

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

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро

(43) Дата международной публикации  
07 июля 2022 (07.07.2022)



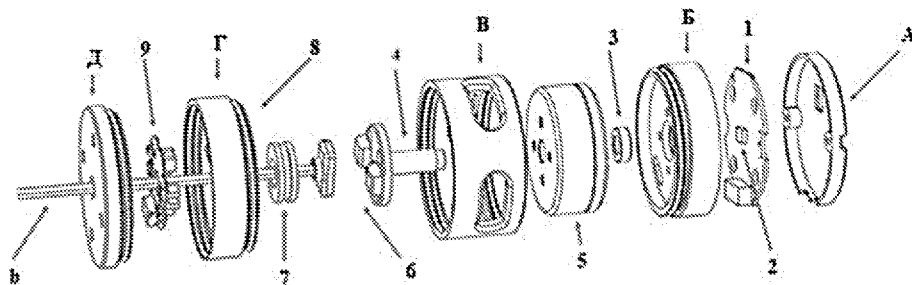
(10) Номер международной публикации  
**WO 2022/146198 A1**

- (51) Международная патентная классификация:  
*F16H 35/00* (2006.01) *F16C 1/00* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2021/050455
- (22) Дата международной подачи:  
28 декабря 2021 (28.12.2021)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:  
2020144036 30 декабря 2020 (30.12.2020) RU
- (71) Заявитель: **АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС"** (AVTONOMNAYA NEKOMMERCHESKAYA ORGANIZATSIYA VYSSHEGO OBRAZOVANIYA "UNIVERSITET INNOPOLIS") [RU/RU]; ул. Университетская, дом 1 Республика Татарстан, г. Иннополис, 420500, Respublika Tatarstan, g. Innopolis (RU).
- (72) Изобретатели: **ГАПОНОВ, Игорь Юрьевич** (GAPONOV, Igor Iurevich); ул. Спортивная д. 142 кв. 30 Республика Татарстан, г. Иннополис, 420500, Respublika Tatarstan, g. Innopolis (RU). **НЕДЕЛЧЕВ, Симеон Иванов** (NEDELICHEV, Simeon Ivanov); ул. Спортивная д. 110 кв. 13 Республика Татарстан, г. Иннополис, 420500, Respublika Tatarstan, g. Innopolis (RU).
- (74) Агент: **АБДРАХМАНОВА, Марина Васильевна** (ABDRAKHMANOVA, Marina Vasilevna); ул. Центральная, д. 15А Республика Татарстан, Высокогорский район, поселок Дачное., 422700, Respublika Tatarstan, poselok Dachnoe (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

(54) Title: MECHATRONIC TWISTED STRING ACTUATOR

(54) Название изобретения: МЕХАТРОННЫЙ ПРИВОД НА СКРУЧЕННЫХ НИТЯХ

[фиг. 2]



(57) Abstract: The claimed mechatronic twisted string actuator comprises a body, which is an integrated assembly. The following elements are installed in series in the body: an electric motor driver, a position sensor, an electric motor, a coupling, strings, a bearing assembly and a force sensor. The rotation of the electric motor is transmitted via the coupling to the strings, the one ends of which are rigidly secured in the coupling and the other ends of which are rigidly secured to a working member in order to impart translational movement thereto. The result is compactness.

(57) Реферат: Мехатронный привод на скрученных нитях содержит корпус, представляющий собой единую сборку. В корпусе последовательно установлены драйвер электродвигателя, датчик положения, электродвигатель, муфта, нити, подшипниковый узел и датчик силы. Вращение электродвигателя передается через муфту на нити, одни концы которых жестко закреплены в муфте, а другие жестко закреплены на рабочем органе для сообщения ему поступательного движения. Достигается обеспечение компактности.

[продолжение на следующей странице]



WO 2022/146198 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Декларации в соответствии с правилом 4.17:**

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- касающаяся права испрашивать приоритет предшествующей заявки (правило 4.17 (iii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

**Опубликована:**

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

## Описание

### Название изобретения: МЕХАТРОННЫЙ ПРИВОД НА СКРУЧЕННЫХ НИТЯХ

#### Техническая область

[0001] Изобретение относится к области мехатронных систем и может найти широкое применение в робототехнике и машиностроении.

#### Предшествующий уровень техники

[0002] В последние годы значительное внимание исследователей приобретает разработка приводов с высокой удельной мощностью. Данные приводы востребованы в различных приложениях науки и техники, включающих в себя экзоскелеты, роботизированные манипуляторы и их схваты и многие другие. Множество указанных устройств требуют обеспечения линейного перемещения рабочего органа, что в традиционных приводах достигается применением преобразователей движения из вращательного в поступательное типа винт-гайка, шарико-винтовых передач (ШВП), а также передач гибкой связью (тросовых, ременных, цепных). Однако жесткие передачи (винт-гайка, ШВП) зачастую имеют чрезмерно высокий вес, стоимость и низкий КПД, в то время как применение тросовых передач зачастую сопряжено с необходимостью обеспечения требуемого натяжения на тросах во время работы для устранения провисания, а также с техническими сложностями обеспечения нахождения тросов на шкивах.

[0003] В последнее время все более широкое применение находят приводы на основе скручивания нитей (ПСН), в которых один или несколько гибких элементов (тросов или нитей) установлен соосно с валом электродвигателя и сокращается за счет закручивания. Таким образом, скрученные нити выступают в качестве преобразователя вращательного движения в поступательное. Приводы данного типа имеют высокую удельную мощность и высокий КПД, компактны, а также чрезвычайно просты в установке и использовании [1-2]. В качестве материала нитей чаще всего используются синтетические волокна, получаемые химическим превращением природных органических полимеров (например, целлюлозы, казеина, протеинов или морских водорослей). Наиболее широко используемыми материалами являются кевлар (пара-арамидное волокно полипарафенилен-терефталамид), тефлон (политетрафторэтилен), вектран, спектра, дайнема и другие химические волокна.

[0004] Известно устройство «Устройство фиксации угла спинки стула» по патенту

Кореи №KR1020190131215 [3], приоритет 16.05.2018 г. В данном изобретении рабочий элемент кресла включает в себя соединительную штангу и рабочий рычаг, установленный на валу вращения кресла. Одна сторона рамы сиденья снабжена приводным узлом, который обеспечивает вращательное усилие. Блок передачи мощности соединен с помощью нитей с рычагом управления. Другая сторона блока передачи мощности соединена с блоком привода. Блок передачи мощности приводит в действие рабочий рычаг за счет скручивания нитей, при этом блок управления подключен к блоку привода и управляет им для приведения привода в действие.

[0005] Недостатком такого привода является то, что управляющая и силовая электроника (драйвер электродвигателя, микропроцессор с программой управления) располагается удаленно, а также то, что нити жестко закрепляются непосредственно на валу двигателя, что существенно снижает скорость замены нитей при износе. Также в данном приводе используется коллекторный электродвигатель постоянного тока, что делает конструкцию менее компактной.

[0006] Известно устройство «Тросовый привод на скрученных нитях» по работе М. Хоссеини [4]. Привод выполнен в едином корпусе и включает в себя: крепление с внешней стороны корпуса; оптический датчик силы, расположенный между креплением и корпусом; коллекторный двигатель постоянного тока; муфта, установленная на валу двигателя, с собственным выходным валом, к которому закрепляются нити; датчик положения угла, установленный на муфте; упорный подшипник; гибкие нити. Электрический двигатель приводит в действие цапфу, жестко закрепленную на валу двигателя, с установленными на ней нитями, что вызывает их закручивание и поступательное перемещение за счет сокращения. Осевые нагрузки, развиваемые на нитях со стороны рабочего органа, передаются на корпус привода через упорный подшипник. Результирующие напряжения приводят к деформациям части датчика силы с установленным на ней чувствительным элементом, что позволяет оценить действующие силы за счет известной жесткости датчика.

[0007] Недостатком данного привода являются: установка датчика положения вала двигателя вне корпуса двигателя, что значительно увеличивает линейные размеры привода; сложность исполнения корпуса привода и его сборки; зависимость чувствительности и точности измерения силы от механического исполнения корпуса привода и свойств крепежных элементов корпуса, необходимых для установки привода; удаленное расположение датчика силы от нитей, предоставляющее лишь косвенные измерения

действующих напряжений; использование коллекторного двигателя постоянного тока, что не позволяет сделать привод компактным; вынесенное исполнение управляющей и силовой электроники.

[0008] Наиболее близким аналогом является «Привод и его конструкция», патент США №US20180298996 [5], приоритет 12.10.2015 г. Привод включает в себя: блок нитей, один конец которых присоединен к рабочему органу; электропривод, к чьему валу присоединен второй конец нитей, перемещающий рабочий орган за счет изменения длины нитей; блок ограничения перемещения, внутри которого установлены нити.

[0009] Недостатком данного привода является размещение управляющих частей (электрический двигатель, драйвер двигателя и иная управляющая электроника) в разных точках пространства (вне единого корпуса), отсутствие выделенной муфты с быстроразъемным соединением для закрепления нитей, что значительно снижает скорость замены нитей при их износе, неоптимальное использование упорного подшипника в соответствующем узле.

### **Краткое изложение изобретения**

[0010] Предлагаемый мехатронный привод на скрученных нитях представляет собой электромеханическое устройство с числовым программным управлением, способное самостоятельно реализовать слежение за положением рабочего органа на основе информации с датчика положения вала двигателя и встроенного датчика силы.

### **Техническая задача**

[0011] Задачей изобретения является конструирование самостоятельного линейного мехатронного привода с системой слежения за натяжением и положением нитей в ходе работы.

### **Решение задачи**

[0012] Технический результат заключается в расширении арсенала технических средств мехатронного привода при обеспечении компактности.

[0013] Технический результат достигается тем, что мехатронный привод на скрученных нитях содержит корпус, представляющий собой единую сборку, в котором установлены последовательно драйвер электродвигателя, датчик положения, магнит, электродвигатель постоянного тока, муфта, нити, подшипниковый узел, датчик силы, при этом вращение электродвигателя передается через муфту на нити, один конец которых жестко закреплен в муфте, а другой присоединен к рабочему органу.

### **Положительные эффекты от изобретения**

[0014] Все основные компоненты привода кроме источника питания (электродвигатель, датчик силы и положения вала двигателя, соединительная муфта, подшипниковый узел, управляющая и силовая электроника) находятся в едином компактном корпусе, что делает привод универсальным и независимым, а также простым в установке и использовании.

### **Краткое описание чертежей**

[0015] Сущность изобретения показана на фигурах.

#### **Фигура.1**

[0016] На [фиг.1] показана общая структурная схема предлагаемого генератора ритмов с одним пассивным колебательным контуром.

#### **Фигура.2**

[0017] [фиг.2] показан предлагаемый мехатронный привод в разобранном виде.

#### **Фигура.3**

[0018] [фиг.3] показана принципиальная схема управления предлагаемого мехатронного привода.

### **Описание вариантов осуществления**

[0019] Согласно заявленному изобретению, предлагается новый мехатронный привод, свободный от упомянутых недостатков и обладающий рядом преимуществ по сравнению с известными аналогами.

[0020] Мехатронный привод на скрученных нитях работает следующим образом.

[0021] На [фиг.1] показан мехатронный привод в собранном корпусе, основные элементы которого включают в себя: крышку драйвера электродвигателя А, корпус драйвера Б, корпус В для закрепления бесколлекторного электродвигателя, корпус датчика силы Г, техническую крышку Д, одну или несколько нитей в, у которых один конец закреплен на муфте (внутри корпуса а). Все корпусные части (Б, В, Г) кроме крышек собираются в единый корпус с помощью резьбового соединения одного диаметра, при этом резьба нарезана на самом корпусе, что исключает необходимость использования дополнительных монтажных элементов при сборке привода. Крышка драйвера электродвигателя А устанавливается с натягом в корпус драйвера Б и дополнительно фиксируется двумя винтами. Техническая крышка Д вкручивается с помощью корпусного резьбового соединения в корпус датчика силы Г и дополнительно закрепляется на электродвигатель с помощью четырех винтов.

[0022] На [фиг.2] представлен мехатронный привод на скрученных нитях в разобранном виде. Драйвер электродвигателя 1 предназначен для передачи управляющих сигналов на электродвигатель, а также для обработки

сигналов с различных датчиков. Для измерения положения вала двигателя используется датчик положения (магнитный энкодер) 2, при этом магнит 3 крепится на вращающемся валу 4 бесколлекторного электродвигателя постоянного тока 5 со стороны, противоположной нитям. Вращение вала электродвигателя передается через муфту 6 на одну или несколько нитей, которые сокращаются при закручивании вокруг своей оси и таким образом приводят в движение рабочий орган, закрепленный на их противоположном конце. Тем самым нити выполняют функцию редуктора, преобразующего вращательное движение вала электродвигателя в поступательное движение рабочего органа. Муфта 6 является быстроразъемным соединением, не требующим закрепления нитей на валу электродвигателя с помощью винтов или иных технических средств.

- [0023] На муфту установлен подшипниковый узел 7 с упорным подшипником, который служит для восприятия нагрузок, действующих вдоль оси вала электродвигателя в направлении рабочего органа. Натяжение на нитях измеряется на основании оценки сил реакции, возникающих в подшипниковом узле 7. Для этого подшипниковый узел устанавливается в корпус датчика силы 8 с закрепленным внутри датчиком силы 9. Таким образом, силовые нагрузки, создаваемые рабочим органом и действующие вдоль оси нитей *b*, изменяют натяжение на нитях, из-за чего подшипник 7 оказывает давление на чувствительный элемент датчика силы 9. Датчик силы (любого типа) преобразует данные о деформации своего чувствительного элемента в информацию о действующей силе на основании данных предварительной калибровки с помощью стандартных программных средств.
- [0024] При износе нитей *b* для их быстрой замены следует открыть технической крышку Д, затем выкрутить сборку датчика силы Г из корпуса электродвигателя В. После этого извлечь нити *b* и установить новые с закрепленным на них элементом муфты 6, а затем установить подшипниковый узел и вкрутить корпус датчика силы Г в корпус двигателя В, зафиксировав техническую крышку Д.
- [0025] На [фиг.3] представлена принципиальная схема управления мехатронного привода. Укрупненно привод содержит в единой сборке I электрическую часть II и механическую часть III. Электрическая часть служит для преобразования сигналов, поступающих с системы верхнего уровня *e*, в напряжение на обмотках электродвигателя 5. Питание привода осуществляется через внешний источник питания *d*, подключенный к блоку электроники. В состав блока электрической части входит микроконтроллер 10, отвечающий за выработку сигналов управления, подающихся на драйвер двигателя 1, а

также за измерение и обработку сигналов с датчика положения 2 и датчика усилия 9.

[0026] Механическая часть привода включает в себя муфту 6, подшипниковый узел 7 и датчик силы 8. Муфта приводит во вращение нити b, чей другой конец установлен на рабочем органе с.

[0027] Взаимодействие между механической частью и управляющей электроникой происходит через бесколлекторный двигатель постоянного тока 5, выполняющего роль электромеханического преобразователя. В частности, изменение углового положения двигателя регистрируется датчиком положения 2, и эта информация затем поступает в микроконтроллер для корректировки управляющих сигналов. Сигналы управления передаются через драйвер двигателя 1 на двигатель, который через муфту 6 приводит в движение нити, вызывая тем самым перемещение рабочего органа.

### **Промышленная применимость**

[0028] Изобретение может использоваться в мехатронных системах в области робототехники и машиностроении.

### **Непатентная литература**

[0029] Непатентная литература 1: Palli, G., Natale, C., May, C., Melchiorri, C. and Wurtz, T., 2012. Modeling and control of the twisted string actuation system. IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 18(2), pp.664-673.

[0030] Непатентная литература 2: Gaponov, I., Popov, D. and Ryu, J.H., 2013. Twisted string actuation systems: A study of the mathematical model and a comparison of twisted strings. IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 19(4), pp.1331-1342.

[0031] Патентная литература 3: Патент Кореи №KR1020190131215, приоритет 16.05.2018 г.

[0032] Непатентная литература 4: Hosseini, M., Meattini, R., Palli, G. and Melchiorri, C., 2017. A wearable robotic device based on twisted string actuation for rehabilitation and assistive applications. Journal of Robotics, 2017.

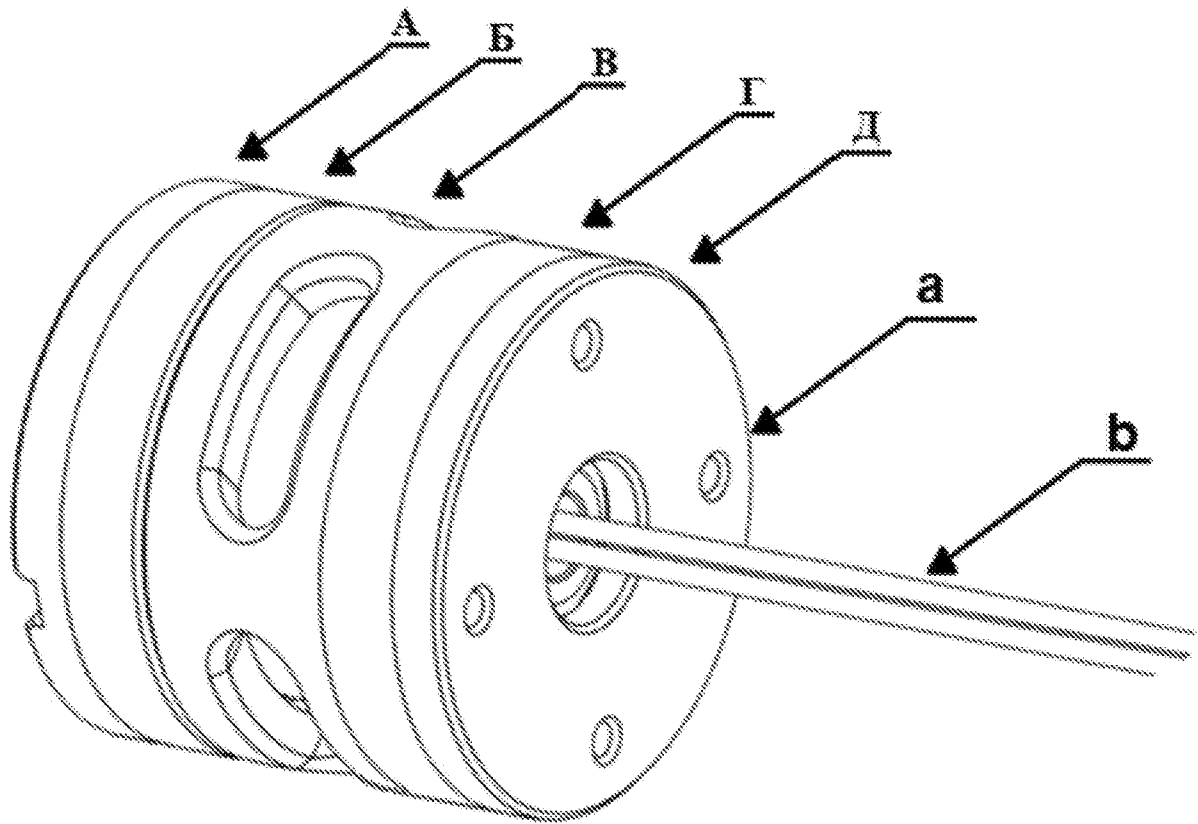
[0033] Патентная литература 5: G. Патент США №US20180298996, приоритет 12.10.2015 г.



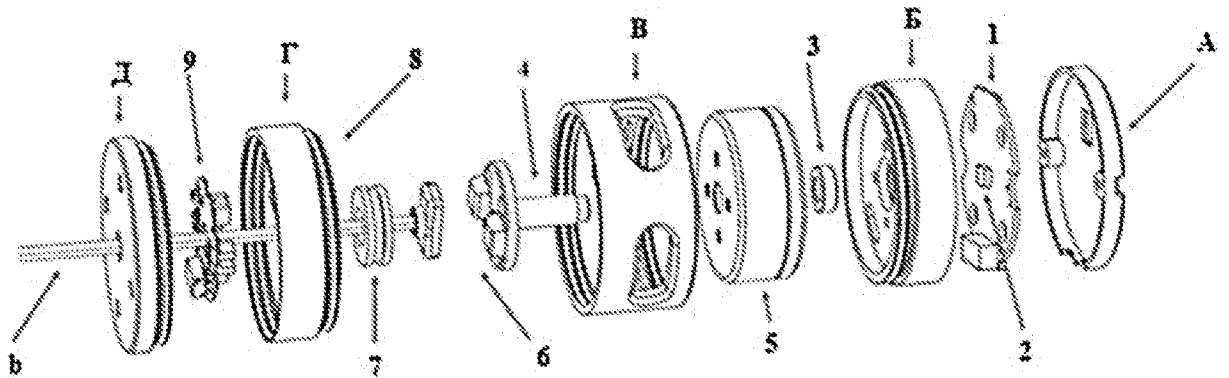
## Формула

- [Пункт 1] Мехатронный привод на скрученных нитях, содержащий корпус, представляющий собой единую сборку, в котором установлены последовательно драйвер электродвигателя, датчик положения, электродвигатель, муфта, нити, подшипниковый узел, датчик силы, при этом вращение электродвигателя передается через муфту на нити, один конец которых жестко закреплен в муфте, а другой присоединен к рабочему органу.

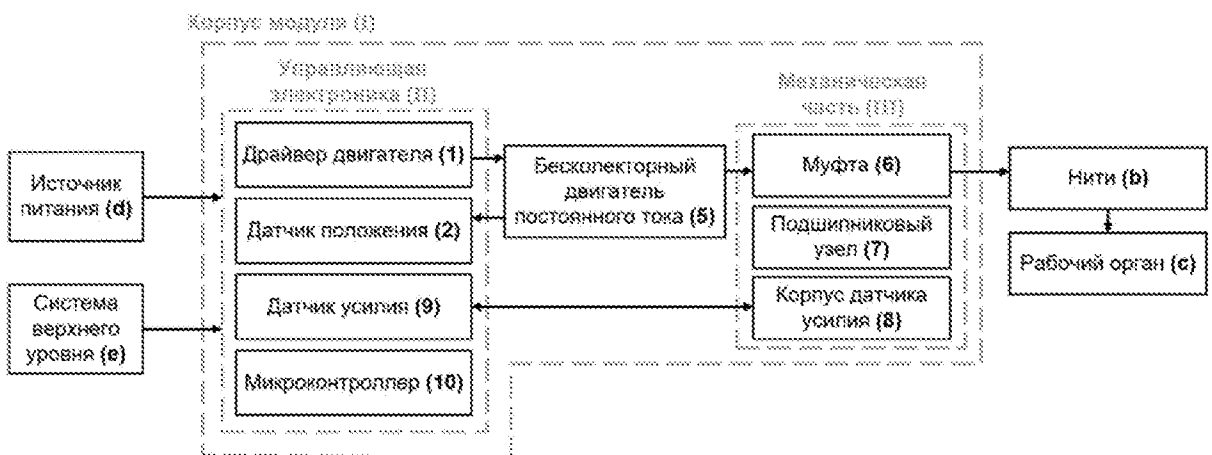
[фиг. 1]



[фиг. 2]



[фиг. 3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 2021/050455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16H 35/00 (2006.01) F16C 1/00 (2006.01) 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) F16H 35/00, 19/02, F16C 1/00, 1/02 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) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2742446 C1 (ZHAVNER VIKTOR LEONIDOVICH) 05.02.2021, p.6, lines 2-17, fig. 1	1
A	RU 15768 U1 (INSTITUT PROBLEM MEKHANIKI RAN) 10.11.2000, p.4, lines 3-21, fig.1	1
A	US 2014/0066700 A1 (VANTAGE SURGICAL SYSTEMS INC.) 06.03.2014, figures 1-9	1
A	RU 61215 U1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOY OTVETSTVENNOSTJU OOO "FERRUM") 27.02.2007, the claims, figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 application or patent 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 06 April 2022 (06.04.2022)		Date of mailing of the international search report 05 May 2022 (05.05.2022)
Name and mailing address of the ISA/RU Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/050455

<p><b>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b>  <i>F16H 35/00 (2006.01)</i>  <i>F16C 1/00 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																	
<p><b>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</b></p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>F16H 35/00, 19/02, F16C 1/00, 1/02</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p>PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>																	
<p><b>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 2742446 C1 (ЖАВНЕР ВИКТОР ЛЕОНИДОВИЧ) 05.02.2021, с.6, строки 2-17, фиг. 1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 15768 U1 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ РАН) 10.11.2000, с.4, строки 3-21, фиг.1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014/0066700 A1 (VANTAGE SURGICAL SYSTEMS INC.) 06.03.2014, фигуры 1-9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 61215 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ООО "ФЕРРУМ") 27.02.2007, формула, фигура 1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 2742446 C1 (ЖАВНЕР ВИКТОР ЛЕОНИДОВИЧ) 05.02.2021, с.6, строки 2-17, фиг. 1	1	A	RU 15768 U1 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ РАН) 10.11.2000, с.4, строки 3-21, фиг.1	1	A	US 2014/0066700 A1 (VANTAGE SURGICAL SYSTEMS INC.) 06.03.2014, фигуры 1-9	1	A	RU 61215 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ООО "ФЕРРУМ") 27.02.2007, формула, фигура 1	1
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №															
A	RU 2742446 C1 (ЖАВНЕР ВИКТОР ЛЕОНИДОВИЧ) 05.02.2021, с.6, строки 2-17, фиг. 1	1															
A	RU 15768 U1 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ РАН) 10.11.2000, с.4, строки 3-21, фиг.1	1															
A	US 2014/0066700 A1 (VANTAGE SURGICAL SYSTEMS INC.) 06.03.2014, фигуры 1-9	1															
A	RU 61215 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ООО "ФЕРРУМ") 27.02.2007, формула, фигура 1	1															
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																	
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> <p>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																	
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>06 апреля 2022 (06.04.2022)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>05 мая 2022 (05.05.2022)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU:                  Федеральный институт промышленной собственности,                  Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,                  ГСП-3, Россия, 125993                  Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо:                  Горностаев В.                  Телефон № 8(495)531-64-81</p>															