



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103230335 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201310139220. 8

(22) 申请日 2013. 04. 19

(73) 专利权人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫 200 号

(72) 发明人 陶卫军 阮小强 刘婷婷 徐光远
陶丽佳

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 马鲁晋

(51) Int. Cl.

A61H 3/04 (2006. 01)

A63B 23/04 (2006. 01)

审查员 胡文强

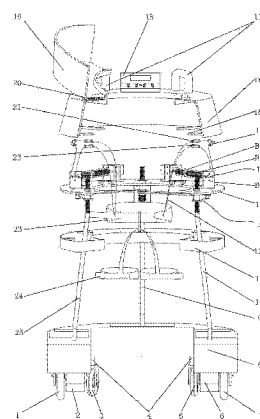
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种新型电动步行训练器

(57) 摘要

本发明公开了一种新型电动步行训练器,包括第一驱动轮、第一驱动电机、第一万向轮、万向轮支撑架、第二万向轮、第二驱动电机、第二驱动轮、底座、第一连接杆、第二连接杆、防护罩、拉绳、高度调节机构、中间板、拉绳调节机构、导向弯管、支杆、固定罩、活动罩、合页、第一导向直管、第二导向直管、腰部固定带、腿部固定带和第三连接杆;本发明为立式步行训练器,采用站立式的步行训练方式,且可实现前后方向和转弯的运动功能,能同时起到锻炼下肢和恢复步行能力的功能。



1. 一种新型电动步行训练器,其特征在于,包括第一驱动轮 [1]、第一驱动电机 [2]、第一万向轮 [3]、万向轮支撑架 [4]、第二万向轮 [5]、第二驱动电机 [6]、第二驱动轮 [7]、底座 [8]、第一连接杆 [9]、第二连接杆 [10]、防护罩 [11]、拉绳 [12]、高度调节机构 [A]、中间板 [13]、拉绳调节机构 [B]、导向弯管 [14]、支杆 [15]、固定罩 [16]、活动罩 [19]、合页 [20]、第一导向直管 [21]、第二导向直管 [22]、腰部固定带 [23]、腿部固定带 [24] 和第三连接杆 [25];

所述第一驱动轮 [1] 和第二驱动轮 [7] 对称分布在底座 [8] 后方两侧,第一万向轮 [3] 和第二万向轮 [5] 对称分布在底座 [8] 前方两侧,上述第一驱动轮 [1] 固定在第一驱动电机 [2] 的输出轴上,第二驱动轮 [7] 固定在第二驱动电机 [6] 的输出轴上,所述第一驱动电机 [2]、第二驱动电机 [6] 均固定安装在底座 [8] 上;上述第一万向轮 [3] 和第二万向轮 [5] 分别通过万向轮支撑架 [4] 固连在底座 [8] 上,上述后方是固定罩 [16] 开口的方向,相反的方向为前方;

第一连接杆 [9]、第二连接杆 [10] 和第三连接杆 [25] 的下端均固定在底座 [8] 上,另一端依次贯穿防护罩 [11]、高度调节机构 [A] 和中间板 [13],对步行训练器上部起到支撑作用;所述第一连接杆 [9] 设置在底座 [8] 的前部,所述第二连接杆 [10] 和第三连接杆 [25] 对称分布在底座 [8] 的两侧;防护罩 [11] 的上部与中间板 [13] 的下平面固定连接,所述中间板 [13] 设置在高度调节机构 [A] 上方并能在高度调节机构 [A] 的驱动下沿着第一连接杆 [9]、第二连接杆 [10] 和第三连接杆 [25] 上下移动;

拉绳调节机构 [B] 的数量为 2 个,均固定在中间板 [13] 的上表面,固定罩 [16] 通过四个支杆 [15] 与中间板 [13] 的上表面相固连,活动罩 [19] 通过活页 [20] 与固定罩 [16] 的开口相连接并能相对转动;

所述拉绳调节机构 [B] 包括步进电机 [B-1]、电机安装板 [B-2]、联轴器 [B-3]、导杆 [B-4]、螺母 [B-5]、丝杠 [B-6] 和丝杠支撑板 [B-7],所述步进电机 [B-1] 通过电机支撑板 [B-2] 固连在中间板 [13] 上,其输出轴通过联轴器 [B-3] 与丝杠 [B-6] 相连接,所述丝杠 [B-6] 的两端分别贯穿一个丝杠支撑板 [B-7] 并能相对转动,上述两个丝杠支撑板均与中间板 [13] 相固连,导杆 [B-4] 两端分别与一个丝杠支撑板 [B-7] 相固连并限制螺母 [B-5] 转动,导杆 [B-4] 同时对螺母 [B-5] 在丝杠 [B-6] 上的移动起导向作用;

每个拉绳调节机构 [B] 上均设置一根带弹性的拉绳 [12],其一端与螺母 [B-5] 相固连,拉绳 [12] 的另一端依次穿过拉绳调节机构 [B] 上的丝杠支撑板 [B-7]、导向弯管 [14]、第一导向直管 [21]、腰部固定带 [23]、第二导向直管 [22],然后从同一丝杠支撑板 [B-7] 上的小孔穿过并最终固定在同一拉绳调节机构 [B] 上的螺母 [B-5] 上,腿部固定带 [24] 的数量为 2 个且与腰部固定带 [23] 相固连;所述导向弯管 [14]、第一导向直管 [21] 和第二导向直管 [22] 都固定在固定罩 [16] 的内侧;

上述腰部固定带 [23] 设置在两根拉绳上,并位于第一连接杆 [9]、第二连接杆 [10] 和第三连接杆 [25] 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的新型电动步行训练器,其特征在于,所述高度调节机构 [A] 包括第一升降螺母 [A-1]、固定架 [A-2]、第一同步轮 [A-3]、驱动杆 [A-4]、第一锥齿轮 [A-5]、第二锥齿轮 [A-6]、小带轮 [A-7]、第一安装杆 [A-8]、第一固定杆 [A-9]、第二同步轮 [A-10]、第一同步带 [A-11]、第二同步带 [A-12]、第三带轮 [A-13]、第四带轮 [A-14]、第二

升降螺母 [A-15]、第三升降螺母 [A-16]、第二固定杆 [A-17] 和第二安装杆 [A-18]；

所述固定架 [A-2] 固连在中间板 [13] 下表面，驱动杆 [A-4] 贯穿固定架 [A-2] 的两个立板且能相对其转动，第一锥齿轮 [A-5] 固连在驱动杆 [A-4] 的内侧一端，并与第二锥齿轮 [A-6] 相啮合，所述第二锥齿轮 [A-6] 固连在第一升降螺母 [A-1] 的下端，所述第一升降螺母 [A-1] 套在第二连接杆 [10] 上且与第二连接杆 [10] 上的螺纹相啮合，所述第一升降螺母 [A-1] 上端的法兰顶住空套在第二连接杆 [10] 上的中间板 [13]，所述第一升降螺母 [A-1] 上还固连第一同步轮 [A-3] 和第二同步轮 [A-10]；

所述第二升降螺母 [A-15] 套在第一连接杆 [9] 上且与第一连接杆 [9] 上的螺纹相啮合，所述第二升降螺母 [A-15] 上端的法兰顶住空套在第一连接杆 [9] 上的中间板 [13]，所述第二升降螺母 [A-15] 上还固连第四同步轮 [A-14]；所述第三升降螺母 [A-16] 套在第三连接杆 [25] 上且与第三连接杆 [25] 上的螺纹相啮合，所述第三升降螺母 [A-16] 上端的法兰顶住空套在第三连接杆 [25] 上的中间板 [13]，所述第三升降螺母 [A-16] 上还固连第三同步轮 [A-13]，上述三个升降螺母的螺距和旋向都相同，上述四个同步轮的直径相同；

上述第一安装杆 [A-8] 和第二安装杆 [A-18] 的上端均固定在中间板 [13] 上，所述第一安装杆 [A-8] 和第二安装杆 [A-18] 的中部均空套有小带轮 [A-7]，第一同步带 [A-11] 的内侧分别与第一同步轮 [A-3]、第二安装杆 [A-18] 上的小带轮 [A-7] 和第三同步轮 [A-13] 相啮合，第一同步带 [A-11] 的外侧由第二固定杆 [A-17] 张紧；第二同步带 [A-12] 的内侧分别与第二同步轮 [A-10]、第一安装杆 [A-8] 上的小带轮 [A-7] 和第四同步轮 [A-14] 相啮合，其外侧由第一固定杆 [A-9] 张紧。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的新型电动步行训练器，其特征在于，固定罩 [16] 的上部平面还设置两个扶手 [17] 和一个操作面板 [18]。

一种新型电动步行训练器

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗康复器械技术领域,特别是一种带有减重装置且高度可调的电动立式步行训练器。

背景技术

[0002] 随着人口老龄化的发展,老年人的绝对数量和占社会总人口的比重越来越大。针对我国人口老龄化的日益严重、脑卒中患者数量多、治疗医师资源缺乏的情况,开发一种可以为偏瘫、截瘫等肢体残疾人员及体弱老年人提供康复训练和助行服务的步行训练器,对降低老年人跌倒的比例、帮助步行障碍或步行能力较弱的患者树立重新行走的信心、提高老年人独立生活的质量减轻社会负担具有重要的研究意义。

[0003] 为解决上述问题,近几年来,国内的研究机构相继研发了不同结构的下肢康复训练器械,包括卧式脚踏板训练器和立式脚踏板训练器。专利申请号为 201210265145.5 的发明专利“一种坐卧式个性化下肢康复训练机器人”,为一款坐卧式康复训练器,采用坐卧式训练姿态,模拟正常人的行走轨迹进行康复训练,且大小腿长度和座椅宽度均可调节。专利申请号为 200620021269.9 的发明专利“站立式下肢康复训练机”,为一种脚踏板式训练器,其利用连杆机构模拟正常人的行走轨迹进行康复训练,可以做到步态和踝关节的协调运动。上述下肢康复训练器主要用来锻炼腿部肌肉及其运动功能,对腿部及其相关关节的机能恢复起到较好的作用,而没有涉及到患者行走时整个身体协调机能和平衡把握机能。为了使步行功能障碍或步行能力较弱的患者实现稳定行走的同时保持身体平衡,从而更好地恢复到正常行走,开发一种能够辅助这类患者在步行过程中进行下肢康复与锻炼的步行训练器很有必要。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种新型电动步行训练器,该新型电动步行训练器采用站立式的步行训练方式,带有减重装置且高度可调,能辅助患者进行前后方向的步行训练,并具有左转弯和右转弯的运动功能。

[0005] 实现本发明目的的技术方案为:一种新型电动步行训练器,包括第一驱动轮、第一驱动电机、第一万向轮、万向轮支撑架、第二万向轮、第二驱动电机、第二驱动轮、底座、第一连接杆、第二连接杆、防护罩、拉绳、高度调节机构、中间板、拉绳调节机构、导向弯管、支杆、固定罩、活动罩、合页、第一导向直管、第二导向直管、腰部固定带、腿部固定带和第三连接杆;

[0006] 所述第一驱动轮和第二驱动轮对称分布在底座后方两侧,第一万向轮和第二万向轮对称分布在底座前方两侧,上述第一驱动轮固定在第一驱动电机的输出轴上,第二驱动轮固定在第二驱动电机的输出轴上,所述第一驱动电机、第二驱动电机均固定安装在底座上;上述第一万向轮和第二万向轮分别通过万向轮支撑架固连在底座上,上述后方是指底座开口的方向,相反的方向为前方;

[0007] 第一连接杆、第二连接杆和第三连接杆的下端均固定在底座上,另一端依次贯穿防护罩、高度调节机构和中间板,对步行训练器上部起到支撑作用;所述第一连接杆设置在底座的前部,所述第二连接杆和第三连接杆对称分布在底座的两侧;防护罩的上部与中间板的下平面固定连接,所述中间板设置在高度调节机构上方并能在高度调节机构的驱动下沿着第一连接杆、第二连接杆和第三连接杆上下移动;

[0008] 拉绳调节机构的数量为 2 个,均固定在中间板的上表面,固定罩通过四个支杆与中间板的上表面相固连,活动罩通过活页与固定罩的开口相连接并能相对转动;

[0009] 所述拉绳调节机构包括步进电机、电机安装板、联轴器、导杆、螺母、丝杠和丝杠支撑板,所述步进电机通过电机支撑板固连在中间板上,其输出轴通过联轴器与丝杠相连接,所述丝杠的两端分别贯穿一个丝杠支撑板并能相对转动,上述两个丝杠支撑板均与中间板相固连,导杆两端分别与一个丝杠支撑板相固连并限制螺母转动,导杆同时对螺母在丝杠上的移动起导向作用;

[0010] 每个拉绳调节机构上均设置一根带弹性的拉绳,其一端与螺母相固连,拉绳的另一端依次穿过拉绳调节机构上的丝杠支撑板、导向弯管、第一导向直管、腰部固定带、第二导向直管,然后从同一丝杠支撑板上的小孔穿过并最终固定在同一拉绳调节机构上的螺母上,腿部固定带的数量为 2 个且与腰部固定带相固连;所述导向弯管、第一导向直管和第二导向直管都固定在固定罩的内侧;

[0011] 上述腰部固定带设置在两根拉绳上,并位于第一连接杆、第二连接杆和第三连接杆之间。

[0012] 所述高度调节机构包括第一升降螺母、固定架、第一同步轮、驱动杆、第一锥齿轮、第二锥齿轮、小带轮、第一安装杆、第一固定杆、第二同步轮、第一同步带、第二同步带、第三带轮、第四带轮、第二升降螺母、第三升降螺母、第二固定杆和第二安装杆;

[0013] 所述固定架固连在中间板下表面,驱动杆贯穿固定架的两个立板且能相对其转动,第一锥齿轮固连在驱动杆的内侧一端,并与第二锥齿轮相啮合,所述第二锥齿轮固连在第一升降螺母的下端,所述第一升降螺母套在第二连接杆上且与第二连接杆上的螺纹相啮合,所述第一升降螺母上端的法兰顶住空套在第二连接杆上的中间板,所述第一升降螺母上还固连第一同步轮和第二同步轮;

[0014] 所述第二升降螺母套在第一连接杆上且与第一连接杆上的螺纹相啮合,所述第二升降螺母上端的法兰顶住空套在第一连接杆上的中间板,所述第二升降螺母上还固连第四同步轮;所述第三升降螺母套在第三连接杆上且与第三连接杆上的螺纹相啮合,所述第三升降螺母上端的法兰顶住空套在第三连接杆上的中间板,所述第三升降螺母上还固连第三同步轮,上述三个升降螺母的螺距和旋向都相同,上述四个同步轮的直径相同;

[0015] 上述第一安装杆和第二安装杆的上端均固定在中间板上,所述第一安装杆和第二安装杆的中部均空套有小带轮,第一同步带的内侧分别与第一同步轮、第二安装杆上的小带轮和第三同步轮相啮合,第一同步带的外侧由第二固定杆张紧;第二同步带的内侧分别与第二同步轮、第一安装杆上的小带轮和第四同步轮相啮合,其外侧由第一固定杆张紧。

[0016] 固定罩的上部平面还设置两个扶手和一个操作面板。

[0017] 本发明有现有技术相比,其显著优点为:1) 本发明为立式步行训练器,采用站立式的步行训练方式,且可实现前后方向和转弯的运动功能,能同时起到锻炼下肢和恢复步

行能力的功能。2) 本发明带有减重装置且高度可调, 可适用于不同身高的患者, 同时可根据患者腿部力量和步行障碍的程度对用于减重的绳索拉力的大小进行调解, 适用人群范围更广, 针对性更强。3) 本发明结构简单, 组成零件少, 易于加工并实现产品化, 而且为电动控制, 操作方便可靠, 发展前景广阔。

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明一种新型电动步行训练器的三维结构图。

[0020] 图 2 为本发明一种新型电动下步行训练器中高度调节机构和拉绳调节机构的结构图。

具体实施方式

[0021] 结合图 1 和图 2, 本发明一种新型电动步行训练器, 包括第一驱动轮 1、第一驱动电机 2、第一万向轮 3、万向轮支撑架 4、第二万向轮 5、第二驱动电机 6、第二驱动轮 7、底座 8、第一连接杆 9、第二连接杆 10、防护罩 11、拉绳 12、高度调节机构 A、中间板 13、拉绳调节机构 B、导向弯管 14、支杆 15、固定罩 16、扶手 17、操作面板 18、活动罩 19、合页 20、第一导向直管 21、第二导向直管 22、腰部固定带 23、腿部固定带 24 和第三连接杆 25, 其中所述第一驱动轮 1 和第二驱动轮 7 对称分布在底座 8 后方两侧, 第一万向轮 3 和第二万向轮 5 对称分布在底座 8 前方两侧, 上述第一驱动轮 1 固定在第一驱动电机 2 的输出轴上, 第二驱动轮 7 固定在第二驱动电机 6 的输出轴上, 所述第一驱动电机 2、第二驱动电机 6 均固定安装在底座 8 上; 上述第一万向轮 3 和第二万向轮 5 分别通过万向轮支撑架 4 固连在底座 8 上, 上述后方是指底座 8 开口的方向, 相反的方向为前方; 通过对上述第一驱动电机 2 和第二驱动电机 6 进行运动控制, 分别对第一驱动轮 1 和第二驱动轮 7 的转速和转向进行调节, 从而实现底盘 8 的前进、后退和转向功能。

[0022] 第一连接杆 9、第二连接杆 10 和第三连接杆 25 的下端均固定在底座 8 上, 另一端依次贯穿防护罩 11、高度调节机构 A 和中间板 13, 对步行训练器上部起到支撑作用; 所述第一连接杆 9 设置在底座 8 的前部, 所述第二连接杆 10 和第三连接杆 25 对称分布在底座 8 的两侧; 防护罩 11 的上部与中间板 13 的下平面固定连接, 用来防止使用者身体与高度调节机构 A 中的运动机构相接触; 所述中间板 13 设置在高度调节机构 A 上方并能在高度调节机构 A 的驱动下沿着第一连接杆 9、第二连接杆 10 和第三连接杆 25 上下移动;

[0023] 拉绳调节机构 B 的数量为 2 个, 均固定在中间板 13 的上表面, 固定罩 16 通过四个支杆 15 与中间板 13 的上表面相固连, 活动罩 19 通过活页 20 与固定罩 16 的开口相连接并能相对转动; 固定罩 16 的上部平面还设置两个扶手 17 和一个操作面板 18;

[0024] 所述拉绳调节机构 B 包括步进电机 B-1、电机安装板 B-2、联轴器 B-3、导杆 B-4、螺母 B-5、丝杠 B-6 和丝杠支撑板 B-7, 所述步进电机 B-1 通过电机支撑板 B-2 固连在中间板 13 上, 其输出轴通过联轴器 B-3 与丝杠 B-6 相连接, 所述丝杠 B-6 的两端分别贯穿一个丝杠支撑板 B-7 并能相对转动, 上述两个丝杠支撑板均与中间板 13 相固连, 导杆 B-4 两端分别与一个丝杠支撑板 B-7 相固连并限制螺母 B-5 转动, 导杆 B-4 同时对螺母 B-5 在丝杠 B-6 上的移动起导向作用;

[0025] 每个拉绳调节机构B上均设置一根带弹性的拉绳12,其一端与螺母B-5相固连,拉绳12的另一端依次穿过拉绳调节机构B上的丝杠支撑板B-7、导向弯管14、第一导向直管21、腰部固定带23、第二导向直管22,然后从同一丝杠支撑板B-7上的小孔穿过并最终固定在同一拉绳调节机构B上的螺母B-5上,腿部固定带24的数量为2个且与腰部固定带23相固连;所述导向弯管14、第一导向直管21和第二导向直管22都固定在固定罩16的内侧;

[0026] 上述腰部固定带23设置在两根拉绳上,并位于第一连接杆9、第二连接杆10和第三连接杆25之间。腰部固定带23用于绑住使用者的腰部并由拉绳调节机构B来同时调节两根拉绳12的张紧程度,从而通过控制两根拉绳12的拉力来减轻使用者在步行过程中腿部的支撑力,避免腿部在康复锻炼阶段负担过重。腿部固定带24绑在使用者双腿上,和腰部固定带23一起实现来减轻使用者腿部负担。

[0027] 结合图1和图2,本发明一种新型电动步行训练器的高度调节机构A包括第一升降螺母A-1、固定架A-2、第一同步轮A-3、驱动杆A-4、第一锥齿轮A-5、第二锥齿轮A-6、小带轮A-7、第一安装杆A-8、第一固定杆A-9、第二同步轮A-10、第一同步带A-11、第二同步带A-12、第三带轮A-13、第四带轮A-14、第二升降螺母A-15、第三升降螺母A-16、第二固定杆A-17和第二安装杆A-18;

[0028] 所述固定架A-2固连在中间板13下表面,驱动杆A-4贯穿固定架A-2的两个立板且能相对其转动,第一锥齿轮A-5固连在驱动杆A-4的内侧一端,并与第二锥齿轮A-6相啮合,所述第二锥齿轮A-6固连在第一升降螺母A-1的下端,所述第一升降螺母A-1套在第二连接杆10上且与第二连接杆10上的螺纹相啮合,所述第一升降螺母A-1上端的法兰顶住空套在第二连接杆10上的中间板13,所述第一升降螺母A-1上还固连第一同步轮A-3和第二同步轮A-10;

[0029] 所述第二升降螺母A-15套在第一连接杆9上且与第一连接杆9上的螺纹相啮合,所述第二升降螺母A-15上端的法兰顶住空套在第一连接杆9上的中间板13,所述第二升降螺母A-15上还固连第四同步轮A-14;所述第三升降螺母A-16套在第三连接杆25上且与第三连接杆25上的螺纹相啮合,所述第三升降螺母A-16上端的法兰顶住空套在第三连接杆25上的中间板13,所述第三升降螺母A-16上还固连第三同步轮A-13,上述三个升降螺母的螺距和旋向都相同,上述四个同步轮的直径相同;

[0030] 上述第一安装杆A-8和第二安装杆A-18的上端均固定在中间板13上,所述第一安装杆A-8和第二安装杆A-18的中部均空套有小带轮A-7,第一同步带A-11的内侧分别与第一同步轮A-3、第二安装杆A-18上的小带轮A-7和第三同步轮A-13相啮合,第一同步带A-11的外侧由第二固定杆A-17张紧;第二同步带A-12的内侧分别与第二同步轮A-10、第一安装杆A-8上的小带轮A-7和第四同步轮A-14相啮合,其外侧由第一固定杆A-9张紧。

[0031] 固定罩16的上部平面还设置两个扶手17和一个操作面板18。

[0032] 当转动驱动杆A-4时,通过第一锥齿轮A-5和第二锥齿轮A-6带动第一升降螺母A-1在第二连接杆A-10的螺纹上旋转,同时并带动螺母A-1上固定的第一同步轮A-3和第二同步轮A-10转动,并通过第一同步带A-11和第二同步带A-12分别带动第二升降螺母A-15和第三升降螺母A-16在第一连接杆9和第三连接杆25的螺纹上同步转动,上述三个螺母同时在对应的三个连接杆上的螺纹上旋转时驱动中间板13的上升或下降,最终实现步行训练器整个上平台的上升或下降,使其在使用过程中能根据使用者身高进行高度调

节,达到更好的步行训练效果。

[0033] 本发明的电动步行训练器的使用功能和工作过程如下:首先让使用者进入步行训练器,根据使用者的身高通过手动工具转动驱动杆 A-4 调节好步行训练器的中间板 13 及其上部的高度,使其方便使用者使用和操作;其次,把腰部固定带 23 和腿部固定带分别绑在腰部和腿部,通过操作面板控制拉绳调节机构 B 来控制两根拉绳 12 的张紧程度和拉力,来适当减轻使用者在步行训练过程中腿部所承受的重量;然后,通过操作面板控制步行训练器实现前进、后退和转弯等运动功能,同时使用者配合步行训练器的运动进行步行训练,对腿部的关节与肌肉进行康复锻炼,同时促进使用者的步态和行走能力的提高。此外,本发明步行训练器也能作为一种辅助步行装置,帮助使用者在一定范围场地内实现步行功能,并能有效防止使用者在步行过程中跌倒。

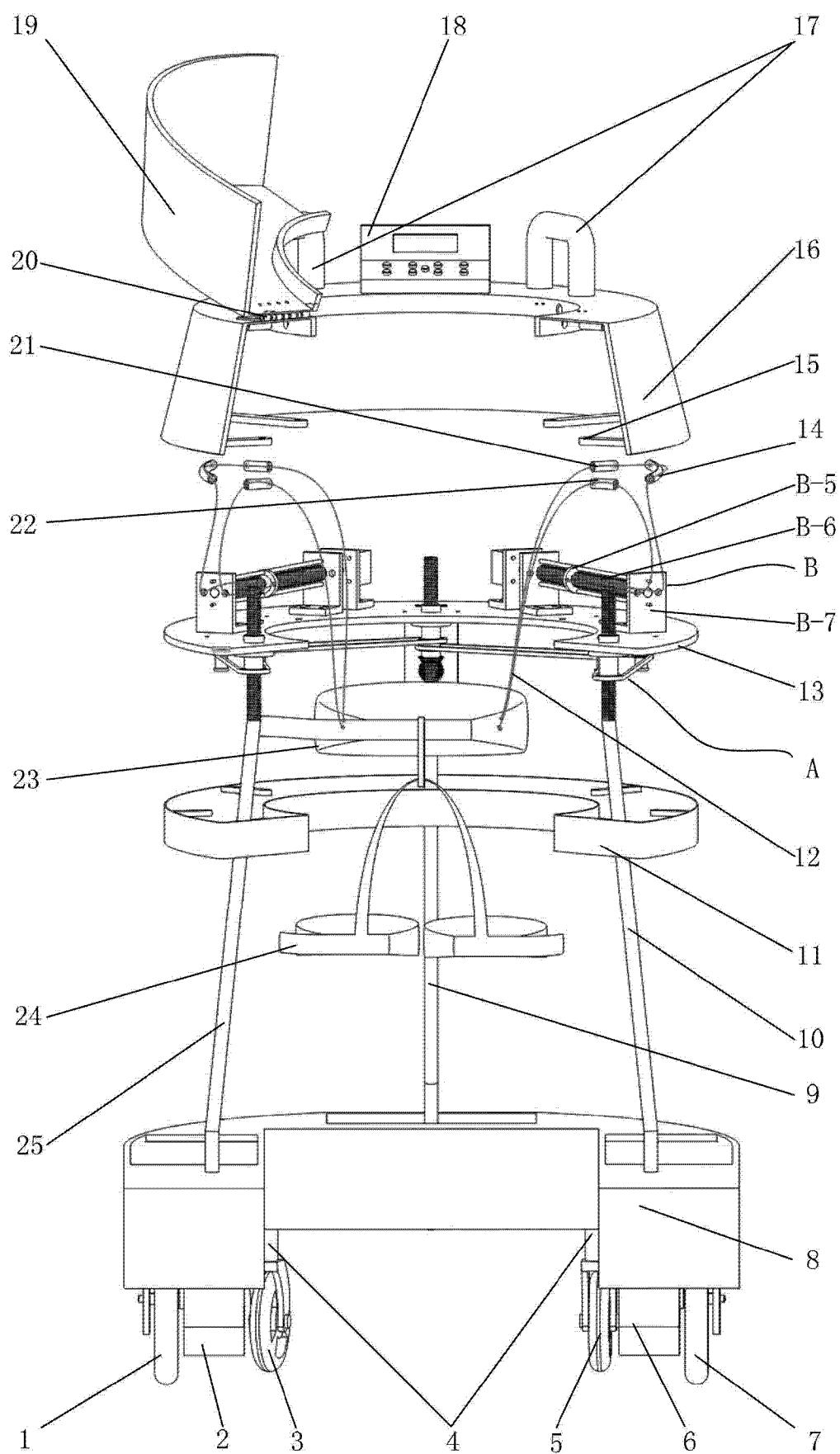


图 1

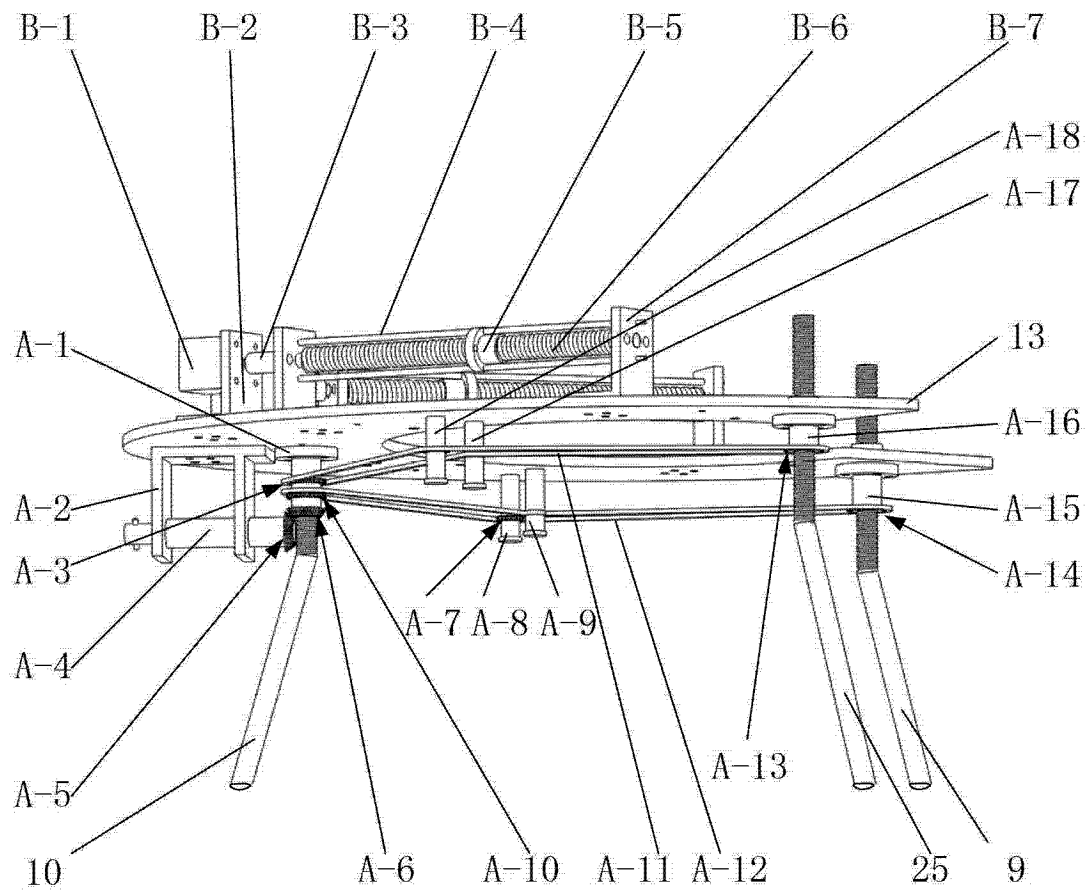


图 2