



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105883314 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201510599148. 6

(22) 申请日 2015. 09. 18

**(30) 优先权数据**

2015-026240 2015. 02. 13 JP

2015-029616 2015. 02. 18 JP

2015-029618 2015. 02. 18 JP

(71) 申请人 神技保寿美株式会社

地址 日本国爱知县

(72) 发明人 长濑政二 高木幸弘 宫越勉

伊藤诚 小川健司

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘建

(51) Int. Cl.

B65G 35/00(2006. 01)

B65G 43/00(2006. 01)

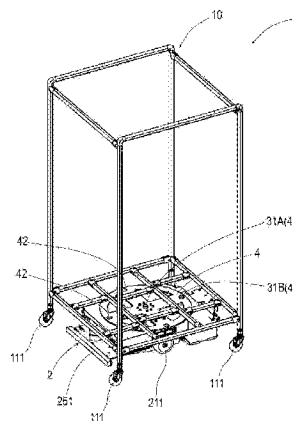
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

**(54) 发明名称**

自动搬运车以及自动搬运车的连结方法

**(57) 摘要**

本发明提供对于规模较小的搬运系统也容易导入的自动搬运车以及自动搬运车的连结方法。自动搬运车 (1) 通过组合牵引车 (2) 和搬运台车 (10) 而成, 该牵引车 (2) 具有能够单独驱动的左右的驱动轮 (211)、能够向能连接搬运台车 (10) 的连结位置突出的连结销 (31A、31B)、对连结销 (31A、31B) 朝向连结位置施力的施力机构、以及将连结销 (31A、31B) 限制于后退位置的限制机构, 该搬运台车 (10) 设置有底面, 在该底面上开设有收容连结销 (31A、31B) 的连结孔 (41、42)。



1. 一种自动搬运车,其通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成,其特征在于,

所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动;连结销,其能够突出到能连结所述搬运台车的连结位置;施力机构,其对该连结销朝向所述连结位置施力;以及限制机构,其将所述连结销限制在后退位置,作为该连结销具备设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销,

在所述搬运台车上设有第一底面以及第二底面,在所述第一底面上开设有收容所述第一连结销的第一连结孔,在所述第二底面上开设有收容所述第二连结销的第二连结孔,

所述第一底面以及所述第二底面是能够一边保持与朝向所述连结位置被施力的所述第一连结销或所述第二连结销的前端面按压接触的抵接状态一边滑动的面。

2. 根据权利要求1所述的自动搬运车,其特征在于,

在所述第一底面上设置有一对内侧面,该一对内侧面以所述第一连结孔为基准朝向外周侧形成为末端扩展状地相面对,作为用于将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的引导件而发挥功能。

3. 一种自动搬运车的连结方法,其针对通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成的自动搬运车,用于将牵引车连结于搬运台车,其特征在于,

所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动;连结销,其能够突出到能连结所述搬运台车的连结位置;施力机构,其对该连结销朝向所述连结位置施力;以及限制机构,其将所述连结销限制在后退位置,作为该连结销具备设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销,

在所述搬运台车上设有第一底面以及第二底面,在所述第一底面上开设有收容所述第一连结销的第一连结孔,且所述第一底面能够在与朝向所述连结位置被施力的所述第一连结销的前端面按压接触的状态下滑动,在所述第二底面上开设有收容所述第二连结销的第二连结孔,且所述第二底面能够在与朝向所述连结位置被施力的所述第二连结销的前端面按压接触的状态下滑动,

在所述自动搬运车的连结方法中,执行:

第一步骤,在所述第一连结销以及所述第一连结孔的位置不一致并且所述第一连结销的前端面面对所述第一底面的状态下,通过解除所述限制机构所进行的限制,设定朝向所述连结位置被施力的第一连结销与所述第一底面按压接触的第一抵接状态;

第二步骤,通过在保持所述第一抵接状态的情况下使所述牵引车移动,由此使所述第一连结销到达所述第一连结孔的位置而能够向所述连结位置变位;以及

第三步骤,解除与所述第二连结销对应的所述限制机构所进行的限制,

在即便执行所述第三步骤,所述第二连结销也未变位到所述连结位置,形成所述第二连结销的前端面与所述第二底面按压接触的第二抵接状态时,执行第四步骤:在保持该第二抵接状态的情况下对以两个为一组的所述驱动轮反向地进行旋转驱动,使所述牵引车旋转,由此使所述第二连结销到达所述第二连结孔的位置而能够向所述连结位置变位。

4. 根据权利要求 3 所述的自动搬运车的连结方法,其特征在于,

在即便执行所述第二步骤,所述第一连结销也未突出变位到所述连结位置的情况下,交替产生通过以两个为一组的所述驱动轮的反向旋转来进行的所述牵引车的左旋转以及右旋转。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的自动搬运车的连结方法,其特征在于,

在执行所述第二步骤后且执行所述第三步骤之前,对以两个为一组的所述驱动轮反向地进行旋转驱动,使所述牵引车旋转,从而改变所述牵引车的前进方向。

6. 根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的自动搬运车的连结方法,其特征在于,

所述搬运台车具备一对内侧面,该一对内侧面以所述第一连结孔为基准朝向外周侧形成成为末端扩展状地相面对,作为用于将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的引导件而发挥功能,

在所述第一步骤中,在所述第一连结销位于所述一对内侧面相面对而产生的间隙中的状态下,解除对应的所述限制机构所进行的限制。

## 自动搬运车以及自动搬运车的连结方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动搬运车,该自动搬运车通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车以及与该搬运台车连结的牵引车组合而成。

### 背景技术

[0002] 以往,例如,公知在能够沿着预先设定的路径自动行走的牵引车上组合具备万向车轮的搬运台车而成的自动搬运车。牵引车除了具备驱动用的马达、蓄电池等之外,还具备用于检测铺设在地面上的磁性带等的检测传感器。若在该牵引车上连结搬运台车,则能够使积载有部件、构件等工件的搬运台车沿着磁性带移动。此外,作为这样的自动搬运车,公知包括潜入搬运台车的下侧且利用能够升降的连结销连结搬运台车的低牵引车的自动搬运车(例如,参照下述的专利文献1。)

[0003] 在构成该自动搬运车的牵引车的车身中,具备能够单独驱动的左右轮的驱动单元配置在前后两处,用于连结搬运台车的连结销设置在前后方向的中间位置处的上表面。各驱动单元以能够相对于车身旋转的方式安装,通过使左右轮反向旋转而能够改变前进方向。例如,若使两台驱动单元横向旋转,则也能够使牵引车向正侧方移动。

[0004] 另一方面,在搬运台车侧,在能够收容牵引车的连结销的连结孔的基础上,还设置有隔着连结的牵引车而少间隙地相面对的一对引导轨。若想要进利用一根连结销牵引搬运台车,则转动阻力作用于比连结销更靠前侧的万向车轮,该万向车轮成为横向,搬运台车可能会旋转。若如上述自动搬运车那样,将隔着牵引车相面对的引导轨设置于搬运台车侧,则能够从两外侧限制搬运台车的旋转,能够通过仅一根连结销实现稳定的牵引。此外,在使牵引车横向移动时,能够通过将前进侧的引导轨顶出这样的牵引姿态将搬运台车高稳定性地向正侧方牵引。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2011-102076号公报

[0008] 在上述以往的自动搬运车中,具有仅设置一根连结销就能够高稳定性地牵引搬运台车等优点,但还存在如下课题。即,由于需要设置引导轨的等而使得搬运台车侧的结构略微变复杂,而且,为了确保横向牵引搬运台车时的稳定性而优选在牵引车的前后各设置一台左右轮的驱动单元,因此,容易导致结构的复杂化、牵引车的大型化等,更适合于规模较大的系统,存在对于向小规模搬运系统应用而言不能断言是最佳结构的课题。

### 发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述以往的课题而完成的,提供一种自动搬运车及其连结方法,该自动搬运车通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车以及与该搬运台车连结的牵引车组合而成,且该自动搬运车容易向规模较小的搬运系统导入。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车,其通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成,其特征在于,

[0012] 所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动;连结销,其能够突出到能连结所述搬运台车的连结位置;施力机构,其对该连结销朝向所述连结位置施力;以及限制机构,其将所述连结销限制在后退位置,作为该连结销具备设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销,

[0013] 在所述搬运台车上设有第一底面以及第二底面,在所述第一底面上开设有收容所述第一连结销的第一连结孔,在所述第二底面上开设有收容所述第二连结销的第二连结孔,

[0014] 所述第一底面以及所述第二底面是能够一边保持与朝向所述连结位置被施力的所述第一连结销或所述第二连结销的前端面按压接触的抵接状态一边滑动的面。

[0015] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车的连结方法,其针对通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成的自动搬运车,用于将牵引车连结于搬运台车,其特征在于,

[0016] 所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动;连结销,其能够突出到能连结所述搬运台车的连结位置;施力机构,其对该连结销朝向所述连结位置施力;以及限制机构,其将所述连结销限制在后退位置,作为该连结销具备设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销,

[0017] 在所述搬运台车上设有第一底面以及第二底面,在所述第一底面上开设有收容所述第一连结销的第一连结孔,且所述第一底面能够在与朝向所述连结位置被施力的所述第一连结销的前端面按压接触的状态下滑动,在所述第二底面上开设有收容所述第二连结销的第二连结孔,且所述第二底面能够在与朝向所述连结位置被施力的所述第二连结销的前端面按压接触的状态下滑动,

[0018] 在所述自动搬运车的连结方法中,执行:

[0019] 第一步骤,在所述第一连结销以及所述第一连结孔的位置不一致并且所述第一连结销的前端面面对所述第一底面的状态下,通过解除所述限制机构所进行的限制,设定朝向所述连结位置被施力的第一连结销与所述第一底面按压接触的第一抵接状态;

[0020] 第二步骤,通过在保持所述第一抵接状态的情况下使所述牵引车移动,由此使所述第一连结销到达所述第一连结孔的位置而能够向所述连结位置变位;以及

[0021] 第三步骤,解除与所述第二连结销对应的所述限制机构所进行的限制,

[0022] 在即便执行所述第三步骤,所述第二连结销也未变位到所述连结位置,形成所述第二连结销的前端面与所述第二底面按压接触的第二抵接状态时,执行第四步骤:在保持该第二抵接状态的情况下对以两个为一组的所述驱动轮反向地进行旋转驱动,使所述牵引车旋转,由此使所述第二连结销到达所述第二连结孔的位置而能够向所述连结位置变位。

[0023] 构成本发明的自动搬运车的牵引车具备以包括反向旋转在内的方式能够单独驱动的以两个为一组的驱动轮。例如若使以两个为一组的该驱动轮反向旋转,则能够使所述牵引车在该位置旋转,能够容易地改变前进方向。该牵引车具备设置在以两个为一组的所

述驱动轮的中间的第一连结销、以及位于与该第一连结销分离的位置的第二连结销来作为用于连结所述搬运台车的连结销。例如,若如上述那样使以两个为一组的驱动轮反向旋转,则能够以所述第一连结销为大致中心而使所述牵引车旋转。

[0024] 另一方面,在所述搬运台车侧中,除了收容所述第一连结销的所述第一连结孔之外,还设置有收容所述第二连结销的第二连结孔。所述第一连结孔以及第二连结孔分别形成于所述第一底面或所述第二底面。这些底面形成为能够在与所述第一连结销或所述第二连结销按压接触的状态下滑动的面。

[0025] 在本发明的自动搬运车中,若在例如所述连结孔以及所述连结销的位置不一致的状态下解除所述限制机构对连结销的限制,则形成朝向所述连结位置被施力的所述连结销与所述底面按压接触的抵接状态。由于所述底面是所述连结销的前端面能够滑动的面,因此,能够在保持该抵接状态的情况下使所述牵引车移动。在所述自动搬运车中,能够进行如下的连结控制,即,以使所述连结销到达所述连结孔的位置的方式使所述牵引车移动,将该连结销收容于连结孔。

[0026] 在执行这样的连结控制的情况下,能够消除高精度地进行所述连结孔与所述连结销的对位的必要性,连结时的位置控制比较容易。若能够抑制连结时所需的位置精度,则能够减少对位、位置测量的传感器数,或能够抑制各传感器所要求的检测精度,故而能够实现成本降低。

[0027] 另外,在处于所述第一连结销的连结结束且所述第二连结销未连结的中间连结状态下,能够将所述第二连结销与所述第二连结孔的位置偏移限制为以所述第一连结销以及所述第一连结孔为中心的圆周方向的偏移。在这样的中间连结状态下,通过利用以两个为一组的所述驱动轮的反向旋转使牵引车旋转,能够可靠地消除所述的位置偏移。例如,若在所述的中间连结状态下解除所述第二连结销的限制,设定所述第二连结销的前端面与所述第二底面按压接触的所述第二抵接状态,则通过使所述牵引车旋转,能够极其容易地将所述第二连结销引导至所述第二连结孔。

[0028] 特别是,在本发明的自动搬运车中,用于将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的末端扩展状的所述一对内侧面设置于所述第一底面。若在与所述一对内侧面的间隙对应的位置设定所述第一抵接状态,则之后能够根据所述牵引车的移动容易地将所述第一连结销引导至所述第一连结孔。

[0029] 本发明的连结方法包括执行:使所述第一连结销与所述第一底面按压接触而设定所述第一抵接状态的所述第一步骤;维持该抵接状态并使所述牵引车移动,使所述第一连结销沿着所述第一底面滑动而能够向所述第一连结孔收容的所述第二步骤;在所述第一连结销的连结后解除所述第二连结销的限制的所述第三步骤。

[0030] 例如,在执行所述第三步骤时,若所述第二连结销以及所述第二连结孔的位置一致,则该第二连结销能够直接变位所述连结位置,能够结束所述牵引车的连结。另一方面,在所述第二连结销以及所述第二连结孔的位置不一致的情况下,优选进一步执行所述第四步骤。若执行该第四步骤,通过使所述牵引车旋转,能够消除所述第二连结销与所述第二连结孔的位置上的不一致,能够连结所述第二连结销。如上所述,若处于仅第一连结销结束连结的中间连结状态,则能够极其容易地将所述第二连结销引导至所述第二连结孔。

[0031] 如上,在本发明的自动搬运车中,只要在所述搬运台车侧设置所述第一连结孔以

及第二连结孔即可,即便是规模较小的搬运系统也容易导入。关于所述牵引车,也只要具备能够单独驱动的以两个为一组的所述驱动轮即可,形成比较容易实现小型设计的结构。

[0032] 对于本发明的自动搬运车的连结方法,通过依次连结所述第一连结销以及第二连结销,能够通过比较简单的控制实现基于两根连结销的连结状态。在该连结方法中,能够执行在所述第一连结销收容于所述第一连结孔而所述搬运台车与所述牵引车的相对位置关系被限制在相对旋转方向上的状态下使所述第二连结销连结的控制,该控制极其容易。

[0033] 优选的是,在所述搬运台车的所述第一底面上设置有一对内侧面,该一对内侧面以所述第一连结孔为基准朝向外周侧形成为末端扩展状地相面对,作为用于将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的引导件而发挥功能。

[0034] 根据所述一对内侧面,能够以高可靠性限制所述第一连结销的以所述第一连结孔为基准位置的周向位置,由此能够以高可靠性将所述第一连结销引导至所述第一连结孔。

[0035] 所述自动搬运车的连结方法优选为,在即便执行所述第二步骤,所述第一连结销也未突出变位到所述连结位置的情况下,交替产生通过以两个为一组的所述驱动轮的反向旋转来进行的所述牵引车的左旋转以及右旋转。

[0036] 在因运用自动搬运车的工厂、仓库等的地面存在起伏、粗糙等而在连结销以及连结孔的轴向上产生偏离的情况等之下,会发生即便所述第一连结销与所述第一连结孔的位置大致一致,也无法突出变位至所述连结位置的状况。在这样的情况下,若交替产生所述牵引车的左旋转以及右旋转,能够通过所述第一连结销的旋转使连结孔与连结销之间的接触状态从静摩擦状态转变为动摩擦状态,由此,能够减少插入阻力而促进插入。另外,若如上所述那样使牵引车向左右旋转,则能够向所述搬运台车侧施加振动、动作,由此,能够引发连结销以及连结孔的轴向、轴芯位置高精度地一致的状况,能够促进插入。

[0037] 所述自动搬运车的连结方法也可以构成为,在执行所述第二步骤后且执行所述第三步骤之前,对以两个为一组的所述驱动轮反向地进行旋转驱动,使所述牵引车旋转,从而改变所述牵引车的前进方向。

[0038] 例如,若在执行所述第二步骤后且执行所述第三步骤之前,使所述牵引车的前进方向反转,则能够向所述牵引车返回的方向牵引所述搬运台车。例如,即便对在路径终点尽头的位置待机的搬运台车进行牵引时,也不需要使所述牵引车后退,能够仅利用前进动作牵引所述搬运台车。

[0039] 所述自动搬运车的连结方法优选为,所述搬运台车具备一对内侧面,该一对内侧面以所述第一连结孔为基准朝向外周侧形成为末端扩展状地相面对,作为用于将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的引导件而发挥功能,

[0040] 在所述第一步骤中,在所述第一连结销位于所述一对内侧面相面对而产生的间隙中的状态下,解除对应的所述限制机构所进行的限制。

[0041] 此时,在所述第二步骤中,在为了能够向所述连结位置变位而使所述牵引车移动时,位置被限制在所述一对内侧面的所述第一连结销能够以高可靠性到达所述第一连结孔的位置。

[0042] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车,其通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成,其特征在于,

[0043] 所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转

在内的方式单独驱动；以及连结销，其用于连结所述搬运台车且能够升降，作为该连结销包括设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销，

[0044] 在所述搬运台车上设置有收容所述第一连结销的第一连结孔，并且，沿着以该第一连结孔为中心的圆周，设置有至少两处的收容所述第二连结销的第二连结孔。

[0045] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车的行走控制方法，该自动搬运车是通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成的所述的自动搬运车，其特征在于，

[0046] 所述牵引车具有：以两个为一组的驱动轮，其同轴配置，并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动；以及连结销，其用于连结所述搬运台车且能够升降，作为该连结销包括设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置的第二连结销，

[0047] 在所述搬运台车上设置有收容所述第一连结销的第一连结孔，并且，沿着以该第一连结孔为中心的圆周上，设置有至少两处的收容所述第二连结销的第二连结孔，

[0048] 在所述自动搬运车的行走控制方法中，

[0049] 在改变以所述第一连结孔中收容有所述第一连结销并且任一第二连结孔中收容有所述第二连结销的完全连结状态被牵引的所述搬运台车的前进侧时，执行：

[0050] 第一步骤，从所述任一第二连结孔拔出所述第二连结销；

[0051] 第二步骤，在所述第一连结孔中收容有所述第一连结销而所述第二连结孔中未收容有所述第二连结销的中间连结状态下，通过使以两个为一组的所述驱动轮反向旋转，从而使所述牵引车以所述第一连结销为大致中心地旋转，由此使所述第二连结孔转动变位至新的第二连结孔的位置；以及

[0052] 第三步骤，将所述第二连结销收容于新的第二连结孔中。

[0053] 在本发明的牵引车中，作为用于连结所述搬运台车的连结销，除了设置在以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销之外，还具备位于与该第一连结销分离的位置的第二连结销。另一方面，在本发明的搬运台车侧，除了收容所述第一连结销的所述第一连结孔之外，还设置有收容所述第二连结销的第二连结孔。

[0054] 若处于所述第一连结孔中收容有所述第一连结销并且所述第二连结孔中收容有所述第二连结销的完全连结状态，能够利用两根连结销以高可靠性限制牵引中的所述搬运台车的相对旋转。若处于基于所述第一连结销以及第二连结销的完全连结状态，能够与所述牵引车的移动相应地以高稳定性牵引所述搬运台车。

[0055] 在本发明的搬运台车上，沿着以所述第一连结孔为中心的圆周，设置有至少两处的所述第二连结孔。在本发明的自动搬运车中，根据在至少两处的所述第二连结孔中的哪一个中收容有所述第二连结销，能够改变所述搬运台车的前进侧。

[0056] 在本发明的自动搬运车中，在改变所述搬运台车的前进侧时，只要执行从所述第二连结孔拔出所述第二连结销的第一步骤、在仅基于所述第一连结销的中间连结状态下使所述牵引车旋转的第二步骤、以及将所述第二连结销收容于新的第二连结孔中的第三的步骤即可。根据执行所述第一～第三步骤的行走控制方法，通过改变收容所述第二连结销的对象方的第二连结孔，能够改变所述牵引车相对于所述搬运台车的朝向，由此，能够改变被



牵引的所述搬运台车的前进侧。

[0057] 特别是,若处于所述中间连结状态,在使所述牵引车旋转时,所述第二连结销以收容所述第一连结销的所述第一连结孔为中心而转动。另一方面,由于在所述搬运台车侧沿着以所述第一连结孔为中心的圆周配置有所述第二连结孔,因此,在如上所述那样使牵引车旋转时的所述第二连结销进行转动的路径上一定出现所述第二连结孔。这样,根据在所述中间连结状态下使所述牵引车旋转的所述第二步骤,能够极其简单地以高可靠性执行用于向所述第二连结孔收容所述第二连结销的对位。

[0058] 如上,在本发明的自动搬运车中,只要在所述搬运台车侧设置所述第一连结孔以及第二连结孔即可,对于规模较小的搬运系统也容易导入。另外,在本发明的自动搬运车中,通过在仅所述第一连结销收容于对应的连结孔的中间连结状态下使所述牵引车旋转,能够以高可靠性比较容易地改变所述搬运台车的前进侧。所述牵引车只要具备能够单独驱动的以两个为一组的所述驱动轮即可,比较容易实现小型设计。

[0059] 本发明的适当的一个方式的自动搬运车具备连结构件,该连结构件能够相对于所述搬运台车安装以及拆卸,并且设置有所述第一连结孔以及所述第二连结孔。

[0060] 此时,通过安装所述连结构件,能够准备与本发明的自动搬运车对应的搬运台车。例如,在沿用通用的搬运台车的情况下,能够抑制准备与本发明的自动搬运车对应的搬运台车所需的改造等的成本。

[0061] 在本发明的适当的一个方式的自动搬运车中,所述第二连结孔设置于以所述第一连结孔为中心的圆周上的大致等间隔的四处。

[0062] 此时,通过改变收容所述第二连结销的所述第二连结孔,例如能够在前后左右等大致正交的四个方向上设定所述搬运台车的前进侧。

[0063] 本发明的适当的一个方式的自动搬运车中的第二连结孔是长孔,与该第二连结孔的以所述第一连结孔为中心的圆周方向的尺寸相比,该第二连结孔的径向的尺寸更长。

[0064] 若相对于在所述中间连结状态下使所述牵引车旋转时的所述第二连结销的转动变位的方向扩大所述第二连结孔的宽度,则能够缓和与所述第二连结销进行对位时要求的位置精度,能够抑制控制方面的负担等。

[0065] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车用的连结构件,其针对通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车与设置有两根连结销的牵引车组合而成的自动搬运车,为了将牵引车连结于所述搬运台车而安装在该搬运台车上,其中,所述自动搬运车用的连结构件具备:

[0066] 第一连结孔,其收容第一连结销;

[0067] 第二连结孔,其收容第二连结销;以及

[0068] 引导构造,其形成为包括一对内侧面,所述一对内侧面形成为以所述第一连结孔为中心的末端扩展状地相面对,并且与所述第一连结销干扰。

[0069] 本发明的一个方式涉及一种自动搬运车,其通过将具备万向车轮且能够自立的搬运台车、以及潜入到搬运台车的下侧并与搬运台车连结的牵引车组合而成,其中,

[0070] 所述牵引车具有:以两个为一组的驱动轮,其同轴配置,并且能够以包括反向旋转在内的方式单独驱动;以及连结销,其用于连结所述搬运台车且能够升降,作为该连结销包括设置于以两个为一组的所述驱动轮的中间的第一连结销、以及与该第一连结销分离配置

的第二连结销，

[0071] 在所述搬运台车的面对地面的地板面上安装有所述的自动搬运车用的连结构件。

[0072] 本发明的自动搬运车用的连结构件是例如安装于搬运台车的地板面且供具备两根所述连结销的牵引车的连结使用的构件。该连结构件在所述第一连结孔以及第二连结孔的基础上，还具备形成为以所述第一连结孔为中心的末端扩展状地相面对的所述引导构造。

[0073] 该引导构造构成为与所述牵引车所具备的第一连结销干扰。在使所述牵引车潜入到所述搬运台车的下侧时，形成所述第一连结销的外周面按压接触于所述一对内侧面的状态。若产生这样的按压接触，则能够通过其抵接负载自动调整与所述牵引车相对的所述搬运台车的位置。

[0074] 根据以所述第一连结孔为中心形成为末端扩展状的所述一对内侧面，能够产生上述这样的相对位置的调整，由此，能够以高可靠性将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的位置。若能够将所述第一连结销引导至所述第一连结孔的位置，则之后能够比较容易地进行向所述第一连结孔收容所述第一连结销的控制等。

[0075] 当然，所述第一连结孔与所述第二连结孔之间的距离设计为和所述第一连结销与所述第二连结销之间的距离大致一致。例如，若处于所述第一连结销收容于对应的连结孔的状态，则用于将另一方的所述第二连结销引导至所述第二连结孔的控制变得比较容易。例如，若应用以所述第一连结销为中心使所述牵引车相对于所述搬运台车旋转的控制，则能够以高可靠性将所述第二连结销引导至所述第二连结孔。

[0076] 在本发明的自动搬运车中，用于准备对应的搬运台车的改造等需要的成本减少。通过在搬运台车上安装所述连结构件，能够准备能连接所述牵引车的所述搬运台车。

[0077] 通过这样使用本发明的连结构件，即便是规模较小的搬运系统，也容易导入通过组合具备万向车轮且能够自立的搬运台车与连结于该搬运台车的牵引车而成的自动搬运车。

[0078] 在本发明的一个适当方式的自动搬运车用的连结构件中，在以所述第一连结孔为中心的周向上设置有多个所述引导构造。

[0079] 此时，在连结所述牵引车时，能够从设置有所述引导构造的多个方向使所述牵引车接近所述搬运台车并连结。

[0080] 在本发明的一个适当方式的自动搬运车用的连结构件的引导构造中，在靠近所述第一连结孔的内周侧与外周侧，所述一对内侧面的末端扩展的比例不同，在内周侧设置有末端扩展的比例小的限制部。

[0081] 这样，若在外周侧增大末端扩展的比例，则能够扩大所述引导构造的开口宽度，能够缓和使所述牵引车靠近所述搬运台车时需要的位置精度。另外，通过末端扩展的比例小的内周侧的所述限制部，能够使所述第一连结孔高精度地位于与所述牵引车的移动相应的所述第一连结销的行进路径上。这样，若所述第一连结孔高精度地位于所述第一连结销的行进路径上，则能够将所述第一连结销以高位置精度引导至所述第一连结孔的位置。

[0082] 在本发明的一个适当方式的自动搬运车用的连结构件中，沿着以所述第一连结孔为中心的圆周上设置有多个所述第二连结孔。

[0083] 在该情况下，例如，通过改变收容所述第二连结销的所述第二连结孔，能够进行改

变通过所述牵引车进行牵引时的所述搬运台车的前进侧的控制,能够使控制多样化。

[0084] 在所述自动搬运车中,优选的是,在所述自动搬运车用的连结构件所具备的引导构造中,在靠近所述第一连结孔的内周侧与外周侧,所述一对内侧面的末端扩展的比例不同,内周侧的末端扩展的比例小,且设置有所述一对内侧面接近平行地相面对的限制部,

[0085] 所述牵引车所具备的第一连结销的剖面呈大致圆形状,另一方面,在该第一连结销的前端部分,设置有以所述剖面圆形状为基础将相对于前进方向的两侧除去而成的剖面大致矩形状的冠状部。

[0086] 此时,通过所述一对内侧面相面对的形成接近平行的间隙的所述限制部与剖面大致矩形状的冠状部的组合,能够使所述限制部处的所述第一连结销的移动顺畅。由此,能够以更高的精度将所述第一连结销引导至所述第一连结孔。

## 附图说明

[0087] 图 1 是示出实施例 1 的自动搬运车的立体图。

[0088] 图 2 是示出实施例 1 的牵引车的立体图。

[0089] 图 3 是实施例 1 的牵引车的仰视图。

[0090] 图 4 是示出实施例 1 的连结销处于突出状态的连结单元的侧视图。

[0091] 图 5 是示出实施例 1 的连结销处于后退状态的连结单元的侧视图。

[0092] 图 6 是示出实施例 1 的第一连结销的前端形状的说明图。

[0093] 图 7 是示出实施例 1 的牵引车的电系统结构的框图。

[0094] 图 8 是示出实施例 1 的搬运台车的立体图。

[0095] 图 9 是从上面观察实施例 1 的连结搬运台车的牵引车时的说明图。

[0096] 图 10 是实施例 1 的搬运台车的仰视图。

[0097] 图 11 是从底面侧观察实施例 1 的拆卸状态的连结板单体时的立体图。

[0098] 图 12 是示出实施例 1 的连结板的引导部的放大图。

[0099] 图 13 是对实施例 1 的连结控制进行说明的流程图。

[0100] 图 14 是示出实施例 1 的牵引车接近搬运台车的状况的说明图。

[0101] 图 15 是示出实施例 1 的牵引车潜入搬运台车的下侧的状况的说明图。

[0102] 图 16 是对实施例 1 的其他连结控制进行说明的流程图。

[0103] 图 17 是对实施例 1 的用于右转的行走控制进行说明的流程图。

## 具体实施方式

[0104] 使用以下实施例对本发明的实施方式进行具体说明。

[0105] (实施例 1)

[0106] 如图 1 所示,本例涉及自动搬运车 1,该自动搬运车 1 通过将具备万向车轮 111 且能够自立的搬运台车 10 与潜入该搬运台车 10 的下侧并与搬运台车 10 连结的牵引车 2 组合而成。参照图 1 ~ 图 17 对该内容进行说明。

[0107] 如图 1 ~ 图 3 所示,牵引车 2 具备能够潜入搬运台车 10 的下侧的低且扁平的车身 20。该车身 20 在前后方向的靠近中央的位置由同轴配置的以两个作为一组的左右的驱动轮 211、以及后端的辅助轮 22 支承。另外,在车身 20 的上表面,沿前后方向配置有第一连结

销 31A 以及第二连结销 31B。

[0108] 如图 2 以及图 3 那样,在车身 20 的前侧正面的下部安装有收容有缓冲开关 220(参照图 7。)的缓冲器 251。在缓冲器 251 的上侧,向前方突出的障碍物传感器 252 配置在中央,在其两侧配设有操作面板 23。参照图 7,在操作面板 23 上配置有后述的紧急停止开关 231、操作开关 232、显示灯 233、LED 显示器 234 等。

[0109] 在车身 20 的上表面配置有供第一连结销 31A 以及第二连结销 31B 贯通配置的贯通孔 201A、201B。第一连结销 31A 以及第二连结销 31B 能够在贯通配置于贯通孔 201A、201B 的状态下升降。

[0110] 在车身 20 的地板面(底面)上安装有对于自动行走必需的两个传感器(参照图 3。)。配置在左右的驱动轮 211 的前侧的大致中央的线传感器 253 是磁传感器,用于检测铺设在供自动搬运车 1 行走的地面上的未图示的磁性带。配置在线传感器 253 的侧方的地址读取传感器 254 是读取地址信息的传感器,地址信息记录于未图示的引导标记,引导标记配置在相对于搬运台车 10 的连结位置、转角等移动路径上的每个重要的点处。

[0111] 在车身 20 上,除了驱动轮 211 为各一个轮的两台驱动单元 21 之外,还收容有使连结销 31A、31B 升降的连结单元 3A、3B、控制单元 50(参照图 7。)、以及存储电力的蓄电池(省略图示)等。两台驱动单元 21 以各自的驱动轮 211 同轴配置的方式配置在车身 20 的左右两侧。与第一连结销 31A 对应的连结单元 3A 配置于左右的驱动单元 21 的间隙,与第二连结销 31B 对应的连结单元 3B 配置在车身 20 的后部侧。需要说明的是,作为重量物的蓄电池配置在靠近辅助轮 22 的后部。若这样配置蓄电池,则能够避免辅助轮 22 以驱动轮 211 为支点上浮的状况于未然。另外,连结单元 3A 配置为,连结销 31A 的轴向相对于左右的驱动轮 211 的旋转轴大致正交。

[0112] 驱动单元 21 是通过驱动马达 332 对驱动轮 211 进行旋转驱动的单元。各驱动单元 21 能够相对于另一方的驱动单元 21 独立地对驱动轮 211 单独进行旋转驱动。

[0113] 例如,若使左右的驱动轮 211 等速同向旋转,则能够使牵引车 2 前进或后退,若使左右的驱动轮 211 等速反向旋转,则以左右的驱动轮 211 的中间为中心使牵引车 2 在该位置旋转。另外,例如,若在仅利用位于左右的驱动轮 211 的中间的第一连结销 31A 连结搬运台车 10 的中间连结状态下,使左右的驱动轮 211 反向旋转,则能够不使搬运台车 10 从动而使牵引车 2 以连结销 31A 为中心在该位置旋转。此时,位于车身 20 的后部的第二连结销 31B 绕收容第一连结销 31A 的第一连结孔 41 转动。

[0114] 使第一连结销 31A 升降的连结单元(连结部)3A 是如图 4 以及图 5 那样使连结销 31A 从箱状的壳体 30 的上表面突出的单元。在该连结单元 3A 中,用于驱动连结销 31A 的升降马达 352 安装在壳体 30 的侧面。

[0115] 在壳体 30 的内部,收容有对连结销 31A 向突出方向施力的螺旋弹簧(施力机构)356、限制连结销 31A 的突出的突出限制机构(限制机构)35 等。需要说明的是,在示出连结销 31A 向连结位置突出的状态的图 4、以及示出连结销 31A 被限制在后退位置的状态的图 5 中,为了容易观察内部构造而以省略壳体 30 的一部分侧壁的方式进行图示。

[0116] 连结销 31A 内插配置在固定于壳体 30 的顶板 301 上的圆筒状的进退引导件 311 中,保持为能够在轴向上进退的状态。大致圆柱状的第一连结销 31A 的前端形成有将车身 20 的宽度方向上的两侧削掉而成的图 6 这样的冠状部 318。该冠状部 318 的厚度 W1 形成

为与设置于搬运台车 10 侧的后述的引导部（引导构造）45 的最小宽度 W2（参照图 12。）对应的厚度，详细内容后述。

[0117] 在连结销 31A 的后端面开设有弹簧孔（省略图示），收容有外插在壳体 30 的底面的支承轴 331 上的螺旋弹簧 356。该螺旋弹簧 356 对连结销 31A 向突出方向（上升方向）施力。在连结销 31A 的后端面安装有向径向外周侧的水平方向伸出的平板状的板 358。该板 358 是如下说明的突出限制机构 35 的结构构件。

[0118] 突出限制机构 35 通过具备旋转轴 353 的升降马达 352、与旋转轴 353 的旋转相应地沿着铅垂方向环绕的凸轮 354、以及如上述那样固定于连结销 31A 的后端面且在水平方向上延伸的板 358 的组合等构成。该突出限制机构 35 以板 358 按压接触于凸轮 354 的位置作为极限而限制连结销 31A 的突出。

[0119] 凸轮 354 的位置限制在铅垂方向的环绕路径中的上止点或下止点。在凸轮 354 位于图 4 所示的上止点的情况下，若连结销 31A 位于与例如搬运台车 10 侧的第一连结孔 41 对应的位置，则连结销 31A 能够突出至收容于连结孔 41 的贯通位置。另一方面，在凸轮 354 位于图 5 所示的下止点的情况下，板 358 与凸轮 354 卡合，连结销 31A 的突出如该图那样被限制。

[0120] 需要说明的是，第二连结销 31B 的连结单元 3B 的规格与连结单元 3A 大致相同，另一方面，连结销 31 的前端形状存在不同。如上所述，第一连结销 31A 的前端呈冠状，另一方面，第二连结销 31B 的前端形状呈与根部侧相同的剖面圆形状（参照图 2。）。

[0121] 接下来，对牵引车 2 的电系统结构进行说明。如图 7 所示，牵引车 2 在电气方面以控制单元 50 为中心而构成。控制单元 50 包括：I/F 电路 55，其是用于与开关、传感器等进行各种信号的交换的接口；以及主控制电路 51，其向驱动单元 21 以及连结单元 3A、3B 输出各种控制信号。

[0122] 在控制单元 50 上，除了电连接驱动单元 21 以及连结单元 3A、3B 之外，还电连接有缓冲开关 220、障碍物传感器 252、紧急停止开关 231、操作开关 232、显示灯 233、LED 显示器 234、扬声器 235、线传感器 253、地址读取传感器 254 等。

[0123] 驱动单元 21 在电气方面构成为包括使驱动轮 211（参照图 2 以及 3。）旋转的驱动马达 332、控制驱动马达 332 的旋转的马达驱动器 215、以及进行由控制单元 50 输出的控制信号的接收等的 I/F 电路 218 等。马达驱动器 215 根据从控制单元 50 接收的控制信号控制驱动马达 332 的旋转。在马达驱动器 215 侧，能够检测驱动马达 332 的旋转角度，由此能够检测驱动轮 211 的旋转量。

[0124] 需要说明的是，在控制单元 50 侧，能够从各驱动单元 21 获取驱动轮 211 的旋转量，例如，在使左右的驱动轮 211 同向旋转的情况下，能够根据所获取的旋转量计算前进距离或后退距离。另外，例如，在使左右的驱动轮 211 反向旋转的情况下，能够根据各驱动单元 21 的旋转量计算牵引车 2 的旋转角度。

[0125] 连结单元 3A、3B 在电气方面构成为包括使连结销 31A、31B 升降的升降马达 352、对升降马达 352 的旋转进行控制的马达驱动器 351、检测图 4 例示的连结位置的连结销 31A、31B 的限位开关 379、以及在与控制单元 50 之间收发控制信号、检测信号等的 I/F 电路 378 等。

[0126] 接下来，如图 8 所示，搬运台车 10 是利用管材 100 构成骨架的台车。大致正方形

的底面由连结成格子状的管材 100 形成。在沿铅垂方向设置于搬运台车 10 的四角的管材 100 的下端,安装有能够自如地改变旋转方向的万向车轮 111。另外,在搬运台车 10 的底面(地板面)上安装有作为设置有连结孔 41、42 的连结构件的一例的连结板 4。

[0127] 特别是,在通过与牵引车 2 组合而构成本例的自动搬运车 1 的搬运台车 10 中,管材 100、万向车轮 111 等配置成,在连结板 4 的第一连结孔 41 中收容有第一连结销 31A 而第二连结销 31B 未被收容的中间连结状态时,牵引车 2 能够如图 9 那样相对旋转。

[0128] 连结板 4 是大致圆板状的部件,如图 10 以及图 11 所示,其在中央穿设有收容牵引车 2 所具备的第一连结销 31A 的第一连结孔 41。在连结板 4 的外周部 48 穿设有用于收容第二连结销 31B 的第二连结孔 42。第二连结孔 42 穿设在以第一连结孔 41 为中心的圆周上的每隔 90 度的四个位置。

[0129] 第一连结孔 41 与第二连结孔 42 的孔形状略有不同。设置于连结板 4 的中心的第二连结孔 42 的剖面形状是接近正圆的圆孔,另一方面,外周部 48 的第一连结孔 41 形成为在连结板 4 的径向上较长的长孔。

[0130] 在连结板 4 中,与周向四处第二连结孔 42 对应地分别形成有连接第二连结孔 42 与第一连结孔 41 的连接部 46,作为整体形成有十字形状的内周部 49。并且,在该十字形状的内周部 49 的外周连接有穿设有第二连结孔 42 的圆环状的外周部 48。需要说明的是,在本例中,开设有第一连结孔 41 的内周部 49 的表面成为第一底面 490 的一例,开设有第二连结孔 42 的外周部 48 的表面成为第二底面 480 的一例。在本例中,第一底面 490 与第二底面 480 连接成共面。需要说明的是,第一底面 490 与第二底面 480 既可以是这种一体的面,也可以是单独的面。

[0131] 连结板 4 安装成连接部 46 的延伸方向与形成为正方形的搬运台车 10 的底面的各边正交。在搬运台车 10 中,在与四个面的各侧面相邻的位置分别配置第二连结孔 42,各第二连结孔 42 在将相反侧的侧面设定为牵引时的前进侧时成为用于收容第二连结销 31B 的连结孔。

[0132] 搬运台车 10 的底面的管材 100 连结为纵 3 格 × 横 3 格的格子状(参照图 10。)。连结板 4 安装于其底面的中央,中央的第一连结孔 41 位于纵 3 格 × 横 3 格的中央的网格。另外,外周的四处第二连结孔 42 位于外侧的纵列或横列的正中间的网格。连结孔 41、42 位于任一网格的内侧,因此,在进行牵引车 2 的连结时,连结销 31A、31B 不会与管材 100 干扰。

[0133] 连结板 4 被螺栓紧固于形成搬运台车 10 的底面且连结为纵 3 格 × 横 3 格的格子状的管材 100 上。具体而言,在底面的格子状的管材 100 中的与连结板 4 的各连接部 46 重叠的位置穿设螺纹孔(省略图示),在连接部 46 的对应的位置穿设有贯通孔(省略图示)。连结板 4 通过贯通设置于贯通孔且螺纹拧入管材 100 的螺纹孔中的安装螺栓 465 以可拆卸的状态固定。

[0134] 在各连接部 46 的表面(与地面面对的表面)上,如图 10 ~ 图 12 那样形成有引导部 45,引导部 45 安装有以两条为一组的引导轨 451,用于将第一连结销 31A 引导至第一连结孔 41。引导轨 451 是与前述的第一连结销 31A 的前端部分的冠状部 318 干扰的导轨,其立设高度相对于冠状部 318 的形成范围(图 6 中的尺寸 L1)略低。需要说明的是,在图 12 中,以省略引导部 45、第一连结孔 41 以及第二连结孔 42 以外的连结板 4 的结构的方式进行图示。

[0135] 引导轨 451 安装成以第一连结孔 41 为中心形成为末端扩展的八字形状,相互面对的一对内侧 45S 形成末端扩展的引导空间(一对内侧 45S 的间隙)45G。其中,一对内侧 45S 的末端扩展的比例在靠近第一连结孔 41 的内周侧与外周侧不同(参照图 12。)。在距离第一连结孔 41 远的外周侧,以能够将引导空间 45G 的开口宽度确保得大的方式,将一对内侧 45S 的末端扩展的比例设定得大。

[0136] 另一方面,在靠近第一连结孔 41 的内周侧的限制部 450 中,一对内侧 45S 的末端扩展的比例设定得小,接近平行。一对内侧 45S 的间隙在与第一连结孔 41 邻接的位置最窄。其最小宽度 W2 设定为能够供形成于第一连结销 31A 的前端部分的宽度 W1 的冠状部 318 插入的程度。需要说明的是,关于限制部 450 的一对内侧 45S,接近平行地相面对不是必须的要件。只要限制部 450 的末端扩展的比例比外周侧小,就能够实现优异的作用效果。

[0137] 通过第一连结销 31A 的冠状部 318 的两侧平面与限制部 450(引导部 45)的接近平行地相面对的一对内侧 45S 的组合,能够使第一连结销 31A 从外周侧进入的进入方向高精度地接近连结板 4 的径向。若第一连结销 31A 的进入方向与径向大致一致,则能够以高可靠性将第一连结销 31A 引导至第一连结孔 41。

[0138] 关于如上构成的自动搬运车 1 的动作,按照牵引车 2 所具备的控制单元 50 执行的控制,参照图 13 的流程图等进行说明。

[0139] 在将牵引车 2 连结于搬运台车 10 时,需要在铺设有未图示的磁性带的路径上的规定待机地点预先配置搬运台车 10。该待机地点是铺设于地面上的磁性带通过或被导入的地点,该待机地点设定为,在配置有搬运台车 10 时,磁性带位于连结板 4 的大致正下方。

[0140] 在将牵引车 2 连结于搬运台车 10 时,控制单元 50 使牵引车 2 沿着磁性带移动而接近搬运台车 10(S101)。在检测到铺设在相对于搬运台车 10 的连结地点的跟前的地面上的未图示的进入位置标记(引导标记)之前(S102:否),控制单元 50 如图 14 那样使牵引车 2 执行沿着磁性带的通常移动(S102:否→S101),在检测到进入位置标记之后切换到连结模式并使牵引车 2 减速(S102:是→S103)。

[0141] 控制单元 50 在检测到进入位置标记之后,在牵引车 2 前进了规定距离时(S104:是),解除所述突出限制机构 35 所进行的限制,使第一连结销 31A 突出(S105,第一步骤)。需要说明的是,该规定距离设定为,第一连结销 31A 到达搬运台车 10 侧的连结板 4 的表面中的比第二连结孔 42 靠内周侧且与一对内侧 45S 的间隙的引导空间 45G 对应的位置所需的距离。

[0142] 向突出方向被施力的第一连结销 31A 突出至与连结板 4 的表面(第一底面 490)按压接触的位置(第一抵接状态),形成被一对内侧 45S 限制位置的状态。若通过控制单元 50 的控制而使牵引车 2 保持原样地前进(S106),则能够通过末端变窄的一对内侧 45S 限制前端面与连结板 4 的表面按压接触地滑动的第一连结销 31A 的位置,能够引导至第一连结孔 41 的位置(第二步骤)。

[0143] 由于被螺旋弹簧 356 向突出方向施力,因此,第一连结销 31A 在到达第一连结孔 41 的位置时能够进一步突出,收容于第一连结孔 41 中并上升至连结位置(参照图 4。)。需要说明的是,控制单元 50 在根据检测到所述的进入位置标记后的移动距离判断出如图 15 那样第一连结销 31A 到达第一连结孔 41 时(S107:是),判断能否检测到第一连结销 31A 到达

连结位置这一情况 (S108)。

[0144] 例如,在因地面的起伏等而在连结孔 41 的轴向与连结销 31A 的轴向上产生偏离这样的情况下,有时产生斜向插入等而使得连结销 31A 无法到达连结位置。在虽然使牵引车 2 前进到了第一连结销 31A 到达第一连结孔 41 的位置 (S107:是),在无法检测到连结位置(参照图 4。)的第一连结销 31A 的情况下 (S108:否),控制单元 50 执行对搬运台车 10 施加振动的加振控制 (S118)。该加振控制是在左右方向约 30 度的范围内反复执行牵引车 2 的左旋转与右旋转的控制。若执行这样的加振控制,则能够通过牵引车 2 的动作对搬运台车 10 施加动作、振动,由此,产生能够使连结孔 41 与连结销 31A 的轴向瞬间大致一致而促进插入的效果、能够通过例如像钻头这样的连结销 31A 的旋转动作促进向连结孔 41 插入的效果。

[0145] 在第一连结销 31A 收容于第一连结孔 41 之后 (S108:是),控制单元 50 解除所述突出限制机构 35 对连结单元 3B 的限制,使第二连结销 31B 突出 (S109,第三步骤)。此时,若第二连结销 31B 以及第二连结孔 42 的位置一致,则第二连结销 31B 能够直接变位至连结位置。控制单元 50 在检测到第二连结销 31B 向连结位置的变位时 (S110:是),结束连结控制。

[0146] 另一方面,在无法检测到第二连结销 31B 向连结位置的变位的情况下 (S110:否),即形成为第二连结销 31B 被解除限制而与连结板 4 的表面(第二底面 480)按压抵接的状态(第二抵接状态)的情况下,控制单元 50 通过左右的驱动轮 211 的反向旋转而使牵引车 2 旋转,由此,能够使前端面与连结板 4 的表面按压接触地滑动的第二连结销 31B 绕第一连结销 31A 转动变位 (S120,第四步骤)。

[0147] 这里,由于第一连结销 31A 收容于第一连结孔 41,因此,第二连结销 31B 绕第一连结孔 41 转动变位。另一方面,如上所述,在搬运台车 10 的连结板 4 上,在以第一连结孔 41 为中心的圆周上配置有第二连结孔 42。因此,若在仅基于第一连结销 31A 的中间连结状态下使牵引车 2 旋转,则能够可靠且容易地将第二连结销 31B 引导至与第二连结孔 42 对应的位置。

[0148] 如上所述,由于第二连结销 31B 处于朝向连结位置被施力而与连结板 4 的表面按压接触的抵接状态,因此,连结销 31B 能够在与第二连结孔 42 一致时进一步突出,由此,连结销 31B 收容于第二连结孔 42,牵引车 2 的连结结束。当控制单元 50 检测到第二连结销 31B 收容于第二连结孔 42 并变位至连结位置时 (S110:是),连结控制结束,形成完全连结状态。若处于完全连结状态,则能够使搬运台车 10 与牵引车 2 一起一体地移动。

[0149] 接下来,参照图 16 的流程图,对牵引车 2 向返回方向牵引搬运台车 10 时的连结控制的内容进行说明。在该流程图中,S101 ~ S107:是之前的处理与图 13 的处理相同,在图 16 中以省略相同的各步骤的方式图示。

[0150] 在通过与图 13 相同的连结控制而使第一连结销 31A 收容于第一连结孔 41 的情况下 (S108:是),控制单元 50 在该中间连结状态下使左右的驱动轮 211 反向旋转,使牵引车 2 以第一连结销 31A 为中心旋转 (S201)。由此,使牵引车 2 的朝向(前进方向)接近新设定的搬运台车 10 的前进侧。当牵引车 2 沿返回方向牵引搬运台车 10 的情况下,使牵引车 2 反转所需的目标的旋转量为 180 度。

[0151] 在目标旋转量为 180 度的情况下,在实际的旋转量达到 170 度左右时 (S202:是),



控制单元 50 解除第二连结销 31B 的突出限制 (S203)。于是,能够在目标的第二连结孔 42 的跟前处的周向位置使第二连结销 31B 突出,并使第二连结销 31B 的前端与连结板 4 的表面 (第二底面 480) 按压接触 (第二抵接状态)。

[0152] 控制单元 50 在保持这样的按压接触状态的情况下使牵引车 2 进一步旋转 (S204)。若通过牵引车 2 的旋转而使第二连结销 31B 与第二连结孔 42 的位置大致一致,则第二连结销 31B 能够进一步突出而收容于第二连结孔 42 中。控制单元 50 能够根据限位开关 379 的检测信号检测到收容于第二连结孔 42 中的第二连结销 31B 已上升至连结位置 (参照图 4。)这一情况 (S205:是)。这样,若在牵引车 2 的连结结束而转变为完全连结状态之后使牵引车 2 前进,则牵引车 2 能够沿返回方向牵引搬运台车 10。

[0153] 接下来,对用于改变自动搬运车 1 的前进方向的行走控制进行说明。参照图 17 的流程图,对牵引中使搬运台车 10 直角右转时的行走控制的例子进行说明。

[0154] 控制单元 50 在执行该行走控制时,首先使所述的完全连结状态的牵引车 2 停止而使牵引中的搬运台车 10 停止 (S301)。之后,使第二连结销 31B 从连结孔 42 拔出 (S302, 第一步骤),设定仅基于第一连结销 31A 的中间连结状态。

[0155] 控制单元 50 在该中间连结状态下使左右的驱动轮 211 反向旋转,使牵引车 2 以第一连结销 31A 为中心旋转 (第二步骤, S303)。由此,能够使牵引车 2 的朝向 (前进方向) 接近新设定的搬运台车 10 的前进侧。若是将搬运台车 10 的前进侧变更为右侧的情况,则使牵引车 2 的朝向与搬运台车 10 的新的前进侧一致所需的目标旋转量是顺时针方向上的约 90 度。

[0156] 例如在目标旋转量为 90 度的情况下,控制单元 50 在实际的旋转量达到 80 度左右时 (S304:是) 解除第二连结销 31B 的突出限制 (S305)。如此,能够在目标的第二连结孔 42 的跟前处的周向位置使第二连结销 31B 突出,并使第二连结销 31B 的前端与连结板 4 按压接触。

[0157] 控制单元 50 在保持这样的按压接触状态的情况下使牵引车 2 进一步旋转 (S306)。若第二连结销 31B 通过牵引车 2 的旋转而与第二连结孔 42 的位置大致一致,则第二连结销 31B 能够进一步突出并收容于第二连结孔 42 中 (第三步骤)。控制单元 50 能够根据限位开关 379 的检测信号检测到收容于第二连结孔 42 中的第二连结销 31B 已上升至所述的贯通位置 (S307:是)。这样,在牵引车 2 的连结结束而转变为完全连结状态之后,控制单元 50 为了朝向新设定的前进侧牵引搬运台车 10 而使牵引车 2 前进 (S308)。根据控制单元 50 的以上控制,能够进行直角右转这样的牵引动作。

[0158] 如上构成的本例的自动搬运车 1 通过将驱动轮 211 仅为两个而容易实现小型设计的牵引车 2 与仅设置有第一连结孔 41 以及第二连结孔 42 的结构较简单的搬运台车 10 组合而成。在该自动搬运车 1 中,由于能够通过比较容易小型化的牵引车 2 很稳定地牵引简单的搬运台车 10,因此对于规模较小的搬运系统也容易导入。此外,若搬运台车具备具有牵引车 2 能够潜入的最低地上高度且能够安装连结板 4 的地板面,则能够通用通常的搬运台车。这样,搬运台车 10 的改造等所需的成本低,对于规模较小的搬运系统也容易导入本例的自动搬运车 1。

[0159] 在该自动搬运车 1 中,也能够进行切换牵引车 2 的前进方向的连结控制。例如,在该自动搬运车 1 中,也能够进行例如用于将牵引车 2 向搬运台车 10 进入的一侧作为前进侧

而将搬运台车 10 向返回方向牵引的连结控制（图 16）。在进行该控制的情况下，优选在将第一连结销 31A 收容于连结孔 41 之后，使牵引车 2 旋转约 180 度而反转，然后执行用于将第二连结销 31B 收容于第二连结孔 42 的控制。这样，在第二连结销 31B 收容于连结孔 42 之后，若使牵引车 2 前进，则能够以连结前牵引车 2 进入的一侧作为前进侧，牵引搬运台车 10 返回。相同地，也能够以牵引车 2 进入的一侧的左侧或右侧的侧面作为前进侧，进行用于在左右沿正交的方向牵引搬运台车 10 的连结控制等。若能够进行这样的牵引车 2 的连结控制，则例如能够将搬运台车 10 的待机地点设定在路径上的终点位置或路径上的直角拐角位置，能够提高在路径上布置待机地点时的设计自由度。

[0160] 在构成该自动搬运车 1 的搬运台车 10 中，与四个面的各侧面对应地分别设置有第二连结孔 42。在自动搬运车 1 中，能够根据在哪一个第二连结孔 42 中收容有第二连结销 31B 来改变搬运台车 10 的前进侧。在该自动搬运车 1 中，能够在牵引搬运台车 10 的过程中使牵引车 2 暂时停止之后，进行仅拔掉第二连结销 31B，之后使牵引车 2 旋转，并将第二连结销 31B 收容于新的第二连结孔 42 中的控制。若在执行这样的控制之后再次开始进行牵引车 2 的前进，则能够改变牵引中的搬运台车 10 的前进侧。由此，能够进行在牵引中向左右转直角、或反转后返回等行走控制。

[0161] 在本例的自动搬运车 1 中，第一连结孔 41 是圆孔，另一方面，第二连结孔 42 是在连结板 4 的径向上较长的长孔。若将第二连结孔 42 形成为长孔，则在所述中间连结状态下使牵引车 2 旋转时，绕第一连结孔 41 转动变位的第二连结销 31B 能够可靠性高地到达第二连结孔 42 的位置。

[0162] 另外，若将第二连结孔 42 形成为宽的长孔，则能够缓和第一连结孔 41 以及第二连结孔 42 的孔间距离、与第一连结销 31A 以及第二连结销 31B 的轴间距离之间所要求的一致程度。因此，能够将加工连结板 4 时、向车身 20 组装连结单元 3A、3B 时等的位置精度设定得低，能够抑制伴随于加工、组装的制造成本。

[0163] 需要说明的是，本例是设置有多个引导部 45、第二连结孔 42 的例子，但也可以采用仅设置有一处引导部 45 或连结孔 42 等的结构。另外，在第一连结孔 41 与第二连结孔 42 的中间设置有引导部 45，但是，以第一连结孔 41 为中心的第二连结孔 42 的周向的位置与引导部 45 的周向的位置也可以不同。此外，第二连结孔 42 的设置数量与引导部 45 的设置数量也可以不同。

[0164] 牵引车 2 的第一连结销 31A 以及第二连结销 31B 优选沿着车身 20 的前后方向配置。特别是，第一连结销 31A 优选在车身 20 的中心线上配置于左右的驱动轮 211 的中间。若这样配置第一连结销 31A，则在仅基于连结销 31A 的中间连结状态下使牵引车 2 旋转时，能够抑制第一连结销 31A 的位置上的变位，避免搬运台车 10 的从动。但是，这样的连结销 31A 的配置不是必需的结构，连结销 31A 也可以从上述位置偏离。此时，虽然由于与牵引车 2 的旋转相应地产生连结销 31A 的转动变位，因此在搬运台车 10 侧产生从动变位，但也能够实现本发明的作用效果。

[0165] 需要说明的是，在本例中，设置用于向连结模式转变的进入位置标记（引导标记），与检测到该进入位置标记后的行走距离相应地使第一连结销 31A 突出，或执行用于向第一连结孔 41 插入第一连结销 31A 的所述加振控制。代替该情况，也可以与使第一连结销 31A 突出的位置、执行用于向第一连结孔 41 插入第一连结销 31A 的加振控制的位置等对应

地,设置表示该含义的引导标记。此外,也可以在连结板 4 上设置利用例如红外线等进行检测的光束传感器,以光束传感器检测到连结板 4 为前提,解除连结销 31A 的突出限制。优选光束传感器与第一连结销 31A、第二连结销 31B 对应地分别设置。

[0166] 本例的第一连结销 31A 在解除了突出限制机构 35 所进行的限制时与一对内侧面 45S 干扰。此外,在本例中,在设定连结销 31A 与连结板 4 按压接触的状态之后,使牵引车 2 保持原样地移动,使连结销 31A 到达连结孔 41 的位置,结束连结。代替该情况,也可以构成为能够使第一连结销 A 变位到连结位置与后退位置的中间的中间位置,并且该中间位置的连结销 31A 与一对内侧面 45S 干扰。或者,也可以构成为后退位置的连结销 31A 与一对内侧面 45S 干扰。另外,也可以在连结销 31A 到达连结孔 41 的位置时,解除突出限制。需要说明的是,该突出限制的解除时刻对于第二连结销 31B 也相同。

[0167] 以上,详细说明了本发明的具体例,但这些具体例仅公开了权利要求书所包含的技术的一例。不言而喻,不应根据具体例的结构、数值等限定地解释权利要求书。权利要求书包括使用公知技术、本领域技术人员知识等对所述具体例进行各种变形、变更或适当组合后的技术。

[0168] 附图标记说明

[0169] 1:自动搬运车

[0170] 10:搬运台车

[0171] 2:牵引车

[0172] 20:车身

[0173] 211:驱动轮

[0174] 3A:第一连结单元

[0175] 3B:第二连结单元

[0176] 31A:第一连结销

[0177] 31B:第二连结销

[0178] 318:冠状部

[0179] 35:突出限制机构(限制机构)

[0180] 356:螺旋弹簧(施力机构)

[0181] 4:连结板(连结构件)

[0182] 41:第一连结孔

[0183] 42:第二连结孔

[0184] 45:引导部(引导构造)

[0185] 451:引导轨

[0186] 45S:内侧面

[0187] 450:限制部

[0188] 48:外周部

[0189] 480:第二底面

[0190] 49:内周部

[0191] 490:第一底面

[0192] 50:控制单元

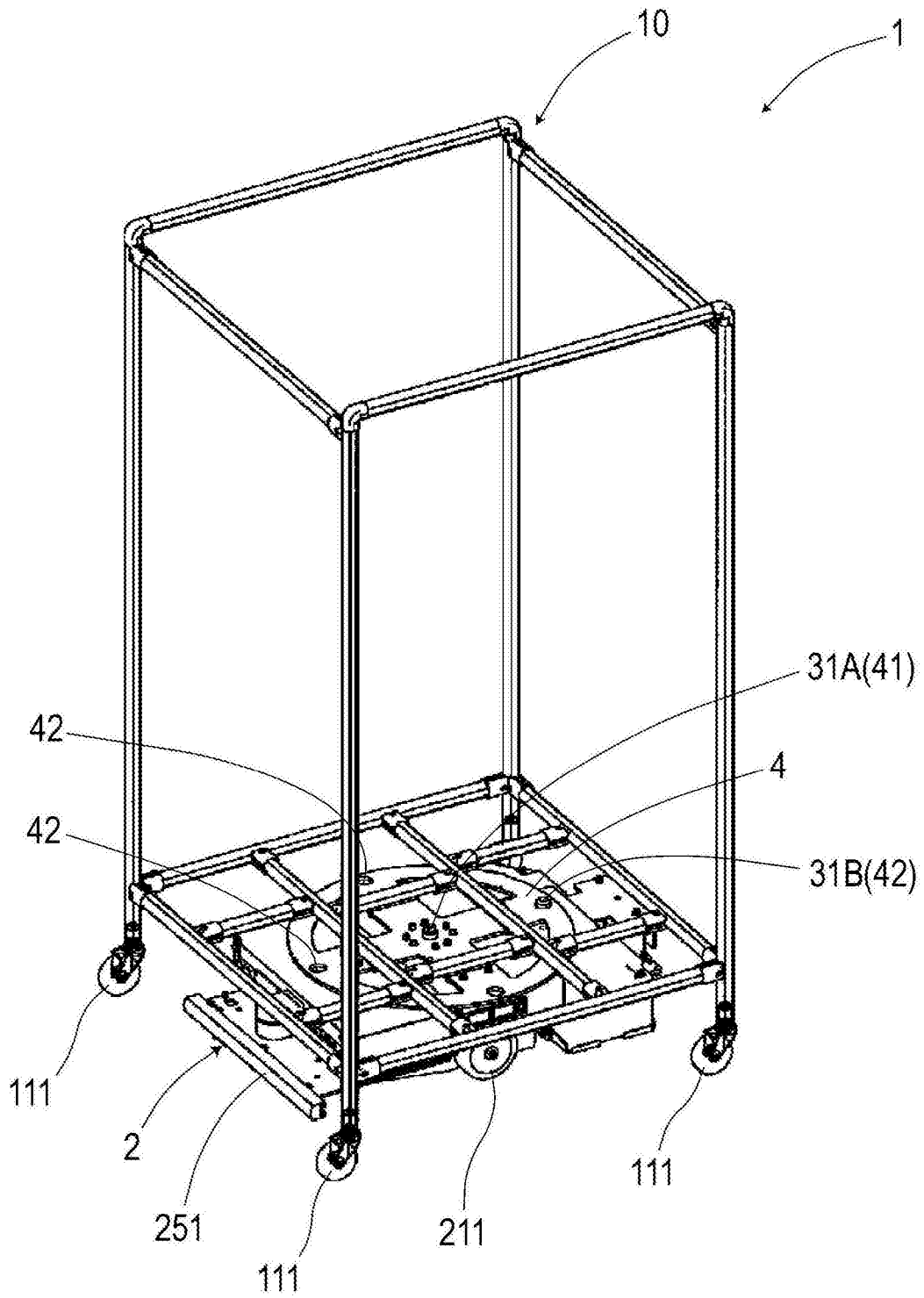


图 1

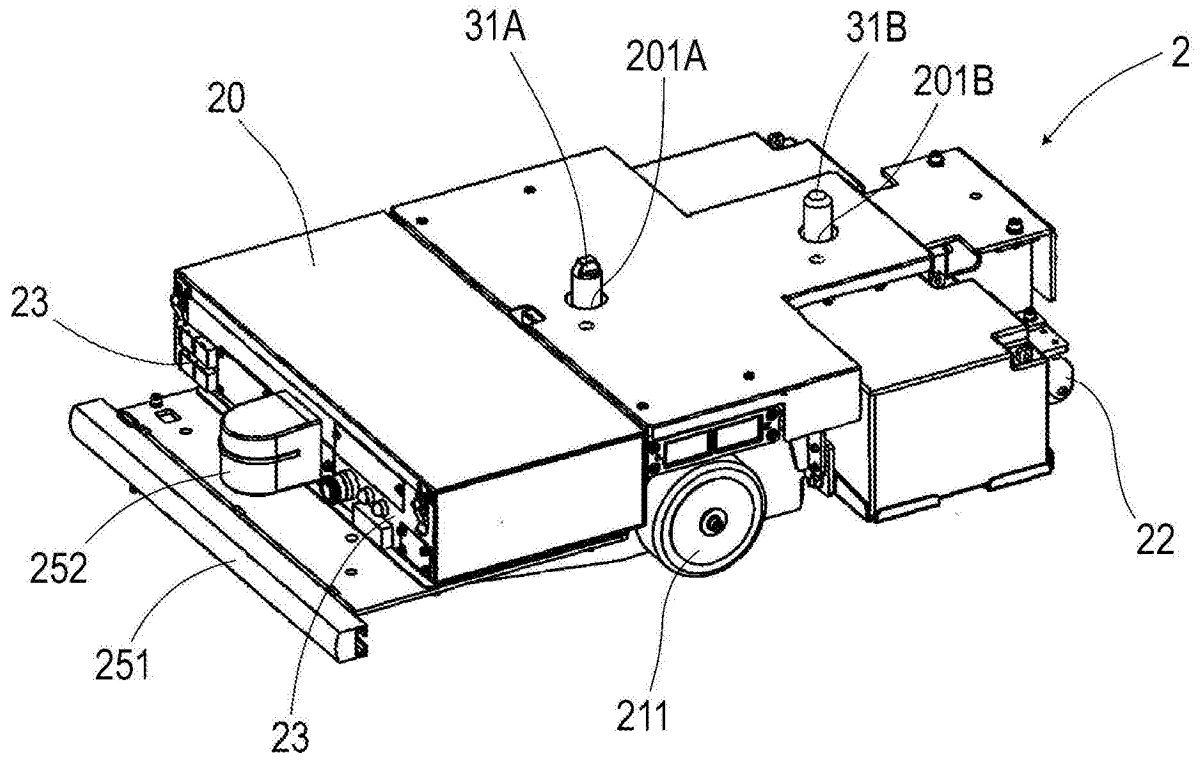


图 2

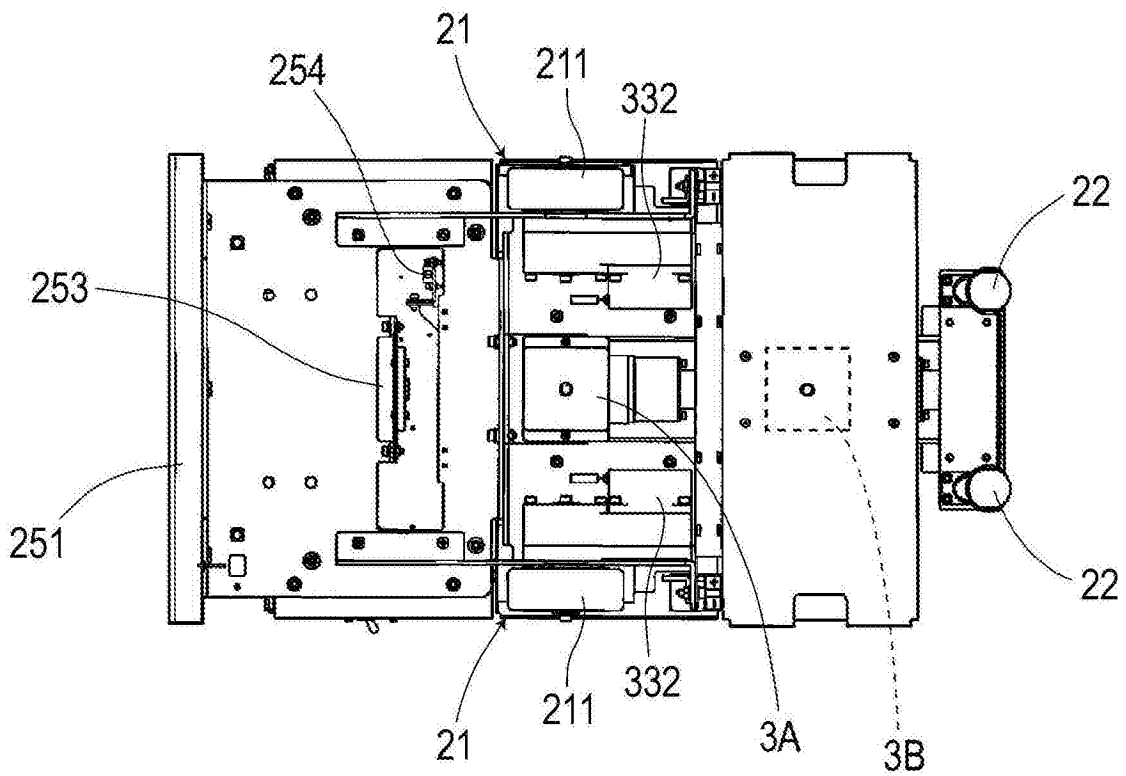


图 3

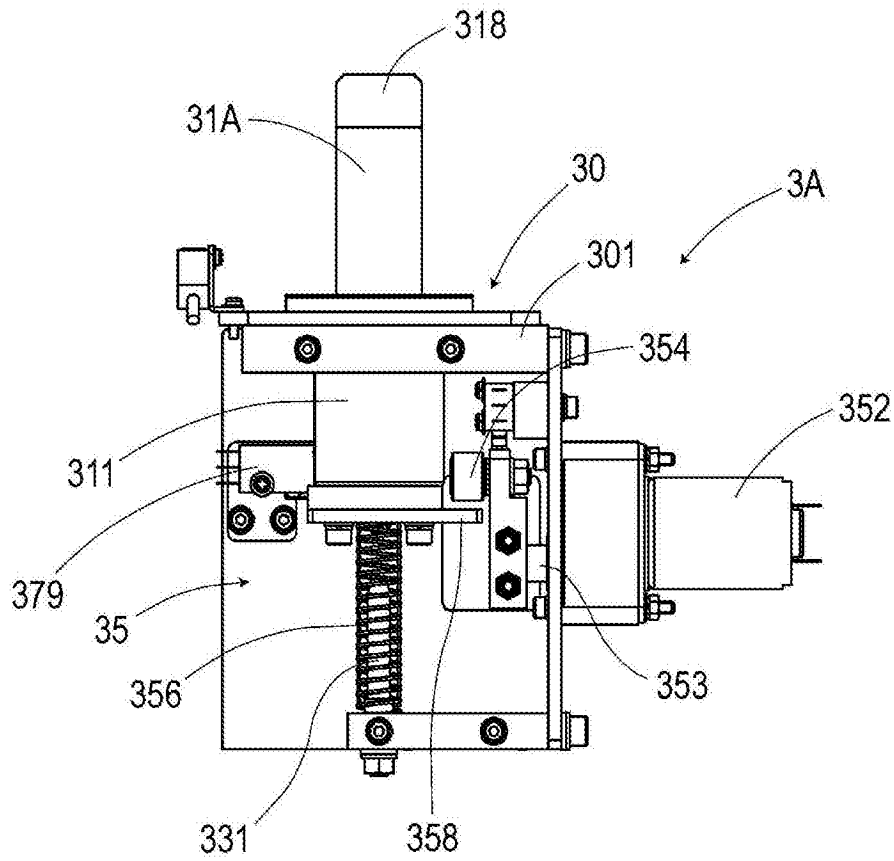


图 4

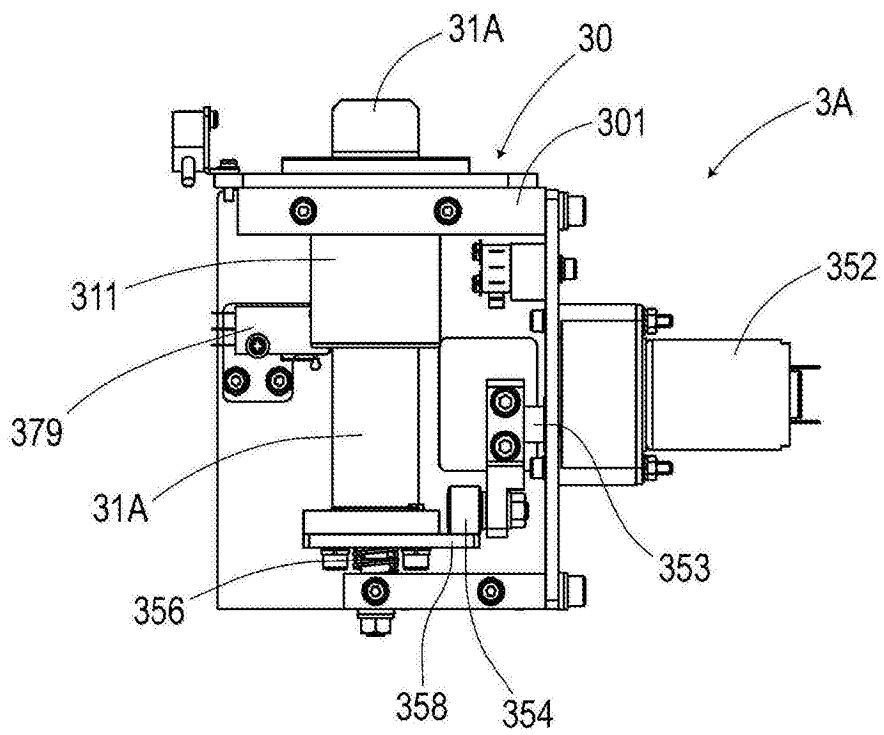


图 5

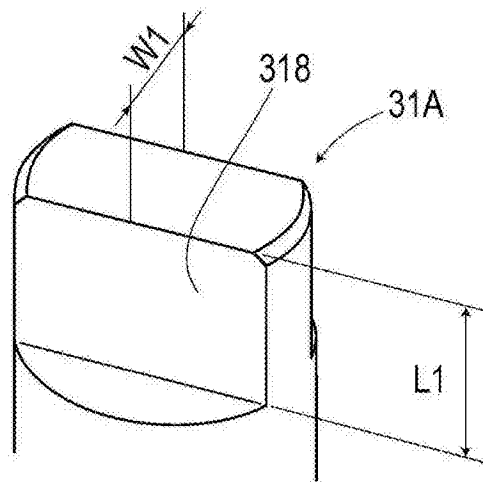


图 6

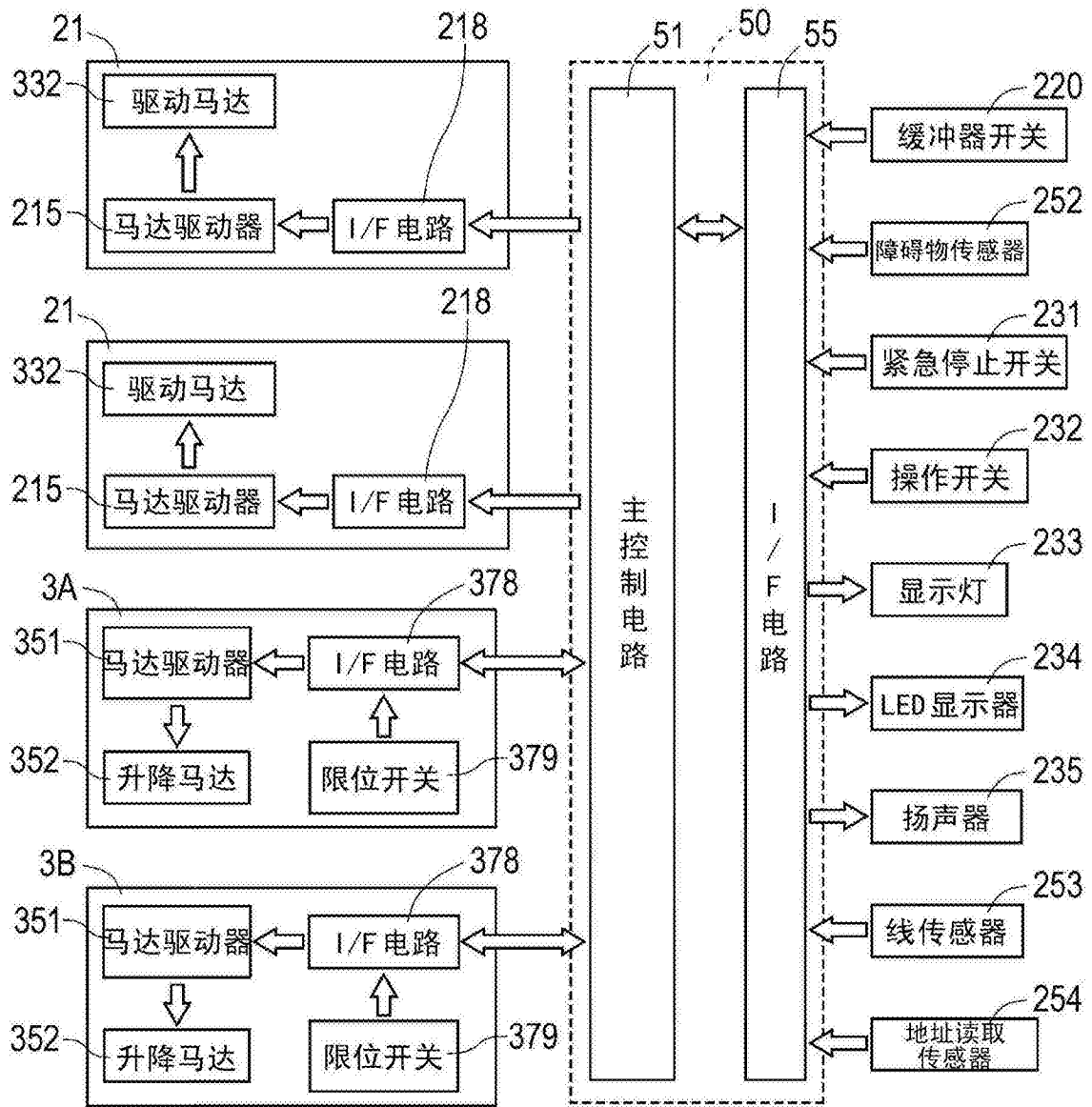


图 7



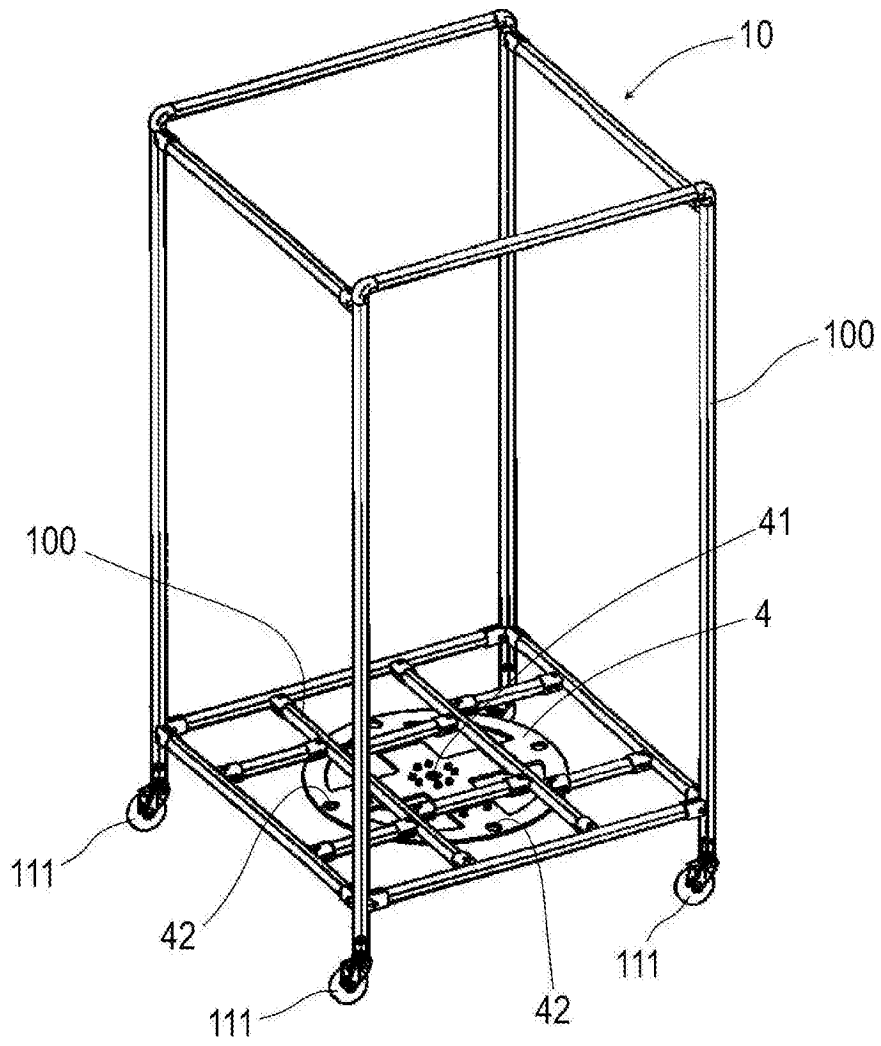


图 8

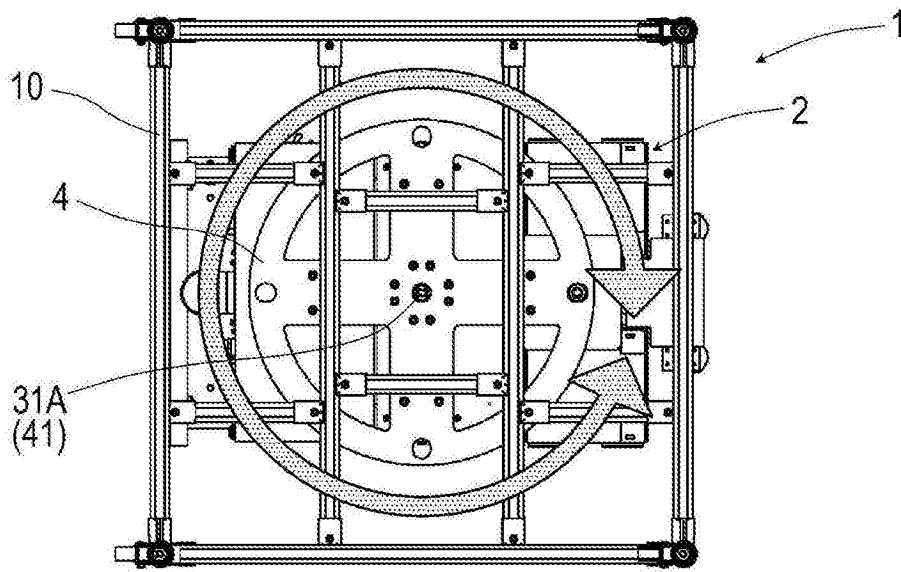


图 9

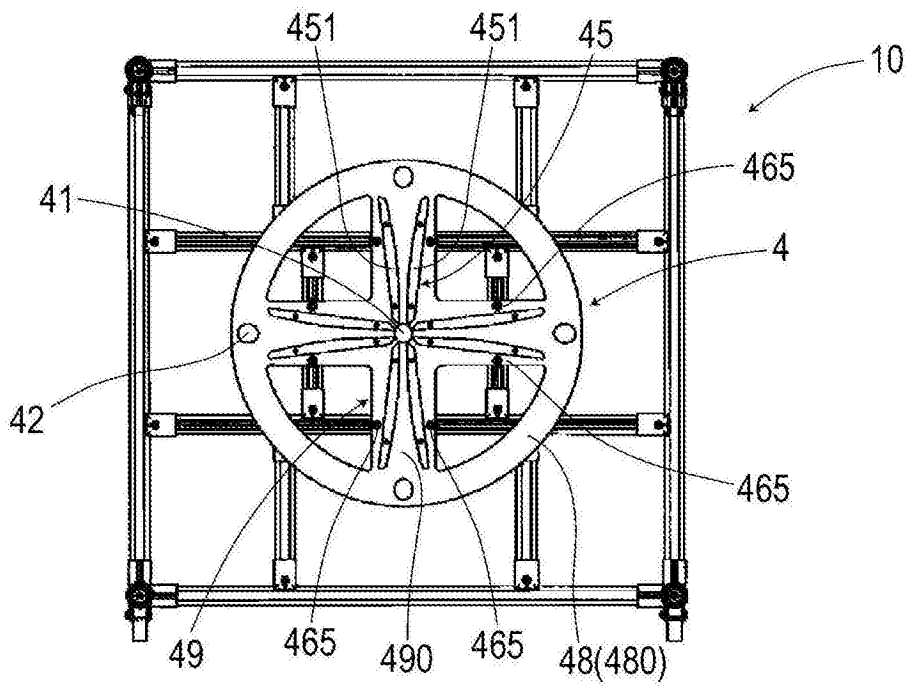


图 10

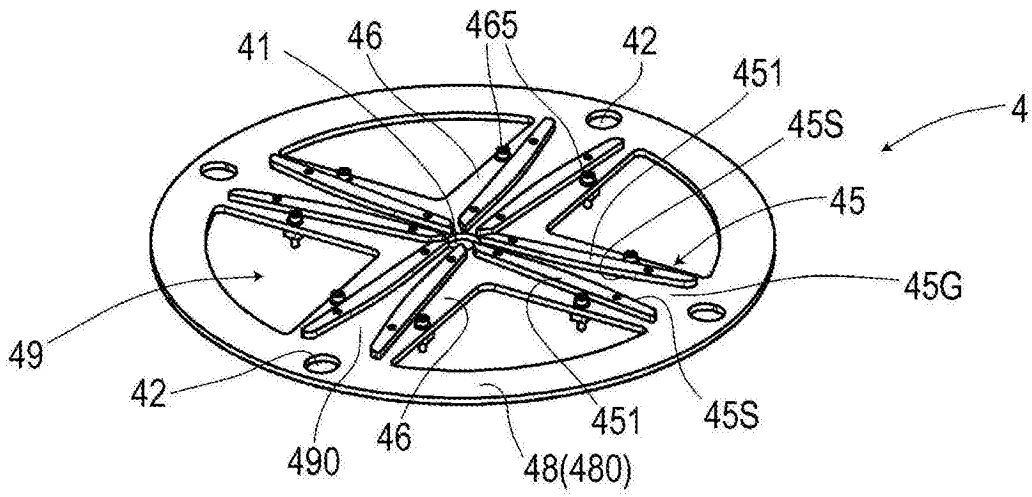


图 11

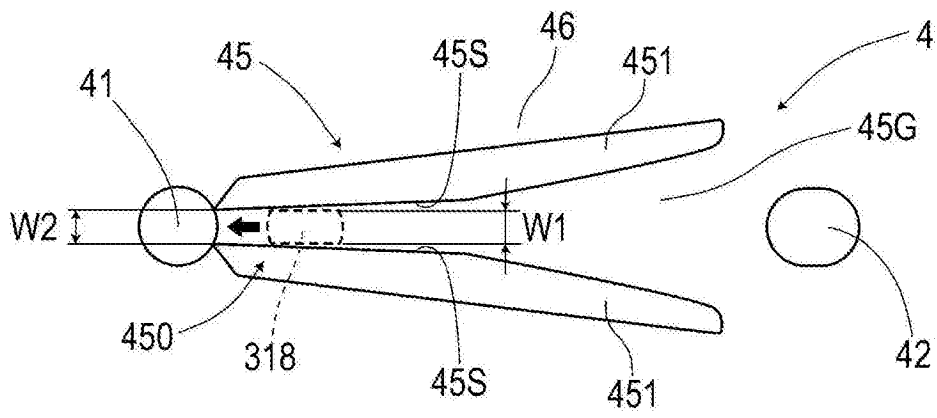


图 12

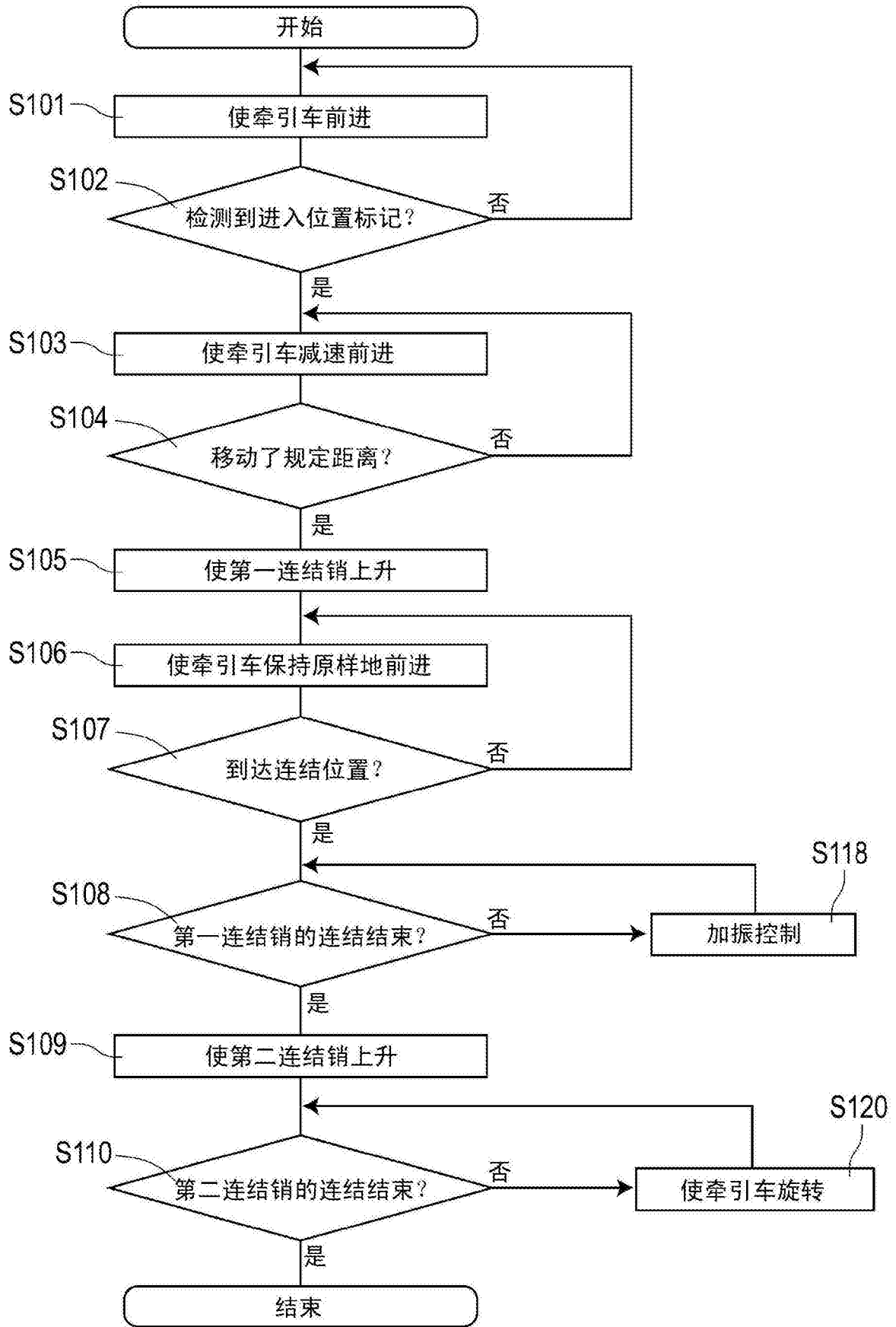


图 13

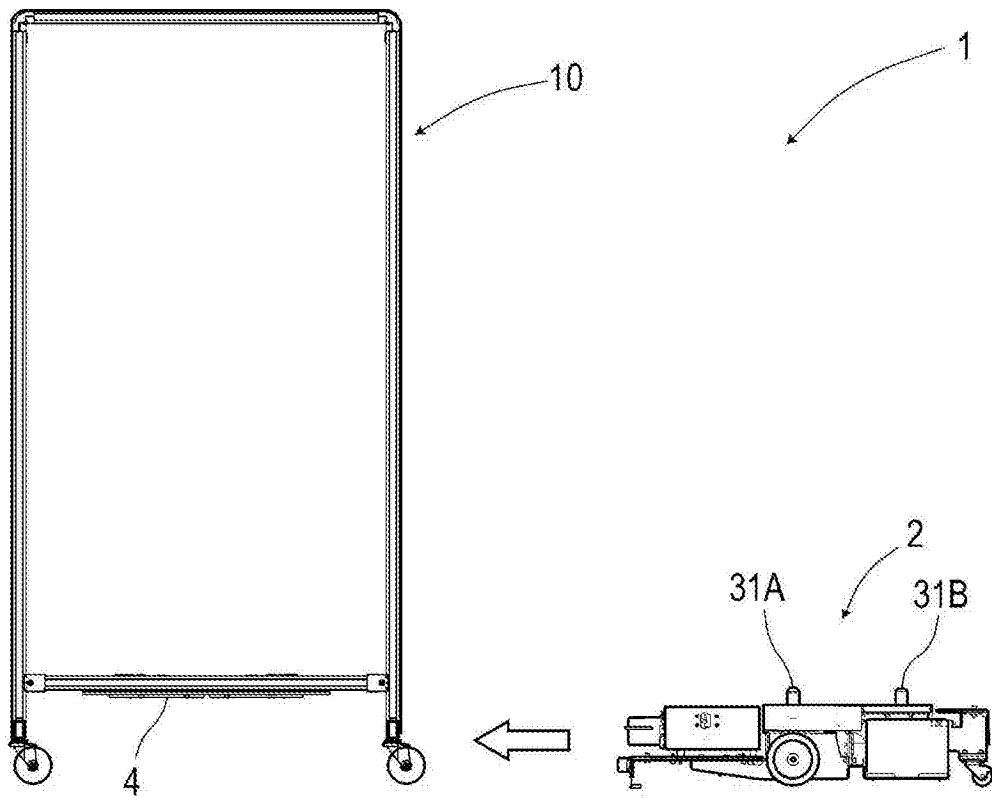


图 14

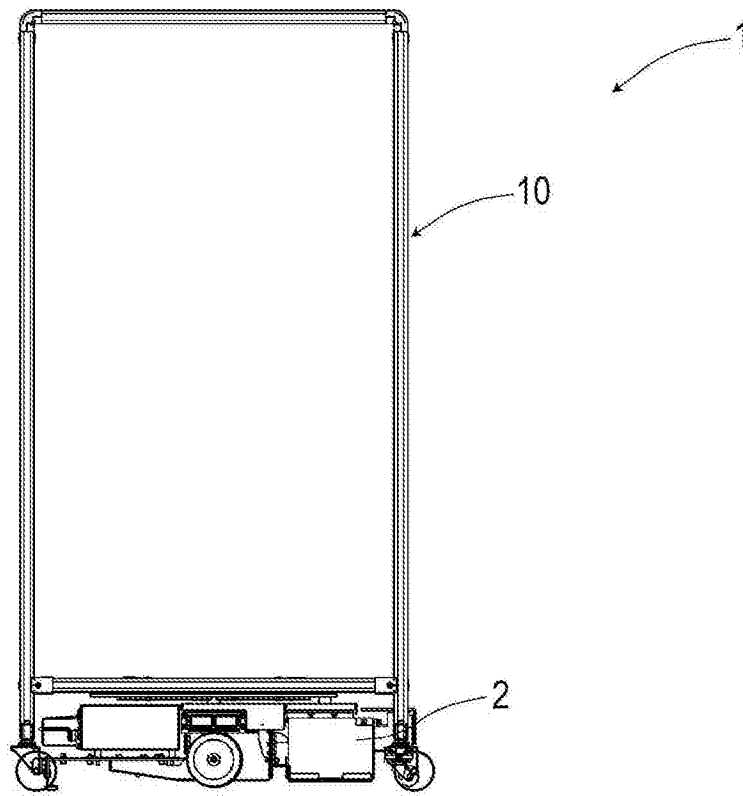


图 15

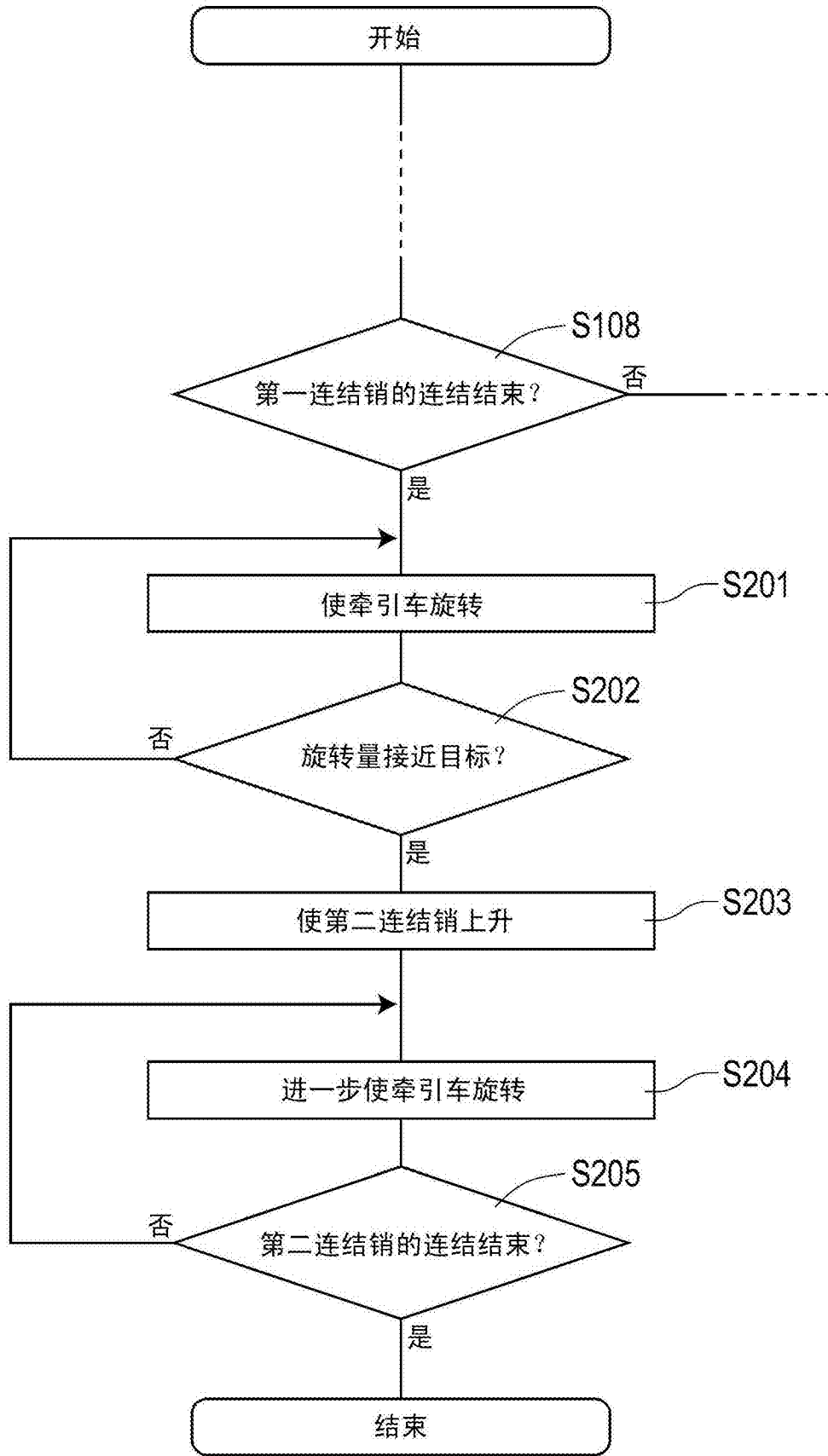


图 16

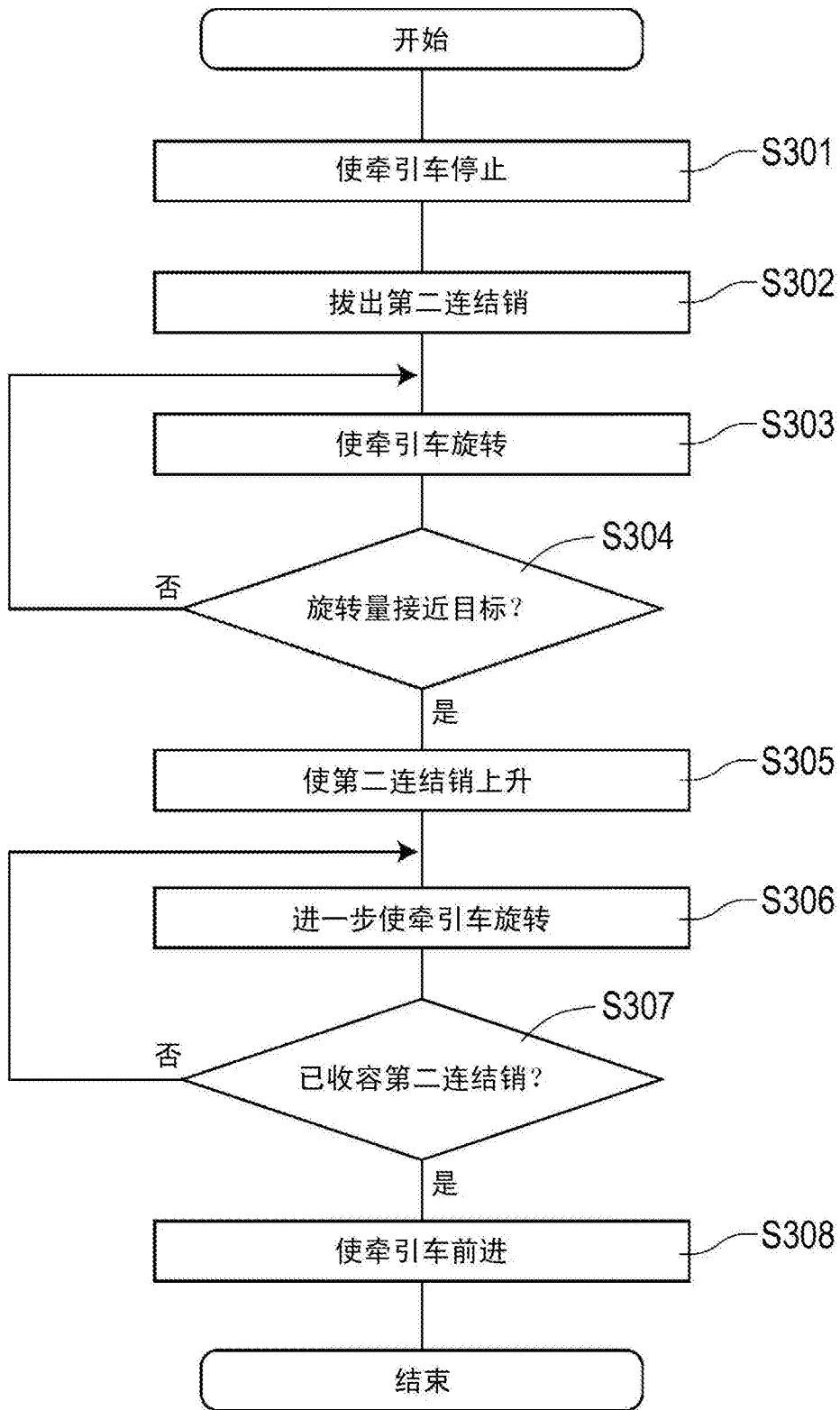


图 17