



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*F16C 1/04* (2019.02); *F16D 3/08* (2019.02); *F16C 11/00* (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2018112495, 08.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 08.04.2018

Дата регистрации:  
 09.04.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.04.2018

(45) Опубликовано: 09.04.2019 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

350028, Краснодарский кр., г. Краснодар, ул.  
 Восточно-Кругликовская, 24, кв. 12, Воробьев  
 Сергей Сергеевич

(72) Автор(ы):

Воробьев Сергей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Воробьев Сергей Сергеевич (RU)

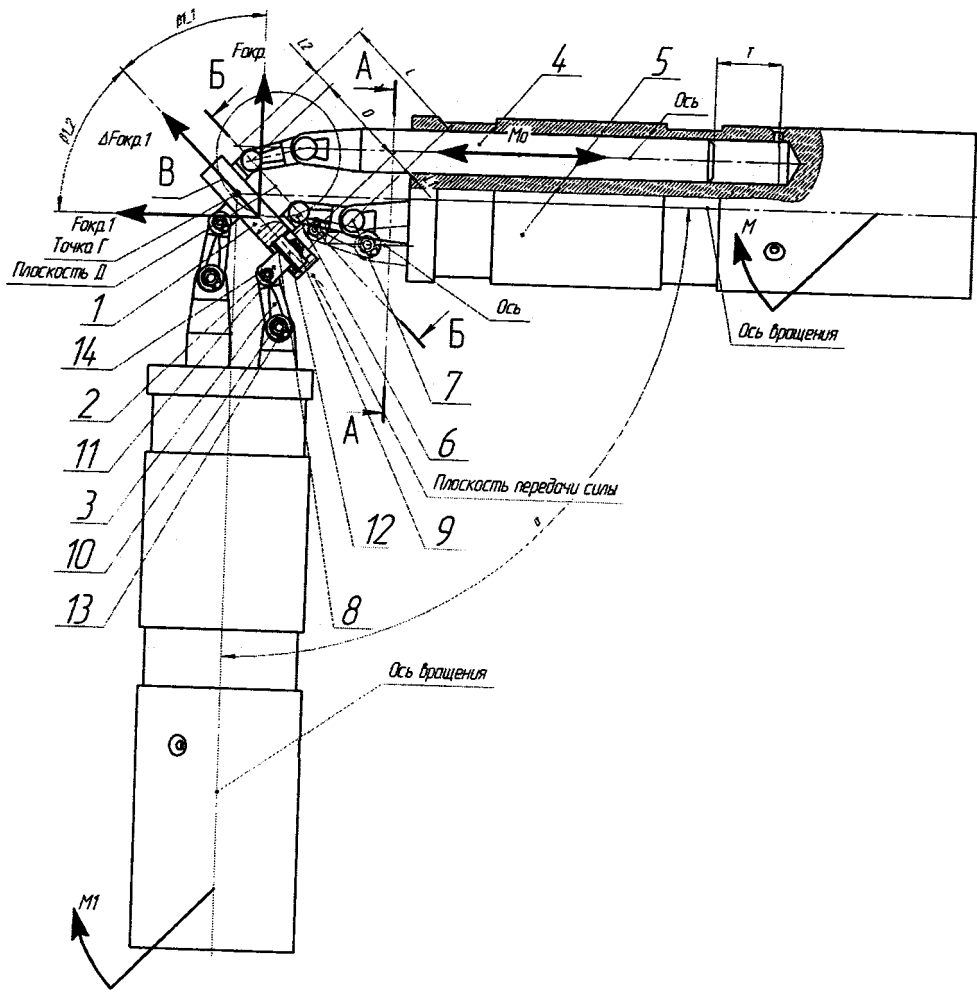
(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: US 2762210 A, 11.09.1956. US  
 1334388 A, 23.03.1920. FR 2484577 A1,  
 18.12.1981. US 2784576 A, 12.03.1957. SU 398779  
 A1, 27.09.1973.

(54) Вал шарнирный

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, в частности к валу шарнирному, который предназначен для передачи крутящего момента от ведущего механизма к ведомому механизму. Вал шарнирный включает в состав каретку (1), в которой выполнены отверстия под установку подшипников (12) и канавки под стопорные внутренние кольца (8), фиксирующие от осевого перемещения подшипники (12), смещенные на 60° в радиальном направлении; ось (2) имеет цилиндрический конец с канавкой под стопорное наружное кольцо (9), на противоположной стороне выборку с отверстием для обеспечения шарнирного соединения со звеном (3) при помощи пальца (6); звено (3) имеет на концах выборки с отверстиями для обеспечения шарнирного соединения с осью (2) и рычагом (4)

при помощи пальцев (6;7); рычаг (4) выполнен цилиндрической формы с выборкой и отверстием на конце для обеспечения шарнирного соединения со звеном (3) при помощи пальца (7); вал (5) выполнен цилиндрической формы с отверстиями под шарнирное соединение с рычагом (4). Вал выполнен с возможностью передавать крутящий момент (M) под углом ( $\alpha$ ) от 90° до 180°, передавать крутящий момент (M) при отсутствии соосности осей вращения ведущего и ведомого механизмов, передавать крутящий момент при условии, что точка (Г) пересечения осей вращения ведущего и ведомого механизмов не лежит на плоскости передачи силы. Технический результат: обеспечение передачи крутящего момента при отсутствии пересечения осей вращения ведущего и ведомого механизмов. 10 ил.



Фигура 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(19) **RU** (11)**2 684 552<sup>(13)</sup> C1**

(51) Int. Cl.  
*F16C 1/04* (2006.01)  
*F16D 3/08* (2006.01)  
*F16C 11/00* (2006.01)

(52) CPC

*F16C 1/04* (2019.02); *F16D 3/08* (2019.02); *F16C 11/00* (2019.02)(21) (22) Application: **2018112495, 08.04.2018**(24) Effective date for property rights:  
**08.04.2018**Registration date:  
**09.04.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **08.04.2018**(45) Date of publication: **09.04.2019** Bull. № 10

Mail address:

**350028, Krasnodarskij kr., g. Krasnodar, ul.  
Vostochno-Kruglikovskaya, 24, kv. 12, Vorobej  
Sergej Sergeevich**

(72) Inventor(s):

**Vorobej Sergej Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Vorobej Sergej Sergeevich (RU)**(54) **ARTICULATED SHAFT**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to machine building, in particular to articulated shaft, which is intended for transmit torque from drive mechanism to driven mechanism. Articulated shaft includes carriage (1), in which there are holes for installation of bearings (12) and grooves for locking inner rings (8), fixing from axial movement of bearings (12) shifted by 60° in radial direction; axis (2) has a cylindrical end with a groove for a retaining outer ring (9), on the opposite side a recess with a hole for providing a hinge joint to link (3) by means of pin (6); link (3) has recesses with holes at the ends to provide pivot connection to axis (2) and lever (4) by means of pins (6; 7); lever (4) has a

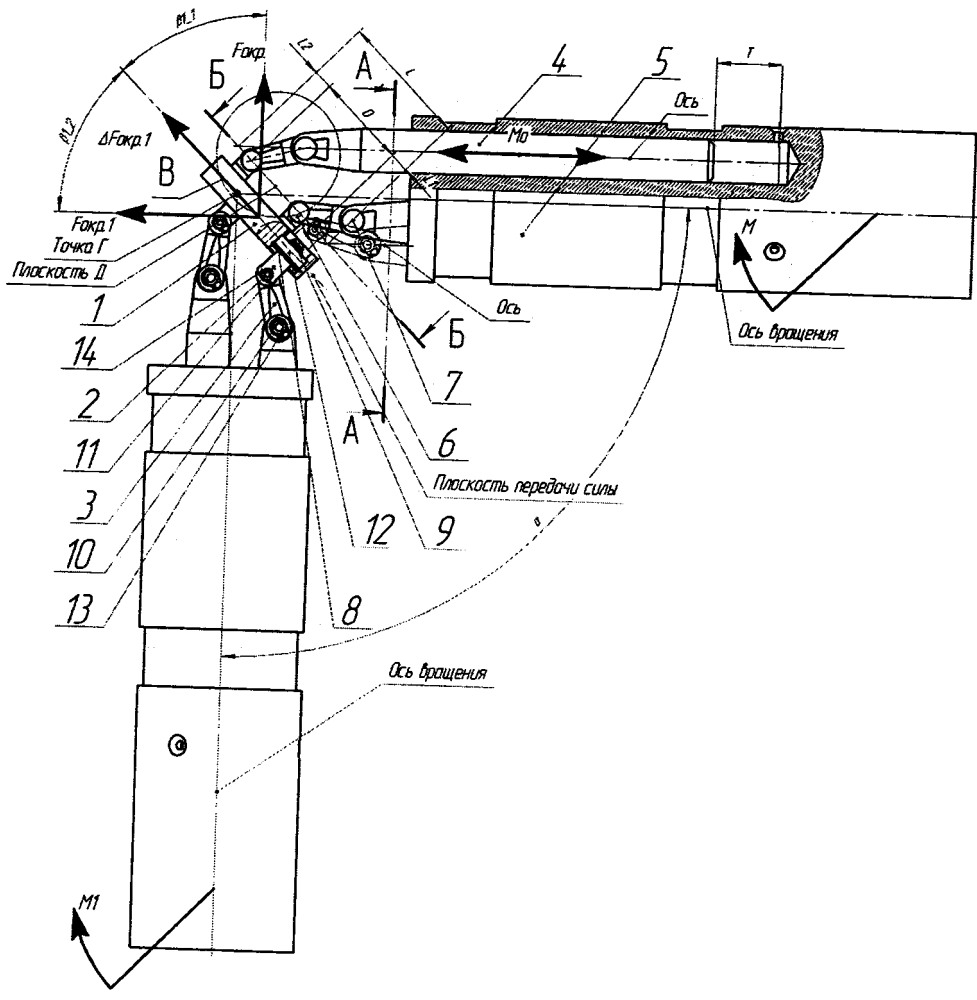
cylindrical shape with a recess and a hole at the end to provide a hinge joint with link (3) by means of pin (7); shaft (5) is made cylindrical with holes for hinged connection with lever (4). Shaft is configured to transmit torque (M) at angle ( $\alpha$ ) from 90° to 180°, transmit torque (M) in the absence of coaxial rotation axes of driving and driven mechanisms, transmit torque provided that point (D) of intersection of axes of rotation of drive and driven mechanisms does not lie on plane of force transfer.

EFFECT: provision for transmit torque without crossing axes of rotation of driving and driven mechanisms.

1 cl, 10 dwg

RU 2 684 552 C 1

RU 2 684 552 C 1



Фигура 1

## 1 Область техники изобретения

Вал шарнирный имеет номер МПК В60К 17/22 – Расположение или монтаж трансмиссий на транспортных средствах - отличающиеся устройством, расположением или типом главного приводного вала, например карданного, по Международному

5 Патентному классификатору.

Вал шарнирный относится к машиностроению и предназначен для передачи крутящего момента М от ведущего механизма к ведомому механизму. Вал шарнирный применяется во многих отраслях промышленности в следующем из случаев:

- отсутствует соосность осей вращения ведущего и ведомого механизмов;
- 10 -отсутствует пересечение осей вращения ведущего и ведомого механизмов;
- отсутствует жесткая фиксация ведущего и ведомого механизмов.

## 2. Уровень техники

Вал шарнирный не уступает рассмотренному аналогу, а превосходит его в таком критерии, как:

15 Передача крутящего момента под углом  $\alpha=90^\circ \dots 180^\circ$  - по этому критерию Вал шарнирный превосходит, такой аналог как:

Карданный вал, № патента 195265.

Передача крутящего момента под углом  $\alpha=90^\circ \dots 180^\circ$  - это критерий обеспечивается тем, что рычаг имеет степень свободы  $M_0$  вдоль оси вращения вала, рычаг имеет степень

20 свободы  $M_g$  вокруг своей оси, ось имеет степень свободы  $M_g$  вокруг своей оси, звено имеет степень свободы  $M_g$  вокруг оси отверстия оси и вокруг оси отверстия рычага.

Вал шарнирный не уступает рассмотренному аналогу, а превосходит его в таком критерии, как:

Передача крутящего момента при отсутствии пересечения осей вращения ведущего

25 и ведомого механизмов - по этому критерию Вал шарнирный превосходит, такой аналог как:

Карданный вал, № патента 195265.

Передача крутящего момента при отсутствии пересечения осей вращения ведущего и ведомого механизмов - это критерий обеспечивается тем, рычаг имеет степень свободы

30  $M_g$  вокруг своей оси, ось имеет степень свободы  $M_g$  вокруг своей оси, звено имеет степень свободы  $M_g$  вокруг оси отверстия ось и вокруг оси отверстия детали рычаг.

Вал шарнирный не уступает рассмотренному аналогу, а превосходит его в таком критерии, как:

Передача крутящего момента при условии, что точка Г пересечения осей вращения

35 ведущего и ведомого механизмов не лежит на плоскости передачи силы - по этому критерию Вал шарнирный превосходит, такой аналог как:

Карданный вал, № патента 195265.

Передача крутящего момента при условии, что точка Г пересечения осей вращения ведущего и ведомого механизмов не лежит на плоскости передачи силы - это критерий

40 обеспечивается тем, рычаг имеет степень свободы  $M_0$  вдоль оси вращения вала, рычаг имеет степень свободы  $M_g$  вокруг своей оси, ось имеет степень свободы  $M_g$  вокруг своей оси, звено имеет степень свободы  $M_g$  вокруг оси отверстия оси и вокруг оси отверстия рычага.

## 3 Раскрытие изобретения

45 Состав сборки Вал шарнирный:

поз.1 – Каретка, в детали выполнены отверстия в кол. 3 шт. для установки подшипников поз.12 и канавки под стопорное кольцо поз.13, фиксирующая от осевого перемещения подшипник поз.12 с одной стороны и с другой, смещенные на  $60^\circ$  в

радиальном направлении.

поз.2 – Ось, деталь имеет цилиндрический конец с канавкой под стопорное кольцо поз. 9, на противоположной стороне выборку с отверстием для обеспечения шарнирного соединения с деталью поз. 3 при помощи детали поз.6.

5 поз.3 – Звено, деталь имеет на концах выборки с отверстиями для обеспечения шарнирного соединения с деталями поз.2, 4 при помощи деталей поз.6, 7.

поз.4 – Рычаг, цилиндрическая деталь с выборкой и отверстием на конце для обеспечения шарнирного соединения с деталью поз.3 при помощи детали поз.7.

10 поз.5 – Вал, цилиндрическая деталь с отверстиями в кол. 3 шт. под шарнирное соединение с дет. Поз.4.

поз.6 – Палец, цилиндрическая деталь с канавкой под стопорное кольцо поз.11 на конце.

поз.7 – Палец, является исполнением детали поз.6, цилиндрическая деталь большего диаметра.

15 поз.8 – кольцо стопорное внутренне.

поз.9 – кольцо стопорное наружное.

поз.10 – кольцо стопорное наружное.

поз.11 – кольцо стопорное наружное.

поз.12 – подшипник.

20 поз.13 – шайба.

поз.14 – шайба.

Для передачи крутящего момента  $M$  необходимо выполнение условия, ось каждого рычага должна описывать эллипс с размером  $L$  на плоскости  $D$ . Размер  $L$  определяется углом поворота  $\alpha$ , чем больше  $\alpha$ , тем меньше  $L$  и эллипс становится окружностью с размером  $D$ ,  $L=D+L_1+L_2$ , а  $L_1=L_2$ . Условие обеспечивается тем, что рычаг имеет степень свободы  $M_0$  вдоль оси вращения вала, рычаг имеет степень свободы  $M_r$  вокруг своей оси, ось имеет степень свободы  $M_r$  вокруг своей оси, звено имеет степень свободы  $M_r$  вокруг оси отверстия оси и вокруг оси отверстия рычага.

30 Места крепления подшипников в каретке смещены на  $60^\circ$  с одной стороны относительно другой, что уменьшает габарит каретки и создает асинхронность процесса передачи момента  $M$ .

При воздействии крутящего момента  $M$  на вал окружная сила  $F_{окр}$  будет воздействовать на каретку через ось, звено, рычаг под углом  $\beta_{1\_1}$  и будет иметь меньшее значение  $\Delta F_{окр1}$ . Каретка, действуя с силой  $\Delta F_{окр1}$  через ось, звено, рычаг под 35 углом  $\beta_{1\_2}$  будет иметь меньшее значение  $F_{окр1}$  и создавать крутящий момент  $M_1$  со значением 50% от  $M$ , следовательно, при  $\alpha=90^\circ$  КПД будет составлять 50%. Снижение крутящего момента обусловлено тем, что возникающие силы будут расходоваться на шарнирных соединениях Вала шарнирного. При  $\alpha=180^\circ$  КПД будет составлять 100%.

40 При вращении деталь каретки будет совершать вращение  $M_r$  вокруг своей оси, звено будет совершать колебательные движения циклично, рычаг будет совершать возвратно-поступательное движение  $M_0$  с шагом  $T$ , чем больше угол  $\alpha$ , тем меньше шаг  $T$  и вращение  $M_r$ , перечисленные события позволят осям вращения рычага описать эллипс с размером  $L$  на плоскости  $D$  и следовательно успешно передать крутящий момент.

45 При воздействии крутящего момента  $M$  на вал окружная сила  $F_{окр}$  будет воздействовать на каретку через ось, звено, рычаг под углом  $\beta_{2\_1}$  и будет иметь меньшее значение  $\Delta F_{окр2}$ . Каретка, действуя с силой  $\Delta F_{окр2}$  через ось, звено, рычаг под углом  $\beta_{2\_2}$  будет иметь меньшее значение  $F_{окр2}$ , и создавать крутящий момент  $M_2$ .

При воздействии крутящего момента  $M$  на вал окружная сила  $F_{окр}$  будет

воздействовать на каретку через ось, звено, рычаг под углом  $\beta_3$  и будет иметь меньшее значение  $\Delta F_{окр3}$ . Каретка, действуя с силой  $\Delta F_{окр3}$  через ось, звено, рычаг под углом  $\beta_2$  будет иметь меньшее значение  $F_{окр3}$ , и создавать крутящий момент  $M_3$ .

При воздействии крутящего момента  $M$  на вал окружная сила  $F_{окр}$  будет  
 5 воздействовать на каретку через ось, звено, рычаг и создавать крутящий момент  $M_5$ , при этом смещение осей ведущего и ведомого механизмов на размер  $T_2$  зависит от межосевого размера  $T_1$  между отверстиями звена.

#### 4 Перечень фигур

Фигура 1 – отображает главный вид вала шарнирного со всеми входящими в состав  
 10 деталями, направления действующих сил.

Фигура 2 – отображает разрез с фигуры 1, степень свободы рычага.

Фигура 3 – отображает разрез с фигуры 1, геометрические фигуры описываемые осями рычага в момент вращения и зависящие от угла  $\alpha$ .

Фигура 4 – отображает выносной вид с фигуры 1, степень свободы звена.

15 Фигура 5 – отображает один из возможных вариантов эксплуатации под углом  $\alpha_1$ .

Фигура 6 – отображает один из возможных вариантов эксплуатации под углом  $\alpha_2$ .

Фигура 7 – отображает один из возможных вариантов эксплуатации под углом  $\alpha_3$ .

Фигура 8 – отображает один из возможных вариантов эксплуатации с отсутствием пересечения осей ведущего и ведомого механизмов и смещением на размер  $T_2$ .

20 Фигура 9 – отображает один из возможных вариантов эксплуатации при условии, что точка  $\Gamma$  пересечения осей ведущего и ведомого не лежит на плоскости передачи силы.

Фигура 10 – отображает реалистичную отрисовку.

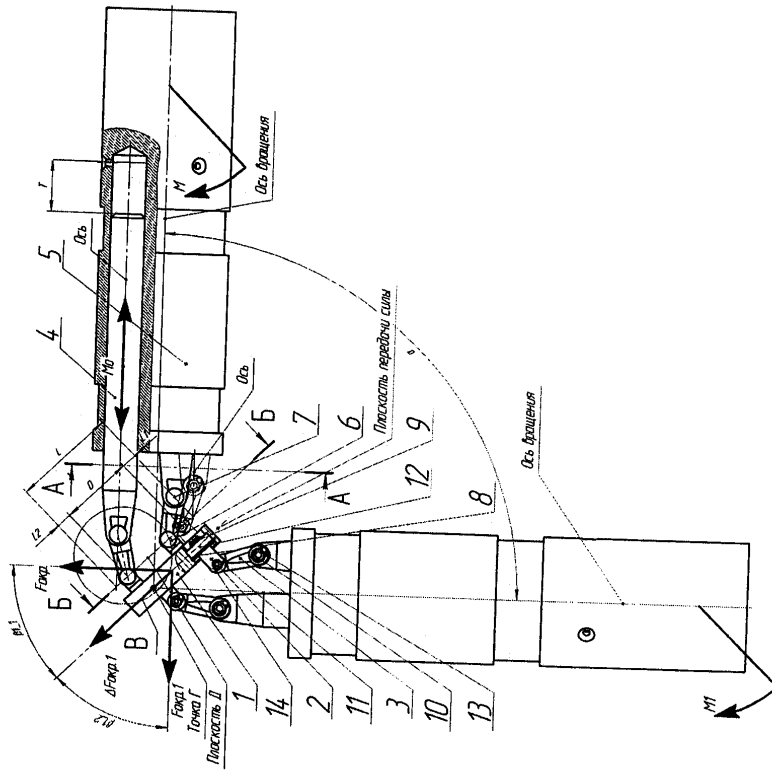
#### 5 Сведения подтверждающие возможность осуществления изобретения

25 Детали из состава Вал шарнирный технически выполнимы на токарно-фрезерном, токарном, фрезерном и сверлильном станках.

Передача крутящего момента обеспечивается шарнирным соединением между ключевыми деталями и позволяет описывать эллипс или окружность, в зависимости от угла  $\alpha$ , на плоскости  $D$ , а это является основным условием для передачи крутящего  
 30 момента.

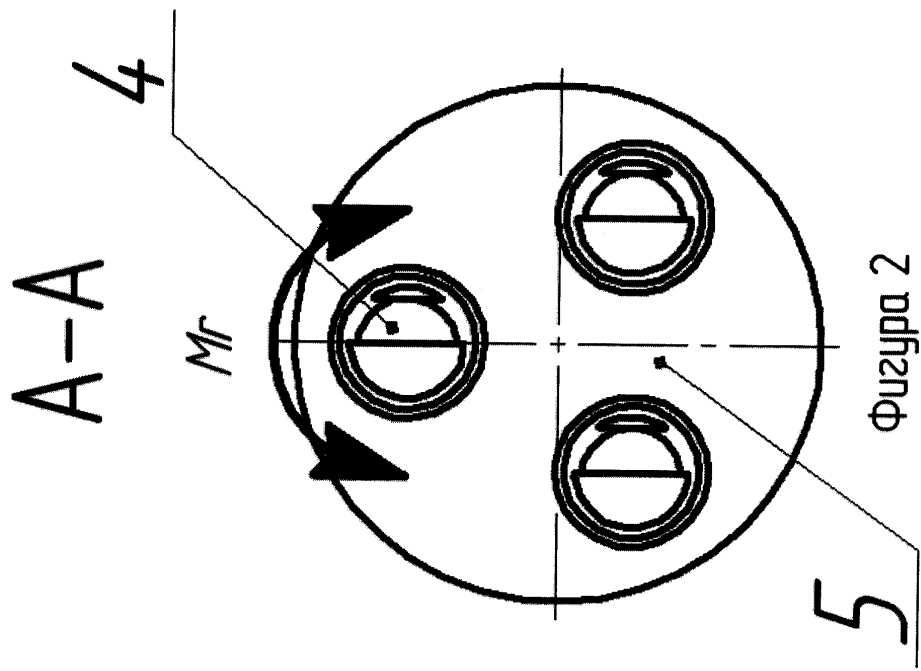
#### (57) Формула изобретения

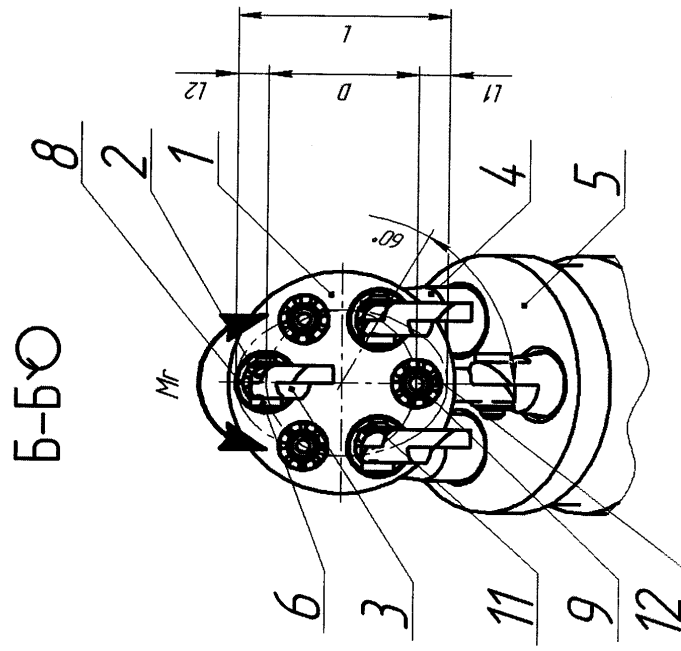
Вал шарнирный, отличающийся тем, что включает в состав каретку (1), в которой выполнены отверстия под установку подшипников (12) и канавки под стопорные  
 35 внутренние кольца (8), фиксирующие от осевого перемещения подшипники (12), смещенные на  $60^\circ$  в радиальном направлении; ось (2) имеет цилиндрический конец с канавкой под стопорное наружное кольцо (9), на противоположной стороне выборку с отверстием для обеспечения шарнирного соединения со звеном (3) при помощи пальца (6); звено (3) имеет на концах выборки с отверстиями для обеспечения шарнирного  
 40 соединения с осью (2) и рычагом (4) при помощи пальцев (6;7); рычаг (4) выполнен цилиндрической формы с выборкой и отверстием на конце для обеспечения шарнирного соединения со звеном (3) при помощи пальца (7); вал (5) выполнен цилиндрической формы с отверстиями под шарнирное соединение с рычагом (4); вышеупомянутые шарнирные соединения позволяют передавать крутящий момент  $M$  под углом  $\alpha$  от  $90^\circ$   
 45 до  $180^\circ$ , передавать крутящий момент  $M$  при отсутствии соосности осей вращения ведущего и ведомого механизмов, передавать крутящий момент при условии, что точка  $\Gamma$  пересечения осей вращения ведущего и ведомого механизмов не лежит на плоскости передачи силы.

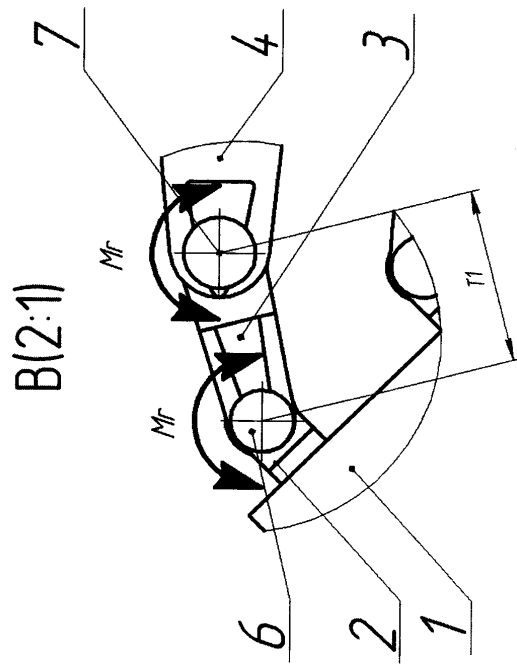


Фигура 1



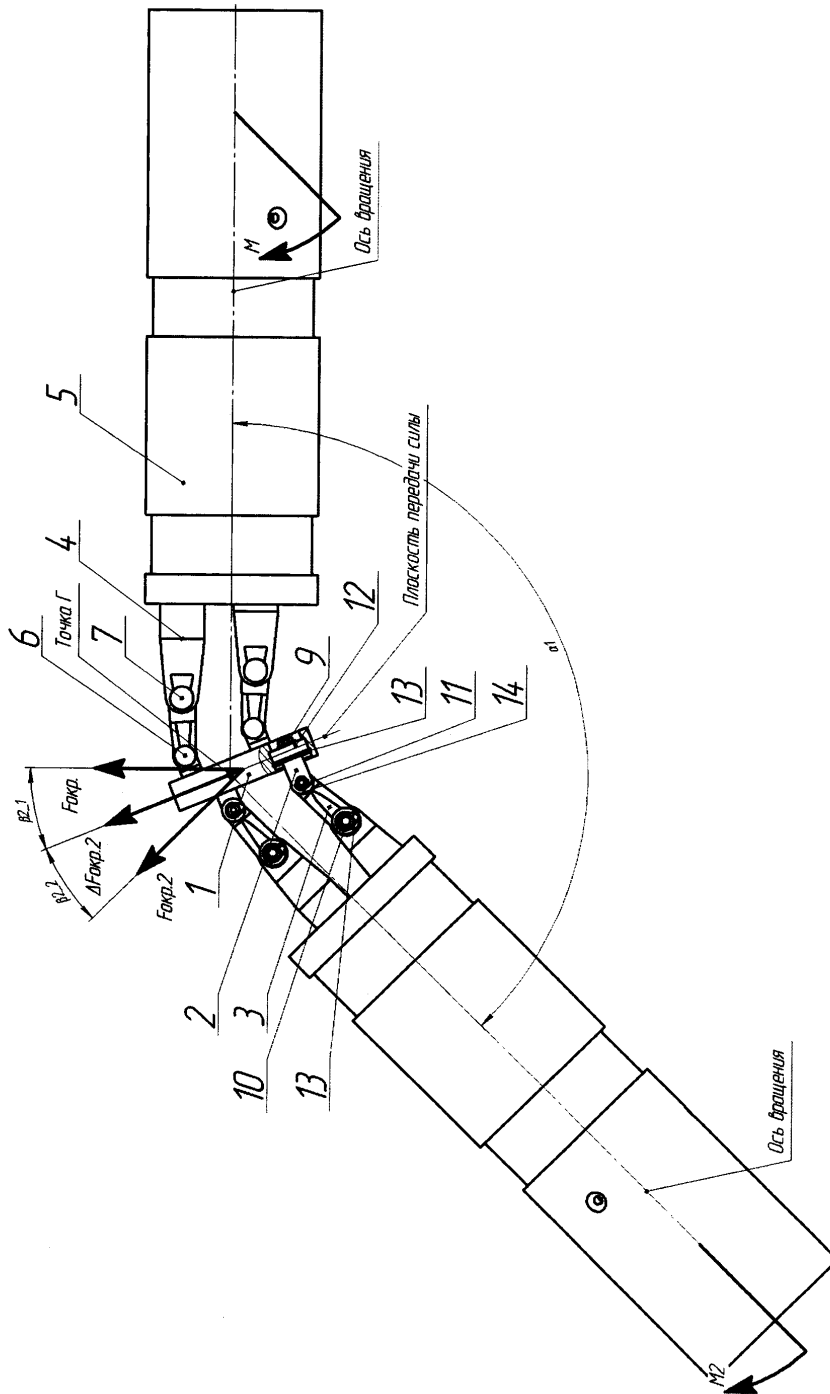




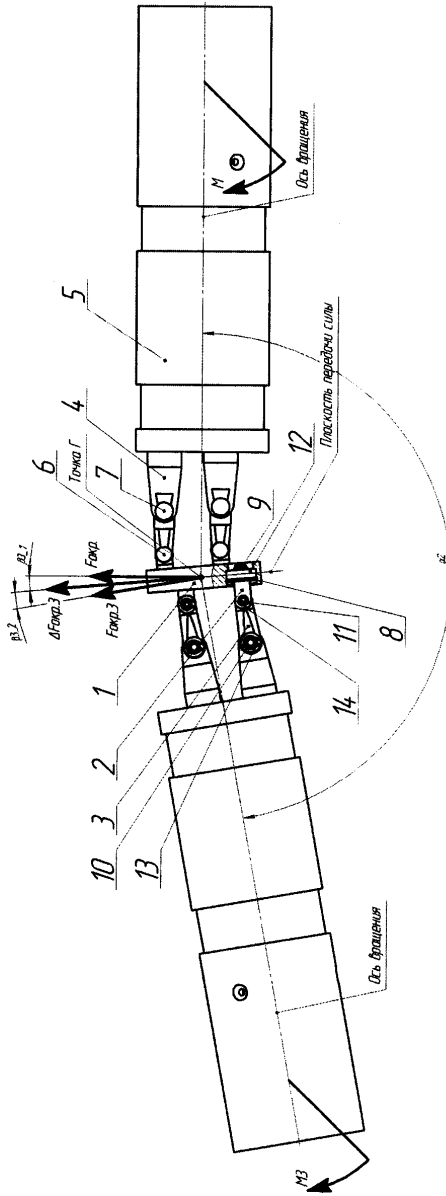


B(2:1)

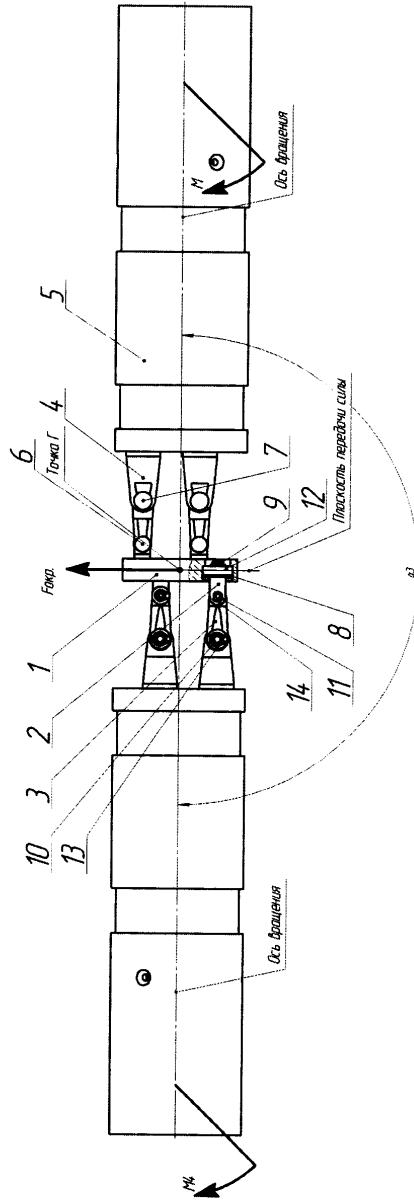
Фигура 4



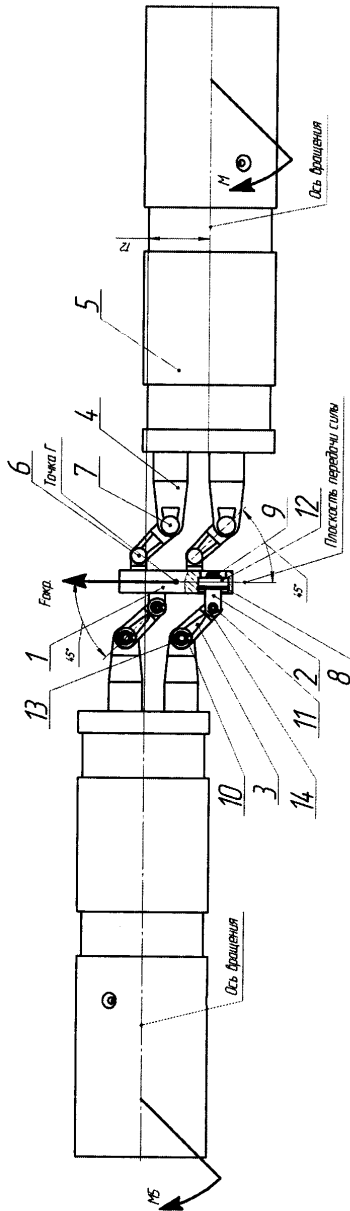
Фигура 5



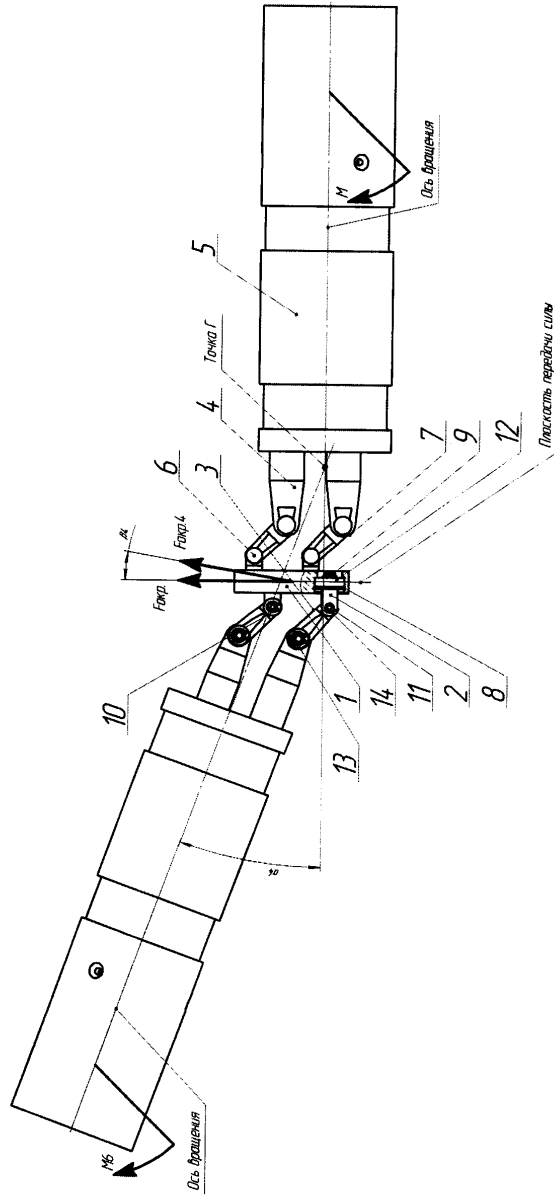
Фигура 6



Фигура 7



Фигура 8

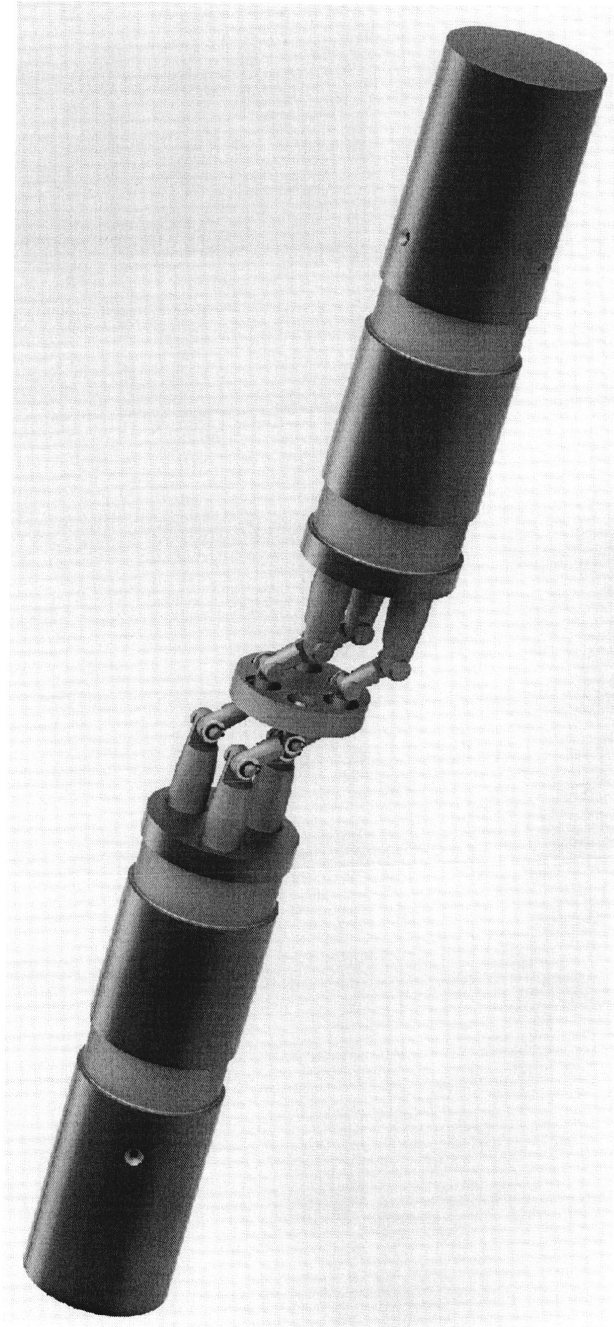


Фигура 9



22 МАЙ 2018

Вал шарнирный



Фигура 10