



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101376286 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200810212451. 6

(22) 申请日 2008. 08. 29

(30) 优先权数据

2007-225695 2007. 08. 31 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 井手秀一 金子峰夫 土井健

山根彻 及川真树 富泽惠二

松本光弘 泷野寒水

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柳爱国

(51) Int. Cl.

B41J 2/145(2006. 01)

B41J 2/14(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5677718 A, 1997. 10. 14,

CN 1453133 A, 2003. 11. 05,

审查员 宋庆华

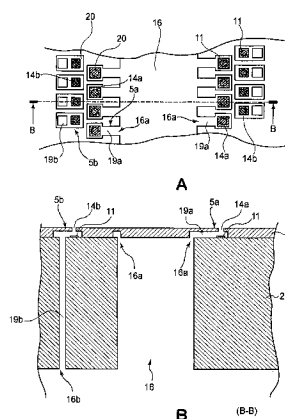
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

喷液头

(57) 摘要

一种喷液头, 包括: 多个喷嘴, 每一喷嘴包括用于喷射液滴的喷射口; 喷射能量产生元件, 其设置在与喷射口相对的位置处, 用来产生用于喷射液滴的能量; 压力腔, 该压力腔中设置喷射能量产生元件并且与喷射口流体连通; 以及供应通路, 其用于将液体供应至压力腔; 其中, 的多个喷嘴包括第一喷嘴和第二喷嘴, 第一喷嘴和第二喷嘴与供应通路中的、长度彼此不同的相应供应通路连通, 其中, 第一喷嘴和第二喷嘴设置于在用于将液体供应至第一喷嘴的细长的供应腔的宽度方向上的一个端部处, 其中, 第一喷嘴的供应通路沿着与液体从喷射口喷射的方向垂直的方向延伸, 并且与供应腔流体连通, 并且其中, 第二喷嘴的供应通路沿着与液体的喷射方向平行的方向延伸。



1. 一种喷液头,包括:

多个喷嘴,每一喷嘴包括用于喷射液滴的喷射口;喷射能量产生元件,其设置在与所述喷射口相对的位置处,用来产生用于喷射液滴的能量;压力腔,该压力腔中设置所述喷射能量产生元件并且与所述喷射口流体连通;以及供应通路,其用于将液体供应至所述压力腔;

其中,所述多个喷嘴包括第一喷嘴和第二喷嘴,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴与所述供应通路中的长度彼此不同的相应供应通路连通,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴设置于相对于用于将所述液体供应至所述第一喷嘴的细长的公共液体供应腔的宽度方向的一个端部处,

其中,用于所述第一喷嘴的供应通路沿着与液体从所述喷射口喷射的方向垂直的方向延伸,并且与所述公共液体供应腔流体连通,并且

其中,用于所述第二喷嘴的供应通路沿着与液体的喷射方向平行的方向延伸,所述第二喷嘴的喷射口与所述公共液体供应腔之间的距离大于所述第一喷嘴的喷射口与所述公共液体供应腔之间的距离。

2. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,从所述第一喷嘴喷射的液滴的体积大于从所述第二喷嘴喷射的液滴的体积。

3. 如权利要求 2 所述的喷液头,其中,所述第一喷嘴的响应频率 f_1 以及所述第二喷嘴的响应频率 f_2 满足: $f_1 > f_2$ 。

4. 如权利要求 1 所述的喷液头,还包括多个这样的第一喷嘴和多个这样的第二喷嘴,其中,所述第一喷嘴的所述喷射口和所述第二喷嘴的所述喷射口以交错的方式布置。

5. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述喷射能量产生元件包括正方形的发热电阻。

6. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述喷射能量产生元件设置成使得在所述公共液体供应腔的纵向方向上以恒定的间隔提供不小于 1200dpi 的密度。

7. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴分别具有沿着液体喷射方向改变内径的台阶部分。

8. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述第一喷嘴还包括:第二供应通路,其沿着与所述液体的喷射方向平行的方向延伸。

9. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述第二喷嘴包括多个沿着与液体的喷射方向平行的方向延伸的所述供应通路。

10. 如权利要求 1 所述的喷液头,还包括位于当沿着所述公共液体供应腔的纵向方向观察时与所述第一喷嘴的位置和所述第二喷嘴的位置不同的位置处的第三喷嘴。

11. 如权利要求 1 所述的喷液头,其中,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴与所述公共液体供应腔流体连通。

喷液头

技术领域

[0001] 本发明涉及用于喷出液体例如墨的喷液头。

背景技术

[0002] 近年来,对于与传统记录设备相比具有高得多的速度、分辨率以及图像质量并且噪音显著降低的记录设备的需求正在增加。一种能够满足这种需求的记录设备是喷墨记录设备。喷墨记录设备构造成通过从其记录头喷出墨滴(记录液体)从而使墨滴飞到记录纸上并粘附到记录纸的表面上而在记录纸上记录图像。

[0003] 通常,喷墨记录设备使用能量产生元件作为喷出墨滴的装置。在各种能够用作喷出墨滴的装置的能量产生元件中,广泛使用例如加热器的电热换能器以及例如压电元件的机电换能器。通过控制施加于这两种装置上的电信号,在它们的喷墨操作中能够对其进行控制。使用电热换能器的喷墨方法所基于的原理如下:当电压施加于电热换能器上时,与电热换能器接触的墨的主体瞬间沸腾,即,产生气泡(墨的主体发生相变),使得电热换能器附近的压力急剧增加。结果,墨滴从喷墨头经喷墨头的附近开口喷出。使用机电换能器(压电元件)的喷墨方法所基于的原理如下:当电压施加于压电元件时,元件移位,使得机电换能器附近的压力急剧增加。结果,墨滴在元件位移产生的压力的作用下从喷墨头的附近开口喷出。

[0004] 使用电热换能器作为喷墨能量产生元件的喷墨方法的优点在于:其不需要大量的空间;其允许记录头的结构简单;并且其使得更容易在小空间内设置大量的喷墨喷嘴。另一方面,该喷墨方法也受其独有的问题的困扰。其中的一个问题是电热换能器产生的热在记录头中积聚,这导致喷墨记录头喷出的墨滴体积变化。另一个问题是电热换能器受气泡破裂所产生的冲击的影响;电热换能器会遭到气蚀。另外,该喷墨方法还存在如下的问题:已经溶入墨中的空气会作为气泡在记录头中重新出现,从而影响喷墨记录头的喷墨性能和图像质量。

[0005] 存在各种用于解决上述问题的方法。下面的文献列出了其中的一些:

[0006] 文献1:日本特开昭54-161935号公报;

[0007] 文献2:日本特开昭61-185455号公报;

[0008] 文献3:日本特开昭61-249768号公报;

[0009] 文献4:日本特开平04-10941号公报。

[0010] 这些文献涉及基于喷墨的记录方法以及喷墨记录头。更具体而言,上述文献中揭示的这些喷墨方法的特征在于:喷墨头构造成使得通过利用记录信号驱动电热换能器而产生的气泡被允许逃逸进入大气(周围空气)中。这些文献宣称使用其所公开的喷墨记录方法能够提供这样一种喷墨记录头:相比现有技术的喷墨头,该记录头在墨滴体积方面显著地更加稳定、墨滴体积明显更小并且墨滴喷出速度明显更高。进一步地,这些文献宣称其能够防止气泡破裂时气蚀的发生,因此能够增加喷墨记录头的使用寿命。而且,这些文献宣称,使用其所公开的喷墨记录方法能够提供分辨率比现有技术的喷墨记录设备高得多的喷

墨记录头。

[0011] 在上述文献中公开的喷墨记录头的结构的特征在于：为了允许气泡逃逸入大气中，用于产生气泡的电热换能器与喷出墨的相应喷嘴之间的最小距离要比现有技术的喷墨记录头小得多。

[0012] 图 12 示出了一种根据现有技术的喷墨打印头的喷嘴的典型形式。图 12(A) 是根据现有技术的该喷墨记录头的、从垂直于喷墨记录头的基板的方向观察的俯视图；图 12(B) 是在图 12(A) 中所示的面 F-F 处剖得的该喷墨记录头的剖面图。图 12(c) 是在图 12(A) 中所示的面 G-G 处剖得的该喷墨记录头的剖面图。

[0013] 下面描述上述类型的喷墨记录头的结构。该喷墨记录头由基板 102、多个加热器 111、墨通路板 103（孔板）组成。各加热器 111 是用于喷墨的电热换能器，其位于基板 102 上。墨通路板 103 与基板 102 结合以形成墨通路。墨通路板 103 具有：多个通路，墨通过这些通路流动；公共墨腔 116，墨从这里流向多个墨通路中的每一个；以及多个孔 114（喷嘴的向外的端部）（图 12），墨滴通过这些孔喷出记录头。各喷嘴具有：气泡产生腔 120，其中通过加热器 111 产生气泡；以及墨通路 119（专用墨通路），墨通过该墨通路到达气泡产生腔 120。加热器 111 位于气泡产生腔 120 的底面（其是基板 102 的顶面的一部分）上。基板 102 具有供墨腔（公共墨腔），其用来将来自基板 102 的背侧的墨供应给各专用墨通路 119，所述基板 102 的背侧即基板 102 的主表面（顶面）——即与墨通路板 103 接触的侧——的相对侧。另外，墨通路板 103 设置有多多个喷墨出口 114，这些喷墨出口与基板 102 上的加热器 111 一一相对。

[0014] 如上所述构造的记录头的操作如下：供应到公共墨腔的墨通过各喷嘴的专用墨通路 119 被供应至气泡产生腔 120，并且灌满气泡产生腔 120。借助墨在加热器 111 作用下瞬间沸腾（膜沸腾）时产生的气泡，气泡产生腔 120 中的墨沿着大致垂直于基板 102 的主表面的方向喷出。随着墨从喷墨口 114 喷出，墨以墨滴的形式飞离。

[0015] 当前，在使用喷墨打印机在普通纸等上记录时，希望打印机以高速记录，而当喷墨打印机在特殊用途纸例如光面纸上记录上，希望其以高等级的图像质量进行记录。在高速下形成高质量图像的方法之一是使用这样一种喷墨记录头：其即使在以高速记录时也能保持相对大的墨滴体积。作为用于实现高速打印机例如上述这种打印机的手段，存在增加喷墨打印头的喷嘴响应速度的方法，并且存在通过以更高的密度设置喷嘴而增加喷墨头的喷嘴数量的方法。

[0016] 用于以高密度设置多个喷嘴的公知方法之一是如图 13 中所示的以曲折形图案设置喷墨口 114。图 13(A) 是从垂直于基板主表面的方向观察的、该喷墨记录头的一部分的俯视图，图 13(B) 是喷墨记录头的位于记录头基板上的布线的俯视图。

[0017] 然而，图 13(A) 和图 13(B) 中所示的以曲折形图案设置喷墨口 114 的方法存在如下问题：为了增加喷墨记录头的喷墨口密度，各第二喷嘴 105b 的专用墨通路 119b 的宽度不得不减小。

[0018] 减小第二喷嘴 105b 的专用墨通路 119b 增加了专用墨通路 119b 的粘滞阻力 D（粘滞阻力 D 的值可以利用下面给出的数学公式 1 来计算）。这样，减小了喷嘴 105b 的响应速度，使得难以增加喷墨记录头的记录速度。

[0019]
$$D = \eta \int \frac{G(x)}{S(x)^2} dx$$

[0020] η :液体的粘度

[0021] $S(x)$:专用墨通路 119b 的给定位置的横截面的尺寸

[0022] $G(x)$:专用墨通路 119b 的给定位置的形状系数

[0023] l :专用墨通路 119b 的长度

[0024] 用于增大第二喷嘴 105b 的墨供给通路 119b 的横截面尺寸的方法之一是将第一喷嘴 105a 的加热器 111 和气泡产生腔 112 形成为使得当从垂直于基板主表面的方向观察时加热器 111 呈矩形,并且还使得气泡产生腔 120 的竖直截面呈矩形。使用该方法可以防止喷墨记录头的喷嘴密度的增加使得记录头响应速度减小的问题。然而,该方案具有其自身的问题。即,如果加热器 111 制成为矩形,并且第二喷嘴 105b 的气泡产生腔 120 形成为使得不仅其竖直截面呈矩形并且其极为窄长,则气泡容易聚集于气泡产生腔 120 中。随着气泡在气泡产生腔 120 中的聚集,这些气泡使得喷墨记录头错误地喷墨。也就是说,这些气泡使得喷墨记录头喷出墨滴的形状发生改变,从而造成卫星墨滴产生数量增加的问题。

发明内容

[0025] 因此,本发明的主要目的是解决上述问题,以使得能够提供一种高速喷液头,其与根据现有技术的高速喷液头相比喷嘴响应高得多,因此在记录速度和图像质量方面要高得多。

[0026] 根据本发明的一个方面,提供了一种喷液头,包括:多个喷嘴,每一喷嘴包括用于喷射液滴的喷射口;喷射能量产生元件,其设置在与所述喷射口相对的位置处,用来产生用于喷射液滴的能量;压力腔,其设置有所述喷射能量产生元件并且与所述喷射口流体连通;以及供应通路,其用于将液体供应至所述压力腔;其中,所述多个喷嘴包括第一喷嘴和第二喷嘴,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴与所述供应通路中的、长度彼此不同的相应供应通路连通,其中,所述第一喷嘴和所述第二喷嘴设置于在用于将所述液体供应至所述第一喷嘴的细长的公共液体供应腔的宽度方向上的一个端部处,其中,用于所述第一喷嘴的供应通路沿着与液体从所述喷射口喷射的方向垂直的方向延伸,并且与所述公共液体供应腔流体连通,并且其中,用于所述第二喷嘴的供应通路沿着与液体的喷射方向平行的方向延伸。

[0027] 根据本发明,第一喷嘴与公共供墨腔连通,并且沿着与液体的喷射方向垂直的方向延伸,而第二喷嘴沿着与墨的喷射方向平行的方向延伸,从而使得:与根据现有技术的对比喷墨记录头中喷嘴的设置密度级别相比,能够以高得多级别的密度设置多个喷嘴,而不降低喷墨记录头的喷嘴响应。因此,与根据现有技术的对比喷墨记录头相比,本发明能够显著增加喷墨记录头(装置)的记录速度。

[0028] 在考虑了下面结合附图对本发明优选实施方式的描述,本发明的这些和其他目的、特征及优点将变得更加明显。

[0029] 附图说明

[0030] 图 1 是根据本发明的典型喷墨打印机的透视图,示出了该设备的结构。

[0031] 图 2 是该喷墨打印机的框图。

[0032] 图 3 是根据本发明的典型喷墨记录头的示意图。

[0033] 图 4 是本发明第一实施方式的喷墨记录头的喷嘴结构的示意图。

[0034] 图 5 是该第一实施方式的喷墨记录头的位于喷墨记录头基板上的布线的示意图。

[0035] 图 6 是本发明第二实施方式的喷墨记录头的一部分的俯视图,示出了其喷嘴结构。

[0036] 图 7 是本发明第三实施方式的喷墨记录头的一部分的示意图,示出了其喷嘴结构。

[0037] 图 8 是本发明第四实施方式的喷墨记录头的一部分的示意图,示出了其喷嘴结构。

[0038] 图 9 是本发明第五实施方式的喷墨记录头的一部分的示意图,示出了其喷嘴结构。

[0039] 图 10 是本发明第六实施方式的喷墨记录头的一部分的示意图,示出了其喷嘴结构。

[0040] 图 11 是本发明第七实施方式的喷墨记录头的一部分的示意图,示出了其喷嘴结构。

[0041] 图 12 是与根据本发明的喷墨记录头进行对比的、根据现有技术的典型喷墨记录头的喷嘴之一的示意图。

[0042] 图 13 是与根据本发明的喷墨记录头进行对比的、根据现有技术的典型喷墨记录头的一部分的俯视图,其示出了该部分的多个喷嘴。

具体实施方式

[0043] 下面参考附图详细描述本发明的优选实施方式。

[0044] < 喷墨打印机 >

[0045] 图 1 是根据本发明的典型喷墨打印机的透视图,其示出了该设备的结构。

[0046] 从图 1 中可以看到,喷墨打印机 IJRA 设置有用以扫描记录介质 P 例如一页记录纸的表面的方式移动记录头 IJH 跨越记录介质 P 的滑架 HC。滑架 HC 具有安装在导螺杆 5005 的螺旋槽 5004 中的销(未示出),通过驱动力传递齿轮 5009-5011 并且借助马达 5013 的向前或向后转动,导螺杆 5005 向前或向后转动。滑架 HC 由导轨 5003 以可移动方式支撑。当导螺杆 5005 被旋转驱动时,滑架 HC 沿箭头标记 a 所指示的方向或者箭头标记 b 所指示的方向往复移动。该滑架 HC 将喷墨墨盒 IJC 固定于其顶面上。喷墨墨盒 IJC 是记录头 IJH 和墨容器 IT 的一体的组合物。

[0047] 喷墨打印机 IJRA 还设置有压纸板 5002,压纸板 5002 跨越记录介质 P 在滑架 HC 移动方向上的整个范围将记录介质 P 压在压印板 5000 上。另外,喷墨打印机 IJRA 设置有一对光电耦合器 5007 和 5008,其为本位检测装置,用于检测滑架 HC 的用于切换马达 5013 待转方向的杆 5006 的存在等目的。

[0048] 进一步地,喷墨打印机 IJRA 设置有恢复单元,恢复单元通过经由记录头遮盖件 5022 的开口 5023 抽吸喷墨打印机 IJRA 的喷墨记录头中的墨来使喷墨打印机 IJRA 的喷墨性能恢复。该恢复单元具有:遮盖件 5022,其用来遮盖记录头 IJH 的喷墨侧;遮盖件支撑件 5016,其用来支撑该遮盖件 5022;以及抽吸装置 5015,其用来减小遮盖件 5022 的内部压力。恢复单元还具有:清洁刮刀 5017,其用于刮去粘附到记录头 IJH 的喷墨侧上的墨;以及支撑

件 5019, 其以刮刀 5017 能够前后移动的方式支撑刮刀 5017。该恢复单元由底架 5018 支撑。该恢复单元的刮刀 5017 以及用于支撑刮刀 5017 的结构不必局限于上面描述的这些。显然, 可以使用任意与本发明的该实施方式兼容的公知喷墨头清洁刮刀来代替刮刀 5017。该恢复单元还设置有杆 5021, 其用于开始用于抽吸喷墨记录头中的墨以恢复其性能的操作。杆 5021 借助与滑架 HC 接合的凸轮 5020 的运动而运动。杆 5021 的运动由马达经任一公知的机械动力传递机构例如离合器传至杆 5021 的驱动力来控制。

[0049] 喷墨打印机 IJRA 构造成使得恢复单元的前述遮盖操作、清洁操作以及基于抽吸的性能恢复操作在滑架 HC 处于其本位区域 (本位附近的区域) 时——滑架 HC 由导螺杆 5005 移动到该区域——通过旋转地驱动导螺杆 5005 在与上述操作分别对应的位置处来执行。顺便提一下, 恢复单元结构不必局限于如上所述的恢复单元结构; 可以使用任意的恢复单元结构, 只要能够以公知的定时来进行上述操作。

[0050] < 控制系统 >

[0051] 下面将描述用于控制上述喷墨打印机的记录操作的控制系统的结构。

[0052] 图 2 是喷墨打印机 IJRA 的控制线路的框图, 示出了该线路的结构。从图 2 中可以看到, 该控制线路具有: 接口 1700, 记录信号通过该接口输入; 以及 MPU (微处理器) 1701, 其用作逻辑电路。该控制线路还具有: 只读存储器 (ROM) 1702, 其中存储有 MPU1701 执行的控制程序; 动态随机存取存储器 (DRAM) 1703, 其中存储有各种数据 (记录信号、待传给记录头 IJH 的记录数据等)。另外, 控制线路具有门阵列 (G. A.) 1704, 其控制用于向记录头 IJH 输出记录数据的操作。门阵列 1704 还控制用于在接口 1700、MPU1701 以及 RAM1703 之间传输数据的操作。

[0053] 该控制线路通过用于驱动记录头 IJH 的头驱动器 1705 来控制记录头 IJH 的驱动。通过马达驱动器 1706 和马达驱动器 1707, 该控制线路还控制用于运送记录头 IJH 的托架马达 1710 的驱动和用于运送记录介质 P 的运送马达 1709 的驱动, 其中马达驱动器 1706 和马达驱动器 1707 分别驱动运送马达 1709 以及托架马达 1710。

[0054] 下面将描述上述控制线路的操作。当记录信号通过接口 1700 被输入控制线路中时, 记录信号在门阵列 1704 和 MPU1701 之间转换成用于打印机的记录数据。然后, 马达驱动器 1706 和 1707 被驱动, 并且记录头 IJH 根据送至头驱动器 1705 的记录数据而被驱动。结果, 在记录介质 P 上形成图像。

[0055] 接下来将描述喷墨记录头 IJH。在前述的两种喷墨记录头中, 该喷墨记录头 IJH 是具有用于产生热能的喷墨能量产生元件以从喷墨记录头中喷出液态墨的记录头。该喷墨记录头 IJH 使用喷墨能量产生元件产生热能, 并且利用热能来使墨发生相变。通过使用这种喷墨方法, 与根据现有技术的对比喷墨记录设备相比, 该喷墨记录头 IJH 能够获得在记录文本或图像时的显著高等级的图像密度以及显著高等级的精确度。具体地, 在该实施方式中, 使用电热换能器作为用于产生热能的喷墨能量产生元件。也就是说, 通过利用当电热换能器产生的热使墨瞬间沸腾 (膜沸腾) 而生成气泡时所产生的压力来喷墨。

[0056] 首先将描述该实施方式中的喷墨记录头的整体结构。

[0057] 图 3(A) 是根据本发明的典型喷墨记录头的示意图。图 3(B) 是在图 3(A) 中所示的 A-A 面处剖得的该喷墨记录设备的剖面图。

[0058] 参考图 3(A) 和 3(B), 该喷墨记录头设置有: 基板 2, 其上形成有加热器 11 (发热电

阻),其为电热换能器;以及墨通路板3(孔板),其结合至基板2以形成墨通路。

[0059] 基板2可由例如玻璃、陶瓷、树脂、金属等形成。不过,通常,其由硅(Si)形成。加热器11和布线电极(未示出)位于基板2的主表面上。布线电极用来将电压施加至加热器11。加热器11和布线电极直接形成于基板2的主表面上。各加热器11覆盖有介电膜(未示出)以改善散热,介电膜覆盖有保护膜(未示出)以保护加热器11(介电膜)不受气蚀损害。另外,用于形成喷嘴等的墨通路板3例如由金属、聚酰亚胺、聚砒或环氧树脂等形成。

[0060] 再次参考图3(A)和3(B),该喷墨记录头具有:多个加热器11;多个具有供墨滴经其喷出的喷墨口14a的喷嘴5a;以及多个具有供墨滴经其喷出的喷墨口14b的喷嘴5b。更具体而言,存在两组喷嘴5a以及两组喷嘴5b。一组喷嘴5a位于公共供墨腔16的一侧,而另一组喷嘴5a位于该公共供墨腔16的另一侧。进一步地,一组喷嘴5b位于公共供墨腔16的一侧,而另一组喷嘴5b位于公共供墨腔16的另一侧。另外,位于公共供墨腔16的、在与公共供墨腔16的短边平行的方向上的一侧的喷嘴5a和5b构成了第一喷嘴列17,而在公共供墨腔16的另一侧上的喷嘴5a和5b构成了第二喷嘴列18。

[0061] 图4是第一实施方式的喷墨记录头的示意图,其示出了喷嘴的结构。图4(A)是从与基板2的主表面垂直的方向观察的该喷墨记录头的一部分的俯视图。图4(B)是在图4(A)中所示的B-B面处剖得的该喷墨记录头的剖面图。

[0062] 参考图4(A),各加热器11位于由基板2和墨通路板3形成的气泡产生腔20(压力腔)中。各加热器11位于基板2的主表面上。该喷墨记录头具有多个将相邻的两个专用墨通路19a彼此隔开的分隔壁。各分隔壁从对应的气泡产生腔20延伸至公共供墨腔16的附近。参考图4(B),气泡产生腔20的顶壁设置有喷墨口14a,喷墨口14a与加热器11在与基板2的主表面垂直的方向上对齐。

[0063] 专用墨通路19a位于第一喷嘴5a的气泡产生腔20的向内侧,并且与第一公共墨通道16a连通。第一喷嘴5a的专用墨通路19a的长度方向垂直于墨从喷墨口14a喷出的方向。与第二公共墨通道16b连通的专用墨通路19b位于第二喷嘴5b的气泡产生腔20的向外侧。第二喷嘴5b的专用墨通路19b的长度方向平行于墨从喷墨口14b喷出的方向。

[0064] 对于第一喷嘴5a,从墨容器供应至公共供墨腔16的墨通过公共供墨腔16的第一公共墨通道16a被供应至专用墨通路19a。对于第二喷嘴5b,墨通过第二公共墨通道16b从墨容器供应至专用墨通路19b,不经过公共供墨腔16。

[0065] 如上构造喷墨记录头使得与根据现有技术的对比喷墨记录头相比,第一喷嘴5a的专用墨通路19a的宽度以及第二喷嘴5b的专用墨通路19b的宽度可以足够大,并且第一喷嘴5a的喷墨口14a的密度和第二喷嘴5b的喷墨口14b的密度高很多。换句话说,可以克服以高密度设置喷墨口(喷嘴)增加各专用墨通路的粘滞阻力的问题。因此,可以提供一种高喷嘴响应、从而能够高速记录的喷墨记录头。

[0066] 顺带提一下,在该实施方式中,第二喷嘴5b的专用墨通路19b并不与公共供墨腔16连通。不过,该结构布置并非用来限制本发明的范围。也就是说,该喷墨记录头可以构造使得第一喷嘴5a和第二喷嘴5b均与公共供墨腔16连通。

[0067] 下面将参考本发明的一些优选实施方式对作为记录头主要部分的喷墨记录头的喷嘴的结构进行描述。

[0068] (实施方式 1)

[0069] 图 5(A) 是位于喷墨记录头芯片的基板 2 上的布线的示意图。图 5(B) 是基板 2 上的、在基板 2 的厚度方向上的位置与图 5(A) 中所示布线不同的布线(其为基板 2 的背侧上的布线,不同于图 5(A)中所示的布线)的示意图。图 5(A)中所示的公共布线 25 通过图 5(A)中所示的接触孔(通孔)27 与图 5(B)中所示的专用布线 26(其与公共布线 25 在基板 2 的厚度方向上的位置不同)电连接。

[0070] 在该实施方式中,第一喷嘴列 17 位于窄长的公共供墨腔 16 的、在平行于公共供墨腔 16 的短边的方向上的一侧,而第二喷嘴列 18 位于另一侧。参考图 4(A),喷嘴列 17 的喷墨口 14a 和 14b 以及喷嘴列 18 的喷墨口 14a 和 14b 设置成:在平行于公共供墨腔 16 的长边的方向上,各喷墨口 14a 的位置对应于与该喷墨口 14a 相邻的两个喷墨口 14b 之间的中点处;这些喷墨口呈曲折形图案排列。另外,喷嘴列 17 的喷墨口 14a 和 14b 以及喷嘴列 18 的喷墨口 14a 和 14b 排列成使得:相邻的两个喷墨口 14a 之间的距离以及相邻的两个喷墨口 14b 之间的距离对应于不小于 1200dpi(不小于 $21.2\mu\text{m}$)的分辨率;并且使得:在垂直于公共供墨腔 16 的长边的方向上,第一喷嘴列 17 的相邻喷墨口 14a 和 14b 之间的距离以及第二喷嘴列 18 的相邻喷墨口 14a 和 14b 之间的距离也对应于 1200dpi 的分辨率。也就是说,在平行于公共供墨腔 16 的长边的方向上,喷墨口 14a 与对应的喷墨口 14b 位置交错。

[0071] 在该实施方式中,第一喷嘴 5a 的喷墨口 14a 的直径为 $12\mu\text{m}$ 。第一喷嘴 5a 的加热器 11 是正方形并且各边长度为 $22\mu\text{m}$ 。进一步地,第一喷嘴 5a 的气泡产生腔 20 是长方体的空间,长、宽、高分别为 $26\mu\text{m}$ 、 $26\mu\text{m}$ 以及 $14\mu\text{m}$ 。第一喷嘴 5a 的专用墨通路 19a 是长方体的空间,长、宽、高分别为 $21\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 以及 $14\mu\text{m}$ 。另一方面,第二喷嘴 5b 的喷墨口 14b 的直径为 $9\mu\text{m}$ 。第二喷嘴 5b 的加热器 11 是正方形并且各边长度为 $17\mu\text{m}$ 。进一步地,第二喷嘴 5b 的气泡产生腔 20 是长方体的空间,长、宽、高分别为 $24\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 以及 $14\mu\text{m}$ 。第二喷嘴 5b 的专用墨通路 19b 是长方体的空间,长、宽、高分别为 $17\mu\text{m}$ 、 $17\mu\text{m}$ 以及 $320\mu\text{m}$ 。

[0072] 从第一喷嘴 5a 喷出的墨滴的体积 $V1$ 为大约 2.5pl,速度为大约 14 米/秒。第一喷嘴 5a 的响应频率 $f1$ 为大约 25kHz。“响应频率”是指与基准频率的偏差量变为大约 70% 时的频率值。从第二喷嘴 5b 喷出的墨滴的体积 $V2$ 为大约 1.5pl,速度为大约 14 米/秒。第二喷嘴 5b 的响应频率 $f2$ 为大约 20kHz。因此,在该实施方式中,从第一喷嘴 5a 喷出的墨滴的体积 $V1$ 与从第二喷嘴 5b 喷出的墨滴的体积 $V2$ 之间的关系满足不等式 $V1>V2$ 。进一步地,第一喷嘴 5a 的响应频率 $f1$ 和第二喷嘴 5b 的响应频率 $f2$ 满足不等式 $f1>f2$ 。

[0073] 在该实施方式中,喷墨记录头的布线形成为如图 5(A) 和图 5(B) 所示的情形,因此,该布线与图 13 中所示的根据现有技术的对比喷墨记录头的布线的尺寸大致相同。

[0074] 对于图 13(A)中所示的喷嘴结构,如果要想获得与本实施方式中的喷墨记录头大致相同水平的性能,则第一喷嘴 105a 的气泡产生腔和第二喷嘴 105b 的专用墨通路之间的间隙 T 必须不大于 $4\mu\text{m}$ 。然而,考虑到墨通路板(孔板)和基板之间的结合牢固性,难以获得不大于 $4\mu\text{m}$ 的间隙 T 。

[0075] 如上所述,对于本实施方式中的喷墨记录头,第一喷嘴 5a 的专用墨通路 19a 与公共供墨腔 16 接触,并且其长度方向垂直于墨喷出的方向,而第二喷嘴 5b 的专用墨通路 19b 的长度方向平行于墨喷出的方向。这种结构设置能够克服高密度设置第一喷嘴 5a 和第二喷嘴 5b 需要将第二喷嘴 5b 的专用墨通路制造得很窄的问题。因此,可以提供这样一种喷墨

记录头：与根据现有技术的对比喷墨记录头相比，其喷嘴响应速度并不低，同时其喷嘴 5a 和 5b 设置的密度很高，并且记录速度高。

[0076] 接下来将描述本发明的其他实施方式。为方便起见，在本发明下述实施方式中，各喷墨记录头的、与第一实施方式的喷墨记录头的对应部相同的部分用与这些对应部相同的附图标记一一对应地表示。

[0077] （实施方式 2）

[0078] 图 6 是从与墨通路板 3 的顶面垂直的方向观察的本发明第二实施方式的喷墨记录头的一部分的俯视图，其示出了该记录头的喷嘴结构。下面，参考图 6，描述该实施方式中的喷墨记录头与第一实施方式中的喷墨记录头的具体区别。

[0079] 参考图 6，在该实施方式中，第一喷嘴 5a 的专用墨通路 19a 的中心线在与喷嘴列平行的方向上偏离加热器 11 的主表面的中心。将第一喷嘴 5a 的专用墨通路 19a 如图 6 所示那样相对于加热器 11 定位使得墨围绕喷墨口 14 的轴线循环流动，如同日本特开 2002-321369 号公报所揭示的那样。也就是说，根据上述构造的喷墨记录头，即使由第一喷嘴 5a 的加热器 11 产生的气泡没有与周围空气接触，墨围绕第一喷嘴 5a 的喷墨口 14a 的轴线的循环流动使得喷墨记录头在气泡破裂的位置处不稳定，因此，防止了布线由于气蚀而断开。该实施方式中喷嘴 5a 和 5b 的特征与第一实施方式中的喷嘴的特征大致相同。

[0080] （实施方式 3）

[0081] 图 7 示出了第三实施方式中的喷墨记录头的喷嘴结构。图 7(A) 是从与墨通路板 3 的主表面垂直的方向观察的喷墨记录头的一部分的俯视图。图 7(B) 是图 7(A) 中所示的喷墨记录头的该部分从图 7(A) 中 C-C 面处剖得的剖面图。下面将参考图 7 对该实施方式的喷墨记录头与第一实施方式的喷墨记录头的具体差别进行描述。

[0082] 参考图 7，该实施方式中的喷墨记录头构造成第二喷嘴 5b 的加热器 11 和第一喷嘴 5a 的位置关系、第二喷嘴 5b 的喷墨口 14b 和第一喷嘴 5a 的位置关系、第二喷嘴 5b 的专用墨通路 19b 和第一喷嘴 5a 的位置关系与第一实施方式相反。将加热器 11、喷墨口 14 以及专用墨通路 19 如上定位使得可以增加第一喷嘴 5a 的加热器 11 与第二喷嘴 5b 的加热器 11 之间的距离。因此，该实施方式中的喷墨记录头的布线比第一实施方式更容易形成。喷嘴 5a 和 5b 的特征与第一实施方式大致相同。

[0083] （实施方式 4）

[0084] 图 8 示出了第四实施方式的喷墨记录头的喷嘴结构。图 8(A) 是从与墨通路板 3 的主表面垂直的方向观察的该喷墨记录头的一部分的俯视图。图 8(B) 是图 8(A) 中所示的喷墨记录头的该部分在图 8(A) 中的 D-D 面处剖得的剖面图。下面将参考图 8 对该实施方式的喷墨记录头与第一实施方式的喷墨记录头的具体区别进行描述。

[0085] 参考图 8，该实施方式的喷墨记录头构造成：在与墨喷出的方向平行的方向上，该喷墨记录头的第一喷墨部分 21 的喷墨口 14a 和第二喷墨部分 22 的喷墨口 14b 均由两部分组成，即，向外的部分和向内的部分，这两部分直径不同。与第一实施方式相比，将喷墨记录头构造成使得该喷墨记录头的第一喷墨部分 21 和第二喷墨部分 22 的各自的喷墨口具有直径不同的两部分减小了喷嘴向前的惯性，使得可以减小加热器 11 的尺寸。在第一喷嘴 5a 和第二喷嘴 5b 如图 8 所示构造的情况下，第一喷嘴 5a 的第一喷墨部分 21 的喷墨口 14a 的第二部分即向内的部分其直径为 $18\mu\text{m}$ ，而第二喷嘴 5b 的第二喷墨部分 22 的喷墨口 14b 的第

二部分即向内的部分其直径为 $15\ \mu\text{m}$ 。第一喷嘴 5a 的加热器 11 为正方形,各边长为 $15\ \mu\text{m}$,而第二喷嘴 5b 的加热器 11 也为正方形,各边长也为 $15\ \mu\text{m}$ 。也就是说,该实施方式中的喷墨记录头的加热器 11 的尺寸要小。该实施方式中的喷嘴 5a 和 5b 的特征与第一实施方式基本相同。

[0086] (实施方式 5)

[0087] 图 9 示出了第五实施方式的喷墨记录头的喷嘴结构。图 9(A) 是从与墨通路板 3 的主表面垂直的方向观察的该喷墨记录头的一部分的俯视图。图 9(B) 是图 9(A) 中所示的喷墨记录头的该部分在图 9(A) 中的 E-E 面处剖得的剖面图。下面将参考图 9 对该实施方式的喷墨记录头与第四实施方式的喷墨记录头的具体区别进行描述。

[0088] 参考图 9,在该实施方式中,公共墨通道 16a 通过将墨通路板 3 与基板 2 结合而形成;在该基板 2 中,通过借助各向异性蚀刻或类似方法去除一部分基板 2 而形成公共供墨腔 16。进一步地,公共墨通道 16b 的底端在公共供墨腔 16 的、通过各向异性蚀刻或类似方法形成的倾斜表面处敞开。因此,第二喷嘴 5b 的专用墨通路 19b 比基板 2 的厚度短。

[0089] 将喷墨记录头构造成其第一公共墨通道 16a 和第二公共墨通道 16b 类似于该实施方式使得第二喷嘴 5b 的响应速度快于第四实施方式中的第二喷嘴 5b 的响应速度。

[0090] (实施方式 6)

[0091] 图 10 是从与墨通路板 3 垂直的方向观察的第六实施方式中的喷墨记录头的俯视图。下面将参考图 10 对该实施方式与第四实施方式的具体区别进行描述。

[0092] 参考图 10,在该实施方式中,每个第一喷嘴 5a 具有通向公共墨通道 16a 的专用墨通路 19a 以及通向公共墨通道 16b 的专用墨通路 19b,而每个第二喷嘴 5b 具有两个通向公共墨通道 16b 的专用墨通路 19b。

[0093] 与第四实施方式中的喷嘴 5a 和 5b 相比,给每个喷嘴 5a 和 5b 设置多个(在该实施方式中为两个)专用墨通路 19 改善了喷嘴 5a 和 5b 的响应速度。

[0094] (实施方式 7)

[0095] 图 11 是从与墨通路板 3 垂直的方向观察的第七实施方式中的喷墨记录头的俯视图。下面将参考图 11 对该实施方式与第四实施方式的具体区别进行描述。

[0096] 参考图 11,该实施方式中的喷墨记录头除了第一喷嘴 5a 和第二喷嘴 5b 之外还设置有第三喷嘴 5c。在与公共供墨腔 16 的顶部开口和底部开口的短边平行的方向上,第三喷嘴 5c 与第一喷嘴 5a 和第二喷嘴 5b 相比在它们的喷墨口的位置上有所不同。与每个第二喷嘴 5b 的专用墨通路 19b 类似,每个第三喷嘴 5c 的专用墨通路 19b 沿与墨喷出的方向平行的方向延伸。

[0097] 使用该实施方式中的喷嘴结构使得可以形成这样一种喷墨记录头:其特定部分的喷嘴密度比其他部分高。

[0098] 虽然参考此处公开的结构对本发明进行了描述,但是本发明并不局限于这里所述的细节,并且该申请意在覆盖为改进的目的或者在所附权利要求书的范围内而作出的变动和修改。

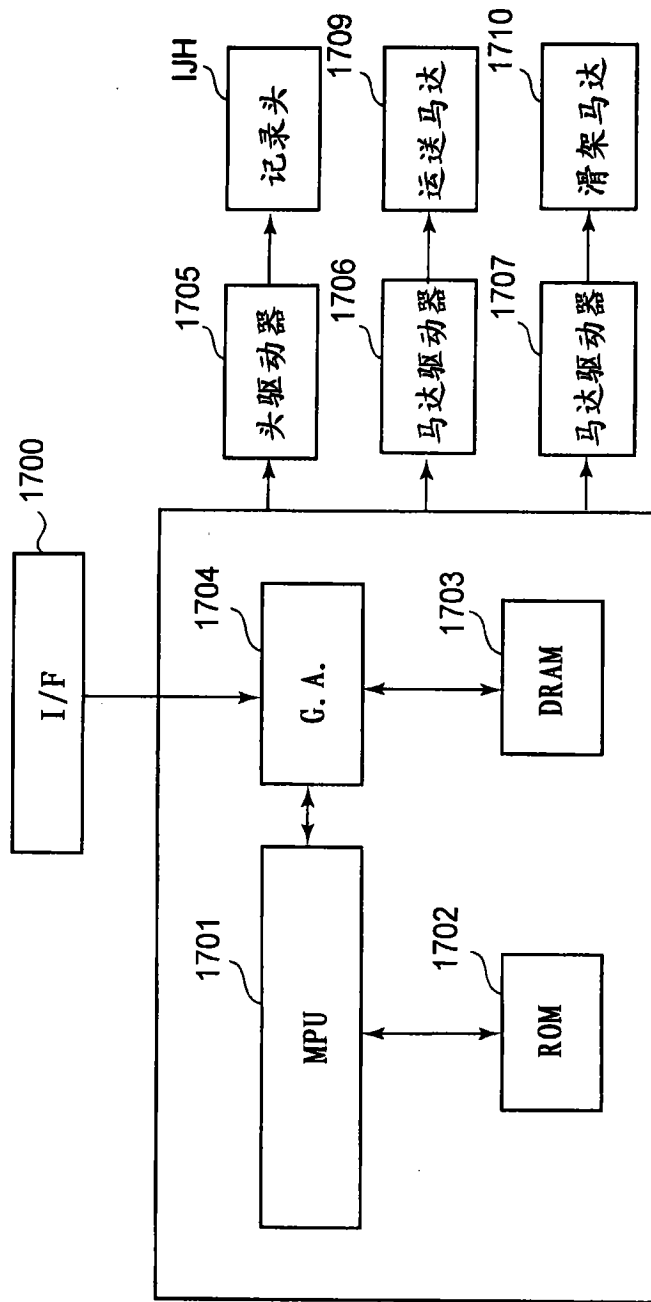


图 2

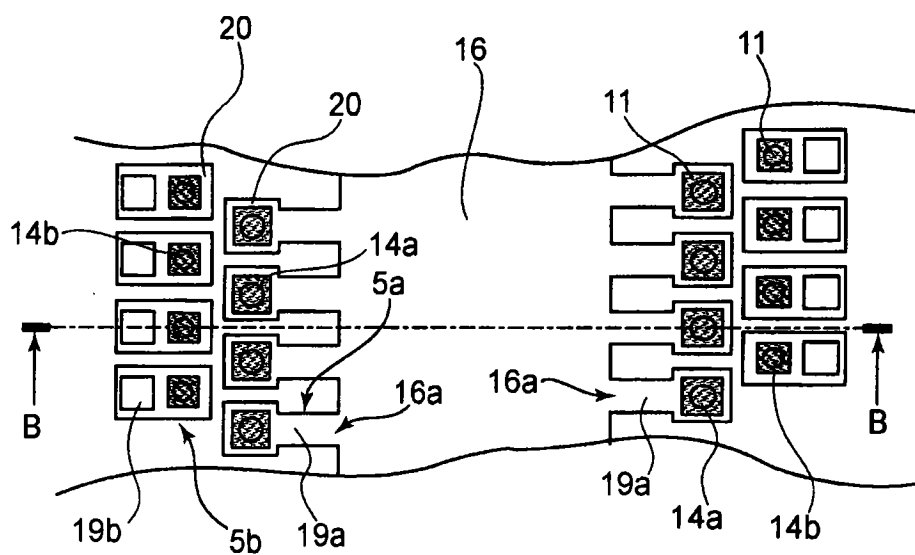


图 4A

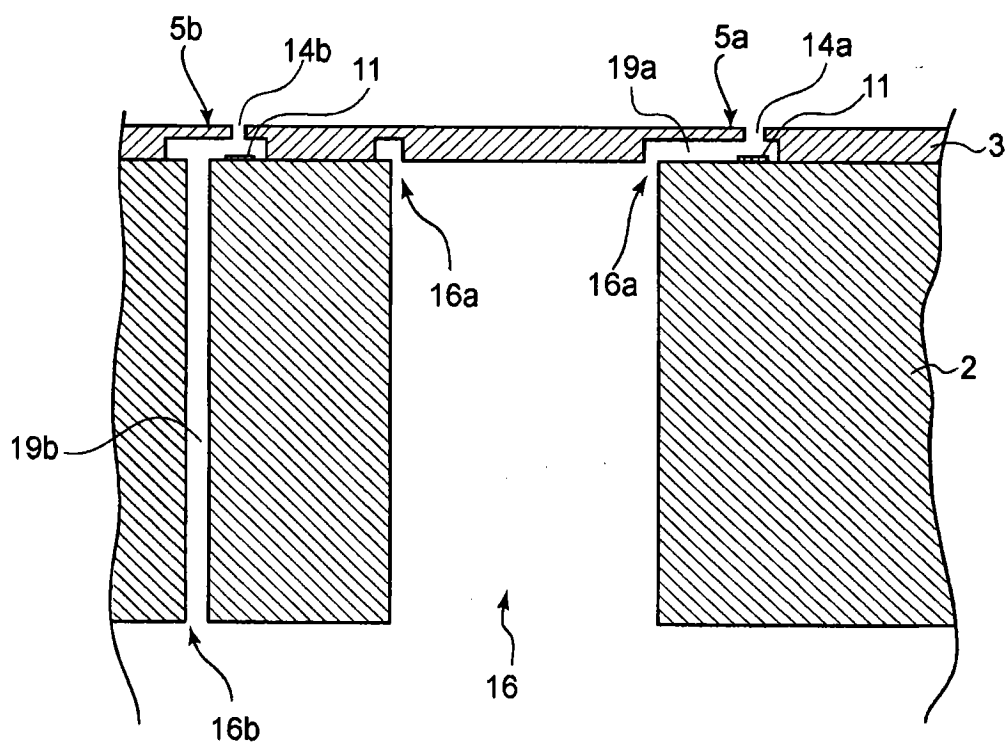


图 4B

(B-B)

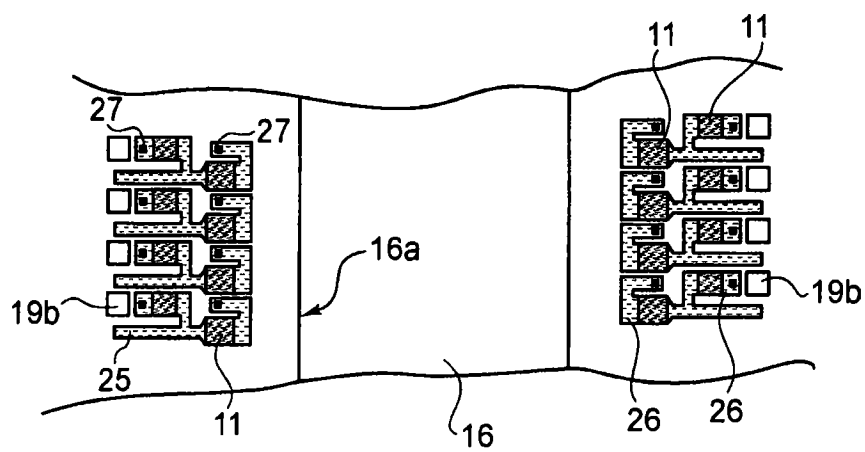


图 5A

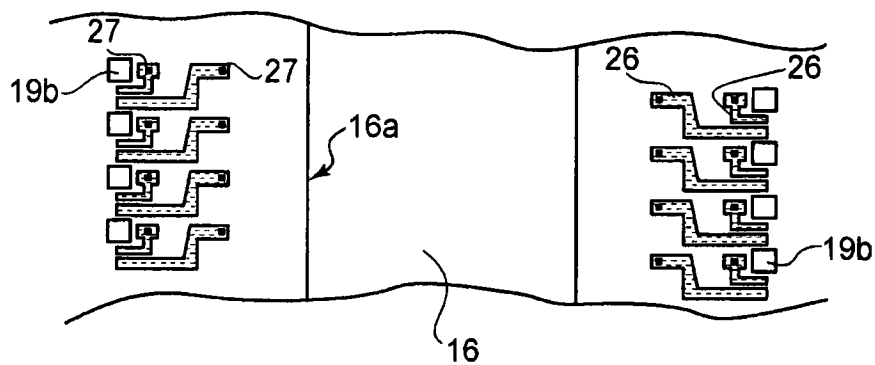


图 5B

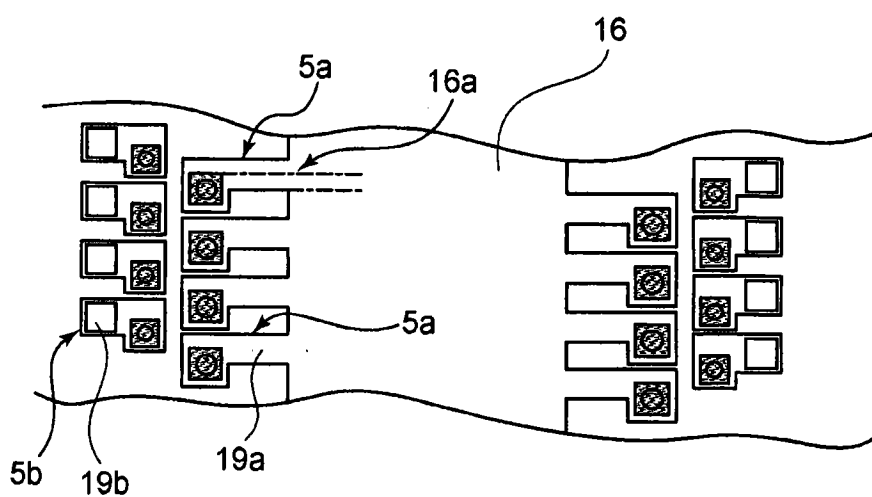


图 6

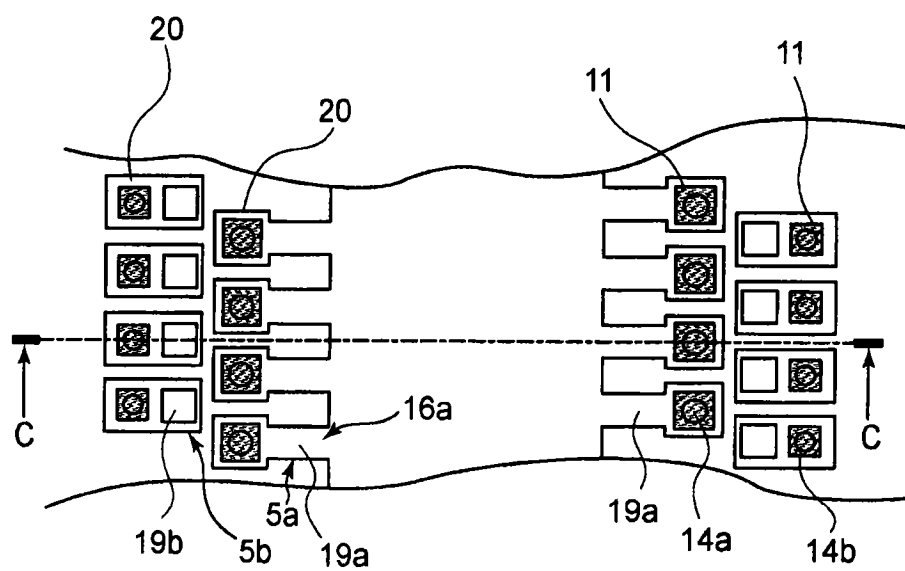


图 7A

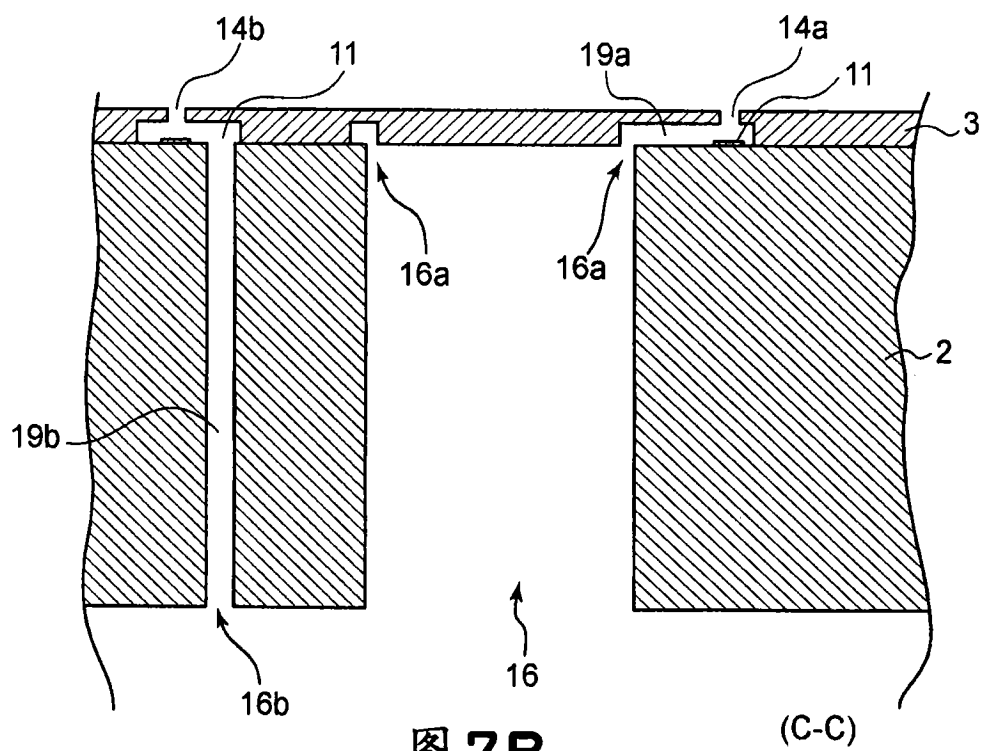


图 7B

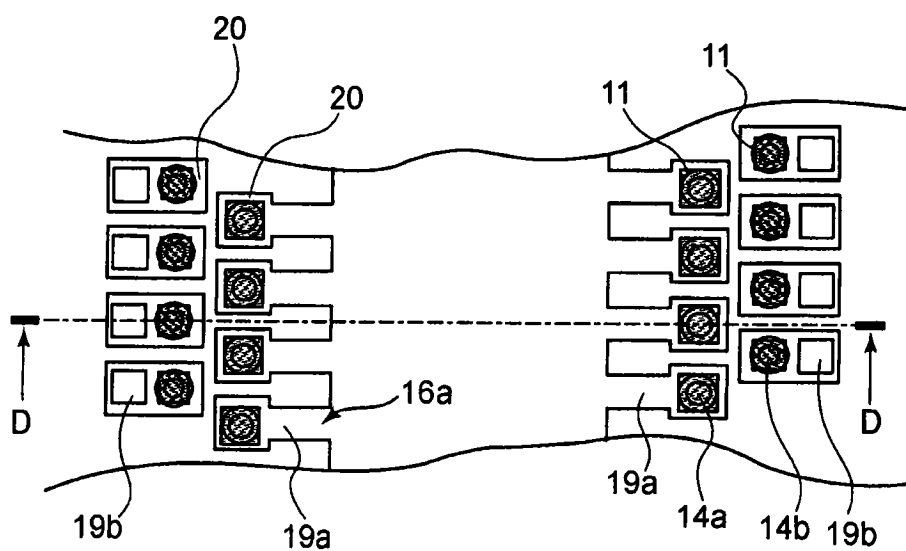


图 8A

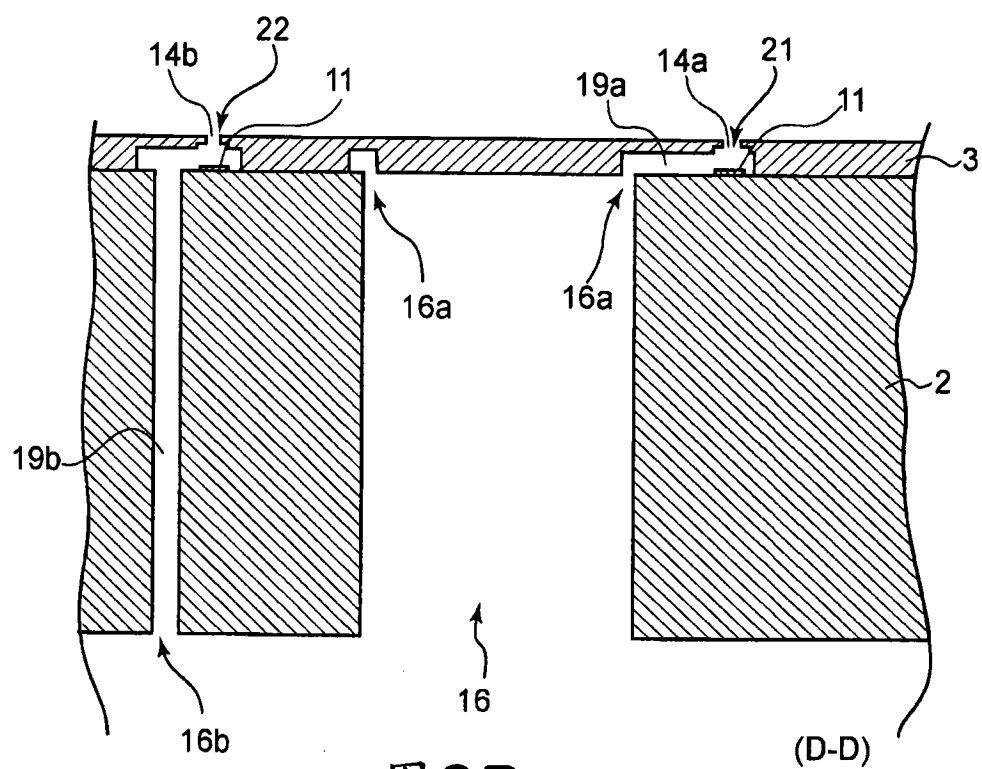


图 8B

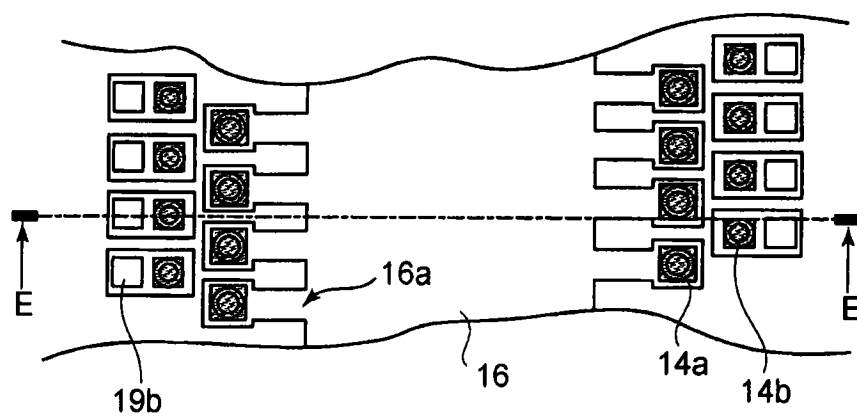


图 9A

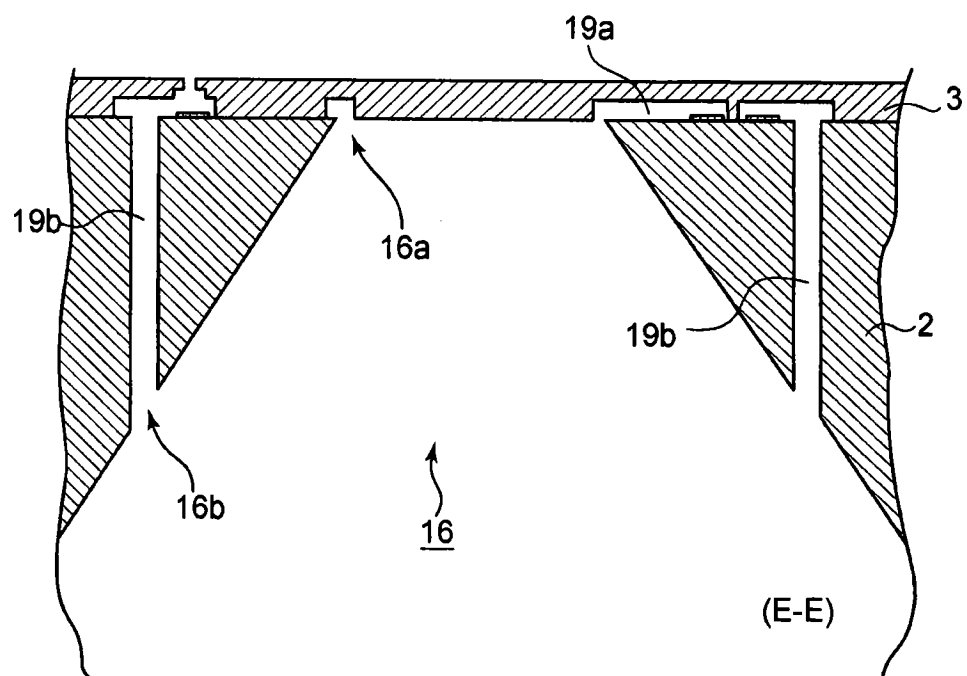


图 9B

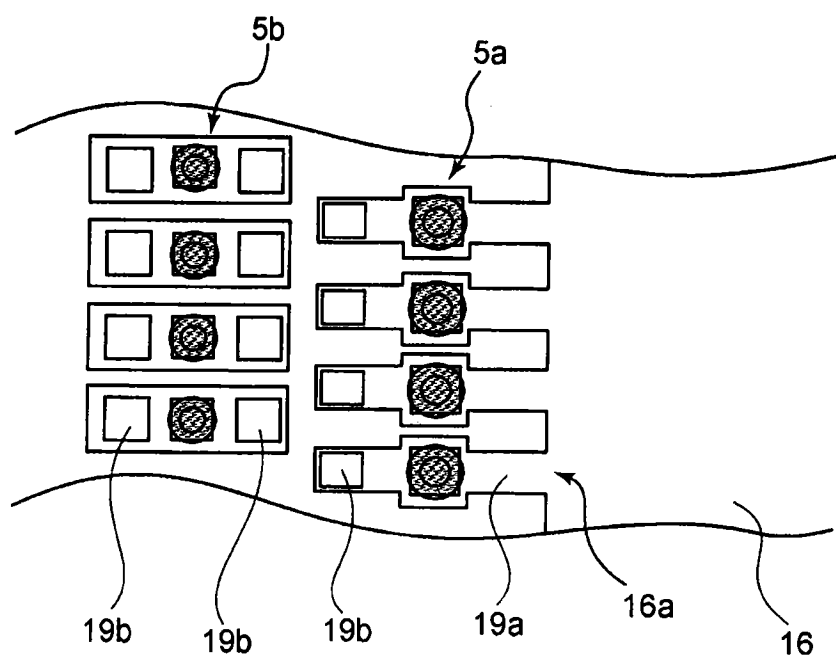


图 10

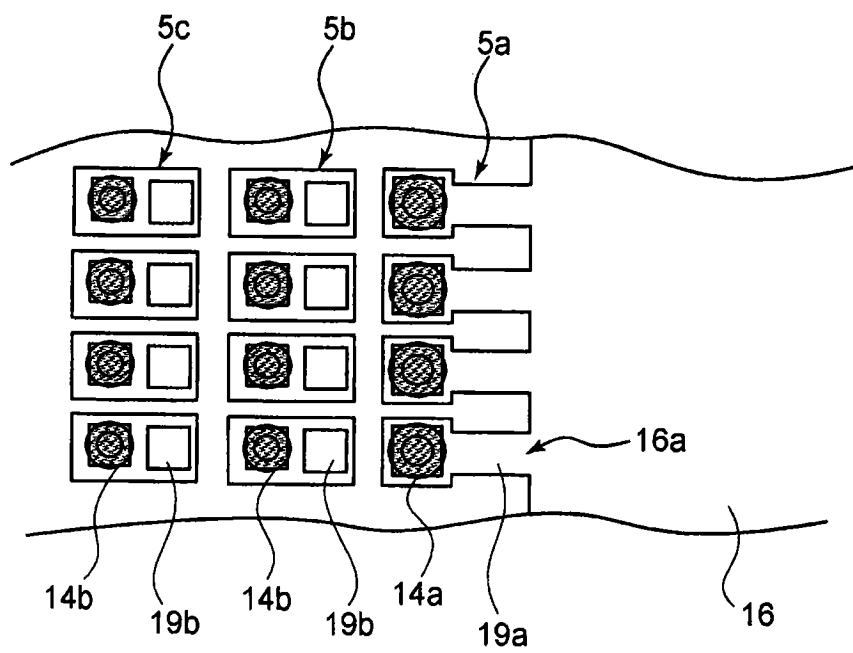


图 11

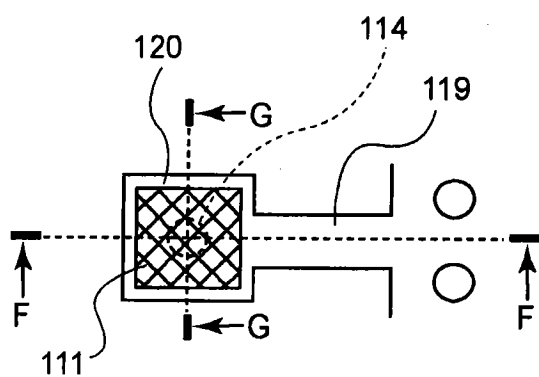


图 12A

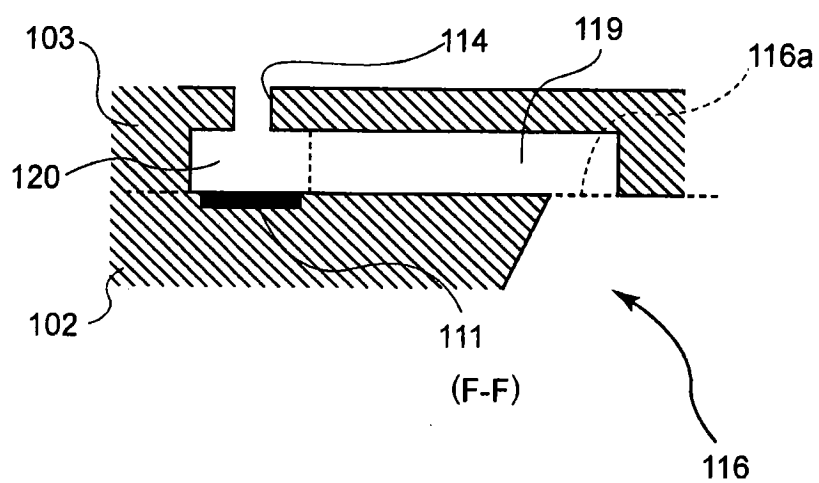
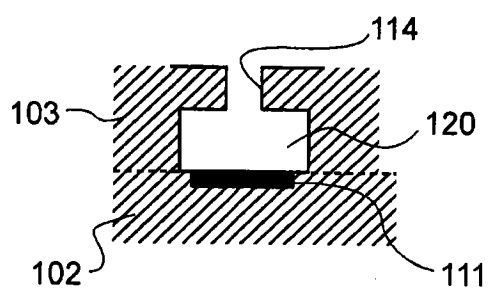


图 12B



(G-G)

图 12C

图 13A

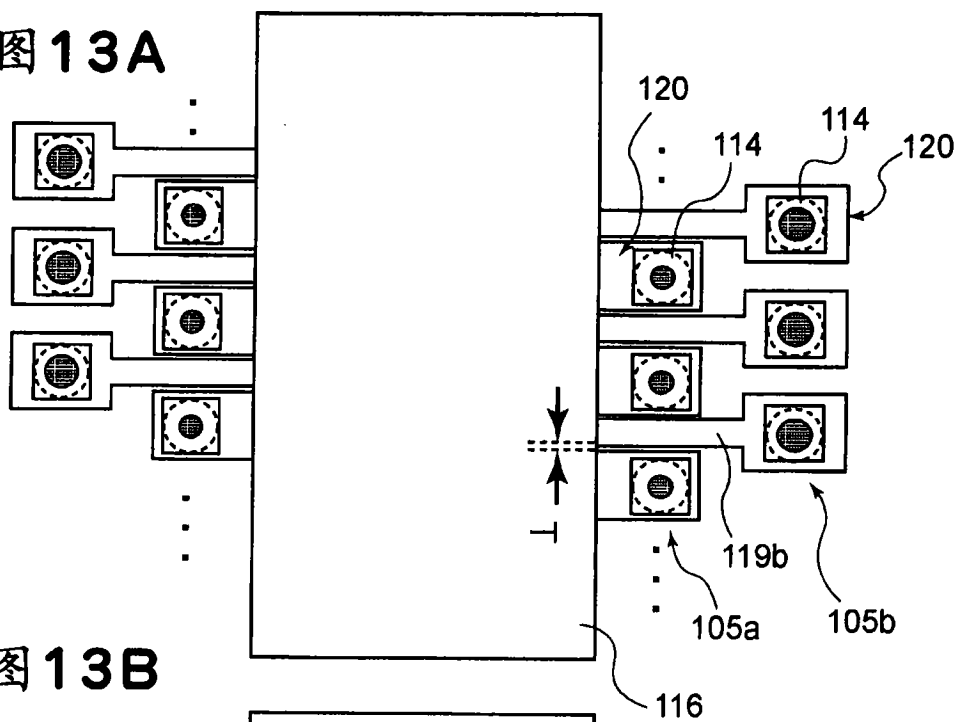


图 13B

