



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 107453

(13) C2

(51) МПК

E02F 9/28 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 08553	(72) Винахідник(и):	Хьюз Бенджамін Девід (AU)
(22) Дата подання заявки:	08.12.2009	(73) Власник(и):	САНДВІК ІНТЕЛЛЕКТУАЛ ПРОПЕРТІ АБ, S-811 81 Sandviken, Sweden (SE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.01.2015	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	2008906335	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2003/080946 A1, 02.10.2003 US 7219454 B2, 22.05.2007 CA 2311032 A1, 12.12.2001
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08.12.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	AU		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.10.2011, Бюл.№ 19		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.01.2015, Бюл.№ 1		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/AU2009/001589, 08.12.2009		

## (54) ФІКСАТОР ТА СИСТЕМА КРІПЛЕННЯ, ЯКА ВКЛЮЧАЄ ТАКИЙ ФІКСАТОР ДЛЯ З'ЄДНАННЯ ЗЕМЛЕРИЙНОГО ПРИСТОСУВАННЯ З РІЗУЧОЮ КРОМКОЮ КОВША

### (57) Реферат:

Запропонований фіксатор для застосування в системі кріплення, який з'єднує землерийний пристрій з різальною кромкою ковша. Різальна кромка ковша має прикріплену до неї лапку, а землерийний пристрій має паз для розміщення лапки при використанні. При використанні фіксатор розташовується між лапкою і землерийним пристроєм. Фіксатор має корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, при цьому прикладення зусилля за допомогою елемента, який прикладає зусилля, примушує елемент, який приймає зусилля, виступати з першої сторони корпусу і зачіпляти лапку. Даний винахід забезпечує надання переважного режиму відмови для фіксатора. Фіксатор сконструйований таким чином, що відносна міцність лапки, корпусу, елемента, який прикладає зусилля, і елемента, який приймає зусилля, такі, що прикладення достатньо великого зусилля за допомогою лапки до виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, переважно викликає деформацію виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, що передують деформації корпусу або елемента, який прикладає зусилля.

UA 107453 C2

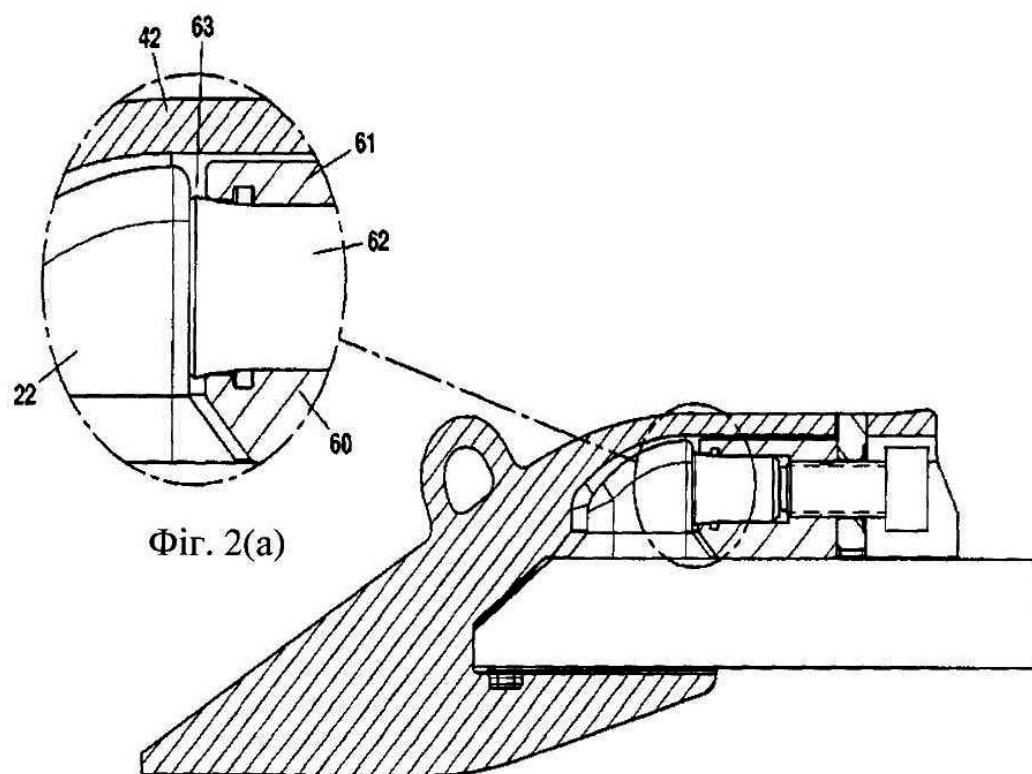


Fig. 2

## ГАЛУЗЬ ТЕХНІКИ, ДО ЯКОЇ НАЛЕЖИТЬ ВІНАХІД

Даний винахід стосується механічного з'єднання швидкозношуваних деталей з несучими конструкціями. Він був створений в зв'язку із з'єднанням землерийного пристрою з ковшами обладнання для землерийних робіт.

## 5 РІВЕНЬ ТЕХНІКИ ВІНАХОДУ

Землерийний пристрій для обладнання для землерийних робіт, такий як пристрій, що застосовується при видобутку корисних копалин, функціонує в надзвичайно жорсткому навколишньому оточенні і піддається значному зносу. Землерийний пристрій, такий як зубці ковша, вимагає регулярної заміни.

10 Традиційно, землерийний пристрій приварюється до різальних кромок ковшів. Коли землерийні пристрої підходять до кінця свого фактичного ресурсу стійкості, їх можна вирізати з ковша, а на їх місце приварювати нові землерийні пристрої.

Потрібно розуміти, що подібні операції різання і повторного зварювання є складними, витратними за часом і відносно дорогими. Крім того, переважно їх необхідно проробляти в майстерні, що вимагає транспортування ковша окремо від обладнання для землерийних робіт.

15 Для полегшення даних проблем запропоновані різні способи механічного кріплення. Ці способи включають використання болтів і аналогічних кріпильних пристроїв, що вводяться всередину різальної кромки ковша. У більшості випадків, на практиці виявлялося, що подібні пристрої мають обмежене застосування. Введення болта або аналогічного елемента всередину різальної кромки ковша може приводити до небажаних концентрацій напружень всередині різальної кромки, що приводять до розтріскування різальної кромки ковша. Навіть там, де цього вдається уникнути, великі зусилля, яким піддаються землерийні пристрої мають тенденцію деформувати з'єднувальні болти, роблячи таким чином, важким їх подальше витягування з використанням механічних інструментів. Дійсно, в деяких випадках деформація може бути настільки складною, що землерийні пристрої необхідно зрізати, повністю нівелюючи будь-яку перевагу механічного з'єднання.

Для усунення цих проблем заявник розробив ряд механічних з'єднувальних засобів, які вирішують дані проблеми. Приклади пристроїв заявника детально викладені в патенті США № 7219454 і в патентній заявці США № 10/509016, вміст яких включений в даний опис за допомогою посилання.

Дані з'єднувальні засоби включають застосування кожуха, який встановлюють навколо лапки або бобишки на різальній кромці екскаваторного ковша, фіксуючий пристрій, який розташовується між кожухом і бобишкою, і застосування зовнішнього стискувального зусилля для збереження відносного положення кожуха, фіксуючого пристрою і бобишки.

35 Незважаючи на те, що дані з'єднувальні засоби схильні до деформації значно менше, ніж попередні механічні з'єднувальні елементи, однак, бували випадки, коли з'єднувальні засоби відмовляли в результаті навантаження, що прикладається, яке було вищим, ніж засіб міг винести. У випадку, коли зовнішнє стискувальне зусилля прикладалося за допомогою нарізного елемента, такого як описаний в патентній заявці США № 10/509016, один режим відмови, що спостерігається, являв собою деформацію стикувальної різі між елементом, який прикладає зусилля, і фіксуючим пристроєм.

Коли виникає подібна відмова, елемент (болт), який прикладає зусилля, заклинює всередині фіксуючого пристрою, і може бути важко або неможливо витягнути болт, використовуючи звичайні механічні пристрої.

45 Залежно від відносної твердості болта і фіксуючого пристрою, може статися деформація різі кожного з них. У кожному випадку результатом може бути заклинювання фіксуючого пристрою.

Метою даного винаходу є створення засобу, за допомогою якого, по суті, можна уникнути подібного заклинювання фіксуючих пристроїв.

## СУТЬ ВІНАХОДУ

50 Винахід досягає вказаної мети за допомогою надання режиму відмови для механічного з'єднувального засобу, який не приводить до заклинювання фіксуючого пристрою всередині механічного з'єднувального засобу.

Відповідно до першого аспекту даного винаходу створений фіксатор для застосування в системі кріплення, що містить корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, при цьому прикладення зусилля за допомогою елемента, який прикладає зусилля, примушує елемент, який приймає зусилля, виступати з першої сторони корпусу, і відносна твердість корпусу елемента, який прикладає зусилля, і елемента, який приймає зусилля, такі, що прикладення достатньо великого зусилля до виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, переважно викликає деформацію виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, до деформації корпусу або елемента, який прикладає зусилля.

Згідно з другим аспектом даного винаходу створений фіксатор для застосування в системі кріплення, який містить корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, при цьому прикладення зусилля за допомогою елемента, який прикладає зусилля, примушує елемент, який приймає зусилля, виступати з першої сторони корпусу, і твердість елемента, який прикладає зусилля, перевищує твердість елемента, який приймає зусилля, так що прикладення достатньо великого зусилля до виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, переважно викликає деформацію елемента, який приймає зусилля, до деформації елемента, який прикладає зусилля.

Відповідно до третього аспекту даного винаходу створена система кріплення для з'єднання землерийного пристрою з різальною кромкою ковша, що має прикріплену до неї лапку, яка розміщується в пазу землерийного пристрою при використанні, що містить фіксатор, який розташовується, при використанні між лапкою і землерийним пристроєм і, що має корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, при цьому прикладення зусилля за допомогою елемента, який прикладає зусилля, примушує елемент, який приймає зусилля, виступати з першої сторони корпусу і зачіпляти лапку, і відносна твердість лапки, корпусу, елемента, який прикладає зусилля, і елемента, який приймає зусилля, такі, що прикладення достатньо великого зусилля за допомогою лапки до виступаючої ділянки елемента, який приймає зусилля, переважно викликає деформацію виступаючої ділянки стискувального елемента до деформації корпусу або елемента, який прикладає зусилля.

Якщо прикладається зусилля достатнє, щоб викликати деформацію фіксатора, то дане зусилля переважно приводить до деформації елемента, який приймає зусилля. Деформація даного елемента дозволяє фіксатору продовжувати здійснювати свою функцію фіксування, при цьому його легко видалити у випадку необхідності.

Переважно, елемент, який прикладає зусилля, розташований в нарізному з'єднанні, розташованому всередині другої сторони корпусу, яка є протилежною першій стороні. Переважно, щоб елемент, який прикладає зусилля, був вирівняний по суті в осьовому напрямку з елементом, який приймає зусилля.

Елемент, який приймає зусилля, за формою може бути, по суті, циліндричним. У переважному варіанті здійснення елемент, який приймає зусилля, має скошену зовнішню кромку, розташовану в межах виступаючої ділянки. Це забезпечує виникнення пластичної деформації елемента, який приймає зусилля, в меншій мірі без значного погіршення роботи фіксатора.

Елемент, який приймає зусилля, може мати твердість менше 90 % твердості елемента, який прикладає зусилля. Переважно, щоб відношення твердості елемента, який приймає зусилля, до елемента, який прикладає зусилля, становило від 0,7 до 0,9. При випробуваннях було з'ясовано, що вказане відношення твердості, що дорівнює приблизно 0,8, забезпечує ефективний результат.

#### КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Далі винахід описаний з посиланням на його переважні варіанти здійснення, при цьому можливі інші варіанти здійснення. На кресленнях показане наступне:

фіг. 1 зображує вигляд поперечного перерізу землерийного пристрою, з'єданого з різальною кромкою ковша з використанням системи кріплення відповідно до даного винаходу;

фіг. 1a - збільшена ділянка області фіг. 1;

фіг. 2 - вигляд поперечного перерізу компонування фіг. 1, показаний після пластичної деформації всередині системи кріплення; а

фіг. 2a - збільшена ділянка області фіг. 2.

#### ОПИС ПЕРЕВАЖНОГО ВАРІАНТА ЗДІЙСНЕННЯ

Фіг. 1 показує землерийний пристрій 10, прикріплений до різальної кромки 12 ковша, по суті відповідно до патенту США заявника № 7219454 і патентної заявки США № 10/509016.

Різальна кромка 12 ковша включає в себе лапку 22 на своїй верхній поверхні. Лапка 22 прикріплена до різальної кромки 12 ковша за допомогою придатного засобу, такого як зварення.

Землерийний пристрій 10 включає в себе встановлювальну ділянку 42, що проходить упоперек верхньої поверхні різальної кромки 12 ковша, і, що має зачіплюючий паз 50, розташований поблизу верхньої поверхні різальної кромки 12 ковша. Зачіплюючий паз 50 має першу ділянку, виконану з можливістю розташування навколо лапки 22.

Землерийний пристрій 10 також має стабілізуючий елемент 98, який введений всередину отвору встановлювальної ділянки 42 на відстані від лапки 22. Таким чином, між лапкою 22 і стабілізуючим елементом 98 утворена друга ділянка зачіплюючого паза 50. Всередині даної другої ділянки зачіплюючого паза 50 розташований фіксатор 60.

Фіксатор 60 має три основних елементи: корпус 61, елемент, який прикладає зусилля, у вигляді по суті циліндричного болта 114 і елемент, який приймає зусилля, у вигляді, по суті, циліндричного елемента 62, який зачіплює лапку.

Корпус 61 має першу сторону 64, орієнтовану в напрямку лапки 22, і другу сторону 66, протилежну першій стороні 64. Таким чином, друга сторона 66 зорієнтована в напрямку стабілізуючого елемента 98.

Елемент 62, який зачіплює лапку, значною мірою розташований всередині камери 80, що проходить в корпусі від першої сторони. Зовнішня ділянка 63 елемента 62, який зачіплює лапку, виступає з першої сторони 64 і, таким чином, входить в зачеплення з лапкою 22.

Корпус 61 має по суті циліндричний проріз 110, що проходить від камери 80 до другої сторони 66 корпусу 61. Проріз 110 має внутрішню різь.

Болт 114 має зовнішню різь і виконаний з можливістю входити в зачеплення з прорізом 110 з різью всередині. Болт 114 вводиться в проріз для забезпечення зусилля на задній частині елемента 62, який зачіплює лапку. Це натискає зовнішній край 63 елемента 62, який зачіплює лапку, на лапку 22. Подальше просування болта 114 збільшує стискаюче зусилля на елемент 62, який зачіплює лапку. Дане стискаюче зусилля впливає на лапку 22, а протидіюче зусилля передається в свою чергу через болт 114 за допомогою нарізного з'єднання на корпус 61 і на стабілізуючий елемент 98 і встановлювальну ділянку 42 землерийного пристрою 10. Створене в результаті зусилля на землерийному пристрої 10 сприяє входженню в щільне зачеплення землерийного пристрою 10 з різальною кромкою 12 ковша.

Дане компонування, показане на фіг. 1, описане в згаданих вище попередніх патентах заявника.

Заявник провів ряд експериментів по механізмах відмови даного компонування. У процесі використання, землерийний пристрій 10 може піддаватися зусиллям, які приводять до напружень на складових елементах системи кріплення, які знаходяться за межами їх межі текучості. Це приводить до деформації даних складових елементів.

Потрібно розуміти, що концентрації напружень, які викликаються, будуть значною мірою визначатися геометрією складових елементів, які беруть участь. Потрібно також розуміти, що межа текучості буде поєднанням, як напруження, що прикладається, так і міцності складового елемента.

Даний винахід пропонує розташування складових елементів таким чином, щоб пластична деформація виникала у виступаючій частині елемента 62, який зачіплює лапку, прилеглого до зовнішнього краю 63. Це може бути досягнуто через комбінацію ряду механізмів, включаючи придатний вибір матеріалів для різних складових елементів, придатні обробки на міцність і придатну конструкцію відповідної геометрії, так щоб можна було уникнути особливо високих концентрацій напружень в різі і проти стабілізуючого елемента. Зокрема важливо розробити і обробити як внутрішню різь корпусу 61, так і зовнішню різь болта 114 таким чином, щоб переважно деформувалася виступаюча частина елемента 62, який зачіплює лапку, а не різь.

На фіг. 2 показана одержана в результаті деформація. Результатом цього є утворення потовщення на кінці елемента 62, який зачіплює лапку. Результатом даного утворення потовщення на кінці є те, що елемент 62, який зачіплює лапку, не має можливості повернення в камеру 80. Проте, болт 114 буде все таки залишатися в стані зволікання з відновленням необхідного зусилля затиску і також підлягає витяганню, дозволяючи видалення стабілізуючого елемента 98 і фіксатора 60. Землерийний пристрій 10 можна потім видалити і замінити у випадку необхідності.

Якщо потрібне повторне використання фіксатора 60 деформований елемент 62, який зачіплює лапку, можна витягнути за допомогою простого прийому витягнення деформованого елемента 62 або за допомогою просування болта 114 через камеру 80 після витягування фіксатора 60 із землерийного пристрою 10. Далі можна встановити на місце новий елемент 62, який зачіплює лапку.

На кресленнях показано, що елемент 62, який зачіплює лапку, має фаску 65 навколо зовнішнього краю 63. Однією перевагою цього є те, що пластична деформація невеликого ступеня не буде заважати використанню фіксатора 60. Тільки деформація, яка має ефект розтягнення діаметра зовнішнього краю 63 за межі діаметра камери 80, викличе деформацію пристрою перевищуючу точку, коли елемент, який зачіплює лапку, може бути повернений в камеру 80. Таким чином, невеликі деформації не будуть перешкоджати вільному вторинному використанню пристрою.

Були проведені випробування визначення відносної твердості болта 114 і елемента 62, який зачіплює лапку.

Таблиця нижче показує результати вибірових випробувань, проведених на фіксаторі 60, який описаний вище. Випробування проводили в гідравлічному пресі з переривчастим навантаженням, що збільшується з кроком в 50 КН.

Таблиця

Випробування	Твердість елемента, який зачіплює лапку (твердість за Роквелом)	Твердість болта (твердість за Роквелом)	Максимальне тестове навантаження (КН)	Спостереження
1	43	40-41	550	Утворення потовщення і заклинення кінця болта в нарізному корпусі при зазначеному навантаженні. Лише невелика величина залишкової деформації на елементі, який зачіплює лапку
2	43	43-44	550	Утворення потовщення і заклинення кінця болта в нарізному корпусі при зазначеному навантаженні. Лише невелика величина залишкової деформації на елементі, який зачіплює лапку
3	43	43-44, Кінець 52*	550	Утворення потовщення і заклинення кінця болта в нарізному корпусі при зазначеному навантаженні. Лише невелика величина залишкової деформації на елементі, який зачіплює лапку
4	43	47-50	650	Утворення потовщення і заклинення кінця болта в нарізному корпусі при зазначеному навантаженні. Лише невелика величина залишкової деформації на елементі, який зачіплює лапку
5	43	50-53	700	Утворення потовщення і заклинення кінця болта в нарізному корпусі при зазначеному навантаженні. Лише невелика величина залишкової деформації на елементі, який зачіплює лапку
6	32	40-41	800	Утворення значного потовщення і заклинення елемента, який зачіплює лапку, на кінці в каналі корпусу затискаючого елемента. Однак болт може бути витягнутий з корпусу при вказаному навантаженні. Елемент, який зачіплює лапку, може бути витягнутий з каналу за допомогою затягування болта.

\*Кінець болта в Випробуванні 3 з індукційним загартуванням до 52 (твердість за Роквелом)

5

Дані результати показують, що твердість елемента, який зачіплює лапку, повинна бути значно меншою, ніж твердість болта для того, щоб переважно відбувалося утворення потовщення елемента, який зачіплює лапку. Зокрема, це вказує на те, що відношення твердості елемента, який зачіплює лапку, до твердості болта повинне бути приблизно 0,8 або нижче.

10

Передбачається, що модифікації і варіанти, які очевидні кваліфікованим фахівцям, знаходяться в межах об'єму формули винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

15

1. Фіксатор для застосування в системі кріплення для з'єднання землерийного пристосування з ріжучою кромкою ковша, причому фіксатор містить корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, причому елемент, що приймає зусилля, виконано з можливістю при прикладанні до нього зусилля за допомогою елемента, що прикладає зусилля, виступати з першої сторони корпусу з можливістю прикладання зусилля до лапки на ріжучій кромці ковша, і

20

відносна твердість корпусу, елемента, що прикладає зусилля, і елемента, що приймає зусилля, такі, що прикладання достатнього зусилля до виступаючої ділянки елемента, що приймає

зусилля, переважно викликає деформацію виступаючої ділянки елемента, що приймає зусилля, що передує деформації корпусу або елемента, що прикладає зусилля.

2. Фіксатор за п. 1, в якому елемент, що прикладає зусилля, розташований в різьбовому з'єднанні, розташованому всередині другої сторони корпусу, протилежної першій стороні.

5 3. Фіксатор за п. 2, в якому, елемент, що прикладає зусилля, розташовано по суті співвісно з елементом, що приймає зусилля.

4. Фіксатор за будь-яким попереднім пунктом, в якому елемент, що приймає зусилля, має по суті циліндричну форму.

10 5. Фіксатор за п. 4, в якому елемент, що приймає зусилля, має скошену зовнішню кромку, розташовану в межах виступаючої ділянки.

6. Фіксатор за будь-яким попереднім пунктом, в якому, елемент, що приймає зусилля, має твердість, яка менша за 90 % твердості елемента, що прикладає зусилля.

7. Фіксатор за п. 6, в якому відношення твердості елемента, що приймає зусилля, до твердості елемента, що прикладає зусилля, становить 0,7-0,9.

15 8. Фіксатор за п. 7, в якому відношення твердості елемента, що приймає зусилля, до твердості елемента, що прикладає зусилля, становить приблизно 0,8.

9. Фіксатор для застосування в системі кріплення для з'єднання землерийного пристосування з ріжучою кромкою ковша, який містить корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, причому елемент, що приймає зусилля, виконано з можливістю при  
20 прикладанні до нього зусилля за допомогою елемента, що прикладає зусилля, виступати з першої сторони корпусу з можливістю прикладання зусилля до лапки на ріжучій кромці ковша, і твердість елемента, що прикладає зусилля, перевищує твердість елемента, що приймає зусилля, так що прикладання достатнього зусилля до виступаючої ділянки елемента, що  
25 приймає зусилля, переважно викликає деформацію елемента, що приймає зусилля, що передує деформації елемента, що прикладає зусилля.

10. Фіксатор за п. 9, в якому елемент, що прикладає зусилля, розташований в різьбовому з'єднанні, розташованому всередині другої сторони корпусу, протилежної першій стороні.

11. Фіксатор за п. 10, в якому елемент, що прикладає зусилля, розташований по суті співвісно з елементом, що приймає зусилля.

30 12. Фіксатор за будь-яким з пп. 9-11, в якому елемент, що приймає зусилля, має по суті циліндричну форму.

13. Фіксатор за п. 12, в якому елемент, що приймає зусилля, має скошену зовнішню кромку, розташовану в межах виступаючої ділянки.

35 14. Фіксатор за будь-яким з пп. 9-13, в якому елемент, що приймає зусилля, має твердість, яка менша за 90 % твердості елемента, що прикладає зусилля.

15. Фіксатор за п. 14, в якому відношення твердості елемента, що приймає зусилля, до твердості елемента, що прикладає зусилля, становить 0,7-0,9.

16. Фіксатор за п. 15, в якому відношення твердості елемента, що приймає зусилля, до твердості елемента, що прикладає зусилля, становить приблизно 0,8.

40 17. Система кріплення для з'єднання землерийного пристосування з ріжучою кромкою ковша, що має прикріплену до неї лапку з можливістю її розміщення в пазу землерийного пристосування, яка містить фіксатор з можливістю розташування між лапкою і землерийним пристосуванням і який має корпус, елемент, який прикладає зусилля, і елемент, який приймає зусилля, причому елемент, що приймає зусилля, виконано з можливістю при  
45 прикладанні до нього зусилля за допомогою елемента, що прикладає зусилля, виступати з першої сторони корпусу з можливістю зачіпляти лапку, і відносна твердість лапки, корпусу, елемента, що прикладає зусилля, і елемента, що приймає зусилля, такі, що прикладання достатнього зусилля за допомогою лапки до виступаючої ділянки елемента, що приймає зусилля, переважно викликає деформацію виступаючої ділянки елемента, що приймає зусилля, що передує  
50 деформації корпусу або елемента, що прикладає зусилля.

18. Система кріплення за п. 17, яка містить фіксатор за будь-яким з пп. 1-16.

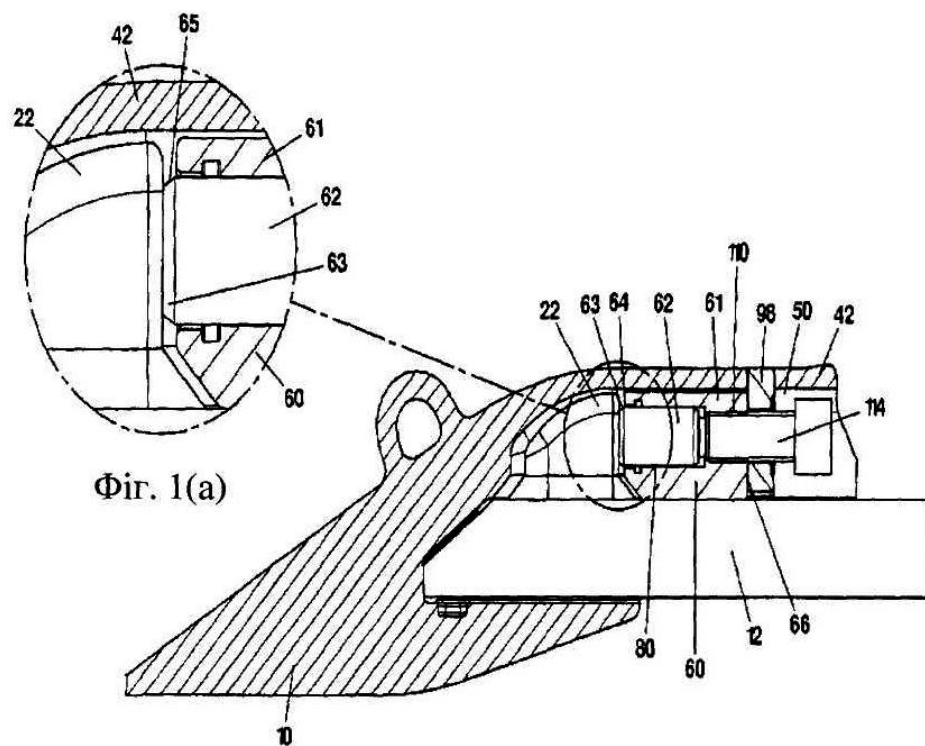


Fig. 1



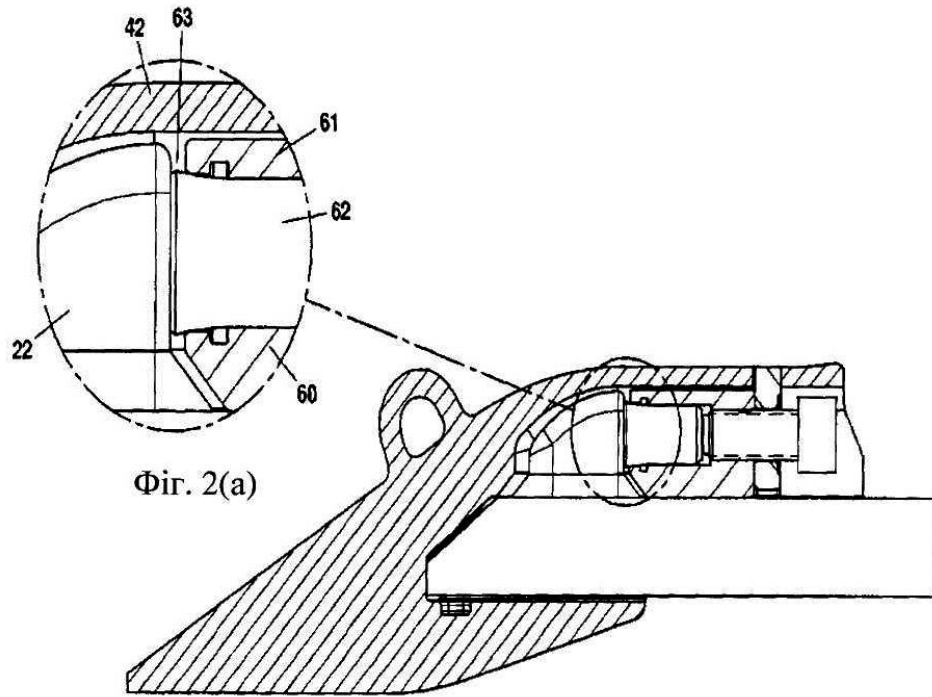


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка С. Чулій

---

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