



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114126988 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202080044041.4
 (22) 申请日 2020.05.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114126988 A
 (43) 申请公布日 2022.03.01
 (30) 优先权数据
 2019-114535 2019.06.20 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.12.15
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2020/018612 2020.05.08
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/255577 JA 2020.12.24
 (73) 专利权人 村田机械株式会社
 地址 日本京都府
 (72) 发明人 北村亘
 (74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
 11256
 专利代理师 沈静

(51) Int.Cl.
B65G 1/00 (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 2005001804 A, 2005.01.06
 JP 2016053754 A, 2016.04.14
 JP H09295707 A, 1997.11.18
 CN 101183431 A, 2008.05.21
 CN 107128658 A, 2017.09.05
 DE 202013008718 U1, 2013.12.19
 JP 2002068481 A, 2002.03.08
 JP 2002265009 A, 2002.09.18
 JP 2003150247 A, 2003.05.23
 JP 2004010204 A, 2004.01.15
 JP 2005227914 A, 2005.08.25
 JP 2012071928 A, 2012.04.12
 JP 2019039174 A, 2019.03.14
 JP H09289708 A, 1997.11.04
 WO 2015070841 A1, 2015.05.21
 审查员 游志伟

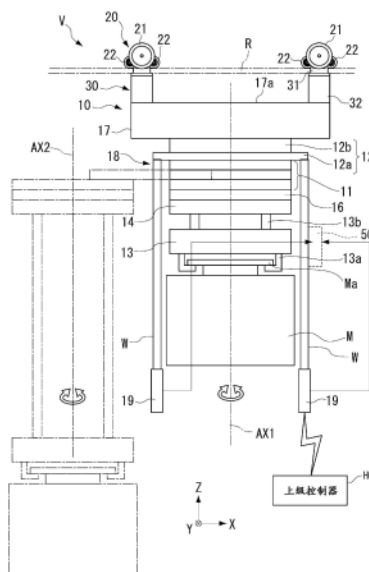
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

搬送车

(57) 摘要

【课题】无需另行设置天线的驱动机构就能使天线的位置及姿势中的至少一方变更。【解决方案】搬送车具备：行驶部；移载部，该移载部安装于行驶部，并相对于移载目的地交接物品；和天线，该天线以能够跟随移载部的动作而变更位置及姿势中的至少一方的方式设置，并在与其他设备之间进行无线通信。



1. 一种搬运车,其特征在于,具备:
行驶部;
移栽部,该移栽部安装于所述行驶部,并相对于移栽目的地交接物品;
天线,该天线以能够跟随所述移栽部的动作而变更位置及姿势中的至少一方的方式设置,并在与其他设备之间进行无线通信;和
转动驱动部,其使所述移栽部绕铅垂轴转动,
所述天线跟随基于所述转动驱动部实现的所述移栽部的转动而变更绕所述铅垂轴的位置,
所述移栽部具备使保持物品的保持部沿水平方向移动的横向机构,
所述转动驱动部使所述横向机构绕所述铅垂轴转动,
所述天线设于所述移栽部中通过所述横向机构而沿水平方向移动的部分以外的部分。
2. 根据权利要求1所述的搬运车,其特征在于,
具备框架部,该框架部围绕所述移栽部,且通过所述转动驱动部而与所述移栽部一起绕所述铅垂轴转动,
所述天线安装于所述框架部。
3. 根据权利要求2所述的搬运车,其特征在于,
所述天线以从所述框架部的下端向下方突出的状态安装。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的搬运车,其特征在于,
所述行驶部在格子状轨道行驶,在通过经由所述天线在与所述其他设备之间进行通信而获得了与所述轨道中的格子的各方格对应的行进许可的情况下行进到所述方格,在未获得所述行进许可的情况下不行进到所述方格。

搬送车

技术领域

[0001] 本发明涉及搬送车。

背景技术

[0002] 在半导体制造工厂等中,例如使用对收容半导体晶圆的FOUP或收容标线片(reticle)的标线片盒等物品进行搬送的搬送车系统。该搬送车系统具备在轨道行驶的多台搬送车、和控制多台搬送车的上级控制器。多台搬送车分别具备控制本车的车载控制器,并通过基于从上级控制器收到的搬送指令控制本车从而在轨道行驶并进行物品的移载。已知各搬送车在与上级控制器之间通过无线通信进行搬送指令等信息的传递。例如,当在轨道行驶的其他搬送车等成为无线通信的障碍物而使无线通信的电波强度降低时,将无法在与上级控制器之间充分传递信息,会成为搬送车的动作的障碍。已提出以下技术:当电波强度像这样降低时,使正在进行通信的天线的姿势在移动体(搬送车)上变化来增加电波强度(例如参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开昭60-013801号公报

发明内容

[0006] 在专利文献1中,使天线的姿势在移动体上变化,但需要在移动体中的原有结构之外另行设置用于使天线的姿势变化的驱动机构。通过在搬送车上搭载天线的驱动机构,会导致搬送车的大型化及重量的增加,有悖于搬送车的小型化及轻型化的要求。另外,在如上所述的搬送车系统中,由于运用多台搬送车,所以通过在各搬送车上搭载天线的驱动机构会导致搬送车系统的成本增加。

[0007] 本发明的目的在于,提供一种无需另行设置天线的驱动机构就能够使天线的位置及姿势中的至少一方变更的搬送车。

[0008] 本发明的形态涉及的搬送车具备行驶部。另外,本发明的形态涉及的搬送车具备安装于行驶部并相对于移载目的地交接物品的移载部。另外,本发明的形态涉及的搬送车具备天线,该天线以能够跟随移载部的动作而变更位置及姿势中的至少一方的方式设置,并在与其他设备之间进行无线通信。

[0009] 另外,也可以是,搬送车具备使移载部绕铅垂轴转动的转动驱动部,天线跟随基于转动驱动部实现的移载部的转动而变更绕铅垂轴的位置。另外,也可以是,移载部具备使保持物品的保持部沿水平方向移动的横向机构,转动驱动部使横向机构绕铅垂轴转动,天线设于移载部中通过横向机构而沿水平方向移动的部分以外的部分。

[0010] 另外,也可以是,搬送车具备围绕移载部且通过转动驱动部而与移载部一起绕铅垂轴转动的框架部,天线安装于框架部。另外,也可以是,天线以从框架部的下端向下方突出的状态安装。另外,也可以是,搬送车具备控制行驶部的控制器,控制器以如下方式进行

控制:当行驶部在格子状轨道行驶时,在通过经由天线在与其他设备之间进行通信而获得了与轨道上的格子的各方格对应的行进许可的情况下行进到方格,在未获得行进许可的情况下不行进到方格。

[0011] 发明效果

[0012] 根据上述搬送车,由于天线以能够跟随移载部的动作而变更位置及姿势中的至少一方的方式设置,所以无需另行设置使天线的位置等变更的机构,通过使用原有的移载部就能够使天线的位置及姿势中的至少一方变更。而且,能够在搬送车中谋求通信状态的改善,且能够抑制搬送车的大型化及重量的增加。

[0013] 另外,搬送车具备使移载部绕铅垂轴转动的转动驱动部,天线跟随基于转动驱动部实现的移载部的转动而变更绕铅垂轴的位置,在该结构中,通过使用移载部的转动驱动部而能够容易且可靠地变更天线的位置。另外,移载部具备使保持物品的保持部沿水平方向移动的横向机构,转动驱动部使横向机构绕铅垂轴转动,天线设于移载部中通过横向机构而沿水平方向移动的部分以外的部分,在该结构中,能够防止天线与通过横向机构而沿水平方向移动的部分之间的干涉。

[0014] 另外,搬送车具备围绕移载部且通过转动驱动部而与移载部一起绕铅垂轴转动的框架部,天线安装于框架部,在该结构中,通过利用转动驱动部而转动的框架部,能够容易且可靠地变更天线的位置。另外,在天线以从框架部的下端向下方突出的状态安装的结构中,由于天线不向水平方向突出,所以即使在与其他搬送车交错的情况下也能够防止其他搬送车与天线发生干涉。另外,通过控制行驶部的控制器进行如下控制:当行驶部沿格子状轨道行驶时,在通过经由天线在与其他设备之间进行通信而获得了与轨道上的格子的各方格对应的行进许可的情况下行进到方格,在未获得行进许可的情况下不行进到方格,在该结构中,有时在格子状轨道的一部分搬送车密集而引起通信障碍,在这种情况下,通过使天线的位置及姿势中的至少一方变更来改善通信状态,能够避免搬送车不再从格子状的方格移动的不良情况。

附图说明

[0015] 图1是表示实施方式的搬送车的一例的侧视图。

[0016] 图2是图1所示的搬送车的立体图。

[0017] 图3是表示搬送车系统的一例的立体图。

[0018] 图4的(A)及(B)是表示从下方观察搬送车的情况的一例的图。

[0019] 图5是表示搬送车的一例的框图。

[0020] 图6是表示搬送车及控制器的动作顺序的一例的图。

[0021] 图7是表示车载控制器的动作的一例的流程图。

[0022] 图8是表示搬送车系统的动作的一例的图。

[0023] 图9是表示实施方式的搬送车的其他例的立体图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。但是,本发明并不限定于以下说明的方式。另外,在附图中,为了说明实施方式而将一部分放大或强调记载等、适当变更比例

尺来表现。在以下各图中,通过XYZ坐标系说明图中的方向。在该XYZ坐标系中,将与水平面平行的平面设为XY平面。将沿着该XY平面的一个方向记载为X方向,并将与X方向正交的方向记载为Y方向。需要说明的是,搬送车V的行驶方向能够从图示的方向变化成其他方向,例如有时也沿曲线方向行驶。另外,将垂直于XY平面的方向记载为Z方向。X方向、Y方向及Z方向分别以图中的箭头所指方向为+方向、并以箭头所指方向的相反方向为一方向来进行说明。另外,将绕铅垂轴或绕Z轴的旋转方向记载为 θ Z方向。

[0025] 图1是表示实施方式的搬送车V的一例的侧视图。图2是图1所示的搬送车V的立体图。图3是表示使用搬送车V的搬送车系统SYS的一例的立体图。搬送车系统SYS是在例如半导体制造工厂的无尘室中用于通过搬送车V搬送物品M的系统。搬送车系统SYS具备多台搬送车V1~Vn(以下有时也总称为搬送车V)、和控制多台搬送车V的控制器(上级控制器HC、封锁控制器(blocking controller)BC)。需要说明的是,上级控制器HC有时构成为包括搬送控制器和上级控制器。

[0026] 在本实施方式中,对搬送车V为空中搬送车的例子进行说明。搬送车V沿着搬送车系统SYS的轨道R移动。搬送车V沿着搬送车系统SYS的轨道R移动,对收容半导体晶圆的FOUP或收容标线片的标线片盒等物品M进行搬送,并且相对于未图示的移栽目的地进行物品M的交接。

[0027] 轨道R铺设于无尘室等建筑物的顶棚或顶棚附近。轨道R相对于处理装置(未图示)、仓储装置(自动仓库、未图示)、缓冲区(未图示)等设于上方。上述处理装置例如是曝光装置、涂布显影机、制膜装置、蚀刻装置等,对搬送车V搬送的容器(物品M)内的半导体晶圆实施各种处理。上述仓储装置保管搬送车V搬送的物品M。上述缓冲区暂时载置并保管搬送车V搬送的物品M。搬送车V相对于上述的处理装置的装载口或仓储装置的装载口及缓冲区进行物品M的交接。

[0028] 轨道R是轨道形态的一例。轨道R是具有第一轨道R1、第二轨道R2和交叉用轨道R3的格子状轨道。以下,将轨道R称为格子状轨道R。第一轨道R1沿着X方向(第一方向DR1)延伸。第二轨道R2沿着Y方向(第二方向DR2)延伸。在本实施方式中,第一方向DR1与第二方向DR2正交,多条第一轨道R1与多条第二轨道R2沿着彼此正交的方向设置。

[0029] 交叉用轨道R3配置在第一轨道R1与第二轨道R2的交叉部。交叉用轨道R3相对于第一轨道R1在第一方向DR1上相邻,相对于第二轨道R2在第二方向DR2上相邻。交叉用轨道R3形成在第一轨道R1的延伸方向上形成的轨道部分、和在第二轨道R2的延伸方向上形成的轨道部分。格子状轨道R通过在第一轨道R1与第二轨道R2正交的方向上设置,从而在俯视时成为多个C(方格)相邻的状态。一个网格单元C是在俯视时由在第二方向DR2上相邻的两条第一轨道R1、和在第一方向DR1上相邻的两条第二轨道R2围成的部分。需要说明的是,在图3中示出了格子状轨道R的一部分,格子状轨道R从图示的结构向第一方向DR1(X方向)及第二方向DR2(Y方向)连续形成有同样的结构。

[0030] 第一轨道R1、第二轨道R2及交叉用轨道R3通过悬吊部件H(参照图1)而从未图示的顶棚悬吊。悬吊部件H具有用于悬吊第一轨道R1的第一部分H1、用于悬吊第二轨道R2的第二部分H2、和用于悬吊交叉用轨道R3的第三部分H3。第一部分H1及第二部分H2分别设于隔着第三部分H3的两处。

[0031] 第一轨道R1、第二轨道R2及交叉用轨道R3分别具有行驶面R1a、R2a、R3a。后述的搬

送车V的行驶车轮21在行驶面R1a、R2a、R3a上行驶(滚动)。在第一轨道R1与交叉用轨道R3之间、和第二轨道R2与交叉用轨道R3之间分别形成有间隙D。间隙D是在搬送车V在第一轨道R1行驶而横穿第二轨道R2时或在第二轨道R2行驶而横穿第一轨道R1时供作为搬送车V一部分的后述的连结部30通过的部分。因此,间隙D设为连结部30能够通过的宽度。第一轨道R1、第二轨道R2及交叉用轨道R3沿着相同或大致相同的水平面设置。在本实施方式中,第一轨道R1、第二轨道R2及交叉用轨道R3的行驶面R1a、R2a、R3a配置在相同或大致相同的水平面上。

[0032] 搬送车系统SYS具备通信系统CS。通信系统CS例如为无线LAN等无线通信系统。通信系统CS用于搬送车V、上级控制器HC及封锁控制器BC的相互之间的通信。搬送车V、上级控制器HC及封锁控制器BC分别经由通信系统CS而能够进行通信,能够进行各种信息的收发。

[0033] 在搬送车V的行驶区域内,设定有多个进行当由多台搬送车V中的某一台占据时不使其他搬送车V行进的排他控制的封锁区间B(参照图3)。在本实施方式中,封锁区间B按每个网格单元C设定。搬送车V以如下方式被进行排他控制:在从封锁控制器BC获得了封锁区间B的行进许可的情况下能够占据封锁区间B并通过,但在未从封锁控制器BC获得行进许可的情况下不行进到封锁区间B。通过排他控制能够防止搬送车V彼此的干涉。

[0034] 当搬送车V在格子状轨道R行驶时,以重复从一个网格单元C向相邻的网格单元C行进的方式行驶。搬送车V能够选择性地从一个网格单元C沿第一方向DR1(+X方向、-X方向)、第二方向DR2(+Y方向、-Y方向)行驶。对搬送车V的结构进行说明。如图1及图2所示,搬送车V具有主体部10、行驶部20、连结部30和车载控制器50(控制器)。

[0035] 主体部10配置在格子状轨道R的下方(-Z侧)。主体部10在俯视时例如形成为矩形。主体部10形成为在俯视时收于格子状轨道R中的一个网格单元C(参照图3)内的尺寸。因此,即使在与在相邻的第一轨道R1或第二轨道R2行驶的其他搬送车V交错的情况下,主体部10也不会彼此干涉。主体部10具备上部单元17、移载部18和天线19。上部单元17经由连结部30而从行驶部20悬吊。上部单元17例如在俯视时为矩形,且在上表面17a具有四个角部。

[0036] 在主体部10的上部单元17的四个角部分别设有行驶车轮21、连结部30和方向转换机构34。通过四个行驶车轮21能够稳定地悬吊主体部10,且能够使主体部10稳定地行驶。另外,搬送车V通过使用移载部18而能够相对于规定位置进行物品M的交接。

[0037] 移载部18设于上部单元17的下方。移载部18能够绕Z方向(铅垂方向)的铅垂轴AX1转动。移载部18具有:保持物品M的保持部13;使保持部13沿铅垂方向升降的升降驱动部14;使升降驱动部14沿水平方向滑动移动的横向机构11;和使横向机构11转动的转动驱动部12。保持部13通过把持物品M所具备的凸缘部Ma来悬吊并保持物品M。保持部13例如是具有能够沿水平方向移动的爪部13a的夹头(chuck),通过使爪部13a行进到物品M的凸缘部Ma的下方并使保持部13上升来保持物品M。保持部13与线材或带等悬吊部件13b连接。爪部13a的动作由车载控制器50控制。

[0038] 升降驱动部14例如为卷扬机,通过放出悬吊部件13b来使保持部13下降,并通过卷绕悬吊部件13b来使保持部13上升。升降驱动部14由车载控制器50控制以使保持部13以规定速度下降或上升。另外,升降驱动部14由车载控制器50控制以将保持部13保持在目标高度。

[0039] 横向机构11具有例如沿Z方向重叠配置的多个可动板。可动板能够沿Y方向相对移动。最上层的可动板的上表面侧支承于转动驱动部12。另外,在最下层的可动板的下表面侧

安装有升降驱动部14。横向机构11能够通过未图示的驱动装置使可动板移动,使安装于最下层的可动板上的升降驱动部14及保持部13例如沿相对于搬送车V的行驶方向正交的水平方向横向伸出(滑动移动)。横向机构11的动作由车载控制器50控制。

[0040] 转动驱动部12设于横向机构11与上部单元17之间。转动驱动部12使横向机构11相对于上部单元17绕铅垂轴AX1相对旋转。转动驱动部12具有转动部件12a和驱动源12b。转动部件12a设置为能够在绕铅垂轴的方向上转动。转动部件12a支承横向机构11。横向机构11中的最上层的可动板一体地安装于转动部件12a。驱动源12b例如使用电动马达等,一体地安装于上部单元17。驱动源12b使转动部件12a在绕铅垂轴AX1的方向上转动。转动驱动部12能够通过利用来自驱动源12b的驱动力使转动部件12a转动而使横向机构11(升降驱动部14及保持部13)在绕铅垂轴AX1的方向上转动。即,转动驱动部12使基于横向机构11的升降驱动部14及保持部13的横向伸出方向在绕铅垂轴AX1的方向上旋转。

[0041] 另外,在横向机构11与升降驱动部14之间设有第二转动驱动部16。第二转动驱动部16能够使升降驱动部14(保持部13)相对于横向机构11在绕铅垂方向的铅垂轴AX2的方向上转动。此外,第二转动驱动部16也可以设于保持部13来代替设于横向机构11与升降驱动部14之间。在该情况下,能够通过第二转动驱动部16使保持部13相对于升降驱动部14在绕铅垂轴AX2的方向上转动。

[0042] 另外,如图1及图2所示,也可以以围绕移栽部18及保持于移栽部18的物品M的方式设有框架部W。框架部W是下端开放的筒状,且具有将横向机构11的可动板突出的部分切除而得到的形状。框架部W将上端安装于转动驱动部12的转动部件12a,并随着转动部件12a的转动而绕铅垂轴AX1转动。

[0043] 行驶部20具有行驶车轮21和辅助车轮22。行驶车轮21分别配置在上部单元17(主体部10)的上表面17a的四个角部。行驶车轮21分别安装在设于连结部30的车轴上。车轴沿着XY平面平行或大致平行地设置。行驶车轮21分别利用后述的行驶驱动部33的驱动力进行旋转驱动。行驶车轮21分别在轨道R上在第一轨道R1、第二轨道R2及交叉用轨道R3的行驶面R1a、R2a、R3a滚动,从而使搬送车V行驶。需要说明的是,并不限于四个行驶车轮21均利用行驶驱动部33的驱动力进行旋转驱动,也可以是针对四个行驶车轮21中的一部分使其旋转驱动的结构。

[0044] 行驶车轮21设置为能够以旋转轴AX3为中心在 θZ 方向上旋转。行驶车轮21能够通过后述的方向转换机构34而在 θZ 方向上旋转、变更搬送车V的行驶方向。辅助车轮22在行驶车轮21的行驶方向上的前后分别各配置一个。辅助车轮22分别与行驶车轮21同样地能够绕沿XY平面平行或大致平行的车轴旋转。辅助车轮22的下端设定为比行驶车轮21的下端高。因此,当行驶车轮21在行驶面R1a、R2a、R3a行驶时,辅助车轮22不与行驶面R1a、R2a、R3a接触。另外,当行驶车轮21从间隙D(参照图1)通过时,辅助车轮22与行驶面R1a、R2a、R3a接触,从而抑制行驶车轮21的掉入。需要说明的是,并不限于对一个行驶车轮21设置两个辅助车轮22,例如也可以对一个行驶车轮21设置一个辅助车轮22,还可以不设置辅助车轮22。

[0045] 如图2所示,连结部30将主体部10的上部单元17与行驶部20连结。连结部30分别设于上部单元17(主体部10)的上表面17a的四个角部。主体部10通过该连结部30而成为从行驶部20悬吊的状态,且与格子状轨道R相比配置在下方。连结部30具有支承部件31和连接部件32。支承部件31将行驶车轮21的旋转轴及辅助车轮22的旋转轴以能够旋转的方式进行支

承。通过支承部件31保持行驶车轮21与辅助车轮22的相对位置。支承部件31例如形成为板状,并形成能够从间隙D(参照图1)通过的厚度。

[0046] 连接部件32从支承部件31向下方延伸并与上部单元17的上表面17a连结,从而保持上部单元17。连接部件32在内部具备将后述的行驶驱动部33的驱动力传递至行驶车轮21的传递机构。该传递机构既可以是使用链条或皮带的结构,也可以是使用齿轮系的结构。连接部件32设置为能够以旋转轴AX3为中心在 θZ 方向上旋转。通过该连接部件32以旋转轴AX3为中心旋转,能够经由支承部件31使行驶车轮21在绕旋转轴AX3的 θZ 方向上旋转。

[0047] 在连结部30设有行驶驱动部33和方向转换机构34。行驶驱动部33安装于连接部件32。行驶驱动部33是驱动行驶车轮21的驱动源,例如使用电动马达等。四个行驶车轮21分别由行驶驱动部33驱动而成为驱动轮。四个行驶车轮21由车载控制器50控制成相同或大致相同的转速。此外,在不将四个行驶车轮21中的某一个作为驱动轮使用的情况下,不在连接部件32安装行驶驱动部33。

[0048] 方向转换机构34通过使连结部30的连接部件32以旋转轴AX3为中心旋转,从而使行驶车轮21在绕旋转轴AX3的 θZ 方向上旋转。通过使行驶车轮21在 θZ 方向上旋转,能够从使搬运车V的行驶方向为第一方向DR1的第一状态切换成使行驶方向为第二方向DR2的第二状态、或从使行驶方向为第二方向DR2的第二状态切换成使行驶方向为第一方向DR1的第一状态。

[0049] 方向转换机构34具有驱动源35、小齿轮36和齿条37。驱动源35安装于行驶驱动部33的远离旋转轴AX3的侧面。驱动源35例如使用电动马达等。小齿轮36安装于驱动源35的下表面侧,并通过由驱动源35产生的驱动力而在 θZ 方向上旋转驱动。小齿轮36在俯视时为圆形,并在外周的周向上具有多个齿。齿条37固定在上部单元17的上表面17a。齿条37分别设于上部单元17的上表面17a的四个角部,并设为以行驶车轮21的旋转轴AX3为中心的圆弧状(扇形)。齿条37在外周的周向上具有与小齿轮36的齿啮合的多个齿。

[0050] 小齿轮36及齿条37以彼此的齿相啮合的状态配置。通过小齿轮36在 θZ 方向上旋转,小齿轮36以沿着齿条37的外周的方式在以旋转轴AX3为中心的圆周方向上移动。通过该小齿轮36的移动,连接部件32旋转,行驶驱动部33及方向转换机构34与小齿轮36一起在以旋转轴AX3为中心的圆周方向上旋转。

[0051] 通过方向转换机构34的旋转,配置在上表面17a的四个角部的行驶车轮21及辅助车轮22分别以旋转轴AX3为中心在 θZ 方向上在90度的范围内旋转。方向转换机构34的驱动由车载控制器50控制。车载控制器50可以指示在相同的定时进行四个行驶车轮21的旋转动作,也可以指示在不同的定时进行。通过使行驶车轮21及辅助车轮22旋转,行驶车轮21从与第一轨道R1及第二轨道R2中的一方接触的状态转移到与另一方接触的状态。换言之,从行驶车轮21的旋转轴的方向为第一方向DR1及第二方向DR2中的一方的状态转移到为另一方的状态。因此,能够在使搬运车V的行驶方向为第一方向DR1(X方向)的第一状态与使行驶方向为第二方向DR2(Y方向)的第二状态之间进行切换。

[0052] 搬运车V具备检测位置信息的位置检测部(未图示)。该位置检测部通过检测表示位置信息的条形码等位置标记(未图示)来检测搬运车V的当前位置。位置检测部例如使用能够读取条形码的条形码阅读器,以非接触的方式检测位置标记。例如,位置标记针对格子状轨道R的每个网格单元C设置。

[0053] 天线19在进行用于在与上级控制器HC、封锁控制器BC等其他设备之间收发各种信息的无线通信时使用。另外,天线19也可以在进行用于在与其他搬送车V之间收发各种信息的无线通信时使用。即,搬送车V经由天线19在与其他设备之间进行基于通信系统CS的信息收发。天线19与车载控制器50电连接。由天线19接收到的信息被发送至车载控制器50。换言之,车载控制器50经由天线19在与其他设备之间进行基于通信系统CS的信息收发。

[0054] 天线19能够跟随移栽部18的动作而变更位置及姿势中的至少一方。换言之,天线19安装于位置及姿势中的至少一方随着移栽部18的动作而变化的部件,并且位置或姿势随着部件的位置或姿势的变化而同样地变化。天线19例如安装于框架部W的下端。在本实施方式中,天线19在框架部W的下端绕铅垂轴AX1而每隔规定角度(例如90°)配置四个。天线19的个数及配置并不限定于上述情况。通过使用多个天线19,能够利用某一天线19确立与其他设备的无线通信,能够确保冗余性。需要说明的是,天线19并不限定于是多个,也可以是一个。

[0055] 天线19以从框架部W的下端向下方突出的状态安装。因此,由于天线19不向水平方向突出,所以例如即使在格子状轨道R上与其他搬送车V交错的情况下也能够防止其他搬送车V与天线19发生干涉。

[0056] 图4的(A)及(B)是表示从下方观察搬送车V的情况的一例的图。如图4的(A)所示,天线19由隔着铅垂轴AX1配置的一对天线19A、和同样隔着铅垂轴AX1配置的一对天线19B构成。关于一对天线19A、19B,例如可以主要使用一对天线19A、19B中的一方而将另一方作为辅助来使用,也可以主要使用一对天线19A而将一对天线19B作为辅助来使用。另外,天线19A、19B可以设定为各自能够通信的频带互不相同。

[0057] 天线19一体地安装于框架部W。因此,在框架部W通过转动驱动部12的驱动而绕铅垂轴AX1转动的情况下,如图4的(B)所示,跟随框架部W的转动而绕铅垂轴AX1的位置被变更。因此,通过转动驱动部12的驱动而能够容易且可靠地变更天线19的位置。转动驱动部12即使在无需使横向机构11转动的情况下,也为了变更天线19的位置及姿势中的至少一方而使框架部W转动。换言之,转动驱动部12作为使横向机构11(升降驱动部14及保持部13)在绕铅垂轴AX1的方向上转动的横向机构转动驱动部发挥功能,并且作为使天线19在绕铅垂轴AX1的方向上转动的天线转动驱动部发挥功能。

[0058] 例如,在天线19A、19B的接收灵敏度低的情况下,能够通过转动驱动部12使天线19A、19B的位置变更而将天线19A、19B设定于接收灵敏度高的位置。例如,车载控制器50在基于通信系统CS的与其他设备的无线通信的通信质量低于规定值的状态持续了一定时间以上的情况等、判断为天线19的接收灵敏度低的情况下,在监控接收灵敏度的同时通过转动驱动部12使天线19A、19B转动(环绕移动)。此时,可以使天线19A、19B的转动在接收灵敏度高的位置(能够收发信息的位置)停止。

[0059] 此外,安装天线19的部分并不限定于框架部W的下端。天线19只要能够跟随移栽部18的动作而变更位置及姿势中的至少一方,则安装位置就是任意的。另外,天线19安装于通过横向机构11而沿水平方向移动的部分以外的部分。在构成为将天线19安装于通过横向机构11而沿水平方向移动的部分的情况下,为了提高天线19的接收灵敏度为目的而变更天线19的位置,需要通过横向机构11使升降驱动部14等横向伸出。为此,需要获得供升降驱动部14等横向伸出的封锁区间B的占据许可,但由于这样的占据许可通过经由天线19的无线

通信而获得,所以有时无法通过横向机构11使升降驱动部14等横向伸出。因此,作为变更天线19的位置的机构,与横向机构11相比更期望使用转动驱动部12。

[0060] 图5是表示搬送车V、上级控制器HC及封锁控制器BC的一例的框图。车载控制器50统括地控制搬送车V。车载控制器50具备存储(储存)各种数据的存储部51、通信部52、行驶控制部53、移载控制部54、行进许可请求生成部55、判定部56和状态信息处理部57。车载控制器50例如使用计算机装置。车载控制器50在本实施方式中示出了设于框架部W的例子(参照图1、图2),但也可以设于主体部10的上部单元17,还可以设于主体部10的外部。

[0061] 通信部52经由天线19在与外部装置之间进行通信。通信部52通过无线方式与通信系统CS(参照图3)连接。通信部52经由通信系统CS在上级控制器HC及封锁控制器BC之间分别进行无线通信。

[0062] 行驶控制部53通过控制行驶驱动部33和方向转换机构34等来控制搬送车V的行驶。行驶控制部53例如控制行驶速度、与停止有关的动作、和与方向转换有关的动作。行驶控制部53基于从上级控制器HC接收到的搬送指令来控制搬送车V的行驶。

[0063] 另外,行驶控制部53以搬送车V根据从封锁控制器BC给予的针对封锁区间B(参照图3)的行进许可而行驶的方式控制行驶。从封锁控制器BC接收到的行进许可作为行进许可信息而被存储于存储部51。行进许可信息包含表示给予了行进许可的封锁区间B的信息。行驶控制部53基于行进许可信息使搬送车V(行驶部20)行进到获得了行进许可的封锁区间B。此外,行驶控制部53以不使搬送车V行进到未获得行进许可的封锁区间B的方式控制行驶。行驶控制部53在未获得行进许可的情况下,使搬送车V停止于封锁区间B的近前,并使其待机至获得封锁区间B的行进许可为止。

[0064] 移载控制部54基于搬送指令控制由移载部18进行的物品M的移载动作。移载控制部54控制使移载部18等动作来把持并保持载置于规定场所的物品M的装货动作、或将所保持的物品M卸载并载置到规定场所的卸货动作。

[0065] 行进许可请求生成部55在根据搬送指令等指令确定的格子状轨道R的行驶路径上生成针对本车预定通过的多个封锁区间B的行进许可请求。行进许可请求生成部55既可以针对每个封锁区间B生成行进许可请求,也可以生成汇总了多个封锁区间B的行进许可请求。

[0066] 判定部56进行基于通信系统CS进行的与其他设备的无线通信的通信质量低于规定值的状态是否持续了一定时间以上的判定。例如,判定部56可以进行经由天线19收发各种信息时的电波强度是否为规定值以上的判定。该情况下的电波强度例如可以使用搬送车V与上级控制器HC及封锁控制器BC之间的接收灵敏度。另外,上述一定时间能够设定为任意时间,可以由操作员等预先设定,也可以由车载控制器50自动设定。在本实施方式中,列举判定部56使用搬送车V与上级控制器HC及封锁控制器BC之间的无线通信中的电波强度的形态为例进行说明,但并不限于该形态。例如,判定部56也可以使用上级控制器HC及封锁控制器BC中的某一方与搬送车V的无线通信中的电波强度,来进行无线通信的通信质量(电波强度)低于规定值的状态是否持续了一定时间以上的判定。另外,判定部56也可以使用电波强度以外的参数来判定无线通信的通信质量。判定部56获取在通信部52中经由天线19接收的电波强度,并基于电波强度进行是否为规定值以上的判定。规定值被预先设定并存储于存储部51,例如被设定为能够以无错误或错误少的状态收发各种信息的值。

[0067] 另外,判定部56判定天线19是否以铅垂轴AX1为中心转动了规定量。例如,在使天线19转动的情况下,当即使转动了一周(360°)也未改善接收灵敏度时,有可能即使使天线19转动也不会改善接收灵敏度。在该情况下,当天线19转动一周后,车载控制器50可以在经过规定时间之后再次进行天线19的转动来谋求接收灵敏度的改善,也可以执行表示通信不良的错误或警报等异常处理。例如,作为从搬送车V发出的警报,有搭载于搬送车V的警示灯的亮灯、闪烁或来自扬声器的警报声等。另外,车载控制器50也可以执行例如通信频道的变更等其他处理(对策)来代替错误或警报作为异常处理。

[0068] 状态信息处理部57周期性地生成并更新状态信息。状态信息储存于存储部51。状态信息处理部57根据从上级控制器HC发送的状态信息请求,将所生成的状态信息经由通信部52发送至上级控制器HC。状态信息例如是本车的当前位置信息、与行驶动作或移载动作有关的表示正常或异常等当前状态的信息、与搬送指令等各种指令的执行状态(执行中、执行完成、执行失败)有关的信息。另外,状态信息中也可以包含与天线19的当前位置有关的信息。

[0069] 接着,对由上级控制器HC及封锁控制器BC进行的搬送车V的控制进行说明。图6是表示搬送车V、上级控制器HC及封锁控制器BC的动作顺序的一例的图。图7是表示搬送车V的车载控制器50的动作的一例的流程图。图8是表示搬送车系统SYS的动作的一例的图。此外,在图8中示出了格子状轨道R的一部分。另外,在图8中,用数字“1~60”表示的部分的网格单元C及封锁区间B分别是网格单元C1~C60、封锁区间B1~B60。另外,在网格单元C6设定有用于在与上级控制器HC和封锁控制器BC之间进行无线通信的接入点(access point)AP。搬送车V通过使用天线19的无线通信而经由接入点AP在与上级控制器HC及封锁控制器BC之间进行信息的收发。

[0070] 上级控制器HC对搬送车V分配搬送指令(步骤S1)。上级控制器HC选择多台搬送车V中的能够搬送物品M的搬送车V,并对搬送车V分配搬送指令。上级控制器HC根据各搬送车V的状态信息、表示与搬送车系统SYS相关联的各部(例如处理装置、保管装置、缓冲区)的位置的地图信息、和物品M的位置信息等来生成搬送指令。搬送指令包含对于搬送车V而言使其沿着规定路径行驶的行驶指令、使其装载规定位置的物品M的装货指令、使其将所装载的物品M卸载到规定位置的卸货指令等。

[0071] 例如,如图8所示,作为搬送指令,上级控制器HC将使搬送车V在网格单元C42执行物品M的装载、在保持着物品M的状态下沿从网格单元C42到C29的以双点划线示出的行驶路径行驶、并在网格单元C29执行物品M的卸载的搬送指令分配至搬送车V。

[0072] 当搬送车V接收到搬送指令时,车载控制器50的行进许可请求生成部55生成本车沿着根据搬送指令确定的行驶路径要通过的封锁区间B的行进许可请求(步骤S2)。由行进许可请求生成部55生成的行进许可请求由通信部52发送至封锁控制器BC(步骤S3)。此外,封锁控制器BC可以通过周期性的通信对各搬送车V进行发送请求,步骤S3中的行进许可请求的发送可以作为对该发送请求的响应来进行。

[0073] 封锁控制器BC在接收到行进许可请求时,针对有行进许可请求的封锁区间B判定是否允许行进(步骤S4)。封锁控制器BC在针对封锁区间B已对其他搬送车V给予了行进许可的情况下判定为不允许行进;在对其他搬送车V未针对封锁区间B给予行进许可的情况下,由于搬送车V能够行进,所以判定为允许进行了行进许可请求的搬送车V行进。在步骤S4中

判定为允许行进的情况下,对发送了行进许可请求的搬运车V发送行进许可(步骤S5)。接收到行进许可的搬运车V行进到被给予了行进许可的封锁区间B,并执行基于搬运指令的动作(步骤S6)。

[0074] 在本实施方式的搬运车系统SYS中,通过反复进行图6的步骤S1~步骤S6的动作来控制各搬运车V。如上所述,各搬运车V通过与上级控制器HC之间的无线通信来进行搬运指令等信息的传递,并通过与封锁控制器BC之间的无线通信来进行向封锁区间B的行进。例如,如图8所示,当在正在执行搬运指令的搬运车V1与接入点AP之间存在其他搬运车V2~V6时,有时其他搬运车V2~V6会成为无线通信的障碍物而使通信的电波强度降低。其他搬运车V2~V6例如因正在执行物品M的移载动作而停车。在该情况下,有时无法在搬运车V1与上级控制器HC或封锁控制器BC之间进行基于无线通信的信息传递,搬运车V1无法针对例如接下来应要行进的封锁区间B获得行进许可而停止。在此,在搬运车V不具备变更天线19的位置或姿势的机构的情况下,由于搬运车V自身无法移动,所以无法变更天线19的位置或姿势,因此,无法改善由天线19进行的无线通信的通信质量。而且,搬运车V始终无法获得针对接下来应要行进的封锁区间B的行进许可,将持续停止。

[0075] 图7是表示搬运车V的车载控制器50的动作的一例的流程图。如图7所示,车载控制器50的判定部56判定基于通信系统CS进行的与其他设备的无线通信的通信质量低于规定值的状态是否持续了一定时间以上(步骤S11)。在步骤S11中,判定部56例如可以按每规定时间获取在通信部52中输入输出的电波信号的强度,并基于该电波信号的强度进行判定。在由判定部56判定为通信质量低于规定值的状态未持续一定时间以上的情况下(步骤S11的否),设为在与其他设备之间确立有恰当的无线通信,并结束处理。

[0076] 另一方面,在由判定部56判定为通信质量低于规定值的状态持续了一定时间以上的情况下(步骤S11的是),设为用于在与其他设备之间进行无线通信的通信质量(电波强度)并不充分,使天线19转动规定量(步骤S12)。在步骤S12中,车载控制器50使转动驱动部12进行驱动而使框架部W及天线19绕铅垂轴AX1转动。车载控制器50可以使转动驱动部12以规定速度转动,也可以使其按照规定角度逐步移动。天线19能够通过使用原有的移载部18(转动驱动部12)来改变位置。

[0077] 接着,判定部56判定天线19的转动量是否超过设定值(步骤S13)。在步骤S13中,判定部56判定天线19的转动量是否超过预先设定的转动量。判定部56例如判定天线19的转动量是否超过作为设定地的 360° 。在由判定部56判定为天线19的转动量未超过设定值的情况下(步骤S13的否),重复进行步骤S11以后的处理。即,判定部56在步骤S11中针对在天线19的转动过程中获取到的通信质量判定低于规定值的状态是否持续了一定时间以上。

[0078] 另外,车载控制器50保持通信质量低于规定值的状态不持续一定时间以上的天线19的位置(电波强度成为规定值以上的天线19的位置)。而且,搬运车V(图8所示的搬运车V1)能够在与上级控制器HC或封锁控制器BC之间进行信息传递,能够重新开始执行搬运指令。此外,在该步骤S11中,再次由判定部56判定为天线19的转动量未超过设定值的情况下(步骤S13的否),进行步骤S12以后的处理。

[0079] 另外,在由判定部56判定为天线19的转动量已超过设定值的情况下(步骤S13的是),车载控制器50执行错误或警报等异常处理(步骤S14),并结束处理。在步骤S14中,车载控制器50也可以执行例如通信频道的变更等其他处理(对策)来代替错误或警报作为异常

处理。另外,车载控制器50也可以在进行了该步骤S14之前,在待机了规定时间(例如几分钟)之后再次进行步骤S11以后的处理。例如,有时图8所示的其他搬送车V2~V6中的某一个在完成物品M的移栽动作后已从网格单元C行进,在该情况下,搬送车V1中的通信状况有可能得到改善。另外,上级控制器HC或封锁控制器BC也可以特定以规定时间未进行通信的搬送车V(图8的搬送车V1),并通知操作员等存在无法通信的搬送车V。

[0080] 图9是表示实施方式的搬送车的其他例的立体图。在图9所示的搬送车VA中,构成为能够变更天线19在铅垂方向上的位置。需要说明的是,搬送车VA的其他结构与上述搬送车V相同,标注相同的附图标记并省略说明。在图9所示的方式中,天线19的位置能够向铅垂方向的下方变更。如图9所示,天线19能够进行将以铅垂轴AX1为中心的转动与向铅垂方向的直线移动组合的移动,能够使天线19的位置在更大范围内移动。另外,天线19向下方的位置变更能够由简单的致动器执行,能够抑制成本的大幅增加。另外,也可以应用如下结构:预先由锁定机构保持天线19的位置,例如通过与天线19的转动同步地解除天线19的保持来使天线19因自重而下降。

[0081] 这样,根据本实施方式,无需在搬送车V中另行设置驱动天线19的机构,通过使用原有的移栽部18中的驱动机构就能使天线19的位置及姿势中的至少一方变更。而且,即使在搬送车V(行驶部20)自身停止的状态下,也能够谋求改善基于天线19的通信状态,且能够抑制搬送车V的大型化及重量的增加。

[0082] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明的技术范围并不限定于上述实施方式。对于本领域技术人员而言,能够对上述实施方式施加多种多样的变更或改良是显而易见的。另外,施加了变更或改良的方式也包含于本发明的技术范围。有时会省略上述实施方式等中所说明的要件中的一项以上。另外,上述实施方式等中所说明的要件能够适当组合。另外,关于本实施方式中所示的各处理的执行顺序,只要不是在后面处理中使用前面处理的输出,就能够以任意顺序来实现。另外,关于上述实施方式中的动作,即使为了方便而使用“首先”、“其次”、“接着”等进行了说明,也并非必须以该顺序来实施。另外,在法律容许的范围内,援引日本专利申请特愿2019-114535及上述实施方式等中引用的全部文献的公开内容作为本文记载的一部分。

[0083] 另外,在上述实施方式中,说明了通过使天线19转动来变更天线19的位置,但天线19的位置变更以包含变更天线19的姿势在内的意思而使用。

[0084] 另外,在上述实施方式中,列举天线19安装于框架部W的下端的方式为例进行了说明,但并不限定于该方式。例如,天线19也可以在框架部W的外侧上部以向水平方向(例如俯视时为框架部W的外周的切线方向等)突出的状态设置。

[0085] 另外,在上述实施方式中,列举天线19沿着铅垂方向(Z方向)配置的方式为例进行了说明,但并不限定于该方式。例如,天线19也可以以相对于铅垂方向倾斜的状态安装于框架部W。

[0086] 附图标记说明

[0087] C:网格单元(方格)

[0088] M:物品

[0089] R:轨道

[0090] BC:封锁控制器(控制器)

- [0091] HC:上级控制器(控制器)
- [0092] V、V1~V6:搬送车
- [0093] W:框架部
- [0094] AP:接入点
- [0095] AX1:铅垂轴
- [0096] SYS:搬送车系统
- [0097] 10:主体部
- [0098] 11:横向机构
- [0099] 12:转动驱动部
- [0100] 13:保持部
- [0101] 18:移载部
- [0102] 19、19A、19B:天线
- [0103] 20:行驶部
- [0104] 50:车载控制器
- [0105] 51:存储部
- [0106] 52:通信部
- [0107] 53:行驶控制部
- [0108] 54:移载控制部
- [0109] 55:行进许可生成部
- [0110] 56:判定部
- [0111] 57:状态信息处理部。

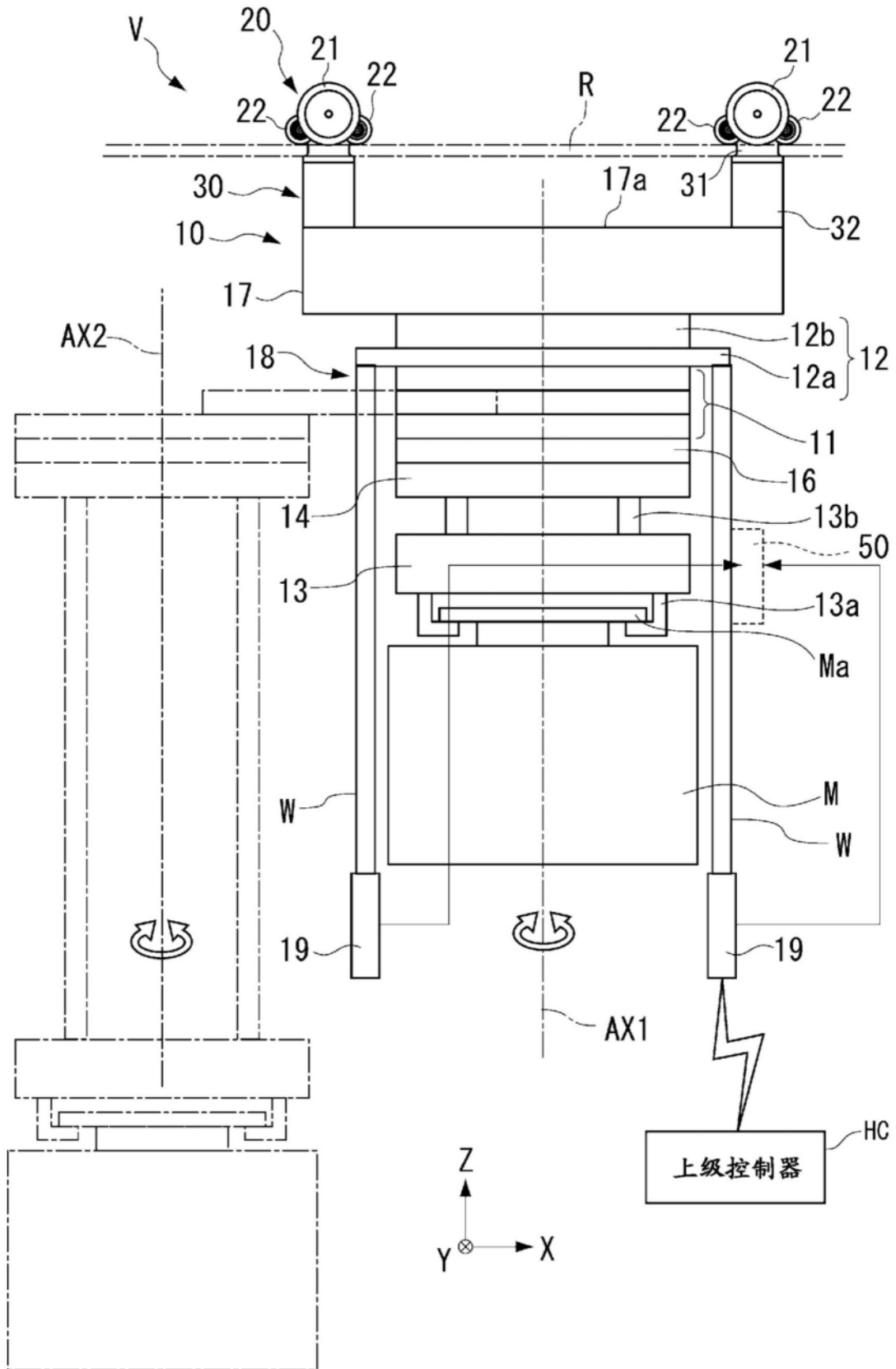


图1

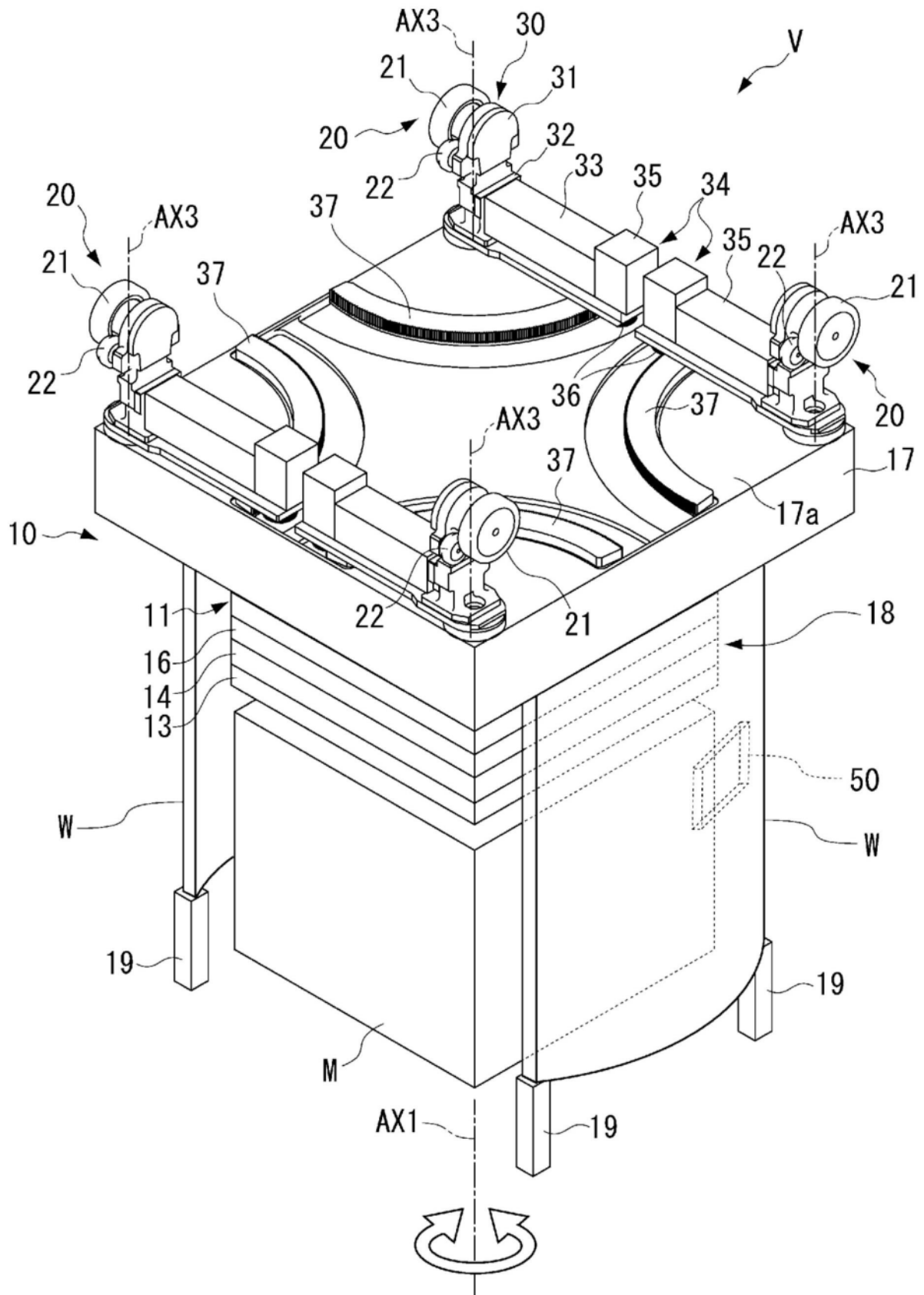


图2

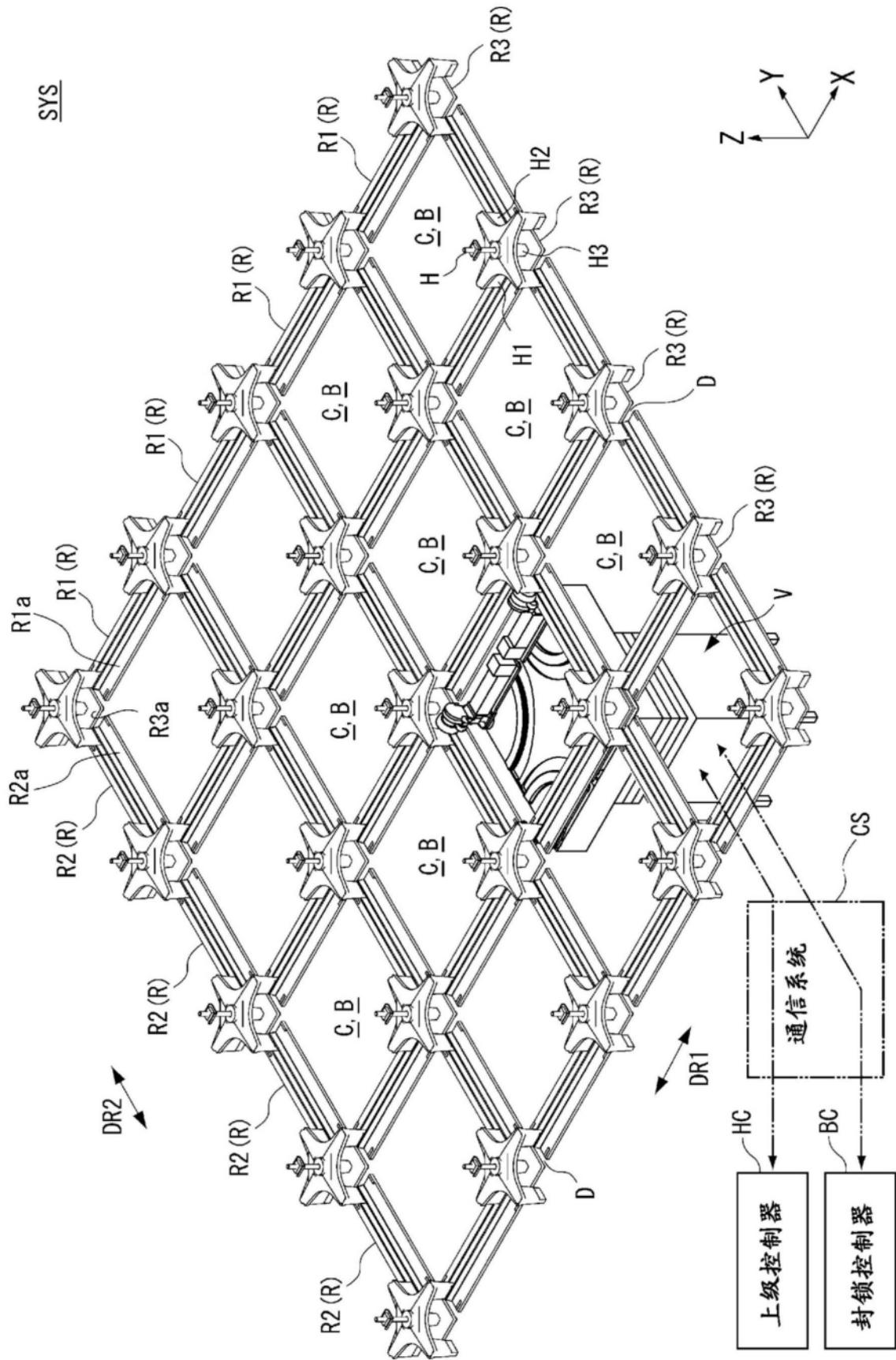


图3

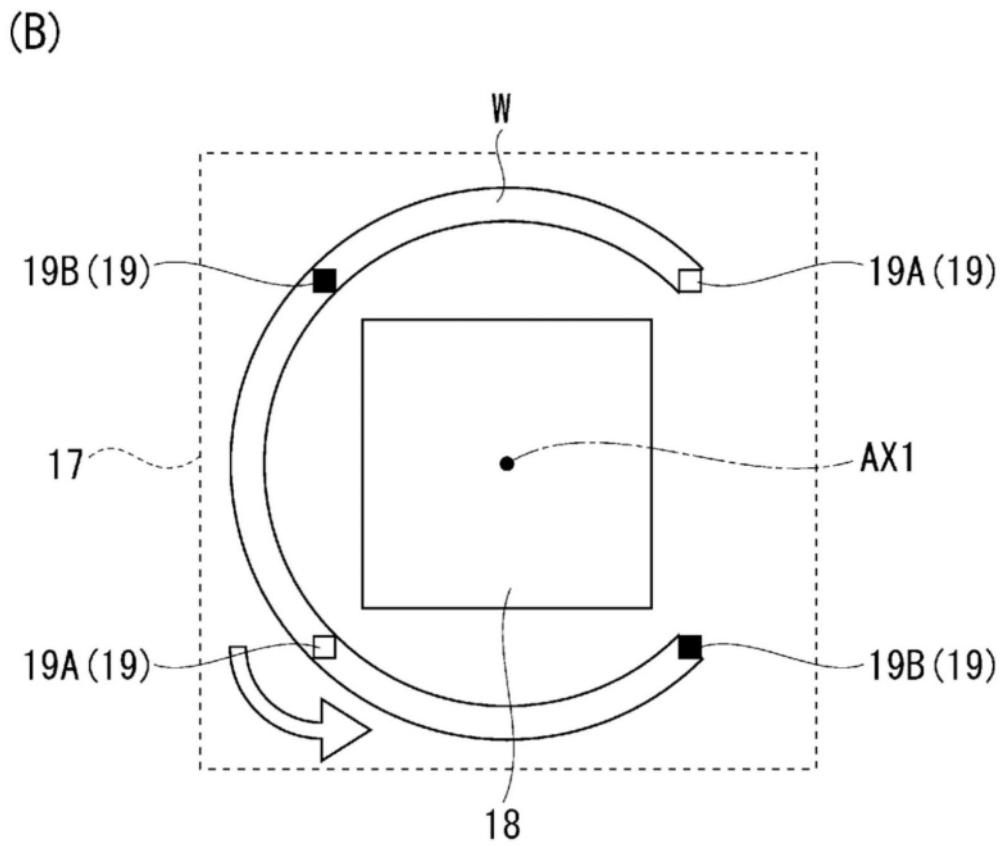
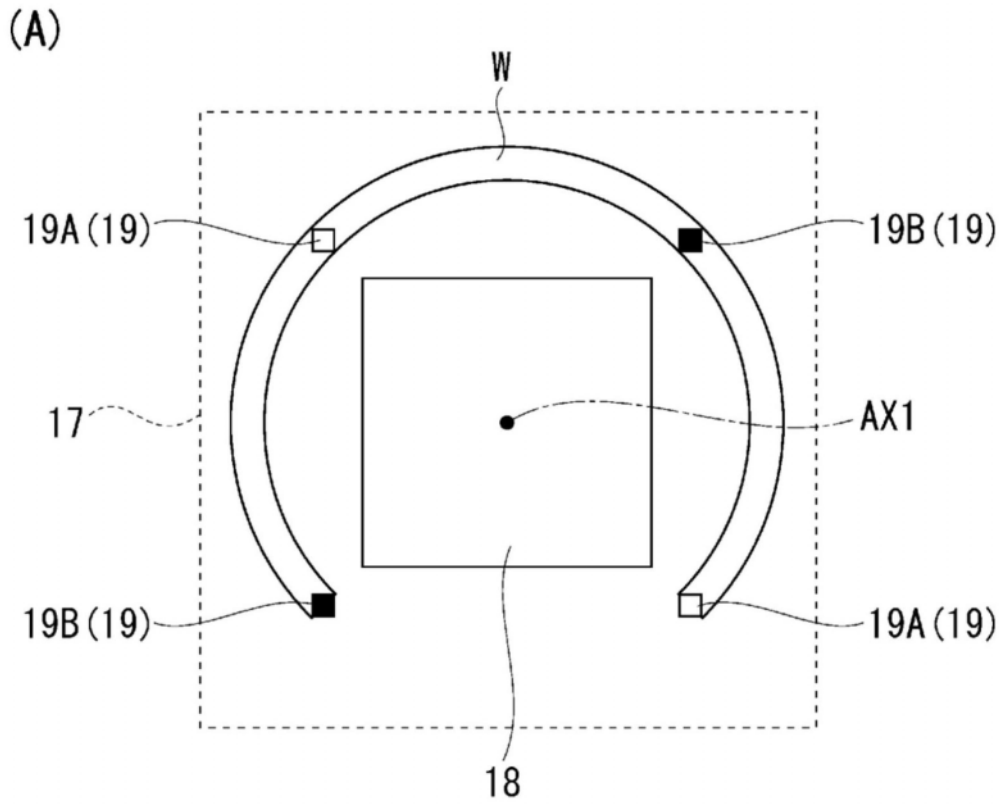


图4

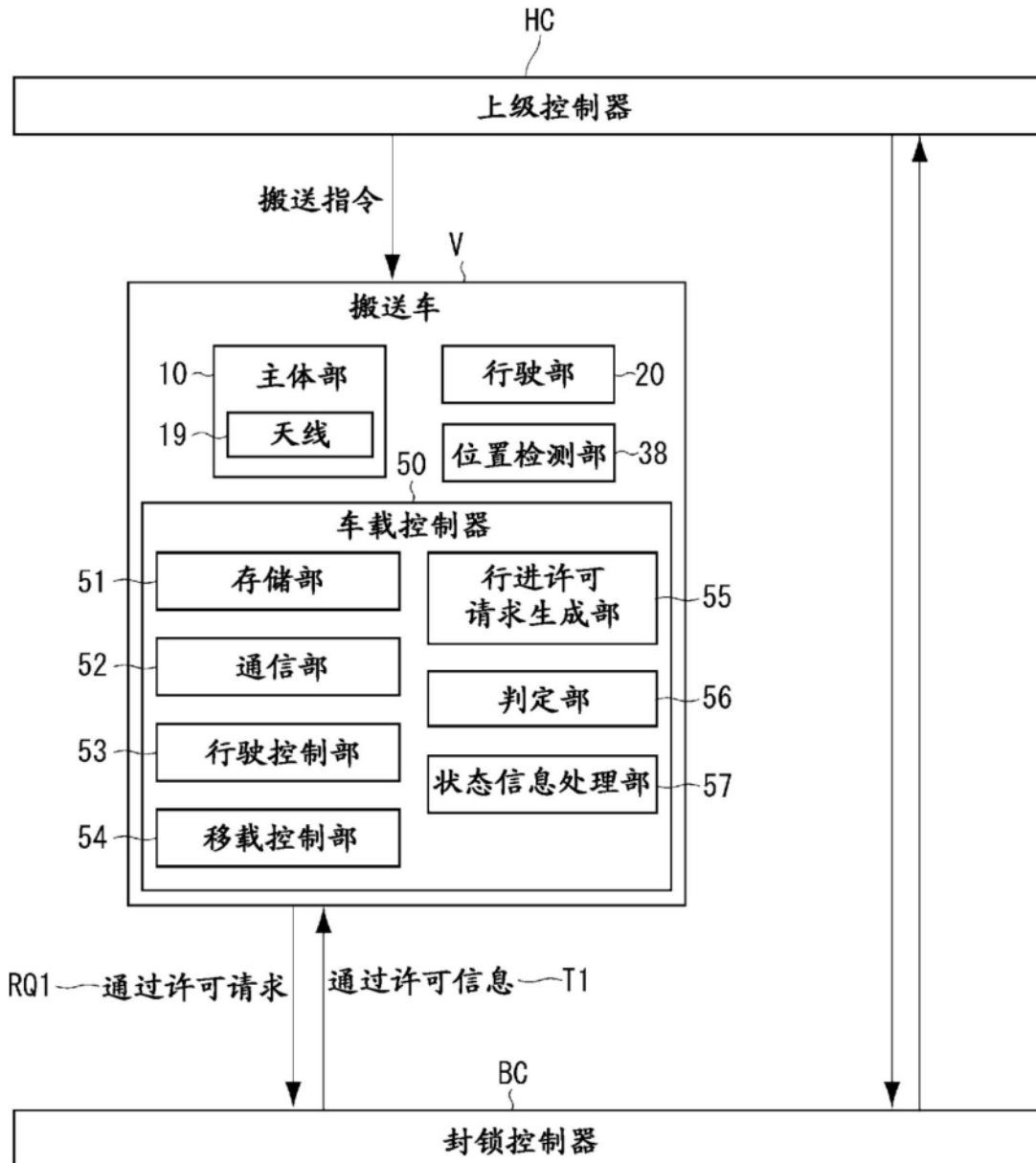


图5

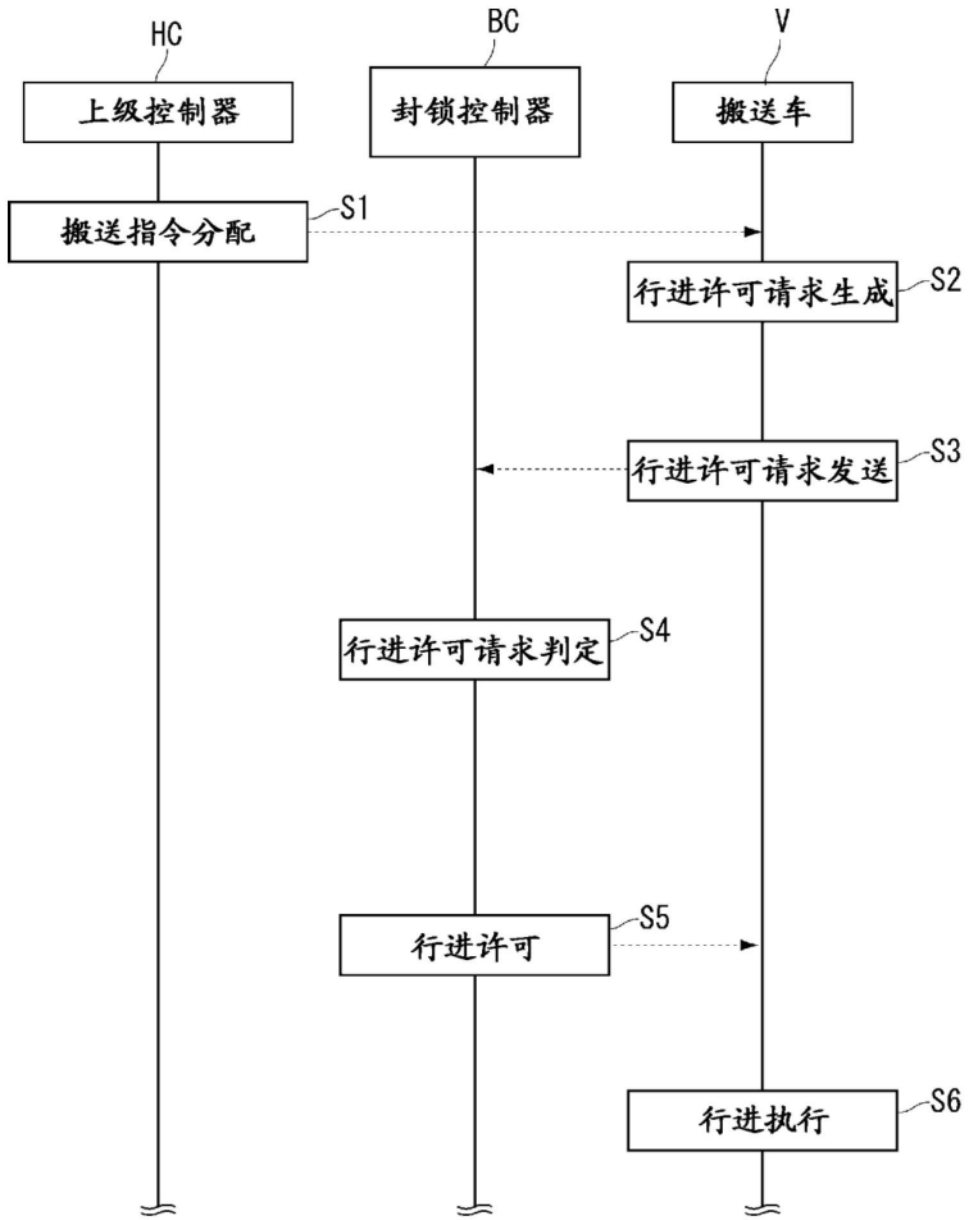


图6

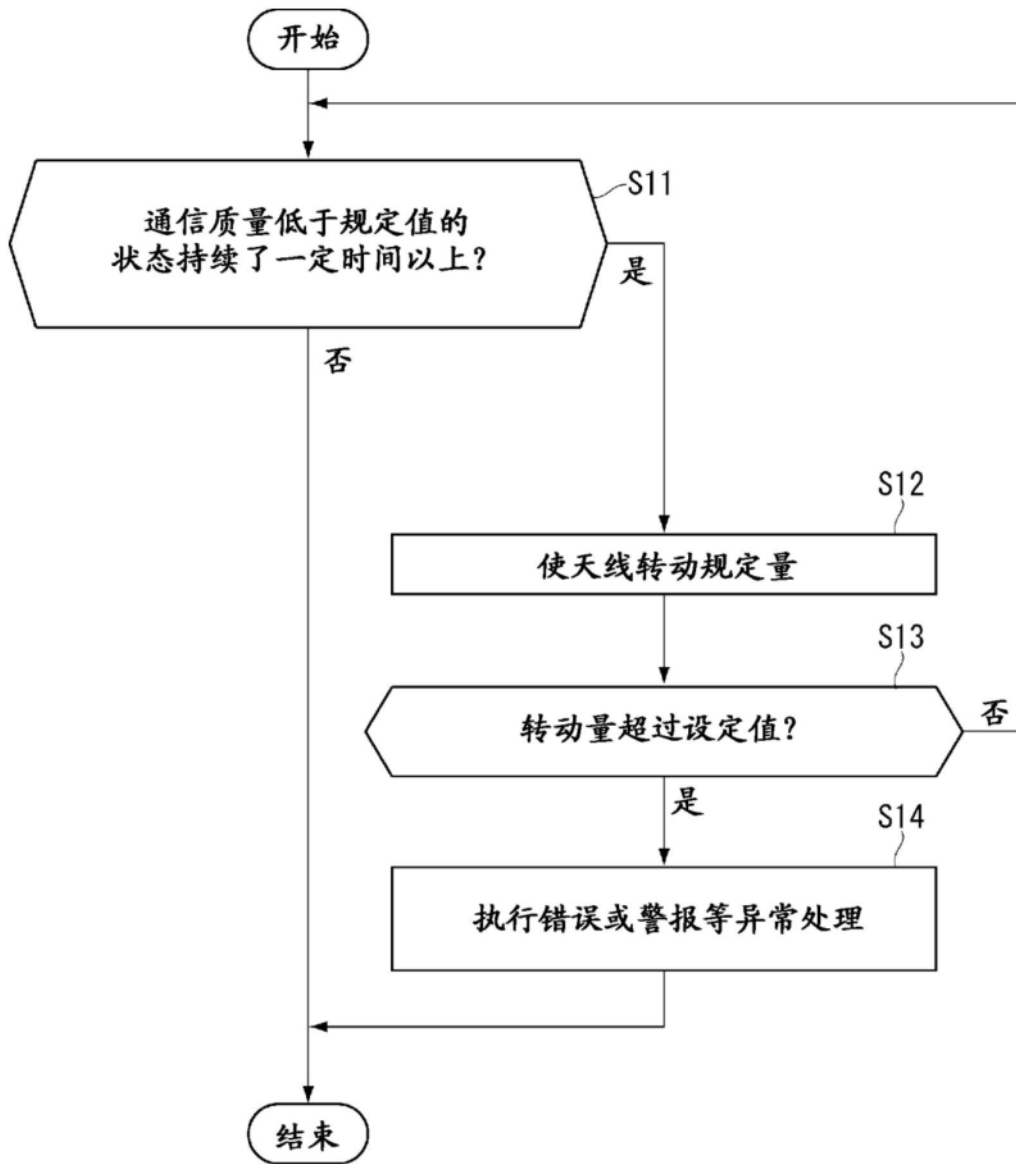


图7

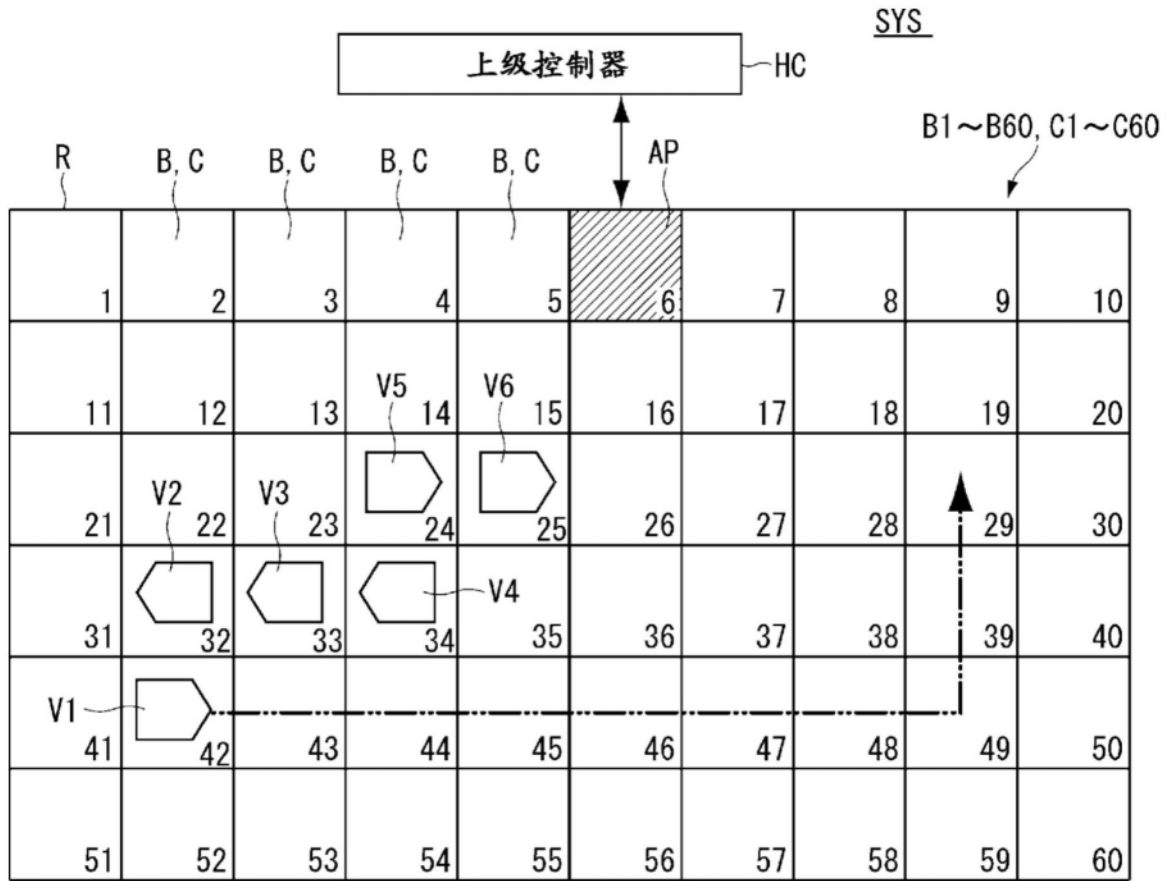


图8

