



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 118124

(13) C2

(51) МПК

B60K 23/02 (2006.01)

F16D 13/38 (2006.01)

F16D 23/12 (2006.01)

F16D 21/06 (2006.01)

F16D 48/06 (2006.01)

F16H 61/688 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2016 12321**

(22) Дата подання заявки: **05.12.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **26.11.2018**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **28.08.2017, Бюл.№ 16**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.11.2018, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Сергієнко Микола Єгорович (UA),
Сергієнко Антон Миколайович (UA),
Худолій Олександр Іванович (UA),
Гасанов Магомедємін Ісамагомедович
(UA),
Гапон Анатолій Іванович (UA),
Павлова Наталія Миколаївна (UA),
Цукар Дмитро Юрійович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA 101711 C2, 25.04.2013 ,
US 20130192398 A1, 01.08.2013 ,
US 6012561 A, 11.01.2000 ,
US 2002060118 A1, 23.05.2002 ,
WO 0057080 A1, 28.09.2000 ,
SU 1093575 A, 23.05.1984.

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ МУФТОЮ ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

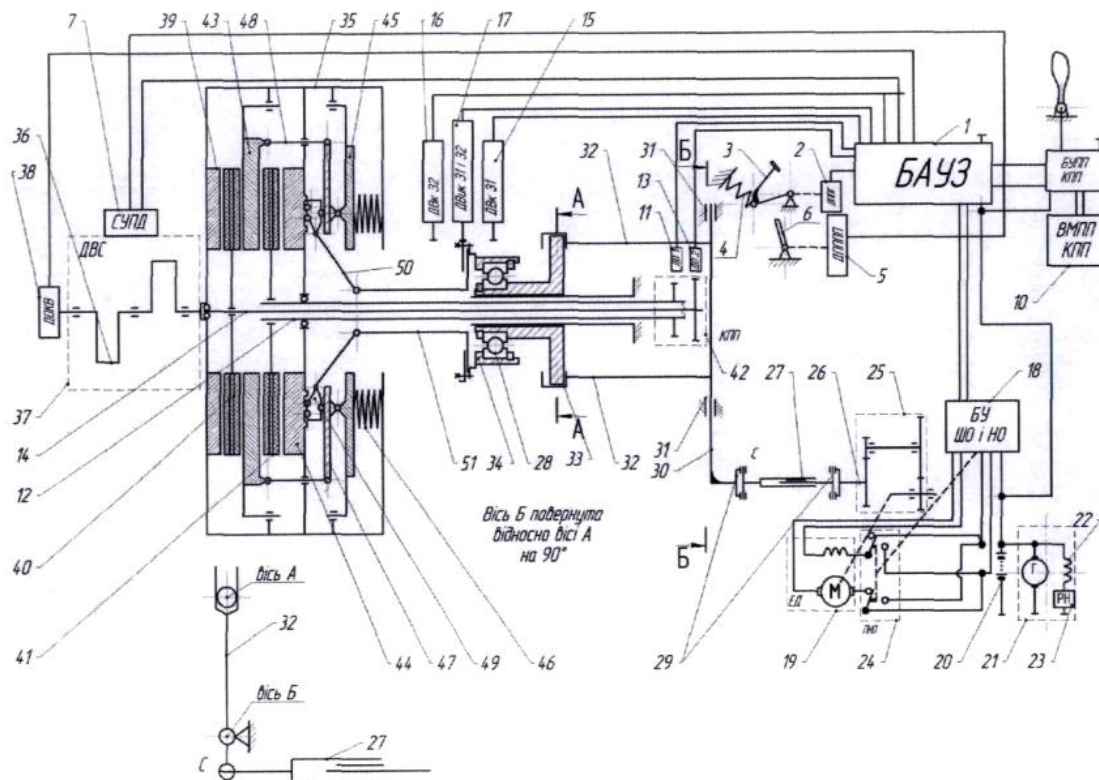
Винахід належить до транспортного машинобудування, а саме до пристроїв для управління фрикційними муфтами.

Задачею запропонованого рішення є зниження витрат енергії на управління, забезпечення заданих законів включення і виключення кожного зчеплення, за рахунок використання оригінальної конструкції муфти зчеплення з реверсивним електроприводом і автоматизації керування перемиканням муфт і передач КПП при обліку параметрів ДВЗ.

Система управління муфтою зчеплення транспортного засобу містить механізм управління зчепленням, пов'язаний з педаллю гальма і педаллю подачі палива, механізм управління зчепленням включає блок автоматичного управління зчепленням (БАУЗ), до якого підключені датчик положення педалі гальма (ДППГ), пов'язаний з педаллю гальма, датчик положення педалі подачі палива (ДППП), пов'язаний з педаллю подачі палива і з датчиком системи управління подачею палива (СУПД), СУПД, блок управління перемиканням передач коробки передач (БУПП КПП) з джойстиком, до якого підключений виконавчий механізм коробки передач (ВМПП КПП), датчики обертів валів (ДО1) зчеплень парних передач і (ДО2) непарних передач коробки, датчик обертів колінчастого вала (ДОКВ), датчики сигналізації включення

UA 118124 C2

зчеплення парних передач (ДВк31) і непарних передач (ДВк32), датчик виключення зчеплення (ДВик31 і 32) парних і непарних передач, блок керування швидкістю обертання і напрямком обертання (БК ШО і НО) виконавчого електроприводу управління, який включає електродвигун постійного струму, перемикач його напрямку обертання (ПНО), що живиться від джерела електричної енергії транспортного засобу (акумулятора і генератора), при цьому вал електродвигуна з'єднаний через редуктор і гвинтову передачу з механізмом переміщення витискного підшипника, що включає поворотний Г-подібний двоплечий важіль, з можливістю переміщення за допомогою тяги відносно нижньої обойми корпусу витискного підшипника, верхня обойма корпусу витискного підшипника виконана з можливістю взаємодії з датчиками сигналізації включення зчеплень парних передач (ДВк31) і непарних передач (ДВк32) і датчиком виключення зчеплень (ДВик31 і 32) відповідно і шарнірно з'єднана за допомогою тяг з важелями управління положенням натискного диска муфти зчеплення.



Винахід належить до транспортного машинобудування, а саме до пристроїв для керування фрикційними муфтами.

Відома система керування муфтою зчеплення транспортного засобу (див. патент RU 2332314, B60K 23/02, 2008), що містить автоматичні гідравлічні механізми включення і виключення муфти зчеплення, які з'єднані між собою, та управляючий пристрій.

Недоліком відомої системи є те, що при використанні гідравлічних пристроїв на стискування фрикційних пар для включення і виключення муфт потрібно більше витрат енергії від виконавчого пристрою або водія. Це збільшує витрати потужності на підтримку зчеплення у включеному стані і включення зчеплення в роботу. Комбінована електрогідравлічна система більш складна, вартість виготовлення і експлуатаційні витрати вище, є складнощі забезпечення системою стабільності законів і параметрів управління.

Відома також система керування муфтою зчеплення транспортного засобу (див. а.с. SU 1498644, B60K 23/02, 1989), що містить електричний привід виключення зчеплення, пов'язаний з педаллю гальмування і педаллю подання палива.

Недоліком відомої системи є те, що вона не пристосована для керування здвоєним зчепленням, а електричний привід може бути використано тільки для виключення зчеплення, і при цьому вимагає великих витрат енергії. Система не забезпечує керування процесом включення-виключення зчеплень.

Задачею запропонованого рішення є зниження витрат енергії на керування, забезпечення заданих законів включення і виключення кожного зчеплення, за рахунок використання оригінальної конструкції муфти зчеплення з реверсивним електроприводом і автоматизації керування перемиканням муфт і передач КПП при обліку параметрів ДВЗ.

Це задача вирішується тим, що система керування муфтою зчеплення транспортного засобу, що містить механізм управління зчепленням, пов'язаний з педаллю гальма та педаллю подачі палива, механізм керування зчепленням включає блок автоматичного управління зчепленням (БАУЗ), до якого підключені датчик положення педалі гальма (ДППГ), пов'язаний з педаллю гальма, датчик положення педалі подачі палива (ДППП), пов'язаний з педаллю подачі палива і з датчиком системи управління подачею палива (СУПД), СУПД, блок управління перемиканням передач коробки передач (БУПП КПП) з джойстиком, до якого підключений виконавчий механізм коробки передач (ВМПП КПП), датчики обертів валів (ДО1) зчеплень парних передач і (ДО2) непарних передач коробки, датчик обертів колінчастого вала (ДОКВ), датчики сигналізації включення зчеплення парних передач (ДВк31) і непарних передач (ДВк32), датчик виключення зчеплення (ДВик31 і 32) парних і непарних передач, блок керування швидкістю обертання і напрямком обертання (БК ШО і НО) виконавчого електроприводу управління, який включає електродвигун постійного струму, перемикач його напрямку обертання (ПНО), що живиться від джерела електричної енергії транспортного засобу (акумулятора і генератора), при цьому вал електродвигуна з'єднаний через редуктор і гвинтову передачу з механізмом переміщення витискного підшипника, що включає поворотний Г-подібний двоплечий важіль, з можливістю переміщення за допомогою тяги відносно нижньої обойми корпусу витискного підшипника, верхня обойма корпусу витискного підшипника виконана з можливістю взаємодії з датчиками сигналізації включення зчеплень парних передач (ДВк31) і непарних передач (ДВк32) і датчиком виключення зчеплень (ДВик31 і 32) відповідно і шарнірно з'єднана за допомогою тяг з важелями управління положенням натискного диска муфти зчеплення.

У порівнянні з відомою запропонована система керування двопоточною непостійно замкнутою муфтою зчеплення транспортного засобу (наприклад, відомої за патентом UA 101711, B60K 17/02, B60K 23/00, F16D 13/38, 2013) дозволяє знизити витрати енергії на управління, автоматично і вибірково перемикати парні і непарні передачі рядів коробки передач, покращуючи експлуатаційні якості за рахунок перемикання без розриву потоку потужності передач рядів коробки передач, можливості включення передачі моменту і регулювання часу включення фрикційних пар.

На кресленні зображена система керування муфтою зчеплення транспортного засобу.

Система керування муфтою зчеплення транспортного засобу містить блок 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ), до якого підключені датчик 2 положення педалі гальма 3 (ДППГ), з поворотною пружиною 4, датчик 5 положення педалі 6 подачі палива (ДППП), пов'язаний через систему 7 управління подачею палива двигуна (СУПД) з БАУЗ 1, блоком 8 управління перемиканням передач коробки (БУПП КПП) автоматично і за допомогою джойстика 9, до якого підключений виконавчий механізм 10 коробки передач (ВМПП КПП), датчик 11 обертів (ДО1) ведучого вала 12 парних передач і датчик 13 обертів (ДО2) ведучого валу 14 непарних передач, датчик 15 сигналізації включення зчеплення непарних передач (ДВк31) і

датчик 16 сигналізації включення зчеплення парних передач (ДВк32), датчик 17 вимикання зчеплень (ДВик31 і 32) парних і непарних передач, блок 18 управління швидкістю обертання і напрямком обертання (БУ ШО і НО) вала електродвигуна 19. До блоку 18 підключені електродвигун 19 постійного струму, акумулятор 20, генератор 21 з обмоткою збудження 22 і регулятором 23 напруги (РН), перемикач 24 напрямку обертання (ПНО), вал електродвигуна 19 пов'язаний з редуктором 25 (Показаний 2-х ступінчастий циліндричний редуктор. Можливе використання планетарного редуктора). Вихідний вал 26 редуктора 25 пов'язаний з гвинтовою передачею 27, що взаємодіє з механізмом переміщення витискного підшипника 28, що включає поворотний, за допомогою шарнірів 29, Г-подібний двоплечий важіль 30, встановлений на шарнірах 31 з можливістю переміщення за допомогою важеля 32 рухомої направляючої опори 33 внутрішнього кільця витискного підшипника 28. Верхня обойма 34 корпусу витискного підшипника 28 виконана з можливістю взаємодії з датчиками 15 і 16 сигналізації включення зчеплення непарних передач (ДВк31) і парних передач (ДВк32) і датчиком 17 вимикання зчеплень (ДВик31 і 32) відповідно. Муфта зчеплення має корпус 35, встановлений на колінчастому валу 36 двигуна 37. На колінчастому валу 36 встановлено датчик 38 обертів колінчастого вала (ДОКВ) з'єднаний з блоком 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ). На корпусі 35 встановлений ведучий диск 39 у вигляді маховика. Ведені диски 40 і 41 встановлені на коаксіально розміщених первинних валах непарних 14 і парних 12 рядів передач, які входять в КПП 42. Натискний диск 43, розміщений між веденими дисками 40 і 41, опорний диск 44, закріплений нерухомо на корпусі 35, додатковий диск 45, підпружинений відносно корпусу 35 за допомогою пружин 46 стиснення. На додатковому диску 45 шарнірно встановлені поворотні упори 47, шарнірно з'єднані з натискним диском 43 за допомогою тяг 48. Між опорним диском 44 і поворотними упорами 47 з можливістю радіального переміщення встановлені повзуни 49, шарнірно з'єднані за допомогою важелів 50 і тяг 51 з витискним підшипником 28.

Система управління муфтою зчеплення транспортного засобу працює наступним чином.

У нейтральному положенні муфти зчеплення витискний підшипник 28 разом з тягами 51 знаходяться в положенні взаємодії з датчиком 17 виключень зчеплень (ДВик31 і 32), тобто ведучі та ведені фрикційні пари не взаємодіють між собою.

Для включення парної передачі, наприклад будь-якого ряду коробки передач, прикладається зусилля до джойстика 9 і останній переводиться в положення, при якому живлення від акумулятора 20 і генератора 21 через блок 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ) надходить на блок 8 управління коробкою передач (БУПП КПП) і виконавчий механізм 10 коробки передач (ВМПП КПП). Одночасно сигнал на блок 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ) надходить з датчика 2 положення педалі гальма (ДППГ), з датчика 5 системи управління подачею палива (СУПД) пов'язаний з педаллю 6 подачі палива (ДППП), з датчика 11 обертів веденого вала (ДО1) парних передач, з датчика 38 обертів колінчастого вала (ДОКВ), з датчика 16 сигналізації включення зчеплення парних передач (ДВк31), далі на блок 18 управління швидкістю обертання і напрямком обертання (БУ ШО і НО), замикаючи необхідні контакти включення перемикача 24 (ПНО) напрямку обертання включення електродвигуна 19 з подальшою передачею крутного моменту на вихідний вал 26 редуктора 25. Гвинтові передача 27 при обертанні рухомого відносно своєї осі вала відносно нерухомого змінює довжину між шарнірами 29 і повертає в шарнірах 31 Г-подібний двоплечий важіль 30 за допомогою впливу на шарніри 29 (з'єднання може бути за допомогою двох шарнірів, як показано на фіг.) і переміщує нижню напрямну 33 разом з витискним підшипником 28 за допомогою важелів 32 в сторону датчика 16 сигналізації включення зчеплення парних передач (ДВк31). При цьому тяги 51, переміщуючись, повертають важелі 50, які переміщують повзуни 49. Повзуни 49, впливаючи на поворотні упори 47, зміщують точки їх опори і вони повертаються в шарнірах за рахунок зусиль, створюваних пружинами 46. Поворотні упори 47 за допомогою тяг 48 впливають на натискний диск 43, який, переміщуючись в осьовому напрямку, притискає ведений диск 41 до ведучого диска 44, замикаючи ланцюг. Крутний момент від колінчастого вала 36 через замкнуті диски муфти зчеплення передається на первинний вал 12 парних передач КПП 42. Залежно від обертів двигуна 37, з урахуванням показань датчиків: 38 - обертів колінчастого вала (ДОКВ), 11 - обертів ведучого вала (ДО1) парних передач, 2 - положення педалі гальма, 5 - положення педалі подачі палива вибирається необхідна передача. Надалі при зміні обертів колінчастого вала 36 перемикач передач парних і непарних рядів КПП 42 виконується в автоматичному режимі в залежності від режиму і параметрів руху транспортного засобу (розгін, усталений рух, гальмування).

Для включення непарної передачі процес повторюється аналогічно, за винятком, сигнал на блок 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ) надходить з датчика 6 положення педалі

подачі палива, датчика 13 обертів провідного вала (ДО2) непарних передач і з датчика 15 сигналізації включення зчеплення непарних передач (ДВк32). Блок 18 керування швидкістю обертання і напрямком обертання (БК ШО і НО), за допомогою надходження сигналу з блока 1 автоматичного управління зчепленням (БАУЗ), замикає необхідні контакти включення перемикача 24 (ПНО) напрямку обертання електродвигуна 19, змінюючи напрямком обертання, момент від електродвигуна 19 передається через редуктор 25 на його вихідний вал 26. Гвинтова передача 27 змінює свою довжину і повертає в шарнірах 31 Г-подібний двоплечий важіль 32 за допомогою шарніра 29, і переміщує направляючу опору 33 разом з вижимним підшипником 28 за допомогою важелів 32 в сторону датчика 15 сигналізації включення зчеплення непарних передач (ДВк32). При цьому тяги 51, переміщаючись, рухають важелі 50, які переміщують повзуни 49. Повзуни 49, переміщаючись до осі обертання муфти, змінюють точку опори і пружини 46, впливаючи на поворотні упори 47, повертають їх в шарнірах. Поворотні упори 47 за допомогою тяг 48 впливають на натискний диск 43, який, переміщаючись в осьовому напрямку, притискає ведений диск 40 до опорного диска - маховика 39, замикаючи силовий ланцюг. Крутний момент від колінчастого вала 36 через замкнуті диски муфти зчеплення приводу непарної передачі передається на первинний вал 14 непарних передач КПП 42. Залежно від обертів колінвала 36 двигуна 37, що реєструються за допомогою датчика 38 обертів колінчастого вала (ДОКВ), показань з датчика 13 обертів провідного вала (ДО2) непарних передач і датчиків 2 і 6 вибирається необхідна передача.

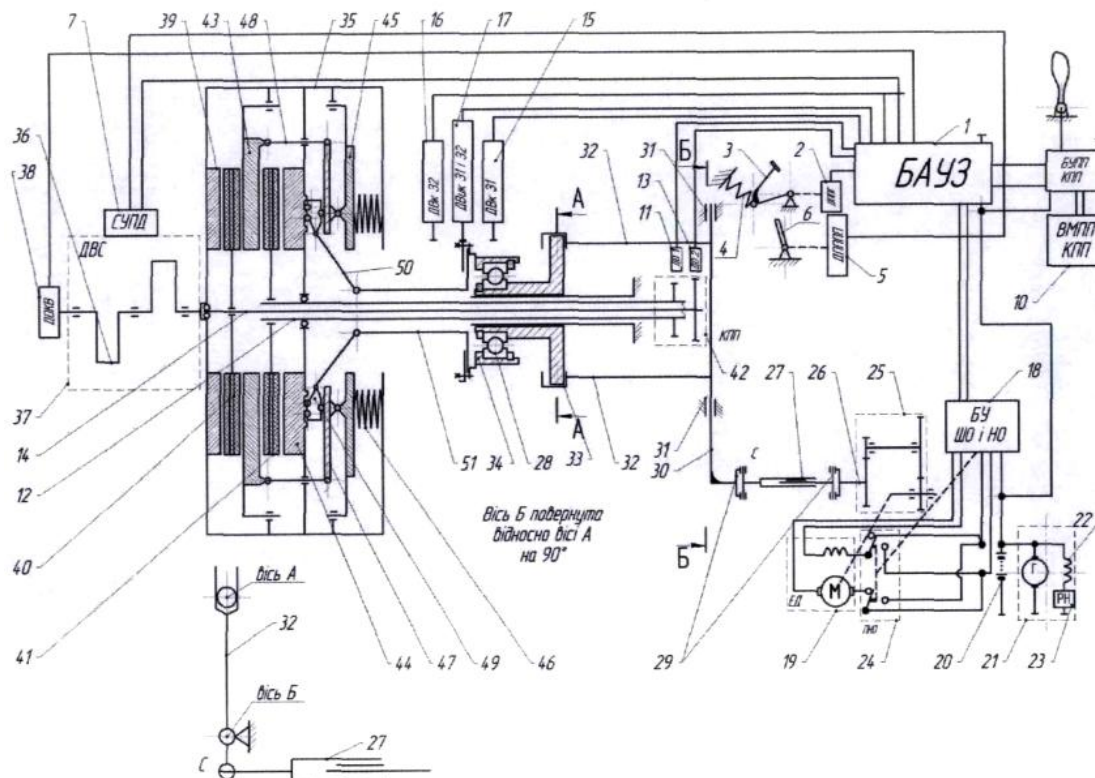
Для виключення передачі моменту - переведення муфт зчеплення у нейтральне положення водій не діє на педаль 6 подачі палива, а діє на джойстик 9 або педаль 3 гальма. Сигнал від датчика 2 або від БУПП КПП 8 надходить на БАУЗ 1, який передає сигнал управління на блок 18, який з урахуванням сигналів з датчиків 15 і 16 визначає напрямком обертання електродвигуна 19. Момент від електродвигуна 19 через редуктор 25, гвинтову передачу 27 передається на важелі 32. Зусилля передається на витискний підшипник 28, який переміщує через тяги 51 і важелі 50 повзуни 49, які рухаються до положення, коли осі шарнірів кріплення поворотних упорів і точка контакту з повзуном знаходяться на одній осі, яка паралельна осі обертання валів і напрямку дії сил натискних пружин. Тяги 51, які переміщаються в осьовому напрямку, встановлюють витискний підшипник 28 навпроти датчика 17 виключення зчеплення (ДВик31 і 32). Сигнал з датчик 17 виключення зчеплення (ДВик31 і 32) надходить на БАУЗ 1, який передає сигнал управління на БК ШО і НО 18 і електродвигун 19 зупиняється. При цьому важелі 50, які обертаються, встановлюють повзуни 49 в положення, при якому ведучі та ведені фрикційні пари зчеплень не взаємодіють між собою. Зчеплення вимкнені. Момент від колінвала 36 двигуна 37 не передається на вали 12 і 14.

Задаючи електродвигуном 19 блоком БАУЗ 1 швидкість і напрямком обертання, забезпечується необхідний темп включень і виключень зчеплень. Використання реверсивного електричного приводу дозволяє забезпечити стабільності законів і параметрів управління при передачі потоку потужності без розриву, полегшити автоматизацію керування здвоєним зчепленням і зменшити витрати енергії на керування.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Система керування муфтою зчеплення транспортного засобу, що містить механізм управління зчепленням, пов'язаний з педаллю гальма та педаллю подачі палива, яка **відрізняється** тим, що механізм керування зчепленням включає блок автоматичного управління зчепленням (1), до якого підключені датчик положення педалі гальма (2), пов'язаний з педаллю гальма, датчик положення педалі подачі палива (5), пов'язаний з педаллю подачі палива і з датчиком системи управління подачею палива, система управління подачі палива (7), блок управління перемиканням передач коробки передач (8) з джойстиком, до якого підключений виконавчий механізм коробки передач (10), датчики обертів валів зчеплень парних передач (11) і непарних передач (13) коробки, датчик обертів колінчастого вала (38), датчики сигналізації включення зчеплення парних передач (15) і непарних передач (16), датчик виключення зчеплення (17) парних і непарних передач, блок керування швидкістю обертання і напрямком обертання (18) виконавчого електроприводу управління, який включає електродвигун постійного струму, перемикач його напрямку обертання (24), що живиться від джерела електричної енергії транспортного засобу, при цьому вал електродвигуна з'єднаний через редуктор і гвинтову передачу з механізмом переміщення витискного підшипника, що включає поворотний Г-подібний двоплечий важіль, з можливістю переміщення за допомогою тяги відносно нижньої обойми корпусу витискного підшипника, верхня обойма корпусу витискного підшипника виконана з можливістю взаємодії з датчиками сигналізації включення зчеплень парних передач

(15) і непарних передач (16) і датчиком виключення зчеплень (17) відповідно і шарнірно з'єднана за допомогою тяг з важелями управління положенням натискного диска муфти зчеплення.



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