



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117806134 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202410091928.9

(22) 申请日 2018.10.31

(30) 优先权数据

2017-210654 2017.10.31 JP

(62) 分案原申请数据

201811284543.5 2018.10.31

(71) 申请人 株式会社阿迪泰克工程

地址 日本东京

(72) 发明人 名古屋淳

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 牛玉婷

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 9/00 (2006.01)

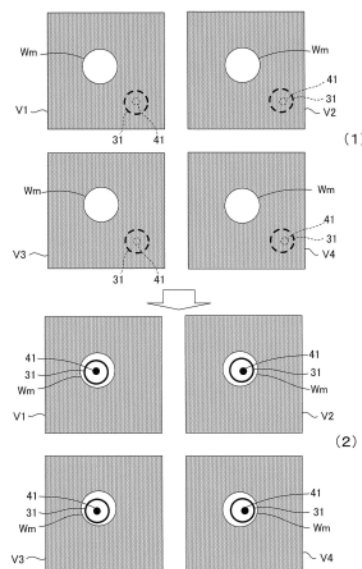
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

两面曝光装置及两面曝光方法

(57) 摘要

本发明的目的是在经由基板的校准用开口将掩模的校准标记用照相机摄影时,解决掩模的校准标记的遮挡的问题。通过曝光单元(2)经由配置在夹着被输送系统(1)间歇性地进给的基板(W)的位置的一对第一第二掩模(3、4)将光向基板照射而曝光。在曝光之前,根据来自对第一掩模(3)的校准标记(31)、第二掩模(4)的校准标记(41)及基板的校准用开口(Wm)进行摄影的照相机(8)的摄影数据,校准机构进行校准。在没有经由校准用开口拍摄到掩模标记(31、41)而被遮挡的情况下,将前次曝光时的校准完成时的掩模标记的位置从存储部(60)读出,以该位置为基准计算用来将遮挡消除的移动量,使掩模(3、4)移动而将遮挡消除。



1. 一种两面曝光装置,其特征在于,
具备:

输送系统,将沿着长度方向隔开间隔设定有多个目标曝光区域并且被卷成卷的柔性的基板拉出并间歇性地进给;

一对第一第二掩模,配置在夹着被进给的基板的目标曝光区域的位置;

曝光单元,在输送系统使基板停止而校准后,经由各掩模向基板的两面的目标曝光区域照射光而进行曝光;以及

存储部;

基板具有相对于应曝光区域以规定的位置关系设置的校准用开口;

第一掩模具有作为校准用的标记的第一掩模标记;

第二掩模具有作为校准用的标记的第二掩模标记;

设置有能够对第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口进行摄影的照相机;

设置有根据来自摄影了第一掩模标记、第二掩模标记及校准用开口的照相机的摄影数据、将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域进行对位的校准机构;

具备将由校准机构进行的对位完成时的第一掩模标记的位置及/或第二掩模标记的位置作为以前标记位置向存储部存储的存储机构、临时校准机构、以及标记缺失消除机构;

临时校准机构是以下这样的机构:在校准机构进行对位时,在第一掩模标记或第二掩模标记没有经由基板的校准用开口被捕捉到而被基板遮挡的情况下,从存储部取得前次曝光时的校准的完成时的以前标记位置,以该位置为基准计算用来使遮挡消除的基板或第一第二掩模的移动的朝向和距离,使基板或第一第二掩模向该朝向进行该距离的移动;

标记缺失消除机构是在临时校准机构使基板或第一第二掩模向上述朝向进行上述距离的移动后经由校准用开口摄影的第一掩模标记的像或第二掩模标记的像因未完全进入校准用开口内而缺失的情况下,使第一掩模或第二掩模进行消除该缺失的朝向且消除该缺失的距离的移动或使基板进行消除该缺失的朝向且消除该缺失的距离的移动的机构。

2. 如权利要求1所述的两面曝光装置,其特征在于,

设置有使上述第一第二掩模移动的掩模移动机构,

上述临时校准机构是通过掩模移动机构使上述第一第二掩模移动而使上述遮挡消除的机构。

3. 如权利要求2所述的两面曝光装置,其特征在于,

上述掩模移动机构是能够使上述第一第二掩模一体地移动的机构。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的两面曝光装置,其特征在于,

上述标记缺失消除机构是通过掩模移动机构使上述第一第二掩模一体地移动由此消除缺失的机构。

5. 一种两面曝光方法,通过输送系统将沿着长度方向隔开间隔设定有多个目标曝光区域并且被卷成卷的柔性的基板拉出并间歇性地进给,对于被进给并停止的基板,经由夹着该基板而配置的一对第一第二掩模,由曝光单元向该基板的两面的目标曝光区域照射光而进行曝光;

基板具有相对于目标曝光区域以规定的位置关系设置的校准用开口;

第一掩模具有作为校准用的标记的第一掩模标记;

第二掩模具有作为校准用的标记的第二掩模标记；

在曝光之前,进行一边将第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口用照相机摄影、一边根据得到的摄影数据将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域对位的校准；

其特征在于,进行:

存储步骤,将在对某个目标曝光区域的曝光之前校准完成时的第一掩模标记及/或第二掩模标记的位置作为以前标记位置向存储部存储;

移动量计算步骤,当对于位于比该目标曝光区域更靠近给方向上游侧的下个目标曝光区域的曝光之前进行校准时,在来自照相机的图像数据中第一掩模标记或第二掩模标记没有经由基板的校准用开口被捕捉到而被基板遮挡的情况下,从存储部取得以前标记位置,以该位置为基准,计算用来将第一掩模标记或第二掩模标记的遮挡消除的基板或第一第二掩模的移动的朝向和距离;

移动步骤,使基板进行在移动量计算步骤中计算出的朝向及距离的移动、或使第一第二掩模进行在移动量计算步骤中计算出的朝向及距离的移动,将上述遮挡消除;以及

缺失消除步骤,在移动步骤后经由校准用开口摄影的第一掩模标记的像或第二掩模标记的像因未完全进入校准用开口内而缺失的情况下,使第一掩模或第二掩模进行消除该缺失的朝向且消除该缺失的距离的移动或使基板进行消除该缺失的朝向且消除该缺失的距离的移动。

两面曝光装置及两面曝光方法

[0001] 本发明为下述申请的分案申请,原申请信息如下:

[0002] 申请日:2018年10月31日

[0003] 申请号:201811284543.5

[0004] 发明名称:两面曝光装置及两面曝光方法

技术领域

[0005] 本发明涉及被用于柔性印刷基板等的制造的卷对卷(roll to roll)方式那样的两面曝光装置。

背景技术

[0006] 将规定图案的光向对象物照射而曝光的曝光装置作为光刻的核心性的要素技术被用于各种用途。在曝光装置中有各种各样的类型,作为其中之一,有对带状的长尺寸的基板的两面进行曝光的两面曝光装置。

[0007] 例如,在将柔性印刷基板那样的柔软的基板曝光的装置的情况下,采用以卷对卷一边将基板输送一边进行曝光的结构。在基板的输送线路的两侧(通常是上下)配置有一对曝光单元。装置包括掩模,曝光单元从两侧经由各掩模照射规定图案的光,进行曝光

[0008] 从卷拉出的基板的输送是间歇性的,对于在输送后停止的基板中的位于一对曝光单元之间的部位的两面照射规定图案的光,将两面同时曝光。

[0009] 这样的两面曝光装置也是曝光装置的一种,所以校准(对位)精度成为问题。在卷对卷方式的装置那样的对带状的长尺寸的基板进行曝光的装置的情况下,在光刻结束后在长度方向的适当的位置处切断,得到最终的制品。由于能够适当选定切断位置,所以曝光装置中的长度方向的校准以往不那么成为问题。另一方面,一对掩模其相互的位置关系需要以较高的精度保持。即是因为,如果一对掩模的位置关系的精度较差,则在最终的制品中基板的一侧的图案与另一侧的图案不一致,容易带来制品缺陷。因此,如专利文献1或专利文献2那样对于一对掩模相互进行校准,以避免形成的图案的不一致。

[0010] 以往的状况是上述那样的,但最近,仅通过将一对掩模相互校准是不够的,要求也以足够高的精度进行相对于基板的对位。作为其一个背景,可以举出随着制品的高性能化,具有多层配线那样的复杂的构造的情况变多。

[0011] 若示出一例,则在柔性印刷基板中引入多层配线那样的复杂的构造的情况下,在带状的基板上已经形成有图案、在其上再涂敷抗蚀剂而进行曝光的情况较多。已有的图案沿着带状的基板的长度方向隔开间隔形成有多个,形成有各个图案的部分最终成为各个制品。在此情况下,在进一步的曝光中,需要对已经形成的图案以需要的位置精度进行曝光,需要相对于基板的校准。

[0012] 此外,根据制品,有在已经形成有图案的部分之上层压其他的柔性的方形的基板,对该其他的基板(以下,称作上层基板)进行曝光以形成图案的情况。在此情况下,也由于上层基板沿着带状的基板的长度方向隔着间隔层压有多个,所以需要在相对于各个上层基板

进行了校准的状态下进行曝光。

[0013] 在这样也要求相对于基板的校准的情况下,需要在将一对掩模相互校准的基础上,一边保持该状态一边将该一对掩模相对于基板进行校准。因此,在专利文献2中,采用用照相机经由设置在基板的校准标记将两侧的掩模的校准标记摄影的结构。

[0014] 专利文献1:日本特开2000—155430号公报

[0015] 专利文献2:日本特开2006—278648号公报

[0016] 如上述那样,在专利文献2中,在除了一对掩模彼此的校准以外还要求相对于基板的校准的情况下,提出了实现该要求的结构。

[0017] 但是,根据发明者的研究,仅通过在专利文献1或专利文献2中公开的结构,实际上难以以需要的精度进行各校准。以下,对这一点进行说明。

[0018] 首先,在专利文献1中,虽然对一对掩模彼此的校准进行了说明,但关于一对掩模与被曝光部件的校准没有说明。在专利文献1中,说明了在被曝光部件上形成对位标记M,但说明为对位标记通过抗蚀剂层的感光而形成,可理解为在曝光时不存在。

[0019] 此外,在专利文献2中,说明了进行调整以使校准标记 AM_{11} 、 AM_{12a} 、 AM_{12B} 位于摄像装置13A、13B的光轴上,但没有说明具体以怎样的结构怎样进行调整。

[0020] 根据发明者的研究,在上述那样的一边将长尺寸的带状的基板间歇进给一边进行曝光的结构中,有间歇进给时的基板的停止位置的精度给校准带来影响的问题。作为该问题之一,有掩模的校准标记遮挡的问题。

[0021] 若更具体地说明,则基板的校准标记是开口,在照相机经由该开口将掩模的校准标记摄影的结构中,在间歇进给的停止位置的精度较低的情况下,即使在停止后要将掩模的校准标记用照相机摄影,也有被基板遮挡的情况。在此情况下,掩模的校准标记不能被照相机捕捉到,结果不能校准。这样的掩模的校准标记的遮挡在作为校准标记的基板的开口的形成位置的精度较低的情况下也发生。

发明内容

[0022] 本申请的发明是考虑上述的问题而做出的,目的是在基板的校准标记是开口、由照相机经由开口将掩模的校准标记摄影的结构中,有效地解决掩模的校准标记遮挡的问题。

[0023] 为了解决上述问题,本申请的技术方案1所述的发明具有以下结构,具备:输送系统,将沿着长度方向隔开间隔设定有多个目标曝光区域、并且被卷成卷的柔性的基板拉出并间歇性地进给;一对第一第二掩模,配置在夹着被进给的基板的位置;曝光单元,在输送系统使基板停止而校准后,经由各掩模向基板的两面的目标曝光区域照射光而进行曝光;以及存储部;基板具有相对于应曝光的区域以规定的位置关系设置的校准用开口;第一掩模具有作为校准用的标记的第一掩模标记;第二掩模具有作为校准用的标记的第二掩模标记;设置有能够对第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口进行摄影的照相机;设置有根据来自摄影了第一掩模标记、第二掩模标记及校准用开口的照相机的摄影数据、将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域进行对位的校准机构;具备将由校准机构进行的对位完成时的第一掩模标记的位置及/或第二掩模标记的位置作为以前标记位置向存储部存储的存储机构、和临时校准机构;临时校准机构具有为以下这样的机构的构成:在校准机

构进行对位时,在第一掩模标记或第二掩模标记没有经由基板的校准用开口被捕捉到而被基板遮挡的情况下,从存储部取得前次曝光时的校准的完成时的以前标记位置,以该位置为基准计算用来使遮挡消除的基板或第一第二掩模的移动的朝向和距离,使基板或第一第二掩模向该朝向进行该距离的移动。

[0024] 此外,为了解决上述问题,技术方案2所述的发明具有以下的结构:在上述技术方案1所述的结构中,设置有使上述第一第二掩模移动的掩模移动机构;上述临时校准机构是使上述第一第二掩模移动而使上述遮挡消除的机构。

[0025] 此外,为了解决上述问题,技术方案3所述的发明具有以下的结构:在上述技术方案2的结构中,上述掩模移动机构是能够使上述第一第二掩模一体地移动的机构。

[0026] 为了解决上述问题,本申请的技术方案4所述的两面曝光方法为如下方法,通过输送系统将沿着长度方向隔开间隔设定有多个目标曝光区域、并且被卷成卷的柔性的基板拉出并间歇性地进给,对于被进给并停止的基板,经由夹着该基板而配置的一对第一第二掩模,由曝光单元向该基板的两面的目标曝光区域照射光而进行曝光;基板具有相对于应曝光的区域以规定的位置关系设置的校准用开口;第一掩模具有作为校准用的标记的第一掩模标记;第二掩模具有作为校准用的标记的第二掩模标记;在曝光之前,进行一边将第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口用照相机摄影、一边根据得到的摄影数据将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域对位的校准;该方法进行:存储步骤,将在对某个目标曝光区域的曝光之前校准完成时的第一掩模标记及或第二掩模标记的位置作为以前标记位置向存储部存储;移动量计算步骤,当对于位于比该目标曝光区域更靠进给方向上游侧的下个目标曝光区域的曝光之前进行校准时,在来自照相机的图像数据中第一掩模标记或第二掩模标记没有经由基板的校准用开口被捕捉到而被基板遮挡的情况下,从存储部取得以前标记位置,以该位置为基准,计算用来将第一掩模标记或第二掩模标记的遮挡消除的基板或第一第二掩模的移动的朝向和距离;以及移动步骤,使基板或第一第二掩模进行在移动量计算步骤中计算出的朝向及距离的移动,将上述遮挡消除。

[0027] 发明的效果:

[0028] 如以下说明那样,根据本申请的技术方案1或4所述的发明,由于在掩模标记被基板遮挡的情况下,临时校准机构使遮挡消除,所以能够正常地进行校准。此时,临时校准机构由于以前次的曝光时的校准下的掩模标记的位置为基准计算移动量,通过以该移动量使基板或掩模移动来使遮挡消除,所以不发生生产性下降的问题。

[0029] 此外,根据技术方案2所述的发明,除了上述效果以外,由于临时校准机构是使掩模移动而使遮挡消除的机构,所以能够容易地进行用于遮挡的消除的移动,能够贡献于进行精度较高的校准。

[0030] 此外,根据技术方案3所述的发明,除了上述效果以外,由于通过使第一第二掩模一体地移动能够使遮挡消除,所以用来使遮挡消除的控制信号及动作变得简单。

附图说明

[0031] 图1是实施方式的两面曝光装置的正面剖视概略图。

[0032] 图2是表示在校准中需要的校准标记的立体概略图。

[0033] 图3是在主序列程序中、将与校准关联的部分抽取而概略地表示的流程图。

- [0034] 图4是例示地表示由开口检索程序找到基板的校准用开口的情形的立体概略图。
- [0035] 图5是表示由开口缺失判定程序进行的校准用开口的缺失判定及由开口缺失消除程序进行的缺失的消除的平面概略图。
- [0036] 图6是表示由标记遮挡判定程序进行的标记遮挡判定及由临时校准程序进行的遮挡消除的平面概略图。
- [0037] 图7是表示由临时校准程序进行的临时校准的平面概略图。
- [0038] 图8是表示标记缺失判定程序及标记缺失消除程序的平面概略图。
- [0039] 图9是表示由正式校准程序进行的正式校准的平面概略图。
- [0040] 标号说明
- [0041] 1 输送系统
- [0042] 2 曝光单元
- [0043] 21 光源
- [0044] 22 光学系统
- [0045] 3 第一掩模
- [0046] 31 第一掩模标记
- [0047] 4 第二掩模
- [0048] 41 第二掩模标记
- [0049] 5 掩模移动机构
- [0050] 6 主控制器
- [0051] 61 存储部
- [0052] 7 主序列程序
- [0053] 71 开口有无判定程序
- [0054] 72 开口检索程序
- [0055] 73 开口缺失判定程序
- [0056] 74 开口缺失消除程序
- [0057] 75 标记遮挡判定程序
- [0058] 76 临时校准程序
- [0059] 77 标记缺失判定程序
- [0060] 78 标记缺失消除程序
- [0061] 79 正式校准程序
- [0062] 8 照相机
- [0063] 81 照相机移动机构
- [0064] W 基板
- [0065] W_m 校准用开口
- [0066] V 视野

具体实施方式

- [0067] 接着,对本申请的具体实施方式(以下称作实施方式)进行说明。
- [0068] 图1是实施方式的两面曝光装置的正面剖视概略图。实施方式的装置为将聚酰亚

胺那样的柔软的、带状的基板W曝光的装置。如图1所示,两面曝光装置具备输送系统1和曝光单元2。

[0069] 输送系统1是将被卷成卷的柔性的基板W拉出并间歇性送出的机构。所谓“柔性”,是具有能够卷成卷之程度的柔软性的意思,作为一例,可以举出柔性印刷基板用的基板。

[0070] 在该实施方式中,输送系统1为将基板W水平地拉出而以水平的姿势输送的机构。具体而言,输送系统1具备:将卷绕着未曝光的基板W的送出侧芯辊11;从送出侧芯辊11将基板W拉出的送出侧压辊12;卷绕曝光后的基板W的卷取侧芯辊13;和将曝光后的基板W拉出而向卷取侧芯辊13卷取的卷取侧压辊14。另外,设由输送系统1对于基板W的进给方向为X方向,设与其垂直的水平方向为Y方向。Y方向是基板W的宽度方向。设与XY平面垂直的方向为Z方向。

[0071] 在送出侧压辊12与卷取侧压辊14之间,设定有曝光作业位置。曝光作业位置是由曝光单元2对基板W的两面同时进行曝光的位置。

[0072] 如图1所示,在曝光作业位置,夹着基板W配置有一对掩模3、4。以下,将上侧的掩模3称作第一掩模,将下侧的掩模4称作第二掩模。各掩模3、4是水平的姿势。

[0073] 曝光单元2也与掩模1、2对应而设置有两个。经由第一掩模3曝光的曝光单元2设置在第一掩模3的上侧,向下方照射光而曝光。经由第二掩模4曝光的曝光单元2设置在第二掩模4的下侧,向上方照射光而曝光。

[0074] 两个曝光单元2是上下对称的配置,在构造上是同样的。即,各曝光单元2具备光源21、和将来自光源21的光向掩模3、4照射的光学系统22等。如后述那样,该实施方式的装置为进行接触曝光的装置,各曝光单元2为向各掩模3、4照射平行光的单元。因而,光学系统22包括准直透镜。

[0075] 输送系统1在曝光作业位置的上游侧和下游侧包括缓冲区101、102。输送系统1包括配置在曝光作业位置的上游侧的第一驱动辊15和配置在曝光作业位置的下游侧的第二驱动辊16。各驱动辊15、16是压辊。

[0076] 如图1所示,送出侧压辊12与第一驱动辊15之间为送出侧缓冲区101。此外,第二驱动辊16与卷取侧压辊14之间为卷取侧缓冲区102。

[0077] 第一驱动辊15和第二驱动辊16是进行经过了曝光作业位置的基板W的间歇进给的部件。即,第一驱动辊15和第二驱动辊16是同步动作的辊,构成为,以设定的规定的行程将基板W进给。该行程是在一次的间歇进给时将基板W进给的距离,以下称作进给行程。

[0078] 另一方面,送出侧芯辊11和送出侧压辊12对应于送出侧缓冲区101中的基板W的松弛量被同步驱动。在送出侧缓冲区101中配置有未图示的传感器,如果松弛量变少,则送出侧芯辊11和送出侧压辊12同步动作,将基板W送出以成为所设定的最大值的松弛量。

[0079] 卷取侧缓冲区102也是同样的,配置有未图示的传感器。按照来自传感器的信号,如果松弛量变多到限度,则卷取侧压辊14和卷取侧芯辊13同步动作,将基板W卷取,以使松弛量减小到所设定的最小值。

[0080] 在上述输送系统1的间歇进给中,在进给行程中的进给之后,在基板W的停止中由各曝光单元2将基板W的两面曝光,但在这之前由校准机构进行校准。校准机构是将第一第二掩模3、4相对于基板W的应曝光区域进行对位的机构。

[0081] 在该实施方式中,校准最终通过将一对掩模3、4相对于基板W上的应曝光区域对位

来进行。因而,如图1所示,一对掩模3、4具备掩模移动机构5,掩模移动机构5包含在校准机构中。掩模移动机构5是使各掩模3、4在XY方向上移动而变更位置的机构。掩模移动机构5是能够使第一掩模3、第二掩模4分别独立地移动、并且能够使两个掩模3、4一体地移动的机构。这种机构可以容易地制作,例如通过将使第一掩模3在XY方向上移动的机构固定到第一底板上、将使第二掩模4在XY方向上移动的机构固定到第二底板上、再设置使第一第二底板一体地在XY方向上移动的机构来实现。

[0082] 另外,在各掩模3、4上,设置有未图示的Z方向移动机构。Z方向移动机构是为了接触曝光而使各掩模3、4朝向基板W移动、用来使其紧贴到基板W上的机构。

[0083] 如图1所示,装置具备控制包括输送系统1及上述掩模移动机构5等的各部的主控制器6。在主控制器6中,安装着进行控制以使装置各部以规定的次序动作的主序列程序7。即,在主控制器6的存储部60中存储有主序列程序7,能够由主控制器6的处理器(未图示)执行。除此以外,主控制器6具备进行错误显示等的显示器61。

[0084] 为了校准,需要作为记号的标记。图2是表示在校准中需要的校准标记的立体概略图。如图2所示,在各掩模3、4上形成有校准标记31、41。以下,将设置在第一掩模3上的校准标记31称作第一掩模标记,将设置在第二掩模4上的校准标记41称作第二掩模标记。如图2所示,在该实施方式中,第一掩模标记31是圆周状,第二掩模标记41是比第一掩模标记31小的圆形的点。

[0085] 如图2所示,为了校准而在基板W上也形成有校准标记Wm。基板W的校准标记Wm为开口。以下称作校准用开口。在该实施方式中,校准用开口Wm为圆形。

[0086] 如上述那样,校准是将一对掩模相互对位并将一对掩模相对于基板对位的动作。为此,以一对掩模标记与基板的校准标记重叠的状态为基准,设该状态是理想的状态(精度的基准)而进行校准是简便的。所谓“重叠的状态”,如图2所示,各标记31、41、Wm的中心位于一直线上(与基板W垂直的一条直线上)的情况是典型的,但也有将其他状态作为精度的基准的情况。

[0087] 在该实施方式中,为了能够高精度且容易地进行校准,校准用开口Wm为比第一掩模标记31大且比第二掩模标记41大。即,在被进行了校准的状态下,当从与基板W垂直的方向观察时,为可在校准用开口Wm内辨识两个掩模标记31、41的结构。

[0088] 如图1所示,装置具备将各校准标记31、41、Wm摄影的照相机8。照相机8连接在主控制器6上,照相机8的摄影数据被发送给主控制器6。

[0089] 如图2所示,在该实施方式中,第一掩模标记31、第二掩模标记41分别设置有四个。与它们匹配也设置有四个照相机8。第一掩模标记31、第二掩模标记41设置在相当于方形的角的位置,照相机8也同样设置在相当于方形的角的位置。

[0090] 各照相机8以光轴(内置的透镜的光轴)A为垂直的方式配置,以将下方摄影的姿势安装。在安设着各照相机8的台座上,设置有用来将照相机8的XY方向的位置变更的照相机移动机构81。

[0091] 第一掩模标记31、第二掩模标记41设置在相当于相同尺寸形状的方形的角的位置。该位置作为设计信息是已知的,四个照相机8以被调整为在水平方向上为同样的位置关系的状态设置。但是,四个照相机8的光轴A与各掩模标记31、41的中心为同轴上不是必须的,只要各掩模标记31、41进入到各照相机8的视野的范围中就可以。

[0092] 基板W的校准用开口W_m是指示应曝光的区域(以下称作“目标曝光区域”)的位置的记号,以规定的位置关系相对于目标曝光区域设置。所谓目标曝光区域,是指应转印各掩模3、4的图案的区域,在图2中用虚线表示。校准用开口W_m形成在目标曝光区域R的外侧,形成在相当于与第一第二掩模标记41相同尺寸形状的方形的角的位置。

[0093] 另外,目标曝光区域R相当于在生产1个制品时利用的基板W的部位。因而,如图2所示,目标曝光区域R沿着带状的基板W的长度方向隔开间隔设定有多个。校准用开口W_m也以相对于各目标曝光区域R在设计上以相同的位置关系设置。另外,各目标曝光区域R的间距相当于由上述输送系统1带来的进给行程(在图2中用L_f表示)。

[0094] 校准机构在由上述那样的装置中设置的各硬件、和包括安装在主控制器6中的主序列程序7的软件构成。并且,在该实施方式中,设置有在最终的校准之前临时进行校准的临时校准机构,这一点为较大的特征点。以下对这些机构具体地进行说明。

[0095] 图3是在主序列程序7中将与校准关联的部分抽取而概略地表示的流程图。校准是在由输送系统1进行的基板W的间歇进给完成后进行的动作。主序列程序7为了校准,大体上如图3所示,具有:开口有无判定步骤S1,判定是否全部的校准用开口W_m被摄影;开口缺失判定步骤S2,判定是否将全部的校准用开口W_m以没有缺失的状态辨识;标记遮挡判定步骤S3,在全部的校准用开口W_m以没有缺失的状态被辨识的情况下,判定各掩模标记31、41是否没有被基板W遮挡;标记缺失判定步骤S4,在判定为没有各掩模标记31、41的遮挡的情况下判定掩模标记31、41是否没有缺失地被摄影;以及正式校准步骤S5,在判断为在全部的掩模标记31、41中没有缺失的情况下进行正式校准。

[0096] 并且,在主控制器6中,作为被从主序列程序7调用而执行的子程序,安装有开口有无判定程序71、开口检索程序72、开口缺失判定程序73、开口缺失消除程序74、标记遮挡判定程序75、临时校准程序76、标记缺失判定程序77、标记缺失消除程序78、正式校准程序79。另外,临时校准程序76构成临时校准机构。

[0097] 开口有无判定步骤S1是执行开口有无判定程序71而取得其返回值的步骤。开口检索程序72是在至少1个校准用开口W_m被判定为不在照相机8的视野中的情况下执行的程序。

[0098] 开口缺失判定步骤S2是执行开口缺失判定程序73而取得其返回值的步骤。开口缺失消除程序74是在关于至少1个校准用开口W_m判定为有缺失的情况下执行的程序。

[0099] 标记遮挡判定步骤S3是执行标记遮挡判定程序75而取得其返回值的步骤。临时校准程序76是在判定为来自至少1个照相机8的图像数据中掩模标记被基板W遮挡的情况下执行的程序。

[0100] 标记判定步骤S4是执行标记缺失判定程序77而取得其返回值的步骤。

[0101] 正式校准程序79是在全部的掩模标记31、41没有被基板W遮挡而判断为能够校准的情况下执行的程序。

[0102] 接着,对各步骤、各子程序的结构依次进行说明。首先,对开口有无判定步骤S1、开口有无判定程序71进行说明。

[0103] 如图3所示,主序列程序7在间歇进给完成后执行开口有无判定程序71。开口有无判定程序71的返回值在全部的校准用开口W_m被摄影的情况下返回正常值,在不是那样的情况下返回异常值。

[0104] 开口有无判定程序71被编程为,对来自各照相机8的图像数据进行处理,借助图案

匹配来判断是否包含校准用开口Wm的像。在该实施方式中,校准用开口Wm是圆形,其直径作为设计信息是已知的。因而,开口有无判定程序71寻找由明暗的边界线看作圆形者中的、能够判断为校准用开口Wm者。关于至少一个图像数据,如果没有看作是校准用开口Wm则返回异常值,如果不是那样则返回正常值。

[0105] 如图3所示,主序列程序7被编程为,在开口有无判定程序71的返回值是异常值的情况下,执行开口检索程序72。图4是表示由开口检索程序72检索校准用开口Wm的情形的一例的立体概略图。

[0106] 开口检索程序72为在没有摄影到校准用开口Wm的情况下向输送系统1输出控制信号、以使基板W移动而将校准用开口Wm放入到照相机8的视野中的程序。在图4中表示了一个照相机8的视野V和应找到的一个校准用开口Wm。校准用开口Wm相对于目标曝光区域R以规定的位置关系设置。

[0107] 用来将校准用开口Wm放入到照相机8的视野中的基板W的移动是X方向的移动。该移动的行程比视野的X方向的长度稍短。以下,将该行程称作检索行程。

[0108] 在该实施方式中,开口检索程序72最先进行与基板W的间歇进给的朝向相反侧的移动(回送),在即便这样也没有找到校准用开口Wm的情况下,进行与间歇进给的朝向相同侧的移动(进给)。例如设定为,前后将检索行程的移动最大进行到2次。在该例中,检索校准用开口Wm的范围是5个检索行程的范围。图4所示的例子是以(1)→(2)→(3)→(4)→(5)的顺序进行检索的例子,是最先以2个检索行程进行回送、然后以4个检索行程进行进给、结果校准用开口Wm进入到视野V中的例子。

[0109] 如图3所示,主序列程序7被编程为,取得来自开口检索程序72的返回值,在返回值是异常值的情况下,由于没有找到校准用开口Wm,所以进行错误处理,将程序中止。错误处理包括在主控制器6的显示器61上显示没能摄影到校准用开口Wm的内容的动作。

[0110] 如图3所示,在开口检索程序72的返回值是正常值的情况下或在最先的开口有无判定程序71的执行中返回了正常值的情况下,主序列程序7执行开口缺失判定程序73。图5是表示由开口缺失判定程序73进行的校准用开口的缺失判定以及由开口缺失消除程序进行的缺失消除的平面概略图。

[0111] 在由输送系统1进行的基板W的间歇进给完成时或开口检索程序72正常结束时,校准用开口Wm也有完全进入到照相机8的视野中的情况,但是有一部分没有进入到视野中而缺失的情况。缺失消除的一例表示在图5(1)中。开口缺失判定程序73对来自各照相机8的图像数据进行处理,判断是否在全部的图像数据中校准用开口Wm以没有缺失的状态被摄影。开口缺失判定程序73被编程为,如果在没有缺失的状态下被摄影,则将正常值向主序列程序7回送,如果关于来自1个以上的照相机8的图像数据判断为有缺失,则返回异常值。

[0112] 如图3所示,主序列程序7在从开口缺失判定程序73返回了异常值的情况下(判定为有缺失的情况下),将开口缺失消除程序74调用并执行。开口缺失消除程序74对来自各照相机8的图像数据进行处理,计算使缺失消除所需要的基板W或照相机8的移动量(朝向和距离)。并且,开口缺失消除程序74被编程为,将计算出的移动量向输送系统1及或照相机移动机构81发送,使基板W及或照相机8移动。此时,关于X方向的移动,既可以使基板W移动,也可以使照相机8移动,但在该实施方式中,使基板W移动。此外,关于Y方向,使照相机8移动。即,开口缺失消除程序74被编程为,将用于缺失的消除的X方向的移动量(朝向和距离)向输送

系统1发送,将Y方向的移动距离向照相机移动机构81发送。

[0113] 不论怎样,如果执行了开口缺失消除程序74,则如图5(2)所示,都成为将四个校准用开口 W_m 在消除了缺失的状态下摄影。另外,通常缺失的量在各图像数据中不同,所以关于来自四个照相机8的图像数据确定校准用开口 W_m 的缺失最大的图像数据,将用来在该图像数据中使缺失消除的移动量向输送系统1及或照相机移动机构81发送。

[0114] 接着,对临时校准机构进行说明。

[0115] 如上述那样,临时校准机构是在最终的校准之前进行临时的校准的机构。临时校准是通过以在前次的曝光时的校准中最终各掩模3、4所处的位置为基准的移动而使掩模标记31、41的遮挡消除的动作。以下,具体地进行说明。

[0116] 如图3所示,主序列程序7被编程为,在执行开口缺失消除程序74后,执行标记遮挡判定程序75。图6是表示由标记遮挡判定程序75进行的标记遮挡判定及由临时校准程序76进行的遮挡消除的平面概略图。

[0117] 在通过开口缺失判定程序73返回了正常值的情况下或开口缺失消除程序74结束的状态下,虽然在各照相机8中校准用开口 W_m 在没有缺失的状态下被摄影,但是有一对掩模标记31、41没有位于各校准用开口 W_m 内、而被基板W遮挡的情况。在图6(1)中,表示发生了这样的一对掩模标记31、41的遮挡的状况的一例。

[0118] 标记遮挡判定程序75是对来自各照相机8的图像数据进行处理、并判定是否一对掩模标记31、41的像存在于各校准用开口 W_m 内的程序。在该实施方式中,由于第一掩模标记31是比校准用开口 W_m 小的圆周,第二掩模标记41是比第二掩模标记41小的圆形的点,所以通过图案匹配判定它们是否存在于各校准用开口 W_m 内。将标记遮挡判定程序75编程为,如果存在,则将正常值向主序列程序7回送,如果不存在则返回异常值。

[0119] 如图3所示,主序列程序7在从标记遮挡判定程序75返回了异常值的情况下,执行临时校准程序76。图7是表示由临时校准程序76进行的临时校准的平面概略图。

[0120] 在该实施方式中,临时校准程序76为以前一次曝光(对于前一个目标曝光区域R的曝光)时的校准中最终各掩模3、4所处的位置为基准而使掩模标记31、41的遮挡消除的程序。

[0121] 若具体地说明,则如后述那样,主序列程序7构成存储机构,具有在正式校准完成时将各掩模标记31、41的中心位置(XY坐标下的位置)向存储部60存储的存储步骤。存储步骤是将第一掩模3的四个掩模标记31的各位置和第二掩模4的四个掩模标记41的各位置存储的步骤,合计存储8个位置信息。另外,该存储以将前次的曝光时的校准下的各掩模标记31、41的位置的信息更新的形式进行。即,由存储部60存储的位置信息是紧接着之前的曝光时的信息。以下,将这些位置信息称作前次位置信息。

[0122] 临时校准程序79首先对来自各照相机8的图像数据进行处理,取得校准用开口 W_m 的中心的中心位置。该位置在各图像数据中被作为以照相机8的光轴A为原点O的坐标系中的位置取得。

[0123] 接着,从存储部60将前次位置信息读出。并且,在各图像数据中,虽然遮挡着,但假设各掩模标记31、41存在于前次位置信息的位置,计算用来使遮挡消除的移动量(朝向和距离)。在图7中表示了来自某个照相机8的图像数据中的移动量的计算。在图7中,设所取得的校准用开口 W_m 的中心为 C_0 。此外,设从存储部60读出的前次位置信息中的第一掩模标记31

的中心位置为 C_1 ,设第二掩模标记41的中心为 C_2 。

[0124] 如图7所示,临时校准程序79计算前次位置信息中的用于使第一掩模标记的中心 C_1 与校准用开口 W_m 的中心 C_0 一致的移动量,同样计算用于使第二掩模标记的中心 C_2 与校准用开口 W_m 的中心 C_0 一致的移动量。如图8所示,设第一掩模标记31的移动量为 Q_1 ,设第二掩模标记41的移动量为 Q_2 。 Q_1 、 Q_2 是向量。

[0125] 临时校准程序79对来自各照相机8的图像数据进行上述那样的运算处理,分别计算 Q_1 、 Q_2 。并且,计算 Q_1 、 Q_2 的平均值。即,关于四个图像数据中的 Q_1 ,计算朝向的平均值(向量的合成),并计算距离的平均值。此外,关于 Q_2 也计算朝向的平均值和距离的平均值。

[0126] 接着,临时校准程序79将计算出的各平均的 Q_1 、 Q_2 作为控制信号向掩模移动机构5输出,分别使其移动。即,使第一掩模3进行平均的 Q_1 的移动,使第二掩模4进行平均的 Q_2 的移动。由此,如图6(2)所示,成为各掩模标记31、41的遮挡被消除的状态。

[0127] 上述临时校准是假设各掩模3、4继续位于前次位置信息的位置而进行用于使标记遮挡消除的移动的校准。各掩模3、4在曝光时向为了紧贴到基板W上的Z方向移动,在曝光后也为了回到远离的高度而向Z方向移动。此时,XY方向的位置也有可能偏移,但即使发生偏移也很小,在用来消除标记遮挡的移动量的计算时作为基准没有问题。

[0128] 另外,在上述结构中,由于掩模3、4彼此的位置在前次的曝光时的校准下被对位,所以在所需的精度的范围内中心一致。因而,不需要将 Q_1 、 Q_2 的平均值分别向掩模移动机构5输出而使各掩模3、4独立地移动,也可以使两个掩模3、4一体地移动。在此情况下,既可以输出平均的 Q_1 而一体移动,也可以输出平均的 Q_2 而一体移动。进而,也可以对平均的 Q_1 及 Q_2 进一步计算平均值,作为一体移动的量输出。

[0129] 此外,将一对掩模标记31、41的两方的位置信息存储到存储部60中而利用不是必须的。如上述那样,由于在前次以前的校准中将一对掩模3、4相互校准,所以将某一方的掩模标记的位置信息存储,仅通过基于它计算移动距离并输出就能够将遮挡消除。

[0130] 不论怎样,通过临时校准机构,如图6(2)所示那样成为各掩模标记31、41的遮挡消除的状态。如图3所示,主序列程序7在执行了临时校准程序76的情况下,将标记遮挡判定程序75再一次执行,判定是否没有标记遮挡。并且,一旦确认了返回正常值,则主序列程序7进行标记缺失判定程序77步骤。图8是表示标记缺失判定程序77及标记缺失消除程序78的平面概略图。

[0131] 标记缺失判定程序77是判定各掩模标记31、41是否完全进入校准用开口 W_m 的步骤。同样,是通过图案匹配,根据各掩模标记31、41的像是否被取到校准用开口 W_m 内来判定的步骤。如图8(1)所示,在判定为在来自至少一个照相机8的图像数据中有一对掩模标记31、41的缺失的情况下,标记缺失判定程序77返回异常值,如果不是则返回正常值。

[0132] 标记缺失消除程序78关于在标记缺失判定程序77中有标记缺失的摄影数据,计算将掩模标记的缺失消除所需要的移动量(朝向和距离)。在该实施方式中,由于第一掩模标记31较大,所以标记缺失消除程序78确定判断为是第一掩模标记31的一部分的圆弧,求出该圆弧的中心。接着,求出为了使所求出的中心从校准用开口 W_m 的轮廓离开半径(第一掩模标记31的圆弧的半径)以上的距离所需要的最短的移动量(距离和方向)。并且,将标记缺失消除程序78编程为,向掩模移动机构5送出以该移动量使一对掩模3、4移动的信号。在关于来自两个以上的照相机8的图像数据有标记缺失的情况下,标记缺失消除程序78关于各图

像数据分别计算移动量,并求出它们的平均值。由于移动量是距离和朝向,所以求出平均的距离和平均的朝向。并且,将计算出的平均的移动量向掩模移动机构5发送。由此,一对掩模3、4移动,如图8(2)所示那样各掩模标记31、41的缺失被消除。

[0133] 主序列程序7在执行了标记缺失消除程序78的情况下,再一次执行标记缺失判定程序77,判定是否没有掩模标记的缺失,一旦确认返回了正常值,则执行正式校准程序79。图9是表示由正式校准程序79进行的正式校准的平面概略图。

[0134] 正式校准程序79在能够进行正式校准的状态下对来自各照相机8的摄影数据进行处理。正式校准程序79首先在以光轴A上的点为原点的坐标系中,求出第一掩模标记31的中心和第二掩模标记41的中心。并且,判断第一掩模标记31的中心和第二掩模标记41的中心是否以所需的精度一致,如果不一致,则向掩模移动机构5发送信号以使某个或两者的掩模移动而使其一致。通常在前次之前的曝光时使两者以所需要的精度一致,并保持该状态。

[0135] 在确认第一掩模标记31的中心和第二掩模标记41的中心以所需的精度一致后,正式校准程序79求出它们中心的中间点。并且,正式校准程序79求出基板W的校准用开口 W_m 的中心,并求出与一对掩模标记31、41的中心的中间点的偏移,计算用来使该偏移消除的各掩模3、4的移动的朝向和距离。

[0136] 正式校准程序79对来自各照相机8的摄影数据进行上述那样的数据处理,计算用来将偏差消除的各掩模3、4的移动的朝向和距离。而且,关于从各摄影数据得到的移动的朝向和距离求出平均值,作为最终的正式校准用的各掩模3、4的移动指令,并将其向主序列程序7返回。由于将移动的朝向和距离作为各个向量(在图9中用箭头表示)掌握,所以对各向量的朝向进行合成,长度取平均值。

[0137] 主序列程序7将作为返回值的移动指令向掩模移动机构5发送,使一对掩模3、4一体地移动,使得各中心以所需的精度在一直线上排列。这样,正式校准结束。另外,虽然在图3中未图示,但主序列程序7为了下个目标曝光区域R的曝光时的校准,进行将正式校准完成时点下的各掩模标记31、41的中心的坐标向存储部60存储的存储步骤。

[0138] 通过这样最终执行正式校准程序79,将一对掩模3、4相互校准并将一对掩模3、4相对于基板W校准。将主序列程序7编程为,如上述那样进行各判定步骤,并根据需要而一边执行各子程序一边进行校准。

[0139] 接着,对有关上述结构的实施方式的两面曝光装置的整体动作大体地说明。以下的说明也是两面曝光方法的发明的实施方式的说明。另外,两面曝光方法的发明可以称作两面被曝光的基板这样的物体的制造方法的发明。

[0140] 一对掩模3、4在Z方向上位于从基板W离开的待机位置。该位置是进行各掩模3、4的校准的XY平面存在的位置。

[0141] 从执行主序列程序7的主控制器6向输送系统1发送控制信号,以将基板W进给进给行程 L_f 的量。由此,第一驱动辊15及第二驱动辊16同步动作,将基板W向X方向前侧(卷取侧)进给进给行程 L_f 的量。

[0142] 如果从输送系统1向主控制器6返回了进给完成的信号,则主序列程序7进行上述一系列的校准的动作。即,判定各照相机8的视野内的校准用开口 W_m 的有无,如果没有则执行开口检索程序72,然后判定开口缺失。并且,如果某个校准用开口 W_m 缺失,则执行开口缺失消除程序74,然后判定标记遮挡的有无。另外,某个摄影数据中有标记遮挡的情况下,执

行临时校准程序76。进而,在掩模标记31、41缺失而被摄影的情况下,执行标记缺失消除程序78。然后,主序列程序7执行正式校准程序79。由此,校准完成。

[0143] 然后,主序列程序7向未图示的Z方向移动机构发送控制信号,使一对掩模3、4在Z方向上移动,使各掩模3、4紧贴在基板W上。在此状态下,主序列程序7取得来自各照相机8的摄影数据,判断是否维持了被校准的状态(各标记31、41、 W_m 的中心是否以所需的精度一致)。如果维持了,则主序列程序7向各曝光单元2发送控制信号,使其进行曝光。

[0144] 在用于所需的曝光量的规定时间的曝光后,各曝光单元2停止光照射。然后,主序列程序7向未图示的Z方向移动机构发送控制信号,使一对掩模3、4从基板W离开,向最先的待机位置返回。

[0145] 如果确认各掩模3、4回到了待机位置,则主序列程序7向输送系统1发送控制信号,使基板W向X方向前侧以进给行程 L_f 的量进给。然后是与上述相同的动作,在进给行程 L_f 的基板W的间歇进给的过程中,反复在校准后进行曝光的动作。

[0146] 当反复动作时,如果送出侧缓冲区101的基板W的松弛量变少,则送出侧芯辊11及送出侧压辊12同步动作,将基板W向送出侧缓冲区101送出。此外,如果卷取侧缓冲区102的基板W的松弛量变多,则卷取侧芯辊13及卷取侧压辊14同步动作,将基板W向卷取侧芯辊13卷取。

[0147] 根据有关这样的结构及动作的实施方式的两面曝光装置,在掩模标记31、41被基板W遮挡的情况下,临时校准机构进行以前次曝光时的校准中掩模标记31、41所处的位置为基准计算移动量、以该移动量使各掩模3、4移动的临时校准,所以掩模标记31、41的遮挡被消除,能够正常地进行正式校准。

[0148] 在没有临时校准机构的情况下,作为使掩模标记31、41的遮挡消除的结构,可以考虑在X方向或Y方向上一点点地使一对掩模3、4移动来寻找掩模标记3、4的结构。成为一边以比较准开口 W_m 的宽度稍短的行程使一对掩模3、4步进移动一边寻找掩模标记3、4。在这样的结构中,需要在X方向、Y方向上分别步进移动,花费工夫。由于到开始正式校准为止的时间变长,所以在一次曝光中需要的整体时间变长,产生生产性下降的问题。另一方面,如果如实施方式那样有临时校准机构,则能够以一次的移动使遮挡消除,所以不会发生生产性下降的问题。

[0149] 另外,在上述结构中,使一对掩模3、4移动而将遮挡消除,但也可以使基板W移动而将遮挡消除。在使基板W移动而将遮挡消除的情况下,关于X方向,使第一驱动辊15及第二驱动辊16同步地动作,使基板W向X方向的前侧或后侧移动。此外,关于Y方向,在第一驱动辊15及第二驱动辊16上设置Y方向的移动机构,在第一驱动辊15及第二驱动辊16夹持着基板W的状态下沿Y方向移动。

[0150] 但是,输送系统1是用于基板W的间歇进给的机构,间歇进给的行程与用于消除遮挡的移动距离相比相当长。在用于消除遮挡的较短的微妙的距离的移动中,输送系统1在精度的方面不适合。此外,如果为了Y方向的移动而使第一第二驱动辊15、16一体地移动,则容易发生基板W的蜿蜒,间歇进给后的基板W的停止位置的精度也变差。由掩模移动机构5更容易进行精度较高的移动,为了进行精度较高的校准是优选的。

[0151] 此外,在实施方式的装置中,在间歇进给完成后的校准时,判定基板W的校准用开口 W_m 是否进入到照相机8的视野内,如果没有进入,则使基板W移动而使校准用开口 W_m 进入

照相机8的视野,所以防止了因不能将校准用开口 W_m 摄影造成的校准的错误(不能校准)。因此,在校准用开口 W_m 的形成位置的精度变低、或基板W的间歇进给的精度变低的情况下,也不会不能校准,防止了因装置的异常停止造成的生产性下降的问题。此时,也可以使照相机8移动而使得校准用开口 W_m 进入到视野中,但需要使一对掩模31、41也一起移动的情况较多,移动距离变长,所以优选的是使基板W移动。

[0152] 此外,在有基板W的校准用开口 W_m 的缺失的情况下在将缺失消除后进行校准这一点,成为在将完整的校准用开口 W_m 取入到图像数据中的状态下进行校准,所以有使校准精度变得更高的效果。

[0153] 进而,进行标记缺失判定、在缺失的情况下成为使缺失消除的状态而进行正式校准的结构,成为将一对掩模标记31、41的完整的像取入后进行校准,所以在这一点上有使校准精度变得更高的效果。

[0154] 在上述实施方式中,输送系统1是以卷对卷输送基板W的,但也可以采用仅送出侧是卷式的结构。即,也可以在将曝光后的基板W在规定的位置处切断而进行之后的处理的工艺中采用本发明的两面曝光装置。

[0155] 另外,作为输送系统1,也有基板W的进给方向是上下方向的情况。在此情况下,成为经由掩模对垂直的姿势的基板W的两面进行曝光,在左右配置曝光单元2。

[0156] 此外,在上述实施方式中,校准用开口 W_m 是圆形,但这是单纯的一例,也可以是方形或三角形等的其他形状。此外,也可以如从基板W的侧缘切口的形状那样不呈完全的周圈状的边缘。

[0157] 进而,所谓“开口”,是在使光穿过的意义上称作开口。它设想了基板W是遮光性,涂敷了抗蚀剂的情况是其典型例。由于在使光穿过的意义上是开口,所以也可以不是贯通孔,而是被透光性的部件封堵的情况。即,是将光遮蔽的层在那里打开的程度的意思。

[0158] 关于第一掩模标记31、第二掩模标记41,也有采用圆周状、圆形以外的形状的情况。例如,也可以一方是圆形而另一方是十字状。另外,也有在第一掩模标记31进入到第二掩模标记41的内侧的状态下进行校准的情况。

[0159] 进而,相对于照相机8比基板W更近侧的掩模标记由于不会被基板W遮挡,所以也可以比校准用开口 W_m 大。但是,在基板W与掩模的对比度较小的情况下有图像数据的处理变困难的问题。在一对掩模标记位于校准用开口内的状态下进行校准的结构中,基板W与掩模标记的对比度不会成为问题,在这一点上是优选的。

[0160] 另外,在上述临时校准机构的结构中,利用的掩模标记31、41的位置信息是前次曝光时的校准完成时的位置信息,但也可以是其以前的那次的曝光中的位置信息。在由输送系统1进行的基板W的间歇进给的精度不差、校准用开口 W_m 的形成位置的精度也不差的情况下,在基板W的间歇进给完成时没有各掩模标记31、41的遮挡,在校准时各掩模3、4不会较大地移动的情况较多。在反复进行了这样的状况下的校准、曝光之后发生了遮挡的情况下,也可以参照几次前的曝光中的位置信息将遮挡消除。也包括这样的情况,存储机构也可以为将各次曝光时的校准完成时的掩模标记31、41的位置信息全部存储的结构(非前述的结构)。

[0161] 上述实施方式的装置是以接触方式进行曝光的,但上述校准的结构即使是邻近方式或投影方式的曝光也同样发挥效果,所以也可以有采用这些方式的情况。

[0162] 另外,在邻近方式或投影曝光方式的情况下,由于不需要使一对掩模紧贴在基板上,所以也有不设置使掩模沿Z方向移动的机构的情况。

[0163] 此外,主控制器6是控制单元的一例,但也可能有其他的结构。例如,也有与主控制器6另外地设置控制单元,或主控制器6内的一部分相当于控制单元的情况。

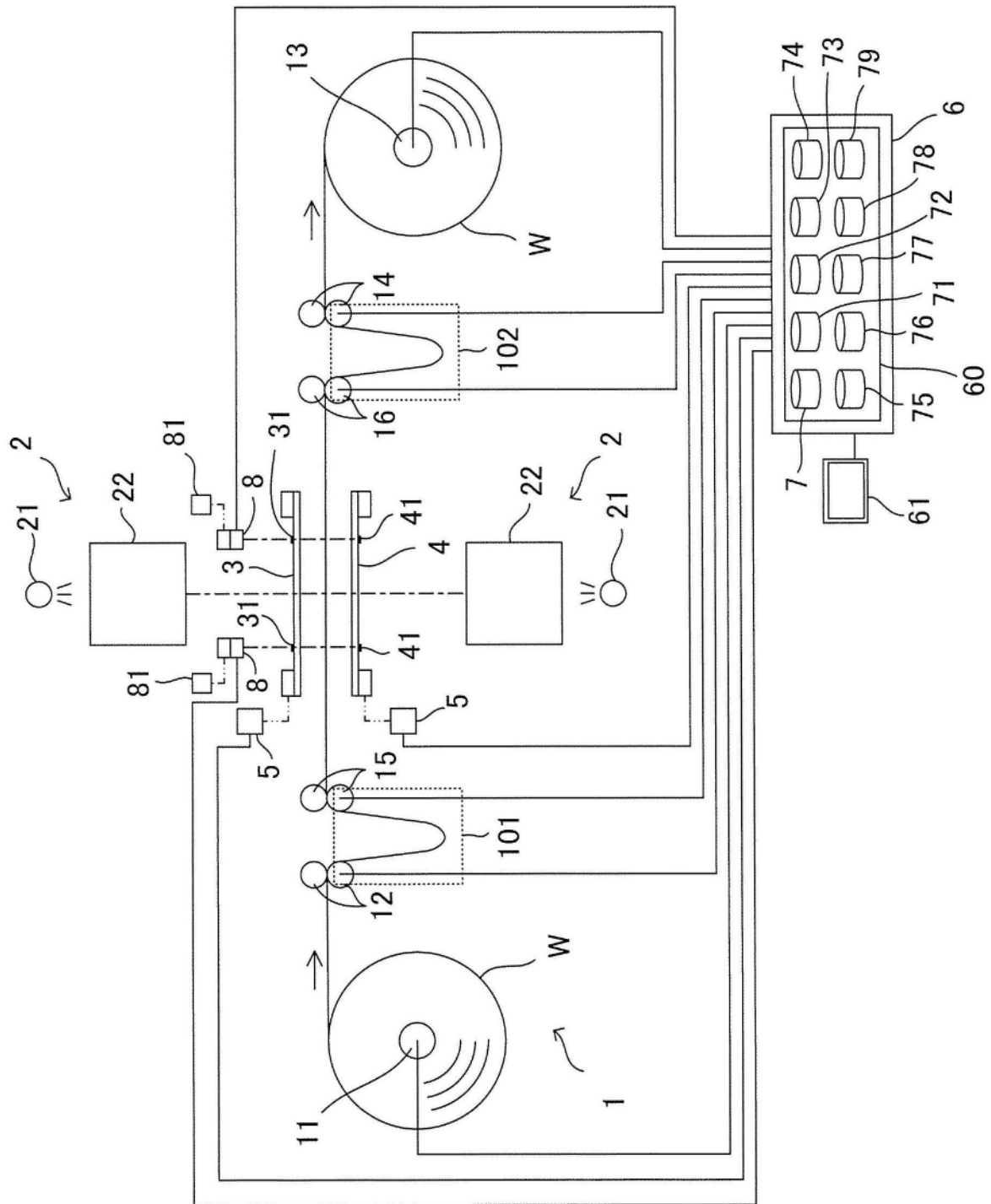


图1

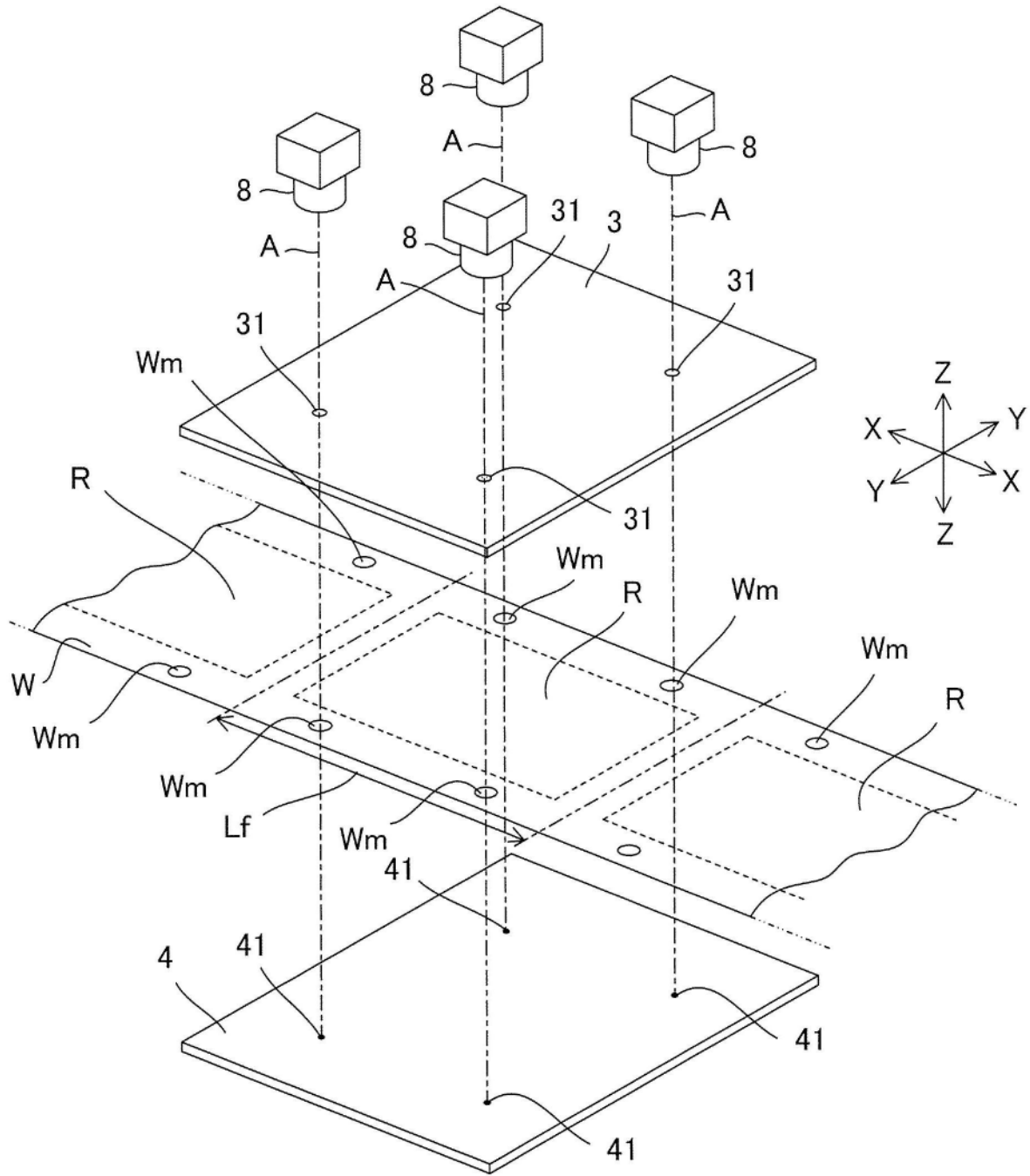


图2

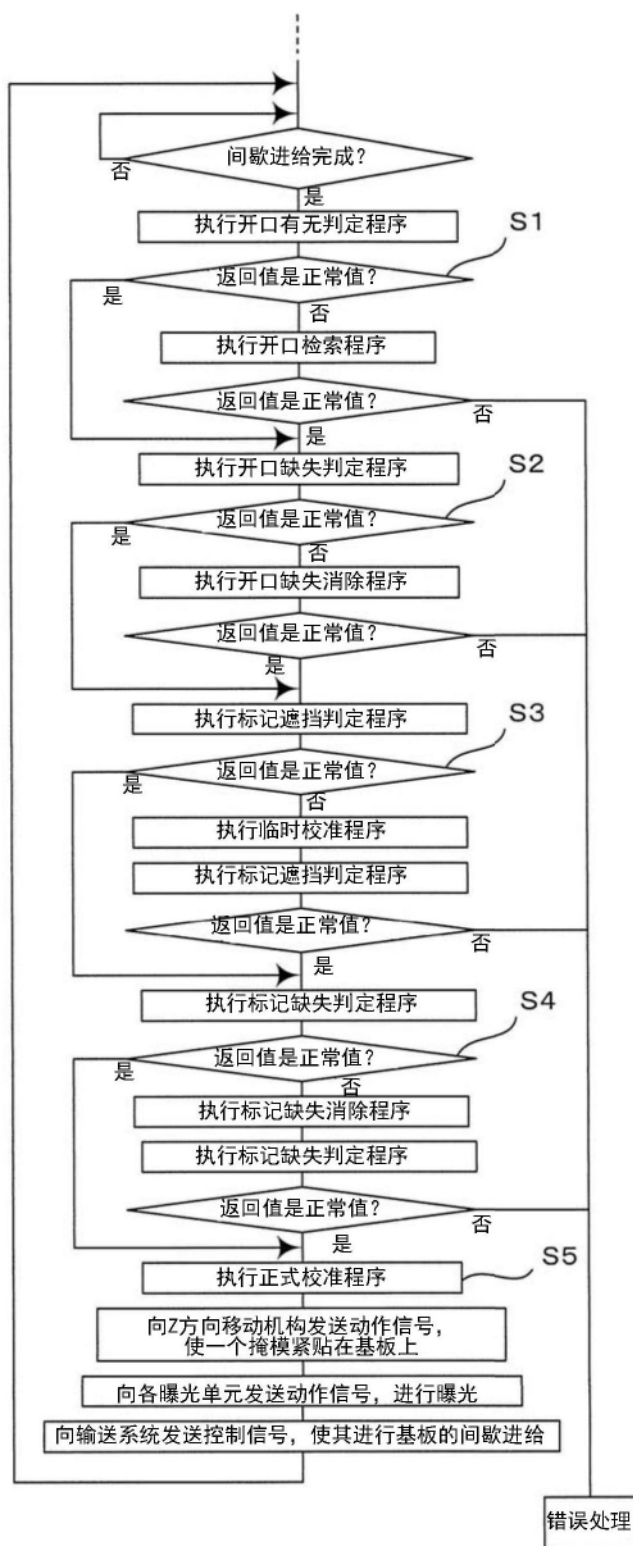


图3

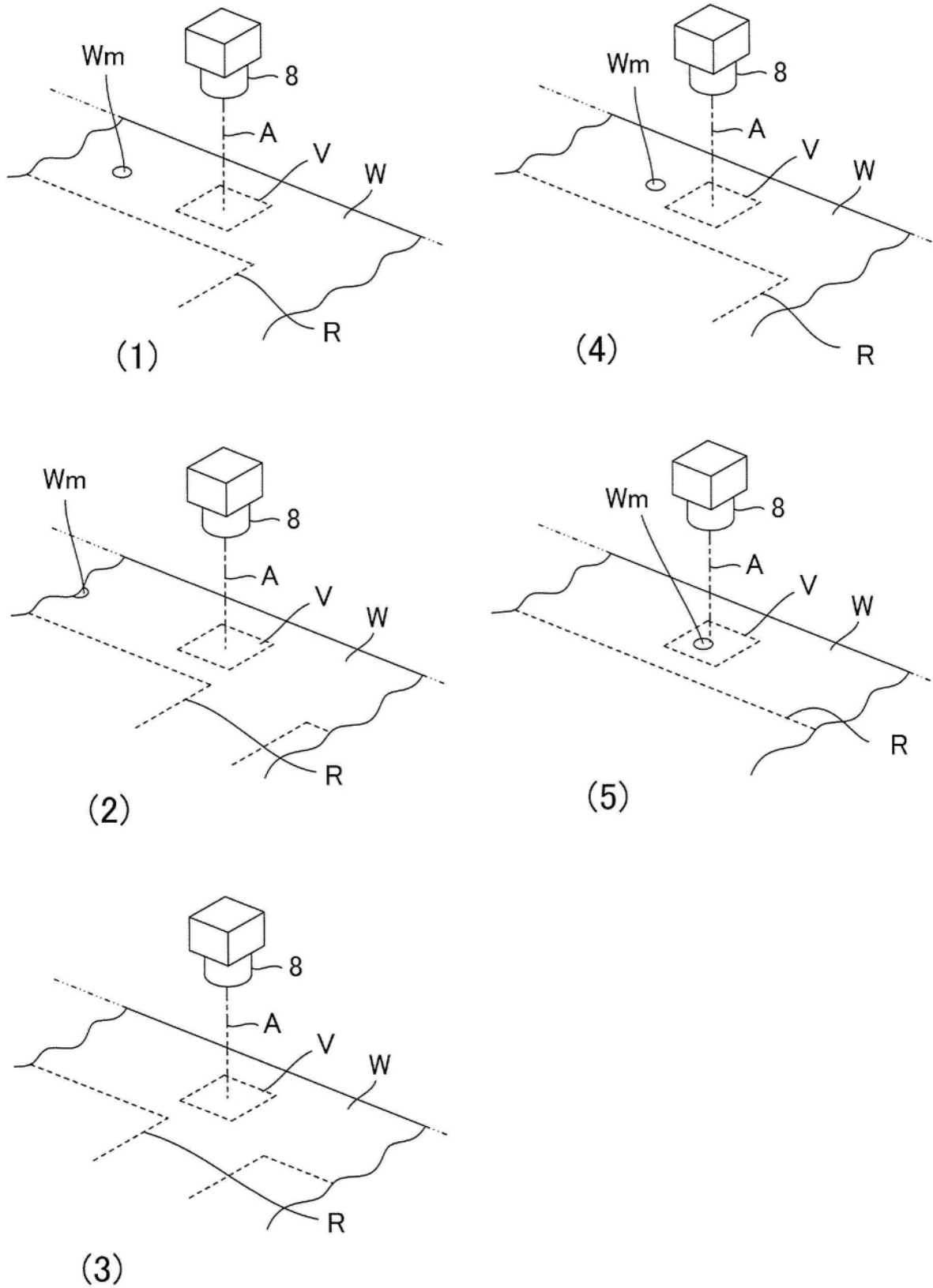


图4

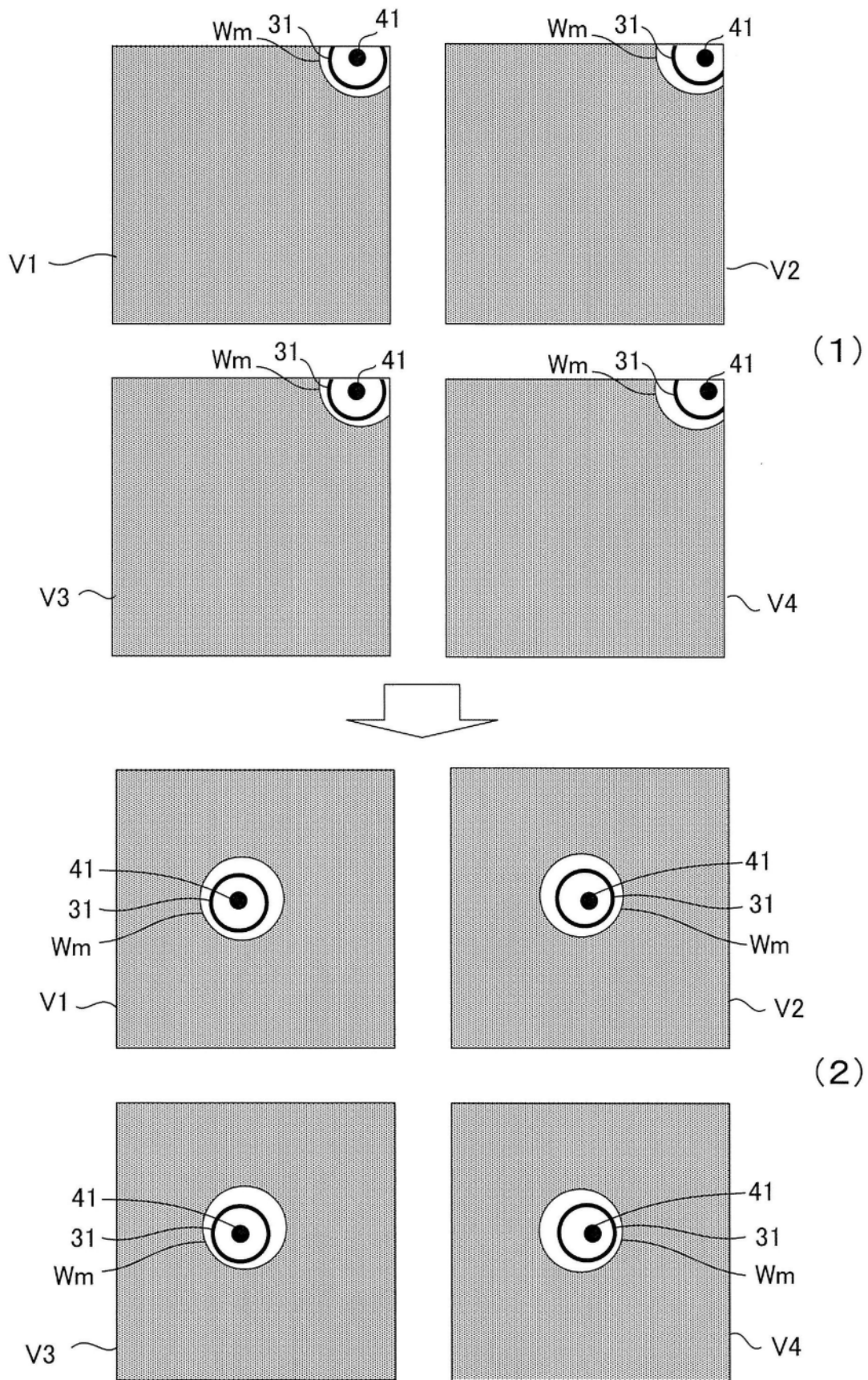


图5

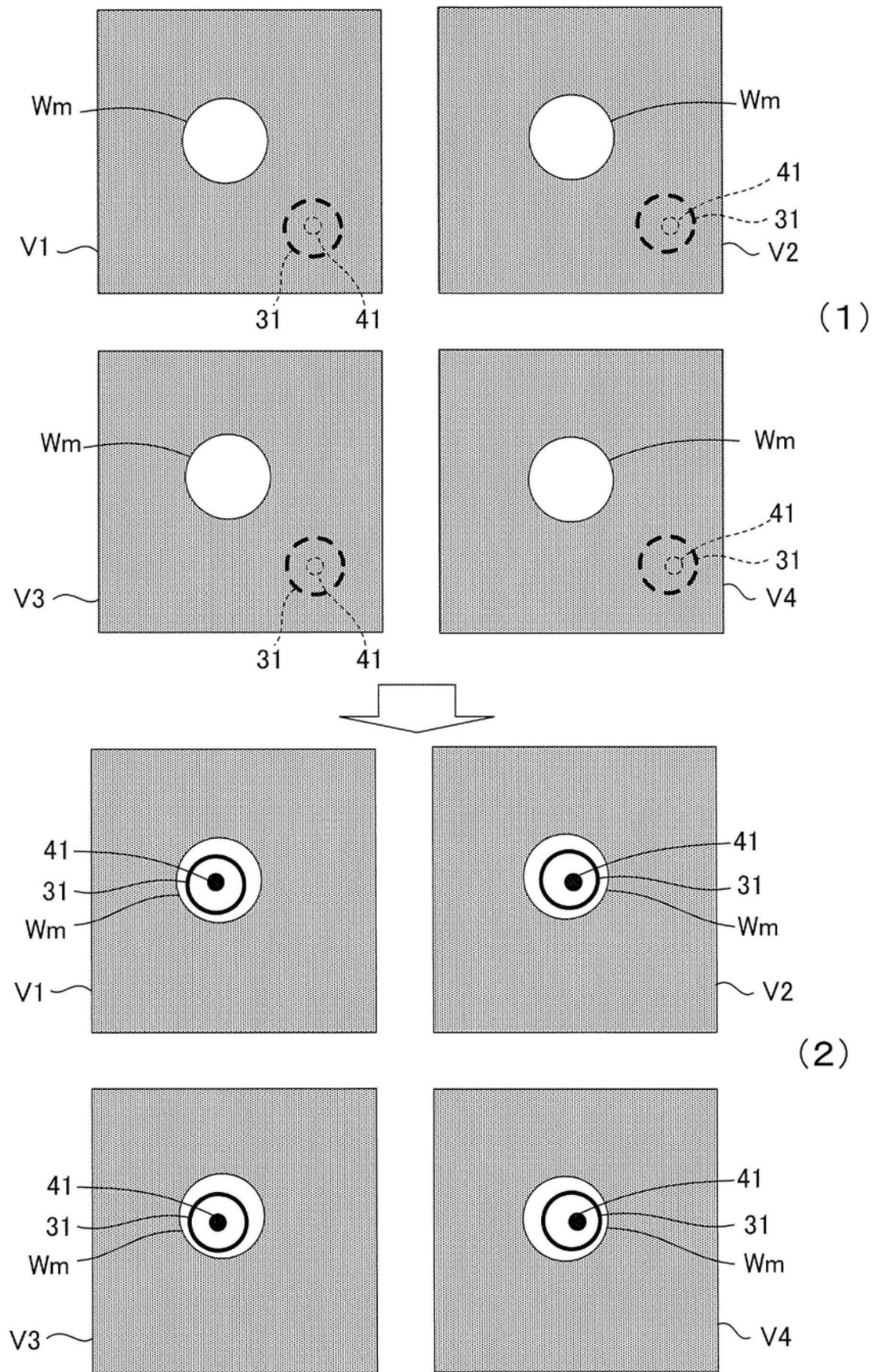


图6

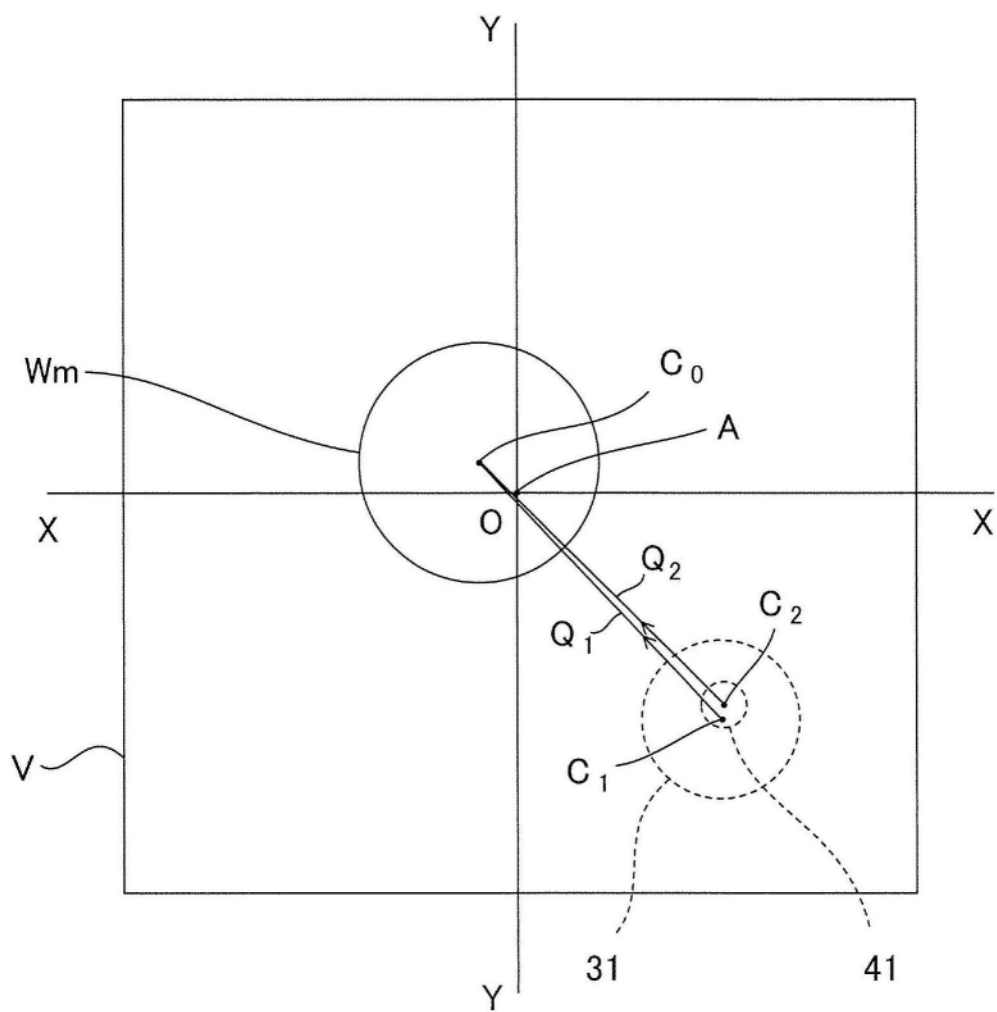


图7

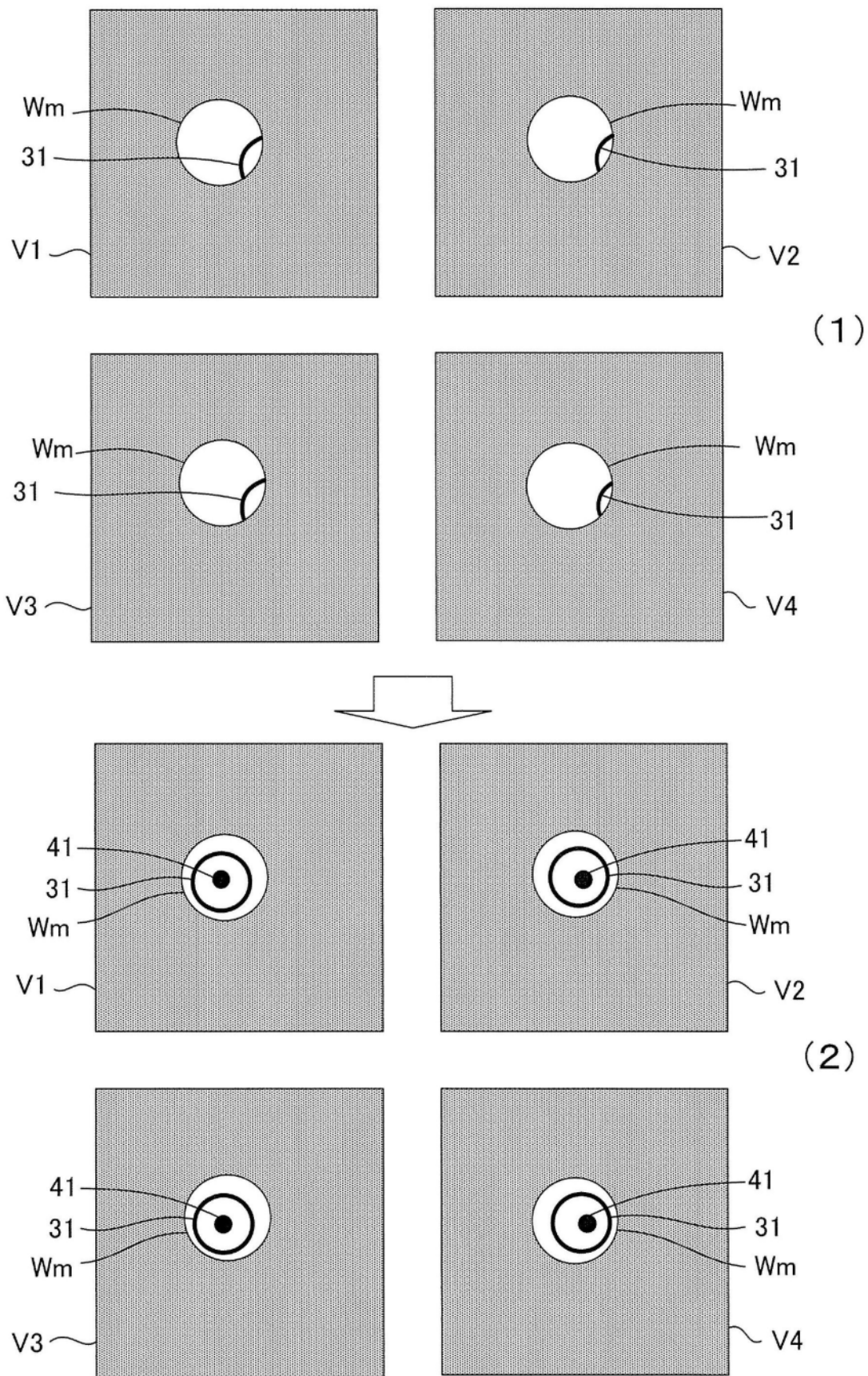


图8

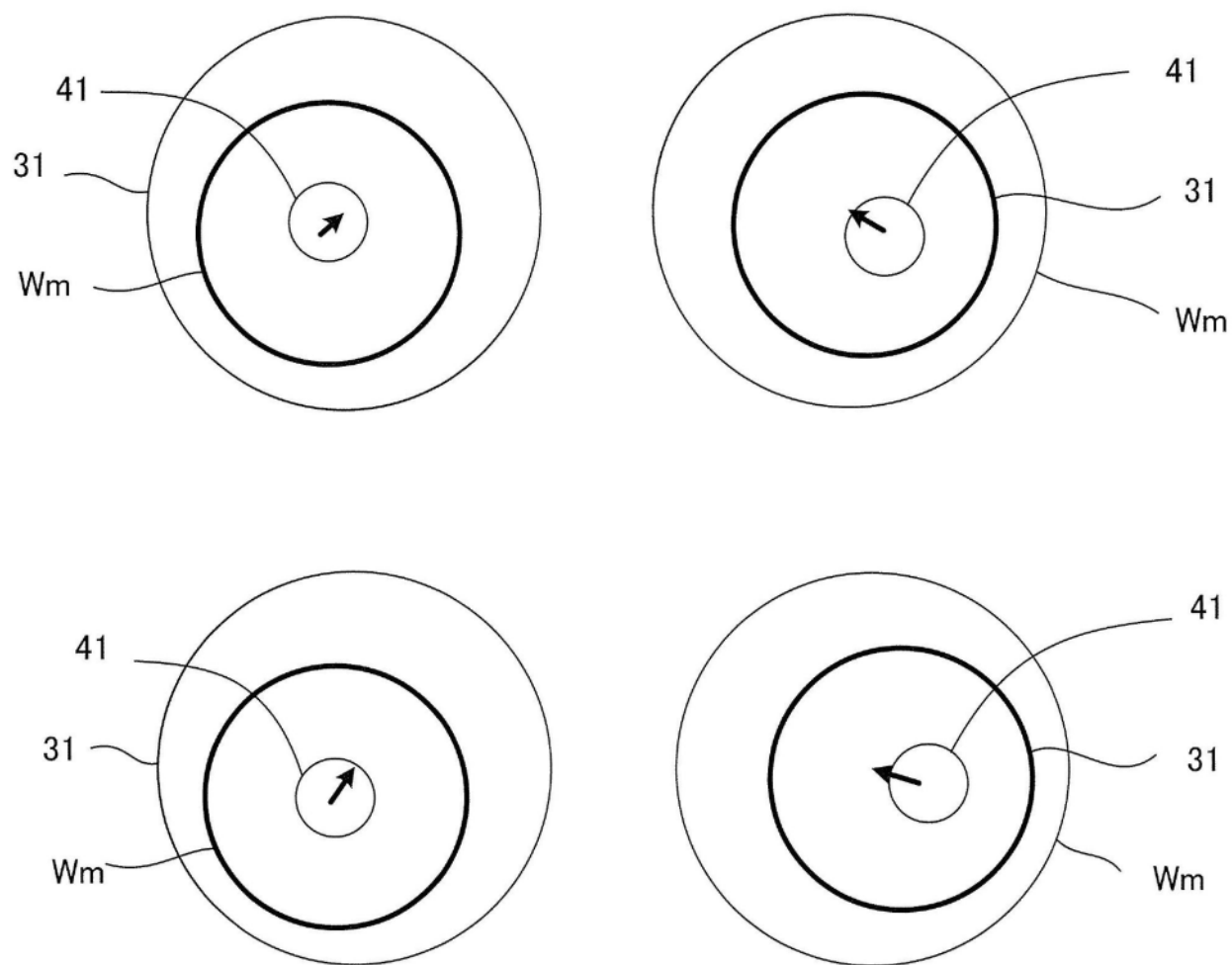


图9