



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115724** (13) **U**  
(51) МПК  
**B25J 1/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 11256</b>	(72) Винахідник(и): <b>Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Єгоров Віктор Богданович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.11.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2017, Бюл.№ 8</b>	

## (54) ПРОМИСЛОВИЙ РОБОТ-ПАНТОГРАФ

### (57) Реферат:

Промисловий робот-пантограф містить корпус, повзун вертикального переміщення платформи, повзун горизонтального переміщення платформи, каретку вертикального переміщення платформи, каретку горизонтального переміщення платформи і механізм пантографа. Каретка виконана у вигляді двох гладких суцільних циліндрів, які установлені нерухомо на двох опорах так, що їх горизонтальні поздовжні осі знаходяться у горизонтальній площині. Опори жорстко закріплені на несучому диску. Вал обертання установлений за допомогою упорно-радіальних підшипників у корпусі. На корпусі жорстко та співвісно з валом обертання установлено черв'ячне колесо. Повзун горизонтального переміщення платформи тілами кочення з сепараторами установлений рухомо на горизонтальних гладких суцільних циліндрах. Каретка вертикального переміщення платформи виконана у вигляді двох вертикальних гладких суцільних циліндрів, жорстко установлених на повзуні горизонтального переміщення платформи. На гладких суцільних циліндрах тілами кочення з сепараторами установлений повзун вертикального переміщення платформи, який в свою чергу утворює кульково-гвинтове з'єднання з гвинтом вертикального переміщення платформи, рухомо установленим одним кінцем на повзун горизонтального переміщення платформи, а другим кінцем - на траверсі, жорстко закріпленій на кінцях вертикальних гладких суцільних циліндрів.

UA 115724 U

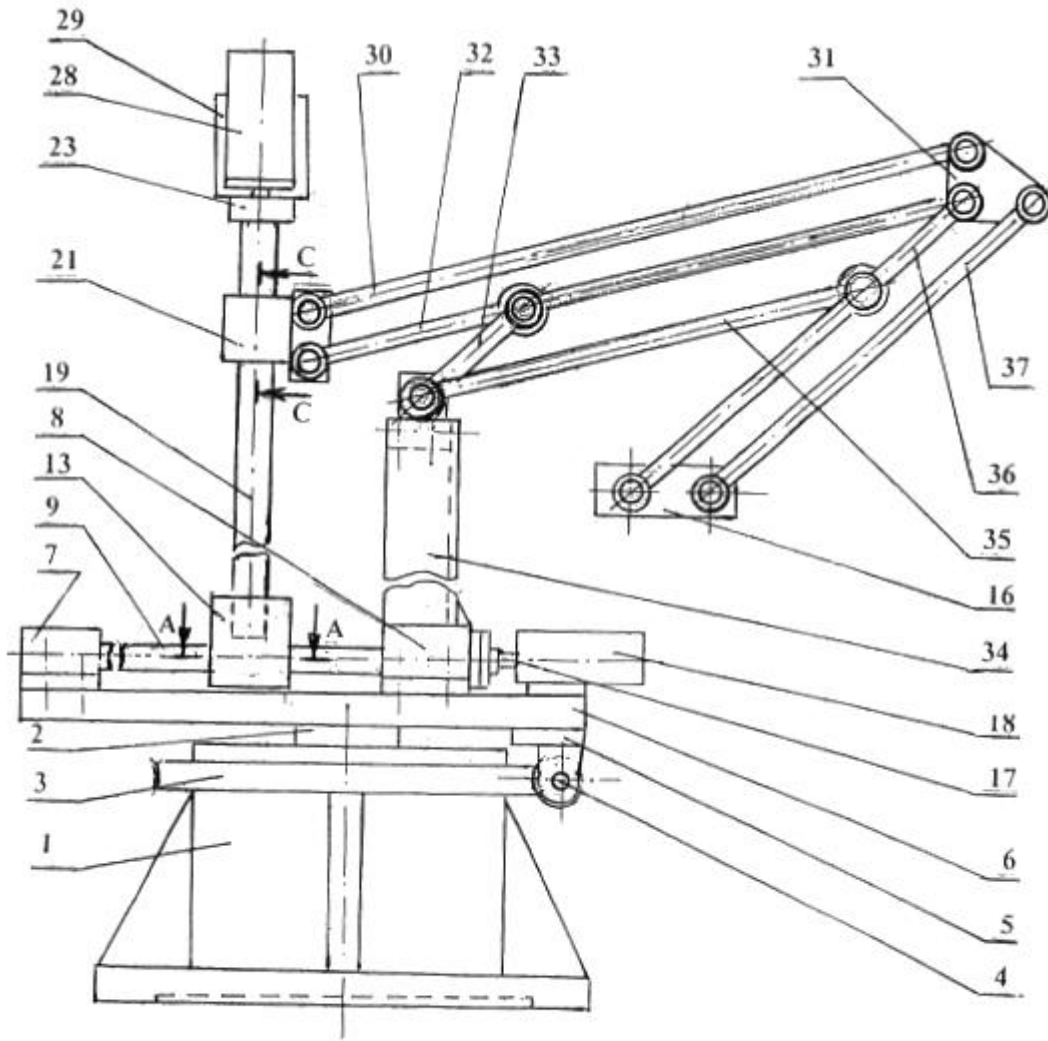


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування та, зокрема, конструкцій координатного позиціонування у роботизованих комплексах.

Відома конструкція промислового робота (ПР) для координатного позиціонування (див., авт. св. SU № 1148776. Бюл. № 13 від 07.04.1985), що містить основу, обертальний корпус та 5 установлений на ньому пантограф, силовий циліндр та циліндр для захвату, штоки яких сполучені із пантографом. Головним недоліком цього промислового робота є невелика робоча зона, що знижує його функціональні можливості.

Найбільш близьким технічним рішенням до корисної моделі, що заявляється, є промисловий 10 робот типу "мускул" (див., П.К. Попов, А.С. Иванов Промышленные роботы: Учебн. пособие по проектированию средств автоматизации и подъемно-транспортных операций. - М.: МВТУ им. Баумана, 1983. - С. 22,23, рис. 3). Промисловий робот містить корпус, каретку з повзуном для горизонтального переміщення вантажу через механізм пантографа, каретку з повзуном для вертикального переміщення вантажу через механізм пантографа, механізм пантографа.

Для вертикального переміщення вантажу використовується механізм підйому, який 15 складається з двох пар зубчастих коліс та рейок, які рухаються поступально по нерухомих напрямних. Для горизонтального переміщення використовується аналогічна конструкція.

Промисловий робот працює таким чином: обертальний рух через зубчасті колеса та рейки 20 передається важелям механізму пантографа та платформі (веденій ланкового пантографа) на якому закріплюється захватний пристрій. Пантограф забезпечує поступове переміщення платформи як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямках.

Конструкція даного промислового робота вибрана прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- корпус;
- повзун вертикального переміщення платформи;
- 25 - повзун горизонтального переміщення платформи;
- каретка вертикального переміщення платформи;
- каретка горизонтального переміщення платформи;
- механізм пантографа.

Конструкція описаного промислового робота має ряд недоліків.

30 1. Для забезпечення незмінного положення деталі або інструмента, які закріплені на захватному пристрої, треба щоб двигуни знаходилися під напругою, що призводить до збільшення потреби електроспоживання.

2. Складна конструкція зубчастих приводів, що призводить до зниження точності 35 позиціонування деталі або інструмента.

3. Відсутність обертального механізму, що істотно зменшує робочу зону обслуговування.

4. Наявність кареток як горизонтального, так і вертикального переміщення, що також 40 призводить до збільшення електроспоживання та зменшення коефіцієнта корисної дії.

В основу корисної моделі поставлена задача створити удосконалену конструкцію промислового робота, яка забезпечить збільшення робочої зони обслуговування, спрощення 45 конструкції для приводів горизонтального і вертикального переміщення робочого органу та заміну тертя ковзання тертям кочення, підвищення коефіцієнта корисної дії та точності позиціонування деталі або інструмента, що одночасно забезпечить надійність і довговічність роботи промислового робота.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції промислового робота, який містить 45 корпус, повзун вертикального переміщення платформи, повзун горизонтального переміщення платформи, каретку вертикального переміщення платформи, каретку горизонтального переміщення платформи, механізм пантографа, згідно з корисною моделлю, каретка горизонтального переміщення платформи виконана у вигляді двох гладких суцільних циліндрів, які установлені нерухомо на двох опорах так, що їх горизонтальні поздовжні осі знаходяться у 50 горизонтальній площині, опори жорстко закріплені на несучому диску, який в свою чергу закріплений жорстко та співвісно на валу обертання навколо вертикальної осі, а вал обертання установлений за допомогою упорно-радіальних підшипників у корпусі, на корпусі жорстко та співвісно з валом обертання установлено черв'ячне колесо, яке зачеплене з черв'яком, установленим рухомо на несучому диску, повзун горизонтального переміщення платформи 55 тілами кочення з сепараторами установлений рухомо на горизонтальних гладких суцільних циліндрах і утворює кульково-гвинтове з'єднання з горизонтальним гвинтом, який установлений рухомо на опорах каретки горизонтального переміщення в площині поздовжніх осей гладких суцільних циліндрів, на повзуні горизонтального переміщення платформи каретка вертикального переміщення платформи виконана у вигляді двох вертикальних гладких 60 суцільних циліндрів жорстко установлених на повзуні горизонтального переміщення

платформи, при цьому на гладких суцільних циліндрах тілами кочення з сепараторами встановлений повзун вертикального переміщення платформа, який в свою чергу утворює кульково-гвинтове з'єднання з вертикальним гвинтом, рухомо встановленим одним кінцем на повзун горизонтального переміщення платформи, а другим кінцем - на траверсі, жорстко

5 закріплений на кінцях вертикальних гладких суцільних циліндрів.

Промисловий робот-пантограф зображений на кресленні, де:

фіг. 1. - фронтальний вигляд промислового робота-пантографа;

фіг. 2. - профільний вигляд промислового робота-пантографа;

фіг. 3. - вигляд повзуна горизонтального переміщення з перерізу А-А по фіг. 1;

10 фіг. 4 - вигляд по стрілці В по фіг. 3;

фіг. 5. - вигляд повзуна вертикального переміщення з перерізу С-С по фіг. 1;

фіг. 6 - вигляд по стрілці D по фіг. 5.

Промисловий робот-пантограф складається з корпусу 1 (див фіг. 1, 2), в якому за допомогою

15 упорно-радіальних підшипників (на кресленні не показані) встановлений вал 2 обертання навколо вертикальної осі. У корпусі 1, співвісно з валом 2, жорстко встановлено черв'ячне колесо 3, яке зачеплене з черв'яком 4. Черв'як 4 за допомогою опорів 5 встановлений на несучому диску 6, який жорстко та співвісно закріплений на валу 2. На несучому диску 6 жорстко закріплені опори 7, 8, в котрих нерухомо встановлені гладкі суцільні горизонтальні циліндри 9, 10 горизонтального переміщення платформи 16 таким чином, що їх поздовжні геометричні осі знаходяться в площині, перпендикулярній осі обертання вала 2. На гладких суцільних

20 горизонтальних циліндрах 9, 10 за допомогою тіл кочення 11 з сепаратором 12 (див. фіг. 3, 4) рухомо встановлений повзун 13 горизонтального переміщення платформи 16, на якому закріплюється захоплюючий пристрій (на кресленнях не показано). На торцях повзуна 13 горизонтального переміщення платформи 16 закріплені обмежені шайби 14, 15 (див. фіг. 3, 4).

25 Повзун 13 горизонтального переміщення платформи 16 одночасно утворює кульково-гвинтове з'єднання (на кресленні не показано) з горизонтальним гвинтом 17. Горизонтальний гвинт 17 одним кінцем встановлений рухомо в опорі 7, а другим кінцем - в опорі 10 та одночасно з'єднаний з електродвигуном 18, жорстко закріпленим на несучому диску 6. На повзуні 13 горизонтального переміщення платформи 16 жорстко та вертикально встановлені два гладких

30 суцільних циліндри 19, 20 (див. фіг. 1, 2), поздовжні осі яких паралельні осі вала 2 та знаходяться у площині, перпендикулярній осям гладких суцільних горизонтальних циліндрів 9, 10. Повзун 21 вертикального переміщення платформи 16 одночасно утворює кульково-гвинтове з'єднання (на кресленні не показано) з гвинтом 22 вертикального переміщення платформи 16. Гвинт 22 одним кінцем рухомо встановлений на повзуні горизонтального переміщення 13, а

35 другим кінцем - на траверсі 23, яка жорстко закріплена на кінцях гладких суцільних циліндрів 19, 20. Повзун 21 вертикального переміщення платформи 16 за допомогою тіл кочення 24 з сепаратором 25 (див. фіг. 5, 6) рухомо встановлений на вертикальному гладкому суцільному циліндрі 19. Таким же чином повзун 21 з'єднаний з другим вертикальним гладким суцільним циліндром 20. На торцях повзуна 21 вертикального переміщення платформи 16 закріплені обмежуючі шайби 26, 27 (див. фіг. 5, 6). Гвинт 22 вертикального переміщення платформи 16 з'єднаний з двигуном 28, який закріплений на косинці 29. Косинка 29 жорстко закріплена на траверсі 23. Повзун 21 вертикального переміщення платформи 16 шарнірно сполучений з першим підтримуючим важелем 30 пантографа, який другим кінцем шарнірно сполучений з косинкою 31.3 косинкою 31 шарнірно сполучений перший шатун 32 пантографа, довжина якого, дорівнює довжині підтримуючого важеля 30. Шатун 32 також одночасно шарнірно сполучений з повзуном вертикального переміщення 21 та кривошипом 33 пантографа. Відстань між центрами шарнірних з'єднань підтримуючого важеля 30 і першого шатуна 32 на повзуні 21 та косинці 31 рівні між собою. Кривошип 33 шарнірно з'єднаний з вертикальною стійкою 34, яка жорстко закріплена з опорою 8 (див. фіг. 1). Кривошип 33 одночасно шарнірно сполучений з коромислом

50 35 пантографа. З коромислом 35 сполучений другий шатун 36 пантографа, який одним кінцем шарнірно з'єднаний з косинкою 31, а другим кінцем також шарнірно - з платформою 16. З платформою 16 шарнірно з'єднаний другий підтримуючий важіль 37 пантографа, який другим кінцем з'єднаний з косинкою 31. Відстань між центрами шарнірних з'єднань 16-36 та 16-37 на платформі дорівнює відстані між шарнірними з'єднаннями 31-36 та 31-37 на косинці.

55 Пантограф працює таким чином.

Від двигуна 28 обертальний рух передається гвинту 22 (див. фіг. 2). Від гвинта 22 рух передається повзуну горизонтального переміщення 21 і одночасно - важелям 30, 32. Від важелів 30, 32 рух передається кривошипу 33, коромислу 35 та косинці 31. Від косинки 31 та коромисла 35 рух передається другому шатуну 36 і другому підтримуючому важелю 37. Згідно з властивостями пантографа платформа 16 переміщується у вертикальному напрямку, (див.,

60

наприклад, И.И. Артоболевский, Н.И. Левитский, С.А. Черкудинов Синтез плоских механизмов. - М.: Физ.-мат. лит., 1959. - С. 274, рис. 365). Горизонтальне переміщення платформи 16 виконується гвинтом 17 (див. фіг. 1, 2), який отримує рух від двигуна 18. Від гвинта 17 поступальний рух передається повзуну горизонтального переміщення 13, і від нього -  
 5 вертикальним гладким суцільним циліндрам 19, 20 та повзуну 21 вертикального переміщення. Згідно з властивостями пантографа (див. там же) платформа 16 переміщається у горизонтальному напрямку. Обертання навколо осі вала 2 здійснюється черв'яком 4, який зачеплений з черв'ячним колесом 3 та отримує рух від свого двигуна (на кресленні не показано). Через те, що черв'ячне колесо 3 нерухоме, то черв'як 4, опори 5, які закріплені на  
 10 несучому диску 6, обертаються навколо черв'ячного колеса 3, що в свою чергу призведе до обертального руху платформи 16.

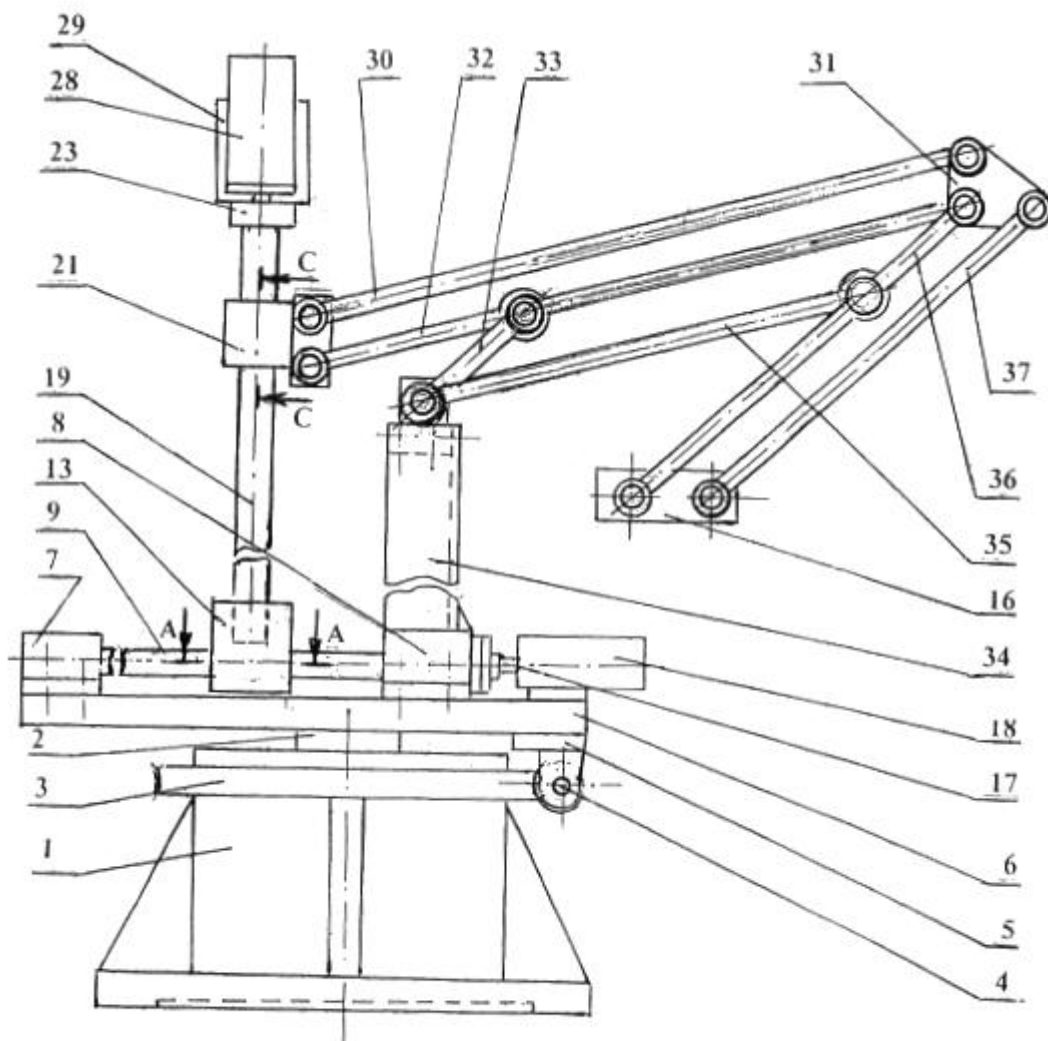
Слід зазначити, що двигуни 28, 18 вертикального та горизонтального переміщення повзунів 21 та 13 відповідно, а також двигун для обертання черв'яка 4, можуть працювати або окремо, або одночасно.

15 Через те, що як гвинтові, так і черв'ячна передачі самогальмуючі, то не треба додаткових гальмуючих пристроїв, що призводить до спрощення конструкції та збільшує точність позиціонування платформи 16.

Запропонована конструкція промислового робота-пантографа, в якому за рахунок зміни конструкції досягається збільшення робочої зони обслуговування, спрощення конструкції для  
 20 приводів горизонтального і вертикального переміщення робочого органу та заміну тертя ковзання тертям кочення, підвищення коефіцієнта корисної дії та точністю позиціонування деталі або інструмента, забезпечує надійність і довговічність роботи промислового робота.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Промисловий робот-пантограф, що містить корпус, повзун вертикального переміщення платформи, повзун горизонтального переміщення платформи, каретку вертикального переміщення платформи, каретку горизонтального переміщення платформи і механізм пантографа, який **відрізняється** тим, що каретка горизонтального переміщення платформи  
 30 виконана у вигляді двох гладких суцільних циліндрів, які установлені нерухомо на двох опорах так, що їх горизонтальні поздовжні осі знаходяться у горизонтальній площині, опори жорстко закріплені на несучому диску, який в свою чергу співвісно закріплений жорстко та співвісно на валу обертання навколо вертикальної осі, а вал обертання установлений за допомогою упорно-радіальних підшипників у корпусі, на корпусі жорстко та співвісно з валом обертання  
 35 установлено черв'ячне колесо, яке зачеплене з черв'яком, установленим рухомо на несучому диску, повзун горизонтального переміщення платформи тілами кочення з сепараторами установлений рухомо на горизонтальних гладких суцільних циліндрах і утворює кульково-гвинтове з'єднання з горизонтальним гвинтом, який установлений рухомо на опорах каретки горизонтального переміщення в площині поздовжніх осей двох гладких суцільних циліндрів,  
 40 каретка вертикального переміщення платформи виконана у вигляді двох вертикальних гладких суцільних циліндрів, жорстко установлених на повзуні горизонтального переміщення платформи, причому на гладких суцільних циліндрах тілами кочення з сепараторами установлений повзун вертикального переміщення платформи, який в свою чергу утворює кульково-гвинтове з'єднання з гвинтом вертикального переміщення платформи, рухомо  
 45 установленим одним кінцем на повзун горизонтального переміщення платформи, а другим кінцем - на траверсі, жорстко закріпленій на кінцях вертикальних гладких суцільних циліндрів.



Фиг. 1

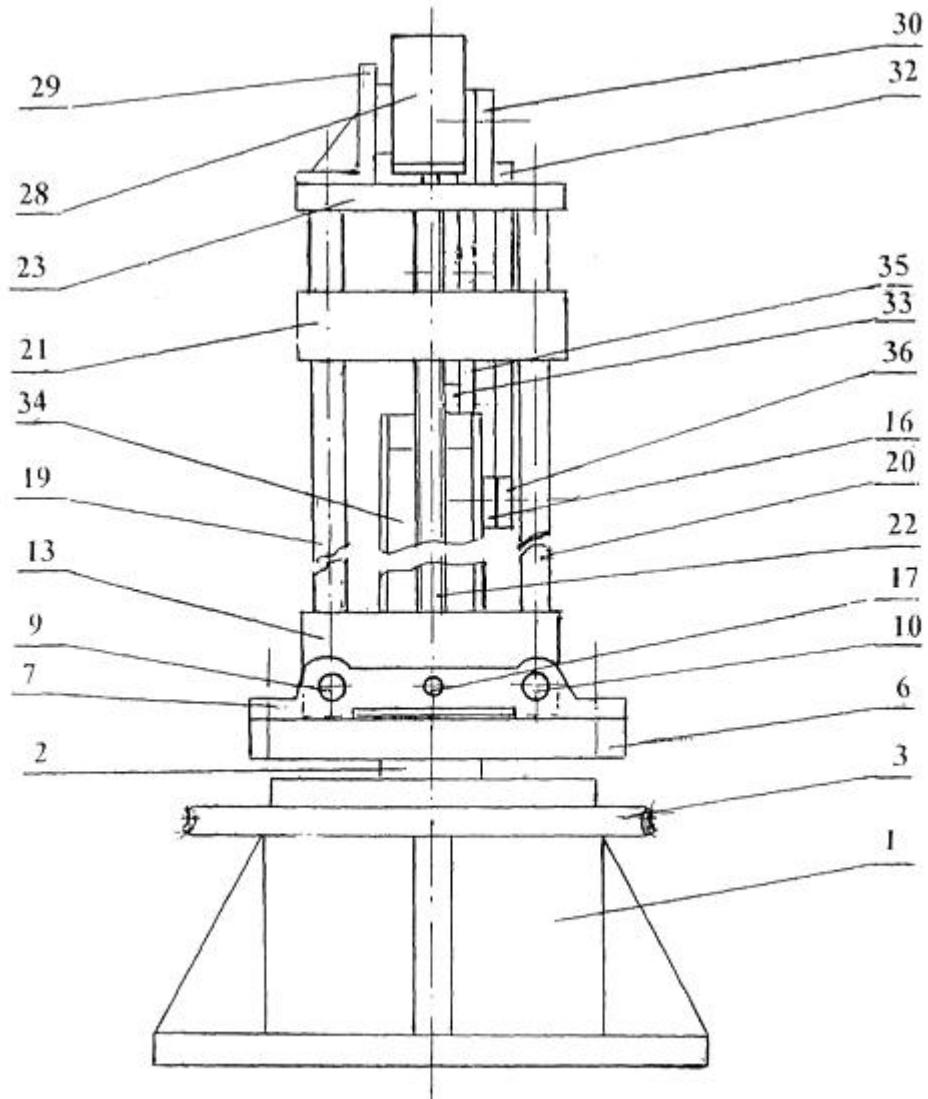


Fig. 2

A - A (збільшено)

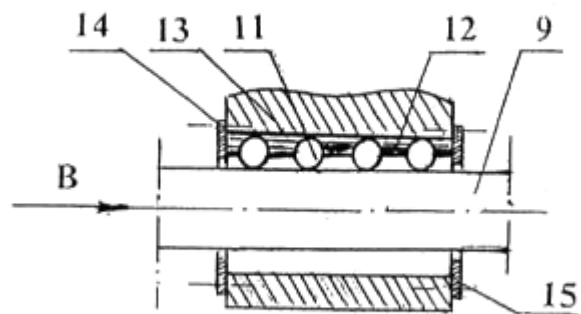
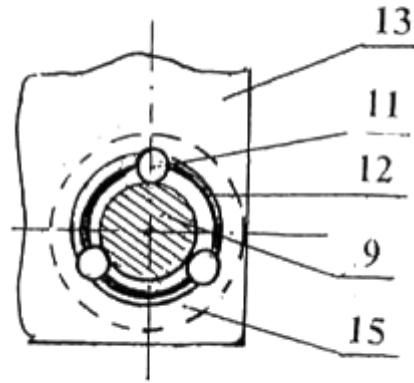


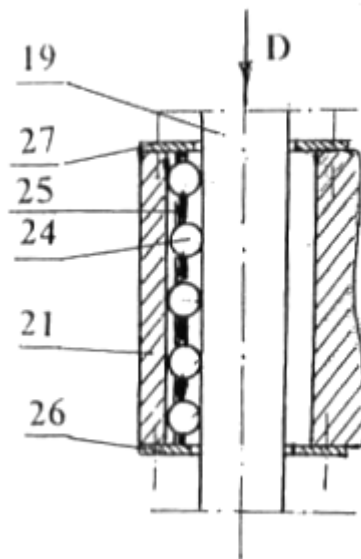
Fig. 3

Від В  
(без торцевої шайби)



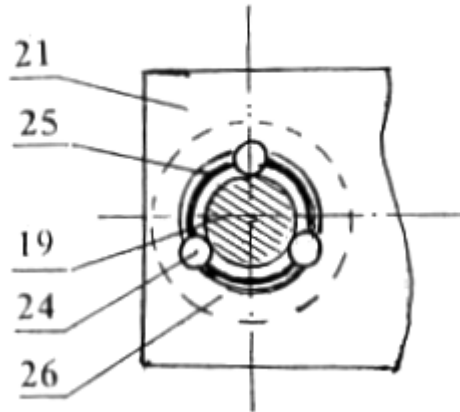
Фіг. 4

С – С (збільшено)



Фіг. 5

Від D  
(без торцевої шайби)



Фіг. 6

---

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

---

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