



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102649368 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201210040855. 8

(22) 申请日 2012. 02. 21

(30) 优先权数据

2011-037310 2011. 02. 23 JP

(73) 专利权人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县

(72) 发明人 师冈利光 顷石圭太郎

东海林法宜 三本木法光

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

B41J 2/335(2006. 01)

B41J 2/32(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1842679 A2 , 2007. 10. 10,

EP 2179850 A2 , 2010. 04. 28,

JP 2009-119850 A , 2009. 06. 04,

JP 54-20745 A , 1979. 02. 16,

JP 60-6478 A , 1985. 01. 14,

JP 61-290067 A , 1986. 12. 20,

US 2002/0024582 A1 , 2002. 02. 28,

US 5594488 A , 1997. 01. 14,

审查员 张伟

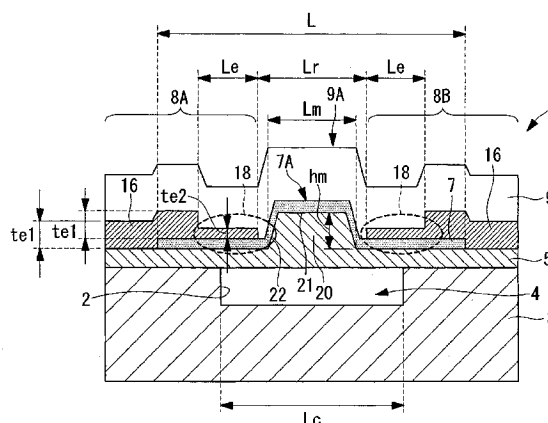
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

热头及其制造方法、以及打印机

(57) 摘要

本发明提供热头及其制造方法、以及打印机，其既能确保承受按压力的强度，又能提高热效率。该热头 (1) 具有：表面具有凹部 (2) 的支撑基板 (3)；上板基板 (5)，其以层叠状态接合于支撑基板 (3) 的表面，且在与凹部 (2) 对应的位置形成有凸部 (20)；发热电阻体 (7)，其设置在上板基板 (5) 的表面中跨越凸部 (20) 的位置；以及设置在发热电阻体 (7) 的两侧的一对电极 (8)，一对电极 (8) 中的至少一方具有：薄部 (18)，其在与凹部 (2) 对应的区域内，与发热电阻体 (7) 连接；以及厚部 (16)，其与发热电阻体 (7) 连接，且形成得比薄部 (18) 厚。



1. 一种热头,该热头具有:
表面具有凹部的支撑基板;
上板基板,其以层叠状态接合于该支撑基板的表面,且在与所述凹部对应的位置形成有凸部;
发热电阻体,其设置在该上板基板的表面中跨越所述凸部的位置;以及
设置在该发热电阻体的两侧的一对电极,
所述一对电极中的至少一方具有:
薄部,其在与所述凹部对应的区域内,与所述发热电阻体连接;以及
厚部,其与所述发热电阻体连接,且形成得比所述薄部厚,
所述一对电极形成在比所述凸部更外侧的区域中,
所述凸部的宽度方向的尺寸形成得比所述凹部的宽度方向的尺寸小。
2. 根据权利要求1所述的热头,其中,
所述凸部形成在与所述凹部对应的区域内。
3. 根据权利要求1所述的热头,其中,
所述凸部具有:平坦的末端面;以及在该末端面的两端,以朝着该末端面逐渐变细的方式倾斜地形成的侧面。
4. 根据权利要求2所述的热头,其中,
所述凸部具有:平坦的末端面;以及在该末端面的两端,以朝着该末端面逐渐变细的方式倾斜地形成的侧面。
5. 根据权利要求1所述的热头,其中,
所述薄部扩展到与所述凹部对应的区域的外侧。
6. 根据权利要求4所述的热头,其中,
所述薄部扩展到与所述凹部对应的区域的外侧。
7. 根据权利要求1所述的热头,其中,
所述一对电极的双方都具有所述薄部。
8. 根据权利要求6所述的热头,其中,
所述一对电极的双方都具有所述薄部。
9. 一种打印机,该打印机具有:
权利要求1至8中任意一项所述的热头;以及
加压机构,其将热敏记录介质按压在该热头的所述发热电阻体上而进行输送。
10. 一种热头的制造方法,该制造方法包括以下步骤:
开口部形成步骤,在支撑基板的表面形成开口部;
接合步骤,在通过该开口部形成步骤形成了所述开口部后的所述支撑基板的表面,以层叠状态接合上板基板的背面;
薄板化步骤,对通过该接合步骤接合在所述支撑基板上的所述上板基板实施薄板化;
凸部形成步骤,在通过所述接合步骤接合在所述支撑基板上的所述上板基板的表面形成凸部;
电阻体形成步骤,在所述上板基板的表面,在与所述开口部对应的区域中形成发热电阻体;以及

电极层形成步骤,在通过该电阻体形成步骤形成的发热电阻体的两端,以配置于比所述凸部更外侧的区域中的方式形成电极层,该电极层具有:薄部,其在与所述开口部对应的区域内与所述发热电阻体连接;以及厚部,其与所述发热电阻体连接,且形成得比所述薄部厚,

其中,所述凸部的宽度方向的尺寸形成得比所述开口部的宽度方向的尺寸小。

热头及其制造方法、以及打印机

技术领域

[0001] 本发明涉及热头 (thermal head) 及其制造方法、以及打印机。

背景技术

[0002] 以往公知有如下所述的热头：其在热敏打印机上使用，根据印刷数据选择性地驱动多个发热元件，由此在纸等热敏记录介质上进行印刷（例如，参照专利文献 1）。

[0003] 在专利文件 1 所公开的热头中，通过在形成有凹部的支撑基板上接合上板基板，并在上板基板上设置发热电阻体，由此在对应于上板基板与支撑基板之间的发热电阻体的区域中形成了空腔部。该热头的空腔部作为导热率低的隔热层发挥功能，降低从发热电阻体传递到支撑基板侧的热量，由此提高热效率，实现功耗的降低。

[0004] 【专利文献 1】日本特开 2009-119850 号公报

[0005] 搭载了上述热头的打印机具有隔着热敏纸而按压压印辊的加压机构，为了让热头表面的热量高效地传递到热敏纸，要使热头以适当的按压力按压热敏纸。因此，要求热头具有能承受加压机构的按压力的强度。

[0006] 另外，在通过压印辊在热头表面上按压着热敏纸时，由于发热电阻体与设置在该发热电阻体两侧的电极之间的台阶，而在热敏纸与热头表面之间产生空气层。在向热敏纸传递由发热电阻体产生的热量时，该空气层成为阻碍，存在使热头的热效率下降的问题。

[0007] 另外，发热电阻体中产生的热量还会经由电极在上板基板的平面方向上扩散。特别是当电极的厚度厚时，虽然能够减小电极的电阻值，但另一方面，经由电极扩散的热量增加。因此，在以往的热头中，会从发热电阻体经由电极在上板基板的平面方向上漏热，因而存在很难完全发挥空腔部的高隔热性能的问题。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述问题而完成的，其目的在于，提供既能够确保承受按压力的强度又能够提高热效率的热头及其制造方法、以及打印机。

[0009] 为了实现上述目的，本发明提供了以下手段。

[0010] 本发明的第 1 方式提供一种热头，该热头具有：表面具有凹部的支撑基板；上板基板，其以层叠状态接合于该支撑基板的表面，且在与所述凹部对应的位置形成有凸部；发热电阻体，其设置在该上板基板的表面中跨越所述凸部的位置；以及设置在该发热电阻体的两侧的一对电极，所述一对电极中的至少一方具有：薄部，其在与所述凹部对应的区域内，与所述发热电阻体连接；以及厚部，其与所述发热电阻体连接，且形成得比所述薄部厚。

[0011] 根据本发明的第 1 方式，设置有发热电阻体的上板基板作为蓄积从发热电阻体产生的热量的蓄热层发挥功能。并且，通过使表面形成有凹部的支撑基板与上板基板以层叠状态接合，由此在支撑基板与上板基板之间形成了空腔部。该空腔部形成在与发热电阻体对应的区域中，作为阻断从发热电阻体产生的热量的隔热层发挥功能。因此，根据本发明的第 1 方式，能够抑制从发热电阻体产生的热量经由上板基板传递到支撑基板而扩散的状

况,能够提高从发热电阻体产生的热量的利用率、即热头的热效率。

[0012] 进而,在上板基板的电极侧的表面上,利用发热电阻体两侧的一对电极之间形成的凸部,能够减小形成在凸部的表面上的发热电阻体与设置在发热电阻体两端的电极之间的台阶,能够减小发热电阻体表面与热敏纸之间的空气层。因此,根据本发明的第 1 方式,能够使发热电阻体产生的热量高效地传递到热敏纸,能够提高热头的热效率而降低印刷所需的能量。

[0013] 此处,发热电阻体中产生的热量还会经由电极在上板基板的平面方向上扩散。本发明的热头在配置于空腔部上方的至少一个电极的薄部中,导热率比电极的其他区域(厚部)低。因此,通过在与空腔部(凹部)对应的区域内设置薄部,使得来自发热电阻体的热量很难传递到比与空腔部对应的区域更外侧的区域中。由此,对于被空腔部抑制了向支撑基板侧传递的热量而言,抑制其经由电极在上板基板的平面方向上扩散,而使其向与支撑基板侧相反的一侧传递,能够实现印字效率的提高。

[0014] 另外,在印字时对上板基板施加了载荷的情况下,上板基板的与凹部对应的区域发生变形,在该区域中,在上板基板的背面产生了拉伸应力。此时,与均匀厚度的上板基板相比,利用上板基板的形成于与凹部对应的区域中的凸部,能够提高上板基板的强度。

[0015] 在上述热头中,可以是,所述一对电极形成在比所述凸部更外侧的区域中。

[0016] 通过将包含薄部的电极配置在凸部的外侧,能够防止对薄部施加来自压印辊的压力,能够提高作为热头的可靠性。

[0017] 在上述热头中,可以是,所述凸部形成在与所述凹部对应的区域内。

[0018] 由此,在上板基板表面的与空腔部(凹部)对应的区域内,能够设置未形成凸部的区域、即上板基板的厚度薄的区域。由此,能够降低热量在上板基板的平面方向上的扩散,能够提高热头的热效率。

[0019] 在上述热头中,可以是,所述凸部具有:平坦的末端面;以及在该末端面的两端,以朝着该末端面逐渐变细的方式倾斜地形成的侧面。

[0020] 通过使凸部具有平坦的末端面,能够利用凸部的整个末端面来承受压印辊的载荷,能够防止在凸部的一部分中产生集中载荷。并且,通过在末端面的两端形成侧面,且该侧面是以朝着该末端面逐渐变细的方式倾斜地形成的,能够在凸部的侧面容易地形成发热电阻体。

[0021] 在上述热头中,可以是,所述薄部扩展到与所述凹部对应的区域的外侧。

[0022] 通过如上所述的结构,电极中的导热率低的区域(薄部)扩展到与空腔部对应的区域的外侧,因此,能够进一步降低热量经由电极从发热电阻体在上板基板的平面方向上扩散。由此,能够提高热头的热效率。

[0023] 在上述热头中,可以是,所述一对电极的双方都具有所述薄部。

[0024] 通过如上所述的结构,在任意一个电极中,来自发热电阻体的热量都很难传递到比与空腔部对应的区域更外侧的区域中。因此,能够更有效地抑制热量经由电极在上板基板的平面方向上的扩散。

[0025] 本发明的第 2 方式提供一种打印机,该打印机具有:所述热头;以及加压机构,其将热敏记录介质按压在该热头的所述发热电阻体上而进行输送。

[0026] 根据这样的打印机,由于具有上述热头,因此,既能确保上板基板的强度,又能提

高热头的热效率,能够降低印刷所需的能量。由此,能够以较少的电力对热敏记录介质进行印刷,能够增长电池的持续时间。并且,能够防止因上板基板的损坏引起的故障,提高作为装置的可靠性。

[0027] 本发明的第3方式提供一种热头的制造方法,该制造方法包括以下步骤:开口部形成步骤,在支撑基板的表面形成开口部;接合步骤,在通过该开口部形成步骤形成了所述开口部后的所述支撑基板的表面,以层叠状态接合上板基板的背面;薄板化步骤,对通过该接合步骤接合在所述支撑基板上的所述上板基板实施薄板化;凸部形成步骤,在通过所述接合步骤接合在所述支撑基板上的所述上板基板的表面形成凸部;电阻体形成步骤,在所述上板基板的表面的与所述开口部对应的区域中形成发热电阻体;以及电极层形成步骤,在通过该电阻体形成步骤形成的发热电阻体的两端形成电极层,该电极层具有:薄部,其在与所述凹部对应的区域内与所述发热电阻体连接;以及厚部,其与所述发热电阻体连接,且形成得比所述薄部厚。

[0028] 根据如上所述的热头的制造方法,能够制造如下所述的热头:该热头在支撑基板与上板基板之间形成有空腔部,并且在形成于发热电阻体两端的电极层之间形成有凸部。并且,能够在发热电阻体的两端形成电极层,该电极层具有:薄部,其在与凹部对应的区域内与发热电阻体连接;以及厚部,其与发热电阻体连接,且形成得比薄部厚。由此,如上所述,能够在确保上板基板的强度的同时,提高热头的热效率而降低印刷所需的能量。

[0029] 根据本发明,起到了如下效果:既能确保承受按压力的强度,又能提高热效率。

附图说明

[0030] 图1是本发明的第1实施方式的热敏打印机的概略结构图。

[0031] 图2是从保护膜侧观察图1的热头的俯视图。

[0032] 图3是图2的热头的A-A箭头剖面图。

[0033] 图4是说明对图3的热头施加了集中载荷时的状态的图,(a)是施加载荷之前的剖面图,(b)是施加了载荷的状态的剖面图,(c)是俯视图。

[0034] 图5是图3的第1变形例的热头的剖面图。

[0035] 图6是图3的第2变形例的热头的剖面图。

[0036] 图7是图3的第3变形例的热头的剖面图。

[0037] 图8是说明本发明的第2实施方式的热头的制造方法的图,(a)是开口部形成步骤,(b)是接合步骤,(c)是薄板化步骤,(d)是凸部形成步骤,(e)是电阻体形成步骤,(f)是电极层形成步骤(第1层形成步骤),(g)是电极层形成步骤(第2层形成步骤),(h)是保护膜形成步骤。

[0038] 图9是说明图8的变形例的热头的制造方法的图,(a)是开口部形成步骤,(b)是接合步骤,(c)是薄板化步骤,(d)是凸部形成步骤,(e)是电阻体形成步骤,(f)是电极层形成步骤(厚电极层形成步骤),(g)是电极层形成步骤(电极层去除步骤),(h)是保护膜形成步骤。

[0039] 图10是以往的热头的剖面图。

[0040] 图11是说明对图10的热头施加了集中载荷时的状态的图,(a)是施加载荷之前的剖面图,(b)是施加了载荷的状态的剖面图,(c)是俯视图。

[0041] 符号说明

[0042] 1、41、42、43 :热头 ;2 :凹部 ;3 :支撑基板 ;4 :空腔部 ;5 :上板基板 ;7 :发热电阻体 ;8 :电极 ;9 :保护膜 ;10 :热敏打印机 (打印机) ;16 :厚部 ;17 :中等厚度部 ;18 :薄部 ;20 :凸部 ;21 :末端面 ;22 :侧面 ;25 :锥形部 ;26 :厚电极层。

具体实施方式

[0043] [第 1 实施方式]

[0044] 以下,参照附图,对本发明的第 1 实施方式的热头 1 及热敏打印机 10 进行说明。

[0045] 本实施方式的热头 1 例如被用于图 1 所示的热敏打印机 10,该热头 1 根据印刷数据选择性地驱动多个发热元件,由此在热敏纸 12 等印刷对象物上进行印刷。

[0046] 热敏打印机 10 具有 :主体框架 11 ;中心轴被水平配置的压印辊 13 ;与压印辊 13 的外周面相对地配置的热头 1 ;支撑热头 1 的散热板 (未图示) ;将热敏纸 12 送到压印辊 13 与热头 1 之间的送纸机构 17 ;以及使热头 1 以规定的按压力按压热敏纸 12 的加压机构 19。

[0047] 通过加压机构 19 的工作,借助热头 1 将热敏纸 12 按压在压印辊 13 上。由此,来自压印辊 13 的反作用力经由热敏纸 12 施加给热头 1。

[0048] 散热板是例如由铝等金属、树脂、陶瓷或玻璃等构成的板状部件,其目的是进行热头 1 的固定及散热。

[0049] 如图 2 所示,在热头 1 中,沿着矩形状的支撑基板 3 的长度方向排列着多个发热电阻体 7 及电极 8。箭头 Y 表示送纸机构 17 对热敏纸 12 的输送方向。另外,在支撑基板 3 的表面,形成有沿着支撑基板 3 的长度方向延伸的矩形状的凹部 2。此处,符号 L_r 、 L_m 、 L_c 、 L_e 分别表示后述的发热部 7A 的宽度方向的尺寸、凸部 20 的宽度方向的尺寸、凹部 2 的宽度方向的尺寸、薄部 18 的长度方向的尺寸。

[0050] 在图 3 中示出了图 2 的 A-A 箭头剖面图。

[0051] 如图 3 所示,热头 1 具有 :支撑基板 3 ;与支撑基板 3 的上端面 (表面) 接合的上板基板 5 ;设置在上板基板 5 上的发热电阻体 7 ;设置在发热电阻体 7 的两侧的一对电极 8 ;覆盖着发热电阻体 7 及电极 8 而保护该发热电阻体 7 及电极 8 不会磨损和腐蚀的保护膜 9。

[0052] 支撑基板 3 是例如具有 $300\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 左右的厚度的玻璃基板或硅基板等绝缘性基板。在支撑基板 3 的上端面 (表面)、即与上板基板 5 之间的边界面中,形成有沿着支撑基板 3 的长度方向延伸的矩形状的凹部 2。该凹部 2 是例如深度为 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、宽度为 $50\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ 左右的槽。

[0053] 上板基板 5 例如由厚度为 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$ 左右的玻璃材质构成,作为蓄积从发热电阻体 7 产生的热量的蓄热层发挥功能。该上板基板 5 以密封凹部 2 的方式呈层叠状态接合于支撑基板 3 的表面。通过用上板基板 5 覆盖凹部 2,由此在上板基板 5 与支撑基板 3 之间形成了空腔部 4。

[0054] 空腔部 4 具有与所有的发热电阻体 7 相对的连通构造,作为抑制由发热电阻体 7 产生的热量从上板基板 5 向支撑基板 3 传递的中空隔热层发挥功能。通过使空腔部 4 作为中空隔热层发挥功能,由此,能够使向发热电阻体 7 的上方传递而用于印字等的热量大于经由发热电阻体 7 下方的上板基板 5 传递到支撑基板 3 的热量,能够提高热头 1 的热效率。

[0055] 发热电阻体 7 在上板基板 5 的上端面中,分别沿着宽度方向跨越凹部 2 而设置,如

图 2 所示,在凹部 2 的长度方向上隔开规定的间隔排列有多个发热电阻体 7。即,各发热电阻体 7 隔着上板基板 5 与空腔部 4 对置,被配置成位于空腔部 4 的上方。

[0056] 一对电极 8 用于向发热电阻体 7 提供电流而使发热电阻体 7 发热,这一对电极 8 由公共电极 8A 和独立电极 8B 构成,其中,公共电极 8A 与各发热电阻体 7 的与排列方向垂直的方向的一端连接,而独立电极 8B 与各发热电阻体 7 的另一端连接。如图 2 所示,公共电极 8A 与所有的发热电阻体 7 连接为一体,独立电极 8B 与各个发热电阻体 7 分别连接。

[0057] 当对独立电极 8B 选择性地施加电压时,在与所选择的独立电极 8B 以及面对该独立电极 8B 的公共电极 8A 连接的发热电阻体 7 中流过电流,使得发热电阻体 7 发热。在该状态下,通过加压机构 19 的工作,将热敏纸 12 按压在覆盖着发热电阻体 7 的发热部分的保护膜 9 的表面部分(印字部分)中,由此对热敏纸 12 进行着色、印字。

[0058] 另外,各发热电阻体 7 中实际发热的部分(图 3 所示的发热部 7A)是发热电阻体 7 中不与电极 8A、8B 重叠的部分,即,该部分是发热电阻体 7 中处于公共电极 8A 的连接面与独立电极 8B 的连接面之间的区域,且位于空腔部 4 的大致正上方。

[0059] 另外,如图 2 所示,一对电极 8A、8B 优选配置为:发热部 7A 在发热电阻体 7 的长度方向上延伸的长度(加热长度) L_r 比相邻的发热电阻体 7 各自的中心位置之间的距离(点间距离或点距) W_d 短。

[0060] 另外,如图 3 所示,各电极 8A、8B 在配置于发热电阻体 7 的表面上的连接部分中,具有厚度比其他区域(后述的厚部 16)薄的薄部 18。即,在电极 8A、8B 中,配置在上板基板 5 上的部分和配置在发热电阻体 7 上的连接部分的一部分形成得厚,发热电阻体 7 上的连接部分的其余部分形成得薄。

[0061] 厚部 16 例如具有 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 的膜厚 te_1 。厚部 16 的膜厚 te_1 优选为能够充分确保电阻值的程度,例如为发热电阻体 7 的电阻值的 $1/10$ 以下的程度。

[0062] 薄部 18 从发热电阻体 7 上的与凹部 2 对应的区域的内侧形成到该区域的外侧。薄部 18 的膜厚 te_2 例如为 $50 \sim 300\text{nm}$ 左右,这是考虑了厚部 16 的膜厚 te_1 及导热率(Al 的导热率约为 $200\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$)、和上板基板 5 的厚度及导热率(一般的玻璃的导热率约为 $1\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$)而设计的。

[0063] 通过使薄部 18 的膜厚 te_2 比厚部 16 的膜厚 te_1 小,能够局部减小电极 8A、8B 的导热率,提高隔热效率。因此,当薄部 18 的膜厚 te_2 过小时(例如,薄部 18 的膜厚 $te_2 < 10\text{nm}$),电极 8A、8B 的电阻值局部变大,因此薄部 18 中的电损失超过了隔热效率的提高量。另外,还需要考虑这样的因素,即:薄部 18 的膜厚 te_2 是通过溅射等作为薄膜而得到的厚度。因此,薄部 18 的膜厚 te_2 例如优选为 $50 \sim 300\text{nm}$ 左右。

[0064] 另外,通过增大各薄部 18 中沿着发热电阻体 7 的长度方向延伸的长度 Le ,能够局部地减小电极 8A、8B 的导热率,提高隔热效率。但是,当薄部 18 的长度 Le 过长时,电极 8A、8B 的电阻值局部变大,因此薄部 18 中的电损失超过了隔热效率的提高量。因此,优选将薄部 18 的长度 Le 确定为,使得各薄部 18 的电阻值为发热部 7A 的电阻值的 $1/10$ 以下。

[0065] 另外,薄部 18 优选被配置在压印辊 4 与头部分 9A 隔着热敏纸 3 而接触的范围的宽度(压区宽度:nip width)内。压区宽度随压印辊 4 的直径和材质而变化,一般而言,如图 3 所示,压区宽度与发热电阻体 7 的长度方向的长度 L 一致。例如,从电极 8A 的薄部 18 到电极 8B 的薄部 18 的宽度尺寸($L_r + 2Le$)约为 2mm 以内(从发热部 7A 的中心位置起约 1mm)

以内)。另外,发热电阻体 7 上的厚部 16 也配置在压区宽度内。

[0066] 这种形状的电极 8A、8B 是在发热电阻体 7 上配置了厚部 16 的一部分和薄部 18 的整体的 2 段构造。通过使电极 8A、8B 中配置在发热电阻体 7 与上板基板 5 的台阶部分处的区域厚(厚部 16),能够防止因台阶引起的电极 8A、8B 的断开及电阻值的异常上升,能够实现隔热效率的提高及热头 1 的可靠性的提高。

[0067] 如图 3 所示,在上板基板 5 的设置发热电阻体 7 的上表面(表面)中,在公共电极 8A 与独立电极 8B 之间形成有凸部 20。凸部 20 具有:平坦的末端面 21;以及在末端面 21 的两端,以朝着末端面 21 逐渐变细的方式倾斜地形成的侧面 22。即,在凸部 20 中,末端面 21 的宽度方向的尺寸形成得比凸部 20 的宽度方向的尺寸 L_m 小,该凸部 20 具有梯形的纵截面形状。

[0068] 另外,凸部 20 的宽度方向的尺寸 L_m 形成得比凹部 2 的宽度方向的尺寸 L_c 小。即,凸部 20 在上板基板 5 的上端侧(表面),形成在与支撑基板 3 中形成的凹部 2 对应的区域内。另外,凸部 20 的高度 h_m 例如为 $0.5\mu m \sim 3\mu m$ 左右,形成为电极 8 的厚度以上的高度。

[0069] 此处,作为比较例,以下对以往的热头 100 的结构进行说明。

[0070] 如图 10 所示,以往的热头 100 在上板基板 50 的上端侧(表面)未设有凸部,因此,在发热电阻体 7 与电极 8 之间产生了与电极 8 的厚度相应量的台阶。由此,在形成于发热电阻体 7 及电极 8 上的保护膜 9 的表面中,也会在与上述台阶对应的位置(图 10 所示的区域 A)处产生台阶。

[0071] 其结果,在通过压印辊 13 将热敏纸 12 按压在热头 100 表面上时,由于发热电阻体 7 与电极 8 之间的台阶,在热敏纸 12 与热头 100 的表面之间产生空气层 101。在向热敏纸 12 传递由发热电阻体 7 产生的热量时,该空气层 101 成为阻碍,存在使热头 100 的热效率下降的问题。

[0072] 相对于此,根据本实施方式的热头 1,如图 3 所示,通过使表面形成有凹部 2 的支撑基板 3 与上板基板 5 以层叠状态接合,从而在支撑基板 3 与上板基板 5 之间形成了空腔部 4。该空腔部 4 形成在与发热电阻体 7 对应的区域中,作为阻断从发热电阻体 7 产生的热量的隔热层发挥功能。因此,根据本实施方式的热头 1,能够抑制从发热电阻体 7 产生的热量经由上板基板 5 向支撑基板 3 传递而散去的状况,能够提高从发热电阻体 7 产生的热量的利用率、即热头 1 的热效率。

[0073] 而且,在上板基板 5 的电极 8 侧的表面上,利用在发热电阻体 7 的两侧的一对电极 8 之间形成的凸部 20,能够减小凸部 20 的表面上形成的发热电阻体 7 与发热电阻体 7 的两端设置的电极 8 之间的台阶,能够减小发热电阻体 7(保护膜 9)表面与热敏纸之间的空气层。因此,根据本实施方式的热头 1,能够将发热电阻体 7 产生的热量高效地传递到热敏纸 12,能够提高热头 1 的热效率而降低印刷所需的能量。

[0074] 特别是,通过使凸部 20 的高度成为电极 8 的高度以上,能够消除热头 1 的表面与热敏纸 12 之间的空气层,能够使热头 1 的表面与热敏纸 12 密接。由此,能够将发热电阻体 7 产生的热量高效地传递到热敏纸 12,能够提高热头 1 的热效率而降低印刷所需的能量。

[0075] 此处,发热电阻体 7 中产生的热量还会经由电极 8 在上板基板 5 的平面方向上扩散。本实施方式的热头 1 在配置于空腔部 4 上方的电极 8 的薄部 18 中,导热率比电极 8 的其他区域(厚部 16)低。因此,通过在与空腔部 4(凹部 2)对应的区域内设置薄部 18,使得

来自发热电阻体 7 的热量很难传递到比与空腔部 4 对应的区域更外侧的区域中。由此,对于被空腔部 4 抑制了向支撑基板 3 侧传递的热量而言,抑制其经由电极 8 在上板基板 5 的平面方向上扩散,而使其向与支撑基板 3 侧相反的一侧传递,能够实现印字效率的提高。

[0076] 接着,以下对以往的热头 100 与本实施方式的热头 1 的强度差异进行说明。

[0077] 图 4 及图 11 是为了说明强度差异,而简化地仅示出了热头的上板基板和支撑基板的图,图 4 示出了本实施方式的热头 1,图 11 示出了以往的热头 100。

[0078] 如图 11(a) 所示,以往的热头 100 中,上板基板 5 的上端侧(表面)为平坦的形状。在这样的以往的热头 100 中,如图 11(b) 所示,当在上板基板 50 的空腔部 4 的上方施加了集中载荷(箭头 51)时,上板基板 50 的与空腔部 4 相对的部分以向下侧沉入的方式发生变形。由此,如图 11(b) 的箭头 52 所示,在上板基板 50 的下端面(背面),特别是在施加载荷的中心位置处产生了很大的拉伸应力。此时,如图 11(c) 所示,载荷位置 S 与最大应力位置 T 基本一致,上板基板 50 容易损坏。

[0079] 相对于此,如图 4(a) 所示,本实施方式的热头 1 在上板基板 5 的上端侧(表面)中形成有凸部 20。通过成为这样的构造,如图 4(b) 所示,当在上板基板 5 的空腔部 4 的上方施加了集中载荷(箭头 51)时,在上板基板 50 的下端面(背面)中,在施加载荷的中心位置及凸部 20 的山脚部分中产生了较大的拉伸应力(箭头 31、32、33)。因此,如图 4(c) 所示,施加较大应力的位置被分散于区域 T1、T2、T3 中。

[0080] 如上所述,根据本实施方式的热头 1,与图 11(a) 所示的均匀厚度的上板基板 50 相比,上板基板 5 的与空腔部 4(凹部 2)对应的位置(凸部 20)更厚,因此能够提高上板基板 5 的强度。另外,在上板基板 5 表面上施加了集中载荷时,能够使施加在上板基板 5 表面上的拉伸应力分散。其结果,例如即使在压印辊 13 与热敏纸 12 之间混入了几 μm ~几十 μm 的微小异物而在上板基板 5 上施加了集中载荷,也能够提供不容易断裂的可靠性高的热头 1。

[0081] 此处,热头 1 的保护膜 9 所使用的材料的内部应力非常大。例如,通过溅射法成膜的 SiAlON 具有 500~2000MPa 的内部应力。因此,通过在空腔部 4(凹部 2)的正上方,在上板基板 5 的表面设置凸部 20 而增大上板基板 5 的板厚,能够提高上板基板 5 的强度,防止因保护膜 9 的内部应力引起的上板基板 5 的变形和损坏。

[0082] 另外,在本实施方式的热头 1 中,将包含薄部 18 的电极 8 配置在凸部 20 的外侧。由此,电极 8 的薄部 18 不跨上凸部 20 的台阶,进而能够防止对薄部 18 施加来自压印辊 13 的压力,因此能够提高作为热头的可靠性。

[0083] 另外,凸部 20 具有与上板基板 5 的表面大致平行的末端面 21,因此,能够利用凸部 20 的整个末端面 21 来承受压印辊 13 的载荷,能够防止在凸部 20 的一部分中产生集中载荷。

[0084] 因此,根据具有如上所述的热头 1 的热敏打印机 10,既能够确保上板基板 5 的强度,又能提高热头 1 的热效率而降低印刷所需的能量。由此,能够用较少的电力在热敏纸 12 上进行印刷,能够增长电池的持续时间。并且,能够防止因上板基板 5 的损坏引起的故障,从而提高作为装置的可靠性。

[0085] [第 1 变形例]

[0086] 以下,对本实施方式的热头 1 的第 1 变形例进行说明。另外,以下,省略对与上述

第 1 实施方式的热头 1 相同的内容的说明,主要对不同点进行说明。

[0087] 如图 3 所示,在第 1 实施方式的热头 1 中,电极 8 的薄部 18 从发热电阻体 7 上的与凹部 2 对应的区域的内侧配置到该区域的外侧。相对于此,如图 5 所示,在本变形例的热头 41 中,电极 8 的薄部 18 形成在发热电阻体 7 上的与凹部 2 对应的区域的内侧。即、在本变形例的热头 41 中,在发热电阻体 7 上的与凹部 2 对应的区域内侧也形成有厚部 16。

[0088] 通过如上所述的结构,虽然经由电极 8 的厚部 16 的散热量增加,但是能够减小电极 8 的电阻而提高发热电阻体 7 的发热效率。

[0089] [第 2 变形例]

[0090] 以下,对本实施方式的热头 1 的第 2 变形例进行说明。

[0091] 如图 3 所示,在第 1 实施方式的热头 1 中,电极 8 形成为由薄部 18 和厚部 16 构成的 2 段构造。相对于此,在本变形例的热头 42 中,如图 6 所示,发热电阻体 7 附近的电极 8 构成为由薄部 18、中等厚度部 17 以及厚部 16 构成的 3 段构造。

[0092] 通过如上所述的结构,考虑了经由电极 8 的厚部 16 的散热量与电极 8 的电阻值(发热电阻体 7 的发热效率)之间的平衡,能够实现热头整体的热效率的最佳化。另外,通过设置中等厚度部 17,能够减小电极 8 的台阶,能够提高保护膜 9 在电极 8 上的成膜状态而防止电极 8 与保护膜 9 之间的脱离。

[0093] 另外,在本变形例中,虽然将电极 8 构成为 3 段构造,但也可以构成为 4 段以上。

[0094] [第 3 变形例]

[0095] 以下,对本实施方式的热头 1 的第 3 变形例进行说明。

[0096] 如上所述,在第 1 实施方式的热头 1 中,电极 8 形成为由薄部 18 和厚部 16 构成的 2 段构造。相对于此,在本变形例的热头 43 中,如图 7 所示,发热电阻体 7 附近的电极 8 具有锥形部 25,该锥形部 25 从内侧朝着外侧逐渐变厚。

[0097] 通过如上所述的结构,与第 1 实施方式的热头 1 同样,能够降低经由电极 8 从与凹部 2(空洞部 4)对应的区域向外侧扩散的热量,并且能够减小电极 8 的电阻值而实现发热电阻体 7 的发热效率的提高。另外,能够提高保护膜 9 在电极 8 上的成膜状态,能够防止电极 8 与保护膜 9 之间的脱离。

[0098] [第 2 实施方式]

[0099] 接着,作为本发明的第 2 实施方式,以下对上述第 1 实施方式的热头 1 的制造方法进行说明。

[0100] 如图 8(a) 至图 8(h) 所示,本实施方式的热头 1 的制造方法具有以下步骤:开口部形成步骤,在支撑基板 3 的表面上形成开口部(凹部 2);接合步骤,在形成了凹部 2 的支撑基板 3 的表面,以层叠状态接合上板基板 5 的背面;薄板化步骤,对接合在支撑基板 3 上的上板基板 5 实施薄板化;凸部形成步骤,在与支撑基板 3 接合的上板基板 5 的表面形成凸部 20;电阻体形成步骤,在上板基板 5 的表面的与空腔部 4 对应的区域中形成发热电阻体 7;电极层形成步骤,在发热电阻体 7 的两端形成电极 8;以及保护膜形成步骤,在电极 8 上形成保护膜 9。以下,对上述各个步骤进行具体说明。

[0101] 在开口部形成步骤中,如图 8(a) 所示,在支撑基板 3 的上端面(表面)中,在与上板基板 5 的设置发热电阻体 7 的区域对应的位置处形成凹部 2。凹部 2 例如是通过在支撑基板 3 的表面上实施喷砂、干法蚀刻、湿法蚀刻、激光加工等而形成的。

[0102] 在支撑基板 3 上实施喷砂加工的情况下,在支撑基板 3 的表面上覆盖光致抗蚀剂材料,使用规定图案的光掩膜对光致抗蚀剂材料进行曝光,使形成凹部 2 的区域以外的部分固化。之后,对支撑基板 3 的表面进行清洗而去除未固化的光致抗蚀剂材料,由此得到了在待形成凹部 2 的区域中形成有蚀刻窗的蚀刻掩膜(省略图示)。在该状态下,在支撑基板 3 的表面上实施喷砂,形成 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 深度的凹部 2。凹部 2 的深度例如优选为 10 微米以上且支撑基板 3 厚度的一半以下。

[0103] 另外,在实施干法蚀刻或湿法蚀刻等蚀刻加工的情况下,与上述喷砂加工相同地形成蚀刻掩膜,该蚀刻掩膜在支撑基板 3 的表面的待形成凹部 2 的区域中形成有蚀刻窗。并且,在该状态下,通过对支撑基板 3 的表面实施蚀刻,由此形成 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 深度的凹部 2。

[0104] 在该蚀刻处理中,除了可采用使用了氟酸系的蚀刻液等的湿法蚀刻以外,例如还可采用反应离子刻蚀(RIE)或等离子蚀刻等干法蚀刻。另外,作为参考例,在支撑基板为单晶硅时,可基于四甲基氢氧化铵溶液、KOH 溶液或者氟酸与硝酸的混合液等蚀刻液来进行湿法蚀刻。

[0105] 接着,在接合步骤中,如图 8(b) 所示,通过高温熔接或阳极接合,将例如厚度约为 $500 \sim 700 \mu\text{m}$ 的作为玻璃基板的上板基板 5 的下端面(背面)、与形成有凹部 2 的支撑基板 3 的上端面(表面)接合。此时,支撑基板 3 与上板基板 5 是在干燥状态下接合,进而,该接合后的接合基板在例如 200°C 以上且软化点以下的温度下,进行热处理。

[0106] 通过将支撑基板 3 和上板基板 5 接合,由此,形成于支撑基板 3 的凹部 2 被上板基板 5 覆盖,在支撑基板 3 与上板基板 5 之间形成了空腔部 4。

[0107] 此处,对于制造和处理而言,使上板基板的厚度成为 $100 \mu\text{m}$ 以下是很困难的,并且是昂贵的。因此,不是最初就将薄的上板基板 5 直接接合在支撑基板 3 上,而是在接合步骤中将容易制造和处理的厚度的上板基板 5 接合到支撑基板 3 上,之后,在薄板化步骤中将上板基板 5 加工成期望的厚度。

[0108] 接着,在薄板化步骤中,如图 8(c) 所示,通过对上板基板 5 的上端面(表面)侧进行机械研磨来进行薄板加工,由此将上板基板 5 加工成例如约 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 的厚度。另外,也可以实施干法蚀刻或湿法蚀刻等来进行薄板化加工。

[0109] 接着,在凸部形成步骤中,如图 8(d) 所示,通过实施干法蚀刻或湿法蚀刻等,在上板基板 5 的上端面(表面)的与形成于支撑基板 3 的凹部 2 对应的区域中形成凸部 20。另外,该凸部形成步骤也可以与薄板化步骤同时进行。即,在上述薄板化步骤中,可以用抗蚀剂材料覆盖待形成凸部 20 的区域,并通过干法蚀刻或湿法蚀刻等,与上板基板 5 的薄板化同时地形成凸部 20。

[0110] 接着,在上板基板 5 上依次形成发热电阻体 7、公共电极 8A、独立电极 8B 以及保护膜 9。

[0111] 具体地讲,在电阻体形成步骤中,如图 8(e) 所示,使用溅射法或 CVD 法(化学气相生长法)、或者蒸镀法等薄膜形成法,在上板基板 5 上形成 Ta 系或硅化物系等发热电阻体材料的薄膜。通过使用剥离法或蚀刻法等对发热电阻体材料的薄膜进行成形,由此形成期望形状的发热电阻体 7。

[0112] 接着,在电极层形成步骤中,包括:如图 8(f) 所示地形成电极 8 的厚部 16 的下层(以下,称为第 1 层 16a。)的第 1 层形成步骤;以及如图 8(g) 所示地在第 1 层 16a 上形成

第 2 层 16b 的第 2 层形成步骤。

[0113] 在第 1 形成步骤中,如图 8(f) 所示,在发热电阻体 7 的两端部中的、与空腔部 4 对应的区域的外侧形成第 1 层 16a。关于第 1 层 16a,通过溅射法或蒸镀法等对 Al、Al-Si、Au、Ag、Cu 或 Pt 等布线材料进行成膜,并使用剥离法或蚀刻法,或者对布线材料实施丝网印刷之后进行烧制,由此将该膜形成为期望的形状。考虑到电极 8 的布线中的电损失,该膜的厚度例如是 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 左右。

[0114] 接着,在第 2 层形成步骤中,如图 8(g) 所示,从发热电阻体 7 的两端部中的与空腔部 4 对应的区域的内侧到外侧,以大致均等的厚度形成第 2 层 16b。关于第 2 层 16b,通过溅射法或蒸镀法等对与第 1 层 16a 相同的材料进行成膜,并使用剥离法或蚀刻法,或者对布线材料实施丝网印刷之后进行烧制,由此将该膜形成为期望的图案。

[0115] 通过在第 1 层 16a 的表面与发热电阻体 7 的表面分别形成均等厚度的第 2 层 16b,能够形成 2 段构造的电极 8,该 2 段构造的电极 8 具有:由第 2 层 16b 形成的薄部 18;厚度比薄部 18 厚第 1 层 16a 的量的厚部 16。

[0116] 考虑到厚部 16 的厚度、导热率 (Al 约为 $200\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$)、上板基板 5 的厚度、导热率 (一般的玻璃约为 $1\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$),这样地形成的薄部 18 (第 2 层 16b) 的厚度例如优选为 $50 \sim 300\text{nm}$ 左右。

[0117] 接着,在保护膜形成步骤中,如图 8(h) 所示,通过溅射法、离子电镀法、CVD 法等,在上板基板 5 上对 SiO_2 、 Ta_2O_5 、 SiAlON 、 Si_3N_4 、类金刚石等保护膜材料进行成膜,形成保护膜 9。由此,制造出图 3 所示的热头 1。

[0118] 根据如上所述的热头 1 的制造方法,能够制造这样的热头 1:该热头 1 在支撑基板 3 与上板基板 5 之间形成有空腔部 4,并且,在形成于发热电阻体 7 两端的电极层之间,形成有凸部 20。另外,能够在发热电阻体的两端形成电极层,该电极层具有:薄部 18,其在与凹部 2 对应的区域内,与发热电阻体 7 连接;以及厚部 16,其与发热电阻体 7 连接,且形成得比薄部 18 厚。由此,如上所述,既能确保上板基板 5 的强度,又能提高热头 1 的热效率而降低印刷所需的能量。

[0119] [变形例]

[0120] 以下,对本实施方式的热头 1 的制造方法的变形例进行说明。

[0121] 本变形例的热头 1 的制造方法与上述第 2 实施方式的热头 1 的制造方法的不同点在于电极 8 的薄部 18 与厚部 16 的形成方法。以下,省略对与第 2 实施方式的热头 1 的制造方法相同的内容的说明,主要对不同点进行说明。

[0122] 在上述第 2 实施方式的热头 1 的制造方法中,是通过第 1 层形成步骤及第 2 层形成步骤将电极 8 形成为 2 段构造,但在本变形例的热头 1 的制造方法中,则通过蚀刻法将电极 8 形成为 2 段构造。

[0123] 具体地讲,在本变形例的热头 1 的制造方法中,电极层形成步骤包括:如图 9(f)' 所示地以厚部 16 以上的厚度来形成厚电极层 26 的厚电极层形成步骤、以及如图 9(g) 所示地去除厚电极层 26 的一部分的电极层去除步骤。

[0124] 在厚电极层形成步骤中,如图 9(f) 所示,从发热电阻体 7 的两端部中的与空腔部 4 对应的区域的内侧到外侧,以大致均等且为厚部 16 以上的厚度形成厚电极层 26。关于厚电极层 26,通过溅射法或蒸镀法等对 Al、Al-Si、Au、Ag、Cu、Pt 等布线材料进行成膜。然后,

对于该膜,使用剥离法或蚀刻法,或者对布线材料实施丝网印刷之后进行烧制等,由此形成期望形状的电极 8 的图案。

[0125] 在电极层去除步骤中,如图 9(g) 所示,通过蚀刻去除厚电极层 26 的与空腔部 4 对应的区域的内侧及外侧的一部分(形成薄部 18 的区域)。由此,能够形成 2 段构造的电极 8,该 2 段构造的电极 8 具有厚部 16、以及厚度比厚部 16 薄了蚀刻去除量的薄部 18。

[0126] 如上所述,根据本变形例的热头 1 的制造方法,除了具有与上述第 2 实施方式的热头 1 的制造方法相同的效果以外,还能够消除电极 8 的第 1 层 16a 与第 2 层 16b 之间的界面,能够提高电极 8 的强度及导电性。

[0127] 以上,参照附图对本发明的各实施方式进行了详细说明,但具体的结构不限于该实施方式,还包括不脱离本发明要旨的范围中的设计变更等。

[0128] 例如,也可以将本发明应用于适当组合了各实施方式及各变形例后的实施方式中,没有特别限定。

[0129] 另外,关于凸部 20,对具有梯形纵截面形状的例子进行了说明,但只要能够形成发热电阻体 7 即可,例如也可以是矩形等纵截面形状或曲面形状。

[0130] 另外,虽然形成了在支撑基板 3 的长度方向上延伸的矩形状的凹部 2,且空腔部 4 具有与所有的发热电阻体 7 相对的连通构造,但也可以代替于此,沿着支撑基板 3 的长度方向,在与发热电阻体 7 相对的位置处分别形成彼此独立的凹部 2,并利用上板基板 5 针对每个凹部 2 形成独立的空腔部 4。由此,能够形成具有多个独立的中空隔热层的热头。

[0131] 另外,虽然说明了在一对电极 8 的双方中都设置有厚部 16 及薄部 18 的例子,但也可以仅在一对电极 8 中的一方中设置厚部 16 及薄部 18。

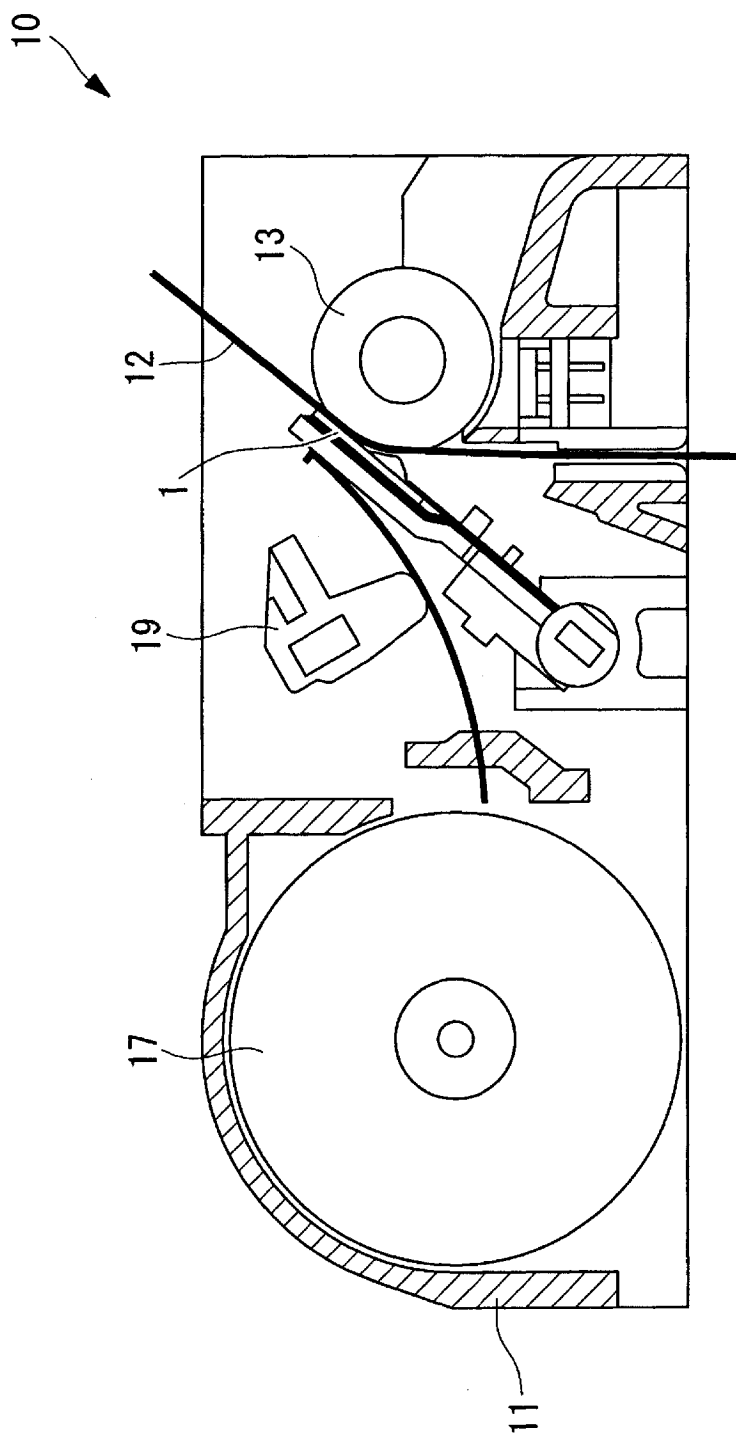


图 1

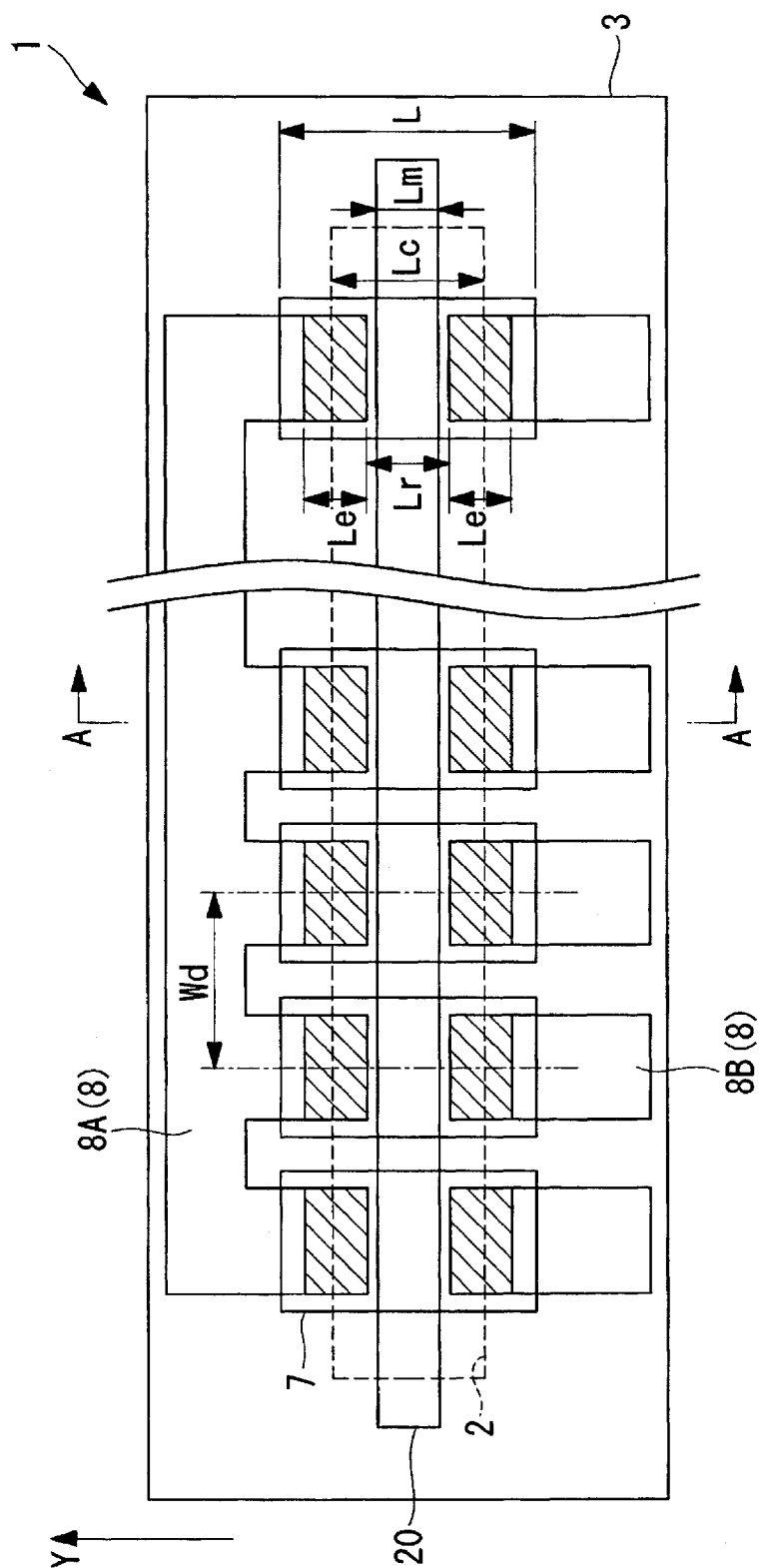


图 2

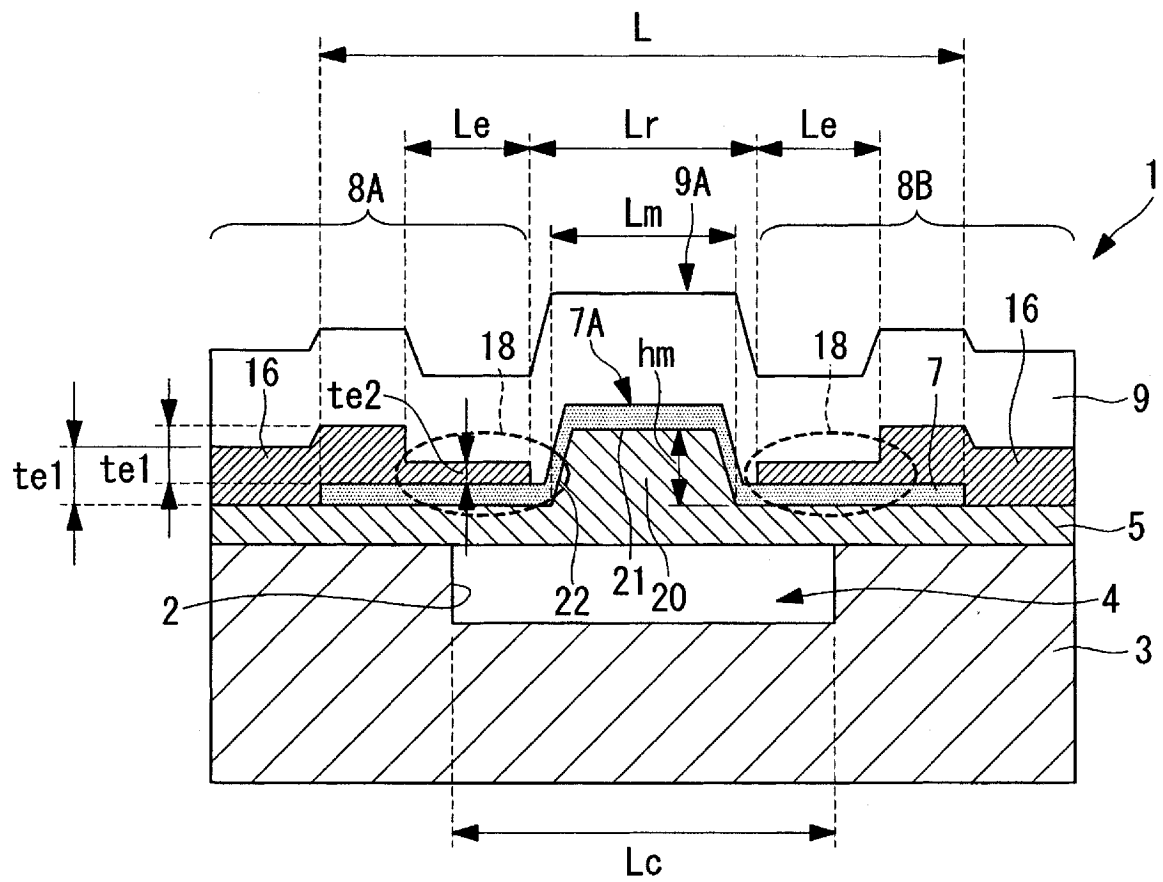
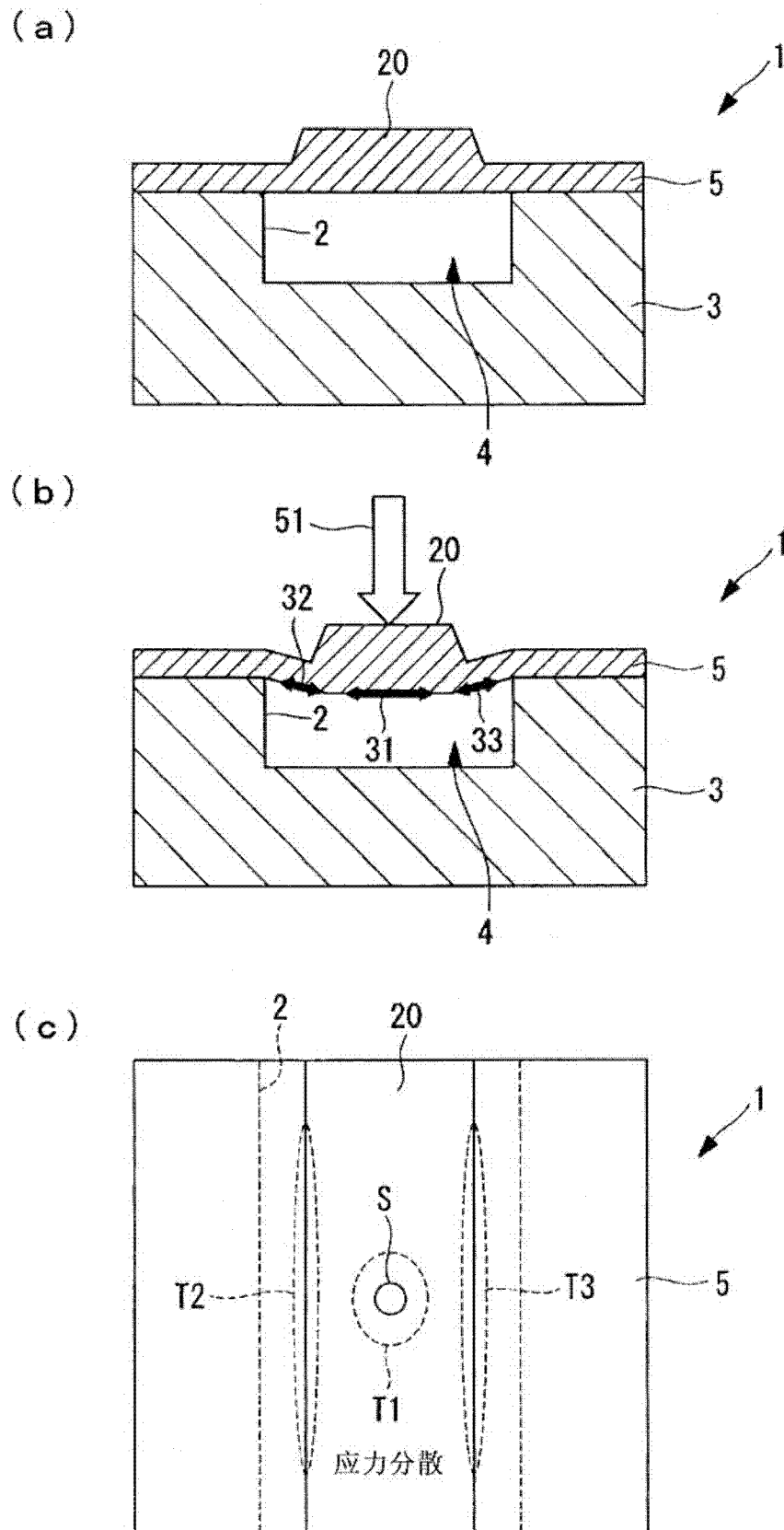


图 3



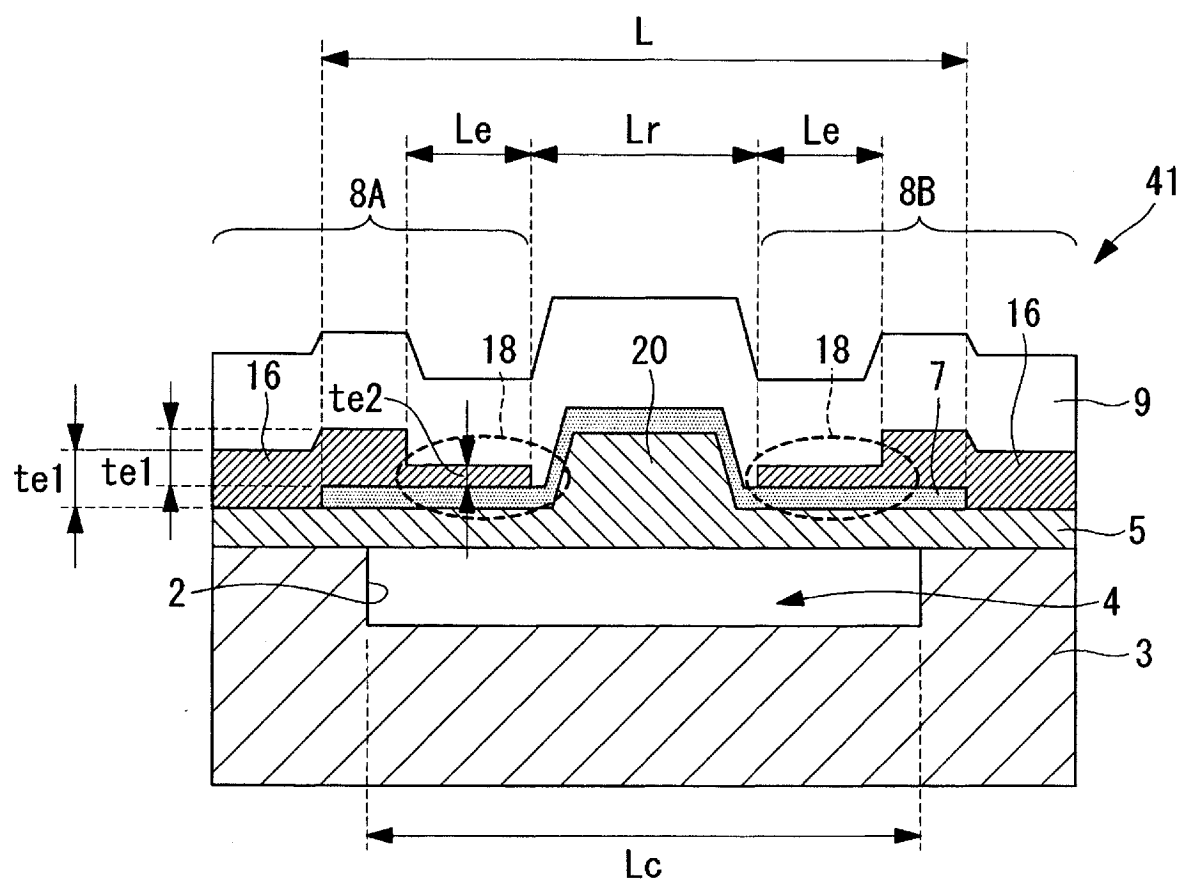


图 5

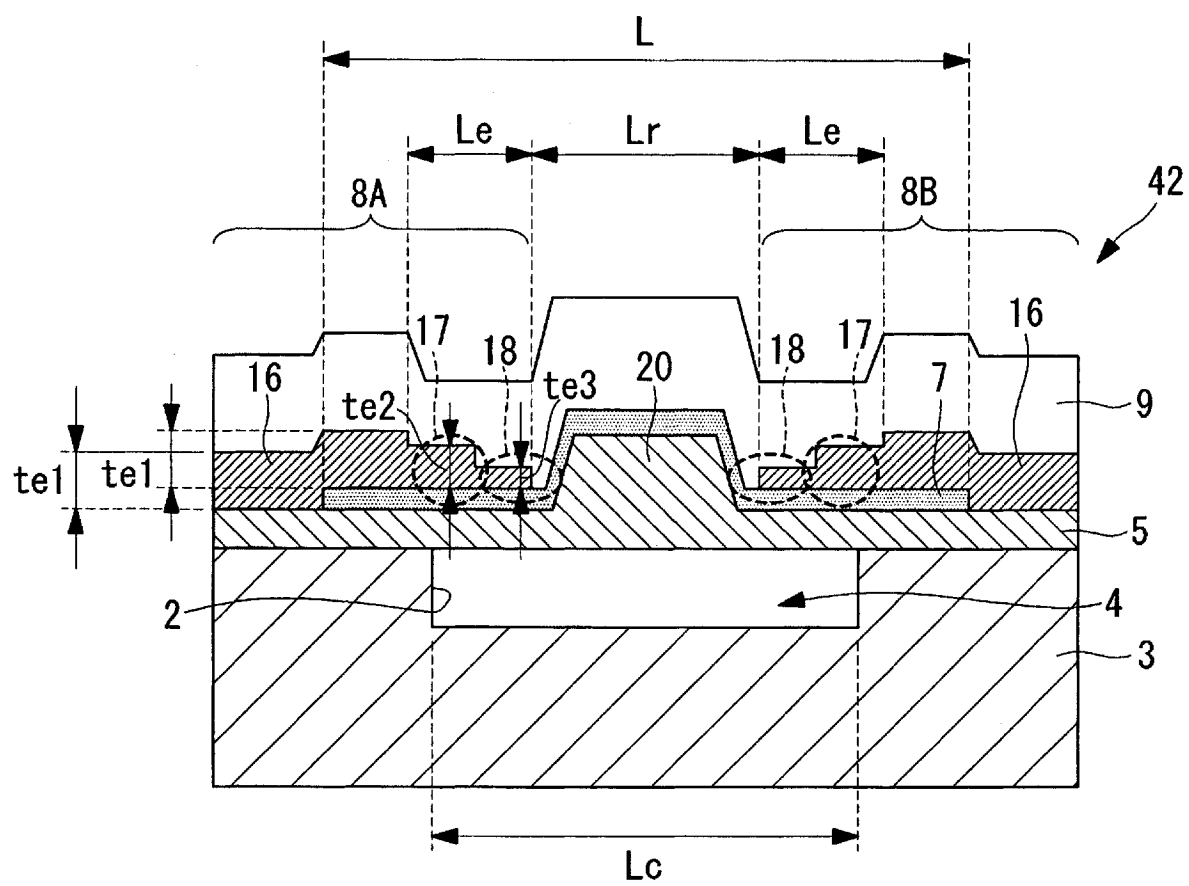


图 6

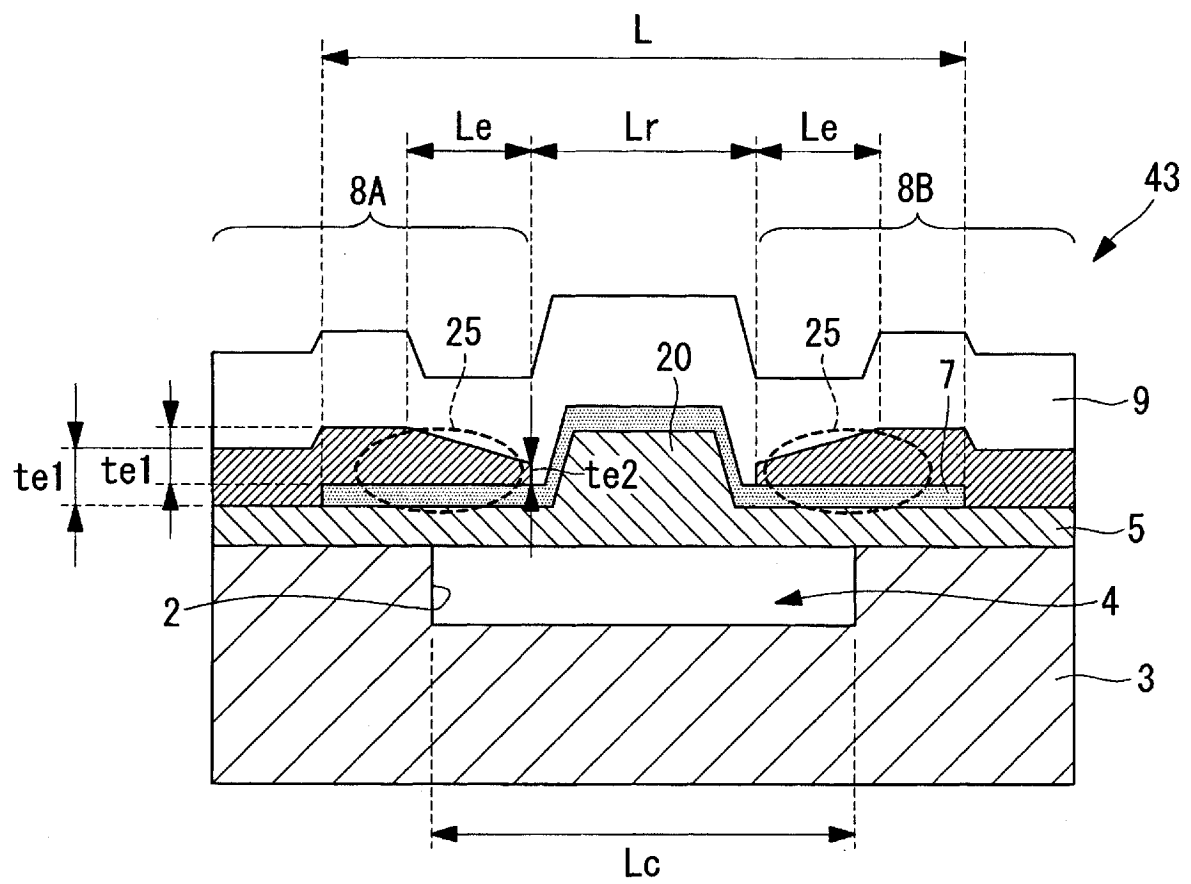
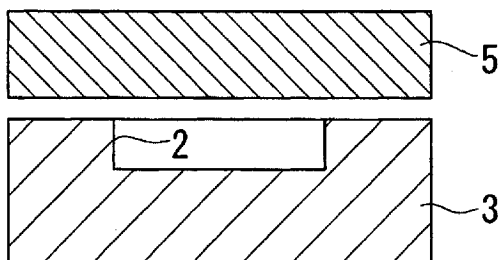
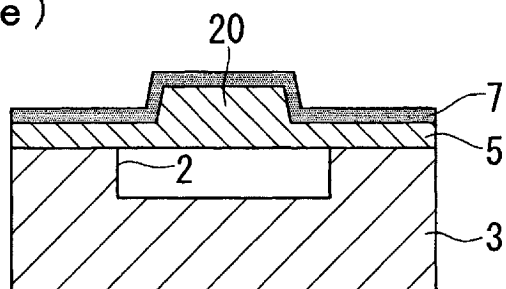


图 7

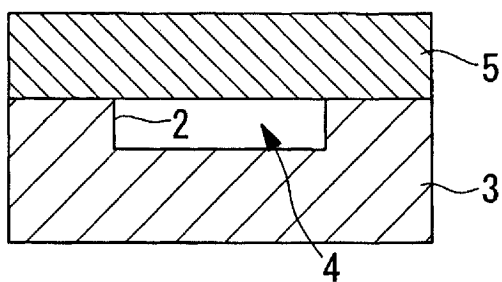
(a)



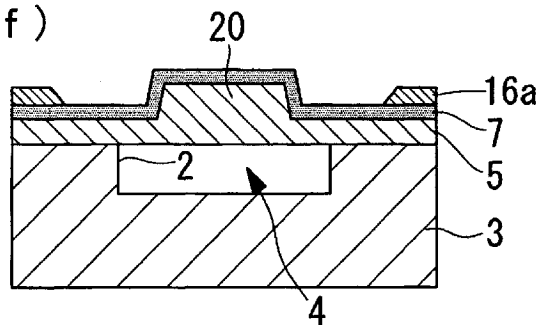
(e)



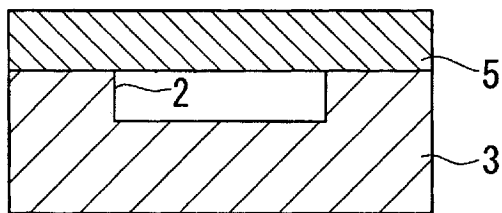
(b)



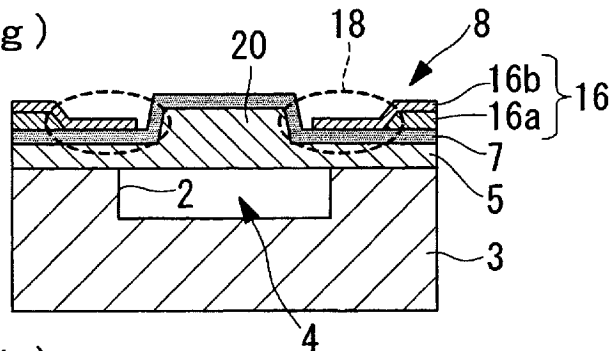
(f)



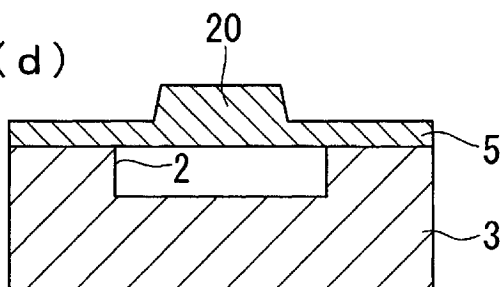
(c)



(g)



(d)



(h)

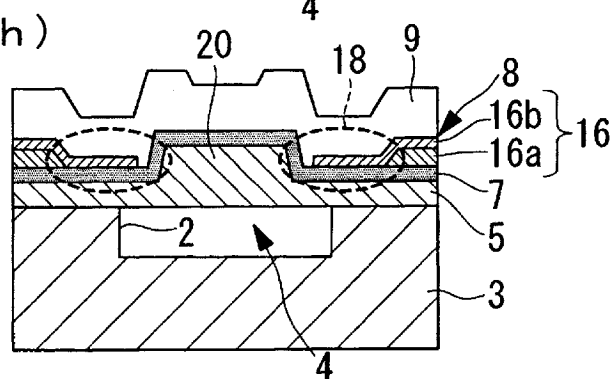


图 8

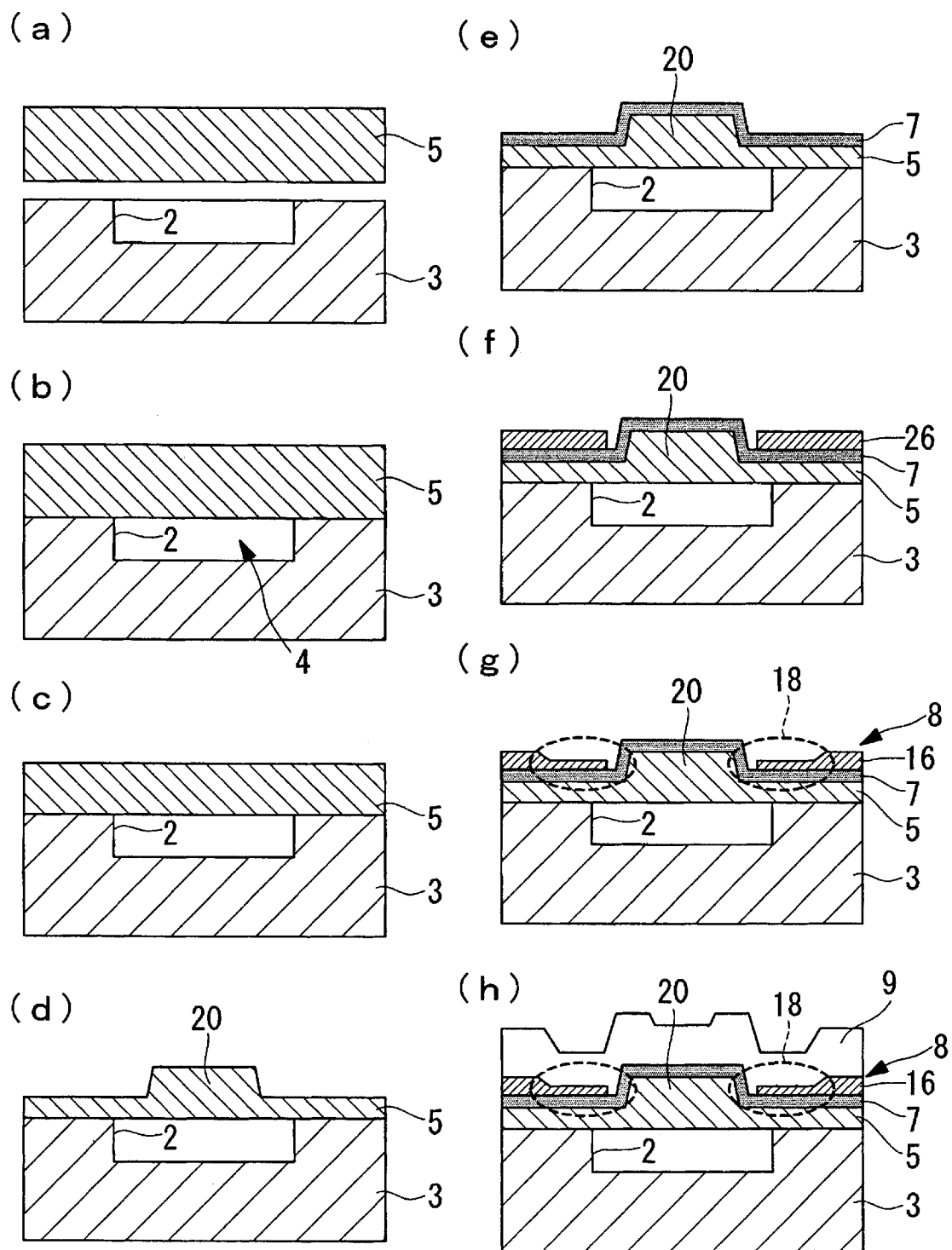


图 9

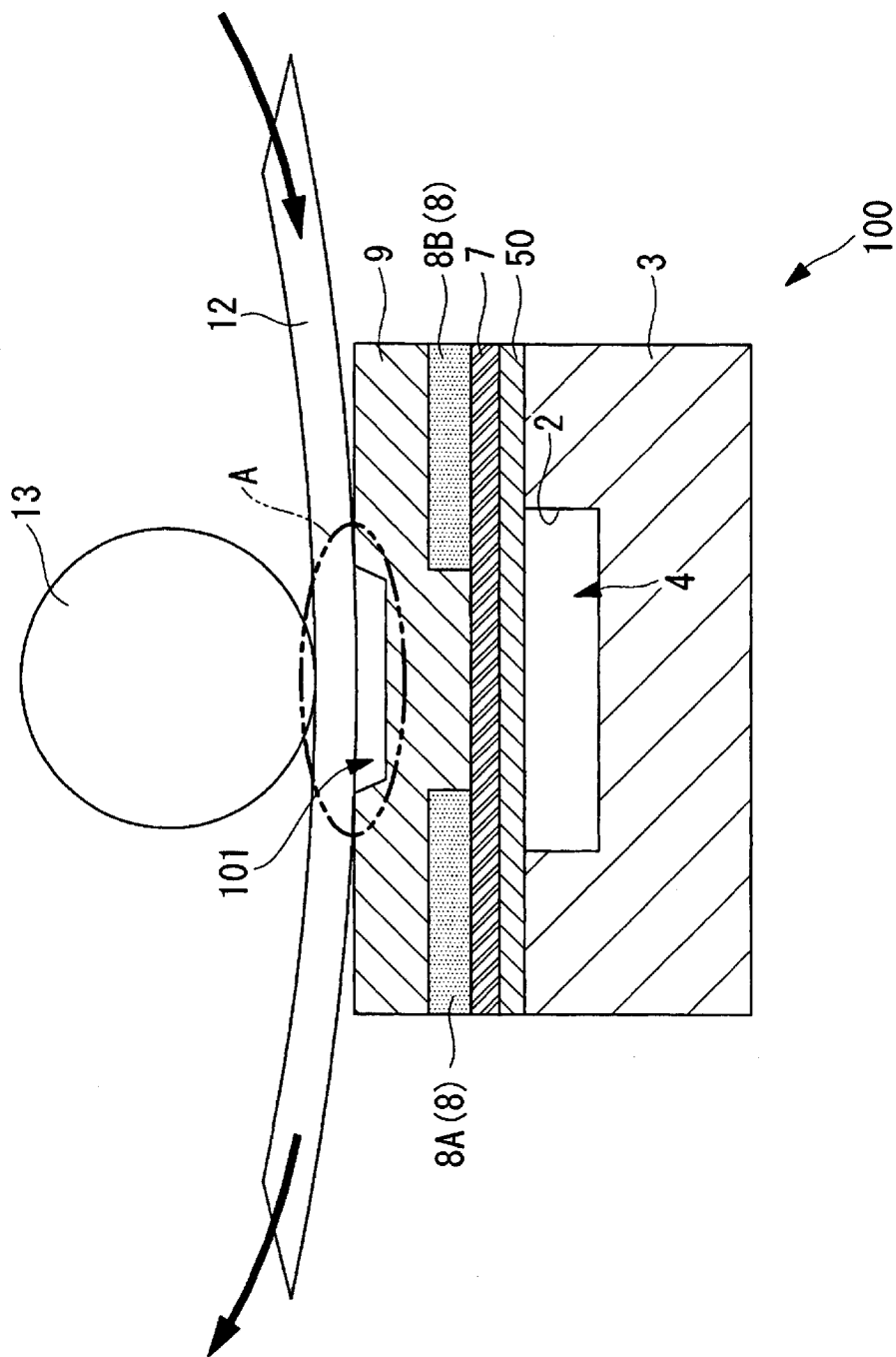
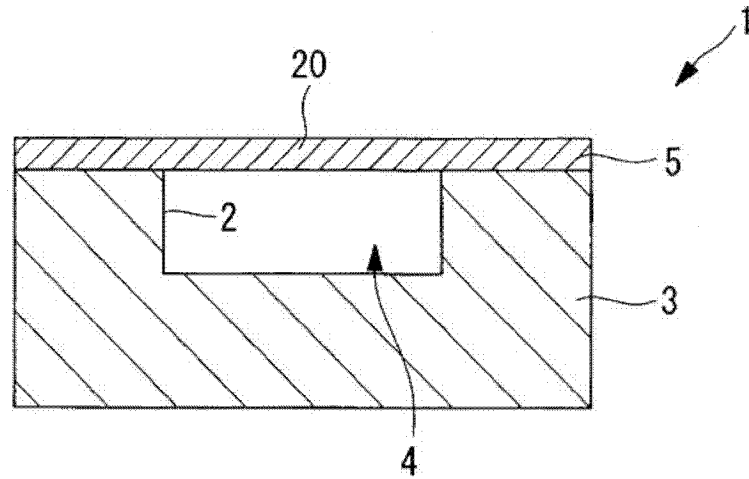
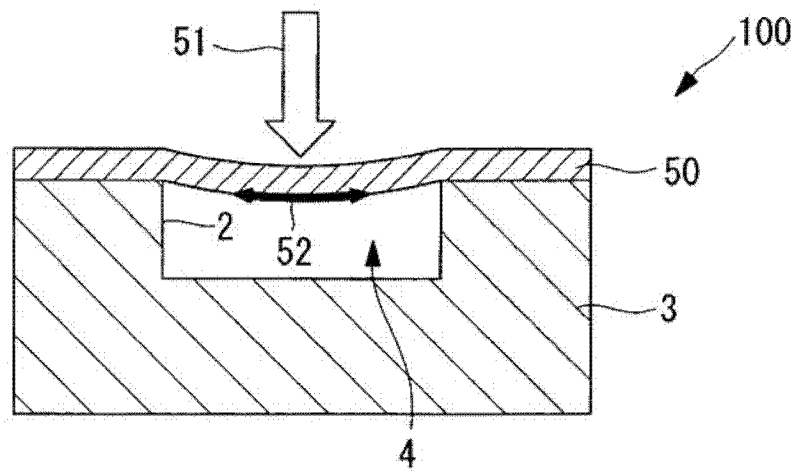


图 10

(a)



(b)



(c)

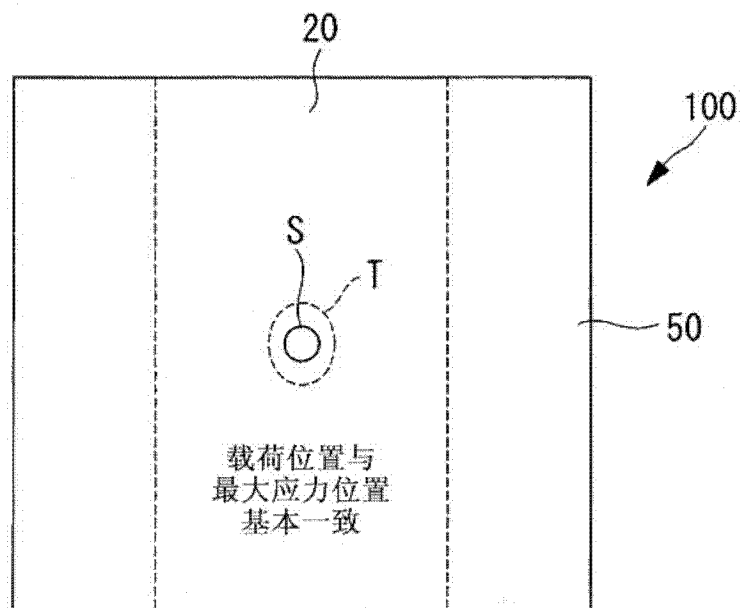


图 11