



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105640743 B

(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201510947924.7

A61H 3/04(2006.01)

(22)申请日 2015.12.17

A61F 5/01(2006.01)

B25J 9/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105640743 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 刘坤 闫建超 刘勇 叶明

孙震源

(74)专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有限公司 22100

代理人 王怡敏

(51)Int.Cl.

A61H 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 205251966 U,2016.05.25,权利要求1-7.

CN 204352127 U,2015.05.27,权利要求1;说明书[0017]-[0023]段;附图1、4.

CN 103407588 A,2013.11.27,说明书[0021]段;附图1.

CN 103895016 A,2014.07.02,全文.

CN 105105986 A,2015.12.02,全文.

CN 103315834 A,2013.09.25,全文.

EP 2938311 B1,2016.03.09,全文.

WO 2014/065493 A1,2014.05.01,全文.

审查员 金俊江

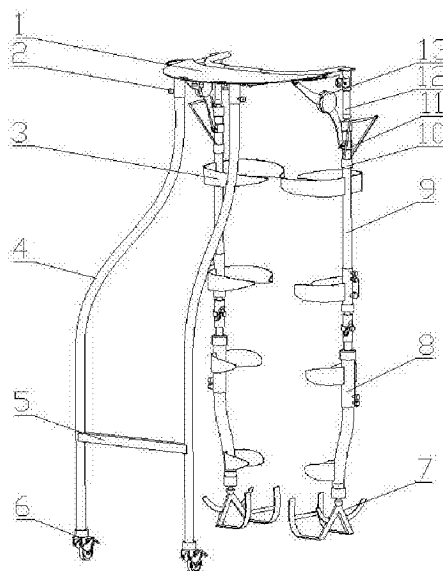
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

多功能步态矫姿与行走减负器

(57)摘要

本发明涉及一种多功能步态矫姿与行走减负器,属于日常运动辅助和运动康复技术领域。两个前支撑管分别与横梁固定连接,两个前支撑管的一端分别通过第一螺钉与载物平台连接,两个刹车万向脚轮分别固定安装于两个支撑管的另一端;承力扶手固定在大腿构件的第一细管上部,用于抓握支撑;大腿构件分别与小腿构件、撑杆铰接;阻尼器下侧通过阻尼器固定套固定在大腿构件的第一细管上,阻尼器上侧与载物平台铰接;脚踏安装在小腿构件的底端。优点在于:结构简单紧凑,能够利用人行走时的特点通过纯机械结构将载物平台所承受的力传导到地面而不作用于人体,加上储能弹簧的利用,从而达到舒适减负的效果。



1. 一种多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:包括载物平台(1)、前支撑、大腿构件(9)、小腿构件(8)、脚踏(7)、阻尼器(13),所述前支撑由两个第一支撑管(4)、横梁(5)和两个刹车万向脚轮(6)组成,所述两个第一支撑管(4)分别与横梁(5)固定连接,两个第一支撑管(4)的一端分别通过第一螺钉(2)与载物平台(1)连接,两个刹车万向脚轮(6)分别固定安装于两个第一支撑管(4)的另一端;承力扶手(10)固定在大腿构件(9)的第一细圆管(902)上部,用于抓握支撑;大腿构件(9)分别与小腿构件(8)、撑杆(12)铰接,通过粘扣带(3)穿戴于下肢;阻尼器(13)下侧通过阻尼器固定套(11)固定在大腿构件(9)的第一细圆管(902)上,阻尼器(13)上侧与载物平台(1)铰接;脚踏(7)安装在小腿构件(8)的底端;

所述的大腿构件(9)包括第一带帽球销(901)、第一细圆管(902)、第一粗圆管(903)、锥头螺钉(904)、第一销钉(905)、第一弹簧(906)、第一锁推管(907)、第一螺纹帽(908)和第一U型轴套(909),所述第一带帽球销(901)与撑杆(12)形成球铰连接,第一细圆管(902)通过螺钉与第一粗圆管(903)固定连接,第一带帽球销(901)与第一细圆管(902)螺纹固定连接,第一细圆管(902)内部封装有第一销钉(905)、第一弹簧(906)和第一锁推管(907),并通过第一粗圆管(903)内的封闭端对第一销钉(905)进行行程限位;第一U型轴套(909)与第一锁推管(907)螺纹固定连接,第一弹簧(906)套于第一销钉(905)上并置于第一锁推管(907)内,并被第一销钉(905)的钉帽和第一锁推管(907)内的阶梯止推端进行限位;通过旋拧锥头螺钉(904)对第一销钉(905)位置进行调整,第一螺纹帽(908)用于第一锁推管(907)的限位连接。

2. 根据权利要求1所述的多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:所述的载物平台(1)包括半圆平台(101)、第一腰管(102)、第二腰管(105)和两个相同的第二支撑管(103),所述第一腰管(102)通过螺钉与第二腰管(105)固定连接;两个相同的第二支撑管(103)的一端分别通过螺钉与半圆平台(101)下边的两个直管固定连接,另一端分别通过销轴(104)与第一腰管(102)、第二腰管(105)连接。

3. 根据权利要求1所述的多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:所述的小腿构件(8)包括第二螺钉(801)、万向节轴心(802)、第二U型轴套(803)、第二螺纹帽(804)、第二锁推管(805)、第二弹簧(806)、第二销钉(807)、第三弹簧(808)、第二粗圆管(809)、第二细圆管(810)和第二带帽球销(811),所述小腿构件(8)的第二U型轴套(803)通过四只第二螺钉(801)与大腿构件(9)的第一U型轴套(909)铰接于万向节轴心(802)上,使得大腿构件(9)和小腿构件(8)分别具有绕万向节轴心(802)的旋转自由度;所述第二U型轴套(803)与第二锁推管(805)螺纹固定连接,第二螺纹帽(804)与第二粗圆管(809)螺纹固定连接,用于封装内部的第二锁推管(805)、第二弹簧(806)、第二销钉(807)和第三弹簧(808),并通过第二粗管(809)内的封闭端对第二销钉(807)进行行程限位;第二销钉(807)的钉帽位于销钉中下部,将第二弹簧(806)和第三弹簧(808)分隔在第二销钉(807)两侧,使第二弹簧(806)封装在第二锁推管(805)内,并使第三弹簧(808)封装在第二粗圆管(809)封闭端上侧;第二粗圆管(809)通过螺钉与第二细圆管(810)固定连接并可调节长短,第二细圆管(810)与第二带帽球销(811)螺纹固定连接。

4. 根据权利要求3所述的多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:所述的万向节轴心(802)外形为曲面结构,其上有四个螺纹孔与四个第二螺钉(801)连接,在上下曲面上分别加工有分段圆柱卡槽,用于对第二销钉(807)和第一销钉(905)进行卡位固定。

5. 根据权利要求3所述的多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:所述的第二细圆管(810)为曲线形。

6. 根据权利要求1所述的多功能步态矫姿与行走减负器,其特征在于:所述的脚踏(7)包括球座脚蹬(701)、脚外侧粘扣带(702)和脚内侧粘扣带(703),所述球座脚蹬(701)将小腿构件(8)承受载荷传导到地面,脚外侧粘扣带(703)与脚内侧粘扣带(702)配合,绕过脚踝将脚踏(7)固连于脚掌。

## 多功能步态矫姿与行走减负器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及日常运动辅助和运动康复技术领域,特别涉及一种多功能步态矫姿与行走减负器。

### 背景技术

[0002] 随着社会发展,我国人口老龄化问题日显突出,下肢运动功能障碍问题随老龄者年龄增长也日益加剧,而要提高该人群的生活质量,则需要进行安全有效的步态姿势矫正或减负运动辅助训练。此外,对于健康人群,如快递员等长时间搬运物品或者婴儿看护者在户外长时间抱孩子等,都会因下肢持续负荷产生体能消耗而导致身体疲劳,如果能提供关节灵活、使用方便的减负支持,又能将负荷重物的重力势能存储利用,则能减轻下肢负重、从而有效降低劳作强度,减轻身体不适感。

[0003] 现有的下肢步态矫正器或助力器大部分都配有动力装置,会让使用者有抗拒心理,并且髋关节或膝关节只具有矢状面内的一个自由度,会限制使用者腿部运动的灵活性,导致使用效果不佳。而目前不带动力装置的纯机械结构式下肢康复支架或外骨骼等,仅限于进行下肢步态姿势矫正或减负,不是功能单一就是结果复杂,而且不能进行有效的防摔倒辅助支撑。另外,行走辅助拐杖等发明虽能对人体提供辅助支撑,但功能单一,不能实现有效灵活的康复训练矫姿功能。现有的减负助行器等发明等都仅仅考虑具有下肢运动功能障碍患者使用,未能兼顾长时间负重行走健康人群的实际需要,另外现有减负助行器等一般为折叠手推车的形式,没有摆脱传统的设计理念,功能单一和适用人群少就很容易导致设备闲置浪费。而本发明将固定于两条腿部的机械结构作为减负装置的支撑,通过功能调整使下肢步态矫正和减负助行功能集于一体,还可作为创新型拐杖使用,摆脱了依赖人体外第三点提供支撑的传统拐杖设计理念。另外,目前对健康人群负重时可提供减负功能的发明很少,如婴儿背带等,只是通过束带将婴儿体重集中于妈妈肩部,除了对婴儿起到安全保护作用并无任何减负功能,本发明所设计的功能之一也很好的解决了这一问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种多功能步态矫姿与行走减负器,解决了现有技术存在的功能单一、仅能适用于下肢功能障碍人群某一康复阶段进行矫姿或者进行行走支撑的问题,同时同一器材可一机多用,解决了资源闲置浪费的问题,使得本发明使用对象广泛,实现对下肢行走训练姿势的矫正、辅助行走以及减负运动等功能。提出并设计一种多功能可拼装的可调关节自由度的曲线型下肢外骨骼机械结构,穿戴使用时更贴合腿部外形轮廓,可为下肢运动功能障碍患者提供多关节自由度的减负式行走步态训练与运动保护,配合储能弹簧,也可为负重者长时间搬运物品行走或看护者长时间抱婴儿进行户外行走时减轻下肢负荷,从而降低肌肉疲劳程度。本发明还可通过结构与功能调整来减少关节自由度,从而作为一种简单的下肢运动约束与步态姿势矫正器,用于步态异常患者康复早期的矫姿运动训练。

[0005] 本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0006] 多功能步态矫姿与行走减负器，包括载物平台1、前支撑、大腿构件9、小腿构件8、脚踏7、阻尼器13，所述前支撑由两个第一支撑管4、横梁5和两个刹车万向脚轮6组成，所述两个第一支撑管4分别与横梁5固定连接，两个第一支撑管4的一端分别通过第一螺钉2与载物平台1连接，两个刹车万向脚轮6分别固定安装于两个第一支撑管4的另一端；承力扶手10固定在大腿构件9的第一细圆管902上部，用于抓握支撑；大腿构件9分别与小腿构件8、撑杆12铰接；阻尼器13下侧通过阻尼器固定套11固定在大腿构件9的第一细圆管902上，阻尼器13上侧与载物平台1铰接；脚踏7安装在小腿构件8的底端。

[0007] 所述的小腿构件8、大腿构件9上分别设置粘扣带3，用于将机械结构捆绑固定于使用者下肢，实现穿戴式使用。

[0008] 所述的载物平台1包括半圆平台101、第一腰管102、第二腰管105和两个相同的第二支撑管103，所述第一腰管102通过第一螺钉2与第二腰管105固定连接；两个相同的第二支撑管103的一端分别通过第一螺钉2与半圆平台101下边的两个直管固定连接，另一端分别通过销轴104与第一腰管102、第二腰管105连接。

[0009] 所述的大腿构件9包括第一带帽球销901、第一细圆管902、第一粗圆管903、锥头螺钉904、第一销钉905、第一弹簧906、第一锁推管907、第一螺纹帽908和第一U型轴套909，所述第一带帽球销901与撑杆12形成球铰连接，第一细圆管902通过螺钉与第一粗圆管903固定连接，第一带帽球销901与第一细圆管902螺纹固定连接，第一细圆管902内部封装有第一销钉905、第一弹簧906和第一锁推管907，并通过第一粗圆管903内的封闭端对第一销钉905进行行程限位；第一U型轴套909与第一锁推管907螺纹固定连接，第一弹簧906套于第一销钉905上并置于第一锁推管907内，并被第一销钉905的钉帽和第一锁推管907内的阶梯止推端进行限位；通过旋拧锥头螺钉904对第一销钉905位置进行调整，第一螺纹帽908用于第一锁推管907的限位连接。

[0010] 脚开始触地时，大腿构件9受到来自小腿构件8向上支撑力和载物平台1承载重物向下的重力，使得第一锁推管907与第一销钉905沿第一粗圆管903内壁压缩第一弹簧906，这时第一销钉905会被顶入到万向节轴心802上侧的分段卡槽内，锁死膝关节的一个转动自由度，直到该脚触地过程结束；当该脚脱离地面进入摆腿过程中，第一弹簧906由于所受压力减小而回弹，第一销钉905被弹出万向节轴心802上侧的分段卡槽而释放膝关节该旋转自由度。

[0011] 所述的小腿构件8包括第二螺钉801、万向节轴心802、第二U型轴套803、第二螺纹帽804、第二锁推管805、第二弹簧806、第二销钉807、第三弹簧808、第二粗圆管809、第二细圆管810和第二带帽球销811，所述小腿构件8的第二U型轴套803通过四只第二螺钉801与大腿构件9的第一U型轴套909铰接于万向节轴心802上，使得大腿构件9和小腿构件8分别具有绕万向节轴心802的旋转自由度；所述第二U型轴套803与第二锁推管805螺纹固定连接，第二螺纹帽804与第二粗圆管809螺纹固定连接，用于封装内部的第二锁推管805、第二弹簧806、第二销钉807和第三弹簧808，并通过第二粗管809内的封闭端对第二销钉807进行行程限位；第二销钉807的钉帽位于销钉中下部，将第二弹簧806和第三弹簧808分隔在第二销钉807两侧，使第二弹簧806封装在第二锁推管805内，并使第三弹簧808封装在第二粗圆管809封闭端上侧；第二粗圆管809通过螺钉与第二细圆管810固定连接并可调节长短，第二细圆

管810与第二带帽球销811螺纹固定连接。

[0012] 所述的第二细圆管(810)为曲线形。

[0013] 小腿构件8在受到来自地面向上支撑力和大腿构件9向下压力时,由于第二弹簧806比第三弹簧808的弹性系数小,在第二锁推管805内部,第二弹簧806先被压缩,进而第二销钉807被顶入到万向节轴心802下侧的分段卡槽内,锁死膝关节另一个转动自由度,同时第二锁推管805的阶梯止推端与第二销钉807的钉帽接触并限位,之后第三弹簧808开始被压缩储能,直到第二锁推管805下边沿与第二粗圆管809封闭端相接触,第三弹簧808不再被压缩而储能结束;此储能过程只发生在脚触地时所有构件处于负载增加的阶段,由于此过程第一销钉905与第二销钉807分别被顶入万向节轴心802内部,锁死了膝关节的两个自由度,此时大腿构件9与小腿构件8成为一根无任何相对运动的一体支撑杆件,处于平稳支撑载物平台1上所有重物的重力向下传导到地面,该过程持续到脚触地逐渐过度到摆腿并且负载逐渐减少的阶段,第三弹簧808开始释放所储能量。由于第二弹簧806和第三弹簧808弹性系数的差异,摆腿前小腿构件8中第三弹簧808先释放储能,第二弹簧806再弹回第二销钉807,从而解锁该旋转自由度。

[0014] 所述的阻尼器13在结构设计与在售成品相同,不再赘述。阻尼器13下侧通过阻尼器固定套11固定在大腿构件9的第一细管902上,阻尼器13上侧铰接在载物平台1下侧。

[0015] 所述的脚踏7包括球座脚蹬701、脚外侧粘扣带702和脚内侧粘扣带703,所述球座脚蹬701将小腿构件8承受载荷传导到地面,脚外侧粘扣带703与脚内侧粘扣带702配合,绕过脚踝将脚踏7固连于脚掌。

[0016] 背带由布带1401和六个卡扣1402组成,六个卡扣1402的母扣和公扣直接固定在布带1401上。背带是供快递员等长时间搬运物品或者婴儿看护者在户外长时间抱孩子等功能应用时的选用配件。

[0017] 膝关节结构是二自由度的万向节结构,通过4个第二螺钉801将第二U型轴套803和第一U型轴套909固定于万向节轴心802上而实现。万向节轴心802外形为曲面结构,在俯视剖面上有4个螺纹孔,用于螺纹连接四个第二螺钉801,在上下曲面上分别加工有分段圆柱卡槽,用于对第二销钉807和第一销钉905进行卡位固定。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 一、本发明的整个机械结构通过选配安装前支撑,可为无完全行走能力的老龄患者做行走康复训练时提供灵活的防跌倒辅助支撑,并为具有一定行走能力的老年人在搬运物品时提供减负型外骨骼辅助支撑。

[0020] 二、本发明的整个机械结构可减配前侧支撑管件并加配背带,在不限制健康人体下肢各关节自由度的前提下,把负重完全传导到地面,为有需要的快递人员或婴儿看护者等提供下肢减负辅助,成为一个“行走支撑减负平台”。

[0021] 三、可通过手动旋转大腿构件中的锥头螺钉,闭锁膝关节的一个转动自由度,仅剩膝关节曲展自由度,穿戴于患者下肢作为下肢步态矫姿器,矫正并重点训练患者膝关节曲展自由度。

[0022] 四、可将前支撑、半圆平台和阻尼器拆除,通过双手持握两侧的承力扶手,在行走训练过程中成为一副“可行走的自由关节拐杖”。

[0023] 五、整个机械结构简单紧凑,曲线型下肢外骨骼机械结构,穿戴使用时更贴合腿部

外形轮廓,并能够利用人行走时的特点通过纯机械结构将载物平台所承受的力传导到地面而不作用于人体,加上储能弹簧的利用,从而达到舒适减负的效果。

### 附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0025] 图1为本发明的多功能步态矫姿与行走减负器等轴视图;

[0026] 图2为本发明的载物平台机械结构爆炸图;

[0027] 图3为本发明的大腿构件结构爆炸图;

[0028] 图4为本发明的大腿构件局部剖视图;

[0029] 图5为本发明的小腿构件结构爆炸图;

[0030] 图6为本发明的小腿构件局部剖视图;

[0031] 图7 为本发明的脚踏等轴视图;

[0032] 图8 为本发明的膝关节结构爆炸图;

[0033] 图9为本发明可选配背带的等轴视图。

[0034] 图中:1、载物平台;2、第一螺钉;3、粘扣带;4、第一支撑管;5、横梁;6、刹车万向脚轮;7、脚踏;8、大腿构件;9、小腿构件;10、承力扶手;11、阻尼器固定套;12、撑杆;13、阻尼器;101、半圆平台;102、第一腰管;103、第二支撑管;104、销轴;105、第二腰管;901、第一带帽球销;902、第一细圆管;903、第一粗圆管;904、锥头螺钉;905、第一销钉;906、第一弹簧;907、第一锁推管;908、第一螺纹帽;909、第一U型轴套;801、第二螺钉;802、万向节轴心;803、第二U型轴套;804、第二螺纹帽;805、第二锁推管;806、第二弹簧;807、第二销钉;808、第三弹簧;809、第二粗圆管;810、第二细圆管;811、第二带帽球销;701、球座脚蹬;702、脚外侧粘扣带;703、脚内侧粘扣带;

[0035] 1401、布带;1402、卡扣。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图进一步说明本发明的详细内容及其具体实施方式。

[0037] 参见图1至图9所示,本发明的多功能步态矫姿与行走减负器,包括载物平台1、前支撑、大腿构件9、小腿构件8、脚踏7、阻尼器13,所述前支撑由两个第一支撑管4、横梁5和两个刹车万向脚轮6组成,所述两个第一支撑管4分别与横梁5固定连接,两个第一支撑管4的一端分别通过第一螺钉2与载物平台1连接,两个刹车万向脚轮6分别固定安装于两个支撑管4的另一端;承力扶手10固定在大腿构件9的第一细圆管902上部,用于作为拐杖使用时的抓握支撑;前支撑主要供步行平衡能力较差的使用者选择装配,配合两侧的两个承力扶手10使用,组成带有安全支撑防护的“行走着的自由关节拐杖”。横梁5用于保证支撑管结构的稳定性。可刹车万向脚轮6使该机构行在行走转弯时更加灵活,在停稳刹车后更加稳定。大腿构件9分别与小腿构件8、撑杆12铰接;阻尼器13下侧通过阻尼器固定套11固定在大腿构件9的第一细圆管902上,阻尼器13上侧与载物平台1铰接;脚踏7安装在小腿构件8的底端。

[0038] 所述的小腿构件8、大腿构件9上分别设置粘扣带3,用于将机械结构捆绑固定于使

用者下肢,实现穿戴式使用。

[0039] 参见图2所示,本发明所述的载物平台1包括半圆平台101、第一腰管102、第二腰管105和两个相同的第二支撑管103,所述第一腰管102通过第一螺钉2与第二腰管105固定连接,且可根据使用者个人腰宽调整连接深度。两个相同的支撑管103的一端分别通过第一螺钉2与半圆平台101下边的两个直管套接,根据插入的深度调节两端的宽距,另一端分别通过销轴104与第一腰管102、第二腰管105连接。半圆平台101也为搬运承载物品提供放置空间。

[0040] 参见图3及图4所示,本发明所述的大腿构件9包括第一带帽球销901、第一细圆管902、第一粗圆管903、锥头螺钉904、第一销钉905、第一弹簧906、第一锁推管907、第一螺纹帽908和第一U型轴套909,所述第一带帽球销901与撑杆12形成球铰连接,保证了髌关节具有足够的转动自由度,又可将载物平台所载物品的重力通过大腿构件、小腿构件等最终传至地面,使下肢减负。第一细圆管902通过螺钉与第一粗圆管903固定连接,可根据第一细圆管在第一粗圆管内用螺钉较紧的深度调节大腿构件的长短,以适应不同使用者的下肢长度。第一带帽球销901与第一细圆管902螺纹固定连接,第一细圆管902内部封装有第一销钉905、第一弹簧906和第一锁推管907,并通过第一粗圆管903内的封闭端对第一销钉905进行行程限位;第一U型轴套909与第一锁推管907螺纹固定连接,第一弹簧906套于第一销钉905上并置于第一锁推管907内,并被第一销钉905的钉帽和第一锁推管907内的阶梯止推端进行限位;通过旋拧锥头螺钉904对第一销钉905位置进行调整,第一螺纹帽908用于第一锁推管907的限位连接。

[0041] 步行过程中人脚开始触地时,大腿构件9受到来自小腿构件8向上支撑力和载物平台1承载重物向下的重力,使得第一锁推管907与第一销钉905沿第一粗圆管903内壁压缩第一弹簧906,这时第一销钉905会被顶入到万向节轴心802上侧的分段卡槽内,锁死膝关节的一个转动自由度,直到该脚触地过程结束;当该脚脱离地面进入摆腿过程中,第一弹簧906由于所受压力减小而回弹,第一销钉905被弹出万向节轴心802上侧的分段卡槽而释放膝关节该旋转自由度。另外,也可通过手动向内旋拧锥头螺钉,将第一销钉顶入万向节轴心上侧的卡槽内锁死膝关节的这个自由度,该操作在步态矫姿功能下使用。

[0042] 参见图5、图6及图8所示,本发明所述的小腿构件8包括第二螺钉801、万向节轴心802、第二U型轴套803、第二螺纹帽804、第二锁推管805、第二弹簧806、第二销钉807、第三弹簧808、第二粗圆管809、第二细圆管810和第二带帽球销811,所述小腿构件8的第二U型轴套803通过四只第二螺钉801与大腿构件9的第一U型轴套909铰接于万向节轴心802上,使得大腿构件9和小腿构件8分别具有绕万向节轴心802的旋转自由度;所述第二U型轴套803与第二锁推管805螺纹固定连接,第二螺纹帽804与第二粗圆管809螺纹固定连接,用于封装内部的第二锁推管805、第二弹簧806、第二销钉807和第三弹簧808,并通过第二粗管809内的封闭端对第二销钉807进行行程限位;第二销钉807的钉帽位于销钉中下部,将第二弹簧806和第三弹簧808分隔在第二销钉807两侧,使第二弹簧806封装在第二锁推管805内,并使第三弹簧808封装在第二粗圆管809封闭端上侧;第二粗圆管809通过螺钉与第二细圆管810固定连接并可调节长短,第二细圆管810与第二带帽球销811螺纹固定连接。

[0043] 所述的第二细圆管(810)为曲线形。

[0044] 在步行中人脚开始触地时,小腿构件8在受到来自地面向上支撑力和大腿构件9向



下压力时,由于第二弹簧806比第三弹簧808的弹性系数小,在第二锁推管805内部,第二弹簧806先被压缩,进而第二销钉807被顶入到万向节轴心802下侧的分段卡槽内,锁死膝关节另一个转动自由度,同时第二锁推管805的阶梯止推端与第二销钉807的钉帽接触并限位,之后第三弹簧808开始被压缩储能,直到第二锁推管805下边沿与第二粗圆管809封闭端相接触,第三弹簧808不再被压缩而储能结束;此储能过程只发生在脚触地时所有构件处于负载增加的阶段,由于此过程第一销钉905与第二销钉807分别被顶入万向节轴心802内部,锁死了膝关节的两个自由度,此时大腿构件9与小腿构件8成为一根无任何相对运动的一体支撑杆件,处于平稳支撑载物平台1上所有重物的重力向下传导到地面,该过程持续到脚触地逐渐过度到摆腿并且负载逐渐减少的阶段,第三弹簧808开始释放所储能量。由于第二弹簧806和第三弹簧808弹性系数的差异,摆腿前小腿构件8中第三弹簧808先释放储能,第二弹簧806再弹回第二销钉807,从而解锁该旋转自由度。该过程大腿构件与小腿构件的使用方式完全符合人体行走过程中下肢骨骼的受力过程,满足人体生物力学要求。

[0045] 本发明的阻尼器13在结构设计与在售成品相同,不再赘述。不同之处在于本发明中所采用阻尼器的主要特点是在载物平台与腿部角度变大过程基本无阻尼,而在角度变小时会有相对较大的阻尼,以使迈腿过程受限较小而实现灵活抬腿,但回腿过程能使载物平台所受重力通过腿部构件有效传导到地面。阻尼器13下侧通过阻尼器固定套11固定在大腿构件9的第一细管902上,阻尼器13上侧铰接在载物平台1下侧。

[0046] 参见图7所示,本发明所述的脚踏7包括球座脚踏701、脚外侧粘扣带702和脚内侧粘扣带703,所述球座脚踏701将小腿构件8承受载荷传导到地面,脚外侧粘扣带703与脚内侧粘扣带702配合,绕过脚踝将脚踏7固连于脚掌。

[0047] 参见图9所示,背带由布带1401和六个卡扣1402组成,六个卡扣1402的母扣和公扣直接固定在布带1401上。背带是供快递员等长时间搬运物品或者婴儿看护者在户外长时间抱孩子等功能应用时的选用配件。

[0048] 膝关节结构是二自由度的万向节结构,通过4个第二螺钉801将第二U型轴套803和第一U型轴套909固定于万向节轴心802上而实现。万向节轴心802外形为曲面结构,在俯视剖面上有4个螺纹孔,用于螺纹连接四个第二螺钉801,在上下曲面上分别加工有分段圆柱卡槽,用于对第二销钉807和第一销钉905进行卡位固定。

[0049] 以上所述仅为本发明的优选实例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡对本发明所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

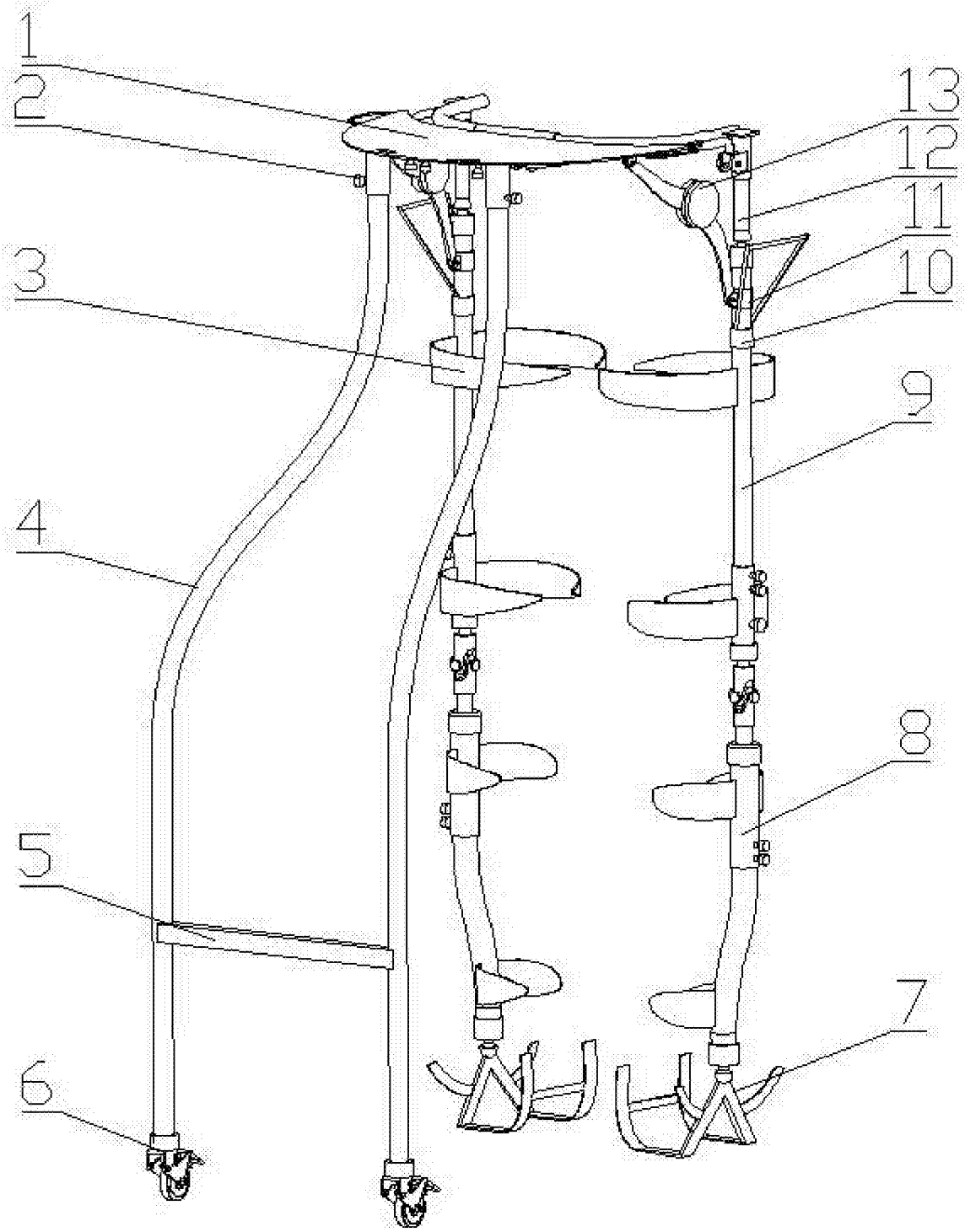


图1

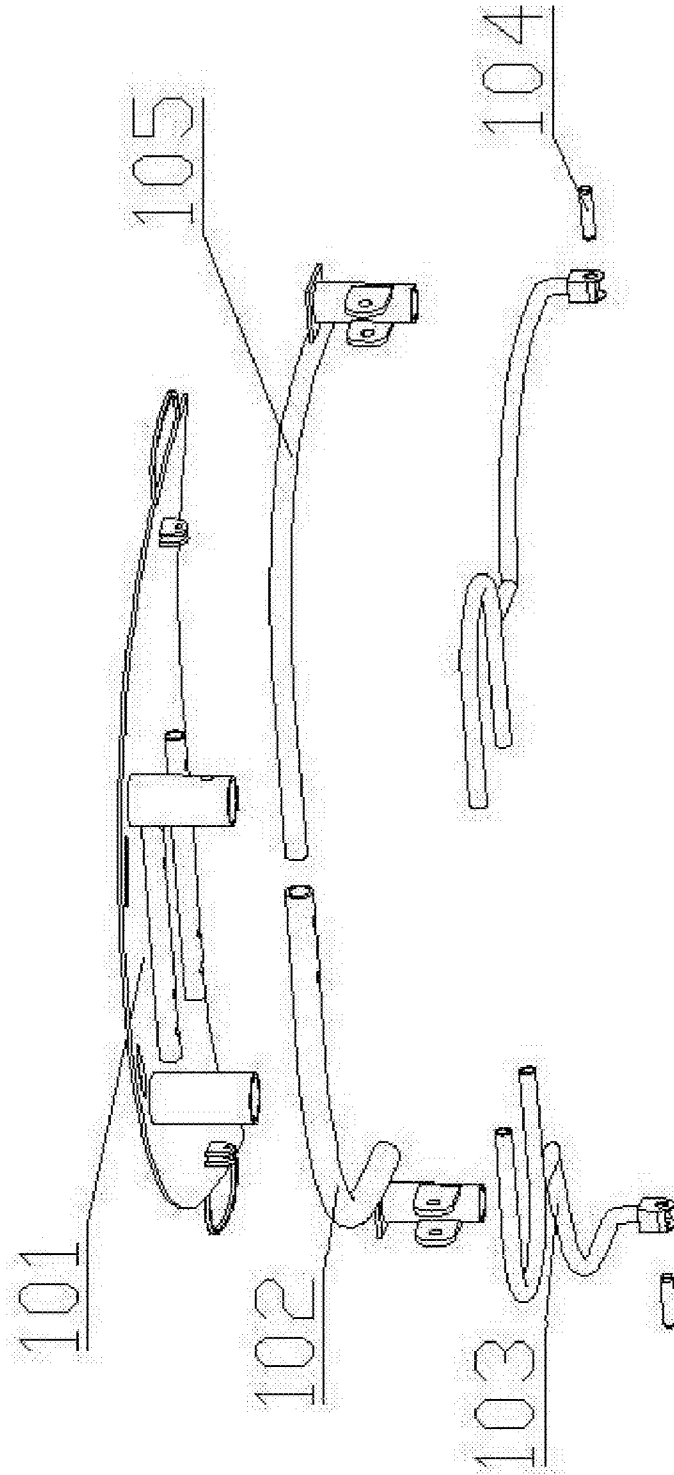


图2

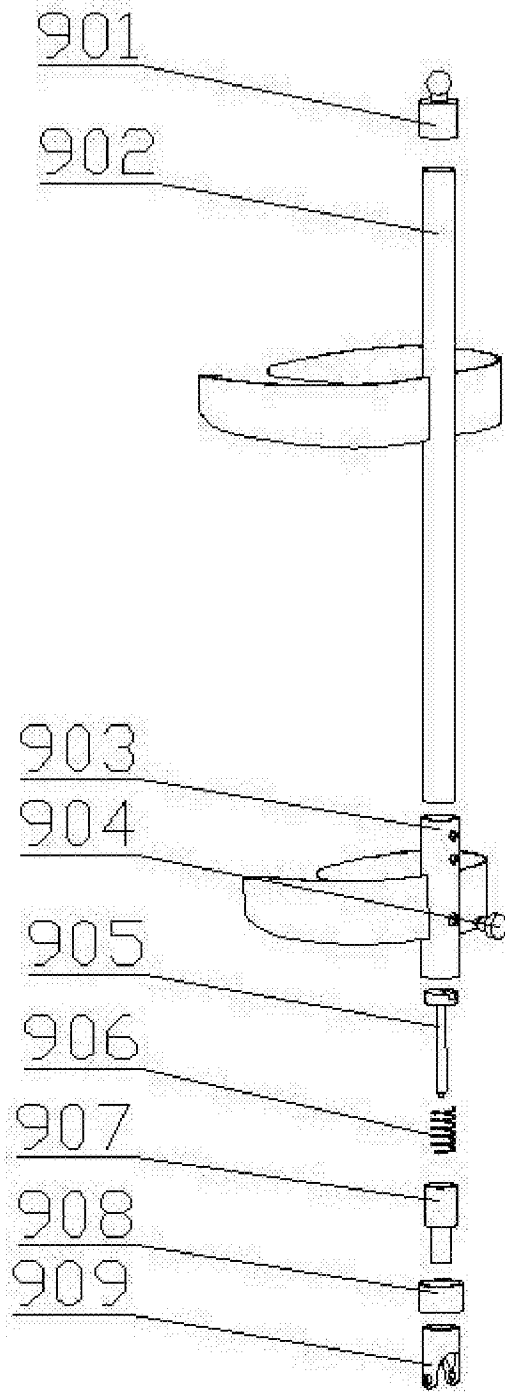


图3

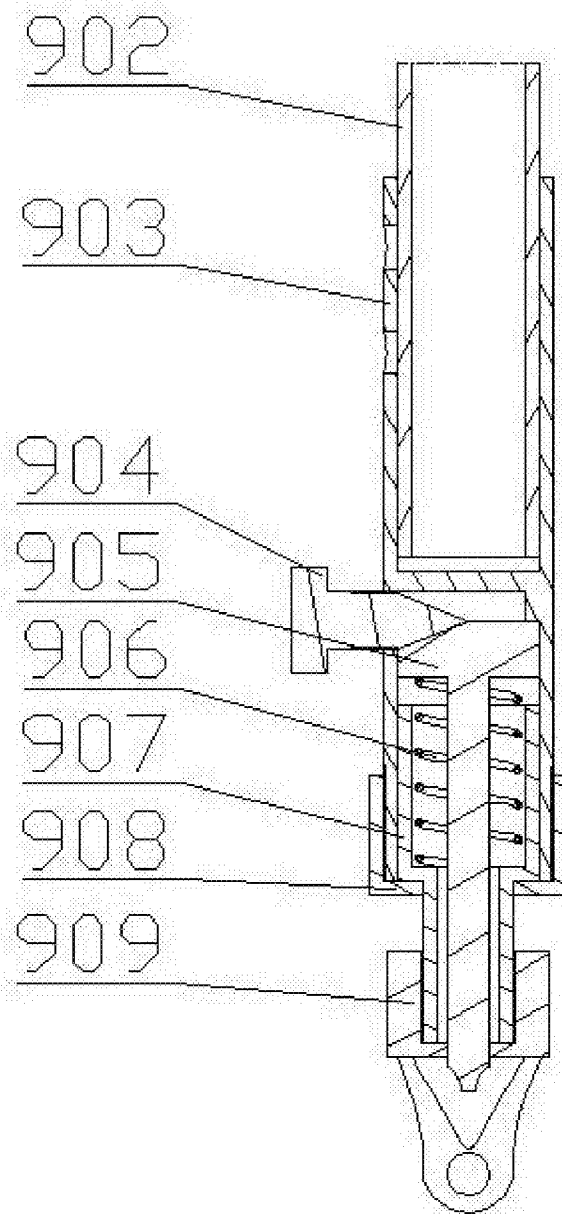


图4

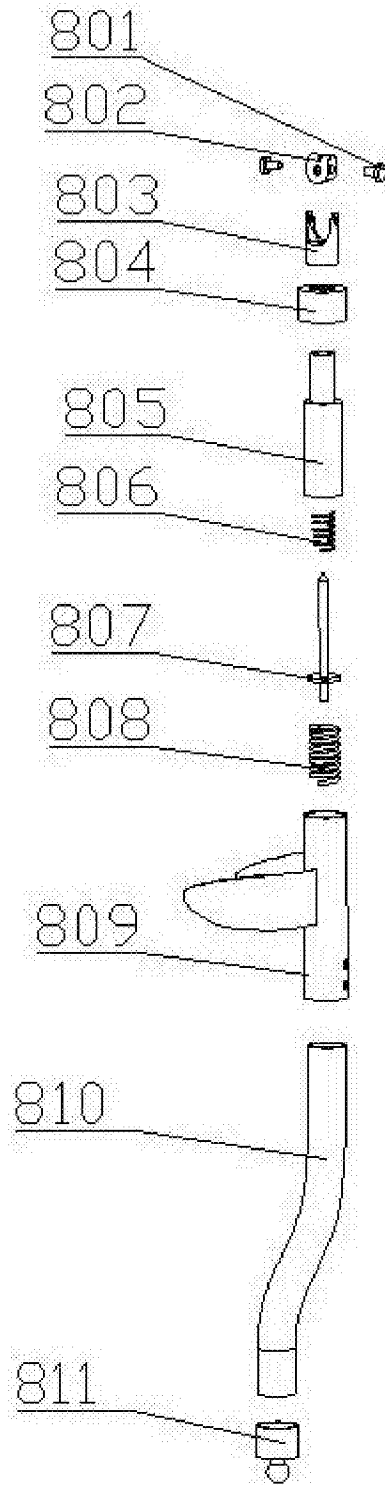


图5

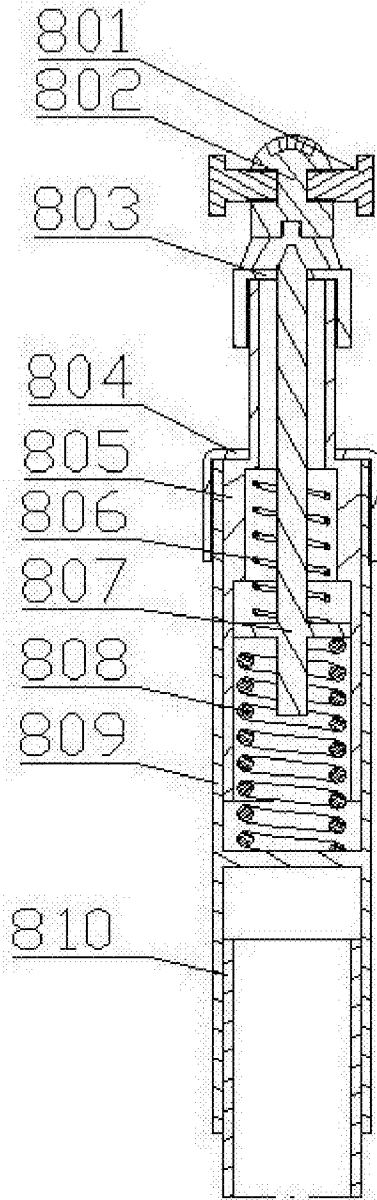


图6

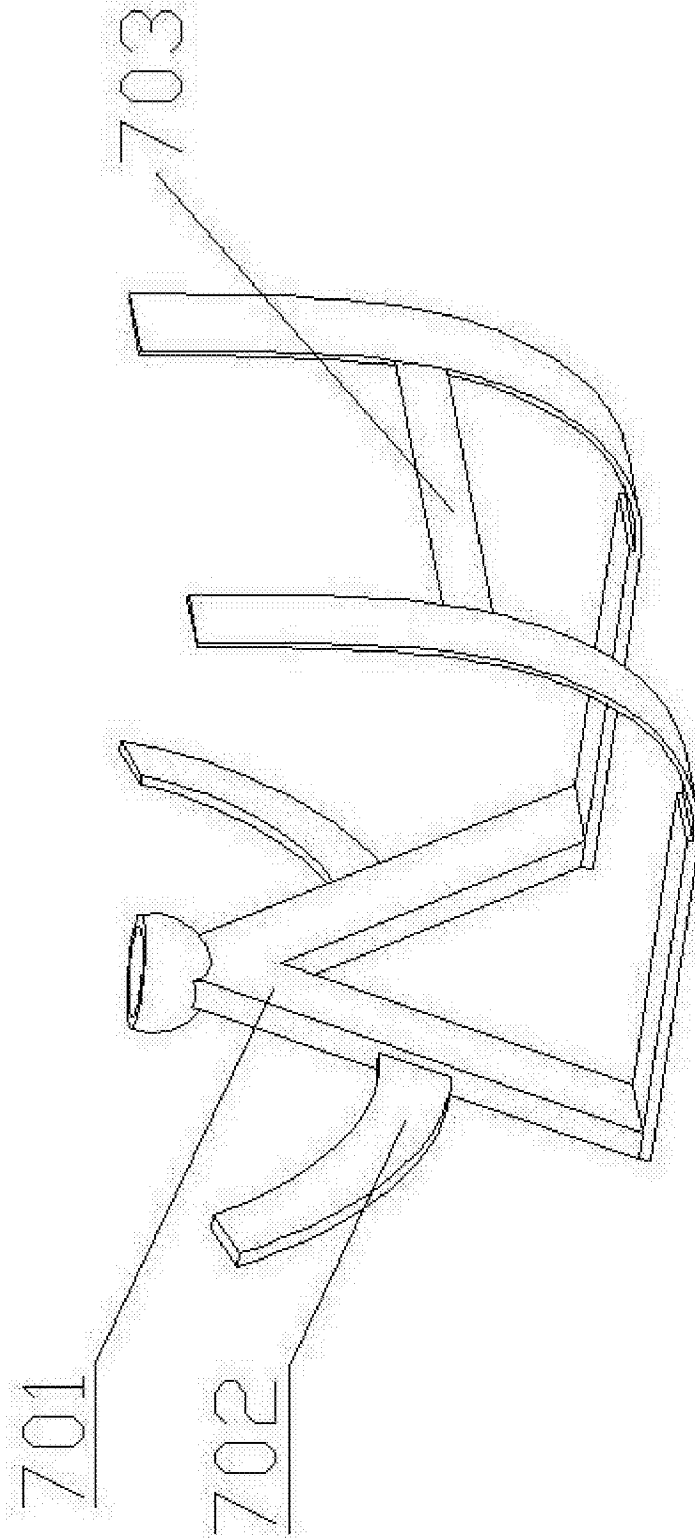


图7



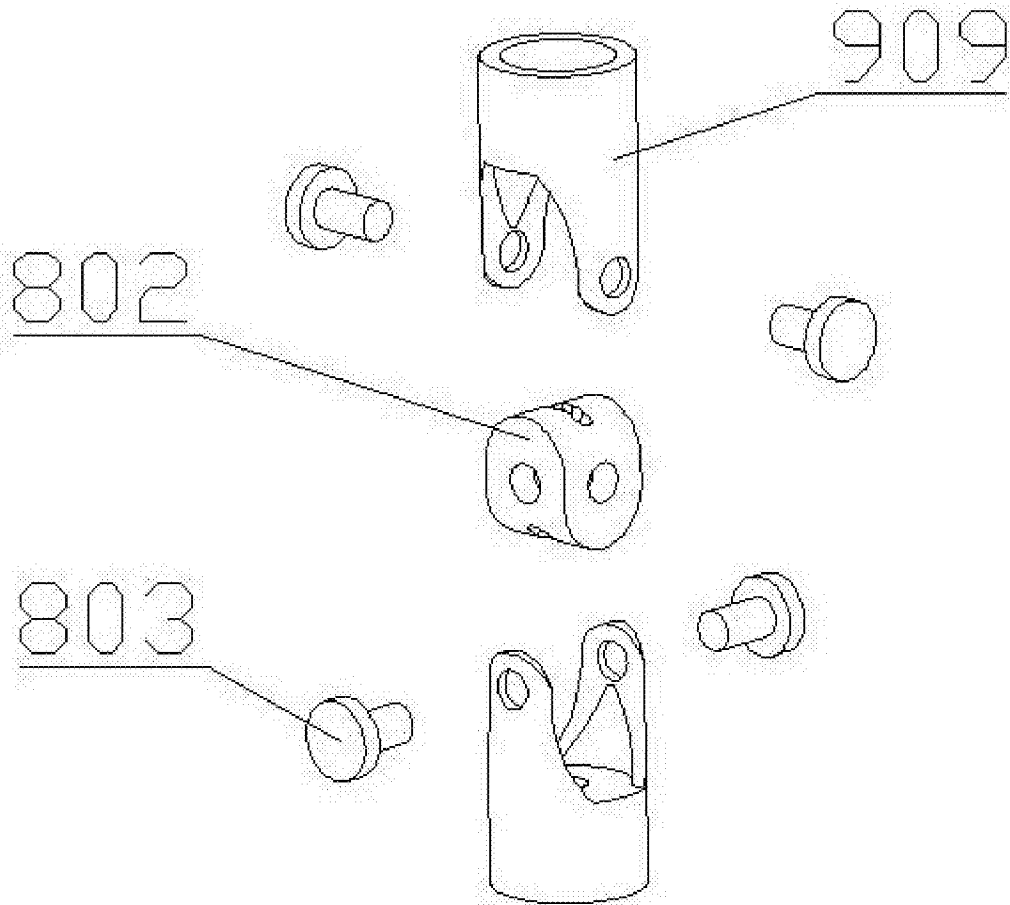


图8

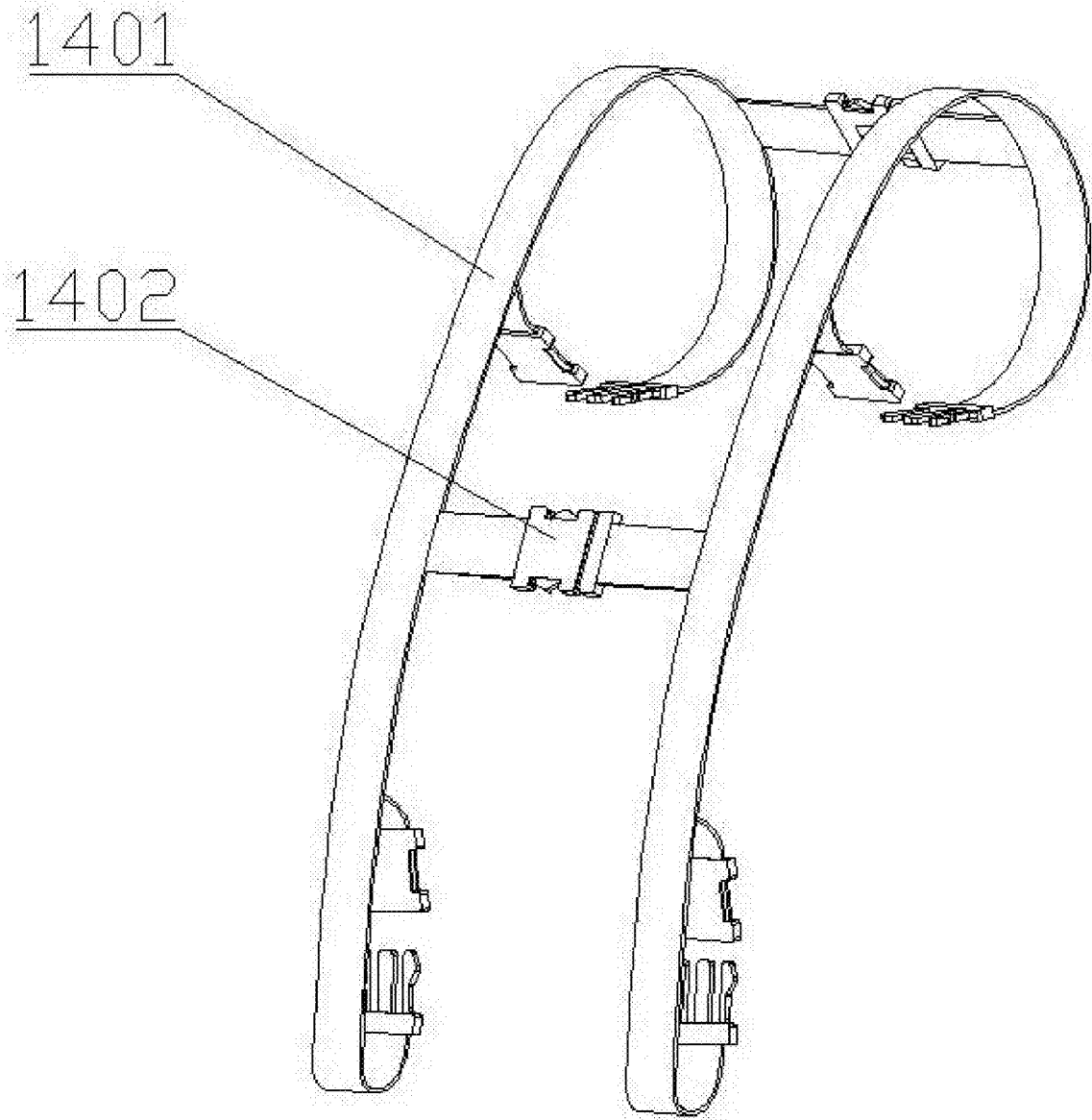


图9