(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118871297 A
(43)申请公布日 2024.10.29

(21)申请号 202380027778.9

(22)申请日 2023.03.24

(30)优先权数据
2022-054516 2022.03.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/011941 2023.03.24

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/190211 JA 2023.10.05

(71)申请人 京瓷株式会社
地址 日本

(72)发明人 槐岛兼好

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 王晖

(51)Int.Cl.
B41J 2/14(2006.01)

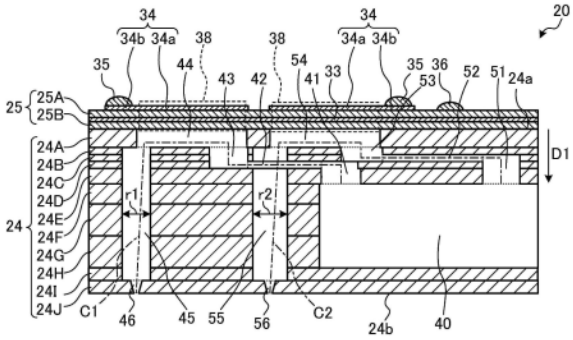
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

液体喷出头以及记录装置

(57)摘要

液体喷出头具备:具有第1面以及位于第1面的相反侧的第2面的流路构件;和位于第1面上的加压部。流路构件具有:位于第2面的第1喷出孔以及第2喷出孔;与第1喷出孔相连的第1单独流路;在第1单独流路内位于比第1喷出孔更靠上游侧的位置的第1加压室;与第2喷出孔相连的第2单独流路;在第2单独流路内位于比第2喷出孔更靠上游侧的第2加压室;和与第1单独流路的上游侧以及第2单独流路的上游侧共通地相连的歧管。第1单独流路具有将第1加压室和第1喷出孔相连的第1联络流路。第2单独流路具有将第2加压室和第2喷出孔相连的第2联络流路。第2加压室在俯视观察下位于比第1加压室更靠近歧管的位置。第2联络流路的至少一部分的宽度与第1联络流路的宽度不同。



CN 118871297 A

1.一种液体喷出头,具备:

具有第1面以及位于所述第1面的相反侧的第2面的流路构件;和

位于所述第1面上的加压部,

所述流路构件具有:

位于所述第2面的第1喷出孔以及第2喷出孔;

与所述第1喷出孔相连的第1单独流路;

在所述第1单独流路内位于比所述第1喷出孔更靠上游侧的位置的第1加压室;

与所述第2喷出孔相连的第2单独流路;

在所述第2单独流路内位于比所述第2喷出孔更靠上游侧的位置的第2加压室;和

与所述第1单独流路的上游侧以及所述第2单独流路的上游侧共通地相连的歧管,

所述第1单独流路具有将所述第1加压室和所述第1喷出孔相连的第1联络流路,

所述第2单独流路具有将所述第2加压室和所述第2喷出孔相连的第2联络流路,

所述第2加压室在俯视观察下位于比所述第1加压室更靠近所述歧管的位置,

所述第2联络流路的至少一部分的宽度与所述第1联络流路的宽度不同。

2.根据权利要求1所述的液体喷出头,其中,

所述第2联络流路的至少一部分的宽度大于所述第1联络流路的宽度。

3.根据权利要求2所述的液体喷出头,其中,

所述第2联络流路的至少一部分的宽度比所述第1联络流路的宽度大0.5~2.5%。

4.根据权利要求2或3所述的液体喷出头,其中,

所述流路构件具有层叠多个板的层叠构造,

所述多个板各自包含多个歧管板,所述多个歧管板具有所述歧管、用于形成所述第1联络流路以及所述第2联络流路的多个孔,

在所述多个歧管板的各自中,用于形成所述第2联络流路的孔的直径大于用于形成所述第1联络流路的孔的直径。

5.根据权利要求4所述的液体喷出头,其中,

所述多个歧管板的各自的厚度比所述多个板中所含的其他板厚。

6.根据权利要求4或5所述的液体喷出头,其中,

所述多个歧管板当中至少1片歧管板的用于形成所述第2联络流路的孔的直径与其他歧管板的用于形成所述第2联络流路的孔的直径不同。

7.根据权利要求4或5所述的液体喷出头,其中,

所述多个歧管板的用于形成所述第2联络流路的孔的直径相互不同。

8.根据权利要求7所述的液体喷出头,其中,

在将从所述第1面去往所述第2面的方向设为第1方向时,

所述第1方向上的所述孔的位置越接近于所述第2面,所述多个歧管板所具有的所述孔的直径越小。

9.根据权利要求6~8中任一项所述的液体喷出头,其中,

所述多个歧管板所具有的所述孔的中心轴一致。

10.根据权利要求4所述的液体喷出头,其中,

所述多个板包含其他板,该其他板与所述多个歧管板不同,且具有用于形成所述第1联

络流路以及所述第2联络流路的多个孔，

在所述多个歧管板的各自以及所述其他板中，用于形成所述第2联络流路的孔的直径大于用于形成所述第1联络流路的孔的直径。

11.一种记录装置，具备权利要求1～10中任一项所述的液体喷出头。

液体喷出头以及记录装置

技术领域

[0001] 公开的实施方式涉及液体喷出头以及记录装置。

背景技术

[0002] 作为印刷装置,已知利用了喷墨记录方式的喷墨打印机、喷墨绘图仪。在这样的喷墨方式的印刷装置搭载有用于使液体喷出的液体喷出头。

[0003] 相关的液体喷出头具备:多个喷出孔;与多个喷出孔分别相连的多个加压室;和与多个加压室共通地相连的歧管。多个加压室包含:相对距歧管较远的加压室;和相对距歧管较近的加压室(例如参考专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP特开2005-35291号公报

发明内容

[0007] 实施方式的一方式的液体喷出头具备:具有第1面以及位于第1面的相反侧的第2面的流路构件;和位于第1面上的加压部。流路构件具有:位于第2面的第1喷出孔以及第2喷出孔;与第1喷出孔相连的第1单独流路;在第1单独流路内位于比第1喷出孔更靠上游侧的位置的第1加压室;与第2喷出孔相连的第2单独流路;在第2单独流路内位于比第2喷出孔更靠上游侧的位置的第2加压室;和与第1单独流路的上游侧以及第2单独流路的上游侧共通地相连的歧管。第1单独流路具有将第1加压室和第1喷出孔相连的第1联络流路。第2单独流路具有将第2加压室和第2喷出孔相连的第2联络流路。第2加压室在俯视观察下位于比第1加压室更接近于歧管的位置。第2联络流路的至少一部分的宽度与第1联络流路的宽度不同。

附图说明

[0008] 图1是示意表示实施方式所涉及的打印机的概略的侧面的侧视图。

[0009] 图2是示意表示实施方式所涉及的打印机的概略的平面的俯视图。

[0010] 图3是表示实施方式所涉及的液体喷出头的概略结构的分解立体图。

[0011] 图4是实施方式所涉及的头主体的放大俯视图。

[0012] 图5是实施方式所涉及的头主体的概略截面图。

[0013] 图6是被图4所示的一点划线包围的区域的放大图。

[0014] 图7是说明第1加压室与第2加压室之间的位移量的偏差的图。

[0015] 图8是说明第2联络流路的宽度与从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的关系的一例的图。

[0016] 图9是表示歧管板中的孔的直径的具体例的图。

[0017] 图10是其他实施方式1所涉及的头主体的概略截面图。

[0018] 图11是其他实施方式2所涉及的头主体的概略截面图。

[0019] 图12是其他实施方式3所涉及的头主体的放大俯视图。

具体实施方式

[0020] 以下,参考附图来说明本申请公开的液体喷出头以及记录装置的实施方式。另外,并不由以下所示的实施方式限定本公开。此外,附图是示意性的,需要留意的是,各要素的尺寸的关系、各要素的比率等有时与现实不同。进而,在附图的相互间,也有时包含相互的尺寸的关系、比率不同的部分。

[0021] 此外,以下所示的在实施方式中,有时使用“固定”、“正交”、“垂直”或“平行”这样的表现,但这些表现并不需要严密地是“固定”、“正交”、“垂直”或“平行”。即,上述的各表现例如容许制造精度、设置精度等的偏差。

[0022] <打印机的结构>

[0023] 使用图1以及图2来说明实施方式所涉及的记录装置的一例的打印机1的概要。图1是示意表示实施方式所涉及的打印机1的概略的侧面的侧视图。图2是示意表示实施方式所涉及的打印机1的概略的平面的俯视图。

[0024] 如图1所示那样,打印机1具备供纸辊2、引导辊3、涂布机4、头壳体5、多个运送辊6、多个支架7、多个液体喷出头8、运送辊9、干燥机10、运送辊11、传感器部12和回收辊13。

[0025] 进而,打印机1具有控制打印机1的各部的控制部14。控制部14控制供纸辊2、引导辊3、涂布机4、头壳体5、多个运送辊6、多个支架7、多个液体喷出头8、运送辊9、干燥机10、运送辊11、传感器部12以及回收辊13的动作。

[0026] 打印机1通过使液滴命中印刷用纸P,来在印刷用纸P进行图像、字符的记录。印刷用纸P在使用前在供纸辊2以能拉出的状态卷绕。打印机1将印刷用纸P从供纸辊2经由引导辊3以及涂布机4运送到头壳体5的内部。

[0027] 涂布机4将涂层剂一样地涂布于印刷用纸P。由此,由于能对印刷用纸P实施表面处理,因此,能提升打印机1的印刷品质。

[0028] 头壳体5收容多个运送辊6、多个支架7和多个液体喷出头8。在头壳体5的内部形成有除了在印刷用纸P近处的部分等一部分与外部相连以外其他都与外部隔离的空间。

[0029] 头壳体5的内部空间根据需要被控制部14控制温度、湿度以及气压等控制因子当中至少1者。运送辊6在头壳体5的内部将印刷用纸P运送到液体喷出头8的近旁。

[0030] 支架7是矩形状的平板,接近以运送辊6运送的印刷用纸P的上方而设置。此外,如图2所示那样,支架7使长边方向与印刷用纸P的运送方向正交地在头壳体5的内部设有多个(例如4个)。并且,多个支架7分别沿着印刷用纸P的运送方向以给定的间隔配置。

[0031] 在以后的说明中,有时将印刷用纸P的运送方向标注为“副扫描方向”,将与相关的副扫描方向正交且与印刷用纸P平行的方向标注为“主扫描方向”。

[0032] 对液体喷出头8从未图示的液体罐供给液体例如墨水。液体喷出头8将从相关的液体罐供给的液体喷出。

[0033] 控制部14基于图像、字符等数据来控制液体喷出头8,使其向印刷用纸P喷出液体。液体喷出头8与印刷用纸P之间的距离例如是0.5～20mm程度。

[0034] 液体喷出头8固定于支架7。液体喷出头8例如在长边方向的两端部固定于支架7。

液体喷出头8固定于支架7,以使得长边方向与主扫描方向平行。

[0035] 即,实施方式所涉及的打印机1是在打印机1的内部固定液体喷出头8的所谓行式打印机。另外,实施方式所涉及的打印机1并不限于行式打印机,也可以是所谓串行打印机。

[0036] 所谓串行打印机,是使液体喷出头8在与印刷用纸P的运送方向交叉的方向例如大致正交的方向上进行往复等来移动的同时、交替进行记录的动作、和印刷用纸P的运送的方式的打印机。

[0037] 如图2所示那样,在1个支架7设有多个(例如5个)液体喷出头8。在图2中,示出在副扫描方向的前方配置2个、在后方配置3个液体喷出头8的示例,在副扫描方向上配置液体喷出头8,以使得各个液体喷出头8的中心不重叠。

[0038] 并且,由设于1个支架7的多个液体喷出头8来构成头群8A。4个头群8A沿着副扫描方向而设置。对属于相同头群8A的液体喷出头8供给相同颜色的墨水。由此,打印机1能使用4个头群8A进行4色的墨水的印刷。

[0039] 从各头群8A喷出的墨水的颜色例如是品红(M)、黄(Y)、青(C)以及黑(K)。控制部14通过控制各头群8A来对印刷用纸P喷出多色的墨水,能在印刷用纸P印刷彩色图像。

[0040] 另外,也可以为了进行印刷用纸P的表面处理而从液体喷出头8对印刷用纸P喷出涂层剂。

[0041] 此外,1个头群8A中所含的液体喷出头8的个数、搭载于打印机1的头群8A的个数能对应于进行印刷的对象、印刷条件来适宜变更。例如,若印刷于印刷用纸P的颜色为单色,且印刷能用1个液体喷出头8印刷的范围,则搭载于打印机1的液体喷出头8的个数可以是1个。

[0042] 在头壳体5的内部进行过印刷处理的印刷用纸P被运送辊9运送到头壳体5的外部,经过干燥机10的内部。干燥机10将进行过印刷处理的印刷用纸P干燥。将干燥机10中干燥的印刷用纸P用运送辊11运送,用回收辊13回收。

[0043] 在打印机1中,通过用干燥机10将印刷用纸P干燥,能抑制在回收辊13中重叠缠绕的印刷用纸P彼此粘接、未干燥的液体擦花的情况。

[0044] 传感器部12由位置传感器、速度传感器、温度传感器等构成。控制部14能基于来自相关的传感器部12的信息来判断打印机1的各部中状态,控制打印机1的各部。

[0045] 在到目前为止说明的打印机1中,示出作为印刷对象(即记录介质)而使用印刷用纸P的情况,但打印机1中的印刷对象并不限于印刷用纸P,也可以将卷筒状的布等设为印刷对象。

[0046] 此外,上述的打印机1也可以取代直接运送印刷用纸P而将印刷用纸P装载于运送带上进行运送。通过使用运送带,打印机1能将单张纸、裁断的布、木材、毛巾等作为印刷对象。

[0047] 此外,上述的打印机1可以从液体喷出头8喷出包含导电性的粒子的液体来印刷电子设备的布线图案等。

[0048] 此外,上述的打印机1可以从液体喷出头8向反应容器等喷出给定量的液体的化学药剂、包含化学药剂的液体,来制作化学药品。

[0049] 此外,上述的打印机1可以具备清洁液体喷出头8的清洁部。清洁部例如通过擦拭处理、加盖处理来进行液体喷出头8的清洗。

[0050] 所谓擦拭处理,例如是通过用有柔软性的擦拭物擦拭喷出液体的部位的面例如流

路构件24(参考图3)的第2面24b(参考图3)来去除附着于相关的第2面24b的液体的处理。

[0051] 加盖处理例如是通过用盖覆盖喷出液体的部位并重复液体的喷出来消除第1喷出孔46(参考图5)以及第2喷出孔56(参考图5)的堵塞的处理,如下那样实施。首先,使盖罩上,以使得覆盖喷出液体的部位例如流路构件24的第2面24b(将其称作加盖)。由此,在第2面24b与盖之间形成大致密闭的空间。接下来,在相关的密闭的空间重复液体的喷出。由此,能去除堵塞在第1喷出孔46以及第2喷出孔56的、粘度高于标准状态的液体、异物等。

[0052] <液体喷出头的结构>

[0053] 图3是表示实施方式所涉及的液体喷出头8的概略结构的分解立体图。

[0054] 如图3所示那样,液体喷出头8具备头主体20、储液器21、电装基板22和头罩23。此外,头主体20具有流路构件24、压电致动器基板25、信号传递部26和驱动IC27。

[0055] 头主体20的流路构件24是大致平板形状,具有:作为1个主面的第1面24a;和位于相关的第1面24a的相反侧的第2面24b。第1面24a具有开口40a(参考图4),从储液器21经由相关的开口40a对流路构件24的内部供给液体。

[0056] 在第2面24b设置对印刷用纸P喷出液体的多个第1喷出孔46(参考图4)以及多个第2喷出孔56(参考图4)。并且,在流路构件24的内部形成有将液体从第1面24a流到第2面24b的流路。关于相关的流路构件24的详细,之后叙述。

[0057] 压电致动器基板25位于流路构件24的第1面24a上。压电致动器基板25具有多个位移元件38(参考图5)。位移元件38是加压部的一例。关于相关的压电致动器基板25的详细,之后叙述。

[0058] 在压电致动器基板25电连接2片信号传递部26。各个信号传递部26包含多个驱动IC(Integrated Circuit,集成电路)27。另外,在图3中,为了理解的容易而省略信号传递部26当中的1片图示。

[0059] 信号传递部26对压电致动器基板25的各位移元件38供给信号。信号传递部26例如由FPC(Flexible Printed Circuit,柔性印刷电路)等形成。

[0060] 驱动IC27搭载于信号传递部26。驱动IC27控制压电致动器基板25中的各位移元件38的驱动。

[0061] 另外,头主体20具有喷出液体的喷出面以及位于该喷出面的相反侧的相反面。在以下,将喷出面设为流路构件24中的第2面24b,将相反面设为流路构件24中的第1面24a,来进行说明。

[0062] 储液器21位于头主体20的相反面侧,与压电致动器基板25以外的第1面24a相接。在储液器21,在主扫描方向的两端部设有开口21a。储液器21在内部具有流路,被从外部经由开口21a供给液体。储液器21具有对流路构件24供给液体的功能、以及存积所供给的液体的功能。

[0063] 在储液器21中的与头主体20相反侧的面立设有电装基板22。在电装基板22中的储液器21侧的端部设置多个连接器28。在各个连接器28收容信号传递部26的端部。

[0064] 在电装基板22的与储液器21相反侧的端部设置供电用的连接器29。电装基板22将从外部经由连接器29而供给的电流分配到连接器28,来对信号传递部26供给电流。

[0065] 头罩23位于头主体20的相反面侧,覆盖信号传递部26以及电装基板22。由此,液体喷出头8能将信号传递部26以及电装基板22密封。

[0066] 此外,头罩23具有开口23a。插通电装基板22的连接器29,以使其从相关的开口23a露出到外部。

[0067] 在头罩23的内部侧面接触驱动IC27。驱动IC27例如被按在头罩23的内部侧面。由此,将驱动IC27中产生的热从头罩23的侧面中的接触部分进行扩散(散热)。

[0068] 另外,液体喷出头8可以还包含图3所示的构件以外的构件。

[0069] <头主体的结构>

[0070] 接下来,参考图4~图6来说明实施方式所涉及的头主体20的结构。图4是实施方式所涉及的头主体20的放大俯视图,图5是实施方式所涉及的头主体20的概略截面图,图6是被图4所示的一点划线包围的区域的放大图。

[0071] 如图4所示那样,头主体20具有流路构件24和压电致动器基板25。流路构件24具有供给歧管40、多个第1加压室44、多个第2加压室54、多个第1喷出孔46和多个第2喷出孔56。供给歧管40是歧管的一例。

[0072] 多个第1加压室44以及多个第2加压室54与供给歧管40相连。多个第1喷出孔46与多个第1加压室44分别相连。多个第2喷出孔56与多个第2加压室54分别相连。

[0073] 第1加压室44以及第2加压室54在流路构件24的第1面24a(参考图5)开口。此外,流路构件24的第1面24a具有与供给歧管40相连的开口40a。并且,从储液器21(参考图2)经由相关的开口40a对流路构件24的内部供给液体。

[0074] 在图4的示例中,头主体20在流路构件24的内部设置4个供给歧管40。供给歧管40具有沿着流路构件24的长边方向延伸的细长的形状,在其两端,在流路构件24的第1面24a形成有供给歧管40的开口40a。

[0075] 在流路构件24中,多个第1加压室44以及多个第2加压室54二维地扩展而形成。第1加压室44以及第2加压室54是具有对角部实施了做圆的大致菱形的平面形状的中空的区域。第1加压室44以及第2加压室54在流路构件24的第1面24a开口,通过在相关的第1面24a接合压电致动器基板25而被闭塞。

[0076] 第1加压室44构成在流路构件24(供给歧管40)的长边方向上排列的第1加压室行,第2加压室54构成在流路构件24(供给歧管40)的长边方向上排列的第2加压室行。属于第1加压室行的第1加压室44、和属于与相关的第1加压室行接近的第2加压室行的第2加压室54交错状配置。

[0077] 并且,由与1个供给歧管40相连的2行的第1加压室行和2行的第2加压室行构成1个加压室群。在图4的示例中,流路构件24具有4个相关的加压室群。

[0078] 此外,各加压室群内的第1加压室44以及第2加压室54的相对的配置相同,各加压室群在长边方向上稍微偏离地配置。

[0079] 第1喷出孔46以及第2喷出孔56配置在流路构件24当中的避开与供给歧管40对置的区域的位置。即,在从第1面24a侧透视观察流路构件24的情况下,第1喷出孔46以及第2喷出孔56不与供给歧管40重叠。

[0080] 进而,进行俯视观察,第1喷出孔46以及第2喷出孔56配置成收在压电致动器基板25的搭载区域内。这些第1喷出孔46以及第2喷出孔56作为1个群而占有与压电致动器基板25大致相同的大小以及形状的区域。

[0081] 并且,通过使对应的压电致动器基板25的位移元件38(参考图5)位移,来从第1喷

出孔46以及第2喷出孔56喷出液滴。

[0082] 如图5所示那样,供给歧管40与第1喷出孔46之间通过第1连接流路41、第1节流孔42、第1供给流路43、第1加压室44和第1联络流路45而相连。

[0083] 即,流路构件24具有包含第1连接流路41、第1节流孔42、第1供给流路43、第1加压室44以及第1联络流路45的第1单独流路C1。第1单独流路C1中,在液体的流动方向上,第1连接流路41位于供给歧管40的附近,第1联络流路45位于第1喷出孔46间的附近。

[0084] 另外,在将从第1面24a去往第2面24b的方向设为第1方向D1时,第1连接流路41向第1方向D1延伸,第1节流孔42向与第1方向D1垂直的方向延伸,第1供给流路43向第1方向D1延伸。此外,第1加压室44向与第1方向D1垂直的方向延伸,第1联络流路45向第1方向D1延伸。

[0085] 同样地,供给歧管40与第2喷出孔56之间通过第2连接流路51、第2节流孔52、第2供给流路53、第2加压室54和第2联络流路55而相连。

[0086] 即,流路构件24具有包含第2连接流路51、第2节流孔52、第2供给流路53、第2加压室54以及第2联络流路55的第2单独流路C2。第2单独流路C2中,在液体的流动方向上,第2连接流路51位于供给歧管40的附近,第2联络流路55位于第2喷出孔56的附近。

[0087] 另外,第2连接流路51向第1方向D1延伸,第2节流孔52向与第1方向D1垂直的方向延伸,第2供给流路53向第1方向D1延伸。此外,第2加压室54向与第1方向D1垂直的方向延伸,第2联络流路55向第1方向D1延伸。

[0088] 第1单独流路C1在比第1加压室44更靠上游侧具有比其他部位宽度窄的第1节流孔42。相关的第1节流孔42由于宽度比第1单独流路C1中的其他部位窄,因此,流路阻力高。

[0089] 由此,在实施方式中,能抑制第1加压室44中产生的压力不是逸散到第1喷出孔46而是逸散到供给歧管40的情况。因此,根据实施方式,能从第1喷出孔46效率良好地喷出液体。

[0090] 第2单独流路C2在比第2加压室54更靠上游侧具有比其他部位宽度窄的第2节流孔52。相关的第2节流孔52由于宽度比第2单独流路C2中的其他部位窄,因此,流路阻力高。

[0091] 由此,在实施方式中,能抑制第2加压室54中产生的压力不是逸散到第2喷出孔56而是逸散到供给歧管40的情况。因此,根据实施方式,能从第2喷出孔56效率良好地喷出液体。

[0092] 如图5所示那样,流路构件24具有层叠多个板的层叠构造。这些板从流路构件24的第1面24a起依次是空腔板24A、底板24B、孔隙(节流孔)板24C、24D、供应板24E、歧管板24F、24G、24H、盖板24I以及喷嘴板24J。

[0093] 另外,图5表示实施方式所涉及的各板的层叠构造的一例,在图5所示的示例中,并不需要特别限定。例如,歧管板24F、24G、24H可以层叠3个以上的板而构成。此外,盖板24I可以层叠多个板而构成。

[0094] 在构成流路构件24的多个板形成有大量孔,通过将相关的大量孔相连,来在流路构件24的内部构成供给歧管40、第1单独流路C1以及第2单独流路C2。

[0095] 在实施方式中,通过使这些板的厚度为10~300μm程度,能提高所形成的孔的精度。

[0096] 第1单独流路C1在比第1加压室44更靠下游侧具有将第1加压室44和第1喷出孔46

相连的第1联络流路45。此外，第2单独流路C2在比第2加压室54更靠下游侧具有将第2加压室54和第2喷出孔56相连的第2联络流路55。

[0097] 在此，在实施方式中，如图6所示那样，第2加压室54在俯视观察下位于比第1加压室44更靠近供给歧管40的位置。即，在实施方式中，在俯视观察下，第1加压室44相对距供给歧管40较远，第2加压室54相对距供给歧管40较近。在图6的示例中，在俯视观察下，第1加压室44位于从供给歧管40离开的位置，不与供给歧管40重叠，但第2加压室54具有与供给歧管40重叠的部分。

[0098] 并且，在实施方式中，如图5以及图6所示那样，第2联络流路55的宽度与第1联络流路45的宽度不同。例如，第2联络流路55的宽度大于第1联络流路45的宽度。

[0099] 然而，在液体喷出头8中，相对距供给歧管40较近的第2加压室54与相对距供给歧管40较远的第1加压室44相比而刚性更低，易于通过来自位移元件38的加压而位移。如此地，因在第1加压室44与第2加压室54之间存在位移量的偏差，有时在第1喷出孔46与第2喷出孔56之间，液体的喷出速度偏差。

[0100] 图7是说明第1加压室44与第2加压室54之间的位移量的偏差的图。在图7中，示出属于第1加压室行的第1加压室44的位移量、和属于第2加压室行的第2加压室54的位移量。

[0101] 图7所示的行编号是表示第1加压室行以及第2加压室行的流路构件24的短边方向上的位置的编号，例如对图4所示的8行的第1加压室行以及8行的第2加压室行从左侧起依次分配1～16的编号作为行编号。行编号1、4、5、8、9、12、13、16与第1加压室行对应，行编号2、3、6、7、10、11、14、15与第2加压室行对应。图7所示的列编号是表示属于第1加压室行的第1加压室44以及属于第2加压室行的第2加压室54的流路构件24的长边方向上的位置的编号。

[0102] 如图7所示那样，相对距供给歧管40较近的第2加压室54与相对距供给歧管40较远的第1加压室44相比而位移量更大。如此地，在第1加压室44与第2加压室54之间存在位移量的偏差的情况下，在与第2加压室54相连的第2喷出孔56，和与第1加压室44相连的第1喷出孔46相比，液体的喷出速度增加。由此，会在第1喷出孔46与第2喷出孔56之间损害液体的喷出速度的均匀性。

[0103] 为此，在实施方式中，如图5以及图6所示那样，通过使第2联络流路55的宽度大于第1联络流路45的宽度，能使第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度均匀化。

[0104] 图8是说明第2联络流路55的宽度与从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度的关系的一例的图。本发明的发明者们改变第2联络流路55的宽度(流路宽度)地对流路构件24的内部供给液体，通过模拟来调查从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度。在图8中示出相关的模拟的结果。

[0105] 如图8所示那样，从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度在第2联络流路55的宽度为约200μm的情况下成为最大值，在第2联络流路55的宽度小于或大于约200μm的情况下，从最大值降低。认为在第2联络流路55的宽度小的情况下，第2联络流路55的流路阻力变高，第2加压室54中产生的压力波无法效率良好地传播至第2喷出孔56，因此，液体的喷出速度会降低。此外，认为在第2联络流路55的宽度大的情况下，由于第2加压室54中产生的压力波被液体吸收而衰减，因此，液体的喷出速度会降低。另外，在此省略说明，关于从第1喷出孔46喷出液体的喷出速度，也能对应于第1联络流路45的宽度的变化而得到与图8同样的模拟结

果。

[0106] 在液体喷出头8中,设定第1联络流路45的宽度以及第2联络流路55的宽度,以使得一般从喷出孔(第1喷出孔46以及第2喷出孔56)喷出的液体的喷出速度成为最大值。例如,在图8的示例中,将第1联络流路45的宽度以及第2联络流路55的宽度设定为液体的喷出速度成为最大值的共通的设定值即200μm近旁。通过将第1联络流路45的宽度以及第2联络流路55的宽度设定为共通的设定值,理论上在第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度中应当不会产生偏差。但实际如上述那样,起因于第1加压室44与第2加压室54之间的位移量的偏差,在第2喷出孔56中,与第1喷出孔46相比而液体的喷出速度增加。由此,有损第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0107] 与此相对,在实施方式中,通过使第2联络流路55的宽度大于第1联络流路45的宽度,能使从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度降低到接近于从第1喷出孔46喷出液体的喷出速度。因此,根据实施方式,能提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0108] 另外,在实施方式中,以第2联络流路55的宽度大于第1联络流路45的宽度的情况为例而示出,但第2联络流路55的宽度也可以小于第1联络流路45的宽度。总而言之,第2联络流路55的宽度与第1联络流路45的宽度不同即可。此外,不一定非要第2联络流路55的整体的宽度与第1联络流路45的宽度不同,例如,也可以第2联络流路55的一部分宽度与第1联络流路45的宽度不同,第2联络流路55的另一部分宽度与第1联络流路45的宽度相同。总而言之,第2联络流路55的至少一部分的宽度与第1联络流路45的宽度不同即可。

[0109] 此外,在实施方式中,第2联络流路55的宽度可以比第1联络流路45的宽度大0.5~2.5%。例如,在第1联络流路45的宽度为约200μm的情况下,第2联络流路55的宽度优选比第1联络流路45的宽度大1~5μm程度。由此,能抑制从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度过度降低。因此,根据实施方式,能更加提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0110] 此外,在实施方式中,如图5所示那样,在歧管板24F、24G、24H的各自中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2可以大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。

[0111] 图9是表示歧管板24H中的孔的直径的具体例的图。在图9中示出用于形成第1联络流路45的孔的直径r1、和用于形成第2联络流路55的孔的直径r2。图9所示的行编号是表示用于形成第1联络流路45的孔以及用于形成第2联络流路55的孔的流路构件24的短边方向上的位置的编号。对这些孔分配与对应的第1加压室行以及第2加压室行的行编号同样的编号,作为行编号。行编号1、4、5、8、9、12、13、16与用于形成第1联络流路45的孔对应,行编号2、3、6、7、10、11、14、15与用于形成第2联络流路55的孔对应。如图9所示那样,在歧管板24H中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。另外,在此省略说明,但在歧管板24F、24G的各自中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。即,在歧管板24F、24G、24H的各自中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。由此,通过将歧管板24F、24G、24H对位地重叠,以使得各个孔相互连通,能在流路构件24内容易地形成第1联络流路45以及第2联络流路55。

[0112] 此外,在实施方式中,如图5所示那样,歧管板24F、24G、24H各自的厚度可以厚于构

成流路构件24的多个板中所含的其他板。例如,在实施方式中,歧管板24F、24G、24H各自的厚度厚于空腔板24A等其他板。通过歧管板24F、24G、24H各自的厚度厚于其他板,能使歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55的容积大于其他板中的第2联络流路55的容积。由此,由于第2加压室54中产生的压力波在歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55内的液体被吸收而效率良好地衰减,因此,能拓宽从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的调整幅度。因此,根据实施方式,能更加提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0113] 此外,在实施方式中,如图5所示那样,在歧管板24F、24G、24H的各自以及其他板中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2可以大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。例如,在底板24B、孔隙(节流孔)板24C、24D、供应板24E以及盖板24I的各自中,用于形成第2联络流路55的孔的直径r2大于用于形成第1联络流路45的孔的直径r1。由此,不仅能增大歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55的容积,还能增大其他板中的第2联络流路55的容积。为此,由于第2加压室54中产生的压力波在歧管板24F、24G、24H以及其他板中的第2联络流路55内的液体被吸收而效率良好地衰减,因此,能拓展从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度的调整幅度。因此,根据实施方式,能更加提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0114] 继续关于头主体20的其他部位的说明。如图5所示那样,压电致动器基板25具有压电陶瓷层25A、25B、共通电极33、单独电极34、连接电极35、虚设电极36和表面电极37(参考图4)。

[0115] 此外,在压电致动器基板25中,压电陶瓷层25B、共通电极33、压电陶瓷层25A以及单独电极34按该顺序层叠。

[0116] 压电陶瓷层25A、25B均跨越多个第1加压室44以及第2加压室54而延伸。压电陶瓷层25A、25B分别具有20μm程度的厚度。压电陶瓷层25A、25B例如含有具有铁电性的锆钛酸铅(PZT)系的陶瓷材料。

[0117] 共通电极33在压电陶瓷层25A与压电陶瓷层25B之间的区域编辑面方向的大致整面而形成。即,共通电极33与与压电致动器基板25对置的区域内的全部第1加压室44以及第2加压室54重叠。

[0118] 共通电极33的厚度为2μm程度。共通电极33例如含有Ag-Pd系等的金属材料。

[0119] 单独电极34具有主体电极34a和引出电极34b。主体电极34a位于压电陶瓷层25A上当中的与第1加压室44以及第2加压室54对置的区域。主体电极34a比第1加压室44以及第2加压室54小一圈,具有与第1加压室44以及第2加压室54大致相似的形状。

[0120] 引出电极34b从主体电极34a被引出到与第1加压室44以及第2加压室54对置的区域外。单独电极34例如含有Au系等金属材料。

[0121] 连接电极35位于引出电极34b上,以厚度15μm程度凸状形成。此外,连接电极35与设于信号传递部26(参考图3)的电极电连接。连接电极35例如含有包含玻璃料的银-钯。

[0122] 虚设电极36位于压电陶瓷层25A上,位于不与单独电极34等各种电极重叠的位置。虚设电极36将压电致动器基板25和信号传递部26连接,提高连接强度。

[0123] 此外,虚设电极36将压电致动器基板25与信号传递部26的接触位置的分布均匀化,使电连接稳定。虚设电极36可以含有与连接电极35同等的材料,可以通过与连接电极35同等的工序来形成。

[0124] 图4所示的表面电极37在压电陶瓷层25A上形成于避开单独电极34的位置。表面电极37经由形成于压电陶瓷层25A的过孔与共通电极33相连。

[0125] 由此,表面电极37接地,保持在接地电位。表面电极37可以含有与单独电极34同等的材料,也可以通过与单独电极34同等的工序来形成。

[0126] 多个单独电极34单独地控制电位,分别经由信号传递部26以及布线单独地与控制部14(参考图1)电连接。并且,若使单独电极34和共通电极33为不同的电位,在压电陶瓷层25A的极化方向上施加电场,则相关的压电陶瓷层25A内的被施加电场的部分作为通过压电效应而形变的活性部而动作。

[0127] 即,在压电致动器基板25中,单独电极34、压电陶瓷层25A、25B以及共通电极33中的与第1加压室44以及第2加压室54对置的部位作为位移元件38发挥功能。

[0128] 并且,通过相关的位移元件38进行单晶片变形,第1加压室44以及第2加压室54被按压,从第1喷出孔46以及第2喷出孔56喷出液体。

[0129] 接着,说明实施方式所涉及的液体喷出头8的驱动步骤。预先使单独电极34为高于共通电极33的电位(以下也称呼为高电位)。并且,控制部14每当有喷出请求,就使单独电极34与共通电极33暂时为相同电位(以下也称呼为低电位),之后,在给定的定时再度设为高电位。

[0130] 由此,在单独电极34成为低电位的定时,压电陶瓷层25A、25B回到原本的形状,第1加压室44以及第2加压室54的容积也比初始状态即高电位的状态增加。

[0131] 这时,由于对第1加压室44以及第2加压室54内赋予负压,因此,供给歧管40内的液体被吸入第1加压室44以及第2加压室54的内部。

[0132] 之后,在再度使单独电极34为高电位的定时,压电陶瓷层25A、25B变形为凸向第1加压室44以及第2加压室54侧。

[0133] 即,通过第1加压室44以及第2加压室54的容积减少,第1加压室44以及第2加压室54内的压力成为正压。由此,第1加压室44以及第2加压室54内部的液体的压力上升,从第1喷出孔46以及第2喷出孔56喷出液滴。

[0134] 即,控制部14为了使得从第1喷出孔46以及第2喷出孔56喷出液滴,将包含以高电位为基准的脉冲的驱动信号供给到单独电极34。该脉冲宽度设为压力波从第1连接流路41传播至第1喷出孔46(或者从第2连接流路51到第2喷出孔56)的时间长度即AL(Acoustic Length,声学长度)jike。

[0135] 由此,在第1加压室44以及第2加压室54内部从负压状态翻转为正压状态时,两者的压力合并,能以更强的压力使液滴喷出。

[0136] 此外,在灰度印刷中,利用以从第1喷出孔46以及第2喷出孔56连续喷出的液滴是数量即液滴喷出次数进行调整的液滴量(体积)来进行灰度表现。为此,从与指定的点区域对应的第1喷出孔46以及第2喷出孔56连续进行与所指定的灰度表现对应的次数的液滴喷出。

[0137] 一般,在连续进行液体喷出的情况下,可以将为了使液滴喷出而供给的脉冲与脉冲的间隔设为AL。由此,在使先喷出的液滴喷出时产生的压力的残余压力波和在使后喷出的液滴喷出时产生的压力的压力波的周期一致。

[0138] 为此,残余压力波和压力波重叠,能使用于喷出液滴的压力增幅。另外,在该情况

下,之后喷出的液滴的速度变快,多个液滴的命中点变得接近。

[0139] <头主体的各种其他实施方式>

[0140] 参考图10～图12来说明实施方式所涉及的头主体20的各种其他实施方式。图10是其他实施方式1所涉及的头主体20的概略截面图。

[0141] 另外,以下的各种其他在实施方式中,通过对与实施方式相同的部位标注相同的符号,来省略重复的说明。

[0142] 如图10所示那样,在其他实施方式1中,歧管板24F、24G、24H当中至少1片歧管板和其他歧管板的用于形成第2联络流路55的孔的直径不同。例如,歧管板24F、24G的用于形成第2联络流路55的孔的直径r21大于歧管板24H的用于形成第2联络流路55的孔的直径r22。由此,由于能微调整歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55的容积,因此,能拓宽从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度的调整幅度。因此,根据其他实施方式1,能更加提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0143] 此外,在其他实施方式1中,歧管板24F、24G、24H缩减与的孔(用于形成第2联络流路55的孔)的中心轴一致。由此,即使是歧管板24F、24G、24H彼此的孔(用于形成第2联络流路55的孔)的直径不同的情况,也能在第2联络流路55内沿着相关的孔的中心轴流过液体。因此,根据其他实施方式1,能抑制第2联络流路55内的液体的流动的紊乱。

[0144] 图11是其他实施方式2所涉及的头主体20的概略截面图。

[0145] 如图11所示那样,在其他实施方式2中,歧管板24F、24G、24H的用于形成第2联络流路55的孔的直径相互不同。由此,由于能微调整歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55的容积,因此,能拓宽从第2喷出孔56喷出的液体的喷出速度的调整幅度。因此,根据其他实施方式2,能更加提升第1喷出孔46与第2喷出孔56之间的液体的喷出速度的均匀性。

[0146] 此外,在其他实施方式2中,第1方向D1上的孔(用于形成第2联络流路55的孔)的位置越接近于第2面24b,歧管板24F、24G、24H所具有的孔(用于形成第2联络流路55的孔)的直径越小。即,歧管板24G所具有的孔的直径r22可以小于歧管板24F所具有的孔的直径r21,歧管板24H所具有的孔的直径r23可以小于歧管板24G所具有的孔的直径r22。由此,由于能使歧管板24F、24G、24H中的第2联络流路55的容积去往液体的下游侧而慢慢变小,越接近于第2喷出孔56,能使第2联络流路55内的液体的流速越大。因此,根据其他实施方式2,能促进从第2喷出孔56的空气、异物的排出。

[0147] 此外,在其他实施方式2中,与其他实施方式1同样,歧管板24F、24G、24H所具有的孔(用于形成第2联络流路55的孔)的中心轴一致。因此,根据其他实施方式2,与其他实施方式1同样,能抑制第2联络流路55内的液体的流动的紊乱。

[0148] 图12是其他实施方式3所涉及的头主体20的放大俯视图。

[0149] 如图12所示那样,在其他实施方式3所涉及的头主体20的流路构件24中,第1加压室44的位置与实施方式不同。具体地,在俯视观察下,与实施方式相比,第1加压室44整体位于更靠近供给歧管40的位置,具有与供给歧管40重叠的部分。

[0150] 并且,在其他实施方式3中。在俯视观察下,第1加压室44的与供给歧管40重叠的部分的面积小于第2加压室54的与供给歧管40重叠的部分的面积。由此,能在流路构件24内空间效率良好地配置第1加压室44以及第2加压室54。因此,根据其他实施方式3,由于能将流路构件24小型化,因此,能将头主体20小型化。

[0151] 以上,说明了本公开的实施方式,但本公开并不限定于上述实施方式,只要不脱离其主旨,就能进行种种变更。例如,上述的在实施方式中,示出流路构件24由层叠的多个板构成的示例,但流路构件24并不限于由层叠的多个板构成的情况。

[0152] 例如,也可以通过蚀刻处理形成供给歧管40、第1单独流路C1、第2单独流路C2等,由此来构成流路构件24。

[0153] 如以上那样,实施方式所涉及的液体喷出头(例如液体喷出头8)具备:具有第1面(例如第1面24a)以及位于第1面的相反侧的第2面(例如第2面24b)的流路构件(例如流路构件24);和位于第1面上的加压部(例如位移元件38)。流路构件具有:位于第2面的第1喷出孔(例如第1喷出孔46)以及第2喷出孔(例如第2喷出孔56);与第1喷出孔相连的第1单独流路(例如第1单独流路C1);在第1单独流路内位于比第1喷出孔更靠上游侧的位置的第1加压室(例如第1加压室44);与第2喷出孔相连的第2单独流路(例如第2单独流路C2);在第2单独流路内位于比第2喷出孔更靠上游侧的位置的第2加压室(例如第2加压室54);和与第1单独流路的上游侧以及第2单独流路的上游侧共通地相连的歧管(例如供给歧管40)。第1单独流路具有将第1加压室和第1喷出孔相连的第1联络流路(例如第1联络流路45)。第2单独流路具有将第2加压室和第2喷出孔相连的第2联络流路(例如第2联络流路55)。第2加压室在俯视观察下位于比第1加压室更靠近歧管的位置。第2联络流路的至少一部分的宽度与第1联络流路的宽度不同。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,能提升液体的喷出速度的均匀性。

[0154] 此外,第2联络流路的至少一部分的宽度可以大于第1联络流路的宽度。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,由于能使从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度降低到接近于从第1喷出孔喷出的液体的喷出速度,因此,能提升液体的喷出速度的均匀性。

[0155] 此外,第2联络流路的至少一部分的宽度可以比第1联络流路的宽度大0.5~2.5%。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,由于能抑制从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度过度降低,因此,能更加提升液体的喷出速度的均匀性。

[0156] 此外,流路构件可以具有层叠多个板的层叠构造。多个板可以各自包含具有形成歧管、用于形成第1联络流路以及第2联络流路的多个孔的多个歧管板(例如歧管板24F、24G、24H)。在多个歧管板的各自中,用于形成第2联络流路的孔的直径(例如直径r2)可以大于用于形成第1联络流路的孔的直径(例如直径r1)。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,通过使多个歧管板对位地层叠,以使得各个孔相互连通,能在流路构件内容易地形成第1联络流路以及第2联络流路。

[0157] 此外,多个歧管板各自的厚度可以厚于多个板中所含的其他板。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,由于第2压力室中产生的压力波在多个歧管板中的第2联络流路内的液体被吸收而效率良好地衰减,因此,能拓宽从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的调整幅度。

[0158] 此外,多个歧管板当中至少1片歧管板和其他歧管板可以用于形成第2联络流路的孔的直径不同。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头。由于能微调整多个歧管板中的第2联络流路的容积,因此,能拓宽从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的调整幅度。

[0159] 此外,多个歧管板可以用于形成第2联络流路的孔的直径相互不同。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,由于能微调整多个歧管板中的第2联络流路的容积,因此,能

拓宽从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的调整幅度。

[0160] 此外,在将从第1面去往第2面的方向设为第1方向(例如第1方向D1)时,可以第1方向上的孔的位置越接近于第2面,多个歧管板所具有的孔的直径越小。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,能促进从第2喷出孔的空气、异物的排出。

[0161] 此外,多个歧管板所具有的孔的中心轴可以一致。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,能抑制第2联络流路内的液体的流动的紊乱。

[0162] 此外,多个板可以包含与多个歧管板不同的、具有用于形成第1联络流路以及第2联络流路的多个孔的其他板(例如底板24B、孔隙(节流孔)板24C、24D、供应板24E以及盖板24I)。在多个歧管板的各自以及其他板中,用于形成第2联络流路的孔的直径可以大于用于形成第1联络流路的孔的直径。由此,根据实施方式所涉及的液体喷出头,由于第2压力室中产生的压力波在多个歧管板以及其他板中的第2联络流路内的液体中吸收而衰减,因此,能拓宽从第2喷出孔喷出的液体的喷出速度的调整幅度。

[0163] 进一步的效果、其他实施方式能由本领域技术人员容易地导出。为此,本发明的更广泛的方式并不限定于以上那样表征且记述的特定的详细以及代表性的实施方式。因此,能不脱离由添附的权利要求书以及其等同物定义的总括的发明的概念的精神或范围地进行种种变更。

[0164] 符号说明

[0165] 1打印机

[0166] 8液体喷出头

[0167] 14控制部

[0168] 20头主体

[0169] 24流路构件

[0170] 24A空腔板

[0171] 24B底板

[0172] 24C、24D孔隙板

[0173] 24E供应板

[0174] 24F、24G、24H歧管板

[0175] 24I盖板

[0176] 24J喷嘴板

[0177] 25压电致动器基板

[0178] 38位移元件

[0179] 40供给歧管

[0180] 41第1连接流路

[0181] 42第1节流孔

[0182] 43第1供给流路

[0183] 44第1加压室

[0184] 45第1联络流路

[0185] 46第1喷出孔

[0186] 51第2连接流路

[0187] 52第2节流孔

[0188] 53第2供给流路

[0189] 54第2加压室

[0190] 55第2联络流路

[0191] 56第2喷出孔

[0192] C1第1单独流路

[0193] C2第2单独流路

[0194] D1第1方向。

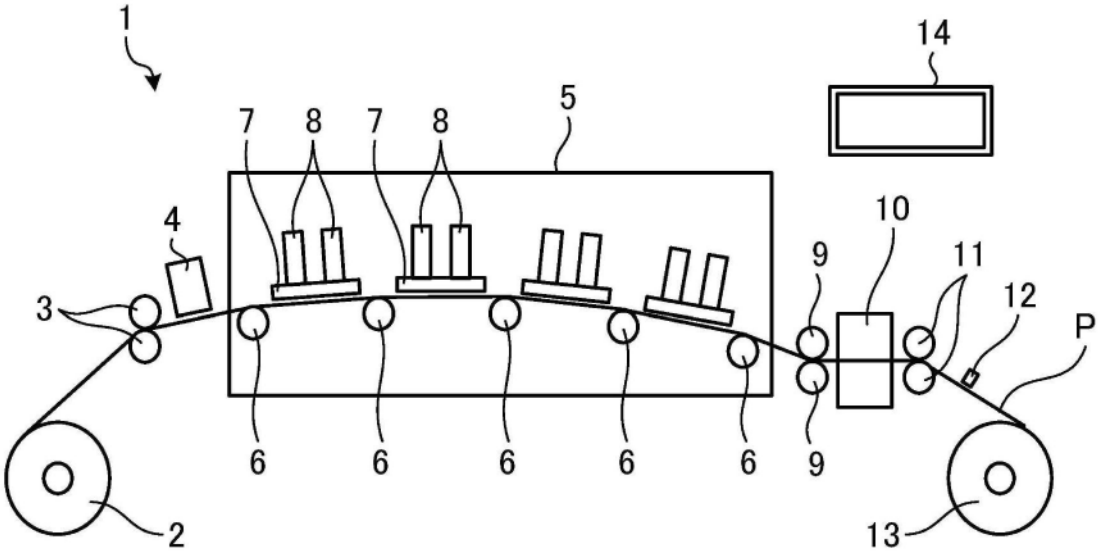

1
14
5
7
8
7
8
4
10
9
11
12
3
P
6
6
6
6
6
9
2
13

图1

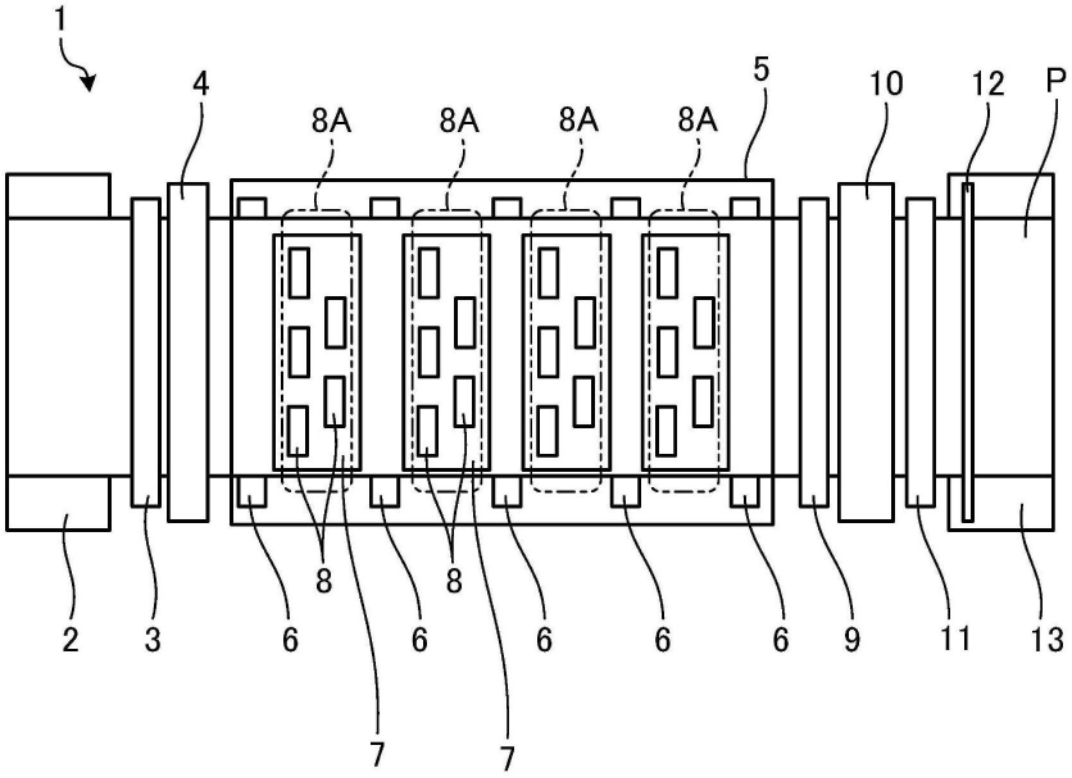

1
4
8A
8A
8A
8A
5
10
12
P
8
8
2
3
6
6
6
6
6
9
11
13
7
7

图2

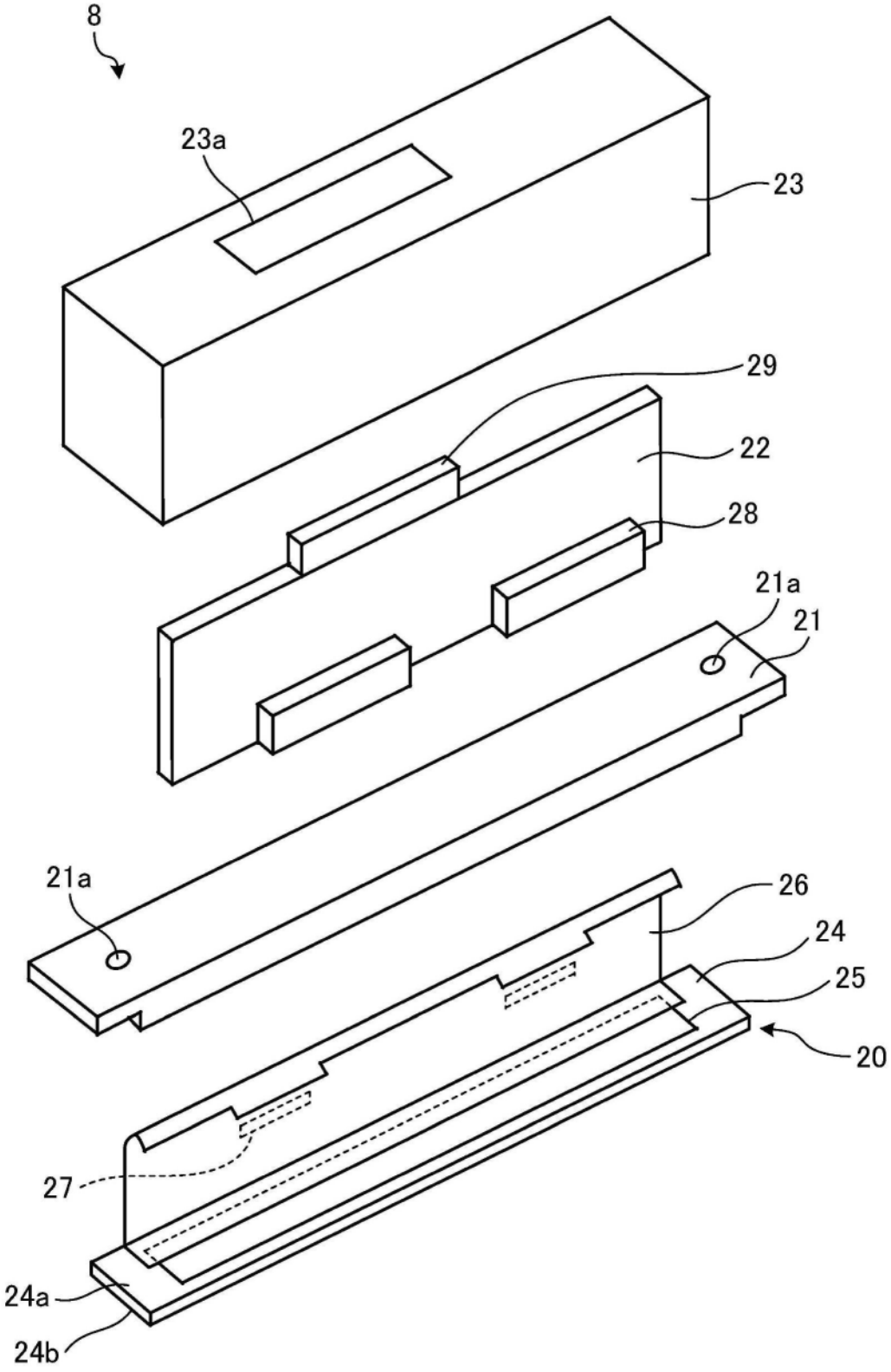


图3

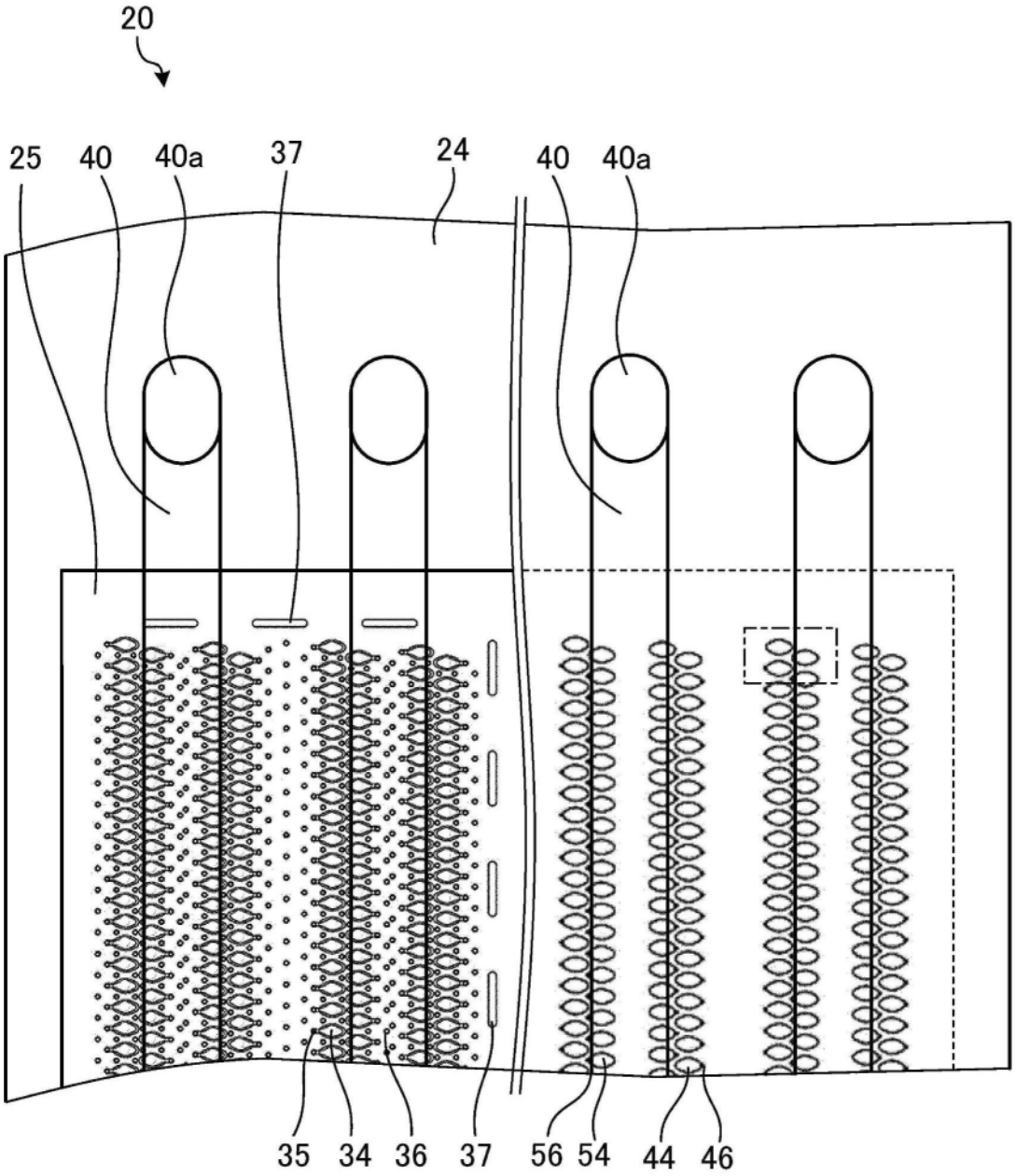


图4

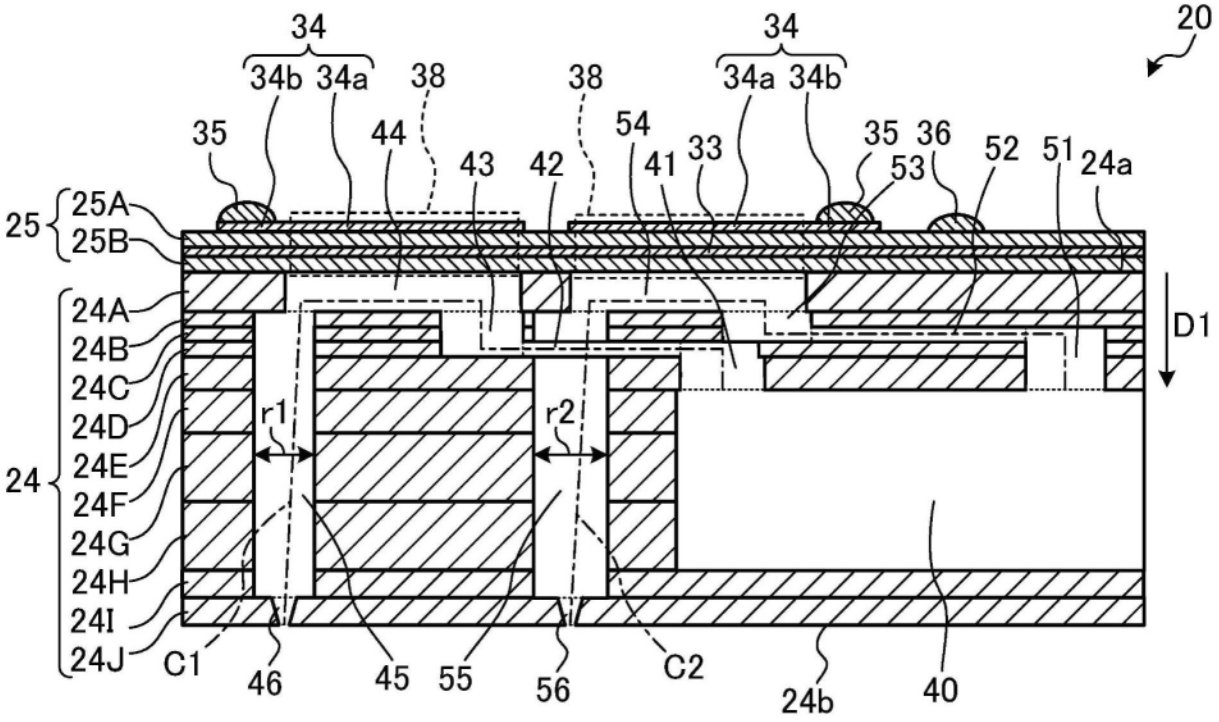

20
34
34b 34a
38
38
34
34a 34b
35
44
43
42
54
41
33
35 36
53
52
51
24a
25
25A
25B
24A
24B
24C
24D
24E
24F
24G
24H
24I
24J
24
D1
r1
r2
C1
46
45
55
56
C2
24b
40

图5

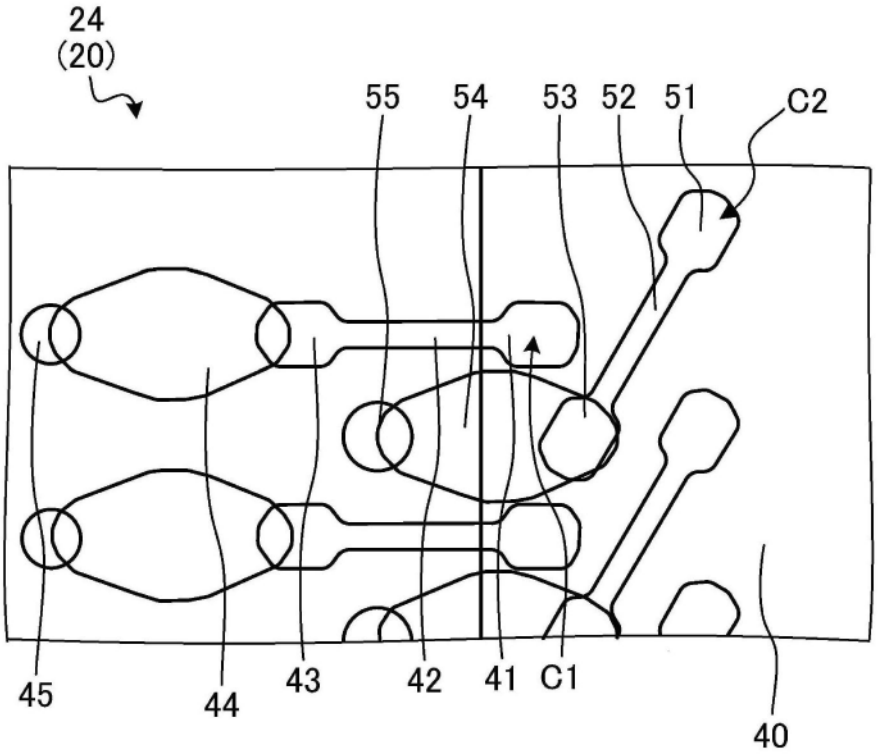

24
(20)
55
54
53
52
51
C2
45
44
43
42
41
C1
40

图6

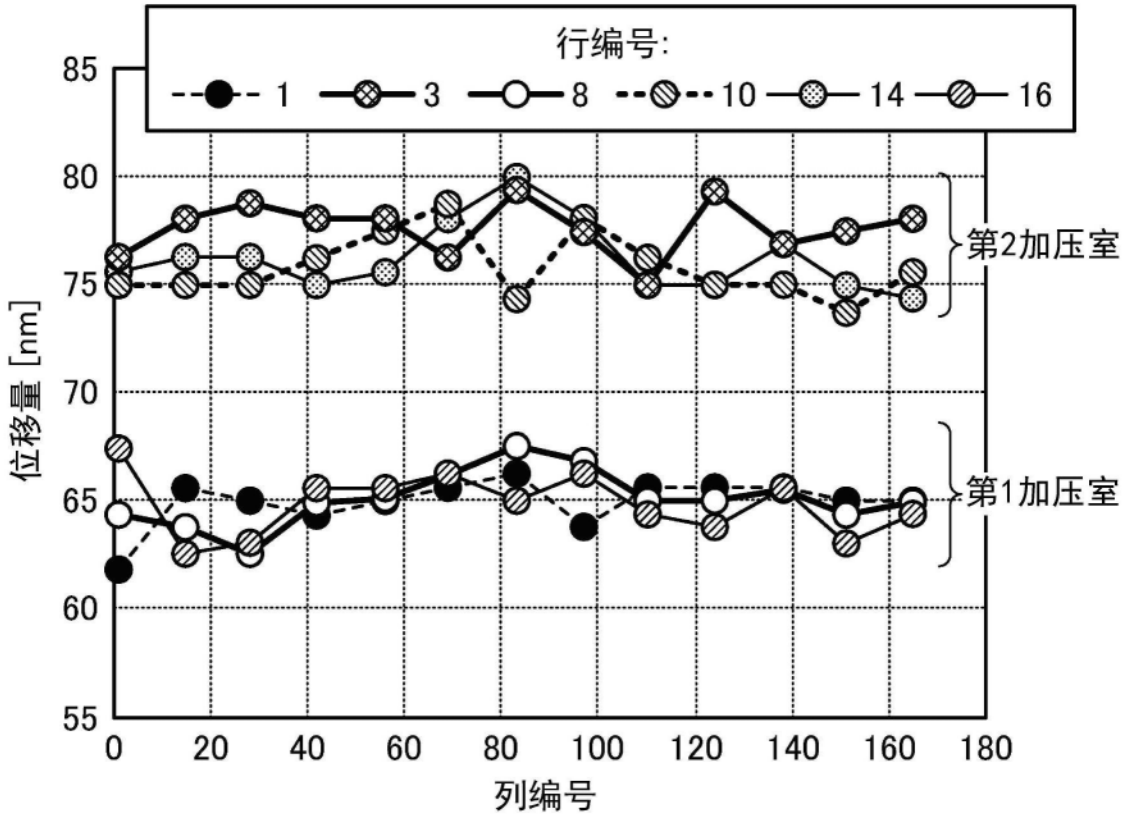

行编号:
1
3
8
10
14
16
85
80
75
70
65
60
55
位移量 [nm]
第2加压室
第1加压室
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
列编号

图7

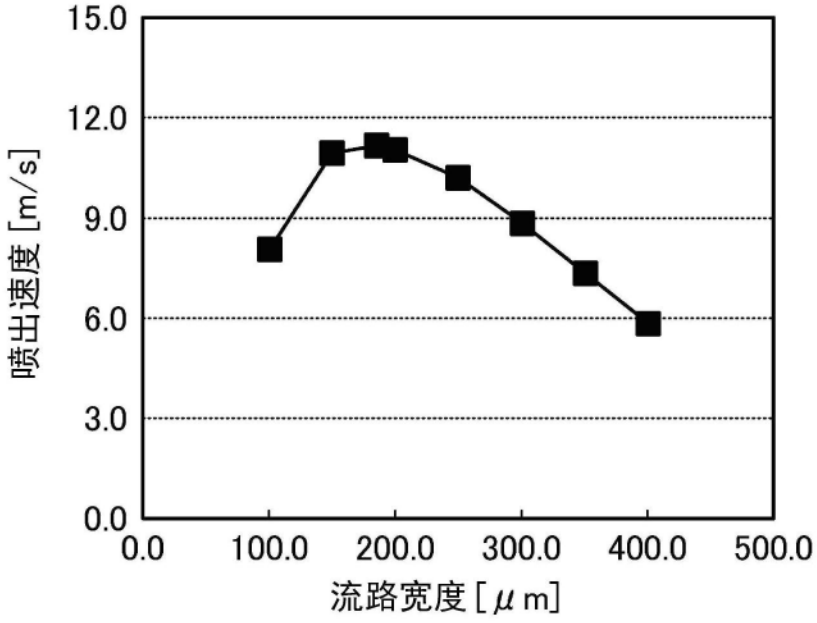

15.0
12.0
9.0
6.0
3.0
0.0
喷出速度 [m/s]
0.0
100.0
200.0
300.0
400.0
500.0
流路宽度 [μm]

图8

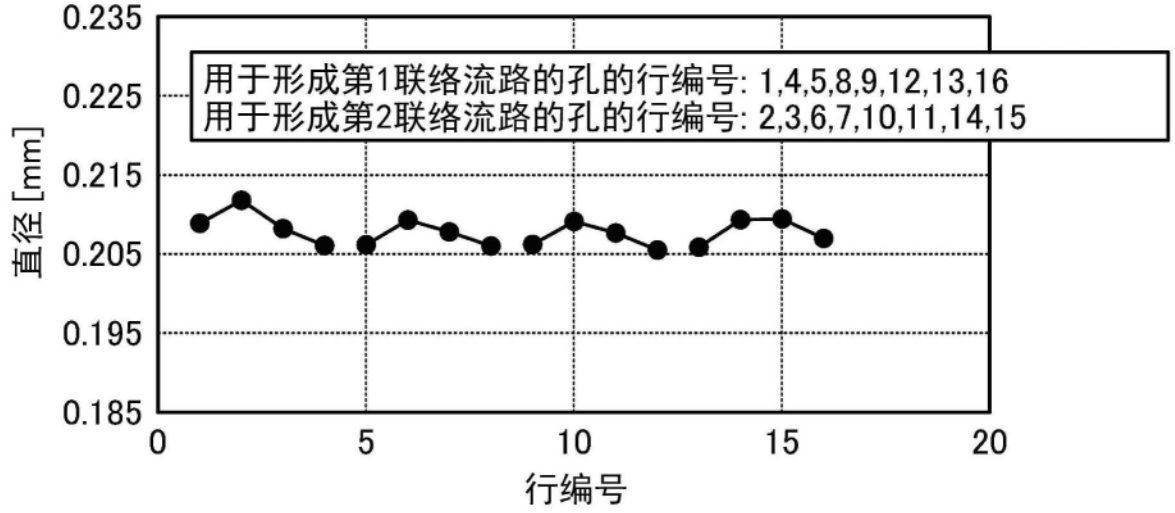

0.235
0.225
0.215
0.205
0.195
0.185
直径[mm]
用于形成第1联络流路的孔的行编号: 1,4,5,8,9,12,13,16
用于形成第2联络流路的孔的行编号: 2,3,6,7,10,11,14,15
0
5
10
15
20
行编号

图9

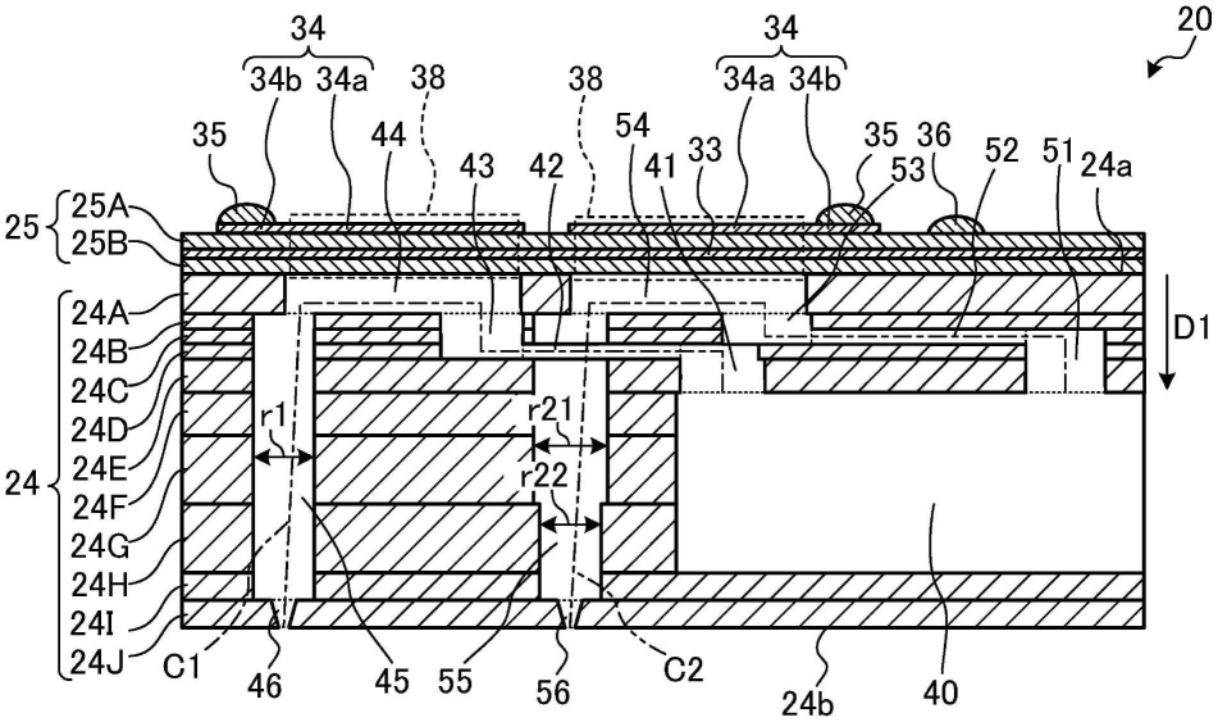

20
34
34b 34a
38
38
34
34a 34b
35
44
43
42
54
41
33
35 36
53
52
51
24a
25
25A
25B
24
24A
24B
24C
24D
24E
24F
24G
24H
24I
24J
D1
r1
r21
r22
C1
46
45
55
56
C2
24b
40

图10

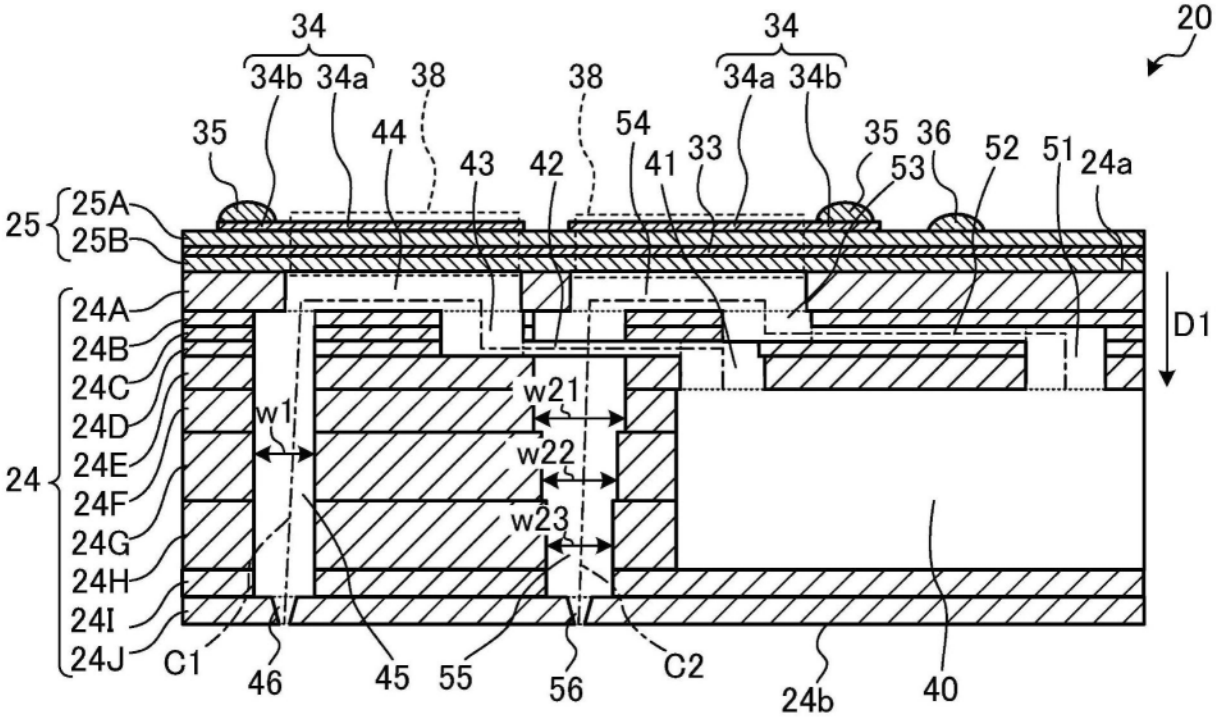

20
34
34b
34a
38
38
34
34a
34b
35
44
54
43
42
41
33
35
53
36
52
51
24a
25
25A
25B
24
24A
24B
24C
24D
24E
24F
24G
24H
24I
24J
D1
w1
w21
w22
w23
C1
46
45
55
56
C2
24b
40

图11

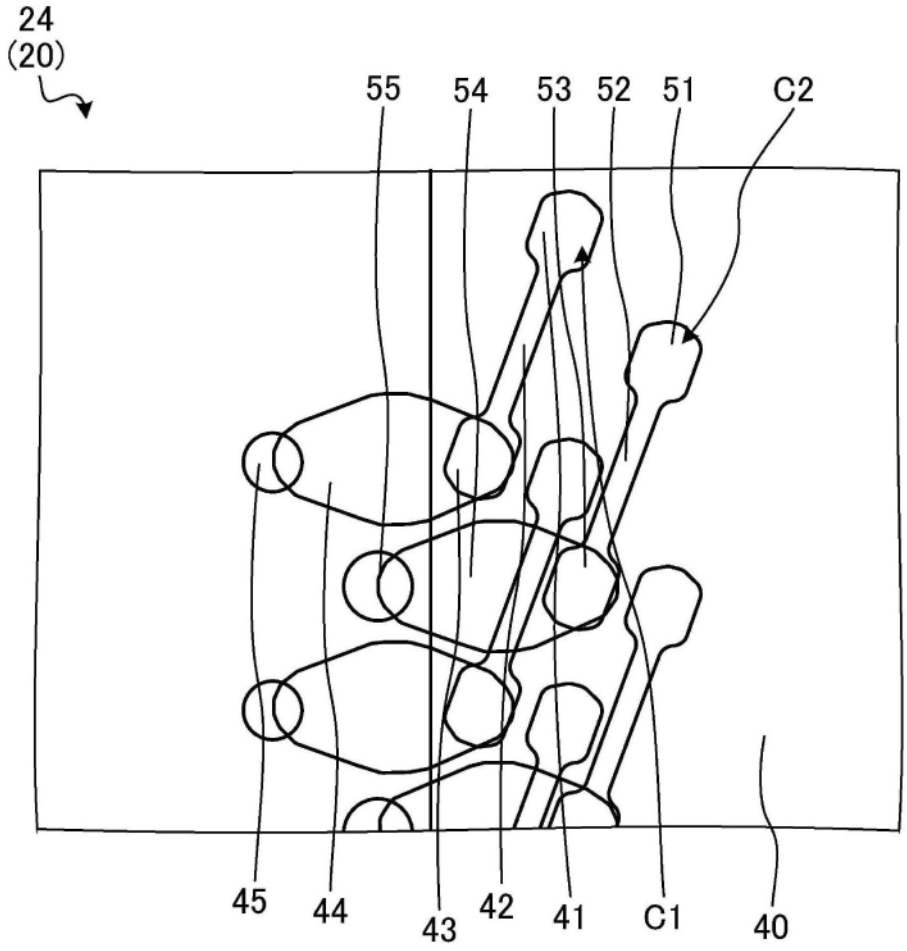


图12