



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109291** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
B30B 1/26 (2006.01)
B30B 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

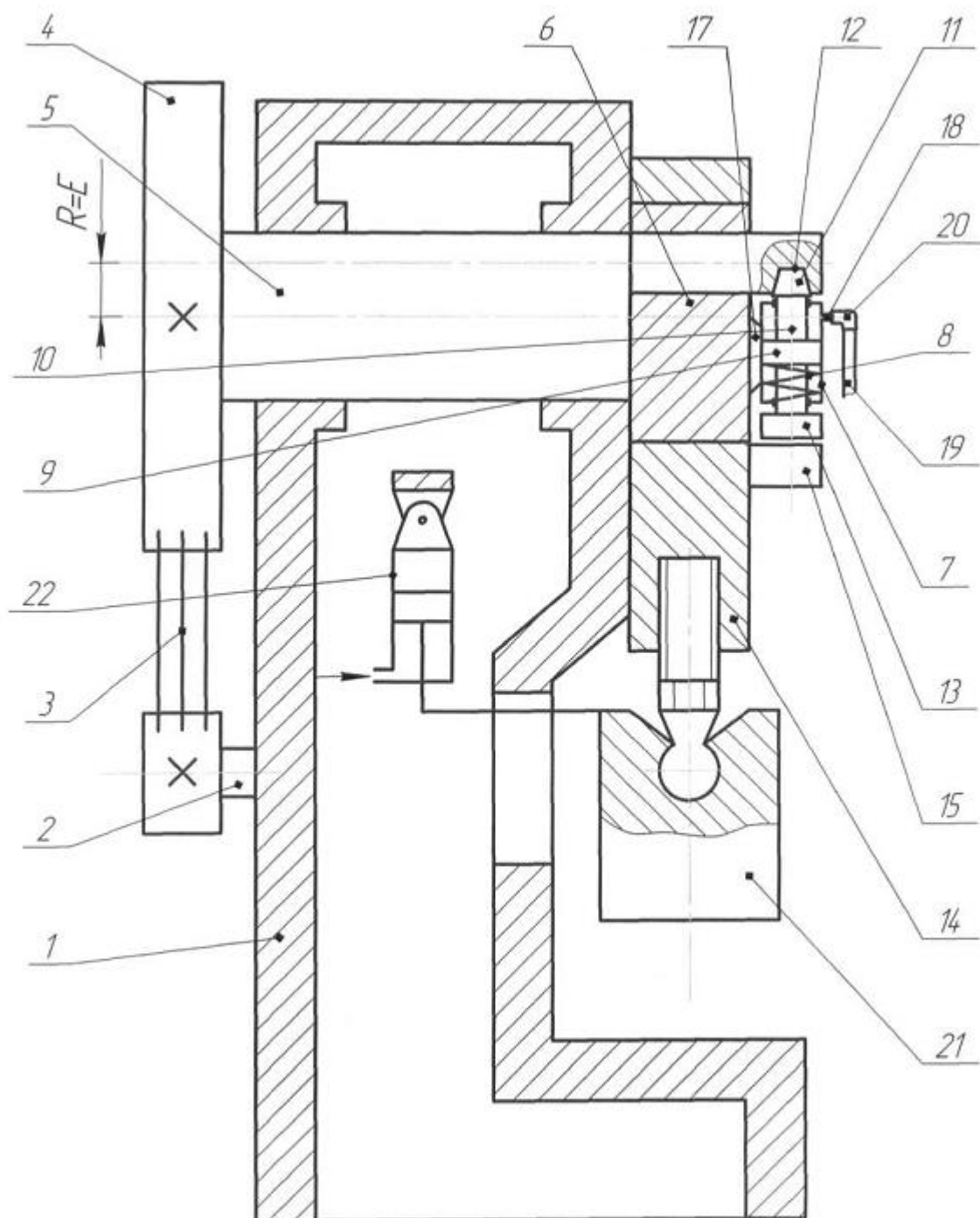
| | | |
|---|-----------------------------|---|
| (21) Номер заявки: | а 2013 06521 | (72) Винахідник(и): Запорожченко Віталій Сергійович (UA), Яценко Артем Олександрович (UA), Запорожченко Анна Віталіївна (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 27.05.2013 | (73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 10.08.2015 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 68834 A, 16.08.2004 UA 84047 C2, 10.09.2008 UA 73557 U, 25.09.2012 US 3639966 A, 08.02.1972 US 5109766 A, 05.05.1992 US 6565704 B1, 20.05.2003 Кожевников В.А., Чинарев В.Я., Кузнечно- прессовые машины с безмуфтовым приводом. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1980, стр. 23-24, рис. 8. |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 10.12.2014, Бюл.№ 23 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 10.08.2015, Бюл.№ 15 | |

(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗМУФТОВИЙ ПРЕС

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі обробки металів тиском, а саме до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосованим у механічних пресах, які використовуються у штампувальному виробництві. Механічний безмуфтовий прес складається зі станини, кривошипного вала, який змонтовано в підшипникових опорах станини і зв'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головою шатуна, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і з'єднаного із шатуном й зрівноважувачем, а також засобу вмикання преса. Новим у запропонованому пресі є те, що засіб вмикання розміщено на зовнішній поверхні ексцентрикової втулки і виконано у вигляді силового циліндра, усередині якого встановлено пружину стиснення та поршень з двобічним виходом штока, згори до якого прикріплено фіксатор, розміщений напроти заглиблення на поверхні кривошипного вала, а знизу - рухомий упор, напроти якого на поверхні шатуна закріплено нерухомий упор з пружним елементом-амортизатором. При цьому патрубок силового циліндра для підведення енергоносія розміщено напроти центра обертання ексцентрикової втулки і з'єднано з повітропроводом через повітропідвідну головку. Технічний результат: спрощення конструкції безмуфтової системи вмикання і зменшення її вартості, а також підвищення надійності й довговічності роботи преса за рахунок розміщення запропонованої системи вмикання зовні головного виконавчого механізму преса.

UA 109291 C2



Фиг. 1

Винахід належить до галузі обробки металів тиском, а саме до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосованим в одностоякових механічних пресах, які використовуються у штампувальному виробництві.

5 Широко відомі механічні безмуфтові преси, які звичайно складаються зі станини, електричного двигуна, поєднаного клинопасовою передачею з маховиком, кривошипного вала, змонтованого в опорних підшипниках станини і з'єднаного з повзуном за допомогою складеного (ламаного) шатуна, а також із засобів вмикання преса у вигляді рухомих клинових упорів з приводом від силового циліндра [1].

10 Недоліками відомих механічних безмуфтових пресів є недостатня жорсткість складеного (ламаного) шатуна і, внаслідок цього, низька точність штампування. Крім того, складність конструкції засобів вмикання, що складається з важелів, тяг та кількох клинових упорів, призводить до ненадійної роботи такого устаткування.

Відомий також механічний безмуфтовий прес, прийнятий за прототип, що має станину, кривошипний вал, який змонтовано в підшипникових опорах станини і зв'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову втулку, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на кривошипі і охоплюється великою 15 головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, напроти якого в зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, в цьому отворі розміщено засіб вмикання преса у вигляді підпружиненого рухомого фіксатора циліндричної форми з фланцем і з 20 можливістю поступального переміщення до кривошипного вала або до шатуна, повзун, розташований у вертикальних напрямних станини і з'єднаний із зрівноважувачем та шатуном, на якому розміщено нерухомий і рухомий підпружинений упори. При цьому в порожнині ексцентрикової втулки розташовано пружину стиснення, що знаходиться в контакт з фланцем рухомого фіксатора, а рухомий упор з'єднано штоком з приводом, виконаним у вигляді силового 25 циліндра, і другою пружиною стиснення, жорсткість якої більша жорсткості першої пружини рухомого фіксатора [2].

Недоліками прототипу є складність конструкції відомого механізму вмикання з двома пружинами різної жорсткості і силового циліндра з рухомих упором, які розміщені всередині ексцентрикової втулки та у тілі шатуна. Так, при виході системи вмикання з ладу потрібно 30 повністю розбирати головний виконавчий механізм преса. Це ускладнює ремонт і призводить до тривалого простоювання технологічного обладнання. Крім того, робота відомого механізму вмикання характеризується підвищеними втратами енергії на тертя між рухомих фіксатором та внутрішньою поверхнею ступінчастого отвору в ексцентриковій втулці, а також значними розмірами циліндричного фіксатора з фланцем у радіальному (поперечному) напрямку. Тому в ексцентриковій втулці доводиться виконувати ступінчастий отвір значних розмірів, що послаблює її конструкцію в місці, де передається технологічне зусилля штампування при 35 виконанні робочого ходу повзуна преса.

Таким чином, відомий прес має складну конструкцію безмуфтової системи вмикання, вмонтовану всередині головного виконавчого механізму преса, а також підвищені втрати енергії 40 на переміщення рухомого фіксатора вздовж ступінчастого отвору в ексцентриковій втулці.

В основу винаходу поставлено задачу спрощення конструкції та підвищення надійності роботи преса шляхом удосконалення будови безмуфтової системи вмикання.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, що складається зі станини, кривошипного вала, який змонтовано в підшипникових опорах станини і зв'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою 45 головкою шатуна, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і з'єднаного із шатуном та зрівноважувачем, а також засобу вмикання преса, згідно з винаходом, останній розміщено на зовнішній поверхні ексцентрикової втулки і виконано у вигляді силового циліндра, усередині якого встановлено пружину стиснення та поршень з двобічним виходом штока, згори до якого прикріплено фіксатор, розміщений напроти заглиблення на поверхні кривошипного вала, а знизу - рухомий упор, напроти якого на поверхні шатуна закріплено нерухомий упор з пружним елементом-амортизатором, при цьому патрубок силового циліндра для підведення енергоносія розміщено напроти центра обертання ексцентрикової втулки і з'єднано з 50 повітропроводом через повітропідвідну головку. Остання дозволяє обертатися силовому циліндру разом з ексцентриковою втулкою без переключування повітропроводу.

Технічним результатом винаходу є спрощення конструкції безмуфтової системи вмикання і підвищення надійності роботи преса за рахунок розміщення системи вмикання зовні його 55 головного виконавчого механізму і зменшення кількості складових деталей та загальної площі їх контактних поверхонь, що зменшує втрати на тертя.

Характер удосконалення, як виходить із формули винаходу, полягає у зміні конструкції та розміщення безмуфтової системи вмикання. Сполука ознак, що пропонується, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного безмуфтового преса зі спрощеною системою вмикання і підвищеною надійністю роботи за рахунок зменшення втрат на тертя в її рухомих з'єднаннях.

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено загальний вигляд запропонованого механічного безмуфтового преса в поздовжньому перерізі, на фіг. 2 показано вигляд механічного безмуфтового преса спереду, на фіг. 3 наведено велику головку шатуна із заявленою безмуфтовою системою вмикання при холостому обертанні привода і нерухомому повзуні, а на фіг. 4 - при робочому ході повзуна.

Механічний безмуфтовий прес складається зі станини 1, на якій встановлено електричний двигун 2, зв'язаний гнучким зв'язком, наприклад клинопасовою передачею 3, з маховиком 4. Маховик 4 жорстко з'єднано з кривошипним валом 5, який змонтовано в підшипникових опорах (на схемах умовно не зображені) станини 1. На шатунній шийці кривошипного вала 5 розміщено ексцентрикову втулку 6, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу R кривошипа. На зовнішній поверхні ексцентрикової втулки 6 розміщено засіб вмикання, виконаний у вигляді силового циліндра 7 пневматичного чи гідравлічного типу, усередині якого встановлено пружину 8 стиснення та поршень 9 з двобічним виходом штока 10. Згори до штока 10 прикріплено фіксатор 11, розміщений напроти заглиблення 12 на поверхні шатунної шийки кривошипного вала 5, а знизу - рухомий упор 13. Заглиблення 12 виконано на консольній частині шатунної шийки кривошипного вала 5, яка виходить за межі ексцентрикової втулки 6 і, відповідно, не навантажена технологічним зусиллям штампування при робочому ході преса. Форма заглиблення 12, наприклад, конічна, сферична, циліндрична, пірамідальна із заокругленнями або інша, відповідає формі західної частини фіксатора 11. На поверхні шатуна 14 закріплено нерухомий упор 15 з пружним елементом-амортизатором 16 (див. фіг. 2). Останній виконано у вигляді шару гуми, поліуретану, спеціальної пластмаси або пружини. Силовий циліндр 7 прикріплено до зовнішньої поверхні ексцентрикової втулки 6 за допомогою, наприклад, кронштейна 17 (див. фіг. 1). Патрубок 18 силового циліндра 7 для підведення енергоносія розміщено напроти центра обертання ексцентрикової втулки 6 і з'єднано з повітропроводом 19 через повітропідвідну головку 20.

Повзун 21 розташований у вертикальних напрямних станини 1 і з'єднано з кривошипним валом 5 через шатун 14, а також із зрівноважувачами 22 повзуна, наприклад, пневматичного типу.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електричний двигун 2 після його вмикання через гнучкий зв'язок 3 приводить до обертання маховик 4 та жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 5. При відсутності подачі енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском тощо) у верхню порожнину силового циліндра 7 його поршень 9 та двобічний шток 10 під дією пружини 8 стиснення знаходяться у верхньому положенні. Ексцентрикова втулка 6 з'єднана з кривошипним валом 5 за допомогою фіксатора 11, західна частина якого знаходиться у заглибленні 12 кривошипного вала 5. Вони обертаються разом як суцільне циліндричне тіло (див. фіг. 3). При цьому ексцентрикова втулка 6 компенсує кутовий поворот кривошипного вала 5 своїм провертанням в той же бік на однаковий кут, так як її ексцентриситет E дорівнює радіусу кривошипа R , а повзун 21 залишається нерухомим і утримується пневматичними зрівноважувачами 22 у крайньому верхньому положенні.

Для вмикання робочого ходу преса підводиться енергоносієм, наприклад, стиснене повітря, у верхню порожнину силового циліндра 7. Це приводить до стискання пружини 8 і опускання поршня 9 разом із фіксатором 11 та рухомих упором 13 униз. Фіксатор 11 виходить із заглиблення 12 і роз'єднує кривошипний вал 5 з ексцентриковою втулкою 6. При подальшому обертанні за інерцією ексцентрикової втулки 6 разом з рухомих упором 13 останній доходить до нерухомого упора 15 на поверхні шатуна 14, упирається в пружний елемент - амортизатор 16 й зупиняється. Вся енергія удару сприймається та гаситься пружним елементом 16. Разом з рухомих упором 13 зупиняється ексцентрикова втулка 6, а кривошипний вал 5 продовжує обертатися (див. фіг. 4). Після зупинки ексцентрикова втулка 6, наприклад, виконана із бронзи, виконує роль підшипника ковзання, а повзун 21 за рахунок подальшого обертання кривошипного вала 5 здійснює поступальний рух униз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору. Одночасно зі зворотно-поступальним рухом повзуна 21 відбувається переміщення поршнів зрівноважувачів 22.

Після вимикання силового циліндра 7 або при аварійному припиненні підведення енергоносія після пошкодження повітропроводу 19 пружина 8 стиснення підіймає поршень 9

разом з двобічним штоком 10 вгору. При цьому рухомий упор 13 виходить з контакту з нерухомим упором 15 на поверхні шатуна 14, а західний кінець фіксатора 11 заходить у заглиблення 12 кривошипного вала 5. Ексцентрикова втулка 6 знову починає вхолосту обертатися разом з кривошипним валом 5, а повзун 21 зупиняється у крайньому верхньому положенні, в якому утримується пневматичними зрівноважувачами 22.

Використання заявленого механічного безмуфтового преса забезпечує наступні переваги:

- спрощення конструкції безмуфтової системи вмикання, зменшення її вартості і підвищення надійності роботи преса завдяки відсутності технологічної порожнини всередині ексцентрикової втулки, навантаженої технологічним зусиллям штампування при робочому ході повзуна преса;

- зменшення втрат енергії на переміщення рухомих деталей запропонованої безмуфтової системи при вмиканні та вимиканні робочого ходу повзуна;

- спрощення експлуатації, обслуговування й ремонту запропонованої безмуфтової системи вмикання, розміщеної зовні головного виконавчого механізму преса;

- зменшення часу простоювання технологічного устаткування при обслуговуванні та ремонті заявленої системи вмикання. Запропонована у формулі винаходу сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію механічного безмуфтового преса, яка є недосяжною при традиційному рішенні. Конструкція преса не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості у процес проектування та випуску сучасного кривошипного устаткування.

Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді спрощення конструкції та підвищення надійності в роботі.

Заявлений винахід може знайти використання у ковальсько-штампувальному устаткуванні як нова безмуфтова конструкція одностоякових кривошипних пресів відкритого типу.

Техніко-економічні переваги запропонованого механічного безмуфтового преса полягають у спрощенні конструкції, підвищенні надійності роботи і зменшенні витрат на ремонт та обслуговування його системи вмикання.

Джерела інформації:

1. Кожевников В.А., Чинарев В.Я., Кузнечно-прессовые машины с безмуфтовым приводом. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1980, стр. 23-24, рис. 8.

2. Деклараційний патент України на винахід № 68834 А. Механічний безмуфтовий прес, МПК В30В 15/00, 2004 рік.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Механічний безмуфтовий прес, що складається зі станини, кривошипного вала, який змонтовано в підшипникових опорах станини і зв'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головкою шатуна, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і з'єднаного із шатуном та зрівноважувачем, а також засобу вмикання преса, який **відрізняється** тим, що засіб вмикання розміщено на зовнішній поверхні ексцентрикової втулки і виконано у вигляді силового циліндра, усередині якого встановлено пружину стиснення та поршень з двобічним виходом штока, згори до якого прикріплено фіксатор, розміщений напроти заглиблення на поверхні кривошипного вала, а знизу - рухомий упор, напроти якого на поверхні шатуна закріплено нерухомий упор з пружним елементом-амортизатором, при цьому патрубок силового циліндра для підведення енергоносія розміщено напроти центра обертання ексцентрикової втулки і з'єднано з повітропроводом через повітропідвідну головку.

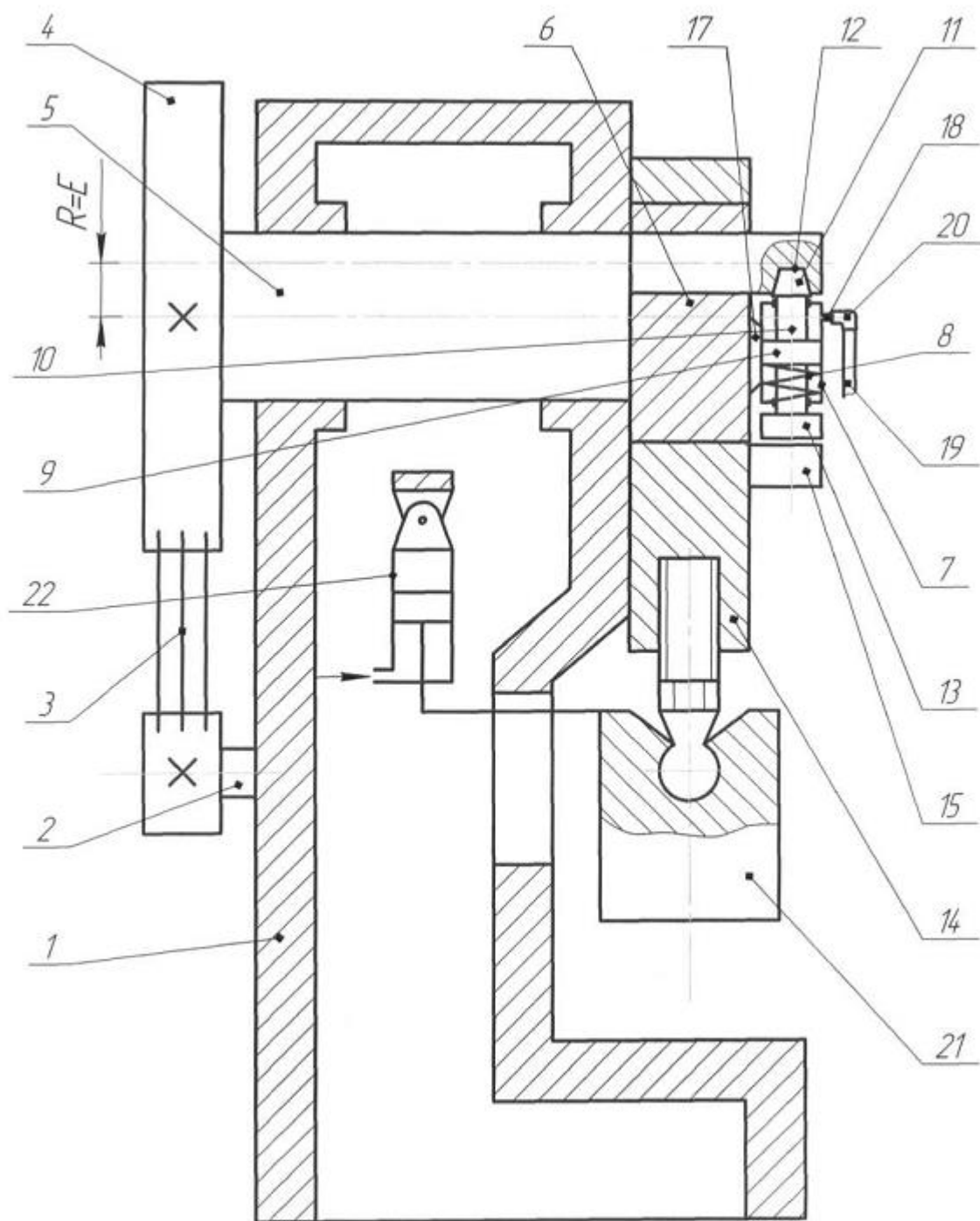


Fig. 1

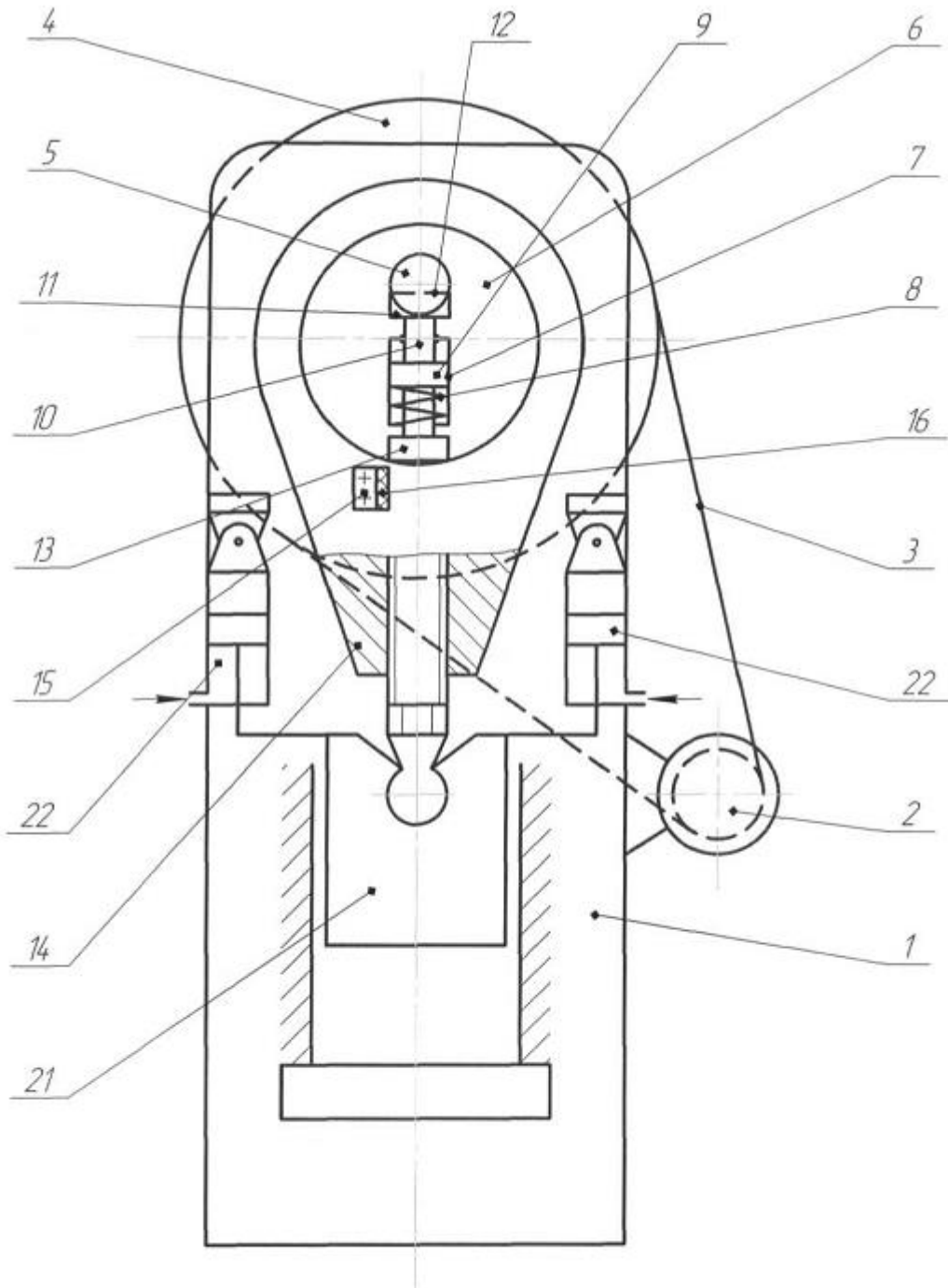


Fig. 2

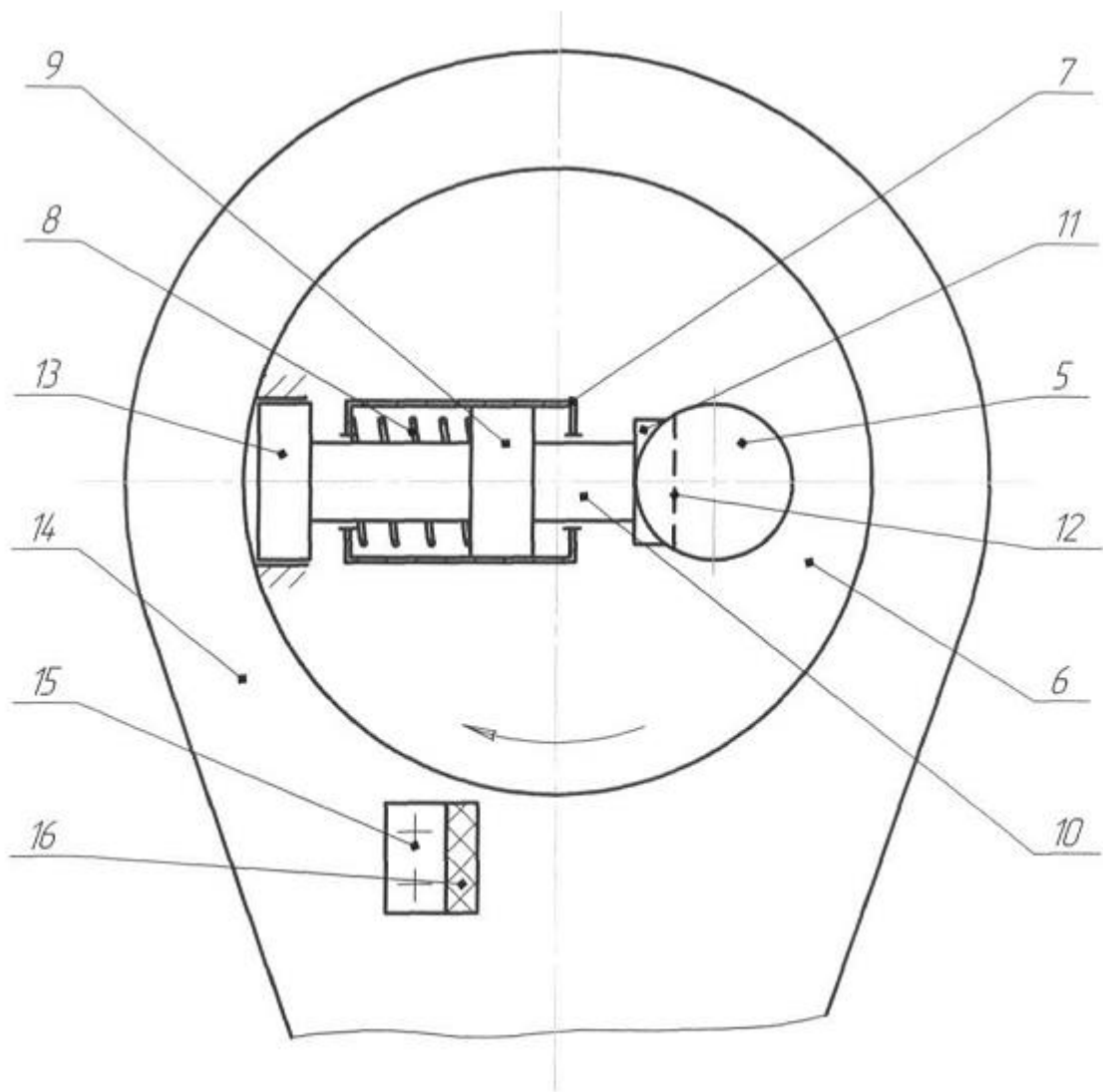


Fig. 3

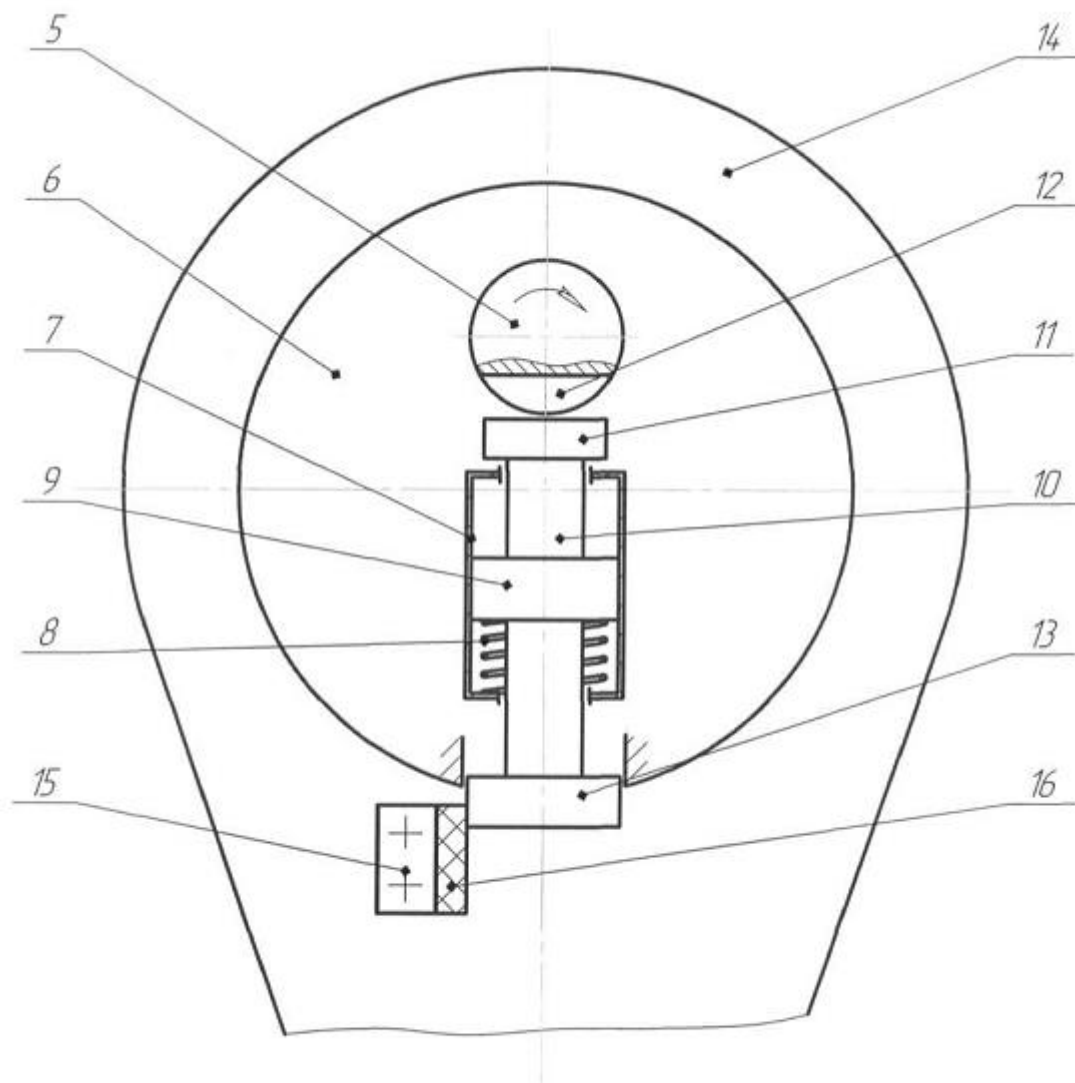


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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