



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО  
на Република България

ПАТЕНТ  
ЗА  
ИЗОБРЕТЕНИЕ

Рег. № 67070 В1

Заявка № 112232

Дата на заявяване: 01/03/2016

Приоритет:

Срок на действие: 01/03/2036

Публ. за заявката: 26/09/2017

Публ. за издаване: 15/05/2020

Наименование: РОБОТИЗИРАНА  
ХУМАНОИДНА РЪКА

Притежател/и:

Институт по системно инженерство  
и роботика - БАН, ул. "Акад. Георги  
Бончев", бл. 2, 1113 София [BG]

Изобретател/и:

Иван Николов Чавдаров

Председател:

  
Д-р Петко Николов

Дата: 12.06.2020



## ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

## ИЗОБРЕТЕНИЕ

## ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 112232

(22) Заявено на 01.03.2016

(24) Начало на действие  
на патента от: 01.03.2016

## Приоритетни данни

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в  
бюлетин № 9 на 26.09.2017

(45) Отпечатване на 15.05.2020

(46) Публикувано в бюлетин № 5.1  
на 15.05.2020

(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №:

(73) Патентоприетжател(и):

ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕР-  
СТВО И РОБОТИКА - БАН, 1113 СОФИЯ,  
УЛ. "АКАД. Г. БОНЧЕВ", БЛ. 2

(72) Изобретател(и):

Иван Николов Чавдаров

(74) Представител по индустриална  
собственост:

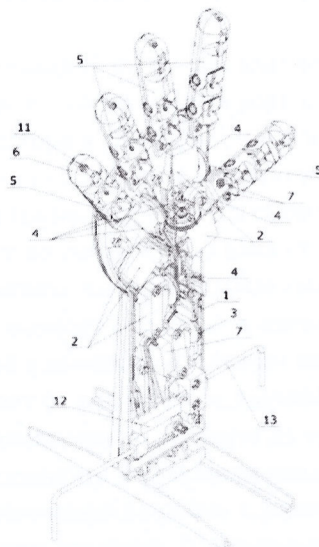
(86) № и дата на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) РОБОТИЗИРАНА ХУМАНОИДНА  
РЪКА**

(57) Изобретението се отнася до роботизирана хуманоидна ръка, която има независимо управляеми двигатели, задвижващи пръстите. Ръката може да се ползва самостоятелно или като част от робот - хуманоид. Намира приложение при създаването на роботизирани структурирани игри, с цел социална терапия на деца с проблеми в развитието или за преподаване езика на жестовете при хора с увреждания. Роботизираната хуманоидна ръка се състои от основа (1), към която са монтирани сервомотори (2), които задвижват ролки (3), към които са свързани първи краища на нишки (4), които преминават през отвори в еднотипни пръсти (5), а втори краища на нишките се захващат неподвижно към последни звена (6) на пръстите. Еднотипните пръсти (5) са присъединени към основата (1) посредством разглобяема винтова връзка (7), а формата на ставите на всеки от пръстите е с два цилиндрични участъка (8) и една сферична част (9) по средата, като една от частите на пръста е свързана със

сферичния участък неподвижно, а следващата лагерува в двата цилиндрични участъка (8) и частично в сферата (9). Еластичен равнинен гофриран елемент (10) е свързан в единия си край неподвижно към най-външното звено (6) на пръста (5), а другият му край е неподвижно свързан посредством винтовете към основата (1).

**3 претенции, 4 фигури**

**(54) РОБОТИЗИРАНА ХУМАНОИДНА РЪКА****Област на техниката**

Изобретението се отнася до роботизирана хуманоидна ръка за жестове, която има независимо управляеми двигатели, задвижващи пръстите. Ръката може да се ползва - самостоятелно или като част от робот - хуманоид, с цел създаването на роботизирани структурирани игри, моторна рехабилитация, социална терапия на деца с проблеми в развитието и за преподаване езика на жестовете при хора с увреждания и др.

**Предшестващо състояние на техниката**

Известна е ръка, предназначена за робот хуманоид, съдържаща длан и множество пръсти, всеки от които е подвижно свързан с дланта, като началното положение на покой от пръстите е поддържано от пружини, разположени в ставите им. Задвижването между пръстите и дланта става чрез нишки, които противодействат на пружинните сили. Двигателят, посредством вал, задвижва свързващ елемент, който е конфигуриран така, че да задвижва от покой до свито положение поне първия от пръстите, при въртене на вала на двигателя в една от посоките, и поне втори пръст, при въртене в противоположна посока на вала на двигателя /1/.

Недостатък на роботизираната хуманоидна ръка е, че има ограничен брой независимо управляеми движения на пръстите, тъй като един двигател се ползва за задвижване на два или повече пръсти, като с такава ръка могат да се реализират ограничен брой жестове.

Недостатък е също усложнената конструкция, тъй като използваните цилиндрични пружини в ставите, които работят като предават въртящ момент към елементите на пръстите ползват при монтаж и демонтаж голям брой операции, при това еластичните елементи променят своите характеристики с течение на времето и е необходимо да се подменят лесно.

Недостатък е още големият брой елементи и необходимостта от извършване на сложни монтажни операции за правилното им функциониране.

**Техническа същност на изобретението**

Задачата на изобретението е да се създаде роботизирана хуманоидна ръка, предназначена за създаването на структурирани игри с цел моторна рехабилитация и социална терапия на деца с проблеми в развитието. Необходимо е движението на пръстите да се осъществява от независимо управляеми задвижващи устройства така, че да могат да се реализират голям брой жестове. Движенията да могат да се задават с помощта на компютърни програми, обучение или копиране на жестове от човек. Ръката трябва да е лека, лесно преносима, ремонтно пригодна и евтина. Лесно да се адаптира към различни компютърни системи. Необходимо е ръката да има проста конструкция, при което лесно да се монтират и демонтират части от нея. Трябва да се предвиди възможност за опъване на нишките, с което да компенсира разтягането им при продължителна работа.

Тази задача се решава с роботизирана хуманоидна ръка, състояща се от основа, към която неподвижно са монтирани сервомотори, върху изходните валове на които са монтирани ролки, към които са свързани първите краища на нишки, които преминават през отвори в еднотипни пръсти, а вторите краища на нишките се захващат неподвижно към последните звена на пръстите; еднотипните пръсти са присъединени към основата посредством разглобяема винтова връзка, а формата на ставите на всеки от пръстите е с два цилиндрични участъка и една сферична част по средата, като една от частите на пръста е свързана със сферичния участък неподвижно, а следващата лагерува в двата цилиндрични участъка и частично в сферата; еластичен равнинен гофриран елемент е свързан в единия си край неподвижно към най-външното звено на пръст, а другият му край е неподвижно свързан посредством винтовете към основата; еластичният равнинен гофриран елемент се разполага от външна страна на пръстите, като при свиване на пръста той се разтяга и огъва едновременно. Ставите на пръстите са оформени с наклони и имат минимални хлабини между цилиндричните и сферични повърхнини на двойките елементи, образуващи ставите така, че пръстите се отпечатват глобени с помощта на 3D принтер, като се получават подвижни съединения между отделните елементи. В най-външното звено

на всеки пръст е монтиран винто-гаечен механизъм за регулиране на опъна в нишката.

Предимство на роботизираната хуманоидна ръка е, че всеки един от пръстите ѝ се задвижва от независимо управляем двигател, което позволява реализирането на голям брой жестове.

Предимство на роботизираната хуманоидна ръка е, че ползва само по един еластичен равнинен гофриран елемент на пръст, който завърта ставите в начална позиция - отворена ръка. Еластичният равнинен гофриран елемент е общ за всички стави на един пръст и се монтира и демонтира лесно.

Предимство на роботизираната хуманоидна ръка е, че благодарение на предложената специфична форма на ставите с цилиндричен, сферичен и пак цилиндричен участък - пръстите се изработват направо сглобени с помощта на 3D принтер. Това значително намалява монтажните операции и цената на ръката. При повреда на пръст, той лесно може да се подмени целия.

Друго предимство на роботизираната хуманоидна ръка е, че има предвидена възможност за регулиране на опъването на нишките. В процеса на работа те променят еластичността си и се налага корекция на опъването им.

Възможността за отпечатване на всички нестандартни елементи на ръката с помощта на 3D принтер е също предимство, защото могат да се реализират сложни антропоморфни форми при ниска цена.

### **Пояснение на приложените фигури**

Фигура 1 - общ вид на роботизираната хуманоидна ръка;

Фигура 2 - съставни части на роботизираната хуманоидна ръка;

Фигура 3 - конструкция на еднотипен пръст от роботизираната хуманоидна ръка, позиция 1 - опънат пръст, позиция 2 - свит пръст;

Фигура 4 - съставни части на еднотипен пръст от роботизираната хуманоидна ръка.

### **Пример за изпълнение на изобретението**

Роботизираната хуманоидна ръка се състои от основа 1, към която неподвижно са монтирани сервомотори 2, върху изходните валове на които са монтирани ролки 3, към които са свързани първите краища на нишки 4, които преминават през отвори в еднотипни пръсти 5, а вторите краища на нишките се захващат неподвижно към последните звена 6 на пръстите; еднотипните пръсти 5 са присъединени към основата 1 посредством разглобяема винтова връзка 7, а формата на ставите на всеки от пръстите е с два цилиндрични участъка 8 и една сферична част 9 по средата, като една от частите на пръста е свързана със сферичния участък неподвижно, а следващата лагерува в двата цилиндрични участъка 8 и частично в сферата 9. Еластичен равнинен гофриран елемент 10 е свързан в единия си край неподвижно към най-външното звено 6 на пръст 5, а другият му край е неподвижно свързан посредством винтовете към основата 1; еластичният равнинен гофриран елемент 10 се разполага от външна страна на пръстите, като при свиване на пръста той се разтяга и огъва едновременно.

Действието на роботизираната хуманоидна ръка, съгласно изобретението, е следното.

Ставите на пръстите са оформени с наклони и имат минимални хлабини между цилиндричните 8 и сферичните 9 повърхнини на двойките елементи, образуващи ставите така, че пръстите се отпечатват сглобени с помощта на 3D принтер, като се получават подвижни съединения между отделните елементи. В най-външното звено 6 на всеки пръст 5, е монтиран винтовият механизъм 11 за регулиране на опъна в нишката 4.

Управлението на двигателите се осъществява посредством драйвери, които получават задание от компютър и са свързани с него посредством безжична връзка или с кабел 12. Драйверите и двигателите се захранват от източник на постоянно напрежение 13.

Всички елементи на ръката, с изключение на сервомоторите, нишките и електронните компоненти се отпечатват с помощта на 3D принтер. Еднотипните пръсти 5 се отпечатват направо сглобени като един неразглобяем детайл с подвижни стави (фиг. 4). Еластичният равнинен гофриран елемент 10 се отпечатва от специален гъвкав материал - Filaflex също с 3D принтер. Най-подходящите еластични свойства на елемента 10 се установяват опитно, като се варират размерите на дебелината и ширината му.

Ръката се сглобява и опъването на нишките се регулира посредством винтовите механизми 11.

Роботизираната хуманоидна ръка намира приложение при създаването на роботизирани структу-

рирани игри, с цел социална терапия на деца с проблеми в развитието. Ръката се установява самостоятелно на стойка или се прикрепва към играчка (фиг. 1). Свързва се със захранването 13. Управляващите сигнали се задават от компютъра към модула за управление 12 на ръката. Серводвигателите 2 завъртат ролките 3, които посредством нишките 4 задвижват пръстите 5. Две крайни конфигурации (позиции) на пръста 5 са дадени на фиг. 3.

Понеже всеки пръст има самостоятелно задвижване, лесно могат да се реализират различни комбинации от свити и опънати пръсти. Така се пресъздават жестове като броене и др. На дадения пример фиг. 1 и фиг. 2, пръстите на ръката се задвижват от шест двигателя, като два се ползват за задвижване на палеца. Това позволява реализирането на по-сложни жестове, например допиране на палеца до някои от останалите пръсти.

#### **Патентни претенции**

1. Роботизирана хуманоидна ръка, съдържаща длан и множество пръсти, като към нея има монтирани сервомотори, върху изходните валове на които са разположени ролки, към които са свързани първи краища на нишки, които се намират в отвори на еднотипни пръсти, а втори краища на нишките са монтирани неподвижно към последни звена на пръстите, които са присъединени към основа чрез винтова връзка, характеризираща се с това, че формата на ставите на всеки от пръстите (5) е с два цилиндрични участъка (8) и една сферична част (9) по средата, като една от частите на пръста е свързана неподвижно със сферичния участък, а следващата е лагерирана в двата цилиндрични участъка (8) и частично в сферата (9).

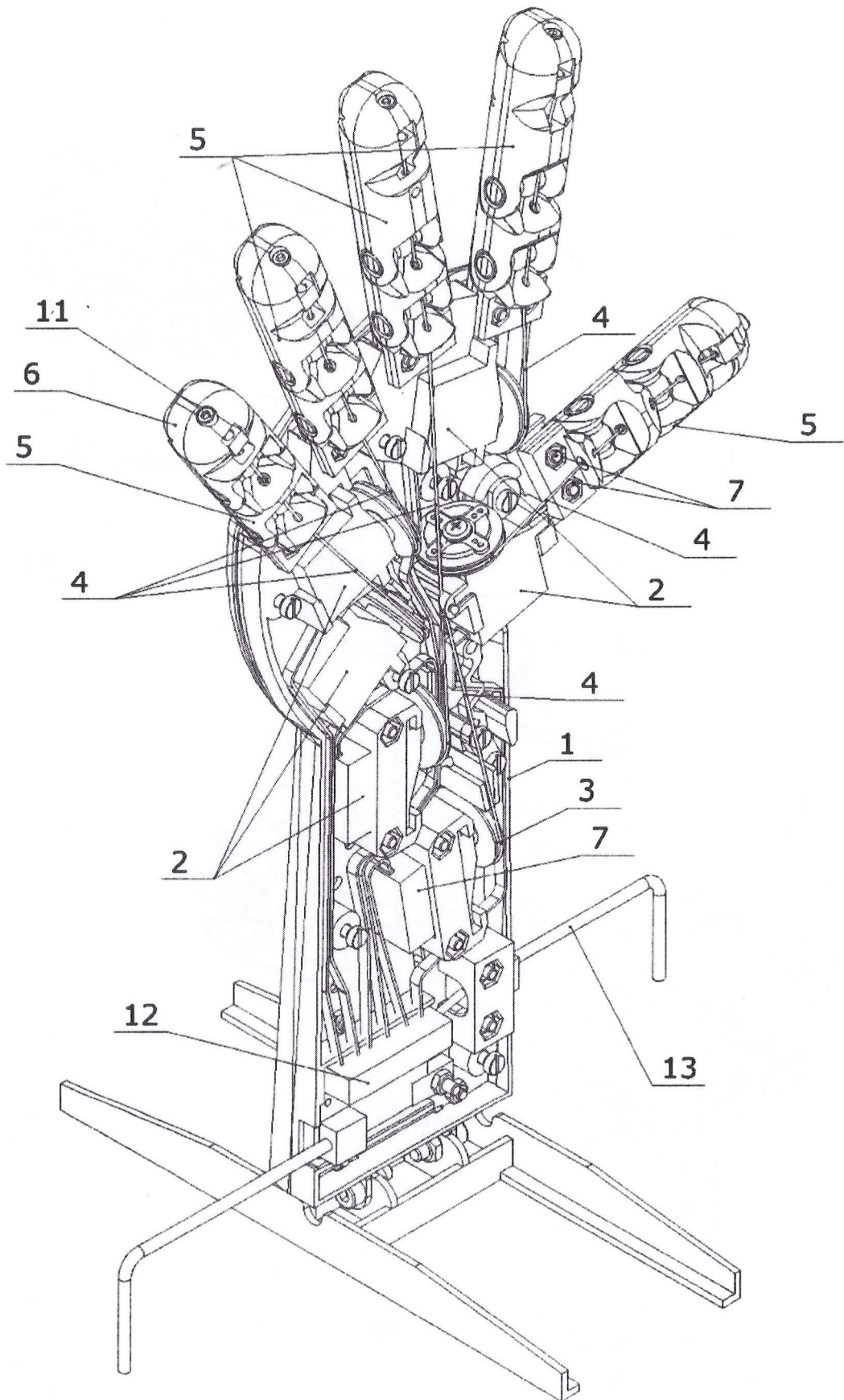
2. Роботизирана хуманоидна ръка съгласно претенция 1, характеризираща се с това, че има еластичен гофриран елемент (10), който е свързан в единия край неподвижно към най-външно звено (6) на пръста (5), а другият му край е неподвижно свързан с винтове към основата (1), като еластичният гофриран елемент (10) е разположен от външна страна на пръстите.

3. Роботизирана хуманоидна ръка съгласно претенции 1 и 2, характеризираща се с това, че в най-външното звено (6) на всеки пръст (5) е монтиран винто-гаечен механизъм (11).

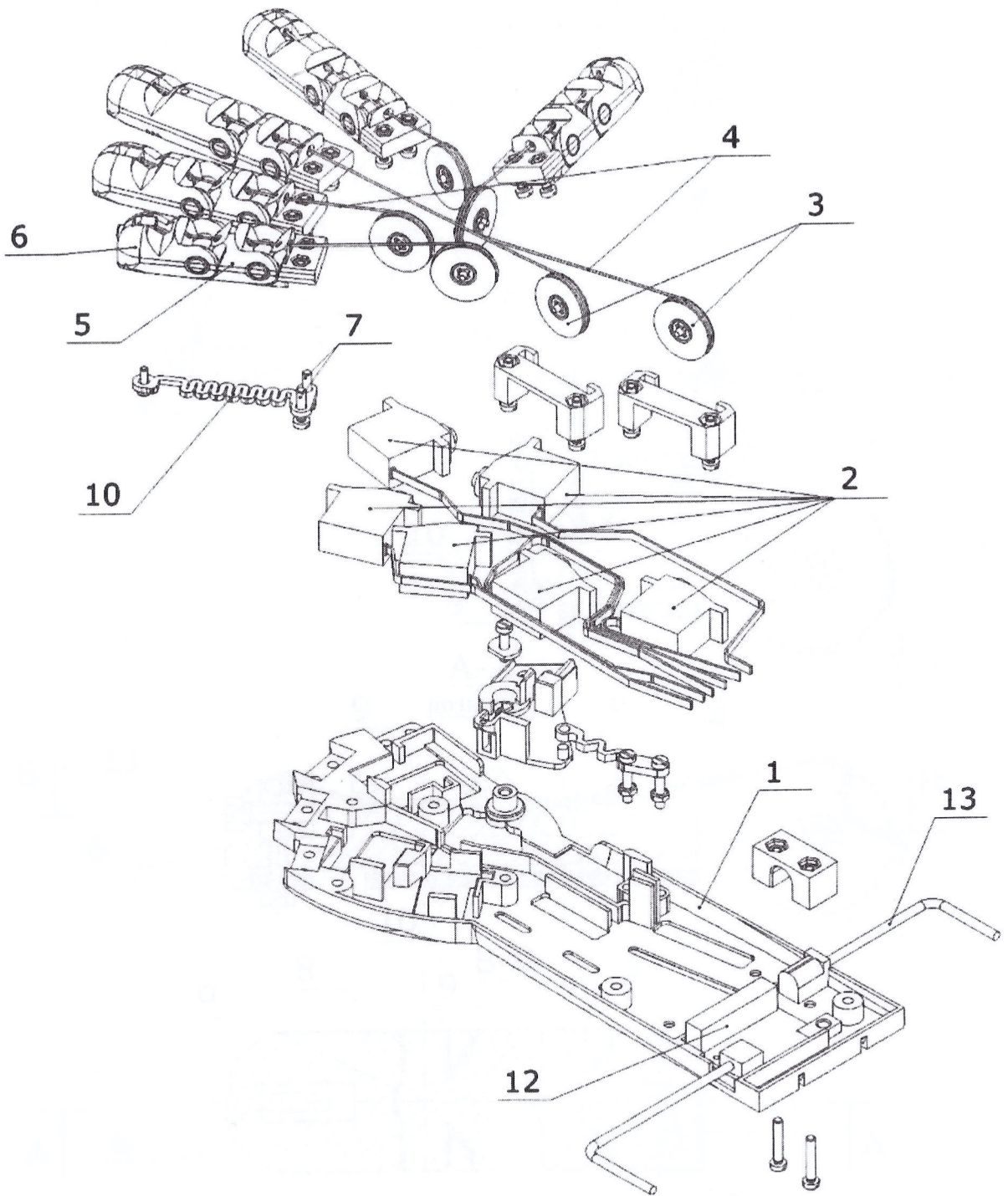
#### **Приложение: 4 фигури**

#### **Литература**

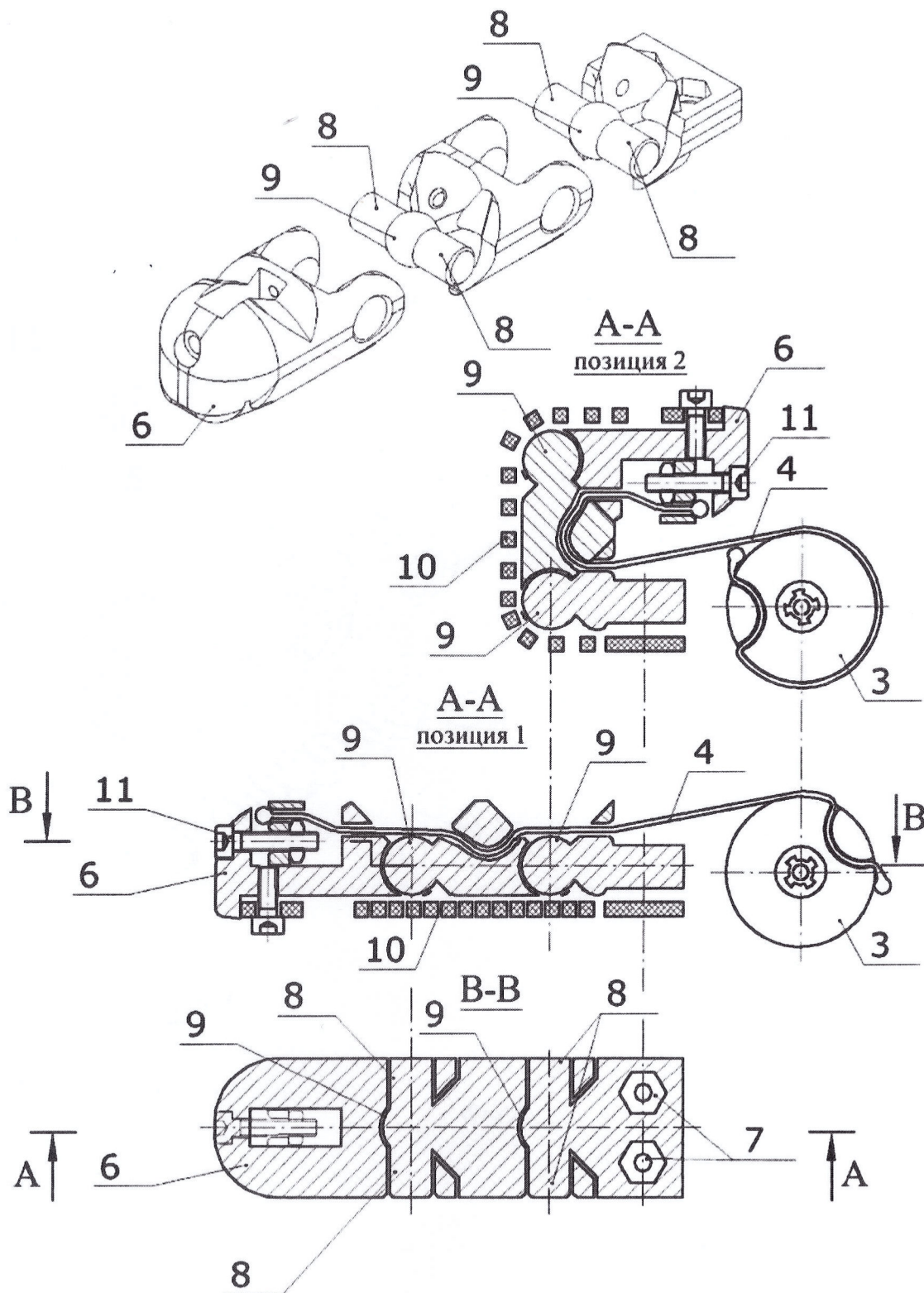
1. Патент WO 2015169886 A1.



Фиг.1

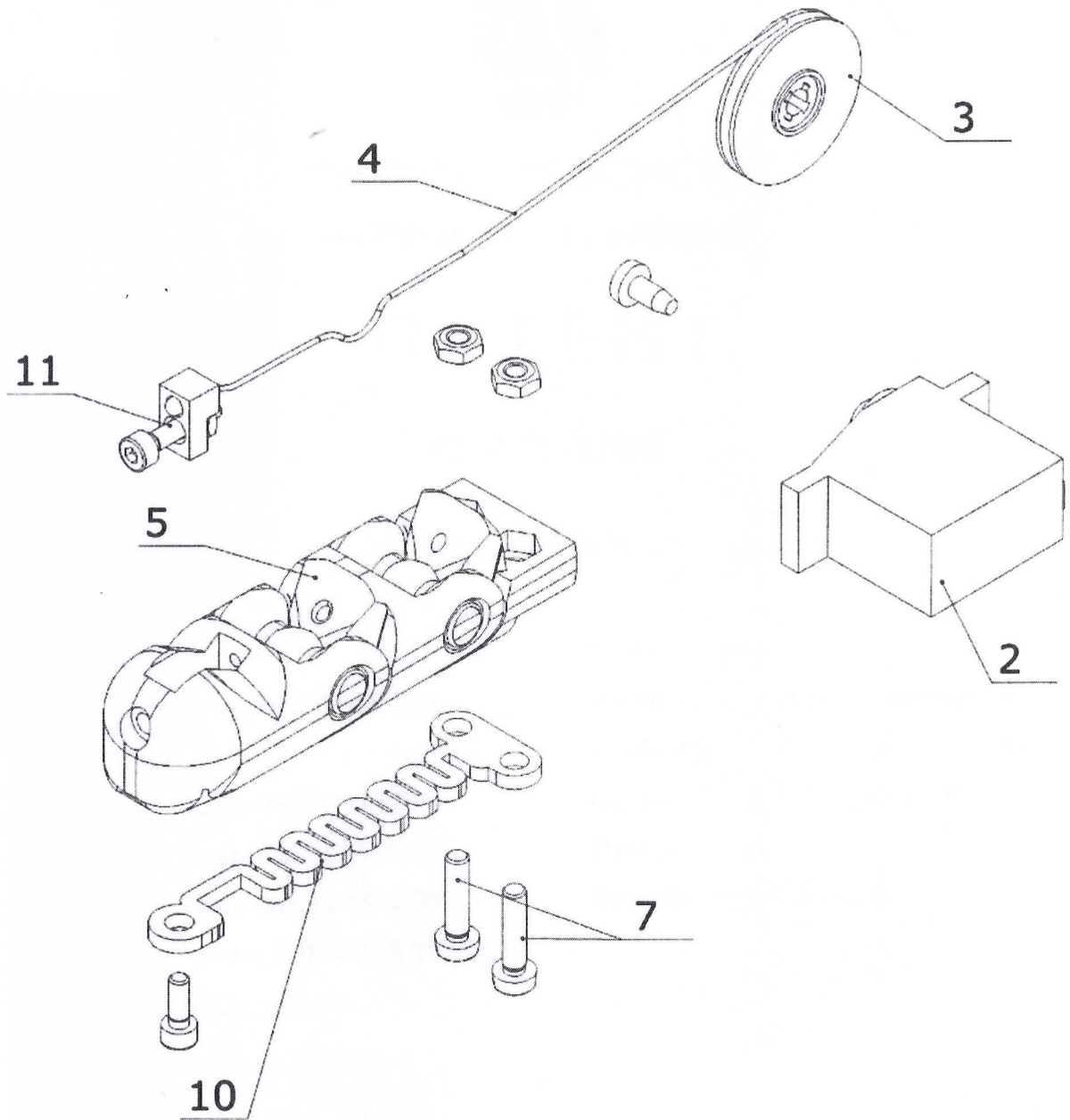


Фиг.2



Фиг.3





Фиг.4

---

Издание на Патентното ведомство на Република България  
1113 София, бул. "Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Св. Демиревска

---

Пор. № 70710