



(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 I603855 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：105102211

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B41J2/175 (2006.01)**

(30)優先權：2015/02/27 世界智慧財產權組織 PCT/US15/17998

(71)申請人：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)；庫米比 麥可 W CUMBIE, MICHAEL W.
(US)；托尼亞尼 艾力克 D TORNIAINEN, ERIK D. (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

(56)參考文獻：

TW 201408497A

TW 201441058A

審查人員：侯建志

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 35 頁

(54)名稱

具有流體饋給孔的流體噴射裝置

FLUID EJECTION DEVICE WITH FLUID FEED HOLES

(57)摘要

一流體噴射晶粒具有一基板，其中形成由穿過該基板之數個流體饋給孔組成的一陣列。該等流體饋給孔用肋條隔開。每個流體饋給孔是要引導流體至由數個微滴產生器組成的一陣列。

A fluid ejection die has a substrate through which an array of fluid feed holes is formed. The fluid feed holes are separated by ribs. Each fluid feed hole is to guide fluid to an array of drop generators.

指定代表圖：

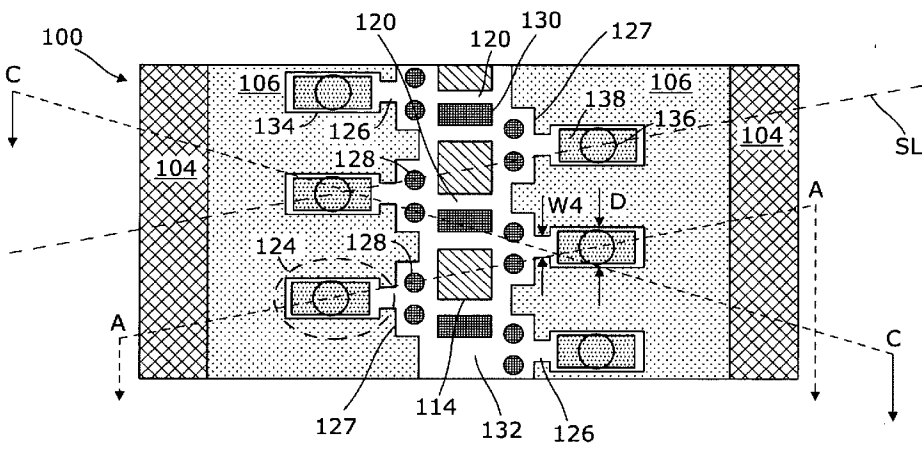


圖2

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 另一示範模
造流體噴射裝置
 - 104 . . . 單石體/模
造物/模造體
 - 106 . . . 流控層
 - 114 . . . 流體饋給孔
 - 120 . . . 肋條
 - 124 . . . 流體微滴產
生器
 - 126 . . . 腔室入口
 - 127 . . . 入口灣部
 - 128、130 . . . 柱腳
結構
 - 132 . . . 歧管通道或
歧管
 - 134 . . . 流體噴射腔
室
 - 136 . . . 噴嘴
 - 138 . . . 噴射元件
 - SL . . . 直線
 - W4 . . . 最大寬度

發明摘要

※ 申請案號：105102211

※ 申請日：105.01.25

※ I P C 分類：B41J 2/175 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

具有流體饋給孔的流體噴射裝置

FLUID EJECTION DEVICE WITH FLUID FEED HOLES

【中文】

一流體噴射晶粒具有一基板，其中形成由穿過該基板之數個流體饋給孔組成的一陣列。該等流體饋給孔用肋條隔開。每個流體饋給孔是要引導流體至由數個微滴產生器組成的一陣列。

【英文】

A fluid ejection die has a substrate through which an array of fluid feed holes is formed. The fluid feed holes are separated by ribs. Each fluid feed hole is to guide fluid to an array of drop generators.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|--------------------|----------------|
| 100...另一示範模造流體噴射裝置 | 127...入口灣部 |
| 104...單石體/模造物/模造體 | 128、130...柱腳結構 |
| 106...流控層 | 132...歧管通道或歧管 |
| 114...流體饋給孔 | 134...流體噴射腔室 |
| 120...肋條 | 136...噴嘴 |
| 124...流體微滴產生器 | 138...噴射元件 |
| 126...腔室入口 | SL...直線 |
| | W4...最大寬度 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

具有流體饋給孔的流體噴射裝置

FLUID EJECTION DEVICE WITH FLUID FEED HOLES

【技術領域】

[0001]本發明係有關於具有流體饋給孔的流體噴射裝置。

【先前技術】

[0002]流體噴射裝置係按需噴射微滴。例如，流體噴射裝置存在於三維(3D)列印機，二維(2D)列印機(例如，噴墨列印機)，以及其他高精度數位分配裝置(例如，數位滴定裝置)中。

[0003]噴墨列印機列印圖像係藉由噴射通過多個噴嘴的墨水微滴於印刷媒體上，例如紙張。噴嘴通常在列印頭上排列成一或更多陣列，使得在列印頭與印刷媒體相對運動時，正確地依序由噴嘴射出的墨水微滴可造成字符或其他圖像列印於印刷媒體上。熱噴墨列印頭由噴嘴噴出液滴係藉由使電流通過加熱元件來產生及氣化流體在點火室(firing chamber)內的小部份。壓電噴墨列印頭利用壓電材料致動器產生迫使墨水微滴離開噴嘴的壓力脈衝。

【發明內容】

[0004]本發明之一實施例，係特地提出一種流體噴射裝置，其係包含：具有能分配流體之一流控層及一基板的一

流體噴射晶粒，該基板具有該流控層形成於其上的一正面與能接收流體的一背面；由穿過該基板之數個流體饋給孔組成的一陣列，該等流體饋給孔用在該等流體饋給孔之間的肋條隔開，每個流體饋給孔能從該背面引導流體至該流控層；以及由在該流控層中之數個微滴產生器組成的一陣列，該陣列在該流體饋給孔陣列的下游且與其平行。

【圖式簡單說明】

[0005] 此時參考附圖描述數個實施例。

[0006] 圖1為示範流體噴射裝置的橫截面圖；

[0007] 圖2的立面剖視圖圖示示範模造流體噴射裝置之一部份；

[0008] 圖3為圖2示範模造流體噴射裝置沿著圖2中之虛線A-A繪出的橫截面圖；

[0009] 圖4為圖2示範模造流體噴射裝置底部沿著圖3中之點線B-B繪出的橫截面圖；

[0010] 圖5為圖2示範模造流體噴射裝置沿著圖2中之虛線C-C繪出的橫截面圖；

[0011] 圖6的方塊圖圖示有加入模造流體噴射裝置實施例之列印卡匣的的示範列印機；

[0012] 圖7的透視圖圖示加入模造流體噴射裝置實施例的示範列印卡匣；

[0013] 圖8的透視圖圖示加入模造流體噴射裝置實施例的另一示範列印卡匣；

[0014] 圖9的方塊圖圖示有包含模造流體噴射裝置實施

例之媒體寬流體噴射總成的另一示範列印機；

[0015]圖10的透視圖圖示包含流體噴射裝置的示範流體噴射總成；以及

[0016]圖11為圖10示範流體噴射總成的透視剖面圖。

【實施方式】

[0017]製造流體噴射裝置的挑戰可能是減少晶粒基板的寬度及/或厚度同時維持或增加噴嘴密度。有些矽晶粒架構包含經形成穿過矽晶粒基板的數個縱向流體饋給槽縫。這些縱向流體饋給槽縫使得流體能夠從在晶粒背面的流體分發歧管(例如，塑膠中介層或獨立件)，通過晶粒，以及流到在晶粒正面上的一或兩整排的流體噴射腔室及噴嘴。該等歧管及縱向流體饋給槽縫提供從下游微小噴射腔室到上游較大流體供給通道的流控扇出(fluidic fan-out)。該等縱向流體饋給槽縫佔據晶粒空間以及可能減少晶粒的結構完整性。在其他實施例中，流體槽縫增加整合晶粒與歧管之製程的複雜性及成本。減少槽縫間距以實現較小的整體晶粒寬度，在此晶粒有多個槽縫，可能很複雜，例如爲了整合晶粒與歧管。因此，根據本揭示內容的一實施例，已發現晶粒縮小量可能受限於塑膠歧管與間距減少之晶粒槽縫的整合。

[0018]在另一實施例中，已發現晶粒縮小量及噴嘴密度可能受限於在使流體微滴產生器彼此更加緊鄰時發生的流控串擾(fluidic cross-talk)。一般而言，在由一微滴產生器之噴嘴射出流體微滴時發生的流控串擾會影響毗鄰微滴產生

器的流體力學。由流體從腔室/噴嘴射出所產生的壓力波可傳播進入鄰近流體腔室以及造成流體位移。鄰近腔室的所得容積變化可能對於鄰近腔室的微滴噴射過程(例如，微滴容積，微滴形狀，微滴噴射速度，腔室再填充)有不利影響。

[0019]在本揭示內容的一實施例中，流體噴射裝置沒有形成從基板後面到前面以饋給流體至噴嘴陣列的縱向流體槽縫。反而，狹窄的「條片」晶粒經模造成為提供在晶粒背面穿過模造通道之流控扇出的單石模造體。這可排除晶粒與歧管在晶粒背面的昂貴複雜整合需要。晶粒可設有在後面的基板以及在前面的流控層。每個模造通道可提供流體至基板背面。該流體通過形成於基板中的流體饋給孔(FFH)陣列到達在流控層中的微滴產生器。該流體饋給孔互相分離以及可排列成與噴嘴橫列平行的橫列。在流體饋給孔之間的橋狀物或肋條提供基板的強度。在本揭示內容中，流體噴射裝置的模塑條片類型(mold-sliver type)被稱為模造流體噴射裝置。

[0020]該模塑條片設計可使得晶粒有相對小的寬度。在一實施例中，當使在FFH陣列兩側的兩平行橫列流體微滴產生器互相靠近時，可增加噴嘴密度。形成於流控層中的示範柱腳結構可減輕流控串擾及/或氣泡形成，否則它們會在緊鄰流體噴射腔室的附近顯現。此類柱腳結構可能阻礙顆粒及氣泡在流控層內的移動，接著這有助於防止噴射腔室及噴嘴的阻塞。

[0021]因此，除了致能相對小晶粒大小及高噴嘴密度以

外，該模造流體噴射裝置可加入有助於克服與流控串擾及阻塞有關之問題的特徵，否則會限制減少晶粒大小及增加噴嘴密度的能力。

[0022]在一實施例中，流體噴射裝置包含模造成模造物的晶粒。該晶粒具有：正面暴露於模造物外以分配流體的流控層(fluidics layer)，以及有流控層形成於其上之正面以及通過模造物中之至少一通道接受流體之背面的基板。流體饋給孔陣列設於晶粒基板上以致能流體從背面流到在正面上流控層。流控層中的微滴產生器陣列可沿著流體饋給孔的出口與流體饋給孔陣列平行地延伸。在一實施例中，微滴產生器陣列在流體饋給孔的兩側延伸。該流體饋給孔可橫貫塊矽以及矽肋條可交插於流體饋給孔之間，其中各個肋條至少止痛療傷橫貫模造物通道。

[0023]在一實施例中，提供一種媒體寬流體噴射總成。此類流體噴射總成是要噴射微滴於完全媒體寬度上，例如在2D或3D列印機。媒體的實施例為紙張及粉末。在一實施例中，流體噴射總成包括埋藏於模造物中的多個流體噴射晶粒。各個晶粒包含形成晶粒背面且有流體饋給孔陣列以從在背面之模造物通道輸送流體到在正面上之至少一微滴產生器平行陣列的晶粒基板。矽肋條交插於流體饋給孔之間且延伸越過通道的至少一部份。在一實施例中，該等肋條延伸到達在微滴產生器平行陣列之間的正面附近。如使用於本文的「流體噴射裝置」及「流體噴射晶粒」係指可分配來自一或更多噴嘴之流體的裝置。流體噴射裝置可包

含一或更多流體噴射晶粒。流體噴射裝置可模造成模造物。取決於上下文，該流體噴射裝置可包含已埋藏晶粒的模造物。「條片」意指長度/寬度比有50或更多的流體噴射晶粒。流體噴射裝置及流體噴射晶粒可使用於二維或三維列印應用，例如以分配墨水、藥劑或其他流體。除了列印應用以外，該流體噴射裝置可使用於數位滴定裝置、實驗設備、製藥分配單元、或任何其他高精度數位分配單元。

[0024]圖1為流體噴射裝置1的示意圖。在此實施例中，流體噴射1包含流體噴射晶粒2。流體噴射晶粒2包含在晶粒2前面的流控層6，以及在晶粒2後面的基板8。流體饋給孔14的陣列(例如，橫列)沿著基板8配置於流控層6，其中每個流體饋給孔14穿過基板8從基板8的後面延伸到到基板8的前面。肋條20交插於流體饋給孔14之間，藉此界定流體饋給孔14的側壁18。在圖中，正面、背面各自在頂部及底部，然而在一示範情節中，流控層6在底部以及基板8在頂部延伸。流控層6包含微滴產生器24的陣列(例如，橫列)。微滴產生器24的陣列可與流體饋給孔14陣列平行地沿著流體饋給孔開口的下游延伸。每個微滴產生器24包含噴射腔室34與噴嘴36。微滴產生器24的陣列與媒體前進方向垂直地延伸。在每個噴射腔室34中裝置噴射元件38以由噴嘴36射出流體。歧管層32可設在微滴產生器24、流體饋給孔14之間以從流體饋給孔引導流體到腔室34。

[0025]在一實施例中，有交插肋條20的流體饋給孔14可考慮用於相對強及機械穩定的流體噴射晶粒2。這允許做

成有相對小寬度的晶粒2，例如小於有切穿矽基板之縱向流體槽縫的流體噴射晶粒。此一相對小寬度晶粒可結合相對高噴嘴及微滴產生器密度。

[0026]圖2至圖5的不同視圖圖示另一示範模造流體噴射裝置100的一部份。圖2圖示示範模造流體噴射裝置100的平面圖，圖3為流體噴射裝置100沿著圖2之點線A-A繪出的側面剖視圖，圖4為流體噴射裝置100底部沿著圖3之點線B-B繪出的視圖，以及圖5為流體噴射裝置100沿著圖2之點線C-C繪出的側面剖視圖。

[0027]請參考圖2至圖5，模造流體噴射裝置100包含模造成單石體104或模造物104的長形薄「條片」流體噴射晶粒102。晶粒102可由矽製成，例如SU8。模造物104可由塑膠，環氧樹脂模造物，或其他可模造材料。流體噴射晶粒102模造成模造物104使得在晶粒102上之流控層106的正面保持暴露於模造物104外，使得晶粒能分配流體。基板108形成晶粒102的背面110，它除了形成於模造物104的通道112以外都被模造物104覆蓋。模造通道112使得流體能直接流到晶粒102。在不同實施例中，流體噴射裝置100包含埋藏於單石模造物104內的一或多個流體噴射晶粒102，每個晶粒102有流體通道112形成於模造物104中以攜載流體直接到晶粒102的背面110。

[0028]在一實施例中，基板108包含厚約100微米的薄條片。基板108包含經乾蝕刻或其他方式形成於基板108中的流體饋給孔114以從背面110至正面116輸送流體通過基板

108。在一實施例中，流體饋給孔114完全橫貫由塊矽構成的基板108。流體饋給孔114排列成例如可以模造通道112之寬度 W_2 為中心與模造通道112平行地沿著基板108長度(L)延伸的陣列(亦即，橫列或直線)。在又一實施例中，流體饋給孔陣列對於基板108的寬度(W)也位於中心。換言之，由流體饋給孔114組成的橫列或直線可在基板108的中心線沿著長度(L)延伸。應注意，圖示於圖4的長度(L)，例如，非旨在圖示基板108的全長。反而，長度(L)旨在表明基板108的長度對於寬度的取向。如上述，圖2至圖4只圖示示範模造流體噴射裝置100的一部份。在許多實例中，基板108可明顯比長度(L)長以及流體饋給孔114的個數明顯大於圖示個數。在模造物104中的單一模造通道112可供給流體至流體饋給孔114陣列。

[0029]在一實施例中，流體饋給孔114包含由基板108之正面116變尖到背面110的牆體118。此類錐形流體饋給孔114在基板108正面116有較小或較窄的橫截面以及隨著它們延伸穿過基板108到背面110時，它們逐漸變大或變寬。因此，儘管圖示於圖2至圖5之流體噴射裝置100的各種特徵的尺寸未按比例繪製，圖示於圖2平面圖之流體饋給孔114的開口顯得小於圖示於圖4流體噴射裝置100之仰視圖的流體饋給孔114開口。在一實施例中，錐形流體饋給孔114有助於管理在流體噴射裝置100中發展的氣泡。墨水或其他液體可能含有數量不同的溶解空氣，以及隨著流體溫度在流體微滴噴射期間增加，空氣在流體中的溶解度會減少。結

果，墨水或其他液體中的氣泡可能相對少從而抑制氣泡在液體中的某些影響，可包括噴嘴效能不良或列印品質降低。在流體噴射期間，由於噴嘴136可能朝向流體饋給孔114下面，在流體噴射腔室134及流體噴射裝置100別處中發展的氣泡可能會向上上升通過流體饋給孔114。遠離噴嘴136及腔室134的氣泡有此向上運動可用在流體饋給孔114中的加寬紙118輔助。

[0030]基板108也包含在流體饋給孔114兩側上之流體饋給孔114之間橫貫流體通道112肋條120或橋狀物。肋條120可由流體饋給孔114的形成及存在產生。各個肋條120位在兩個流體饋給孔114之間且在橫貫形成於模造物104之底下流體通道112時在寬度延伸越過基板108。在一實施例中，該基板由塊矽製成以及肋條120都為塊矽的一部份，其係橫貫模造物104之模造通道的一部份。

[0031]在圖2中，虛線C-C表明如圖5所示之流體噴射裝置100的橫截面圖。圖5的流體噴射裝置100橫截面圖圖示在流體饋給孔114與基板108正面、背面116、110之間延伸的矽肋條120。圖5中的部份虛線118表示在矽肋條120後面(或前面)之錐形流體饋給孔壁118的輪廓。流體饋給孔114由基板108正面116至背面110的加寬紙118造成肋條120在肋條由正面延伸到背面時變窄。

[0032]有橫貫流體通道112之交插肋條120的流體饋給孔114提供增加的強度及機械穩定性給流體噴射晶粒102。這允許做成的晶粒102小於有完全割穿矽基板之流體槽縫

的習知流體噴射晶粒。

[0033]在一實施例中，減少的晶粒大小可增加噴嘴及微滴產生器密度。藉由使在對面微滴產生器陣列中的微滴產生器124(亦即，噴射腔室、電阻器及噴嘴)彼此更靠近，流體噴射晶粒102L可由相對小的寬度(W)製成。例如，在寫作本揭示內容時，根據本揭示內容的實施例，模造流體噴射裝置100之流體噴射晶粒102的晶粒大小，相較於有縱向流體槽縫的矽列印頭，可減少約2到4倍。例如，同時在寫作本揭示內容時，有縱向流體饋給槽縫的列印頭中之一些可支持在寬度約2000微米之矽晶粒上的兩個平行噴嘴陣列，本揭示內容的流體噴射晶粒模內「條片」可支持在寬度W約350微米之矽晶粒102上的兩個對立平行噴嘴陣列。在不同實施例中，晶粒102的寬度W可約在150至550微米之間。在其他實施例中，一或兩個噴嘴陣列設置在200微米的基板寬度W內。

[0034]如圖3及圖5所示，形成於基板108正面116上的是流控層106。流控層106大體界定數個流體微滴產生器124、柱腳結構128、130及歧管通道或歧管132的流控架構。每個流體微滴產生器124包含流體噴射腔室134、噴嘴136、腔室入口126及形成於基板108上可激活以由腔室134通過噴嘴136噴出流體的噴射元件138。共用歧管流控地使每個流體饋給孔114鏈結至入口126。在圖示實施例中，兩個微滴產生器124橫列在流體饋給孔陣列兩側與流體饋給孔陣列平行地縱向延伸。

[0035]在不同實作中，流控層106可包含單一單石層或它可包含多層。例如，流控層106可由腔室層140(也稱為阻障層)與在腔室層140上面單獨形成之噴嘴層142(也稱為高帽層)兩者形成。構成流控層106之該(等)層的所有或實質部份可由SU8環氧樹脂或一些其他聚亞醯胺材料形成，且可用各種製程形成，包括旋塗製程及積層製程。

[0036]在又一實施例中，陣列中每個流體饋給孔114的位置及間距使得每個流體饋給孔114的中心大約在兩側之最近噴射腔室134的中心之間延伸。例如，如果在上視圖(例如，圖2)中畫出穿過大致相對噴嘴136之最近中心點的直線SL，則直線SL會穿過在噴嘴136之間的流體饋給孔114的中心，或肋條120的中心。在又一實施例中，在上視圖(例如，圖2)中，晶粒102，可畫出穿過流體饋給孔114中心及噴射腔室134中心不與媒體前進方向平行的任何直線(例如，SL)。

[0037]在列印期間，流體通過對應噴嘴136由噴射腔室134噴出以及用來自模造通道112的流體補充。來自通道112的流體流動通過饋給孔114以及進入歧管132。流體從歧管132流動通過腔室入口126進入噴射腔室134。藉由快速再填充噴射腔室134的流體，可增加列印速度。不過，在流體流向及進入腔室134時，流體中的小顆粒可能堵在通往腔室134的腔室入口126中及附近。這些小顆粒可貶低及/或完全阻塞流體至腔室的流動，這可能導致噴射元件138過早失效，墨水微滴大小減少，誤導墨水微滴等等。在腔室入口

126附近的柱腳結構128提供至少部份可用作阻礙物防止顆粒阻塞或通過腔室入口126的抗顆粒架構(PTA)。PTA柱腳128的安置、大小及間隔大體設計成可防止顆粒，甚至相對小尺寸的顆粒，阻塞噴射腔室134的入口126。在圖示實施例中，PTA柱腳128設置成鄰近於入口。例如，兩個PTA柱腳128裝設成與入口開口的距離約有柱腳直徑的兩倍或更小，或約有柱腳直徑的一倍或更小。在又一實施例中，至少一PTA柱腳128設置於通向入口126的入口灣部127中。在此實施例中，入口灣部127陣列可設於在歧管132與各入口126之間的歧管側壁中。在其他實施例中，一或3個PTA柱腳128或更多可設於入口126附近，以抑制顆粒向腔室134遷移。

[0038]在又一實施例中，腔室134的入口126是收縮，亦即，各入口126的最大寬度 W_4 小於各個對應腔室134的直徑 D ，其中寬度 W_4 及直徑 D 的測量方向平行於歧管132的長度軸線或流體饋給孔陣列的長度軸線。例如，入口126的最大寬度 W_4 小於腔室直徑 D 的三分之二。在一實施例中，收縮點可減少串擾。在另一實施例中，收縮入口可減少流體饋給孔大小、位置或長度的變化影響。

[0039]附加柱腳結構130包含抗氣泡架構130(BTA)，其大體經組配成可阻礙氣泡移動通過晶粒歧管132以及引導氣泡進入錐形流體饋給孔114，在此它們可上浮以及遠離面朝下的微滴產生器噴嘴136。BTA柱腳130可設置於在肋條120上面的流體饋給孔114開口之間的歧管132中。在一實施

例中，BTA柱腳130可具有比PTA柱腳128大的容積或寬度。例如，BTA柱腳可具有寬度W3，它至少有進入歧管132之流體饋給孔開口115的一半直徑，例如，約與進入歧管132之流體饋給孔開口115的直徑相同。應注意，儘管在此圖示說明中，選定稱為「PTA」及「BTA」柱腳的柱腳128、130，然而在不同實施例中，柱腳128、130的功能及優點可能不同且不一定各自(只)與顆粒或氣泡，反而可具有額外或不同的功能及優點。

[0040]在其他實施例中，柱腳結構128、130用來減輕彼此緊鄰之毗鄰微滴產生器124之間的流控串擾，例如，除了或替代地，減輕氣泡及/或顆粒的負面影響。如前述，使得模造流體噴射裝置100中有較小流體噴射晶粒102部份由於存在流體饋給孔114及橫貫流體通道112和增加基板108強度的相關肋條120。減少的晶粒大小透過使微滴產生器在基板108的通道112及寬度(W)上彼此更加靠近來增加噴嘴及微滴產生器密度。在流體噴射裝置100的相對高噴嘴密度可在毗鄰微滴產生器124之間產生相對高位準的流控串擾。亦即，當流體微滴產生器彼此更加靠近時，毗鄰噴射腔室之間的流控串擾增加可造成腔室中的流體壓力及/或容積改變而可能不利微滴噴射的影響。在某些實施例中，流控層106中的柱腳結構128、130結構可用來減輕流控串擾的影響。

[0041]流體噴射裝置100包含流體通道112。形成穿過模造體104的流體通道112以使得流體能夠直接流到在背面

110的矽基板108上，以及通過流體饋給孔114進入基板108。流體通道112可用許多方法形成於模造體104中。例如，旋轉或其他類型的切割機可用來切割及界定穿過模造體104的通道112與在饋給孔114上面的薄矽帽體（未圖示）。使用有不同形狀之周邊刀刃和不同組合的鋸刀，可形成有不同形狀的通道112以利流體流到基板的背面110。在其他實施例中，可形成通道112的至少一部份，因為流體噴射晶粒102在壓縮或轉印模造製程期間被模造成流體噴射裝置100的模造體104。然後，材料剝離製程(例如，粉末噴砂，蝕刻，雷射加工，研磨，鑽孔，放電機械加工)可用來移除殘餘模造材料。該剝離製程可放大通道112以及完成穿過模造體104至流體饋給孔114的流體途徑。當通道112使用模造製程形成時，通道112的形狀大體反映形成於製程之包封模具形貌(mold chase topography)的相反形狀。因此，改變包封模具形貌可產生各種不同形狀的通道以利流體流到矽基板108的背面110。

[0042]如上述，模造流體噴射裝置100適合使用於，例如，2D或3D列印機的可更換流體噴射卡匣及/或媒體寬流體噴射總成(「列印橫條」)。圖6的方塊圖圖示有加入示範流體噴射裝置100之可更換列印卡匣702的列印機700實施例，該流體噴射裝置包含模造物104與埋藏於模造物104中的晶粒102。該晶粒包含流體饋給孔114。在一實施例中，該列印機為噴墨列印機，以及卡匣702包含至少部份填滿墨水的至少一墨水隔室708。不同的隔室可保存不同顏色的墨

水。在列印機700的一實施例中，卡匣704在印刷媒體706上面來回地掃描列印卡匣702以按所欲圖案施塗墨水於媒體706。在列印期間，媒體運送總成712使印刷媒體706對於列印卡匣702移動以促進按所欲圖案施塗墨水於媒體706。控制器714大體包含能控制列印機700之操作元件的處理器、記憶體、電子電路及其他組件。該記憶體儲存能控制列印機700之操作元件的指令。

[0043]圖7圖示示範列印卡匣702的透視圖。列印卡匣702包含由卡匣殼體716支撐的模造流體噴射裝置100。流體噴射裝置100包含4個長形流體噴射晶粒102與安裝至模造物104的PCB(印刷電路板)103。該PCB可包含電力及電子電路，例如驅動各個晶粒102中之流體噴射元件的驅動電路。在圖示實施例中，流體噴射晶粒102在流體噴射裝置100寬度上互相平行地排列。這4個流體噴射晶粒102都位在已由PCB 103切出的窗口148內。儘管圖示有4個晶粒102的單一流體噴射裝置100用於列印卡匣702，然而其他的組態有可能，例如，有各自具有更多或更少晶粒102的更多或更少個流體噴射裝置100。

[0044]列印卡匣702通過電接觸720可電耦合至控制器714。在一實施例中，接觸720形成於固定至殼體716的軟性電路722中，例如，沿著殼體716的外表面中之一者。埋藏於軟性電路722中的訊號跡線可使接觸720連接至流體噴射晶粒102上的對應電路，例如，通過被在流體噴射晶粒102極端之低輪廓保護罩717覆蓋的焊線。在一實施例中，在每

個流體噴射晶粒102上的噴墨噴嘴沿著卡匣殼體716底部通過軟性電路722中或在彼之一邊近旁的開口暴露。

[0045]圖8圖示適合使用於列印機700或任何其他適當高精度數位分配裝置之另一示範列印卡匣702的透視圖。在此實施例中，列印卡匣702包含有4個流體噴射裝置100以及安裝至模造物104且由卡匣殼體716支撐之PCB 103的媒體寬流體噴射總成724。每個流體噴射裝置100包含4個流體噴射晶粒102且位於由PCB 103切出的窗口148內。儘管圖示有4個流體噴射裝置100的列印頭總成724用於此示範列印卡匣702，然而其他的組態有可能，例如，有各自具有更多或更少晶粒102的更多或更少個流體噴射裝置100。在各個晶粒102的背側，可提供穿過模造物的模造通道以供給流體至各個晶粒的流控層。在每個流體噴射裝置100之流體噴射晶粒102的兩端，例如，可提供被包含合適保護材料(例如，環氧樹脂)之低輪廓保護罩717覆蓋的焊線，以及放在保護材料上面的平頂帽。電接觸720經裝設成可使流體噴射總成724電連接至列印機控制器714。電接觸720可連接至埋藏於軟性電路722中的跡線。

[0046]圖9的方塊圖圖示有實作模造流體噴射裝置100之另一實施例之固定媒體寬流體噴射總成1100的列印機1000。列印機1000包含跨越印刷媒體1004寬度的媒體寬流體噴射總成1100，與流體噴射總成1100關連的流體輸送系統1006，媒體運送機構1008，流體供應器1010的容納結構，以及列印機控制器1012。控制器1012包含處理器，有控制

指令儲存於其上的記憶體，以及需要用來控制列印機1000之操作元件的電子電路及組件。流體噴射總成1100包含由數個流體噴射晶粒102組成的配置用於分配流體紙張或連續紙幅或其他印刷媒體1004上。操作時，每個流體噴射晶粒102通過由供應器1010進入穿過流體輸送系統1006及流體通道112進入流體噴射晶粒102的流動路徑來接收流體。

[0047]圖10及圖11的透視圖圖示有多個流體噴射裝置100的模造媒體寬流體噴射總成1100，例如，用於包含在列印卡匣，頁寬式陣列列印橫條或列印機中。圖12圖示圖11的不同剖面圖。模造流體噴射總成1100包含皆安裝至模造物104的多個流體噴射裝置100及PCB 103。流體噴射裝置100配置於由PCB 103切出的窗口148內。該等流體噴射裝置縱向排列成橫過流體噴射總成1100的數個橫列。沿著媒體前進方向觀看，流體噴射裝置100的相對橫列排列成互相交錯的組態使得每個流體噴射裝置100與相對鄰近流體噴射裝置100部份重疊。因此，在流體噴射晶粒102末端的一些微滴產生器可能因為重疊而是多餘的。雖然圖11圖示10個流體噴射裝置100，然而相同或不同的組態可使用更多或更少個流體噴射裝置100。在每個流體噴射裝置100的流體噴射晶粒102兩端設有焊線，它們可用可包含合適保護材料(例如，環氧樹脂)與放在保護材料上面的平頂帽的低輪廓保護罩717覆蓋。

[0048]在本揭示內容的一些實施例中，提供在模造物中的流體噴射晶粒。該模造物包含長形通道。該晶粒埋藏於

該模造物中。在一實施例中，該晶粒設於也埋藏於該模造物中之PCB的切出窗口中。一流體饋給孔橫列與長形模造物通道之長度軸線平行地延伸。在流體饋給孔之間的肋條延伸越過模造通道。兩橫列的微滴產生器沿著流體饋給孔的下游開口延伸，例如，在流體饋給孔開口兩側各有一橫列，使得該等肋條在兩橫列的微滴產生器之間延伸。柱腳可設於在微滴產生器橫列之間的肋條上面。柱腳也可設於腔室入口附近。可提供流控地連接至腔室及流體饋給孔中之每一者的單一共用歧管。在一些實施例中，在微滴產生器的一橫列中，流體饋給孔的間距與微滴產生器的間距相同。

[0049] 在一實施例中，一模造通道是要提供流體給一流體饋給孔陣列(例如，橫列)。在另一實施例中，一模造通道可提供流體給在單一晶粒或者是多個對應晶粒中的多個饋給孔陣列(例如，數個橫列)。在本揭示內容中，該等晶粒可具有相對小的寬度，例如，長寬比為50或更多。此類晶粒可稱為「條片」。該等晶粒也可相對薄，例如，大體由一塊矽基板及一薄膜控層組成。

[0050] 在圖示實施例中，多個流體噴射裝置及PCB皆安裝至模造物104。在本揭示內容中，安裝包括附接及埋藏。在一實施例中，流體噴射裝置均埋藏(例如，包覆成型(overmold))於模造物中，同時PCB在該埋藏後均附接至模造流體噴射裝置。該等PCB包括暴露該等晶粒的窗口。在另一實施例中，流體噴射裝置及PCB兩者埋於模造物中。

[0051]在一實施例中，已發現，使用饋給孔陣列而不是縱向饋給槽縫對於晶粒中的熱傳遞有正面影響。例如，該流體可更好地冷卻晶粒。

【符號說明】

1...流體噴射裝置	110...背面
2...流體噴射晶粒	112...通道
6...流控層	114...流體饋給孔
8...基板	115...流體饋給孔開口
14...流體饋給孔	116...正面
18...側壁	118...牆體/錐形流體饋給孔壁
20...肋條	120...肋條
24...微滴產生器	124...流體微滴產生器
32...歧管層	126...腔室入口
34...噴射腔室	127...入口灣部
36...噴嘴	128、130...柱腳結構
38...噴射元件	132...歧管通道或歧管
100...另一示範模造流體噴射裝置	134...流體噴射腔室
102...長形薄「條片」流體噴射晶粒	136...噴嘴
103...PCB(印刷電路板)	138...噴射元件
104...單石體/模造物/模造體	140...腔室層
106...流控層	142...噴嘴層
108...基板	148...窗口
	700...列印機
	702...可更換列印卡匣

704...卡匣
706...印刷媒體
708...墨水隔室
712...媒體運送總成
714...控制器
716...卡匣殼體
717...低輪廓保護罩
720...電接觸
722...軟性電路
724...媒體寬流體噴射總成
1000...列印機
1004...印刷媒體
1006...流體輸送系統
1008...媒體運送機構
1010...流體供應器/列印橫條
1012...列印機控制器
1100...固定媒體寬流體噴射總
成
D...直徑
L...長度
SL...直線
W、W2...寬度
W4...最大寬度

申請專利範圍

1. 一種流體噴射裝置，其係包含：

具有能分配流體之一流控層及一基板的一流體噴射晶粒，該基板具有該流控層形成於其上的一正面與能接收流體的一背面；

由穿過該基板之數個流體饋給孔組成的一陣列，該等流體饋給孔被位在該等流體饋給孔之間的肋條隔開，每個流體饋給孔能從該背面引導流體至該流控層；

由在該流控層中之數個微滴產生器組成的一陣列，該陣列在該流體饋給孔陣列的下游且與其平行；

形成於該流控層中的一歧管，該等流體饋給孔係通向該歧管，該歧管沿著至少一微滴產生器陣列延伸以供應流體給該等微滴產生器；及

位於該歧管中、介於該等流體饋給孔的開口之間及該等肋條上的多數柱腳結構。

2. 如請求項1所述之流體噴射裝置，其係包含：

一模造物，以及

該模造物中的一長形通道，其能輸送流到該基板之該背面之流體至該等流體饋給孔，其中該等肋條延伸越過該通道。

3. 如請求項2所述之流體噴射裝置，其係包含：配置成互相平行地橫向越過該模造物的多個流體噴射晶粒。

4. 一種流體噴射總成，其係包含：如請求項3所述之多個

流體噴射裝置，各個裝置包含多個平行的晶粒，其中該等裝置係以相鄰裝置之末端部份重疊的一平行交錯組態沿著該模造物而配置。

5. 一種流體噴射總成，其係包含：如請求項2所述之多個流體噴射裝置，其中一印刷電路板係被安裝至該流體噴射裝置且環繞該等流體噴射晶粒。
6. 如請求項1所述之流體噴射裝置，其中該晶粒寬約150至550微米。
7. 如請求項1所述之流體噴射裝置，其中每個微滴產生器包含：
 - 一噴射腔室；
 - 在該噴射腔室與該歧管之間的一入口；
 - 在該噴射腔室上方的一噴嘴；以及
 - 在該腔室中能通過該噴嘴由該腔室噴出流體的一噴射元件。
8. 如請求項7所述之流體噴射裝置，其中該基板由塊矽製成以及該等噴射元件設置於該塊矽基板上。
9. 如請求項7所述之流體噴射裝置，其中至該噴射腔室的一入口係經收縮使得該入口的最大寬度係小於該噴射腔室的直徑。
10. 如請求項9所述之流體噴射裝置，其中該入口的最大寬度小於該噴射腔室之直徑的 $\frac{2}{3}$ 。
11. 如請求項1所述之流體噴射裝置，其更包含：在各入口外面及附近位於該歧管中的一柱腳結構。

12.如請求項1所述之流體噴射裝置，其中每個流體饋給孔呈錐形使得在該矽基板之該正面的該開口小於在該矽基板之該背面的開口，以及各矽肋條在與該等錐形饋給孔對應地由該矽基板之該正面延伸至該背面時變窄。

13.一種流體噴射總成，其係包含：

一模造物；

安裝至該模造物的至少一流體噴射晶粒；

其中各個晶粒包含：

形成該晶粒之一背面的一塊矽基板，

由在該塊矽基板之一正面上之數個微滴產生器組成的至少一橫列，

由穿過該基板且沿著其縱向隔開之數個流體饋給孔組成的至少一橫列，該流體饋給孔橫列與該微滴產生器橫列平行，能輸送流體至該微滴產生器橫列，

數個塊矽肋條交插於該等流體饋給孔之間，

形成於該流控層中的一歧管，該等流體饋給孔係通向該歧管，該歧管沿著至少一微滴產生器橫列延伸以供應流體給該等微滴產生器，及

位於該歧管中、介於該等流體饋給孔的開口之間及該等塊矽肋條上的數個柱腳結構；以及

該模造物包含位在該基板之背面而能輸送流體至該等流體饋給孔的一通道。

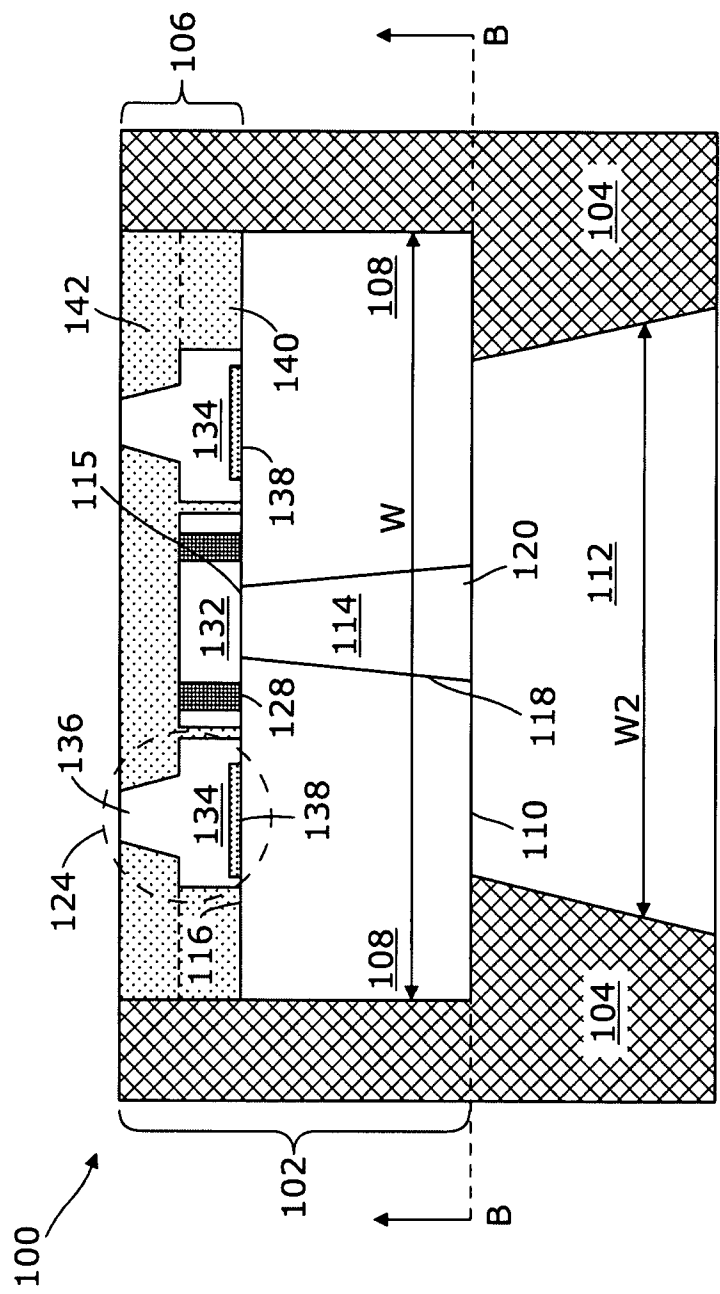


圖3

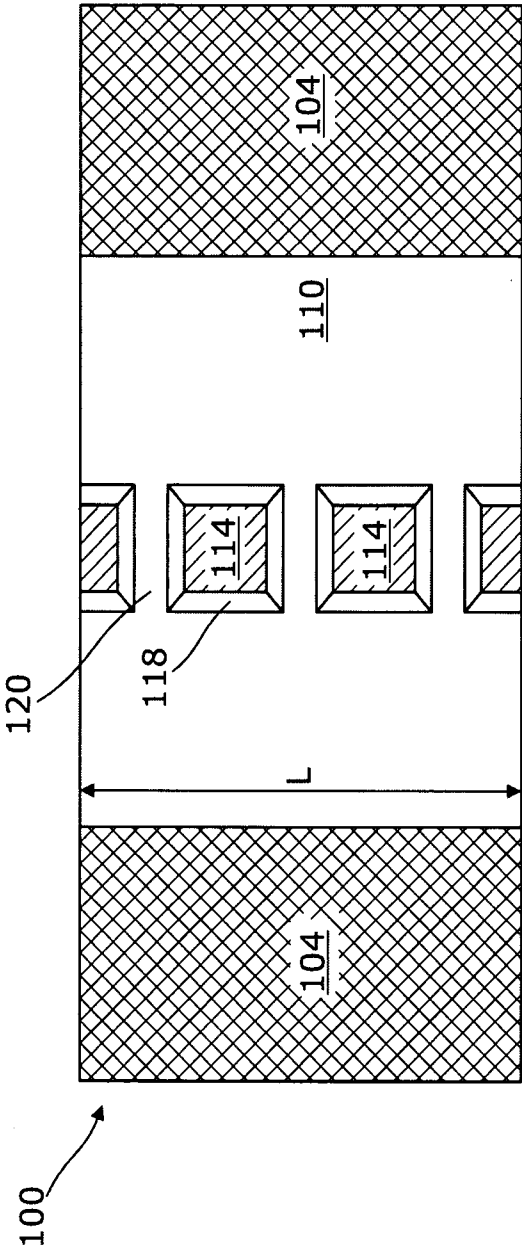


圖4

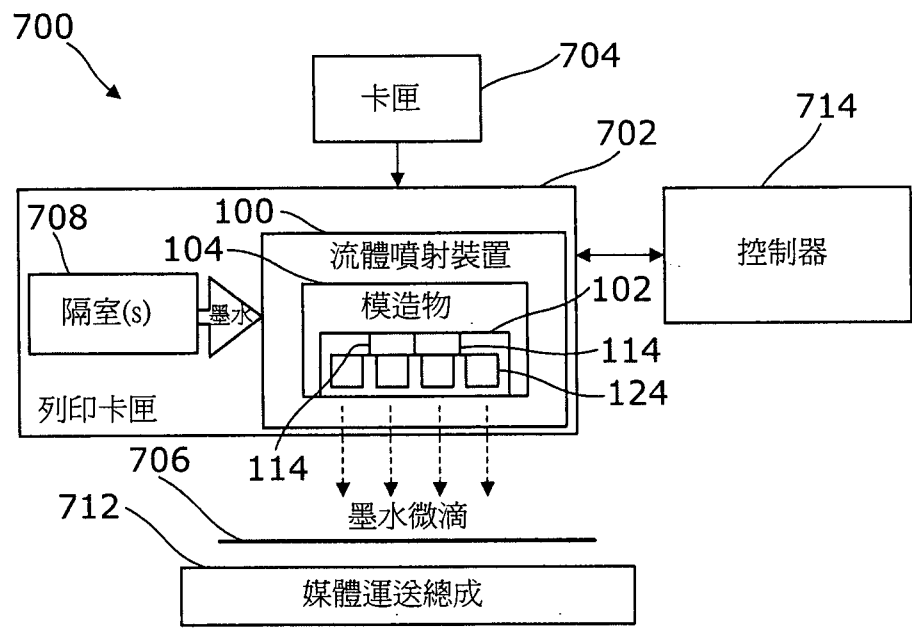


圖6

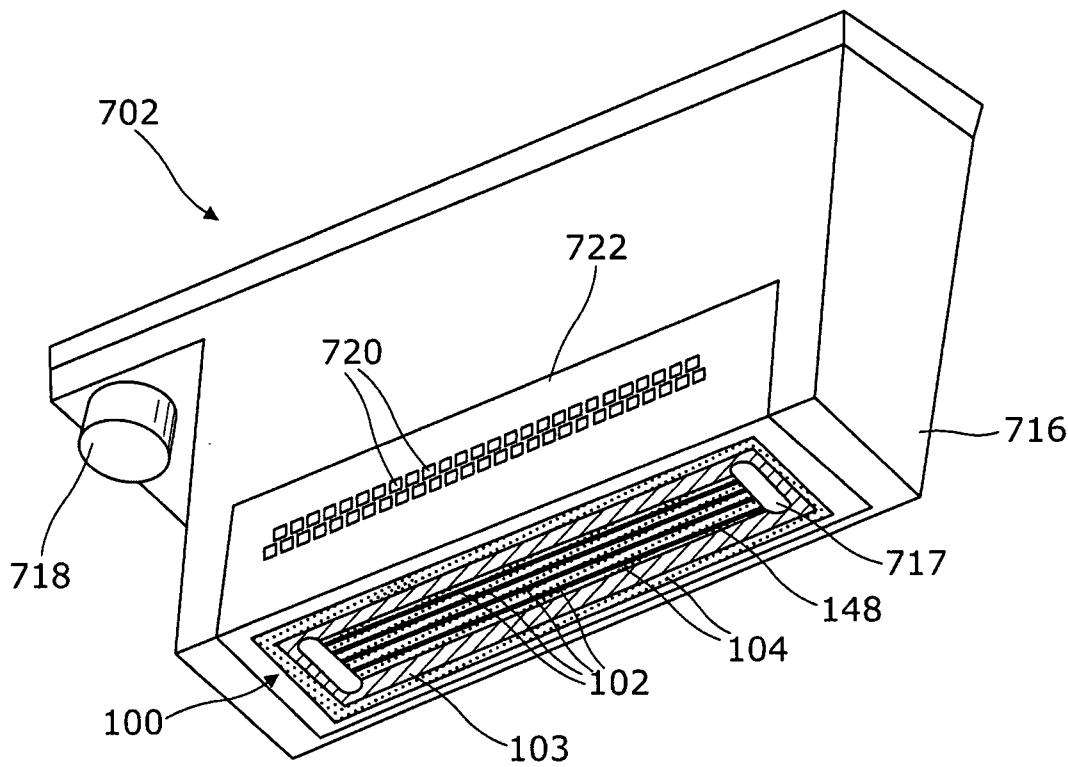


圖7

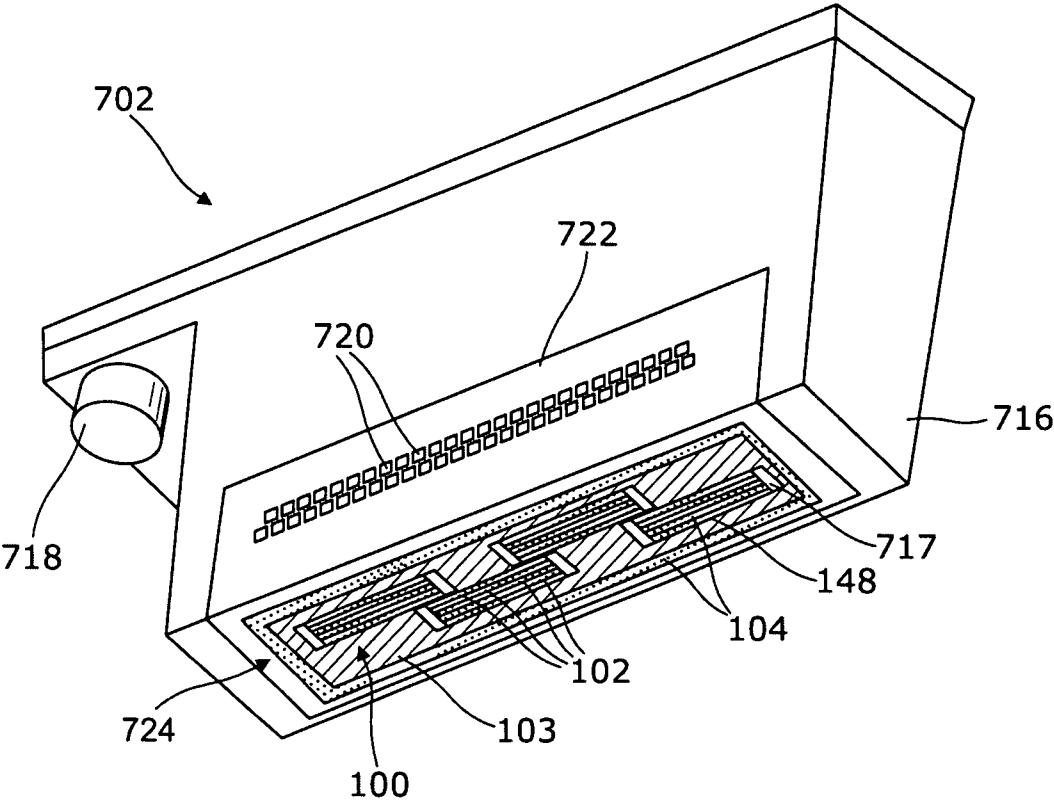
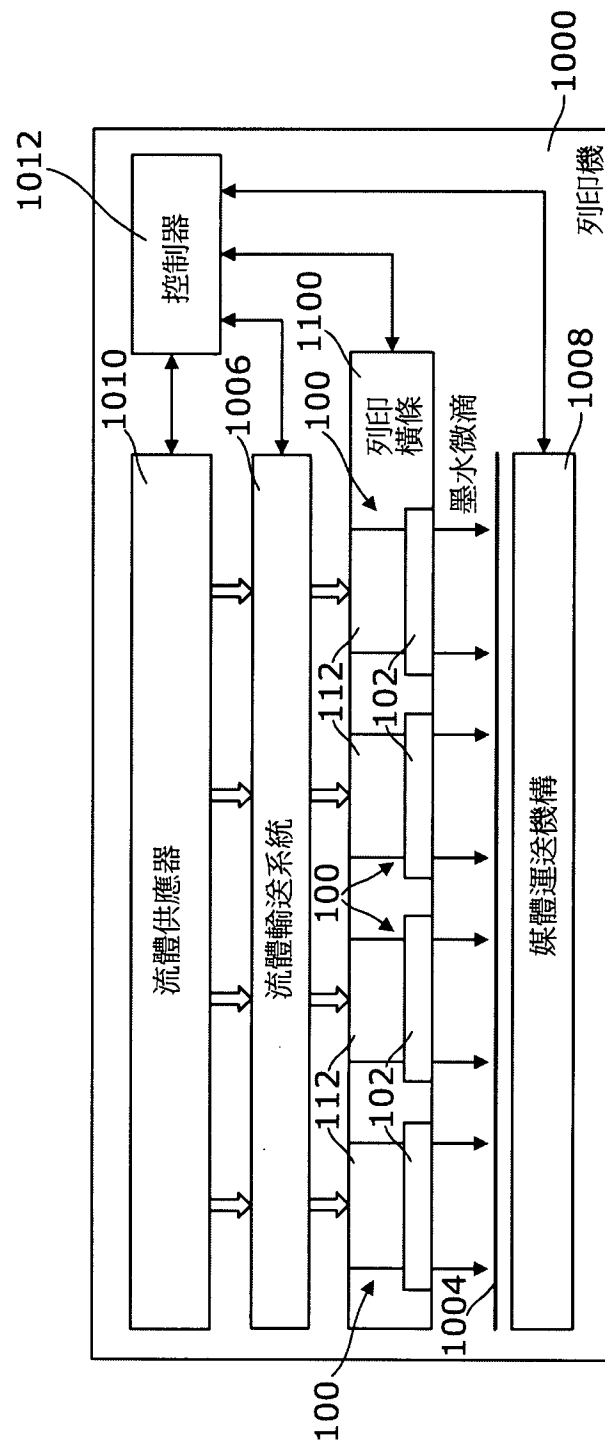


圖8



9

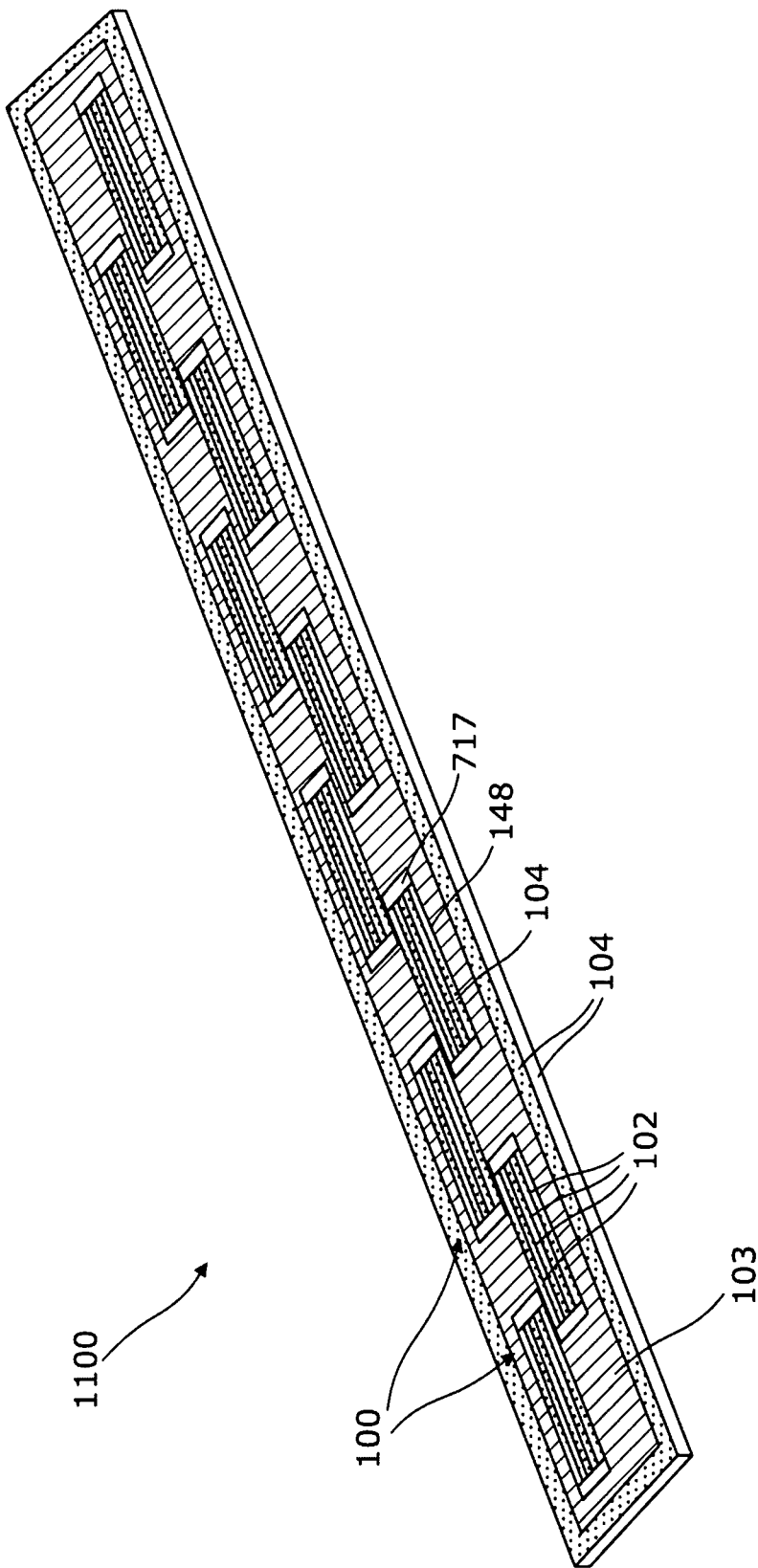


圖10

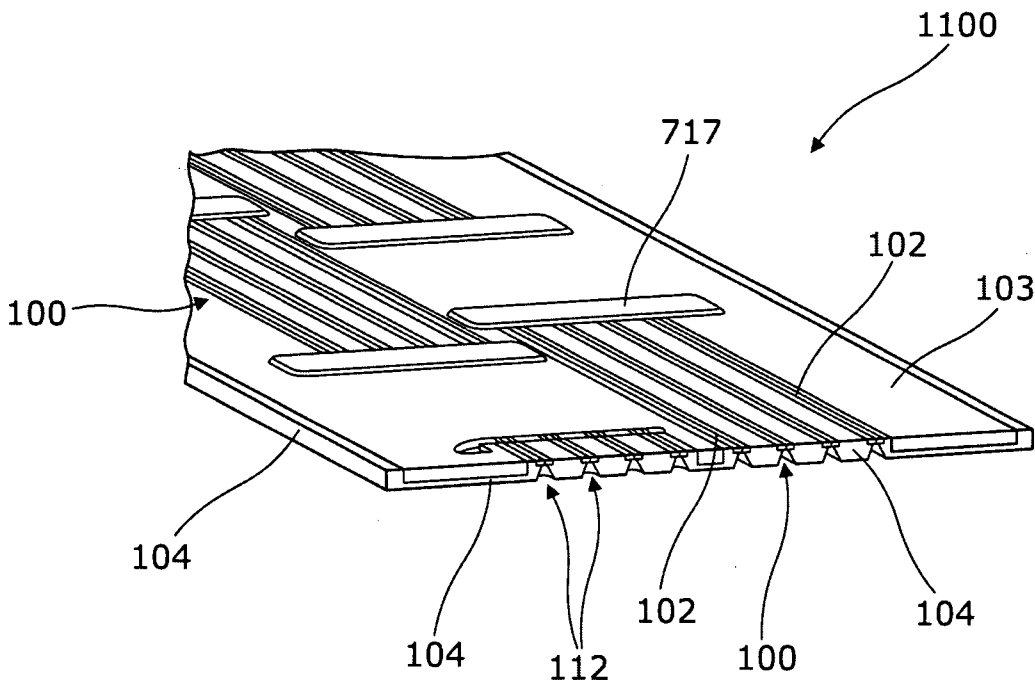


圖11