



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 100414

(13) U

(51) МПК

B30B 1/26 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

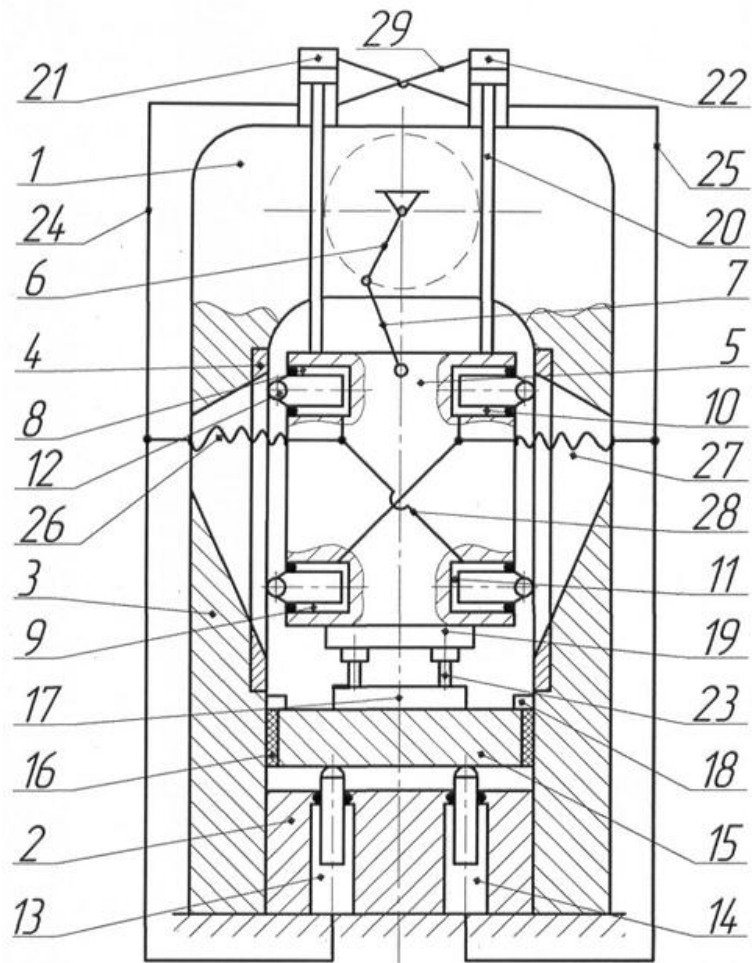
(21) Номер заявки:	u 2015 00806	(72) Винахідник(и):	Запорожченко Віталій Сергійович (UA), Крамар Ася Олексіївна (UA), Зубко Віталій Сергійович (UA), Соболь Андрій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки:	02.02.2015	(73) Власник(и):	Запорожченко Віталій Сергійович, пров. Карбишева, 138, кв. 4, м. Суми, 40018 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	27.07.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.07.2015, Бюл.№ 14		

(54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ ШТАМПУВАЛЬНИЙ ПРЕС

(57) Реферат:

Вертикальний штампувальний прес складається зі станини у вигляді траверси, стола та стояків, повзуна, розміщеного у гідронапрямних з горизонтальними плунжерними циліндрами і з'єднаного з гідроциліндрами урівноважувачів, засобу з'єднання нижньої частини штампа зі столом у вигляді рухомої плити з периферійним пружним елементом, встановленої на вузлі гідропідпору, виконаному у вигляді плунжерних гідравлічних циліндрів, вертикально розташованих у столі з можливістю взаємодії сферичних торців плунжерів з рухомою плитою, а також трубопроводу, що має дві окремі лінії, які з'єднують вузол гідропідпору з горизонтальними плунжерними циліндрами, розміщеними попарно на верхньому та нижньому рівнях опозитно один до одного у кожній парі, та з поршневыми гідравлічними циліндрами урівноважувачів повзуна. Горизонтальні гідроциліндри підпору повзуна до напрямних елементів встановлені у порожнинах, виконаних на бокових поверхнях повзуна, з можливістю переміщення разом з ним уздовж нерухомих напрямних елементів, прикріплених до стояків преса. На торцях горизонтальних плунжерів, обернених до напрямних, розміщені тіла кочення, які знаходяться у рухомому контакті з напрямними елементами. Ланки ліній трубопроводу, підведених до рухомих горизонтальних гідравлічних циліндрів, розміщених у повзуні, виконані гнучкими.

UA 100414 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме, до конструкції вертикальних кривошипних пресів для прецизійного штампування.

Широко відомі вертикальні кривошипні преси для листового штампування, які складаються зі станини у вигляді траверси, стола та стояків, змонтованого у напрямних станини повзуна, з'єднаного шатуном з кривошипним валом, розташованим своїми опорними шийками в опорах станини і поєднаним зубчатою та клинопасовою передачами з електричним двигуном [1].

Недоліками відомих вертикальних кривошипних пресів є невисока точність штампованих виробів через перекося повзуна у пружно zdeформованих напрямних елементах під час технологічного процесу штампування і швидкий вихід з ладу беззасорних твердосплавних штампів внаслідок зміщення верхньої частини штампа, прикріпленої до повзуна преса, відносно нижньої частини, прикріпленої до стола преса.

Найбільш близьким аналогом є вертикальний кривошипний прес для прецизійного штампування, який містить станину у вигляді траверси, стола та стояків, повзун, розміщений у гідронапрямних і з'єднаний з гідроциліндрами урівноважувачів, вузол кріплення верхньої частини штампа до повзуна, засіб з'єднання нижньої частини штампа зі столом у вигляді рухомої плити та вузла гідропідпору останньої відносно стола, а також два трубопроводи, які з'єднують вузол гідропідпору з гідронапрямними, виконаними у вигляді вертикальних пружних стояків та горизонтальних плунжерних гідроциліндрів, і з двома поршневыми гідравлічними циліндрами урівноважувачів повзуна [2].

Недоліками найближчого аналога є недостатня якість штампованих деталей через те, що плунжери горизонтальних гідравлічних циліндрів відомого преса тиснуть на вертикальні масивні напрямні стояки, а не безпосередньо на повзун для запобігання його перекося під час штампування. Крім того, має місце недостатня точність штампування через точковий контакт сферичних торців двох горизонтальних плунжерів з кожним із напрямних стояків, і часто місце цього контакту не співпадає з краєм повзуна, що переміщується. Між боковими поверхнями повзуна та притиснутими до нього напрямними стояками виникають значні зусилля тертя ковзання, що збільшує втрати енергії на робочий хід повзуна. До недоліків прототипу також відноситься значна довжина двох ліній трубопроводу і, відповідно, велика кількість робочої рідини, потрібна для їх заповнення та роботи.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності штампування та якості штампованих деталей, зниження енерговитрат на тертя між повзуном й напрямними елементами преса і скорочення довжини трубопроводу.

Поставлена задача вирішується тим, що у пресі, що складається зі станини, у вигляді траверси, стола та стояків, повзуна, розміщеного у гідронапрямних з горизонтальними плунжерними циліндрами і з'єднаного з гідроциліндрами урівноважувачів, засобу з'єднання нижньої частини штампа зі столом у вигляді рухомої плити з периферійним пружним елементом, встановленої на вузлі гідропідпору, виконаному у вигляді плунжерних гідравлічних циліндрів, вертикально розташованих у столі з можливістю взаємодії сферичних торців плунжерів з рухомою плитою, а також трубопроводу, що має дві окремі лінії, які з'єднують вузол гідропідпору з горизонтальними плунжерними циліндрами, розміщеними попарно на верхньому та нижньому рівнях опозитно один до одного у кожній парі, та поршневыми гідравлічними циліндрами урівноважувачів повзуна, згідно з корисною моделлю, горизонтальні гідроциліндри підпору повзуна до напрямних елементів встановлені у порожнинах, виконаних на бокових поверхнях повзуна, з можливістю переміщення разом з ним уздовж нерухомих напрямних елементів, прикріплених до стояків преса, на торцях горизонтальних плунжерів, обернених до напрямних, розміщені тіла кочення, які знаходяться у рухомому контакті з напрямними елементами, а ланки ліній трубопроводу, підведених до рухомих горизонтальних гідравлічних циліндрів, розміщених у повзуні, виконані гнучкими.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення якості штампованих деталей та зменшення витрат на виготовлення і експлуатацію запропонованого преса завдяки скороченню довжини трубопроводу та зниженню енерговитрат на тертя між повзуном і його напрямними елементами.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено загальний вигляд запропонованого вертикального штампувального преса, на фіг. 2 - показано схему преса при підвищенні тиску рідини в одній гідролінії, коли повзун намагається повернутися у напрямних проти годинникової стрілки, на фіг. 3 - теж саме, у другій гідролінії, коли повзун намагається повернутися у напрямних за годинниковою стрілкою.

Вертикальний штампувальний прес (фіг. 1) має станину, що складається з траверси 1, стола 2 та стояків 3, до яких прикріплені напрямні елементи 4 повзуна 5. На станині змонтований привод преса, що включає електродвигун, маховик, муфту, гальмо, клинопасову й зубчасті

передачі (привод на загальному вигляді умовно не показаний). Він приводить до обертання кривошипний вал 6, з'єднаний шатуном 7 з повзуном 5. На бокових поверхнях останнього виконані порожнини, де встановлені плунжерні гідралічні циліндри 8, 9, 10 й 11, розміщені попарно на верхньому і нижньому рівнях опозитно один до одного в кожній парі. Осі цих гідроциліндрів розташовані горизонтально, перпендикулярно поздовжньої осі преса, уздовж якої переміщується повзун 5. На торцях горизонтальних плунжерів, обернених до напрямних 4, закріплені з можливістю обертання тіла кочення 12, наприклад кульки, ролики тощо, які знаходяться у рухомому контакті з напрямними елементами 4. У столі 2 преса розміщений вузол гідропідпору, виконаний у вигляді плунжерних гідроциліндрів 13 й 14, осі яких розміщені вертикально, паралельно поздовжній осі преса. На сферичних торцях плунжерів, поміщених у гідроциліндри 13 й 14, встановлена з можливістю кутових і лінійних зміщень плита 15, по периметру якої закріплений, наприклад приклеєний, пружний елемент 16. Рухома плита 15, являє собою вузол кріплення нижньої частини 17 штампа, і упирається в упори 18, закріплені на стояках 3 станини. Повзун 5 з прикріпленою до нього верхньою частиною 19 штампа з'єднаний за допомогою штоків 20 з поршнями, розміщеними всередині циліндрів 21 й 22 урівноважувачів повзуна. Осі цих циліндрів, встановлених вертикально, паралельні поздовжній осі преса. Нижня 17 і верхня 19 частини штампа пов'язані між собою напрямними елементами (колонками й втулками) 23.

Усі гідралічні циліндри з'єднані трубопроводом, що має дві окремі гідролінії, наприклад, виконані у вигляді сукупності жорстких та гнучких трубопроводів. Перша гідролінія 24 з'єднує вертикальний плунжерний гідроциліндр 13 з двома горизонтальними плунжерними гідралічними циліндрами 8 й 11, розміщеними з протилежних сторін бокової поверхні повзуна 5, відповідно, один на верхньому, а другий - на нижньому рівнях, а також зі штоковою порожниною циліндра 21 і поршневою порожниною циліндра 22 урівноважувачів. Друга гідролінія 25 з'єднує вертикальний гідроциліндр 14 з двома горизонтальними плунжерними циліндрами 9 й 10, а також з поршневою порожниною циліндра 21 і штоковою порожниною циліндра 22 урівноважувачів. Ланки 26 ліній трубопроводу, підведених через вузький проріз 27 до рухомих горизонтальних гідралічних циліндрів 8, 9, 10 і 11, розміщених у повзуні 5, виконані гнучкими. Крім того, з метою зменшення довжини трубопроводу спарені гідроциліндри 8-й 11 та 9-й 10 попарно з'єднані між собою короткими ланками (трубами) 28. Аналогічно, навхрест поєднані ланками (трубами) 29 поршневі та штокові порожнини циліндрів 21 й 22 урівноважувачів. Це дозволяє суттєво зменшити кількість робочої рідини для заповнення трубопроводів. Для компенсації витоків рідини у процесі роботи обидві гідролінії можуть бути з'єднані з допоміжними насосними приводами або з гідроаккумуляторами (на фіг. 1 допоміжні пристрої умовно не показані).

Заявлений прес працює наступним чином.

Перед початком експлуатації всі гідралічні циліндри і гідролінії заповнюються робочою рідиною (технічна вода, емульсія, мінеральне чи синтетичне масло тощо). При включенні приводу преса (умовно не показаний) повзун 5 здійснює зворотно-поступальний рух уздовж напрямних елементів 4. У разі переміщення повзуна 5 з верхньою частиною 19 штампа без перекосів щодо його нижньої частини 17, рухома плита 15 рівномірно тисне на плунжери гідроциліндрів 13 та 14 і створює однаковий тиск рідини в обох гідролініях 24 й 25. Таким підвищенням тиском плунжери всіх гідралічних циліндрів 8, 9, 10 і 11 притискаються до робочого боку напрямних елементів 4 і центрують повзун 5 таким чином, щоб його поздовжня вісь співпадала з поздовжньою віссю преса. При цьому контакт між горизонтальними плунжерами та робочою поверхнею напрямних елементів 4 відбувається через тіла кочення 12, які прокручуються і замінюють тертя ковзання тертям кочення, що зменшує втрати в напрямних на тертя. У процесі переміщення повзуна 5 униз робоча рідина зі штокової порожнини циліндра 21 урівноважувача по короткій ланці (трубі) 29 перекачується у поршневу порожнину циліндра 22 урівноважувача, а зі штокової порожнини циліндра 22 витискається у поршневу порожнину циліндра 21 урівноважувача. Це забезпечує більш плавну роботу приводу і рівномірний хід повзуна. При виконанні розділових операцій типу вирубання, пробивання, відрізання тощо, коли відбувається відкол матеріалу, має місце різке падіння робочого зусилля і розвантаження станини преса. Після різкого скидання робочого навантаження у станині виникають динамічні зусилля і пружні коливання, які швидко гасяться за рахунок того, що передаються на стиснуту рідину у верхніх та нижніх порожнинах циліндрів 21 й 22 урівноважувачів повзуна 5, що стають, у цьому випадку, ще і гідралічними амортизаторами (демпферами).

Під час зворотного холостого ходу повзуна 5 тиск у вертикальних гідроциліндрах 13 і 14 і в обох гідролініях 24 і 25 падає, а притискання горизонтальних плунжерів до напрямних елементів 4 зменшується, що приводить до збільшення зазору між повзуном і напрямними. При

зворотному ході ця обставина не впливає на точність штампування, але при цьому зменшуються сили тертя в напрямних елементах 4 і енергетичні втрати у приводі на холостий хід. Рухома плита 15 піднімається вгору до упорів 18, а периферійний пружний елемент 16 центрує її в середньому (початковому) положенні.

У разі повороту повзуна 5 з верхньою частиною 19 штампа, наприклад, проти годинникової стрілки відносно його точки підвіски (точки з'єднання повзуна з шатуном) перекошується також нижня частина 17, пов'язана з верхньою частиною напрямними елементами 23 штампа (фіг. 2). Перекіс повзуна може бути викликаний геометричними похибками виготовлення та складання штампувального преса, зношенням опорних підшипників, вкладишів великої і малої головки шатуна, а також пружною деформацією станини преса під навантаженням. Це призводить до кутового повороту плити 15, жорстко з'єднаної з нижньою частиною 17 штампа, шляхом перекошування або ковзання відносно сферичних торців опорних плунжерів, встановлених у вертикальних гідроциліндрах 13 й 14. Внаслідок нахилу плити 15 плунжер у гідравлічному циліндрі 13 зміщується вниз на більшу величину у порівнянні з плунжером у циліндрі 14. Тому в гідролінії 24 (умовно показана на фіг. 2 товстою лінією) виникає високий тиск рідини, а в гідролінії 25 (умовно показана на фіг. 2 тонкою лінією) - більш низький тиск. Під дією рідини високого тиску плунжери горизонтальних гідроциліндрів 8 й 11 через тіла кочення 12 притискаються до напрямних елементів 4 зі значним зусиллям і намагаються зменшити перекіс повзуна 5. Плунжери горизонтальних гідравлічних циліндрів 9 й 10 під дією рідини низького тиску діють на напрямні елементи 4 з меншим зусиллям. Такий нерівномірний тиск плунжерів, закріплених у порожнинах повзуна, на його бокові поверхні забезпечує вирівнювання повзуна 5. Вирівнюванню повзуна також сприяє подача рідини високого тиску у штокову порожнину циліндра 21 і у поршневу порожнину циліндра 22, які поєднані короткою ланкою (трубою) 29, тоді як у поршневу порожнину циліндра 21 і у штокову порожнину циліндра 22 урівноважувачів надходить рідина низького тиску. За рахунок різниці тиску рідини у поршневій і штоковій порожнинах гідравлічних циліндрів 21 й 22 їх поршні, з'єднані штоками 20 з повзуном 5, намагаються повернути останній за годинниковою стрілкою відносно його точки підвіски і тим самим відновлюють вірне положення повзуна 5 відносно поздовжньої осі та стола 2 преса.

При перекосі повзуна 5 з верхньою частиною 19 штампа, наприклад, за годинниковою стрілкою щодо його точки підвіски (фіг. 3) кутовий поворот рухомої плити 15 призводить до значного зміщення униз плунжера вертикального гідроциліндра 14 і до незначного - плунжера вертикального гідроциліндра 13. Виникає високий тиск рідини у гідравлічній лінії 25 (умовно показана на фіг. 3 товстою лінією) і більш низький у гідролінії 24 (умовно показана на фіг. 3 тонкою лінією). Рідина високого тиску надходить у горизонтальні плунжерні гідроциліндри 9 й 10, поршневу порожнину гідроциліндра 21 і у штокову порожнину гідроциліндра 22, що забезпечує поворот повзуна 5 проти годинникової стрілки відносно точки підвіски і вирівнює його положення у просторі. Наявність рідини низького тиску у плунжерних циліндрах 8 й 11, штоковій порожнині циліндра 21 і поршневій порожнині циліндра 22 запобігає потраплянню у гідросистему повітря з атмосфери, яке внаслідок своєї стисливості може порушити працездатність запропонованого штампувального преса. Далі технологічний цикл штампування і вирівнювання повзуна повторюється.

Використання заявленого вертикального штампувального преса забезпечує наступні техніко-економічні переваги:

- підвищення точності штампування та якості штампованих деталей завдяки вирівнюванню перекошеного повзуна за рахунок упору плунжерів, розміщених у горизонтальних гідравлічних циліндрах в його порожнинах, у робочу поверхню напрямних елементів з різним зусиллям;
- зменшення витрат на експлуатацію запропонованого преса завдяки зниженню енерговитрат на тертя між повзуном та його нерухомими напрямними;
- елементами шляхом розміщення між ними тіл кочення і заміни тертя ковзання на тертя кочення при зворотно-поступальних переміщеннях повзуна;
- зменшення витрат на виготовлення преса за рахунок спрощення улаштування його гідросхеми та скорочення довжини трубопроводів.

Заявлена корисна модель може знайти використання в ковальсько-штампувальному устаткуванні як нового прецизійного кривошипного преса для точного холодного сортового та листового штампування.

Джерела інформації:

1. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов / Ю.А. Бочаров. - М.: Академия, 2008. - с. 178, рис. 16.4.

2. Авторское свидетельство СССР № 1754476. Вертикальный штамповочный пресс. МПК В30В15/04, 1992.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Вертикальний штампувальний прес, що складається зі станини у вигляді траверси, стола та
- 5 стояків, повзуна, розміщеного у гідронапрямних з горизонтальними плунжерними циліндрами і з'єднаного з гідроциліндрами урівноважувачів, засобу з'єднання нижньої частини штампа зі
- 10 столом у вигляді рухомої плити з периферійним пружним елементом, встановленої на вузлі гідропідпору, виконаному у вигляді плунжерних гідравлічних циліндрів, вертикально розташованих у столі з можливістю взаємодії сферичних торців плунжерів з рухомою плитою, а
- 15 також трубопроводу, що має дві окремі лінії, які з'єднують вузол гідропідпору з горизонтальними плунжерними циліндрами, розміщеними попарно на верхньому та нижньому рівнях опозитно один до одного у кожній парі, та з поршневыми гідравлічними циліндрами урівноважувачів повзуна, який **відрізняється** тим, що горизонтальні гідроциліндри підпору повзуна до напрямних елементів встановлені у порожнинах, виконаних на бокових поверхнях повзуна, з
- можливістю переміщення разом з ним уздовж нерухомих напрямних елементів, прикріплених до
- стояків преса, на торцях горизонтальних плунжерів, обернених до напрямних, розміщені тіла кочення, які знаходяться у рухомому контакті з напрямними елементами, а ланки ліній трубопроводу, підведених до рухомих горизонтальних гідравлічних циліндрів, розміщених у повзуні, виконані гнучкими.

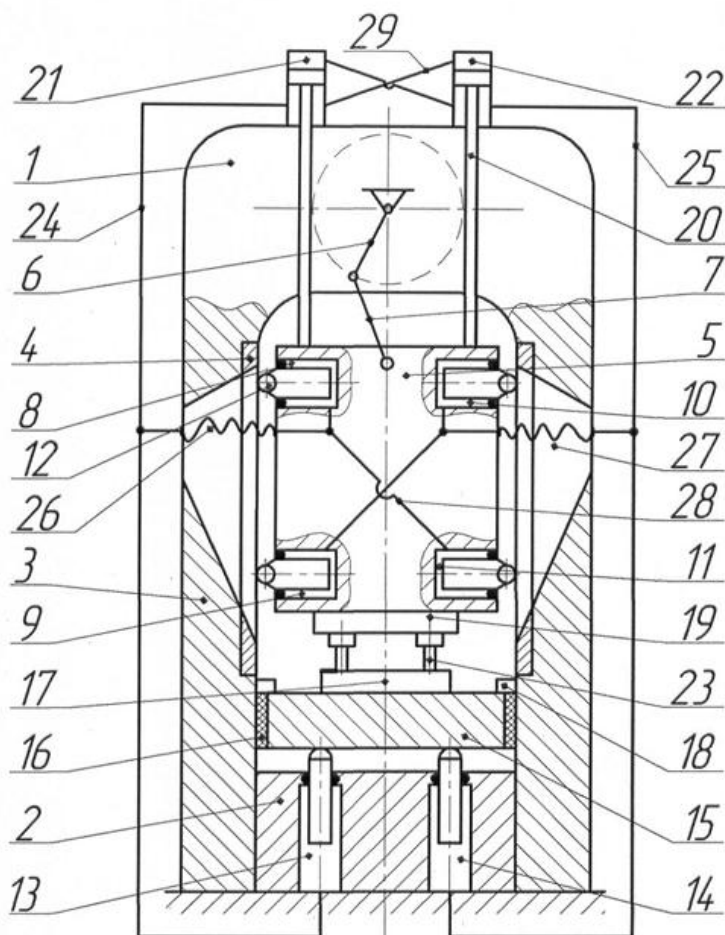
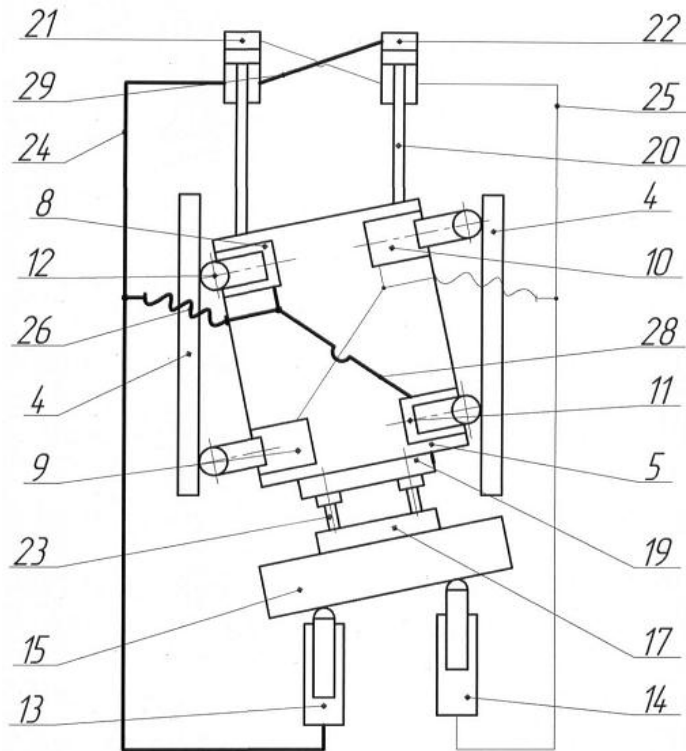
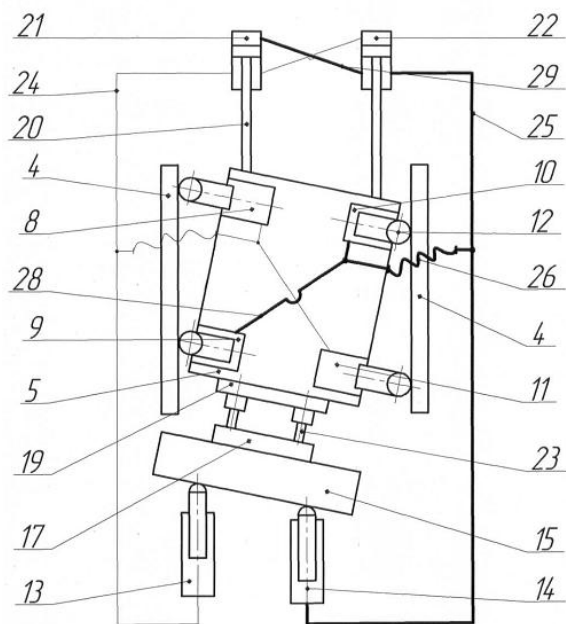


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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