



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102207369 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201010610734. 3

(22) 申请日 2010. 12. 17

(30) 优先权数据

2010-076238 2010. 03. 29 JP

(73) 专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 小池尚己 若林公宏

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 宋丹氢 张天舒

JP 特开平 5-145295 A, 1993. 06. 11,

US 5023917 , 1991. 06. 11,

US 2005/0102060 A1, 2005. 05. 12,

JP 特开 2000-13097 A, 2000. 01. 14,

JP 特开平 5-301183 A, 1993. 11. 16,

US 6842538 B2, 2005. 01. 11,

陈玉萍等. 摄影测量中标记点编码与解码的方法. 《技术与创新管理》. 2009, 第 30 卷 (第 4 期), 第 516-519, 525 页.

审查员 孙晶晶

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006. 01)

B25J 9/16(2006. 01)

B25J 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101059650 A, 2007. 10. 24,

CN 101521172 A, 2009. 09. 02,

JP 特开平 11-156764 A, 1999. 06. 15,

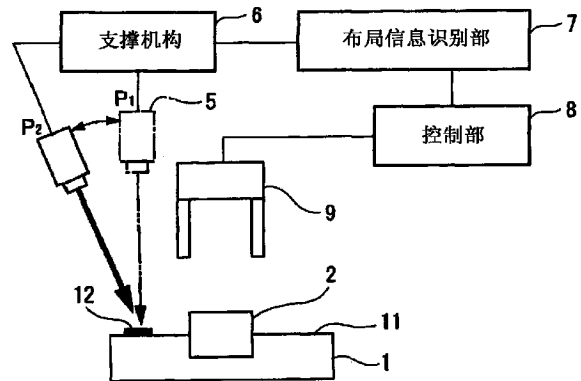
权利要求书2页 说明书24页 附图47页

(54) 发明名称

物品识别装置以及使用该物品识别装置的物品处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种物品识别装置以及使用该物品识别装置的物品处理装置,所述物品识别装置包括标识,该标识具有四个以上单位图案标记,单位图案标记以预定位置关系设置于待识别物品上并且形成为使浓度分布模式从图案标记的中央位置向边缘顺次变化。物品识别装置还包括:成像工具,其布置为与待识别物品相对,并且拍摄标识的图像;支撑机构,其支撑成像工具,从而允许将成像工具至少布置于非正对测量位置;以及布局信息识别部,其识别关于待识别物品的位置和姿态的布局信息。



1. 一种物品识别装置,包括:

标识,其具有四个以上单位图案标记,所述单位图案标记以预定位置关系设置于待识别物品上,并且,所述单位图案标记形成为,各单位图案标记的浓度分布模式从所述图案标记的中央位置向其边缘顺次变化,以及,所述浓度分布模式由渐变图案或由点像构成,其具有高浓度区域和低浓度区域,所述高浓度区域位于所述单位图案标记的中央位置处,其中,在所述点像中,越靠近所述单位图案标记的边缘,点的分布逐渐变粗,以及,在所述渐变图案中,随着朝向标记边缘的距离增加,浓度逐渐减小,从而形成所述低浓度区域;

成像工具,其布置为与待识别物品相对,并且拍摄所述标识的图像;

支撑机构,其支撑所述成像工具,从而允许将所述成像工具至少布置于非正对测量位置,在所述非正对测量位置处,所述成像工具的成像平面没有正对所述标识的表面,所述标识设置在待识别物品上并处于所述成像工具的视野范围内;以及

布局信息识别部,通过布置于所述非正对测量位置的成像工具拍摄所述标识的图像,所述布局信息识别部至少利用关于所述标识的成像信息识别关于待识别物品的位置和姿态的布局信息。

2. 根据权利要求 1 所述的物品识别装置,其中,所述浓度分布模式由点像构成。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的物品识别装置,其中,所述标识具有四个单位图案标记,所述四个单位图案标记布置于待识别物品的同一平面上。

4. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的物品识别装置,其中,所述标识设置于卡片上,所述卡片以可拆卸方式安装在待识别物品上。

5. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的物品识别装置,其中,所述标识具有四个以上的单位图案标记并且具有类型指示标记,所述类型指示标记用于识别类型信息,所述类型信息不同于关于待识别物品位置和姿态的布局信息。

6. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的物品识别装置,其中,所述支撑机构将所述成像工具移动到第一测量位置和第二测量位置,在所述第一测量位置处,设置于待识别物品上的标识进入所述成像工具的视野范围,并对所述标识进行测量,从而可以拍摄所述标识的俯视图,所述第二测量位置由非正对测量位置构成,在所述非正对测量位置处,所述标识进入所述成像工具的视野范围,并且以高于在所述第一测量位置处的精确度进行测量。

7. 根据权利要求 6 所述的物品识别装置,其中,所述支撑机构的第一测量位置由正对测量位置构成,在所述正对测量位置处,所述成像工具的成像平面正对所述标识的表面,所述标识设置于待识别物品上且处于所述成像工具的视野范围内。

8. 根据权利要求 6 所述的物品识别装置,其中,所述布局信息识别部从所述成像工具在第一测量位置获取的成像信息来计算关于所述待识别物品上标识的位置和姿态的布局信息,根据计算结果确定所述支撑机构要将所述成像工具移到的第二测量位置,并且基于所述成像工具在所述第二测量位置处获取的成像信息识别关于所述标识的位置和姿态的布局信息。

9. 根据权利要求 7 所述的物品识别装置,其中,所述布局信息识别部从所述成像工具在第一测量位置获取的成像信息来计算关于所述待识别物品上标识的位置和姿态的布局信息,根据计算结果确定所述支撑机构要将所述成像工具移到的第二测量位置,并且基于所述成像工具在所述第二测量位置处获取的成像信息识别关于所述标识的位置和姿态的

布局信息。

10. 一种物品处理装置,包括:

根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的物品识别装置;

控制部,其根据关于待由所述物品识别装置识别的物品的位置和姿态的布局信息产生控制信号,并且控制与所述待识别物品相同的待处理物品或相对于所述待识别物品以预定位置关系放置的待处理物品的处理操作;以及

处理机构,其根据由所述控制部产生的控制信号对所述待处理物品进行处理操作。

11. 根据权利要求 10 所述的物品处理装置,其中,所述处理机构还兼作所述成像工具的支撑机构。

物品识别装置以及使用该物品识别装置的物品处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及物品识别装置以及使用该物品识别装置的物品处理装置。

背景技术

[0002] 在例如 JP-A-2005-055244、JP-A-05-301183、JP-A-2005-138223、JP-A-11-156764 中所描述的装置可以作为相关技术的物品识别装置。

[0003] JP-A-2005-055244(该发明的最佳实施方式,图 1)披露将对正标记设置在盥洗面盆的至少两个位置处,并通过图像识别确定盥洗面盆的位置和角度。

[0004] JP-A-05-301183(解决问题的手段,图 1)披露,将两个以上位置对正标记设置在工件保持工具上,借助于 CCD 相机识别工件保持工具的位置,然后,基于位置数据对位置偏差进行校正。

[0005] JP-A-2005-138223(该发明的最佳实施方式,图 1)披露,将三个标记设置在焊接夹具上,借助于相机识别该夹具的位置,然后,将其与基准位置的偏差量作为校正数据反馈给机器人。

[0006] JP-A-11-156764(该发明的最佳实施方式,图 1)披露,借助于相机识别工作台上两个标记的位置,并且根据位置偏差量对机器人握持工件的位置进行校正。

发明内容

[0007] 本发明要达成的目的是,提供一种物品识别装置,其能够以高精度识别与待识别物品的位置和姿态相关的布局信息,并且提供一种使用该物品识别装置的物品处理装置。

[0008] (1) 根据本发明的一个方面,提供一种物品识别装置,包括:

[0009] 标识,其具有四个以上单位图案标记,单位图案标记以预定位置关系设置于待识别物品上并且形成为使浓度分布模式(浓度分布模式)从图案标记的中央位置向边缘顺次变化;

[0010] 成像工具,其布置为与待识别物品相对,并且拍摄标识的图像;

[0011] 支撑机构,其支撑成像工具,从而允许将成像工具至少布置于非正对测量位置,在非正对测量位置处,成像工具的成像平面没有正对标识的表面,该标识设置在待识别物品上并处于成像工具的视野范围内;以及

[0012] 布局信息识别部,通过布置于非正对测量位置的成像工具拍摄标识的图像,所述布局信息识别部至少利用关于标识的成像信息识别关于待识别物品的位置和姿态的布局信息。

[0013] (2) 在根据(1)的物品识别装置中,标识对应于表示点像形式的单位图案标记的浓度分布模式变化。

[0014] (3) 在根据(1)或(2)的物品识别装置中,标识具有四个单位图案标记,这四个单位图案标记布置于待识别物品的同一平面上。

[0015] (4) 在根据(1)或(2)的物品识别装置中,标识设置于卡片上,卡片以可拆卸方式

安装在待识别物品上。

[0016] (5) 在根据 (1) 或 (2) 的物品识别装置中,标识具有四个以上的单位图案标记并且具有类型指示标记,类型指示标记用于识别不同于关于待识别物品位置和姿态的布局信息的类型信息。

[0017] (6) 在根据 (1) 或 (2) 的物品识别装置中,支撑机构将成像工具移动到第一测量位置和第二测量位置,在第一测量位置处,设置于待识别物品上的标识进入成像工具的视野范围,并对标识进行测量,从而可以拍摄标识的俯视图,第二测量位置由非正对测量位置构成,在非正对测量位置处,标识进入成像工具的视野范围,并且以高于在第一测量位置处的精确度进行测量。

[0018] (7) 在根据 (6) 的物品识别装置中,支撑机构的第一测量位置由正对测量位置构成,在正对测量位置处,成像工具的成像平面正对标识的表面,标识设置于待识别物品上且处于成像工具的视野范围内。

[0019] (8) 在根据 (6) 或 (7) 的物品识别装置中,布局信息识别部从成像工具在第一测量位置获取的成像信息来计算关于待识别物品上标识的位置和姿态的布局信息,根据计算结果确定支撑机构要将成像工具移到的第二测量位置,并且基于成像工具在第二测量位置处获取的成像信息识别关于标识的位置和姿态的布局信息。

[0020] (9) 一种物品处理装置,包括:

[0021] 根据 (1) 或 (2) 的物品识别装置;

[0022] 控制部,其根据关于待由物品识别装置识别的物品的位置和姿态的布局信息产生控制信号,并且控制与待识别物品相同的待处理物品或相对于待识别物品以预定位置关系放置的待处理物品的处理操作;以及

[0023] 处理机构,其根据控制部产生的控制信号对待处理物品进行处理操作。

[0024] (10) 在根据 (9) 的物品处理装置中,处理机构还兼作成像工具的支撑机构。

[0025] 根据 (1),可以高精度地识别关于待识别物品(识别对象物品)位置和姿态的布局信息。

[0026] 根据 (2),可以容易地在待识别物品上形成标识。

[0027] 根据 (3),可以将多个单位图案标记作为标识形成在共同平面上。

[0028] 根据 (4),可以容易地改变用于识别对象物品的标识。

[0029] 根据 (5),即使在识别对象物品包括不同类型识别对象物品时,也可以在识别对象物品上贴附涉及类型的标识。

[0030] 根据 (6),成像工具可以多次测量识别对象物品上的标识,并且可以多次获取成像信息。因此,与成像工具执行一次测量的情况相比,可以获得更高精度的关于识别对象物品位置和姿态的布局信息。

[0031] 根据 (7),在正对测量位置和非正对测量位置处多次测量识别对象物品上的标识,从而可以在各测量位置处获得成像信息。因此,与成像工具仅在正对测量位置进行测量的情况相比,可以获得具有更高精度的关于识别对象物品位置和姿态的布局信息。

[0032] 根据 (8),即使在识别对象物品的布置状态具有一定程度的低精确度时,也可以以高精度识别关于识别对象物品位置和姿态的布局信息。

[0033] 根据 (9),可以以高精度识别关于识别对象物品位置和姿态的布局信息。因此,顺

带地,对于与识别对象物品相同的待处理物品(处理对象物品)或者相对于识别对象物品以预定位置关系布置的处理对象物品,可以执行高精度的处理操作。

[0034] 根据(10),利用处理机构的动作,可以适当地移动成像工具所采用的成像方向。

附图说明

[0035] 下面基于附图详细地描述本发明的示例性实施例,附图中:

[0036] 图 1A 是说明图,概略示出应用本发明的物品识别装置和使用该物品识别装置的物品处理装置的示例性实施例,以及,图 1B 是示出本示例性实施例中所使用的标识实施例的说明图;

[0037] 图 2 是说明图,示出用作第一示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置的总体结构;

[0038] 图 3A 是说明图,示出设置有第一示例性实施例中所使用的图案标识的装配集装架实施例,以及,图 3B 和图 3C 是示出单位图案标记的结构实施例的说明图,该单位图案标记是图案标识的一个元素;

[0039] 图 4A 是说明图,示意性示出第一示例性实施例中所使用的图案标识的单位图案标记的特性,以及,图 4B 是说明图,示出用在对比模式中的标识的结构实施例;

[0040] 图 5 是示出原理的说明图,基于该原理借助于第一示例性实施例中所使用的图案标识确定装配部件的位置和姿态;

[0041] 图 6 是说明图,示出第一示例性实施例中所使用的图案标识的制造实施例;

[0042] 图 7 是说明图,示出第一示例性实施例中所使用的图案标识的结构和尺寸实施例;

[0043] 图 8A 是说明图,示出相对于图案标识的中央原点而言,相机(用作成像工具)的成像平面设置于正对测量位置的构造;图 8B 是说明图,示出相机(用作成像工具)的成像平面平行于图 8A 所示正对测量位置发生移动的构造;以及,图 8C 是说明图,示出相机(用作成像工具)的成像平面设置于非正对测量位置(其与图案标识的指示平面不平行)的构造;

[0044] 图 9A 是说明图,示意性示出这样的结构,其中,相对于图案标识的中央原点而言,相机(用作成像工具)的成像平面置于正对测量位置,以及,图 9B 是说明图,示出图 9A 所示情况下获得的测量精确度;

[0045] 图 10 是流程图,示出第一示例性实施例的装配处理装置的装配处理过程;

[0046] 图 11 示出第一示例性实施例的拾取处理装置的处理过程,其中,图 11A 是说明图,示出第一阶段分拣托盘的位置和姿态的测量过程,图 11B 是说明图,示出向可以进行高精度测量的位置偏移的过程,图 11C 是说明图,示出第二阶段分拣托盘的位置和姿态的测量过程,以及,图 11D 是说明图,示出抓握分拣托盘中的工件的过程;

[0047] 图 12A 是说明图,示出对比模式的分拣托盘的位置和姿态的测量过程,图 12B 和图 12C 是说明图,示出当对分拣托盘的测量精确度低时会发生的失误实施例;

[0048] 图 13A 是说明图,示出第一示例性实施例的拾取处理的第一变化例,以及,图 13B 是沿图 13A 中所示箭头方向 B 看装置时获得的视图;

[0049] 图 14 是说明图,示出用作第二示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置的

总体结构；

[0050] 图 15A 是分拣托盘的俯视图,以及,图 15B 是概略示出添加到分拣托盘的图案标识的说明图；

[0051] 图 16A 和图 16B 是说明图,示出用在第二示例性实施例中的图案标识的结构实施例；

[0052] 图 17A 和图 17B 是说明图,示出第二示例性实施例的图案标识的固定实施例,其中,(I) 这两个图是图案标识的截面说明图,以及 (II) 这两个图是图案标识的俯视说明图；

[0053] 图 18A 和图 18B 是说明图,示出第三示例性实施例的图案标识的另一固定实施例,其中,(I) 这两个图是图案标识的截面说明图,以及 (II) 这两个图是图案标识的俯视说明图；

[0054] 图 19A 和图 19B 是说明图,示出第三示例性实施例中所使用的图案标识的布局实施例；

[0055] 图 20A 是说明图,示出用作第三示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置的总体结构；以及,图 20B 是第三示例性实施例的拾取处理装置的处理阶段的俯视说明书；

[0056] 图 21 是流程图,示出第三示例性实施例的拾取处理装置的空托盘回收处理；

[0057] 图 22A 是说明图,示出工件取出完成时分拣托盘的状态,以及,图 22B 是说明图,示出空托盘布局的测量过程；

[0058] 图 23A 是说明图,示出抓握空托盘的过程,以及,图 23B 是说明图,示出将空托盘移动到空托盘储存空间的过程；

[0059] 图 24A 是说明图,示出空托盘储存空间的布置和测量过程,以及,图 24B 是说明图,示出将空托盘擦起来的过程；

[0060] 图 25A 是说明图,示出用于将工件从对比形式的分拣托盘取出的装置,以及,图 25B 是示出处理阶段的俯视说明图；

[0061] 图 26 示出用作第四示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置,其中,图 26A 是说明图,示出用于对第一阶段拾取对象物品的位置和姿态进行测量的过程,图 26B 是说明图,示出向可以进行高精度测量的位置偏移的过程,图 26C 是说明图,示出第二阶段分拣托盘的位置和姿态的测量过程,以及,图 26D 是说明图,示出抓握拾取对象物品的过程；

[0062] 图 27 是说明图,示出用于识别色调剂盒的结构,其中色调剂盒是在用作第五示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置中所使用的待拾取物品实施例；

[0063] 图 28 是说明图,示出用于识别图 27 所示色调剂盒的优选结构；

[0064] 图 29A 是说明图,示出容纳多个色调剂盒的容纳容器,以及,图 29B 是说明图,示出用于识别容纳在容纳容器内的色调剂盒的结构实施例；

[0065] 图 30 是说明图,示出用作第六示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的总体结构；

[0066] 图 31A 是说明图,示出在第六示例性实施例的装配处理装置中由相机进行的测量操作,以及,图 31B 是装配集装架的俯视说明图；

[0067] 图 32 是流程图,示出第六示例性实施例的装配处理装置中所采用的装配处理过程；

[0068] 图 33A 是示出装配集装架的定位过程的说明图,图 33B 是装配集装架的俯视说明

图,以及,图 33C 是说明图,示意性示出当装配集装架的姿态倾斜时所执行的装配处理;

[0069] 图 34A 是说明图,示出对比模式的装配处理装置的定位结构实施例,以及,图 34B 是说明图,示出对比模式的装配处理装置的定位结构实施例,其中,(I) 这两个图都是正面说明图,以及 (II) 这两个图都是俯视说明图;

[0070] 图 35A 和图 35B 是分别示出装配集装架上的图案标识的变化例的说明图,该装配集装架设置在第六示例性实施例的装配处理装置中;

[0071] 图 36A 是说明图,示出第六示例性实施例的装配处理装置的相机支撑结构的变化例,以及,图 36B 是装配集装架的俯视说明图;

[0072] 图 37A 是示出装配集装架上的图案标识的另一变化例的说明图,该装配集装架设置在第六示例性实施例的装配处理装置中,以及,图 37B 是装配集装架的俯视说明图;

[0073] 图 38 是说明图,示出用作第七示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的总体结构;

[0074] 图 39A 是示出装配部件实施例的说明图,该装配部件设置有第七示例性实施例中所使用的图案标识,图 39B 是示出图案标识的总体结构的说明图,以及,图 39C 和图 39D 是示出单位图案标识的结构实施例的说明图;

[0075] 图 40 是流程图,示出第七示例性实施例的装配处理装置所采用的装配处理过程;

[0076] 图 41 是示意性示出图 40 所示装配处理过程的说明图;

[0077] 图 42A 至图 42D 示出可以在装配检查过程中检查的位置和姿态的相关布局信息,其中,图 42A 示出在 Z 轴方向上发生的抬升(提升),图 42B 示出以 Y 轴为基准发生的倾斜,图 42C 示出在 X 轴和 Y 轴方向上发生的位移,以及,图 42D 示出以 Z 轴为基准发生的旋转位移;

[0078] 图 43A 是示意性示出对比模式的装配处理装置实施例的说明图,以及,图 43B 是示出装配处理装置所得到的正常装配状态的说明图;

[0079] 图 44A 至图 44D 示出对比模式的装配检查装置的实施例,其中,图 44A 示出在 Z 轴方向上发生的抬升,图 44B 示出以 X 轴和 Y 轴为基准发生的倾斜,图 44C 示出在 X 轴方向和 Y 轴方向上发生的位移,图 44D 示出用于检查以 Z 轴为基准发生的旋转位移的模式;

[0080] 图 45 为说明图,示出用作第八示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的主要部分;

[0081] 图 46 是流程图,示出第八示例性实施例的装配处理装置中所采用的装配处理过程;

[0082] 图 47 是示意性示出图 46 所示装配处理过程的说明图;

[0083] 图 48A 是说明图,示出用作第九示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的主要部分,以及,图 48B 是说明图,示出第九示例性实施例的装配处理装置的变化例的主要部分;

[0084] 图 49 示出用作第九示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置(连接器装置)的主要部分,其中,图 49A 为示出尚未装配的连接器装置的说明图,以及,图 49B 是示出已装配连接器装置的说明图;以及

[0085] 图 50 是说明图,示出在实施例 1 的物品处理装置中,相机的测量位置发生变化时所达到的相机移动距离与测量误差之间的关系。

具体实施方式

[0086] • 示例性实施例的概要

[0087] 关于实施方式,如图 1A 和图 1B 所示,物品处理装置包括:标识 12,其具有四个以上单位图案标记,单位图案标记以预定位置关系设置于待识别物品(识别对象物品)1 上,并且形成为,浓度分布模式(density pattern) P_c 从图案标识的中央位置 C 向周围顺次变化;成像工具 5,其布置为与识别对象物品 1 相对,并拍摄标识 12 的图像;支撑机构 6,其支撑成像工具 5,从而允许将成像工具 5 至少布置于非正对测量位置 P_2 ,在该非正对测量位置 P_2 处,成像工具 5 的成像平面没有正对标识 12 的表面(识别基准面 11),该标识 12 设置在识别对象物品 1 上并处于成像工具 5 的视野范围内;以及布局信息识别部 7,通过布置于非正对测量位置 P_2 的成像工具 5 拍摄标识 12 的图像,至少利用关于标识 12 的成像信息,布局信息识别部 7 识别关于识别对象物品 1 的位置和姿态的布局信息。

[0088] 关于这种技术手段,标识 12 需要至少四个单位图案标记 13。在三个单位图案标记 13 的情况下,姿态可以存在多种三维位置,这会引发无法确定三维位置的担心。

[0089] 只要浓度分布模式 P_c 顺次变化,可以采用任何标记作为标识 12 的单位图案标记 13。单位图案标记并不限于中央位置 C 处浓度高于图案标记边缘处浓度的构造。单位图案标记还可以包括中央位置 C 处浓度低于图案标记边缘处浓度的构造。在本文中,提及以灰度图表现出单位图案标记 13 的浓度分布模式变化的技术。然而,浓度分布模式变化的表现形式并不限于渐变图案(灰度图, gradation)。还可以以点像(点)的形式表现出这种变化。虽然可以使用印刷技术直接绘制单位图案标记 13,但也可以通过利用回射印刻(imprinting utilizing retroreflection)手段提供这种标记。

[0090] 此外,虽然可以使用多个成像工具 5,但考虑到简化装置构造,优选使用一个成像工具。

[0091] 此外,支撑机构 6 可以采用这样的构造,其中,成像工具 5 固定地设置在非正对测量位置 P_2 。还可以采用另一种用于以可移动方式支撑成像工具 5 的构造,从而能够在正对测量位置 P_1 和非正对测量位置 P_2 处进行测量,在正对测量位置处,成像工具 5 的成像平面正对标识 12(设置于识别对象物品 1 上)的表面。可选择地,还可以采用这样一种构造,其中,以可移动方式支撑成像工具 5,从而能够以多个步骤在非正对测量位置 P_2 进行测量。

[0092] 在成像工具 5 设置于“正对测量位置 P_1 ”的情况下,即使标识 12 的角度发生微小变化,所导致的图像变化较小;因此,测量精度低。关于这一点,在成像工具 5 设置于“非正对测量位置 P_2 ”的情况下,当标识 12 的角度发生微小变化时,与将成像工具设置于“正对测量位置 P_1 ”的情况相比,所得到的图像变化更大,因此,相应的测量精度高。

[0093] 此外,布局信息识别部 7 也可以采用任意识别技术,只要这种技术是能够识别出关于识别对象物品 1 位置和姿态的布局信息的算法。

[0094] 下面描述标识 12 的优选构造。

[0095] 首先,描述的构造是以点像的形式表现单位图案标记 13 的浓度分布模式 P_c 的变化。在本构造中,采用点像指示。因此,可以使用喷墨图像形成装置或电子照相成像装置来形成标识 12 的单位图案标记 13。

[0096] 标识 12 的另一种构造包括四个单位图案标记 13,这些单位图案标记设置于识别

对象物品 1 的同一平面上。例如,可以确定识别对象物品 1 的位置和姿态,而无需使四个单位图案标记 13 之一位于不同于另外三个单位图案标记所设置平面的平面上。

[0097] 此外,从容易改变标识 12 的角度出发,最好将标识显示在以可拆卸方式安装于识别对象物品 1 的卡片上。

[0098] 进一步,当识别对象物品 1 包括不同类型物品时,最好使标识 12 设置有四个以上的单位图案标记 13,以及,设置有类型指示标记 14,类型指示标记 14 用于识别不同于关于待识别物品位置和姿态的布局信息的类型信息,如图 1B 所示。

[0099] 支撑机构 6 的优选构造还包括:将成像工具 5 移动到第一测量位置和第二测量位置,在该第一测量位置处,设置于识别对象物品 1 上的标识 12 进入成像工具 5 的视野范围,并且进行测量以便可以拍摄标识的俯视图,该第二测量位置由非正对测量位置 P_2 构成,在非正对测量位置处,标识 12 进入成像工具 5 的视野范围,并且以高于第一测量位置处的精确度来进行测量;以及,在各测量位置处测量标识 12。

[0100] 在此构造中,可以在第一测量位置进行粗略测量,以及,可以在第二测量位置进行高精度测量。考虑到这一点,本构造是优选的。

[0101] 基本要求是,第二测量位置应是非正对测量位置 P_2 ,在此非正对测量位置 P_2 处进行测量的精确程度远高于在第一测量位置处所进行测量的精确程度。第一测量位置可以为正对测量位置 P_1 ,也可以为非正对测量位置 P_2 。例如,当第一测量位置为非正对测量位置 P_2 时,对第一测量位置和第二测量位置仅有的要求是:可以拍摄到成像工具 5 的成像平面相对于识别对象物品 1 上标识 12 平面的至少角度变化,或者,成像工具 5 的成像平面与标识 12 平面之间的距离变化。

[0102] 此外,非正对测量位置 P_2 所构成的第二测量位置通常设置在一个位置处。然而,在超精确测量或测量微小部件的情况下,根据需要第二测量位置可以设置在多个位置处,以及,还可以以多个阶段的方式在第二测量位置处进行测量。

[0103] 关于采用多种测量方法的构造,布局信息识别部的优选构造为这样的构造,其包括:根据成像工具在第一测量位置获取的成像信息,计算关于识别对象物品上标识的位置和姿态的布局信息;根据计算结果确定由支撑机构将成像工具移动所至的第二测量位置;以及,基于成像工具在第二测量位置处获取的成像信息,识别关于标识位置和姿态的布局信息。

[0104] 在这种构造中,即使识别对象物品 1 上标识 12 的位置和姿态发生变化,也可通过根据成像工具 5 在第一测量位置获取的成像信息计算关于识别对象物品 1 的布局信息,来确定相对于识别对象物品 1 处于预定的相对位置关系的第二测量位置。考虑到这一点,本构造是优选的。

[0105] 此外,只要使用了物品识别装置,就可以构建物品处理装置。

[0106] 物品处理装置包括:上述的物品识别装置;控制部 8,其根据物品识别装置所识别的关于识别对象物品 1 位置和姿态的布局信息产生控制信号,并且控制针对待处理物品(处理对象物品)2 的处理操作,该处理对象物品 2 与识别对象物品 1 相同或者相对于识别对象物品 1 具有预定的位置关系;以及处理机构 9,其根据控制部 8 所产生的控制信号对处理对象物品 2 进行处理操作。

[0107] 在这种技术手段中,“处理对象物品 2”并不限于处理对象物品与“识别对象物品

1”相同的构造,其还可以包括相对于识别对象物品 1 具有预定的位置关系的另外物品。

[0108] 处理机构 9 例如指诸如机械手等操纵器。

[0109] 此外,表述“对处理对象物品 2 的处理操作”宽泛地指各种处理操作,诸如,抓握处理对象物品 2、装配处理对象物品 2、以及检查处理对象物品 2 的装配状态。

[0110] 此外,用于成像工具 5 的支撑机构 6 可以包括这样的构造,其中,处理机构 9 还兼作成像工具 5 的支撑机构。

[0111] 下面,参照附图示出的示例性实施例,更详细地说明本发明。

[0112] • 第一示例性实施例

[0113] 图 2 是说明图,示出第一示例性实施例的拾取处理装置的总体结构。

[0114] < 拾取处理装置的总体结构 >

[0115] 在图中,拾取处理装置依次拾取排列在分拣托盘 20 上的工件 W,并将工件移动至预定区域,其中工件 W 为待拾取的物品(拾取对象物品)。

[0116] 在本示例性实施例中,拾取处理装置包括:图案标识 30,其是为了识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息而设置的标识;相机 40,其拍摄分拣托盘 20 上的图案标识的图像;机器人 50,其拾取分拣托盘 20 上的工件 W,并将工件移动到预定区域;以及控制器 60,其控制相机 40 的成像时刻,接收从相机 40 输入的成像信息,从而识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息,并且基于所识别出的布局信息沿着图 10 所示流程(后文描述)控制机器人 50 的动作。

[0117] 在本示例性实施例中,如图 2 和图 3A 所示,分拣托盘 20 具有可叠置的碟形托盘主体 21。在托盘主体 21 中,形成沿竖向和横向排列的工件储存凹部 25。以可拾取的方式将工件 W 储存在各工件储存凹部 25 中。

[0118] 机器人 50 配备有可执行抓握动作的机械手 52,机械手 52 设置在机械臂 51 的末端处,可通过多轴关节使机械臂 51 动作。根据诸如动作捕捉等输入轨迹信息指导机械手 52 要执行的处理操作。根据从相机 40 接收到的成像信息对机械手 52 所执行的处理操作进行校正。

[0119] 在本示例性实施例中,相机 40 固定于机械手 52 的一部分处,并通过机械手 52 布置于预定测量位置处。

[0120] < 图案标识 >

[0121] 在示例性实施例中,如图 3A 所示,图案标识 30 以分拣托盘 20 的托盘主体 21 的顶面 22 作为识别基准面。图案标识 30 具有:单位图案标记 31,其分别布置在顶面 22 的四个角部处;以及类型指示标记 36,其沿托盘主体 21 顶面 22 的两个相邻侧边设置。

[0122] 如图 3B 和图 4A 所示,各单位图案标记 31 的一种典型构造例示为渐变图案 32,渐变图案 32 的浓度分布模式 P_c 在中央位置 C 处表现出最高浓度,并且随着朝向标记边缘的距离增加,浓度逐渐减小。

[0123] 如图 3C 和图 4A 所示,单位图案标记 31 的另一种典型构造例示为点像,点像在中央位置 C 处的点 33 分布浓度最高,从而形成高浓度区域 34,并且越靠近点像的边缘,点 33 的分布逐渐变粗(粗糙),从而形成低浓度区域 35。在这种情况下,可以通过改变点 33 的直径尺寸、改变点之间的间隔、以及改变布局位置,来使单位图案标记具有浓度分布。

[0124] 特别地,点像构造是优选的,这是因为可以通过利用喷墨图像形成装置或电子照

相图像形成装置的印刷操作容易形成点像。

[0125] 同时,例如,当待收容的工件 W 包括多种类型(例如,就颜色类型、尺寸等方面而言)时,类型指示标记 36 起到 ID(辨识)指示的作用,用于找到与对应类型相匹配的工件 W。在本示例性实施例中,类型指示标记 36 设置在两个位置处,但其也可以设置于一个位置处。可选择地,即使将类型指示标记以分开的方式布置于三个以上位置处也没有问题。

[0126] - 与 LED 指示板比较 -

[0127] 与图案标识 30 不同,图 4B 所示出的 LED 指示板 180 具有设置于基板 181 上的四个 LED 182(182a 至 182d)。四个 LED 182 中的三个 LED(182a 至 182c) 布置于基板 181 的同一平面上。余下的一个 LED 182(182d) 布置于垂线“v”上,其与包括三个 LED 182 为顶点的三角形基准面 183 间隔开距离“h”。从三角形基准面 183 与垂线“v”上 LED 182(182d) 之间的位置关系,确定三角形基准面 183 的位置和姿态。附图标号 184 表示用于辨识的 LED。

[0128] 虽然通过 LED 指示板 180,可以可靠地识别分拣托盘 20 的位置和姿态;然而,使用 LED 182 需要电源。本示例性实施例的图案标识 30 不需要这样的电源,就此而言更为优选。

[0129] LED 指示板 180 采用这样的技术:通过以三维方式放置四个 LED 182 来提高对位置和姿态的识别精度。然而,在图案标识 30 中,各单位图案标记 31 具有这样的浓度分布:随着从其中央位置 C 靠近其边缘,浓度逐渐变化。因此,通过浓度分布近似表达式,可以以高精度计算浓度分布的中央位置 C(即浓度最高的点)。因此,即使四个单位图案标记 31 布置在同一平面上且对单位图案标记 31 的识别精度高,还是可以识别对应于四个单位图案标记 31 中央位置 C 的顶点位置。结果,即使如图 5 所示分拣托盘 20 从位置 A 改变至位置 B 连同以旋转角度 α 进行旋转,也可以精确地识别出作为分拣托盘 20 识别基准面的顶面 22 的位置和姿态。

[0130] 在本示例性实施例中,在同一平面上设置四个单位图案标记 31。然而,单位图案标记的数量并非仅限于四个。单位图案标记 31 还可以设置于例如任意六个点处。具体而言,可以根据需要选择单位图案标记,只要标记能够识别分拣托盘的三维位置和三维姿态。基本要求是以四个以上数量提供单位图案标记 31,并且单位图案标记 31 的布置位置并不限于同一平面,而是也可以设置在不同平面上。

[0131] - 图案标识的制造实施例 -

[0132] 在本示例性实施例中,例如如图 6 所示,图案标识 30 包括:安装凹部 37,安装凹部 37 分别设置于分拣托盘 20 顶面 22 的四个角部处以及沿着其两个侧边设置;以及标签 38,各标签 38 印有单位图案标记 31 和类型指示标记 36,并贴附于各安装凹部 37。此时,例如,将各安装凹部 37 的深度选定为等于各标签 38 的厚度。单位图案标记 31 和类型指示标记 36 设定为与用作识别基准面的顶面 22 齐平。虽然图案标识 30 设定为与用作识别基准面的顶面 22 齐平,但图案标识 30 并不总是需要与顶面 22 齐平。此外,在本示例性实施例中,经由安装凹部 37 的方式,将标签 38 贴附于各安装凹部。然而,也可以将标签直接贴附于用作识别基准面的顶面 22,而不用设置安装凹部 37。

[0133] 此外,在本示例性实施例中,理想的是,将图案标识 30 的单位图案标记 31 放置为,使其与分拣托盘 20 顶面的各边缘相隔开一定距离。

[0134] 例如,假定单位图案标记 31 的半径为 R,以及,单位图案标记 31 的最外侧轮廓与顶面 22 边缘之间的间距为 S,理想的是满足 $S > 2R$,如图 7 所示。此关系基于以高精度检

测单位图案标记 31 中央位置 C 的算法。以如下方式满足 $S > 2R$ 的关系,对于待叠置在单位图案标记 31 的圆形图案上的矩形检测窗口来说,使其不会与分拣托盘 20 的顶面 22 的边缘(由黑色边缘表示)重叠。当然,单位图案标记 31 的布局可以任意方式设定,只是需要对于图案标识 30 使用不同的检测算法。

[0135] < 相机测量位置 >

[0136] 在本示例性实施例中,相机 40 布置为与图案标识 30 相对,以便能够拍摄分拣托盘 20 上的图案标识 30 的图像。

[0137] 当在此时进行所获得的相机 40 测量位置的研究时,涉及图 8A 至图 8C 所示的构造。

[0138] 首先,图 8A 所示构造用于这种情况:相机 40 的成像平面的中央位置(即视野范围的中央位置)包括分拣托盘 20 上图案标识 30 的四个单位图案标记 31 的中央位置,并且该中央位置为正对测量位置,在该正对测量位置处,中央位置正对作为识别基准面的顶面 22。

[0139] 此结构恐怕会降低相机 40 与图案标识 30 之间距离的测量精度。

[0140] 如图 9A 和图 9B 所示,当相机 40 正对图案标识 30 时,将图案标识 30 的单位图案标记 31 之间的宽度尺寸作为待由相机 40 拍摄的图像尺寸 L。此外,如果在顶面 22(其为分拣托盘 20 的识别基准面)上的图案标识 30 发生微小的变化 θ 量时,用 L' 表示发生的图像尺寸变化,满足 $L' = L \times \cos \theta$ 的关系。

[0141] 通过上文描述可以理解,图像尺寸变化 L' 小于原始图像尺寸 L,因而会降低测量精度。

[0142] 接着,图 8B 所示构造涉及这样的情况:以相机 40 的视野范围中央位置从图案标识 30 的四个单位图案标记 31 的中央位置 C 错开的方式,相机 40 从图 8A 所示位置平行于图案标识 30 的表面进行偏移,从而与图 8A 所示的正对测量位置错开。

[0143] 在这种情况下,与图 8A 所示情况中所获得的测量精度相比,提高了相机 40 的测量精度。然而,图案标识 30 处于与相机 40 的视野范围的中央位置 C 错开的位置,从而引入这样一种担心:在相机 40 的透镜畸变的影响下,测量精度会降低。此时,即使对透镜畸变进行校正,此时测量精度也会趋于降低。因此,优选使用附加补救措施。

[0144] 相比较,图 8C 所示构造涉及这样的情况:相机 40 的成像平面与图案标识 30 的表面(等同于分拣托盘 20 中作为识别基准面的顶面 22)没有彼此正对,并且相机 40 的视野范围中心布置为与图案标识 30 的四个单位图案标记 31 的中央位置相对准。即,这种构造对应于这样的情况:相机 40 的成像平面预先相对于图案标识 30 的识别基准面倾斜预定角度,如图 8C 所示,从而提高相机 40 的测量精度。即,假定在图 9A 和图 9B 所示情况下,图 8C 所示构造可以视为成像平面以图像尺寸 L' 倾斜的情况。作为成像平面转动 θ 的结果,图像尺寸变化视为达到 L。在这种情况下,图像尺寸变化为 $L = L' / \cos \theta$ 。从而,随着 θ 变化加大, $\cos \theta$ 值的变化也加大。因而使图像尺寸的变化成为更大的变化。

[0145] 因此,在图 8C 所示构造中,可以理解的是,相机 40 的测量精度得以提高。

[0146] 在本示例性实施例中,关于相机 40 的测量位置,采用包括图 8A 所示的正对测量位置和图 8C 所示的非正对测量位置的两阶段式测量(参见图 11)。

[0147] < 工件拾取处理 >

[0148] 下面描述由本示例性实施例的拾取处理装置进行的工件拾取处理。

[0149] 首先,控制器 60 执行符合于图 10 所示流程的处理,并将控制信号发送至相机 40 和机器人 50。

[0150] 在图中,控制器 60 首先通过相机 40 测量分拣托盘 20 上的图案标识 30;接着识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息;以及间接识别关于分拣托盘 20 中所容纳各工件的位置和姿态的布局信息。

[0151] 特别地,在本示例性实施例中,相机 40 的测量方法包括下面的操作。即,如图 11A 所示,位于第一阶段位置(即,正对测量位置 P_1 ,其为本示例性实施例中的原位置)的相机 40 对分拣托盘 20 上的图案标识 30 进行测量。接着,如图 11B 所示,机械手 52 使相机 40 移动到第二阶段位置(非正对测量位置 P_2),第二阶段位置是可达到高精度测量的预定位置。如图 11C 所示,位于第二阶段位置的相机 40 对分拣托盘 20 上的图案标识 30 进行高精度测量。

[0152] 以下述方式设定非正对位置 P_2 :相对于正对测量位置 P_1 而言,相机 40 的成像平面和图案标识 30 的识别基准面以预定角度 β 倾斜。即使根据需要选择倾斜角 β 也不会带来问题。然而,倾斜角的范围在 15° 至 75° 。从提高测量精度的角度考虑,特别地可以选择为 45° 左右的倾斜角。

[0153] 例如如图 11 所示,在相机 40 安装于机械手 52 的构造中,随着倾斜角 β 变大,在测量后机械手 52 移动到分拣托盘 20 上工件 W 位置所经过的距离变大,这会影响到生产节拍。因此,考虑到生产节拍,理想的是,在保证测量精度的范围内的最小倾斜角 β 。

[0154] 因此,在本示例性实施例中,在识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息时,考虑相机 40 在正对测量位置 P_1 处所获取的测量信息,对通过非正对测量位置 P_2 进行测量操作所得到的测量信息进行附加校正,从而能够获得高精度测量信息。

[0155] 然后,控制器 60 确定机械手 52 的移动动作并且通过机械手 52 拾取(抓握)工件 W,从而将工件移动到预定区域,如图 11D 所示。

[0156] 控制器 60 进一步检查借助机械手 52 拾取分拣托盘 20 的工件 W 的处理是否完成。在拾取分拣托盘 20 中所有工件 W 的处理完成时刻,进行回收空分拣托盘 20 的处理。

[0157] 关于空分拣托盘 20 的回收处理的具体实施例将在下文结合第三示例性实施例进行说明。

[0158] 关于这一点,如图 12A 所示,假定一种对比模式,其中相机 40 的测量位置设定为相对于正对测量位置 P_1 固定,就精确度而言,相机 40 在正对测量位置 P_1 处获取的测量信息会低于在非正对测量位置 P_2 处所获取的测量信息。当在非正对测量位置 P_2 处获取的测量信息的测量精度不够时,机械手 52 的抓握位置会出现错误,例如如图 12B 所示,从而机械手不能成功抓起分拣托盘 20 上的工件 W。相反,如图 12C 所示,机械手 52 会过于接近工件 W,继而担心机械手会与分拣托盘 20 碰撞。

[0159] • 变化例 1

[0160] 图 13 是说明图,示出第一示例性实施例的拾取处理装置的变化例 1 的总体结构。

[0161] 在图中,就基本结构而言,拾取处理装置与第一示例性实施例所描述的对应部分基本相同。然而,与第一示例性实施例不同的是,在变化例中,相机 40 以固定方式设置,且与机械手 52 相独立。类似于第一示例性实施例中的部件使用相似的附图标号,并省略对其进行详细说明。

[0162] 在此示例性实施例中,基本要求是预先将相机 40 设置在非正对测量位置 P_2 ,在此位置处相机可以拍摄分拣托盘 20 上图案标识 30 的图像。通过用相机 40 拍摄图案标识 30 的图像来识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息。从而能够间接识别关于分拣托盘 20 上各工件 W 的位置和姿态的布局信息。

[0163] 因此,以基本相同于第一示例性实施例的方式进行拾取分拣托盘 20 上工件的处理。

[0164] 即使在变化例 1 中,可以独立于机器人 50 设置另外的可移动支撑机构,并可借助于可移动支撑机构在两个阶段,即在正对测量位置 P_1 以及非正对测量位置 P_2 处进行测量。

[0165] • 第二示例性实施例

[0166] 图 14 示出第二示例性实施例的拾取处理装置的总体结构。

[0167] 在图中,就基本结构而言,拾取处理装置与第一示例性实施例所描述的对应部分基本相同。添加至分拣托盘 20 的图案标识 110 与第一示例性实施例中所描述的图案标识 30 从结构上有所区别。类似于第一示例性实施例中的部件,使用与第一示例性实施例中相似的附图标号标注,并省略对其进行详细说明。

[0168] 在本示例性实施例中,图案标识 110 印刷在卡片 120 的正面上,如图 14、图 15A 和图 15B 所示。卡片 120 固定于安装凹部 23,安装凹部 23 形成于分拣托盘 20 顶面 22 的一部分(例如角部)中。

[0169] 图案标识 110 包括若干种构造;例如,包括单位图案标记 111 和类型指示标记 116 的构造,其中单位图案标记 111 由渐变图案 112 组成,并分别设置于卡片 120 正面的四个角部,类型指示标记 116 沿着卡片 120 正面的两个侧边设置,如图 16A 所示;以及,包括单位图案标记 111 和类型指示标记 116 的构造,其中单位图案标记 111 由例如点像 113 组成,并分别设置于卡片 120 正面的四个角部,类型指示标记 116 沿着卡片 120 正面的两个侧边设置,如图 16B 所示。

[0170] < 图案标识的固定方法 >

[0171] 下面提供用于固定图案标识 110 的方法。

[0172] 图 17A 所示构造包括:在分拣托盘 20 顶面 22 中所形成的安装凹部 23 的周壁上,设置弹性可变形按压凸部 130;在使按压凸部 130 弹性变形的同时,将印有图案标识 110 的卡片 120 放置于安装凹部 23 中;以及,通过按压凸部 130 压住已放入安装凹部 23 中的卡片 120 的周边。在本示例性实施例中,可以在使按压凸部 130 弹性变形的同时取下卡片 120。

[0173] 图 17B 所示构造包括分别在形成于分拣托盘 20 顶面 22 的安装凹部 23 的底部以及印有图案标识 110 的卡片 120 的四个角部开设安装孔 131 和 132。通过未示出的紧固工具将卡片 120 固定于安装凹部 23 的内部。

[0174] 此外,在图 18A 所示构造中,图案标识 110 印刷在纸或树脂制成的标签 140 上,并且标签 140 贴附于分拣托盘 20 的安装凹部 23 的底部。

[0175] 此外,在图 18B 所示构造中,图案标识 110 直接印刷在分拣托盘 20 顶面 22 的安装凹部 23 的底部上。

[0176] 如上所述,在本示例性实施例中,分拣托盘 20 的一部分设置有图案标识 110。相机 40 对分拣托盘 20 一部分上的图案标识 110 进行测量,从而识别关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息。基于关于分拣托盘的布局信息,可以识别关于工件 W 位置和姿态的布局信

息。以相同于第一示例性实施例中的方式,进行拾取工件 W 的处理。

[0177] 在本示例性实施例中,图案标识 110 布置于分拣托盘 20 顶面 22 的一个角部。然而,可以根据需要对图案标识 110 的设置位置进行改变。例如,如图 19A 所示,在分拣托盘 20 容纳大量工件 W 的情况下,图案标识 110 还可以设置在分拣托盘 20 顶面 22 的中央区域附近。可选择地,如图 19B 所示,也可以设置数个图案标识 110,如在分拣托盘 20 顶面 22 上各对顶的角部处设置一对图案标识 110。

[0178] 特别地,在设置多个图案标识 110 时,可以识别与各图案标识 110 对应的区域的位置和姿态的相关布局信息。因此,可以更精确地识别关于分拣托盘 20 的布局信息。

[0179] • 第三示例性实施例

[0180] 图 20A 和图 20B 示出第三示例性实施例的拾取处理装置的总体结构。

[0181] 在图中,以基本相同于第一示例性实施例的方式,拾取处理装置对保持在分拣托盘 20 内的工件 W 进行拾取处理,并对空分拣托盘 20' (由于拾取工件 W 的处理完成而清空) 进行回收 (用于拾取处理的一种构造)。

[0182] 在图中,附图标号 150 表示托盘座,在托盘座上放置容纳工件 W 的分拣托盘 20 (在本示例性实施例中,根据需要,此类托盘称为“载物托盘”) 和由于拾取工件 W 的处理完成而清空的空分拣托盘 20' (在本示例性实施例中,根据需要,此类托盘称为“空托盘”)。在托盘布置台 150 上相邻地设置载物托盘储存空间 151 和空托盘储存空间 152。

[0183] 在本示例性实施例中,图中未示出的控制器控制相机 40 的成像时刻;控制机器人 50;进行拾取工件 W 的处理,这与第一示例性实施例中所描述的基本相同;以及,沿图 21 所示流程进一步进行空托盘回收处理。

[0184] 现在示意性说明本示例性实施例中拾取处理装置进行的空托盘回收处理。

[0185] 首先,控制器依次重复进行拾取分拣托盘 20 中各工件 W 的处理。

[0186] 如图 21 所示,控制器例如借助于相机 40 监测整个分拣托盘 20,并且检查从预定分拣托盘 20 取出工件 W 的所有处理 (工件拾取处理) 是否完成。如图 22A 所示,假定分拣托盘 20 成为空托盘 20',通过相机 40 对载物托盘储存空间 151 的空托盘 20' 的图案标识 30 进行测量 (参见图 22B)。

[0187] 从而,控制器识别出关于空托盘位置和姿态的布局信息,并命令机械手 52 执行空托盘回收操作。抓握部 26 位于空托盘 20' 的工件容纳凹部 25 之间,通过机械手 52 抓住抓握部 26 (参见图 23A),并且将所抓住的空托盘 20' 移动到空托盘储存空间 152 (参见图 23B)。

[0188] 接着,对于已被回收并叠置在空托盘储存空间 152 中的最上侧空托盘 20' (参见图 22A) 而言,控制器对该最上侧空托盘 20' 上的图案标识 30 进行两阶段式测量 (即,在正对测量位置进行的测量和在非正对测量位置进行的测量,参见图 11) (参见图 24A),从而识别关于空托盘 20' 位置和姿态的布局信息。

[0189] 在此状态下,根据关于空托盘储存空间 152 的布局信息,控制器控制机械手 52 的动作,从而准确地将已被移动至空托盘储存空间 152 的空托盘 20' 叠置在已放置的空托盘 20' 上 (参见图 24B)。

[0190] 如上所述,在本示例性实施例中,由于识别了关于分拣托盘 20 位置和姿态的布局信息,因此不需要定位机构、用于回收空托盘的机构等。可以仅仅通过准备托盘布置台 150

来实现用于回收空托盘 20' 的处理。

[0191] 在本示例性实施例中,除了执行拾取工件 W 的处理,通过相机 40 对分拣托盘 20 上的图案标识 30 和空托盘 20' 上的图案标识 30 进行两阶段式测量。然而,可以根据例如机械手 52 所执行处理的精确度来进行测量。例如,对于需要高精确度的工件 W 拾取处理,可以用相机 40 对分拣托盘 20 上的图案标识 30 进行两阶段式测量。反之,对于需要较低精确度的回收空托盘 20' 的处理,也可以对空托盘 20' 上的图案标识 30 进行一阶段式测量(在正对测量位置或非正对测量位置处进行的测量)。

[0192] - 对比模式中从分拣托盘取出工件的装置 -

[0193] 与之不同的是,图 25A 和图 25B 示出对比构造的分拣托盘所使用的工具取出装置 200,其包括:即,载物托盘传送装置 201,其传送载物托盘 20;空托盘传送装置 202,其传送空托盘 20';升降台 203,其通过工件取出台架供给由载物托盘传送装置 201 传送的载物托盘 20,并且进行升降,从而将空托盘 20' 回收到空托盘传送装置 202 中;以及取出机器人 205,其将工件从工件取出台架上的载物托盘 20 取出。

[0194] 在本示例性实施例中,为了以高精度执行载物托盘 20 在工件取出台架上的定位,需要放置定位机构 208,该定位机构 208 从两个方向将载物托盘 20 压抵于定位基准件 206 和 207(沿两个方向执行定位)。另外,还需要用于回收空托盘 20' 的升降台 203 以及空托盘传送装置 202。因此,担心设备相应复杂化。

[0195] 此外,假定载物托盘 20 粗略定位,如取出机器人 205 设置有高精度定位机构,并且在载物托盘 20 临时设置在定位夹具上之后再抓起工件 W,恐怕设备结构会复杂化。

[0196] • 第四示例性实施例

[0197] 图 26A 至图 26D 为说明图,示意性示出用作第四示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置的拾取处理过程。

[0198] 就基本结构而言,在本示例性实施例中的拾取处理装置与第一示例性实施例的基本相同。然而,与第一示例性实施例不同的是,作为拾取对象物品的工件 W 附加设置有图案标识 170。

[0199] 图案标识 170 可以附加设置有第一至第三示例性实施例中所描述的各种形式的图案标识(例如标签、卡片等)。然而,添加图案标识的方式并不限于这些形式。例如,可以在模压期间以雕刻表面图案的形式,在工件 W 表面上做出图案标识 170,如本示例性实施例所描述的形式。

[0200] 在这种情况下,对于图案标识 170 的基本要求是,通过利用回射构成各功能部(单位图案标记、类型指示标记),如例如三面直角棱镜(通过利用立方体内表面的角部特性将光等反射到其原来方向的工具),并且允许相机 40 拍摄图案标识的图像。

[0201] 下面,说明本示例性实施例的拾取处理装置要进行的工件拾取处理。

[0202] 在本示例性实施例中,如图 26A 至图 26C 所示,未示出的控制器首先通过相机 40 对工件 W 上的图案标识 170 进行两阶段式测量(在正对测量位置 P_1 处进行的测量和在非正对测量位置 P_2 处进行的测量),然后,直接识别关于工件 W 位置和姿态的布局信息。

[0203] 在本示例性实施例中,在识别关于工件 W 位置和姿态的布局信息时,考虑相机 40 在正对测量位置 P_1 处所获取的测量信息,对在非正对测量位置 P_2 进行测量所得到的测量信息进行附加校正,从而能够获得高精度测量信息。

[0204] 随后,未示出的控制器确定机械手 52 的移动动作,并且机械手 52 拾取(抓握)工件 W,从而使工件 W 移动到预定区域,如图 26D 所示。

[0205] • 第五示例性实施例

[0206] 图 27 示出用于识别拾取对象物品的结构,该拾取对象物品用在作为第五示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置中。

[0207] 在图中,例如,色调剂盒 160(用于供给在电子照相成像装置中使用的色调剂)作为拾取对象物品。

[0208] 色调剂盒 160 具有容纳色调剂的色调剂容器 161,并且图案标识 170 添加到色调剂容器 161 的一个侧表面 162 上。

[0209] 在本示例性实施例中,图案标识 170 具有单位图案标记 171,单位图案标记 171 设置于与方形区域 U 的顶点相对应的四个位置处,该方形区域 U 位于色调剂容器 161 的一个侧表面 162 的一部分中。此外,沿方形区域 U 的两个侧边设置类型指示标记 176。

[0210] 虽然单位图案标记 171 和类型指示标记 176 也可另外附加于标签或卡片上,但在本示例性实施例中,在模压期间将这些标记形成为雕刻表面图案。例如,类似于三面直角棱镜(通过利用立方体内表面的角部特性将光等反射到其原来方向的工具),通过利用回射将所需的功能部直接雕刻在色调剂容器 161 上。特别地,各单位图案标记 171 由点像形成,点像改变点 173 的尺寸和布局关系从而具有这样的浓度分布:在中央位置 C 处表现出高浓度区域 174,随着朝向图案边缘的距离增加,浓度分布逐渐降低。此外,类型指示标记 176 设置用于对色调剂的颜色和类型进行分类,并由例如条形码或代码构成。

[0211] 只要将这种图案标识 170 添加至色调剂盒 160,就可以识别出关于色调剂盒 160 位置和姿态的布局信息。因此,例如,可以容易地构造出通过机器人自动安装色调剂盒 160 的系统。

[0212] 在将图案标识 170 设置于色调剂盒 160 一个侧表面 162 上的构造中,对于单位图案标记 171 来说理想的是,在单位图案标记 171 与色调剂盒 160 的侧表面 162 边缘(或者类似楔部的台阶 163)之间确保存在具有一定尺寸的空间区域 Q。这是基于以高精度检测单位图案标记 171 的中央位置 C 的算法,并且意欲满足 $S > 2R$ 的关系,使得待叠置在单位图案标记 171 圆形图案上的矩形检测窗口不会与台阶 163 重叠。当然,单位图案标记 171 的布局可以任意设定,只需将不同的检测算法用于图案标识 170。

[0213] 此外,色调剂盒 160 上图案标识 170 的形成部位不需要一定为色调剂容器 161 的一个侧表面 162。例如,图案标识 170 还可以设置在色调剂容器 161 的一个端部 164 上,如图 29B 所示。在这种情况下,即使在生产线等中将多个色调剂盒 160 分类并容纳在分拣容器盒 190 中,如图 29A 所示,也可以精确地识别出关于容纳在分拣容器盒 190 中各色调剂盒 160 位置和姿态的布局信息。

[0214] • 第六示例性实施例

[0215] 图 30 是说明图,示出第六示例性实施例的拾取处理装置的总体结构。

[0216] < 拾取处理装置的总体结构 >

[0217] 在图中,拾取处理装置构造成如下方式:接纳装配部件(受装配部件)70 布置在装配集装架(等同于装配座)80 上的预定区域,并且将装配部件 100 放入接纳装配部件 70 中。

[0218] 在本示例性实施例中,拾取处理装置包括:图案标识 30,其用作设置在装配集装箱架 80 上的标识,用以识别关于装配集装箱架位置和姿态的布局信息;相机 40,其拍摄装配集装箱架 80 上的图案标识 30 的图像;机器人 50,其使装配部件 100 移动到相对于装配集装箱架 80 上的接纳装配部件 70 的预定区域;以及控制器 60,其控制相机 40 的成像时刻,接收来自相机 40 的成像信息输入,从而识别关于装配集装箱架 80 位置和姿态的布局信息,并且基于所识别的布局信息并沿着下文图 32 所示流程控制机器人 50 的动作。

[0219] 在本示例性实施例中,如图 30 和图 31A 所示,装配集装箱架 80 具有沿传送装置 85 移动的板状集装箱架主体 81。接纳装配部件 70 定位并固定于集装箱架主体 81 的预定区域。

[0220] 机器人 50 配备有可执行抓握动作的机械手 52,机械手 52 设置在机械臂 51 的末端处,可通过多轴关节使机械臂 51 动作。根据诸如动作捕捉等输入轨迹信息指导机械手 52 要执行的处理操作。根据从相机 40 接收到的成像信息对机械手 52 所执行的处理操作进行校正。

[0221] 在本示例性实施例中,机械手 52 抓握装配部件 100,并且将装配部件 100 放至装配集装箱架 80 上的接纳装配部件 70 中。本示例性实施例的接纳装配部件 70 具有装配凹部 71,装配部件 100 配合进装配凹部 71 中。

[0222] 在本示例性实施例中,相机 40 固定于机械手 52 的一部分处,并通过机械手 52 布置于预定测量位置处。

[0223] < 图案标识 >

[0224] 在示例性实施例中,如图 31A 所示,图案标识 30 以装配集装箱架 80 的集装箱架主体 81 的顶面 82 作为识别基准面。图案标识 30 具有:单位图案标记 31,其分别布置在顶面 82 的四个角部处;以及类型指示标记 36,其沿集装箱架主体 81 的顶面 82 的两个相邻侧边设置。

[0225] 例如如图 31B 所示,单位图案标记 31 的一种典型构造例示为渐变图案 32,渐变图案 32 的浓度分布模式 P_c 在中央位置 C 处表现出最高浓度,并且随着朝向标记边缘的距离增加,浓度逐渐减小(参见图 3B)。

[0226] 单位图案标记 31 的另一种典型构造例示为点像,点像在中央位置 C 处的点 33 分布浓度最高,从而形成高浓度区域 34,并且越靠近点像的边缘,点 33 的分布逐渐变粗,从而形成低浓度区域 35(参见图 3C)。在这种情况下,可以通过改变点 33 的直径尺寸、改变点之间的间隔、以及改变布局位置,来使单位图案标记具有浓度分布。

[0227] 特别地,点像构造是优选的,这是因为可以通过利用喷墨图像形成装置或电子照相图像形成装置的印刷操作,容易地形成点像。

[0228] 同时,例如,当待放置于装配集装箱架 80 上的接纳装配部件 70 包括多种类型(例如,就颜色类型、尺寸等方面而言)时,类型指示标记起到 ID(辨识)指示的作用,用于找到与对应类型相匹配的接纳装配部件 70。在本示例性实施例中,类型指示标记 36 设置在两个位置处,但其也可以设置于一个位置处。可选择地,即使将类型指示标记以分开的方式布置于三个以上位置处也没有问题。

[0229] 图案标识 30 的制造实施例和相机 40 的测量方法与第一示例性实施例所描述的基本相同。

[0230] < 装配处理 >

[0231] 由本示例性实施例的装配处理装置进行装配处理(将装配部件放到接纳装配部

件中的处理)。

[0232] 首先,控制器 60 执行图 32 所示流程的处理,并向相机 40 和机器人 50 发送控制信号。

[0233] 在图中,控制器 60 首先通过相机 40 对装配集装架 80 上的图案标识 30 进行两阶段式测量(在正对测量位置处进行的测量和在非正对测量位置处进行的测量)。接着,控制器识别关于装配集装架 80 位置和姿态的布局信息,以及,间接识别关于定位在装配集装架 80 上的接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息。

[0234] 然后,控制器 60 确定机械手 52 的移动动作,并令机械手 52 抓握装配部件 100,从而使装配部件移动到预定区域。

[0235] 接着,控制器 60 通过机械手 52 将装配部件 100 放入装配集装架 80 上的接纳装配部件 70 中,并且在装配操作完成的时刻,令机械手 52 退回到预定的收回位置(例如,原位置)。

[0236] - 装配集装架的位置精度 -

[0237] 在这种装配处理中,装配集装架 80 在到达装配处理台架时需要停止。例如如图 33A 和图 33B 所示,一个此类停止结构设置有:挡块 86,其在传送装置 85 的预定区域自由突出和退回;V 形挡块切口 87,其形成于装配集装架 80 上与挡块 86 相对的边缘中。需要做的是使挡块 86 与挡块切口 87 接触。

[0238] 此时,担心的是装配集装架 80 会以挡块 86 为支点发生旋转角 $\theta 1$ 的旋转位移,如图 33B 所示,或者另一种担心是,根据传送装置 85 的位置精度,装配集装架 80 的姿态会从水平位置倾斜一定程度,如图 33C 所示。在装配集装架 80 停止时所获得的装配集装架 80 的位置精度最终会在一定程度上降低。

[0239] 然而,即使装配集装架 80 发生旋转角 $\theta 1$ 的旋转位移时,或者以倾斜角 $\theta 2$ 放置于传送装置 85 时,相机 40 也可拍摄装配集装架 80 上图案标识 30 的图像,从而识别关于装配集装架 80 位置和姿态的布局信息。因此,将装配集装架 80 的旋转位移量或倾斜量反馈至机器人 50,从而,精确地将装配部件 100 放入到装配集装架 80 上的接纳装配部件 70 中。

[0240] - 对比模式的装配集装架的定位和停止机构 -

[0241] 在装配集装架 80' (传送装置 85 上所传送) 为了各工序而停止以进行装配操作时,对于此时以高精度定位装配集装架 80' 的技术而言,提供了各种可能的构造。即,如图 34A 所示,可以采用这样的构造,包括:在装配集装架 80' 沿其传送方向上的一侧设置挡块 86';沿着与装配集装架 80' 的传送方向相交叉的方向,在装配集装架 80' 上形成一对定位件 88';以及,沿三个方向定位并限制装配集装架 80'。可选择地,如图 34B 所示,除了包括挡块 86' 之外,还可采用另一种构造,其中,通过升降机构 89' 使因挡块 86' 而停止的装配集装架 80' 从传送装置 85 升起,然后进行放置。然而,这些构造恐怕会导致机构构造复杂化。

[0242] 如上所述,根据使用本示例性实施例的装配集装架 80 的装配处理,可以精确识别关于装配集装架 80 位置和姿态的布局信息,而不会如对比例中那样导致装置结构复杂化。本示例性实施例的装配处理优选的是,可以通过将关于装配集装架 80 的布局信息反馈给机器人 50,来精确地确定将装配部件 100 放入装配集装架 80 上的接纳装配部件 70 的位置。

[0243] • 变化例 6-1

[0244] 图 35A 示出第六示例性实施例的装配处理装置的变化例 6-1 的主要部分。

[0245] 在图中,就基本结构而言,装配处理装置与第六示例性实施例所描述的对应部分基本相同。然而,添加到装配集装架 80 的图案标识 110 的结构与第六示例性实施例所描述图案标识 30 的结构不同。类似于第六示例性实施例所描述部件的部件使用相似的附图符号标注,并省略对其进行详细说明。

[0246] 在本示例性实施例中,图案标识 110 印刷在卡片 120 的正面,如图 35A 所示。卡片 120 固定于安装凹部 83,安装凹部 83 形成于装配集装架 80 顶面 82 的一部分(例如角部)中。

[0247] 图案标识 110 可以采用这样的构造,例如图 16A 所示,包括单位图案标记 111 和类型指示标记 116,其中单位图案标记 111 例如由渐变图案 112 组成并设置于卡片 120 正面的四个角部处,类型指示标记 116 沿着卡片 120 正面的两个侧边设置。图案标识 110 也可以采用这样的构造,例如图 16B 所示,包括单位图案标记 111 和类型指示标记 116,其中单位图案标记 111 例如由点像 113 组成并设置于卡片 120 正面的四个角部处,类型指示标记 116 沿着卡片 120 正面的两个侧边设置。

[0248] 顺便提及,根据需要,还可以以相同于图 17 至图 19 所示的方式来改变图案标识 110 的固定方法和图案标识 110 的布局。

[0249] • 变化例 6-2

[0250] 图 36A 和图 36B 为说明图,示出第六示例性实施例的装配处理装置的变化例(变化例 6-2)的主要部分。

[0251] 在变化例 6-2 中,可以根据需要进行设计变更,例如使相机 40 和机器人 50 彼此分开,以固定方式将相机 40 设置于非正对测量位置,以高精度测量装配集装架 80 上的图案标识 30;或者,通过除了机器人 50 之外的其他可移动支撑机构来支撑相机 40。

[0252] • 变化例 6-3

[0253] 图 37A 和图 37B 为说明图,示出第六示例性实施例的装配处理装置的变化例(变化例 6-3)的主要部分。

[0254] 变化例 6-3 包括:将卡片 120 设置于装配集装架 80 顶面 82,相对于水平方向以倾斜角 θ 放置在倾斜支撑台 145 上,该卡片 120 具有各角部处的图案标识 110。同时,将相机 40 设置在装配集装架 80 的顶面 82 上方,使得相机 40 的成像平面正对该顶面,并且相机 40 的成像平面不会正对卡片 120 上的图案标识 110 的表面。

[0255] 即使在本变化例中,相机 40 的成像平面也是相对于装配集装架 80 的图案标识 110 的表面倾斜 θ 角,如第六示例性实施例和变化例 6-1、6-2 中一样。因此,当在非正对测量位置测量图案标识 110 时,针对关于图案标识 110 的布局信息,可以获得高精度的测量结果。

[0256] • 第七示例性实施例

[0257] 图 38 是说明图,示出用作第七示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的总体结构。

[0258] < 装配处理装置的总体结构 >

[0259] 在图中,装配处理装置自动将装配部件 100 放入未示出的接纳装配部件中。

[0260] 在本示例性实施例中,装配处理装置包括:图案标识 30,其用作设置在装配部件

100 上的标识,用于识别关于装配部件 100 位置和姿态的布局信息;相机 40,其拍摄装配部件 100 上的图案标识 30 的图像;机器人 50,其用作支撑机构,抓握装配部件 100 并将装配部件 100 放入接纳装配部件中;以及控制器 60,其控制相机 40 的成像时刻,接收来自相机 40 的成像信息输入,识别关于装配部件 100 位置和姿态的布局信息,并且基于所识别的布局信息并沿着下文所述图 40 所示的流程控制机器人 50 的动作。

[0261] 在本示例性实施例中,机器人 50 具有可通过多轴关节致动的机械臂 51。可执行抓握动作的机械手 52 设置在机械臂 51 的末端处。根据诸如动作捕捉等输入轨迹信息指导机械手 52 要执行的处理操作。根据来自相机 40 的成像信息对机械手 52 所执行的处理操作进行校正。

[0262] 在本示例性实施例中,相机 40 固定于机械手 52 的一部分处,并通过机械手 52 布置于预定测量位置处。

[0263] 虽然装配部件 100 可以根据应用情况任意选择,但在例如部件主体 101(采取大致长方体形状)的底部上设置一对定位腿 103。将装配部件 100 放入接纳装配部件 70 的定位凹部 73 中进行装配(参见图 41)。

[0264] < 图案标识 >

[0265] 在示例性实施例中,如图 39A 和图 39B 所示,以装配部件 100 的部件主体 101 的顶面 102 作为识别基准面。图案标识 30 具有:单位图案标记 31,其设置在顶面 102 的四个角部处;以及类型指示标记 36,其沿部件主体 101 的顶面 102 的两个相邻侧边设置。图 39A 中的附图标号 70 表示接纳装配部件。

[0266] 例如如图 39C 和图 4A 所示,单位图案标记 31 的一种典型构造例示为渐变图案 32,渐变图案 32 的浓度分布模式 P_c 在中央位置 C 处表现出最高浓度,并且随着朝向标记边缘的距离增加,浓度逐渐减小。

[0267] 如图 39D 和图 4A 所示,单位图案标记 31 的另一种典型构造例示为点像,点像在中央位置 C 处的点 33 分布浓度最高,从而形成高浓度区域 34,并且越靠近点像的边缘,点 33 的分布逐渐变粗,从而形成低浓度区域 35。在这种情况下,可以通过改变点 33 的直径尺寸、改变点之间的间隔、以及改变布局位置,来使单位图案标记具有浓度分布。

[0268] 特别地,点像构造是优选的,这是因为可以通过利用喷墨图像形成装置或电子照相图像形成装置的印刷操作,容易地形成点像。

[0269] 同时,例如,当接纳装配部件 70 包括多种类型(例如,就颜色类型、尺寸等方面而言)时,类型指示标记起到 ID(辨识)指示的作用,用于找到与对应类型相匹配的接纳装配部件。在本示例性实施例中,类型指示标记 36 设置在两个位置处,但其也可以设置于一个位置处。可选择地,即使将类型指示标记以分开的方式布置于三个以上位置处也没有问题。

[0270] 图案标识 30 的制造实施例和相机 40 的测量方法与第一示例性实施例所描述的基本相同。

[0271] < 装配处理 >

[0272] 下面描述由本示例性实施例的装配处理装置进行的装配处理。

[0273] - 装配部件的装配处理 -

[0274] 首先,控制器 60 执行图 40 所示流程的处理,并向相机 40 和机器人 50 发送控制信号。

[0275] 在图中,控制器 60 首先通过相机 40 对尚未装配的装配部件 100 上的图案标识 30 进行两阶段式测量(在正对测量位置处进行的测量和在非正对测量位置处进行的测量)(参见图 41 所示的部件识别过程);接着,控制器识别关于尚未装配的装配部件 100 位置和姿态的布局信息。

[0276] 然后,控制器 60 确定机械手 52 的移动动作;令机械手 52 抓握装配部件 100(参见图 41 所示的部件抓握过程);以及通过机械手 52 使装配部件 100 移动到接纳装配部件 70(参见图 41 所示的部件装配过程)。

[0277] 然后,控制器 60 确定机械手 52 已经完成装配部件 100 的装配处理,并令机械手 52 退回到预定收回位置。

[0278] - 装配部件的装配检查 -

[0279] 控制器 60 通过相机 40 对已装配的装配部件上的图案标识 30 进行两阶段式测量(在正对测量位置处进行的测量和在非正对测量位置处进行的测量),从而识别关于已装配的装配部件 100 位置和姿态的布局信息(参见图 41 所示的部件检查过程)。

[0280] 然后,检查测量值是否处于预定允许范围内。当测量值处于允许范围内时,判定已装配部件的装配检查合格(OK)。相反,当测量值超出允许范围时,判定已装配部件的装配检查不合格(NG)。

[0281] 更具体地,如图 42A 所示,从关于图案标识 30 的各单位图案标记 31 的成像信息中,相机 40 获取 Z 轴方向的位置数据,从而可以计算沿 Z 轴方向发生的提升量(ΔZ)。

[0282] 如图 42B 所示,从关于图案标识 30 的各单位图案标记 31 的成像信息中,相机 40 获取围绕 Y 轴的位置数据,从而可以计算图案标识相对于 Y 轴的倾斜量(θ_y)。

[0283] 如图 42C 所示,从关于图案标识 30 的各单位图案标记 31 的成像信息中,相机 40 获取 X 轴和 Y 轴方向的位置数据,从而可以计算沿 X 轴方向和 Y 轴方向发生的位移量(ΔX , ΔY)。

[0284] 此外,如图 42D 所示,从关于图案标识 30 的各单位图案标记 31 的成像信息中,相机 40 获取围绕 Z 轴的位置数据,从而可以计算相对于 Z 轴发生的旋转位移量(θ_z)。

[0285] < 对比模式的装配部件的装配检查 >

[0286] 图 43A 示出在装配部件 100' 上没有设置图案标识的对比模式。如图 43B 所示,如果装配部件 100' 刚好被放入接纳装配部件 70' 中,则装配部件 100' 不会沿 Z 轴方向升起,也不会相对于 Y 轴倾斜。

[0287] 然而,如图 44A 所示,如果装配部件 100' 没有被适当地放入接纳装配部件 70' 中,例如,可以使用 Z 轴位移传感器 211(例如非接触式激光位移传感器或接触式位移传感器)获取 Z 轴方向的位置数据,从而计算沿 Z 轴方向发生的提升量(ΔZ)。

[0288] 另外,如图 44B 所示,可以根据从两个 Z 轴位移传感器 212 和 213(非接触式激光位移传感器或接触式位移传感器)输出的测量值之差,计算相对于 X 轴发生的倾斜角 θ_x 和相对于 Y 轴发生的倾斜角 θ_y ,所述两个 Z 轴位移传感器 212 和 213 在 X 轴方向和 Y 轴方向上均彼此分开。

[0289] 如图 44C 所示,需要通过使用 X 轴位移传感器 214 和 Y 轴位移传感器 215(例如非接触式激光位移传感器或接触式位移传感器)来获取 X 轴位置数据和 Y 轴位置数据,从而计算相对于 X 轴发生的位移量(ΔX)和相对于 Y 轴发生的位移量(ΔY)。

[0290] 此外,如图 44D 所示,例如,可以根据在 X 轴方向上彼此分隔开的 Y 轴位移传感器 216 和 217(例如非接触式激光位移传感器或接触式位移传感器)的测量值之差,计算相对于 Z 轴发生的旋转位移量 θ_z 。

[0291] 如上所述,为了计算各位移,一些传感器能够共享。然而,仍需要大量的位移传感器 211 至 217,这继而导致设备结构复杂化。

[0292] • 第八示例性实施例

[0293] 图 45 是说明图,示出用作第八示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的主要部分。

[0294] 在本示例性实施例中,就基本结构而言,装配处理装置与第七示例性实施例所描述的对应部分基本相同。然而,与第七示例性实施例不同的是,还将与装配部件 100 的图案标识 30 基本相同的图案标识 230 设置于接纳装配部件 70 的顶面 72 上。在本示例性实施例中,图案标识 230 具有:单位图案标记 231,其分别布置在顶面 72 的四个角部处;以及类型指示标记 236,其沿顶面 72 的两个侧边设置。

[0295] 在本示例性实施例中,相机 40 拍摄装配部件 100 的图案标识 30 的图像,并且还拍摄接纳装配部件 70 的图案标识 230 的图像。控制器 60 沿图 46 所示流程控制相机 40 和机器人 50(参见第六示例性实施例),该控制器 60 与第七示例性实施例中所描述的对应部件相同。

[0296] 下面参照图 46 描述本示例性实施例的装配处理装置的操作。

[0297] 首先,控制器 60 执行图 46 所示流程的处理,并向相机 40 和机器人 50 发送控制信号。

[0298] 在图中,控制器 60 通过相机 40 对尚未装配的装配部件 100 上的图案标识 30 进行两阶段式测量(在正对测量位置处进行的测量和在非正对测量位置处进行的测量)(参见图 47 所示的部件识别过程);接着,控制器识别关于尚未装配的装配部件 100 位置和姿态的布局信息。

[0299] 然后,控制器 60 确定机械手 52 的移动动作,并令机械手 52 抓握装配部件 100(参见图 47 所示的部件抓握过程)。

[0300] 然后,控制器 60 通过相机 40 对接纳装配部件 70 上的图案标识 230 进行两阶段式测量,以便识别关于接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息,并且对机械手 52 的移动动作进行校正;以及,通过机械手 52 将装配部件 100 放到接纳装配部件 70 处(参见图 47 中所示的部件装配过程)。

[0301] 然后,控制器 60 确定机械手 52 已经完成装配部件 100 的装配处理,并令机械手 52 退回到预定收回位置。

[0302] 接着,控制器 60 通过相机 40 对已装配好的装配部件 100 上的图案标识 30 以及接纳装配部件 70 上的图案标识 230 进行两阶段式测量,从而识别关于已装配的装配部件 100 位置和姿态的布局信息以及关于已装配的接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息(参见图 47 所示的部件检查过程)。

[0303] 然后,从图案标识之间的相对位置关系,检查测量值是否处于预定允许范围内。当测量值处于允许范围内时,判定已装配部件的装配检查合格(OK)。相反,当测量值超出允许范围时,判定已装配部件的装配检查不合格(NG)。

[0304] 特别地,在本示例性实施例中,即使是关于接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息,也可以被识别。因此,与第七示例性实施例的情况相比,可以更精确地检查装配部件 100 被放入接纳装配部件 70 中的状态,这是因为:除了更好地维持装配部件 100 配合到接纳装配部件 70 中的精确度之外,在装配之后的装配检查过程中,还对装配部件 100 与接纳装配部件 70 之间的相对位置关系进行识别。

[0305] 在本示例性实施例中,即使是关于接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息,也在装配检查过程中得以识别。然而,在将装配部件 100 放入接纳装配部件 70 中的情况下,识别关于接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息。因此,也可以从装配检查过程中省去关于接纳装配部件 70 的布局信息的识别处理。

[0306] • 第九示例性实施例

[0307] 图 48A 是说明图,示出用作第九示例性实施例的物品处理装置的装配处理装置的主要部分。

[0308] 在图中,就基本结构而言,装配处理装置与第八示例性实施例所描述的对应部分基本相同。然而,与第八示例性实施例不同的是,接纳装配部件 70 定位于装配夹具(等同于装配基座)上的预定区域,并且相似于图案标识 230 的图案标识 310 布置于装配夹具 300 的一部分中。

[0309] 在本示例性实施例中,图案标识 310 印刷在卡片 320 的表面上。卡片 320 固定于安装凹部 302,安装凹部 302 形成于装配夹具 300 的顶面 301 的一部分中。

[0310] 如图 48A 所示,图案标识 310 包括多种构造:例如,包括单位图案标记 311 和类型指示标记 316 的构造,其中单位图案标记 311 由渐变图案组成并分别设置于卡片 320 表面的四个角部处,类型指示标记 316 沿着卡片 320 表面的两个侧边设置;以及,包括单位图案标记 311 和类型指示标记 316 的构造,其中单位图案标记 311 例如由点像组成并分别设置于卡片 320 表面的四个角部处,类型指示标记 316 沿着卡片 320 正面的两个侧边设置。可以根据需要选择用于固定图案标识的方法。

[0311] 如上所述,在本示例性实施例中,图案标识 310 设置于装配夹具 300 上。因此,通过使用相机 40 测量装配夹具 300 上的图案标识 310,可以识别关于装配夹具 300 位置和姿态的布局信息,并且可以基于如此识别出的布局信息,识别关于接纳装配部件 70 位置和姿态的布局信息。因此,在将装配部件 100 放至接纳装配部件 70 中的情况下,可以精确地进行将装配部件 100 放入到接纳装配部件 70 中的处理。

[0312] 此外,在将装配部件 100 放入到接纳装配部件 70 中的处理完成之后,对装配部件 100 上的图案标识 30 和装配夹具 300 上的图案标识 310 进行测量,从而能够根据关于装配部件 100 位置和姿态的布局信息和关于装配夹具 300 位置和姿态的布局信息,识别出装配部件 100 与接纳装配部件 70 之间的相对位置关系。从而,可以检查装配部件 100 被放入接纳装配部件 70 中的状态。

[0313] 在本示例性实施例中,如图 48A 所示,图案标识 310 设置于安装凹部 302,安装凹部 302 形成于装配夹具 300 顶面 301 的一部分中。然而,图案标识的放置位置并不限于安装凹部。当然,如图 48B 所示,图案标识 310(包括单位图案标记 311 和类型指示标记 316)还可以设置于装配夹具 300 顶面 301 的四个角部和两个侧边。

[0314] • 第十示例性实施例

[0315] 图 49A 和图 49B 示出用于检查连接器装置的插入状态的装配检查装置的主要部分。

[0316] 图 49A 是说明图, 示出尚未通过插入使凸形连接器 351 和凹形连接器 352 (二者均为连接器装置 350 的组件) 连结到一起的状态。图 49B 是说明图, 示出通过插入使凸形连接器和凹形连接器连结到一起的状态。

[0317] 在本示例性实施例中, 图案标识 360 设置于凸形连接器 351 的一个侧表面上, 图案标识 370 设置于凹形连接器 352 的一个侧表面上, 其中, 这两个侧表面位于同一侧。图案标识 360 具有设置于侧表面的四个角部的单位图案标记 361 和沿着该侧表面的两个侧边设置的类型指示标记 366 (166)。此外, 图案标识 370 具有设置于侧表面的四个角部的单位图案标记 371 和沿着该侧表面的两个侧边设置的类型指示标记 376。

[0318] 如图 49B 所示, 在将凸形连接器 351 装进凹形连接器 352 中之后, 用相机 40 对图案标识 360 和 370 进行两阶段式测量 (在正对测量位置进行的测量 + 在非正对测量位置进行的测量), 或者, 以高精度在非正对测量位置处进行测量。

[0319] 根据测出的成像信息, 未示出的控制器识别关于凸形连接器 351 上图案标识 360 的位置和姿态的布局信息以及关于凹形连接器 352 上图案标识 370 的位置和姿态的布局信息; 并且计算两连接器之间的相对位置关系, 从而检查连接器的装配状态。

[0320] 在本示例性实施例中, 凸形连接器 351 上的图案标识 360 和凹形连接器 352 上的图案标识 370 设置有不同类型的指示标记 (ID), 从而可以精确识别关于凸形连接器 351 的布局信息和关于凹形连接器 352 的布局信息。

[0321] 在本示例性实施例中, 凸形连接器 351 设置有图案标识 360, 凹形连接器 352 设置有图案标识 370。例如在凹形连接器 352 设置于印刷电路板 355 上预定区域的构造中, 将图案标识设置于印刷电路板 355 上, 代替设置于凹形连接器 352 上。通过印刷电路板上的图案标识以及凸形连接器 351 (被插入并放于凹形连接器 352 中) 的图案标识 360, 也可以识别出凸形连接器与凹形连接器之间的相对位置关系。

[0322] [实施例]

[0323] • 实施例 1

[0324] 通过用作示例性实施例的物品处理装置的拾取处理装置, 研究当相机倾斜度发生变化时相机移动的距离与测量误差 (即相机移动的距离与测量值之差) 之间的关系。得到图 50 所示的结果。

[0325] 在图 50 中, 相机倾斜度为 0° 值对应于相机的成像平面与分拣托盘形成有图案标识的表面相平行的构造 (等同于正对测量位置)。相机倾斜度为 15° 值对应于相机的成像平面相对于分拣托盘的图案标识倾斜 15° 角的构造 (等同于相对于正对测量位置而言的非正对测量位置)。相机倾斜度为 30° 值对应于相机的成像平面相对于分拣托盘的图案标识倾斜 30° 角的构造 (等同于相对于正对测量位置而言的非正对测量位置)。

[0326] 从图中可以看出, 在正对测量位置进行测量的过程中, 随着相机移动的距离增大, 测量误差变大; 在非正对测量位置进行测量的过程中, 尽管相机移动的距离增大, 但测量误差仍保持较小。

[0327] 实施例示出相机倾斜 15° 和 30° 的情况作为非正对测量位置的实施例。在倾斜 45° 时对测量误差进行研究。可断定该测量误差保持为更小。

[0328] 本发明示例性实施例的上述说明仅为例示说明目的。并不意在穷举,也不能将本发明局限于所披露的具体形式。显然,本领域技术人员可以容易地对其进行多种变更和改变。选择描述示例性实施例是为了更好地说明本发明原理及其实际应用,使本领域技术人员能理解本发明,为了特定的用途可以有多种示例性实施例以及多种变化例。本发明范围由所附权利要求及其等同置换限定。

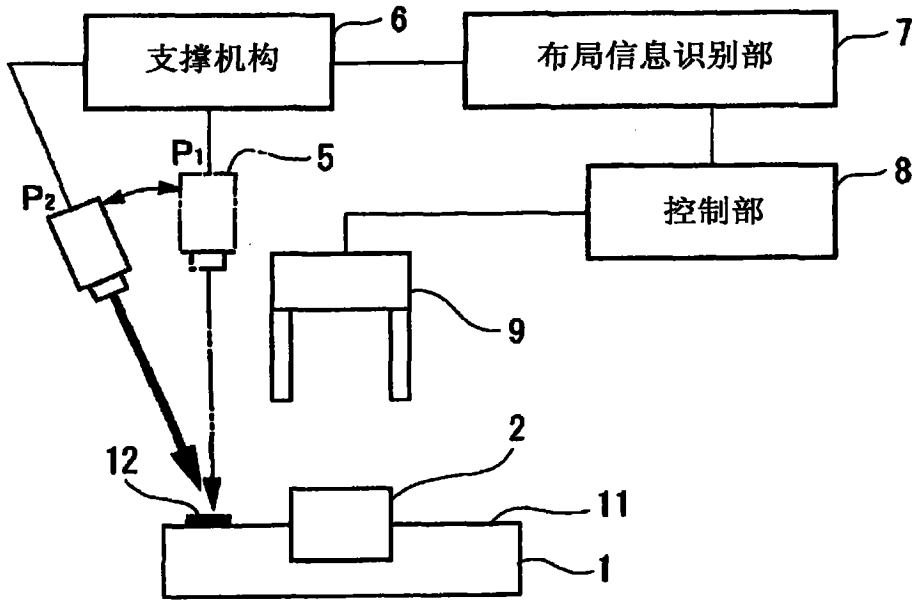


图 1A

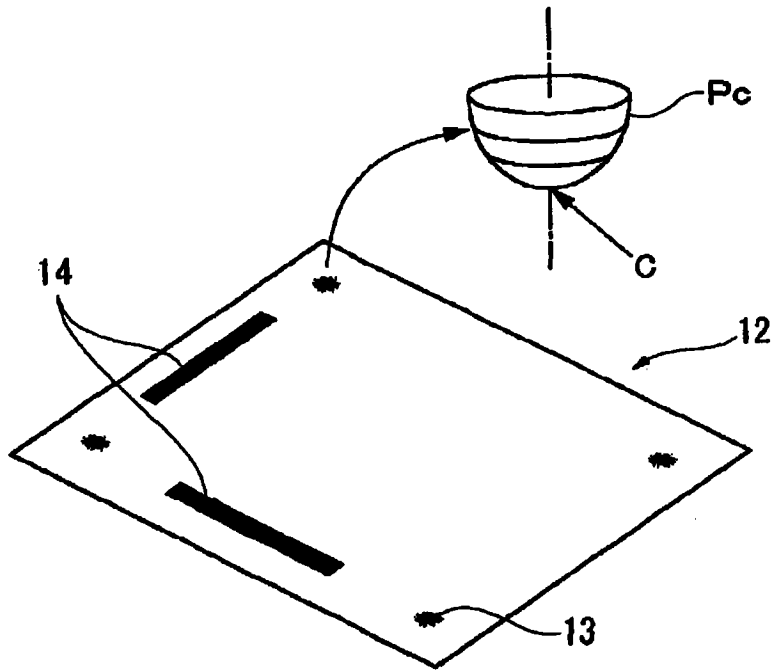


图 1B

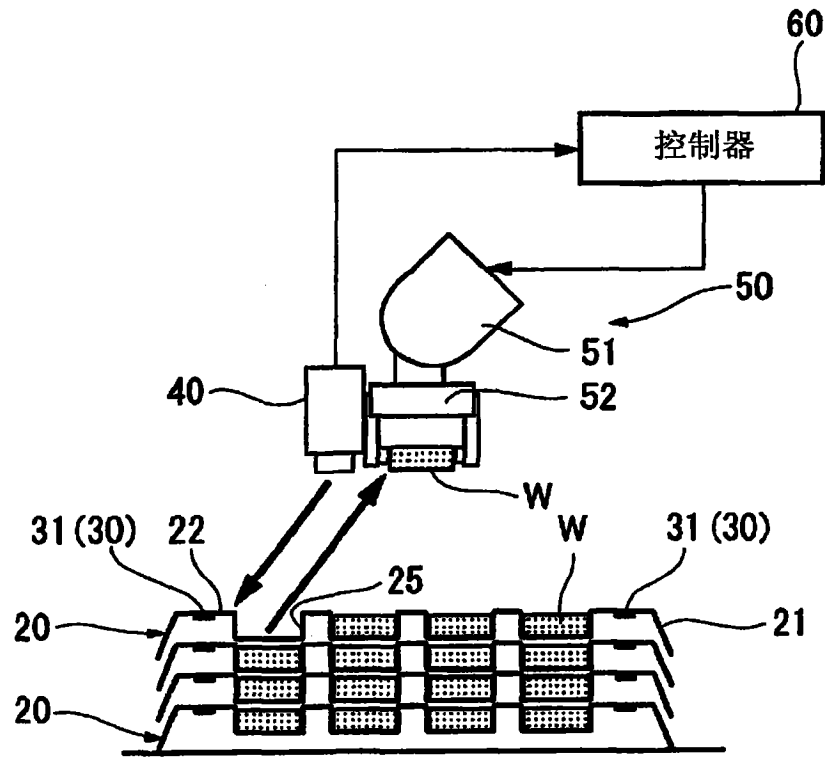


图 2

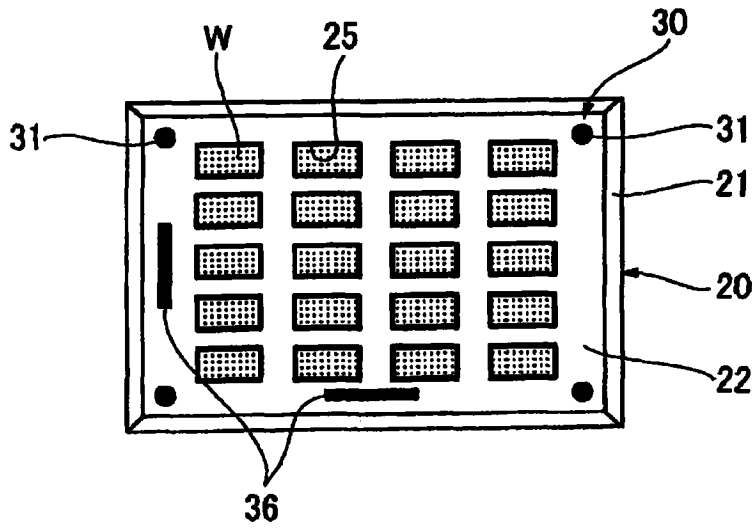


图 3A

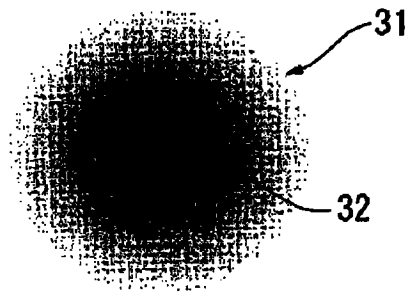


图 3B

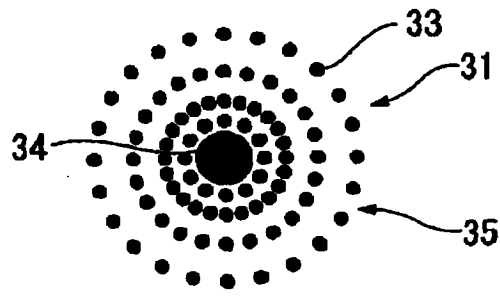


图 3C

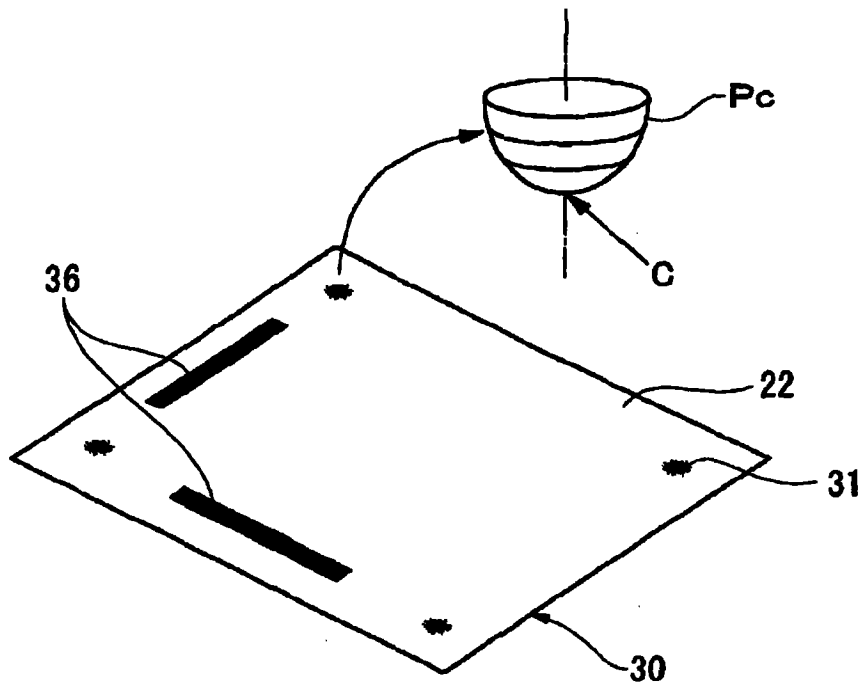


图 4A

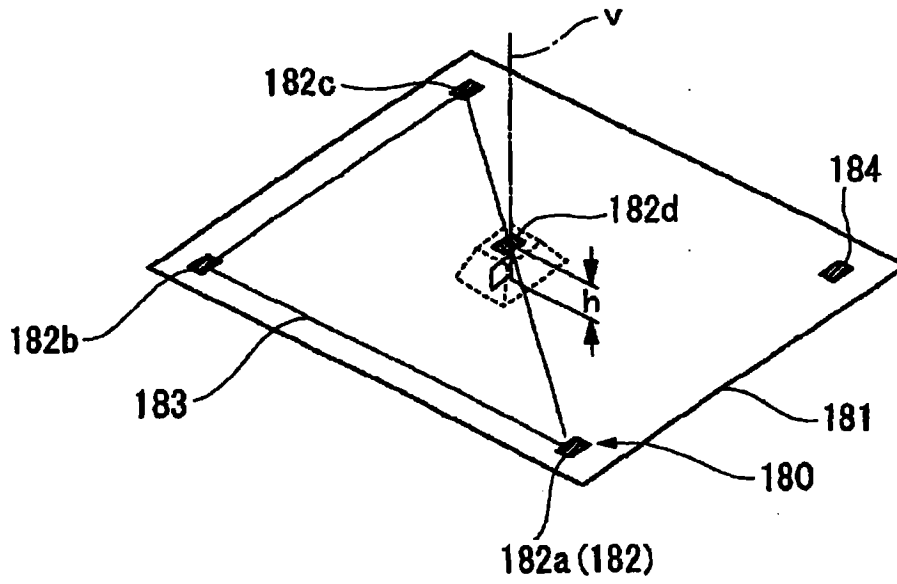


图 4B

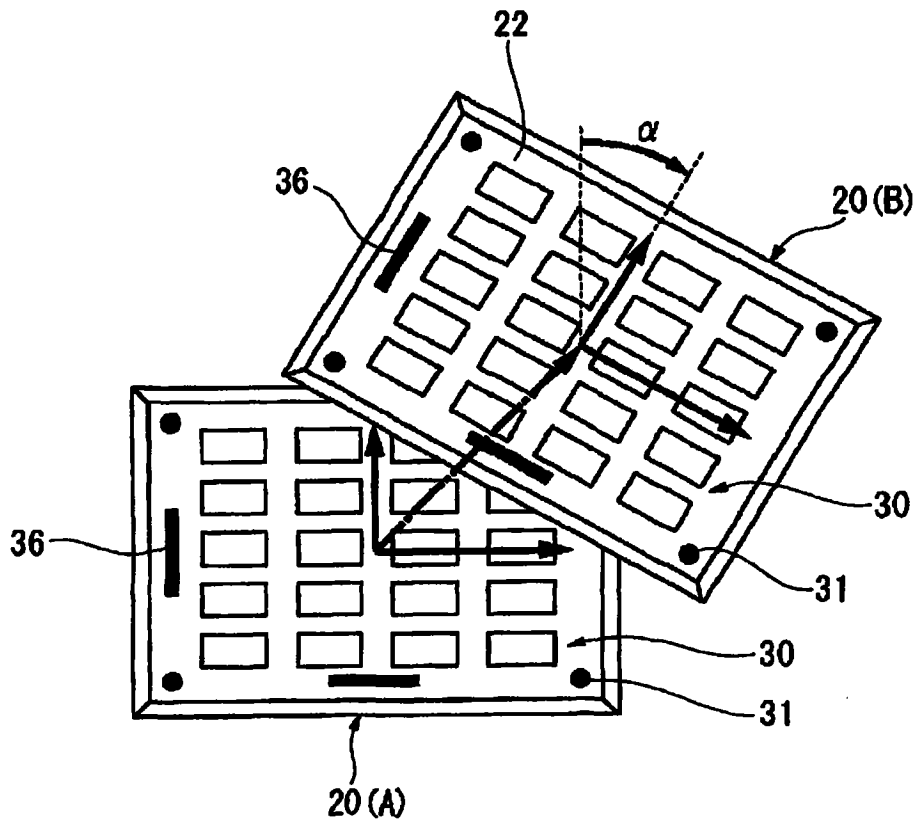


图 5

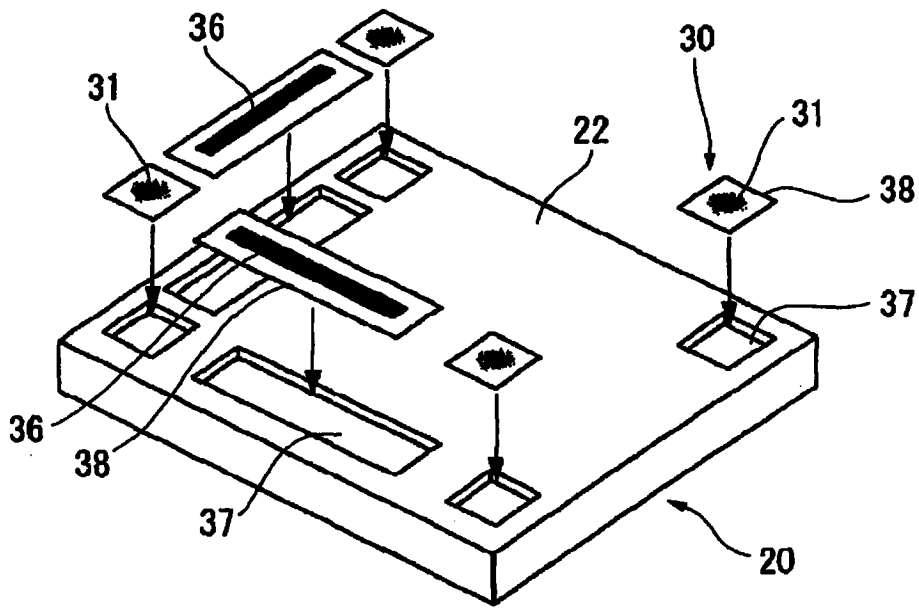


图 6

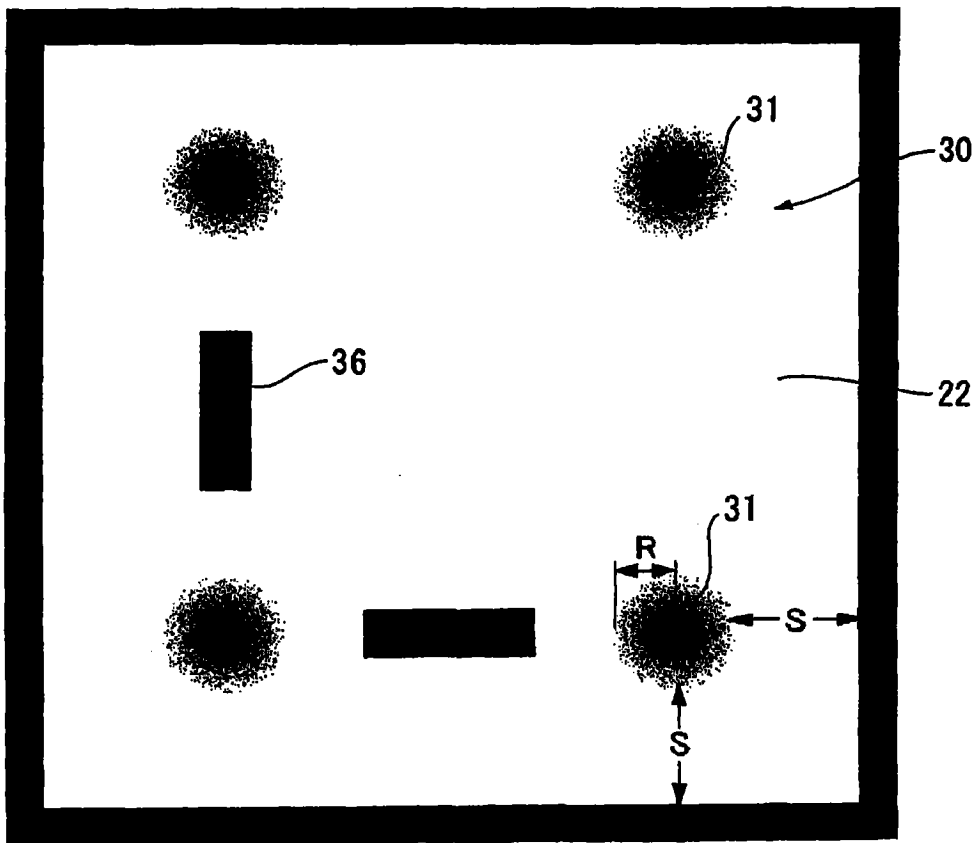


图 7

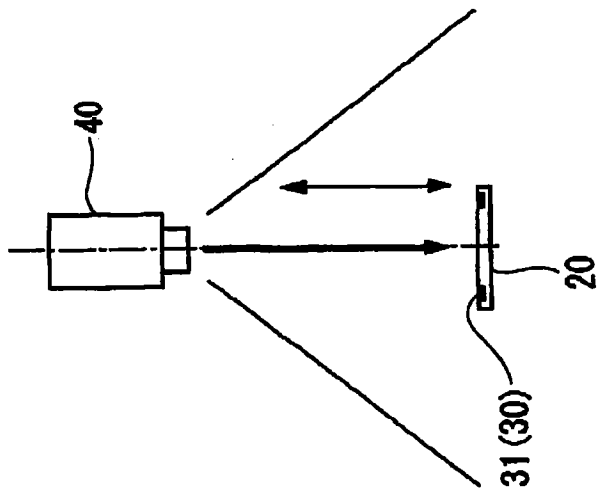


图 8A

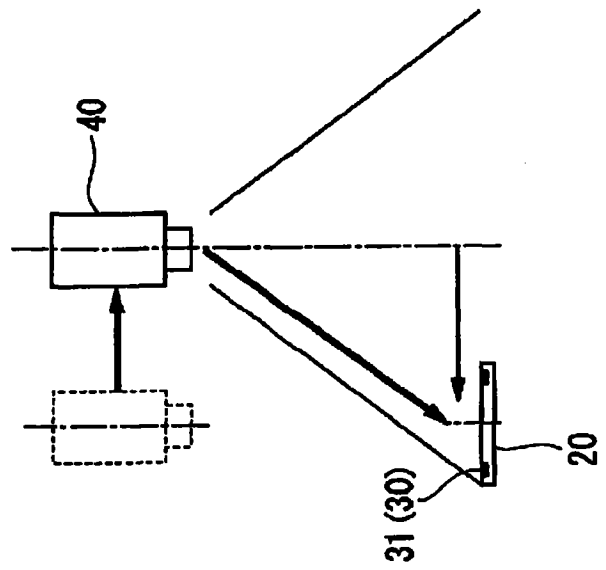


图 8B

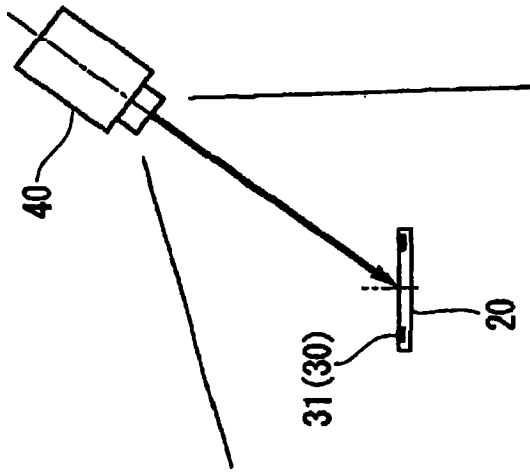


图 8C

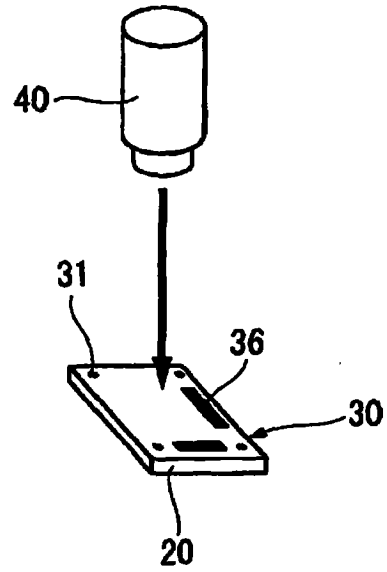


图 9A

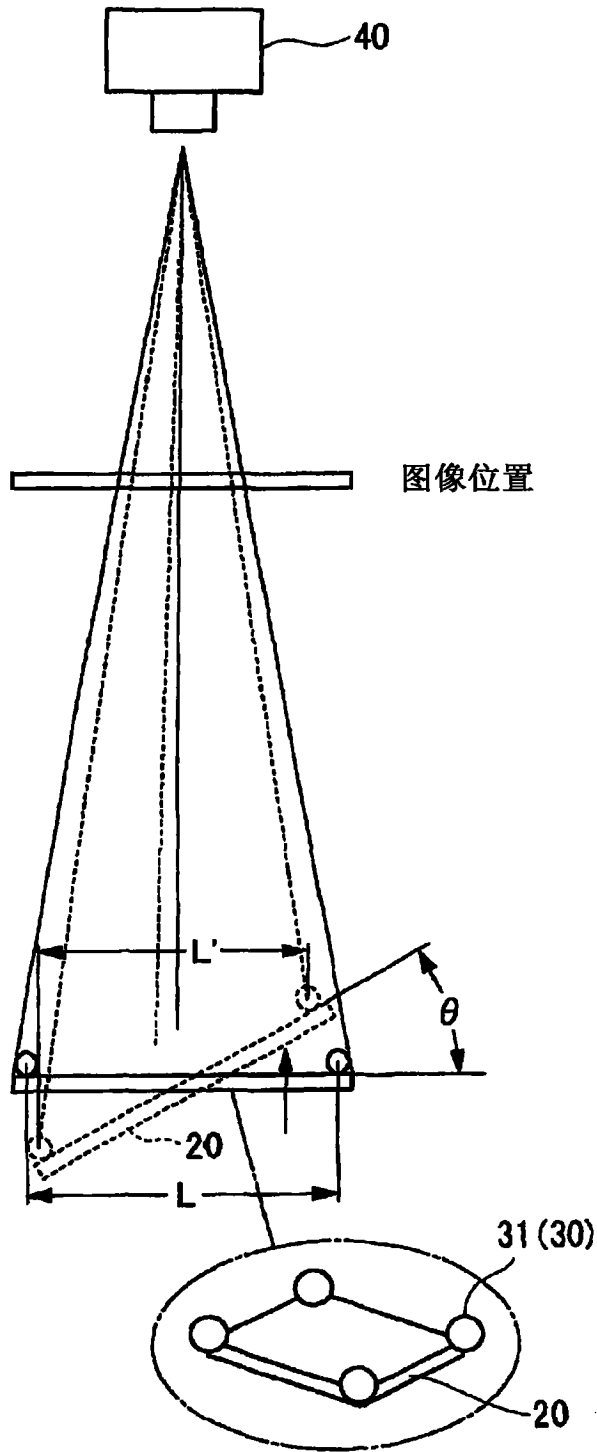


图 9B

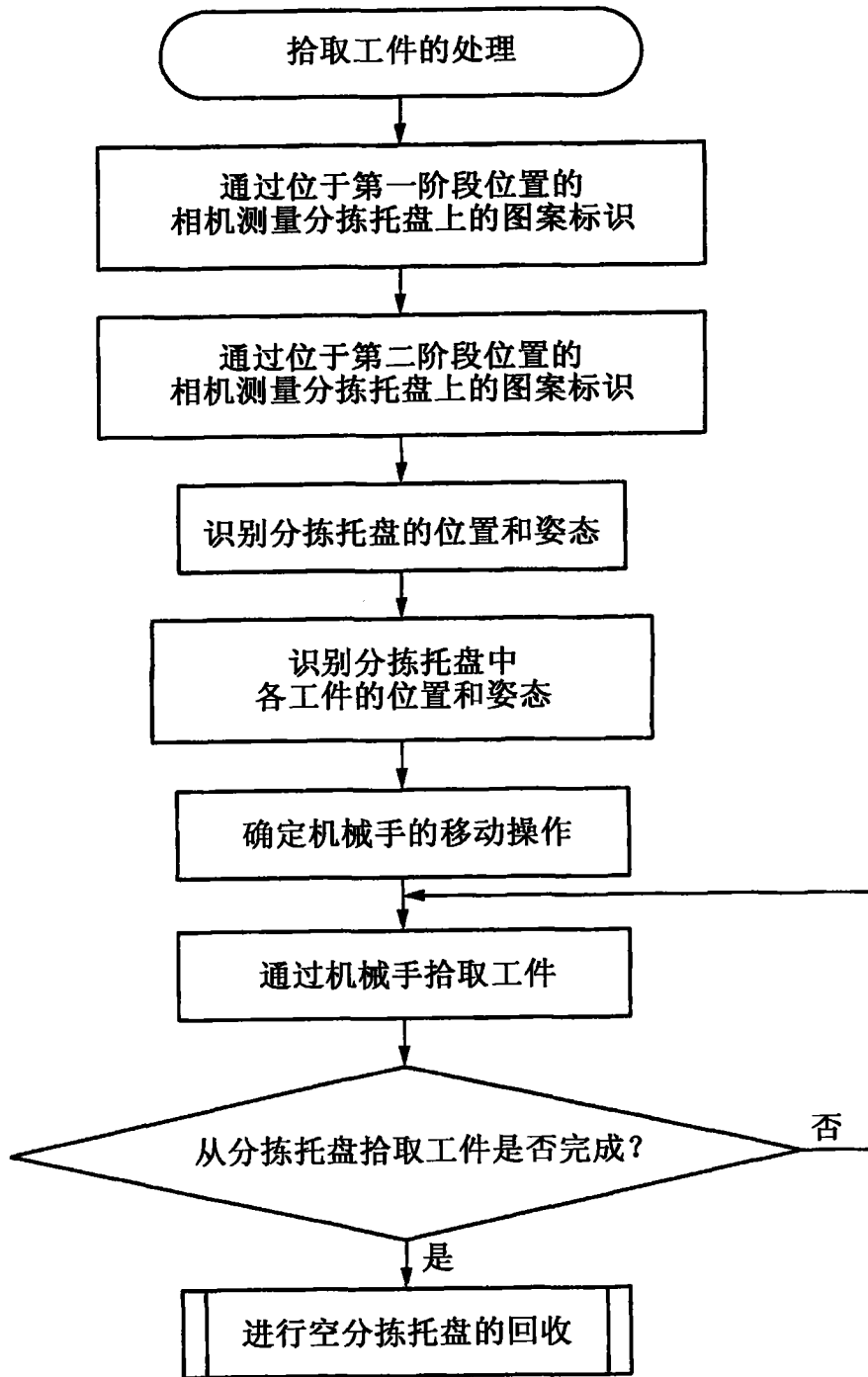


图 10

测量第一阶段
分拣托盘的位置和姿态

将相机移动到
可进行高精度测量的位置

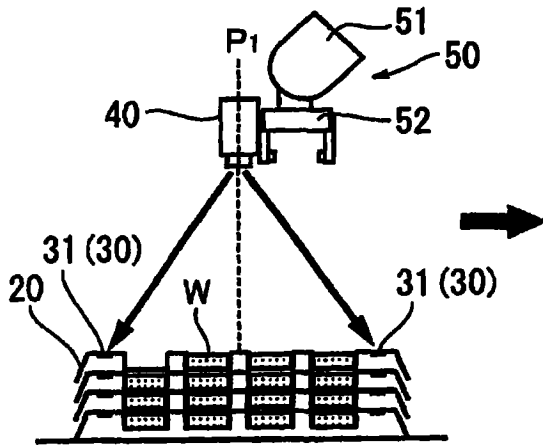


图 11A

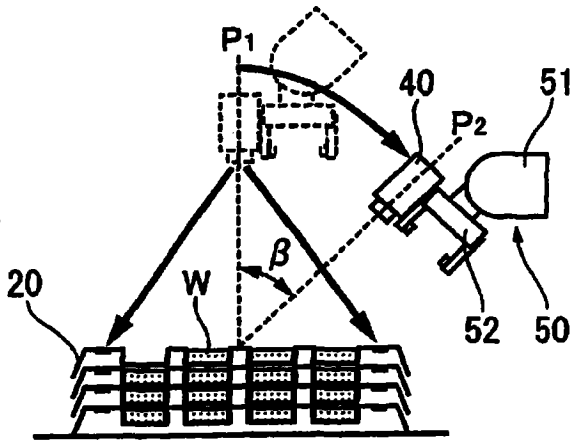


图 11B

测量第二阶段
分拣托盘的位置和姿态

抓握部件

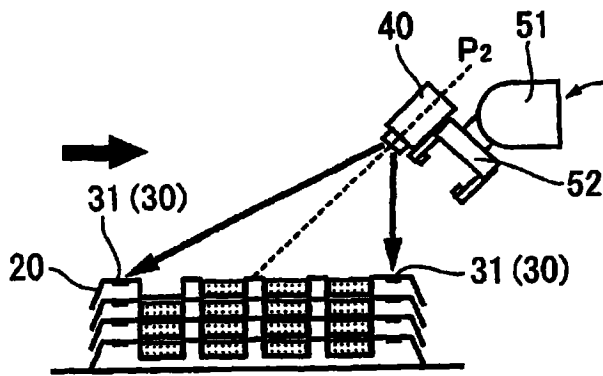


图 11C

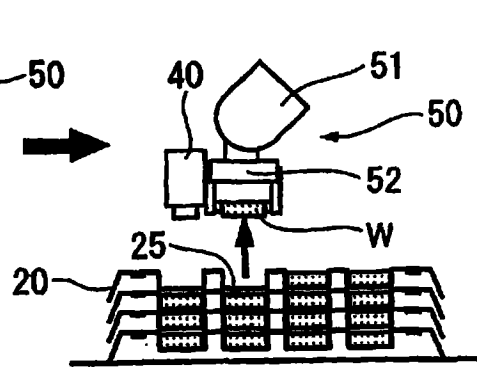


图 11D

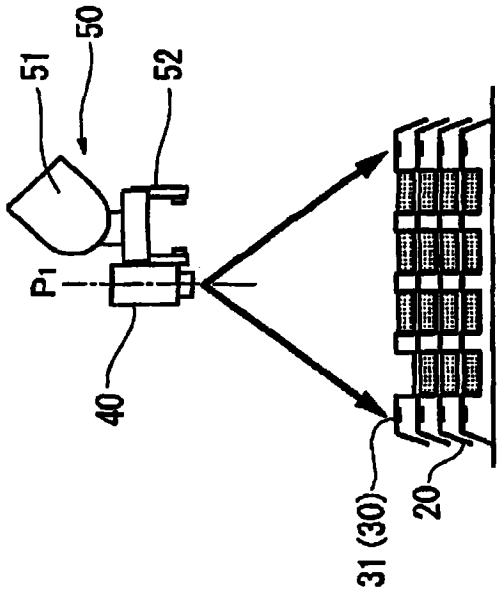


图 12A

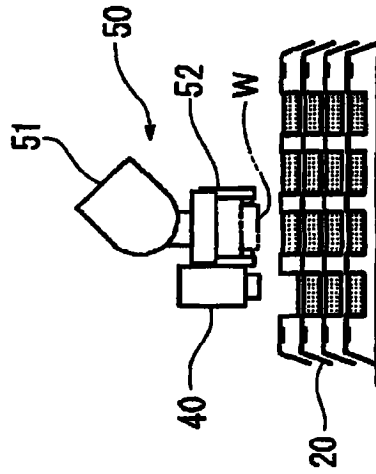


图 12B

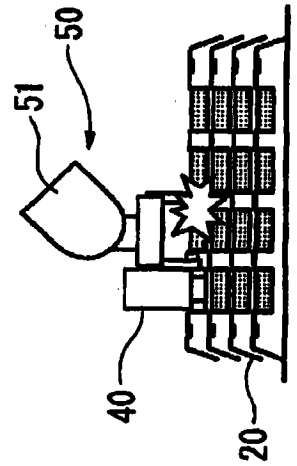


图 12C

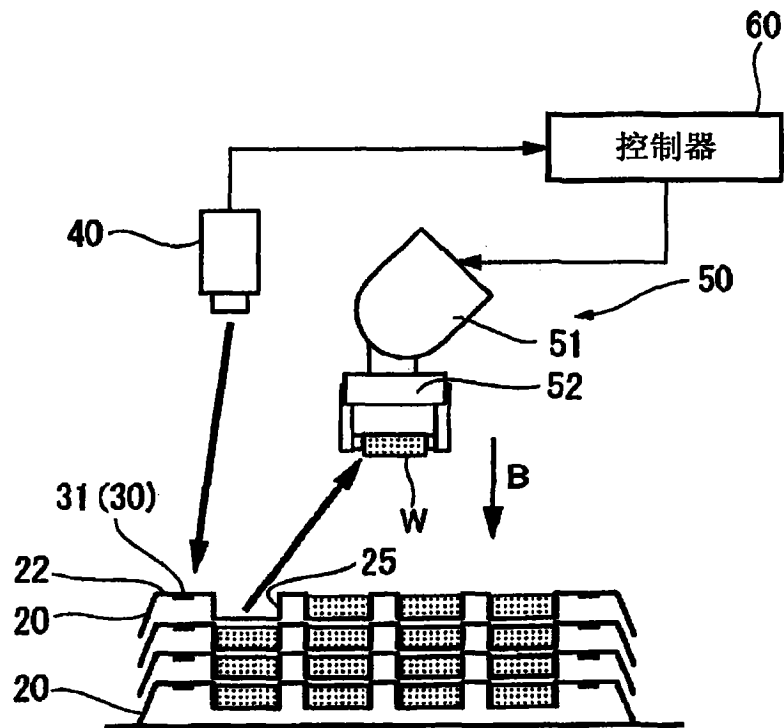


图 13A

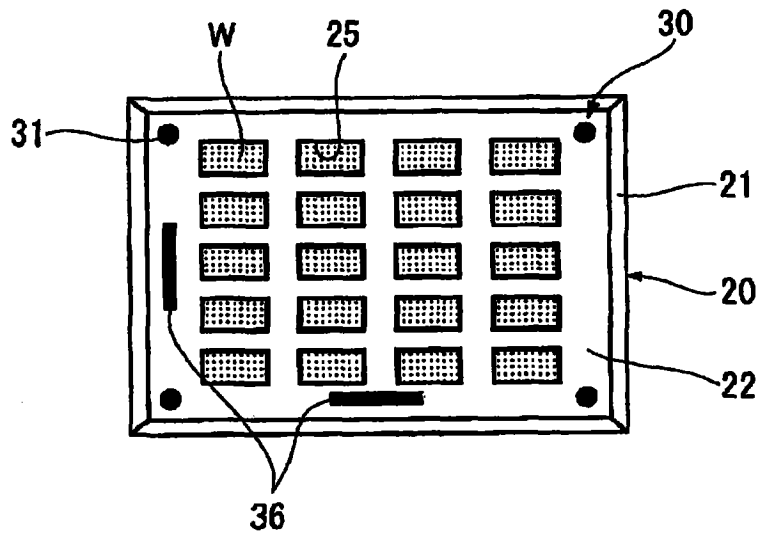


图 13B

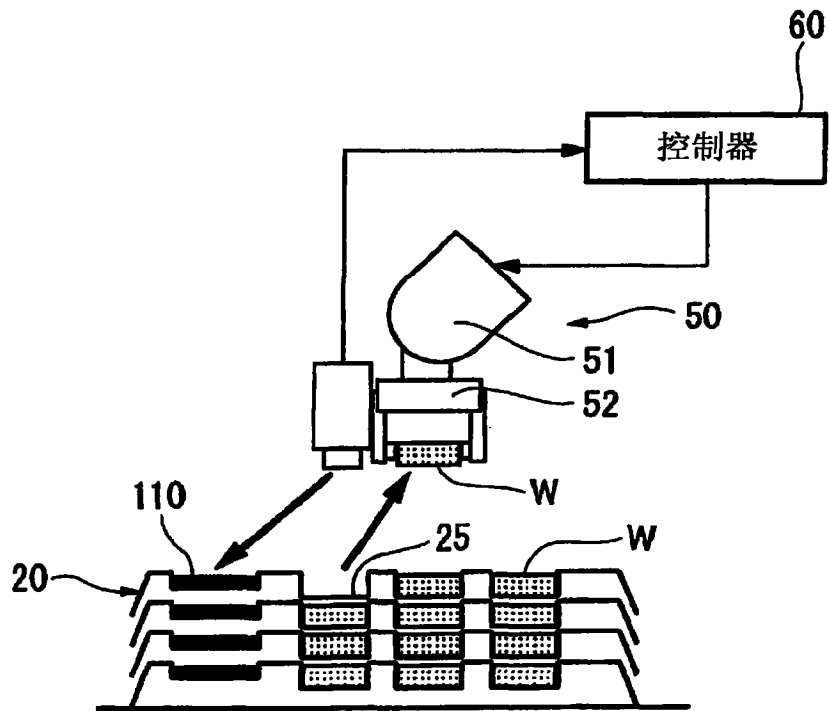


图 14

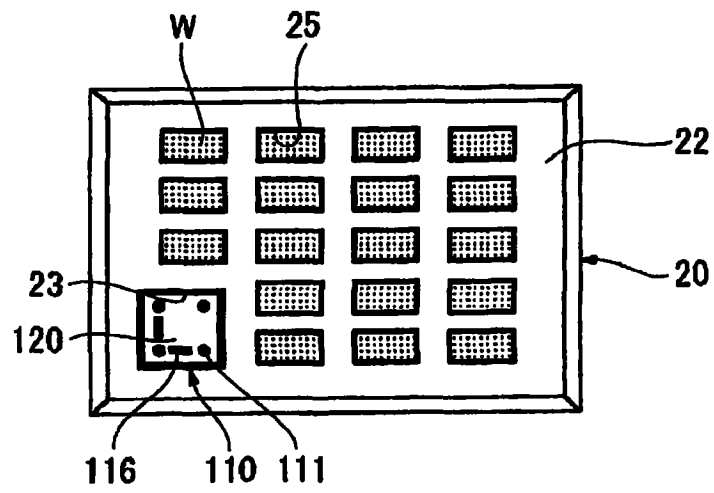


图 15A

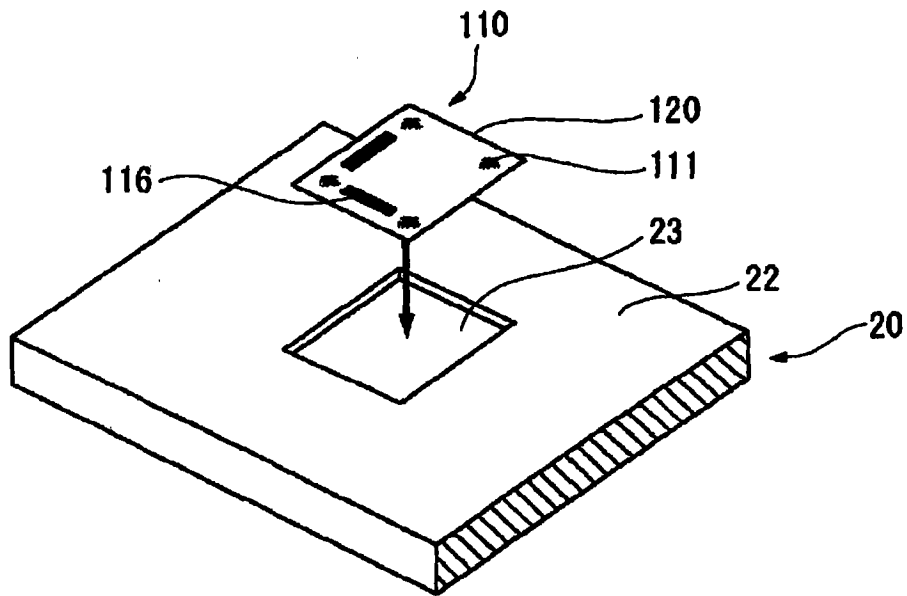


图 15B

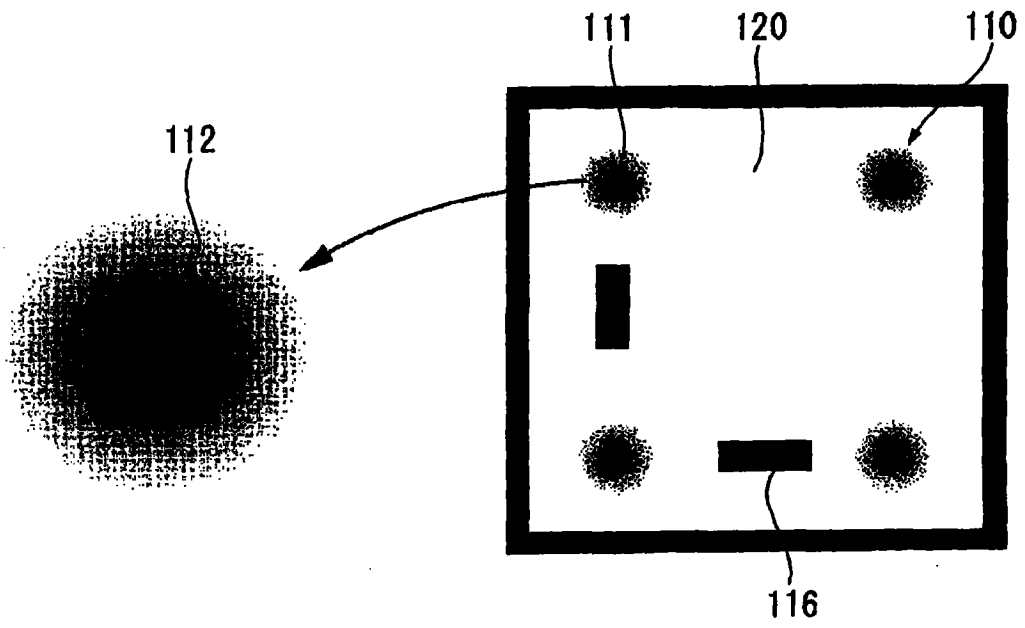


图 16A

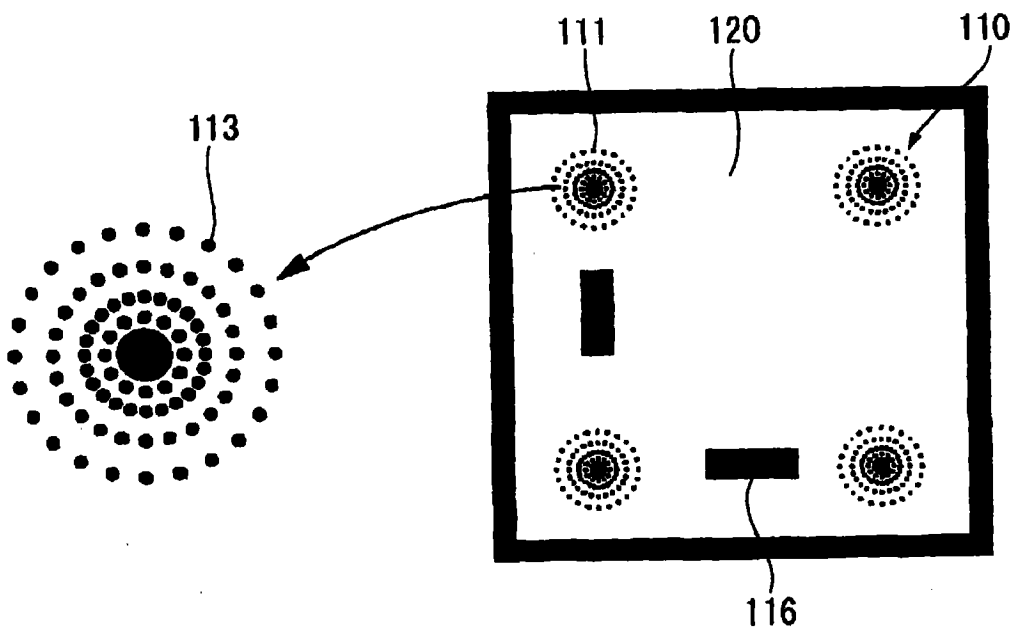


图 16B

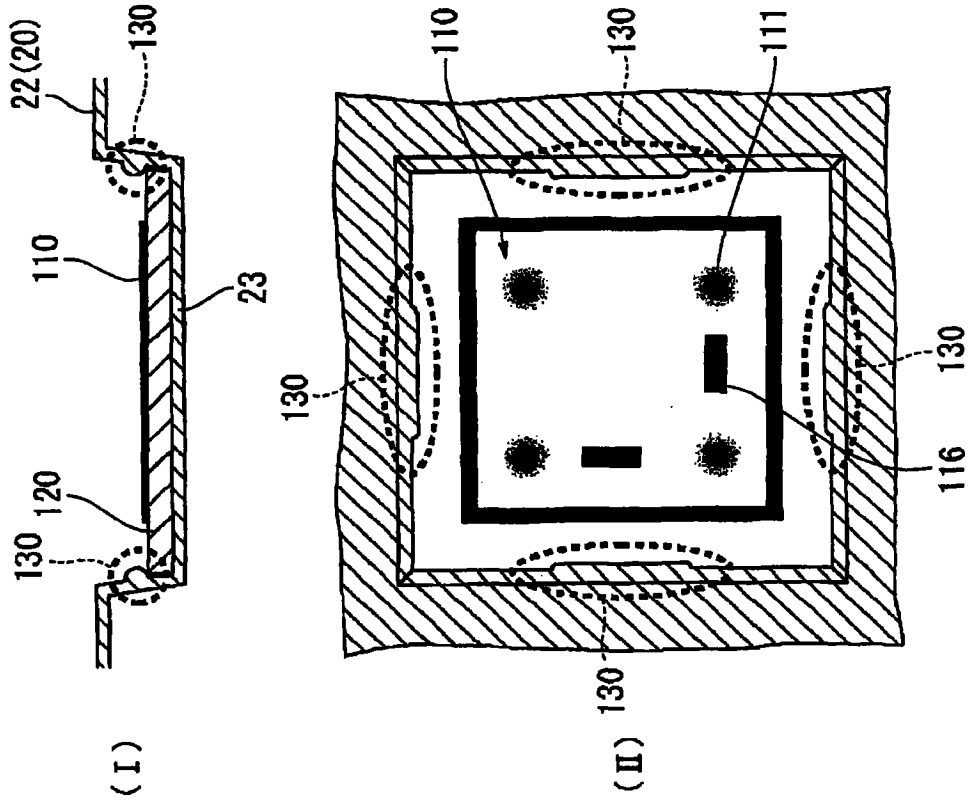


图 17A

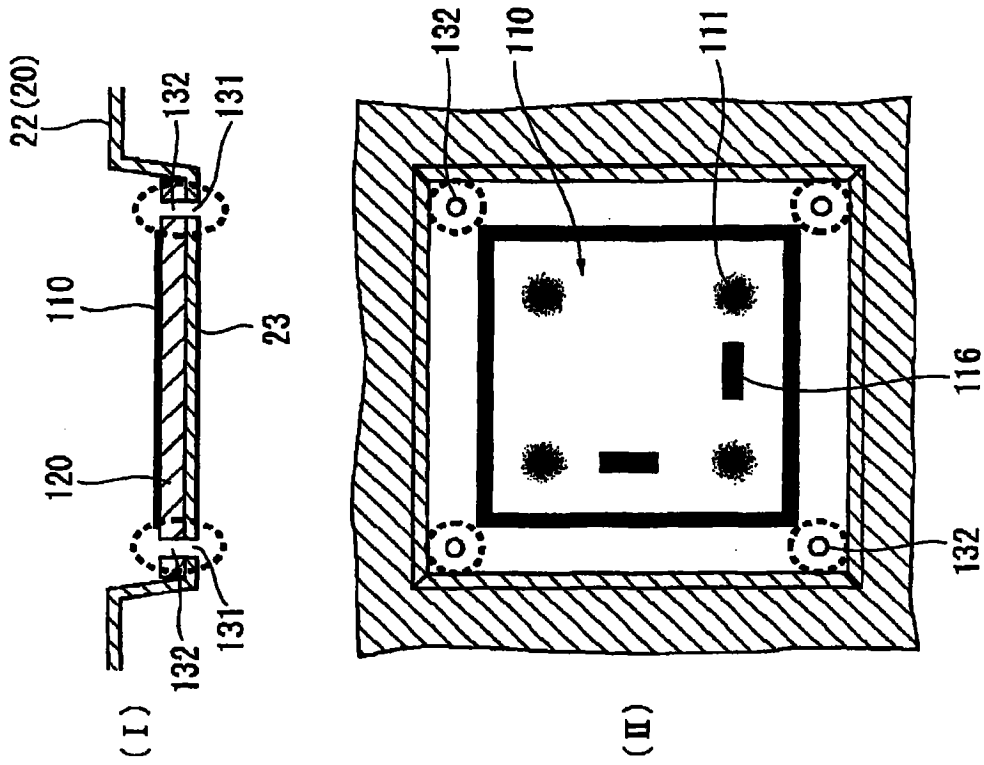


图 17B

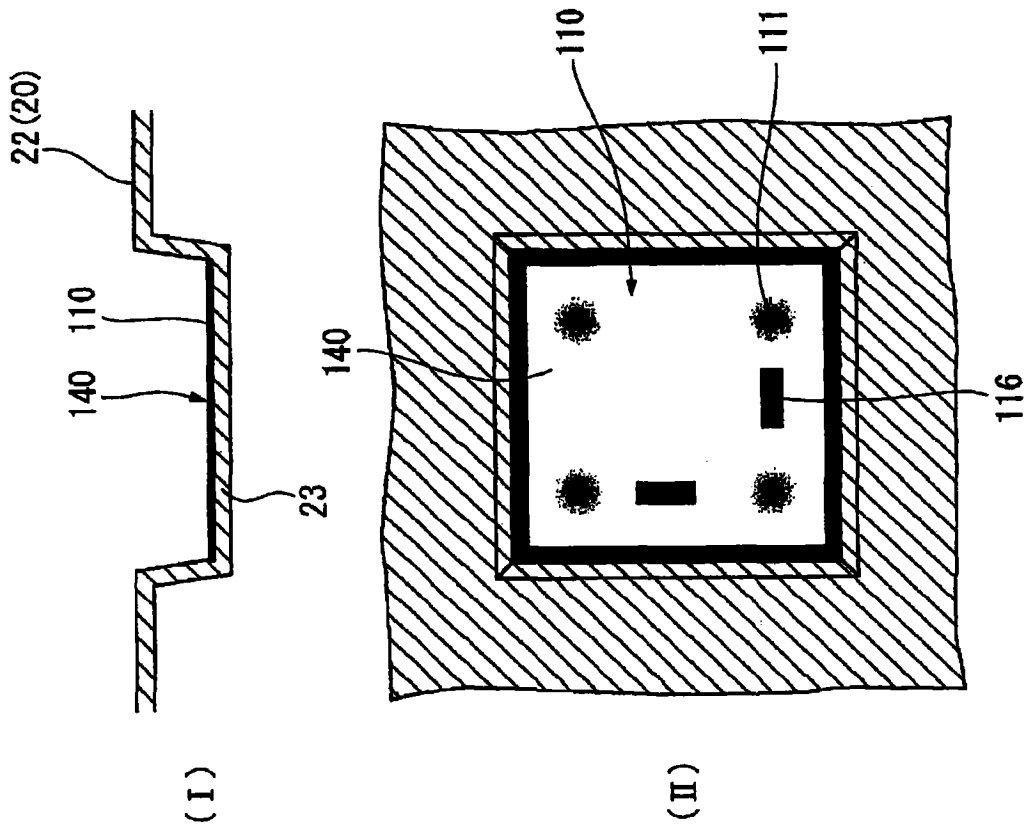


图 18A

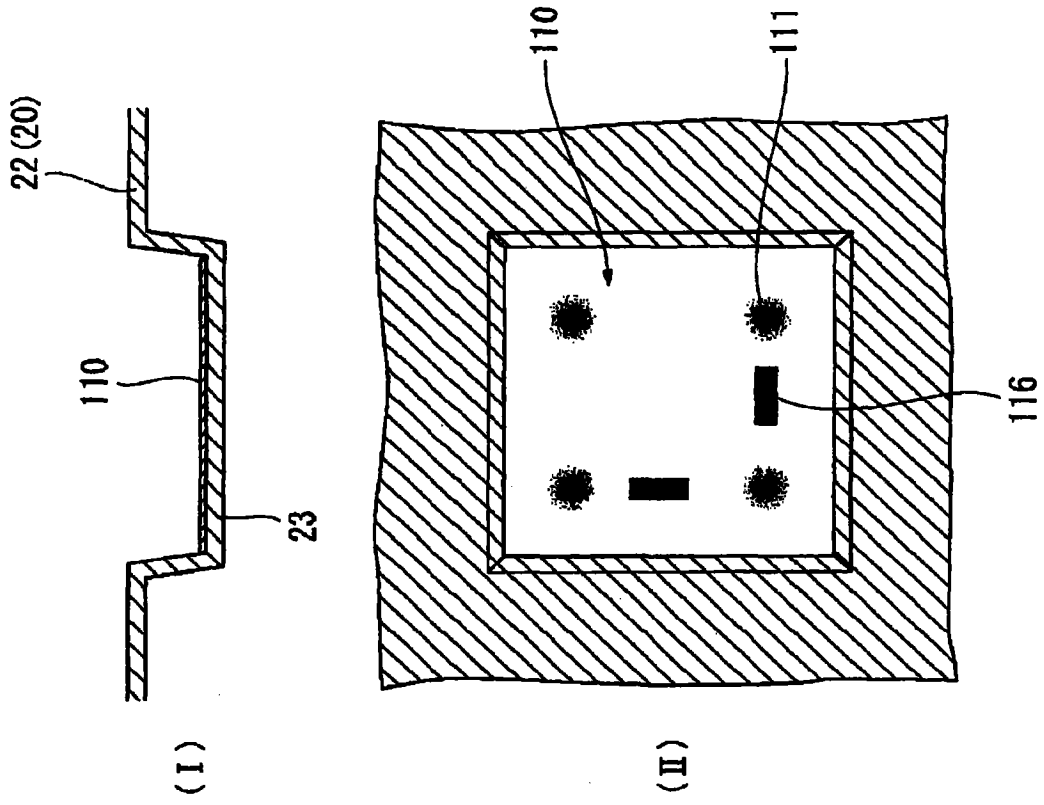


图 18B

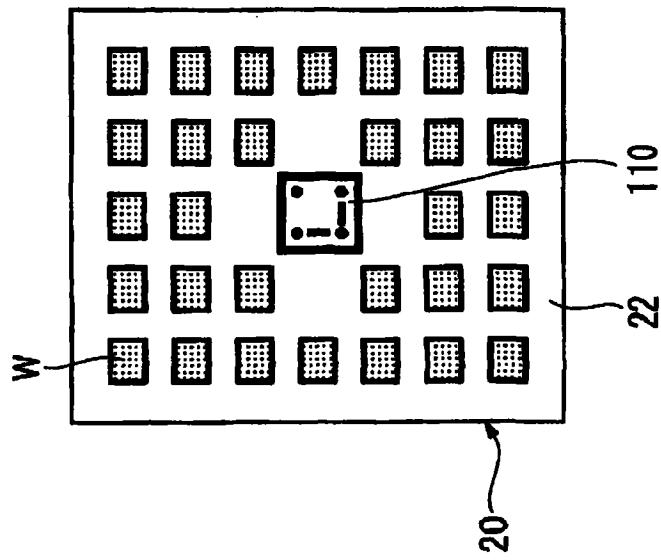


图 19A

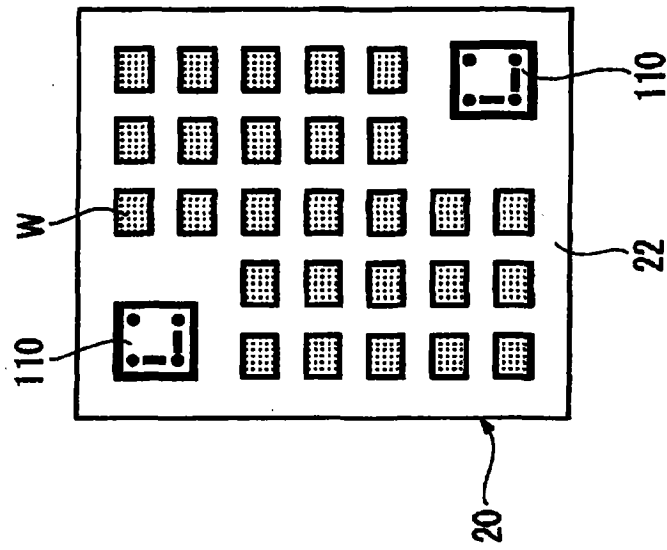


图 19B

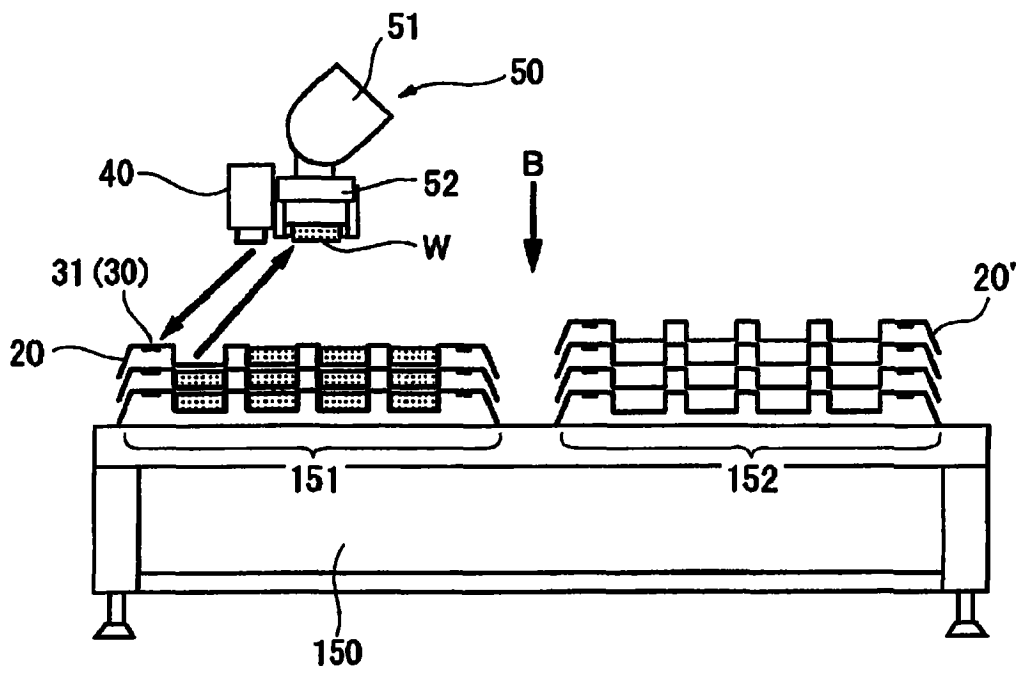


图 20A

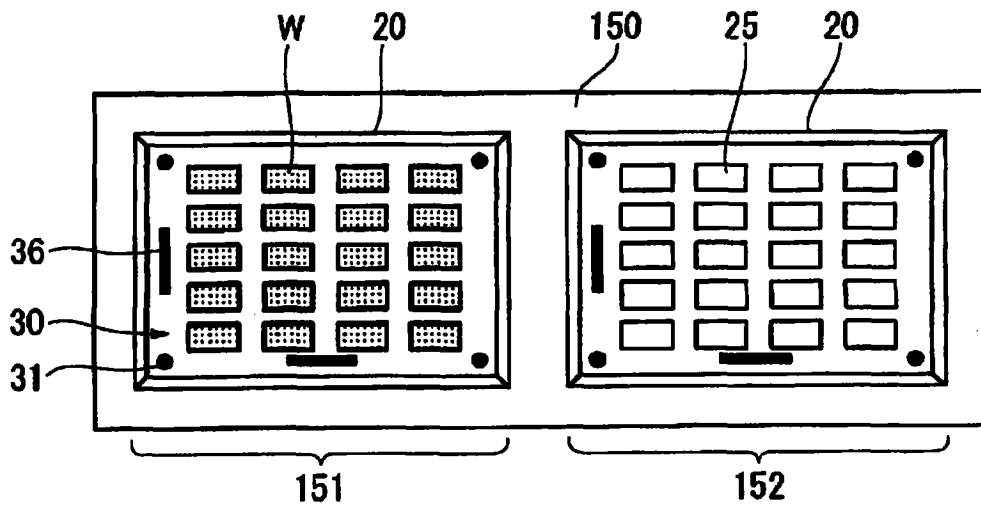


图 20B

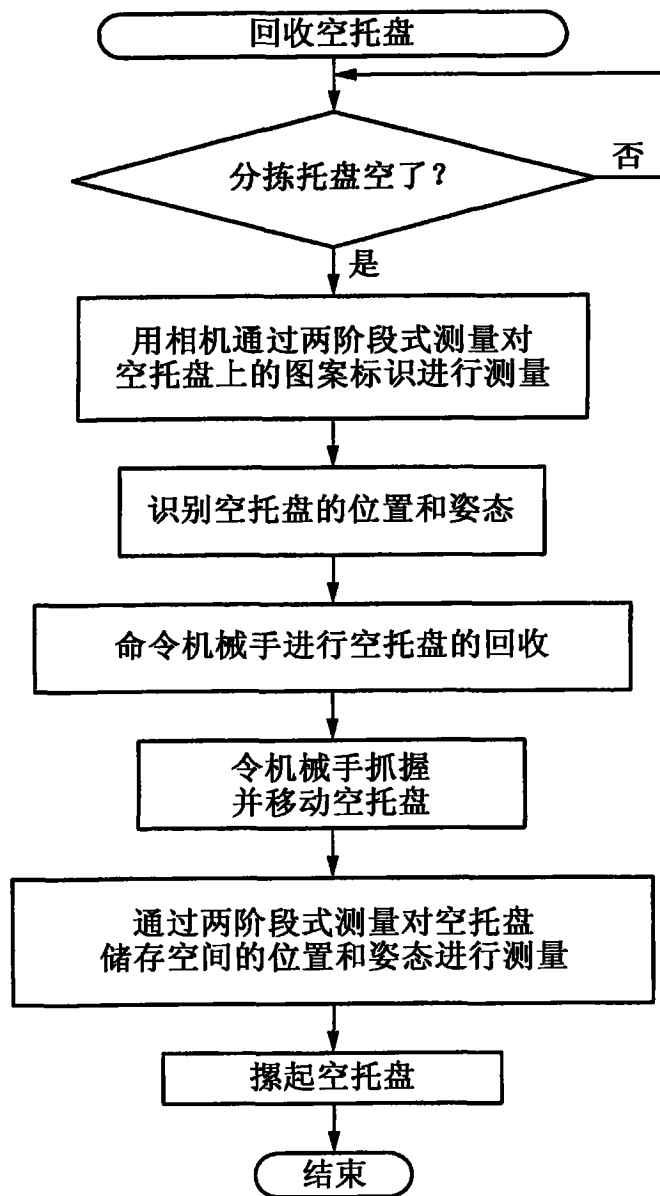


图 21

工件取出完成
(出现空托盘)

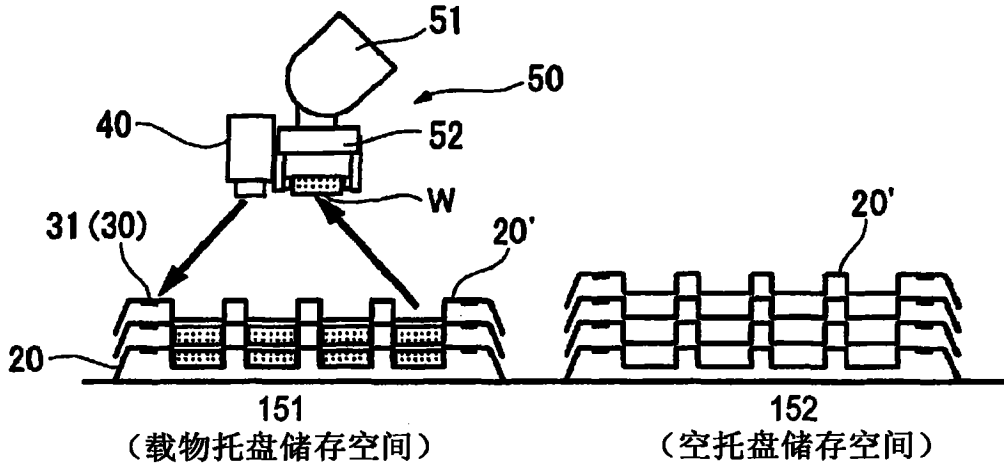


图 22A

测量空托盘的布局

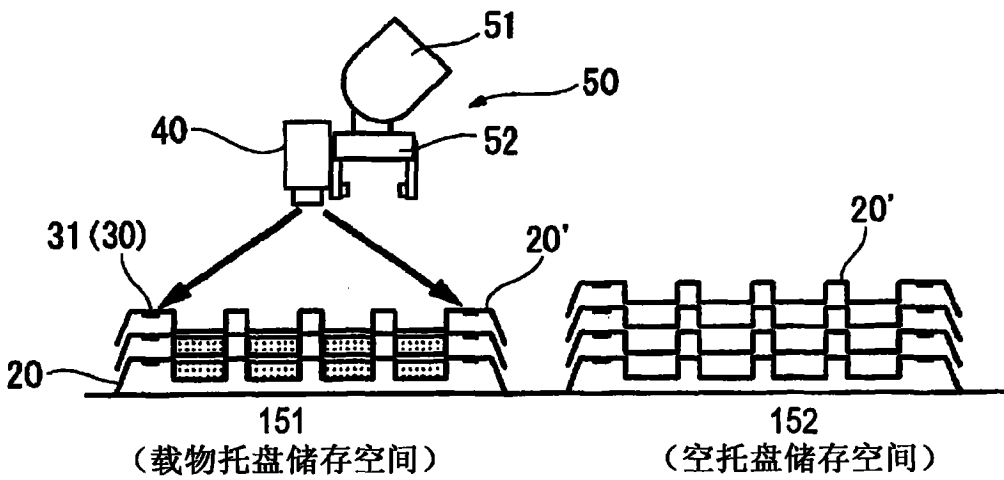


图 22B

抓握空托盘

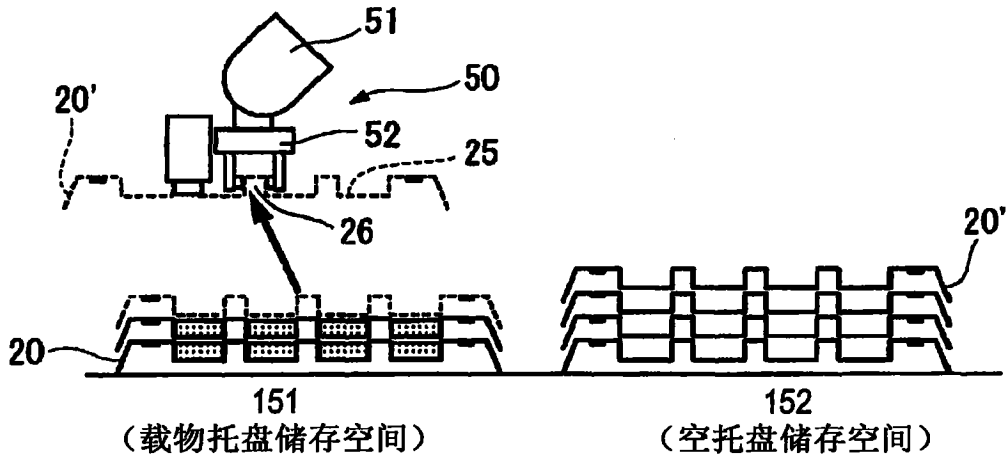


图 23A

将空托盘移动到空托盘储存空间

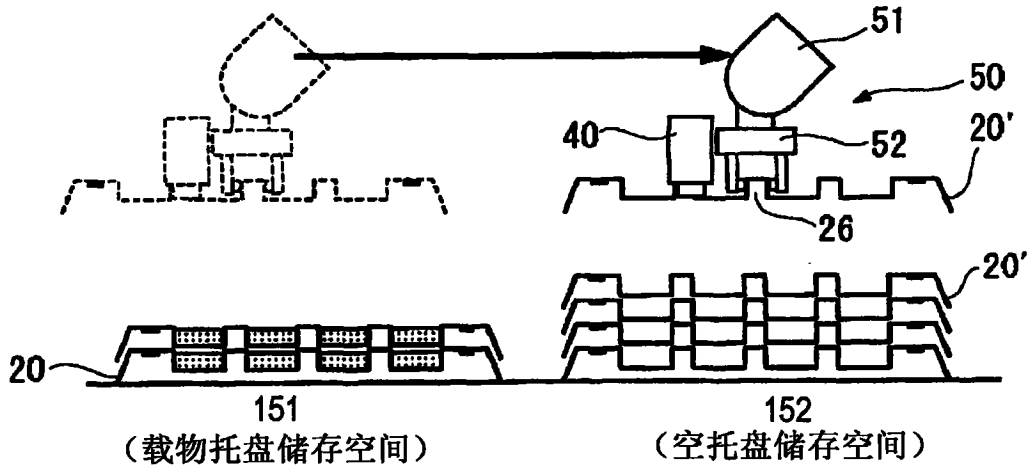


图 23B

测量空托盘储存空间的布局

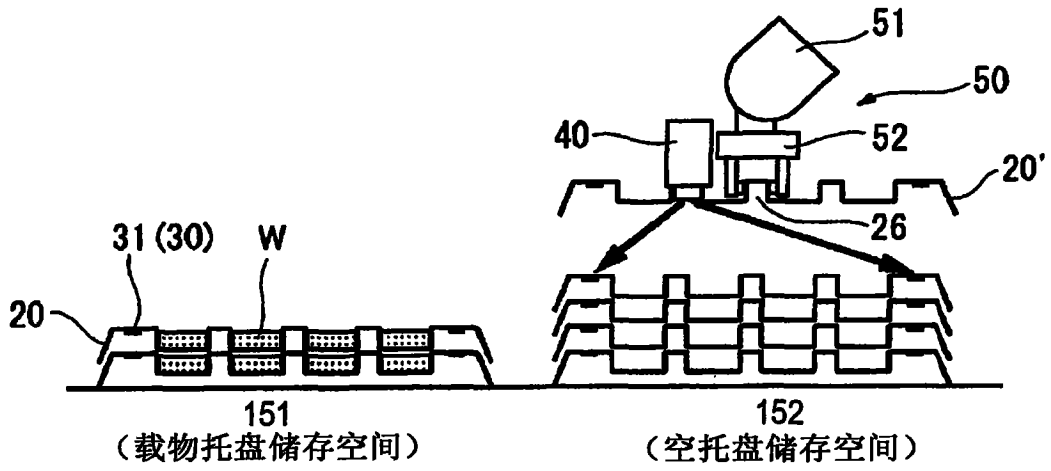


图 24A

摞起空托盘

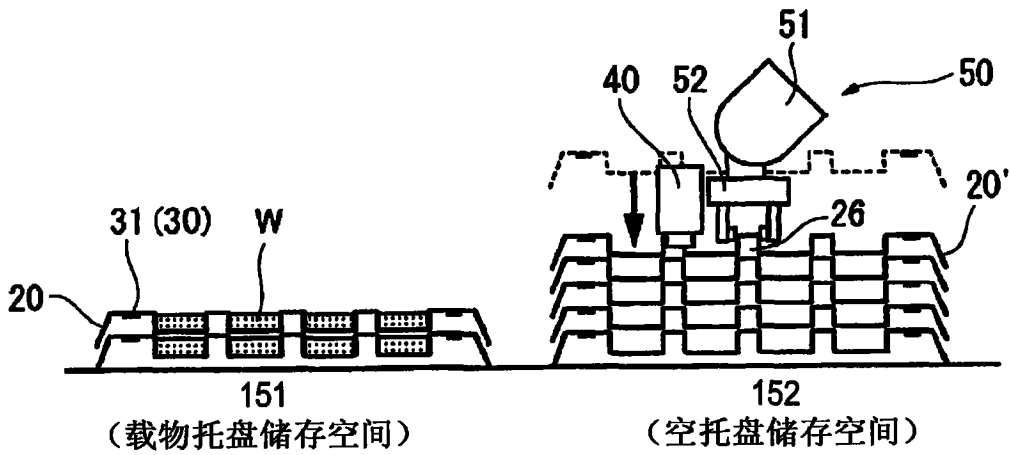


图 24B

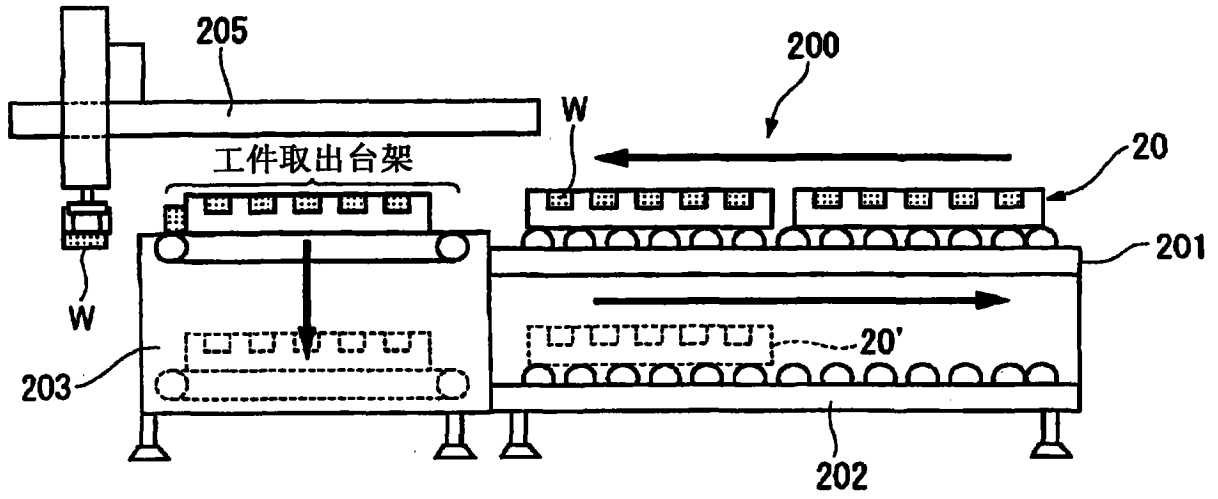


图 25A

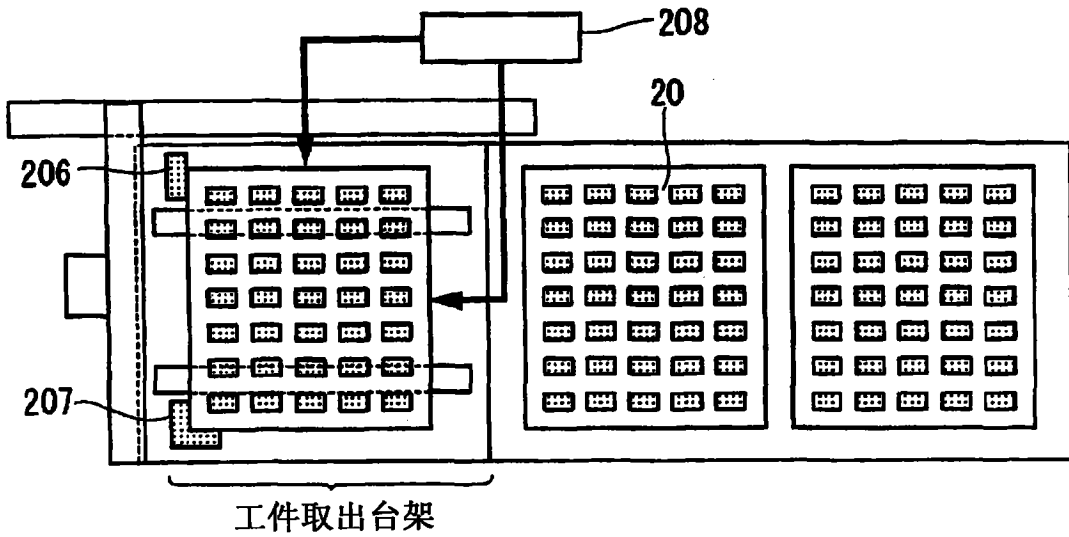


图 25B

测量第一阶段
图案标识的位置和姿态

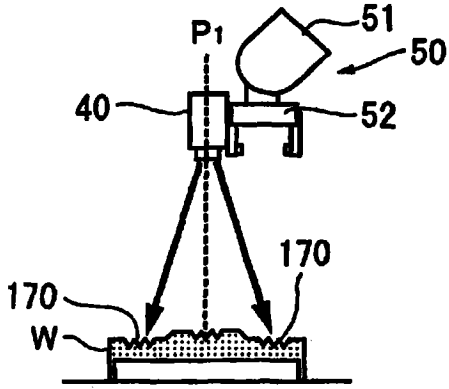


图 26A

将相机移动到
可进行高精度测量的位置

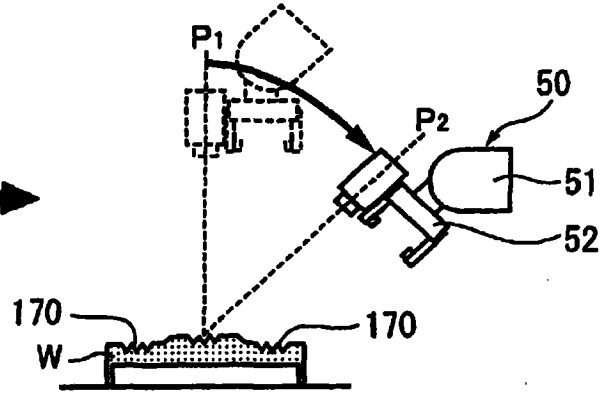


图 26B

测量第二阶段
图案标识的位置和姿态

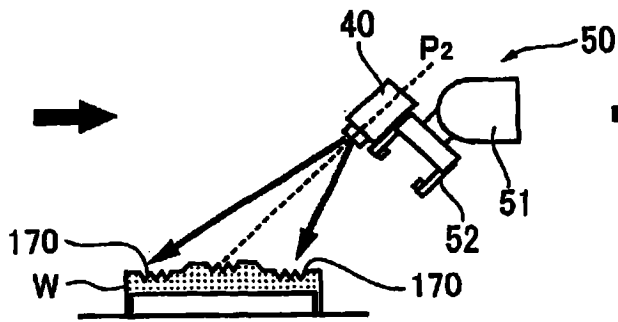


图 26C

抓握部件

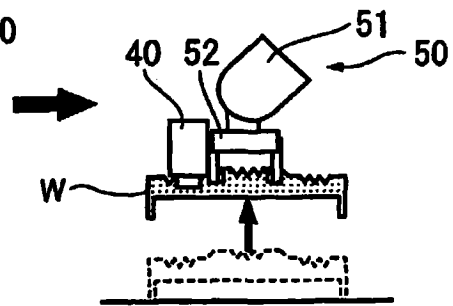


图 26D

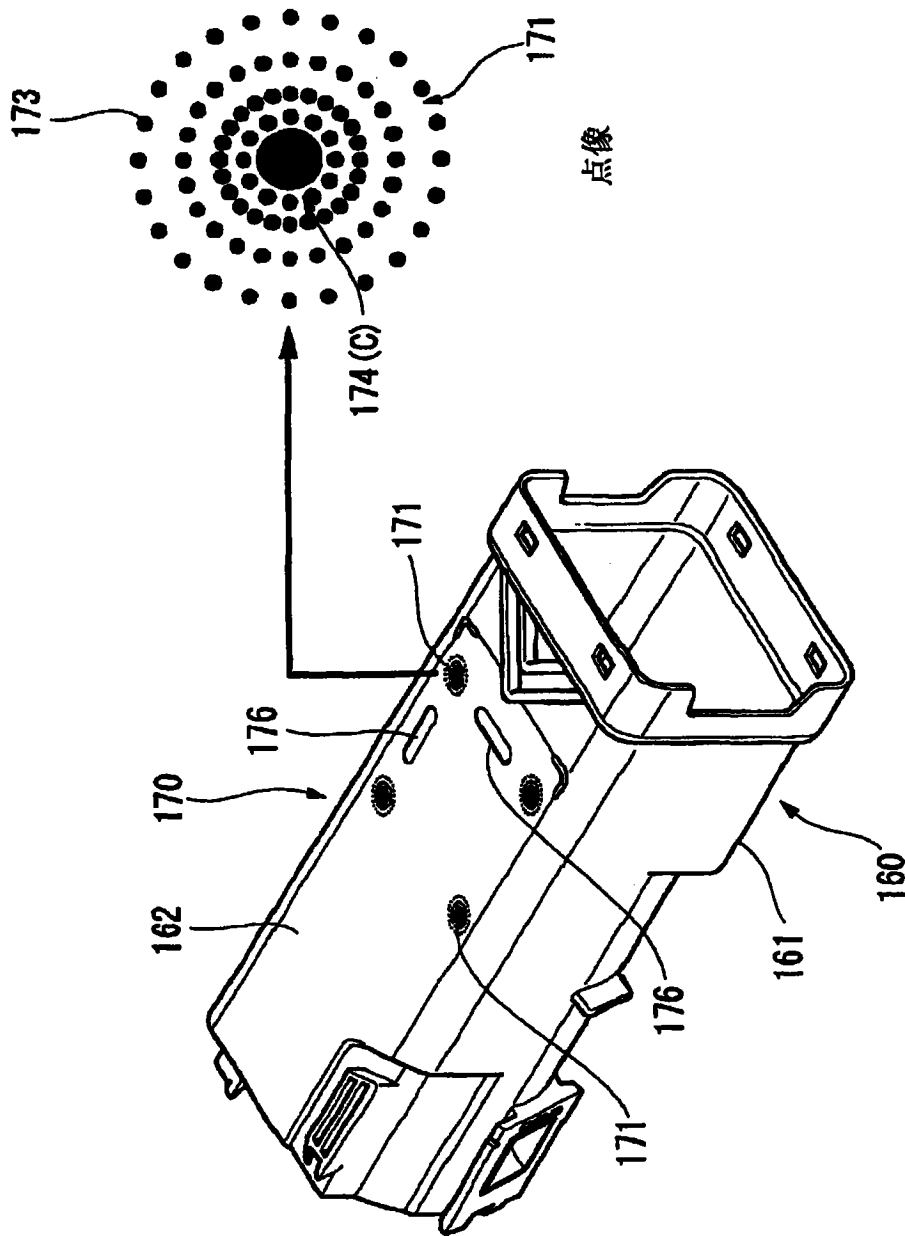


图 27

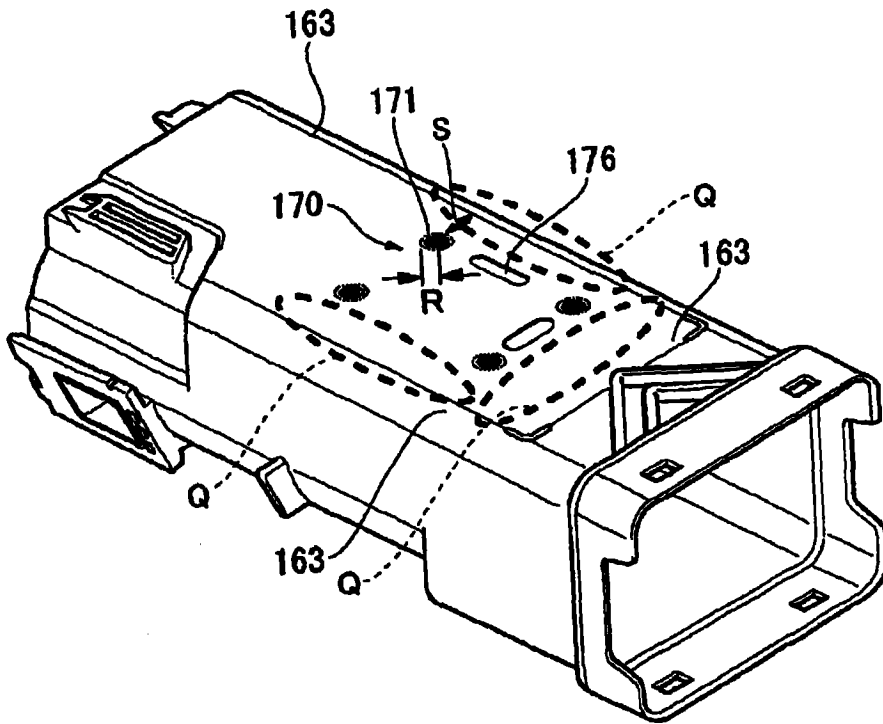


图 28

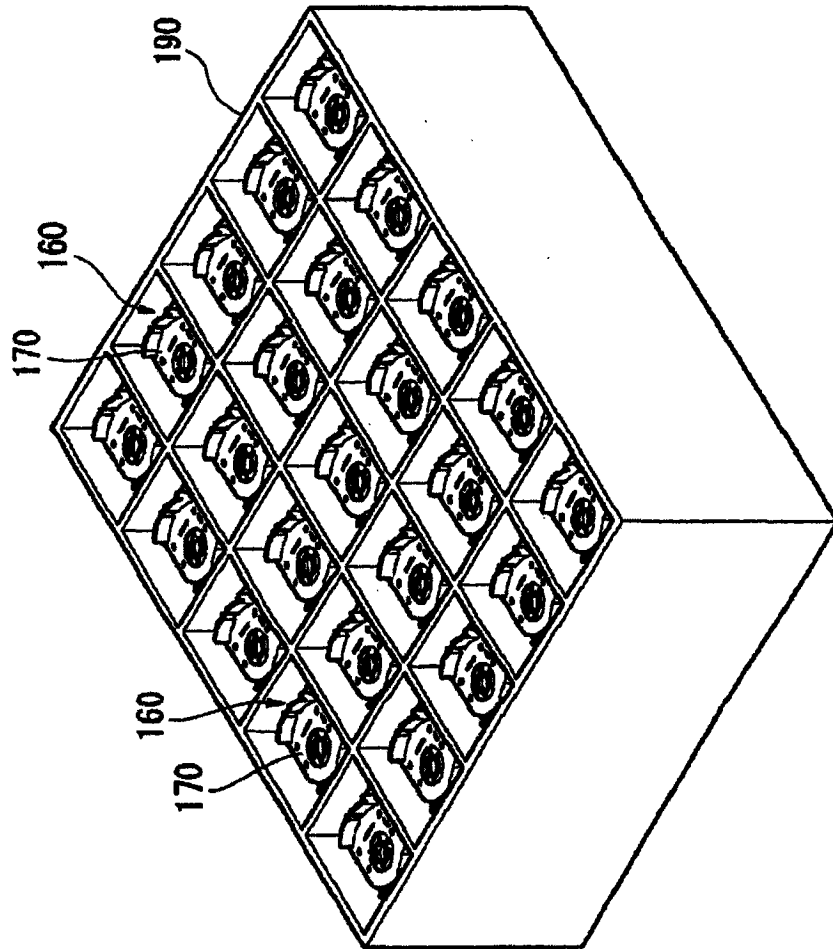


图 29A

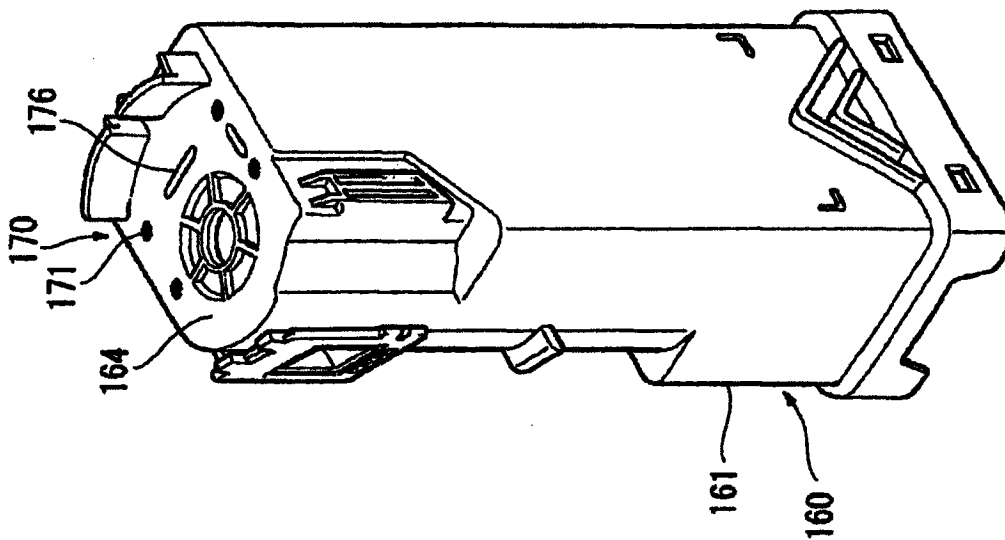


图 29B

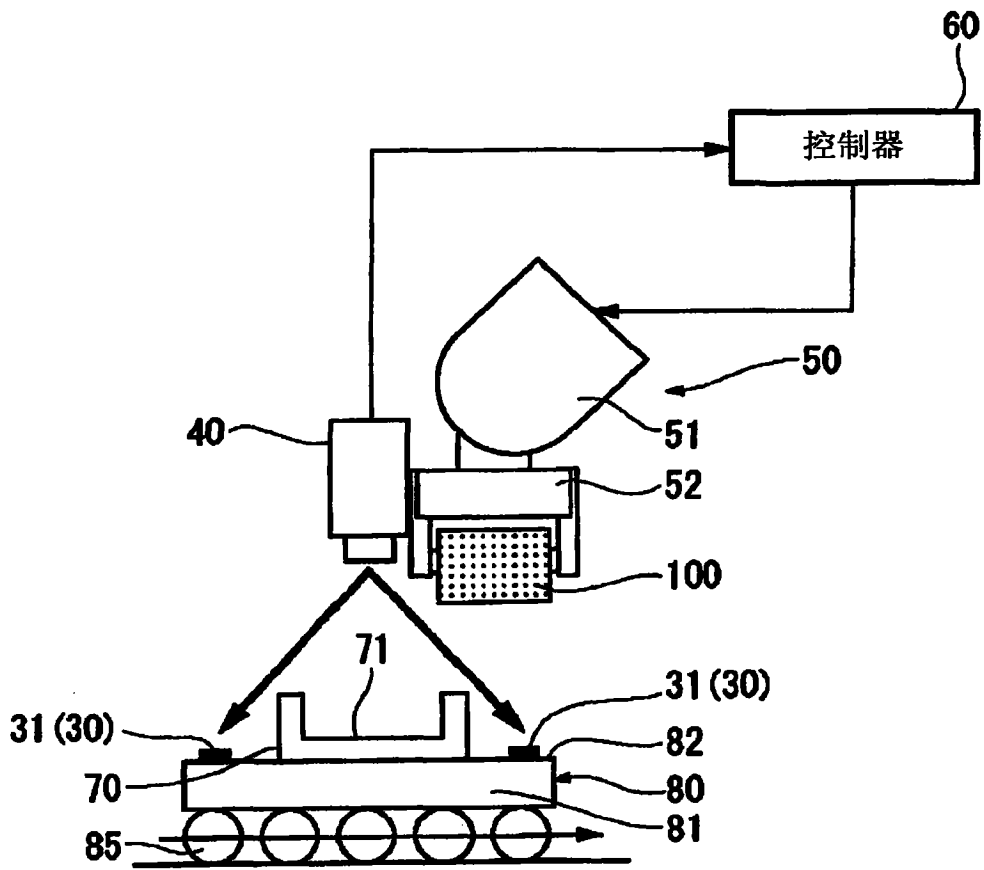


图 30

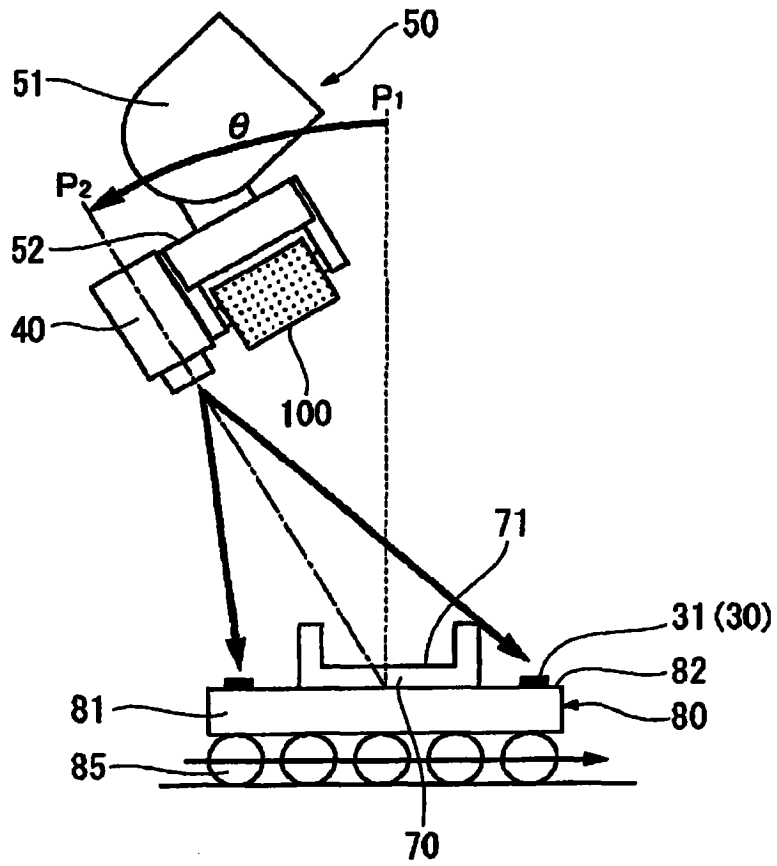


图 31A

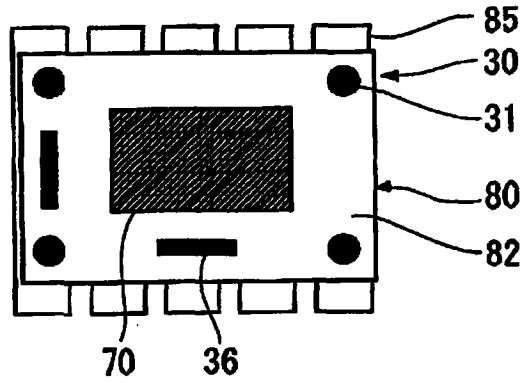


图 31B

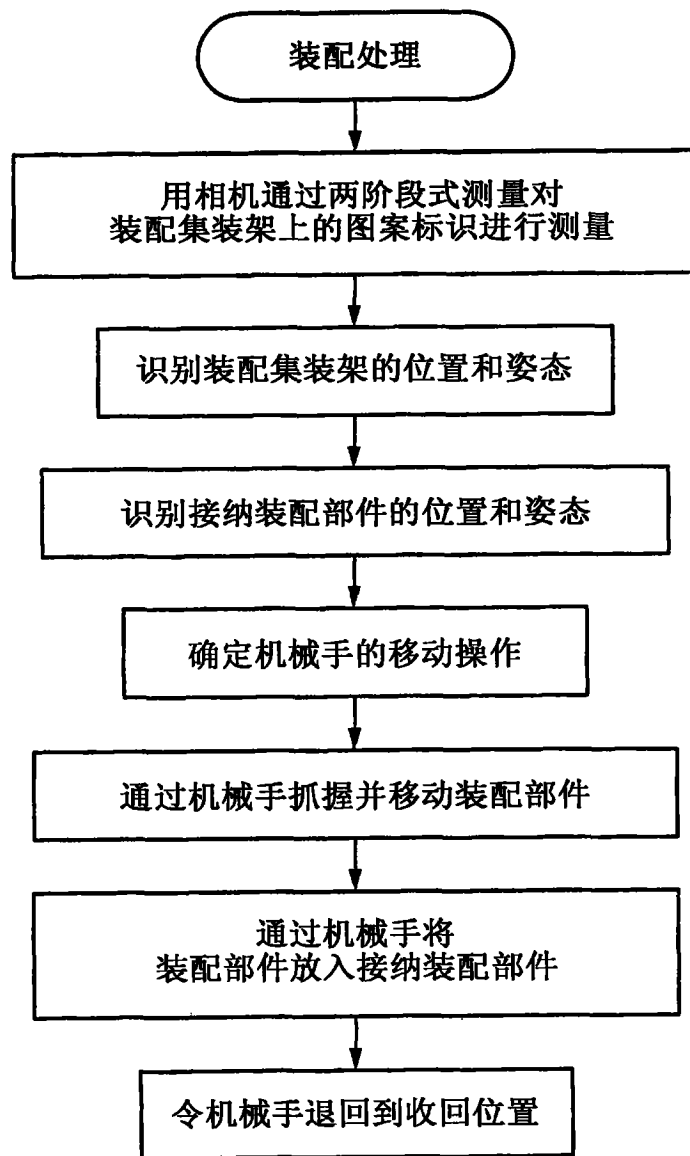


图 32

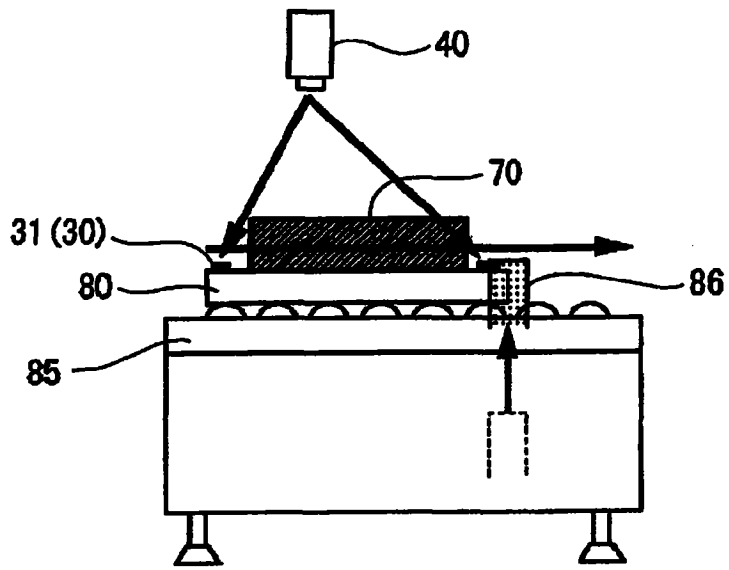


图 33A

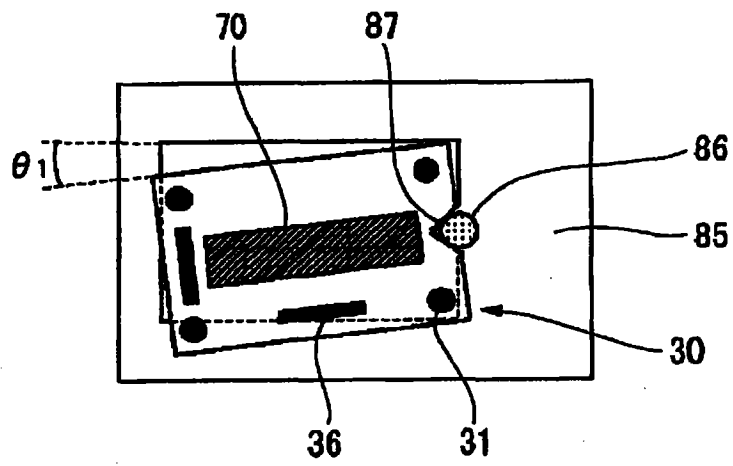


图 33B

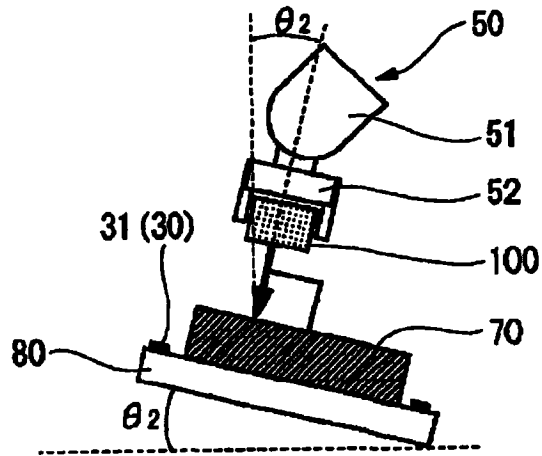


图 33C

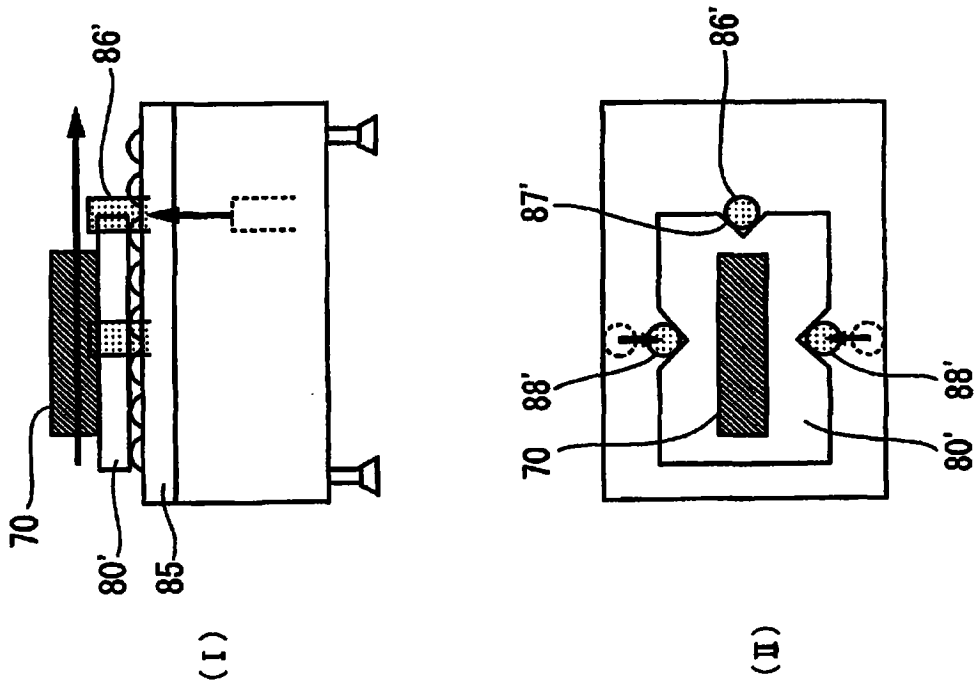


图 34A

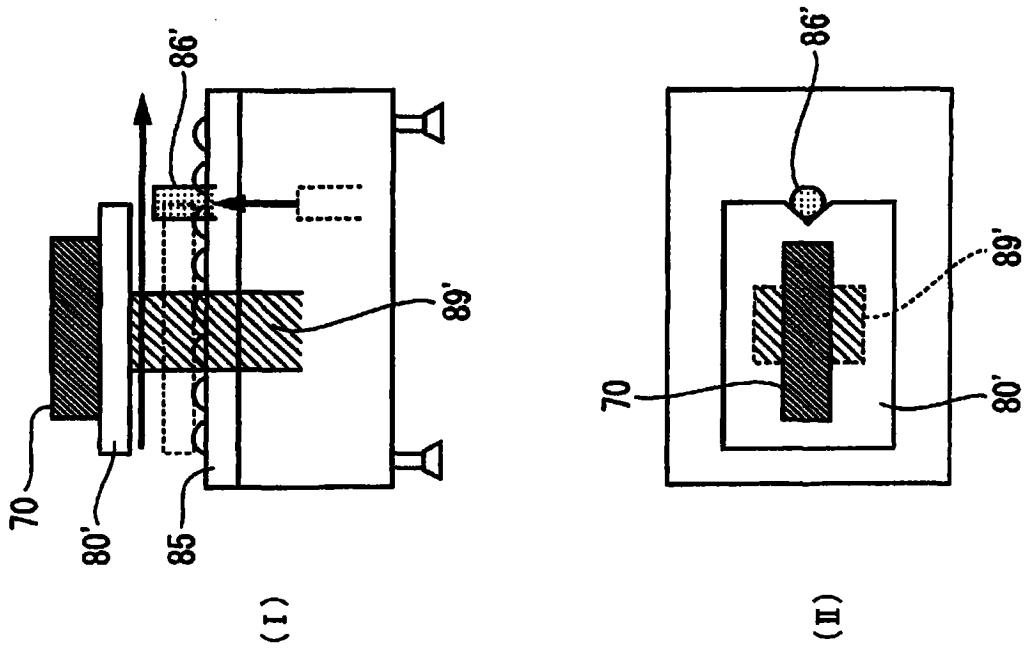


图 34B

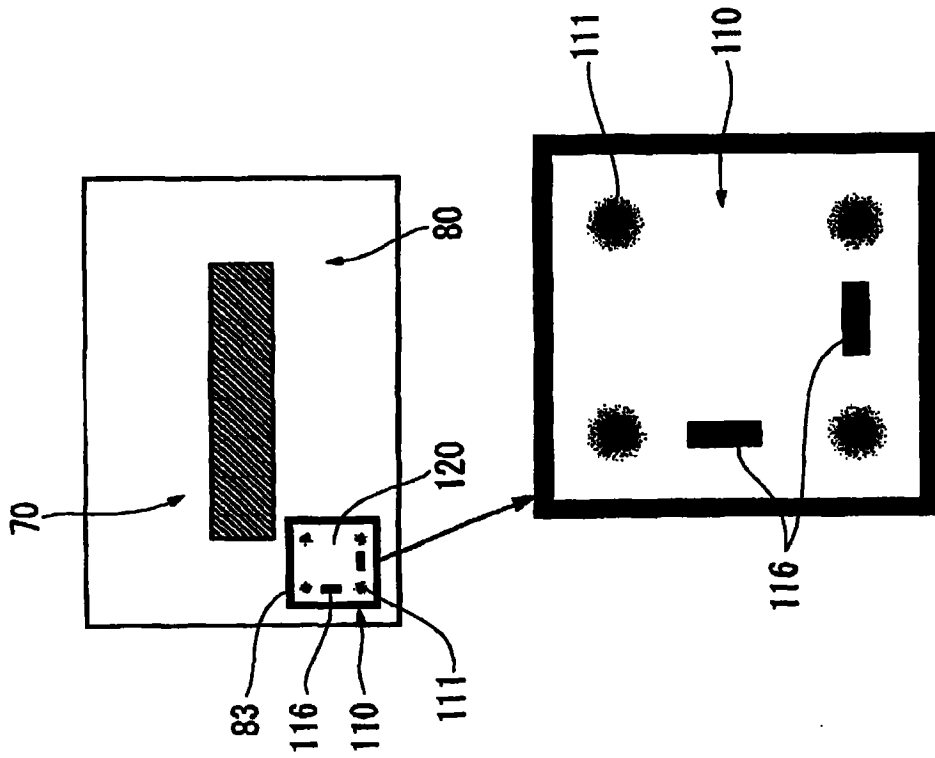


图 35A

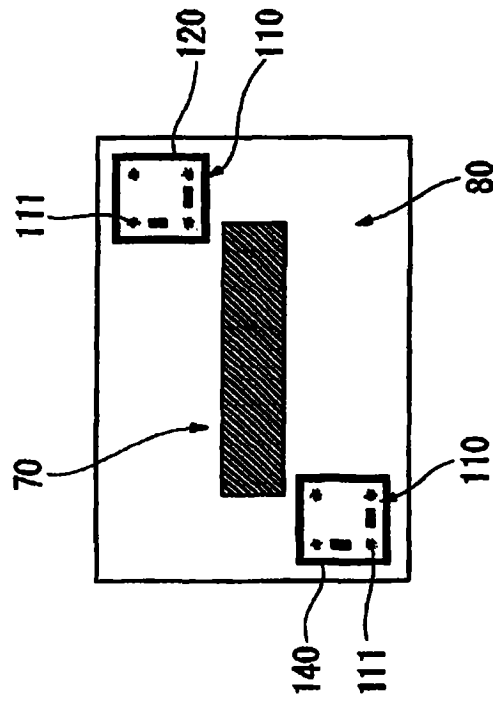


图 35B

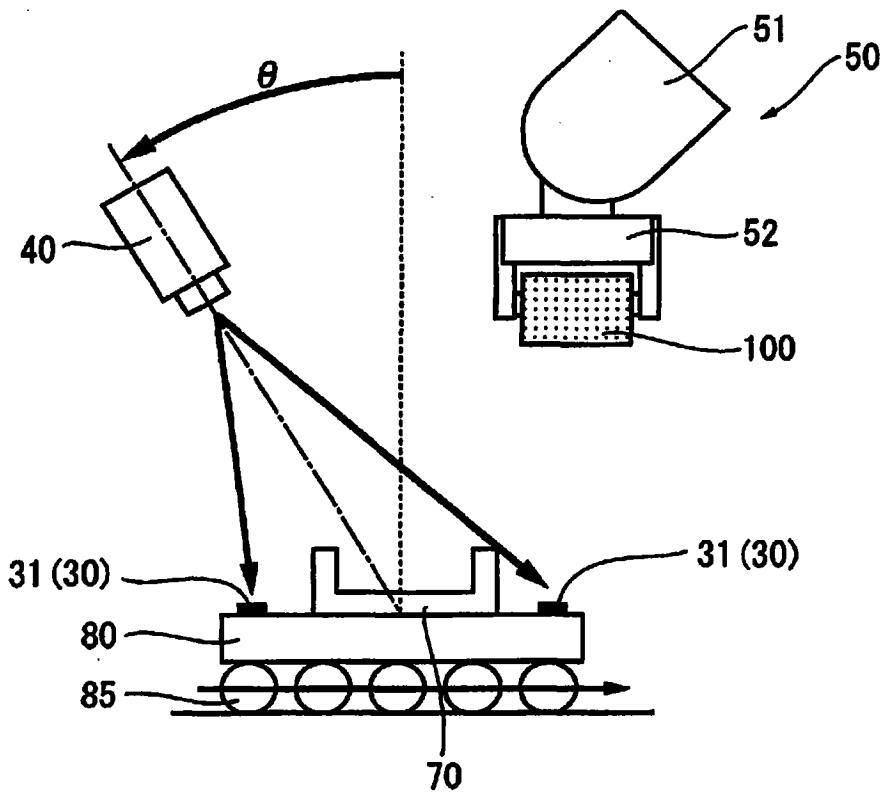


图 36A

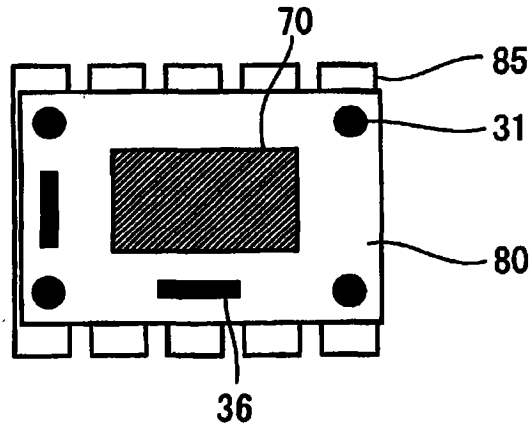


图 36B

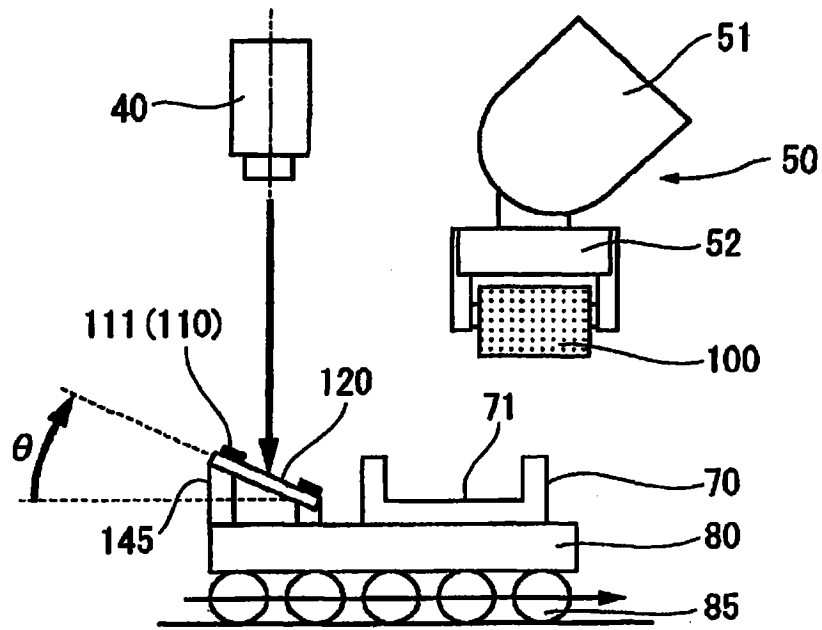


图 37A

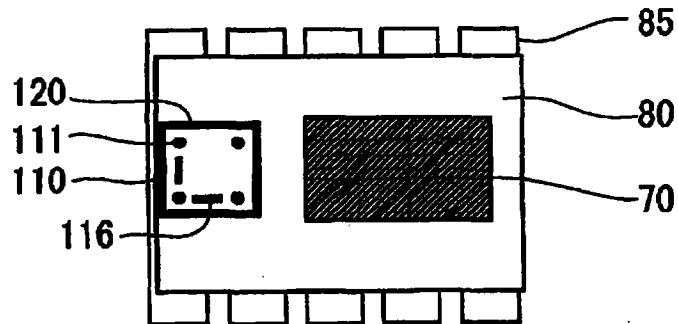


图 37B

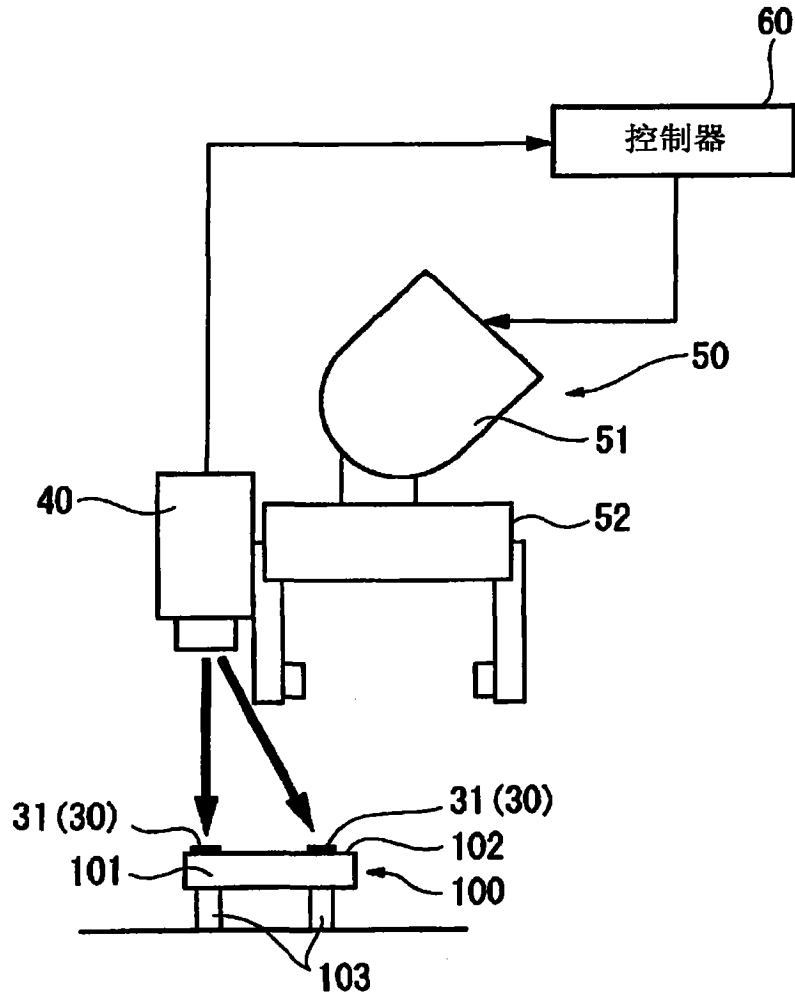


图 38

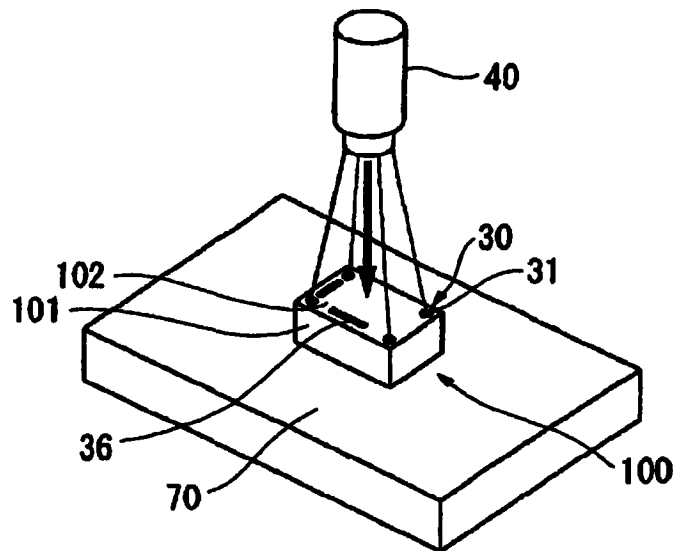


图 39A

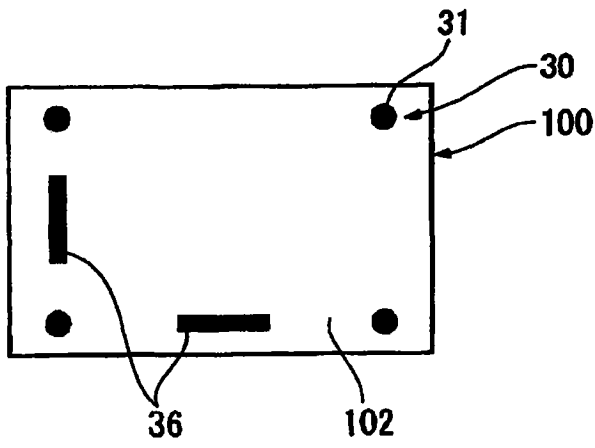


图 39B

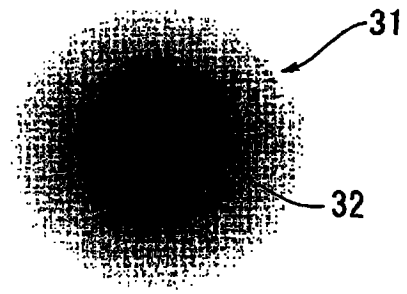


图 39C

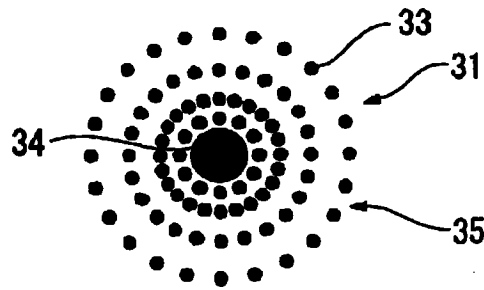


图 39D

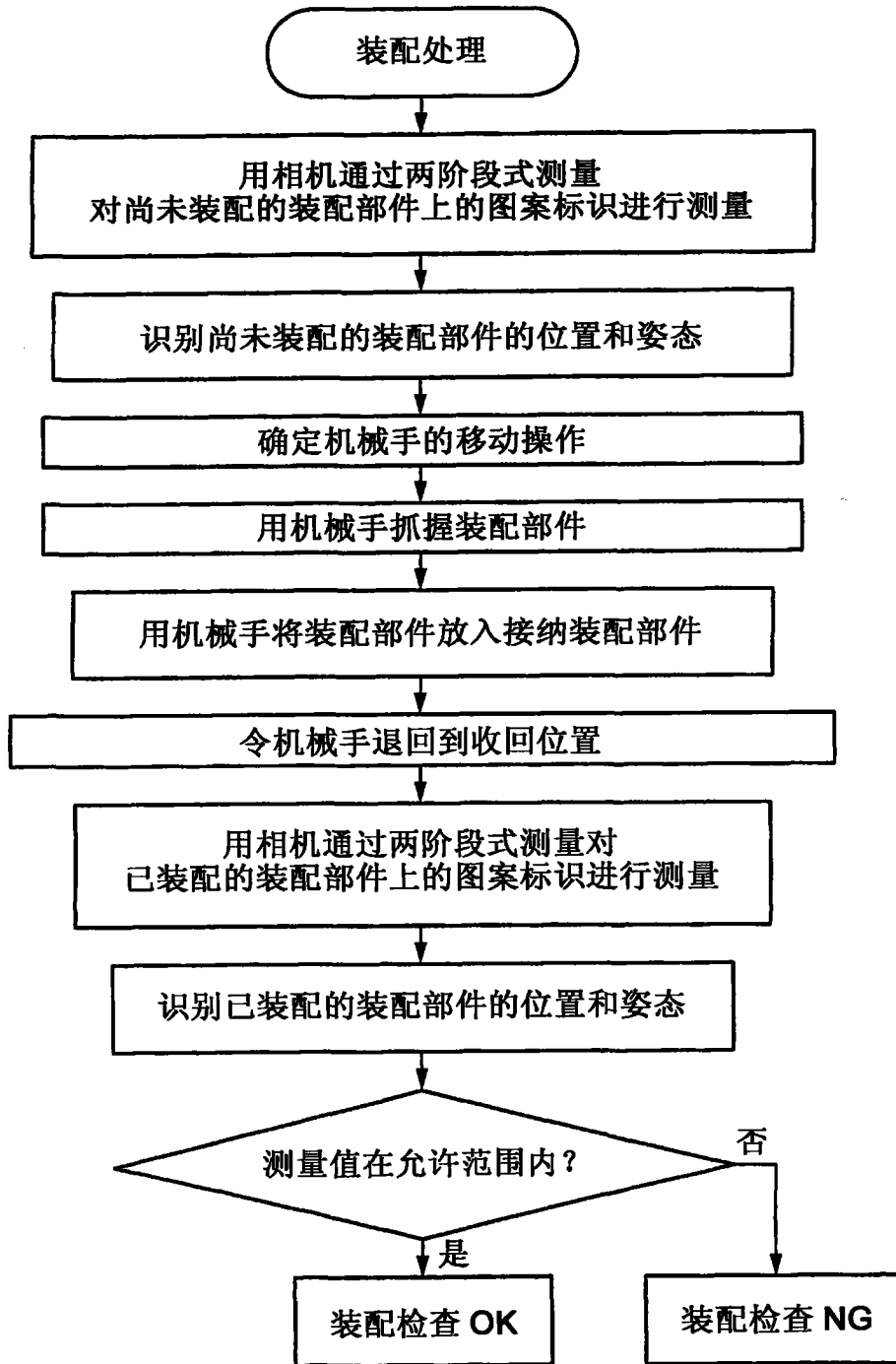


图 40

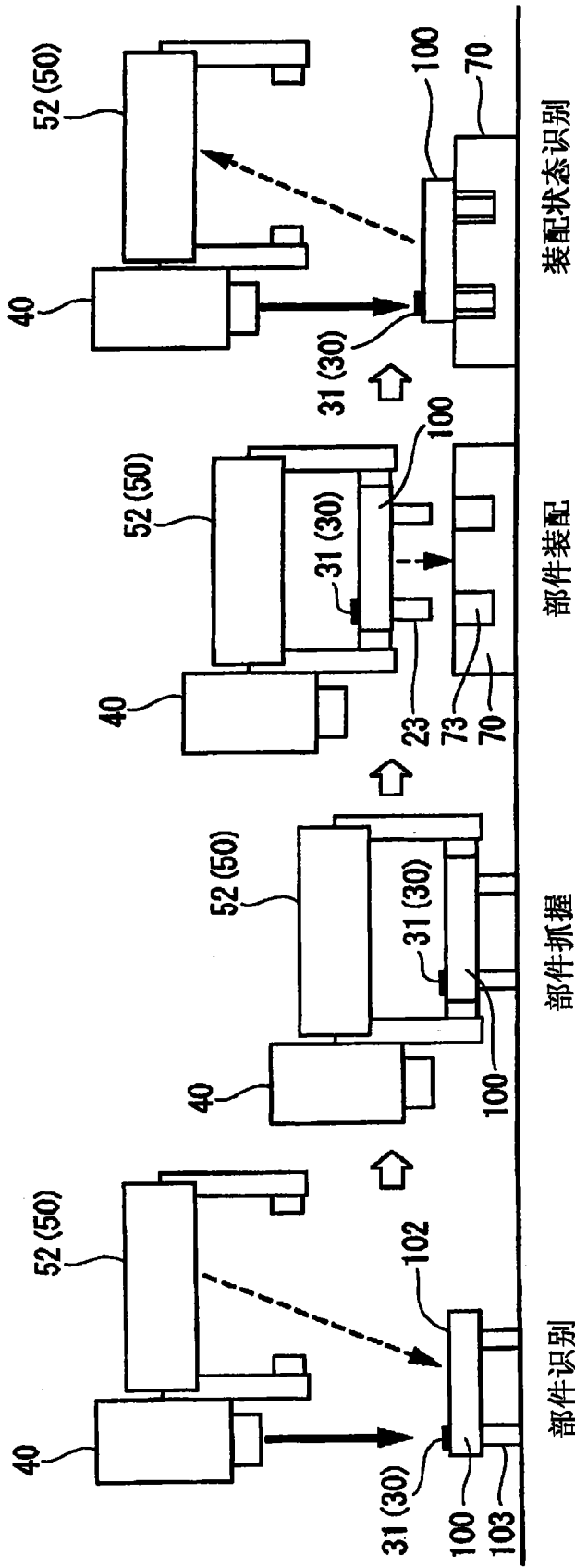


图 41

沿 Z 轴方向发生的抬升

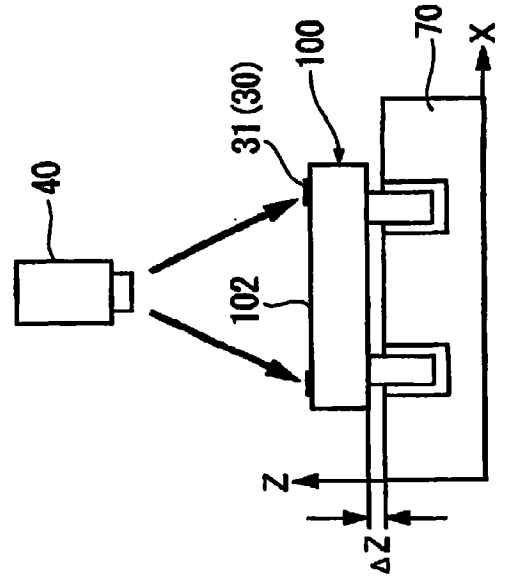


图 42A

关于 Y 轴发生的倾斜

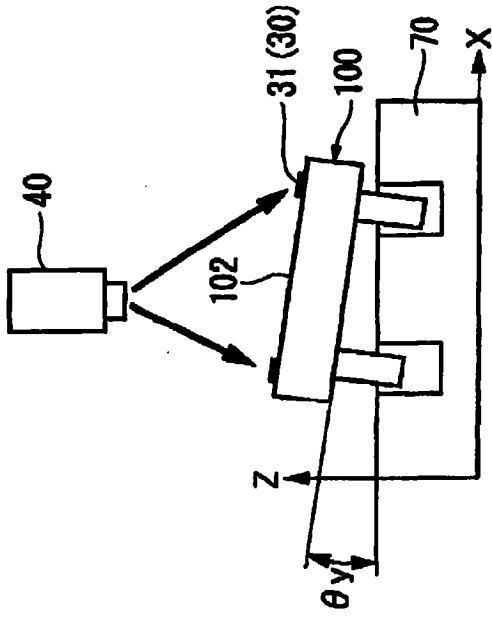


图 42B

沿 X 轴方向和 Y 轴方向发生的位移

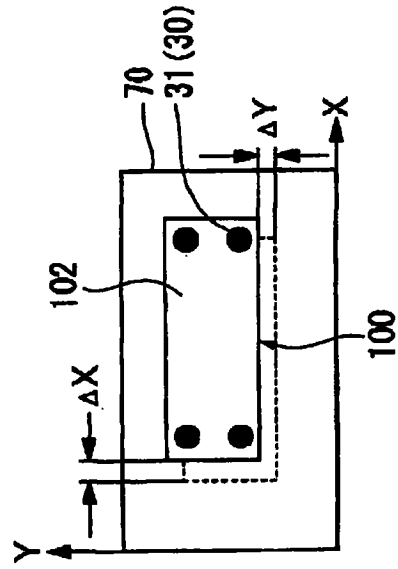


图 42C

关于 Z 轴发生的旋转位移

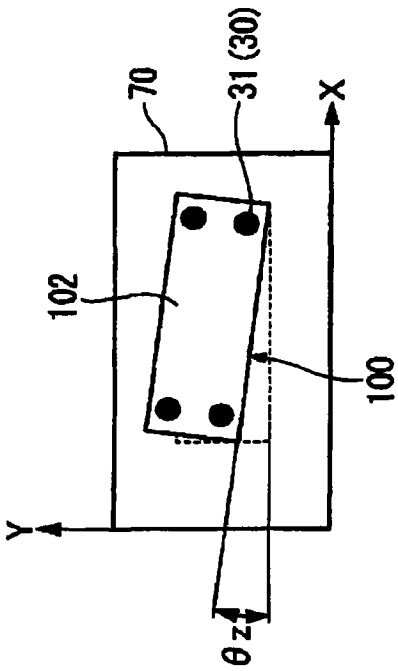


图 42D

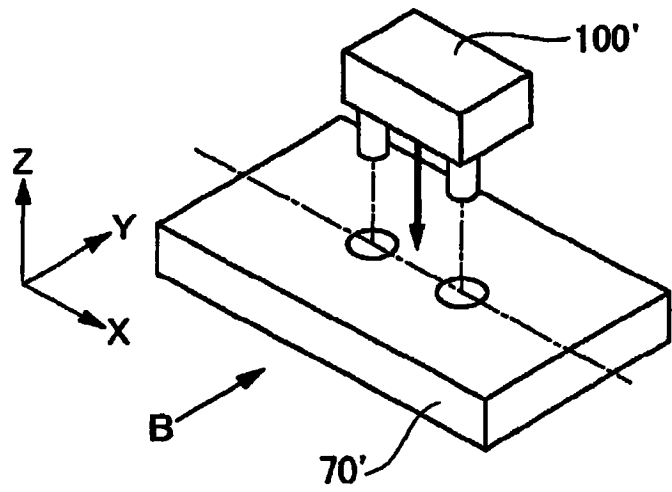


图 43A

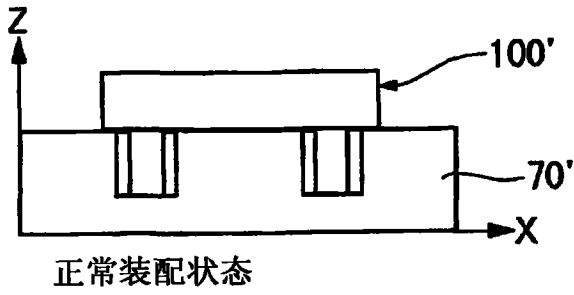


图 43B

沿 Z 轴方向发生的抬升

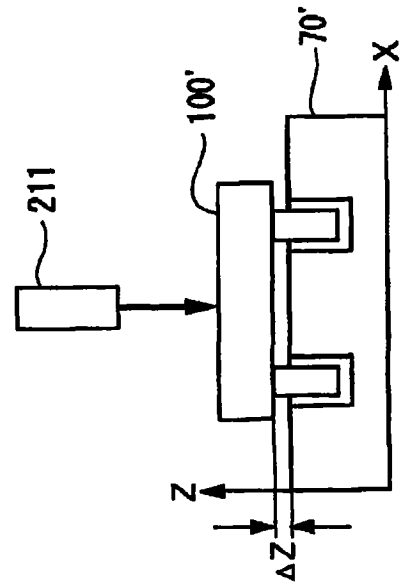


图 44A

关于 X 轴和 Y 轴发生的倾斜

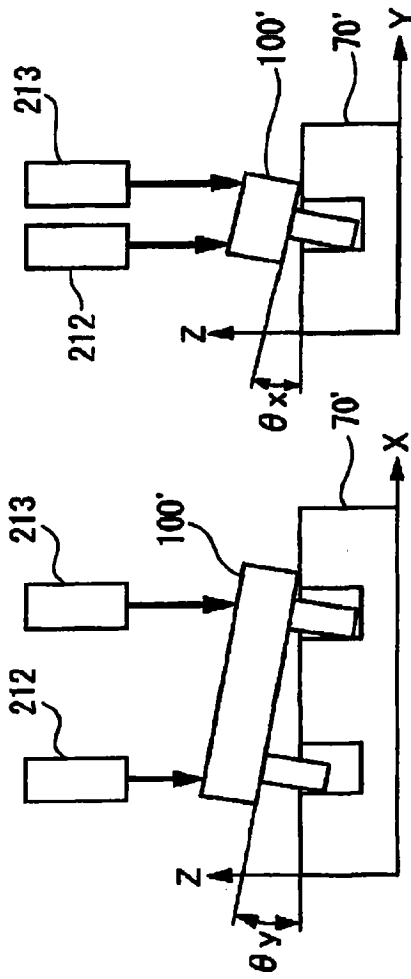


图 44B

沿 X 轴方向和 Y 轴方向发生的位移

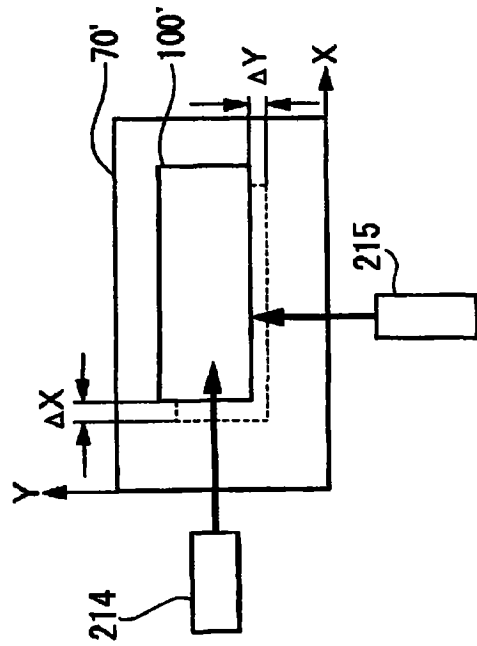


图 44C

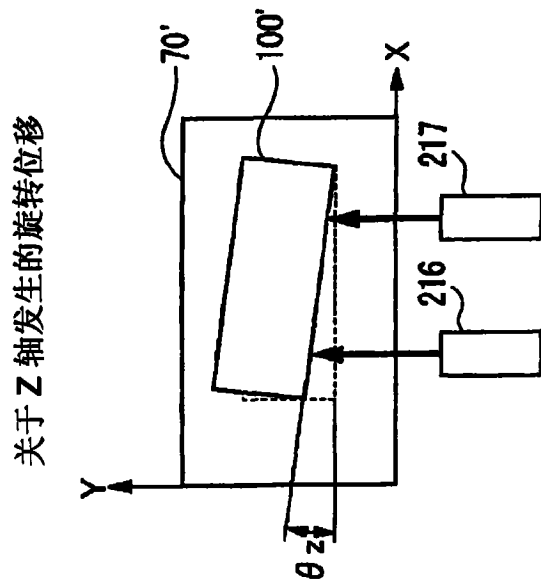


图 44D

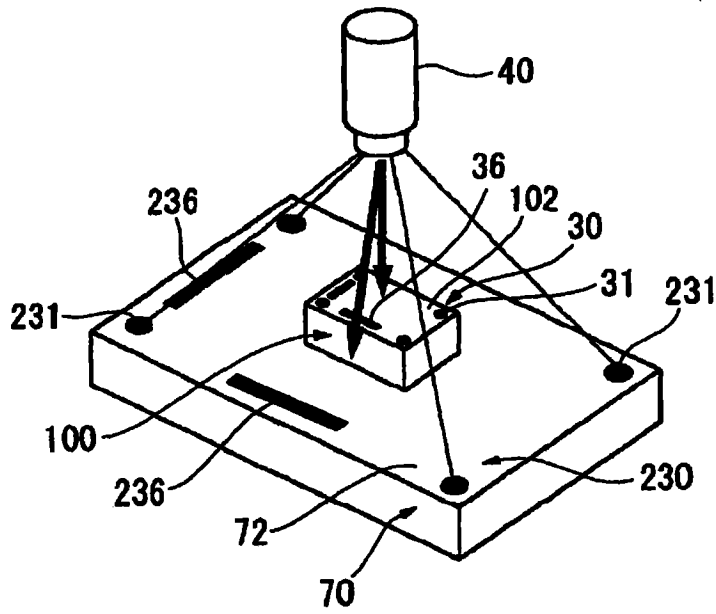


图 45

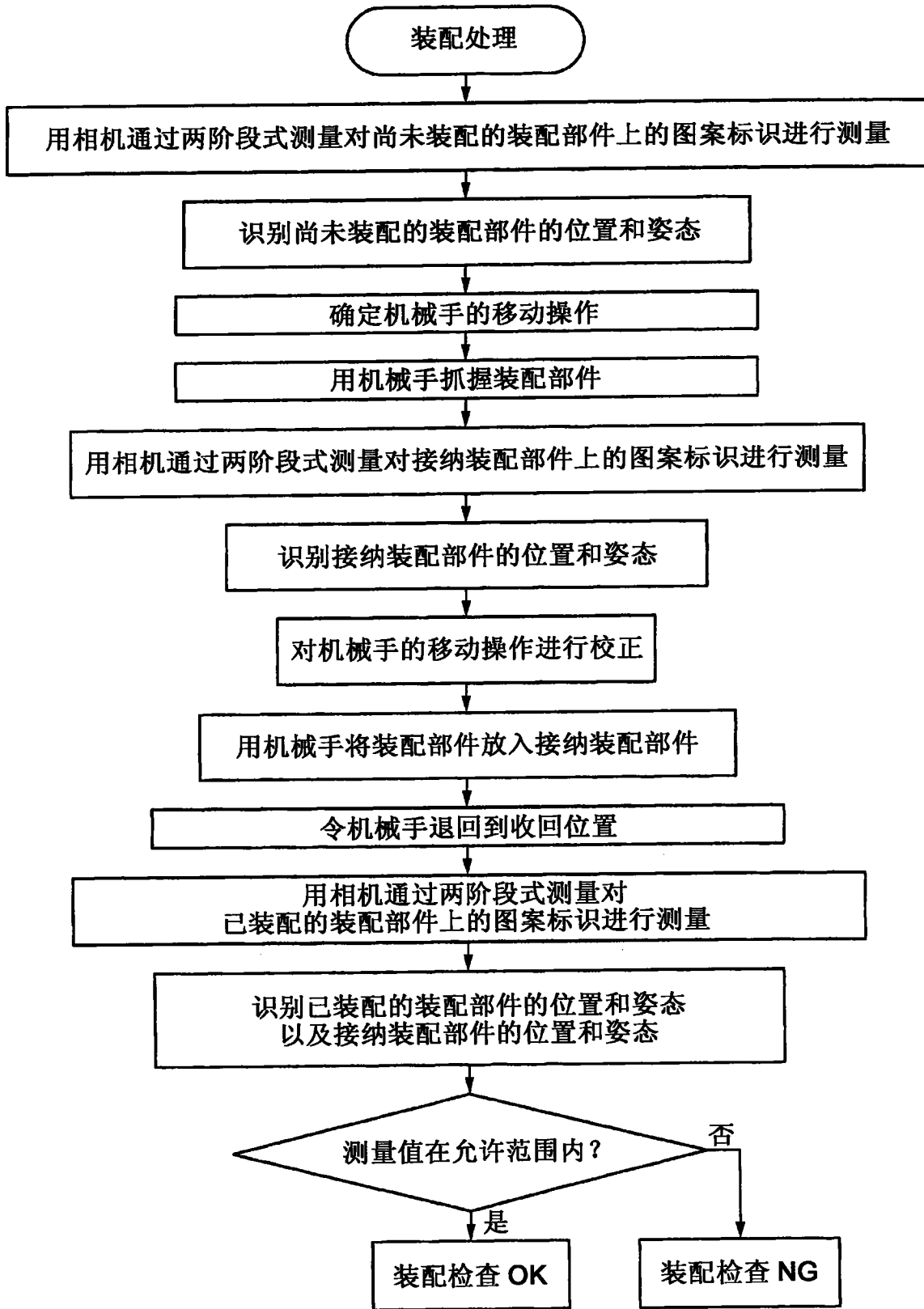


图 46

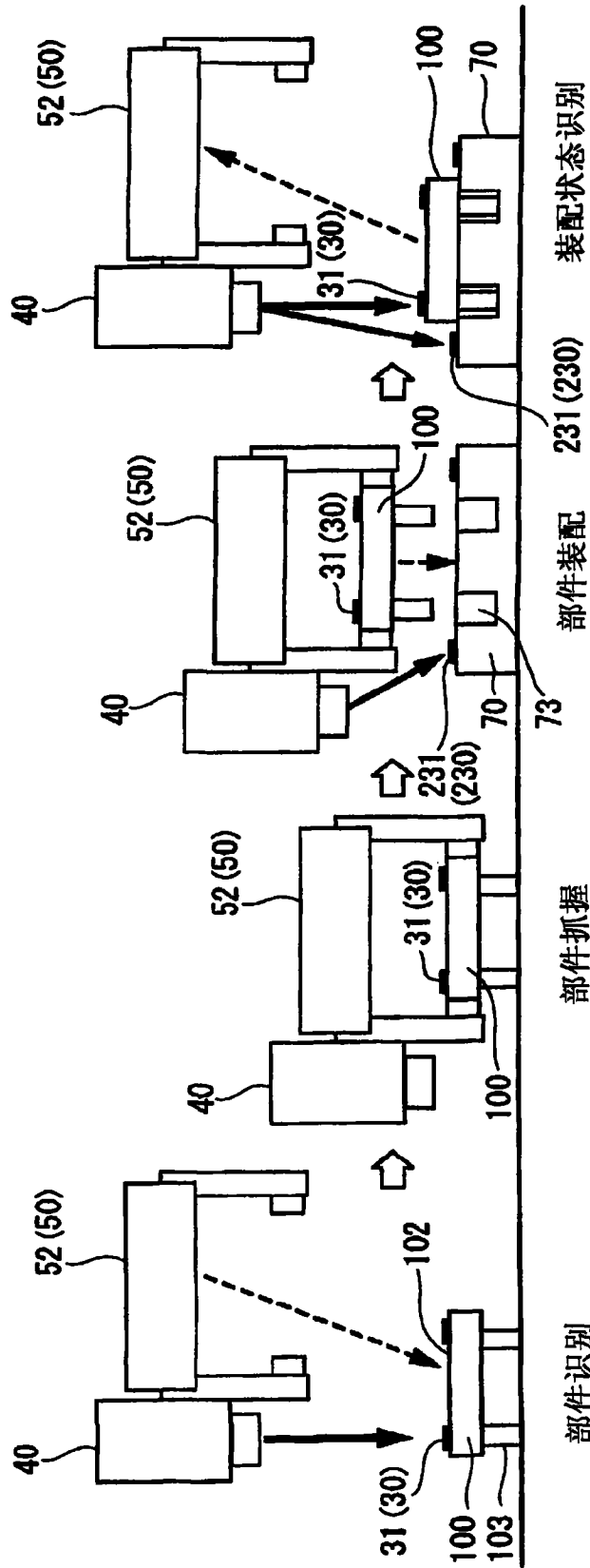


图 47

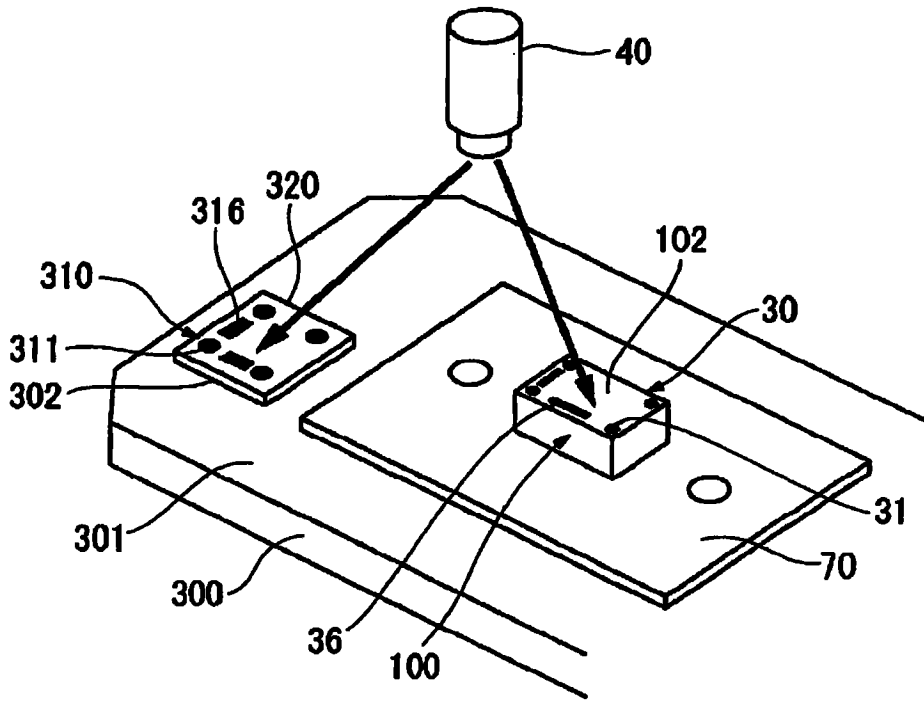


图 48A

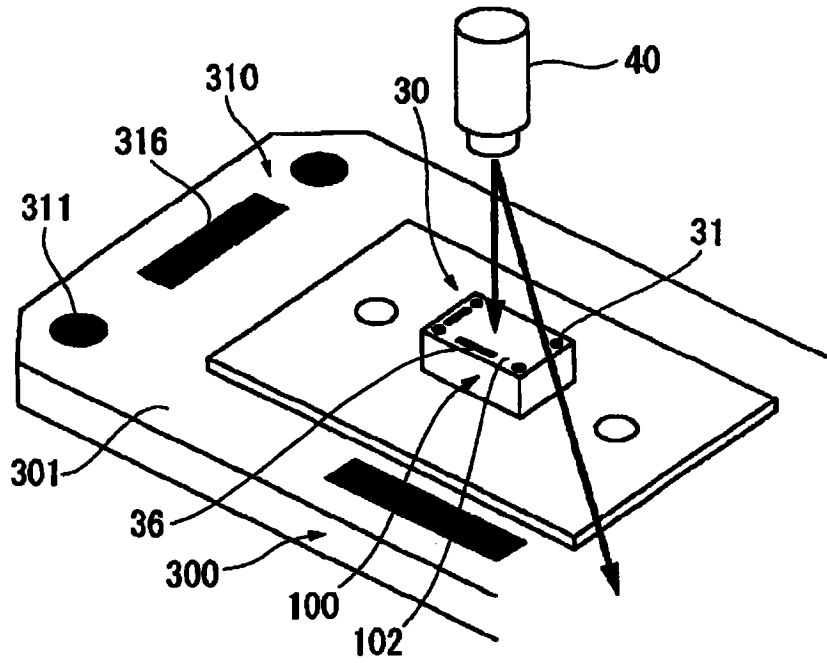


图 48B

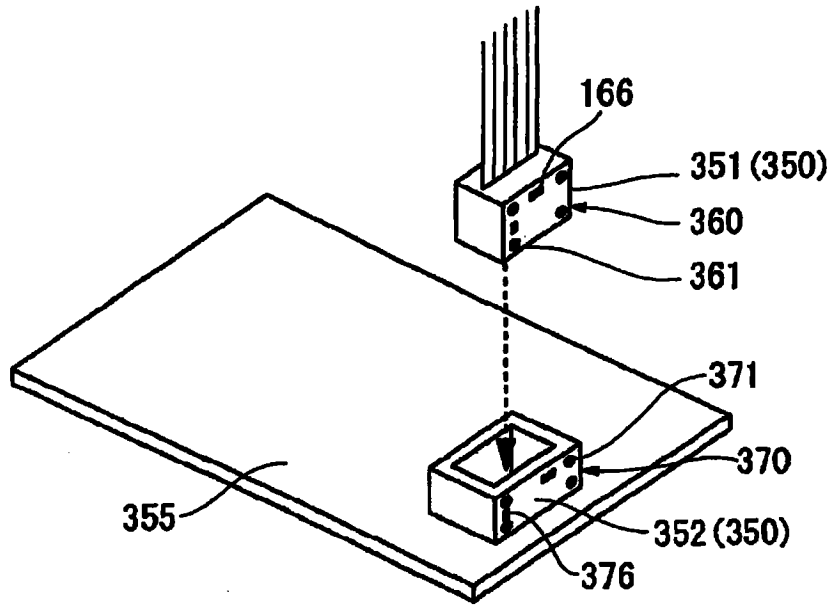


图 49A

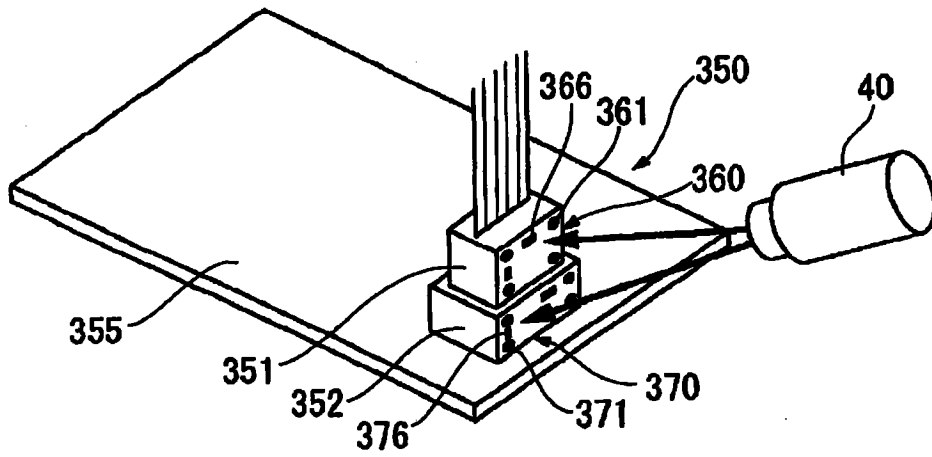


图 49B

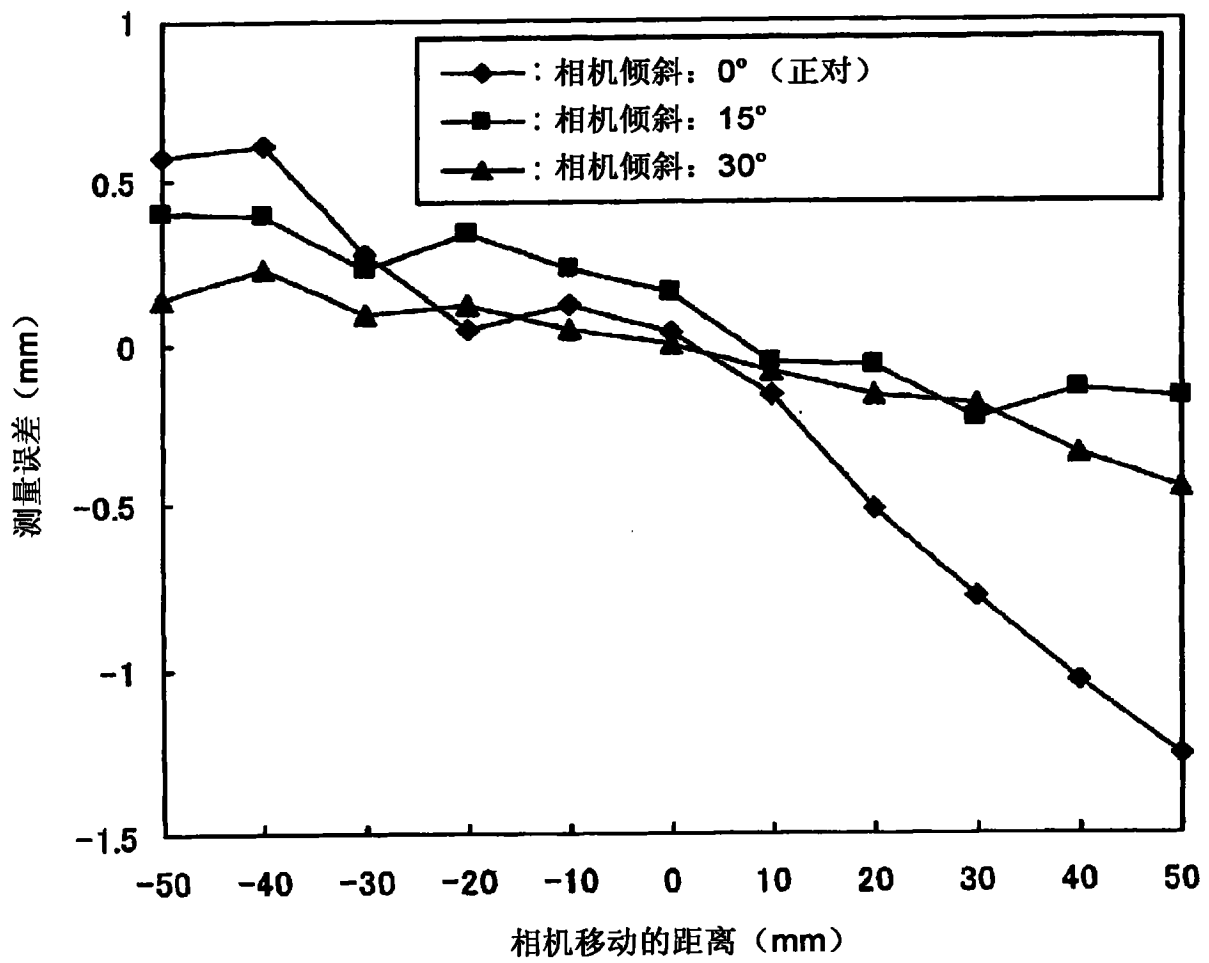


图 50