

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
27 февраля 2003 (27.02.2003)

(10) Номер международной публикации:
WO 03/016751 A1

(51) Международная патентная классификация ⁷:
F16H 37/98, B60K 17/08

(21) Номер международной заявки: PC1/RU01/00404

(22) Дата международной подачи:
9 октября 2001 (09.10.2001)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2001123078 17 августа 2001 (17.08.2001) RU

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: КОРОТКОВ Эдуард Константи-
нович [RU/RU]; 105554 Москва, 11-я Парковая ул.,
д. 9/35, кв. 193 (RU) [KOROTKOV, Eduard Kon-
stantinovich, Moscow (RU)]. КОРОТКОВА Мари-
на Эдуардовна [RU/RU]; 123373 Москва, Измай-
ловский бульвар, д. 67, корп. 1, кв. 153 (RU) [KO-
ROTKOVA, Marina Eduardovna, Moscow (RU)].

(74) Агент: ШИРОКОВА Татьяна Константиновна;
107086 Москва, ул. Стромынка, д. 20, М1 АПИ (RU)
[SHIROKOVA, Tatyana Konstantinovna, Moscow
(RU)].

(81) Указанные государства (национально): AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN,
CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,
SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZW.

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO па-
тент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, TR), патент OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

Опубликована

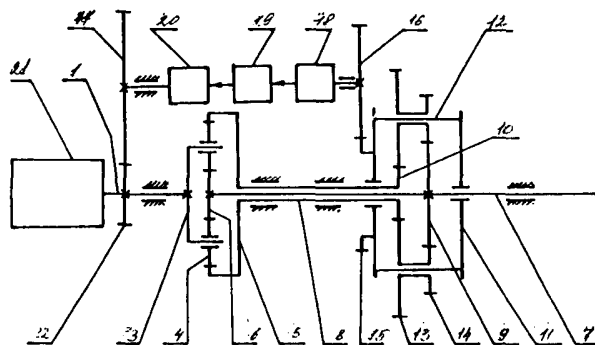
С отчётом о международной поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: UNIVERSAL HOLOMOMIC TRANSMISSION INFINITELY CHANGING THE TORQUE

(54) Название изобретения: УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГОЛОНОМНАЯ ПЕРЕДАЧА С БЕССТУПЕНЧАТЫМ ИЗМЕНЕ-
НИЕМ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА (ВАРИАНТЫ)

(57) Abstract: The invention relates to holonomic transmissions infinitely changing the torque which can be used for mechanical engineering, transport means, machine tool engineering and for other purposes and systems which use an automatic and a forced continuous changing of the frequency of rotation of an output shaft as a function of the load torque applied thereon at a constant or variable frequency of rotation of an input shaft. The inventive transmission comprises coaxial input and output shafts fitted into one another, differential and planetary interconnected gears and a means for connecting to external units (a hydraulic motor, a hydraulic pump, a free wheel unit and an engine) and transmitting rotation from the output shaft to the input shaft. Said means is connected to the input shaft and the carrier of the differential gear by means of a pair of gear wheels and to the carrier of the planetary gear by means of another pair of gear wheels.



[Продолжение на след. странице]

WO 03/016751 A1



(57) Реферат: Изобретение относится к голономным передачам с бесступенчатым изменением крутящего момента и может быть использовано в машиностроении, в транспортных средствах, в станкостроении и других объектах и системах, где используют автоматическое и принудительное плавное изменение частоты вращения выходного вала в зависимости от момента нагрузки на нем при постоянной или переменной частоте вращения входного вала.

Передача содержит соосные и расположенные один в другом входной и выходной валы, дифференциальный и планетарный механизмы, соединенные между собой, и средство для соединения с внешними устройствами (гидромотором, гидронасосом, муфтой свободного хода и двигателем) и передачи вращения с выходного вала на входной. Упомянутое средство посредством одной пары зубчатых колес соединено с входным валом и водилом дифференциального механизма и посредством другой пары - с водилом планетарного механизма.

Универсальная голономная передача с
бесступенчатым изменением крутящего момента (Варианты.)

Изобретение относится к машиностроению, а именно, к
универсальным голономным передачам с бесступенчатым
5 изменением крутящего момента и может быть использовано в
транспортных средствах, станкостроении в других объектах и
системах, где используют автоматическое или принудительное
плавное изменение частоты вращения выходного (ведомого) вала в
зависимости от момента нагрузки на нем при постоянной или
10 переменной частота вращения входного (ведущего) вала

Известна передача с фрикционным вариатором, раскрытая
в кн. Пронин Б.А., Ревков Г.А. «Бесступенчатые клиноременные и
фрикционные передачи», М., «Машиностроение», 1980 г., с.290,
рис.178.

15 Недостатками известного технического решения являются :
большие давления на валы и опоры, связанные с использованием сил
трения для передачи момента, не жесткость характеристики передачи,
малая долговечность и низкий КПД, за счет скольжения в зонах
контакта., ограничения по передаваемой мощности.

20 Наиболее близким по технической сущности к предлагаемой
конструкции является универсальная голономная передача с
бесступенчатым изменением крутящего момента, включающая
входной вал, дифференциальный механизм, содержащий водило,
установленные на его осях сателлиты, которые связывают эпицикл и
25 солнечное колесо, выходной вал, связанный с ним, планетарный
механизм и средство, предназначенное для соединения с внешними
устройствами и передачи вращения на входной вал, а выходной вал

установлен с возможностью вращения относительно входного вала (см. патент РФ № 2053895, кл. В 60 К 17/12, 1993 г.)

Известная конструкция содержит второй дифференциальный механизм, который связан с первым планетарной передачей с
5 определенным передаточным отношением.

Недостатками известной конструкции являются:

- необходимость постоянного зубчатого зацепления, как на входном, так и на выходном валах, что значительно снижает КПД передачи;
- 10 - возникновение дополнительных потерь передачи, за счет того, что в режиме прямой передачи все звенья передачи относительно своих осей и друг друга остановлены, т. е. организован как бы сплошной вал.

Однако, ввиду дифференциальных механизмов, жестко
15 сидящие на одном валу, обкатываются по неподвижным солнечным колесам и вращаются с частотой, несколько меньшей, чем частота вращения двигателя и выходного вала (которые в режиме прямой передачи равны).

Кроме того, вал средства, предназначенного для соединения с
20 внешними устройствами и передачи вращения на входной вал, имеет максимальную частоту вращения в несколько раз превышающую частоту вращения входного вала.

Техническими задачами, решаемыми предлагаемой
универсальной голономной передачей с бесступенчатым изменением
25 крутящего момента являются:

- упрощение конструкции передачи, за счет исключения дифференциального механизма на выходном валу;

- обеспечение получения частоты вращения выходного вала меньше, чем частота вращения входного вала для возможности использования высокооборотных двигателей ,например, ГТД.

5 - возможность бесступенчатого изменения передаточных чисел, как автоматически , так и принудительно;

-обеспечение минимальной частоты вращения средства, предназначенного для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал.

10 Технический результат в предлагаемой конструкции достигают созданием универсальной голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента, включающей входной вал, дифференциальный механизм, содержащий водило, установленные на его осях сателлиты, которые связывают эпицикл и солнечное колесо, выходной вал, связанный с ним, планетарный механизм с сателлитами
15 и средство, предназначенное для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал, а выходной вал установлен с возможностью вращения относительно входного вала, которая согласно изобретению, снабжена полым валом, расположенным между дифференциальным и планетарным
20 механизмами , и в нем свободно установлен выходной вал, расположенный соосно с входным валом, причем на входном валу закреплены дополнительное зубчатое колесо и водило дифференциального механизма, а солнечное колесо дифференциального механизма закреплено на выходном валу и его
25 эпицикл соединен с одним концом полого вала, при этом планетарный механизм состоит из солнечного колеса, закрепленного на выходном валу, зубчатого колеса, жестко установленного на втором конце полого вала, водила, на осях которого свободно установлены спаренные сателлиты, жестко соединенные между собой, причем один

венёц спаренного сателлита связан с солнечным колесом, а венёц другого - с зубчатым колесом полого вала, при этом средство связано с водилом планетарного механизма и с дополнительным колесом входного вала.

5 Предлагаемая конструкция позволяет получить максимальную частоту вращения выходного вала примерно равную $1/3$ от частоты вращения входного вала. при равных диаметрах начальных окружностей сателлитов и солнечного колеса дифференциального механизма.

10 Другим вариантом выполнения предлагаемой конструкции является универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента, включающая выходной вал, дифференциальный механизм, содержащий водило, установленные на его осях сателлиты, которые связывают эпицикл и солнечное
15 колесо, входной вал, планетарный механизм с сателлитами и средство, предназначенное для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал, а выходной вал установлен с возможностью вращения относительно входного вала, которая согласно изобретению, снабжена полым валом с закрепленным на
20 одном его конце эпицикле дифференциального механизма, расположенным между дифференциальным и планетарным механизмами, в котором свободно установлен выходной вал, соосный с входным валом, причем на выходном валу закреплено солнечное колесо дифференциального механизма, а его водило
25 установлено свободно и соосно выходному валу и снабжено жестко установленным на нем дополнительным колесом, при этом планетарный механизм состоит из солнечного колеса, закрепленного на выходном валу, зубчатого колеса, закрепленного на втором конце полого вала, водила, закрепленного на входном валу, на осях

которого свободно установлены спаренные сателлиты, жестко соединенные между собой, причем один венец спаренного сателлита связан с солнечным колесом, а другой - с зубчатым колесом полого вала, при этом средство связано с водилом планетарного механизма и с дополнительным колесом водила дифференциального механизма.

Предлагаемая конструкция позволяет получить максимальную частоту вращения выходного вала примерно $2/3$ от частоты вращения входного вала при равных диаметрах начальных окружностей сателлитов и солнечного колеса дифференциального механизма.

Изобретение также характеризуется тем, что средство, предназначенное для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал, выполнено в виде зубчатого колеса, установленного на водиле планетарного механизма и кинематически связанного с колесом, предназначенным для вращения внешнего устройства и с колесом, предназначенным для приема вращения от внешнего устройства, входящим в зацепление с дополнительным колесом.

Предлагаемая передача компактна, не имеет ограничений по передаваемой мощности и частоте вращения и может быть использована для высокооборотных двигателей.

Широкий диапазон передаточных чисел, получаемых за счет передачи, позволяет организовать режим работы механизмов, например, в автотранспорте, в которых используется предлагаемая передача, по характеристике минимальных расходов топлива.

Предлагаемая голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента является прогрессивным вариатором, т.е. при использовании ее в транспортных средствах произведение :

$M_i \times \omega_i = N_{двс} = \text{const}$, а изменение передаточных чисел передачи происходит автоматически и зависит от динамики транспортных средств и профиля пути при $N_{двс} = \text{const}$.

5 Сущность предлагаемой универсальной, голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента поясняется нижеследующем описанием конструкции и чертежами, где :

На фиг.1 показана блок-схема с использованием кинематической схемы предлагаемой голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента;

10 На фиг.2 показана блок-схема с использованием варианта кинематической схемы предлагаемой голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента;

15 На фиг. 3 – представлен график зависимостей $N_{вых}$, $N_{вх}$, $N_{насос}$,

i передачи в зависимости от момента нагрузки на выходном валу для фиг.1

20 На фиг.4 - представлен график зависимостей $N_{вых}$, $N_{вх}$, $N_{насос}$,

25 i передачи в зависимости от момента нагрузки на выходном валу для фиг.2

Универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента (см.фиг.1) включает входной вал 1, закрепленные на нем дополнительное зубчатое колесо 2 и водило 3, установленные на его осях сателлиты 4, которые связывают

эпицикл 5 и солнечное колесо 6 дифференциального механизма, выходной вал 7, полый вал 8, расположенный между дифференциальным и планетарным механизмами, и средство , предназначенное для соединения с внешними устройствами и 5 передачи вращения входного вала.

В полом валу 8 свободно установлен выходной вал 7, расположенный соосно и с возможностью вращения относительно входного вала 1 .

При этом солнечное колесо 6 дифференциального механизма 10 закреплено на выходном валу 7.

Планетарный механизм состоит из солнечного колеса 9, закрепленного на выходном валу 7, зубчатого колеса 10, жестко установленного на одном конце полого вала 8, водила 11, на осях 12 которого свободно установлены спаренные сателлиты с венцами 15 13,14, жестко соединенные между собой, причем венец 14 связан с солнечным колесом 9, а другой 13 - с зубчатым колесом 10 полого вала .

На другом конце полого вала 8, закреплен эпицикл 5 дифференциального механизма.

Средство , предназначенное для соединения с внешними 20 устройствам и передачи вращения с выходного вала на входной выполнено в виде зубчатого колеса 15, установленного на водиле 11 планетарного механизма и кинематически связанного с колесом 16, предназначенным для вращения внешнего устройства и с колесом 17, 25 предназначенным для приема вращения от внешнего устройства, входящим в зацепление с дополнительным колесом 2.

Дополнительное колесо 2 может быть закреплено непосредственно на входном валу 1 (фиг.1) или на водиле 3 дифференциального механизма фиг.2).

Во втором варианте выполнения универсальной голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента водило 11 планетарного механизма закреплено на входном валу 1, а на выходном валу 7 - солнечное колесо 6 дифференциального механизма, а его водило 3 установлено соосно выходному валу 7 и снабжено жестко установленным на нем дополнительным колесом 2.

Работу предлагаемой голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента рассмотрим на примере использования ее в транспортном средстве (фиг.1)

В передачу входят, например, насос 18, с одной стороны связанный с колесом 16 а с другой - с гидромотором 19, муфтой свободного хода 20, связанной с колесом 17, которые взаимодействуют с входным валом 1 и дополнительным колесом 2.

Внешние устройства, а именно, гидромотор, гидронасос, муфта свободного хода и двигатель, используемые в предлагаемой блок-схеме, общеизвестны и на их новизну авторы не претендуют.

В качестве приводного двигателя 21 могут быть использованы газотурбинный двигатель или любой высокооборотный двигатель, работающие на постоянной, оптимальной, с точки зрения расхода топлива, отдачи мощности и минимального выброса вредных выхлопных газов, частоте вращения.

Постоянство частоты вращения двигателя для работоспособности системы не обязательно.

Потребная мощность насоса 18 и гидромотора 19 должна составлять:

1 в области больших передаточных чисел от ≈ 50 до 100 % мощности двигателя.

2. в области средних передаточных чисел от 25 до 50%,

3. при малых передаточных числах от нуля до 25%.

Учитывая, что транспортное средство при разгоне в области больших передаточных чисел находится весьма кратковременно (1-3 сек), потребную мощность насоса 18 и гидромотора 19 следует
5 выбирать в пределах 35-50% от мощности двигателя.

Недостающая мощность гидромашин – за счет их перегрузочной способности.

После разгона транспортного средства гидромашин 18,19
10 останавливаются и вся мощность приводного двигателя 21 ,
практически без потерь, передается на выходной вал 7 передачи.

При этом отсутствуют какие-либо разрывы кинематической цепи. Разгон транспортного средства производят при полной мощности приводного двигателя 21.

15 Гидронасос 18 целесообразно применять переменной
производительности.

При использовании предлагаемого изобретения число органов управления транспортным средством на один меньше (отсутствует педаль сцепления) числа органов управления в серийных
20 транспортных средствах, имеющих ступенчатую коробку передач.

В предлагаемой голономной передаче с бесступенчатым изменением крутящего момента передаточное отношение в дифференциальном и планетарном механизмах связаны между собой строго определенным образом.

25 Приводной двигатель 21 приводит во вращение входной 1 ,
который передает вращение на водило 3 дифференциального механизма. Свободно установленные на осях водила сателлиты 4 передают вращение, с одной стороны через солнечное колесо 6 выходному валу 7, а с другой стороны через эпицикл 6 полый вал 8

вращение передают на зубчатое колесо 10 , закрепленное на полом валу 8, а далее на венцы 13,14 спаренных сателлитов , солнечное колесо 9 и на выходной вал 7.

Одновременно, венцы 13,14 спаренных сателлитов, обкатываясь по солнечному 9 и зубчатому 10 колесам, через оси 12 передают вращение водилу 11. На нем установлено зубчатое колесо 15 , передающее через связанное с ним колесо 16, вращение на гидронасос 18, гидромотор 19.

Далее через муфту свободного хода 20 и колесо 17, предназначенное для приема вращения от муфты, вращение передается на дополнительное колесо 2 и через него на входной вал 1.

Таким образом, энергия снова возвращается на входной вал 1.

После запуска приводного привода 21 выходной вал 7 остановлен и пока на валу, колеса 16 не появится противодействующий момент, весь механизм вращается на холостом ходу (вращение на ведомый вал не передается).

Гидронасос 18 при этом закольцован (его вход соединен с помощью гидрораспределителя (на черт. не показ.) с его выходом).

Поэтому, применение такого неприятного узла как сцепление не требуется.

Как только гидронасос 18 начнет подавать рабочую жидкость через гидрораспределитель (на черт. не показан) в гидромотор 19, последний начинает вращаться и через муфту 20 «догнав» частоту вращения приводного двигателя 21, начнет вращать входной вал 1с той же частотой, что и частота вращения приводного двигателя 21.

Таким образом, мощность двигателя 21, как бы разделяется на два потока: на выходной вал 7 и на гидронасос 18.

Однако, поток идущий через гидронасос 18 немедленно через гидромотор 19, муфту 20, колесо 17 и дополнительное колесо 2 возвращается на входной вал 1.

5 Таким образом, вся развиваемая приводным двигателем мощность в любом режиме его работы поступает на выходной вал 7. Когда выходной вал 7 стоит (в момент трогания), частота вращения гидронасоса 18 максимальна (фиг.3, график функции $P_{гн} = f(M_{н})$).

10 При открытии гидрораспределителем канала подачи рабочей жидкости из гидронасоса 18 в гидромотор 19 и «догоне» им входного вала 1, на валу гидронасоса 18 возникает момент, который многократно усиленный всей передачей поступает на выходной вал 7.

Движение транспортного средства начинается гораздо раньше, например, при $i \text{ вар} = 10$.

15 В процессе разгона, по мере уменьшения инерционных сил транспортного средства, момент на выходном валу уменьшается, частота его вращения автоматически увеличивается, а частота вращения гидронасоса 18 уменьшается, соответственно, уменьшается и доля мощности, передаваемой через гидромашины 18,19 (фиг.3, график $N_{гн} \approx N_{гм} = f(M_{н})$).

20

Процесс происходит бесступенчато и автоматически. Изменение частоты вращения выходного вала 7 в процессе разгона представлено на Фиг.3, график $P_{вых.} = f(M_{н})$. В точке А канал от насоса с помощью гидрораспределителя (на черт. не показ.) перекрывает канал
 25 подачи рабочей жидкости в гидромотор 19, после чего гидронасос 18 и гидромотор 19 останавливаются, муфта 20 отсоединяет гидромотор 19 от входного вала 1, а частота вращения выходного вала 7 несколько увеличивается, при этом вся мощность приводного

двигателя 21 передается через механическую часть передачи с малыми потерями.

Частоту вращения выходного вала 7 передачи можно регулировать и вручную за счет регулировки подачи рабочей жидкости в гидромотор или за счет изменения частоты вращения приводного двигателя 21.

Графики на фиг.3,4 построены в относительных единицах на основе экспериментальных данных.

Принцип действия предлагаемой универсальной голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента подтвержден действующим макетом.

На нем были сняты основные зависимости представленные на фиг.3 и фиг 4.

Предлагаемая универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента позволяет упростить управление транспортным средством. При разгоне средства с помощью 4-х ступенчатой коробки передач требуется 19 различных действий водителя, а при предлагаемой передаче - только перемещение рукоятки гидрораспределителя или педали газа (на черт. не показ.)

Предлагаемая передача, предназначенная для использования с высокооборотными двигателями, например, газотурбинными, компактна, не имеет ограничений по передаваемой мощности и частоте вращения, является прогрессивной.

Предлагаемая универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента позволяет получать широкий диапазон передаточных чисел, который обеспечивает работу транспортных средств по характеристике “минимальных расходов

топлива”, а также исключить такой ненадежный и требующий периодической смены дисков узел, как сцепление.

Ожидаемая масса предлагаемой передачи:

При передаваемой мощности 40 кВт примерно 30-35 кг

- 5 При передаваемой мощности 80 кВт примерно 55-60 кг (в электрическом варианте – до 100кг), в то время как передача типа «Электрогир» на мощность 80 кВт имеет массу примерно 500кг (кн. Хельдта П. «Автомобильные сцепления и коробки передач», Машгиз, 1947г. с.274)

- 10 КПД(расчетный) предлагаемой передачи в зависимости от скоростного режима $= 0,9 \div 0.97$

У передач типа «Электрогир» $0,8 \div 0.92$

Диапазон изменений передаточных отношений от бесконечности до 3 .

- 15 У варианта передачи - от бесконечности до $3/2$ при одинаковых начальных окружностях солнечного колеса и сателлитов дифференциального механизма (ДМ). Нижний предел передаточного отношения передачи может изменяться в зависимости от соотношений радиусов солнечного колеса и сателлитов ДМ.

- 20 Предлагаемая передача позволяет использовать газотурбинные двигатели (ГТД) ,имеющие частоту вращения $8000 \div 12000$ об/м и выше. Применение ГТД дает дополнительную экономию топлива, т.к. его КПД достигает 60%, в то время как у ДВС – $30 \div 35$ %.

- 25 Применение ГТД со ступенчатой коробкой передач проблематично в силу их высоких оборотов и инерционности.

Кроме того, ГТД работают на керосине, что дешевле и менее пожароопасно.

Следует также отметить, что при применении предлагаемой передачи для обратимых гидромашин можно организовать

эффективное торможение двигателем, работающим на холостом ходу, с которым жестко соединен вал гидромотора.

Муфта свободного хода в этом случае отсутствует, а гидромотор с помощью гидрораспределителя после разгона транспортного средства
5 закольцован, т.е. работает также на холостом ходу. Канал от гидронасоса перекрыт гидрораспределителем.

Если снять кольцевание гидромотора, а трубопровод гидромотора соединить с гидронасосом, то за счет энергии движения транспортного средства двигатель и гидромотор начнут
10 раскручиваться. Последний начнет подавать рабочую жидкость в гидронасос, который начнет также раскручиваться, тормозя выходной вал 7 передачи, обеспечивая эффективное торможение двигателем. При этом будет экономиться ресурс основной тормозной системы, а также обеспечиваться ее дублирование, что повышает надежность
15 транспортного средства.

Кроме того, с помощью предлагаемой передачи возможно длительное торможение при спуске по серпантину в горной местности.

Сравнительная таблица частот вращения валов универсальной голономной передачи с бесступенчатым изменением крутящего момента, имеющих различные кинематические схемы (при $\Gamma_{сдм} = \Gamma_{сатдм}$)

Тип кинематической схемы	$n_{вх}$	$n_{вала,}$ вращаю щего ГН	$n_{вала}$ ГМ	Диапазон передаточных чисел $i_{вых} = n_{вх} / n_{вых}$ $n_{выхi} = f(M_n)$	Область применения передачи
Приводной двигатель – на валу водила планетарного механизма, ГН установлен на оси солнечного колеса ДМ, ГМ вращает водило планетарного механизма (входной вал)	Const (до $\approx$ 1300 об/м)	$n_{гнmax} = 9 n_{вх}$ с быстрым снижением в процессе разгона до нуля	$n_{ГМ} = n_{вх}$	$0,9 \div \infty$	Станкостроение, буровые установки, прокатные станы и т.д.
Приводной двигатель – там же, ГН – на эпицикле ДМ, ГМ вращает водило планетарного механизма (входной вал)	Const (до $\approx$ 3500 об/м)	$n_{гнmax} = 4 n_{вх}$ с быстрым снижением в процессе разгона до нуля	---“---	$0,75 \div \infty$	Автомобилестроение, другие виды транспортных средств с ДВС
Приводной двигатель – там же, ГН – на оси водила ДМ, ГМ вращает водило планетарного механизма (входной вал)	Const (до $\approx$ 5000 об/м)	$n_{гнmax} = 2,25 n_{вх}$ с быстрым снижением в процессе разгона до нуля	---“---	$1,5 \div \infty$ передача – редуктор без каких-либо дополнительных устройств относительно первых двух конструкций.	Автомобилестроение другие виды транспортных средств с ДВС
Приводной двигатель – на оси водила ДМ, ГН вращается от водила планетарного механизма, ГМ вращает водило ДМ (входной вал)	Const (до $\approx$ 12000 об/м)	$n_{гнmax} = 0,44 n_{вх}$ с быстрым снижением в процессе разгона до нуля		$3 \div \infty$ вариатор – редуктор без каких-либо дополнительных устройств относительно первых двух конструкций.	Транспортные средства с газотурбинными двигателями, высокооборотными ДВС и др. двигателями

1. Знак «-» - вращение вала обратное относительно вращения ведущего вала;
2. ДМ- дифференциальный механизм;
3. ГН –гидронасос;
- 5 4. ГМ –гидромотор;
5. M_n -момент нагрузки;
6. $r_{сдм}$ — радиус солнечного колеса дифференциального механизма;
- $r_{сатдм}$ — радиус сателлита дифференциального механизма.

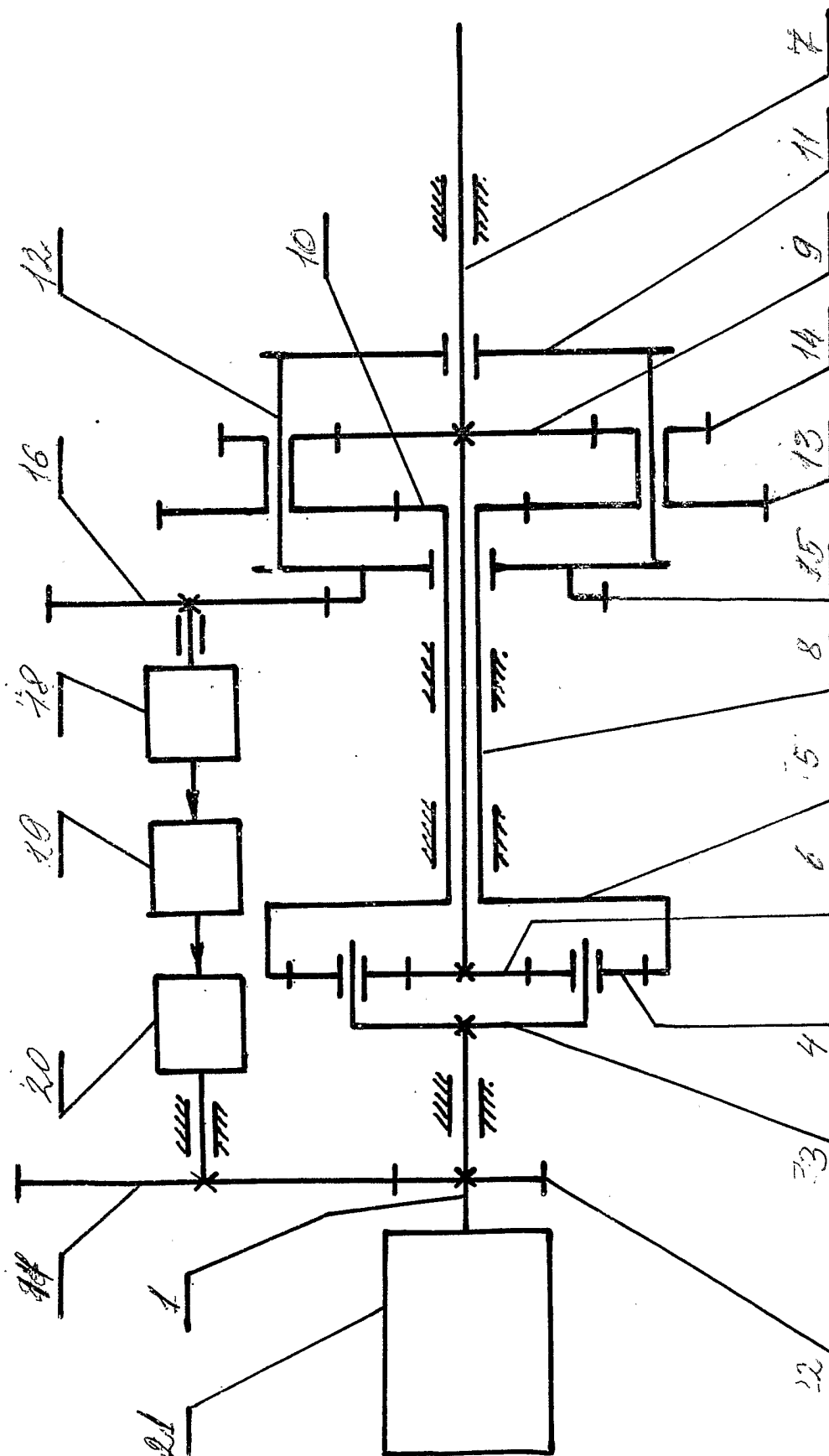
Формула изобретения.

1. Универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента, включающая входной вал (1), дифференциальный механизм, содержащий водило (3), установленные на его осях сателлиты (4), которые связывают эпицикл (5) и солнечное колесо (6), выходной вал (7), связанный с ним, планетарный механизм с сателлитами и средство, предназначенное для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал (1), а выходной вал (7) установлен с возможностью вращения относительно входного вала (1), отличающаяся тем, что она снабжена полым валом (8), расположенным между дифференциальным и планетарным механизмами, и в нем свободно установлен выходной вал (7), расположенный соосно с входным валом (1), причем на входном валу (1) закреплены дополнительное зубчатое колесо (2) и водило (3) дифференциального механизма, а солнечное колесо (6) дифференциального механизма закреплено на выходном валу (7) и его эпицикл (5) соединен с одним концом полого вала (8), при этом планетарный механизм состоит из солнечного колеса (9), закрепленного на выходном валу (7), зубчатого колеса (10), жестко установленного на втором конце полого вала (8), водила (11), на осях (12) которого свободно установлены спаренные сателлиты, жестко соединенные между собой, причем один венец (13) спаренного сателлита связан с солнечным колесом (9), а венец (14) другого - с зубчатым колесом (10) полого вала (8), при этом средство связано с водилом (11) планетарного механизма и с дополнительным колесом (2) входного вала (1).

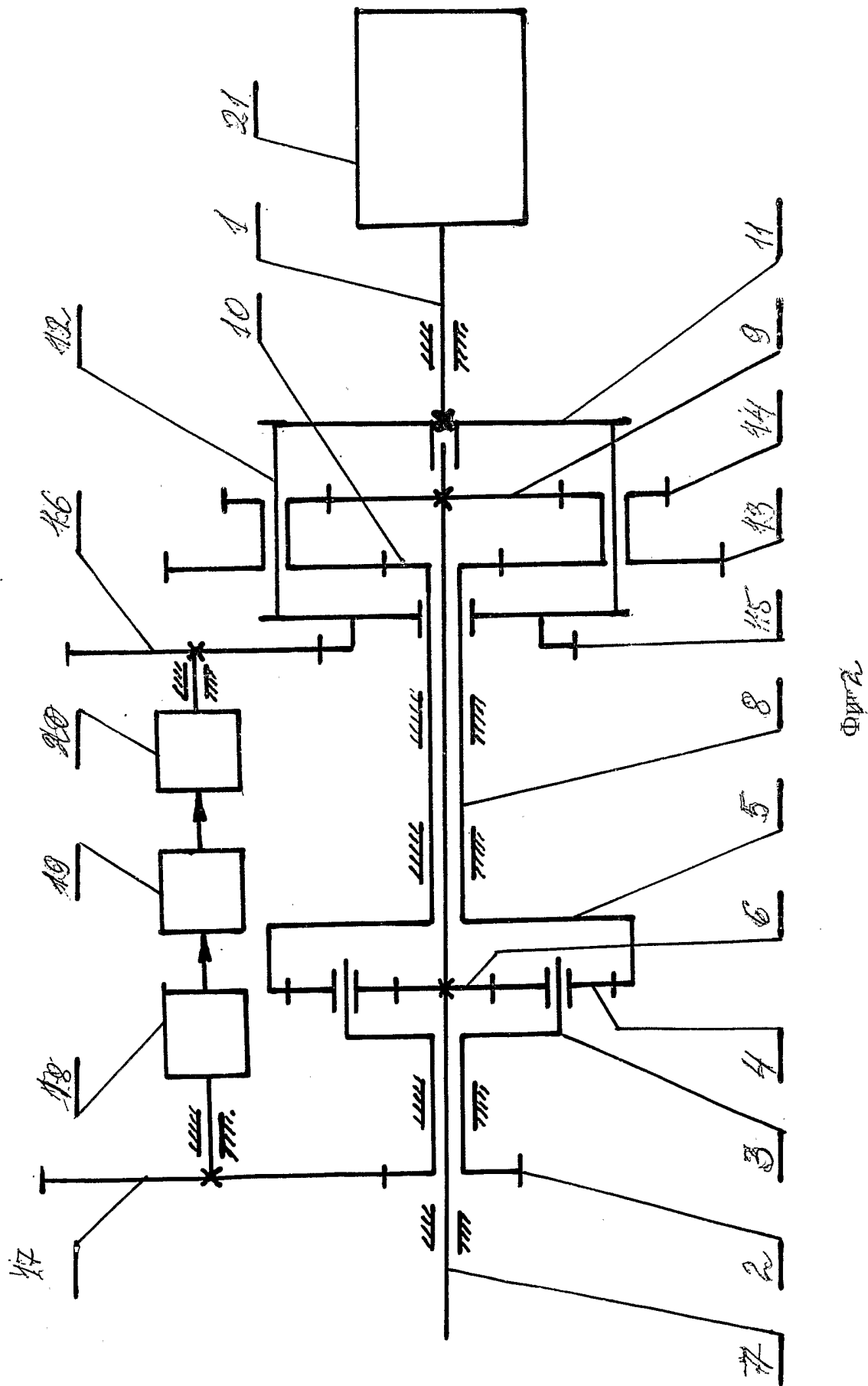
2. Универсальная голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента, включающая выходной вал (7), дифференциальный механизм, содержащий водило (3), установленные на его осях сателлиты (4), которые связывают эпицикл (5) и солнечное колесо (6), входной вал (1) планетарный механизм с сателлитами и средство, предназначенное для соединения с внешними устройствами и передачи вращения на входной вал (1), а выходной вал (7) установлен с возможностью вращения относительно входного вала (1), отличающаяся тем, что она снабжена полым валом (8) с закрепленном на одном его конце эпицикле (5) дифференциального механизма, расположенным между дифференциальным и планетарным механизмами, в котором свободно установлен выходной вал (7), соосный с входным валом (1), причем на выходном валу (7) закреплено солнечное колесо (6) дифференциального механизма, а его водило (3) установлено свободно и соосно выходному валу (7) и снабжено жестко установленным на нем дополнительным колесом (2), при этом планетарный механизм состоит из солнечного колеса (9), закрепленного на выходном валу (7), зубчатого колеса (10), закрепленного на втором конце полого вала (8), водила (11), закрепленного на входном валу (1), на осях (12) которого свободно установлены спаренные сателлиты, жестко соединенные между собой, причем один венец (13) спаренного сателлита связан с солнечным колесом (9), а другой (14) - с зубчатым колесом (10) полого вала (8), при этом средство связано с водилом (11) планетарного механизма и с дополнительным колесом (2) водила (3) дифференциального механизма.

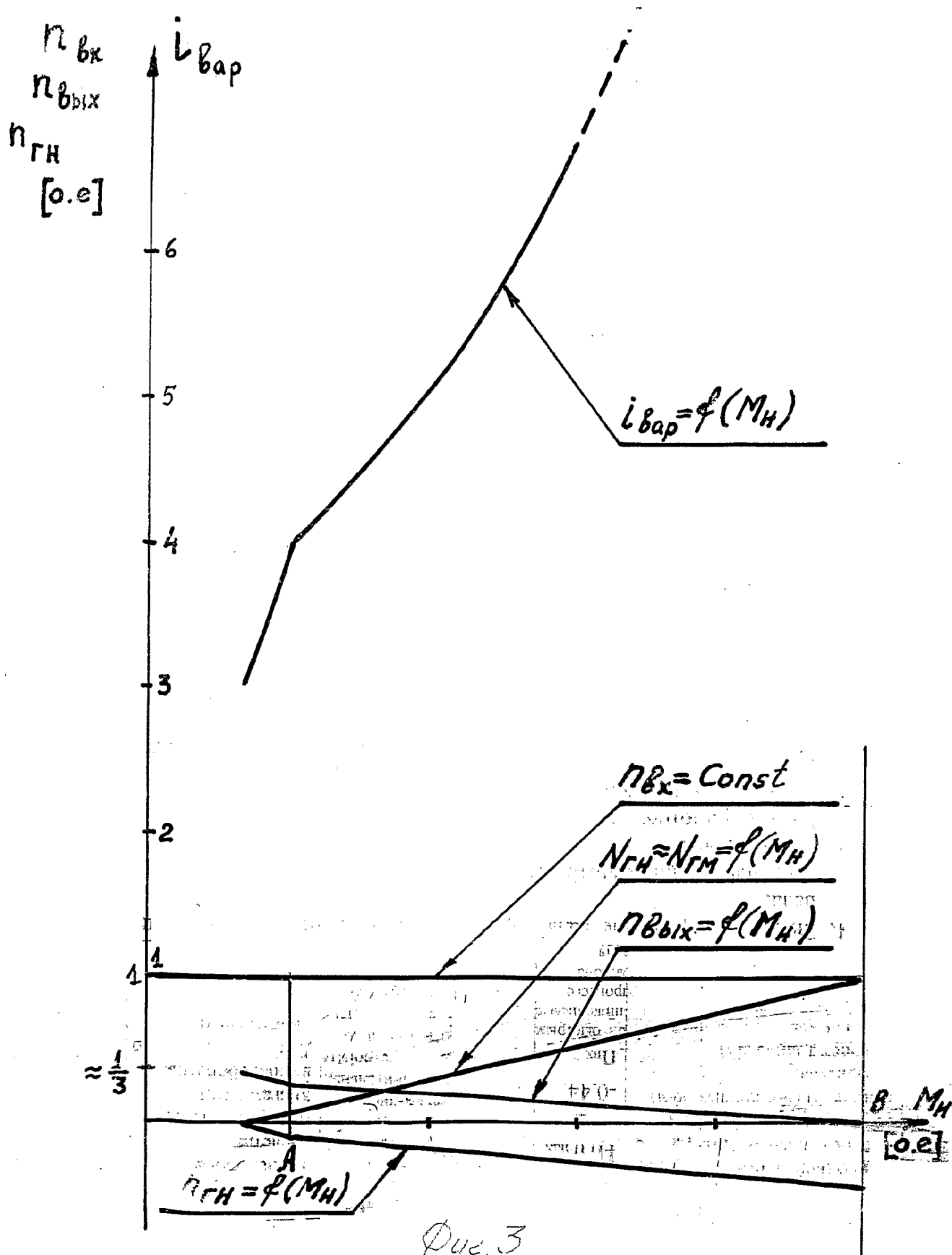
3. Универсальная, голономная передача с бесступенчатым изменением крутящего момента по п.1,2, отличающаяся тем, что

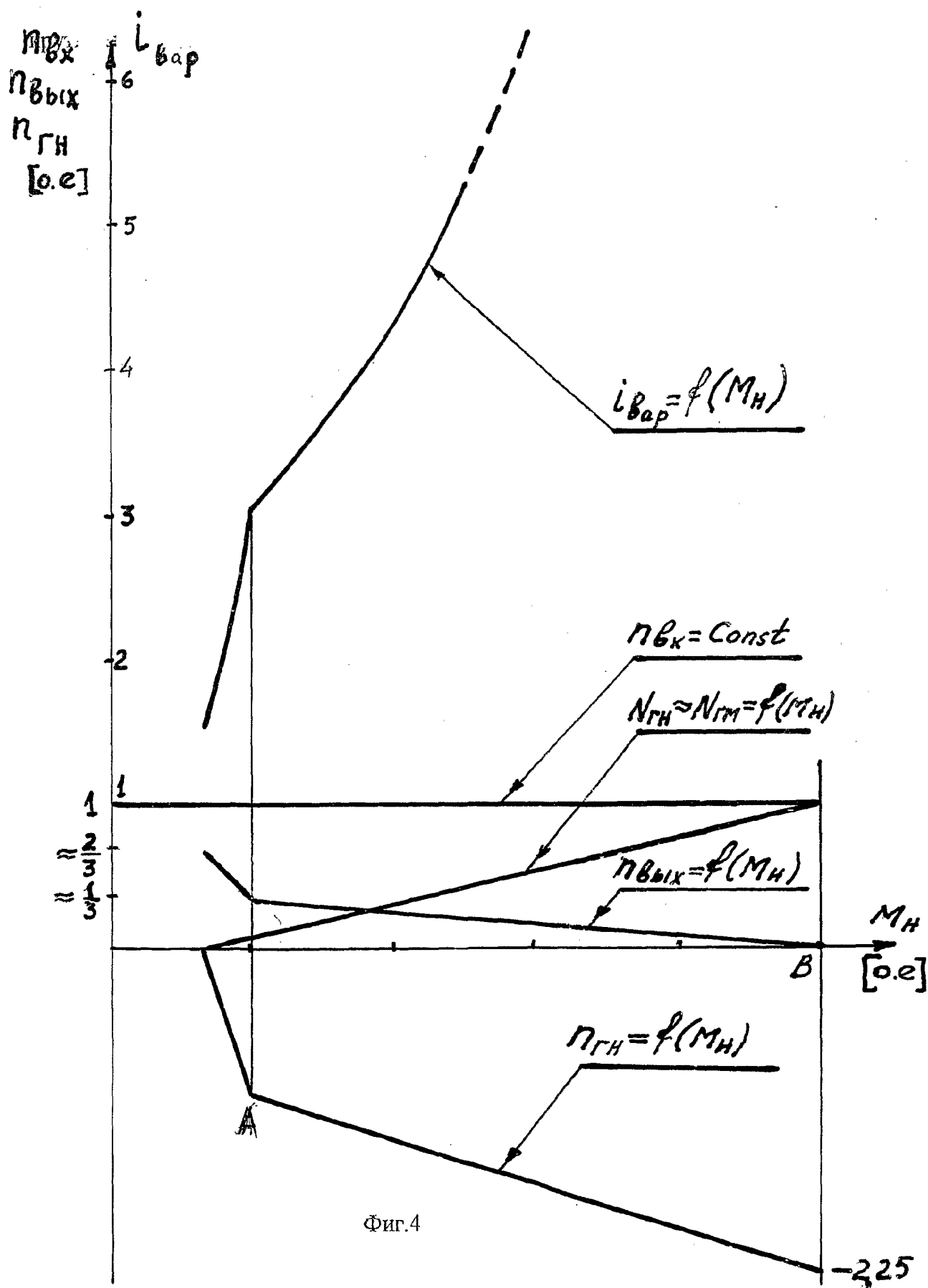
- 5 средство , предназначенное для соединения с внешними устройствам и передачи энергии выполнено, в виде зубчатого колеса (15), установленного на водиле (11) планетарного механизма и кинематически связанного с колесом(16), предназначенным для вращения внешнего устройства и с колесом (17), предназначенным для приема вращения от внешнего устройства, входящим в зацепление с дополнительным колесом (2).



Фил'







Фиг.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 01/00404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (MIHK-7)

F16H 37/08, B60K 17/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)(MIHK-7)

F16H 3/44-3/74,37/06-37/08,48/06,48/10,B60K 17/06-17/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2044196 C1 (KOROTKOV EDUARD KONSTANTINOVICH) 20.09.1995, figure 1	1-3
A	WO 92/06316 A1 (LILLEVIK, KEN) 16 April 1992(16.04.1992), the abstract	1-3
A	FR 2459918 A1 (SALOMON MUHHUN) 16.01.1981, figure 1	1-3
A	GB 1066104 A (BRISTOL SIDDELEY ENGINES LIMITED) April 19, 1967, figures 1,2	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 Apr 2002(04.04.2002)

Date of mailing of the international search report

11 Apr 2002(11.04.2002)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Г.Кузнецова

Facsimile No.

Telephone No. (095)240-58-88

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 01/00404

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F16H 37/08, B60K 17/08

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

F16H 3/44-3/74, 37/06-37/08, 48/06, 48/10, B60K 17/06-17/10

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2044196 C1 (КОРОТКОВ ЭДУАРД КОНСТАНТИНОВИЧ) 20.09.1995, фиг.1	1-3
A	WO 92/06316 A1 (LILLEVIK, KEN) 16 April 1992(16.04.1992), реферат	1-3
A	FR 2459918 A1 (SALOMON MUHNHUN) 16.01.1981, фиг.1	1-3
A	GB 1066104 A (BRISTOL SIDDELEY ENGINES LIMITED) April 19, 1967, фиг.1,2	1-3

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылаемых документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 04 апреля 2002 (04.04.2002)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 11 апреля 2002 (11.04.2002)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной собственности
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Г.Кузнецова

Телефон № (095)240-58-88