикового зварного шва, і для зменшення овалізації і запобігання скручуванню згаданої ємності під тиском, коли згадана ємність під тиском піддана загинанню із згаданим прикріпленим затискачем, причому згаданий

- 45 затискач містить:  
внутрішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець, причому згаданий внутрішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, згадана внутрішня поверхня утворює менше ніж 180 градусів циліндра на довжині від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця;

- 50 зовнішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець, причому згаданий зовнішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, згадана внутрішня поверхня утворює менше ніж 180 градусів циліндра на довжині від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця;

- причому згаданий циліндр, утворений згаданим внутрішнім сегментом затискача і згаданим зовнішнім сегментом затискача, має постійний радіус кривизни, який дорівнює зовнішньому радіусу згаданої ємності під тиском в формі труби від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця; і

- 60 причому поздовжній зазор існує між щонайменше одним із згаданої першої поздовжньої поверхні згаданого внутрішнього і згаданого зовнішнього сегментів затискача і між згаданою другою поздовжньою поверхнею згаданого внутрішнього і згаданого зовнішнього сегментів

затискача, коли згадані сегменти затискача прикріплені до згаданої ємності під тиском в формі труби.

10. Затискач за п. 9, в якому:

5 згадана внутрішня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача є, по суті, гладкою для дозволу ковзання згаданої внутрішньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якої причеплений згаданий внутрішній сегмент затискача;

10 згаданий зовнішній сегмент затискача утворює одне ціле з фрикційного елемента і поверхні фрикційного елемента, що зачіплюється, для захоплення згаданої ємності під тиском для запобігання ковзанню згаданої внутрішньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якої причеплений згаданий зовнішній сегмент затискача.

11. Затискач за п. 9, в якому:

15 згаданий перший кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого першого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

згаданий другий кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого другого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача.

12. Затискач за п. 9, в якому:

20 згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача утворюють множину отворів;

25 згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача утворюють множину отворів; і додатково містить механізм затягування, який складається з множини болтів для розташування в згаданій множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні і згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача і для розташування в згаданій множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні та згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача.

13. Затискач за п. 9, в якому:

30 перша частина згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення першої області зниження напружень, причому ширина згаданої першої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

35 друга частина згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення другої області зниження напружень, причому ширина згаданої другої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

40 причому згадана перша область зниження напружень і згадана друга область зниження напружень знижують концентрацію напруження на ємності під тиском біля згаданого першого кінця і згаданого другого кінця, коли ємність під тиском загинається, для зменшення овалізації і запобігання скручуванню.

45 14. Затискач для зчеплення з ємністю під тиском в формі труби, яка утворена за допомогою зварювання у стик одна з одною двох ємностей під тиском в формі труби, причому затискач призначений для збільшення утомної довговічності з'єднувального стикового зварного шва, і для зменшення овалізації і запобігання скручуванню згаданої ємності під тиском, коли згадана ємність під тиском піддається загинанню з прикріпленим згаданим затискачем, причому згаданий затискач містить:

внутрішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець;

зовнішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець;

50 механізм затягування для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача;

55 причому перша частина згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення першої області зниження напружень, причому ширина згаданої першої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

причому друга частина згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача видаляється для утворення другої області зниження напружень, причому ширина згаданої другої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

причому згадана перша область зниження напружень і згадана друга область зниження напружень знижують концентрацію напруження на ємності під тиском біля згаданого першого кінця і згаданого другого кінця, коли ємність під тиском загинається.

15. Затискач за п. 14, в якому:

5 згадана внутрішня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача є, по суті, гладкою для дозволу ковзання згаданої внутрішньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якої причеплений згаданий внутрішній сегмент затискача;

10 згадана внутрішня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворює одне з фрикційного елемента і поверхні фрикційного елемента, що зачіплюється, для захоплення згаданої ємності під тиском для запобігання ковзанню згаданої внутрішньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача відносно згаданої ємності під тиском, до якої причеплений згаданий зовнішній сегмент затискача.

16. Затискач за п. 14, в якому:

15 згаданий перший кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого першого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

згаданий другий кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого другого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

20 згадана внутрішня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача утворює менше ніж 180 градусів циліндра, що проходить від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;

згадана внутрішня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворює менше ніж 180 градусів циліндра, що проходить від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

25 причому згаданий циліндр, утворений згаданим внутрішнім сегментом затискача і згаданим зовнішнім сегментом затискача, має постійний радіус кривизни циліндра від згаданих перших кінців до згаданих других кінців.

17. Затискач за п. 14, в якому:

30 згаданий перший кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого першого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача;

згаданий другий кінець згаданого внутрішнього сегмента затискача розташований навпроти згаданого другого кінця згаданого зовнішнього сегмента затискача.

18. Затискач за п. 14, в якому:

35 згаданий внутрішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, причому згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня утворюють множину отворів;

згаданий зовнішній сегмент затискача утворює першу поздовжню поверхню і другу поздовжню поверхню, причому згадана перша поздовжня поверхня і згадана друга поздовжня поверхня утворюють множину отворів;

40 згаданий механізм затягування складається з множини болтів для розташування в згаданий множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні і згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача і для розташування в згаданий множині отворів згаданої першої поздовжньої поверхні і згаданої другої поздовжньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача;

45 причому згадана перша поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана перша поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють перший поздовжній зазор між ними; і

50 причому згадана друга поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана друга поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють другий поздовжній зазор між ними.

19. Спосіб продовження утомної довговічності стикового зварного шва ємності під тиском в формі труби, підданого загинанню, що містить етапи, на яких

55 прикріплюють елемент обмеження загинання до зовнішньої поверхні ємності під тиском над стиковим зварним швом в ємності під тиском;

загинають ємність під тиском, доки вона прикріплена до згаданого елемента обмеження загинання;

видаляють згаданий елемент обмеження загинання.

60 20. Спосіб за п. 19, в якому згаданий елемент обмеження загинання утворює канал або радіальну канавку для вміщення згаданого стикового зварного шва.

21. Спосіб за п. 19, що додатково містить етап:

піддавання згаданої ємності під тиском і згаданого стикового зварного шва впливу повторюваних напружень розтягнення, пов'язаних з множинними циклами підвищення тиску згаданої ємності під тиском.

5 22. Спосіб за п. 19, в якому:

згадана ємність під тиском намотується навколо втулки або навколо попередніх витків згаданої ємності під тиском в формі труби.

23. Спосіб за п. 19, в якому:

10 згаданий елемент обмеження загинання являє собою ребро, прикріплене до згаданої ємності під тиском над згаданим стиковим зварним швом, причому згаданий елемент обмеження загинання закріплений на зовнішній стороні загины згаданої ємності під тиском.

24. Спосіб за п. 23, в якому згадане ребро утворює виріз для вміщення згаданого стикового зварного шва.

15 25. Спосіб мінімізування осьової згинальної деформації розтягнення для стикового зварного шва і суміжної області ємності під тиском в формі труби, підданої згинанню, що містить етапи, на яких

прикріплюють елемент обмеження загинання до зовнішньої поверхні ємності під тиском над стиковим зварним швом в ємності під тиском, причому згаданий елемент обмеження загинання має внутрішній сегмент і зовнішній сегмент, що має радіус внутрішньої поверхні, який дорівнює  
20 радіусу згаданої зовнішньої поверхні згаданої ємності під тиском;

прикріплюють згаданий зовнішній сегмент до згаданої зовнішньої поверхні ємності під тиском над стиковим зварним швом в ємності під тиском;

25 прикладають стискаюче напруження до ємності під тиском із згаданим внутрішнім сегментом і згаданим зовнішнім сегментом для запобігання піддаванню стикового зварного шва впливу осьової деформації розтягнення через загинання.

26. Спосіб за п. 25, що додатково містить:

розташування внутрішньої радіальної канавки, утвореної на внутрішній поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача і згаданого зовнішнього сегмента затискача, над наплавленим валиком стикового зварного шва, при розташуванні згаданих сегментів затискача на ємності під  
30 тиском.

27. Спосіб за п. 25, що додатково містить:

дозвіл внутрішній поверхні згаданого внутрішнього сегмента затискача ковзати відносно згаданої зовнішньої поверхні ємності під тиском.

28. Спосіб за п. 25, що додатково містить:

35 захоплення труби згаданим зовнішнім сегментом затискача з фрикційним елементом на одній або обох з внутрішньої поверхні згаданого зовнішнього сегмента затискача і зовнішньої поверхні згаданої ємності під тиском.

29. Спосіб за п. 25, що додатково містить:

40 вставляння множини болтів в множину отворів, утворених згаданим внутрішнім сегментом затискача, і вставляння згаданої множини болтів в множину отворів згаданого зовнішнього сегмента затискача для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача для оточення згаданої ємності під тиском.

30. Спосіб за п. 25, що додатково містить етап:

45 піддавання згаданої ємності під тиском і згаданого стикового зварного шва впливу напружень, пов'язаних з множинними циклами підвищення тиску згаданої ємності під тиском.

31. Спосіб за п. 25, в якому:

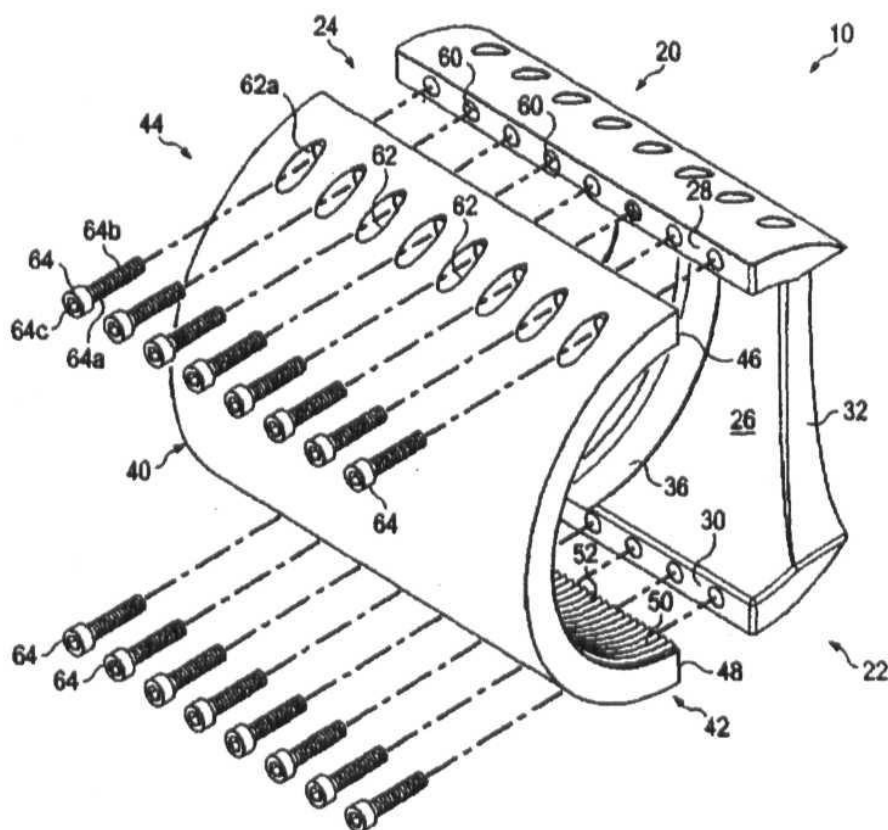
згадана ємність під тиском намотується навколо втулки або навколо попередніх витків згаданої ємності під тиском в формі труби.

50 32. Затискач для прикріплення до ємності під тиском в формі труби у місці розташування стикового зварного шва, в якому згадана ємність під тиском і затиснутий стиковий зварний шов з часом піддаються загинанню навколо зігнутої поверхні, причому згаданий затискач містить:

внутрішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець, причому згаданий внутрішній сегмент затискача утворює менше ніж 180 градусів циліндра від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця, причому згаданий внутрішній сегмент  
55 затискача утворює постійний радіус кривизни від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця;

причому згаданий перший кінець утворює першу область зниження для зниження концентрації напружень, що може привести до скручування або овалізації ємності під тиском, причому згадана перша область зниження утворена за допомогою повного видалення частини матеріалу  
60 згаданого внутрішнього сегмента затискача, і причому ширина згаданої першої видаленої

- частини зменшується як функція відстані від згаданого першого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;
- причому згаданий другий кінець утворює другу область зниження для зниження концентрації сил, що може привести до скручування або овалізації ємності під тиском, причому згадана друга
- 5 область зниження утворена за допомогою повного видалення частини матеріалу згаданого внутрішнього сегмента затискача, і причому ширина згаданої другої видаленої частини зменшується як функція відстані від згаданого другого кінця згаданого внутрішнього сегмента затискача;
- зовнішній сегмент затискача, що має внутрішню поверхню, перший кінець і другий кінець,
- 10 причому згадана внутрішня поверхня утворює менше ніж 180 градусів циліндра від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця, причому згаданий зовнішній сегмент затискача утворює постійний радіус кривизни від згаданого першого кінця до згаданого другого кінця;
- механізм затягування для прикріплення згаданого внутрішнього сегмента затискача до згаданого зовнішнього сегмента затискача, причому згаданий механізм затягування являє
- 15 собою множину перших кріпильних елементів вздовж першої сторони довжини згаданого внутрішнього сегмента затискача і вздовж першої сторони довжини згаданого зовнішнього сегмента затискача, причому згаданий механізм затягування додатково містить множину кріпильних елементів вздовж другої сторони довжини згаданого внутрішнього сегмента затискача і вздовж другої сторони згаданого зовнішнього сегмента затискача;
- 20 причому згадана перша поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана перша поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють перший поздовжній зазор між ними; і
- причому згадана друга поздовжня поверхня згаданого внутрішнього сегмента затискача і згадана друга поздовжня поверхня згаданого зовнішнього сегмента затискача утворюють
- 25 другий поздовжній зазор між ними.



Фіг. 1

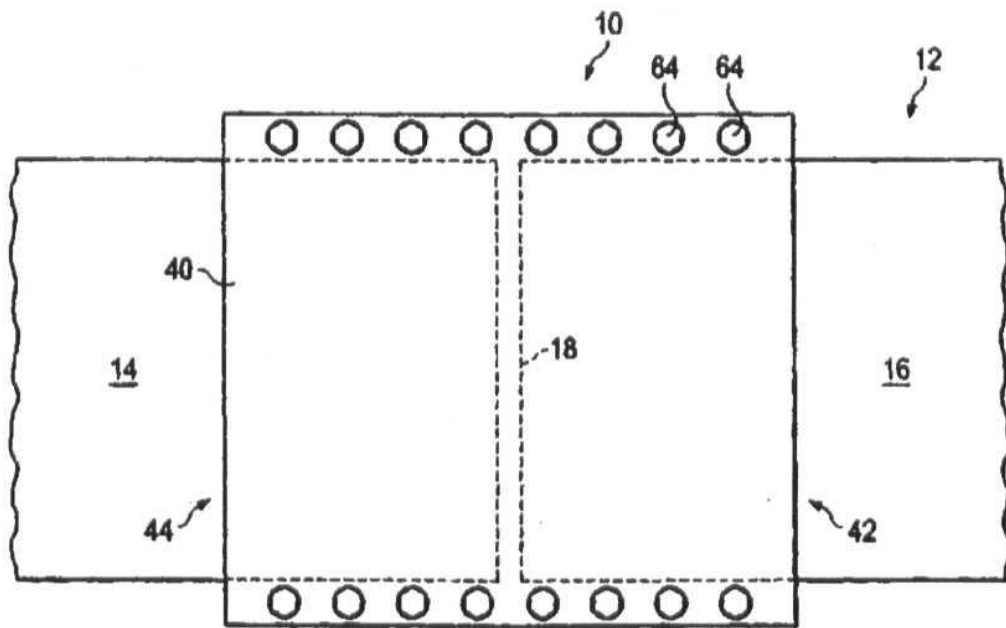


Fig. 2

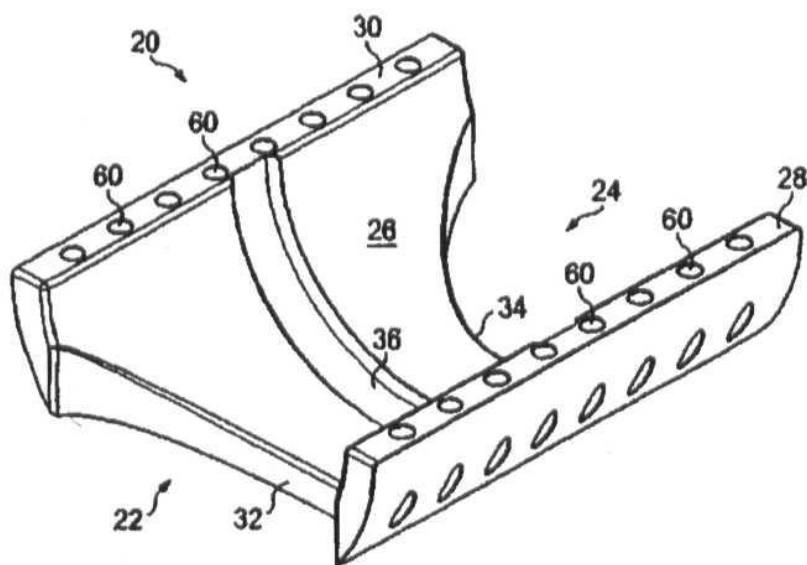


Fig. 3

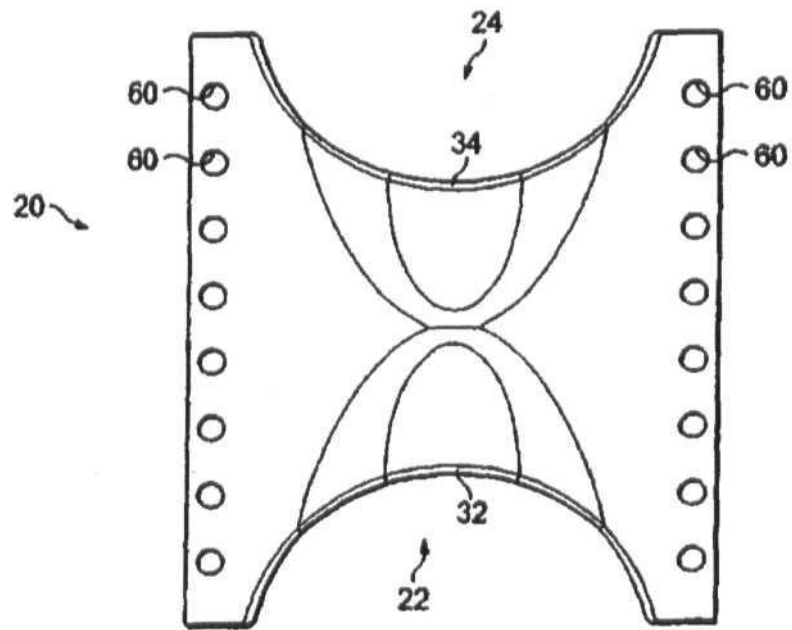


Fig. 4

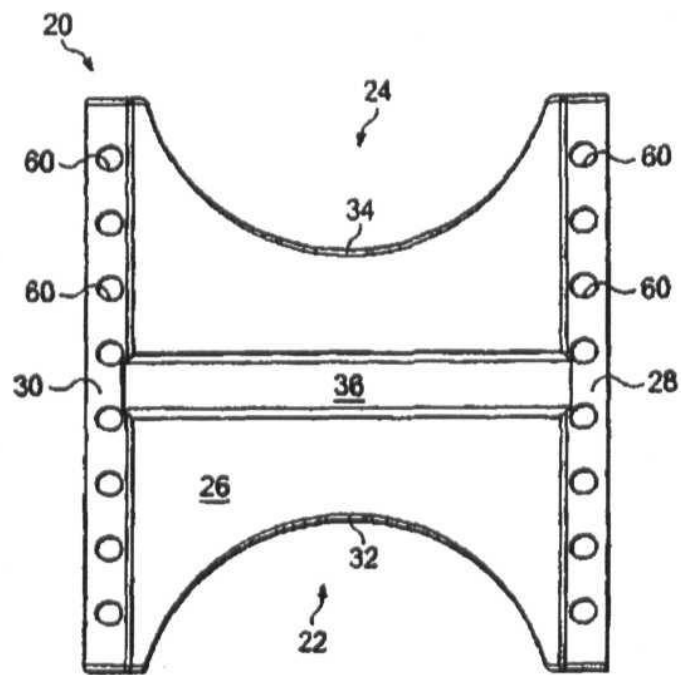


Fig. 5

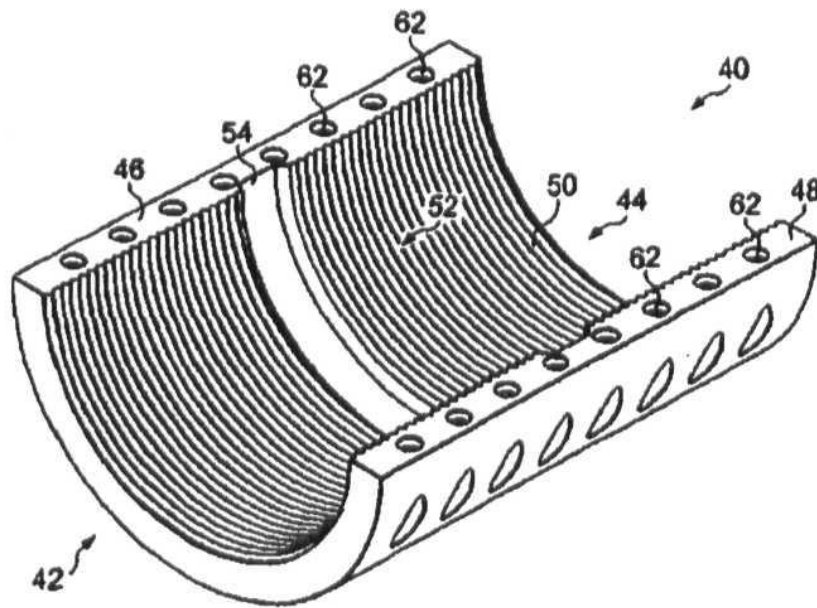


Fig. 6

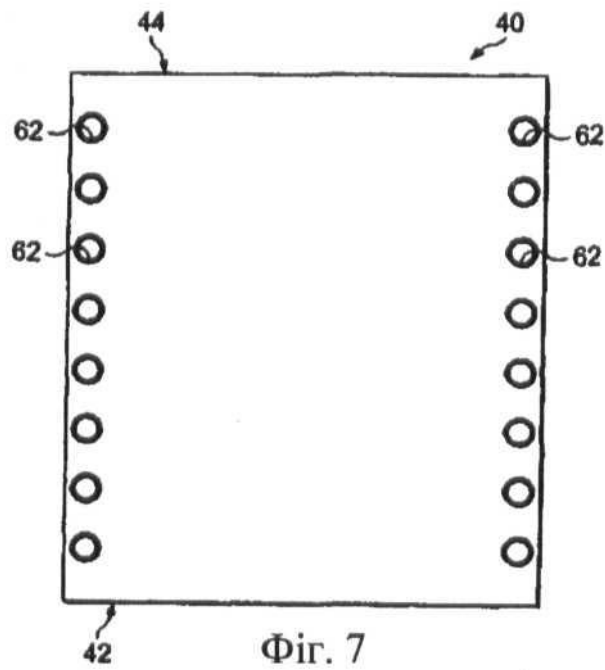


Fig. 7



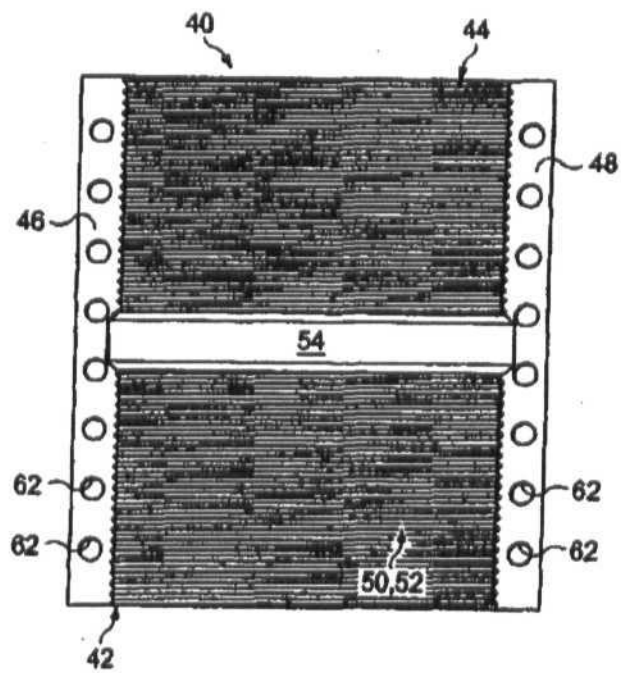


Fig. 8

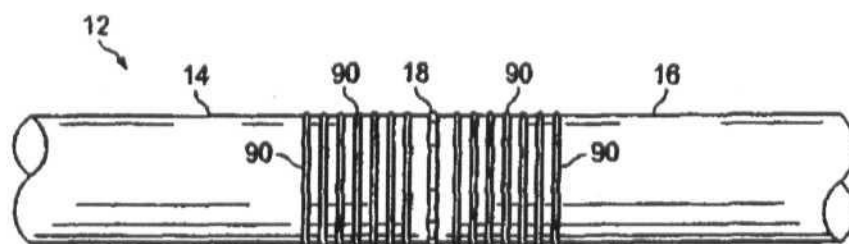


Fig. 9

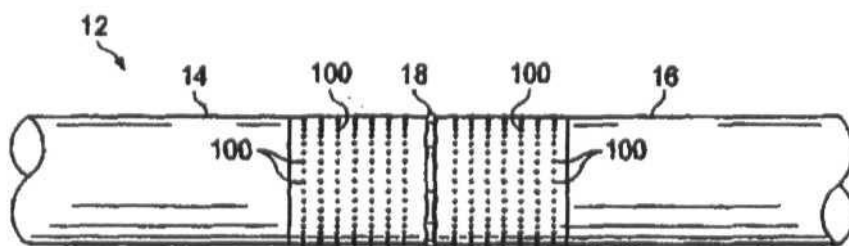


Fig. 10

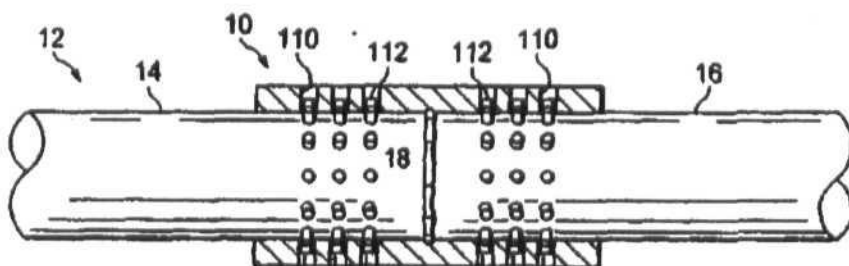


Fig. 11A

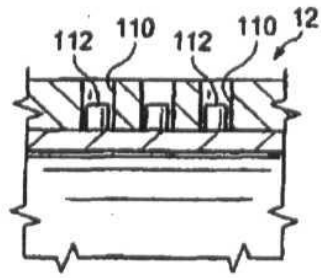


Fig. 11B

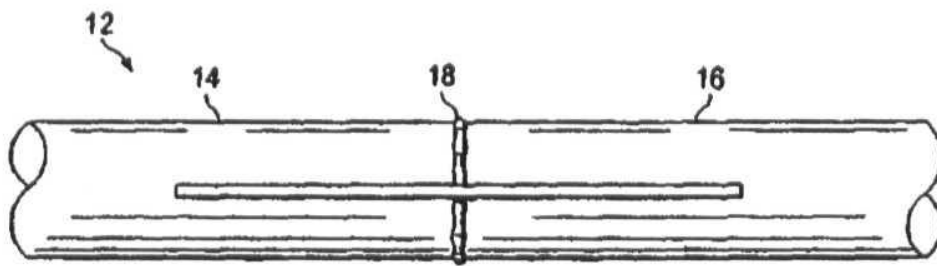


Fig. 12A

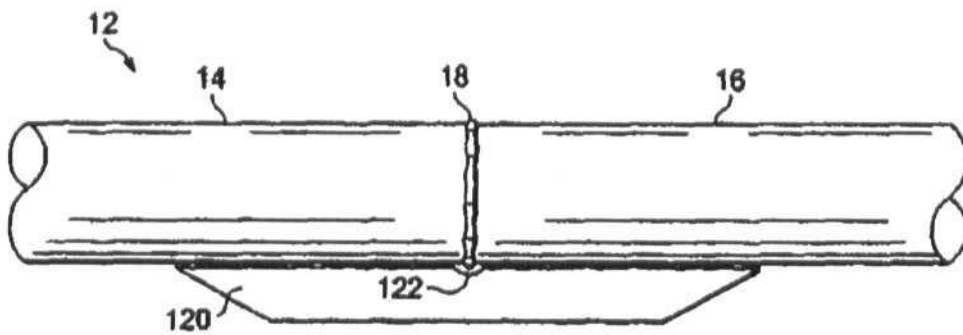
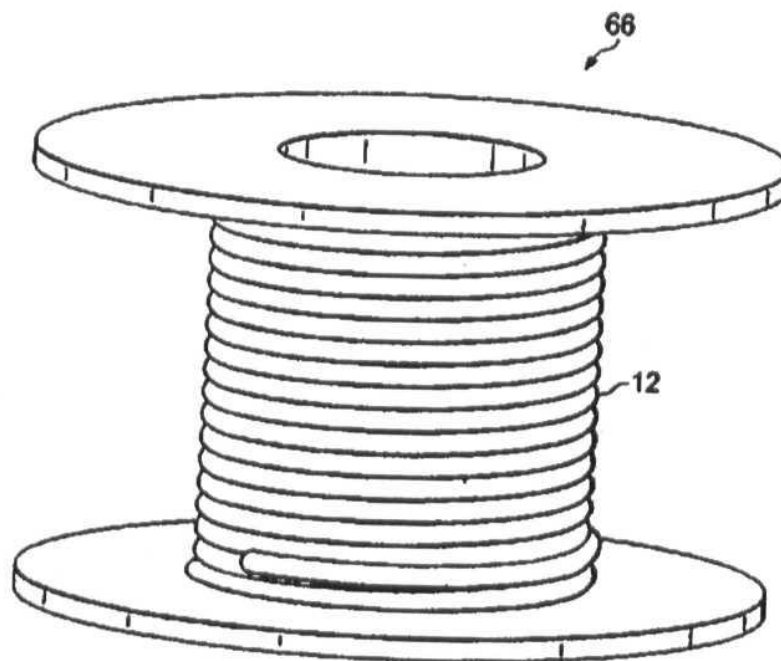


Fig. 12B



Фіг. 13

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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