[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
B41J 2/335

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95108197.7

[45]授权公告日 2000 年 10 月 4 日

[11]授权公告号 CN 1057043C

[22]申请日 1995.7.28 [24]颁证日 2000.7.14
[21]申请号 95108197.7
[30]优先权
[32]1994.7.29 [33]JP [31]178954/1994
[73]专利权人 阿尔卑斯电气株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 白川享志 远藤俊哉 中谷寿文
[56]参考文献
JP6－191073 1994. 7.12 B41J2/335
JP6－319593 1994. 2. 8 B41J2/335
审查员 26 59

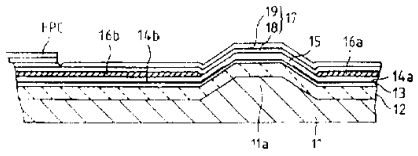
[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 张天舒

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 热敏打印头

[57]摘要

为了实现与高分辨率相适应的高质量和高速打印，提供了一种具有高热阻和优 良热相应性能的热敏打印头，它包括一个具有高热传导性能的基板，在基板上 形成的蓄热层，在蓄热层上也排成直线的方式形成的多个加热原件，用于为每 一个加热原件提供电能的公共电极和单个电极，用于覆盖所述蓄热层、加热原 件和电极的保护层，其中在蓄热层的表面上形成了一层防应力层，该防应力层 由具有高弹性模量的绝缘陶瓷材料制成。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、 一种热敏打印头，包括：

一层高导热性基板；

在所述基板的表面上形成的蓄热层；

在所述蓄热层上以排成直线的方式形成的多个加热原件；

用于为每一个加热原件提供电能的公共电极和单个电极；

用于覆盖所述蓄热层、加热原件和电极的保护层，其中在所述蓄热层的表面上形成了一层防应力层，该防应力层由具有高弹性模量的绝缘陶瓷材料制成，所述高弹性模量的绝缘陶瓷材料至少由Al_2O_3、SiC和AlN中之一制成。

2、 如权利要求1所述的热敏打印头， 其中所述的蓄热层由包括Si、至少一种从过渡金属中选择出来的元素以及氧的化合物制成，并形成柱状黑色层。

说　　明　　书

热敏打印头

本发明涉及一种热敏打印头，它安装在一个热敏打印机上，根据需要打印的信息使该热敏打印头通电加热，从而实现所需的打印。

一般说来，安装在一个热敏打印机上的热敏打印头包括在基板上以直线方式予以排列的多个加热原件。这样的热敏打印头根据所需打印的信息有选择性地使热敏原件通电加热，通过使热敏打印纸变色或者由色带将油墨转移到普通打印纸上来进行打印。

附图 3 显示了一种已知的热敏打印头。如附图 3 所示，在由诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷材料制成的绝缘基板 1 上形成了一层釉质层 2，该釉质层 2 由玻璃或类似材料制成，用作集热层。釉质层 2 的顶部表面在对应于加热部位的位置上具有圆弧形的截面形状。在釉质层 2 的表面上通过蒸镀或者阴极溅镀工艺形成了由 Ta_2N 和类似材料构成的隔热原件。此后，对该原件进行刻蚀，以便在釉质层 2 的表面上形成与排成直线的点阵相对应的多个加热原件 3。在加热原件 3 的一侧形成了与每一个加热原件相连接的公共电极 4，在加热原件 3 的另一侧形成了分别为各个加热原件供电的单个电极 5。上述公共电极 4 和单个电极 5 由 Al、Cu 或其他金属材料制成，并采用蒸镀或阴极溅镀工艺使之附着在釉质层 2 上，然后刻蚀成所需的形状。

另外，在加热原件 3、公共电极 4 和单个电极 5 的表面上形成一层其厚度大约为 5—10μm 的保护层 6，用于保护釉质层 2、加热原件 3、公共电极 4 和单个电极 5。除了电极 4、5 的端部之外，上述保护层 6 覆盖了整个表面。保护层 6 包括厚度大约为 2μm 的防氧化层 7 和厚长大约为 3—8μm 的防磨层 8，前者由 SiO_2 或者类似材料制成，用于防止加热原件 3 由于氧化而受到损坏；后者由 Ta_2O_5 和类似材料制成，用于保护依次层迭而成的加热

原件3、公共电极4和单个电极5。 上述氧化防止层7和防磨层8是依次采用蒸镀或阴极溅镀工艺来形成的。

在一种采用上述热敏打印头的热敏打印机中，根据所需的打印信号通过单个电极5有选择性地使加热原件3通电加热，对热敏打印头施加压力，使之隔着色带与打印纸相接触，使色带上的油墨融化并转移到打印纸上，从而实现所需的打印。在另一种采用上述热敏打印头的热敏打印机中，根据所需的打印信号通过单个电极有选择性地使加热原件3通电加热， 对热敏打印头施加压力，使之直接与装载在一个打印平板上的热敏打印纸相接触，使热敏打印纸受热变色，从而实现所需的打印。

在上述热敏打印头中，通过将低热传导性的釉质层2 和由Al_2O_3制成的高热传导性基板1组合在一起， 利用对加热原件3所产生热量的蓄热作用来平衡电能效率和打印性质。换句话说，由于釉质层2的蓄热作用延长了冷却加热原件3的时间常数，加热原件3的过热会降低打印的质量，例如会产生拖尾、 色料扩散、边缘污染、漏点等等。因此，在考虑电能效率和打印性质时，需要根据使用条件来控制釉质层2的厚度。通常，釉质层2的厚度大约为30－60μm。

近年来，由于对高分辨率打印机的打印质量和打印速度的要求不断提高，已经出现了打印分辨率为400dpi、打印速度为100cps的热敏打印机。 在这样的热敏打印机中，加热原件3的通电被控制在其驱动周期的一个很短的脉冲宽度上，例如 300μs或者更短。 目前的趋势是还要进一步提高打印分辨率和打印速度。

在上述用于实现高分辨率和高速打印的热敏打印机中，热敏打印头的过分的蓄热作用降低了打印质量。因此，将釉质层2的厚度减小到大约30μm， 同时采用对加热过程进行控制的LSI电子器件来控制加热原件3的通电时间，从而严格控制由于蓄热作用而导致的温度上升。

然而，当进一步提高打印机的分辨率和打印速度时，仅仅

采用上述措施还难于防止由于热敏打印头的蓄热而降低打印质量。因此，技术领域需要有一种能够完全解决蓄热问题的技术方案。

如果为了获得所需的打印质量而将通电控制在加热原件3的驱动周期的一个很短的脉冲宽度中，例如300μs或者更短，那么要想获得预定的打印能量，就必须提高热敏打印头的加热原件3的峰值温度。例如，当进行打印时的环境温度较低，例如为5℃时，为了进行打印必须给热敏打印头提供较高的能量，在蓄热作用的影响下，温度将上升到高于釉质层2和加热原件3所能承受的700℃。其结果是使釉质层2熔化或者产生变形，或者使加热原件3的电阻值产生变化，致使热敏打印头不能够在低的环境温度下进行高速打印。

此外，由于用诸如Ta-SiO_2和类似的陶瓷合金材料制成的加热原件3具有这样的特性，即经过高温真空热处理之后，其薄层电阻值将会降低大约一半，因此在高于其实际使用温度的温度下进行高温真空热处理对于加热原件3来说是十分重要的，但是由于釉质层2只能承受如上所述的较低温度，因而不能对加热原件3进行这样的高温真空热处理。

另外，由诸如玻璃或类似陶瓷材料制成的釉质层2具有较低的弹性模量。因此，当采用焊料将单个电极的端子连接到FPC接线端时，釉质层2不能承受由于焊料层冷却和固化时的收缩所造成的热应力，使得一部分釉质层2产生破裂。

本发明的一个目的是提供一种具有高热阻和良好热响应性能的热敏打印头，能够实现与高分辨率相适应的高质量和高速打印。

附图1是本发明热敏打印头的一种实施例的主要部分的剖视图；

附图2是装有如附图1所示热敏打印头的热敏打印机的透视图；

附图3是显示已知热敏打印头的结构的剖视图。

下面将结合附图1和2对本发明的热敏打印头的一种最佳实施例进行说明。

如附图1所示，在这种实施例的热敏打印头中，在基板 11的表面上通过刻蚀或类似方法形成与之成为一个整体的圆锥形突出部分11a，所述基板11由诸如Si 之类的具有高导热性能的材料制成。在上述基板11上形成了覆盖所述突出部分11a 的蓄热层12，其厚度大约为15－35μm，用作保护层。蓄热层12 由一种化合物构成，该化合物包括Si、从Ta、W、Cr、Mo、Ti 、Zr、Nb、Hf、V、Fe、Ni、Co、Cu、Al、Y、La和Ce中选择出的至少一种过渡金属元素、以及氧。为了使蓄热层12能够抵抗应力破裂和刻蚀，在蓄热层12上面形成了一层防应力层13，它由高弹性模量陶瓷制成，例如Al_2O_3、AlN、SiC等等。 除了突出部分11a的顶部之外，在防应力层13上形成了由诸如Mo 之类的高熔点金属制成的下层公共电极14a和下层单个电极14b。在下层公共电极14a和单个电极14b的上面，包括突出部分11a 的顶部，形成了多个由Ta_2N或者Ta-SiO_2 制成的加热原件15。在加热原件15的一侧形成了与之相连接的上层公共电极16a， 在加热原件15的另一侧形成了上层单个电极16b。 位于下层公共电极14a和下层单个电极14b之间的每一个加热原件15构成了没有被上层公共电极16a和上层单个电极14b 覆盖的加热部位15A 。此外，在蓄热层12、上层公共电极16a和上层单个电极16b的上表面上形成了其厚度大约为5-10μm 的保护层17，用于覆盖每一个电极14a、14b、16a、16b的除了其端部之外的全部表面。上述保护层17由厚度大约为2μm的防氧化层13和厚度大约为3-8μm的防磨层15组成，其防氧化层13由SiO_2和类似材料制成，用于保护加热原件15，使之不至于因氧化而受到损坏；防磨层15由 Ta_2O_5和类似材料制成，用于保护加热原件15和上层电极16a、 16b，使之不与色带等相接触。

下面将说明上述实施例互作方式和优点。

这一实施例的热敏打印头采用Si作为基板11的材料。Si本

身的导热性能为大约340×10^{-3} cal/cm.sec.℃，这一数值是用作基板的传统材料氧化铝的导热性能的8倍（其导热性能为40×10^{-3} cal/cm.sec.℃）。这样，即使在加热原件15的通电周期很短的高速打印情况下，基板11也能够辐射足够的热量，从而减小了蓄热性对打印质量的影响。

任何具有较高导热性能的材料都适合用于制作基板11，最好是采用Si和AlN。

在这一实施例中，用于形成蓄热层12的化合物包括Si、从Ta、W、Cr、M中选择出的至少一种过渡金属、以及氧。蓄热层12的导热性能为大约2×10^{-3} cal/cm.sec.℃，该数值小于玻璃釉质的导热性能，是由Si制成的基板11的导热性能的1/200。这样，就能够获得优良的蓄热性能。蓄热层12的热膨胀系数大约为3.5×10^{-6}/℃，该数值基本上与Si制成的基板的热膨胀系数相等（大约为3×10^{-6}/℃）。此外，蓄热层12的硬度等于或小于Hv 800 kg/mm²，蓄热层12以SiOx（$0<X<2$）为主要成分。因此，蓄热层12具有优良的与基板11相粘合的性能，并能够稳定地予以制作。

如果在气压为0.8－1.6的氧气环境中通过对Si和过渡金属元素的合金靶进行阴极溅镀，将蓄热层12形成柱状黑色层，就能够减小蓄热层12的导热性能和热容量。因此，能够制成具有快速热响应性的热敏打印头，它适合于进行高速打印。

按照上述方式制作的热敏打印头至少能够承受大约1000℃的温度，即使在加热原件15的峰值温度超过800 ℃的情况下也不会产生热变形。这样，即使在较低的环境温度下，使得加热原件15的峰值温度有可能增大，也能够进行高速打印。

采用具有高弹性模量（至少大约3×10^{4}kg/mm²）的绝缘陶瓷，例如Al_2O_3、AlN、SiC，通过蒸镀等方式在蓄热层12上形成一层其厚度大约为0.1－1.0μm的防应力层13，就能够改善承受在蓄热层12上所产生的应力的能力，所述的应力可以是例如由于外层连接端子的焊料层的收缩所造成的热应力，以及将热

敏打印头安装在打印机上进行打印时由于打印平板和热敏打印头之间的摩擦所造成的剪切应力。此外，通过采用Al_2O_3、AlN、SiC来形成防应力层13，当形成下层电极14和加热原件15时，防应力层13能够防止在干燥刻蚀气体CF_4+O_2下进行刻蚀，因而能够提高加热原件15的形成精度，延长热敏打印头在安装到打印机上进行打印时的寿命。即使以已知方式采用具有较小膨胀系数和较低热应力的釉质玻璃，通过在蓄热层12上形成一层防应力层13，也能够提高承受在进行打印时由于焊料层的收缩所造成的热应力和剪切应力的能力，提高承受在形成图形时所进行的刻蚀的能力。

本发明中的电极被制成两层电极，其中包括下层电极14和上层电极16。通过将加热原件3置于下层电极14和上层电极16之间，就能够获得用诸如Mo和类似高熔点金属材料制成的厚度大约为0.1μm的下层电极14。这样，就能够高度准确地刻蚀出下层电极14的图形。此外，加热原件15相对于下层电极的刻蚀选择性变得不再重要，可以在同一个刻蚀装置和诸如CF_4+O_2的刻蚀气体中准确地形成下层电极14和加热原件15。

将如上所述的热敏打印头安装在一个如附图2所示的串行式打印机上进行实际打印测试。

在附图2所示的打印机中，将本实施例的热敏打印头21安装在一个能够沿着轴23来回移动的载体22上。当定时皮带25被驱动，同时将热敏打印头21隔着色带和普通打印纸或热敏打印纸压在打印板24上时，载体22来回移动进行打印。

打印纸由一个打印纸引导部分26进入打印机，通过一个送纸滚筒27一个小滚筒28持续地送入打印机。

采用具有如上所述结构的热敏打印头进行分辨率为400dpi和速度为100cps的实际打印。打印中没有出现拖尾、色料扩散和边缘污染，打印质量良好。

如上所述，在上述实施例的热敏打印头中，由于采用诸如Si之类的高导热性材料来制作基板11，采用由Si、从过渡金属

元素中选择出来的至少一种元素和氧构成的化合物来制作蓄热层12，从而带来了如下的优点：基板11的热辐射性被显著提高，即使进行高速打印，使得加热原件15的通电周期变得很短，也不会产生蓄热性的问题。当热敏打印头是高分辨率打印头时，能够在蓄热和热辐射之间达到一种最佳平衡，并能够以高速进行高质量打印。

此外，通过提供防应力层13来增强蓄热层12，并将加热原件15置于上层电极14和下层电机16之间，因而能够以较长的寿命来进行高质量打印。

本发明并不限于如上所述的实施例，在需要时还可以作出种种改进。例如，在上述实施例中，基板11的整个表面上都形成了蓄热层12，包括基板11的突出部分11a的顶部表面。然而，显然也可以仅仅在突出部分11a的顶部表面上形成蓄热层12。另外，也可以设计这样的热敏打印头，在其基板11上直接形成蓄热层12而不需要形成上述突出部分11a。

此外，通过提供防应力层13来增强蓄热层12，能够改善蓄热层承受应力的能力，例如外层连接端子的焊料层所产生的应力，以及在将热敏打印头安装在打印机上进行打印时由于打印平板和热敏打印头之间的摩擦所产生的应力，从而能够以较长的寿命来进行高质量打印。

说 明 书 附 图

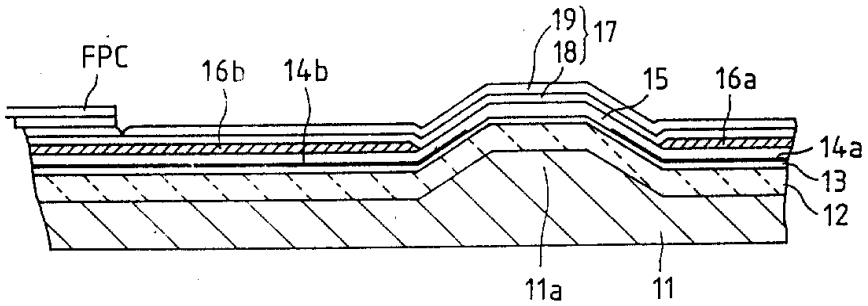


图1

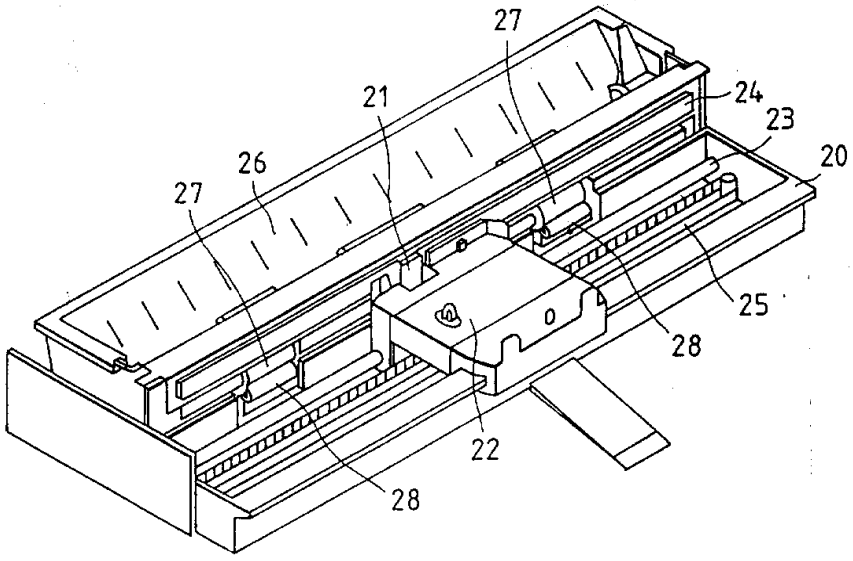


图2

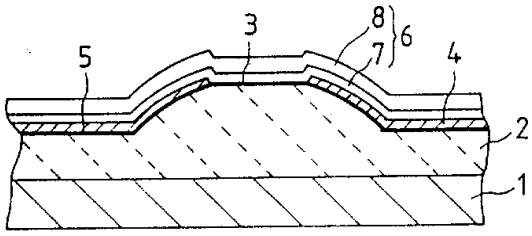


图3