



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102714165 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201080045483. 7

(22) 申请日 2010. 08. 06

(30) 优先权数据

2009-186349 2009. 08. 11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/063346 2010. 08. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/018988 JA 2011. 02. 17

(73) 专利权人 武藏工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 生岛和正

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

H01L 21/56(2006. 01)

B05D 1/26(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007173621 A, 2007. 07. 05, 全文.

JP 2007194403 A, 2007. 08. 02, 全文.

CN 1976761 A, 2007. 06. 06, 全文.

JP 2008071883 A, 2008. 03. 27, 全文.

审查员 王琳

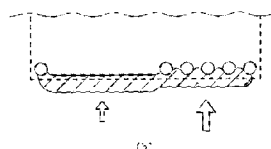
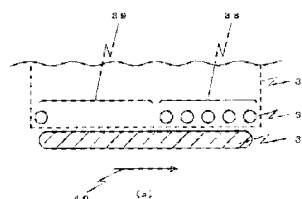
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

液体材料的涂布方法以及涂布装置

(57) 摘要

本发明提供一种可消除凸块非均等地配置时渗透度的差异、或伴随喷嘴方向转换的速度差所引起的内圆角形状的紊乱,并将内圆角形状保持为固定的涂布方法、装置以及程序。液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由3个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于,当凸块非均等地配置时,设定所述涂布图案中每单位面积的供给量,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域的供给量,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的供给量变多。



1. 一种液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:

初始参数设定步骤,将发送喷出脉冲信号以及停止脉冲信号的次数规定为总脉冲数,规定总脉冲数中为了达成涂布量所必要的喷出脉冲信号数,并将剩余的规定为停止脉冲信号;

修正量计算步骤,测量来自喷嘴的喷出量,并计算出喷出量的修正量;以及

喷出量修正步骤,根据在修正量计算步骤中计算出的修正量,调整喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数;

所述喷出量修正步骤在凸块非均等地配置时进行调整,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的喷出脉冲信号数变多。

2. 一种液体材料的涂布方法,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:

制作涂布图案步骤,制作由连续的多个涂布区域所构成的涂布图案;

喷出周期分配步骤,对各涂布区域,分配多个喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数以既定比率组合而成的喷出周期;

修正量计算步骤,测量来自喷嘴的喷出量,并计算出喷出量的修正量;以及

喷出量修正步骤,由如下步骤组成:当凸块非均等地配置时,根据所述修正量计算步骤中计算出的修正量,来调整所述涂布图案所包含的喷出脉冲信号与停止脉冲信号数,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的供给量变多;和/或不改变各涂布区域中每单位时间的喷出量,而调整至少所述一个涂布区域以及与该涂布区域相连续的其它一个或两个涂布区域的长度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的液体材料的涂布方法,其特征在于,

不改变发送所述喷出脉冲信号以及所述停止脉冲信号的频率,而进行喷出量的修正。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的液体材料的涂布方法,其特征在于,

当所述涂布图案为不需要喷嘴方向转换的涂布图案时,不改变喷嘴与工件的相对移动速度而进行涂布。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的液体材料的涂布方法,其特征在于,

当所述涂布图案为包含需要喷嘴方向转换的涂布区域的涂布图案时,设定所述涂布图案中每单位面积的供给量,使得相比于需要喷嘴方向转换的涂布区域,不需要喷嘴方向转换的涂布区域中的液体材料变多。

6. 一种液体材料涂布装置,是包括具备喷嘴的喷出装置、使喷出装置与工件相对移动的驱动机构、检测所涂布的液体材料的形状的检测装置、以及控制这些动作的控制部的涂布装置;所述液体材料涂布装置的特征在于,

使控制部实施权利要求 1 或 2 所述的涂布方法。

7. 一种液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块

而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:

初始参数设定步骤,规定进行一次喷出的单位周期彼此的间隔;

修正量计算步骤,测量来自喷嘴的喷出量,并计算出喷出量的修正量;

喷出量修正步骤,当凸块非均等地配置时,根据所述修正量计算步骤中计算出的修正量,来调整所述涂布图案所包含的所述单位周期间隔,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的供给量变多。

8. 根据权利要求 7 所述的液体材料的涂布方法,其特征在于,

当所述涂布图案为不需要喷嘴方向转换的涂布图案时,不改变喷嘴与工件的相对移动速度而进行涂布。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的液体材料的涂布方法,其特征在于,

当所述涂布图案为包含需要喷嘴方向转换的涂布区域的涂布图案时,设定所述涂布图案中每单位面积的供给量,使得相比于需要喷嘴方向转换的涂布区域,不需要喷嘴方向转换的涂布区域中的液体材料变多。

10. 一种液体材料涂布装置,是包括具备喷嘴的喷出装置、使喷出装置与工件相对移动的驱动机构、检测所涂布的液体材料的形状的检测装置、以及控制这些动作的控制部的涂布装置;所述液体材料涂布装置的特征在于,

使控制部实施权利要求 7 或 8 所述的涂布方法。

液体材料的涂布方法以及涂布装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用毛细管现象,将从喷出装置所喷出的液体材料填充于基板与载置在基板上的工件的间隙的液体材料的涂布方法、其涂布装置以及程序,并且涉及一种例如在半导体封装的底部填充步骤中,不变更喷出装置的移动速度,即可使涂布形状(内圆角形状)稳定的涂布方法、其涂布装置以及程序。

[0002] 并且,本说明书中所谓“喷出量”,是指一次喷出时从喷嘴所排出的液体材料的量,所谓“涂布量”,是指进行多次喷出的固定范围(例如,涂布图案或涂布区域)内所必要的液体材料的量。

背景技术

[0003] 在半导体芯片的安装技术中,有一种称作倒装芯片方式的技术。在倒装芯片方式中,在半导体芯片的表面形成突起状电极(凸块),并将其直接连接于基板上的电极垫。

[0004] 在倒装芯片封装体中,为防止半导体芯片 30 与基板 29 的热膨胀系数的差所产生的应力集中于连接部 33 而破坏连接部 33,因而将树脂 34 填充于半导体芯片 30 与基板 29 的间隙来补强连接部 33。将该步骤称为底部填充(参照图 6)。

[0005] 底部填充步骤通过如下方式来进行,即,沿着半导体芯片 30 的外周涂布液状树脂 34,利用毛细管现象,将树脂 34 填充于半导体芯片 30 与基板 29 的间隙后,通过烘箱等进行加热而使树脂 34 硬化。

[0006] 如果进行底部填充,则可在半导体芯片 30 的侧面与基板 29 所形成的角部,形成通过液状树脂 34 而填满的圆角部分 35。将该圆角部分称为内圆角(参照图 7)。如果未均匀地形成内圆角 35,则存在如下不良情况,即,空气从内圆角 35 小的部位进入而成为气泡卷入的原因,或者,树脂 34 甚至溢出至涂布对象芯片 30 周边的禁止涂布区域,或者,成为加热硬化时的半导体芯片 30 破损的原因。因此,内圆角 35 必须以固定的宽度(符号 36)与高度(符号 37)均匀地形成。

[0007] 作为使内圆角均匀地形成的技术,已提出(公开)有专利文献 1 中所记载的技术以及专利文献 2 中所记载的技术。

[0008] 即,在专利文献 1 中,公开一种半导体封装体的制造方法,是制造将树脂填充于半导体芯片与安装基板之间而成的构造的半导体封装体的制造方法,其中,通过调整用于供给树脂的喷嘴的速度,使从半导体芯片的一边所供给的树脂,相比于半导体芯片的端部,在半导体芯片的中央部较多。

[0009] 另外,在专利文献 2 中,公开一种方法,是使喷嘴在倒装焊接于配线基板的半导体芯片的周围移动,从喷嘴连续地供给底部填充材,并将底部填充材填充于配线基板与半导体芯片之间的方法,其中,喷嘴的移动轨迹,从半导体芯片边的两端,使位于以相对于该边成为直角的方式描绘的一对线段的范围内的直线轨迹、与用于连接彼此相邻的直线轨迹而改变方向的方向转换轨迹连续,并且相比于方向转换轨迹,使喷嘴在直线轨迹的至少一部分缓慢移动。

- [0010] 现有技术文献
[0011] 专利文献
[0012] 专利文献 1 : 日本特开平 10-50769 号公报
[0013] 专利文献 2 : 日本特开 2008-71883 号公报

发明内容

[0014] (发明要解决的问题)

[0015] 上述专利文献 1 或专利文献 2 中所公开的供给量调整的技术, 通过调整涂布描绘从喷嘴所供给的液状树脂过程中的喷嘴的移动速度而进行。

[0016] 但是, 在涂布描绘过程中变更喷嘴移动速度, 存在如下的问题, 即, 对驱动单元的负载较大, 并且喷嘴移动速度的速度差越大, 就耗费过大的负载, 从而导致缩短驱动单元的寿命。另外, 也存在通过喷嘴的移动速度来调整供给量, 从而使控制变得复杂的问题。进而, 也存在如下的问题, 即, 涂布描绘过程中的喷嘴移动速度的变更, 也成为使装置产生不需要的振动的原因, 并且导致涂布精度恶化。

[0017] 因此, 本发明的目的在于提供一种可消除凸块非均等地配置时渗透度的差异、或伴随喷嘴方向转换的速度差所引起的内圆角形状的紊乱, 并且将内圆角形状保持为固定的涂布方法、装置以及程序。

[0018] (解决技术问题的技术方案)

[0019] 发明人在解决上述问题时, 发现内圆角形状紊乱的原因也在于形成于半导体芯片 30 的凸块 31 的配置。如上所述, 在底部填充步骤中, 利用毛细管现象, 将液状树脂 34 填充于半导体芯片 30 与基板 29 的间隙。液状树脂 34 对间隙的渗透程度, 除了受到间隙的宽度的影响以外, 也受到存在于间隙内部的凸块 31 的配置密度的影响。例如, 考虑如图 8 所示的凸块 31 的配置存在疏密的差的半导体芯片 30。沿着该半导体芯片 30 的一边进行涂布。通常, 对于凸块 31 的配置密集的部位 38, 液状树脂 34 的渗透较快, 对于凸块 31 的配置稀疏的部位 39, 液状树脂 34 的渗透较慢。因此, 如果如图 8(a) 进行将每单位面积的涂布量设定为固定量的涂布, 则由于如上所述的渗透程度的差异, 而形成宽度不均匀或高度不均匀的内圆角, 从而会产生如图 8(b) 的内圆角形状紊乱。

[0020] 另外, 内圆角形状紊乱的另一个原因, 可列举涂布动作过程中移动速度改变的影响。当以 L 字或 U 字等移动方向变化的轨迹进行涂布时, 在角部 (方向转换部), 为了方向转换而必须减速。因此, 如果进行固定量的涂布, 则如图 9 所示, 角部的涂布量增加, 会产生内圆角形状紊乱。

[0021] 实际上, 如图 10, 上述凸块配置与角部的减速相互作用, 而成为紊乱更多的内圆角形状。

[0022] 如此, 发明人根据形成于半导体芯片 30 的凸块 31 的配置、与对上述半导体芯片 30 进行底部填充而形成的内圆角形状具有关系的推论, 建立了可通过在涂布对象区域中使每单位面积的涂布量改变来解决的假设, 并对该假设进行了验证。

[0023] 结果发现, 为了使涂布对象区域中每单位面积的涂布量改变, 调整来自喷出装置的供给量是有效的。即, 发现为了不受凸块配置的影响而均匀地形成内圆角形状, 重要的是在涂布对象区域中涂布其每单位面积所必要的量。

[0024] 另外,发现为了不受伴随方向转换等速度变更的影响而均匀地形成内圆角形状,重要的是在涂布对象区域中供给其每单位面积所必要的量。

[0025] 另外,作为在喷出装置侧用于使涂布对象区域中每单位面积的涂布量改变的方法,从喷出装置飞翔喷出以至液滴状喷出类型的喷出装置是有效的,发明人根据这一认识进行努力研究而完成了本发明。

[0026] 即,本发明第 1 方面的液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于,当凸块非均等地配置时,设定所述涂布图案中每单位面积的供给量,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域的供给量,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的供给量变多。

[0027] 本发明第 2 方面的液体材料的涂布方法的特征在于,在本发明第 1 方面中,相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,增加与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的供给量。

[0028] 本发明第 3 方面的液体材料的涂布方法的特征在于,在本发明第 1 或第 2 方面中,相比于与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域,减少与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域的供给量。

[0029] 本发明第 4 方面的液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:初始参数设定步骤,将发送喷出脉冲信号以及停止脉冲信号的次数规定为总脉冲数,规定总脉冲数中为了达成涂布量所必要的喷出脉冲信号数,并将剩余的規定为停止脉冲信号;修正量计算步骤,测量来自喷出装置的喷出量,并计算出喷出量的修正量;以及喷出量修正步骤,根据在修正量计算步骤中计算出的修正量,调整喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数;所述喷出量修正步骤在凸块非均等地配置时进行调整,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的喷出脉冲信号数变多。

[0030] 本发明第 5 方面的液体材料的涂布方法,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:制作涂布图案步骤,制作由连续的多个涂布区域所构成的涂布图案;喷出周期分配步骤,对各涂布区域,分配多个喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数以既定比率组合而成的喷出周期;修正量计算步骤,测量来自喷出装置的喷出量,并计算出喷出量的修正量;以及喷出量修正步骤,由如下步骤组成:当凸块非均等地配置时,根据所述修正量计算步骤中计算出的修正量,来调整所述涂布图案所包含的喷出脉冲信号与停止脉冲信号数,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的供给量变多;和/或不改变各涂布区域中每单位时间的喷出量,而调整至少所述一个涂布区域以及与该涂布区域相连续的其它一个或两个涂布区域的长度。

[0031] 本发明第 6 方面的液体材料的涂布方法的特征在于,在本发明第 4 或第 5 方面中,

不改变发送所述喷出脉冲信号以及所述停止脉冲信号的频率,而进行喷出量的修正。

[0032] 本发明第 7 方面的液体材料的涂布方法,制作期望的涂布图案,一面使喷嘴与工件相对移动、一面从喷嘴喷出液体材料,并利用毛细管现象,将液体材料填充于基板与经由 3 个以上的凸块而载置在基板上的工件之间的间隙,所述液体材料的涂布方法的特征在于包括:初始参数设定步骤,规定进行一次喷出的单位周期彼此的间隔;修正量计算步骤,测量来自喷出装置的喷出量,并计算出喷出量的修正量;当凸块非均等地配置时,根据所述修正量计算步骤中计算出的修正量,来调整所述涂布图案所包含的所述单位周期间隔,使得相比于与凸块聚集度低的区域邻接的涂布区域,与凸块聚集度高的区域邻接的涂布区域的每单位面积的供给量变多。

[0033] 本发明第 8 方面的液体材料的涂布方法的特征在于,在本发明第 1 至第 7 方面的任一方面中,当所述涂布图案为不需要喷嘴方向转换的涂布图案时,不改变喷嘴与工件的相对移动速度而进行涂布。

[0034] 本发明第 9 方面的液体材料的涂布方法的特征在于,在本发明第 1 至第 7 方面的任一方面中,当所述涂布图案为包含需要喷嘴方向转换的涂布区域的涂布图案时,设定所述涂布图案中每单位面积的供给量,使得相比于需要喷嘴方向转换的涂布区域,不需要喷嘴方向转换的涂布区域中的液体材料变多。

[0035] 本发明第 10 方面的液体材料涂布装置,是包括具备喷嘴的喷出装置、使喷出装置与工件相对移动的驱动机构、检测所涂布的液体材料的形状的检测装置、以及控制这些动作的控制部的涂布装置;所述液体材料涂布装置的特征在于,使控制部实施本发明第 1 至第 9 方面的任一方面所述的涂布方法。

[0036] 本发明第 11 方面的程序,其特征在于,在包括具备喷嘴的喷出装置、使喷出装置与工件相对移动的驱动机构、检测所涂布的液体材料的形状的检测装置、以及控制这些动作的控制部的涂布装置中,使控制部实施本发明第 1 至第 9 方面的任一方面所述的涂布方法。

[0037] (发明的效果)

[0038] 根据本发明,可消除凸块非均等地配置时渗透度的差异、或伴随喷嘴方向转换的速度差所引起的内圆角形状的紊乱,并将内圆角形状保持为固定。

[0039] 另外,除方向转换以外不需要变更喷嘴的相对移动速度,因此可减轻施加至驱动机构的负载,由此可以抑制振动的产生,并提升精度。

附图说明

[0040] 图 1 是表示本发明的液体材料的供给量的调整顺序的流程图。

[0041] 图 2 是实施例的喷射式喷出装置的主要部分剖面图。

[0042] 图 3 是说明向实施例的喷出装置发送的脉冲信号的说明图。

[0043] 图 4 是实施例的涂布装置的概略立体图。

[0044] 图 5 是表示实施例的涂布装置中涂布作业顺序的流程图。

[0045] 图 6 是用于说明底部填充步骤的侧视剖面图。

[0046] 图 7 是用于说明内圆角的侧视剖面图。

[0047] 图 8 是用于说明凸块配置对内圆角形状影响的部分透视俯视图。(a) 是用于说明

对凸块配置密度存在差异的半导体芯片,将每单位面积的涂布量设定为固定量而进行涂布的状态的部分透视俯视图。(b) 是用于说明对凸块配置密度存在差异的半导体芯片,将每单位面积的涂布量设定为固定量而进行涂布后的内圆角形状的部分透视俯视图。

[0048] 图 9 是用于说明移动速度变更对内圆角形状影响的俯视图。

[0049] 图 10 是用于说明将凸块配置与移动速度变更加以组合时,对内圆角形状影响的部分透视俯视图。

[0050] 图 11 是用于说明对于速度变更部位的调整的俯视图。(a) 是说明在角部减少每单位面积的供给量的涂布图案的俯视图。(b) 是说明利用在角部减少每单位面积的供给量的涂布图案进行涂布后的内圆角形状的俯视图。

[0051] 图 12 是用于说明对在半导体芯片边缘附近凸块配置密度存在差异而导致渗透情况不同部位的调整的部分透视俯视图。(a) 是用于说明对应于凸块疏密,来增减每单位面积的供给量的涂布图案的部分透视俯视图。(b) 是用于说明利用对应于凸块疏密,来增减每单位面积的供给量的涂布图案进行涂布后的内圆角形状的部分透视俯视图。

[0052] 图 13 是用于说明对在半导体芯片内部凸块配置密度存在差异而导致渗透情况不同部位的调整的部分透视俯视图。(a) 是用于说明对在半导体芯片内部凸块的配置密度存在差异的半导体芯片,将每单位面积的涂布量设定为固定量进行涂布后的内圆角形状的部分透视俯视图。(b) 是用于说明对应于凸块疏密,来增减每单位面积的供给量的涂布图案的部分透视俯视图。(c) 是用于说明利用对应于凸块疏密,来增减每单位面积的供给量的涂布图案进行涂布后的内圆角形状的部分透视俯视图。

[0053] 图 14 是表示利用点状涂布的涂布图案的例子的图式。

[0054] 图 15 是表示在线状涂布中将涂布区域划分为多个,并对每个涂布区域变更涂布量的涂布图案的例子的图式。(a) 是说明涂布图案中各涂布区域长度的图。(b) 是说明修正前各涂布区域中每单位长度的喷出量的图。(c) 是说明修正后各涂布区域中每单位长度的喷出量的图。

[0055] 符号说明

- | | | |
|--------|----|--------|
| [0056] | 1 | 喷出装置 |
| [0057] | 2 | 活塞 |
| [0058] | 3 | 储存容器 |
| [0059] | 4 | 喷嘴 |
| [0060] | 5 | 喷嘴入口 |
| [0061] | 6 | 切换阀 |
| [0062] | 7 | 弹簧 |
| [0063] | 8 | 冲程调整单元 |
| [0064] | 9 | 加热器 |
| [0065] | 10 | 温度传感器 |
| [0066] | 11 | 控制部 |
| [0067] | 12 | 气体配管 |
| [0068] | 13 | 电气配线 |
| [0069] | 14 | 喷出脉冲 |

[0070]	15	停止脉冲
[0071]	16	涂布装置
[0072]	17	XYZ 驱动机构
[0073]	18	搬送机构
[0074]	19	涂布平台
[0075]	20	调整用基板
[0076]	21	调整用平台
[0077]	22	称量器
[0078]	23	触控传感器
[0079]	24	激光位移计
[0080]	25	照相机
[0081]	26	移动方向
[0082]	27	搬入方向
[0083]	28	搬出方向
[0084]	29	基板
[0085]	30	工件（半导体芯片）
[0086]	31	突起状电极、凸块
[0087]	32	电极垫
[0088]	33	连接部
[0089]	34	树脂、液体材料
[0090]	35	圆角部分、内圆角
[0091]	36	内圆角宽度
[0092]	37	内圆角高度
[0093]	38	凸块较密集的部位
[0094]	39	凸块较稀疏的部位
[0095]	40	涂布方向
[0096]	101	工件（半导体芯片）
[0097]	141	涂布区域
[0098]	142	非涂布区域
[0099]	151	第一涂布区域
[0100]	152	第二涂布区域。

具体实施方式

[0101] 以下,说明实施本发明的方式。

[0102] 本实施方式中所使用的喷出装置是如下的喷射式喷出装置,即接收脉冲信号而驱动阀体,使阀体碰撞阀座,由此使液体材料从喷嘴飞翔喷出。该喷出装置中一次喷出通过接收一个脉冲信号来进行。而且,在本实施方式中,通过以事先设定的频率发送该脉冲信号来进行涂布。

[0103] 对本实施方式的喷出装置中,调整涂布对象区域中每单位面积（或每单位长度）

的涂布量的顺序进行说明（参照图 1）。并且，本发明只要是进行飞翔喷出或液滴状喷出类型的喷出装置便可适用，并不限定于对于喷射式的适用。

[0104] (1) 必要涂布量的设定（步骤 101）

[0105] 首先，求出用于填充基板与工件之间的间隙而形成内圆角所必要的液体材料的量。必要量既可根据设计图式等而求出理论值，也可以实际进行涂布来求出。此处，由于理论值始终是理想值，因此为了期待准确性，优选为实际进行涂布来求出。另外，必要量也可以作为体积而求出，也可以作为质量而求出。此时，所使用的液体材料的密度的值是必要的。

[0106] 然后，根据一次喷出所喷出的量与一次喷出所需要的时间，求出用于喷出必要量所需要的时间。此处，一次喷出所喷出的量与一次喷出所需要时间，由液体材料的性质、喷嘴的形状（直径、长度）、阀体的移动量（冲程）等而决定，优选为实际进行喷出来加以测定。此时，通过进行多次喷出而求出平均值，由此可达到精度的提升。

[0107] (2) 涂布图案的设定（步骤 102）

[0108] 考虑连接工件与基板的凸块（连接部）的配置、工件周边的其它零件状况等，设定用于进行涂布的边。例如，在矩形状的工件中，设定为沿着一边而直线状地进行涂布、或者沿着相邻两边而 L 字状地进行涂布。如此设定所得的图案成为涂布图案。

[0109] 然后，如果决定涂布图案，则求出涂布长度。根据该涂布长度与上述 (1) 所求出的喷出时间，暂时求出使涂布图案完全一样时的移动速度。

[0110] (3) 涂布图案的制作（步骤 103）

[0111] 考虑通过工件形状所决定的涂布量或涂布长度等，来制作涂布图案。此处，所谓“涂布长度”，是指喷嘴与工件的相对移动量的总长。

[0112] 涂布图案是由一次以上的喷出脉冲与 0 次以上的停止脉冲构成。由喷出脉冲以及停止脉冲所构成的脉冲信号，以既定的频率发送。频率与射出数 / 秒原则上一致。优选为将频率设定为数十赫兹以上，更优选为将频率设定为数百赫兹。

[0113] 并且，频率根据涂布图案的总长、或者期望的涂布图案所必要的液体材料 34 的重量或体积等而决定。

[0114] (4) 初始参数的设定（步骤 104）

[0115] 设定以下所列举的参数作为初始参数。

[0116] (i) 喷出频率（单位周期）

[0117] 由于本实施方式中所使用的喷出装置是喷射式，因此通过阀体的一次动作进行一次喷出。将此设定为一个单位周期。而且，在本实施方式中，以既定的频率重复该单位周期，由此进行涂布。

[0118] 上述既定的频率具有最佳的频率范围，如果脱离该范围，则会产生不喷射等不良情况，因此事先通过实验规定正常喷射的范围。虽然根据液体材料的特性或喷出量而不同，但是可以例如在约 100 ~ 200 赫兹使用。

[0119] 然而，上述频率范围根据机械响应性能与液体材料的特性而决定。如上所述，如果频率改变，则喷出量改变，但是如果脱离最佳的频率范围，则会产生不喷射等不良情况，而且由频率变更所产生的喷出量的变化特性并非线性。因此，基本上，优选为不改变同一涂布图案内一次设定的频率。但是，如上所述，由于频率具有某种程度的范围，因此如果为该

范围内,则可以变更频率来调整喷出量。

[0120] 具体而言,如下所述。假设,为了达成期望的喷出量,最佳的脉冲信号是以导通状态的时间为 3msec、截止状态的时间为 4msec 作为一个单位周期的脉冲信号。该周期频率约为 142 赫兹。考虑以该周期为基础,在与上述相同频率的范围(约 100 ~ 200 赫兹)内使频率不同。此处,为了使频率不同,将导通状态的时间设为固定,使截止状态的时间不同。首先,如果考虑使截止状态的时间依次减少,则在将截止状态的时间设为 3msec 时,频率为约 166 赫兹,在将截止状态的时间设为 2msec 时,频率为 200 赫兹,因此极限为 2msec。相反地,如果考虑使截止状态的时间依次增加,则在截止状态的时间为 5msec 时,频率为 125 赫兹,在截止状态的时间为 6msec 时,频率约为 111 赫兹,在截止状态的时间为 7msec,频率为 100 赫兹,因此极限为 7msec。如果成为极限的截止状态的时间的范围已决定,则分别对这些多个导通 / 截止时间的设定事先进行实验,求出其与喷出量的关系并储存于控制部。然后,在下述调整时,从其中选择适合于调整的设定。

[0121] 并且,在上述例子中,将导通 / 截止的时间设为整数,但是为了获得更精确并且更多的设定值,当然可以将导通 / 截止时间设定为实数(小数)。

[0122] 另外,最接近上述频率范围边界的值有可能因液体材料的特性或周围温度的变化的影响等,而朝向产生不喷射等不良情况的范围变化,因此优选为避免最接近的值,而是以保持充裕来进行导通 / 截止时间的设定,即,频率的设定。

[0123] (ii) 脉冲数(喷出以及停止脉冲数)

[0124] 设定构成涂布图案的喷出脉冲数以及停止脉冲数。在控制部中事先储存有已规定喷出脉冲数与停止脉冲数的组合的设定表。

[0125] 表 1 是储存于控制部的设定表的一例。表 1 中,设定例 A 表示总脉冲数为 100 时的喷出量的设定例,设定例 B 表示总脉冲数为 111 时的喷出量的设定例,设定例 C 表示总脉冲数为 125 时的喷出量的设定例。在设定例 A、B、C 中,喷出脉冲数相当于喷出量,可通过增减总脉冲数中的停止脉冲数来调整喷出量。

[0126] 设定例 A 是规定如下的设定例,即,在喷出脉冲数成为 100 时,以相对于一次喷出脉冲不设定停止脉冲(0 次的停止脉冲)的组合为基准来改变喷出量。

[0127] 设定例 B 是规定如下的设定例,即,在喷出脉冲数成为 100 时,以相对于九次喷出脉冲设定一次的停止脉冲(11 次的停止脉冲)的组合为基准来改变喷出量。

[0128] 设定例 C 是规定如下的设定例,即,在喷出脉冲数成为 100 时,以相对于四次喷出脉冲设定一次的停止脉冲(25 次的停止脉冲)的组合为基准来改变喷出量。

[0129] 当增加停止脉冲数时,或者当在下述喷出量的修正中增减停止脉冲数时,优选为以使停止脉冲的时序成为等间隔的方式设定初始参数。

[0130] 并且,在底部填充步骤中,当使停止脉冲数增加二次、三次时,就防止气泡的卷入的观点而言,相比于使停止脉冲数连续并扩大间隙(非涂布区域),最好是减少相对于停止脉冲数的喷出脉冲数并缩小间隙(非涂布区域)。

[0131] [表 1]

[0132]

喷出脉冲数	停止脉冲数	设定例 A		设定例 B		设定例 C	
		喷出脉冲数	停止脉冲数	喷出脉冲数	停止脉冲数	喷出脉冲数	停止脉冲数
1	0	100	0	111	0	125	0
10	1	91	9	101	10	114	11
9	1	90	10	100	11	113	12
8	1	89	11	99	12	111	14
7	1	88	12	98	13	110	15
6	1	86	14	96	15	108	17
5	1	83	17	92	19	104	21
4	1	80	20	89	22	100	25
3	1	75	25	83	28	94	31
2	1	67	33	74	37	84	41
1	1	50	50	56	55	63	62

[0133] (5) 涂布速度的设定 (步骤 105)

[0134] 当涂布图案内具有 L 字或 U 字等角部时,为了减轻驱动机构的负载,因而变更该角部处的喷嘴的移动速度。其原因在于:角部处的喷嘴的移动速度是由驱动机构的机械刚性而限制,通常,在角部需要减缓喷嘴的速度。另一方面,在角部以外的部分不变更上述 (2) 所设定的速度。但是,当角部与角部以外的部分速度差较大时,可以不一次进行变更,而是分成数次阶段性地进行变更。

[0135] (6) 与喷出相关的参数设定

[0136] 进行与涂布图案或涂布速度对应并且与喷出相关的参数的调整。

[0137] 分成以下两个阶段来进行。

[0138] (i) 针对速度变更部位的调整 (步骤 106)

[0139] 如果进行喷嘴移动速度的变更,则该部分的每单位面积的供给量会改变。因此,以上述 (2) 所设定的图案对未载有工件或其它零件的原始基板进行涂布,并测定所涂布的线宽。当存在所测定的线宽的值超过容许范围的部位或区间时,进行该部位或区间中与喷出相关的参数的调整。换言之,当线宽较宽时,进行参数调整以使线宽变窄。另一方面,当线宽较窄时,进行参数调整以使线宽变宽。

[0140] 例如,当如图 9 由于在角部进行减速而使角部的线宽变宽时,为了减少角部每单位面积的供给量而进行参数调整,以使该变宽的部分与直线部成为相等宽度。即,制作如图 11(a) 所示的角部每单位面积的供给量少的涂布图案来作为涂布图案,由此在产生喷嘴移动速度的减速的实际的涂布中,形成如图 11(b) 所示的与直线部相等线宽的内圆角。

[0141] 关于所调整的具体参数的种类将于后述。

[0142] (ii) 对渗透情况不同部位的调整 (步骤 107)

[0143] 当对实际的涂布对象物进行涂布时,通过工件与基板的间隙中所存在的凸块的配置,涂布图案内液体材料的渗透情况不同。因此,每单位面积的必要涂布量会改变。因此,以上述 (2) 所设定的图案对安装有工件的基板进行涂布,并且利用摄像装置拍摄经涂布的内圆角的宽度并进行测定。当存在所测定的内圆角宽度的值超过容许范围的部位或区间时,

进行该部位或区间中与喷出相关的参数的调整。换言之,当内圆角宽度较宽时,进行参数调整,以使内圆角宽度变窄。另一方面,当内圆角宽度较窄时,进行参数调整,以使内圆角宽度变宽。

[0144] 例如,当如图 8 在凸块密集的部位(聚集度高的部位)使线宽变窄时,为了增加凸块密集的部位每单位面积的供给量而进行参数的调整,以使该变窄的部分与凸块稀疏的部位(聚集度低的部位)成为相等的宽度。此处,作为代替,也可以为了减少凸块稀疏的部位每单位面积的供给量而进行参数的调整。参数调整的结果,作为涂布图案,成为如图 12(a) 所示在凸块密集的部位每单位面积的供给量多、并且凸块稀疏的部位每单位面积的供给量少的涂布图案,在产生渗透速度差异的实际的涂布中,形成如图 12(b) 所示的固定宽度的内圆角。并且,也可以利用摄像装置拍摄内圆角高度并进行测定,并且根据该测定结果进行与喷出相关的参数调整。

[0145] 另外,不仅可以考虑如图 8 或图 12 在接近半导体芯片的边缘部分凸块的配置密度存在差异的情况,也可以同样地考虑在半导体芯片的内部(中心侧)凸块的配置密度存在差异的情况。例如,如果在如图 13 的凸块配置中,进行将喷嘴速度以及每单位面积的供给量设为固定的涂布,则会如图 13(a) 产生内圆角宽度(涂布线宽)不同的问题。因此,为了增加凸块密集的部位每单位面积的供给量,或者,为了减少凸块稀疏的部位每单位面积的供给量而进行参数的调整,以使凸块密集部位的内圆角宽度(涂布线宽)与凸块稀疏部位的内圆角宽度(涂布线宽)成为相等宽度。即,通过制作如图 13(b) 的涂布图案,可以形成如图 13(c) 的固定宽度的内圆角。

[0146] 关于所调整的具体参数的种类将于后述。

[0147] (iii) 与喷出相关的参数的种类

[0148] 以下,列举在进行上述调整时变更与喷出相关的参数。

[0149] (iii-1) 喷出频率(单位周期)

[0150] 在重复上述既定频率的单位周期的喷出中,为了变更每单位面积的涂布量,根据上述(4)(i)所设定的值,调整单位周期彼此的间隔。具体而言,如果使单位周期间隔变窄则涂布量变多,如果扩大单位周期间隔则涂布量变少。通过事先的实验等求出单位周期间隔与喷出量的关系,来作为设定调整量的标准,并以设定表或计算式的形式储存于控制部等。

[0151] (iii-2) 脉冲数(喷出以及停止)

[0152] 在利用上述脉冲信号发送的喷出中,为了变更每单位面积的涂布量,根据如上述(4)(ii)所设定的表,改变喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数,由此变更涂布量,上述表是将发送进行喷出的信号(即,喷出脉冲信号)以及不进行喷出的信号(即,停止脉冲信号)的次数规定为总脉冲数,规定总脉冲数中为了达成涂布量所必要的喷出脉冲信号数,并将剩余的的规定为停止脉冲信号的表。具体而言,如果增加总脉冲数中的停止脉冲信号,则涂布量变少,如果减少停止脉冲信号,则涂布量变多。通过事先的实验等求出喷出脉冲数以及停止脉冲数与喷出量的关系,来作为设定调整量的标准,并以设定表或计算式的形式储存于控制部等。

[0153] 并且,通过变更脉冲数,即使不变更涂布长度也可以变更涂布量。

[0154] (iii-3) 喷出装置的喷出量变更因素

[0155] 通过调整喷出装置的喷出量变更因素,也可以变更每单位面积的涂布量。例如,通过调整下述喷出装置的喷出量变更因素来进行。

[0156] 1) 施加至储存容器的“压力”;

[0157] 2) 阀体一次动作中的移动距离即“冲程”;

[0158] 3) 对喷嘴附近进行加热的加热器的“温度”;

[0159] 4) 用于喷出液体材料的喷嘴的“喷嘴直径”。

[0160] 此处,上述各因素的大小与液体材料的喷出量的大小相对应。

[0161] 通过上述 (iii-1) 至 (iii-3) 哪一个参数进行调整,是根据对原始基板或工件进行涂布,并测定线宽或内圆角宽度所得的结果,来选择最佳的参数。

[0162] 另外,也可以在上述 (iii-1) 至 (iii-3) 中组合多个参数来进行调整。例如,可以采取如下的方法,以上述 (iii-2) 的参数的调整为基础,当达到调整幅度的极限时或当进行微调整时等,辅助性地进行上述 (iii-1) 或 (iii-3) 的参数的调整。

[0163] 通过进行以上的步骤 101 至步骤 107,可以使涂布对象区域中每单位面积的涂布量改变,因此可以消除由凸块配置的影响或伴随方向转换的速度变更的影响所引起的内圆角形状的紊乱,并将内圆角形状保持为固定。

[0164] 另外,除方向转换以外,不需要移动速度的变更,因此可以减轻施加至驱动机构的负载,由此可以抑制振动的产生,提升精度,并延长寿命。

[0165] 以下,利用实施例说明本发明的详细情况,但是本发明不受任何实施例的限定。

[0166] 实施例

[0167] [喷出装置]

[0168] 喷出装置 1 如图 2 所示,包括:活塞 2,作为上下移动自如地内接的阀体;储存容器 3,利用通过控制部 11 调压的压缩气体而被加压;以及喷嘴 4,与储存容器 3 连通。另外,喷出装置 1 包括:切换阀 6,通过控制部 11 将用于使活塞 2 朝向上方移动的动作气体进行供给、排放;以及弹簧 7,使活塞 2 朝向下方移动。而且,在弹簧 7 的上部具备用于调整活塞 2 的移动量的冲程调整构件 8。此外,在喷嘴 4 附近,具备用于加热喷嘴 4 与位于其内部的液体材料 34 的加热器 9。在加热器 9 的相反侧具备温度传感器 10,该温度传感器 10 在进行用于将喷嘴 4 与位于其内部的液体材料 34 保持在既定温度的控制时使用。

[0169] 填充于储存容器 3 的液体材料 34,通过对应于从控制部 11 所发送的脉冲信号使切换阀 6 动作,并且使活塞 2 上下移动,而从喷嘴 4 成液滴状地喷出。从喷嘴 4 所喷出的液体材料 34 成点状地涂布于定位在喷嘴 4 下方的基板 29 或称量器 22 等。

[0170] 喷出装置 1 相对于一次的脉冲信号,使活塞 2 往复移动一次,而使一滴液体材料 34 从喷嘴 4 喷出。即,一个单位周期相当于一次射出。

[0171] 例如,如图 3 所示提供脉冲信号。当脉冲信号导通时(符号 14 左侧),通过切换阀 6 的动作供给气体,使活塞 2 上升而开放喷嘴入口 5。继而,当脉冲信号截止时(符号 14 右侧),通过切换阀 6 的动作而排放气体,利用弹簧 7 的反弹力使活塞 2 下降而封闭喷嘴入口 5。然后,将活塞 2 的上升(喷嘴入口 5 的开放)与活塞 2 的下降(喷嘴入口 5 的封闭)作为一个单位周期,通过一个单位周期的动作而喷出一滴液体材料 34。另一方面,当脉冲信号为截止状态时(符号 15),不使活塞 2 动作,使喷嘴入口 5 封闭一个单位周期。

[0172] 并且,也可以调整一个单位周期内的导通状态的时间(上升的时间)与截止状态

的时间（下降的时间），也可以使用冲程调整构件 8，调整活塞 2 的移动量。

[0173] 当沿着工件 30 的边进行涂布时，控制部 11 在涂布开始的同时一面使喷嘴 4 移动、一面以事先设定的频率，将脉冲信号向喷出装置 1 发送，并连续地进行液体材料 34 的喷出。沿着工件 30 的边所喷出的液体材料 34，通过毛细管现象而填充于工件 30 与基板 29 的间隙。

[0174] [涂布装置构成]

[0175] 本实施例的涂布装置 16 如图 4 所示，包括：喷出装置 1、XYZ 驱动机构 17、搬送机构 18、涂布平台 19、调整用基板 20、载置调整用基板 20 的调整用平台 21、称量器 22、检测装置（触控传感器 23、激光位移计 24 以及照相机 25）、以及控制部 11。

[0176] 喷出装置 1 是上述喷射式喷出装置，其接收来自控制部 11 的脉冲信号，喷出液体材料 34。

[0177] 在 XYZ 驱动机构 17 上，设置有喷出装置 1 与下述作为检测装置一部分的激光位移计 24 以及照相机 25，其可以使喷出装置 1、以及激光位移计 24 以及照相机 25 朝向符号 26 所示的 XYZ 方向移动。即，可以根据控制部 11 中所设定的涂布图案，使喷出装置 1 在基板 29 的上方移动，或者，使喷出装置 1 以及激光位移计 24 以及照相机 25 移动至称量器 22 或固定于其它位置的下述作为检测装置一部分的触控传感器 23 之类的机器、或下述载置有调整用基板 20 的调整平台 21。

[0178] 搬送机构 18 从装置外的符号 27 所示的方向搬入进行涂布作业前载置有工件 30 的基板 29，并进行搬送直至进行涂布作业的喷出装置 1 的附近。然后，将结束涂布作业的基板 29 朝向装置外的符号 28 所示的方向搬出。

[0179] 涂布平台 19 设置于搬送机构 18 大致中央的搬送机构 18 之间。当进行涂布作业时，涂布平台 19 上升而发挥固定基板 29 的作用。在搬送基板 29 时，涂布平台 19 下降而不会成为搬送的障碍。

[0180] 调整用平台 21 设置于搬送机构 18 的附近。在调整用平台 21 的上方载置原始基板或安装有虚拟工件的基板（总称为调整用基板 20），用于进行伴随液体材料供给量的调整作业的涂布。

[0181] 称量器 22 用于测定从喷出装置 1 所喷出的液体材料 34 的重量，设置于搬送机构 18 的附近。称量器 22 的测定结果传送至控制部 11。

[0182] 检测装置包括：作为用于检测喷嘴 4 的高度位置的传感器的触控传感器 23、作为用于检测基板 29 的高度位置的传感器的激光位移计 24、以及检测工件 30 的位置的照相机 25。激光位移计 24 以及照相机 25 与喷出装置 1 一并设置于 XYZ 驱动机构 17，并且可以朝向 XYZ 方向移动。触控传感器 23 固设于调整用平台 21。

[0183] 控制部 11 由控制装置 16 整体的动作的整体控制部、以及控制喷出装置 1 的动作的喷出控制部而构成。

[0184] [涂布作业]

[0185] 其次，对使用上述涂布装置的一系列涂布作业的流程进行说明。图 5 表示涂布作业的流程。并且，关于涂布图案的制作将于后述（参照后述的图 14 以及 15）。

[0186] 当涂布作业开始时，首先，对应于每一次喷出的目标喷出量，进行与喷出装置相关的因素（即，喷嘴直径、冲程量、施加压力等）的设定（步骤 501）。可以一面实际进行喷出

并测定每一次喷出的喷出量、或涂布结果的液体材料的直径等，一面进行该作业。另外，此时，优选为也一并确认液体材料是否过量地附着于喷嘴前端、或者涂布的结果是否被分成多个而飞散等。另外，设定喷出脉冲数以及停止脉冲数作为初始参数（参照上述表 1）。

[0187] 继而，校正涂布位置的偏移（步骤 502）。此处，首先，对原始基板进行线状涂布，然后使照相机仅移动事先设定的喷嘴－照相机间距离，并拍摄所涂布的液体材料。然后，测定所拍摄的液体材料从照相机的中心起偏移了多少距离，并通过调整该偏移部分来进行校正。

[0188] 继而，进行与涂布对象工件的影像识别相关的设定（步骤 503）。该设定成为进行对准（对工件或基板的歪曲或弯曲的位置对准）时的基准。

[0189] 继而，进行上述实施方式中所说明的、调整来自喷出装置的供给量的一系列的作业（步骤 504）。即，如用于实施发明的方式中所说明，以单个或组合与喷出相关的参数，来调整液体材料的供给量。

[0190] 继而，进行执行内圆角的有无或宽度等检查的部位、或其数量的设定（步骤 505）。另外，此时也设定目标值或容许值之类成为好坏判定的基准的值。

[0191] 继而，在其后的涂布作业中所进行的涂布量修正时设定成为基准的值（步骤 506）。此处，测量向涂布装置中所具备的称量器进行既定时间或射出数的喷出时的重量，并储存于控制部。

[0192] 然后，对实际进行涂布的基板进行涂布，并进行最终确认（步骤 507）。如果进行最终确认后无不良，则开始本涂布作业（步骤 508）。

[0193] 如果开始本涂布作业，则首先搬入基板，搬送至喷出装置的附近后，将基板固定于涂布平台（步骤 509）。然后，利用照相机对涂布平台上的基板进行影像识别，并执行对准来进行位置对准。结束位置对准后，进行涂布（步骤 510）。将结束涂布的基板朝向涂布装置外搬出（步骤 511）。

[0194] 在将结束涂布的基板搬出的时间点，判断所涂布的数量是否已达到事先设定的修正周期（例如，工件的数量或基板的片数）（步骤 512）。在达到修正周期的情况下，进入以下将说明的修正步骤，在未达到修正周期的情况下，进入步骤 515。

[0195] 修正步骤由位置偏移修正（步骤 513）与涂布量修正（步骤 514）构成。位置偏移修正进行与步骤 502 相同的动作来调整偏移部分。继而，涂布量修正首先向称量器进行既定的时间或射出数的喷出，并测量重量。然后，对所测量的重量与步骤 506 中所测量的基准重量进行比较，当超过容许值时，进行喷出装置或涂布装置的调整等，进行修正以成为基准重量。作为修正的方法，例如有以下两种方法。

[0196] (a) 点状涂布中的修正方法

[0197] 将发送喷出脉冲信号以及停止脉冲信号的次数规定为总脉冲数，规定总脉冲数中为了达成涂布量所必要的喷出脉冲信号数，并将剩余的规定的停止脉冲信号，根据利用修正周期计算出的修正量，来调整喷出脉冲信号数与停止脉冲信号数，由此修正液体材料的供给量。此处，优选为将规定加入有喷出量的增加部分或减少部分的设定的设定表事先储存于控制部，通过设定表选择喷出脉冲数与停止脉冲数的组合，由此进行修正。

[0198] (b) 线状涂布中的修正方法

[0199] 制作由连续的多个涂布区域所构成的涂布图案，对各涂布区域，分配多个喷出脉

冲数与停止脉冲数以既定比率组合而成的喷出周期（单位周期的集合），根据利用修正周期计算出的修正量，来调整上述涂布图案中所包含的喷出脉冲数与停止脉冲数，和/或不改变各涂布区域中每单位时间的喷出量，而调整至少一个涂布区域以及与该涂布区域相连续的其它一个或两个涂布区域的长度，由此修正液体材料的供给量。优选为不改变发送上述喷出脉冲以及上述停止脉冲的频率，而进行喷出量的修正。

[0200] 结束修正步骤后，或者，搬出基板后立即判断是否存在接下来应涂布的未涂布基板（步骤 515）。当存在未涂布的基板时，返回步骤 509，再次搬入基板并进行涂布作业。当不存在未涂布的基板时，本涂布作业结束。

[0201] 以上是从准备阶段至本涂布作业的基本的一系列的流程。并且，此处所示的是一例，并不限定于该顺序。

[0202] [涂布图案的制作例]

[0203] 本实施例的喷出装置可以对应于点状涂布与线状涂布的任一种型态的涂布图案。

[0204] 图 14 是表示利用点状涂布的涂布图案的例子的图式。在图 14 中，涂布区域 141 与喷出脉冲相对应。涂布区域 141 中的喷出量通过设定喷出脉冲来控制，由此，涂布区域 141 的长度伸缩。另外，通过设定停止脉冲，非涂布区域 142 伸缩。此处，作为修正量的计算方法，可以采用如下的任一种方法：测定以固定时间进行喷出时的重量，并根据该重量与合理重量的差计算出修正量的方法；以及测定直至达到合理重量所需的喷出时间，根据与之前的喷出时间的差计算出修正量的方法。

[0205] 图 15 是表示在线状涂布中，将涂布区域划分为多个，并对每个涂布区域变更涂布量的涂布图案的例子的图式。在图 15 中，制作将喷出脉冲与停止脉冲以第一比率组合而成的第一喷出周期、以及将喷出脉冲与停止脉冲以第二比率组合而成的第二喷出周期，并将对应于第一喷出周期进行喷出的一个第一涂布区域 151，与在第一涂布区域 151 两端对应于第二喷出周期进行喷出的第二涂布区域 152、152 加以连接而构成一个涂布图案。并且，在图 15 的例子中，使涂布区域 152、152 对应于第二喷出周期，但是并不限定于此，也可以使涂布区域 152 的一个对应于第二喷出周期，使另一个对应于第三喷出周期。可以将一个喷出周期中所分配的涂布区域的数量设定为任意的数量。

[0206] 对各涂布区域分配喷出脉冲与停止脉冲。例如，在图 15 中，当欲使第一涂布区域 151 中的喷出量多于第二涂布区域 152 中的喷出量时，根据表 1 的设定例 A，在第二涂布区域 152 中选择 3 次的喷出脉冲与 1 次的停止脉冲的组合（喷出 75%），而在第一涂布区域 151 中设定 4 次的喷出脉冲与 1 次的停止脉冲的组合（喷出 80%）。

[0207] 关于修正时调整喷出脉冲数与停止脉冲数，与上述 (a) 中所述的相同。

[0208] 所谓各涂布区域长度的调整，是指调整构成涂布图案的每单位长度的涂布量不同的多个涂布区域的长度。在图 15 的情况下，如果第一涂布区域 151 变长，则涂布量增加，如果变短，则涂布量减少。此时，优选为不变更涂布图案的总长而调整各涂布区域的长度。

[0209] 图 15(b) 所示的图表中由斜线所围成的凸形部分 S1 的面积相当于修正前的涂布量。图 15(c) 所示的图表中由斜线所围成的凸形部分 S0 的面积相当于修正后的涂布量。如此，通过延长 X1 的长度，并缩短 X2 的长度，可以增加涂布量。并且，即使在利用脉冲数调整的数字式修正中修正量产生偏差的情况下，也可以通过进行模拟式涂布区域的长度调整，而避免产生修正量的偏差。

[0210] （产业上的可利用性）

[0211] 本发明可以应用于接触于涂布对象物之前，所喷出的液体材料远离喷嘴的类型。例如，为如下方式：使阀体碰撞阀座，而使液体材料从喷嘴前端飞翔喷出的喷射式；使柱塞类型的柱塞移动，继而骤然停止，并同样地使液体材料从喷嘴前端飞翔喷出的柱塞喷射式；以及连续喷射方式或按需方式的喷墨式等。

[0212] 并且，当然可以将本发明用于半导体封装的底部填充步骤。

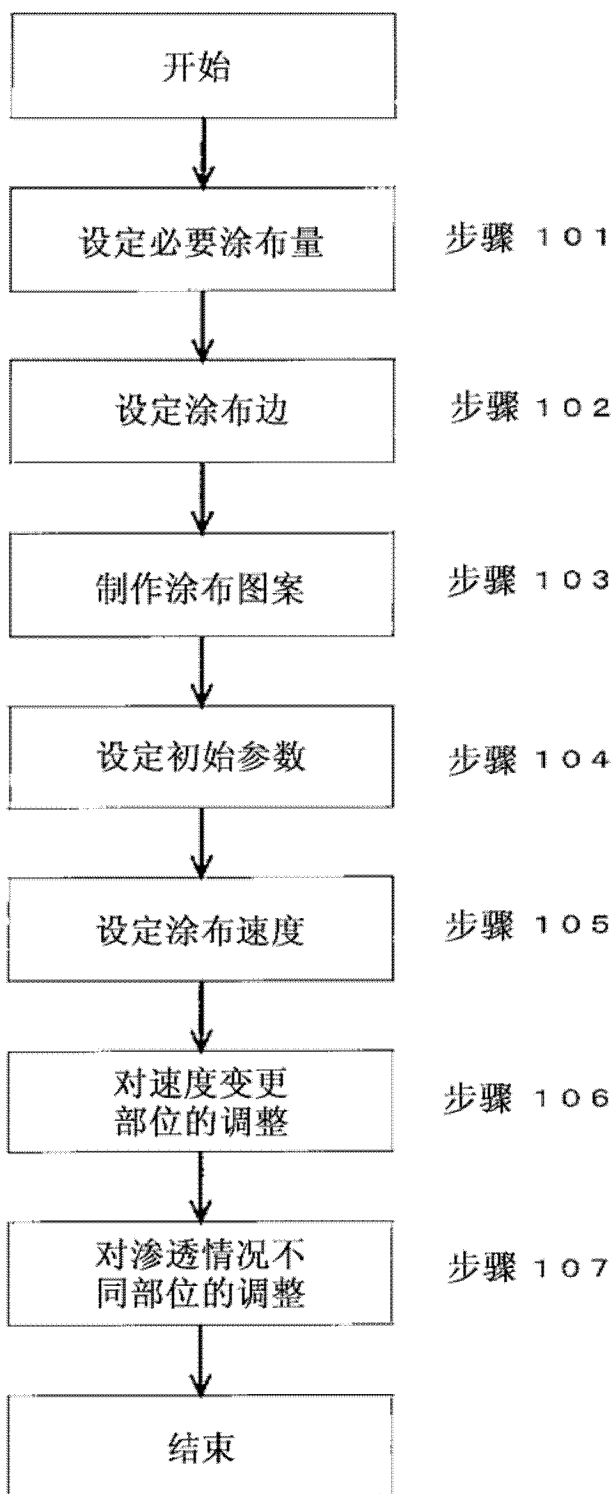


图 1

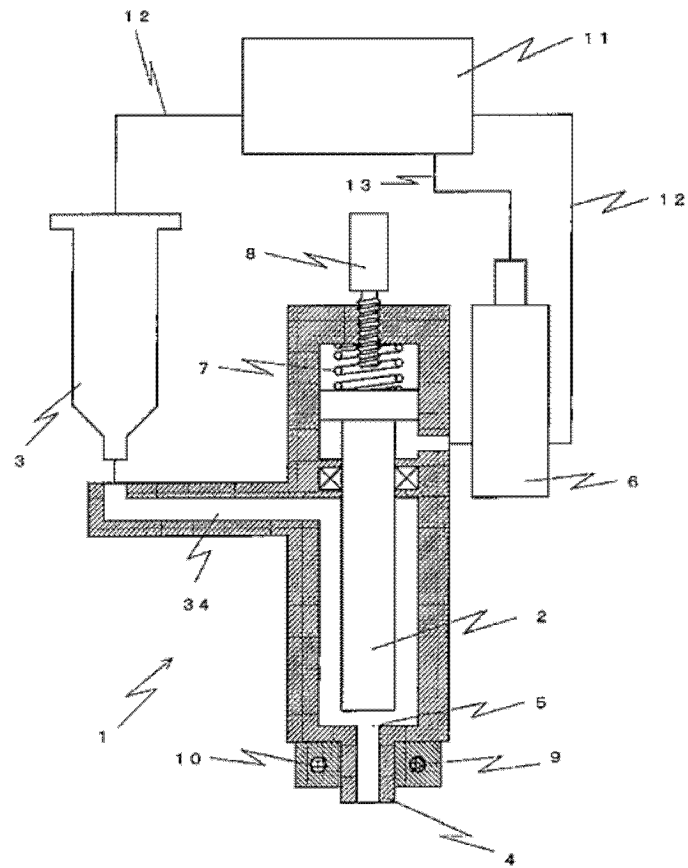


图 2

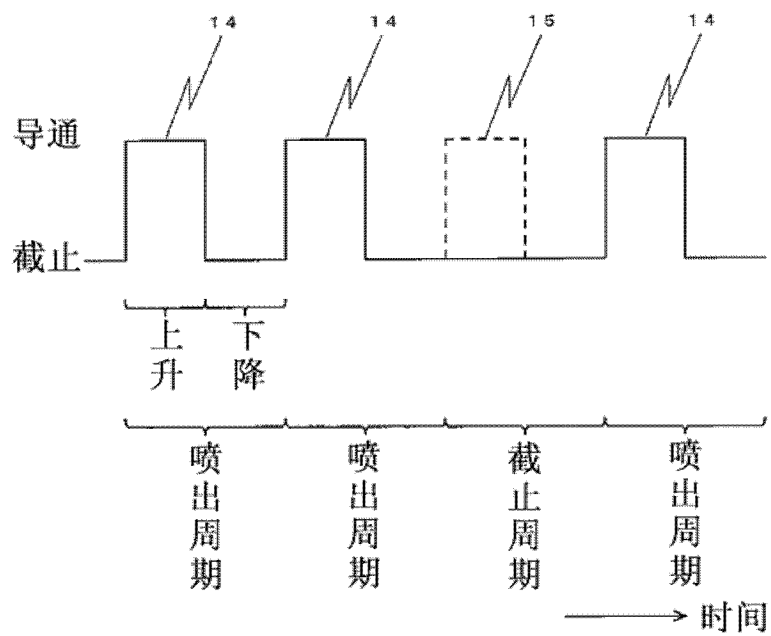


图 3

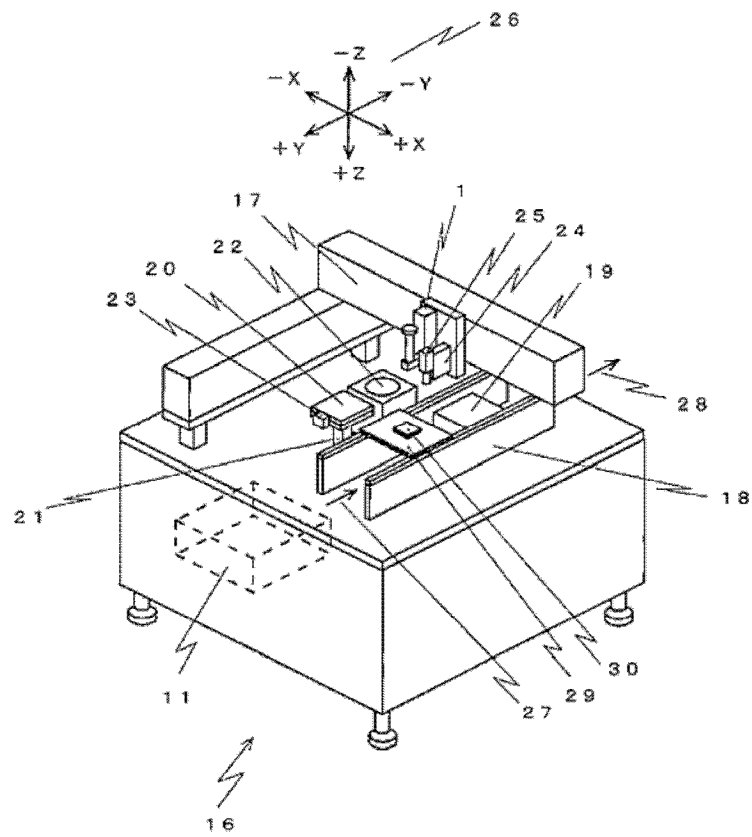


图 4

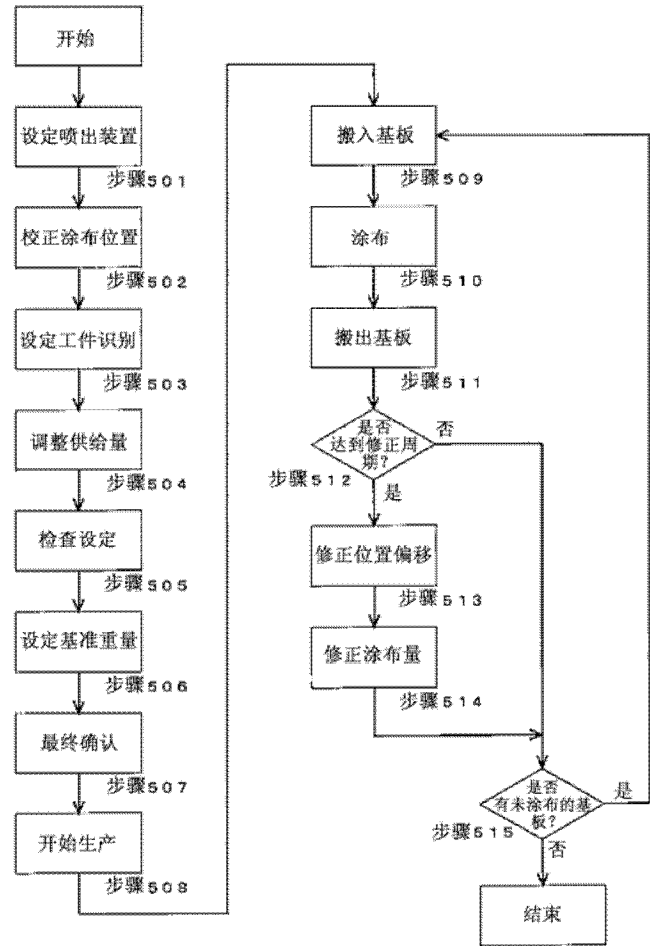


图 5

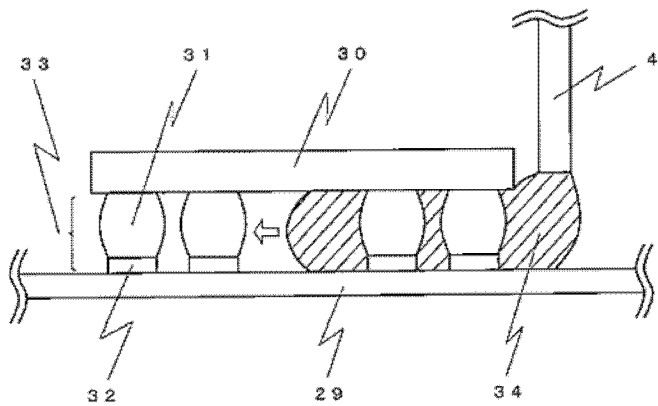


图 6

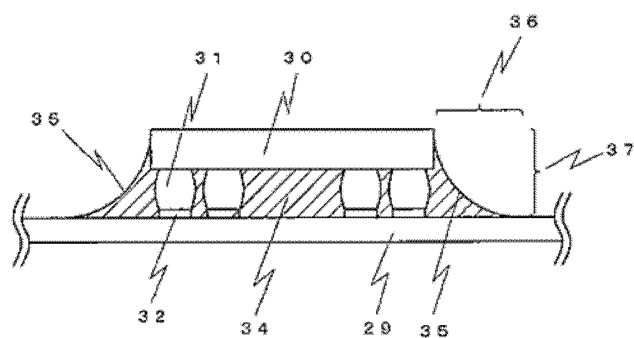


图 7

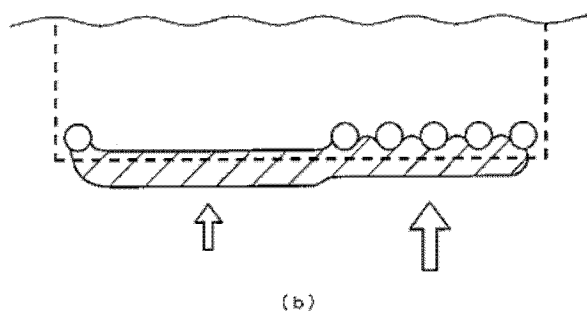
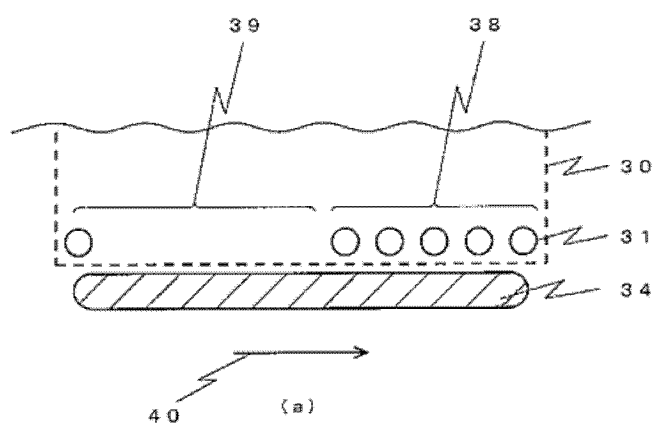


图 8

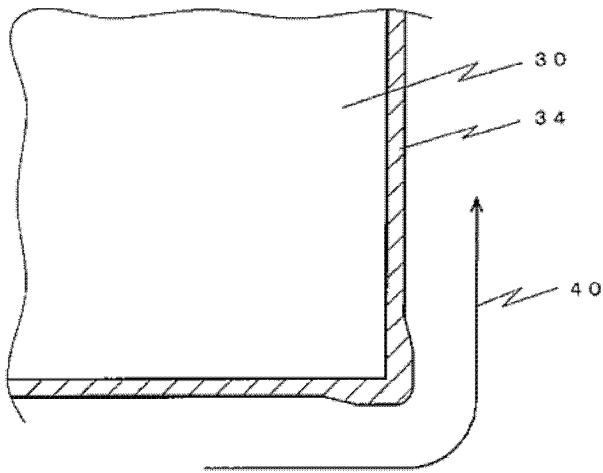


图 9

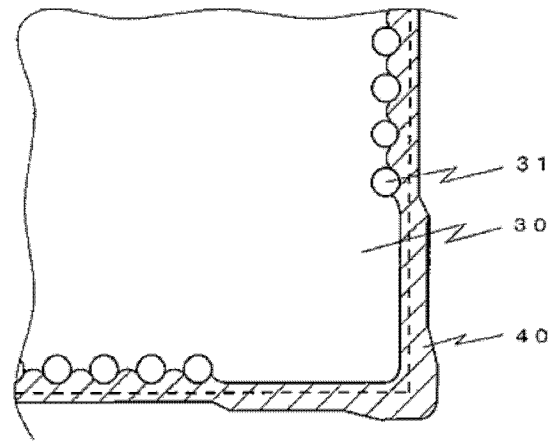
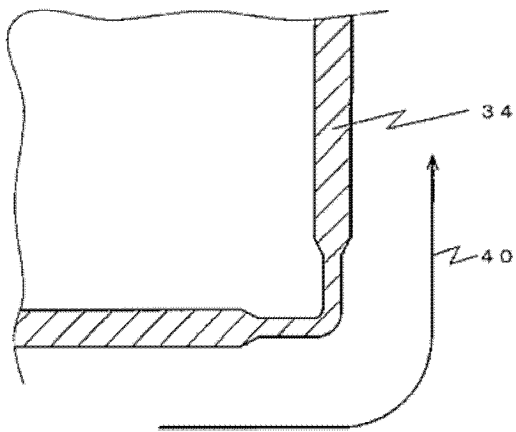
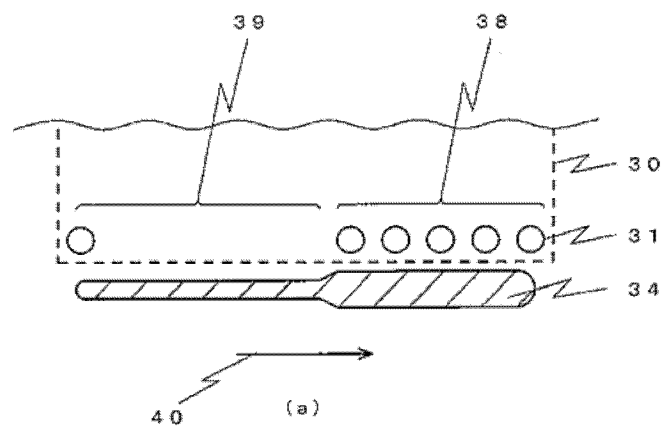


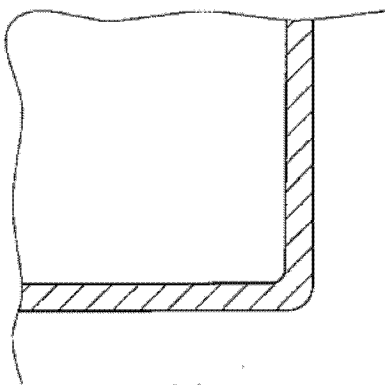
图 10



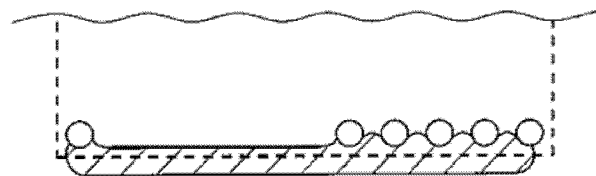
(a)



(a)



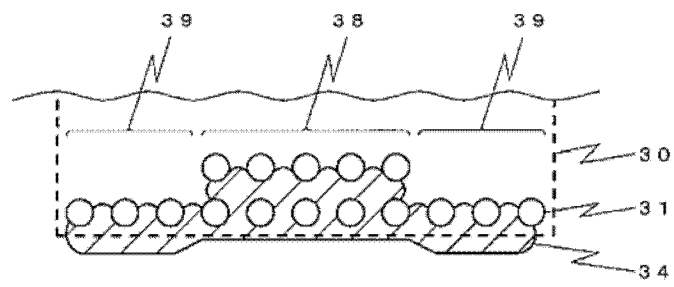
(b)



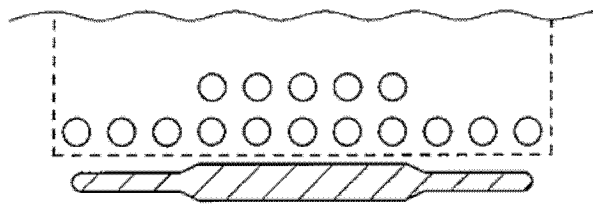
(b)

图 12

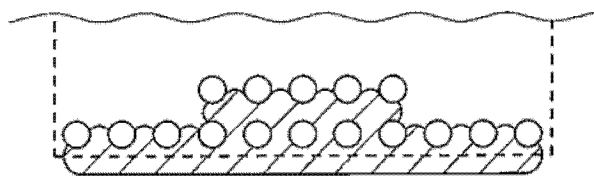
图 11



(a)

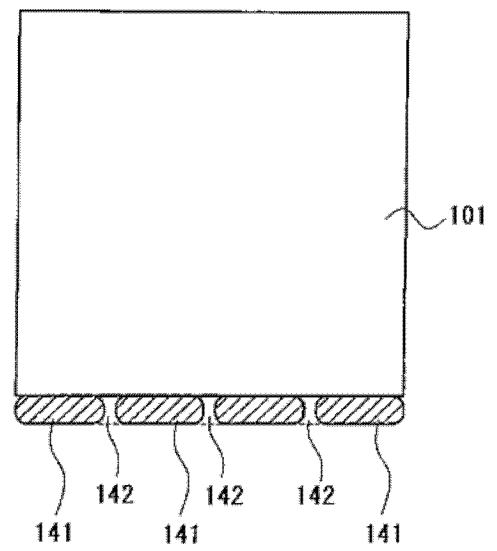


40 (b)



(c)

图 13



⇒ 涂布方向

图 14

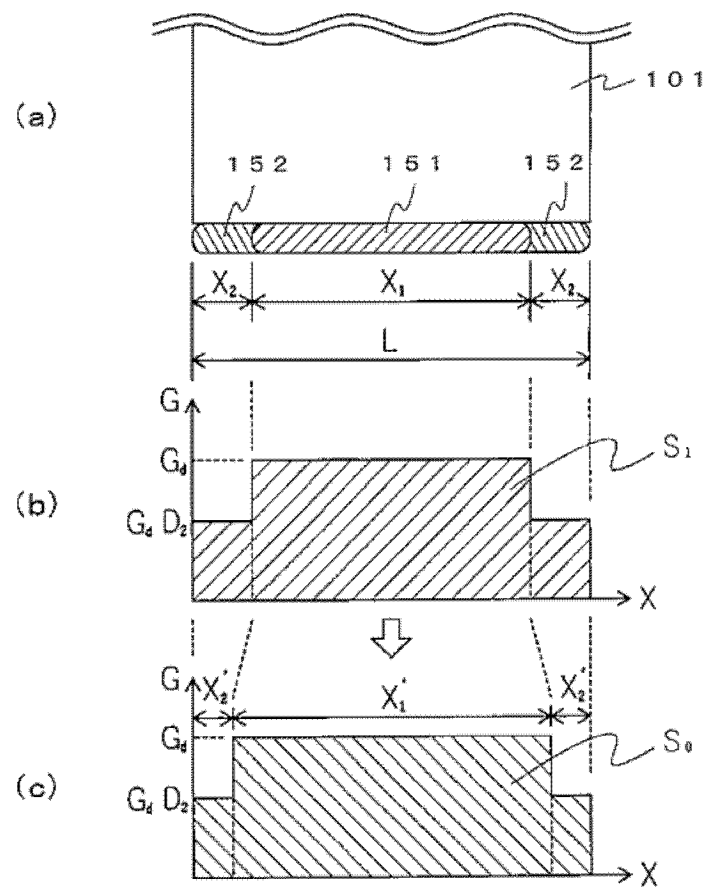


图 15