



(21) 申请号 201880018637.X

(22) 申请日 2018.03.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110430841 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(30) 优先权数据
1752217 2017.03.17 FR
1761388 2017.11.29 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/055868 2018.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/166905 FR 2018.09.20

(73) 专利权人 PM工程设计公司
地址 法国伊夫特河畔维勒邦

(72) 发明人 本杰明·佩诺特

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
专利代理师 董科

(51) Int.Cl.

A61F 2/66 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2010023135 A1, 2010.01.28

CN 1061713 A, 1992.06.10

CN 101015455 A, 2007.08.15

CN 106456341 A, 2017.02.22

CN 1529573 A, 2004.09.15

CN 101569567 A, 2009.11.04

CN 1196917 A, 1998.10.28

CN 1988861 A, 2007.06.27

CN 1395479 A, 2003.02.05

CN 1964682 A, 2007.05.16

CN 102368923 A, 2012.03.07

FR 2999073 A1, 2014.06.13

WO 2014159347 A1, 2014.10.02

冉洋冰等. 动力踝关节假肢设计与仿真.《制造业自动化》.2014, 40-42+46.

审查员 陶思雨

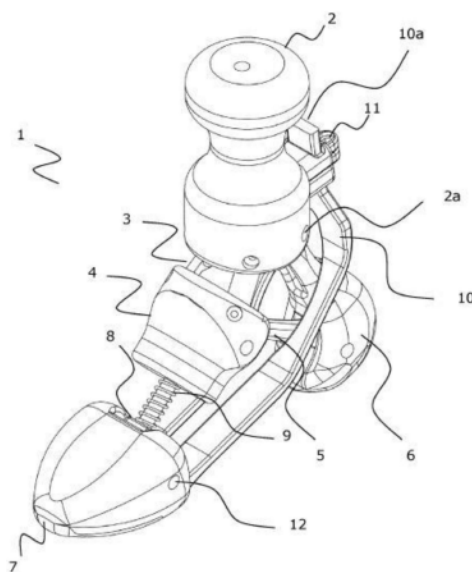
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种包括缓冲元件的足假肢

(57) 摘要

本发明涉及一种足假肢(1,61),包括一足跟(6,71)和一足尖(7,62),足跟和足尖均能够支承在地面上,以及一足踝支撑件(2,67),所述足假肢的特征在于它还包括至少一个缓冲元件(10,76),所述缓冲元件被配置为与地面相距一定距离。



1. 一种足假肢(1,61),包括一足跟(6,71)和一足尖(7,62),所述足跟和足尖能够支承在地面上,以及一足踝支撑件(2,67),其特征在于,还包括至少一个缓冲元件(10,76),所述缓冲元件被配置为远离所述地面,一足背(4,63)将所述足尖(7,62)连接到所述足踝支撑件(2,67),以及一连杆(72)将所述足背(4,63)连接到所述足跟(6,71);其中,至少一所述缓冲元件(10,76)枢转地连接到所述足尖(7,62)并可调节地连接到所述足踝支撑件(2,67),所述连杆(72)的第一端枢转地连接到所述足背(4,63),所述连杆(72)的第二端枢转地连接到所述足跟(6,71)。

2. 根据权利要求1所述的足假肢(1,61),其特征在于,所述足假肢(1,61)还包括一装置,用于积聚和恢复设置在所述足尖(7,62)和所述足背(4,63)之间的能量。

3. 根据权利要求1所述的足假肢(1,61),其特征在于,所述缓冲元件(10,76)包括一第一曲率点(79)和一第二曲率点(80)。

4. 根据权利要求1所述的足假肢(1,61),其特征在于,所述缓冲元件(10,76)包括通过所述足假肢(1,61)的外部连接到所述足踝支撑件(2,67)的一端(10a)。

5. 根据权利要求1所述的足假肢(1,61),其特征在于,所述缓冲元件(10,76)包括通过所述足假肢(1,61)的内部连接到所述足踝支撑件(2,67)的一端(76a)。

6. 根据权利要求1所述的足假肢(1,61),其特征在于,所述足踝支撑件(2,67)还包括一调节装置(11,81),所述调节装置(11,81)布置在所述足踝支撑件(2,67)的外部或内部。

7. 一种机器人,其特征在于,其包括根据前述权利要求中任一项所述的足假肢(1,61)。

一种包括缓冲元件的足假肢

技术领域

[0001] 本发明总体涉及一种包括缓冲元件的足假肢,该足假肢的形状与人的足的形状接近。本发明的目的特别在于增加这种类型的假肢的使用寿命,同时改善穿戴该假肢的用户的行走舒适性。

背景技术

[0002] 如今,用足假肢代替已经被迫被截肢了的足是一种技术方案。从现有技术中已知足假肢,例如文献W09641598、EP0280004或US2749557中描述的那些想要再现人的脚的解剖结构的足假肢,但这些假肢的主要缺点在于它们不能再现足的动作的复杂性。例如,专利US2749557描述了一种足踝系统,其能够调节假肢的足跟的高度以及足尖的定位。该系统的主要缺点是它只能在有限数量的位置上进行调整。而且,这种足假肢解决方案无法实现能量恢复或内翻和外翻的管理。在现有技术中还存在一种足假肢,该足假肢包括一弹簧片,该弹簧片由碳、玻璃或芳族聚酰胺纤维类型的复合材料制成,使得可以恢复在假肢支承在地面上的阶段期间储存的能量。这种类型的假肢试图在支承在地面期间或恢复身体期间再现人足的动作。例如,专利申请W020111066354中描述了这种假肢。这些假肢的主要缺点是必须在弹簧片上添加各种元件,使得可以再现人足的美感和解剖结构。此外,还存在实现简单支承板的足假肢。然后使用称为电子假肢的主动系统,该主动系统配备有传感器,使得尤其可以检测地面上的支承,并且该主动系统包括在足踝和膝盖上的致动器,使得可以重新拉紧足。例如,专利申请US2012/0191220中描述了这种类型的系统。

[0003] 目前已知的各种假肢不能以令人满意的方式再现人足的运动学。实际上,步行在支承阶段动员某些肌肉群,从而可以抑制步伐的影响;同时步行在推进阶段动员其它肌肉群,从而可以实现能量的恢复。刀片假肢能够相对有效地积累和恢复能量,但另一方面,它们还存在一些缺点,即不能正确适应那些出现较大倾斜或其上有突起物(例如,鹅卵石或石头)的地面。而且,由于假肢与地面的持久接触所产生的摩擦,这些假肢会出现快速磨损的现象。

[0004] 因此,本发明的目的是改善足假肢的使用寿命并增加使用者的行走舒适性。

发明内容

[0005] 为此,本发明的主题特别是一种足假肢,该足假肢包括一足跟和一足尖,该足跟和足尖能够支承在地面上,以及一足踝支撑件,所述足假肢的特别之处在于它还包括至少一个缓冲元件,该缓冲元件被配置为远离所述地面。

[0006] 优选地,所述缓冲元件将足尖连接到足踝支撑件。

[0007] 根据本发明的一个方面,所述足假肢还包括一足背,该足背将足尖连接到足踝支撑件。

[0008] 优选地,所述足假肢还包括一装置,用于积聚和恢复设置在足尖和足背之间的能量。

- [0009] 有利地,所述足假肢包括一连杆,其将足背连接到足跟。
- [0010] 进一步优选地,所述缓冲元件包括一第一曲率点和一第二曲率点。
- [0011] 优选地,所述缓冲元件包括通过足假肢的外部连接到足踝支撑件的一端。
- [0012] 根据本发明的另一方面,所述缓冲元件包括通过足假肢的内部连接到足踝支撑件的一端。
- [0013] 有利地,所述足踝支撑件还包括一调节装置,布置在足踝支撑件外部或内部。
- [0014] 在本发明的另一方面,机器人包括根据本发明所述的足假肢。

附图说明

- [0015] 通过阅读下面参考附图进行的描述,将更好地理解本发明,其中:
- [0016] -图1是根据本发明的足假肢的一个示例的透视图,该足假肢被构造成接收平底鞋;
- [0017] -图2是图1中所示的假肢的侧视图;
- [0018] -图3是图1中所示的假肢的侧视图,该假肢被构造成接收高跟鞋;
- [0019] -图4是图1中所示的假肢的机构的详细视图;
- [0020] -图5是图1中所示的假肢的另一机构的详细视图;
- [0021] -图6表示根据本发明的足假肢的另一个实施例的侧视图;
- [0022] -图7表示图6中所示的足假肢的缓冲元件的透视图。

具体实施方式

[0023] 图1中示出了根据本发明的足假肢1的示例性实施例,该足假肢1包括一足踝支撑件2,使得足假肢1能够安装到患者的胫骨上,且通过机构3在其下部连接到足背4。从图5中可以更好地看出,该机构3包括位于足假肢1内侧的一第一对拉杆3a和位于足假肢1外侧的一第二对拉杆3b。第一对拉杆3a铰接在一枢轴连杆3c上,而第二对拉杆3b铰接在一枢轴连杆3d上。同样图1和图2中可见拉杆5,拉杆5通过枢轴连杆类型的轴5a与足背4铰接,同时拉杆5通过同样为枢轴连杆类型的轴5b与足跟6铰接。当所述足跟放置在地面上时,该拉杆5可以将来自足跟6的力传递到足背4。足跟6也通过枢轴连杆类型的轴2a与足踝支撑件2铰接。足假肢1还包括一足尖7,足尖7通过万向接头型连杆8连接到足背4。该万向接头8包括枢轴连杆型的第一铰链8a,该第一铰链8a形成垂直于足尖7的对称面的一第一轴;和枢轴连杆型的第二铰链8b,第二铰链8b形成一第二轴。第二铰链8b还包括一弹簧9。在其它实施例中,弹簧9可以由液压或气动缓冲器,或能够获得刚度可调节的缓冲的任何其它装置代替,通过刚度可调节的缓冲使得其可适应患者想要的步行类型,例如竞走或市区步行。

[0024] 足假肢1还包括一刀片10,刀片10由碳纤维类型的复合材料制成,其能够在足跟的支承阶段和能量积聚期间实现缓冲。在另一个实施例中,刀片10可以由铝合金、弹簧钢或具有机械特性的任何其它材料制成,使得可以积聚和恢复能量。刀片10通过枢轴连杆型铰链12连接到足尖7,并通过调节系统11连接到足踝支撑件,其中调节系统11容纳刀片10的端部10a。调节系统11包括一机械锁定,使得可以相对于水平面和足假肢的高度调节背屈和跖屈角度、内翻-外翻角度和足尖7的角度。这种调节是通过解锁调节系统11并由此暂时释放刀片10来实现的,刀片10由此可以从底部平移到顶部并且还相对于足踝2的纵向轴线成角度

地移动。然后可以调节足背4的倾斜角度,足跟6的高度,从而复制跖屈,以及调节足尖7相对于地面的倾斜角度。因此,调节系统11允许精细调节,该精细调节适于患者,并且适于使用、舒适性和环境的标准。图2表示足假肢1被调节成可以穿低跟鞋,足跟6处于低位置。图3表示与图2中所见相同的足假肢,但该足假肢经过调节以使患者可以穿高跟鞋。在图1至5中描述的实施例中,刀片10以向下定向的Y的形式示出,刀片10包括位于足假肢1外侧的第一臂和位于足假肢1内侧的第二臂。形成刀片10的Y的第三分支容纳在调节系统11中。在本发明的另一个实施例中,刀片10可以由单个刀片构成。在另一个不同的实施例中,调节系统包括一第一致动器,使得可以实时地调节刀片10相对于地面的高度;和一第二致动器,使得可以调节刀片10相对于水平面的倾斜度。这些致动器可以是例如电动机或伺服电动机。力传感器定位在足跟6、足尖7、弹簧9的高度上,以及定位在刀片10上。来自这些传感器的信息由计算机实时处理,以便通过调节系统11调节足假肢1。在该实施例中,当步行条件改变时,患者不必干预足假肢1的调节,最佳调节直接由调节系统11进行。刀片10被配置成远离地面以便不与地面接触。这实现了避免刀片10的摩擦造成磨损的优点,从而大大增加了足假肢1的使用寿命。

[0025] 当患者或包括一足假肢1的机器人迈出一步时,现在将描述足假肢1的操作。首先,足跟6与地面接触,通过拉杆5将力传递到刀片10上,刀片10变形,以积聚能量并缓冲步伐。拉杆5还将朝向足跟6的力传递到足背4中,该力具有通过万向接头8使足尖7朝向地面的效果。弹簧9被压缩同时还积聚能量。因此,即使在地面出现较大倾斜或具有突起(例如凹陷、凸起或鹅卵石时)的情况下,足假肢1依然会对内翻-外翻起到稳定作用。

[0026] 当患者或机器人抬起足假肢1以迈出下一步时,恢复在刀片10和弹簧9中累积的能量,以帮助患者或机器人抬起足假肢1。患者或机器人由此重新获得类似于人足的能量恢复。

[0027] 应该注意的是,将根据接收假肢的患者或机器人的参数,例如其重量、尺寸或步行类型来调节构成根据本发明的足假肢1的各个部件,尤其是调节尺寸。

[0028] 参考图6,以示意性方式示出了根据本发明的假肢的另一个实施例。可在图6中看到足假肢61,其包括通过万向接头型连杆64连接在一起的足尖62和足背63。万向接头64包括集成在足尖62中的枢轴连杆型的第一铰链66a和集成在足背63中的枢轴连杆型的第二铰链66b。第二铰链66b的杆还包括一弹簧65。在图6中可以看到X轴和Y轴,它们彼此垂直。铰链66a的旋转轴线与由X轴和Y轴形成的平面X-Y垂直,铰链66b的旋转轴线与铰链66a的旋转轴线垂直。弹簧65具有与图1至5中描述的实施例相同的功能。弹簧还可以有利地由液压、气动或油气缓冲器或能够获得刚度可调节的缓冲的任何其它装置代替,以适应所需的步行类型。此外,足背63通过连杆68连接到足踝支撑件67。连杆68包括一第一轴69和一第二轴70(不可见),第一轴69与平面X-Y垂直,平面X-Y于足踝支撑件67形成一第一枢轴连杆,而第二轴70与足背63形成一第二枢轴连杆。连杆68由单件制成,从而可以使足假肢61变硬。足背63也通过连杆72连接到足跟71。连杆72包括一第一枢轴连杆73和一第二枢轴连杆74,第一枢轴连杆73将其连接到足背63并且其旋转轴线与X-Y平面垂直,第二枢轴连杆74则将其连接到足跟71并且其旋转轴线与X-Y平面垂直。足跟71通过枢轴连杆75与足踝支撑件67铰接。假肢61还包括一缓冲元件76,缓冲元件76将足尖62直接连接到足踝支撑件67。该缓冲元件76为如图1所示的足假肢1的刀片1的替代部件。缓冲元件76被配置成远离地面,以便不与地面

接触。这实现了避免缓冲元件76的摩擦造成磨损的优点,从而大大增加了足假肢61的使用寿命。

[0029] 参考图7,示意性地示出了缓冲元件76的透视图。缓冲元件76包括形成平面的部分78,该平面通过枢轴连杆77连接到足尖。缓冲元件76还包括一第一曲率点79和一第二曲率点80。这种包括两个曲率点的形状具有改进垂直缓冲的优点。缓冲元件76的材料可以是金属,例如钢,或聚合物或能够在假肢61支承在地面上和患者或机器人行走期间实现缓冲和能量积聚的任何其它材料。缓冲元件76还包括容纳在假肢61的内部调节装置81中的一个端部76a。内部调节装置81包括一机械锁定,例如固定螺钉。当希望调节足假肢61时,内部调节装置81被解锁以使得可以移动缓冲元件76。在另一个实施例中,调节装置包括一致动器,使得可以直接使用例如来自计算机的信息来调节缓冲元件76。该致动器可以是例如电动机或伺服电动机。

[0030] 如已经提到的,作为本发明主题的足假肢也可以在机器人领域中实施。实际上,在机器人中使用假脚,以使类人机器人能够以类似于人类的方式行走。这些机器人的脚通常由简单的支承板构成,该支承板可以有利地由足假肢1或足假肢61代替。根据本发明所述的足假肢也可以在其制造期间直接结合到机器人中。

[0031] 与现有技术的假肢相比,现有技术的假肢包括与地面直接接触的刀片,这使得会出现持久摩擦,由此出现快速磨损,而本发明的一个优点是刀片10或缓冲元件76不与地面接触,这使得其使用寿命大大延伸。与现有的刀片假肢相比,本发明的另一个优点是不需要添加例如由硅树脂制成的护套,以保护假肢免受外部(例如灰尘)影响,同时以再现人足的形状。

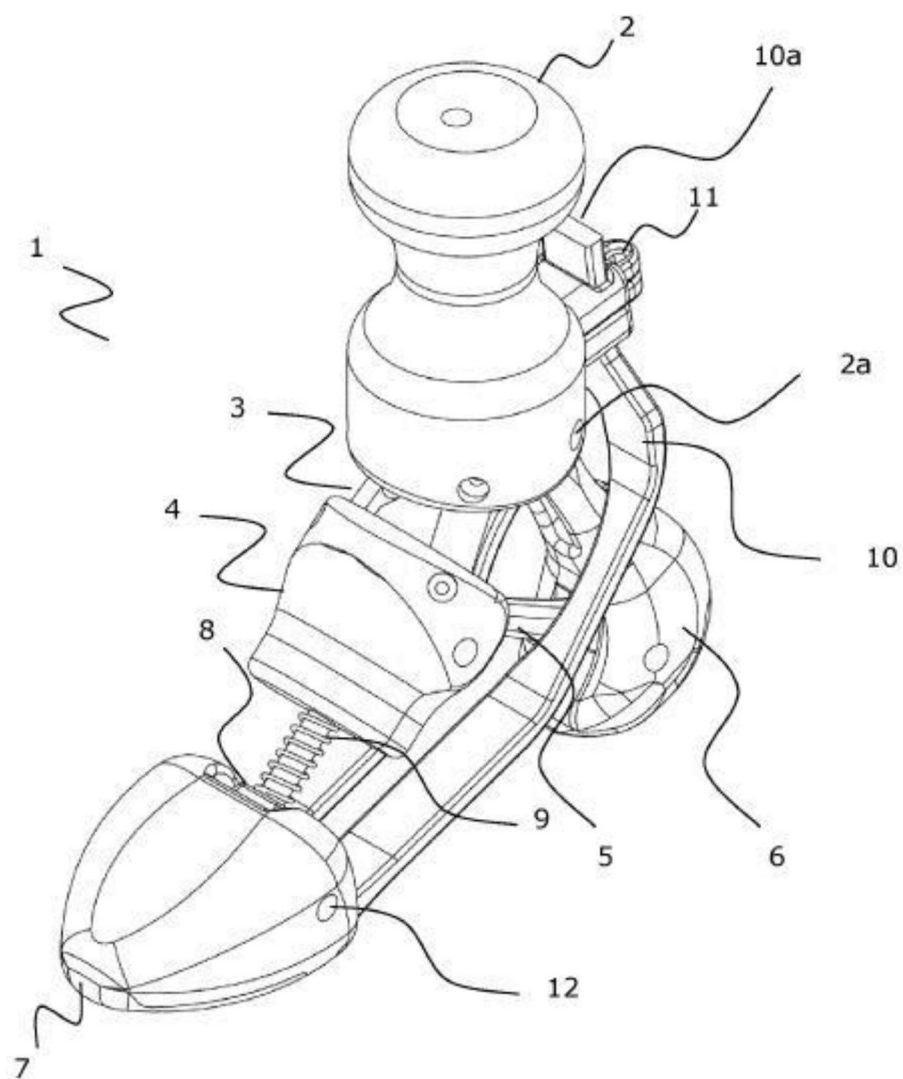


图1

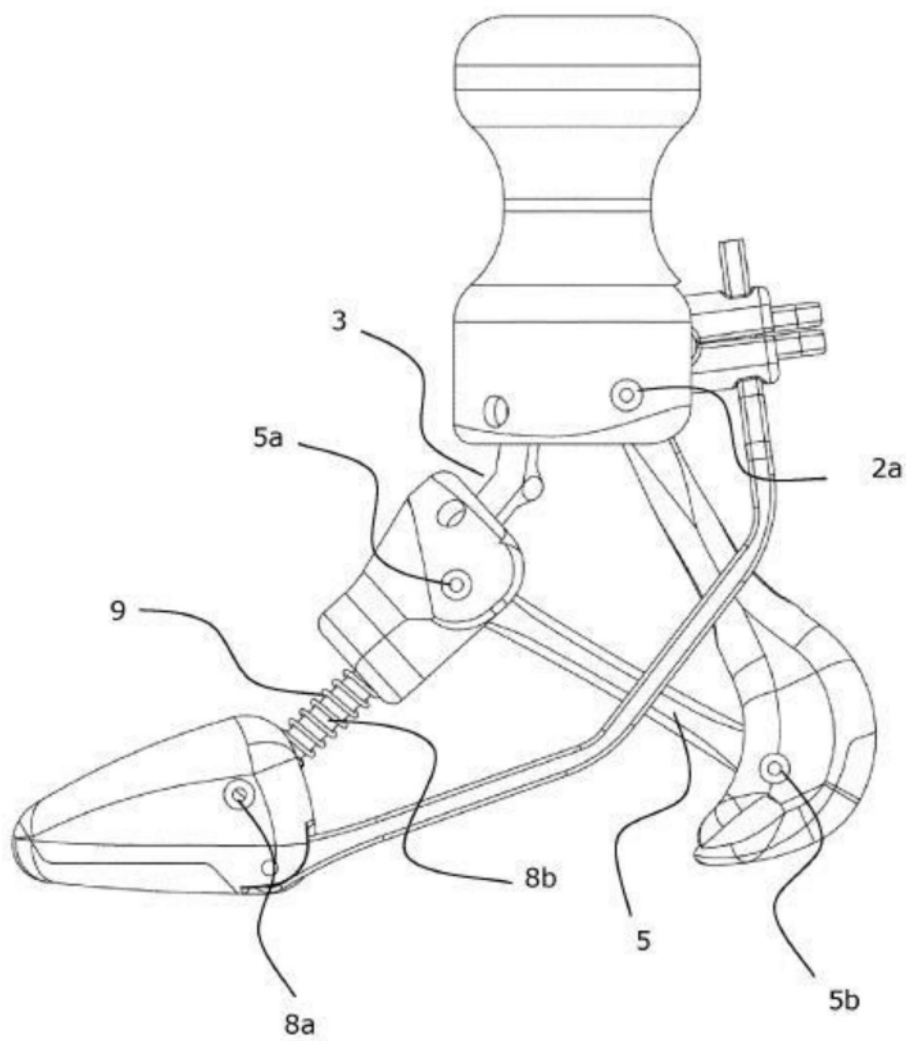


图2

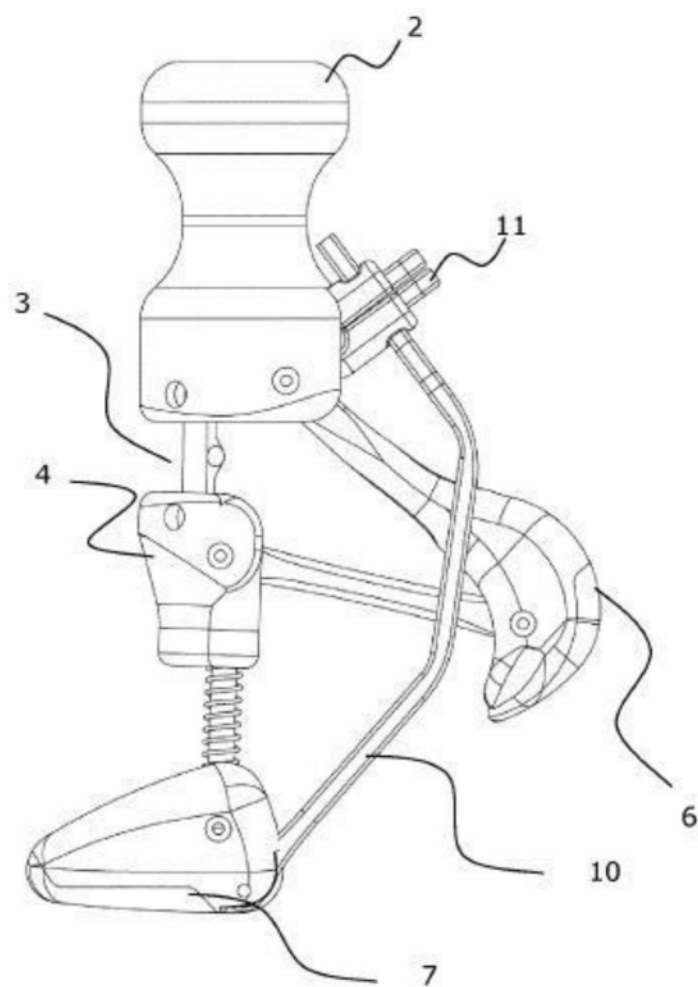


图3

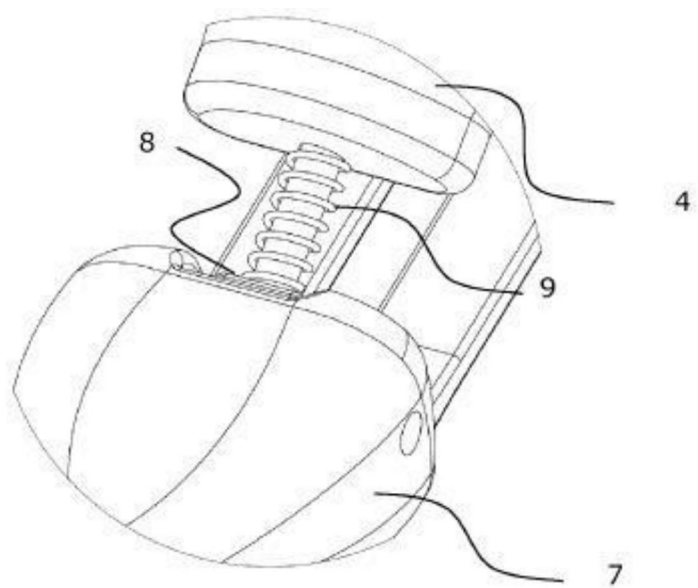


图4

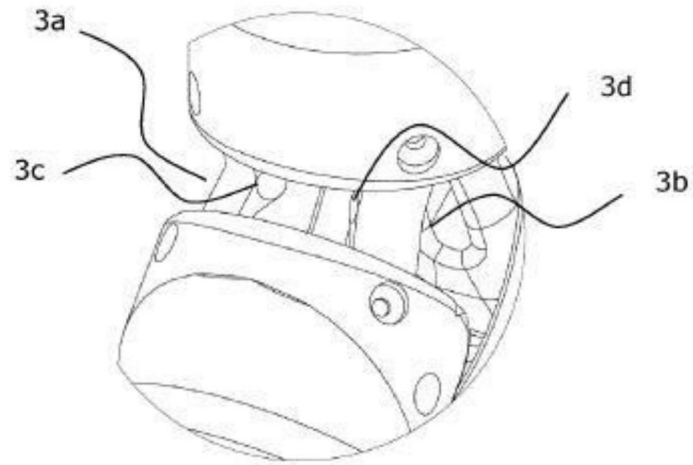


图5

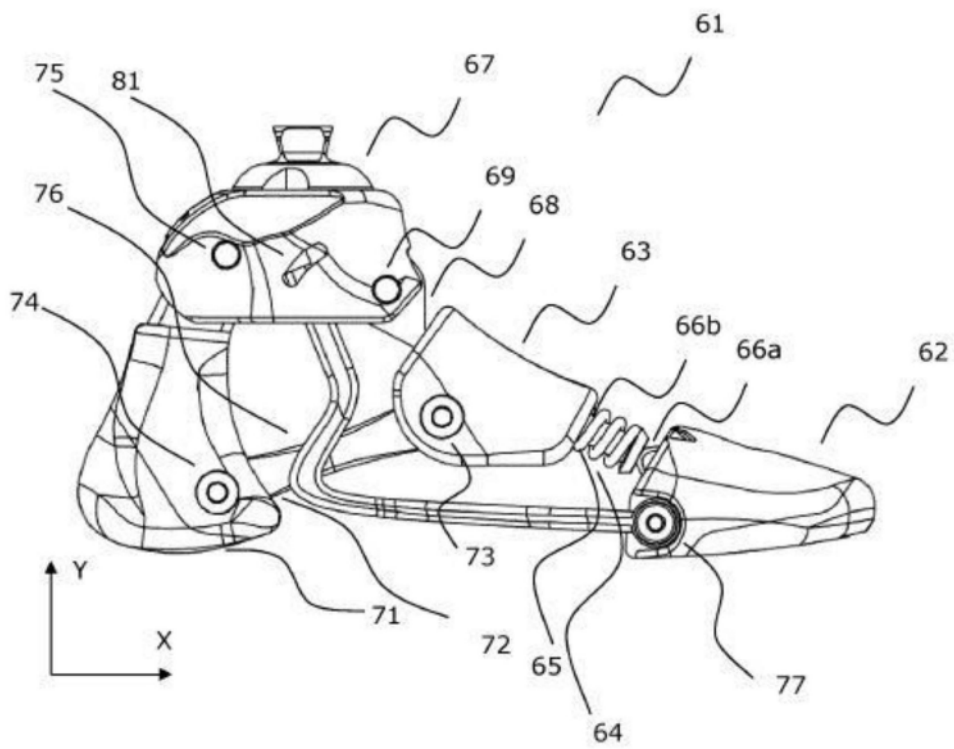


图6

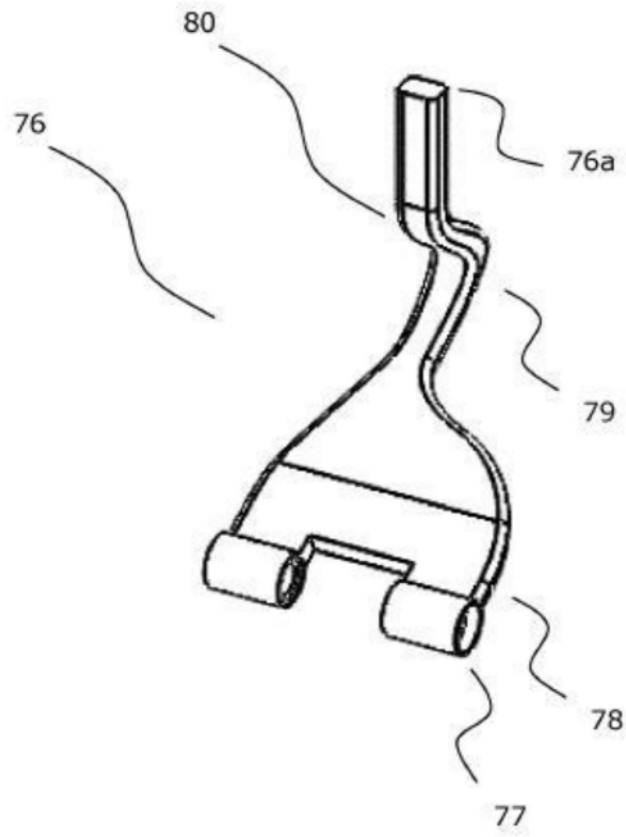


图7