



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33694 (13) A

(51) 6 B30B15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗМУФТОВИЙ ПРЕС

(21) 99031663

(22) 25.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Запорожченко Віталій Сергійович

(73) Кіровоградський державний технічний університет

(57) 1. Механічний безмуфтовий прес, що складається із станини, кривошипного вала, який змонтовано у підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, яку розміщено на ексцентрику кривошипного вала, шатуна з роз'ємною головкою, що охоплює ексцентрикову втулку і верхня частина якої виконана у вигляді кришки повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини та з'єднаного із шатуном, урівноважувача повзуна, а також засобів вмикання преса з приводом у вигляді силового циліндра із штоком, який відрізняється тим, що кришка одним кінцем шарнірно зв'язана з тілом шатуна з можливістю

повороту в площині, яка перпендикулярна поздовжній осі кривошипного вала, шатун оснащено пружиною, яку розміщено між вільним кінцем кришки та тілом шатуна, на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки виконано скіс, на внутрішній поверхні кришки з боку її вільного кінця виконано виступ з плоскою поверхнею, яку спряжено з поверхнею скосу ексцентрикової втулки, силовий циліндр засобів вмикання закріплено на кришці, засоби вмикання преса виконано у вигляді нерухомо зв'язаного з тілом шатуна клинового упору і рухомого клинового упору, що закріплено на штоці силового циліндра з можливістю взаємодії з поверхнями кришки та нерухомого упору, а ексцентриситет втулки дорівнює радіусу кривошипа.

2. Механічний безмуфтовий прес за п. 1, який відрізняється тим, що повернуті одна до одної поверхні рухомого і нерухомого упорів виконані циліндричними однакового радіуса, а поздовжню вісь циліндричної поверхні нерухомого упору розміщено, на осі шарніра кришки.

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

Широко відомі механічні безмуфтові преси, які звичайно складаються із 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].

Недоліками відомих механічних безмуфтових пресів є недостатня жорсткість складеного (ламаного) шатуна і неможливість регулювання величини ходу повзуна та закриття висоти преса. Окрім того, керування ламаним шатуном виконується через два клинових повзунки, які рухаються у взаємно перпендикулярних напрямках, і їх точне встановлення технологічно важко виконати.

Відомий безмуфтовий прес, що прийнято за прототип, має станину, кривошипний вал, який

змонтовано в підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову втулку, яку розміщено на ексцентрику кривошипного вала, шатун з ексцентриковою втулкою, що охоплюється роз'ємною головкою, верхня частина якої виконана у вигляді кришки, повзун, що розміщено у вертикальних напрямних станини і закріплено на шатуні, урівноважувач повзуна, а також засоби вмикання преса з приводом у вигляді силового циліндра із штоком [2].

Недоліками прототипу є складність конструкції і, внаслідок цього, недостатня надійність в роботі. Механізм вмикання відомого преса вміщує такі складні деталі, як шток поршня з нарізними зуб'ями, зубчасту вісь, шестерню та поворотний фіксатор. Складений шатун має шарнірні з'єднання за допомогою циліндричних осей, а повзун складається із зовнішньої і внутрішньої частин, між якими встановлено механізм регулювання закритої висоти преса. Така складна конструкція з великою кількістю деталей зменшує жорсткість відомого преса і призводить до низької точності штампування на ньому. Окрім того, прототип має підвищені втрати

енергії на коливальний рух ламаного шатуна при холостому обертанні кривошипного вала і зупинці повзуна в крайньому верхньому положенні.

Характер удосконалення, як виходить із формули винаходу, полягає в змінюванні конструкції ексцентрикової втулки, шатуна і повзуна преса. Перша виконана із скосом, який спряжено з виступом на внутрішній поверхні кришки шатуна, і має ексцентриситет рівний радіусу кривошипа. Шатун має поворотну кришку, яка одним кінцем шарнірно з'єднана з тілом шатуна, а іншим сполучена з пружиною. На кришці закріплено силовий циліндр, шток якого з'єднано з рухомим клиновим упором з циліндричною поверхнею однакового радіуса з поверхнею нерухомого упору на тілі шатуна. Сполучаючі ознаки, що пропонуються в формулі винаходу, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного безмуфтового преса.

Таким чином, відомий прес має складну і недостатньо надійну конструкцію, низьку жорсткість шатуна та повзуна, що зменшує точність штампування, і підвищенні втрати енергії при холостому обертанні кривошипного вала.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення надійності в роботі і точності штампування шляхом спрощення конструкції преса збільшення жорсткості його шатуна та повзуна і зменшення втрат енергії на холостий хід.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, що має станину, кривошипний вал, який змонтовано в підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову втулку, яку розміщено на ексцентріку кривошипного вала, шатун з роз'ємною головкою, що охоплює ексцентрикову втулку і верхня частина якої виконана у вигляді кришки, повзун, розміщений у вертикальних напрямних станини і з'єднаний із шатуном, урівноважувач повзуна, а також засоби вмикання преса з приводом у вигляді силового циліндра із штоком, кришка одним кінцем шарнірно зв'язана з тілом шатуна з можливістю повороту в площині, яка перпендикулярна поздовжній осі кривошипного вала, шатун оснащено пружиною, яку розміщено між вільним кінцем кришки та тілом шатуна, на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки виконано скіс, на внутрішній поверхні кришки з боку її вільного кінця виконано виступ з плоскою поверхнею, яку спряжено з поверхнею скосу ексцентрикової втулки, силовий циліндр засобів вмикання закріплено на кришці, засоби вмикання преса виконано у вигляді нерухомо зв'язаного з тілом шатуна клинового упору і рухомого клинового упору, що закріплено на штоці силового циліндра з можливістю взаємодії з поверхнями кришки та нерухомого упору, а ексцентриситет ексцентрикової втулки дорівнює радіусу кривошипа. Крім того, повернуті одна до одної поверхні рухомого і нерухомого упорів можуть бути виконані циліндричними однакового радіуса, при цьому поздовжню вісь циліндричної поверхні нерухомого упору розміщено на осі шарніра кришки.

Технічним результатом винаходу є підвищення надійності преса і точності штампування за рахунок спрощення безмуфтової системи вмикання повзуна преса на робочий хід, застосування пола-

маного жорсткого шатуна в сукупності з ексцентриковою втулкою, ексцентриситет якої дорівнює радіусу кривошипа, виконання циліндричних поверхонь рухомого та нерухомого упорів однакового радіуса і розташування поздовжньої осі циліндричної поверхні нерухомого упору на осі шарніра поворотної кришки.

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено поздовжній переріз запропонованого механічного безмуфтового преса. На фіг. 2 показано розташування ексцентрикової втулки і кришки шатуна при включеному на робочий хід пресі. На фіг. 3, 4, 5 та 6 надано положення ексцентрикової втулки і кришки шатуна, коли повзун преса нерухомий при холостому обертанні кривошипного вала, відповідно при куті повороту останнього 0° , 90° , 180° та 270° .

Механічний безмуфтовий прес складається із станини 1, на якій встановлено електродвигун 2, що зв'язано гнучким зв'язком, наприклад, клинопасовою передачею, з маховиком 3. Маховик жорстко з'єднано з кривошипним валом 4, що змонтовано в підшипникових опорах станини 1. На ексцентріку кривошипного вала 4 розміщено ексцентрикову втулку 5, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу кривошипа R . Між ними розміщено підшипники ковзання, які виготовлено у вигляді бронзових вкладишів (на схемах умовно не показані). На зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5 викопано скіс 6, який розташований під кутом 45° до вертикальної осі. Внутрішня поверхня кришки 7 шатуна з боку її вільного кінця має виступ з плоскою поверхнею, яку спряжено з поверхнею скосу 6 ексцентрикової втулки. Другим кінцем кришка 7 шарнірно зв'язана віссю 8 з тілом шатуна 9 з можливістю повороту в площині, яка перпендикулярна поздовжній осі кривошипного вала 4. Зверху на кришці 7 шатуна закріплено силовий, наприклад, пневматичний, циліндр 10, що зв'язано штоком з рухомим клиновим упором 11. Скіс рухомого клинового упору 11 спряжено з нерухомим клиновим упором 12, виконаним, наприклад, у вигляді приливки, відлитого за одне суцільне з тілом шатуна 9. Повернуті одна до одної поверхні рухомого 11 і нерухомого 12 упорів виконані циліндричними однакового радіуса R_1 , а поздовжню вісь циліндричної поверхні нерухомого упору 12 розміщено на осі 8 шарніра кришки 7.

Шатун має пружину стиснення 13, яку, розташовано між вільним кінцем кришки 7 та тілом шатуна 9. Повзун 14 розміщено у вертикальних напрямних станини 1 і зв'язано з тілом шатуна 9 через регульовальний гвинт 15. Повзун 24 з'єднано також з пневматичним урівноважувачем 16.

Запропонований прес працює, наступним чином.

Після вмикання електродвигуна 2 обертання передається через гнучкий зв'язок і маховик 3 на кривошипний вал 4. Так як маховик і кривошипний вал жорстко з'єднані між собою, останній постійно обертається при роботі електродвигуна. Коли кривошипний вал 4 знаходиться в крайній верхній точці, а повзун 14 - в крайньому верхньому положенні, подається енергоносіє, наприклад, стиснене повітря у поршневу порожнину силового циліндра 10, який через шток переміщує вліво рухомий клиновий упор 11. Останній, упирається в клино-

вий упор 12, нерухомо зв'язаний з тілом шатуна 9, опускає вниз вільний кінець кришки 7 шатуна, повертає її навколо осі 8 проти годинникової стрілки, і стискає пружину 13 до моменту співпадання виступа з плоскою поверхнею, що виконано на внутрішній поверхні кришки 7, із скосом 6 на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5. При цьому ексцентрикова втулка 5 стає нерухомою і складає одне суцільне з тілом шатуна 9 (див. фіг. 2). Обертання кривошипного вала 4 перетворюється за допомогою шатуна 9 і гвинта 15 в поступальний рух повзуна 14, який переміщується вниз і виконує технологічну операцію. Потім повзун піднімається вгору. В його крайньому верхньому положенні подається енергоносій в штокову порожнину силового циліндра 10, що приводить до переміщення рухомого клинового упору 11 вправо. Його циліндрична поверхня ковзає по циліндричній поверхні нерухомого клинового упору 12 при зберіганні постійного контакту між ними. Одночасно попередньо стиснена пружина 13 піднімає вільний кінець кришки 7 і повертає її навколо осі 8 за годинниковою стрілкою. Висота підйому вільного кінця кришки шатуна достатня для того, щоб виступ на її внутрішній поверхні не заважав повертатись ексцентриковій втулці 5 (див. фіг. 3). Після звільнення ексцентрикової втулки 5 вона має можливість обертатись разом з кривошипним валом 4. При повороті кривошипного вала 4 на кут ($\alpha=90^\circ$ разом з ним на 90° повертається ексцентрикова втулка 5 (див. фіг. 4). Таким чином, ексцентрикова втулка компенсує кутове зміщення кривошипа своїм повертанням в ту ж сторону, так як ексцентриситет Е втулки 5 дорівнює радіусу кривошипа R кривошипного вала 4. Подальший поворот кривошипного вала 4 на кут $\alpha=180^\circ$ (див. фіг. 5) і на кут $\alpha=270^\circ$ (див. фіг. 6) приводить до повороту на такі ж кути ексцентрикової втулки 5. Таким чином, ексцентрикова втулка 5 повертається разом з кривошипним валом 4 і компенсує його холосте обертання, а повзун 14 преса залишається нерухомим і утримується за допомогою пневматичного урівноважувача 16 в крайньому верхньому положенні.

У випадку, коли вмикання силового циліндра 10 відбувається при неспівпаданні виступу на внутрішній поверхні кришки 7 із скосом 6 на зовнішній поверхні ексцентрикової втулки 5, сили тертя, що

утворюються за рахунок, притиснутої поворотної кришки 7, недостатньо, щоб утримати ексцентрикову втулку 5 від обертання. Втулка 5 разом з кривошипним валом 4 буде повертатись, доки виступ на внутрішній поверхні кришки 7 не співпаде із скосом 6. Тільки після цього відбудеться вмикання преса на робочий хід.

Використання заявленого механічного безмуфтового преса забезпечує наступні переваги:

- підвищення надійності роботи і зниження витрат на обслуговування та ремонт за рахунок спрощення конструкції преса і зменшення кількості деталей в безмуфтовій системі вмикання запропонованого обладнання на робочий хід;

- високу точність штампування внаслідок збільшення жорсткості основних деталей головного виконавчого механізму преса: шатуна та повзуна;

- зменшення втрат енергії при холостому обертанні кривошипного вала і нерухомому повзуні.

Запропонована в формулі винаходу сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію механічного безмуфтового преса, яка є не досяжною при традиційному рішенні. Конструкція преса не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості в процес проектування нового кривошипного обладнання.

Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечує позитивний ефект у вигляді підвищення надійності в роботі і точності штампування, а також зменшення втрат енергії на холостий хід.

Заявлений винахід може знайти використання в ковальсько-пресовому обладнанні в якості нової безмуфтової конструкції універсальних одностоякових та двостоякових кривошипних пресів відкритого і закритого типів.

Техніко-економічні переваги запропонованого безмуфтового преса полягають в спрощенні конструкції і підвищенні надійності.

Джерела інформації.

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

2. Авторское свидетельство № 614584, Механический пресс, М. Кл. ВЗОВ 1/26, 1976.

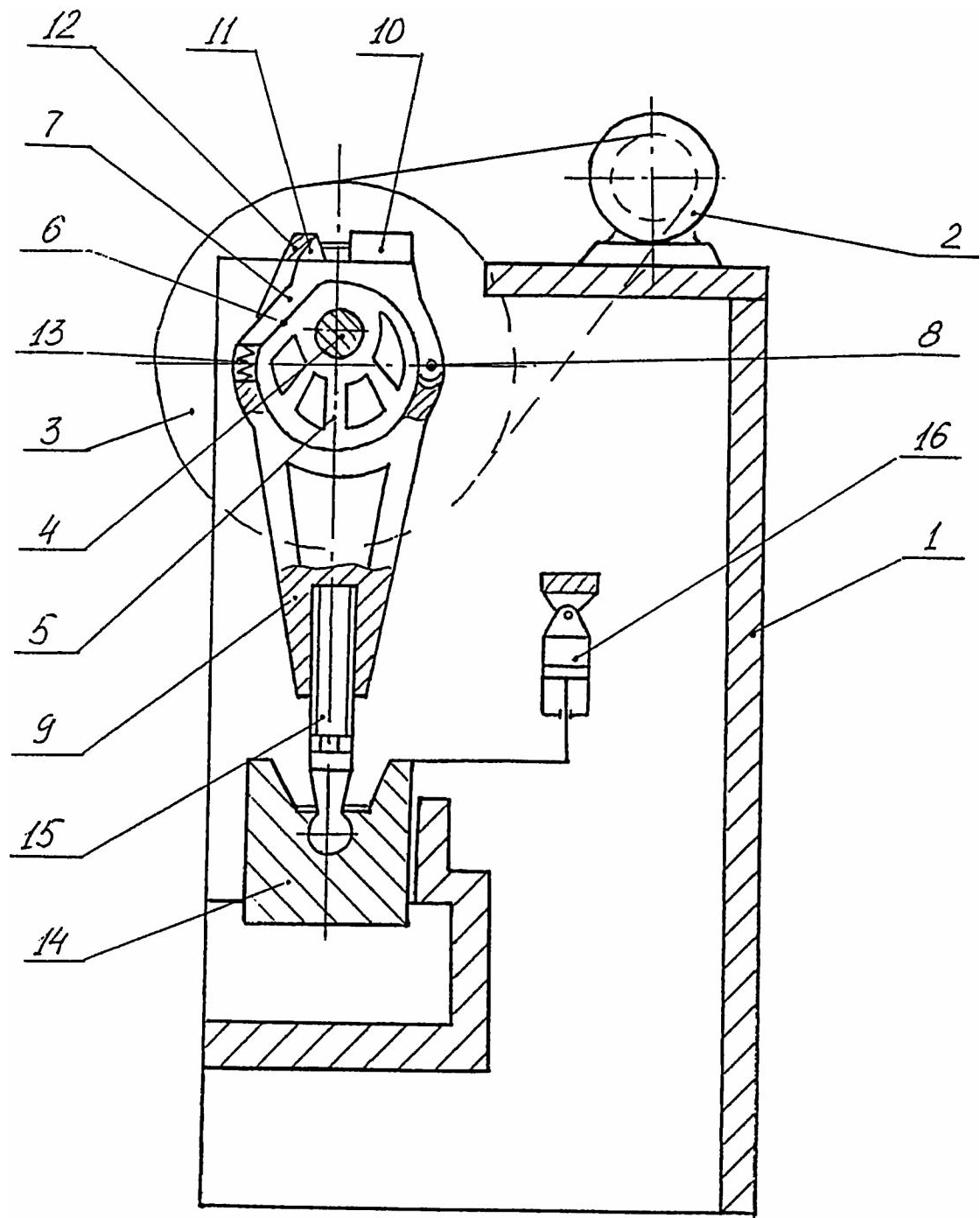


Fig. 1

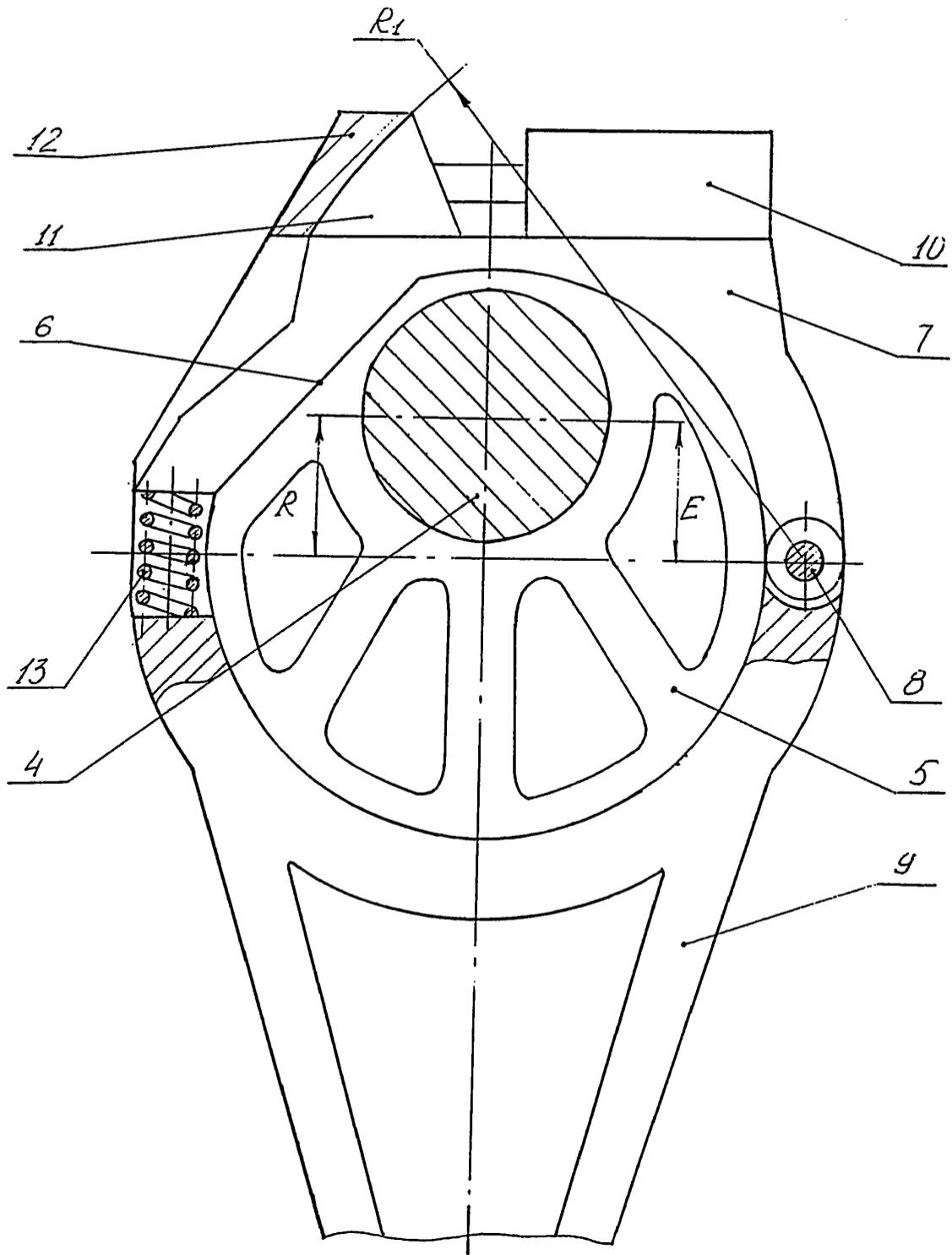


Fig. 2

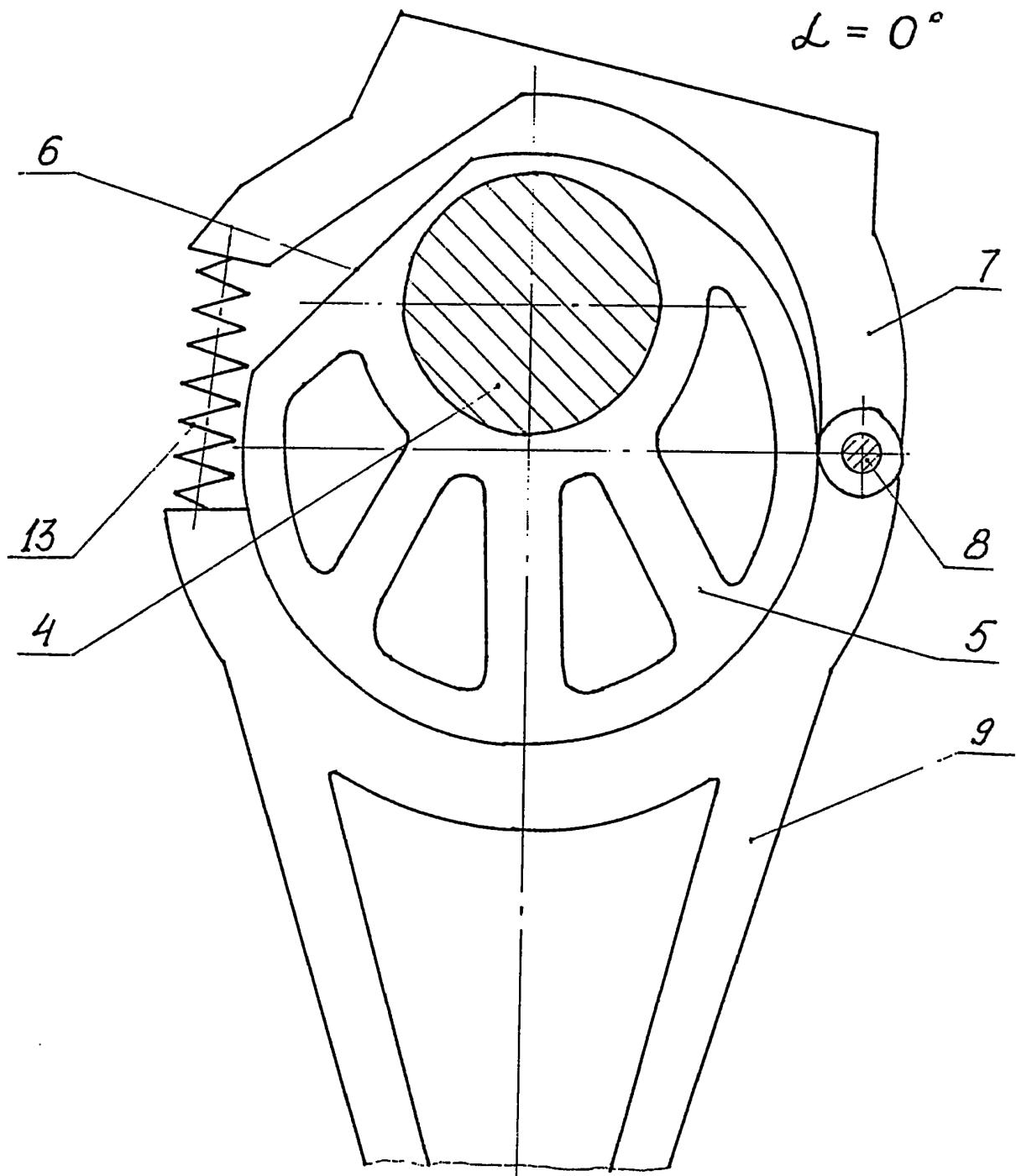


Fig. 3

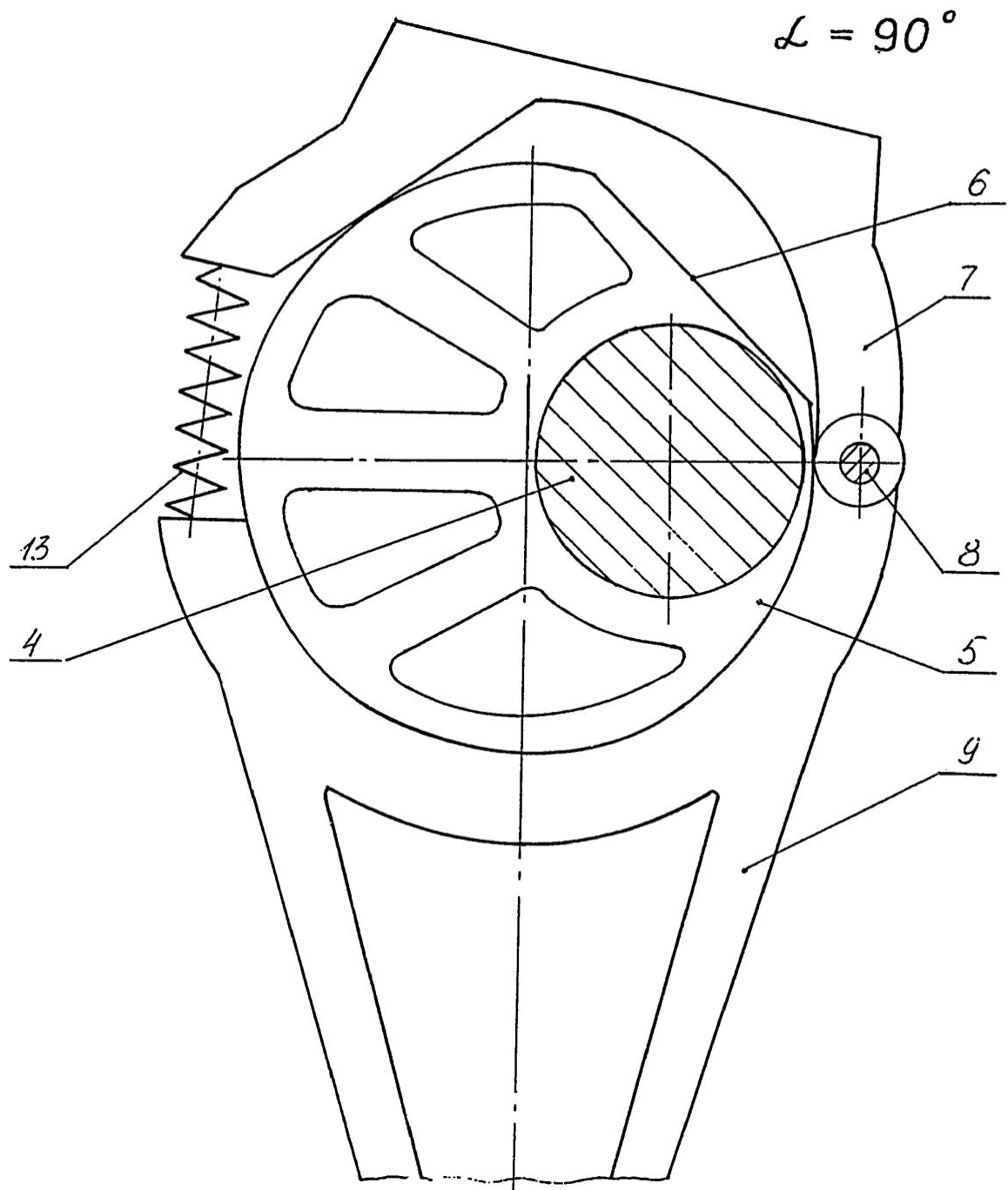


Fig. 4

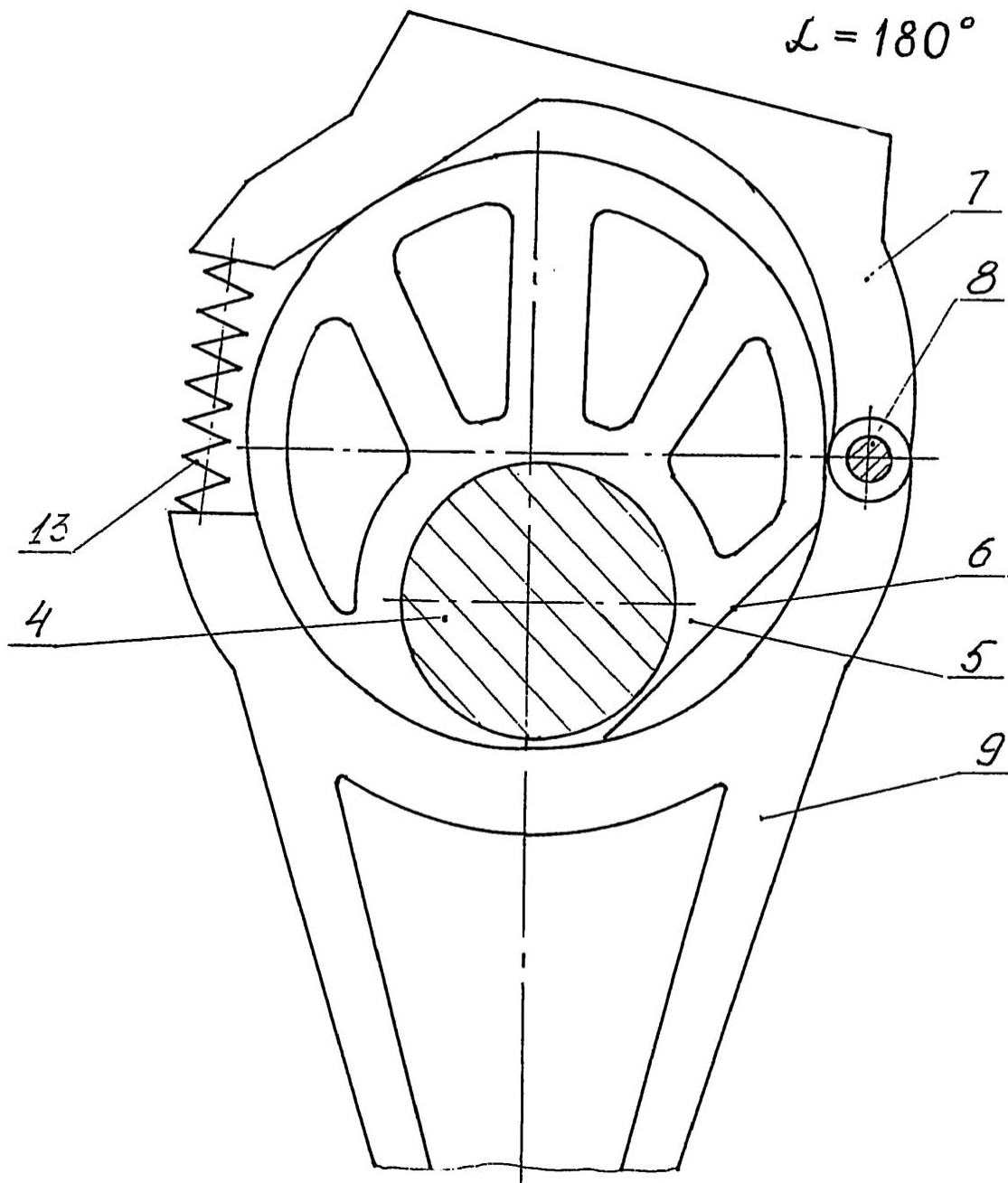
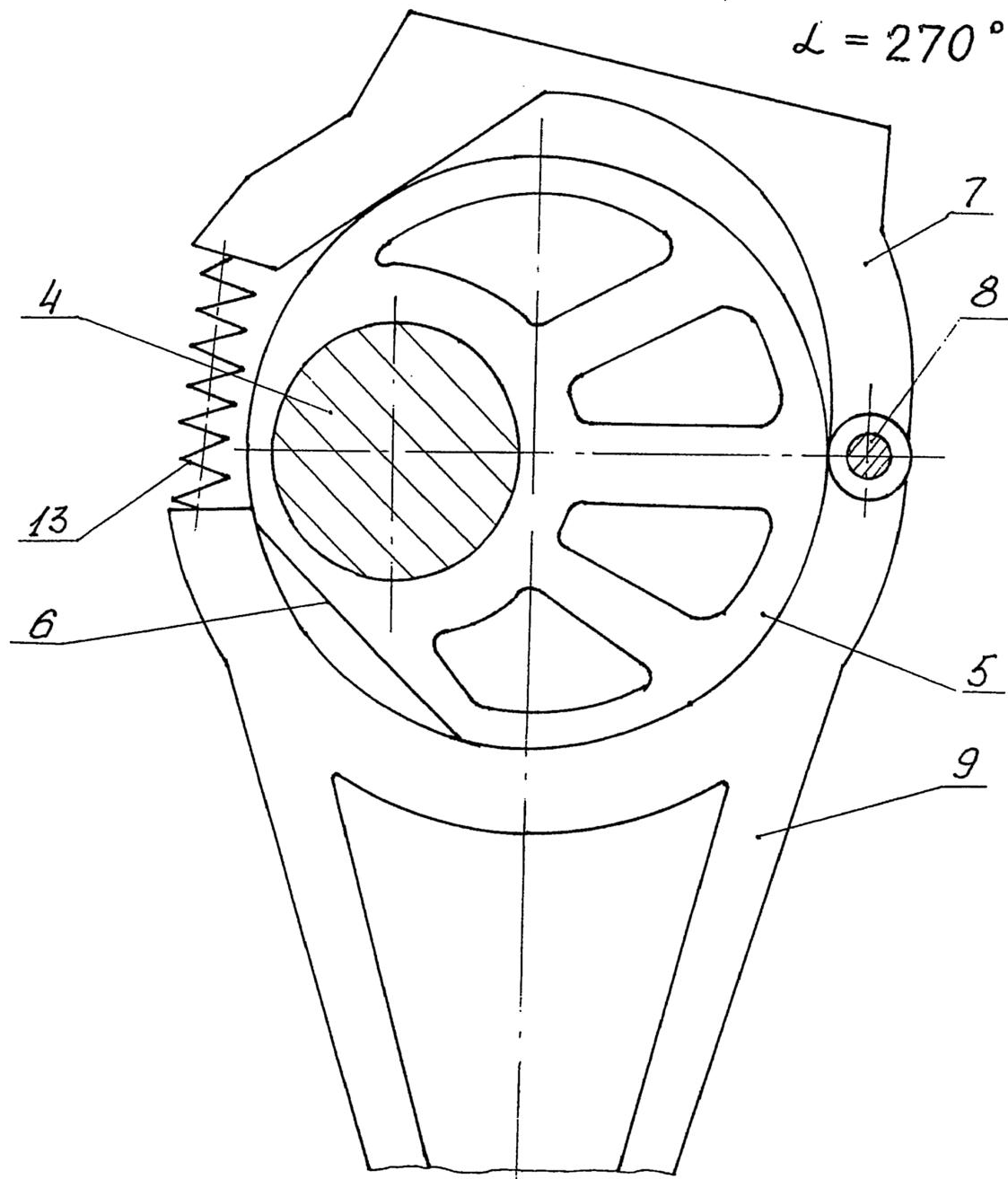


Fig. 5



Фіг. 6

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22