



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114488709 B

(45) 授权公告日 2024.08.27

(21) 申请号 202210113165.4

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(22) 申请日 2019.04.03

专利代理人 杨小明

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114488709 A

(51) Int.CI.

G03F 7/20 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.05.13

G03F 9/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H01L 21/027 (2006.01)

2018-071919 2018.04.03 JP

H01L 21/033 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

(56) 对比文件

201910263549.2 2019.04.03

CN 101685254 A, 2010.03.31

(73) 专利权人 佳能株式会社

TW 587200 B, 2004.05.11

地址 日本东京

审查员 苏眉英

(72) 发明人 松田丰 玉置公寿

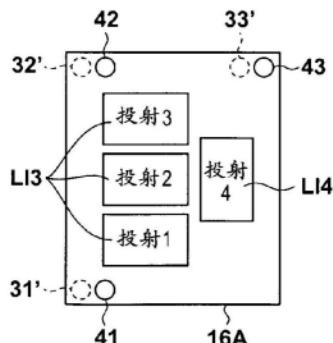
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

曝光装置和制造物品的方法

(57) 摘要

本发明涉及曝光装置和制造物品的方法。本发明提供了一种曝光装置，所述曝光装置包括被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记的形成单元，以及控制单元，该控制单元被配置为通过基于标记的测量位置将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来执行曝光处理以形成潜像，其中，在对去除具有第一标记的第一抗蚀剂膜之后其上已形成有第二抗蚀剂膜的返工基板执行曝光处理之前，控制单元使形成单元执行在第二抗蚀剂膜上形成第二标记的形成处理，以使第二标记将位于返工基板上的偏离第一标记的位置的位置处。



1. 一种曝光装置,其特征在于,包括:

形成单元,形成单元被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记,所述标记被用于控制要在曝光处理中形成的潜像的相对位置;

测量单元,被配置为测量由形成单元形成的标记的位置;以及

控制单元,被配置为控制曝光装置的各单元;

其中,形成单元在已被去除其上形成了第一标记的第一抗蚀剂膜且已被形成第二抗蚀剂膜的返工基板上在对返工基板执行曝光处理之前形成第二抗蚀剂膜上的第二标记,以使第二标记将位于返工基板上的偏离第一标记的位置处。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,形成单元在第二抗蚀剂膜上形成至少三个第二标记。

3. 根据权利要求2所述的装置,其中,形成单元将所述至少三个第二标记形成为使得要形成在第二抗蚀剂膜上的所述至少三个第二标记之间的距离将长于预先确定的距离。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,形成单元在第二抗蚀剂膜上形成的多个第二标记的数量等于在第一抗蚀剂膜上形成的多个第一标记的数量。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,形成单元将所述多个第二标记形成为使得要在第二抗蚀剂膜上形成的所述多个第二标记之间的相对距离等于在第一抗蚀剂膜上形成的所述多个第一标记之间的相对距离。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,形成单元在第二抗蚀剂膜上形成第二标记,使得在返工基板上第二标记的位置与第一标记的位置不重叠。

7. 根据权利要求1所述的装置,

其中,形成单元在第二抗蚀剂膜上形成第二标记,使得形成在第一抗蚀剂膜上的第一标记的位置落在当要通过测量单元测量第二标记的位置时测量单元的测量范围之外。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,形成单元通过使用具有与在通过将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上来形成潜像的曝光处理中使用的光的波长不同的波长的光在第二抗蚀剂膜上形成第二标记。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,第一标记是通过形成单元在第一抗蚀剂膜上形成的。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,控制单元被配置为执行通过将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置以形成潜像的曝光处理,

其中,第一标记由与所述曝光装置不同的装置形成,并且

控制单元从其他装置获得与在第一抗蚀剂膜上形成的第一标记的位置有关的位置信息,并且

形成单元基于所述位置信息在第二抗蚀剂膜上形成第二标记。

11. 一种通过使用曝光装置制造制品的方法,其特征在于,包括:

通过使用曝光装置将基板曝光;

将经曝光的基板显影;以及

从经显影的基板制造物品,

其中,所述曝光装置包括:形成单元,形成单元被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记,所述标记被用于控制要在曝光处理中形成的潜像的相对位置,测量单元,被配置为测量

由形成单元形成的标记的位置；以及，控制单元，被配置为控制曝光装置的各单元，

其中，形成单元在已被去除其上形成了第一标记的第一抗蚀剂膜且已被形成第二抗蚀剂膜的返工基板上在对返工基板执行曝光处理之前形成第二抗蚀剂膜上的第二标记，以使第二标记将位于返工基板上的偏离第一标记的位置的位置处。

曝光装置和制造物品的方法

[0001] 本申请是申请日为2019年4月3日、申请号为201910263549.2、发明名称为“曝光装置和制造物品的方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种曝光装置和制造物品的方法。

背景技术

[0003] 当要通过使用光刻技术制造设备(半导体设备,液晶显示设备,薄膜磁头等)时,使用曝光装置,该曝光装置通过经由投影光学系统将掩模(中间掩模(reticle))的图案投影到已经涂覆有光致抗蚀剂的基板上,来将该图案转印到涂覆有光致抗蚀剂的基板。

[0004] 近年,在日本专利公报第11-307449号中已经提出了一种曝光装置,该曝光装置通过在单层上多次执行曝光处理并在不执行显影处理的情况下将在各个曝光处理中形成的潜像图案加起来,来形成单层图案。在这种曝光装置中,在执行第一曝光处理之前形成对准(AMF:Alignment Mark Former,对准标记形成器)标记,并且基于这些对准标记来管理(控制)在各个曝光处理中形成的潜像图案的相对位置。

[0005] 在曝光装置中,可能存在在基板上涂覆的光致抗蚀剂(即,抗蚀剂膜)中或在曝光处理时的曝光条件(曝光状态)中发生异常的情况。在这种情况下,执行从基板去除已经涂覆的抗蚀剂膜并在基板上再次涂覆(再次生成)抗蚀剂膜的处理,以防止在从该基板制造的设备中产生缺陷。这种经过抗蚀剂膜再次生成的基板被称为“返工基板(reworked substrate)”并被再次使用。

[0006] 然而,在一些情况下,在返工之前形成的对准标记的影响可能会保留在返工的基板中。这是因为由于对准标记的形成而导致基板表面的性质可能已经改变。因此,由于在返工之前形成的对准标记的影响,在返工基板上再次形成的对准标记的检测精度会降低,并且会变得无法检测再次形成的对准标记。

发明内容

[0007] 本发明提供一种有利于再次使用返工基板的曝光装置。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供了一种曝光装置,所述曝光装置包括:形成单元,被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记;测量单元,被配置为测量由形成单元形成的标记的位置;以及控制单元,被配置为通过基于由测量单元测量的标记的位置将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来执行曝光处理以形成潜像,其中,在对去除具有第一标记的第一抗蚀剂膜之后其上已形成有第二抗蚀剂膜的返工基板执行曝光处理之前,控制单元使形成单元执行在第二抗蚀剂膜上形成第二标记的形成处理,以使第二标记将位于返工基板上的偏离第一标记的位置的位置处。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供了一种曝光装置,所述曝光装置包括:形成单元,被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记;测量单元,被配置为测量由形成单元形成的标记

的位置；以及控制单元，被配置为通过基于由测量单元测量的标记的位置将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来执行曝光处理以形成潜像，其中，控制单元确定测量单元是否能够测量到形成在抗蚀剂膜上的第一标记的位置，当测量单元不能测量到第一标记的位置时，控制形成单元在抗蚀剂膜上的偏离第一标记的位置处形成第二标记，并且基于由测量单元测量的第二标记的位置来控制曝光处理。

[0010] 根据本发明的第三方面，提供一种制造物品的方法，所述制造方法包括：通过使用曝光装置将基板曝光；将经曝光的基板显影；以及从经显影的基板制造物品，其中，所述曝光装置包括：形成单元，被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记，测量单元，被配置为测量由形成单元形成的标记的位置，以及控制单元，被配置为通过基于由测量单元测量的标记的位置将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来执行曝光处理以形成潜像，其中，在对去除具有第一标记的第一抗蚀剂膜之后其上已形成有第二抗蚀剂膜的返工基板执行曝光处理之前，控制单元使形成单元执行在第二抗蚀剂膜上形成第二标记的形成处理，以使第二标记将位于返工基板上的偏离第一标记的位置的位置处。

[0011] 根据本发明的第四方面，提供一种制造物品的方法，所述制造方法包括：通过使用曝光装置将基板曝光；将经曝光的基板显影；以及从经显影的基板制造物品，其中，所述曝光装置包括：形成单元，被配置为在基板上的抗蚀剂膜上形成标记；测量单元，被配置为测量由形成单元形成的标记的位置；以及控制单元，被配置为通过基于由测量单元测量的标记的位置将图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来执行曝光处理以形成潜像，其中，控制单元确定测量单元是否能够测量到形成在抗蚀剂膜上的第一标记的位置，当测量单元不能测量到第一标记的位置时，控制形成单元在抗蚀剂膜上的偏离第一标记的位置处形成第二标记，并且基于由测量单元测量的第二标记的位置来控制曝光处理。

[0012] 根据下面参照附图对示例性实施例的描述，本发明的其他方面将变得清晰。

附图说明

- [0013] 图1是示出作为本发明的一个方面的曝光装置的布置的示意图。
- [0014] 图2是用于解释在图1所示的曝光装置中执行的基本曝光处理的流程图。
- [0015] 图3A至图3D是用于解释图2所示的曝光处理中的步骤S203、S204、S205和S209的细节的图。
- [0016] 图4A至图4F是用于解释根据第一实施例的对返工基板执行的曝光处理的图。
- [0017] 图5是示出返工基板上的标记迹线和在返工基板上形成的AMF标记的图。
- [0018] 图6是用于解释根据第二实施例的对返工基板执行的处理的流程图。
- [0019] 图7是示出根据第三实施例的对返工基板执行的曝光处理的概念的图。
- [0020] 图8是用于解释根据第三实施例的对返工基板执行的曝光处理的流程图。

具体实施方式

[0021] 下面将参照附图描述本发明的优选实施例。注意，在所有附图中，相同的附图标记表示相同的构件，并且将不给出其重复描述。

[0022] <第一实施例>

[0023] 图1是示出作为本发明的一个方面的曝光装置1的布置的示意图。曝光装置1是在

光刻工艺中使用的光刻装置,光刻工艺是诸如半导体设备或液晶显示设备的设备的制造工艺。曝光装置1通过经由投影光学系统将掩模图案投影到基板上的抗蚀剂膜上,执行曝光处理,其中在基板上的抗蚀剂膜(光致抗蚀剂)上形成潜像(潜像图案)。如图1所示,曝光装置1包括照明光学系统12、掩模台架14、投影光学系统15、基板台架17、标记形成单元18、标记测量单元19和控制单元20。

[0024] 照明光学系统12通过使用来自光源11的光照射掩模13。掩模台架14是在保持掩模13的同时移动的台架。投影光学系统15通过将已经被照明光学系统12照射的掩模13的图案投影到基板上,在基板上的抗蚀剂膜上形成潜像图案。基板台架17是在保持基板16的同时移动的台架。标记形成单元18在基板上的抗蚀剂膜上形成对准标记(以下称为“AMF(Alignment Mark Former,对准标记形成器)标记”)。标记测量单元19通过检测在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记来测量各AMF标记的位置。控制单元20由例如包括CPU、存储器等的计算机形成,并且通常根据存储在存储单元中的程序控制曝光装置1的各单元。

[0025] 将参照图2描述在曝光装置1中执行的基本曝光处理。这里将举例解释这样的情况,其中,通过对单层执行两次(多次)曝光处理,并在不执行显影处理的情况下将在各个曝光处理中形成的潜像图案加起来以形成单层图案。在这种情况下,在执行第一曝光处理之前在基板上的抗蚀剂膜上形成AMF标记,并且将通过使用AMF标记为参考来控制(管理)在各个曝光处理中要形成的潜像图案的相对位置。

[0026] 在步骤S201中,将掩模13装载到曝光装置1中。更具体地,掩模传送装置(未示出)取出储存在掩模储存架中的掩模13,并将掩模13装载到曝光装置1中,以使掩模台架14保持掩模。

[0027] 在步骤S202中,将基板16装载到曝光装置1中。更具体地,基板传送装置(未示出)取出储存在盒(pod)中的基板16并将基板16装载到曝光装置1中,以使基板台架17保持基板。假设已经在基板16上形成(涂覆)了抗蚀剂膜。

[0028] 在步骤S203中,在基板上的抗蚀剂膜上形成AMF标记。更具体地,保持基板16的基板台架17移动到AMF标记形成位置(标记形成单元18下方),并且通过标记形成单元18在基板上的抗蚀剂膜上形成AMF标记。

[0029] 在步骤S204中,测量在步骤S203中形成的AMF标记的位置。更具体地,将保持基板16的基板台架17移动到AMF标记测量位置(标记测量单元19下方),并且由标记测量单元19测量在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的位置。

[0030] 在步骤S205中,对第一层执行第一曝光处理。更具体地,通过使用在步骤S204中测量的所测得的AMF标记位置作为参考,将保持基板16的基板台架17移动到使基板16曝光的位置,即,掩模13的图案投影位置(在投影光学系统15下方)。随后,通过将掩模13的图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置(部分区域)上来执行形成潜像图案的曝光处理。

[0031] 在步骤S206中,经过步骤S205中的第一曝光处理的基板16从基板台架17被收集并由基板传送装置(未示出)保持。在步骤S207中,将保持在基板传送装置中的基板16旋转90°,并且在该状态下(即,在基板已经旋转90°的状态下)由基板台架17保持基板16。

[0032] 在步骤S208中,测量在步骤S203中形成的AMF标记的位置。更具体地,将保持已经旋转90°的基板16的基板台架17移动到AMF标记测量位置(标记测量单元19下方),并且由标记测量单元19测量在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的位置。

[0033] 在步骤S209中,对第一层执行第二曝光处理。更具体地,通过使用在步骤S208中测量的AMF标记的位置作为参考,将保持已经旋转90°的基板16的基板台架17移动到掩模13的图案投影位置(在投影光学系统15的下方)。随后,通过将掩模13的图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置(与经过第一曝光处理的区域不同的区域)上来执行形成潜像图案的曝光处理。

[0034] 在步骤S210中,从曝光装置1卸载基板16。更具体地,基板传送装置(未示出)从基板台架17收集经过第一曝光处理和第二曝光处理的基板16,并从曝光装置1卸载基板。

[0035] 将参照图3A至图3D描述图2中所示的曝光处理的步骤S203、S204、S205和S209的细节。图3A至图3D示出了在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记31、32和33,标记测量单元19,以及标记测量单元19的测量范围MR之间的相对位置关系。

[0036] 如图3A所示,在执行第一曝光处理之前,标记形成单元18在基板上的抗蚀剂膜上形成例如三个AMF标记31、32和33(步骤S203)。标记形成单元18在控制单元20的控制下形成三个AMF标记31、32和33,使得这些标记将落在标记测量单元19的测量范围MR内。标记形成单元18通过使用来自与光源11不同的光源的光(即,与用于形成潜像图案的光的波长不同的波长的光),例如诸如激光束,来去除基板上的抗蚀剂膜以形成AMF标记31、32和33。然而,标记形成单元18可以通过使用来自光源11的光以过度剂量对基板上的抗蚀剂膜执行曝光来形成AMF标记31、32和33。

[0037] 图3B示出了其中由标记测量单元19检测在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记31和32的状态(步骤S204)。在本实施例中,各标记测量单元19包括通过使用与来自光源11的光的波长不同的波长的光(非曝光光)来检测AMF标记31、32和33的偏轴范围(OAS, off-axis scope)。由于各标记测量单元19以这种方式使用非曝光光,所以它可以测量AMF标记31、32和33的位置,而不会对基板上的抗蚀剂膜执行曝光。

[0038] 注意,尽管曝光装置1包括两个标记形成单元18和两个标记测量单元19,如图1和图3A至图3D所示,但是标记形成单元18的数量和标记测量单元19的数量均不限于特定值。可以根据要在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的数量和位置以及测量AMF标记的位置所需的时间来布置适当数量的标记形成单元18和标记测量单元19。

[0039] 图3C示出了处于在执行第一曝光处理之后的状态(步骤S205)的基板16。如图3C所示,通过基于由标记测量单元19测量的AMF标记31、32和33的位置将掩模13的图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上,在基板上的抗蚀剂膜上形成潜像图案(曝光图像)LI1。从基板台架17收集经过第一曝光处理的基板16。此时,控制单元20将获得AMF标记31、32和33与潜像图案LI1之间的相对位置关系。

[0040] 图3D示出了处于在执行第二曝光处理之后的状态(步骤S209)的基板16。经过第一次曝光处理并从基板台架17收集的基板16,例如,通过基板传送装置被旋转90°并且由基板台架17保持在该状态。虽然在本实施例中执行了第一曝光处理的曝光装置1将执行第二曝光处理,但是可以在与曝光装置1不同的另一曝光装置中执行第二曝光处理。

[0041] 在经过第一曝光处理的基板16由基板台架17保持之后,由标记测量单元19测量AMF标记31、32和33的位置。随后,基于AMF标记31、32和33的位置以及AMF标记31、32和33与潜像图案LI1之间的相对位置关系,确定在第二曝光处理中要在基板上的抗蚀剂膜上形成潜像图案LI2的目标位置。通过将掩模13的图案投影到所确定的目标位置上,在基板上的抗

蚀剂膜上形成潜像图案LI2。

[0042] 以这种方式,在在单层上多次执行曝光处理的情况下,将管理AMF标记31至33与潜像图案LI1之间的相对位置关系、以及AMF标记31至33与潜像图案LI2之间的相对位置关系。

[0043] 在曝光装置1中,在一些情况下,在基板上的抗蚀剂膜中或在曝光处理时的曝光条件(曝光状态)中可能发生异常。在这种情况下,为了防止在要从基板16制造的设备中产生缺陷,将执行去除已经形成在基板16上的抗蚀剂膜(第一抗蚀剂膜)并在基板上形成(再次生成)新的抗蚀剂膜(第二抗蚀剂膜)的处理。以已经这种方式再次生成了抗蚀剂膜的基板16被称为“返工基板”并被再次使用。具有再次生成的抗蚀剂膜的基板16在下文中将被称为返工基板16A。

[0044] 将参照图4A至图4F描述根据本实施例的返工基板和在返工基板上执行的曝光处理。如图4A所示,在对基板16执行曝光处理之前,由标记形成单元18在基板上的抗蚀剂膜上形成了三个AMF标记31、32和33。如图4B所示,通过基于由标记测量单元19测量的AMF标记31、32和33的位置将掩模13的图案投影到基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上来形成潜像图案LI1。注意,为了在基板上的抗蚀剂膜上的目标位置处形成潜像图案LI1,需要获得各种校正量。校正量包括例如基板上的投射区域(shot region)的布局的校正量和基板台架17的驱动校正量,基板上的投射区域的布局的校正量可以从由标记测量单元19测量的AMF标记31、32和33的位置的相对于设计值的偏移量获得。

[0045] 如果在此处图4B所示的曝光处理中在基板上的抗蚀剂膜中或在曝光条件中发生异常,则如上所述去除基板上的抗蚀剂膜。因此,尽管潜像图案LI1将与抗蚀剂膜一起被去除,但是各个AMF标记31、32和33的迹线,即标记迹线31'、32' 和33' 将保留在基板上,如图4C所示。这是因为即使在基板上没有缺陷,由于AMF标记31、32和33的形成,基板16的表面的性质也可能已经改变。如果在基板16上与标记迹线31'、32' 和33' 重叠地形成新的AMF标记,则新的AMF标记的检测精度可能降低,并且由于基板16表面的性质的改变,可能变得无法检测到新的AMF标记。

[0046] 因此,在本实施例中,如图4D所示,当要在返工基板16A上(更具体地,在返工基板上的抗蚀剂膜上)形成AMF标记时,在偏离标记迹线31'、32' 和33' 的位置处形成AMF标记41、42和43。换句话说,标记形成单元18将执行形成AMF标记41至43的形成处理,使得AMF标记41至43(第二标记)将位于返工基板16A上的偏离标记迹线31'至33'(第一标记)的位置处。在这种情况下,优选的是,形成AMF标记41至43,使得返工基板16A上的AMF标记41至43的位置与标记迹线31'、32' 和33' 不重叠。这可以抑制(防止)新的AMF标记41、42和43的检测精度降低的状态或者变得无法检测新的AMF标记41、42和43的状态。另外,优选的是,形成AMF标记41、42和43,使得当AMF标记41、42和43的位置要由标记测量单元19测量时,标记迹线31'、32' 和33' 将在AMF标记41、42和43的测量范围之外。这可以抑制(防止)标记测量单元19错误地检测标记迹线31'、32' 和33' 。

[0047] 在返工基板上的抗蚀剂膜上形成AMF标记41至43之后,基于由标记测量单元19测量的AMF标记41至43的位置,将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上,如图4E所示。结果,在返工基板上的抗蚀剂膜上形成潜像图案LI3。

[0048] 已形成有潜像图案LI3的返工基板16A通过例如基板传送装置(未示出)旋转90°,并且在该状态下由基板台架17保持。随后,如图4F所示,基于由标记测量单元19测量的AMF

标记41至43的位置,将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上。结果,在返工基板上的抗蚀剂膜上形成潜像图案LI4。

[0049] 尽管在本实施例中在曝光装置1(同一曝光装置)中执行用于形成潜像图案LI3和潜像图案LI4的曝光处理,但是本发明不限于此。例如,用于形成潜像图案LI3的曝光处理和用于形成潜像图案LI4的曝光处理可以在不同的曝光装置中执行。

[0050] 此外,在本实施例中,标记形成单元18在返工基板上的抗蚀剂膜上形成三个AMF标记41至43。这样做是为了除了返工基板16A的平移方向上的位置之外,还从AMF标记41到43的位置获得旋转方向上的位置。因此,优选的是,在返工基板上的抗蚀剂膜上形成至少三个AMF标记。

[0051] 另外,从AMF标记的位置的测量精度的观点来看,优选的是,使要在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的至少三个AMF标记之间的距离长于预先确定的距离。还要优选的是,要在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的数量与在返工之前在基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的数量相同。此外,优选的是,要在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的多个AMF标记之间的相对距离等于在返工之前在基板上的抗蚀剂膜上形成的多个AMF标记之间的相对距离。

[0052] <第二实施例>

[0053] 如图5所示,AMF标记31、32和33的迹线,即标记迹线31'、32' 和33' 分别保留在返工基板16A上。标记迹线31'、32' 和33' 有可能会被标记测量单元19检测到。换句话说,可能存在标记迹线31'、32' 和33' 的位置会被标记测量单元19测量到的情况。因此,在本实施例中,将根据标记测量单元19是否可以测量到保留在返工基板16A上的标记迹线31'、32' 和33' 的位置来确定是否形成新的AMF标记41、42和43。

[0054] 如图6所示,在步骤S601中,标记测量单元19测量保留在返工基板16A上的标记迹线31'、32' 和33' 的位置。在步骤S602中,基于在步骤S601中获得的测量结果,确定标记测量单元19是否可以测量到标记迹线31'、32' 和33' 的位置。

[0055] 如果标记测量单元19可以测量到标记迹线31'、32' 和33' 的位置,则处理前进到步骤S603。在步骤S603中,通过基于在步骤S601中测量的标记迹线31'、32' 和33' 的位置将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上,来执行曝光处理以形成潜像图案。

[0056] 另一方面,如果标记测量单元19不能测量到标记迹线31'、32' 和33' 的位置,则处理前进到步骤S604。在步骤S604中,AMF标记41、42和43形成在偏离标记迹线31'、32' 和33' 的位置处。更具体地,如上所述,标记形成单元18执行形成AMF标记41至43的形成处理,使得AMF标记41至43将位于返工基板16A上的偏离标记迹线31'至33'的位置处。

[0057] 在步骤S605中,标记测量单元19测量在步骤S604中在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记41、42和43的位置。在步骤S606中,通过基于在步骤S605中测量的AMF标记41、42和43的位置将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜的目标位置上,来执行曝光处理以形成潜像图案。

[0058] 尽管在本实施例中假设标记测量单元19将能够测量新的AMF标记,即,在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的第二AMF标记的位置,但是可能存在不能测量第二AMF标记的位置的情况。在这种情况下,可以确定是否可以测量到第二AMF标记的位置,并且可以在不能测量

第二AMF标记的位置的情况下形成新的AMF标记(第三AMF标记)。换句话说,在确定是否可以测量到第(N-1)AMF标记的位置之后,在不能测量第(N-1)AMF标记的位置的情况下,可以形成第N AMF标记。

[0059] 实施例不限于返工基板16A。即使不使用返工基板16A,本实施例也适用于不能测量AMF标记的情况。例如,确定标记测量单元19是否可以测量到在基板16上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记(第一标记)的位置。如果标记测量单元19不能测量在基板16上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记的位置,则将在基板16上的抗蚀剂膜上的偏离AMF标记的位置的位置处形成新的AMF标记(第二标记)。随后,通过基于由标记测量单元19测量的新的AMF标记的位置,将掩模13的图案投影到基板16上的抗蚀剂膜上的目标位置上,来执行曝光处理以形成潜像图案。

[0060] <第三实施例>

[0061] 如图7所示,本实施例将描述这样的情况,其中,曝光装置1对返工基板16A执行第一曝光处理,并且与曝光装置1不同的曝光装置1A对返工基板执行第二曝光处理。这里的曝光装置1A具有与曝光装置1相同的布置和功能。

[0062] 图8是用于解释根据本实施例的对返工基板的曝光处理的流程图。在步骤S801中,将返工基板16A装载到曝光装置1中。更具体地,通过基板传送装置将返工基板16A装载到曝光装置1中,并由基板台架17保持返工基板16A。此时,曝光装置1从形成AMF标记31至33的装置(与曝光装置1不同的另一装置)获得与在返工之前在基板16的抗蚀剂膜上形成的AMF标记31至33(标记迹线31'、32'和33')的位置有关的位置信息。

[0063] 在步骤S802中,在曝光装置1中,AMF标记41、42和43形成在偏离保留在返工基板16A上的标记迹线31'、32'和33'的位置处。更具体地,基于在步骤S801中获得的位置信息执行形成处理,以形成AMF标记41至43,使得AMF标记41至43将位于返工基板16A上的偏离标记迹线31'至33'的位置处。

[0064] 在步骤S803中,在曝光装置1中,测量在步骤S802中形成的在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记41、42和43的位置。在步骤S804中,在曝光装置1中,对返工基板16A执行第一曝光处理。更具体地,通过基于在步骤S803中测量的AMF标记41、42和43的位置,将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上,来执行曝光处理以形成潜像图案。

[0065] 在步骤S805中,从曝光装置1卸载返工基板16A。更具体地,经过第一曝光处理的返工基板16A从基板台架17收集并且通过基板传送装置从曝光装置1卸载。在步骤S806中,将由基板传送装置保持的返工基板16A旋转90°。

[0066] 在步骤S807中,将返工基板16A装载到曝光装置1A中。更具体地,已经旋转90°的返工基板16A在该状态下通过基板传送装置装载到曝光装置1A中。此时,曝光装置1A从曝光装置1获得与在返工基板16A上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记41至43的位置有关的位置信息。

[0067] 在步骤S808中,在曝光装置1A中,测量在步骤S802中在返工基板上的抗蚀剂膜上形成的AMF标记41、42和43的位置。在步骤S809中,在曝光装置1A中,对返工基板16A执行第二曝光处理。更具体地,通过基于在步骤S808中测量的AMF标记41、42和43的位置将掩模13的图案投影到返工基板上的抗蚀剂膜上的目标位置上,来执行曝光处理以形成潜像图案。

[0068] 在步骤S810中,从曝光装置1A卸载返工基板16A。更具体地,经过第一曝光处理和

第二曝光处理的返工基板16A通过基板传送装置从曝光装置1A卸载。

[0069] <第四实施例>

[0070] 根据本发明实施例的制造物品的方法适用于制造例如设备(半导体元件,磁存储介质,液晶显示元件等)等物品。制造物品的方法包括:通过使用曝光装置1或者曝光装置1和曝光装置1A对已经涂覆有光致抗蚀剂的基板执行曝光的步骤,以及将经曝光的基板显影的步骤。此外,该制造方法可以包括其他众所周知的步骤(例如,氧化,沉积,气相沉积,掺杂,平坦化,蚀刻,抗蚀剂去除,切割,粘合和封装等)。根据实施例的制造物品的方法在物品的性能、质量、生产率和生产成本中的至少一个方面优于传统方法。

[0071] <其它实施例>

[0072] 本发明的(多个)实施例也可以通过如下实现:一种系统或装置的计算机,该系统或装置读出并执行在存储介质(其也可被更完整地称为“非暂态计算机可读存储介质”)上记录的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序),以执行上述(多个)实施例中的一个或多个的功能,并且/或者,该系统或装置包括用于执行上述(多个)实施例中的一个或多个的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC));以及由该系统或者装置的计算机执行的方法,例如,从存储介质读出并执行计算机可执行指令,以执行上述(多个)实施例中的一个或多个的功能,并且/或者,控制所述一个或多个电路以执行上述(多个)实施例中的一个或多个的功能。所述计算机可以包括一个或更多处理器(例如,中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)),并且可以包括分开的计算机或分开的处理器的网络,以读出并执行所述计算机可执行指令。所述计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算机。例如,存储介质可以包括如下中的一个或多个:硬盘,随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),分布式计算系统的存储器,光盘(例如,紧致盘(CD),数字多功能光盘(DVD),或蓝光光盘(BD)TM),闪速存储器装置,存储卡,等等。

[0073] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0074] 虽然参照示例性实施例描述了本发明,但是,应该理解,本发明不限于公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应当被赋予最宽的解释,以便涵盖所有这类修改以及等同的结构和功能。

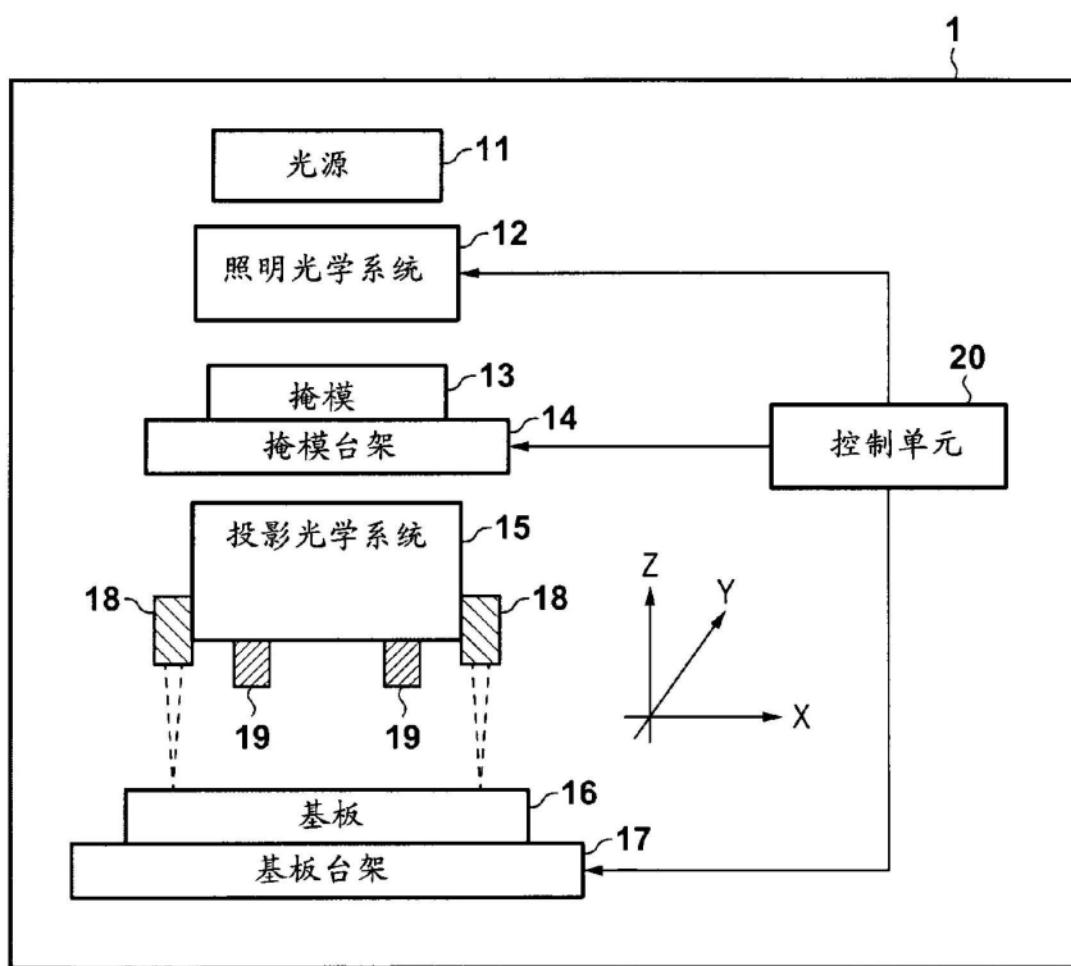


图1

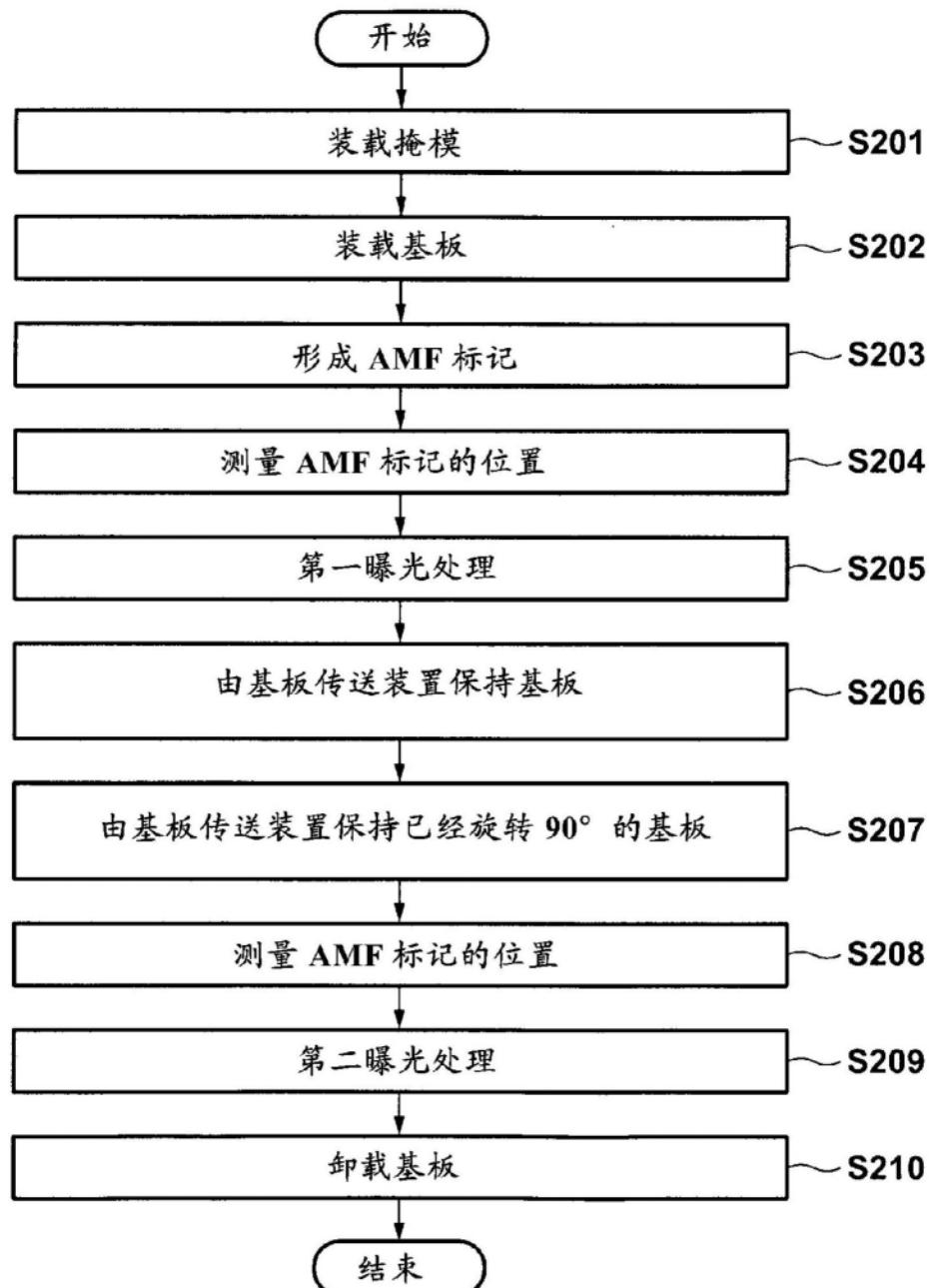


图2

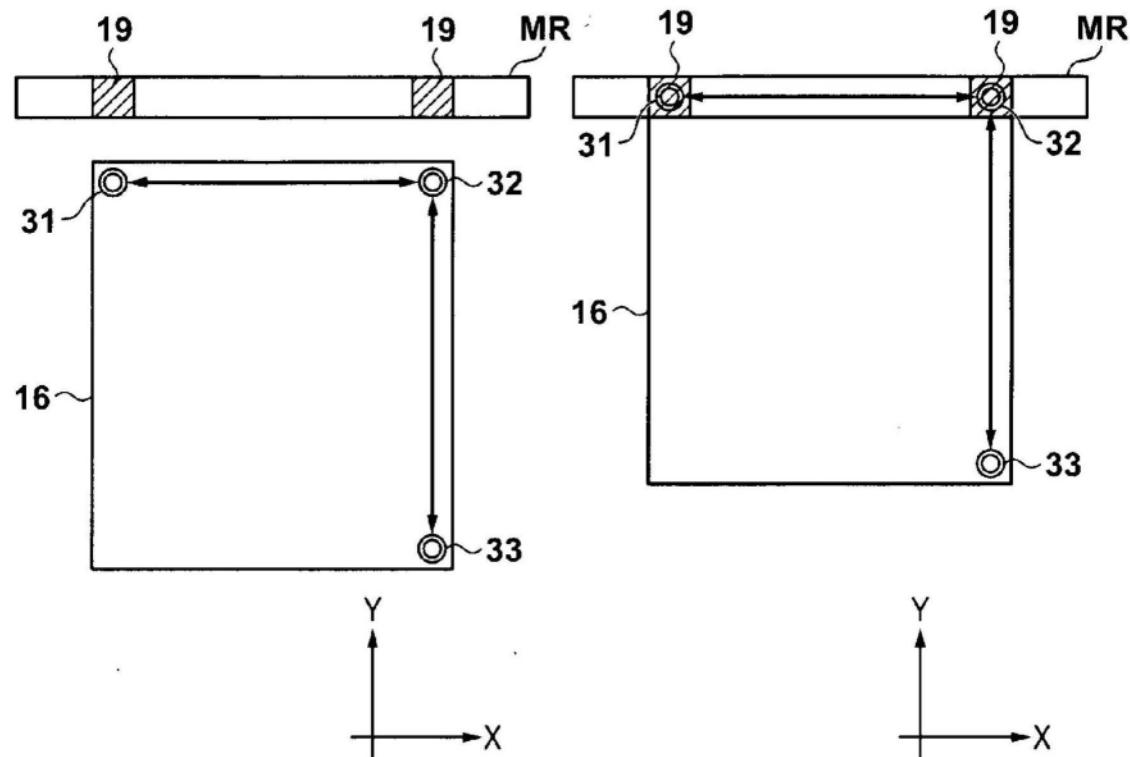


图 3A

图 3B

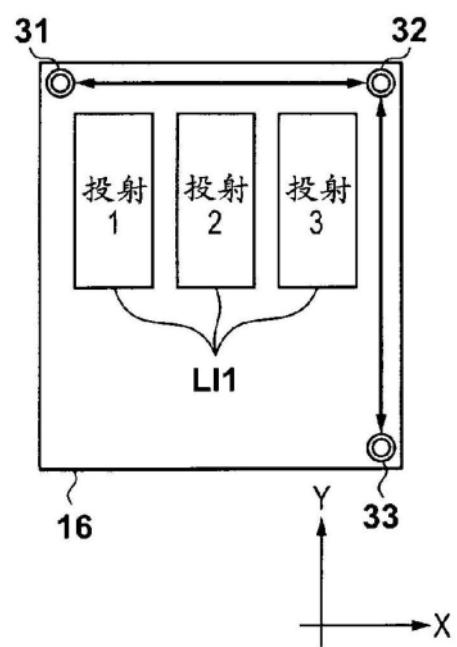


图3C

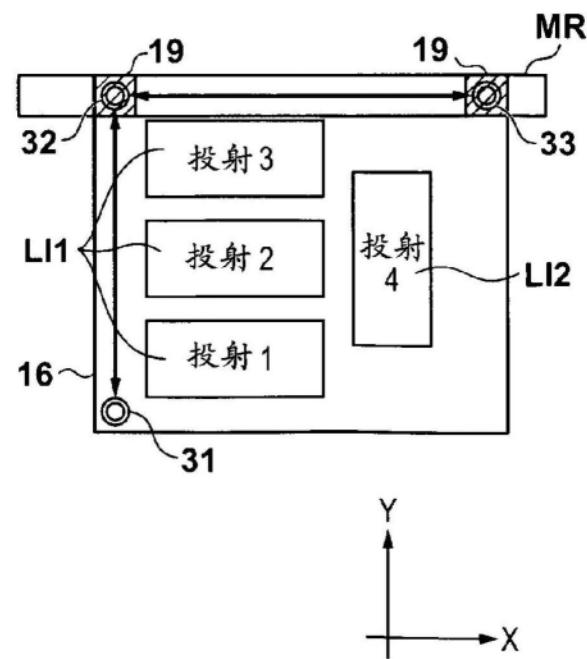


图3D

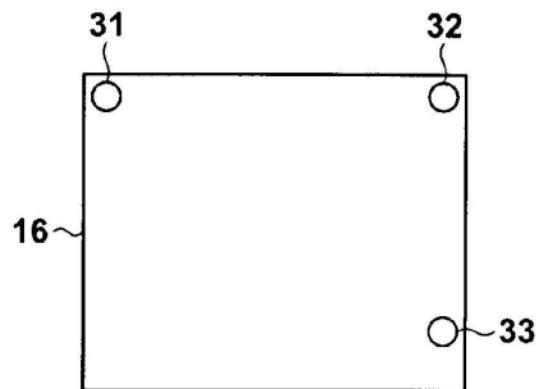


图4A

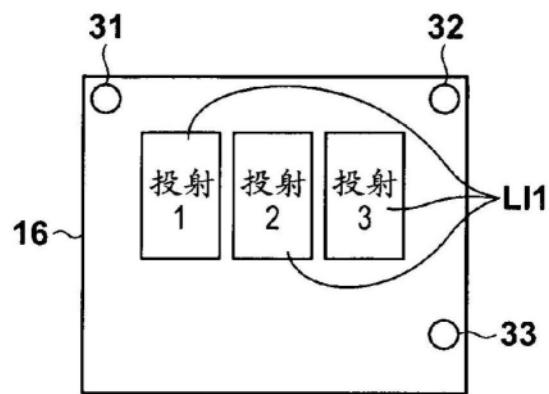
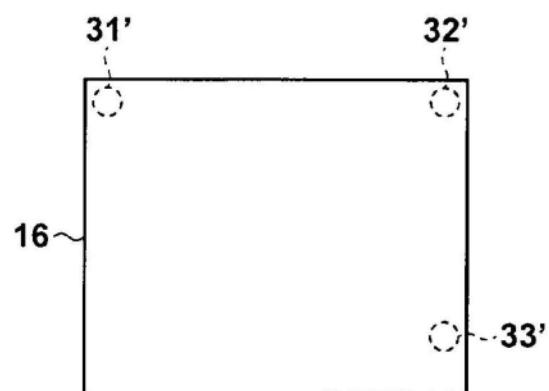
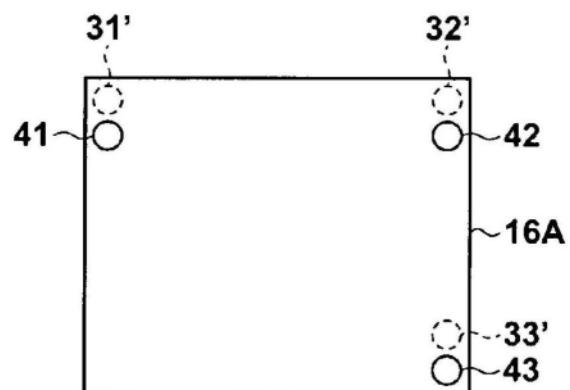


图4B



○ 第一次 AFM 标记 (迹线)
○ 第二次 AFM 标记

图4C



○ 第一次 AFM 标记 (迹线)
○ 第二次 AFM 标记

图4D

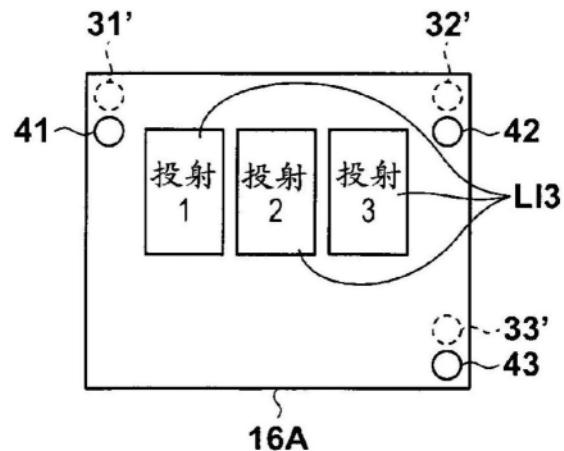


图4E

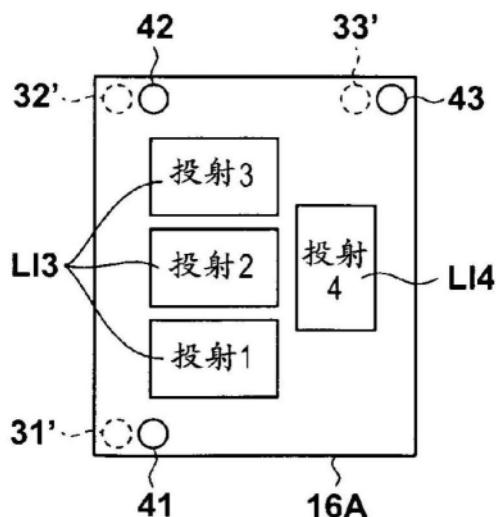


图4F

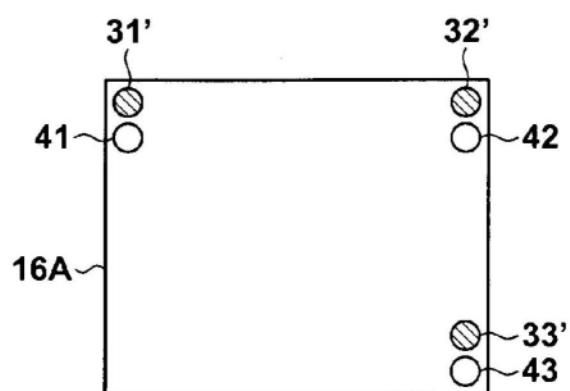


图5

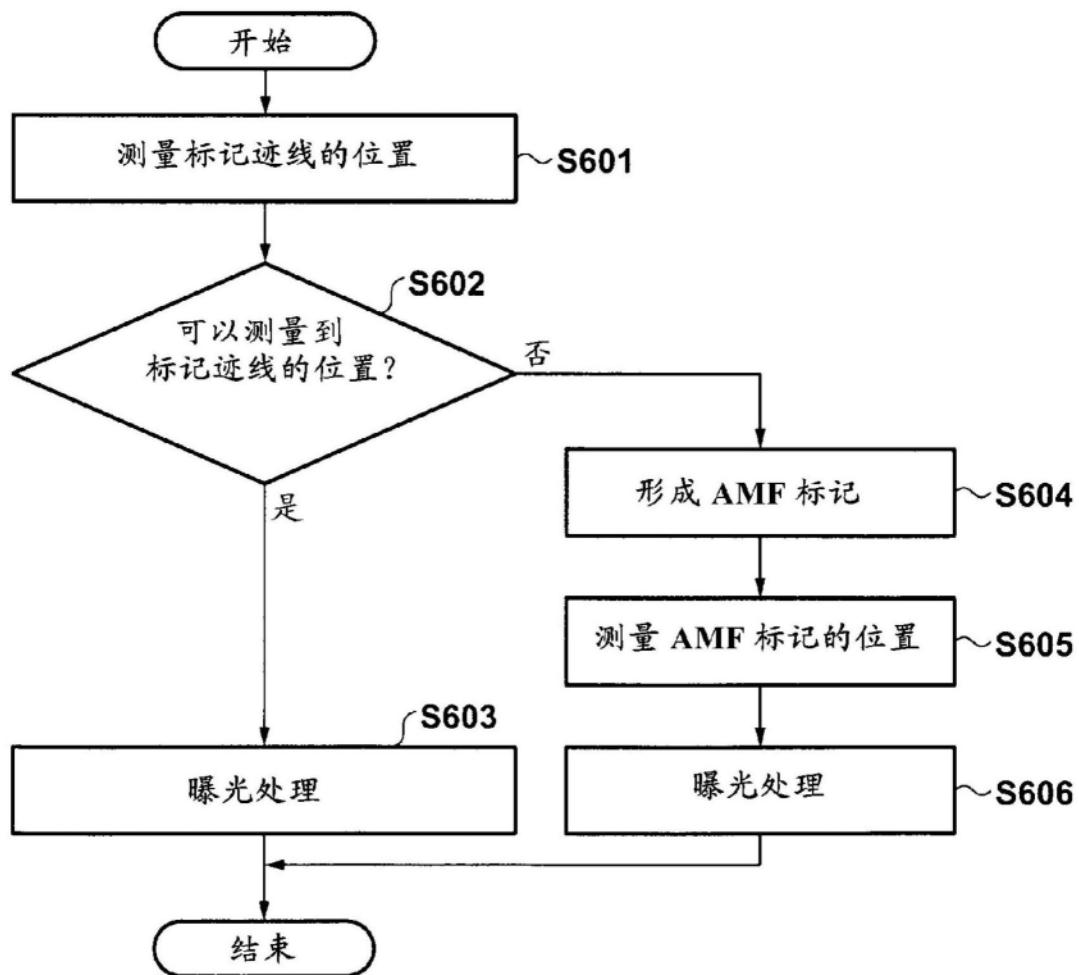


图6

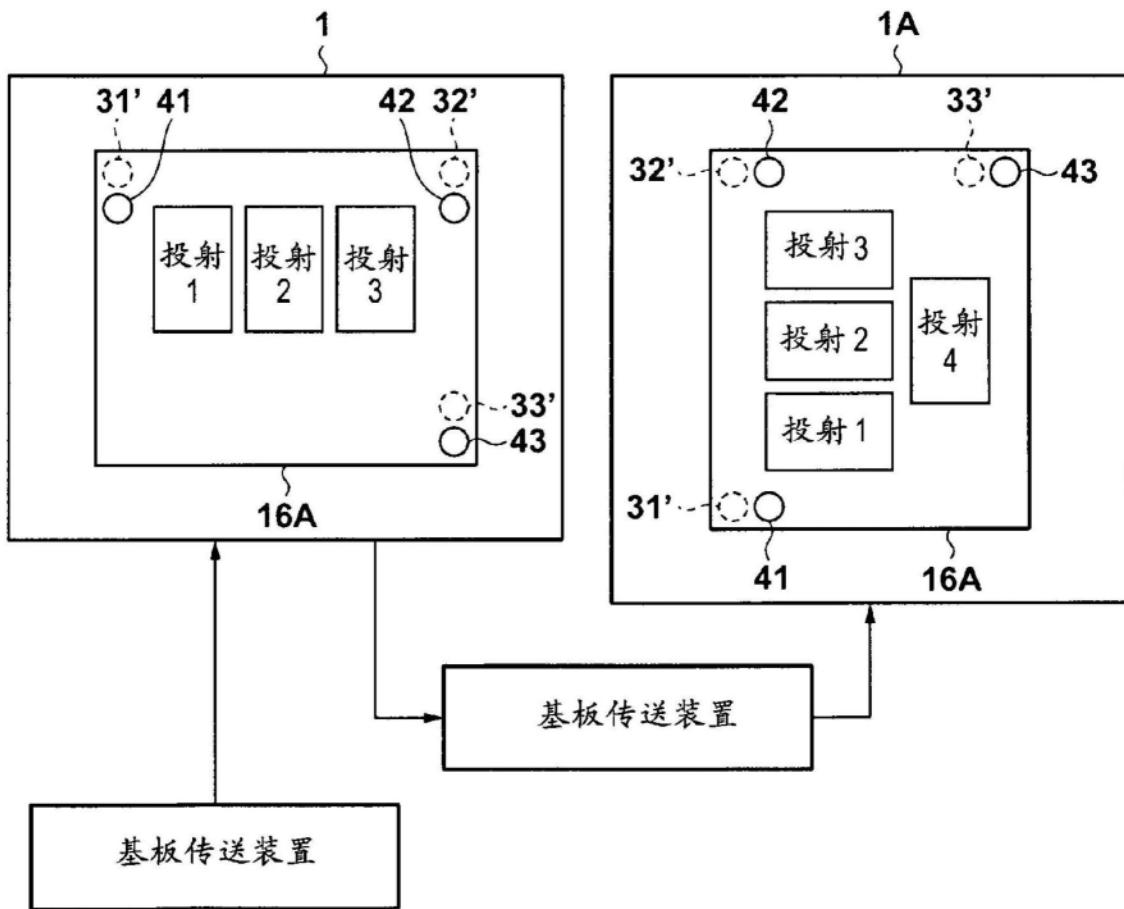


图7

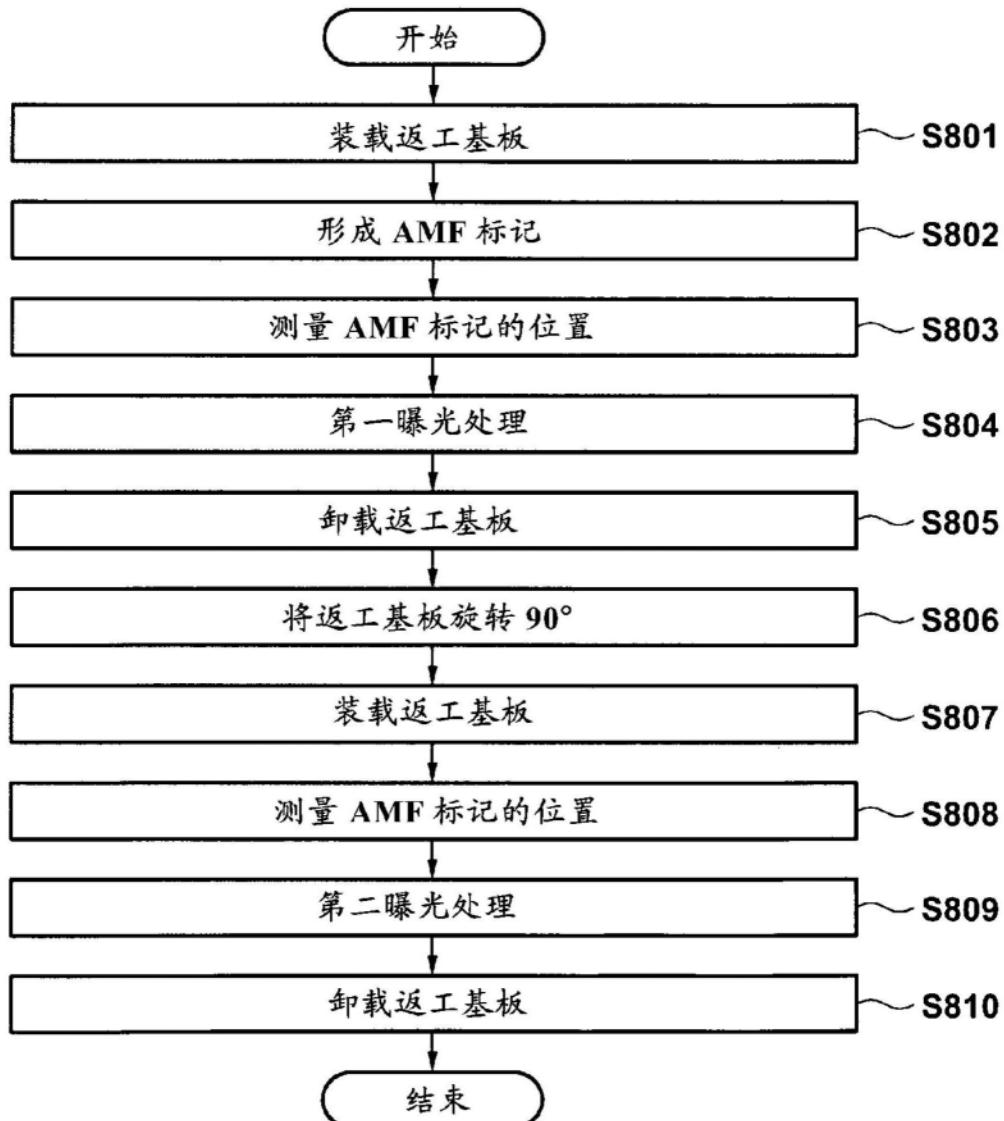


图8