



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101272915 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 200680032275. 7

(22) 申请日 2006. 06. 30

(30) 优先权数据

60/696, 035 2005. 07. 01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/026023 2006. 06. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02007/005857 EN 2007. 01. 11

(73) 专利权人 富士胶卷迪马蒂克斯股份有限公司

地址 美国新罕布什尔州

(72) 发明人 冈村好真 约翰·A·希金森

格雷戈里·德布兰班德

保罗·A·霍伊辛顿

杰弗里·伯克迈耶

安德烈亚斯·拜布尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 马高平

(51) Int. Cl.

B41J 2/16(2006. 01)

B05D 5/08(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20030030697 A1, 2003. 02. 13, 说明书第[0002]、[0049]段, 说明书附图 5.

JP 10-235858 A, 1998. 09. 08, 说明书第[0014]段, 说明书附图 5.

EP 1375154 A2, 2003. 06. 25, 说明书第[0067]段, 说明书附图 5.

EP 1157842 A1, 2001. 11. 28, 全文.

审查员 应一鸣

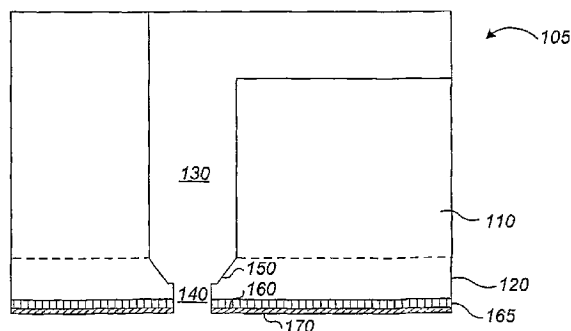
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

流体喷射器及其在其选定部分上形成非湿润涂层的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种流体喷射器 (105), 其具有内表面 (150)、外表面 (160), 以及允许流体接触要喷射的内表面 (150) 的孔 (140)。流体喷射器 (105) 具有非湿润单分子层 (170), 该非湿润单分子层覆盖流体喷射器 (105) 的外表面 (160) 的至少一部分, 并且围绕流体喷射器 (105) 中的孔 (140)。该非湿润单分子层的制造可以包括从流体喷射器的第二区域去除非湿润单分子层, 同时在围绕该流体喷射器的孔的第一区域上保留该非湿润单分子层, 或者保护流体喷射器的第二区域不具有在其上形成的非湿润单分子层, 其中该第二区域不包括围绕该流体喷射器中的孔的第一区域。



1. 一种流体喷射器,其具有内表面、外表面和允许与内表面接触的流体被喷射的孔,所述流体喷射器包括:

非湿润单分子层,所述非湿润单分子层覆盖流体喷射器的外表面的至少一部分,并且围绕所述流体喷射器中的孔。

2. 如权利要求 1 所述的流体喷射器,其中,所述非湿润单分子层包括以下分子,所述分子包括碳和氟至少各一个原子。

3. 如权利要求 1 所述的流体喷射器,其中,所述非湿润单分子层未覆盖所述流体喷射器的内表面的任何部分。

4. 一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法,所述方法包括:

从流体喷射器的第二区域去除非湿润单分子层,并在围绕所述流体喷射器中的孔的第一区域上保留所述非湿润单分子层。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,还包括:

在从所述第二区域去除所述非湿润单分子层之前保护所述第一区域。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述保护的步骤包括在从所述第二区域去除所述非湿润单分子层之前将带、光刻胶或蜡中的至少一个施加于所述第一区域,以及在去除所述非湿润单分子层之后去除所述带、光刻胶或蜡中的所述至少一个。

7. 如权利要求 4 所述的方法,其中,从所述第二区域去除所述非湿润单分子层的步骤包括以下步骤中的至少一种:将等离子体施加于所述第二区域,激光消融所述第二区域,或将紫外线光施加于所述第二区域中。

8. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述第一区域包括所述流体喷射器的外表面,且所述第二区域包括所述流体喷射器的内表面。

9. 一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润涂层的方法,所述方法包括:

在流体喷射器的第一区域和第二区域上形成非湿润涂层,其中,所述第一区域围绕所述流体喷射器中的孔;

向所述第一区域施加一带;

从所述第二区域去除所述非湿润涂层,并在所述第一区域上保留所述非湿润涂层;以及

从所述第一区域除去所述带。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述非湿润涂层是单分子层。

11. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述非湿润涂层是在喷嘴层被连接到流动路径模块之后形成的。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中,从所述第二区域去除所述非湿润涂层的步骤包括以下步骤中的至少一种:将等离子体施加于所述第二区域,激光消融所述第二区域,或将紫外线光施加于所述第二区域中。

13. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述第一区域包括所述流体喷射器的外表面,且所述第二区域包括所述流体喷射器的内表面。

14. 一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法,所述方法包括:

保护流体喷射器的第二区域使其不在其上形成有非湿润单分子层,其中,所述第二区域不包括围绕所述流体喷射器中的孔的第一区域。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述第二区域包括所述孔的内部。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中,保护所述第二区域的步骤包括将硅衬底粘合到所述流体喷射器。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其中,保护所述第二区域的步骤包括在形成所述非湿润单分子层之前将带、光刻胶或蜡中的至少一个施加于所述流体喷射器,以及在形成所述非湿润单分子层之后去除所述带、光刻胶或蜡中的所述至少一个。

18. 一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法,所述方法包括:
包括流体喷射器的第二区域;以及

在所述流体喷射器的第一区域上形成非湿润单分子层,所述第一区域围绕所述流体喷射器中的孔。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其中所述第二区域包括所述孔的内部。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其中,保护所述第二区域的步骤包括将硅衬底粘合到所述流体喷射器。

21. 如权利要求 18 所述的方法,其中,保护所述第二区域的步骤包括在形成所述非湿润单分子层之前将带、光刻胶或蜡中的至少一个施加于所述流体喷射器,以及在形成所述非湿润单分子层之后去除所述带、光刻胶或蜡中的所述至少一个。

22. 一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法,所述方法包括:

在流体喷射器衬底上形成附着区域,所述附着区域包括第一材料,且所述流体喷射器衬底包括第二材料;以及

在所述附着区域上,从选择性的前体形成非湿润单分子层,所述选择性的前体附着于所述第一材料,并且未附着于所述第二材料。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其中,所述附着区域围绕所述流体喷射器衬底中的孔。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中,还包括在形成所述非湿润单分子层之前在所述流体喷射器衬底中形成所述孔。

25. 如权利要求 22 所述的方法,其中,所述选择性的前体包括硫醇封端,所述第一材料包括金,所述第二材料包括硅。

26. 如权利要求 22 所述的方法,其中,形成附着区域的步骤包括将所述第一材料溅射到所述流体喷射器衬底上,并且构图所述第一材料。

27. 一种流体喷射器,具有内表面、外表面以及允许与内表面接触的流体被喷射的孔,所述流体喷射器包括:

附着区域,所述附着区域覆盖流体喷射器的外表面的至少一个部分,并且围绕所述流体喷射器中的孔;以及

非湿润单分子层,所述非湿润单分子层覆盖整个附着区域,并且未覆盖远离所述附着区域的所述流体喷射器的外表面。

28. 如权利要求 27 所述的流体喷射器,其中,所述附着区域包括第一材料,所述第一材料不存在于所述流体喷射器的外表面中。

29. 如权利要求 27 所述的流体喷射器,其中,所述非湿润单分子层的前体包括硫醇封端,所述附着区域包括金原子,所述流体喷射器的外表面包括硅原子。

30. 如权利要求 27 所述的流体喷射器,其中,所述附着区域未覆盖所述流体喷射器的

内表面的任何部分。

流体喷射器及其选定部分上形成非湿润涂层的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及流体喷射器上的涂层。

背景技术

[0002] 流体喷射器（例如，喷墨打印头）典型地具有内表面，通过其喷射流体的孔，以及外表面。当从该孔喷射流体时，流体会聚集在该流体喷射器的外表面上。当流体聚集在邻近该孔的外表面上时，进一步从该孔喷射的流体会从行进路径转移或者完全阻塞，通过该聚集的流体的相互作用（例如，由于表面张力）。制造流体喷射器的一些材料（例如，硅）是亲水的，这典型地加剧了当喷射流体时的聚集问题。

[0003] 可以使用非湿润涂层如 Teflon® 和碳氟聚合物涂覆表面。然而，Teflon® 和碳氟聚合物一般是软的，并且不是耐用的涂层。这些涂层还是昂贵的，并且很难形成。

发明内容

[0004] 在一个方面中，本发明涉及一种流体喷射器，具有内表面、外表面，以及允许与内表面接触的流体被喷射的孔。该流体喷射器具有非湿润单分子层，该非湿润单分子层覆盖流体喷射器的外表面的至少一部分，并且围绕该流体喷射器中的孔。

[0005] 本发明的实施例可以包括一个或多个下面的特征。该非湿润单分子层可以包括分子，该分子包括碳和氟中的每一个的至少一个原子。该非湿润单分子层不能覆盖该流体喷射器的内表面的任何部分。

[0006] 在另一个方面中，本发明的特征在于一种在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法。将非湿润单分子层从流体喷射器的第二区域去除，同时在围绕该流体喷射器中的孔的第一区域上保留该非湿润单分子层。

[0007] 在另一个方面中，在流体喷射器的第一区域和第二区域上形成非湿润单分子层，其中所述第一区域围绕该流体喷射器中的孔。将该非湿润单分子层从该第二区域去除，同时在该第二区域上保留该非湿润单分子层。

[0008] 特定的实施例可以包括一个或多个下面的特征。在从该第二区域去除该非湿润单分子层之前保护该第一区域。保护可以包括在从该第二区域去除该非湿润单分子层之前将带、光刻胶或蜡中的至少一个施加于该第一区域，以及在去除该非湿润单分子层之后去除带、光刻胶或蜡中的至少一个。从该第二区域去除该非湿润单分子层包括将等离子体施加于该第二区域，激光消融该第二区域，或者将紫外线光施加于该第二区域中的至少一种。该第一区域可以包括该流体喷射器的外表面，该第二区域可以包括该流体喷射器的内表面。

[0009] 在又一个方面，本发明的特征在于在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法。保护流体喷射器的第二区域，并且在该流体喷射器的第一区域上形成非湿润单分子层，其中该第一区域围绕该流体喷射器中的孔。

[0010] 在又一个方面中，保护流体喷射器的第二区域不具有在其上形成的非湿润单分子层，其中该第二区域不包括围绕该流体喷射器中的孔的第一区域。

[0011] 特定的实施例可以包括一个或多个下面的特征。该第二区域可以包括该孔的内部。保护该第二区域可以包括将硅衬底粘合到该流体喷射器。保护该第二区域可以包括在形成该非湿润单分子层之前将带、光刻胶或蜡中的至少一个施加于该流体喷射器,并且在形成该非湿润单分子层之后去除带、光刻胶或蜡中的至少一个。

[0012] 在又一个方面中,本发明的特征在于在流体喷射器的选定部分上形成非湿润单分子层的方法。在流体喷射器衬底上形成附着区域,其中该附着区域包括第一材料,该流体喷射器衬底包括第二材料。从选择性的前体在该附着区域上形成非湿润单分子层,其中该选择性的前体附着于该第一材料,并且实质上未附着于该第二材料。

[0013] 特定的实施例可以包括一个或多个下面的特征。该附着区域可以围绕该流体喷射器衬底中的孔。可以在形成该非湿润单分子层之前在流体喷射器衬底中形成该孔。该选择性的前体可以包括硫醇封端(thiol-terminated),该第一材料可以包括金,该第二材料可以包括硅。形成附着区域可以包括将该第一材料溅射到该流体喷射器衬底上,并且形成该第一材料。

[0014] 在又一个方面中,本发明的特征在于一种流体喷射器,其具有内表面、外表面,以及允许与内表面接触的流体被喷射的孔。附着区域覆盖流体喷射器的外表面的至少一部分,并且围绕该流体喷射器中的孔,非湿润单分子层实质上覆盖整个附着区域,并且实质上覆盖远离该附着区域的该流体喷射器的外表面。

[0015] 特定的实施例可以包括一个或多个下面的特征。该附着区域可以包括第一材料,该第一材料实质上未存在于该流体喷射器的外表面中。该非湿润单分子层的前体可以包括硫醇封端,该附着区域可以包括金原子,该流体喷射器的外表面可以包括硅原子。该附着区域不需要覆盖流体喷射器的内表面的任何部分。

[0016] 本发明的实施可以实现一个或多个下面的优点。

[0017] 非湿润单分子层可以减少该流体喷射器的外表面上流体的聚集。该单分子层是耐用的,并且在大多数溶剂中是不溶解的,从而允许在流体喷射器中使用多种类型的墨水。因为该单分子层的厚度可以节省涂覆材料。在蚀刻该流体喷射器之后不需要湿处理,因此可以避免与湿处理相关的残余物。

[0018] 如果在沉积后去除该非湿润单分子层,则可以沉积该涂层,在没有衬底的第一保护或遮蔽区域的情况下。如果在沉积该涂层之前遮蔽下面的层,则可以消除去除非湿润单分子层的不需要的区域的处理步骤。可以将非湿润单分子层容易且精确地沉积在衬底上所需的区域中。

[0019] 在附图和下面的描述中阐述本发明的一个或多个实施例的细节。通过该描述、附图和权利要求,本发明的其它特征、目的和优点将变得显而易见。

附图说明

[0020] 附图 1A-1B 是未涂覆的流体喷射器的实施例的截面图。

[0021] 附图 1C 是附图 1B 的流体喷射器在外表面上具有非湿润涂层的实施例的截面图。

[0022] 附图 2 是附图 1C 的流体喷射器的底视图。

[0023] 附图 3 是在外表面上具有非湿润涂层的流体喷射器的第二实施例的截面图。

[0024] 附图 4 是涂覆有非湿润涂层的喷嘴层的截面图。

- [0025] 附图 5 是在外表面上具有保护带的喷嘴层的截面图。
- [0026] 附图 6 是喷嘴层的截面图。
- [0027] 附图 7A-7D 说明在喷嘴层上形成非湿润涂层的方法的一个实施例的处理步骤。
- [0028] 附图 8A-8C 说明在喷嘴层上形成非湿润涂层的方法的第二个实施例的处理步骤。
- [0029] 附图 9A-9B 说明在喷嘴层上形成非湿润涂层的方法的第三个实施例的处理步骤。
- [0030] 在不同的附图中相同的附图标记指示相同的元件。

具体实施方式

[0031] 附图 1 是未涂覆的流体喷射器 100 (例如, 喷墨打印头喷嘴) 的截面图, 其可以如美国专利申请 No. 10/913571 所述的构成。未涂覆流体喷射器 100 包括流动路径模块 110 和喷嘴层 120, 二者可以由硅 (例如, 单晶硅) 制成。在一个实施例中, 未涂覆的流体喷射器 100 是单个单元, 并且流动路径模块 110 和喷嘴层 120 不是单独的零件。未涂覆的流体喷射器 100 包括内表面 150 和外表面 160。将隔膜层 182 定位在增压室 135 之上。执行机构 172 加压增压室 135 中的流体 (例如, 墨水, 例如, 水基墨水), 该流体流过下降部 130, 并且通过喷嘴层 120 中的孔 140 喷射。执行机构 172 包括压电层 176、下电极 178 (例如, 接地电极) 和上电极 174 (例如, 驱动电极)。未将隔膜层 182 和执行机构 172 表示在后面的附图中, 但是, 是可以存在的。

[0032] 如图 1B 所示, 未涂覆的流体喷射器 100 可选地可以包括在喷嘴层 120 上形成的无机层 165, 在这种情况下, 可以将该未涂覆的喷射器的外表面 160 认为是无机层 165 的外表面。无机层 165 是材料如 SiO_2 层, 其可以促进非湿润涂层的粘附。在一个实施例中, 无机种子层 165 是自然氧化层 (如典型地具有 1 至 3nm 厚度的自然氧化层)。在另一个实施例中, 该无机层是沉淀的种子层。例如, 可以在喷嘴层 120 上形成 SiO_2 的无机种子层 165, 例如, 通过将 SiCl_4 和水蒸气引入包含未涂覆的流体喷射器 100 的化学蒸汽沉积 (CVD) 反射器中。将 CVD 室和真空泵之间的阀在抽空该室之后关闭, 并且将 SiCl_4 的蒸汽和 H_2O 引入该室中。 SiCl_4 的部分压力可以在 0.05 和 40Torr 之间 (例如, 0.1 至 5Torr), H_2O 的部分压力在 0.05 和 20Torr 之间 (例如, 0.2 至 10Torr)。沉积温度典型地在室温和 100 摄氏温度之间。可替换地, 可以将无机种子层 165 溅射到喷嘴层 120 上。可以在形成无机种子层 165 之前清洗通过该无机种子层 165 涂覆的表面 (例如, 通过施加氧等离子体)。

[0033] 该种子层的厚度例如可以是 5nm 至 100nm。对一些要喷射的流体来说, 可以通过该无机层的厚度影响其性能。例如, 对一些“困难”的流体来说, 更厚的层, 例如, 30nm 或更多, 如 40nm 或更多, 例如, 50nm 或更多, 将提供改进的性能。这种“困难”的流体可以包括例如 PEDOT 和发光聚合物。

[0034] 制造过程的一个实施例在施加该种子材料层和形成非湿润涂层之间交替。在这种情况下, 单独的种子层可以例如具有 5 至 20nm 的厚度。可以在形成该种子材料层之前清洗该装置的暴露的表面 (例如, 通过施加氧等离子体)。假想地, 这种制造过程会导致具有种子材料和非湿润涂层的交替层的层堆。然而, 在不限于任何特定的理论的情况下, 在一些条件下, 该清洗过程可以去除最近之前沉积的非湿润涂层, 以便所得到的装置具有单个连续厚度的种子层 (而不是氧和非湿润涂层的交替层)。

[0035] 该制造过程的另一个实施例以单个连续的步骤简单地沉积整个种子层, 以便提供

单一的、单片种子层。

[0036] 参照附图 1B 和 1C, 将非湿润涂层 170 如包括单个分子层的自装配单分子层施加于未涂覆的流体喷射器 100 的外表面 160, 以形成涂覆的流体喷射器 105。可以使用蒸汽沉积施加非湿润涂层 170, 而不是刷、轧或旋压。可以在施加该非湿润涂层 170 之前清洗该流体喷射器的外表面 (例如, 通过施加氧等离子体)。在一个实施例中, 不是在最终的流体喷射器产品中涂覆内表面 150、下降部 130 和孔 140 的内表面。可以将非湿润涂层 170 沉积在未涂覆的流体喷射器 100 的外表面 160 上, 例如, 通过将前体 (precursor) 和水蒸汽引入低压 CVD 反应器中。该前体的部分压力可以在 0.05 和 1Torr 之间 (例如, 0.1 至 0.5Torr), H_2O 的部分压力可以在 0.05 和 20Torr 之间 (例如, 0.1 至 2Torr)。该沉积温度可以在室温和 100 摄氏温度之间。可以执行该涂覆过程和形成无机种子层 165, 例如, 使用 Applied MicroStructures 有限公司的 Molecular Vapor Deposition (MVD)TM。

[0037] 适当的用于非湿润涂层 170 的前体包括例如包含分子的前体, 该分子包括非湿润终端和可以附着于该流体喷射器的表面的终端。例如, 可以使用前体分子, 该前体分子包括在一端接有 $-CF_3$ 基、在第二端接有 $-SiCl_3$ 基的碳链。适当的附着于硅表面的前体的特例包括十三氟-1,1,2,2-四氢化辛基三氯硅烷 (FOTS) 和 1H,1H,2H,2H-全氟代癸基三氯硅烷 (FDTS)。在不限于任何特定的理论的情况下, 相信当将前体 (如 FOTS 或 FDTS) 引入具有水蒸汽的 CVD 反应器中时, 该前体分子包括 $-SiCl_3$ 终端, 在无机种子层 165 或自然氧化的喷嘴层 120 上, 来自 $-SiCl_3$ 基的硅原子与来自 $-OH$ 基的氧原子粘合。

[0038] 在另一个实施例中, 涂覆的流体喷射器 105 不包括无机种子层 165, 而是直接将非湿润涂层 170 施加于喷嘴层 120。在这种情况下, 可以将该非涂覆的喷射器的外表面 160 认为是喷嘴层 120 的外表面。

[0039] 附图 2 表示涂覆的流体喷射器 105 的底视图。将孔 140 表示为矩形开口, 虽然其它的开口几何形状也是适当的, 如圆形或具有五或更多边的多边形。

[0040] 如图 3 所示, 可以将多层非湿润涂层 370 施加于流体喷射器 300 的外表面 360。可以通过重复地执行在附图 3 中描述的沉积步骤施加该多层。在一个实施例中, 切割非湿润涂层的碳氟化合物链, 以便在沉积非湿润涂层 370 之前暴露硅原子或 $-CH_2$ 基。可以通过氧等离子体处理切割 (蚀刻) 碳氟化合物链。使用感应耦合等离子体 (ICP) 源产生活性氧自由基, 该自由基蚀刻该非湿润涂层的碳氟化合物链。可以将氧引入 CVD 反应器, 例如, 在 0.4Torr 的压力, 并且以 260sccm 的流速。可以以 30 秒 200W 施加来自该 ICP 源的 RF 功率。

[0041] 再参照附图 1B 和 1C, 可以将非湿润涂层 170 沉积在该未涂覆的流体喷射器的外表面 160 上, 在将流动路径模块 110 和喷嘴层 120 连接之前或之后, 以及在喷嘴层 120 中形成孔 140 之前或之后。当在沉积非湿润涂层 170 之后形成孔 140 时, 典型地应当遮蔽非湿润涂层 170, 同时形成孔 140, 以便阻止对非湿润涂层 170 的破坏。如果在形成孔 140 之后施加非湿润涂层 170, 则可以去除沉积在涂覆的流体喷射器 105 的内表面 150 上的非湿润涂层, 同时保留沉积在外表面 160 上的非湿润涂层。在施加非湿润涂层 170 期间, 也可以将该孔 140 遮蔽, 以便实质上没有非湿润涂层沉积在该内表面 150 上。

[0042] 有利地在喷嘴层 120 中形成一个或多个孔 (例如, 孔 140) 之后施加非湿润涂层 170。附图 4 表示喷嘴层 420, 在将喷嘴层 420 连接到流动路径模块之前将非湿润涂层 470 (例如, 非湿润单分子层) 施加于该喷嘴层。当使用 CVD 过程施加时, 非湿润涂层 470 典

型地涂覆喷嘴层 420 所有暴露的表面。非湿润涂层 470 涂覆喷嘴层 420 的内表面 450 和外表面 460。无机层（例如，附图 1B 中的无机种子层 165 或自然氧化层）可以存在于喷嘴层 420 上，但是为了清楚，未在附图 4 中表示。

[0043] 有利地，喷嘴层 420 的选定区域未覆盖非湿润涂层。因此，可以将非湿润涂层从该选定区域去除。例如，可以将非湿润涂层 470 从喷嘴层 420 的内表面 450 去除。如图 5 所示，在喷嘴层 420 的外表面 460 上，可以在非湿润涂层 470 上施加遮蔽层 580（例如，带），并且可以将该遮蔽的喷嘴层放置在固体表面如硅衬底 590 上。可以将蚀刻剂（例如，氧等离子体）施加于喷嘴层 420 的内表面 450，以便去除内表面 450 上非湿润涂层 470 的一部分。如图 6 所示，可以在施加该蚀刻剂之后去除硅衬底 590 和遮蔽层 580，从而仅在外表面 460 上使喷嘴层 420 保留有非湿润涂层 470。

[0044] 可替换地，可以使用光（例如，来自激光器的紫外线（UV）、深 UV 或绿光）从选定区域去除非湿润涂层。例如，再参照附图 4，可以使用光照射喷嘴层 420 的内表面 450，以便去除内表面 450 上非湿润涂层 470 的一部分。可以例如通过激光器如准分子激光器（例如，ArF 或 KrF 准分子激光器）施加光。喷嘴层 420 相对于该光源可以是倾斜的，以便照射孔 440 的壁。

[0045] 在从内表面 450 去除非湿润涂层 470 之后，可以将喷嘴层 420 附着于流动路径模块（例如，附图 1A 中的流动路径模块 110）。在此描述的方法还可以使用于当在将喷嘴层 420 附着于该流动路径模块之后施加非湿润涂层 470 时。例如，可以通过该流动路径模块中的下降部（例如，附图 1A 中的下降部 130）将蚀刻剂施加于内表面 450。一种通过该下降部施加蚀刻剂的方法是将臭氧发生器连接到该装配的流体喷射器的入口，并且通过该入口将臭氧（例如，以氧气中或氧和氮的混合物中 2% 或更大的浓度）提供到该下降部和内表面 450。可以通过带保护外表面 460，当将臭氧施加于该下降部和内表面 450 时。此外，可以在注入下降部之前加热臭氧（例如，加热到 80 摄氏温度，例如，加热到 120 摄氏温度）。在替换的实施例中，可以使用氧等离子体代替臭氧。

[0046] 作为从选定区域去除非湿润涂层的替换方案，可以阻止该非湿润涂层形成在该选定区域中。例如，在沉积步骤期间，可以阻止非湿润涂层 470 形成在喷嘴层 420 的内表面 450 上。另一个替换方案是允许该非湿润涂层形成在该选定区域中，并且将一层材料（例如， SiO_2 ）沉积在该非湿润涂层上，以便使该选定区域亲水。

[0047] 如图 7A 所示，对喷嘴层 720 上的区域（例如，孔 740）来说，可以形成保护结构 785）。可以将保护结构 785 形成在硅衬底 795 上，例如，通过将氧化硅 787 区域形成在保护结构 785 上，并且使用感应耦合等离子体蚀刻硅衬底 795，以便形成隆起的区域。

[0048] 如图 7B 所示，可以以接触或粘合放置喷嘴层 720 和保护硅衬底 795，由此通过保护结构 785 遮蔽该区域，在这种情况下是孔 740。如图 7C 所示，可以使用蒸汽沉积，以便将非湿润涂层 770 施加于喷嘴层 720 的外表面 760 上未被保护结构 785 遮蔽的区域。附图 7D 表示在去除了硅衬底 795 之后的喷嘴层 720，在未被保护结构 785 覆盖的区域中，在喷嘴层 720 的外表面 760 上保留非湿润涂层 770。

[0049] 非湿润涂层的特定前体选择性地附着于特定材料，同时实质上未附着于其它材料。例如，硫醇封端的前体附着于金，但是实质上不附着于硅。可以使用具有选择性的终端和非湿润终端的前体，以便控制非湿润涂层形成在衬底（例如，硅）上的区域。例如，如图

8A 所示,氧化层 810 选择性地在硅衬底 820 上形成图案。在附图 8B 中,如果存在,将选择性的前体附着材料(例如,金)溅射在硅衬底 820 上或者氧化层 830 上,并且将其形成到附着区域 830 中(例如,使用光刻胶)。附图 8C 表示在蚀刻了孔 840(例如,使用感应耦合等离子体),以及使用选择性的前体(例如,硫醇封端的前体)形成非湿润涂层 870 之后的硅衬底 820,该选择性的前体附着于附着区域 830,但是未附着于氧化层 810 或硅衬底 820。

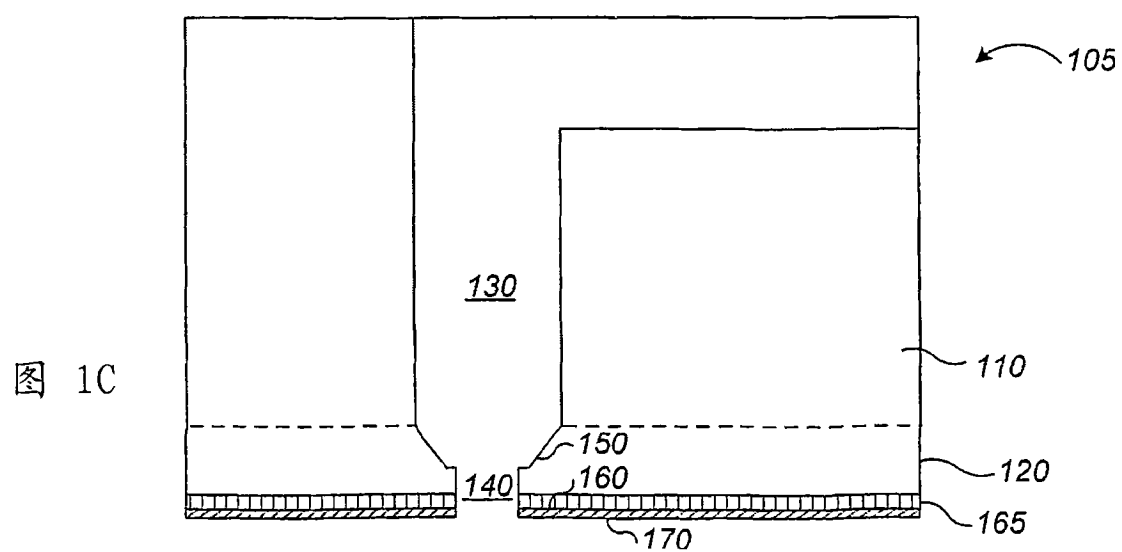
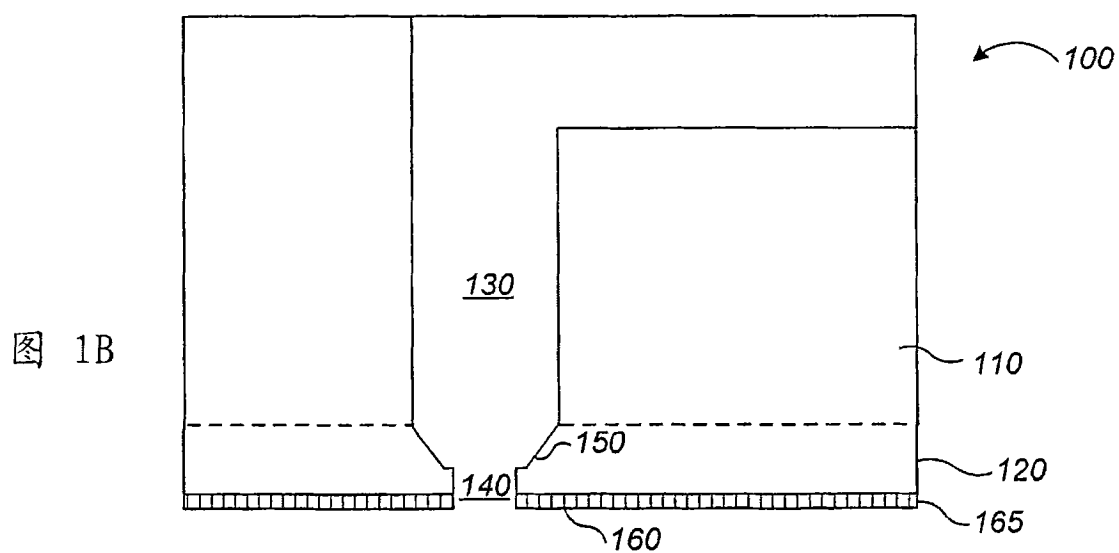
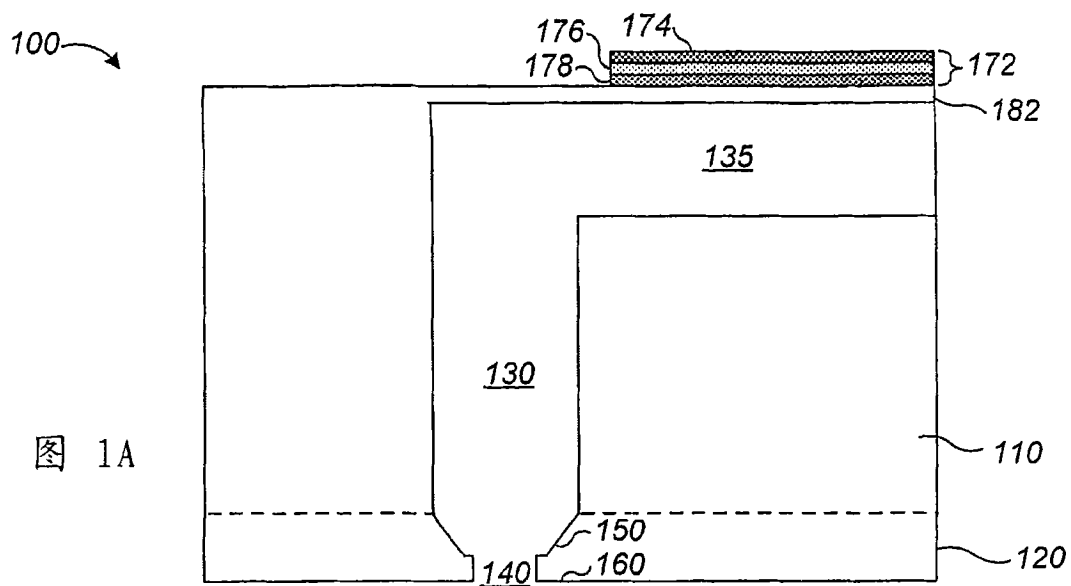
[0050] 可替换地,如图 9A 所示,将该选择性的前体附着材料直接溅射到硅衬底 920 上,并且形成到附着区域 930 中。附图 9B 表示在蚀刻了孔 940,以及使用该选择性的前体形成非湿润涂层 970 之后的硅衬底 920。

[0051] 可以使用不同的方法遮蔽喷嘴层的区域,其中在沉积非湿润涂层之前不需要非湿润涂层。还可以使用遮蔽保护非湿润涂层的多个区域,在沉积后去除该非湿润涂层的多个部分时。例如,可以使用带、蜡或光刻胶作为遮蔽,以便防止该非湿润涂层沉积在该喷嘴层的选定区域中。该带、蜡或光刻胶可以在将该非湿润涂层沉积在该喷嘴层上之后去除。同样地,可以将带、蜡或光刻胶施加在非湿润涂层的选定区域上,以便在处理步骤期间,阻止在这些区域中的非湿润涂层的去除,该处理步骤在沉积该非湿润涂层之后出现。

[0052] 可以去除非湿润涂层的选定区域,在没有通过使用硬遮蔽或使用伺服控制激光器的激光消融去除整个非湿润涂层的情况下。还可以通过由等离子体蚀刻该非湿润涂层去除非湿润涂层的选定区域,同时使用遮蔽(例如,光刻胶)保护例如该非湿润涂层的未被去除的区域。还可以使用 UV 光去除非湿润涂层的选定区域,并且可以通过遮蔽(例如,金属接触遮蔽)保护未被去除的区域。

[0053] 已经描述了本发明的多个实施例。然而,可以理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以进行不同的修改。例如,可以以不同的顺序执行方法步骤,并且仍然产生所需的结果。因此,其它实施例在下面的权利要求的范围内。

[0054] 本申请要求 2005 年 7 月 1 日申请的美国临时申请 No. 60/696035 的优先权。



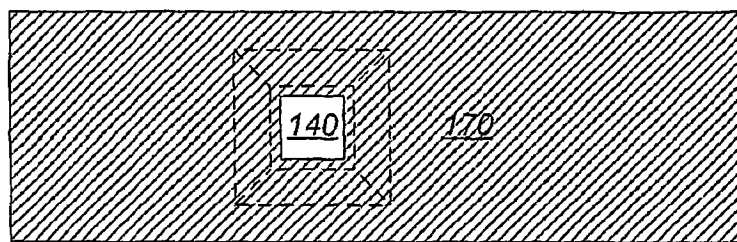


图 2

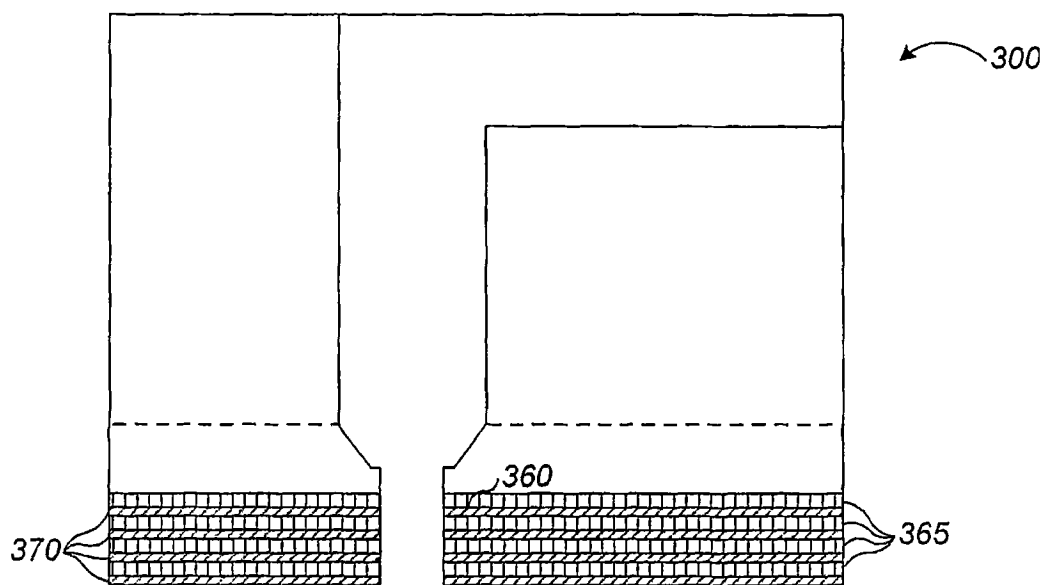


图 3

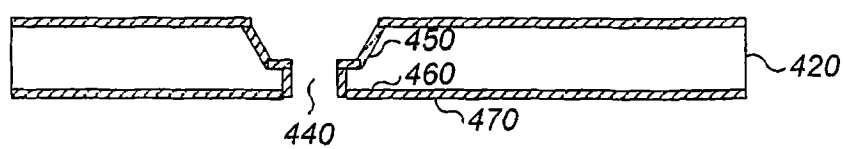


图 4

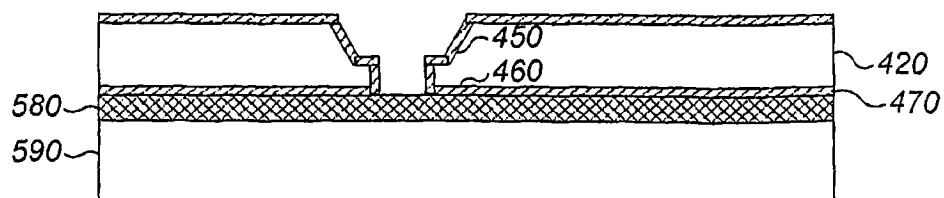


图 5

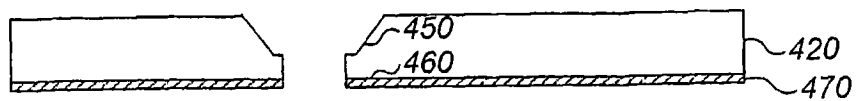


图 6

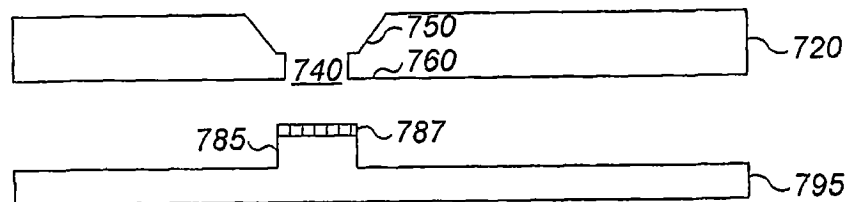


图 7A

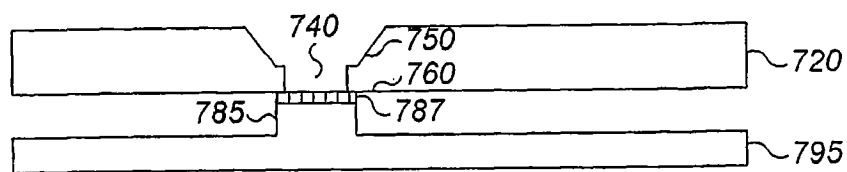


图 7B

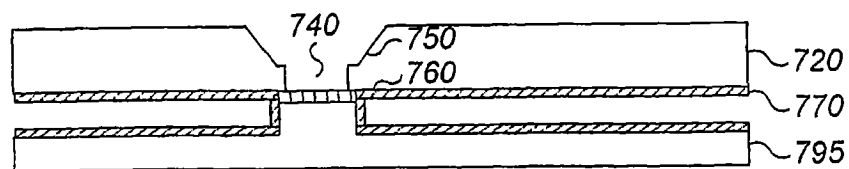


图 7C

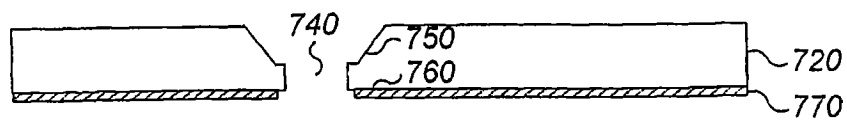


图 7D

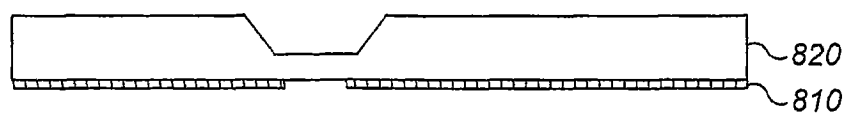


图 8A

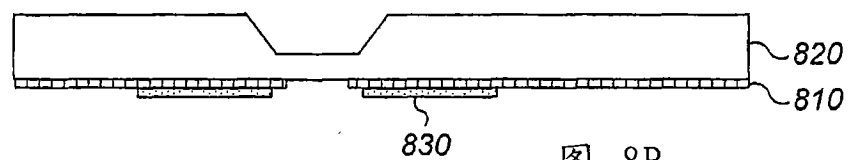


图 8B

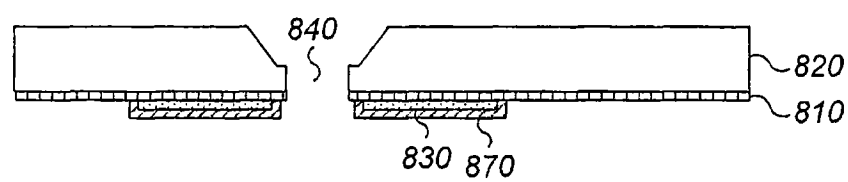


图 8C

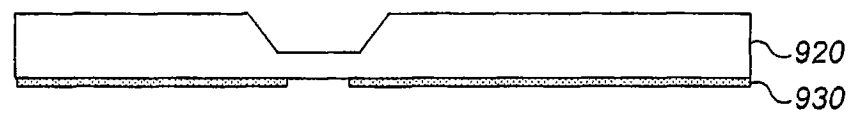


图 9A

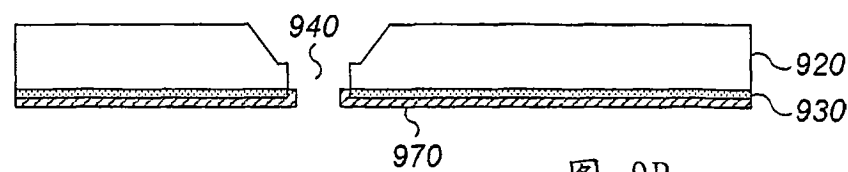


图 9B