



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I807770 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：111113665

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/135 (2006.01)**

(30)優先權：2021/04/14 美國

17/230,053

(71)申請人：美商惠普發展公司有限責任合夥企業(美國) HEWLETT-PACKARD
DEVELOPMENT COMPANY, L.P. (US)

美國

(72)發明人：陳 清華 CHEN, CHIEN-HUA (US)；葛羅赫 麥克 G GROH, MICHAEL G.
(US)；宋 博 SONG, BO (US)；克里姆 維羅妮卡 F B KRIM, VERONICA
FRANCES BURNETT (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 200523126A

CN 101557939A

CN 107953672A

CN 109910435A

EP 0568248A2

JP 2000-117977A

US 2004/0231780A1

US 2004/0246291A1

審查人員：陳暉文

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 26 頁

(54)名稱

流體噴出裝置、其製造方法及流體噴出系統

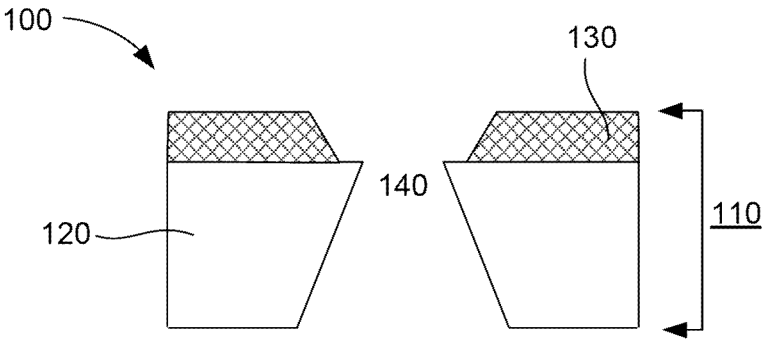
(57)摘要

一流體噴出裝置可包括併含一非共面表面的一噴嘴板。該非共面表面可包括一親水性材料的一親水性區，該親水性材料具有約 50°至約 90°之一水接觸角；以及包括一疏水性材料的一疏水性塗層，該疏水性材料具有約 91°至約 160°之一水接觸角。

A fluid ejection device can include a nozzle plate incorporating a non-coplanar surface. The non-coplanar surface can include a hydrophilic region of a hydrophilic material having a water contact angle from about 50° to about 90° and a hydrophobic coating including a hydrophobic material having a water contact angle from about 91° to about 160°.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 100:流體噴出裝置
 - 110:噴嘴板
 - 120:親水性區
 - 130:疏水性塗層
 - 140:噴出埠



【圖1】



I807770

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

流體噴出裝置、其製造方法及流體噴出系統

【英文發明名稱】

FLUID EJECTION DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME
AND FLUID EJECTION SYSTEM

【中文】

一流體噴出裝置可包括併含一非共面表面的一噴嘴板。該非共面表面可包括一親水性材料的一親水性區，該親水性材料具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角；以及包括一疏水性材料的一疏水性塗層，該疏水性材料具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角。

【英文】

A fluid ejection device can include a nozzle plate incorporating a non-coplanar surface. The non-coplanar surface can include a hydrophilic region of a hydrophilic material having a water contact angle from about 50° to about 90° and a hydrophobic coating including a hydrophobic material having a water contact angle from about 91° to about 160° .

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:流體噴出裝置

110:噴嘴板

120:親水性區

130:疏水性塗層

140:噴出埠

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

流體噴出裝置、其製造方法及流體噴出系統

【英文發明名稱】

FLUID EJECTION DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING THE
SAME AND FLUID EJECTION SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本申請案為2019年7月30日申請之PCT/US2019/044178之部分延續申請案，其以參照方式全文併入本文中。

【0002】 本發明係有關於流體噴出裝置。

【先前技術】

【0003】 流體噴出裝置係利用來將墨水或其它材料列印到一表面上且可包括多個噴嘴，墨水或其它材料可經由該等噴嘴來施配。在一噴嘴之噴出埠周圍的噴嘴板之一表面的特性係可影響流體噴出裝置之表現。

【發明內容】

【0004】 於本發明的一個態樣中，揭示一種流體噴出裝置，其包含：一噴嘴板，其包括一非共面表面，該非共面表面包括具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角之親水性材料的一親水性區；以及一疏水性塗層，其包括具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角的一疏水性材料。

【圖式簡單說明】

【0005】 圖1圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出裝置；

【0006】 圖2圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出裝置；

【0007】 圖3圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出裝置；

【0008】 圖4圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出裝置；

【0009】 圖5圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出裝置；

【0010】 圖6為根據本揭露內容之製造一流體噴出裝置之一範例方法的一流程圖；以及

【0011】 圖7圖形地例示根據本揭露內容的一範例流體噴出系統。

【實施方式】

【0012】 根據本揭露內容之範例，一流體噴出裝置(「裝置」)可包括併含一非共面表面之一噴嘴板。該非共面表面可包括一親水性材料的一親水性區，該親水性材料具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角；以及包括一疏水性材料的一疏水性塗層，該疏水性材料具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角。在一範例中，親水性材料的水接觸角與疏水性材料的水接觸角之間的差可為約 20° 至約 110° 。在另一範例中，親水性材料可選自：環氧樹脂系光阻劑、雙苯并環丁烯(bisbenzocyclobutene)、聚醯亞胺、胡椒基丁氧化物(piperonyl butoxide)、環氧樹脂或其等之一組合。在又另一範例中，疏水性材料可係選自：氟聚合物、氟烷基矽烷、聚矽氧烷、奈米陶瓷、丙烯酸類或其等之一組合。在一進一步範例中，疏水性塗層之厚度可在約10 nm至約20 μm 之範圍內。在一範例中，親水性區可界定一噴出埠的一開口，且疏水性塗層可位設於該開口之外側及周圍，在流體噴出裝置之噴嘴板上提供一沉頭孔。在另一範例中，親水性區可界定在噴嘴板上之一通道的一底表面，且疏水性塗層可界定該通道的一側壁表面，在流體噴出裝置之噴嘴板上提供一墨水積攪(puddle)控制結構。在又另一範例中，親水性區可界定一底表面，且疏水性塗層可界定一側壁表面，提供流體噴出裝置之一運送膠帶黏附區域。

【0013】 在另一範例中，製造一流體噴出裝置之一方法(「方法」)可包括：將一疏水性塗層黏附至一流體噴出裝置之一噴嘴板上，該疏水性塗層包括具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角的一疏水性材料，其中該噴嘴板包括具有約 50° 至

約90°之一水接觸角的一親水性材料；以及相對於該疏水性塗層形成一非共面表面，該非共面表面具有親水性材料的一親水性區。在一範例中，該非共面表面之形成可包括以比起該噴嘴板具有親水性材料之一表面的一表面面積更小的一表面面積黏附一疏水性塗層。在另一範例中，非共面表面之形成可包括一減式程序，且該減式程序可包括藉由雷射剝除來部分地移除疏水性塗層，其使用在約10 nm至約20 μm 範圍內之一波長的一雷射來移除疏水性材料之一部分。在又另一範例中，該非共面表面之形成可為一減式程序，且該減式程序可包括部分地移除疏水性塗層，其係藉由在待被移除之疏水性材料的一選定區域上施加一光阻遮罩；使噴嘴板暴露於紫外線輻射，其中該疏水性材料之一未遮罩區域在暴露於紫外線輻射之後，在暴露區域處成為經交聯的；以及移除該光阻遮罩及未交聯之疏水性材料。在另一範例中，該方法可進一步包括將來自一轉移膜的一層材料按壓抵靠流體噴出裝置之非共面表面的一塗層，藉此致使來自該轉移膜按壓之材料的部分黏附至該塗層，在該塗層上形成一層該材料，其中該材料係選自：一非沾黏塗層、一潤滑劑、一防塗鴉塗層、一疏水性塗層或其等之一組合。

【0014】 在另一範例中，一流體噴出系統(「系統」)可包括一流體噴出裝置及一流體貯槽。該流體噴出裝置可包括具有一非共面表面之一噴嘴板，其具有親水性材料的一親水性區，該親水性材料具有在約50°至約90°之一水接觸角；以及包括一疏水性材料的一疏水性塗層，該疏水性材料具有在約91°至約160°之一水接觸角。該流體貯槽可流體耦接至該流體噴出裝置之一發射腔室，其中該流體貯槽可被裝載或係可裝載有一墨水組成物。在一範例中，該親水性區可界定一噴出埠的一開口，且該疏水性塗層可位設於該噴出部分之該開口的外側及周圍，且可界定在該噴嘴板之表面上之通道的一側壁表面。

【0015】 應注意的是，當在本文中論述該流體噴出裝置、製造該流體噴出

裝置之方法及/或該流體噴出系統時，這些論述不論它們在該範例的上下文中是否被明白地論述，都可被視為可適用於彼此。因此，例如，當論述一親水性材料時，此等揭露內容亦相關於該流體噴出裝置、製造該流體噴出裝置的方法、該流體噴出系統，且直接為其等之上下文所支持，反之亦然。

【0016】亦應理解的是，除非另有指明，否則本文使用的用語將採相關技術領域中之普通涵義。在一些情況下，有多個用語於本說明書全文中被更具體地定義或者包括於本說明書之結尾處，這些用語因此可具有如本文所述的涵義。

流體噴出裝置

【0017】如圖1所例示的一流體噴出裝置100可包括合併一非共面表面的一噴嘴板110。該非共面表面可包括一親水性材料的一親水性區120，該親水性材料具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角；以及包括一疏水性材料的一疏水性塗層130，該疏水性材料具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角。在一範例中，親水性材料的水接觸角與疏水性塗層的水接觸角之間的差可為約 20° 至約 110° 。如圖1所例示，在一截面圖中，噴嘴板可包括用於一噴出埠140的一開口，墨水或其他材料可施配於該開口上。

【0018】用於流體噴出裝置中的噴嘴板可暴露於熱、化學及/或機械應力。據此，該噴嘴板可包括一噴嘴板基體，其可包括可耐受重複暴露於這些應力的一材料。該噴嘴板基體可選自：薄金屬膜，SU-8，可從Kayaku Advanced Materials® Inc., USA購得；雙苯并環丁烯；AR-N 4600(Atlas 46)，可從Allresist GmbH, Germany購得；MEGAPOSIT™ SPR™ 220，可從Rohm and Haas Electronic Materials, LLC, USA購得；或者其等之一組合。該噴嘴板基體可具有可在約 $5\text{ }\mu\text{m}$ 至約 $60\text{ }\mu\text{m}$ 之範圍內的一厚度。在又其他範例中，該噴嘴板基體可具有一厚度，其可在約 $5\text{ }\mu\text{m}$ 至約 $30\text{ }\mu\text{m}$ 、在約 $6\text{ }\mu\text{m}$ 至約 $15\text{ }\mu\text{m}$ 、在約 $12\text{ }\mu\text{m}$ 至約

22 μm 、在約20 μm 至約30 μm 、在約15 μm 至約45 μm 或在約30 μm 至約60 μm 之範圍內。

【0019】 在一些範例中，該噴嘴板基體可包括親水性材料。在又其他範例中，該噴嘴板可塗覆有親水性材料以形成親水性區。該親水性區可位於其中一水性流體可能預期自由流動的一區域中，且可經定位以導引流體流動。在一範例中，該親水性材料可選自：一環氧樹脂、環氧樹脂系負光阻劑、二氧化矽 (silica)、熔融二氧化矽、矽、石英、玻璃、雙苯并環丁烯、聚醯亞胺、胡椒基丁氧化物、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚氟聚醚二醇丙烯酸甲酯(polyfluoropolyether diol methacrylate)、全氟聚乙烯-聚乙烯乙二醇摻合物(perfluoropolyethylene-polyethylene glycol blend)、聚胺酯、環烯烴共聚物、共聚物、或其等之組合。在又另一範例中，該親水性材料可選自：一環氧樹脂系負光阻劑、雙苯并環丁烯、聚醯亞胺、胡椒基丁氧化物、環氧樹脂或其等之一組合。在一進一步範例中，該親水性材料可包括一環氧樹脂系負光阻劑，諸如SU-8，其可從Kayaku Advanced Materials® Inc., USA購得；Hare SQ™，其可從KemLab, USA購得；或類似者。該親水性材料具有約5 μm 至約60 μm 、約5 μm 至約20 μm 、約15 μm 至約30 μm 、約15 μm 至約45 μm 、或約30 μm 至約60 μm 的一厚度。

【0020】 親水性材料在其表面處可具有一水接觸角，其可在約50°至約90°、在約60°至約80°、在約70°至約90°、在約70°至約80°、在約80°至約90°或在約75°至約85°的範圍內。水接觸角可藉由一光學張力計來量測。光學張力計可施配一0.1 μL 的水滴於一親水性材料層上，一數位攝影機可拍攝表面上之微滴的一影像，且可數位地量測該微滴相對於該親水性材料之表面的接觸角。一水接觸角可根據ASTM D7334標準來量測。

【0021】 該親水性材料在其之一表面處亦可具有一墨水接觸角，其可在約

2°至約10°、在約5°至約12°、在約10°至約15°、在約15°至約20°或在約20°至約25°的範圍內。該墨水接觸角可由一光學張力計來量測。該光學張力計可施配一0.1 μL的一乳膠墨水液滴於一親水性材料層上，該乳膠墨水能以HP® 792 Latex Magenta或HP® 831 Latex系列購得，一數位攝影機可拍攝表面上之微滴的一影像，且可數位地量測該微滴相對於該親水性材料之表面的接觸角。

【0022】噴嘴板可進一步包括一疏水性塗層，其可包括一疏水性材料。該疏水性材料可選自：氟聚合物、氟烷基矽烷、聚矽氧烷、奈米陶瓷、丙烯酸類、或其等之一組合。範例氟聚合物可包括：氟醚、氟醚丙烯酸酯、氟化丙烯酸酯、全氟醚、氟烷基矽烷、聚四氟乙烯或類似者。範例奈米陶瓷可包括：堿、陶瓷堿、氟碳化合物、聚矽氧烷、包括氧化矽之聚矽氧烷、包括氧化鈦之聚矽氧烷或其等之一組合。

【0023】在一些範例中，疏水性材料可為一光可界定材料。光可界定疏水性材料可包括SU8，其中混合有約0.05 wt%至約1 wt%的BYK-333。這些材料之光可界定性質係可容許疏水性材料在被施加至噴嘴板之一表面時有高解析度。在一範例中，一光可界定疏水性材料可具有以下之一光可界定解析度：約0.1 μm至約10 μm、約0.1 μm至約5 μm、約5 μm至約10 μm、約0.5 μm至約2.5 μm、約2.5 μm至約7.5 μm或約1 μm至約3 μm。

【0024】疏水性材料之疏水性塗層之一厚度可在約10 nm至約20 μm之範圍內。在又另一範例中，疏水性塗層之一厚度可在約10 nm至約100 nm、在約10 nm至約1,000 nm、在約250 nm至約750 nm、在約1 μm至約10 μm、在約5 μm至約15 μm或在約10 μm至約20 μm之範圍內。

【0025】疏水性材料在其表面處可具有一水接觸角，其可在約91°至約160°、在約100°至約150°、在約91°至約130°、在約120°至約160°、在約130°至約150°或在約91°至約140°之範圍內。該水接觸角可如以上所指示地量測。

【0026】疏水性材料在其之一表面處亦可具有一墨水接觸角，其可在約35°至約45°、在約25°至約35°、在約40°至約50°、在約50°至約60°或在約60°至約90°的範圍內。該墨水接觸角可如以上所指示地量測。

【0027】合併一親水性材料及一疏水性材料兩者，係可在噴嘴板之不同區域中提供不同的表面張力。水性流體可在包括親水性材料的區域中容易地流動，而水性流體可被包括疏水性材料的區域逐斥。因此，水性流體可能需要較大的力來流入及通過包括疏水性材料的區域，且流體流動可基於噴嘴板上之親水性材料及疏水性材料的一位置而被導向。在親水性材料的水接觸角與疏水性材料的水接觸角之間的差可在約20°至約110°、在約20°至約80°、在約50°至約100°或在約25°至約75°的範圍內。在親水性材料的一水接觸角與疏水性材料的一水接觸角之間的差越大，則在包括疏水性材料之區域中的排斥越大。

【0028】在一範例中，親水性區可界定一噴出埠的一開口，且疏水性塗層可位設於該開口之外側及周圍，在流體噴出裝置之噴嘴板上提供一沉頭孔(一凹部)，如一流體噴出裝置100之噴出噴嘴的一俯視圖所例示，如圖2所示。疏水性材料可防止墨水在噴出埠處積攪及淌出，而親水性成分可允許墨水自由地流動通過該噴出埠。此外，疏水性塗層可防止墨水在流體噴出裝置處結塊，藉此減少列印頭損壞。

【0029】在另一範例中，如流體噴出裝置100之圖3及4中的一俯視圖所例示，包括親水性材料的親水性區120可包括在噴嘴板110上之一通道的一底表面，且該疏水性塗層可界定該通道的一側壁表面，在該流體噴出裝置之噴嘴板上提供一墨水積攪控制結構。墨水積攪控制結構可作為一流體噴出裝置表面內的排洩通道。該等排洩通道可將墨水從一噴出噴嘴拉引出。在一些範例中，親水性區在距噴出埠更遠的區域中在截面上可較寬，且在更靠近噴出埠的區域中在截面上較窄，如圖3所例示。加寬可進一步容許墨水自噴出噴嘴的排洩。在

一些範例中，如圖4所例示，親水性區之墨水積攪控制結構可藉由疏水性塗層來與噴出噴嘴之一區域分開。

【0030】在又另一範例中，親水性區120可界定一底表面，且疏水性塗層130可界定一側壁表面，提供流體噴出裝置100之一運送膠帶黏附區域，如圖5之一俯視圖所例示。在一些範例中，運送膠帶黏附區域可具有一交叉線互鎖設計。在此區域中之變化的形貌可允許熱縮運送膠帶能夠黏附至該區域；藉此，提供運送膠帶之整體黏附強度的一增加。

【0031】流體噴出裝置的範例可包括噴墨列印裝置、與感測器一起使用的裝置、MEMS流體噴出器、用於3D列印的流體噴出器等。因此，流體噴出裝置可被用來噴出包括傳統噴墨墨水或其他流體之多數流體中之任一者。在這些範例中，流體噴出裝置可包括一基體且支撐其他結構，且/或亦可被用來將墨水或其他流體輸送至一通道，供用於通過噴嘴板之一開口或孔口之噴出。在此範例中，藉由使用一電阻器或其他噴射結構，例如壓電、熱等，流體可透過噴嘴板之開口(或多個開口)來噴出，於該開口的正下方。當該電阻器作用在該流體上時，其可通過該開口以一小微滴形式噴出。

【0032】在一些範例中，流體噴出裝置可進一步包括一發射腔室，該發射腔室可包括側壁及可附接至噴嘴板的一底板。發射腔室可包括以上關於噴嘴板所論述的相同材料。發射腔室之底板可收容一電阻器、一壓電元件、或在定位於其中時可產生一流體之一氣泡的其他電子元件。氣泡之膨脹可致使一墨水液滴通過噴嘴板中的一開口噴出。來自氣泡形成的一壓力可致使發射腔室內的一流體通過噴嘴板中的一孔洞噴出。流體噴出裝置可經組配來列印不同的墨水液滴尺寸，諸如小於10皮升(picoliter)、小於20皮升、小於30皮升、小於40皮升、小於50皮升等。

製造流體噴出裝置之方法

【0033】 本文亦提出者，如圖6所例示，係為製造一流體噴出裝置的一方法。方法200可包括：在方塊210，將包括一疏水性材料的一疏水性塗層黏附至一流體噴出裝置的一噴嘴板上，該疏水性材料具有約 91° 至約 160° 的一接觸角，其中該噴嘴板可包括具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角的一親水性材料。該方法可進一步包括：在方塊220，相對於該疏水性塗層形成一非共面表面。該非共面表面可具有該親水性材料的一親水性區。該親水性材料及該疏水性材料可如上所述。

【0034】 在一範例中，該黏附可包括以比起包括具親水性材料之噴嘴板之一表面之一表面面積更小之一表面面積施加一疏水性塗層。據此，該黏附及該非共面表面的形成係可同時發生。舉例而言，該黏附可藉由將疏水性材料從一轉移膜轉移至流體噴出裝置的一表面上來發生。一轉移膜，諸如一聚合物膜，可塗覆有一層疏水性材料。該轉移膜可接著將疏水性材料側朝下按壓抵靠在噴嘴板之將被塗覆有該疏水性材料的一表面上。該按壓可將該疏水性材料夾在該轉移膜與該噴嘴板或其上之一親水性塗層之間。該轉移程序可在諸如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)的一膜上使用一沖壓或輥來進行。其他範例涉及將聚二甲基矽氧烷(PDMS)衝壓在諸如聚乙烯(PE)的一膜上。一壓力輥可被降低以將該轉移膜向下推動，以使得該疏水性材料係接觸該噴嘴板之一表面，該表面在衝壓或壓力輥在該表面上方通過時可意欲接收該疏水性材料。所施加的壓力可在約1 psi至約100 psi、在約10 psi至約30 psi、在約1 psi至約10 psi或在約20 psi至約100 psi的範圍內，經歷在約1秒至約30秒、在約1秒至約5秒、在約2秒至約10秒或在約10秒至約30秒之範圍內的一時段。可致使該疏水性材料之部分黏附至該表面上。在一些範例中，亦可致使該疏水性材料由於壓力而黏附至噴嘴板之開口處之表面的重疊邊緣上。該轉移膜可接著被移除，且按壓至該表面上之該疏水性材料的一厚度係可保持黏附至該表面。若該疏水性材料可被固化，一旦該材料

已施加，則轉移至該表面的該疏水性材料層可藉由紫外光、熱或其他操縱的施加來被固化。

【0035】該黏附可發生在比該噴嘴板之一表面的一表面面積更小的一表面面積上。據此，該黏附及該非共面表面的形成係可同時發生。舉例而言，該黏附可包括：用比該噴嘴板之一表面面積更小的表面面積來塗覆該轉移膜，其係藉由施加在表面面積上可能比該噴嘴板之一表面面積更小的一轉移膜，或藉由使用一真空，如下文進一步詳細說明。在又其他範例中，該黏附可施加至該噴嘴板之一整個表面，其係藉由塗覆可與該噴嘴板之表面面積等大或大於該噴嘴板之表面面積的一轉移膜。

【0036】經按壓至該表面上且黏著至該表面的一疏水性層的一總厚度係可小於在該轉移膜上之層體的一厚度。在移除該轉移膜時，該疏水性材料之一其餘厚度可被移除。在一些範例中，可致使該體層之部分黏著至該表面上，且在開口處之該表面的重疊邊緣可為在該轉移膜上之該疏水性材料層之厚度的約一半。可黏附一均勻厚度，其係藉由以可為該均勻厚度之兩倍的一厚度將疏水性材料層塗覆於該轉移膜上。可致使材料層之厚度的一半經由該轉移膜之施加及隨後移除，而黏附至流體噴出裝置之表面。在轉移膜、經轉移之材料、及/或噴嘴板之表面的特性係影響經轉移之疏水性材料的量而使得經轉移的量可為不同於一半的量的情況下，則可據此調整轉移膜上之材料的厚度以達到一所欲最終厚度。

【0037】在一些範例中，轉移膜黏附方法可包括其上具有疏水性材料層的一連續腹板。轉移膜的連續腹板可前進來與噴嘴板之一區域對準。在轉移膜的連續腹板已前進之後，來自該連續腹板或轉移膜之材料層的部分可被移除並黏附至該噴嘴板。在一些範例中，該連續腹板或該轉移膜的黏附可藉由一真空來吸引，以順應底下的表面。此可導致該轉移膜及疏水性材料突出於該膜之其餘

部分的下面。一旦其上具有該疏水性材料的轉移膜係黏附至真空頭的形狀，則該真空頭可在維持真空的同時被降低，使得該轉移膜在該等突出部處的部分係接觸流體噴出裝置之一表面。此將該疏水性材料之一部分以一均勻厚度轉移至流體噴出裝置之一表面上。在轉移之後，該真空頭可被抬升，真空被釋放且該轉移膜前進經過該真空頭以供一隨後的應用。

【0038】 在又其他應用中，一疏水性材料黏附至噴嘴板之一表面之部分以形成一非共面表面的該黏附，係可包括施加一層該疏水性材料及用一黏著劑來黏附該層體。黏著劑可取決於親水性材料及疏水性材料。然而，範例黏著劑可包括一環氧樹脂黏著劑、一聚矽氧黏著劑、一丙烯酸黏著劑或其等之一組合。一旦施加了黏著劑，則可按壓疏水性材料層。所施加的壓力可在約1 psi至約100 psi、在約10 psi至約30 psi、在約1 psi至約10 psi或在約20 psi至約100 psi的範圍內，且可施加在約1秒至約30秒、在約1秒至約5秒、在約2秒至約10秒、在約10秒至約30秒、在約5秒至約25秒或在約15秒至約30秒之範圍內的一時段。

【0039】 在又其他範例中，黏附可包括用疏水性材料來覆蓋噴嘴板之一整體表面。在一範例中，黏附可包括藉由該疏水性材料之旋塗或乾膜層壓，來將該疏水性材料施加至該表面上。旋塗可包括在噴嘴板之一親水性材料上積置一定量的疏水性材料，繼之使該噴嘴板旋轉以經由離心力來將該疏水性材料施配於該親水性材料之一表面上。所積置之疏水性材料的量可基於疏水性材料之一所欲厚度而變化。在一範例中，旋塗能以約500 rpm至約3,000 rpm發生約15秒至約60秒。在又其他範例中，旋塗能以約500 rpm至約2,500 rpm、約1,000 rpm至約3,000 rpm、約1,500 rpm至約3,000 rpm或約2,000 rpm至約3,000 rpm發生。在進一步範例中，旋塗可發生約15秒至約45秒、約15秒至約30秒、約30秒至約45秒、約30秒至約60秒或約20秒至約40秒。

【0040】 將疏水性材料層壓至噴嘴板之一親水性材料上的乾膜層壓係可在

約70 °C至約100 °C之範圍內的一溫度下及在約10 psi至約50 psi之範圍內的一壓力下發生。在一些範例中，該溫度可在約70 °C至約90 °C、在約80 °C至約100 °C或在約75 °C至約95 °C的範圍內。在一些範例中，該壓力可在約10 psi至約30 psi、在約25 psi至約50 psi、在約20 psi至約40 psi或在約30 psi至約50 psi的範圍內。溫度及壓力可取決於正施加之疏水性材料的一厚度而變化。

【0041】 在施加之後，可藉由一減式程序來選擇性地移除疏水性材料之一部分，以相對於疏水性塗層形成非共面表面。該減式程序可包括藉由雷射剝除、藉由施加一光阻遮罩、或其等之一組合，來部分地移除疏水性塗層。

【0042】 雷射剝除可包括使用一雷射來選擇性地移除疏水性材料之一部分。雷射可為一固態、氣體、準分子、染料、或半導體雷射，且可具有在約248 nm至約10.6 μm、在約248 nm至約500 nm、在約250 nm至約750 nm、在約500 nm至約1 μm、在約1 μm至約10.6 μm或在約750 nm至約10.6 μm之範圍內的一波長。可施加雷射來選擇性地移除疏水性材料之一部分。雷射可藉由使施加雷射之區域中的疏水性材料汽化，來移除該疏水性材料。

【0043】 經由一光阻遮罩之選擇性移除可包括在疏水性材料之一選定區域上施加一光阻遮罩。該光阻遮罩可包括具有孔洞或透明區段的一不透明板，其可允許紫外線輻射穿過呈一經界定圖案的該光阻遮罩。該光阻遮罩可為一模板，其可包括其處疏水性材料可保留著或可經移除的開口。開口是否對準於要保留或待移除的部分，係可取決於疏水性材料之光阻劑。若光阻劑是一正光阻劑，則暴露於紫外線輻射之聚合物光阻劑的部分可變得對一光阻顯影劑為可溶的，其中未暴露的部分係保持不可溶。若聚合物光阻劑是一負光阻劑，則暴露於紫外線輻射之該聚合物光阻劑的部分係交聯且變得對一光阻顯影劑為不可溶的，而未暴露的部分可藉由該光阻顯影劑來移除。該光阻遮罩可包括覆蓋有一不透明膜的熔融二氧化矽、覆蓋有一不透明膜的玻璃、矽及鉬，或類似者。

【0044】 一旦光阻遮罩被施加於疏水性材料上，則流體噴出裝置可暴露於紫外線輻射。該暴露可取決於光阻劑而變化。在一些範例中，紫外線輻射可具有在約100 nm至約450 nm、在約100 nm至約280 nm、在約280 nm至約315 nm、在約315 nm至約400 nm、在約100 nm至約300 nm或在約200 nm至約450 nm之一範圍內的一波長。暴露時框可在約30秒至約1小時、在約5分鐘至約45分鐘或在約30分鐘至約1小時的範圍內。疏水性材料之一部分可在暴露於紫外線輻射之後成為經交聯的。

【0045】 在暴露於紫外線輻射之後，可移除光阻遮罩及疏水性材料之未交聯部分。在一些範例中，可施用一光阻顯影劑來移除疏水性材料之可能未交聯的部分。光阻顯影劑將取決於疏水性材料中之聚合物光阻劑而變化。

【0046】 在一些範例中，該方法可進一步包括：在將流體噴出裝置暴露於紫外線輻射之後，烘烤其以固化經交聯之疏水性材料。烘烤可包括一軟性烘烤及/或一固化烘烤。當多個光阻遮罩可能被施加時，可有一暴露後烘烤(PEB)，以便於形成具有深度變化之光可界定疏水性材料層。一暴露後烘烤可包括在約70 °C至約120 °C、在約80 °C至約100 °C、在約70 °C至約90 °C或在約100 °C至約120 °C之範圍內的一溫度下的烘烤。暴露後烘烤可發生經歷在約30秒至約10分鐘、在約2分鐘至約8分鐘、在約1分鐘至約5分鐘或在約5分鐘至約10分鐘之範圍內的一時段。一固化烘烤可為一最終烘烤。該固化烘烤可在約150 °C至約200 °C、在約150 °C至約175 °C、在約160 °C至約180 °C或在約180 °C至約200 °C下發生。固化烘烤可發生經歷在約15分鐘至約1小時、在約15分鐘至約45分鐘、在約15分鐘至約30分鐘或在約30分鐘至約1小時之範圍內的一時段。

【0047】 在一些範例中，當噴嘴板上之疏水性材料係包括深度變化時，可重複施加光阻遮罩及將該噴嘴板暴露於紫外線輻射。該方法可包括：施加一第一光阻遮罩；將該噴嘴板暴露於紫外線輻射；以及在約70 °C至約120 °C下進行

暴露後烘烤約30秒至約10分鐘的一時段。在該第一施加、暴露及暴露後烘烤之後，可施加小於該第一光阻遮罩的一第二光阻遮罩。流體噴出裝置可接著暴露於紫外線輻射，且該噴嘴板之一額外的烘焙可在約150 °C至約200 °C下發生約15分鐘至約1小時的一時段。

【0048】 一多步驟光阻程序可包括遮蔽、暴露、烘烤等，且可用來在一流體噴出裝置之噴嘴板的一噴出埠周圍形成一沉頭孔。在一些範例中，該沉頭孔可具有一漸縮形狀。漸縮的發生可藉由合併在第一光阻遮罩期間一較低暴露時間、在較低溫度下且經歷較少時段的暴露後烘烤，或者其等之組合。如所使用者，「較低暴露時間」、「較低溫度」及「較少時段」係指上述範圍之底端。據此，在一外部表面附近所暴露之光可界定疏水性材料的一部分可被處理，而一最內部的部分(鄰近或相鄰該親水性材料)可不被處理；藉此，容許在疏水性材料之最內部之部分的顯影期間加寬。

【0049】 在一些範例中，該方法可進一步包括：在黏附一疏水性塗層於其上之前，將一親水性材料黏附至一噴嘴板之一表面。親水性材料之黏附係可藉由先前關於疏水性塗層之疏水性材料所論述的方法中之任一者來發生。在一些範例中，在黏附疏水性塗層之前，可在親水性材料中形成一沉頭孔。該沉頭孔可藉由選擇性地施加沒有覆蓋該噴嘴板之一整體表面的一親水性材料來形成。在又其他範例中，該沉頭孔可藉由選擇性地減除親水性材料的一部分來形成。該選擇性地減除係可包括藉由雷射剝除、藉由施加一光阻遮罩或其等之一組合來部分地移除該親水性材料。該選擇性地減除可如上所述地發生，且可在黏附該疏水性塗層之前發生。

【0050】 在又其他範例中，該方法可進一步包括將來自一轉移膜的一層材料按壓抵靠流體噴出裝置之非共面表面的一塗層。該按壓可致使來自該轉移膜按壓之該材料的部分黏附至該塗層，藉此在該塗層上形成一層該材料。在一些

範例中，該塗層可為親水性材料。該材料可選自：一非沾黏塗層、一潤滑劑、一防塗鴉塗層、疏水性塗層或其等之一組合。該按壓可經由該轉移膜或連續腹板來施加。一非沾黏塗層可被施加以減少列印頭服務頻率，諸如用以減輕結殼 (crusting)，且改良印表機的上線時間。一潤滑劑塗層可用來減少來自流體噴出裝置與一擦拭器/列印媒體之間互動的摩擦。據此，具有種種性質或性質之組合的一塗層係可處理各種問題，諸如藉由使用一低表面能塗層(較寬墨水空間)來處理積攪、藉由使用一非沾黏/犧牲塗層來處理頻繁列印頭服務、以及藉由使用一潤滑劑塗層來處理列印頭損壞。

流體噴出系統

【0051】 本文進一步呈現的是一流體噴出系統30000，如圖7之截面圖所例示。該流體噴出系統可包括一流體噴出裝置100及一流體貯槽310。該流體噴出裝置100可包括具有一非共面表面之一噴嘴板110，該非共面表面具有水接觸角在約50°至約90°之親水性材料的一親水性區120，以及一疏水性塗層130，該疏水性塗層包括具有在約91°至約160°之一水接觸角之一疏水性材料。該流體噴出裝置可如上所述。該流體噴出系統可進一步包括一流體貯槽。該流體貯槽可為經流體耦接或可耦接至該流體噴出裝置的一發射腔室150。該流體貯槽可為經裝載或可裝載一墨水組成物。該流體貯槽可與該發射腔室流體連通，且可為經填充或可填充有墨水。

【0052】 基於以上論述及例示，可對各種範例進行各種修改及改變，不用嚴格遵循本文中所例示及說明的那些範例。舉例而言，所舉例之方法可涉及以各種順序進行的動作、同時保留本文之態樣，或可涉及更少或更多動作。

定義

【0053】 如於本說明書及隨附申請專利範圍中所使用時，除非內文另有明確說明，否則單數形式「一」及「該」包括複數指涉物。

【0054】如本文所使用的用語「約」，當有關於一數值或範圍時，允許該值或該範圍有一程度的變異度，例如，在一所述值或一範圍之一所述限值的10%內或在一態樣中在5%內。該用語「約」在修飾一數值範圍時係包括由所述之精確數值所界定之一範圍的一數值子範圍，例如，約1 wt%至約5 wt%之範圍係包括作為一明確支持的子範圍的1 wt%至5 wt%。

【0055】於本文使用時，為了便利，可在一共同清單中出現複數項目、結構元件、組成元素、及/或材料。然而，這些清單應被解釋為該清單之個別成員係亦表示為一分開及獨特之成員。因此，此等清單不應有個別成員係根據存在於一共同群組中而沒有相反指示下，即被解釋為同一清單中任何其他成員之一實際均等物。

【0056】於本文中可以有範圍格式呈現濃度、尺寸、數量及其他數值數據。一範圍格式只是為了方便及簡化而使用，且應彈性地解讀為包括明白寫成該範圍之限值的該等數值、以及所有涵括於該範圍內之個別數值或子範圍，有如個別數值及/或子範圍被明白寫出。舉例而言，約1 wt%至約20 wt%之一重量比應解讀為包括約1 wt%及約20 wt%之明白寫出的限值，且包括諸如約2 wt%、約11 wt%、約14 wt%之個別重量，及諸如約10 wt%至約20 wt%、約5 wt%至約15 wt%等之子範圍。

範例

【0057】以下範例例示本揭露內容之技術。然而，應了解的是，以下僅例示本文之流體噴出裝置、製造流體噴出裝置的方法及/或流體噴出系統。可構想出許多修改及替代方法，而沒有偏離本揭露內容。因此，雖然以上已以特定性來說明技術，以下提供關連於目前被視為可接受範例的內容的進一步細節。在範例中所例示之額外的方法步驟元件係藉由範例之方式提供，且可在具有或不具有這些額外元件的情況下實踐。

範例1-一流體噴出裝置之一噴嘴板的形成

【0058】 一親水性材料，SU-8，係旋塗至一噴嘴板上。在施加SU-8之後，該SU-8之一部分係藉由使用一光阻遮罩的UV暴露來被移除。一疏水性材料，奈米陶瓷塗層，係經由薄膜轉移程序以約20 nm的一厚度被施加至包括一SU-8親水性材料於其上的一14 μm厚之SU-8的載片上。該薄膜轉移程序包括：選擇性地施加一層40 nm厚的該疏水性材料於一聚對苯二甲酸乙二酯膜上，以及以約20 psi之一壓力將該膜按壓抵靠該SU-8載片大約一分鐘；藉此將該疏水性材料夾在該SU-8與該聚對苯二甲酸乙二酯膜之間。隨後自該處移除該聚對苯二甲酸乙二酯膜。該選擇性地施加係包括使該聚對苯二甲酸乙二酯膜未塗覆有該疏水性材料之一8 μm直徑的圓形區域保持開放，以便於在該SU-8載片上形成一沉頭孔區域。

【0059】 針對沒有塗覆的SU-8載片以及獨立地黏附於獨立SU-8載片上的疏水性材料的水及墨水接觸角係藉由一光學張力計測試。該光學張力計將一0.1 μL水滴或一0.1 μL墨水施配於SU-8載片上或於SU-8載片上之疏水性材料層上，一數位攝影機拍攝在表面上之微滴的一影像，且數位地量測該微滴相對於最外層之表面的接觸角。量測係根據ASTM D7334標準來發生。所量測的水及墨水接觸角係於下列表1中指出。

表1：接觸角

基體*	水	墨水A	墨水B	墨水C	墨水D
親水性材料 - SU-8	82.9	79.7	45	25	19
疏水性材料 - Nasiol® ZR53	116.7	112.9	60	42	45
疏水性材料 – Nasiol® NL272	113.1	114.6	65	52	46

* SU-8為從Kayaku Advanced Materials® Inc., USA購得之一環氧樹脂系負光阻劑。

Nasiol® ZR53及NL272為從Nasiol® Nano Coatings – Artekya Inc, USA購得之奈米陶瓷塗層。

範例2–對墨水淌出之抗性

【0060】 疏水性材料，Nasiol® ZR53及NL272，係為轉移至個別SU-8噴嘴板上的薄膜，如範例1所指示，形成包括一沉頭孔的一非共面表面。該等噴嘴板係附接至發射腔室，且形成流體噴出裝置。該等流體噴出裝置係藉由增加背壓直到墨水開始從該噴嘴板之一噴出開口淌出為止，來進行壓力對淌出的測試。資料指示出，具有由疏水性材料所形成的沉頭孔的存在係改良了墨水淌出之抗性，如下表2所指示。

表2：壓力對墨水淌出(英吋)

基體*	CMY 1	CMY 2	CMY 3	黑1	黑2	黑3
僅SU-8流體噴出裝置	2.48	2.59	-	3.45	3.13	-
Nasiol ZR53 及SU-8非共面流體噴出裝置	8.53	4.53	15.33	19.64	9.17	5.40
Nasiol NL272 及SU-8非共面流體噴出裝置	8.69	9.71	8.21	22.13	22.45	20.83

* SU-8為從Kayaku Advanced Materials® Inc., USA購得之一環氧樹脂系負光阻劑。

Nasiol® ZR53及NL272為從美國Nasiol® Nano Coatings – Artekya公司購得之奈米陶瓷塗層。

上表2指示出墨水係容易地離開沒有一疏水性塗層於其上的流體噴出裝置。SU-8流體噴出裝置需要約2英吋的水來使墨水淌出，其指示出傾斜流體噴出器或改變環境壓力可致使該墨水離開該噴出開口；然而，具有一疏水性塗層於其上的流體噴出裝置需要較大壓力來使墨水淌出，因此指示出包括一親水性材料及一

疏水性塗層兩者於其上的一流體噴出裝置在處置與運輸期間及在壓力變化下較不易受到傾斜的影響。

【符號說明】

【0061】

100:流體噴出裝置

110:噴嘴板

120:親水性區

130:疏水性塗層

140:噴出埠

150:發射腔室

200:方法

210,220:方塊

310:流體貯槽

30000:流體噴出系統

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種流體噴出裝置，其包含：一噴嘴板，其包括一非共面表面，該非共面表面包括具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角之親水性材料的一親水性區；以及一疏水性塗層，其包括具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角的一疏水性材料。

【請求項2】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該親水性材料之該水接觸角與該疏水性塗層之該水接觸角之間的差為約 20° 至約 110° 。

【請求項3】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該親水性材料係選自：SU8、雙苯并環丁烯、聚醯亞胺、胡椒基丁氧化物、環氧樹脂、或其等之一組合。

【請求項4】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該疏水性材料係選自：氟聚合物、氟烷基矽烷、聚矽氧烷、奈米陶瓷塗層、丙烯酸類或其等之一組合。

【請求項5】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該疏水性塗層之一厚度係在約10 nm至約20 μ m的範圍內。

【請求項6】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該親水性區係界定一噴出埠的一開口，且該疏水性塗層係位設於該開口之外側及周圍，在該流體噴出裝置的該噴嘴板上提供一墨水積攪控制結構。

【請求項7】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該親水性區係界定在該噴嘴板上之一通道的一底表面，且該疏水性塗層係界定該通道之一側壁表面，在該流體噴出裝置之該噴嘴板上提供一墨水積攪控制結構。

【請求項8】 如請求項1之流體噴出裝置，其中該親水性區係界定一底表面，且該疏水性塗層係界定一側壁表面，提供該流體噴出裝置之一運送膠帶黏附區域。

【請求項9】 一種製造一流體噴出裝置之方法，其包含下列步驟：

將包括具有約 91° 至約 160° 之一水接觸角之一疏水性材料之一疏水性塗層黏附至一流體噴出裝置之一噴嘴板上，其中該噴嘴板係包括具有約 50° 至約 90° 之一水接觸角之一親水性材料；以及

相對於該疏水性塗層形成一非共面表面，該非共面表面係具有該親水性材料之一親水性區。

【請求項10】如請求項9之方法，其中該非共面表面之該形成步驟係包含以比起該噴嘴板具該親水性材料之一表面之一表面面積更小之一表面面積黏附一疏水性塗層。

【請求項11】如請求項9之方法，其中形成該非共面表面的步驟係包含一減式程序，且該減式程序包括該疏水性塗層之部分移除，其藉由使用具有在約10 nm至約20 μ m之範圍之一波長之一雷射的雷射剝除，來移除該疏水性材料的一部分。

【請求項12】如請求項9之方法，其中形成該非共面表面的步驟係包含一減式程序，且該減式程序包括：

藉由在待移除之該疏水性材料之一選定區域上施加一光阻遮罩來部分地移除該疏水性塗層；

使該噴嘴板暴露於紫外線輻射，其中該疏水性材料之一未經遮蔽的區域在暴露於該紫外線輻射之後在一經暴露區域處變成經交聯的；以及

移除該光阻遮罩及未交聯之疏水性材料。

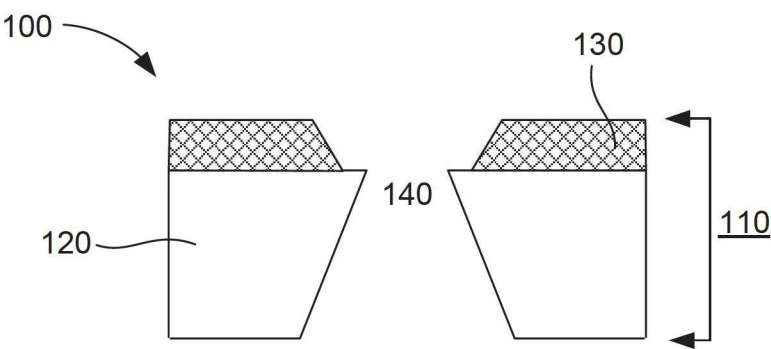
【請求項13】如請求項9之方法，其進一步包含將來自一轉移膜的一層材料按壓抵靠該流體噴出裝置之該非共面表面之一塗層，藉此致使來自該轉移膜按壓之材料的部分黏附至該塗層，在該塗層上形成一層該材料，其中該材料係選自：一非沾黏塗層、一潤滑劑、防塗鴉塗層、疏水性塗層或其等之一組合。

【請求項14】一種流體噴出系統，其包含：

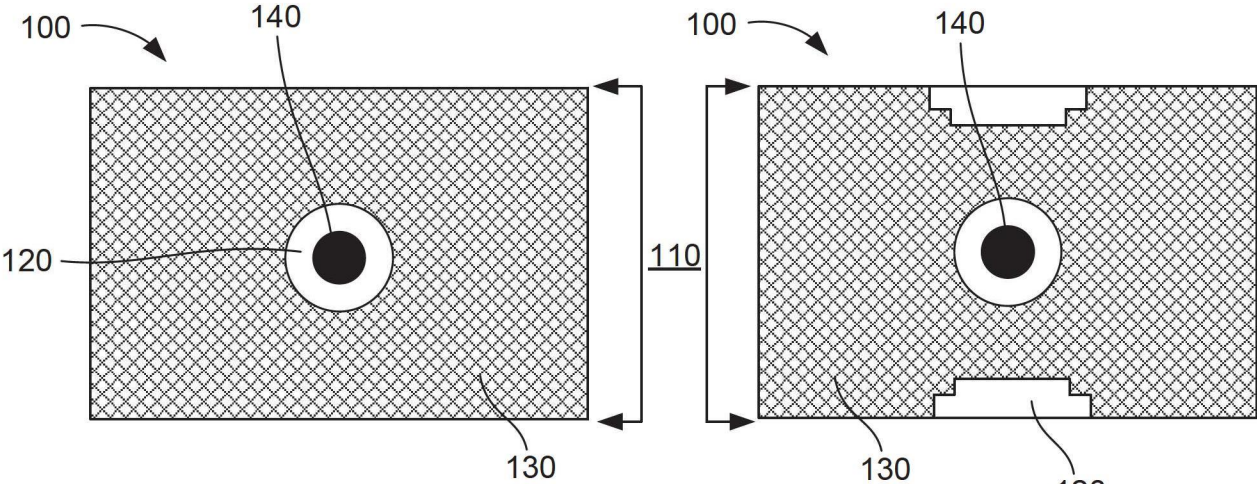
一流體噴出裝置係包括具一非共面表面之一噴嘴板，該非共面表面具有在約50°至約90°之一水接觸角之親水性材料的一親水性區，以及一疏水性塗層，該疏水性塗層包括具有在約91°至約160°之一水接觸角之一疏水性材料；以及一流體貯槽，其流體耦接至該流體噴出裝置之一發射腔室，其中該流體貯槽係經裝載或可裝載有一墨水組成物。

【請求項15】如請求項14之系統，其中該親水性區係界定一噴出埠的一開口，且其中該疏水性塗層係位設於該噴出埠之該開口之外側及周圍，且界定在該噴嘴板之該非共面表面上之一通道的一側壁表面。

【發明圖式】

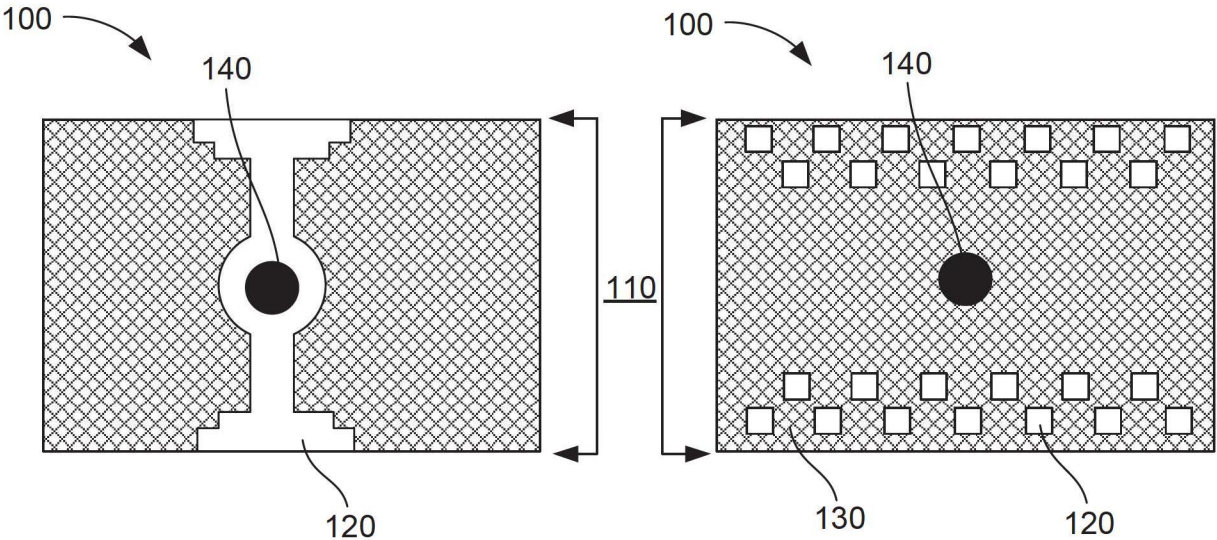


【圖1】



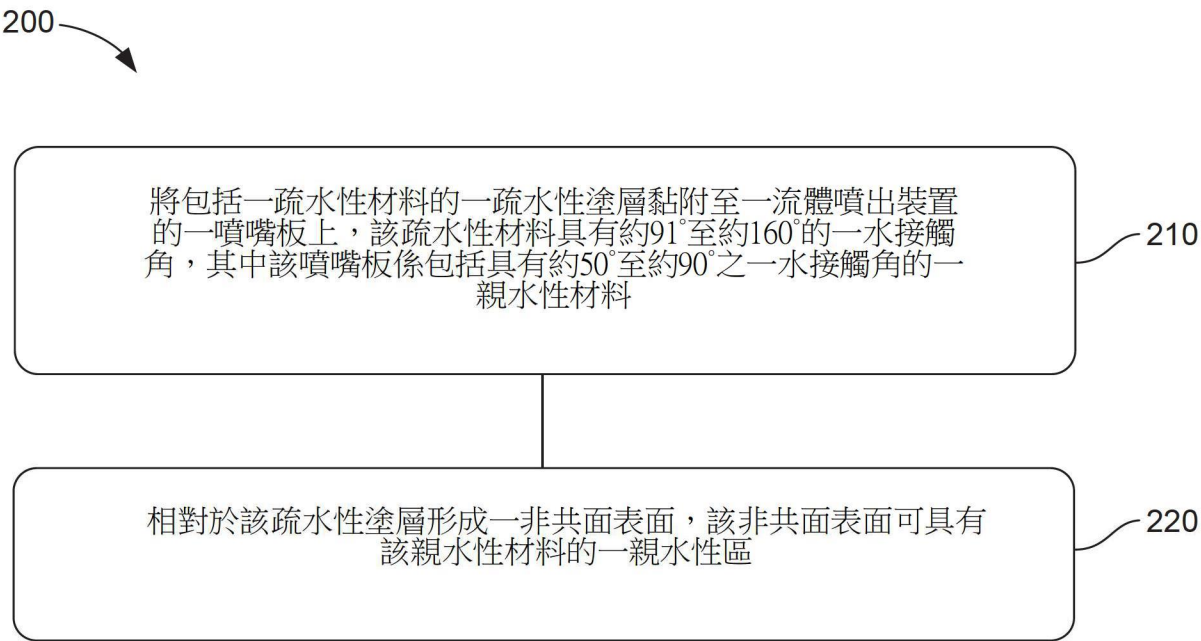
【圖2】

【圖3】

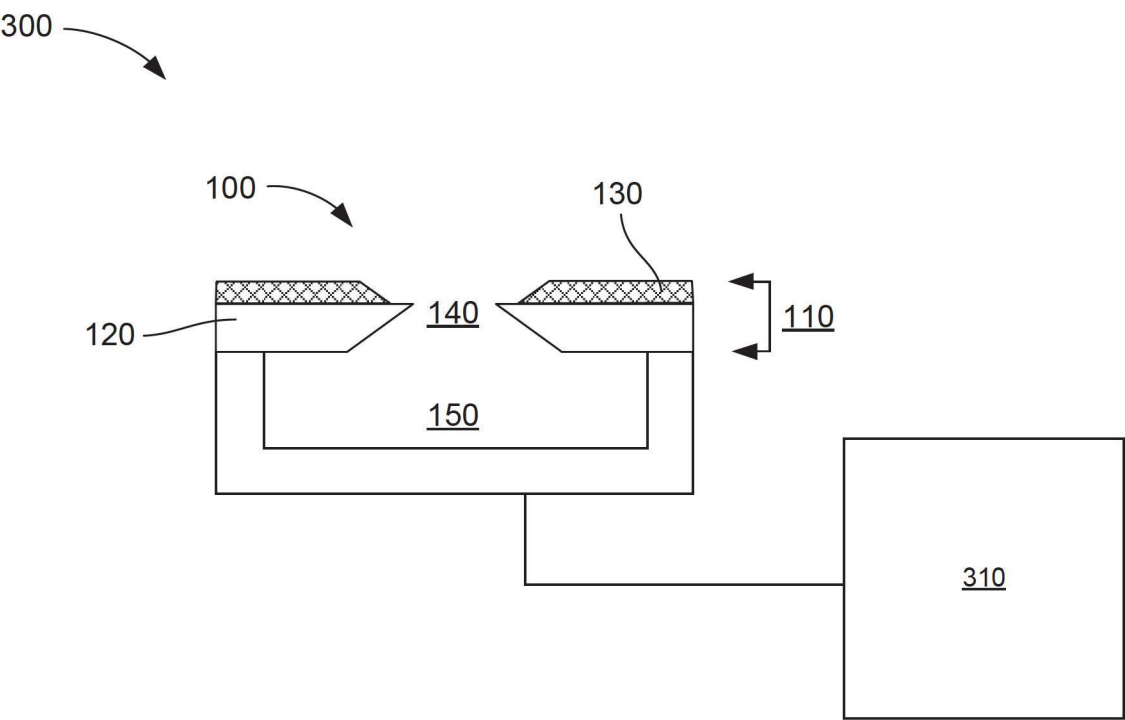


【圖4】

【圖5】



【圖6】



【圖7】