



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104403** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)**F01C 3/00**
F01C 19/00
F02F 11/00
F02B 53/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2013 06762	(72) Винахідник(и): Федусь Микола Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.05.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.01.2014	(73) Власник(и): Федусь Микола Якович, вул. Нова, 38, с. Анисів, Чернігівський р-н, Чернігівська обл., 15560 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 11.11.2013, Бюл.№ 21	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 52802 C2; 15.01.2003 DE 2104595 A1; 10.08.1972 DE 4226063 A1; 27.01.1994 EP 0933500 A1; 04.08.1999 GB 290142 A; 10.05.1928 UA 98031168 A; 12.11.1999 UA 17044 A; 31.10.1997 UA 3739754 A; 19.06.1973
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.01.2014, Бюл.№ 2	

(54) РОТОРНИЙ ДВИГУН ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ З МИМОБІЖНИМИ ОСЯМИ ОБЕРТАННЯ РОТОРІВ**(57) Реферат:**

Винахід належить до роторних двигунів внутрішнього згорання, які забезпечують обертовий рух без зворотно-поступального руху частин двигуна.

Роторний двигун внутрішнього згорання має корпус, в якому на мимобіжних валах установлені принаймні два ротори з ділянками більших і менших радіусів з перехідними ділянками між ними, принаймні одну камеру згорання з установленою в ній свічкою запалювання або паливною форсункою, впускні і випускні канали, елементи ущільнення робочих камер, що утворюються і змінюють свій об'єм при синхронному обертанні роторів. Згідно з винаходом, елементи ущільнення робочих камер установлені не на роторах, а на корпусі, торцеві поверхні роторів мають форму зрізаних конусів, а камера згорання має форму, подібну до сферичної.

Двигун простий, довговічний і економічний.

UA 104403 C2

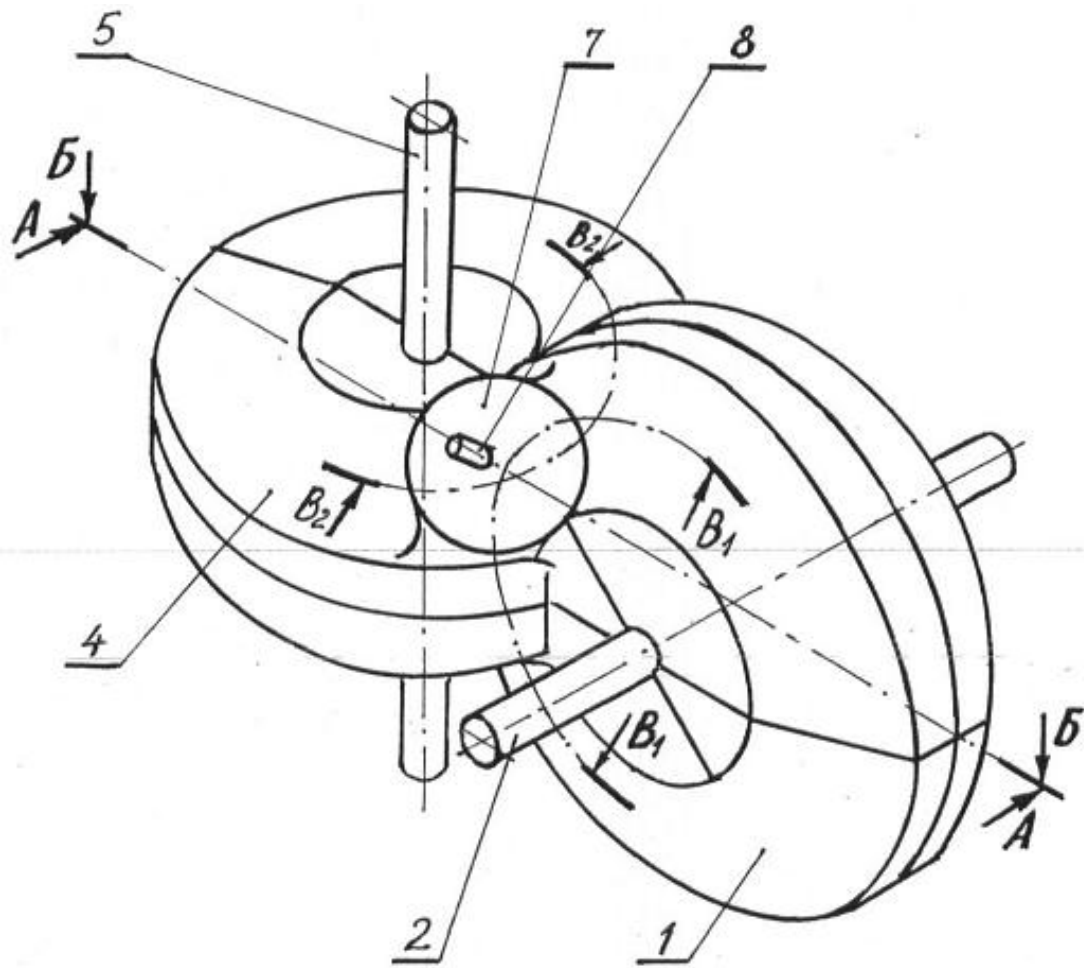


Fig. 1

Винахід стосується роторних двигунів внутрішнього згорання, що безпосередньо забезпечують обертовий рух. Перевага таких двигунів полягає в тому, що в них немає динамічних навантажень, які виникають при зворотно-поступальному русі поршнів з шатунами.

Крім того, запропонований двигун має додаткові переваги. А саме: камера розширення
5 більша, ніж камера усмоктування, і цим забезпечується більш повне використання енергії стиснених газів, тобто підвищується коефіцієнт корисної дії двигуна;

сферична камера згорання має найменше відношення поверхні до об'єму, отже будуть менші теплові втрати і більша швидкість згорання;

відсутні клапани з розподільним валом і колінчатий вал з шатунами.

10 Але у відомому прототипі, патент UA 52802 по класу 7 F02B53/00, F02B55/00 недовіком є розміщення елементів ущільнення робочих камер на роторах з притисканням їх відцентровою силою. Внаслідок того, що відцентрова сила пропорційна квадрату швидкості обертання, - сила притискання ущільнювальних елементів буде значно збільшуватись при підвищенні швидкості обертання, що приведе до швидкого їх стирання. Крім того, підвищена сила тертя буде
15 гальмувати рух. А в нерухомому стані ущільнення буде відсутнє.

Суть винаходу полягає в тому, що, для забезпечення постійного ущільнення робочих камер, незалежно від швидкості обертання роторів, а також і в нерухомому стані, ущільнювальні елементи закріплені не на роторах а на корпусі. При цьому забезпечується ущільнення навіть при деякому стиранні ущільнювальних елементів, за рахунок їх пружинистої деформації.

20 На Фіг. 1 технічним кресленням зображене взаємне розташування корпусів з роторами і камери згорання. Деталі з'єднання окремих частин корпусів на кресленнях не вказані, оскільки вони мають другорядне значення. Корпус роз'єднується на чотири частини площинами А-А і Б-Б. На кресленнях також не вказані підшипники, на яких обертаються вали роторів; система охолодження і система мащення.

25 На Фіг. 2 зображений розріз двигуна вертикальною площиною. Розріз А-А. Місце розрізу вказане на Фіг. 1 і 3.

На Фіг. 3 зображений розріз двигуна горизонтальною площиною. Розріз Б-Б. Місце розрізу вказане на Фіг. 1 і 2.

30 На Фіг. 4, 5, 6 схематично показана робота двигуна протягом його циклу, використовуючи перерізи двигуна циліндричними поверхнями B_1-B_1 і B_2-B_2 , розташованими концентрично відносно валів роторів на такій відстані, що вони дотикаються одна до одної, як показано на Фіг. 1. Схематичність цих зображень полягає в тому, що на них використані розгорнуті на площині перерізи вказаних циліндричних поверхонь.

35 На Фіг. 7 зображена тарільчата пружина. Деталі 24 вказані на Фіг. 2 і 3. Можливе застосування пружин іншої форми.

На Фіг. 8 зображений ущільнювальний елемент 25, вказаний на Фіг. 2 і 3.

На Фіг. 9 зображений ущільнювальний елемент 26, вказаний на Фіг. 2 і 3.

На Фіг. 10 зображена схема двигуна з одним допоміжним і двома силовими роторами.

На Фіг. 11 зображена схема двигуна з двома допоміжними і чотирма силовими роторами.

40 На Фіг. 12 зображена схема зубчатої передачі для кінематичного з'єднання роторів.

На Фіг. 13 зображений вигляд в напрямку М, вказаному на Фіг. 12 на зубчасту передачу з розрізом роторів.

На Фіг. 14 зображений вигляд на зубчасту передачу в напрямку Н, вказаному на Фіг. 12 з розрізами роторів.

45 На Фіг. 15 зображений збалансований ротор, в якому по дві ділянки з більшими і меншими радіусами.

В частині корпуса 1 (Фіг. 1, 2, 3) на валу 2 встановлений з можливістю обертання силовий ротор 3. В частині корпуса 4 на валу 5 встановлений теж з можливістю обертання допоміжний ротор 6. Загальна кількість роторів може бути два і більше. Камера згорання 7 є теж частиною
50 корпуса. В ній встановлена свічка запалювання 8 (або паливна форсунка) так, щоб місце спалаху було поблизу центру сфероподібної камери згорання з деяким зміщенням в сторону вихідного отвору 9.

Камера згорання 7 з'єднується своїм отвором 9 з камерою стискування 10, а також з камерою розширення 11.

55 Ротори прилягають до корпуса і один до одного, утворюючи робочі камери: усмоктування 12, стискування 10, розширення 11 і виштовхування 13.

Ротори кінематично з'єднані між собою зовнішньою передачею. При синхронному обертанні роторів робочі камери по черзі з'являються, змінюють свій об'єм і зникають. Впускні і випускні канали 14 і 15 і отвір 9 камери згорання перекриваються роторами 3 і 6.

Цикл роботи двигуна здійснюється в такій послідовності: (Фіг. 4, 5, 6) коли допоміжний ротор 6 відкриває впускний канал 14 (як зображено на Фіг. 4) в камеру усмоктування 12 при її збільшенні подається заряд горючої суміші або повітря. При подальшому синхронному обертанні роторів (Фіг. 4) цей заряд горючої суміші (або повітря) стискуватиметься в камері стискування 10 і через отвір 9 буде нагнітатися в камеру згорання 7.

Коли (Фіг. 5) камера стискування 10 зникає, запалюється горюча суміш (або впорскується паливо), відбувається згорання горючої суміші при майже постійному об'ємі, оскільки збільшення камери розширення 11 в початковий період незначне.

Як звичайно, може бути застосоване деяке випередження запалювання горючої суміші, якщо в цьому буде потреба.

Робочий хід зображено на Фіг. 6. Він зумовлюється тим, що тиск продуктів згорання повертатиме силовий ротор 3.

При подальшому русі роторів (Фіг. 6) відпрацьовані продукти згорання витіснятимуться з камери виштовхування 13 через випускний канал 15.

Пропонується також для зменшення втрат тепла з відпрацьованими продуктами згорання, впускний канал 14 розмістити всередині випускного каналу 15, щоб вони виконували роль теплообмінника типу "труба в трубі".

Для забезпечення довговічності двигуна пропонується внутрішню поверхню камери згорання 7 покривати жаростійким матеріалом.

Для підвищення економічності двигуна пропонується застосовувати камеру розширення 11 більшого об'єму ніж камера усмоктування 12. Це забезпечить більше розширення продуктів згорання а відповідно і більш повне використання їх внутрішньої енергії.

Бокові поверхні роторів взагалі можуть мати довільну форму тіл обертання. Пропонується, як більш раціональні, застосовувати ротори, в яких бокові поверхні мають форму зрізаних конусів.

Переходи 16 між ділянками з більшими і меншими радіусами мають форму гвинтових поверхонь особливого виду. А саме - вісь гвинта не пряма лінія, а дуга кола. З метою уникнення взаємного підрізання цих сполучених гвинтових поверхонь 16 і досягнення кращого ущільнення робочих камер при стиканні роторів цими гвинтовими поверхнями, доцільно, щоб їх твірною служило ребро 20 сполученого ротора (Фіг. 2, 3, 4, 5) по якому сходяться під тупим кутom конусна і гвинтова поверхні.

Для забезпечення обертання вихідного вала двигуна під постійною дією обертового моменту, створюваного тиском газів, а не періодичними поштовхами, пропонується застосовувати по два силових ротори 3, встановлених з протилежних сторін одного допоміжного ротора 6, як показано на Фіг. 10. При цьому кут сектора ділянки з більшим радіусом на допоміжному роторі 6 повинен бути більшим за кутів таких же секторів на силових роторах 3. Водночас це сприятиме тому, що камери розширення будуть більші за камери стискування, про що вказувалося раніше.

Під час робочого ходу (Фіг. 6) продукти згорання з камери згорання 7 будуть створювати значну силу тиску з одного боку на допоміжний ротор 6. Для компенсації вказаної сили пропонується застосовувати два допоміжні ротори 6, як зображено на Фіг. 11, і відповідно чотири силових ротори 3. При цьому, форма конусних поверхонь допоміжних роторів 6 і відстань між ними повинні бути такими, щоб рівнодіючі С сил тиску на ці ротори знаходилися на одній лінії. Це дасть змогу уникнути дії небажаного моменту цих сил на допоміжні ротори 6 і на вал 5, на якому вони обертаються.

Пропонується силове зчеплення і синхронне обертання роторів забезпечувати зовнішньою передачею, яка складається з конічних 22 і циліндричних 23 зубчатих коліс (Фіг. 12, 13, 14). Конічна зубчата передача 22 забезпечуватиме кінематичне з'єднання між мимобіжними валами.

При застосуванні косозубих зубчатих коліс пропонується вибирати такий напрямок зубців, щоб зусилля, яке діє вздовж вала було направлене проти сили тиску газів на ротор цього вала.

Якщо двигун буде мати тільки один допоміжний ротор 6, тобто не буде застосована компенсація бокового тиску на цей ротор, як зображено на Фіг. 11, то бокова поверхня зубчатого колеса, яке насаджене на одному валу з допоміжним ротором 6, може бути використана як частина упорного підшипника, оскільки вона має площу з великим радіусом.

Система змащування може бути за звичайною схемою: наприклад, розбризкуванням з картера для зубчатих коліс і насосом з фільтрами для підшипників.

Система охолодження може бути як повітряною так і рідинною в залежності від конструкторського рішення.

При можливості збільшення габаритів двигуна пропонується застосовувати ротори, на яких не по одній а по дві ділянки з більшими і по дві ділянки з меншими радіусами (Фіг. 15). В такому

разі моменти інерції роторів будуть збалансовані і двигун буде більш тиххідним, з більшим обертовим моментом.

Якщо моменти інерції роторів не збалансовані, тоді необхідно застосовувати додаткові маси для балансування. Пропонується для закріплення балансуючих мас використовувати зубчаті колеса зовнішньої передачі, насаджені на одних валах з роторами, що потребують балансування.

Для збалансування моментів інерції роторів їх частини можуть бути всередині порожніми.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Роторний двигун внутрішнього згорання, що має корпус, в якому на мимобіжних валах установлені принаймні два ротори з ділянками більших і менших радіусів з перехідними ділянками між ними, принаймні одну камеру згорання з установленою в ній свічкою запалювання або паливною форсункою, впускні і випускні канали, елементи ущільнення робочих камер, що утворюються і змінюють свій об'єм при синхронному обертанні роторів, який **відрізняється** тим, що елементи ущільнення робочих камер установлені на корпусі.

2. Роторний двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що торцеві поверхні роторів мають форму зрізаних конусів.

3. Роторний двигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що камера згорання має форму, подібну до сферичної.

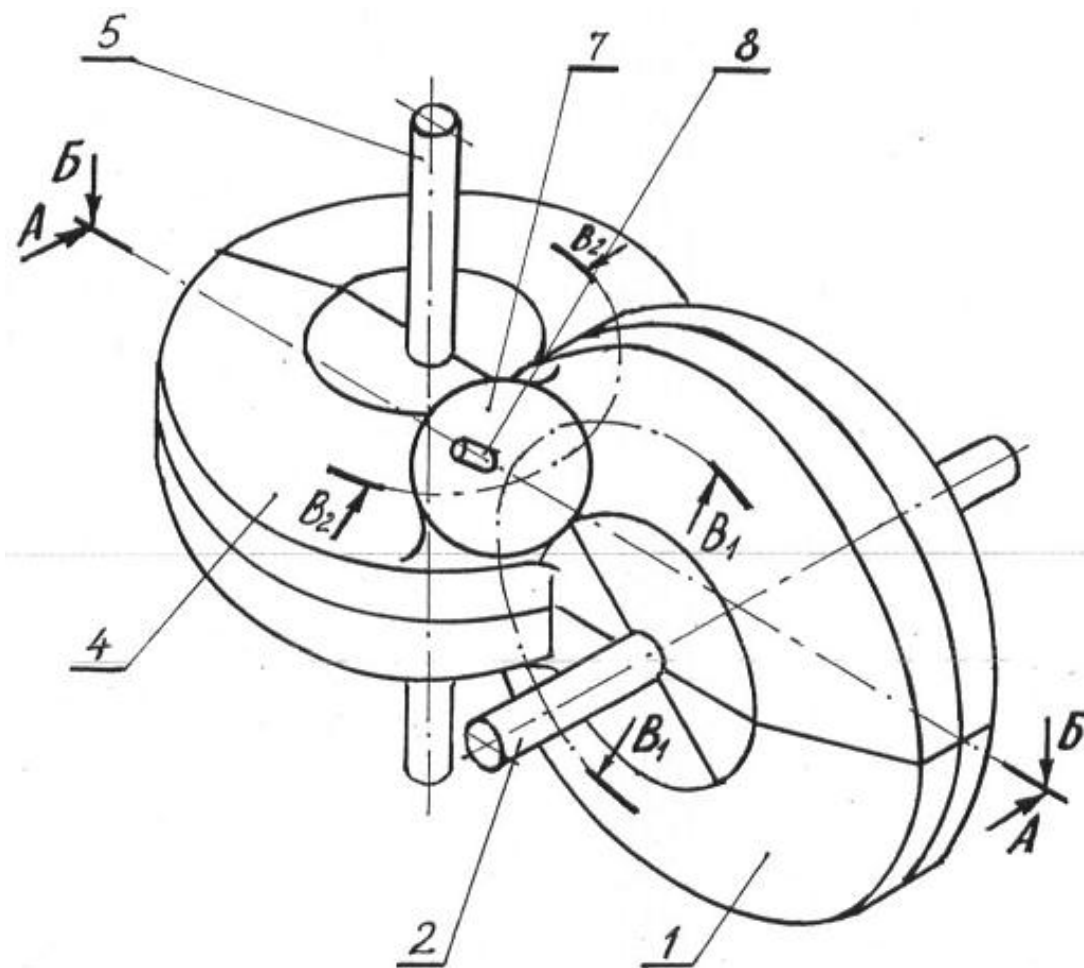
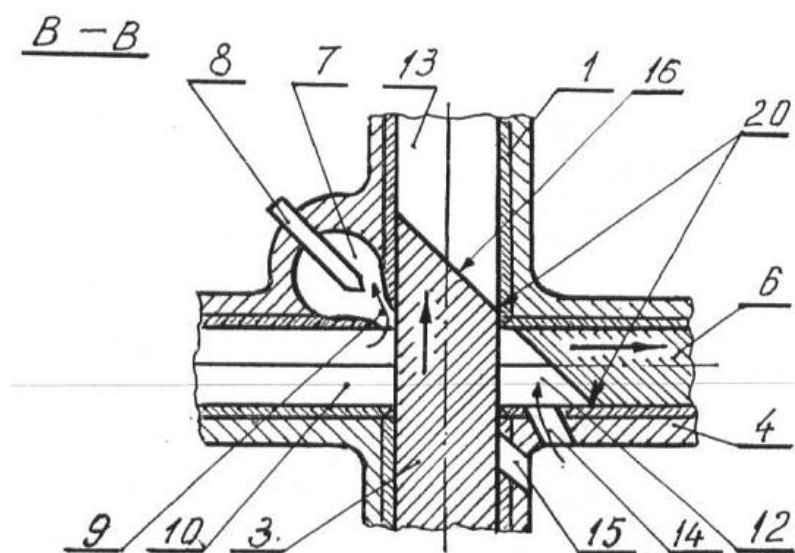
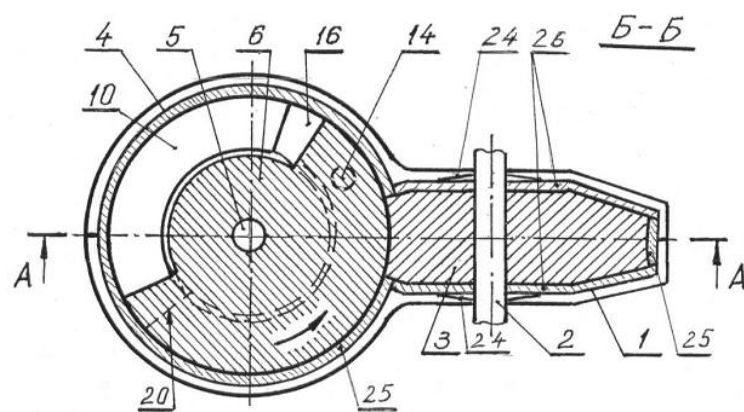
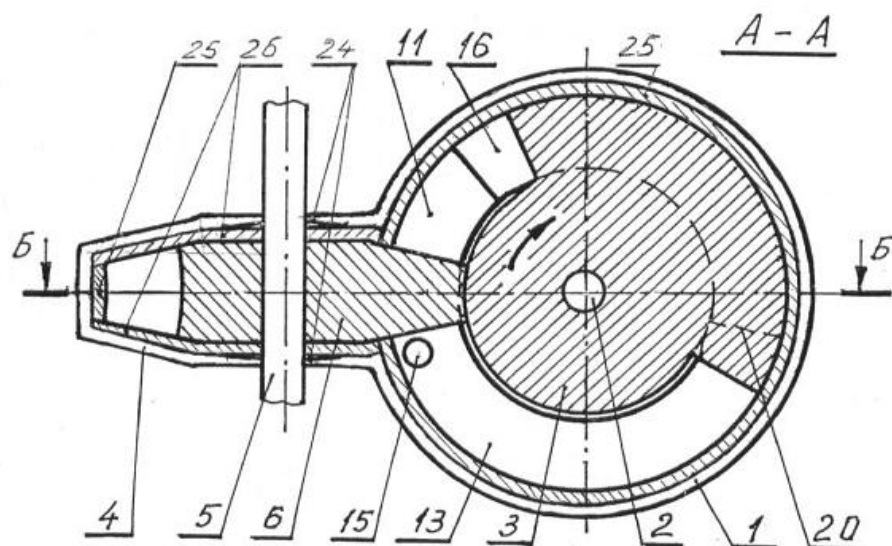


Fig. 1



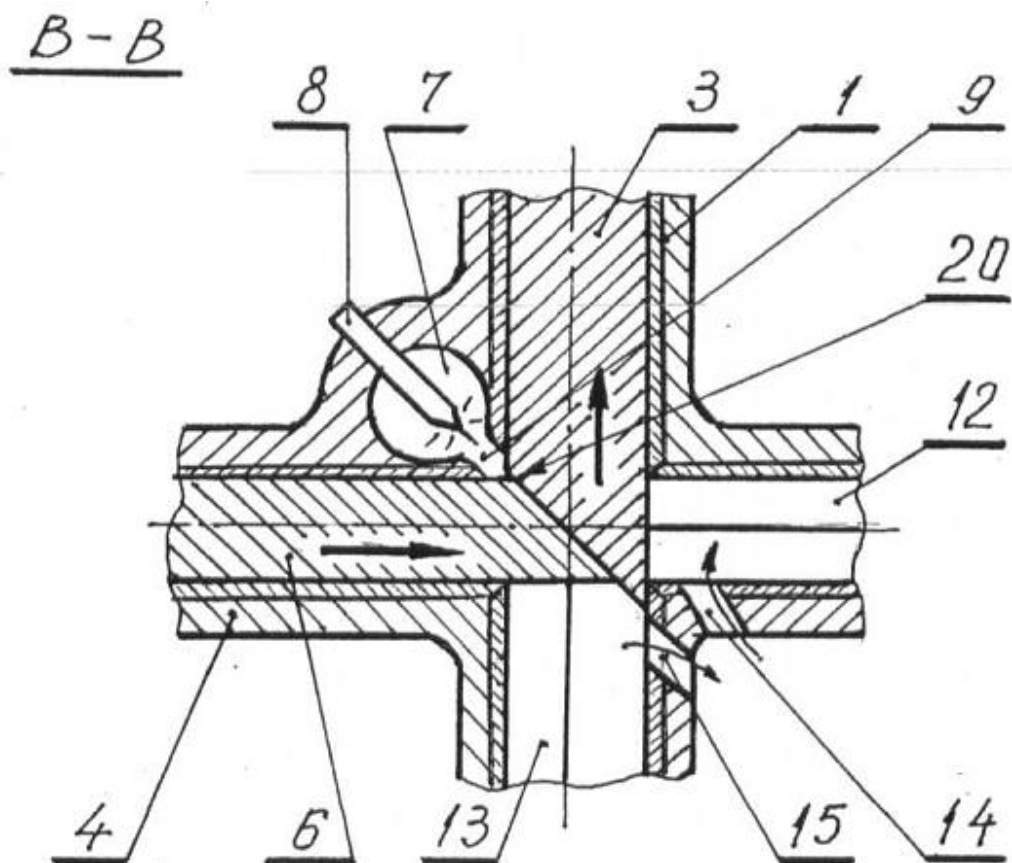


Fig. 5

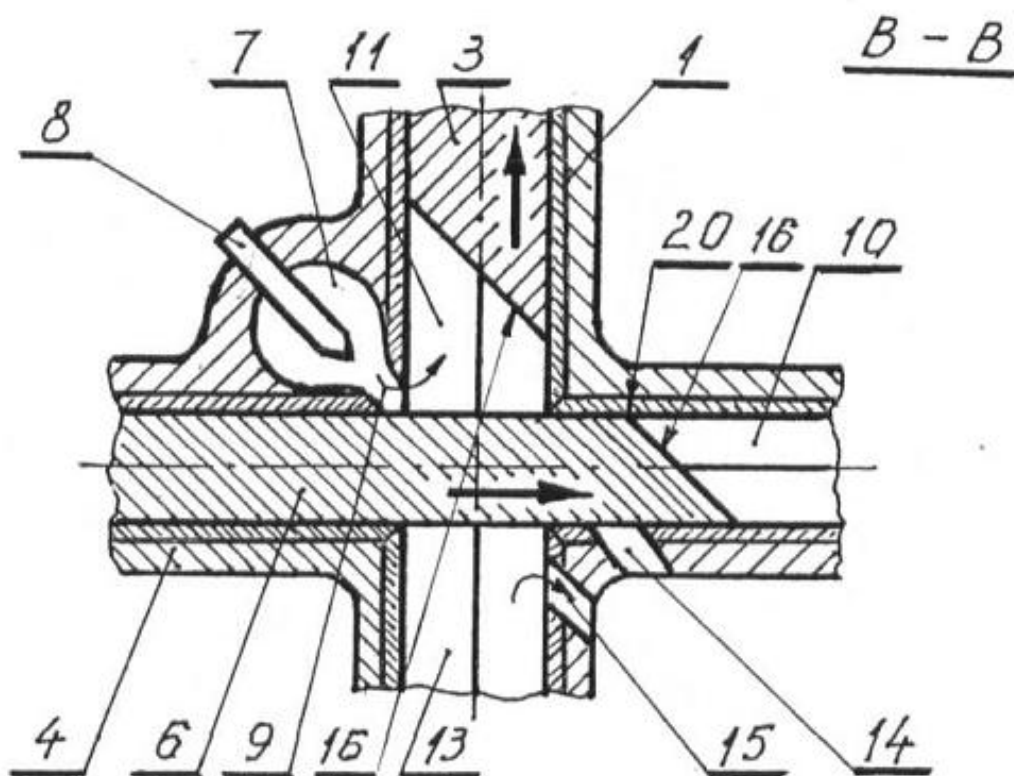


Fig. 6

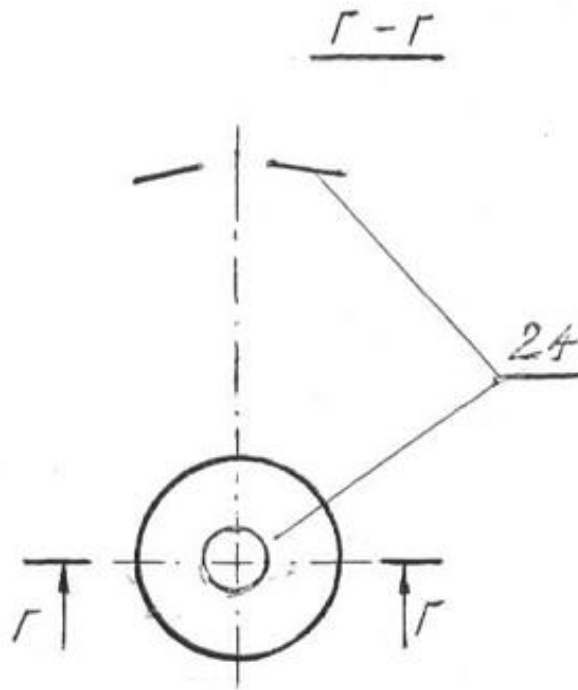


Fig. 7

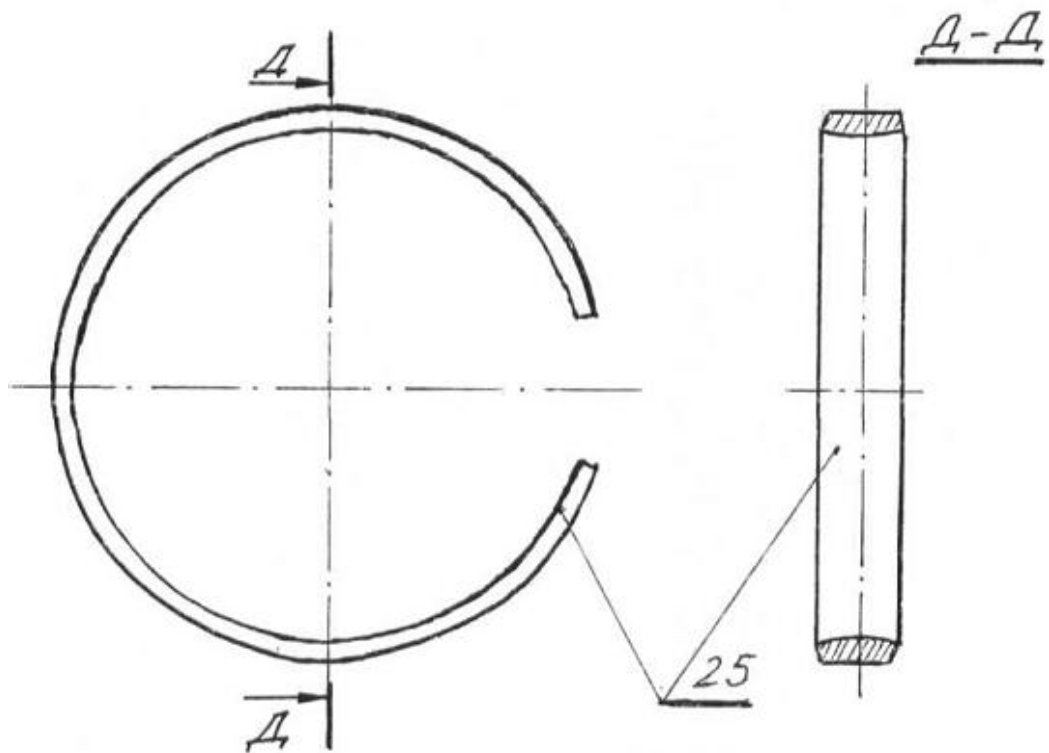


Fig. 8

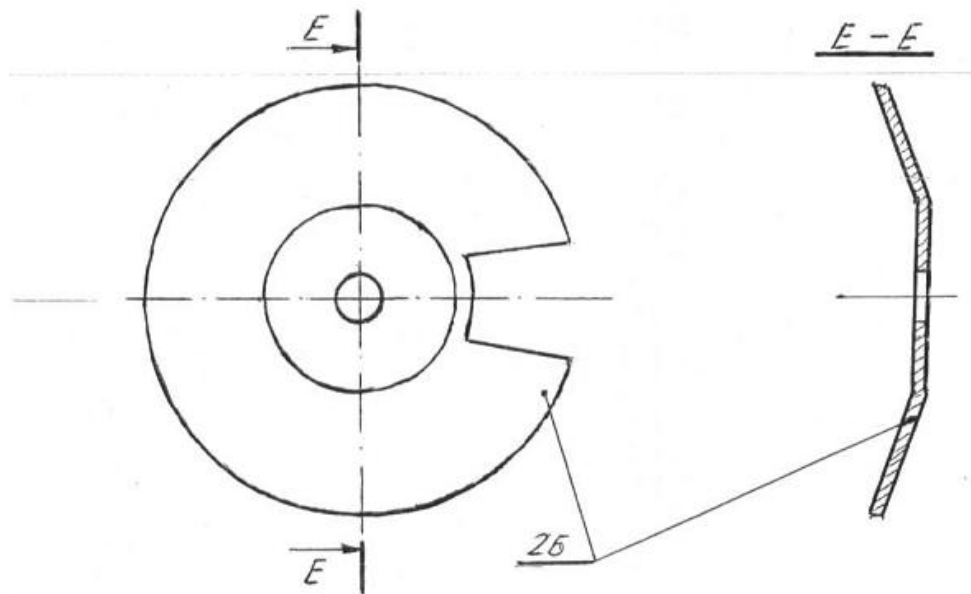


Fig. 9

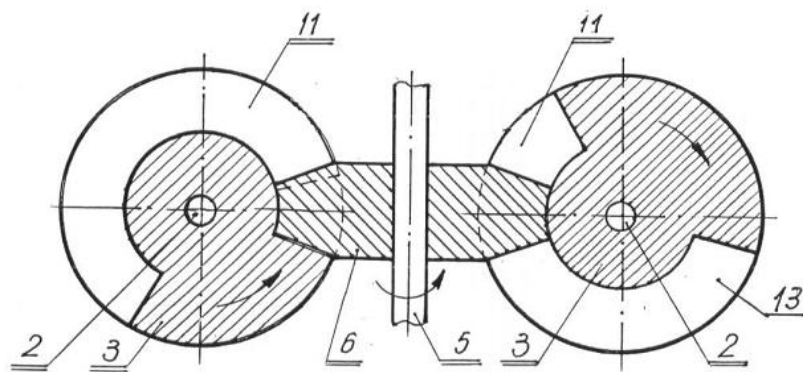


Fig. 10

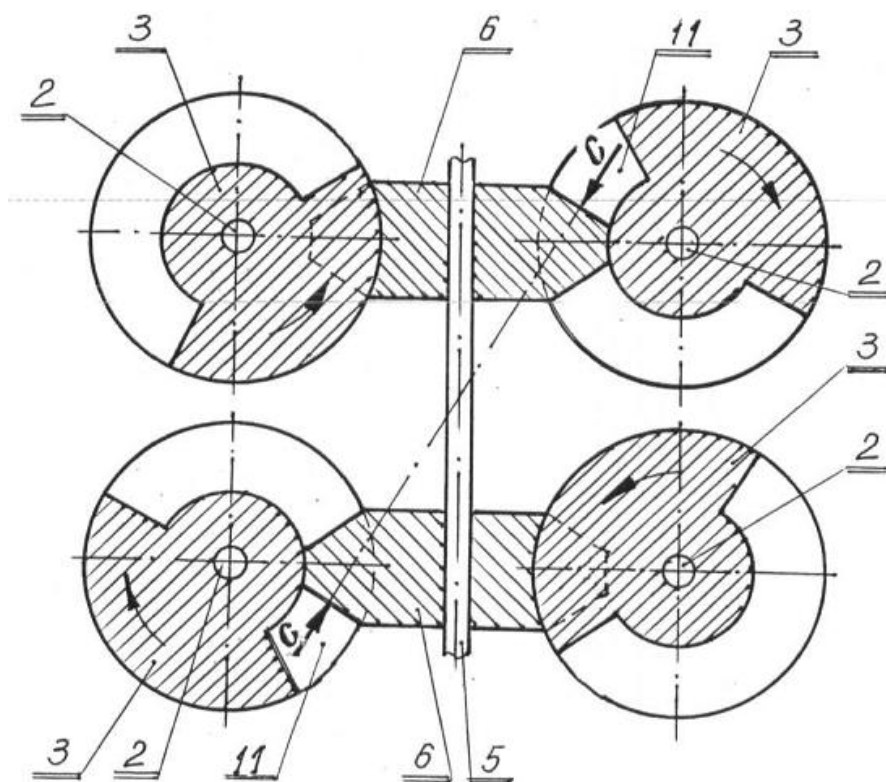


Fig. 11

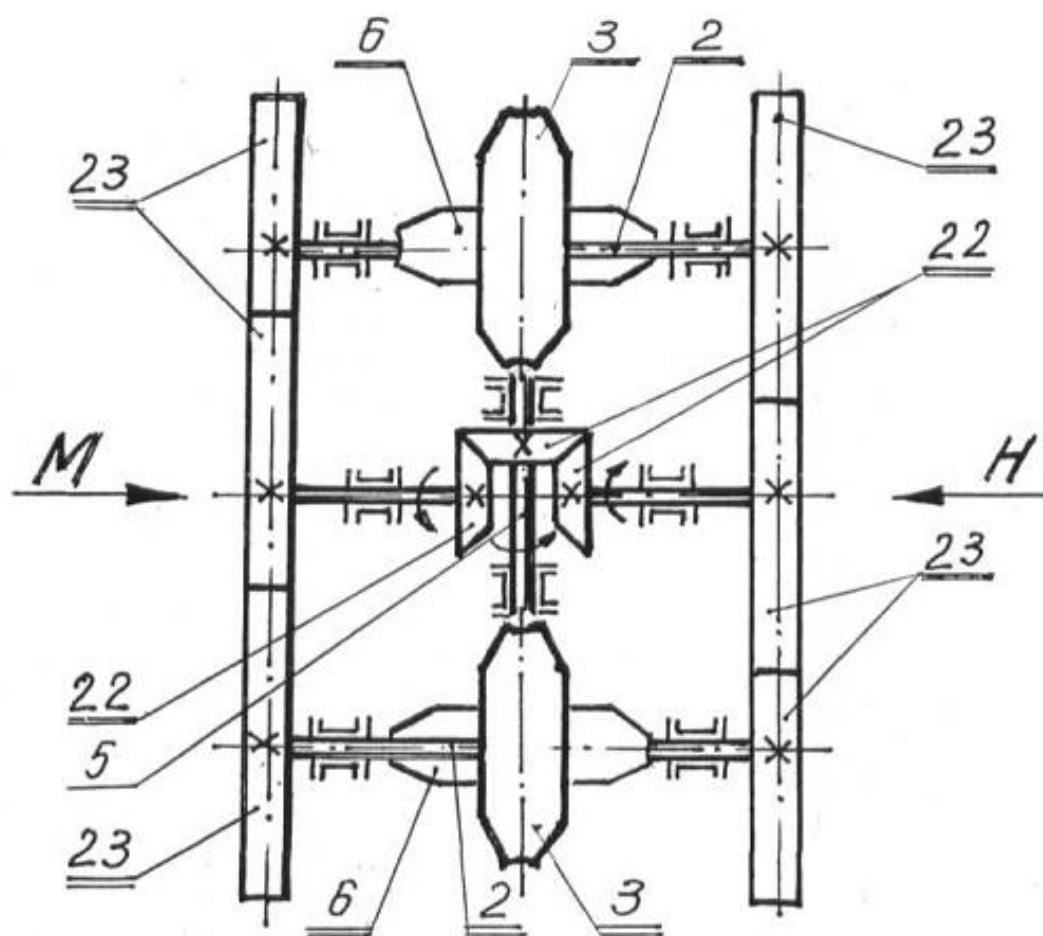


Fig. 12

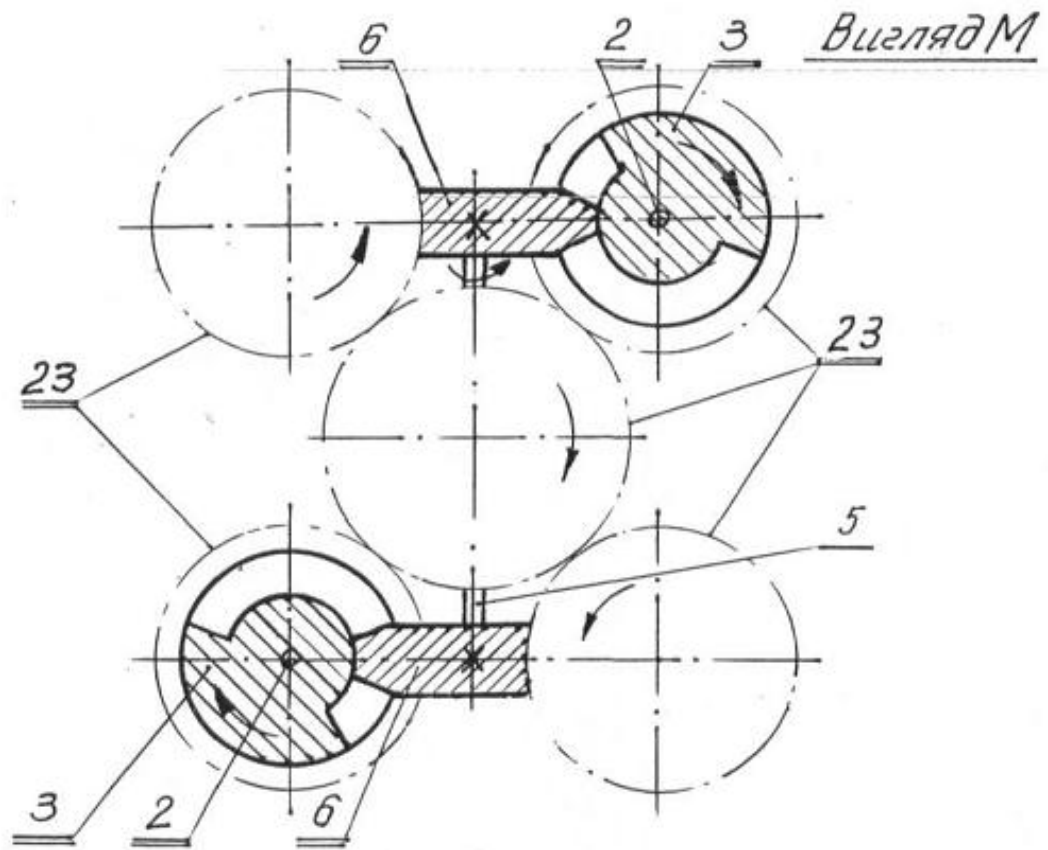


Fig. 13

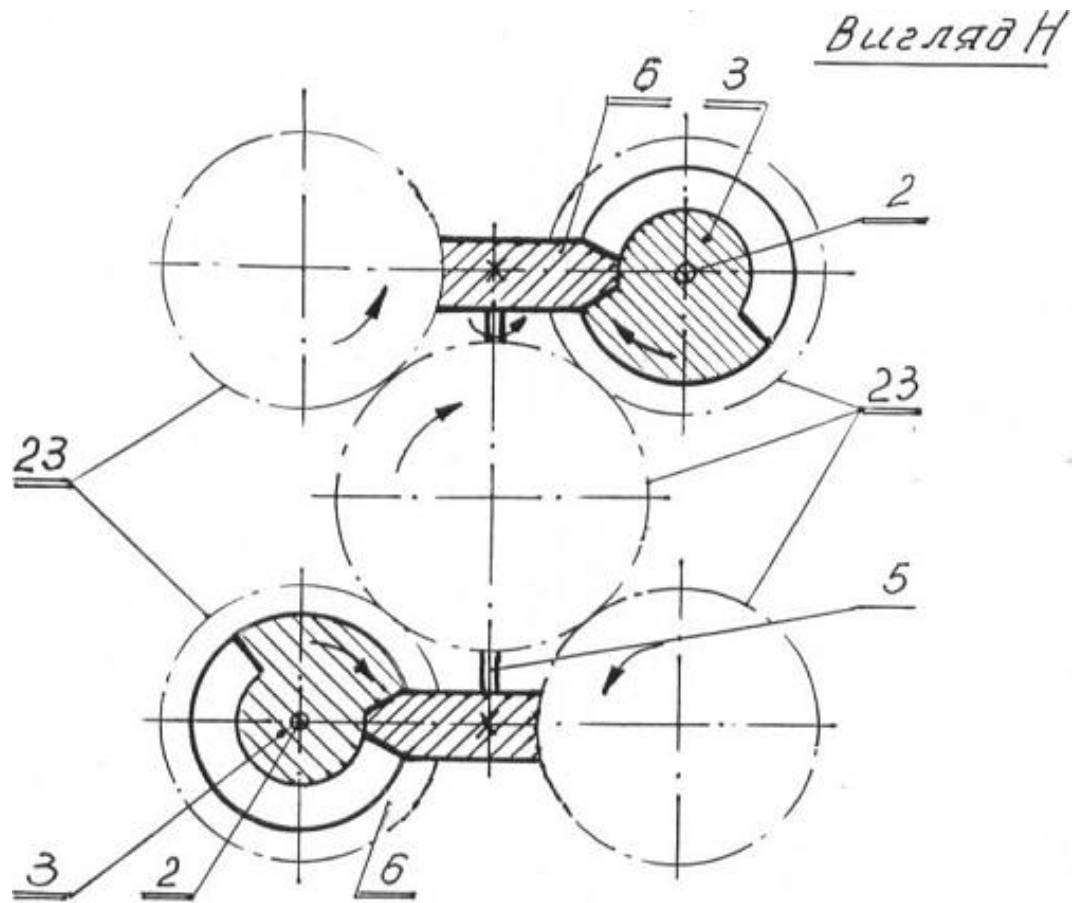


Fig. 14

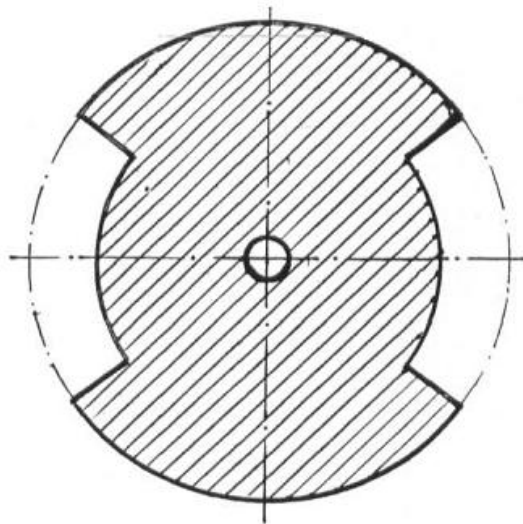


Fig. 15

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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