



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117806133 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202410085232.5

(22) 申请日 2018.10.31

(30) 优先权数据

2017-210649 2017.10.31 JP

(62) 分案原申请数据

201811283713.8 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 任玉敏

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 9/00 (2006.01)

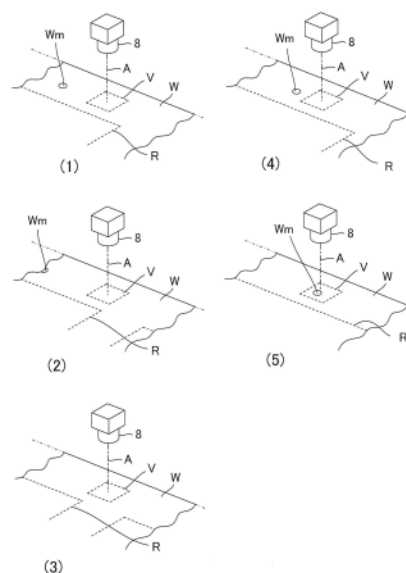
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

两面曝光装置及两面曝光方法

(57) 摘要

本发明的目的是在一对掩模的校准的同时也要求对于基板的校准的两面曝光装置中,有效地解决在基板标记从照相机的视野脱离的状态下基板停止的问题。通过曝光单元(2)经由配置在夹着被输送系统(1)从卷拉出并间歇性地进给的基板(W)的位置处的一对第一第二掩模(3、4)将光向基板(W)照射而曝光。在曝光之前,照相机(8)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(W)的校准用开口(Wm)进行摄影,根据其摄影数据,校准机构进行校准。当输送系统(1)使基板(W)停止时照相机(8)没有摄影到校准用开口(Wm)的情况下,进行基板(W)的回送或进给,成为照相机(8)摄影到校准用开口(Wm)的状态。



1. 一种两面曝光装置,其特征在于,
具备:
输送系统,将被卷成卷的柔性的基板拉出而间歇性地进给;
一对第一第二掩模,配置在夹着被进给的基板的位置;以及
曝光单元,在输送系统使基板停止而校准后,经由各掩模向基板照射光,对基板的两面进行曝光,

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,
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,
设置有根据来自对第一掩模标记、第二掩模标记及校准用开口进行了摄影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对位的校准机构,

具备控制单元,进行如下开口检索,在输送系统使基板停止时照相机未拍摄到基板的校准用开口的情况下,控制输送系统,以规定次数为限度进行规定行程的基板的移动,从而成为照相机拍摄到基板的校准用开口的状态,

控制单元为如下单元,以规定次数为限度进行规定行程的移动的结果,在照相机拍摄到基板的校准用开口的全部或一部分的状态时设为开口检索正常结束,

控制单元是以在照相机仅拍摄到基板校准用开口的一部分的状态下结束了开口检索时、使基板或照相机移动而使基板的校准用开口完全进入到照相机的视野的方式进行开口缺口消除的单元,

控制单元是根据仅拍摄了一部分的校准用开口的图像数据计算出用于使该校准用开口完全进入照相机的视野的移动的方向和距离、并使基板或照相机进行计算出的方向和距离的移动的单元。

2. 如权利要求1所述的两面曝光装置,其特征在于,

所述控制单元是如下单元,在所述开口检索结束时,根据来自所述照相机的图像数据判断所述照相机是拍摄了所述校准用开口的全部的状态还是仅拍摄了所述校准用开口的一部分的状态。

3. 一种两面曝光方法,将被卷成卷的柔性的基板用输送系统拉出而间歇性地进给,对于被进给而停止的基板,经由夹着该基板而配置的一对第一第二掩模由曝光单元照射光,对该基板的两面进行曝光,其特征在于,

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,一边由照相机对第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口进行摄影,一边根据得到的摄影数据进行将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域对位的校准,

该两面曝光方法具备:

开口检索步骤,在输送系统使基板停止时照相机未拍摄到基板的校准用开口的情况下,控制输送系统,以规定次数为限度进行规定行程的基板的移动,从而成为照相机拍摄到

基板的校准用开口的状态,;以及

开口缺口消除步骤,使得在照相机仅拍摄到基板校准用开口的一部分的状态下结束了开口检索时,使基板或照相机移动而使基板的校准用开口完全进入到照相机的视野,

开口缺口消除步骤是如下步骤,根据仅拍摄了一部分的校准用开口的图像数据计算出用于使该校准用开口完全进入照相机的视野的移动的方向和距离、并使基板或照相机进行计算出的方向和距离的移动。

4.如权利要求3所述的两面曝光方法,其特征在于,

在所述开口检索步骤结束时,根据来自所述照相机的图像数据判断所述照相机是拍摄了所述校准用开口的全部的状态还是仅拍摄了所述校准用开口的一部分的状态。

两面曝光装置及两面曝光方法

[0001] 本申请是申请日为“2018年10月31日”、申请号为“201811283713.8”、发明创造名称为“两面曝光装置及两面曝光方法”申请的分案申请。

技术领域

[0002] 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

[0003] 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。

[0004] 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

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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,采用经由设置在基板的校准标记将两侧的掩模的校准标记用照相机摄影的结构。

[0011] 专利文献1:日本特开2000—155430号公报

[0012] 专利文献2:日本特开2006—278648号公报

[0013] 如上述那样,在专利文献2中,在除了一对掩模的对位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。

[0014] 但是,根据发明者的研究,仅通过在专利文献2中公开的结构,实际上难以以需要的精度进行各校准。其理由之一是照相机的视野的问题。

[0015] 为了以较高的精度进行校准,将各校准标记摄影的照相机也需要相应的高分辨率者。关于高分辨率的照相机,还不能奢求有那么大的视野是现实状况。

[0016] 在此情况下,根据发明者的研究,即使为了将基板的校准标记(以下,称作基板标记)与一对掩模的校准标记重叠摄影而想要使基板相对于一对掩模在规定位置停止,也有因基板标记的形成位置的精度或基板的进给机构的精度的关系基板偏离而停止、基板标记从照相机的视野脱离的情况。特别是,在卷对卷方式的曝光装置的情况下,相较于在曝光中需要的较高的校准精度,卷进给的机构的停止位置的精度较低,容易在基板标记从照相机的视野脱离的状态下停止。

[0017] 引用文献1及引用文献2都没有考虑到基板标记从照相机的视野脱离这一点,这些文献不能成为解决该问题的参考。

发明内容

[0018] 本申请的发明是考虑到上述的问题而做出的,目的是在要求一对掩模的校准的同时也要求相对于基板的校准的两面曝光装置中,有效地解决在基板标记从照相机的视野脱离的状态下基板停止的问题。

[0019] 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,将被卷成卷的柔性的基板拉出而间歇性地进给;一对第一第二掩模,配置在夹着被进给的基板的位置;以及曝光单元,在输送系统使基板停止而校准后,经由各掩模向基板照射光,对基板的两面进行曝光;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;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;设置有根据来自对第一掩模标记、第二掩模标记及校准用开口进行了摄影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对位的校准机构;具备在输送系统使基板停止时照相机没有摄影到基板的校准用开口的情况下、控制输送系统而进行或进给、成为照相机摄影到基板的校准用开口的状态的控制单元。

[0020] 此外,为了解决上述问题,技术方案2所述的发明具有以下结构:在上述技术方案1的结构中,上述校准机构包括使上述第一第二掩模沿平行于基板的方向移动的掩模移动机构。

[0021] 此外,为了解决上述问题,技术方案3所述的发明具有以下结构: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沿作为与基板的表面平行的方向、与上述输送系统的进给方向垂直的方向移动的机构。

[0022] 此外,为了解决上述问题,技术方案4所述的发明具有以下的结构:在上述技术方案1-3中任一项所述的结构中,上述控制单元在上述输送系统使基板停止时上述照相机没有摄影到基板的校准用开口的情况下,最先进行基板的回送而变更基板的位置,在该位置处上述照相机也没有摄影到基板的校准用开口的情况下,控制上述输送系统以进行基板的进给。

[0023] 此外,为了解决上述问题,技术方案5所述的发明具有以下的结构:在上述技术方案1-3中任一项所述的结构中,在上述输送系统使基板停止时照相机没有摄影到基板的校准用开口的情况下的上述回送或进给的行程比上述照相机的视野的该行程的方向的长度短。

[0024] 此外,为了解决上述问题,技术方案6所述的发明,是将被卷成卷的柔性的基板用输送系统拉出而间歇性进给、对于被进给而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照射光、对该基板的两面进行曝光的两面曝光方法,具有以下的结构: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,一边由照相机对第一掩模标记、第二掩模标记及基板的校准用开口进行摄影,一边根据得到的摄影数据进行将第一第二掩模相对于基板的应曝光区域对位的校准;在校准时,在输送系统使基板停止时照相机没有摄影到基板的校准用开口的情况下,控制输送系统而进行基板的回送或进给,成为照相机摄影到基板的校准用开口的状态。

[0025] 发明的效果:

[0026] 如以下说明那样,根据本申请的技术方案1或6所述的发明,由于在校准时,在照相机没有摄影到基板的校准用开口的情况下进行基板的回送或进给,成为照相机摄影到校准用开口的状态,所以即使在校准用开口的形成位置的精度较低或基板的间歇进给的精度较低的情况下,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。此外,由于使基板移动而将校准用开口放入到照相机的视野中,所以不需要庞大而昂贵的掩模移动机构,在这一点上非常有实用性。

[0027] 此外,根据技术方案2所述的发明,除了上述效果以外,由于不需要通过输送系统进行校准,所以避免了输送系统的构造复杂化。

[0028] 此外,根据技术方案3所述的发明,除了上述效果以外,由于在基板蜿蜒或校准用开口在基板的宽度方向上偏离而形成的情况下也能够简便地对应,所以是优选的。

[0029] 此外,根据技术方案4所述的发明,除了上述效果以外,由于最先进行基板的回送来变更基板的位置,所以能够减少用来寻找校准用开口的基板的回送量,在回送量较大的情况下也不需要能抑制蜿蜒的复杂且昂贵的机构。

[0030] 此外,根据技术方案5所述的发明,除了上述效果以外,由于回送或进给的行程比照相机的视野的该行程的方向的长度短,所以即使在校准用开口的中心位于照相机的视野的边界线处的情况下,在回送或进给后,校准用开口也以比一半大的量被照相机摄影。因此,校准用开口是否被摄影到的判断的错误的可能性下降。

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是表示由开口有无判定程序进行的校准开口有无的判定的平面概略图。
- [0035] 图5是表示开口检索程序的概略的流程图。
- [0036] 图6是表示由开口检索程序进行的基板的进给及回送的平面概略图。
- [0037] 图7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。
- [0038] 图8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。
- [0039] 图9是表示由标记遮挡判定程序进行的标记遮挡判定及临时校准程序的平面概略图。
- [0040] 图10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。
- [0041] 图11是表示由正式校准程序进行的正式校准的平面概略图。
- [0042] 图12是表示检索行程与校准用开口的长度的关系的概略图。
- [0043] 标号说明
- [0044] 1 输送系统
- [0045] 2 曝光单元
- [0046] 21 光源
- [0047] 22 光学系统
- [0048] 3 第一掩模
- [0049] 31 第一掩模标记
- [0050] 4 第二掩模
- [0051] 41 第二掩模标记
- [0052] 5 掩模移动机构
- [0053] 6 主控制器
- [0054] 61 存储部
- [0055] 7 主序列程序
- [0056] 71 开口有无判定程序
- [0057] 72 开口检索程序
- [0058] 73 开口缺失判定程序'
- [0059] 74 开口缺失消除程序
- [0060] 75 标记遮挡判定程序
- [0061] 76 临时校准程序
- [0062] 77 标记缺失判定程序
- [0063] 78 标记缺失消除程序
- [0064] 79 正式校准程序
- [0065] 8 照相机
- [0066] 81 照相机移动机构
- [0067] W 基板
- [0068] W_m 校准用开口

[0069] V 视野

具体实施方式

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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,但设置有在其之前进行校准的校准机构。在校准机构及用于校准的各部的结构中包含实施方式的两面曝光装置的大的特征点。以下,对用于校准的结构进行说明。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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,设置有用将来将照相机8的XY方向的位置变更的照相机移动机构81。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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)。

[0097] 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。以下,也包括软件的结构,对校准机构进行详细说明。首先,概略地说明校准整体。图3是在主序列程序7中将校准关联的部分抽取而概略地表示的流程图。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 图4是表示由开口有无判定程序71进行的校准开口有无的判定的平面概略图。在图4中,将四个照相机8的视野用 $V_1 \sim V_4$ 表示。图4(A)表示全部的校准用开口 W_m 进入到照相机8的视野 $V_1 \sim V_4$ 中、并返回正常值的情况。图4(B)表示例如3个校准用开口 W_m 从照相机8的视野 V_3 、 V_4 脱离、返回异常值的情况。

[0108] 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 W_m 的像。在该实施方式中,校准用开口 W_m 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 W_m 者。关于至少一个图像数据,如果没有看作是校准用开口 W_m 则返回异常值,如果不是那样则返回正常值。

[0109] 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5是表示开口检索程序72的概略的流程图。此外,图6是表示由开口检索程序72进行的基板 W 的进给及回送的平面概略图,图7是例示地表示由开口检索程序72找到基板 W 的校准用开口 W_m 的情形的立体概略图。

[0110] 该装置的较大的特征点在于,在校准用开口 W_m 没有被摄影的情况下,不是使照相机8、而是使基板 W 移动,使校准用开口 W_m 进入到照相机8的视野中。即,开口检索程序72被编程为,将用于开口检索的控制信号向输送系统1输出。此时,开口检索程序72考虑输送系统1的特性而被编程为,最先输出回送信号(以下称作开口检索用回送信号),在即便这样也不能将校准用开口 W_m 全部摄影的情况下输出进给信号(以下称作开口检索用进给信号)。

[0111] 若更具体地说明,则在图6中,表示了一个照相机8的视野 V 、和应找出一个校准用开口 W_m 。校准用开口 W_m 相对于目标曝光区域 R 以规定的位置关系设置。

[0112] 在图6中,描绘了通过开口检索用进给信号及开口检索用回送信号而视野 V 相对于基板 W 相对地变位的情形。实际上基板 W 移动而视野 V 没有移动,但为了理解,描绘了视野 V 的相对的变位。

[0113] 由虚线包围的视野 V 中的数字表示相对的视野 V 的变位的顺序。相对的视野 V 的变位也取决于开口检索用进给信号或开口检索用回送信号,但变位的行程相同。以下,将该行程称作检索行程,在图6中用 L_s 表示。

[0114] 如图6所示,检索行程 L_s 比照相机8的视野 V 的长度(X方向的长度) L_c 稍短。因而,在基板 W 移动了检索行程 L_s 的长度的情况下,移动后的视野 V 与原来的视野 V 一部分重叠(照相机8辨识了相同的区域)。

[0115] 开口检索程序72以在图6中用数字表示的优先位次进行基板 W 的移动(视野 V 的相对的变位),直到找到校准用开口 W_m 。即,如图6所示,开口检索程序72最先输出将基板 W 回送检索行程 L_s 的长度的检索用回送信号。结果,视野 V 如在图6中用带有○的数字1的箭头表示那样变位。在到基板 W 的移动完成为止的时滞后,将开口有无判定程序71调用并执行,判断校准用开口 W_m 是否进入到视野 V 中。如果进入到视野 V 中,则在该时点程序结束,而如果没有进入,则再一次输出将基板 W 回送检索行程 L_s 的长度的检索用回送信号。结果,视野 V 如在图6中用带有○的数字2的箭头表示那样变位。同样在时滞后执行开口有无判定程序71,如果

摄影有校准用开口 W_m 则结束,如果没有摄影到,则输出检索用进给信号以将基板 W 进给检索行程 L_s 的3倍的长度。

[0116] 由此,视野 V 如在图6中用带有○的数字3的箭头表示那样变位。开口检索程序72在时滞后执行开口有无判定程序71,如果摄影有校准用开口 W_m 则结束,如果没有摄影到,则输出检索用进给信号以将基板 W 再进给检索行程 L_s 的长度。由此,视野 V 如在图6中用带有○的数字4的箭头表示那样变位。开口检索程序72在时滞后执行开口有无判定程序71,如果摄影有校准用开口 W_m 则结束,如果这里也没有摄影到,则将异常值作为返回值而结束。即,将校准用开口 W_m 摄影的情况下的返回值是正常值,直到最后都没有被摄影的情况下的返回值是异常值。另外,在图7中,作为一例而表示如果向输送系统1发送控制信号、则视野 V 如(1)→(2)→(3)→(4)→(5)所示那样相对地变位、借助最后的检索用回送信号的输出而校准用开口 W_m 被照相机8摄影的情形。

[0117] 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 W_m ,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上显示不能摄影到校准用开口 W_m 的消息的动作。

[0118] 如图3所示,在开口检索程序72的返回值是正常值的情况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8是表示由开口缺失判定程序73进行的校准用开口 W_m 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。

[0119] 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 W_m 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。在图8(1)中表示缺失的状态的一例。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 W_m 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。

[0120] 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(判断为有缺失的情况下),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,但在该实施方式中成为使基板 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。

[0121] 不论怎样,如果执行了开口缺失消除程序74,则如图8(2)所示,四个校准用开口 W_m 在缺失被消除的状态下被摄影。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输送。

[0122] 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9是表示由标记遮挡判定程序75进行的标记遮挡判定及临时校准程序76的平面概略图。

[0123] 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9(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。

[0124] 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、判定一对掩模标记31、41的像是否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。

[0125] 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。临时校准程序76是按照前次的曝光(前一个目标曝光区域R的曝光)时的一对掩模标记31、41的位置进行临时的校准的程序。

[0126] 如后述那样,主序列程序7具有在正式校准完成时将一对掩模标记31、41的中心位置(XY坐标的位置)向存储部60存储的步骤。临时校准程序76是将该信息从存储部60读出并利用的程序。具体而言,临时校准程序76将该中心位置从存储部60读出,计算与校准用开口 W_m 的中心的偏差。并且,将该偏差修正,计算用于使一对掩模标记31、41的中心与校准用开口 W_m 的中心一致的一对掩模3、4的移动量(一体移动的量)。这里,移动量是移动的朝向和距离。并且,临时校准程序76将计算出的移动量向掩模移动机构5进给,使一对掩模3、4一体地移动。即,临时校准程序76是设想一对掩模3、4持续位于以前次的曝光时的校准而最终取位的位置、以该位置为基准使一对掩模3、4进行用来将标记遮挡消除的运动的程序。这样,如图9(2)所示,成为标记遮挡被消除的状态。另外,如后述那样,一对掩模3、4借助未图示的Z方向移动机构而沿Z方向移动,紧贴在基板W上,并在曝光结束后朝向Z方向反向移动而从基板W离开。在该Z方向移动时,各掩模3、4有在XY方向上稍稍变位的情况,但可以在XY方向上保持大致相同的位置。

[0127] 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,主序列程序7进行标记缺失判定程序77步骤。图10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。

[0128] 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10(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。

[0129] 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移动的控制信号。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

图像数据分别计算用来使缺失消除的移动量,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。

[0130] 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11是表示由正式校准程序79进行的正式校准的平面概略图。

[0131] 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。通常在前次的曝光时使两者一致,所以一致。

[0132] 在确认第一掩模标记31的中心和第二掩模标记41的中心在所需的精度的范围内一致后,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,求出与一对掩模标记31、41的中心的中间点的偏差,并计算用来使该偏差消除的各掩模3、4的移动的朝向和距离。

[0133] 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,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11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。

[0134] 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,将正式校准完成时点的各掩模标记31、41的中心的坐标向存储部60存储。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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,使得校准用开口 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,即使在校准用开口 W_m 的形成位置的精度较低、或基板W的间歇进给的精度较低的情况下,也不会成为不能校准,防止了因装置的异常停止造成的生产性下降的问题。

[0145] 作为校准用开口 W_m 没有进入照相机8的视野的情况下的对应,可以考虑不是使基板W而是使照相机8移动而将校准用开口 W_m 放入到视野的对应。但是,该结构不怎么有实用性。这是因为,校准是最终使一对掩模标记31、41和基板W的校准用开口 W_m 以所需的精度一致的动作,需要由照相机8确认该状态。因而,在使照相机8移动而变更了视野的位置的情况下,需要也使一对掩模3、4移动。在此情况下,由于基板W的校准用开口 W_m 从照相机8的视野脱离的问题起因于校准开口的形成位置的偏移及基板W的间歇进给的精度,所以用来将校准用开口 W_m 放入到视野中的移动距离比较长。另一方面,使一对掩模3、4移动的掩模移动机构5是用来以需要的精度进行校准的机构,采用误差较小的高精度的微细移动机构。这种机构最长的移动距离较短,因而使用掩模移动机构5将校准用开口 W_m 放入到视野中是非常困难的。即使能够进行,也需要能够进行较长距离的运动的微细移动机构,需要非常庞大而昂贵的机构。根据实施方式的结构,由于使基板W移动而将校准用开口 W_m 放入到照相机8的视野中,所以不需要庞大而昂贵的掩模移动机构5,在这一点上非常有实用性。

[0146] 当找到基板W的校准用开口 W_m 时最先进行基板W的回送(与间歇进给相反朝向的移动),如果即便这样也没有找到则进行进给(与间歇进给相同朝向的移动)这一点在与进行间歇进给的输送系统1的特性的关系上为优选的结构。

[0147] 在使用将卷成卷的基板W拉出而间歇进给的输送系统1的两面曝光装置中,进行尽可能减少基板W的蜿蜒的进给是重要的。这是因为,如果发生蜿蜒,则发生基板W的宽度方向

(Y方向)的位置偏移,如果其变大则容易成为不能校准。

[0148] 在此情况下,输送系统1虽然具备高精度的进给机构及传感器,以使得在向前侧的进给时没有蜿蜒,但是关于向后侧的进给(回送),将使得没有蜿蜒的机构简略化的情况较多。这是因为将基板W回送的状况较少。即是因为,如果构成在向后侧的进给时也以相同程度防止蜿蜒的机构,则机构不必要地变得庞大而昂贵。

[0149] 在上述开口检索的结构中,由于基板W的移动是用来将校准用开口 W_m 放入到照相机8的视野中的,所以至少需要前后移动照相机8的视野的长度(进给方向的长度)以上。例如,设为以照相机8的1个视野量的长度前后移动。在此情况下,如果最先进行向前侧的1个视野量的长度的移动(进给),则在那里找不到校准用开口 W_m 的情况下,需要向后侧进行2个视野量的长度的移动(回送)。相对于此,如果最先进行向后侧的移动(回送),则在那里找不到校准用开口 W_m 的情况下,使其向前侧进行2个视野量的长度的移动(进给)。

[0150] 即,在开口检索时最先进行基板W的回送的结构有尽可能减小基板W的回送的距离的意义,有在开口检索时尽量抑制基板W的蜿蜒的发生的意义。换言之,最先进行基板W的回送的结构有在以较长的距离进行回送时也不需要能抑制蜿蜒那样的复杂而昂贵的机构的意义。

[0151] 此外,如上述那样,在开口检索的结构中,检索行程比照相机8的视野的长度稍短,为视野在检索行程的进给的前后重叠的状态。该结构对提高判定为没有找到校准用开口 W_m 时的精度有贡献。关于这一点,参照图12进行说明。图12是表示检索行程 L_s 与校准用开口 W_m 的长度之间的关系的概略图。

[0152] 假如在间歇进给完成时,假设如图12(A)所示那样,校准用开口 W_m 的中心位于照相机8的视野的边界线上。在此情况下,在检索行程 L_s 与照相机8的视野的长度 L_c 相同的情况下,进行检索行程 L_s 的移动,假设如在图12(A)中用虚线表示那样视野相对地变位。在此情况下,根据图12(A)可知,在检索行程 L_s 的移动后,被照相机8拍摄到的校准用开口 W_m 的量(面积)也不变。即,成为以校准用开口 W_m 的一半的像判断校准用开口 W_m 在视野V内的有无,容易发生将不是校准用开口 W_m 者误判定是校准用开口 W_m 的错误。

[0153] 另一方面,如果如实施方式那样,使检索行程 L_s 比视野的长度 L_c 短,则假如在校准用开口 W_m 的中心位于视野V的边界线的情况下,也在检索行程 L_s 的进给后,如在图12(B)中用虚线表示那样,以比一半大的量由照相机8辨识校准用开口 W_m 。因此,错误的可能性下降。检索行程 L_s 与视野V的长度 L_c 的差(在图12(B)中用 d 表示)可以是校准用开口 W_m 的移动方向的长度(在该例中是直径)的5%~20%左右。

[0154] 另外,在将检索行程 L_s 与校准用开口 W_m 的长度 L_c 的差 d 设为校准用开口 W_m 的长度的1/2以上的情况下,在校准用开口 W_m 的中心位于视野V的边界线上的情况下,也在检索行程 L_s 的移动后校准用开口 W_m 全部进入到视野V中。在该结构的情况下,也能够不需要上述的开口缺失的判定及缺失消除程序。但是,在基板W的宽度方向上校准用开口 W_m 缺失的情况下,需要由照相机8的移动进行的缺失的消除。

[0155] 此外,在上述实施方式的结构中,在有基板W的校准用开口 W_m 的缺失的情况下将缺失消除后进行校准这一点,成为在将完全的校准用开口 W_m 取入到图像数据中的状态下进行校准,所以有使校准精度成为更高的效果。

[0156] 在相反侧的掩模标记被基板W遮挡的情况下首先进行临时校准的结构,有节省寻

找掩模标记的工作量、使校准所需要的整体的时间变短的效果。

[0157] 进而,进行标记缺失判定、在缺失的情况下在成为使缺失消除的状态而进行正式校准的结构,由于在将一对掩模标记31、41的完全的像取入后进行校准,所以在这一点上有进一步提高校准精度的效果。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 另外,在上述实施方式中,掩模移动机构5不是一定必须的。如果是将基板W没有蜿蜒地进给、尤其没有校准用开口 W_m 的Y方向的位置的偏移,则在校准时不需要沿Y方向移动,仅X方向的移动就足够。在此情况下,可以使基板W沿X方向移动而进行校准,在此情况下,不需要掩模移动机构5,校准机构在机构上仅由输送系统1构成。

[0165] 但是,如果有掩模移动机构,则对于基板W的蜿蜒及校准用开口 W_m 在Y方向上偏移而形成的情况也能对应,在这一点上是优选的。此外,如果掩模移动机构是在X方向上也能够将一对掩模3、4移动的机构,则在X方向上的校准时可以不是输送系统而使用掩模移动机构。输送系统1是用于基板W的间歇进给的机构,如果想要也进行X方向的校准,则在构造上容易变得复杂。如果用掩模移动机构进行X方向的校准,则能避免输送系统1的构造复杂化。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

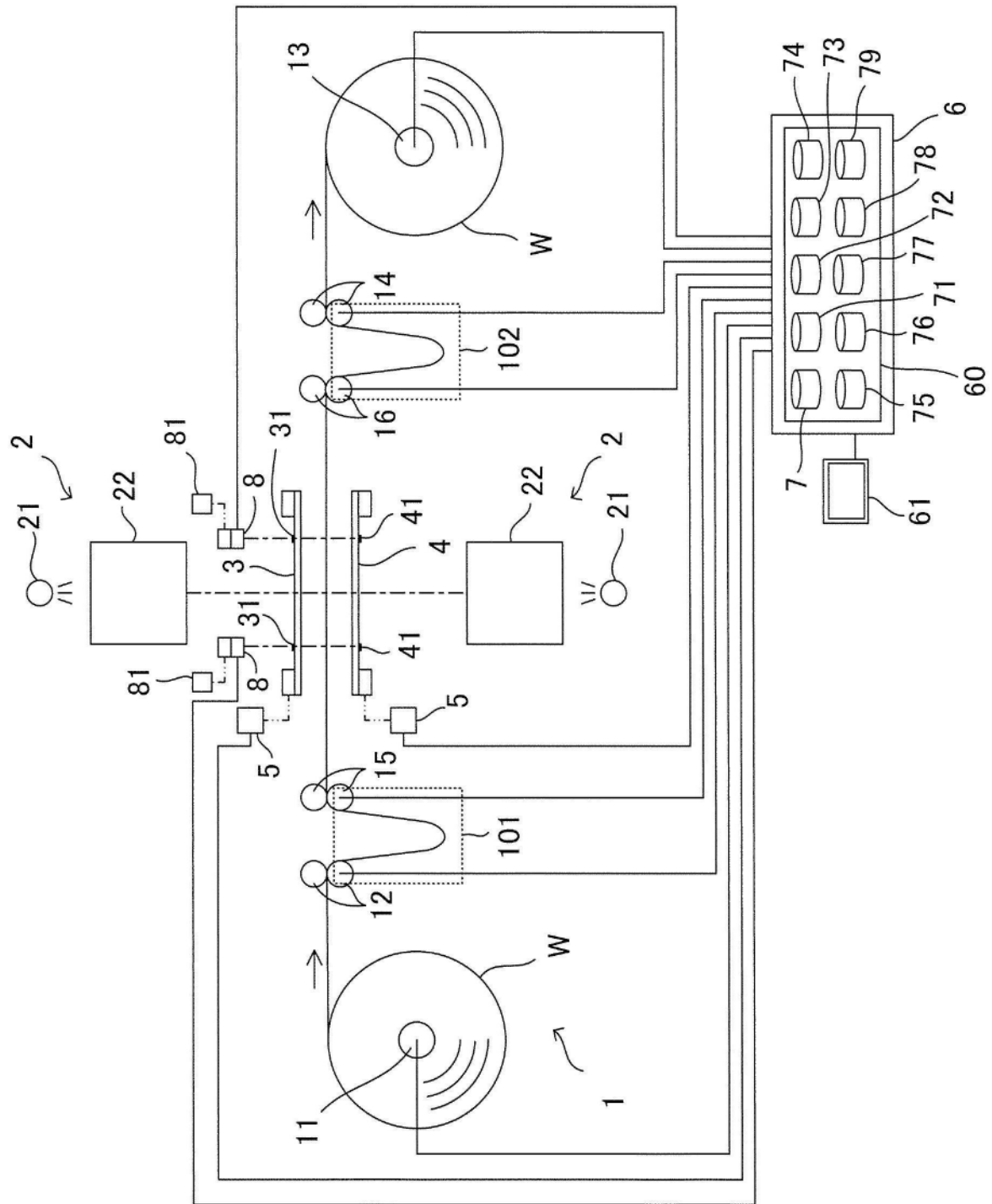


图1

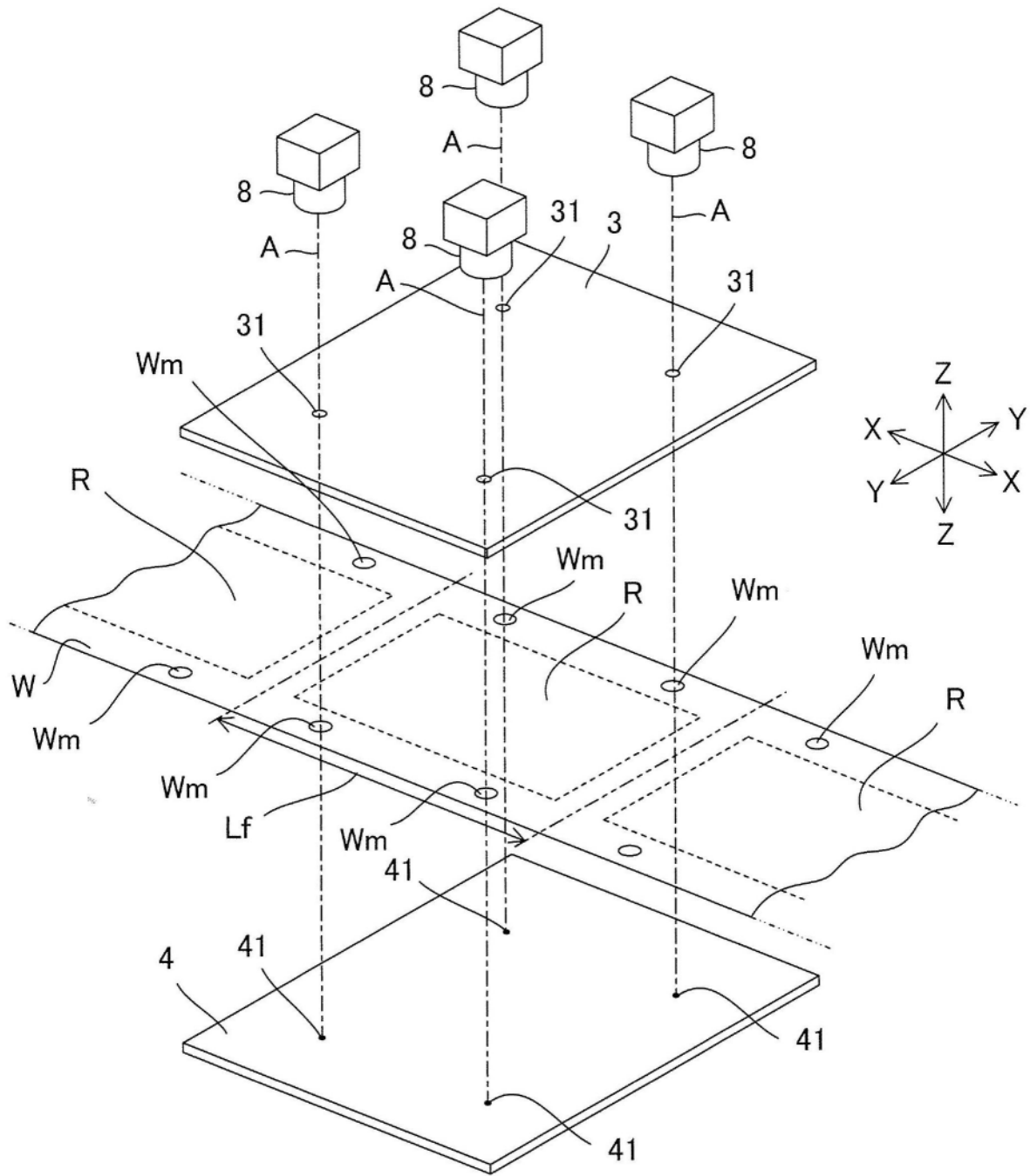


图2

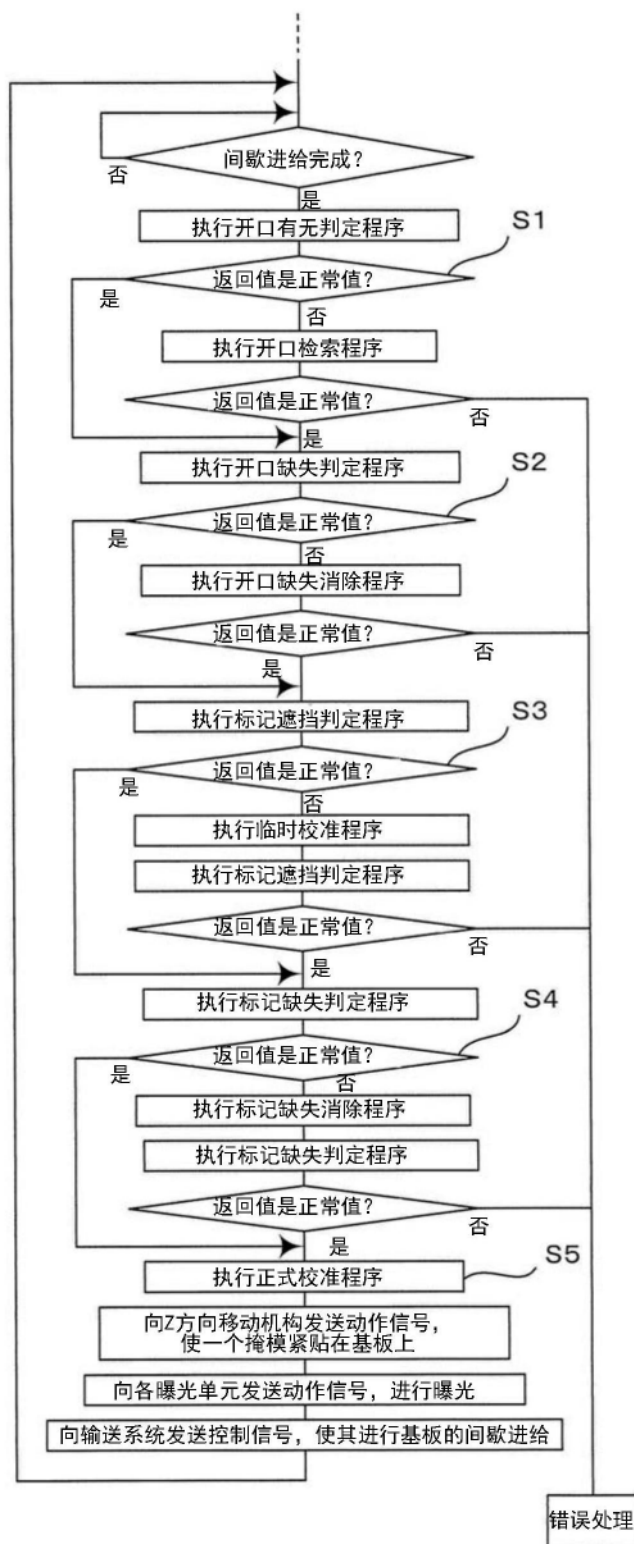


图3

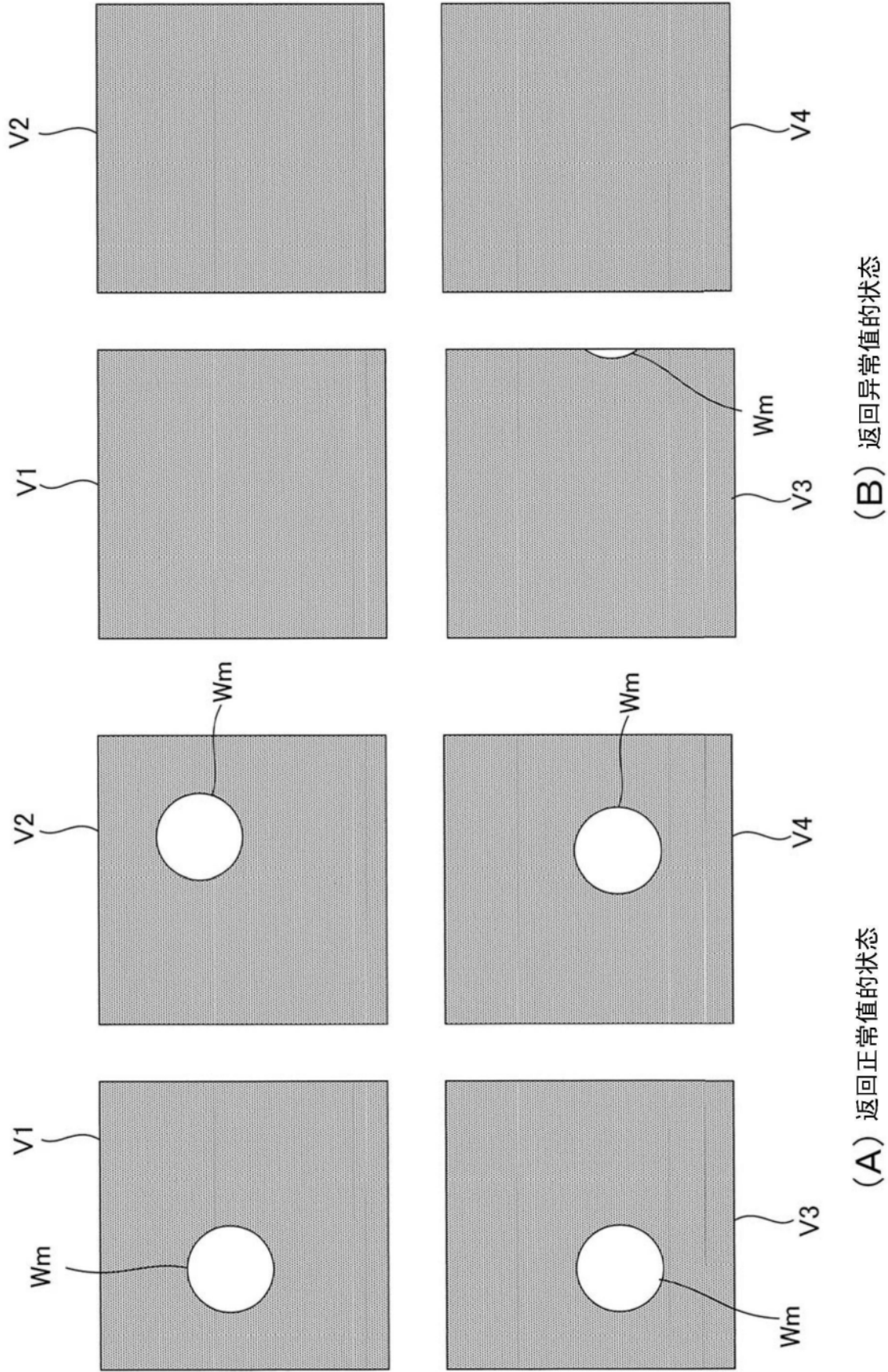


图4

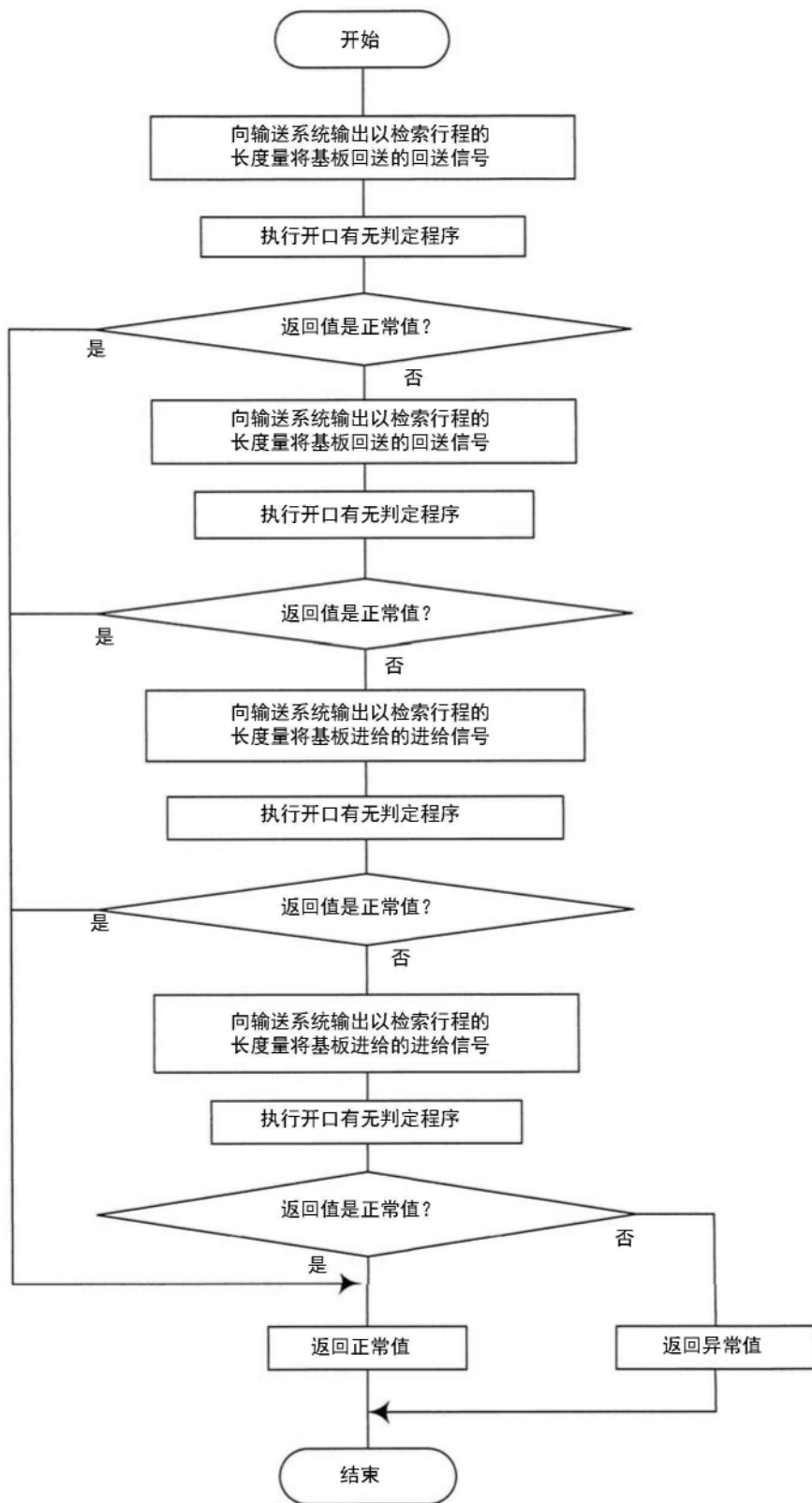


图5

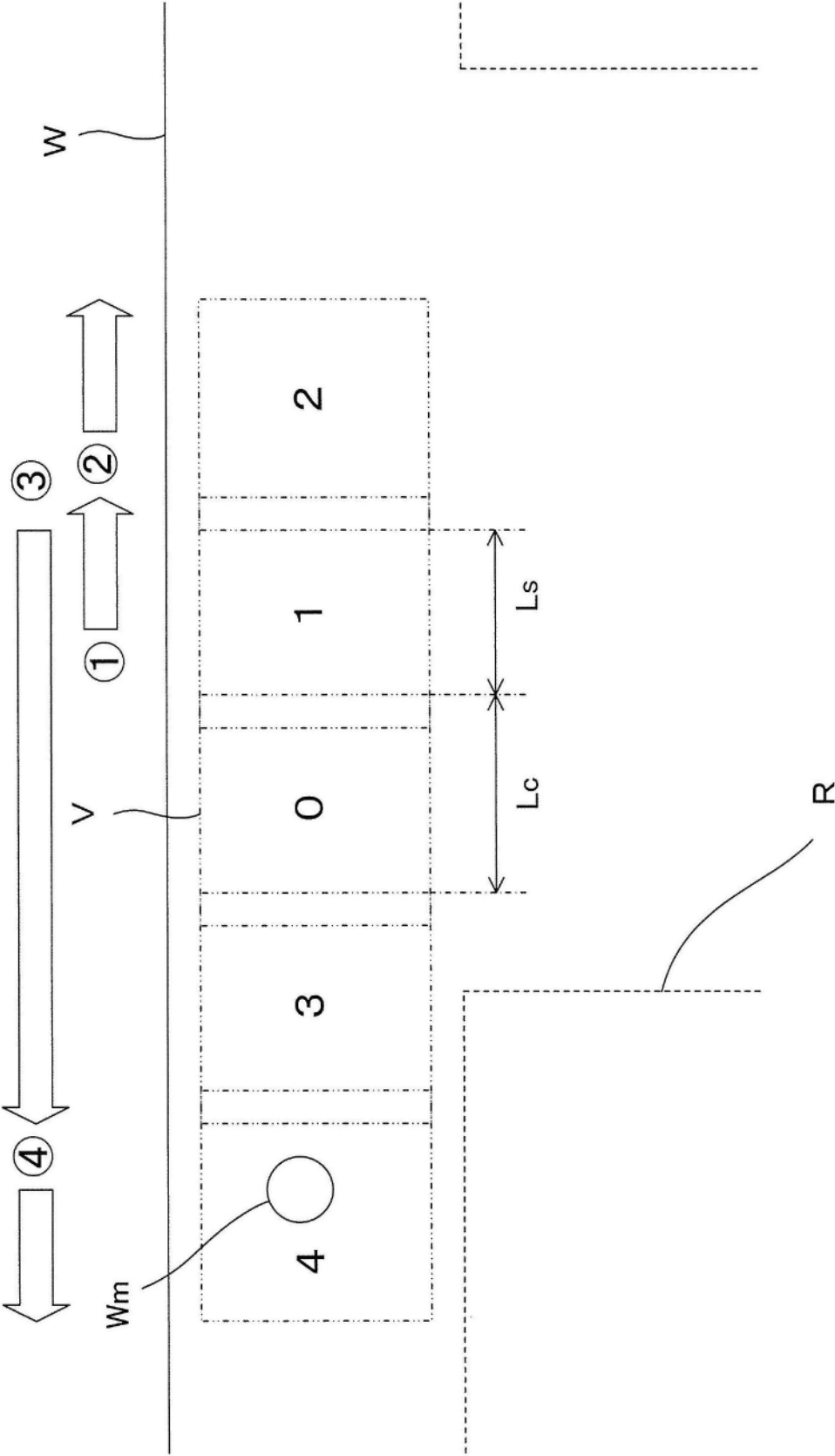


图6

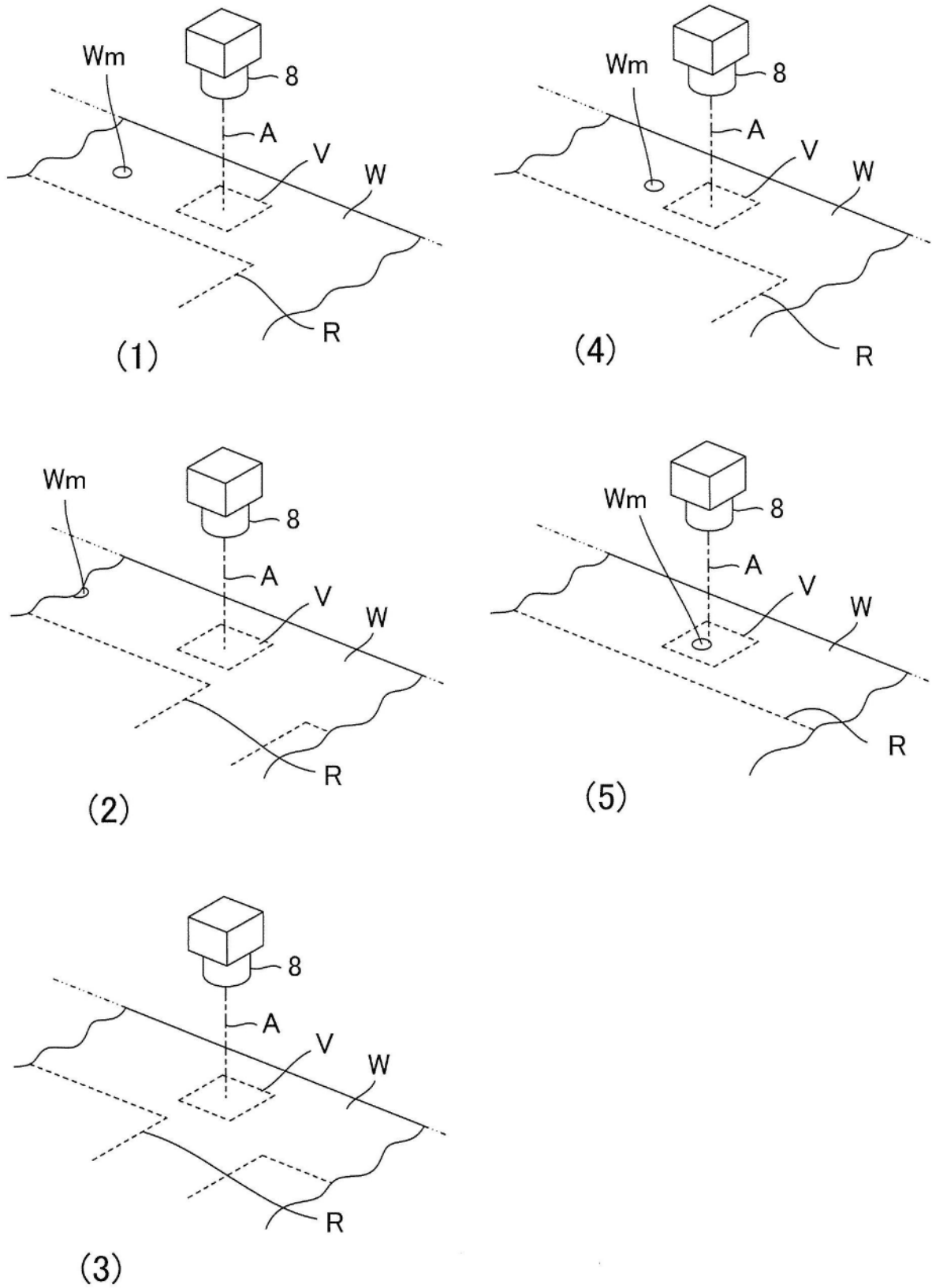


图7

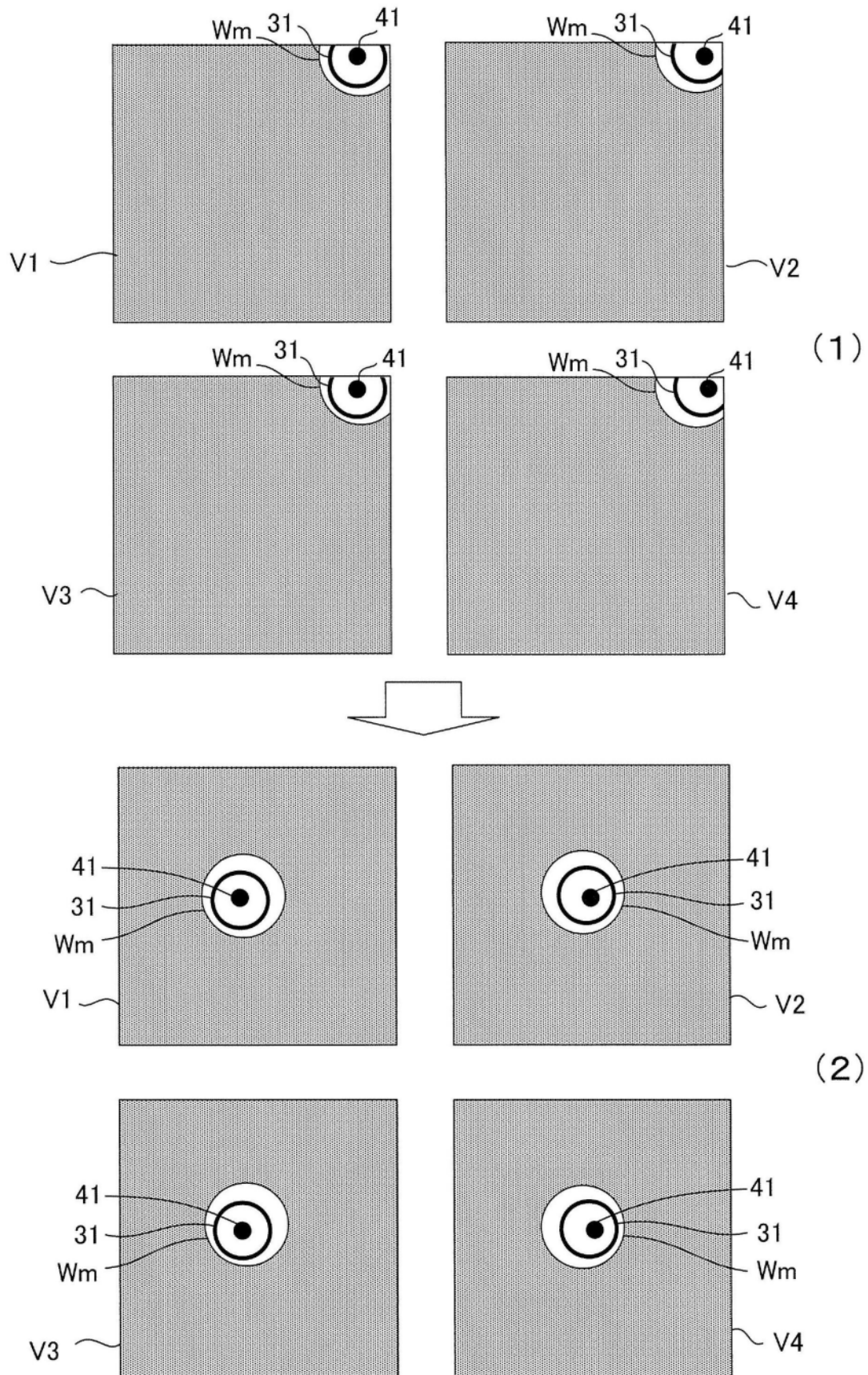


图8

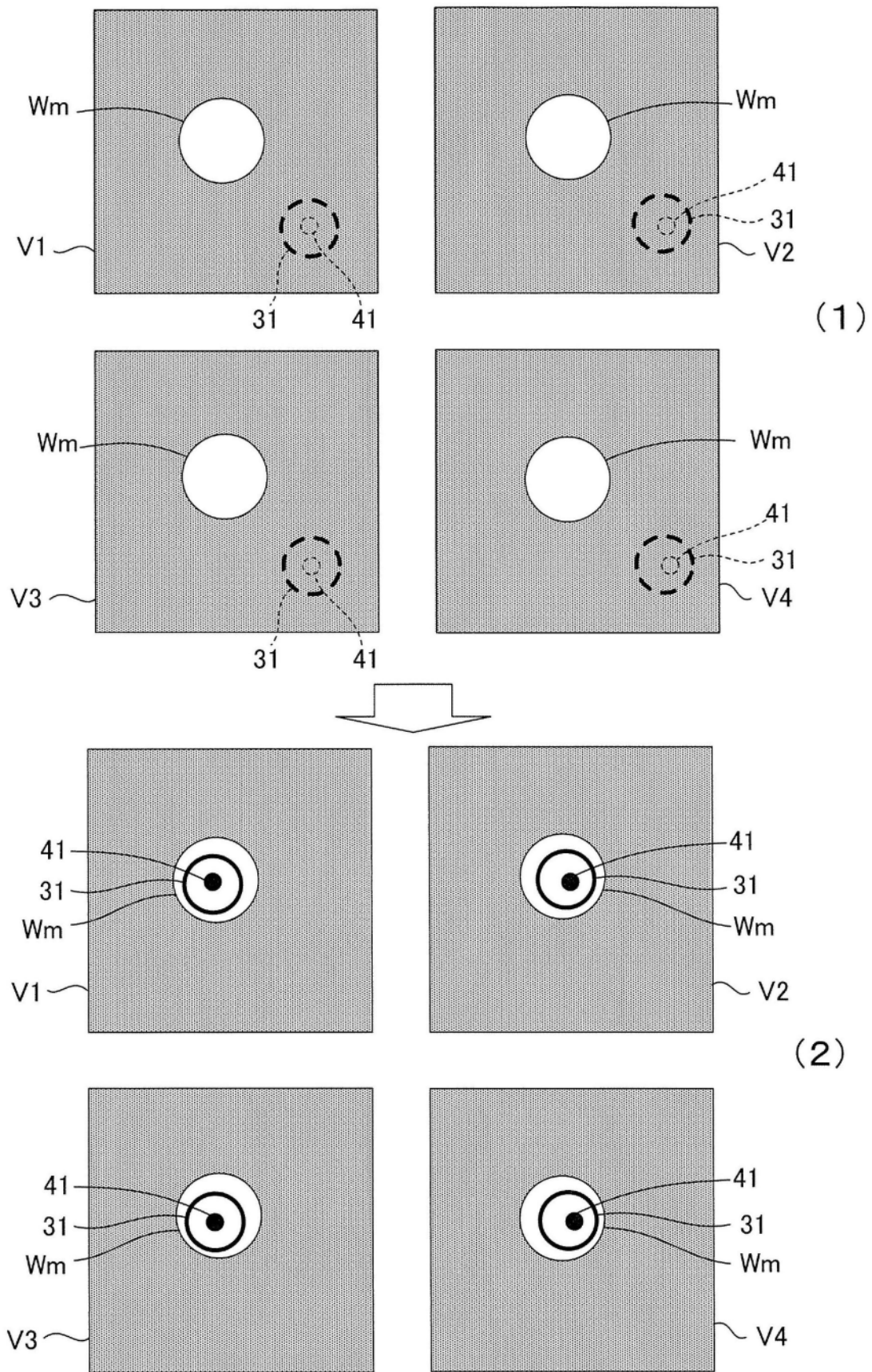


图9

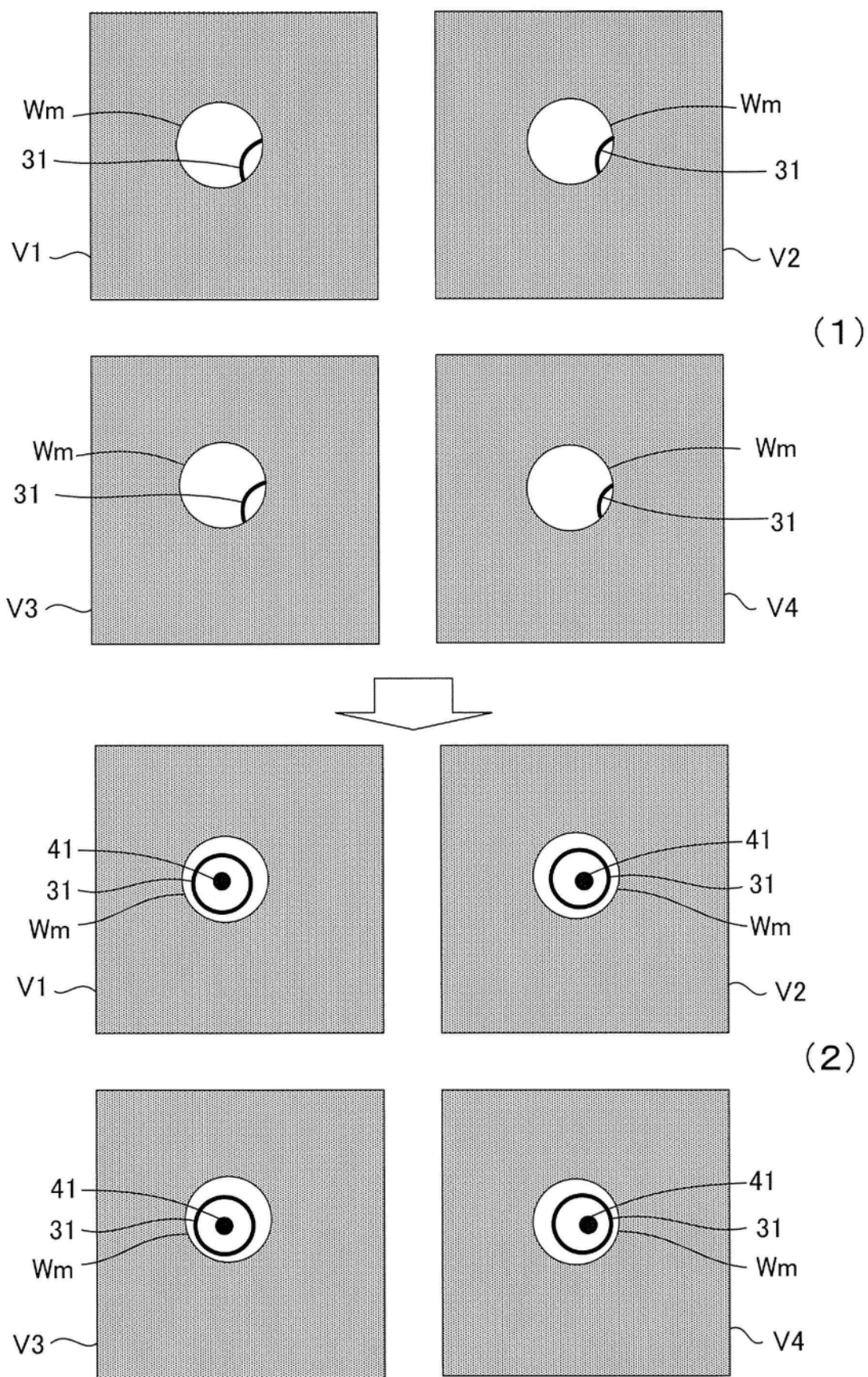


图10

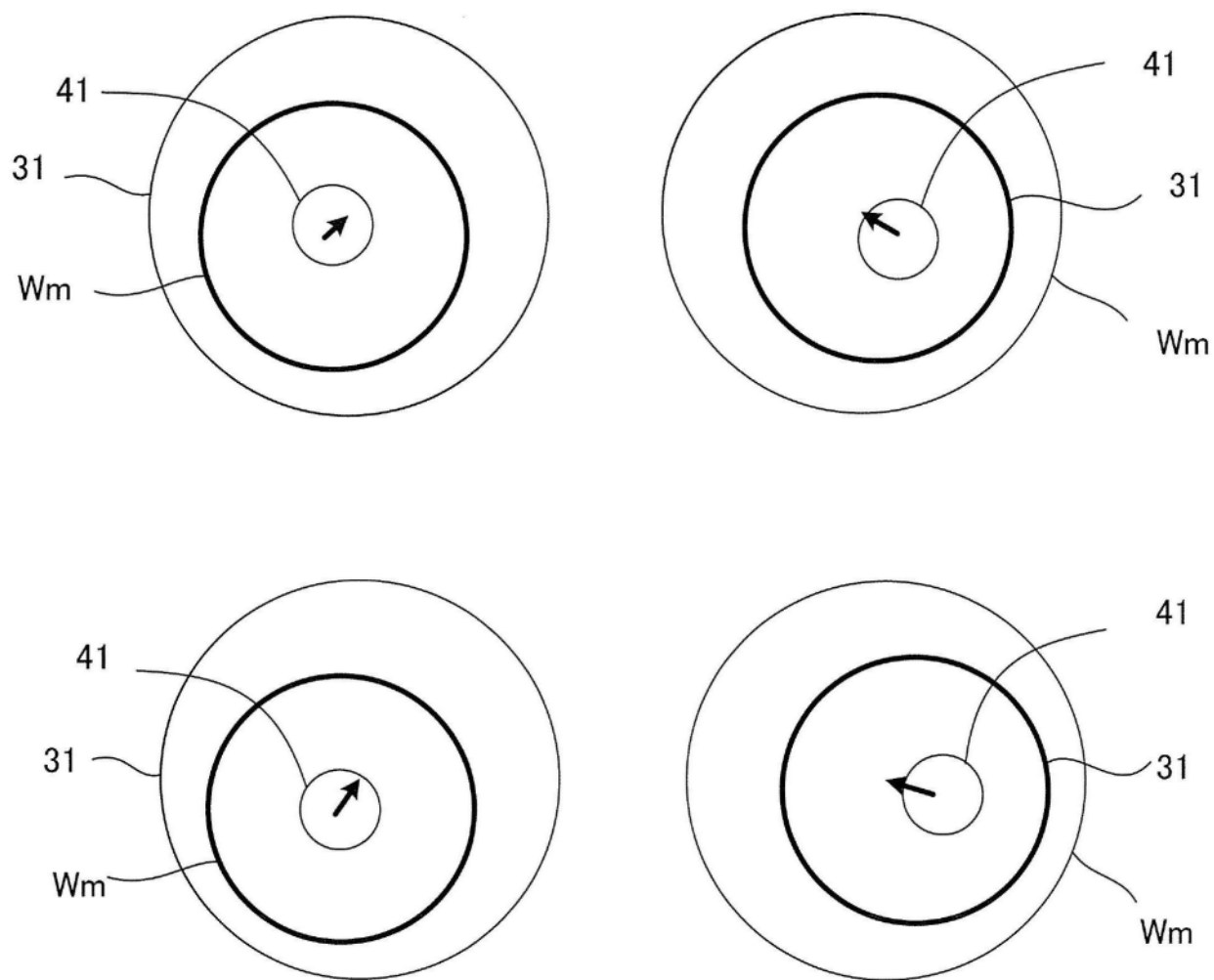


图11

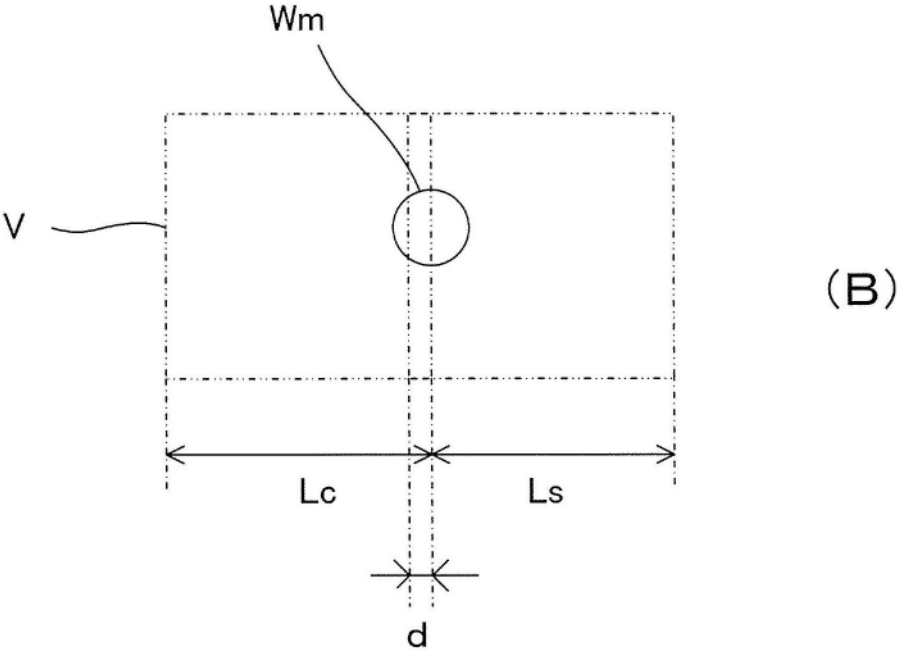
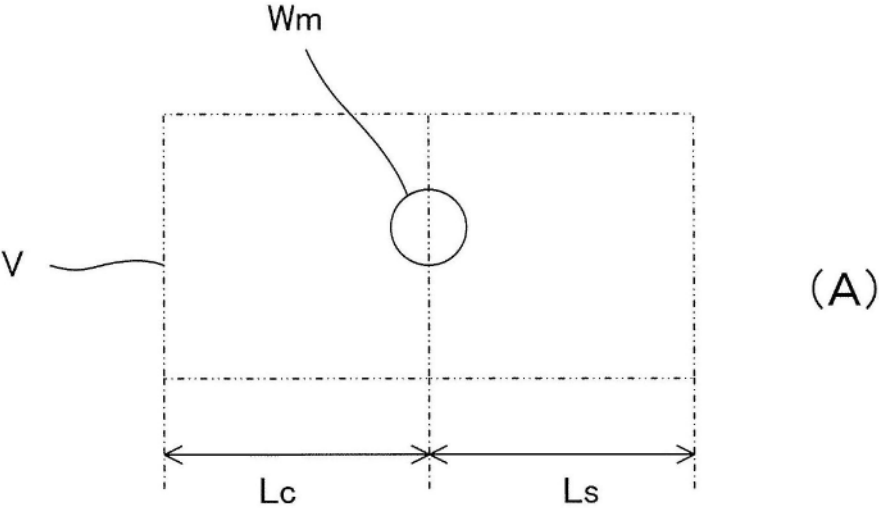


图12