



(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 I637857 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：103118259

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 26 日

(51) Int. Cl. : **B41J2/14 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/06/17 世界智慧財產權組織 PCT/US13/46065

(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)；庫米比 麥可 W CUMBIE, MICHAEL W.
(US)；喬伊 西連 J CHOY, SILAM J. (US)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

(56) 參考文獻：

JP 2006-321222A

US 6938340B2

US 2012/0019593A1

審查人員：呂正仲

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 28 頁

(54) 名稱

列印頭晶粒、列印頭及列印桿

PRINthead DIE, PRINthead AND PRINT BAR

(57) 摘要

在一範例中，一列印頭晶粒係包括一結構，該結構具有 100 μ m 或更小的厚度以及至少 50 的長度對於寬度比值，並在其厚度內含有多重的流體射出器及多重的流體腔室，多重的流體腔室係各接近於一射出器且各具有一可供列印流體經過其進入腔室之入口以及一可供列印流體經過其從腔室射出之出口。

In one example, a printhead die includes a structure having a thickness 100 μ m or less and a ratio of length to width of at least 50 and containing, within its thickness, multiple fluid ejectors and multiple fluid chambers each near an ejector and each having an inlet through which printing fluid may enter the chamber and an outlet through which printing fluid may be ejected from the chamber.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 36 . . . 列印頭晶粒
 - 46 . . . 射出腔室
 - 48 . . . 噴嘴
 - 52 . . . 歧管
 - 54 . . . 流體埠
 - 58,60,62 . . . 層

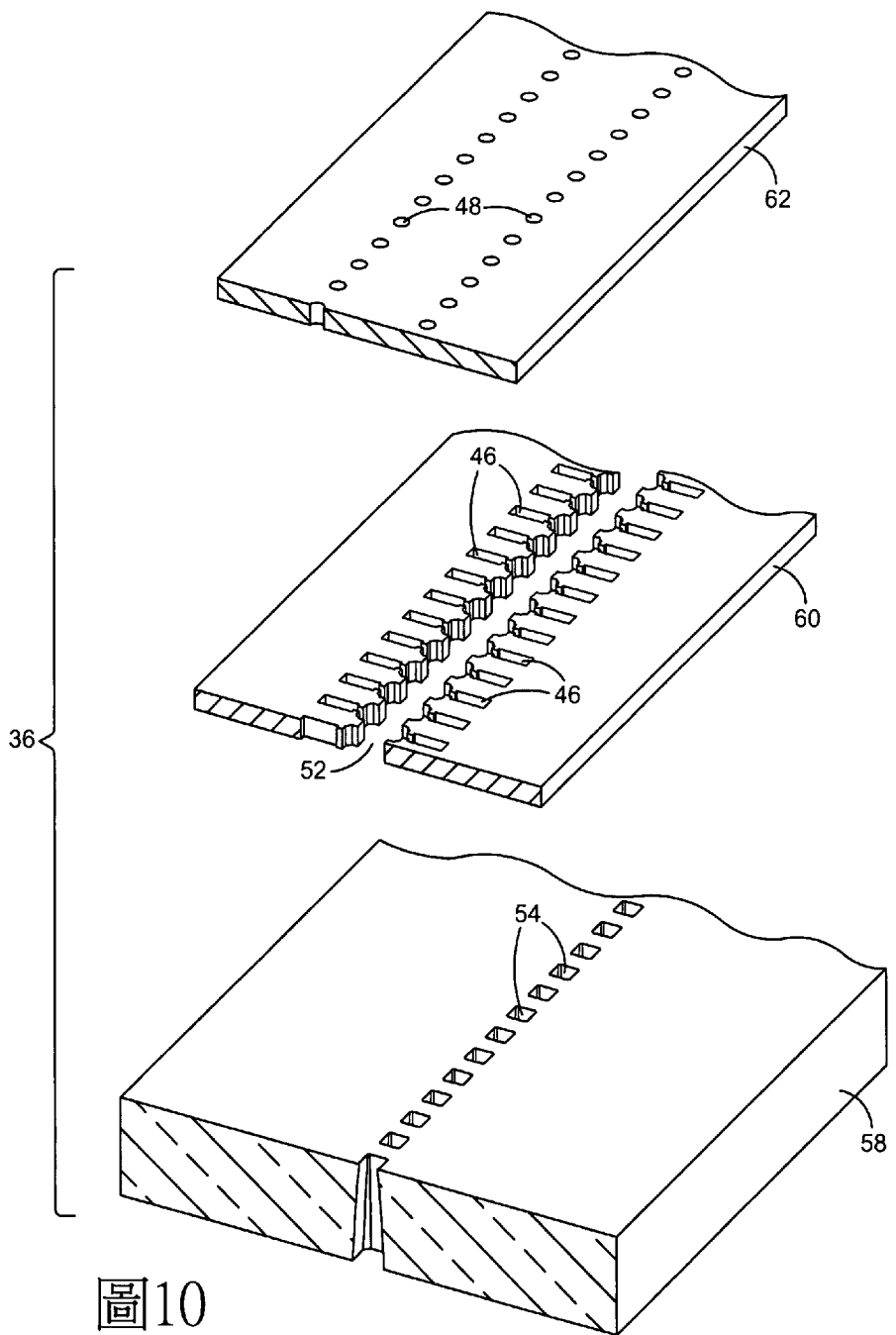


圖10

至紙或其他列印媒體上。雖然爲了降低成本而降低列印頭晶粒尺寸與間隔仍然重要，從列印流體從較大供應器組件傳送至益加更小、更緊密間隔的晶粒係需要複雜的流結構及製程，其會實際地提高整體成本。

[0015]已經開發出一新的流體流結構，以能夠使用較小列印頭晶粒以幫助降低用於媒體寬與其他噴墨印表機之列印頭總成中的成本。新的流體流結構及用於製造如是結構的製程之範例係揭露於2013年2月28日提申的國際專利申請案PCT/US2013/028207及2013年3月20日提申的PCT/US2013/033046中，各案整體內容以引用方式併入本文。

[0016]一用以實行新結構的一範例之列印頭係包括被模製至可模製材料的一長形單體性體部中之多重列印頭晶粒。模製至體部中之列印流體通路係直接將列印流體攜載至各晶粒中的流通道。模製實質上係使各晶粒尺寸成長以供產生外部流體連接且供將晶粒附接至其他結構，因此能夠使用較小的晶粒。列印頭晶粒及列印流體輸送通路係可以晶圓層級被模製以形成一具有內建列印流體通路的複合列印頭晶圓，而不需要在一矽晶基材中形成列印流體通路並能夠使用較薄、較長及較窄的晶粒。現在可能具有很薄長、窄的列印頭晶粒“切片”。在一範例中，一新的列印頭晶粒係包括一具有100 μm 或更小厚度之結構，其含有多重的流體射出器及多重的流體射出腔室，具有50或更大之長度對於寬度的比值。在此範例的一特定實行方式中，晶粒

結構係為25mm長(或更長)且不大於200 μ m寬並被嵌入一具有僅約90 μ m寬的列印流體輸送通路之模製物中。

[0017]圖示及下述的這些及其他範例係示範但未限制本發明，本發明係由位於描述段落之後的申請專利範圍所界定。

[0018]如同本文件所用，“列印頭”及“列印頭晶粒”係指用以從一或多個開口施配流體之一噴墨印表機或其他噴墨型施配器的部份。一系列頭係包括一或多個列印頭晶粒。“列印頭”及“列印頭晶粒”不限於以墨水或其他列印流體作列印，且亦包括其他流體的噴墨型施配及/或列印以外的使用技術。

[0019]圖1及4是顯示一噴墨印表機10之方塊圖，其具有一用以實行一新列印頭14之頁寬列印桿12。在圖1所示的印表機10中，列印桿12包括多重的列印頭14。在圖4所示的印表機10中，列印桿12包括單一的頁寬列印頭14。圖2及3是一具有多重列印頭14之列印桿12的立體圖，其諸如有可能使用於圖1所示的印表機10中。圖5及6是一具有單一系列頭14之列印桿12的立體圖，其諸如有可能使用於圖4所示的印表機10中。

[0020]首先參照圖1及4，印表機10係包括一橫跨一系列媒體16寬度之列印桿12，與列印桿12相關聯之流調節器18，一媒體運送機構20，墨水或其他列印流體供應器22，及一印表機控制器24。控制器24係代表編程、處理器及相關聯的記憶體，以及控制一印表機10的操作性元件所需要

形成於第一層82上之第二層84。雖然兩層82、84在此範例中皆幫助界定射出腔室46，噴嘴48係形成於最外第二層84中。各噴嘴板層82、84由一SU8環氧樹脂聚合物或其他適當材料製成。第一層82因為其形成射出腔室46的側壁而有時稱為“腔室”層。第二層84因為噴嘴48形成於此層中而有時稱為“噴嘴”層。在操作中，墨水或其他列印流體係從通路44經過埠54饋送至腔室46中，如流箭頭86所示。一電阻器65被增能以加熱對應腔室46中的墨水以生成一將墨水驅迫至噴嘴48外之氣泡，如流箭頭88所示。

[0029]一模製的列印頭14能夠使用長、窄且很薄的列印頭晶粒36。雖然咸信一具有尺寸比(aspect ratio) 50的100 μm 厚列印頭晶粒36為新穎，已經顯示出一約25mm長及200 μm 厚的100 μm 厚列印頭晶粒36可被模製至一具有90 μm 寬通路44的500 μm 厚模製物38中—120的晶粒長度對於寬度比值，其係為習見列印頭中現今可取得的最小晶粒之幾近2½倍。列印頭晶粒36的厚度係以圖12的維度 T_D 表示。列印頭晶粒36的長度及寬度以圖7的維度L及W表示。模製物的厚度以圖8的維度 T_M 表示。相較於將饋送通路形成於一矽基材中而言，將通路44模製在模製物38中不僅較便宜且容易，且將列印流體埠54形成於一較薄晶粒36中亦更便宜且容易(推拔埠54有助於從歧管52及射出腔室46將氣泡移離)。例如，一100 μm 厚列印頭晶粒36中的埠54可由對於較厚基材而言不實用的乾蝕刻及其他適當微機械加工技術形成。藉由在一薄矽、玻璃或其他結構58中微機械加工一高密度陣列的

直線或略微推拔狀通埠54、而非形成習見的槽，係留有一較強固結構並同時提供適當的列印流體流。因此，一模製的列印頭14係能夠使用很薄長、窄的晶粒36，同時仍控制住“晶粒脆弱性”損害—通常導因於矽槽化期間所形成的裂痕傳播之損害—之危險。

[0030]可預期現今的晶粒處置設備及微裝置模製工具與技術係可調適以模製薄到50 μm 的晶粒36，其直到150的長度/寬度比值，並模製窄到30 μm 的模通路44。模製物38提供一有效但便宜的結構，其中多列的如是晶粒“切片”36可被支撐在單一的單體性體部中。晶粒切片可分佈在模製物內以不再需要習見列印頭中所使用之一離散的墨水通路扇開結構。

[0031]如同此描述開頭所述，圖示及上述範例係示範而非限制本發明。可能具有其他範例。因此，上文描述不應詮釋成限制由申請專利範圍所界定之本發明的範圍。

【符號說明】

10...噴墨印表機	24...印表機控制器
12...頁寬列印桿	26...平台或其他的適當安裝結構
14...列印頭	28...列印桿體部
16...列印媒體	30...罩套
18...流調節器	32...印刷電路板或撓性電路
20...媒體運送機構	34...環氧樹脂或其他保護覆蓋物
22...墨水或其他列印流體供應器	

圖式

1/11

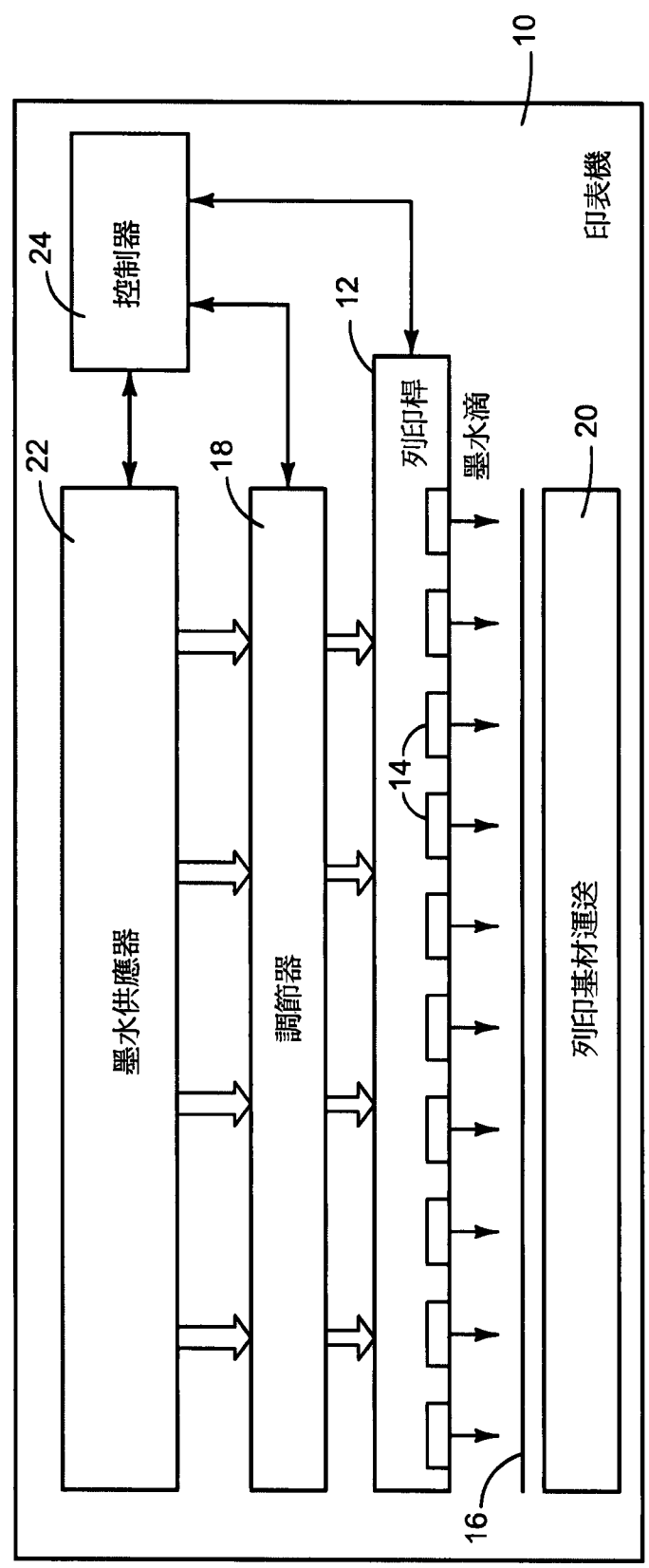


圖1

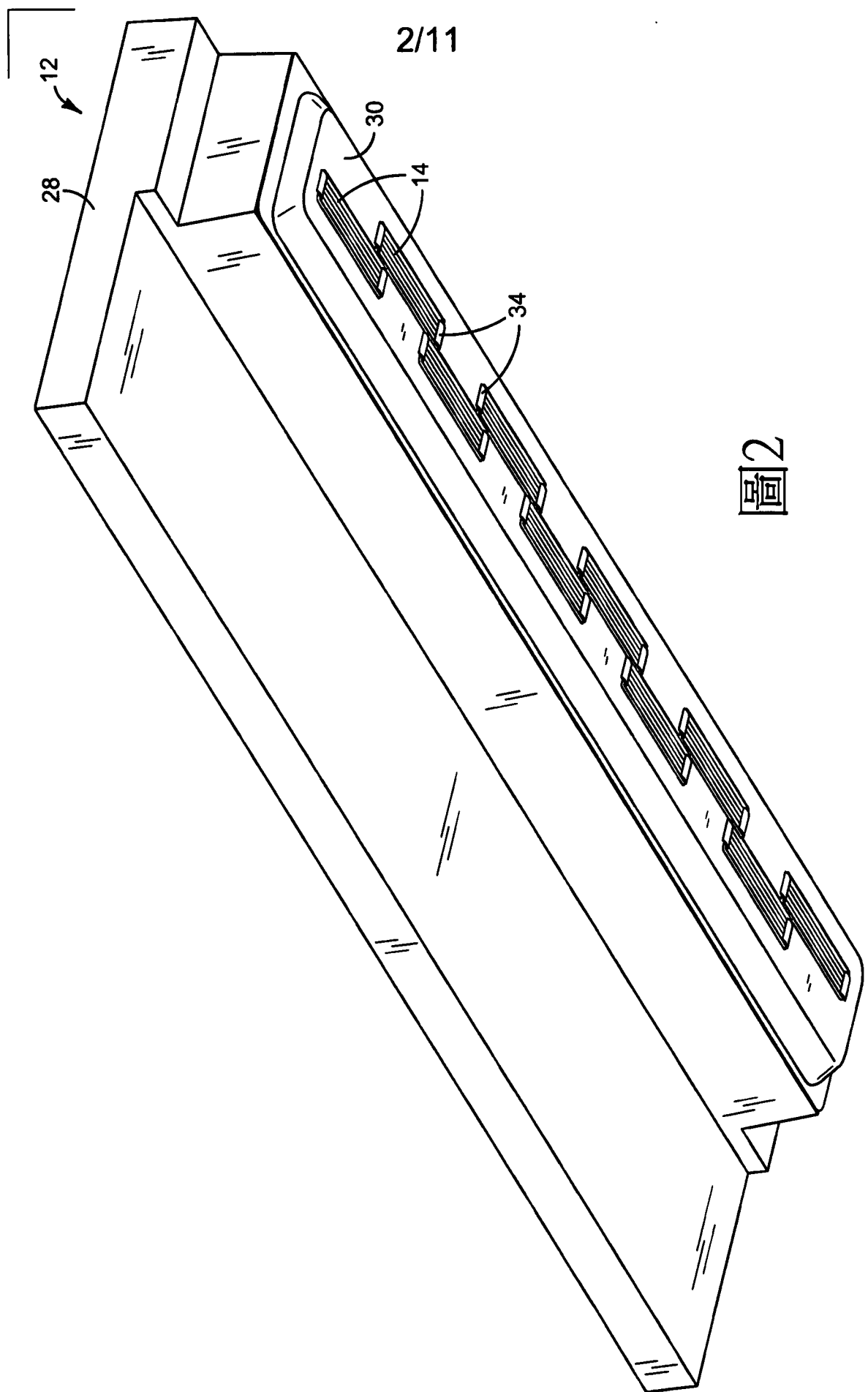


圖2

3/11

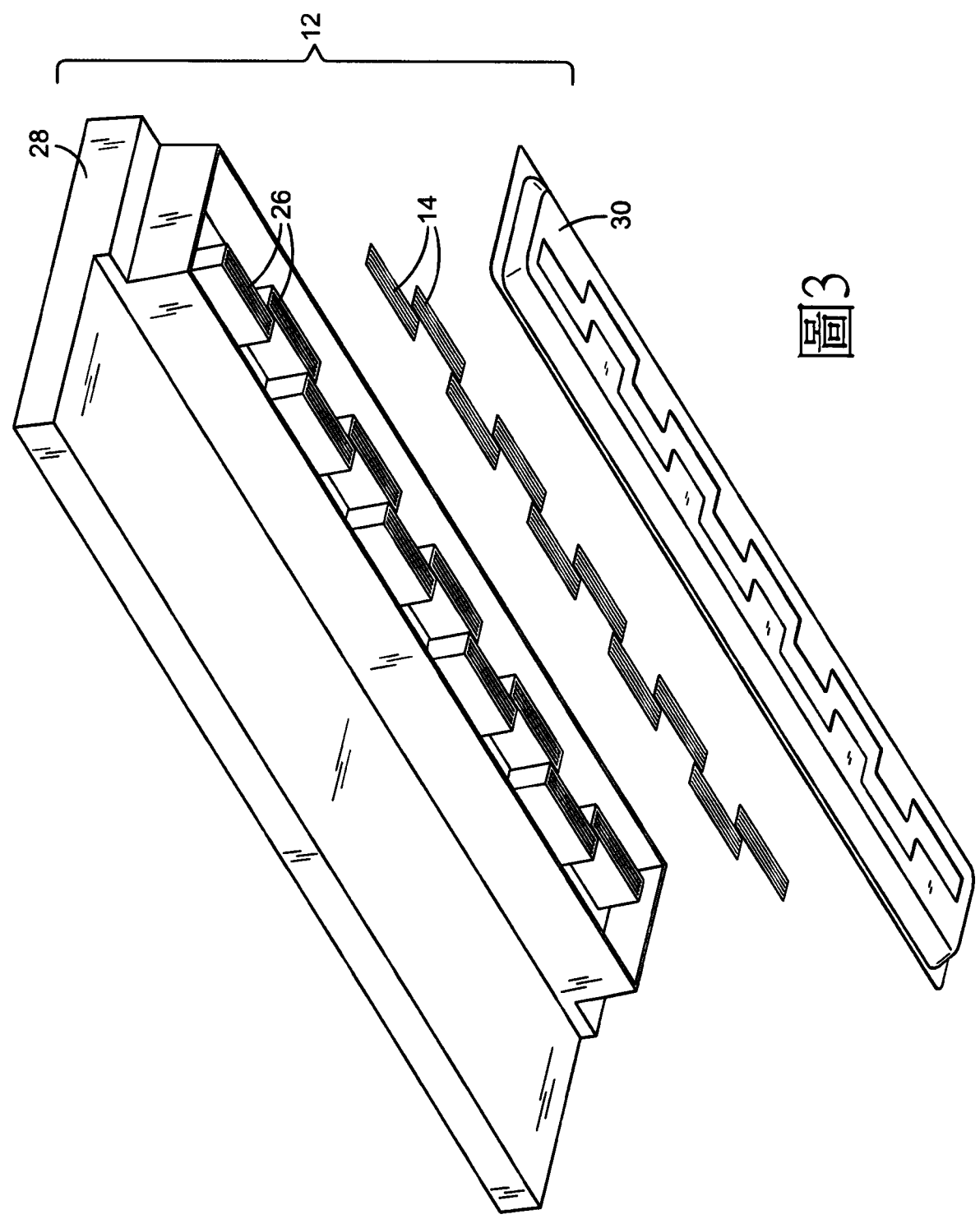


圖3

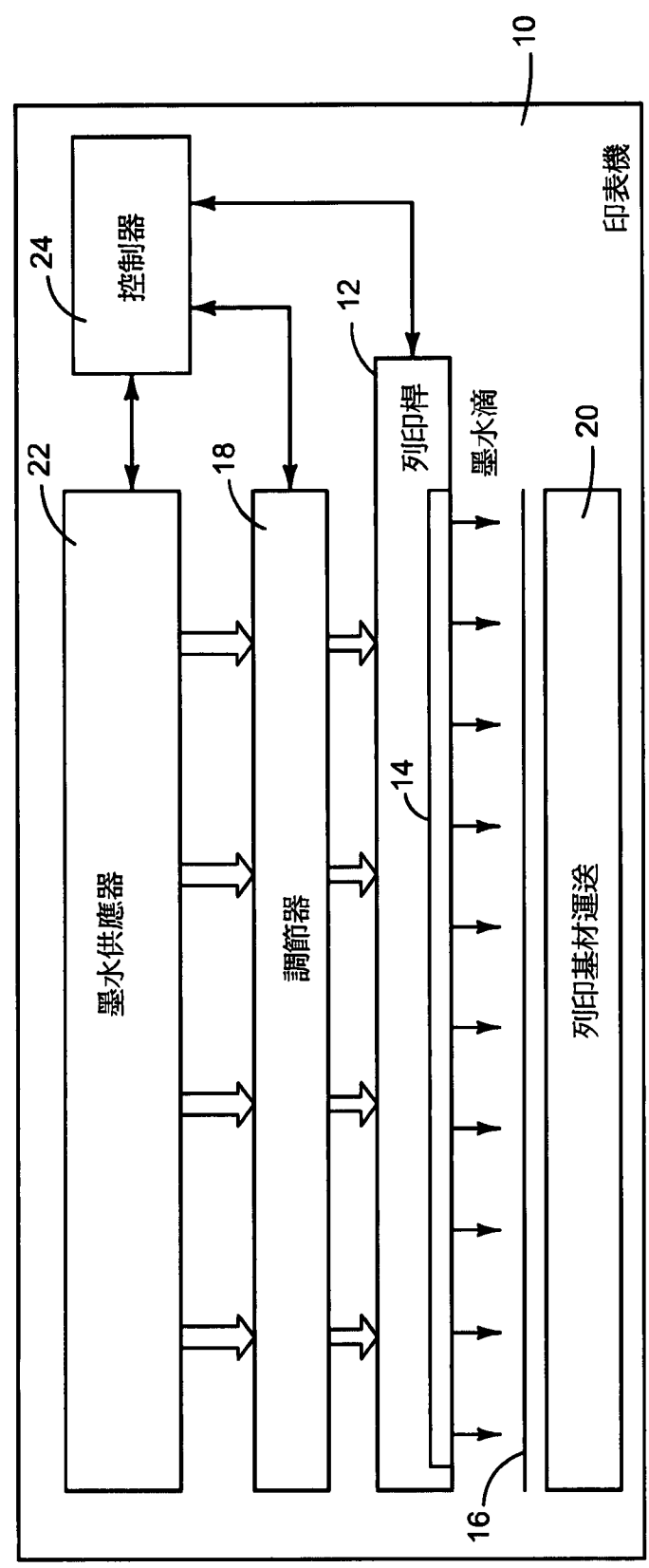


圖4

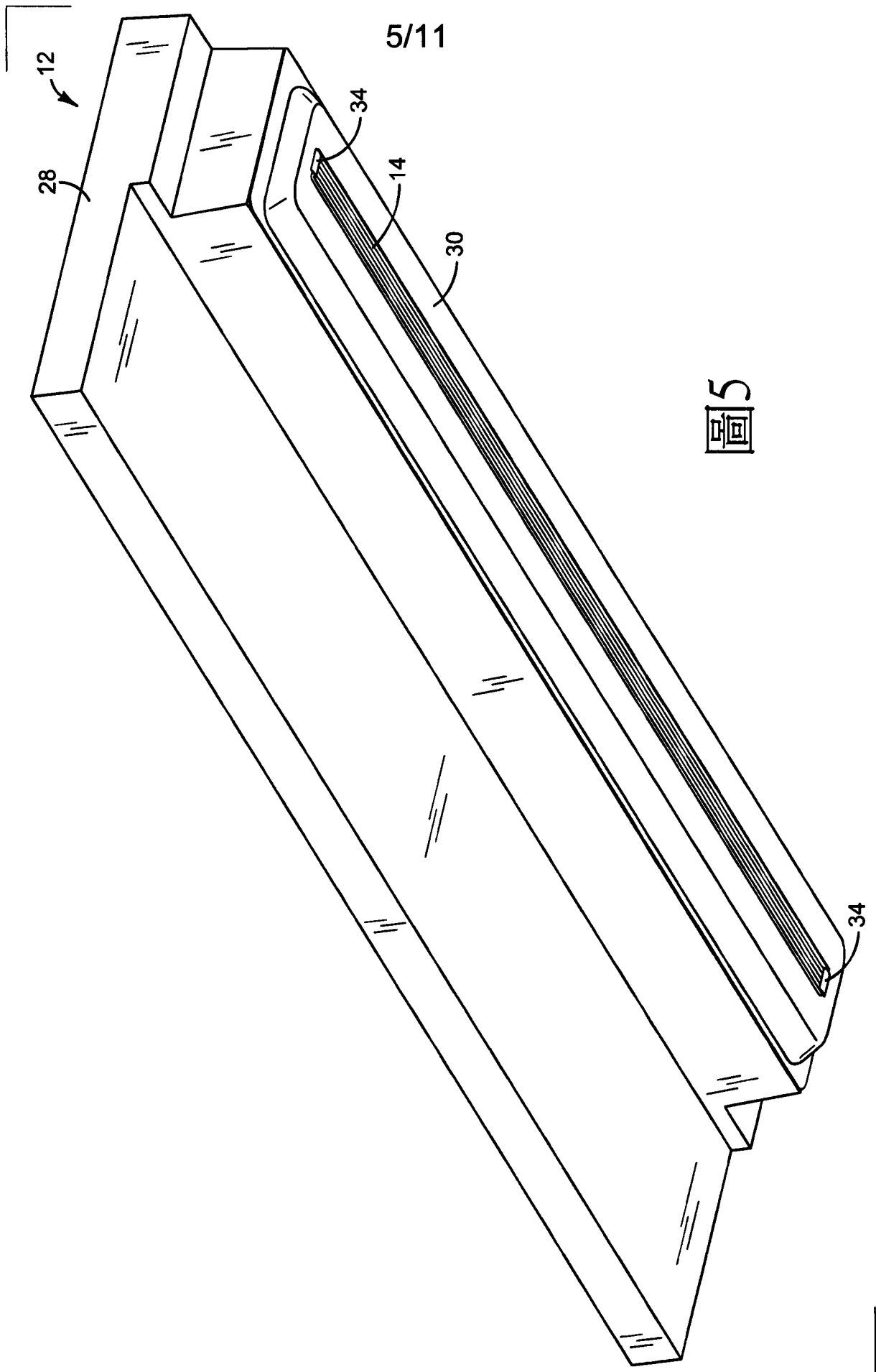


圖5

6/11

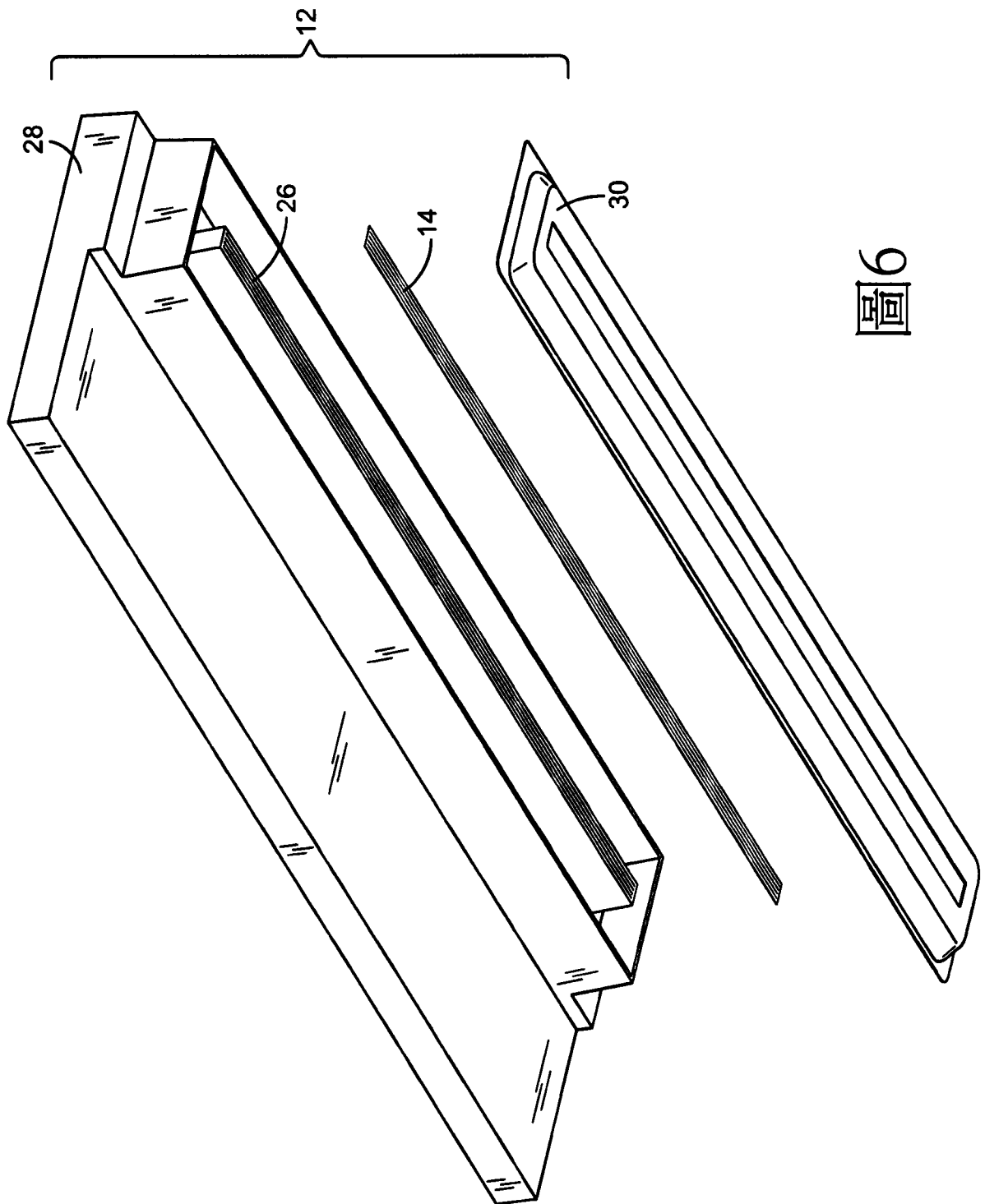


圖6

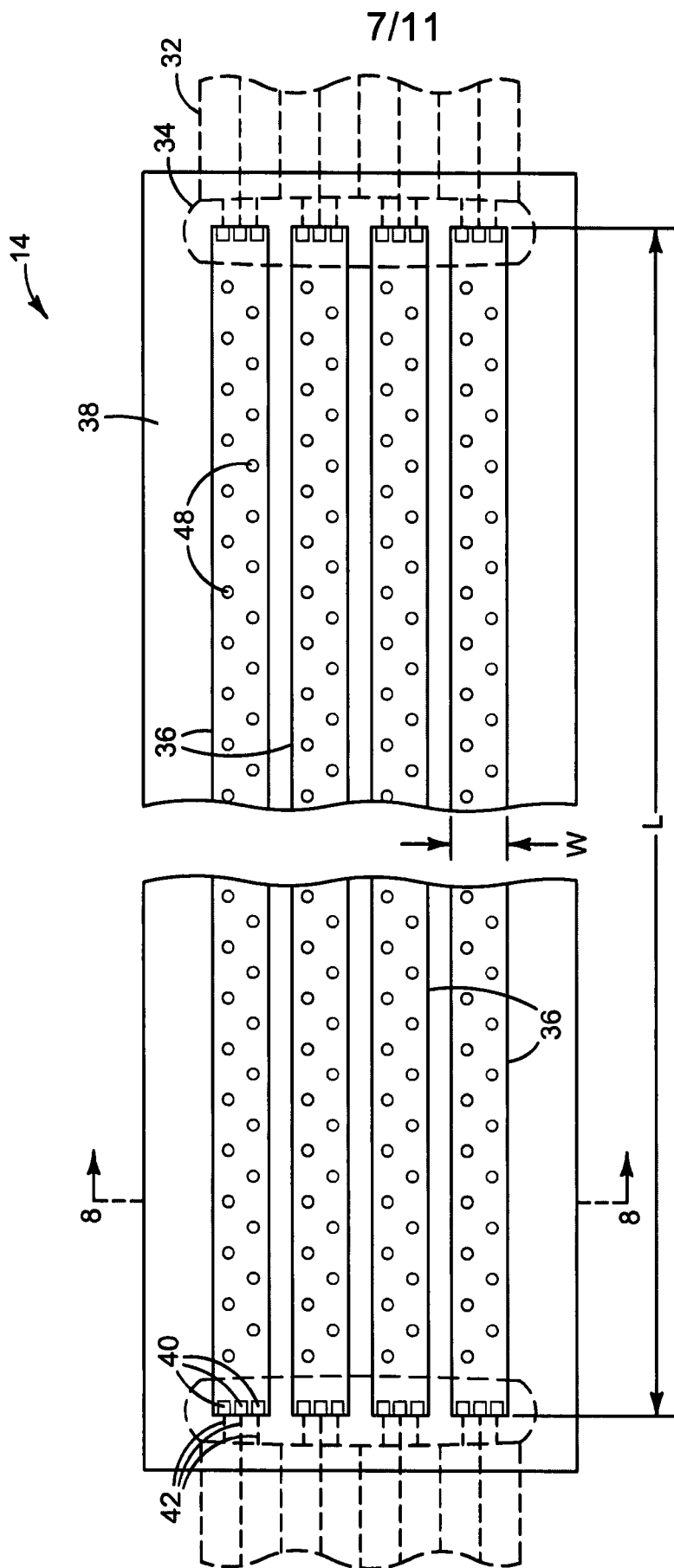


圖7

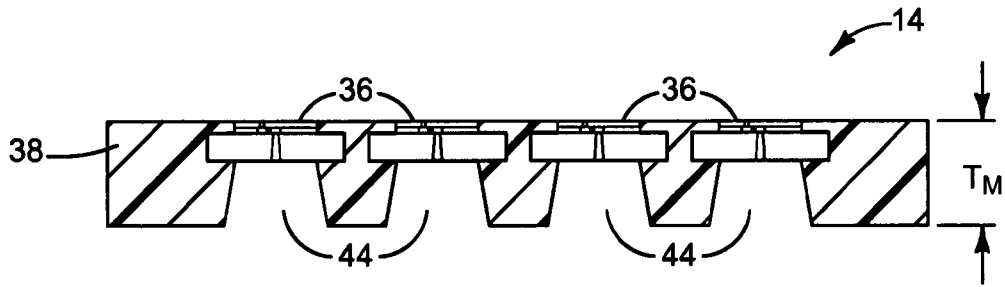


圖8

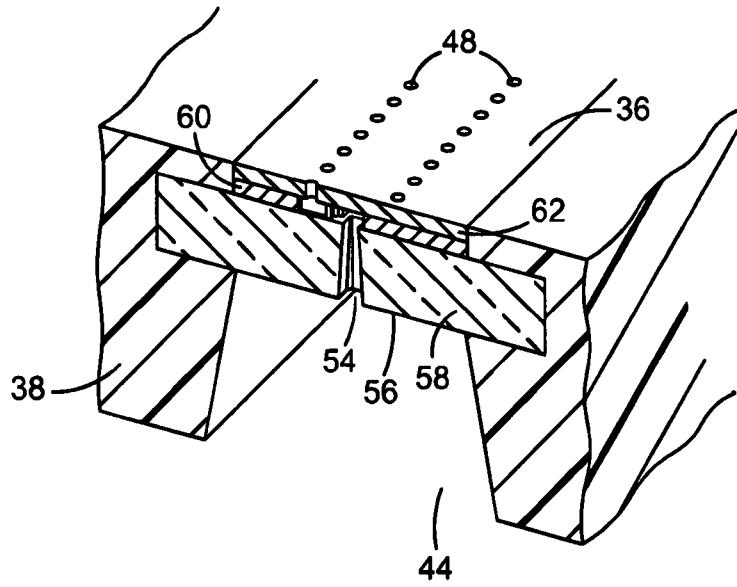


圖9

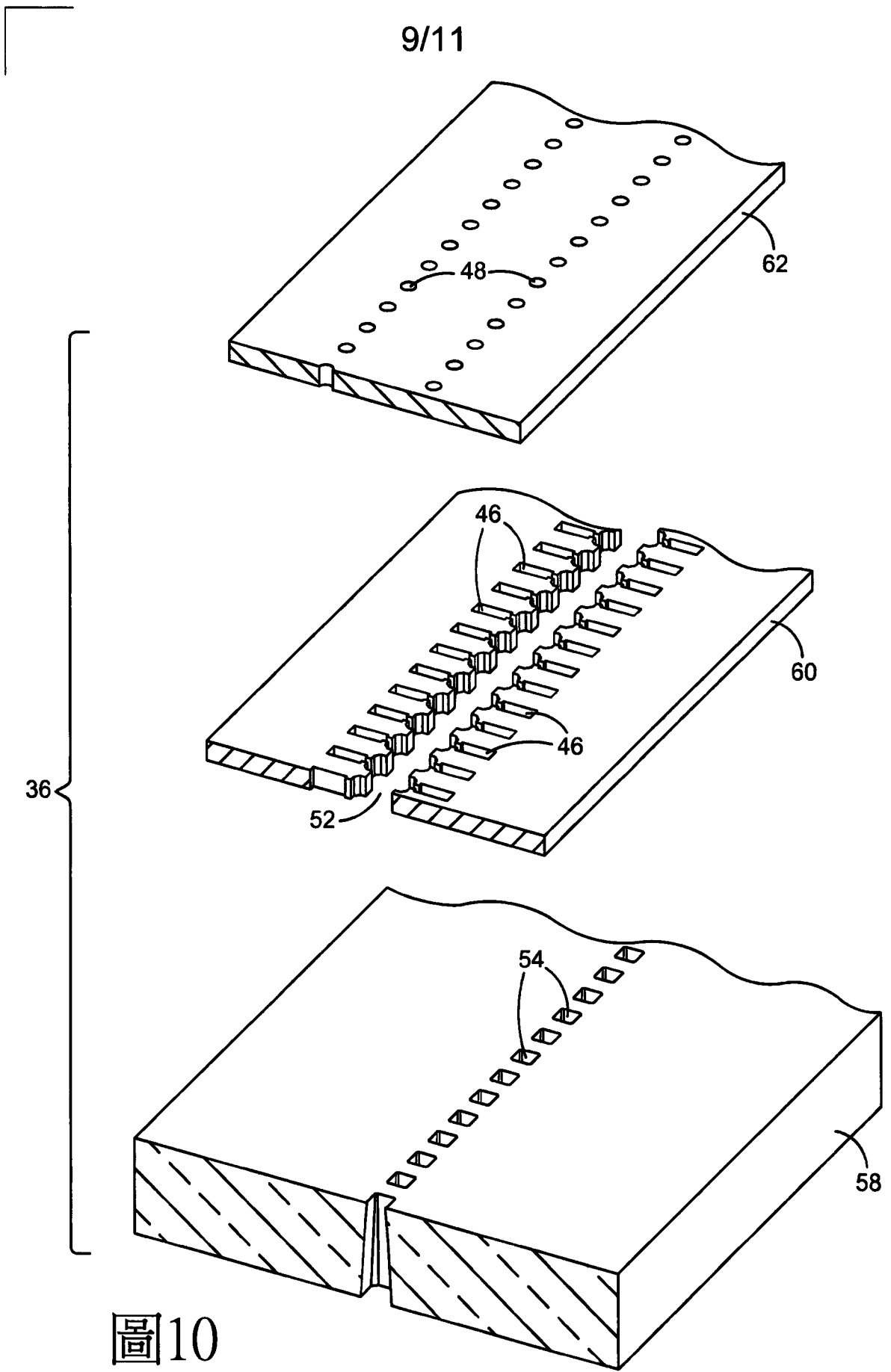


圖10

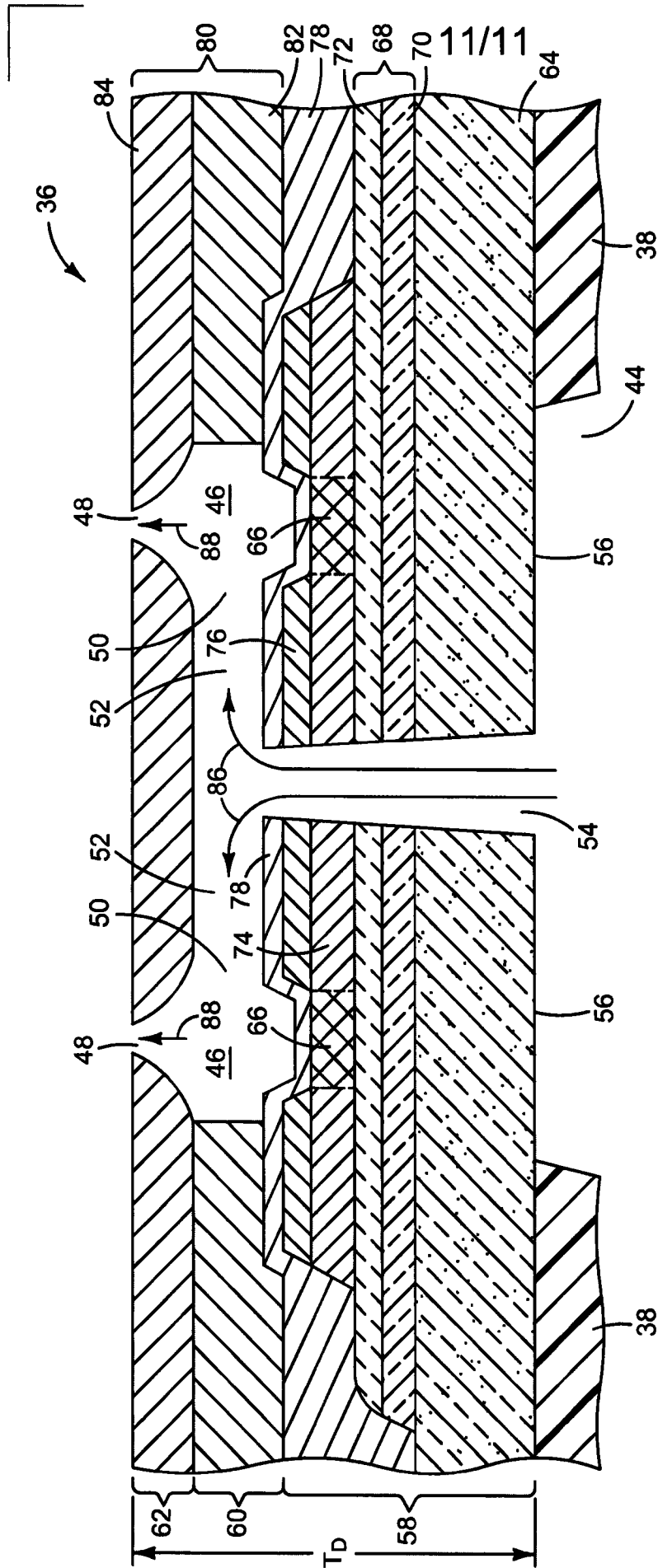


圖12

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)

列印頭晶粒、列印頭及列印桿

PRINTHEAD DIE, PRINTHEAD AND PRINT BAR

【技術領域】

[0001]本發明係有關於一系列印頭晶粒。

【先前技術】

背景

[0002]一噴墨筆或列印桿中的各列印頭晶粒係包括將墨水攜載至射出腔室之微小通路。墨水經過一用於將列印頭晶粒支撐在筆或列印桿上的結構中之通道從墨水供應器被配送至晶粒通路。可能欲縮小各列印頭晶粒的尺寸，以例如降低晶粒的成本，以依此降低筆或列印桿的成本。然而，使用較小晶粒係會需要改成用以支撐晶粒的較大結構，包括將墨水配送至晶粒之通道。

【發明內容】

[0003]依據本發明之一實施例，係特地提出一種列印頭，其包含一具有 $100\mu\text{m}$ 或更小厚度及至少50的長度對於寬度比值之結構，該結構在其厚度內含有多重的流體射出器及多重的流體腔室，該等多重的流體腔室各接近於一射出器且各具有一入口及一出口，列印流體可經過該入口進入該腔室且可經過該出口從該腔室被射出。

【圖式簡單說明】

[0004]圖1是顯示實行一新列印頭的一範例之一具有一

媒體寬列印桿的噴墨印表機之方塊圖；

[0005] 圖2及3是諸如有可能使用於圖1所示的印表機中之一列印桿的一範例之立體圖；

[0006] 圖4是顯示實行一新列印頭的另一範例之一具有一媒體寬列印桿的噴墨印表機之方塊圖；

[0007] 圖5及6是諸如有可能使用於圖4所示的印表機中之一列印桿的一範例之立體圖；

[0008] 圖7是圖1至3或圖4至6所示的列印桿中之一列印頭的一範例之近寫圖；

[0009] 圖8是沿著圖7的線8-8所取之剖視圖；

[0010] 圖9及10是圖8之細部圖；

[0011] 圖11是顯示圖7至8的各列印頭晶粒之部分特徵構造的佈局之平面圖；

[0012] 圖12是更詳細顯示圖9至11的列印頭晶粒之剖視圖。

[0013] 相同的元件號碼在各圖中代表相同或相似的元件。圖式未必依照實際尺度。部分元件可能放大尺寸以更清楚顯示圖示的範例。

【實施方式】

描述

[0014] 已經開發出利用一媒體寬列印桿的噴墨印表機以幫助提高列印速度並降低列印成本。習見的媒體寬列印桿總成係包括用以將列印流體從列印流體供應器攜載至小列印頭晶粒之多重元件，列印流體從小列印頭晶粒被射出

之電子電路及組件。列印桿12係包括用於將列印流體施配至一頁片或連續幅板的紙或其他列印媒體16上之經模製列印頭14的一配置。圖1中的列印桿12包括橫跨列印媒體16之重疊的經模製列印頭14。圖4中的列印桿12係包括橫跨列印媒體16之單一的經模製列印頭14。如下文所詳述，各列印頭14包括嵌入一具有通路的模製物中之多重的列印頭晶粒，通路從供應器22經過流調節器18至列印桿12在一流路徑中將列印流體饋送到各晶粒。

[0021]在圖2及3所示的列印桿12之範例中，多重列印頭14以一其中各列印頭重疊於一相鄰列印頭的交錯組態被配置於在長度方向橫越列印桿之一列中(雖然以一交錯組態顯示十個列印頭14，可採用更多或更少個列印頭14及/或呈現一不同組態)。各列印頭14被安裝至一列印桿體部28上之一平台或其他的適當安裝結構26並被一罩套30部份地圍繞。在圖5及6所示的列印桿12之範例中，單一的頁寬列印頭14被安裝至結構16。除了提供一用於列印頭14之安裝平台26外，列印桿體部28亦可包括或容置路徑及流調節器以供將列印流體輸送至列印頭14。並且，雖然安裝平台26顯示成體部28的一整體性部份，平台26亦可形成為被支撐於體部28中或上之一離散的部份。

[0022]圖7是圖2及3所示的列印桿12中之列印頭14的一者或圖5及6所示的單一系列頭14之近寫圖。圖8是沿著圖7的線8-8所取之剖視圖。如上述，新模製的列印頭結構之一優點在於：其能夠使用諸如圖5及6所示的單一系列頭

所欲有之很薄長、窄的列印頭晶粒，並供用於諸如圖2及3所示以一多重列印頭列印桿覆蓋住大格式列印媒體。並且，當然，新的較小列印頭晶粒亦適合使用於較短的二印頭中。

[0023]現在參照圖7及8，列印頭14包括嵌入一單體性模製物38中且橫越模製物38寬度配置成平行於彼此之列印頭晶粒36。模製物38有時在本文稱為可模製材料的一體部38。雖然顯示四個平行晶粒36以例如供列印四個不同墨水顏色，可能具有更多或更少個列印頭晶粒36及/或其他組態。結合墊40經過結合線42及印刷電路板或撓性電路32將各列印頭晶粒36中的電子電路連接至外部組件。撓性電路32及環氧樹脂或其他保護覆蓋物34在圖7以虛線描繪以更清楚顯示下方的結構。列印頭14亦包括被模製於單體性體部38中之通路44，以直接將列印流體輸送至各別的二印頭晶粒36。

[0024]圖9及10是圖8的細部圖。圖11是顯示圖7至10的各列印頭晶粒36之部分特徵構造的佈局之平面圖。現在亦參照圖9至11，在圖示範例中，各列印頭晶粒36包括兩列的流體腔室或射出腔室46及對應的出口或噴嘴48，列印流體經過其從腔室46射出。模製物38中的各通路44將列印流體供應至一列印頭晶粒36。可能具有用於列印頭晶粒36的其他適當組態。例如，可使用更多或更少個射出腔室46及通路44。例如，可使用更多或更少個射出腔室46及通路44。列印流體從在兩列的射出腔室46之間沿著各晶粒36在長度

方向延伸之一歧管52經過一入口50流入各射出腔室46中。列印流體經過在晶粒表面56被連接至一系列印流體供應通路44之多重埠54饋送至歧管52中。

[0025] 列印流體供應通路44實質地比列印流體埠54更寬，如圖所示，以從流調節器或用以攜載列印流體進入列印桿12中的其他部份中之較大鬆散分佈的通道將列印流體攜載至列印頭晶粒36中之較小緊密分佈的列印流體埠54。因此，列印流體供應通路44可幫助降低或甚至免除對於部分習見列印頭中所需要之一離散的“扇開(fan-out)”流體繞佈結構之需求。此外，如圖所示使列印頭晶粒表面56的一顯著區域直接地曝露於通路44係容許通路44中的列印流體在列印期間幫助冷卻晶粒36。

[0026] 圖8至11的一系列印頭晶粒36之理想化圖示僅為方便起見描繪三層58、60、62，以清楚顯示射出腔室46、噴嘴48、歧管52、及埠54。一實際的噴墨列印頭晶粒36係為形成於一矽基材58上之一典型為複雜的積體電路(IC)結構，其具有未顯示於圖8至11的層及元件。例如，且參照圖12的剖視圖，一用於熱噴墨列印的列印頭晶粒36係利用一層式架構，其包括一矽或其他適當基材64，形成於基材64中的流體埠54，用以從腔室46經過噴嘴48射出墨水之流體射出器，例如電阻加熱元件66(圖12的剖視線受到調整，使兩個相對的射出腔室46皆為可見)。圖12亦顯示未依照尺度的一系列印頭晶粒36之理想化圖示。為求清楚放大顯示部分元件的相對尺寸。例如，晶粒36相對於其寬度而言的整體

厚度係遠小於圖12所示者，噴嘴48亦遠為更小，其中數百或數千個噴嘴48位於各列印頭晶粒36上，且圖12中的一特定層在與另一層作比較時可呈現比其實際厚度更厚。

[0027]圖12所示的列印頭36係包括一形成於基材64上之介電質68。在圖示範例中，介電質68係為一圖案化的薄膜，其包括形成於基材64上的兩層——TEOS(四乙氧基矽烷)層70及一鋪設於TEOS層70上之BPSG(硼磷矽玻璃)層72。其他材料亦可能適合於介電質68。電阻器66係形成於介電質68上方的一電阻層74中。一典型的電阻層74例如由鎢矽氮化物(WSiN)、鉭矽氮化物(TaSiN)、鉭鋁(TaAl)、鉭氮化物(Ta₂N)、或這些材料的組合製成。可利用一形成於電阻層74上(或底下)之傳導層76將電流供應至電阻器66及/或將電阻器66耦合至一控制電路或列印頭晶粒36中的其他電子電路。一典型傳導層76例如由具有一插入的擴散障壁之鉑(Pt)、鋁(Al)、鎢(W)、鈦(Ti)、鉬(Mo)、鈀(Pd)、鉭(Ta)、鎳(Ni)、銅(Cu)、及這些材料的組合製成。一鈍化層78形成於傳導層76上方作為一介電質並作為一用以對抗(射出腔室46中的)空腔、氧化、腐蝕及其他環境狀況之障壁。一典型鈍化層78例如由碳化矽(SiC)、氮化矽(SiN)、TEOS、及這些材料的組合製成。

[0028]繼續參照圖12，噴嘴48係形成於在前述下方結構上所生成或與其附裝之一噴嘴板80中。噴嘴板80係幫助界定射出腔室46、入口50、及歧管52。在圖示範例中，噴嘴板80形成於兩層中——形成於鈍化層78上之第一層82及一

36…列印頭晶粒	68…介電質
38…單體性模製物	70…TEOS(四乙氧基矽烷)層
40…結合墊	72…BPSG(硼磷矽玻璃)層
42…結合線	74…電阻層
44…通路	76…傳導層
46…射出腔室	78…鈍化層
48…噴嘴	80…噴嘴板
50…入口	82…第一層
52…歧管	84…第二層
54…流體埠/埠	86,88…流箭頭
56…晶粒表面	L…列印頭晶粒36的長度
58,60,62…層	TD…列印頭晶粒36的厚度
64…矽或其他適當基材	TM…模製物的厚度
65…電阻器	W…列印頭晶粒36的寬度
66…電阻加熱元件	

I637857

發明摘要

※ 申請案號：103118259

※ 申請日：103/05/26

※IPC 分類：B41J 2/14 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

列印頭晶粒、列印頭及列印桿

PRINthead DIE, PRINthead AND PRINt BAR

【中文】

在一範例中，一系列印頭晶粒係包括一結構，該結構具有100 μ m或更小的厚度以及至少50的長度對於寬度比值，並在其厚度內含有多重的流體射出器及多重的流體腔室，多重的流體腔室係各接近於一射出器且各具有一可供列印流體經過其進入腔室之入口以及一可供列印流體經過其從腔室射出之出口。

【英文】

In one example, a printhead die includes a structure having a thickness 100 μ m or less and a ratio of length to width of at least 50 and containing, within its thickness, multiple fluid ejectors and multiple fluid chambers each near an ejector and each having an inlet through which printing fluid may enter the chamber and an outlet through which printing fluid may be ejected from the chamber.

申請專利範圍

1. 一種列印頭晶粒，其包含一具有 $100\mu\text{m}$ 或更小厚度及長度對於寬度比值為至少50之結構，該結構在其厚度內含有多重的流體射出器及多重的流體腔室，該等多重的流體腔室各接近於一射出器且各具有一入口及一出口，列印流體可經過該入口進入該腔室並且可經過該出口從該腔室被射出。
2. 如請求項1之列印頭晶粒，其中該結構為至少 25mm 長且小於或等於 $200\mu\text{m}$ 寬。
3. 如請求項2之列印頭晶粒，其進一步包含一模製物，該結構嵌入該模製物中且該模製物中具有一通路，列印流體可經過該通路直接通到該結構。
4. 如請求項3之列印頭晶粒，其中該通路具有 $90\mu\text{m}$ 或更小的寬度。
5. 如請求項4之列印頭晶粒，其中該結構亦在其厚度內含有：
 - 多重的埠，其連接至該通路，俾使列印流體可從該通路直接流入該等埠中；及
 - 一歧管，其連接於該等埠與該等入口之間，俾使列印流體可從該等埠直接流入該歧管中到該等入口。
6. 如請求項5之列印頭晶粒，其中各埠從一位於該通路的較寬廣部份推拔至一位於該歧管的較窄部份。
7. 如請求項6之列印頭晶粒，其中該通路從一遠離該等埠

第 103118259 號發明專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：107 年 6 月

的較寬廣部份推拔至一位於該等埠的較窄部份。

8. 一種列印頭，其包含一具有 $100\mu\text{m}$ 或更小厚度的列印頭晶粒，該列印頭晶粒被模製至一其中擁有一通路之單體性體部中，列印流體可經過該通路直接通到該晶粒；

其中該列印頭晶粒具有一概呈矩形周邊，其特徵在於長度對於寬度的比值為至少50。

9. 如請求項8之列印頭，其中該體部具有 $500\mu\text{m}$ 或更小的厚度。

10. 如請求項9之列印頭，其中該列印頭晶粒包含多重的列印頭晶粒，該等多重的列印頭晶粒各具有 $100\mu\text{m}$ 或更小厚度及一特徵在於長度對於寬度的比值為至少50之概呈矩形周邊，該等列印頭晶粒平行於彼此配置於該體部中且該通路包含多重的通路，列印流體可經過各該等通路通到該等晶粒的一者。

11. 如請求項10之列印頭，其中

各通路具有 $90\mu\text{m}$ 或更小的寬度；及

各列印頭晶粒在其厚度內含有：

多重的流體射出器；

多重的流體腔室，其各接近一射出器，各腔室具有一入口及一出口，列印流體可經過該入口進入該腔室且列印流體可經過該出口從該腔室射出；

多重的埠，其連接至一通路俾使列印流體可從該通路直接流入該等埠中；及

一歧管，其連接於該等埠與該等入口之間俾使

第 103118259 號發明專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：107 年 6 月

列印流體可從該等埠直接流入該歧管中到該等入口。

12. 一種列印桿，其包含：

一安裝結構；及

一列印頭，其安裝至該安裝結構，該列印頭包括多重的列印頭晶粒，該等多重的列印頭晶粒被模製至一單體性體部中且平行於彼此配置於該體部中，且該體部中具有多重通路，列印流體可經過多重通路直接通到該等晶粒；

其中各列印頭晶粒具有小於或等於 $100\mu\text{m}$ 的厚度及一特徵在於長度對於寬度的比值為至少50之概呈矩形周邊。

13. 如請求項12之列印桿，其中該列印頭僅包含一列印頭。

14. 如請求項12之列印桿，其中該列印頭包含概括以一交錯組態呈端點至端點配置之多重的列印頭，其中各列印頭重疊一相鄰的列印頭，且各列印頭包括多重的列印頭晶粒，該等多重的列印頭晶粒被模製於一單體性體部中且平行於彼此配置在該體部中，且各體部中具有多重通路，列印流體可經過多重通路直接通到該等晶粒。

15. 如請求項12之列印桿，其中：

各通路具有 $90\mu\text{m}$ 或更小的寬度；及

各列印頭晶粒在其厚度內含有：

多重的流體射出器；

多重的流體腔室，其各接近一射出器，各腔室具有一入口及一出口，列印流體可經過該入口進入該腔

第 103118259 號發明專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：107 年 6 月

室且列印流體可經過該出口從該腔室射出；

多重的埠，其連接至一通路俾使列印流體可從該通路直接流入該等埠中；及

一歧管，其連接於該等埠與該等入口之間俾使列印流體可從該等埠直接流入該歧管中來到該等入口。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 10 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

36…列印頭晶粒

46…射出腔室

48…噴嘴

52…歧管

54…流體埠

58,60,62…層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：