



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1810506 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610005951.3

(22) 申请日 2006.01.17

(30) 优先权数据

2005-017261 2005.01.25 JP

2005-059029 2005.03.03 JP

2005-320609 2005.11.04 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 水野伸二 西山佳秀 佐藤英一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

B41J 2/01 (2006.01)

B41J 2/045 (2006.01)

B41J 2/135 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

H01L 23/488 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1297420 A, 2001.05.30, 全文.

JP 2003-118106 A, 2003.04.23, 全文.

CN 1320966 A, 2001.11.07, 全文.

CN 1495020 A, 2004.05.12, 全文.

JP 平 9-29977 A, 1997.02.04, 全文.

JP 2001-270125 A, 2001.10.02, 全文.

US 6796638 B2, 2004.09.28, 全文.

US 6802597 B2, 2004.10.12, 说明书第 4 栏第 7 行至第 8 栏第 30 行、附图 1-4.

审查员 徐秋香

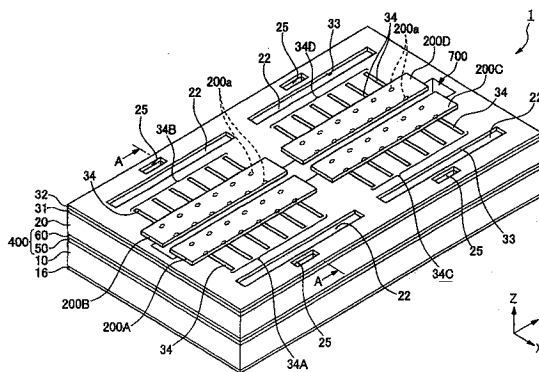
权利要求书 2 页 说明书 32 页 附图 13 页

(54) 发明名称

器件安装结构、器件安装方法、液滴喷头、连接器及半导体装置

(57) 摘要

一种器件安装结构、器件安装方法、液滴喷头、连接器及半导体装置,该器件安装结构,其具备:具有导电连接部和阶梯部的基体、具有经由所述基体上的所述阶梯部而与所述导电连接部电连接的连接端子并且被配置于所述基体上的器件、将所述连接端子和所述导电连接部电连接并具有与所述阶梯部的高度大致相同的高度的连接器。



CN 1810506 B

1. 一种器件安装结构,其中,具备:
 - 具有导电连接部和槽部的基体;
 - 被配置于所述基体上的驱动电路部,所述驱动电路部具有经由所述基体上的所述槽部而与所述导电连接部电连接的连接端子;
 - 由多个基材和贯穿所述基材的多个端子电极构成的连接器叠层体,
 - 所述导电连接部被形成于所述基体的外表面或内表面,
 - 所述槽部到达所述导电连接部,
 - 所述连接器叠层体被配设于所述槽部内,将所述连接端子和所述导电连接部电连接并具有与所述槽部的高度相同的高度。
2. 根据权利要求 1 所述的器件安装结构,其中,所述端子电极的构成材料为从由 Cu、Ni、Au、Ag 构成的一组中选择的金属材料、从该组中选择的金属材料的合金、焊料或导电性树脂材料中的某一种。
3. 一种器件安装结构,其中,具备:
 - 具有导电连接部和槽部的基体;
 - 被配置于所述基体上的驱动电路部,所述驱动电路部具有经由所述基体上的所述槽部而与所述导电连接部电连接的连接端子;
 - 由多个基材和贯穿所述基材的多个端子电极构成的连接器叠层体,
 - 所述导电连接部被形成于所述基体的外表面或内表面,
 - 所述槽部到达所述导电连接部,
 - 所述连接器叠层体被配设于所述槽部内,将所述连接端子和所述导电连接部电连接并具有比所述槽部的高度高的高度。
4. 根据权利要求 3 所述的器件安装结构,其中,所述端子电极的构成材料为从由 Cu、Ni、Au、Ag 构成的一组中选择的金属材料、从该组中选择的金属材料的合金、焊料或导电性树脂材料中的某一种。
5. 一种器件安装方法,其中,
 - 准备连接器叠层体,所述连接器叠层体具有多个基材和贯穿所述基材的多个端子电极,且通过将相邻的所述基材的所述端子电极之间电连接来叠层多个所述基材而形成,
 - 准备具有导电连接部和槽部的基体,
 - 将具有连接端子的驱动电路部配置于所述基体上,
 - 在所述基体上配置了所述驱动电路部时,将所述连接器叠层体配置于所述基体的所述槽部内,
 - 将所述连接器叠层体与所述导电连接部电连接,
 - 在所述连接器叠层体上电连接所述驱动电路部的所述连接端子,由此,将所述驱动电路部的所述连接端子和所述导电连接部电连接,
 - 在所述槽部内配置的所述连接器叠层体具有与所述槽部的高度相同的高度。
6. 根据权利要求 5 所述的器件安装方法,其中,在所述驱动电路部的所述连接端子上电连接所述连接器叠层体的所述端子电极。
7. 一种器件安装方法,其中,
 - 准备连接器叠层体,所述连接器叠层体具有多个基材和贯穿所述基材的多个端子电

极,且通过将相邻的所述基材的所述端子电极之间电连接来叠层多个所述基材而形成,

准备具有导电连接部和槽部的基体,

将具有连接端子的驱动电路部配置于所述基体上,

在所述基体上配置了所述驱动电路部时,将所述连接器叠层体配置于所述基体的所述槽部内,

将所述连接器叠层体与所述导电连接部电连接,

在所述连接器叠层体上电连接所述驱动电路部的所述连接端子,由此,将所述驱动电路部的所述连接端子和所述导电连接部电连接,

在所述槽部内配置的所述连接器叠层体具有比所述槽部的高度高的高度。

8. 根据权利要求7所述的器件安装方法,其中,在所述驱动电路部的所述连接端子上电连接所述连接器叠层体的所述端子电极。

器件安装结构、器件安装方法、液滴喷头、连接器及半导体装置

技术领域

[0001] 本发明涉及器件安装结构、器件安装方法、液滴喷头、连接器及半导体装置。

背景技术

[0002] 作为将 IC 芯片等器件配置于电路基板上并电连接的方法,以往知道一般使用引线接合法。例如,如特开 2000-127379 号公报、特开 2003-159800 号公报及特开 2004-284176 号公报中所示,在图像的形成或微型器件的制造时使用液滴喷出法(喷墨法)的情况下所使用的液滴喷头(喷墨式记录头)中,在用于进行墨液喷出动作的液滴喷头的压电元件与向压电元件供给电信号的驱动电路部(IC 芯片等)的连接中,也使用引线接合法。

[0003] 但是,如上所述的以往技术中,存在有如下的问题。近年来伴随着 IC 芯片等的高集成化,IC 芯片等的外部连接端子逐渐窄小化,有被窄间距化的倾向,与之相伴,形成于电路基板上的布线图形也有被窄间距化的倾向。由此,就难以应用使用了所述的引线接合法的连接方法。

[0004] 另外,在基于液滴喷出法进行图像形成或微型器件制造的方法中,为了实现图像的高精细化或微型器件的微细化,最好尽可能缩小(缩窄)设于液滴喷头上的喷嘴开口部之间的距离(喷嘴间距)。所述压电元件由于被与喷嘴开口部对应地形成多个,因此当缩小喷嘴间距时,与该喷嘴间距对应地也需要缩小压电元件之间的距离。但是,当压电元件之间的距离变小时,就很难利用引线接合的方法将这些压电元件分别与驱动器 IC 连接。

发明内容

[0005] 本发明是考虑如上所示的方面而完成的,其目的在于提供经由由 IC 芯片等器件形成的阶梯部、由安装器件的基板的形状引起的阶梯部将器件的连接端子和基板的连接部电连接的器件安装结构。

[0006] 此外,本发明的目的还在于提供即使在连接端子及连接部的形成间距窄小化的情况下,也不会降低进行电连接时的操作性,能够以良好的可靠性材料成品率优良地安装器件的器件安装结构、液滴喷头及连接器。另外,本发明的目的还在于,提供以良好的可靠性材料成品率优良地安装器件的方法。

[0007] 为了解决所述问题,本发明的器件安装结构具备:具有导电连接部和阶梯部的基体、具有经由所述基体上的所述阶梯部而与所述导电连接部电连接的连接端子并且被配置于所述基体上的器件、将所述连接端子和所述导电连接部电连接并具有与所述阶梯部的高度大致相同的高度的连接器。

[0008] 根据该器件安装结构,在将半导体元件等各种器件安装于基体上时,在器件的连接端子、基体的导电连接部夹隔阶梯部被分离的情况下,由于使用具有与阶梯部大致相同高度的连接器,因此就可以用极为简便的构成消除所述阶梯部。所以,本发明的器件安装结构中,可以有效地、可靠地以及低成本地安装器件。

[0009] 为了解决所述问题,本发明的器件安装结构具备具有导电连接部和阶梯部的基体、具有经由所述基体上的所述阶梯部而与所述导电连接部电连接的连接端子并且被配置于所述基体上的器件、将所述连接端子和所述导电连接部电连接并具有比所述阶梯部的高度更高的高度。

[0010] 此时,由于作为所述连接器使用比阶梯部更高的连接器,因此由连接器引出的导电连接部就被从阶梯部中突出地配置,从而容易进行与连接器的电连接的作业。

[0011] 本发明的器件安装结构中,最好具有由多个所述连接器层叠而构成的连接器叠层体,所述连接器叠层体被配置于所述器件的所述连接端子和所述基体的所述导电连接部之间。

[0012] 根据该构成,由于通过与阶梯部的高度对应地调整连接器叠层体的连接器的层叠数,就可以调整器件的连接端子与连接器的连接部的位置,因此可以获得容易进行器件的导电连接的安装结构。

[0013] 本发明的器件安装结构中,所述连接器最好具备基材、端子电极。

[0014] 本发明的器件安装结构中,所述连接器的所述端子电极最好贯穿所述基材。

[0015] 由于通过使用具备了贯穿基材的端子电极的连接器,就可以在避免与设于所述基体上的其他的构件的接触的同时将基材的上下导通,因此就能够以简便的构成获得可靠性优良的器件安装结构。

[0016] 本发明的器件安装结构中,最好:所述连接器的所述基材具有第1面、与所述第1面相背对的第2面、与所述第1面及所述第2面不同的第3面,所述连接器的所述端子电极具有形成于所述第1面上的第1端子电极、形成于所述第2面上的第2端子电极、形成于所述第3面上而将所述第1端子电极和所述第2端子电极电连接的连接布线。

[0017] 利用该构成,也能够以简便的构成获得可靠性优良的安装结构。

[0018] 本发明的器件安装结构中,最好所述连接器的基材为玻璃环氧树脂、Si、陶瓷或玻璃。

[0019] 由于通过使用这些基材就可以制作廉价并且可靠性优良的连接器,因此就构成能够廉价地形成的器件安装结构。

[0020] 本发明的器件安装结构中,最好:所述连接器的所述端子电极的构成材料为从由Cu、Ni、Au、Ag构成的一组中选择的金属材料、从该组中选择的金属材料的合金、焊料或导电性树脂材料中的某一种。

[0021] 本发明的器件安装结构中,最好具有贯穿所述基体的贯穿孔,所述导电连接部被形成于所述基体的外表面或内表面,所述贯穿孔到达所述导电连接部,所述连接器被配设于所述贯穿孔内,所述连接器将所述器件的连接端子和所述导电连接部电连接。

[0022] 根据该构成,可以提供如下的安装结构,即,即使在所述基体自身形成所述器件与所述导电连接部的阶梯部的情况下,也可以将器件的连接端子与基体的导电连接部可靠地电连接。

[0023] 为了解决所述问题,本发明的器件安装结构具备:具有第1面、阶梯部、被与所述第1面夹隔所述阶梯部而形成的第2面的基体、形成于所述第1面上的第1导电连接部、具有配置于所述第2面上而与所述第1导电连接部电连接的连接端子并被配置于所述基体上的器件、形成于所述第2面上而与所述连接端子连接的第2导电连接部、将所述第1导电连

接部与所述第 2 导电连接部电连接并至少具有与所述阶梯部的高度相同的高度的连接器。

[0024] 所以,本发明的器件安装结构中,在将半导体元件等各种器件安装于基体上时,在器件的连接端子与基体的第 1 导电连接部夹隔阶梯部而被分离的情况下,由于使用至少具有该阶梯部的高度的连接器,因此就可以用极为简便的构成来消除所述阶梯部。由此,本发明的器件安装结构中,就可以有效地、可靠地并且低成本地安装器件。另外,本发明中,通过计测被与器件的连接端子连接的第 2 导电连接部,就可以在安装连接器之前实施器件的导通查验。

[0025] 本发明的器件安装结构中,最好所述连接器具备:与所述第 1 导电连接部连接的第 1 端子电极、与所述第 2 导电连接部连接的第 2 端子电极、将所述第 1 端子电极和所述第 2 端子电极电连接的连接布线。

[0026] 这样,本发明中,利用经由连接布线而被连接的第 1 端子电极、第 2 端子电极,将第 1 导电连接部与器件的连接端子连接。

[0027] 本发明的器件安装结构中,最好所述连接器在形成有所述第 1 端子电极的面与形成有所述第 2 端子电极的面之间具有倾斜面,所述连接布线被形成于所述倾斜面上。

[0028] 这样,本发明中,由于倾斜面与形成有第 1 端子电极的面和形成有第 2 端子电极的面以钝角交叉,因此就可以缓解施加在连接布线上的应力集中,从而能够避免断线等故障。另外,即使在利用例如液滴喷出方式将连接布线制膜时,与在相互正交的面上制膜的情况相比,能够更为容易地制膜。

[0029] 本发明的器件安装结构中,优选:在所述第 1 端子电极上形成有第 1 导电性突起部,在所述第 2 端子电极上形成有第 2 导电性突起部。

[0030] 这里,所谓第 1 导电性突起部及第 2 导电性突起部是指焊盘。该构成中,可以吸收在将连接器安装于基体上之时的连接器的高度偏差,并且由于与在基体上形成焊盘的情况相比,可以在形成第 1 端子电极或第 2 端子电极、连接布线之时形成焊盘,因此制造更为容易。

[0031] 本发明的器件安装结构中,最好所述第 1 端子电极和所述第 2 端子电极的至少一方的构成材料为从由 Cu、Ni、Au、Ag 构成的一组中选择的金属材料、从该组中选择的金属材料的合金、焊料或导电性树脂材料中的某一种。

[0032] 本发明的器件安装结构中,最好所述连接器的基材为玻璃环氧树脂、Si、陶瓷或玻璃。

[0033] 本发明的器件安装结构中,最好所述基体的线膨胀系数、所述连接器的线膨胀系数大致相同。

[0034] 所以,本发明中,即使在基体及连接器中产生了温度变动的情况下,也可以有效地防止因温度变化导致的体积变化而在导电接合部中产生剥离等情况。

[0035] 本发明的器件安装结构中,最好:在所述器件上形成有第 1 导电性突起部,在所述连接器上形成有第 2 导电性突起部,所述器件与所述基体被经由所述第 1 导电性突起部电连接,所述连接器和所述基体被经由所述第 1 导电性突起部电连接。

[0036] 这样,所述器件及所述连接器就分别被倒装在所述基体上。这样,本发明中,能够利用相同的装置(安装装置)安装器件及连接器,从而可以有助于生产效率的提高。倒装是指将电子部件或半导体器件直接安装在基板或插件板上。在倒装中,电连接是通过形成

在电子部件或半导体器件的表面的导电性焊盘（导电性突起部）而实现的。

[0037] 另外，本发明的器件安装结构中，最好所述连接器具有在将所述连接器安装于所述基体上时的位置检测用的标记。

[0038] 这样，通过在将连接器安装于基体上时检测标记，就能够检测出连接器的位置而实施相对于基体的定位。

[0039] 为了解决所述问题，本发明的半导体装置具备基体、使用先前所述的器件安装结构而被安装于所述基体上的电子器件。

[0040] 根据该构成，可以提供具备了电气可靠性优良的安装结构的高可靠性的半导体装置。

[0041] 为了解决所述问题，本发明的液滴喷头具备：喷出液滴的喷嘴开口、与所述喷嘴开口连通的压力发生室、配设于所述压力发生室的外侧而使所述压力发生室产生压力变化的驱动元件、夹着所述驱动元件地被设于与所述压力发生室相反一侧的保护基板、夹着所述保护基板地被设于与所述驱动元件相反一侧并向所述驱动元件供给电信号的驱动电路部、被利用先前所述的器件安装结构与所述驱动电路部电连接的所述驱动元件的电路连接部。

[0042] 所以，本发明中，由于被夹着所述保护基板地配置于两侧的驱动电路部与所述驱动元件由所述连接器电连接，因此就可以利用喷嘴开口的窄小化而将驱动元件窄小化，即使在极难利用引线接合法实现连接的情况下，也可以容易地进行所述连接孔的窄小化，能够以较高的连接可靠性将驱动元件和驱动电路部容易地连接，因此就可以提供高精度的液滴喷头。

[0043] 另外，不需要在利用引线接合法将两者连接的结构中用于拉绕必需的引线的空间，可以将液滴喷头薄型化。另外，由于可以采用将驱动电路部安装于保护基板上的结构，因此在包括了驱动电路部的液滴喷头整体的薄型化、紧凑化中是有利的构成。

[0044] 本发明的液滴喷头具备：喷出液滴的喷嘴开口、与所述喷嘴开口连通的压力发生室、配设于所述压力发生室的外侧而使所述压力发生室产生压力变化的驱动元件、夹着所述驱动元件地被设于与所述压力发生室相反一侧并具有沿厚度方向贯穿的贯穿孔的保护基板、夹着所述保护基板地被设于与所述驱动元件相反一侧并向所述驱动元件供给电信号的驱动电路部、配设于所述保护基板的贯穿孔内并将所述驱动电路部和所述驱动元件的电路连接部电连接的连接器。

[0045] 根据该构成，由于夹着所述保护基板地被配置于两侧的驱动电路部和所述驱动元件被所述连接器连接，因此就可以利用喷嘴开口的窄小化而将驱动元件窄小化，即使在极难利用引线接合法实现连接的情况下，也可以容易地进行所述连接孔的窄小化，能够以较高的连接可靠性将驱动元件和驱动电路部容易地连接，因此就可以提供高精度的液滴喷头。

[0046] 另外，不需要在利用引线接合法将两者连接的结构中用于拉绕必需的引线的空间，可以将液滴喷头薄型化。另外，由于可以采用将驱动电路部安装于保护基板上的结构，因此在包括了驱动电路部的液滴喷头整体的薄型化、紧凑化中是有利的构成。

[0047] 本发明的液滴喷头中，最好具备多个所述喷嘴开口、与所述各喷嘴开口对应的所述压力发生室及所述驱动元件，利用配设于所述保护基板的贯穿孔内的连接器，将所述驱动电路部与所述各驱动元件电连接。

[0048] 即,本发明特别适用于排列形成有多个喷嘴开口,并与各喷嘴开口对应地排列形成有压力发生室及驱动元件的液滴喷头。

[0049] 本发明的液滴喷头中,最好所述连接器具备基材、贯穿该基材的端子电极。

[0050] 由于通过使用具备了贯穿基材的端子电极的连接器,就可以在所述贯穿孔内避免所述端子电极和所述保护基板等的接触的同时将所述驱动元件和所述驱动电路部导通,因此就能够以简便的构成获得电气可靠性优良的液滴喷头。

[0051] 本发明的液滴喷头中,最好在所述驱动电路部的连接端子和所述驱动元件的电路连接部之间,层叠配置有多个所述连接器。

[0052] 根据该构成,由于通过与所述保护基板的厚度对应地调整连接器的层叠数,就可以调整驱动电路部的连接端子和所述连接器的连接部的位置,因此就可以获得具备了无论保护基板的厚度如何可靠性都很高的导电连接结构的液滴喷头。

[0053] 本发明的液滴喷头中,最好所述连接器的基材具有第1面、与所述第1面相背对的第2面、与所述第1面及所述第2面不同的第3面,所述连接器的端子电极具有形成于所述第1面上的第1端子电极、形成于所述第2面上的第2端子电极、形成于所述第3面上而将所述第1端子电极和所述第2端子电极电连接的连接布线。

[0054] 利用该构成,也能够以简便的构成获得可靠性优良的安装结构。

[0055] 此外,本发明的液滴喷出装置具备先前所述的本发明的液滴喷头。

[0056] 根据该构成,可以提供具备窄喷嘴间距的液滴喷头,可以利用液滴喷出法良好地进行高精度的图像形成或微型器件形成的液滴喷出装置。

[0057] 为了解决所述问题,本发明的器件安装方法准备具有导电连接部和阶梯部的基体,将具有连接端子的器件配置于所述基体上,在所述基体上配置了所述器件时,将具有与形成于所述器件的连接端子和所述导电连接部之间的所述阶梯部的高度大致相同的高度的连接器配置于所述基体上,将所述连接器与所述导电连接部电连接,在所述连接器上电连接所述器件的连接端子,将所述连接端子和所述导电连接部电连接。

[0058] 根据该器件安装方法,由于将具有与所述阶梯部大致相同的高度的连接器配设于基体上,将所述导电连接部和所述连接端子电连接,因此就能够以简便的工序容易并且可靠地形成器件与基体的电连接。另外,即使在所述连接端子和所述导电连接部分别有多个的情况下,也能够利用所述连接器一并进行电连接,可以迅速并且有效地安装器件。

[0059] 为了解决所述问题,本发明的器件安装方法准备具有导电连接部和阶梯部的基体,将具有连接端子的器件配置于所述基体上,在所述基体上配置了所述器件时,将具有比形成于所述器件的连接端子和所述导电连接部之间的所述阶梯部的高度更高的高度的连接器配置于所述基体上,将所述连接器与所述导电连接部电连接,在所述连接器上电连接所述器件的连接端子,将所述连接端子和所述导电连接部电连接。

[0060] 根据该器件安装方法,由于将具有比所述阶梯部更大的高度的连接器配设于基体上,将所述导电连接部和所述连接端子电连接,因此就能够以简便的工序容易并且可靠地形成器件与基体的电连接。特别是,由于在基体上配置了所述连接器时,其一部分从所述阶梯部中突出,因此就具有可以更为容易并且可靠地进行所述器件在所述连接器上的安装的优点。另外,即使在所述连接端子和所述导电连接部分别有多个的情况下,也能够利用所述连接器一并进行电连接,可以迅速并且有效地安装器件。

[0061] 本发明的器件安装方法中,最好在所述器件的所述连接端子上,电连接所述导电连接部。这里,最好在所述器件的所述连接端子上,倒装所述连接器的端子电极。

[0062] 通过采用所述倒装,就可以较薄地安装器件,从而可以获得在电子机器的小型化、薄型化方面有效的器件安装体。

[0063] 本发明的器件安装方法中,最好所述连接器具有基材、贯穿所述基材的端子电极,将所述基体的导电连接部和所述器件的连接端子利用所述连接器的端子电极电连接。

[0064] 根据该器件安装方法,通过使用具备了被贯穿基材地设置的所述端子电极的连接器,就可以在良好地防止所述端子电极与基体上的其他的构成构件的短路的同时,将所述连接端子与所述导电连接部电连接。

[0065] 本发明的器件安装方法中,最好将多个所述连接器层叠,形成将相邻的所述连接器的端子电极之间电连接而成的连接器叠层体,将所述基体的导电连接部与所述器件的连接端子利用所述连接器的端子电极电连接。

[0066] 通过使用所述连接器叠层体,就可以很容易地使所述连接器的高度与任意的高度的阶梯部匹配,即使在所述导电连接部与所述连接端子被隔开比较大的阶梯部配置的情况下,也可以容易并且可靠地将两者电连接。

[0067] 本发明的器件安装方法中,最好所述连接器具备:具有第1面、与所述第1面相背对的第2面、与所述第1面及所述第2面不同的第3面的基材、形成于所述第1面上的第1端子电极、形成于所述第2面上的第2端子电极、形成于所述第3面上而将所述第1端子电极和所述第2端子电极电连接的连接布线,使用所述连接器,将所述第1端子电极与所述基体的导电连接部电连接,将所述第2端子电极与所述器件的连接端子电连接,将所述连接端子与所述导电连接部电连接。

[0068] 利用该安装方法,也可以将所述连接端子和所述导电连接部容易地并且可靠地电连接。

[0069] 为了解决所述问题,本发明的半导体装置的制造方法包括使用先前所述的本发明的器件安装方法安装电子器件的工序。

[0070] 根据该制造方法,就可以容易地制造具有电气可靠性优良的安装结构的半导体装置。

[0071] 本发明的半导体装置的制造方法中,最好包括制作具备了基材和被贯穿该基材地设置的端子电极的连接器的工序,利用从镀膜法、转印法、分配法、液滴喷出法及印刷法中选择的方法来形成所述连接器的端子电极。

[0072] 根据该制造方法,可以廉价地制造高精度地形成了所述端子电极的连接器,由此就可以廉价地制造具有优良电子可靠性的半导体装置。

[0073] 本发明的半导体装置的制造方法中,最好包括将多个所述连接器层叠配置,并且将相邻的所述连接器的端子电极相互电连接而制作连接器叠层体的工序,使用该连接器叠层体将所述基体的导电连接部与所述电子器件的连接端子电连接。

[0074] 根据该制造方法,即使所述电子器件的连接端子与所述基体的导电连接部被夹隔较大的阶梯部隔开,也可以容易并且可靠地将两者电连接,可以容易地获得电气可靠性优良的半导体装置。

[0075] 本发明的半导体装置的制造方法中,最好包括制作具备:具有第1面、与所述第1

面相背对的第 2 面、与前述第 1 面及前述第 2 面不同的第 3 面的基材、形成于所述基材的所述第 1 面上的第 1 端子电极、形成于所述第 2 面上的第 2 端子电极、形成于所述第 3 面上而将所述第 1 端子电极和所述第 2 端子电极电连接的连接布线的连接器的工序,利用从镀膜法、分配法、液滴喷出法及印刷法中选择的方法来形成所述连接器的端子电极及连接布线。

[0076] 根据该制造方法,可以廉价地制造高精度地形成了所述端子电极的连接器,由此就可以廉价地制造具有优良的电子可靠性的半导体装置。

[0077] 另外,根据本发明,可以提供能够适用于高精度的图像形成或微小器件的制造,并且电气可靠性优良的液滴喷头及其制造方法以及液滴喷出装置。

[0078] 为了解决所述问题,本发明的连接器具备第 1 端子电极、被与前述第 1 端子电极夹隔阶梯部配设的第 2 端子电极、形成于所述阶梯部上而将所述第 1 端子电极与前述第 2 端子电极电连接的连接布线。

[0079] 所以,本发明中,在将半导体元件等各种器件安装于基体上时,器件的连接端子、基体的第 1 导电连接部被夹隔阶梯部而分开的情况下,至少可以用极为简便的构成来消除该阶梯部。所以,本发明中,能够有效地、可靠地并且低成本地安装器件。

[0080] 本发明的连接器中,最好具备位于形成有前述第 1 端子电极的面和形成有前述第 2 端子电极的面之间的倾斜面、形成于所述倾斜面上的所述连接布线。

[0081] 这样,本发明中,由于倾斜面与形成有第 1 端子电极的面和形成有第 2 端子电极的面以钝角交叉,因此就可以缓解施加在连接布线上的应力集中,能够避免断线等故障。另外,即使在利用例如液滴喷出方式将连接布线制膜时,与在相互正交的面上制膜的情况相比,能够更为容易地制膜。

[0082] 本发明的连接器中,优选:在所述第 1 端子电极上形成有第 1 导电性突起部,在所述第 2 端子电极上形成有第 2 导电性突起部。

[0083] 这里,所谓第 1 导电性突起部及第 2 导电性突起部是指焊盘。该构成中,可以吸收在将连接器安装于基体上之时的连接器的高度偏差,并且由于与在基体上形成焊盘的情况相比,可以在形成第 1 端子电极或第 2 端子电极、连接布线之时形成焊盘,因此制造更为容易。

[0084] 本发明的连接器中,最好具有位置检测用的标记。

[0085] 这样,通过在将连接器安装于基体上时检测标记,就能够检测出连接器的位置而实施相对于基体的定位。

[0086] 为了解决所述问题,本发明的器件安装方法是准备具有第 1 面、阶梯部、被与前述第 1 面夹隔阶梯部配置的第 2 面、形成于所述第 1 面上的第 1 导电连接部的基体,在所述第 2 面上形成第 2 导电连接部,在所述第 2 面上配置器件的连接端子,将所述连接端子与前述第 2 导电连接部连接,将所述第 1 导电连接部与前述第 2 导电连接部经由至少具有与前述阶梯部的高度相同的高度的连接器电连接,将所述第 1 导电连接部与前述器件的连接端子连接。

[0087] 所以,本发明的器件安装方法中,在将半导体等各种元件安装于基体上时,在器件的连接端子和基体的第 1 导电连接部被夹隔阶梯部而分离的情况下,由于使用至少具有该阶梯部的高度的连接器,因此就可以用极为简便的构成消除所述阶梯部。由此,本发明的器件安装方法中,可以有效地、可靠地并且低成本地安装器件。另外,本发明中,通过计测被与

设为的连接端子连接的第 2 导电连接部,还能够在安装连接器前实施器件的导通查验。

[0088] 本发明的器件安装方法中,最好在所述器件上形成有第 1 导电性突起部,在所述连接器上形成有第 2 导电性突起部,所述器件与所述基体被经由所述第 1 导电性突起部电连接,所述连接器和所述基体被经由所述第 1 导电性突起部电连接。

[0089] 另外,最好将所述器件及所述连接器分别倒装在所述基体上。

[0090] 这样,本发明中,就可以利用相同的装置(安装装置)来安装器件及连接器,可以有助于生产效率的提高。

附图说明

[0091] 图 1 是实施方式 1 的液滴喷头的立体构成图。

[0092] 图 2 是从下侧看实施方式 1 的液滴喷头的立体构成图。

[0093] 图 3 是沿着图 1 的 A-A 线的剖面构成图。

[0094] 图 4 是用于说明图 3 所示的连接器的构成图。

[0095] 图 5 是表示连接器的制作工序的一个例子的剖面工序图。

[0096] 图 6 是用于说明实施方式 2 的液滴喷头的构成图。

[0097] 图 7 是用于说明实施方式 3 的液滴喷头的构成图。

[0098] 图 8 是表示液滴喷出装置的一个例子的立体构成图。

[0099] 图 9 是表示半导体装置的一个例子的剖面构成图。

[0100] 图 10 是表示实施方式 4 的图,是液滴喷头的立体构成图。

[0101] 图 11 是沿着图 10 的 A-A 线的剖面构成图。

[0102] 图 12 是连接器的外观立体图。

[0103] 图 13 是表示液滴喷头的制造方法的流程图。

[0104] 图 14 是表示液滴喷出装置的一个例子的立体构成图。

具体实施方式

[0105] (实施方式 1)

[0106] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明,而本发明并不限于以下的实施方式。另外,在以下的说明中所参照的各附图中,为了容易观察附图,将各构成构件的尺寸改变或省略局部地表示。

[0107] (液滴喷头)

[0108] 首先,作为本发明的一个实施方式,参照从图 1 到图 4 对具备了本发明的器件安装结构的液滴喷头进行说明。图 1 是表示液滴喷头的实施方式的一个实施方式的立体构成图,图 2 是从下侧看液滴喷头的立体构成图的局部剖开图,图 3 是沿着图 1 的 A-A 线的剖面构成图。

[0109] 而且,在以下的说明中,设定 XYZ 正交坐标系,在参照该 XYZ 正交坐标系的同时,对各构件的位置关系进行说明。将水平面内的给定方向设为 X 轴方向,将在水平面内与 X 轴方向正交的方向设为 Y 轴方向,将与 X 轴方向及 Y 轴方向分别正交的方向(即垂直方向)设为 Z 轴方向。

[0110] 本实施方式的液滴喷头 1 是从喷嘴中将墨液(功能液)以液滴状喷出的构件。如图 1 至图 3 所示,液滴喷头 1 具备:设置了喷出液滴的喷嘴开口 15 的喷嘴基板 16、被与喷

嘴基板 16 的上表面 (+Z 侧) 连接而形成墨液流路的流路形成基板 10、被与流路形成基板 10 的上表面连接而利用压电元件 (驱动元件) 300 的驱动来位移的振动板 400、被与振动板 400 的上表面连接而形成贮液室 100 的贮液室形成基板 (保护基板) 20、用于驱动设于贮液室形成基板 20 上的所述压电元件 300 的 4 个驱动电路部 (驱动器 IC) 200A ~ 200D、被与驱动电路部 200A ~ 200D 连接的多个布线图形 (导电连接部) 34。

[0111] 液滴喷头 1 的动作由与各驱动电路部 200A ~ 200D 连接的图 2 所示的外部控制器控制。在图 2 所示的流路形成基板 10 上, 划分形成有多个俯视近似梳齿状的开口区域, 这些开口区域当中的沿 X 轴方向形成的部分被喷嘴基板 16 和振动板 400 包围而形成压力发生室 12。另外, 所述俯视近似梳齿状的开口区域当中的沿 Y 轴方向形成的部分被贮液室形成基板 20 和流路形成基板 10 包围而形成贮液室 100。

[0112] 如图 2 及图 3 所示, 流路形成基板 10 的图 2 下面侧 (-Z 侧) 开口, 喷嘴基板 16 被覆盖该开口地与流路形成基板 10 的下表面连接。流路形成基板 10 的下表面和喷嘴基板 16 例如被经由粘结剂或热熔接薄膜等固定。在喷嘴基板 16 上设有喷出液滴的多个喷嘴开口 15。具体来说, 设于喷嘴基板 16 上的多个喷嘴开口 15 被沿 Y 轴方向排列, 本实施方式中, 使排列于喷嘴基板 16 上的多个区域中的一组的喷嘴开口 15 分别构成第 1 喷嘴开口组 15A、第 2 喷嘴开口组 15B、第 3 喷嘴开口组 15C 及第 4 喷嘴开口组 15D。

[0113] 第 1 喷嘴开口组 15A 和第 2 喷嘴开口组 15B 在 X 轴方向上被相互面对地配置。第 3 喷嘴开口组 15C 被设于第 1 喷嘴开口组 15A 的 +Y 侧, 第 4 喷嘴开口组 15D 被设于第 2 喷嘴开口组 15B 的 +Y 侧。这些第 3 喷嘴开口组 15C 和第 4 喷嘴开口组 15D 在 X 轴方向上被相互面对地配置。

[0114] 而且, 虽然在图 2 中将各喷嘴开口组 15A ~ 15D 分别表示为由 6 个喷嘴开口 15 构成, 但是实际上, 各喷嘴开口组例如由 720 个左右的多个喷嘴开口 15 构成。

[0115] 在流路形成基板 10 的内侧形成有从其中部沿 X 方向延伸的多个隔壁 11。本实施方式的情况下, 流路形成基板 10 由硅制成, 多个隔壁 11 是将作为流路形成基板 10 的母材的硅单晶基板利用异向性蚀刻部分地除去而形成的。由具有多个隔壁 11 的流路形成基板 10、喷嘴基板 16、振动板 400 划分出的多个空间为压力发生室 12。

[0116] 压力发生室 12 和喷嘴开口 15 被各自对应地设置。即, 压力发生室 12 被按照与构成第 1 ~ 第 4 喷嘴开口组 15A ~ 15D 的各自的多个喷嘴开口 15 对应的方式, 沿 Y 轴方向排列多个设置。此外, 被与第 1 喷嘴开口组 15A 对应地形成了多个的压力发生室 12 构成第 1 压力发生室组 12A, 被与第 2 喷嘴开口组 15B 对应地形成了多个的压力发生室 12 构成第 2 压力发生室组 12B, 被与第 3 喷嘴开口组 15C 对应地形成了多个的压力发生室 12 构成第 3 压力发生室组 12C, 被与第 4 喷嘴开口组 15D 对应地形成了多个的压力发生室 12 构成第 4 压力发生室组 12D。

[0117] 第 1 压力发生室组 12A 和第 2 压力发生室组 12B 在 X 轴方向上被相互面对地配置, 在它们之间形成有隔壁 10K。同样地, 在第 3 压力发生室组 12C 和第 4 压力发生室组 12D 之间也形成有隔壁 10K, 它们在 X 轴方向上被相互面对地配置。

[0118] 形成第 1 压力发生室组 12A 的多个压力发生室 12 的基板中央部侧 (-X 侧) 的端部虽然被所述的隔壁 10K 封堵, 但是基板外缘部侧 (+X 侧) 的端部被相互连接地集合, 与贮液室 100 连接。贮液室 100 是在图 1 及图 3 所示的功能液导入口 25 和压力发生室 12 之间

暂时地保持功能液的部分,由在贮液室形成基板 20 上被制成了沿 Y 轴方向延伸的俯视为矩形形状的贮液部 21、在流路形成基板 10 上被制成了沿 Y 轴方向延伸的俯视为矩形形状的连通部 13 构成。此外,在连通部 13 中形成有被与各压力发生室 12 连接并构成第 1 压力发生室组 12A 的多个压力发生室 12 的公共的功能液保持室(墨液室)。当观察图 3 所示的功能液的路径时,被从在喷头外端上表面开口的功能液导入口 25 导入的功能液经过导入路 26 而流入贮液室 100,经过供给路 14,分别被向构成第 1 压力发生室组 12A 的多个压力发生室 12 供给。

[0119] 另外,在构成第 2、第 3、第 4 压力发生室组 12B、12C、12C、12D 的各自的压力发生室 12 上,也分别连接有与所述的贮液室 100,分别构成被向经由供给路 14 而连通的压力发生室组 12B ~ 12D 供给的功能液的暂时贮留部。

[0120] 配置于流路形成基板 10 和贮液室形成基板 20 之间的振动板 400 具备从流路形成基板 10 侧开始依次层叠了弹性膜 50 和下电极膜 60 的结构。配置于流路形成基板 10 侧的弹性膜 50 例如是由 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 左右的厚度的氧化硅膜制成的膜,形成于弹性膜 50 上的下电极膜 60 例如是由 $0.2 \mu\text{m}$ 左右的厚度的金属膜制成的膜。本实施方式中,下电极膜 60 也作为配设于流路形成基板 10 和贮液室形成基板 20 之间的多个压电元件 300 的公共电极发挥作用。

[0121] 用于使振动板 400 变形的压电元件 300 如图 3 所示,具备从下电极膜 60 侧开始依次层叠了压电体膜 70、上电极膜 80 的结构。压电体膜 70 的厚度例如为 $1 \mu\text{m}$ 左右,上电极膜 80 的厚度例如为 $0.1 \mu\text{m}$ 左右。

[0122] 而且,作为压电元件 300 的概念,除了压电体膜 70 及上电极膜 80 以外,也可以包括下电极膜 60。这是因为,下电极膜 60 作为压电元件 300 发挥作用,另外,还作为振动板 400 发挥作用。本实施方式中,虽然采用弹性膜 50 及下电极膜 60 作为振动板 400 发挥作用的构成,但是也可以设为将弹性膜 50 省略而下电极膜 60 兼作弹性膜(50)的构成。

[0123] 压电元件 300(压电体膜 70 及上电极膜 80)被按照与多个喷嘴开口 15 及压力发生室 12 的各自对应的方式设有多个。本实施方式中,为了方便,将被按照与构成第 1 喷嘴开口组 15A 的喷嘴开口 15 的各自对应的方式沿 Y 轴方向排列多个地设置的一组压电元件 300 称作第 1 压电元件组。另外,相同地,将被按照与构成第 2 喷嘴开口组 15B 的喷嘴开口 15 的各自对应的方式沿 Y 轴方向排列多个地设置的一组压电元件 300 称作第 2 压电元件组。另外,将与第 3 喷嘴开口组 15C 对应一组压电元件 300 称作第 3 压电元件组,将与第 4 喷嘴开口组 15D 对应一组压电元件 300 称作第 4 压电元件组。

[0124] 在流路形成基板 10 的平面区域中,所述第 1 压电元件组及第 2 压电元件组被在 X 轴方向上相互面对地配置。同样地,与第 3、第 4 喷嘴开口组 15C、15D 分别对应的第 3、第 4 压电元件组被在 X 轴方向上相互面对地配置。

[0125] 覆盖包括压电元件 300 在内的振动板 400 上的区域地设置贮液室形成基板 20,在贮液室形成基板 20 的上表面(与流路形成基板 10 相反一侧的面)上,接合有层叠了密封膜 31 和固定板 32 的结构的柔性基板 30。在该柔性基板 30 中配置于内侧的密封膜 31 由刚性低而具有柔性的材料(例如厚度为 $6 \mu\text{m}$ 左右的聚苯硫醚薄膜)制成,利用该密封膜 31 将贮液室 21 的上部密封。另一方面,配置于外侧的固定板 32 为由金属等硬质的材料(例如厚度为 $30 \mu\text{m}$ 左右的不锈钢)制成的板状构件。

[0126] 在该固定板 32 上形成有将与贮液室 100 对应的平面区域切掉而成的开口部 33, 利用该构成, 贮液室 100 的上部仅被具有柔性的密封膜 31 密封, 成为能够因内部压力的变化而变形的柔性部 22。

[0127] 通常来说, 当从功能液导入口 25 向贮液室 100 供给功能液时, 例如会因压电元件 300 的驱动时的功能液的流动或周围的热量等而在贮液室 100 内产生压力变化。但是, 如上所述, 由于贮液室 100 的上部具有仅被密封膜 31 密封了的柔性部 22, 因此该柔性部 22 发生柔性变形而将该压力变化吸收。所以, 贮液室 100 内就被保持为一定的压力。而且, 其他的部分被固定板 32 保持为足够的强度。此外, 在贮液室 100 的外侧的柔性基板 30 上形成有用于向贮液室 100 供给功能液的功能液导入口 25, 在贮液室形成基板 20 上设有将功能液导入口 24 和贮液室 100 的侧壁连通的导入路 26。

[0128] 贮液室形成基板 20 由于是与流路形成基板 10 一起构成液滴喷头 1 的基体的构件, 因此最好采用刚体, 更优选使用具有与流路形成基板 10 大致相同的热膨胀率的材料作为形成贮液室形成基板 20 的材料。对于本实施方式的情况, 由于流路形成基板 10 由硅制成, 因此优选与其相同材料的硅单晶基板。当使用了硅单晶基板时, 由于能够利用异向性蚀刻容易地实施高精度的加工, 因此就可以获得能够容易地形成压电元件保持部 24 或槽部 (贯穿孔) 700 的优点。此外, 与流路形成基板 10 相同, 也可以使用玻璃、陶瓷材料等制作贮液室形成基板 20。

[0129] 如图 1 所示, 在贮液室形成基板 20 上配设有 4 个驱动电路部 200A ~ 200D。驱动电路部 200A ~ 200D 包括例如含有电路板或驱动电路的半导体集成电路 (IC)。各驱动电路部 200A ~ 200D 在图示下表面侧具备多个连接端子 200a, 一部分的连接端子 200a 被与形成于贮液室基板 20 上的布线图形 34 连接。驱动电路部 200A ~ 200D 的另外的一部分的连接端子 200a 如图 3 所示, 被与配置于贮液室形成基板 20 的槽部内的连接器叠层体 350 的端子电极 352 连接。

[0130] 此外, 驱动电路部 200A、200C 在贮液室形成基板 20 上被在 Y 轴方向上沿长边配置, 驱动电路部 200B、200D 被分别与驱动电路部 200A、200C 大致平行地在 Y 轴方向上沿长边配置。被与各驱动电路部 200A ~ 200D 电连接的布线图形 34 都从驱动电路部 200A ~ 200D 的外侧的端部沿 X 轴方向延伸, 其头端部可以作为与外部控制器的连接端子使用。

[0131] 对于本实施方式的情况, 被与对应于第 1 喷嘴开口组 15A 的第 1 压电元件组的压电元件 300 电连接的一组 (图示中为 6 条) 布线图形 34 构成第 1 布线组 34A, 被与对应于第 2 喷嘴开口组 15B 的第 2 压电元件组的压电元件 300 电连接的一组布线图形 34 构成第 2 布线组 34B。另外, 同样地, 被与第 3、第 4 压电元件组的压电元件 300 电连接的一组布线图形 34 分别构成第 3 布线组 34C、第 4 布线组 34D。

[0132] 构成第 1 布线组 34A 的一组布线图形 34 被与驱动电路部 200A 连接, 构成第 2 布线组 34B 的一组布线图形 34 被与驱动电路部 200B 连接, 构成第 3 布线组 34C 的一组布线图形 34 被与驱动电路部 200C 连接, 构成第 4 布线组 34D 的一组布线图形 34 被与驱动电路部 200D 连接。本实施方式的液滴喷头 1 中, 采用将分别对应于第 1 喷嘴开口组 15A ~ 第 4 喷嘴开口组 15D 的第 1 压电元件组 ~ 第 4 压电元件组利用各自不同的驱动电路部 200A ~ 200D 驱动的构成。

[0133] 而且, 图 1 中, 虽然采用在每个布线组中具有 6 条布线图形 34 的构成, 然而这并不

过是与图 2 所示的喷嘴开口 15 的数目及压力发生室 12 的数目匹配地图示的构成,由于如前所述地包含于各布线组 34A ~ 34D 中的布线图形 34 构成驱动电路部 200A ~ 200D 和外部控制器的连接布线,因此其条数只要是为了对驱动电路部 200A ~ 200D 进行驱动控制而必需的条数即可,通常来说比由各驱动电路部驱动的压电元件 300 的数目更少。

[0134] 如图 1 所示,在贮液室形成基板 20 当中的 X 轴方向上的中央部,形成有沿 Y 轴方向延伸的槽部(贯穿孔)700。即,本实施方式的液滴喷头中,该槽部 700 形成将压电元件 300 的上电极膜 80(电路电极部)、应当与它们连接的所述驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a 隔开的阶梯。

[0135] 本实施方式中,如图 3 所示,将由槽部 700 在 X 周方向上划分出的贮液室形成基板 20 当中的将与电路驱动部 200A 连接的多个压电元件 300 密封的部分设为第 1 密封部 20A,将密封与驱动电路部 200B 连接的多个压电元件 300 的部分设为第 2 密封部 20B。在这些第 1 密封部 20A 及第 2 密封部 20B 上,分别在与压电元件 300 相面对的区域中,确保不阻碍压电元件 300 的运动的程度的空间,并且设有将该空间密封的压电元件保持部(元件保持部)24。压电元件 300 当中,至少压电体膜 70 被密封在该压电元件保持部 24 内。

[0136] 另外,同样地,当将贮液室形成基板 20 当中的密封与电路驱动部 200C 连接的多个压电元件 300 的部分设为第 3 密封部,将密封与驱动电路 200D 连接的多个压电元件 300 的部分设为第 4 密封部时,则在这些第 3 密封部及第 4 密封部中,也分别确保不阻碍压电元件 300 的运动的程度的空间,设有将该空间密封的压电元件保持部。

[0137] 而且,对于本实施方式的情况,分别被设于所述第 1 ~ 第 4 密封部中的压电元件保持部(24)被设为能够将各压电元件组中所包含的压电元件 300 的整体密封的尺寸,形成沿图 3 的纸面垂直方向延伸的俯视近似矩形形状的凹部。也可以对每个压电元件 300 划分出所述压电元件保持部。

[0138] 如图 3 所示,被第 1 密封部 20A 的压电元件保持部 24 密封的压电元件 300 当中的上电极膜 80 的 -X 侧的端部延伸至第 1 密封部 20A 的外侧,在槽部 700 的底面部露出。在槽部 700 的流路形成基板 10 上配置有下电极膜 60 的情况下,在上电极膜 80 和下电极膜 60 之间插设有用于防止上电极膜 80 和下电极膜 60 的短路的绝缘膜 600。同样地,被第 2 密封部 20B 的压电元件保持部 24 密封的压电元件 300 当中的上电极膜 80 的 +X 侧的端部延伸至第 2 密封部 20B 的外侧,在槽部 700 的底面部露出,在该露出侧的端部,也在上电极膜 80 和下电极膜 60 之间插设有绝缘膜 600。另外,虽然未图示,但是对于被第 3、第 4 密封部密封的压电元件 300,它们的上电极膜 80 的一部分也延伸至第 3、第 4 密封部的外侧,在槽部 700 内露出。

[0139] 此外,在槽部 700 内,在其底面部露出的各压电元件 300 的上电极膜 80 上,对齐位置地配设有连接器叠层体 350。本实施方式的液滴喷头 1 中,利用该连接器叠层体 350 来消除槽部 700 的底面部与配置有驱动电路部 200A ~ 200D 的贮液室形成基板 20 的上表面的阶梯,驱动电路部 200A ~ 200D 被平面地安装于贮液室形成基板 20 上。

[0140] 这里,图 4(a) 是图 3 所示的连接器叠层体 350 的立体构成图,图 4(b) 是沿着图 4(a) 的 B-B 线的剖面构成图。本实施方式的连接器叠层体 350 是将多片(图示中为 5 片)的板状的连接器 35 相互电连接而层叠的构件。各连接器 35 具备连接器基板(基材)351、贯穿连接器基板 351 的多个端子电极(贯穿电极)352。端子电极 352 如图 4(a) 所示,被沿

着连接器基板 351 的长边排列形成。

[0141] 本实施方式中,沿着连接器基板 351 的 +X 侧的长边排列的端子电极 352 当中的被靠近 -Y 侧排列的一组端子电极 352 构成第 1 端子电极组 352A,另一方面,被靠近 +Y 侧排列的一组端子电极 352 构成第 3 端子电极组 352C。另外,沿着连接器基板 351 的 -X 侧的长边排列的端子电极 352 当中的被靠近 -Y 侧排列的一组端子电极 352 构成第 2 端子电极组 352B,被靠近 +Y 侧排列的一组端子电极 352 构成第 4 端子电极组 352D。所述第 1 端子电极组 352A 是应当与先前所述的第 1 压电元件组中所含的各压电元件 300 连接的端子电极 352 的集合,第 2 端子电极组 352B 是应当与先前所述的第 2 压电元件组中所含的各压电元件 300 连接的端子电极 352 的集合。另外,同样地,第 3 端子电极组 352C、第 4 端子电极组 352D 分别对应于第 3 压电元件组、第 4 压电元件组。

[0142] 而且,图 4(a) 所示的连接器叠层体 350 中,虽然图示有比图 1 所示的连接端子 200a 更多的端子电极 352,但是这些图中,为了确保图面的可视性而将连接端子 200a 或端子电极 352 的数目减少表示,在实际的液滴喷头中,端子电极 352 的数目、压电元件 300 的数目及连接端子 200a 的数目一致。即,由于在每个压电元件组中各设置有 720 个左右压电元件 300,因此实际上在每个端子电极组中也各设置有 720 个左右的与各个压电元件 300 连接的端子电极 352。

[0143] 当观察图 4(b) 所示的剖面结构时,在构成连接器 35 的连接器基板 351 的表面上层叠有绝缘层 353、基底层 354。连接器基板 351 例如为厚度 $50\ \mu\text{m}$ 左右的硅基板,绝缘层 353 例如为氧化硅。基底层 354 例如可以设为将由 TiW 构成的阻挡层、由 Cu 构成的屏蔽层层叠的层。

[0144] 端子电极 352 具备一部分被插入了在内表面层叠了绝缘层 352 及基底层 354 的贯穿孔 351a 内的剖面近似 T 形的金属端子 355、形成于金属端子 355 的上表面的接合层 356。金属端子 355 例如是由使用镀膜法形成的 Cu 构成的端子,接合层 356 例如为无铅焊锡等焊料。端子电极 352 被按照使其一部分分别向连接器基板 351 的两面突出的方式形成,其突出高度例如为 $20\ \mu\text{m}$ 左右。所以,连接器 35 的厚度达到 $70\ \mu\text{m}$ 左右。

[0145] 此外,连接器叠层体 350 具备如下的构成,即将多个连接器 35 在俯视近似相同的位置上层叠,并且将配设于上层侧(+Z 侧)的连接器 35 的向图示下面侧突出的金属端子 355 的头端部与配设于下层侧(-Z 侧)的连接器 35 的接合材料 356 接合而电连接。

[0146] 对于本实施方式的情况,具备了所述的叠层结构的连接器叠层体 350 的高度与槽部 700 的深度近似一致,通过将此种连接器叠层体 350 配置于槽部 700 内,设于连接器叠层体 350 的最上表面的端子电极 352、设于贮液室形成基板 20 的上表面的布线图形 34 就在 XY 面内被配置于近似相同的位置上。基于此种构成,驱动电路部 200A ~ 200D、与各个驱动电路部对应的多个压电元件 300 就被经由连接器叠层体 350 电连接,从而能够利用各驱动电路部 200A ~ 200D 驱动压电元件 300。

[0147] 而且,本实施方式中虽然对层叠了 5 片连接器 35 的连接器叠层体 350 进行了说明,但是连接器 35 的层叠数目可以根据连接器叠层体 350 所供使用的阶梯的高度(本实施方式中为槽部 700 的深度)来适当地更改。由于每一片连接器 35 的厚度为 $70\ \mu\text{m}$ 左右,因此如果阶梯的高度为 $200\ \mu\text{m}$ 左右,则只要使用层叠了 3 片连接器 35 的连接器叠层体即可。

[0148] 另外,对于本实施方式的情况,如图 3 所示,压电元件 300 的上电极膜 80 被向压电

元件保持部 24 的外侧拉出而在槽部 700 内露出,连接器叠层体 350 的端子电极 352 被与该露出部位电连接。所以,上电极膜 80 构成压电元件 300 的电路连接部。

[0149] 而且,也可以在流路形成基板 10 上形成与上电极膜 80 电连接的电极布线,将该电极布线向压电元件保持部 24 的外侧拉出而与上述连接器叠层体 350 电连接。该情况下,被与上电极膜 80 电连接的电极布线构成压电元件 300 的电路连接部。

[0150] 这里,端子电极 352 和压电元件 300(上电极膜 80)的导电连接结构可以设为使用焊料或含有异向性导电薄膜(ACF:anisotropic conductive film)或异向性导电糊(ACP:anisotropic conductive paste)的异向性导电材料、含有非导电性薄膜(NCF:Non Conductive Film)或非导电性糊(NCP:Non Conductive Paste)的绝缘树脂材料的结构。

[0151] 另外,在进行驱动电路部 200A~200D 向连接器叠层体 350 上表面的端子电极 352 及布线图形 34 的倒装时,可以采用使用了上述焊料或含有异向性导电膜或异向性导电糊的异向性导电材料、含有非导电性膜或非导电性糊的绝缘树脂材料的导电连接结构。本实施方式中,作为设于驱动电路部 200A~200D 上的连接端子 200a,特别优选由 Au 构成的焊盘或在树脂芯体上覆盖金属膜而成的焊盘。如果是在连接端子 200a 中使用了这些焊盘的驱动电路部 200A~200D,则由于在将连接端子 200a 顶靠在端子电极 352 及布线图形 34 上时,焊盘容易变形,因此例如即使因连接器叠层体 350 的高度偏差而使端子电极 352 的 Z 轴方向的位置偏离与布线图形 34 同一平面的位置,也可以利用焊盘的变形吸收该偏移,可以将连接端子 200a 与端子电极 352 或布线图形 34 接合。

[0152] 另外,为了提高此种导电连接的容易性、可靠性,也可以预先设置连接器叠层体 350 与槽部 700(上电极膜 80)的定位机构。作为此种定位机构,例如可以采用如下的机构,即,在连接器叠层体 350 上设置凸部,将该凸部与设于槽部 700 的侧壁部上的凹部嵌合而定位。

[0153] 像这样,本实施方式的液滴喷头 1 中,在设于贮液室形成基板 20 上的槽部 700 内,配设有与贮液室形成基板 20 的厚度近似相同的高度的连接器叠层体 350,将上述连接器叠层体 350 与被从压电元件保持部 24 中向槽部 700 内露出地延伸的压电元件 300 的电路连接部(上电极膜 80)连接。此外,驱动电路部 200A~200D 被安装于设于与贮液室形成基板 20 的上表面近似相同高度的连接器叠层体 350 的上表面的端子电极 352 上。这样,本实施方式的液滴喷头 1 中,就不需要像利用引线接合法连接驱动电路部和压电元件的结构那样的拉绕引线的空间,从而可以实现液滴喷头 1 的薄型化。另外,槽部 700 被连接器叠层体 350 填充,因此可以提高液滴喷头 1 自身的刚性,从而可以有效地防止由翘曲等造成的喷出精度的降低。

[0154] 另外,即使当伴随着喷嘴开口 15 的窄间距化,压电元件 300 的间距变窄,而极难进行引线接合时,也可以容易地进行驱动电路部 200A~200D 与压电元件 300 的电连接。即,构成连接器叠层体 350 的连接器 35 的端子电极 352 如后段的制造方法中所说明的那样,由于能够在正确的位置上以正确的尺寸形成,因此即使在使喷嘴开口 15 窄间距化的情况下,也可以制作出能够与被与之相伴地以窄间距排列的压电元件 300 正确地对齐位置的端子电极。所以,根据本实施方式,可以获得能够实现高精细的图像形成或功能膜的图形形成的液滴喷头 1。

[0155] 另外,本实施方式的液滴喷头 1 中,贮液室形成基板 20 也作为将压电元件 300 与

外部环境阻断而将压电元件 300 密封的密封构件发挥作用。通过利用贮液室形成基板 20 将压电元件 300 密封,就可以防止由水分等外部环境造成的压电元件 300 的特性恶化等。另外,本实施方式中,虽然将压电元件保持部 24 的内部设为密封状态,但是例如也可以采用如下的构成,即,通过将压电元件保持部 24 内的空间设为真空或氮气、氩气气氛等,将压电元件保持部 24 内保持低湿度,利用这些构成可以更为有效地防止压电元件 300 的恶化。

[0156] 在利用具有所述的构成的液滴喷头 1 喷出功能液的液滴时,利用与该液滴喷头 1 连接的外部控制器(图示略)驱动与功能液导入口 25 连接的未图示的外部功能液供给装置。由外部功能液供给装置送出的功能液被经过功能液导入口 25 向贮液室 100 供给后,将直至喷嘴开口 15 的液滴喷头 1 的内部流路充满。

[0157] 另外,外部控制器向安装于贮液室形成基板 20 上的驱动电路部 200 等发送驱动电能或指令信号。接收了指令信号等的驱动电路部 200 将基于来自外部控制器的指令的驱动信号向被经由布线图形 34、垫片 35、导电构件 36 等导电连接的各压电元件 300 发送。

[0158] 这时,在与压力发生室 12 对应的各个下电极膜 60 和上电极膜 80 之间就施加有电压,其结果是,在弹性膜 50、下电极膜 60 及压电体膜 70 中产生位移,因该位移而使各压力发生室 12 的容积变化,内部压力升高,液滴被从喷嘴开口 15 中喷出。

[0159] (液滴喷头的制造方法)

[0160] 下面,将参照图 5 的剖面工序图对液滴喷头 1 的制造方法进行说明。

[0161] 以下说明中,将主要对在驱动电路部 200 与压电元件 300 的电连接中所使用的连接器叠层体 350 的制造方法、使用了连接器叠层体 350 的连接顺序进行说明,液滴喷头 1 当中的喷嘴基板 16、流路形成基板 10、贮液室形成基板 20、压电元件 300 等的制造及连接·配置作业被作为已经完成的部分。

[0162] (连接器叠层体的制作)

[0163] 首先,参照图 5 对连接器叠层体 350 的制作工序进行说明。如图 5(a) 所示,准备例如厚度为 $500\ \mu\text{m}$ 左右的连接器用硅基板 351A,在其表面全体利用热氧化等方法形成绝缘层 353。对于本实施方式的情况,绝缘层 353 为氧化硅膜。

[0164] 然后,如图 5(b) 所示,在连接器用硅基板 351A 上形成用于形成金属端子的孔部 135。这些孔部 135 被使用公知的光刻技术制成具有给定的开口径和深度。所述开口径例如为 $50\ \mu\text{m}$ 左右,深度虽然可以根据所形成的端子电极 352 的长度适当地变更,但是图 3 所示的连接器 35 中,由于被薄层化了的连接器基板 351 的厚度为 $70\ \mu\text{m}$ 左右,端子电极 352 的从连接器基板 351 中突出的长度为 $20\ \mu\text{m}$ 左右,因此孔部 135 的深度为 $90\ \mu\text{m}$ 左右。

[0165] 然后,如图 5(c) 所示,形成将在所述工序中被穿设的孔部 135 的内表面覆盖的绝缘膜 135a。绝缘膜 135a 例如为以利用在原料气体中使用了 TEOS(四乙氧基硅烷)的等离子体 CVD 法、热氧化法将向孔部 135 的内表面露出的硅基板表面直接氧化的方法形成的氧化硅膜,是为了防止从端子电极 352 向连接器基板 351 的电流泄漏、由氧或水分等造成的连接器基板 351 的老化等而设置的。

[0166] 然后,如图 5(d) 所示,在形成了孔部 135 的连接器用硅基板 351A 的面上使用溅射法或真空蒸镀法等形成基底层 354。对于本实施方式的情况,基底层 354 是从连接器用硅基板 351A 侧开始依次层叠了阻挡层和屏蔽层的叠层膜,阻挡层例如由 TiW 形成,屏蔽层例如由 Cu 形成。如图所示,基底层 354 被从连接器用硅基板 351A 起将孔部 135 的侧壁及底壁

覆盖地连续地形成。所述阻挡层的膜厚为 100nm 左右,屏蔽层的膜厚为数百 nm 左右。

[0167] 然后,如图 5(e) 所示,在连接器用硅基板 351A 上涂布镀膜光刻胶,通过对该镀膜光刻胶进行图形处理,形成具有用于形成端子电极 352 的开口部 138a 的镀膜光刻胶图形 138。本实施方式中,开口部 138a 被制成比孔部 135 的开口径更大。

[0168] 然后,进行 Cu 电解镀膜,如图 5(f) 所示,在连接器用硅基板 351A 的孔部 135 及镀膜光刻胶图形 138 的开口部 138a 中嵌入 Cu(铜),形成成为贯穿电极的金属端子 355。然后,通过将镀膜光刻胶图形 138 直接作为掩模使用,在金属端子 355 上选择性地形成由无铅焊锡等焊料构成的接合材料 356。该接合材料 356 是用于在将所制作的连接器 35 层叠多个时进行层间的连接的材料。接合材料 356 也可以在将镀膜光刻胶图形 138 剥离后形成。利用以上的工序,就可以在连接器用硅基板 351A 上形成由金属端子 355 和接合材料 356 构成的端子电极 352。

[0169] 然后,将镀膜光刻胶图形 138 从硅基板 351A 上剥离,其后,如图 5(g) 所示,通过从图示下面侧对连接器用硅基板 351A 进行蚀刻,薄层化至 50 ~ 70 μm 左右的厚度而形成连接器基板 351。利用该薄层化工序,使端子电极 352 的一部分从连接器基板 351 的图示下面突出。另外,此时,在端子电极 352 的头端部使金属端子 355 的表面露出而形成露出面 355a。利用以上的工序,就可以制作构成图 4 所示的连接器叠层体 350 的连接器 35。

[0170] 在利用所述的顺序制作了连接器 35 后,如图 4(b) 所示,通过层叠多个连接器 35,并且将相邻地配置的连接器的端子电极 355 之间接合,就可以获得连接器叠层体 350。由于在连接器 35 的端子电极 352 的一端侧,形成有由焊料等构成的接合材料 356,端子电极 352 的另一端侧被设为将金属端子 355 的一部分露出的露出面 355a,因此如图 4 所示,如果设为使所述接合材料 356 与所述露出面 355a 接触的状态而进行加热等,则可以很容易地将被层叠配置的连接器的端子电极 352 之间接合而电连接。

[0171] (驱动电路部的安装)

[0172] 在利用所述工序制作了连接器叠层体 350 后,下面,使用连接器叠层体 350 进行驱动电路部 200A ~ 200D 的安装。

[0173] 首先,如图 3 所示,在贮液室形成基板 20 的槽部 700 内配置在所述工序中制作的连接器叠层体 350,将向连接器叠层体 350 的下面侧(槽部 700 底面侧)露出的端子电极 352、被延伸到槽部 700 内的压电元件的上电极膜 80 电连接。该端子电极 352 与上电极膜 80 的电连接使用无铅焊锡等焊料、ACP、ACF 等异向性导电材料来进行。具体来说,在将连接器叠层体 350 配置于槽部 700 内以前,在所述上电极膜 80 上,或与上电极膜 80 连接的端子电极 352 的露出面 355a 上设置焊料或异向性导电材料,在将连接器叠层体 350 对齐位置地配置于槽部 700 内后,利用加热或加压将上电极膜 80 和端子电极 352 电连接。

[0174] 配置于所述槽部 700 中的连接器叠层体 350 的高度优选设为在贮液室形成基板 20 的厚度同等以上的高度。当连接器叠层体 350 的高度小于贮液室形成基板 20 的厚度时,则连接驱动电路部 200A ~ 200D 的端子电极 352 就被配置于布线图形 34 的下侧(流路形成基板 10 侧),有可能降低安装驱动电路部 200A ~ 200D 时的连接的可靠性。

[0175] 连接器叠层体 350 的高度可以通过改变连接器 35 的层叠数目而容易地调整。或者,也可以在制作连接器 35 时,调整端子电极 352 的接合材料 356 的高度(厚度)或金属端子 355 的高度。

[0176] 而且,所述说明中,虽然对将图 4(b) 所示的连接器叠层体 350 的端子电极 352 当中的形成了露出面 355a 的头端部与槽部 700 内的上电极膜 80 电连接的情况进行了说明,但是也可以将连接器叠层体 350 的朝向表里相反地配置。即,也可以按照使图 4(b) 所示的连接器叠层体 350 的图示上表面侧与槽部 700 的底面部顶靠的方式配置。该情况下,由于在被与上电极膜 80 电连接的端子电极 352 的头端部已经形成有接合材料 356,因此如果将连接器叠层体 350 配置于槽部 700 内而加热,则可以利用接合材料 356 将端子电极 352 和上电极膜 80 电连接。

[0177] 然后,在形成于贮液室基板 20 上的布线图形 34、向连接器叠层体 350 的上表面露出的端子电极 352 上,倒装驱动电路部 200A ~ 200D。即,如图 3 所示,将形成于驱动电路部 200A ~ 200D 的一面侧的连接端子 200a 朝向贮液室形成基板 20 侧地配置,并且与布线图形 34 端子电极 352 对齐位置,在这些布线图形 34 及端子电极 352 上直接或经由其他的导电材料接合而电连接。作为该倒装的方式,可以使用 Au-Au 接合、使用了 ACP、ACF 等异向性导电材料的接合、采用了使用 NCP、NCF 等非导电性材料的粘接等各种方式。

[0178] 如上说明所示,本实施方式的液滴喷头的制造方法中,将从压电元件保持部 24 中向槽部 700 的底面部延伸出来的压电元件 300 的电路连接部(上电极膜 80),利用配设于槽部 700 内的连接器叠层体 350 引出至与形成于贮液室形成基板 20 的上表面的布线图形 34 大致同一平面的位置,从而能够将驱动电路部 200A ~ 200D 安装于向连接器叠层体 350 的上表面露出的端子电极 352 和布线图形 34 上。所以,根据本实施方式的制造方法,可以将驱动电路部 200A ~ 200D 与贮液室形成基板 20 大致平行地配置而进行倒装,这样就能够实现容易并且可靠的安装,另外可以实现液滴喷头的薄型化。

[0179] 另外,本实施方式的制造方法也是也可以容易地实现高精度的液滴喷头的制造的方法。即,即使因缩小喷嘴间距而使压电元件 300 之间的 Y 轴方向上的距离变小(窄)时,由于连接器 35 的端子电极 352 可以使用光刻技术高精度地形成,因此就很容易与压电元件 300 的间距匹配地将端子电极 352 小径化、窄间距化。

[0180] 而且,所述连接器叠层体 350 虽然需要另外准备液滴喷头 1 的流路形成基板 10 或贮液室形成基板 20,在其制作中进行使用了光刻技术的端子电极 352 的形成或布线的形成,但是由于构成连接器叠层体 350 的连接器 35 可以使用大型的硅基板一次性制作多个,因此每一个的制造成本并不会显著上升。

[0181] (实施方式 2)

[0182] 下面,参照图 6 对本发明的实施方式 2 进行说明。图 6(a) 是本实施方式的液滴喷头的剖面构成图,是相当于前面的实施方式的图 3 的图。图 6(b) 是图 6(a) 所示的连接器 360 的立体构成图。

[0183] 本实施方式的液滴喷头的特征构成在于配设于槽部 700 内的连接器 360,其他的构成与前面的实施方式 1 的液滴喷头相同。所以,以下说明中,主要对连接器 360 的构成进行说明。另外,在图 6 中,对于与前面的实施方式的液滴喷头共同的构成要素,使用与从图 1 到图 3 相同的符号,将其详细的说明省略。

[0184] 连接器 360 如图 6(b) 所示,具备四棱柱状的连接器基材 36a、排列形成于该连接器基材 36a 的图示上表面(+Z 侧面,第 1 面)上的多个端子电极(第 1 端子电极 36b)、排列形成于与形成了这些端子电极 36b 的基材面相反一侧的面(-Z 侧面,第 2 面)上的多个端子

电极（第 2 端子电极）36c、形成于连接器基材 36a 的侧面（+X 侧面及 -X 侧面，第 3 面）上而将所述各端子电极 36b 与和其对应的所述各端子电极 36c 连接的多个连接布线 36d。

[0185] 在连接器 360 中，端子电极 36b、36c、将两者连接的连接布线 36d 形成 1 个连接器端子，这些连接器端子被以与向图 6(a) 所示的槽部 700 内延伸出来的上电极膜 80 的间距一致的间距排列在连接器基材 36a 上。

[0186] 被沿连接器 360 的延伸方向排列的多个所述连接器端子当中的被相互靠近地配置的一组连接器端子形成图 6(b) 所示的第 1 连接器端子组 36A ~ 第 4 连接器端子组 36D。第 1 连接器端子组 36A 和第 2 连接器端子组 36B 在连接器基材 36a 的上表面（及下表面）的 X 轴方向上被相互面对地配置，第 3 连接器端子组 36C 和第 4 连接器端子组 36D 在连接器基材 36a 的上表面（及下表面）的 X 轴方向上也被相互面对地配置。

[0187] 连接器基材 36a 是至少其表面由具有绝缘性的材料制成的，例如可以使用陶瓷、玻璃环氧树脂、玻璃等绝缘性材料的成形体、在由硅制成的基体的表面利用热氧化形成了氧化硅膜的材料、在所述硅基体的表面形成了绝缘性的树脂膜的材料。当使用在硅基体的表面形成了绝缘膜的连接器基材 36a 时，由于可以使其热膨胀率与同样地由硅制成的流路形成基板 10 或贮液室形成基板 20 一致，因此就可以获得能够有效地防止由温度变化带来的体积变化而在导电接合部中产生剥离等情况的优点。另一方面，当使用玻璃环氧树脂或陶瓷等的成形体时，与使用硅基体的情况相比，可以获得更为优良的耐冲击性。

[0188] 构成连接器端子的端子电极 36b、36c 及连接布线 36d 可以利用金属材料或导电性聚合物、超导体等形成。连接器端子优选由 Au（金）、Ag（银）、Cu（铜）、Al（铝）、Pd（钯）、Ni（镍）等金属材料制成。特别是，对于端子电极 36b、36c，优选使用 Au 形成的垫片或焊盘。这是因为，在驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a 为 Au 焊盘的情况下，利用 Au-Au 接合可以容易地获得可靠的接合。

[0189] 具备了所述构成的连接器 360 如图 6(a) 所示，被以将端子电极 36c 朝向槽部 700 的底面侧的状态配置，并且被夹隔端子电极 36c 倒装在向槽部 700 内延伸出来的压电元件 300 的上电极膜 80 上。作为倒装的方式，与前面的实施方式 1 的连接器的叠层体 350 相同，可以采用利用焊料的安装、使用了 ACP、ACF 的安装、使用了 NCF、NCP 的安装等各种安装方式。

[0190] 如果对连接器 360 的安装状态进行更为详细的说明，则所述第 1 连接器端子组 36A 被夹隔端子电极 36c，与排列于槽部 700 的底面上的多个上电极膜 80 当中的构成与第 1 喷嘴开口组 15A 及第 1 压力发生室组 12A 对应的第 1 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。第 2 连接器端子组 36B 被夹隔端子电极 36c 而与构成对应于第 2 喷嘴开口组 15B 及第 2 压力发生室组 12B 的第 2 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。

[0191] 另外，虽然在图 6(a) 中并未显示，但是第 3 连接器端子组 36C 与所述第 1 连接器端子组 36A 相同，被夹隔端子电极 36c 而与构成第 3 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接，第 4 连接器端子组 36D 与所述第 2 连接器端子组 36B 相同，被夹隔端子电极 36c 而与构成第 4 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。

[0192] 具备了所述构成的本实施方式 1 的液滴喷头由于经由简便的构成的连接器 360，将槽部 700 底面部的压电元件 300（上电极膜 80）与驱动电路部 200A ~ 200D 电连接，因此与前面的实施方式 1 的液滴喷头相比，能够以更低的成本制造。另外，由于是将槽部 700 利用作为刚体的连接器 360 填充的结构，因此可以提高液滴喷头的刚性，可以获得优良的可靠

性。特别是,如果使用在硅基体表面形成了绝缘膜的构件作为连接器基材 36a,则可以是其热膨胀率与同样地使用硅基板形成的流路形成基板 10 或贮液室形成基板 20 一致,从而可以有效地防止因温度变化导致的体积变化而使电连接的可靠性受损的情况。

[0193] (连接器的制造方法)

[0194] 在本实施方式的液滴喷头中所使用的连接器 360 使用陶瓷或玻璃环氧树脂等绝缘性的基材的情况下,可以通过在制成了给定的四棱柱状的连接器基材 36a 的表面,形成连接器端子(端子电极 36b、36c、连接布线 36d)图形来制作。另外,在使用像硅基体那样具有导电性的基体的情况下,可以通过在制成了给定的四方形的硅基体的表面上利用热氧化等形成氧化硅膜而得的连接器基材或在硅基体的表面形成绝缘性的树脂膜而得的连接器基材的表面,图形形成所述连接器端子来制作。

[0195] 作为在连接器基材 36a 上形成所述连接器端子图形的方法,例如可以使用对利用气相法形成的导电膜使用光刻技术进行图形处理的方法、在连接器基材 36a 上配置具备了给定图形的开口部的掩模材料并利用夹隔了该掩模材料的气相法或镀膜法选择性地形成导电膜(金属膜)的方法、使用液滴喷出法图形形成导电膜的方法以及使用印刷法在连接器基材 36a 上图形形成导电膜的方法等。

[0196] 下面,作为连接器 360 的制造方法的一个例子,对使用了液滴喷出法的连接器端子(端子电极 36b、36c、连接布线 36d)的形成方法进行说明。本实施方式中,虽然对使用四棱柱状的陶瓷成形体作为连接器基材 36a 的情况进行了说明,但是使用了其他的材质的连接器基材的情况也相同。

[0197] 在利用液滴喷出法进行的连接器端子的形成中,可以优选使用如图 8 所示的液滴喷出装置 IJ。即,按照从设于液滴喷出装置 IJ 上的液滴喷头 101 中,将用于形成连接器端子的墨液喷出而在连接器基材 36a 上形成给定图形的方式配置。其后通过将连接器基材 36a 上的墨液干燥、烧成而形成金属薄膜。通过对连接器基材 36a 的周面(4 个面)依次反复进行以上的工序,就可以在连接器基材 36a 上形成端子电极 36b、36c 和将它们连接起来的连接布线 36d。

[0198] 而且,对于液滴喷出装置 IJ 的构成将在后段的(液滴喷出装置)的项目中进行说明。

[0199] (墨液)

[0200] 当使用液滴喷出装置 IJ 形成连接器端子时,从液滴喷头中喷出的墨液(功能液)是含有导电性微粒(图形形成成分)的液状体。作为含有导电性微粒的液状体,使用在分散剂中分散了导电性微粒的分散液。这里所使用的导电性微粒除了含有 Au、Ag、Cu、Pd、Ni 等的金属微粒以外,还可以使用导电性聚合物或超导体的微粒等。

[0201] 为了提高导电性微粒在墨液中的分散性,也可以在表面涂覆有机物等使用。作为涂覆于导电性微粒的表面的涂覆材料,例如可以举出二甲苯、甲苯等有机溶剂或柠檬酸等。另外,导电性微粒的粒径优选 5nm 以上、0.1 μm 以下。这是因为,当大于 0.1 μm 时,则容易引起喷嘴的堵塞,利用液滴喷出法的喷出变得困难。另外,当小于 5nm 时,则涂覆剂相对于导电性微粒的体积变大,所得的膜中的有机物的比例过多。

[0202] 作为含有导电性微粒的墨液的分散剂,优选室温下的蒸汽压在 0.001mmHg 以上、200mmHg 以下(约为 0.133Pa 以上、26600Pa 以下)。这是因为,当蒸汽压高于 200mmHg 时,

则在喷出后分散剂急剧地蒸发掉,难以形成良好的膜。

[0203] 另外,分散剂的蒸汽压更优选 0.001mmHg 以上、50mmHg 以下(约为 133Pa 以上、6650Pa 以下)。这是因为,当蒸汽压高于 50mmHg 时,则在利用液滴喷出法喷出液滴时容易引起由于干燥造成的喷嘴堵塞,难以实现稳定的喷出。另一方面,对于室温下的蒸汽压低于 0.001mmHg 的分散剂的情况,干燥变慢,在膜中容易残留分散剂,在后工序的热及/或光处理后难以获得优良品质的导电膜。

[0204] 作为所使用的分散剂,只要是分散所述的导电性微粒,不会引起凝聚的材料,就没有特别限定,除了水以外,还可以举出甲醇、乙醇、丙醇、丁醇等醇类、n-庚烷、n-辛烷、癸烷、甲苯、二甲苯、异丙甲苯、杜烯、茛、二戊烯、四氢化萘、十氢化萘、环己基苯等烃类化合物;或乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、乙二醇甲乙醚、二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇甲乙醚、1,2-二甲氧基乙烷、双(2-甲氧基乙基)醚、p-二氧杂环乙烷等醚类化合物;以及碳酸丙烯酯、 γ -丁内酯、N-甲基-2-吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、二甲亚砷、环己酮等极性化合物。

[0205] 上表面所举出的分散剂当中,从微粒的分散性和分散液的稳定性或应用于液滴喷出法的容易度的观点考虑,优选水、醇类、烃类化合物、醚类化合物,作为更优选的分散剂,可以举出水、烃类化合物。这些分散剂既可以单独使用,另外也可以作为 2 种以上的混合物使用。将导电性微粒分散于分散剂中时的分散质浓度为 1 质量%以上、80 质量%以下,可以根据所需的导电膜的膜厚来调整。当超过 80 质量%时,则容易引起凝聚,难以获得均一的膜。

[0206] 含有所述导电性微粒的墨液的表面张力优选落入 0.02N/m 以上、0.07N/m 以下的范围。这是因为,当利用液滴喷出法喷出墨液时,如果表面张力小于 0.02N/m,则由于墨液对喷嘴面的浸润性增大,因此容易产生飞行弯曲,当超过 0.07N/m 时,则由于喷嘴头端的弯月面的形状不稳定,因此喷出量、喷出时刻的控制变得困难。

[0207] 为了调整表面张力,可以在不会使与基板的接触角不适当地降低的范围内,在所述分散液中,添加微量的氟类、硅类、非离子类等表面张力调节剂。非离子类表面张力调节剂是起到如下作用的物质,即,使液体对基板的浸润性变得良好,改善膜的取平性,防止涂膜的疙瘩的发生、条纹的发生等。根据需要,所述分散液也可以含有醇、醚、酯、酮等有机化合物。

[0208] 所述分散液的粘度优选 1mPa·s 以上、50mPa·s 以下。这是因为,在利用液滴喷出法喷出时,在粘度小于 1mPa·s 的情况下,喷嘴周边部容易因墨液的流出而被污染,另外,当粘度大于 50mPa·s 时,则喷嘴中的堵塞频率变高,难以实现顺利的液滴的喷出。

[0209] 当利用金属膜形成图 6(b) 所示的连接端子时,将在甲苯中分散了例如直径 10nm 左右的金微粒的金微粒分散液(真空冶金公司制,商品名“パーフェクトゴールド”)用甲苯稀释,将其粘度调整为 5[mPa·s] 左右,将其表面张力调整为 20mN/m 左右,将该液状体作为用于形成端子电极 36b、36c 及连接布线 36d 的墨液使用。

[0210] (连接器端子的形成顺序)

[0211] 准备了所述的墨液后,进行从图 8 所示的液滴喷头 101 中喷出墨液的液滴而配置于连接器基材 36a 上的工序。

[0212] 这里,在所述液滴喷出工序之前,也可以进行对连接器基材 36a 的表面处理。即,

也可以对于连接器基材 36a 的墨液涂布面,在墨液的涂布之前实施疏墨液处理(疏液处理)。通过预先实施此种疏墨液处理,就可以更为高精度地控制被喷出配置(涂布)于连接器基材 36a 上的墨液的位置。

[0213] 在对连接器基材 36a 的表面进行疏墨液处理时,首先,用 IPA(异丙醇)等清洗所准备的连接器基材 36a。其后,也可以再用 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 左右的强度照射波长 254nm 的紫外线而另外进行清洗(紫外线照射清洗)。清洗处理结束后,为了对连接器基材 36a 的表面实施疏墨液处理,将连接器基材 36a 例如与十六氟 1,1,2,2 四氢癸基三乙氧基硅烷 0.1g 一起放入密闭容器,保持加热状态(120°C 左右)。这样,就可以在连接器基材 36a 的表面形成疏液性的单分子膜。形成了单分子膜的连接器基材 36a 的表面与所述墨液的接触角例如变为大约 60°C。

[0214] 而且,在连接器基材 36a 的疏墨液性过大的情况下,也可以对形成了单分子膜的连接器基材 36a,再照射例如 2 分钟的紫外线(波长 254nm)。利用该处理,就可以降低连接器基材 36a 表面的疏墨液性。

[0215] 另外,也可以取代所述的疏墨液处理,而在连接器基材 36a 上形成受纳层。即,也可以将利用具有例如多孔性氧化硅粒子、氧化铝、氧化铝水合物等与粘结剂的多孔层或亲水性的聚合物使墨液膨润而将其吸收的材料作为受纳层形成。

[0216] 在根据需要对所述连接器基材 36a 表面实施了所述疏墨液处理后,从液滴喷头 101 中喷出所述墨液的液滴而向连接器基材 36a 上的给定位置滴下。该工序中,通过在连接器基材 36a 上扫描液滴喷头 101 的同时喷出液滴,在连接器基材 36a 的一个侧面上形成多个墨液图形(例如应当成为端子电极 36b 的墨液图形)。

[0217] 此时,在将液滴连续地喷出而形成图形的情况下,为了不产生液体积留(鼓包),最好控制液滴之间的重合的程度。该情况下,如果采用如下的喷出配置方法,即,在第一次的喷出中将多个液滴不相互接触地分离喷出配置,利用第二次以后的喷出,将其间填充,则可以良好地防止鼓包。

[0218] 在喷出液滴而在连接器基材 36a 上形成了给定的墨液图形后,其后,为了从墨液中除去分散剂,根据需要进行干燥处理。干燥处理除了利用例如对基板加热的通常的烤盘、电炉等的处理以外,也可以利用灯退火来进行。作为灯退火中所使用的光的光源,虽然没有特别限定,但是可以将红外线灯、氙灯、YAG 激光器、氩激光器、二氧化碳激光器、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArCl 等的准分子激光器等作为光源使用。这些光源虽然一般来说使用输出 10W 以上、500W 以下的范围的,但是在本实施方式中,在 100W 以上、1000W 以下的范围中是足够的。

[0219] 然后,对将墨液图形干燥而得的干燥膜,进行用于使微粒间的电接触变得良好的烧成处理。利用该烧成处理从干燥膜中将分散剂完全除去,另外,在对导电性微粒的表面实施用于提高分散性的有机物涂覆等的情况下,该涂覆剂也被除去。

[0220] 烧成处理是利用热处理或光处理或者将它们组合了的处理进行的。烧成处理虽然通常在大气中进行,但是根据需要,也可以在氮气、氩气、氦气等惰性气体气氛中进行。烧成处理的温度要考虑分散剂的沸点(蒸汽压)、气氛气体的种类或压力、微粒的分散性或氧化性等热性质、涂覆材料的有无或量、基材的耐热温度等而适当地决定。例如,为了除去由有机物构成的涂覆材料,需要在大约 300°C 下烧成。另外,在使用塑料等的基板的情况下,

最好在室温以上、100℃以下进行。

[0221] 烧成处理除了利用通常的烤盘、电炉等的处理以外,也可以利用灯退火来进行。作为灯退火中所使用的光的光源,虽然没有特别限定,但是可以将红外线灯、氙灯、YAG 激光器、氩激光器、二氧化碳激光器、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArCl 等的准分子激光器等作为光源使用。这些光源虽然一般来说使用输出 10W 以上、500W 以下的范围的,但是在本实施方式中,在 100W 以上、1000W 以下的范围中是足够的。利用以上的工序,确保膜中的微粒间的电接触,转换为导电膜。

[0222] 其后,通过对连接器基材 36a 的各侧面进行以上的液滴喷出工序、干燥工序、烧成工序,就可以制造在连接器基材 36a 上形成了多个连接器端子的连接器 360。

[0223] 而且,也可以通过对连接器基材 36a 的各侧面进行液滴喷出工序和干燥工序而在连接器基材 36a 的各侧面上先形成给定图形的干燥膜,最后通过一并进行烧成工序而进行从干燥膜向导电膜的转换。干燥膜由于在构成它的导电性微粒之间具有很多的间隙,因此在其上配置了墨液的情况下可以将墨液良好地保持。所以,通过在连接器基材 36a 的侧面上形成了干燥膜的状态下对其他的侧面进行液滴喷出工序,就可以提高形成于各侧面上的干燥膜的连续性。即,可以提高端子电极 36b 和连接布线 36d 的连接部位及端子电极 36c 和连接布线 36d 的连接部位上的连续性,从而可以形成可靠性更为优良连接器端子。

[0224] (实施方式 3)

[0225] 下面,参照图 7 对本发明的实施方式 3 进行说明。图 7(a) 是本实施方式的液滴喷头的剖面构成图,是相当于前面的实施方式的图 3 的图。图 7(b) 是图 7(a) 所示的柔性基板 501 的俯视构成图。

[0226] 本实施方式的液滴喷头的特征构成在于,在夹隔第 1 柔性基板 501、第 2 柔性基板 502 及未图示的第 3、第 4 柔性基板将驱动电路部 200A ~ 200D 安装于图 6(b) 所示的连接器 360 上。所以,在本实施方式的液滴喷头中,由于除了驱动电路部 200A ~ 200D 的安装结构以外的构成都与图 6 所示的实施方式 2 的液滴喷头相同,因此在图 7 中,也对与图 6 共同的构成要素使用相同的符号,将它们的详细说明省略。

[0227] 图 7(a) 所示的本实施方式的液滴喷头具备如下的构成,即,在被贯穿贮液室形成基板 20 地设置的槽部 700 内配设有连接器 360,在该连接器 360 的图示上表面(+Z 侧面)的端子电极 36b 上,安装了第 1 柔性基板 501 及第 2 柔性基板 502。在柔性基板 501、502 的图示下面(-Z 侧面)上,分别倒装有驱动电路部 200A、200B,驱动电路部 200A、200B 与柔性基板 501、502 之间分别被树脂模 202 密封。在驱动电路部 200A ~ 200D 的倒装中,与前面的实施方式相同,可以采用利用焊料的安装、使用了 ACF、ACP 的安装、使用了 NCF、NCP 的安装等各种安装方式。

[0228] 图 7(b) 是从图 7(a) 的下面侧(-Z 侧)看第 1 柔性基板 501 的俯视构成图。在从剖面看近似凸形的第 1 柔性基板 501 上安装有驱动电路部 200A,多个布线图形 510 从驱动电路部 200A 的安装位置沿图示 -X 方向延伸,各布线图形 510 被与排列于柔性基板 501 的 -X 侧端部的多个连接端子构成的连接端子组 507 电连接。另外,多个布线图形 511 从驱动电路部 200A 的安装位置沿 +X 方向延伸,各布线图形 511 被与排列于柔性基板 501 的 +X 侧端部的多个连接端子构成的连接端子组 508 电连接。这样,第 1 柔性基板 501 就被 -X 侧的连接端子组与连接器 360 的端子电极 36b(第 1 连接器端子组 36A)电连接,被 +X 侧端部

的连接端子组 508 与图示略的外部电路电连接。

[0229] 另外,虽然图示省略,但是安装了驱动电路部 200B 的第 2 柔性基板 502 也具备与第 1 柔性基板 501 相同的构成。另外,对于分别安装了驱动电路部 200C、200D 的第 3 柔性基板及第 4 柔性基板,也是与第 1 柔性基板 501 相同的构成。

[0230] 此外,图 7(b) 所示的第 1 柔性基板 501 及具备了与其同等的构成的第 2 ~ 第 4 柔性基板被与配置于形成于贮液室基板 20 的图示中央部的槽部 700 内的连接器 360 的上表面的端子电极 36b 电连接,构成本实施方式的液滴喷头。第 1 ~ 第 4 柔性基板和端子电极 36b 的电连接可以利用使用了焊料、ACF、ACP、NCF、NCP 等各种接合材料的接合来进行。

[0231] 本实施方式的液滴喷头中,最好配置于槽部 700 内的连接器 360 的厚度(高度)大于贮液室形成基板 20 的厚度。这是因为,可以容易地连接各柔性基板。

[0232] 根据具备了所述构成的本实施方式的液滴喷头,由于安装了驱动电路部 200A ~ 200D 的第 1 ~ 第 4 柔性基板被与由连接器 360 向贮液室形成基板 20 的上表面侧引出的压电元件 300 的电路连接部电连接,因此在将该液滴喷头安装于打印机单元等液滴喷出装置上时,可以利用柔性基板的柔性使连接端子部的弯绕更为良好。另外,由于驱动电路部 200A ~ 200D 的安装方式的自由度增大,因此伴随着驱动电路部的变更发生的布线的围绕方式的变更也变得容易。

[0233] 而且,本实施方式中,虽然对将不同的柔性基板与连接器 360 的各连接器端子组 36A ~ 36D 连接的构成进行了图示说明,但是也可以是将 4 个驱动电路部 200A ~ 200D 安装于 1 片柔性基板上,将此种柔性基板与连接器 360 电连接的构成。另外,还可以采用如下的构成,即,在连接器 360 的 +X 侧的连接器端子上连接将相对于槽部 700 配置于 X 轴方向的同侧的第 1 柔性基板和第 2 柔性基板一体化了的柔性基板,在 -X 侧的连接器端子上连接将第 2 柔性基板和第 4 柔性基板一体化了的柔性基板。

[0234] 另外,还可以采用如下的构成,即,将安装于第 1 ~ 第 4 柔性基板的下表面侧的驱动电路部 200A ~ 200D 与贮液室形成基板 20 之间再用树脂模等密封。如果像这样将驱动电路部 200A ~ 200D 密封、固定于贮液室形成基板 20 上,则可以将包括驱动电路部 200A ~ 200D 的液滴喷头整体一体化地形成,从而能够获得处理性优良的液滴喷头。另外,由于驱动电路部 200A ~ 200D 被密封于柔性基板和贮液室形成基板之间,因此可以将驱动电路部 200A ~ 200D 良好地保护,可以提高液滴喷头的可靠性。

[0235] (液滴喷出装置)

[0236] 下面,在参照图 7 的同时,对具备了前面的实施方式的液滴喷头的液滴喷出装置的一个例子进行说明。图 8 是表示具备了所述各实施方式的液滴喷头的液滴喷出装置 IJ 的概略构成的立体图。

[0237] 液滴喷出装置 IJ 具备本发明的液滴喷头 101、X 轴方向驱动轴 4、Y 轴方向导引轴 5、控制装置 CONT、台架 7、清洁机构 8、基台 9、加热器 15。台架 7 是支撑由该液滴喷出装置 IJ 设置墨液(液体材料)的基板 P 的构件,具备将基板 P 固定于基准位置的未图示的固定机构。

[0238] 液滴喷头 101 如前所述,是具备了多个喷出喷嘴的多喷嘴型的液滴喷头,使长边方向与 Y 轴方向一致。多个喷出喷嘴被以一定间隔沿 Y 轴方向并排地设于液滴喷头 101 的下面。从液滴喷头 101 的喷嘴中,向由台架 7 支撑着的基板 P,喷出与要形成的功能膜的种

类对应的墨液（例如含有导电性微粒的墨液）。

[0239] 在 X 轴方向驱动轴 4 上连接有 X 轴方向驱动马达 2。X 轴方向驱动马达 2 是步进马达等,当由控制装置 CONT 供给 X 轴方向的驱动信号时,就会旋转 X 轴方向驱动轴 4。当 X 轴方向驱动轴 304 旋转时,则液滴喷头 101 沿 X 轴方向移动。

[0240] Y 轴方向导引轴 5 被相对于基台 9 不移动地固定。台架 7 具备 Y 轴方向驱动马达 3。Y 轴方驱动马达 3 为步进马达等,当由控制装置 CONT 供给 Y 轴方向的驱动信号时,就将台架 7 沿 Y 轴方向移动。

[0241] 控制装置 CONT 向液滴喷头 101 供给液滴的喷出控制用的电压。另外,向 X 轴方向驱动马达 2 供给控制液滴喷头 101 的 X 轴方向的移动的驱动脉冲信号,向 Y 轴方向驱动马达 3 供给控制台架 7 的 Y 轴方向的移动的驱动脉冲信号。

[0242] 清洁机构 8 是清洁液滴喷头 101 的机构。在清洁机构 8 上,具备未图示的 Y 轴方向的驱动马达。利用该 Y 轴方向的驱动马达的驱动,清洁机构沿 Y 轴方向导引轴 5 移动。清洁机构 8 的移动也由控制装置 CONT 控制。

[0243] 加热器 15 在这里是利用灯退火对基板 P 进行热处理的手段,对涂布于基板 P 上的液体材料中所含的溶剂进行蒸发及干燥。该加热器 15 的电源的接入及切断也由控制装置 CONT 控制。

[0244] 液滴喷出装置 IJ 在使液滴喷头 101 和支撑基板 P 的台架 7 相对地扫描的同时向基板 P 喷出液滴。这里,在以下的说明中,将 X 轴方向设为扫描方向,将与 X 轴方向正交的 Y 轴方向设为非扫描方向。所以,液滴喷头 101 的喷出喷嘴被以一定间隔并排设于作为非扫描方向的 Y 轴方向上。

[0245] 而且,图 8 中,液滴喷头 101 虽然被与基板 P 的行进方向成直角地配置,但是也可以调整液滴喷头 101 的角度,设为以与基板 P 的行进方向交叉的朝向排列喷嘴的配置。这样,通过调整液滴喷头 101 的角度,就可以调节喷嘴间的间距。另外,还可以任意地调节基板 P 和喷嘴面的距离。

[0246] 具备了所述构成的液滴喷出装置 IJ 可以作为用于利用液相法形成各种器件的器件形成装置恰当地使用。该方式中,作为由液滴喷头喷出的墨液（功能液）,使用含有用于形成液晶显示器件的液晶显示器件形成用材料、用于形成有机 EL 显示器件的有机 EL 形成用材料、用于形成电子电路的布线图形的布线图形形成用材料等的墨液。根据利用液滴喷出装置在基体上选择性地配置这些功能液的制造程序,由于可以不经光刻工序地实现功能材料的图形配置,因此可以廉价地制造液晶显示装置或有机 EL 装置、电路基板等。

[0247] 另外,本发明的液滴喷出装置还可以作为将液滴喷头作为图像形成手段而具备的打印机（喷墨打印机）来构成,还可以作为通过装入液滴喷头而实现的打印机单元来构成。此种打印机单元例如被安装于电视等显示器件或白色书写板（whiteboard）等输入器件上,用于印刷由该显示器件或输入器件显示或输入的图像。

[0248] （半导体装置）

[0249] 所述实施方式中,虽然对具备了本发明的器件安装结构的液滴喷头和其制造方法进行了说明,但是本发明的技术范围并不限于所述实施方式,例如也可以适用于具有三维地层叠了多个 IC 芯片的结构的半导体装置的安装结构。

[0250] 图 9 是表示使用了 SIP(System In Package) 技术的半导体装置的一个例子的剖

面构成图。图 9 所示的半导体装置 1000 具备：底座基板（基体）1010、层叠于底座基板 1010 上的多个 IC 芯片（器件）1020、1030、1040、构成这些 IC 芯片和底座基板 1010 的导电连接结构的多个连接器 1060、1070、1080。

[0251] 底座基板 1010 是例如以硅基板作为主体而制成的，设有将底座基板 1010 沿板厚方向贯穿的多个（图示中为 8 根）贯穿电极（导电连接部）1011。在向底座基板 1010 的图示下面侧露出的贯穿电极 1011 的各自上，设有在将半导体装置 1000 安装于电子机器等上时的成为连接端子的近似球状的焊盘 1012。

[0252] 在向底座基板 1010 的图示上表面侧露出的贯穿电极 1011 上，从图示左侧开始，依次安装有 IC 芯片 1020、连接器 1060、连接器 1070。IC 芯片 1020 是在其图示上表面侧也具备了连接端子的双面安装型的 IC 芯片。另外，连接器 1060、1070、1080 是以硅基板等作为基材而制成的，具有贯穿该基材的贯穿电极（端子电极）1061、1071、1081。在这些连接器 1060、1070、1080 中，可以使用与实施方式 1 的连接器 35 相同的构成，可以使用与连接器 35 相同的制作方法。

[0253] 在设于 IC 芯片 1020 的上表面的垫片 1021 上，安装有具有比 IC 芯片 1020 更大的宽度的 IC 芯片 1030。IC 芯片 1030 在 IC 芯片 1020 的外侧的区域上被安装于连接器 1070 的贯穿电极 1071 上。另外，在与 IC 芯片 1030 相同的层上，连接器 1080 被层叠配置于连接器 1070 上，连接器 1070、1080 的贯穿电极 1071 和贯穿电极 1081 被电连接。此外，在设于 IC 芯片 1030 的上表面的多个垫片 1031、连接器 1080 的贯穿电极 1081 上，安装有具有比 IC 芯片 1030 更大的宽度的 IC 芯片 1040。

[0254] 即，本实施方式的半导体装置 1000 中，将因在 IC 芯片 1020 上层叠配置了比其更大的 IC 芯片 1030 而在底座基板 1010 和 IC 芯片 1030 之间产生的阶梯，利用具有与此种阶梯相当的高度的连接器 1060 来消除，并且将 IC 芯片 1030 和底座基板 1010 的贯穿电极 1011 电连接。另外，将因在 IC 芯片 1030 上层叠配置了比其更大的 IC 芯片 1040 而在底座基板 1010 和 IC 芯片 1040 之间产生的阶梯，利用因层叠连接器 1070 和连接器 1080 而被设为与所述阶梯相当的高度的连接器叠层体来消除，并且将 IC 芯片 1040 的连接端子和底座基板 1010 的贯穿电极 1011 电连接。

[0255] 像这样，本实施方式的半导体装置 1000 中，通过采用了在底座基板 1010 侧配置较小的 IC 芯片，在其上层叠较大的 IC 芯片而安装的构成，就可以将上层侧的 IC 芯片 1030、1040 的信号线利用连接器 1060 及连接器 1070、1080 向底座间 1010 的连接端子直接地引出。这样，由于在配置于下层侧的 IC 芯片上，不需要设置用于中继上层侧的 IC 芯片的信号线的电极，因此就可以将通用的 IC 芯片安装于底座基板 1010 上，从而能够以低成本获得高功能的半导体装置。

[0256] 而且，图 9 所示的构成是表示了本发明的半导体装置的一个构成例的构成，本发明的技术范围并不限定于该实施方式。

[0257] （实施方式 4）

[0258] （液滴喷头）

[0259] 下面，作为本发明的实施方式 4，参照图 10 到图 11，对具备了本发明的器件安装结构的液滴喷头进行说明。图 10 是表示液滴喷头的—个实施方式的立体构成图，图 11 是沿着图 10 的 A-A 线的剖面构成图。

[0260] 而且,在这些图中,对于与图 1 至图 9 所示的实施方式 1 ~ 3 的构成要素相同的要素,使用相同的符号,将其说明省略或简化。

[0261] 本实施方式的液滴喷头 1 是将墨液(功能液)以液滴状从喷嘴中喷出的构件。如图 10 至图 11 所示,液滴喷头 1 具备:设置了喷出液滴的喷嘴开口 15 的喷嘴基板 16、被与喷嘴基板 16 的上表面(+Z 侧)连接而形成墨液流路的流路形成基板 10、被与流路形成基板 10 的上表面连接而利用压电元件(驱动元件)300 的驱动发生位移的振动板 400、被与振动板 400 的上表面连接而形成贮液室 100 的贮液室形成基板(保护基板)20、设于贮液室基板 20 上的用于驱动所述压电元件 300 的 4 个驱动电路部(驱动器 IC、器件)200A ~ 200D、被与驱动电路部 200A ~ 200D 连接的多个布线图形(第 2 导电连接部)34。而且,利用所述流路形成基板 10 和贮液室形成基板 20,构成本发明的基体。

[0262] 用于使振动板 400 变形的压电元件 300 如图 11 所示,具备从形成于流路形成基板 10 的上表面(+Z 侧的面;第 1 面)10a 上的下电极膜 60 侧开始依次层叠了压电体膜 70、上电极膜(第 1 导电连接部)80 的结构。压电体膜 70 的厚度例如为 $1\mu\text{m}$ 左右,上电极膜 80 的厚度例如为 $0.1\mu\text{m}$ 左右。

[0263] 而且,作为压电元件 300 的概念,除了压电体膜 70 及上电极膜 80 以外,也可以还包括下电极膜 60。这是因为,下电极膜 60 作为压电元件 300 发挥作用,另一方面,还作为振动板 400 发挥作用。本实施方式中,虽然采用弹性膜 50 及下电极膜 60 作为振动板 400 发挥作用的构成,但是也可以设为将弹性膜 50 省略而下电极膜 60 兼作弹性膜(50)的构成。

[0264] 如图 10 所示,在贮液室形成基板 20 上配设有 4 个驱动电路部 200A ~ 200D。驱动电路部 200A ~ 200D 例如含有电路基板或包括驱动电路的半导体集成电路(IC)。各驱动电路部 200A ~ 200D 在图示下面侧具备多个连接端子 200a,该连接端子 200a 被与形成于贮液室形成基板 20 的上表面(第 2 面)20a 上的布线图形 34 连接。

[0265] 如图 10 及图 11 所示,在贮液室形成基板 20 当中的 X 轴方向的中央部形成有槽部(贯穿孔)700,其具有截面随着朝向下方而逐渐缩径的锥形形状,并沿 Y 轴方向延伸。即,本实施方式的液滴喷头中,该槽部 700 形成了将压电元件 300 的上电极膜 80(电路连接部)、应当与它们连接的所述驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a(布线图形 34) 隔开的阶梯。

[0266] 此外,在槽部 700 内,被与向其底面部露出的各压电元件 300 的上电极膜 80 对齐位置地配设有连接器 360。本实施方式的液滴喷头 1 中,利用该连接器 360 来消除槽部 700 的底面部(流路形成基板 10 的上表面 10a)、配置有驱动电路部 200A ~ 200D 的贮液室形成基板 20 的上表面 20a 的阶梯,驱动电路部 200A ~ 200D 被平面地安装于贮液室形成基板 20 上。

[0267] 连接器 360 如图 12 所示,由端部 41、具有上方缩径的倾斜面 42a 并在端部 41 的宽度方向中央部被沿着长度方向(Y 轴方向)突出设置的突部 42 构成,具备四棱柱状的连接器基材 36a、排列形成于突部 42 的图示上表面(+Z 侧面)上的多个端子电极(第 1 端子电极)36b、排列形成于端部 41 的图示上表面(+Z 侧面)上的多个端子电极(第 2 端子电极)36c、形成于突部 42 的倾斜面 42a(+X 侧面、-X 侧面)上而将所述各端子电极 36b 和与之对应的所述各端子电极 36c 电连接的多条连接布线 36d、在端子电极 36b、36c 上分别被突出设置的焊盘 36e、36f。

[0268] 而且,突部 42 如图 11 所示,被制成不与贮液室形成基板 20 的槽部 700 接触的宽度。另外,突部 42 的高度(Z 方向的长度)被制成与布线图形 34 和上电极膜 80 的阶梯(即,流路形成基板 10 的上表面 10a 和贮液室形成基板 20 的上表面 20a 的阶梯)的高度大致相同。

[0269] 在连接器 360 中,端子电极 36b、36c、连接两者的连接布线 36d、焊盘 36e、36f 形成 1 个连接器端子,这些连接器端子被以与在图 11 中所示的槽部 700 内延伸出来的上电极膜 80 的间距一致的间距排列于连接器基材 36a 上。

[0270] 被沿连接器 360 的延伸方向排列的多个所述连接器端子当中的被相互接近地配置的一组连接器端子形成图 12 所示的第 1 连接器端子组 36A ~ 第 4 连接器端子组 36D。第 1 连接器端子组 36A 和第 2 连接器端子组 36B 被在连接器基材 36a 的上表面的 X 轴方向上相互面对地配置,第 3 连接器端子组 36C 和第 4 连接器端子组 36D 被在连接器基材 36a 的上表面的 X 轴方向上相互面对地配置。

[0271] 另外,在连接器 360 上,在形成有端子电极 36c 的面的一部分上形成有对准标记 AM。对准标记 AM 成为第 1 连接器端子组 36A ~ 第 4 连接器端子组 36D 的位置检测时的基准,在与端子电极 36c 及焊盘 36f 相同的面上,在 +X 侧的面上的 -Y 侧的端部附近的位置,在 -X 侧的面上的 +Y 侧的端部附近的位置(它们的对准标记的图示省略)上,分别准确地定位形成有针对第 1 连接器端子组 36A ~ 第 4 连接器端子组 36D 的相对位置。这些对准标记 AM 是由与端子电极 36c 及焊盘 36f 相同的材料以及相同的工序形成的,这样就可以容易地维持与第 1 连接器端子组 36A ~ 第 4 连接器端子组 36D 的相对位置精度。

[0272] 连接器基材 36a 是至少其表面由具有绝缘性的材料制成的材料,例如可以使用陶瓷、玻璃环氧树脂、玻璃等绝缘性材料的成形体、在由硅(Si)制成的基体的表面利用热氧化形成了氧化硅膜的材料、在所述硅基体的表面形成了绝缘性的树脂膜的材料。当使用在硅基体的表面形成了绝缘膜的连接器基材 36a 时,由于与同样地由硅制成的流路形成基板 10 或贮液室形成基板 20 的线膨胀系数大致相同,可以使得热膨胀率一致,因此就能够获得如下的优点,即,可以有效地防止由温度变化带来的体积变化在导电接合部中产生剥离等情况。

[0273] 另一方面,当使用玻璃环氧树脂或陶瓷等的成形体作为连接器基材 36a 时,则与使用了硅基材的情况相比可以获得更为优良的耐冲击性。

[0274] 构成连接器端子的端子电极 36b、36c 及连接布线 36d 可以利用金属材料或导电性聚合物、超导体等形成。连接器端子优选由 Au(金)、Ag(银)、Cu(铜)、Al(铝)、Pd(钯)、Ni(镍)等金属材料制成。特别是,对于端子电极 36b、36c 的焊盘 36e、36f,优选由 Au 形成。这是因为,在驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a 为 Au 焊盘的情况下,利用 Au-Au 接合可以容易地获得可靠的接合。

[0275] 具备了所述构成的连接器 360 如图 11 所示,在突部 42 处被以将端子电极 36b 及焊盘 36e 朝向槽部 700 的底面侧(上电极膜 80 侧)的状态配置,并且被夹隔焊盘 36e 倒装在向槽部 700 内延伸出来的压电元件 300 的上电极膜 80 上。另外,连接器 360 在端部 41 处被以将端子电极 36b 及焊盘 36f 朝向布线图形 34(贮液室形成基板 20 的上表面 20a)的状态配置,并且被夹隔焊盘 36f 倒装在布线图形 34 上。

[0276] 如果对连接器 360 的安装状态进行更为详细的说明,则所述第 1 连接器端子组 36A

被夹隔端子电极 36c 及焊盘 36e, 与排列于槽部 700 的底面上的多个上电极膜 80 当中的构成与第 1 喷嘴开口组 15A 及第 1 压力发生室组 12A 对应的第 1 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。第 2 连接器端子组 36B 被夹隔端子电极 36c 及焊盘 36e, 与构成对应于第 2 喷嘴开口组 15B 及第 2 压力发生室组 12B 的第 2 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。

[0277] 另外, 虽然在图 11 中并未显示, 但是第 3 连接器端子组 36C 与前述第 1 连接器端子组 36A 相同, 被夹隔端子电极 36b 及焊盘 36e 与构成第 3 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接, 第 4 连接器端子组 36D 与前述第 2 连接器端子组 36B 相同, 被夹隔端子电极 36b 及焊盘 36e 与构成第 4 压电元件组的压电元件 300 的上电极膜 80 电连接。

[0278] 本实施方式中, 特别是由于在连接器 360 的端子电极 36b、36c 上设置有由 Au 制成的焊盘 36e、36f, 在将连接器 360 顶靠在布线图形 34 及上电极膜 80 上时焊盘 36e、36f 容易变形, 因此例如即使因连接器 360 (端部 41 及突部 42) 的高度偏差而使端子电极 36b、36c 的 Z 轴方向的位置偏移, 也可以利用焊盘 36e、36f 的变形将该偏移吸收, 从而可以将端子电极 36b 与上电极膜 80 以及端子电极 36c 与布线图形 34 分别电连接。

[0279] 作为倒装 (导电连接结构) 的方式, 可以设为使用焊料或含有异向性导电薄膜 (ACF: anisotropic conductive film) 或异向性导电糊 (ACP: anisotropic conductive paste) 的异向性导电材料、含有非导电性薄膜 (NCF: Non Conductive Film) 或非导电性糊 (NCP: Non Conductive Paste) 的绝缘树脂材料的结构。

[0280] 另外, 在进行驱动电路部 200A ~ 200D 在布线图形 34 上的倒装时, 也可以采用使用了所述焊料或含有异向性导电膜或以下导电糊的异向性导电材料、含有非导电性膜或非导电性糊的绝缘树脂材料的导电连接结构。

[0281] 在利用具有所述的构成的液滴喷头 1 喷出功能液的液滴时, 利用与该液滴喷头 1 连接的外部控制器 (图示略) 驱动与功能液导入口 25 连接的未图示的外部功能液供给装置。由外部功能液供给装置送出的功能液被经过功能液导入口 25 向贮液室 100 供给后, 将直至喷嘴开口 15 的液滴喷头 1 的内部流路充满。

[0282] 另外, 外部控制器向安装于贮液室形成基板 20 上的驱动电路部 200 等发送驱动电能或指令信号。接收了指令信号等的驱动电路部 200 将基于来自外部控制器的指令的驱动信号向被经由布线图形 34、连接器 360 的端子电极等导电连接的各压电元件 300 发送。

[0283] 这时, 在与压力发生室 12 对应的各个下电极膜 60 和上电极膜 80 之间就施加有电压, 其结果是, 在弹性膜 50、下电极膜 60 及压电体膜 70 中产生位移, 因该位移而使各压力发生室 12 的容积变化, 内部压力升高, 液滴被从喷嘴开口 15 中喷出。

[0284] (连接器的制造方法)

[0285] 在本实施方式的液滴喷头中所使用的连接器 360 使用陶瓷或玻璃环氧树脂等绝缘性的基材的情况下, 可以通过实施研削等机械加工, 在制成了图 12 所示的截面看为凸状的连接器基材 36a 的表面, 形成连接器端子 (端子电极 36b、36c、连接布线 36d、焊盘 36e、36f) 图形来制作。另外, 在使用像硅基体那样具有导电性的基体的情况下, 可以通过在利用异向性蚀刻等部分地除去而制成了截面看为凸状的硅基体的表面上利用热氧化等形成氧化硅膜而得的连接器基材的表面, 形成所述连接器端子图形来制作。

[0286] 作为在连接器基材 36a 上形成所述连接器端子图形的方法, 例如可以使用对利用

气相法形成的导电膜使用光刻技术进行图形处理的方法、在连接器基材 36a 上配置具备了给定图形的开口部的掩模材料并利用夹隔了该掩模材料的气相法或镀膜法选择性地形成导电膜（金属膜）的方法、使用液滴喷出法图形形成导电膜的方法以及使用印刷法在连接器基材 36a 上图形形成导电膜的方法等。

[0287] 下面,作为连接器 360 的制造方法的一个例子,对使用了液滴喷出法的连接器端子(端子电极 36b、36c、连接布线 36d、焊盘 36e、36f)的形成方法进行说明。本实施方式中,虽然对使用截面看为凸状的陶瓷成形体作为连接器基材 36a 的情况进行了说明,但是使用了其他的材质的连接器基材的情况也相同。

[0288] 在利用液滴喷出法进行的连接器端子的形成中,可以优选使用具有所述的液滴喷头 1 的液滴喷出装置。即,按照从设于液滴喷出装置上的液滴喷头 1 中,将用于形成连接器端子的墨液喷出而在连接器基材 36a 上形成给定图形的方式配置。其后通过将连接器基材 36a 上的墨液干燥、烧成而形成金属薄膜。通过对连接器基材 36a 的突部 42 的上表面及倾斜面 42a、端部 41 的上表面依次反复进行以上的工序,就可以在连接器基材 36a 上形成端子电极 36b、36c 和将它们连接起来的连接布线 36d 及焊盘 36e、36f。

[0289] 当利用金属膜形成图 12 所示的连接器端子时,将在甲苯中分散了例如直径 10nm 左右的金微粒的金微粒分散液(真空冶金公司制,商品名“パーフェクトゴールド”)用甲苯稀释,将其粘度调整为 5[mPa·s] 左右,将其表面张力调整为 20mN/m 左右,将该液状体作为用于形成端子电极 36b、36c 及连接布线 36d、焊盘 36e、36f 的墨液使用。

[0290] (连接器端子的形成顺序)

[0291] 准备了所述的墨液后,进行从液滴喷头 1 中喷出墨液的液滴而配置于连接器基材 36a 上的工序。

[0292] 这里,在所述液滴喷出工序之前,也可以进行对连接器基材 36a 的表面处理。即,也可以对于连接器基材 36a 的墨液涂布面,在墨液的涂布之前先实施疏墨液处理(疏液处理)。通过预先实施此种疏墨液处理,就可以更为高精度地控制被喷出配置(涂布)于连接器基材 36a 上的墨液的位置。

[0293] 在根据需要对所述连接器基材 36a 表面实施了所述疏墨液处理后,从液滴喷头 1 中喷出所述墨液的液滴而向连接器基材 36a 上的给定位置滴下。该工序中,通过在连接器基材 36a 上扫描液滴喷头 1 的同时喷出液滴,在连接器基材 36a 的一个侧面上形成多个墨液图形(例如应当成为端子电极 36b 的墨液图形)。

[0294] 此时,在将液滴连续地喷出而进行图形形成的情况下,为了不产生液体积留(鼓包),最好控制液滴之间的重合的程度。该情况下,如果采用如下的喷出配置方法,即在第一次的喷出中将多个液滴不相互接触地分离喷出配置,利用第二次以后的喷出,将其间填充,则可以良好地防止鼓包。

[0295] 在喷出液滴而在连接器基材 36a 上形成了给定的墨液图形后,其后,为了从墨液中除去分散剂,根据需要进行干燥处理。干燥处理除了利用例如对基板加热的通常的烤盘、电炉等的处理以外,也可以利用灯退火来进行。作为灯退火中所使用的光的光源,虽然没有特别限定,但是可以将红外线灯、氙灯、YAG 激光器、氩激光器、二氧化碳激光器、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArCl 等的准分子激光器等作为光源使用。

[0296] 然后,对将墨液图形干燥而得的干燥膜,进行用于使微粒间的电接触变得良好的

烧成处理。利用该烧成处理从干燥膜中将分散剂完全除去,另外,在对导电性微粒的表面实施用于提高分散性的有机物涂覆等的情况下,该涂覆剂也被除去。

[0297] 烧成处理是利用热处理或光处理或者将它们组合了的处理进行的。烧成处理虽然通常在大气中进行,但是根据需要,也可以在氮气、氩气、氦气等惰性气体气氛中进行。烧成处理的处理温度要考虑分散剂的沸点(蒸汽压)、气氛气体的种类或压力、微粒的分散性或氧化性等热性质、涂覆材料的有无或量、基材的耐热温度等而适当地决定。例如,为了除去由有机物构成的涂覆材料,需要在大约 300℃ 下烧成。另外,在使用塑料等的基板的情况下,最好在室温以上 100℃ 以下进行。

[0298] 利用以上的工序,确保膜中的微粒间的电接触,转换为导电膜。

[0299] 其后,通过对连接器基材 36a 的各侧面进行以上的液滴喷出工序、干燥工序、烧成工序,就可以制造在连接器基材 36a 上形成了多个连接器端子的连接器 360。

[0300] 而且,也可以通过对连接器基材 36a 的各侧面进行液滴喷出工序和干燥工序而在连接器基材 36a 的各侧面上先形成给定图形的干燥膜,最后通过一并进行烧成工序而进行从干燥膜向导电膜的转换。干燥膜由于在构成它的导电性微粒之间具有很多的间隙,因此在其上配置了墨液的情况下可以将墨液良好地保持。所以,通过在连接器基材 36a 的侧面上形成了干燥膜的状态下对其他的侧面进行液滴喷出工序,就可以提高形成于各侧面上的干燥膜的连续性。即,可以提高端子电极 36b 和连接布线 36d 的连接部位及端子电极 36c 和连接布线 36d 的连接部位上的连续性,从而可以形成可靠性更为优良连接器端子。

[0301] (液滴喷头的制造方法)

[0302] 下面,参照图 13 的流程图,对液滴喷头 1 的制造方法进行说明。

[0303] 在制造液滴喷头 1 时,例如通过对硅单晶基板实施异向性蚀刻,形成图 11 所示的压力发生室 12 或供给路 14、连通部 13 等而制作流路形成基板 10(步骤 SA1)。其后,在流路形成基板 10 上,层叠弹性膜 50 和下电极膜 60,然后通过在下电极膜 60 上图形形成压电体膜 70 及上电极膜 80 而形成压电元件 300(步骤 SA2)。

[0304] 另外,在与步骤 SA1、SA2 独立的工序中,通过对硅单晶基板实施异向性蚀刻,形成压电元件保持部 24 或槽部 700、导入路 26,使用干式蚀刻法形成贮液部 21 而制作贮液室形成基板 20(步骤 SA3)。然后,在贮液室形成基板 20 上接合柔性基板 30,形成布线图形 34(步骤 SA4)。

[0305] 然后,在将经过了步骤 SA2 的流路形成基板 10 上的覆盖压电元件 300 的位置上,对齐经过了步骤 SA4 的贮液室形成基板 20(步骤 SA5),其后,将流路形成基板 10 和贮液室形成基板 20 粘接,并且将连接器 360 插入槽部 700,将压电元件 300 的上电极膜 80(电路连接部)与布线图形 34 连接(步骤 SA6)。在将连接器 360 插入槽部 700 时,通过计测形成于连接器 360 上的对准标记 AM,就可以容易地并且精度良好地进行与贮液室形成基板 20 的对齐。

[0306] 然后,向贮液室形成基板 20 上的布线图形 34 上倒装驱动电路部 200A ~ 200D(步骤 SA7)。

[0307] 而且,步骤 SA6 和步骤 SA7 的顺序也可以相反。

[0308] 利用以上的工序,就可以制造液滴喷头 1。

[0309] 如上所示,本实施方式中,通过在设于贮液室形成基板 20 上的槽部 700 内配设连

接器 360, 就可以将被带有阶梯地配设的压电元件 300 的电路连接部 (上电极膜 80) 和与驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a 连接的布线图形 34 电连接, 不需要像利用引线接合法连接驱动电路部和压电元件的结构那样的拉绕引线的空间, 从而可以实现液滴喷头 1 的薄型化。另外, 由于槽部 700 被连接器 360 填充, 因此可以提高液滴喷头 1 自身的刚性, 从而可以有效地防止由翘曲等造成的喷出精度的降低。

[0310] 另外, 本实施方式中, 通过对与驱动电路部 200A ~ 200D 的连接端子 200a 连接的布线图形 34 进行导通确认, 就能够在安装连接器 360 之前实施驱动电路部 200A ~ 200D 的导通查验。

[0311] 另外, 本实施方式中, 即使当伴随着喷嘴开口 15 的窄间距化, 压电元件 300 的间距变窄, 极难进行引线接合时, 也可以容易地进行驱动电路部 200A ~ 200D 与压电元件 300 的电连接。即, 由于连接器 360 的端子电极 36b ~ 36f 能够以正确的尺寸形成于正确的位置, 因此即使在将喷嘴开口 15 窄间距化的情况下, 也可以制作出能够在与之相伴地被以窄间距排列的压电元件 300 上准确地对齐的产品。所以, 根据本实施方式, 可以获得能够实现高精细的图像形成或功能膜的图形形成的液滴喷头 1。

[0312] 另外, 本实施方式中, 由于连接器 360 具有倾斜面 42a, 因此成为向槽部 700 中插入时的导引, 从而可以实现稳定的连接作业, 并且由于具有倾斜面 42a 的突部 42 被制成比槽部 700 更窄, 因此就可以防止布线图形 34 与连接器 360 接触而引起端子间短路的情况。另外, 本实施方式中, 由于倾斜面 42a 与形成了端子电极 36b 的突部 42 的上表面和形成了端子电极 36c 的端部 41 的上表面以钝角交叉, 因此就可以缓解施加在形成于各面的交叉部的端子电极上的应力集中, 从而能够避免断线等的发生。另外, 与和突部 42 的上表面及端部 41 的上表面正交的情况相比, 还会起到使得在倾斜面 42a 上的布线形成更为容易的效果。

[0313] 另外, 本实施方式中, 由于在连接器 360 上设置焊盘 36e、36f 而使之与上电极膜 80、布线图形 34 连接, 因此在顶靠连接器 360 时焊盘 36e、36f 可以容易地变形, 例如即使因连接器 360 (端部 41 及突部 42) 的高度偏差造成端子电极 36b、36c 的 Z 轴方向的位置偏移, 也可以利用焊盘 36e、36f 的变形吸收该偏移, 从而可以将端子电极 36b 与上电极膜 80 以及端子电极 36c 与布线图形 34 分别稳定地电连接。此外, 本实施方式中, 由于使连接器 360 的基材 36a 和流路形成基板 10 或贮液室形成基板 20 的线膨胀系数相同, 因此就可以获得以下的优点, 即, 可以有效地防止由温度变化带来的体积变化造成在导电连接部产生剥离的情况。

[0314] 另外, 本实施方式中, 由于将驱动电路部 200A ~ 200D 及连接器 360 倒装, 因此也可以使用相同的装置 (安装装置) 将它们一并搭载, 从而可以有助于生产效率的提高。

[0315] 另外, 本实施方式的液滴喷头 1 中, 由于贮液室形成基板 20 还作为将压电元件 300 与外部环境隔断而将压电元件 300 密封的密封构件发挥作用, 因此就可以防止由水分等外部环境造成的压电元件 300 的特性恶化等。另外, 本实施方式中, 虽然将压电元件保持部 24 的内部设为密封状态, 但是例如也可以采用如下的构成, 即, 通过将压电元件保持部 24 内的空间设为真空或氮气、氩气气氛等, 将压电元件保持部 24 内保持低湿度, 利用这些构成可以更为有效地防止压电元件 300 的恶化。

[0316] (液滴喷出装置)

[0317] 下面, 在参照图 14 的同时, 对具备了所述的液滴喷头 1 的液滴喷出装置的一个例

子进行说明。本例中,作为其一个例子,对具备了所述的液滴喷头的喷墨式记录装置进行说明。

[0318] 液滴喷头构成具备与墨盒等连通的墨液流路的记录头单元的一部分,被搭载于喷墨式记录装置上。如图 14 所示,在具有液滴喷头的记录头单元 1A 及 1B 上,可以拆装地设有构成墨液供给手段的墨盒 2A 及 2B,搭载了该记录头单元 1A 及 1B 的承载架 3 被可以沿轴向自由移动地安装在安装于装置主体 4 上的承载架轴 5 上。

[0319] 记录头单元 1A 及 1B 例如设为分别喷出黑色墨液组合物及彩色墨液组合物的单元。此外,通过将驱动马达 6 的驱动力经由未图示的多个齿轮及定时皮带 7 向承载架 3 传递,搭载了记录头单元 1A 及 1B 的承载架 3 就会沿着承载架轴 5 移动。另一方面,在装置主体 4 上沿着承载架轴 5 设有压纸滚轴 8,由未图示的供纸滚筒等提供的纸等作为记录介质的记录薄片 S 被向压纸滚轴 8 上搬送。具备了所述构成的喷墨式记录装置由于具备所述的液滴喷头,因此成为小型化、可靠性高并且低成本的喷墨式记录装置。

[0320] 而且,图 14 中,虽然作为本发明的液滴喷出装置的一个例子示出了作为打印机单体的喷墨式记录装置,但是本发明并不限于此,也可以适用于通过装入液滴喷头而实现的打印机单元中。此种打印机单元例如被安装于电视等显示器件或白色书写板等输入器件中,用于印刷由该显示器件或输入器件显示或输入的图像。

[0321] 另外,所述液滴喷头也可以在用于利用液相法形成各种器件的液滴喷出装置中使用。该方式中,作为由液滴喷头喷出的功能液,使用含有用于形成液晶显示器件的液晶显示器件形成用材料、用于形成有机 EL 显示器件的有机 EL 形成用材料、用于形成电子电路的布线图形的布线图形形成用材料等的墨液。根据利用液滴喷出装置在基体上选择性地配置这些功能液的制造程序,由于可以不经光刻工序地实现功能材料的图形配置,因此可以廉价地制造液晶显示装置或有机 EL 装置、电路基板等。

[0322] 以上,虽然在参照附图的同时对本发明的优选的实施方式进行了说明,但是本发明当然并不限于这些例子。在所述的例子中出示的各构成构件的诸多形状或组合等只是一个例子,在不脱离本发明的主旨的范围中可以基于设计要求等进行各种变更。

[0323] 例如,所述实施方式中,虽然采用了将焊盘设于连接器 360 上的构成,但是并不限于此,也可以是设于上电极膜 80 及布线图形 34 上的构成。

[0324] 另外,所述实施方式中,虽然采用了将槽部 700 及连接器 360 的突部 42 都制成锥形形状的构成,但是也可以是任意一方或双方都被制成同一直径的构成。

[0325] 另外,所述实施方式中,虽然作为半导体装置的一个例子,对在基体上安装了作为器件的驱动电路部 200A ~ 200D 的液滴喷头的例子进行了说明,但是并不限于此,也可以适用于具有三维地安装了电子器件的结构半导体装置。

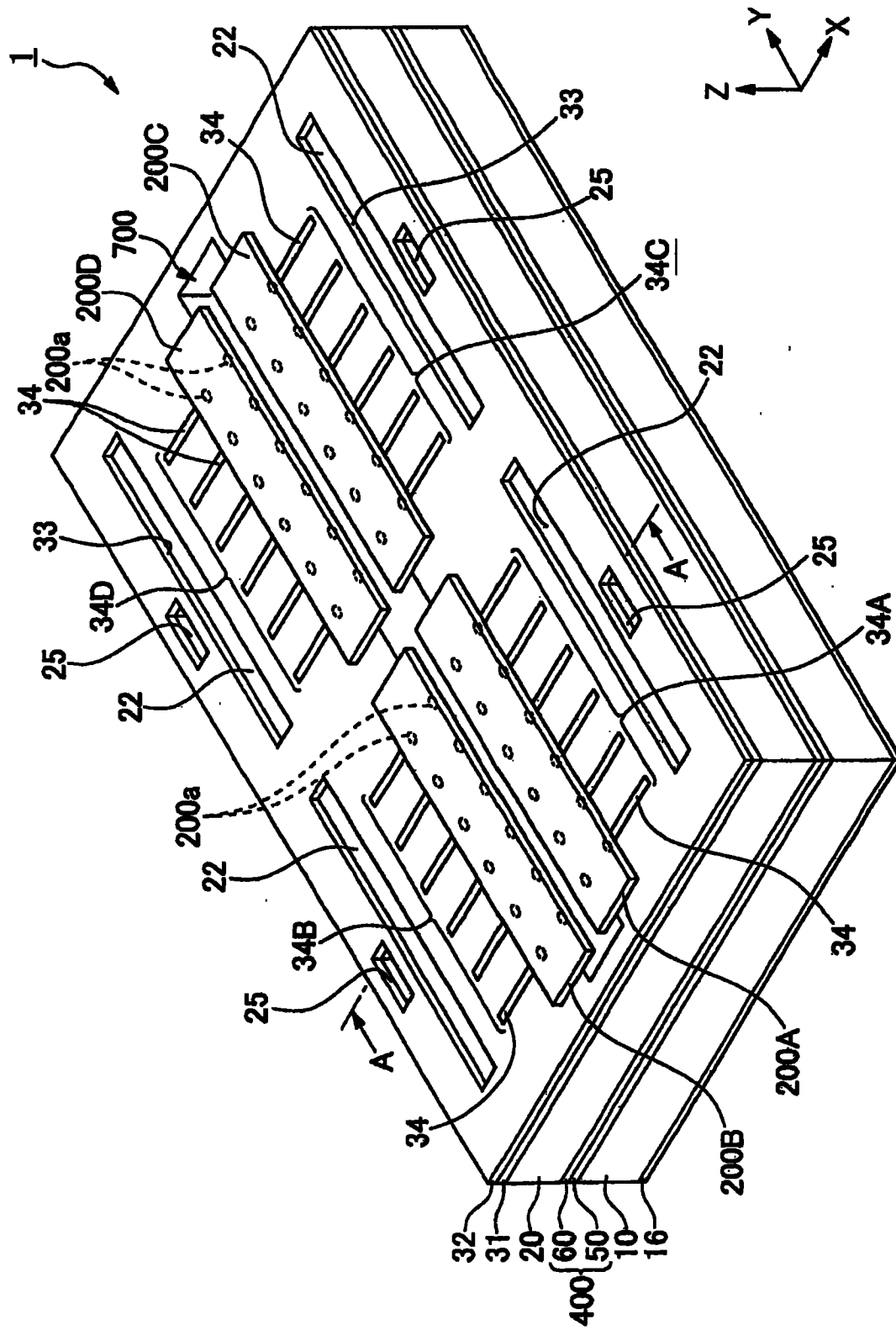


图 1

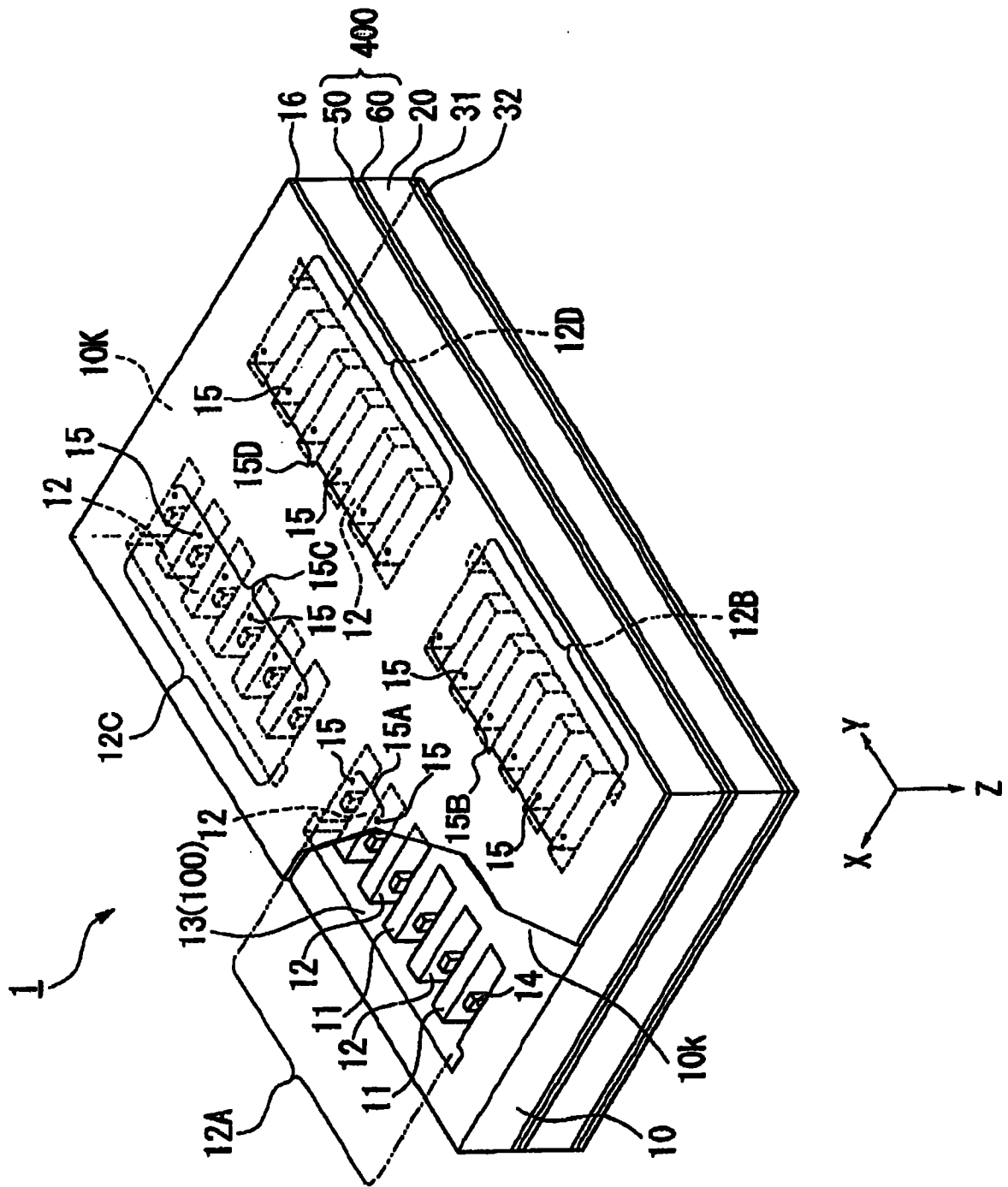


图 2

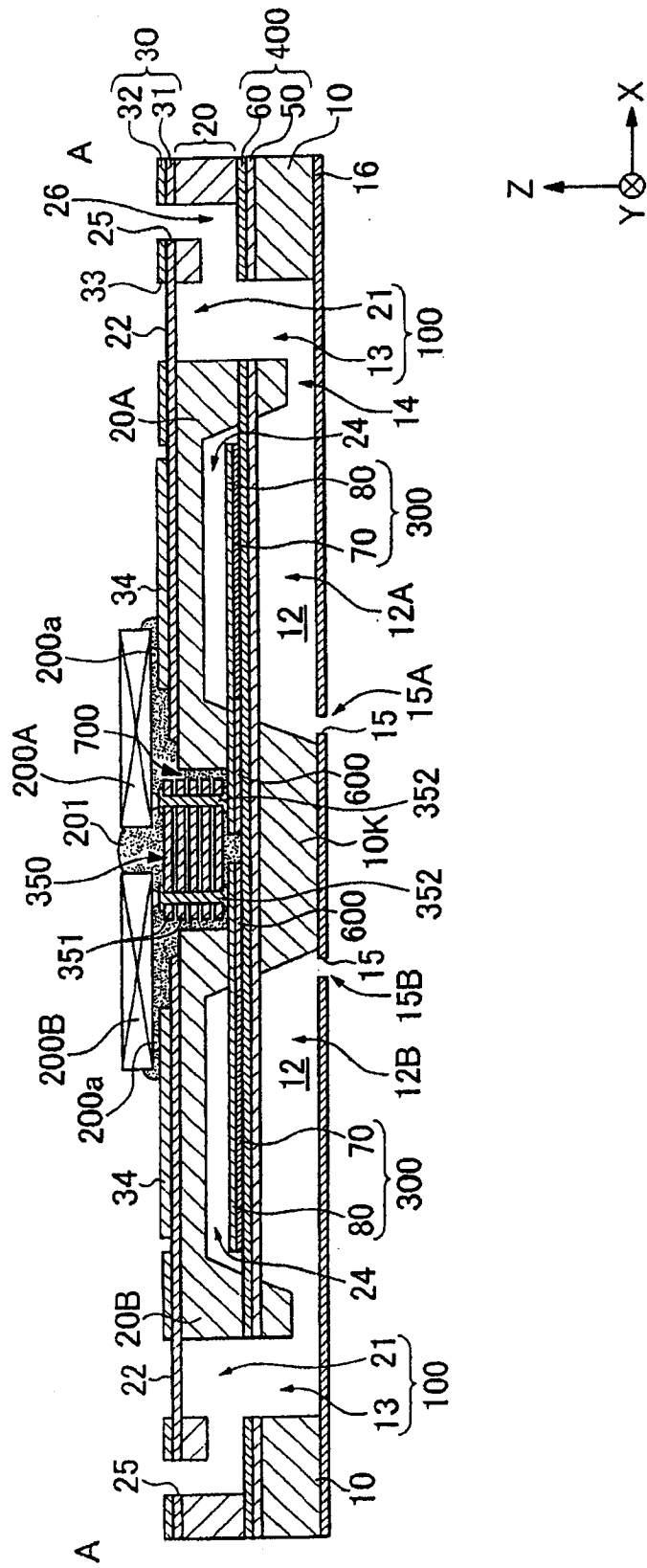


图 3

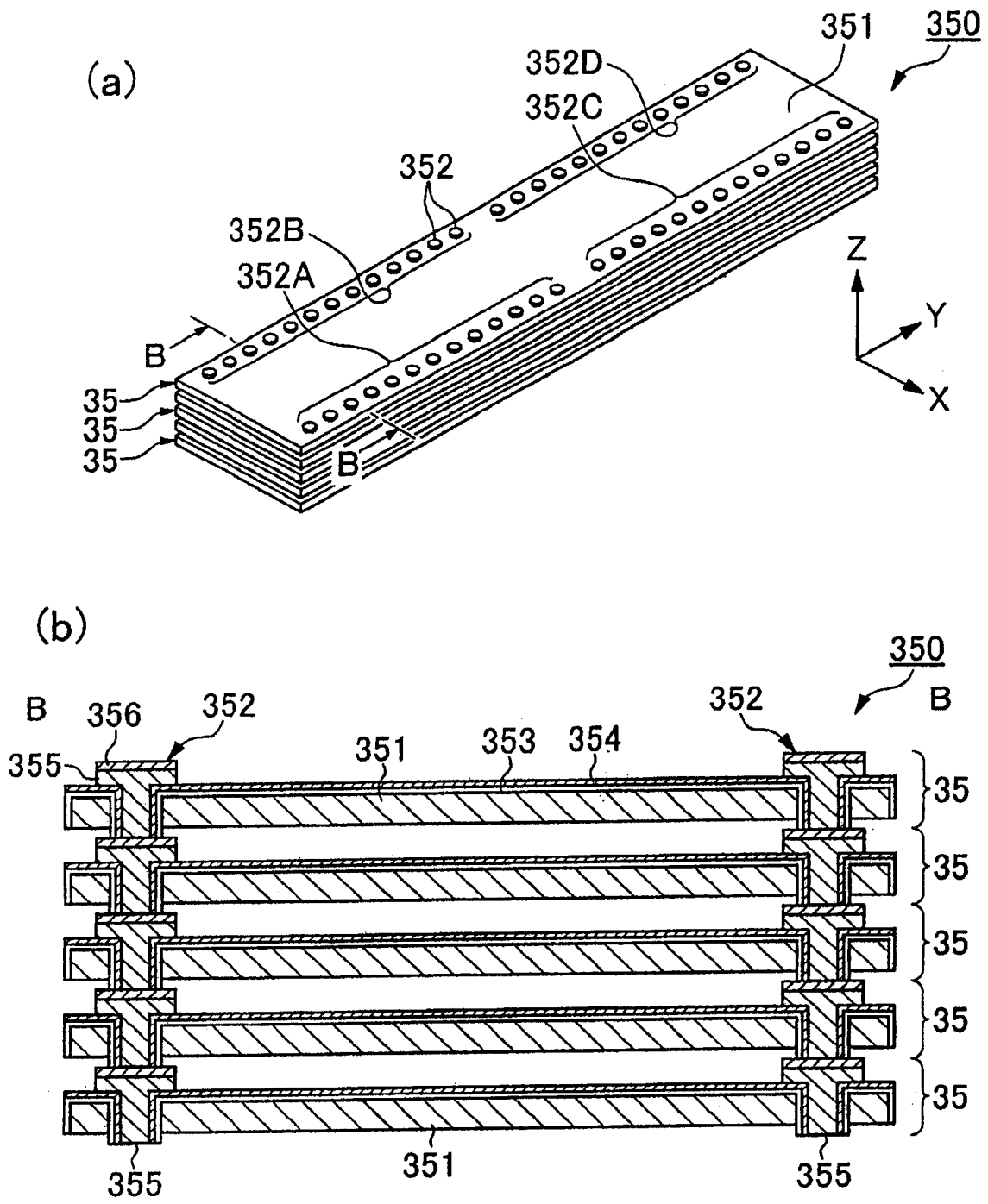


图 4

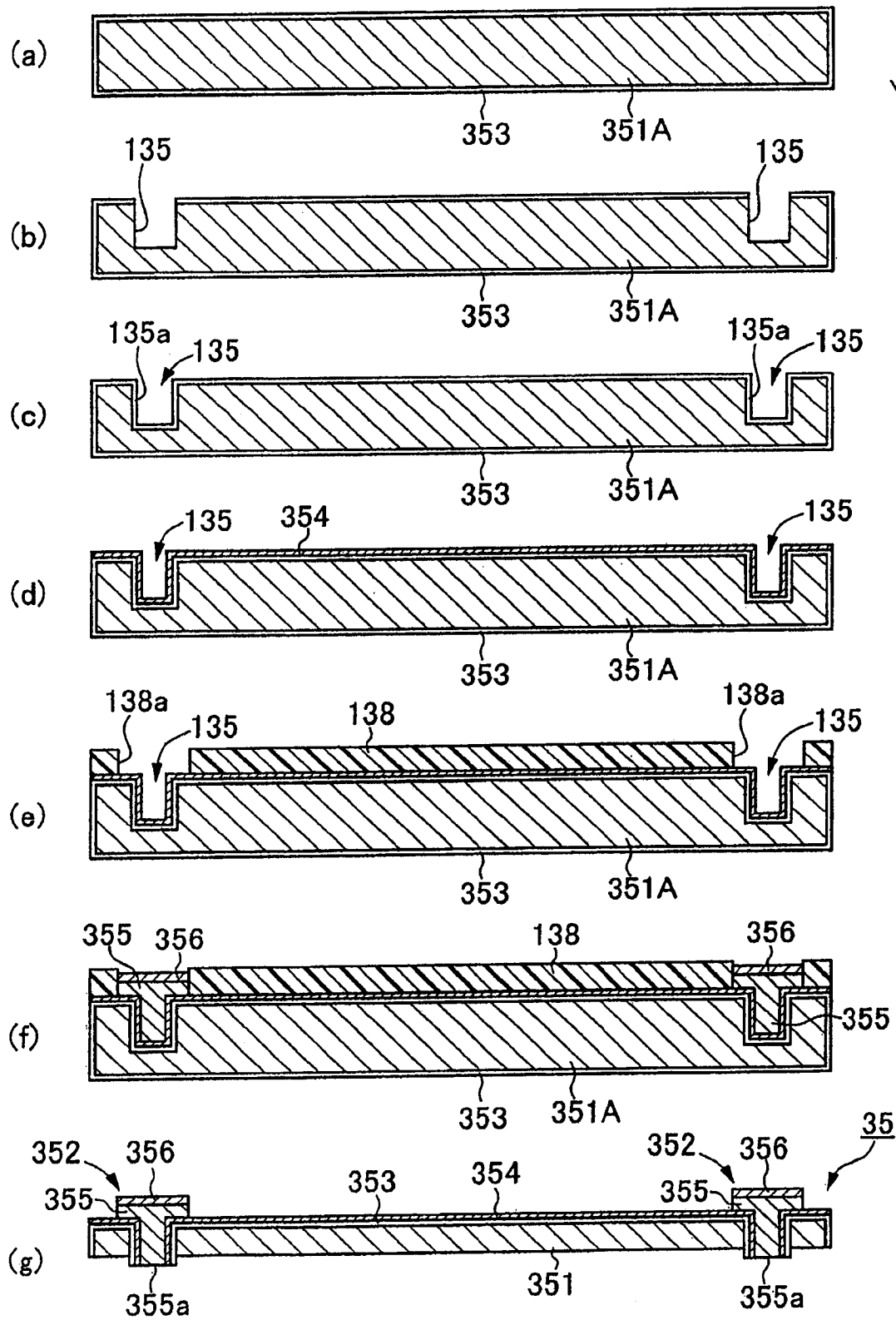


图 5

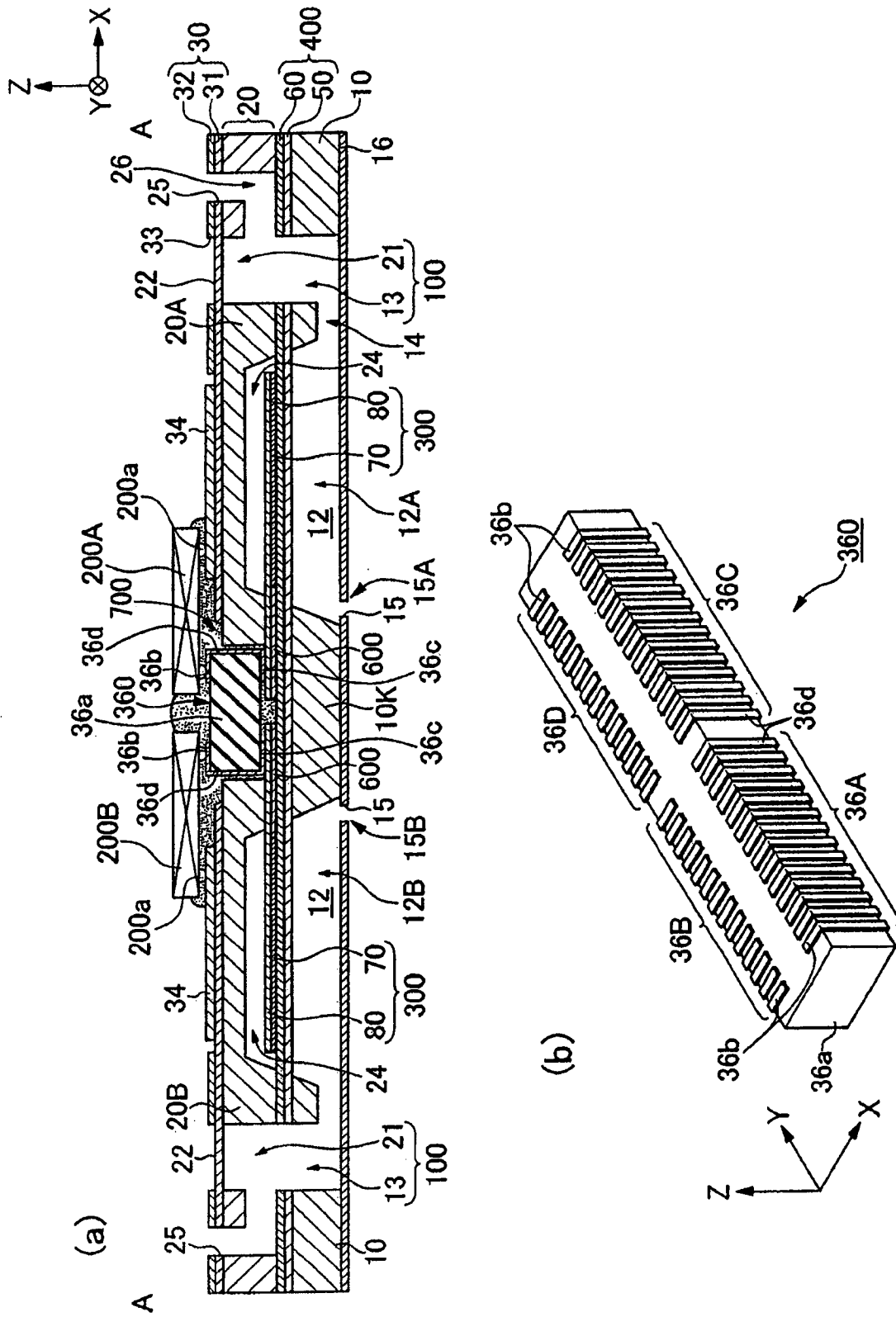


图 6

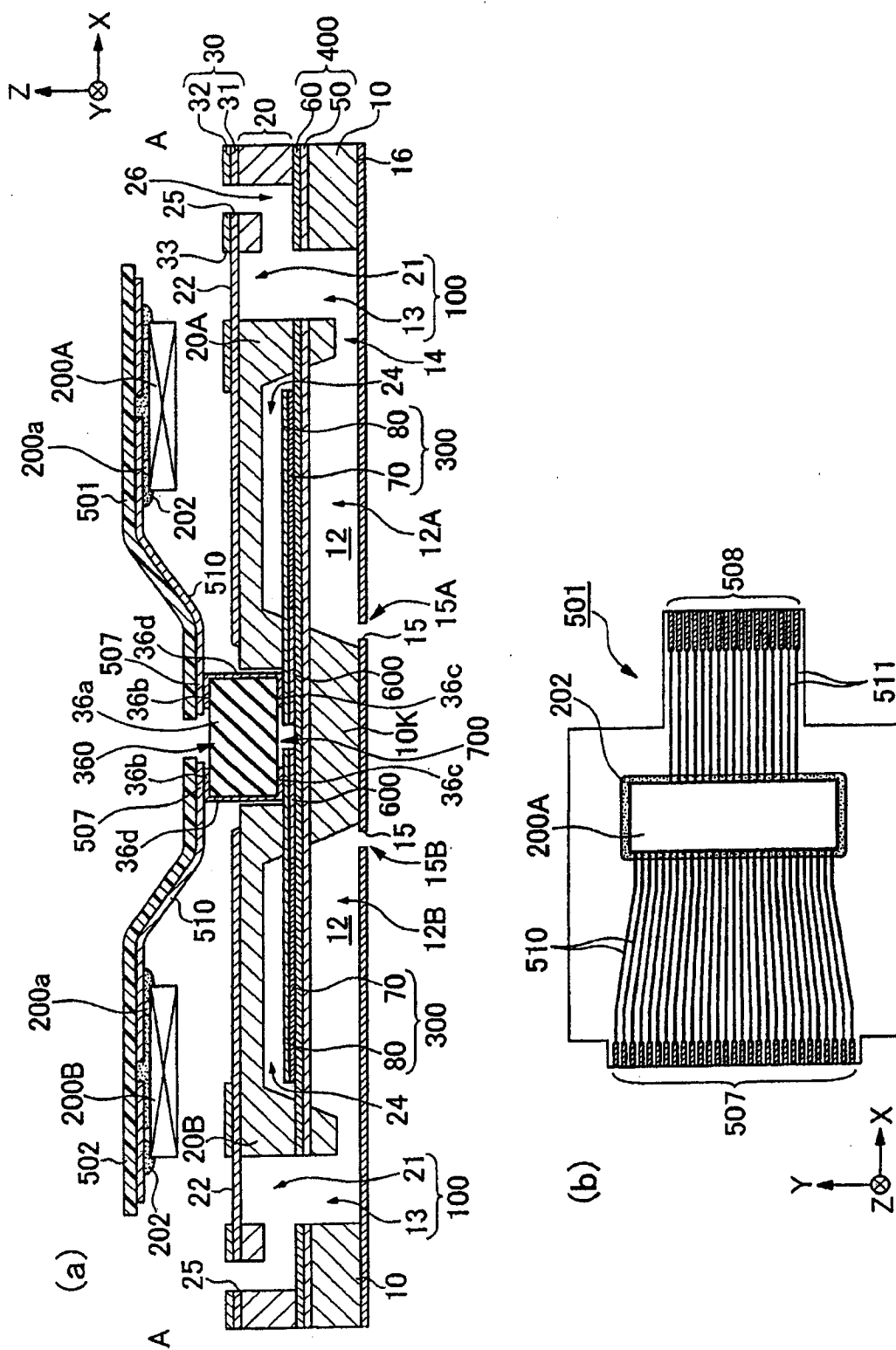


图 7

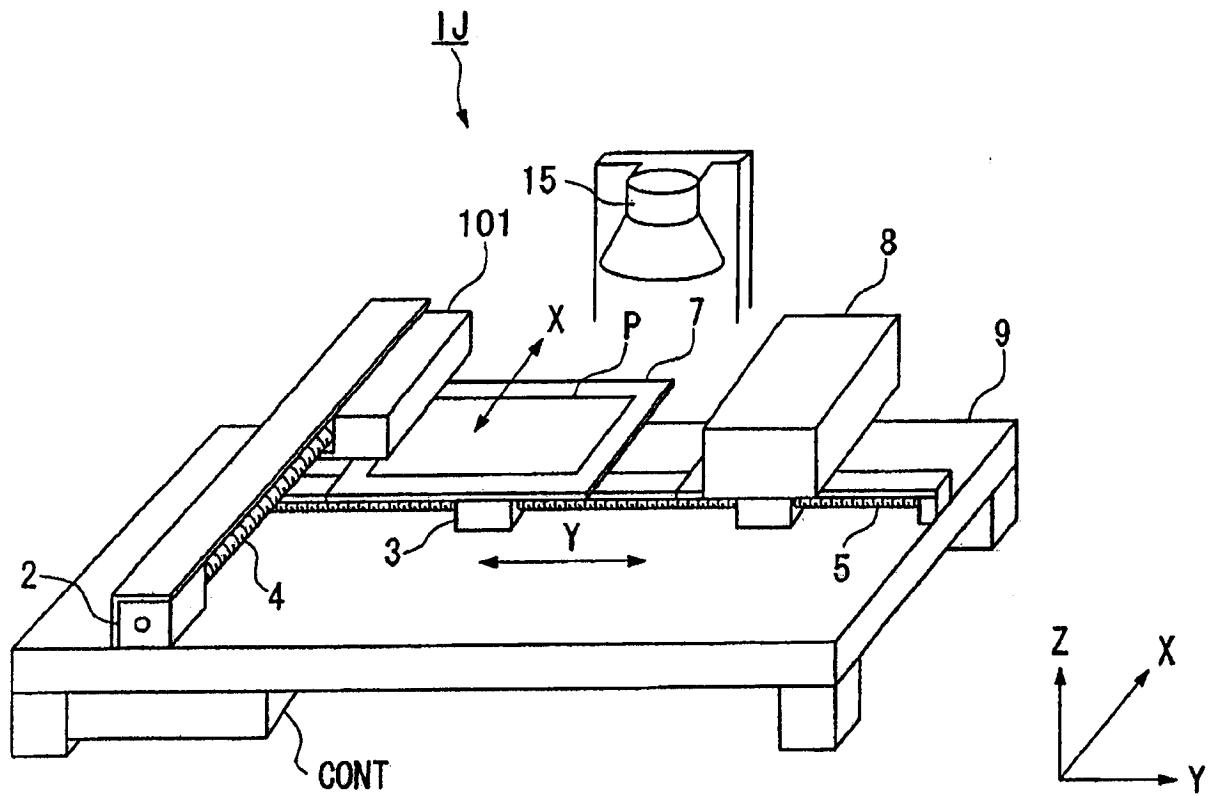


图 8

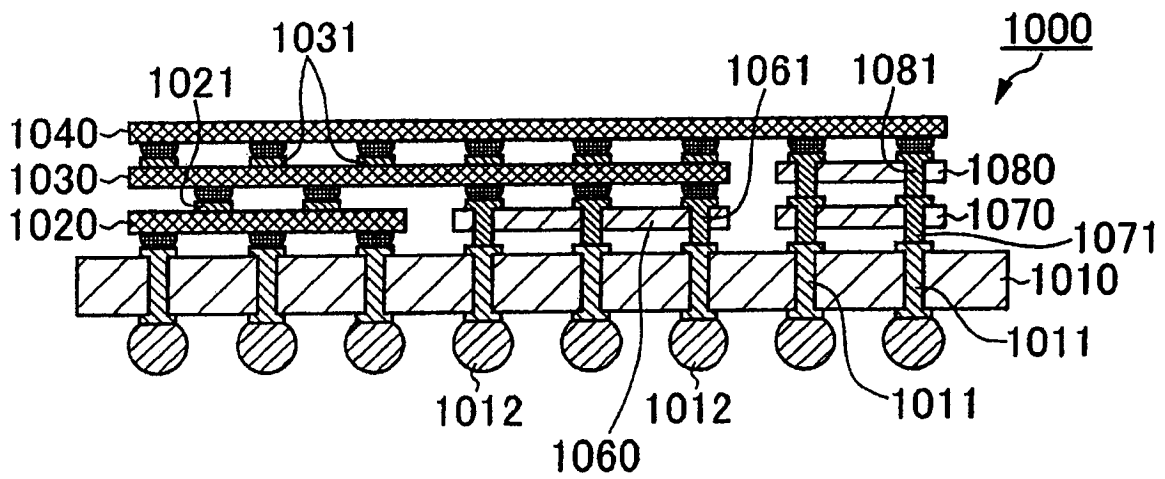


图 9

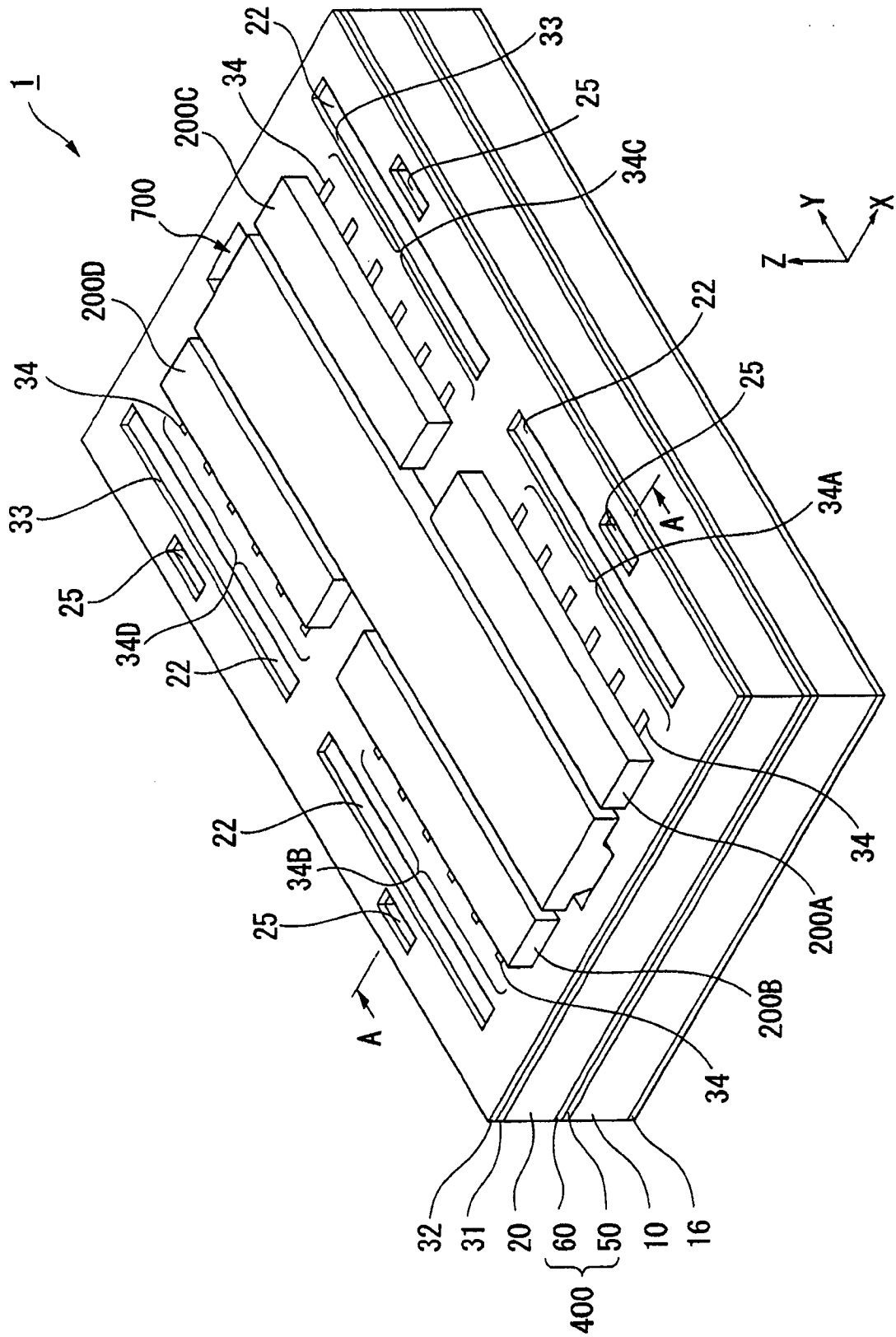


图 10

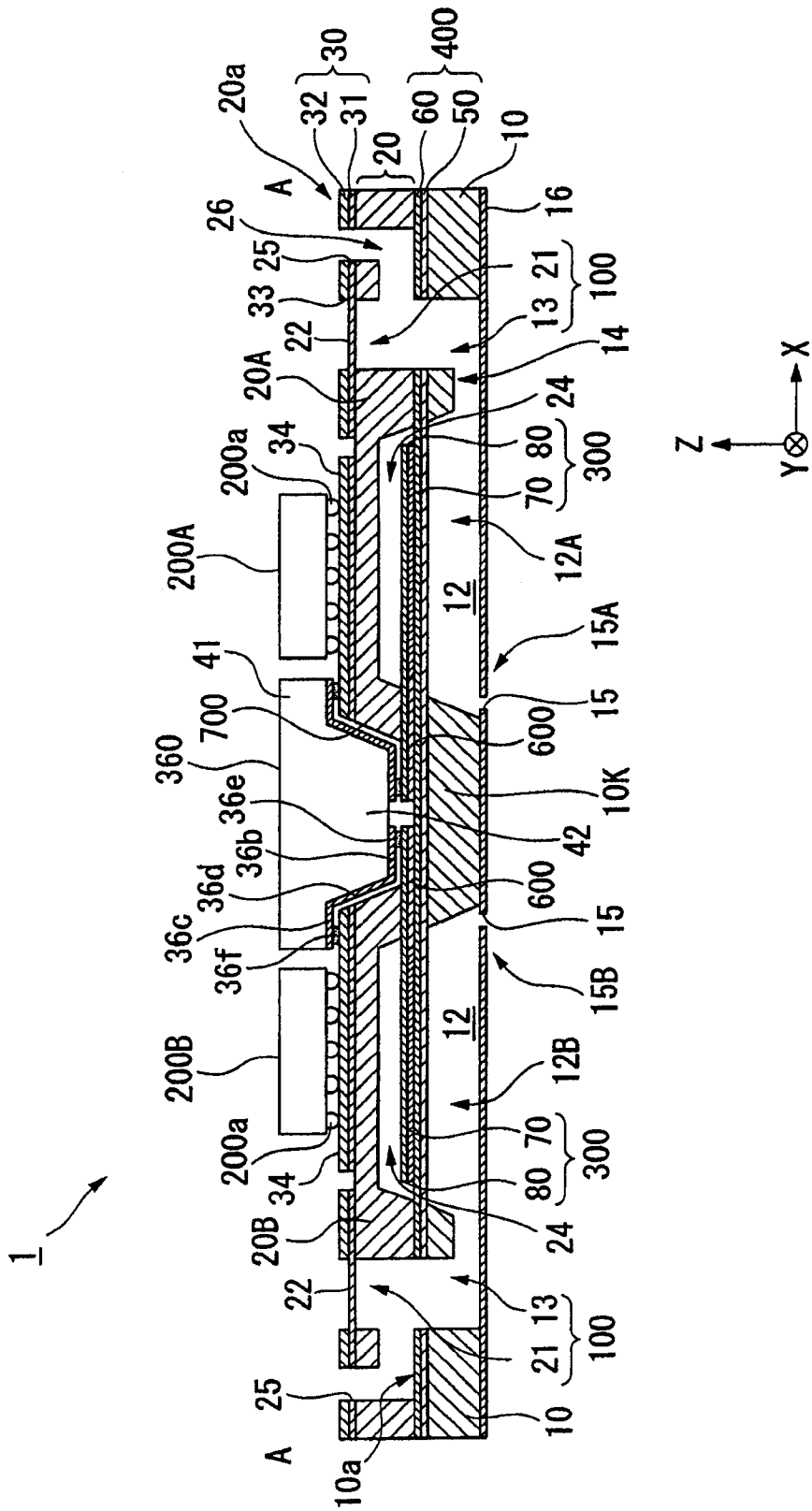


图 11

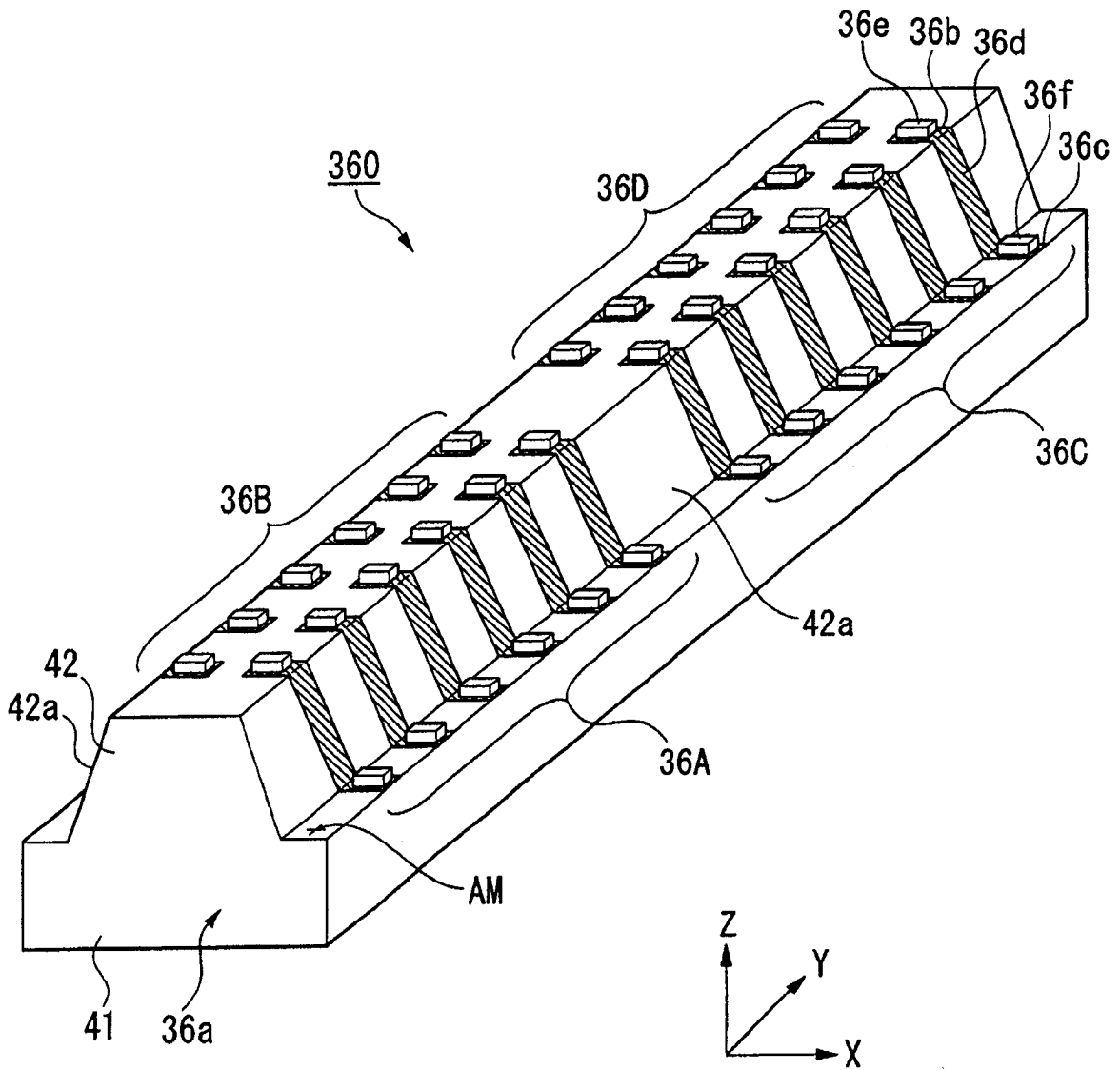


图 12

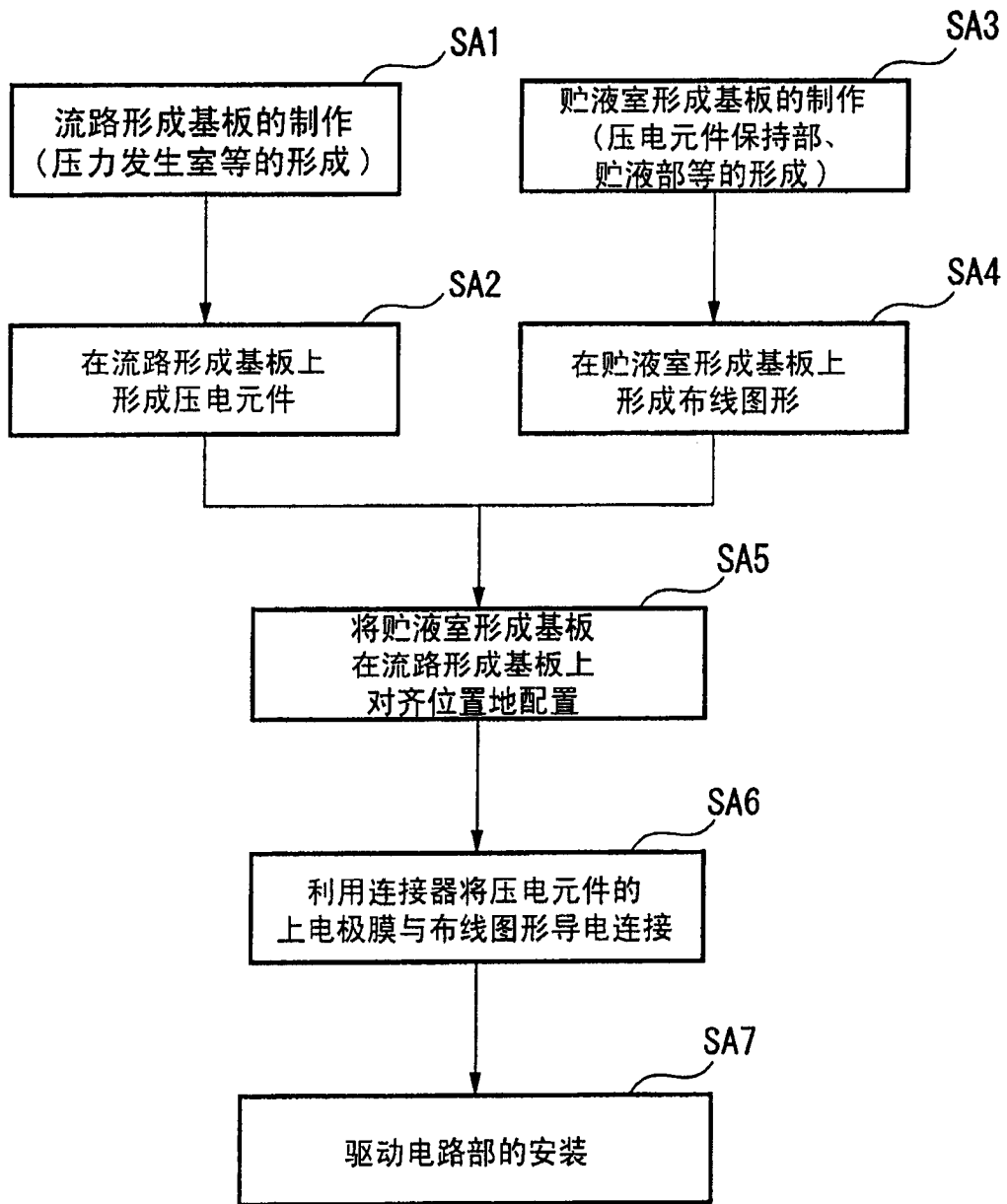


图 13

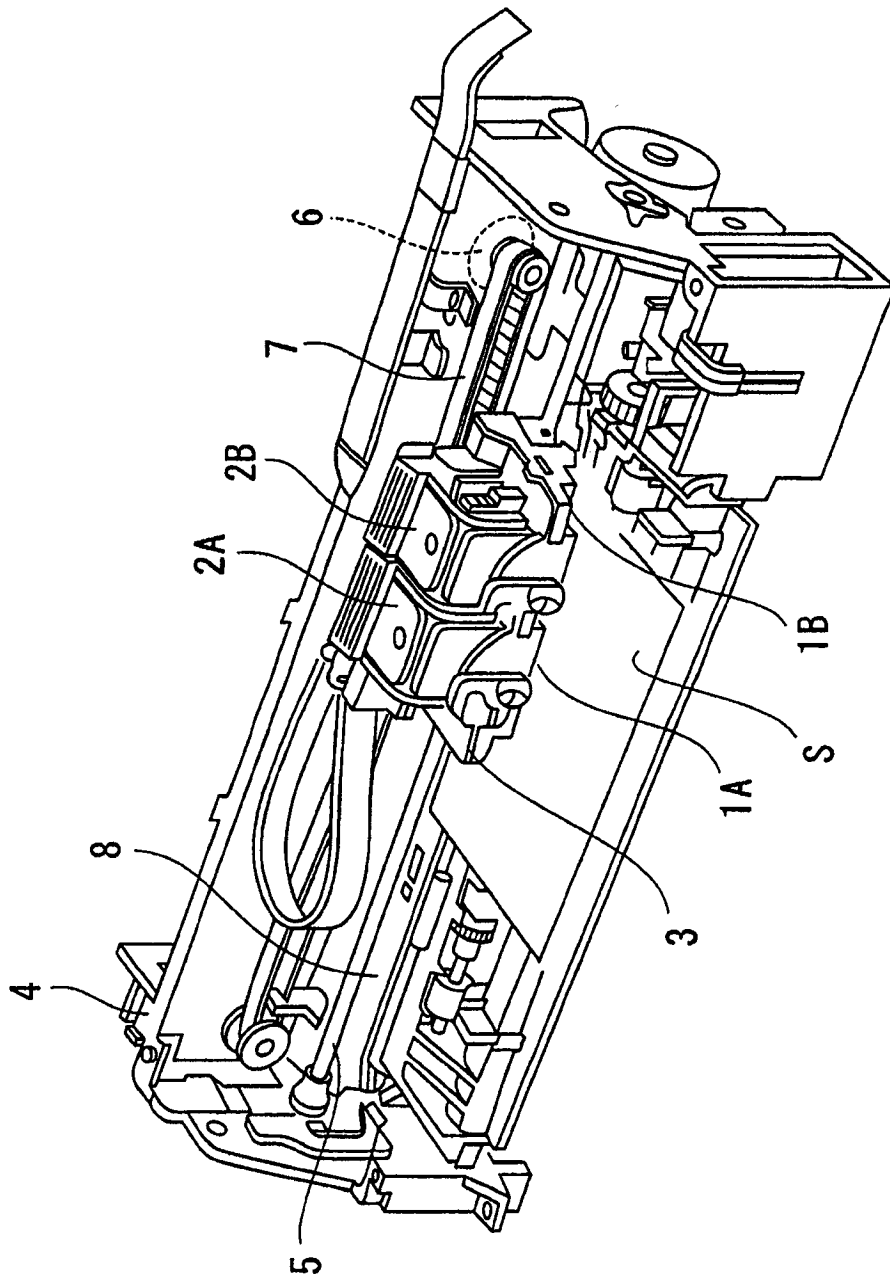


图 14