



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118313** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)
F16H 21/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2017 07322**
(22) Дата подання заявки: **11.07.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **26.12.2018**
(41) Публікація відомостей про заяву: **10.05.2018, Бюл.№ 9**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **26.12.2018, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):
**Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA),
Амбарцумянц Рубен Робертович (UA)**

(73) Власник(и):
**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
Механізми: справочное пособие / Изд. 4-е, перераб. и доп. Под ред. С.Н.Кожевникова. –М.: Машиностроение, 1976. – С. 80, рис.2.71
Артобелевский И.И. Механізми в современной технике. В 7-ми томах. Т.II: Кулисно-рычажные и кривошипно-ползунные механизмы. – 2-е изд, переработанное. –М.: Наука, 1979. – С. 479, 463, 442, 23
Кикин Ф.Б. Разработка методов и средств для структурно-кинематического проектирования рычажных механизмов машин легкой промышленности: дис. док. техн. наук: 05.02.13 / А.Б.Кикин; Санкт-Петербургский гос. ун-т технологии и дизайна. Санкт-Петербург, 2006. – С. 185
UA 87316 U, 10.02.2014
UA 98978 U, 12.05.2015
UA 32393 U, 12.05.2008
SU 1044871 A, 30.09.1983
EP 0370258 A2, 30.05.1990
DE 1261821 B, 29.02.1968

(54) ЧОТИРИЛАНКОВИЙ ВАЖІЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ ПРЯМОЛІНІЙНОГО ПОСТУПАЛЬНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ

(57) Реферат:

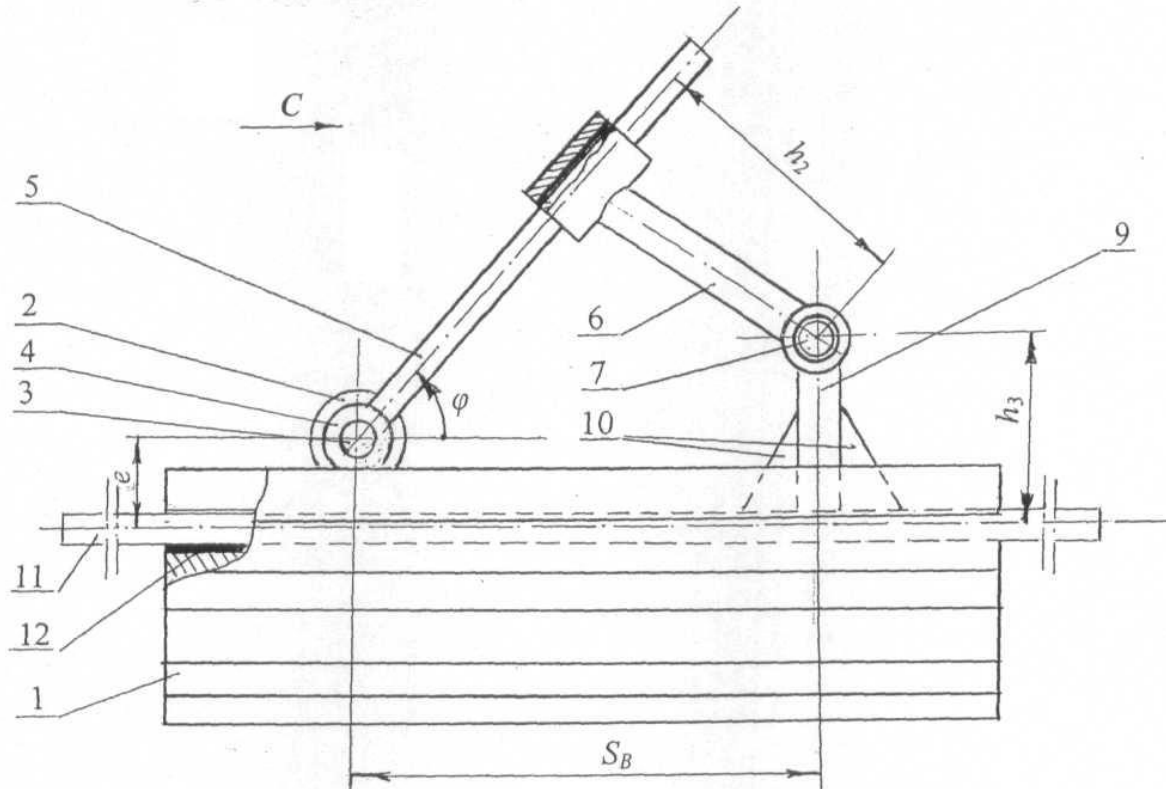
Винахід належить до галузі машинобудування, а саме класу механізмів прямолінійного поступального переміщення матеріального тіла. Такі механізми широко використовуються в різних галузях промисловості: в машинобудуванні, хімічній і металургійній промисловості, виробництві машин для сільськогосподарських цілей і т.д.

Механізм містить станину, ведучий вал, вхідну ланку, шатун, який утворює рухоме з'єднання з вхідною ланкою, циліндричний шток, який утворює рухоме з'єднання з шатуном та станиною. Вхідна ланка виконана циліндричною і вона утворює циліндричне з'єднання з одним кінцем шатуна. Шатун другим кінцем утворює шарнірне з'єднання з поперечиною з ребрами жорсткості. Поздовжні осі циліндричного та шарнірного з'єднань взаємно перпендикулярні. Поперечина з ребрами жорсткості нерухомо з'єднана з циліндричним штоком, який рухомо установлений на станині з прямолінійною поздовжньою канавкою вздовж поздовжньої осі

UA 118313 C2

циліндричного штока. Ширина прямолінійної поздовжньої канавки більше товщини поперечини на величину гарантованого зазору між ними.

Розроблена нова конструкція чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення, яка дозволяє отримати будь-які задані значення прямолінійно поступального переміщення циліндричного штока, коли вхідна ланка обертається на кут в межах від 0° до 180° .



Фиг. 1

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме класу механізмів прямолінійного поступального переміщення матеріального тіла. Такі механізми широко використовуються в різних галузях промисловості в машинобудуванні, хімічній і металургійній промисловості, виробництві машин для сільськогосподарських цілей і т. д.

5 Відомо чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення, який складається зі станини, вхідної ланки, яка утворює шарнірне з'єднання із станиною, шатуна, який утворює шарнірне з'єднання з вхідною ланкою та з повзуном. Повзун утворює рухоме сполучення зі станиною (див. И.И. Артоболевский. Механизмы в современной технике, т. 2. Рычажные механизмы. Изд. "Наука" гл. ред. физ.-мат. лит. - М.: 1971, - с. 448. рис. 1482).

10 Головним недоліком механізму є обмежений хід (переміщення) повзуна, який визначається довжиною вхідної ланки.

Найближчим технічним рішенням є чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення, у якому ведучий вал рухомо установлений на станині (див. С.Н. Кожевников, Я.И. Есипенко, Я.Н. Раскин. Механизмы. Справочное пособие. Изд. 4-е перер. и доп. - М.: "Машиностроение" 1976, - с. 80, рис. 2.71). На ведучому валу жорстко закріплена вхідна ланка, яка утворює шарнірне з'єднання із шатуном. Шатун, у свою чергу, другим кінцем утворює шарнірне з'єднання зі штоком, який установлений на станині.

Чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення працює наступним чином.

20 Рух від зовнішнього джерела передається ведучому валу і від нього до вхідної ланки. Від вхідної ланки, через шарнірне з'єднання між вхідною ланкою та штоком, рух передається шатуну. Шатун, в свою чергу, через шарнірне з'єднання між ним і штоком, передає рух штоку, який рухається прямолінійно поступально відносно станини.

25 Цей чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення вибраний як прототип.

Прототип і заявлений винахід мають такі спільні ознаки:

- станина;
- ведучий вал;
- вхідна ланка;
- 30 - шатун, який утворює рухоме з'єднання з вхідною ланкою;
- шток, який утворює рухоме з'єднання з шатуном та станиною.

Головним недоліком прототипу є те, що значення прямолінійного поступального переміщення (ходу) штока не перевищує дві довжини вхідної ланки, коли максимальне значення кута обертання вхідної ланки дорівнює 180° . Якщо кут обертання вхідної ланки менший ніж 180° значення прямолінійного поступального переміщення (ходу) відповідно зменшується. Отримати велике значення прямолінійного поступального переміщення (ходу) на вимогу різних технологічних процесів призводить до пропорційного збільшення лінійних розмірів всіх ланок, їх маси і, отже, ваги та розмірів усього механізму або суттєвого ускладнення конструкції механізму. Все, що приводиться, показує вузький діапазон функціональної можливості прототипу.

40 В основу винаходу поставлено задачу створити конструкцію чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення, у якому шляхом виконання вхідної ланки циліндричною, а також іншої схеми сполучення вузлів та елементів, забезпечити велике значення прямолінійних переміщень без збільшення лінійних розмірів всіх ланок, їх маси, а також значно розширити його функціональні можливості і отримати будь-які попередньо визначені значення для прямолінійних поступальних переміщень в межах обертання вхідної ланки з 0° до 180° .

Поставлена задача вирішена в конструкції чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення, що містить станину, ведучий вал, вхідну ланку, шатун, який утворює рухоме з'єднання з вхідною ланкою, циліндричний шток, який утворює рухоме з'єднання з шатуном та станиною, згідно з винаходом, вхідна ланка виконана циліндричною і утворює циліндричне з'єднання з одним кінцем шатуна, який другим кінцем утворює шарнірне з'єднання з поперечиною з ребрами жорсткості, поздовжні осі циліндричного та шарнірного з'єднань взаємно перпендикулярні, поперечина з ребрами жорсткості нерухомо з'єднана з циліндричним штоком, який рухомо установлений на станині з поздовжньою канавкою вздовж поздовжньої осі циліндричного штока з шириною прямолінійної поздовжньої канавки, більшою товщини поперечини на величину гарантованого зазору між ними.

Запропонована конструкція чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення дозволяє значно розширити його функціональні можливості, а саме

отримати будь-які попередньо визначені значення для прямолінійних поступальних переміщень в межах обертання вхідної ланки з 0° до 180° .

Запропонована конструкція чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення зображена на кресленнях, де:

5 фіг. 1 - вигляд спереду з локальними перерізами;

фіг. 2 - вигляд по стрілці С фіг. 1.

Чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення складається зі станини 1, до якої гвинтами жорстко закріплений корпус 2 ведучого вала 3. Ведучий вал 3 за допомогою підшипників ковзання або кочення (на кресленні не показано) рухомо установлений у корпусі 2. На ведучому валу 3 нерухомо установлена маточина 4 циліндричної вхідної ланки 5. Шатун 6 одним кінцем утворює циліндричне з'єднання з вхідною ланкою 5, а другим кінцем - за допомогою циліндричного пальця 7 та підшипника ковзання 8 - шарнірне з'єднання з поперечиною 9 з ребрами жорсткості 10. Поздовжній осі циліндричного з'єднання 5-6 та шарнірного з'єднання 6-9 взаємно перпендикулярні. Поперечина 9 з ребрами жорсткості 10 нерухомо закріплена на циліндричному штоку 11. Циліндричний шток 11 за допомогою підшипника ковзання 12 утворює рухоме сполучення зі станиною 1. На станині 1, паралельно поздовжній осі циліндричного штока 11, виконана прямолінійна поздовжня канавка 13 з шириною поздовжньої канавки більше товщини поперечини 9 на величину гарантованого зазору між поперечиною 9 та прямолінійною поздовжньою канавкою 13.

Чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення працює таким чином. Від зовнішнього джерела (шарнірний чотириланковий механізм або гідропривод з рейко-зубчастою передачею, або ін.) коливальний рух передається ведучому валу 3. Від ведучого вала 3 рух через маточину 4 передається циліндричній вхідній ланці 5. Від циліндричної вхідної ланки 5 через циліндричне з'єднання 5-6 рух передається циліндричному штоку 11, який виконує зворотно-поступальний рух відносно станини 1. Прямолінійна поздовжня канавка 13 забезпечує більш сприятливі умови передачі зусилля від поперечини 9 до циліндричного штока 11. Переміщення центра шарнірного з'єднання 6-9, а отже і переміщенням циліндричного штока 11, визначається за допомогою виразу $S = \frac{(h_2 - h_3) \cos \varphi}{\sin \varphi}$, де e -

30 дезаксіал (відстань від центра обертання ведучого вала 3 до поздовжньої осі циліндричного штока 11); h_2 - найкоротша відстань від центра шарнірного з'єднання 6-9 до поздовжньої осі циліндричного з'єднання 5-6; h_3 - найкоротша відстань від центра шарнірного з'єднання 6-9 до поздовжньої осі циліндричного штока 11; φ - кут повороту вхідної ланки, який відраховується від прямої, паралельної поздовжньої осі циліндричного штока 11.

35 Найкоротші відстані h_2 , h_3 є постійні конструктивні параметри чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення та не залежать від кута повороту вхідної ланки 5.

Аналіз виразу прямолінійного поступального переміщення центра шарнірного з'єднання 6-9 дозволяє встановити, що в рамках кута обертання вхідної ланки 5 $0 < \varphi < 180^\circ$ прямолінійне поступальне переміщення циліндричного штока 11 знаходиться в межах $-\infty < S < \infty$.

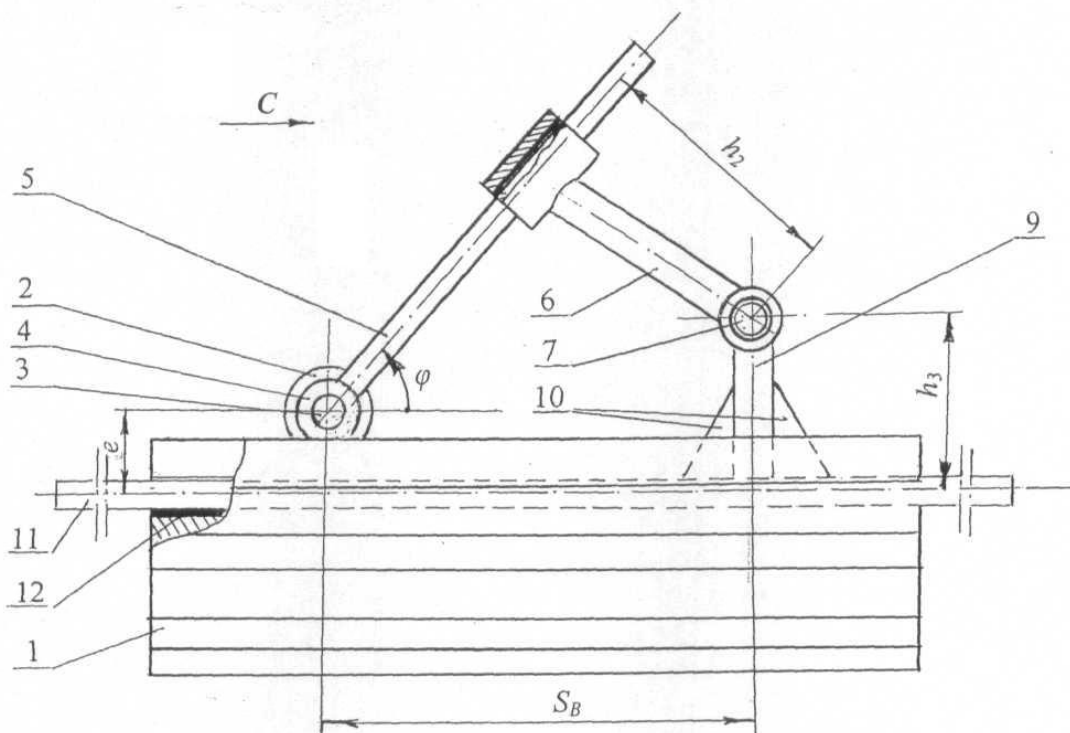
40 Таким чином, розроблена нова конструкція чотириланкового важільного механізму прямолінійного поступального переміщення, який дозволяє отримати будь-які задані значення прямолінійного поступального переміщення циліндричного штока 11, коли вхідна ланка обертається на кут в межах від 0° до 180° .

45 Фактичні кордони прямолінійного поступального переміщення циліндричного штока 11 залежать від передавальної потужності та від конструктивних параметрів пропонованого механізму.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

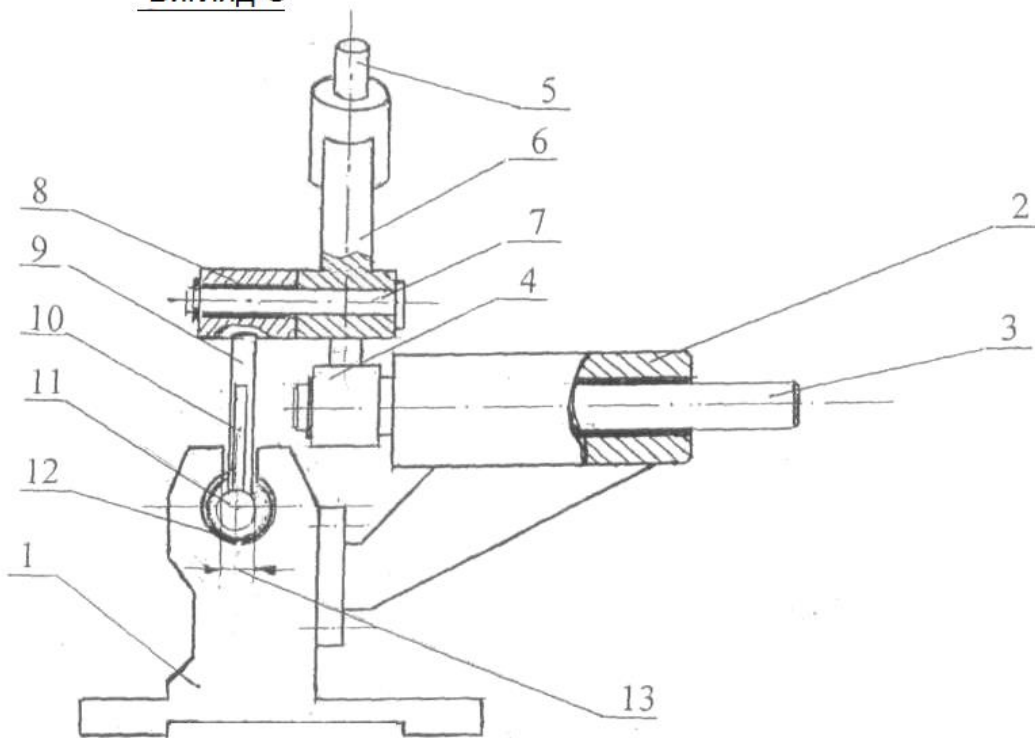
50 Чотириланковий важільний механізм прямолінійного поступального переміщення, що містить станину, ведучий вал, вхідну ланку, шатун, який утворює рухоме з'єднання з вхідною ланкою, циліндричний шток, утворюючий рухоме з'єднання з шатуном та станиною, який **відрізняється** тим, що вхідна ланка виконана циліндричною і утворює циліндричне з'єднання з одним кінцем шатуна, який другим кінцем утворює шарнірне з'єднання з поперечиною з ребрами жорсткості, поздовжній осі циліндричного та шарнірного з'єднань взаємно перпендикулярні, поперечина з ребрами жорсткості нерухомо з'єднана з циліндричним штоком, який рухомо установлений на станині з поздовжньою канавкою вздовж поздовжньої осі циліндричного штока з шириною

прямолинійної поздовжньої канавки, більшою товщини поперечини на величину гарантованого зазору між ними.



Фіг. 1

Вигляд С



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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