



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110840689 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 29

(21) 申请号 201911158457.4

A61G 1/013 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.22

A61G 1/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

A61G 1/04 (2006.01)

申请公布号 CN 110840689 A

审查员 刘杨

(43) 申请公布日 2020.02.28

(73) 专利权人 天津理工大学中环信息学院

地址 300380 天津市西青区杨柳青柳口路
99号

(72) 发明人 张宝力 周长武 王刚 赵磊

李镇 赵亮亮

(74) 专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理

事务所(普通合伙) 12214

代理人 李薇

(51) Int. Cl.

A61G 7/10 (2006.01)

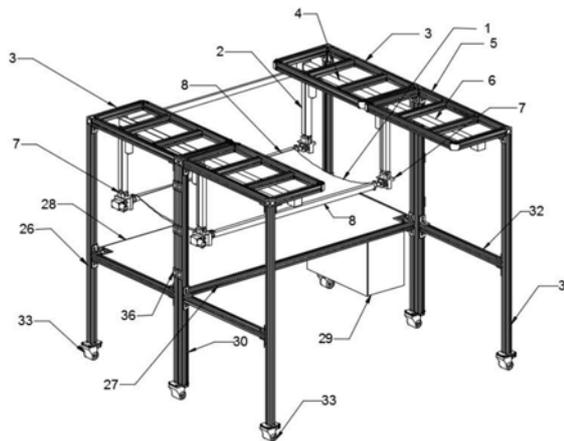
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

医用自动搬运担架车及其搬运方法

(57) 摘要

本发明公开了一种医用自动搬运担架车及其搬运方法,所述医用自动搬运担架车包括搬运床体、分别铰接在所述搬运床体的床头侧和床尾侧两个折叠架、用于固定搬运床单的定位机构、驱动所述定位机构升降的竖直驱动机构,以及用于驱动所述定位机构在所述搬运床体和转移位之间水平移动的水平驱动机构。本发明实现了病人搬运和转移实现一体化,适合多场合转移,能避免搬运过程中对病人的二次伤害。



1. 医用自动搬运担架车,其特征在於,包括搬运床体、分别铰接在所述搬运床体的床头侧和床尾侧两个折叠架、用于固定搬运床单的定位机构、驱动所述定位机构升降的竖直驱动机构,以及用于驱动所述定位机构在所述搬运床体和转移位之间水平移动的水平驱动机构,其中:

所述搬运床体的床头侧和床尾侧分别固定有一定位梁,每一定位梁上固定有第一运动轨道,所述折叠架的每一横梁上固定有第二运动轨道,两个折叠架展开时分别位于转移位的床头侧和床尾侧,所述第一运动轨道和第二运动轨道相衔接形成水平驱动轨道,两个折叠架折叠时分别贴合在所述搬运床体的床头侧和床尾侧,所述水平驱动机构包括所述水平驱动轨道和受驱动沿所述水平驱动轨道滑动的移动块,所述竖直驱动机构固定在所述移动块的底部以随同移动,所述定位机构装配在所述竖直驱动机构的驱动端上,所述竖直驱动机构的驱动端上固定有安装件,所述定位机构包括两根首尾两端分别连接在对应安装件上的定位轴,所述搬运床单通过定位件固定在所述定位轴上,所述定位轴的两端可拆卸的固定在所述安装件上,

所述定位轴的一端通过定轴从动组件连接在相应的安装件上,另一端通过减速电机主动组件连接在相应的安装件上;

所述定轴从动组件包括形成所述定位轴端部的第一圆台轴、通过第一轴承座装配在相应安装件上的第一连接轴、以及将所述第一连接轴与所述第一圆台轴相连接的第一万向节,其中所述第一万向节的一端与第一连接轴固定连接,另一端通过第一连接销接在所述第一圆台轴上;

所述减速电机主动组件包括固定在所述定位轴端部的第二圆台轴、固定在相应安装件上的圆台轴承座以及第二万向节,其中所述第二万向节的一端通过第二连接销接在所述第二圆台轴上,所述第二万向节的另一端穿过所述圆台轴承座后通过联轴器固定在所述减速电机的输出轴上。

2. 如权利要求1所述的医用自动搬运担架车,其特征在於,所述竖直驱动机构设置四个。

3. 如权利要求2所述的医用自动搬运担架车,其特征在於,所述定位件包括两组,两组分别固定在搬运床单的两个长度边上,每一组定位件包括固定在搬运床单长度方向上的魔术贴A条和魔术贴B条,所述定位轴的两端转动连接在所述安装件上,并且所述定位轴受位于其端部的减速电机驱动旋转。

4. 如权利要求1所述的医用自动搬运担架车,其特征在於,每一安装件均包括设置在顶部的连接轴承座,所述驱动端通过定位连接轴连接在所述连接轴承座上。

5. 如权利要求1所述的医用自动搬运担架车,其特征在於,所述竖直驱动机构为直线电机。

6. 如权利要求1所述的医用自动搬运担架车,其特征在於,所述第一运动轨道和第二运动轨道均为U形导轨,所述移动块包括连接块、两两对称转动连接在所述连接块两侧的滚轮和通过连接杆固定在所述连接块底部的固定板,所述滚轮在所述U形导轨内滚动且不脱出,所述连接杆的一端从U形导轨的底部开口穿出,每一水平驱动轨道内设置有两个所述移动块,两个所述移动块的固定板通过连接板固定在一起,所述竖直驱动机构的顶部固定在所述连接板的下底面上。

7. 如权利要求1所述的医用自动搬运担架车,其特征在于,所述搬运床体包括四个立柱、固定在四个立柱中部的床板定位框架、固定在所述床板定位框架上的床板,其中一定位梁的两端固定在所述搬运床体床头的两个立柱上,另一定位梁的两端固定在所述搬运床体床尾的两个立柱上;

每一所述折叠架包括一个内立杆和一个外立杆,所述横梁的两端分别固定在内立杆和外立杆上,其中所述内立杆通过合页铰接在相邻所述立柱上,内立杆和外立杆之间固定有横杆;

四个所述立柱的底部均设有带有制动的万向轮。

8. 如权利要求1-7任一项所述的医用自动搬运担架车的搬运方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,当病人需要在第一转移位和第二转移位之间转移时,先展开折叠架,使得两个折叠架分别位于第一转移位的床头侧和床尾侧,所述第一运动轨道和第二运动轨道相衔接形成水平驱动轨道,竖直驱动机构驱动定位机构升起,通过水平驱动机构驱动竖直驱动机构和定位机构运动至将第一转移位的正上方,竖直驱动机构驱动定位机构下降,将病人身下的搬运床单固定在定位机构上,竖直驱动机构驱动定位机构提升,运行水平驱动机构,带动竖直驱动机构和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将搬运床体的床板正上方,运行竖直驱动机构,驱动定位机构下降至搬运床体的床板上,病人被搬运至搬运床体的床板上;

步骤2,折叠折叠架,使得折叠架分别贴合在搬运床体的床头侧和床尾侧,推送本搬运担架车至第二转移位;

步骤3,展开折叠架,使得两个折叠架分别位于第二转移位的床头侧和床尾侧,所述第一运动轨道和第二运动轨道相衔接形成水平驱动轨道,竖直驱动机构驱动定位机构上升至搬运床体的床板正上方,运行水平驱动机构,其带动竖直驱动机构和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将第二转移位的正上方,竖直驱动机构驱动定位机构下降至第二转移位上,病人被转运到第二转移位的床板上,将搬运床单从定位机构上拆卸下来;

步骤4,折叠折叠架,使得折叠架分别贴合在搬运床体的床头侧和床尾侧,将本搬运担架车移走,完成转移工作。

医用自动搬运担架车及其搬运方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗用技术领域,特别是涉及一种医用自动搬运担架车及其搬运方法。

背景技术

[0002] 如今行动不便的病人(如:下身瘫痪、剖腹产病人等)在搬运过程中身体挪动非常不便并且容易造成伤口开裂等二次伤害,对病人病情的恢复有很大影响。目前国内医院中对病人的搬运方式还是以人工方式居多。搬运方式都是护理人员用手臂合力把病人抬起放置在平车上。在国内外,人们虽然开发了多种辅助工具用于病人的床位转移,如滑行垫、滑动板和滑动担架等装置对病人实施搬运,但利用这些工具搬运时,依然需要挪动病人的身体,仍存在等许多弊端。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术中存在的转移行动不便的病人容易出现二次伤害的问题,而提供一种医用自动搬运担架车。

[0004] 本发明的另一个目的是提供所述医用自动搬运担架车的搬运方法,可方便快捷的实现病人的转移。

[0005] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:

[0006] 医用自动搬运担架车,包括搬运床体、分别铰接在所述搬运床体的床头侧和床尾侧两个折叠架、用于固定搬运床单的定位机构、驱动所述定位机构升降的竖直驱动机构,以及用于驱动所述定位机构在所述搬运床体和转移位之间水平移动的水平驱动机构,其中:

[0007] 所述搬运床体的床头侧和床尾侧分别固定有一定位梁,每一定位梁上固定有第一运动轨道,所述折叠架的每一横梁上固定有第二运动轨道,两个折叠架展开时分别位于转移位的床头侧和床尾侧,所述第一运动轨道和第二运动轨道相衔接形成水平驱动轨道,两个折叠架折叠时分别贴合在所述搬运床体的床头侧和床尾侧,所述水平驱动机构包括所述水平驱动轨道和受驱动沿所述水平驱动轨道滑动的移动块,所述竖直驱动机构固定在所述移动块的底部以随同移动,所述定位机构装配在所述竖直驱动机构的驱动端上。

[0008] 在上述技术方案中,所述竖直驱动机构设置四个,所述竖直驱动机构的驱动端上固定有安装件,所述定位机构包括两根首尾两端分别连接在对应安装件上的定位轴,所述搬运床单通过定位件固定在所述定位轴上。

[0009] 在上述技术方案中,所述定位件包括两组,两组分别固定在搬运床单的两个长度边上,每一组定位件包括固定在搬运床单长度方向上的魔术贴条和魔术贴条,所述定位轴的两端转动连接在所述安装件上,并且所述定位轴受位于其端部的减速电机驱动旋转。

[0010] 在上述技术方案中,所述定位轴的两端可拆卸的固定在所述安装件上。

[0011] 在上述技术方案中,所述定位轴的一端通过定轴从动组件连接在相应的安装件上,另一端通过减速电机主动组件连接在相应的安装件上;

[0012] 所述定轴从动组件包括形成所述定位轴端部的第一圆台轴、通过第一轴承座(菱形轴承座)装配在相应安装件上的第一连接轴、以及将所述第一连接轴与所述第一圆台轴相连接的第一万向节,其中所述第一万向节的一端与第一连接轴固定连接,另一端通过第一连接销接在所述第一圆台轴上;

[0013] 所述减速电机主动组件包括固定在所述定位轴端部的第二圆台轴、固定在相应安装件上的圆台轴承座以及第二万向节,其中所述第二万向节的一端通过第二连接销接在所述第二圆台轴上,所述第二万向节的另一端穿过所述圆台轴承座后通过联轴器固定在所述减速电机的输出轴上。

[0014] 在上述技术方案中,每一安装件均包括设置在顶部的连接轴承座,所述驱动端通过定位连接轴连接在所述连接轴承座上。

[0015] 在上述技术方案中,所述竖直驱动机构为直线电机。

[0016] 在上述技术方案中,所述第一运动轨道和第二运动轨道均为U形导轨,所述移动块包括连接块、两两对称转动连接在所述连接块两侧的滚轮和通过连接杆固定在所述连接块底部的固定板,所述滚轮在所述U形导轨内滚动且不脱出,所述连接杆的一端从U形导轨的底部开口穿出,每一水平驱动轨道内设置有两个所述移动块,两个所述移动块的固定板通过连接板固定在一起,所述竖直驱动机构的顶部固定在所述连接板的下底面上。

[0017] 在上述技术方案中,所述搬运床体包括四个立柱、固定在四个立柱中部的床板定位框架、固定在所述床板定位框架上的床板,其中一定位梁的两端固定在所述搬运床体床头的两个立柱上,另一定位梁的两端固定在所述搬运床体床尾的两个立柱上;

[0018] 每一所述折叠架包括一个内立杆和一个外立杆,所述横梁的两端分别固定在内立杆和外立杆上,其中所述内立杆通过合页铰接在相邻所述立柱上,内立杆和外立杆之间固定有横杆;

[0019] 四个所述立柱的底部均设有带有制动的万向轮。

[0020] 本发明的另一方面,所述的医用自动搬运担架车的搬运方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0021] 步骤1,当病人需要在第一转移位(某一病床床位)和第二转移位(另一病床床位)之间转移时,先展开折叠架,使得两个折叠架分别位于第一转移位的床头侧和床尾侧,竖直驱动机构驱动定位机构升起,通过水平驱动机构驱动竖直驱动机构和定位机构运动至将第一转移位的正上方,竖直驱动机构驱动定位机构下降,将病人身下的搬运床单固定在定位机构上,竖直驱动机构驱动定位机构提升,运行水平驱动机构,带动竖直驱动机构和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将搬运床体的床板正上方,运行竖直驱动机构,驱动定位机构下降至搬运床体的床板上,病人被搬运至搬运床体的床板上;

[0022] 步骤2,折叠折叠架,使得折叠架分别贴合在搬运床体的床头侧和床尾侧,推送本搬运担架车至第二转移位;

[0023] 步骤3,展开折叠架,使得两个折叠架分别位于第二转移位的床头侧和床尾侧,竖直驱动机构驱动定位机构上升至搬运床体的床板正上方,运行水平驱动机构,其带动竖直驱动机构和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将第二转移位的正上方,竖直驱动机构驱动定位机构下降至第二转移位上,病人被转运到第二转移位的床板上,将搬运床单从定位机构上拆卸下来;

[0024] 步骤4, 折叠折叠架, 使得折叠架分别贴合在搬运床体的床头侧和床尾侧, 将本搬运担架车移走, 完成转移工作。

[0025] 与现有技术相比, 本发明的有益效果是:

[0026] 1. 基于电动垂直升降的竖直驱动机构完成垂直方向上的移动, 基于U形导轨的水平驱动机构完成水平方向上的移动, 实现单人平稳安全转运病人, 省时省力。

[0027] 2. 病人搬运和转移实现一体化, 适合多场合转移, 能避免搬运过程中对病人的二次伤害。

[0028] 3. 折叠式导轨占地面积小、方便转移, 便于在狭窄的病房或手术室移动本搬运担架车, 使用零活方便。

[0029] 4. 基于万向节的定轴从动组件和减速电机主动组件可保证直流减速电机的正常运转

[0030] 5. 垂直方向的转移需要动力机构, 水平方向的转移无需动力结构, 成本相对较低, 便于商业化推广应用, 适用范围较广, 灵巧轻便, 有较好的稳定性。

附图说明

[0031] 图1是本发明折叠架处于折叠状态的示意图。

[0032] 图2是本发明折叠架处于半折叠状态的示意图。

[0033] 图3是本发明折叠架处于展开状态的示意图。

[0034] 图4是搬运床单的结构示意图。

[0035] 图5是定轴从动组件的放大图。

[0036] 图6是减速电机主动组件的放大图。

[0037] 图7是移动块的结构示意图。

[0038] 图中:

[0039] a-搬运床体, b-折叠架;

[0040] 1-搬运床单, 2-竖直驱动机构, 3-定位梁, 4-第一运动轨道, 5-横梁, 6-第二运动轨道, 7-安装件, 8-定位轴, 9-魔术贴A条, 10-魔术贴B条, 11-减速电机, 12-连接轴承座, 13-第一轴承座, 14-第一连接轴, 15-第一万向节, 16-第一连接销, 17-定位连接轴, 18-圆台轴承座, 19-第二万向节, 20-第二连接销, 21-连接块, 22-滚轮, 23-连接杆, 24-固定板, 25-连接板, 26-立柱, 27-定位框架, 28-床板, 29-电控箱, 30-内立杆, 31-外立杆, 32-横杆, 33-万向轮。

具体实施方式

[0041] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解, 此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明, 并不用于限定本发明。

[0042] 实施例1

[0043] 一种医用自动搬运担架车, 包括搬运床体a、分别铰接在所述搬运床体a的床头侧和床尾侧两个折叠架b、用于固定搬运床单1的定位机构、驱动所述定位机构升降的竖直驱动机构2, 以及用于驱动所述定位机构在所述搬运床体a和转移位之间水平移动的水平驱动机构, 其中:

[0044] 所述搬运床体a的床头侧和床尾侧分别固定有一定位梁3,每一定位梁3上固定有第一运动轨道4,所述折叠架b的每一横梁5上固定有第二运动轨道6,两个折叠架b展开时分别位于转移位的床头侧和床尾侧,所述第一运动轨道4和第二运动轨道6相衔接形成水平驱动轨道,两个折叠架b折叠时分别贴合在所述搬运床体a的床头侧和床尾侧,所述水平驱动机构包括所述水平驱动轨道和受驱动沿所述水平驱动轨道滑动的移动块,所述竖直驱动机构2固定在所述移动块的底部以随同移动,所述定位机构装配在所述竖直驱动机构2的驱动端上。

[0045] 当本担架车闲置不用或在推送过程中,可将个折叠架b折叠起来,便于从狭小的空间穿过,当利用担架车将病人从转移位转移到搬运床体a的床板28上,或从搬运床体a的床板28转移到转移位时,将折叠架b展开后,运行水平驱动机构。

[0046] 所述搬运担架车的搬运方法,包括以下步骤:

[0047] 步骤1,当病人需要在第一转移位(某一病床床位)和第二转移位(另一病床床位)之间转移时,先展开折叠架b,使得两个折叠架b分别位于第一转移位的床头侧和床尾侧,竖直驱动机构2驱动定位机构升起,通过水平驱动机构驱动竖直驱动机构2和定位机构运动至将第一转移位的正上方,竖直驱动机构2驱动定位机构下降,将病人身下的搬运床单固定在定位机构上,竖直驱动机构2驱动定位机构提升,运行水平驱动机构,带动竖直驱动机构2和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将搬运床体a的床板28正上方,运行竖直驱动机构2,驱动定位机构下降至搬运床体a的床板28上,病人被搬运至搬运床体a的床板28上;

[0048] 步骤2,折叠折叠架b,使得折叠架b分别贴合在搬运床体aa的床头侧和床尾侧,推送本搬运担架车至第二转移位;

[0049] 步骤3,展开折叠架b,使得两个折叠架b分别位于第二转移位的床头侧和床尾侧,竖直驱动机构2驱动定位机构上升至搬运床体a的床板28正上方,运行水平驱动机构,其带动竖直驱动机构2和通过搬运床单固定在定位机构上的病人运动至将第二转移位的正上方,竖直驱动机构2驱动定位机构下降至第二转移位上,病人被转运到第二转移位的床板上,将搬运床单从定位机构上拆卸下来;

[0050] 步骤4,折叠折叠架b,使得折叠架b分别贴合在搬运床体aa的床头侧和床尾侧,将本搬运担架车移走,完成转移工作。

[0051] 实施例2

[0052] 为了将病人方便、快速、稳定的转移至定位机构上,本实施例在实施例1的基础上,对定位机构的构成进行进一步说明。

[0053] 作为优选方式,所述竖直驱动机构2设置有四个,所述竖直驱动机构2的驱动端上固定有安装件7,所述定位机构包括两根首尾两端分别连接在对应安装件7上的定位轴8,所述搬运床单通过定位件固定在所述定位轴8上。

[0054] 所述搬运床单的两个长度边通过定位件固定在两个定位轴8上,可保证搬运床单固定的稳定性。

[0055] 作为优选方式,所述定位件包括两组,两组分别固定在搬运床单1的两个长度边上,每一组定位件包括固定在搬运床单1长度方向上的魔术贴A条9和魔术贴B条10,所述定位轴8的两端转动连接在所述安装件7上,并且所述定位轴8受位于其端部的减速电机11驱

动旋转。将搬运床单固定在定位轴8上时,将搬运床单长度方向的一边紧紧绕过定位轴8后,将魔术贴A条9固定在魔术贴B条10上,同理的将搬运床单另一条长度方向上的边采用同样的结构和方法固定在另一定位轴8上,然后启动两个定位轴8的减速电机11,减速电机11带动定位轴8旋转,定位轴8将搬运床单的一部分卷绕在定位轴8上,待搬运床单绷直时,停止减速电机11并自锁,搬运床单被牢固的固定在两个定位轴8之间。搬运床单与定位轴8接触的部位摩擦力较大,不会产生打滑。

[0056] 作为优选方式,所述定位轴8的两端可拆卸的固定在所述安装件7上。在上述步骤1中,水平驱动机构驱动定位机构运动至第一转移位一侧前,可将定位轴8拆卸下来,这样定位机构移动时,定位轴8不从病人面前经过,不过给病人造成紧张感。

[0057] 作为优选方式,所述定位轴8的一端通过定轴从动组件连接在相应的安装件7上,另一端通过减速电机主动组件连接在相应的安装件7上;

[0058] 所述定轴从动组件包括形成所述定位轴8端部的第一圆台轴、通过第一轴承座13(菱形轴承座)装配在相应安装件7上的第一连接轴14、以及将所述第一连接轴14与所述第一圆台轴相连接的第一万向节15,其中所述第一万向节15的一端与第一连接轴14固定连接,另一端通过第一连接销16销接在所述第一圆台轴上;

[0059] 所述减速电机主动组件包括固定在所述定位轴8端部的第二圆台轴、固定在相应安装件7上的圆台轴承座18以及第二万向节19,其中所述第二万向节19的一端通过第二连接销20销接在所述第二圆台轴上,所述第二万向节19的另一端穿过所述圆台轴承座18后通过联轴器固定在所述减速电机11的输出轴上。

[0060] 由于病人自身的重力,定位机构在上升时定位轴8会产生下沉影响减速电机11正常运,第一万向节15、第二万向节19可起到缓冲作用,避免此类问题发生,除此之外,基于万向节的定轴从动组件和减速电机主动组件,可使得定位轴8更加方便的拆卸,避免定位轴8从病人正上方穿行。

[0061] 每一安装件7均包括设置在顶部的连接轴承座12,所述驱动端通过定位连接轴17连接在所述连接轴承座12上。

[0062] 实施例3

[0063] 为了各驱动机构的顺畅稳定运行,本实施例在实施例1的基础上,对竖直驱动机构2和水平驱动机构进行进一步说明。

[0064] 所述竖直驱动机构2为直线电机。每一直线电机的顶部固定设置在所述移动块的底面上,所述安装件7固定在相应直线电机的驱动端的端部。在此可采用遥控器控制的直线电机,便于控制病人进行搬运时的升降。

[0065] 所述第一运动轨道4和第二运动轨道6均为U形导轨,所述移动块包括连接块21、两两对称转动连接在所述连接块21两侧的滚轮22和通过连接杆23固定在所述连接块21底部的固定板24,所述滚轮22在所述U形导轨内滚动且不脱出,所述连接杆23的一端从U形导轨的底部开口穿出,每一水平驱动轨道内设置有两个所述移动块,两个所述移动块的固定板24通过连接板25固定在一起,所述竖直驱动机构2的顶部固定在所述连接板的下底面上。

[0066] 连接板25将两个移动块固定在一起。水平驱动机构的动力来源为人为推动,对称滚轮22的设置使得移动块可顺畅的移动,滚动摩擦小,推动移动块时,更加省时省力。

[0067] 实施例4

[0068] 为了优化框架构造,本实施例在实施例1-3的基础上,对框架构成进行进一步的说明。

[0069] 所述搬运床体a包括四个立柱26、固定在四个立柱26中部的床板定位框架27、固定在所述床板定位框架27上的床板28,其中一定位梁3的两端固定在所述搬运床体a床头的两个立柱26上,另一定位梁3的两端固定在所述搬运床体a床尾的两个立柱26上。便于加工生产,电控箱29装配在床板28底部,不影响美观和使用。所述立柱26、床板28定位框架27、定位梁3均采用方形型材。

[0070] 每一所述折叠架b包括一个内立杆30和一个外立杆31,所述横梁5的两端分别固定在内立杆30和外立杆31上,其中所述内立杆30通过合页36铰接在相邻所述立柱26上,内立杆30和外立杆31之间固定有横杆32。保证横梁5的固定稳定性。所述内立杆30、外立杆31、横梁5均采用方形型材。

[0071] 作为优选方式,四个所述立柱26的底部均设有带有制动的万向轮33,每一外立杆31的底部均设有带有制动的万向轮33,便于在第一转移位和第二转移位之间推动本担架车,另外在把病人从第一转移位转移至床板或从床板转移到第二转移位时,锁死万向轮33,防止本担架车出现移动。

[0072] 本申请为天津理工大学中环信息学院大学生创新创业训练计划项目资助项目,以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

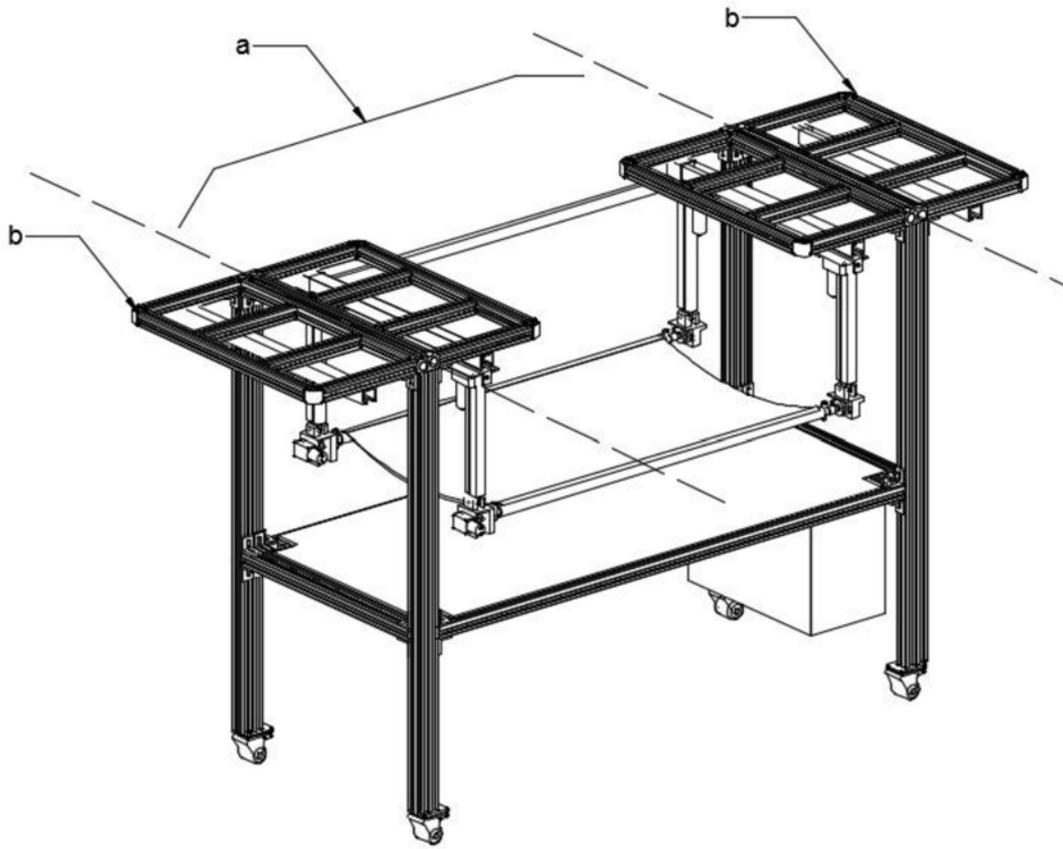


图1

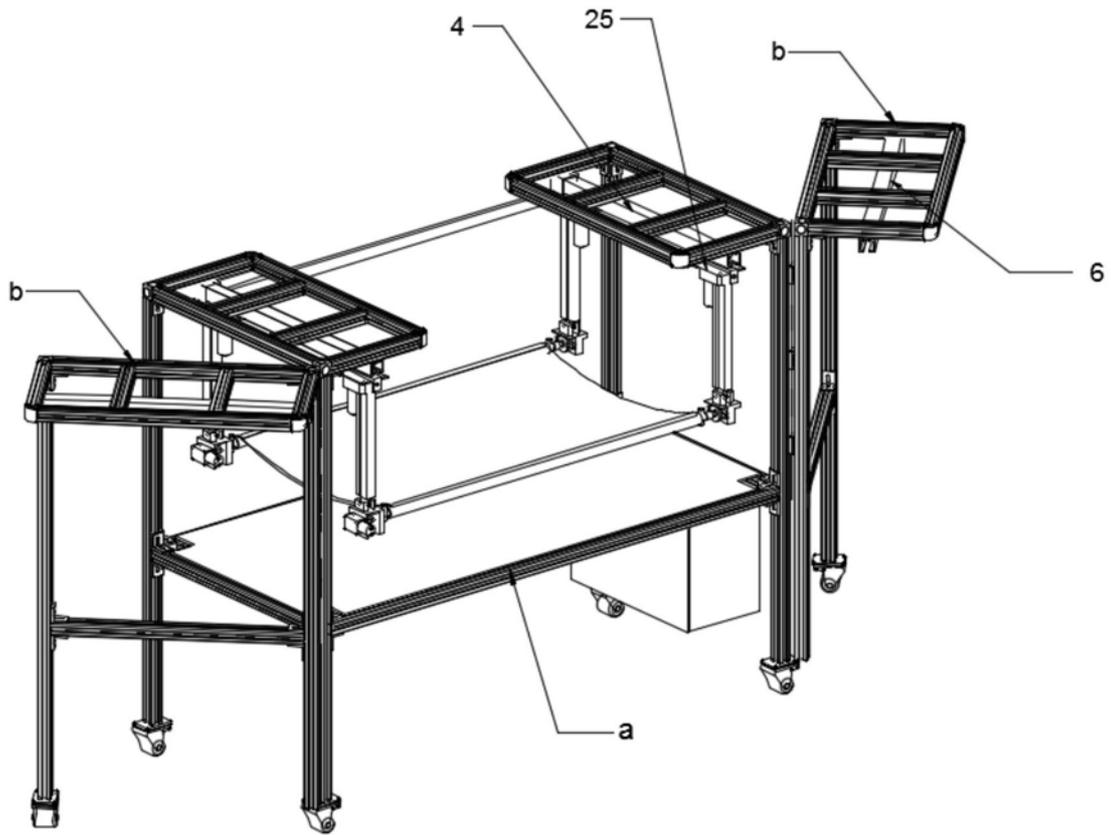


图2

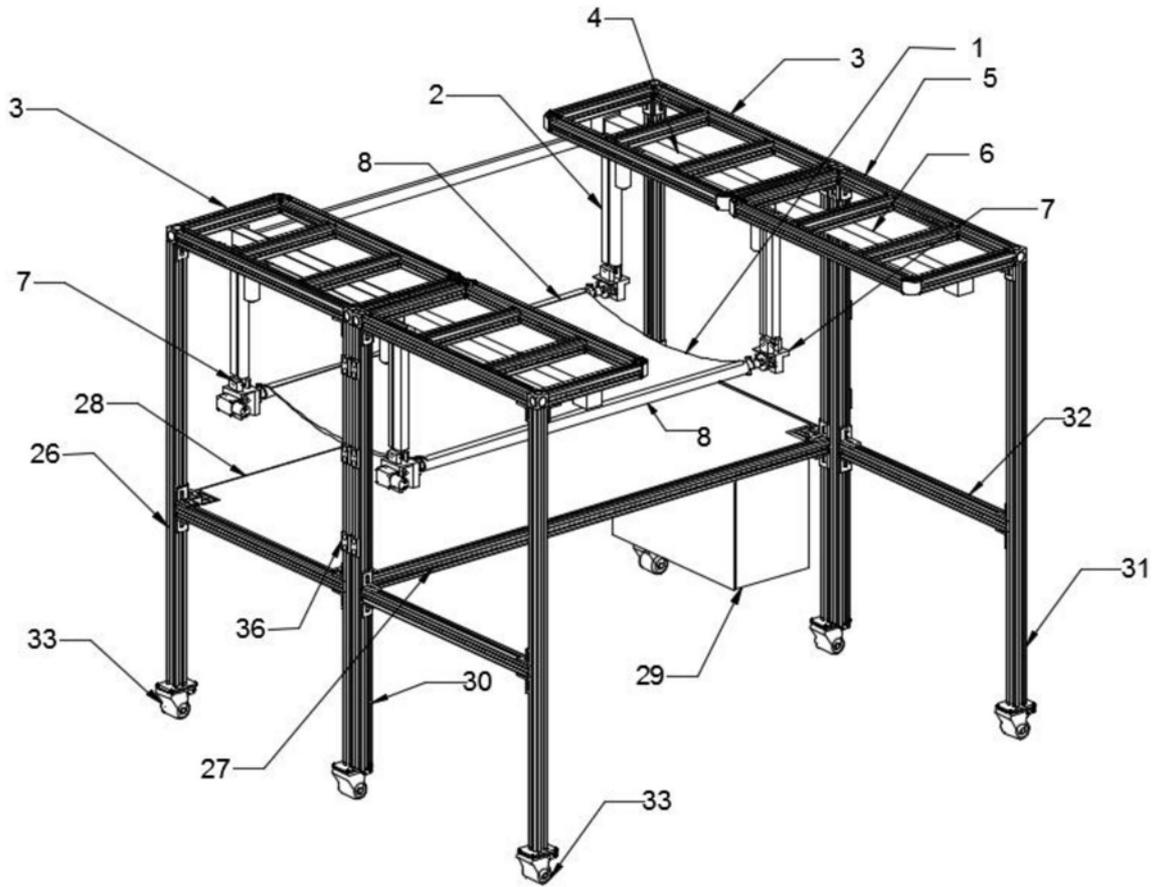


图3

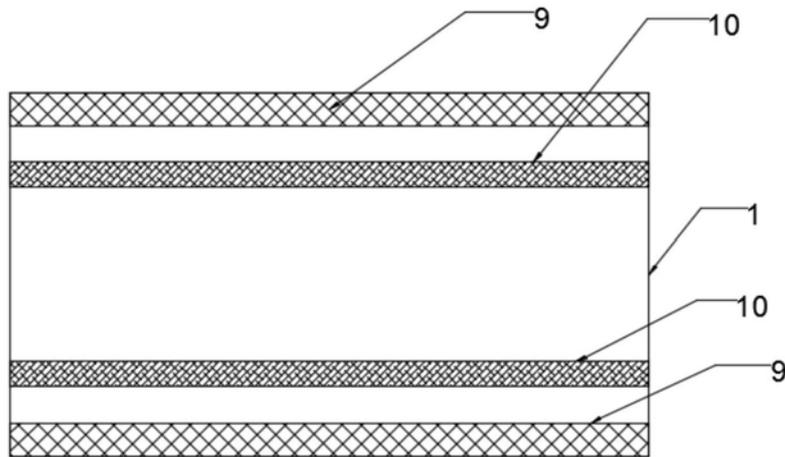


图4

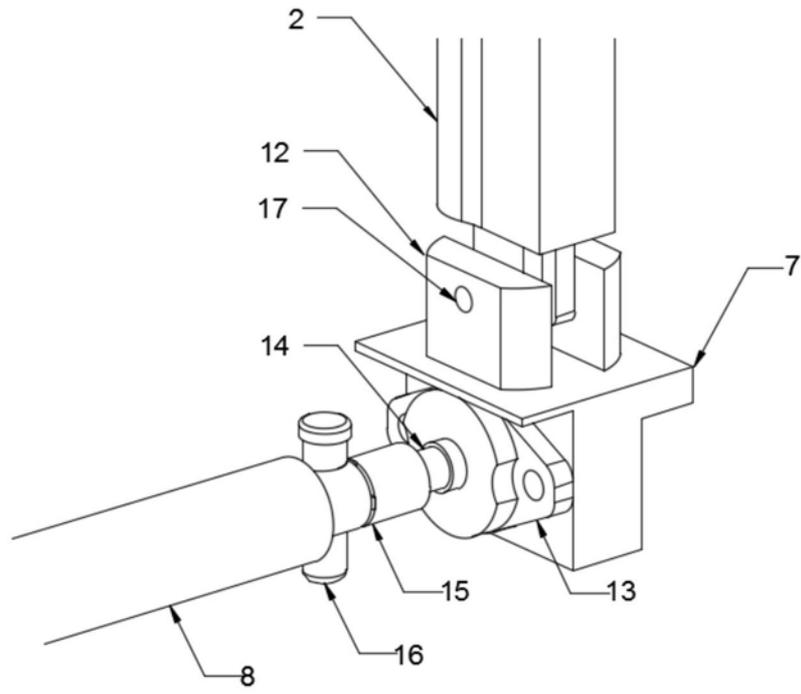


图5

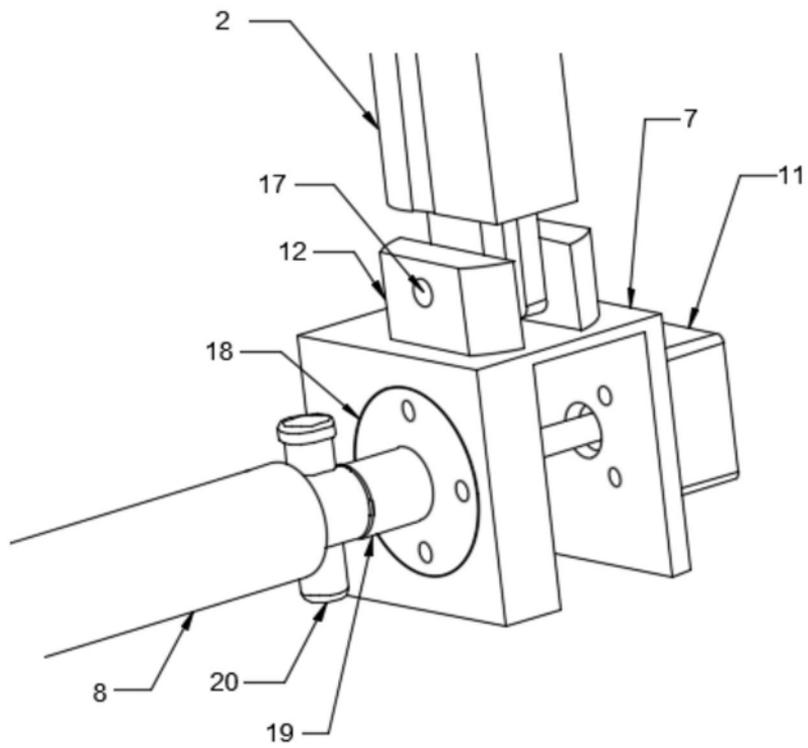


图6

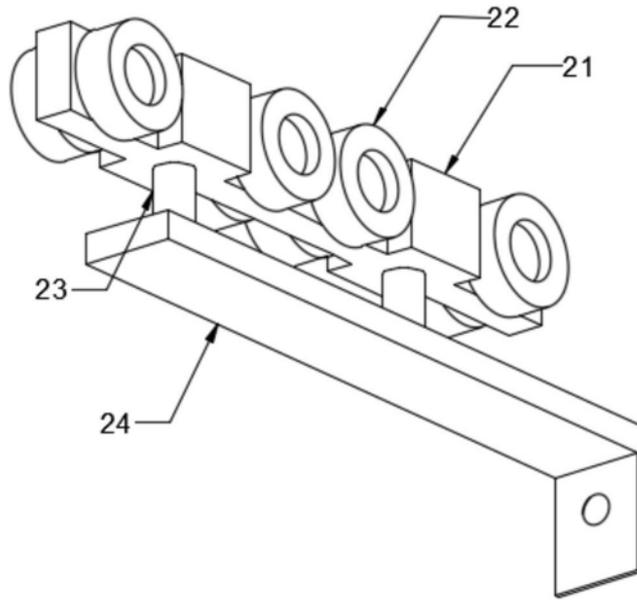


图7