



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113799096 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(21) 申请号 202110499359.8

(22) 申请日 2021.05.08

(30) 优先权数据

10-2020-0071805 2020.06.12 KR

10-2020-0136264 2020.10.20 KR

(71) 申请人 首尔大学校产学协力团

地址 韩国首尔

(72) 发明人 姜锡园 金润焯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮 黄纶伟

(51) Int.Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

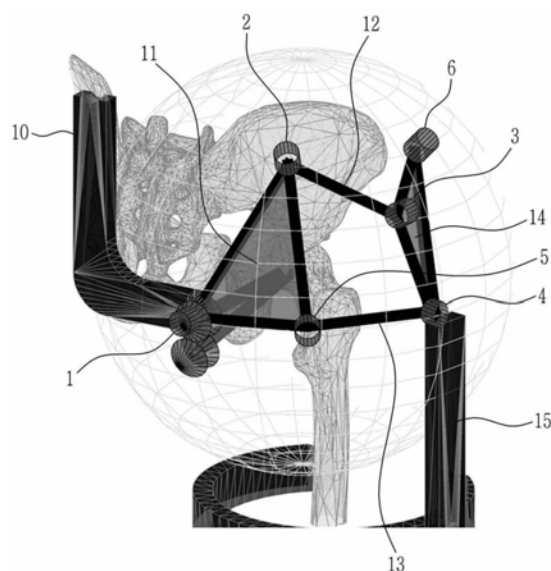
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

髋关节连杆装置

(57) 摘要

本发明的实施方式提供一种髋关节连杆装置,所述髋关节连杆装置包括固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆、以及链接与所述可穿戴式机器人的大腿相连的大腿连杆的髋关节接合器,其中,所述髋关节接合器具有包括多个回转接头和多个连杆的四回转接头结构;基于经由所述多个回转接头传递到所述多个连杆的状态,到所述髋关节接合器的任意输入力矩被改变为预定方向上的输出力矩;并且所述髋关节接合器辅助屈曲力矩、伸展力矩、外展力矩和内收力矩。



1. 一种髋关节连杆装置,所述髋关节连杆装置包括:

固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆、以及将大腿连杆链接到所述可穿戴式机器人的大腿的髋关节接合器,

其中,所述髋关节接合器具有包括多个回转接头和多个连杆的四回转接头结构;

基于经由所述多个回转接头传递到所述多个连杆的状态,到所述髋关节接合器的任意输入力矩被改变为预定方向上的输出力矩;并且

所述髋关节接合器辅助屈曲力矩、伸展力矩、外展力矩和内收力矩。

2. 根据权利要求1所述的髋关节连杆装置,其中,

所述多个回转接头包括:

第一回转接头,所述第一回转接头链接到所述上身连杆并且用作输入力矩的旋转轴线;

第二回转接头,所述第二回转接头在其一侧与所述第一回转接头的旋转联动;

第三回转接头,所述第三回转接头与所述第二回转接头的旋转联动;

第四回转接头,所述第四回转接头与所述第三回转接头的旋转联动;

第五回转接头,所述第五回转接头设置在与所述第二回转接头间隔开预定距离的位置处,并且在其另一侧与所述第一回转接头的旋转联动;以及

第六回转接头,所述第六回转接头链接到所述大腿连杆并且与所述第三回转接头的旋转联动。

3. 根据权利要求2所述的髋关节连杆装置,其中,

所述多个连杆包括:

第一连杆,所述第一连杆经由所述第一回转接头链接到所述上身连杆;

第二连杆,所述第二连杆经由所述第二回转接头链接到所述第一连杆;

第三连杆,所述第三连杆经由所述第五回转接头链接到所述第一连杆;以及

第四连杆,所述第四连杆经由所述第三回转接头链接到所述第二连杆并且经由所述第四回转接头链接到所述第三连杆。

4. 根据权利要求3所述的髋关节连杆装置,其中,

所述大腿连杆经由所述第六回转接头链接到所述第四连杆。

5. 根据权利要求3所述的髋关节连杆装置,其中,

所述第一连杆包括:

第十一联接部分,所述第十一联接部分链接到所述上身连杆的下部以具有可枢转的中央支撑结构;

第十二联接部分,其中所述第十二联接部分的从所述第十一联接部分沿预定方向弯曲延伸的端部链接到所述第二连杆的一侧;以及

第十三联接部分,其中所述第十三联接部分的从所述第十一联接部分与所述第十二联接部分间隔开的端部链接到所述第三连杆的一侧。

6. 根据权利要求5所述的髋关节连杆装置,其中,

所述第四连杆包括:

第四十一联接部分,所述第四十一联接部分具有可枢转的中央支撑结构并且链接到所述第二连杆的另一侧;

第四十二联接部分,其中所述第四十二联接部分的从所述第四十一联接部分沿预定方向延伸的端部链接到所述大腿连杆的上部;以及

第四十三联接部分,其中所述第四十三联接部分的从所述第四十一联接部分与所述第四十二联接部分间隔开预定距离以沿所述第三连杆的方向延伸的端部链接到所述第三连杆的另一侧。

7.根据权利要求2所述的髋关节连杆装置,所述髋关节连杆装置还包括:
至少一个驱动部分,
其中,所述驱动部分链接到所述第一回转接头。

髋关节连杆装置

技术领域

[0001] 提供了一种髋关节连杆装置。

背景技术

[0002] 通常，髋关节是允许身体向前移动同时在行走时平衡上身的重要部分。最近，已经证明，当将适当的髋关节力矩辅助应用于穿戴可穿戴式机器人的用户时，提高了用户的步态能力。

[0003] 施加于人体的髋关节力矩主要分为屈曲力矩、伸展力矩、外展力矩和内收力矩，所需力矩的方向根据步态阶段而改变。

[0004] 在大多数现有的穿戴在髋关节上的机器人中，每条腿一个致动器辅助屈曲力矩和伸展力矩，或者每条腿两个致动器辅助屈曲力矩和伸展力矩，以及外展力矩和内收力矩。

[0005] 因此，需要开发穿戴在髋关节上的机器人，其可以在使用较少的致动器的同时辅助在行走时改变的所有力矩。

[0006] 在该背景技术章节中公开的上述信息仅仅是为了增强对本发明背景的理解，因此它可以包含不构成本国本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 本发明致力于提供一种可穿戴式机器人的髋关节连杆装置，当穿戴可穿戴式机器人的用户行走时，即使每条腿仅使用一个致动器，该髋关节连杆装置也可以根据步态阶段来辅助其方向在屈曲/伸展和外展/内收之间变化的扭矩。

[0008] 本发明的实施方式提供了一种髋关节连杆装置，所述髋关节连杆装置包括：固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆、以及将大腿连杆链接到所述可穿戴式机器人的大腿的髋关节接合器，其中，所述髋关节接合器具有包括多个回转接头和多个连杆的四杆连杆结构；基于经由所述多个回转接头传递到所述多个连杆的状态，到所述髋关节接合器的任意输入力矩被改变为预定方向上的输出力矩；并且所述髋关节接合器辅助屈曲力矩、伸展力矩、外展力矩和内收力矩。

[0009] 所述多个回转接头可包括：第一回转接头，所述第一回转接头链接到所述上身连杆并且用作输入力矩的旋转轴线；第二回转接头，所述第二回转接头在其一侧与所述第一回转接头的旋转联动；第三回转接头，所述第三回转接头与所述第二回转接头的旋转联动；第四回转接头，所述第四回转接头与所述第三回转接头的旋转联动；第五回转接头，所述第五回转接头设置在与所述第二回转接头间隔开预定距离的位置处，并且在其另一侧与所述第一回转接头的旋转联动；以及第六回转接头，所述第六回转接头链接到所述大腿连杆并且与所述第三回转接头的旋转联动。

[0010] 所述多个连杆可包括：第一连杆，所述第一连杆经由所述第一回转接头链接到所述上身连杆；第二连杆，所述第二连杆经由所述第二回转接头链接到所述第一连杆；第三连杆，所述第三连杆经由所述第五回转接头链接到所述第一连杆；以及第四连杆，所述第四连

杆经由所述第三回转接头链接到所述第二连杆并且经由所述第四回转接头链接到所述第三连杆。

[0011] 所述大腿连杆可经由所述第六回转接头链接到所述第四连杆。

[0012] 所述第一连杆可包括:第十一联接部分,所述第十一联接部分链接到所述上身连杆的下部以具有可枢转的中央支撑结构;第十二联接部分,所述第十二联接部分的从所述第十一联接部分沿预定方向弯曲延伸的端部链接到所述第二连杆的一侧;以及第十三联接部分,所述第十三联接部分的从所述第十一联接部分与所述第十二联接部分间隔开的端部链接到所述第三连杆的一侧。

[0013] 所述第四连杆可包括:第四十一联接部分,所述第四十一联接部分具有可枢转的中央支撑结构并且链接到所述第二连杆的另一侧;第四十二联接部分,所述第四十二联接部分的从所述第四十一联接部分沿预定方向延伸的端部链接到所述大腿连杆的上部;以及第四十三联接部分,所述第四十三联接部分的从所述第四十一联接部分与所述第四十二联接部分间隔开预定距离以沿所述第三连杆的方向延伸的端部链接到所述第三连杆的另一侧。

[0014] 所述髋关节连杆装置还可包括至少一个驱动部分,其中,所述驱动部分可链接到所述第一回转接头。

[0015] 由于链接固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆和链接到大腿的大腿连杆的髋关节的关节部分具有包括多个回转接头和多个连杆的四回转接头机构,并且致动器的输入力矩可以被改变为期望方向上的输出力矩,根据实施方式的髋关节连杆装置可以辅助当穿戴可穿戴式机器人的用户行走时所需的屈曲力矩、伸展力矩、外展力矩和内收力矩。

附图说明

[0016] 图1示出了根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的示意图。

[0017] 图2示出了与根据本发明实施方式的髋关节连杆装置在力传递关系方面瞬时相同的串联连杆机构。

[0018] 图3是当链接到可穿戴式机器人的大腿的大腿连杆具有步态运动时累积第六虚拟连杆和输出力矩的图。

[0019] 图4示出了根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的尺寸。

[0020] 图5示出了穿戴根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的用户的一个方面。

[0021] 图6示出了在用户穿戴根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的原型之后的行走情形。

[0022] 图7示出了从图6的顶部观察的状态。

[0023] 图8示出了用户穿戴根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的试验产品的状态。

[0024] 图9示出了当应用根据本发明实施方式的髋关节连杆装置时变化的力矩分布。

具体实施方式

[0025] 这里使用的技术术语是为了简单地提及特定实施方式,并不意味着限制本发明。这里使用的术语只是为了说明特定的示例性实施方式,而不是为了限制本发明。在说明书中,应当理解,诸如“包括”、“具有”等术语旨在指示说明书中公开的特定特征、区域、数量、

阶段、操作、要素、组件和/或其组合的存在,而不旨在排除可能存在或可能添加一个或多个其他特定特征、区域、数量、操作、要素、组件和/或组的可能性。

[0026] 除非另有定义,否则本文使用的所有术语(包括技术或科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。在常用词典中定义的术语被进一步解释为具有与相关技术文献和本发明一致的含义,并且除非另有定义,否则不应被解释为具有理想化或非常正式的含义。

[0027] 下文将参照附图更全面地描述本发明,在附图中示出了本发明的实施方式。如本领域技术人员将认识到的,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式修改所描述的实施方式。

[0028] 图1示出了根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的示意图,而图2示出了与根据本发明实施方式的髋关节连杆装置在力传递关系方面瞬时相同的串联连杆机构。图3是当链接到可穿戴式机器人的大腿的大腿连杆具有步态运动时累积第六虚拟连杆和输出力矩的图,而图4示出了根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的尺寸。

[0029] 参照图1至图4,根据本发明实施方式的髋关节连杆装置包括髋关节接合器,该髋关节接合器链接固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆10和链接到大腿的大腿连杆15。在髋关节接合器中,多个回转接头和多个连杆可以经由四杆连杆机构链接。髋关节部分包括多个回转接头和多个连杆,所述多个连杆链接固定到可穿戴式机器人的上身的上身连杆10和链接到大腿的大腿连杆15。在髋关节接合器中,回转接头和彼此对应的连杆可以彼此链接,从而可以实现能够改变输出力矩方向的四回转接头连杆机构。例如,基于任意输入力矩经由多个回转接头传递到多个连杆的状态,任意输入力矩被改变为预定方向上的输出力矩,使得当可穿戴式机器人行走时,髋关节接合器可以辅助所需的屈曲、伸展、外展和内收方向力矩。

[0030] 这里,多个回转接头可包括第一回转接头1、第二回转接头2、第三回转接头3、第四回转接头4、第五回转接头5、第六回转接头6。

[0031] 第一回转接头1可以链接到上身连杆10以用作输入力矩的回转轴。根据本发明实施方式的髋关节连杆装置包括至少一个驱动部分,并且该驱动部分可以链接到第一回转接头1。第二回转接头2的一侧可以与第一回转接头1的回转联动。第三回转接头3可以与第二回转接头2的回转联动。第四回转接头4可以与第三回转接头3的回转联动。第五回转接头5设置在与第二回转接头2间隔开预定距离的位置处,以在其另一侧与第一回转接头1的回转联动。第六回转接头6链接到大腿连杆15,并且可以与第三回转接头3的回转联动。

[0032] 多个连杆可以包括第一连杆11、第二连杆12、第三连杆13和第四连杆14。

[0033] 第一连杆11可以经由第一回转接头1链接到上身连杆10。第一连杆11可包括第十一联接部分11a、第十二联接部分11b和第十三联接部分11c。第十一联接部分11a链接到上身连杆10的下部以具有可枢转的中央支撑结构。第十二联接部分11b的在第十一联接部分11a中沿预定方向弯曲延伸的端部链接到第二连杆12的一侧。第十三联接部分11c的在第十一联接部分11a处与第十二联接部分11b间隔开预定距离以沿第三连杆13的方向延伸的端部链接到第三连杆13的一侧。

[0034] 第二连杆12可以经由第二回转接头2链接到第一连杆11。第三连杆13可以经由第五回转接头5链接到第一连杆11。第四连杆14可以经由第三回转接头3链接到第二连杆12,

并且可以经由第四回转接头4链接到第三连杆13。

[0035] 第四连杆14可包括第四十一联接部分14a、第四十二联接部分14b和第四十三联接部分14c。

[0036] 第四十一联接部分14a具有可枢转的中央支撑结构,并且链接到第二连杆12的另一侧。第四十二联接部分14b的从第四十一联接部分14a沿预定方向延伸的端部链接到大腿连杆15的上部。第四十三联接部分14c的形成成为从第四十一联接部分14a与第四十二联接部分14b间隔开预定距离以沿第三连杆13的方向延伸的端部链接到第三连杆13的另一侧。大腿连杆15可以经由第六回转接头6链接到第四连杆14。

[0037] 如上所述,髌关节接合器包括第一回转接头1、第二回转接头2、第三回转接头3、第四回转接头4、第五回转接头5、第六回转接头6、第一连杆11、第二连杆12、第三连杆13和第四连杆14,因此,其可通过实施四杆连杆机构而应用于髌关节连杆装置。当包括多个回转接头和多个连杆的四杆连杆机构通过使用根据本发明实施方式的髌关节接合器接收驱动部分的输入力矩时,其方向可改变为相应的输出力矩。例如,期望的动量方向可以通过四杆连杆机构和回转接头之间的串联连接结构来实现。

[0038] 图2示出了与根据本发明实施方式的髌关节连杆装置在力传递关系方面瞬时相同的串联连杆机构。串联连杆机构的虚拟回转接头7在图2右侧的位置与在其左侧的机构中限定的瞬时旋转轴线0的位置相同。这里,瞬时旋转轴线0是指第四连杆14相对于第一连杆11的瞬时旋转轴线。第六虚拟连杆16是链接虚拟回转接头7和第六回转接头6的虚拟连杆。通过驱动部分沿第一回转接头1的方向输入的力矩可以作为具有沿垂直于第六虚拟连杆16的方向的轴线的力矩通过髌关节连杆装置传递到大腿连杆15。

[0039] 图3是当链接到可穿戴式机器人的大腿的大腿连杆15具有步态运动时累积第六虚拟连杆16和输出力矩的图。参照图3,第六虚拟连杆16一直保持在几乎竖直的方向($t^*=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$),并且可以改变第六虚拟连杆16的经度值。因此,可以在不包括竖直方向分量的状态下改变输出力矩的方向。例如,在可穿戴式机器人的步态运动期间没有旋转分量的力矩的状态下,在本发明的实施方式中提出的髌关节连杆装置可以根据步态阶段输出不同方向的力矩。例如,可以在初始姿势中输出通过加上伸展力矩和外展力矩而获得的力矩。可以在中间姿势中输出外展力矩。此外,可以在最终姿势中输出屈曲力矩和外展力矩之和的力矩。

[0040] 图4示出了根据本发明实施方式的髌关节连杆装置的链接关系和尺寸。参照图4,可以利用球面坐标看到回转接头轴线的角度。

[0041] 图5示出了穿戴根据本发明实施方式的髌关节连杆装置的用户的一个方面。图5示出了用户实际穿戴根据本发明实施方式的髌关节连杆装置的状态,因此,用户可以预先掌握髌关节连杆装置的穿戴状态。

[0042] 图6示出了在用户穿戴根据本发明实施方式的髌关节连杆装置的原型之后的行走情形。图7示出了从图6的顶部观察的状态。参照图6和图7,可以看出,当具有可穿戴式机器人的穿戴者行走时,输出力矩方向根据腿部位置而改变。

[0043] 由于驱动部分安装在第一回转接头1处,所以输入力矩轴线30可定位在第一回转接头1的旋转轴线处。

[0044] 第四连杆14相对于第一连杆11的旋转轴线是瞬时旋转轴线0。输出力矩轴线20可

以与瞬时旋转轴线0和第六回转接头6的旋转轴线60同时处于竖直方向。

[0045] 当髋关节接合器在步态阶段期间移动时,瞬时旋转轴线0和第六回转接头6的旋转轴线60的位置改变,因此,输出力矩轴线20的位置改变。

[0046] 图8示出了用户穿戴根据本发明实施方式的髋关节连杆装置的试验产品的状态。参照图8,可以看出,输出力矩方向根据用户的步态阶段而改变。如上所述,在行走的初始姿势中输出“伸展力矩+外展力矩”的方向,在中间姿势中输出外展力矩的方向,并且在最终姿势中输出“屈曲力矩+外展力矩”的方向。

[0047] 图9示出了当应用根据本发明实施方式的髋关节连杆装置时变化的穿戴者的生物学力矩分布。参照图9,当驱动部分应用于第一回转接头1时,示出了经由大腿连杆15传递到可穿戴式机器人的大腿的力矩分布的示例。当该力矩辅助穿戴髋关节连杆装置的用户时,可以预先掌握减小的力矩。

[0048] 当内收(Add.)/外展(Abd.)方向的力矩分布类似于背景技术中的人体力矩分布时,作为其它两个方向的屈曲(Flex.)/伸展(Ext.)和旋转的力矩分布也以类似于背景技术中的人体力矩分布的形式示出。当使用根据本发明实施方式的髋关节连杆装置时,即使仅使用一个驱动部分,也可以输出步态所需的三维力矩分布。根据本发明实施方式的髋关节连杆装置提供了在任何传统髋关节连杆装置的设计中不能实现的特征。因此,当输出的三维力矩分布应用于人体时,如图9的右侧所示,可以减小屈曲/伸展方向力矩和内收/外展方向力矩二者。只有当在传统的髋部机构设计中应用两个或更多个驱动部分时,才可以实现该特征。

[0049] 如上所述,由于根据本发明实施方式的髋关节连杆装置包括多个回转接头和多个连杆,因此生产率良好且维护容易。此外,由于可以在减少驱动部分的数量同时实现使用多个驱动单元的效果,所以可以开发更便宜的可穿戴式机器人,并且可以加速可穿戴式机器人的商业可用时间点。

[0050] 虽然已经结合当前被认为是实际的示例性实施方式描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

[0051] 相关申请的交叉引用

[0052] 本申请要求于2020年6月12日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2020-0071805和于2020年10月20日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2020-0136264的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

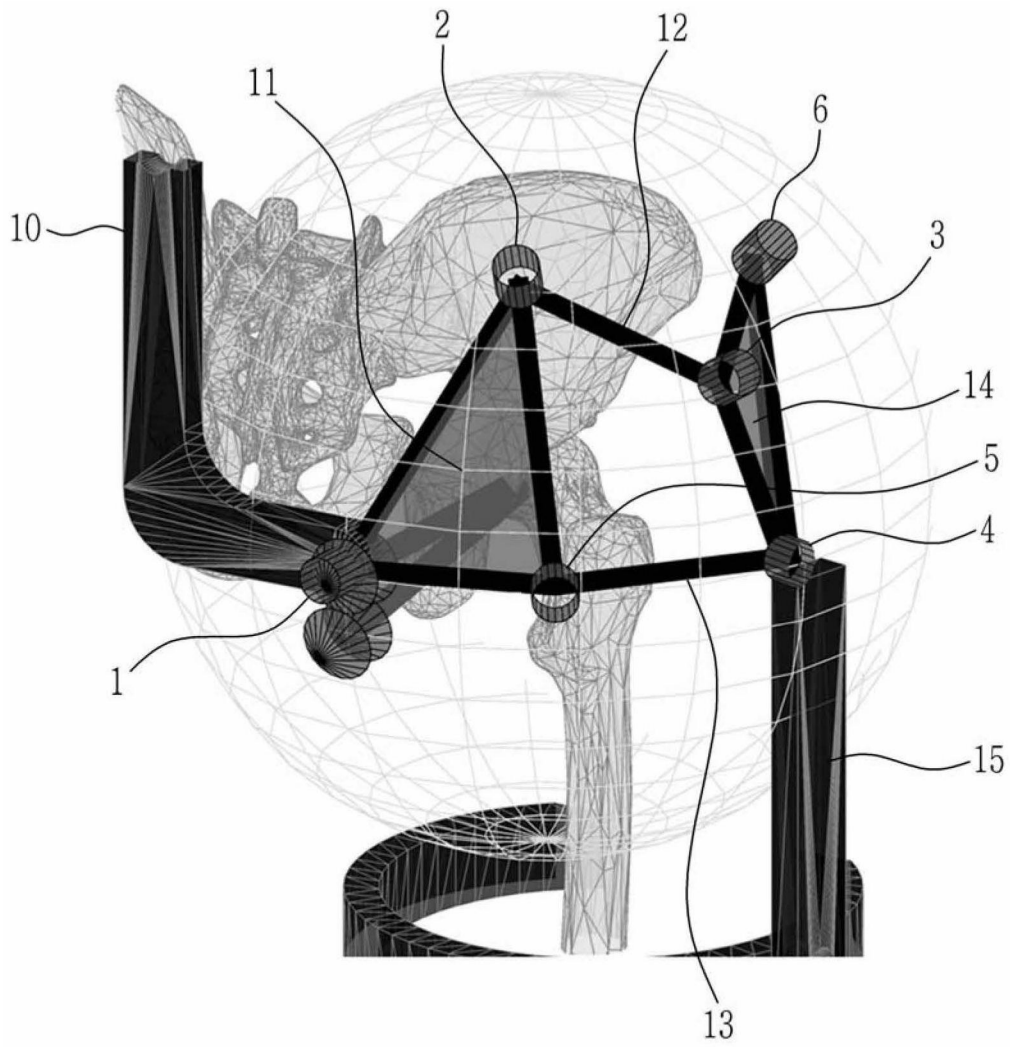


图1

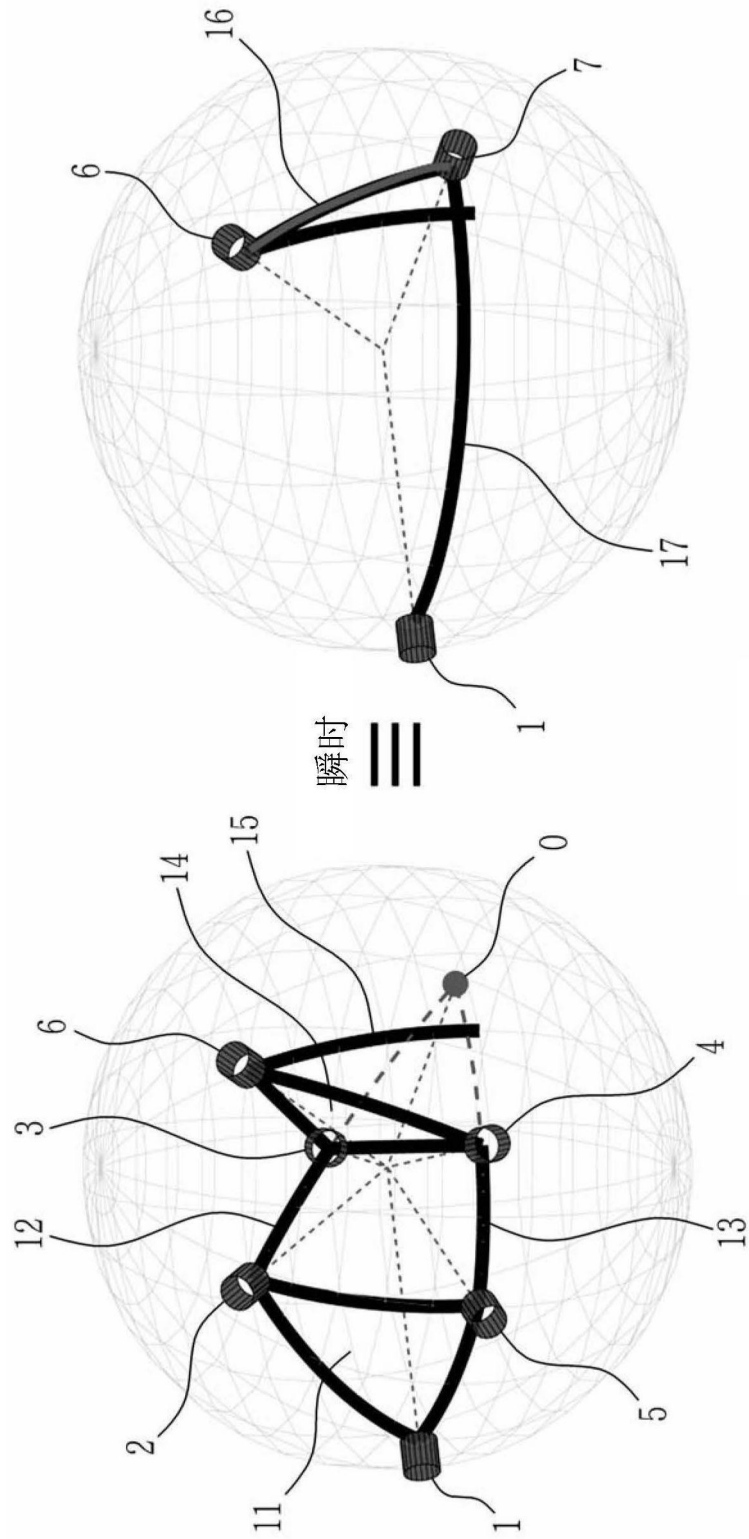


图2

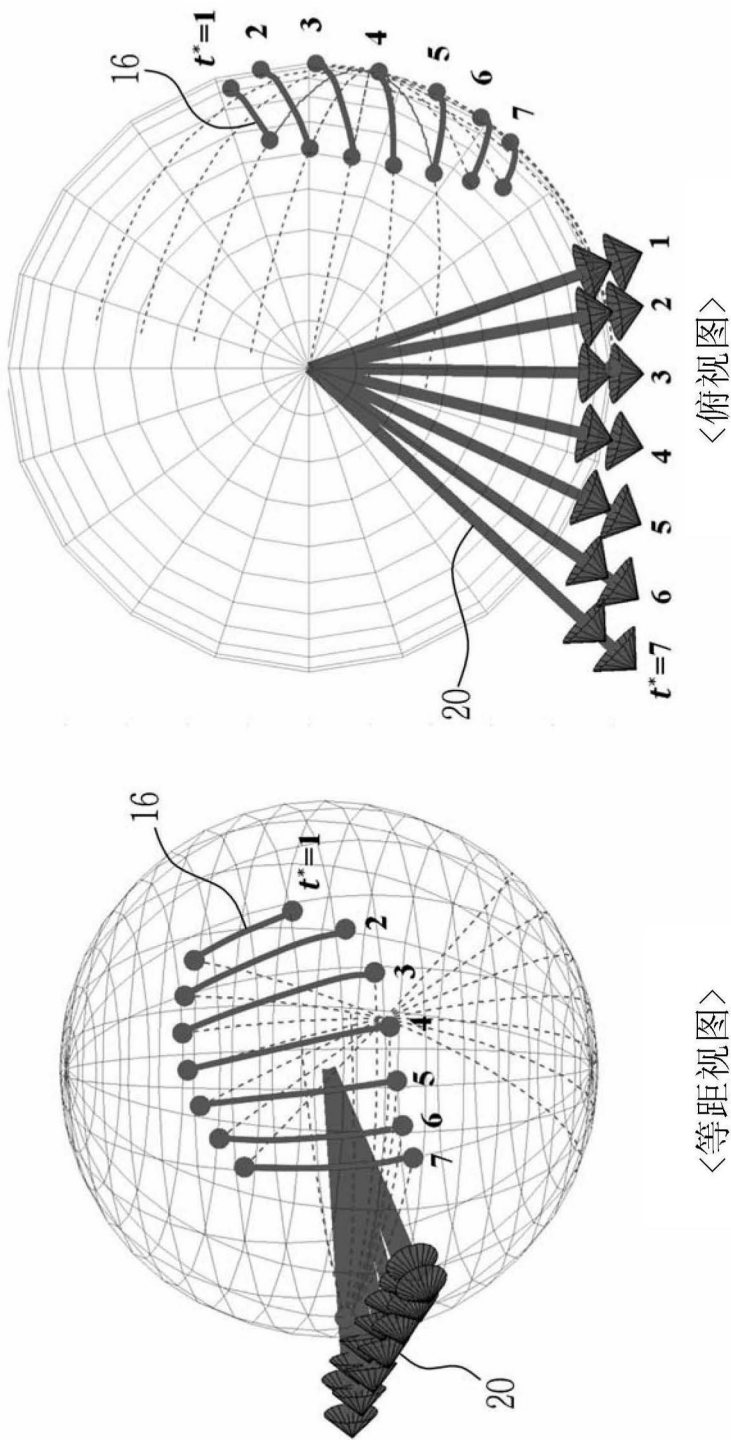


图3

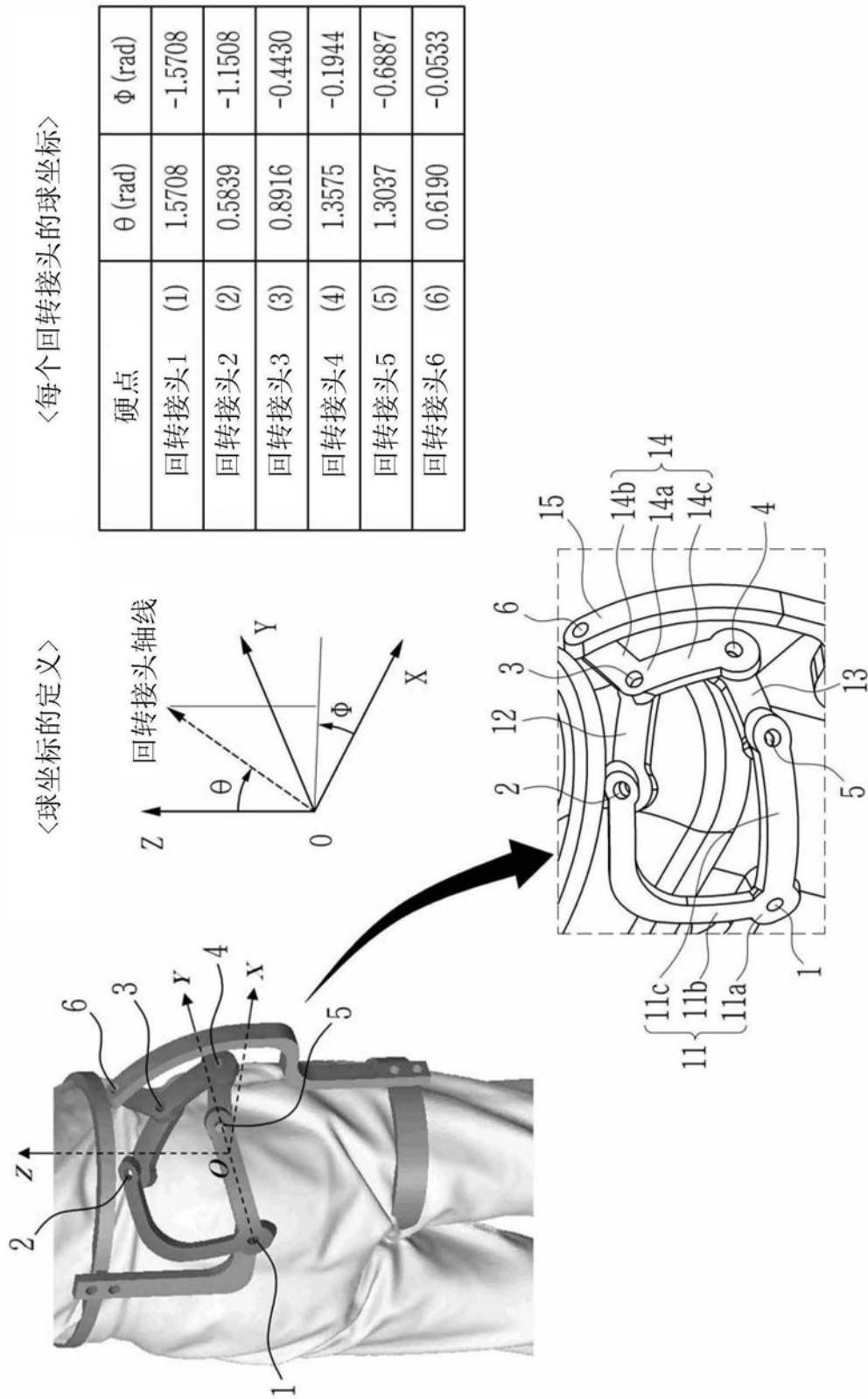


图4

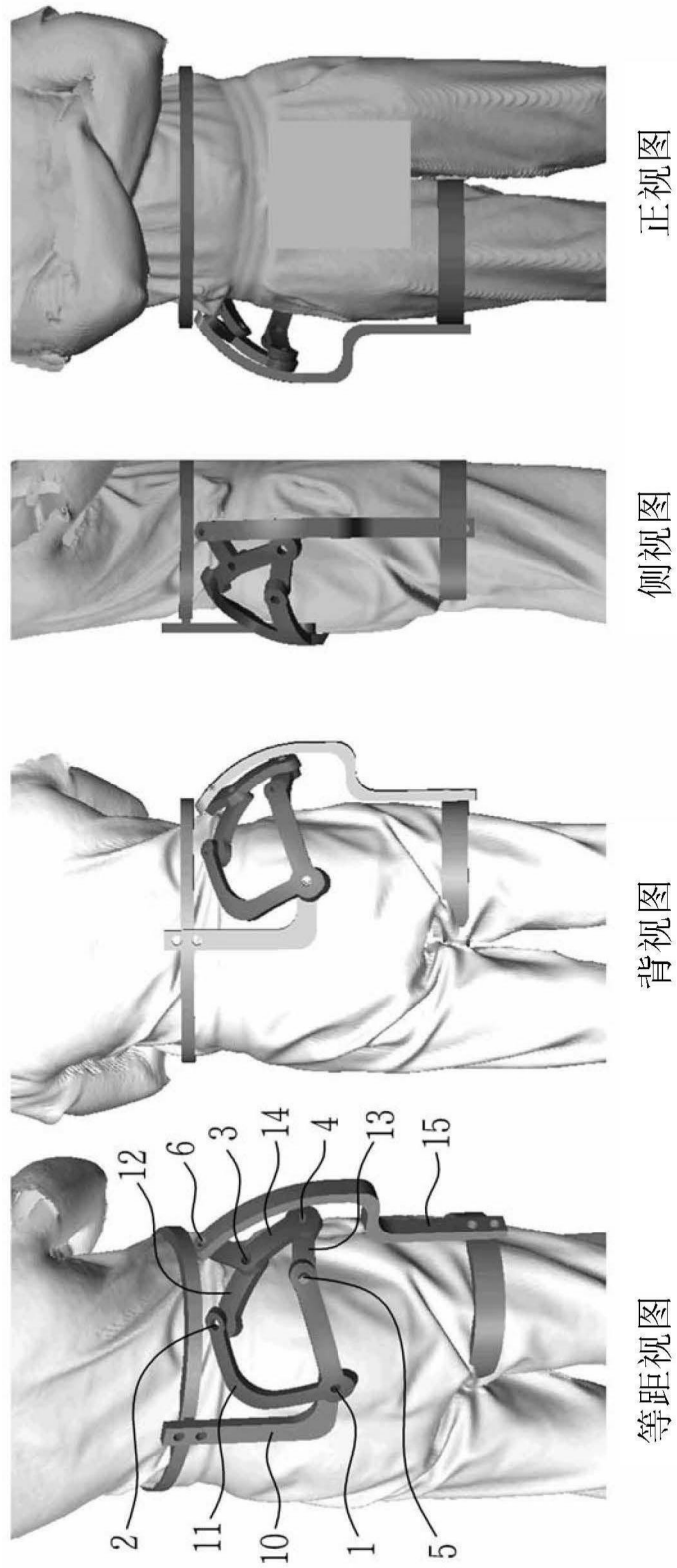


图5

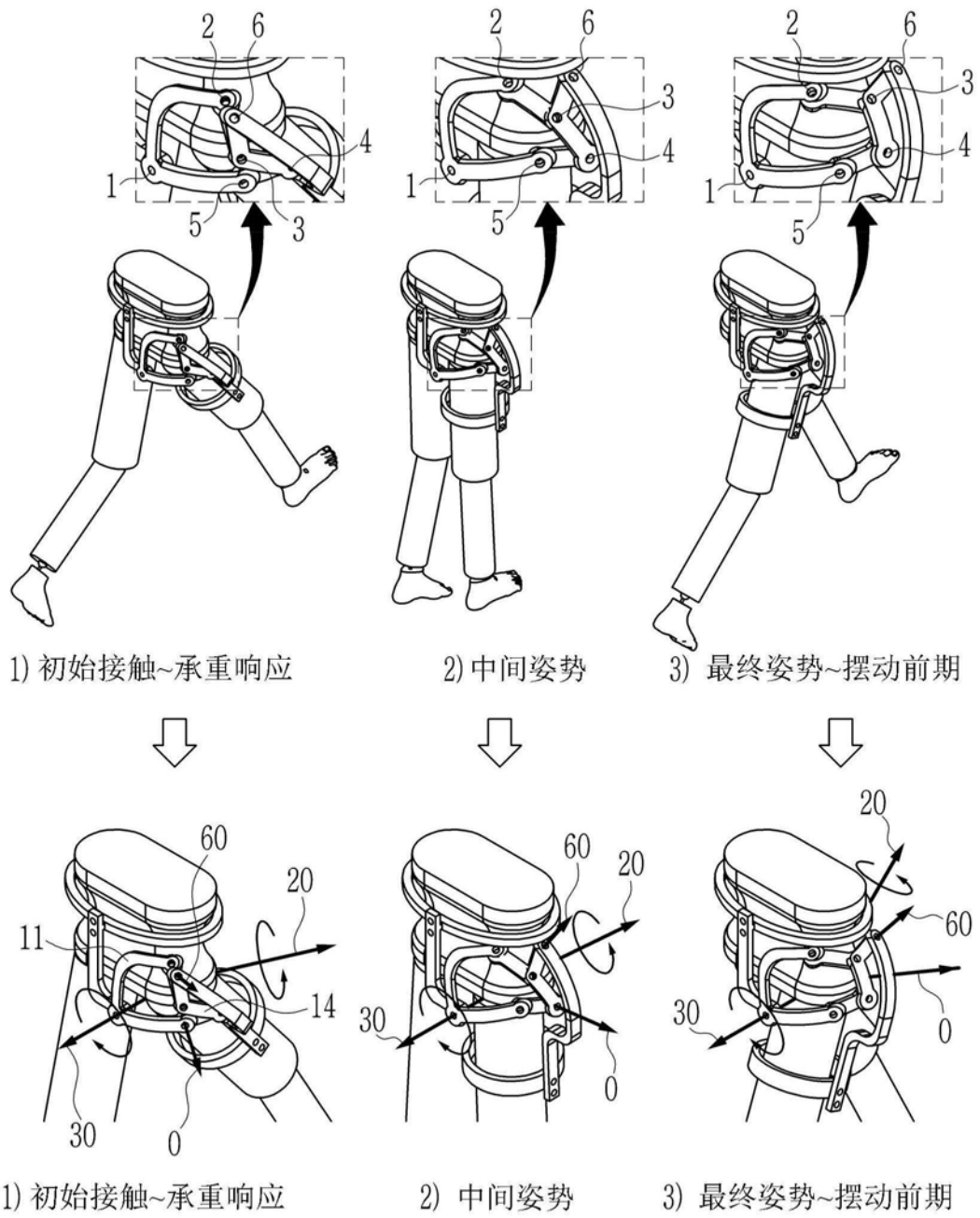


图6

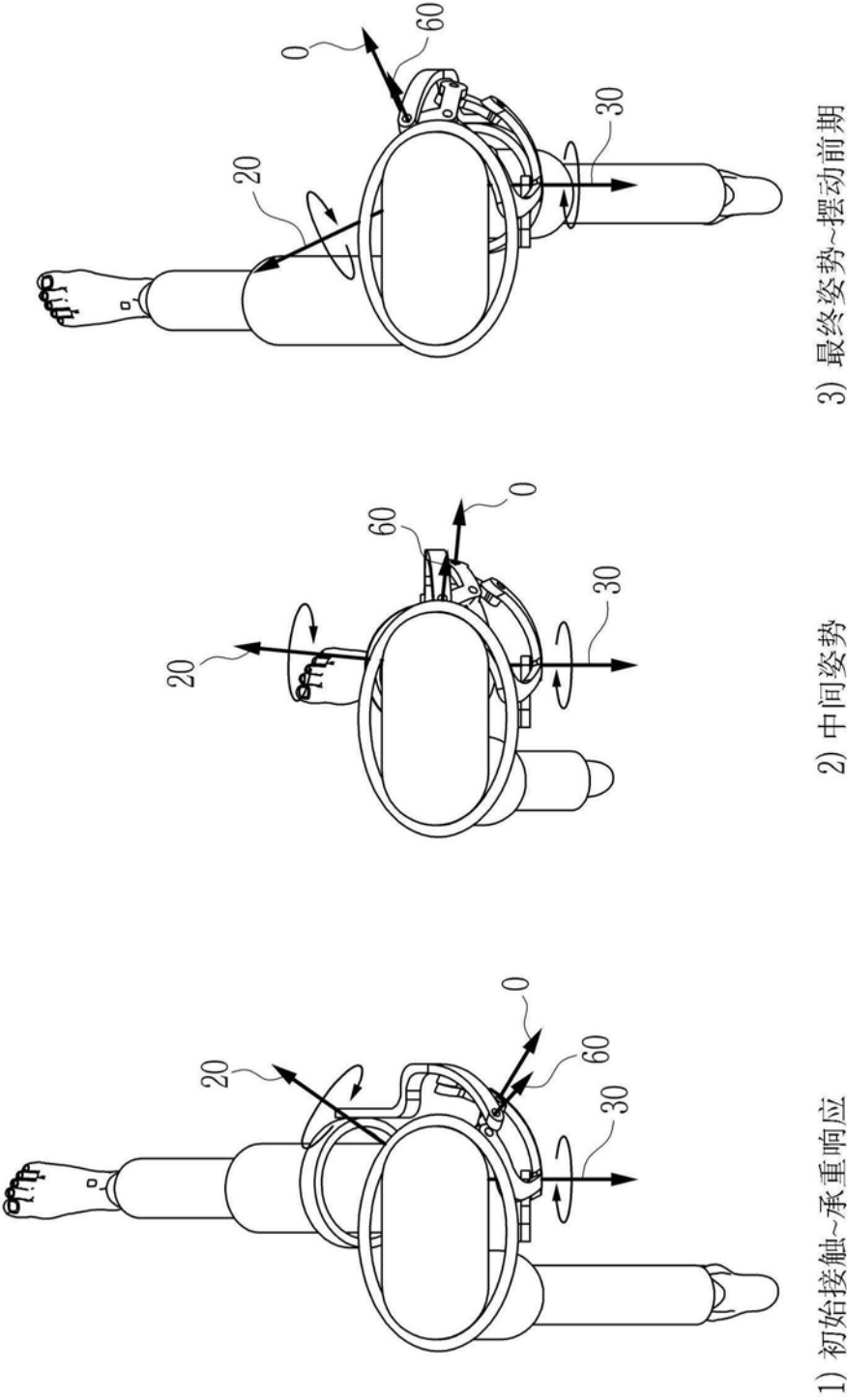


图7

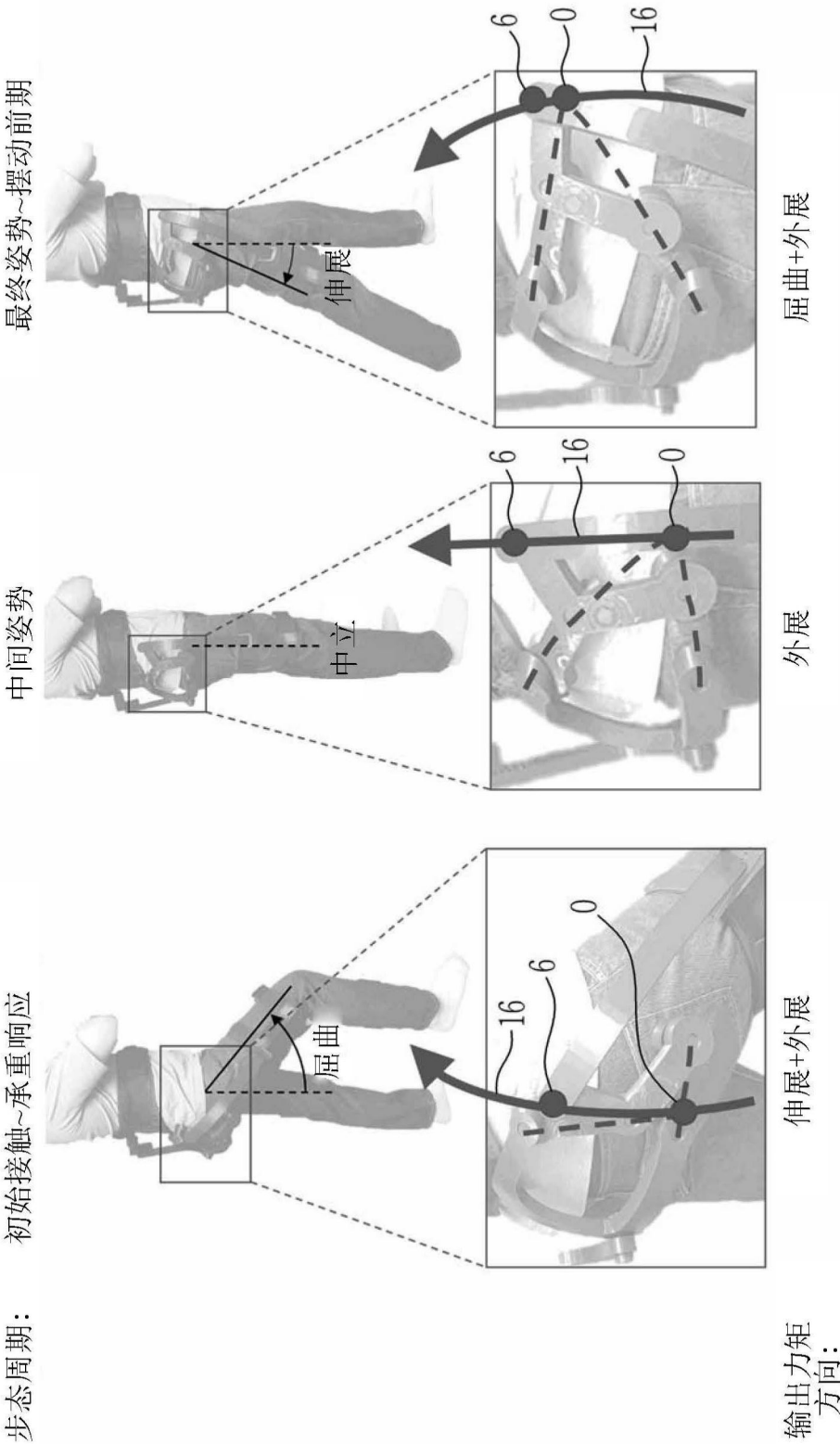


图8

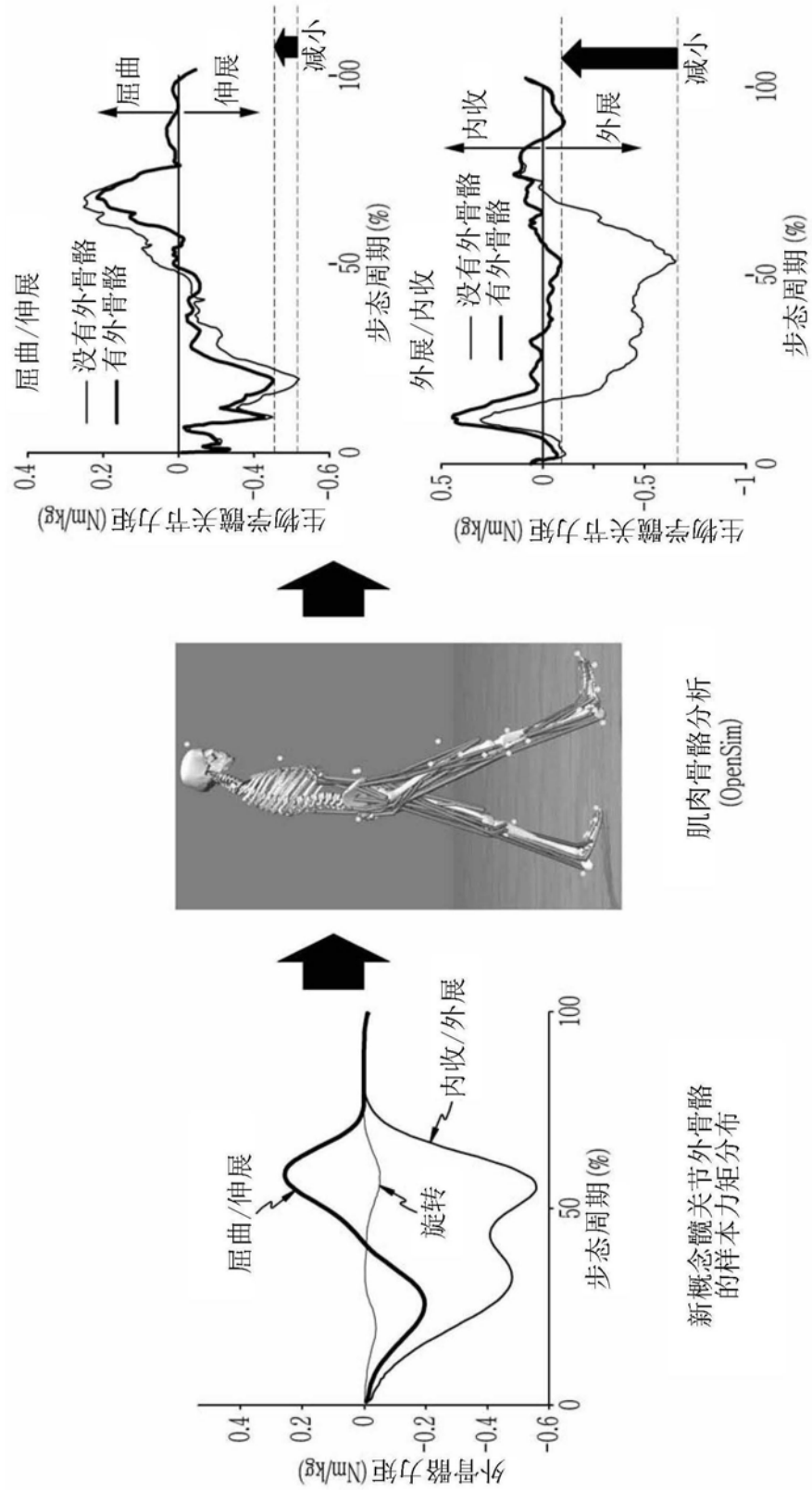


图9