



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119678

(13) C2

(51) МПК

B06B 1/16 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 03804

(22) Дата подання заявки: 18.04.2017

(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід: 25.07.2019

(41) Публікація відомостей  
про заяву: 10.11.2017, Бюл.№ 21

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: 25.07.2019, Бюл.№ 14

(72) Винахідник(и):

Філімоніхін Геннадій Борисович (UA),  
Яцун Володимир Володимирович (UA)

(73) Власник(и):

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,

пр. Університетський, 8, м. Кропивницький,  
25006 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

UA 92337 U, 11.08.2014

Филимоных Г.Б. Способ возбуждения  
двухчастотных вибраций пассивными  
автобалансирами / Г.Б.Филимоных,  
В.В.Яцун // Восточно-Европейский журнал  
передовых технологий. – 2015. – № 4/7 (75).  
– С. 9-14

Філімоніхін Г.Б. Експериментальне  
дослідження двочастотних вертикальних  
вібрацій платформи, збуджених кульовим  
автобалансиром / Г.Б.Філімоніхін, В.В.Яцун;  
Кіровоградський національний технічний  
університет // Вібрації в техніці та  
технологіях. – 2015. – № 4 (80). – С. 90-95  
GB 1275147 A, 24.05.1972  
SU 749449 A1, 23.07.1980  
SU 728946 A1, 25.04.1980  
SU 995892 A1, 15.02.1983  
SU 782889 A1, 30.11.1980  
SU 787106 A1, 15.12.1980

## (54) СПОСІБ ЗБУДЖЕННЯ ДВОЧАСТОТНИХ ВІБРАЦІЙ

(57) Реферат:

Винахід може бути використаний для створення двочастотних вібрацій, зокрема у таких машинах як грохоти, сепаратори, вібросита тощо.

Спосіб збудження двочастотних вібрацій вирішує задачу спрощення створення швидких коливань.

Вирішення задачі полягає у тому, що у відомому способі збудження двочастотних вібрацій, в якому віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира насаджується на вал, вал встановлюється на платформу вібромашини і розганяється двигуном до робочої частоти обертання, після чого пасивний автобалансир збуджує двочастотні вібрації, причому пасивний автобалансир містить корпус з біговою доріжкою, який насаджується на вал, вантаж, установлений в порожнину, кришку, закріплену на корпусі, з метою спрощення створення швидких коливань бігову доріжку виконано у формі замкненої епітрохіди.

UA 119678 C2

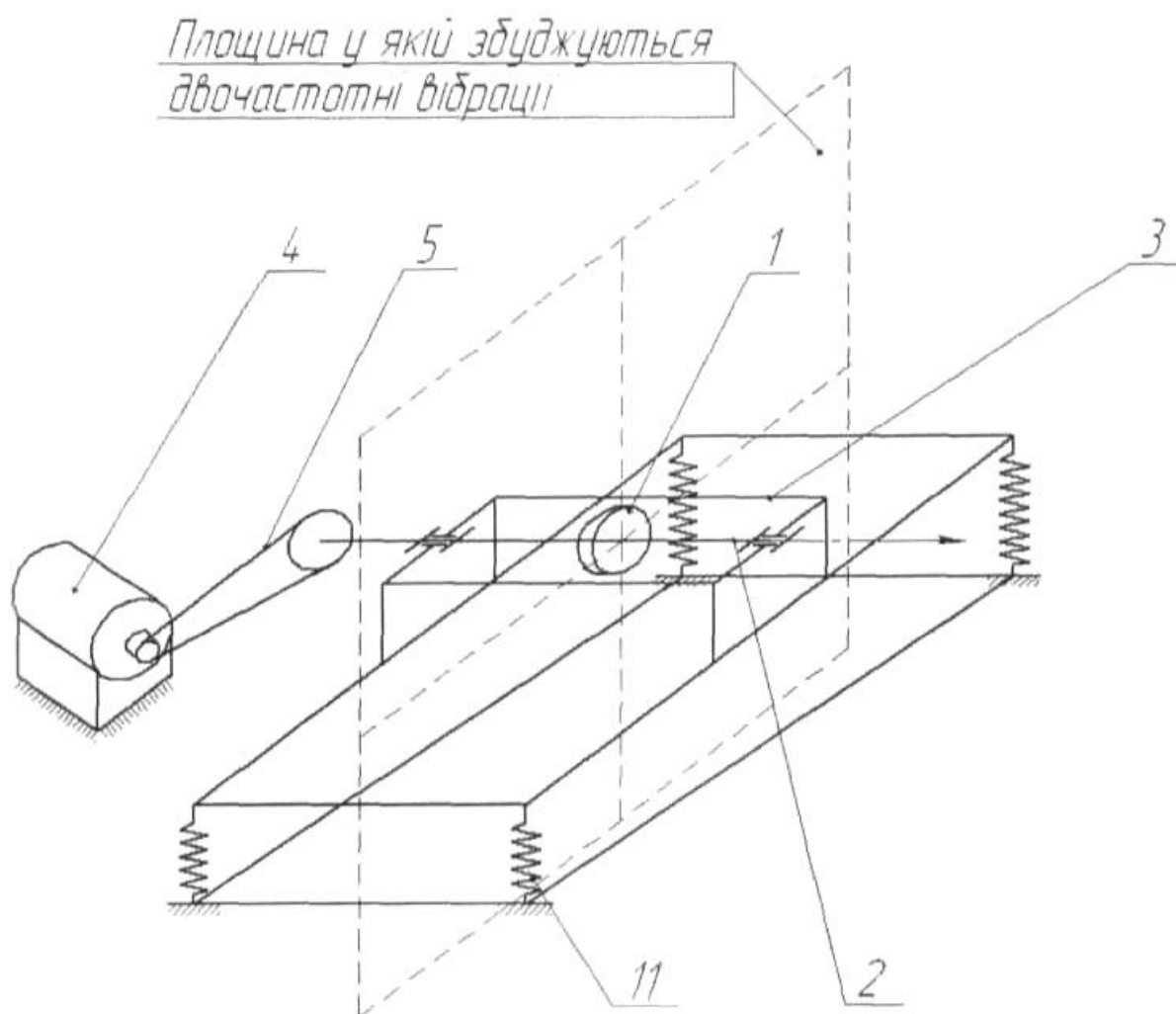


Fig. 1

Винахід може бути використаний як спосіб збудження двочастотних вібрацій, зокрема у таких машинах як грохоти, сепаратори, вібросита тощо.

Відомий спосіб збудження двочастотних вібрацій, в якому віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира насаджується на вал, вал встановлюється на платформу вібромашини і розганяється двигуном до робочої частоти обертання, після чого пасивний автобалансир збуджує двочастотні вібрації, причому пасивний автобалансир містить корпус з біговою доріжкою і дебалансом, який насаджується на вал, вантажі, установлені в порожнину, кришку, закріплену на корпусі. [Застосування пасивного автобалансира як збуджувача кругових двочастотних вібрацій, патент України на корисну модель № 92337]. В окремому випадку може бути тільки один вантаж. Цей спосіб збудження двочастотних вібрацій вибраний як прототип. Спосіб збудження двочастотних вібрацій працює наступним чином: на робочій частоті обертання вала вантаж не може його наздогнати і застрягає на резонансній частоті коливань платформи, чим збуджує повільні коливання, а дебаланс - швидкі коливання з частотою обертання вала.

Недоліком відомого способу збудження двочастотних вібрацій є складність створення швидких коливань. Для створення швидких коливань необхідно розганяти вал до великих швидкостей обертання і кріпити до корпусу додатковий дебаланс, що ускладнює конструкцію.

Спосіб збудження двочастотних вібрацій вирішує задачу спрощення створення швидких коливань.

Вирішення задачі полягає у тому, що у відомому способі збудження двочастотних вібрацій, в якому віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира насаджується на вал, вал встановлюється на платформу вібромашини і розганяється двигуном до робочої частоти обертання після чого пасивний автобалансир збуджує двочастотні вібрації, причому пасивний автобалансир містить корпус з біговою доріжкою, який насаджується на вал, вантаж, установлений в порожнину, кришку, закріплену на корпусі, з метою спрощення створення швидких коливань бігову доріжку виконано у формі замкненої епітрохоїди.

Спосіб збудження двочастотних вібрацій буде здійснюватися наступним чином. Під час пуску вала вантаж знаходиться унизу порожнини. Далі він поступово захоплюється в рух, не може наздогнати вал і застрягає на резонансній частоті коливань платформи. Коли вал набирає робочої швидкості обертання вантаж відстає від вала, чим створює повільні коливання з резонансною частотою коливань платформи. Завдяки тому, що бігова доріжка виконана у формі замкненої епітрохоїди виникають швидкі коливання платформи. Це відбувається за рахунок того, що вантаж під час руху буде повторювати траєкторію замкненої епітрохоїди. Через це не треба встановлювати дебаланс на корпусі. Частота швидких коливань залежить від частоти обертання вантажу відносно корпусу і кількості пелюсток у замкненої епітрохоїди. Кількість пелюсток може бути будь-якою.

Частота обертання вантажу відносно корпусу дорівнює:

$$\Omega = \omega_p - \omega_{KB},$$

де  $\omega_p$  - частота обертання ротора;

$\omega_{KB}$  - частота, на якій застрягають вантажі.

Частота швидких коливань дорівнює:

$$\Omega_{ш} = \Omega \cdot n,$$

де  $n$  - кількість пелюсток у замкненій епітрохоїді.

Збільшуючи кількість пелюсток  $n$  можна збільшувати частоту швидких коливань при незмінній швидкості обертання ротора. Незалежно від завантаження платформи вантаж буде автоматично підстроюватися під резонансну частоту коливань платформи, причому залежно від навантаження ця частота може змінюватись. Вантаж може бути тілом кочення, зокрема бути кулею, роликом тощо. Платформа може здійснювати будь-які рухи, зокрема: поступальний прямолінійний, поворотно-коливальний, плоско-паралельний, поступальний в горизонтальній площині і поступальний у вертикальній площині.

На фіг. 1 зображена схема вібромашини, на яку встановлено віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира, на фіг. 2 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира в осьовому розрізі А-А, на фіг. 3 - корпус віброзбуджувача у вигляді пасивного автобалансира у розрізі Б-Б з замкненою епітрохоїдою, що містить три пелюстки, на фіг. 4 - корпус віброзбуджувача у вигляді пасивного автобалансира у розрізі Б-Б з замкненою епітрохоїдою, що містить чотири пелюстки, на фіг. 5 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира у розрізі А-А з вантажем у вигляді ролика, на фіг. 6 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира встановлений на платформу вібромашини, яка здійснює поступальний прямолінійний рух, на фіг. 7 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира встановлений на платформу вібромашини, яка здійснює поворотно-коливальний рух, на фіг. 8 - віброзбуджувач у вигляді

пасивного автобалансира встановлений на платформу вібромашини, яка здійснює плоско-паралельний рух, фіг. 9 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира встановлений на платформу вібромашини, яка здійснює поступальний рух в горизонтальній площині, фіг. 10 - віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира встановлений на платформу вібромашини, яка здійснює поступальний рух в вертикальній площині.

Приклади конкретного виконання способу збудження двочастотних вібрацій.

Приклад 1: на фіг. 1 зображено віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира 1, насаджується на вал 2, вал 2 встановлюється на платформу 3 вібромашини і розганяється двигуном 4 через пасову передачу або муфту 5 до робочої частоти обертання після чого пасивний автобалансир 1 збуджує двочастотні вібрації. Причому (фіг. 2) пасивний автобалансир 1 містить корпус 6 з біговою доріжкою 7, яка має форму замкненої епітрохоїди, який насаджується на вал 2, вантаж 8, установлений в порожнину 9, кришку 10, закріплену на корпусі 6. Платформа 3 закріплюється на в'язко-пружних опорах 11.

Спосіб збудження двочастотних вібрацій буде здійснюватися наступним чином. Під час пуску вала вантаж знаходиться унизу порожнини. Далі він поступово захоплюється в рух, не може наздогнати вал і застрягає на резонансній частоті коливань платформи. Коли вал набирає робочої швидкості обертання  $\omega_p$  вантаж обертається зі швидкістю  $\omega_{KB}$ , відстає від вала, чим створює вібрації з резонансною частотою коливань платформи ( $\omega_{KB}$ ). Частота швидких коливань залежить від частоти обертання ротора і кількості пелюсток у замкненій епітрохоїді.

Приклад 2: по прикладу 1, що відрізняється тим, що бігова доріжка 7 має форму замкненої епітрохоїди з трьома пелюстками - фіг. 3.

Приклад 3: по прикладу 1, що відрізняється тим, що бігова доріжка 7 має форму замкненої епітрохоїди з чотирма пелюстками - фіг. 4.

Приклад 4: по прикладу 1-3, що відрізняється тим, що вантаж 8 виконаний у вигляді роликів - фіг. 5.

Приклад 5: по прикладу 1-4, що відрізняється тим, що платформа 3 вібромашини здійснює поступальний прямолінійний рух - фіг. 6.

Приклад 6: по прикладу 1-4, що відрізняється тим, що платформа 3 вібромашини здійснює поворотно-коливальний рух - фіг. 7.

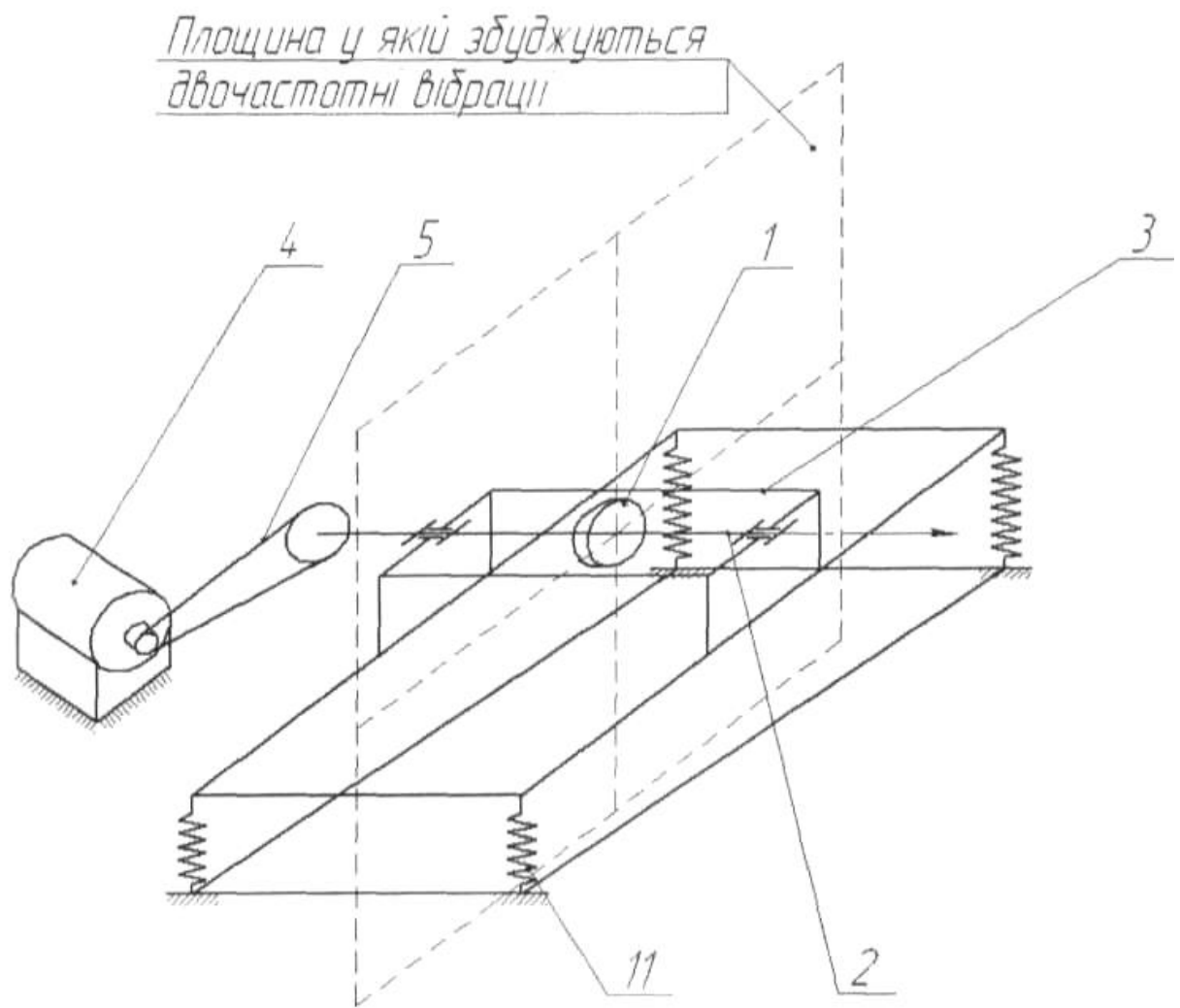
Приклад 7: по прикладу 1-4, що відрізняється тим, що платформа 3 вібромашини здійснює плоскопаралельний рух - фіг. 8.

Приклад 8: по прикладу 1-4, що відрізняється тим, що платформа 3 вібромашини здійснює поступальний рух в горизонтальній площині - фіг. 9.

Приклад 9: по прикладу 1-4, що відрізняється тим, що платформа 3 вібромашини здійснює поступальний рух у вертикальній площині - фіг. 10.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб збудження двочастотних вібрацій, в якому віброзбуджувач у вигляді пасивного автобалансира насаджується на вал, вал встановлюється на платформу вібромашини і розганяється двигуном до робочої частоти обертання, після чого пасивний автобалансир збуджує двочастотні вібрації, причому пасивний автобалансир містить корпус з біговою доріжкою, який насаджується на вал, вантаж, установлений в порожнину, кришку, закріплену на корпусі, який **відрізняється** тим, що бігову доріжку виконано у формі замкненої епітрохоїди.



Фіг. 1

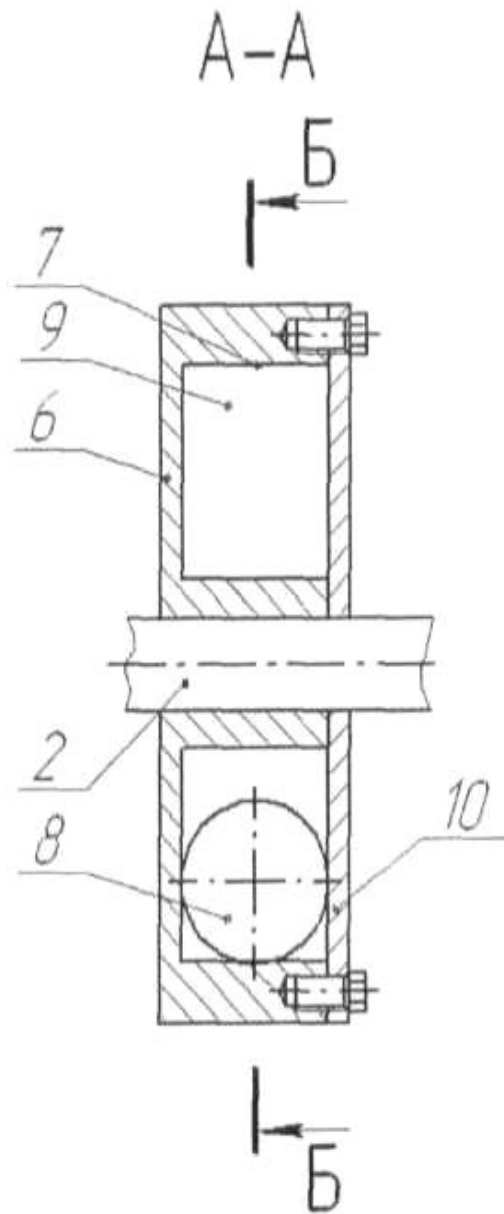


Fig. 2

Б-Б

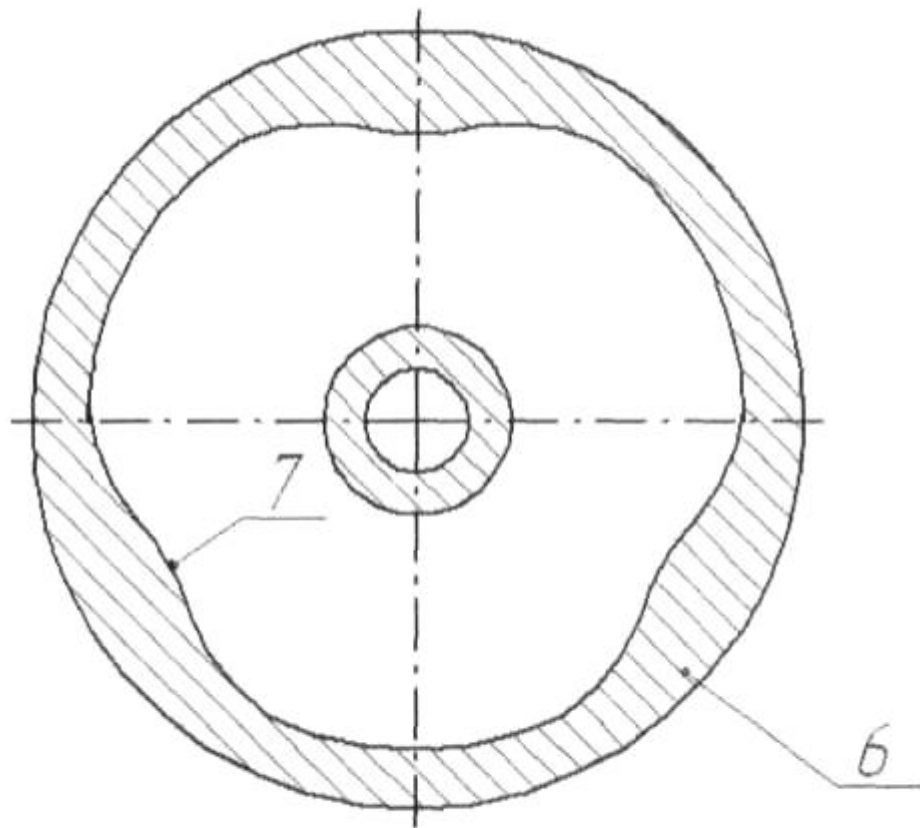


Fig. 3

Б-Б

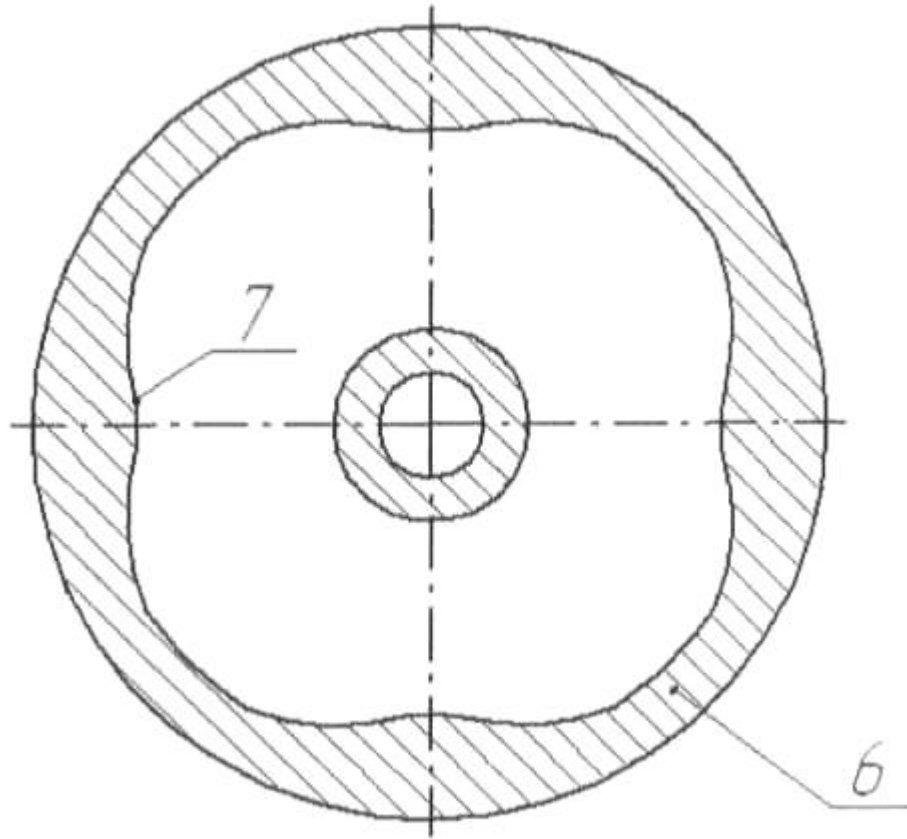


Fig. 4



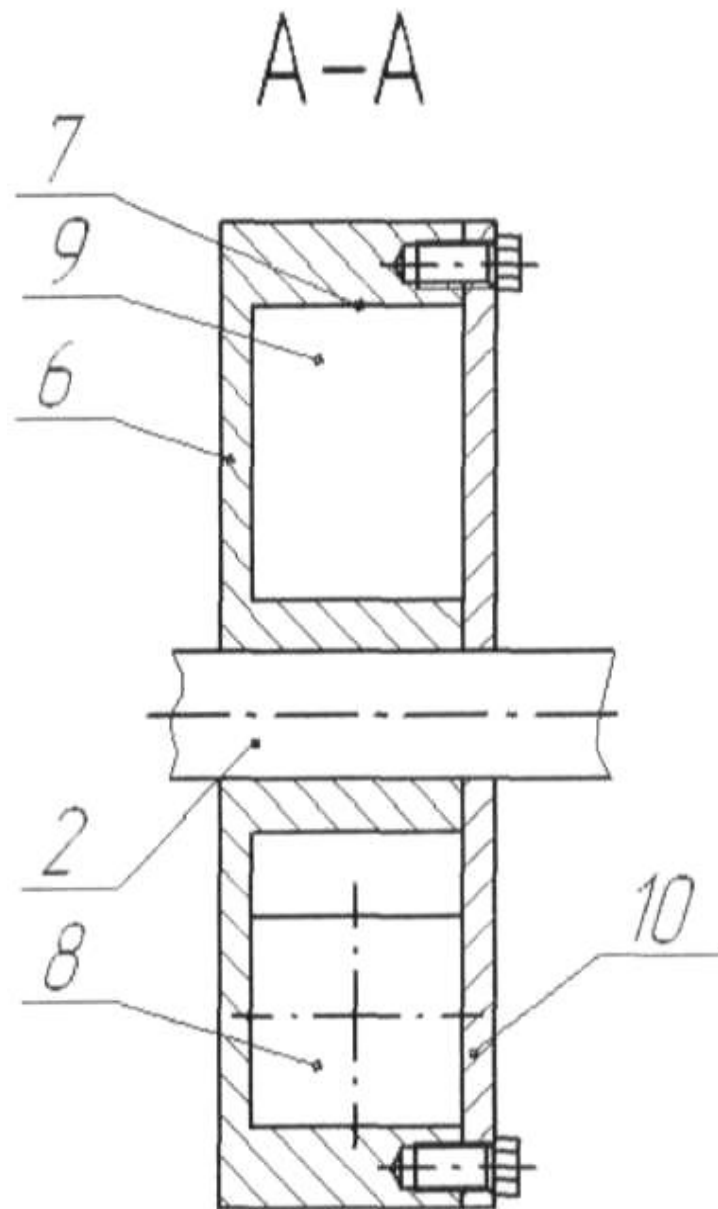


Fig. 5

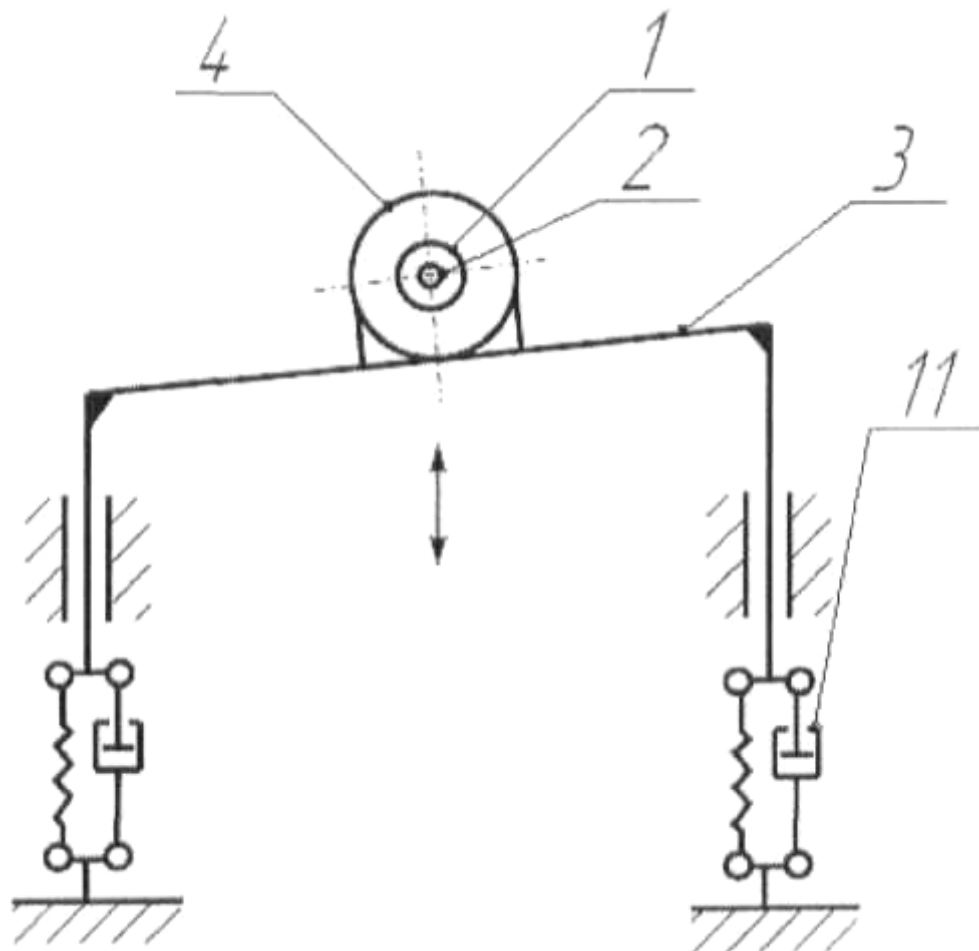


Fig. 6

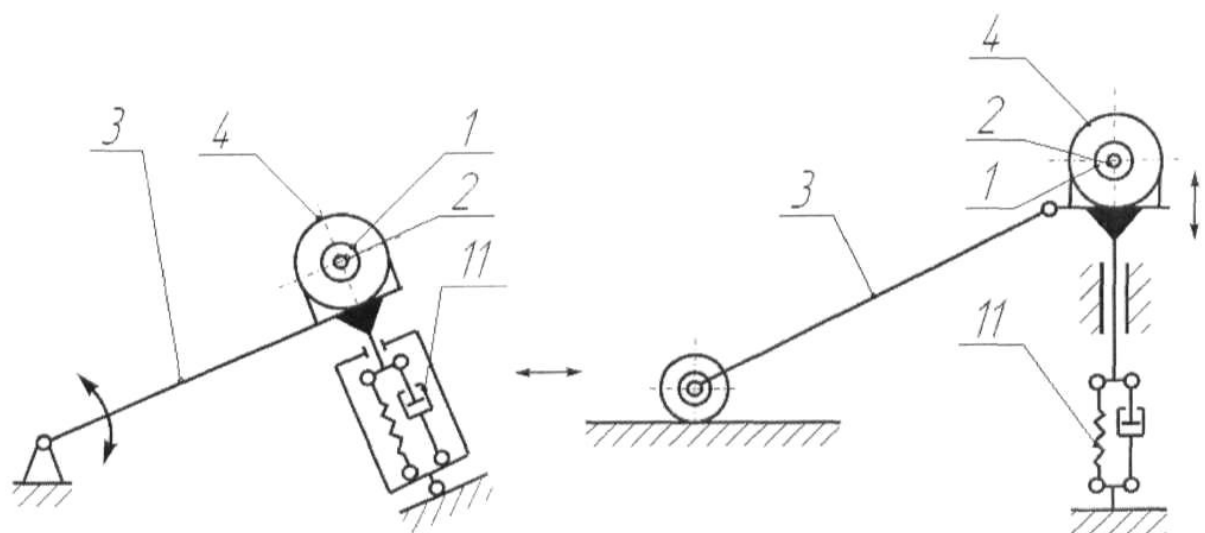


Fig. 7

Fig. 8

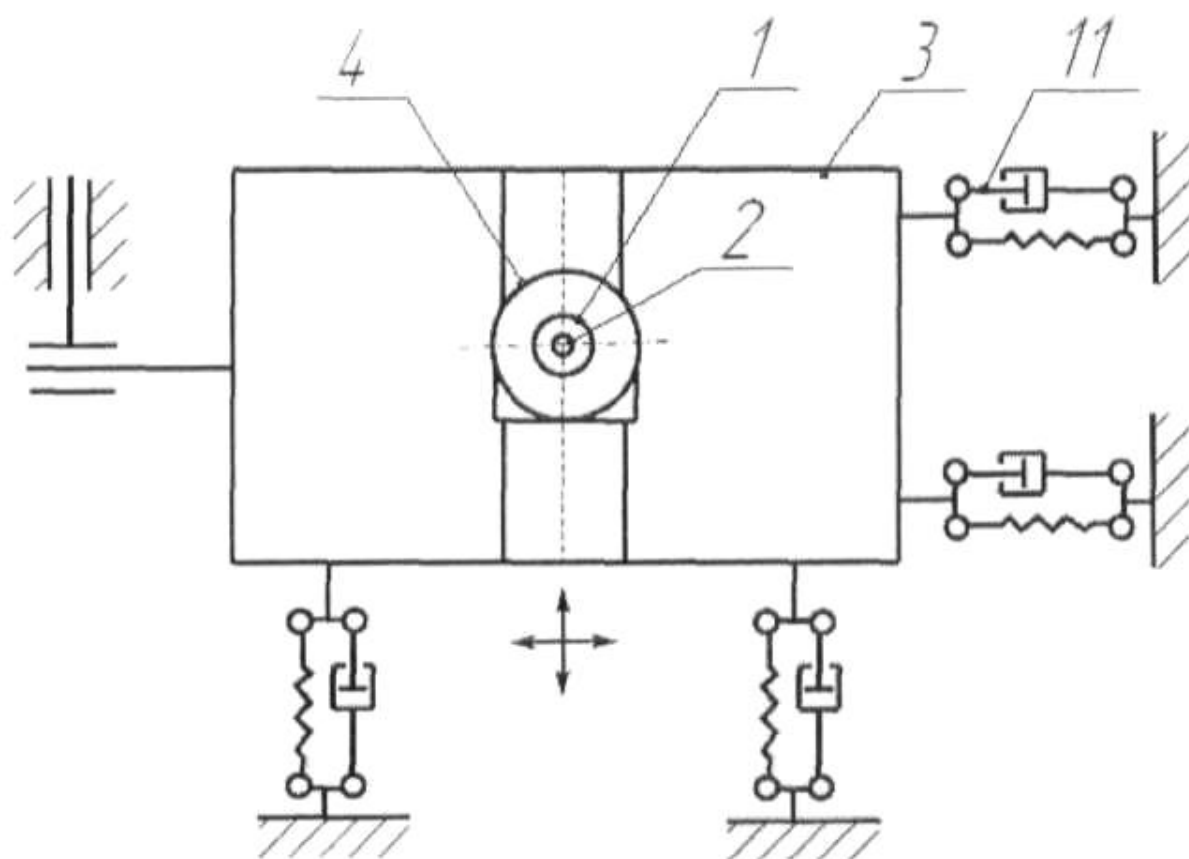


Fig. 9

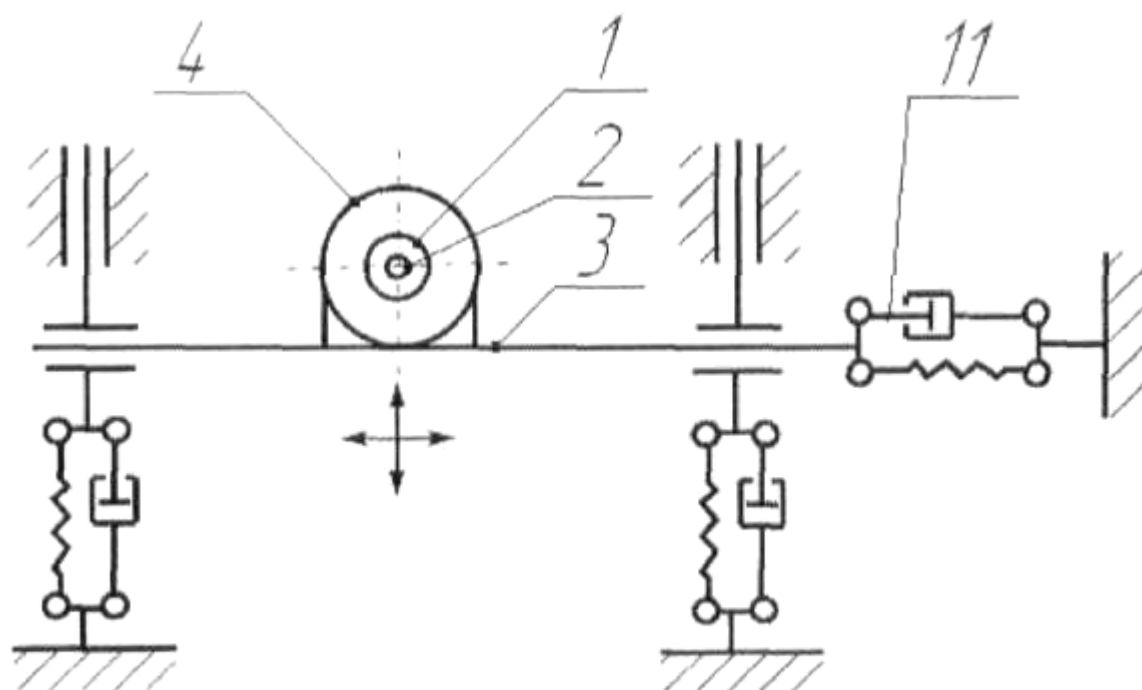


Fig. 10

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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