



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110027

(13) C2

(51) МПК

B22D 41/22 (2006.01)

B22D 41/24 (2006.01)

B22D 41/28 (2006.01)

B22D 41/34 (2006.01)

B22D 41/40 (2006.01)

B22D 41/56 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 10255	(72) Винахідник(и):	Коллурі Маріано (IT/BE), Сібіє Фабріс (FR)
(22) Дата подання заявки:	17.03.2011	(73) Власник(и):	ВЕЗУВІУС ГРУП С.А., Rue de Douvrain 17, B-7011 Ghlin, Belgium (BE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.11.2015	(74) Представник:	Ошарова Ірина Олександрівна, реєстр. №9
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	10157129.7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 80 793 C2, 25.10.2007 EP 0 192 019 A1, 27.08.1986 WO 2004/065041 A1, 05.08.2004 US 5 011 050 A, 30.04.1991 US 5 211 857 A, 18.05.1993 US 6 019 258 A, 01.02.2000
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	19.03.2010		
(33) Код держави-учасниці Парижської конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.11.2012, Бюл.№ 22		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.11.2015, Бюл.№ 21		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2011/001324, 17.03.2011		

## (54) РАМА ПРИСТРОЮ ДЛЯ УТРИМУВАННЯ ТА ЗАМІНИ ВОГНЕТРИВКИХ ПЛИТ ПРИ ЛИТТІ РОЗПЛАВЛЕНОГО МЕТАЛУ З МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПОСУДИНИ ТА ЗБІРКА

## (57) Реферат:

Винахід стосується рами (30) для пристрою (90) для утримування та заміни вогнетривких плит для перенесення розплавленого металу, що міститься в металургійній посудині, яка має ливарний канал (20), при цьому рама визначає гніздо (32) для вставлення та утримування вогнетривкої плити (34), коли пристрій зібрано в робочому положенні поблизу ливарного каналу (20) металургійної посудини, рама (30) влаштована для забезпечення введення вогнетривкої плити (34) в гніздо (32) та виймання плити (34) з гнізда (32) поступальним рухом уздовж напрямку вставлення вогнетривкої плити, а гніздо (32) влаштоване так, що має загальну планарну симетрію відносно площини симетрії (50), паралельної напрямку вставлення вогнетривкої плити, рама (30) включає, з кожного боку гнізда (32), відносно площини симетрії (50) вказаного гнізда (32), жолоби для вставлення рушіїв (54), призначених, коли пристрій зібрано, для прикладення сили в напрямі металургійної посудини, до плити (34), вставленої в гніздо (32). Жолоби для вставлення рушіїв (54), розташовані з кожного боку гнізда (32), не співпадають у планарній симетрії, визначеній площиною симетрії (50) гнізда (32).

UA 110027 C2

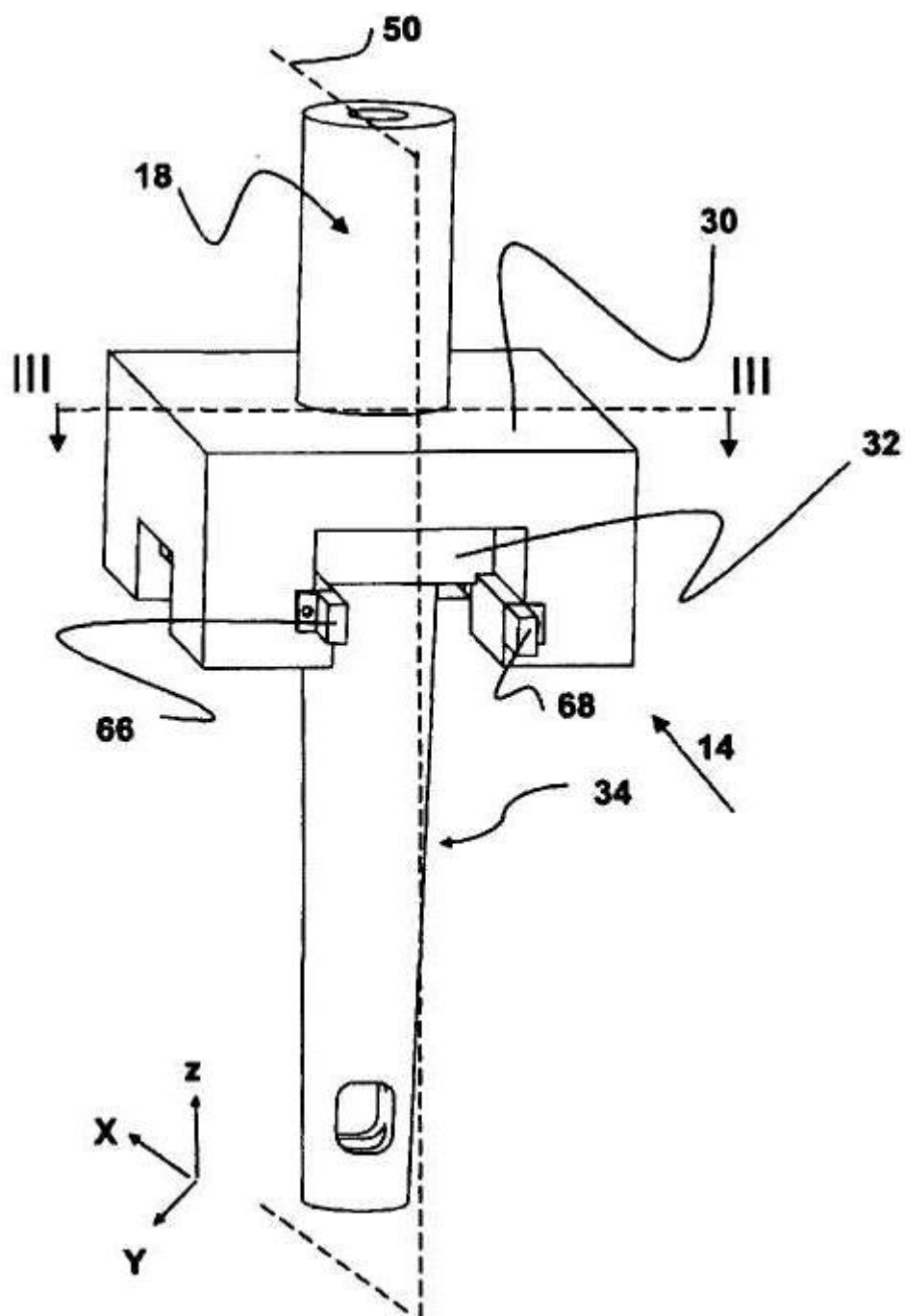


Fig. 2

## Опис

Даний винахід стосується технічної галузі безперервного лиття розплавленого металу.

Пристрій для утримання та заміни ливарних вогнетривких плит або ливників для перенесення розплавленого металу, що міститься в металургійній посудині, відомий з рівня 5 техніки. Пристрій може бути розташований безпосередньо під металургійною посудиною і використовується для перенесення розплавленого металу з вищої металургійної посудини до нижчої металургійної посудини, наприклад, з ковша до розливної ємності, або з розливної ємності до ливарної форми.

Вогнетривка плита переважно складається з металевої обшивки, що оточує або вкриває 10 вогнетривкий матеріал. Вогнетривка плита використовується для перенесення розплавленого металу у вигляді вільної течії, або ж через трубу, жорстко з'єднану з плитою. В останньому випадку вогнетривку плиту часто називають "ливниковою трубою", "зовнішнім ливником", зануреним ливником або виливним ливником. В подальшому термін "вогнетривка плита" буде використовуватись для позначення як вогнетривкої плити для перенесення розплавленого 15 металу в вигляді вільного потоку, так і плити, оснащеної трубою, яка називається ливниковою трубою.

Пристрої для утримання та заміни вогнетривких плит або труб можуть мати різні назви на ринку, такі як трубозмінний пристрій, пристрій для встановлення та/або видалення ливника, 20 змінювач градуйованого ливника, трубообмінний пристрій або інші.

Пристрій для утримання та заміни вогнетривкої плити для лиття розплавленого металу з посудини в загальному випадку включає раму з ливарним отвором, вказана рама здатна кріпитись до нижнього боку посудини для лиття металу, та включає першу, верхню частину та 25 другу, нижню частину, що з'єднуються в середній площині, що визначає площину, в якій верхній вогнетривкий елемент та нижній вогнетривкий елемент утворюють ковзний контакт,

- верхня частина рами включає засоби для отримання та кріплення на місці в його 30 положенні лиття верхнього вогнетривкого елемента, так щоб наскрізний отвір верхнього вогнетривкого елемента був гідравлічно сполучений з ливарним отвором, та:

- нижня частина рами включає:

- прохід, що простягається вздовж першої осі першого напрямку (X) між вхідним отвором та 35 вихідним отвором, придатний для вставлення та переміщення вогнетривкої плити від вказаного входу до вказаного виходу, проходячи через положення лиття на одній лінії з ливарним отвором рами;

- засоби для заміщення та засоби для ведення вогнетривкої плити з положення очікування до положення лиття на одній лінії з ливарним отвором рами, та опціонально для ведення його 40 до виходу; вказані засоби ведення працюють здебільшого паралельно першому напрямку (X),

- здебільшого паралельні першому напрямку (X) та простягнуті від засобів ведення на рівні положення лиття ливника, засоби для притиснення вгору вогнетривкої плити в її положенні 45 лиття в напрямі верхньої частини рами (у напрямку металургійної посудини).

Більш конкретно, пристрій загалом складається з рами, що включає дві ведучих рейки та 50 коромисла або рушії для співпраці з вогнетривкою плитою або вогнетривкою плитою ливникової труби. Засоби для заміщення вогнетривкої плити загалом складаються з механічного, пневматичного або гідравлічного важеля або циліндра.

Рама пристрою для утримання та заміни вогнетривкої плити загалом є литою і мало 55 піддається зносу. Проте, деталі, такі як засоби кріплення, засоби ведення та засоби штовхання, такі як затискачі, рейки, коромисла або пружини, є зношуваними деталями пристрою. Ці деталі перевіряються при кожній операції обслуговування та замінюються при необхідності.

Вогнетривка плита, розташована під посудиною, зношується в ході лиття металу, наприклад, через шлакову корозію. Ливарний отвір також може стати забитим або 60 загроможденим з часом. Тому необхідно замінювати вогнетривку плиту під час лиття з використанням пристрою для утримання та заміни вогнетривкої плити. Такі пристрої відомі, зокрема, з документу EP 0192019 A1, що стосується пристрою для заміни ливникових труб, та з документу US 6,019,258, що стосується пристрою для заміни градуйованих вогнетривких плит. Вогнетривка плита замінюється в положенні лиття ковзанням нової вогнетривкої плити, котра 65 була в положенні очікування, вперед, вказана нова вогнетривка плита штовхає зношену вогнетривку плиту, так щоб виштовхнути та замінити вказану вогнетривку плиту в положенні лиття. Пристрої загалом включають засоби ведення, такі як рейки або полозки, та засоби пхання або штовхання, такі як пружини. Засоби ведення та заміни використовуються для ведення та пересування вогнетривкої плити до її робочого положення або для видалення її з її 70 робочого положення. Засоби пхання або штовхання використовуються для утримання

вогнетривкої плити в тісному контакті з вогнетривким елементом, розташованим вище, коли вогнетривка плита знаходиться в робочому положенні.

Забезпечення ущільнювальної поверхні, або запірної поверхні, або глухої поверхні на вогнетривкій плиті, розташованій позаду ливарного отвору вогнетривкої плити, відоме з документа WO 2004 1065041. Ця ущільнювальна поверхня призначена для запечатування ливарного каналу металургійної посудини за необхідності, наприклад, у випадку аварії. Справді, може бути необхідно зупинити (перервати) лиття металу в аварійній ситуації. Для цього, необхідно просто штовхнути (зсунути вперед) вогнетривку плиту в положенні лиття на відстань, більшу або рівну діаметру ливарного каналу, так щоб ущільнювальна поверхня заблокувала (закрила) канал.

У пристрої для утримування та заміни вогнетривкої плити, здатному переривати лиття в аварійному випадку, засоби зміщення можуть набувати двох послідовних положень:

- положення лиття, в якому вогнетривка плита гідралічно з'єднується з ливарним каналом,
- положення запечатування, в якому ущільнювальна поверхня вогнетривкої плити звернена до ливарного каналу.

Такі пристрої загалом потребують використання так званого двоходового домкрата або циліндра, з коротким ходом, що пересуває вогнетривку плиту до положення лиття, та довгим ходом, що пересуває вогнетривку плиту до положення запечатування. Положення запечатування також називають запечатаним або закритим положенням.

Умовно, прямий напрям вогнетривкої плити, рами або пристрою для заміни вогнетривких плит визначається як напрям зміщення плити в пристрої для заміни вогнетривких плит; вогнетривка плита рухається вперед, набуваючи наступних послідовних положень: положення очікування, положення лиття (коли ливарний отвір є продовженням ливарного каналу), положення запечатування (коли ущільнювальна поверхня запечатує ливарний канал) та положення викидання (виводу або виходу) (коли ливарна вогнетривка плита звільняється з пристрою).

Одна з труднощів полягає в тому, що можливо помилково розташувати нову вогнетривку плиту в неправильному напрямі в пристрої для утримування та заміни вогнетривких плит. У цьому випадку ущільнювальна поверхня розташовується не позаду, а перед ливарним отвором, в результаті, коли нова вогнетривка плита штовхається в положення лиття, її ливарний отвір не є точним продовженням ливного каналу, і більше того, якщо потім нову вогнетривку плиту штовхають до запечатаного положення в аварійній ситуації, ущільнювальна поверхня не знаходиться навпроти ливного каналу, так що лиття не повністю припиняється. Це може мати серйозні наслідки для установки лиття металу та для працюючих на дільниці лиття, в тому, що більше неможливо перервати лиття.

На фіг. 1 представлено приклад, в якому плита 10 згідно рівня техніки, була вставлена в невірному напрямку в пристрій 90 для утримування та заміни вогнетривких плит. Пристрій використовується для перенесення розплавленого металу в установці безперервного лиття, наприклад, сталі, наприклад, з розливної ємності до ливарної форми. Плита 10 заміщує зношену плиту 12 ковзанням плити 10 в напрямку 14, що відповідає першій осі X, під тиском засобів зміщення, наприклад, гідралічного циліндра. На фіг. 1 плита 10 знаходиться в положенні, котре було б положенням лиття, якби вона була вставлена в правильному напрямі.

Плита 10 включає ковзну поверхню 16 в контакт з вогнетривким елементом, розташованим вище за ходом течії розплавленого металу, що відповідає осі Z. Більш конкретно, поверхня 16 знаходиться в контакт з внутрішнім стаканом 18 посудини, розташованим знизу посудини, а вказаний внутрішній стакан 18 включає ливний канал 20.

Ковзна поверхня 16 включає ливарний отвір 22, призначений для продовження каналу 20, коли плита 10 розташована в правильному напрямку в положенні лиття, та ущільнювальну (запірну) поверхню 24, для запечатування (закривання) каналу 20, коли вогнетривка плита пересувається до запечатаного (закритого) положення.

Як можна побачити на фіг. 1, коли плита 10 знаходиться в положенні лиття в неправильному напрямку, лише один зазор 26 утворюється між ливарним каналом 20 та ливарним отвором 22. Тому, хоча може бути потрібен максимальний потік розплавленого металу, лише зазор 26 дозволяє розплавленому металу проходити. Більш того, якщо, з виняткових причин, бажано перервати лиття штовханням плити 10 до запечатаного положення, зазор 26 розширюється, і ливарний канал 20 не запечатується ущільнювальною поверхнею 24, дозволяючи розплавленому металу проходити. Цей зазор може навіть бути причиною протікання, схильного допустити проникнення металу до пристрою заміни вогнетривких плит, та викликати немале пошкодження ливарної установки.

Задачею даного винаходу є, зокрема, підвищення безпеки в установці безперервного лиття в простий спосіб.

Те, що оператор може розташувати вогнетривку плиту в неправильному напрямі, обговорювалось у документах US 5,211,857 або US 5,011,050. Пристрої, описані в цих документах, представляють два напрямки, перпендикулярні один до одного. Один напрямок вставлення вогнетривкої плити, або напрямок завантаження, та один напрямок заміни вогнетривкої плити, або напрямок випалу. Напрямок завантаження перпендикулярний до напрямку заміни вогнетривкої плити. Напрямок заміни вогнетривкої плити паралельний ливарній формі. Вставлення вогнетривкої плити в пристрій здійснюється ковзанням її по завантажувальних рейках. Система безпеки включає направляючу попереднього розташування, що визначає підігнаний під вогнетривку плиту комплементарний отвір, що потребує єдиної орієнтації вогнетривкої плити для проходження крізь указаний підігнаний отвір при завантаженні вогнетривкої плити до пристрою. В зоні завантаження завантажувальні рейки асиметричні або мають установочну сходинку, котра у співпраці з направляючою попереднього розташування запобігає досягненню вогнетривкою плитою положення завантаження, якщо орієнтація вогнетривкої плити неправильна. Зокрема, вищевказані документи описують пристрій, що має дві різних завантажувальних рейки. Наприклад, одна з рейок має виступ, що зчіплюється з пазом, розташованим на ковзній поверхні вогнетривкої плити. У напрямку заміни вогнетривкої плити два краї вогнетривкої плити ідентичні і позбавлені асиметрії. Таким чином, центральна частина пристрою, що здійснює заміну вогнетривкої плити, не модифікована всередині і здебільшого ідентична іншим відомим пристроям.

Пристрої, описані в документах US 5,211,857 або US 5,011,050, мають певні недоліки. Вони потребують використання модуля направляючої попереднього розташування та належного монтування цього останнього. Виступ, паз чи установочна сходинка повинні належним чином монтуватись на одній з завантажувальних рейок. Більш того, виступи та пази мають порівняно малі розміри. Таким чином, оператор може не зрозуміти, що вогнетривка плита розташована в неправильному напрямку. Рейки зношуються з часом, виступи також зношуються; можливо, що через певний проміжок часу виступ більше не виконуватиме свою роль. Рейки також є зношуваними деталями, що вимагають регулярної заміни. Під час складання або обслуговування пристрою оператор може легко зробити помилку при монтуванні завантажувальних рейок та/або модуля попереднього направлення. Наприклад, він може розташувати ліву рейку праворуч або навпаки, або забути додати установочну сходинку.

Даний винахід, зокрема, стосується пристрою, що надає можливість уникнути вищезначених недоліків. Операції складання та обслуговування пристрою також спрощені для оператора.

З цієї метою, винахід стосується рами для пристрою для утримування та заміни вогнетривкої плити для лиття розплавленого металу з посудини, котра робить операції обслуговування та складання дуже простими для оператора.

Винахід стосується рами для пристрою для утримування та заміни вогнетривких плит для лиття розплавленого металу з металургійної посудини, що має ливний канал, а вісь ливного каналу визначає напрям лиття (Z);

- рама включає ливарний отвір, розташований в одну лінію з ливарним каналом посудини в робочому положенні; рама здатна кріпитись до нижнього боку металургійної посудини;

- рама включає першу, верхню частину та другу, нижню частину, що з'єднуються в площині середньої секції, що визначає площину, де верхній вогнетривкий елемент та вогнетривка плита утворюють ковзний контакт; площина здебільшого перпендикулярна напрямку лиття Z;

- верхня частина рами включає засоби для вставлення верхнього вогнетривкого елемента, коли пристрій складається, в робочому положенні поблизу ливарного каналу металургійної посудини;

- нижня частина рами включає;

- проміжок, що простягається вздовж першої осі (X) між вхідним отвором та вихідним отвором, що відповідає напрямку заміни вогнетривкої плити, і влаштований для забезпечення введення вогнетривкої плити до рами та виймання вогнетривкої плити з рами поступальним рухом уздовж напрямку вставлення вогнетривкої плити; площина, яка перпендикулярна площині середньої секції та включає першу вісь (X), визначає площину симетрії;

- гніздо для вставлення та утримування вогнетривкої плити, коли пристрій складено, в робочому положенні поблизу ливарного каналу металургійної посудини; вказане гніздо включає дві сторони, здебільшого паралельні напрямку вставлення вогнетривкої плити, а кожна сторона гнізда включає виїмки для вставлення засобів для притиснення вогнетривкої плити в робочому

положенні в напрямку верхньої частини рами, яка відрізняється тим, що прямокутні проекції на площину симетрії виїмок, відповідно розташованих на кожному боці гнізда, не співпадають.

Більш конкретно, прямокутні проекції на площину симетрії виїмок, відповідно розташованих на кожному боці гнізда, рознесені по вертикалі. Іншими словами, виїмки, розташовані на кожному боці гнізда, розташовані на різному рівні, або зсунуті. Прямокутні проекції кожного набору виїмок можуть трохи перекриватись, будучи все одно зміщені.

Виїмки влаштовані для співпадання із засобами стиснення. Засоби стиснення відомі фахівцям з рівня техніки і зазвичай складаються зі штовхачів, що включають пружини та коромисла.

Переважно, виїмки включають одну або будь-яку комбінацію будь-яких наступних особливостей:

- (a) отвори для вставлення засобів стиснення, переважно для вставлення пружин;
- (b) пази для стикування штовхачів, переважно для стикування коромисел;
- (c) жолоби, що мають спільну вісь, для встановлення коромисел.

Більш переважно, виїмки здебільшого ідентичні на кожній стороні гнізда. Таким чином, ті самі деталі засобів стиснення можуть використовуватись однаково на кожній стороні гнізда.

Переважно, рама включає також принаймні дві виїмки, розміщені біля вхідного отвору та розташовані на кожному боці гнізда, для прикріплення рейок для ведення вогнетривких плит до гнізда. Аналогічно, прямокутні проекції на площину симетрії виїмок, розташованих на кожному боці гнізда, рознесені по вертикалі. Виїмки здебільшого ідентичні. Таким чином, ті самі рейки можуть використовуватись однаково на кожній стороні гнізда.

Рама також може включати принаймні дві виїмки (116, 117, фіг. 10, 11), розміщені біля вихідного отвору та розташовані на кожному боці гнізда, для прикріплення рейок (66, 68, фіг. 11) для ведення вогнетривких плит з гнізда. Щодо виїмок, розміщених біля входу, прямокутні проекції на площину симетрії виїмок, розташованих на кожному боці гнізда, рознесені по вертикалі. Виїмки здебільшого ідентичні, і ті самі рейки можуть використовуватись однаково на кожній стороні гнізда.

Переважно, виїмки розташовані так, що рейки, прикріплені до виїмок, простягаються від штовхачів, вставлених в пази, розташовані на тому ж боці гнізда. Таким чином, вогнетривка плита зміщується від положення очікування до робочого положення і від робочого положення до положення виходу вздовж здебільшого горизонтальної площини.

Винахід надає спрощену систему, що гарантує, що неуважний оператор не складе частини пристрою в неправильному напрямі, через те, що всі деталі ідентичні. Асиметрія створюється рамою, і рама призначена для вставлення ідентичних деталей у специфічні місця.

Так як можна припасувати раму до однакових засобів стиснення та однакових рейок по різні боки гнізда, керування запасами також спрощується.

Винахід, таким чином, потребує використання вогнетривкої плити, в якій опорні краї, тобто, частини, що сприймають тиск від засобів стиснення, не є симетричними. Така пластина, таким чином, може бути вставлена в гніздо рами в одній єдиній орієнтації, що забезпечує її належне функціонування, як для лиття металу, так і для переривання вказаного лиття за необхідності.

Для стикування штовхачів пристрою вогнетривка плита включає пару протилежних опорних країв, рознесених по вертикалі.

Переважно, вогнетривка плита включає пару протилежних бокових країв, один з яких має першу товщину, а другий з яких має другу товщину, більшу, ніж вказана перша товщина; нижня поверхня країв вогнетривкої плити відповідає опорним краям.

Переважно, друга товщина принаймні на 5 мм більша, ніж перша товщина, переважно принаймні на 10 мм більша.

Термін "товщина краю вогнетривкої плити" стосується відстані в вертикальному напрямі між верхньою поверхнею та нижньою поверхнею краю вогнетривкої плити. Загалом, верхня поверхня краю на одному рівні з ковзною поверхнею вогнетривкої плити, а нижня поверхня складається з поверхні, що взаємодіє ковзанням з нижньою стінкою ведучої рейки, передбаченої на пристрої для утримування та заміни вогнетривких плит. Наприклад, кожен з обох країв вогнетривкої плити має здебільшого прямокутний переріз, а висота одного з двох прямокутників менша, ніж іншого.

У випадку, зображеному на фіг. 5, нижня поверхня краю вогнетривкої плити відповідає ковзній поверхні та опорній поверхні.

Винахід стосується також збірки з засобів стиснення та рами, в якій засоби стиснення вставляються в вирізи на кожному боці гнізда.

Збірка включає також вогнетривку плиту, що має пару протилежних опорних країв, що стикуються з засобами стиснення в робочому положенні; переважно вогнетривка плита є такою,

як описано вище. Завдяки її асиметричним краям вогнетривка плита може бути розташована у пристрої для заміни вогнетривких плит лише вздовж єдиного напрям; асиметричні краї виконують роль ключів. Справді, оскільки дві опорні поверхні не збігаються симетрично, забезпечується простий спосіб розрізнити їх, а вставлення одного опорного краю замість іншого в пристрій для заміни вогнетривких плит може бути успішно заборонене. Також, якщо нова вогнетривка плита в положенні очікування розташована в неправильному напрямку, асиметричні опорні краї вказують, що напрямок невірний. Наприклад, оператор може помітити, що розташування невірне, відмітивши, що ковзна поверхня вогнетривкої плити в положенні очікування не розташована вірно в гнізді, або що ливникова труба не перпендикулярна (вертикальна). Згідно наступного прикладу, невірно розташовані асиметричні краї відносно пристрою для заміни вогнетривких плит можуть запобігати будь-якому встановленню вогнетривкої плити в пристрій. Асиметричні краї можуть також запобігати вставленню вогнетривкої плити через взаємодію країв вогнетривкої плити зі штовхачами рами.

Загалом, вогнетривка плита включає вогнетривкий елемент, вогнетривкий елемент включає ковзну поверхню та ливарний отвір, а металева обшивка вкриває частину вогнетривкого елемента, але не ковзну поверхню. Переважно, металева обшивка включає опорні краї.

Вогнетривкий елемент може включати ливникову трубу, що відкривається до ливарного отвору та виступає з металевої обшивки.

Винахід буде більш ясно зрозумілим з наступного опису, який наводиться просто як необмежуючий приклад обсягу винаходу, з посиланням на фігури, де:

- фіг. 1 - вигляд у поздовжньому розрізі пристрою для утримування та заміни вогнетривких плит згідно рівня техніки, що ілюструє випадок, в якому вогнетривка плита вставлена в неправильному напрямку;
- фіг. 2 - перспективний вигляд рами пристрою для утримування та заміни вогнетривких плит, що зображує вогнетривку плиту в положенні лиття згідно винаходу;
- фіг. 3 - схематичний вигляд фіг. 2 в розрізі вздовж осі III-ІП;
- фіг. 4 - перспективний вигляд збірки вогнетривкої плити згідно винаходу;
- фіг. 5 - перспективний вигляд металевої обшивки вогнетривкої плити згідно фіг. 4;
- фіг. 6 та 7 - вигляди, аналогічні фіг. 2 та 3, що представляють неможливі вставки вогнетривкої плити в раму згідно винаходу;
- фіг. 8 - вигляд у поздовжньому розрізі пристрою для утримування та заміни вогнетривких плит згідно рівня техніки, що зображує вогнетривку плиту в положенні лиття та вогнетривку плиту в положенні очікування;
- фіг. 9 зображує засоби стиснення;
- фіг. 10 - перспективний вигляд знизу рами згідно винаходу;
- фіг. 11 - перспективний вигляд знизу рами згідно винаходу, частково зібраної із засобами стиснення.

Вертикальний напрям визначається як напрям потоку розплавленого металу через вихід металургійної посудини. Далі, поздовжній напрям обшивки, вогнетривкої плити, рами або пристрою визначається як напрям, в якому вогнетривка плита пересувається від положення очікування до положення лиття. Нарешті, поперечний напрям визначається як напрям, перпендикулярний до двох інших вертикального та поздовжнього напрямів, так що поздовжній, поперечний та вертикальний напрями визначають тривимірну прямокутну координатну систему. Слід відмітити, що поздовжній та поперечний напрями визначаються відносно напрямку руху вогнетривких плит при їх заміні в пристрої; ці напрями можуть, зокрема, застосовуватись до вогнетривких плит, в яких ковзна поверхня має квадратну або прямокутну загальну форму, безвідносно до орієнтації прямокутника. Центральна поздовжня вісь відповідає поздовжній осі ковзної поверхні вогнетривкої плити або ливарного отвору рами. Ця поздовжня вісь проходить крізь центр ливарного отвору вогнетривкої плити, отвір може мати круглу або видовжену форму, та крізь центр її ущільнювальної поверхні, що відповідає центру, що зливається з центром ливного каналу, коли вогнетривка плита в положенні запечатування.

В подальшому, вертикальний напрям, що відповідає напрямові лиття, визначається як напрям Z, поздовжній напрям, що відповідає напрямові пересування вогнетривкої плити, визначається як напрям X, а поперечний напрям визначається як напрям Y. Напрямки X, Y, Z ортогональні відносно один одного. У випадку даного винаходу, напрям пересування вогнетривкої плити є також напрямком вставлення вогнетривкої плити. Потік проходить від верхнього вогнетривкого елемента до нижнього вогнетривкого елемента, зокрема, від внутрішнього стакана 18 до вогнетривкої плити 34.

У випадку вогнетривкої плити з загалом прямокутним обрисом центральна поздовжня площина може визначатись як площина, що включає вертикальну вісь, що проходить крізь

центр ливарного отвору, та медіану двох найдовших сторін прямокутника, описаного навколо вогнетривкої плити. Центральна поздовжня вісь відповідає площині XZ в робочому положенні.

У випадку вогнетривкої плити з загальним квадратним обрисом, в якій ливарний отвір ексцентричний, центральна поздовжня вісь є віссю, що включає центр ливарного отвору та перетин діагоналей квадрата, описаного навколо вогнетривкої плити. Поздовжня вісь відповідає осі X, коли вогнетривка плита знаходиться в робочому положенні.

Як можна побачити на фіг. 10, рама 30 пристрою 90 (не показаний) включає ливарний отвір 21, влаштований в одну лінію з ливним каналом посудини в роботі.

Тривимірна прямокутна система координат була розташована в центрі ливарного отвору 21 для полегшення розуміння винаходу. Вісь X відповідає напрямку пересування вогнетривкої плити, позначеному також стрілкою 14. Вісь Z відповідає напрямку лиття, а вісь Y відповідає поперечному напрямку, котрий перпендикулярний до інших двох осей.

Рама включає першу, верхню частину та другу, нижню частину, що з'єднуються в площині середньої секції 51, що визначає площину, де внутрішній стакан 18 та плита 34 утворюють ковзний контакт. Площина середньої секції 51 представлена на фіг. 3. Верхня частина рами розташована над площиною 51, а нижня частина рами розташована під площиною 51. Ковзна поверхня внутрішнього стакана 18 та ковзна поверхня 16 плити 34 з'єднуються в площині середньої секції 51. Верхня частина рами включає засоби для вставлення та кріплення внутрішнього стакана в робочому положенні. Нижня частина рами описується згідно фіг. 10.

Рама 30, представлена на фіг. 2 та 3, визначає гніздо 32 для встановлення плити 34 та утримування її в положенні лиття навпроти металургійної посудини (не показана), розташованої над указаною вогнетривкою плитою. Площина симетрії рами 50, або центральна поздовжня площина, паралельна площині XZ або зливається з нею.

Як можна побачити на фіг. 10 та 11, котрі є виглядом знизу нижньої частини рами, нижня частина рами включає прохід, що простягається вздовж першої осі (X) між вхідним отвором та вихідним отвором, що відповідає напрямку 14 переміщення вогнетривкої плити. Плита 34 вводиться в раму 30 при вході та пересувається в робоче положення поступальним рухом уздовж напрямку 14 переміщення вогнетривкої плити. Коли нова вогнетривка плита вводиться в раму, зношена вогнетривка плита 34 виводиться з рами 30 до виходу. Площина XZ відповідає площині симетрії 50, а площина XY паралельна площині середньої секції 51. В робочому положенні плита 34 вставлена і утримується в гнізді 32 поблизу ливарного отвору 21. Гніздо 32 включає дві сторони 100,101, здебільшого паралельні напрямку 14 вставлення вогнетривкої плити, а кожна сторона 100,101 гнізда 32 включає виїмки 110 для вставлення засобів 120 для притиснення вогнетривкої плити в напрямку верхньої частини рами. Виїмки сторони 100 знаходяться не на тому самому рівні, що й виїмки сторони 101. Вони рознесені на відстань d вздовж осі Z.

Як пояснювалось вище, на кожному боці гнізда 32 відносно площини симетрії 50, рама 30 включає виїмки для вставлення засобів стиснення 120 призначених, коли пристрій зібрано, для прикладення сили до плити 34 в напрямку верхньої частини рами. Засоби стиснення 120 включають штовхачі 54, наприклад, важіль коромисла 56, що перетинається поздовжньою віссю 58, поворотно змонтоване навколо вказаної осі 58. Важіль 56 включає кінцеву частину кінця коромисла 60 для підтримування засобів стиснення 62, в даному випадку, пружини стиснення 62. Пружини 62, що прикладають тиск униз до кінця 60, котрий прикладає тиск угору паралельно Z до протилежного кінця 64. Засоби стиснення представлені схематично на фіг. 3 та детально на фіг. 9.

Виїмки 110 включають отвори 111 та пази 112 для вставлення пружин 62 та коромисел 56, а також жолоби 113, що мають спільну вісь (58) для встановлення коромисел (56).

Виїмки для вставлення засобів стиснення 120 з кожного боку площини симетрії 50 не збігаються в планарній симетрії, визначеній площиною 50. Дійсно, штовхачі 54 у цьому випадку розташовуються так, що висота гнізда 32 біля штовхачів на одному боці гнізда відрізняється від висоти гнізда 32 біля штовхачів на іншому боці гнізда. Штовхачі 54 розташовані на одному боці гнізда 32 рами 30 не на однаковій висоті вздовж осі Z. Це створює асиметрію гнізда 32 вздовж площини симетрії 50, і тим самим напрям вставлення вогнетривкої плити.

Ця асиметрія гнізда 32 дає можливість виготовити пристрій з ключем, що гарантує, що неуважний оператор не вставить плиту 34 в неправильному напрямку в гніздо 32 через те, що виїмки для засобів стиснення 120, зокрема, для штовхачів 54, розташовані по обидва боки площини симетрії 50 гнізда 32, несиметричні.

Як можна побачити на фіг. 10 та 11, рама 30 включає також виїмки 114,115 біля вхідного отвору для вставлення першої 66 та другої 68 ведучих рейок. Виїмки рознесені по вертикалі (вздовж осі Z). В дійсності виїмки рознесені на відстань d. Рейки вкладаються в виїмки



засобами, відомими з рівня техніки. Будучи зібраними, перша 66 та друга 68 рейки асиметричні відносно площини симетрії 50. Вони також рознесені на відстань  $d$ . Відстань  $d$  показана на фіг. 7.

Виймки розташовані на рамі 30 так, що рейки простягаються від штовхачів 54, вставлених в пази, розташовані на тому самому боці гнізда 32. Щодо рейок, термін "простягається від" штовхачів стосується того, що плита 34, вставлена в пристрій для утримування та заміни вогнетривких плит, може ковзати по рейках 66 та 68 в гніздо 32, де вона потім притискується до внутрішнього стакана 18 штовхачами 54. Ведучі рейки 66 та 68 можуть, таким чином, бути трохи зсунуті відносно штовхачів 54.

Рама 30 може включати також подібні рейки 116, 117, розташовані біля вихідного отвору (фіг. 10). Ці рейки використовуються для виведення зношеної вогнетривкої плити в положення викидання або виходу. Щодо рейок 66 та 68, ці рейки простягаються від штовхачів 54, вставлених у пази, розташовані на тому самому боці гнізда 322.

В зображеному прикладі рейки 66 та 68 ідентичні і стандартні, але розташовані на рамі при різних висотах уздовж осі Z. Під час складання рами 30 або під час операцій обслуговування оператор не буде здатен зібрати рейки невірною, оскільки усі рейки ідентичні і відповідають виймкам. Рейки 66, 68 у цьому варіанті кріпляться до рами 30 відомими засобами, наприклад, гвинтами (фіг. 11).

На фіг. 11 представлена рама, частково зібрана з засобами стиснення та рейками. Як можна побачити на фіг. 11, засоби стиснення та рейки ідентичні для обох боків рами. Асиметрія задається розташуванням вирізів та розташуванням виймок.

На фіг. 4 можна побачити, що плита 34 згідно винаходу включає вогнетривкий елемент 46 та металеву обшивку 52 для вкривання вогнетривку 46. Вогнетривкий елемент 46 включає ливникову трубу 47, що простягається від ливного каналу 20 до бічних отворів або портів 48, крізь які тече розплавлений метал. Ливникова труба виступає з металевої обшивки 52 вниз відносно напрямку потоку розплавленого металу. Проте, можна уявити, що елемент 46 з обшивкою 52 утворюють базову вогнетривку плиту без, або з коротким трубчастим подовженням 47.

Плита 34, більш конкретно, вогнетривкий елемент 46 включає ковзну поверхню 16. В положенні лиття ковзна поверхня 16 знаходиться в контакті з вогнетривким елементом, розташованим вище відносно напрямку потоку розплавленого металу. Більш конкретно, поверхня 16 знаходиться в контакті з внутрішнім стаканом 18, частково вбудованим у нижню стінку металургійної посудини, а вказаний внутрішній стакан 18 включає ливний канал 20.

Ковзна поверхня 16 включає ливарний отвір 22, центрований на геометричній осі 70, та призначений для продовження каналу 20, коли плита 34 знаходиться в положенні лиття. Далі, ковзна поверхня 16 включає, позаду отвору 22, ущільнювальну поверхню або запірну поверхню 24 для запечатання каналу 20, коли плита 34 пересувається до запечатаного положення. Отвір 22 вирівняний з ущільнювальною поверхнею 24 вздовж поздовжньої осі 72 котра, разом з геометричною віссю 70 ливарного отвору 22, визначає центральну площину (70, 72). Центральна площина відповідає площині симетрії 50 гнізда 32, коли плита 34 вставляється в пристрій.

Вогнетривка плита 34 включає з кожного боку ливарного отвору відносно центральної площини, опорні краї 74, 76, призначені сприймати силу, прикладену штовхачами 54, коли плита 34 вставляється в пристрій. Опорні краї 74, 76 не відповідають планарній симетрії, визначеній центральною площиною. У зображеному випадку ковзні краї вогнетривкої плити, що дозволяють вогнетривкій плиті ковзати в пристрої для утримування та заміни вогнетривких плит, збігаються з опорними краями 74, 76.

Ці опорні краї 74, 76, таким чином, асиметричні відносно центральної площини або площини симетрії 50, так що можливий єдиний напрям введення плити 34 в пристрій для заміни вогнетривких плит. Більш конкретно, в цьому прикладі краї плити 78, 80 асиметричні вздовж вертикального напрямку Z, в якому вони мають різну товщину вздовж їх усієї ведучої довжини. Справді, кожен край 78, 80 включає три суміжних поверхні, відповідно ортогональних одна до одної, тобто, горизонтальну верхню поверхню 78a, 80a, злегка заглиблену відносно ковзної площини 16 вогнетривкого елемента 46, здебільшого вертикальну бічну поверхню 78b, 80b, паралельну центральній площині, та горизонтальну нижню поверхню 78c, 80c, яка в цьому випадку збігається з опорними краями 74, 76. Товщина 84 або висота 84 першого краю 80 більша, ніж товщина 82 другого краю 78. Іншими словами, відстань у напрямку Z прямокутної проекції краю 82 на центральну площину менша, ніж у краю 80, на величину  $d$ . Для кращого розуміння позначення показані на фіг. 5.

На фіг. 4 можна побачити, що бічні отвори 48 вирівняні вздовж поздовжньої осі 72, здебільшого паралельної опорним та ковзним краям 74, 76 плити 34.

Металева обшивка 52, зображена на фіг. 5, виготовлена з чавуну і товста, хоч вона може бути виготовлена з іншого матеріалу. Вона призначена для вкривання частини вогнетривкої плити вогнетривкого елемента 46, показаного на фіг. 4. Збірка з обшивки 52 та елемента 46 утворює плиту 34 для перенесення рідкого металу. Обшивка 52, зокрема, використовується для зміцнення елемента 46.

Обшивка 52 набагато більш стійка, ніж вогнетривкий елемент 46, до умов лиття розплавленого металу. Таким чином, можна розглянути повторне використання обшивки для вкладання нового вогнетривкого елемента 46 до неї. Як згадувалось вище, вогнетривкий елемент виступає з металевої обшивки. Поверхні 78а та 80а, таким чином, трохи заглиблені відносно ковзної поверхні 16.

Завдяки асиметрії країв 78, 80 плити 34 та асиметрії штовхачів 54 та рейок 66, 68 неможливо вставити плиту 34 у неправильному напрямку в пристрій для утримування та заміни вогнетривких плит, як зображено на фіг. 6 та 7, де можна побачити, що, якщо оператор намагається вставити плиту 34 в неправильному напрямку, тобто, розташовуючи ущільнювальну поверхню 24 попереду, край 78 буде нездатний увійти в гніздо 32, оскільки його товщина 84 більша, ніж висота гнізда 32 в цьому місці. Далі, якщо рама 30 включає ведучі рейки 66, 68 позаду гнізда 32, оператор може бути здатен ковзати плиту 34 по цих рейках, але він швидко помітить помилку, оскільки вісь ливникової труби не буде вирівняна з напрямом лиття Z, і плита 34 буде нездатна увійти в гніздо 32.

У прикладі, показаному на фіг. 3, асиметрія задається металевою обшивкою. Обшивка 52 має пару протилежних бокових країв різної товщини, але вогнетривкий елемент 46 є стандартного типу, тобто не має асиметрії відносно центральної площини. Проте, можна використовувати також вогнетрив 46, сам по собі асиметричний відносно центральної площини.

Тепер опишемо роботу пристрою 90 за допомогою фіг. 8.

Коли плита 12 знаходиться в положенні лиття, нова плита 10 пересувається до положення очікування пристрою 90. Щоб замінити плиту 12, плиту 10 штовхають у напрямі X, що пересуває плиту 12. Плита 12 спочатку пересувається до запечатаного положення, а потім, під дією додаткової рушійної сили, пересувається до її вихідного положення. Як тільки плита 10 замістила плиту 12 в положенні лиття, нова плита знову може бути встановлена в положенні очікування.

Зрозуміло, що, завдяки асиметрії опорних країв 74, 76 плити 34 та асиметрії рами 30 (що веде до асиметрії засобів стиснення 120 та засобів ведення (66, 68)), плита 10 гарантовано вставляється в вірному напрямку в пристрій 90.

Слід відмітити, що винахід не обмежується варіантами, описаними вище.

Позначення

- 10 Нова вогнетривка плита
- 12 Зношена вогнетривка плита
- 14 Напрямок ковзання
- 16 Ковзна поверхня
- 18 Внутрішній стакан
- 20 Ливарний канал
- 21 Ливарний отвір
- 22 Ливарний отвір
- 24 Ущільнювальна поверхня або запірна поверхня
- 26 Зазор
- 30 Рама
- 32 Гніздо
- 34 Вогнетривка плита
- 46 Вогнетривкий елемент
- 47 ливникова труба вогнетривкого елемента
- 48 виходи або порти
- 50 площина симетрії
- 51 площина середньої секції
- 52 Металева обшивка
- 54 Рушії або штовхачі
- 56 Важіль або коромисло
- 58 Вісь
- 60, 64 Кінець важеля

	62 Засоби стиснення
	66,68 Рейки для ведення вогнетривкої плити
	70 Геометрична вісь (= вісь ливарного отвору)
	72 Поздовжня вісь
5	74, 76 Опорний край
	78, 80 Край вогнетривкої плити
	78a, 80a Верхня поверхня краю
	78b, 80b Бічна поверхня краю
	78 c, 80c Нижня поверхня краю
10	82, 84 Товщина краю
	90 Пристрій
	100,101 Сторона гнізда
	110 Виїмки
	111 Отвір
15	112 Паз
	113 Жолоб
	114,115,116,117 Виїмка
	120 Засоби стиснення

## 20 ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Рама (30) пристрою (90) для утримування та заміни вогнетривких плит при литті розплавленого металу з металургійної посудини, що має ливарний канал (20), при цьому вісь ливарного каналу визначає вісь лиття (Z), де:
  - 25 - рама (30) включає ливарний отвір (21), розташований в одну лінію з ливарним каналом (20) металургійної посудини в робочому положенні, причому рама здатна кріпитись до нижнього боку металургійної посудини,
  - рама також включає першу, верхню, частину та другу, нижню, частину, які з'єднані в середній площині (51) перерізу, що визначає площину, де верхній вогнетривкий елемент (18) та плита (34) утворюють ковзний контакт, площина (51) здебільшого перпендикулярна осі лиття (Z),
  - 30 - верхня частина рами включає засоби для вставлення верхнього вогнетривкого елемента (18), коли пристрій є складеним, в робочому положенні - поблизу ливарного каналу (20) металургійної посудини,
  - нижня частина рами включає:
    - 35 - прохід, який розташований між вхідним отвором та вихідним отвором вздовж першої осі (X) поступального переміщення, що відповідає напрямку (14) заміни плити, причому вказаний прохід влаштований для забезпечення введення плити (34) до рами (30) та виймання плити (34) з рами (30) поступальним рухом уздовж напрямку (14) заміни плити, і при цьому вісь (X) поступального переміщення паралельна середній площині (51) перерізу та разом з віссю лиття (Z), визначає центральну поздовжню площину (50),
    - 40 - гніздо (32), розташоване у вказаному проході між вхідним та вихідним отворами, для вставлення та утримування плити (34), коли пристрій складено, в робочому положенні - поблизу ливарного каналу (20) металургійної посудини, вказане гніздо (32) включає першу та протилежну другу сторони (100, 101), здебільшого паралельні та розташовані по обидва боки від центральної поздовжньої площини (50), а кожна з першої та другої сторін (100, 101) гнізда (32) включає виїмки (110) для вставлення засобів стиснення (120) для притиснення плити в робочому положенні в напрямку верхньої частини рами,
    - 45 яка **відрізняється** тим, що прямокутні проекції на центральну поздовжню площину (50) виїмок (110), розташованих на першому боці (100) гнізда (32), рознесені по вертикалі від прямокутних проекцій на вказану центральну поздовжню площину (50) виїмок (110), розташованих на другому боці (101) гнізда (32).
2. Рама (30) за п. 1, яка **відрізняється** тим, що прямокутні проекції на площину (50) виїмок (110), відповідно розташованих на кожному боці гнізда (32), перекриваються.
3. Рама (30) за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що вказані виїмки (110) включають одну або
  - 55 будь-яку комбінацію будь-яких наступних характеристик:
    - (а) отвори (111) для вставлення засобів стиснення (62), переважно для вставлення пружин,
    - (б) пази (112) для стикування штовхачів (54), переважно для стикування коромисел,
    - (с) жолоби (113), що мають вісь (58), для встановлення штовхачів (54).
4. Рама (30) за будь-яким з пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що включає принаймні дві кріпильні
  - 60 виїмки (114, 115), розміщені біля вхідного отвору та розташовані по кожен бік від центральної

поздовжньої площини (50), для прикріплення рейок (66, 68) для направлення плит, а прямокутні проекції на центральну поздовжню площину (50) принаймні двох виїмок рознесені по вертикалі.

5 5. Рама (30) за будь-яким з пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що включає принаймні дві кріпильні виїмки (116, 117), розміщені біля вихідного отвору та розташовані з кожного боку від центральної поздовжньої площини (50), для прикріплення рейок (66, 68) для ведення плит, а прямокутні проекції на центральну поздовжню площину (50) принаймні двох виїмок рознесені по вертикалі.

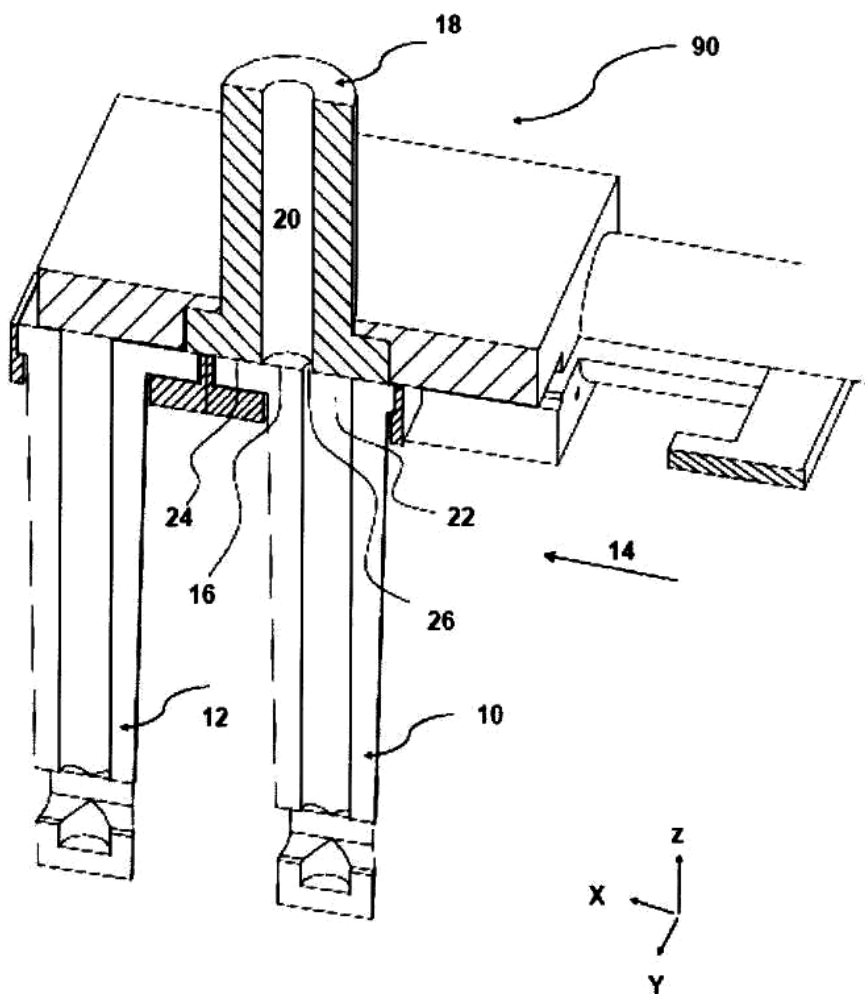
10 6. Рама (30) за будь-яким з пп. 3-5, яка **відрізняється** тим, що кріпильні виїмки (114, 115, 116, 117) розташовані так, що прикріплені до них рейки (66, 68) будуть простягнутими паралельно осі (X) поступального переміщення, доки штовхачі (54) не будуть вставлені у виїмки (110), які розташовані на одному і тому ж боці гнізда (32).

7. Збірка з засобів стиснення (120) та рами за будь-яким з пп. 1-6, у якій засоби стиснення (120) вставлені в виїмки (110) на обох першому та другому боках (100, 101) гнізда (32) рами (30).

15 8. Збірка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що включає також вогнетривку плиту (34), яка містить пару протилежних опорних країв (74, 76), що зістиковані з засобами стиснення (120) в робочому положенні.

20 9. Збірка за п. 7 або 8, яка **відрізняється** тим, що плита (34) включає пару протилежних першого та другого країв (78, 80), і перший край плити має першу товщину, а другий край плити має другу товщину, більшу, ніж вказана перша товщина, нижня поверхня (78с, 80с) вказаних першого та другого країв плити відповідає опорним краям (74, 76).

10. Збірка за п. 9, яка **відрізняється** тим, що друга товщина принаймні на 5 мм більша, ніж перша товщина, переважно принаймні на 10 мм більша.



Фіг. 1

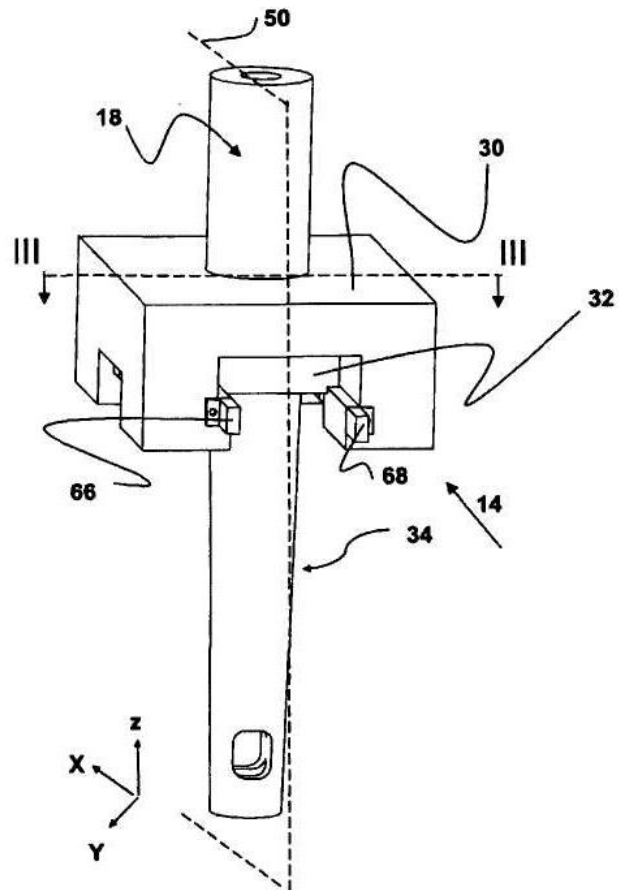


Fig. 2

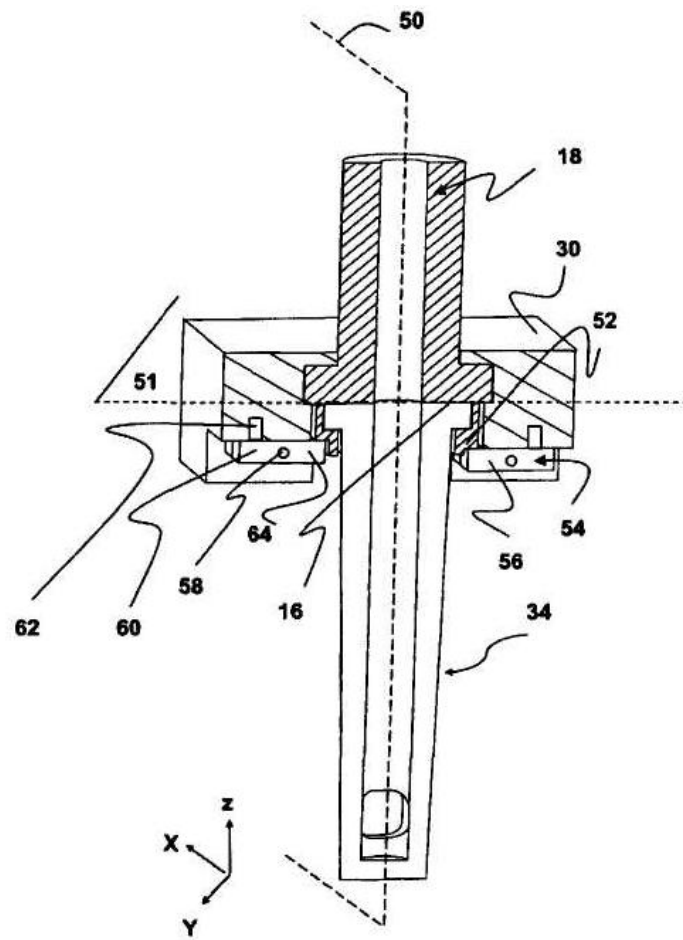


Fig. 3

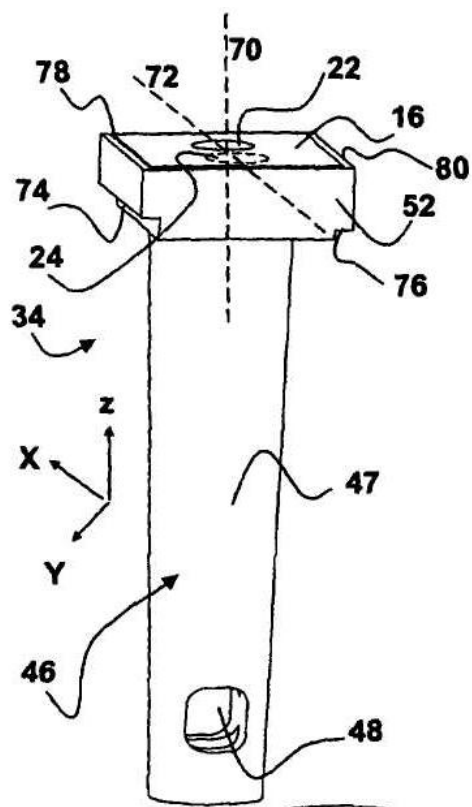


Fig. 4

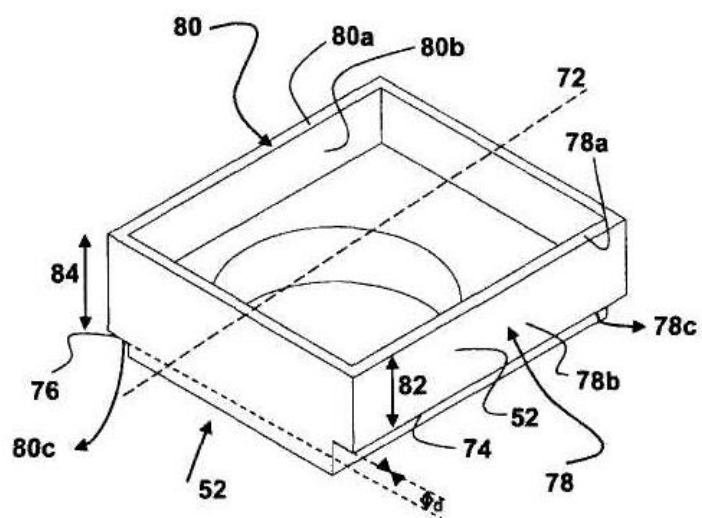


Fig. 5

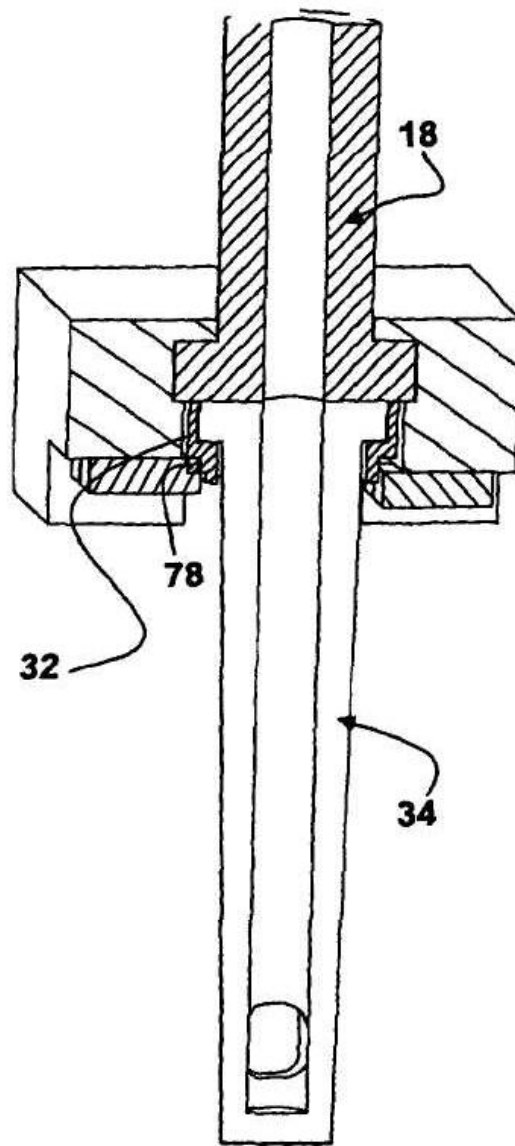


Fig. 6



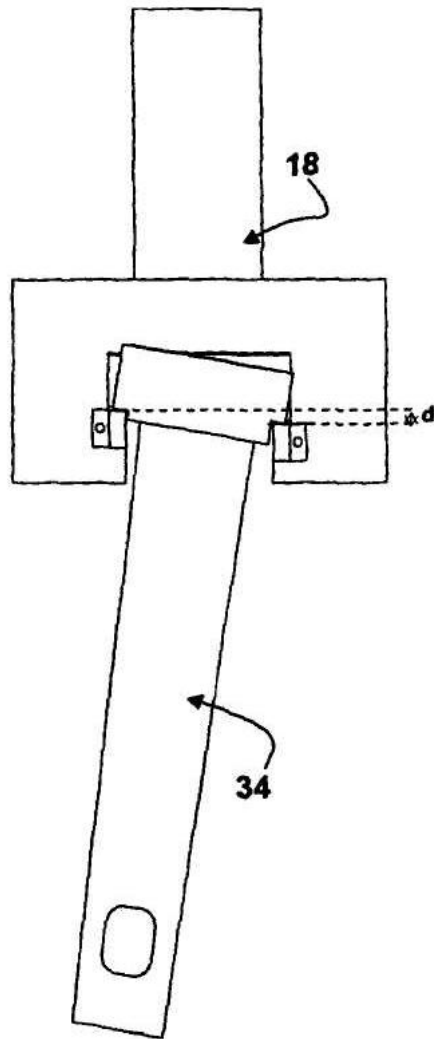
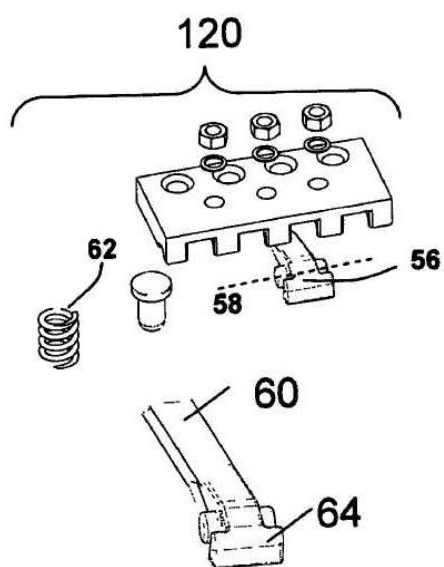
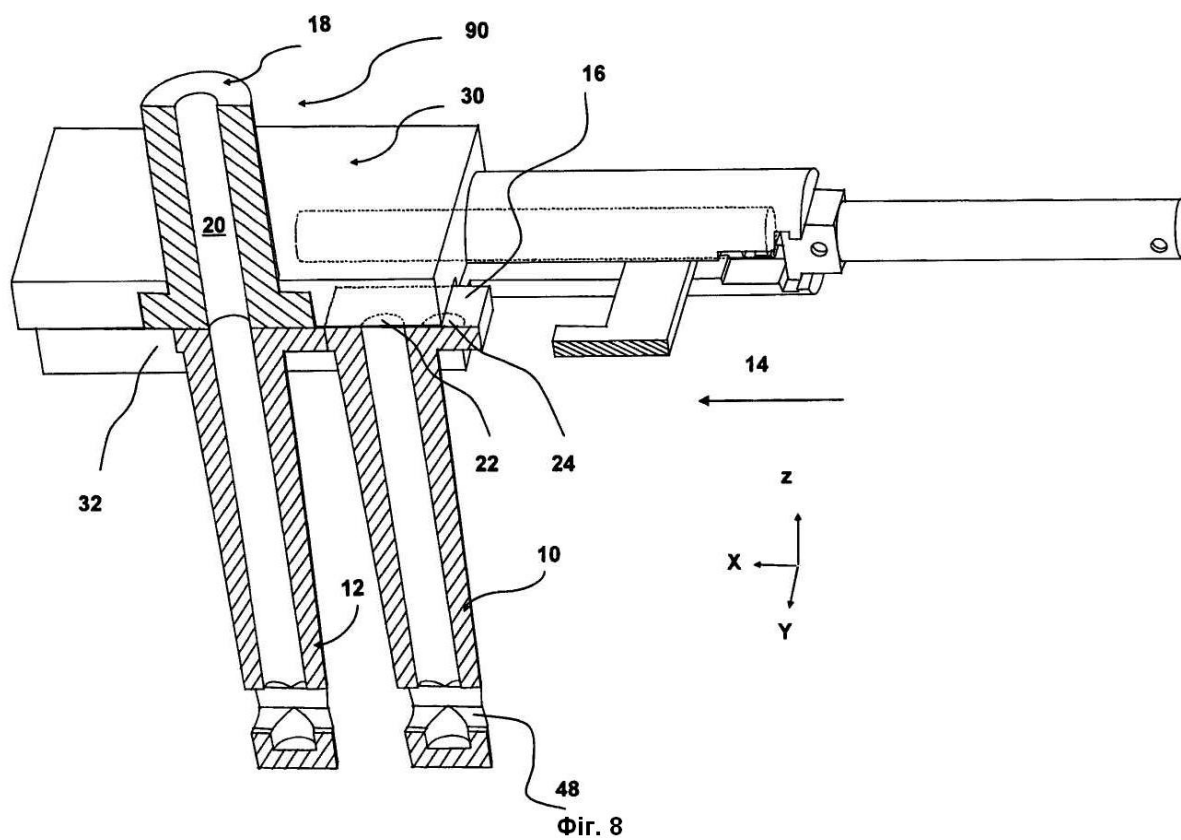
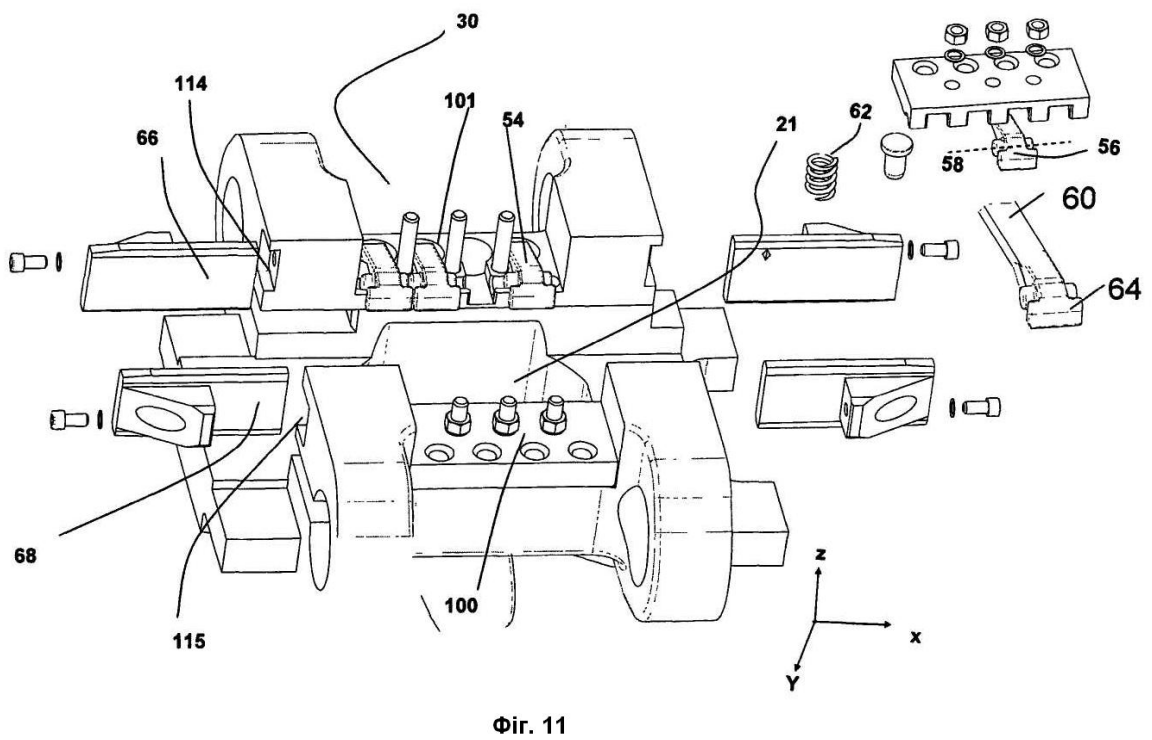
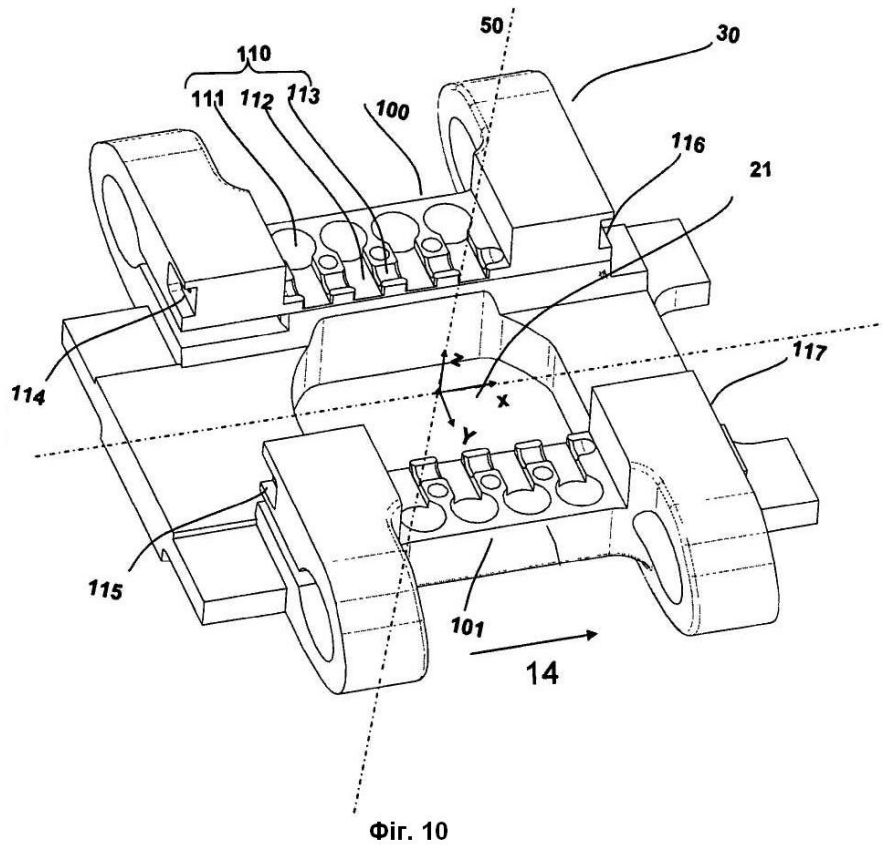


Fig. 7





Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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

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