



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109070355 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780021492.4

(22)申请日 2017.03.28

(30)优先权数据

2016-068867 2016.03.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/012771 2017.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/170619 JA 2017.10.05

(71)申请人 国立大学法人香川大学

地址 日本香川县

申请人 纳博特斯克有限公司

(72)发明人 佐佐木大辅 阪本孝史 菊谷功

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

B25J 11/00(2006.01)

A61F 2/54(2006.01)

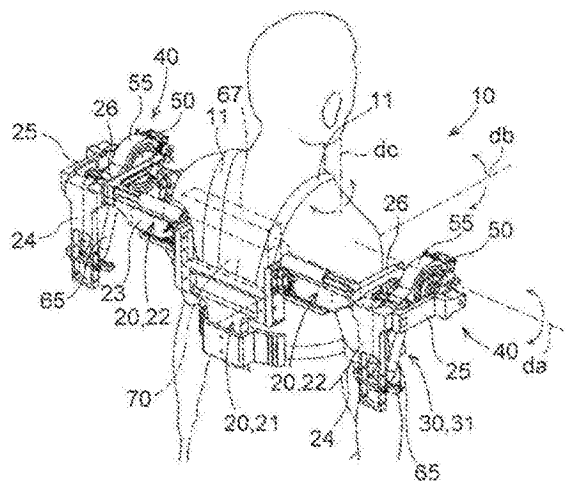
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

(54)发明名称

肌力辅助装置

(57)摘要

肌力辅助装置(10)具有:第一装配用具(20),能够将其安装于人体中的利用关节连接起来的两个部位中的一个部位这一侧;第二装配用具(30),能够将其安装于两个部位中的另一部位那一侧;及旋转构件(50),其以能够旋转的方式支承于第一装配用具,并且与第二装配用具相连接。旋转构件被施加有用于使其相对于第一装配用具静止或旋转的力。第二装配用具具有:装配部(31),能够将其安装于人体;及连结部(33),其将旋转构件和装配部连结起来。在与旋转构件的旋转轴线(d1)正交且包含装配部和连结部的连接位置(dj)的面内,连结部和旋转构件的连接位置(pj)与连结部和装配部的连接位置(dj)之间的距离能够进行变化。



1. 一种肌力辅助装置, 其中,

该肌力辅助装置具有:

第一装配用具, 能够将该第一装配用具安装于人体中的利用关节连接起来的两个部位中的一个部位这一侧;

第二装配用具, 能够将该第二装配用具安装于所述两个部位中的另一部位那一侧; 及

旋转构件, 其以能够旋转的方式支承于所述第一装配用具, 并且与所述第二装配用具相连接, 并且, 该旋转构件被施加有用于使其相对于所述第一装配用具静止或旋转的力,

所述第二装配用具具有: 装配部, 能够将该装配部安装于所述人体; 及连结部, 其以所述装配部能够伴随着所述旋转构件相对于所述第一装配用具的旋转, 来相对于所述第一装配用具进行旋转的方式将所述旋转构件和所述装配部连结起来,

在与所述旋转构件的旋转轴线正交且包含所述装配部和所述连结部的连接位置的面内, 所述旋转构件的所述旋转轴线与所述连结部和所述装配部的连接位置之间的距离能够进行变化。

2. 根据权利要求1所述的肌力辅助装置, 其中,

所述旋转构件、所述连结部和所述装配部构成了三个自由度的机构。

3. 根据权利要求1或2所述的肌力辅助装置, 其中,

所述连结部具有: 第一构件, 其以能够相对于所述旋转构件进行动作的方式与所述旋转构件相连接; 及第二构件, 其以能够进行动作的方式与所述第一构件相连接, 且以能够进行动作的方式与所述装配部相连接。

4. 根据权利要求3所述的肌力辅助装置, 其中,

所述旋转构件与所述连结部的所述第一构件的组合、所述连结部的所述第一构件与所述连结部的所述第二构件的组合以及所述连结部的所述第二构件与所述装配部的组合中的任一组合中, 是以能够以不与所述旋转构件的旋转轴线平行的轴线为中心进行旋转的方式连接起来的。

5. 根据权利要求4所述的肌力辅助装置, 其中,

通过所述第二装配用具相对于所述第一装配用具以所述旋转构件的旋转轴线为中心进行的旋转, 能够实现所述关节的屈曲运动或伸展运动,

通过所述任一组合以不与所述旋转构件的旋转轴线平行的轴线为中心进行的相对旋转, 能够实现所述关节的内转运动或外转运动。

6. 根据权利要求4或5所述的肌力辅助装置, 其中,

所述第一装配用具具有: 第一部分; 及第二部分, 其以能够相对于第一部分进行旋转的方式与第一部分相连接,

所述第二部分相对于所述第一部分进行旋转时的旋转轴线不与所述旋转构件的旋转轴线平行, 并且, 也不与所述任一组合的旋转轴线平行。

7. 根据权利要求3~6中任一项所述的肌力辅助装置, 其中,

所述旋转构件与所述连结部的所述第一构件以能够旋转的方式相连接,

所述连结部的所述第一构件与所述连结部的所述第二构件以能够旋转的方式相连接,

所述连结部的所述第二构件与所述装配部以能够旋转的方式相连接。

8. 根据权利要求7所述的肌力辅助装置, 其中,

在包含所述旋转构件的旋转轴线以及所述装配部和所述连结部的连接位置的面内,所述连结部的所述第一构件和所述第二构件的连接位置位于经过所述连结部和所述旋转构件的连接位置以及所述连结部和所述装配部的连接位置的直线的一侧。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的肌力辅助装置,其中,
所述连结部具有流体压力缸。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的肌力辅助装置,其中,
所述连结部和所述旋转构件的连接位置位于所述旋转构件的旋转轴线上。

肌力辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种肌力辅助装置,能够通过穿戴者穿戴该肌力辅助装置来对穿戴者的肌力进行辅助,特别是涉及一种能够减轻穿戴者所受到的束缚感的肌力辅助装置。

背景技术

[0002] 例如,如JP2009-268839A所公开的那样,为了减轻从事农业、建筑业、看护等行业的工作者在肌力上的负担,肌力辅助装置引起人们的注目。肌力辅助装置具有一对装配用具,该一对装配用具能够分别安装在人体中的利用关节连接起来的两个部位,通过将一对装配用具保持在规定的相对于彼此而言的位置,或通过使一对装配用具积极地相对地进行动作,从而对穿戴者的肌力进行辅助。

[0003] 为了使肌力辅助装置有效地对人体施加肌力辅助力,需要使一对装配用具之间进行相对旋转时的旋转轴线与关节的旋转轴线一致。然而,难以使肌力辅助装置的旋转轴线与关节的旋转轴线高精度地一致。而且,还能够想到的是,在穿戴着肌力辅助装置的穿戴者进行作业的期间里,应该预先已使肌力辅助装置的旋转轴线与关节的旋转轴线一致的肌力辅助装置的旋转轴线偏离关节的旋转轴线。而且,当肌力辅助装置的旋转轴线和关节的旋转轴线错开时,难以使关节在关节的动作范围的整个区域进行动作,会让穿戴者感到束缚。

发明内容

[0004] 本发明即是考虑到上述这样的方面来做成的,其目的在于,提供一种能够减轻穿戴者所受到的束缚感的肌力辅助装置。

[0005] 本发明的肌力辅助装置具有:

[0006] 第一装配用具,能够将该第一装配用具安装于人体中的利用关节连接起来的两个部位中的一个部位这一侧;

[0007] 第二装配用具,能够将该第二装配用具安装于所述两个部位中的另一部位那一侧;及

[0008] 旋转构件,其以能够旋转的方式支承于所述第一装配用具,并且与所述第二装配用具相连接,并且,该旋转构件被施加有用于使其相对于所述第一装配用具静止或旋转的力,

[0009] 所述第二装配用具具有:装配部,能够将该装配部安装于所述人体;及连结部,其以所述装配部能够伴随着所述旋转构件相对于所述第一装配用具的旋转,来相对于所述第一装配用具进行旋转的方式将所述旋转构件和所述装配部连结起来,

[0010] 在与所述旋转构件的旋转轴线正交且包含所述装配部和所述连结部的连接位置的面内,所述旋转构件的所述旋转轴线与所述连结部和所述装配部的连接位置之间的距离能够进行变化。

[0011] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,所述旋转构件、所述连结部和所述装配部构成了三个自由度的机构。

[0012] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,所述连结部具有:第一构件,其以能够相对于所述旋转构件进行动作的方式与所述旋转构件相连接;及第二构件,其以能够进行动作的方式与所述第一构件相连接,且以能够进行动作的方式与所述装配部相连接。

[0013] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,所述旋转构件与所述连结部的所述第一构件的组合、所述连结部的所述第一构件与所述连结部的所述第二构件的组合以及所述连结部的所述第二构件与所述装配部的组合中的任一组合中,是以能够以不与所述旋转构件的旋转轴线平行的轴线为中心进行旋转的方式连接起来的。

[0014] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,

[0015] 通过所述第二装配用具相对于所述第一装配用具以所述旋转构件的旋转轴线为中心进行的旋转,能够实现所述关节的屈曲运动或伸展运动,

[0016] 通过所述任一组合以不与所述旋转构件的旋转轴线平行的轴线为中心进行的相对旋转,能够实现所述关节的内转运动或外转运动。

[0017] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,

[0018] 所述第一装配用具具有:第一部分;及第二部分,其以能够相对于第一部分进行旋转的方式与第一部分相连接,

[0019] 所述第二部分相对于所述第一部分进行旋转时的旋转轴线不与所述旋转构件的旋转轴线平行,并且,也不与所述任一组合的旋转轴线平行。

[0020] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,

[0021] 所述旋转构件与所述连结部的所述第一构件以能够旋转的方式相连接,

[0022] 所述连结部的所述第一构件与所述连结部的所述第二构件以能够旋转的方式相连接,

[0023] 所述连结部的所述第二构件与所述装配部以能够旋转的方式相连接。

[0024] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,在包含所述旋转构件的旋转轴线以及所述装配部和所述连结部的连接位置的面内,所述连结部的所述第一构件和所述第二构件的连接位置位于经过所述连结部和所述旋转构件的连接位置以及所述连结部和所述装配部的连接位置的直线的一侧。

[0025] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,所述连结部具有流体压力缸。

[0026] 也可以是,在本发明的肌力辅助装置中,所述连结部和所述旋转构件的连接位置位于所述旋转构件的旋转轴线上。

[0027] 本发明的另一肌力辅助装置具有:

[0028] 旋转构件,其以能够旋转的方式与第一装配用具相连接,并且与第二装配用具相连接,其中,能够将第一装配用具安装于人体中的利用关节连接起来的两个部位中的一个部位这一侧,能够将第二装配用具安装于所述两个部位中的另一部位那一侧;

[0029] 保持部,该保持部能够维持所述旋转构件相对于该保持部的旋转被限制的状态以及所述旋转构件相对于该保持部的旋转被容许的状态,该保持部能够限制所述旋转构件相对于该保持部进行旋转;及

[0030] 操作部,在所述旋转构件相对于所述保持部的旋转被限制的状态下,通过该操作部对所述保持部进行作用,使所述旋转构件与所述保持部一起相对于所述第一装配用具进行旋转。

[0031] 采用本发明,能够减轻穿戴着肌力辅助装置的穿戴者所受到的来自肌力辅助装置的束缚感。

[0032] 采用本发明,能够减轻带给穿戴者的束缚感,并且能够发挥优异的肌力辅助功能。

附图说明

[0033] 图1是用于说明本发明的一实施方式的图,是将肌力辅助装置连同穿戴者一起表示的立体图。

[0034] 图2是表示图1中的肌力辅助装置的立体图。

[0035] 图3是表示图1中的肌力辅助装置的一部分的、从前方观察时的图。

[0036] 图4是表示图1中的肌力辅助装置的、从侧方外侧观察时的图。

[0037] 图5是表示肌力辅助装置的、不同于图4中的状态时的、从侧方外侧观察时的图。

[0038] 图6是表示肌力辅助装置的、不同于图4和图5中的状态时的、从侧方外侧观察时的图。

[0039] 图7是表示肌力辅助装置的、不同于图4~图6中的状态时的、从侧方外侧观察时的图。

[0040] 图8是肌力辅助装置的驱动装置的主要部分的、在图5所示的状态下的、从侧方外侧观察时的图。

[0041] 图9是肌力辅助装置的驱动装置的主要部分的、在图6所示的状态下的、从侧方外侧观察时的图。

[0042] 图10是肌力辅助装置的驱动装置的主要部分的、在图7所示的状态下的、从侧方外侧观察时的图。

[0043] 图11是肌力辅助装置的第二装配用具的、在图4所示的状态下的、从主视角度观察时的图。

[0044] 图12是肌力辅助装置的第二装配用具的、在图5所示的状态下的、从上方观察时的图。

[0045] 图13是肌力辅助装置的第二装配用具的、在使手臂从图4所示的状态外转之后的状态下的、从主视角度观察时的图。

[0046] 图14是示意性地表示肌力辅助装置的第二装配用具的一变形例的结构图。

[0047] 图15是示意性地表示肌力辅助装置的第二装配用具的另一变形例的结构图。

[0048] 图16是示意性地表示肌力辅助装置的第二装配用具的又一变形例的结构图。

[0049] 图17是示意性地表示肌力辅助装置的第二装配用具的又一变形例的结构图。

具体实施方式

[0050] 下面,参照附图,说明本发明的一实施方式。图1~图17是用于说明本发明的一实施方式及其变形例的图。其中,图1和图2是表示肌力辅助装置10的整体的立体图,特别是,图1表示的是装配于人体时的状态。肌力辅助装置10具有:第一装配用具20和第二装配用具30,该第二装配用具30能够相对于该第一装配用具20以第一旋转轴线d1为中心进行旋转;及驱动装置40,其能够控制第二装配用具30相对于第一装配用具20的位置,换言之,能够控制第二装配用具30相对于第一装配用具20旋转后的位置。如图1所示,第一装配用具20和第

二装配用具30能够分别安装于人体中的利用关节连接起来的两个部位。通过驱动装置40控制第二装配用具30相对于第一装配用具20的位置,能够对借助关节连起来的两个部位的肌力进行辅助。特别是,针对在此说明的肌力辅助装置10实施了用于实现下述方面的设计:能够减轻带给穿戴者的束缚感,并且能够发挥优异的肌力辅助功能。

[0051] 图示的例子中,第一装配用具20借助装配用背带11安装于人体的躯干,第二装配用具30借助后述的装配部31安装于上臂。而且,肌力辅助装置10能够对肩的动作进行辅助。在此,在一个关节处,能够实现以互不相同的轴线为中心进行的相对旋转运动。如图1所示,在肩关节处,能够实现下述运动:屈曲伸展运动,该运动是指使上臂相对于躯干以屈伸轴线da为中心进行旋转;内转外转运动,该运动是指使上臂相对于躯干以内外转轴线db为中心进行旋转;及内旋外旋运动,该运动是指使上臂相对于躯干以内外旋轴线dc为中心进行旋转。而且,如后述,图示的肌力辅助装置10能够对在进行屈曲运动时使上臂保持在规定位置不下来的动作进行辅助,而且,能够对使上臂向前方抬起的屈曲运动进行辅助。

[0052] 而且,图示的例子中,驱动装置40具有作为驱动力的输出部的旋转构件50。旋转构件50能够以第一旋转轴线d1为中心相对于第一装配用具20进行旋转。该旋转构件50与第二装配用具30相连接。旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1设置为与肩的屈伸轴线da相对应。通过第二装配用具30相对于第一装配用具20以第一旋转轴线d1为中心进行旋转,能够实现上臂以肩关节为中心进行的屈曲运动和伸展运动。

[0053] 另外,本发明的肌力辅助装置也可以是,对屈曲运动、伸展运动、内转运动、外转运动、内旋运动和外旋运动中的一种以上的运动进行辅助,并不限于图示的例子。而且,本发明的肌力辅助装置也可以是,对人体在肘部、颈部、腰部、胯部、腕部等处的动作进行辅助,并不限于图示的例子。

[0054] 下面,依次说明各结构要素。首先,说明第一装配用具20。第一装配用具20具有第一部分21和第二部分22。如图1所示,在第一部分21设有装配用背带11。第一部分21能够借助装配用背带11安装于穿戴者的躯干。第二部分22以能够相对于第一部分21以第三旋转轴线d3为中心进行旋转的方式与第一部分21相连接。该第三旋转轴线d3设置为与肩的内外旋轴线dc相对应。通过第二部分22相对于第一部分21以第三旋转轴线d3为中心进行旋转,能够实现上臂以肩关节为中心进行的内旋运动和外旋运动。

[0055] 如图2所示,第二部分22具有侧架23、纵架24、外支承臂25和内支承臂26。侧架23以能够旋转的方式与第一部分21相连接。侧架23从第一部分21向横向外侧延伸出来。纵架24从侧架23的外端部分向下方延伸出来。外支承臂25和内支承臂26从纵架24的上端部分朝向前方延伸出来。外支承臂25和内支承臂26以在横向上相互隔开的方式大致平行地延伸。外支承臂25位于比内支承臂26靠横向外侧的位置。另外,为了便于理解,图3~图7中,省略了外支承臂25的局部图示。

[0056] 对肩的动作进行辅助的、图示的肌力辅助装置10构成为对双肩进行作用。具体地讲,分别在第一部分21的两侧设有第二部分22。在各第二部分22支承有驱动装置40的旋转构件50等。而且,在各第二部分22连接有第二装配用具30。以第一部分21为中心设于两侧的、成一对的结构要素具有对称性,但在其他结构要素中能够相同地构成。因而,在下面的说明以及图3~图16中,基于对右肩进行作用的结构来描述。

[0057] 而且,本说明书中所用的“前”、“后”、“上”、“下”和“横向”等用词的意思指的是以

穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者为基准的“前”、“后”、“上”、“下”和“横向”。

[0058] 接着,说明第二装配用具30。图3和图11表示的是第二装配用具30的、从前方(主视角)观察到的样子。第二装配用具30与详见后述的驱动装置40的旋转构件50相连接。第二装配用具30能够伴随着旋转构件50的旋转,以旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1为中心进行旋转。第二装配用具30具有:装配部31,能够将其安装于人体;及连结部33,其将旋转构件50和第二装配用具30连结起来。连结部33以下述方式将旋转构件50和装配部31连结起来:装配部31能够伴随着旋转构件50相对于第一装配用具20的旋转,相对于第一装配用具20进行旋转。

[0059] 图示的例子中,装配部31安装在人体的上臂。就装配部31而言,为了使从驱动装置40供给来的力有效率地传递给上臂,优选的是,限制装配部31伴随着绕第一旋转轴线d1进行的旋转,向与移动方向正交方向相对于上臂进行移动。另一方面,从减轻穿戴者所受到的束缚感的目的出发,也可以是,在某种程度上容许装配部31相对于上臂沿着上臂的长边方向进行移动、装配部31相对于上臂绕上臂的中心轴线进行旋转。图示的例子中,装配部31具有:筒状部31a,供上臂插入其中;及托架31b,其与连结部33相连接。筒状部31a和托架31b被固定在一起。

[0060] 就连结部33而言,从减轻穿戴者所受到的束缚感的目的出发,使得在与旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1正交且包含装配部31和连结部33的连接位置(下面称为“顶端侧连接位置”)dj的面内,旋转构件50和连结部33的连接位置(下面称为“基端侧连接位置”)pj距顶端侧连接位置dj之间的距离la能够进行变化。因而,在与第一旋转轴线d1正交且包含顶端侧连接位置dj的面中,从第一旋转轴线d1至顶端侧连接位置dj之间的距离lx能够进行变化。在此,与第一旋转轴线d1正交且包含顶端侧连接位置dj的面是指与图4~图7所示的面平行的面。而且,在与图4~图7所示的面平行的面内从基端侧连接位置pj至顶端侧连接位置dj之间的距离la还能够指的是:在包含第一旋转轴线d1和顶端侧连接位置dj的面内第一旋转轴线d1与顶端侧连接位置dj之间的、沿着与第一旋转轴线d1正交的方向的间隔距离。

[0061] 而且,从减轻穿戴者所受到的束缚感的目的出发,优选的是,从旋转构件50经连结部33至装配部31这部分形成三个自由度的机构。图3和图11所示的例子中,连结部33具有:第一构件34,其以能够相对于旋转构件50进行动作的方式与旋转构件50相连接;及第二构件35,其以能够进行动作的方式与第一构件34相连接,并且以能够进行动作的方式与装配部31相连接。采用该连结部33,利用从旋转构件50至装配部31这部分的结构,能够进行三个自由度的动作。换言之,装配部31能够相对于旋转构件50进行三个自由度的动作。

[0062] 而且,旋转构件50与第一构件34之间的连接、第一构件34与第二构件35之间的连接、以及第二构件35与装配部31之间的连接中的任一连接优选下述这种方式的连接:能够实现以不与旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1平行的轴线为中心进行旋转。采用能够实现以不与第一旋转轴线d1平行的轴线为中心进行旋转的连接,不会妨碍到装配部31伴随着旋转构件50的旋转,以第一旋转轴线d1为中心进行旋转。另一方面,图示的例子中,装配部31能够追随在肩关节处以不与第一旋转轴线d1平行的轴线为中心进行的动作,与上臂一起进行移动。

[0063] 图示的例子中,旋转构件50和第一构件34以能够旋转的方式相连接。旋转构件50

和第一构件34之间进行相对旋转时的旋转轴线为第二旋转轴线d2,该第二旋转轴线d2不与第一旋转轴线d1平行。特别是,图示的例子中,第二旋转轴线d2与第一旋转轴线d1正交。而且,第二旋转轴线d2还与第三旋转轴线d3正交。而且,图示的例子中,连结部33和旋转构件50的连接位置即基端侧连接位置p_j位于旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1上。因此,在与第一旋转轴线d1正交且包含顶端侧连接位置d_j的面中,基端侧连接位置p_j距顶端侧连接位置d_j之间的距离l_a与第一旋转轴线d1距顶端侧连接位置d_j之间的距离l_x相等。如上所述,通过结构要素之间以第一旋转轴线d1为中心进行的相对旋转,能够实现关节的屈曲运动和伸展运动。而且,通过旋转构件50与第二装配用具30之间以第二旋转轴线d2为中心进行的相对旋转,如图13所示,能够实现关节的内转运动和外转运动。

[0064] 而且,图示的例子中,连结部33的第一构件34和第二构件35以能够以第四旋转轴线d4为中心进行旋转的方式相连接。连结部33的第二构件35与装配部31以能够以第五旋转轴线d5为中心进行旋转的方式相连接。第四旋转轴线d4和第五旋转轴线d5分别与第二旋转轴线d2平行。采用上述这样的结构,使得在同与内外转运动相对应设置的第二旋转轴线d2正交且包含顶端侧连接位置d_j的面(图11和图13)中,基端侧连接位置p_j距顶端侧连接位置d_j之间的距离l_b能够进行变化。

[0065] 而且,如图11~图13所示,在包含第一旋转轴线d1和顶端侧连接位置d_j的面内,连结部33的第一构件34和第二构件35的连接位置(下面称为“中间连接位置”)m_j始终位于经过基端侧连接位置p_j和顶端侧连接位置d_j的假想直线vs1的一侧。特别是,图示的例子中,从构造上讲,使得中间连接位置m_j始终位于经过基端侧连接位置p_j和顶端侧连接位置d_j的假想直线vs1的一侧。即,即使在连结部33伸长至其两端离得最远的情况下,中间连接位置m_j也不会位于假想直线vs1上。而且,图示的例子中,中间连接位置m_j位于相对于假想直线vs1而言的、与旋转构件50所在侧相同的一侧。如图11~图13所示,中间连接位置m_j与旋转构件50一起都隔着假想直线vs1位于与人体所在侧相反的一侧。采用该结构,在连结部33缩短的情况下,能够有效地避免连结部33的中间部接触人体。

[0066] 另外,也可以是,不同于图示的例子,在连结部33伸得最长的情况下,中间连接位置m_j位于假想直线vs1上,而且,也可以是,中间连接位置m_j能够位于假想直线vs1的两侧。就上述这样的肌力辅助装置10而言,优选的是,在装配于人体来实际进行使用时,在连结部33伸得最长的条件下,中间连接位置m_j位于假想直线vs1的一侧,特别优选的是,中间连接位置m_j位于与旋转构件50所在侧相同的一侧即位于与人体所在侧相反的一侧。在该情况下,在使用肌力辅助装置10时,能够有效地避免连结部33的中间部接触人体。

[0067] 接着,说明驱动装置40。图示的例子中,驱动装置40具有:旋转构件50;保持部55,其能够对旋转构件50进行保持;及操作部65,其能够对保持部55进行作用。旋转构件50以能够旋转的方式支承于第一装配用具20,并且,旋转构件50与第二装配用具30相连接。保持部55能够将旋转构件50保持在旋转后的位置。换言之,保持部55能够限制旋转构件50相对于保持部55的动作,特别是能够限制旋转构件50相对于保持部55的旋转。操作部65发挥所谓的致动器的功能,其能够对保持部55进行作用。通过操作部65对保持部55进行作用,从而从保持部55向旋转构件50施加用于使旋转构件50相对于第一装配用具20静止(制动)或旋转的力。

[0068] 而且,图示的例子中,保持部55构成为能够相对于第一装配用具20进行动作。驱动

装置40还具有施力构件61,该施力构件61施加克服自操作部65作用于保持部55的力。通过从施力构件61供给来的力和从操作部65供给来的力之间的平衡,控制保持部55和旋转构件50的状态。而且,驱动装置40具有控制操作部65的动作的控制部70。将逐次说明构成驱动装置40的上述结构要素。

[0069] 首先,说明旋转构件50。如图2所示,旋转构件50具有圆柱状的轴构件51和自轴构件51扩径的旋转滚筒52。轴构件51以能够旋转的方式被第一装配用具20的外支承臂25和内支承臂26所支承。旋转滚筒52位于外支承臂25与内支承臂26之间。如图3所示,旋转构件50在轴构件51的内侧端与第二装配用具30相连接。因而,旋转构件50和第二装配用具30的连接位置(基端侧连接位置pj)位于旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1上。旋转滚筒52形成为圆板状。旋转滚筒52能够经保持部55从操作部65受到用于使旋转滚筒52相对于第一装配用具20的旋转静止的力及用于使旋转滚筒52相对于第一装配用具20进行旋转的力。旋转滚筒52在其表层部具有摩擦层52a。摩擦层52a是能与后述的保持部55接触的部位。摩擦层52a能够由能与保持部55之间产生相当大的摩擦力的橡胶等形成。

[0070] 接着,说明保持部55。如图8~图10所示,保持部55具有:支承构件56,其能够相对于第一装配用具20进行动作;及摆动构件57,其支承于支承构件56。图示的例子中,支承构件56支承于旋转构件50的轴构件51。支承构件56能够相对于轴构件51以第一旋转轴线d1为中心进行旋转。而且,在轴构件51上设有一对支承构件56。旋转构件50的旋转滚筒52沿着第一旋转轴线d1位于一对支承构件56之间。

[0071] 图示的例子中,摆动构件57被支承在一对支承构件56的顶端部之间。摆动构件57能够相对于支承构件56进行摆动。特别是在图示的例子中,在支承构件56的顶端部设有一对摆动构件57。一对摆动构件57分别从支承构件56的顶端部向互不相同的一侧延伸出来。各摆动构件57从以第一旋转轴线d1为中心的径向外侧与旋转构件50的旋转滚筒52相面对。旋转滚筒52的外周面中的许多部分被一对摆动构件57所覆盖。

[0072] 摆动构件57通过相对于支承构件56进行摆动,能够从以第一旋转轴线d1为中心的径向外侧与旋转滚筒52抵接。摆动构件57具有与旋转构件50抵接而产生摩擦力的摩擦部57a。摩擦部57a与旋转滚筒52的摩擦层52a接触,在其与摩擦层52a之间产生摩擦力。保持部55还具有施力部件58,该施力部件58设于支承构件56与摆动构件57之间。施力部件58以使摆动构件57离开旋转滚筒52的方式进行施力。图示的例子中,施力部件58具有由拉伸弹簧构成的施力弹簧58a。而且,在支承构件56设有与一对摆动构件57卡合的同步齿轮(未图示)。同步齿轮与一对摆动构件57卡合,使一对摆动构件57同步地相对于旋转构件50进行动作。一对摆动构件57利用同步齿轮对称地进行动作。即,在其中一个摆动构件57与旋转滚筒52接触时,另一摆动构件57也与旋转滚筒52接触。当其中一个摆动构件57离开旋转滚筒52时,另一摆动构件57也离开旋转滚筒52。

[0073] 接着,说明操作部65。操作部65作为所谓的致动器对保持部55进行作用。图示的例子中,操作部65具有能够伸缩的伸缩构件66。如图4所示,伸缩构件66在其一端与位于上方的摆动构件57相连接。伸缩构件66在其另一端与第一装配用具20的纵架24的下端相连接。能够与操作部65所要求的驱动力相应地设置多个伸缩构件66。

[0074] 如图8和图9所示,通过伸缩构件66缩短,将位于上方的摆动构件57拉近,由此,使摆动构件57与旋转构件50的旋转滚筒52抵接。在图6和图9所示的状态下,保持部55对旋转

构件50进行保持,旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制。当伸缩构件66从该状态继续缩短时,进一步将位于上方的摆动构件57拉近。由此,如图7和图10所示,操作部65使已被限制相对于保持部55的旋转的旋转构件50与保持部55一起相对于第一装配用具20进行旋转。

[0075] 作为伸缩构件66,能够使用能够利用流体压力膨胀和收缩的构件。作为伸缩构件66的一具体例,能够使用作为流体压力式致动器而被熟知的McKibben人工肌肉。就由McKibben人工肌肉制成的伸缩构件66而言,通过向其内部供给流体(典型例子为气体),能够使其扩径同时进行缩短。伸缩构件66能够伴随着该缩短而产生收缩力。在使用了能够利用流体压力膨胀收缩的伸缩构件66的情况下,能够利用伸缩构件66自身的弹性以及例如以空气为代表的流体自身的压缩性,来有效地减轻穿戴者所受到的束缚感。图示的例子中,操作部65具有能够向伸缩构件66供给流体的流体压力源67。如图1所示,例如构成为压缩机的流体压力源67支承于第一装配用具20的第一部分21。

[0076] 操作部65的动作通过控制部70来进行控制。图1所示的例子中,控制部70与流体压力源67一起支承于第一装配用具20的第一部分21。控制部70通过对从流体压力源67向伸缩构件66供给流体(例如空气)以及使流体从伸缩构件66排出进行控制,能够控制旋转构件50相对于第一装配用具20的旋转以及旋转构件50相对于第一装配用具20旋转后的位置。

[0077] 更具体地讲,控制部70根据操作部65的伸缩构件66的伸缩程度,在图4、图5和图8所示的自由旋转模式、图6和图9所示的旋转制动模式以及图7和图10所示的旋转驱动模式之间进行切换。在图4、图5和图8所示的自由旋转模式下,旋转构件50能够相对于保持部55和第一装配用具20自由地进行旋转。在图6和图9所示的旋转制动模式下,呈旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制的状态,而且,旋转构件50相对于第一装配用具20的旋转被限制。在图7和图10所示的旋转驱动模式下,呈旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制的状态,且能够在该状态下使旋转构件50相对于第一装配用具20进行旋转。

[0078] 接着,说明施力构件61。施力构件61向同保持部55利用来自操作部65的驱动力与旋转构件50一起进行旋转时的方向相反的方向对该保持部55施力。在欲加强保持部55对旋转构件50的保持力的情况下,也可以提高施力构件61所施加的力,或也可以设置多个施力构件61。

[0079] 图示的例子中,如图4所示,施力构件61在其一端与位于下方的摆动构件57相连接。施力构件61在其另一端与第一装配用具20的纵架24的上端相连接。施力构件61设置为:在像图4那样地从侧方观察时与伸缩构件66交叉。图示的施力构件61具有:施力构件主体61a,其端部固定于第一装配用具20;及连结件61b,其将施力构件主体61a和位于下方的摆动构件57连结起来。作为施力构件主体61a,能够使用拉伸弹簧,作为连结件61b,能够使用金属片、金属线等。

[0080] 接着,对具有上述那样的结构的肌力辅助装置10的动作进行说明。

[0081] 首先,如图1所示,使用装配用背带11,将第一装配用具20的第一部分21安装于躯干。而且,将第二装配用具30的装配部31安装于上臂。另外,针对肌力辅助装置10实施了用于减轻穿戴者所受到的束缚感的设计。因而,也可以是,未必一定要使肌力辅助装置10的结构要素之间进行相对旋转时的旋转轴线与肩关节的各旋转轴一致。因而,能够破除需要严格对准的必要性,因此,对穿戴者而言,能够容易地在短时间内穿戴好肌力辅助装置10。

[0082] 穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者以屈伸轴线da为中心进行屈曲运动或伸展运动

时,第二装配用具30相对于第一装配用具20以第一旋转轴线d1为中心进行旋转。此时,穿戴者的上臂以屈伸轴线da为中心相对于躯干进行旋转。另一方面,安装于上臂的装配部31以第一旋转轴线d1为中心,相对于躯干上安装的第一装配用具20进行旋转。在此,在第一旋转轴线d1不与屈伸轴线da一致的情况下,上臂中的安装有装配部31的部位的、以屈伸轴线da为中心的移动轨迹与装配部31的、以第一旋转轴线d1为中心的移动轨迹不一致。因而,会让穿戴者感到束缚,从而,穿戴者会边活动肩的位置边使手臂屈曲或伸展。

[0083] 因此,图示的肌力辅助装置10中,在与旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1正交且包含第二装配用具30的装配部31和连结部33的连接位置即顶端侧连接位置dj的面内,即,在与图4和图5所示的面平行的面中,连结部33和旋转构件50的连接位置即基端侧连接位置pj与连结部33和装配部31的连接位置即顶端侧连接位置dj之间的距离la能够进行变化,而且,第一旋转轴线d1与顶端侧连接位置dj之间的距离lx能够进行变化。换言之,在图11和图12所示的、包含第一旋转轴线d1和顶端侧连接位置dj的面内,基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的、沿着与第一旋转轴线d1正交的方向的间隔距离la能够进行变化,而且,第一旋转轴线d1与顶端侧连接位置dj之间的、沿着与第一旋转轴线d1正交的方向的间隔距离lx能够进行变化。图示的例子中,与图12和图5所示的状态相比,在图11和图4所示的状态下,该间隔距离(距离)la、间隔距离(距离)lx变得较长。在进行屈曲、伸展运动时,通过利用上述这样的、基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的距离la的变化,能够使装配部31的移动轨迹与上臂中的安装有装配部31的部位的移动轨迹一致。因而,能够有效地减轻穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者在进行屈曲、伸展运动时所受到的束缚感。

[0084] 而且,本实施方式中,旋转构件50、连结部33和装配部31构成了三个自由度的机构。采用上述这样的第二装配用具30,能够调节在包含旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1的面内装配部31和连结部33的连接位置即顶端侧连接位置dj,并且还能够一边调整装配部31的朝向,一边在与第一旋转轴线d1平行的方向以及与第一旋转轴线d1正交的方向这两个方向上调节装配部31的位置。在该情况下,不仅在第一旋转轴线d1与屈伸轴线da平行的情况下,而且,在第一旋转轴线d1相对于屈伸轴线da倾斜的情况下,也能够减轻束缚感的情况下实现屈曲运动和伸展运动。

[0085] 而且,能够在人体的关节处以呈相互正交的多个轴为中心进行旋转运动。例如,能够在肩关节这一个关节处作为以呈相互正交的轴线da、轴线db为中心进行的相对旋转动作能够进行屈曲、伸展运动以及内转、外转运动。为了避免在进行上述这样的多种运动时感到束缚,在日本特开2009-268839号公报公开了一种肌力辅助装置中,设有多条相对旋转轴线,并且使多条相对旋转轴线在一处位置相交。而且,穿戴者以该多条相对旋转轴线相交的位置位于穿戴者的关节上的方式穿戴肌力辅助装置。然而,对肌力辅助装置而言,使多条旋转轴线在一处位置相交的做法会导致肌力辅助装置变得复杂大型。而且,难以一直使肌力辅助装置的多条旋转轴线相交的位置配置在穿戴者的关节上。

[0086] 另一方面,采用图示的肌力辅助装置10,无论是内外转运动还是内外旋运动,都能够同样地有效地减轻穿戴者所受到的束缚感。

[0087] 首先,在穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者以内外转轴线db为中心进行内转运动或外转运动时,如图13所示,第二装配用具30相对于第一装配用具20以第二旋转轴线d2为中心进行旋转。此时,穿戴者的上臂以内外转轴线db为中心相对于躯干进行旋转。另一方面,

安装于上臂的装配部31以第二旋转轴线d2为中心,相对于躯干上安装的第一装配用具20进行旋转。在此,在第二旋转轴线d2不与内外转轴线db一致的情况下,上臂中的安装有装配部31的部位的、以内外转轴线db为中心的移动轨迹与装配部31的、以第二旋转轴线d2为中心的移动轨迹不一致。因而,会让穿戴者感到束缚,从而,穿戴者会边活动肩的位置边使手臂内转或外转。

[0088] 然而,图示的肌力辅助装置10中,在与第二旋转轴线d2正交且包含顶端侧连接位置dj的面内,即,在图11和图13所示的面中,基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的距离1b能够进行变化,而且,第二旋转轴线d2与顶端侧连接位置dj之间的距离1y能够进行变化。而且,换言之,在包含第二旋转轴线d2和顶端侧连接位置dj的面内,基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的、沿着与第二旋转轴线d2正交的方向的间隔距离1b能够进行变化,而且,第二旋转轴线d2与顶端侧连接位置dj之间的、沿着与第二旋转轴线d2正交的方向的间隔距离1y能够进行变化。图示的例子中,与图13所示的状态相比,在图11所示的状态下,该间距(距离)1b、间距(距离)1y变得较长。在进行内转、外转运动时,通过利用上述这样的、基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的距离1b的变化,能够使装配部31的移动轨迹与上臂中的安装有装配部31的部位的移动轨迹一致。因而,能够有效地减轻穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者在进行内转、外转运动时所受到的束缚感。

[0089] 另外,图示的例子中,连结部33和旋转构件50的连接位置即基端侧连接位置pj位于旋转构件50的旋转轴线即第一旋转轴线d1上。因此,在与第二旋转轴线d1正交且包含顶端侧连接位置dj的面中,基端侧连接位置pj与顶端侧连接位置dj之间的距离1b同第一旋转轴线d2与顶端侧连接位置dj之间的距离1y相等。

[0090] 接着,说明驱动装置40的动作。

[0091] 如上所述,图示的肌力辅助装置10能够维持下述这些模式中的任一种模式:图4、图5和图8所示的自由旋转模式、图6和图9所示的旋转制动模式、以及图7和图10所示的旋转驱动模式。

[0092] 首先,在图4、图5和图8所示的自由旋转模式下,伸缩构件66内的流体被排出,伸缩构件66伸长。因而,保持部55的摆动构件57未受到从伸缩构件66朝向旋转滚筒52施加的力。另一方面,保持部55在从施力构件61施加的力(拉力)的作用下,向图8中的绕逆时针方向旋转。但是,施力构件61的连结件61b在位于下侧的摆动构件57的摆动中心附近与摆动构件57相连接。因而,在图8所示的状态下,摆动构件57也未受到来自施力构件61的、使摆动构件57与旋转构件50抵接的力。摆动构件57被施力部件58朝向离开旋转构件50的方向施力。因而,在自由旋转模式下,旋转构件50以第一旋转轴线d1为中心进行的旋转未被保持部55所限制,旋转构件50能够以第一旋转轴线d1为中心自由地进行旋转。

[0093] 在该自由旋转模式下,第二装配用具30能够相对于第一装配用具20自由地进行旋转。因而,穿戴着肌力辅助装置10的穿戴者能够使装配有第二装配用具30的装配部31的上臂以第一旋转轴线d1为中心,相对于躯干自由地进行旋转。即,穿戴者能够在不被肌力辅助装置10所束缚的状态下进行屈曲运动和伸展运动。

[0094] 接着,在图6和图9所示的旋转制动模式下,流体从流体压力源67被供给到伸缩构件66内,伸缩构件66缩短。通过伸缩构件66缩短,操作部65对配置在上侧的摆动构件57进行作用,将该摆动构件57拉近。如图9所示,从伸缩构件66施加给摆动构件57的力使摆动构件

57朝向旋转构件50的旋转滚筒52进行动作。如图9所示,摆动构件57的摩擦部57a与旋转滚筒52的、构成其外周面的摩擦层52a抵接。保持部55利用摩擦部57a与摩擦层52a之间的摩擦力来对旋转构件50进行保持。由此,旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制,能够维持旋转构件50相对于保持部55旋转后的位置。

[0095] 在该旋转制动模式下,第二装配用具30相对于第一装配用具20的旋转被限制。即,如图6所示,肌力辅助装置10对将抬起来的上臂维持在该抬起之后的位置进行辅助,能够有效地抑制上臂意外落下。另外,虽然保持部55与施力构件61和操作部65相连接,但保持部55能够相对于第一装配用具20进行旋转。因而,穿戴者能够从图6所示的状态开始,克服施力构件61所施加的力使上臂进一步抬高。

[0096] 在图7和图10所示的旋转驱动模式下,流体从流体压力源67被进一步供给到伸缩构件66内,伸缩构件66进一步缩短。通过伸缩构件66进一步缩短,操作部65进一步将配置在上侧的摆动构件57拉近。从伸缩构件66施加给摆动构件57的力在摆动构件57抵接于旋转构件50的状态下进一步克服施力构件61所施加的力,使保持部55与旋转构件50一起以第一旋转轴线d1为中心进行旋转。如图7和图10所示,保持部55和旋转构件50在被限制相对旋转的状态下同步地绕逆时针方向旋转。

[0097] 在该旋转驱动模式下,能够驱动第二装配用具30,从而使第二装配用具30相对于第一装配用具20进行旋转。即,肌力辅助装置10例如能够对使上臂从图6和图9所示的状态抬到图7和图10所示的状态进行辅助。

[0098] 另外,在欲结束旋转驱动模式时,操作部65将用于使旋转构件50相对于第一装配用具20进行旋转的驱动力解除。此时,也可以是,操作部65维持供给用于限制旋转构件50相对于保持部55的旋转的驱动力。即,也可以是,在结束旋转驱动模式之后,不转移到自由旋转模式,而是转移到旋转制动模式。

[0099] 上面所说明的本实施方式中,第二装配用具30具有:装配部31,能够将其安装于人体;及连结部33,其以装配部31能够伴随着旋转构件50相对于第一装配用具20的旋转,来相对于第一装配用具20进行旋转的方式将旋转构件50和装配部31连结起来。在与旋转构件50的旋转轴线d1正交且包含装配部31和连结部33的连接位置dj的面内,连结部33和旋转构件50的连接位置pj与连结部33和装配部31的连接位置dj之间的距离la能够进行变化。换言之,在包含旋转构件50的旋转轴线d1的面内,旋转轴线d1与连接位置dj之间的距离能够进行变化。即,在包含旋转构件50的旋转轴线d1的面内,能够改变装配部31的位置。因而,即使旋转构件50的旋转轴线d1偏离了通过向旋转构件50施力所要辅助的关节动作的旋转轴线da,也能够减轻束缚感的情况下实现该关节的动作。而且,由于无需严格地使旋转构件50的旋转轴线d1与关节的旋转轴线da一致,因此,能够简化并缩小肌力辅助装置10的结构,而且,能够容易地将肌力辅助装置10定位于人体。另外,用于缓和束缚感的结构不仅对于主动式肌力辅助装置(能够积极地辅助动作的肌力辅助装置)是有效的,对于被动式肌力辅助装置(能够对维持状态(姿势)进行辅助的肌力辅助装置)也是有效的。

[0100] 而且,本实施方式中,旋转构件50、连结部33和装配部31构成了三个自由度的机构。采用上述这样的连结部33,能够调节在包含旋转构件50的旋转轴线d1的面内装配部31和连结部33的连接位置dj,并且能够一边调整装配部31的朝向,一边在与旋转构件50的旋转轴线d1平行的方向以及与旋转构件50的旋转轴线d1正交的方向这两个方向上调节装配

部31的位置。在该情况下,即使旋转构件50的旋转轴线d1相对于通过向旋转构件50施力所要辅助的关节的运动的旋转轴线da倾斜,也能够减轻束缚感的情况下实现该关节的动作。而且,在该情况下,对于通过向旋转构件50施力所要辅助的关节的动作以外的动作(上述例子中,除了屈伸运动以外的内外转运动),也能够减轻束缚感。

[0101] 本实施方式中,连结部33具有:第一构件34,其以能够相对于旋转构件50进行动作的方式与旋转构件50相连接;及第二构件35,其以能够进行动作的方式与第一构件34相连接,并且以能够进行动作的方式与装配部31相连接。采用上述这样的连结部33,能够利用简单且成本低的结构来实现三个自由度的连动机构。

[0102] 本实施方式中,旋转构件50与连结部33的第一构件34的组合、连结部33的第一构件34与连结部33的第二构件35的组合、以及连结部33的第二构件35与装配部31的组合中的任一组合中,是以能够以不与旋转构件50的旋转轴线d1平行的轴线d2为中心进行旋转的方式连接起来的。采用上述这样的连结部33,对于通过向旋转构件50施力所要辅助的关节的动作以外的动作,也能够减轻束缚感。即,连结部33不仅作为能够减轻相对于通过向旋转构件50施力所要辅助的关节的运动的束缚感的部件发挥功能,还作为能够减轻相对于不同于该关节的运动的其它运动的束缚感的部件发挥功能。而且,对于别的运动也能够减轻束缚感。

[0103] 本实施方式中,通过第二装配用具30相对于第一装配用具20以旋转构件50的旋转轴线d1为中心进行的旋转,能够实现关节的屈曲运动或伸展运动,通过上述任一组合以不与旋转构件50的旋转轴线d1平行的轴线d2为中心进行的相对旋转,能够实现关节的内转运动或外转运动。因而,能够实现在不给人体带来过度的束缚感的情况下对关节的屈曲运动和伸展运动进行辅助,同时,能够在减轻束缚感的情况下实现该关节的内转运动和外转运动。

[0104] 本实施方式中,第一装配用具20具有:第一部分21;及第二部分22,其以能够相对于第一部分21进行旋转的方式与第一部分21相连接,第二部分22相对于第一部分21进行旋转时的旋转轴线d3不与旋转构件50的旋转轴线d1平行,并且,也不与上述任一组合的旋转轴线d2平行。采用该肌力辅助装置10,能够实现在一个关节处以互不相同的、共计三条的轴线da、轴线db、轴线dc为中心进行的动作。由此,能够更有效地减轻束缚感。

[0105] 本实施方式中,在包含旋转构件50的旋转轴线d1以及装配部31和连结部33的连接位置dj的面内,连结部33的第一构件34和第二构件35的连接位置mj始终位于经过连结部33和旋转构件50的连接位置pj以及连结部33和装配部31的连接位置dj的直线cv1的一侧。因而,在肌力辅助装置10装配于人体的情况下,在包含旋转构件50的旋转轴线d1以及装配部31和连结部33的连接位置dj的面内,在连结部33和旋转构件50的连接位置pj与连结部33和装配部31的连接位置dj之间的距离为最长的状态下,连结部33的第一构件34和第二构件35的连接位置dj也位于经过连结部33和旋转构件50的连接位置pj以及连结部33和装配部31的连接位置dj的直线cvj的一侧。即,能够使连结部33的第一构件34和第二构件35的连接位置mj始终向离开人体的那侧突出。由此,能够有效地防止连结部33伴随着关节的动作接触人体。

[0106] 本实施方式中,连结部33和旋转构件50的连接位置pj位于旋转构件50的旋转轴线d1上。能够有效地抑制关节至装配部31的距离与连结部33和旋转构件50的连接位置pj至装

配部31的距离之差伴随着旋转而改变。因而,能够进一步消除束缚感,能够更顺畅地进行关节的动作。

[0107] 本实施方式中,设有操作部65,该操作部65能够在旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制的状态下对保持部55进行作用,从而使旋转构件50与保持部55一起相对于第一装配用具20进行旋转。因而,不仅能够保持第二装配用具30相对于第一装配用具20的位置,而且,通过操作部65对保持部55进行作用,还能够使第二装配用具30相对于第一装配用具20进行动作。即,能够积极地辅助穿戴者的动作,与仅能单纯地保持位置的装置相比,采用本实施方式,能够使肌力辅助性能获得飞跃性的提高。而且,设有能够控制操作部65的动作的控制部70,控制部70能够在下述模式之间进行切换:自由旋转模式,在该模式下,旋转构件50能够相对于保持部55进行旋转;旋转制动模式,在该模式下,呈旋转构件相对于保持部55的旋转被限制的状态,且旋转构件50相对于第一装配用具20的旋转被限制;及旋转驱动模式,在该模式下,呈旋转构件50相对于保持部55的旋转被限制的状态,且能够在该状态下使旋转构件50相对于第一装配用具进行旋转。在旋转驱动模式下,能够发挥优异的肌力辅助性能。而且,在自由旋转模式下,能够大幅削减给穿戴者带来的束缚感和负担。

[0108] 本实施方式中,操作部65向保持部55供给驱动力,限制旋转构件50相对于保持部55的旋转。即,操作部65向保持部55供给下述力:用于使保持部55保持旋转构件50的驱动力、以及用于使保持着旋转构件50的保持部55与旋转构件50一起进行旋转的驱动力。能够利用一个操作部65来实现保持第二装配用具30相对于第一装配用具20的位置以及使第二装配用具30相对于第一装配用具20进行动作这两方面,因此,能够谋求肌力辅助装置10的小型化和轻量化。

[0109] 本实施方式中,在为旋转驱动模式的情况下,控制部70控制操作部65,使操作部65向保持部55供给用于限制旋转构件50相对于保持部55的旋转的驱动力以及用于使旋转构件50相对于第一装配用具20进行旋转的驱动力。即,一个操作部65输出用于限制旋转构件50相对于保持部55的旋转的驱动力以及用于使旋转构件相对于第一装配用具进行旋转的驱动力这两种力。因而,能够谋求肌力辅助装置的小型化和轻量化。

[0110] 本实施方式中,在欲结束旋转驱动模式时,控制部70控制操作部65,将用于使旋转构件50相对于第一装配用具20进行旋转的驱动力解除,另一方面,维持供给用于限制旋转构件50相对于保持部55的旋转的驱动力,转移到旋转制动模式。采用上述这样的本实施方式,肌力辅助装置10在结束对穿戴者的动作的辅助之后,进行辅助以将穿戴者的身体保持在当前动作的状态。因而,能够避免穿戴者的负担急剧增加。

[0111] 本实施方式中,保持部55具有与旋转构件50抵接而产生摩擦力的摩擦部57a。即,限制旋转构件50相对于保持部55的旋转利用的是摩擦力。

[0112] 采用本实施方式,设有施力构件61,该施力构件61向同保持部55利用来自操作部65的驱动力与旋转构件50一起进行旋转时的方向相反的方向对该保持部55施力。因而,能够根据自操作部65作用于保持部55的力的大小,来控制保持部55与旋转构件50一起相对于第一装配用具20静止时的位置。即,能够适当地改变第二装配用具30相对于第一装配用具20固定时的位置。

[0113] 采用本实施方式,保持部55从以旋转构件50的旋转轴线d1为中心的径向外侧与旋转构件50抵接,从而限制旋转构件50相对于保持部55的旋转。即,保持部55和旋转构件50一

起形成了滚筒制动机构41,能够简单地且以较低的成本来构成。

[0114] 采用本实施方式,保持部55具有:支承构件56,其能够相对于旋转构件50以旋转构件50的旋转轴线d1为中心进行旋转;及摆动构件57,其以能够摆动的方式被支承构件56所保持。操作部65与摆动构件57相连接,通过操作部65对该摆动构件57施加将摆动构件57拉近的力,使摆动构件57从以旋转构件50的旋转轴线d1为中心的径向外侧与旋转构件50抵接。而且,通过操作部65在摆动构件57与旋转构件50抵接的状态下增大对摆动构件57施加的力,使已被限制相对于摆动构件57的旋转的旋转构件50与保持部55一起相对于第一装配用具20进行旋转。因而,操作部65的动作和控制较为简单,能够简单地且以较低的成本来构成操作部65和控制部70。

[0115] 以上基于对本发明进行了图示的一实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述这些实施方式,还能够以其他方式来实施。下面,说明经变形得到的一例。下面的说明中,针对能够构成为与上述实施方式相同的部分,使用与上述实施方式中相对应的部分所使用的附图标记相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0116] 上述一实施方式中,说明了保持部55的具体结构,但上述结构仅为例示。上述一实施方式中,例示了这样的例子:保持部55与旋转滚筒52一起构成了滚筒制动机构41,保持部55的摆动构件57从径向外侧与旋转滚筒52抵接,但不限于该例,也可以是,旋转滚筒52形成为筒状,配置在旋转滚筒52的内部的保持部从径向内侧与旋转滚筒52抵接,来限制旋转构件50相对于保持部55的旋转。而且,也可以是,保持部构成为棘轮机构,保持部能够在旋转构件50相对于保持部的旋转被限制的状态下,利用来自操作部65的驱动力与旋转构件50一起进行旋转。

[0117] 而且,上述一实施方式中,例示了这样的例子:保持部55以能够旋转的方式支承在旋转构件50的轴构件51上,但不限于该例。也可以是,保持部55的支承构件56固定于轴构件51。而且,也可以是,保持部55的支承构件56支承于第一装配用具20,也可以是,保持部55的支承构件56支承于第二装配用具30。

[0118] 上述一实施方式中,说明了操作部65的具体结构,但上述结构仅为例示。上述一实施方式中,例示了这样的例子:通过操作部65对摆动构件57施加将摆动构件57拉近的力,使摆动构件57与旋转构件50相抵接,但不限于此。也可以是,通过操作部65对摆动构件57施加推压摆动构件57的力,来使摆动构件57与旋转构件50抵接。总之,不限于为具有伸缩构件66的操作部65,能够将各种致动器用作操作部65。

[0119] 而且,上述一实施方式中,例示了这样的例子:肌力辅助装置10在旋转驱动模式下,仅对使手臂向上方抬起的动作进行辅助,而不对使手臂落下的动作进行辅助,但不限于该例,也可以是,能够对使手臂落下的动作进行辅助。例如,基于上述实施方式,通过使自操作部65作用于摆动构件57的力为小于施力构件61所施的力并且为能够限制旋转构件50相对于保持部55的旋转的力,能够对使上臂落下的动作进行辅助。

[0120] 而且,上述一实施方式中,例示了这样的例子:在保持部55与第一装配用具20之间设有施力构件61,但不限于此,也能够是,代替施力构件61,而使用辅助致动器62。采用该变形例,能够根据自操作部65作用于保持部55的力的大小以及自辅助致动器62作用于保持部55的力的大小,以更高的自由度来控制保持部55与旋转构件50一起相对于第一装配用具20静止时的位置。即,能够以更高的自由度来调节第二装配用具30相对于第一装配用具20固

定时的位置。而且,还能够对使上臂落下进行辅助。

[0121] 而且,上述一实施方式中,说明了第一装配用具20的连结部33的具体结构,但上述结构仅为例示,例如,能够像图14~图17所示的那样地进行变形。图14~图17所示的所有变形例中,装配部31均能够以三个自由度相对于旋转构件50进行动作。

[0122] 图14所示的例子中,连结部33的第一构件34以能够相对于旋转构件50沿与第一旋转轴线d1平行的方向滑动的方式与旋转构件50相连接,该方面不同于上述实施方式。图15所示的例子中,连结部33的第二构件35以能够相对于第一构件34沿第一构件34的长边方向滑动的方式与第一构件34相连接,该方面不同于上述实施方式。图16所示的例子中,连结部33的第一构件34以能够相对于旋转构件50沿与第一旋转轴线d1平行的方向滑动的方式与旋转构件50相连接,而且,连结部33的第二构件35以能够相对于第一构件34沿第一构件34的长边方向滑动的方式与第一构件34相连接,上述这些方面不同于上述实施方式。

[0123] 图18所示的例子中,连结部33具有流体压力缸37。具有流体压力缸37的连结部33在一端以能够旋转的方式与旋转构件50相连接,在另一端以能够旋转的方式与装配部31相连接。采用图18所示的变形例,对于通过向旋转构件50施力所要辅助的关节的动作(例如屈伸运动)以外的动作(例如内外转运动),也能够实现对肌力的辅助。

[0124] 另外,上面说明了上述实施方式的若干变形例,但理所当然的是,也能够适当地将多个变形例组合起来进行应用。

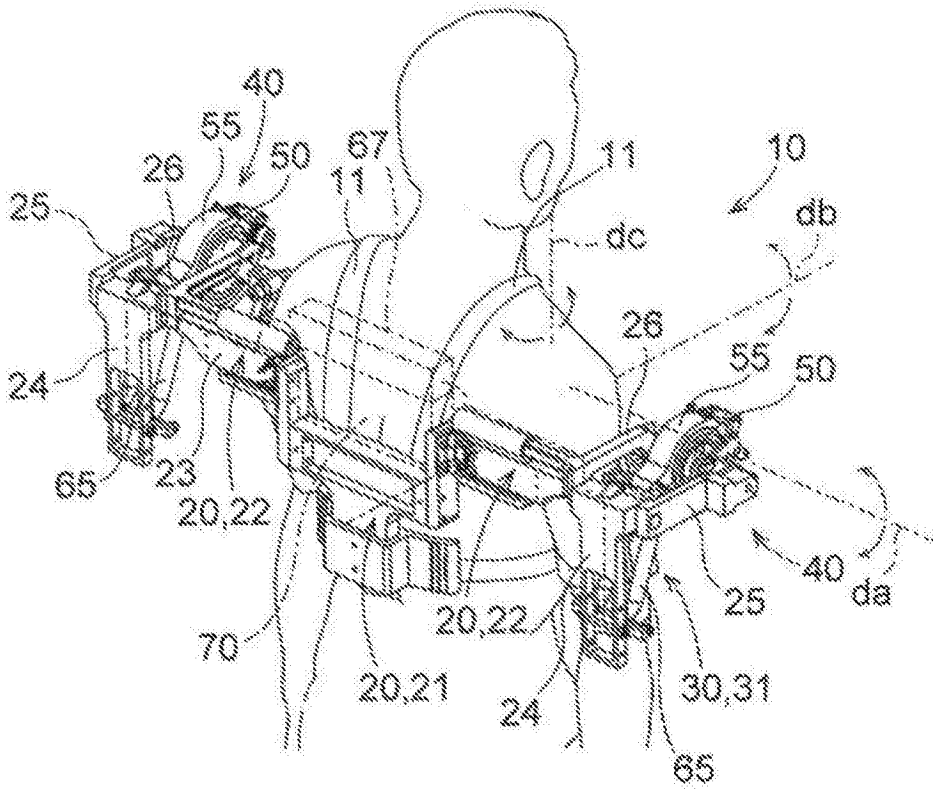


图1

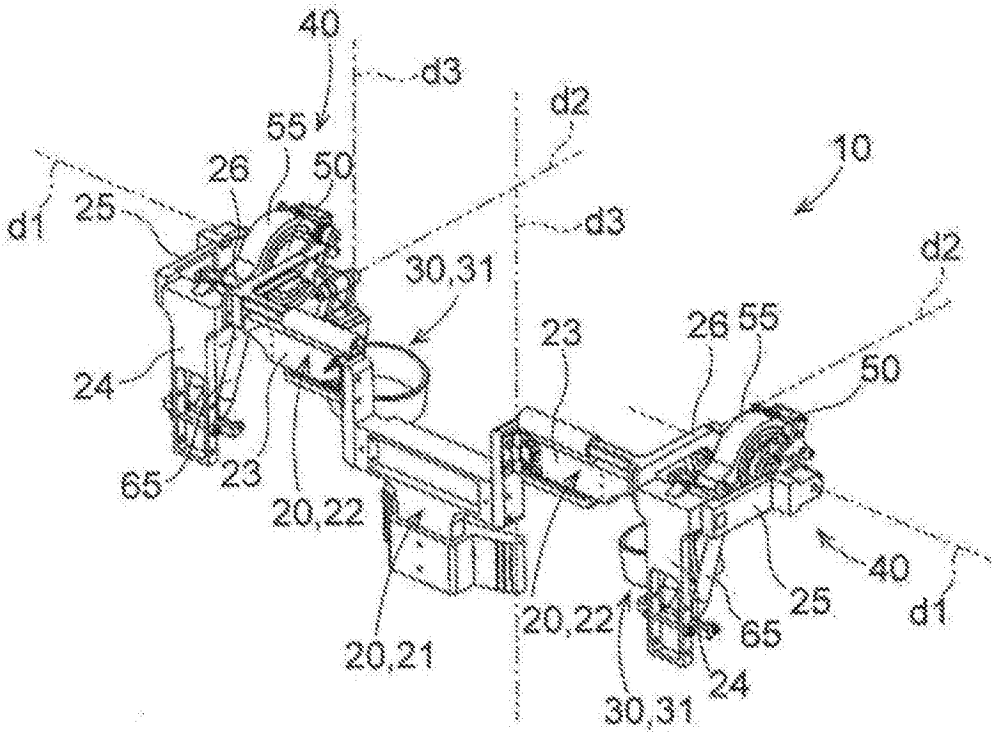


图2

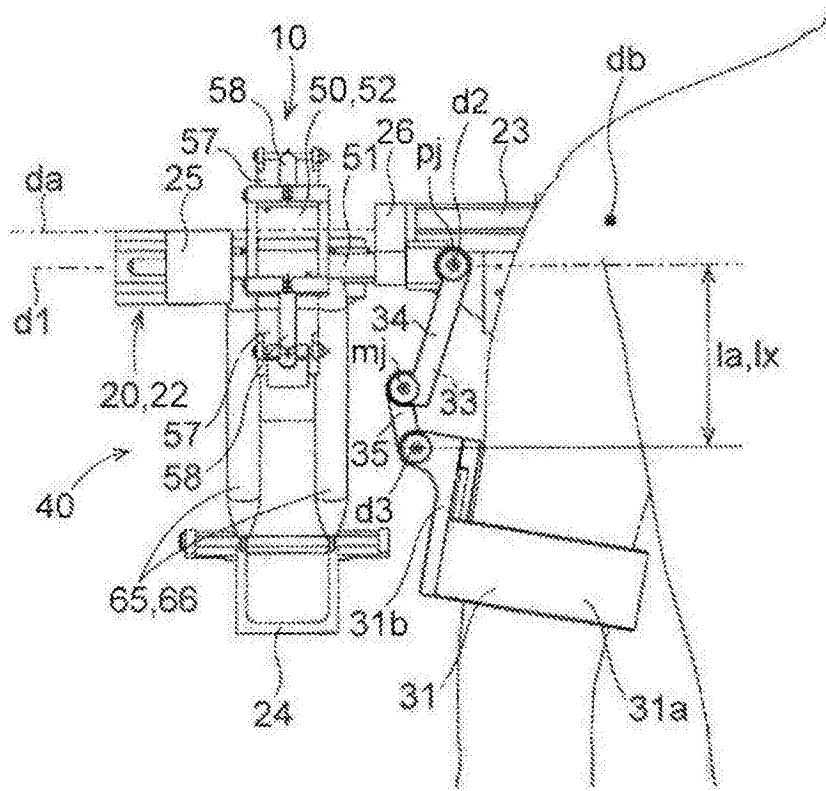


图3

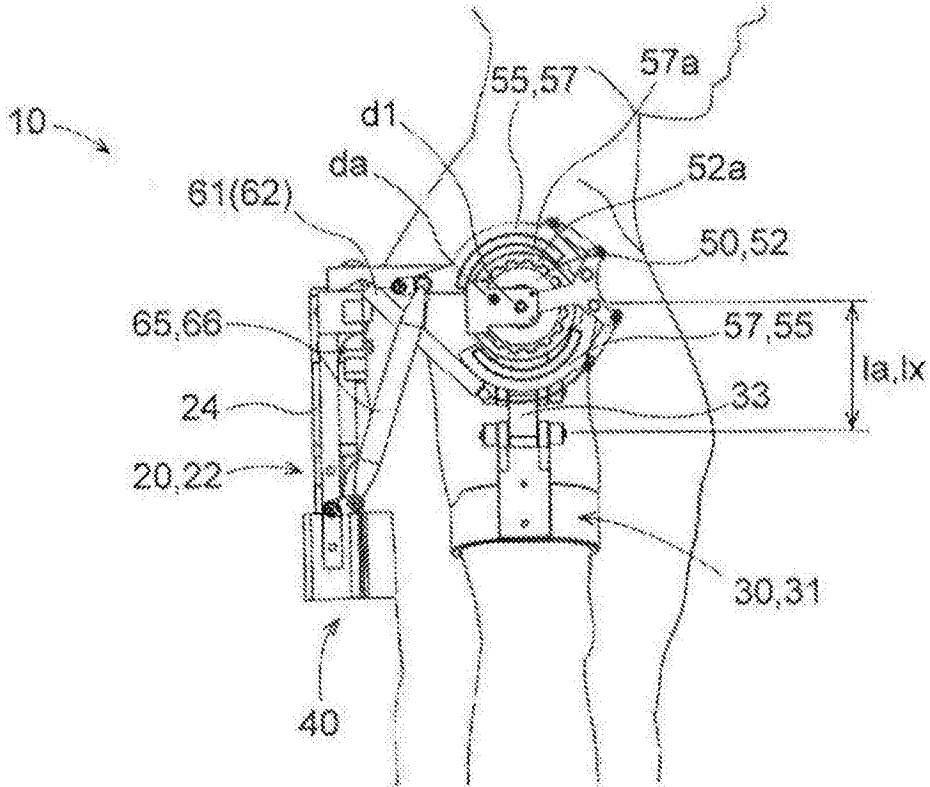


图4

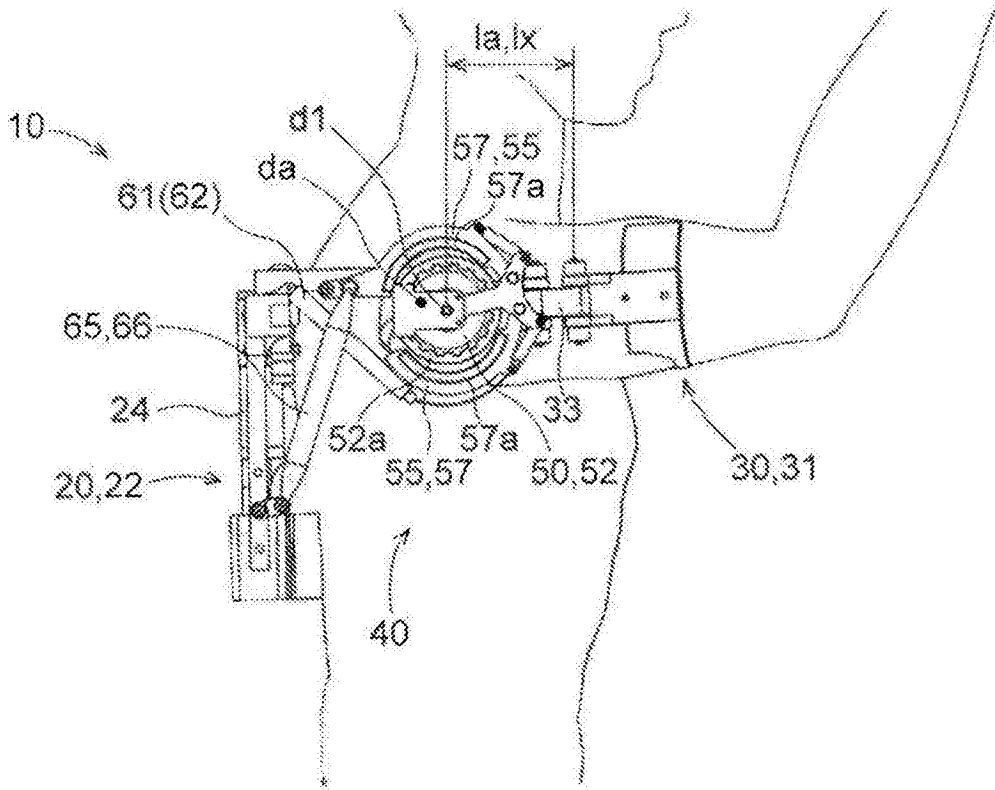


图5

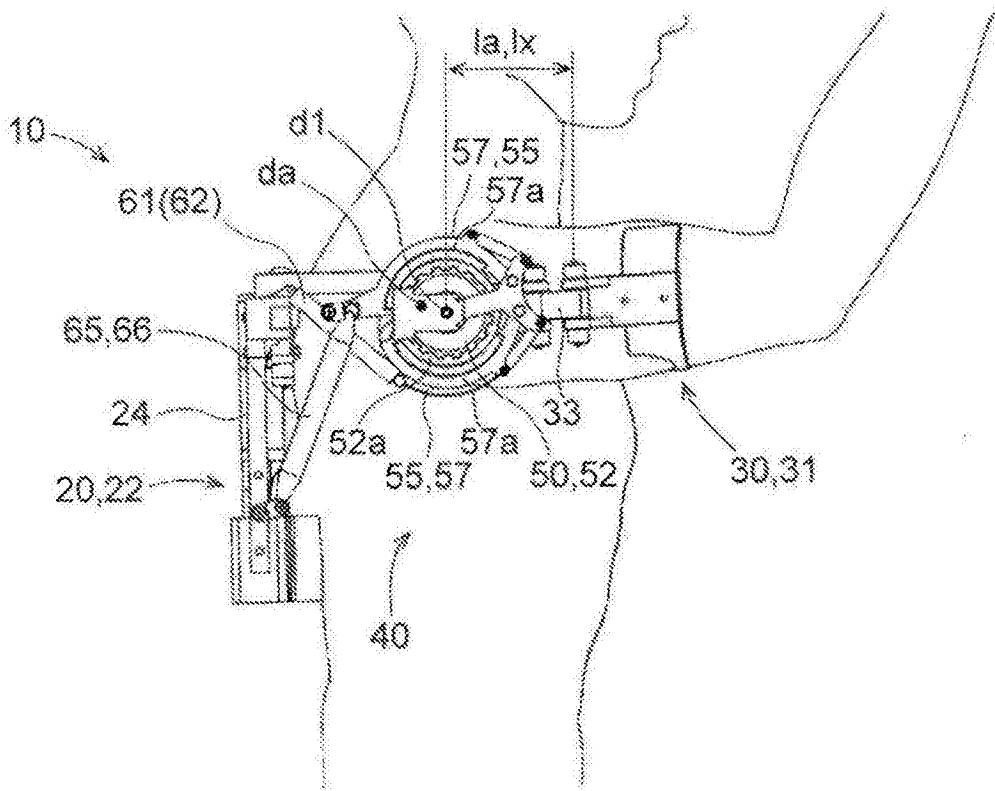


图6

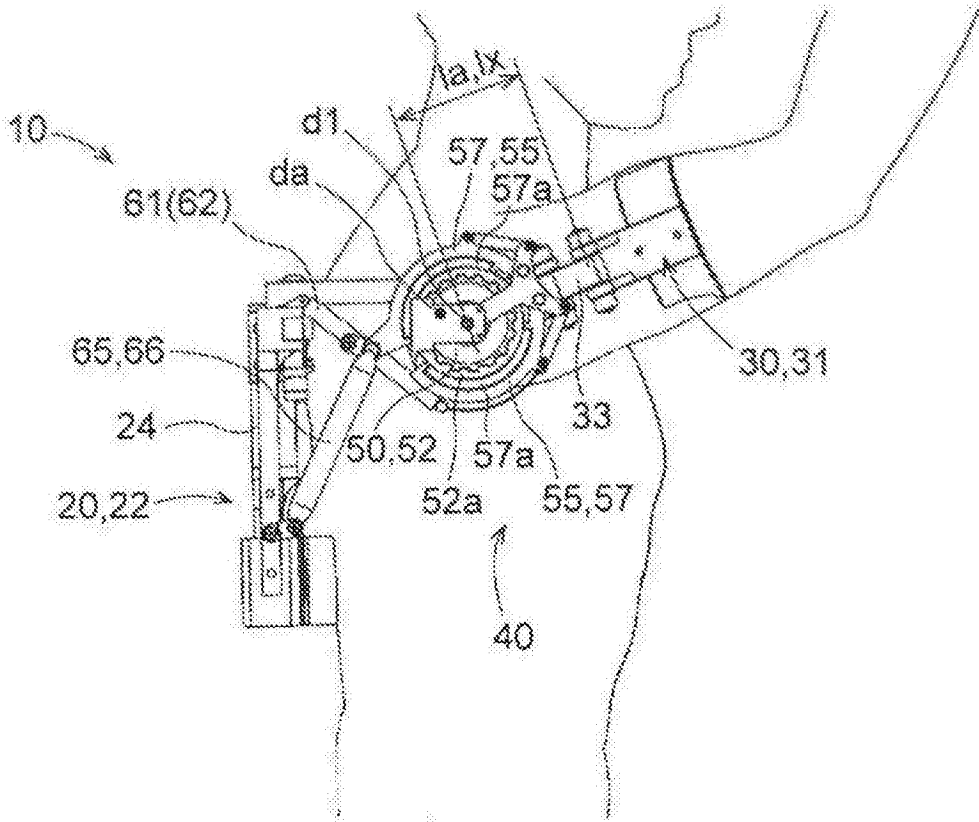


图7

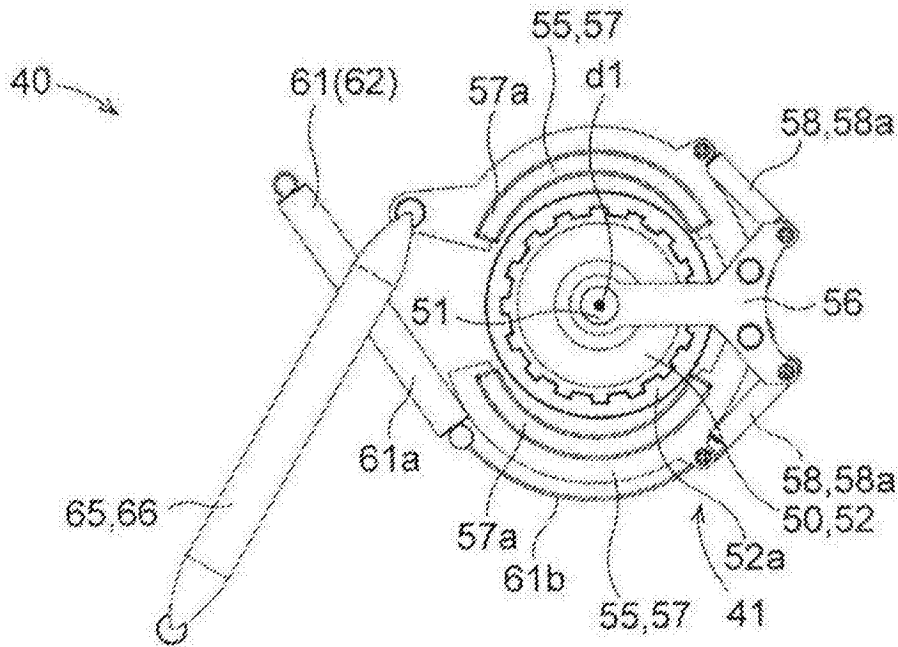


图8

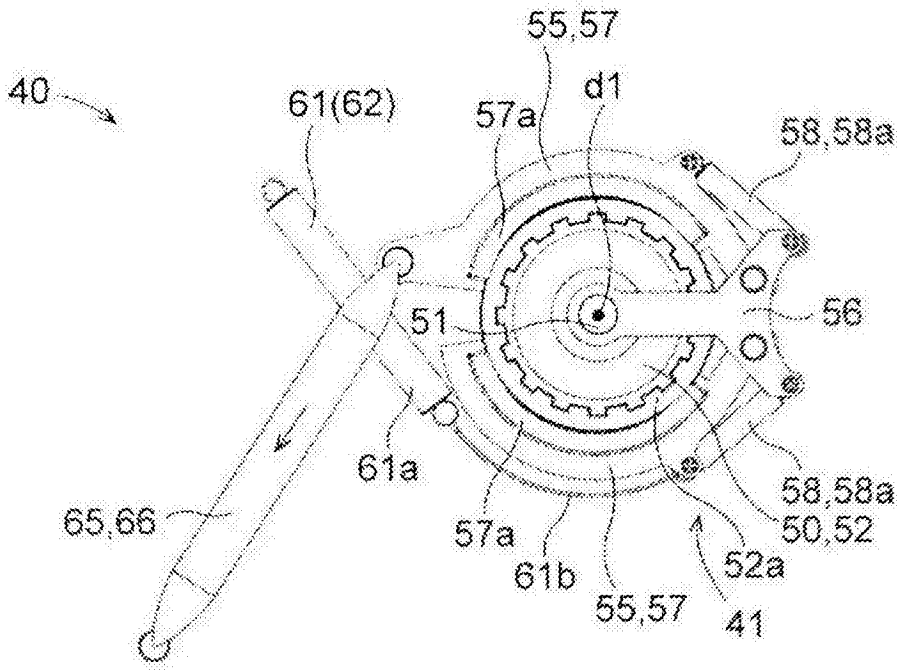


图9

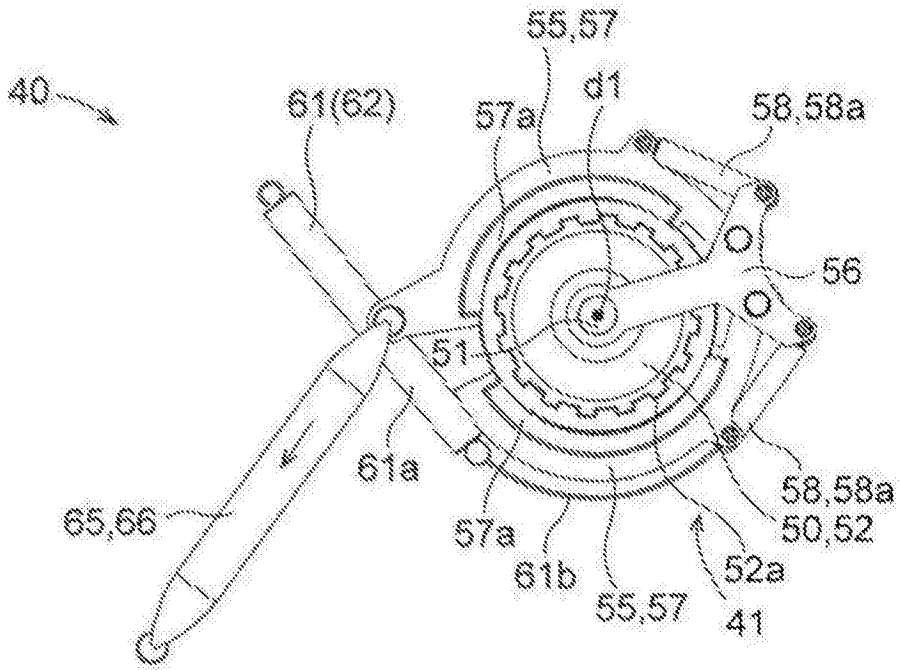


图10

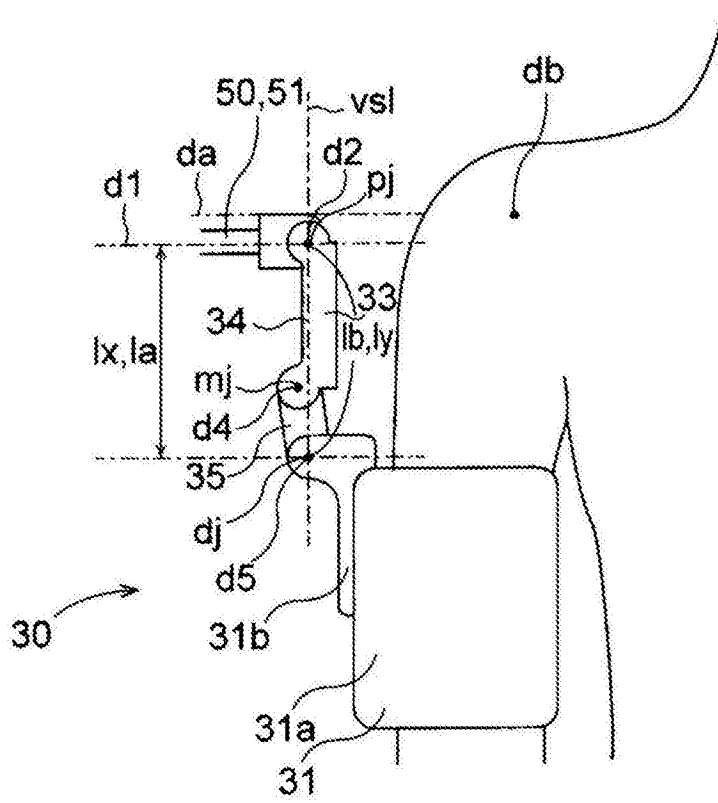


图11

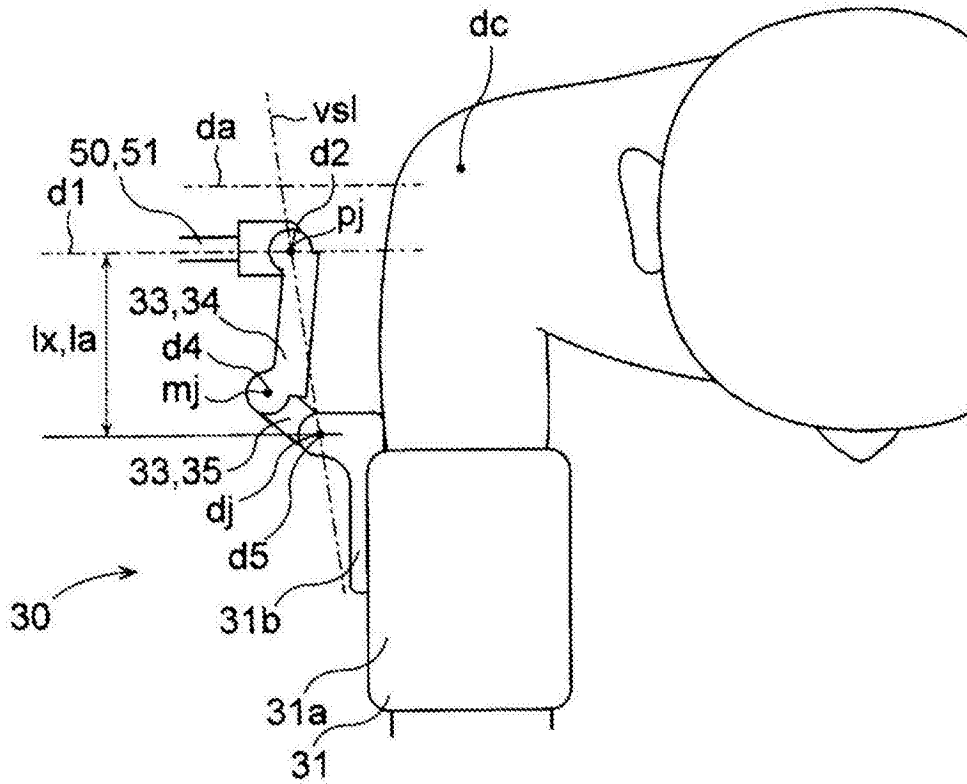


图12

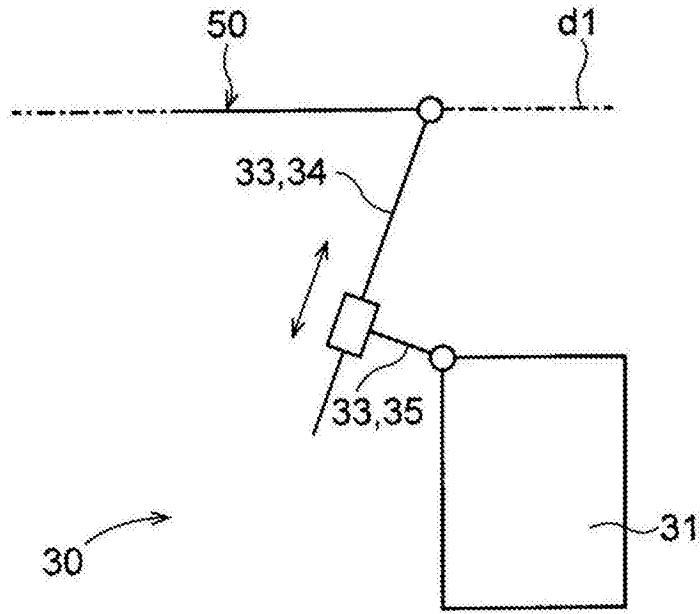


图15

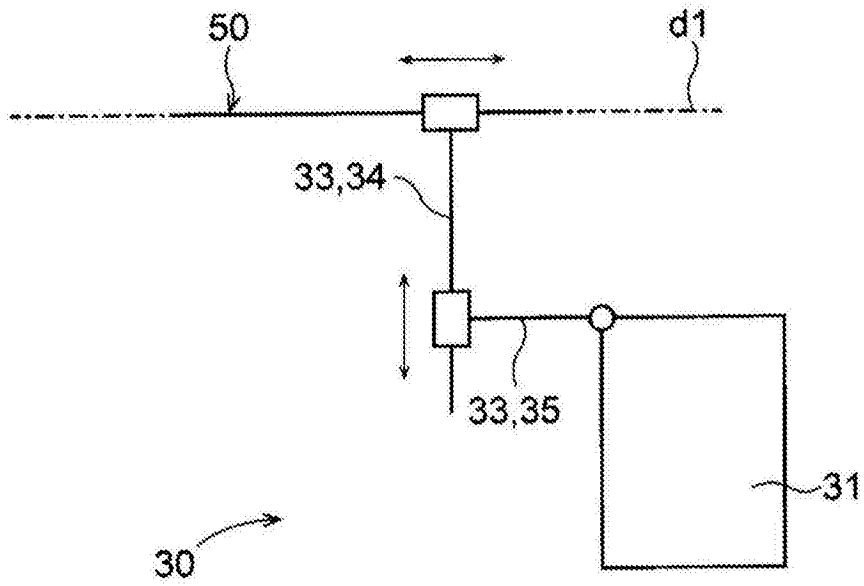


图16

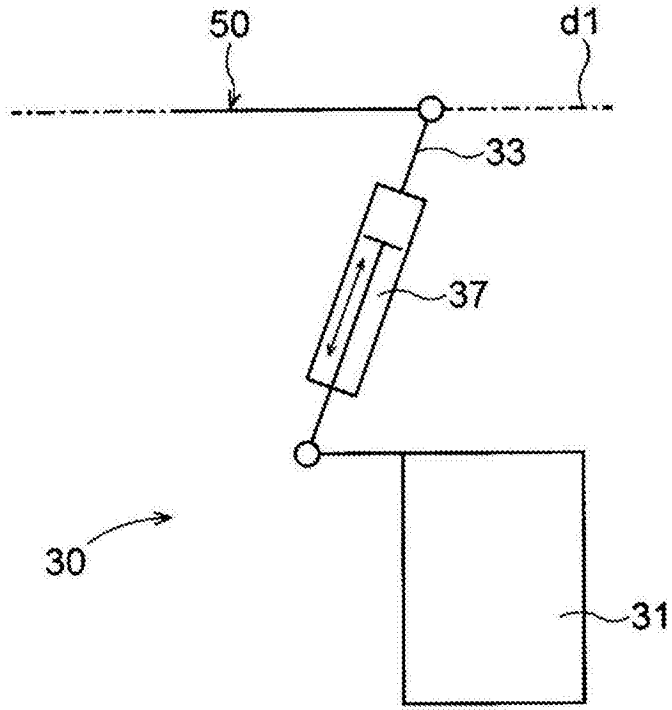


图17