



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121909** (13) **C2**
(51) МПК
F16H 21/20 (2006.01)
F16C 3/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2018 06265	(72) Винахідник(и): Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Амбарцумянц Рубен Робертович (UA), Ліпін Андрій Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.06.2018	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.08.2020	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 36349 U, 27.10.2008 UA 48343 U, 10.03.2010 UA 65226 A, 15.03.2004 US 6386066 B1, 14.05.2002 UA 31037 U, 25.03.2008 UA 32190 U, 12.05.2008 JP 2013-124687 A, 24.06.2013 GB 595370 A, 03.12.1947 RU 2139459 C1, 10.10.1999 UA 14652 A, 20.01.1997
(41) Публікація відомостей про заявку: 26.11.2018, Бюл.№ 22	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2020, Бюл.№ 15	

(54) РЕГУЛЬОВАНИЙ КРИВОШИП**(57) Реферат:**

Винахід належить до області машинобудування, а саме до виконавчих механізмів з регульованим кривошипом.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити конструкцію регульованого кривошипа. Для цього на кінці ведучого вала установлена планшайба, яка установлена у корпусі. На планшайбі рухомо установлена вал-шестірня з кривошипом і вона зачеплена з порожнистою вал-шестірнею. Порожниста вал-шестірня співвісно установлена на ведучому валу. Зовні порожнистої вал-шестірні виконана різьба з великим кроком, яка утворює різьбове сполучення з фланцем. Назовні стакана, запресовані два циліндричних пальці, які утворюють рухоме з'єднання з дугоподібною дужкою. Дугоподібна дужка утворює шарнірне з'єднання з корпусом та циліндричними пальцями, які жорстко з'єднані з гайкою, яка утворює різьбове з'єднання із самогальмівним гвинтом.

Таке конструктивне рішення регульованого кривошипа дозволяє безпосередньо передати рух від зовнішнього джерела ведучому валу без використання додаткової передачі, при цьому значно зменшується маса регульованого кривошипа та підвищується ефективність конструкції.

UA 121909 C2

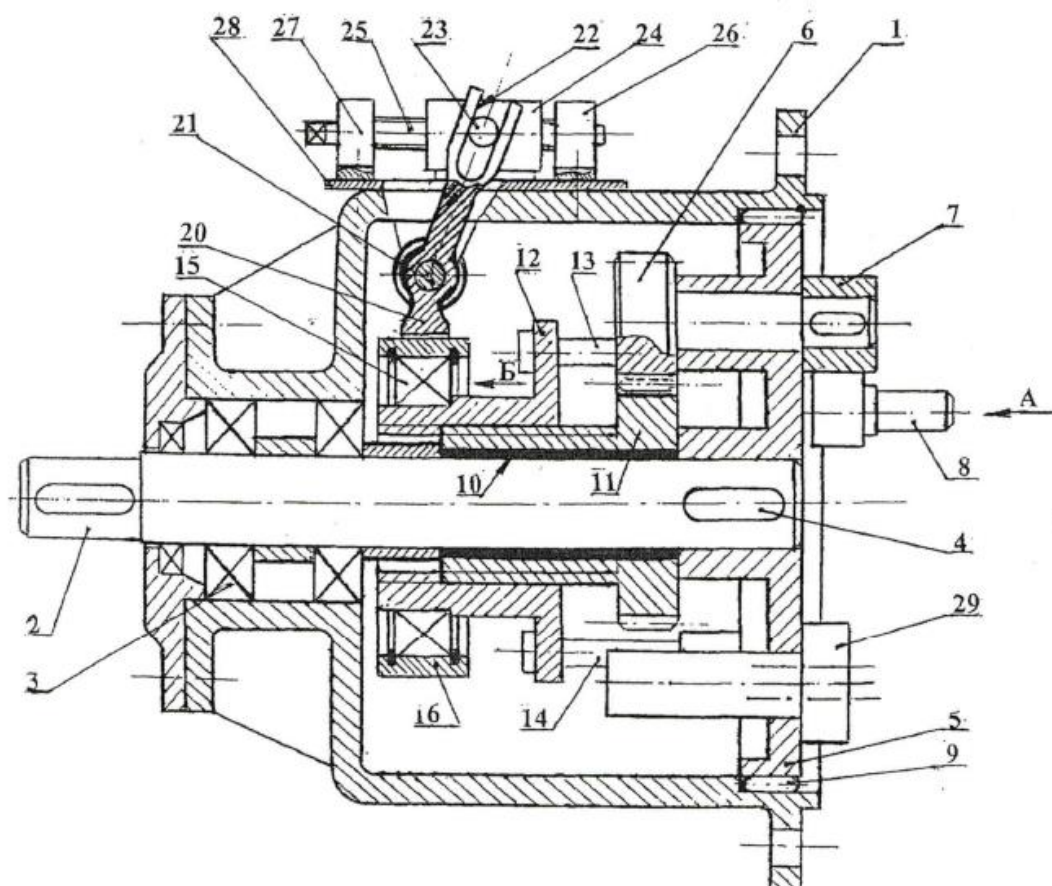


Fig. 1

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме до виконавчих механізмів, в яких під час їх роботи треба плавно регулювати довжину кривошипа, що призводить до змінення кінематичних параметрів веденої ланки.

Відомий регульований кривошипний механізм, [див. патент України № 65226. Бюл. № 3, 2004], що містить ведучий вал, виконаний як одне ціле зі шківом пасової передачі, усередині якого ексцентрично установлений порожнистий вал з внутрішньою різьбою великого кроку. Усередині порожнистого вала установлений гвинт з таким же кроком. Гвинт установлений у торцевому прорізі циліндричного стакана. Стакан установлений на циліндричний підшипник кочення, який установлений на кінці самогальмівного гвинта, а сам гвинт установлений співвісно з ведучим валом на кришці, яка закріплена з корпусом механізму. Для забезпечення динамічної збалансованості на валу кривошипа установлені додаткові маси.

Головним недоліком цієї конструкції є складність конструкції ведучого вала; ненадійність роботи пристрою регулювання довжини кривошипа, особливо при передачі великої потужності.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій для зміни довжини кривошипа під навантаженням [див. патент України № 36349. Регульований кривошип. Бюл. № 20, 27.10.2008].

Регульований кривошип складається з корпусу, у корпусі установлений ведучий вал, виконаний як одне ціле з веденим шківом для пасової передачі. На ведучому валу на відстані половини максимального значення довжини регульованого кривошипа, усередині його установлена вал-шестірня з якою жорстко закріплений важіль з цапфою. Вал-шестірня зачеплена з порожнистою вал-шестірнею усередині якої розташований гвинт. Вал-шестірня установлена співвісно з ведучим валом. Гвинт закінчується циліндричним фланцем із двома симетрично розташованими відносно його центральної осі радіальними пазми, у яких установлені циліндричні пальці. Один з циліндричних пальців закріплений у вал-шестірні співвісно з нею, а інший - закріплений у ведучому валу. Фланець гвинта закріплений зі стаканом, установленим на самоустановлювальний шарикопідшипник. Усередині самоустановлювального шарикопідшипника закріплений самогальмівний гвинт, утворюючий різьбове з'єднання з кришкою, яка закріплена з корпусом гвинтами.

Ця конструкція регульованого кривошипа вибрана як прототип.

Прототип та винахід, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- корпус;
- ведучий вал;
- вал-шестірня, яка рухомо установлена на ведучому валу на відстані половини максимального значення довжини регульованого кривошипа;
- важіль з цапфою, жорстко закріплений з вал-шестірнею;
- порожниста вал-шестірня;
- фланець з двома циліндричними пальцями;
- стакан із самоустановлювальним шарикопідшипником;
- самогальмівний гвинт.

Регульований кривошип працює в двох режимах.

1. Режим роботи як звичайний кривошип. Рух від зовнішнього джерела через клинопасову передачу передається веденому шківу, який виконаний як одне ціле з ведучим валом і на якому жорстко закріплений важіль з цапфою. З цапфою важеля у майбутньому з'єднають шатун, який передає рух робочому органу.

2. Режим регулювання. Регулювання довжини кривошипа виконується як в статичному стані, так і під час роботи. Для чого від зовнішнього джерела або вручну повертається самогальмівний гвинт відносно кришки і він рухається уздовж своєї осі. Разом з самогальмівним гвинтом переміщується самоустановлювальний шарикопідшипник, що в свою чергу, змушує переміщуватися фланець з гвинтом з великим кроком і призводить до обертання порожнистої вал-шестірні. Від порожнистої вал-шестірні рух передається вал-шестірні, яка рухомо установлена на ведучому валу. Цапфа важеля обертається відносно осі обертання вал-шестірні та змінюється відстань між поздовжньою віссю цапфи та поздовжньою віссю ведучого вала, що і є довжиною регульованого кривошипа.

Головними недоліками описаного пристрою є.

1. Рух від зовнішнього джерела неможливо безпосередньо передати до ведучого вала без використання додаткової передачі.

2. Складність з'єднання корпусу регульованого кривошипа з базовим механізмом.

3. Неможливість заміни паса, оскільки для цього треба від'єднати корпус регульованого кривошипа від базового механізму.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити конструкцію регульованого кривошипа з метою виключити з конструкції додаткової передачі у вигляді пасової, що дозволяє від зовнішнього джерела рух безпосередньо передати до ведучого вала.

Поставлена задача вирішена в конструкції регульованого кривошипа, який містить корпус, ведучий вал, вал-шестірню, рухомо установлену на ведучому валу на відстані половини максимального значення довжини регульованого кривошипа, важіль з цапфою, жорстко з'єднаний з вал-шестірнею, порожнисту вал-шестірню, фланець з двома циліндричними пальцями, стакан із самоустановлюваним шарикопідшипником, самогальмівний гвинт, згідно з винаходом, ведучий вал через підшипники кочення установлений у корпусі, на кінці ведучого вала через шпонку або шліци установлена планшайба, яка голчастим підшипником установлена у корпусі, на планшайбі паралельно поздовжній осі ведучого вала рухомо установлена вал-шестірня, яка зачеплена з порожнистою вал-шестірнею, на другому кінці вал-шестірні жорстко закріплений важіль з цапфою, порожниста вал-шестірня за допомогою підшипника ковзання співвісно установлена на ведучому валу, зовні порожнистої вал-шестірні виконана різьба з великим кроком, яка утворює різьбове сполучення з фланцем з двома циліндричними пальцями, які жорстко з'єднані з планшайбою, назовні стакана з самоустановлювальним шарикопідшипником у діаметрально протилежному напрямку запресовані два циліндричних пальці, які утворюють рухоме з'єднання з прямолінійними пазами, виконаними на одному кінці дугоподібної дужки, яка утворює в свою чергу шарнірне з'єднання з циліндричною віссю, жорстко установленою у корпусі, а другим кінцем дугоподібна дужка через прямолінійні пази утворює друге рухоме з'єднання з двома циліндричними пальцями, які жорстко з'єднані у діаметрально протилежному напрямку з гайкою, яка утворює різьбове з'єднання із самогальмівним гвинтом, установленим рухомо на двох опорах, жорстко закріплених через плоску пластину з корпусом, на планшайбі у діаметрально протилежному напрямку від вал-шестірні жорстко установлена додаткова зрівноважена маса.

Таке конструктивне рішення регульованого кривошипа дозволяє безпосередньо передати рух від зовнішнього джерела до ведучого вала без додаткової передачі, значно зменшується маса регульованого кривошипа та підвищується ефективність використання конструкції.

Конструкція регульованого кривошипа зображена на кресленні, де:

фіг. 1 - загальний вигляд регульованого кривошипа у перерізі з площею, яка містить поздовжню вісь ведучого вала;

фіг. 2 - вигляд по стрілці А на фіг. 1;

фіг. 3 - вигляд по стрілці Б на фіг. 1;

фіг. 4 - вигляд по стрілці В на фіг. 3.

Регульований кривошип складається з корпусу 1, у якому підшипниками кочення 3 установлений ведучий вал 2. На кінці ведучого вала 2 за допомогою шпонки 4 (або шліців) установлена планшайба 5, яка в свою чергу голчастим підшипником 9 установлена у корпусі 1 (фіг. 1). На планшайбі 5, на відстані половини максимального значення довжини регульованого кривошипа, установлена вал-шестірня 6 з поздовжньою віссю, паралельно поздовжній осі ведучого вала 2. На кінці вал-шестірні 6 через шпонку або шліци (на кресленні не позначено) закріплений важіль 7 з цапфою 8 (фіг. 1, 2). Вал-шестірня 6 зачеплена з порожнистою вал-шестірнею 11, яка за допомогою підшипника ковзання 10 співвісно установлена на ведучому валу 2. Назовні порожнистої вал-шестірні 11 виконана різьба з великим кроком, яка утворює рухоме з'єднання з такою ж різьбою, виконаною усередині фланця 12 з циліндричними пальцями 13 та 14. На фланці 12 співвісно з ведучим валом 2 установлений самоустановлювальний шарикопідшипник 15 зі стаканом 16 (фіг. 1, 3). Назовні стакана 16 діаметрально протилежно закріплені циліндричні пальці 17 та 18 (фіг. 3), які утворюють рухоме з'єднання з прямолінійними пазами 19 (фіг. 4), виконаними на дугоподібній дужці 20. Дугоподібна дужка 20 утворює шарнірне з'єднання з циліндричною віссю 21 (фіг. 1), жорстко закріпленою у корпусі 1. На другому кінці дугоподібної дужки 20 виконані прямолінійні пази 22, які утворюють рухоме з'єднання з циліндричними пальцями 23, жорстко закріпленими діаметрально протилежно на гайці 24. Гайка 24 утворює гвинтове з'єднання з самогальмівним гвинтом 25. Самогальмівний гвинт 25 рухомо установлений на опори 26 та 27. Опори 26 і 27 через плоску пластину 28 жорстко закріплені на корпусі 1 (фіг. 1). На планшайбі 5 діаметрально протилежно від вал-шестірні 6 жорстко закріплена додаткова зрівноважена маса 29.

Регульований кривошип працює наступним чином.

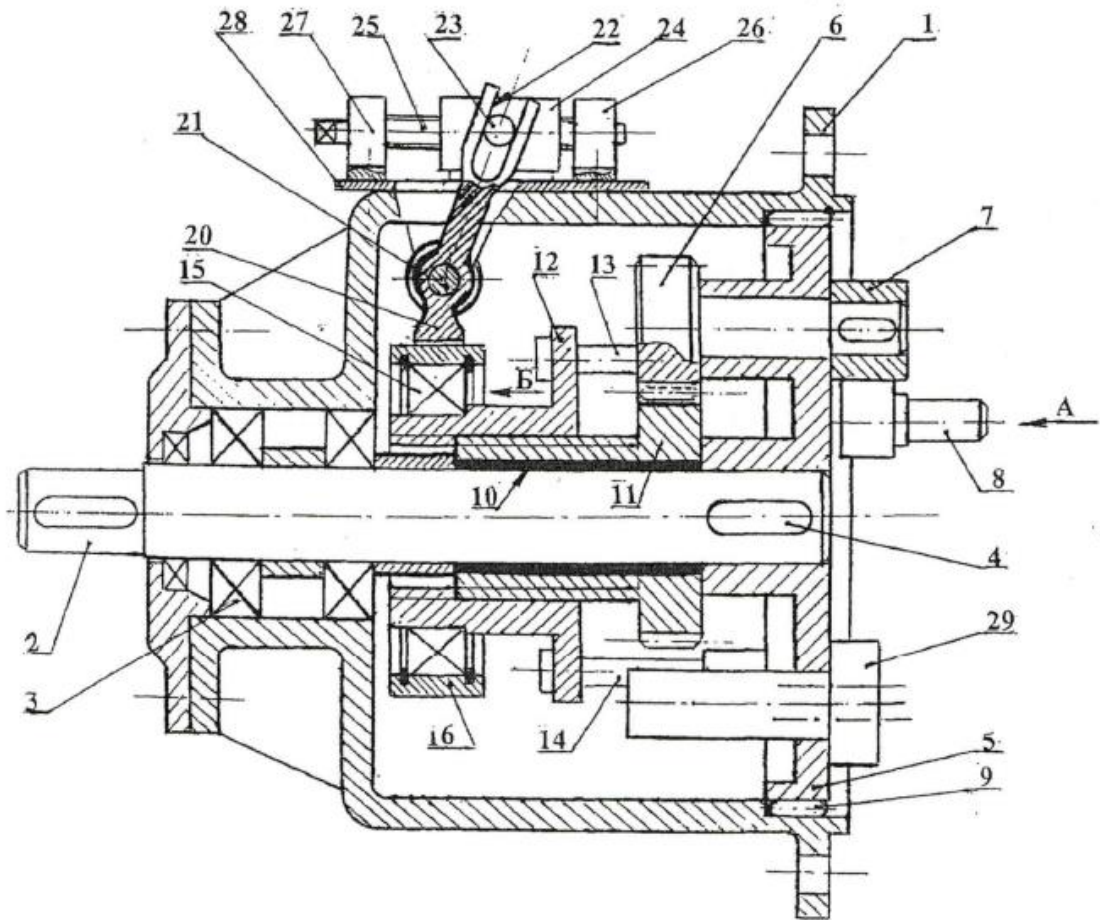
Рух від зовнішнього джерела (на кресленні не показано) передається ведучому валу 2. Від ведучого вала 2 через шпонку 4 рух передається планшайбі 5. Одночасно з планшайбою 5 обертаються зачеплені між собою вал-шестерні 6 та 11, циліндричні пальці 13, 14. Циліндричні

пальці 13, 14 обертають фланець 12 з такою ж швидкістю, що і ведучий вал 2, виключаючи поворот фланця 12 відносно порожнистої вал-шестірні 11. Стакан 16 не рухається.

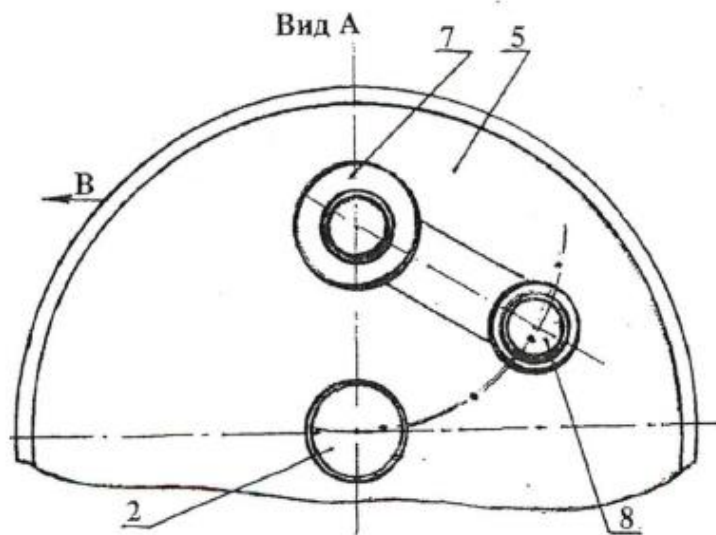
Зміна довжини регульованого кривошипа виконується як у статичному стані ведучого вала 2, так і при його обертанні. Для зміни довжини регульованого кривошипа з зовнішнього джерела передається обертання самогальмівному гвинту 25 (наприклад, через ключ) в одному чи в іншому напрямку в залежності від потреби збільшення або зменшення довжини регульованого кривошипа. Обертання самогальмівного гвинта 25 змушує гайки 24 та циліндричні пальці 23 переміщатися поступово уздовж своєї осі. Циліндричні пальці 23 обертають дугоподібну дужку 20 навколо циліндричної осі 21. Від дугоподібної дужки 20 через прямолінійні пази 19 рух передається циліндричним пальцям 17, 18, які поступово переміщують стакан 16. Одночасно зі стаканом 16 поступово переміщується самоустановлювальний шарикопідшипник 15 та фланець 12. Оскільки циліндричні пальці 13, 14 не дозволяють фланцю 12 обертатися відносно порожнистої вал-шестірні 11, то фланець 12 повертається на деякий кут щодо своєї поздовжньої осі і передає обертання через зубчасту передачу 6-11 до вал-шестірні 6. Обертання вал-шестірні 6 навколо своєї осі обертання передається важелю 7, що змінює положення центру цапфи 8 щодо осі обертання ведучого вала 2 (фіг. 2) і тим самим змінює відстань між цими осями, що і є довжиною регульованого кривошипа. Коли центр цапфи 8 збігається з центром обертання ведучого вала 2, то довжина регульованого кривошипа дорівнює нулю. Максимальна довжина регульованого кривошипа досягається та дорівнюється двом довжинам міжцентрової відстані між ведучим валом 2 та вал-шестірнею 6, коли вона обертається на кут 180° відносно міжцентрової лінії зубчастої передачі 6-11. Додаткова зрівноважена маса 29 дозволяє зрівноважити сили інерції вал-шестірні 6 та важеля 7 під час їх обертання.

25 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Регульований кривошип, що містить корпус, ведучий вал, вал-шестірню, рухомо установлену на ведучому валу на відстані половини максимального значення довжини регульованого кривошипа, важіль з цапфою, жорстко з'єднаний з вал-шестірнею, порожнисту вал-шестірню, фланець з двома циліндричними пальцями, стакан із самоустановлюваним шарикопідшипником, самогальмівний гвинт, який **відрізняється** тим, що ведучий вал через підшипники кочення установлений у корпусі, на кінці ведучого вала через шпонку або шліци установлена планшайба, яка голчастим підшипником установлена у корпусі, на планшайбі паралельно поздовжній осі ведучого вала рухомо установлена вал-шестірня, яка зачеплена з порожнистою вал-шестірнею, а на другому кінці вал-шестірні жорстко закріплений важіль з цапфою, порожниста вал-шестірня за допомогою підшипника ковзання співвісно установлена на ведучому валу, зовні порожнистої вал-шестірні виконана різьба з великим кроком, яка утворює різьбове сполучення з фланцем з двома циліндричними пальцями, які жорстко з'єднані з планшайбою, назовні стакана з самоустановлювальним шарикопідшипником, у діаметрально протилежному напрямку запресовані два циліндричних пальці, які утворюють рухоме з'єднання з прямолінійними пазами, виконаними на одному кінці дугоподібної дужки, яка утворює в свою чергу шарнірне з'єднання з циліндричною віссю, жорстко установленною у корпусі, а другим кінцем дугоподібна дужка через прямолінійні пази утворює друге рухоме з'єднання з двома циліндричними пальцями, які жорстко з'єднані у діаметрально протилежному напрямку з гайкою, яка утворює різьбове з'єднання із самогальмівним гвинтом, установленим рухомо на двох опорах, жорстко закріплених через плоску пластину з корпусом, на планшайбі у діаметрально протилежному напрямку від вал-шестірні жорстко установлена додаткова зрівноважувальна маса.



Фиг. 1



Фиг. 2

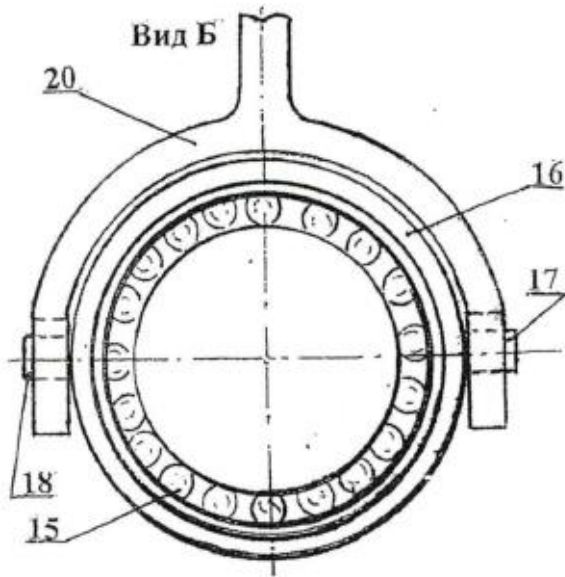


Fig. 3



Fig. 4

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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