



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107614314 B

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201680031086.1

(22)申请日 2016.05.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107614314 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(30)优先权数据

2015-110549 2015.05.29 JP

2015-110547 2015.05.29 JP

2015-110542 2015.05.29 JP

2015-110535 2015.05.29 JP

2015-110344 2015.05.29 JP

2015-232384 2015.11.27 JP

2015-232400 2015.11.27 JP

2015-232380 2015.11.27 JP

2015-232382 2015.11.27 JP

2015-232390 2015.11.27 JP

2015-232393 2015.11.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/065792 2016.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/194841 JA 2016.12.08

(73)专利权人 株式会社安川电机

地址 日本福冈县

(72)发明人 古贺稔 赤江裕光 本田祐规
折井未奈 山口刚 大贺庄平
原英则

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 邓毅 李庆泽

(51)Int.Cl.

B60L 13/00(2006.01)

B61B 13/00(2006.01)

B65G 35/00(2006.01)

B65G 54/02(2006.01)

审查员 满子淳

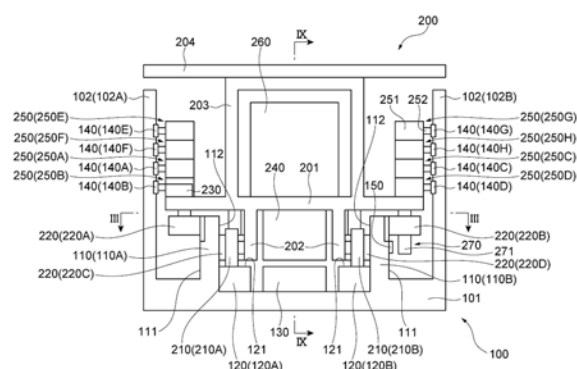
权利要求书3页 说明书51页 附图42页

(54)发明名称

输送系统以及输送设备构建方法

(57)摘要

输送系统具备至少一个引导单元(100)和承载部件(200)。引导单元(100)具有：行驶面(121)；至少一条导轨(110)；以及由软磁材料构成、包含沿着输送路径排列的多个凸极的磁性部件。承载部件(200)具有：从侧方与导轨(110)相接的至少一个辊(220)；与行驶面(121)相接的至少一个车轮(210)；以及多个线圈，所述多个线圈被设置在俯视观察时与磁性部件重合，根据电力的供给而产生作用于磁性部件的移动磁场，从而产生沿输送路径的推力和对磁性部件的吸引力。



1. 一种输送系统,其具备构成输送路径的至少一个引导单元和沿着所述输送路径移动的承载部件,

所述引导单元具有:

行驶面;

以沿着所述输送路径的方式设置的至少一条导轨;以及

磁性部件,其由软磁材料构成,并且包含沿着所述输送路径排列的多个凸极而不包含永久磁铁,

所述承载部件具有:

从侧方与所述导轨相接的至少一个辊;

与所述行驶面相接的至少一个车轮;以及

多个线圈,所述多个线圈被设置成在俯视观察时与所述磁性部件重合,根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力和对所述磁性部件的吸引力。

2. 根据权利要求1所述的输送系统,其中,

所述行驶面设置在两条行驶线上,所述两条行驶线在与所述输送路径垂直的方向上隔着所述磁性部件且分别沿着所述输送路径,

所述承载部件具有多个所述车轮,该多个所述车轮在与所述输送路径垂直的方向上隔着所述线圈而以与所述两条行驶线对应的方式分散配置。

3. 根据权利要求2所述的输送系统,其中,

所述导轨设置在所述两条行驶线的外侧。

4. 根据权利要求2所述的输送系统,其中,

所述磁性部件埋设于所述两条行驶线间,以使得所述凸极的凸端部与所述行驶面之间的高低差缩小。

5. 根据权利要求3所述的输送系统,其中,

所述磁性部件埋设于所述两条行驶线间,以使得所述凸极的凸端部与所述行驶面之间的高低差缩小。

6. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的输送系统,其中,

所述输送系统具备沿着所述输送路径连续的多个所述引导单元,

在俯视观察时,所述引导单元的所述行驶面彼此的连结部相对于所述输送路径倾斜。

7. 根据权利要求2~5中的任意一项所述的输送系统,其中,

所述输送系统具备沿着所述输送路径连续的多个所述引导单元,

在俯视观察时,所述引导单元的所述行驶面彼此的连结部相对于所述输送路径倾斜,

分别形成在所述两条行驶线上的两处所述连结部的位置在沿所述输送路径的方向上彼此错开。

8. 根据权利要求1或2所述的输送系统,其中,

所述输送系统具备构成直状的输送路径的直动型引导单元和构成曲状的输送路径的曲动型引导单元作为所述引导单元,

所述承载部件具有沿着所述输送路径排列的两个第一脚轮,

所述第一脚轮具有:

作为所述车轮的第一车轮；

隔着所述导轨的两个所述辊；以及

第一底座，其保持所述第一车轮和所述两个辊，能够以改变所述第一车轮的方向的方式进行转动。

9. 根据权利要求8所述的输送系统，其中，

所述承载部件还具有第二脚轮，

所述第二脚轮具有：

作为所述车轮的第二车轮；和

第二底座，其保持所述第二车轮，能够以改变所述第二车轮的方向的方式进行转动，

从沿所述第二底座的转动中心的方向观察时，该转动中心和所述第一车轮的旋转中心彼此分离。

10. 根据权利要求9所述的输送系统，其中，

所述承载部件具有沿着所述输送路径排列的两个所述第二脚轮。

11. 根据权利要求8所述的输送系统，其中，

所述承载部件还具有第三车轮作为所述车轮，所述第三车轮在沿所述输送路径的方向上位于两个所述第一脚轮之间，在与所述输送路径垂直的方向上位于与所述第一车轮分离的位置。

12. 根据权利要求8所述的输送系统，其中，

所述直动型引导单元的所述导轨设置在与所述曲状的输送路径的曲率中心相距第一距离的位置，所述曲动型引导单元的所述导轨相比于与所述曲率中心相距所述第一距离的位置设置在所述输送路径的外周侧。

13. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的输送系统，其中，

所述引导单元具有沿所述输送路径的多个导电轨，

所述承载部件具有分别与所述多个导电轨相接的多个电刷，

所述多个导电轨以所述磁性部件为基准配置在一侧。

14. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的输送系统，所述输送系统还具备：

磁性传感器，其检测伴随所述承载部件的移动而变动的磁性；和

控制器，其构成为执行第一方式的位置检测和第二方式的位置检测，在该第一方式的位置检测中，根据所述线圈的电感变动求出所述承载部件的位置，在该第二方式的位置检测中，根据所述磁性传感器的输出求出所述承载部件的位置。

15. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的输送系统，所述输送系统具备包含所述承载部件在内的多个承载部件，

所述输送系统还具备控制器，所述控制器构成为执行如下动作：根据所述承载部件的所述推力的上升而检测所述承载部件彼此的碰撞。

16. 一种输送设备构建方法，包含如下步骤：

使用权利要求1~15中的任意一项所述的输送系统，根据设置环境选择多个所述引导单元；

根据设置环境将多个所述引导单元彼此连接；以及

以使所述辊与所述导轨相接、所述车轮与所述行驶面相接、所述线圈与所述磁性部件

对置的方式配置所述承载部件。

17. 一种输送系统,其具备构成输送路径的至少一个引导单元和沿着所述输送路径移动的承载部件,

所述引导单元具有:

行驶面;

第一导轨和第二导轨,它们在与所述输送路径垂直的方向上排列,分别沿着所述输送路径;以及

磁性部件,其由软磁材料构成,包含沿着所述输送路径排列的多个凸极而不包含永久磁铁,

所述承载部件具有:

与所述行驶面相接的至少一个车轮;

两个第一辊,它们与所述第一导轨的一方的侧面相接,沿着所述输送路径排列;

两个第二辊,它们与所述第二导轨双方的侧面中的、和所述第一导轨的所述一方的侧面反向的侧面相接,沿着所述输送路径排列;以及

多个线圈,它们被设置成在俯视观察时与所述磁性部件重合,根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力和对所述磁性部件的吸引力。

输送系统以及输送设备构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输送系统以及输送设备构建方法。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了利用直线电机的直线输送装置。该直线输送装置具备：具有直线驱动部的基台和沿直线驱动部移动的滑块。滑块具有多个永久磁铁。直线驱动部具有根据电流的供给而产生磁通的线圈，通过使来自线圈的磁通作用于滑块的永久磁铁而使滑块移动。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2013-176214号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 本发明目的在于提供能够容易地构建适应设置环境的输送设备的输送系统以及输送设备构建方法。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本发明的一个方式的输送系统具备构成输送路径的至少一个引导单元和沿着输送路径移动的承载部件，引导单元具有：行驶面；以沿着输送路径的方式设置的至少一条导轨；以及磁性部件，其含有软磁材料，并且包含沿着输送路径排列的多个凸极，承载部件具有：从侧方与导轨相接的至少一个辊；与行驶面相接的至少一个车轮；以及多个线圈，多个线圈被设置成在俯视观察时与磁性部件重合，根据电力的供给而产生作用于磁性部件的移动磁场，从而产生沿输送路径的推力和对磁性部件的吸引力。

[0010] 本发明的一个方式的输送系统具备：构成输送路径的至少一个引导单元；沿着输送路径移动的承载部件；磁性部件，其由软磁材料构成，包含沿着输送路径排列的多个凸极，设置于引导单元；多个线圈，多个线圈被设置成在俯视观察时与磁性部件重合，根据电力的供给而产生作用于磁性部件的移动磁场，从而产生沿输送路径的推力和对磁性部件的吸引力；利用滚动部件限制朝与输送路径垂直的一个方向的移动的构件；以及以非接触的方式限制朝向与输送路径垂直的另一个方向的移动的构件。

[0011] 本发明的一个方式的输送设备构建方法包含如下步骤：使用所述输送系统，根据设置环境选择多个引导单元；根据设置环境将多个引导单元彼此连接起来；以及以使辊与导轨相接、车轮与行驶面相接、线圈与磁性部件对置的方式配置承载部件。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本发明，能够容易地构建适应设置环境的输送设备。

附图说明

- [0014] 图1是示出第一实施方式的输送系统的概要结构的立体图。
- [0015] 图2是沿图1中的II-II线的剖视图。
- [0016] 图3是沿图2中的III-III线的剖视图。
- [0017] 图4是位置调节机构的剖视图。
- [0018] 图5是放大示出直动型引导单元和曲动型引导单元的连接部的俯视图。
- [0019] 图6是沿图5中的VI-VI线的剖视图。
- [0020] 图7是放大示出直动型引导单元之间的连接部的俯视图。
- [0021] 图8是放大示出曲动型引导单元之间的连接部的俯视图。
- [0022] 图9是沿图2中的IX-IX线的剖视图。
- [0023] 图10是示出在图2中的引导单元中附加罩的示例的剖视图。
- [0024] 图11是示出导电线和电刷的另一配置例的剖视图。
- [0025] 图12是示出导电线和电刷的又一配置例的剖视图。
- [0026] 图13是示出导电线和电刷的又一配置例的剖视图。
- [0027] 图14是分支单元的立体图。
- [0028] 图15是第二状态下的分支单元的俯视图。
- [0029] 图16是第一状态下的分支单元的俯视图。
- [0030] 图17是沿图15中的XVII-XVII线的剖视图。
- [0031] 图18是示出分支单元的变形例的俯视图。
- [0032] 图19是示出输送系统的概要结构的俯视图。
- [0033] 图20是沿图19中的XX-XX线的剖视图。
- [0034] 图21是沿图20中的XXI-XXI线的剖视图。
- [0035] 图22是示出图21中的承载部件在曲状的输送路径上移动的状态的图。
- [0036] 图23是导轨的连接部的放大图。
- [0037] 图24是示出导轨的结构例的示意图。
- [0038] 图25是示出支承轨的结构例的示意图。
- [0039] 图26是沿图20中的XXVI-XXVI线的剖视图。
- [0040] 图27是示出导电轨和电刷的另一配置例的图。
- [0041] 图28是放大示出开关单元的俯视图。
- [0042] 图29是放大示出开关单元的俯视图。
- [0043] 图30是放大示出第一导电轨和第二导电轨的端部的俯视图。
- [0044] 图31是放大示出第二导电轨和第三导电轨的端部的俯视图。
- [0045] 图32是示出标识的配置例的俯视图。
- [0046] 图33是控制器的功能框图。
- [0047] 图34是控制器的硬件结构图。
- [0048] 图35是示出初始位置检测步骤的流程图。
- [0049] 图36是示出初始位置检测前的各承载部件的控制步骤的流程图。
- [0050] 图37是示出初始位置检测后的各承载部件的控制步骤的流程图。
- [0051] 图38是示出各承载部件的输送控制步骤的流程图。

- [0052] 图39是示出第三实施方式的输送系统的剖视图。
- [0053] 图40是沿图39中的XL-XL线的剖视图。
- [0054] 图41是示出图40中的承载部件在曲状的输送路径上移动的状态的图。
- [0055] 图42是示出图40中的承载部件的变形例的剖视图。
- [0056] 图43是示出图40中的承载部件的另一变形例的剖视图。
- [0057] 图44是示出图39的输送系统的变形例的剖视图。

具体实施方式

[0058] 以下,参照附图,对实施方式详细地进行说明。在说明中,对相同要素或具有相同功能的要素标记相同的标号,省略重复的说明。

[0059] 1. 第1实施方式

[0060] 本实施方式的输送系统1在例如生产设备等中输送部件/组装体等对象物。如图1所示,输送系统1具备至少一个引导单元100和承载部件200。输送系统1也可以具备多个引导单元100和多个承载部件200。引导单元100构成输送路径MR。在输送系统1具备多个引导单元100的情况下,多个引导单元100彼此连续而构成一系列的输送路径MR。承载部件200支承部件或组装体等对象物,沿输送路径MR移动。

[0061] (引导单元)

[0062] 如图2和图3所示,引导单元100具有以沿输送路径MR的方式设置的至少一个导轨110和固定件130。引导单元100也可以还具有后述的车轮210的行驶面121,导轨110也可以从包含行驶面121的平面凸出。

[0063] 作为更具体的示例,引导单元100具有基台101、行驶面121、两个导轨110、固定件130以及两个侧壁102。基台101沿输送路径MR延伸,并在水平面内在与输送路径MR垂直的方向上具有宽度。

[0064] 固定件130在基台101上的中央部沿输送路径MR延伸,例如通过螺栓紧固等而固定在基台101上。在对引导单元100彼此进行连结时,固定件130彼此被连结起来。

[0065] 行驶面121在基台101上设置在两条行驶线ML上。两条行驶线ML在与输送路径MR垂直的方向上夹着固定件130,并且各自沿着输送路径MR。

[0066] 引导单元100也可以还具有用于构成行驶面121的两个支承轨120。两个支承轨120在基台101上分别沿着两条行驶线ML,例如通过螺栓紧固等而固定在基台101上。行驶面121构成在支承轨120上。以下,设两个支承轨120中的一方(例如图2的左侧的支承轨120)为支承轨120A、另一方为支承轨120B而对它们进行区分。此外,与此对应地,设两条行驶线ML中的一方为行驶线ML1、另一方为行驶线ML2而对它们进行区分。在对引导单元100彼此进行连结时,支承轨120A彼此被连结起来,支承轨120B彼此被连结起来,行驶面121彼此被连结起来。

[0067] 在俯视观察时,行驶面121彼此的连结部J1、J2也可以相对于输送路径MR倾斜。此外,在行驶线ML1、ML2上分别形成的两处连结部J1、J2的位置也可以在沿输送路径MR的方向上彼此错开。另外,“俯视观察”是指从与行驶面121垂直的方向(例如铅直上方)观察。在以下内容中也同样。

[0068] 连结部J1、J2例如如下所述那样构成。在引导单元100的一端侧,支承轨120A的端

面122从基台101的端面凸出。支承轨120B的端面122从基台101的端面凹陷。在俯视观察时,无论哪个端面122均相对于输送路径MR倾斜。支承轨120A的端面122倾斜的方向可以与支承轨120B的端面122倾斜的方向一致,也可以不同。

[0069] 在引导单元100的另一端侧,支承轨120A的端面123从基台101的端面凹陷。支承轨120B的端面123从基台101的端面凸出。在俯视观察时,无论哪个端面123均相对于输送路径MR倾斜。在支承轨120A、120B的各个支承轨中,端面123倾斜的方向与端面122倾斜的方向一致。

[0070] 将引导单元100彼此连结起来时,在支承轨120A、120B双方中,凸出的端部嵌入凹陷的端部侧,端面122与端面123接近。由此,在支承轨120A、120B上构成上述连结部J1、J2。由于端面122、123相对于输送路径MR倾斜,因此,连结部J1、J2也相对于输送路径MR倾斜。在支承轨120A侧,端面122凸出且端面123凹陷,在支承轨120B侧,端面122凹陷且端面123凸出,因此,连结部J1、J2的位置彼此错开。另外,在各支承轨120中,凸出的端部嵌入凹陷的端部侧,从而引导单元100彼此的位置对准变得容易。

[0071] 两条导轨110在基台101上沿与输送路径MR垂直的方向排列,并且分别沿着输送路径MR。两条导轨110配置在两个支承轨120的外侧,固定在基台101上。另外,彼此对置的两个部件的“内侧”是指由上述两个部件划分出的三个区域中的上述两个部件之间的区域侧。上述两个部件的“外侧”是指上述三个区域中的上述两个部件之间的区域以外的区域侧。

[0072] 以下,设两个导轨110中的一方(例如图2的左侧的导轨110)为导轨110A、另一方为导轨110B而对它们进行区分。在将引导单元100彼此连结起来时,导轨110A彼此也被连结起来,导轨110B彼此也被连结起来。

[0073] 两个侧壁102以沿着输送路径MR的方式设置在基台101上,彼此对置。两个侧壁102配置在两个导轨110的外侧,固定在基台101上。以下,设两个侧壁102中的一方(例如图2的左侧的侧壁102)为侧壁102A、另一方为侧壁102B而对它们进行区分。在将引导单元100彼此连结起来时,侧壁102A彼此也被连结起来,侧壁102B也被连结起来。

[0074] 引导单元100的构成材料没有特别限制,但是,作为各部件的构成材料的一例,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。

[0075] (承载部件)

[0076] 如图2和图3所示,承载部件200具有从侧方与导轨110相接的至少一个辊220和可动件240。承载部件200也可以还具有与行驶面121相接的至少一个车轮210。这里,“相接”不是指严格的始终接触,不排除在不实质性地损害引导或支承功能的范围内的暂时脱离。

[0077] 作为更具体的示例,承载部件200包含底盘201、四个车轮210、六个辊220和可动件240。在底盘201上的中央部形成有能够收纳后述的驱动电路260等的壳体203。在壳体203之上可安装用于支承输送对象物的托盘204。在底盘201之下形成有两组车轴保持壁202。两组车轴保持壁202沿着输送路径MR排列。各组车轴保持壁202在与输送路径MR垂直的方向上隔着底盘201的中央部而对置。

[0078] 可动件240被配置成在俯视观察时与固定件130重合。可动件240例如在底盘201上被设置在固定件130侧。更具体来说,在车轴保持壁202彼此之间,通过螺栓紧固等固定在底盘201的下部。另外,也可以将可动件240固定在底盘201的上部。

[0079] 车轮210以绕水平的轴线旋转自如的方式安装在车轴保持壁202上。四个车轮210

在与输送路径MR垂直的方向上夹着可动件240,以与两条行驶线ML1、ML2对应的方式分散配置。例如,两个车轮210被配置成与和行驶线ML1对应的支承轨120A相接,其它两个车轮210被配置成与和行驶线ML2对应的支承轨120B相接。以下,设与支承轨120A相接的两个车轮为车轮210A、与支承轨120B相接的两个车轮为车轮210B而对它们进行区分。

[0080] 两个车轮210A在底盘201的下方沿着输送路径MR排列,分别安装在支承轨120A侧的两个车轴保持壁202上。两个车轮210B在底盘201的下方沿着输送路径MR排列,分别安装在支承轨120B侧的两个车轴保持壁202上。

[0081] 辊220以绕铅直的轴线旋转自如的方式安装在底盘201的下部。六个辊220包含两个辊220A、两个辊220B、辊220C和辊220D。

[0082] 两个辊220A与导轨110A的一方的侧面相接,沿着输送路径MR排列。两个辊220B与导轨110B双方的侧面中的和上述一方的侧面反向的侧面相接,沿着输送路径MR排列。辊220C在沿输送路径MR的方向上位于两个辊220A之间,在辊220A的相反侧与导轨110A的侧面相接。辊220D在沿输送路径MR的方向上位于两个辊220B之间,在辊220B的相反侧与导轨110B的侧面相接。

[0083] 作为一例,辊220A与导轨110A的外侧面111(导轨110B的相反侧的侧面)相接,辊220B与导轨110B的外侧面111(导轨110A的相反侧的侧面)相接。辊220C与导轨110A的内侧面112(导轨110B侧的侧面)相接,辊220D与导轨110B的内侧面112(导轨110A侧的侧面)相接。辊220C、D中的至少一方也可以位于车轮210彼此之间。作为一例,辊220C位于车轮210A彼此之间,辊220D位于车轮210B彼此之间。

[0084] 六个辊220的高度可以相同,也可以不同。作为一例,位于导轨110A、110B之间的辊220C、220D也可以配置在比位于导轨110A、110B的外侧的辊220A、220B低的位置。

[0085] 在沿输送路径MR的方向上,两个辊220A的中间位置CP1、两个辊220B的中间位置CP2以及可动件240的中心CP3也可以彼此一致。另外,两个辊220A的中间位置CP1是指在俯视观察时将连接辊220A的中心的线段平分的位置。两个辊220B的中间位置CP2是指在俯视观察时将连接辊220B的中心的线段平分的位置。

[0086] 六个辊220中的至少任意一个也可以经由位置调节机构230安装在底盘201上。两个辊220A例如也可以经由位置调节机构230安装在底盘201上。如图4所示,位置调节机构230具有辊保持部231和至少一个固定螺栓232。辊保持部231具有向下方延伸的轴233和设置在轴233的上部的支架234。在底盘201上形成有供轴233穿过的孔201a。孔201a的内径大于轴233的外径。在支架234上设置有供固定螺栓232穿过的孔235。孔235的内径大于固定螺栓232的外径。

[0087] 辊保持部231的轴233从上方穿过孔201a而使得支架234与底盘201的上表面抵接。在该状态下,从上方将固定螺栓232穿过孔235而拧入底盘201。由此,将辊保持部231紧固于底盘201。辊220A被安装于在底盘201之下穿过的轴233的端部。由于孔201a的内径大于轴233的外径,孔235的内径大于固定螺栓232的外径,因此,当松开固定螺栓232时,能够使辊保持部231的位置错开。由此,能够进行辊220A的位置调节。因此,例如能够根据制造上的误差等调整导轨110与辊220的位置关系。

[0088] 另外,孔201a和孔235也可以是长孔,以便加大规定方向上的调整裕度。孔201a和孔235例如也可以是沿与输送路径MR垂直的方向扩展的长孔。该情况下,在与输送路径MR垂

直的方向上,辊220A的位置的调整裕度加大。

[0089] 承载部件200的构成材料没有特别限制,但是,作为各部件的构成材料,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。此外,位置调节机构230也可以由硬度比底盘201高的材料构成。例如,在底盘201由铝系合金构成的情况下,辊保持部231也可以由高硬度的钢铁材料构成。该情况下,也可以在支架234的下表面形成凹凸。由于凹凸陷入底盘201的表面,因此能够更可靠地防止调节后的位置偏移。

[0090] 另外,关于引导单元100的构成材料,举出了铝系合金等,但是,也可以利用与车轮210相比较更高硬度的材料构成引导单元100的支承轨120。此外,也可以利用与辊220相比较更高硬度的材料构成引导单元100的导轨110。例如,在由铝系合金构成车轮210和辊220的情况下,可以由钢铁或不锈钢等构成支承轨120,也可以由钢铁或不锈钢等构成导轨110。

[0091] 通过利用与车轮210相比较更高硬度的材料构成支承轨120,能够抑制支承轨120的损耗。由此,与承载部件200的更换频率相比较,能够减少引导单元100的更换频率。通过利用与辊220相比较更高硬度的材料构成导轨110,能够抑制导轨110的损耗。由此能够进一步减少引导单元100的更换频率。通过减少与承载部件200相比较不易更换的引导单元100的更换频率,能够提高输送设备的维护性。在本实施方式中,支承轨120和导轨110相对于基台101构成分体。因此,能够在利用较高硬度的材料(例如钢铁、不锈钢等)构成支承轨120和导轨110的同时,利用分量较轻的材料(例如铝系合金)构成基台101,由此能够抑制引导单元100整体的重量增加。

[0092] 根据以上例示的结构,通过使车轮210(滚动部件)与行驶面121相接,从而限制承载部件200朝固定件130所处的方向移动。此外,通过使辊220(滚动部件)与导轨110相接,从而限制承载部件200朝固定件130的侧方的移动。即,车轮210和行驶面121以及辊220和导轨110作为利用滚动部件来限制朝与输送路径MR垂直的至少一个方向(三个方向)移动的构件发挥功能。

[0093] (曲动型引导单元和直动型引导单元)

[0094] 如图1和图3所示,在输送系统1具备多个引导单元100的情况下,多个引导单元100也可以包含曲动型引导单元100A和直动型引导单元100B。俯视观察时,曲动型引导单元100A构成弯曲的输送路径MR1。俯视观察时,直动型引导单元100B构成直状的输送路径MR2。

[0095] 曲动型引导单元100A上的、辊220A或辊220B从输送路径MR1的外周侧相接的侧面也可以相比于与对应于该侧面的直动型引导单元100B的侧面连续的圆弧,向输送路径MR1的外周侧鼓起。以下,这样鼓起的状态被称作“凸状”。曲动型引导单元100A上的、辊220A或辊220B从输送路径MR1的内周侧相接的侧面也可以相比于与对应于该侧面的直动型引导单元100B的侧面连续的圆弧,向输送路径MR1的外周侧凹陷。以下,这样凹陷的状态被称作“凹状”。另外,“内周侧”是指输送路径MR1的曲率中心CC1侧,“外周侧”是指曲率中心CC1的相反侧。

[0096] 图5和图6例示出曲动型引导单元100A的导轨110A位于输送路径MR1的外周侧的情况。辊220A相对于导轨110A的上侧部分的外侧面111b,从输送路径MR1的外周侧相接。辊220B相对于导轨110B的上侧部分的外侧面111b,从输送路径MR1的内周侧相接。

[0097] 导轨110A的外侧面111b相比于与直动型引导单元100B的导轨110A的外侧面111连续的圆弧AL1,向输送路径MR1的外周侧鼓起。以下,该外侧面111b被称作“凸状的外侧面”。

111b”。导轨110B的外侧面111b相比于与直动型引导单元100B的导轨110B的外侧面111连续的圆弧AL2,向输送路径MR1的外周侧凹陷。以下,该外侧面111b被称作“凹状的外侧面111b”。另外,导轨110A、110B的下侧部分的外侧面111a分别与圆弧AL1、AL2一致。

[0098] 例如,如下所述那样设定凸状的外侧面111b比圆弧AL1鼓起的量(以下,称作“鼓起量”。)以及凹状的外侧面111b比圆弧AL2凹陷的量(以下,称作“凹陷量”。)即,鼓起量被设定成:在承载部件200的中心位于距圆弧AL1、AL2相等距离的位置的状态下,凸状的外侧面111b和与两个辊220A内接的圆弧一致。凹陷量被设定成:在承载部件200的中心位于距圆弧AL1和圆弧AL2等距离的位置的状态下,凹状的外侧面111b和与两个辊220B外接的圆弧一致。另外,“承载部件200的中心”是指,将连接辊220A彼此的中间位置CP1与辊220B彼此的中间位置CP2的线段平分的位置。此外,“一致”是指实质上的一致,包含制造上的误差范围内的偏差。

[0099] 当承载部件200沿着直状的输送路径MR2移动时,两个辊220A的轨道与两个辊220A的中间位置CP1的轨道一致。两个辊220B的轨道与两个辊220B的中间位置CP2的轨道一致。当承载部件200沿着弯曲的输送路径MR1移动时,辊220A的轨道相对于中间位置CP1的轨道向输送路径MR1的外周侧偏移,辊220B的轨道也相对于中间位置CP2的轨道向输送路径MR1的外周侧偏移。因此,在不具有辊220C、220D的结构中,当未设置凹状的外侧面111b和凸状的外侧面111b时,在曲动型引导单元100A中的承载部件200的轨道与直动型引导单元100B中的承载部件200的轨道之间会产生偏移。

[0100] 与此相对,当设置有凹状的外侧面111b和凸状的外侧面111b时,曲动型引导单元100A中的承载部件200的轨道与直动型引导单元100B中的承载部件200的轨道之间的偏移变小。这样,凹状的外侧面111b和凸状的外侧面111b作为调整承载部件200的轨道以使曲动型引导单元100A中的承载部件200的轨道与直动型引导单元100B中的承载部件200的轨道之间的偏移变小的构件发挥功能。“承载部件200的轨道”是指承载部件200的中心的轨道。

[0101] 另外,在具有辊220C、220D的结构中,当未设置有凹状的外侧面111b和凸状的外侧面111b时,在曲动型引导单元100A中,导轨110与辊220发生干扰,因此,承载部件200无法在曲动型引导单元100A上移动。

[0102] 在直动型引导单元100B中,也可以在辊220A相接的侧面以及辊220B相接的侧面的两端部形成与上述凹状的外侧面111b连续的凹陷部。例如,在辊220A、220B与外侧面111相接的结构中,在外侧面111的两端部形成上述凹陷部(图示的凹陷部111c)。

[0103] 凹陷部111c只要形成为平缓地连接导轨110B的外侧面111和导轨110A的凹状的外侧面111b即可。作为一例,凹陷部111c在俯视观察时形成为圆弧状。在图5中,直动型引导单元100B的导轨110B的外侧面111与曲动型引导单元100A的凹状的外侧面111b通过凹陷部111c平缓地连接起来。

[0104] 如图7所示,当直动型引导单元100B彼此连接时,无论在导轨110A、110B的哪个中,凹陷部111c都彼此连续。由此,无论在导轨110A、110B的哪个中,外侧面111都彼此平缓地连接。

[0105] 也可以是,在曲动型引导单元100A的凸状的外侧面111b的两端部也形成有与其它曲动型引导单元100A的凹状的外侧面111b连续的凹陷部111c。图8例示出曲动型引导单元100A彼此反向连续的连结部。在图示左侧的曲动型引导单元100A中,导轨110A位于输送路

径MR1的外周侧,在导轨110A的外侧面111b的两端部形成有凹陷部111c。利用该凹陷部111c将图示左侧的凸状的外侧面111b与图示右侧的凹状的外侧面111b平缓地连接。

[0106] 在图示右侧的曲动型引导单元100A中,导轨110B位于输送路径MR1的外周侧,在导轨110B的外侧面111b的两端部形成有凹陷部111c。利用该凹陷部111c将图示左侧的凹状的外侧面111b与图示右侧的凸状的外侧面111b平缓地连接。

[0107] 此外,利用曲动型引导单元100A的凹陷部111c和直动型引导单元100B的凹陷部111c将曲动型引导单元100A的凸状的外侧面111b与直动型引导单元100B的外侧面111平缓地连接(参照图5)。

[0108] (固定件和可动件)

[0109] 引导单元100的固定件130和承载部件200的可动件240彼此协作而产生沿输送路径MR的推力。作为一例,固定件130包含磁性部件,可动件240包含多个线圈,该多个线圈根据电力的供给而产生作用于磁性部件的移动磁场,从而产生沿输送路径MR的推力。即,固定件130和可动件240构成MC(Moving Coil)型的直线电机。

[0110] 可动件240的多个线圈除了产生沿输送路径MR的推力之外,还可以产生对固定件130的磁性体的吸引力。该情况下,利用在可动件240和固定件130之间产生的吸引力,限制承载部件200向固定件130的相反侧的移动。如上所述,在具备利用滚动部件来限制承载部件200向与输送路径MR垂直的一个方向的移动的构件的结构中,可动件240和固定件130作为通过非接触的方式来限制承载部件200向与输送路径MR垂直的另一方向的移动的构件发挥功能。

[0111] 以下,参照图9,对固定件130和可动件240的具体结构例进行说明。固定件130具有由软磁材料构成的磁性部件131。作为软磁材料,例如可以举出铁系金属材料。磁性部件131包含多个凸极132。多个凸极132沿着输送路径MR排列,分别向可动件240侧凸出。

[0112] 磁性部件131也可以埋设于行驶线ML1、ML2间,以使得凸极132的凸端部与行驶面121之间的高低差缩小。磁性部件131例如也可以嵌入于支承轨120A、120B之间。由此,凸极132的凸端部与行驶面121之间的高低差也可以为零。

[0113] 可动件240具有铁芯241和多个线圈243。铁芯241具有沿着输送路径MR排列的齿242。多个线圈243以分别包围齿242的方式卷绕,在俯视观察时与磁性部件131重合。相位互不相同的交流电力分别供给至多个线圈243。由此,可动件240产生沿输送路径MR的移动磁场。该移动磁场作用于磁性部件131的凸极132从而产生沿输送路径MR的推力以及对磁性部件131的吸引力。

[0114] 另外,固定件130和可动件240的结构不限于这里所例示的结构。固定件130和可动件240只要能够根据电力的供给而产生沿输送路径MR的推力,则可以以任何方式构成。磁性部件131例如也可以由永久磁铁构成。也可以在可动件240上附加永久磁铁。

[0115] 此外,也可以是,可动件240具有磁性部件131,固定件130具有铁芯241和线圈243。即,固定件130和可动件240也可以构成MM(Moving Magnet)型直线电机。

[0116] (导电线和电刷)

[0117] 在固定件130和可动件240构成MC型直线电机的情况下,引导单元100也可以如图2所示那样还具有至少四条导电线140,以进行对承载部件200的供电和通信。承载部件200也可以还具有至少四个电刷250和至少一个驱动电路260。

[0118] 至少四条导电线140包含两条供电线和两条通信线。两条供电线向驱动电路260供给电力(例如直流电力)。两条通信线传输针对承载部件200的信息通信用电信号。导电线140以沿着输送路径MR的方式设置,当将引导单元100彼此连结起来时,导电线140彼此也被连结起来。

[0119] 至少四个电刷250包含两个供电电刷和两个通信电刷。两个供电电刷以分别与上述两条供电线相接的方式设置,对向承载部件200供给的电力进行中继。两个通信电刷以分别与上述两条通信线相接的方式设置,对上述电信号进行中继。

[0120] 也可以是,至少四组导电线140和电刷250在与输送路径MR垂直的方向上,以均等的数量分散配置在可动件240的两侧。

[0121] 如图2中例示的那样,引导单元100也可以具有包含四条供电线140A~140D和四条通信线140E~140H的八条导电线140。与此对应,承载部件200也可以具有四个供电电刷250A~250D和四个通信电刷250E~250H。该情况下,能够进行供电线140A、140B和供电线140C、140D这两个系统的电力供给,并且,能够进行通信线140E、140F和通信线140G、140H这两个系统的信息通信。

[0122] 各电刷250具有保持部251和接触端子252。保持部251固定在底盘201上,保持接触端子252。保持部251内置有用于将接触端子252按压在导电线140上的弹性部件。

[0123] 八组导电线140和电刷250在与输送路径MR垂直的方向上,以均等的数量分散配置在可动件240的两侧。例如,供电线140A、140B和通信线140E、140F设置在一方的侧壁102A的内侧面(侧壁102B侧的侧面)上,供电线140C、140D和通信线140G、140H设置在另一方的侧壁102B的内侧面(侧壁102A侧的侧面)上。侧壁102A中的供电线140A、140B和通信线140E、140F的配置以及侧壁102B中的供电线140C、140D和通信线140G、140H的配置没有限制,但是,供电线140A~140D也可以相对于通信线140E~140H位于行驶面121侧。

[0124] 供电电刷250A、250B和通信电刷250E、250F在与输送路径MR垂直的方向上配置在侧壁102A和可动件240之间,以彼此重合的状态固定在底盘201上。供电电刷250A、250B和通信电刷250E、250F分别被配置成接触端子252与侧壁102A对置。供电电刷250A、250B和通信电刷250E、250F的接触端子252分别被内置于保持部251的弹性部件按压在供电线140A、140B和通信线140E、140F上。

[0125] 供电电刷250C、250D和通信电刷250G、250H在与输送路径MR垂直的方向上配置在侧壁102B和可动件240之间,以彼此重合的状态固定在底盘201上。供电电刷250C、250D和通信电刷250G、250H被配置成接触端子252与侧壁102B对置。供电电刷250C、250D和通信电刷250G、250H的接触端子252分别被内置于保持部251的弹性部件按压在供电线140C、140D和通信线140G、140H上。

[0126] 如上所述,电刷250作为对从供电线140A~140D向承载部件200供给的电力以及通信线140E~140H与承载部件200之间的电信号进行中继的构件发挥功能。此外,通过将电刷250以均等的数量分散配置在可动件240的两侧,还使其作为抵消绕沿着输送路径的轴线的力矩的构件发挥功能。

[0127] 驱动电路260将从电刷250供给的电力转换为驱动用电力后输出至可动件240。驱动电路260在电刷250彼此之间以与可动件240之间隔着底盘201的方式设置。在如上所述那样将可动件240设置在底盘201之下的情况下,驱动电路260设置在底盘201之上。驱动电路

260例如设置在底盘201上的壳体203内。

[0128] 如图10所示,引导单元100也可以具有覆盖导电线140和电刷250的罩103。罩103例如具有:上板104,其以从侧壁102的上端部到达电刷250之上的方式伸出;和侧板105,其从上板104的缘部向铅直方向下方延伸而进入壳体203和电刷250之间。由此,能够良好地保护导电线140和电刷250的连接部。

[0129] 导电线140和电刷250的数量可适当变更。例如,如图11所示,引导单元100也可以在可动件240的两侧分别具有包含两条通信线和一条供电线的三条导电线140。引导单元100例如也可以在侧壁102A侧具有两条通信线140E、140F和一条供电线140A,在侧壁102B侧具有两条通信线140G、140H和一条供电线140B。

[0130] 与此对应,承载部件200也可以在可动件240的两侧分别具有包含两个通信电刷和一个供电电刷的三个电刷250。承载部件200例如也可以在侧壁102A侧具有两个通信电刷250E、250F和一条供电线250A,在侧壁102B侧具有两个通信电刷250G、250H和一个供电电刷250B。该情况下,也可以是,供电线140A、140B也相对于通信线140E~140H位于行驶面121侧。

[0131] 此外,如图12所示,引导单元100也可以在可动件240的两侧分别具有包含一条通信线和一条供电线的两条导电线140。引导单元100例如也可以在侧壁102A侧具有一条通信线140E和一条供电线140A,在侧壁102B侧具有一条通信线140F和一条供电线140B。

[0132] 与此对应,承载部件200也可以在可动件240的两侧分别具有包含一个通信电刷和一个供电电刷的两个电刷250。承载部件200例如也可以在侧壁102A侧具有一个通信电刷250E和一条供电线250A,在侧壁102B侧具有一个通信电刷250F和一个供电电刷250B。该情况下,也可以是,供电线140A、140B相对于通信线140E、140F位于行驶面121侧。

[0133] 导电线140也可以不设置在承载部件200的侧方。例如,如图13所示,导电线140也可以设置在承载部件200的下方。该情况下,也可以是,至少四组导电线140和电刷250在与输送路径MR垂直的方向上,分散配置在可动件240的两侧。

[0134] 作为一例,在图13中,供电线140A和通信线140E在导轨110A和侧壁102A之间,向上配置在地面上。供电线140B和通信线140F在导轨110B和支承轨120B之间,向上配置在地面上。与此对应,供电电刷250A和通信电刷250E在侧壁102A侧固定在底盘201之下,供电电刷250B和通信电刷250F在侧壁102B侧固定在底盘201的下方。供电电刷250A、250B和通信电刷250E、250F被配置成接触端子252向下。供电电刷250A、250B和通信电刷250E、250F的接触端子252分别被内置于保持部251的弹性部件按压在供电线140A、140B和通信线140E、140F上。

[0135] (指标部和位置传感器)

[0136] 返回图2,引导单元100和承载部件200也可以分别具有指标部150和位置传感器270。指标部150示出与输送路径MR上的位置相关的信息。指标部150也可以设置在导轨110的外侧面111和内侧面112的至少一方。指标部150例如是线性编码器用的刻度,沿着输送路径MR设置。该情况下,指标部150具有沿着输送路径MR排列的读取用的刻度图案。指标部150可以被预先设置于连接前的单体的引导单元100,也可以在将多个引导单元100彼此连接起来之后再设置。

[0137] 位置传感器270包含信息取得部271。信息取得部271取得由指标部150示出的信息。位置传感器270根据信息取得部271取得的信息检测承载部件200的位置信息。位置传感

器270例如是可读取指标部150的刻度图案的光学式传感器,在信息取得部271中接收来自刻度图案的反射光。例如可经由上述通信线140E、140F、140G、140H输出由位置传感器270检测出的信息。

[0138] 如图3所示,信息取得部271也可以位于与输送路径MR1垂直且经过输送路径MR1的曲率中心CC1的第一直线SL1上(参照图5)。另外,“位于第一直线SL1上”是指实质上位于第一直线SL1上,包含制造上的误差范围内的偏差。

[0139] 在曲动型引导单元100A中的承载部件200的轨道与直动型引导单元100B中的承载部件200的轨道之间没有偏移的结构中,当信息取得部271配置在第一直线SL1上时,指标部150与位置传感器270之间的距离在曲动型引导单元100A和直动型引导单元100B中相同。这里的“相同”是指实质上的相同,包含取决于制造上的误差范围的微小差异。这样,将信息取得部271配置在第一直线SL1上的结构作为抑制位置传感器270与指标部150之间的位置关系的变动的构件发挥功能。

[0140] 另外,指标部150不限于线性编码器的刻度,只要示出与输送路径MR上的位置相关的信息,可以是任意的。指标部150例如也可以是示出初始位置等基准位置的标识。该情况下,位置传感器270取得示出承载部件200位于初始位置或基准位置的情况的信息作为承载部件200的位置信息。

[0141] 可动件240的中心CP3也可以与信息取得部271一同位于第一直线SL1上。承载部件200也可以具有辊(例如辊220C、220D),该辊位于第一直线SL1上,与导轨110的侧面相接。

[0142] 承载部件200也可以还具有两个辊(例如两个辊220A和两个辊220B),所述两个辊以在沿输送路径MR的方向上隔着第一直线SL1上的辊的方式配置,从第一直线SL1上的辊的相反侧与导轨110的侧面相接。该情况下,指标部150也可以设置在该两个辊侧。此外,该两个辊在曲动型引导单元100A中相接的侧面也可以相对于设置有指标部150的侧面向输送路径MR1的外周侧偏移。例如,如图6所示,指标部150也可以设置在导轨110的下侧部分的外侧面111a。该情况下,辊220A、220B相接的外侧面111b处于相对于设置有指标部150的外侧面111a向输送路径MR1的外周侧偏移的状态。

[0143] (分支单元)

[0144] 返回图1,输送系统1也可以还具有分支单元300A、300B。分支单元300A、300B介乎一个引导单元100(以下,称作“第一引导单元100”。)与两个引导单元100(以下,称作“第二引导单元100”和“第三引导单元100”。)之间。

[0145] 以下,对分支单元300A进行说明。由于分支单元300B具备与分支单元300A镜像对称的结构,因此,省略关于分支单元300B的说明。

[0146] 分支单元300A切换第一引导单元100与第二引导单元100连接的第一状态和第一引导单元100与第三引导单元100连接的第二状态。

[0147] 图14是示出第二状态下的分支单元300A的立体图。图15是示出第二状态下的分支单元300A的俯视图。图16是示出第一状态下的分支单元300A的俯视图。在以下内容中,为了便于说明,在图14中,设与分支单元300A的下侧连接的引导单元100为上述第二引导单元100,与分支单元300A的左侧连接的引导单元100为上述第三引导单元100。

[0148] 分支单元300A构成为,无论在第一状态和第二状态中的哪一个状态下,都将导轨110A和导轨110B中的任意一方彼此连接,而不将另一方彼此连接。例如,在第一状态下,连

接第一引导单元100的导轨110A和第二引导单元100的导轨110A,而不连接第一引导单元100的导轨110B和第二引导单元100的导轨110B。在第二状态下,连接第一引导单元100的导轨110B和第三引导单元100的导轨110B,而不连接第一引导单元100的导轨110A和第三引导单元100的导轨110A。

[0149] 分支单元300A在第一状态下构成输送路径MR3,在第二状态下构成输送路径MR4。在本实施方式中,输送路径MR4形成为直状,输送路径MR3以从输送路径MR4分支的方式弯曲。

[0150] 分支单元300A具有可动基台310、中继导轨320、330、中继支承轨340A、340B、350A、350B、中继固定件361、362以及驱动部370。

[0151] 驱动部370使可动基台310向与输送路径MR3、MR4交叉的方向滑动。与输送路径MR3、MR4交叉的方向例如是在水平面内与输送路径MR4垂直的方向。在第一状态下,驱动部370使可动基台310向第二引导单元100侧滑动。在第二状态下,驱动部370使可动基台310向第三引导单元100侧滑动。驱动部370例如是电动式的线性致动器。

[0152] 中继导轨320、330例如通过螺栓紧固等而固定在可动基台310上。在第一状态下,中继导轨320配置成介于第一引导单元100的导轨110A与第三引导单元100的导轨110A之间。在第二状态下,中继导轨330被配置成介于第一引导单元100的导轨110B与第二引导单元100的导轨110B之间。

[0153] 例如,中继导轨320在弯曲的输送路径MR3的内周侧沿输送路径MR3延伸。中继导轨320的上侧部分的外侧面321b与上述凹状的外侧面111b同样地向输送路径MR3的外周侧凹陷。中继导轨330沿输送路径MR4延伸。在第一引导单元100侧,在中继导轨330的外侧面331的端部设置有与凹陷部111c同样的凹陷部331c。

[0154] 中继支承轨340A、340B、350A、350B例如通过螺栓紧固等而固定在可动基台310上。中继支承轨340A、340B与支承轨120A、120B同样地构成行驶面341。在第一状态下,中继支承轨340A、340B被配置成,行驶面341介于第一引导单元100的行驶面121与第二引导单元100的行驶面121之间。中继支承轨350A、350B与支承轨120A、120B同样地构成行驶面351。在第二状态下,中继支承轨350A、350B被配置成,行驶面351介于第一引导单元100的行驶面121与第三引导单元100的行驶面121之间。

[0155] 例如,中继支承轨340A、340B、350A、350B在中继导轨320、330之间从中继导轨320侧起依次排列,中继支承轨340A、340B沿输送路径MR3延伸,中继支承轨350A、350B沿输送路径MR4延伸。

[0156] 中继支承轨340B和中继支承轨350A也可以在第一引导单元100侧汇合。通过使中继支承轨340B与中继支承轨350A汇合,能够缩小可动基台310的宽度和可动基台310的滑动距离,因此,能够使分支单元300A小型化。

[0157] 另外,如上所述,在引导单元100中,原则上,支承轨120的两端面122、123相对于基台101的两端面凸出或凹陷。与此相对,中继支承轨340A、340B的两端面342、343以不妨碍可动基台310的滑动的方式与可动基台310的两端面共面。中继支承轨350A、350B的两端面352、353也与可动基台310的两端面共面。因此,在第一引导单元100的分支单元300A侧的端部,支承轨120的端面122例外地与基台101的端面共面。

[0158] 中继固定件361、362例如通过螺栓紧固等而固定在可动基台310上。在第一状态

下,中继固定件361配置成介于第一引导单元100的固定件130与第二引导单元100的固定件130之间。在第二状态下,中继固定件362被配置成介于第一引导单元100的固定件130与第三引导单元100的固定件130之间。

[0159] 例如,中继固定件361在中继支承轨340A、340B之间沿输送路径MR3延伸。中继固定件362在中继支承轨350A、350B之间沿输送路径MR4延伸。

[0160] 分支单元300A也可以还具有固定基台410、侧壁411、中继导轨420A、420B、430A、430B、中继支承轨440A、440B、450A、450B、中继固定件461、462、多个导电线470以及多个导电线480。固定基台410介于可动基台310与第二引导单元100以及第三引导单元100之间。

[0161] 中继导轨420A、420B、430A、430B从第二引导单元100侧向第三引导单元100侧依次排列,例如通过螺栓紧固等而固定在固定基台410上。中继导轨420A在输送路径MR3的内周侧沿输送路径MR3延伸,与第三引导单元100的导轨110A连续。中继导轨420A的上侧部分的外侧面421b与上述凹状的外侧面111b同样地向输送路径MR3的外周侧凹陷。

[0162] 中继导轨420B在输送路径MR3的外周侧沿输送路径MR3延伸,与第二引导单元100的导轨110B连续。中继导轨420B的上侧部分的外侧面421b与上述凸状的外侧面111b同样地向输送路径MR3的外周侧鼓出。中继导轨420B的长度被设定为,沿着输送路径MR4行驶的承载部件200不会与中继导轨420B发生干扰。

[0163] 中继导轨430A沿输送路径MR4延伸,与第三引导单元100的导轨110A连续。在第三引导单元100侧,在中继导轨430A的外侧面431(中继导轨430B的相反侧的侧面)的端部设置有与凹陷部111c同样的凹陷部431c。中继导轨430A的长度被设定为,沿着输送路径MR3行驶的承载部件200不会与中继导轨430A发生干扰。

[0164] 中继导轨430B沿输送路径MR4延伸,与第三引导单元100的导轨110B连续。在第三引导单元100侧,在中继导轨430B的外侧面431(中继导轨430A的相反侧的侧面)的端部设置有与凹陷部111c同样的凹陷部431c。

[0165] 中继支承轨440A、440B、450A、450B例如通过螺栓紧固等而固定在固定基台410上。中继支承轨440A、440B构成分别与第二引导单元100的支承轨120A、120B连接、并与行驶面121连接的行驶面441。中继支承轨440A、440B在中继导轨420A、420B之间从中继导轨420A侧起依次排列,分别沿输送路径MR3延伸。

[0166] 中继支承轨450A、450B构成分别与第三引导单元100的支承轨120A、120B连续、与行驶面121连续的行驶面441。中继支承轨450A、450B在中继导轨430A、430B之间从中继导轨430A侧起依次排列,分别沿输送路径MR4延伸。另外,可动基台310与固定基台410的边界部也可以被设定在中继支承轨440B与中继支承轨450A汇合的位置。由此,能够使可动基台310进一步小型化。

[0167] 中继支承轨440A的第二引导单元100侧的端面442从固定基台410的端面凸出,在俯视观察时相对于输送路径MR3倾斜,以适合第二引导单元100的导轨110A的端面123。中继支承轨440B的第二引导单元100侧的端面442从固定基台410的端面凹陷,在俯视观察时相对于输送路径MR3倾斜,以适合第二引导单元100的导轨110B的端面123。

[0168] 中继支承轨450A的第三引导单元100侧的端面452从固定基台410的端面凸出,在俯视观察时相对于输送路径MR4倾斜,以适合第三引导单元100的导轨110A的端面123。中继支承轨450B的第三引导单元100侧的端面452从固定基台410的端面凹陷,在俯视观察时相

对于输送路径MR3倾斜,以适合第三引导单元100的导轨110B的端面123。

[0169] 中继支承轨440A、440B的可动基台310侧的端面443和中继支承轨450A、450B的可动基台310侧的端面453与固定基台410的端面共面,以便不妨碍可动基台310的滑动。

[0170] 中继固定件461、462例如通过螺栓紧固等而固定在固定基台410上。中继固定件461与第二引导单元100的固定件130连续。中继固定件462与第三引导单元100的固定件130连续。中继固定件461在中继支承轨440A、440B之间沿输送路径MR3延伸。中继固定件462在中继支承轨450A、450B之间沿着输送路径MR4。

[0171] 这样,在具有固定基台410的情况下,在第一状态下,可动基台310的中继导轨320被配置成介于第一引导单元100的导轨110A与中继导轨420A之间。在第二状态下,中继导轨330被配置成介于第一引导单元100的导轨110B与中继导轨430B之间。

[0172] 在第一状态下,可动基台310的中继支承轨340A、340B被配置成,行驶面341介于第一引导单元100的行驶面121与行驶面441之间。在第二状态下,可动基台310的中继支承轨350A、350B被配置成,行驶面351介于第一引导单元100的行驶面121与行驶面451之间。

[0173] 在第一状态下,可动基台310的中继固定件361被配置成介于引导单元100的固定件130与中继固定件461之间。在第二状态下,可动基台310的中继固定件362被配置成介于引导单元100的固定件130与中继固定件462之间。

[0174] 根据以上例示的结构,无论在第一引导单元100与第二引导单元100连接的第一状态和第一引导单元100与第三引导单元100连接的第二状态中的哪一个状态下,分支单元300A都作为仅将导轨110A和导轨110B中的任意一方的导轨连接起来的构件发挥功能。

[0175] 分支单元300A也可以还具有两个侧壁411。两个侧壁411配置在中继导轨420A、430B的更外侧,例如通过螺栓紧固等而固定在固定基台410上。以下,设两个侧壁411中的一方(例如第二引导单元100侧的侧壁411)为侧壁411A、另一方为侧壁411B而对它们进行区分。侧壁411A沿输送路径MR3延伸,与第二引导单元100的侧壁102A连接。侧壁411B沿输送路径MR4延伸,与第三引导单元100的侧壁102B连续。

[0176] 侧壁411A、411B具有从固定基台410的端面向第一引导单元100侧延伸的伸出部分411a。侧壁411A的伸出部分411a沿输送路径MR3延伸,经过可动基台310与第一引导单元100的侧壁102A连续。侧壁411B的伸出部分411a沿输送路径MR4延伸,经过可动基台310与第一引导单元100的侧壁102B连续。另外,双方的伸出部分411a的下侧被切掉,以不妨碍可动基台310的滑动。

[0177] 如图17所示,多个导电线470和多个导电线480配置在侧壁411的内侧面(侧壁411彼此对置的侧面)。多个导电线470包含两条供电线470A、470B和两条通信线470E、470F。多个导电线480包含两条供电线480C、480D和两条通信线480G、480H。图17中,供电线470A、470B和通信线470E、470F配置在侧壁411A的内侧面(侧壁411B侧的侧面)。供电线480C、480D和通信线480G、480H配置在侧壁411B的内侧面(侧壁411A侧的侧面)。供电线470A、470B和通信线470E、470F分别介于第一引导单元100的供电线140A、140B以及通信线140E、140F(参照图2)与第二引导单元100的供电线140A、140B以及通信线140E、140F之间。供电线480C、480D和通信线480G、480H分别介于第一引导单元100的供电线140C、140D以及通信线140G、140H(参照图2)与第三引导单元100的供电线140C、140D以及通信线140G、140H之间。

[0178] 当分支单元300A处于第一状态、承载部件200在分支单元300A中行驶时,承载部件

200的供电电刷250A、250B以及通信电刷250E、250F(参照图2)分别与供电线470A、470B以及通信线470E、470F接触。承载部件200的供电电刷250C、250D和通信电刷250G、250H不与供电线以及通信线接触。另一方面,当分支单元300A处于第二状态、承载部件200在分支单元300A中行驶时,承载部件200的供电电刷250C、250D和通信电刷250G、250H分别与供电线480C、480D以及通信线480G、480H接触。承载部件200的供电电刷250A、250B以及通信电刷250E、250F不与供电线以及通信线接触。

[0179] 即,在承载部件200在分支单元300A中行驶的期间内,只有侧壁411A侧或侧壁411B侧中的任意一方的电刷250与导电线470、480接触,另一方的电刷250不与导电线470、480接触。与此相对,如图2中例示的那样,通过在承载部件200的两侧分别各具备一对供电线和通信线,即使在承载部件200在分支单元300A中行驶的期间内,也能够继续进行针对承载部件200的电力供给和信息通信。

[0180] 另外,如图11所示,在承载部件200仅具有一对供电电刷250A、250B的结构中,在承载部件200在分支单元300A中行驶的期间内,对承载部件200的电力供给中断。这样的情况下,只要承载部件200能够借助惯性行驶而经过分支单元300A,就能够继续进行输送。也可以在驱动电路260中蓄电,利用该电力来补充分支单元300A中的动力。此外,如图12和图13所示,在承载部件200仅具有一对通信电刷250E、250F的结构中,在承载部件200在分支单元300A中行驶的期间内,对承载部件200的信息通信中断。该情况下,也可以在经过分支单元300A的前后进行信息通信,由此,补充在经过分支单元300A的过程中的信息。

[0181] 另外,分支单元300A的构成材料没有特别限制,但是,作为各部件的构成材料的一例,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。

[0182] 分支单元300A的结构不限于以上例示的结构。作为一例,图18所示的分支单元500具有中继固定件363来代替中继固定件361、362。中继固定件363在第一引导单元100侧与第一引导单元100的固定件130连接。中继固定件363在第二和第三引导单元100侧分支为沿输送路径MR3的分支部364和沿输送路径MR4的分支部365。分支部364与中继固定件461连接,分支部365与中继固定件462连接。中继固定件363与中继固定件461以及中继固定件462一体化,未被固定在可动基台310上。

[0183] 分支单元500仅具有上述中继支承轨340A、340B、350A、350B中的中继支承轨340A、350B。中继支承轨340A与中继支承轨440A一体化,未被固定在可动基台310上。中继支承轨350A与中继支承轨450A一体化,未被固定在可动基台310上。无论在第一状态和第二状态中的哪一个状态下,中继支承轨340A、440A都介于第一引导单元100的导轨110A与第二引导单元100的导轨110A之间。中继支承轨350B、450B介于第一引导单元100的导轨110B与第三引导单元100的导轨110B之间。

[0184] 中继支承轨340A的第一引导单元100侧的端面343从可动基台310的端面凹陷,在俯视观察时相对于输送路径MR3倾斜,以适合引导单元100的导轨110A的端面122。中继支承轨350B的第一引导单元100侧的端面353从可动基台310的端面凸出,在俯视观察时相对于输送路径MR3倾斜,以适合引导单元100的导轨110B的端面122。与此对应,与分支单元500连接的第一引导单元100的端面122也可以不与基台101的端面共面,也可以与其它引导单元100同样地构成。

[0185] 在分支单元500中,即使可动基台310滑动,中继固定件363和中继支承轨340A、

350B也不滑动,只有中继导轨320、330滑动。因此,在第一状态下,当承载部件200经过分支单元500时,承载部件200的车轮210横穿分支部365。在第二状态下,当承载部件200经过分支单元500时,承载部件200的车轮210横穿分支部364。因此,中继固定件363的上表面的高度被设定为不会与行驶的承载部件200的车轮210发生干扰。具体而言,中继固定件363的上表面的高度形成为与行驶面341同等以下。

[0186] 根据图18中例示的结构,无需使中继固定件363滑动,能够使分支单元500小型化/轻量化。

[0187] 也可以使中继导轨320、330在固定基台410上出没,来代替使中继导轨320、330滑动的结构。例如也可以是,在图18所示的结构中,通过使可动基台310与固定基台410一体化,使中继导轨320、330在固定基台410上出没,对第一状态和第二状态进行切换。另外,“出没”是指,切换与固定基台410上的基准面(例如行驶面341)相比凸出的状态和与该基准面相比未凸出的状态。

[0188] 通过这样构成,无需使分支单元500在水平面内滑动,能够削减分支单元500的占有面积。

[0189] 2. 第二实施方式

[0190] (输送系统)

[0191] 如图19所示,第二实施方式的输送系统1A具备引导件600和至少一个承载部件700。图19中例示的输送系统1A具备多个承载部件700。引导件600构成输送路径(移动路径)MR。输送路径MR也可以包含直状的输送路径MR11和曲状的输送路径MR12。承载部件700支承部件或组装体等输送对象物而沿输送路径MR移动。

[0192] (1) 引导件

[0193] 如图20和图21所示,引导件600具有以沿输送路径MR的方式设置的导轨610。以下,示出引导件600的具体结构例。

[0194] 引导件600具有基台601、导轨610和支承轨620。基台601沿输送路径MR延伸,并在与输送路径MR垂直的方向上具有宽度。

[0195] 导轨610和支承轨620在基台601的宽度方向上排列,并且分别在沿输送路径MR的线上从基台601隆起。导轨610和支承轨620可以与基台601一体地形成,也可以形成为与基台601不同的部件,例如通过螺栓紧固等固定在基台601上。导轨610的上表面611和支承轨620的上表面621被用作车轮的行驶面TS。

[0196] 基台601、导轨610和支承轨620的构成材料没有特别限制,但是,作为一例,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。

[0197] 引导件600也可以还具有固定件630。固定件630在导轨610和支承轨620之间沿输送路径MR延伸,例如通过螺栓紧固等固定在基台601上。

[0198] (2) 承载部件

[0199] 如图20和图21所示,承载部件700具有两个脚轮710(第一脚轮)和脚轮730。两个脚轮710构成为沿着输送路径MR排列,并且分别沿着导轨610移动。

[0200] 脚轮730在沿输送路径MR的方向上位于两个脚轮710之间,在与输送路径MR垂直的方向上远离脚轮710。

[0201] 以下,示出承载部件700的具体结构例。该具体结构例的说明中的“上下”是指承载

部件700被设置成能够在水平方向上移动时的上下。

[0202] 承载部件700具有底盘701,两个脚轮710和脚轮730设置在底盘701的下部。

[0203] 脚轮710具有两个导辊711、712(辊)、车轮713(第一车轮)以及底座714(第一底座)。两个导辊711、712隔着导轨610。导辊711、712例如在基台601的宽度方向上隔着导轨610。换言之,导辊711、712在基台601的宽度方向上从彼此相反的一侧与导轨610相接。这里,“相接”不是指严格的始终接触,不排除在不实质性地损害引导或支承功能的范围内的暂时脱离。车轮713与导轨610的上表面611(行驶面TS)相接,与承载部件700的移动对应地滚动。底座714保持车轮713和两个导辊711、712,能够以改变车轮713的方向的方式进行转动。

[0204] 更具体来说,底座714以能够绕铅直的转动中心(中心轴线)CL1转动的方式安装在底盘701的下部。底座714具有向下方凸出的两个轴支承柱715、716。车轮713配置在轴支承柱715、716之间,被轴支承柱715、716支承成绕经过轴支承柱715、716的水平旋转中心(中心轴线)CL2旋转自如。导辊711以绕铅直的旋转中心CL3旋转自如的方式安装在轴支承柱715的端部。导辊712以绕铅直的旋转中心CL4旋转自如的方式安装在轴支承柱716的端部。

[0205] 车轮713的旋转中心CL2、导辊711的旋转中心CL3和导辊712的旋转中心CL4也可以位于同一平面PL1内。旋转中心CL2例如也可以与旋转中心CL3以及旋转中心CL4双方相交。此外,底座714的转动中心CL1也可以位于该同一平面PL1内。旋转中心CL2例如也可以与旋转中心CL1、旋转中心CL3以及旋转中心CL4全部相交。该情况下,转动中心CL1也可以经过将旋转中心CL3、CL4之间平分的位置。

[0206] 由于导辊711、712隔着导轨610,因此,底座714与导轨610的延伸方向对应地转动(参照图21和图22)。由此,车轮713的方向(利用滚动而前进的方向)与导轨610的延伸方向一致。这样,底座714作为能够一体地保持车轮713和两个导辊711、712并变更车轮713的方向的构件发挥功能。

[0207] 脚轮710无需具有旋转中心相对于两个导辊711、712不同的其它导辊。

[0208] 脚轮730具有车轮731(第三车轮)。车轮731与支承轨620的上表面621(行驶面TS)相接,与承载部件700的移动对应地滚动。

[0209] 更具体来说,脚轮730具有从底盘701的下表面向下方凸出的两个轴支承柱732、733。车轮731配置在轴支承柱732、733之间,被轴支承柱732、733支承成绕经过轴支承柱732、733的水平的旋转中心CL9旋转自如。轴支承柱732、733在与输送路径MR交叉的方向上排列,旋转中心CL9与输送路径MR交叉。作为一例,旋转中心CL9经过将两个底座714的转动中心CL1彼此平分的位置,与输送路径MR垂直。由此,无论在直动型引导单元600B和曲动型引导单元600C中的哪一个中,车轮731的方向(利用滚动而前进的方向)都沿着输送路径MR。

[0210] 底盘701和脚轮710、730的构成材料没有特别限制,但是,作为一例,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。也可以以车轮713、731的表面硬度比导辊711、712的表面硬度大的方式选定脚轮710、730的构成材料。例如,也可以是,车轮713、731由金属材料构成,导辊711、712由树脂材料构成。

[0211] 另外,作为支承车轮713、731的导轨610和支承轨620的构成材料,也例示出了铝系合金,但是,也可以利用与车轮713、731相比较更高硬度的材料构成导轨610和支承轨620。例如,在利用铝系合金构成车轮713、731的情况下,也可以利用钢铁或不锈钢等构成导轨

610和支承轨620。

[0212] 通过利用高硬度的材料构成导轨610和支承轨620,能够抑制导轨610和支承轨620的损耗。由此,与承载部件700的更换频率相比较,能够减少引导件600的更换频率。通过减少与承载部件700相比较不易更换的引导件600的更换频率,能够提高输送设备的维护性。

[0213] 承载部件700也可以还具有可动件740。可动件740与固定件630协作而产生沿输送路径MR的推力。作为一例,可动件740配置在脚轮710、730之间,通过螺栓紧固等而固定在底盘701的下部。在车轮713设置在导轨610的上表面611、车轮731设置在支承轨620的上表面621的状态下,可动件740从上方与固定件630对置。

[0214] 承载部件700也可以还具有设置在底盘701的上部的壳体702和设置在壳体702之上的托盘703。壳体702收纳后述的承载部件控制器920等。托盘703支承输送对象物。

[0215] (3) 导轨和支承轨的具体情况

[0216] 如上所述,输送路径MR也可以包含直状的输送路径MR11和曲状的输送路径MR12。与此对应,导轨610也可以包含沿直状的输送路径MR11的直状部610a和沿曲状的输送路径MR12的曲状部610b。直状部610a的宽度也可以等于曲状部610b的宽度。以下,以此为前提,对导轨610的配置进行说明。

[0217] 也可以是,直状部610a设置在与曲状部610b的曲率中心CC11相距第一距离D1的位置,曲状部610b相比于与曲率中心CC11相距第一距离D1的位置,设置在输送路径MR12的外周侧。

[0218] 另外,到导轨610(直状部610a或曲状部610b)的距离是指到导轨610的中心的距离。输送路径MR12的“外周侧”是指曲率中心CC11的相反侧,输送路径MR12的“内周侧”是指曲率中心CC11侧。

[0219] 曲率中心CC11到曲状部610b的距离(以下称作“第二距离D2”。)也可以被设定为直状的输送路径MR11上的脚轮730(车轮731)的轨道TR31和曲状的输送路径MR12上的脚轮730(车轮731)的轨道TR32平滑地连接。

[0220] 另外,轨道TR31、TR32平滑地连接是指,在轨道TR31、TR32的连接部,轨道TR31沿着轨道TR32的切线。换言之,曲状部610b也可以被配置成,在直状的输送路径MR11上的轨道TR31与曲状的输送路径MR12上的轨道TR32不产生偏移。轨道TR31、TR32不产生偏移是指,曲率中心CC11到轨道TR31的距离(以下,称作“第三距离D3”。)与曲率中心CC11到轨道TR32的距离(以下,称作“第四距离D4”。)彼此一致。到轨道TR31、TR32的距离是指到轨道TR31、TR32的中心的距离。

[0221] 如图21所示,当曲状部610b位于比轨道TR31靠曲状的输送路径MR12的外周侧的位置时,利用下式计算出第一距离D1和第二距离D2。

[0222] 第一距离D1=第三距离D3+第一轨道间隔W1

[0223] 第二距离D2=第四距离D4+第二轨道间隔W2

[0224] 第一轨道间隔W1:直状的输送路径MR11上的脚轮710的轨道TR11与直状的输送路径MR11上的脚轮730的轨道TR31的间隔(轨道TR11的中心与轨道TR31的中心的间隔)

[0225] 第二轨道间隔W2:曲状的输送路径MR12上的脚轮710的轨道TR12与曲状的输送路径MR12上的脚轮730的轨道TR32的间隔(轨道TR12的中心与轨道TR32的中心的间隔)

[0226] 另一方面,当曲状部610b位于比轨道TR31靠曲状的输送路径MR12的内周侧的位置

时,利用下式计算出第一距离D1和第二距离D2。

[0227] 第一距离D1=第三距离D3-第一轨道间隔W1

[0228] 第二距离D2=第四距离D4-第二轨道间隔W2

[0229] 根据车轮713、731的配置,能够在几何学上导出第一轨道间隔W1和第二轨道间隔W2。在曲状的输送路径MR12上,在曲状部610b相比于脚轮730的轨道TR32位于外周侧的情况下,第二轨道间隔W2大于第一轨道间隔W1。在曲状的输送路径MR12上,在曲状部610b相比于脚轮730的轨道TR32位于内周侧的情况下,第二轨道间隔W2小于第一轨道间隔W1。

[0230] 这样,导轨610也可以包含减少直状的输送路径MR11上的车轮731的轨道TR31与曲状的输送路径MR12上的车轮731的轨道TR32的偏移的构件。

[0231] 引导件600也可以分割为沿着输送路径MR连续的多个引导单元600A。该情况下,多个引导单元600A分别具有基台601、导轨610、支承轨620和固定件630。在将引导单元600A彼此连结起来时,导轨610彼此沿着输送路径MR连续,支承轨620彼此连续,固定件630彼此连续。

[0232] 另外,“连续”是指沿着同一线排列,也包含相互具有间隔地排列的情况。在以下内容中也同样。

[0233] 输送系统1A也可以具备至少一个引导单元600A和至少一个承载部件700。根据这样的输送系统1A,能够利用任意的引导单元600A的组合(例如多个直动型引导单元600B和多个曲动型引导单元600C的组合)构建具有期望的输送路径MR的输送设备。

[0234] 多个引导单元600A也可以包含构成直状的输送路径MR11的直动型引导单元600B和构成曲状的输送路径MR12的曲动型引导单元600C。该情况下,直动型引导单元600B的导轨610包含直状部610a。曲动型引导单元600C的导轨610包含曲状部610b。

[0235] 曲动型引导单元600C的导轨610也可以还包含介于曲状部610b与直动型引导单元600B的导轨610(直状部610a)之间的转移部610c。转移部610c的曲率比曲状部610b的曲率小。换言之,转移部610c的曲率半径比曲状部610b的曲率半径大。转移部610c也可以以沿着直动型引导单元600B的导轨610的方式形成为直状。转移部610c的宽度也可以等于直状部610a的宽度和曲状部610b的宽度。

[0236] 如图23所示,曲动型引导单元600C的导轨610也可以还包含介于曲状部610b与转移部610c之间的插补部610d。插补部610d将曲状部610b和转移部610c无角地平滑地连接起来。插补部610d的宽度也可以等于曲状部610b的宽度和转移部610c的宽度。

[0237] 如图24所示,引导单元600A的导轨610也可以具有轨底座612和表层板613。轨底座612在沿输送路径MR的线上从基台601隆起。表层板613贴合在轨底座612上从而构成导轨610的上表面611。也可以构成为,当轨底座612和表层板613将引导单元600A彼此连结起来时,轨底座612彼此的连结位置与表层板613彼此的连结位置在沿输送路径MR的方向上互不相同。例如,也可以是,在导轨610的一端部,表层板613比轨底座612凸出,在导轨610的另一端部,轨底座612比表层板613凸出。

[0238] 根据该结构,能够将引导单元600A彼此的连接部、在导轨610的上表面611产生的阶梯差抑制在表层板613的厚度的偏差水平。薄板材的厚度的偏差一般较小,因此,能够抑制在上表面611产生的阶梯差,提高车轮713的行驶的流畅性。

[0239] 如图25所示,支承轨620也与导轨610同样具有轨底座622和表层板623。轨底座622

和表层板623也可以构成,当将引导单元600A彼此连结起来时,轨底座622彼此的连结位置与表层板623彼此的连结位置在沿输送路径MR的方向上互不相同。该情况下,也能够抑制在上表面621产生的阶梯差,提高车轮731的行驶的流畅性。

[0240] (4) 固定件和可动件

[0241] 引导件600的固定件630和承载部件700的可动件740彼此协作而产生沿输送路径MR的推力。作为一例,固定件630包含磁性部件,可动件740包含多个线圈,该多个线圈根据电力的供给而产生作用于磁性部件的移动磁场,从而产生沿输送路径MR的推力。即,固定件630和可动件740构成MC (Moving Coil) 型直线电机LM。在该结构中,可动件740作为根据电力的供给而产生推力的动力源PS发挥功能。

[0242] 可动件740的多个线圈除了产生沿输送路径MR的推力之外,还可以产生对固定件630的磁性体的吸引力。该情况下,利用在可动件740和固定件630之间产生的吸引力,限制承载部件700向固定件630的相反侧的移动。

[0243] 以下,参照图26,对固定件630和可动件740的具体结构例进行说明。固定件630具有由软磁材料构成的磁性部件631。作为软磁材料,例如可以举出铁系金属材料。磁性部件631包含多个凸极632。多个凸极632沿着输送路径MR排列,并且分别向可动件740侧凸出。

[0244] 可动件740具有铁芯741、多个线圈743以及多个永久磁铁744。铁芯741具有沿着输送路径MR排列的多个齿742。多个线圈743以分别包围多个齿742的方式卷绕。多个永久磁铁744分别嵌设于多个齿742中。

[0245] 相位互不相同的交流电分别供给至多个线圈743。与此相应地,多个线圈743产生的磁场与多个永久磁铁744产生的磁场重合,形成沿输送路径MR的移动磁场。该移动磁场作用于磁性部件631的凸极632,从而产生沿输送路径MR的推力以及对磁性部件631的吸引力。

[0246] 另外,固定件630和可动件740的结构不限于这里所例示的结构。固定件630和可动件740只要能够根据电力的供给而产生沿输送路径MR的推力,则可以以任何方式构成。磁性部件631例如也可以由永久磁铁构成。可动件740也可以不具有多个永久磁铁744。

[0247] 也可以是,可动件740具有磁性部件631,固定件630具有铁芯741和线圈743。即,直线电机LM也可以是MM (Moving Magnet) 型。

[0248] 此外,用于产生承载部件700的推力的结构不限于具有固定件630和可动件740的直线电机LM。引导件600和承载部件700中的至少一方至少具有根据电力的供给而产生推力的动力源PS即可。可动件740例如也可以具有用于驱动车轮713、731中的任意一个的旋转式电机。

[0249] (5) 导电轨和电刷

[0250] 引导件600也可以具有沿输送路径MR的第一导电轨640(导电线)。承载部件700也可以具有分别与多个第一导电轨640相接的电刷761。第一导电轨640的数量可以是一个,也可以是多个。

[0251] 承载部件700也可以还具有承载部件控制器920(后述)。在固定件630和可动件740构成上述MC型的直线电机LM的情况下,承载部件控制器920生成用于形成移动磁场的交流电力,供给至可动件740。该情况下,多个电刷761也可以与承载部件控制器920电连接。

[0252] 由第一导电轨640和电刷761构成的多个通电系统例如也可以包含用于向承载部件控制器920供给电力(例如直流电力)的通电系统和用于进行与承载部件控制器920之间

的通信的通电系统。例如,任意一个第一导电轨640可以与电源(例如直流电源)连接,其它第一导电轨640也可以与控制器的输入输出端口连接。

[0253] 以下,参照图20和图21,对第一导电轨640和电刷761的具体结构例进行说明。在本例中,引导件600具有多个(例如4个)第一导电轨640。与此相应地,承载部件700具有多个(例如4个)分别与多个第一导电轨640相接的电刷761。

[0254] 引导件600具有在沿输送路径MR的线上相对于基台601立起的侧壁602,多个第一导电轨640安装在侧壁602的侧面上。多个第一导电轨640在上下方向上排列,分别沿着输送路径MR。

[0255] 如上所述,在引导件600能够分割为多个引导单元600A的情况下,多个引导单元600A分别具有侧壁602和多个第一导电轨640。将引导单元600A彼此连结起来时,侧壁602彼此连续,第一导电轨640彼此连续。在引导单元600A彼此的连结部,第一导电轨640彼此电连接。

[0256] 也可以以固定件630(磁性部件631)为基准将侧壁602和多个第一导电轨640(所有的第一导电轨640)配置在一侧。例如,也可以以固定件630为基准将侧壁602和多个第一导电轨640配置在导轨610侧。在图20和图21例示的引导件600中,侧壁602配置在比导轨610靠外侧(固定件630的相反侧)的位置,第一导电轨640安装在侧壁602的固定件630侧的侧面。

[0257] 可动件740在底盘701上具有包含多个电刷761的通电部760。多个电刷761在通电部760中沿上下方向排列,并且分别向侧壁602侧凸出。通电部760配置在壳体702与侧壁602之间。通电部760内置有将多个电刷761分别向侧壁602侧按压的多个弹性部件。由此,多个电刷761分别被按压到多个第一导电轨640上。

[0258] 引导件600也可以还具有覆盖第一导电轨640和电刷761的罩603。例如,罩603以从侧壁602起到达通电部760之上的方式向侧方延伸,并且,以将壳体702和通电部760之间隔开的方式向下方延伸。由此,能够良好地保护第一导电轨640与电刷761的连接部不受异物等的影响。

[0259] 如上所述,在引导件600能够分割为多个引导单元600A的情况下,多个引导单元600A分别具有罩603,将引导单元600A彼此连结时,罩603彼此连续。

[0260] 另外,也可以以固定件630为基准将侧壁602和多个第一导电轨640配置在导轨610的相反侧(支承轨620侧)。例如,在图27例示的引导件600中,侧壁602配置在比支承轨620靠外侧(固定件630的相反侧)的位置,第一导电轨640安装在侧壁602的固定件630侧的侧面。

[0261] 也可以以固定件630为基准将多个第一导电轨640分散配置在两侧。此外,也可以将多个第一导电轨640设置在引导件600的上表面,与此相应地,使多个电刷761向下方凸出。

[0262] (6) 开关单元

[0263] 返回图19,输送系统1A也可以还具备开关单元800(分支单元),该开关单元800介于引导单元600A彼此之间,以变更承载部件700的前进方向。开关单元800具有可动基台、设置于可动基台的多个第二导电轨、以及致动器。致动器使可动基台滑动,以变更位于与引导单元600A的第一导电轨640同一线上的第二导电轨。

[0264] 以下,参照图28和图29,对开关单元800的具体结构例进行说明。开关单元800介于一个引导单元600A(以下,称作“第一引导单元600A”。)与两个引导单元600A(以下,称作“第

二引导单元600A”和“第三引导单元600A”)之间。开关单元800切换第一引导单元600A与第二引导单元600A连接的第一状态和第一引导单元600A与第三引导单元600A连接的第二状态。

[0265] 以下,在图28和图29中,设与开关单元800的左侧连接的引导单元600A为上述第一引导单元600A、与开关单元800的右侧连接的引导单元600A为上述第二引导单元600A、与开关单元800的上侧连接的引导单元600A为上述第三引导单元600A。图28示出上述第一状态下的开关单元800,图29示出上述第二状态下的开关单元800。

[0266] 开关单元800具有可动基台801、第一引导部802、第二引导部803和致动器804。致动器804使可动基台801向与第一引导单元600A的输送路径MR交叉的方向滑动。致动器804例如是电动式线性致动器。

[0267] 第一引导部802和第二引导部803设置在可动基台801上,在可动基台801的滑动方向上排列。

[0268] 在第一状态下,第一引导部802介于第一引导单元600A和第二引导单元600A之间,构成与第一引导单元600A的输送路径MR连续的输送路径MR13。

[0269] 第一引导部802具有中继固定件811、中继支承轨812、中继导轨813、侧壁814和多个第二导电轨815。

[0270] 中继导轨813以及中继支承轨812与导轨610以及支承轨620同样地构成,在第一状态下,分别与第一引导单元600A的导轨610以及支承轨620连续。具体而言,中继导轨813和中继支承轨812在与输送路径MR13交叉的方向上排列,分别在沿输送路径MR13的线上从可动基台801隆起。

[0271] 中继固定件811与固定件630同样地构成,在第一状态下,与第一引导单元600A的固定件630连续。具体而言,中继固定件811在中继支承轨812和中继导轨813之间沿输送路径MR13延伸,例如通过螺栓紧固等固定在可动基台801上。

[0272] 侧壁814与侧壁602同样地构成,在第一状态下,与第一引导单元600A的侧壁602连续。具体而言,侧壁814在沿输送路径MR13的线上相对于可动基台801立起。

[0273] 多个第二导电轨815与多个第一导电轨640同样地构成,在第一状态下,分别位于与第一引导单元600A的多个第一导电轨640同一线上。具体而言,多个第二导电轨815在侧壁814的侧面沿上下方向排列,分别沿着输送路径MR13。

[0274] 在第二状态下,第二引导部803介于第一引导单元600A和第三引导单元600A之间,构成与第一引导单元600A的输送路径MR连续的输送路径MR14。

[0275] 第二引导部803具有中继固定件821、中继支承轨822、中继导轨823、侧壁824和多个第二导电轨825。

[0276] 中继导轨823以及中继支承轨822与导轨610以及支承轨620同样地构成,在第二状态下,分别与第一引导单元600A的导轨610以及支承轨620连续。具体而言,中继导轨823以及中继支承轨822在与输送路径MR14交叉的方向上排列,分别在沿输送路径MR14的线上从可动基台801隆起。

[0277] 中继固定件821与固定件630同样地构成,在第二状态下,与第一引导单元600A的固定件630连续。具体而言,中继固定件821在中继支承轨822和中继导轨823之间沿输送路径MR14延伸,例如通过螺栓紧固等固定在可动基台801上。

[0278] 侧壁824与侧壁602同样地构成,在第二状态下,与第一引导单元600A的侧壁602连续。具体而言,侧壁824在沿输送路径MR14的线上相对于可动基台801立起。

[0279] 多个第二导电轨825与多个第一导电轨640同样地构成,在第二状态下,分别位于与第一引导单元600A的多个第一导电轨640同一线上。具体而言,多个第二导电轨825在侧壁824的侧面沿上下方向排列,分别沿着输送路径MR14。

[0280] 开关单元800也可以还具有固定基台805、第三引导部806和第四引导部807。固定基台805介于可动基台801与第二引导单元600A以及第三引导单元600A之间。

[0281] 第三引导部806和第四引导部807设置在固定基台805上,在可动基台801的滑动方向上排列。

[0282] 第三引导部806与第二引导单元600A连接,构成与第二引导单元600A的输送路径MR连续的输送路径MR15。在第一状态下,第三引导部806介于第一引导部802和第二引导单元600A之间,输送路径MR15与输送路径MR13连续。

[0283] 第三引导部806具有中继固定件831、中继支承轨832、中继导轨833、侧壁834和多个第三导电轨835。

[0284] 中继导轨833以及中继支承轨832与导轨610以及支承轨620同样地构成。在第一状态下,中继导轨833介于第二引导单元600A的导轨610与第一引导部802的中继导轨813之间,中继支承轨832介于第二引导单元600A的支承轨620与第一引导部802的中继支承轨812之间。具体而言,中继导轨833和中继支承轨832在与输送路径MR15垂直的方向上排列,分别在沿输送路径MR15的线上从固定基台805隆起。

[0285] 中继固定件831与固定件630同样地构成。在第一状态下,中继固定件831介于第二引导单元600A的固定件630与第一引导部802的中继固定件811之间。具体而言,中继固定件831在中继支承轨832和中继导轨833之间沿输送路径MR15延伸,例如通过螺栓紧固等固定在固定基台805上。

[0286] 侧壁834与侧壁602同样地构成。在第一状态下,侧壁834介于第二引导单元600A的侧壁602与第一引导部802的侧壁814之间。具体而言,侧壁834在沿输送路径MR15的线上相对于固定基台805立起。

[0287] 多个第三导电轨835与多个第一导电轨640同样地构成。在第一状态下,多个第三导电轨835分别介于第二引导单元600A的多个第一导电轨640与第一引导部802的多个第二导电轨815之间。具体而言,多个第三导电轨835在侧壁834的侧面沿上下方向排列,分别沿着输送路径MR15。在第三引导部806与第二引导单元600A的连结部,第三导电轨835和第一导电轨640电连接。

[0288] 第四引导部807与第三引导单元600A连接,构成与第三引导单元600A的输送路径MR连续的输送路径MR16。在第二状态下,第四引导部807介于第二引导部803和第三引导单元600A之间,输送路径MR16与输送路径MR14连续。

[0289] 第四引导部807具有中继固定件841、中继支承轨842、中继导轨843、侧壁844和多个第三导电轨845。

[0290] 中继导轨843以及中继支承轨842与导轨610以及支承轨620同样地构成。在第二状态下,中继导轨843介于第三引导单元600A的导轨610与第二引导部803的中继导轨823之间,中继支承轨832介于第三引导单元600A的支承轨620与第二引导部803的中继支承轨822

之间。具体而言,中继导轨843和中继支承轨842在与输送路径MR16垂直的方向上排列,分别在沿输送路径MR16的线上从固定基台805隆起。

[0291] 中继固定件841与固定件630同样地构成。在第二状态下,中继固定件841介于第三引导单元600A的固定件630与第二引导部803的中继固定件821之间。具体而言,中继固定件841在中继支承轨842和中继导轨843之间沿输送路径MR16延伸,例如通过螺栓紧固等固定在固定基台805上。

[0292] 侧壁844与侧壁602同样地构成。在第二状态下,侧壁844介于第三引导单元600A的侧壁602与第二引导部803的侧壁824之间。具体而言,侧壁844在沿输送路径MR16的线上相对于固定基台805立起。

[0293] 多个第三导电轨845与多个第一导电轨640同样地构成。在第二状态下,多个第三导电轨845分别介于第三引导单元600A的多个第一导电轨640与第二引导部803的多个第二导电轨825之间。具体而言,多个第三导电轨845在侧壁844的侧面沿上下方向排列,分别沿着输送路径MR16。在第四引导部807与第三引导单元600A的连结部,第三导电轨845和第一导电轨640电连接。

[0294] 开关单元800也可以还具有多个导通线851、多个导通线852、多个导通线853以及多个导通线854。多个导通线851分别将第一引导单元600A的多个第一导电轨640和第一引导部802的多个第二导电轨815电连接。多个导通线852分别将第一引导单元600A的多个第一导电轨640和第二引导部803的多个第二导电轨825电连接。多个导通线853分别将第一引导单元802的多个第二导电轨815和第三引导部806的多个第三导电轨835电连接。多个导通线854分别将第二引导单元803的多个第二导电轨825和第四引导部807的多个第三导电轨845电连接。

[0295] 导通线851、852构成为,即使在可动基台801的滑动过程中,也维持第一导电轨640和第二导电轨815、825的电连接。

[0296] 作为一例,导通线851也可以具有将第一导电轨640和第二导电轨815连接起来的线缆851a以及设置于线缆851a的连接器851b。例如,线缆851a的一端部从侧壁814的外侧(中继固定件811的相反侧)与第二导电轨815电连接,连接器851b设置在线缆851a的另一端部。连接器851b从侧壁602的外侧(固定件630的相反侧)拆装自如地与第一导电轨640连接。该情况下,第一导电轨640也可以具有连接器851b的连接用端子。线缆851a的长度被设定为能够追随可动基台801的滑动。

[0297] 导通线852也可以具有将第一导电轨640和第二导电轨825连接起来的线缆852a以及设置于线缆852a的连接器852b。例如,线缆852a的一端部从侧壁824的外侧(中继固定件821的相反侧)与第二导电轨825电连接,连接器852b设置在线缆852a的另一端部。连接器852b从侧壁602的外侧(固定件630的相反侧)拆装自如地与第一导电轨640连接。该情况下,第一导电轨640也可以还具有连接器852b的连接用端子。线缆852a的长度被设定为能够追随可动基台801的滑动。

[0298] 导通线851、852构成为,即使在可动基台801的滑动过程中,也维持第二导电轨815、825和第三导电轨835、845的电连接。

[0299] 导通线853也可以具有将第二导电轨815和第三导电轨835连接起来的线缆853a。例如,线缆853a的一端部从侧壁814的外侧(中继固定件811的相反侧)与第二导电轨815电

连接,线缆853a的另一端部从侧壁834的外侧(中继固定件831的相反侧)与第三导电轨835电连接。线缆853a的长度被设定为能够追随可动基台801的滑动。

[0300] 导通线854也可以具有将第二导电轨825和第三导电轨845连接起来的线缆854a。例如,线缆854a的一端部从侧壁824的外侧(中继固定件821的相反侧)与第二导电轨825电连接,线缆854a的另一端部从侧壁844的外侧(中继固定件841的相反侧)与第三导电轨845电连接。线缆854a的长度被设定为能够追随可动基台801的滑动。

[0301] 在具有导通线851、852的情况下,第二导电轨815、825也可以构成为,在位于与第一导电轨640同一线上的状态下,与该第一导电轨640之间形成间隔G1(参照图30)。该间隔G1也可以比沿输送路径MR的方向上的电刷761的通电部分761a(与第一导电轨640或第二导电轨815、825接触的部分)的长度L1大。

[0302] 在具有导通线853、854的情况下,第二导电轨815、825也可以构成为,在位于与第三导电轨835、845同一线上的状态下,与该第三导电轨835、845之间形成间隔G2(参照图31)。该间隔G2也是也可以比沿输送路径MR的方向上的电刷761的通电部分761a的长度L1大。

[0303] 这样,开关单元800也可以具备:第一构件,其将第一导电轨640和第二导电轨815、825电连接,即使在可动基台801的滑动过程中,也维持第一导电轨640和第二导电轨815、825的电连接;和第二构件,其防止在不经由上述第一构件的情况下第一导电轨640和第二导电轨815、825接触。

[0304] 此外,开关单元800也可以具备:第三构件,其将第二导电轨815、825和第三导电轨835、845电连接,即使在可动基台801的滑动过程中,也维持第二导电轨815、825和第三导电轨835、845的电连接;和第四构件,其防止在不经由上述第三构件的情况下第二导电轨815、825和第三导电轨835、845接触。

[0305] (7) 用于检测承载部件的位置的结构

[0306] 如图20所示,作为用于检测承载部件700的初始位置的结构,引导件600也可以还具有多个标识652。多个标识652以沿着输送路径MR排列的方式设置在引导件600中(参照图32),分别保有初始位置信息。初始位置信息例如是标识652自身的识别信息。该情况下,可根据检测出哪一个标识652来求出承载部件700的初始位置。

[0307] 标识652例如保有初始位置信息作为可由光学式传感器读取的光学图案或可由磁性传感器读取的磁数据。标识652的数量没有限制,可适当设定。

[0308] 在引导件600能够分割为多个引导单元600A的情况下,可搭载于一个引导单元600A的承载部件700的数量和设置在一个引导单元600A中的标识652的数量也可以相等(参照图32)。该情况下,一个引导单元600A中的标识652彼此的位置差异也可以比承载部件700的全长大。这里,两个物体彼此的位置差异与两个物体的相同部位彼此间的距离(例如,一方的物体的中心与另一方的物体的中心之间的距离)相当。在以下内容中也同样。另外,例如,可通过使引导单元600A的全长除以承载部件700的全长、并舍去小数点以下的方式,求出可搭载于一个引导单元600A的承载部件700的数量。

[0309] 承载部件700也可以还具有取得标识652所保有的初始位置信息的初始位置传感器772。作为初始位置传感器772的具体例,可以举出光学式传感器或磁性传感器等。

[0310] 作为用于检测以上述初始位置为基准的承载部件700的相对位置的结构,承载部

件700也可以如图20所示那样还具有磁性传感器771。磁性传感器771检测伴随承载部件700的移动而变动的磁性。具体而言,磁性传感器771设置在底盘701的下部。

[0311] 如图26所示,磁性传感器771具有:产生沿上下方向的磁通的偏磁771a;和检测该磁通的霍尔元件771b。在固定件630的凸极632位于磁性传感器771之下的情况下,与凸极632不位于磁性传感器771之下的情况相比,由于凸极632的作用而使得穿过霍尔元件771b的磁通增加。因此,穿过霍尔元件771b的磁通伴随承载部件700的移动而变动。因此,通过检测霍尔元件771b的输出,能够检测出伴随承载部件700的移动而变动的磁性。

[0312] 如图20所示,引导件600可以还具有保有位置信息的刻度651,承载部件700也可以还具有检测刻度651所保有的位置信息的位置传感器773。刻度651例如保有位置信息作为可由光学式传感器读取的图案或可由磁性传感器读取的磁数据。刻度651无需遍及输送路径MR的整个区域而设置。刻度651例如也可以限定性地设置在要求定位精度的区域。作为位置传感器773的具体例,可以举出光学式传感器或磁性传感器等。

[0313] (8) 控制器

[0314] 如图33所示,输送系统1A也可以还具备控制器900。控制器900进行与承载部件700的移动相关的各种控制。

[0315] 控制器900也可以构成为根据承载部件700的推力的上升而检测承载部件700彼此的碰撞。

[0316] 控制器900也可以构成为,使承载部件700移动;以及当初始位置传感器772检测到标识652时,取得具有该初始位置传感器772的承载部件700的初始位置信息。

[0317] 控制器900也可以构成为还执行如下位置检测:根据线圈743的电感变动来检测承载部件700的位置的第一方式的位置检测;和根据磁性传感器771的输出来检测承载部件700的位置的第二方式的位置检测。

[0318] 控制器900也可以构成为还执行第三方式的位置检测,在该第三方式的位置检测中,当位置传感器773经过设置有刻度651的位置时,根据位置传感器773的输出而求出承载部件700的位置。

[0319] 控制器900例如具有系统控制器910和多个承载部件控制器920。作为一例,系统控制器910配置在输送路径MR外,对输送系统1A中的全部承载部件700的位置进行管理。系统控制器910根据包含输送系统1A的生产设备的工序,针对各个承载部件700输出移动或停止的指令。

[0320] 多个承载部件控制器920分别设置于多个承载部件700中。承载部件控制器920例如配置在壳体702内。承载部件控制器920根据来自系统控制器910的指令来控制承载部件700。承载部件控制器920具有推力指令生成部921、推力控制部922、位置信息存储部931、位置信息更新部932、第一位置信息处理部933、第二位置信息处理部934、第三位置信息处理部935和追尾检测部941。

[0321] 推力指令生成部921根据来自系统控制器910的指令,生成推力的指令值(例如,使承载部件700的可动件740产生的推力的目标值)。推力指令生成部921例如从系统控制器910取得承载部件700的移动速度的目标值,根据存储于位置信息存储部931的承载部件700的当前位置信息,计算承载部件700的移动速度,以使承载部件700的移动速度接近目标值的方式生成推力的指令值。

[0322] 第一位置信息处理部933执行上述第一方式的位置检测。具体而言,第一位置信息处理部933执行如下处理,根据线圈743的电感变动而求出承载部件700的相对移动量。线圈743的电感随着齿742和凸极632之间的位置关系而变化。因此,线圈743的电感伴随承载部件700的移动而变动。因此,能够根据线圈743的电感变动求出承载部件700的相对移动量。

[0323] 第一位置信息处理部933例如向推力控制部922输出如下指令:对施加给线圈743的驱动用交流电压施加比该交流电压更高频的检测用电压,从推力控制部922取得与对应于检测用电压而流过线圈743的电流相关的信息(以下,称作“电流信息”)。第一位置信息处理部933根据上述电流信息,利用公知的方法(例如参照日本特开2010-172080号公报)计算承载部件700的相对移动量。对应于检测用电压而流过线圈743的电流与线圈743的电感相关。即,根据上述电流信息计算承载部件700的相对移动量相当于根据线圈743的电感变动求出承载部件700的相对移动量。

[0324] 第二位置信息处理部934执行上述第二方式的位置检测。具体而言,第二位置信息处理部934执行如下处理,根据磁传感器771的输出而求出承载部件700的相对移动量。第二位置信息处理部934例如根据与和凸极632之间的位置关系对应的磁性传感器771的输出的变动而求出承载部件700的相对移动量。

[0325] 第三位置信息处理部935执行上述第三方式的位置检测。具体而言,第三位置信息处理部935执行如下处理,当位置传感器773经过设置有刻度651的位置时,根据位置传感器773的输出而求出承载部件700的相对移动量。

[0326] 位置信息存储部931存储表示承载部件700的当前位置的信息(以下,称作“当前位置信息”)。位置信息更新部932使用由第一位置信息处理部933、第二位置信息处理部934和第三位置信息处理部935中的任意一个位置信息处理部取得的信息,对当前位置信息进行更新。此外,位置信息更新部932在进行初始位置的检测时,还使用包含在由初始位置传感器772检测到的标识652中的信息,对当前位置信息进行更新(以下,将此称作“初始位置的登记”)。

[0327] 如上所述,第一位置信息处理部933根据对应于齿742和凸极632的位置变化的线圈743的电感变动,求出承载部件700的相对移动量。因此,在第一方式的位置检测中,能够根据因凸极632引起的信号变动求出承载部件700的位置。第二位置信息处理部934根据对应于和凸极632之间的位置关系的磁性传感器771的输出变动而求出承载部件700的相对移动量。因此,在第二方式的位置检测中,能够根据因凸极632引起的信号变动求出承载部件700的位置。这样,控制器900也可以构成为,在第一方式和第二方式中的任何一个方式中,都根据因凸极632引起的信号变动而求出承载部件700的位置。

[0328] 追尾检测部941根据承载部件700的推力的上升来检测承载部件700彼此的碰撞。追尾检测部941例如在承载部件700的推力超过规定阈值的情况下,估计为该承载部件700与其它承载部件700发生了碰撞。可根据预备实验或仿真等适当设定上述阈值。另外,这里的“推力”是指对承载部件700朝沿输送路径MR的一个方向作用的力,不一定伴随承载部件700的移动。例如,用于克服外力而使承载部件700保持在停止状态的力也包含在“推力”中。

[0329] 根据推力的上升来检测承载部件700彼此的碰撞包含根据与该推力相关的值的上升来检测承载部件700彼此的碰撞的情况。作为与承载部件700的推力相关的信息,追尾检测部941例如也可以取得由推力指令生成部921输出的推力的指令值,根据该指令值的上升

来检测承载部件700彼此的碰撞。此外,作为与承载部件700的推力相关的信息,追尾检测部941也可以取得流过可动件740的线圈743的电流值,根据该电流值的上升来检测承载部件700彼此的碰撞。

[0330] 另外,以上示出的结构仅为一例,还可以进行各种变更。例如也可以将承载部件控制器920的结构的一部分设置于系统控制器910。例如,也可以将追尾检测部941设置于系统控制器910。

[0331] 如图34所示,作为硬件上的结构,系统控制器910例如具有电路950。电路950具有处理器951、存储器952、储存空间953和通信端口954。通信端口954例如经由第一导电轨640进行与承载部件控制器920之间的通信。处理器951与存储器952以及储存空间953中的至少一方协作而执行程序,进行经由通信端口954的通信,由此对全部承载部件700的位置进行管理。

[0332] 系统控制器910可以构成为在无法执行与承载部件控制器920之间的通信的情况下进行该通信的重试,也可以将进行该重试的最大期间设定为因上述间隔G1而使电刷761与第一导电轨640或第二导电轨815、825的接触中断的期间以上。同样地,也可以将进行上述重试的期间设定为因上述间隔G2而使得电刷761与第二导电轨815、825或第三导电轨835、845的接触中断的期间以上。另外,“进行通信的重试的最大期间”是当通信超过该期间仍不恢复时判定为发生了通信异常的期间。在以下内容中也同样。

[0333] 作为硬件上的结构,承载部件控制器920例如具有电路960。电路960具有处理器961、存储器962、通信端口963、输入输出端口964、驱动电路965和电流传感器966。通信端口963例如经由第一导电轨640进行与系统控制器910之间的通信。输入输出端口964在与磁性传感器771、初始位置传感器772和位置传感器773之间进行数据的输入输出。

[0334] 电流传感器966取得流过可动件740的线圈743的电流的值。驱动电路965将与上述推力的指令值对应的电力输出至可动件740的线圈743。驱动电路965例如将与上述推力的指令值和由电流传感器966取得的电流值之间的偏差对应的电力输出至线圈743。

[0335] 处理器961与存储器962协作地执行程序,进行针对通信端口963、输入输出端口964、驱动电路965和电流传感器966的输入输出,由此构成上述功能模块。

[0336] 承载部件控制器920可以构成为在无法执行与系统控制器910之间的通信的情况下进行该通信的重试,也可以将进行该重试的最大期间设定为因上述间隔G1而使电刷761与第一导电轨640或第二导电轨815、825的接触中断的期间以上。同样地,也可以将进行上述重试的期间设定在因上述间隔G2而使电刷761与第二导电轨815、825或第三导电轨835、845的接触中断的期间以上。

[0337] 另外,控制器900的硬件上的结构并不一定限于通过程序的执行而构成功能模块。控制器900例如也可以利用专用的逻辑电路或将该专用的逻辑电路集成而形成的ASIC(Application Specific Integrated Circuit)来构成至少一部分功能模块。

[0338] (输送系统的控制方法)

[0339] 接着,作为输送系统的控制方法的一例,对使用输送系统1A的初始位置检测步骤、初始位置检测前的承载部件700的控制步骤以及初始位置检测后的承载部件700的控制步骤进行说明。

[0340] (1) 初始位置检测步骤

[0341] 如图35所示,首先,控制器900执行步骤S01。在步骤S01中,系统控制器910向全部承载部件700的承载部件控制器920输出指令,以使得在全部承载部件700中开始初始位置搜索控制。然后,各承载部件控制器920执行如下步骤:控制可动件740以使承载部件700向沿输送路径MR的一个方向移动;与初始位置传感器772检测标识652对应地使承载部件700停止,将标识652的位置登记为承载部件700的初始位置;以及将初始位置的登记已完成的情况通知给系统控制器910。关于承载部件控制器920的详细处理内容,在下文进行叙述。

[0342] 接下来,控制器900执行步骤S02。在步骤S02中,系统控制器910确认是否在任意一个承载部件700中检测到碰撞。系统控制器910例如确认是否从各承载部件控制器920的追尾检测部941输出了表示有无碰撞的信息。

[0343] 另外,承载部件700的碰撞例如可能在取得标识652的初始位置信息而停止的承载部件700与未取得标识652的初始位置信息而继续移动的承载部件700之间发生。也可以当在未取得初始位置信息的承载部件700中检测到碰撞时,系统控制器910估计为该承载部件700与先行的承载部件700追尾,当在已停止或减速的承载部件700中检测到碰撞时,系统控制器910估计为该承载部件700被后续的承载部件700追尾。

[0344] 在步骤S02中,当被判定为存在承载部件700之间的碰撞时,控制器900执行步骤S03。在步骤S03中,系统控制器910向被追尾的承载部件700的承载部件控制器920输出指令,使得估计为被后续的承载部件700碰撞的承载部件700(以下,称作“被追尾的承载部件700”)向后续的承载部件700的相反侧移动。例如,初始位置搜索控制部912使被追尾的承载部件700移动至下一个(该承载部件700的移动方向上的下一个)标识652。

[0345] 在步骤S02中,当判定为不存在承载部件700彼此的碰撞时,控制器900不执行步骤S03而使处理前进至下一个步骤。

[0346] 接下来,控制器900执行步骤S04。在步骤S04中,系统控制器910确认是否在全部承载部件700中已完成初始位置的登记。在步骤S04中,当判定为还剩余初始位置的登记尚未完成的承载部件700时,控制器900使处理返回至步骤S02。通过使处理返回至步骤S02,能够在消除由于承载部件700彼此的碰撞而导致的停滞的情况下继续各承载部件700的初始位置检测。

[0347] 在步骤S04中,当判定为全部承载部件700的初始位置信息已被记录在初始位置存储部914中时,控制器900结束初始位置的检测处理。

[0348] 控制器900也可以在处理结束之前执行步骤S05。在步骤S05中,系统控制器910开始承载部件700彼此的相对位置的管理。例如,系统控制器910在转移处理中,对承载部件700彼此的相对位置进行管理(例如调节针对承载部件控制器920的指令内容),以使移动中的承载部件700的位置与该承载部件700前后的承载部件700的位置之间的差异大于沿着输送路径MR相邻的标识652彼此的位置的差异。即,控制器900也可以构成为,使承载部件700移动,以使得沿着输送路径MR相邻的承载部件700彼此的位置的差异大于沿着输送路径MR相邻的标识652彼此的位置的差异。

[0349] (2) 初始位置检测前的承载部件700的控制步骤

[0350] 如图36所示,首先,控制器900执行步骤S11。在步骤S11中,推力指令生成部921等待来自系统控制器910的指令。

[0351] 接下来,控制器900执行步骤S12。在步骤S12中,与来自系统控制器910的移动指令

对应地,推力指令生成部921生成推力的指令值,由推力控制部922将与该推力的指令值对应的电力输出至可动件740。由此,开始承载部件700的移动。这时,位置信息更新部932将存储于位置信息存储部931的当前位置设为临时的初始位置。

[0352] 接下来,控制器900执行步骤S13、S14。在步骤S13中,第二位置信息处理部934执行第二方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据磁性传感器771的输出的变动求出承载部件700的移动量X1(从最新的当前位置起的移动量)。

[0353] 在步骤S14中,第一位置信息处理部933执行第一方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据线圈743的电感变动求出承载部件700的移动量X2(从最新的当前位置起的移动量)。步骤S13、S14的执行顺序也可以颠倒。

[0354] 接下来,控制器900执行步骤S15。在步骤S15中,位置信息更新部932计算移动量X1、X2的差异,确认该差异是否处于允许范围内。

[0355] 在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围内的情况下,控制器900执行步骤S16,在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围外的情况下,控制器900执行步骤S17。在步骤S16中,位置信息更新部932根据移动量X2更新当前位置。位置信息更新部932例如将移动量X2与存储于位置信息存储部931的当前位置相加。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。

[0356] 在步骤S17中,位置信息更新部932根据移动量X1来更新当前位置。位置信息更新部932例如将移动量X1与存储于位置信息存储部931的当前位置相加。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。另外,步骤S16、S17中的“相加”是作为矢量的加法,还包含作为标量的减法。在以下内容中也同样。

[0357] 如在步骤S13~S17中所例示的那样,控制器900也可以构成为,当多个线圈743被供给电力时,执行第一方式和第二方式双方的位置检测,计算出第一方式的位置检测结果和第二方式的位置检测结果的差异;在该差异处于允许范围内的情况下,采用第一方式的位置检测结果;以及在该差异处于允许范围外的情况下,采用第二方式的位置检测结果。

[0358] 但是,不一定必须执行这样的比较。也可以构成为,当线圈743被供给电力时,控制器900执行第一方式的位置检测,而不执行第二方式的位置检测。

[0359] 接下来,控制器900执行步骤S18。在步骤S18中,位置信息更新部932确认是否初始位置传感器772已检测到标识652。在步骤S18中判定为未检测到标识652时,控制器900使处理返回至步骤S13。由此,继续基于第一方式和第二方式的中至少一方的位置检测,直到检测到标识652为止。

[0360] 在步骤S18中,当判定为检测到标识652时,控制器900执行步骤S19。在步骤S19中,位置信息更新部932根据包含在标识652中的初始位置信息来更新承载部件700的当前位置。位置信息更新部932例如将存储于位置信息存储部931的当前位置替换为标识652自身的位置。然后,位置信息更新部932将初始位置的登记已完成的情况通知给系统控制器910。

[0361] 接下来,控制器900执行步骤S20。在步骤S20中,推力指令生成部921生成推力的指令值,以使承载部件700在检测到标识652的位置停止,并由推力控制部922将与该推力的指令值对应的电力输出至可动件740。由此,承载部件700停止。至此完成了初始位置检测前的承载部件700的控制步骤。

[0362] (3) 初始位置检测后的各承载部件700的控制步骤

[0363] 如图37所示,首先,控制器900执行步骤S31。在步骤S31中,推力指令生成部921确认有无来自系统控制器910的输送指令。

[0364] 在步骤S31中判定为不存在来自系统控制器910的输送指令时,控制器900执行步骤S32。在步骤S32中,位置信息更新部932确认是否从推力控制部922向承载部件700供给了控制用电力。

[0365] 以下,向承载部件700供给控制用电力的状态被称作“控制开启状态”,尚未向承载部件700供给控制用电力的状态被称作“控制关闭状态”。尚未向承载部件700供给控制用电力的状态是指尚未供给能够实质性地驱动承载部件700的电力的状态,不排除供给像噪声那样微弱电力的状态。

[0366] 在步骤S32中判定为承载部件700处于控制开启状态时,控制器900执行步骤S33、S34。在步骤S33中,与步骤S13同样,第二位置信息处理部934执行第二方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据磁性传感器771的输出的变动,求出承载部件700的移动量X1(从最新的当前位置起的移动量)。

[0367] 在步骤S34中,与步骤S14同样,第一位置信息处理部933执行第一方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据线圈743的电感变动,求出承载部件700的移动量X2(从最新的当前位置起的移动量)。另外,步骤S33、S34的执行顺序也可以颠倒。

[0368] 接下来,控制器900执行步骤S35。在步骤S35中,与步骤S15同样,位置信息更新部932计算移动量X1、X2的差异,确认该差异是否处于允许范围内。

[0369] 在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围内的情况下,控制器900执行步骤S36,在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围外的情况下,控制器900执行步骤S37。在步骤S36中,与步骤S16同样,位置信息更新部932根据移动量X2更新当前位置。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。

[0370] 在步骤S37中,与步骤S17同样,位置信息更新部932根据移动量X1更新当前位置。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。

[0371] 如在步骤S33~S37中例示的那样,控制器900也可以构成为,当多个线圈743被供给电力时,执行第一方式和第二方式双方的位置检测,计算第一方式的位置检测结果和第二方式的位置检测结果的差异;在该差异处于允许范围内的情况下,采用第一方式的位置检测结果;以及在该差异处于允许范围外的情况下,采用第二方式的位置检测结果。

[0372] 但是,不一定必须执行这样的比较。也可以构成为,当线圈743被供给电力时,控制器900执行第一方式的位置检测,不执行第二方式的位置检测。

[0373] 在步骤S32中判定为承载部件700处于控制关闭状态时,控制器900执行步骤S38来代替步骤S33~S37。在步骤S38中,第二位置信息处理部934执行第二方式的位置检测,位置信息更新部932使用由此求出的移动量来更新当前位置。例如,第二位置信息处理部934与步骤S33同样地求出移动量X1,位置信息更新部932与步骤S37同样地,根据移动量X1更新当前位置。

[0374] 在以上处理完成之后,如果电源未被切断,则控制器900使处理返回至步骤S31(步骤S39)。由此,继续承载部件700的当前位置的更新直到在步骤S31中取得输送指令为止。

[0375] 在步骤S31中确认到来自系统控制器910的输送指令后,控制器900执行步骤S40来代替步骤S31~S38。在步骤S40中,承载部件控制器920使承载部件700移动至由系统控制器

910指定的目标位置。以下,详细叙述步骤S40的内容。

[0376] 如图38所示,首先,控制器900执行步骤S51。在步骤S51中,推力指令生成部921根据来自系统控制器910的输送指令生成推力的指令值,推力控制部922将与该推力的指令值对应的电力输出至可动件740。由此,开始承载部件700向目标位置的移动。

[0377] 接下来,控制器900执行步骤S52。在步骤S52中,位置信息更新部932确认在当前位置是否存在刻度651。例如,可根据位置传感器773的输出判定是否存在刻度651。也可以预先将刻度651的配置信息记录在系统控制器910中,根据该配置信息判定有无刻度651。

[0378] 在步骤S52中判定为在当前位置不存在刻度651时,控制器900执行步骤S53、S54。在步骤S53中,与步骤S13同样,第二位置信息处理部934执行第二方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据磁性传感器771的输出的变动求出承载部件700的移动量X1(从最新的当前位置起的移动量)。

[0379] 在步骤S54中,与步骤S14同样,第一位置信息处理部933执行第一方式的位置检测。即,第二位置信息处理部934根据线圈743的电感变动,求出承载部件700的移动量X2(从最新的当前位置起的移动量)。步骤S53、S54的执行顺序也可以颠倒。

[0380] 接下来,控制器900执行步骤S55。在步骤S55中,与步骤S15同样,位置信息更新部932计算移动量X1、X2的差异,确认该差异是否处于允许范围内。

[0381] 在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围内的情况下,控制器900执行步骤S56,在判定为移动量X1、X2的差异处于允许范围外的情况下,控制器900执行步骤S57。在步骤S56中,与步骤S16同样,位置信息更新部932根据移动量X2更新当前位置。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。

[0382] 在步骤S57中,与步骤S17同样,位置信息更新部932根据移动量X1更新当前位置。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使移动量X1、X2双方成为零。

[0383] 如在步骤S53~S57中例示的那样,控制器900也可以构成为,当多个线圈743被供给电力时,执行第一方式和第二方式双方的位置检测,计算第一方式的位置检测结果和第二方式的位置检测结果的差异;在该差异处于允许范围内的情况下,采用第一方式的位置检测结果;以及在该差异处于允许范围外的情况下,采用第二方式的位置检测结果。

[0384] 但是,不一定必须执行这样的比较。也可以构成为,当线圈743被供给电力时,控制器900执行第一方式的位置检测,不执行第二方式的位置检测。

[0385] 在步骤S52中判定为在当前位置存在刻度651时,控制器900执行步骤S58来代替步骤S53~S57。在步骤S58中,第三位置信息处理部935执行第三方式的位置检测,位置信息更新部932使用由此求出的移动量更新当前位置。即,第三位置信息处理部935根据位置传感器773的输出而求出承载部件700的移动量。位置信息更新部932根据该移动量更新当前位置。位置信息更新部932例如将该移动量与存储于位置信息存储部931的当前位置相加。在完成当前位置的更新后,位置信息更新部932使该移动量成为零。

[0386] 接下来,控制器900执行步骤S59。在步骤S59中,推力指令生成部921确认承载部件700的当前位置是否与目标位置一致。“一致”是指实质性的到达,不排除误差级别的差异。在步骤S59中判定为承载部件700的当前位置与目标位置不一致时,控制器900使处理返回至步骤S52。由此,反复进行承载部件700的移动和当前位置的更新,直到承载部件700到达目标位置为止。

[0387] 在步骤S59中,当判定为承载部件700的当前位置与目标位置一致时,控制器900执行步骤S60。在步骤S60中,推力指令生成部921生成推力的指令值,以使承载部件700停止在目标位置,推力控制部922将与该推力的指令值对应的电力输出至可动件740。由此,承载部件700停止。至此完成了上述步骤S40。

[0388] 返回图37,在步骤S40完成后,如果电源未被切断,则控制器900使处理返回至步骤S31(步骤S39)。由此,在输送控制完成后也继续进行当前位置的更新。

[0389] 3. 第三实施方式

[0390] 第三实施方式的输送系统1B是通过变更第二实施方式中的承载部件700的结构而得到的输送系统。因此,关于第三实施方式,主要对承载部件700A的结构进行说明。

[0391] (1) 承载部件

[0392] 第三实施方式的承载部件700A是通过变更第二实施方式的承载部件700的脚轮710、730的结构而得到的承载部件。如图39和图40所示,承载部件700A具有至少一个脚轮710(第一脚轮)和至少一个脚轮720(第二脚轮)。脚轮710构成为沿着导轨610移动。

[0393] 脚轮720具有车轮721(第二车轮)和底座722(第二底座)。底座722保持车轮721,能够以改变车轮721的方向的方式进行转动。从沿底座722的转动中心(中心轴线)CL11的方向观察时,该转动中心CL11和车轮721的旋转中心(中心轴线)CL12彼此分离。

[0394] 以下,示出承载部件700A的具体结构例。该具体结构例的说明中的“上下”是指承载部件700A被设置成能够在水平方向上移动时的上下。

[0395] 承载部件700A具有底盘701,在底盘701的下部具有两个脚轮710和两个脚轮720。两个脚轮710沿着输送路径MR排列,两个脚轮720也沿着输送路径MR排列。

[0396] 脚轮710具有两个导辊711、712、车轮713(第一车轮)以及底座714(第一底座)。两个导辊711、712隔着导轨610。导辊711、712例如在基台601的宽度方向上隔着导轨610。换言之,导辊711、712在基台601的宽度方向上从彼此相反的一侧与导轨610相接。这里,“相接”不是严格的始终接触,不排除在不实质性地损害引导或支承功能的范围内的暂时脱离。车轮713与导轨610的上表面611(行驶面TS)相接,与承载部件700A的移动对应地滚动。底座714保持车轮713和两个导辊711、712,能够以改变车轮713的方向的方式进行转动。

[0397] 更具体来说,底座714以能够绕铅直的转动中心CL1转动的方式安装在底盘701的下部。底座714具有向下方凸出的两个轴支承柱715、716。车轮713配置在轴支承柱715、716之间,被轴支承柱715、716支承成绕经过轴支承柱715、716的水平的旋转中心CL2旋转自如。导辊711以绕铅直的旋转中心CL3(旋转的中心轴线)旋转自如的方式安装在轴支承柱715的端部。导辊712以绕铅直的旋转中心CL4(旋转的中心轴线)旋转自如的方式安装在轴支承柱716的端部。

[0398] 车轮713的旋转中心CL2、导辊711的旋转中心CL3和导辊712的旋转中心CL4也可以位于同一平面PL1内。旋转中心CL2例如也可以与旋转中心CL3以及旋转中心CL4双方相交。此外,底座714的转动中心CL1也可以位于该同一平面PL1内。旋转中心CL2例如也可以与旋转中心CL1、旋转中心CL3以及旋转中心CL4全部相交。该情况下,转动中心CL1也可以经过将旋转中心CL3、CL4之间平分的位置。

[0399] 由于导辊711、712隔着导轨610,因此,底座714与导轨610的延伸方向对应地转动(参照图40和图41)。由此,使得车轮713的方向(利用滚动而前进的方向)与导轨610的延伸

方向一致。这样,底座714作为一体地保持车轮713和两个导辊711、712、并能够变更车轮713的方向的构件发挥功能。

[0400] 脚轮710无需具有旋转中心相对于两个导辊711、712不同的其它导辊。

[0401] 脚轮720具有车轮721和底座722。车轮721与支承轨620的上表面621(行驶面TS)相接,与承载部件700A的移动对应地滚动。底座722保持车轮721,能够以改变车轮721的方向(利用滚动而前进的方向)的方式进行转动。

[0402] 更具体来说,底座722以能够绕铅直的转动中心CL11转动的方式安装在底盘701的下部。底座722具有向下方凸出的两个轴支承壁723、724。车轮721配置在轴支承壁723、724之间,被轴支承壁723、724支承成绕经过轴支承壁723、724的水平旋转中心CL12旋转自如。

[0403] 从沿转动中心CL1的方向观察时,该转动中心CL11和旋转中心CL12彼此分离。与此对应地,轴支承壁723、724从底座722向旋转中心CL12侧凸出。

[0404] 两个底座722的转动中心CL11彼此的间隔D11也可以比两个底座714的转动中心CL1彼此的间隔D12小。底座722的转动中心CL11与被该底座722保持的车轮721的旋转中心CL12的间隔D13也可以小于间隔D11的一半。

[0405] 如图42所示,两个底座722的转动中心CL11彼此的间隔D11也可以比两个底座714的转动中心CL1彼此的间隔D12大。该情况下,上述间隔D13也可以小于间隔D11的一半。

[0406] 承载部件700A具有至少一个脚轮710和至少一个脚轮720,脚轮710构成为沿着导轨610移动,脚轮720具有车轮721和底座722,从沿底座722的转动中心CL11的方向观察时,只要满足该转动中心CL11和车轮721的旋转中心CL12彼此分离的条件,就能够进行各种变形。例如,如图43所示,脚轮710也可以不具有车轮713。该情况下,承载部件700A也可以具有三个以上的脚轮720。例如,图43的承载部件700A除了具有沿支承轨620的两个脚轮720之外,在两个脚轮710之间还具有脚轮720。

[0407] 底盘701和脚轮710、720的构成材料没有特别限制,但是,作为一例,可以举出铝系合金等分量较轻的金属材料。也可以以车轮713、721的表面硬度比导辊711、712的表面硬度大的方式选定脚轮710、720的构成材料。例如,也可以是,车轮713、721由金属材料构成,导辊711、712由树脂材料构成。

[0408] 另外,作为支承车轮713、721的导轨610和支承轨620的构成材料,也例示出了铝系合金,但是,也可以利用与车轮713、721相比更高硬度的材料来构成导轨610和支承轨620。例如,在利用铝系合金构成车轮713、721的情况下,也可以利用钢铁或不锈钢等构成导轨610和支承轨620。

[0409] 通过利用高硬度的材料构成导轨610和支承轨620,能够抑制导轨610和支承轨620的损耗。由此,与承载部件700A的更换频率相比较,能够减少引导件600的更换频率。通过减少与承载部件700A相比较不易更换的引导件600的更换频率,能够提高输送设备的维护性。

[0410] (2) 导轨和支承轨的具体情况

[0411] 在第三实施方式中,导轨610也可以包含沿直状的输送路径MR11的直状部610a和沿曲状的输送路径MR12的曲状部610b。直状部610a的宽度也可以等于曲状部610b的宽度。以下,以此为前提,对导轨610的配置进行说明。

[0412] 也可以是,直状部610a设置在与曲状部610b的曲率中心CC11相距第一距离D21的

位置,曲状部610b相比于与曲率中心CC11相距第一距离D21的位置设置在输送路径MR12的外周侧。

[0413] 另外,到导轨610(直状部610a或曲状部610b)的距离是到导轨610的中心的距离。输送路径MR12的“外周侧”是曲率中心CC11的相反侧,输送路径MR12的“内周侧”是曲率中心CC11侧。

[0414] 曲率中心CC11至曲状部610b的距离(以下,称作“第二距离D22”。)也可以被设定为,直状的输送路径MR11上的可动件740的中心的轨道TR41和曲状的输送路径MR12上的可动件740的中心的轨道TR42平滑地连接。

[0415] 另外,轨道TR41、TR42平滑地连接是指,在轨道TR41、TR42的连接部,轨道TR41沿着轨道TR42的切线。换言之,曲状部610b也可以被配置成,直状的输送路径MR11上的轨道TR41与曲状的输送路径MR12上的轨道TR42不产生偏移。轨道TR41、TR42不产生偏移是指,曲率中心CC11到轨道TR41的距离(以下,称作“第三距离D23”。)与曲率中心CC11到轨道TR42的距离(以下,称作“第四距离D24”。)彼此一致。到轨道TR41、TR42的距离是到轨道TR41、TR42的中心的距离。

[0416] 如图40所示,当曲状部610b位于比轨道TR41靠曲状的输送路径MR12的外周侧的位置时,利用下式计算第一距离D21和第二距离D22。

[0417] 第一距离D21=第三距离D23+第一轨道间隔W11

[0418] 第二距离D22=第四距离D24+第二轨道间隔W12

[0419] 第一轨道间隔W11:直状的输送路径MR11上的脚轮710的轨道TR11与直状的输送路径MR11上的可动件740的中心的轨道TR41的间隔(轨道TR11的中心与轨道TR41的中心的间隔)

[0420] 第二轨道间隔W12:曲状的输送路径MR12上的脚轮710的轨道TR12与曲状的输送路径MR12上的可动件740的中心的轨道TR42的间隔(轨道TR12的中心与轨道TR42的中心的间隔)

[0421] 另一方面,当曲状部610b位于比轨道TR41靠曲状的输送路径MR12的内周侧的位置时,利用下式计算第一距离D21和第二距离D22。

[0422] 第一距离D21=第三距离D23-第一轨道间隔W11

[0423] 第二距离D22=第四距离D24-第二轨道间隔W12

[0424] 根据两个车轮713、713和可动件740的中心的配置,能够在几何学上导出第一轨道间隔W11和第二轨道间隔W12。在曲状的输送路径MR12上,在曲状部610b与轨道TR42相比位于外周侧的情况下,第二轨道间隔W12大于第一轨道间隔W11。在曲状的输送路径MR12上,在曲状部610b与轨道TR42相比位于内周侧的情况下,第二轨道间隔W12小于第一轨道间隔W11。

[0425] 这样,导轨610也可以包含减少直状的输送路径MR11上的可动件740的中心的轨道TR41与曲状的输送路径MR12上的可动件740的中心的轨道TR42的偏移的构件。

[0426] 另外,在第三实施方式中,也可以以固定件630为基准将侧壁602和多个第一导电轨640配置在导轨610的相反侧(支承轨620侧)。例如,在图44中例示的引导件600中,侧壁602配置在比支承轨620靠外侧(固定件630的相反侧)的位置,第一导电轨640安装在侧壁602的固定件630侧的侧面。

[0427] 也可以以固定件630为基准将多个第一导电轨640分散配置在两侧。此外,也可以将多个第一导电轨640设置在引导件600的上表面,与此相应地,使多个电刷761向下方凸出。

[0428] 4.实施方式的效果

[0429] 如上所述,输送系统1具备构成输送路径MR的至少一个引导单元100和沿着输送路径MR移动的承载部件200。引导单元100具有:行驶面121;以沿着输送路径MR的方式设置的至少一条导轨110;以及由软磁材料构成、包含沿着输送路径MR排列的多个凸极132的磁性部件131。承载部件200具有:从侧方与导轨110相接的至少一个辊220;与行驶面121相接的至少一个车轮210;以及多个线圈243,所述多个线圈243被设置成在俯视观察时与磁性部件131重合,根据电力的供给而产生作用于磁性部件131的移动磁场,从而产生沿输送路径MR的推力和对磁性部件131的吸引力。

[0430] 根据该结构,由于无需向磁性部件131进行电力供给,因此,能够容易地将引导单元100彼此连接起来。此外,能够在不增加永久磁铁的使用量的情况下自如地延长输送路径MR,因此,能够抑制伴随输送路径MR的延长的成本的增加。在各引导单元100中,利用辊220与导轨110的接触、车轮210与行驶面121的接触、以及线圈243对磁性部件131产生的吸引力,限制承载部件200在与输送路径MR垂直的方向上的移动。由此,线圈243相对于磁性部件131的位置稳定,因此,能够得到稳定的承载部件200的推力。此外,承载部件200向与输送路径MR垂直的方向的移动被通过滚动部件的接触而形成的约束和非接触的方式的约束中的任意一个所限制,因此,能够沿着输送路径MR顺畅地引导承载部件200。利用这些作用,能够使承载部件200稳定地移动。因此,通过选定引导单元100并将它们接合在一起,能够容易地构建适应设置环境的输送设备。

[0431] 也可以是,行驶面121在与输送路径MR垂直的方向上隔着磁性部件131而分别设置在沿输送路径MR的两条行驶线ML上,承载部件200具有多个车轮210,所述多个车轮210在与输送路径MR垂直的方向上隔着线圈243,以与两条行驶线ML对应的方式分散配置。在磁性部件131的两侧,车轮210与行驶面121接触,由此,线圈243与磁性部件131的间隔更稳定。由此,能够使承载部件200更稳定地移动。因此,能够更可靠地构建适应设置环境的输送设备。

[0432] 导轨110也可以设置在两条行驶线ML的外侧。该情况下,通过将车轮210与行驶面121的接触部配置在磁性部件131附近,能够使线圈243与磁性部件131的间隔更稳定。由此,能够使承载部件200更稳定地移动。因此,能够更可靠地构建适应设置环境的输送设备。

[0433] 磁性部件131也可以埋设于两条行驶线ML间,以使得凸极132的凸端部与行驶面121之间的高低差缩小。该情况下,伴随上述高低差的缩小,能够简化承载部件200的引导单元100侧的结构。

[0434] 也可以是,具备沿着输送路径MR连续的多个引导单元100,在俯视观察时,引导单元100的行驶面121彼此的连结部J1、J2相对于输送路径MR倾斜。该情况下,抑制了车轮210经过连结部J1、J2时的承载部件200的摆动,因此,线圈243与磁性部件131的间隔更稳定。由此,能够使承载部件200更稳定地移动。因此,能够更可靠地构建适应设置环境的输送设备。

[0435] 在两条行驶线ML上分别形成的两处连结部J1、J2的位置也可以在沿输送路径MR的方向上彼此错开。该情况下,进一步抑制了车轮210经过连结部J1、J2时的承载部件200的摆动,因此,线圈243与磁性部件131的间隔更稳定。由此,能够使承载部件200更稳定地移动。

因此,能够更可靠地构建适应设置环境的输送设备。

[0436] 作为引导单元600A,也可以具备构成直状的输送路径MR11的直动型引导单元600B和构成曲状的输送路径MR12的曲动型引导单元600C,承载部件700也可以具有沿着输送路径MR排列的两个脚轮710,脚轮710也可以具有:车轮713;隔着导轨610的两个导辊711、712;以及底座714,其保持车轮713和两个导辊711、712,能够以改变车轮713的方向的方式进行转动。

[0437] 该情况下,两个导辊711、712隔着导轨610,由此,底座714的转动角度相对于导轨610受到约束。由此,底座714与导轨610的方向对应地转动,因此,车轮713的方向易于沿着直状的输送路径MR1和曲状的输送路径MR2中的任何一个输送路径。由此,减少因车轮713的方向与输送路径MR的不一致而引起的打滑,因此,减少因车轮713的打滑而产生的摩擦阻力。因此,能够构建能量效率更高的输送设备。

[0438] 承载部件700A还具有脚轮720,脚轮具有车轮721;底座722,其保持车轮721,能够以改变车轮721的方向的方式进行转动,从沿底座721的转动中心CL1的方向观察时,该转动中心CL11和车轮721的旋转中心CL12彼此分离。

[0439] 脚轮710沿着导轨610,从而使得脚轮720的转动中心CL11的轨道受到约束(以下,将其称作“第一轨道”)。在脚轮720中,底座722的转动中心CL11和车轮721的旋转中心CL12如上所述那样彼此分离。因此,车轮721的方向易于沿着第一轨道。更具体来说,旋转中心CL12在承载部件700A的行进方向上位于比转动中心CL11靠后侧的位置。由于车轮721的方向(利用滚动而前进的方向)始终朝向转动中心CL11侧,因此,易于沿着转动中心CL11的轨道。由此,减少脚轮720中产生的摩擦。因此,能够构建能量效率更高的输送设备。

[0440] 承载部件700A也可以具有沿着输送路径MR排列的两个脚轮720。该情况下,能够使承载部件700A的姿态更稳定。

[0441] 承载部件700也可以还具有车轮731,该车轮731在沿输送路径MR的方向上位于两个脚轮710之间,在与输送路径MR垂直的方向上位于远离脚轮713的位置。该情况下,由于存在车轮731而使得承载部件700的姿态稳定。由于车轮731位于两个车轮713之间,因此,即使不设置使车轮731转动的功能,车轮731的方向与输送路径MR的偏移也会减少。因此,能够利用简单的结构同时实现姿态的稳定和摩擦的减少。

[0442] 也可以是,直动型引导单元600B的导轨610设置在与曲状的输送路径MR12的曲率中心CC11相距第一距离D1的位置,曲动型引导单元600C的导轨610相比于与曲率中心CC11相距第一距离D1的位置设置在输送路径MR的外周侧。该情况下,直状的输送路径MR11上的承载部件700的中心的轨道与曲状的输送路径MR12上的承载部件700的中心的轨道的偏移减少。由此,可以期待能够使移动中的承载部件700的姿态更稳定。

[0443] 也可以是,引导单元600A具有沿输送路径MR的多个第一导电轨640,承载部件700具有分别与多个第一导电轨640相接的多个电刷761,多个第一导电轨640以磁性部件631为基准配置在一侧。该情况下,通过使多个第一导电轨640彼此接近,能够减少因第一导电轨640而产生的噪声。当将多个第一导电轨640配置在磁性部件631的一侧时,在承载部件700中产生因电刷761的反作用力而产生的力矩。与此相对,由于吸引力作用于承载部件700与引导单元600A之间,因此,防止因力矩而导致的承载部件700的浮起。因此,能够利用简单的结构同时实现姿态的稳定和噪声减少。

[0444] 如果使用输送系统1,则可大致通过以下步骤来构建输送设备。首先,根据设置环境选择多个引导单元100。接下来,根据设置环境将多个引导单元100彼此连接起来。接下来,以如下方式配置承载部件200:辊220与导轨110相接,车轮210与行驶面121相接,线圈243与磁性部件131对置。

[0445] 以上对实施方式进行了说明,但本发明不一定受上述实施方式限定,能够在不脱离其宗旨的范围内进行各种变更。

[0446] 另外,如在上述实施方式中所例示的那样,本发明在其它侧面包含以下结构。

[0447] (A1)

[0448] 输送系统具备多个引导单元和承载部件,所述多个引导单元包含在俯视观察时构成弯曲的输送路径的曲动型引导单元和在俯视观察时构成直状的输送路径的直动型引导单元,所述承载部件沿着所述输送路径移动,

[0449] 所述引导单元具有:

[0450] 第一导轨和第二导轨,它们沿与所述输送路径垂直的方向排列,分别沿着所述输送路径;和

[0451] 沿所述输送路径的固定件,

[0452] 所述承载部件具有:

[0453] 两个第一辊,它们与所述第一导轨的一方的侧面相接,沿着所述输送路径排列;

[0454] 两个第二辊,它们与所述第二导轨双方的侧面中的、和所述第一导轨的所述一方的侧面反向的侧面相接,沿着所述输送路径排列;以及

[0455] 可动件,其与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力,

[0456] 在所述曲动型引导单元中,所述第一辊或所述第二辊从所述输送路径的外周侧相接的所述侧面相比于与对应于该侧面的所述直动型引导单元的所述侧面连续的圆弧,向所述输送路径的外周侧鼓起,

[0457] 在所述曲动型引导单元中,所述第一辊或所述第二辊从所述输送路径的内周侧相接的所述侧面相比于与对应于该侧面的所述直动型引导单元的所述侧面连续的圆弧,向所述输送路径的外周侧凹陷。

[0458] (A2)

[0459] 在上述A1所述的输送系统中,在所述直动型引导单元中,在所述第一辊相接的所述侧面和所述第二辊相接的所述侧面的两端部形成有凹陷部,该凹陷部与在所述曲动型引导单元中向所述输送路径的外周侧凹陷的所述侧面连续。

[0460] (A3)

[0461] 在上述A1或A2所述的输送系统中,

[0462] 所述多个引导单元包含多个所述曲动型引导单元,

[0463] 在所述曲动型引导单元中,在向所述输送路径的外周侧鼓起的所述侧面的两端部形成有凹陷部,该凹陷部与在其它所述曲动型引导单元中向所述输送路径的外周侧凹陷的所述侧面连续。

[0464] (A4)

[0465] 在上述A2或A3所述的输送系统中,所述承载部件还具有:

[0466] 第三辊,其在沿所述输送路径的方向上位于两个所述第一辊之间,在所述第一辊

的相反侧与所述第一导轨的侧面相接;和

[0467] 第四辊,其在沿所述输送路径的方向上位于两个所述第二辊之间,在所述第二辊的相反侧与所述第二导轨的侧面相接。

[0468] (A5)

[0469] 在上述A4所述的输送系统中,

[0470] 所述引导单元还具有行驶面,

[0471] 所述承载部件还具有多个车轮,所述多个车轮在所述第一导轨和所述第二导轨之间在所述行驶面上接触,

[0472] 所述第一辊和所述第二辊设置在所述第一导轨和所述第二导轨的外侧,

[0473] 所述第三辊和所述第四辊中的至少一方设置在所述第一导轨和所述第二导轨的内侧,位于所述车轮彼此之间。

[0474] (A6)

[0475] 在上述A1~A5中的任意一项所述的输送系统中,

[0476] 在沿所述输送路径的方向上,两个所述第一辊的中间位置、两个所述第二辊的中间位置以及所述可动件的中心彼此一致。

[0477] (A7)

[0478] 在上述A1~A6中的任意一项所述的输送系统中,

[0479] 所述固定件包含磁性部件,

[0480] 所述可动件包含多个线圈,所述多个线圈根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力。

[0481] (A8)

[0482] 在上述A7所述的输送系统中,

[0483] 所述磁性部件由软磁材料构成,包含沿着所述输送路径排列的多个凸极。

[0484] (A9)

[0485] 在输送设备构建方法中,包含如下步骤:

[0486] 使用上述A1~A8中的任意一项所述的输送系统,根据设置环境选择所述多个引导单元;

[0487] 根据设置环境将所述多个引导单元彼此连接起来;以及

[0488] 以使所述两个第一辊与所述第一导轨的所述侧面相接、所述两个第二辊与所述第二导轨的所述侧面相接、所述可动件与所述固定件对置的方式配置所述承载部件。

[0489] 本发明在其它侧面还包含以下结构。

[0490] (B1)

[0491] 输送系统具备:多个引导单元,所述多个引导单元包含第一引导单元、第二引导单元和第三引导单元,构成输送路径;

[0492] 沿着所述输送路径移动的至少一个承载部件;以及

[0493] 分支单元,其介于所述第一引导单元、所述第二引导单元以及所述第三引导单元之间,切换所述第一引导单元与所述第二引导单元连接的第一状态、以及所述第一引导单元与所述第三引导单元连接的第二状态,

[0494] 各个所述引导单元具有:

[0495] 第一导轨和第二导轨,它们以在与所述输送路径垂直的方向上彼此对置、并分别沿着所述输送路径的方式设置;和

[0496] 沿所述输送路径的固定件,

[0497] 所述承载部件具有:

[0498] 与所述第一导轨的外侧面接触的至少一个第一辊;

[0499] 与所述第一辊对置,并且与所述第二导轨的外侧面接触的至少一个第二辊;以及

[0500] 可动件,其与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力,

[0501] 所述分支单元构成为,无论在所述第一状态和所述第二状态中的哪一个状态下,都将所述第一导轨和第二导轨中的任意一方的导轨彼此连接起来,不将另一方的导轨彼此连接起来。

[0502] (B2)

[0503] 在上述B1所述的输送系统中,

[0504] 所述分支单元具有可动基台、固定在所述可动基台上的第一中继轨和第二中继轨、以及驱动部,其中,在所述第一状态下,所述驱动部使所述可动基台向一侧滑动,在所述第二状态下,所述驱动部使所述可动基台向另一侧滑动,

[0505] 所述第一中继轨被配置成,当所述驱动部使所述可动基台向所述一侧滑动时,介于所述第一引导单元和所述第二引导单元的所述第一导轨彼此之间,

[0506] 所述第二中继轨被配置成,当所述驱动部使所述可动基台向所述另一侧滑动时,介于所述第一引导单元和所述第三引导单元的所述第二导轨彼此之间。

[0507] (B3)

[0508] 在上述B2所述的输送系统中,

[0509] 所述分支单元具有固定在所述可动基台上的第一中继固定件和第二中继固定件,

[0510] 所述第一中继固定件被配置成,当所述驱动部使所述可动基台向所述一侧滑动时,介于所述第一引导单元和所述第二引导单元的所述固定件彼此之间,

[0511] 所述第二中继固定件被配置成,当所述驱动部使所述可动基台向所述另一侧滑动时,介于所述第一引导单元和所述第三引导单元的所述固定件彼此之间。

[0512] (B4)

[0513] 在上述B2所述的输送系统中,

[0514] 所述分支单元具有中继固定件,

[0515] 所述中继固定件在一端侧与所述第一引导单元的所述固定件连接,在另一端侧分支而分别与所述第二引导单元以及所述第三引导单元的所述固定件连接。

[0516] (B5)

[0517] 在上述B2~B4中的任意一项所述的输送系统中,

[0518] 所述分支单元还具有:

[0519] 固定基台,其介于所述可动基台与所述第二引导单元以及所述第三引导单元之间;

[0520] 第三中继轨,其固定在所述固定基台上,与所述第二引导单元的所述第一导轨连续;以及

[0521] 第四中继轨,其固定在所述固定基台上,与所述第三引导单元的所述第二导轨连

续，

[0522] 所述第一中继轨被配置成，当所述驱动部使所述可动基台向所述一侧滑动时，介于所述第一引导单元的所述第一导轨与所述第三中继轨之间，

[0523] 所述第二中继轨被配置成，当所述驱动部使所述可动基台向所述另一侧滑动时，介于所述第一引导单元的所述第二导轨与所述第四中继轨之间。

[0524] (B6)

[0525] 在上述B1所述的输送系统中，

[0526] 所述分支单元具有基台、介于所述第一引导单元和所述第二引导单元的所述第一导轨彼此之间的第一中继轨、介于所述第一引导单元和所述第三引导单元的第二导轨彼此之间的第二中继轨以及使所述第一中继轨和所述第二中继轨在所述基台上出沒的驱动部。

[0527] (B7)

[0528] 在上述B1~B6中的任意一项所述的输送系统中，所述承载部件还具有与所述第一导轨的内侧面相接的第三辊、以及与所述第二导轨的内侧面相接的第四辊。

[0529] (B8)

[0530] 在上述B1~B7中的任意一项所述的输送系统中，

[0531] 所述固定件包含磁性部件，

[0532] 所述可动件包含多个线圈，所述多个线圈根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场，从而产生沿所述输送路径的推力。

[0533] (B9)

[0534] 在上述B8所述的输送系统中，所述磁性部件由软磁材料构成，包含沿着所述输送路径排列的多个凸极。

[0535] (B10)

[0536] 在上述B3所述的输送系统中，所述可动件包含产生移动磁场的多个线圈，

[0537] 所述固定件、所述第一中继固定件和所述第二中继固定件由软磁材料构成，包含沿着所述输送路径排列的多个凸极，根据所述移动磁场的作用而使所述可动件产生推力。

[0538] (B11)

[0539] 在输送设备构建方法中，包含如下步骤：

[0540] 使用上述B1~B10中的任意一项所述的输送系统，根据设置环境选择所述多个引导单元和所述分支单元；

[0541] 根据设置环境将所述多个引导单元和所述分支单元彼此连接起来；以及

[0542] 以使所述第一辊与所述第一导轨的所述外侧面相接、所述第二辊与所述第二导轨的所述外侧面相接、所述可动件与所述固定件对置的方式配置所述承载部件。

[0543] 本发明在其它侧面还包含以下结构。

[0544] (C1)

[0545] 输送系统具备多个引导单元和承载部件，所述多个引导单元包含在俯视观察时构成弯曲的输送路径的曲动型引导单元和在俯视观察时构成直状的输送路径的直动型引导单元，所述承载部件沿着所述输送路径移动，

[0546] 所述引导单元具有：

[0547] 沿所述输送路径的固定件；和

- [0548] 指标部,其示出与所述输送路径上的位置相关的信息,
- [0549] 所述承载部件具有:
- [0550] 可动件,其与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力;和
- [0551] 位置传感器,其根据由所述指标部示出的信息,检测所述承载部件的位置信息,
- [0552] 在所述位置传感器中,取得由所述指标部示出的信息的部分位于与所述输送路径垂直且经过所述弯曲的输送路径的曲率中心的第一直线上。
- [0553] (C2)
- [0554] 在上述C1所述的输送系统中,所述可动件的中心也位于所述第一直线上。
- [0555] (C3)
- [0556] 在上述C1或C2所述的输送系统中,
- [0557] 所述引导单元还具有沿所述输送路径的至少一个导轨,
- [0558] 所述承载部件还具有第一辊,
- [0559] 该第一辊位于所述第一直线上,与所述导轨的侧面相接。
- [0560] (C4)
- [0561] 在上述C3所述的输送系统中,所述指标部设置在所述导轨的侧面上。
- [0562] (C5)
- [0563] 在上述C4所述的输送系统中,
- [0564] 所述承载部件还具有两个第二辊,所述两个第二辊被配置成在沿所述输送路径的方向上隔着所述第一辊,从所述第一辊的相反侧与所述导轨的侧面相接,
- [0565] 所述指标部设置在所述第二辊侧,
- [0566] 在所述曲动型引导单元中所述第二辊相接的所述侧面相对于设置有所述指标部的所述侧面向所述输送路径的外周侧偏移。
- [0567] (C6)
- [0568] 在上述C1~C5中的任意一项所述的输送系统中,
- [0569] 所述固定件包含磁性部件,
- [0570] 所述可动件包含多个线圈,所述多个线圈根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力。
- [0571] (C7)
- [0572] 在上述C6所述的输送系统中,所述磁性部件由软磁材料构成,包含沿着所述输送路径排列的多个凸极。
- [0573] (C8)
- [0574] 在输送设备构建方法中,包含如下步骤:
- [0575] 使用上述C1~C7中的任意一项所述的输送系统,根据设置环境选择所述多个引导单元;
- [0576] 根据设置环境将所述多个引导单元彼此连接起来;以及
- [0577] 以如下方式配置所述承载部件,在所述位置传感器中,取得由所述指标部示出的信息的部分与所述指标部对置,所述可动件与所述固定件对置。
- [0578] 本发明在其它侧面还包含以下结构。
- [0579] (D1)

[0580] 输送系统具备构成输送路径的至少一个引导单元和沿着所述输送路径移动的承载部件，

[0581] 所述引导单元具有：

[0582] 分别以沿着所述输送路径的方式设置的、包含两条供电线和两条通信线在内的至少四条导电线；和

[0583] 固定件，其包含磁性部件，沿着所述输送路径；

[0584] 所述承载部件具有：

[0585] 可动件，其根据来自所述供电线的电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场，从而产生沿所述输送路径的推力；和

[0586] 至少四个电刷，

[0587] 所述至少四个电刷包含两个供电电刷和两个通信电刷，其中，所述两个供电电刷以分别与所述两条供电线相接的方式设置，对提供给所述承载部件的电力进行中继，所述两个通信电刷以分别与所述两条通信线相接的方式设置，对电信号进行中继，

[0588] 至少四组所述导电线和所述电刷在与所述输送路径垂直的方向上，以均等的数量分散配置在所述可动件的两侧。

[0589] (D2)

[0590] 在D1所述的输送系统中，所述引导单元具有两个侧壁，所述两个侧壁以沿着所述输送路径的方式设置，彼此对置，

[0591] 所述至少四条导电线设置在所述侧壁的内表面。

[0592] (D3)

[0593] 在上述D2所述的输送系统中，

[0594] 所述引导单元具有行驶面，

[0595] 所述承载部件具有与所述行驶面相接的车轮，

[0596] 所述供电线相对于所述通信线位于所述行驶面侧。

[0597] (D4)

[0598] 在上述D1～D3中的任意一项所述的输送系统中，

[0599] 所述引导单元在所述可动件的两侧分别具有两条所述通信线和一条所述供电线，

[0600] 所述承载部件在所述可动件的两侧分别具有两个所述通信电刷和一个所述供电电刷。

[0601] (D5)

[0602] 在上述D1～D3中的任意一项所述的输送系统中，

[0603] 所述引导单元在所述可动件的两侧分别具有两条所述通信线和两条所述供电线，

[0604] 所述承载部件在所述可动件的两侧分别具有两个所述供电电刷和两个所述通信电刷。

[0605] (D6)

[0606] 在上述D1～D3中的任意一项所述的输送系统中，

[0607] 所述引导单元在所述可动件的两侧分别具有一条所述通信线和一条所述供电线，

[0608] 所述承载部件在所述可动件的两侧分别具有一个所述供电电刷和一个所述通信电刷。

- [0609] (D7)
- [0610] 在上述D1~D6中的任意一项所述的输送系统中，
- [0611] 所述磁性部件由软磁材料构成，包含沿着所述输送路径排列的多个凸极。
- [0612] (D8)
- [0613] 在上述D1~D7中的任意一项所述的输送系统中，
- [0614] 所述承载部件具有：
- [0615] 底盘；和
- [0616] 驱动电路，其将由所述供电电刷供给的电力转换为驱动用电力后输出至所述可动件，
- [0617] 所述至少四个电刷在与所述输送路径垂直的方向上，以均等的数量分散配置在所述底盘的两侧，
- [0618] 所述可动件在所述底盘上设置在所述固定件侧，
- [0619] 所述驱动电路在所述电刷彼此之间以与所述可动件之间隔着所述底盘的方式设置。
- [0620] (D9)
- [0621] 在输送设备构建方法中，包含如下步骤：
- [0622] 使用上述D1~D8中的任意一项所述的输送系统，根据设置环境选择所述引导单元；
- [0623] 根据设置环境将所述引导单元彼此连接起来；以及
- [0624] 以使所述可动件与所述固定件对置的方式配置所述承载部件。
- [0625] 本发明在其它侧面还包含以下结构。
- [0626] (E1)
- [0627] 输送系统具备：
- [0628] 构成输送路径的引导件；和
- [0629] 沿着所述输送路径移动的承载部件，
- [0630] 所述引导件具有以沿着所述输送路径的方式设置的导轨，
- [0631] 所述承载部件具有：
- [0632] 第一脚轮和第二脚轮，它们构成为沿着所述输送路径排列，分别沿着所述导轨移动；和
- [0633] 第三脚轮，其在沿所述输送路径的方向上位于所述第一脚轮和所述第二脚轮之间，
- [0634] 所述导轨包含沿直状的所述输送路径的直状部和沿曲状的所述输送路径的曲状部，所述直状部设置在与所述曲状部的曲率中心相距第一距离的位置，所述曲状部相比于与所述曲率中心相距所述第一距离的位置设置在所述输送路径的外周侧。
- [0635] (E2)
- [0636] 在上述E1所述的输送系统中，所述引导件能够分割为多个引导单元，
- [0637] 所述多个引导单元包含构成所述直状的输送路径的直动型引导单元和构成所述曲状的输送路径的曲动型引导单元。
- [0638] (E3)

- [0639] 在上述E2所述的输送系统中,所述曲动型引导单元的所述导轨包含:
- [0640] 所述曲状部;和
- [0641] 转移部,其介于所述曲状部与所述直动型引导单元的所述导轨之间,曲率比所述曲状部小。
- [0642] (E4)
- [0643] 在上述E1~E3中的任意一项所述的输送系统中,
- [0644] 所述第一脚轮具有:
- [0645] 第一车轮;和
- [0646] 隔着所述导轨的两个第一导辊;以及
- [0647] 第一底座,其保持所述第一车轮和所述两个第一导辊,能够以改变所述第一车轮的方向的方式进行转动,
- [0648] 所述第二脚轮还具有:
- [0649] 第二车轮;以及
- [0650] 隔着所述导轨的两个第二导辊;以及
- [0651] 第二底座,其保持所述第二车轮和所述两个第二导辊,能够以改变所述第二车轮的方向的方式进行转动,
- [0652] 所述第三脚轮具有第三车轮。
- [0653] (E5)
- [0654] 在上述E4所述的输送系统中,
- [0655] 所述第一车轮的旋转中心和所述两个第一导辊的旋转中心位于同一平面内,
- [0656] 所述第二车轮的旋转中心和所述两个第二导辊的旋转中心位于同一平面内。
- [0657] (E6)
- [0658] 在上述E4或E5所述的输送系统中,
- [0659] 所述第一脚轮不具有旋转中心相对于所述两个第一导辊不同的所述第一导辊,
- [0660] 所述第二脚轮不具有旋转中心相对于所述两个第二导辊不同的所述第二导辊。
- [0661] (E7)
- [0662] 在上述E4~E6中的任意一项所述的输送系统中,
- [0663] 所述第一车轮、所述第二车轮和所述第三车轮的表面硬度比所述第一导辊和所述第二导辊的表面硬度高。
- [0664] (E8)
- [0665] 在上述E1~E7中的任意一项所述的输送系统中,
- [0666] 所述引导件还具有沿所述输送路径的固定件,
- [0667] 所述承载部件还具有与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力的可动件。
- [0668] (E9)
- [0669] 在上述E8所述的输送系统中,
- [0670] 所述固定件具有磁性部件,该磁性部件具有沿着所述输送路径排列的多个凸极,
- [0671] 所述可动件具有多个线圈,所述多个线圈根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力和对所述引导件的吸引力。
- [0672] (E10)

- [0673] 在上述E8或E9所述的输送系统中，
- [0674] 所述引导件具有沿所述输送路径的多个导电轨，
- [0675] 所述承载部件具有分别与所述多个导电轨相接的多个电刷，
- [0676] 所述多个导电轨以所述固定件为基准配置在所述导轨侧。
- [0677] (E11)
- [0678] 在上述E8或E9所述的输送系统中，
- [0679] 所述引导件具有沿所述输送路径的多个导电轨，
- [0680] 所述承载部件具有分别与所述多个导电轨相接的多个电刷，
- [0681] 所述多个导电轨以所述固定件为基准配置在所述导轨的相反侧。
- [0682] 本发明在其它侧面还包含以下结构。
- [0683] (F1)
- [0684] 输送系统具备：
- [0685] 多个引导单元，所述多个引导单元具有第一导电轨，构成沿所述第一导电轨的输送路径；
- [0686] 承载部件，其具有根据电力的供给而产生推力的动力源和与所述第一导电轨相接的通电用电刷，并且沿着所述输送路径移动；
- [0687] 开关单元，其具有可动基台、设置于所述可动基台的多个第二导电轨、以及致动器，介于所述引导单元彼此之间，变更所述承载部件的前进方向，其中，所述致动器使所述可动基台滑动，以变更位于与所述第一导电轨同一直线上的所述第二导电轨；以及
- [0688] 导通线，其将所述第一导电轨和所述第二导电轨电连接，即使在所述可动基台的滑动过程中，也维持所述第一导电轨和所述第二导电轨的电连接，
- [0689] 所述第二导电轨构成为，在位于与所述第一导电轨同一直线上的状态下，在与该第一导电轨之间形成间隔，该间隔比沿所述输送路径的方向上的所述电刷的通电部分的长度大。
- [0690] (F2)
- [0691] 在上述F1所述的输送系统中，所述导通线具有将所述第一导电轨和所述第二导电轨连接起来的线缆和设置于所述线缆的连接器。
- [0692] (F3)
- [0693] 在上述F1或F2所述的输送系统中，
- [0694] 所述引导单元具有沿所述输送路径的固定件，
- [0695] 所述动力源包含可动件，该可动件根据电力的供给，与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力。
- [0696] (F4)
- [0697] 在上述F1～F3中的任意一项所述的输送系统中，还具备：
- [0698] 搭载于所述承载部件的承载部件控制器；和
- [0699] 系统控制器，其经由所述第一导电轨以及所述第二导电轨中的至少一方，与所述承载部件控制器之间进行通信，
- [0700] 所述系统控制器以及所述承载部件控制器中的至少一方构成为在无法执行所述通信的情况下进行该通信的重试，进行所述重试的最大期间被设定为所述电刷与所述第一

导电轨或所述第二导电轨的接触中断的期间以上。

[0701] 本发明在其它侧面还包含以下结构。

[0702] (G1)

[0703] 输送系统具备：

[0704] 构成输送路径的引导件；

[0705] 沿着所述输送路径移动的承载部件；

[0706] 以沿着所述输送路径的方式设置在所述引导件和所述承载部件中的任意一方的磁性部件；

[0707] 多个线圈，它们设置在所述引导件和所述承载部件中的另一方，根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场，从而产生沿所述输送路径的推力；

[0708] 磁性传感器，其检测伴随所述承载部件的移动而变动的磁性；以及

[0709] 控制器，

[0710] 所述控制器构成为执行如下位置检测：

[0711] 根据所述线圈的电感变动求出所述承载部件的位置的第一方式的位置检测；和

[0712] 根据所述磁性传感器的输出求出所述承载部件的位置的第二方式的位置检测。

[0713] (G2)

[0714] 在上述G1所述的输送系统中，

[0715] 所述磁性部件设置于所述引导件，

[0716] 所述多个线圈和所述磁性传感器设置于所述承载部件。

[0717] (G3)

[0718] 在上述G2所述的输送系统中，

[0719] 所述磁性部件由软磁材料构成，具有沿着所述输送路径排列的多个凸极，

[0720] 在所述第一方式和所述第二方式中的任何一个方式中，所述控制器都根据因所述凸极引起的信号变动而求出所述承载部件的位置。

[0721] (G4)

[0722] 在上述G1~G3中的任意一项所述的输送系统中，

[0723] 所述控制器构成为，

[0724] 当所述多个线圈被供给电力时，执行所述第一方式的位置检测，

[0725] 当所述多个线圈没有被供给电力时，执行所述第二方式的位置检测。

[0726] (G5)

[0727] 在上述G1~G4中的任意一项所述的输送系统中，所述控制器构成为还执行如下动作：

[0728] 当所述多个线圈被供给电力时，执行所述第一方式和所述第二方式双方的位置检测；

[0729] 计算所述第一方式的位置检测结果和所述第二方式的位置检测结果的差异；

[0730] 在所述差异处于允许范围内的情况下，采用所述第一方式的位置检测结果；以及

[0731] 在所述差异处于允许范围外的情况下，采用所述第二方式的位置检测结果。

[0732] (G6)

[0733] 在上述G1~G5中的任意一项所述的输送系统中，

- [0734] 所述引导件还具有保有位置信息的刻度，
- [0735] 所述承载部件还具有对所述刻度保有的位置信息进行检测的位置传感器，
- [0736] 所述控制器构成为还执行第三方式的位置检测，在该第三方式的位置检测中，当所述位置传感器经过设置有所刻度位置时，根据所述位置传感器的输出而求出所述承载部件的位置。
- [0737] (G7)
- [0738] 在上述G1~G6中的任意一项所述的输送系统中，
- [0739] 所述引导件能够分割为多个引导单元。
- [0740] (G8)
- [0741] 在输送系统的控制方法中，使用输送系统，所述输送系统具备：构成输送路径的引导件；沿着所述输送路径移动的承载部件；以沿着所述输送路径的方式设置于所述引导件和所述承载部件中的任意一方的磁性部件；多个线圈，所述多个线圈设置于所述引导件和所述承载部件中的另一方，根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场，从而产生沿所述输送路径的推力；以及磁性传感器，所述磁性传感器检测伴随所述承载部件的移动而变动的磁性，在所述输送系统的控制方法中包含如下步骤：
- [0742] 根据所述线圈的电感变动求出所述承载部件的位置；和
- [0743] 根据所述磁性传感器的输出求出所述承载部件的位置。
- [0744] (G9)
- [0745] 直线电机具备：以沿着线状的移动路径的方式设置的固定件；
- [0746] 沿着所述移动路径移动的可动件；
- [0747] 以沿着所述移动路径的方式设置在所述固定件和所述可动件中的任意一方的磁性部件；
- [0748] 多个线圈，所述多个线圈设置在所述固定件和所述可动件中的另一方，根据电力的供给而产生作用于所述磁性部件的移动磁场，从而产生沿所述移动路径的推力；
- [0749] 磁性传感器，其检测伴随所述可动件的移动而变动的磁性；以及
- [0750] 控制器，
- [0751] 所述控制器构成为执行如下位置检测：
- [0752] 根据所述线圈的电感变动求出所述可动件的位置的第一方式的位置检测；和根据所述磁性传感器的输出求出所述可动件的位置的第二方式的位置检测。
- [0753] 本发明在其它侧面还包含以下结构。
- [0754] (H1)
- [0755] 输送系统具备：多个承载部件，所述多个承载部件具有根据电力的供给而产生推力的动力源，并且沿着输送路径移动；和
- [0756] 控制器，所述控制器构成为执行根据所述承载部件的所述推力的上升而检测所述承载部件彼此的碰撞的动作。
- [0757] (H2)
- [0758] 在上述H1所述的输送系统中，还具备：构成所述输送路径的引导件；和
- [0759] 多个标识，所述多个标识以沿着所述输送路径排列的方式设置在所述引导件中，分别保有初始位置信息，

- [0760] 所述承载部件还具有取得所述标识所保有的所述初始位置信息的初始位置传感器，
- [0761] 所述控制器构成为还执行以下动作：
- [0762] 使所述承载部件移动；和
- [0763] 当所述初始位置传感器检测到所述标识时，取得具有该初始位置传感器的所述承载部件的所述初始位置信息。
- [0764] (H3)
- [0765] 在上述H2所述的输送系统中，
- [0766] 根据所述承载部件的所述推力的上升来检测所述承载部件彼此的碰撞包含：
- [0767] 在未取得所述初始位置信息的所述承载部件中所述推力上升时，估计为该承载部件与先行的所述承载部件追尾；
- [0768] 在已停止或减速的所述承载部件中所述推力上升时，估计为该承载部件被后续的所述承载部件追尾。
- [0769] (H4)
- [0770] 在上述H3所述的输送系统中，所述控制器构成为还执行以下动作：
- [0771] 使估计为被所述后续的承载部件碰撞的所述承载部件向所述后续的承载部件的相反侧移动。
- [0772] (H5)
- [0773] 在上述H2～H4中的任意一项所述的输送系统中，
- [0774] 所述引导件能够分割为多个引导单元，
- [0775] 可搭载于一个所述引导单元的承载部件的数量和设置在一个所述引导单元的标识的数量相等。
- [0776] (H6)
- [0777] 在上述H2～H5中的任意一项所述的输送系统中，
- [0778] 所述控制器构成为还执行以下动作：
- [0779] 使所述承载部件移动，以使沿着所述输送路径相邻的所述承载部件彼此的位置的差异大于沿着所述输送路径相邻的所述标识彼此的位置的差异。
- [0780] (H7)
- [0781] 在输送系统的控制方法中，所述输送系统具备多个承载部件，所述多个承载部件具有根据电力的供给而产生推力的动力源，所述控制方法包含以下步骤：
- [0782] 控制多个承载部件，以使所述多个承载部件沿着输送路径移动；
- [0783] 根据所述承载部件中的所述推力的上升，检测所述承载部件彼此的碰撞。
- [0784] 本发明在其它侧面还包含以下结构。
- [0785] (I1)
- [0786] 输送系统具备：
- [0787] 构成输送路径的引导件；
- [0788] 沿着所述输送路径移动的承载部件，
- [0789] 所述引导件具有以沿着所述输送路径的方式设置的导轨，
- [0790] 所述承载部件具有第一脚轮和第二脚轮，

- [0791] 所述第二脚轮构成为沿着所述导轨移动，
- [0792] 所述第一脚轮具有：
- [0793] 第一车轮；和
- [0794] 第一底座，其保持所述第一车轮，能够以改变所述第一车轮的方向的方式进行转动，
- [0795] 从沿所述第一底座的转动中心的方向观察时，该转动中心和所述第一车轮的旋转中心彼此分离。
- [0796] (I2)
- [0797] 在上述I1所述的输送系统中，所述第二脚轮还具有：
- [0798] 隔着所述导轨的两个导辊；
- [0799] 第二车轮；以及
- [0800] 第二底座，其保持所述第二车轮和所述两个导辊，能够以改变所述第二车轮的方向的方式进行转动，
- [0801] 所述两个导辊的旋转中心、所述第二底座的转动中心以及所述第二车轮的旋转中心位于同一平面内。
- [0802] (I3)
- [0803] 在上述I2所述的输送系统中，所述承载部件具有：
- [0804] 沿着所述输送路径排列的两个所述第一脚轮；和
- [0805] 沿着所述输送路径排列的两个所述第二脚轮。
- [0806] (I4)
- [0807] 在上述I3所述的输送系统中，
- [0808] 两个所述第一底座的转动中心彼此的间隔比两个所述第二底座的转动中心彼此的间隔小。
- [0809] (I5)
- [0810] 在上述I3所述的输送系统中，两个所述第一底座的转动中心彼此的间隔比两个所述第二底座的转动中心彼此的间隔大。
- [0811] (I6)
- [0812] 在上述I3~I5中的任意一项所述的输送系统中，
- [0813] 从沿所述第一底座的转动中心的方向观察时，
- [0814] 所述第一底座的转动中心与该第一底座保持的所述第一车轮的旋转中心的间隔小于两个所述第一底座的转动中心彼此的间隔的一半。
- [0815] (I7)
- [0816] 在上述I1~I6中的任意一项所述的输送系统中，
- [0817] 所述引导件还具有沿所述输送路径的固定件，
- [0818] 所述承载部件还具有与所述固定件协作而产生沿所述输送路径的推力的可动件。
- [0819] (I8)
- [0820] 在上述I7所述的输送系统中，所述固定件具有磁性部件，该磁性部件具有沿着所述输送路径排列的多个凸极，
- [0821] 所述可动件具有多个线圈，所述多个线圈根据电力的供给而产生作用于所述磁性

部件的移动磁场,从而产生沿所述输送路径的推力和对所述引导件的吸引力。

[0822] (I9)

[0823] 在上述I7或I8所述的输送系统中,

[0824] 所述引导件还具有沿所述输送路径的多个导电轨,

[0825] 所述承载部件还具有分别与所述多个导电轨相接的多个电刷,

[0826] 所述多个导电轨以所述固定件为基准配置在所述导轨侧。

[0827] (I10)

[0828] 在上述I7或I8所述的输送系统中,

[0829] 所述引导件还具有沿所述输送路径的多个导电轨,

[0830] 所述承载部件还具有分别与所述多个导电轨相接的多个电刷,

[0831] 所述多个导电轨以所述固定件为基准配置在所述导轨的相反侧。

[0832] (I11)

[0833] 在上述I1~I10中的任意一项所述的输送系统中,

[0834] 所述引导件能够分割为沿着所述输送路径连续的多个引导单元,

[0835] 所述多个引导单元包含构成直状的输送路径的直动型引导单元和构成曲状的输送路径的曲动型引导单元。

[0836] 工业上的可利用性

[0837] 本发明的输送系统能够在生产设备等中用于输送部件/组装体等的系统。

[0838] 标号说明

[0839] 1:输送系统;100:引导单元;100A:曲动型引导单元;100B:直动型引导单元;102:侧壁;110、110A、110B:导轨;111、111a、111b:外侧面;111c:凹陷部;112:内侧面;121:行驶面;130:固定件;131:磁性部件;132:凸极;140:导电线;140A、140B、140C、140D:供电线;140E、140F、140G、140H:通信线;150:指标部;200:承载部件;201:底盘;210:车轮;220、220A、220B、220C、220D:辊;240:可动件;243:线圈;250:电刷;250A、250B、250C、250D:供电电刷;250E、250F、250G、250H:通信电刷;260:驱动电路;270:位置传感器;271:信息取得部;300A、300B、500:分支单元;310:可动基台;320、330:中继导轨;361、362、363:中继固定件;370:驱动部;410:固定基台;420A、420B、430A、430B:中继导轨;AL1、AL2:圆弧;CC1:曲率中心;CP1:两个辊220A的中间位置;CP2:两个辊220B的中间位置;CP3:可动件240的中心;J1、J2:连结部;ML、ML1、ML2:行驶线;MR、MR1、MR2:输送路径;SL1:第一直线;1A:输送系统;600A:引导单元;600B:直动型引导单元;600C:曲动型引导单元;610:导轨;630:固定件;631:磁性部件;632:凸极;640:第一导电轨;700、700A:承载部件;710:第一脚轮;711、712:导辊;713:第一车轮;714:第一底座;720:第二脚轮;721:第二车轮;722:第二底座;731:第三车轮;740:可动件;743:线圈;761:电刷;TS:行驶面。

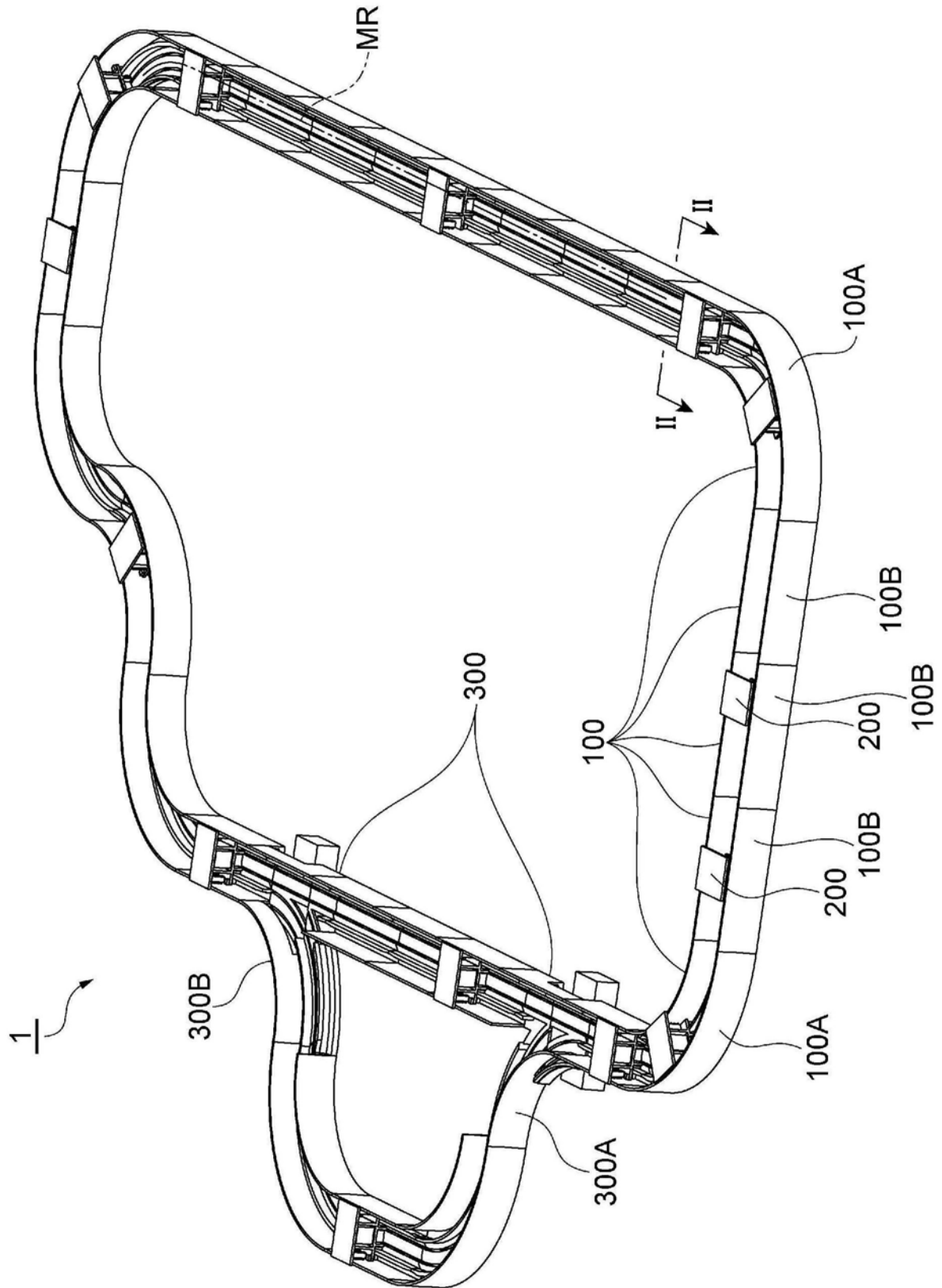


图1

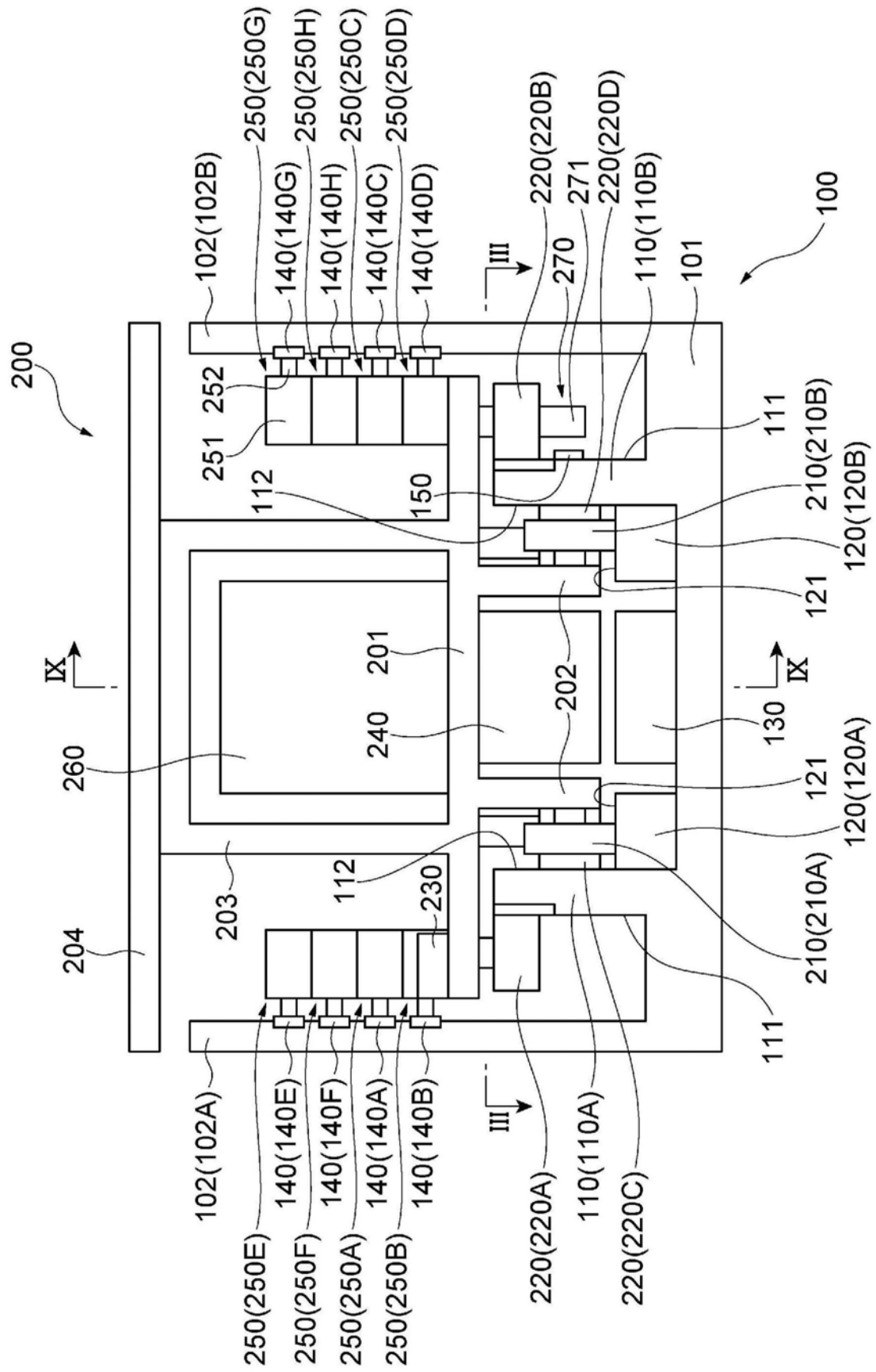


图2

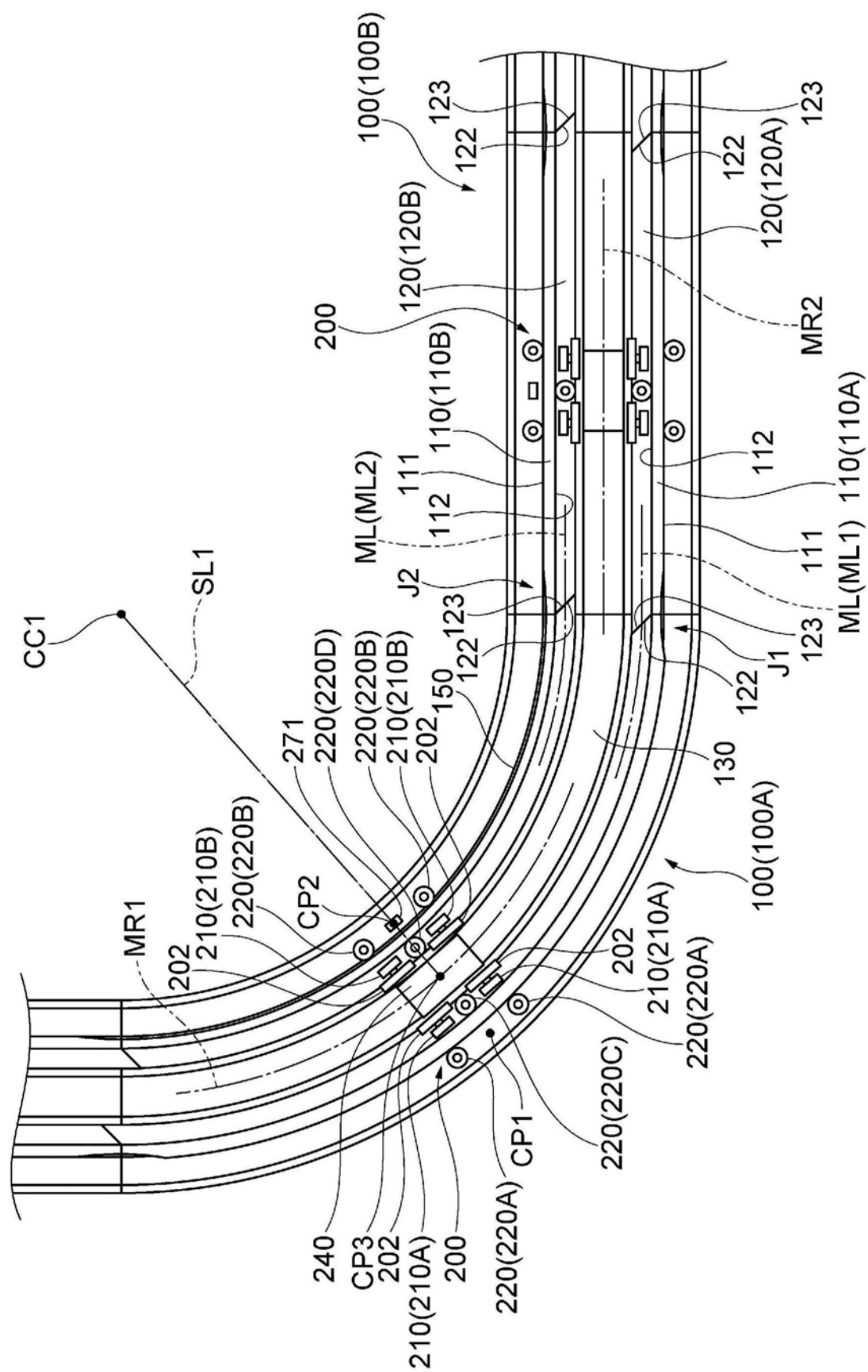


图3

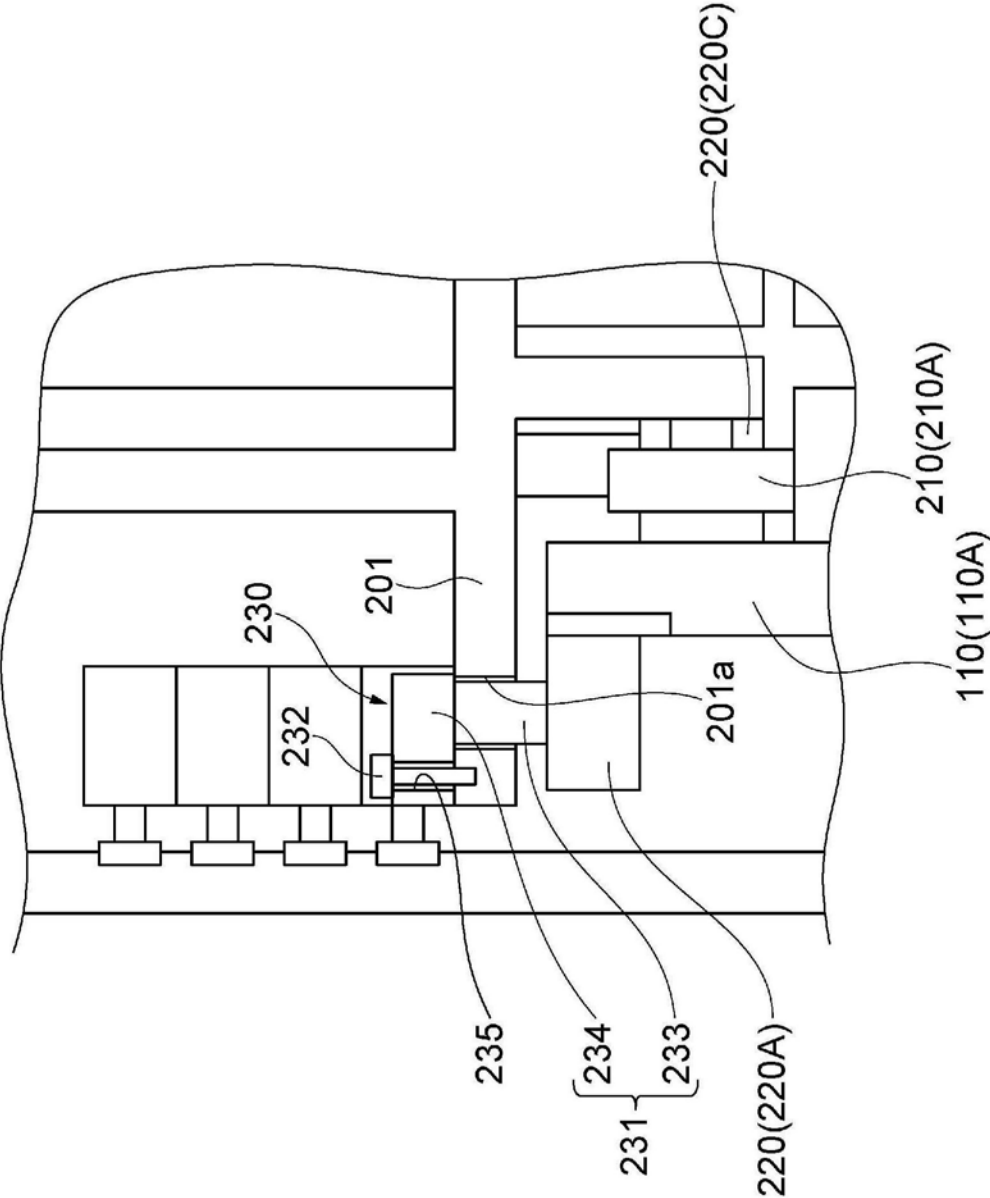


图4

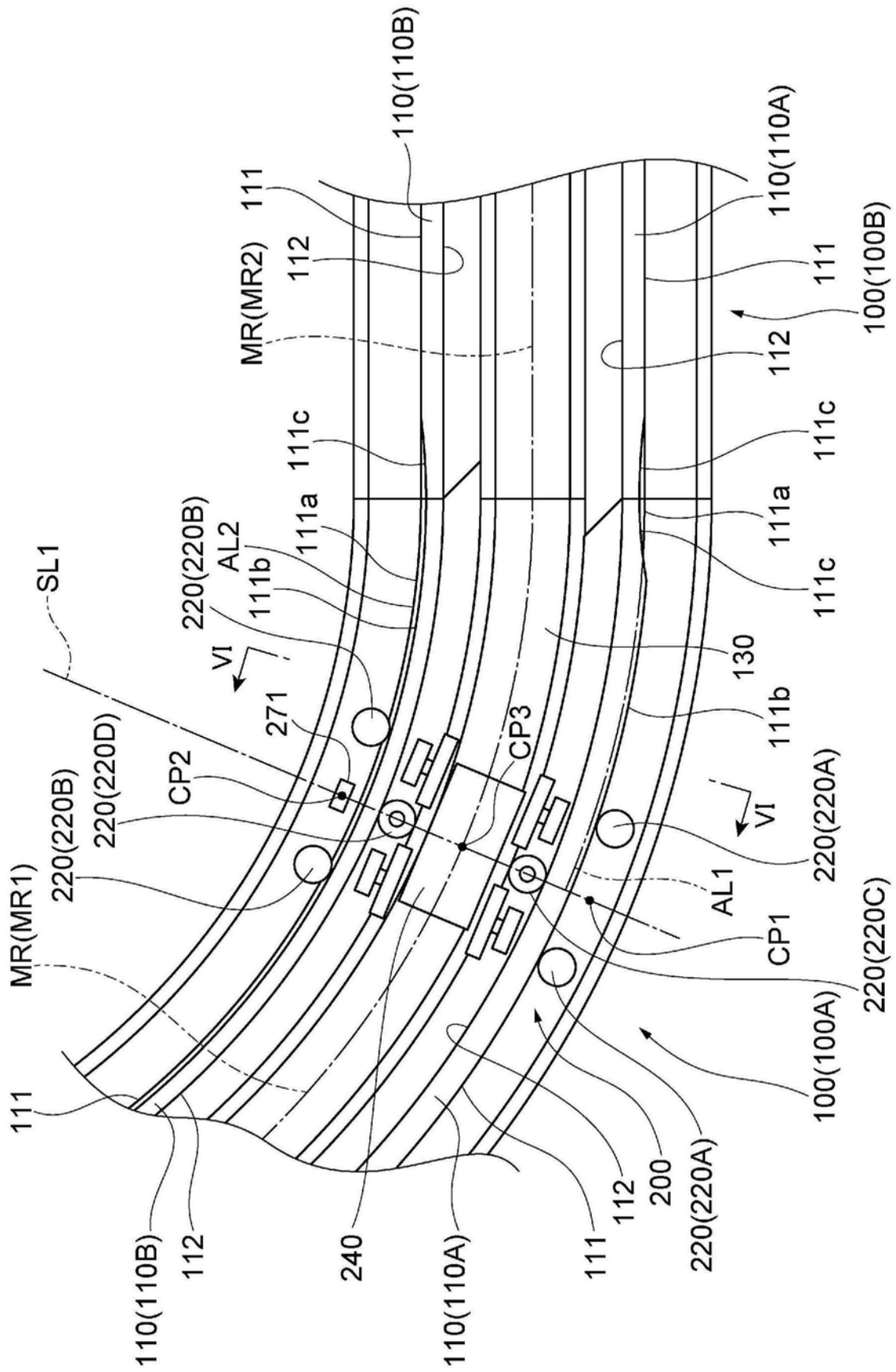


图5

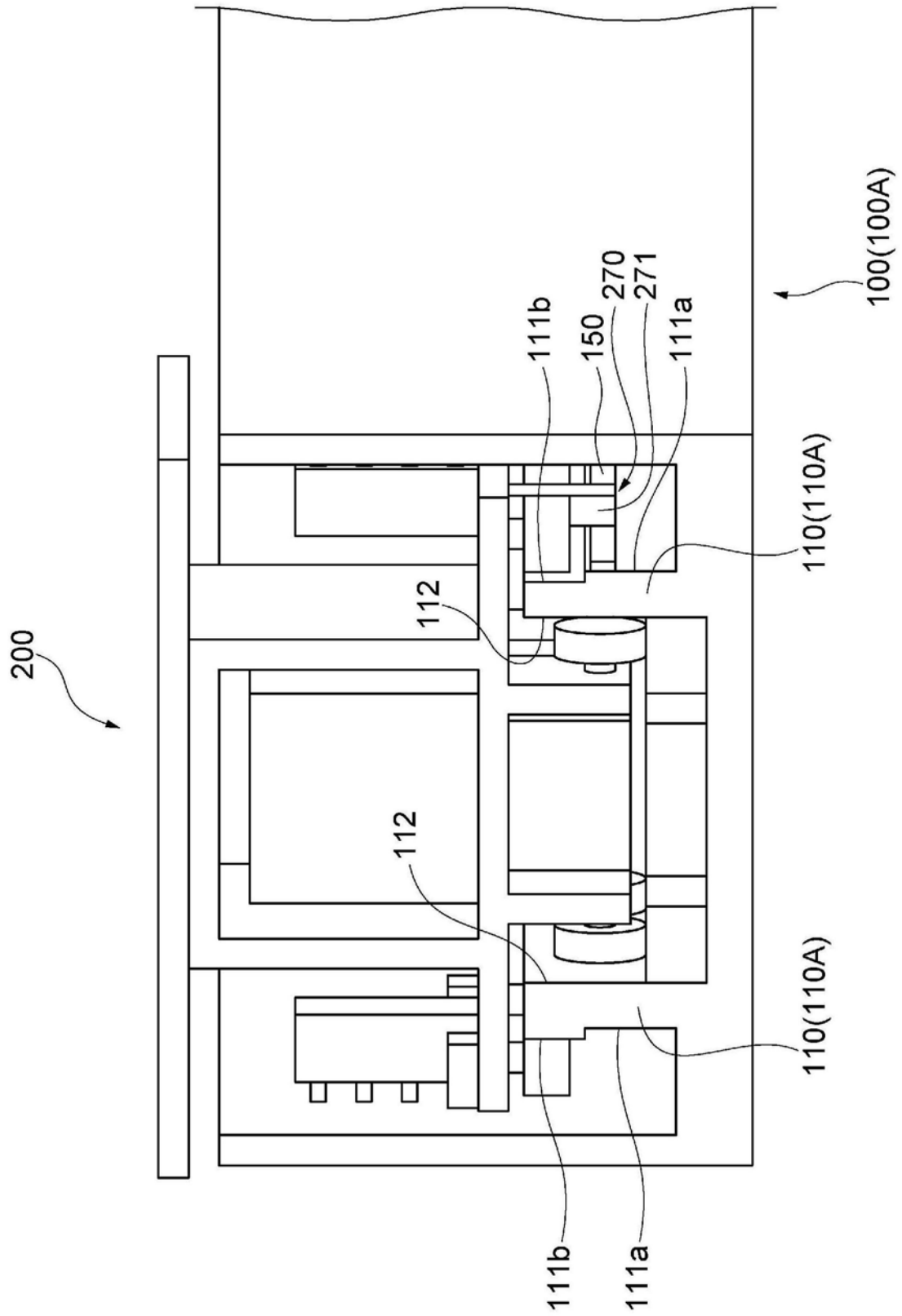


图6

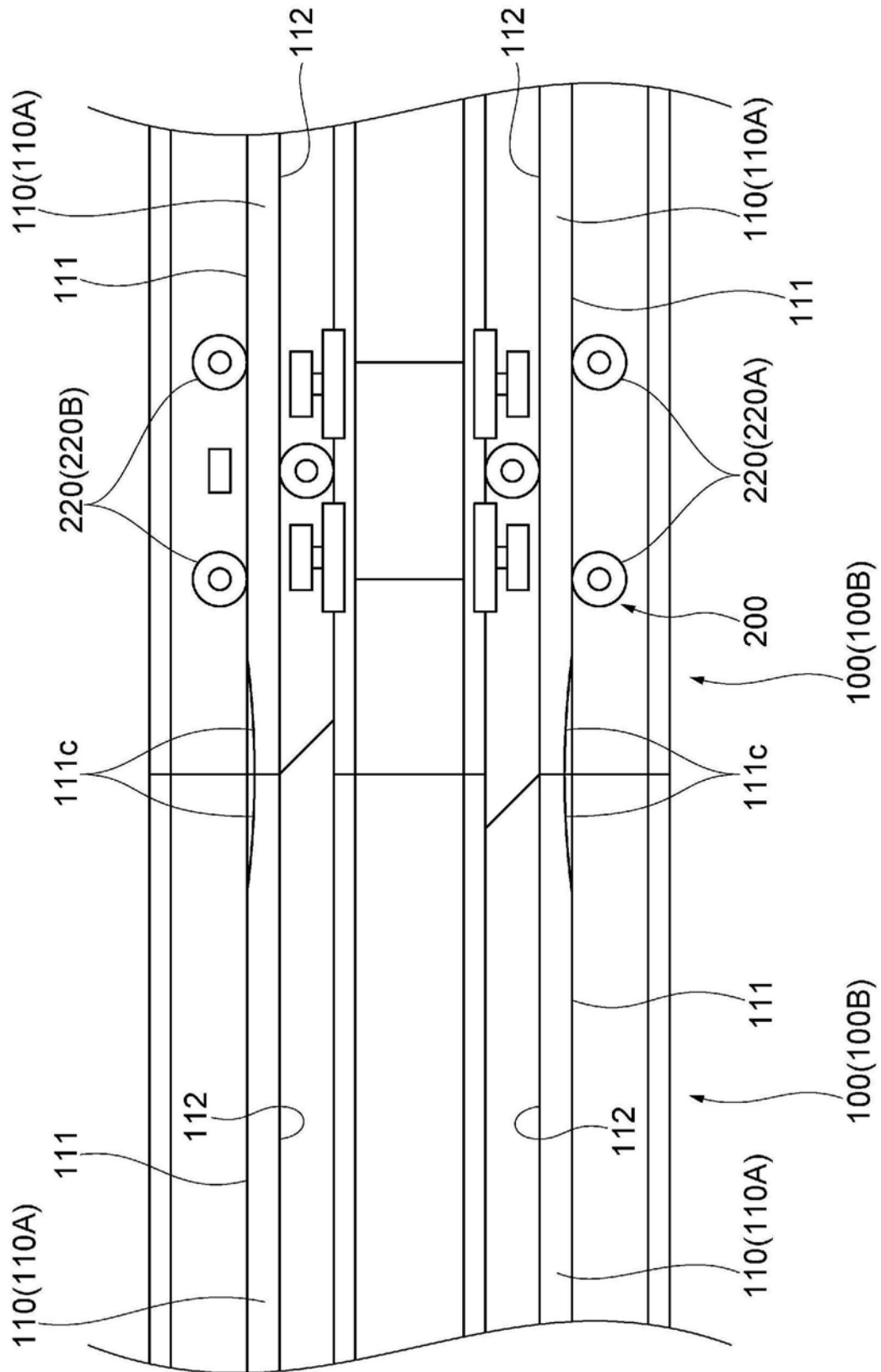


图7

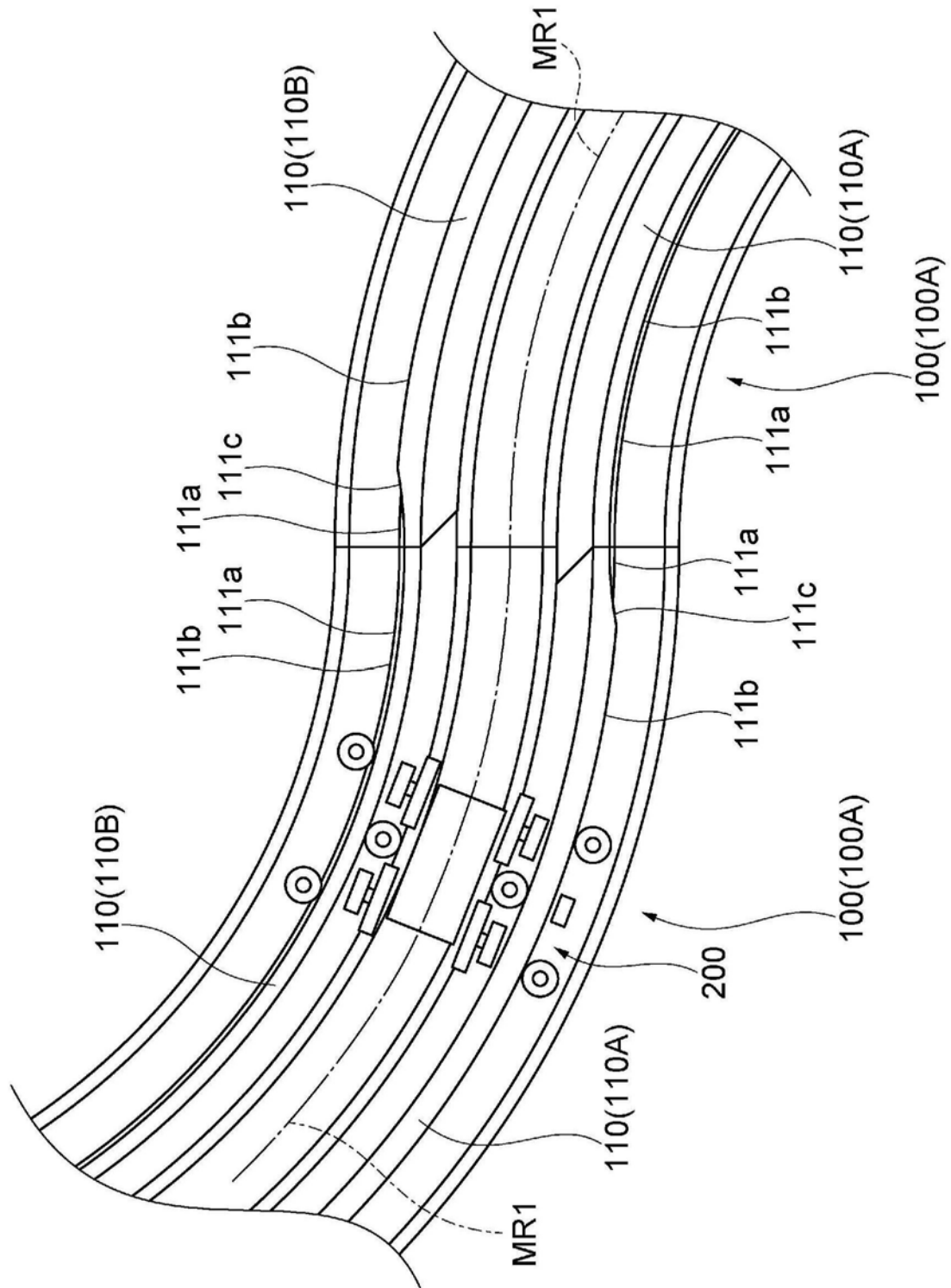


图8

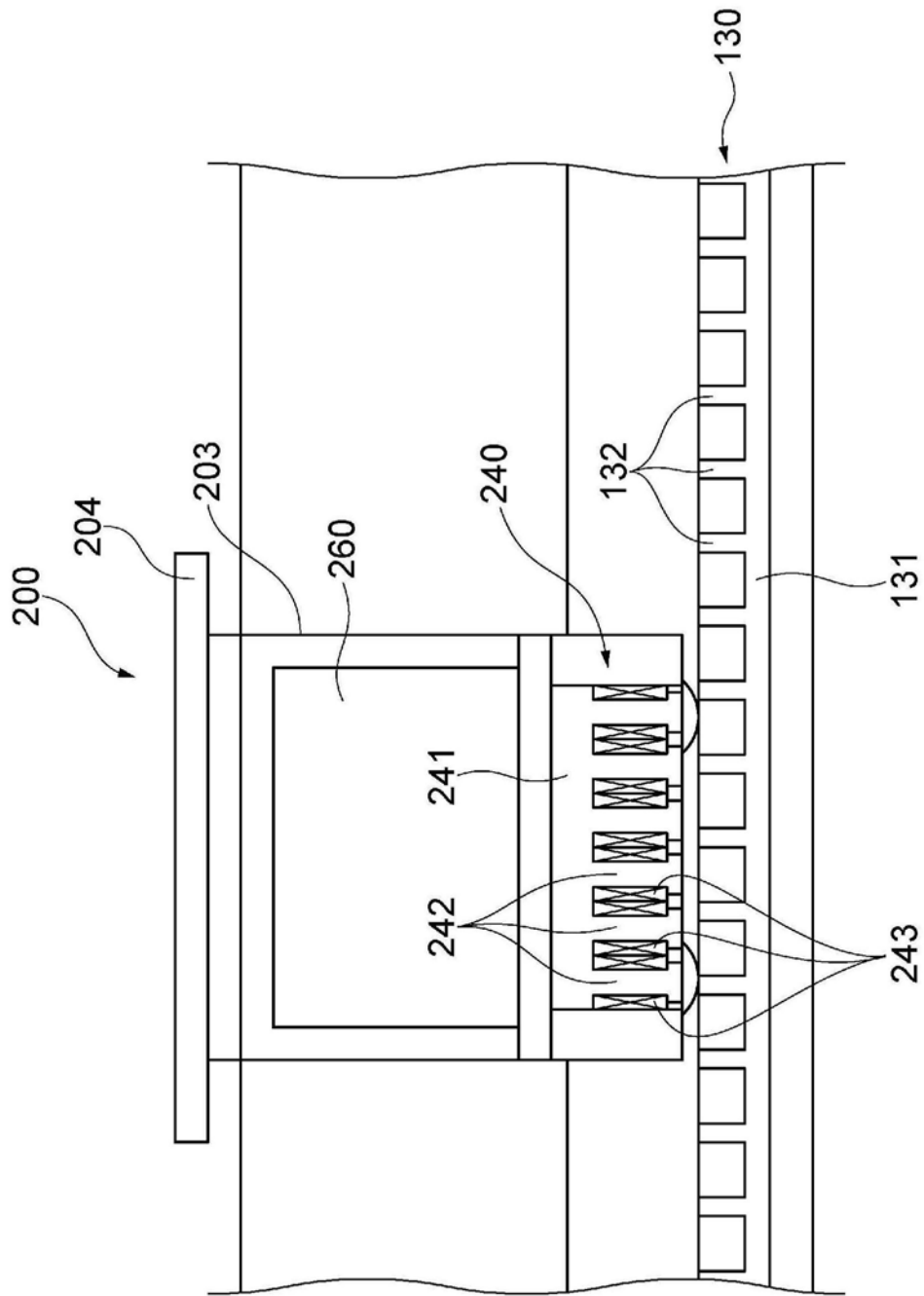


图9

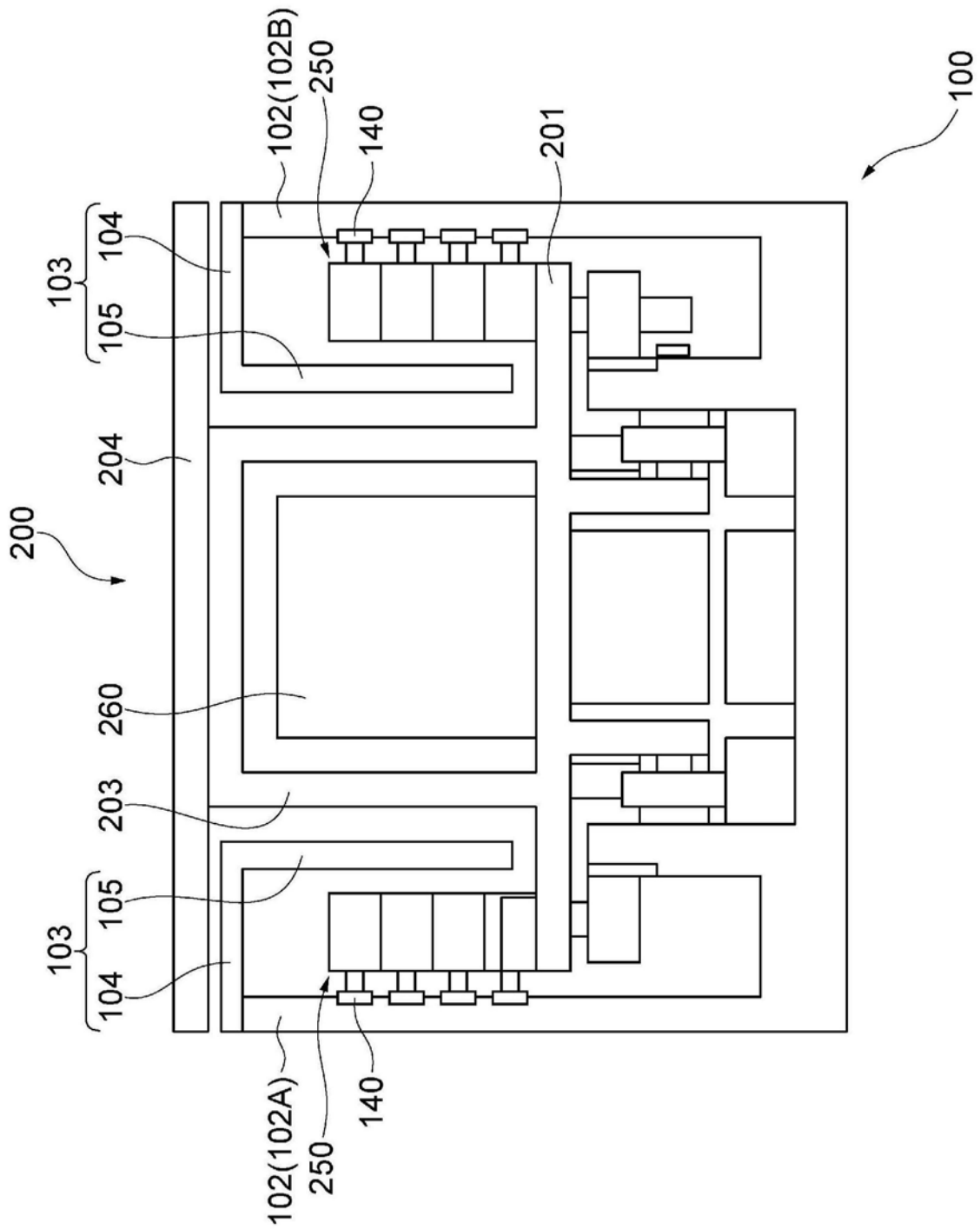


图10

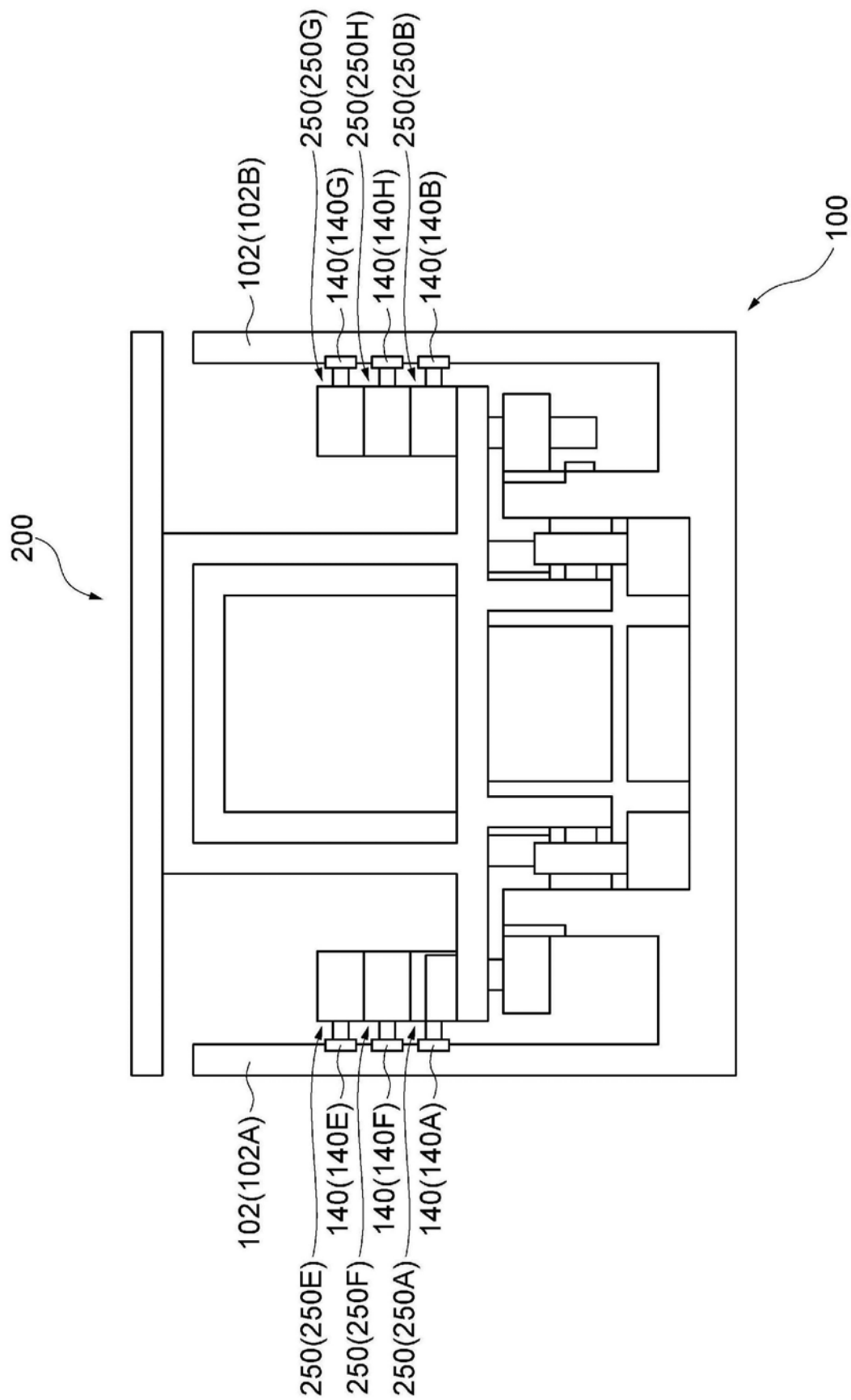


图11

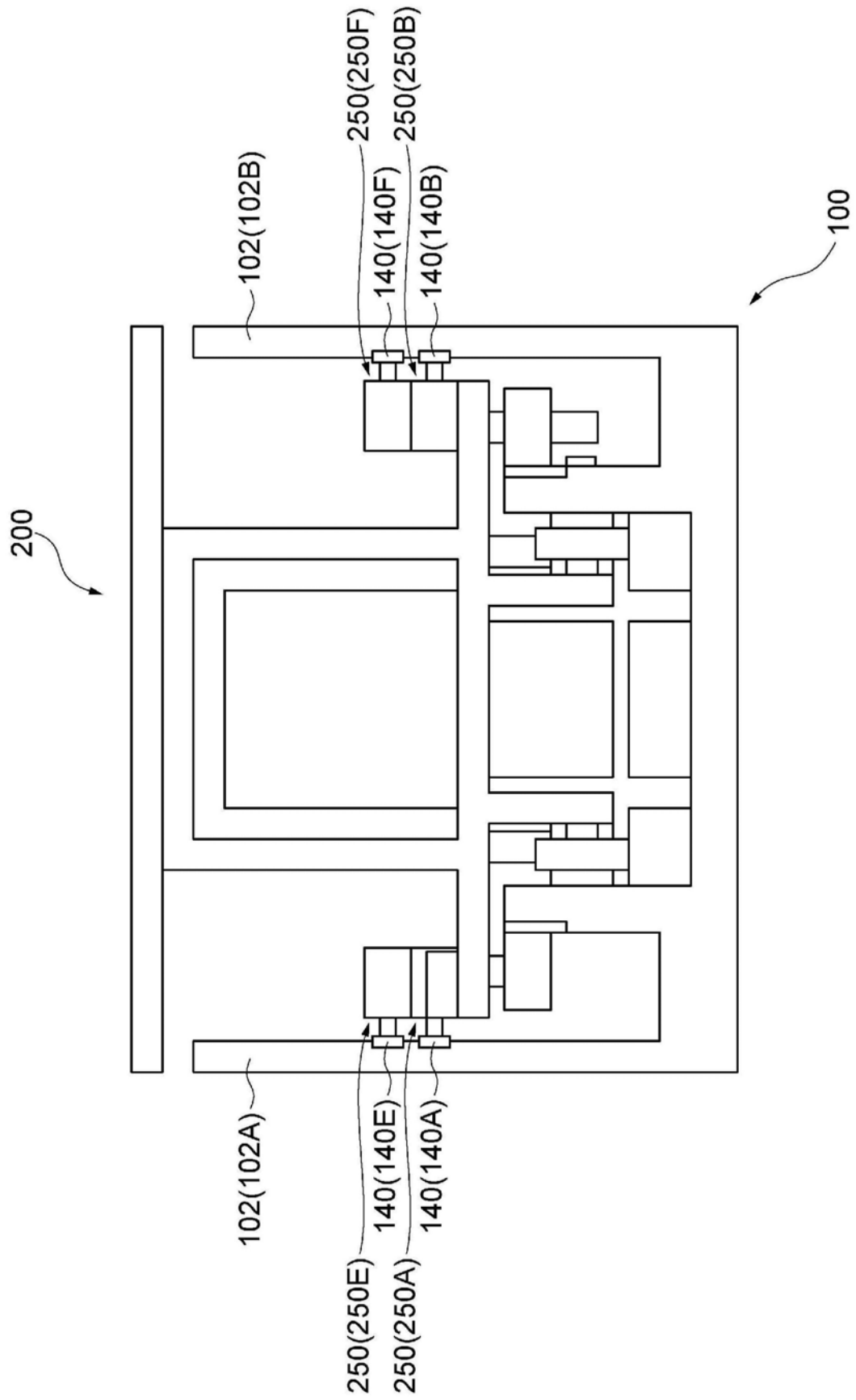


图12

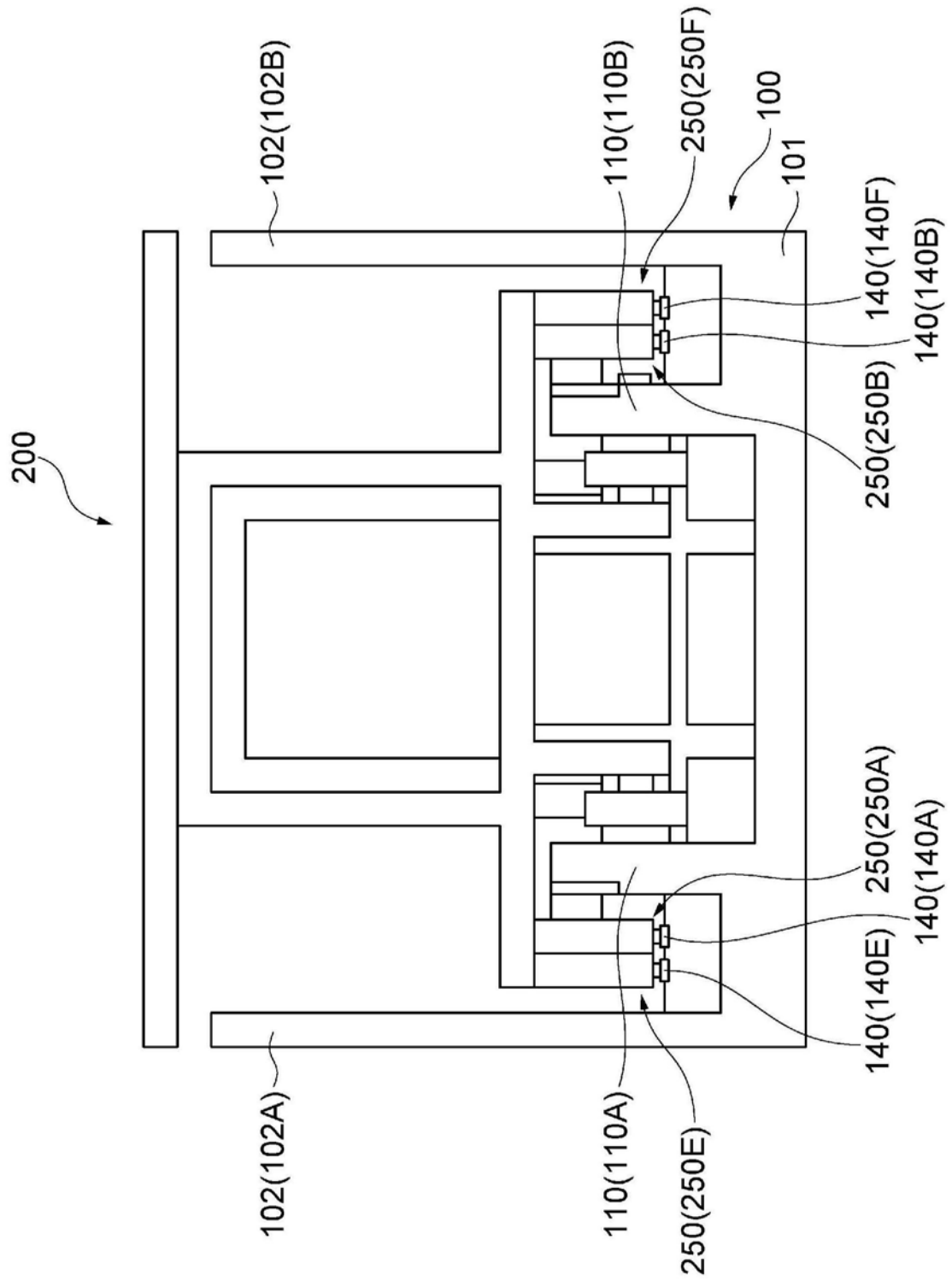


图13

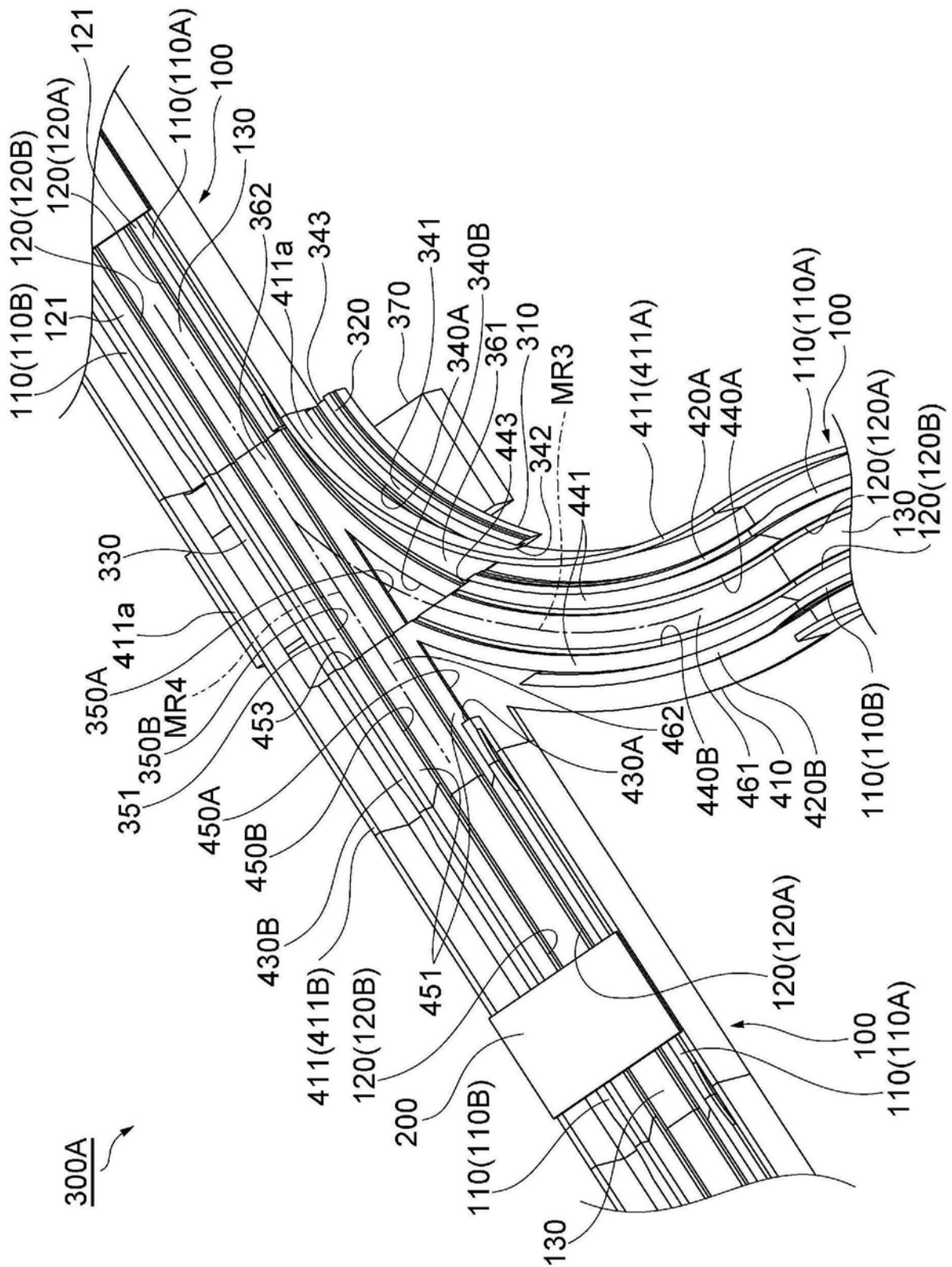


图14

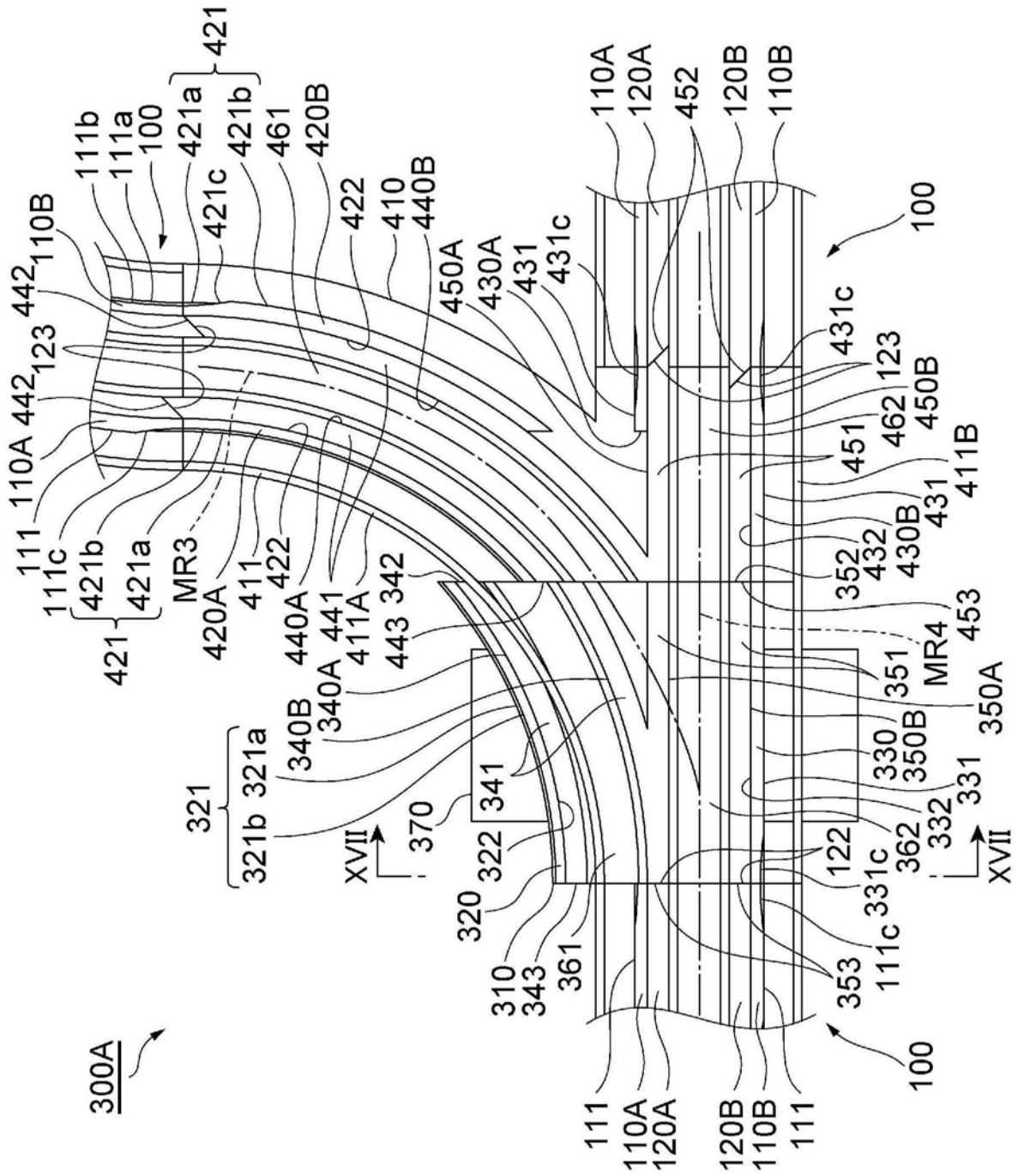


图15

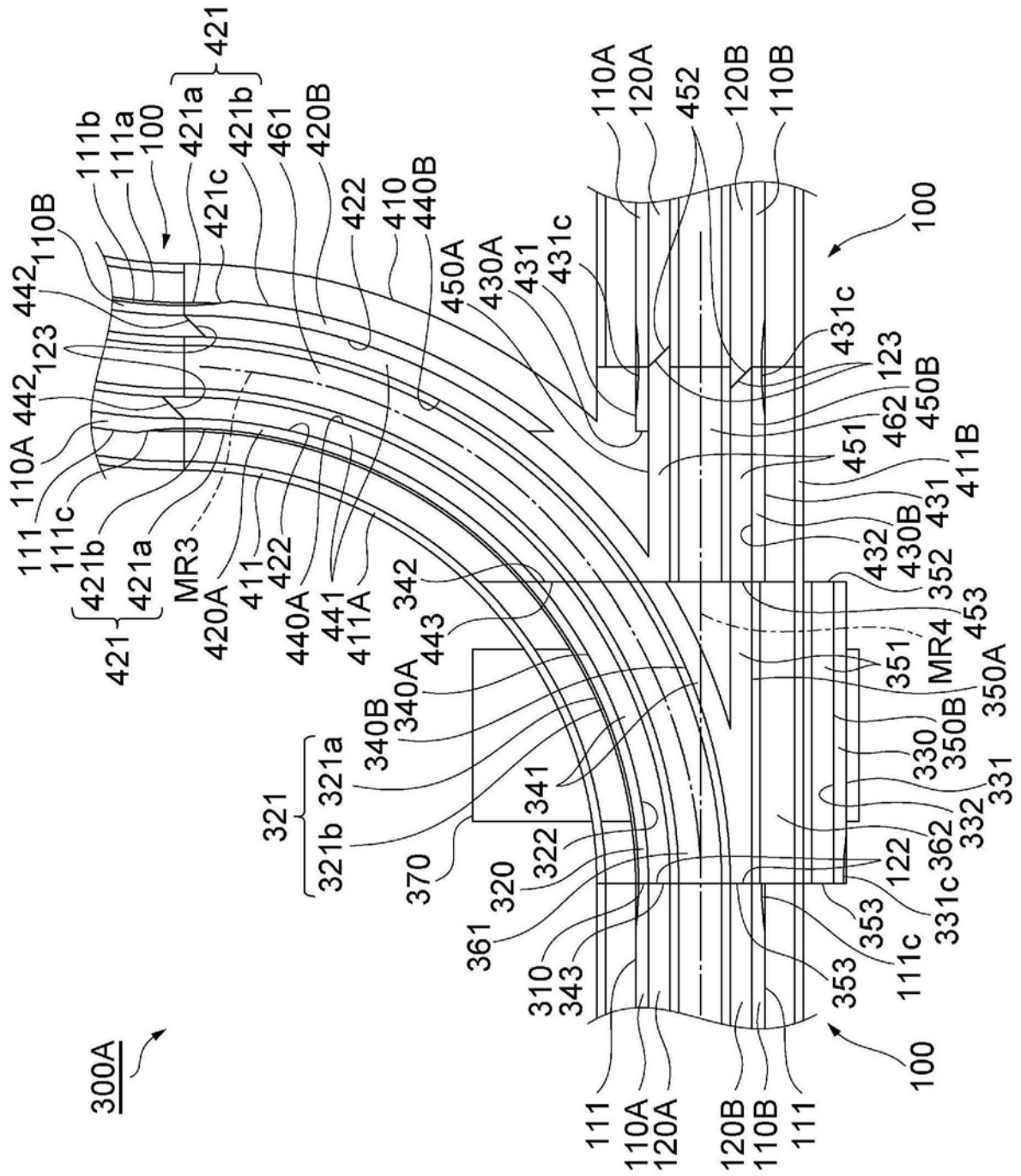


图16

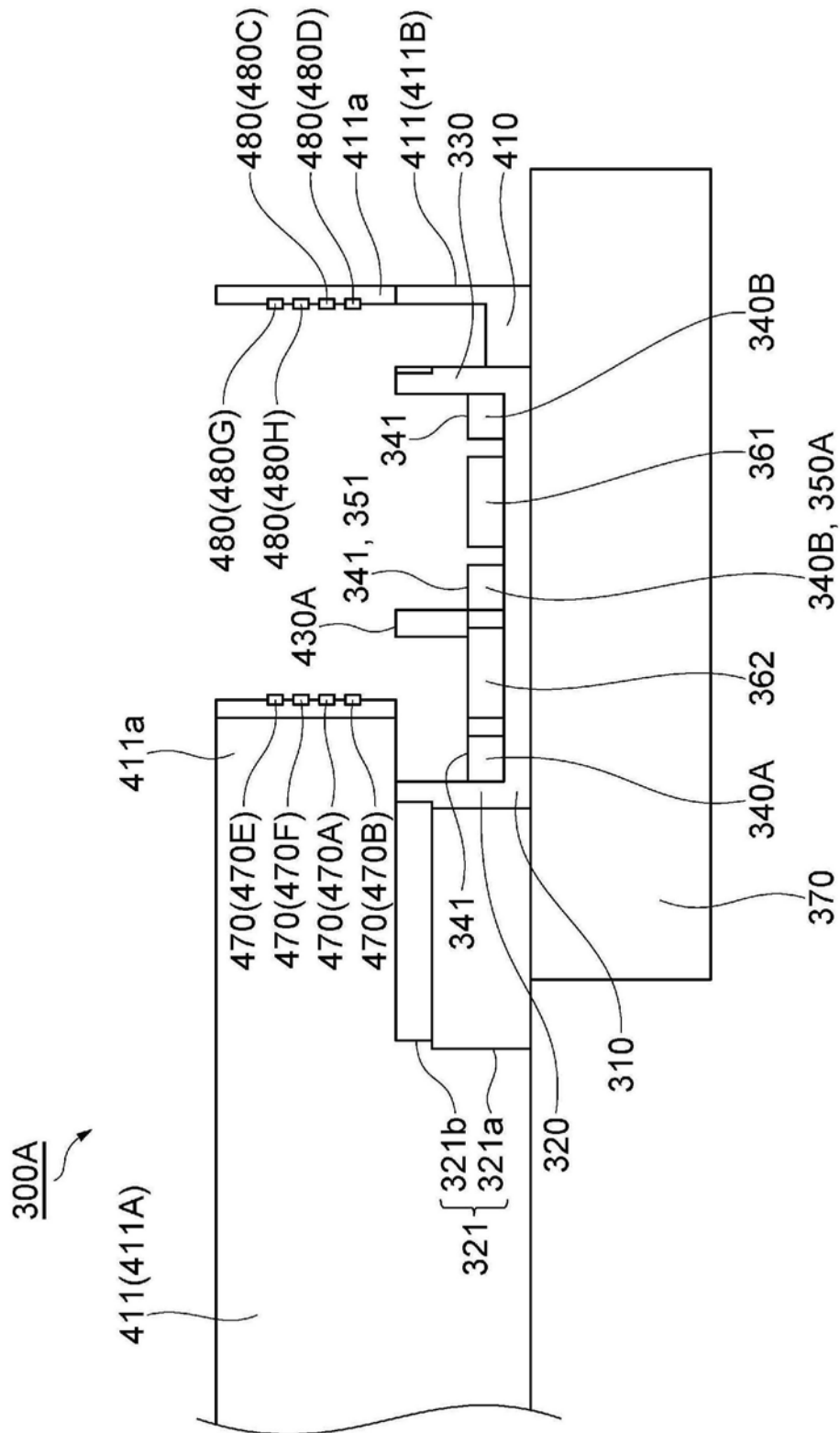


图17

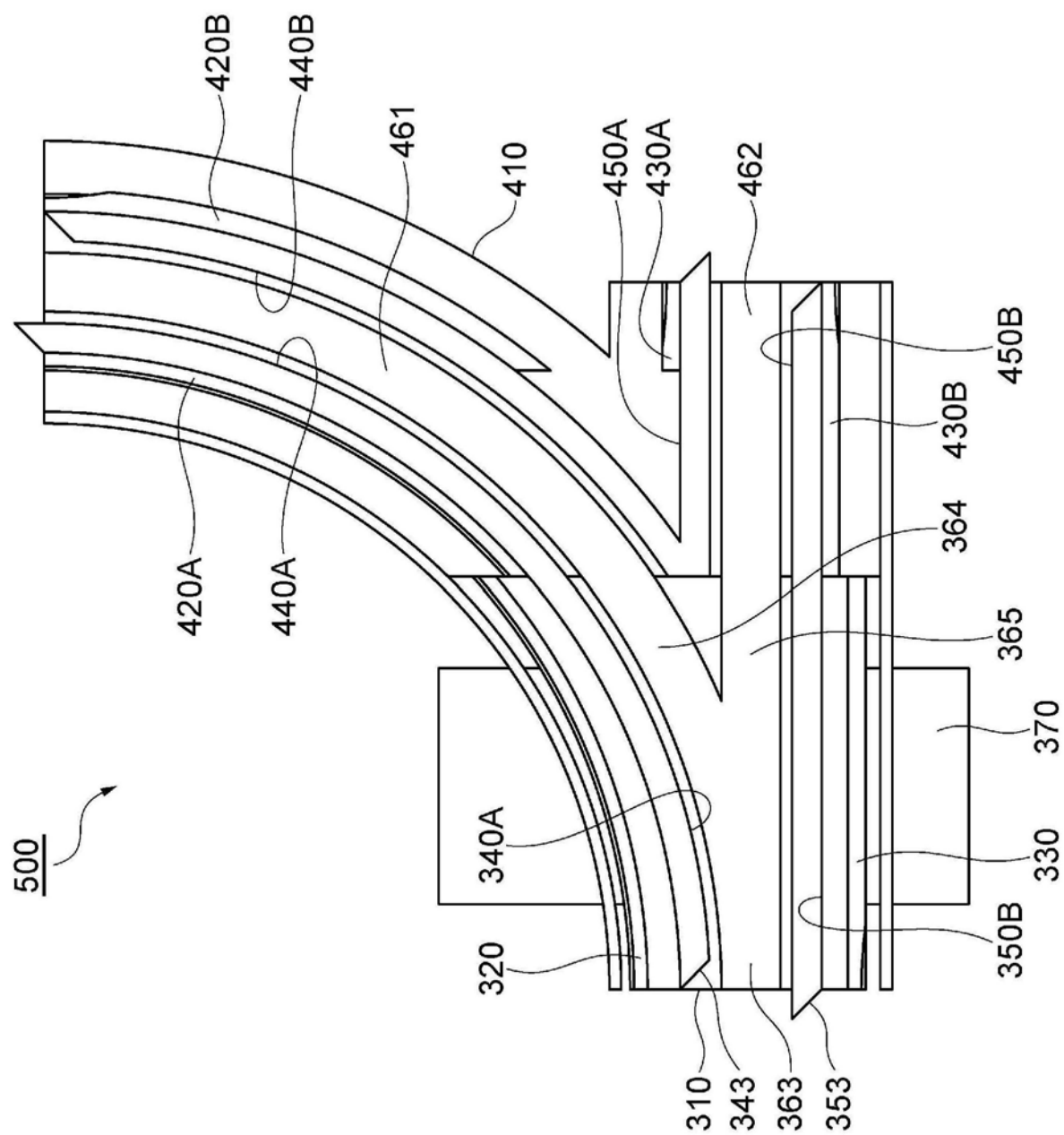


图18

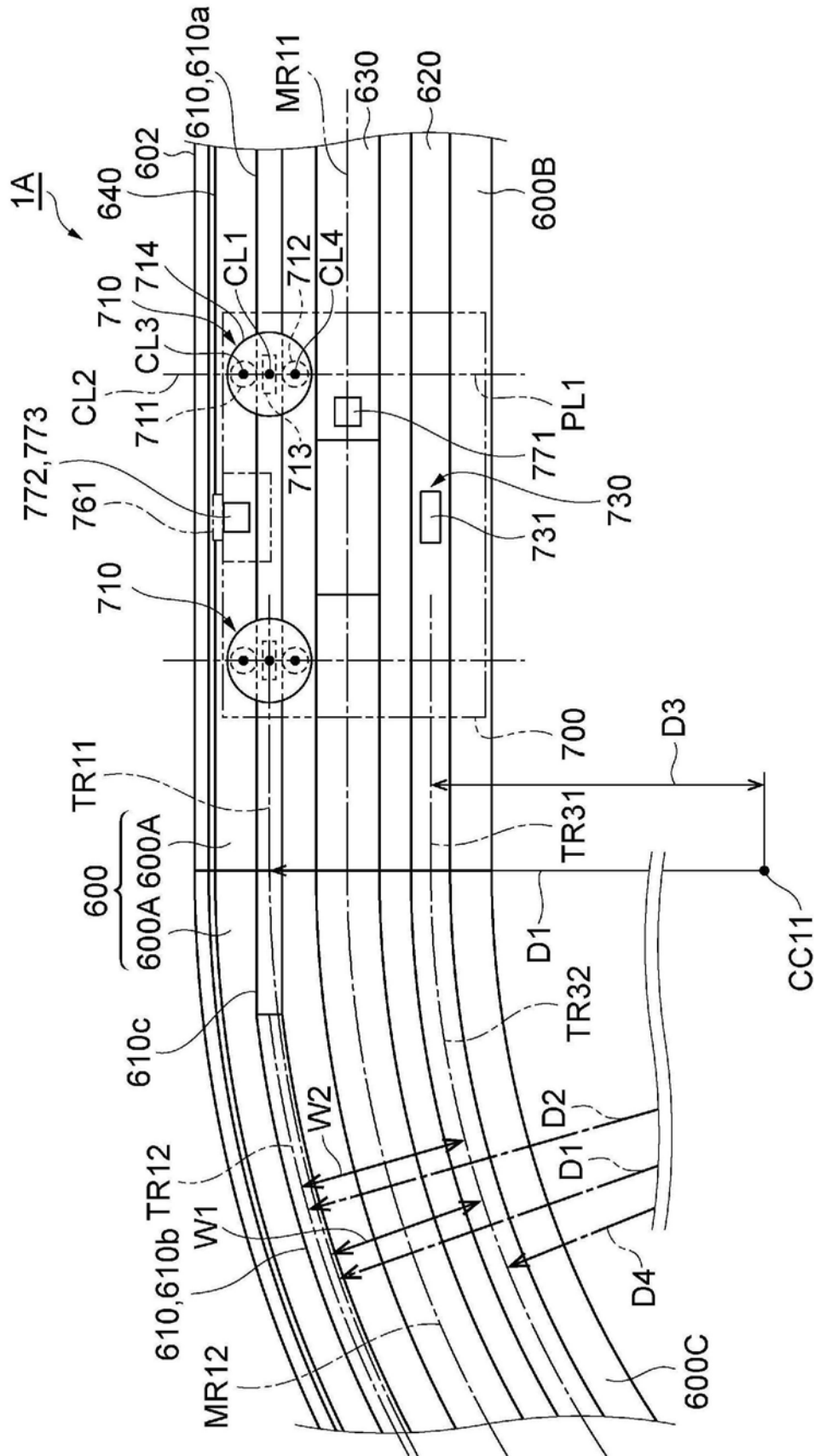


图21

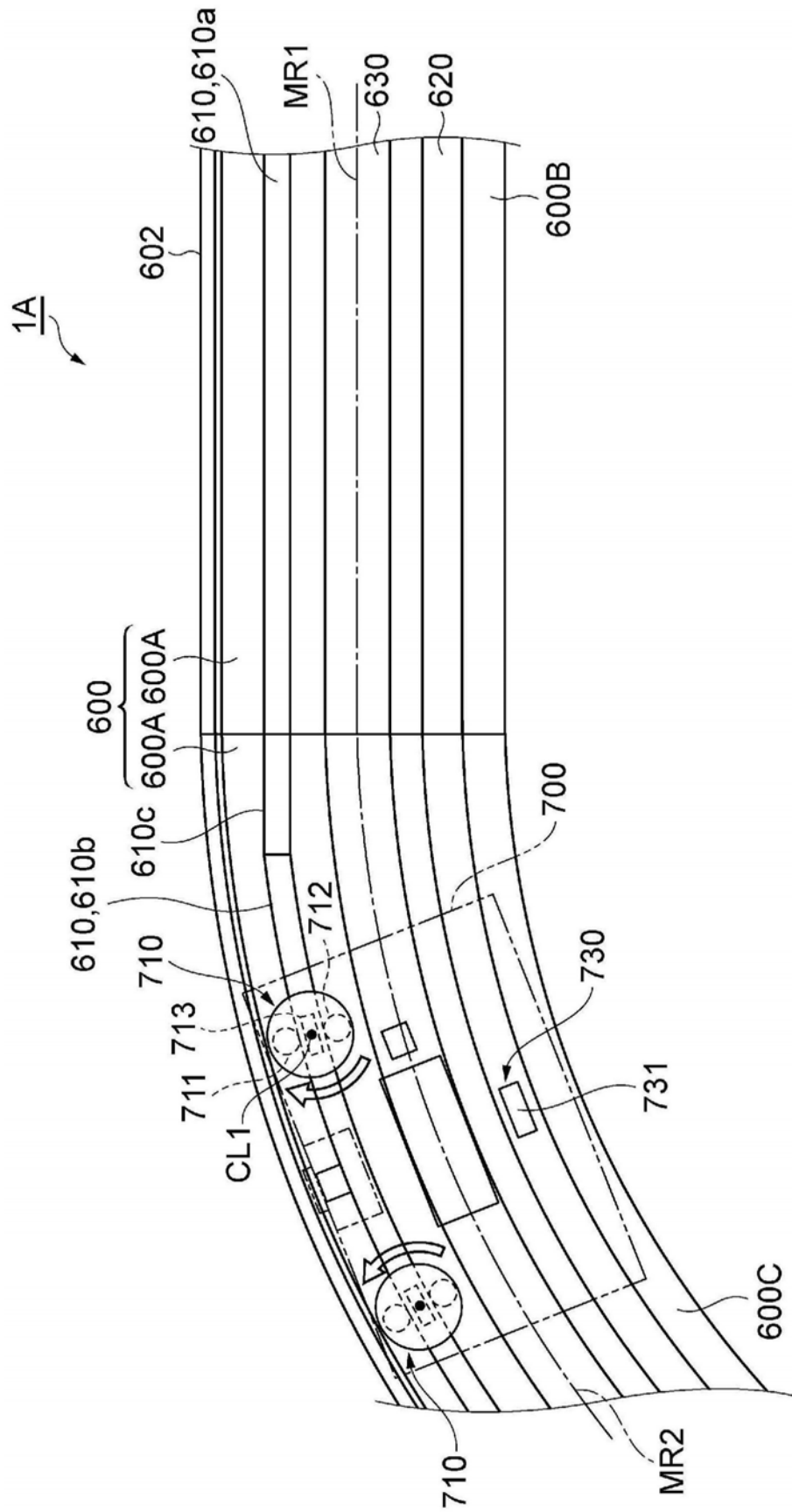


图22

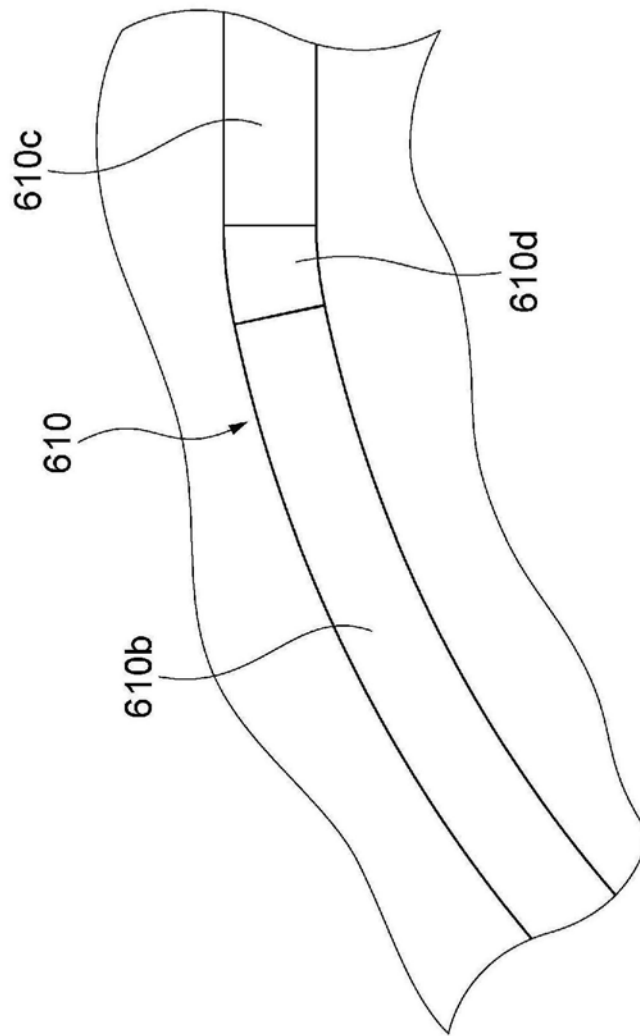


图23

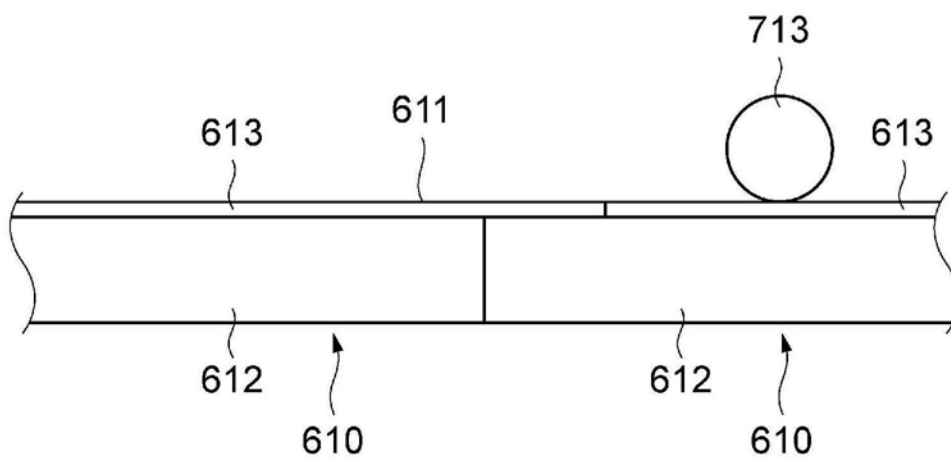


图24

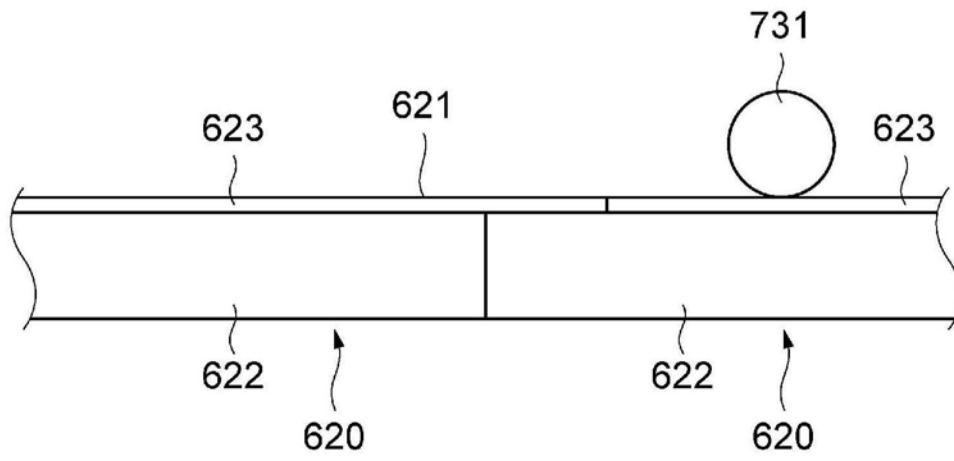


图25

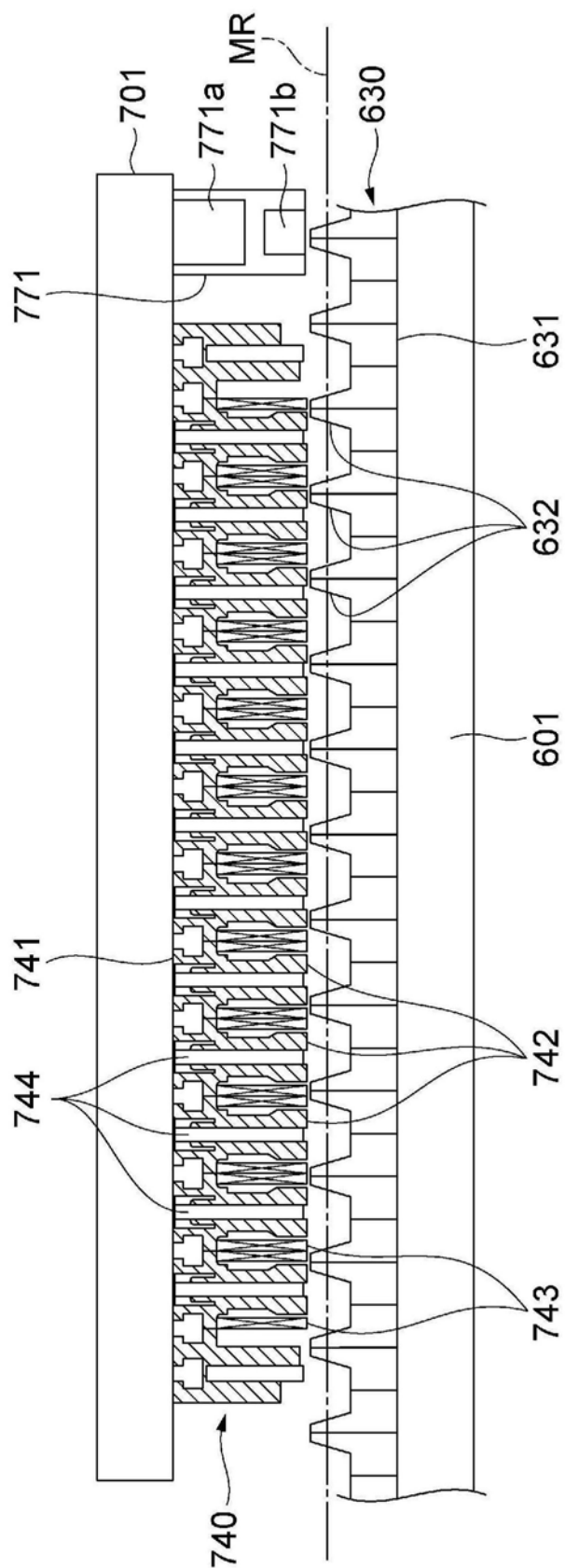


图26

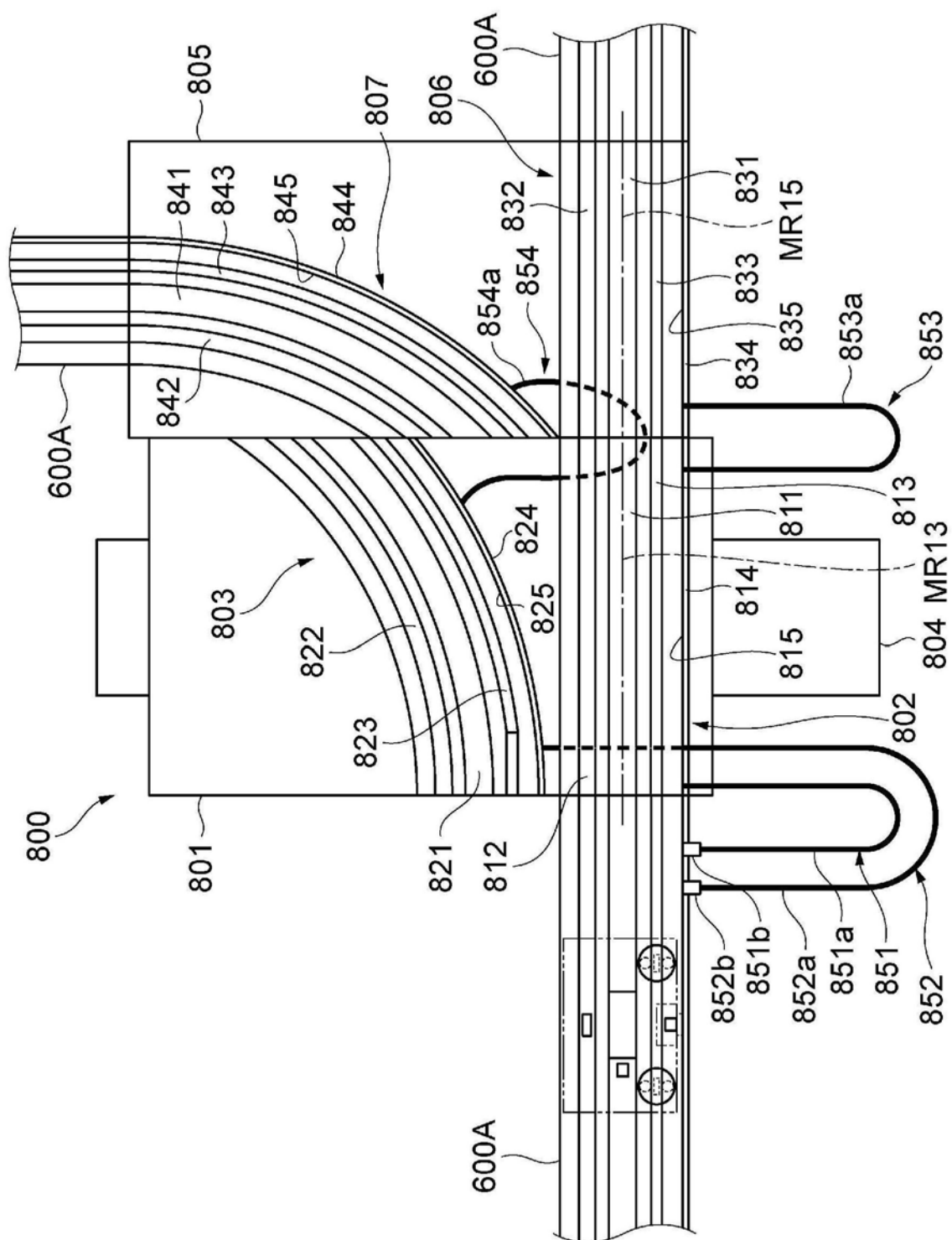


图28

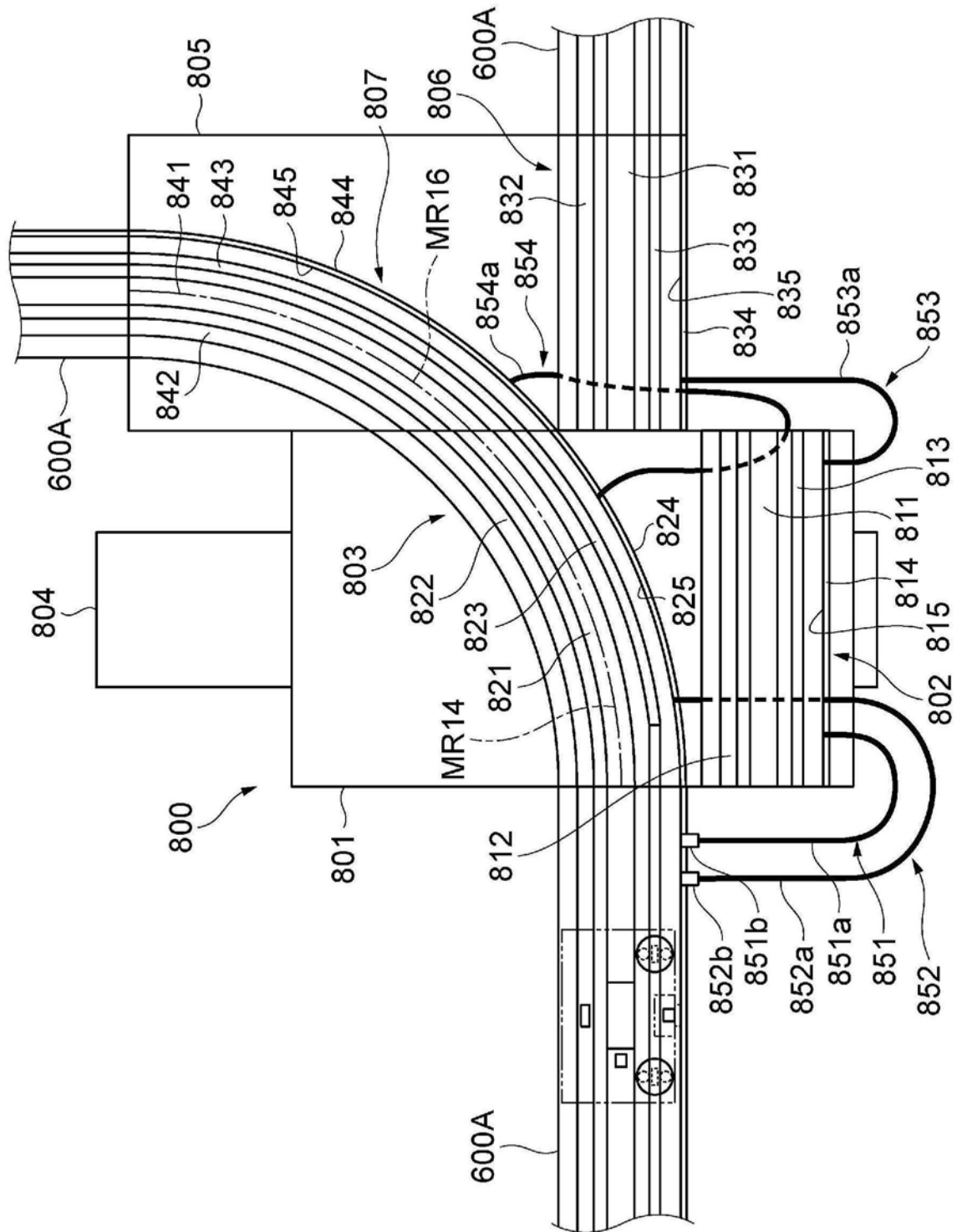


图29

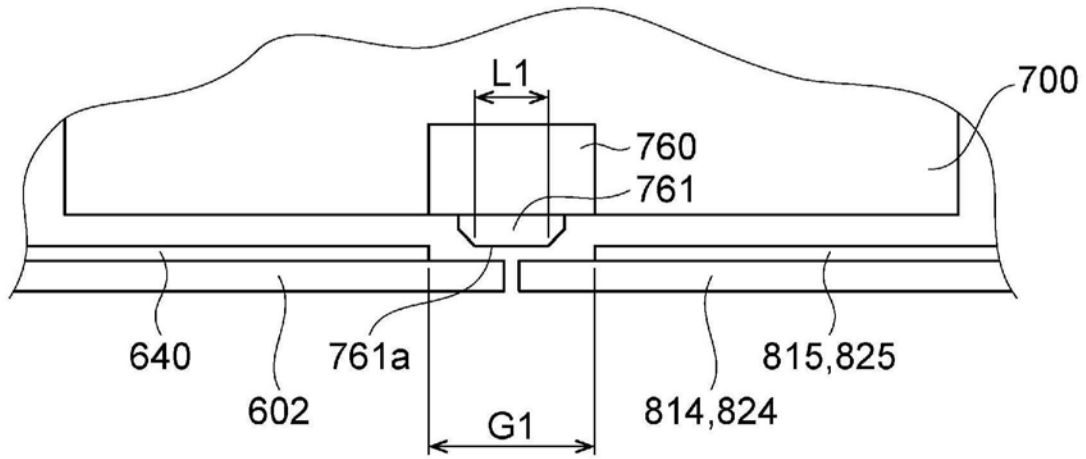


图30

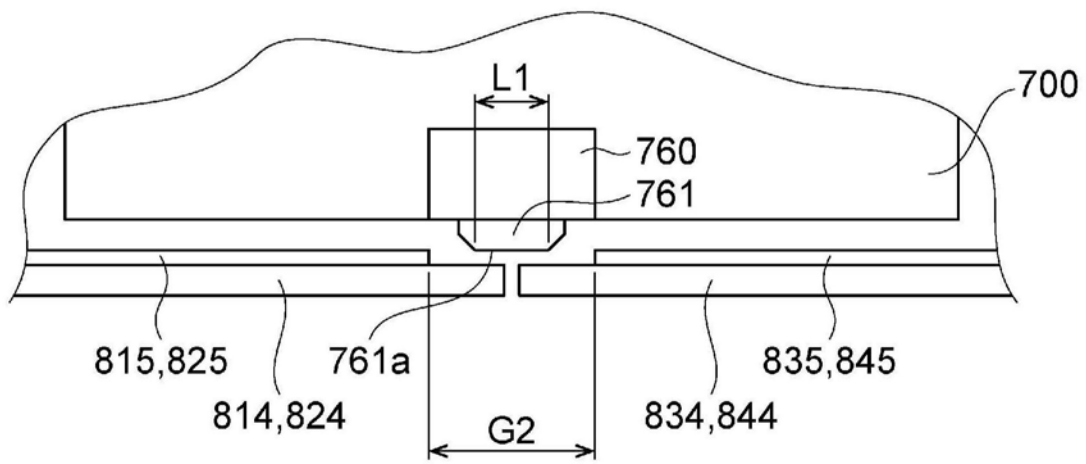


图31

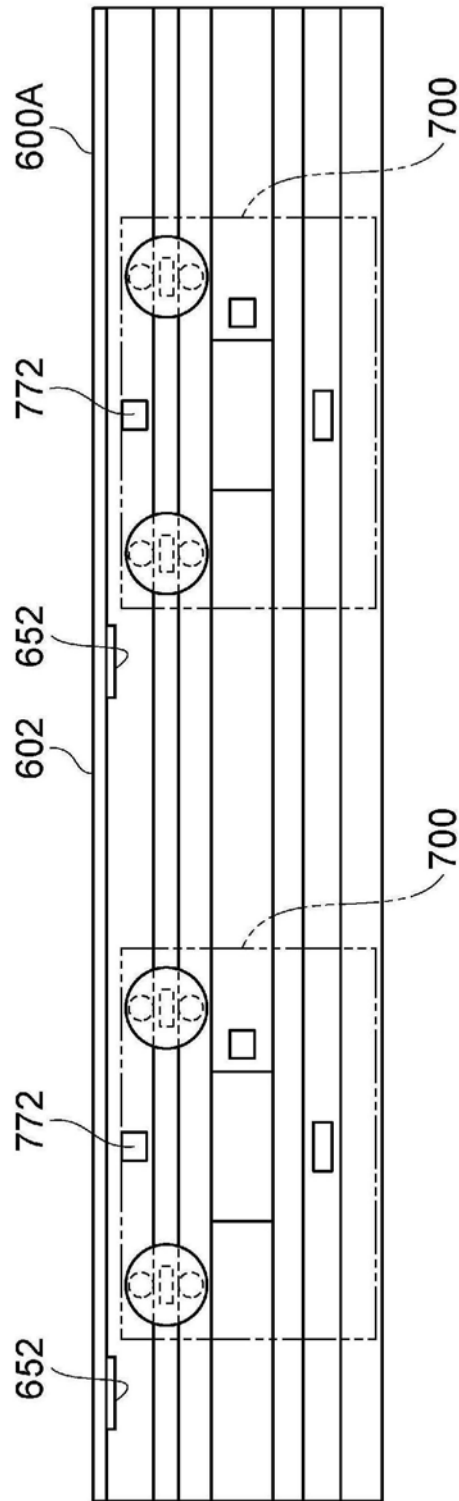


图32

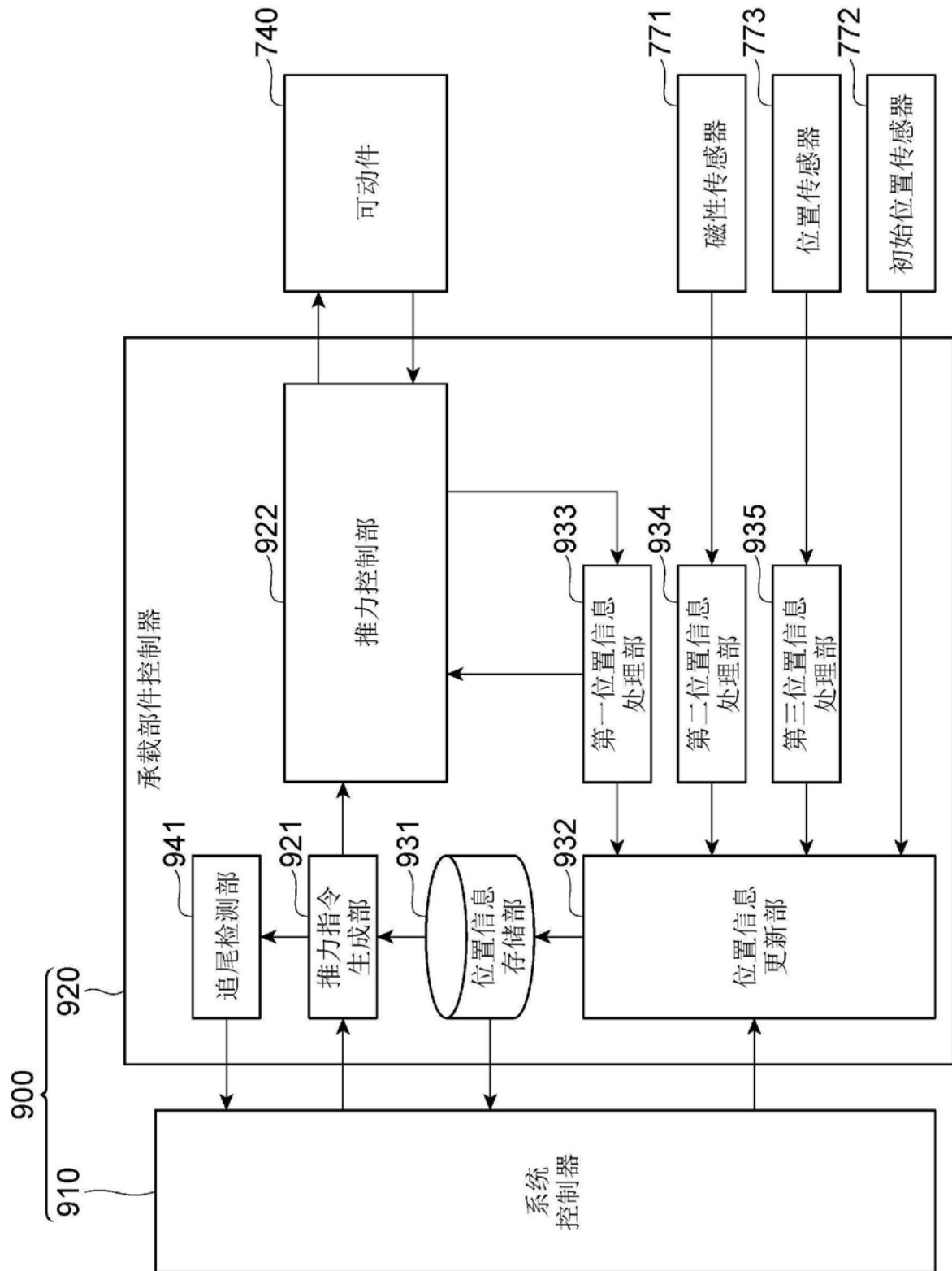


图33

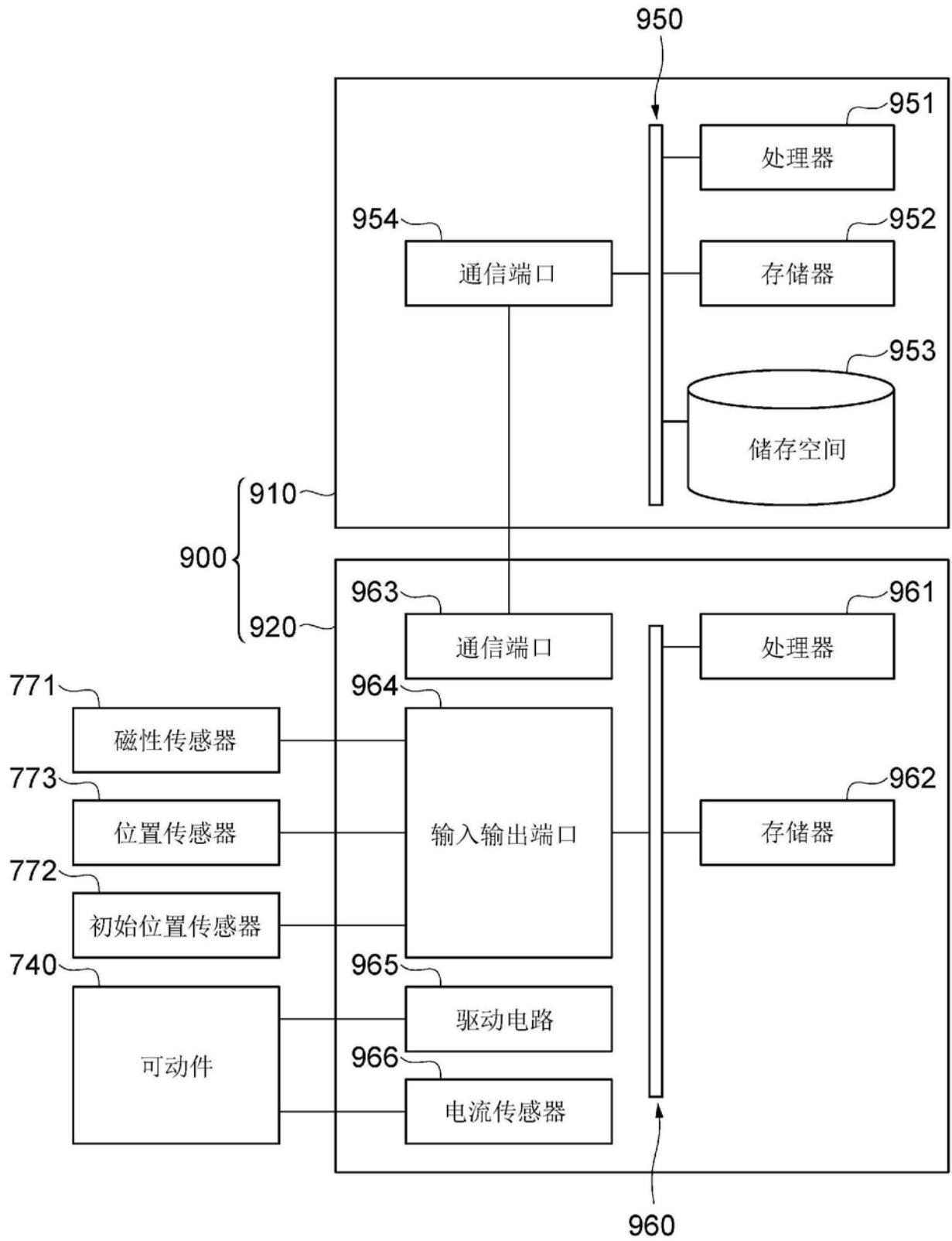


图34

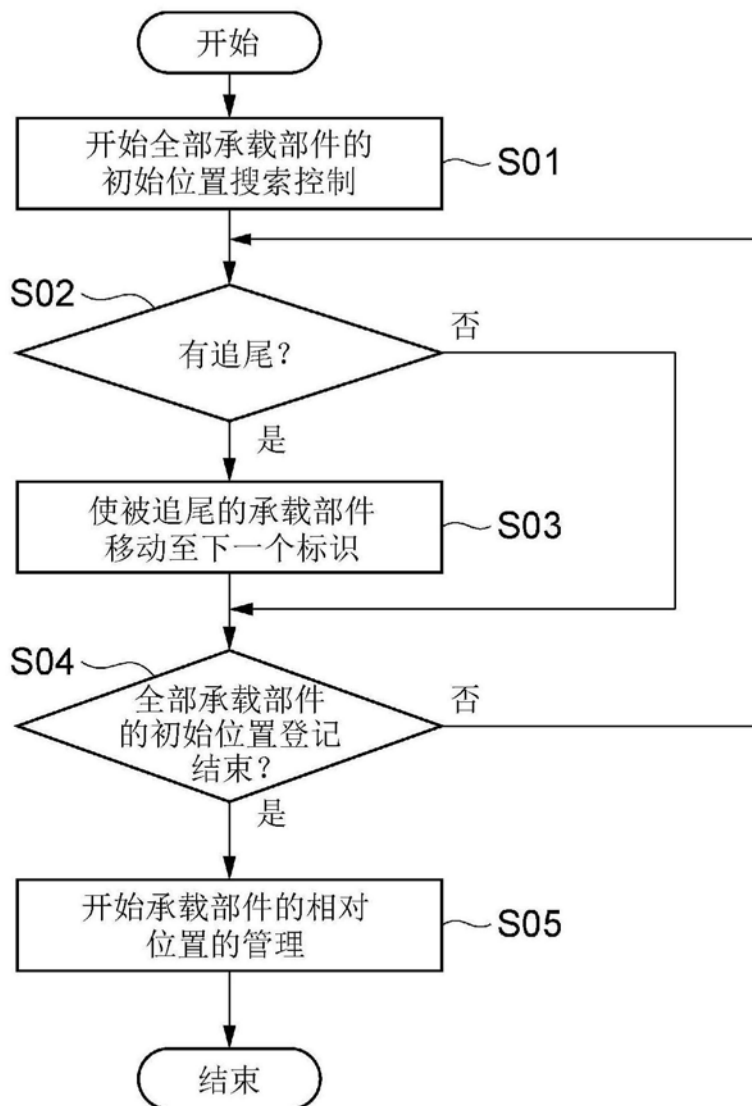


图35

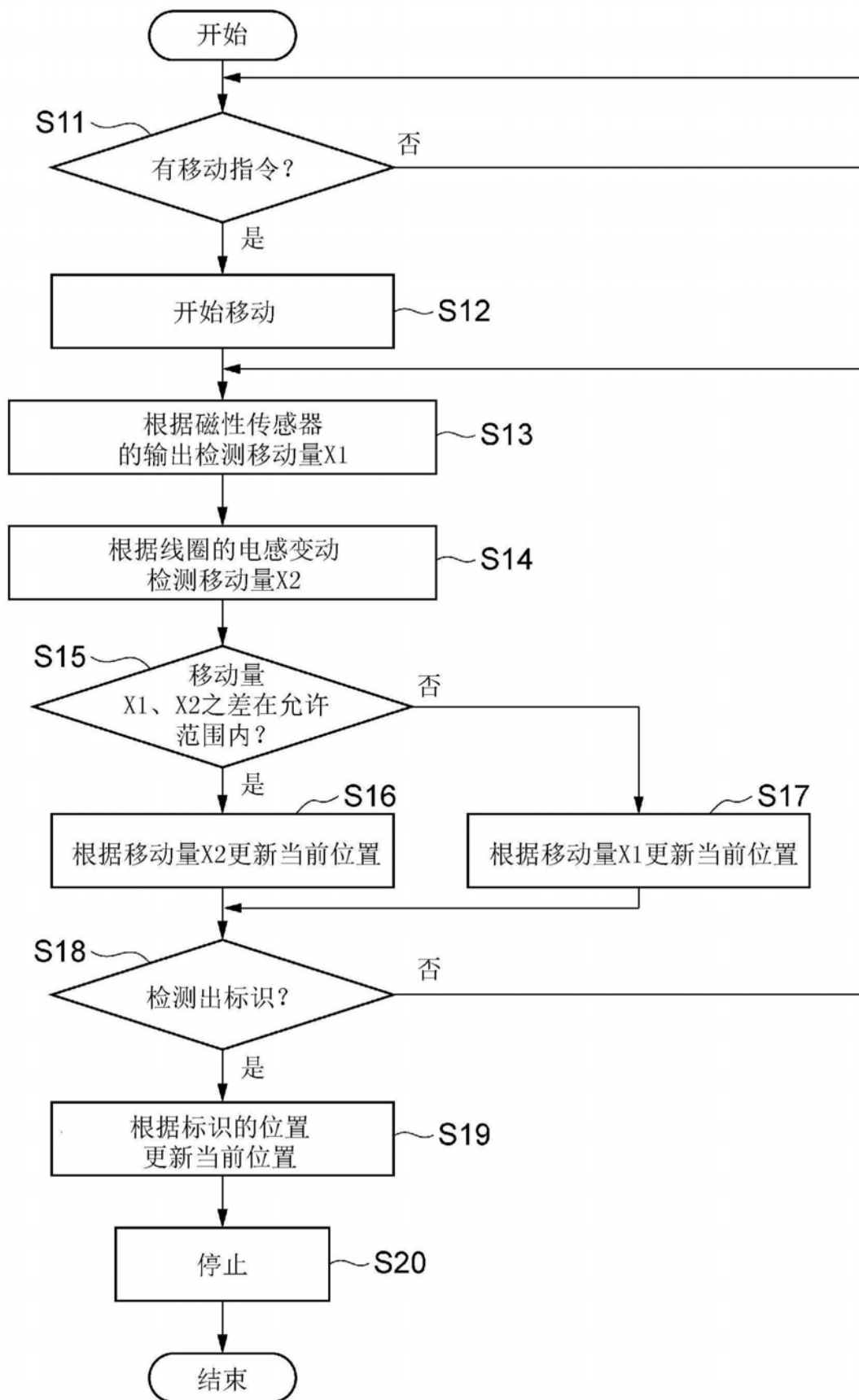


图36

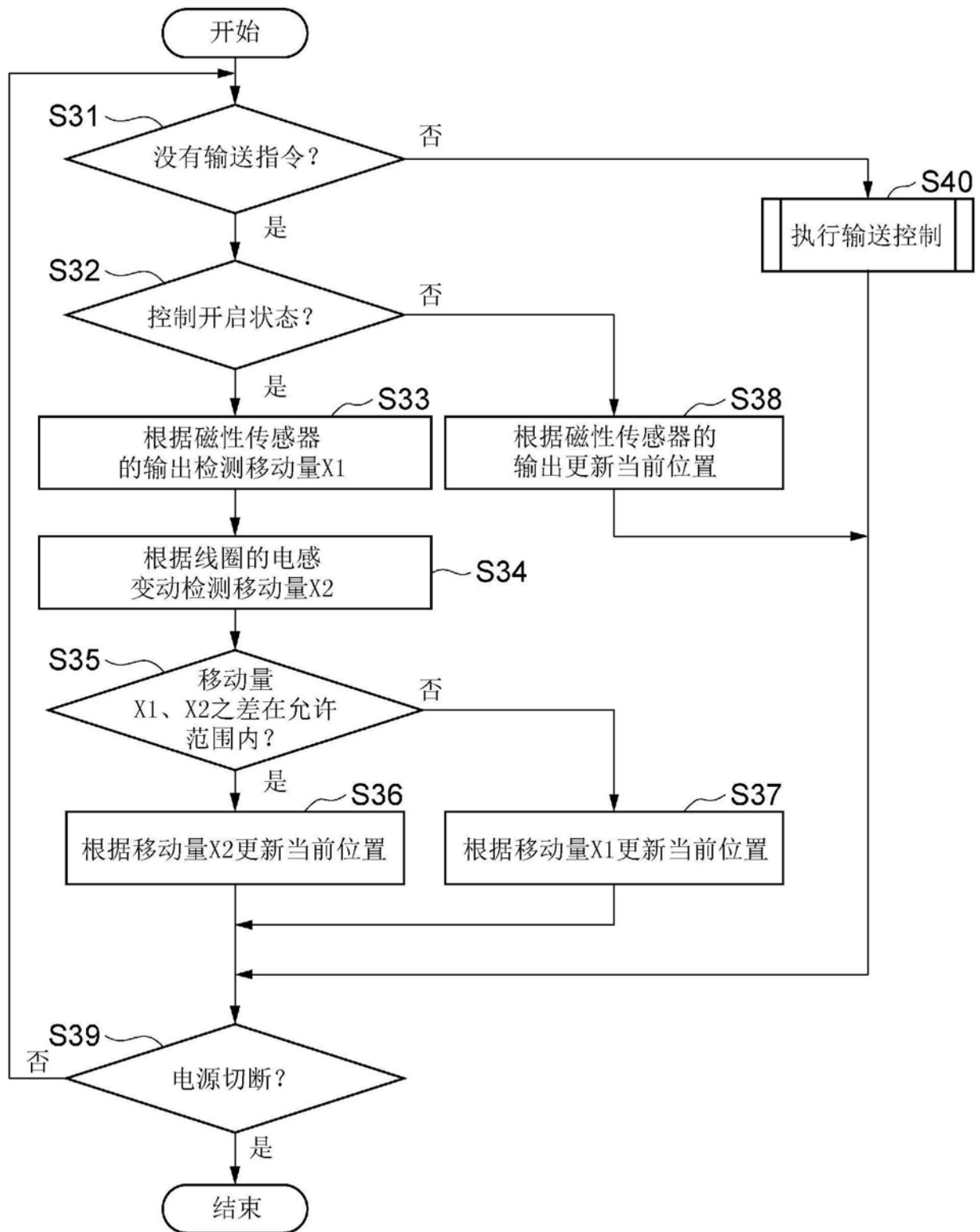


图37

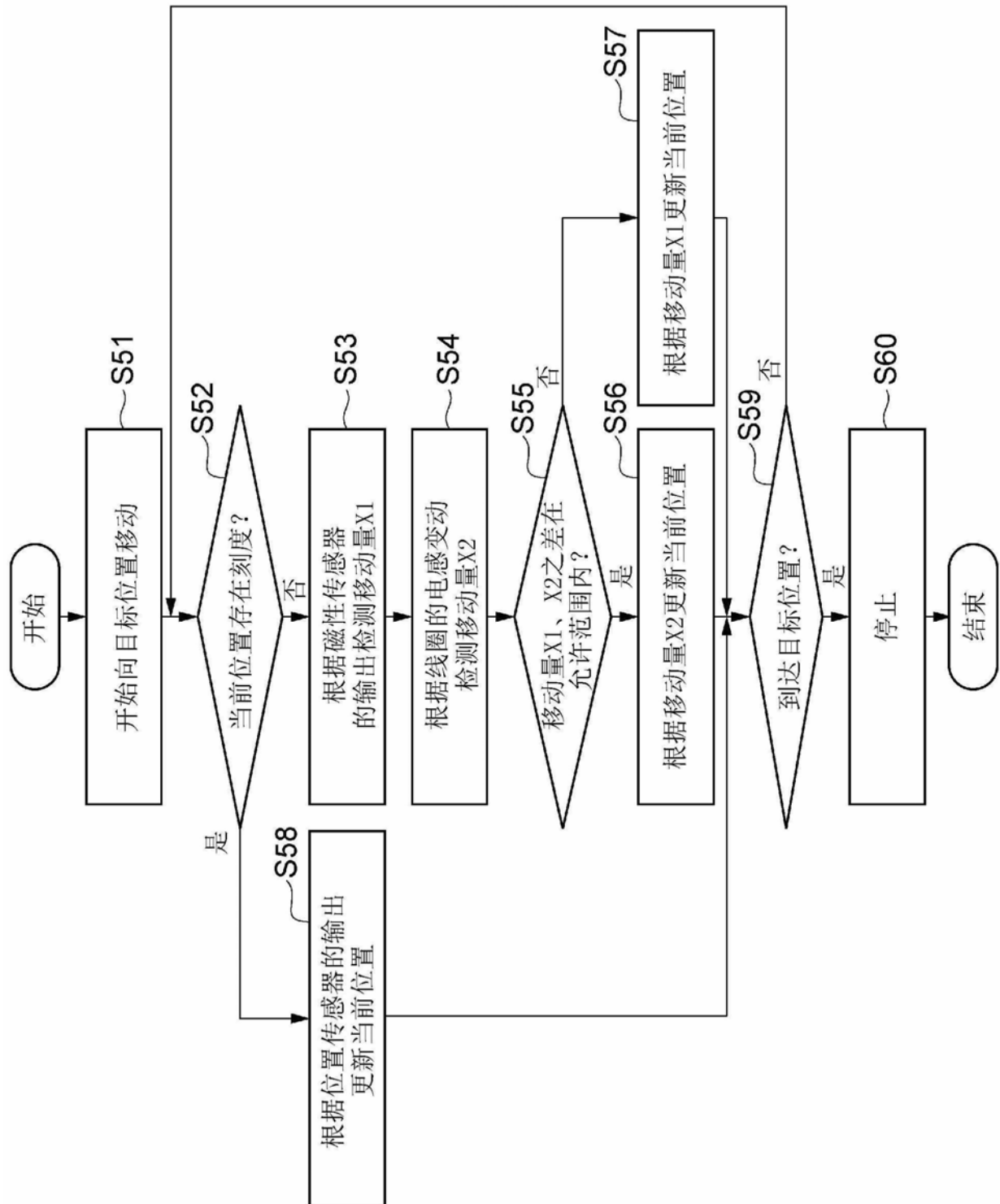


图38

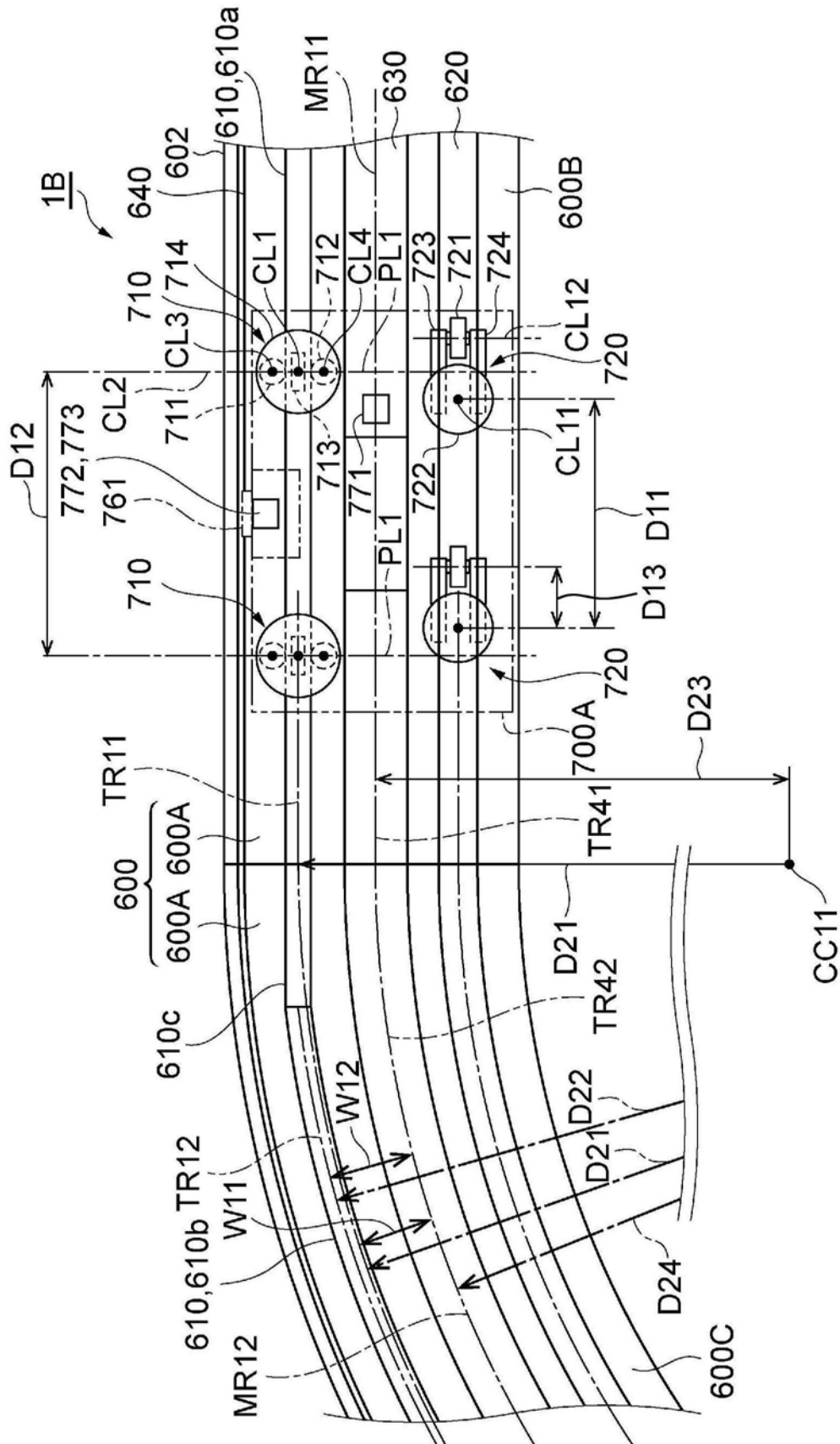


图40

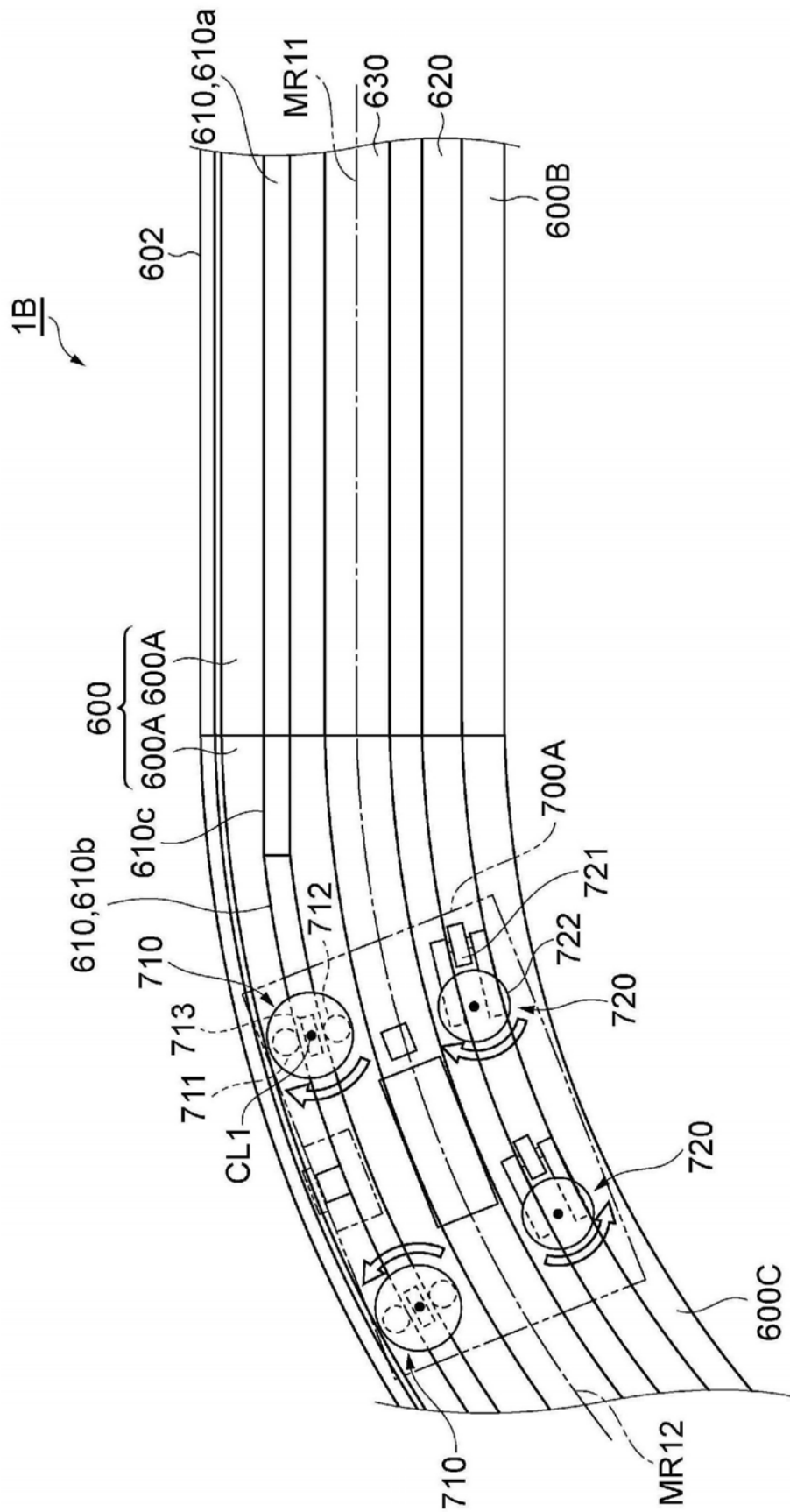


图41

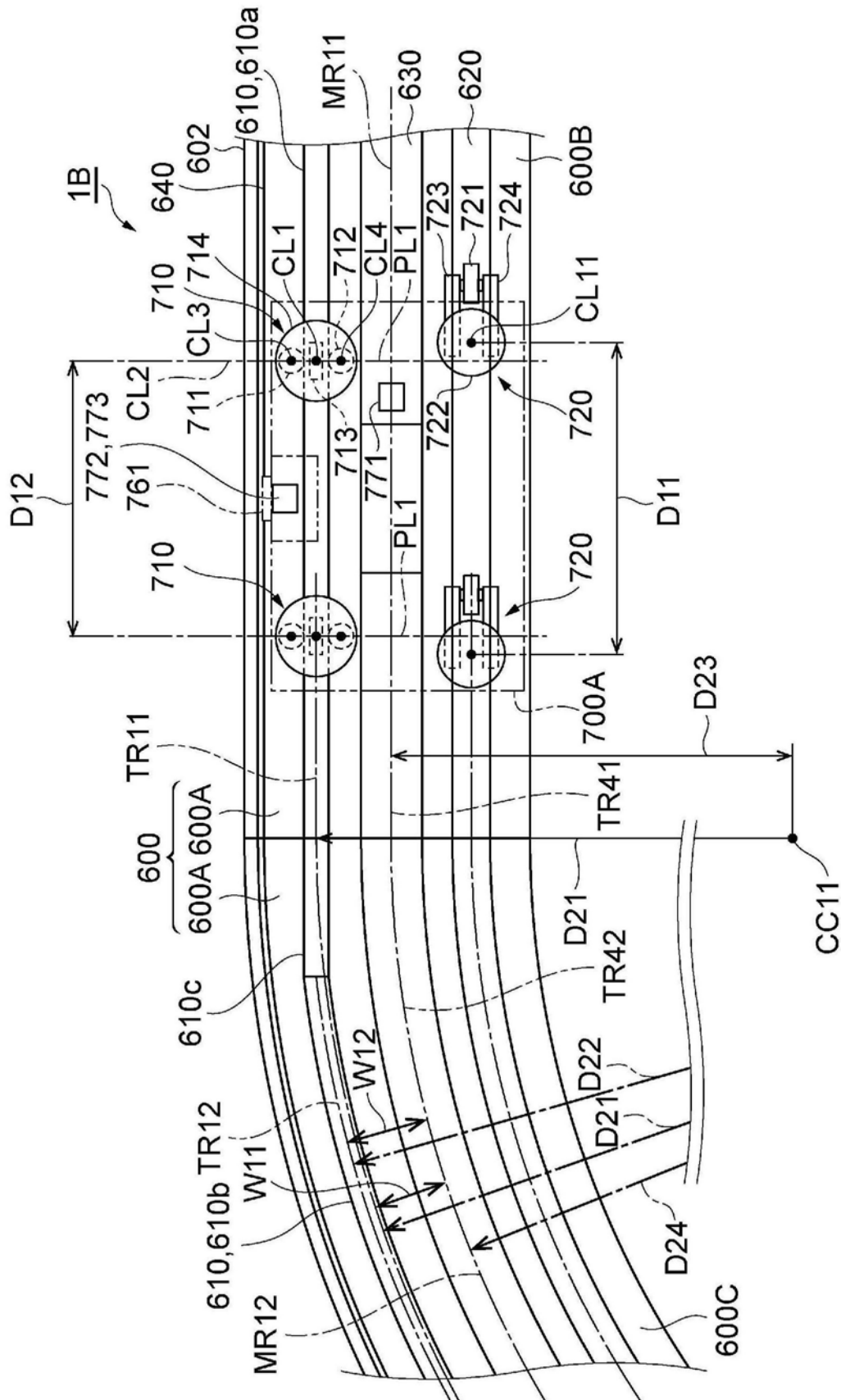


图42

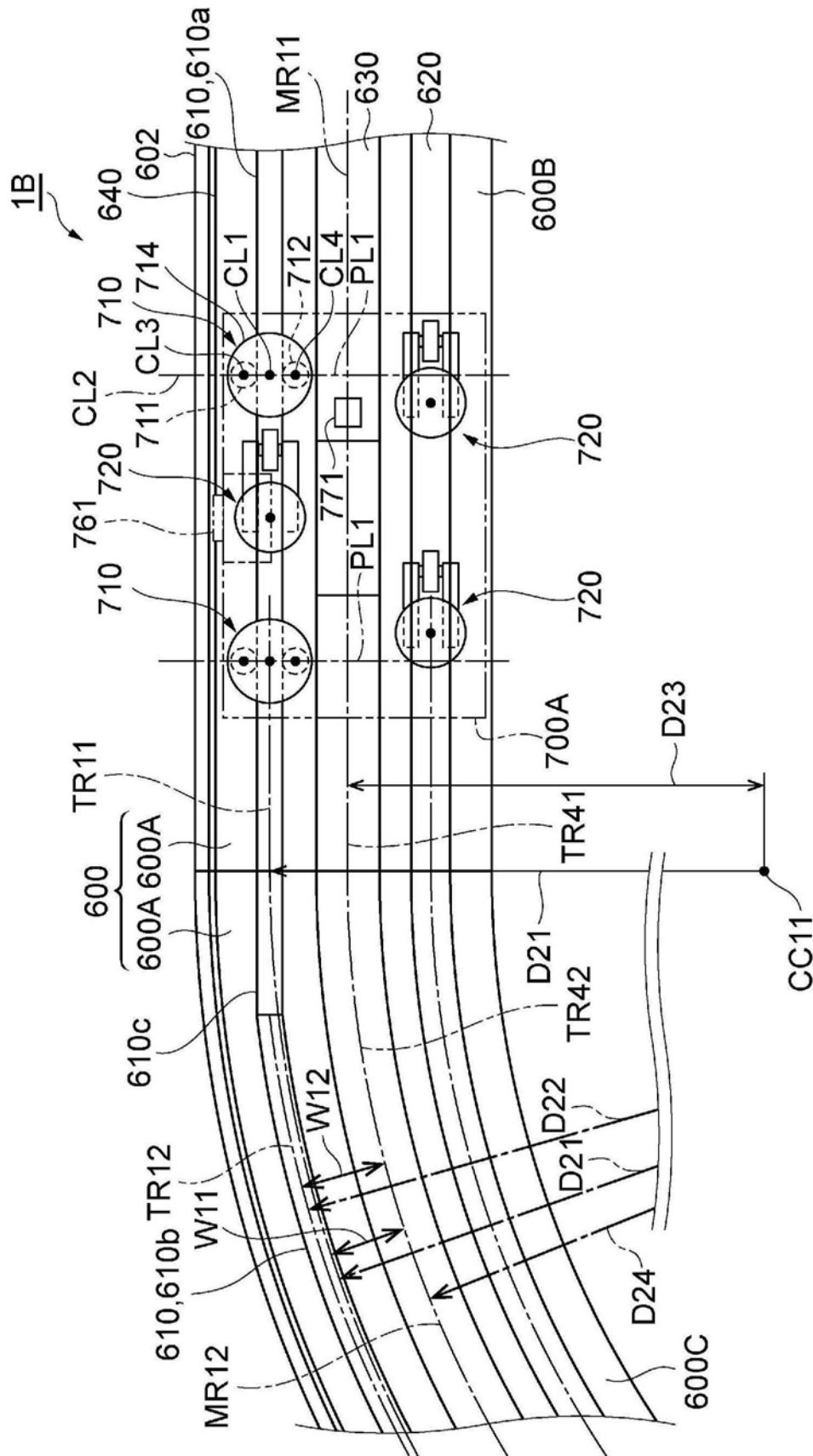


图43

