



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107009748 B

(45)授权公告日 2020.01.21

(21)申请号 201710010092.5

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

(22)申请日 2017.01.06

11398

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 魏启学

申请公布号 CN 107009748 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2017.08.04

B41J 2/14(2006.01)

(30)优先权数据

B41J 2/18(2006.01)

2016-002825 2016.01.08 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

(56)对比文件

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

US 9073336 B1,2015.07.07,

(72)发明人 刈田诚一郎 岩永周三 山田和弘  
斋藤昭男 为永善太郎 奥岛真吾  
驹宫友美 森达郎 青木孝纲  
永井议靖 山本辉

US 5291215 A,1994.03.01,

CN 103640336 B,2015.12.02,

CN 1666874 A,2005.09.14,

CN 1771133 A,2006.05.10,

CN 101310988 A,2008.11.26,

JP 2000025248 A,2000.01.25,

JP 2004223829 A,2004.08.12,

审查员 赵娜

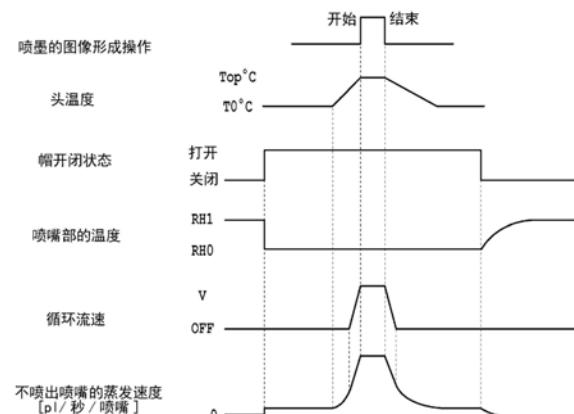
权利要求书2页 说明书20页 附图35页

(54)发明名称

打印设备

(57)摘要

在包括使液体循环的循环系统的打印设备中，液体内包含的挥发成分从喷出口挥发，因而涉及浓度和粘性等的液体特性会变化。本发明提供一种打印设备，其包括：页宽型液体喷出头，其包括喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件以及内部设置有所述打印元件的压力室；帽，其覆盖所述喷出口；和循环器，其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环，其中，在所述帽打开之后开始液体的循环，并且液体的循环在基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作结束的情况下停止。



1.一种打印设备,其包括:

液体喷出头,其包括配置在与打印介质的宽度相对应的区域中的喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件、内部设置有所述打印元件的压力室、与所述压力室连通并将液体供给至所述压力室的共用供给流路、以及与所述压力室连通并从所述压力室回收液体的共用回收流路;

帽,其覆盖所述喷出口;

循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环;和

旁路流路,其设置在所述液体喷出头的下游侧并且被构造成将与所述共用供给流路接合的第一流路连接至与所述共用回收流路接合的第二流路,

其特征在于,在所述帽打开之后开始液体的循环,并且在基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作结束的情况下液体的循环停止且所述旁路流路打开,

其中,液体包括多种颜色的墨,所述打印设备包括分别与所述多种颜色的墨相对应的液体循环系统,并且所述液体循环系统被独立地控制。

2.根据权利要求1所述的打印设备,其中,

所述打印设备包括单色循环系统和彩色循环系统,并且

在单色打印处理的情况下,在所述彩色循环系统中不产生液体的循环,并且在彩色打印处理的情况下,在所述单色循环系统中不产生液体的循环。

3.根据权利要求1所述的打印设备,其中,

所述液体喷出头包括均具有所述打印元件的多个打印元件基板,并且所述多个打印元件基板直线状地配置。

4.一种打印设备,其包括:

液体喷出头,其包括配置在与打印介质的宽度相对应的区域中的喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件、内部设置有所述打印元件的压力室以及使液体的温度升高的加热器;和

循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环,

其特征在于,在通过所述加热器进行的温度调整开始之后,开始液体的循环,并且在基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作结束的情况下停止液体的循环。

5.根据权利要求4所述的打印设备,其中,

在液体的循环开始之后、直到液体的循环流速达到预定速度为止所需的时间比在通过所述加热器进行的温度调整开始之后、直到所述液体喷出头的温度达到预定温度为止所需的时间短。

6.一种打印设备,其包括:

液体喷出头,其包括配置在与打印介质的宽度相对应的区域中的喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件、内部设置有所述打印元件的压力室以及使液体的温度升高的加热器;

帽,其覆盖所述喷出口;和

循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环,

其特征在于,

在所述帽打开之后,开始通过所述加热器进行的温度调整,

在所述温度调整开始之后,开始液体的循环,  
在液体的循环开始之后,开始基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作,并且  
在所述图像形成操作结束的情况下,结束所述温度调整,停止液体的循环,并且关闭所述帽。

## 打印设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及打印设备。

### 背景技术

[0002] 在喷墨打印头的领域中,因为墨的挥发成分从喷出口蒸发,所以使在喷出口附近的墨的特性变化。因此,产生如下一些问题:由颜色浓度的变化造成颜色不均匀或由喷出速度因粘性增大而变化所造成的着落精度(landing accuracy)劣化。作为这种问题的对策,已知使供给至喷墨打印头的墨通过循环路径循环的方法。然而,在该方法中,因为墨是循环的,使得一直有新的墨被供给至喷嘴的前端部,所以水分通常从喷嘴的前端部蒸发。结果,产生了如下问题:墨的浓度在整个循环系统中逐渐增大。

[0003] 为了解决上述问题,日本特开2005-271337号公报公开了通过预测墨消耗量或墨蒸发量并且基于该预测补充提前准备的浓墨或稀释溶液将循环系统的墨的浓度调整至均匀的方法。

### 发明内容

[0004] 然而在日本特开2005-271337号公报公开的方法中,因为需要浓墨或稀释溶液并且需要用于至少一种颜色的浓度传感器,所以系统变得复杂。结果,还产生了成本增加的问题。

[0005] 鉴于上述情况做出了本发明,并且本发明的目的是在与现有技术相比采用简单构造而不引起成本增加的情况下,通过抑制挥发成分从喷出口蒸发而抑制在循环系统内流过的液体的浓度的增大。

[0006] 本发明提供一种打印设备,其包括:页宽型液体喷出头,其包括喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件以及内部设置有所述打印元件的压力室;帽,其覆盖所述喷出口;和循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环,其中,在所述帽打开之后开始液体的循环,并且液体的循环在基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作结束的情况下停止。

[0007] 一种打印设备,其包括:页宽型液体喷出头,其包括喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件、内部设置有所述打印元件的压力室以及使液体的温度升高的加热器;和循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环,其中,在通过所述加热器进行的温度调整开始之后,开始液体的循环,并且在基于工作使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作结束的情况下停止液体的循环。

[0008] 一种打印设备,其包括:页宽型液体喷出头,其包括喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件、内部设置有所述打印元件的压力室以及使液体的温度升高的加热器;帽,其覆盖所述喷出口;和循环器,其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环,其中,在所述帽打开之后,开始通过所述加热器进行的温度调整,在所述温度调整开始之后,开始液体的循环,在液体的循环开始之后,开始基于工作使液体从所述喷出口

喷出的图像形成操作，并且在所述图像形成操作结束的情况下，结束所述温度调整，停止液体的循环，并且关闭所述帽。

[0009] 一种打印设备，其包括：页宽型液体喷出头，其包括喷出液体的喷出口、产生喷出液体用的能量的打印元件以及内部设置有所述打印元件的压力室；和循环器，其被构造成以使得液体经过所述压力室的方式使液体循环，其中，在所述打印设备执行用于多个打印工作的打印过程的情况下，在基于所述多个打印工作中的第一个工作开始使液体从所述喷出口喷出的图像形成操作的前一刻，开始液体的循环，并且在基于所述多个打印工作中的最后一个工作结束所述图像形成操作的情况下，停止液体的循环。

[0010] 通过下面(参照附图)对示例性实施方式的说明，本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

- [0011] 图1是示出了用于喷出液体的液体喷出设备的示意构造的图；
- [0012] 图2是示出了适用于打印设备的循环路径中的第一循环构造的示意图；
- [0013] 图3是示出了适用于打印设备的循环路径中的第二循环构造的示意图；
- [0014] 图4是示出了到液体喷出头的墨流入量的差异的示意图；
- [0015] 图5A是示出了液体喷出头的立体图；
- [0016] 图5B是示出了液体喷出头的立体图；
- [0017] 图6是示出了构成液体喷出头的组成部件或单元的分解立体图；
- [0018] 图7是示出了第一流路构件至第三流路构件的前面和背面的图；
- [0019] 图8是示出了图7的部分a的从喷出模块安装面观察时的透视图；
- [0020] 图9是沿图8的线IX-IX截取的截面图；
- [0021] 图10A是示出了一个喷出模块的立体图；
- [0022] 图10B是示出了一个喷出模块的分解立体图；
- [0023] 图11A是示出了打印元件基板的图；
- [0024] 图11B是示出了打印元件基板的图；
- [0025] 图11C是示出了打印元件基板的图；
- [0026] 图12是示出了打印元件基板和盖构件的截面的立体图；
- [0027] 图13是打印元件基板的相邻部分的局部放大俯视图；
- [0028] 图14A是示出了液体喷出头的立体图；
- [0029] 图14B是示出了液体喷出头的立体图；
- [0030] 图15是示出了液体喷出头的分解立体图；
- [0031] 图16是示出了第一流路构件的图；
- [0032] 图17是示出了打印元件基板与流路构件之间的液体的连接关系的透视图；
- [0033] 图18是沿着图17的线XVIII-XVIII截取的截面图；
- [0034] 图19A是示出了一个喷出模块的立体图；
- [0035] 图19B是示出了一个喷出模块的分解立体图；
- [0036] 图20是示出了打印元件基板的示意图；
- [0037] 图21是示出了通过喷出液体来打印图像的喷墨打印设备的图；
- [0038] 图22是示出了根据实施方式的液体喷出头的立体图；

- [0039] 图23A至图23D是示出了根据实施方式的打印元件基板的层叠结构的图；
- [0040] 图24A和图24B是示出了根据实施方式的液体喷出头的喷嘴部的图；
- [0041] 图25是示出了根据实施方式的液体喷出单元内的流路的示意图；
- [0042] 图26是示出了根据实施方式的循环构造的示意图；
- [0043] 图27是示出了根据实施方式的循环流速与蒸发速度之间的关系的图；
- [0044] 图28A至图28C是示出了根据实施方式的处理的流程图；
- [0045] 图29是示出了根据实施方式的处理的时序图；
- [0046] 图30是示出了在根据实施方式的循环系统内的墨浓度随时间变化的图；以及
- [0047] 图31是示出了根据实施方式的液体喷出单元内的流路的示意图。

## 具体实施方式

[0048] 以下，将参照附图说明根据本发明的适用例和实施方式的液体喷出头和液体喷出设备。在以下的适用例和实施方式中，将说明喷出墨的喷墨打印头和喷墨打印设备的详细构造，但本发明不限于此。本发明的液体喷出头、液体喷出设备以及液体供给方法能够适用于打印机、复印机、具有通信系统的传真机、具有打印机的文字处理机和与各种处理装置结合的工业打印设备。例如，液体喷出头、液体喷出设备和液体供给方法能够用于制造生物芯片(biochip)、打印电路或制造半导体基板。此外，因为以下说明的适用例和实施方式是本发明的具体示例，所以会对其产生各种技术限制。然而，适用例和实施方式不限于说明书中的适用例、实施方式或者其它具体方法，而是能够在本发明的主旨的范围内进行改变。

[0049] 以下，将说明本发明的合适的适用例。

[0050] (第一适用例)

[0051] (喷墨打印设备的说明)

[0052] 图1是示出了本发明中的喷出液体的液体喷出设备、特别是通过喷出墨来打印图像的喷墨打印设备(以下，也称作打印设备)1000的示意性构造的图。打印设备1000包括：输送单元1，其用于输送打印介质2；和行式(页宽型(page wide type))的液体喷出头3，其布置成与打印介质2的输送方向大致正交。然后，打印设备1000是如下的行式打印设备：该打印设备通过在连续地或间歇地输送打印介质2的同时将墨喷到相对移动的打印介质2上而以一次通过的方式连续地打印图像。液体喷出头3包括：负压控制单元230，其控制循环路径内的压力(负压)；液体供给单元220，其与负压控制单元230连通使得流体能够在液体供给单元220与负压控制单元230之间流动；液体连接部111，其用作液体供给单元220的墨供给口和墨排出口；以及壳体80。打印介质2不限于切纸，还可以是连续的成卷介质(roll medium)。液体喷出头3能够通过青色C、品红色M、黄色Y及黑色K的墨来打印全彩色图像，并且流体连接至作为向液体喷出头3、主储液器及缓冲储液器(参照后面说明的图2)供给液体的供给路径的液体供给构件。此外，供给电力并将喷出控制信号发送至液体喷出头3的控制单元电连接至液体喷出头3。将在后面说明液体喷出头3中的液体路径和电信号路径。

[0053] 打印设备1000是使诸如后面说明的储液器与液体喷出头3之间的墨等的液体循环的喷墨打印设备。循环构造包括：第一循环构造，其中，通过驱动在液体喷出头3的下游侧的两个循环泵(用于高压和低压)来使液体循环；和第二循环构造，其中，通过驱动在液体喷出头3的上游侧的两个循环泵(用于高压和低压)来使液体循环。以下，将说明循环的第一循环

构造和第二循环构造。

[0054] (第一循环构造的说明)

[0055] 图2是示出了适用于根据本实施方式的打印设备1000的循环路径中的第一循环构造的示意图。液体喷出头3被流体连接至第一循环泵(高压侧)1001、第二循环泵(低压侧)1002以及缓冲储液器1003。此外,在图2中,为了简化说明,示出了青色C、品红色M、黄色Y及黑色K中的一种颜色的墨流动通过的路径。然而,事实上,液体喷出头3和打印设备主体中设置有四种颜色的循环路径。

[0056] 在第一循环构造中,主储液器1006内的墨通过补给泵1005供给至缓冲储液器1003,然后通过第二循环泵1004经由液体连接部111供给至液体喷出头3的液体供给单元220。随后,使被与液体供给单元220连接的负压控制单元230调整成两种不同的负压(高压和低压)的墨在被分到分别具有高压和低压的两条流路中的同时循环。通过在液体喷出头3的下游侧的第一循环泵(高压侧)1001和第一循环泵(低压侧)1002的作用使液体喷出头3内的墨在液体喷出头中循环,通过液体连接部111使墨从液体喷出头3排出,并且使墨返回到缓冲储液器1003。

[0057] 作为副储液器的缓冲储液器1003包括与主储液器1006连接从而使储液器的内部和外部连通的大气连通口(未示出),因而能够将墨中的气泡排出到外部。补给泵1005设置在缓冲储液器1003与主储液器1006之间。在通过打印操作和抽吸恢复操作中从液体喷出头3的喷出口喷出(排出)墨而消耗了墨之后,补给泵1005将来自主储液器1006的墨送至缓冲储液器1003。

[0058] 两个第一循环泵1001和1002从液体喷出头3的液体连接部111吸出液体,使得液体流向缓冲储液器1003。作为第一循环泵,期望是具有定量液体输送能力的容积泵。具体地,可以例示为管泵、齿轮泵、隔膜泵和注射泵。然而,例如,可以在泵的出口布置一般的恒流量阀或一般的安全阀以确保预定的流量。当液体喷出头3被驱动时,第一循环泵(高压侧)1001和第一循环泵(低压侧)1002运行,使得墨以预定的流量流过共用供给流路211和共用回收流路212。因为墨以该方式流动,所以液体喷出头3在打印操作期间的温度保持在最优温度。当液体喷出头3被驱动时的预定流量被期望地设定为等于或高于在液体喷出头3内的打印元件基板10之间的温度差不会影响打印品质时的流量。尤其是,在设定了过高的流量的情况下,打印元件基板10之间的负压差由于液体喷出单元300内流路的压力损失的影响而增大,因而造成了浓度不均匀。为此,期望考虑各打印元件基板10之间的温度差和负压差而设定流量。

[0059] 负压控制单元230设置在第二循环泵1004与液体喷出单元300之间的路径中。负压控制单元230被操作成即使在循环系统中墨的流量由于每单位面积的喷出量的差而变化的情况下也能够使在负压控制单元230的下游侧的压力(即,液体喷出单元300附近的压力)保持在预定压力。作为构成负压控制单元230的两个负压控制机构,可以使用任意机构,只要在负压控制单元230的下游侧的压力能够被控制在以期望的设定压力为中心的预定范围内即可。作为示例,能够采用诸如所谓的“减压调节器”等的机构。在本适用例的循环流路中,通过第二循环泵1004经由液体供给单元220对负压控制单元230的上游侧加压。利用这种构造,因为能够抑制缓冲储液器1003相对于液体喷出头3的水头压力的影响,所以能够扩展打印设备1000的缓冲储液器1003的布局自由度。

[0060] 作为第二循环泵1004，能够使用涡轮泵或容积泵，只要能够在当液体喷出头3被驱动时使用的墨循环流量的范围内展现出预定的头压力(head pressure)或更大即可。具体地，可以使用隔膜泵。此外，例如，代替第二循环泵1004还能够使用布置成相对于负压控制单元230具有一定水头差的水头储液器。如图2所示，负压控制单元230包括分别具有不同控制压力的两个负压调整机构。在这两个负压调整机构中，相对高压侧(图2中由“H”表示)和相对低压侧(图2中由“L”表示)通过液体供给单元220分别连接至液体喷出单元300内的共用供给流路211和共用回收流路212。液体喷出单元300设置有与打印元件基板连通的共用供给流路211、共用回收流路212及独立流路215(独立供给流路213和独立回收流路214)。负压控制机构H被连接至共用供给流路211，负压控制机构L被连接至共用回收流路212，并且两个共用流路之间形成压差。于是，因为独立流路215与共用供给流路211和共用回收流路212连通，所以产生了如下的流动(由图2的箭头方向表示的流动)：液体的一部分通过打印元件基板10内形成的流路从共用供给流路211流至共用回收流路212。

[0061] 以此方式，液体喷出单元300具有如下的流：在液体流过共用供给流路211和共用回收流路212的同时该液体的一部分流过打印基板10。为此，能够通过流过共用供给流路211和共用回收流路212的墨来将由打印元件基板10产生的热排出至打印元件基板10的外部。利用该构造，即使在通过液体喷出头3打印图像时压力室或喷出口未喷出液体的情况下，也能够产生墨流。因此，能够以使在喷出口内变浓的墨的粘度减小的方式抑制墨变浓。此外，能够朝向共用回收流路212排出变浓的墨或墨中的异物。为此，本适用例的液体喷出口3能够以高速打印高品质的图像。

#### [0062] (第二循环构造的说明)

[0063] 图3是示出了第二循环构造的示意图，该第二循环构造是适用于本适用例的打印设备的循环路径中的与第一循环构造不同的循环构造。与第一循环构造的主要区别在于，构成负压控制单元230的两个负压控制机构均将负压控制单元230的上游侧的压力控制在以期望的设定压力为中心的预定范围内。此外，与第一循环构造的另一区别在于：第二循环泵1004用作为用于减小负压控制单元230的下游侧的压力的负压源。此外，与第一循环构造的又一区别在于，第一循环泵(高压侧)1001和第一循环泵(低压侧)1002布置在液体喷出头3的上游侧，而负压控制单元230布置在液体喷出头3的下游侧。

[0064] 在第二循环构造中，主储液器1006内的墨被补给泵1005供给至缓冲储液器1003。随后，墨被分到两条流路中并通过设置于液体喷出头3的负压控制单元230的作用在高压侧和低压侧的两条流路内循环。通过第一循环泵(高压侧)1001和第一循环泵(低压侧)1002的作用，使分到在高压侧和低压侧的两条流路中的墨通过液体连接部111被供给至液体喷出头3。随后，通过第一循环泵(高压侧)1001和第一循环泵(低压侧)1002的作用使液体喷出头内循环的墨通过负压控制单元230经由液体连接部111从液体喷出头3排出。通过第二循环泵1004使排出的墨返回到缓冲储液器1003。

[0065] 在第二循环构造中，即使在流量因每单位面积的喷出量的变化而变化的情况下，负压控制单元230也能够使负压控制单元230的上游侧(即，液体喷出单元300)的压力的变化稳定在以预定压力为中心的预定范围内。在本适用例的循环流路中，负压控制单元230的下游侧通过液体供给单元220被第二循环泵1004加压。利用这种构造，因为能够抑制缓冲储液器1003相对于液体喷出头3的水头压力的影响，所以能够使缓冲储液器1003在打印设备

1000中的布局具有许多选择。例如,代替第二循环泵1004,还能够使用布置成相对于负压控制单元230具有预定水头差的水头储液器。与第一循环构造同样地,在第二循环构造中,负压控制单元230包括分别具有不同控制压力的负压控制机构。在两个负压调整机构中,高压侧(图3中由“H”表示)和低压侧(图3中由“L”表示)通过液体供给单元220被分别连接至液体喷出单元300内的共用供给流路211或共用回收流路212。在通过两个负压调整机构使共用供给流路211的压力被设定成比共用回收流路212的压力高的情况下,产生了从共用回收流路211通过独立流路215和打印元件基板10内形成的流路到共用回收流路212的液体流。

[0066] 在这种第二循环构造中,能够在液体喷出单元300内获得与第一循环构造相同的液体流,但是具有与第一循环构造不同的两个优点。作为第一优点,在第二循环构造中,因为负压控制单元230布置在液体喷出头3的下游侧,所以很少担心由负压控制单元230产生的异物或废物流入液体喷出头3。作为第二优点,在第二循环构造中,液体从缓冲储液器1003流到液体喷出头3所需的流量的最大值比在第一循环构造中的最大值小。原因如下。

[0067] 在打印待机状态下循环的情况下,共用供给流路211和共用回收流路212的流量总和被设定为流量A。流量A的值被定义为调整打印待机状态下的液体喷出头3的温度而使得液体喷出单元300内的温度差落入期望范围内所需的最小流量。此外,在墨从液体喷出单元300的所有喷出口喷出(全喷出状态)的情况下获得的喷出流量被定义为流量F(每一个喷出口的喷出量×单位时间的喷出频率×喷出口的数量)。

[0068] 图4是示出了第一循环构造与第二循环构造之间的在液体喷出头3的墨流入量方面的差异的示意图。图4的附图标记(a)示出了第一循环构造的待机状态,图4的附图标记(b)示出了第一循环构造中的全喷出状态。图4的附图标记(c)至(f)示出了第二循环流路。这里,图4的附图标记(c)和(d)示出了流量F低于流量A的情况,图4的附图标记(e)和(f)示出了流量F高于流量A的情况。以此方式,示出了待机状态和全喷出状态的流量。

[0069] 在均具有定量液体输送能力的第一循环泵1001和第一循环泵1002配置在液体喷出头3的下游侧的第一循环构造的情况下(图4的附图标记(a)和(b)),第一循环泵1001和第一循环泵1002的总流量变为流量A。通过流量A,能够管理待机状态下的液体喷出单元300内的温度。于是,在液体喷出头3的全喷出状态的情况下,第一循环泵1001和第一循环泵1002的总流量变为流量A。然而,由于液体喷出头3的喷出产生的负压的作用,通过由全喷出消耗的流量F加上总流量的流量A来获得供给至液体喷出头3的液体的最大流量。因而,因将流量F加到流量A而使得对液体喷出头3的供给量的最大值满足流量A+流量F的关系(图4的附图标记(b))。

[0070] 同时,在第一循环泵1001和第一循环泵1002配置在液体喷出头3的上游侧的第二循环构造的情况下(图4的附图标记(c)至(f)),与第一循环构造同样地,在打印待机状态下液体喷出头3所需的供给量变为流量A。因而,在第一循环泵1001和第一循环泵1002配置在液体喷出头3的上游侧的第二循环构造中流量A高于流量F的情况下(图4的附图标记(c)和(d)),即使在全喷出状态下,对液体喷出头3的供给量变为流量A也足够了。此时,液体喷出头3的排出流量满足流量A-流量F的关系(图4的附图标记(d))。然而,在流量F高于流量A的情况下(图4的附图标记(e)和(f)),在供给至液体喷出头3的液体的流量在全喷出状态下变为流量A的情况下,流量变得不足够。为此,在流量F高于流量A的情况下,需要将对液体喷出头3的供给量设定为流量F。此时,因为流量F在全喷出状态下是由液体喷出头3消耗的,所以

从液体喷出头3排出的液体的流量几乎为零(图4的附图标记(f))。此外,如果在流量F高于流量A的情况下在全喷出状态下不喷出液体,则通过流量F的喷出消耗的量来吸收的液体从液体喷出头3排出。此外,在流量A和流量F彼此相等的情况下,流量A(或流量F)被供给至液体喷出头3,并且流量F被液体喷出头3消耗掉。为此,从液体喷出头3排出的流量几乎变为零。

[0071] 在该方式中,在第二循环构造的情况下,为第一循环泵1001和第一循环泵1002设定的流量的总值、即所需的供给流量的最大值变为流量A和流量F中较大的值。为此,只要使用具有相同构造的液体喷出单元300,则第二循环构造所需的供给量的最大值(流量A或流量F)变得比第一循环构造所需的供给量的最大值(流量A+流量F)小。

[0072] 为此,在第二循环构造的情况下,增大了适用的循环泵的自由度。例如,能够使用具有简单构造且低成本的循环泵或者能够减小设置在主体侧路径中的冷却器(未示出)的负荷。因此,存在能够降低打印设备的成本的优点。在具有流量A或流量F的较大值的行式头中该优点大。因此,在行式头中的具有长的长度的行式头是有益的。

[0073] 同时,第一循环构造比第二循环构造有优势。即,在第二循环构造中,因为流过液体喷出单元300的液体的流量在打印待机状态下变为最大,所以图像(以下,也称作低负载图像(low-duty image))的每单位面积喷出量越小则施加于喷出口的负压越高。为此,在流路宽度窄且负压高的情况下,在容易出现不均匀的低负载图像中对喷出口施加了高负压。因此,存在如下担心:与跟随墨的主液滴喷出的所谓的卫星滴(satellite droplets)的数量增加对应,会使打印品质劣化。

[0074] 同时,在第一循环构造的情况下,因为当形成具有大的每单位面积喷出量的图像(以下,也称作高负载图像(high-duty image))时对喷出口施加了高的负压,所以存在如下优点:即使在产生了卫星滴的情况下也能使卫星滴的可见性差,并且卫星滴对图像的影响小。在考虑液体喷出头和打印设备主体的规格(喷出流量F、最小循环流量A以及头内的流路阻力)时能够期望地选择两个循环构造。

[0075] (液体喷出头的构造的说明)

[0076] 将说明根据第一适用例的液体喷出头3的构造。图5A和图5B是示出了根据本适用例的液体喷出头3的立体图。液体喷出头3是在一个打印元件基板10上串联地排列了15个能够喷出青色C、品红色M、黄色Y和黑色K四种颜色的墨的打印元件基板10(直线状配置)的行式液体喷出头。如图5A所示,液体喷出头3包括打印元件基板10和通过柔性电路板40及电配线基板90彼此电连接的信号输入端子91和供电端子92,供电端子92能够向打印元件基板10供给电力信号输入端子91和供电端子92以将喷出所需的喷出驱动信号和电力供给至打印元件基板10的方式电连接至打印设备1000的控制单元。在电配线基板90内的电路与配线形成为一体的情况下,与打印元件基板10的数量相比,能够减少信号输入端子91和供电端子92的数量。因此,减少了在液体喷出头3组装于打印设备1000时或者更换液体喷出头时待分离的电连接部件的数量。如图5B所示,设置在液体喷出头3的两端部的液体连接部111被连接至打印设备1000的液体供给系统。因此,将包括青色C、品红色M、黄色Y和黑色K四种颜色的墨从打印设备1000的供给系统供给至液体喷出头3,并且流过液体喷出头3的墨被打印设备1000的供给系统回收。以此方式,能够通过打印设备1000的路径和液体喷出头3的路径使不同颜色的墨循环。

[0077] 图6是示出了构成液体喷出头3的组成部件或单元的分解立体图。液体喷出单元300、液体供给单元220及电配线基板90安装于壳体80。液体连接部111(参照图3)设置于液体供给单元220。此外,为了移除供给的墨中的异物,在与液体连接部111的开口连通的同时在液体供给单元220内设置了用于不同颜色的过滤器221(参照图2和图3)。分别对应于两种颜色的两个液体供给单元220设置有过滤器221。穿过过滤器221的液体被供给至布置于与各颜色对应布置的液体供给单元220的负压控制单元230。负压控制单元230是包括不同颜色的负压控制阀的单元。通过弹簧构件或设置于弹簧构件的阀的功能,使由液体的流量变化而造成在打印设备1000的供给系统(在液体喷出头3的上游侧的供给系统)内部的压力损失的变化大幅减小。因此,负压控制单元230能够将负压控制单元的下游侧(液体喷出单元300)的负压的变化稳定在预定的范围内。如图2所示,两个不同颜色的负压控制阀内置于负压控制单元230。将两个负压控制阀分别设定为不同的控制压力。这里,通过液体供给单元220,使高压侧与液体喷出单元300内的共用供给流路211(参见图2)连通,使低压侧与共用回收流路212(参见图2)连通。

[0078] 壳体80包括液体喷出单元支撑部81和电配线基板支撑部82,并且壳体80在支撑液体喷出单元300和电配线基板90的同时确保液体喷出头3的刚性。电配线基板支撑部82用于支撑电配线基板90并被螺钉固定至液体喷出单元支撑部81。液体喷出单元支撑部81用于校正液体喷出单元300的翘曲或变形,以确保打印元件基板10中的相对位置精度。因此,抑制了打印介质的条纹(stripe)和不均匀。为此,期望液体喷出单元支撑部81具有足够的刚性。期望诸如SUS或铝等的金属或者诸如氧化铝等的陶瓷作为材料。液体喷出单元支撑部81设置有供接头橡胶100插入的开口83和84。从液体供给单元220供给的液体通过接头橡胶被导向构成液体喷出单元300的第三流路构件70。

[0079] 液体喷出单元300包括多个喷出模块200和流路构件210,盖构件130安装于液体喷出单元300中的打印介质附近的表面。这里,如图6所示,盖构件130是具有相框状表面且设置有长的开口131的构件,喷出模块200中包括的打印元件基板10和密封构件110(参照后面说明的图10A)从开口131露出。开口131的周缘框用作帽构件的在打印待机状态下覆盖液体喷出头3的接触面。为此,期望的是,通过沿着开口131的周围涂布粘合剂、密封材料及填充材料以填充液体喷出单元300的喷出口面上的凹凸或间隙,形成覆盖状态下的密闭空间。

[0080] 接着,将说明液体喷出单元300中包括的流路构件210的构造。如图6所示,通过使第一流路构件50、第二流路构件60以及第三流路构件70层叠来获得流路构件210,并且流路构件210将从液体供给单元220供给的液体分配到喷出模块200。此外,流路构件210是使从喷出模块200再循环的液体返回到液体供给单元220的流路构件。利用螺钉将流路构件210固定到液体喷出单元支撑部81,因而抑制了流路构件210的翘曲或变形。

[0081] 图7是示出了第一流路构件至第三流路构件的前面和背面的图。图7的附图标记(a)示出了在第一流路构件50中的供喷出模块200安装的表面,图7的附图标记(f)示出了在第三流路构件70中的与液体喷出单元支撑部81接触的表面。第一流路构件50和第二流路构件60彼此接合,使得由图7中的附图标记(b)和(c)表示的且与流路构件的接触面相对应的部分彼此面对,第二流路构件和第三流路构件彼此接合,使得由图7中的附图标记(d)和(e)表示的且与流路构件的接触面相对应的部分彼此面对。在第二流路构件60和第三流路构件70彼此接合的情况下,沿流路构件的长度方向延伸的八个共用流路(211a、211b、211c、

211d、212a、212b、212c、212d)由流路构件的共用流路槽62和71形成。因此,在流路构件210内与各颜色对应地形成一组共用供给流路211和共用回收流路212。墨从共用供给流路211供给至液体喷出头3并且通过共用回收流路212回收供给到液体喷出头3的墨。第三流路构件70的连通口72(参照图7的附图标记(f))与接头橡胶100的孔连通并被流体连接至液体供给单元220(参照图6)。第二流路构件60的共用流路槽62的底面设置有多个连通口61(与共用供给流路211连通的连通口61-1和与共用回收流路212连通的连通口61-2)并与第一流路构件50的独立流路槽52的一端部连通。第一流路构件50的独立流路槽52的另一端部设置有连通口51并通过连通口51被流体连接至喷出模块200。通过独立流路槽52,能够使流路密集地设置在流路构件的中央侧。

[0082] 期望的是,第一流路构件至第三流路构件由对液体具有耐腐蚀性且具有低线性膨胀系数的材料形成。例如,能够适当地使用通过将诸如纤维或二氧化硅微粒等的无机填料添加到诸如氧化铝、LCP(液晶聚合物)、PPS(聚苯硫醚)或PSF(聚砜)等的基材中而获得的复合材料(树脂)作为材料。作为流路构件210的形成方法,三个流路构件可以彼此层叠并粘合。在选择树脂复合材料作为材料的情况下,可以使用熔接的接合方法。

[0083] 图8是示出了图7的部分a的局部放大透视图,并且示出了通过使第一流路构件至第三流路构件彼此接合而形成的流路构件210内的流路被从第一流路构件50的供喷出模块200安装的表面观察时的局部放大透视图。共用供给流路211和共用回收流路212被形成使得共用供给流路211和共用回收流路212从两端部的流路交替地布置。这里,将说明流路构件210内的流路之间的连接关系。

[0084] 流路构件210设置有沿液体喷出头3的长度方向延伸的用于各颜色的共用供给流路211(211a、211b、211c、211d)和共用回收流路212(212a、212b、212c、212d)。由独立流路槽52形成的独立供给流路213(213a、213b、213c、213d)通过连接口61被连接至不同颜色的共用供给流路211。此外,由独立回收流路槽52形成的独立回收流路214(214a、214b、214c、214d)通过连通口61被连接至不同颜色的共用回收流路212。利用这种流路构造,能够通过独立供给流路213使墨从共用供给流路211集中地供给至位于流路构件的中央部的打印元件基板10。此外,能够通过独立回收流路214将墨从打印元件基板10回收至共用回收流路212。

[0085] 图9是沿图8的线IX-IX截取的截面图。独立回收流路(214a、214c)通过连通口51与喷出模块200连通。在图9中,仅示出了独立回收流路(214a、214c),但是在不同的截面中,如图8所示,独立供给流路213和喷出模块200彼此连通。在各喷出模块200中包括的支撑构件30和打印元件基板10设置有如下流路:该流路将墨从第一流路构件50供给至设置于打印元件基板10的打印元件15。此外,支撑构件30和打印元件基板10设置有如下流路:该流路将供给到打印元件15的液体的一部分或全部回收(再循环)至第一流路构件50。

[0086] 这里,各颜色的共用供给流路211通过液体供给单元220被连接至对应颜色的负压控制单元230(高压侧),共用回收流路212通过液体供给单元220被连接至负压控制单元230(低压侧)。通过负压控制单元230,在共用供给流路211与共用回收流路212之间产生压差(压力差)。为此,如图8和图9所示,在具有相互连接的流路的本适用例的液体喷出头内,以各颜色的共用供给流路211、独立供给流路213、打印元件基板10、独立回收流路214和共用回收流路212的顺序产生流。

[0087] (喷出模块的说明)

[0088] 图10A是示出了一个喷出模块200的立体图,图10B是喷出模块200的分解图。作为喷出模块200的制造方法,首先,打印元件基本10和柔性电路板40粘合于设置有液体连通口31的支撑构件30。随后,通过引线接合使打印元件基板10上的端子16和柔性电路板40上的端子41彼此电连接,并且引线接合部(电连接部)被密封构件110密封。柔性电路板40的与打印元件基板10相反的端子42电连接至电配线基板90的连接端子93(参照图6)。因为支撑构件30用作支撑打印元件基板10的支撑体,并且支撑构件30用作使打印元件基板10与流路构件210彼此流体连通的流路构件,所以期望支撑构件在被接合到打印元件基板时具有高的平坦度和足够高的可靠性。例如,期望氧化铝或树脂作为材料。

[0089] (打印元件基板的结构的说明)

[0090] 图11A是示出了打印元件基板10的设置有喷出口13的表面的俯视图,图11B是图11A的部分A的放大图,并且图11C是示出了图11A的背面的俯视图。这里,将说明本适用例的打印元件基板10的构造。如图11A所示,打印元件基板10的喷出口形成构件12设置有与不同颜色的墨对应的四个喷出口列。此外,将喷出口13的喷出口列的延伸方向称作“喷出口列方向”。如图11B所示,用作通过热能使液体发泡的加热器元件的打印元件15布置在与各喷出口13相对应的位置。设置在打印元件15内的压力室23由分隔壁22限定。打印元件15通过设置于打印元件基板10的电线(未示出)电连接至端子16。然后,基于经由电配线基板90(参照图6)和柔性电路板40(参照图10B)从打印设备1000的控制回路输入的脉冲信号,打印元件15在被加热的同时使液体沸腾。液体通过由沸腾产生的发泡力(foaming force)从喷出口13喷出。如图11B所示,液体供给路径18沿着各喷出口列在一侧延伸,液体回收路径19沿着喷出口列在另一侧延伸。液体供给路径18和液体回收路径19是设置于打印元件基板10的、沿喷出口列方向延伸的流路,并且液体供给路径18和液体回收路径19通过供给口17a和回收口17b与喷出口13连通。

[0091] 如图11C所示,片状的盖构件20层叠于打印元件基板10的设置有喷出口13的表面的背面,并且盖构件20设置有与液体供给路径18和液体回收路径19连通的多个开口21。在本适用例中,盖构件20设置有用于各液体供给路径18的三个开口21和用于各液体回收路径19的两个开口21。如图11B所示,盖构件20的开口21与图7(附图标记(a))所示的连通口51连通。期望盖构件20具有对液体的足够的耐腐蚀性。从防止混色的观点,开口21的开口形状和开口位置需要具有高精度。为此,期望通过使用感光树脂材料或硅板作为盖构件20的材料、通过光刻法形成开口21。以此方式,盖构件20通过开口21改变了流路的节距。这里,考虑到压力损失,期望由具有薄的厚度的膜状构件形成盖构件。

[0092] 图12是示出了沿图11A的线XII-XII截取的打印元件基板10和盖构件20的立体图。这里,将说明打印元件基板10内的液体流。盖构件20用作形成了在打印元件基板10的基板11形成的液体供给路径18和液体回收路径19的壁的一部分的盖。通过使由硅形成的基板11和由感光树脂形成的喷出口形成构件12层叠来形成打印元件基板10,并且盖构件20接合于基板11的背面。基板11的一个表面设置有打印元件15(参照图11B),而基板11的背面设置有形成沿着喷出口列延伸的液体供给路径18和液体回收路径19的槽。由基板11和盖构件20形成的液体供给路径18和液体回收路径19分别被连接至各流路构件210内的共用供给流路211和共用回收流路212,并且在液体供给路径18和液体回收路径19之间产生压差。当液体

从喷出口13喷出以打印图像时,通过压差使设置于基板11的液体供给路径18内的液体在未喷出液体的喷出口处通过供给口17a、压力室23以及回收口17b朝向液体回收路径19流动(参照图12的箭头C)。通过该流动,能够利用液体回收路径19将不与打印操作相关的由于从喷出口13蒸发而在喷出口13中或压力室23中产生的变浓的墨、异物和气泡回收。此外,能够抑制喷出口13或压力室23的墨变浓。回收到液体回收路径19的液体通过盖构件20的开口21和支撑构件30的液体连通口31(参照图10B)以流路构件210内的连通口51(参照图7)、独立回收流路214和共用回收流路212的顺序回收。然后,液体被打印设备1000的回收路径回收。即,从打印设备主体供给至液体喷出头3的液体按照供给和回收的顺序流动。

[0093] 首先,液体从液体供给单元220的液体连接部111流至液体喷出头3。然后,顺序地通过接头橡胶100、设置于第三流路构件的连通口72和共用流路槽71、设置于第二流路构件的共用流路槽62和连通口61以及设置于第一流路构件的独立流路槽52和连通口51来供给液体。随后,液体在顺序地经过设置于支撑构件30的液体连通口31、设置于盖构件20的开口21以及设置于基板11的液体供给路径18和供给口17a的状态下被供给至压力室23。在供给到压力室23的液体中,未从喷出口13喷出的液体顺序地流过设置于基板11的回收口17b和液体回收路径19、设置于盖构件20的开口21以及设置于支撑构件30的连通口31。随后,液体顺序地流过设置于第一流路构件的连通口51和独立流路槽52、设置于第二流路构件的连通口61和共用流路槽62、设置于第三流路构件70的共用流路槽71和连通口72以及接头橡胶100。然后,液体从设置于液体供给单元220的液体连接部111流至液体喷出头3的外部。

[0094] 在图2所示的第一循环构造中,从液体连接部111流入的液体通过负压控制单元230供给至接头橡胶100。此外,在图3所示的第二循环构造中,从压力室23回收的液体经过接头橡胶100并通过负压控制单元230从液体连接部111流动至液体喷出头的外部。从液体喷出单元300的共用供给流路211的一端部流入的全部液体并不通过独立供给流路213a供给至压力室23。即,在从共用供给流路211的一端部流入的液体不流至独立供给流路213a的状态下液体可以从共用供给流路211的另一端部流至液体供给单元220。以此方式,因为路径被设置成使得液体在不经过打印元件基板10的情况下流过,所以即使在打印元件基板10包括如本适用例那样的大流动阻力的小流路的情况下,也能够抑制液体的循环流的逆流。以此方式,因为在本适用例的液体喷出头3中,能够抑制液体在喷出口或压力室23附近变浓,所以能够抑制滑移(slippage)或不喷出。结果,能够打印高品质的图像。

[0095] (打印元件基板之间的位置关系的说明)

[0096] 图13是示出了在两个相邻的喷出模块之间的打印元件基板的相邻部分的局部放大俯视图。在本适用例中,使用了大致平行四边形的打印元件基板。具有沿各打印元件基板10排列的喷出口13的喷出口列(14a至14d)被布置成在相对于液体喷出头3的长度方向具有预定角度的状态下倾斜。于是,在打印元件基板10之间的相邻部分处,喷出口列被形成为使得至少一个喷出口在打印介质输送方向上重叠。在图13中,两个喷出口在直线D上彼此重叠。利用这种配置,即使在打印元件基板10的位置略微偏离预定位置的情况下,通过重叠的喷出口的驱动控制,不会看到打印图像的黑条纹或空白(void)。即使在打印元件基板10布置成直线状(直线形状)而不是锯齿状的情况下,也能够在通过图13所示的构造抑制液体喷出头3的打印介质输送方向上的长度的增加同时处理掉打印元件基板10之间的连接部处的黑条纹或空白。此外,在本适用例中,打印元件基板的主平面具有平行四边形形状,但是本

发明不限于此。例如，即使在使用具有矩形形状、梯形形状以及其它形状的打印元件基板的情况下，也能够期望地使用本发明的构造。

[0097] (第二适用例)

[0098] 以下，将参照附图说明根据本发明的第二适用例的喷墨打印设备2000和液体喷出头2003的构造。在以下的说明中，将仅说明与第一适用例的区别，并且将省略与第一适用例的组成部件相同的组成部件的说明。

[0099] (喷墨打印设备的说明)

[0100] 图21是示出了用于喷出液体的根据本适用例的喷墨打印设备2000的图。本适用例的打印设备2000与第一适用例的区别在于，通过分别与青色C、品红色M、黄色Y及黑色K的墨相对应的四个单色液体喷出头2003平行布置的构造来在打印介质上打印全彩色图像。在第一适用例中，用于一种颜色的喷出口列的数量为一个。然而，在本适用例中，用于一种颜色的喷出口列的数量为二十个。为此，在打印数据被适当地分配到多列喷出口列以打印图像的情况下，能够以较高的速度打印图像。此外，即使在存在不喷出液体的喷出口的情况下，也能够从在打印介质输送方向上位于与非喷出口对应的位置的其它列的喷出口补充性地喷出液体。改善了可靠性，因而能够适当地打印商业图像。与第一适用例同样地，打印设备2000的供给系统、缓冲储液器1003(参照图2和图3)以及主储液器1006(参照图2和图3)被流体连接至液体喷出头2003。此外，将电力和喷出控制信号发送至液体喷出头2003的电控制单元电连接至液体喷出头2003。

[0101] (循环路径的说明)

[0102] 与第一适用例同样地，能够使用图2或图3所示的第一循环构造和第二循环构造作为打印设备2000与液体喷出头2003之间的液体循环构造。

[0103] (液体喷出头的结构的说明)

[0104] 图14A和图14B是示出了根据本适用例的液体喷出头2003的立体图。这里，将说明根据本适用例的液体喷出头2003的结构。液体喷出头2003是行式(页宽型)喷墨打印头，其包括沿液体喷出头2003的长度方向直线排列的16个打印元件基板2010，并且能够通过一种类型的液体打印图像。与第一适用例同样地，液体喷出头2003包括液体连接部111、信号输入端子91以及供电端子92。然而，与第一适用例相比，因为本适用例的液体喷出头2003包括多个喷出口列，所以信号输入端子91和供电端子92布置在液体喷出头2003的两侧。这是因为需要减少由设置于打印元件基板2010的配线部造成的电压降低或信号发送延迟。

[0105] 图15是示出了液体喷出头2003和构成液体喷出头2003的组成部件或单元的根据其功能的分解立体图。各单元和构件的功能或液体喷出头内的液体流动顺序基本上与第一适用例相同，但是确保液体喷出头的刚性的功能不相同。在第一适用例中，液体喷出头的刚性主要由液体喷出单元支撑部81确保，但是在第二适用例的液体喷出头2003中，液体喷出头的刚性由液体喷出单元2300中包括的第二流路构件2060确保。本适用例的液体喷出单元支撑部81被连接至第二流路构件2060的两端部，并且液体喷出单元2300被机械地连接至打印设备2000的滑架以定位液体喷出头2003。电配线基板90和包括负压控制单元2230的液体供给单元2220被连接至液体喷出单元支撑部81。两个液体供给单元2220均包括内置的过滤器(未示出)。

[0106] 设定两个负压控制单元2230以控制不同的、相对高和低的负压的压力。此外，如图

14B和图15所示,在高压侧和低压侧的负压控制单元2230设置于液体喷出头2003的两端部的情况下,沿液体喷出头2003的长度方向延伸的共用供给流路和共用回收流路中的液体流彼此相向。在这种构造中,促进了共用供给流路和共用回收流路之间的热交换,因而减小了两个共用流路内的温差。因此,减小了沿着共用流路设置的打印元件基板2010的温差。结果,存在如下优点:不容易因温差而造成打印的不均匀。

[0107] 接着,将说明液体喷出单元2300的流路构件2210的详细构造。如图15所示,通过使第一流路构件2050和第二流路构件2060层叠来获得流路构件2210,并且流路构件2210将从液体供给单元2220供给的液体分配到喷出模块2200。流路构件2210用作使从喷出模块2200再循环到液体供给单元2220的液体返回的流路构件。流路构件2210的第二流路构件2060是形成有共用供给流路和共用回收流路的流路构件,并且改善了液体喷出头2003的刚性。为此,期望第二流路构件2060的材料具有对液体的足够的耐腐蚀性和高机械强度。具体地,能够使用SUS、Ti或氧化铝。

[0108] 图16的附图标记(a)示出了第一流路构件2050的供喷出模块2200安装的表面,图16的附图标记(b)示出了第一流路构件2050的背面和与第二流路构件2060接触的表面。与第一适用例不同,本适用例的第一流路构件2050具有如下构造:在该构造中,多个构件分别与喷出模块2200相对应地相邻布置。通过采用这种分割结构,能够使多个模块与液体喷出头2003的长度相对应地排列。因此,该结构能够适当地用于特别是与例如具有B2以上的尺寸的纸相对应的相对长的液体喷出头。如图16(附图标记(a))所示,第一流路构件2050的连通口51与喷出模块2200流体连通。如图16(附图标记(b))所示,第一流路构件2050的独立连通口53与第二流路构件2060的连通口61流体连接。图16的附图标记(c)示出了第二流路构件2060相对于第一流路构件2050的接触面,图16的附图标记(d)示出了第二流路构件2060的厚度方向中央部的截面,图16的附图标记(e)示出了第二流路构件2060相对于液体供给单元2220的接触面。连通口或第二流路构件2060的流路的功能与第一适用例的各颜色相同。第二流路构件2060的共用流路槽71被形成为其一侧为如图17所示的共用供给流路2211而其另一侧为共用回收流路2212。这些流路分别沿着液体喷出头2003的长度方向设置,使得液体从流路的一端供给至流路的另一端。本适用例与第一适用例的区别在于,在共用供给流路2211和共用回收流路2212中的液体流动方向彼此相反。

[0109] 图17是示出了打印元件基板2010与流路构件2210之间的液体连接关系的透视图。在流路构件2210内设置有沿液体喷出头2003的长度方向延伸的一对共用供给流路2211和共用回收流路2212。第二流路构件2060的连通口61被连接至第一流路构件2050的独立连通口53使得两者位置彼此配合,并且形成如下的液体供给流路:该液体供给流路从第二流路构件2060的共用供给流路2211通过连通口61与第一流路构件2050的连通口51连通。同样地,还形成如下液体供给路径:该液体供给路径从第二流路构件2060的连通口72通过共用回收流路2212与第一流路构件2050的连通口51连通。

[0110] 图18是沿着图17的线XVIII-XVIII截取的截面图。共用供给流路2211通过连通口61、独立连通口53和连通口51被连接至喷出模块2200。虽然图18中未示出,但是显然在图17的不同截面中共用回收流路2212通过相同的路径连接至喷出模块2200。与第一适用例同样地,喷出模块2200和打印元件基板2010均设置有与各喷出口连通的流路,因而供给的液体的一部分或全部能够在经过不执行喷出操作的喷出口的同时再循环。此外,与第一适用例

同样地,通过液体供给单元2220,共用供给流路构件2211被连接至负压控制单元2230(高压侧),共用回收流路2212被连接至负压控制单元2230(低压侧)。因而,以因压差使液体通过打印元件基板2010的压力室从共用供给流路构件2211流至共用回收流路2212的方式产生了流动。

[0111] (喷出模块的说明)

[0112] 图19A是示出了一个喷出模块2200的立体图,图19B是喷出模块2200的分解图。与第一适用例的区别在于,端子16分别布置在打印元件基板2010的喷出口列方向两边部(打印元件基板2010的长边部)。因此,为各打印元件基板2010布置与打印元件基板2010电连接的两个柔性电路板40。因为设置于打印元件基板2010的喷出口列的数量为二十个,所以喷出口列比第一适用例的八个喷出口列多。这里,因为缩短了端子16与打印元件之间的最大距离,所以会使由设置于打印元件基板2010的配线部中产生的电压的降低或信号延迟减小。此外,支撑构件2030的液体连通口31沿着设置于打印元件基板2010的全部喷出口列开口。其它构造与第一适用例的其它构造相同。

[0113] (打印元件基板的结构的说明)

[0114] 图20的附图标记(a)是示出了打印元件基板2010的布置有喷出口13的表面的示意图,图20的附图标记(c)是示出了图20的附图标记(a)的表面的背面的示意图。图20的附图标记(b)是示出了在盖构件2020被移除的情况下打印元件基板2010的表面的示意图,其中盖构件2020设置于图20的附图标记(c)所示的打印元件基板2010的背面。如图20的附图标记(b)所示,液体供给路径18和液体回收路径19沿着喷出口列方向交替地设置于打印元件基板2010的背面。喷出口列的数量比第一适用例的喷出口列的数量大。然而,与第一适用例的基本区别在于,如上所述,端子16被布置在打印元件基板的喷出口列方向上的两边部。与第一适用例同样的基本构造如下:在该基本构造中,一对液体供给路径18和液体回收路径19设置于各喷出口列,并且盖构件2020设置有与支撑构件2030的液体连通口31连通的开口21。

[0115] 此外,上述适用例的说明不限制本发明的范围。作为示例,在本适用例中,已说明了由加热元件产生气泡以喷出液体的热动方式(thermal type)。然而,本发明也能够适用于采用压电类型和其它各种液体喷出类型的液体喷出头。

[0116] 在本适用例中,已说明了诸如墨等的液体在储液器与液体喷出头之间循环的喷墨打印设备(打印设备),但是还可以使用其它适用例。例如,在其它适用例中可以采用如下构造:墨不循环,并且两个储液器分别设置在液体喷出头的上游侧和下游侧,使得墨从一个储液器流动至另一个储液器。以此方式,墨可以在压力室内流动。

[0117] 在本适用例中,已说明了具有与打印介质的宽度相对应的长度的所谓的行式头的示例,但是本发明还可以适用于所谓的串行式(serial type)液体喷出头,该串行式液体喷出头在扫描打印介质的同时在打印介质上打印图像。作为串行式液体喷出头,例如,液体喷出头可以配备有喷出黑色墨的打印元件基板和喷出彩色墨的打印元件基板,但本发明不限于此。即,可以提供比打印介质的宽度短并包括以使喷出口在喷出口列方向上彼此重叠的方式布置的多个打印元件基板的液体喷出头,并且打印介质可以被液体喷出头扫描。

[0118] (第三适用例(实施方式))

[0119] (液体喷出头的构造的说明)

[0120] 以下,将说明根据本实施方式的液体喷出头400的构造。此外,在以下的说明中,将仅主要说明与上述实施方式的区别,并且将省略对与上述实施方式的组成部件相同的组成部件的说明。图22是示出了根据本实施方式的液体喷出头400的立体图。这里,为了说明本实施方式,如图所示地设定坐标轴。

[0121] 参照图22,一个长的液体喷出头400具有如下构造:多个打印元件基板420在Y方向上交替地彼此错开的状态下在X方向上配置于流路构件410,其中,打印元件基板420具有喷出诸如墨等的液体并密集配置的多个打印元件。在两个相邻的打印元件基板之间(例如,420a和420b)设置重叠区域(图22中由“L”表示)。因此,即使在打印元件基板配置有微小误差的情况下,为了在打印介质上打印图像而在沿Y方向输送的打印介质上不会形成由该误差造成的间隙。电配线基板430是由诸如环氧玻璃等的复合材料形成的、向各打印元件基板420提供喷出操作所需的电力和喷出驱动信号的并且包括从外部接收信号或电力的连接器440的电路基板。柔性电路板450使流路构件410与电配线基板430电连接并且使各打印元件基板420与电配线基板430电连接。相互电连接的流路构件410、打印元件基板420以及电配线基板430一体地被支撑部460支撑。打印元件基板420与柔性电路板450之间的电连接部被具有良好的密封性和良好的离子遮蔽性(ion interception property)的密封构件470(环氧树脂等)覆盖并保护。

[0122] 此外,液体喷出头400包括使液体喷出头400的温度升高的加热器(未示出)。设置液体喷出头400以解决在通过喷出墨形成高负载图像的过程中间因液体喷出头400的温度升高而造成的图像品质劣化的担心。在本实施方式中,通过用加热器使液体喷出头400的温度升高,然后,液体喷出头400的温度在通过喷出墨形成图像的之前的步骤中维持高温。因此,抑制了在通过喷出墨形成图像的操作期间液体喷出头400的温度升高,从而防止了图像品质劣化(后面将详细说明)。

[0123] (流路的构造的说明)

[0124] 以下,将说明根据本实施方式的流经液体喷出头400的液体的流路的构造。与上述实施方式同样地,液体喷出头400包括喷出液体的液体喷出单元和将液体供给至液体喷出单元的液体供给单元。于是,液体喷出单元包括打印元件基板420。

[0125] 图23A至图23D是示出了构成根据本实施方式的打印元件基板420的构件的立体图,并且示出了打印元件基板420的层叠结构。将参照图23A至图23D说明打印元件基板内的流路的构造。图23A示出了设置有多个喷出口2311的喷出口形成构件2310。图23B示出了独立供给流路2321、独立回收流路2322以及设置有驱动电路等的第一流路构件2320。图23C示出了设置有共用供给流路2331和共用回收流路2332的第二流路构件2330。图23D示出了设置有多个连通口2341a、2341b、2342a和2342b的第三流路构件2340。在调整设置有连通口的位置(调整连通口2341a与连通口2341b之间的距离(或连通口2342a与连通口2342b之间的距离))的情况下,能够调整液体在共用供给流路和共用回收流路内流经的流路的长度(节距)。在图23A至图23D所示的结构相互组合的情况下,能够获得一片打印元件基板420。

[0126] 从支撑部460的液体连接部供给至各打印元件基板的液体通过连通口2341a和2341b、共用供给流路2331以及独立供给流路2321到达压力室。随后,液体通过独立回收流路2322和共用回收流路2332从连通口2342a和2342b排出。此外,在图23D中,连通口2341a和2341b(以及连通口2342a和2342b)位于喷出口列的两端部,但是可以在喷出口列内布置多

个连通口。即，连通口之间的节距可以是能够使供给和回收液体的流路构件彼此接合的节距。

[0127] 图24A是示出了根据本实施方式的液体喷出头400的喷嘴部的俯视图，图24B是沿图24A的线XXIVB-XXIVB截取的截面图。液体喷出头400的喷嘴部具有如下构造：在该构造中，喷出口2311和填充有液体的压力室2402设置于基板2401上的喷出口形成构件2310，基板2401设置有用作通过热能使液体形成为气泡的加热元件的打印元件2323。如图23B所示，第一流路构件2320沿长度方向设置有独立供给流路2321和独立回收流路2322。此外，在第一流路构件2320的独立供给流路2321与独立回收流路2322之间沿长度方向设置多个分隔壁2324。分隔壁2324用作压力室2402的壁的一部分。在各压力室中，喷出口2311形成在面对打印元件2323的位置。为了基于与由打印设备获取的打印目标相对应的打印工作中包括的图像数据而在打印介质上形成图像，选择性地驱动一个或多个打印元件2323，并且从与被驱动的打印元件2323相对应的喷出口喷出墨。此外，如上所述，液体喷出头400包括使液体喷出头400的温度升高的加热器，而且打印元件2323可以用作加热器。

[0128] 图25是通过着眼于向液体喷出单元内的各打印元件基板供给液体的共用流路、从各打印元件基板回收液体的共用流路以及打印元件基板而示出了液体喷出单元内的流路的示意图。如图25所示，在本实施方式中，与第一适用例同样地，在液体喷出单元内设置有将液体供给至各打印元件基板的共用供给流路2501和从各打印元件基板回收液体的共用回收流路2502。在各打印元件基板420中，流过共用供给流路2501的液体通过连通口2341a和2341b被抽出以在打印元件基板内循环，并且通过连通口2342a和2342b排出（参照图23A至图23D）。以下，将详细说明该构造。

[0129] 在共用供给流路2501和共用回收流路2502内液体始终沿一个方向流动，但是通过后面说明的负压控制单元在共用供给流路2501与共用回收流路2502之间产生压差（压力差）。通过压差产生了从共用供给流路2501到共用回收流路2502的流。即，液体按照共用供给流路2501、连通口2341a和2341b、共用供给流路2331、独立供给流路2321、压力室2402、独立回收流路2322、共用回收流路2332、连通口2342a和2342b以及共用回收流路2502的顺序流动。在共用供给流路2501与共用回收流路2502之间的压力差被设定成使得压力室2402内的流速变为大约每秒几毫米至每秒几十毫米。

[0130] （循环构造的说明）

[0131] 图26是示出了适用于根据本实施方式的打印设备的循环系统的示例的示意图。如图26所示，液体喷出头400被流体连接至（在高压侧的）第一循环泵2609a、（在低压侧的）第一循环泵2609b、缓冲储液器2611和第二循环泵2608。此外，为了抑制液体从喷嘴的蒸发，为液体喷出头400安装了可打开的帽2614。为了在关闭帽2614的状态下使帽内的空间变湿，在帽2614内布置了吸收液体的吸收构件，或者为帽2614供给潮湿空气，以抑制喷嘴的液体的蒸发。此外，本实施方式的打印设备包括控制器2613，控制器2613一般控制构成循环系统的组成部件。控制器2613包括CPU、ROM和RAM（未示出），并且一般通过如下方式控制打印设备：将存储于ROM的程序加载至RAM来执行程序。

[0132] 由用作恒压泵的第二循环泵2608加压的液体被供给至液体喷出头400、经过过滤器2607并且被供给至负压控制单元2606a或负压控制单元2606b。在负压控制单元2606a和负压控制单元2606b的每一个中，将负压控制单元的下游侧的负压设定为预定负压。这里，

在两个负压控制单元中,在高压侧的负压控制单元2606a被连接至液体喷出单元2620内的共用供给流路2501的上游侧,在低压侧的负压控制单元2606b被连接至共用回收流路2502的上游侧。因此,在共用供给流路2501和共用回收流路2502之间产生压差,并且以共用供给流路2501、打印元件基板420和共用回收流路2502的顺序产生流。在通过负压控制单元2606a和2606b的控制来调整共用供给流路2501和共用回收流路2502之间的压差的情况下,能够将喷嘴部的循环流速设定为期望的流速。

[0133] 第一循环泵2609a和2609b设置在液体喷出头400的下游侧。两个第一循环泵是恒流量泵,并且从液体喷出头400内的共用流路以恒定流量地抽出液体,以便液体回收至缓冲储液器2611。回收到缓冲储液器2611的液体被第二循环泵2608再次加压并被供给至液体喷出头400。以此方式,在根据本实施方式的循环系统中,液体以缓冲储液器2611、第二循环泵2608、液体喷出头400、第一循环泵2609a和2609b以及缓冲储液器2611的顺序流动。

[0134] 在本实施方式中,循环系统内的墨的量根据使用喷出的墨的打印操作、蒸发以及抽吸恢复操作而减少。然而,当墨的量减少了预定量或更多时,该状态被安装于缓冲储液器2611的传感器检测到,并且从主储液器2612对不足的墨进行补充。在这种循环系统中的墨的颜色浓度的变化由以下表达式(1)表达。

[0135] [表达式1]

$$[0136] w_{pig}(t) = \left( w_{pig}0 - \frac{Q}{Q1} \cdot w_{pig}0 \right) \cdot \exp\left(\frac{-Q1}{w_{sub}} \cdot t\right) + \frac{Q}{Q1} \cdot w_{pig}0$$

[0137] 这里, $w_{pig}(t)$  [wt%]表示缓冲储液器2611内的墨的颜色浓度。 $w_{pig}0$  [wt%]表示主储液器2612内的墨的颜色浓度。 $w_{sub}$  (g) 表示缓冲储液器2611的容量。 $Q1$  [g/sec] 表示每秒喷出的墨量与恢复所用的量(恢复使用量)的总和。 $Q2$  [g/sec] 表示每秒的蒸发量(以下,称作蒸发速度)。 $Q (= Q1 + Q2)$  [g/sec] 表示每秒从主储液器2612补充的墨量。 $t$  [sec] 表示经过的时间。

[0138] 当 $t$ 的值增大时,表达式(1)的右侧收敛于 $Q/Q1 \cdot w_{pig}0$ (参照图30)。从表达式(1)可知,当蒸发被抑制时, $w_{pig}(t)$ 的到达浓度被抑制(当蒸发被抑制时, $Q2$ 接近于零,表达式(1)的右侧的第一项接近于零,并且表达式(1)的右侧的值接近于 $Q/Q1 \cdot w_{pig}0$ )。

[0139] 图27是示出了根据本实施方式的循环系统的循环流速与一个不喷出墨的喷嘴的每秒墨蒸发量(即,蒸发速度)之间的关系的图。如图27所示,当产生循环流时,蒸发速度急剧升高。随着循环流速变快,新的墨被供给至喷嘴的前端,因而能够获得更高的循环效果。同时,因循环流速变快而促进了液体从喷嘴蒸发。当循环流速变为等于或大于预定值时,总是对喷嘴的前端供给循环液流。为此,不能容易地改善循环效果,并且蒸发速度的变化根据循环流速的变化而降低。考虑到该状态,期望循环流速落入由图中的“必要循环流速”表示的范围内。此外,因为产生了循环流而使液体从喷嘴蒸发,并且因循环流速的增大而促进了蒸发,所以期望在不执行基于打印工作的打印处理的状态下停止循环。期望甚至在基于打印工作来执行打印处理的情况下使循环最小化。

[0140] (处理的流程的说明)

[0141] 以下,将说明根据本实施方式的处理的流程。通过控制器2613执行以下将说明的处理中的步骤。

[0142] 图28A是示出了伴随着帽开/闭处理的打印处理的顺序的流程图。当处理开始时，帽2614处于关闭状态。在步骤S2801中，确定是否接收到了打印工作。在确定的结果为接收到了打印工作的情况下，例程(routine)前进至步骤S2802。同时，在未接收到打印工作的情况下，再次执行步骤S2801的处理。在步骤S2802中，打开帽2614。在步骤S2803中，操作第一循环泵2609a和第一循环泵2609b以产生墨的循环流(墨循环开始)。在步骤S2804中，基于在所接收的打印工作内包括的图像数据，开始使墨从喷嘴喷出至打印介质的图像形成操作。在步骤S2805中，结束喷墨的图像形成操作。在步骤S2806中，停止第一循环泵2609a和第一循环泵2609b的操作以使墨的循环流停止(墨循环停止)。在步骤S2807中，关闭帽2614并结束一系列的处理。

[0143] 上述处理是伴随着根据本实施方式的帽开/闭操作的打印处理。

[0144] 图28B是与图28A的示例不同的示例，并且是示出了伴随着液体喷出头温度调整操作的打印处理的流程图。当处理开始时，液体喷出头400的温度处于低温状态。在步骤S2811中，确定是否接收到了打印工作。在确定的结果为接收到了打印工作的情况下，例程前进至步骤S2812。同时，在未接收到打印工作的情况下，再次执行步骤S2811的处理。在步骤S2812中，接通加热器，使得液体喷出头400的温度升高。在步骤S2813中，操作第一循环泵2609a和第一循环泵2609b以产生墨的循环流(墨循环开始)。在步骤S2814中，基于在所接收的打印工作内包括的图像数据，开始使墨从喷嘴喷出至打印介质的图像形成操作。在步骤S2815中，结束喷墨的图像形成操作。在步骤S2816中，停止第一循环泵2609a和第一循环泵2609b的操作以使墨的循环流停止(墨循环停止)。在步骤S2817中，关闭加热器使得一系列处理结束。

[0145] 上述处理是伴随着根据本实施方式的液体喷出头温度调整操作的打印处理。

[0146] 图28C是与图28A和图28B的示例不同的示例，并且是示出了伴随着帽开/闭操作和液体喷出头温度调整操作的打印处理程序的流程图。当处理开始时，帽2614处于关闭状态。同时，液体喷出头400的温度处于低温状态。在步骤S2821中，确定是否接收到了打印工作。在确定的结果为接收了打印工作的情况下，例程前进至步骤S2822。同时，在未接收到打印工作的情况下，再次执行步骤S2821的处理。在步骤S2822中，打开帽2614。在步骤S2823中，接通加热器，使得液体喷出头400的温度升高。在步骤S2824中，操作第一循环泵2609a和第一循环泵2609b以产生墨的循环流(墨循环开始)。在步骤S2825中，基于在所接收的打印工作内包括的图像数据，开始使墨从喷嘴喷出至打印介质的图像形成操作。在步骤S2826中，结束喷墨的图像形成操作。在步骤S2827中，停止第一循环泵2609a和第一循环泵2609b的操作以使墨的循环流停止(墨循环停止)。在步骤S2828中，关闭加热器。在步骤S2829中，关闭帽2614并结束一系列的处理。

[0147] 上述处理是伴随着根据本实施方式的帽开/闭操作和液体喷出头温度调整操作的打印处理。

[0148] 图29是图28C所示的处理的时序表。

[0149] 在本实施方式中，将打印设备接收打印工作之前的打印设备的状态称作“待机状态”。此外，当打印设备处于待机状态时，停止第一循环泵2609a和第一循环泵2609b的操作以停止墨的循环流。此时，液体喷出头400在待机状态下的温度被设定为T0，喷嘴部在待机状态下的湿度被设定为RH1。当打印设备接收打印工作时，将帽2614打开。当帽2614被打开

时,喷嘴部的湿度与设置有打印设备的环境的湿度( $RH_0$ )相等,因而墨的挥发成分从喷嘴蒸发。

[0150] 如上所述,当产生循环流时,在喷嘴处的蒸发速度急剧升高(参照图27)。因而,为了缩短循环流产生周期,在循环流产生之前开始使液体喷出头400的温度增大的操作(打开加热器)。在本实施方式中,通过控制器2613读取设置于打印元件基板420的二极管传感器的输出以检测液体喷出头400的温度。此外,温度检测器不限于二极管传感器,可以使用其它传感器。控制器2613响应于检测到温度而控制设置在液体喷出头400内的加热器的ON/OFF状态以调整液体喷出头400的温度。

[0151] 控制器2613在接通加热器之后操作第一循环泵2609a和第一循环泵2609b。因此,墨流过液体喷出头400内的流路,并且通过流过喷嘴内的流路的墨来产生墨的上述循环流(循环开始)。在本实施方式中,循环流速在循环开始之后在一秒内达到预定速度(设定为“V”)。这里,能够通过提前检查等来核查液体喷出头400的温度达到预定温度的时间(设定为“ $T_{op}$ ”)和循环流速达到预定速度V的时间。因而,第一循环泵2609a和2609b被操作以在从接通加热器的时刻经过特定时间之后开始循环,以便液体喷出头400的温度达到预定温度 $T_{op}$ 的时刻和循环流速达到预定速度V的时刻大致彼此相同。从接通加热器时起经过预定时间之后开始循环。因此,墨的循环流速达到预定速度V的时刻与图像形成操作开始的时刻之间的差大致变为零。在液体喷出头400的温度达到预定温度 $T_{op}$ 且循环流速达到预定速度V的时刻,开始喷出墨的图像形成操作。此外,在图29中,在液体喷出头400的温度达到预定温度 $T_{op}$ 并且循环流速达到预定速度V的同时开始喷出墨的图像形成操作。然而,如果液体喷出头400的温度达到预定温度 $T_{op}$ 且循环流速达到预定速度V,则可以在任意时刻开始喷出墨的图像形成操作。

[0152] 在墨喷出操作(图像形成操作)期间循环系统的蒸发成分主要与不用于图像形成操作且不喷出墨的喷嘴(以下,也称为“不喷出喷嘴”)的蒸发成分相对应。墨从不喷出喷嘴的蒸发使循环系统内的墨的色彩浓度增大。因为不能独立控制各喷嘴的循环流速,所以在墨喷出操作(图像形成操作)期间的各不喷出喷嘴的蒸发速度是恒定的。

[0153] 在膜喷出操作(图像形成操作)结束之后,停止第一循环泵2609a和2609b的操作以停止循环。直至喷嘴内的循环流完全停止为止所需的时间在一秒以内。如图29所示,当停止第一循环泵2609a和2609b的操作时,在不喷出喷嘴处的蒸发速度急剧降低。

[0154] 接着,控制器2613使液体喷出头的帽2614关闭。因此,喷嘴部的湿度增大以在接收打印工作之前(在待机状态下)恢复至湿度RH1,并且在不喷出喷嘴处的蒸发速度收敛于零。最终,打印设备返回至待机状态。

[0155] 在本实施方式中,如图26所示,设置了用于在较早的时刻完全停止循环流的旁路流路2610。旁路流路2610通常由阀2602d关闭,但是在墨喷出操作(图像形成操作)结束之后、在第一循环泵2609a和2609b的操作停止的同时打开。

[0156] 设置这种旁路流路2610的原因如下。流路内存在气泡和由负压控制单元的构造引起的柔量成分(compliance component)。此外,在循环系统的喷嘴部还存在流阻成分。即使在第一循环泵2609a和2609b的操作因这些成分而停止时,仍需要一些时间直到共用供给流路和共用回收流路的压力彼此相等(直到压差被消除为止),并且仍需要一些时间直到循环流完全停止。因而,如图26所示,设置了具有比液体喷出头400的喷嘴部的合成阻力充分小

的流动阻力的旁路流路2610，并且旁路流路2610在第一循环泵2609a和2609b的操作停止的同时打开。因此，减小了液体喷出头400和旁路流路2610的合成阻力，因而能够缩短循环流完全停止所需的时间。

[0157] 此外，上述的循环系统和顺序可以被设置用于各颜色，并且可以停止不用于打印处理的颜色的循环系统中的循环操作。可选地，可以假设选择性地执行单色打印处理和彩色打印处理中的任一者的情况。然后，打印设备可以包括至少两个循环系统(即，用于单色打印处理的单色循环系统和用于彩色打印处理的彩色循环系统)。在这种构造中，在执行单色打印处理时，彩色打印处理的循环系统不产生循环流。同时，在执行彩色打印处理时，用于单色打印处理的循环系统不产生循环流。利用这种构造，能够抑制黑墨和彩色墨的浓缩。

[0158] 此外，在上述说明中，已说明了设置有液体供给入口、共用流路以及液体排出口两套组合的液体喷出单元(参照图25和图26)，但是本实施方式还能够适用于具有不同构造的液体喷出单元。例如，液体喷出单元可以是具有图31所示的构造的液体喷出单元，其中，在共用供给流路3101的上游侧设置有一个入口，在共用回收流路3102的下游侧设置有一个出口，并且打印元件基板420分别与共用流路连接。即，本实施方式还能够适用于形成供给和排出液体的循环系统的一部分的具有任意构造的液体喷出单元。

[0159] 此外，在上述说明中，已说明了基于一个打印工作来执行打印处理的情况。然而，本实施方式还能够适用于基于多个打印工作来执行打印处理(例如，保留打印处理(reservation printing process))的情况。在该情况下，将帽打开，并且接通液体喷出头的加热器，以便在打印目标的多个打印工作中的第一个打印工作的基础上的喷墨的图像形成操作开始的前一刻产生循环流。然后，在打印目标的多个打印工作中的最后一个打印工作的基础上的喷墨的图像形成操作结束后，停止循环流，关闭头的加热器，并且将帽关闭。

#### [0160] (其它实施方式)

[0161] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现，即，通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置，该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0162] 根据本发明，因为抑制了从喷出口流过循环系统的液体内包括的挥发成分的蒸发，所以能够抑制液体的浓度的增大。

[0163] 虽然已经参照示例性实施方式说明了本发明，但是应当理解，本发明不限于所公开的示例性实施方式。权利要求书的范围应符合最宽泛的解释，以包括所有这样的变型、等同结构和功能。

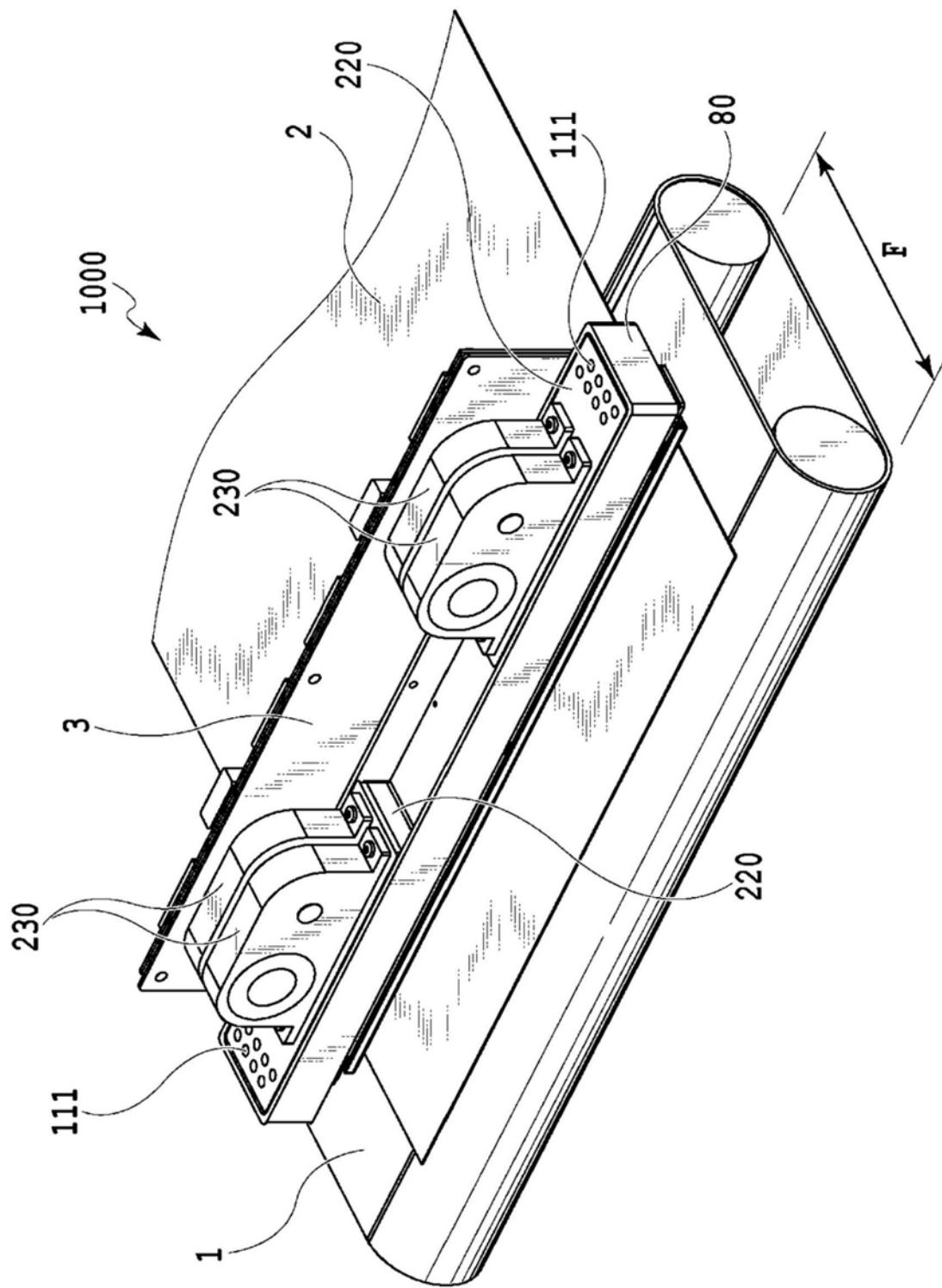


图1

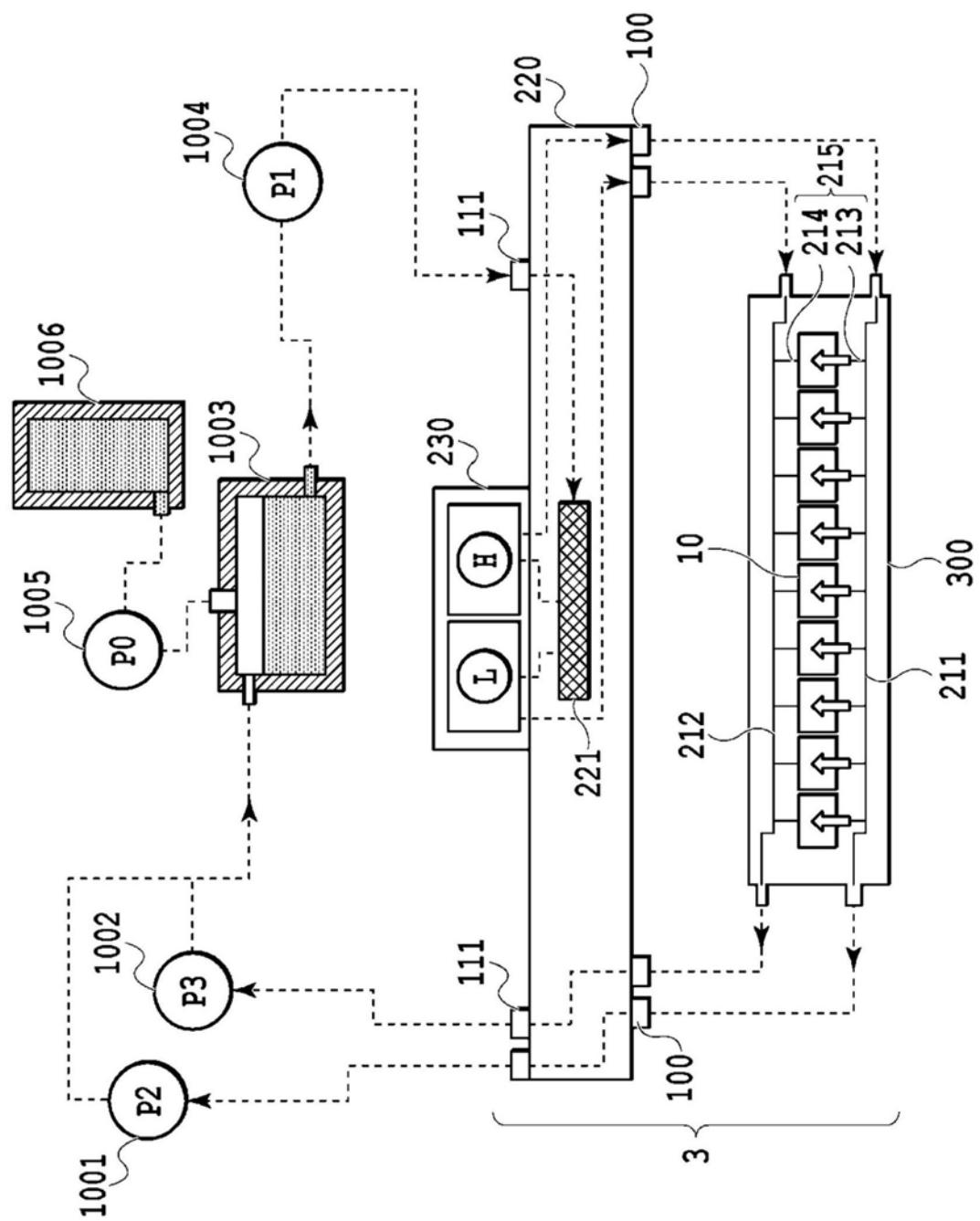


图2

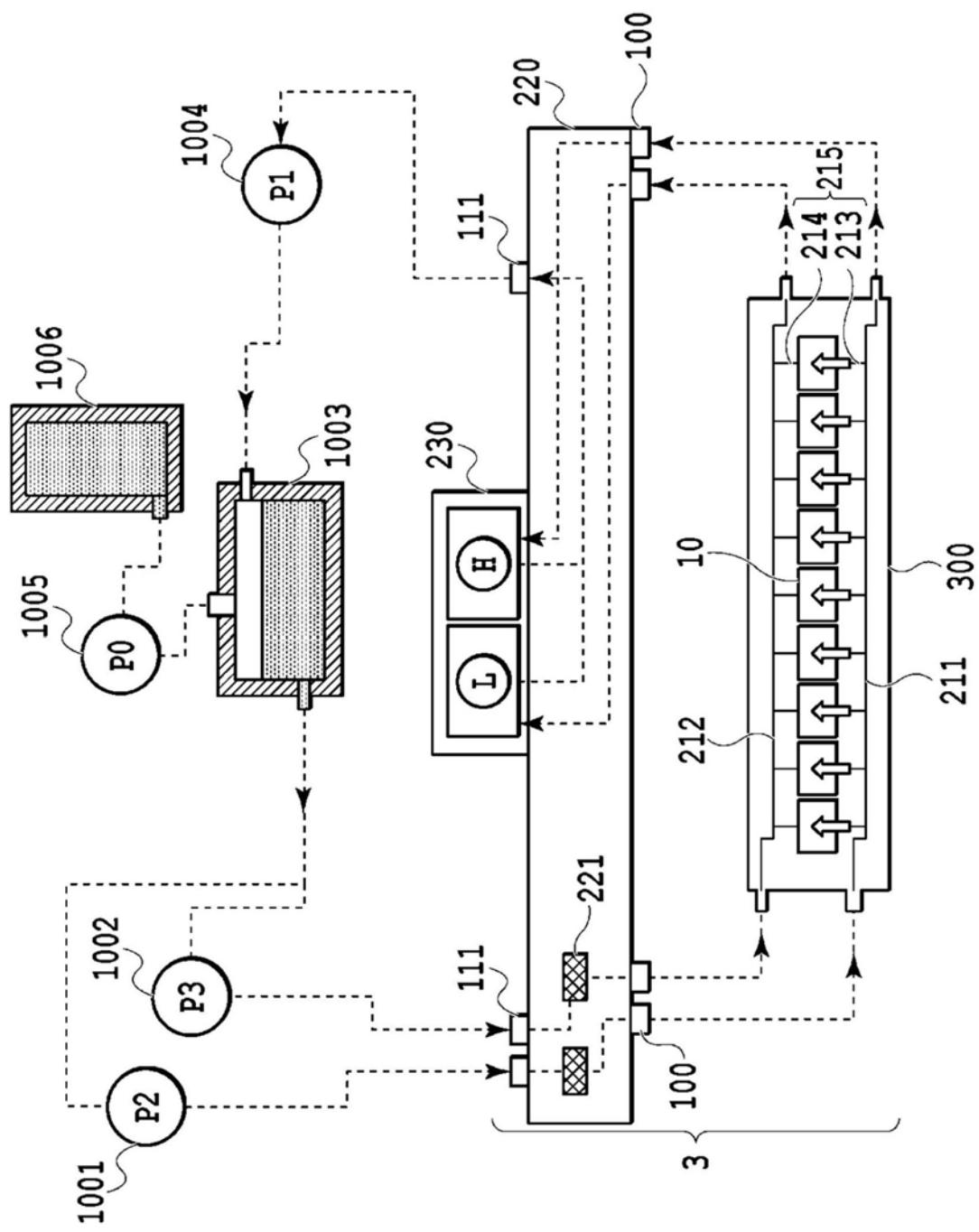


图3

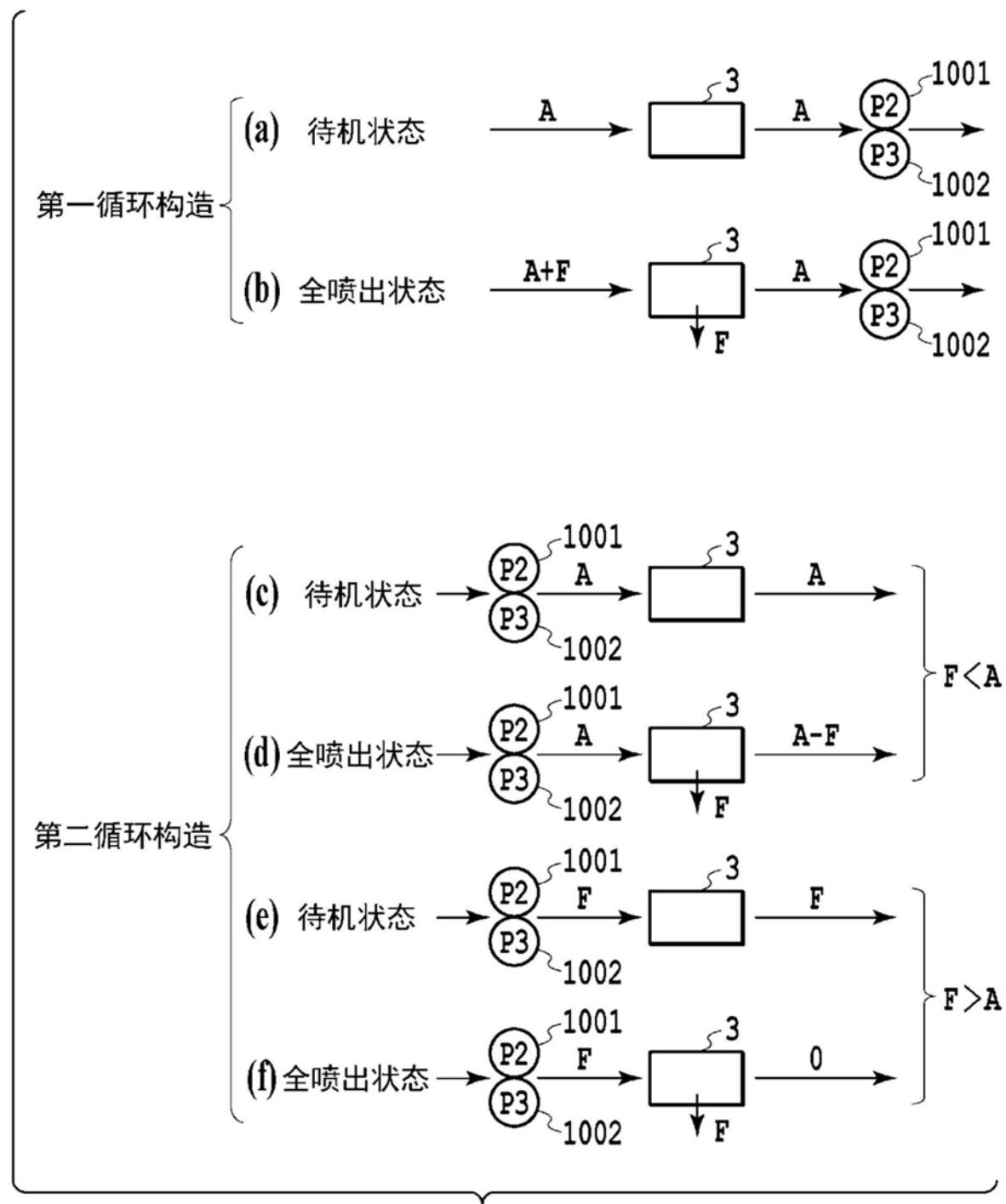


图 4

图4

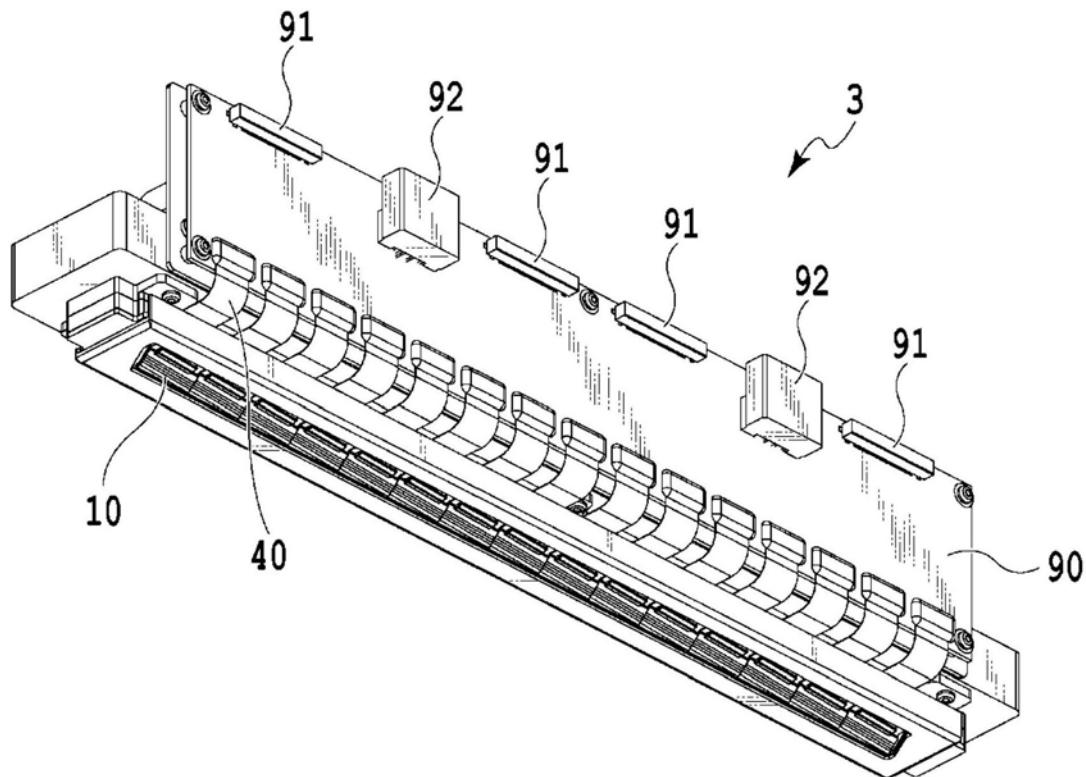


图5A

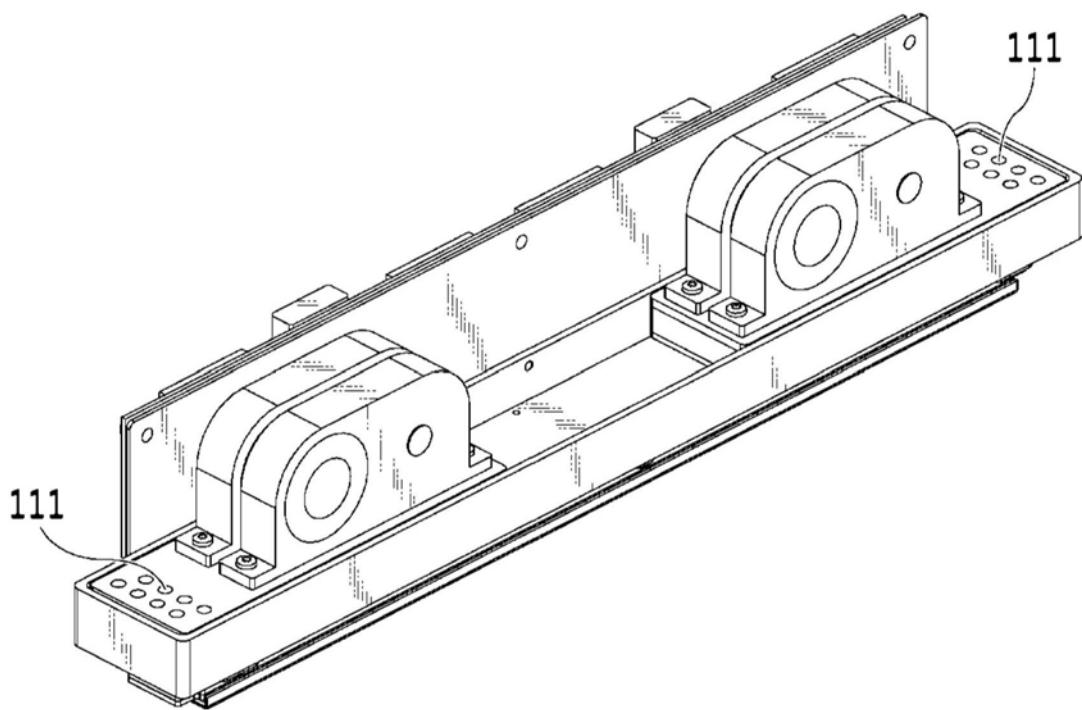


图5B

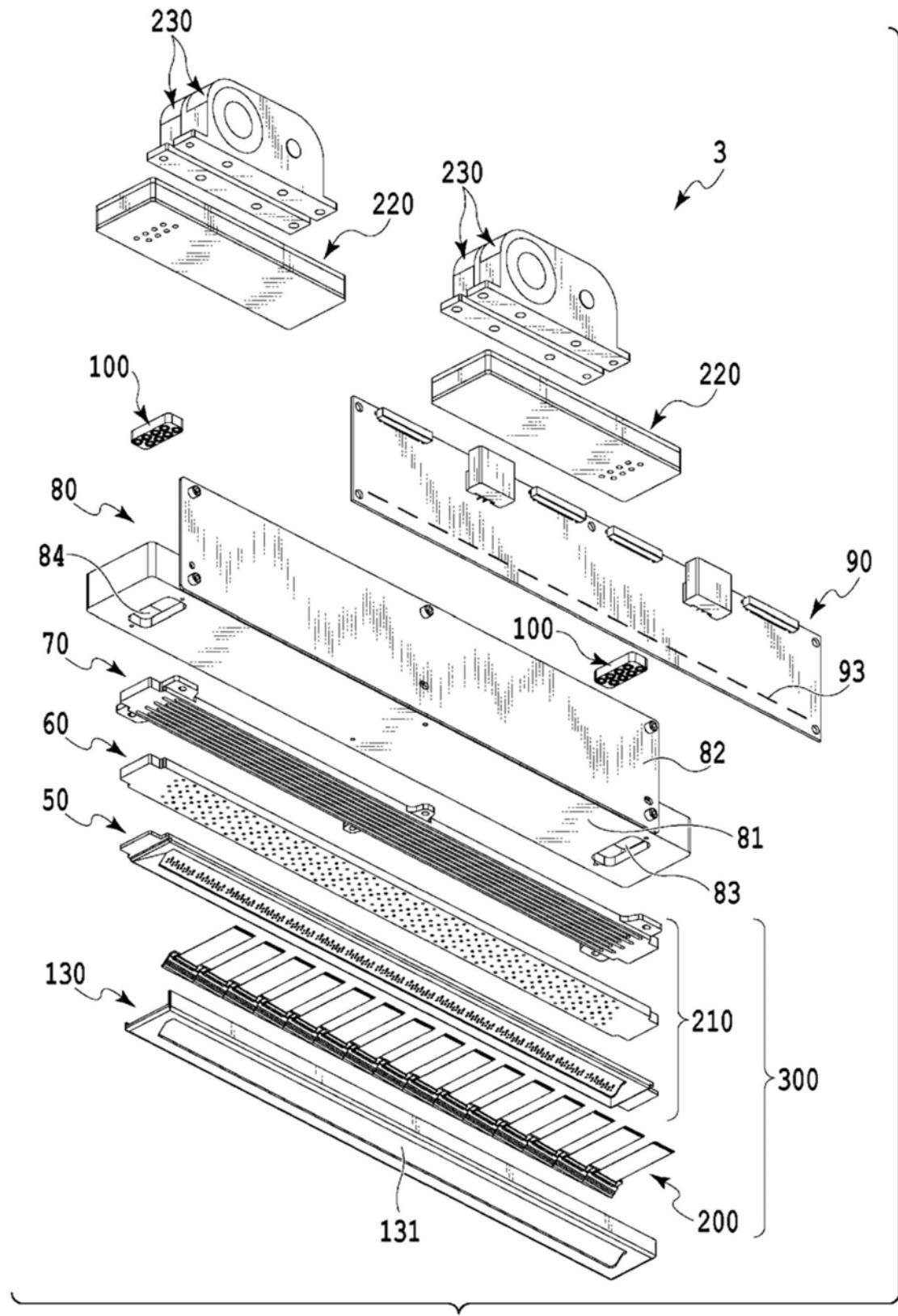


图 6

图6

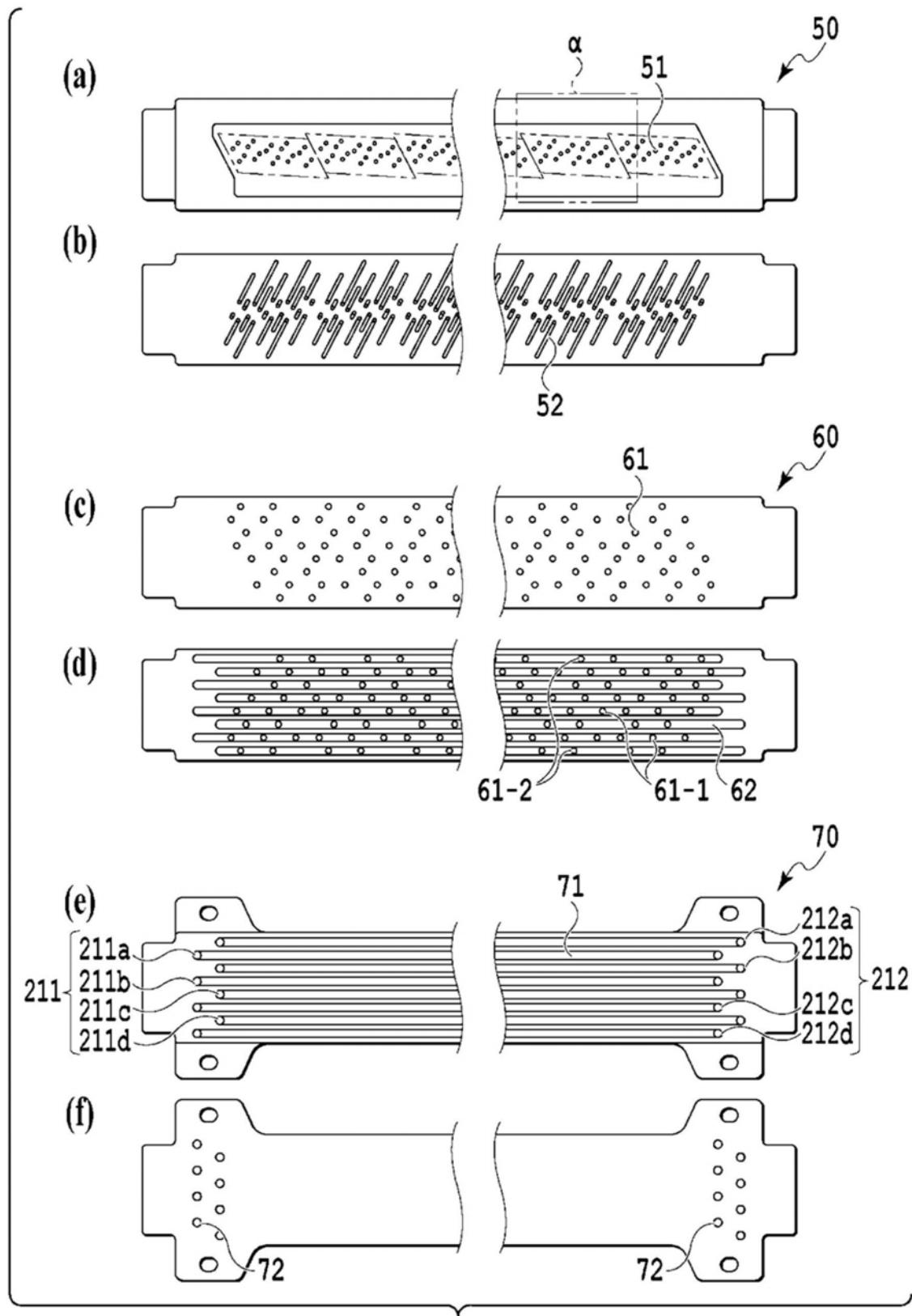


图 7

图7

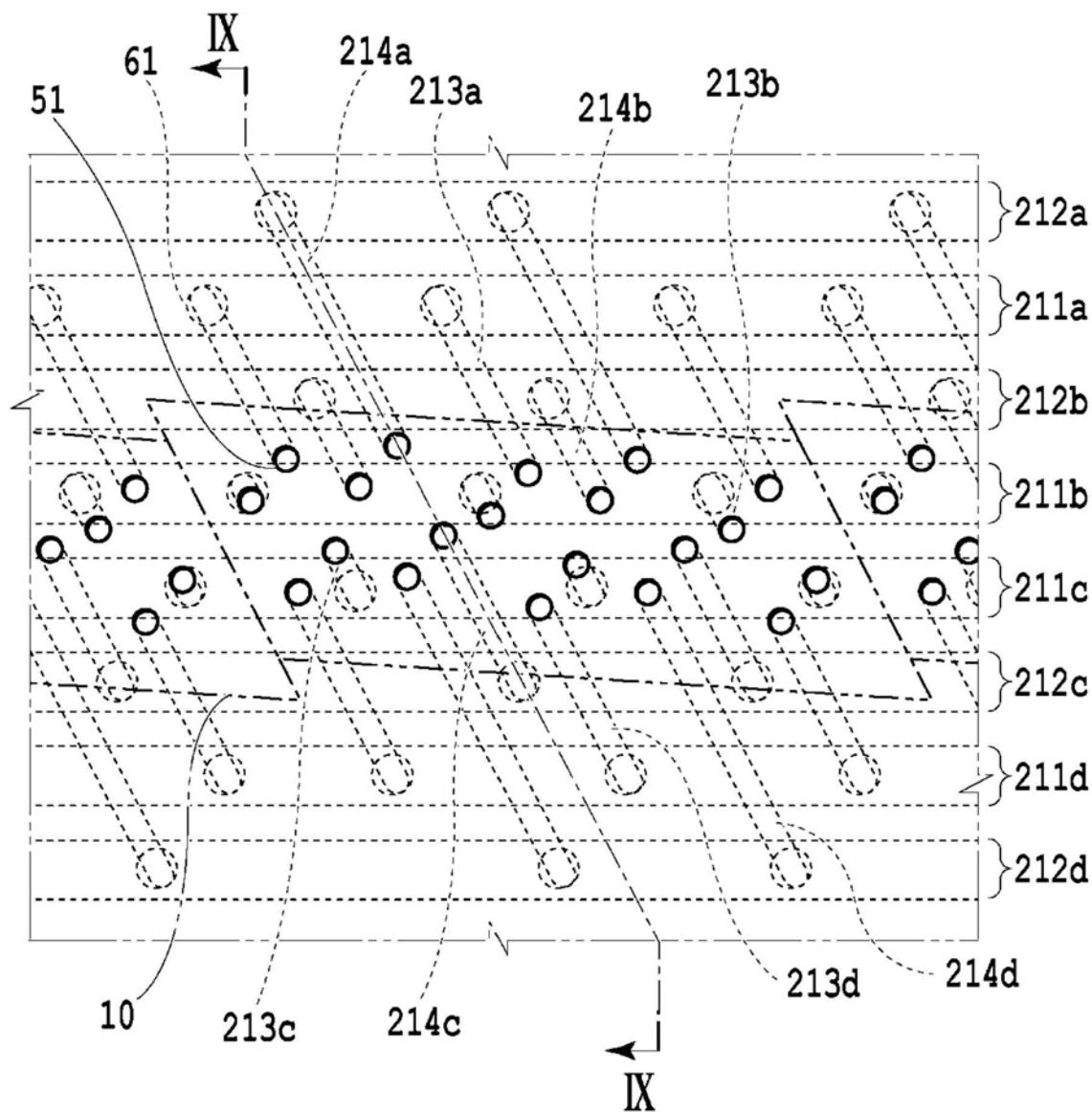


图8

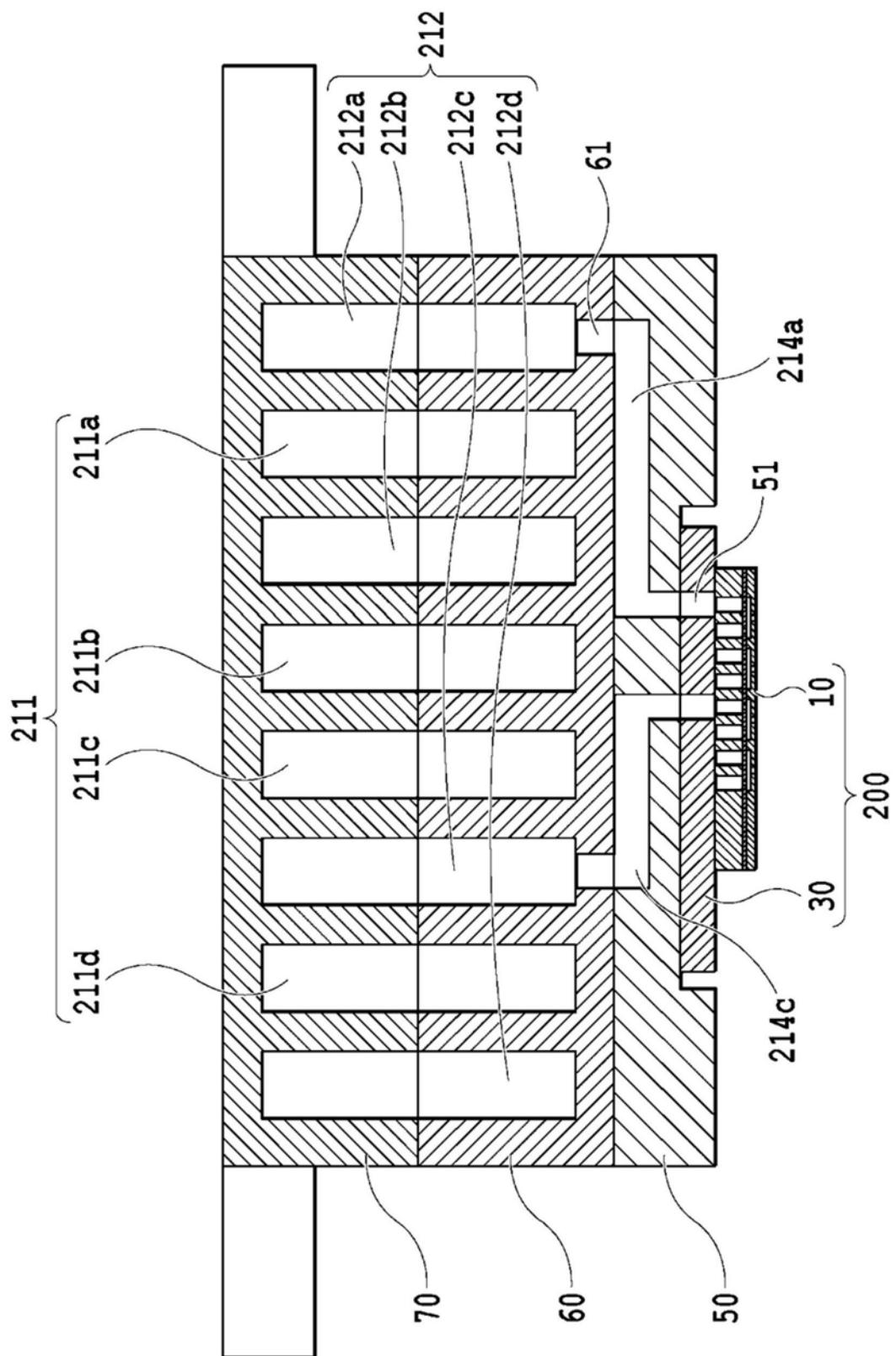


图9

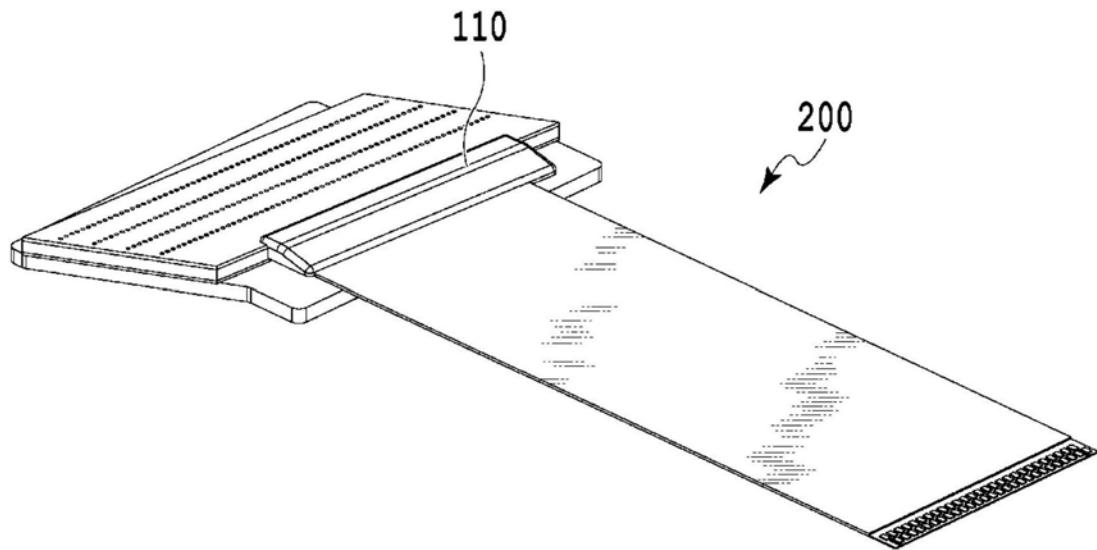


图10A

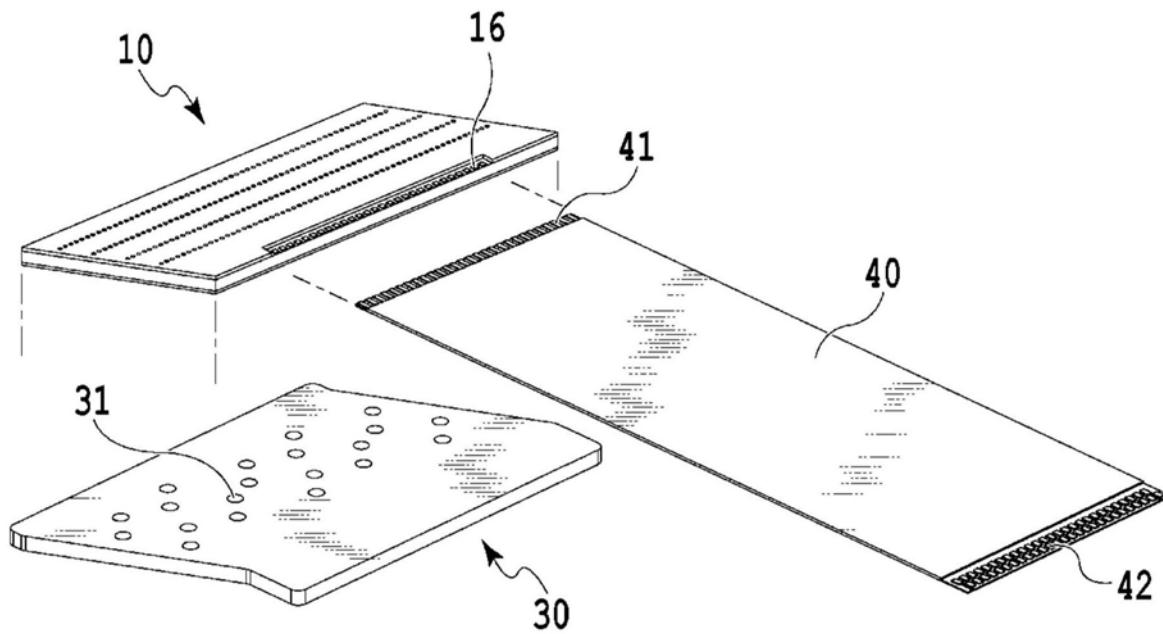


图10B

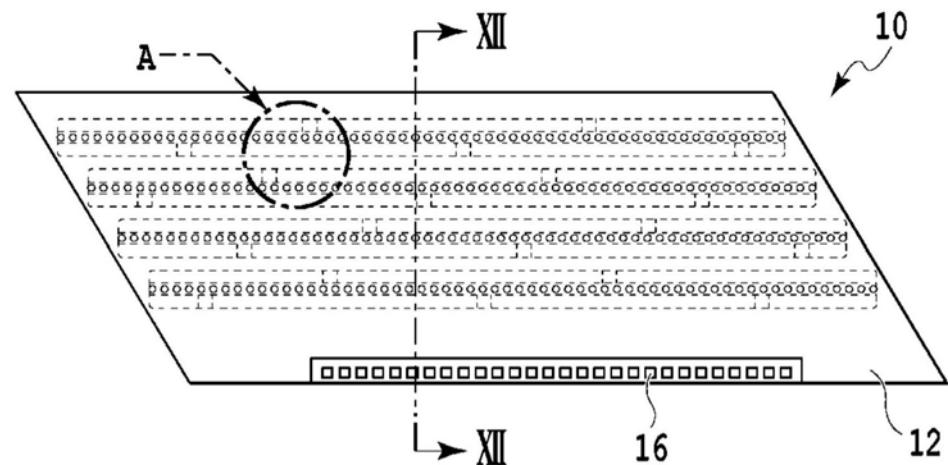


图11A

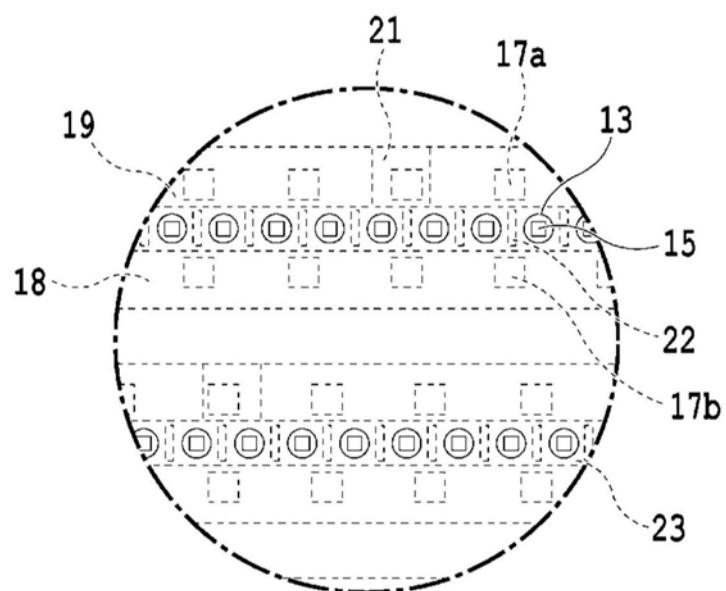


图11B

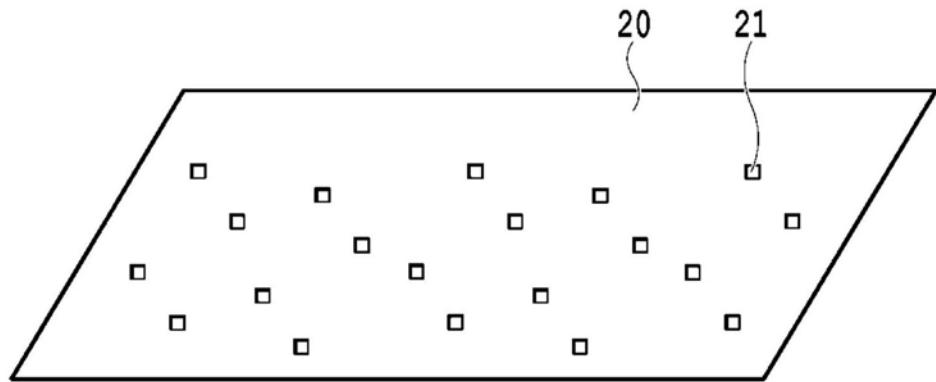


图11C

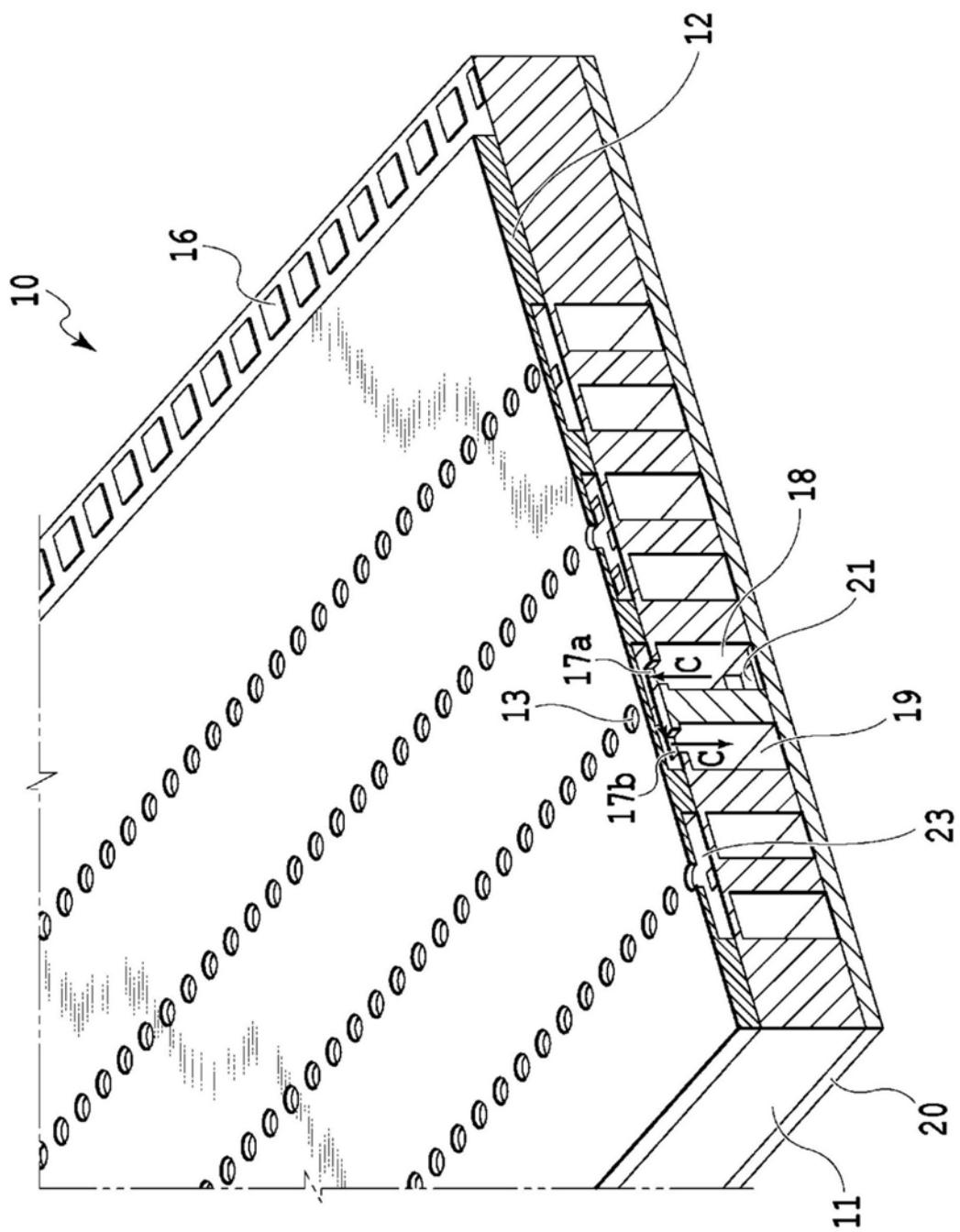


图12

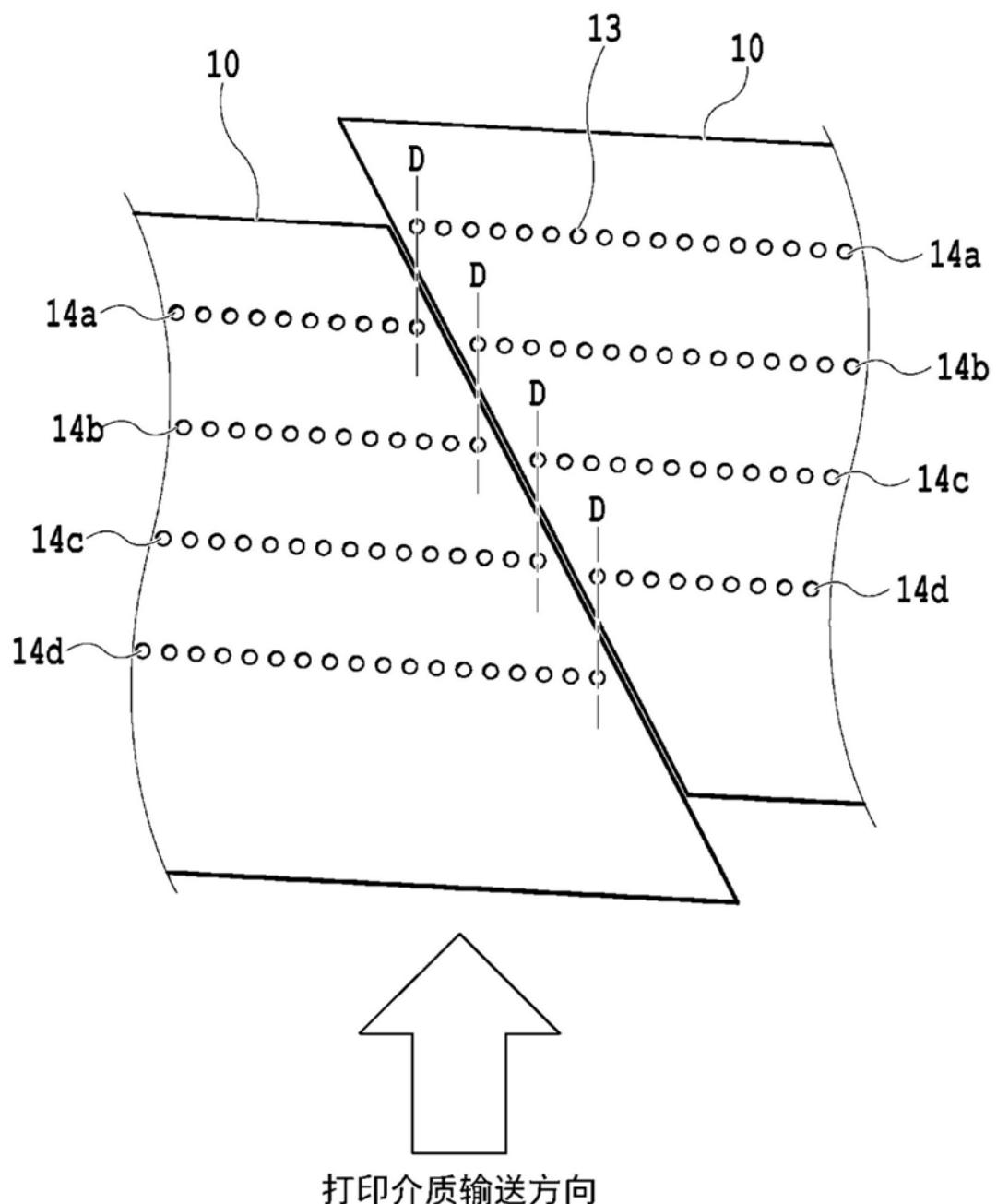


图13

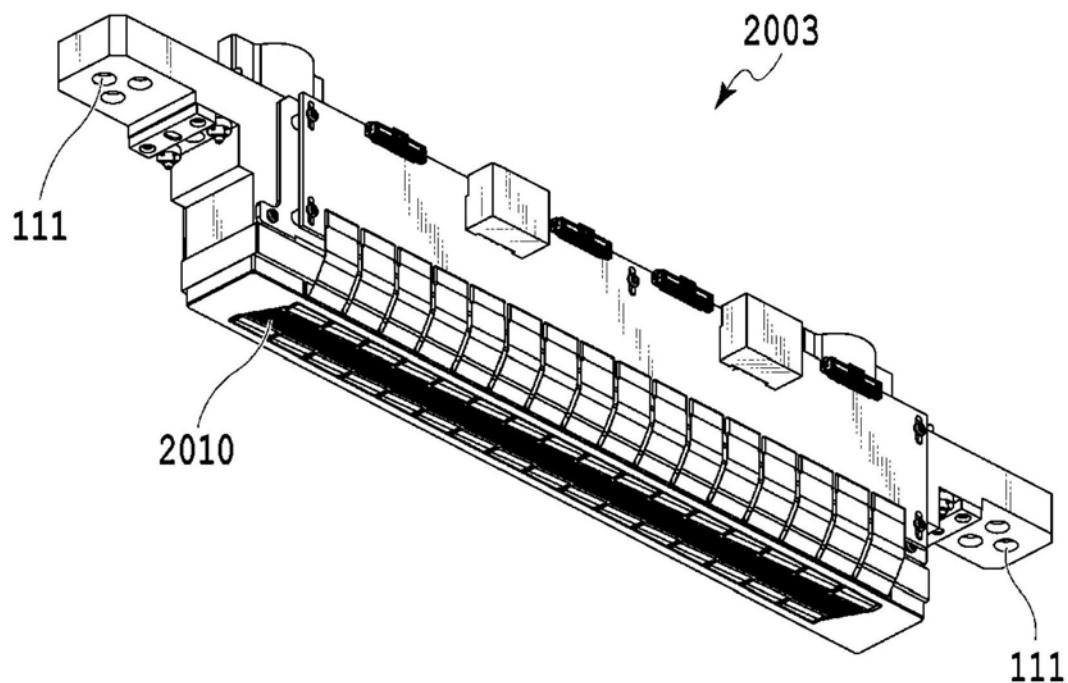


图14A

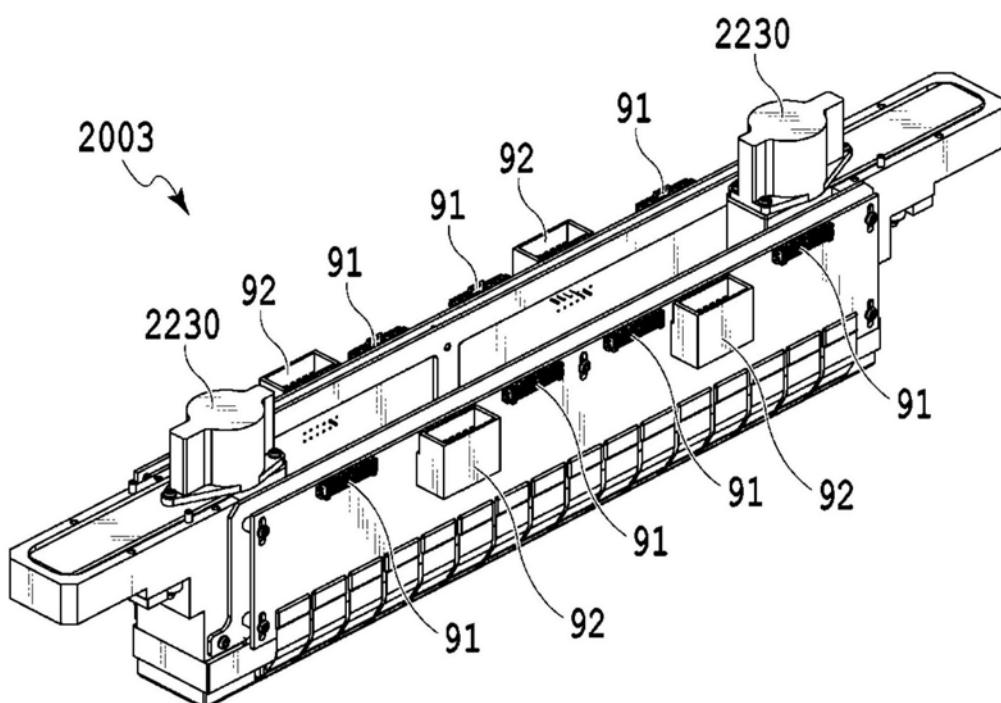


图14B

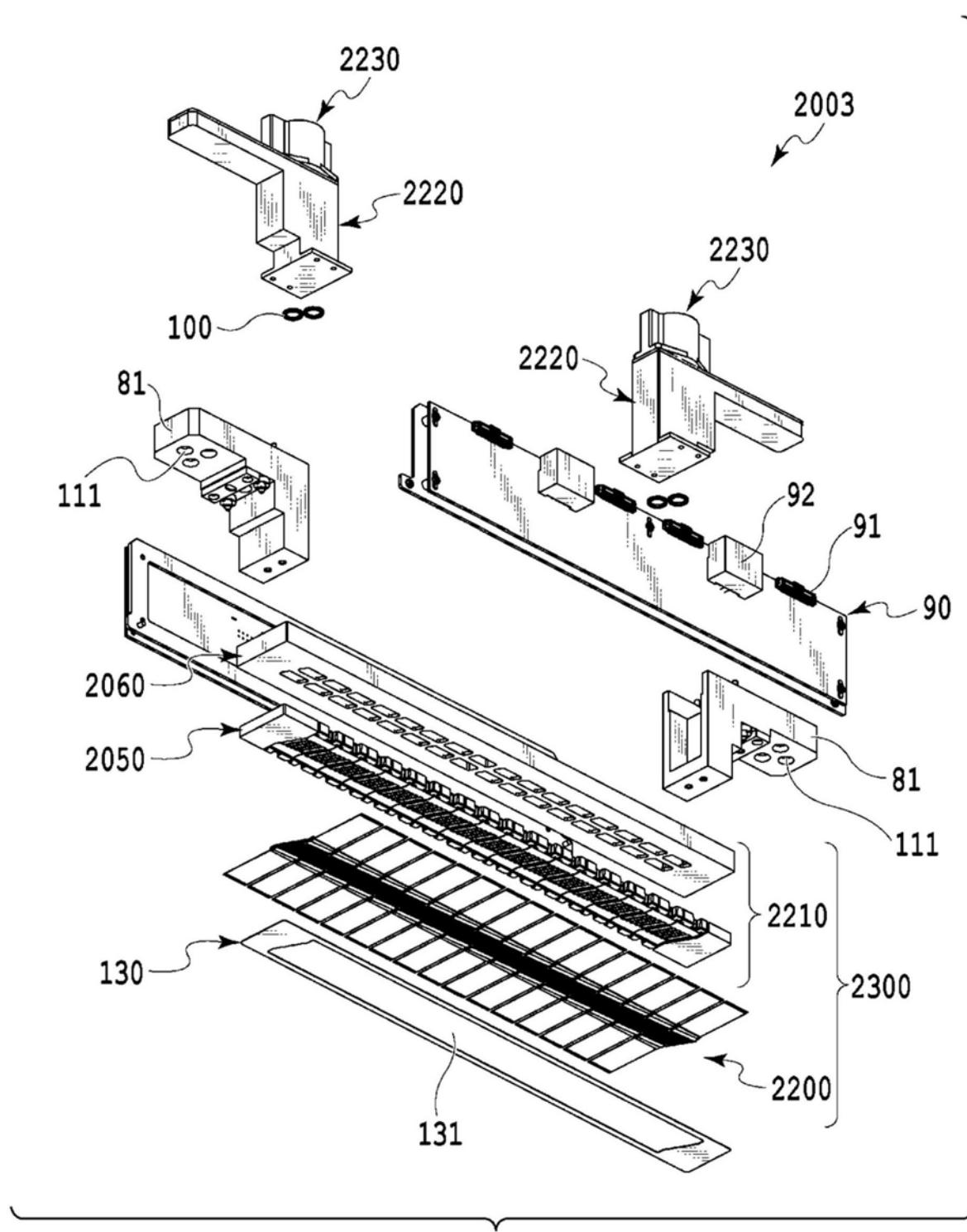


图 15

图15

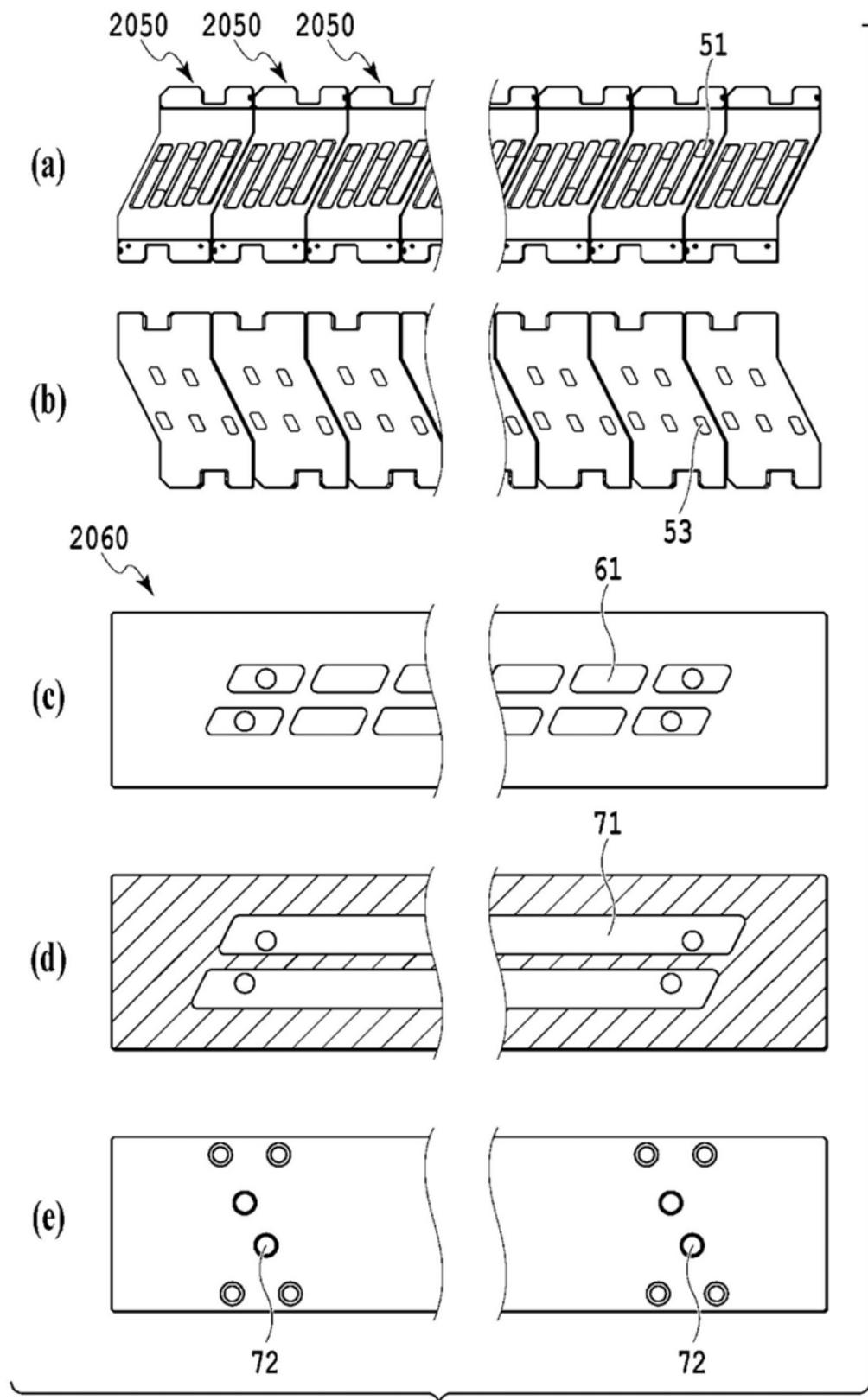


图 16

图16

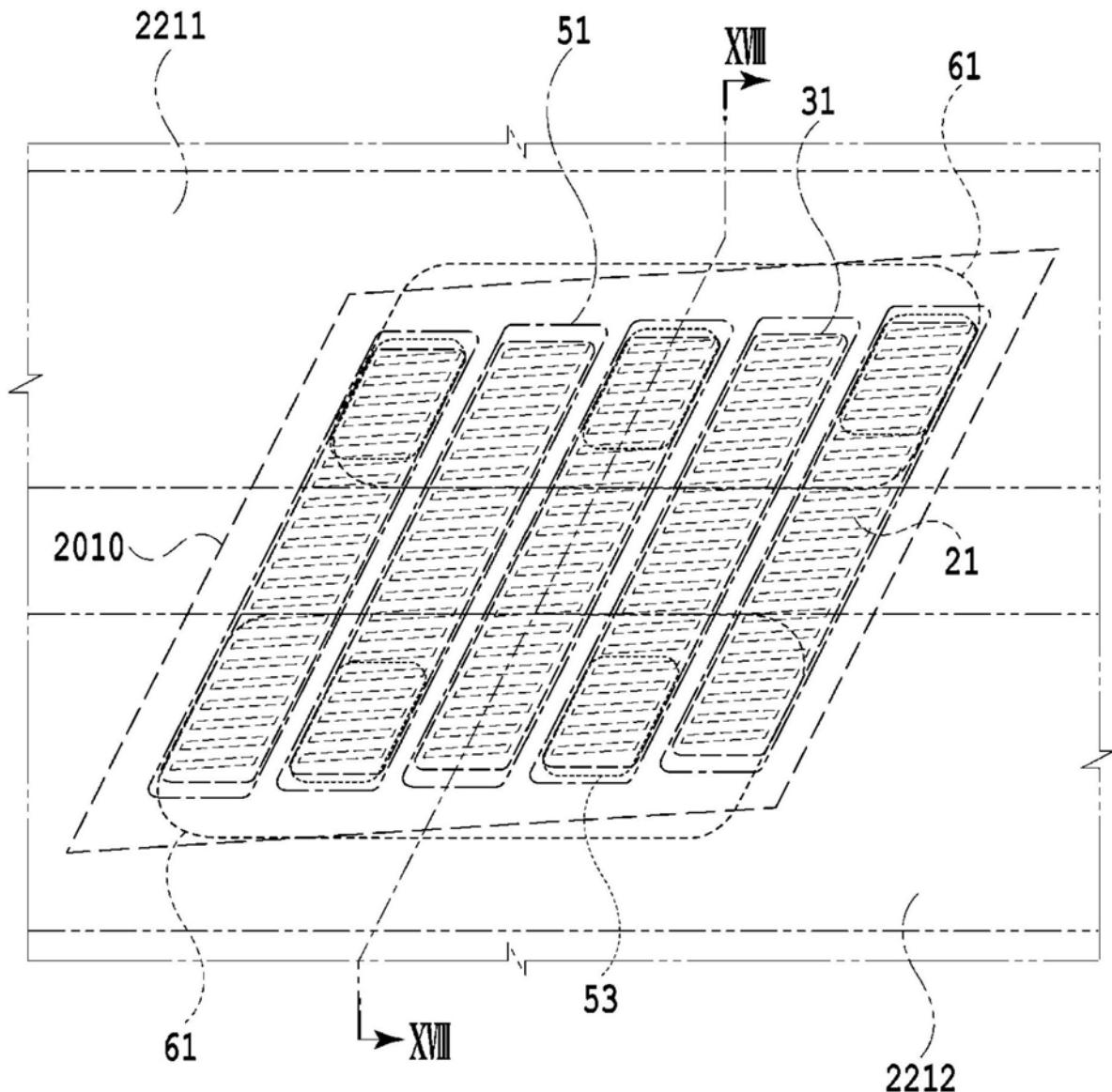


图17

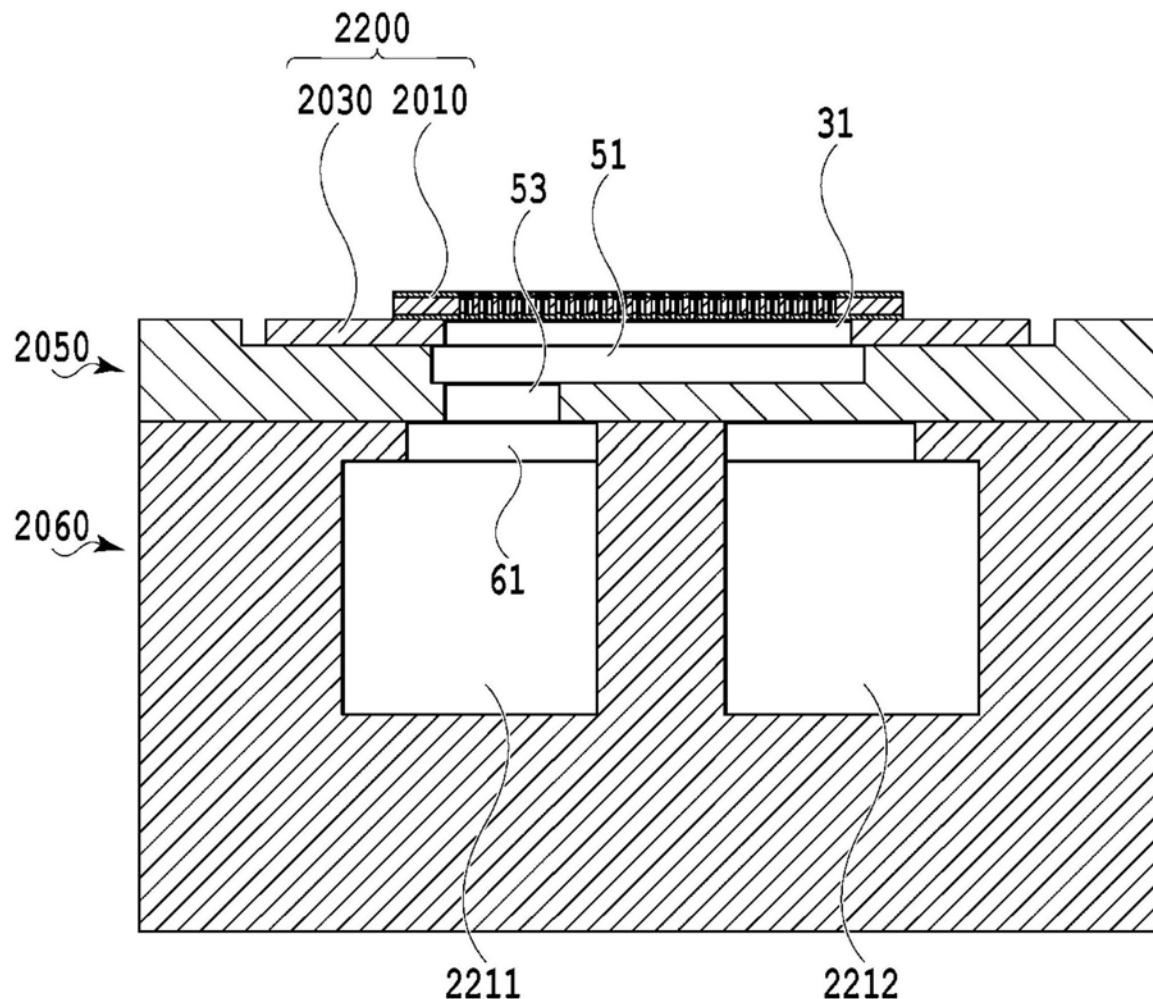


图18

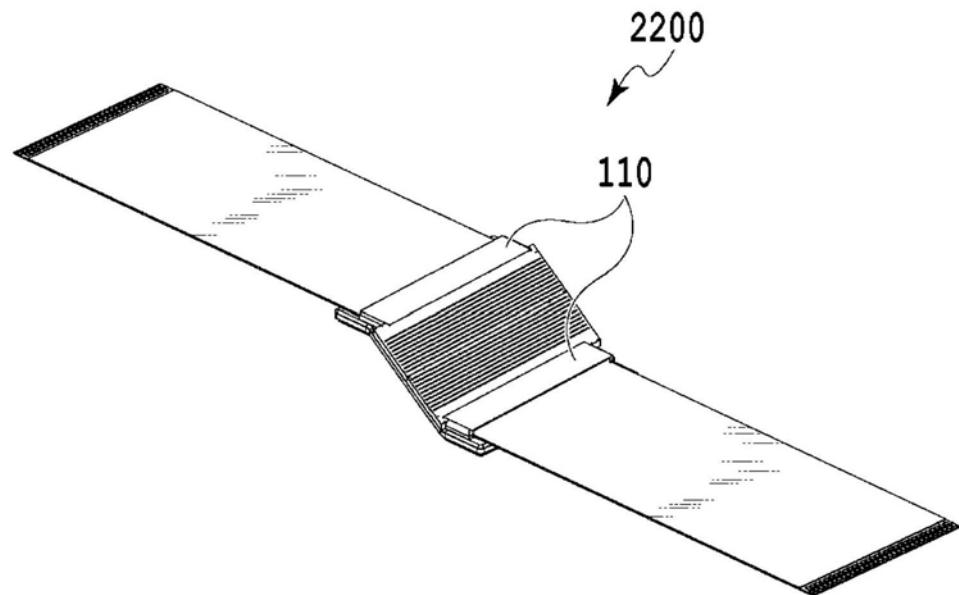


图19A

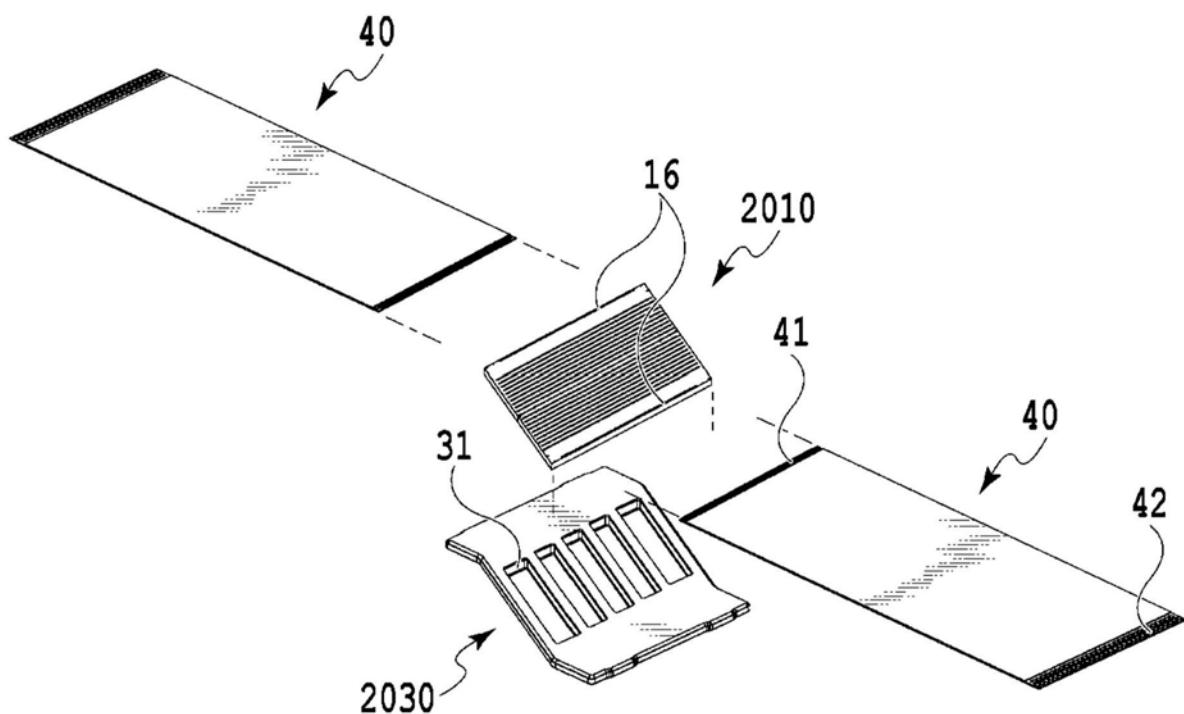


图19B

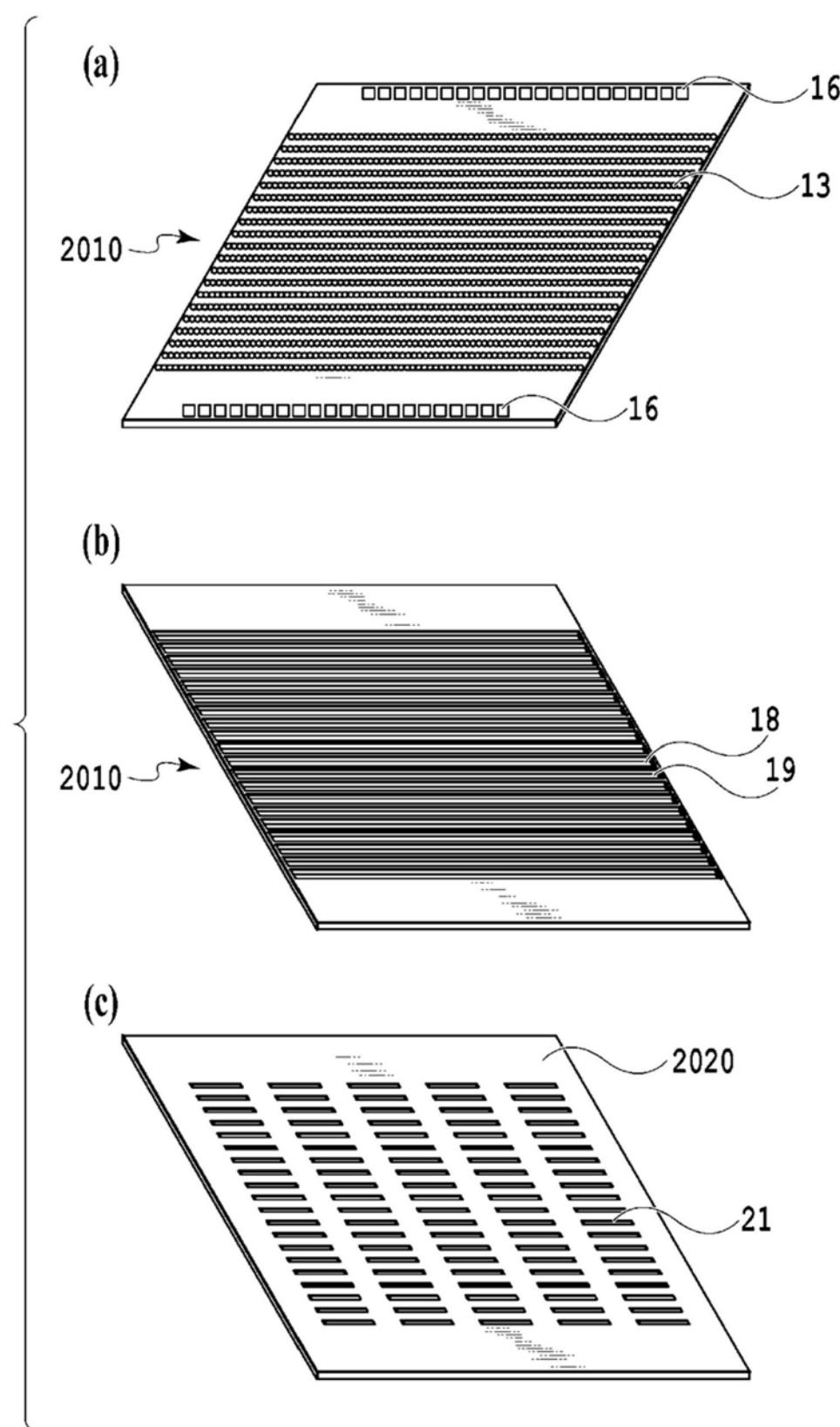


图20

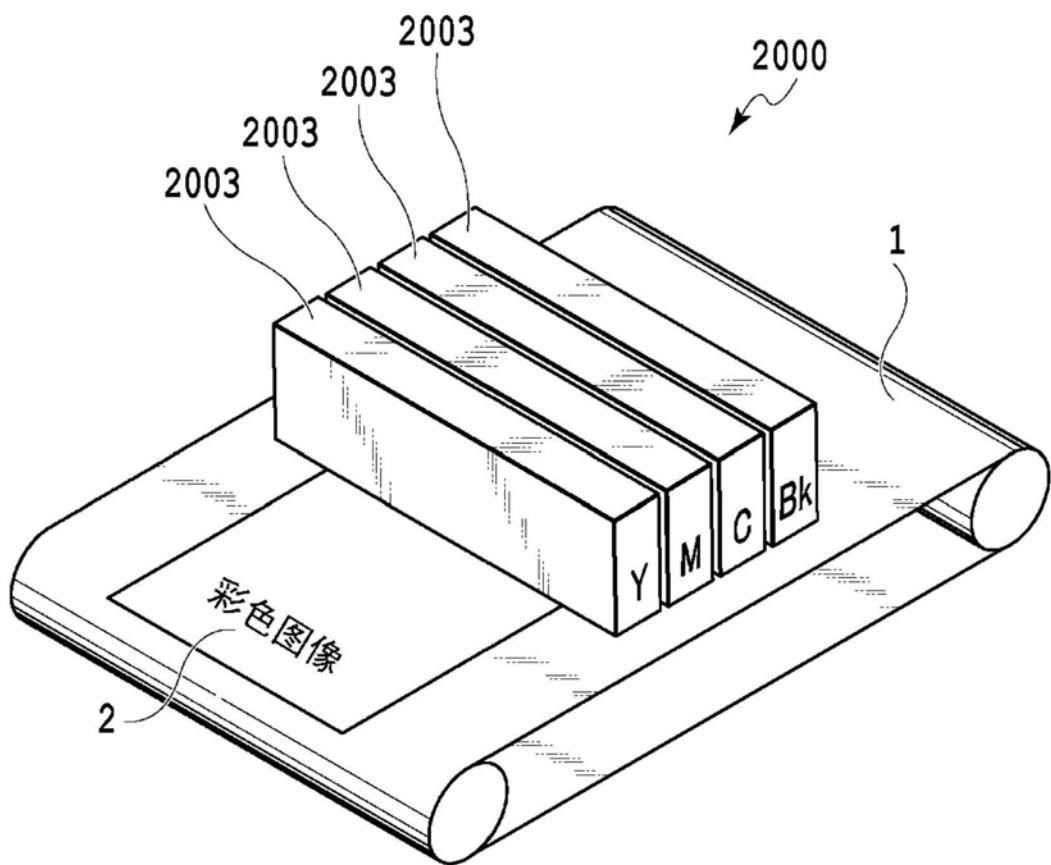


图21

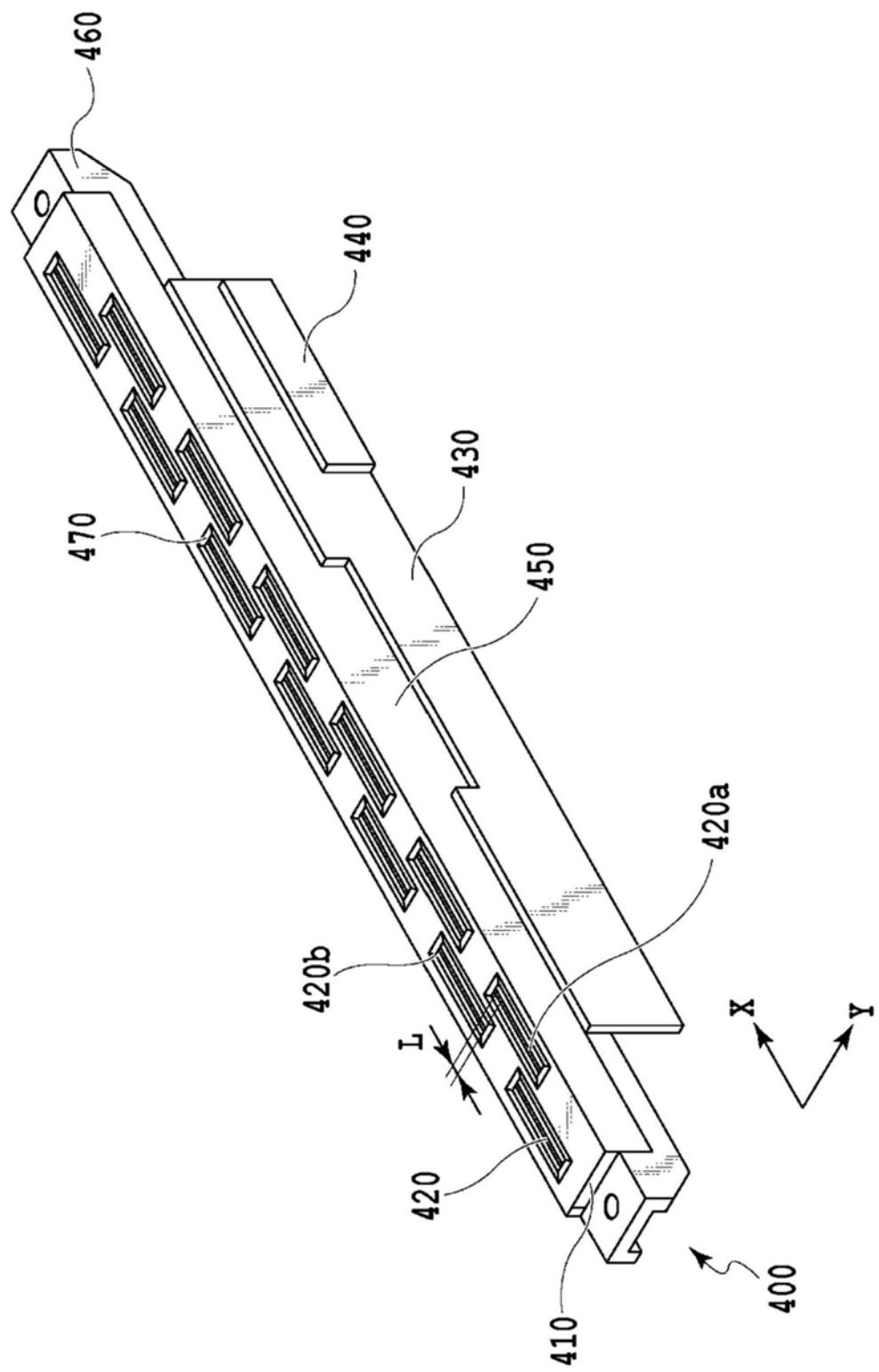


图22

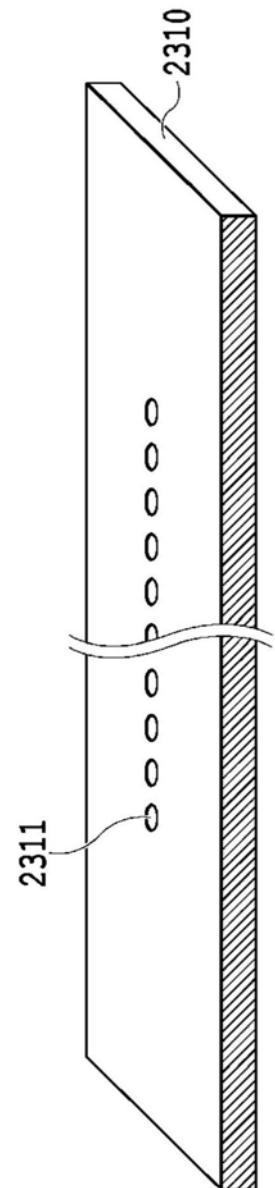


图23A

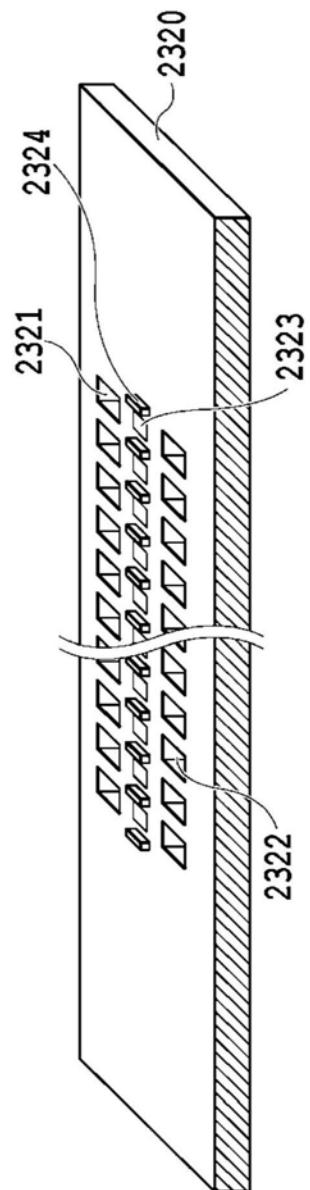


图23B

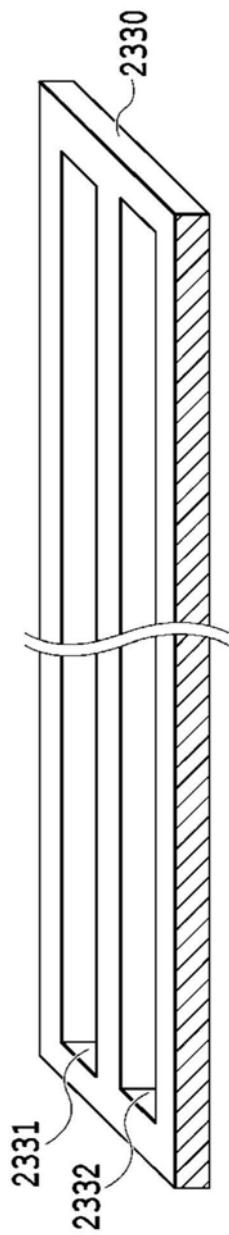


图23C

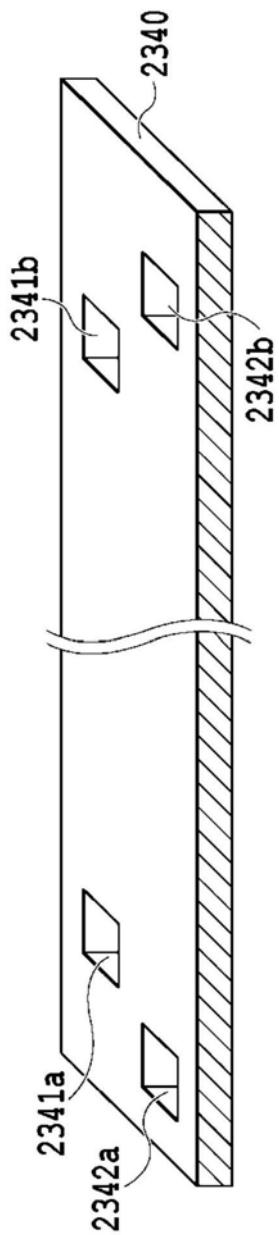


图23D

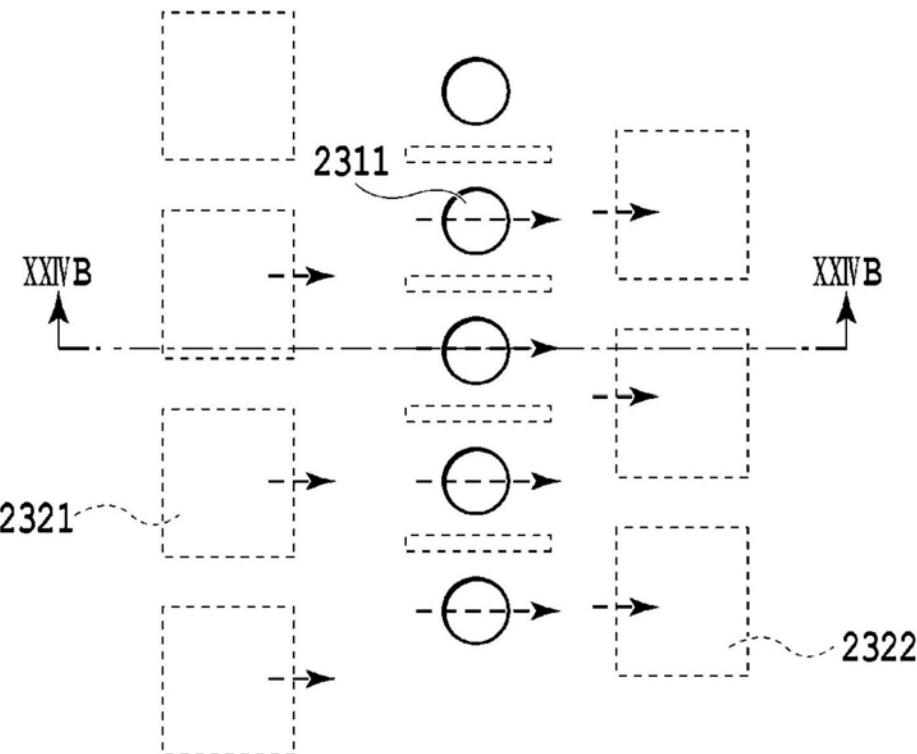


图24A

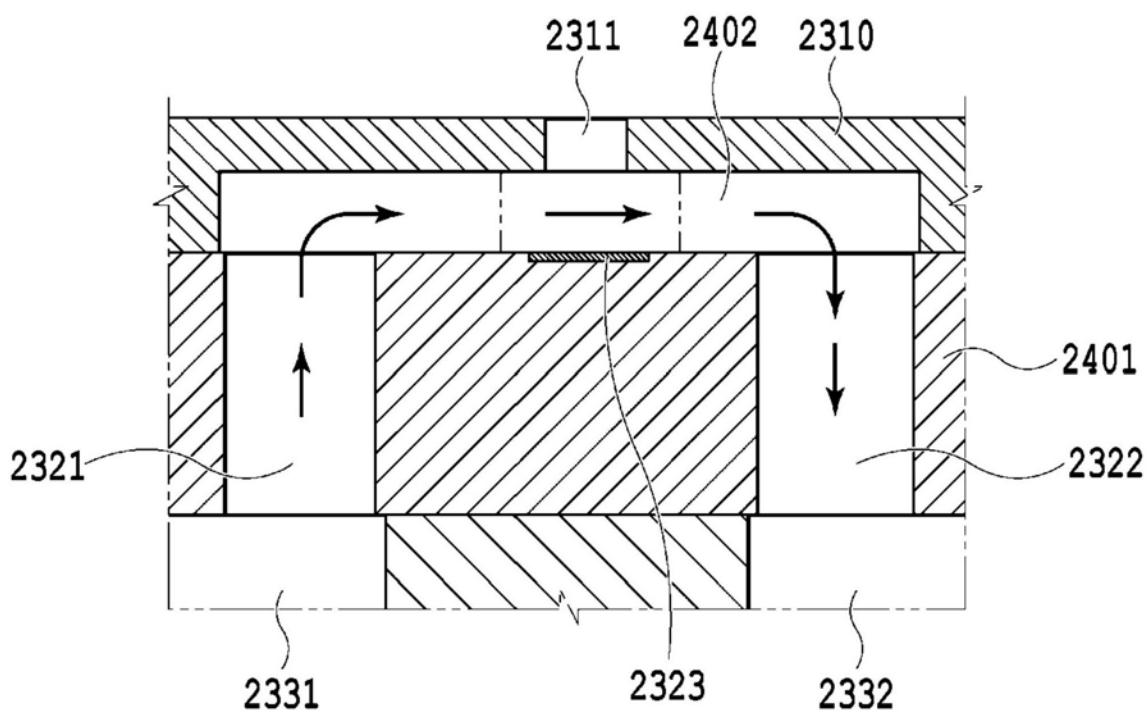


图24B

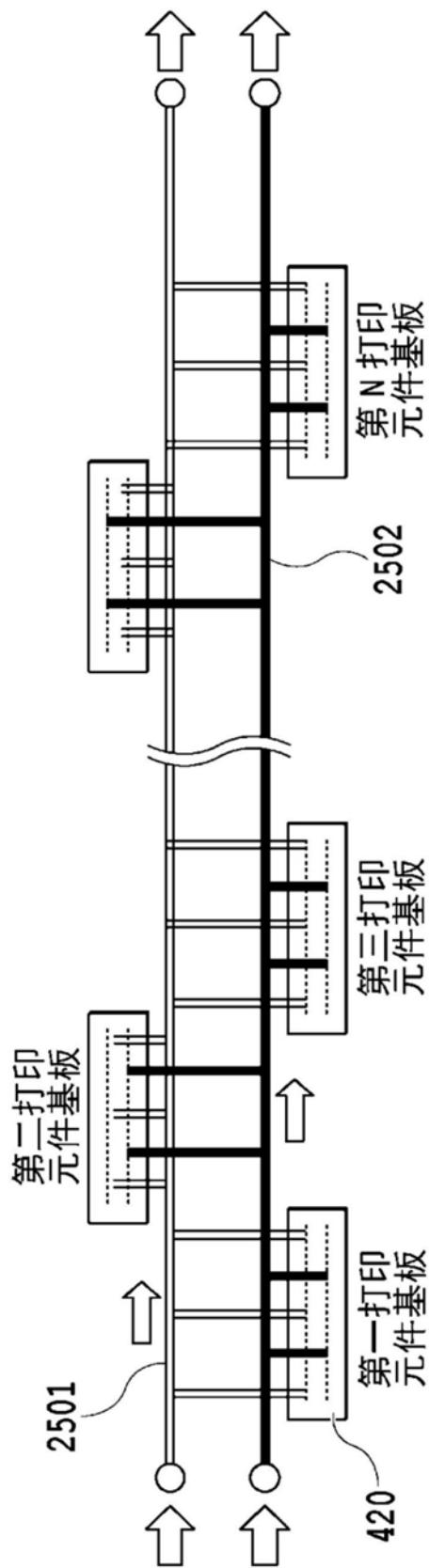


图25

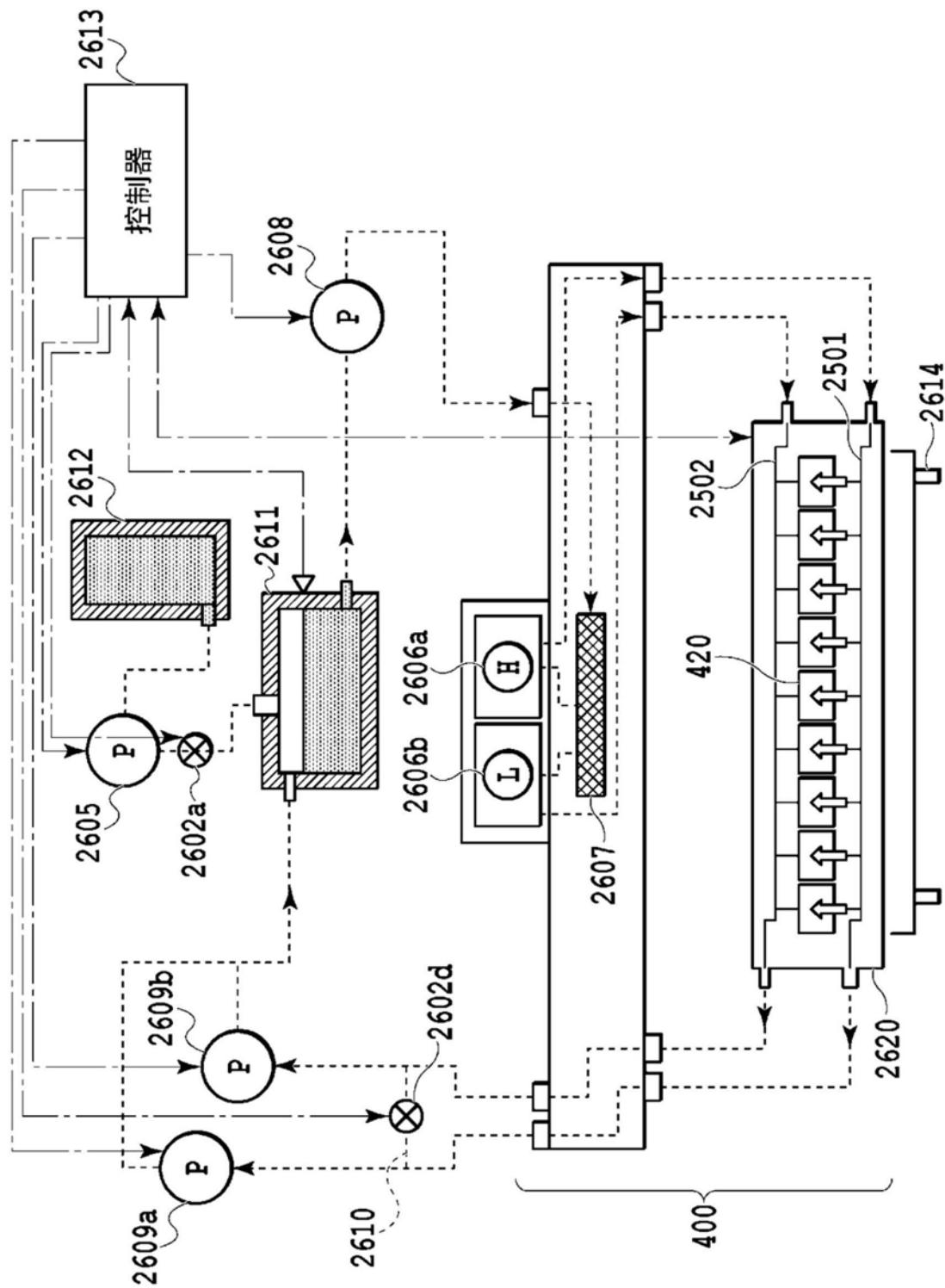


图26

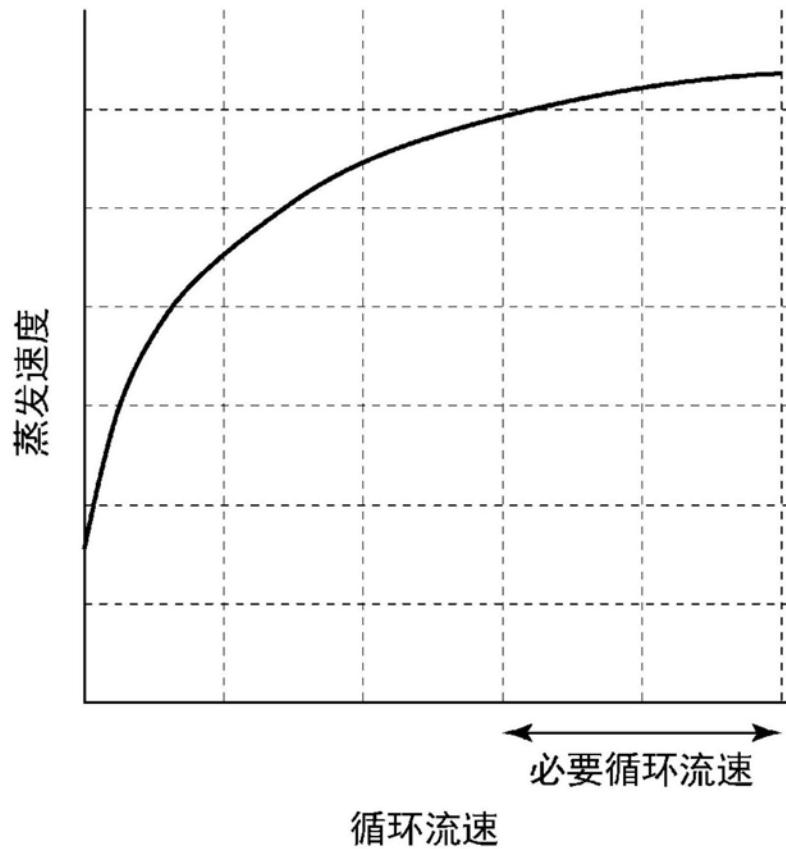


图27

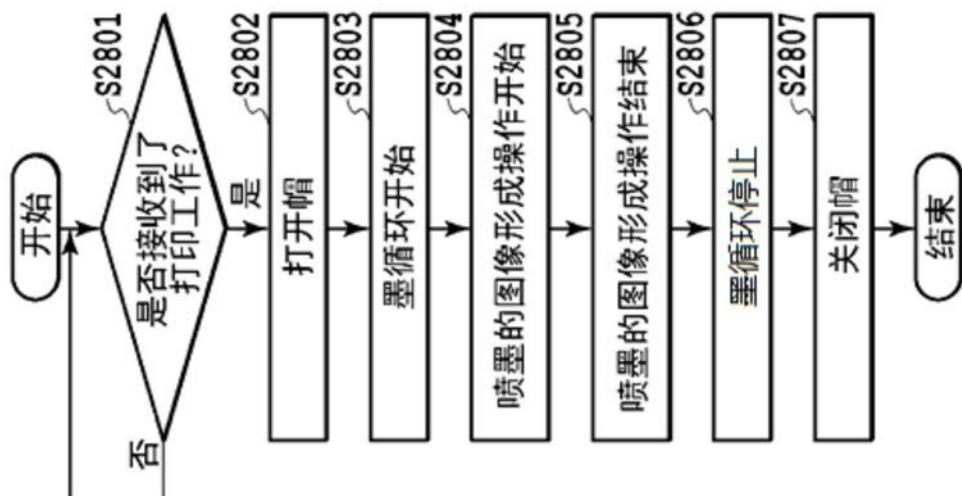


图28A

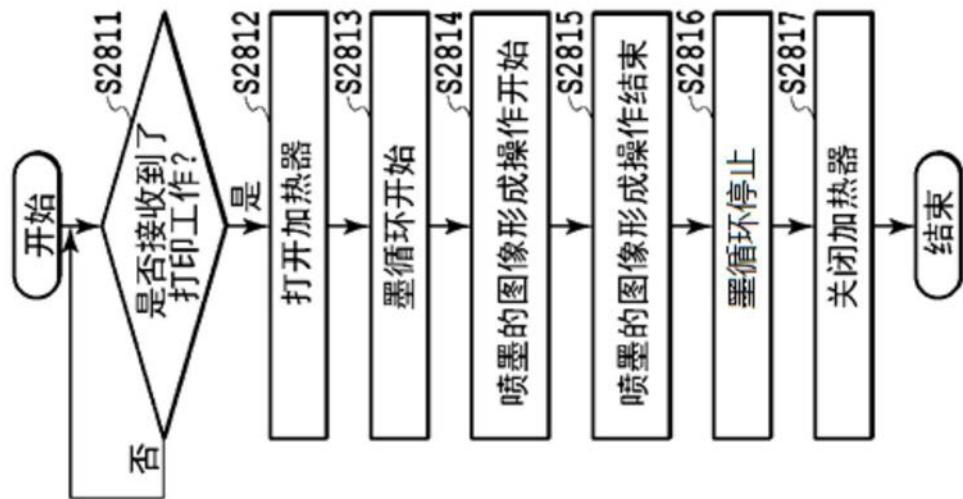


图28B

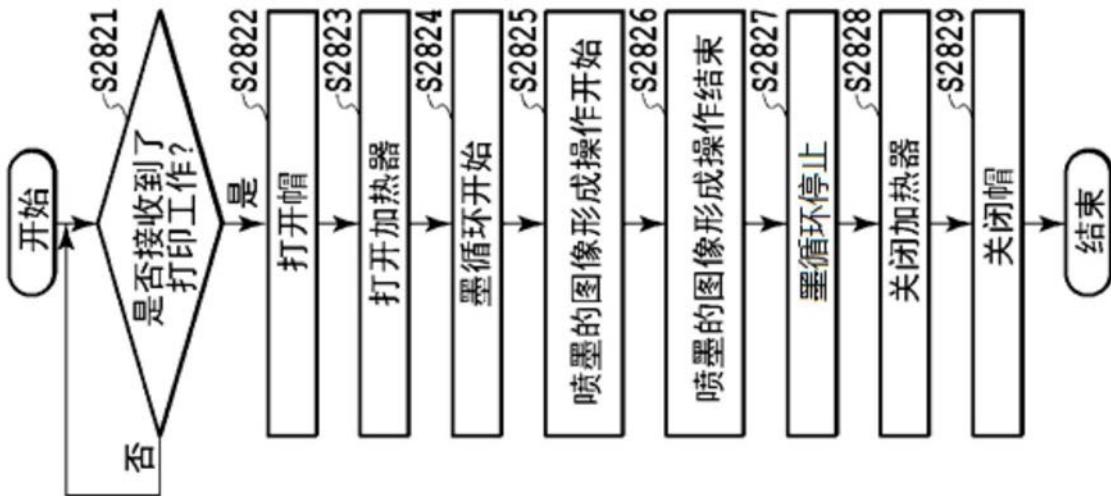


图28C

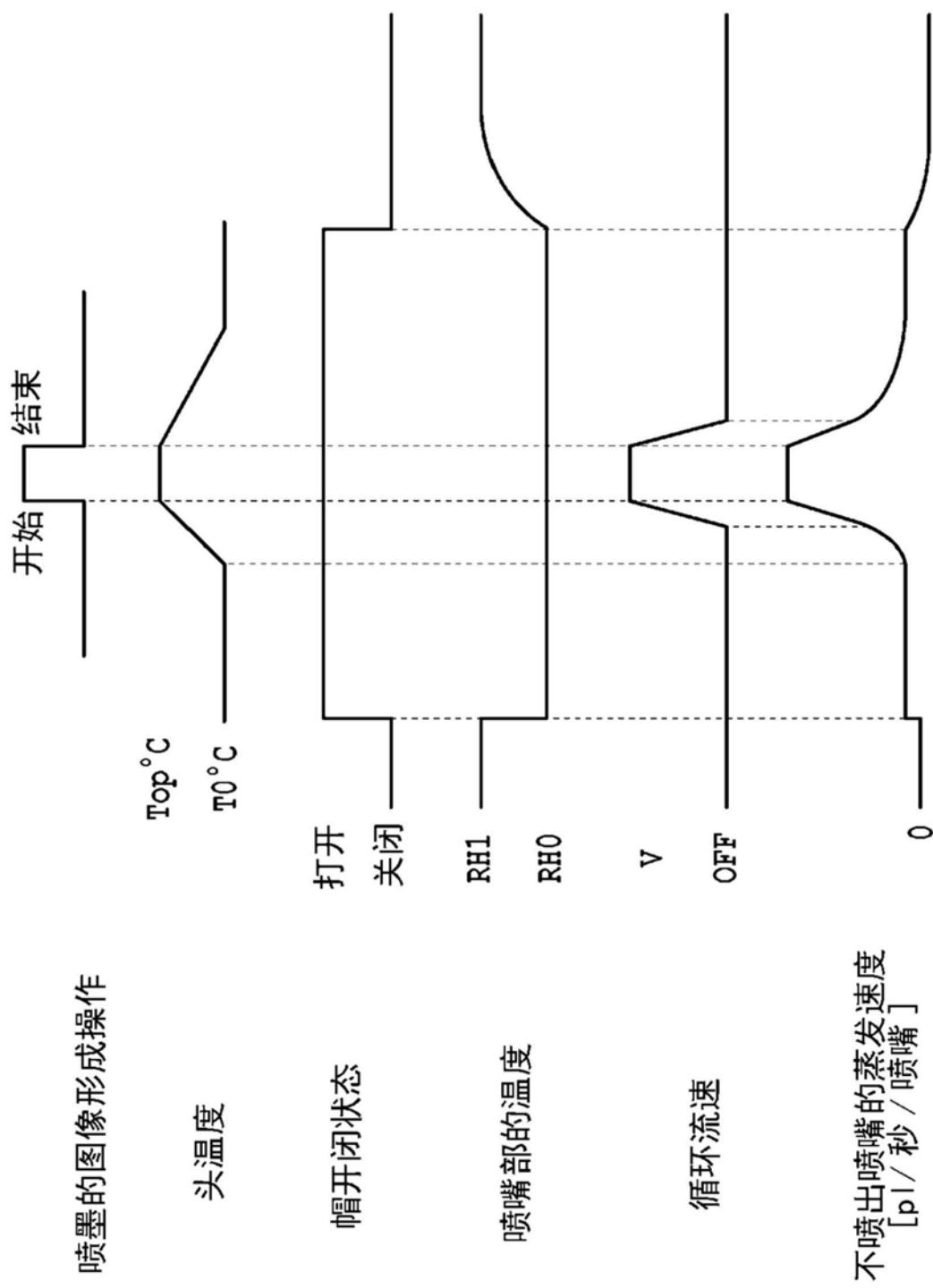


图29

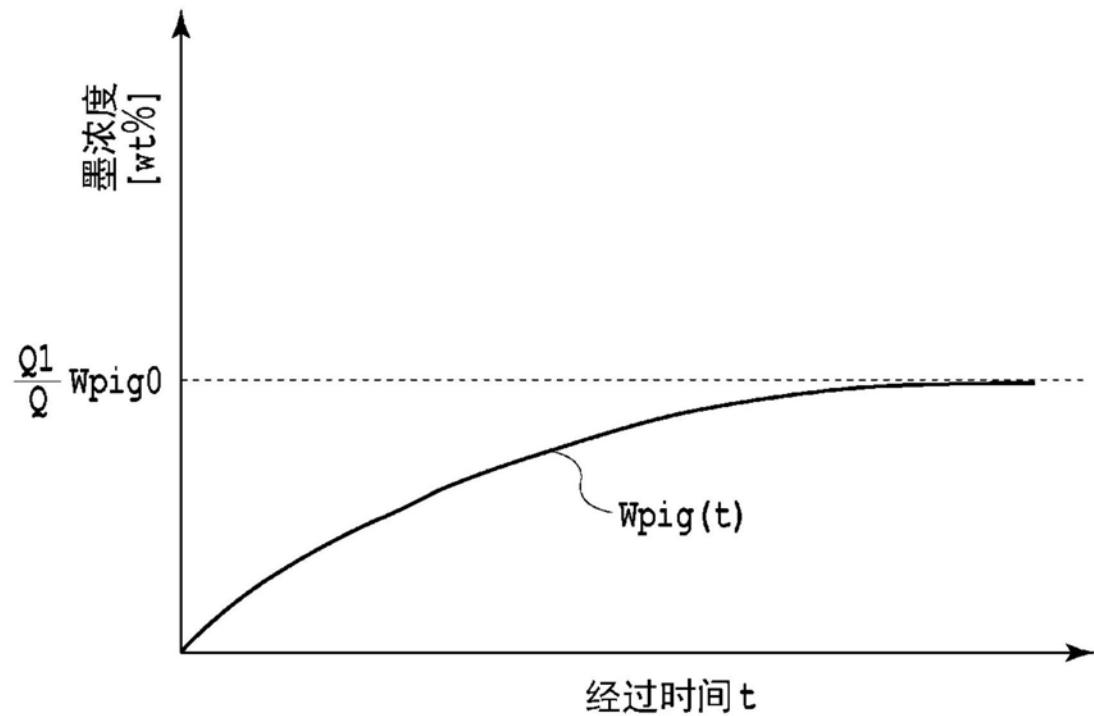


图30

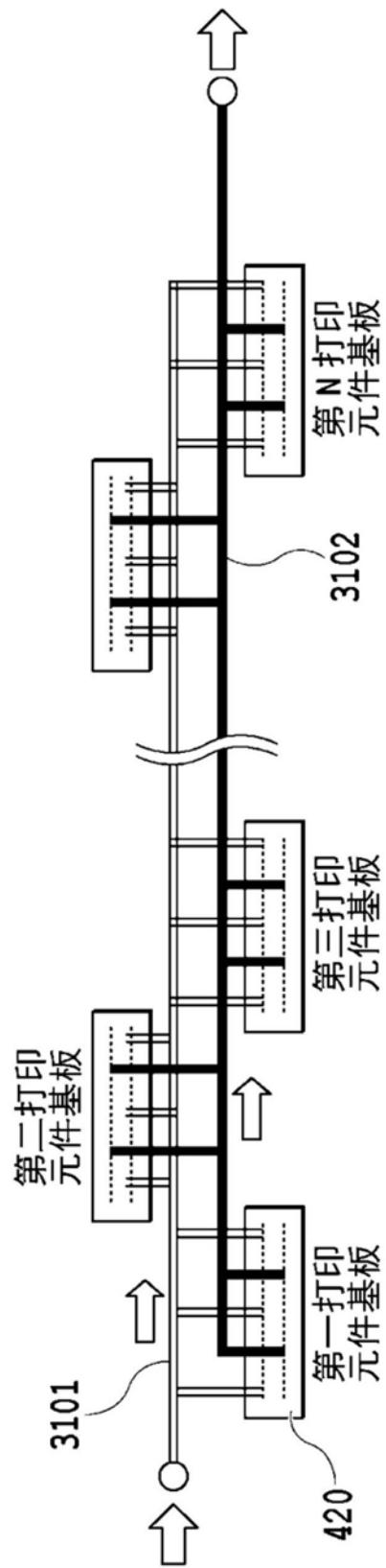


图31