



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110654115 B

(45) 授权公告日 2021.07.20

(21) 申请号 201910561561.1

B41J 2/14 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.26

B41J 2/145 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110654115 A

(43) 申请公布日 2020.01.07

(30) 优先权数据

2018-124367 2018.06.29 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 福泽祐马 高部本规 渡边峻介

宫岸晓良 福田俊也 佐野纯一

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

公司 11225

代理人 苏萌萌 权太白

(56) 对比文件

US 2006132543 A1, 2006.06.22

CN 108025551 A, 2018.05.11

CN 102481789 A, 2012.05.30

CN 104339860 A, 2015.02.11

CN 107107618 A, 2017.08.29

JP 2016107495 A, 2016.06.20

JP 2016153240 A, 2016.08.25

JP 2017087708 A, 2017.05.25

JP 5171534 B2, 2013.03.27

US 2016297193 A1, 2016.10.13

US 2016279930 A1, 2016.09.29

审查员 赵娜

(51) Int. Cl.

B41J 2/045 (2006.01)

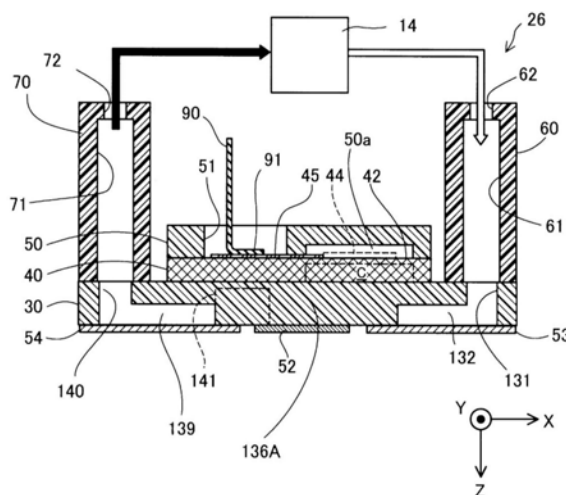
权利要求书2页 说明书18页 附图15页

(54) 发明名称

液体喷射头、液体喷射装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液体喷射头、液体喷射装置及其制造方法,其能够抑制或避免随着配线基板向流道形成基板的安装而引起的流道形状的变形。安装有具有多个喷嘴的喷嘴板的流道形成基板具有:被共用于向喷嘴的液体供给的共用供给通道、从共用供给通道分支而到达每个喷嘴的压力室的独立供给通道、包括对喷嘴与压力室进行连通的每个喷嘴的连通流道的独立回收通道、多个独立回收通道合流而被共用于从喷嘴的液体回收的共用回收通道。在从喷嘴板与流道形成基板的层压方向进行俯视观察时,经由引线电极而与使压力室的压力发生变化的压力产生部电连接的通电部处于,与独立供给通道或独立回收通道的至少一方的独立流道的流道区域重叠的位置。



1. 一种液体喷射头,其具有喷射液体的多个喷嘴,并具备:

喷嘴板,其具有多个所述喷嘴;

流道形成基板,其具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室之间进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道;

引线电极,其与使所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接;

通电部,其与所述引线电极固定在一起,且经由所述引线电极而向所述压力产生部供给信号,

所述通电部被形成为,在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时,与所述独立供给通道以及所述独立回收通道中的至少一个重叠,

在从所述层压方向进行俯视观察时,所述独立供给通道以及所述独立回收通道处于所述共用供给通道与所述共用回收通道之间。

2. 如权利要求1所述的液体喷射头,其中,

在从所述层压方向进行俯视观察时,所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位的长度,与所述通电部在所述俯视观察时所重叠的流道的流道长度相比而较短。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的液体喷射头,其中,

所述流道形成基板被设置为,在从所述层压方向进行俯视观察时,所述共用供给通道和所述共用回收通道的至少一方从所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位分离,

所述共用供给通道的流道区域和所述共用回收通道的流道区域通过具有挠性的可挠板而液密性地被封闭。

4. 如权利要求1或权利要求2所述的液体喷射头,其中,

所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位处于,在从所述层压方向进行俯视观察时与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置,

与所述连接部位重叠的所述流道的流道区域为,所述压力室以外的流道区域。

5. 如权利要求4所述的液体喷射头,其中,

与所述连接部位重叠的、所述独立供给通道或所述独立回收通道中的至少一方的独立流道的流道区域为,所述独立流道中的相对于所述喷嘴而与所述压力室为相反侧的流道区域。

6. 如权利要求1或权利要求2所述的液体喷射头,其中,

所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位处于,在从所述层压方向进行俯视观察时与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置,

在所述层压方向上,与所述连接部位重叠的所述流道的流道区域的深度为,所述喷嘴板与所述连接部位之间的距离的一半以下。

7. 如权利要求1或权利要求2所述的液体喷射头,其中,还具备:

压力室板,其上设置有所述压力室;

供给流道基板,其具有供所述液体导入的导入口和纳入从所述导入口被导入的所述液体的纳入室;

回收流道基板,其具有对从所述共用回收通道回收的所述液体进行收纳的收纳室和将

所述液体排出的排出口，

在所述层压方向上，所述压力室板、所述供给流道基板和所述回收流道基板在相对于所述流道形成基板而于相同的一侧，被层压于所述流道形成基板上。

8. 如权利要求1或权利要求2所述的液体喷射头，其中，

所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位处于，在所述层压方向上与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置上。

9. 一种液体喷射装置，具备：

权利要求1至权利要求8中的任意一项所述的液体喷射头；

液体容器，其对被供给向所述液体喷射头且从所述液体喷射头回流的所述液体进行贮留。

10. 一种液体喷射装置的制造方法，所述液体喷射装置具有喷射液体的多个喷嘴，在所述液体喷射装置的制造方法中，

准备具有多个所述喷嘴的喷嘴板；

准备流道形成基板，所述流道形成基板具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室之间进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道；

准备与引线电极固定在一起的通电部，所述引线电极与使所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接，

在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时，以与所述独立供给通道或所述独立回收通道的至少一方的独立流道的流道区域重叠的方式而将所述通电部固定在所述引线电极上，

在从所述层压方向进行俯视观察时，使所述独立供给通道以及所述独立回收通道处于所述共用供给通道与所述共用回收通道之间。

液体喷射头、液体喷射装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体喷射头、液体喷射装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 从喷嘴喷射液体的液体喷射装置例如作为喷射液体即油墨的喷墨式的印刷装置而被使用。由于在这样的印刷装置中，因油墨的粘度增大或油墨成分的沉降将导致打印品质的下降，因此提出了一种向引起油墨喷射的压力变化的压力室循环供给油墨的方法（例如，专利文献1）。在该专利文献1中，利用流道形成基板而形成每个喷嘴的压力室和对于压力室进行给排的油墨给排流道，且在该流道形成基板上层压有压力产生部和与该压力产生部电连接的配线基板。此外，使配线基板重叠在多个喷嘴所共用的共用流道区域上。

[0003] 作为配线基板的设置处的共用流道区域利用流道形成基板而对贯穿连通板的贯穿孔进行封闭，从而将封闭贯穿孔的流道形成基板的封闭部位设为配线基板的安装位置。因此，在安装配线基板时，由于配线基板的按压载荷作用于流道形成基板的封闭部位处，因此担心封闭部位发生变形而可能引起共用流道区域的流道形状的变形。由于流道形状的变形将会对共用流道区域中的油墨的流动造成影响，因此期望抑制或避免流道形状的变形。此外，这样的情况并不限于喷墨式的印刷装置，在其他的液体喷射装置中也会发生。

[0004] 专利文献1：日本特开2012-143948号公报

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方式，提供一种液体喷射头。该液体喷射头为具有喷射液体的多个喷嘴的液体喷射头，并具备：喷嘴板，其具有多个所述喷嘴；流道形成基板，其具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道；引线电极，其与使所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接，在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时，与所述引线电极接触且经由所述引线电极而向所述压力产生部供给信号的通电部处于与所述独立供给通道或所述独立回收通道的至少一方的独立流道的流道区域重叠的位置上。

附图说明

[0006] 图1为示意性地表示本发明的第一实施方式的液体喷射装置的结构说明图。

[0007] 图2A为从上方侧对液体喷射头的主要的头结构件进行分解观察且示意性地表示的说明图。

[0008] 图2B为对图2A中的头结构件的一部分部位A进行放大观察且表示剖视观察时的情况的说明图。

[0009] 图3为从下方侧对液体喷射头的主要的头结构件进行分解观察且示意性地表示的

说明图。

[0010] 图4为沿着图2B中的4-4线对液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0011] 图5为沿着图2B中的5-5线对液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0012] 图6为表示液体喷射装置所具备的液体喷射头的制造步骤的工序图。

[0013] 图7为以相当于图4的方式来对第二实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0014] 图8为以相当于图5的方式来对第二实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0015] 图9为以相当于图4的方式来对第三实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0016] 图10为以相当于图5的方式来对第三实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0017] 图11为以相当于图4的方式来对第四实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0018] 图12为以相当于图5的方式来对第四实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0019] 图13为以相当于图4的方式来对第五实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

[0020] 图14为以相当于图5的方式来对第五实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头进行剖视观察而表示的说明图。

具体实施方式

[0021] A. 第一实施方式

[0022] 图1为示意性地表示本发明的第一实施方式的液体喷射装置100的结构说明图。液体喷射装置100为向介质12喷射作为液体的一个示例的油墨的液滴的喷墨式的印刷装置。以下,将油墨的液滴的喷射简称为油墨喷射。液体喷射装置100除了印刷纸张之外,还将树脂薄膜或布等任意的材质的印刷对象作为介质12,且对这些各种的介质12实施印刷。在图1之后的各个附图中,将相互正交的X方向、Y方向以及Z方向中的后述的液体喷射头26的输送方向(主扫描方向)设为X方向、将介质输送方向(副扫描方向)设为Y方向、将油墨喷射方向设为Z方向来进行说明。另外,在下文的说明中,为了便于说明,适当地将主扫描方向称为印刷方向。另外,在确定朝向的情况下,将图示方向设为+(正),且在方向标记上一并使用正负的符号。另外,油墨喷射方向既可以为铅直方向,也可以为与其交叉的方向。液体喷射装置100也可以为,介质输送方向(副扫描方向)与液体喷射头26的输送方向(主扫描方向)一致的所谓的行式打印机。

[0023] 液体喷射装置100具备液体容器14、将介质12送出的输送机构22、控制单元20、头移动机构24、液体喷射头26。液体容器14单独地对从液体喷射头26被喷射的多种油墨进行贮留。作为液体容器14,能够利用由可挠性薄膜形成的袋状的油墨袋、或可补充油墨的油墨罐等。

[0024] 控制单元20包含CPU(Central Processing Unit:中央处理器)或FPGA(Field

Programmable Gate Array:现场可编程门阵列) 等处理电路和半导体存储器等存储电路, 且对输送机构22、头移动机构24、液体喷射头26等进行统一控制。输送机构22在控制单元20的控制之下进行动作, 并向+Y方向对介质12进行输送。

[0025] 头移动机构24具备输送带23和滑架25, 所述输送带23沿着X方向跨及介质12的印刷范围而被架设, 所述滑架25对液体喷出头26进行收纳且固定于输送带23上。头移动机构24在控制单元20的控制之下进行动作, 并使液体喷射头26在主扫描方向(X方向)上与滑架25一起进行往复移动。在滑架25的往复移动时, 滑架25被导轨引导, 而对于该导轨省略了图示。另外, 也可以设为将液体容器14与液体喷射头26一起搭载于滑架25上的头结构。

[0026] 液体喷射头26针对每个液体容器14所贮留的每种油墨颜色而进行准备, 并在控制单元20的控制之下, 从多个喷嘴N朝向介质12喷射从液体容器14被供给的油墨。通过在液体喷出头26的往复移动期间的来自喷嘴N_z的油墨喷射, 从而在介质12上实施所需的图像等的印刷。如图1所示, 液体喷射头26具备沿着副扫描方向而排列多个喷嘴N而成的喷嘴列。

[0027] 液体喷射头26为在Z方向上层压头结构件而成的层压体。图2A为从上方侧对液体喷射头26的主要的头结构件进行分解观察且示意性地表示的说明图。图2B为对图2A中的头结构件的一部分部位A进行放大观察且表示剖视观察时的情况的说明图。图3为从下方侧对液体喷射头26的主要的头结构件进行分解观察且示意性地表示的说明图。图4为沿着图2B中的4-4线对液体喷射头26进行剖视观察而表示的说明图。图5为沿着图2B中的5-5线对液体喷射头26进行剖视观察而表示的说明图。另外, 所图示的各个结构部件的厚度并不表示实际的结构件厚度。

[0028] 如附图所示, 液体喷射头26作为主要的头结构件而具备: 流道形成基板30, 其用于形成头中的后述的各种流道; 压力室板40, 其用于形成每个喷嘴N的压力室C; 压力室侧基板50, 其与作为压力产生部的后述的压电元件44的安装及其保护相关; 油墨供给用的供给流道基板60; 油墨回收用的回收流道基板70。另外, 既可以一体地形成供给流道基板60和回收流道基板70, 也可以将其分体形成。另外, 既可以一体地形成供给侧可挠板53和回收侧可挠板54, 也可以将其分体形成。压力产生部为了使被填充于压力室C内的油墨产生压力变化, 既可以为发热的发热元件, 也可以为静电元件, 还可以为MEMS (Micro-Electro-Mechanical System: 微机电系统) 元件。

[0029] 流道形成基板30为, 在从Z方俯视观察时与X方向相比在Y方向上长条的板体, 且在-Z方向的基板上表面上安装有供给流道基板60和回收流道基板70, 并且, 压力室板40与压力室侧基板50以层压状态下而被安装在这些供给流道基板60与回收流道基板70之间。另外, 在流道形成基板30的+Z方向上的基板下表面上安装有喷嘴板52、供给侧可挠板53以及回收侧可挠板54。而且, 如下文所说明的那样, 该流道形成基板30通过组合与被设于流道形成基板30上的贯穿孔、陷入凹槽, 从而形成各种的液体流道。贯穿孔可以为在Z方向上贯穿流道形成基板30的孔, 陷入凹槽可以在Z方向上未贯穿流道形成基板30的槽。另外, 流道形成基板30通过利用喷嘴板52、供给侧可挠板53、回收侧可挠板54来对基板下表面的陷入凹槽进行封闭, 从而在其与喷嘴板52、供给侧可挠板53、回收侧可挠板54之间形成流道。以下, 将各个板结构与从油墨的供给侧到回收侧的流道形成相关联地进行说明。

[0030] 供给流道基板60为在从Z方向进行俯视观察时与X方向相比在Y方向上长条的板体, 且在内部具备油墨纳入室61。油墨纳入室61通过下端开口且沿着Y方向延伸的凹槽被流

道形成基板30封闭从而被形成,从液体容器14被供给的油墨如图4中的空白箭头标记所示,经由油墨导入口62而被纳入。

[0031] 流道形成基板30从该供给流道基板60的安装侧起具有油墨流入室131、供给液室132、供给流道133、喷嘴连通流道134、回收连通流道135、第一回收流道136、第二回收流道137、第三回收流道138、油墨回收室139和油墨排出室140。

[0032] 如图2A所示,油墨流入室131为,在Z方向上贯穿流道形成基板30且沿着Y方向而呈长条的矩形贯穿孔,并与供给流道基板60的油墨纳入室61重叠。另外,油墨流入室131也可以不是矩形而是多边形或圆形。如图3以及图4所示,供给液室132为,在流道形成基板30的基板下表面上与油墨流入室131连续且沿着Y方向而呈长条的矩形陷入凹槽,并且通过被安装于流道形成基板30的基板下表面上的供给侧可挠板53跨及流道区域被封闭,从而被形成。另外,供给液室132也可以不是矩形而是多边形或圆形。如图2A以及图4所示,供给流道133为,在Z方向贯穿流道形成基板30且到达至供给液室132的每个喷嘴N的贯穿孔,且在压力室一端侧将每个喷嘴N的压力室C与供给液室132连通。如图2A以及图4所示,压力室C为,在压力室板40的下表面上针对每个喷嘴N而沿着X方向被形成的陷入凹槽,且通过压力室板40被安装于流道形成基板30的基板上表面上,从而被形成。压力室板40可以被流道形成基板30和压力室侧基板50夹持,压力室C可以为在Z方向上贯穿压力室板40的贯穿孔。另外,关于安装方法等将在下文记述。

[0033] 如图4所示,从供给流道基板60的油墨纳入室61至压力室C的用于油墨供给的供给流道中的、油墨流入室131和与其连通的供给液室132为,多个喷嘴N的油墨供给(液体供给)所共用的共用供给通道,且在流道形成基板30的基板下表面中,跨及其流道区域而利用被供给侧可挠板53被封闭。该供给侧可挠板53对油墨流入室131以及供给液室132中的压力变动进行吸收,且由例如具有挠性的薄膜、橡胶或薄膜状的基板或者包含它们的柔性基板而形成。供给侧可挠板53只要具有弹性即可。供给流道133为,从上述共用供给通道针对每个喷嘴N而分支并到达至每个喷嘴N的压力室C的独立供给通道。该供给流道133在图5中并未被图示。这是因为,相邻的独立供给通道的供给流道133在其流道区域中针对每个喷嘴N而被隔壁136A划分开,而图5为在XZ平面上对该隔壁136A进行剖视观察时的图的缘故。

[0034] 如图2A以及图4所示,喷嘴连通流道134为贯穿流道形成基板30的贯穿孔,且在压力室的另一端侧针对每个喷嘴而将压力室C与被安装于流道形成基板30的基板下表面上的喷嘴板52的喷嘴N连通。喷嘴板52的喷嘴N为喷射油墨的圆形形状的贯穿孔。喷嘴N也可以为矩形或多边形的贯穿孔。喷嘴连通流道134在图5中并未被图示。这是由于,相邻的独立回收通道的喷嘴连通流道134在其流道区域中针对每个喷嘴N而被隔壁136A划分开,而图5为在XZ平面上对该隔壁136A进行剖视观察时的图的缘故。喷嘴板52液密性地被安装在流道形成基板30的基板下表面上,且在流道形成基板30的基板下表面侧对上述的喷嘴连通流道134、后述的回收连通流道135以及第一回收流道136进行封闭,并使喷嘴N位于喷嘴连通流道134的下端处。

[0035] 如图3以及图4所示,回收连通流道135为,在流道形成基板30的基板下表面上针对每个喷嘴N而被形成的矩形陷入凹槽,且通过液密性地被安装于流道形成基板30的基板下表面上的喷嘴板52而进行封闭,从而被形成。该回收连通流道135针对每个喷嘴N而将从压力室C起的喷嘴连通流道134与在Z方向上贯穿流道形成基板30的第一回收流道136进行连

通。另外，回收连通流道135也可以不是矩形而是多边形或圆形。在图5中并未图示出回收连通流道135和第一回收流道136是由于，与上述的供给流道133和喷嘴连通流道134同样地，相邻的独立回收通道的回收连通流道135在其流道区域中针对每个喷嘴N而被隔壁136A划分开，而对于相邻的第一回收流道136，也是在其流道区域中针对每个喷嘴N而被隔壁136A划分开。而且，图5为在XZ平面上对该隔壁136A进行剖视观察时的图。另外，虽然在压力室板40中的压力室C中，相邻的压力室C也针对每个喷嘴N而被划分，从而在图5中并未图示出，但是为了把握该位置而利用虚线来进行了表示。

[0036] 如图2A以及图4所示，第二回收流道137为，在流道形成基板30的基板上表面上以与第一回收流道136连续的方式而针对每个喷嘴N被形成的矩形陷入凹槽，且通过被液密性地安装于流道形成基板30的基板上表面上的压力室板40而进行封闭，从而被形成。另外，第二回收流道137也可以不是矩形而是多边形或圆形。该第二回收流道137针对每个喷嘴N而将在Z方向上贯穿流道形成基板30的第三回收流道138与上述的第一回收流道136进行连通，从而如图3以及图4所示的那样，在流道形成基板30的基板下表面侧上形成板安装座141。板安装座141成为喷嘴板52和回收侧可挠板54的安装座。在图5中并未图示出第二回收流道137和第三回收流道138是由于，与上述的供给流道133或喷嘴连通流道134同样地，相邻的独立回收通道的第二回收流道137在其流道区域中针对每个喷嘴N而被隔壁136A划分，对于相邻的独立回收通道的第三回收流道138，也在其流道区域中针对喷嘴N而被隔壁136A划分。而且，图5为在XZ平面上对该隔壁136A进行剖视观察时的图。另外，由于板安装座141占据图5所示的隔壁136A的一部分区域，因此在图5中利用虚线而进行了表示。

[0037] 回收流道基板70为在从Z方俯视观察时与X方向相比在Y方向上长条的板体，且在内部具备油墨收纳室71。油墨收纳室71与上述的供给流道基板60的油墨纳入室61同样地，通过下端开口且沿着Y方向而延伸的凹槽被流道形成基板30封闭，从而被形成，且使从后述的油墨排出室140被排出的油墨如图4中的涂黑的箭头标记所示的那样，经由油墨排出口72而回流至液体容器14中。另外，从回收流道基板70的油墨回流通过未图示的油墨回收机构而实现。

[0038] 如图2A所示，流道形成基板30的油墨排出室140为，在Z方向上贯穿流道形成基板30且沿着Y方向呈长条的矩形贯穿孔，并且与回收流道基板70的油墨收纳室71重叠。另外，油墨排出室140也可以不是矩形而是多边形或圆形。如图3以及图4所示，油墨回收室139为，沿着Y方向而在流道形成基板30的基板下表面上呈长条的矩形陷入凹槽，且沿着作为其长边方向的Y方向而与油墨排出室140连通，并且通过被安装于流道形成基板30的基板下表面上的回收侧可挠板54而跨及流道区域被封闭，从而被形成。另外，油墨回收室139也可以不是矩形而是多边形或圆形。而且，每个喷嘴N的第三回收流道138在油墨回收室139中汇合，油墨回收室139将每个喷嘴N的第三回收流道138与油墨排出室140连通。

[0039] 用于对穿过了压力室C的油墨进行回收的回收流道中的、油墨排出室140和与其连通的油墨回收室139为，自多个喷嘴N的油墨回收(液体回收)所共用的共用回收通道，且在流道形成基板30的基板下表面上，跨及其流道区域而通过回收侧可挠板54被封闭。喷嘴连通流道134、回收连通流道135、第一回收流道136、第二回收流道137以及第三回收流道138为每个喷嘴N的独立回收通道。回收侧可挠板54与供给侧可挠板53同样地，由例如具有挠性的薄膜、橡胶或薄膜状的基板或者包括它们的柔性基板而形成，且对油墨回收室139以及油

墨排出室140中的压力变动进行吸收。回收侧可挠板54只要具有弹性即可。

[0040] 压力室侧基板50在流道形成基板30的基板上表面上对压力室板40进行夹持。实现对每个压力室C的压电元件44通电的引线电极45被设于压力室板40的基板上表面上。压力室侧基板50也可以相对于压力室板40而对引线电极45进行夹持。如图2A所示,压力室侧基板50为在从Z方向进行俯视观察时与X方向相比在Y方向上长条的板体,且通过在从Z方向进行俯视观察时沿着Y方向呈长条的陷入凹槽的被覆凹槽50a而与压电元件44一起对振动部42进行覆盖。被覆凹槽50a也可以针于每个压电元件44而被设置。另外,为了设置与引线电极45电气接触的配线基板90,压力室侧基板50具有在从Z方向进行俯视观察时沿着Y方向呈长条的矩形贯穿孔51。矩形贯穿孔51也可以不是矩形而是多边形或圆形。

[0041] 振动部42为以可弹性地振动的方式而被形成为薄板状的压力室C的顶壁,且针对每个压力室C而具备压电元件44。振动部42既可以与压力室板40为一体,也可以与其为分体。各个压电元件44为,与喷嘴N单独对应,且接收来自控制单元20的驱动信号而发生变形的受动元件,并与喷嘴N的排列相对应而被配置于振动部42上。通过压电元件44的振动,从而使对压力室C完成供给的油墨产生压力变化。该压力变化经由喷嘴连通流道134而传递至喷嘴N。压电元件44包含被设于压力室板40的基板上表面上的两层的电极层和在Z方向上被两层的电极层夹着的压电层。

[0042] 配线基板90为,对例如由驱动IC构成的驱动电路进行安装的挠性基板,且在矩形贯穿孔51中以使基板顶端的连接部位91与引线电极45接触的方式而被安装。连接部位91与引线电极45在Z方向上接触。引线电极45与压电元件44的电极层电连接。引线电极45也可以为从压电元件44的电极层沿着XY面的面内方向而被引出的电极。另外,连接部位91与引线电极45既可以直接地接触,也可以例如隔着导电性粘合剂而间接性地接触。以此方式而被安装的配线基板90经由引线电极45而与压电元件44电连接,并且经由引线电极45而将来自控制单元20的驱动电路的信号分别供给至压电元件44。因此,该配线基板90构成本发明中的通电部的一个方式。配线基板90的安装使用导电性粘合剂或非导电性粘合剂等适当的粘合剂而实现,以保持连接部位91与引线电极45的电连接。

[0043] 压力室侧基板50与配线基板90一起从与喷嘴板5相反的一侧对压力室板40进行夹持,从而被安装于流道形成基板30上。在该安装状态下,作为配线基板90的配置位置的矩形贯穿孔51如图4所示,与流道形成基板30中的作为独立回收通道的第一回收流道136、第二回收流道137和第三回收流道138重叠。在本实施方式中,使配线基板90的连接部位91短于从第一回收流道136到第三回收流道138的独立回收通道的流道长度。因此,配线基板90在连接部位91中与作为独立回收通道的一部分的第二回收流道137的流道区域重叠。另外,也可以将配线基板90设为与从第一回收流道136到第三回收流道138的流道区域重叠的大小。

[0044] 图6为表示液体喷射装置100所具备的液体喷射头26的制造步骤的工序图。为了获得液体喷射头26,首先,分别准备其结构零件(工序S100)。准备对象的零件为上述的流道形成基板30、压力室板40、压力室侧基板50、喷嘴板52、供给侧可挠板53、回收侧可挠板54、供给流道基板60、回收流道基板70以及配线基板90,并且在零件准备中,使用每个零件的制造方法。

[0045] 流道形成基板30对硅(Si)的单晶基板应用半导体制造技术、例如干蚀刻或湿式蚀刻等加工技术,从而以形成具有从上述的油墨流入室131起至油墨排出室140的流道的方式

而被形成,由此进行准备。压力室板40与流道形成基板30同样地对硅的单晶基板应用上述的半导体制造技术,从而以具有上述的压力室C和相当于其顶壁的振动部42的方式而被形成。接着,使压电元件44和引线电极45对应于每个压力室C而被安装,由此,准备压力室板40。压力室侧基板50与流道形成基板30同样地,对硅的单晶基板应用上述的半导体制造技术,从而以具有被覆凹槽50a和矩形贯穿孔51的方式而被形成,由此进行准备。另外,这些零件也可以使用金属或玻璃等其他的材料的基板来代替硅的单晶基板。

[0046] 喷嘴板52与流道形成基板30同样地对硅(Si)的单晶基板应用半导体制造技术,以具有列状的喷嘴N的方式而被形成,由此进行准备。另外,也可以使用金属或玻璃等其他的材料的基板以代替硅的单晶基板。供给侧可挠板53和回收侧可挠板54通过具有挠性的薄膜等切割出矩形形状,从而进行准备。供给流道基板60和回收流道基板70通过适当的树脂材料的注射成型而以具有油墨纳入室61和油墨导入口62、油墨收纳室71和油墨排出口72的方式而被形成,从而进行准备。配线基板90作为具有未图示的驱动电路的柔性配线即称为COF的基板而进行准备,且在连接部位91的下表面上具有与引线电极45的接触点。

[0047] 在零件准备之后,在无尘车间内实施板安装(工序S110)。在该板安装中,在流道形成基板30的基板下表面上,安装喷嘴板52和供给侧可挠板53以及回收侧可挠板54。在板安装时,喷嘴板52以如下方式而被挂于板安装座141上来进行安装,即,喷嘴N与流道形成基板30的喷嘴连通流道134重叠,从而利用流道形成基本30的基板下表面而对喷嘴连通流道134和第一回收流道136进行封闭。供给侧可挠板53以利用流道形成基板30的基板下表面来对油墨流入室131和供给液室132的流道区域进行封闭的方式而被安装。回收侧可挠板54以利用流道形成基板30的基板下表面来对连通有第三回收流道138的油墨回收室139和与其连接的油墨排出室140的流道区域进行封闭而被安装。喷嘴板52等向流道形成基板30的安装利用适当的粘合剂而实现液密性。

[0048] 在板安装之后,在通常环境的工作场所中实施各种的零件安装(工序S120)。在该零件安装中,实施如对压力室板40进行夹持那样的压力室侧基板50的安装、供给流道基板60以及回收流道基板70的安装、配线基板90的安装。压力室侧基板50的安装和两流道基板的安装也可以颠倒实施,或者同时一起实施。另一方面,配线基板90的安装压力室侧基板50的安装之后实施。另外,既可以在无尘车间内实施零件安装,也可以例如在压力室侧基板50的安装后实施供给侧可挠板53以及回收侧可挠板54的安装等、对板安装与零件安装的顺序进行更换。

[0049] 在压力室侧基板50向流道形成基板30的安装时,以在压力室板40的压电元件44就此与压力室C重叠的状态下、压力室C在压力室端部侧处与流道形成基板30的供给流道133和喷嘴连通流道134重叠的方式,而使压力室侧基板50从与喷嘴板52相反的一侧被安装于流道形成基板30上。供给流道基板60和回收流道基板70以使油墨纳入室61与流道形成基板30的油墨流入室131重叠、且油墨收纳室71与流道形成基板30的油墨排出室140重叠的方式而被安装于流道形成基板30上。由压力室侧基板50实现的压力室板40向流道形成基板30的夹持和安装、以及供给流道基板60和回收流道基板70的向流道形成基板30的安装使用适当的粘合剂而实现液密性。

[0050] 配线基板90以使连接部位91与位于矩形贯穿孔51的底部的引线电极45电连接的方式而被按压,且就此维持该按压状态而使用适当的粘合剂而被安装。由此,可以获得液体

喷射头26。另外,在下文中,“安装”以及“固定”表达同一个意思。

[0051] 在零件安装之后,在通常环境的工作场所中,实施将所获得的液体喷射头26组装机架25(参照图1)上的滑架组装(工序S130)。在该滑架组装中,除了将液体喷射头26组装机架25的预定位置之外,也实施供给流道基板60与液体容器14之间的流道连接、以及回收流道基板70与液体容器14的流道连接。

[0052] 在具有上述的流道结构的液体喷射头26中,从液体容器14通过未图示的泵而被供给的油墨经由供给流道基板60中的油墨纳入室61,而流入至流道形成基板30的油墨流入室131和供给液室132,并将作为共用供给通道的油墨流入室131和供给液室132填满。以此方式而填满的油墨通过持续被供给的油墨而被压出,且经由每个喷嘴N的作为独立流道的供给流道133而被供给至压力室C中,并且,在该压力室C中,油墨受到通过控制单元20而被驱动控制的压电元件44的振动,从而被从喷嘴N喷射。无论在进行了来自喷嘴N的油墨喷射的印刷状况下,还是在未伴随有来自喷嘴N的油墨喷射的状况下,均继续实施从液体容器14的油墨供给。油墨经由相对于多个喷嘴N而从共用的油墨流入室131和供给液室132针对每个喷嘴分支而成的供给流道133,而独立地被供给至多个压力室C中。

[0053] 在持续进行向压力室C的油墨供给的状况中,未从喷嘴N进行油墨喷射的油墨在穿过了各自的压力室C之后,经由每个压力室C的回收连通流道135、第一回收流道136和第三回收流道138,相对于多个喷嘴N而被压出至共用的油墨回收室139和油墨排出室140中,并被送出至回收流道基板70的油墨收纳室71中。然后,油墨回流至液体容器14中。

[0054] 以上所说明的第一实施方式的液体喷射装置100以作为安装时施加载荷的部位的连接部位91与作为流道形成基板30的独立回收通道的一部分的第二回收流道137的流道区域重叠的方式,来安装经由引线电极45而与每个喷嘴N的压电元件4电连接的配线基板90。第二回收流道137经由每个喷嘴的回收连通流道和第一回收流道而与对喷嘴N和压力室C进行连通的每个喷嘴N的喷嘴连通流道134。因此,如图4和图5所示,该第二回收流道137、以及回收连通流道135和第一回收流道136的独立回收通道、与相邻的独立回收通道在其流道区域中被隔壁136A划分。其结果为,根据第一实施方式的液体喷射装置100,由于能够利用上述的独立回收通道中的隔壁136A来承受将配线基板90经由引线电极45而与压电元件44电连接时的按压载荷,因此能够使从回收连通流道135到第二回收流道137的流道形状不发生变形,或者能够抑制或避免该变形。另外,根据第一实施方式的液体喷射装置100,由于能够在利用隔壁来承受了按压载荷的状态下进行引线电极45与连接部位91的电连接,因此能够确切地实施该电连接。

[0055] 第一实施方式的液体喷射装置100在从Z方向进行俯视观察时,使配线基板90的连接部位91的长度短于从第一回收流道136到第三回收流道138的独立回收通道的流道长度。因此,在第一实施方式的液体喷射装置100中,由于配线基板90的安装时的按压载荷仅影响作为独立回收通道的一部分的第二回收流道137的流道区域,因此能够利用相邻的第二回收流道中的隔壁136A而可靠地承受配线基板90的按压载荷。其结果为,根据第一实施方式的液体喷射装置100,能够更可靠地抑制或避免第二回收流道137的流道形状的变形。

[0056] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,与引线电极45接触的配线基板90的连接部位91在从层压方向进行俯视观察时,与作为独立流道的第二回收流道137的流道区域重叠。而且,在层压方向上,与连接部位91重叠的第二回收流道137的流道区域的深度为,喷嘴

板52与连接部位91之间的距离的一半以下。由此,易于确保承受按压载荷的第二回收流道137的强度。

[0057] 第一实施方式的液体喷射装置100从由油墨流入室131到供给流道133的供给流道向每个喷嘴N的压力室C供给油墨,且利用从回收连通流道135到油墨排出室140的回收流道来对穿过每个喷嘴N的压力室C且未从喷嘴N喷出的油墨进行回收。在这样的油墨的供给和回收时,被供给至压力室C中的油墨填满了供给流道中的作为共用供给通道的油墨流入室131和供给液室132,且穿过了压力室C的油墨填满了回收流道中的作为共用回收通道的油墨回收室139和油墨排出室140。构成共用供给通道的油墨流入室131和供给液室132跨及其流道区域而被挠性的供给侧可挠板53封闭,构成共用回收通道的油墨回收室139和油墨排出室140跨及其流道区域而被具有挠性的回收侧可挠板54封闭。因此,波及到了填满于油墨流入室131和供给液室132的油墨的、油墨供给压的变动,通过供给侧可挠板53的挠曲而被衰减。另外,波及到了填满于油墨回收室139和油墨排出室140的油墨的、油墨供给压的变动或油墨喷射时所产生的油墨喷射压,通过回收侧可挠板54的挠曲而被衰减。其结果为,根据第一实施方式的液体喷射装置100,能够减少即将喷射完成的油墨喷射压对于新的油墨喷射时的油墨喷射压造成的影响。

[0058] 第一实施方式的液体喷射装置100以与配线基板90的连接部位91分离的方式而具备,成为由供给侧可挠板53形成的流道区域封闭对象的共用供给通道的油墨流入室131和供给液室132、以及成为由回收侧可挠板54形成的流道区域封闭对象的共用回收通道的油墨回收室139和油墨排出室140。即,在从Z方向进行俯视观察时,相对于供给侧可挠板53与供给液室132重叠的流道区域,配线基板90的连接部位91在从Z方向进行俯视观察时不与其重叠。另外,在从Z方向进行俯视观察时,相对于回收侧可挠板54与油墨回收室139重叠的流道区域,配线基板90的连接部位91在从Z方向进行俯视观察时不与其重叠。因此,能够使与作为独立回收通道的一部分的第二回收流道137重叠的配线基板90、与共用供给通道或共用回收通道不重叠,因此能够确保油墨流入室131和供给液室132、以及油墨回收室139和油墨排出室140的流道区域较大,并且能够确保经由供给侧可挠板53以及回收侧可挠板54的挠曲的油墨的压力衰减效果。另外,能够使伴随着配线基板90的安装而产生的按压载荷不会施加在油墨流入室131和供给液室132的流道区域、以及油墨回收室139和油墨排出室140的流道区域上。因此,根据第一实施方式的液体喷射装置100,即使在利用供给侧可挠板53和回收侧可挠板54而将流道区域液密性地封闭完成的状态下按压并安装配线基板90,也不会引起作为共用供给通道的油墨流入室131和供给液室132、作为共用回收通道的油墨回收室139和油墨排出室140的流道形状的变形或可挠板的变形。

[0059] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,在从喷嘴板52与流道形成基板30被层压的层压方向进行俯视观察时,与引线电极45固定在一起且经由该引线电极45而向压电元件44供给信号的配线基板90处于喷嘴N所共用的供给液室132与油墨回收室139之间。因此,能够在作为共用供给通道的供给液室132的流道区域而不是作为共用回收通道的油墨回收室139的流道区域承受将配线基板90与压电元件44电连接时的按压载荷,因此能够抑制或避免流道形状的变形。另外,由于配线基板90处于供给液室132与油墨回收室139之间,因此能够使液体喷射头26在与层压方向正交的方向上小型化。

[0060] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,在从基板的层压方向进行俯视观察时,配

线基板90中的与引线电极45接触的连接部位91与作为独立流道的第二回收流道137的流道区域重叠,且将连接部位91所重叠的第二回收流道137的流道区域设为压力室C以外的流道区域。因此,与连接部位91重叠的作为独立流道的第二回收流道137的流道区域成为压力室C以外的流道区域,因此能够确保压力室C的流道区域较大,从而能够增大通过压力室C而产生的压力变化的体积。

[0061] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,与连接部位91重叠的作为独立流道的第二回收流道137的流道区域设为相对于喷嘴N与压力室C为相反侧、换言之油墨流动的下游侧的流道区域。因此,即使缩小与连接部位91重叠的第二回收流道137的流道区域,也能够有效地向喷嘴传递通过压力室C而产生的压力变化。

[0062] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,在上述的各个基板的层压方向上,在相对于流道形成基板30而相同的一侧处将压力室板40、供给流道基板60和回收流道基板70层压在流道形成基板30上。因此,如果与供给流道基板60和回收流道基板70被层压于压力室板40上的结构进行比较,则在从层压方向进行俯视观察时能够使压力室板40小型化。

[0063] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,在上述的各个基板的层压方向上,在作为独立流道的第二回收流道137的流道区域上,重叠有配线基板90中的与引线电极45接触的连接部位91。因此,不管配线基板90的形状和姿态如何,均能够利用作为一方的独立流道的第二回收流道137的隔壁136A来承受将连接部位91与压电元件44电连接时的按压载荷。另外,在配线基板90具有一个以上的连接部位91的情况下,既可以是至少一个连接部位91与一方的独立流道重叠,也可以是包含任意的一个以上的连接部位的最小面积的重心与作为一方的独立流道的第二回收流道137重叠。另外,连接部位91的一部分也可以与作为一方的独立流道的第二回收流道137重叠。

[0064] 由于第一实施方式的液体喷射装置100具备能够抑制或避免流道形状的变形的液体喷射头26、和对向该液体喷射头26供给的油墨和回流的油墨进行贮留的液体容器14,因此能够提高通过从液体喷射头26的油墨喷射而得到的印刷物的品质。

[0065] 根据第一实施方式的液体喷射装置100的制造方法、详细而言为液体喷射头26的制造方法,能够利用相邻的第二回收流道137的隔壁136A来承受将配线基板90经由引线电极45而与压电元件44电连接时的按压载荷。因此,根据第一实施方式的制造方法,能够在抑制或避免由配线基板90的按压导致的与连接部位91抵接的第二回收流道137的流道形状的变形的同时,制造出液体喷射装置100的液体喷射头26。

[0066] 第一实施方式的液体喷射装置100在对未从喷嘴N喷出的油墨最初穿过的回收连通流道135与油墨回收室139进行连通时,通过作为陷入凹槽而形成在流道形成基板30的基板上表面上的第二回收流道137,从而在基板下表面侧形成板安装座141。例如,在采用利用回收侧可挠板54而液密性地对被形成于流道形成基板30的基板下表面上的陷入凹槽、贯穿孔的一部分的流道区域进行封闭、且利用回收侧可挠板54而液密性地对陷入凹槽、贯穿孔的剩余的流道区域进行封闭的结构的情况下,由于被喷嘴板52封闭的流道区域和被回收侧可挠板54封闭的流道区域在流道形成基板30的基板下表面上连续,因此难以在液密性地对这些流道区域进行封闭的同时将喷嘴板52以及回收侧可挠板54安装于流道形成基板30的基板下表面上。但是,如上文所述,由于通过形成于流道形成基板30的基板上表面的第二回收流道137,而使被形成于流道形成基板30的基板下表面上的陷入凹槽、贯穿孔的流道区域

中的被喷嘴板52封闭的流道区域和被回收侧可挠板54封闭的流道区域在流道形成基板30的基板下表面上不连续,因此易于液密性地对这些流道区域进行封闭。因此,如图4所示,能够将喷嘴板52以及回收侧可挠板54可靠地安装于流道形成基板30的基板下表面上。

[0067] 第一实施方式的液体喷射装置100将成为供给侧可挠板53的封闭对象的油墨流入室131和供给液室132的流道区域、成为回收侧可挠板54的封闭对象的油墨回收室139和油墨排出室140的流道区域设为安装喷嘴板52的基板下表面。因此,根据第一实施方式的液体喷射装置100,由于只要将喷嘴板52、供给侧可挠板53以及回收侧可挠板54安装于流道形成基板30的基板下表面上即可,因此能够实现板安装所涉及的装配工作量减少和成本降低。

[0068] B. 第二实施方式

[0069] 图7为以相当于图4的方式来对第二实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26A进行剖视观察而表示的说明图。图8为以相当于图5的方式来对第二实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26A进行剖视观察而表示的说明图。另外,在进行下文的说明时,对于上述的各个流道结构和各个结构部件,只要其功能相同,则为了便于说明而使用相同的符号。

[0070] 图7和图8所示的液体喷射头26A在将流道形成基板30设为对压力室板40侧的第一流道基板30U和从喷嘴板52侧被层压于该第一流道基板30U上的第二流道基板30D进行了液密性地接合的基板层压方式的这一点、以及将配线基板90与独立回收通道所包含的回收连通流道135的流道区域重叠的这一点上具有特征。而且,从油墨流入室131到油墨排出室140的各个流道分别利用第一流道基板30U和第二流道基板30D而被形成,或者通过两个流道基板的接合而以如下的方式被形成。

[0071] 油墨流入室131为在Z方向上贯穿第一流道基板30U且沿着Y方向呈长条的矩形贯穿孔(参照图2A)。供给液室132为在Z方向上贯穿第二流道基板30D且沿着Y方向呈长条的矩形贯穿孔,并在+X方向上与第一流道基板30U的油墨流入室131连通,并且通过供给侧可挠板53而跨及流道区域被封闭。供给流道133为在Z方向上贯穿第一流道基板30U的贯穿孔,且将压力室C与第二流道基板30D的供给液室132连通。供给流道133针对每个压力室C而被设置。油墨流入室131和供给液室132也可以不是矩形而是多边形或圆形。

[0072] 每个喷嘴N的喷嘴连通流道134被划分为,作为在Z方向上贯穿第一流道基板30U的贯穿孔的上游侧连通流道134U、和作为在Z方向上贯穿第二流道基板30D的贯穿孔的下游侧连通流道134D,且通过在第一流道基板30U上层压了第二流道基板30D,从而被形成。每个喷嘴N的回收连通流道135为,在第二流道基板30D的基板下表面上针对每个喷嘴N而形成的矩形陷入凹槽,且与第一实施方式相比沿着X方向而使路径区域较长。回收连通流道135也可以不是矩形而是多边形或圆形。每个喷嘴N的第一回收流道136为在Z方向上贯穿第二流道基板30D的贯穿孔,且通过回收连通流道135而与喷嘴连通流道134的下游侧连通流道134D连通。

[0073] 在第二实施方式的液体喷射头26A中,省略了第二回收流道137和第三回收流道138,并且油墨回收室139被划分为沿着Y方向而被形成于第一流道基板30U的基板下表面上的矩形陷入凹槽的上游侧回收室139U和沿着Y方向而被形成于第二流道基板30D的基板上表面上的矩形陷入凹槽的下游侧回收室139D,并通过在第一流道基板30U上层压第二流道基板30D从而形成所述液体喷射头26A。上游侧回收室139U和下游侧回收室139D也可以不是矩形而是多边形或圆形。而且,第一回收流道136与下游侧回收室139D连通。油墨排出室140

为在Z方向上贯穿第一流道基板30U且沿着Y方向呈长条的矩形贯穿孔(参照图2A),且与油墨回收室139中的上游侧回收室139U连通。

[0074] 在第一流道基板30U中相邻的独立供给通道的供给流道133与上游侧连通流道134U通过隔壁136A中的第一流道基板30U侧的第一隔壁136UA而被划分形成。在第二流道基板30D中相邻的独立回收通道的下游侧连通流道134D与回收连通流道135以及第一回收流道136通过隔壁136A中的第二流道基板30D侧的第二隔壁136DA而被划分形成。因此,这些流道在图8中并未被示出。

[0075] 由于压力室侧基板50如上文所述的那样将回收连通流道135沿着X方向的路径区域形成得较长,因此如图7所示,以使作为配线基板90的配置位置的矩形贯穿孔51与流道形成基板30中的作为独立回收通道的回收连通流道135重叠的方式而被设置。因此,配线基板90在连接部位91中与作为独立回收通道的一部分的回收连通流道135的流道区域重叠。

[0076] 在具有上述结构的液体喷射头26A的制造步骤中,工序S100中的零件准备中的流道形成基板30的准备通过在作为上述的流道结构而形成了第一流道基板30U和第二流道基板30D的基础上,利用适当的粘合剂而液密性地对两个基板进行层压,从而被实现。其他的工序如上文所述的那样。

[0077] 具有以上所说明的液体喷射头26A的第二实施方式的液体喷射装置在将流道形成基板30设为在第一流道基板30U上液密性地层压了第二流道基板30D的基板层压方式的基础上,分别利用第一流道基板30U和第二流道基板30D、或者利用两个流道基板而形成油墨的供给流道和回收流道。具体而言,能够利用贯穿第一流道基板30U或者第二流道基板30D的贯穿孔来形成除了回收连通流道135和油墨回收室139以外的各种流道。其结果为,根据具有液体喷射头26A的第二实施方式的液体喷射装置,能够在第一流道基板30U和第二流道基板30D中,将各自的基板中的流道形状简化,并且通过该简化,从而能够实现流道形成的工时减少和成本降低。

[0078] 即使根据具有液体喷射头26A的第二实施方式的液体喷射装置,由于以与作为流道形成基板30的独立回收通道的一部分的回收连通流道135的流道区域重叠的方式来安装配线基板90,因此也能够实现抑制流道形状的变形的效果。

[0079] C. 第三实施方式

[0080] 图9为以相当于图4的方式来对第三实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26B进行剖视观察而表示的说明图。图10为以相当于图5的方式来对第三实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26B进行剖视观察而表示的说明图。

[0081] 图9和图10所示的液体喷射头26B与液体喷射头26A在将流道形成基板30设为第一流道基板30U与第二流道基板30D的基板层压方式的这一点上相同,而在将油墨回收室139跨及其流道区域而被回收侧可挠板54封闭的这一点上具有特征。

[0082] 液体喷射头26B为,将下游侧回收室139D设为在Z方向上贯穿第二流道基板30D且沿着Y方向的长条形的矩形贯穿孔,且在该下游侧回收室139D与第一回收流道136之间形成板安装座141。而且,喷嘴板52和回收侧可挠板54在第二流道基板30D的基板下表面上挂于板安装座141上而被安装。由此,根据具有第三实施方式的液体喷射头26B的液体喷射装置,能够在油墨的回收侧的油墨回收室139、详细而言下游侧回收室139D中,通过回收侧可挠板54而实现压力衰减。

[0083] 另外,在图10中并未示出第一流道基板30U的供给流道133和上游侧连通流道134U、以及第二流道基板30D的下游侧连通流道134D、回收连通流道135及第一回收流道136是由于,如上文所述的那样,这些流道通过第一隔壁136UA或第二隔壁136DA而被划分形成。

[0084] D. 第四实施方式

[0085] 图11为以相当于图4的方式来对第四实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26C进行剖视观察而表示的说明图。图12为以相当于图5的方式来对第四实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26C进行剖视观察而表示的说明图。

[0086] 图11和图12所示的液体喷射头26C与液体喷射头26B在将流道形成基板30设为第一流道基板30U与第二流道基板30D的基板层压方式的这一点、以及利用回收侧可挠板54对油墨回收室139进行了封闭这一点上相同,而在将配线基板90重叠于油墨的独立供给通道的流道区域的这一点上具有特征。

[0087] 供给液室132作为在Z方向上贯穿第二流道基板30D的贯穿孔而被形成,而与供给液室132连通的独立供给通道的供给流道133被划分为,作为在Z方向上贯穿第一流道基板30U的贯穿孔的上游侧供给流道133U、在Z方向上贯穿第二流道基板30D的贯穿孔的下游侧供给流道133D、沿着X方向而被形成在第二流道基板30D的基板下表面上的作为的矩形陷入凹槽的连结供给流道133R,并且通过在第一流道基板30U上层压第二流道基板30D,从而被形成。连结供给流道133R也可以不是矩形而是多边形或圆形。连结供给流道133R与上游侧供给流道133U和下游侧供给流道133D同样地针对每个喷嘴N而形成,且从供给液室132分流而与下游侧供给流道133D连通。而且,流道形成基板30在第二流道基板30D中形成被下游侧供给流道133D、连结供给流道133R以及供给液室132包围的隔壁133A。该隔壁133A以对相邻的连结供给流道133R进行划分的方式,从第一流道基板30U的基板下表面侧、即第二流道基板30D的基板上表面向+Z方向突出。

[0088] 另外,在图12中并未示出第一流道基板30U的上游侧供给流道133U和上游侧连通流道134U、以及第二流道基板30D的下游侧供给流道133D、连结供给流道133R、下游侧连通流道134D、回收连通流道135及第一回收流道136是由于,如上文所述的那样,这些流道过第一隔壁136UA和第二隔壁136DA而被划分形成。此外,由于隔壁133A占据图11所示的第二隔壁136DA的一部分区域,因此在图12中利用虚线来表示。

[0089] 根据具有以上所述的液体喷射头26C的第四实施方式的液体喷射装置,由于以与作为流道形成基板30的独立供给通道的一部分的供给流道133的流道区域重叠的方式来安装配线基板90,因此能够实现抑制流道形状的变形的效果。

[0090] E. 第五实施方式

[0091] 图13为以相当于图4的方式来对第五实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26D进行剖视观察而表示的说明图。图14为以相当于图5的方式来对第五实施方式的液体喷射装置中的液体喷射头26D进行剖视观察而表示的说明图。

[0092] 在图13和图14所示液体喷射头26D中,流道形成基板30中的流道结构与第一实施方式的液体喷射头26相同,而在如下的这一点上具有特征,即,对于引起压力室C的压力变动的压电元件44而使用搭载了驱动信号生成用的半导体芯片56的内插板型基板50A。内插板型基板50A通过贯通电极55而实现与被分别设置于其表侧和里侧的引线电极45和半导体芯片56的导通,从而将半导体芯片56与压电元件44电连接。内插板型基板50A从与喷嘴板52

相反的一侧而被安装于流道形成基板30上。因此,内插板型基板50A相当于上述的配线基板90,且与引线电极45协作而构成本发明中的通电部的一个方式。内插板型基板50A的安装利用适当的粘合剂来实现,以保持贯通电极55与引线电极45的电连接。

[0093] 以通过内插板型基板50A而对压力室板40进行夹持的方式安装在在流道形成基板30上时,该载荷除了施加于独立回收通道的第一回收流道136、第二回收流道137、第三回收流道138的隔壁136A之外,也施加于与贯通电极55的Z方向侧抵接的回收连通流道135上。由于对相邻的第一回收流道136、第二回收流道137、第三回收流道138进行划分形成的隔壁136A也对在Y方向上排列的回收连通流道135进行划分,因此也能够利用回收连通流道135中的隔壁136A来承受施加于回收连通流道135上的载荷。因此,即使根据具有液体喷射头26D的第五实施方式的液体喷射装置,也能够抑制或避免对半导体芯片56搭载完成的内插板型基板50A进行安装时的流道形状的变形。

[0094] F.其他的实施方式

[0095] (F-1)虽然在上述的实施方式中,从流道形成基板30所形成的油墨流入室131侧向压力室C供给油墨,并且从排出室140侧对穿过了压力室C的油墨进行回收,但是也可以将该油墨的流向设为反向。具体而言,也可以从图4所示的油墨排出室140侧向压力室C行供给油墨,并且从油墨流入室131侧对穿过了压力室C的油墨进行回收。

[0096] (F-2)虽然在上述的实施方式中,设为具有一列喷嘴N的液体喷射头26,但是也可以设为具有两列的列状的喷嘴N的方式。

[0097] (F-3)本发明并不限于喷射油墨的液体喷射装置,也能够应用于喷射油墨以外的其他的液体的任意的液体喷射装置中。例如,本发明能够应用于以下这样的各种的液体喷射装置中。

[0098] (1)传真装置等图像记录装置。

[0099] (2)在液晶显示器等图像显示装置用的滤色器的制造中所使用的颜色材料喷射装置。

[0100] (3)在有机EL(Electro Luminescence:电致发光)显示器、面发光显示器(Field Emission Display,FED)等电极形成中所使用的电极材料喷射装置。

[0101] (4)喷射在生物芯片制造中所使用的包含生物体有机物的液体的液体喷射装置。

[0102] (5)作为精密移液器的试料喷射装置。

[0103] (6)润滑油的喷射装置。

[0104] (7)树脂液的喷射装置。

[0105] (8)以定点的方式向时钟、照相等精密机械喷出润滑油的液体喷射装置。

[0106] (9)为了形成在光通信元件等中所使用的微小球透镜(光学透镜)等而在基板上喷射紫外线线固化树脂液等透明树脂液的液体喷射装置。

[0107] (10)为了对基板等进行蚀刻而喷射酸性或碱性的蚀刻液的液体喷射装置。

[0108] (11)具备使其他的任意的微小量的液滴进行喷射的液体喷射头的液体喷射装置。

[0109] 另外,“液滴”是指,从液体喷射装置喷射液体的状态,包括粒状、泪状、丝状后拉出尾状物的形态。另外,在此所说的“液体”是指,只要为能够被液体喷射装置消耗的材料即可。例如,“液体”只要是物质为液相时的状态下的材料即可,粘性较高或较低的液体状态的材料、以及胶体溶液、凝胶水、其它的无机溶剂、有机溶剂、溶液、液状树脂、液状金属(金属

熔液)这样的液状体的材料也被包含在“液体”中。此外,不仅作为物质的一种状态的液体,在溶剂中溶解、分散或混合有颜料或金属颗粒等固态物所组成的功能材料的粒也被包括在“液体”中。作为液体的代表的示例,可列举出油墨或液晶等。在此,所谓油墨,包含一般性的水性油墨、油性油墨以及凝胶油墨、热熔性油墨等的各种液体组合物。

[0110] G. 其他的方式

[0111] 本发明并不限于上述的实施方式、实施例、变形例,能够在不脱离其主旨的范围内以各种结构来实现。例如,为了解决上述课题的一部分或全部,或者为了实现上述效果的一部分或全部,能够对发明内容一栏所记载的各种方式中的技术特征相应的实施方式、实施例、变形例中的技术特征适当地进行替换或组合。此外,只要在本说明书中并未将该技术特征作为必要技术特征来进行说明,则能够适当地删除。

[0112] (1) 根据本发明的一个方式,提供一种液体喷射头。该液体喷射头为具有喷射液体的多个喷嘴的液体喷射头,且具备:喷嘴板,其具有多个所述喷嘴;流道形成基板,其具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道进行分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道;引线电极,其与所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接,在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时,与所述引线电极接触且经由所述引线电极而向所述压力产生部供给信号的通电部处于与所述独立供给通道或所述独立回收通道的至少一方的独立流道的流道区域重叠的位置上。

[0113] 在该方式的液体喷射头中,被电连接于每个喷嘴的压力产生部的通电部与流道形成基板的独立供给通道或独立回收通道的一方的独立流道的流道区域重叠。由于独立供给通道从共用供给通道分支而到达每个喷嘴的压力室,因此相邻的独立供给通道在流道区域中通过隔壁而被划分形成。由于独立回收通道与将喷嘴与压力室连通的每个喷嘴的连通流道针对每个喷嘴而连通,因此相邻的独立回收通道在流道区域中通过隔壁而被划分形成。因此,根据该方式的液体喷射头,由于能够利用独立攻击通道或独立回收通道中的隔壁来承受将通电部与压力产生部电连接时的按压载荷,因此能够抑制或避免流道形状的变形。另外,根据该方式的液体喷射头,由于能够在利用隔壁而承受了按压载荷的状态下进行通电部与压力产生部的电连接,因此能够可靠地实施该电连接。此外,关于独立流道的流道区域,在具有多个独立流道的情况下,设为包含多个独立流道及其隔壁的最小面积的区域。

[0114] (2) 本发明的其他的方式的液体喷射头为具有喷射液体的多个喷嘴的液体喷射头,且具备:喷嘴板,其具有多个所述喷嘴;流道形成基板,其具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道;引线电极,其与使所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接,在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时,与所述引线电极固定在一起且经由所述引线电极而向所述压力产生部供给信号的通电部处于,所述共用供给通道与所述共用回收通道之间。

[0115] 根据该方式的液体喷射头,由于能够利用具有共用供给通道的区域而不是具有共用回收通道的区域来承受将通电部与压力产生部电连接时的按压载荷,因此能够抑制或者

避免流道形状的变形。另外,由于通电部处于共用供给通道与共用回收通道之间,因此能够在与层压方向正交的方向上使液体喷射头小型化。

[0116] (3) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,在从所述层压方向进行俯视观察时,所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位的长度,与所述通电部在所述俯视观察时所重叠的流道的流道长度相比而较短。如果采用这种方式,则由于能够利用独立供给通道或独立回收通道中的隔壁而更可靠地承受通电部与压力产生部电连接时的按压载荷,因此能够更可靠地抑制或避免流道形状的变形。

[0117] (4) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,所述流道形成基板被设置为,在从所述层压方向进行俯视观察时,所述共用供给通道和所述共用回收通道的至少一方从所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位分离,所述共用供给通道的流道区域和所述共用回收通道的流道区域通过具有挠性的可挠板而液密性地被封闭。如果采用这种方式,则能够使与独立供给通道或独立回收通道重叠的通电部不与共用供给通道或共用回收通道重叠,因此能够确保共用供给通道或共用回收通道的流道区域较大,从而能够通过可挠板来确保液体的压力衰减效果。另外,由于能够使通电部与压力产生部电连接时的按压载荷不施加于共用供给通道或共用回收通道的流道区域,因此即使在通过可挠板而对流道区域液密性地封闭完成的状态下将通电部与压力产生部电连接,也无法引起共用供给通道和共用回收通道的流道形状的变形或可挠板的变形。

[0118] (5) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,所述通电部中的与所述引线电极进行接触的连接部位重叠位于,在从所述层压方向进行俯视观察时与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置,与所述连接部位重叠的所述流道的流道区域为,所述压力室以外的流道区域。如果采用这种方式,则由于与连接部位重叠的独立流道的流道区域为压力室以外的流道区域,因此能够确保压力室的流道区域较大,从而能够增大通过压力室而产生的压力变化的体积。

[0119] (6) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,与所述连接部位重叠的所述独立流道的流道区域为,所述独立流道中的相对于所述喷嘴而与所述压力室为相反侧的流道区域。如果采用这种方式,则由于与连接部位重叠的独立流道的流道区域为,独立流道中的相对于喷嘴而与压力室为相反侧的流道区域,因此即使缩小与连接部位重叠的独立流道的流道区域,也能够有效地向喷嘴传递通过压力室而产生的压力变化。

[0120] (7) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,所述通电部中的与所述引线电极接触的连接部位处于,在从所述层压方向进行俯视观察时与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置,在所述层压方向上,与所述连接部位重叠的所述流道的流道区域的深度为所述喷嘴板与所述连接部位之间的距离的一半以下。如果采用这种方式,则由于与连接部位重叠的独立流道的流道区域的深度为,喷嘴板与连接部位之间的距离的一半以下,因此易于确保承受按压载荷的独立流道的强度。

[0121] (8) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,还具备:压力室板,其上设置有所述压力室;供给流道基板,其具有所述液体导入的导入口和纳入从所述导入口被导入的所述液体的纳入室;回收流道基板,其具有对从所述共用回收通道回收的所述液体进行收纳的收纳室、将所述液体排出的排出口,在所述层压方向上,所述压力室板、所述供给流道基板和所述回收流道基板在相对于所述流道形成基板而相同的一侧,被层压于所

述流道形成基板上。如果采用这种方式,则由于压力室板、供给流道基板和回收流道基板在相对于流道形成基板的相同侧而被层压于流道形成基板上,因此当与供给流道基板和回收流道基板被层压于压力室板上的结构进行比较时,在从层压方向进行俯视观察时能够使压力室板小型化。

[0122] (9) 在上述方式的液体喷射头中,也可以采用如下方式,即,所述通电部中的所述引线电极接触的连接部位处于,在所述层压方向上与所述通电部所重叠的流道的流道区域重叠的位置上。如果采用这种方式,则不管通电部的形状或姿态如何,均能够通过一方的独立流道的隔壁来承受将连接部位与压力产生部电连接时的按压载荷。此外,在通电部具有一个以上的连接部位的情况下,既可以是至少一个连接部位与一方的独立流道重叠,也可以是包含任意的一个以上的连接部位的最小面积的区域的重心与一方的独立流道重叠。另外,连接部位的一部分也可以与一方的独立流道重叠。

[0123] (10) 根据本发明的其他的方式,提供了一种液体喷射装置。该液体喷射装置具备:上述的任意一个方式的液体喷射头;液体容器,其对被供给向所述液体喷射头且从所述液体喷射头回流的所述液体进行贮留。根据该液体喷射装置,由于具有能够抑制或避免流道形状的变形的液体喷射头,因此能够提高通过液体喷射而得到的物质的品质。

[0124] (11) 根据本发明的另外的其他的方式,提供了一种液体喷射装置的制造方法。该制造方法为具有喷射液体的多个喷嘴的液体喷射装置的制造方法,在所述液体喷射装置的制造方法中,准备喷嘴板具有多个所述喷嘴的喷嘴板;准备流道形成基板,所述流道形成基板具有被共用于向多个所述喷嘴的液体供给的共用供给通道、从所述共用供给通道分支而到达每个所述喷嘴的压力室的独立供给通道、对所述喷嘴与所述压力室进行连通的独立回收通道、多个所述独立回收通道合流而被共用于从多个所述喷嘴的液体回收的共用回收通道;准备与引线电极固定在一起的通电部,所述引线电极与使所述压力室的压力发生变化的压力产生部电连接,在从所述喷嘴板和所述流道形成基板被层压的层压方向进行俯视观察时,以与所述独立供给通道或所述独立回收通道的至少一方的独立流道的流道区域重叠的方式而将所述通电部固定在所述引线电极上。

[0125] 根据该方式的制造方法,由于能够利用独立供给通道或独立回收通道中的隔壁来承受将通电部安装于连接部位上而与压力产生部电连接时的按压载荷,因此能够在抑制或避免流道形状的变形的同时,制造出液体喷射装置。

[0126] 另外,本发明能够以各种各样的方式来实现,例如,能够以液体喷射方法等方式来实现。

[0127] 符号说明

[0128] 12...介质;14...液体容器;20...控制单元;22...输送机构;23...输送带;24...头移动机构;25...滑架;26...液体喷射头;26A...液体喷射头;26B...液体喷射头;26C...液体喷射头;26D...液体喷射头;30...流道形成基板;30U...第一流道基板;30D...第二流道基板;40...压力室板;42...振动部;44...压电元件;45...引线电极;50...压力室侧基板;50A...内插板型基板;50a...被覆凹槽;51...矩形贯穿孔;52...喷嘴板;53...供给侧可挠板;54...回收侧可挠板;55...贯通电极;56...半导体芯片;60...供给流道基板;61...油墨纳入室;62...油墨导入口;70...回收流道基板;71...油墨收纳室;72...油墨排出口;90...配线基板;91...连接部位;100...液体喷射装置;131...油墨流入室;132...供给液室;133...供给流道;133A...隔壁;

133D…下游侧供给流道;133R…连结供给流道;133U…上游侧供给流道;134…喷嘴连通流道;134D…下游侧连通流道;134U…上游侧连通流道;135…回收连通流道;136…第一回收流道;136A…隔壁;136UA…第一隔壁;136DA…第二隔壁;137…第二回收流道;138…第三回收流道;139…油墨回收室;139D…下游侧回收室;139U…上游侧回收室;140…油墨排出室;141…板安装座;C…压力室;N…喷嘴。

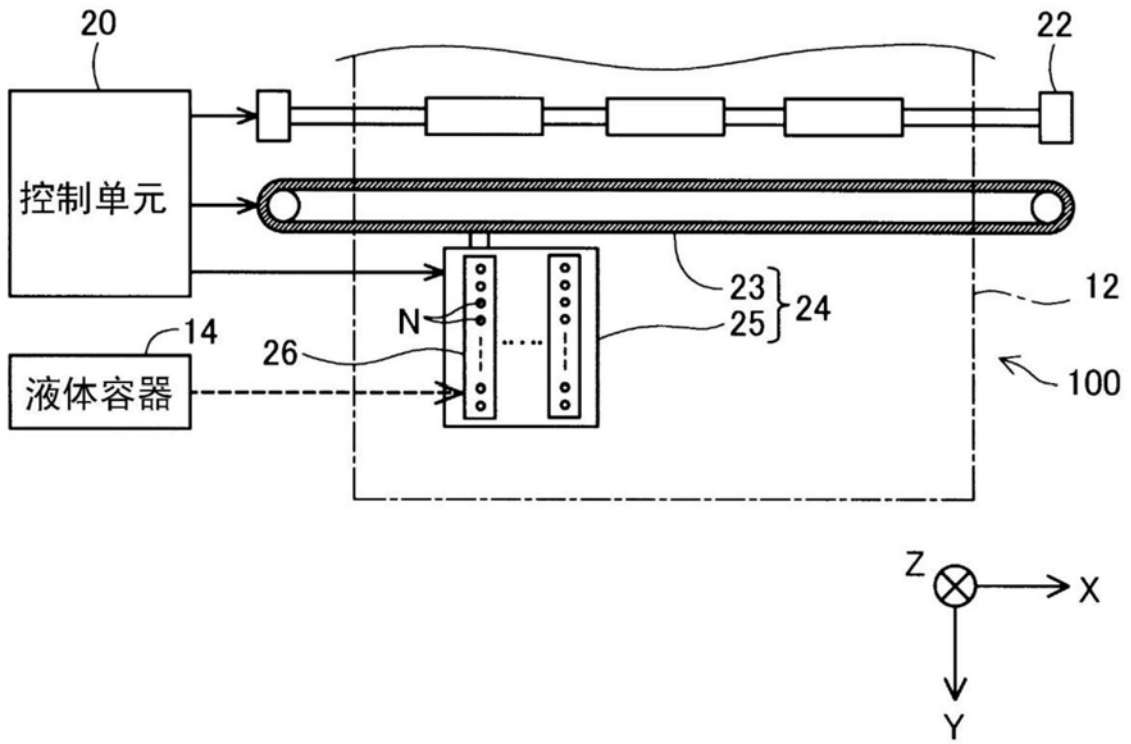


图1

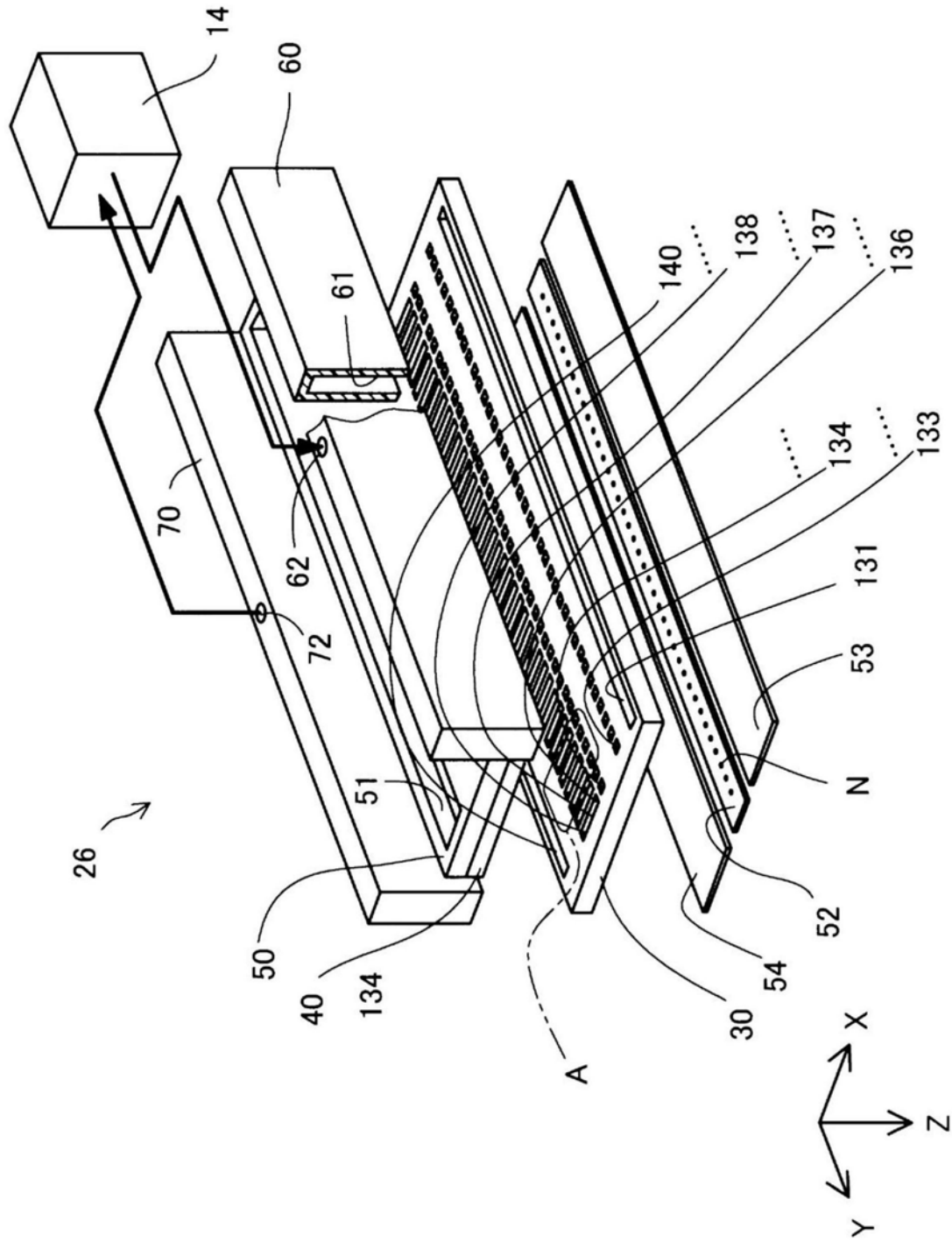


图2A

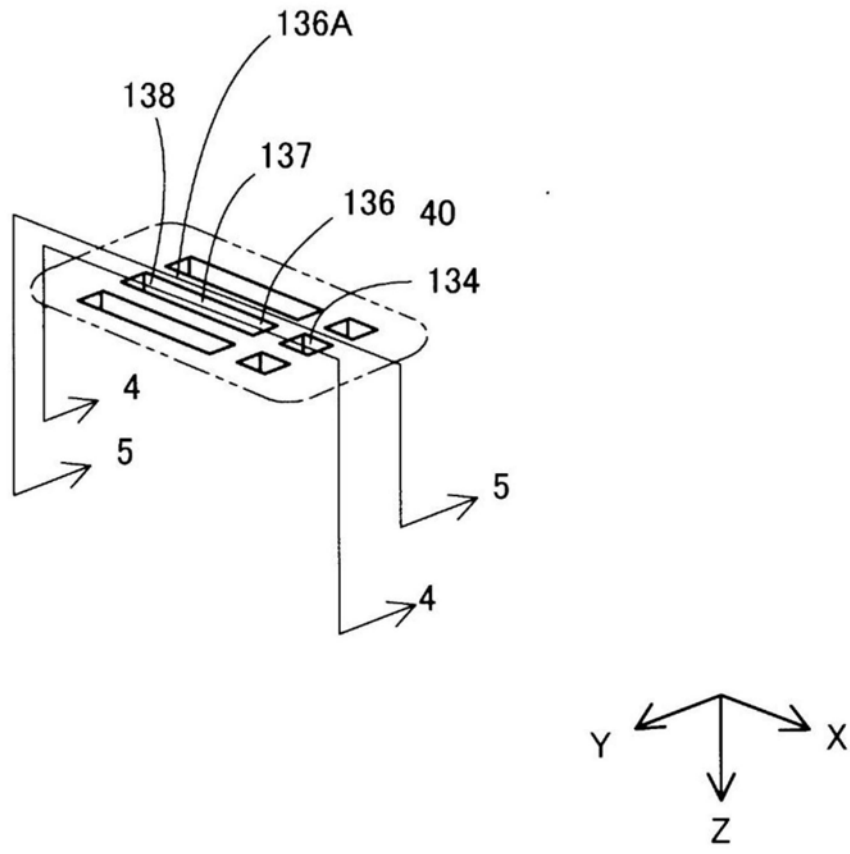


图2B

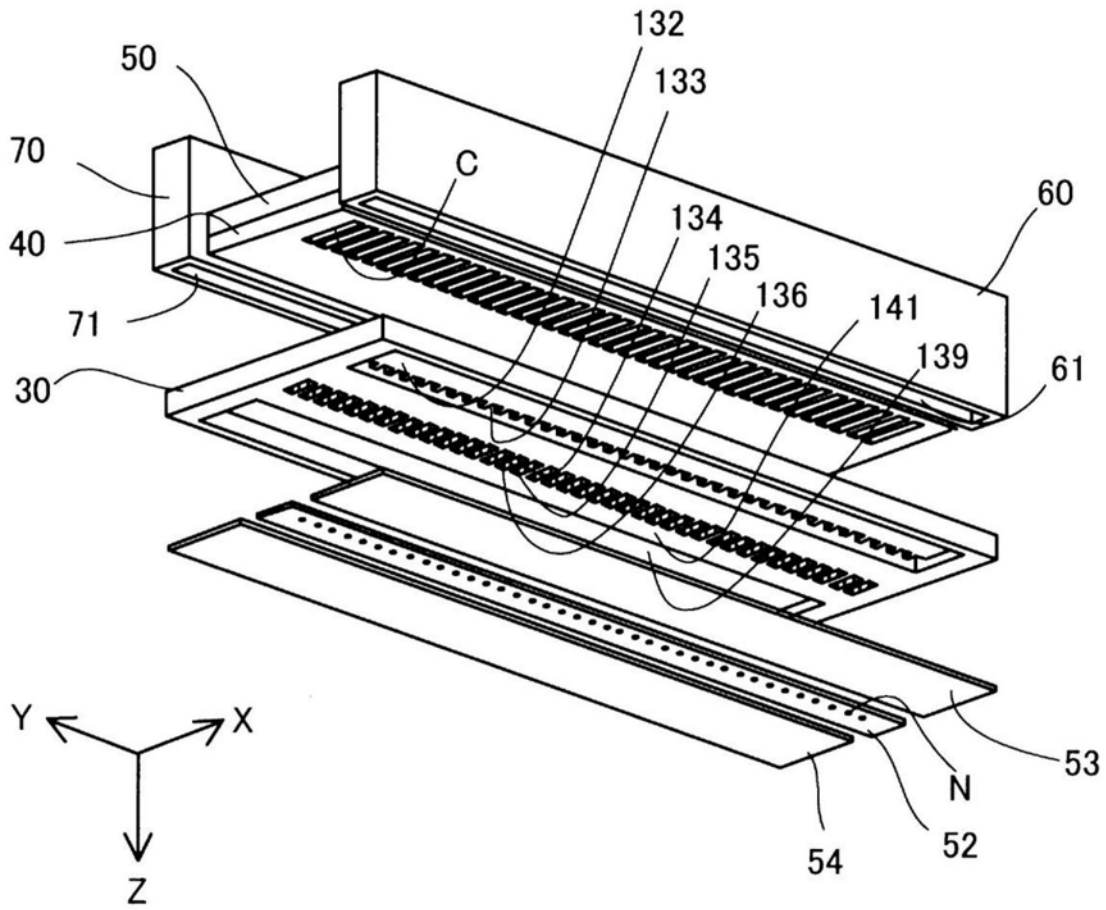


图3

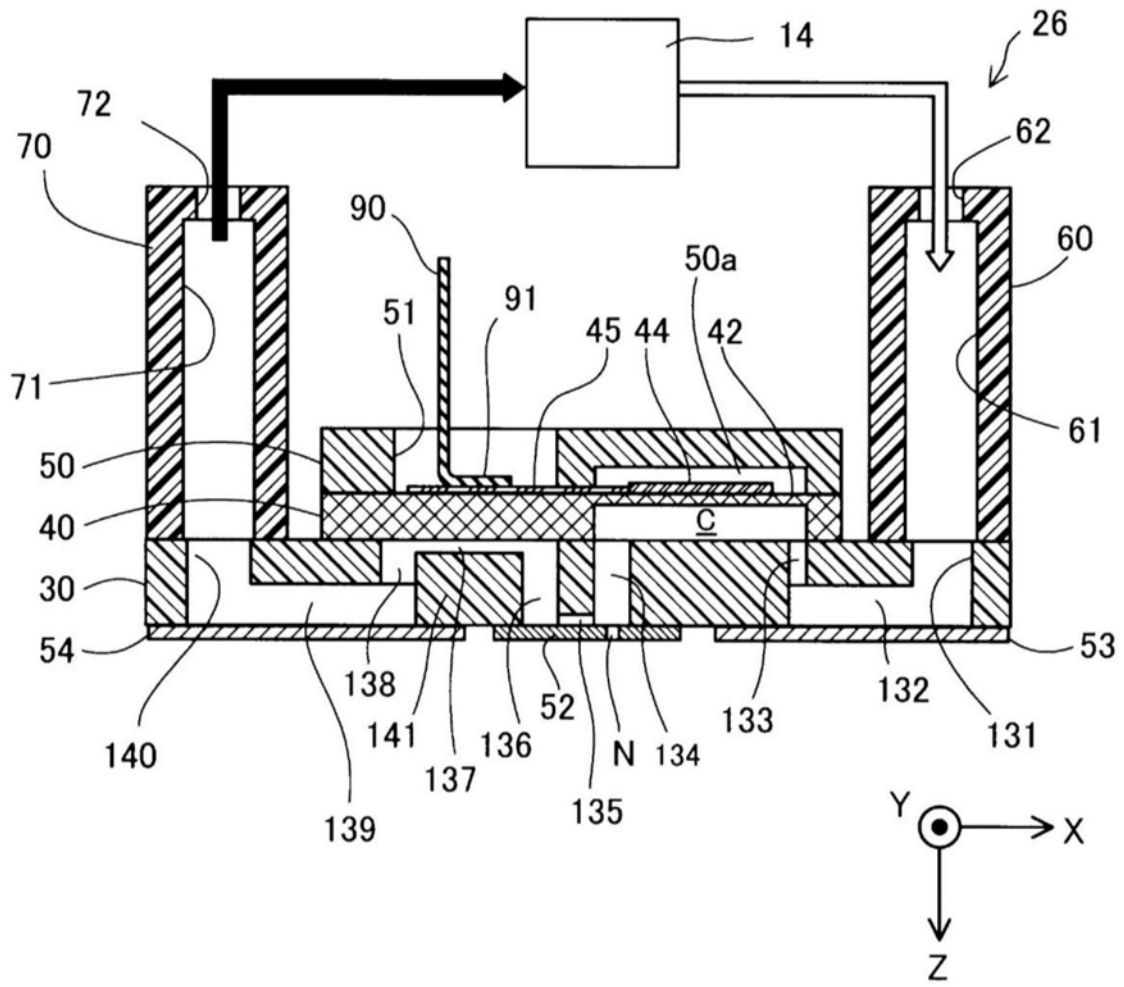


图4

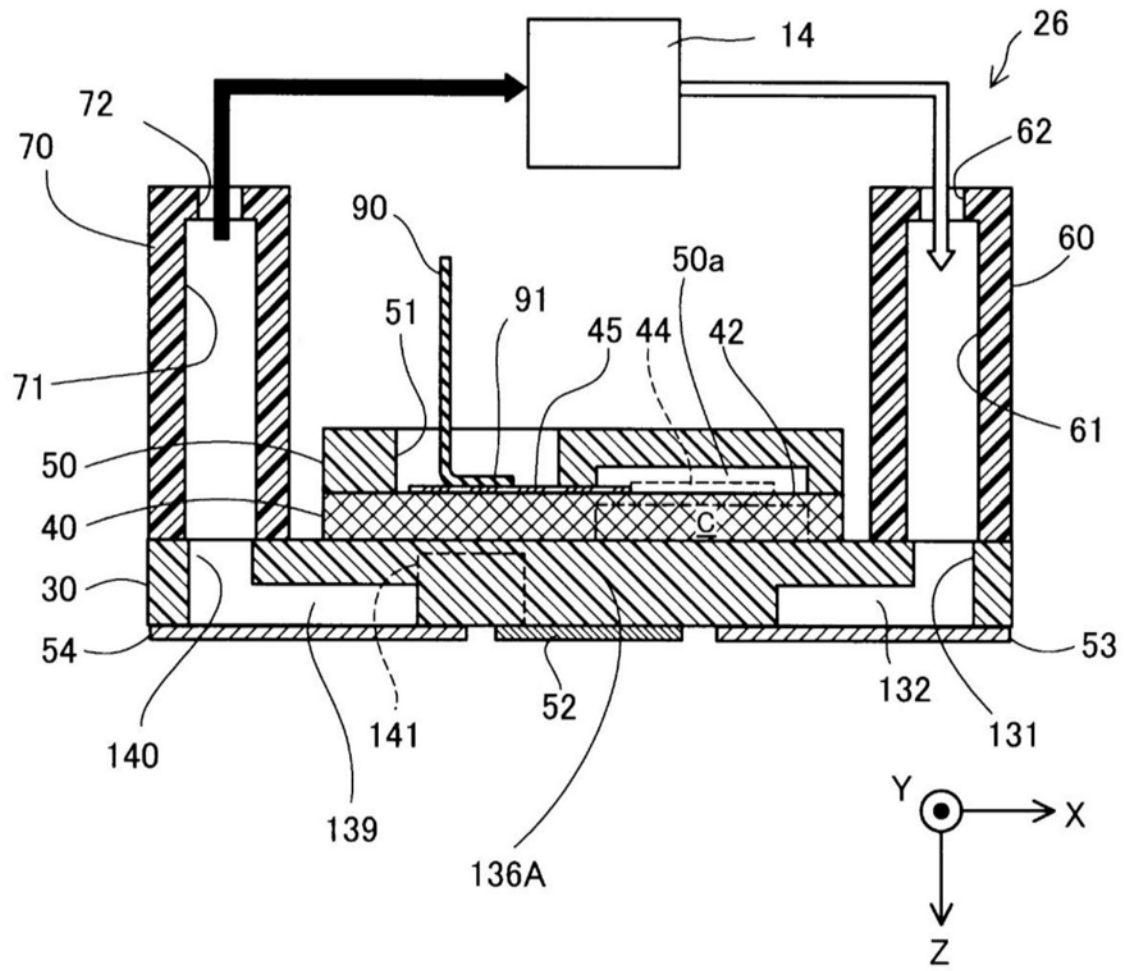


图5

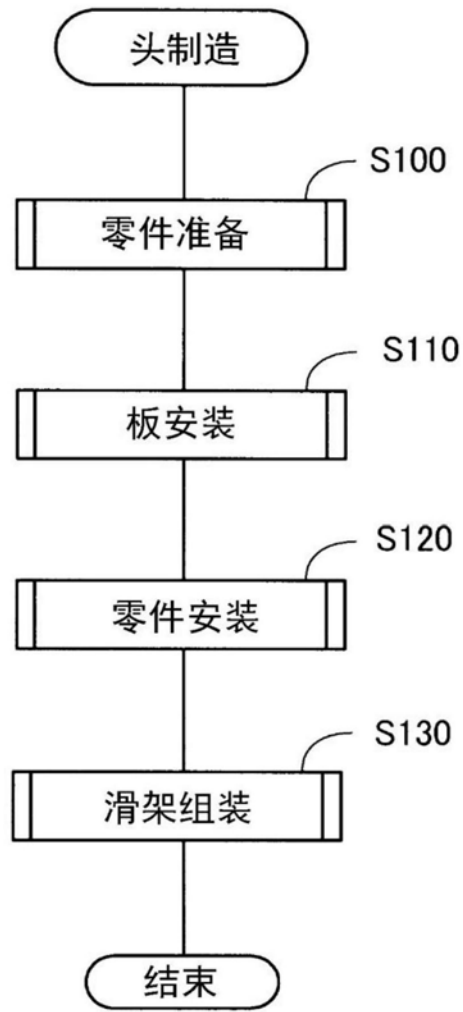


图6

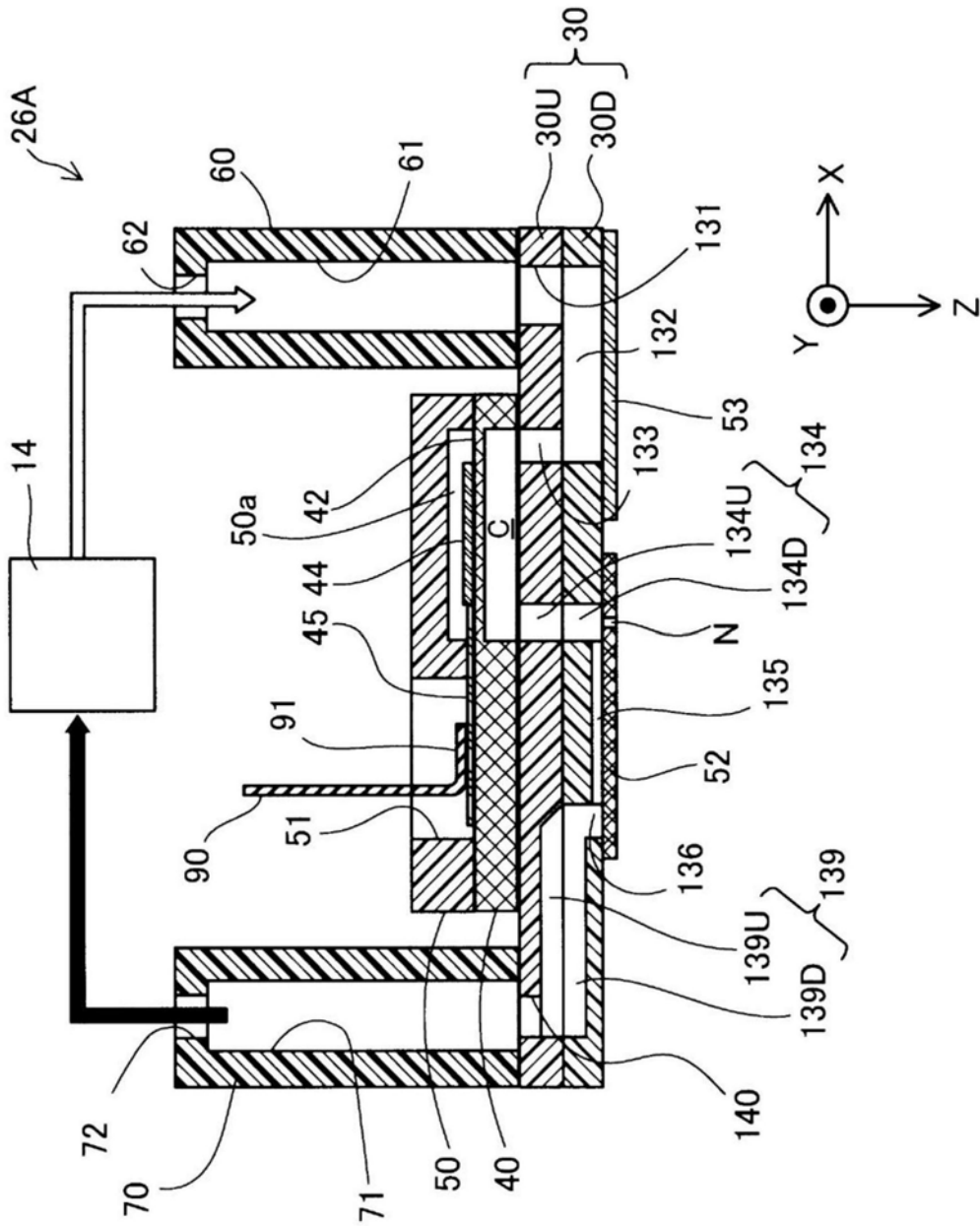


图7

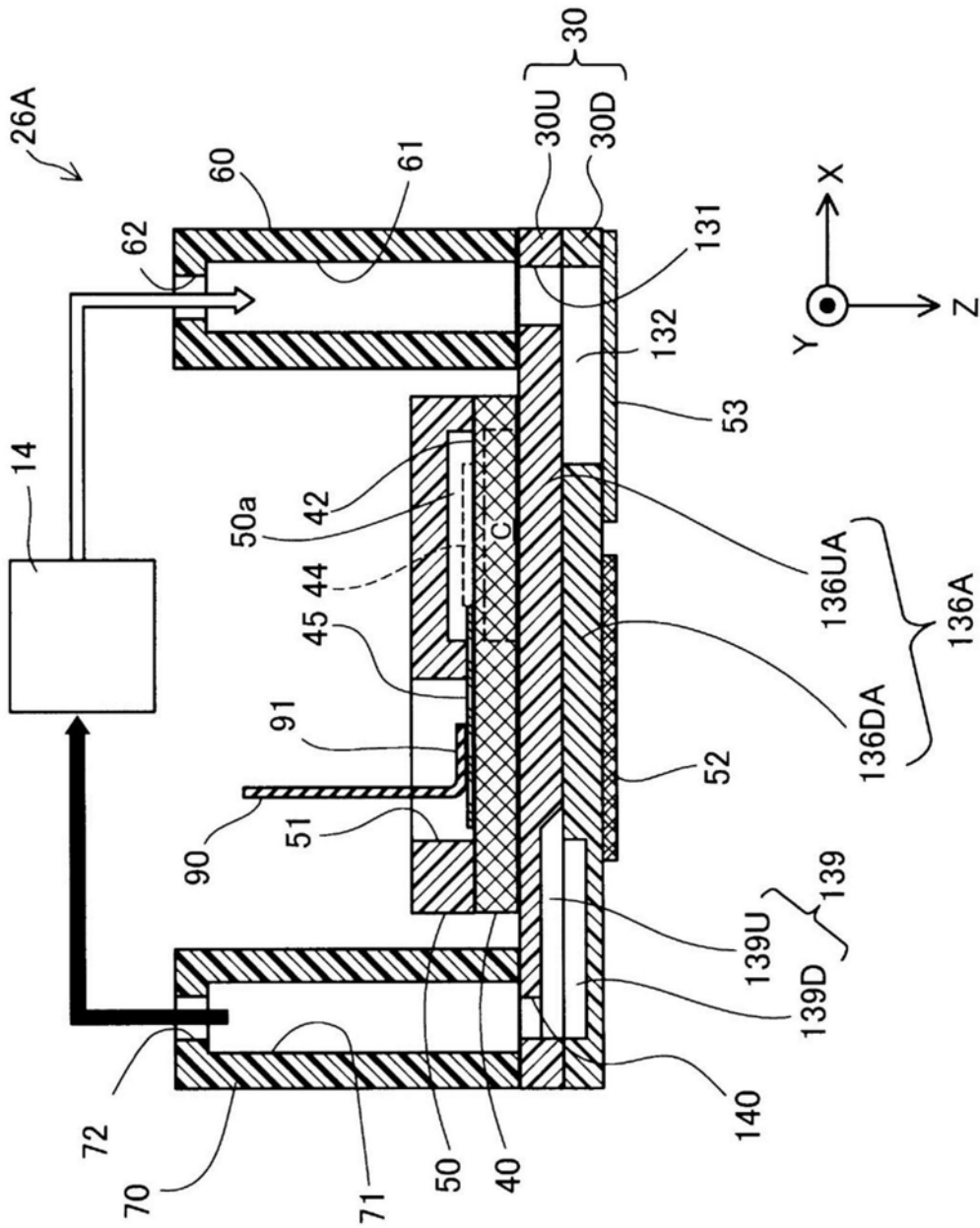


图8

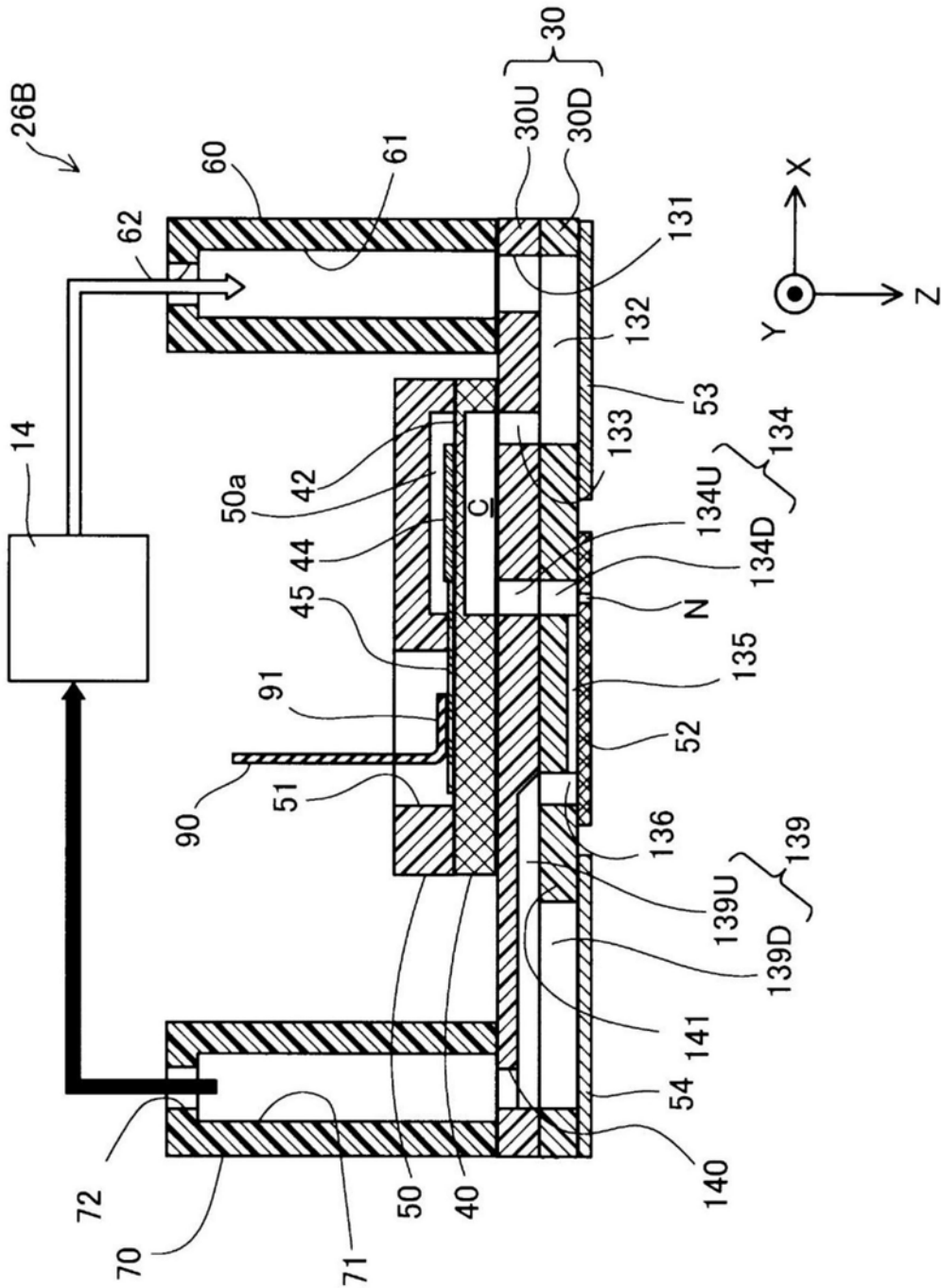


图9

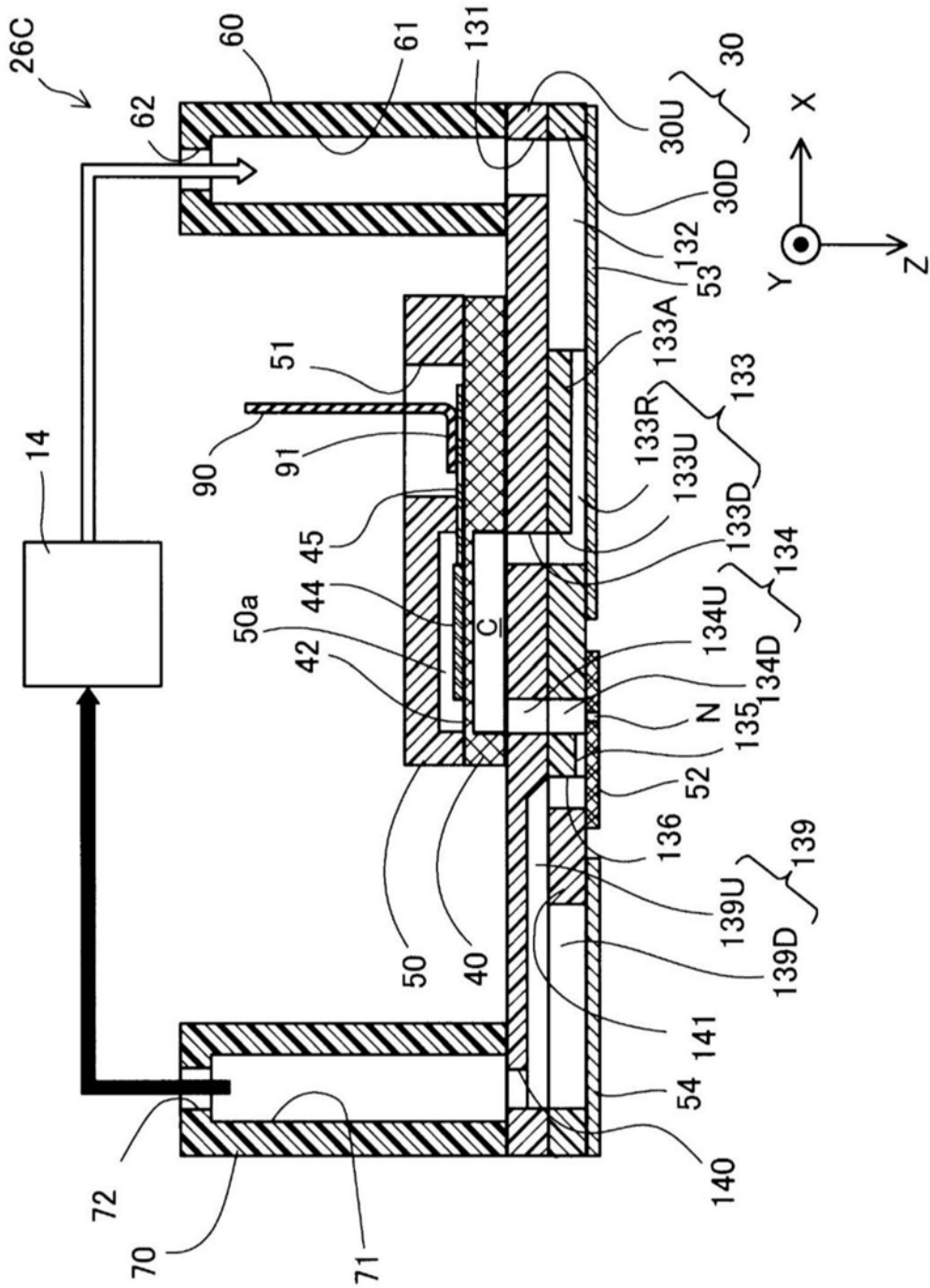


图11

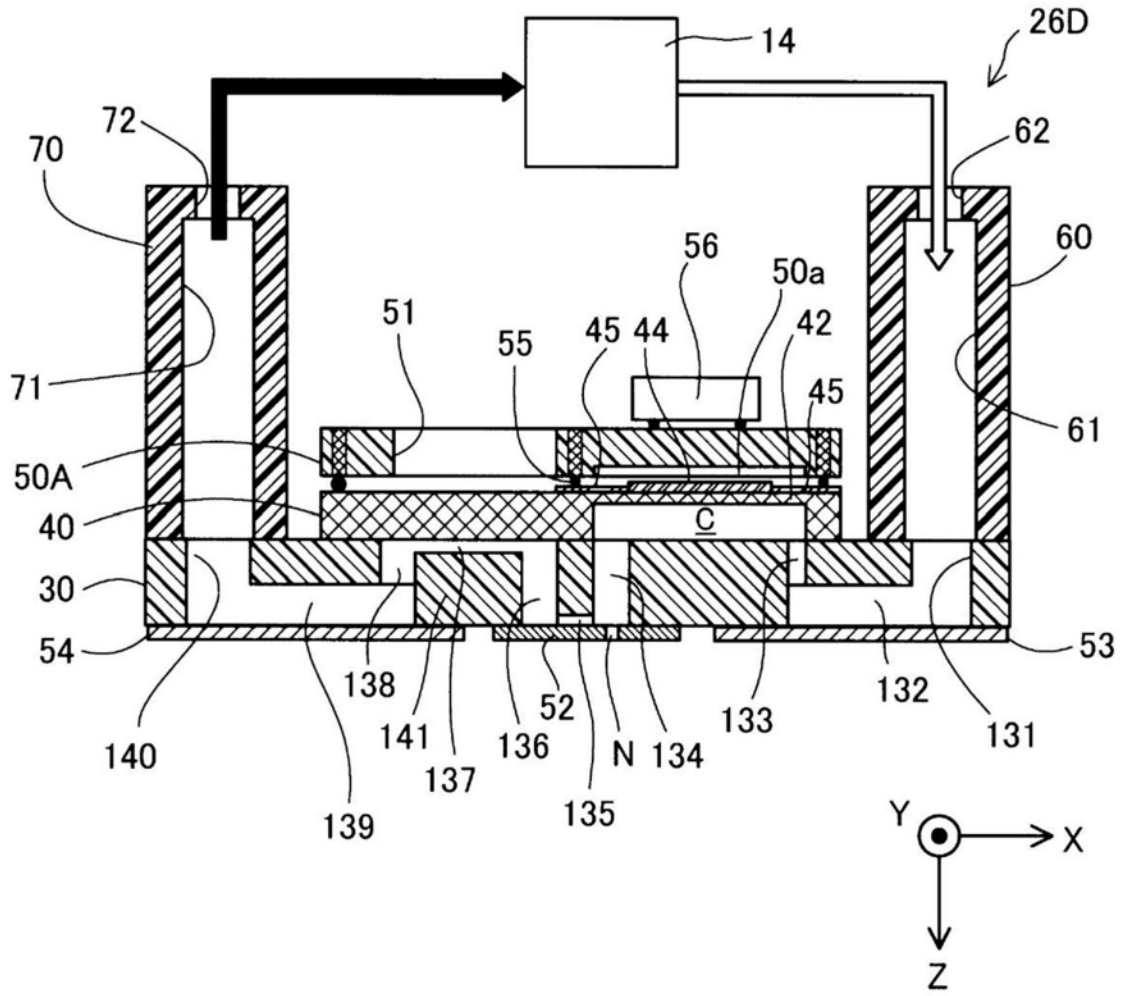


图13

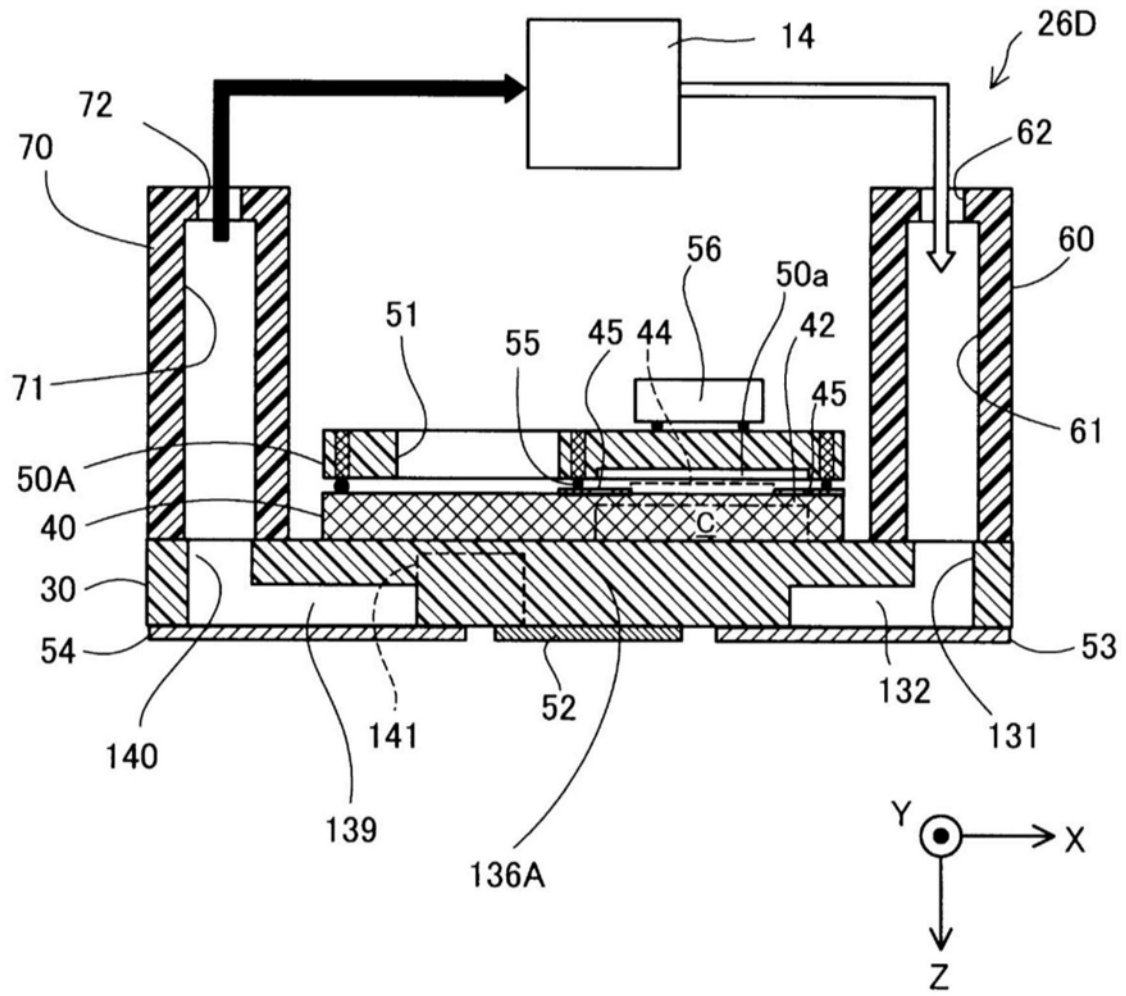


图14