



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012129123/14, 10.07.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.07.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.07.2012**(45) Опубликовано: **27.01.2014** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2096026 C1, 20.11.1997. RU 2026655 C1, 20.01.1995. RU 2294715 C2, 10.03.2007. RU 74291 U1, 27.06.2008. KZ 23087 A4, 15.11.2010. WO 2004045470 A1, 03.06.2004. FR 2630642 A, 03.11.1989. DE 102004021250 A1, 24.11.2005.**

Адрес для переписки:

**141070, Московская обл., г. Королев, ул. Ленина, 4а, ОАО "РКК "Энергия", отдел интеллектуальной собственности**

(72) Автор(ы):

**Довбня Доримидонт Филиппович (RU),  
Савельева Лариса Валерьевна (RU),  
Лапицкий Дмитрий Юрьевич (RU),  
Ершов Сергей Васильевич (RU),  
Карпунин Александр Александрович (RU)**

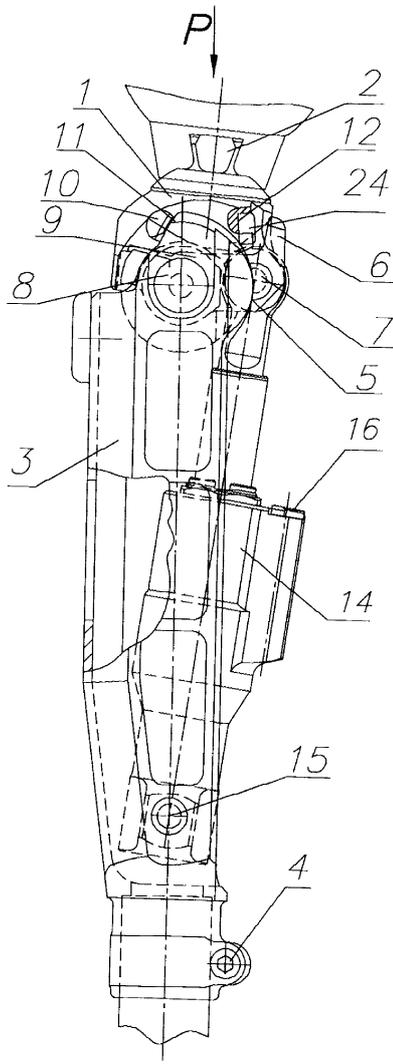
(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королева" (RU)****(54) МЕХАНИЗМ КОЛЕННОГО ШАРНИРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к протезированию нижних конечностей. Механизм коленного шарнира содержит верхнюю опорную головку с креплением гильзы бедра, нижний опорный кронштейн с креплением трубки голени, переходное кинематическое звено, по меньшей мере две оси вращения, а также голенно-откидное устройство. Переходное кинематическое звено выполнено в виде вилки с выступами, соединяющейся с верхней опорной головкой посредством первой оси вращения. Верхняя опорная головка опирается на переходное кинематическое звено. Вторая ось вращения установлена в проушины нижнего опорного кронштейна, охватывающие переходное кинематическое звено и соединенное с ними посредством второй оси вращения. На верхней опорной головке закреплены элементы фиксации от поворота относительно второй оси вращения,

взаимодействующие с выполненными на проушинах нижнего опорного кронштейна упорами. Выступы переходного кинематического звена взаимодействуют с выступающими площадками на верхней опорной головке. Первая ось вращения смещена относительно линий действия нагрузки при вертикальном положении нижнего опорного кронштейна к тыльной стороне коленного шарнира. Голенно-откидное устройство с одной стороны связано с верхней опорной головкой, а с другой оно закреплено на нижнем опорном кронштейне со стороны крепления трубки голени. Изобретение обеспечивает улучшение эргономических характеристик протеза, а также обеспечение большей устойчивости при ходьбе за счет того, что механизм коленного шарнира выполнен с дискретно-переменным положением его оси вращения. 8 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012129123/14, 10.07.2012**(24) Effective date for property rights:  
**10.07.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **10.07.2012**(45) Date of publication: **27.01.2014 Bull. 3**

Mail address:

**141070, Moskovskaja obl., g. Korolev, ul. Lenina,  
4a, OAO "RKK "Ehnergija", otdel intellektual'noj  
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Dovbnja Dorimidont Filippovich (RU),  
Savel'eva Larisa Valer'evna (RU),  
Lapitskij Dmitrij Jur'evich (RU),  
Ershov Sergej Vasil'evich (RU),  
Karpunin Aleksandr Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Raketno-  
kosmicheskaja korporatsija "Ehnergija" imeni  
S.P. Koroleva" (RU)**

**(54) KNEE JOINT MECHANISM**

(57) Abstract:

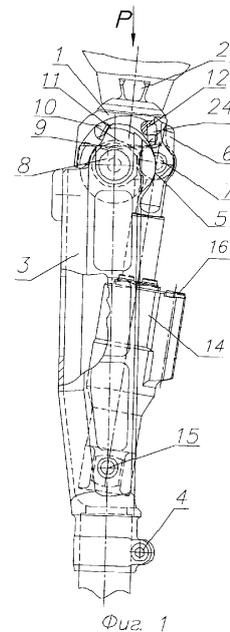
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: knee joint mechanism comprises an upper bearing head with a hip cage holder, a lower bearing arm with a shin tube holder, a kinematic chain coupling, at least two axes of rotation, as well as a shin shutter. The kinematic chain coupling is presented in the form of a lugged fork coupled with the upper bearing head by the first axis of rotation. The upper bearing head rests against the kinematic chain coupling. The second axis of rotation is placed inside loop eyes of the lower bearing arm covering the kinematic chain coupling and coupled therewith by the second axis of rotation. The upper bearing head comprises rotation fixators about the second axis of rotation interacting with rests provided on the loop eyes of the lower bearing arm. The lugs of the kinematic chain coupling interact with projecting areas on the upper bearing head. The first axis of rotation is displaced in relation to a load line with the vertical position of the lower bearing arm to the back side of the knee joint. The shin shutter is connected to the upper bearing head on one side, and fixed on the lower bearing arm on

the other side from the shin tube holder.

EFFECT: improving the ergonomic characteristics of the prosthesis, providing a greater walking stability.

8 dwg



Изобретение относится к машиностроению в области медицинской техники, а именно к протезированию нижних конечностей.

Известны протезы бедра, в которых механизм коленного шарнира выполнен в виде верхней опорной площадки и нижнего кронштейна, соединенных одной осью вращения (одноосный коленный шарнир). Для обеспечения устойчивости протеза в положении стоя ось вращения коленного модуля расположена сзади линии приложения нагрузки к верхней опорной площадке по направлению ходьбы.

Недостатком конструкции данных устройств является недостаточная величина уменьшения функциональной длины протеза в фазе переноса. Во время фазы переноса, эта геометрия отмечена особенно низким клиренсом и, чтобы исключить спотыкания или зацепление протезом за землю на неровной поверхности, необходимо уменьшить длину протеза (длину голени). Уменьшение длины протеза в фазе переноса приводит к значительным компенсаторным движениям и асимметрии при ходьбе.

Известен механизм коленного шарнира, взятый за прототип, с бесступенчатой фиксацией протеза бедра (патент РФ №2096026, А61F 2/64), состоящий из верхней опорной головки с креплением гильзы бедра, нижнего опорного кронштейна с креплением трубки голени, соединенные кинематическим переходным звеном, осей вращения, механизма подтормаживания в виде тормозного барабана с передним и задним рычагами.

Недостатком прототипа является необходимость дополнительных компенсаторных движений пациента при ходьбе из-за неточной имитации протезом истинной траектории движения коленного шарнира.

Задачей изобретения является улучшение эргономических характеристик протеза, а также обеспечение большей устойчивости при ходьбе.

Технический результат изобретения заключается в том, что механизм коленного шарнира выполнен с дискретно-переменным положением его оси вращения.

Устойчивость протеза в положении стоя обеспечивается задним расположением оси вращения относительно линий действия нагрузки при стоянии, динамика основного проноса протеза происходит при вращении коленного модуля относительно оси расположенной впереди направления действующей нагрузки в положении стоя. Функция перемены положения оси вращения приводит к естественному укорочению протеза и свободному проносу протезируемой конечности, что обеспечивает естественный рисунок ходьбы, увеличивает безопасность ходьбы по грязи, гололеду, высокой траве и разного рода неровностям.

Сущность изобретения заключается в том, что в механизме коленного шарнира, содержащего верхнюю опорную головку с креплением гильзы бедра, нижний опорный кронштейн с креплением трубки голени, переходное кинематическое звено, по меньшей мере две оси вращения, а также голенооткидное переходное кинематическое звено выполнено в виде вилки с выступами, соединяющееся с верхней опорной головкой посредством первой оси вращения, при этом верхняя опорная головка опирается на переходное кинематическое звено, а вторая ось вращения установлена в проушины нижнего опорного кронштейна, охватывающих переходное кинематическое звено и соединенное с ними посредством второй оси вращения, на верхней опорной головке закреплены элементы фиксации от поворота относительно второй оси вращения, взаимодействующие с выполненными на проушинах нижнего опорного кронштейна упорами, а выступы переходного кинематического звена взаимодействуют с выступающими площадками на верхней опорной головке, при этом первая ось вращения смещена относительно линий действия нагрузки при

вертикальном положении нижнего опорного кронштейна к тыльной стороне коленного шарнира, и голеннооткидное устройство с одной стороны связано с верхней опорной головкой, а с другой оно закреплено на нижнем опорном кронштейне со стороны крепления трубки голени.

5 Сущность изобретения поясняется фигурами:

Фиг.1 механизм коленного шарнира изображен в сагиттальной плоскости.

Фиг.2 механизм коленного шарнира изображен в сечении по сагиттальной плоскости.

10 Фиг.3 - механизм изображен в начальной стадии сгибания, угол  $15^\circ$  относительно первой оси вращения 7.

Фиг.4 - механизм изображен в основной фазе переноса протеза, относительно второй оси вращения 8.

Фиг.5 максимальный угол поворота протеза с данным коленным шарниром.

15 Фиг.6 вид на механизм шарнира сверху.

Фиг.7 - сечение механизма шарнира по второй оси вращения 8.

Фиг.8 - сечение механизма шарнира по первой оси вращения 7.

20 Механизм коленного шарнира состоит из верхней опорной головки 1, соединяемой с гильзой бедра с помощью пирамидки 2 (или других видов адаптеров), нижнего опорного кронштейна 3 соединяемого с трубкой голени при помощи клемного зажима 4. Переходное кинематическое звено 5 выполнено в виде вилки с выступами 6, соединяющейся с верхней опорной головкой 1 посредством первой оси вращения 7, при этом верхняя опорная головка 1 опирается на переходное кинематическое звено 5, а вторая ось вращения 8 установлена в проушины 9 нижнего опорного кронштейна 3, охватывающие переходное кинематическое звено 5 и соединенное с ним посредством второй оси вращения 8. На верхней опорной головке 1 выполнены элементы фиксации от поворота 10, взаимодействующие с выполненными на проушинах 9 нижнего опорного кронштейна упорами 11 относительно второй оси вращения 8, выступы 6 переходного кинематического звена 5 взаимодействует с выступающими площадками 12 на верхней опорной головке 1, при этом первая ось вращения 7, смещена относительно линий действия нагрузки при вертикальном положении нижнего опорного кронштейна 3 к тыльной стороне коленного шарнира.

35 В начальной стадии сгибания коленного модуля от положения стоя, когда верхняя опорная головка 1 опирается на переходное кинематическое звено 5 (фиг.3), разворот протеза происходит относительно первой оси вращения 7 на угол  $15^\circ$  до упора выступов переходного кинематического звена 5 в верхнюю опорную головку 1.

40 Дальнейший разворот коленного модуля в фазе переноса протеза происходит относительно второй оси вращения 8 (фиг.4), что обеспечивает естественное укорочение протеза и как следствие свободный пронос протезируемой конечности, сохраняя естественный рисунок ходьбы.

45 Вращение нижнего опорного кронштейна 3 происходит на подшипниках 13 установленных на переходном кинематическом звене 5 (фиг.7). Развороту коленного модуля относительно второй оси вращения 8 препятствуют элементы фиксации от поворота 10 закрепленные на верхней опорной головке 1, взаимодействующие с выполненными на проушинах нижнего опорного кронштейна 3 упорами 11.

50 Элементы фиксации от поворота 10 выходят из зацепления с нижним опорным кронштейном 3 при его совместном повороте с переходным кинематическим звеном 5 и верхней опорной головкой 1 относительно первой оси вращения 7 (фиг.3), после чего происходит дальнейший разворот коленного модуля относительно второй оси

вращения 8.

В конструкции коленного модуля установлено голеннооткидное устройство, выполненное, например, в виде силового гидроцилиндра 14 с расположенной внутри откидной пружины. Силовой гидроцилиндр 14 с одной стороны связан с верхней опорной головкой 1, а с другой он закреплен на нижнем опорном кронштейне 3 со стороны крепления трубки голени на оси 15 (фиг.1). На фиг.8 изображено сечение коленного модуля по первой оси вращения 7, показывающее соединение верхней опорной головки 1, переходного кинематического звена 5 и гидроцилиндра 14.

Силовой гидроцилиндр 14 воспринимает основную силовую нагрузку в опорной фазе, а также предназначен для гидравлического управления скоростями сгибания и разгибания коленного модуля в фазе переноса протеза с помощью дросселей сгибания 16 и разгибания 17 предусмотренных в конструкции гидроцилиндра 14.

Скорости сгибания и разгибания коленного модуля протеза можно настраивать индивидуально в соответствии с характеристиками пациента, что позволяет обеспечить гармоничный рисунок ходьбы. Максимальный угол поворота протеза с данным коленным шарниром изображен на фиг.5 и равен  $130^\circ$ , что позволяет пациенту посредством амортизатора 18 стоять на коленях, сидеть или одевать одежду.

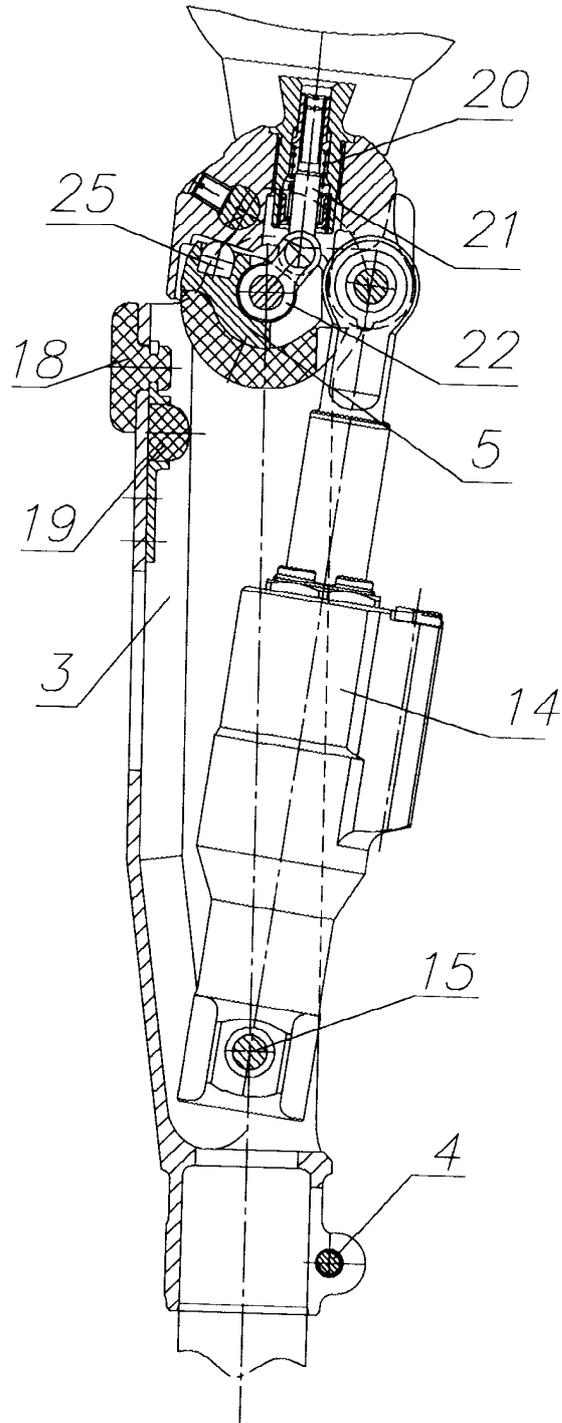
Максимальный угол сгибания модуля ограничивается упорным амортизатором 19.

Поджатие верхней опорной головки 1 к переходному кинематическому звену 5 в положении для хранения модуля осуществляется пружиной 20 посредством штока 21 и звена 22 соединенных осью 23 (фиг.7).

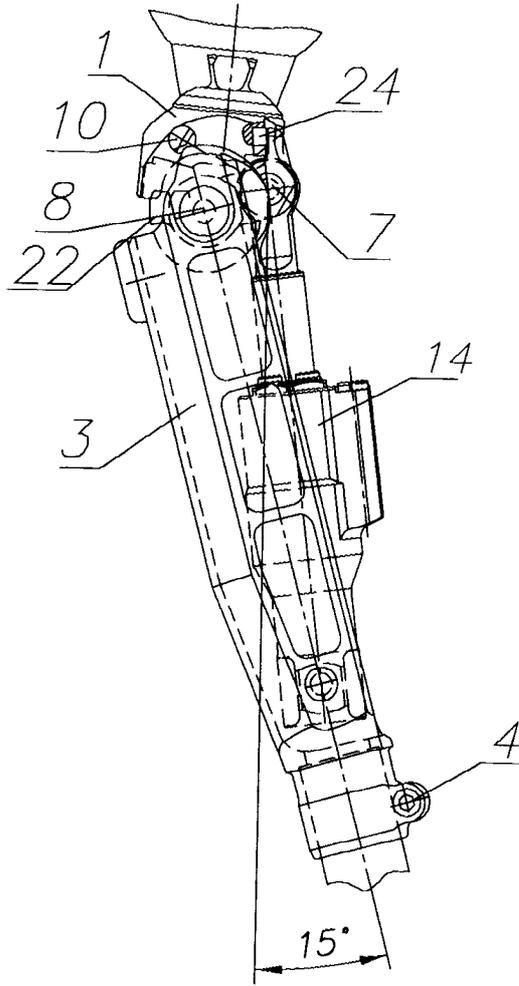
Для исключения ударных нагрузок при работе коленного модуля установлены амортизаторы 19, 24, 25. На переходном кинематическом звене 5 закреплена декоративная крышка 26.

#### Формула изобретения

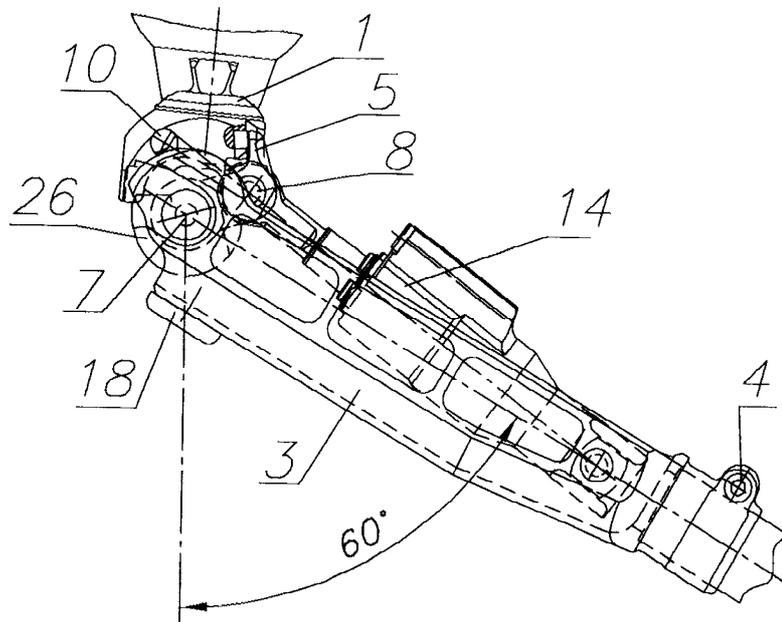
Механизм коленного шарнира, содержащий верхнюю опорную головку с креплением гильзы бедра, нижний опорный кронштейн с креплением трубки голени, переходное кинематическое звено, по меньшей мере, две оси вращения, а также голеннооткидное устройство, отличающийся тем, что переходное кинематическое звено выполнено в виде вилки с выступами, соединяющееся с верхней опорной головкой посредством первой оси вращения, при этом верхняя опорная головка опирается на переходное кинематическое звено, а вторая ось вращения установлена на проушины нижнего опорного кронштейна, охватывающих переходное кинематическое звено и соединенное с ними посредством второй оси вращения, на верхней опорной головке закреплены элементы фиксации от поворота относительно второй оси вращения, взаимодействующие с выполненными на проушинах нижнего опорного кронштейна упорами, а выступы переходного кинематического звена взаимодействуют с выступающими площадками на верхней опорной головке, при этом первая ось вращения смещена относительно линий действия нагрузки при вертикальном положении нижнего опорного кронштейна к тыльной стороне коленного шарнира, и голеннооткидное устройство с одной стороны связано с верхней опорной головкой, а с другой оно закреплено на нижнем опорном кронштейне со стороны крепления трубки голени.



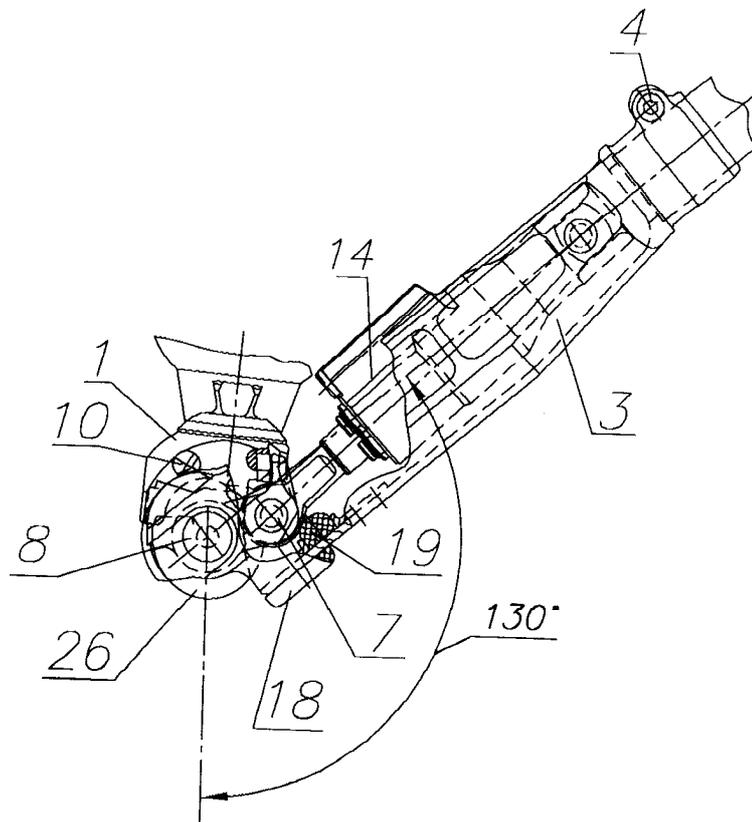
Фиг. 2



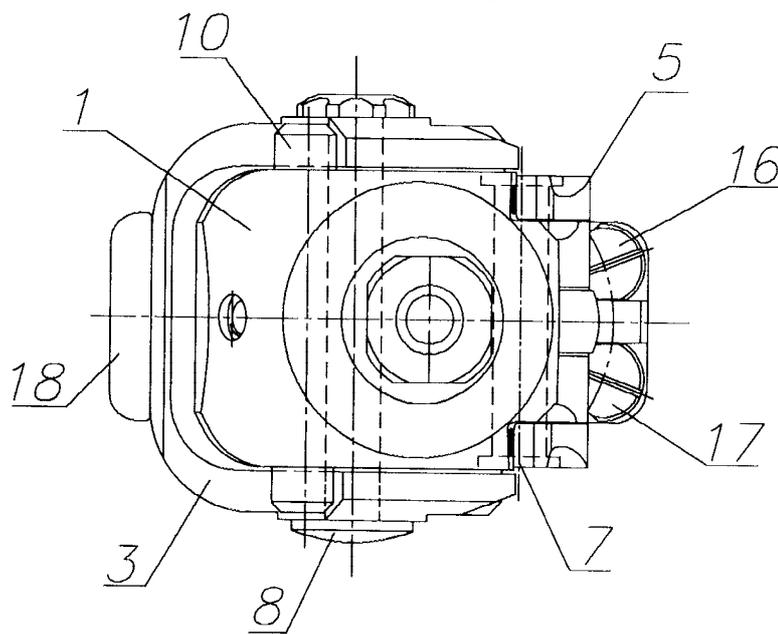
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

