(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205698415 U
(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201620271608.2

(22)申请日 2016.04.01

(73)专利权人 北京所乐思国际商务有限公司
地址 101599 北京市密云县西大桥路69号密云县投资促进局办公楼309室-237

(72)发明人 杨克强 冒真炜

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理事务所(普通合伙) 11473
代理人 闫冬

(51)Int.Cl.
A61H 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

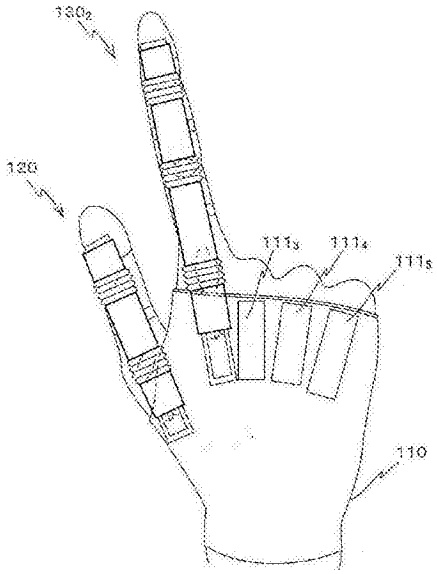
权利要求书2页 说明书20页 附图11页

(54)实用新型名称

一种独立辅助手指的关节运动辅助装置

(57)摘要

本实用新型公开一种独立辅助手指的关节运动辅助装置，其包括：至少1个伸缩自如的气囊；至少2个传递卡件，分别卡住对应的所述气囊的不同部位，并固定被卡住的部分气囊；至少1个波纹件，其为所述气囊上位于2个相邻的所述传递卡件之间且未被卡入所述传递卡件的部分气囊，在该波纹件沿对应的手指的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向的情况下，该波纹件伸缩产生辅助所述关节运动的力；第1佩戴部；所述传递卡件被配置于与所述关节连接的连接部位，并向所述关节传递由于所述波纹件伸缩而产生的辅助所述关节运动的力；第2佩戴部；所述第1佩戴部具有至少1个指佩戴部。这样，可以单独对使用者的任意一个或多个手指进行关节运动辅助。



CN 205698415 U

1.一种独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，包括：

至少1个伸缩自如的气囊；

至少2个传递卡件，分别卡住对应的所述气囊的不同部位，并固定被卡住的部分气囊；

至少1个波纹件，其为所述气囊上位于2个相邻的所述传递卡件之间且未被卡入所述传递卡件的部分气囊，在该波纹件沿对应的手指的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向的情况下，该波纹件伸缩产生辅助所述关节运动的力；

第1佩戴部，其佩戴于手指运动部分，所述第1佩戴部固定地安装所述传递卡件；

所述传递卡件被配置于与所述关节连接的连接部位，并向所述关节传递由于所述波纹件伸缩而产生的辅助所述关节运动的力；

第2佩戴部，其佩戴于手掌部位，所述第1佩戴部以能够装卸的方式安装于所述第2佩戴部；

所述第1佩戴部具有以下各佩戴部中的至少1个指佩戴部：拇指佩戴部，其佩戴于拇指；食指佩戴部，其佩戴于食指；中指佩戴部，其佩戴于中指；无名指佩戴部，其佩戴于无名指；以及小指佩戴部，其佩戴于小指。

2.如权利要求1所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，在所述拇指佩戴部上固定有拇指末节骨对应传递卡件，其与辅助拇指的第1关节的关节运动的拇指第1关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿末节骨配置。

3.如权利要求1所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，在所述拇指佩戴部上固定有拇指基节骨对应传递卡件，其与所述拇指第1关节对应波纹件的另一侧端部连接，并且与辅助拇指的第2关节的关节运动的拇指第2关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿基节骨配置。

4.如权利要求1所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，在所述拇指佩戴部上固定有拇指掌骨对应传递卡件，其与所述拇指第2关节对应波纹件的另一侧端部连接，且沿掌骨配置。

5.如权利要求1-4中任一所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，所述第1佩戴部具有：

被配置于所述关节运动部分上的佩戴部件；

固定所述关节运动部分的端部的端部固定部；以及

连接部位固定部，其将与所述关节连接的连接部位和所述传递卡件固定。

6.如权利要求5所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，所述佩戴部件是具有弹性的长形状的布制的部件，沿关节延伸的方向配置于手指背侧。

7.如权利要求5所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，连接部位固定部是长形状的布制的部件，以与所述传递卡件的长板部延伸的方向大致垂直且与所述传递卡件的长板部交叉的方式固定于所述佩戴部件。

8.如权利要求1-4中任一所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，所述第1佩戴部借助于面扣件被安装于所述第2佩戴部。

9.如权利要求5所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，所述第1佩戴部的所述端部固定部是被佩戴于所述手指的指尖的指套。

10.如权利要求1-4中任一所述的独立辅助手指的关节运动辅助装置，其特征在于，所

述第2佩戴部的表侧向前延伸有条状物，所述条状物从拇指和食指的间隙插入并固定在所述手部佩戴部的背侧。

一种独立辅助手指的关节运动辅助装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及关节运动辅助技术领域，具体涉及一种独立辅助手指的关节运动辅助装置。

背景技术

[0002] 临床证实，在患者肢体手术后或脑神经损伤的早期康复及自发恢复期间，实施连续被动运动可以补偿患者主动运动的不足，增大其肢体活动度，同时减少相应的并发症。另外，目前的患者中存在由于脑梗塞等中枢神经损伤造成手指麻痹而挛缩的情况下等，这种情况下，如果可以辅助患者的手指进行运动，则可以增加患者手指的恢复速度。

[0003] 目前的关节运动辅助装置可以对患者的手指关节进行辅助运动，但关节的运动辅助是同时进行的，有些患者的部分手指不需要或者不可以运动，这种情况下，现有的关节运动辅助装置无法对此进行辅助。

[0004] 鉴于上述缺陷，本实用新型创作者经过长时间的研究和实践终于获得了本实用新型。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术缺陷，本实用新型采用的技术方案在于，提供一种独立辅助手指的关节运动辅助装置，其包括：

[0006] 至少1个伸缩自如的气囊；

[0007] 至少2个传递卡件，分别卡住对应的所述气囊的不同部位，并固定被卡住的部分气囊；

[0008] 至少1个波纹件，其为所述气囊上位于2个相邻的所述传递卡件之间且未被卡入所述传递卡件的部分气囊，在该波纹件沿对应的手指的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向的情况下，该波纹件伸缩产生辅助所述关节运动的力；

[0009] 第1佩戴部，其佩戴于手指运动部分，所述第1佩戴部固定地安装所述传递卡件；

[0010] 所述传递卡件被配置于与所述关节连接的连接部位，并向所述关节传递由于所述波纹件伸缩而产生的辅助所述关节运动的力；

[0011] 第2佩戴部，其佩戴于手掌部位，所述第1佩戴部以能够装卸的方式安装于所述第2佩戴部；

[0012] 所述第1佩戴部具有以下各佩戴部中的至少1个指佩戴部：拇指佩戴部，其佩戴于拇指；食指佩戴部，其佩戴于食指；中指佩戴部，其佩戴于中指；无名指佩戴部，其佩戴于无名指；以及小指佩戴部，其佩戴于小指。

[0013] 较佳的，在所述拇指佩戴部上固定有拇指末节骨对应传递卡件，其与辅助拇指的第1关节的关节运动的拇指第1关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿末节骨配置。

[0014] 较佳的，在所述拇指佩戴部上固定有拇指基节骨对应传递卡件，其与所述拇指第1关节对应波纹件的另一侧端部连接，并且与辅助拇指的第2关节的关节运动的拇指第2关节

对应波纹件的一侧端部连接，且沿基节骨配置。

[0015] 较佳的，在所述拇指佩戴部上固定有拇指掌骨对应传递卡件，其与所述拇指第2关节对应波纹件的另一侧端部连接，且沿掌骨配置。

[0016] 较佳的，所述第1佩戴部具有：

[0017] 被配置于所述关节运动部分上的佩戴部件；

[0018] 固定所述关节运动部分的端部的端部固定部；以及

[0019] 连接部位固定部，其将与所述关节连接的连接部位和所述传递卡件固定。

[0020] 较佳的，所述佩戴部件是具有弹性的长形状的布制的部件，沿关节延伸的方向配置于手指背侧。

[0021] 较佳的，连接部位固定部是长形状的布制的部件，以与所述传递卡件的长板部延伸的方向大致垂直且与所述传递卡件的长板部交叉的方式固定于所述佩戴部件。

[0022] 较佳的，所述第1佩戴部借助于面扣件被安装于所述第2佩戴部。

[0023] 较佳的，所述第1佩戴部的所述端部固定部是被佩戴于所述手指的指尖的指套。

[0024] 较佳的，所述第2佩戴部的表侧向前延伸有条状物，所述条状物从拇指和食指的间隙插入并固定在所述手部佩戴部的背侧。

[0025] 与现有技术比较本实用新型的有益效果在于：这样，可以单独对使用者的任意一个或多个手指进行关节运动辅助。

[0026] 还提供一种关节运动辅助装置，其辅助规定对象物的关节运动，该关节运动辅助装置具有：至少1个伸缩自如的波纹件，对所述规定对象物上的每个待辅助关节运动的关节准备该波纹件，在该波纹件被配置于与所述关节的转动运动的转动轴垂直的方向的关节部分的情况下，该波纹件产生辅助所述关节运动的力；传递卡件，其连接于所述波纹件的端部，在被配置于与所述关节连接的连接部位的情况下，向所述关节传递由于所述波纹件的伸缩而产生的辅助所述关节运动的力；第1佩戴部，其佩戴于关节运动部分，该关节运动部分包括待辅助所述关节运动的关节以及与所述关节连接的连接部位；以及柔性的第2佩戴部，其佩戴于所述规定对象物上的所述关节运动部分以外的部位，所述第1佩戴部固定地安装有与所述波纹件连接的所述传递卡件，在所述关节运动辅助装置被佩戴于所述规定对象物的情况下，所述第1佩戴部具有：被配置于所述关节运动部分上的佩戴部件；固定所述关节运动部分的端部的端部固定部；以及连接部位固定部，其将与所述关节连接的连接部位和所述传递卡件固定，所述第1佩戴部以能够装卸的方式安装于所述第2佩戴部。

[0027] 在该关节运动辅助装置中，柔性的第2佩戴部佩戴于规定对象物上的关节运动部分以外的部位。另外，安装固定与波纹件的端部连接的传递卡件的第1佩戴部佩戴于关节运动部分，该关节运动部分包括待辅助关节运动的关节以及与该关节连接的连接部位。在此，当将第1佩戴部佩戴于关节运动部分时，在关节运动部分的端部固定有端部固定部。另外，当将第1佩戴部佩戴于关节运动部分时，连接部位固定部将关节运动部分的连接部位与传递卡件固定。而且，通过将第1佩戴部安装于第2佩戴部而使关节运动辅助装置佩戴于规定对象物。因此，在将关节运动辅助装置佩戴于规定对象物时，能够分别进行向规定对象物上的关节运动部分以外的部位佩戴第2佩戴部、和向关节运动部分佩戴第1佩戴部。

[0028] 因此，根据本实用新型的关节运动辅助装置，佩戴于关节运动部分的第1佩戴部、和佩戴于关节运动部分以外的部位的第2佩戴部未成为一体结构，因此能够容易地佩戴于

规定对象物。

[0029] 此外，若将轻便柔软的树脂制的波纹件作为结构要素，则能够实现关节运动辅助装置的重量的轻便化，减轻支援佩戴的人员的负载和被佩戴者的身体的负担，能够容易佩戴关节运动辅助装置。

[0030] 在本实用新型的关节运动辅助装置中，所述第1佩戴部能够借助于面扣件被安装于所述第2佩戴部。在这种情况下，使用面扣件能够容易将第1佩戴部安装于第2佩戴部。因此，能够利用规定对象物容易地佩戴关节运动辅助装置。

[0031] 另外，在本实用新型的关节运动辅助装置中，能够构成为，待辅助所述关节运动的关节是手指的至少1个关节，所述第1佩戴部的所述端部固定部是被佩戴于所述手指的指尖的指套。在这种情况下，当将第1佩戴部佩戴于手指时，首先将指套佩戴于手指的指尖。接着，利用连接部位固定部来将手指的关节的连接部位与传递卡件固定。因此，能够可靠地将第1佩戴部佩戴于手指。

[0032] 在使待辅助关节运动的关节成为手指的至少1个关节的情况下，能够构成为，在所述第2佩戴部上形成有插入孔，在拇指插入于所述插入孔而将所述第2佩戴部佩戴于手背和手掌上之后，将所述指套佩戴于所述手指的指尖，此后，将所述第1佩戴部安装于所述第2佩戴部。在这种情况下，当将拇指插入于第2佩戴部的插入孔之后，将第2佩戴部佩戴于手背和手掌。然后，当将第2佩戴部佩戴于手背和手掌之后，将指套佩戴于手指的指尖，将第1佩戴部安装于第2佩戴部。

[0033] 因此，即使手指在弯曲的状态下挛缩的情况下，也能够容易且可靠地使第2佩戴部在贴合的状态下佩戴于作为关节运动部分以外的部位的手背和手掌。另外，能够单独地进行向手背和手掌佩戴第2佩戴部、和向手指佩戴第1佩戴部，能够容易地将关节运动辅助装置佩戴于手部。

[0034] 在本实用新型的关节运动辅助装置中，能够构成为，所述第1佩戴部具有以下各佩戴部中的至少1个指佩戴部：拇指佩戴部，其佩戴于拇指；食指佩戴部，其佩戴于食指；中指佩戴部，其佩戴于中指；无名指佩戴部，其佩戴于无名指；以及小指佩戴部，其佩戴于小指，所述至少1个指佩戴部中的各个指佩戴部是彼此分离的佩戴部。

[0035] 在这种情况下，能够使各个拇指佩戴部、食指佩戴部、中指佩戴部、无名指佩戴部以及小指佩戴部逐一佩戴于对应的手指。其结果，当将关节运动辅助装置佩戴于手部时，能够使手指逐一伸展，将手指佩戴部佩戴于该伸展的手指。因此，能够容易将关节运动辅助装置佩戴于手部，能够实现减轻被佩戴者的负担和减轻支援佩戴的人员的负载。另外，在这种情况下，能够将五指中的任意1个手指或者2个以上的任意手指作为辅助对象。

[0036] 在第1佩戴部具有拇指佩戴部的情况下，能够构成为，在所述拇指佩戴部上固定有拇指末节骨对应传递卡件，该拇指末节骨对应传递卡件与辅助拇指的第1关节的关节运动的拇指第1关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿末节骨配置。另外，能够构成为，在所述拇指佩戴部上固定有拇指基节骨对应传递卡件，该拇指基节骨对应传递卡件与所述拇指第1关节对应波纹件的另一侧端部连接，并且与辅助拇指的第2关节的关节运动的拇指第2关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿基节骨配置。而且，能够构成为，在所述拇指佩戴部上固定有拇指掌骨对应传递卡件，该拇指掌骨对应传递卡件与所述拇指第2关节对应波纹件的另一侧端部连接，且沿掌骨配置。

[0037] 在这种情况下，利用能够容易佩戴于手部的关节运动辅助装置能够适当地辅助拇指的第1关节和第2关节的关节运动。

[0038] 另外，在第1佩戴部具有食指佩戴部、中指佩戴部、无名指佩戴部以及小指佩戴部的至少1个手指佩戴部的情况下，能够构成为，在所述食指佩戴部、所述中指佩戴部、所述无名指佩戴部以及所述小指佩戴部上分别固定有末节骨对应传递卡件，该末节骨对应传递卡件与辅助第1关节的关节运动的第1关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿末节骨配置。另外，能够构成为，在所述食指佩戴部、所述中指佩戴部、所述无名指佩戴部以及所述小指佩戴部上分别固定有中节骨对应传递卡件，该中节骨对应传递卡件与所述第1关节对应波纹件的另一侧端部连接，并且与辅助第2关节的关节运动的第2关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿中节骨配置。另外，能够构成为，在所述食指佩戴部、所述中指佩戴部、所述无名指佩戴部以及所述小指佩戴部上分别固定有基节骨对应传递卡件，该基节骨对应传递卡件与所述第2关节对应波纹件的另一侧端部连接，并且与辅助第3关节的关节运动的第3关节对应波纹件的一侧端部连接，且沿基节骨配置。而且，在各个所述食指佩戴部、所述中指佩戴部、所述无名指佩戴部以及所述小指佩戴部上分别固定有掌骨对应传递卡件，该掌骨对应传递卡件与所述第3关节对应波纹件的另一侧端部连接，且沿掌骨配置。

[0039] 在这种情况下，利用能够容易佩戴于手部的关节运动辅助装置，能够适当地辅助食指的第1关节、第2关节以及第3关节的关节运动。另外，在这种情况下，利用能够容易佩戴于手部的关节运动辅助装置，能够适当地进行中指的第1关节、第2关节以及第3关节的关节运动。而且，在这种情况下，利用容易佩戴于手部的关节运动辅助装置，能够适当地辅助无名指的第1关节、第2关节以及第3关节的关节运动。而且，在这种情况下，利用容易佩戴于手部的关节运动辅助装置，能够适当地辅助小指的第1关节、第2关节以及第3关节的关节运动。

[0040] 本实用新型还可以提供上述的关节运动辅助装置的佩戴方法，该佩戴方法具有如下步骤：将所述第2佩戴部佩戴于所述规定对象物上的所述关节运动部分以外的部位的佩戴步骤；将所述第1佩戴部的所述端部固定部固定于所述关节运动部分的端部的第1固定步骤；将所述第1佩戴部安装于所述第2佩戴部的安装步骤；以及借助于所述第1佩戴部的所述连接部位固定部将所述连接部位与所述传递卡件固定的第2固定步骤。

[0041] 在该关节运动辅助装置的佩戴方法中，首先，在佩戴步骤中将柔性的第2佩戴部佩戴于规定对象物上的关节运动部分以外的部位。接着，在第1固定步骤中，将第1佩戴部的端部固定部固定于关节运动部分的端部。然后，在安装步骤中，将固定有关节运动部分的端部的第1佩戴部安装于第2佩戴部。接着，在第2固定步骤中，利用第1佩戴部的连接部位固定部将关节运动部分的连接部位与传递卡件固定。

[0042] 因此，根据本实用新型的关节运动辅助装置的佩戴方法，在将第2佩戴部佩戴于规定对象物上的关节运动部分以外的部位之后，进行向关节运动部分佩戴第1佩戴部、和向第2佩戴部安装第1佩戴部，因此与使第1佩戴部和第2佩戴部成为一体时相比，能够容易将关节运动辅助装置佩戴于规定对象物。

[0043] 在本实用新型的关节辅助运动装置的佩戴方法中，能够构成为，还具有使待辅助所述关节运动的关节成为伸展状态的关节伸展步骤，所述关节伸展步骤是在所述安装步骤之后且所述第2固定步骤之前进行的步骤。在这种情况下，在使待辅助的关节伸展的状态

下，能够将第1佩戴部的连接部位固定部固定于关节运动部分的连接部位。因此，能够容易利用规定对象物佩戴关节运动辅助装置。

[0044] 另外，在本实用新型的关节运动辅助装置的佩戴方法中，在所述关节伸展步骤中，所述波纹件产生进行关节伸展运动的力，使所述关节成为伸展状态。在这种情况下，能够减轻支援佩戴的人员的负载。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本实用新型各实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0046] 图1是用于说明人体手部的骨骼结构的图。

[0047] 图2是本实用新型的一个实施方式涉及的关节运动辅助装置的外观图。

[0048] 图3是用于说明图2的手部佩戴部的图(其一)。

[0049] 图4是用于说明图2的手部佩戴部的图(其二)。

[0050] 图5是用于说明图2的拇指关节运动辅助部的结构的图。

[0051] 图6是用于说明图5的拇指佩戴部的结构的图。

[0052] 图7是用于说明图2的手指关节运动辅助部的结构的图。

[0053] 图8是用于说明图7的手指佩戴部的结构的图。

[0054] 图9是用于说明图2的调整部的结构的图。

[0055] 图10是用于说明关节运动辅助装置的佩戴方法的图(其一)。

[0056] 图11是用于说明关节运动辅助装置的佩戴方法的图(其二)。

[0057] 图12是用于说明关节运动辅助装置的佩戴方法的图(其三)。

[0058] 图13是外接结构的示意图(其一)。

[0059] 图14是输出电压百分比和弯折角度百分比的映射图。

[0060] 图15是气压值百分比和弯折角度百分比的映射图。

[0061] 图16是外接结构的示意图(其二)。

具体实施方式

[0062] 以下结合附图，对本实用新型上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0063] 以下，参照图1～图12来说明本实用新型的一个实施方式。此外，在本实施方式中，示例说明对作为规定对象物的人体的右手上的手指的指关节的关节运动进行辅助的关节运动辅助装置。另外，在以下的说明和附图中，对相同或者同等的要素标注相同的标号，并省略重复的说明。

[0064] [骨骼结构]

[0065] 在进行本实施方式涉及的关节运动辅助装置的说明之前，先对人体手部的骨骼结构进行说明。

[0066] 图1是从手掌(手掌)侧观察的右手的骨骼结构。手部的骨骼如图1所示，在腕骨连接有拇指、食指、中指、无名指以及小指的“掌骨”。在拇指的掌骨连接有由“基节骨”和“末节骨”构成的指骨。关于拇指，指尖的末节骨通过“第1关节”与基节骨连接，该基节骨通过“第2关节”与拇指的掌骨连接。

[0067] 另外，分别在食指、中指、无名指以及小指的掌骨连接有由“基节骨”、“中节骨”以及“末节骨”构成的指骨。关于食指、中指、无名指以及小指，指尖的末节骨通过“第1关节”与中节骨连接，该中节骨通过“第2关节”与基节骨连接。而且，该基节骨通过“第3关节”与掌骨连接。此外，在以下的说明中，将以末节骨作为骨骼的手指的部位称为“末节部位”，将以中节骨作为骨骼的手指的部位称为“中节部位”。另外，将以基节骨作为骨骼的手指的部位称为“基节部位”。还将以“掌骨”作为骨骼的部位称为“掌部位”。

[0068] [结构]

[0069] 图2是一个实施方式涉及的关节运动辅助装置100的外观图。图2是当手指的关节处于伸展状态时从手背侧观察佩戴于右手的手背(手背)上的关节运动辅助装置100的外观图。

[0070] 如图2所示，关节运动辅助装置100具有手部佩戴部110、和拇指关节运动辅助部120。另外，关节运动辅助装置100具有：食指关节运动辅助部130_2、中指关节运动辅助部130_3、无名指关节运动辅助部130_4、以及小指关节运动辅助部130_5。而且关节运动辅助装置100具有调整部180。在此，手部佩戴部110与第2佩戴部对应。

[0071] 此外，在以下的说明中，将食指关节运动辅助部130_2、中指关节运动辅助部130_3、无名指关节运动辅助部130_4、小指关节运动辅助部130_5统称而记为“手指关节运动辅助部130_j($j=2,\cdots,5$)”或者“手指关节运动辅助部130”。

[0072] <手部佩戴部110>

[0073] 对上述的手部佩戴部110进行说明。手部佩戴部110可以是布制的部件，佩戴于右手的手背和手掌。图3是未佩戴于手背和手掌的手部佩戴部110。另外，图4是佩戴于手背和手掌且未安装有拇指关节运动辅助部120和手指关节运动辅助部130的手部佩戴部110。

[0074] 根据图3、4综合所示，手部佩戴部110安装有面扣件的钩面111_1、111_2、111_3、111_4、111_5。此外，在以下的说明中，将安装有钩面111_1、111_2、111_3、111_4、111_5的一侧作为表侧。

[0075] 钩面111_1以能够剥离的方式粘贴于安装于拇指关节运动辅助部120的面扣件的环面。另外，钩面111_j($j=2,\cdots,5$)以能够剥离的方式粘贴于安装于手指关节运动辅助部130_j的面扣件的环面。

[0076] 另外，在手部佩戴部110的表侧安装有面扣件的钩面MF1、MF2。另外，在手部佩戴部110的背侧，安装有面扣件的与钩面MF1、MF2对应的环面ML1、ML2。

[0077] 另外，在手部佩戴部110的表侧向前延伸有条状物，条状物端部安装有面扣件的钩面MF3，在手部佩戴部110的背侧，安装有面扣件的与钩面MF3对应的环面ML3。

[0078] 当将这样的手部佩戴部110佩戴于关节运动部分以外的部位即手背和手掌时，将手部佩戴部110配置于手背侧，且将条状物的钩面MF3从拇指和食指的间隙插入并以能够剥离的方式粘贴于环面ML3。然后，在手掌部分将钩面MF1以能够剥离的方式粘贴于环面ML1，并且在手掌侧的手腕部分，将钩面MF2以能够剥离的方式粘贴于环面ML2，从而将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌。<拇指关节运动辅助部120的结构>

[0079] 对上述拇指关节运动辅助部120的结构进行说明。在手部佩戴部110佩戴于手背和手掌的状态下，拇指关节运动辅助部120佩戴于拇指的指部(末节部位、基节部位)和掌部位上来辅助拇指的关节运动。拇指关节运动辅助部120如图1和图5(A)、(B)综合所示，具有波纹件241、242、配管232、以及传递卡件221、223、224。另外，拇指关节运动辅助部120具有作

为第1佩戴部的一部分的拇指佩戴部250。

[0080] 图5(A)、(B)中的坐标系(X,Y,Z)是在拇指伸展的状态下，将指尖方向作为+Y方向，将各关节的从弯曲侧向伸展侧的方向作为+Z方向，将与Y方向和Z方向垂直且朝向小指侧的方向作为+X方向的坐标系。在此，图5(A)是从+Z方向侧观察佩戴于拇指的拇指关节运动辅助部120的图。另外，图5(B)是从—X方向侧观察图5(A)所示的拇指关节运动辅助部120的图。

[0081] 在此，波纹件241与拇指第1关节对应，波纹件242与拇指第2关节对应。另外，传递卡件221与拇指末节骨对应传递卡件，传递卡件223与拇指基节骨对应传递卡件，传递卡件224与拇指掌骨对应传递卡件。

[0082] 波纹件241与波纹件242相同，是具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的一部分，传递卡件221、223、224卡在气囊的不同部分，相邻传递卡件之间露出的未卡部分为波纹件241、242。在具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的两端和中部分别间隙卡入传递卡件221、223、224，则气囊被卡入传递卡件的部分会固定在传递卡件221、223、224内，不再随气囊的伸缩而运动，同时，传递卡件221、223、224边缘卡入气囊的环状槽内，传递卡件221、223之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件241，传递卡件221、224之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件242。波纹件241沿拇指的第1关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件241的一侧端部与传递卡件223的一侧端部卡接，并且波纹件241的另一侧端部传递卡件221的一侧端部卡接。这样配置的波纹件241产生传递卡件221相对于传递卡件223的运动即辅助第1关节的关节运动的力。

[0083] 波纹件242沿拇指的第2关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件242的一侧端部与传递卡件224的靠波纹件242侧的端部卡接，并且波纹件242的另一侧端部与传递卡件223的靠波纹件242侧的端部卡接。这样波纹件242产生传递卡件223相对于传递卡件224的运动即辅助第2关节的关节运动的力。

[0084] 在此，波纹件241与波纹件242之间连通(因为是同一个气囊)。而且，当通过连通气囊和调整部180之间的具有挠性的树脂制的配管232而使2个波纹件(气囊)内的气压变化时，气囊被卡入传递卡件221、223、224的部分被固定，无法膨胀收缩，波纹件241、242受气压影响膨胀收缩。其结果，波纹件241、242产生上述的辅助关节运动的力。在本实施方式中，配管232能够相对于气囊装卸。

[0085] 上述传递卡件221可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部一端形成有环状的连接部。在传递卡件221的长板部的一侧端部与波纹件241一侧连接，波纹件241的另一侧连接有传递卡件223。在此，在关节运动辅助装置100佩戴于右手时，传递卡件221的长板部的一侧端部将拇指的第1关节的关节轴作为转动轴以能够转动的方式与传递卡件223连接。该传递卡件221的长板部借助拇指佩戴部250佩戴于拇指的末节部位。

[0086] 上述传递卡件223可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部两端有环状的连接部。在传递卡件223的长板部的一侧端部与波纹件242一侧连接，波纹件242的另一侧连接有传递卡件224。在此，在关节运动辅助装置100佩戴于右手时，传递卡件223的长板部的一侧端部将拇指的第2关节的关节轴作为转动轴以能够转动的方式与传递卡件224连接。

[0087] 另外，在传递卡件223的长板部的另一侧端部与波纹件241连接。该传递卡件223的

长板部借助拇指佩戴部250佩戴于拇指的基节部位。

[0088] 上述传递卡件224可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部一端有环状的连接部。在传递卡件224的长板部的一侧端部与波纹件242连接，波纹件242的另一侧连接有传递卡件223。该传递卡件224的长板部借助拇指佩戴部250佩戴于拇指的掌部位上。

[0089] 《拇指佩戴部250的结构》

[0090] 对上述拇指佩戴部250的结构进行说明。拇指佩戴部250佩戴于作为关节运动部分的拇指的指部(末节部位、基节部位)和掌部位上。图6(A)是从-X方向侧观察佩戴于拇指的拇指佩戴部250的图。另外，图6(B)是从-Z方向侧观察未佩戴于拇指的拇指佩戴部250的的图。

[0091] 如图6(A)、(B)综合所示，拇指佩戴部250具有佩戴部件251、和指套252。另外，拇指佩戴部250具有带部件253。在此，指套252与端部固定部对应。另外，带部件253与连接部位固定部对应。

[0092] 上述佩戴部件251可以是具有弹性的长形状的布制的部件，沿拇指延伸的方向配置于拇指的指部和掌部位上的手背侧。在佩戴部件251的+Z方向侧固定有传递卡件221、223、224的长板部。另外，在佩戴部件251上的与固定有传递卡件224的部分的相反侧(-Z方向侧)，安装有面扣件的环面259。

[0093] 上述指套252可以是皮制的部件，固定于佩戴部件251的指尖侧。而且，当将拇指关节运动辅助部120佩戴于拇指时，指套252固定于拇指的指尖。

[0094] 上述带部件253可以是长形状的布制的部件，以与传递卡件223的长板部延伸的方向大致垂直且与传递卡件223的长板部交叉的方式固定于佩戴部件251。而且，当将拇指关节运动辅助部120佩戴于拇指时，带部件253使用安装于端部的面扣件的钩面254和环面255来固定基节部位和传递卡件223的长板部。

[0095] <手指关节运动辅助部130_j(j＝2,…,5)的结构>

[0096] 对上述手指关节运动辅助部130_j(j＝2,…,5)的结构进行说明。

[0097] 在此，手指关节运动辅助部(食指关节运动辅助部)130_2辅助食指的关节运动。另外，手指关节运动辅助部(中指关节运动辅助部)130_3辅助中指的关节运动。另外，手指关节运动辅助部(无名指关节运动辅助部)130_4辅助无名指的关节运动。另外，手指关节运动辅助部(小指关节运动辅助部)130_5辅助小指的关节运动。在手部佩戴部110佩戴于手背和手掌的状态下，各个手指关节运动辅助部130_j(j＝2,…,5)佩戴于这些手指的指部(末节部位、中节部位、基节部位)和掌部位上。

[0098] 在图7(A)、(B)中，作为手指关节运动辅助部130_j的代表，是手指关节运动辅助部(食指关节运动辅助部)130_2的结构图。图7(A)、(B)中的坐标系(U、V、W)是在食指伸展的状态下，将指尖方向作为+V方向，将各关节的从弯曲侧朝向伸展侧的方向作为+W方向，将与V方向和W方向垂直且朝向小指侧的方向作为+U方向的坐标系。

[0099] 在此，图7(A)是从+W方向侧观察佩戴于食指的手指关节运动辅助部130_2的图。另外，图7(B)是从-U方向侧观察图7(A)所示的手指关节运动辅助部130_2的图。在本实施方式中，关于手指关节运动辅助部130_3、130_4、130_5也与手指关节运动辅助部130_2同样地构成。

[0100] 各个手指关节运动辅助部130_j(j＝2,…,5)如图2和图7(A)、(B)综合所示，具有波

纹件341_j、342_j、343_j、配管333_j、以及传递卡件321_j、322_j、323_j、324_j。另外，各个手指关节运动辅助部130_j具有作为第1佩戴部的一部分的手指佩戴部350_j。

[0101] 在此，波纹件341_j与第1关节对应，波纹件342_j与第2关节对应，波纹件343_j与第3关节对应。另外，传递卡件321_j与末节骨对应，传递卡件322_j与中节骨对应，传递卡件323_j与基节骨对应，传递卡件324_j与掌骨对应。

[0102] 另外，手指佩戴部350_2与食指佩戴部对应，手指佩戴部350_3与中指佩戴部对应。另外，手指佩戴部350_4与无名指佩戴部对应，手指佩戴部350_5与小指佩戴部对应。

[0103] 此外，在以下的说明中，将各个波纹件341_j、342_j、343_j也记为“波纹件341、342、343”。另外，各个配管333_j也记为“333”。另外，各个传递卡件321_j、322_j、323_j、324_j也记为“传递卡件321、322、323、324”。而且，手指佩戴部350_j也记为“手指佩戴部350”。

[0104] 波纹件341、波纹件342、波纹件343相同，是具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的一部分，传递卡件321、322、323、324卡在气囊的不同部分，相邻传递卡件之间露出的未卡部分为波纹件341、342、343。在具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的两端和中间部分别间隙卡入传递卡件321、322、323、324，则气囊被卡入传递卡件的部分会固定在传递卡件321、322、323、324内，不再随气囊的伸缩而运动，同时，传递卡件321、322、323、324边缘卡入气囊的环状槽内，传递卡件321、322之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件341，传递卡件322、323之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件342，传递卡件323、324之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件343。

[0105] 上述波纹件341沿第1关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件341的一侧端部与传递卡件322的一侧端部卡接，并且波纹件341的另一侧端部与传递卡件321的一侧端部卡接。这样配置的波纹件341产生传递卡件321相对于传递卡件322的运动即辅助第1关节的关节运动的力。

[0106] 上述波纹件342沿第2关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件342的一侧端部与传递卡件323的一侧端部卡接，并且波纹件342的另一侧端部与传递卡件322的一侧端部卡接。这样配置的波纹件342产生传递卡件322相对于传递卡件323的运动即辅助第2关节的关节运动的力。

[0107] 上述波纹件343沿第3关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件343的一侧端部与传递卡件324的靠波纹件343侧的端部卡接，并且波纹件343的另一侧端部与传递卡件323的一侧端部卡接。这样配置的波纹件343产生传递卡件323相对于传递卡件324的运动即辅助第3关节的关节运动的力。

[0108] 在此，波纹件341与波纹件342之间连通(因为是同一个气囊的不同部分)。而且，当通过连通气囊和调整部180之间的具有挠性的树脂制的配管333而使3个波纹件内的气压变化时，气囊被卡入传递卡件321、322、323、324的部分被固定，无法膨胀收缩，波纹件341、342、343受气压影响膨胀收缩。其结果，波纹件341、342、343产生上述的辅助关节运动的力。

[0109] 在本实施方式中，配管333能够相对于气囊装卸。

[0110] 上述传递卡件321可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部一端有环状的连接部在传递卡件321的长板部的一侧端部与波纹件341连接，波纹件341的另一侧连接有传递卡件322。在此，在关节运动辅助装置100佩戴于右手时，传递卡件321的长板部的一侧端部将第1关节的关节轴作为转动轴以能够转动的方式与传递卡件322连接。

该传递卡件321的长板部借助手指佩戴部350佩戴于手指的末节部位。

[0111] 上述传递卡件322可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部一端有环状的连接部。在传递卡件322的长板部的一侧端部与波纹件342连接，波纹件342的另一侧连接有传递卡件323。在此，在关节运动辅助装置100佩戴于右手时，传递卡件322的长板部的一侧端部将第2关节的关节轴作为转动轴以能够转动的方式与传递卡件323连接。

[0112] 另外，在传递卡件322的长板部的另一侧端部与波纹件341连接。该传递卡件322的长板部借助手指佩戴部350佩戴于手指的中节部位。

[0113] 上述传递卡件323可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部两端有环状的连接部。在传递卡件323的长板部的一侧端部与波纹件343连接，波纹件343另一侧连接有传递卡件324。在此，在关节运动辅助装置100佩戴于右手时，传递卡件323的长板部的一侧端部将第3关节的关节轴作为转动轴以能够转动的方式与传递卡件324连接。

[0114] 另外，在传递卡件323的长板部的另一侧端部与波纹件342连接。该传递卡件323的长板部借助手指佩戴部350佩戴于手指的基节部位。

[0115] 上述传递卡件324可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部。而且，在该长板部一端有环状的连接部。在传递卡件324的长板部的一侧端部与波纹件343连接，波纹件343另一侧连接有传递卡件323。该传递卡件324的长板部借助手指佩戴部350佩戴于手指的掌部位上。

[0116] 《手指佩戴部350_j(j＝2,…,5)的结构》

[0117] 对上述手指佩戴部350_j(j＝2,…,5)的结构进行说明。手指佩戴部350_j佩戴于作为关节运动部分的手指的指部(末节部位、中节部位、基节部位)和掌部位上。图8(A)是从-U方向侧观察佩戴于食指的手指佩戴部350_2的图。另外，图8(B)是从-W方向侧观察未佩戴于食指的手指佩戴部350_2的图。

[0118] 如图8(A)、(B)综合所示，各个手指佩戴部350_j(j＝2,…,5)具有佩戴部件351_j、和指套352_j。另外，各个手指佩戴部350_j具有带部件353_j、356_j。在此，指套352_j与端部固定部对应。另外，带部件353_j、356_j与连接部位固定部对应。

[0119] 此外，在以下的说明中，也将佩戴部件351_j记为“佩戴部件351”。另外，也将指套352_j记为“指套352”。还将带部件353_j、356_j记为“带部件353、356”。

[0120] 所述佩戴部件351可以是具有弹性的长形状的布制的部件，沿手指延伸的方向配置于手指的指部和掌部位上的手背侧。在佩戴部件351的+W方向侧固定有传递卡件321、322、323、324的长板部。另外，在佩戴部件351上的与固定有传递卡件324的部分的相反侧(-W方向侧)，安装有面扣件的环面359(以下也记为“环面359_j”)。

[0121] 所述指套352可以是皮制的部件，固定于佩戴部件351的指尖侧。而且，当将手指关节运动辅助部130佩戴于手指时，指套352固定于手指的指尖。

[0122] 上述带部件353可以是长形状的布制的部件，以与传递卡件322的长板部延伸的方向大致垂直且与传递卡件322的长板部交叉的方式固定于佩戴部件351。而且，当将手指关节运动辅助部130佩戴于手指时，带部件353使用安装于端部的面扣件的钩面354和环面355来固定中节部位和传递卡件322的长板部。

[0123] 上述带部件356可以是长形状的布制的部件，以与传递卡件323的长板部延伸的方向大致垂直且与传递卡件323的长板部交叉的方式固定于佩戴部件351。而且，当将手指关

节运动辅助部130佩戴于手指时，带部件356使用安装于端部的面扣件的钩面357和环面358来固定基节部位和传递卡件323的长板部。

[0124] <调整部180的结构>.

[0125] 对上述调整部180的结构进行说明。调整部180经由配管232与拇指关节运动辅助部120的波纹件241、242连通。另外，调整部180经由配管333_j与手指关节运动辅助部130_j的波纹件341_j、342_j、343_j(或对应的气囊)连通。在以下的说明中，也将这些波纹件统称而简记为“波纹件”。

[0126] 如图9所示，具有这种结构的调整部180具有双向气泵181电磁阀183、控制部184、以及配管185、186。

[0127] 双向气泵181的正压接口经由配管185与电磁阀183的泵侧连接口的一方侧连接。当进行向波纹件强制地供给空气时，使用该双向气泵181进行加压。双向气泵181的负压接口经由配管186与电磁阀183的泵侧连接口的另一方侧连接。当进行从波纹件强制地排出空气时，使用该双向气泵181进行减压。上述电磁阀183可以为流路切换阀。该流路切换阀的入口侧的一方与配管185连接，并且入口侧的另一方与配管186连接。双向气泵181的正压接口产生恒定的正压，负压接口产生恒定的负压。

[0128] 使用了双向气泵以代替单独的加压泵和减压泵，节省了泵的数量，精简了零件数量，节省了原料。另外，双向气泵为体积小巧的气泵，可以将双向气泵和电磁阀等集成在一个装置内，这样占用空间小，携带方便。

[0129] 而且，当在控制部184的控制下强制地进行向波纹件供给空气时，流路切换阀连接“与双向气泵181的正压接口连接的配管185”和“与指定的波纹件连通的配管”而形成流路。另外，当在控制部184的控制下强制地进行从波纹件排出空气时，流路切换阀连接“与双向气泵181的负压接口连接的配管186”和“与指定的波纹件连通的配管”而形成流路。

[0130] 例如，当强制地进行向拇指关节运动辅助部120的波纹件241、242供给时，流路切换阀连接配管185和配管232而形成流路。另外，当强制地进行从波纹件241、242排出空气时，流路切换阀连接配管186和配管232而形成流路。

[0131] 另外，当强制地进行向波纹件341_j、342_j、343_j供给时，流路切换阀连接配管185和配管333_j而形成流路。另外，当强制地进行从波纹件341_j、342_j、343_j排出空气时，流路切换阀连接配管186和配管333_j而形成流路。

[0132] 上述控制部184进行强制地从波纹件排出空气和强制地向波纹件供给空气的切换。当进行这些控制时，在强制地进行向波纹件供给空气的情况下，控制部184进行控制，使得电磁阀183中形成将双向气泵181的正压接口与进行关节运动的波纹件连接的流路，且调整波纹件内的气压与双向气泵181的正压接口产生的恒定的正压趋于一致。另外，当进行强制地从波纹件排出空气的情况下，控制部184进行控制，使得电磁阀183中形成将双向气泵181的负压接口和进行关节运动的波纹件连接的流路，且调整波纹件内的气压，使其趋于双向气泵181的负压接口产生的恒定的负压。

[0133] 这样的控制根据考虑进了实验、模拟、经验等的与脑波、肌力相关的生物体信息来进行。在此，能够通其未图示的检测部检测脑波、肌动电流图、筋肉的硬度等来获取与脑波、肌力相关的生物体信息。

[0134] 另外，电磁阀183可以为多个，分别与配管232、333_2、333_3、333_4、333_5连接，这样，配

管185一端与双向气泵的正压接口连接，另一端与多个电磁阀183的入口侧的一方连接；配管186一端与双向气泵的负压接口连接，另一端与多个电磁阀183的入口侧的另一方连接，电磁阀183的出口与配管232、333_2、333_3、333_4、333_5连接，使得双向气泵可以同时向多个配管(232、333_2、333_3、333_4、333_5)供给空气或排出空气。<佩戴方法>

[0135] 针对以上那样构成的关节运动辅助装置100，说明将该关节运动辅助装置100佩戴到右手上的佩戴方法。

[0136] 此外，假设佩戴关节运动辅助装置100的右手在所有的手指弯曲的状态下挛缩。

[0137] 要将关节运动辅助装置100佩戴于右手，首先将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌。当将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌时，支援佩戴的人员将条状物的钩面MF3从被佩戴者的拇指和食指的间隙由手背侧插入到手掌侧并粘贴于环面ML3，将手部佩戴部110配置于手背侧。然后，在手掌部分，将钩面MF1粘贴于环面ML1，并且在手掌侧的手腕部分，将钩面MF2粘贴于环面ML2。其结果，手部佩戴部110被佩戴到手背和手掌上。图10是这样将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌的状态。

[0138] 然后，在将拇指关节运动辅助部120佩戴到拇指上的情况下，将拇指关节运动辅助部120配置于拇指的指部和掌部位上，将固定于拇指佩戴部250的指套252佩戴到拇指的指尖上。接着，将安装于拇指佩戴部250的环面259粘贴于安装于手部佩戴部110的钩面111_1。接下来，支援佩戴的人员缓慢地使挛缩的拇指伸展。然后，使用固定于拇指佩戴部250的带部件253来固定拇指的基节部位和传递卡件223的长板部(参照图5(A)、(B))。其结果，拇指关节运动辅助部120被佩戴到拇指上。图11是这样将拇指关节运动辅助部120佩戴于拇指的状态。

[0139] 接下来，在将食指关节运动辅助部130_2佩戴到食指上的情况下，将食指关节运动辅助部130_2配置于食指的指部和掌部位上，将固定于手指佩戴部350_2的指套352_2佩戴到食指的指尖上。接着，将安装于手指佩戴部350_2的环面359_2粘贴于安装于手部佩戴部110的钩面111_2。接下来，支援佩戴的人员缓慢地使挛缩的食指伸展。然后，使用固定于手指佩戴部350_2的带部件353_2来固定食指的中节部位和传递卡件322_2的长板部，使用带部件356_2来固定食指的基节部位和传递卡件323_2的长板部(参照图7(A)、(B))。其结果，食指关节运动辅助部130_2被佩戴到食指上。图12是这样将食指关节运动辅助部130_2佩戴于食指的状态。

[0140] 接着，以与上述的向食指佩戴食指关节运动辅助部130_2同样的步骤进行向中指佩戴中指关节运动辅助部130_3、向无名指佩戴无名指关节运动辅助部130_4、向小指佩戴小指关节运动辅助部130_5。其结果，关节运动辅助装置100被佩戴到右手上。

[0141] 如以上说明的那样，在本实施方式中，当在手部上佩戴关节运动辅助装置100时，首先，将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌。然后，在将拇指关节运动辅助部120佩戴于拇指的情况下，将拇指关节运动辅助部120配置于拇指的指部和掌部位上，将固定于拇指佩戴部250的指套252佩戴于拇指的指尖。然后，将安装于拇指佩戴部250的环面259粘贴于安装于手部佩戴部110的钩面111_1。然后，伸展挛缩的拇指，使用固定于拇指佩戴部250的带部件253来固定拇指的基节部位和传递卡件223的长板部。

[0142] 然后，在将食指关节运动辅助部130_2佩戴于食指的情况下，将食指关节运动辅助部130_2配置于食指的指部和掌部位上，将固定于手指佩戴部350_2的指套352_2佩戴于食指的指尖。接下来，将安装于手指佩戴部350_2的环面359_2粘贴于安装于手部佩戴部110的钩面

111_2。然后，伸展挛缩的食指，使用固定于手指佩戴部350_2的带部件353_2来固定食指的中节部位和传递卡件322_2的长板部，并且使用带部件356_2来固定食指的基节部位和传递卡件323_2的长板部。

[0143] 对于向中指佩戴中指关节运动辅助部130_3、向无名指佩戴无名指关节运动辅助部130_4、向小指佩戴小指关节运动辅助部130_5，也以与向食指佩戴食指关节运动辅助部130_2同样的步骤进行。

[0144] 其结果，当将关节运动辅助装置100佩戴于手部时，能够单独地进行向作为关节运动部分以外的部位的手背和手掌佩戴手部佩戴部110、以及向作为关节运动部分的指部和掌部位上佩戴拇指关节运动辅助部120、手指关节运动辅助部130_j。另外，当向手部佩戴关节运动辅助装置100时，能够单独地进行拇指关节运动辅助部120、手指关节运动辅助部130_j向所对应的手指的佩戴。因此，当使用关节运动辅助装置时，即使手指在弯曲的状态下进行挛缩的情况下，也能够实现将关节运动辅助装置容易地佩戴于手部，且减轻被佩戴者的负担，减轻支援佩戴的人员的负载。

[0145] 另外，在本实施方式中，当将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌时，将条状物的钩面MF3从拇指和食指的间隙插入并粘贴于环面ML3，从而将手部佩戴部110配置于手背侧。然后，在手掌部分，将钩面MF1粘贴于环面ML1，并且在手腕部分，将钩面MF2粘贴于环面ML2。

[0146] 因此，即使手指在弯曲的状态下挛缩的情况下，也能够实现减轻被佩戴者的负担、和减轻支援佩戴的人员的负载，能够容易且可靠地在贴合的状态下将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌。另外，因为使用面扣件将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌，因此能够简单地将手部佩戴部110佩戴于手背和手掌。

[0147] 另外，在本实施方式中，当将拇指关节运动辅助部120和手指关节运动辅助部130_j佩戴于对应的手指时，首先，将指套佩戴于拇指的指尖，然后，使用带部件来固定手指的骨骼部分和传递卡件。因此，能够容易且可靠地将拇指关节运动辅助部120和手指关节运动辅助部130_j佩戴于对应的手指。

[0148] 另外，在本实施方式中，当将拇指关节运动辅助部120和手指关节运动辅助部安装于手部佩戴部110时，使用面扣件。因此，能够容易地将关节运动辅助装置100佩戴于手部。

[0149] 因此，根据本实施方式，能够容易地将关节运动辅助装置佩戴于手部。

[0150] [在该实施方式基础上的其他实施方式]

[0151] <单个关节运动辅助结构>

[0152] 如上述所述的关节运动辅助结构，本结构中与其不同之处在于，本结构为针对单个关节的运动辅助机构，即具有1个气囊，2个传递卡件和1个波纹件；波纹件是具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的一部分，2个传递卡件卡在气囊的两端，传递卡件之间露出的未卡部分为波纹件。在具有等间隔的环状槽的伸缩自如的树脂制的气囊的两端间隙卡入传递卡件，则气囊被卡入传递卡件的部分会固定在传递卡件内，不再随气囊的伸缩而运动，同时，传递卡件边缘卡入气囊的环状槽内，传递卡件之间未被卡入传递卡件内的部分气囊为波纹件。波纹件沿关节的关节轴的周围配置于与该关节轴大致垂直的方向。波纹件的一侧端部与一个传递卡件的一侧端部卡接，并且波纹件的另一侧端部与另一个传递卡件的一侧端部卡接。这样配置的波纹件产生传递卡件相对于传递卡件的运动即辅助关节的关节运动的力。

[0153] 佩戴部具有佩戴部件和带部件，佩戴部件可以是具有弹性的长形状的布制的部件，沿关节延伸的方向配置于关节背侧。在佩戴部件固定有传递卡件的长板部。另外，在佩戴部件上的与固定有传递卡件的部分的相反侧，安装有面扣件的环面。上述带部件可以是长形状的布制的部件，以与传递卡件的长板部延伸的方向大致垂直且与传递卡件的长板部交叉的方式固定于佩戴部件。而且，当将关节运动辅助部佩戴于关节处时，带部件使用安装于端部的面扣件的钩面和环面来固定关节两侧的部位和传递卡件的长板部。

[0154] <调整部180的另一种结构>

[0155] 上述<调整部180的结构>中的调整部可以向波纹件/气囊供给空气或排除空气，从而控制波纹件/气囊伸缩。但是其中的电磁阀183只可以在两个入口侧(分别连接双向气泵的正压接口和负压接口)之间选择一个进行连通而形成流路，因此电磁阀另一端连接的配管(232、333_2、333_3、333_4、333_5)只会在供给空气、排出空气之间进行转换，而不会有中间状态。

[0156] 因此，作为改进的结构，可以在连通所述双向气泵和所述电磁阀的配管185、186上加装控制配管内的通道通断的阀门，以对流路的通断进行控制；所述阀门可以配置于配管185、186靠近电磁阀的一端，这样所述阀门的数量与电磁阀的数量相同或者所述阀门的数量是电磁阀数量的两倍(也可以只在需要的电磁阀前端安装阀门，这样阀门的数量不定)，这样可以对流路进行单独控制；所述阀门也可以配置于配管185、186靠近双向气泵的一端或者配管185、186分别与多个电磁阀连接(该配管有一个入口，中间经过分叉，分出多个出口)的分叉处，这样可以对对应的流路进行同时控制，且需要的阀门数量少，控制方便，同时可以将配管(185、186)进行分叉。

[0157] 另外，所述阀门可以为节流阀，节流阀与控制部连接，在控制部的控制下改变所述流路的通道截面积；所述控制部通过控制节流阀的通道截面积和流路流通时间来控制同一流路的气囊或波纹件内的气压。

[0158] 这样，可以对气囊或波纹件内的气压实现精确的控制。

[0159] 优选地，要实现对关节运动辅助装置的连续调整，还需要1个存储部，来预先存储需要进行调整的数据，如气囊气压、充气时间、排气时间等等；也可以通过外接结构进行实时调整。

[0160] <外接结构>

[0161] 正常情况下，在应用关节运动辅助装置时，控制部控制波纹件的伸缩，进而辅助手指关节进行运动；但是控制部对波纹件的控制需要控制数据，而控制数据需要预先设定，这就对关节运动辅助装置的使用造成了困扰。

[0162] 关节运动辅助装置的使用是为了促进相应关节的活动，如何促进，每次需要伸展哪个关节，伸展时间和伸展速度等需要根据实际情况确定；在没有根据实际情况确定的控制数据的情况下，对关节运动辅助装置的使用就会遭受不必要的损失，轻则无法到达辅助运动的目的，重则对辅助运动的关节造成损伤。在此情况下，需要引入外接结构。

[0163] 该结构是与上述<调整部180的另一种结构>相对应的结构，其与所述关节运动辅助装置结合可构成关节随动辅助装置。该外接结构可以佩戴在引导者的右手上，检测引导者的右手运动情况并实时传输给关节运动辅助装置，这样引导者可以通过手的动作控制关节运动辅助装置，方便、快捷。

[0164] 如图13所示，所述外接结构包括传感器41和数据处理器42，所述传感器41佩戴在引导者的关节处，记录关节活动数据；该关节应当与关节运动辅助装置需要辅助的关节相对应，为不同使用者身上的相同部位的相同关节，比如要辅助他人右手食指的第1关节，需要将传感器41设置在引导者的右手食指的第1关节，这种对应使得设置方便，快捷。所述的相对应也可以为对称的映射关系，比如要辅助他人右手食指的第1关节，需要将传感器41设置在引导者的左手食指的第1关节，这样可以扩大该外接结构的使用范围(比如某些引导者的右手不够灵活，或者可以由使用者使用自己的左手引导自己的右手)。

[0165] 所述控制部184与所述数据处理器42连接，接收所述关节活动数据；这样可以使得信息实时传输，减少延迟。其具体的连接方式可以为有线/无线。

[0166] 所述传感器41为电位器，电位器可以随着自身弯折角度的不同，产生相应的电信号，测量精确；优选为薄膜电位器，轻薄，灵敏且柔软、易弯折，减轻引导者弯折关节的负载。将薄膜电位器包裹在对应关节的外侧，薄膜电位器随着关节的运动发生弯折，且随着弯折的角度自身电阻值发生变化，并产生相应的输出电压/电流，数据处理器记录输出电压/电流并处理/转换成存储或传输的数据格式。

[0167] 这里面比较关键的问题是引导者的动作到关节运动辅助装置辅助的动作之间的映射问题，为了使节运动辅助装置辅助的动作可以真实地还原引导者的动作，本实用新型采用的方式为百分比对应，也就是将引导者的关节在不弯折的状态下，弯折角度设置为0％，在关节弯折到最大角度的状态下，弯折角度设置为100％，其他状态下的弯折角度按照比例换算为对应的百分比；同时在关节运动辅助装置中，将辅助的所述关节在不弯折的状态下，弯折角度设置为0％，在关节弯折到最大角度的状态下，弯折角度设置为100％，其他状态下的弯折角度按照比例换算为对应的百分比；这样控制部控制关节运动辅助装置的辅助关节弯折和引导者的对应关节弯折相同的百分比，以达到对引导者动作的真实还原。

[0168] 这种情况下，所述数据处理器42记录所述传感器在关节活动时的即时电信号和关节弯转到最大程度时的电信号；并计算所述即时电信号对应的关节弯转角度占所述关节最大可弯转角度的百分比。

[0169] 正常的运作过程中，引导者的手指做出动作，该动作使得关节弯折对应的弯折角度；同时，包裹在关节外部的薄膜电位器产生相应的输出电压；数据处理器42接收该电压值并处理后传输给控制部183；控制部483控制控制波纹件/气囊内的气压；气压使得波纹件自然伸缩，带动相应关节弯折相应的弯折角度。这里，要使得引导者的关节对应的弯折角度和带动的相应关节的弯折角度相同，需要将弯折角度转换为对应的输出电压，并将输出电压转换为对应的气压值，最后将对应的气压值转化为对应的关节的弯折角度。因此需要建立引导者的弯折角度到输出电压的映射、输出电压到气压值的映射、气压值到带动关节的弯折角度的映射，核心在于建立弯折角度到输出电压的映射、弯折角度到气压值的映射。这里的映射关系采用百分比来确定。

[0170] 以弯折角度到输出电压的映射为例：确定弯折角度的百分比，将薄膜电位器在引导者的关节在不弯折的状态下，输出电压设置为0％，在关节弯折到最大角度的状态下，输出电压设置为100％，其他状态下的输出电压与弯折角度的对应按照直线确定或不同点做标定确定；所述直线确定是将输出电压的直接按照比例转化为百分比，并认定该百分比弯折角度情况下，薄膜电位器的输出电压也是该百分比；所诉不同点做标定，是将输出电压直

接按照比例转化为百分比，并直接通过量角器等方法测定在输出电压为该百分比时关节的弯折角度并将弯折角度转化为百分比，这种情况下，将输出电压的百分比和弯折角度的百分比进行对应，此时输出电压的百分比数值和弯折角度的百分比数值都是根据实际情况测定的，其具体的数值可能相同，也可能不相同；这样，以一定的间隔(10度，20度，30度等)弯折关节并实际测量对应的输出电压，中间的未测定部分可以根据上述的直线测定方法进行测定，也可以根据其他方式进行对应，这样确定的映射关系如图14所示，其中的圆点为作为标定的点，相邻标定点之间的映射为线性关系。这样，通过增加做标定的不同点的数量，可以提高数据映射的准确性。

[0171] 同理，可以建立气压值到关节运动辅助装置的弯折角度的映射，如图15所示。

[0172] 这种情况下，数据处理器42/控制部183计算出即时电信号(电压/电流)的百分比，并判断该百分比相邻的两个标定点的值以及该两个标定点对应的弯折角度的百分比，计算出即时电信号的百分比对应的关节弯转角度百分比。

[0173] 计算公式为：

[0174] $$B_x = \frac{A_xB_2 - A_xB_1 - A_1B_2 + A_2B_1}{(A_2 - A_1)}\alpha + \beta$$

[0175] 式中，A_x为即时电信号的百分比，A_1、A_2为与A_x相邻的两个标定点的电信号的百分比，B_1为与A_1同一个标定点的弯折角度的百分比，B_2为与A_2同一个标定点的弯折角度的百分比，B_x为即时电信号的百分比A_x对应的关节弯转角度百分比，α为修正因子，β为修正值。

[0176] 具体思路为：将相邻两个标定点之间的电信号百分比与关节弯转角度百分比的关系视为线性关系，这样通过相邻的两个标定点确定线性关系的斜率，再通过斜率与即时电信号的百分比确定关节弯转角度百分比。

[0177] 有益效果为：通过相邻的两个标定点确定线性关系的斜率与即时电信号的百分比直接确定关节弯转角度百分比，公式简单，计算方便快速；通过修正因子和修正值对结果进行修正，提高了准确度。

[0178] 同理，这种情况下，数据处理器42/控制部183确定了即时弯折角度的百分比，并判断该百分比相邻的两个标定点的值以及该两个标定点对应的气压值的百分比，计算出即时气压值的百分比。

[0179] 计算公式为：

[0180] $$D_x = \frac{C_xD_2 - C_xD_1 - C_1D_2 + C_2D_1}{(C_2 - C_1)}\gamma + \delta$$

[0181] 式中，C_x为即时弯折角度的百分比，C_1、C_2为与C_x相邻的两个标定点的弯折角度的百分比，D_1为与C同一个标定点的气压值的百分比，D_2为与C_2同一个标定点的气压值的百分比，D_x为即时弯折角度的百分比C_x对应的气压值百分比，γ为修正因子，δ为修正值。

[0182] 具体思路为：将相邻两个标定点之间的气压值百分比与关节弯转角度百分比的关系视为线性关系，这样通过相邻的两个标定点确定线性关系的斜率，再通过斜率与即时电信号的百分比确定气压值百分比。

[0183] 有益效果为：通过相邻的两个标定点确定线性关系的斜率与即时弯转角度的百分比直接确定气压值百分比，公式简单，计算方便快速；通过修正因子和修正值对结果进行修

正，提高了准确度。

[0184] 上述两个公式中，引导者的关节弯折角度百分比与关节运动辅助装置的弯折角度百分比相同，这样就可以确定即时电信号的百分比与即时气压值的对应关系，将引导者的关节弯转运动映射为关节运动辅助装置的辅助关节运动。

[0185] 上述内容中，电信号百分比、引导者的关节弯折角度百分比、关节运动辅助装置的弯折角度百分比和气压值的百分比也可以不转化为百分比，直接应用数值进行公式计算，这样省略了转换为百分比的步骤，简单、方便、快捷。但是因为每个传感器的测量数据、每个气囊的尺寸等会有一定的误差，因此该方法适用范围较窄，每个传感器都需要测定标定点的数据，步骤繁琐，而转化为百分比后，则对于每个传感器、气囊则只需要测定0％和100％对应的数值即可(用于消除传感器、气囊之间的个体不同造成的误差)，这样节省了大部分的标定点的测量工作，简单、方便、快捷且可以消除不同个体尺寸细微变化造成的误差。

[0186] 另外，薄膜电位器可以分别包裹在不同的关节处，即每个待测量的关节处均配置一个薄膜电位器，也可以在一个手指的不同关节处配置同一个薄膜电位器。

[0187] 同样，关节运动辅助装置中可以在一个手指的不同关节处配置同一个气囊；也可以在每个关节处配置一个气囊。

[0188] 如果在一个手指的不同关节处配置同一个薄膜电位器；同时在关节运动辅助装置中每个关节处配置一个气囊，则数据处理器或控制部需要将薄膜电位器的电信号(电压/电流)转换成该手指不同关节处的数值，这种转换可以按照一定的比例直接进行分拆，也可以转换成百分比直接进行映射(即该手指的第1关节、第2关节、第3关节同时会转动相同百分比的弯折角度)。

[0189] 如果在每个待测量的关节处均配置一个薄膜电位器，同时，在关节运动辅助装置中一个手指的不同关节处配置同一个气囊；这样，则数据处理器或控制部需要将该手指多个关节的薄膜电位器的电信号整合为一个电信号，以映射到气囊的气压值上。

[0190] 通过外接结构可以实时完成通过动作对关节运动辅助装置的控制，简单，方便；但是，需要引导者进行引导，这样对人力资源要求比较高，如果没有引导者或者引导者的专业度不够，容易给关节的辅助运动带来隐患；因此如图16所示，可以在外接结构上加装数据存储器43，这样可以将引导者的动作通过数据存储器43记录下来，后续可以通过有线/无线的方式连接关节运动辅助装置进行数据的直接传输，或者通过网络等方式上传到服务器中供使用关节运动辅助装置的使用者下载存储的数据，并听过控制部执行。这种情况下，外接结构可以作为1个关节运动记录装置来使用。

[0191] <传递卡件的结构>

[0192] 传递卡件可以是钢铁制或塑料制的部件，具有长板部，在该长板部的一端或两端有环状的连接部，环状的连接部卡入气囊的环形槽内，卡住气囊；长板部内部为中空结构，这样可以用来容纳卡入所述传递卡件的气囊。

[0193] 长板部的端部也可以为半环状的凹槽，用于卡住所述气囊的环状槽；在这种情况下，传递卡件还包括盖合部，所述盖合部端部有半环状的凹槽，与所述长板部的半环状凹槽结合，将所述气囊的环状槽固定。这样，可以先将气囊卡入长板部，然后盖上盖合部，将气囊固定在传递卡件的内部。

[0194] 传递卡件的内部还包括至少一个固定部，固定部卡入气囊的环状槽内，将气囊固

定;固定部可以为环状的;固定部也可以为半环状的,这种情况下,盖合部对应位置有半环状的凹槽,与固定部结合将气囊的环状槽固定。可以先将气囊卡入长板部,然后盖上盖合部,将气囊固定在传递卡件的内部,不仅固定牢固,而且简单方便。

[0195] 传递卡件的长度可变,这样可以根据手型进行调整,适应不同人的手型,提高适用范围。

[0196] [实施方式的变形]本实用新型不限于上述实施方式,能够进行各种变形。

[0197] 例如,在上述的实施方式中,按照拇指、食指、中指、无名指、小指的顺序将拇指关节运动辅助部120和手指关节运动辅助部130_j(以下也记为"关节运动辅助部")佩戴于对应的手指,但只要在将手部佩戴部佩戴于手背和手掌之后,将关节运动辅助部佩戴于对应的手指的顺序也可以任意。

[0198] 这样,在使将关节运动辅助部佩戴于对应的手指的顺序任意时,例如支援佩戴的人员最开始也可以使用棒等器具将挛缩而闭合的小指撬开而使该小指伸展,将关节运动辅助部佩戴于小指。在这样使小指最开始伸展的情况下,因为有时无名指、中指的挛缩会被缓和,因此然后也可以将关节运动辅助部佩戴于无名指和中指。

[0199] 另外,在上述的实施方式中,将关节运动辅助部佩戴于拇指、食指、中指、无名指以及小指这五指,但既可以将关节运动辅助部佩戴于五指中的任意的1个手指,另外,也可以将关节运动辅助部佩戴于五指中的2个以上的任意的手指。

[0200] 另外,在上述的实施方式中,将指套佩戴于指尖、将关节运动辅助部粘贴于手部佩戴部之后,支援佩戴的人员使挛缩的手指伸展。与此相对,也可以将关节运动辅助部粘贴于手部佩戴部之后,使该关节运动辅助部所具有的波纹件收缩,从而使挛缩的手指伸展。

[0201] 另外,在上述的实施方式中,利用具有挠性的树脂制的配管使作为拇指关节运动辅助部的结构要素的波纹件241和波纹件242之间连通。与此相对,也可以利用配管使波纹件241和调整部之间直接连通,并且利用其他配管使波纹件242和调整部之间连通。在这种情况下,能够独立辅助拇指的第1关节的关节运动和第2关节的关节运动。

[0202] 另外,在上述的实施方式中,气囊为具有等间距的环状槽的,其环状槽也可以是不等间距的。在这样的情况下,对于不能使拇指的第1关节活动的患者来说,通过使波纹件241内的气压成为大气开放状态且调整波纹件242内的气压,能够进行仅辅助拇指的第2关节的关节运动。另外,对于不能使拇指的第2关节活动的患者来说,通过使波纹件242内的气压成为大气开放状态且调整波纹件241内的气压,能够进行仅辅助拇指的第1关节的关节运动。

[0203] 另外,在上述的实施方式中,通过具有挠性的树脂制的配管使作为手指关节运动辅助部的结构要素的波纹件341和波纹件342之间连通。与此相对,也可以利用配管使波纹件341和调整部之间直接连通,并且利用其他配管使波纹件342和调整部之间连通。在这种情况下,能够独立辅助手指的第1关节的关节运动、第2关节的关节运动以及第3关节的关节运动。

[0204] 在这样的情况下,能够仅辅助待辅助的关节的关节运动,例如对于不能使手指的第1关节活动的患者来说,能够进行仅辅助第2关节和第3关节的关节运动。

[0205] 另外,在上述的实施方式中,使用面扣件将手部佩戴部佩戴于手背和手掌,但也可以利用例如按扣等其他方法将手部佩戴部佩戴于手背和手掌。

[0206] 另外,在上述的实施方式中,使用面扣件将关节运动辅助部安装于手部佩戴部,但

也可以利用例如按扣等其他方法将关节运动辅助部安装于手部佩戴部。

[0207] 另外，在上述的实施方式中，当将关节运动辅助部佩戴于手指时，利用指套固定指尖，但也可以利用带部件来固定指尖。在这样的情况下，当向手指佩戴关节运动辅助部时，例如能够应对由于年老而手指变粗或者变细的被佩戴者等手指的粗细不同的多个被佩戴者。

[0208] 另外，在上述的实施方式中，带部件固定于佩戴部件，但也可以不固定于佩戴部件。

[0209] 另外，在上述的实施方式中，支援佩戴的人员将关节运动辅助装置佩戴于被佩戴者的手部，但也可以由佩戴关节运动辅助装置的人员自己来将关节运动辅助装置佩戴于自己的手部。

[0210] 另外，在上述的实施方式中，说明了辅助人体的右手手指的运动的关节运动辅助装置，当然也可以是辅助左手手指的运动的关节运动辅助装置。

[0211] 另外，在本实施方式中采用了树脂制的波纹件，但只要是伸缩自如且不向人体施加所佩戴的装置的重量等负担的原材料，也可以是其他原材料。

[0212] 另外，本实用新型的关节运动辅助装置将工作流体设定为空气，但也可以是其他气体、水或油等液体。

[0213] 本实用新型的关节运动辅助装置在护理或福利的领域中使用的情况下，不仅作为康复用进行佩戴，力量虚弱者也能够作为动力辅助用的装置使用。另外，本实用新型的关节运动辅助装置除了护理或福利的领域以外，还能够作为夹紧物品等的动力辅助装置使用。

[0214] 另外，在上述的实施方式中，将本实用新型应用于辅助人体的关节运动的关节运动辅助装置，但即使是具有关节机构的人体以外的内骨骼型的哺乳类、内骨骼型的机器人等规定对象物的关节运动辅助装置中也能够应用本实用新型。

[0215] 另外，在上述的实施方式中，针对每一个手指，正常人在活动时，第1关节和第2关节是联动的，也即是同时进行关节运动，第3关节和第1关节、第2关节的活动是可以分开的，因此，可以在手指的第1关节和第2关节上使用1个气囊，在第3关节(拇指无第3关节，则使用1个气囊)使用1个气囊，这样，可将对第1关节和第2关节的辅助和对第3关节的辅助独立开来，更符合手指活动的习惯动作，加快手指恢复速度。其中，2个气囊的相近的一端可以被同一个传递卡件卡住，也可以被2个传递卡件分别卡住。另外，气囊数量也可以为两个或两个以上，传递卡件和波纹件的数量也同步增加，增加的数量根据实际确定。

[0216] 另外，在上述的实施方式中，要对使用者的关节运动辅助，需要面对不同的情况，如果使用者的手部只有特定的手指才可以活动，则上述的实施方式中，可以根据实际情况，在需要辅助的手指上安装佩戴部和气囊，这样可以避免给其他手指带来不必要的负担。

[0217] 另外，在上述的实施方式中，要对使用者的关节运动辅助，需要面对不同的情况，如果使用者的关节处只有特定的关节才可以活动，则上述的实施方式不在适用，需要改进；可以在每个关节处都配置1组辅助结构，每组辅助结构都配置1个气囊和2个传递卡件，这样，可以对每个关节独立进行关节运动的辅助，使用灵活，方便。另外，相邻的2个气囊互相靠近的一端可以被同一个传递卡件卡住，也可以被2个传递卡件分别卡住。另外，气囊数量也可以为两个或两个以上，传递卡件和波纹件的数量也同步增加，增加的数量根据实际确定。

[0218] 另外，在上述的实施方式中，使用完整的气囊来代替原本相互独立的多个波纹件，解决了波纹件之间气密不严的问题，而且完整的气囊只需要一个配管即可实现伸缩控制，不需要多个配管，节省材料，而且减少因过多的配管导致气密性不严的问题。

[0219] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例，对本实用新型而言仅仅是说明性的，而非限制性的。本专业技术人员理解，在本实用新型权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变，修改，甚至等效，但都将落入本实用新型的保护范围内。

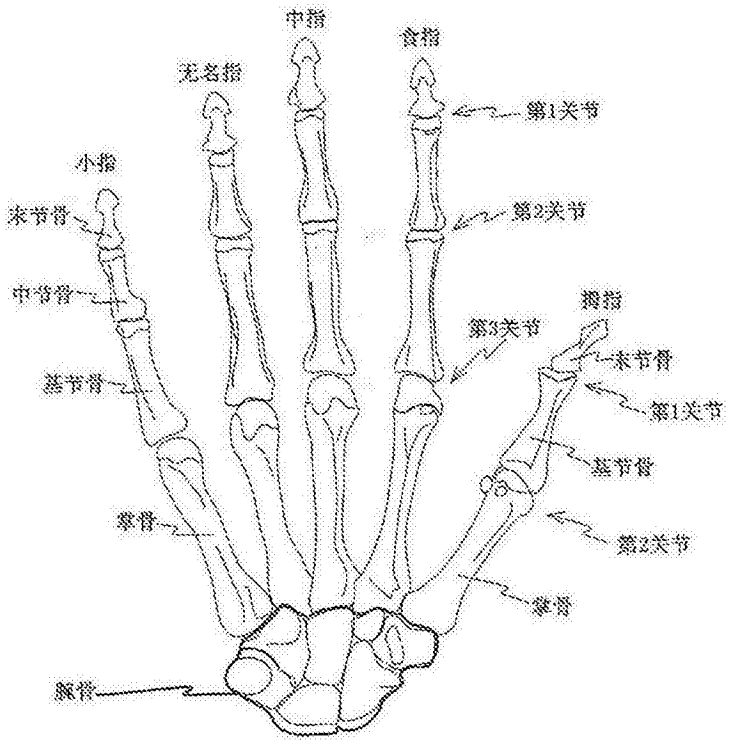

中指
食指
无名指
小指
第1关节
第2关节
末节骨
中节骨
拇指
第3关节
末节骨
基节骨
第1关节
基节骨
掌骨
第2关节
掌骨
腕骨

图1

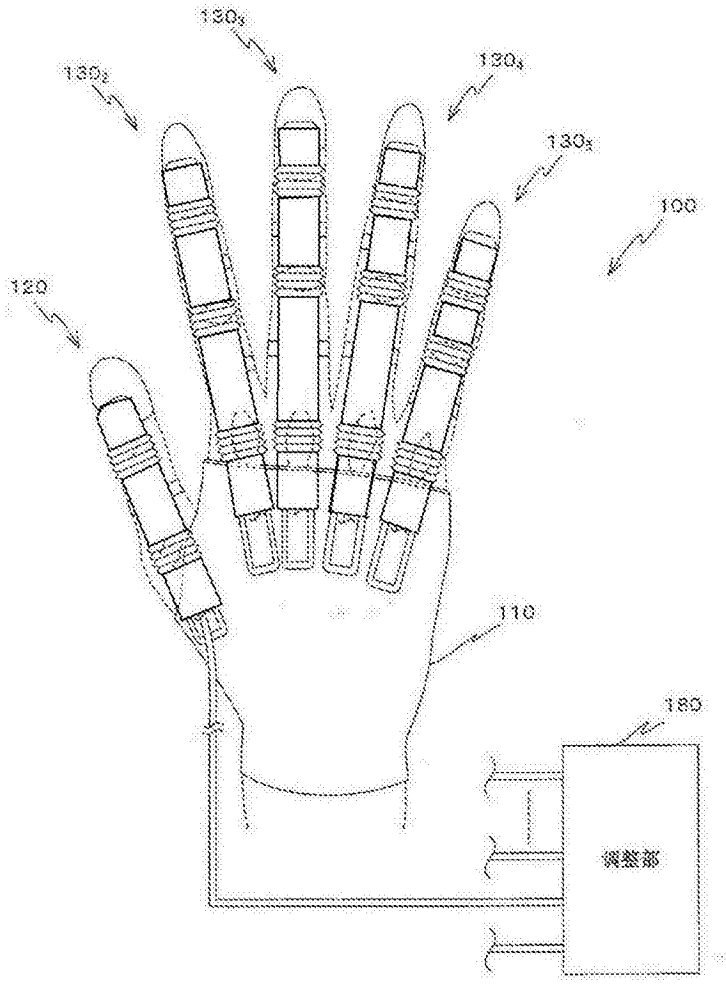

130₃
130₂
130₄
130₅
100
120
110
180
调整部

图2

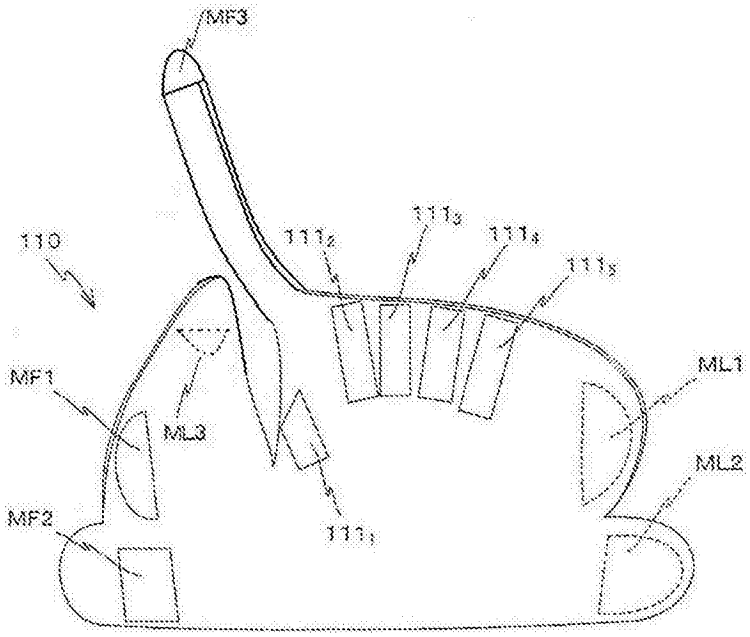

MF3
110
111₂
111₃
111₄
111₅
ML1
MF1
ML3
ML2
MF2
111₁

图3

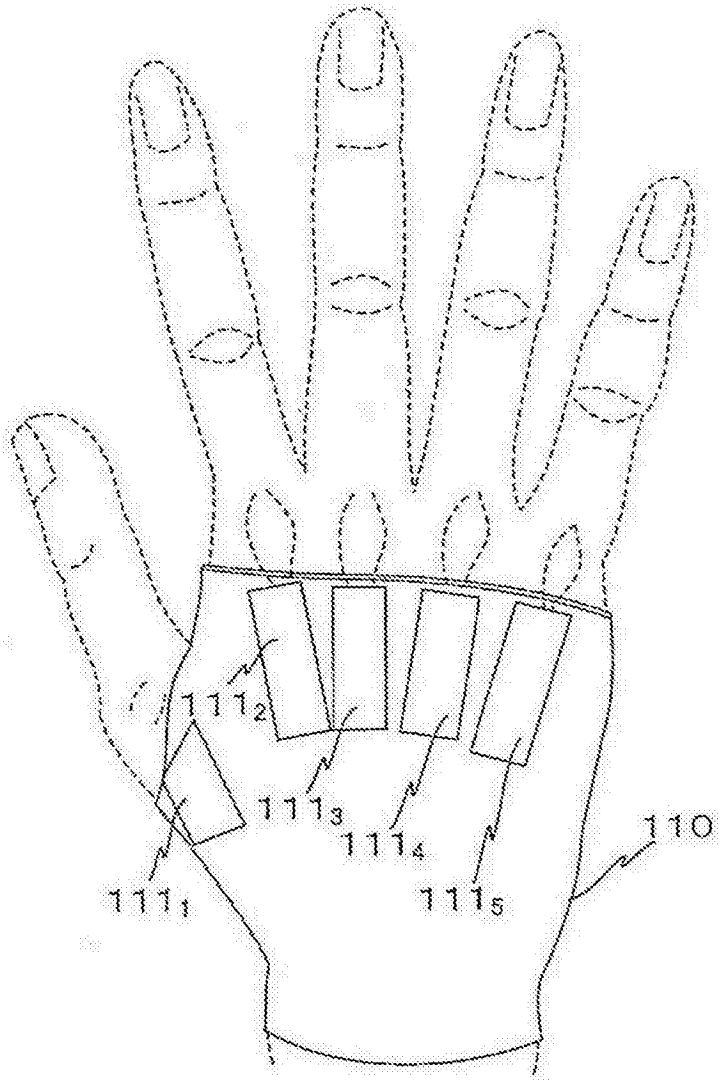


图4

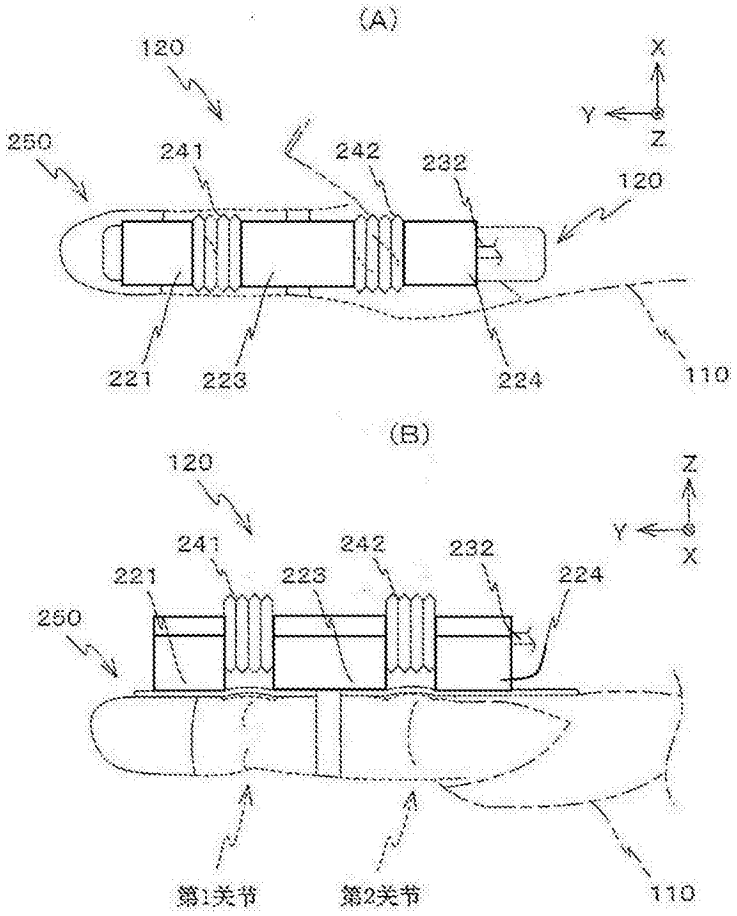

(A)
120
X
Y
Z
250
241
242
232
120
221
223
224
110
(B)
120
Z
Y
X
241
242
232
221
223
224
250
第1关节
第2关节
110

图5

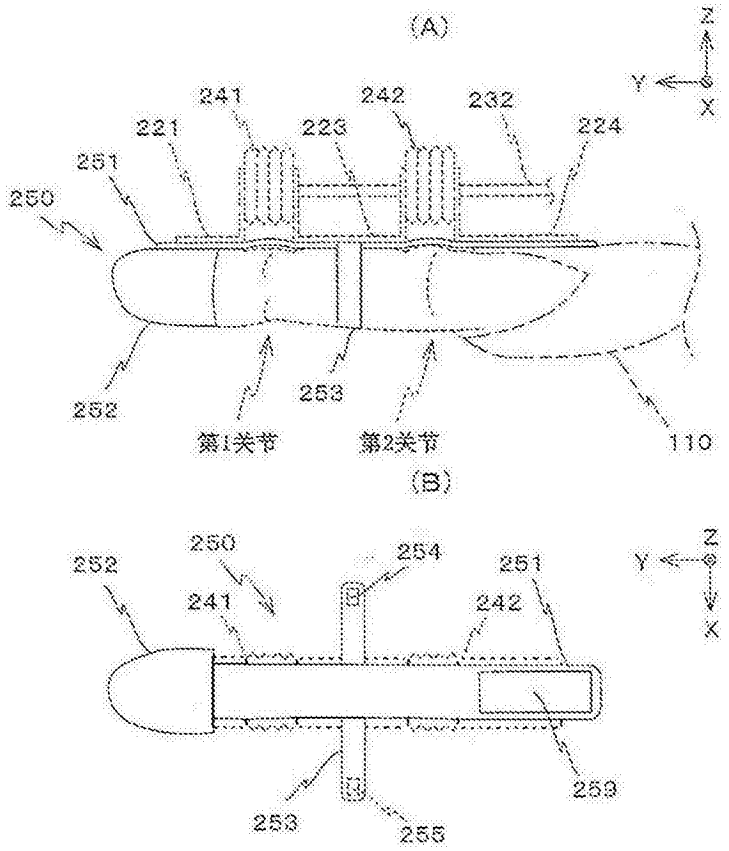

(A)
Z
Y
X
241
242
232
221
223
224
251
250
252
253
第1关节
第2关节
110
(B)
Z
Y
X
250
254
252
251
241
242
253
255
259

图6

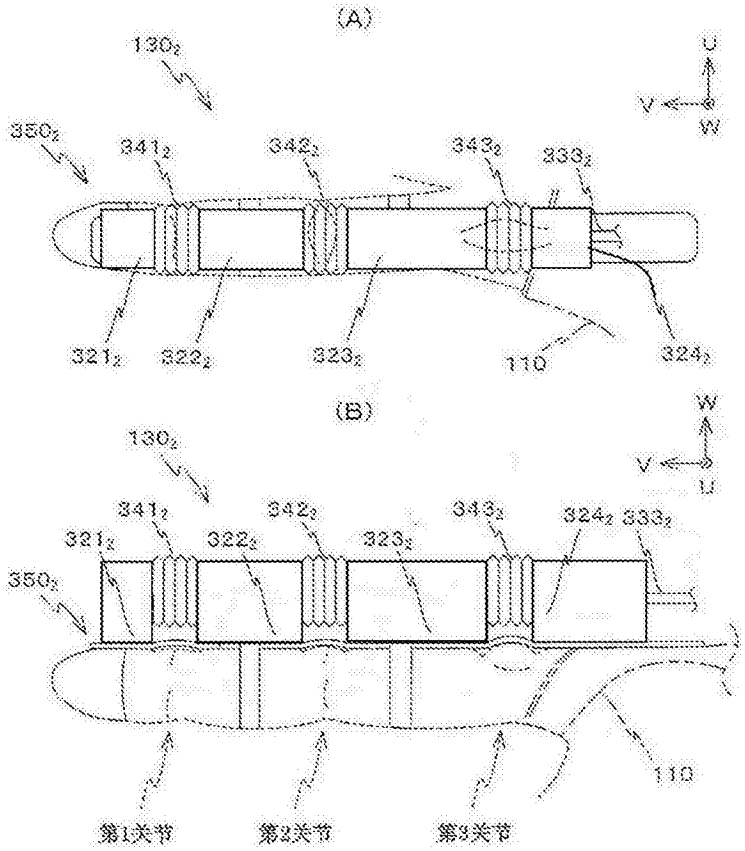

(A)
130_2
U
V
W
350_2
341_2
342_2
343_2
333_2
321_2
322_2
323_2
110
324_2
(B)
W
V
U
130_2
341_2
342_2
343_2
324_2
333_2
321_2
322_2
323_2
350_2
110
第1关节
第2关节
第3关节

图7

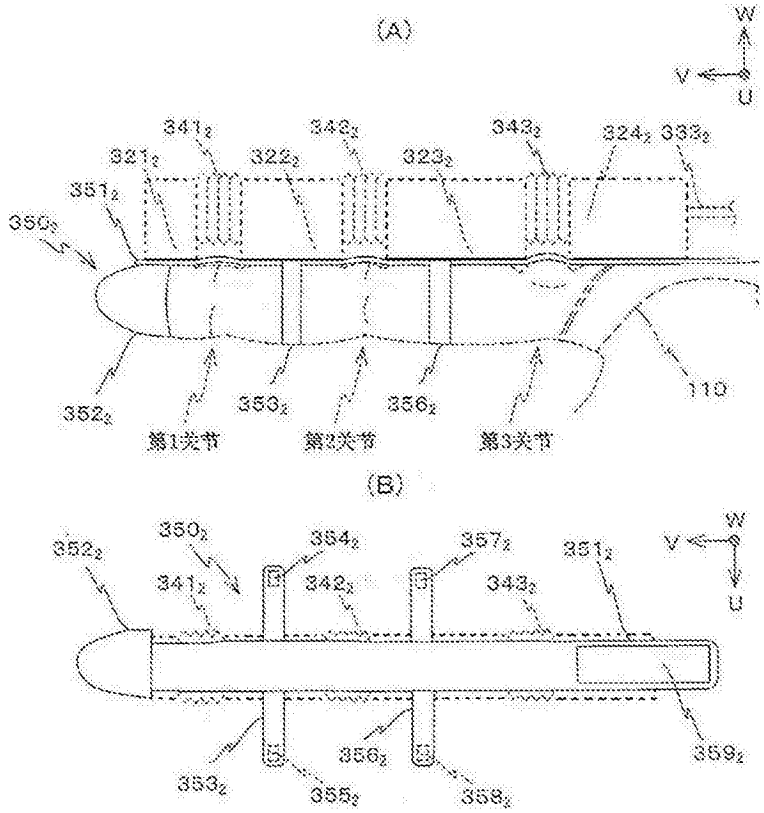

(A)
W
V
U
341₂
342₂
343₂
324₂
332₂
321₂
322₂
323₂
351₂
350₂
352₂
353₂
356₂
第1关节
第2关节
第3关节
110
(B)
350₂
354₂
357₂
351₂
352₂
341₂
342₂
343₂
353₂
355₂
356₂
358₂
359₂

图8

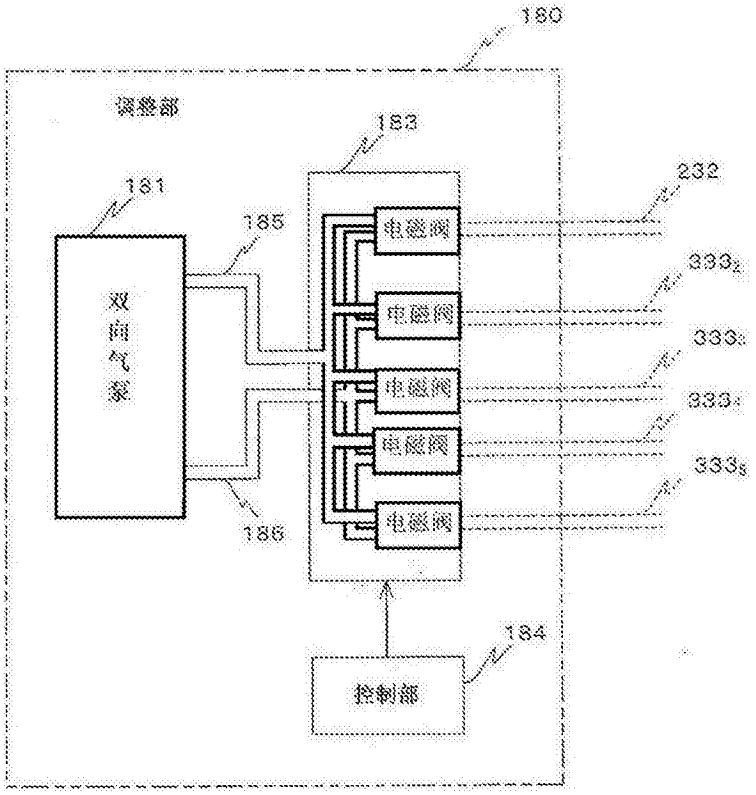

180
调整部
183
181
185
双向气泵
电磁阀
电磁阀
电磁阀
电磁阀
电磁阀
232
333₂
333₃
333₄
333₅
186
184
控制部

图9

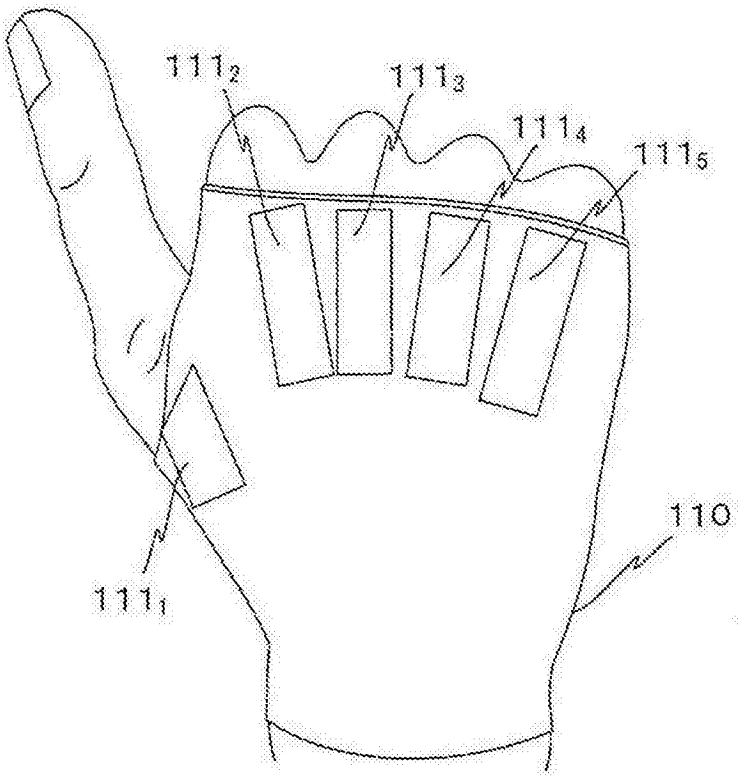


图10

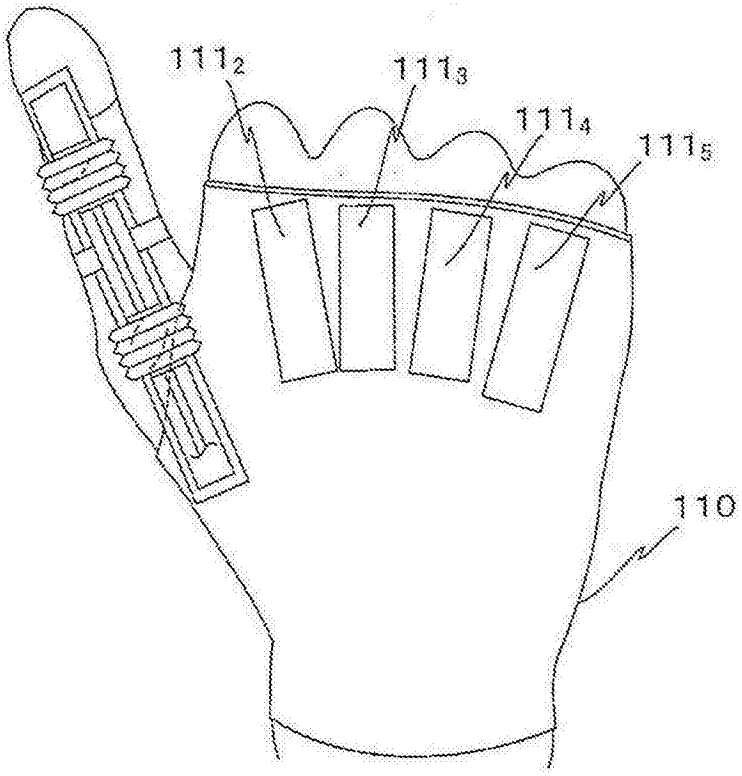


图11

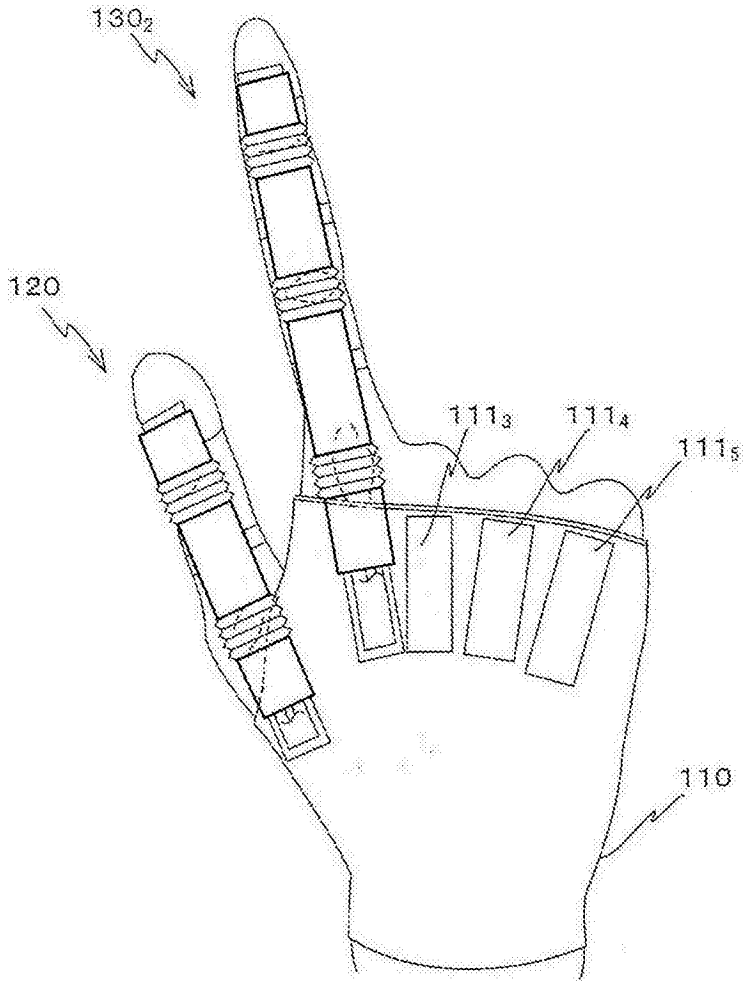


图12

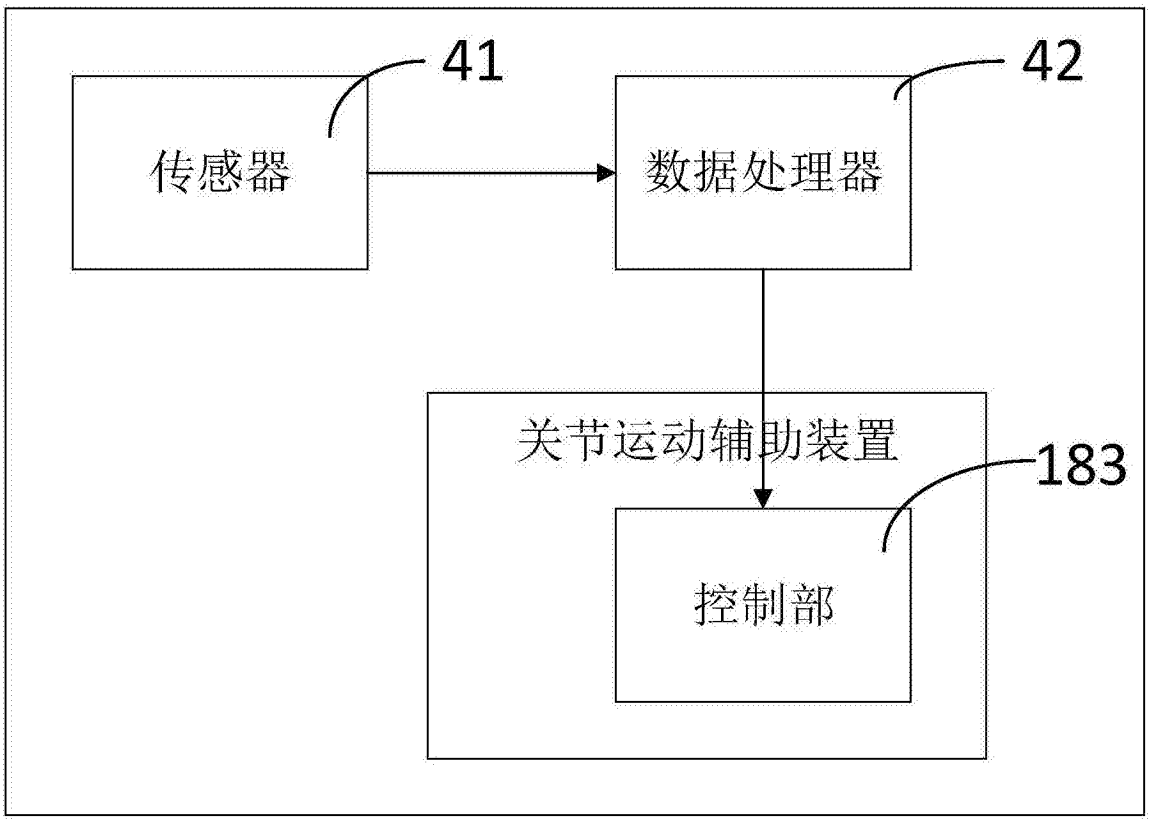

41
传感器
42
数据处理器
关节运动辅助装置
183
控制部

图13

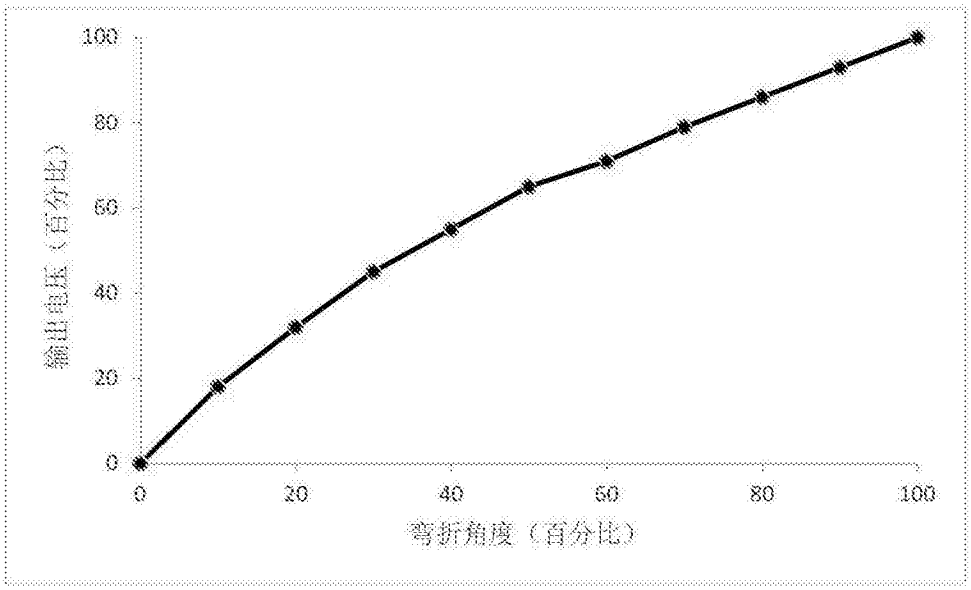

100
80
60
40
20
0
输出电压（百分比）
0
20
40
60
80
100
弯折角度（百分比）

图14

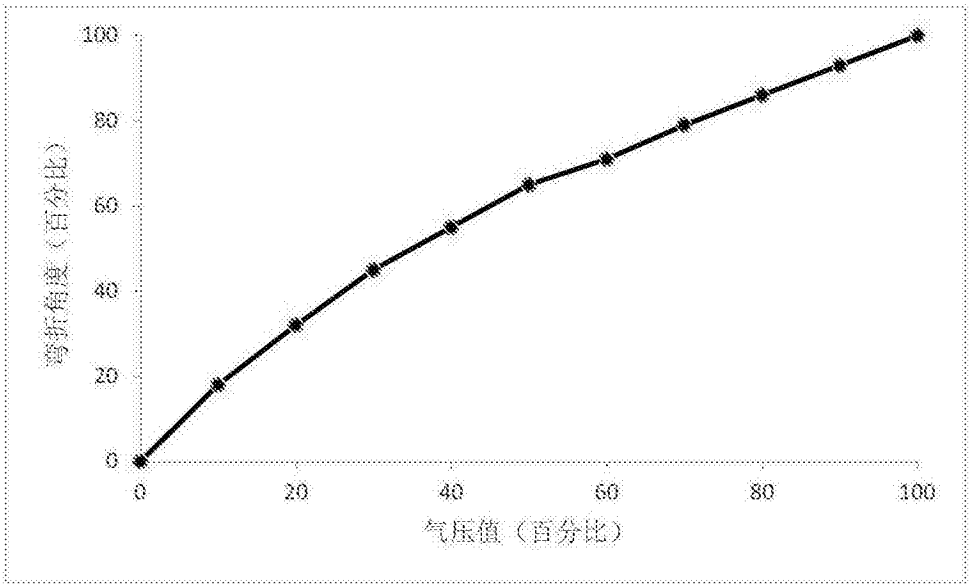


图15

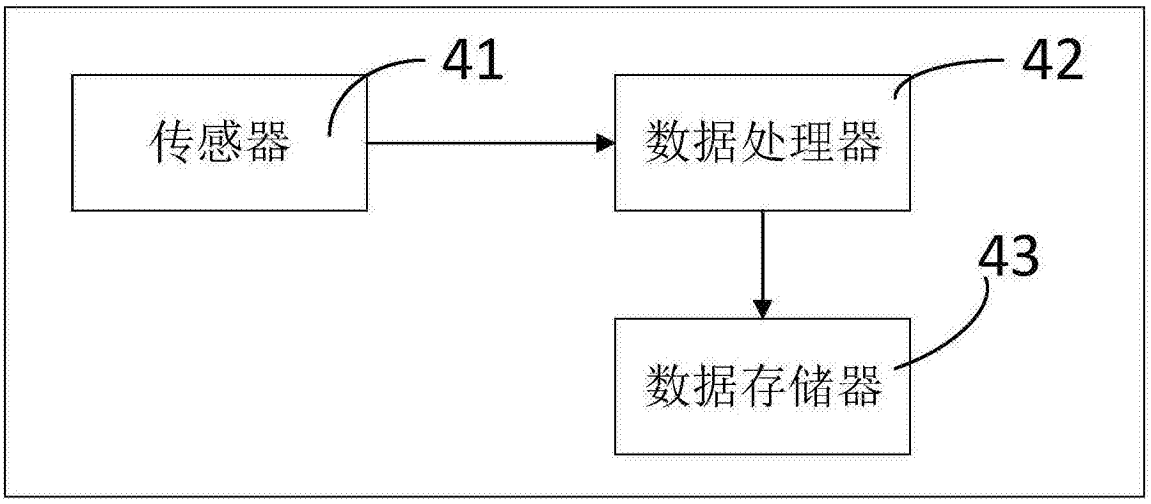


图16