



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116917690 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202280013719.1

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

(22) 申请日 2022.02.16

专利代理人 曹廷廷

(30) 优先权数据

2021-024594 2021.02.18 JP

(51) Int.Cl.

G01B 21/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/006272 2022.02.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/176931 JA 2022.08.25

(71) 申请人 东洋钢板株式会社

地址 日本国东京都品川区东五反田二丁目18番1号

(72) 发明人 中泽信夫 木村和则

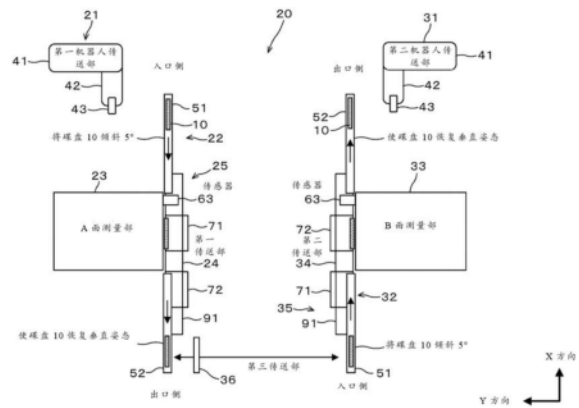
权利要求书1页 说明书18页 附图13页

(54) 发明名称

测量装置

(57) 摘要

本发明解决的问题是提供一种即使在测量对象的形状相对较薄时也能够更为精确地测量测量对象的平坦度的测量装置。本发明为一种测量碟盘(10)的测量装置(20),包括:测量碟盘(10)的A面的A面测量部;以及传送碟盘(10)的第一传送部(24)。A面测量部包括相对于垂直方向以倾斜角度 θ 倾斜的测量基准面(61a)。第一传送部(24)包括以使碟盘(10)平行于测量基准面(61a)的方式保持碟盘(10)的保持部(81)。保持部(81)保持碟盘(10),并在保持碟盘(10)以倾斜角度 θ 倾斜的姿态的同时沿垂直方向移动,而且还对A面测量部(23)进行碟盘(10)的上载和下载。



1. 一种用于测量测量对象的测量装置,其特征在于,包括:
一测量元件,用于测量所述测量对象的正面或反面中至少一面的形状;以及
一传送元件,用于传送所述测量对象,
其中:
所述测量元件包括相对于一垂直方向倾斜一预定角度的测量基准面;
所述传送元件包括将所述测量对象以使所述测量对象平行于所述测量基准面的方式保持的保持部;而且
所述保持部在保持使所述测量对象倾斜所述预定角度的姿态的同时,将所述测量对象上载至所述测量元件,或将所述测量对象自所述测量元件下载。
2. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述传送元件包括用于将所述测量对象上载至所述测量元件的上载保持部以及将所述测量对象自所述测量元件下载的下载保持部。
3. 根据权利要求1或2所述的测量装置,其特征在于,当所述传送元件将所述测量对象面向所述测量元件传送时,所述测量对象平行于所述测量基准面传送。
4. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述测量元件包括彼此相对设置的第一测量元件和第二测量元件。
5. 根据权利要求4所述的测量装置,其特征在于,所述传送元件包括用于将所述测量对象面向所述第一测量元件传送的第一传送元件以及用于将所述测量对象面向所述第二测量元件传送的第二传送元件,所述第一传送元件的传送方向与所述第二传送元件的传送方向彼此相反。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的测量装置,其特征在于,包括用于在所述测量对象沿垂直方向设置的垂直姿态与所述测量对象相对于垂直方向倾斜预定角度的倾斜姿态之间进行所述垂直姿态和所述倾斜姿态转换的交接部。
7. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,包括用于驱动所述传送元件的驱动元件,所述驱动元件沿所述垂直方向设于所述测量元件下方。
8. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述传送元件配置为能够沿一水平方向以及垂直于所述测量基准面的方向往复运动,所述测量对象由所述传送元件在保持所述测量对象的主面朝向所述测量基准面的同时从所述测量装置的入口一侧传送至出口一侧。
9. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述测量对象具有沿一厚度方向贯通的通孔,所述保持部保持所述通孔的内壁部。
10. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述测量基准面包括支承所述测量对象的支承件以及与由所述支承件支承的所述测量对象接触的固定搁座。

测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量具有板类形状的测量对象的测量装置。

背景技术

[0002] 作为此类型的测量装置,已公开图13中的(a)和(b)所示的装置(见专利文献1),该装置包括:基座1;设于基座1上的测量台2,该测量台2用于在其上水平保持测量对象D,如具有碟类形状的碟盘;以及传感器3。该测量装置被配置为通过将传感器以非接触方式平行于保持在测量台2上的测量对象D表面移动而测量测量对象D的表面平坦度。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JPH11-183115A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,在专利文献1中公开的测量装置中,由于测量对象D水平保持于测量台2上,因此重力的作用方向使得测量对象D下垂。也就是说,测量对象D因其自身重量而产生下垂。当测量对象D的厚度相对较大且其自身重量引起的下垂较小时,能够较好地测量。然而,当测量对象D的形状相对较薄时,其自身重量引起的下垂较大,使得测量对象D发生变形,因此无法精确测量平坦度。

[0008] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种即使当测量对象形状相对较薄时仍能精确测量测量对象平坦度的测量装置。

[0009] 问题解决方案

[0010] (1)本发明测量装置为一种测量测量对象的测量装置,包括:测量所述测量对象的正面或反面当中至少一者形状的测量元件;以及传送所述测量对象的传送元件。所述测量元件包括相对于垂直方向倾斜预定角度的测量基准面。所述传送元件包括将所述测量对象以使该测量对象平行于所述测量基准面的方式保持的保持部。所述保持部在保持使所述测量对象倾斜所述预定角度的姿态的同时,将该测量对象上载至所述测量元件,或将其自所述测量元件下载。

[0011] (2)本发明测量装置为(1)所述的测量装置,其中,所述传送元件包括将所述测量对象上载至所述测量元件的上载保持部以及将所述测量对象自所述测量元件下载的下载保持部。

[0012] (3)本发明测量装置为(1)或(2)所述的测量装置,其中,当所述传送元件将所述测量对象面向所述测量元件传送时,该测量对象平行于所述测量基准面传送。

[0013] (4)本发明测量装置为(1)所述的测量装置,其中,所述测量元件包括彼此相对设置的第一测量元件和第二测量元件。

[0014] (5)本发明测量装置为(4)所述的测量装置,其中,所述传送元件包括将所述测量

对象面向所述第一测量元件传送的第一传送元件以及将所述测量对象面向所述第二测量元件传送的第二传送元件,而且所述第一传送元件的传送方向与所述第二传送元件的传送方向彼此相反。

[0015] (6) 本发明测量装置为(1)至(5)中任何一项所述的测量装置,包括在所述测量对象沿垂直方向设置的垂直姿态与所述测量对象相对于垂直方向倾斜预定角度的倾斜姿态之间进行所述垂直姿态和所述倾斜姿态转换的交接部。

[0016] (7) 本发明测量装置为(1)所述的测量装置,包括驱动所述传送元件的驱动元件,该驱动元件沿所述垂直方向设于所述测量元件下方。

[0017] (8) 本发明测量装置为(1)所述的测量装置,其中,所述传送元件配置为能够沿水平方向以及垂直于所述测量基准面的方向往复运动,所述测量对象由所述传送元件在保持该测量对象的主面朝向所述测量基准面的同时从所述测量装置的入口一侧传送至出口一侧。

[0018] (9) 本发明测量装置为(1)所述的测量装置,其中,所述测量对象具有沿厚度方向贯通的通孔,而且所述保持部保持所述通孔的内壁部。

[0019] (10) 本发明测量装置为(1)所述的测量装置,其中,所述测量基准面包括支承所述测量对象的支承件以及与由所述支承件支承的所述测量对象接触的固定搁座。

[0020] 根据(1)所述的本发明测量装置,所述测量装置包括:测量所述测量对象的正面或反面当中至少一者形状的测量元件;以及传送所述测量对象的传送元件。所述测量元件包括相对于垂直方向倾斜预定角度的测量基准面。所述传送元件包括将所述测量对象以使该测量对象平行于所述测量基准面的方式保持的保持部。所述保持部在保持使所述测量对象倾斜所述预定角度的姿态的同时,将该测量对象上载至所述测量元件,或将其自所述测量元件下载。

[0021] 通过这一配置方式,可以解决现有测量装置的问题,即可以有效抑制因将测量对象水平保持于测量台上而产生的测量对象的下垂,而且可以解决当测量对象形状较薄时平坦度测量准确度下降的问题。根据该设置方式,由于测量对象保持于倾斜预定角度的姿态,并且对其正面或反面当中至少一者的形状进行测量,因此可以抑制测量对象自身重量产生的下垂,并更为精确地测量测量对象的形状。

[0022] 此外,所述保持部配置为在保持使所述测量对象倾斜所述预定角度的倾斜姿态的同时,将该测量对象上载至所述测量元件,或将其自所述测量元件下载。通过这一配置方式,可高精度地保持倾斜姿态,而且可以对所述测量元件顺畅地进行所述测量对象的上载和下载。此外,还可抑制因测量对象重量导致的下垂的影响,并在测量对象置于测量装置内时使其姿态稳定化。

[0023] 根据(2)所述的本发明测量装置,上载传送部将测量对象上载至所述测量元件,下载传送部将测量对象自所述测量元件下载。通过这一配置方式,可快速地进行测量对象的传送,可顺畅地对测量元件进行测量对象的上载和下载,而且可实现测量对象的有效传送。

[0024] 根据(3)所述的本发明测量装置,当所述传送元件将所述测量对象面向所述测量元件传送时,该测量对象平行于所述测量基准面传送。通过这一配置方式,可在不对测量对象产生过大应力的情况下,有效传送大量测量对象,并且可快速测量大量测量对象。

[0025] 根据(4)所述的本发明测量装置,所述测量元件包括彼此相对设置的第一测量元

件和第二测量元件。如此,可减小所述测量装置的部件设置空间,并可减小该测量装置的尺寸。

[0026] 根据(5)所述的本发明测量装置,所述传送元件包括将所述测量对象面向所述第一测量元件传送的第一传送元件以及将所述测量对象面向所述第二测量元件传送的第二传送元件,而且所述第一传送元件的传送方向与所述第二传送元件的传送方向彼此相反。通过这一配置方式,可以减小所述第一传送元件和所述第一测量元件的设置空间以及所述第二传送元件和所述第二测量元件的设置空间,并可减小所述测量装置的尺寸。

[0027] 根据(6)所述的本发明测量装置,所述测量装置包括在所述测量对象沿垂直方向设置的垂直姿态与所述测量对象相对于垂直方向倾斜预定角度的倾斜姿态之间进行所述垂直姿态和所述倾斜姿态转换的交接部。通过这一配置方式,所述交接部可将被传送测量对象的垂直姿态顺畅地转换至倾斜姿态,而且该交接部可将被传送测量对象的倾斜姿态顺畅地转换至垂直姿态。如此,所述测量装置无需进行由传送部转化至倾斜姿态的过程,能够抑制传送过程中测量对象上过大应力的产生,并且能够在测量对象置于测量装置中时使其姿态稳定化。

[0028] 根据(7)所述的本发明测量装置,所述测量装置包括驱动所述传送元件的驱动元件,该驱动元件沿所述垂直方向设于所述测量元件下方。通过这一配置方式,所述驱动元件产生的细小灰尘物质难于附着至所述测量元件的基底等部件上,而且基底等部件难于受到污染。

[0029] 根据(8)所述的本发明测量装置,由于所述传送元件配置为能够沿水平方向以及垂直于所述测量基准面的方向往复运动,因此可以快速有效地传送所述测量对象。此外,由于所述传送元件在保持所述测量对象的主面朝向所述测量基准面的同时将该测量对象从所述测量装置的入口一侧传送至出口一侧,因此可对大量测量对象进行快速的测量和传送,并且不会进行多余的移动。

[0030] 根据(9)所述的本发明测量装置,由于所述测量对象具有沿厚度方向贯通的通孔,而且所述保持部保持所述通孔的内壁部,因此可稳定保持所述测量对象,同时不对处于倾斜状态的所述测量对象产生过大应力。

[0031] 根据(10)所述的本发明测量装置,由于所述测量基准面包括支承所述测量对象的支承件以及固定搁座,因此可以抑制所述测量对象的偏转,保持该测量对象,并且使其姿态稳定化,从而提高平坦度测量精确度。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,能够提供一种即使当测量对象形状相对较薄时仍能精确测量测量对象平坦度的测量装置。

附图说明

[0034] 图1为以本发明第一实施方式至第三实施方式的测量装置测量的碟盘的图,其中,图1中的(a)为该碟盘的立体图,图1中的(b)为该碟盘的截面图。

[0035] 图2为本发明第一实施方式至第三实施方式的碟盘的制造工艺的工艺图。

[0036] 图3为本发明第一实施方式测量装置的结构示意图。

[0037] 图4为本发明第一实施方式测量装置的正面示意图。

[0038] 图5为本发明第一实施方式的测量装置的示意图,其中,图5中的(a)为该测量装置的放大正视图,图5中的(b)为该测量装置的放大侧视图。

[0039] 图6为本发明第一实施方式的测量装置的示意图,其中,图6中的(a)为机器人传送部的磁盘保持部以及磁盘的正视图,图6中的(b)为机器人传送部的磁盘保持部以及磁盘的侧视图,图6中的(c)为设于A面测量部的测量基准面一侧的磁盘支承件和固定搁座以及磁盘的正视图,图6中的(d)为设于A面测量部的测量基准面一侧的磁盘支承件以及磁盘的侧视图,图6中的(e)为上载传送机构或下载传送机构的保持部以及磁盘的正视图,图6中的(f)为上载传送机构或下载传送机构的保持部以及磁盘的侧视图。

[0040] 图7为本发明第一实施方式测量装置的操作示意图,其中,图7中的(1)所示为保持部在与磁盘分隔的位置上进行等待的状态,图7中的(2)所示为保持部接近磁盘的状态,图7中的(3)所示为保持部向上移动的状态,图7中的(4)所示为保持部保持磁盘的状态。

[0041] 图8为本发明第一实施方式测量装置的操作示意图,其中,图8中的(a)所示为机器人传送部的磁盘保持部将磁盘交给入口侧交接部的状态,图8中的(b)所示为入口侧交接部将磁盘交给第一传送部的上载传送机构的状态,图8中的(c)所示为上载传送机构将磁盘上载至A面测量部的磁盘保持部的状态。

[0042] 图9为本发明第一实施方式测量装置的操作示意图,其中,图9中的(a)所示为第一传送部的上载传送机构远离A面测量部的状态,图9中的(b)所示为第一传送部的上载传送机构靠近A面测量部且将磁盘上载至A面测量部的磁盘保持部后的状态。

[0043] 图10为本发明第一实施方式测量装置的操作示意图,其中,图10中的(a)所示为A面测量部的传感器靠近入口侧交接部且对磁盘A面进行测量后的状态,图10中的(b)所示为第一传送部的下载传送机构将磁盘递给出出口侧交接部的状态,图10中的(c)所示为出口侧交接部将磁盘递给第三传送部的磁盘保持部的状态。

[0044] 图11为本发明第二实施方式测量装置的结构示意图。

[0045] 图12为本发明第三实施方式测量装置的结构示意图。

[0046] 图13为现有测量装置图,其中,图13中的(a)为该测量装置的立体图,图13中的(b)为该测量装置的平面图。

[0047] 附图标记列表

[0048]	10	磁盘(测量对象)
[0049]	11	A面测量单元
[0050]	12	B面测量单元
[0051]	13	正反翻转机构
[0052]	14	倾斜状态转换机构
[0053]	14a, 51	入口侧交接部(交接部)
[0054]	14b, 52	出口侧交接部(交接部)
[0055]	20, 20A, 20B	测量装置
[0056]	21	第一机器人传送部
[0057]	22	第一交接部(交接部)
[0058]	23	A面测量部(测量元件, 第一测量元件)
[0059]	24	第一传送部(传送元件, 第一传送元件)

[0060]	25	第一驱动部(驱动元件)
[0061]	31	第二机器人传送部
[0062]	32	第二交接部(交接部)
[0063]	33	B面测量部(测量元件,第二测量元件)
[0064]	34	第二传送部(传送元件,第二传送元件)
[0065]	35	第二驱动部(驱动元件)
[0066]	36	第三传送部
[0067]	41,42	传送臂
[0068]	43	磁盘保持部
[0069]	43a	顶部接盘器
[0070]	43b	开槽钩
[0071]	61	测量部本体
[0072]	61a	测量基准面
[0073]	61b	支承部
[0074]	62	支承件
[0075]	63	传感器
[0076]	64	固定搁座
[0077]	71	上载传送机构(第一上载传送部)
[0078]	72	下载传送机构(第二下载传送部)
[0079]	81	保持部
[0080]	81a	钩部(保持部)
[0081]	81b	底部接盘器(保持部)
[0082]	81c	顶部接盘器(保持部)
[0083]	81d	框架
[0084]	91	水平移动部(传送驱动部)
[0085]	92	宽度方向移动部
[0086]	θ	倾斜角度(预定角度)

具体实施方式

[0087] 以下,参考附图,描述采用本发明测量装置的第一实施方式、第二实施方式及第三实施方式的测量装置20,20A,20B。

[0088] 首先,描述作为第一实施方式、第二实施方式及第三实施方式的测量装置20,20A,20B的待测对象的磁盘10。如图1中的(a)和图1中的(b)所示,磁盘10具有碟类形状,该碟类形状具有厚度 t_h ,外径 D 以及中央通孔 h ,中央通孔 h 具有内径 d 。需要注意的是,磁盘10的形状不限于碟盘,并可以为碟类形状之外的形状,例如,矩形或椭圆形。虽然在本实施方式、第二实施方式及第三实施方式中磁盘10为用于硬盘的碟盘,但其还可以为用于其他目的的碟盘。

[0089] 磁盘10具有约0.3mm至2mm的厚度 t_h ,约30mm至270mm的外径 D ,以及约10mm至70mm的内径 d 。具体而言,磁盘10具有碟类形状,该碟类形状具有选自1.75mm、1.6mm、1.27mm、

1.0mm、0.8mm、0.635mm、0.6mm、0.5mm、0.38mm或0.3mm的厚度 t_h ，3.5英寸、2.8英寸或2.5英寸的外径 D 以及20mm或25mm的内径 d 的尺寸。

[0090] 碟盘10由铝板或铝合金板制成的铝质基底构成。碟盘10具有平滑性和表面硬度，并具有能够抑制高速旋转导致的振动的发生的刚度和耐冲击性。此外，碟盘10具有例如当碟盘10由插于通孔 h 中的支承件垂直支承时能够自身保持姿态状态的刚度。为了具有此类特性，碟盘10由硬质材料制成，并且可以为玻璃板制成的玻璃基底。

[0091] 以下，参考图2，简要描述碟盘10的制造工艺的一种实施例。

[0092] 首先，对作为基材的铝坯进行包括倒角(步骤S1)在内的车床加工，以形成具有碟类形状的碟盘。所形成的碟盘进一步进行退火(步骤S2)。

[0093] 其次，对碟盘依次进行第一磨削加工(步骤S3)和第二磨削加工(步骤S4)，以对其碟盘的正反两面进行磨削，并随后对碟盘进行退火(步骤S5)。退火后，对碟盘的正反两面进行预处理和镍磷(NiP)化学镀，以在碟盘上形成镍磷镀层(步骤S6)，随后进行碟盘退火(步骤S7)。

[0094] 再次，以抛光盘对碟盘依次进行第一抛光加工(步骤S8)和第二抛光加工(步骤S9)，以精确抛光碟盘的正反两面。精整抛光后，对碟盘进行最终清洗，清洗后将碟盘干燥，从而完成碟盘10(步骤S10)。最终清洗例如包括以清洁剂进行精确超声清洗。

[0095] 最终清洗后，以第一实施方式测量装置20对所有碟盘10进行平坦度测量。平坦度为表示碟盘10正反两面平坦程度的评价值，而且可以例如为与日本工业标准(JIS)(JISB0621-1984)所定义的平整度类似的程度值。

[0096] 平坦度总测量后，以表面检验机对碟盘10进行表面检验(步骤S11)。表面检验鉴定为残次品(步骤S11)的碟盘10以残次品处理，鉴定为合格品的碟盘10先进行真空包装(步骤S12)，然后装入纸箱(步骤S13)，运送至预定目的地。

[0097] 同时，取决于碟盘10的规格，对表面检验鉴定为合格品的碟盘10进行出厂检验(步骤S14)。出厂检验鉴定为残次品的碟盘10以残次品处理，鉴定为合格品的碟盘10以预定包装运送至预定目的地。

[0098] 以下，参考附图，描述本实施方式测量装置20。

[0099] 如图3、图4、图5所示，测量装置20包括第一机器人传送部21、第一交接部22、A面测量部23、第一传送部24以及第一驱动部25。

[0100] 此外，测量装置20包括第三传送部36、第二交接部32、第二传送部34、第二驱动部35、B面测量部33、第二机器人传送部31以及控制每一部件操作的控制器(未图示)。

[0101] 测量装置20以第一机器人传送部21自预定位置导入碟盘10，并以A面测量部23测量碟盘10正面的形状，即A面的平坦度。随后，测量装置20将碟盘10从A面测量部23传递至B面测量部33，并以B面测量部33测量碟盘10反面的形状，即B面的平坦度。在此之后，测量装置20配置为以第二机器人传送部31将测量后的碟盘10导出至预定位置。在从预定位置导入碟盘10，测量A面和B面的平坦度，以及将测量后的碟盘10导出至预定位置时，测量装置20可完全自动操作。

[0102] 需要注意的是，本实施方式测量装置20的第一传送部24和第二传送部34分别对应于构成本发明传送装置的第一传送元件和第二传送元件。第一交接部22和第二交接部32对应于本发明传送装置的交接部，A面测量部23和B面测量部33分别对应于构成本发明传送装

置的测量元件的第一测量元件和第二测量元件,第一驱动部25和第二驱动部35对应于本发明传送装置的驱动元件。

[0103] 如图4所示,第一机器人传送部21包括传送臂41,42以及碟盘保持部43。第一机器人传送部21配置为从预定位置传送碟盘10,并将其递给入口侧交接部51。

[0104] 第一机器人传送部21由小型多关节机器人构成。该多关节机器人可例如为能够采取各种姿态且在重力方向上大范围操作的垂直多关节机器人,或可以为具有在水平方向上操作的传送臂的水平多关节机器人。

[0105] 如图6中的(a)和(b)所示,第一机器人传送部21的碟盘保持部43包括顶部接盘器43a和开槽钩43b,并且配置为沿垂直方向保持碟盘10,即垂直保持碟盘10。碟盘保持部43的开槽钩43b可上下移动,而且碟盘保持部43将碟盘10夹持于顶部接盘器43a与开槽钩43b之间。

[0106] 如图3所示,第一交接部22包括入口侧交接部51和出口侧交接部52。入口侧交接部51设于第一驱动部25的入口一侧,并配置为自第一机器人传送部21的碟盘保持部43接收碟盘10,沿X方向移动,并将碟盘10递给第一传送部24的上载传送机构71。

[0107] 在保持接收自碟盘保持部43的碟盘10时,入口侧交接部51配置为通过将碟盘保持部43对碟盘10进行垂直保持的垂直姿态转换为碟盘10相对于图5中的(b)及图6中的(c)至(f)所示垂直方向以倾斜角度 θ 倾斜的倾斜姿态而保持碟盘10。也就是说,当接收由碟盘保持部43以垂直姿态保持的碟盘10时,入口侧交接部51使得以垂直姿态保持的碟盘10倾斜,并以碟盘10以倾斜角度 θ 倾斜的倾斜姿态保持碟盘10。需要注意的是,本实施方式的倾斜角度 θ 对应于本发明测量装置的预定角度,而且倾斜角度 θ 例如处于大于 0° 且小于 15° 这一范围,并优选设置为约 $5^\circ \sim 10^\circ$ 的角度。

[0108] 出口侧交接部52设置于第一驱动部25的出口一侧,并配置为自第一传送部24接收碟盘10,且在将碟盘10保持于以倾斜角度 θ 倾斜的倾斜姿态同时,沿X方向移动。随后,出口侧交接部52配置为将碟盘10以倾斜角度 θ 倾斜的姿态转换为垂直姿态,并将碟盘10递给第三传送部36。

[0109] 入口侧交接部51和出口侧交接部52具有独立于下述传送机构将碟盘10的姿态转换为垂直姿态和倾斜姿态的功能。因此,其能够在碟盘10由传送机构传送时抑制过大应力的产生,使得碟盘10在置于测量装置20上时使其包括碟盘角度在内的姿态稳定化,以及增大平坦度测量的准确度。

[0110] 例如,当碟盘厚度使得其刚度使碟盘在垂直姿态下自身实现支持但在水平姿态下因其自身重量下垂时,在碟盘姿态从垂直姿态转换为倾斜姿态时,应力可能会作用于碟盘10上,并使得碟盘10姿态变得不稳定。与此相对,在本实施方式中,入口侧交接部51和出口侧交接部52提前转换碟盘10的姿态,并将保持相同姿态的碟盘递送给A面测量部23和B面测量部33。因此,其能够抑制自身重量导致的下垂的影响,并使测量对象在附接于A面测量部23和B面测量部33上时使其姿态稳定化,从而能够实现更为精确的测量。

[0111] 此外,在本实施方式中,入口侧交接部51和出口侧交接部52配置为沿X方向移动。然而,入口侧交接部51和出口侧交接部52可不配置为沿X方向移动,而是可仅具有将碟盘10的姿态转换为垂直姿态和倾斜姿态的功能。通过以交接部的驱动部沿X方向传送碟盘10,可尤其在当第一机器人传送部21和第二机器人传送部31至传送机构的间距较长时,提高传送

操作的操作效率。

[0112] 如图5中的(a)和(b)所示,A面测量部23包括测量部本体61、支承件62、传感器63、固定搁座64以及传感器移动机构(未图示)。A面测量部23配置为将碟盘10保持于测量部本体61的测量基准面61a上,并沿测量基准面61a移动面向测量基准面61a设置的传感器63,从而测量作为碟盘10正面的A面的平坦度。

[0113] 测量部本体61设有支承传感器63且将传感器63沿测量基准面61a移动的传感器移动机构。测量基准面61a为在以A面测量部23测量碟盘10正面平坦度时作为基准的面,而且测量基准面61a的平坦度值基本为零。碟盘10由支承件62以使得B面面向测量基准面61a且A面暴露的方式支承。

[0114] 支承件62插于碟盘10的通孔h中,以将碟盘10悬挂于其上,从而以面向测量基准面61a的悬挂状态支承碟盘10。在本实施方式中,支承件62由一对构件构成。如图中的6(c)和(d)所示,支承件62包括设于垂直方向上顶部拐角处的倒角部,该倒角部与碟盘10通孔h的内壁部(除碟盘主面之外的通孔的一部分)接触。也就是说,碟盘10悬挂于支承件62的倒角部上。

[0115] 固定搁座64在碟盘10由支承件62支承于测量基准面61a上时防止碟盘10偏转且以预设倾斜角度 θ 支承碟盘10。固定搁座64设于测量基准面61a上。如图6中的(c)和(d)所示,固定搁座64包括设于垂直方向上顶部拐角处的倒角部,倒角部与碟盘的外壁部(除碟盘主面之外的周缘端面的一部分)。如图6中的(c)所示,固定搁座64成对设置,以分别接触碟盘底部的左右两侧。固定搁座64在当碟盘10由支承件62支承时能够保持碟盘10的姿态且使得该姿态稳定化,并具有提高传感器63的平坦度测量准确度的功能。一对固定搁座64之间的距离设置为使得针对下述上载传送机构71和下载传送机构72中每一个设置的保持部80的底部接盘器81b能够垂直通过一对固定搁座64之间的空间。

[0116] 传感器63由能够测量碟盘10的A面平坦度的已知传感器构成。传感器63由传感器移动机构沿测量部本体61的测量基准面61a平行移动,并在此期间测量悬挂于支承件62上且保持于测量基准面61a上的碟盘10的A面平坦度。

[0117] 传感器例如包括能够通过非接触方式移动的同时检测碟盘10的A面在高度方向上的位移量而以高精度测量平坦度的激光位移传感器,以及能够通过非接触方式移动的同时检测电磁感应产生的流过线圈的感应电流强度而以高精度测量平坦度的涡流位移传感器。

[0118] 传感器移动机构包括已知驱动机构,如沿直线方向产生动力的直线电机(未图示)。需要注意的是,驱动机构并不限于沿直线方向产生动力的机构,而是可包括移动机构,该移动机构包括电动机等旋转电机器以及将旋转电动机的旋转运动转换为直线运动的同步轮与同步带、滚珠丝杠等转换机构。

[0119] 第一传送部24配置为在以面向A面测量部23的方式传送碟盘10时平行于测量基准面61a传送碟盘10。如图3和图4所示,第一传送部24配置为沿X方向在入口侧交接部51和出口侧交接部52之间往复,并能够往返传送碟盘10。上载传送机构71和下载传送机构72附接至第一传送部24上。上载传送机构71和下载传送机构72中的每一个均包括保持碟盘10的保持部81。上载传送机构71执行自入口侧交接部51接收碟盘10以及将碟盘10设于测量部本体61的测量基准面61a上的操作,下载传送机构72执行将碟盘10自测量部本体61的测量基准

面61a上下载且将磁盘10递给出口侧交接部52的操作。上载传送机构71和下载传送机构72以使得磁盘10远离测量部本体61一侧的A面暴露且磁盘10靠近测量部本体61一侧的B面面向测量部本体61的方式保持和传送磁盘10。

[0120] 如图5中的(a)、图6中的(e)及(f)所示,保持部81包括钩部81a、底部接盘器81b、顶部接盘器81c以及框架81d。钩部81a配置为插入磁盘10的通孔h中,以将通孔h的内壁部悬挂于其上,从而保持磁盘10。底部接盘器81b配置为通过将磁盘10底部置于其上而保持磁盘10。顶部接盘器81c固定于框架81d上,并且配置为与磁盘10顶部接触,以限制磁盘10向上移动。钩部81a和底部接盘器81b一体成型,以能够相对于框架81d移动。钩部81a和底部接盘器81b与顶部接盘器81c共同作用,保持磁盘10,或者通过由移动元件(未图示)沿Z方向和Y方向移动而释放磁盘10。

[0121] 上载传送机构71和下载传送机构72一体固定于第一驱动部25的第一传送部24上,并由第一传送部24沿水平方向(即图4所示的X方向)往复移动,第一传送部24由第一驱动部25的水平移动部91移动。此外,第一驱动部25包括位于第一传送部24和水平移动部91之间的宽度方向移动部92。通过以宽度方向移动部92移动第一传送部24,可使得上载传送机构71和下载传送机构72沿垂直于测量基准面61a的方向(即图5中的(b)所示Y方向)往复运动,以靠近或远离测量基准面61a。

[0122] 上载传送机构71可通过第一驱动部25的水平移动部91将保持部81置于使保持部81面向入口侧交接部51的位置(见图7中的(1))。此外,上载传送机构71可通过第一驱动部25的宽度方向移动部92沿Y方向移动保持部81,将钩部81a插入磁盘10的通孔h内,将底部接盘器81b置于磁盘10下方,以及以面向磁盘10顶部的方式放置顶部接盘器81c(见图7中的(2))。随后,上载传送机构71可沿Z方向举起钩部81a和底部接盘器81b(见图7中的(3)),并与顶部接盘器81c一道夹持并举起磁盘10,从而自入口侧交接部51接收磁盘10,并将其保持于保持部81内(见图7中的(4))。

[0123] 在此之后,上载传送机构71由第一驱动部25的水平移动部91沿X方向移动,将保持部81置于使得保持部81面向测量基准面61a的位置,并沿Y方向移动保持部81,以使其靠近测量部本体61的测量基准面61a。相应地,上载传送机构71可将测量部本体61的支承件62插入磁盘10的通孔h中。之后,上载传送机构71使钩部81a和底部接盘器81b沿Z方向下降,并释放由保持部81保持的磁盘10。相应地,磁盘10由悬挂于通孔h及与磁盘10底部接触的固定搁座64上的支承件62保持于测量基准面61a上(见图6中的(c)及(d))。

[0124] 当上载传送机构71使得已由保持部81保持的磁盘10保持于测量部本体61的测量基准面61a上时,第一传送部24由第一驱动部25的水平移动部91自出口侧交接部52向入口侧交接部51移动,而且保持部81置于使保持部81面向入口侧交接部51的位置。需要注意的是,当第一传送部24自出口侧交接部52向入口侧交接部51移动时,传感器63自入口侧交接部51一侧向出口侧交接部52一侧移动,或者自出口侧交接部52一侧向入口侧交接部51一侧移动,而且保持于测量基准面61a上的磁盘10接受A面平坦度测量。

[0125] 与上载传送机构71一致,下载传送机构72包括保持部81。当下载传送机构72由第一驱动部25的水平移动部91沿X方向移动且上载传送机构71的保持部81置于使保持部81面向入口侧交接部51的位置上时,下载传送机构72的保持部81置于使保持部81面向测量基准面61a的位置。

[0126] 在保持部81置于使保持部81面向测量基准面61a的位置的状态下,下载传送机构72通过第一驱动部25的宽度方向移动部92将保持部81沿Y方向移动。随后,下载传送机构72将钩部81a插入保持于测量基准面61a上的磁盘10的通孔h内,将底部接盘器81b置于磁盘10下方,并将顶部接盘器81c以面向磁盘10顶部的方式放置。其后,下载传送机构72将钩部81a和底部接盘器81b沿Z方向举起,并与顶部接盘器81c一道夹持并举起磁盘10,从而将磁盘10从测量基准面61a上下载且将其保持于保持部81内。

[0127] 在此之后,下载传送机构72由第一驱动部25的水平移动部91沿X方向移动,并将保持部81置于使保持部81面向出口侧交接部52的位置。之后,下载传送机构72使钩部81a和底部接盘器81b沿Z方向下降,并通过与顶部接盘器81c共同作用的保持部81解除对磁盘10的保持。相应地,磁盘10由出口侧交接部52保持。

[0128] 如图9所示,第一驱动部25包括水平移动部91和宽度方向移动部92。水平移动部91包括已知驱动机构,如沿直线方向产生动力的直线电机(未图示)。需要注意的是,驱动机构并不限于沿直线方向产生动力的机构,而是可包括内含电动机等旋转电动机以及将旋转电动机的旋转运动转换为直线运动的同步轮与同步带、滚珠丝杠等转换机构的机构。

[0129] 水平移动部91配置为沿X方向往复移动第一传送部24。宽度方向移动部92配置为将保持部81沿垂直于测量基准面61a的方向(即图4所示的Y方向)往复移动。

[0130] 如图3所示,磁盘10自出口侧交接部52传至第三传送部36,再传至相对的第二交接部32,然后传至第二交接部32的入口侧交接部51。

[0131] 与第一交接部22一致,第二交接部32包括入口侧交接部51和出口侧交接部52,并且配置为经入口侧交接部51从第三传送部36接收磁盘10,并经出口侧交接部52将磁盘10传至第二机器人传送部31。

[0132] 如图3所示,B面测量部33设置为面向A面测量部23。与A面测量部23一致,B面测量部33包括测量部本体61,支承件62,传感器63,固定搁座64以及传感器移动机构(未图示)。B面测量部33将磁盘10保持于测量部本体61的测量基准面61a上,并将设置为面向测量基准面61a的传感器63沿测量基准面61a移动,从而测量作为磁盘10反面的B面的平坦度。

[0133] 第二传送部34配置为在面向B面测量部33的方式传送磁盘10时,平行于测量基准面61a传送磁盘10。与第一传送部24一致,第二传送部34配置为沿X方向在入口侧交接部51和出口侧交接部52之间往复运动,并能够往返传送磁盘10。上载传送机构71和下载传送机构72附接至第二传送部34上。

[0134] 上载传送机构71和下载传送机构72一体固定于第二驱动部35的第二传送部34上,并由第二传送部34沿X方向往复移动,第二传送部34由第二驱动部35的水平移动部91移动。此外,第二驱动部35包括位于第二传送部34和水平移动部91之间的宽度方向移动部92。通过以宽度方向移动部92移动第二传送部34,可使得上载传送机构71和下载传送机构72沿垂直于B面测量部33的测量基准面61a的方向(即Y方向)往复运动,以靠近或远离测量基准面61a。

[0135] 第三传送部36包括磁盘保持部(未图示)和传送驱动部(未图示)。磁盘保持部与第一机器人传送部21的磁盘保持部43按相同方式配置。第三传送部36配置为自出口侧交接部52接收处于垂直姿态的磁盘10,在通过磁盘保持部保持所述垂直姿态的同时保持磁盘10,将磁盘10递给第二交接部32的入口侧交接部51。

[0136] 如图3所示,第三传送部36的传送驱动部配置为沿Y方向将第三传送部36的磁盘保持部往复移动。

[0137] 控制器包括执行操作处理的中央处理单元以及存储控制程序的存储器,并且配置为控制测量装置20的各种部件的操作,也就是说,从第一机器人传送部21接收磁盘10的操作,测量磁盘10的A面和B面平坦度的操作,以及在测量后将磁盘10递送给第二机器人传送部31的操作。

[0138] 以下,参考附图,描述本实施方式测量装置20的操作。

[0139] 需要注意的是,由于测量装置20各部件的操作由控制器控制,因此以下主要描述各部件的操作,并省略控制器对各部件操作的控制的描述。测量装置20各部件的所有操作均自动执行。

[0140] 首先,测量装置20通过A面测量部23测量磁盘10的A面平坦度,然后通过B面测量部33测量磁盘10的B面平坦度。

[0141] (A面平坦度的测量)

[0142] 在测量装置20中,首先,处于预定位置的磁盘10由图3所示第一机器人传送部21的磁盘保持部43保持于图6中的(a)和(b)所示垂直姿态,然后自预定位置沿X方向、Y方向及Z方向移动,并传送至第一交接部22的入口侧交接部51。

[0143] 如图8中的(a)所示,传送而来的磁盘10自磁盘保持部43递送给第一交接部22的入口侧交接部51,而且在递送过程中,磁盘10转换至磁盘10相对于垂直方向例如倾斜 5° 的倾斜姿态,然后由第一交接部22的入口侧交接部51保持。

[0144] 随后,如图8中的(b)所示,入口侧交接部51由水平移动部91沿X方向移动至抵达第一传送部24的上载传送机构71,然后磁盘10自入口侧交接部51递给上载传送机构71的保持部81。与此同时,递送而来的磁盘10保持于倾斜姿态。

[0145] 之后,第一传送部24由水平移动部91沿X方向移动,而且如图8中的(c)和图9中的(a)所示,上载传送机构71的保持部81置于使保持部81面向A面测量部23的测量基准面61a的位置。其后,上载传送机构71的保持部81自图9中的(a)所示位置暂时沿箭头a所示Z方向向上移动,并继续沿a方向移动,以沿如图9中的(b)所示的Y方向靠近测量基准面61a,然后将磁盘10置于使支承件62插入磁盘10的通孔h内的位置。

[0146] 停止之后,上载传送机构71的保持部81沿Z方向向下移动,并通过将磁盘10悬挂于支承件62上,使得磁盘10保持于测量基准面61a上。随后,第一传送部24由宽度方向移动部92沿Y方向移动,以远离测量基准面61a,而且上载传送机构71返回至图9中的(a)所示位置。在此之后,如图10中的(a)所示,第一传送部24由水平移动部91沿X方向移动,而且下载传送机构72的保持部81置于使保持部81面向A面测量部23的测量基准面61a的位置。

[0147] 当上载传送机构71返回图10中的(a)所示位置时,A面测量部23的传感器63由传感器移动机构沿图5中的(a)所示箭头a方向移动,并对磁盘10的A面进行扫描。在扫描磁盘10的A面的同时,传感器63对A面的平坦度进行测量。需要注意的是,在图5中的(a)示例的描述中,传感器63自传感器63在与入口侧交接部51的距离比与保持部81的距离更近的位置进行等待的状态下沿箭头a方向移动。然而,当传感器63在传感器63与出口侧交接部52的距离比与保持部81的距离更近的位置进行等待时,传感器63沿箭头a方向的相反方向移动,以进行平坦度的测量。

[0148] 当下载传送机构72的保持部81由第一驱动部25置于使保持部81面向A面测量部23的测量基准面61a上的支承件62的位置且传感器63完成A面的平坦度测量时,按照与图9中的(a)和(b)所示上载传送机构71相同的方式,下载传送机构72的保持部81由宽度方向移动部92在Y方向上沿靠近测量基准面61a的方向移动。随后,钩部81a插入碟盘10的通孔h内,底部接盘器81b置于碟盘10下方,顶部接盘器81c置于使顶部接盘器81c面向碟盘10顶部的位置。

[0149] 在此之后,下载传送机构72的保持部81沿Z方向举起钩部81a和底部接盘器81b,并与顶部接盘器81c一道夹持并举起碟盘10,从而将碟盘10自测量基准面61a上下载且保持碟盘10。之后,按照与上载传送机构71的保持部81相同的方式,下载传送机构72通过将保持部81沿Z方向举起而将碟盘10从支承件62上下载,并在Y方向上朝远离测量基准面61a的方向移动。进一步地,下载传送机构72使保持部81沿Z方向向下移动,并返回且停止于图9中的(a)所示位置。

[0150] 在该状态下,碟盘10在下载传送机构72的保持部81内保持于倾斜姿态。此外,上载传送机构71的保持部81和下载传送机构72的保持部81具有在连续测量大量碟盘10的情形中通过在将测量后碟盘10下载的同时完成下一待测碟盘10的上载准备而提高传送效率的功能。

[0151] 其后,第一传送部24的上载传送机构71和下载传送机构72由水平移动部91在X方向上沿靠近出口侧交接部52的方向移动,而且如图10中的(b)所示,第一传送部24的下载传送机构72的保持部81停于使保持部81面向出口侧交接部52的位置。随后,碟盘10自下载传送机构72的保持部81递给出出口侧交接部52。此外,在该状态下,碟盘10由出口侧交接部52保持于倾斜姿态。

[0152] 之后,如图10中的(c)所示,出口侧交接部52沿远离下载传送机构72的方向移动并停下。与此同时,碟盘10从倾斜姿态转换至垂直姿态。其后,如图3所示,碟盘10自出口侧交接部52递给第三传送部36的碟盘保持部(未图示)。

[0153] 第三传送部36由传送驱动部(未图示)在Y方向上沿远离出口侧交接部52的方向移动,并在对B面进行测量的B面测量部33一侧抵达入口侧交接部51。其后,碟盘10自第三传送部36的碟盘保持部在B面测量部33一侧传递至入口侧交接部51。

[0154] (B面平坦度的测量)

[0155] B面测量与A面测量按照相同方式进行。由于A面测量部23和B面测量部33设置为彼此相对,因此第一传送部24的碟盘10传送方向与第二传送部34的碟盘10传送方向彼此相反。然而,在整个传送过程中,即从第一机器人传送部21开始传送起历经第一传送部24、第三传送部及第二传送部34至第二机器人传送部31完成传送为止,碟盘10本身沿各个相应传送方向以固定碟盘10传送方向恒向传送交接。

[0156] 在B面测量过程中,首先,如图3所示,当从第二传送部34接收到碟盘10时,入口侧交接部51在B面测量部33一侧将碟盘10姿态转换为使碟盘10相对于垂直方向例如倾斜 5° 的倾斜姿态。随后,入口侧交接部51沿X方向朝第二驱动部35的出口一侧移动,并将碟盘10转交给第二传送部34的上载传送机构71。碟盘10保持于使碟盘10相对于垂直方向倾斜 5° 的倾斜姿态,并从入口侧交接部51传递至第二传送部34的上载传送机构71的保持部81。

[0157] 在此之后,第二传送部34沿X方向朝第二驱动部35的出口一侧移动,而上载传送机

构71的保持部81停于使保持部81面向设于B面测量部33的测量基准面61a的支承件62的位置。之后,上载传送机构71的保持部81沿Z方向临时向上移动并在Y方向上继续沿靠近支承件62的方向移动,然后停于将支承件62插入碟盘10的通孔h的位置。

[0158] 停止之后,上载传送机构71的保持部81向下移动,并通过将碟盘10悬挂于支承件62上,将碟盘10上载于支承件62上。随后,上载传送机构71在Y方向上沿远离测量基准面61a的方向移动,并返回原始位置。其后,第二传送部34沿X方向上朝第二驱动部35的入口一侧移动,而下载传送机构72的保持部81返回使保持部81面向B面测量部33的测量基准面61a的原始位置。

[0159] 当上载传送机构71返回原始位置时,B面测量部33的传感器63由传感器移动机构移动,并对碟盘10的B面进行扫描。在扫描碟盘10的B面的同时,传感器63对B面的平坦度进行测量。

[0160] 当下载传送机构72的保持部81由第二驱动部35置于使保持部81面向B面测量部33的测量基准面61a上的支承件62的位置且传感器63完成B面的平坦度测量时,上载传送机构71的保持部81由宽度方向移动部92在Y方向上沿靠近测量基准面61a的方向移动。随后,钩部81a插入碟盘10的通孔h内,底部接盘器81b置于碟盘10下方,顶部接盘器81c置于使顶部接盘器81c面向碟盘10顶部的位置。

[0161] 在此之后,下载传送机构72通过沿Z方向举起保持部81而将碟盘10从支承件62上取下,并在Y方向上沿远离测量基准面61a的方向移动。此外,下载传送机构72使保持部81沿Z方向向下移动,并返回且停止于原始位置。在该状态下,碟盘10以倾斜姿态保持于下载传送机构72的保持部81内。

[0162] 其后,第二传送部34沿X方向朝第二驱动部35的出口一侧移动,而下载传送机构72的保持部81停于使保持部81面向出口侧交接部52的位置。随后,碟盘10自下载传送机构72的保持部81递交至出口侧交接部52。在该状态下,碟盘10由出口侧交接部52保持于倾斜姿态。

[0163] 之后,出口侧交接部52沿远离下载传送机构72的方向移动并停止。随后,如图3所示,碟盘10从出口侧交接部52传递至第二机器人传送部31的碟盘保持部43。

[0164] 此时,碟盘10从倾斜姿态转换为垂直姿态,而第二机器人传送部31将碟盘10传送至预定位置。随后,重复从第一机器人传送部21开始传送起至第二机器人传送部31完成传送为止的操作,而且当完成所有碟盘10的A面和B面平坦度的测量后,测量装置20结束操作。

[0165] 以下,对本实施方式测量装置20的效果进行说明。

[0166] (一)本实施方式测量装置20包括用于测量碟盘10的A面测量部23和B面测量部33,第一传送部24以及第二传送部34。A面测量部23和B面测量部33中的每一者均包括相对于垂直方向以倾斜角度 θ° 倾斜的测量基准面61a,而第一传送部24和第二传送部34中的每一者均包括以使碟盘10平行于测量基准面61a的方式保持碟盘10的保持部81。保持部81配置为在将碟盘10保持于以倾斜角度 θ° 倾斜的倾斜姿态的同时,将碟盘10上载至A面测量部23或B面测量部33,或从其上下载。

[0167] 在本实施方式测量装置20中,A面测量部23和B面测量部33中的每一者均包括相对于垂直方向以倾斜角度 θ° 倾斜的测量基准面61a,而碟盘10沿测量基准面61a支承。如此,可以解决现有测量装置的问题,也就是说,获得能够有效抑制碟盘因水平保持于测量台上而

下垂的效果,并可更为精确地测量平坦度。

[0168] 此外,保持部81配置为在将碟盘10保持于以倾斜角度 θ° 倾斜的倾斜姿态的同时,对A面测量部23或B面测量部33进行碟盘10的上载和下载。如此,可以获得能够高精度保持倾斜姿态并能够对A面测量部23或B面测量部33顺畅地进行碟盘10的上载和下载的效果。此外,还可抑制因自身重量导致的下垂的影响,并在测量对象置于测量装置内时使其姿态稳定化。

[0169] 另外,第一实施方式测量装置20配置为包括第一机器人传送部21和第二机器人传送部31,并在碟盘10从第一机器人传送部21传送至第二机器人传送部31的过程中自动测量碟盘10,从而产生能够以相对较高的速度测量大量碟盘10的效果。

[0170] (二)在本实施方式测量装置20中,第一传送部24包括上载传送机构71和下载传送机构72。碟盘10由上载传送机构71上载至A面测量部23或B面测量部33,并由下载传送机构72从A面测量部23或B面测量部33上下载。如此,可以获得测量装置20能够快速传送碟盘10,顺畅地对A面测量部23或B面测量部33进行上载和下载,以及有效传送碟盘10的效果。

[0171] (三)在本实施方式测量装置20中,当第一传送部24传送面向A面测量部23的碟盘10时,以及当第二传送部34传送面向B面测量部33的碟盘10时,碟盘10配置为以平行于测量基准面61a的方式传送。如此,可以获得能够在不对碟盘10产生过大应力的同时有效传送大量碟盘10的效果。

[0172] (四)在本实施方式测量装置20中,由于A面测量部23和B面测量部33彼此相对设置,因此可以获得可以减小测量装置20的部件设置空间且可以减小测量装置20尺寸的效果。

[0173] (五)在本实施方式测量装置20中,第一传送部24设置为面向A面测量部23且第二传送部34设置为面向B面测量部33,而且第一传送部24的传送方向与第二传送部34的传送方向配置为彼此相反。如此,能够获得可以减小第一传送部24和A面测量部23的设置空间以及第二传送部34和B面测量部33的设置空间且可减小测量装置20尺寸的效果。

[0174] (六)本实施方式测量装置20包括在垂直姿态和倾斜姿态之间转换的第一交接部22和第二交接部32。在所述垂直姿态下,碟盘10沿垂直方向设置。在所述倾斜姿态下,碟盘10设置为相对于垂直方向以一定倾斜角度倾斜。如此,第一交接部22可将从第一机器人传送部21传送而来的碟盘10的垂直姿态顺畅地转换为倾斜姿态,而且第二交接部32可将传送而来的碟盘10的倾斜姿态顺畅地转换为垂直姿态。也就是说,能够获得无需进行由传送部转化至倾斜姿态的过程,能够抑制碟盘10的过大应力,并且能够在测量对象置于测量装置中时使其姿态稳定化的效果。

[0175] (七)本实施方式测量装置20包括驱动第一传送部24的水平移动部91,而且第一驱动部25沿垂直方向设于测量部本体61下方。通过这一配置方式,第一驱动部25产生的细小灰尘物质直接向下落,难于附着至设于第一驱动部25上方的测量部本体61上。如此,测量部本体61难于被所产生的灰尘物质污染。

[0176] (八)在本实施方式测量装置20中,由于第一传送部24配置为沿水平方向以及垂直于测量基准面的方向往复运动,因此能够获得可有效且快速地传送碟盘10且将其悬挂于A面测量部23的支承件62上的效果。此外,由于第一传送部24在将碟盘10的主面保持为朝向测量基准面的同时将碟盘10从测量装置的入口一侧传送至其出口一侧,因此能够获得可快

速测量和传送磁盘10而无多余移动的效果。

[0177] (九) 在本实施方式测量装置20中,由于磁盘10具有沿厚度方向贯通的通孔,而且上载传送机构71的保持部81和下载传送机构72的保持部81抓持通孔的内壁部,因此能够获得可在不产生过大应力的情况下将磁盘10稳定保持于倾斜姿态的效果。

[0178] (十) 在本实施方式测量装置20中,测量基准面61a包括支承磁盘10的支承件62以及与支承件62所支承的磁盘10接触的固定搁座64。如此,可以获得通过抑制支承件62所支承的磁盘10的偏转且通过保持及稳定化磁盘10的姿态而提高传感器63的平坦度测量准确性的效果。

[0179] 需要注意的是,虽然上述第一实施方式测量装置20配置为具有A面测量部23和B面测量部33彼此相对设置的结构,但是本发明测量装置也可配置为除A面测量部23和B面测量部33彼此相对设置的结构之外的结构。

[0180] 例如,本发明测量装置可以为配置为具有A面测量部23和B面测量部33沿同一方向并排设置的结构测量装置20A,或者配置为具有A面测量部23和B面测量部33沿不同方向并排设置的结构测量装置20B。

[0181] 此外,在本实施方式中,虽然上述测量装置20的实施例配置为同时包括A面测量部23和B面测量部33,但是测量装置20也可包括A面测量部23或B面测量部33,或者可包括A面测量部23或B面测量部33中的至少一个。

[0182] (第二实施方式)

[0183] 以下,参考附图,描述第二实施方式的测量装置20A。

[0184] 如图11所示,第二实施方式测量装置20A与第一实施方式测量装置20的区别在于,A面测量部23和B面测量部33沿同一方向并排设置。需要注意的是,与第一实施方式测量装置20相同的部件以与第一实施方式测量装置20相同的附图标记标注,并不再赘述。

[0185] 第二实施方式测量装置20A包括A面测量单元11、B面测量单元12以及正反翻转机构13。测量装置20A配置为通过A面测量单元11测量磁盘10的A面平坦度,通过正反翻转机构13将磁盘10的正反两面翻转,并通过B面测量单元12测量磁盘10的B面平坦度。

[0186] A面测量单元11包括入口侧交接部51、第一传送部24、A面测量部23以及水平移动部91。B面测量单元12包括B面测量部33、第二传送部34以及出口侧交接部52。

[0187] 正反翻转机构13由已知翻转机构(未图示)构成。正反翻转机构13按照如下方式配置:当其从A面测量单元11接收到姿态为A面面向A面测量部23的测量基准面61a的磁盘10时,其将磁盘10的姿态保持为使得磁盘10的B面面向B面测量部33的测量基准面61a,并将磁盘10交接给B面测量单元12。磁盘10的A面和B面由正反翻转机构13翻转。

[0188] 以下,参考附图,描述第二实施方式测量装置20A的操作。以与第一实施方式测量装置20相同的附图标记标注的部件的操作方式与测量装置20的部件相同,因此仅简要描述其操作。

[0189] 在测量装置20A中,首先,当图11所示入口侧交接部51接收到磁盘10时,将磁盘10的姿态转换为倾斜姿态,并在将磁盘10保持于该倾斜姿态的同时通过水平移动部91在X方向上沿靠近第一传送部24的方式移动,然后停于将磁盘10传递给第一传送部24的位置。

[0190] 磁盘10停下之后,保持于倾斜姿态的磁盘10交接给第一传送部24的上载传送机构71的保持部81,上载传送机构71由水平移动部91移动,而磁盘10悬挂于A面测量部23的支承

件62上。随后,移动传感器63,并对磁盘10的A面平坦度进行测量。在此之后,由下载传送机构72将磁盘10从支承件62上取下,下载传送机构72由水平移动部91移动,并停于将磁盘10传递给正反翻转机构13的位置。

[0191] 磁盘10停下之后,磁盘10传递给正反翻转机构13,以将磁盘10的正反两面翻转。在磁盘10翻转后,正反翻转机构13将磁盘10的倾斜姿态转换为磁盘10朝B面测量部33倾斜的姿态。相应地,磁盘10的倾斜姿态保持为磁盘10沿与交接至正反翻转机构13之前相同的方向倾斜的姿态。

[0192] 正反两面翻转后,磁盘10在保持于上述倾斜姿态的同时,传递至第二传送部34的上载传送机构71的保持部81。磁盘10由上载传送机构71悬挂于B面测量部33的支承件62上。

[0193] 在此之后,移动传感器63,并对磁盘10的B面平坦度进行测量。随后,由下载传送机构72将磁盘10从支承件62上取下,下载传送机构72由水平移动部91移动,并停于将磁盘10传至后续处理的位置。

[0194] 以下,描述第二实施方式测量装置20A的效果。测量装置20A的配置方式与第一实施方式测量装置20相同,而且其操作方式也与测量装置20相同。因此,测量装置20A可产生与测量装置20相同的效果。

[0195] 也就是说,第二实施方式测量装置20A可产生能够解决现有测量装置会使磁盘产生下垂的问题的效果。此外,由于磁盘10不会产生下垂,因此可以更为精确地测量平坦度。

[0196] 此外,第二实施方式测量装置20A的第一传送部24的保持部81配置为保持磁盘10,在将磁盘10保持于以倾斜角度 θ° 倾斜的倾斜姿态的同时沿垂直方向移动,以及对A面测量部23或B面测量部33进行磁盘10的上载和下载。如此,可以获得能够对A面测量部23或B面测量部33顺畅地进行磁盘10的上载和下载的效果。此外,还可抑制因自身重量导致的下垂的影响,并在测量对象置于测量装置内时使其姿态稳定化。

[0197] 需要注意的是,在第二实施方式测量装置20A中,正反翻转机构13可配置为:翻转磁盘10的正反两面,而不转换磁盘10的倾斜姿态;使磁盘10朝向A面测量部23;以及将磁盘10传递给A面测量单元11的第一传送部24,以由A面测量部23对磁盘10的B面平坦度进行测量。通过这一配置方式,能够获得无需设置对B面进行测量的B面测量单元12且可简化结果的效果。

[0198] (第三实施方式)

[0199] 如图12所示,第三实施方式测量装置20B与第一实施方式测量装置20和第二实施方式测量装置20A的区别在于,A面测量部23和B面测量部33沿不同方向并排设置。与第一实施方式测量装置20相同的部件以与第一实施方式测量装置20相同的附图标记标注,并不再赘述。

[0200] 如图12所示,第三实施方式测量装置20B包括A面测量单元11、B面测量单元12以及倾斜状态转换机构14。测量装置20B配置为通过A面测量单元11测量磁盘10的A面平坦度,通过倾斜状态转换机构14转换磁盘10的倾斜姿态,以及通过B面测量单元12测量磁盘10的B面平坦度。

[0201] A面测量单元11包括入口侧交接部51、第一传送部24、A面测量部23以及水平移动部91。B面测量单元12包括B面测量部33、第二传送部34以及出口侧交接部52。A面测量部23和B面测量部33设于水平移动部91移动方向的相对两侧,即设于作为宽度方向一侧的右侧

以及作为宽度方向另一侧的左侧。

[0202] 倾斜状态转换机构14包括入口侧交接部14a、出口侧交接部14b以及已知转换机构(未图示)。该转换机构从A面测量单元11以磁盘10的A面朝向平行于A面测量部23的测量基准面的姿态接收磁盘10。随后,该转换机构配置为将磁盘10的姿态转换为B面朝向平行于B面测量部33的姿态,并将磁盘10传递至B面测量单元12。

[0203] 以下,参考附图,描述第三实施方式测量装置20B的操作。以与第一实施方式测量装置20相同的附图标记标注的部件的操作方式与测量装置20的部件相同,因此仅简要描述其操作。

[0204] 在测量装置20B中,首先,当入口侧交接部51接收到磁盘10时,将磁盘10的姿态转换为朝A面测量部23倾斜的倾斜姿态。随后,入口侧交接部51在将磁盘10保持于所述倾斜姿态的同时,在X方向上沿靠近第一传送部24的方向移动,并停于将磁盘10递给第一传送部24的位置。

[0205] 磁盘10停下之后,保持于倾斜姿态的磁盘10交接给第一传送部24的上载传送机构71的保持部81,上载传送机构71由水平移动部91移动,而磁盘10悬挂于A面测量部23的支承件62上。随后,移动传感器63,并对磁盘10的A面平坦度进行测量。在此之后,由下载传送机构72将磁盘10从支承件62上取下,下载传送机构72由水平移动部91移动,并停于将磁盘10传递给倾斜状态转换机构14的入口侧交接部14a的位置。

[0206] 磁盘10停下之后,磁盘10传递给倾斜状态转换机构14的入口侧交接部14a,以将磁盘10的倾斜状态转换为朝向相反一侧的倾斜状态。也就是说,将磁盘10朝A面测量部23倾斜的倾斜姿态转换为磁盘10朝B面测量部33倾斜的倾斜姿态。随后,磁盘10传送至倾斜状态转换机构14的出口侧交接部14b。磁盘10由出口侧交接部14b交接至上载传送机构71后,上载传送机构71将磁盘10悬挂于B面测量部33的支承件62上。

[0207] 其后,移动传感器63,并对磁盘10的B面平坦度进行测量。随后,由下载传送机构72将磁盘10从支承件62上取下,下载传送机构72由水平移动部91移动,并停于将磁盘10传至后续处理的位置。

[0208] 以下,描述第三实施方式测量装置20B的效果。

[0209] 测量装置20B的配置方式与测量装置20A以及第一实施方式测量装置20相同,而且其操作方式也与测量装置20相同。因此,测量装置20B可产生与测量装置20相同的效果。

[0210] 也就是说,第三实施方式测量装置20B可产生能够解决现有测量装置会使磁盘产生下垂的问题的效果。此外,由于磁盘10不会产生下垂,因此可以更为精确地测量平坦度。

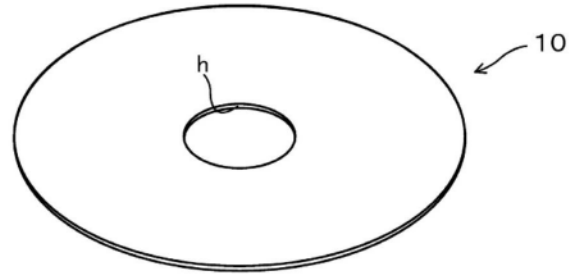
[0211] 此外,第三实施方式测量装置20B的第一传送部24的保持部81配置为保持磁盘10,在将磁盘10保持于以倾斜角度 θ° 倾斜的倾斜姿态的同时沿垂直方向移动,以及对A面测量部23或B面测量部33进行磁盘10的上载和下载。如此,可以获得能够对A面测量部23或B面测量部33顺畅地进行磁盘10的上载和下载的效果。此外,还可抑制因自身重量导致的下垂的影响,并在测量对象置于测量装置内时使其姿态稳定化。

[0212] 虽然以上对本发明第一实施方式至第三实施方式进行了详细描述,但是本发明不限于上述第一至第三实施方式,只要属于权利要求书限定的本发明主旨范围内,还可进行各种设计上的变更。

[0213] 具体而言,在每一上述实施方式中,均将本发明测量装置举例说明为用于对测量

对象进行测量的测量装置。然而,本发明测量装置不限于此,而是可例如用作对测量对象进行检验的检验装置,或在检验后将测量对象分拣为合格品和残次品的分拣装置。

(a)



(b)

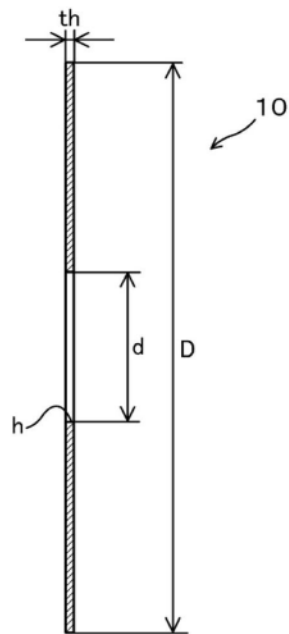


图1

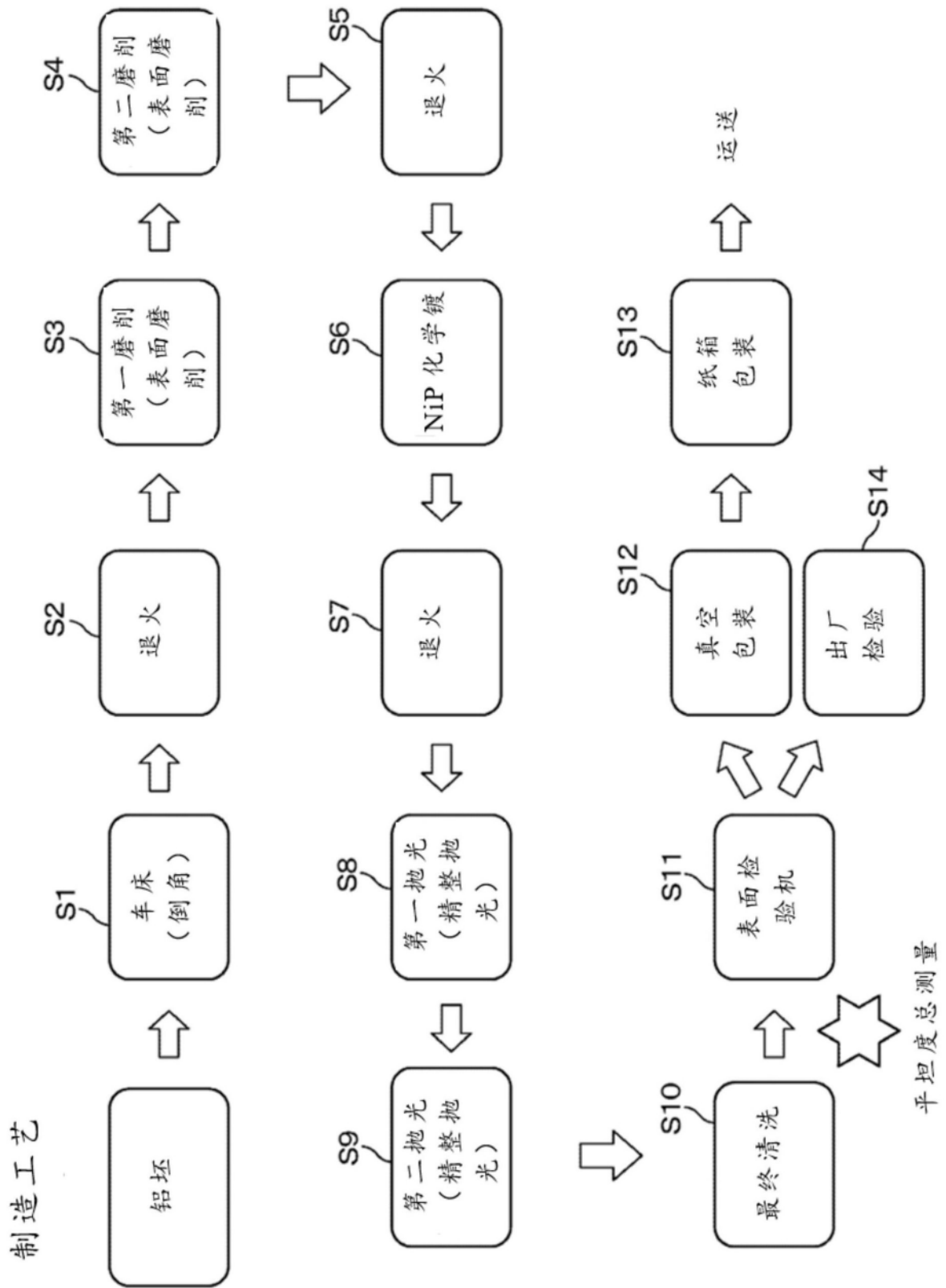


图2

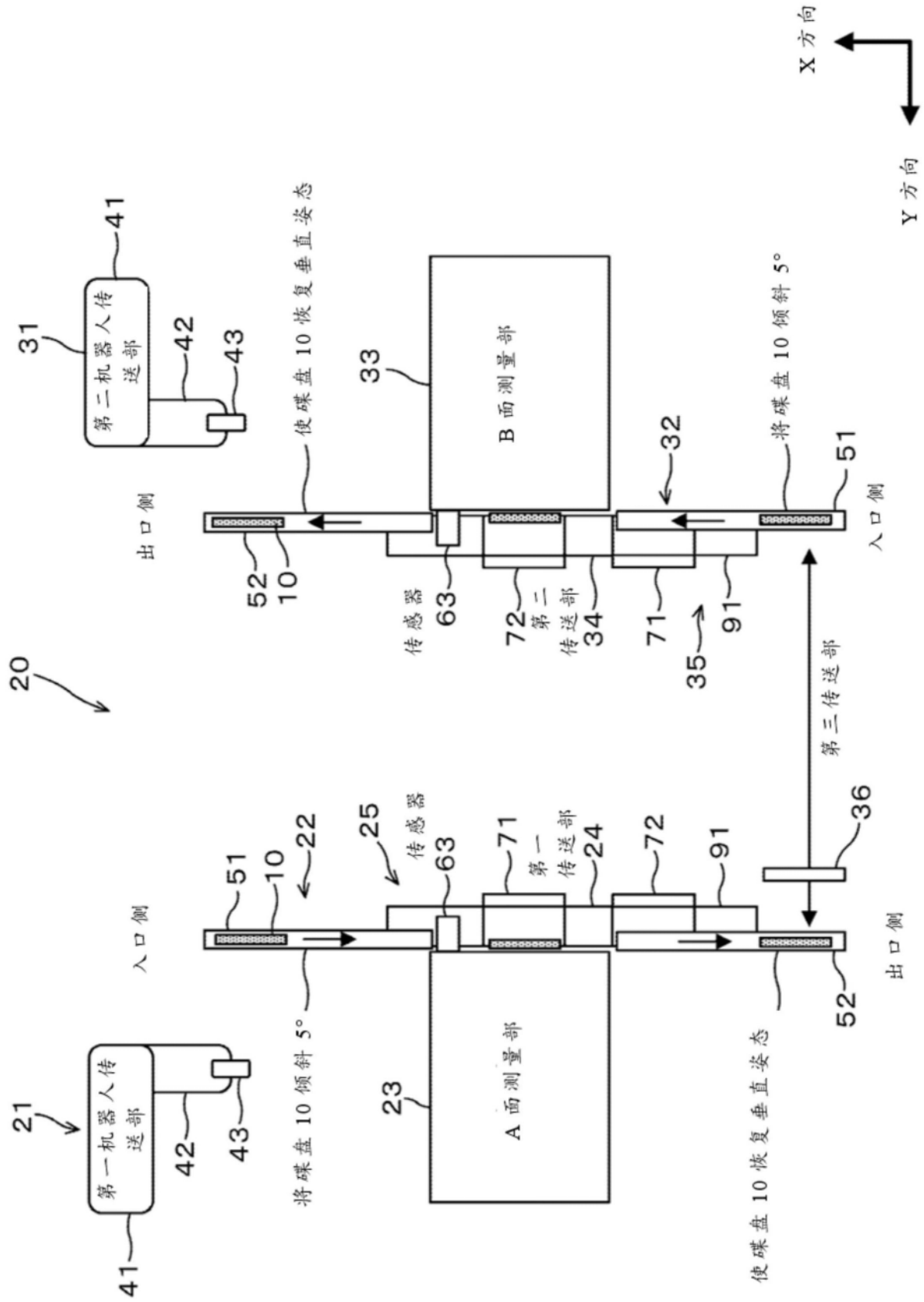


图3

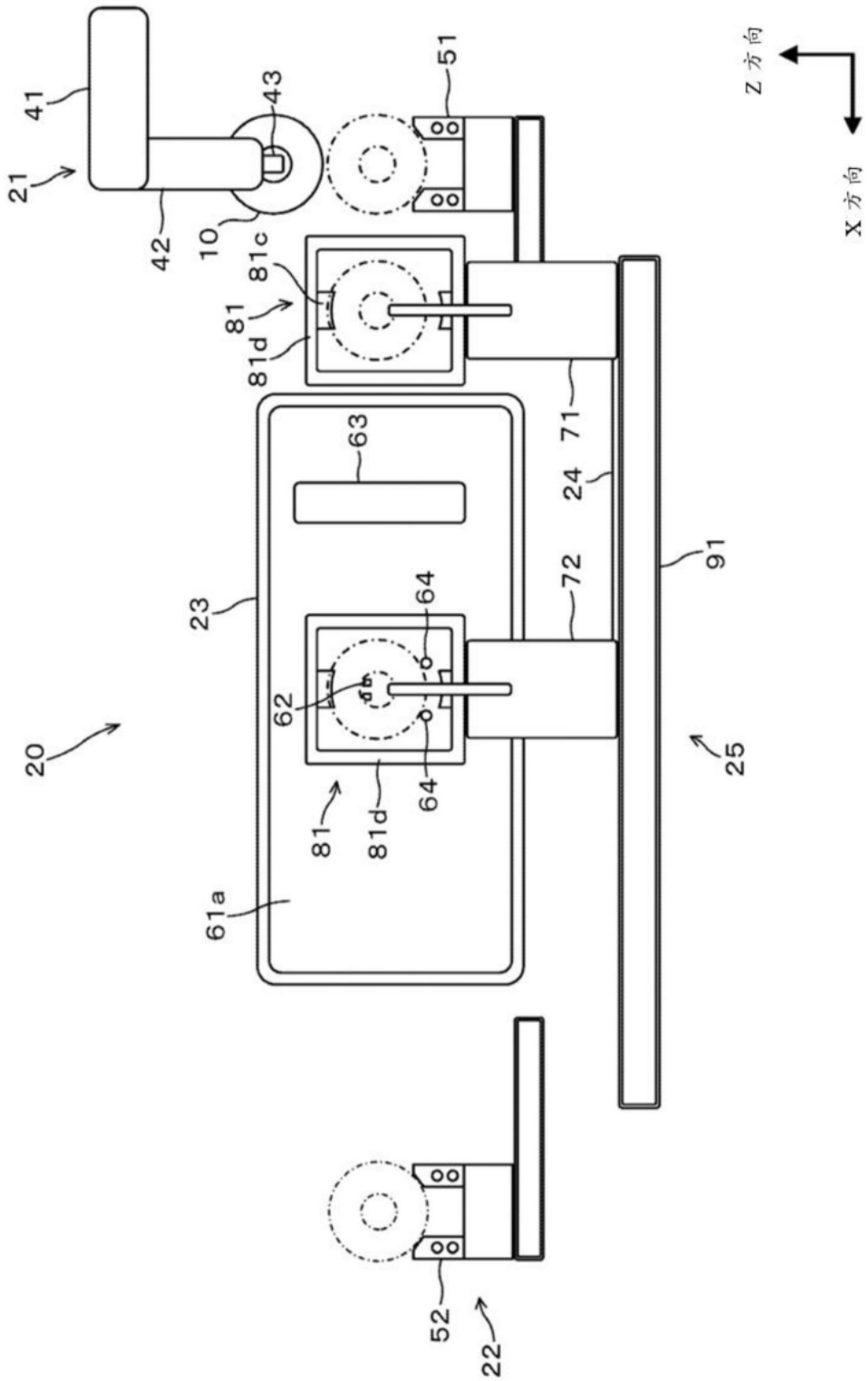


图4

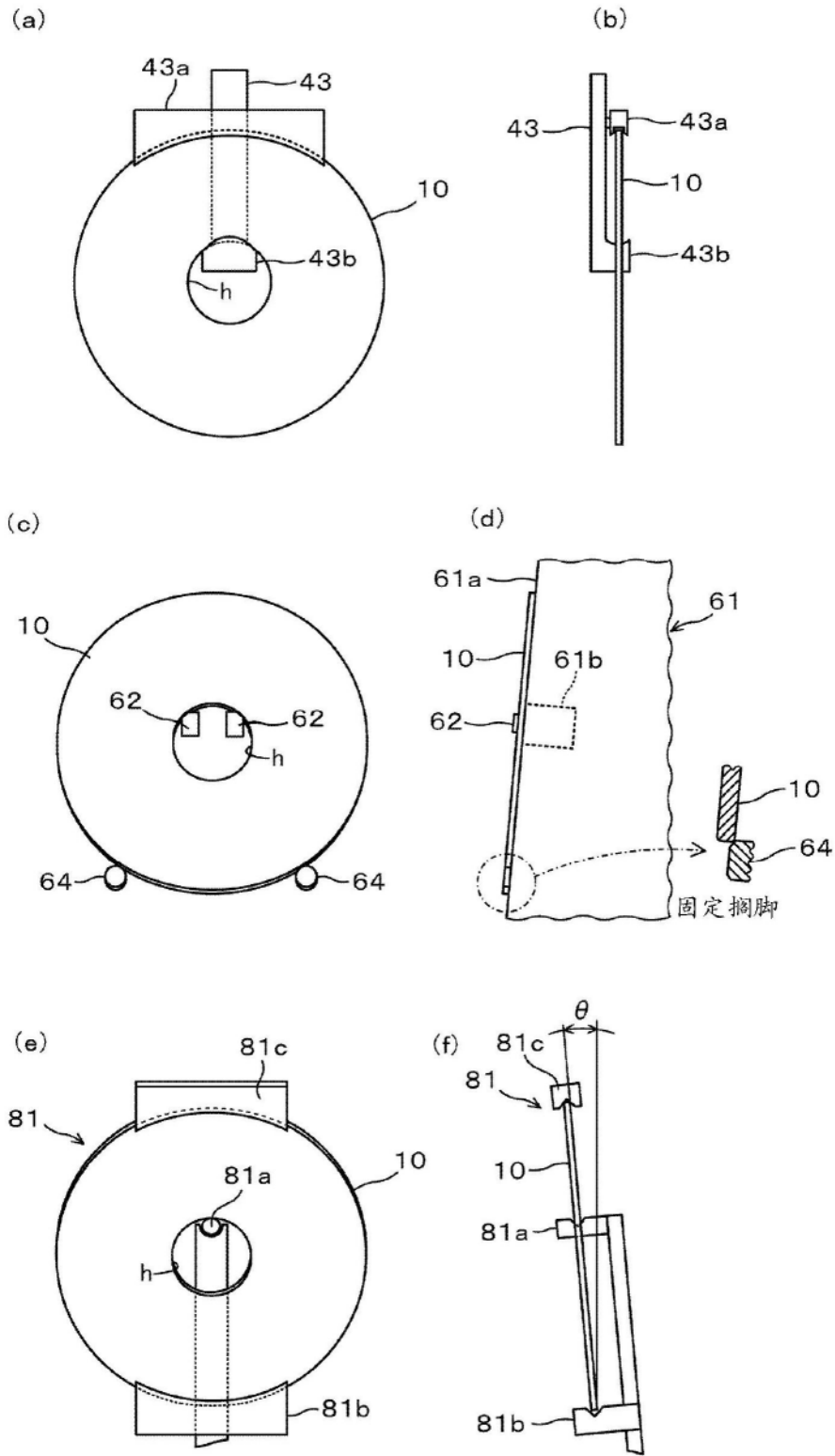


图6

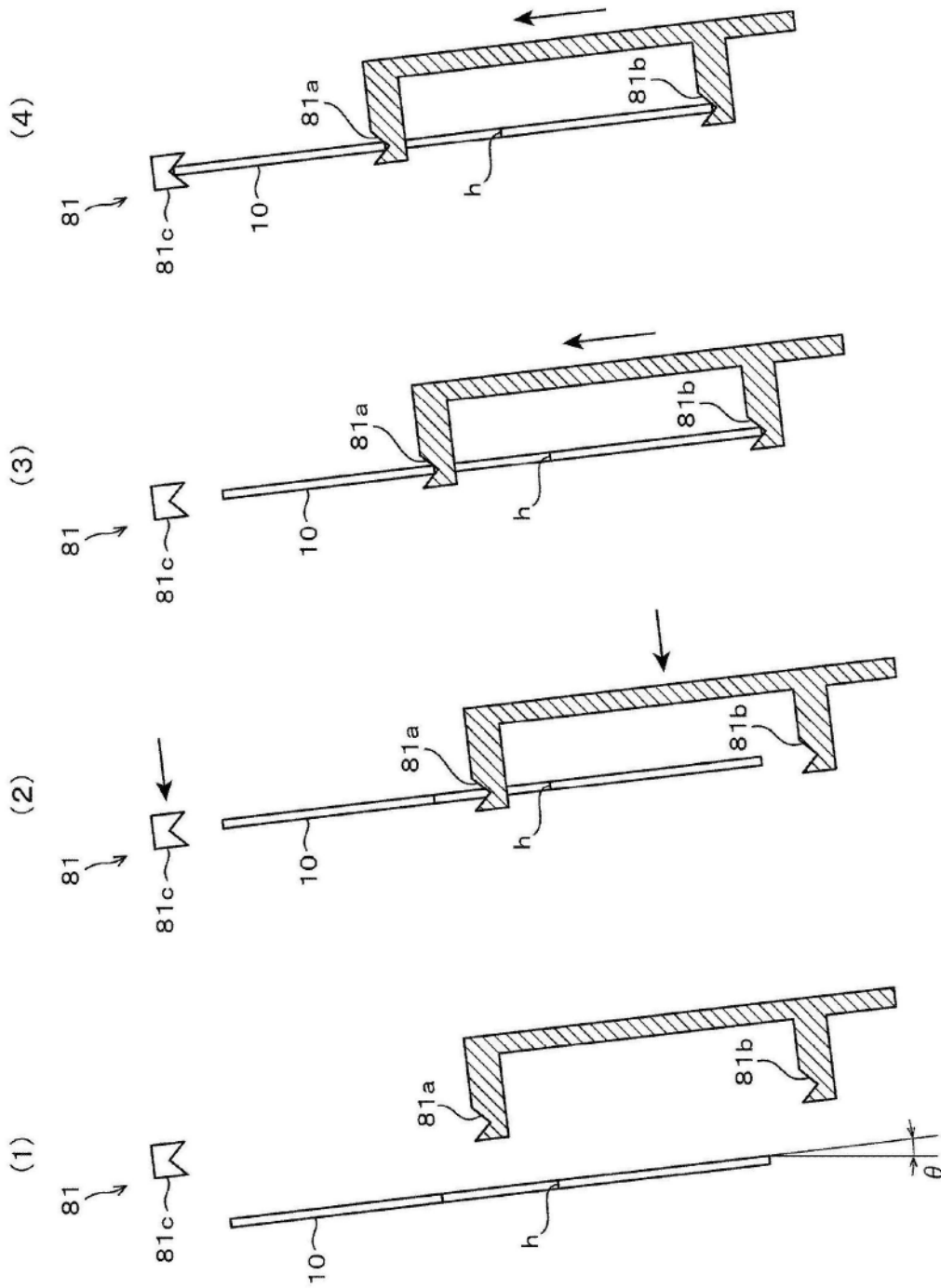


图7

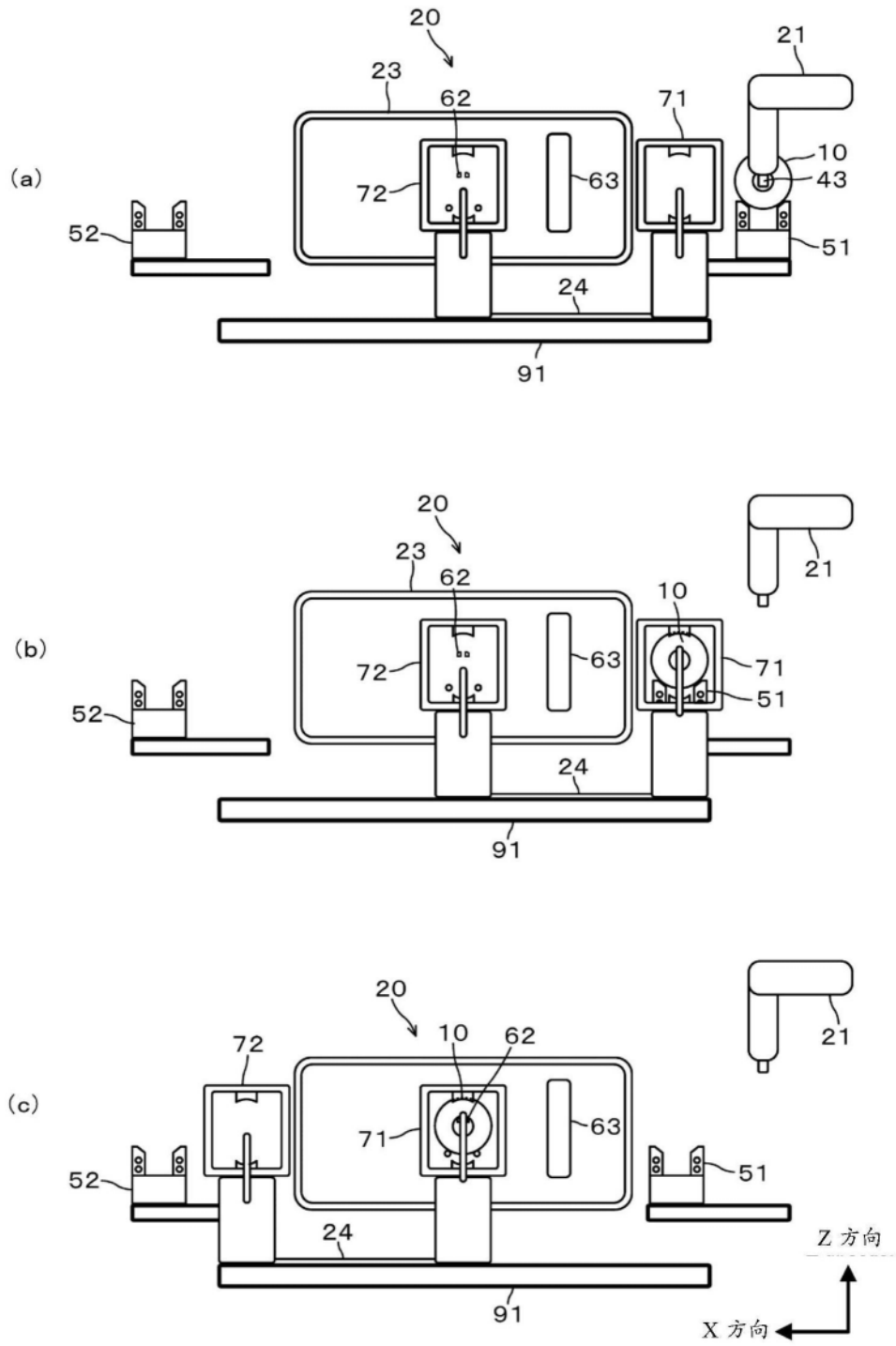


图8

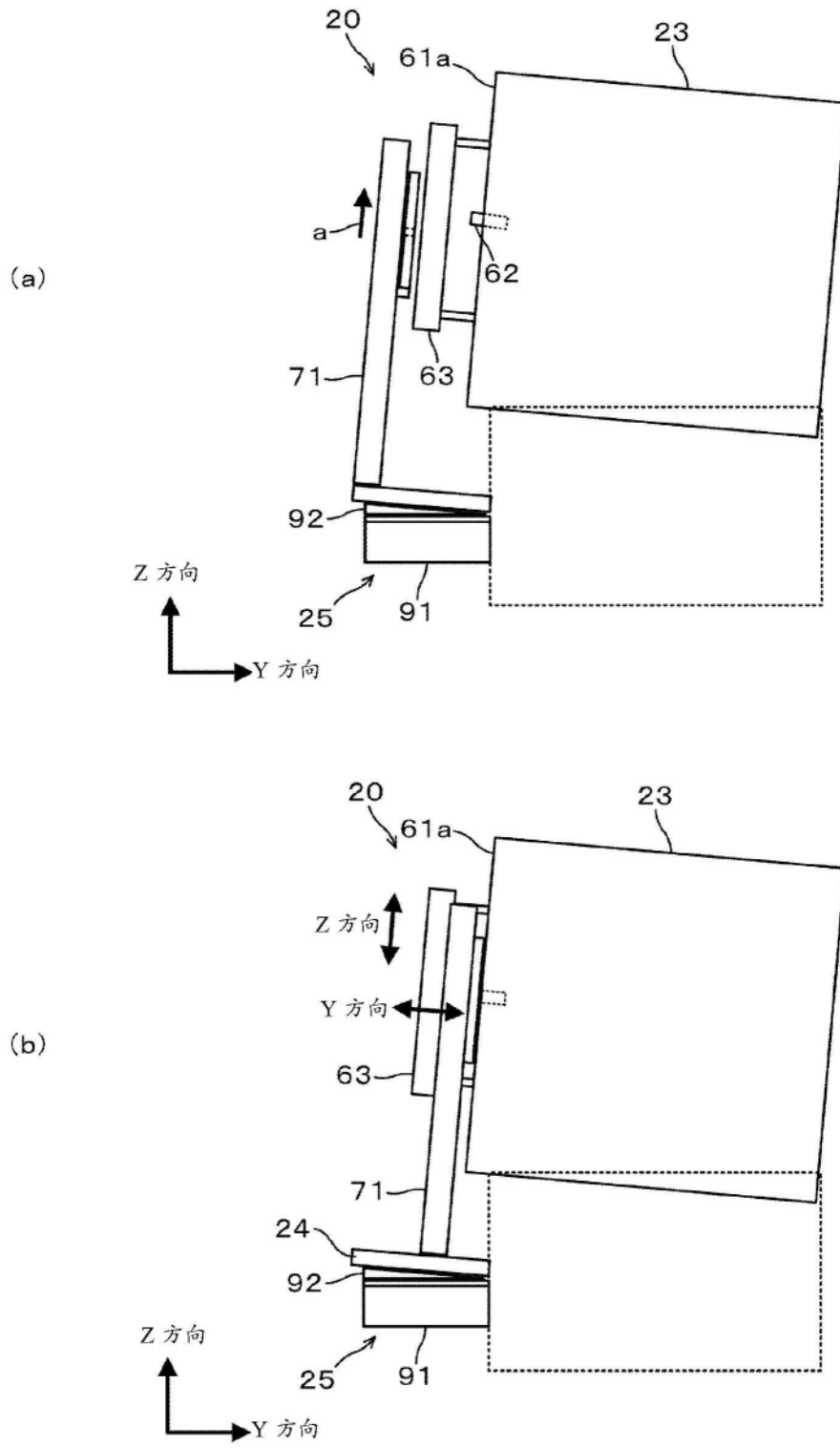


图9

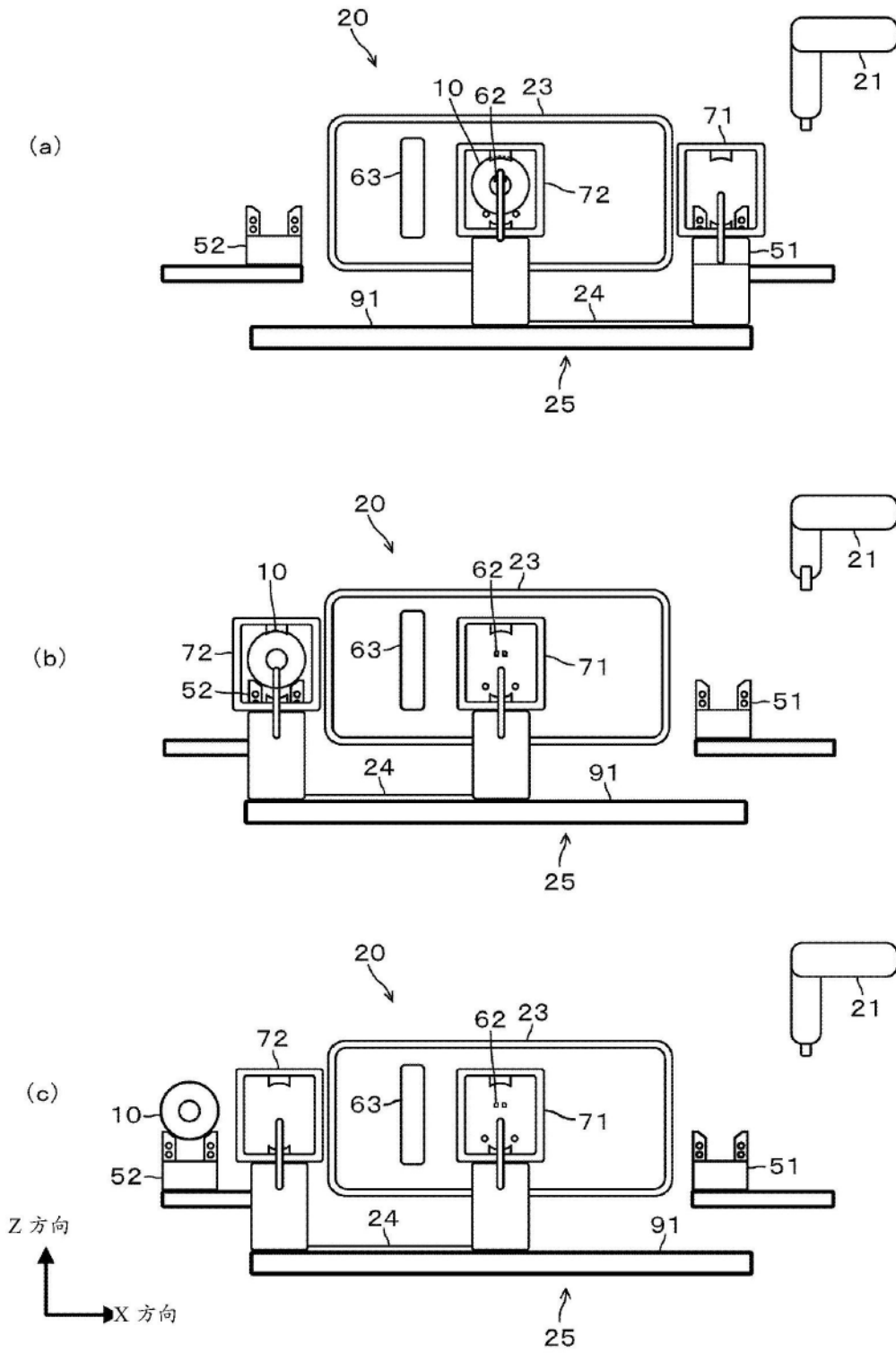


图10

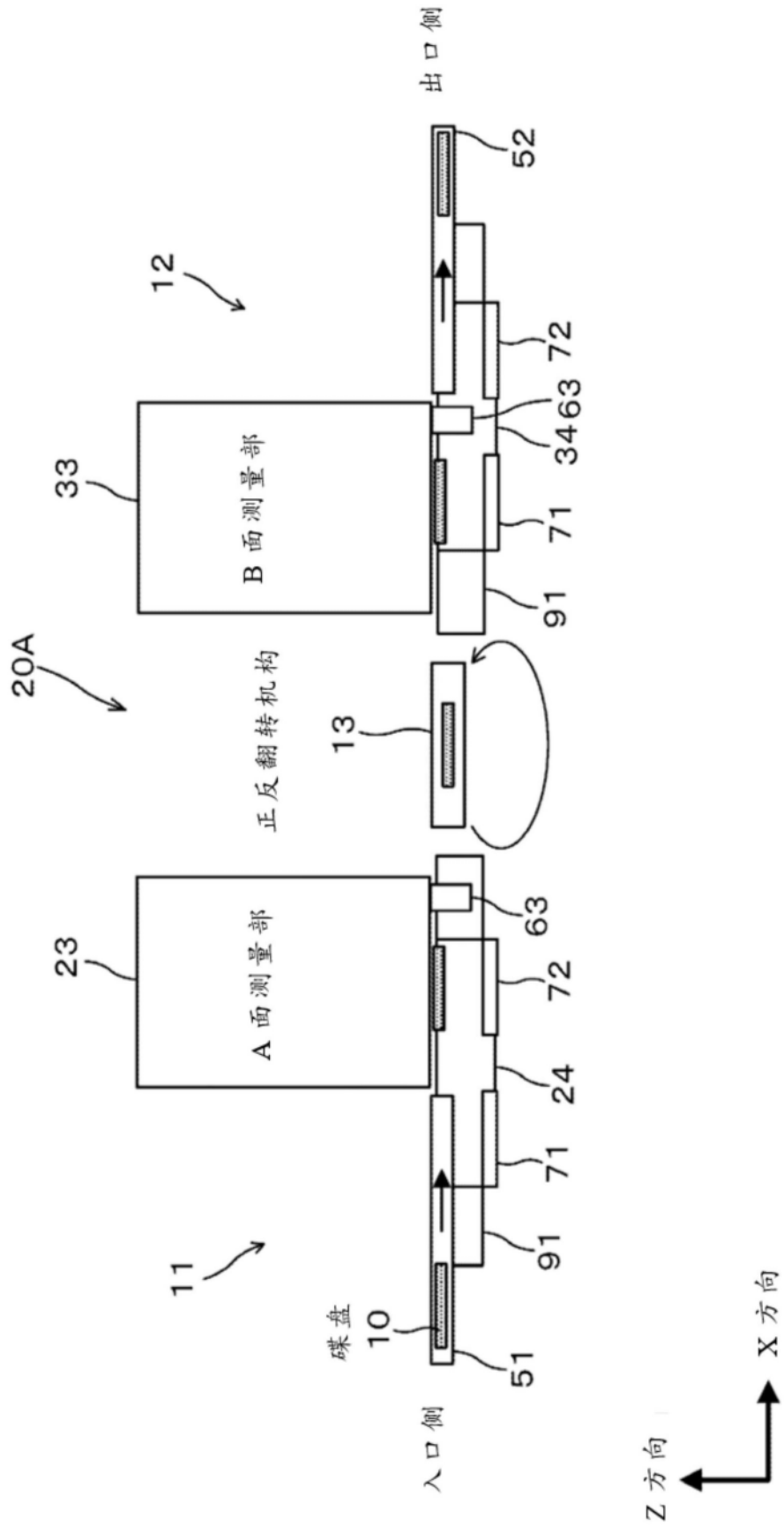


图11

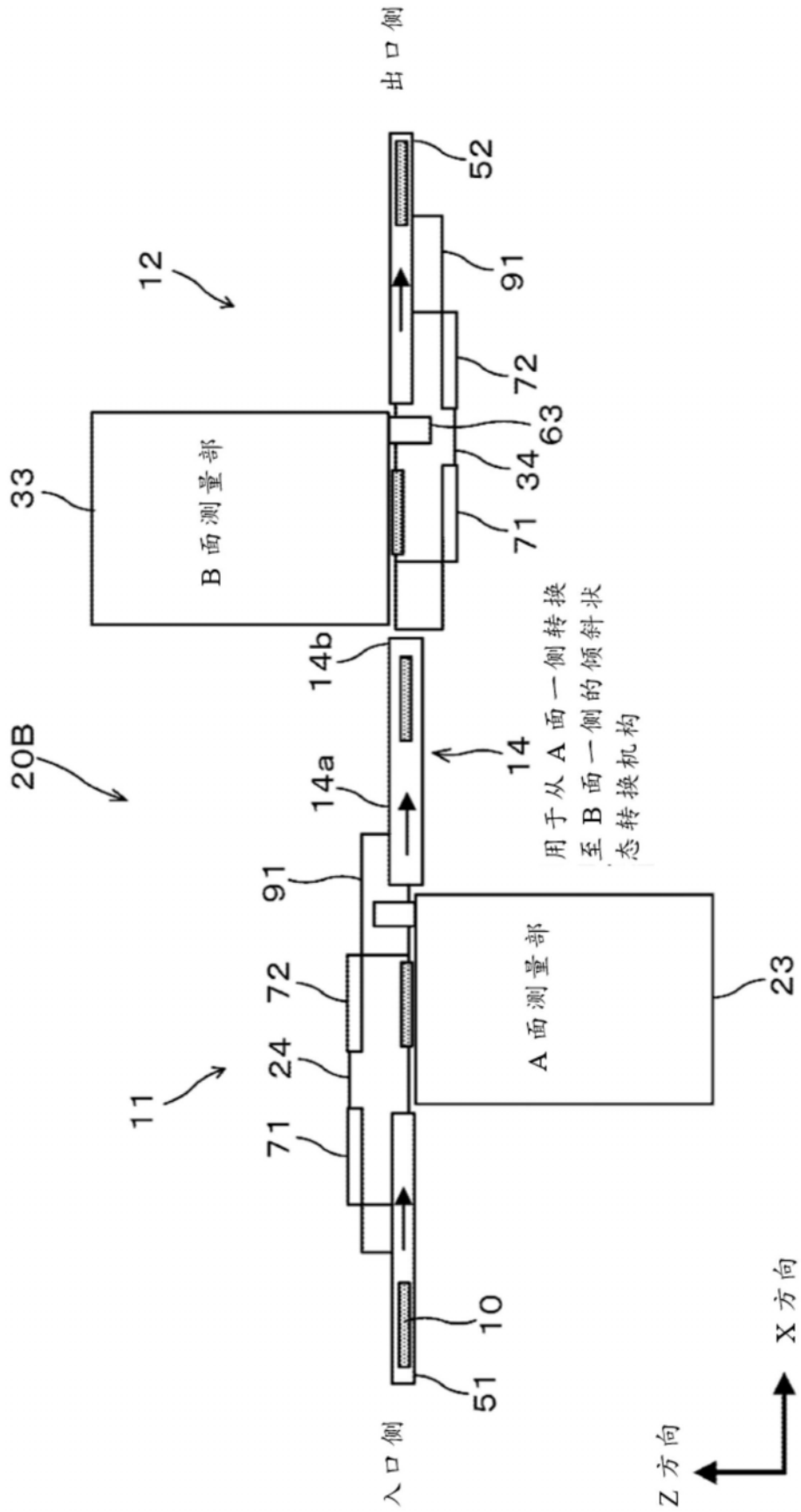


图12

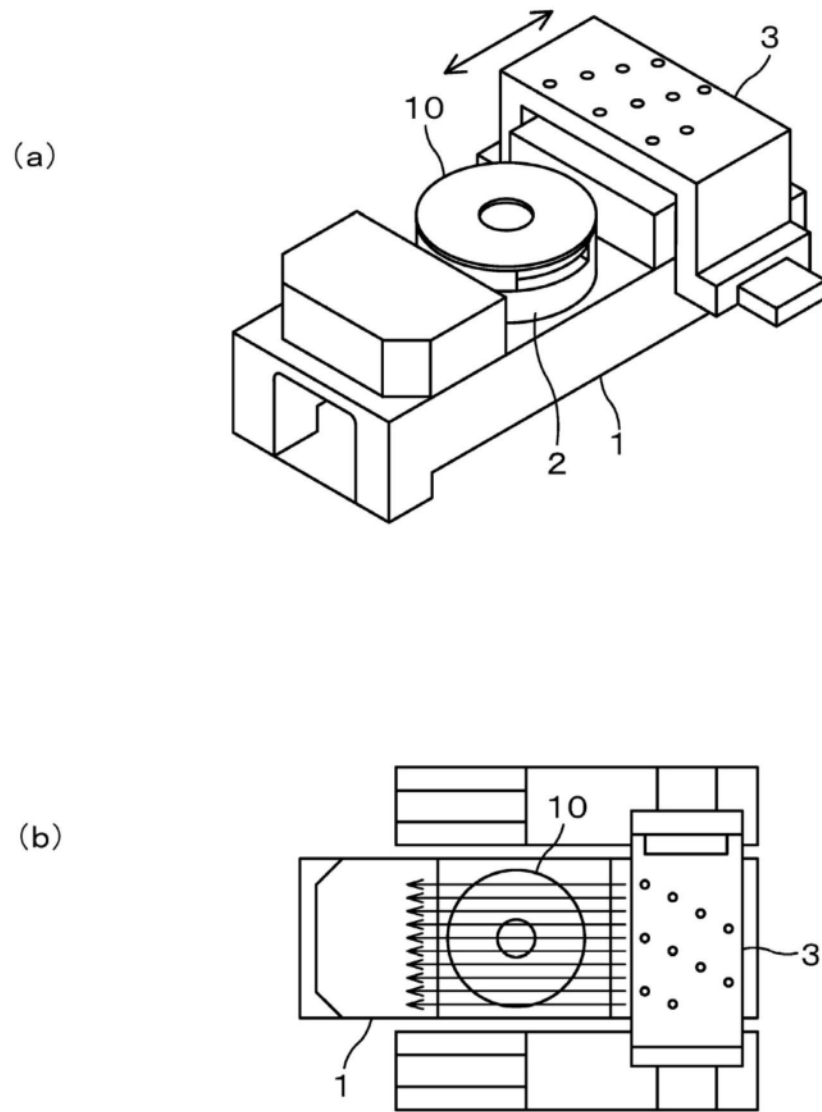


图13