



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 171 192** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **B 62 D 5/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000101298/28, 17.01.2000

(24) Дата начала действия патента: 17.01.2000

(46) Дата публикации: 27.07.2001

(56) Ссылки: FR 2487767 A1 05.02.1982. GB 2154188
A 04.09.1985. FR 2453067 A1 05.12.1980.SU
1342801 A 07.10.1987.

(98) Адрес для переписки:
445633, Самарская обл., г. Тольятти, Южное
шоссе, 36

(71) Заявитель:
Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"

(72) Изобретатель: Таршин В.В.,
Пархандеев Е.М.

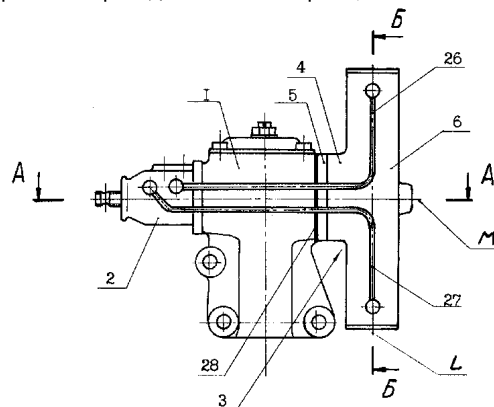
(73) Патентообладатель:
Открытое акционерное общество "АВТОВАЗ"

(54) РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к рулевым механизмам транспортных средств с гидроусилителем. Рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем состоит из корпуса 1 рулевого механизма, гидрораспределителя 2, расположенного на одном из концов его корпуса 1, и редуктора 3, выполненного в своем корпусе 4, который съемно установлен через свою крышку 5 на втором конце корпуса 1 рулевого механизма, и в котором выполнен гидроцилиндр. В корпусе 1 рулевого механизма расположена червячная пара, червяк 7 которой кинематически связан с гидрораспределителем 2, а ролик 9 установлен на сошке. Гидроцилиндр 6 выполнен в корпусе 4 редуктора с перпендикулярным расположением своей продольной оси относительно оси вращения червяка 7. С червяком 7 жестко связана основная шестерня 12 редуктора 3, которая проходит через сальник 13, установленный в крышке 5 редуктора 3. Основная шестерня 12 зубчатым венцом 16 находится в зацеплении с зубчатым венцом 17 промежуточной шестерни 18 редуктора 3, которая жестко соединена с

шестерней 19 привода зубчатой рейки-штока 20 поршня гидроцилиндра, которая своим зубчатым венцом 22 находится в зацеплении с зубчатой рейкой-штоком 20 поршня гидроцилиндра. Технический результат заключается в упрощении технологии изготовления и сборки, улучшении ремонтпригодности. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 171 192** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 62 D 5/06**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000101298/28, 17.01.2000
 (24) Effective date for property rights: 17.01.2000
 (46) Date of publication: 27.07.2001
 (98) Mail address:
 445633, Samarskaja obl., g. Tol'jatti,
 Juzhnoe shosse, 36

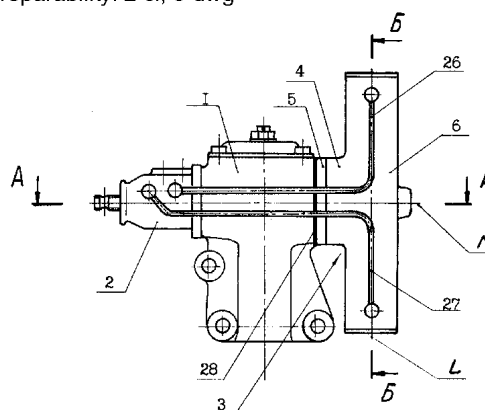
(71) Applicant:
 Otkrytoe aktsionerное obshchestvo "AVTOVAZ"
 (72) Inventor: Tarshin V.V.,
 Parkhandeev E.M.
 (73) Proprietor:
 Otkrytoe aktsionerное obshchestvo "AVTOVAZ"

(54) **VEHICLE STEERING GEAR WITH HYDRAULIC BOOSTER**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: proposed steering mechanism with hydraulic booster has housing 1 of steering mechanism, hydraulic booster 2 arranged on one of ends of housing 1 and reduction gear 3 made in its case 4 installed for detachment through its cover 5 on other end of steering mechanism housing 1. Hydraulic cylinder is found in reduction gear case. Worm pair is installed in steering mechanism housing 1. Worm 7 of worm pair is mechanically coupled with hydraulic distributor 2, and roller 9 is installed on pitman arm. Hydraulic cylinder 6 is made in reduction gear case 4 so that its longitudinal axis is arranged square to axis of rotation of worm 7. Main gear 12 of reduction gear 3 is rigidly coupled with worm 7. Main gear passes through oil seal 13 installed in cover 5 of reduction gear 3. toothed rim 16 of main gear 12 is in meshing with toothed rim 17 of idler gear 18 of reduction gear 3. Idler gear is rigidly connected with gear 19 of

drive of toothed rack - rod 20 of hydraulic cylinder piston, toothed rim 22 being in meshing with toothed rack-rod 20 of hydraulic cylinder piston. EFFECT: simplified making and assembling, improved reparability. 2 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 1 7 1 1 9 2 C 1

RU 2 1 7 1 1 9 2 C 1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к рулевым механизмам транспортных средств с гидроусилителем.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является узел с шарниром рулевого механизма с усилителем, заявка Франции N 2487767 МПК В 62 D 5/06, публикация 05.02.82 г., "одержажий червячную пару, глобоидальный червяк которой кинематически связан с рулевым валом через гидрораспределитель, установленный на одном из концов корпуса рулевого механизма, а ее ролик установлен на вале сошки, шарнир, установленный также на вале сошки и взаимодействующий с рейкой-штоком поршня гидроцилиндра. Гидроцилиндр выполнен в корпусе рулевого механизма с параллельным расположением своей продольной оси относительно оси вращения рулевого вала и червяка. Передача усилия от поршня на вал сошки осуществляется через шарнир, установленный на нем.

Недостатком известного технического решения является сложная технология изготовления и сборки, так как, во-первых, все составляющие детали рулевого механизма (кроме гидрораспределителя) размещены в одном корпусе, что вызывает сложности при сборке, а во-вторых, из-за того, что вал сошки кинематически взаимосвязан и с глобоидальным червяком, непосредственно через ролик, и с рейкой-штоком поршня, непосредственно через шарнир, что требует большой точности изготовления сопряженных деталей в столь длинной кинематической цепочке. Недостатком известного технического решения является и то, что по той же причине размещения деталей рулевого механизма в одном корпусе имеются трудности в случае его ремонта. И еще один недостаток присущ данному техническому решению, это низкий обратный коэффициент полезного действия (обратный КПД), так как на поршень действует большое усилие сопротивления жидкости в гидроцилиндре при возврате поршня в среднее положение, которое (усилие) естественно препятствует в конечном итоге самовозврату колес (и конечно же рулевого колеса) в нейтральное положение, т.е. в их стабильное положение.

Задача изобретения - упрощение технологии изготовления и сборки, улучшение ремонтпригодности в эксплуатации, увеличение обратного КПД рулевого механизма в целом.

Поставленная задача достигается тем, что в рулевом механизме транспортного средства с гидроусилителем, содержащим червячную пару, червяк которой кинематически связан с установленным на одном из концов корпуса рулевого механизма гидрораспределителем, а ее ролик расположен на вале сошки, гидроцилиндр, зубчатая рейка-шток поршня которого кинематически связана с червячной парой, согласно изобретению, механизм снабжен редуктором, который выполнен в своем корпусе, съемно установленным через свою крышку на втором конце корпуса рулевого механизма, а гидроцилиндр выполнен в корпусе редуктора с перпендикулярным расположением своей продольной оси относительно оси вращения

червяка, с которым жестко соединена основная шестерня редуктора, проходящая через сальник, установленный в отверстии крышки корпуса редуктора, и находящаяся в зацеплении зубчатым венцом с зубчатым венцом его промежуточной шестерни, жестко соединенной с шестерней привода зубчатой рейки-штока поршня, находящейся в зацеплении зубчатым венцом с зубчатой рейкой-штоком поршня, причем зубчатый венец промежуточной шестерни редуктора выполнен с диаметром превышающим диаметр зубчатого венца его основной шестерни, ширина зубчатого венца которой больше ширины зубчатого венца промежуточной шестерни, шестерня же привода зубчатой рейки-штока поршня выполнена с диаметром зубчатого венца, не превышающим диаметр зубчатого венца промежуточной шестерни редуктора, а между крышкой корпуса редуктора и торцом второго конца корпуса рулевого механизма, на котором он установлен, расположены регулировочные прокладки.

Основная шестерня редуктора выполнена в виде вала-шестерни, которая имеет три участка: участок зубчатого венца, которым она находится в зацеплении с зубчатым венцом промежуточной шестерни, гладкий средний участок, которым она контактирует с сальником, и шлицевой участок, посредством которого она жестко связана с червяком.

Сравнение заявляемого технического решения с уровнем техники по научно-технической и патентной документации на дату приоритета в основной и смежной рубриках показывает, что совокупность существенных признаков заявляемого решения ранее не была известна, следовательно оно соответствует условию патентоспособности "новизна".

Анализ известных технических решений в данной области техники показал, что предложенное устройство имеет признаки, которые отсутствуют в известных технических решениях, а использование их в заявленной совокупности признаков дает возможность получить новый технический эффект, следовательно, предложенное техническое решение имеет изобретательский уровень по сравнению с существующим уровнем техники.

Предложенное техническое решение промышленно применимо, т.к. может быть изготовлено промышленным способом, работоспособно, осуществимо и воспроизводимо, следовательно, соответствует условию патентоспособности "промышленная применимость".

Сущность изобретения поясняется чертежами:

фиг. 1. - рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем, общий вид;

фиг. 2. - разрез А-А на фиг. 1;

фиг. 3. - разрез Б-Б на фиг. 1.

Рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем состоит из корпуса 1 рулевого механизма, гидрораспределителя 2, расположенного на одном из концов его корпуса 1, и редуктора 3, выполненного в своем корпусе 4, который съемно установлен через свою крышку 5 на втором конце корпуса 1 рулевого механизма, и в котором выполнен гидроцилиндр 6.

В корпусе 1 рулевого механизма расположена червячная пара, червяк 7

которой кинематически связан с гидрораспределителем 2, который в свою очередь связан своим входным валом 8 с рулевым валом (на чертежах не показан). Ролик 9 червячной пары рулевого механизма кинематически взаимодействует с червяком и установлен на оси 10 вала 11 сошки (сошка на чертежах не показана).

Гидроцилиндр 6 выполнен в корпусе 4 редуктора с перпендикулярным расположением своей продольной оси "L" относительно оси вращения "M" червяка 7. С червяком 7 рулевого механизма жестко связана основная шестерня 12 редуктора 3, которая проходит через сальник 13, установленный в крышке 5 редуктора 3, и которая в частном случае выполнена в виде вала-шестерни имеющей три участка: шлицевой участок 14, посредством которого она жестко связана с червяком 7, цилиндрический средний участок 15, которым она контактирует с сальником 13, и участок зубчатого венца 16. Основная шестерня 12 редуктора 3 зубчатым венцом 16 находится в зацеплении с зубчатым венцом 17 промежуточной шестерни 18 редуктора 3, которая жестко соединена, в частном случае исполнения выполнена заодно целое с шестерней 19 привода зубчатой рейки-штока 20 поршня 21 гидроцилиндра 6, которая своим зубчатым венцом 22 находится в зацеплении с зубчатой рейкой-штоком 20 поршня 21 гидроцилиндра 6. Поршень 21 гидроцилиндра 6 включает в себя, кроме рейки-штока 20, две рабочие части 23 и 24, жестко соединенные, в частном случае исполнения, посредством болтов 25 с рейкой-штоком 20 и расположенные в полостях "А" и "Б" гидроцилиндра 6, соответственно. Полости "А" и "Б" гидроцилиндра 6, в частном случае исполнения, соединены соответствующими трубопроводами 26 и 27 с гидрораспределителем 2.

Зубчатый венец 17 промежуточной шестерни 18 редуктора 3 выполнен с диаметром "d₁", который превышает (больше) диаметр "d₂" зубчатого венца 16 его основной шестерни 12, причем, с целью облегчения сборки редуктора 3 и его монтажа или демонтажа на корпусе 1 рулевого механизма, зубчатый венец 16 основной шестерни 12 выполнен с шириной "В" большей, чем ширина "С" зубчатого венца 17 промежуточной шестерни 18. Зубчатый венец 22 шестерни 19 привода зубчатой рейки-штока 20 поршня 21 выполнен с диаметром "d₃", который не превышает диаметр "d₁" зубчатого венца 17 промежуточной шестерни 18 редуктора 3, в частном случае исполнения, зубчатый венец 22 шестерни 19 выполнен с меньшим диаметром, чем зубчатый венец 17 промежуточной шестерни 18.

Между крышкой 5 корпуса 4 редуктора 3 и торцом второго конца корпуса 1 рулевого механизма, на котором он установлен, расположены регулировочные прокладки 28, необходимые для устранения зазора в подшипниках 29 червяка 7. Устранение зазора в подшипниках 29 производится путем убирания или добавления необходимого количества регулировочных прокладок 28.

Работает рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем следующим образом. При вращении рулевого колеса из нейтрального положения в одном или другом

направлении усилие передается на входной вал 8 гидрораспределителя 2, а с него на червяк 7 червячной пары, с которого в свою очередь усилие передается через ролик 9 на вал 11 сошки. Вал 11 сошки поворачивается вместе с сошкой, которая через рулевые тяги поворачивает управляемые колеса транспортного средства (на чертежах не показаны). Одновременно гидрораспределитель 2 подает рабочую жидкость под давлением от гидронасоса (на чертеже не показан) по трубопроводу 26 в полость "А" или по трубопроводу 27 в полость "Б" гидроцилиндра 6, в зависимости от того, куда поворачивается рулевое колесо. Рабочая жидкость под давлением, например, поданная в полость "А" цилиндра 6 воздействует на поверхность рабочей части 23 поршня 21, что приводит к перемещению его рейки-штока 20 и передаче усилия с нее через шестерни 19, 18, 12 редуктора 3 на червяк 7, а с него на ролик 9 вала 11 сошки, при этом вторая полость "Б" цилиндра 6 сообщается через трубопровод 27 и гидрораспределитель 2 со сливной магистралью (на чертеже не показана). В результате чего поворот вала 11 сошки осуществляется одновременно от усилия, прикладываемого к рулевому колесу, и от усилия давления рабочей жидкости на поршень 21.

При подаче рабочей жидкости под давлением в полость "Б" гидроцилиндра 6 (т.е. при повороте рулевого колеса в другом направлении из нейтрального) процесс повторяется.

При возврате управляемых колес, а следовательно, и вала 11 сошки и поршня 21, в нейтральное положение под действием стабилизирующего момента на колесах, происходит вытеснение поршнем 21 рабочей жидкости из одной из полостей "А" или "Б" гидроцилиндра 6 и возникает повышенный момент сопротивления самовозврату рулевого механизма в целом от повышенного момента сопротивления рабочей жидкости на поршень 21, так как она не в состоянии за короткий промежуток времени быстро вытисниться в относительно малого поперечного сечения трубопровод 26 или 27 из полости цилиндра 6, в которой до начала возврата управляемых колес в нейтральное положение рабочая жидкость находилась под давлением. В заявляемом техническом решении конструкции рулевого механизма с гидроусилителем, снижение усилия, воздействующего на составляющие рулевого механизма от повышенного момента сопротивления рабочей жидкости, влияющего на характер самовозврата рулевого механизма в целом, обеспечивается редуктором 3, который понижает это усилие, т.е., по сравнению с прототипом, в заявляемой конструкции за счет применения редуктора 3, понижающего усилие от поршня 21 к червяку 7, происходит увеличение обратного КПД рулевого механизма в целом.

При отказе какого-либо из составляющих гидроусилителя, например гидронасоса, усилие на рулевом колесе при его повороте естественно возрастает от повышенного момента сопротивления рабочей жидкости, воздействующей на поршень 21, но в отличие от прототипа, где он (момент сопротивления) передается непосредственно с рейки-штока поршня на вал сошки, в заявляемом

техническом решении конструкции рулевого механизма с гидроусилителем, он (момент сопротивления) передается на вал 11 сошки через редуктор 3 и червяк 7, где значительно снижается, так как в направлении от поршня 6 к червяку 7 редуктор 3 снижает крутящий момент, или, если проследить передачу усилия, прикладываемого водителем транспортного средства к рулевому колесу, то усилие (момент) от него через гидрораспределитель 2 и червяк 7 передается на основную шестерню 12 редуктора 3, и далее через промежуточную его шестерню 18 на шестерню 19 привода зубчатой рейки-штока 20 поршня 21 гидроцилиндра 6, а с нее на саму рейку-шток 20 поршня 21, и это усилие увеличивается, так как в направлении от основной шестерни 12 к поршню 6 редуктор 3 это усилие увеличивает, что и требуется для преодоления повышенного момента сопротивления рабочей жидкости в цилиндре 6.

За счет того, что рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем выполнен из рулевого механизма, размещенного в корпусе 1, а редуктор 3, выполнен в своем, отдельном от корпуса 1 рулевого механизма, корпусе 4, который съемно установлен через свою крышку 5 на втором его конце корпуса 1, и за счет того, что гидроцилиндр выполнен в корпусе 4 редуктора 3, технология изготовления и сборки, по сравнению с прототипом, упрощается и удешевляется, так как отпадает необходимость применения сложного оборудования при изготовлении механизма, и уменьшаются затраты при его сборке.

За счет того же, что рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем выполнен из нескольких составляющих узлов, выполненных в отдельных друг от друга корпусах, по сравнению с прототипом, его ремонтпригодность в эксплуатации выше. Так, благодаря тому, что редуктор 3 собран в отдельном от корпуса 1 рулевого механизма корпусе 4, и к тому же внутренний объем корпуса 1 рулевого механизма герметизирован со стороны редуктора 3 посредством сальника 13, установленного в крышке 5, то в случае возникновения каких-то неполадок в редукторе 3 имеется возможность легкого его снятия с корпуса 1 рулевого механизма для дальнейшего ремонта, при этом крышку 5 редуктора 3 можно оставить на корпусе 1 рулевого механизма, чтобы не нарушить его герметичность. В экстремальных ситуациях, например в случаях возникновения неполадок в какой-то из составляющих гидроусилителя или в самом редукторе 3 транспортного средства, происшедших вдали от ремонтных мастерских (на трассе), для уменьшения прикладываемого к рулевому колесу усилия в

заявляемой конструкции имеется возможность ее временной эксплуатации на транспортном средстве без редуктора 3, т. е. его можно снять с корпуса 1 рулевого механизма, оставив при этом на корпусе 1 крышку 5 редуктора 3 и его основную шестерню 12, которую оставляют для того, чтобы не нарушить герметичность корпуса 1 рулевого механизма.

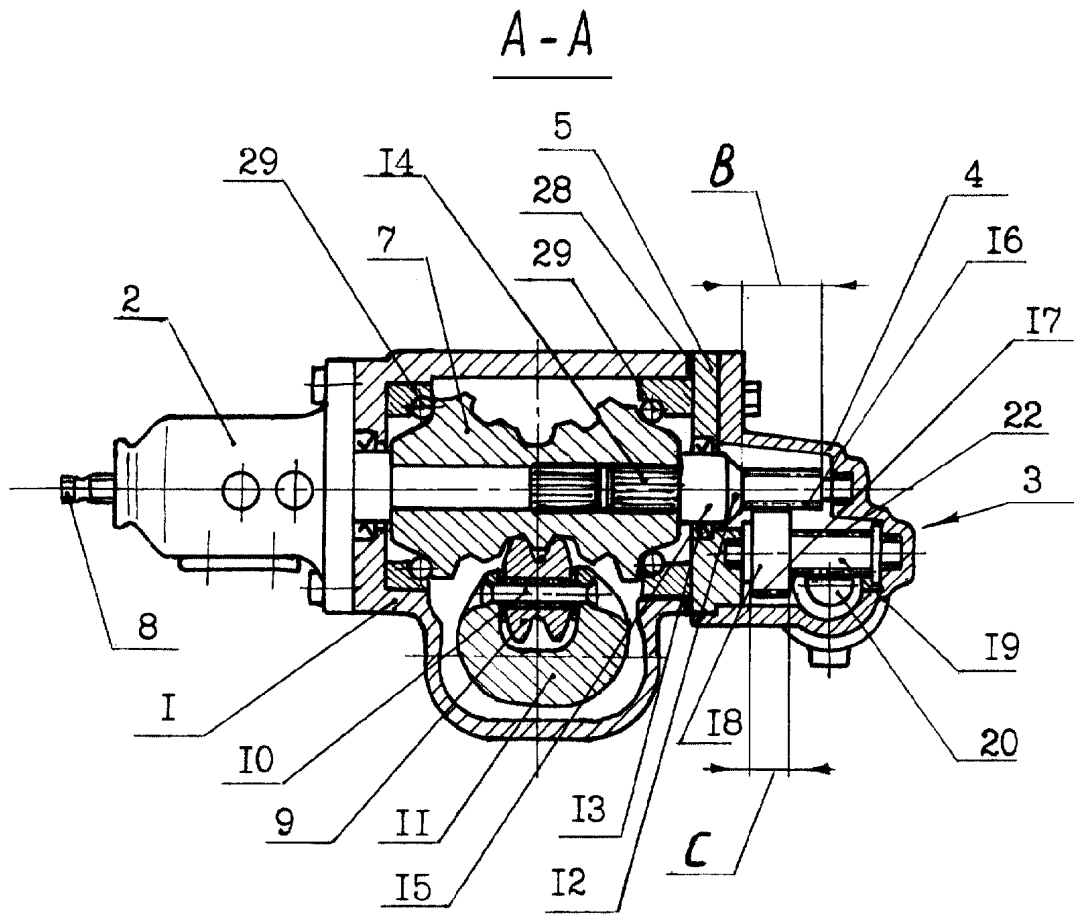
Формула изобретения:

1. Рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем, содержащий червячную пару, червяк которой кинематически связан с установленным на одном из концов корпуса рулевого механизма гидрораспределителем, а ее ролик расположен на вале сошки, гидроцилиндр, зубчатая рейка-шток поршня которого кинематически связана с червячной парой, отличающийся тем, что механизм снабжен редуктором, который выполнен в своем корпусе, съемно установленным через свою крышку на втором конце корпуса рулевого механизма, а гидроцилиндр выполнен в корпусе редуктора с перпендикулярным расположением своей продольной оси относительно оси вращения червяка, с которым жестко соединена основная шестерня редуктора, проходящая через сальник, установленный в отверстии крышки корпуса редуктора, и находящаяся в зацеплении зубчатым венцом с зубчатым венцом его промежуточной шестерни, жестко соединенной с шестерней привода зубчатой рейки-штока поршня, находящейся в зацеплении зубчатым венцом с зубчатой рейкой-штоком поршня, причем зубчатый венец промежуточной шестерни редуктора выполнен с диаметром превышающим диаметр зубчатого венца его основной шестерни, ширина зубчатого венца которой больше ширины зубчатого венца промежуточной шестерни, шестерня же привода зубчатой рейки-штока поршня выполнена с диаметром зубчатого венца, не превышающим диаметр зубчатого венца промежуточной шестерни редуктора, а между крышкой корпуса редуктора и торцом второго конца корпуса рулевого механизма, на котором он установлен, расположены регулировочные прокладки.

2. Рулевой механизм транспортного средства с гидроусилителем по п.1, отличающийся тем, что основная шестерня редуктора выполнена в виде вала-шестерни, с участком зубчатого венца, которым она находится в зацеплении с зубчатым венцом промежуточной шестерни, с цилиндрическим средним участком, которым она контактирует с сальником, и с шлицевым участком, посредством которого она жестко связана с червяком.

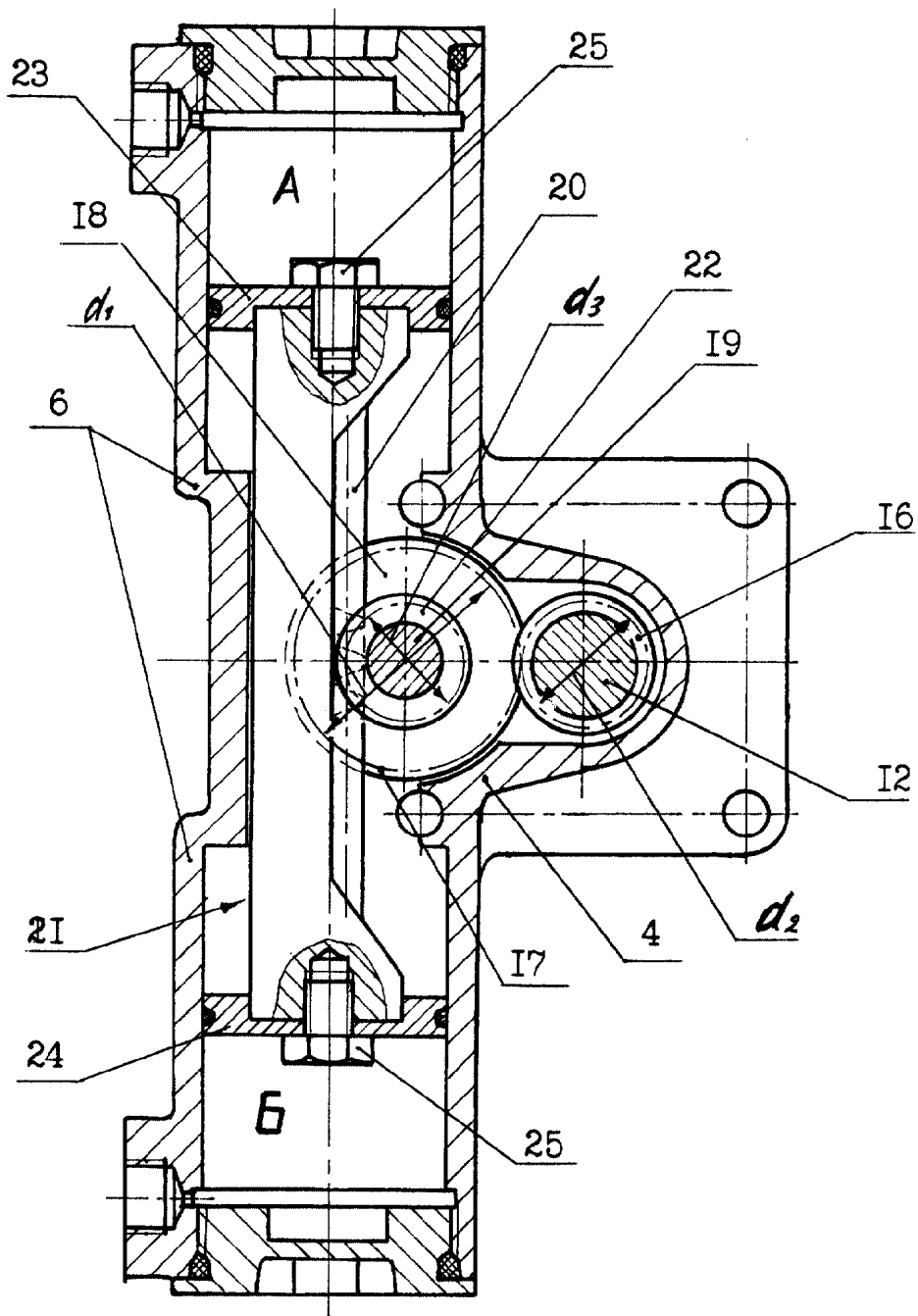
55

60



Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3

RU 2171192 C1

RU 2171192 C1