



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 146004

(13) U

(51) МПК

F16H 57/10 (2006.01)

F16H 3/44 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

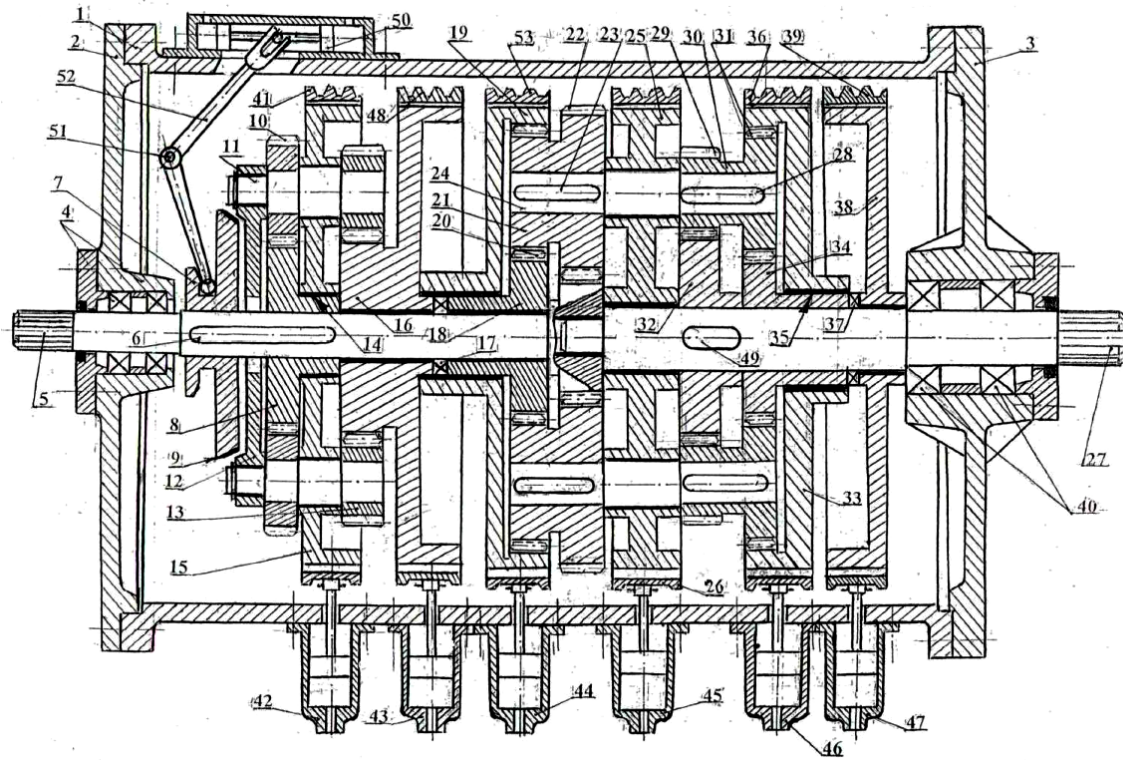
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2020 05479	(72) Винахідник(и):	Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Амбарцумянц Карен Робертович (UA), Тутаєв Сергій Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	25.08.2020	(73) Володілець (володільці):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	14.01.2021		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	13.01.2021, Бюл.№ 2		

(54) СЕМИШВИДКІСНА ПЛАНЕТАРНА КОРОБКА ПЕРЕДАЧ**(57) Реферат:**

Семишвидкісна планетарна коробка передач складається з корпусу, лівої та правої співвісних між собою циліндричних кришок, які нерухомо установлені у корпусі, ведучої вал-шестірні, яка рухомо установлена у лівій кришці, веденого вала, який одним кінцем рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірні, а другим кінцем також рухомо та співвісно установлений в правій кришці, конічної муфти тертя, установленної співвісно на ведучій вал-шестірні, зовнішніх циліндричних зубчатих коліс, лівого внутрішнього центрального циліндричного зубчатого колеса, рухомо і співвісно установленного на ведучій вал-шестірні через зовнішнє циліндричне зубчате колесо, лівого зовнішнього центрального циліндричного зубчатого колеса, яке співвісно, через шпонку, установлено на ведучій вал-шестірні, лівих і правих сателітів, валиків лівих і правих сателітів, водила, рухомо та співвісно установленного на веденому валу, циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на ліве зовнішнє циліндричне зубчате колесо; циліндричних валиків, правого зовнішнього центрального циліндричного зубчатого колеса, яке співвісно і нерухомо установлено на веденому валу; гальмівних пристроїв, пневмо- або гідроприводів, згідно з корисною моделлю на ведучій вал-шестірні співвісно та рухомо установлена складена зовнішня циліндрична блок-шестірня, яка складеться з двох зовнішніх циліндричних зубчастих коліс, з'єднаних між собою через торцеву зубчасту муфту, на маточині складеної зовнішньої циліндричної блок-шестірні, між її вінцями, рухомо та співвісно установлено ліве внутрішнє центральне циліндричне зубчате колесо, яке одночасно зачеплено з одним з вінців лівих сателітів та охоплено гальмівним пристроєм, у правих сателітах виконано другий вінець, який одночасно зачеплений з внутрішнім центральними циліндричними зубчастими колесом та другим правим зовнішнім вінцем, на маточині зовнішнього центрального циліндричного зубчатого колеса справа виконана торцева півмуфта, яка зачеплена на торцевій півмуфті, виконаній на маточині циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на веденому валу та охопленого гальмівним пристроєм.

UA 146004 U



Корисна модель належить до машинобудування, а саме стосується конструкції планетарних коробок передач для транспортуючих машин - автомобілів, тракторів, тягачів, і т. п.

Відомі конструкції планетарних коробок передач, які забезпечують ступінчасті зміни кутової швидкості веденого вала транспортуючих машин в одному напрямку. Вони дозволяють веденому валу одержувати іншу швидкість у зворотному напрямку (задній хід) [див., наприклад, М.А. Крайне, М.С. Розовский. Зубчатые механизмы. Изд. Наука. М: 1972, с. 47, рис. 17а]. Планетарна коробка передач містить: корпус з кришкою, ведучу вал-шестірню; ведений вал, співвісний з ведучою вал-шестірню, центральні циліндричні зубчаті колеса з внутрішніми зубами, які співвісно установлені на ведучій вал-шестірні та на веденому валу, сателіти, два водила, чотири гальмівні пристрої, які охоплюють центральні циліндричні зубчасті колеса з внутрішніми зубцями, одну конічну муфту тертя.

Головним недоліком розглянутої конструкції планетарної коробки передач є невеликі функціональні можливості, а саме - тільки три швидкості веденого вала в одному напрямку та одна швидкість - у зворотному напрямку.

Як найближчий аналог вибрана конструкція планетарної коробки передач [див. Амбарцумянц Р.В., Амбарцумянц К.Р. Шестишвидкісна планетарна коробка передач. Патент України на винахід № 121509. Бюл. № 11, 2020].

Шестишвидкісна планетарна коробка передач складається з корпусу, лівої та правої співвісних між собою циліндричних кришок, які нерухомо установлені у корпусі, ведучої вал-шестірні, яка рухомо установлена у лівій кришці, веденого вала, який одним кінцем рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірні, а другим кінцем також рухомо та співвісно установлений в правій кришці конічної муфти тертя, установленій співвісно на ведучій вал-шестірні, зовнішніх циліндричних зубчастих коліс, внутрішнього центрального циліндричного зубчастого колеса з двома вінцями, рухомо і співвісно установленного на веденому валу, зовнішньої центральної циліндричної блок-шестірні з двома вінцями, установленій рухомо та співвісно на ведучій вал-шестірні, лівого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно установлене на ведучій вал-шестірні, лівих і правих сателітів, валиків лівих і правих сателітів, водила, рухомо та співвісно установленного на веденому валу, циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на ведучій вал-шестірні; циліндричних валиків, правого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно установлене на веденому валу; гальмівних пристроїв, пневмо- або гідроприводів.

Найближчий аналог і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- корпус;
- права та ліва співвісні між собою циліндричні кришки;
- ведуча вал-шестірня, яка співвісно та рухомо установлена на лівій кришці;
- ведений вал, який одним кінцем рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірні, а другим кінцем також рухомо та співвісно установлений в правій кришці;
- ліві та праві сателіти;
- ліве зовнішнє центральне циліндричне зубчасте колесо, яке співвісно установлене на ведучій вал-шестірні;
- праве зовнішнє центральне циліндричне зубчасте колесо, яке співвісно установлене на веденому валу;
- валики лівих і правих сателітів;
- конічна муфта тертя, яка співвісно установлена на ведучій вал-шестірні;
- зовнішні циліндричні зубчасті колеса;
- циліндричні валики;
- зовнішня циліндрична центральна блок-шестірня з двома вінцями, яка співвісно та рухомо установлена на ведучій вал-шестірні;
- внутрішнє центральне циліндричне зубчасте колесо, яке співвісно та рухомо установлене на веденому валу;
- водило, яке рухомо та співвісно установлене на веденому валу;
- циліндричний диск, рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірні;
- гальмівні пристрої;
- пневмо- або гідроприводи.

Шестишвидкісна планетарна коробка передач працює у наступному порядку. Шляхом комбінування гальмівних пристроїв, конічної муфти тертя досягається п'яти швидкостей у одному напрямку, причому з них три швидкості понижуючі, четверта пряма передача, п'ята - підвищуюча передача та одна передача у зворотному напрямку.

Головним недоліком описаної конструкції планетарної коробки передач є велика кількість зубчатих коліс, що істотно зменшує коефіцієнт корисної дії та, як наслідок - довговічність та надійність роботи в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача створити удосконалену конструкцію семишвидкісної планетарної коробки передач, в якій, без зміни кількості зубчастих коліс, розширити її функціональні можливості з точки зору збільшення кількості швидкостей, що дозволяє вибір їх оптимальних варіантів, що, в свою чергу, приведе до економії палива, підвищить довговічність та надійність роботи планетарної коробки передач в цілому.

Поставлена задача вирішена в конструкції семишвидкісної планетарної коробки передач, яка складається з корпусу, лівої та правої співвісних між собою циліндричних кришок, які нерухомо установлені у корпусі, ведучій вал-шестірні, яка рухомо установлена у лівій кришці, веденого вала, який одним кінцем рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірні, а другим кінцем, також рухомо та співвісно, установлений в правій кришці, конічної муфти тертя, установленій співвісно на ведучій вал-шестірні, зовнішніх циліндричних зубчастих коліс, лівого внутрішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, рухомо і співвісно установленного на ведучій вал-шестірні через зовнішнє циліндричне зубчате колесо, лівого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно, через шпонку, установлене на ведучій вал-шестірні, лівих і правих сателітів, валиків лівих і правих сателітів, водила, рухомо та співвісно установленного на веденому валу, циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на ліве зовнішнє циліндричне зубчате колесо; циліндричних валиків, правого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно і нерухомо установлено на веденому валу; гальмівних пристроїв, пневмо- або гідроприводів, на ведучій вал-шестірні співвісно та рухомо установлена складена зовнішня циліндрична блок-шестірня, яка складеться з двох зовнішніх циліндричних зубчастих коліс з'єднаних між собою через торцеву зубчасту муфту з двома зовнішніми вінцями, на маточині якої, між її вінцями, рухомо та співвісно установлено ліве внутрішнє центральне циліндричне зубчате колесо, яке одночасно зачеплено з одним з вінців лівих сателітів та охоплено гальмівним пристроєм, у правих сателітах виконано другий вінець, який одночасно зачеплений з правим внутрішнім центральним циліндричним зубчастим колесом та другим правим зовнішнім центральним зубчастим колесом, на маточині зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса справа виконана торцева півмуфта, яка зачеплена з торцевою півмуфтою, виконаною на маточині циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на веденому валу та охопленого гальмівним пристроєм.

Семишвидкісна планетарна коробка передач зображена на кресленні - в перерізі вздовж центральної осі ведучої вал-шестірні та веденого вала.

Семишвидкісна планетарна коробка передач складається з корпусу 1, лівої циліндричної кришки 2 та правої циліндричної кришки 3. У лівій циліндричній кришці 2 за допомогою підшипників ковзання або кочення 4 установлена ведуча вал-шестірня 5, на якій за допомогою шпонки 6 або шліців установлена ведуча півмуфта 7 з накладками 9 конічної муфти тертя (окремо на кресленні не позначена) та ліве зовнішнє центральне циліндричне зубчате колесо 8, яке зачеплено з зовнішніми циліндричними зубчастими колесами 10 кількістю щонайменше два і більше, нерухомо установленими на циліндричних валиках 11. Циліндричні валики 11 рівномірно та рухомо розташовані по периметру циліндричного диска 15, який за допомогою підшипників ковзання або кочення 14 співвісно установлений на маточині (на кресленні не позначена) центрального зовнішнього циліндричного зубчастого колеса 8 та охоплюється гальмівним пристроєм 41. На одних кінцях циліндричних валиків 11 за допомогою підшипників ковзання або кочення (на кресленні не позначено) співвісно з ведучою вал-шестірнею 5 установлена ведена півмуфта 12 конічної муфти тертя, а на другому кінці - нерухомо установлені зовнішні циліндричні зубчасті колеса 13 щонайменше кількістю два і більше, які зачеплені з першим вінцем складеної циліндричної блок-шестірні 16-18, рухомо установленій за допомогою підшипника ковзання (на кресленні не позначено) на ведучій вал-шестірні 5. Циліндричний диск (окремо позицією не позначено), виконаний як одно ціле з складеною циліндричною блок-шестірнею 16-18, охоплюється гальмівним пристроєм 48. Складені частини блок-шестірні 16-18 з'єднані між собою через торцеві зубчасті півмуфти 17. Другий вінець складеної циліндричної блок-шестірні 16-18 зачеплено з вінцями 20 лівих циліндричних сателітів 21. Ліві циліндричні сателіти 21 з вінцем 20 в свою чергу зачеплені з першим внутрішнім центральним циліндричним зубчастим колесом 19, яке рухомо, за допомогою підшипника ковзання (на кресленні не позначено), співвісно установлене на маточині складеної циліндричної блок-шестірні 16-18 та охоплюється гальмівним пристроєм 53.

Ліві циліндричні сателіти 21 за допомогою шпонки 23 або шліців нерухомо установлені на циліндричних валиках 24 лівих сателітів 21. Циліндричні валики 24 через підшипник ковзання або кочення (на кресленні не позначено) рівномірно установлені на водилі 25. Водило 25 співвісно і рухомо за допомогою підшипника ковзання або кочення (на кресленні не позначено) 5 установлено на веденому валу 27 та охоплюється гальмівним пристроєм 26. Ліві циліндричні сателіти 21 з зовнішніми вінцями 22 в свою чергу зачеплені з ведучою вал-шестірнею 5. На валиках 24 лівих циліндричних сателітів 21 за допомогою шпонки 28 або шліців нерухомо установлені праві циліндричні сателіти 30 з двома вінцями та з кількістю що найменше два і більше. Вінцем 29 праві циліндричні сателіти 30 зачеплені з центральним зовнішнім циліндричним зубчастим колесом 32 та вінцем 31 - з внутрішнім центральним циліндричним зубчастим колесом 33, та одночасно - з центральним зовнішнім циліндричним зубчастим колесом 34. Зовнішнє центральне циліндричне зубчасте колесо 32 через шпонку 49 або шліци нерухомо установлене на веденому валу 27. Внутрішнє центральне циліндричне зубчасте колесо 33 через підшипник ковзання 35 або кочення також рухомо і співвісно установлено на маточині (на кресленні не позначено) центрального зовнішнього зубчастого колеса 34 та охоплюється гальмівним пристроєм 36. На правому торці зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса 34 виконані торцеві зубці 37, які зачеплені з такими же зубцями, виконаними на лівому торці циліндричного диска 38, який через підшипник ковзання або кочення (на кресленні не позначено) співвісно установлений на веденому валу 27. Циліндричний диск 38 охоплюється гальмівним пристроєм 39. Ведений вал 27 одним кінцем рухомо установлений у торці ведучої вал-шестірні 5, а другим кінцем, за допомогою підшипників кочення 40 - на правій циліндричній кришці 3. Ліва 2 та права 3 циліндричні кришки співвісно установлені на ведучій вал-шестірні 5 і на веденому валу 27 відповідно та закріплені гвинтами (на кресленні не позначено) у корпусі 1. На корпусі 1 жорстко закріплені пневмо- або гідроприводи 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50. Шток пневмо- або гідроприводу 50 рухомо з'єднаний з одним кінцем важеля 52 переміщення ведучої півмуфти 7 конічної муфти тертя. Важіль 52 утворює шарнірне з'єднання з віссю 51, яка жорстко закріплена з корпусом 1 та рухомо з'єднаний з ведучою півмуфтою 7 конічної муфти тертя. Штоки пневмо- або гідроприводів 42, 43, 44, 45, 46, 47, жорстко з'єднані з гальмівними пристроями 41, 48, 53, 26, 36, 39 відповідно.

Семишвидкісна планетарна коробка передач працює у такий спосіб.

Перша знижена передача. Пневмо- або гідропривод 45 отримує зовнішній імпульс управління та спрацьовує гальмівний пристрій 26. Водило 25 стає нерухомим. Рух від зовнішнього джерела (на кресленні джерело не показано) передається ведучою вал - шестірні 5. Від ведучої вал-шестірні 5 рух передається зовнішнім вінцям 22 лівих циліндричних сателітів 21 та від них, через шпонку 23 або шліци - валикам 24 лівих циліндричних сателітів 21. Від валиків 24 лівих циліндричних сателітів 21, через шпонку 28 або шліци рух передається правим циліндричним сателітам 30 та від них - зовнішньому центральному циліндричному зубчастому колесу 32, від якого, через шпонку 44 або шліци, рух передається веденому валу 27.

Друга знижена передача. Пневмо- або гідропривод 45 розблоковано та не працює гальмівний пристрій 26. Пневмо- або гідропривод 46 отримує зовнішній імпульс управління та спрацьовує гальмівний пристрій 36 і центральне внутрішнє зубчасте колесо 33 стає нерухомим. Рух від ведучої вал-шестірні 5 через ліві циліндричні сателіти 21, валики сателітів 24 та водило 25 передається правим циліндричним сателітам 30. Від вінця 31 правих циліндричних сателітів 30, які обкочуються усередині внутрішнього центрального циліндричного зубчастого колеса 33, рух передається зовнішньому центральному циліндричному зубчастому колесу 32, від якого, через шпонку 49 або шліци, рух передається веденому валу 27.

Третя знижена передача. Пневмо- або гідропривод 46 розблоковано та не працює гальмівний пристрій 36. Пневмо- або гідропривод 44 отримує зовнішній імпульс управління та спрацьовує гальмівний пристрій 53. Внутрішнє центральне циліндричне зубчасте колесо 19 стає нерухомим. Рух від ведучої вал-шестірні 5 передається лівим циліндричним сателітам 21, які обкочуються усередині нерухомого внутрішнього центрального циліндричного зубчастого колеса 19 та через шпонку 23 або шліци обертальний рух передають валикам 24 лівих циліндричних сателітів 21, а також водилу 25. Одночасно з ними рух передається правим циліндричним сателітам 30 та від них - веденому валу 27 через центральне зовнішнє циліндричне зубчасте колесо 32 та шпонку 49.

Четверта (пряма) передача. Пневмо- або гідропривод 44 розблоковано та не працює гальмівний пристрій 53. Пневмо- або гідропривод 50 отримує зовнішній імпульс управління. Важіль 52 обертається навколо осі 51 та переміщає ведучу півмуфту 7 конічної муфти тертя до натиснення веденої півмуфти 12 конічної муфти тертя. Тоді відсутні відносні рухи між зубчастими передачами 8-10, 13-16-18, 16-18-21, 5-21, 21-25, 28-30 та уся передача працює як

звичайна муфта і кутова швидкість веденого вала 27 дорівнює кутовій швидкості ведучої вал-шестірни 5.

П'ята зростаюча передача. Пневмо- або гідропривод 50 розблоковано конічна муфти тертя 7-12 не працює. Пневмо- або гідропривод 42 отримує зовнішній імпульс управління, спрацьовує гальмовий пристрій 41 і циліндричний диск 15 стає нерухомим. Рух від ведучої вал-шестірни 5 передається зовнішнім вінцям 22 лівих циліндричних сателітів 21. Одночасно ліві циліндричні сателіти 21 отримають додатковий рух через зубчаті передачі 8-10, 13-16-18, 16-18-21. Таким чином водило 25 та праві циліндричні сателіти 30 отримують сумарний рух та через зовнішнє центральне циліндричне зубчасте колесо 32 і шпонку 49 сумарний рух передають веденому валу 27.

Шоста зростаюча передача. Пневмо- або гідропривод 42 розблоковано та не працює гальмівний пристрій 41. Пневмо- або гідропривод 47 отримує зовнішній імпульс управління, спрацьовує гальмовий пристрій 39, циліндричний диск 38 і зовнішнє центральне циліндричне зубчасте колесо 34 будуть нерухомими. Рух від ведучої вал-шестірни 5 передається зовнішнім вінцям 22 лівих циліндричних сателітів 21 та через валики 24 - правим циліндричним сателітам 30. Вінці 31 правих циліндричних сателітів 30 обкочуються навколо зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса 34. Через вінці 29 правих циліндричних сателітів 30 рух передається зовнішньому центральному циліндричному зубчастому колесу 32 та від його, через шпонку 49 або шліци - веденому валу 27.

Сьома передача (зворотний хід). Пневмо- або гідропривод 47 розблоковано та не працює гальмовий пристрій 39. Пневмо- або гідропривод 43 отримує зовнішній імпульс управління, спрацьовує гальмовий пристрій 48 та складена циліндрична блок-шестірна 16-18 стане нерухомою. Рух від ведучої вал-шестірни 5 передається зовнішнім вінцям 22 лівих циліндричних сателітів 21. Зовнішні вінці 20 лівих циліндричних сателітів 21 обкочуються навколо зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса 18, рух, через шпонку 23 або шліци, передається валикам сателітів 24 та від них - водилу 25 і правим сателітам 30 і. Від правих сателітів 30 і водила 25 рух передається у зворотному напрямку зовнішньому центральному циліндричному зубчастому колесу 32 та від нього, через шпонку або шліци 49 - веденому валу 27.

Таким чином запропонована конструкція семишвидкісної планетарної коробки передач дозволяє досягати шість різних швидкостей у одному напрямку, що дозволяє шляхом вибору оптимального сполучення швидкостей, досягти економії палива, що приведе не тільки до зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище, але і підвищить довговічність та надійність роботи в цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Семишвидкісна планетарна коробка передач, яка складається з корпусу, лівої та правої співвісних між собою циліндричних кришок, які нерухомо установлені у корпусі, ведучої вал-шестірни, яка рухомо установлена у лівій кришці, веденого вала, який одним кінцем рухомо та співвісно установлений на ведучій вал-шестірни, а другим кінцем також рухомо та співвісно установлений в правій кришці, конічної муфти тертя, установленної співвісно на ведучій вал-шестірни, зовнішніх циліндричних зубчатих коліс, лівого внутрішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, рухомо і співвісно установленного на ведучій вал-шестірни через зовнішнє циліндричне зубчасте колесо, лівого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно, через шпонку, установлено на ведучій вал-шестірни, лівих і правих сателітів, валиків лівих і правих сателітів, водила, рухомо та співвісно установленного на веденому валу, циліндричного диска, рухомо та співвісно установленного на ліве зовнішнє циліндричне зубчасте колесо; циліндричних валиків, правого зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса, яке співвісно і нерухомо установлено на веденому валу; гальмівних пристроїв, пневмо- або гідроприводів, яка відрізняється тим, що на ведучій вал-шестірни співвісно та рухомо установлена складена зовнішня циліндрична блок-шестірна, яка складеться з двох зовнішніх циліндричних зубчастих коліс, з'єднаних між собою через торцеву зубчасту муфту, на маточині складеної зовнішньої циліндричної блок-шестірни, між її вінцями, рухомо та співвісно установлено ліве внутрішнє центральне циліндричне зубчасте колесо, яке одночасно зачеплено з одним з вінців лівих сателітів та охоплено гальмівним пристроєм, у правих сателітах виконано другий вінець, який одночасно зачеплений з внутрішнім центральними циліндричними зубчастими колесом та другим правим зовнішнім вінцем, на маточині зовнішнього центрального циліндричного зубчастого колеса справа виконана торцева

півмуфта, яка зачеплена на торцевій півмуфті, виконаній на маточині циліндричного диска, рухомо та співвісно встановленого на веденому валу та охопленого гальмівним пристроєм.

