



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110962461 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201910903858.1

(22) 申请日 2019.09.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110962461 A

(43) 申请公布日 2020.04.07

(30) 优先权数据
2018-183624 2018.09.28 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 冈沢宣昭 渡边峻介

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
代理人 苏萌萌 权太白

(51) Int.Cl.

B41J 2/045 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2009137211 A, 2009.06.25

CN 1794423 A, 2006.06.28

US 2013258001 A1, 2013.10.03

US 2014002556 A1, 2014.01.02

JP 2009137211 A, 2009.06.25

JP 2000006397 A, 2000.01.11

审查员 金华

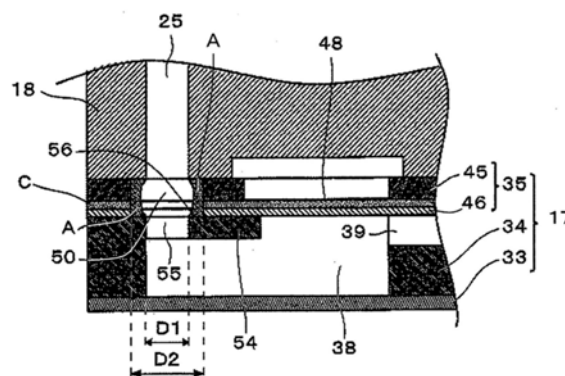
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

液体喷射头和液体喷射系统

(57) 摘要

本发明提供一种能够防止或减少因所使用的液体而受到的化学影响的液体喷射头以及液体喷射系统。该液体喷射头依次层压有形成了通往喷嘴开口的第一流道的第一流道形成部件、对所述第一流道的开口进行密封的密封部件、以及具有用于向所述第一流道供给液体的第二流道的第二流道形成部件,所述第一流道的连通部与所述第二流道的连通部经由形成于所述密封部件上的连通口而连通,所述密封部件具有构成所述第一流道的一个面的隔膜层(47)、和层压在所述隔膜层上的树脂层(C),所述连通口的内壁的至少一部分被树脂被覆层(A)覆盖,所述树脂被覆层由与形成所述树脂层的第一树脂不同的第二树脂构成。



1. 一种液体喷射头,其特征在於,其依次层压有如下部件,即:形成了通往喷嘴开口的第一流道的第一流道形成部件、对所述第一流道的开口进行密封的密封部件、以及具有用于向所述第一流道供给液体的第二流道的第二流道形成部件,并且,所述第一流道的连通部与所述第二流道的连通部经由形成于所述密封部件上的连通口而连通,

在所述液体喷射头中,

所述密封部件具有构成所述第一流道的一个面的隔膜层、和层压在所述隔膜层上的树脂层,

所述连通口的内壁的至少一部分被树脂被覆层覆盖,该树脂被覆层由与形成所述树脂层的第一树脂不同的第二树脂构成,

所述第二树脂与所述第一树脂相比,对于光固化型油墨的化学稳定性较高,所述光固化型油墨为,作为聚合性化合物而包含选自(甲基)丙烯酸酯类、(甲基)丙烯酰胺类和N-乙烯基化合物中的至少一种化合物的油墨。

2. 如权利要求1所述的液体喷射头,其特征在於,

所述密封部件和所述第一流道形成部件利用其他树脂层而被接合,该其他树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

3. 如权利要求1或2所述的液体喷射头,其特征在於,

所述密封部件和所述第二流道形成部件利用其他树脂层而被接合,该其他树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

4. 如权利要求3所述的液体喷射头,其特征在於,

还具有使所述隔膜层发生位移的致动器,所述致动器和所述隔膜层利用其他树脂层而被接合,该其他树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

5. 如权利要求1所述的液体喷射头,其特征在於,

在所述第一流道形成部件的所述连通部上设置有与所述连通口连接的第一开口,在第二流道形成部件的所述连通部上设置有与所述连通口连接的第二开口,通过使所述第一开口和所述第二开口的直径小于所述连通口的直径,从而在所述第一开口及所述第二开口的内壁与所述连通口的内壁之间形成高低差部,并且在该高低差部之间设置有所述树脂被覆层。

6. 如权利要求1所述的液体喷射头,其特征在於,

所述隔膜层为芳族聚酰胺树脂层,所述树脂层由环氧树脂构成。

7. 如权利要求1所述的液体喷射头,其特征在於,

所述树脂被覆层由氨基苯酚型环氧树脂系粘合剂构成。

8. 一种液体喷射系统,其特征在於,

具有权利要求1至7中任一项所述的液体喷射头、以及作为从所述液体喷射头喷出的液体的有机溶剂系油墨,

在所述液体喷射系统中,

所述树脂被覆层与所述树脂层相比,对于所述有机溶剂系油墨的化学稳定性较高。

9. 如权利要求8所述的液体喷射系统,其特征在於,

所述有机溶剂系油墨为,包含选自二醇醚类、二醇醚酯类、二元酸酯类、酯系溶剂、烃系溶剂和醇系溶剂中的至少一种的油墨。

10. 一种液体喷射系统,其特征在于,
具有权利要求1至7中任一项所述的液体喷射头、以及作为从所述液体喷射头喷出的液体的所述光固化型油墨。

液体喷射头和液体喷射系统

技术领域

[0001] 本发明涉及喷墨式记录头等的液体喷射头和液体喷射系统。

背景技术

[0002] 作为通过使压力室内的液体产生压力变动从而以液滴的形式从喷嘴被喷出的液体喷射头,例如存在打印机等图像记录装置中所使用的喷墨式记录头、液晶显示器等滤色器的制造中所使用的颜色材料喷射头、有机EL (Electro Luminescence,电致发光) 显示器、FED (场发射显示器) 等的电极形成中所使用的电极材料喷射头、生物芯片 (生物化学元件) 的制造中所使用的生物体有机物喷射头等。

[0003] 作为液体喷射头的一种的记录头被构成为:具备从共用油墨室 (共用液体室/贮液器) 穿过压力室而到达喷嘴的连续的液体流道,并使压电振子等压力产生单元工作以使压力室内的液体产生压力变动,并利用该压力变动而能够使压力室内的油墨以油墨滴的形式从喷嘴喷出。并且,在该记录头中具有以如下方式被构成的记录头,即,将在固定板上接合了压电振子组的致动器单元 (振子单元) 和形成了上述油墨流道的流道单元固定于头外壳中。

[0004] 上述流道单元例如具备将多个喷嘴开口设置成列状的金属板状的喷嘴板、形成有成为压力室等油墨流道的流道基部的流道形成基板、以及对该流道形成基板的流道基部的开口进行密封的密封板 (振动板),并通过使这些各部件以层压状态而一体化而被制作出。密封板例如通过在不锈钢等金属制的支承板 (支承基板) 上层压树脂制的弹性膜 (弹性体膜) 并将支承板部分去除而成的复合板材而被构成,并将弹性膜侧的面接合在流道形成基板上。在该密封板中的与压力室相对应的部分上,设置有使压力室的容积发生变化的隔膜 (diaphragm) 部。该隔膜部通过如下方式而被制作出,即,在将接合有压电振子的顶端面的部分作为岛部而残留的状态下,通过蚀刻等而将该岛部周围的支承板去除而仅保留弹性膜。此外,在密封板中与共用油墨室对应的部分上,以贯穿了支承板和弹性膜的状态而开口设置有油墨导入孔 (液体导入孔),所述油墨导入孔用于将来自头外壳的外壳流道侧的油墨向作为油墨流道的一部分的共用油墨室导入的孔。

[0005] 头外壳为,通过例如合成树脂等而被形成中空块状的部件。在该头外壳中形成有能够收纳致动器单元的收纳室。该收纳室从成为流道单元接合面的头外壳的底面跨及与底面相反的一侧的上表面而连续地形成。即,该收纳室作为贯穿头外壳的高度方向的贯穿开口部而被形成。此外,在头外壳的内部,贯穿高度方向而设置有外壳流道。该外壳流道的上端与具备油墨导入针的导入针单元的油墨导入通道连通,外壳流道的下端穿过密封板的油墨导入孔而与流道单元内的油墨流道连通。因此,从油墨导入针被导入的油墨穿过外壳流道和油墨导入孔而被供给至油墨流道侧。

[0006] 在上述结构的头外壳的底面上接合有流道单元。具体而言,在收纳室的底面侧开口内配置密封板的隔膜部,且通过在外壳流道与油墨流道经由油墨导入孔而液密性地连通的状态下,将密封板通过粘合等而接合于头外壳底面上,从而将流道单元固定于头外壳中。

此外,致动器单元以使压电振子的自由端部最靠前的姿态而从收纳室的上表面侧开口被插入,并以使自由端部的顶端抵接于岛部的表面的状态而被收纳于收纳室内。并且,通过将压电振子的自由端部的顶端与岛部接合,并且将固定板(固定基板)粘接于收纳室的内壁面上,从而使致动器单元被固定于收纳室内(参照专利文献1)。

[0007] 如上文所述,在层压有多个部件而形成了连续的流道的头中,存在部件本身以及部件间的接合所使用的粘合层容易受到油墨的影响这样的问题。

[0008] 专利文献1:日本特开2000-006397号公报(图1、图2)

发明内容

[0009] 本发明是鉴于这样的情况而完成的发明,其目的在于,提供一种能够防止或减少因所使用的液体而受到的化学影响的液体喷射头和液体喷射系统。

[0010] 解决上述课题的本发明的方式为一种液体喷射头,其特征在于,其依次层压有如下部件,即:形成了通往喷嘴开口的第一流道的第一流道形成部件、对所述第一流道的开口进行密封的密封部件、以及具有用于向所述第一流道供给液体的第二流道的第二流道形成部件,并且,所述第一流道的连通部与所述第二流道的连通部经由形成于所述密封部件上的连通口而连通,在所述液体喷射头中,所述密封部件具有构成所述第一流道的一个面的隔膜层、和层压在所述隔膜层上的树脂层,所述连通口的内壁的至少一部分被树脂被覆层覆盖,所述树脂被覆层由与形成所述树脂层的第一树脂不同的第二树脂构成。

[0011] 在此,优选为,所述密封部件和所述第一流道形成部件利用树脂层而被接合,该树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

[0012] 此外,优选为,所述密封部件和所述第二流道形成部件利用树脂层而被接合,该树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

[0013] 此外,优选为,还具有使所述隔膜层发生位移的致动器,所述致动器和所述隔膜层利用树脂层而被接合,该树脂层由与所述第二树脂相同的树脂构成。

[0014] 此外,优选为,在所述第一流道形成部件的所述连通部上设置有与所述连通口连接的第一开口,在第二流道形成部件的所述连通部上设置有与所述连通口连接的第二开口,通过使所述第一开口和所述第二开口的直径小于所述连通口的直径,从而在所述第一开口及所述第二开口的内壁与所述连通口的内壁之间形成高低差部,并且在所述高低差部之间设置有所述树脂被覆层。

[0015] 此外,优选为,所述隔膜层为芳族聚酰胺树脂层,所述树脂层由环氧树脂构成。

[0016] 此外,优选为,所述树脂被覆层由氨基苯酚型环氧树脂系粘接剂构成。

[0017] 本发明的另一个方式为一种液体喷射系统,其特征在于,具有上述方式的液体喷射头、以及作为从所述液体喷射头喷出的液体的有机溶剂系油墨,在所述液体喷射系统中,所述树脂被覆层与所述树脂层相比,对于所述有机溶剂系油墨的化学稳定性较高。

[0018] 在此,例如,所述有机溶剂系油墨为,包含选自二醇醚类、二醇醚酯类、二元酸酯类、酯系溶剂、烃系溶剂和醇系溶剂中的至少一种的油墨。

[0019] 此外,另一个其他方式为一种液体喷射系统,其特征在于,具有上述方式的液体喷射头、以及作为从所述液体喷射头喷出的液体的光固化型油墨,在所述液体喷射系统中,所述树脂被覆层与所述树脂层相比,对于所述光固化型油墨的化学稳定性较高。

[0020] 在此,例如,所述光固化型油墨为,作为聚合性化合物而包含选自(甲基)丙烯酸酯类、(甲基)丙烯酰胺类和N-乙烯基化合物中的至少一种化合物的油墨。

[0021] 如以上所说明的那样,在本发明中,通过连通口的内壁的至少一部分被由与第一树脂不同的第二树脂构成的树脂被覆层所覆盖,从而即使在树脂层为因液体而易于受到化学影响的材质的情况下,也能够通过利用树脂被覆层来覆盖树脂层来防止由液体产生的化学影响,其中,所述第一树脂介于隔膜层与支承板之间,且形成树脂层。

附图说明

- [0022] 图1为说明打印机的结构的立体图。
[0023] 图2为对记录头的结构进行说明的主要部分剖视图。
[0024] 图3为对流道单元的结构进行说明的分解立体图。
[0025] 图4为图2中的区域X的放大剖视图。
[0026] 图5为流道形成部件的放大俯视图。
[0027] 图6为对第二实施方式的结构进行说明的主要部分俯视图。
[0028] 图7为对第二实施方式的结构进行说明的主要部分剖视图。
[0029] 图8为对第二实施方式的结构进行说明的主要部分仰视图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图而对用于实施本发明的最佳的方式进行说明。另外,虽然在以下所叙述的实施方式中,作为本发明的优选的具体例而进行了各种各样的限定,但只要在以下的说明中并未特别限定本发明的记载,则本发明的范围不限于这些方式。此外,以下,作为本发明的液体喷射系统而例示了图1所示的作为液体喷射装置的喷墨式打印机(以下,简称为打印机)。图2为对记录头2的结构进行说明的主要部分剖视图,图3为对流道单元的结构进行说明的分解立体图,图4为图2中的区域X的放大剖视图,图5为图4中的流道形成部件的放大俯视图。

[0031] 打印机1示意性地被构成为,具备:搭载了作为液体喷射头的一种的记录头2、并且以可拆装的方式安装在作为液体贮留部件的一种的墨盒3上的滑架4、被配置于记录头2的下方且对记录纸6(喷出对象物的一种)进行输送的压印板5、使滑架4在记录纸6的纸宽方向上移动的滑架移动机构7、以及将记录纸6向送纸方向输送的送纸机构8等。在此,纸宽方向为主扫描方向(头扫描方向),送纸方向为副扫描方向(即,与头扫描方向正交的方向)。另外,作为墨盒3,并不限于如本实施方式那样的安装在滑架4上的墨盒,也能够采用安装于打印机1的框体侧并经由油墨供给管而向记录头2供给油墨的类型(所谓的非托架装载型)的墨盒。

[0032] 此外,在记录头2的移动范围内且与压板5相比靠外侧处,设定有成为记录头2的扫描起点的初始位置。在该初始位置上设置有压盖机构11。该压盖机构11通过盖部件而对记录头2的喷嘴形成面进行密封,以防止油墨溶剂从喷嘴开口37(参照图2等)蒸发。此外,该压盖机构11也被用于对密封状态的喷嘴面施加负压从而从喷嘴开口37强制性地抽吸并排出油墨的清洗动作等。

[0033] 例示出的记录头2示意性地被构成为,具备:将油墨导入针13立起设置的导入针单

元14、具有多个作为致动器的压电振子15的振子单元16(相当于致动器单元)、形成油墨流道(液体流道的一种)的流道单元17、固定有振子单元16和流道单元17的头外壳18、以及用于向压电振子15供给驱动信号的配线基板28等。

[0034] 振子单元16由作为压力产生单元的压电振子15、接合有该压电振子15的固定板27、以及将来自配线基板28的驱动信号供给至压电振子15的柔性电缆29等而构成。本实施方式中的压电振子15为,将压电体以隔着电极的方式层压且被切分成细长的梳齿状的层压型的压电振子。并且,该压电振子15作为能够在纵向(振子长度方向)上伸缩的纵振动型的压电振子而被构成。各压电振子15通过将固定端部接合在固定板27上,从而使自由端部向与固定板27的顶端缘相比靠外侧突出,以形成所谓的悬臂的状态。并且,如后文所述,各压电振子15中的自由端部的顶端面与被形成于密封板35上的隔膜部47的岛部49相接合。

[0035] 在上述的压电振子15的表面上,形成有独立外部电极30和共用外部电极31。独立外部电极30为,在压电振子15的顶端面部和作为压电振子15中的层压方向的一侧面的配线连接面(连接有柔性电缆29的面)上连续地形成的电极,并与压电振子15内部的独立内部电极(未图示)导通。此外,共用外部电极31为,在与压电振子15的顶端面部为相反侧的基端面部和作为压电振子15中的层压方向的另一侧面的固定板安装面上连续地形成的电极,并与压电振子15内部的共用内部电极(未图示)导通。在这些外部电极中,一侧的独立外部电极30与柔性电缆29的独立端子电连接,另一侧的共用外部电极31与柔性电缆29的共用端子(接地端子)电连接。并且,当通过柔性电缆29而将驱动信号施加于压电振子15时,压电体通过独立外部电极30(独立内部电极)与共用外部电极31(共用内部电极)的电位差而发生变形。由此,能够使压电振子15伸缩驱动。

[0036] 如图3所示,上述流道单元17由喷嘴板33、作为第一流道形成部件的流道形成部件34、以及作为密封部件的密封板35(振动板)而构成,并且通过如下方式而被构成,所述方式为,将喷嘴板33配置于流道形成部件34的一个表面上,将密封板35配置于作为喷嘴板33的相反侧的流道形成部件34的另一个表面上,且利用粘合剂来接合而一体化。在流道单元17中被配置于最下部的喷嘴板33为,将多个喷嘴开口37开口设置成列状的不锈钢制的较薄的板材。在本实施方式中,例如,以与180dpi对应的间距而将180个喷嘴开口37开口设置成列状,并通过这些喷嘴开口37来构成喷嘴列。出于防止由记录纸等产生的静电的带电、噪声的目的,该喷嘴板33通过未图示的金属制的罩而被调节为接地电位。

[0037] 流道形成部件34为,例如由硅片而被制作出,且划分形成有流道基部的板状部件,所述流道基部为由共用油墨室38、油墨供给口39和压力室40形成的连续的油墨流道(第一流道的一种)。具体而言,成为压力室40的压力室空间部41、成为油墨供给口39的槽部42以及成为共用油墨室38的空间部(凹部)43等通过蚀刻处理而被形成在流道形成部件34上。另外,流道形成部件有时也以层压多个板部件的方式而被构成。

[0038] 上述的压力室40作为在与喷嘴开口37的列设方向(喷嘴列方向)正交的方向上细长的室而被形成,油墨供给口39作为将压力室40与共用油墨室38之间连通的流道宽度较窄的狭窄部(节流孔, orifice)而被形成。此外,共用油墨室38为,对从油墨导入针13被导入而穿过油墨导入通道22和外壳流道25被供给的油墨进行暂时贮留的室。被贮留于该共用油墨室38的油墨穿过油墨供给口39而被分配供给至各个压力室40。

[0039] 密封板35为,使弹性体膜46以夹着由第一树脂构成的树脂层C(参照图4)的状态而

进行了层压加工的双重结构的复合板材,并通过粘合剂而将弹性体膜46侧的面接合在流道形成部件34上,且将支承基板45侧的面接合在头外壳18的底面上,所述弹性体膜46为,在由不锈钢等具有导电性的板材构成的支承基板45上,利用可挠性膜而制作成的隔膜层。该密封板35为,在形成有隔膜部47的同时形成有柔性部48的部件,其中,所述隔膜部47用于对压力室40(压力室空间部41)的一个开口面进行密封而使该压力室40的容积发生变动,所述柔性部48对共用油墨室38(凹部43)的一个开口面进行密封。隔膜部47通过如下方式而被构成,所述方式为,在将用于接合压电振子15的顶端面的部分作为岛部49而残留的状态下,利用蚀刻加工而将其周围的支承基板45去除而仅保留弹性体膜46。即,该岛部49独立于支承基板45的其他部分。并且,其形状与压力室40的平面形状同样地成为在与喷嘴开口37的列设方向正交的方向上细长的块状。

[0040] 此外,在密封板35中作为柔性部48而发挥作用的部分、即与共用油墨室38相对应的部分几乎按照流道形成部件34的凹部43的开口形状去除了支承基板45而仅保留弹性体膜46。在形成该柔性部48时,以密封板35中的支承基板45的一部分作为从柔性部48的边缘部朝向中心侧而伸出的挡板部44而残留的方式实施蚀刻加工(图3)。在该挡板部44上,油墨导入孔50(相当于本发明中的连通口)以贯穿支承基板45和弹性体膜46的状态而被开口设置。该油墨导入孔50在与流道形成部件34接合的状态下与作为油墨流道的一部分的共用油墨室38连通,此外,在与头外壳18接合的状态下与外壳流道25连通。即,该油墨导入孔50为,用于将从头外壳18的外壳流道25侧流下的油墨导入共用油墨室38侧的贯穿孔,且在本实施方式中被形成为圆形的孔。该油墨导入孔50的尺寸(内径D2)被设定为,大于外壳流道25的连通部侧的开口(相当于第二流道形成部件的第二流道的连通部的与连通口连通的第二开口)内径(内径D1)。对于这一点的详细内容将在后文中叙述。

[0041] 头外壳18为合成树脂制的中空块状部件,且在其内部形成有能够收纳振子单元16的收纳室53、以及将来自导入针单元14侧的油墨供给至流道单元17侧的外壳流道25(相当于第二流道)。头外壳18的收纳室53从成为流道单元安装面的头外壳18的底面跨及安装有导入针单元14、配线基板28的上表面而连续地形成。也就是说,收纳室53作为贯穿头外壳18的高度方向的贯穿开口部而被形成。

[0042] 在上述的头外壳18上首先接合有流道单元17。具体而言,通过在收纳室53的底面开口内配置密封板35的隔膜部47,并且在外壳流道25(即,第二流道的连通部)与共用油墨室38(即,第一通路的连通部)经由密封板35的油墨导入孔50(即,连通口)而液密性地连通的状态下,利用粘合剂而将密封板35的支承基板45侧的面粘接在头外壳18的底面上,从而将流道单元17接合于头外壳18上。由此,隔膜部47(岛部49)面向头外壳18的收纳室53的底面开口。接着,振子单元16被收纳于头外壳18的收纳室53中。即,振子单元16以使压电振子15的自由端部最靠前的姿态而从收纳室53的上表面侧开口被插入,并且以使自由端部的顶端抵接于所对应的岛部49的表面的状态而被收纳于收纳室53内。并且,利用粘合剂而将压电振子15的自由端部的顶端接合于岛部49上,并且利用粘合剂而将固定板27粘合于收纳室53的内壁面上,从而被固定于收纳室53内。

[0043] 在流道单元17和振子单元16被安装于头外壳18之后,在头外壳18的上表面上配置有配线基板28,并实施该配线基板28和柔性电缆29的布线。之后,在头外壳18的上表面上,以隔着衬垫24的状态而安装有导入针单元14。由此,导入针单元14的油墨导入通道22隔着

衬垫24而与头外壳18的外壳流道25液密性地连通。因此,从油墨导入针13的导入孔21被导入的油墨穿过油墨导入通道22和外壳流道25而从油墨导入孔50被供给至流道单元17的油墨流道侧、即共用油墨室38。

[0044] 并且,在上述构成的记录头2中,当驱动信号从上述配线基板28通过柔性电缆29而施加于压电振子15时,该压电振子15将在元件长度方向上进行伸缩,并且岛部49伴随于此而向接近或远离压力室40的方向进行移动。由此,压力室40的容积将发生变化,从而使压力室40内的油墨产生压力变动。通过该压力变动,从而使油墨滴(液滴的一种)从喷嘴开口37被喷出。

[0045] 如图4及图5所示,在本发明所涉及的记录头2中,在与流道形成部件34的密封板35接合的接合面上,形成了以覆盖形成于支承基板45和弹性体膜46上的油墨导入孔50的大小而被形成的被覆部54,且在该被覆部54上开口设置了作为构成油墨导入孔50和液体流道的油墨流道侧的连通部、即与共用油墨室38连通的连通部的第一开口,并通过将油墨导入孔50的内径D2设定为大于外壳流道25以及连通孔55的内径D1(换言之,将外壳流道25和流道形成部件34的连通孔55的内径D1设定为小于支承基板45中的油墨导入孔50的内径D2),从而在外壳流道25与连通孔55之间形成高低差部56,并向该高低差部56之间导入树脂被覆层A而使其粘着。并且,通过树脂被覆层A,从而遮盖了支承基板45的油墨导入孔50的内壁(内周面)。

[0046] 即,形成于密封板35的支承基板45和弹性体膜46上的油墨导入孔50通过流道形成部件34的被覆部54的连通孔55的被缩径了的高低差部56,从而防止了覆盖油墨导入孔50的内周面的树脂被覆层A掉落,由此油墨导入孔50的内周面通过树脂被覆层A而被完全覆盖。由此,由将支承基板45与弹性体膜46粘接的第一树脂构成的树脂层C不会向油墨导入孔50的内周面露出,从而防止了与油墨的接触。

[0047] 另外,如图5所示,形成于流道形成部件34上的被覆部54和连通孔55例如由硅片而制作,且通过干蚀刻而以向共用油墨室38侧突出成半圆形的方式来形成被覆部54,并且将连通孔55形成为圆形。由此,能够高精度地形成连通孔55,并且能够使抑制了压力损耗等的形状和尺寸成为最佳,所述压力损耗为,油墨穿过外壳流道25而从油墨导入孔50和连通孔55供给至流道单元17侧的共用油墨室38时的损耗。

[0048] 在此,作为树脂被覆层A,而利用与形成树脂层C的第一树脂不同的第二树脂来形成,并且只要使用更不容易受到所使用的油墨的化学影响的材料即可。

[0049] 即,对于构成树脂层C的第一树脂,在从构成振动膜部47的观点出发时被选择,但也存在无法进行优先耐油墨性的观点的选择的情况。在本实施方式中,对于树脂层C,在从与不锈钢等支承基板45和作为由PPS(聚苯硫醚)、芳族聚酰胺树脂等绝缘性挠性膜制作的隔膜层的弹性体膜46的粘合性或构成隔膜部47的观点出发时被选择,并且例如使用氨基甲酸酯系粘合剂、双酚型环氧树脂系粘合剂等。

[0050] 另一方面,对于树脂被覆层A中所使用的第二树脂而考虑耐油墨性,例如在使用溶剂系油墨的情况下,选择耐溶剂性较高的材料,而在使用光固化型油墨的情况下,选择不易因UV光固化型油墨中所使用的溶剂等材料而受到化学影响的材料。

[0051] 此外,虽然树脂被覆层A可以仅使高低差部56之间粘着,但也能够与将密封板3与头外壳18和流道单元17接合的粘合剂共用,在本实施方式中,利用用于对密封板35与头外

壳18和流道单元17进行接合的粘合剂。这样,在作为树脂被覆层A而利用用于对密封板35与头外壳18和流道单元17进行接合的粘合剂的情况下,能够仅通过用于对密封板35与头外壳18和流道单元17进行接合的粘合剂在高低差部56之间露出,从而能够比较容易地形成树脂被覆层A。具体而言,能够如下方式来形成。

[0052] 在将头外壳18与流道单元17接合时,将薄片状的粘合剂转印至头外壳18的流道单元接合面上,并在该转印部分上粘接流道单元17的密封板35侧的面。此时,如上文所述,由于在油墨导入孔50与连通孔55之间形成有高低差部56,因此,如图4所示,粘合剂的一部分流入油墨导入孔50侧并利用高低差部56来防止掉落,且该流入的粘合剂以覆盖油墨导入孔50的内周面的状态而固化,从而作为上述树脂被覆层A而发挥功能。

[0053] 在本实施方式中,将树脂被覆层A与对密封板35与头外壳18及流道单元17进行接合的粘合剂共用,并设为与在树脂层C中所使用的树脂材料不同的对氨基苯酚型环氧树脂系粘合剂。在此,对氨基苯酚型环氧树脂系粘合剂为主要含有对氨基苯酚型环氧树脂以作为树脂成分的粘合剂,且进一步含有固化成分。

[0054] 由此,即使在介于构成密封板35的支承基板45与弹性体膜46之间的树脂层C为因油墨而易于受到化学影响的材质的情况下,也能够通过利用树脂被覆层A来覆盖该树脂层C,从而防止或减少树脂层C因油墨而受到的化学影响,由此能够确保支承基板45与弹性体膜46的粘合可靠性。

[0055] 在此,树脂层C存在因有机溶剂系油墨、例如紫外线(UV)固化型油墨等光固化型油墨而易于受到侵蚀的情况。因此,在使用这样的油墨的情况下,只要作为树脂被覆层A而使用相对于这些油墨而不易被侵蚀的树脂材料即可,在也能够作为用于对密封板35与头外壳18及流道单元17进行接合的粘合剂来利用的情况下,进一步优选为进行共用。另外,通过将各压电振子15中的自由端部的顶端面和被形成于密封板35上的隔膜部47的岛部49的接合中所使用的粘合剂设为与对密封板35与头外壳18进行接合的粘合剂相同,从而能够以同一个工艺来简单地配置致动器单元。

[0056] 在此,有机溶剂系油墨为,含有二醇醚类、二醇醚酯类、二元酸酯类、酯系溶剂、烃系溶剂、醇系溶剂中的任意一种以上的油墨。

[0057] 作为二醇醚系溶剂,可以举出亚烷基二醇单醚、亚烷基二醇二醚等。

[0058] 作为亚烷基二醇单醚,例如可以举出乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单异丙基醚、乙二醇单丁基醚、乙二醇单己基醚、乙二醇单苯基醚、二乙二醇单甲基醚、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单丁基醚、二乙二醇单己基醚、二乙二醇单苄基醚、三乙二醇单甲基醚、三乙二醇单乙基醚、三乙二醇单丁基醚、四乙二醇单甲基醚、四乙二醇单乙基醚、四乙二醇单丁基醚、五乙二醇单甲基醚、五乙二醇单乙基醚、五乙二醇单丁基醚、丙二醇单甲基醚、丙二醇单乙基醚、二丙二醇单甲基醚、二丙二醇单乙基醚等。

[0059] 作为亚烷基二醇二醚,例如可以举出乙二醇二甲基醚、乙二醇二乙基醚、乙二醇二丁基醚、二乙二醇二甲基醚、二乙二醇二乙基醚、二乙二醇二丁基醚、二乙二醇二己基醚、三乙二醇二甲基醚、三乙二醇二乙基醚、三乙二醇二丁基醚、三乙二醇二己基醚、四乙二醇二甲基醚、四乙二醇二乙基醚、四乙二醇二丁基醚、丙二醇二甲基醚、丙二醇二乙基醚、二丙二醇二甲基醚、二丙二醇二乙基醚等。

[0060] 此外,作为二醇醚酯类,例如可以举出乙二醇单甲基醚乙酸酯、乙二醇单乙基醚乙

酸酯、乙二醇单丙基醚乙酸酯、乙二醇单丁基醚乙酸酯、丙二醇单甲基醚乙酸酯、丙二醇单乙基醚乙酸酯、丙二醇单丙基醚乙酸酯、丙二醇单丁基醚乙酸酯、二亚甲基二醇单甲基醚乙酸酯、二亚甲基二醇单乙基醚乙酸酯、二亚甲基二醇单丙基醚乙酸酯、二亚甲基二醇单丁基醚乙酸酯、二乙二醇单甲基醚乙酸酯、二乙二醇单乙基醚乙酸酯、二乙二醇单丙基醚乙酸酯、二乙二醇单丁基醚乙酸酯、二丙二醇单甲基醚乙酸酯、二丙二醇单乙基醚乙酸酯、二丙二醇单丙基醚乙酸酯、二丙二醇单丁基醚乙酸酯、三亚甲基二醇单甲基醚乙酸酯、三亚甲基二醇单乙基醚乙酸酯、三亚甲基二醇单丙基醚乙酸酯、三亚甲基二醇单丁基醚乙酸酯、三乙二醇单甲基醚乙酸酯、三乙二醇单乙基醚乙酸酯、三乙二醇单丙基醚乙酸酯、三乙二醇单丁基醚乙酸酯、三丙二醇单甲基醚乙酸酯、三丙二醇单乙基醚乙酸酯、三丙二醇单丙基醚乙酸酯、三丙二醇单丁基醚乙酸酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲氧基-3-甲基-1-丁基乙酸酯等。

[0061] 作为二元酸酯类,可以举出二羧酸(例如,戊二酸、己二酸、琥珀酸等脂肪族二羧酸)的单酯、二酯等。具体而言,可以举出二甲基-2-甲基戊二酸酯等。

[0062] 作为酯系溶剂,例如可以举出乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸异丙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、乙酸异戊酯、乙酸仲丁酯、乙酸戊酯、乙酸甲氧基丁酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯、辛酸甲酯、月桂酸甲酯、月桂酸异丙酯、豆蔻酸异丙酯、棕榈酸异丙酯、棕榈酸异辛酯、棕榈酸异硬脂酯、油酸甲酯、油酸乙酯、油酸异丙酯、油酸丁酯、亚油酸甲酯、亚油酸异丁酯、亚油酸乙酯、异硬脂酸异丙酯、大豆油甲酯、大豆油异丁酯、妥尔油甲酯、妥尔油异丁酯、己二酸二异丙酯、癸二酸二异丙酯、癸二酸二乙酯、单辛酸丙二醇酯、三(2-乙基己酸)三羟甲基丙烷、三(2-乙基己酸)甘油酯、乙二醇单甲基醚乙酸酯、乙二醇单乙基醚乙酸酯、丙二醇单甲基醚乙酸酯、丙二醇单乙基醚乙酸酯、二乙二醇单甲基醚乙酸酯、二乙二醇单乙基醚乙酸酯、二乙二醇单丁基醚乙酸酯等。

[0063] 作为烃系溶剂,可以举出脂肪族烃(例如,石蜡、异链烷烃)、脂环式烃(例如,环己烷、环辛烷、环癸烷等)、芳香族烃(例如,苯、甲苯、二甲苯、萘、四氢化萘等)等。作为这样的烃系溶剂,可以使用市售品,可以举出IP Solvent 1016、IP Solvent 1620、IP Clean LX(以上均为出光兴产株式会社制的商品名称)、ISopar G、ISopar L、ISopar H、ISopar M、ExxSol D40、ExxSol D80、ExxSol D100、ExxSol D130、ExxSol D140(以上均为Exxon公司制的商品名)、NS Clean 100、NS Clean 110、NS Clean 200、NS Clean 220(以上均为JX日矿日石能源株式会社的商品名)、Naphthesol 160、Naphthesol 200、Naphthesol 220(以上均为JX日矿日石能源株式会社的商品名称)等脂肪族烃或脂环式烃、Solvesso 200(Exxon公司制的商品名)等芳香族烃。

[0064] 作为醇系溶剂,例如可以举出甲醇、乙醇、异丙醇、1-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、3-戊醇、2-甲基-1-丁醇、2-甲基-2-丁醇、异戊醇、3-甲基-2-丁醇、3-甲氧基-3-甲基-1-丁醇、4-甲基-2-戊醇、烯丙醇、1-己醇、1-庚醇、2-庚醇、3-庚醇、异肉豆蔻醇、异棕榈醇、异硬脂醇、油醇等。

[0065] 另一方面,光固化型油墨组合物例如可以举出包含(甲基)丙烯酸酯类、(甲基)丙烯酰胺类、N-乙烯基化合物中的任一种化合物以作为聚合性化合物的油墨。

[0066] 作为单官能(甲基)丙烯酸酯,可以举出(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸叔辛酯、(甲基)丙烯酸异戊酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸异硬脂酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸4-

正丁基环己酯、(甲基)丙烯酸冰片酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己基二甘醇酯、(甲基)丙烯酸丁氧基乙酯、(甲基)丙烯酸2-氯乙酯、(甲基)丙烯酸4-溴丁酯、(甲基)丙烯酸氰基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸丁氧基甲酯、(甲基)丙烯酸3-甲氧基丁酯、(甲基)丙烯酸烷氧基甲酯、(甲基)丙烯酸烷氧基乙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-甲氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-丁氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2,2,2-四氟乙酯、(甲基)丙烯酸1H,1H,2H,2H-全氟癸酯、(甲基)丙烯酸4-丁基苯酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸2,4,5-四甲基苯酯、(甲基)丙烯酸4-氯苯酯、(甲基)丙烯酸苯氧基甲酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基丁酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基丙酯、(甲基)丙烯酸四氢糠酯、(甲基)丙烯酸羟基烷酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丁酯、(甲基)丙烯酸4-羟基丁酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸二乙基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基丙酯、(甲基)丙烯酸二乙基氨基丙酯、(甲基)丙烯酸三甲氧基甲硅烷基丙酯、(甲基)丙烯酸二环戊烯酯、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧乙基酯、(甲基)丙烯酸三甲氧基甲硅烷基丙酯、(甲基)丙烯酸三甲基甲硅烷基丙酯、聚环氧乙烷单甲基醚(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷单甲基醚(甲基)丙烯酸酯、聚环氧乙烷(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、聚环氧乙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚环氧丙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧丙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、2-甲基丙烯酰氧基乙基琥珀酸酯、2-甲基丙烯酰氧基六氢邻苯二甲酸酯、2-甲基丙烯酰氧基乙基-2-羟基丙基邻苯二甲酸酯、丁氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸三氯乙酯、全氟辛基乙基(甲基)丙烯酸酯、2-羟基-3-苯氧基丙基(甲基)丙烯酸酯、E0改性苯酚(甲基)丙烯酸酯、E0改性甲酚(甲基)丙烯酸酯、E0改性壬基苯酚(甲基)丙烯酸酯、PO改性壬基苯酚(甲基)丙烯酸酯、E0改性-2-乙基己基(甲基)丙烯酸酯。

[0067] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯,可以举出1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯(DPGD(M)A)、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯(TPGD(M)A)、2,4-二甲基-1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁基乙基丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化环己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(TEGD(M)A)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、低聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、2-乙基-2-丁基-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、羟基新戊酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二羟甲基三环癸烷二(甲基)丙烯酸酯、E0改性双酚A二(甲基)丙烯酸酯、双酚F聚乙氧基二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、低聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、2-乙基-2-丁基-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化乙氧基化双酚A二(甲基)丙烯酸酯、三环癸烷二(甲基)丙烯酸酯等二官能(甲基)丙烯酸酯。

[0068] 进而,作为多官能(甲基)丙烯酸酯,可以举出:三官能(甲基)丙烯酸酯,三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷的环氧烷改性三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三((甲基)丙烯酰氧基丙基)醚、异氰脲酸环氧烷改性三(甲基)丙烯酸酯、丙酸二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三((甲基)丙烯酰氧基乙基)异氰脲酸酯、羟基新戊醛改性二羟甲基

丙烷三(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇三(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化三(甲基)丙烯酸酯;四官能(甲基)丙烯酸酯,季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇四(甲基)丙烯酸酯、二三羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、丙酸二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯;五官能(甲基)丙烯酸酯,山梨糖醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯;六官能(甲基)丙烯酸酯,二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇六(甲基)丙烯酸酯、磷腈的环氧烷改性六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯;等。

[0069] 作为(甲基)丙烯酰胺类,可以举出(甲基)丙烯酰胺、N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基(甲基)丙烯酰胺、N-丙基(甲基)丙烯酰胺、N-正丁基(甲基)丙烯酰胺、N-叔丁基(甲基)丙烯酰胺、N-丁氧基甲基(甲基)丙烯酰胺、N-异丙基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酰吗啉。

[0070] N-乙烯基化合物具有乙烯基与氮结合的结构($>N-CH=CH_2$)。作为N-乙烯基化合物的具体例,例如可以举出N-乙烯基甲酰胺、N-乙烯基吡啶、N-乙烯基吡咯、N-乙烯基吡咯、N-乙烯基乙酰胺、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、以及它们的衍生物,这些化合物中特别优选N-乙烯基己内酰胺。

[0071] 作为对于这样的有机溶剂系油墨、光固化型油墨而化学耐性优异的树脂材料,可以举出氨基苯酚型环氧树脂系粘合剂,尤其是对氨基苯酚型环氧树脂系粘合剂。该材料与树脂层C中所使用的树脂材料(例如,聚氨酯树脂系粘接剂、双酚型环氧树脂系粘接剂)相比,对于如上述那样的有机溶剂系油墨、光固化型油墨的化学耐性更高,且作为树脂被覆层A的材料而较为优选。

[0072] 根据搭载有以此方式而构成的记录头2的打印机1,由于能够防止由油墨造成的对于树脂层C的化学影响,因此能够实施可靠性较高的喷出控制。此外,在本实施方式中,由于作为树脂被覆层A而利用对密封板35与头外壳18及流道单元17进行接合的粘合剂,因此无需另行准备树脂材料,并且由于设置高低差部56,而使对密封板35与头外壳18及流道单元17进行接合的粘合剂在高低差部56之间露出而形成树脂被覆层A,因此设置树脂被覆层A的工序也比较简单。

[0073] 此外,换言之,由于作为对密封板35与头外壳18及流道单元17接合的粘合剂,而与树脂被覆层A同样地使用耐油墨性优异的粘合剂,因此即使接触到油墨,也不会对接合状态造成影响。

[0074] 另外,优选为,将各压电振子15中的自由端部的顶端面与被形成于密封板35上的隔膜部47的岛部49的接合中所使用的粘接剂也设为与树脂被覆层A同样的树脂材料。在该情况下,能够在密封板35与头外壳18的接合工艺中对致动器单元进行接合,从而工艺变得简单。

[0075] (其他实施方式)

[0076] 本发明并未被限定于上述实施方式,能够基于权利要求书的记载而进行各种各样的变形。

[0077] 图6为对本发明的第二实施方式的结构进行说明的主要部分俯视图,图7为主要部分剖视图、图8为主要部分仰视图。在该第二实施方式中,对于形成在流道形成部件34上的被覆部54和连通孔55而言,通过对硅片进行湿蚀刻,从而以向共用油墨室38侧突出成为沿

着结晶面的锯齿状的多边形状的方式而形成被覆部54,并且将沿结晶面的锯齿状的两个梯形状组合而形成连通孔55。由此,在制作流道形成部件34时,通过对蚀刻时间进行调节,从而能够在制作共用油墨室38等的同时,简单地形成被覆部54和连通孔55。并且,能够通过以这样的湿蚀刻而制作出的被覆部54和连通孔55而在油墨导入孔50中形成高低差部56,从而能够将粘合剂保留在高低差部56上而防止向底面的蔓延。由此,能够防止粘合剂的剥落,并且能够更可靠地防止支承基板45与油墨接触。总之,对于油墨导入孔50而言,只要能够在其周围利用被覆部54的连通孔55而形成高低差部56即可,被覆部54和连通孔55的形状可以为任意的形状,并且制作方法只需适当选择即可。

[0078] 此外,虽然在上述的各实施方式中,例示了液体喷射装置的记录头2被滑架4支承并沿着纸宽方向而移动的结构,但并未被特别限定于此,例如,也能够将本发明应用于记录头2被固定从而仅通过使记录纸6在送纸方向上移动而实施印刷的、所谓的行式液体喷射装置中。

[0079] 另外,虽然在上述实施方式中,作为液体喷射系统的一个示例而例示并说明了液体喷射装置,但作为以喷射所期望的液体的方式而被设计的液体喷射头的记录头与对所期望的液体进行贮留的液体贮留部件的组合部件也是本发明的液体喷射系统的一种。这样的记录头与液体贮留部件的组合部件为,通过安装于预定的打印机主体上从而能够实施印刷等的部件,并发挥了上述的本发明的效果。

[0080] 另外,虽然在上述实施方式中,列举喷出油墨的液体喷射头(头单元)来进行了说明,并且作为液体喷射装置的一个示例而列举喷墨式打印机记录装置来进行了说明,但本发明为广泛地将头单元及液体喷射装置作为对象的发明,当然也能够应用于喷射油墨以外的液体的头单元、液体喷射装置中。作为其他头单元,例如可以列举出打印机等图像记录装置中所使用的各种头单元、液晶显示器等滤色器的制造中所使用的颜色材料喷射头单元、有机EL显示器、FED(场发射显示器)等的电极形成中所使用的电极材料喷射头单元、生物芯片(chip)制造中所使用的生物体有机物喷射头单元等,也能够应用于具备上述头单元的液体喷射装置中。

[0081] 符号说明

[0082] 1…打印机;2…记录头;15…压电振子;16…振子单元;17…流道单元;18…头外壳;25…外壳流道;33…喷嘴板;34…流道形成部件;35…密封板;37…喷嘴开口;38…共用油墨室;40…压力室;45…支承基板;46…弹性体膜;47…隔膜部;49…岛部;50…油墨导入孔;53…收纳室;54…被覆部;55…连通孔;56…高低差部;A…树脂被覆层;C…树脂层;D1…连通孔的内径;D2…油墨导入孔的内径。

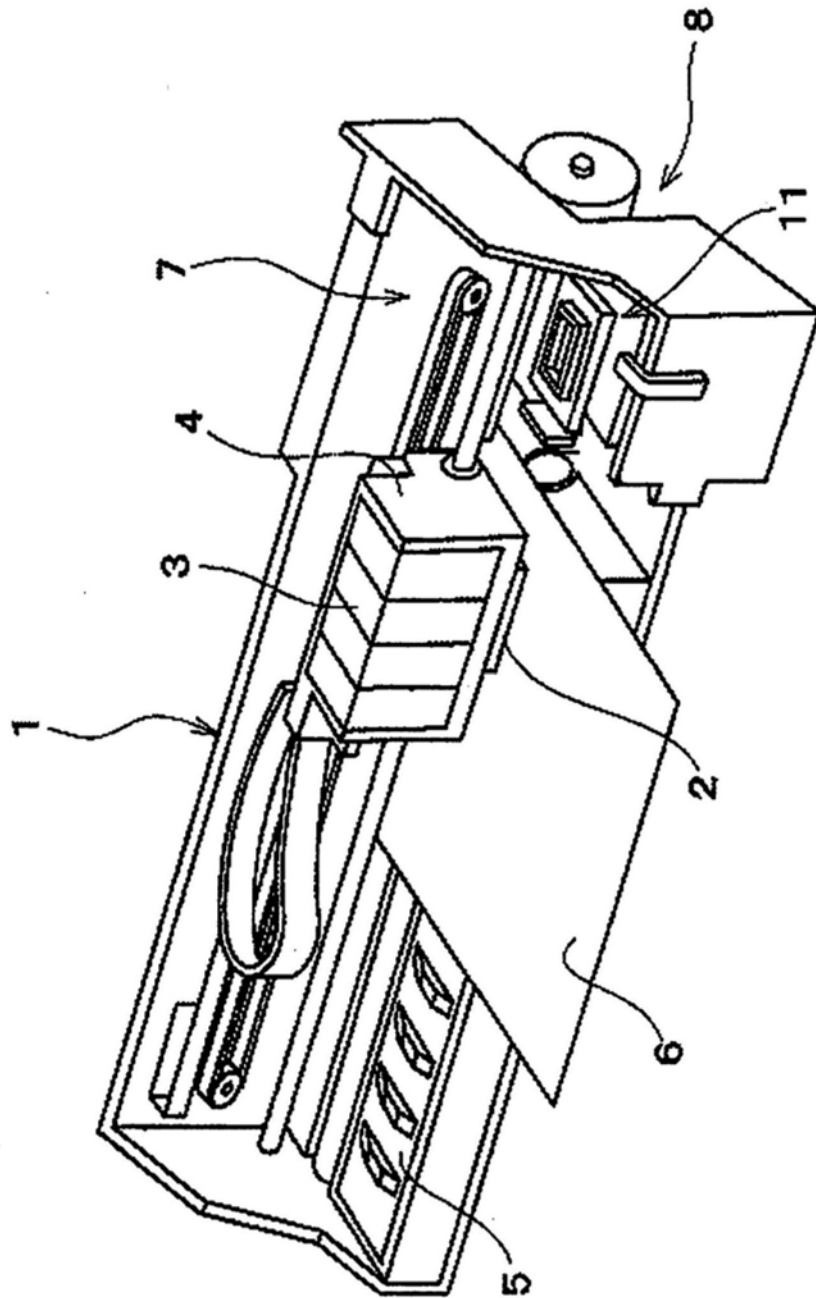


图1

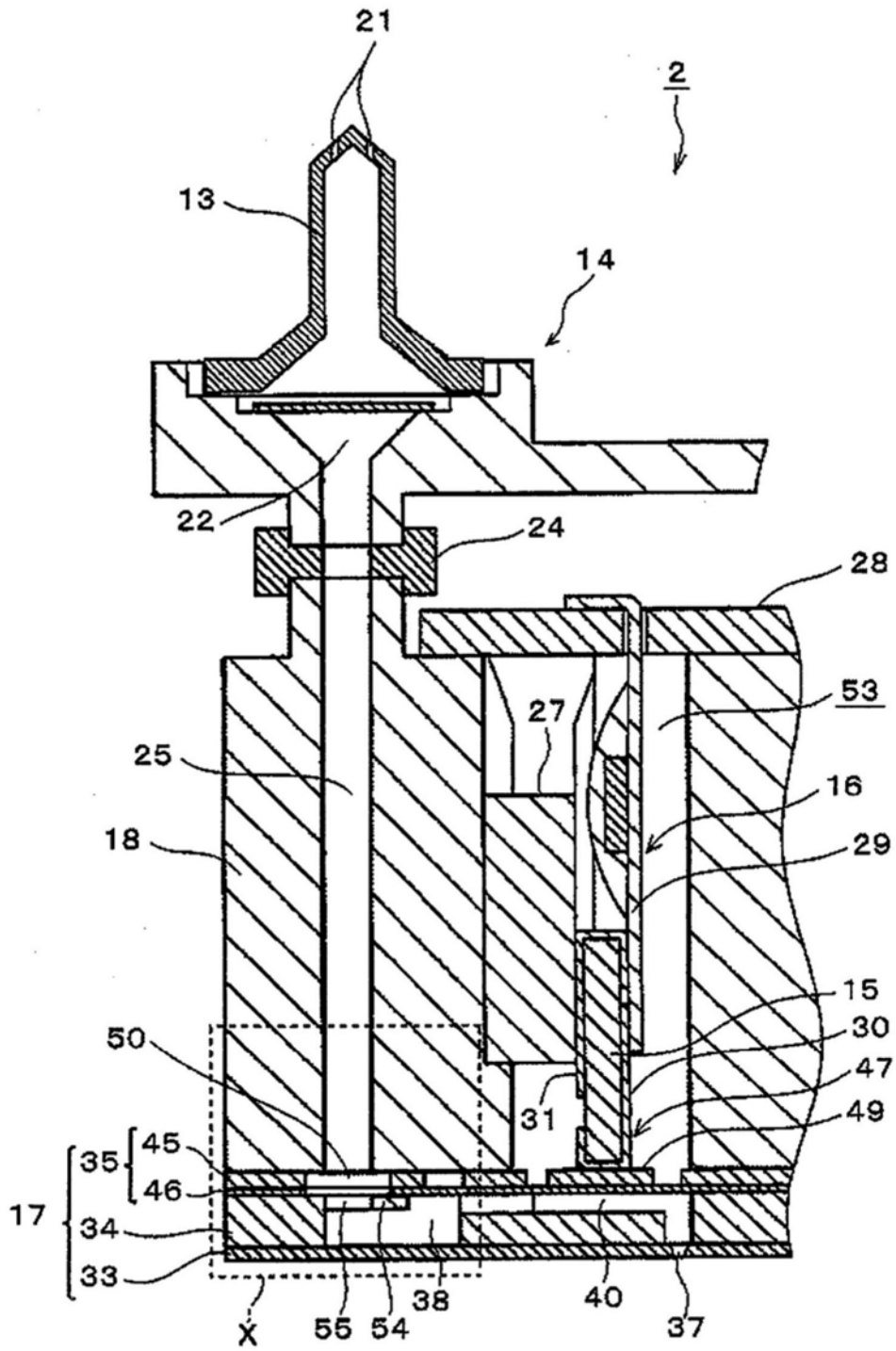


图2

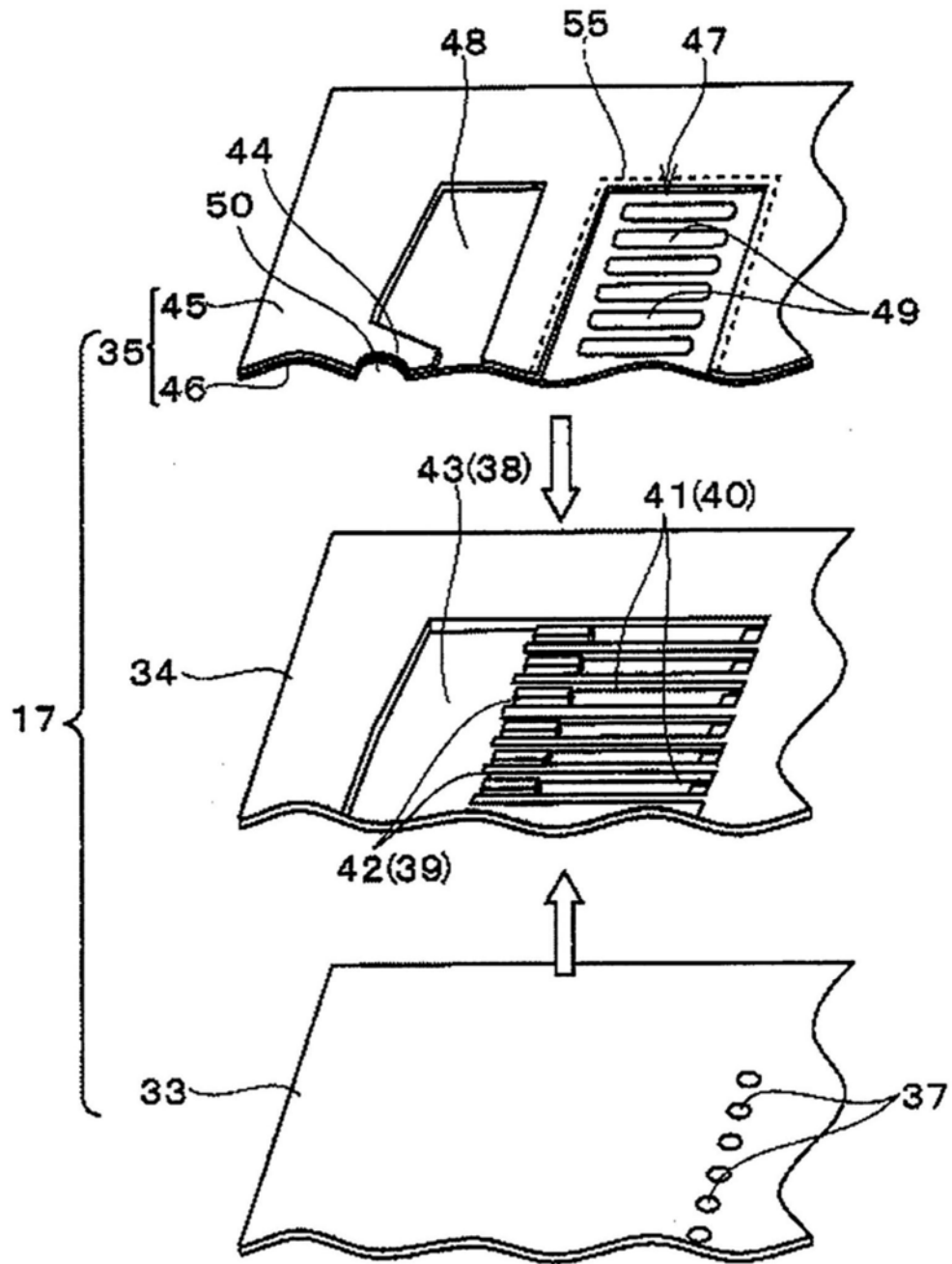


图3

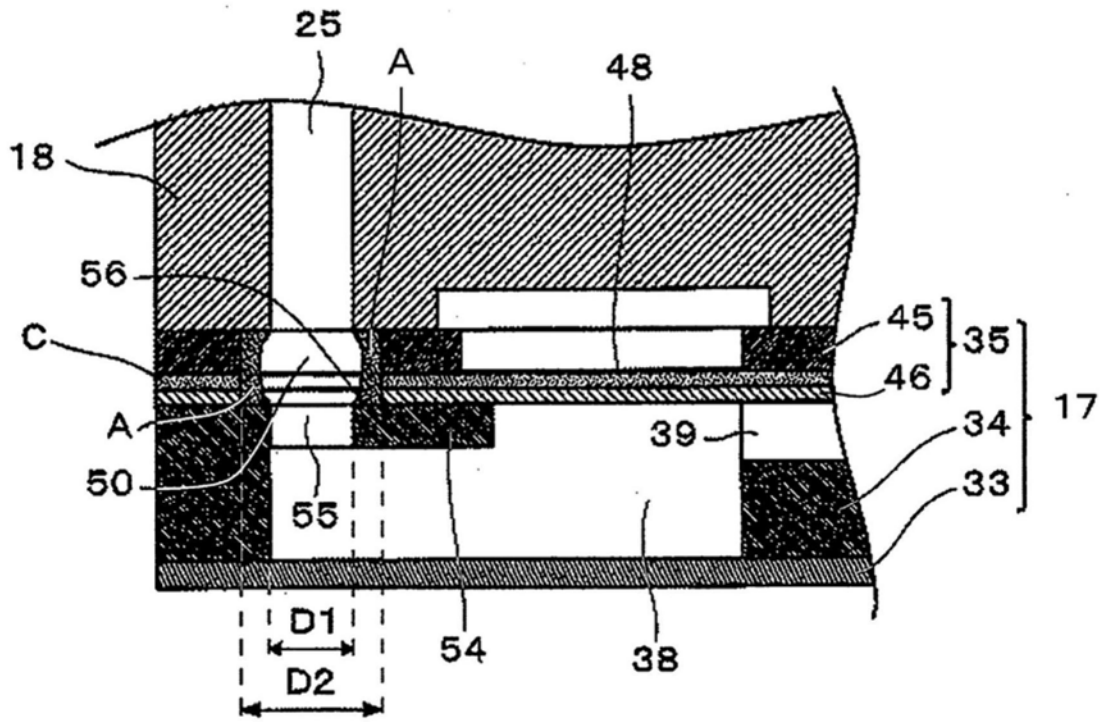


图4

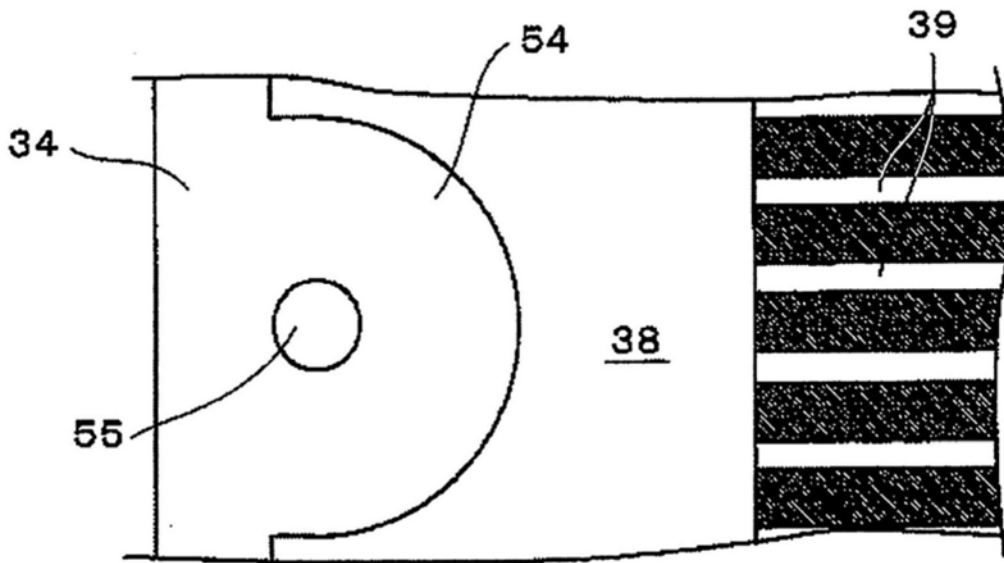


图5

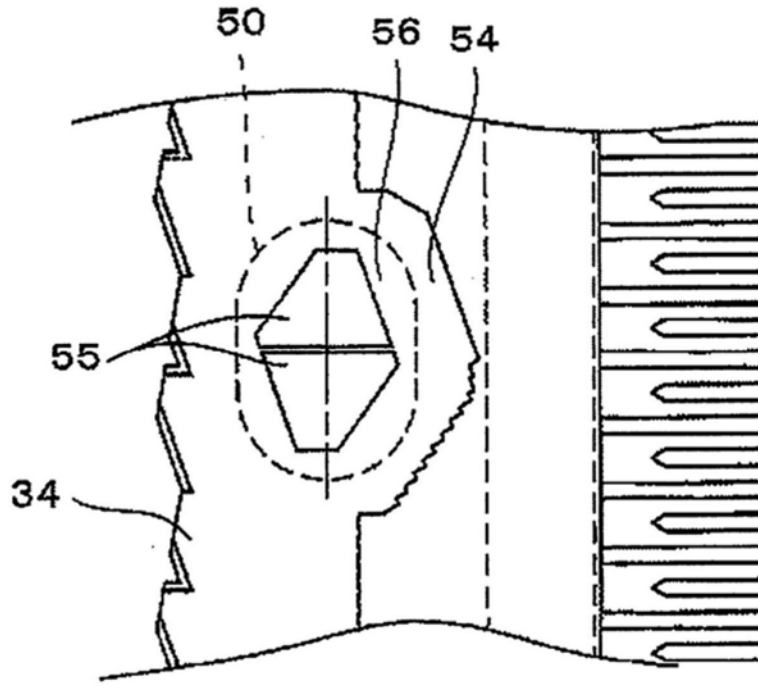


图6

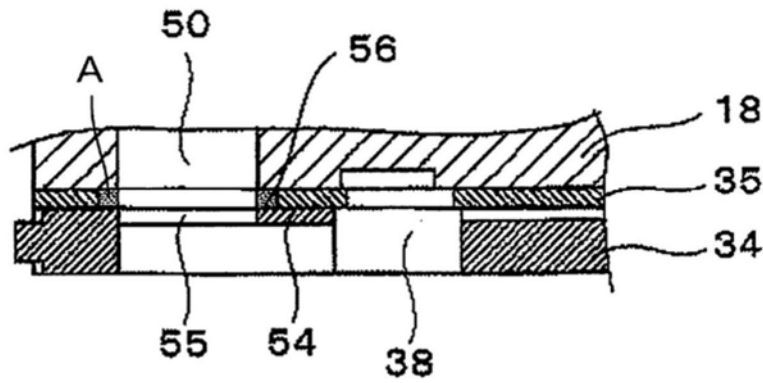


图7

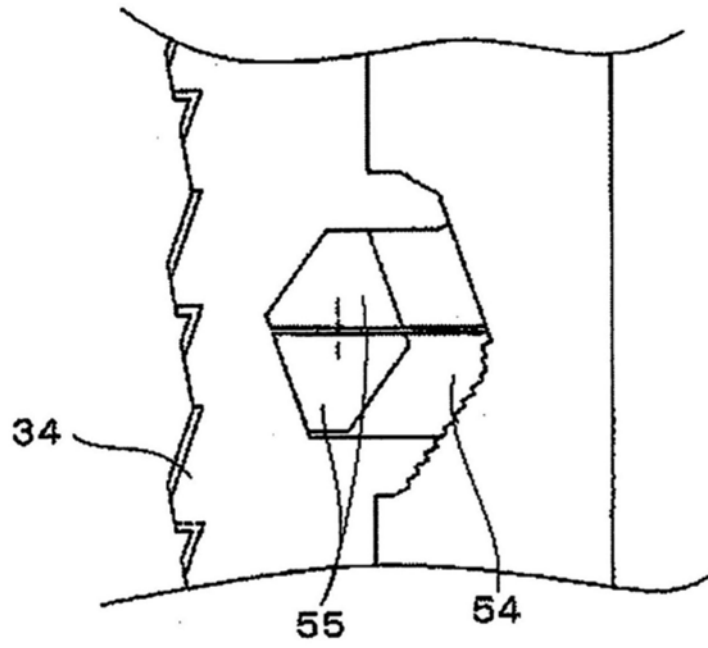


图8