

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41J 2/01 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410090593.1

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100415515C

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200410090593.1

[30] 优先权

[32] 2003.11.5 [33] US [31] 10/702247

[73] 专利权人 施乐公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 R·施马赫滕伯格三世

J·R·安德鲁斯 C·J·伯克

P·J·奈斯特伦

[56] 参考文献

US5394179A 1995.2.28

US6328432B1 2001.12.11

US6584660B1 2003.7.1

US6019457A 2000.2.1

US4516140A 1985.5.7

US6532028B1 2003.3.11

审查员 梁 鹏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

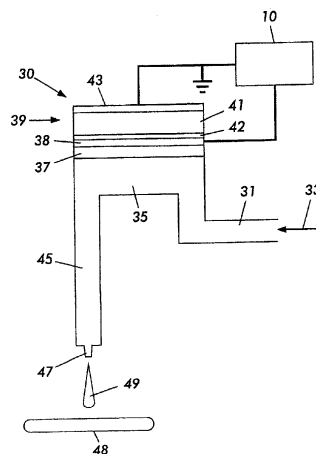
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

微滴发生器、微滴喷射装置和其制造方法

[57] 摘要

一种微滴喷射装置，包括：一安置在流体通道层上的隔膜层、一形成在隔膜层表面上的粗糙接合区域、一安置在接合区域上的具有共形凸起的接触区域的薄膜电路、许多粘接到共形凸起的接触区域上并电连接到共形凸起的接触区域上的机电换能器，凹凸不平的触点形成于共形凸起的接触区域与机电换能器之间。



- 1、一种微滴喷射装置，其包括：
流体通道层；
安置在该流体通道层上的隔膜层；
形成在该隔膜层表面上的粗糙接合区域；
具有安置在该粗糙接合区域上的共形凸起的接触区域的薄膜电路；以及
借助凹凸不平的触点粘接到该共形凸起的接触区域上并电连接到该共形凸起的接触区域上的多个机电换能器，该凹凸不平的触点形成于该共形凸起的接触区域与该机电换能器之间。
- 2、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为1-100微英寸。
- 3、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为5-20微英寸。
- 4、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为30-80微英寸。
- 5、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为1-100微英寸。
- 6、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为5-20微英寸。
- 7、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为30-80微英寸。
- 8、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域包括共形的介电台式晶体管。
- 9、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域包括共形的导电台式晶体管。
- 10、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形平台层和一覆盖在共形平台层上的共形图案形成导电层。
- 11、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形的覆盖介电层、一覆盖在共形的覆盖介电层上的共形平台层以及一覆盖在共形平台层上的共形图案形成导电层。
- 12、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路

包括一共形平台层、一覆盖在共形平台层上的共形覆盖介电层以及一覆盖在共形覆盖介电层上的共形图案形成导电层。

13、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形图案形成导电层和一覆盖在共形图案形成导电层上的共形导电平台层。

14、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形覆盖介电层、一覆盖在共形覆盖介电层上的共形图案形成导电层以及一覆盖在共形图案形成导电层上的共形导电平台层。

15、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域包括喷丸处理区域。

16、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域包括激光粗糙化区域。

17、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，流体通道层接收熔融的固体墨。

18、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，机电换能器包括压电换能器。

19、如权利要求1所述的微滴喷射装置，其特征在于，流体通道层包括图案形成金属板的叠层。

20、一种微滴喷射装置，其包括：

流体通道层；

连接在该流体通道层上的金属隔膜层；

形成在该金属隔膜层表面上的粗糙接合区域；

安置在该粗糙接合区域上的具有共形凸起的接触区域的薄膜电路；

其中，该共形凸起的接触区域包括共形的台式晶体管；以及

借助凹凸不平的触点粘接到该共形凸起的接触区域上并电连接到该共形凸起的接触区域上的多个压电换能器，该凹凸不平的触点形成于共形凸起的接触区域与压电换能器之间。

21、如权利要求20所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为1-100微英寸。

22、如权利要求20所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为5-20微英寸。

23、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域的平均粗糙度为 30-80 微英寸。

24、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 1-100 微英寸。

25、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 5-20 微英寸。

26、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 30-80 微英寸。

27、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域包括共形的介电台式晶体管。

28、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，凸起接触区域包括共形的导电台式晶体管。

29、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形的覆盖介电层、一覆盖在共形的覆盖介电层上的共形平台层以及一覆盖在共形平台层上的共形图案形成导电层。

30、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形平台层、一覆盖在共形平台层上的共形覆盖介电层以及一覆盖在共形覆盖介电层上的共形图案形成导电层。

31、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，薄膜电路包括一共形覆盖介电层、一覆盖在共形覆盖介电层上的共形图案形成导电层以及一覆盖在共形图案形成导电层上的共形导电平台层。

32、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域包括喷丸处理区域。

33、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，粗糙接合区域包括激光粗糙化区域。

34、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，流体通道层接收熔融的固体墨。

35、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，机电换能器包括压电换能器。

36、如权利要求 20 所述的微滴喷射装置，其特征在于，流体通道层包括图案形成金属板的叠层。

37、一种微滴发生器，包括：

压力室;

形成了该压力室的一壁面的金属隔膜, 该金属隔膜包括一粗糙接合表面;

安置在该粗糙接合表面上的薄膜共形凸起接触区域;

借助凹凸不平的触点粘接到共形凸起的接触区域上并电连接到共形凸起的接触区域上的一压电换能器, 该凹凸不平的触点形成于共形凸起的接触区域与压电换能器之间;

与该压力室连接的输出通道;

安置在该输出通道的一端处的微滴喷射喷嘴。

38、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 粗糙接合区域的平均粗糙度为 1-100 微英寸。

39、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 粗糙接合区域的平均粗糙度为 5-20 微英寸。

40、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 粗糙接合区域的平均粗糙度为 30-80 微英寸。

41、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 1-100 微英寸。

42、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 5-20 微英寸。

43、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域顶面的平均粗糙度为 30-80 微英寸。

44、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域包括共形的介电台式晶体管。

45、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域包括共形的导电台式晶体管。

46、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域包括一共形的介电层、一位于共形介电层上的共形平台以及一位于共形平台上的共形导电层。

47、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区域包括一共形平台、一位于共形平台上的共形介电层以及一位于共形介电层上的共形导电层。

48、如权利要求 37 所述的微滴发生器, 其特征在于, 凸起接触区

域包括一共形介电层、一位于共形介电层上的共形导电层以及一位于共形导电层上的共形导电平台。

49、如权利要求 37 所述的微滴发生器，其特征在于，粗糙接合区域包括喷丸处理区域。

50、如权利要求 37 所述的微滴发生器，其特征在于，粗糙接合区域包括激光粗糙化区域。

51、如权利要求 37 所述的微滴发生器，其特征在于，压力室接收熔融的固体墨。

52、如权利要求 37 所述的微滴发生器，其特征在于，压力室和输出通道形成在图案形成金属板的叠层中。

53、一种制造微滴喷射装置的方法，其包括：

粗糙化一隔膜层表面的区域；

在该粗糙化区域上形成一具有共形凸起接触区域的薄膜电路；

使压电换能器粘接到共形凸起的接触区域上并在共形凸起接触区域与压电换能器之间形成凹凸不平的触点。

54、如权利要求 53 所述的方法，其特征在于，粗糙化一隔膜层表面的区域包括对一隔膜层表面的区域喷丸处理。

55、如权利要求 53 所述的方法，其特征在于，粗糙化一隔膜层表面的区域包括对一隔膜层表面的区域进行激光粗糙化。

微滴发生器、微滴喷射装置和其制造方法

技术领域

本发明总体上涉及微滴喷射装置，尤其涉及喷墨装置。

背景技术

用于生成打印介质的按需喷墨技术已被用在诸如打印机、绘图仪以及传真机的商品中。通常，这样形成喷墨图像，即，使装在打印头或打印头组件中的多个微滴发生器喷射的墨滴选择性地落在接收表面上。例如，打印头组件和接收表面相对彼此移动，而微滴发生器被控制成以适当的次数喷射微滴，例如通过一个合适的控制器。接收表面可为转移表面或打印介质，比如纸张。在转移表面的情况下，其上打印的图像随后被转移到输出的打印介质如纸张上。

已知的喷墨打印头结构采用的是连接在一块金属隔板上的机电换能器，且难于与机电换能器形成电连接。

发明内容

本发明提出一种微滴喷射装置，其包括：

流体通道层；

安置在该流体通道层上的隔膜层；

形成在该隔膜层表面上的粗糙接合区域；

具有安置在该粗糙接合区域上的共形凸起的接触区域的薄膜电路；以及

借助凹凸不平的触点粘接到该共形凸起的接触区域上并电连接到该共形凸起的接触区域上的多个机电换能器，该凹凸不平的触点形成于该共形凸起的接触区域与该机电换能器之间。

本发明也提出一种微滴喷射装置，其包括：

流体通道层；

连接在该流体通道层上的金属隔膜层；

形成在该金属隔膜层表面上的粗糙接合区域；

安置在该粗糙接合区域上的具有共形凸起的接触区域的薄膜电

路;

其中,该共形凸起的接触区域包括共形的台式晶体管;以及

借助凹凸不平的触点粘接到该共形凸起的接触区域上并电连接到该共形凸起的接触区域上的多个压电换能器,该凹凸不平的触点形成于共形凸起的接触区域与压电换能器之间。

本发明也提出一种微滴发生器,包括:压力室;形成了该压力室的一壁面的金属隔膜,该金属隔膜包括一粗糙接合表面;安置在该粗糙接合表面上的薄膜共形凸起接触区域;借助凹凸不平的触点粘接到共形凸起的接触区域上并电连接到共形凸起的接触区域上的一压电换能器,该凹凸不平的触点形成于共形凸起的接触区域与压电换能器之间;与该压力室连接的输出通道;安置在该输出通道的一端处的微滴喷射喷嘴。

本发明也提出一种制造微滴喷射装置的方法,其包括:

粗糙化一隔膜层表面的区域;

在该粗糙化区域上形成一具有共形凸起接触区域的薄膜电路;

使压电换能器粘接到共形凸起的接触区域上并在共形凸起接触区域与压电换能器之间形成凹凸不平的触点。

附图说明

图1是按需喷墨微滴喷射装置一实施例的示意性方框图;

图2是可用在图1微滴喷射装置中的微滴发生器一实施例的示意性结构图;

图3是喷墨打印头组件一实施例的示意性正视图;

图4是图3喷墨打印头组件的隔膜层一实施例的示意性平面图;

图5是图3喷墨打印头组件的薄膜互连电路一实施例的示意性平面图;

图6是喷墨打印头组件的薄膜互连电路的一实施例的一部分的示意性正视剖面图;

图7是喷墨打印头组件的薄膜互连电路又一实施例的一部分的示意性正视剖面图;

图8是喷墨打印头组件的薄膜互连电路另一实施例的一部分的示意性正视剖面图;

图9是喷墨打印头组件的薄膜互连电路一实施例的一部分的示意

性正视剖面图;

图 10 是喷墨打印头组件的薄膜互连电路另一实施例的一部分的示意性正视剖面图。

具体实施方式

图 1 是一按需喷墨打印装置实施例的示意方框图,该打印装置包括一个控制器 10 和一个打印头组件 20,该打印头组件 20 可以包括许多喷射微滴的微滴发生器。该控制器 10 通过给每个微滴发生器提供对应的驱动信号来选择性地激发微滴发生器。每个微滴发生器都可以使用压电换能器如陶瓷压电换能器。作为其他示例,每个微滴发生器可以使用剪切振模换能器、环形收缩换能器、电致伸缩换能器、电磁换能器或磁敏限制性换能器。该打印头组件 20 可以由片状薄片或薄板堆积而成,如不锈钢。

图 2 是一个微滴发生器 30 的实施例的示意结构图,该微滴发生器 30 可以用在图 1 中示出的打印装置的打印头组件 20 中。微滴发生器 30 包括一个入口通道 31,该入口通道 31 接收来自歧管、储存器或其他墨水容纳结构中的墨水 33。墨水 33 流入一个被限定在一侧的压力室或泵室 35 中,例如通过一个柔软的隔膜 37。一个薄膜互连结构 38 与该柔软的隔膜相连,例如为了覆盖在压力室 35 上。一个机电换能器 39 与该薄膜互连结构 38 连接。该机电换能器 39 可以是一个压电换能器,其包括一个压电元件 41,例如被安置在电极 42 和 43 之间,电极 42 和 43 例如通过薄膜互连结构 38 从控制器 10 接收微滴喷射和不喷射信号。电极 43 与控制器 10 共同接地,而电极 42 通过互连结构 38 被有效驱动来激发机电换能器 41。该机电换能器 39 的激发使得墨水从压力室 35 流到微滴形成输出通道 45,墨滴 49 从该输出通道 45 喷向接收介质 48,它例如可以是一个转移表面。该输出通道 45 可以包括喷嘴或喷孔 47。

墨水 33 可以被熔化或被换相成固体墨,且该机电换能器 39 可以是一个压电换能器,例如,其在一种弯曲模式下操作。

图 3 是喷墨打印头组件 20 的一个实施例的示意性正视图,该组件 20 可由许多微滴发生器 30 (图 2) 组成,例如一排微滴发生器。喷墨打印头组件包括一流体通道层或底层结构 131、一附着在流体通道层

131 上的隔膜层 137、一安置在隔膜层 137 上的薄膜互连电路层 138 以及一附着在该薄膜互连电路层 138 上的换能器层 139。流体通道层 131 具有微滴发生器 30 的流体通道和腔室，而隔膜层 137 具有微滴发生器 30 的隔膜 37。薄膜互连电路层 138 具有互连结构 38，而换能器层 139 具有微滴发生器 30 的机电换能器 39。

作为示例，隔膜层 137 包括一块金属板或片材，如不锈钢板，其被附着或粘接在流体通道层 131 上。该隔膜层 137 也可以包括电绝缘体材料如陶瓷。同样作为示例，该流体通道层 131 可以包括多块层压的板材或片材。该换能器层 139 可以包括一排被切开的陶瓷换能器，该陶瓷换能器通过一种合适的粘合剂被附着或粘接在薄膜互连电路层 138 上。正如要在此进一步描述的那样，凹凸不平的触点更加精确地形成在换能器层 139 与薄膜互连层 138 之间，粘合剂可包括导电性低的粘合剂。例如，可采用环氧、丙烯酸或酚醛粘合剂。

图 4 是隔膜层 137 一实施例的示意性平面图，该隔膜层 137 包括一个粗糙的、不平滑的接合区域 137A，其例如是通过喷丸如喷砂或激光粗糙化而形成的。接合区域 137A 可例如具有约 1 - 约 100 微英寸的平均粗糙度 (Ra)。作为其他示例，接合区域 137A 可具有约 5 - 约 20 微英寸的平均粗糙度。另外，接合区域 137A 可具有约 50 - 约 100 微英寸的平均粗糙度。

图 5 是薄膜互连电路层 138 的一个实施例的示意性平面图，其包括共形 (conformal) 凸起的接触点或接触区域 191，它们位于隔膜层 137 的粗糙接合区域 137A (图 4) 的上面，其中凸起接触区域 191 顶面的粗糙度常与隔膜层 137 下面粗糙的接合区域 137A 的粗糙度保持一致。机电换能器 39 (图 6-10) 通过一层薄的粘合剂附着在各自共形凸起的接触点 191 上，凹凸不平的触点形成在凸起的接触区域 191 的顶面与机电换能器 39 之间。正如图 6-10 中各种实施例所披露的那样，该共形凸起的接触区域 191 可以由一个薄膜结构形成，例如，该薄膜结构可以包括一平台层 (mesa layer) 和一图案形成导电层。形成共形凸起接触区域 191 的薄膜叠层优选这样共形，即，凸起接触区域 191 顶面的粗糙度通常与隔膜层 137 下面粗糙的接合区域 137A 的粗糙度保持一致。作为示例，共形凸起的接触区域 191 的顶面具有约 1 - 约 100 微英寸的平均粗糙度 (Ra)，例如可通过将粗糙的接合区域 137A 构造

成具有合适的粗糙度而实现。作为其他示例，共形凸起的接触区域 191 的顶面具有约 5 - 约 20 微英寸的平均粗糙度。另外，共形凸起的接触区域 191 的顶面可具有约 30 - 约 80 微英寸的平均粗糙度。薄膜互连电路 138 能够给各自的机电换能器 39 提供电连接。

图 6 是薄膜互连电路层 138 一实施例的一部分的示意性正视剖面图，该薄膜互连电路层 138 可以与一层导电的或不导电的隔膜层 137 一起使用。该薄膜互连电路层 138 包括一共形的平台层 211、共形的覆盖介电层 213 以及一共形的图案形成导电层 215，其中，共形的平台层 211 包括许多台式晶体管，共形的覆盖介电层 213 覆盖在平台层 211 和隔膜层 137 之上，图案形成导电层 215 被安置在覆盖介电层 213 上。覆盖介电层用于使隔膜层 137 与共形的图案形成导电层 215 电介电。平台层 211 可以是不导电的（如介电体）或导电的（如金属）。台式晶体管和共形的覆盖介电层 213 上面的部分以及共形的图案形成导电层 215 形成了凸起的接触区域或接触点 191。薄膜互连电路层 138 还可包括一层具有开口 217A 的图案形成介电层 217，凸起的接触点 191 可穿过开口 217A。凸起的接触点 191 比互连电路层 138 的其他层都高，并且包括互连电路层 138 的最高部分。这使得机电换能器 39 容易与每个凸起的接触点 191 相连接。

在示意性描绘于图 6 中的薄膜互连电路的实施例中，例如，共形的平台层 211 可包括一层适当地形成了图案的共形介电层或共形金属层。共形的图案形成导电层 215 可包括一层共形的图案形成金属层。

由于平台层 211、覆盖介电层 213 以及图案形成导电层 215 都是共形层，凸起接触点 191 顶面的粗糙度通常与金属隔膜 137 的接合区域 137A 的粗糙表面相一致。换言之，凸起接触点 191 的顶面包括粗糙表面。机电换能器 39 通过一薄粘合层 221 与相应的接触点 191 相连，该薄的粘合层 221 足够薄，从而让凹凸不平的触点形成在接触点的顶面与机电换能器 39 之间。凹凸不平的触点更为精确地通过接触点 191 的高点形成，其穿过薄粘合层并接触机电换能器 39。

图 7 是薄膜互连电路层 138 另一实施例的一部分的示意性正视剖面图，该薄膜互连电路层 138 可与一层导电的或不导电的隔膜层 137 一起使用。该薄膜互连电路层 138 包括一共形的覆盖介电层 213、一共形的图案形成导电层 215 以及一共形的导电平台层 211，其中，共形的

图案形成导电层 215 被安置在共形的覆盖介电层 213 上, 而共形的导电平台层 211 包括许多覆盖在图案形成导电层 215 上的台式晶体管。导电台式晶体管和共形导电层 215 下面的部分形成凸起的接触区域或接触点 191。薄膜互连电路层 138 还可包括一层具有开口 217A 的图案形成介电层 217, 凸起的接触点 191 可穿过开口 217A。凸起的接触点 191 比互连电路层 138 的其他层都高, 并且包括互连电路层 138 的最高部分。这使得机电换能器 39 容易与每个凸起的接触点 191 相连接。

在示意性描绘于图 7 中的实施例中, 共形的图案形成平台层 211 可例如包括一层合适地形成了图案的共形金属层, 而共形的图案形成导电层 215 还可包括一层合适地形成了图案的共形金属层。

由于覆盖介电层 213、图案形成导电层 215 以及平台层 211 都是共形层, 凸起接触点 191 顶面的粗糙度通常与金属隔膜 137 的接合区域 137A 的粗糙表面相一致。机电换能器 39 通过一薄粘合层 221 与相应的接触点 191 相连, 该薄的粘合层 221 足够薄, 从而让凹凸不平的触点形成在凸起接触点 191 的顶面与机电换能器 39 之间。

图 8 是薄膜互连电路层 138 另一实施例的一部分的示意性正视剖面图, 该薄膜互连电路层 138 可与一层导电的或不导电的隔膜层 137 一起使用。该薄膜互连电路层 138 包括一共形的覆盖介电层 213、一平台层 211 以及一共形的图案形成导电层 215, 其中, 平台层 211 包括许多覆盖在共形的覆盖介电层 213 上的台式晶体管, 而共形的图案形成导电层 215 覆盖在平台层 211 的上面。平台层 211 可以是不导电的(如介电体)或导电的(如金属)。台式晶体管和共形的图案形成导电层 215 上面的部分形成凸起的接触区域或接触点 191。薄膜互连电路层 138 还可包括一层具有开口 217A 的图案形成介电层 217, 凸起的接触点 191 可穿过开口 217A。凸起的接触点 191 比薄膜互连电路层 138 的其他层都高, 并且包括互连电路层 138 的最高部分。这使得机电换能器 39 容易与每个凸起的接触点 191 相连接。

在示意性描绘于图 8 中的实施例中, 例如, 共形平台层 211 可包括一层合适地形成了图案的共形介电层或共形金属层。共形的图案形成导电层 215 可包括一层共形的图案形成金属层。

由于覆盖介电层 213、平台层 211 以及图案形成导电层 215 都是共形层, 凸起接触点 191 顶面的粗糙度通常与金属隔膜 137 的接合区域

137A 的粗糙表面相一致。机电换能器 39 通过一薄粘合层 221 与相应的接触点 191 相连,该薄粘合层 221 足够薄,从而让凹凸不平的触点形成在凸起接触点 191 的顶面与机电换能器 39 之间。

图 9 是薄膜互连电路层 138 一实施例的一部分的示意性正视剖面图,该薄膜互连电路层 138 可与一层导电的或不导电的隔膜层 137 一起使用。该薄膜互连电路层 138 包括一共形的平台层 211 和一共形的图案形成导电层 215,其中,共形的平台层 211 包括许多安置在不导电隔膜 137 的接合区域 137A 上的台式晶体管,而共形的图案形成导电层 215 覆盖在平台层 211 的上面。平台层 211 可以是不导电的(如介电体)或导电的(如金属)。台式晶体管和共形的图案形成导电层 215 上面的部分形成凸起的接触区域或接触点 191。薄膜互连电路层 138 还可包括一层具有开口 217A 的图案形成介电层 217,凸起的接触点 191 可穿过开口 217A。凸起的接触点 191 比互连电路层 138 的其他层都高,并且包括互连电路层 138 的最高部分。这使得机电换能器 39 容易与每个凸起的接触点 191 相连接。

在示意性描绘于图 9 中的实施例中,共形的平台层 211 可例如包括一层合适地形成了图案的共形介电层或金属层。共形的图案形成导电层 215 可例如包括一层共形的图案形成金属层。

由于平台层 211 和图案形成导电层 215 都是共形层,凸起接触点 191 顶面的粗糙度通常与金属隔膜 137 的接合区域 137A 的粗糙表面相一致。机电换能器 39 通过一薄粘合层 221 与相应的接触点 191 相连,该薄的粘合层 221 足够薄,从而让凹凸不平的触点形成在凸起接触点 191 的顶面与机电换能器 39 之间。

图 10 是薄膜互连电路层 138 另一实施例的一部分的示意性正视剖面图,该薄膜互连电路层 138 可与一层导电的或不导电的隔膜层 137 一起使用。该薄膜互连电路层 138 包括一共形的图案形成导电层 215 和一导电平台层 211,其中,导电平台层 211 包括许多覆盖在共形的图案形成导电层 215 上的台式晶体管。导电的台式晶体管和共形的图案形成导电层 215 下面的部分形成凸起的接触区域或接触点 191。薄膜互连电路层 138 还可包括一层具有开口 217A 的图案形成介电层 217,凸起的接触点 191 可穿过开口 217A。凸起的接触点 191 比互连电路层 138 的其他层都高,并且包括互连电路层 138 的最高部分。这使得机电换

能器 39 容易与每个凸起的接触点 191 相连接。

在示意性描绘于图 10 中的实施例 10 中，共形的图案形成导电平台层 211 可例如包括一层合适地形成了图案的共形金属层，而共形的图案形成导电层 215 还可例如包括一层合适地形成了图案的共形金属层。

由于图案形成导电层 215 和平台层 211 都是共形层，凸起接触点 191 顶面的粗糙度通常与金属隔膜 137 的接合区域 137A 的粗糙表面相一致。机电换能器 39 通过一薄粘合层 221 与相应的接触点 191 相连，该薄的粘合层 221 足够薄，从而让凹凸不平的触点形成在凸起接触点 191 的顶面与机电换能器 39 之间。

薄膜互连电路层 138 的每一介电层可例如包括二氧化硅、氮化硅或氮氧化硅，并可具有约 0.1-约 5 微米的厚度。更具体地说，每一介电层可具有约 1-约 2 微米的厚度。

薄膜互连电路层 138 的每一导电层可例如包括铝、铬、镍、钽或铜，并可具有约 0.1-约 5 微米的厚度。更具体地说，每一导电层可具有约 1-约 2 微米的厚度。

正如原始公开及可作修改的那样，权利要求包括多种变化、替换、改型、改进、等价物以及在此披露的实施例和启示的实质等价物，包括那些当前意想不到或无法理解以及例如可能由申请人/专利权人以及其他人士提出的内容。

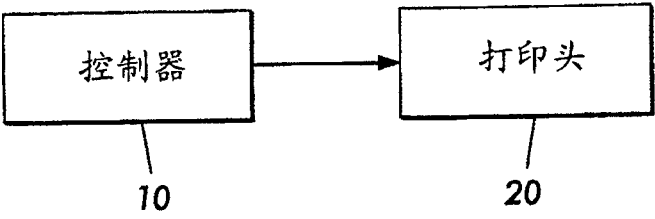


图 1

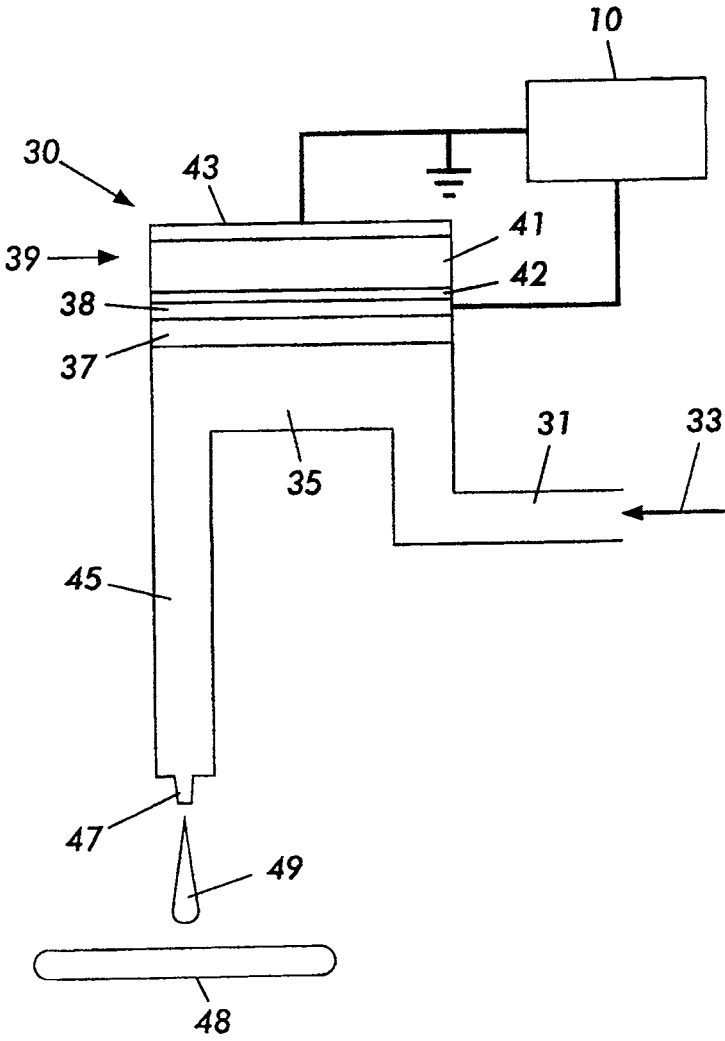


图 2

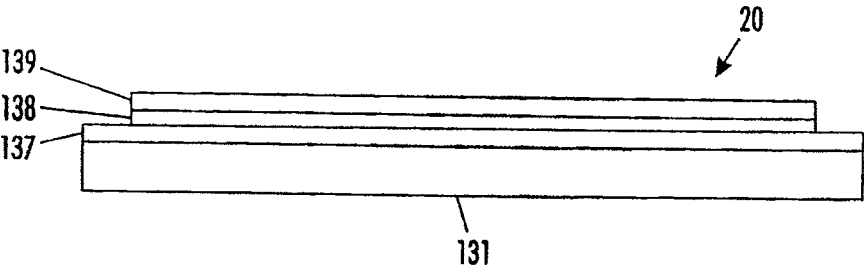


图 3

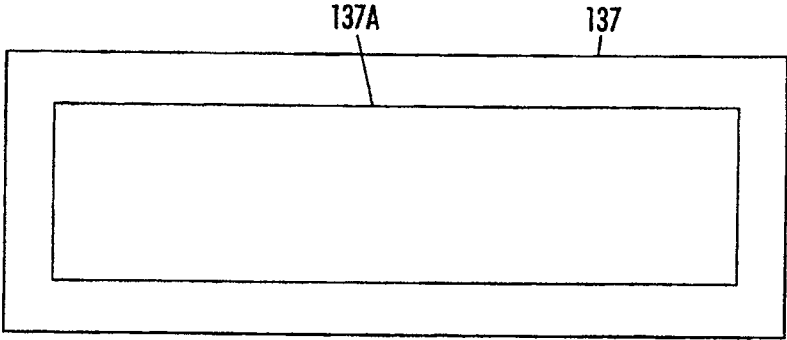


图 4

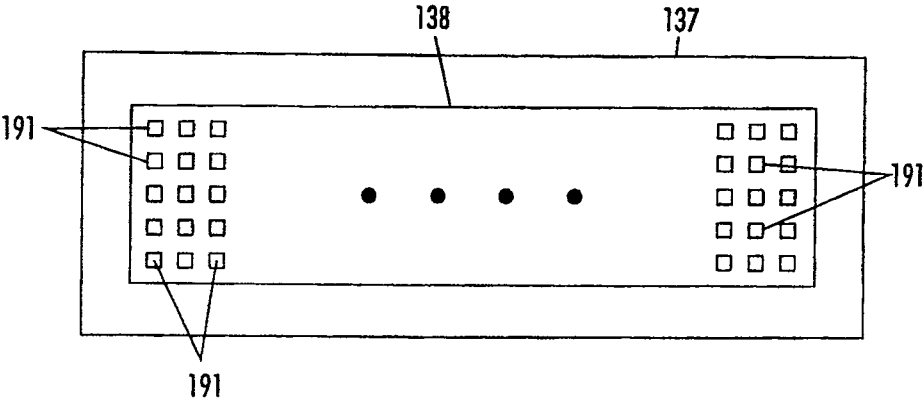


图 5

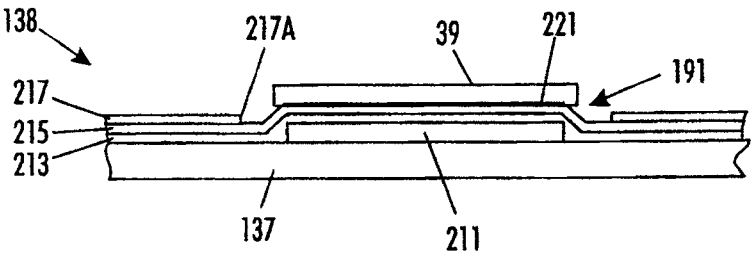


图 6

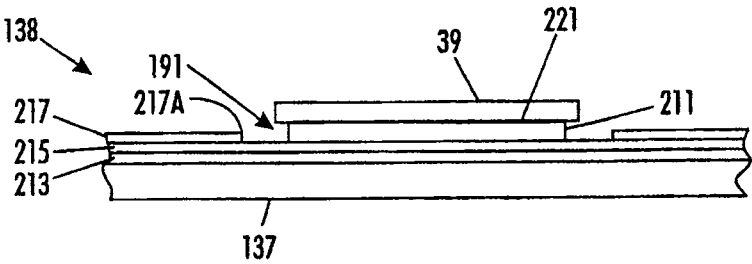


图 7

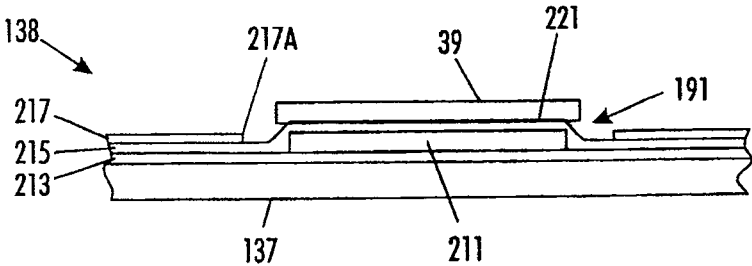


图 8

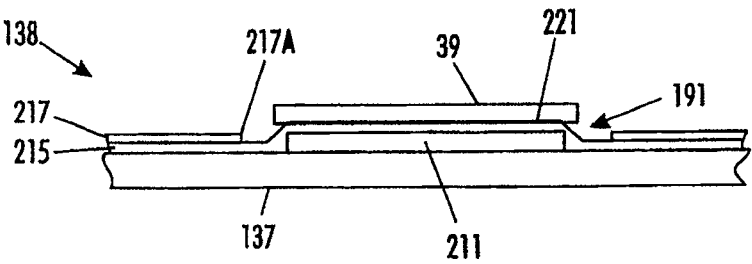


图 9

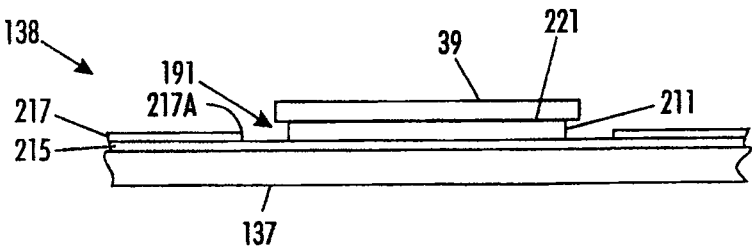


图 10