

1. 一种部件安装装置,其中,

所述部件安装装置具备:

拍摄部,其从多个不同方向对由安装头保持的部件的下表面所具备的多个球分别进行拍摄;

缺陷球判定部,其基于由所述拍摄部从所述多个不同方向拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,来判定所述多个球分别是否为缺陷球;

球高计测部,其对未被所述缺陷球判定部判定为所述缺陷球的各个球的高度进行计测;以及

部件翘曲检测部,其基于由所述球高计测部计测出的各个所述球的高度对所述部件的翘曲进行检测。

2. 根据权利要求1所述的部件安装装置,其中,

所述缺陷球判定部算出在所述多个拍摄图像中分别映现的每个所述球的圆度,并将所算出的圆度为规定值以下的球判定为所述缺陷球。

3. 根据权利要求1所述的部件安装装置,其中,

所述部件安装装置还具备不良部件判定部,所述不良部件判定部基于由所述部件翘曲检测部检测出的所述部件的翘曲来判定所述部件是否不良。

4. 一种部件翘曲计测方法,其中,

从多个不同方向对由安装头保持的部件的下表面所具备的多个球分别进行拍摄,

基于从所述多个不同方向拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,来判定所述多个球分别是否为缺陷球,

对未被判定为所述缺陷球的各个球的高度进行计测,

基于计测出的各个所述球的高度对所述部件的翘曲进行检测。

部件安装装置以及部件翘曲检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及部件安装装置以及部件翘曲检测方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了一种部件识别方法,从多个方向拍摄在向印刷配线板安装的电子部件设置的半球状端子,并基于通过该拍摄得到的拍摄方向不同的多个图像对半球状端子的高度进行检测。在部件识别方法中,在从倾斜方向对半球状端子进行拍摄后,使电子部件绕与安装面正交的轴线旋转预先确定的角度,然后从倾斜方向对半球状端子进行拍摄,使用旋转前的图像和旋转后的图像对半球状端子的高度进行检测。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本国特开2005-340648号公报

[0006] 但是,在专利文献1中,使用旋转前的图像和旋转后的图像,基于在电子部件设置的包括存在缺陷的半球状端子在内的所有半球状端子的高度对电子部件的高度进行检测,因此存在无法准确地计测电子部件的翘曲的可能性。另外,在专利文献1中,在半球状端子缺损的情况下,在旋转前的图像和旋转后的图像中映现的半球状端子的形状不同,因此无法计测出准确的球高,从而存在将不存在翘曲的电子部件误检测为存在翘曲的不良品的可能性。

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 本发明鉴于上述以往的情况而作出,其目的在于,提供能够提高球部件的球高计测以及部件翘曲计测的鲁棒性(robustness)从而更准确地判定球部件是否为不良部件的部件安装装置以及部件翘曲检测方法。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明提供一种部件安装装置,其具备:拍摄部,其从多个不同方向对由安装头保持的部件的下表面所具备的多个球分别进行拍摄;缺陷球判定部,其基于由所述拍摄部从所述多个不同方向拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,来判定所述多个球分别是否为缺陷球;球高计测部,其对未被所述缺陷球判定部判定为所述缺陷球的各个球的高度进行计测;以及部件翘曲检测部,其基于由所述球高计测部计测出的各个所述球的高度对所述部件的翘曲进行检测。

[0011] 另外,本发明提供一种部件翘曲计测方法,其中,从多个不同方向对由安装头保持的部件的下表面所具备的多个球分别进行拍摄,基于从所述多个不同方向拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,来判定所述多个球分别是否为缺陷球,对未被判定为所述缺陷球的各个球的高度进行计测,基于计测出的各个所述球的高度对所述部件的翘曲进行检测。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,能够提高球部件的球高计测以及部件翘曲计测的鲁棒性,从而更准确地判定球部件是否为不良部件。

附图说明

- [0014] 图1是从上方观察实施方式的部件安装装置而得到的图。
- [0015] 图2是示出图1所示的部件安装装置的机械结构例的侧视图。
- [0016] 图3是示出由安装头进行的部件的吸附至安装的部件安装步骤的立体图。
- [0017] 图4是示出部件识别相机的内部结构例的立体图。
- [0018] 图5是对部件识别相机与球部件的位置关系进行说明的图。
- [0019] 图6是例示出部件安装装置的控制部的功能结构的框图。
- [0020] 图7是示出球部件的下表面的一例的图。
- [0021] 图8是对实施方式的部件安装装置的部件翘曲检测步骤例进行说明的流程图。
- [0022] 图9是对实施方式的部件安装装置的部件翘曲检测步骤例进行说明的图。
- [0023] 附图标记说明
- [0024] 1 部件安装装置
- [0025] 26 安装头
- [0026] 28 部件识别相机
- [0027] 28A 右相机
- [0028] 28B 左相机
- [0029] 40 控制部
- [0030] 41 存储部
- [0031] 42 机构驱动部
- [0032] 43 拍摄处理部
- [0033] 43B 缺陷球判定部
- [0034] 43C 球高计测部
- [0035] 43D 部件翘曲检测部
- [0036] 43E 不良部件判定部
- [0037] BP、BP1、BP2 球部件
- [0038] B1、B2、B3、B4、B5、B6 焊料球
- [0039] F1、F2 拍摄图像
- [0040] P 部件
- [0041] UP、UP1、UP2 下表面
- [0042] W 基板。

具体实施方式

[0043] 以下,适当参照附图对具体公开了本发明的部件安装装置以及部件翘曲检测方法的实施方式详细地进行说明。但是,有时省略过于详细的说明。例如,有时省略已经众所周知的事项的详细说明、对实质上相同的结构的重复说明。这是为了避免以下的说明变得过于冗长,并使本领域技术人员容易理解。需要说明的是,附图以及以下的说明是为了使本领域

域技术人员充分理解本发明而提供的,并不通过这些来限定技术方案所记载的主题。

[0044] 例如,实施方式所说的“部”或“装置”并不限定于通过硬件机械地实现的物理结构,也包括通过程序等软件实现该结构所具有的功能的结构。另外,可以通过两个以上的物理结构来实现一个结构所具有的功能,也可以通过例如一个物理结构实现来两个以上的结构的功能。

[0045] 参照图1,对部件安装装置1的结构进行说明。图1是从上方观察实施方式的部件安装装置1而得到的图。另外,图2是示出图1所示的部件安装装置1的机械结构例的侧视图。需要说明的是,在图1以及图2中,也将部件安装装置1的正面侧(在图1的纸面中为下侧,在图2的纸面中为左侧)称为前侧,将部件安装装置1的背面侧(在图1的纸面中为上侧,在图2的纸面中为右侧)称为后侧。

[0046] 部件安装装置1是配置于制造安装基板的部件安装生产线(未图示)并向搬入的基板W安装一个以上的部件P(例如,IC(Integrated Circuit,集成电路)、晶体管、电容器等电子部件、或BGA部件)等的装置。另外,部件安装装置1在基台12(参照下述)的内部收纳而配备有对部件安装装置1的各部进行控制的控制部40。

[0047] 需要说明的是,对于本实施方式的部件安装装置1,示出了将一对部件供给机构15分别配备于输送基板W的一对基板输送机构13的两侧方(Y方向、-Y方向)的例子,但也可以是仅配备于一侧的结构。并且,对于实施方式的部件安装装置1,示出了具有能够输送一个基板的单行道(single lane)的结构例子,但也可以具有能够分别同时输送两个基板的双行道(dual lane)的结构。

[0048] 并且,对于图1以及图2所示的实施方式的部件安装装置1,作为对向基板W安装的基板安装用的部件P进行供给的方法,说明使用收纳有部件P的带馈送器18的例子。但是,对部件进行供给的方法并不限定于带馈送器18,例如也可以使用收纳有部件的托盘,也可以并用带馈送器18与托盘。需要说明的是,对于部件安装装置1,在使用带馈送器18的情况下,成为在部件供给机构15中包括带馈送器的结构,在使用托盘的情况下,成为在部件供给机构15中包括托盘馈送器的结构。

[0049] 在安装机主体11的基台12的中央部,沿图1所示的X方向(基板W的输送方向)配设有基板输送机构13。基板输送机构13具有沿X方向延伸设置的一对输送机部14,对载置于该一对输送机部14上的基板W进行输送并在规定的安装作业位置将基板W定位并保持。

[0050] 前后一对部件供给机构15分别对置地配设在基板输送机构13的前后两侧(在图1的纸面中为上下两侧,在图2的纸面中为左右两侧)。该一对部件供给机构15分别具有设置有插槽17的馈送器基座16,作为零件馈送器而收纳有部件P的多个带馈送器18分别并列地装配于插槽17。

[0051] 另外,部件安装装置1还具有馈送器推车19。馈送器推车19构成为包括在其下侧配设有多个车轮的台车部20、以及配设于台车部20上侧的多个卷盘储存部(未图示)。在多个卷盘储存部分别收容有卷盘21。收纳有部件P的载带22从各卷盘21拉出并被向部件供给机构15的带馈送器18进给,从而向执行取出(拾取)的取出位置供给部件P。由此,部件供给机构15的带馈送器18通过在带进给方向上对载带22进行节距进给,从而将其向通过下述的部件安装机构23的安装头26执行部件P的取出(拾取)的部件取出位置供给。

[0052] 部件安装机构23配设在基台12的上方,并构成为能够在设置有部件供给机构15的

部件取出位置与输送基板W的基板输送位置的范围移动。具体而言,部件安装机构23能够在与基板W的表面大致平行的平面上通过彼此直交配置的X轴工作台机构25以及Y轴工作台机构24而沿X方向以及Y方向进行直线移动。

[0053] Y轴工作台机构24沿Y方向配设于基台12的上表面。另外,前后一对X轴工作台机构25沿X方向配设,并以能够沿Y方向滑动移动的方式分别安装于Y轴工作台机构24。另外,安装头26以能够沿X方向滑动移动的方式安装于前后一对X轴工作台机构25各自的前端部。即,在实施方式中,在部件安装机构23搭载有安装头26,安装头26被设置为能够通过X轴工作台机构25以及Y轴工作台机构24而相互独立地进行移动。由此,安装头26能够在与基板W的表面大致平行的平面上、即水平面(XY平面)上被任意地定位。需要说明的是,X轴工作台机构25以及Y轴工作台机构24均由线性引导件驱动机构构成。

[0054] 在前后一对部件供给机构15与基板输送机构13之间配设有部件识别相机28(拍摄部的一例)。在将部件P从部件供给机构15取出并保持的状态下,安装于安装头26的部件保持吸嘴27(参照下述)移动并通过部件识别相机28的上方。此时,部件识别相机28在规定的时机对吸附保持于该通过的部件保持吸嘴27的部件P进行拍摄。

[0055] 部件识别相机28由配置在多个不同角度的各个相机(具体而言分别为右相机28A、左相机28B、下相机28C)构成。需要说明的是,在该部件P是在下表面具备焊料球(球的一例)的球部件(例如,BGA(Ball Grid Array)、CSP(Chip Size Package)、内插器等)的情况下,部件识别相机28基于从控制部40输入的控制信号,通过右相机28A、左相机28B从分别不同的角度对球部件进行拍摄。

[0056] 另外,在前后一对部件供给机构15与基板输送机构13之间还配设有吸嘴保持件38以及废弃箱37。吸嘴保持件38将安装头26的多种部件保持吸嘴27以与保持对象的部件P对应的方式进行收纳。通过使安装头26与吸嘴保持件38接触并执行规定的吸嘴更换动作,从而将适于保持对象的部件保持吸嘴27(下述)装配于安装头26。废弃箱37形成为箱状并具有内部空间,向该内部空间废弃由部件识别相机28识别拍摄结果而结果被判定为不良的部件P等。

[0057] 接下来,参照图3对安装头26的结构以及其动作进行说明。图3是示出由安装头26进行的部件P的吸附至安装的部件安装步骤的立体图。需要说明的是,对于图3所示的安装头26,为了使说明简单而示出具备一个部件保持吸嘴27的例子,但也可以是分别装配有多个部件保持吸嘴的多联型头(未图示)。另外,在安装头26固定设置有用反射从透过照明部(未图示)照射的照明光的反射板(未图示)。反射板配置于所保持的部件P的上方。

[0058] 部件保持吸嘴27例如利用空气压力从被进给到部件供给机构15的部件取出位置的带馈送器18真空吸附并保持部件P,并进行升降。另外,安装头26还具有使部件保持吸嘴27升降的Z轴升降机构(未图示)、以及使部件保持吸嘴27绕吸嘴轴单独旋转的 θ 轴旋转机构(未图示)。通过Y轴工作台机构24以及X轴工作台机构25驱动,从而安装头26在水平面(XY平面)上被任意地定位。通过该移动,安装头26利用部件保持吸嘴27从部件供给机构15的带馈送器18的取出位置吸附并取出部件P。

[0059] 在安装头26固定设置有配设于X轴工作台机构25的下表面侧且与安装头26一体移动的基板识别相机36(参照图1)。安装头26进行移动,由此基板识别相机36通过被基板输送机构13输送到基板输送位置并被定位了的基板W的上方并对基板W进行拍摄。该拍摄结果

(拍摄信息)同样被控制部40进行识别处理,从而对基板W的输送位置以及姿态进行检测。

[0060] 基板W的输送位置以及姿态的检测的结果是,安装头26基于控制部40的控制指令,利用部件保持吸嘴27将部件P以规定的姿态安装于规定的部件安装位置。这样一来,部件P在部件取出位置到部件安装位置之间被安装头26的部件保持吸嘴27保持并移动,然后被装配在基板W上。

[0061] 部件安装装置1反复执行由安装头26的部件保持吸嘴27进行的多个部件P的取出、安装以及向部件取出位置的返回移动这一系列的作业,直至部件向基板W上的多个安装位置的安装全部完成。通过该作业的反复,而在依次输送的各个基板W依次安装多个部件P,安装了应由部件安装装置1安装的所有部件P的基板W被输送至下一工序(下游工序)。这样一来,安装机主体11与部件安装机构23协调地动作,该协调动作通过控制部40的指示执行。

[0062] 接下来,参照图4对部件识别相机28的结构进行说明。图4是示出部件识别相机28的内部结构例的立体图。

[0063] 如图4所示,部件识别相机28具备多个右相机28A、多个左相机28B以及下相机28C。夹着下相机28C的镜体281C而对置的一台右相机28A以及一台左相机28B作为一组立体相机发挥功能。需要说明的是,在本实施方式的部件识别相机28中,示出了为了获得更广的视角而具备两台右相机28A和两台左相机28B的例子,但也可以是各具备一台右相机28A以及左相机28B的结构,也可以是各具备三台右相机28A以及左相机28B的结构。

[0064] 右相机28A分别构成为包括分别内置于镜体283A的透镜281A、以及右相机用的图像传感器282A。

[0065] 左相机28B分别构成为包括分别内置于镜体283B的透镜(未图示)、以及左相机用的图像传感器282B。

[0066] 下相机28C构成为包括分别内置于镜体281C的透镜(未图示)、下相机用的图像传感器282C、283C以及棱镜281P。

[0067] 图像传感器282A、282B、282C、283C例如由CCD (Charge Coupled Device) 或CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等构成。

[0068] 右相机28A、左相机28B以及下相机28C以使其光轴沿垂直方向(Z方向)的方式配设,并能够对在部件识别相机28的上方移动的部件P进行拍摄。另外,右相机28A、左相机28B以及下相机28C具有快门功能,并构成为能够按照控制部40的拍摄处理部43(参照下述)的控制指令在规定的时机进行拍摄。右相机28A、左相机28B以及下相机28C将拍摄到的结果(拍摄图像)向控制部40发送。

[0069] 接下来,参照图5对部件识别相机28拍摄球部件BP时的位置关系进行说明。图5是对部件识别相机28与球部件BP的位置关系进行说明的图。

[0070] 部件识别相机28所具备的作为立体相机的右相机28A以及左相机28B从各自不同的角度对以被装配于安装头26的部件保持吸嘴27吸附保持的状态在部件识别相机28上输送的球部件BP的下表面进行拍摄。两台右相机28A以及两台左相机28B分别将拍摄到的拍摄图像向拍摄处理部43发送。

[0071] 拍摄处理部43基于从两台右相机28A以及两台左相机28B分别发送出的多个拍摄图像,来判定球部件BP所具备的各个焊料球是否为存在缺陷的缺陷球。另外,拍摄处理部43将通过在右相机以及左相机各自具备的各透镜的光轴上且距各透镜表面相等距离H1的点

的平面设定为基准面H0。在此,用于设定基准面H0的距离H1例如设定在4mm等的值。拍摄处理部43基于由两台右相机28A以及两台左相机28B分别拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,将球部件BP所具备的多个焊料球中的被判定为不是缺陷球的焊料球(之后记为“正常球”)的从表面到基准面H0的距离H2作为球高进行计测。

[0072] 接下来,参照图6对实施方式的部件安装装置1的控制部40的功能进行说明。图6是例示出部件安装装置1的控制部40的功能结构的框图。

[0073] 部件安装装置1的控制部40例如使用CPU(Central Processing Unit)或FPGA(Field Programmable Gate Array)而构成,并与存储部41协同配合而进行各种处理以及控制。具体而言,控制部40参照保持于存储部41的程序以及数据,通过执行该程序来实现各部的功能。这里所说的各部例如是机构驱动部42以及拍摄处理部43等。控制部40通过上述各部来执行判定球部件BP所具备的各个焊料球是否为缺陷球的功能、基于球部件BP的正常球各自的球高对球部件BP的翘曲进行检测的功能、基于球部件BP的翘曲判定球部件BP是否为不良部件的功能等。

[0074] 在被安装头26取出的部件是具备焊料球的球部件BP的情况下,控制部40利用部件识别相机28的右相机28A以及左相机28B对球部件BP进行拍摄。另一方面,在被安装头26取出的部件是不具备焊料球的部件(即不是球部件BP)的情况下,控制部40利用下相机28C、或者组合下相机28C与右相机28A或左相机28B对部件进行拍摄。

[0075] 存储部41例如具有在执行控制部40的各处理时使用的作为工作存储器的RAM(Random Access Memory)、以及保存对控制部40的动作进行规定的程序以及数据的ROM(Read Only Memory)。在RAM临时保存由控制部40生成或取得的数据或者信息。在ROM写入对控制部40的动作进行规定的程序。存储部41存储安装数据41A、部件数据41B、球高信息41C以及部件翘曲数据41D。

[0076] 安装数据41A是与基板W以及向基板W安装的多个部件分别相关的信息,且包括基板W的高度信息(即厚度信息)、由分别配设于多个插槽17的各个载带22供给的部件的信息、每个部件的部件安装位置的信息等。

[0077] 部件数据41B是与部件相关的信息,且例如包括部件名、部件的大小、部件的厚度(Z方向上的高度)、设置于部件的电极的数量以及位置等信息。另外,在部件是球部件BP的情况下,部件数据41B存储表示部件是球部件的信息、部件所具备的焊料球的数量、各个焊料球的位置信息等。

[0078] 球高信息41C与球部件BP各自的部件数据41B建立关联而存储,且包括球部件BP所具备的焊料球的高度(Z方向上的高度)等信息。

[0079] 部件翘曲数据41D与多个部件各自的部件数据41B建立关联而存储,且包括用于基于由部件翘曲检测部43D检测出的部件翘曲来判定部件是否为不良部件的部件翘曲的阈值的信息。

[0080] 机构驱动部42基于从控制部40输出的控制指令,分别驱动基板输送机构13、部件安装机构23以及带进给机构29。需要说明的是,这里所说的带进给机构29是用于对收纳有向基板W上安装的各个部件的载带22进行带进给并将部件供给至部件取出位置的机构。

[0081] 机构驱动部42驱动基板输送机构13而将基板W输送至基板输送位置。另外,当从控制部40输入修正后的基板输送位置以及多个部件P各自的部件安装位置的信息时,机构驱

动部42驱动带进给机构29,将向基板W上安装的多个部件分别送出至各部件取出位置。机构驱动部42使部件安装机构23驱动,而吸附保持各部件取出位置的部件并将该部件取出,且将该部件以在部件识别相机28上通过的方式输送。

[0082] 拍摄处理部43对由部件识别相机28拍摄到的拍摄图像执行图像处理并计测球部件BP所具备的各个焊料球的球高,判定球部件BP是否为不良部件。另外,拍摄处理部43基于由基板识别相机36拍摄到的拍摄图像,对被输送到基板输送位置的基板W的位置以及姿态进行检测。拍摄处理部43构成为包括相机控制部43A、缺陷球判定部43B、球高计测部43C、部件翘曲检测部43D以及不良部件判定部43E。

[0083] 相机控制部43A基于从控制部40输出的控制指令来控制部件识别相机28。具体而言,在被安装头26吸附保持的部件是球部件BP的情况下,相机控制部43A在球部件BP通过部件识别相机28的上方的时机使多个右相机28A以及多个左相机28B对球部件BP进行拍摄。另一方面,在被安装头26吸附保持的部件不是球部件BP的情况下,拍摄处理部43在部件通过部件识别相机28的上方的时机使下相机28C对部件进行拍摄。多个右相机28A、多个左相机28B或下相机28C将拍摄到的拍摄图像向拍摄处理部43发送。

[0084] 缺陷球判定部43B基于由多个右相机28A以及多个左相机28B拍摄到的多个拍摄图像中的每一个,来判定球部件BP所具备的多个焊料球中的任一个焊料球的形状的圆度。缺陷球判定部43B将判定出的圆度为规定值以下的焊料球(即椭圆形状的焊料球)判定为存在缺陷的缺陷球,并将圆度大于规定值的焊料球判定为不存在缺陷的正常球。

[0085] 球高计测部43C对被缺陷球判定部43B判定为不是缺陷球的正常球的球高进行计测。球高计测部43C将能够识别该正常球的信息(例如,位置信息)与计测出的球高建立对应关系而存储,并且向存储部41输出。存储部41针对每个球部件BP将从球高计测部43C输出的正常球的信息(例如,位置信息)以及计测出的球高存储为球高信息41C。

[0086] 拍摄处理部43对球部件BP所具备的所有焊料球反复执行由缺陷球判定部43B进行的判定处理以及由球高计测部43C进行的计测处理。

[0087] 在由球高计测部43C对球部件BP所具备的所有正常球的球高进行计测后,部件翘曲检测部43D基于计测出的各个球高对球部件BP的翘曲进行计测(检测)。部件翘曲检测部43D对计测(检测)出的部件的翘曲进行存储,并将其向存储部41输出。存储部41针对每个球部件BP将从部件翘曲检测部43D输出的与部件翘曲相关的信息存储为部件翘曲数据41D。

[0088] 不良部件判定部43E基于由部件翘曲检测部43D计测(检测)出的球部件BP的翘曲判定该球部件BP是否为不良部件。不良部件判定部43E在判定为球部件BP是不良部件的情况下,生成对球部件BP为不良的意旨进行通知的信号并将其向控制部40输出。控制部40基于从不良部件判定部43E输出的信号,生成废弃部件P的控制指令并向机构驱动部42输出。需要说明的是,也可以是,在球部件BP所具备的多个焊料球中的正常球为一个以下的情况下,部件翘曲检测部43D生成对球部件BP为不良部件的意旨进行通知的信号,并将其向不良部件判定部43E或控制部40输出。

[0089] 在此,参照图7对球部件BP1、BP2的下表面UP1、UP2进行说明。图7是示出球部件BP1、BP2的下表面UP1、UP2的一例的图。需要说明的是,图7所示的作为部件的球部件BP1、BP2各自的形状、大小以及焊料球的数量、配置等为一例,并不限于此,这是不言而喻的。

[0090] 作为部件的球部件BP1在下表面UP1具备多个焊料球BA。对于球部件BP1,当被安装

头26安装(载置)于基板W上的规定的位置时,焊料球BA分别与基板W相接。另外,同样地,形成矩形形状的球部件BP2在下表面UP2具备多个焊料球BB。对于球部件BP2,当被安装头26安装(载置)于基板W上的规定的位置时,焊料球BB分别与基板W相接。

[0091] 接下来,参照图8以及图9对由部件安装装置1执行的部件翘曲检测处理进行说明。图8是对实施方式的部件安装装置1的部件翘曲检测步骤例进行说明的流程图。图9是对实施方式的部件安装装置1的部件翘曲检测步骤例进行说明的图。需要说明的是,在图8以及图9中,说明安装头26对作为部件而具备六个焊料球B1、B2、B3、B4、B5、B6的球部件BP进行吸附并将其向基板W上安装的例子。

[0092] 部件安装装置1利用装配于安装头26的部件保持吸嘴27吸附保持被输送至部件取出位置的球部件BP(St1),并使安装头26向部件识别相机28的上方移动(St2)。

[0093] 部件安装装置1在被安装头26吸附保持的球部件BP移动至部件识别相机28的上方、即能够通过部件识别相机28对球部件BP的下表面进行拍摄的位置的时机,利用右相机28A以及左相机28B对球部件BP的下表面(即球部分)进行拍摄(St3)。在此,对图9所示的拍摄图像F1、F2进行说明。拍摄图像F1是由右相机28A拍摄到的球部件BP的下表面UP的拍摄图像。拍摄图像F2是由左相机28B拍摄到的球部件BP的下表面UP的拍摄图像。在多个拍摄图像F1、F2中分别映现有从不同角度拍摄到的六个焊料球B1~B6中的每一个。

[0094] 部件安装装置1基于由右相机28A拍摄到的拍摄图像F1以及由左相机28B拍摄到的拍摄图像F2,来判定焊料球B1~B6中的任一个焊料球(例如,焊料球B1)是否为缺陷球(St4)。

[0095] 具体而言,部件安装装置1通过与其他部分的亮度的不同等而对在多个拍摄图像F1、F2中分别映现的六个焊料球B1~B6进行检测。在多个拍摄图像F1、F2中分别映现的焊料球中的任一方或两方的圆度为规定值以下的情况下,部件安装装置1将该焊料球判定为缺陷球。另外,在多个拍摄图像F1、F2中分别映现的焊料球中的两方的圆度大于规定值的情况下,部件安装装置1将该焊料球判定为正常球。例如,在图9所示的球部件BP的局部侧视图中,焊料球B3具有缺损不良DF1和污物不良DF2。对于具有这样的不良部位的焊料球,在判定焊料球的圆度而对焊料球的形状进行检测时,焊料球例如被检测为椭圆形状、半圆形状等非正圆的形状。

[0096] 如上所述,部件安装装置1判定焊料球是否为缺陷球。在图9所示的例子中,部件安装装置1将焊料球B1、B3、B6判定为缺陷球,并将焊料球B2、B4、B5判定为正常球。

[0097] 部件安装装置1在通过步骤St4的处理而判定为焊料球B1不是缺陷球的情况下(St4,否),对焊料球B1的球高(图5所示的球高H2,且是从基准面H0到焊料球的距离)进行计测并存储(St5)。

[0098] 部件安装装置1在通过步骤St4的处理而判定为焊料球B1是缺陷球的情况下(St4,是)、或在执行了步骤St5的处理后,判定是否存在未计测球高的焊料球(St6)。

[0099] 部件安装装置1在通过步骤St6的处理而判定为存在未计测球高的焊料球的情况下(St6,是),移至步骤St4的处理。

[0100] 另一方面,部件安装装置1在反复执行步骤St4~步骤St6的处理后,在通过步骤St6的处理而判定为不存在未计测球高的焊料球、即已对球部件BP所具备的所有焊料球执行了步骤St4~步骤St5的处理的情况下(St6,否),基于计测出的所有正常球的球高对球部

件BP的部件翘曲进行检测(St7)。需要说明的是,在图9所示的例子中,部件安装装置1基于多个焊料球B2、B4、B5各自的球高对球部件BP的部件翘曲进行检测(计测)。

[0101] 部件安装装置1基于检测(计测)出的部件翘曲,来判定该球部件BP是否为不良部件(St8)。例如,部件安装装置1判定检测(计测)出的部件翘曲的值是否为规定值以上。

[0102] 部件安装装置1在通过步骤St8的处理而判定为球部件BP不是不良部件的情况下(St8,否),将被安装头26吸附保持的球部件BP安装于基板W上的规定位置(St9)。

[0103] 另一方面,部件安装装置1在通过步骤St8的处理而判定为球部件BP是不良部件的情况下(St8,是),省略被安装头26吸附保持的球部件BP向基板W上的安装处理,并例如将该球部件BP废弃至废弃箱37。

[0104] 根据以上内容,实施方式的部件安装装置1具备:右相机28A以及左相机28B,它们从多个不同方向对由安装头26保持的球部件BP的下表面UP所具备的多个焊料球分别进行拍摄;缺陷球判定部43B,其基于由右相机28A以及左相机28B从多个不同方向拍摄到的多个拍摄图像F1、F2中的每一个,来分别判定多个焊料球是否为缺陷球;球高计测部43C,其对未被缺陷球判定部43B判定为缺陷球的各个焊料球的高度进行计测;以及部件翘曲检测部43D,其基于由球高计测部43C计测出的各个焊料球的球高对球部件的翘曲进行检测。

[0105] 由此,实施方式的部件安装装置1基于被判定为正常球的焊料球执行球部件BP的球高计测以及部件翘曲计测,因此能够提高球高计测以及部件翘曲计测的鲁棒性,从而更准确地判定球部件BP是否为不良部件。

[0106] 另外,实施方式的部件安装装置1的缺陷球判定部43B算出在多个拍摄图像F1、F2中分别映现的每个焊料球的圆度,并将所算出的圆度为规定值以下的焊料球判定为缺陷球。由此,实施方式的部件安装装置1能够利用算出的圆度将附着有污物的焊料球、在表面具有伤痕或缺损等缺陷的焊料球检测为缺陷球。因而,部件安装装置1利用除这些缺陷球以外的正常球各自的球高来执行球部件BP的球高计测以及部件翘曲计测,因此能够提高球高计测以及部件翘曲计测的鲁棒性,从而更准确地判定球部件BP是否为不良部件。

[0107] 另外,实施方式的部件安装装置1还具备不良部件判定部43E,该不良部件判定部43E基于由部件翘曲检测部43D检测出的球部件BP的翘曲来判定球部件BP是否不良。由此,实施方式的部件安装装置1能够有效地对具有规定的部件翘曲而成为在与基板W之间接触不良等的重要原因的球部件BP进行判定。

[0108] 以上,参照附图对各种实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述例子。只要是本领域技术人员,就能在技术方案记载的范畴内想到各种变更例、修正例、置换例、附加例、删除例、均等例,这是不言而喻的,且应理解为这些内容也属于本发明的技术范围。另外,在不脱离发明的主旨的范围内,也可以将上述各种实施方式中的各结构要素任意组合。

[0109] 工业实用性

[0110] 本发明作为能够提高球部件的球高计测以及部件翘曲计测的鲁棒性从而更准确地判定球部件是否为不良部件的部件安装装置以及部件翘曲计测方法是有用的。

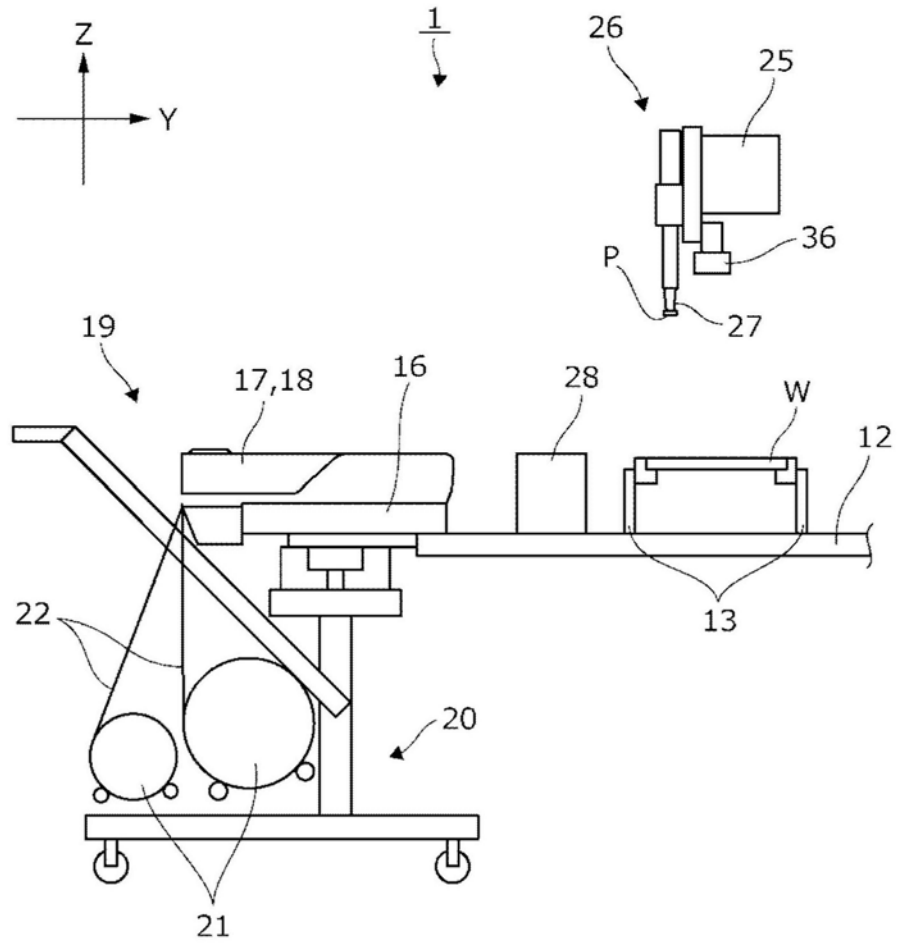


图2

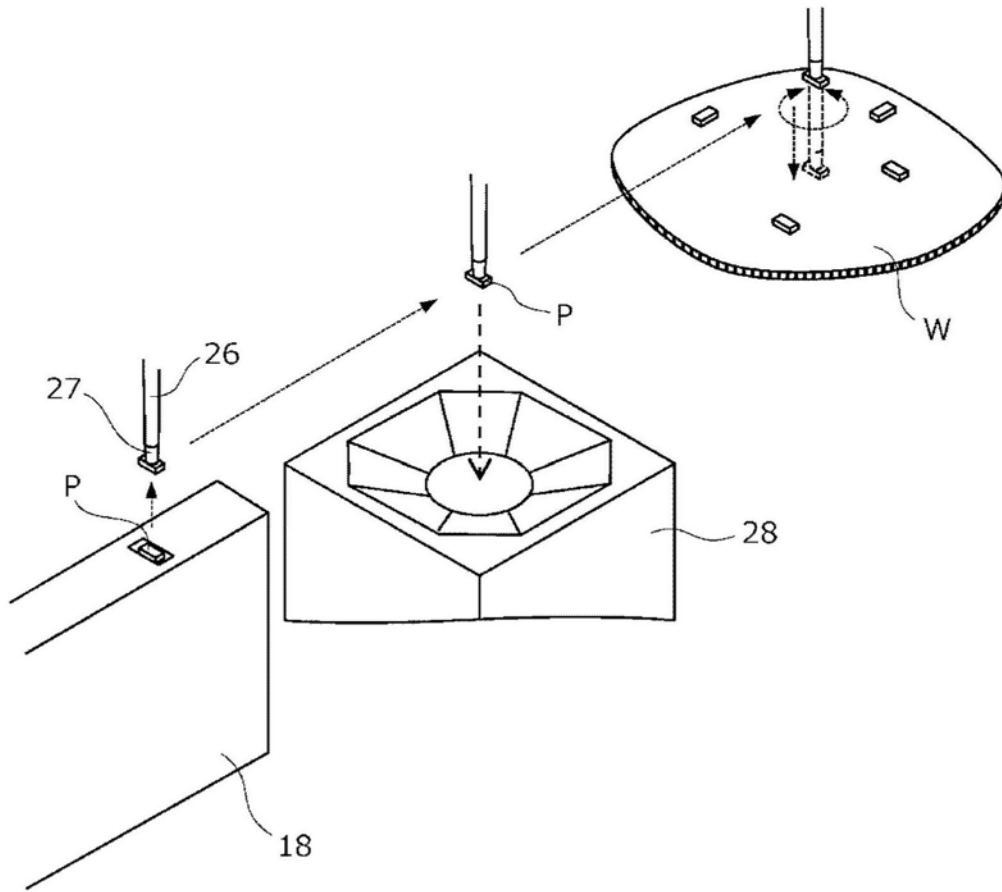


图3

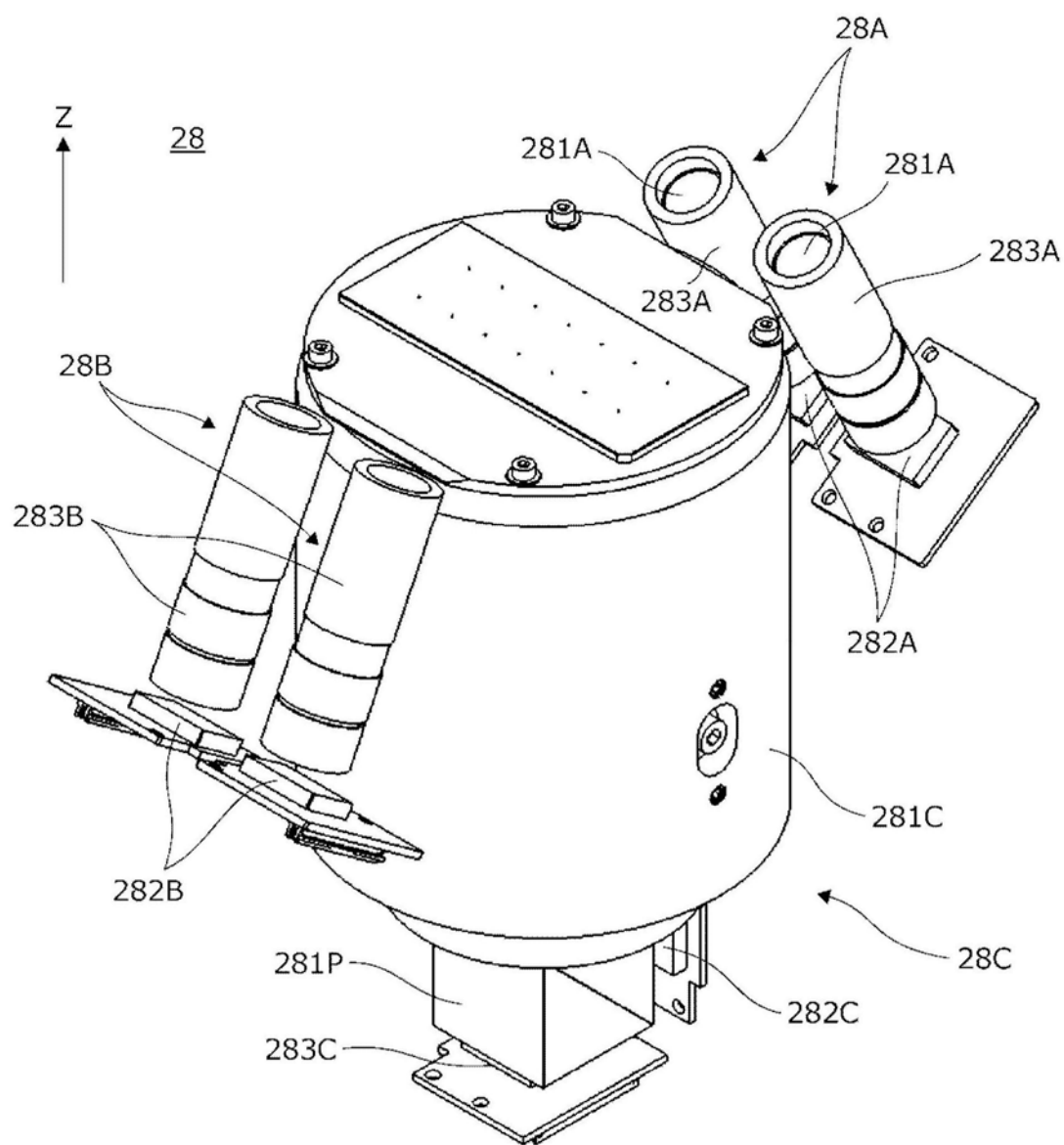


图4

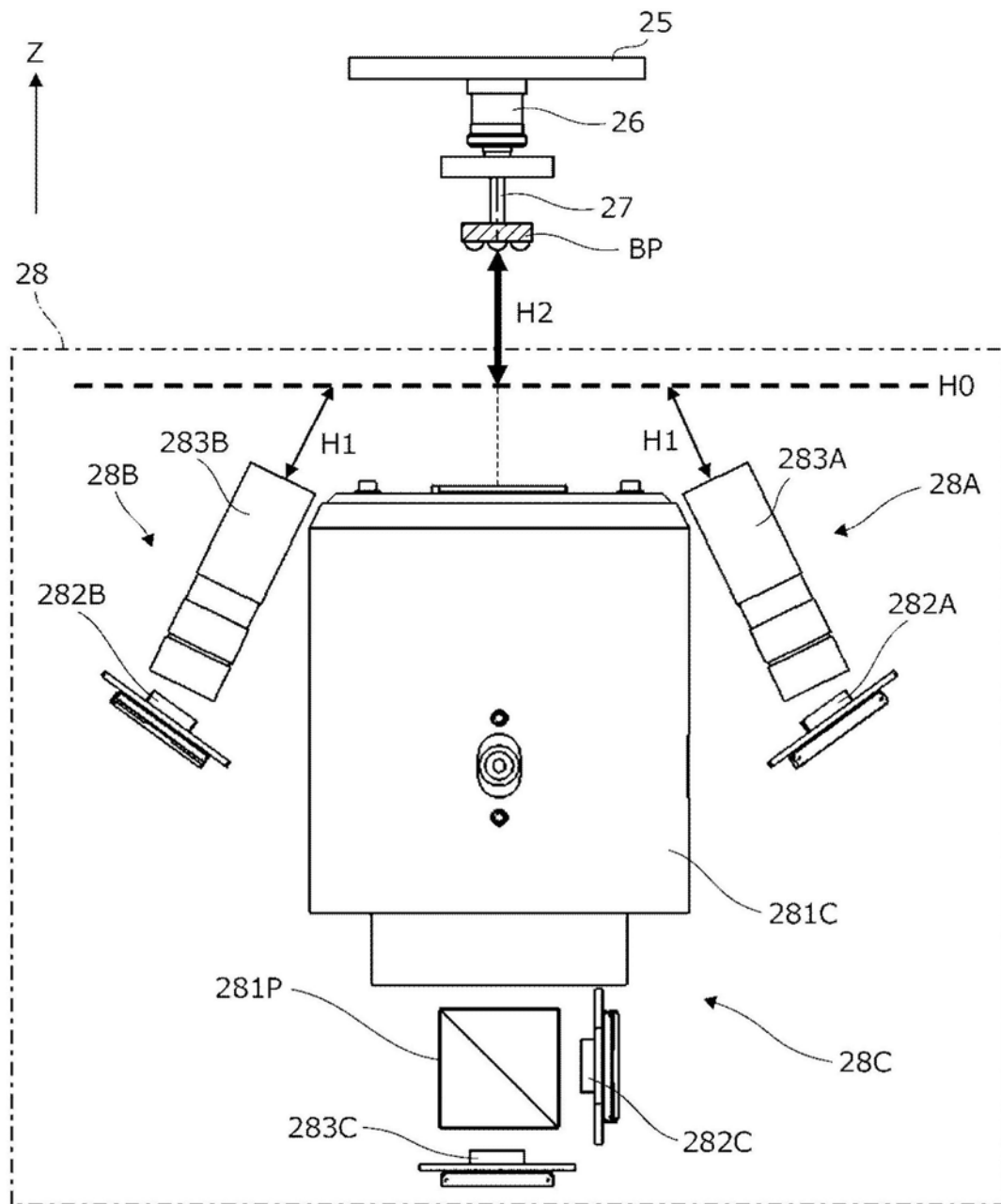


图5

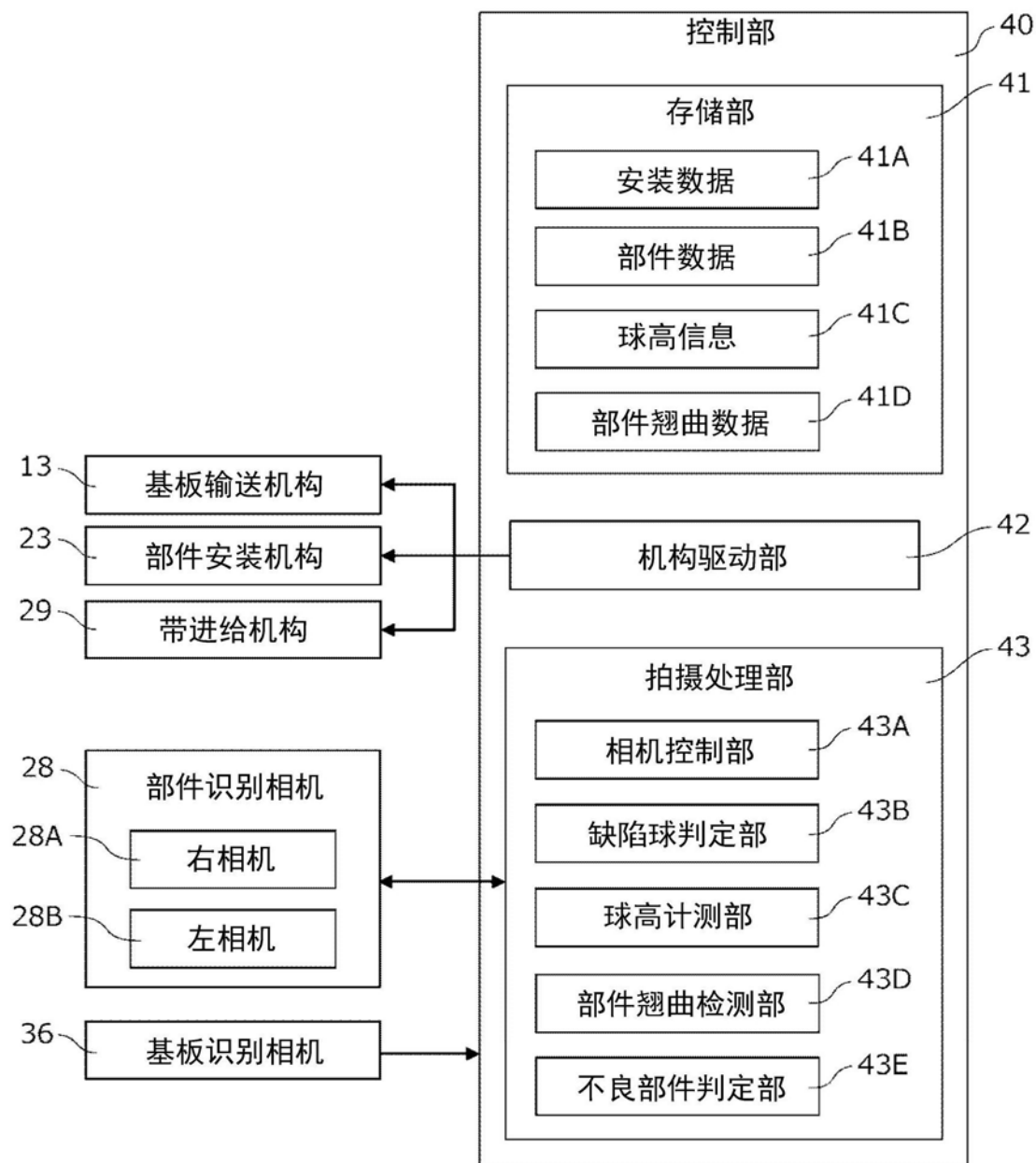


图6

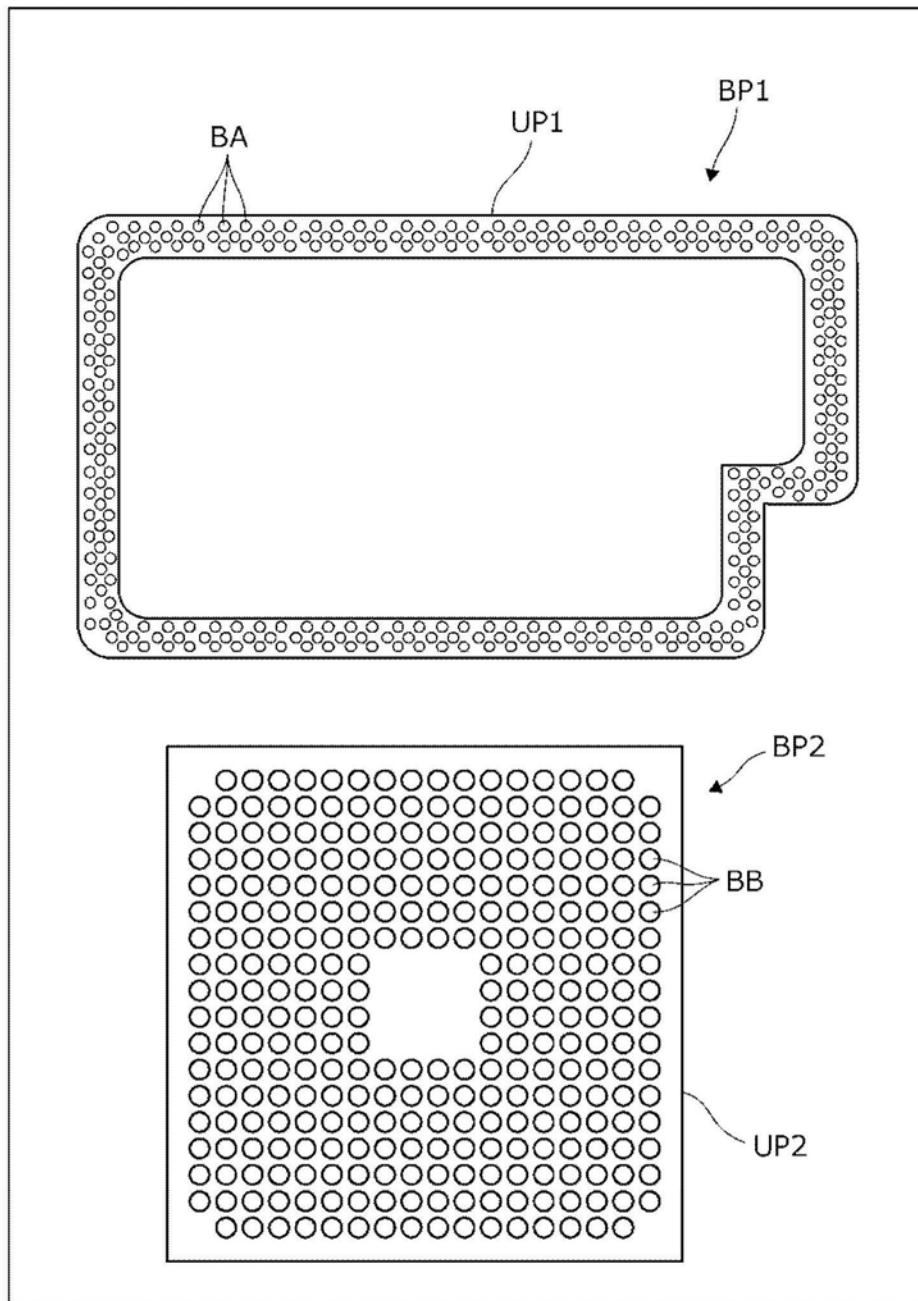


图7

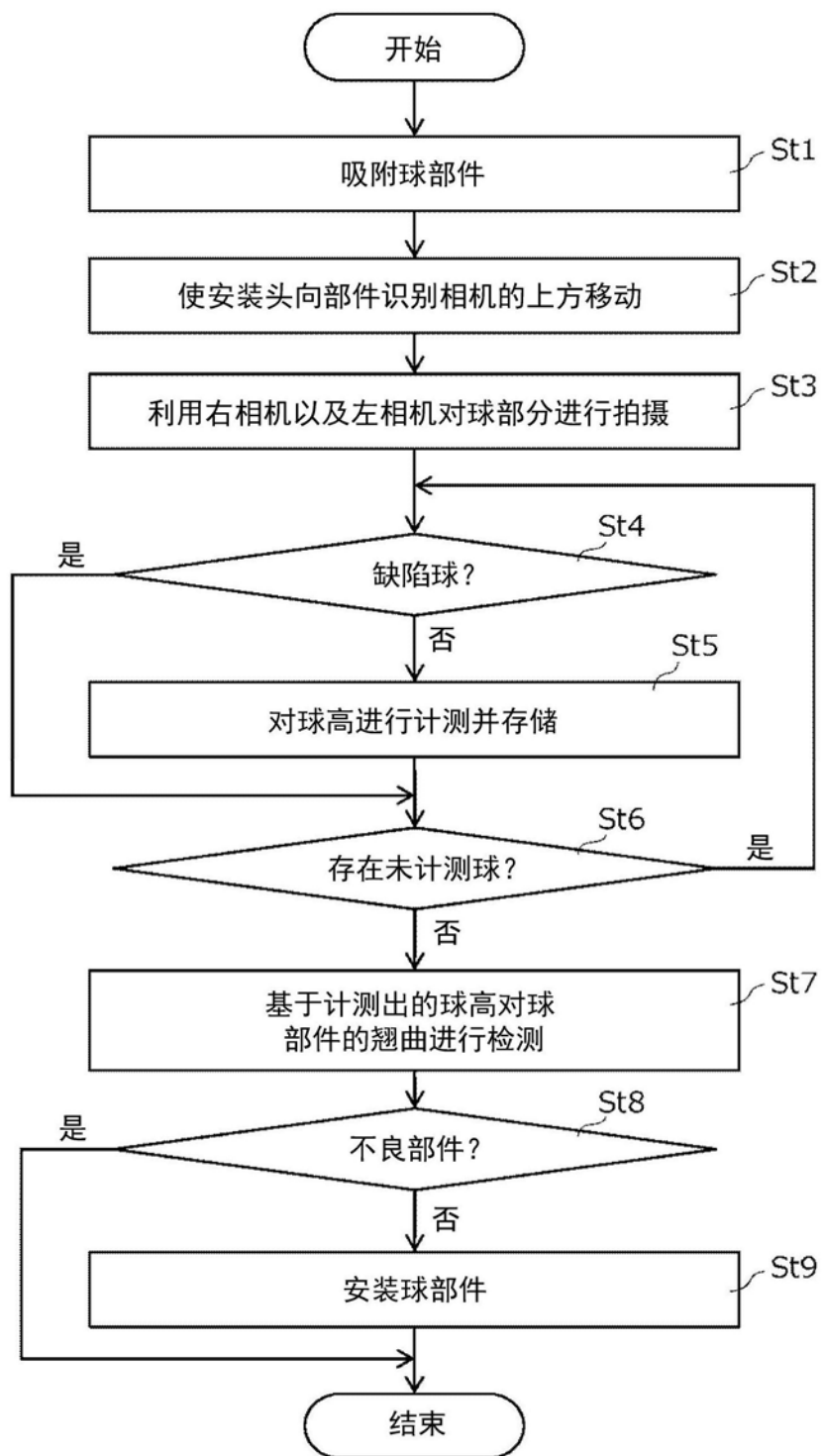


图8

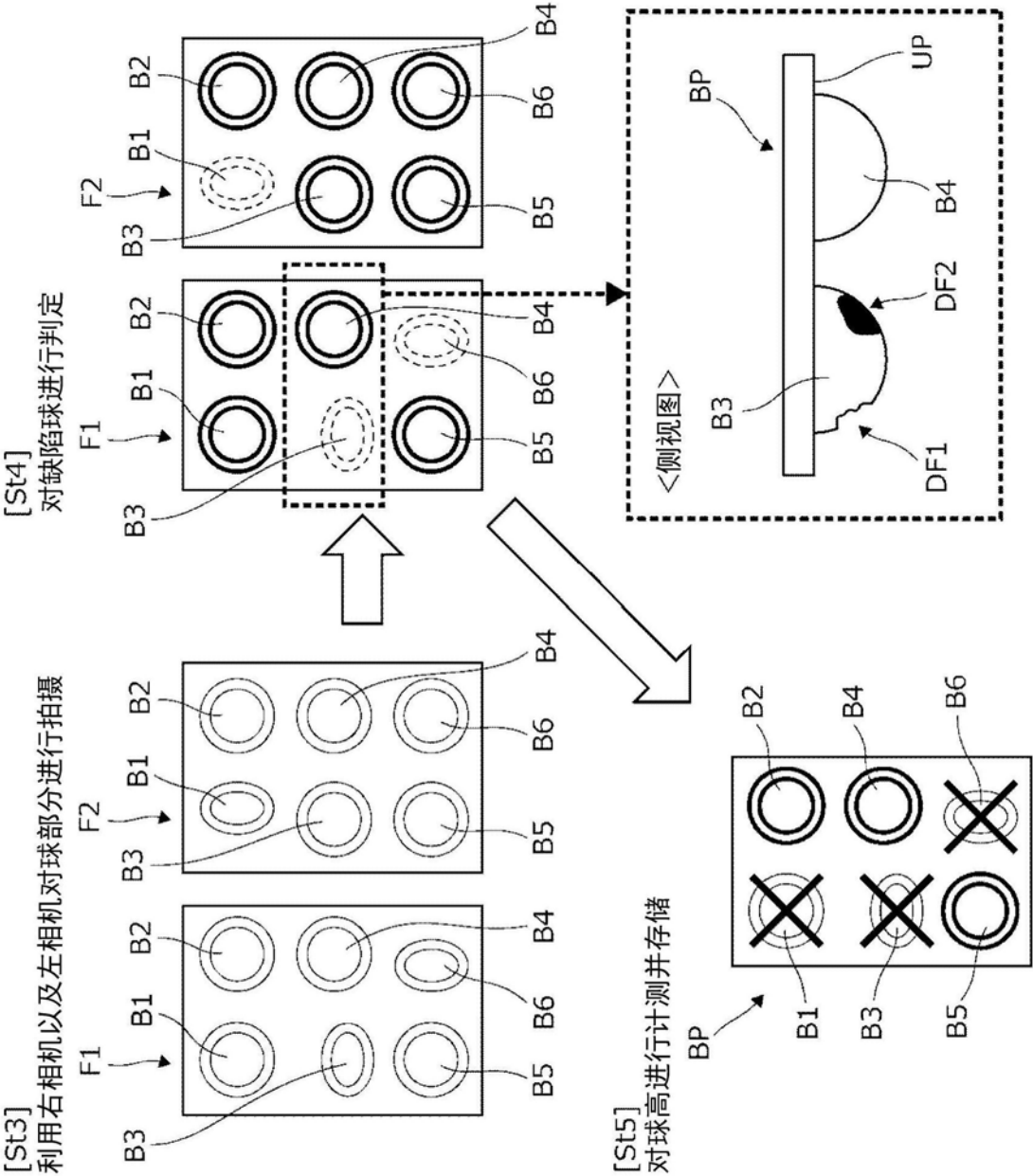


图9