

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92131493

※ 申請日期：92.12.20

※IPC 分類：B41J 7/4

壹、發明名稱：(中文/英文)

具不對稱墨水通孔之噴墨列印頭加熱器晶片

INKJET PRINthead HEATER CHIP WITH ASYMMETRIC INK VIAS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商利盟國際股份有限公司

LEXMARK INTERNATIONAL, INC.

代表人：(中文/英文)

D 布蘭特 蘭伯特

LAMBERT, D. BRENT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國肯他基州萊英頓市西新圓環路740號

740 WEST NEW CIRCLE ROAD, LEXINGTON, KY 40550, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 喬治 凱斯 帕里希
PARISH, GEORGE KEITH
2. 凱斯特 馬吉得 洛維
ROWE, KRISTI MAGGARD

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國肯他基州溫卻斯特市芳坦尼路11號
11 FONTAINE BLVD., WINCHESTER, KY 40391, U.S.A.
2. 美國肯他基州瑞蒙得市保瓦塔崔路2091號
2091 POWHATAN TRAIL, RICHMOND, KY 40475, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.-2.均美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：

1. 美國；2002年12月30日；10/334,157
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年12月30日；10/334,157
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於噴墨列印頭。詳言之，本發明係關於一種具有節約矽之不對稱配置之墨水通孔的噴墨列印頭加熱器晶片。

【先前技術】

吾人已相當熟知採用噴墨技術印刷影像之技術。一般而言，影像係在精確時刻由噴墨列印頭髮射墨滴，使墨滴撞擊一給定位置處的印刷媒體而得以形成的。列印頭由一諸如噴墨印表機之裝置內的可移動印刷架支撐，且被導致相對於前進中的印刷媒體而往復運動，並在依據微處理器或其他控制器之命令的時刻發射墨滴。墨滴發射之計時對應於正在印刷的影像之圖元圖案。除了印表機外，可結合噴墨技術之常見裝置包括(僅舉幾個例子)傳真機、多功能事務機(all-in-one)、相片印表機及繪圖機。

傳統上，熱噴墨列印頭包括通向本地或遠程彩色或單色墨水供應(supply of ink)之通路、一加熱器晶片、一附著於該加熱器晶片之噴嘴(nozzle)或噴口板(orifice plate)以及一用於在使用過程中將加熱器晶片電連接至印表機的輸入/輸出連接器，例如膠帶自動接合(TAB)電路。加熱器晶片通常又包括在一諸如矽之基板上採用沈積、遮蔽及蝕刻技術製得之複數個薄膜電阻器或加熱器。穿過該矽之一定厚度切割或蝕刻獲得的一個或多個墨水通孔，用於將墨水供應流體連接至各個加熱器。

爲了印刷或發射單滴墨水，向個別電阻加熱器獨特地提供少量電流，以快速加熱少量墨水。此導致墨水在局部墨水腔室(在加熱器與噴嘴板之間)內蒸發，且噴射穿過噴嘴板，並由噴嘴板射向印刷媒體。

在過去，製造商通常組態其加熱器晶片，使得加熱器晶片具有位於中心之伸長墨水通孔，該(該等)墨水通孔在其兩側上附帶有加熱器。近年來，由於加熱器晶片變得愈來愈小且裝有愈來愈密集的加熱器，所以某些墨水通孔僅沿其單個側面設置加熱器。然而，該等設計仍將其墨水通孔保持爲可導致晶片矽浪費的中心設置。舉例而言，考察圖7A中具有一單一的伸長墨水通孔732之加熱器晶片725，該墨水通孔732爲中心設置(+)，使得在該墨水通孔的兩側存在約1000微米之矽(在橫截墨水通孔伸長範圍的方向上)。若加熱器晶片已在平行於墨水通孔兩側上的加熱器行734-L、734-R的晶片邊緣附近具有按行設置(columnar-disposed)之接合襯墊728，則該晶片已固定了加熱器行與接合襯墊之間的距離D1、D2。爲了在列印頭例行維護時擦拭加熱器上之噴嘴，擦拭器(未圖示)掃過噴嘴的表面，但出於列印頭耐久性的原因，擦拭器並未掃過接合襯墊。因此，由於印表機具有擦拭器，該等擦拭器採用使其具有固定的降低、升高及行進次數的方式機械連接及電連接至馬達及其它結構，所以列印頭又需要距離D1、D2，以具有在避開接合襯墊的同時有效擦拭噴嘴的某最小長度。

現考察圖7B中的加熱器晶片，其可能藉由將加熱器更密

外，加熱器晶片可包括其他垂直、水平或成角度設置之墨水通孔，而墨水通孔在其一側或兩側上具有多行流體觸發元件。墨水通孔位於加熱器晶片之一定厚度內，且流體連接至噴墨列印頭中之墨水供應。

流體觸發元件行中垂直相鄰的流體觸發元件相互之間可具有或可不具有水平分隔間隙。較佳之流體觸發元件間距在約 $1/300^{\text{th}}$ 至約 $1/2400^{\text{th}}$ 英吋範圍內。儘管熱技術含意係源自所謂的加熱器晶片，但是流體觸發元件可具體表現為充當薄膜層而形成於矽基板上之耐熱加熱器元件(thermally resistive heater element)或壓電元件。

在本發明之另一態樣中，該流體觸發元件行大體上集中在往復方向。

在又一態樣中，加熱器晶片具有唯一之流體觸發元件行及唯一之墨水通孔。

本發明亦揭示包含加熱器晶片之列印頭及包含列印頭之印表機。

本發明之該等及其它實施例、態樣、優點及特徵將在以下描述中闡明，且熟悉此項技術者藉由參考本發明之以下描述及參照圖式或者實踐本發明，可一定程度地明瞭本發明之該等及其它實施例、態樣、優點及特徵。本發明之態樣、優點及特徵可藉由在隨附申請專利範圍中所特定指出的手段、程式及組合來實現及達到。

【實施方式】

在以下較佳實施例的詳細描述中，參照形成了本文之一

部分、以說明方式展示的附圖，且參照可實踐本發明之特定實施例。足夠詳細地描述該等實施例，以使得熟悉此項技術者能夠實踐本發明，且應瞭解：在不背離本發明之範疇的前提下，可採用各種方法，電、機械、化學或其他變化來利用其他實施例。因此，不應對以下詳細描述產生限制感，且本發明之範疇僅由隨附申請專利範圍及其均等物來界定。根據本發明，吾人在下文描述一種具有不對稱配置之墨水通孔的噴墨列印頭加熱器晶片。

參照圖1，本發明之噴墨列印頭整體展示為10。列印頭10具有一由用於存放墨水之任何適宜材料製成的外殼12。外殼12的形狀可多樣化，且通常視承載或容納列印頭之外部裝置而定。外殼在其內部具有至少一隔室16，以用以存放初始或可再裝之墨水供應。在一實施例中，該隔室具有單個腔室，且存放一黑色、相片、藍綠色、洋紅色或黃色墨水供應。在其他實施例中，該隔室具有多個腔室，且含有三種墨水供應。其較佳包含藍綠色、洋紅色與黃色墨水。在其他實施例中，該隔室含有黑色、相片、藍綠色、洋紅色或黃色墨水中的複數種墨水。然而，應瞭解：儘管此處將隔室16展示為整體位於列印頭之外殼12內，但其亦可(譬如)連接至遠程墨水供應，並自一管路接收墨水供應。

一可撓性電路(特別是膠帶自動接合(TAB)電路20)之一部分19黏附於外殼12之一表面18上。TAB電路20之其餘部分21黏附於外殼之另一表面22。在該實施例中，兩個表面18、22關於外殼的邊緣23相互垂直配置。

法。該等更佳方法中的某些方法包括噴砂處理或蝕刻，例如濕式蝕刻、乾式蝕刻、反應性離子蝕刻、深反應性離子蝕刻或其他蝕刻。一噴嘴板(未圖示)具有與各個加熱器對準之多個噴口，以用以在使用過程中投射墨水。該噴嘴板可附有黏合劑或環氧樹脂，或者可被製成爲一矽薄膜層。

參看圖2，以用於容納列印頭10之噴墨印表機形態存在的外部裝置整體展示爲40。印表機40包括支架42，該支架42具有用於容納一個或多個列印頭10之複數個溝槽44。如此項技術中所熟知，藉由供應給傳動帶50之原動力，可使支架42沿印刷區域46上之機械軸48往復運動(根據控制器57之輸出59)。支架42相對於印刷媒體往復運動，該印刷媒體例如在印表機40中沿自輸入托盤54，經過印刷區域46而到達輸出托盤56之紙張路徑前進的紙張52。

當在印刷區域時，支架42在箭頭所示之往復方向上作往復運動，其中該往復方向大體垂直於在箭頭所示之前進方向上前進的紙張52。來自隔室16(圖1)之墨滴被導致在依據印表機微處理器或其他控制器57之命令的時刻自加熱器晶片25噴射。墨滴發射之計時對應於正在印刷的影像之圖元圖案。此等圖案時常產生於(經由外部輸入)電連接至控制器57之裝置中，該等裝置位於印表機外部，且包括(但非限制於)電腦、掃描儀、照相機、視覺顯示單元、個人數位助理或其他裝置。

爲印刷或發射單滴墨水，向流體觸發元件(行34中的點，圖1)獨特地提供少量電流，以快速加熱少量墨水。此導致

墨水在加熱器與噴嘴板之間的局部墨水腔室內蒸發，且噴射穿過噴嘴板，並由噴嘴板射向印刷媒體。發射該墨滴所需之觸發脈衝(fire pulse)可具體表現為單一或分離觸發脈衝，且在加熱器晶片處自接合襯墊28、電導體26、I/O連接器24與控制器57之間的連接接收於輸入端(例如，接合襯墊28)上。內部加熱器晶片接線可將觸發脈衝自輸入端輸送至流體觸發元件中的一個或多個流體觸發元件。

一具有使用者選擇介面60之控制面板58亦附有充當控制器57之輸入62的許多印表機，以提供額外的印表機性能及堅固性。

參照圖3，本發明一實施例中的加熱器晶片325具有唯一的墨水通孔332，該墨水通孔332具有由兩個側面384、386所界定之經度範圍。由複數個流體觸發元件335組成之唯一行334獨佔地沿墨水通孔之兩個側面中的一個側面存在。

晶片形心(+)位於墨水通孔之邊界337外的唯一行334內。通孔形心(•)在橫向方向w上實質上偏離晶片形心，以使得兩個形心不會存在同一處。以此方式，加熱器晶片具有一不對稱設置之墨水通孔，且不會再浪費墨水通孔在不包含任何流體觸發元件之一側上的矽空間。在一較佳實施例中，晶片形心與通孔形心之間的直線距離約為150微米。此外，側面386與加熱器晶片之周界339間的距離約為600微米，其可提供超過先前技術約100微米至300微米之矽節約。

在另一實施例中，該行流體觸發元件大體上存在於加熱器晶片之橫向方向w的中心，以使得距離D1大體上等距於

距離D2。如在使用過程中在噴墨印表機中之噴墨列印頭上所定向，橫向方向w對應於圖2中之往復方向。因此，唯一的墨水通孔332藉此不對稱地配置於往復方向上。

在現代晶圓切割實踐中，自一較大之多晶片晶圓切割而得的個別加熱器晶片可能具體表現為具有最大表面積之矩形形狀，且具有如圖3所示之兩個長邊341及兩個短邊343。加熱器晶片典型的縱向距離L約為17毫米(mm)，而橫向距離w約為3 mm。

將瞭解：本發明可使用加熱器晶片的其他幾何形狀，例如橢圓形、圓形、正方形、三角形、多邊形或可使加熱器晶片具有對稱或不對稱之周界或者規則或不規則邊界的其他形狀。為計算晶片形心，可使用熟知的標準公式。由於加熱器晶片本身為三維(3-D)物體，因此對於本發明而言，晶片形心既可對應於實際3-D物體之晶片形心，亦可對應於圖解展示之2-D圖形之晶片形心。同樣地，通孔形心之計算可由標準公式決定，且其既可對應於實際3-D物體，亦可對應於2-D圖形表示。

吾人瞭解矩形加熱器晶片中之墨水通孔可包含使其在往復方向保持不對稱但在橫向方向保持對稱的其他定向，現參看圖4中具有縱向不對稱通孔之加熱器晶片425。詳言之，設置複數個墨水通孔432-L、432-M、432-R(圖4中展示為左、中、右)，使其經度範圍大體上平行於晶片的橫向方向。然而，無任何通孔形心(•)與晶片形心(+)存在同一處。如圖4所示，最右邊的兩個墨水通孔靠近短邊443-R，而最

在圖5C中，加熱器晶片中之某些墨水通孔具有多於一行之流體觸發元件，且其均可設置於墨水通孔532之相同側上，或者設置於墨水通孔532之相對側上的行534-L與534-R中。每一行都可具有或可不具有在垂直相鄰的流體觸發元件之間的間隔間隙S1、S2。間隔間隙S1、S2較佳大致相等。在該實施例中的間距P可在按順序編號的流體觸發元件之間量測，以使得連續的奇數或偶數編號的流體觸發元件之間存在兩倍間距2P的垂直間隔。

在又一實施例中，如圖6所示，加熱器晶片625可使所有複數個墨水通孔632都靠近該晶片的單邊(例如沿長邊641-R)不對稱地設置。如上所述，不對稱性亦可用形心來描述，且無任何墨水通孔的形心(•)與晶片形心(+)重合。在一實施例中，晶片形心位於流體觸發元件行634(展示為一直線)與居中的墨水通孔之一周界637之間的位置A處。在另一實施例中，流體觸發元件行集中在往復方向，且晶片形心(+)位於位置B處。

僅出於表示目的，按行設置的輸入端、接合襯墊628大體上平行於流體觸發元件行，且位於距離流體觸發元件行約880微米(D1)處。在墨水通孔的縱向側面686中之一個側面與加熱器晶片周界641-R之間的距離約為600微米。

儘管在先前圖式中所展示的晶片形心全都位於任一墨水通孔之邊界以外，但是本發明並未限制於排除晶片形心存在於墨水通孔之邊界以內的情形。

此外，熟悉此項技術者將瞭解：所展示的加熱器晶片，

係將一基板經過一系列生長、沈積、遮蔽、光微影及/或蝕刻或者其他處理步驟處理後的產物。同樣地，較佳沈積技術包括(但非限制於)任何種類之化學氣相沈積(CVD)、物理氣相沈積(PVD)、磊晶、蒸鍍、濺鍍或其他類似的已知技術。較佳的CVD技術包括低壓(LP)CVD技術，但其亦可包括大氣壓(AP)、電漿增強(PE)、高密度電漿(HDP)CVD技術或其他CVD技術。較佳的蝕刻技術包括(但非限制於)任何種類之濕式或乾式蝕刻、反應性離子蝕刻、深反應性離子蝕刻等。較佳的光微影步驟包括(但非限制於)曝露於紫外線或x-射線光源或其他，且光遮蔽包括光遮蔽島狀物及/或光遮蔽孔洞。該特定實施例，島狀物或孔洞，視光罩之組態是清場光罩(clear-field mask)還是暗場光罩(dark-field mask)(如此項技術中所熟知之術語)而定。

在一較佳實施例中，加熱器晶片之基板包括100定向(100 orientation)的p型矽晶圓，其具有5-20 ohm/cm之電阻率。該矽晶圓之初始厚度較佳為525+/-20微米M1.5-89、625+/-20微米M1.7-89或625+/-15微米M1.13-90中的任一厚度，且分別具有100+/-0.50 mm，125+/-0.50 mm與150+/-0.50 mm的晶圓直徑。

所給出的上述描述最終是爲了說明並描述本發明之各個態樣。然而，該等描述無意於窮舉或將本發明限制於所揭示的精確形態。因此，選擇上述實施例，以提供對本發明之原則的最好說明及其實際應用，藉此使得熟悉此項技術者能夠利用本發明之各種實施例且可利用已進行適合於所

考慮之特定用途的各種修改的本發明。所有該等修改及變體均屬於公平、合法且公正地授予之隨附申請專利範圍所確定的本發明範疇。

【圖式簡單說明】

圖1為根據包含一具有不對稱墨水通孔之加熱器晶片的熱噴墨列印頭之本發明教示的透視圖；

圖2為根據一噴墨印表機之本發明教示的透視圖；

圖3為根據具有一橫向不對稱設置之墨水通孔的加熱器晶片之本發明教示的圖解視圖；

圖4為根據具有複數個縱向不對稱配置之墨水通孔的加熱器晶片之本發明教示的圖解視圖；

圖5A為根據關於一不對稱墨水通孔定位之複數個流體觸發元件之第一實施例的本發明教示的圖解視圖；

圖5B為根據關於一不對稱墨水通孔定位之複數個流體觸發元件之第二實施例的本發明教示的圖解視圖；

圖5C為根據關於一不對稱墨水通孔定位之複數個流體觸發元件之第三實施例的本發明教示的圖解視圖；

圖6為根據具有複數個橫向不對稱配置之墨水通孔的加熱器晶片之本發明教示的圖解視圖；

圖7A為根據具有一對稱設置之墨水通孔及兩對應行加熱器的噴墨加熱器晶片之先前技術的圖解視圖；及

圖7B為根據具有一對稱設置之墨水通孔及一對應行加熱器的噴墨加熱器晶片之先前技術的圖解視圖。

【圖式代表符號說明】

10	列印頭
12	外殼
16	隔室
18、22	表面
19	可撓性電路之一部分
20	膠帶自動接合(TAB)電路
21	TAB電路之其餘部分
23	外殼邊緣
24	輸入/輸出(I/O)連接器
25	加熱器晶片
26	電導體
28	接合襯墊
32	墨水通孔
34	流體觸發元件行
40	印表機
42	支架
44	溝槽
46	印刷區域
48	機械軸
50	傳動帶
52	紙張
54	輸入托盤
56	輸出托盤
57	控制器

58	控制面板
59	輸出
60	使用者選擇介面
62	輸入
325	加熱器晶片
332	墨水通孔
334	流體觸發元件行
335	流體觸發元件
337	邊界
339	周界
341	長邊
343	短邊
384、386	側面
425	加熱器晶片
432-L、432-M、432-R	墨水通孔
434-L、434-M、434-R	流體觸發元件行
441	長邊
443-L、443-R	短邊周界
484	墨水通孔
532	墨水通孔
534、534-L、534-R	流體觸發元件行
584、586	側面
625	加熱器晶片
628	接合襯墊

634	流體觸發元件行
637	周界
641-L、641-R	長邊周界
686	縱向側面
725	加熱器晶片
728	接合襯墊
732	墨水通孔
734-L、734-R	加熱器行
741	周界

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種噴墨列印頭加熱器晶片，其具有不對稱配置於噴墨列印頭運動之往復方向上的墨水通孔。該墨水通孔具有兩個側面及一大體上平行於印刷媒體前進方向之經度範圍。一行流體觸發元件獨佔地沿該等兩個側面的單個側面存在。加熱器晶片與墨水通孔各自具有一形心，且兩個形心互不重合。加熱器晶片形心較佳位於墨水通孔之邊界以外。在其他態樣中，該流體觸發元件行可為唯一行或複數行，且其可集中在往復方向。墨水通孔可為唯一通孔或複數個通孔。加熱器晶片可為矩形，且墨水通孔既可靠近該加熱器晶片的長邊(long end)，亦可靠近其短邊。本發明亦揭示用於容納此等列印頭之噴墨印表機。

陸、英文發明摘要：

An inkjet printhead heater chip has an ink via asymmetrically arranged in a reciprocating direction of inkjet printhead movement. The ink via has two sides and a longitudinal extent substantially parallel to a print medium advance direction. A column of fluid firing elements exists exclusively along a single side of the two sides. The heater chip and ink via each have a centroid and neither resides coincidentally with one another. Preferably, the heater chip centroid resides externally to a boundary of the ink via. In other aspects, the column of fluid firing elements can be a sole column or plural and may be centered in the reciprocating direction. The ink via can be a sole via or plural. The heater chip can be rectangular and the ink vias can be closer to either the long or short ends thereof. Inkjet printers for housing the printheads are also disclosed.

92137493

拾壹、圖式：

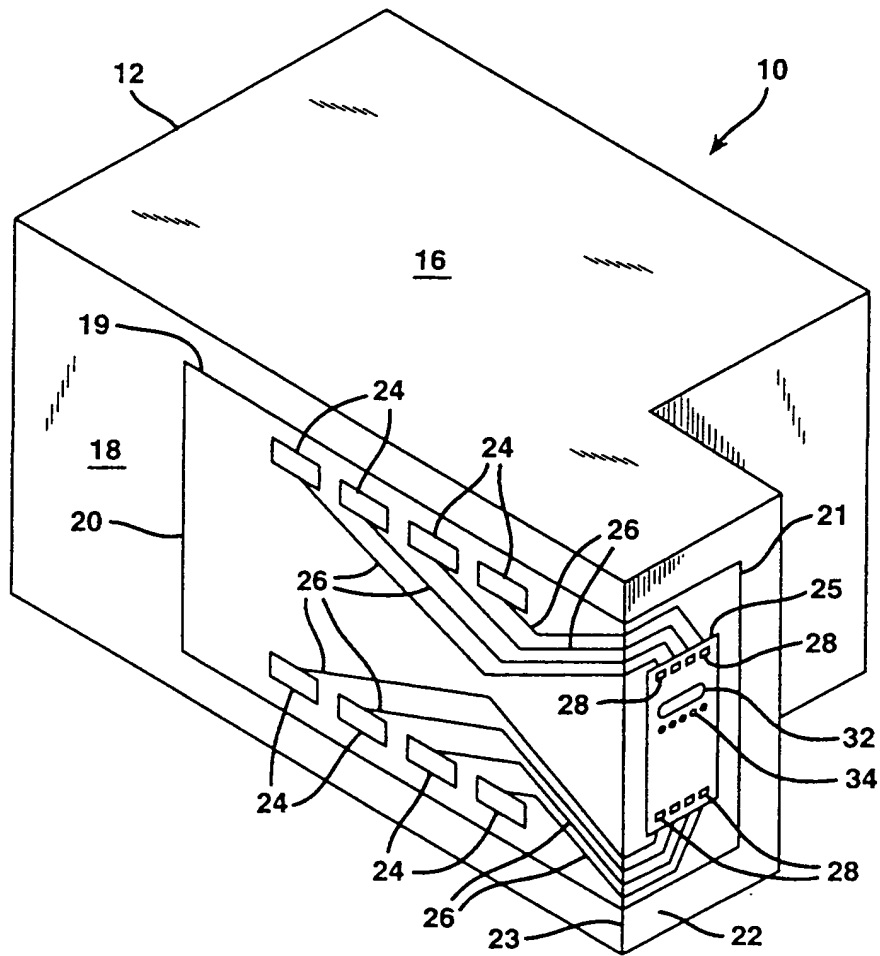


圖 1

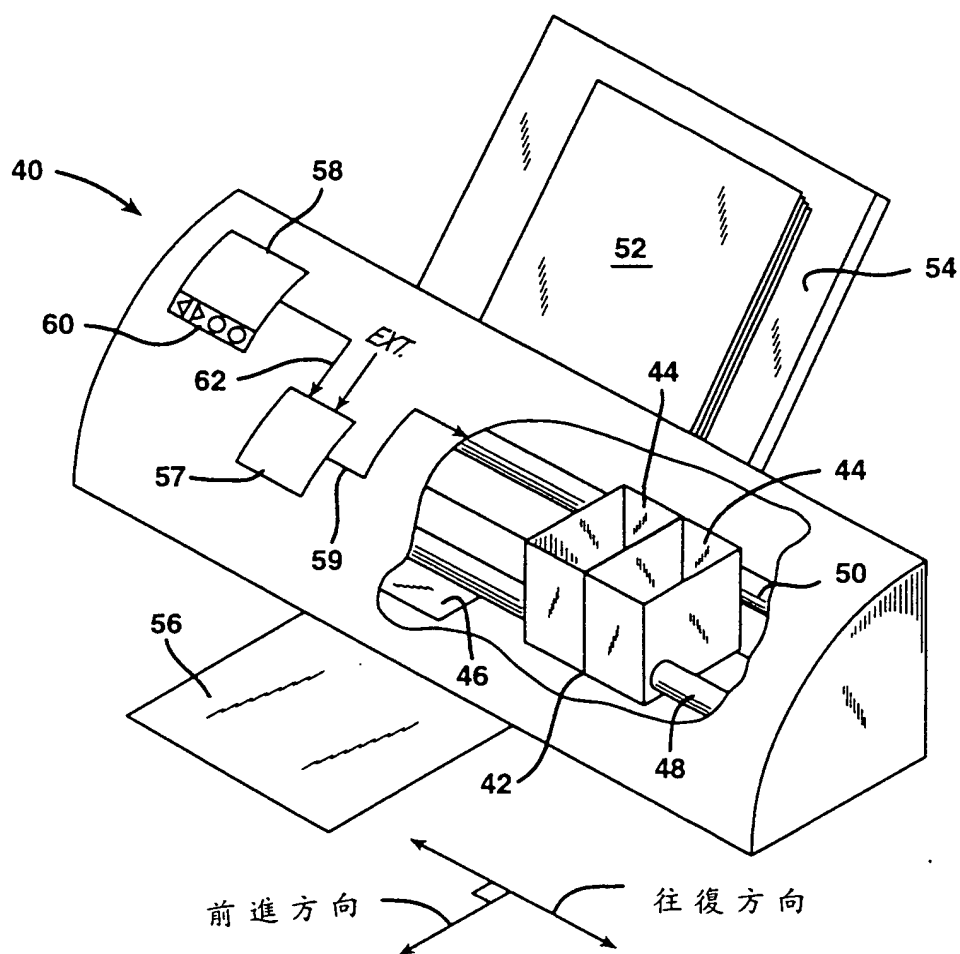


圖 2

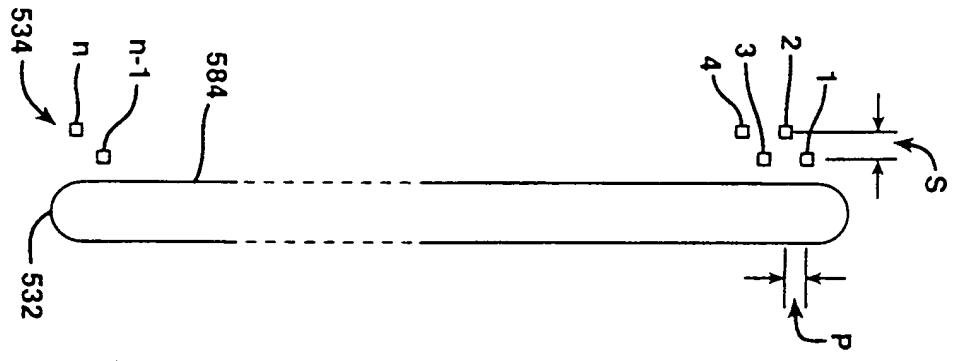


圖 5A

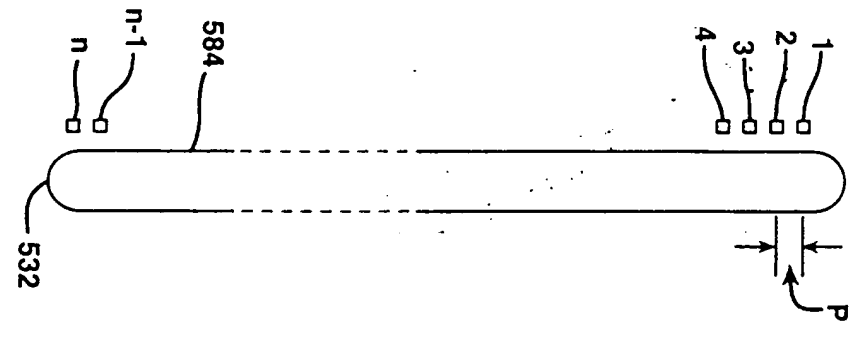


圖 5B

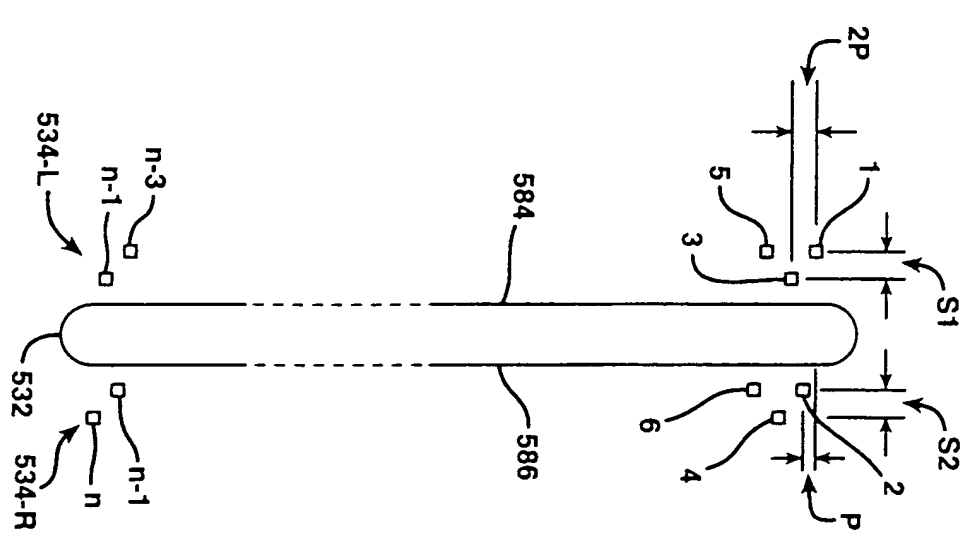


圖 5C

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	列印頭
12	外殼
16	隔室
18、22	表面
19	可撓性電路之一部分
20	膠帶自動接合(TAB)電路
21	TAB電路之其餘部分
23	外殼邊緣
24	輸入/輸出(I/O)連接器
25	加熱器晶片
26	電導體
28	接合襯墊
32	墨水通孔
34	流體觸發元件行

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

集地裝成行732-L來除去圖7A中所展示的右行加熱器。若墨水通孔732保持中心設置(+)在晶片上，則仍會導致矽空間浪費，因為雖然不再需要擦拭右邊的墨水通孔(且不再需要最小距離)，但是通孔中心至晶片周界741的距離仍保持不變。應記住，圖7A、圖7B中的晶片725已被大大簡化，且其通常包括額外的墨水通孔及加熱器。

因此，噴墨列印頭技術需要具有可將矽成本降至最低的最優配置之墨水通孔的加熱器晶片。

【發明內容】

上述及其它問題可藉由施用與下述具有不對稱墨水通孔之噴墨列印頭加熱器晶片相關聯之原則及教示來解決。

在一實施例中，噴墨列印頭加熱器晶片具有一不對稱配置於噴墨列印頭運動的往復方向上的墨水通孔。該墨水通孔具有兩個側面及一大體上平行於印刷媒體前進方向之經度範圍。一行流體觸發元件獨佔地沿該等兩個側面中的單個側面存在。加熱器晶片與墨水通孔各自具有一形心，且兩個形心互不重合。加熱器晶片的形心較佳位於墨水通孔之邊界外部。在一實施例中，其位於該行流體觸發元件與墨水通孔之兩個側面中的一個側面之間。在另一實施例中，該行流體觸發元件通過該形心。在加熱器晶片上的一行輸入端可與噴墨印表機電通信，且其與該行流體觸發元件平行。在一較佳實施例中，約880微米之側向距離隔開該等兩行，同時約600微米之橫向距離將相對於該行流體觸發元件之墨水通孔的側面與加熱器晶片之一周界隔開。此

TAB 電路 20 在其上支撐複數個輸入/輸出(I/O)連接器 24，該等連接器用以在使用過程中將加熱器晶片 25 電連接至外部裝置，例如印表機、傳真機、複印機、相片印表機、繪圖機、多功能事務機等。在 TAB 電路 20 上存在複數個電導體 26，以將 I/O 連接器 24 電連接及短接至加熱器晶片 25 之輸入端(接合襯墊 28)。熟悉此項技術者瞭解用於促成該等連接之各種技術。為簡單起見，圖 1 僅展示八個 I/O 連接器 24，八個電導體 26 以及八個接合襯墊 28，但是現今的列印頭具有大得多的數量，且本文同樣包含任何數量。此外，熟悉此項技術者應瞭解：雖然此處連接器、導體與接合襯墊之數量相互均等，但是實際列印頭可具有不相等數量。

加熱器晶片 25 包含一由複數個流體觸發元件組成之行 34，其用於在使用過程中自隔室 16 噴射墨水。儘管熱技術含意係源自所謂的加熱器晶片，但是流體觸發元件可具體表現為充當薄膜層而形成於矽基板上之耐熱加熱器元件或壓電元件。為簡單起見，在行 34 中的複數個流體觸發元件展示為鄰近一墨水通孔由五個點組成之一列，但是實際上，其可包括數百或數千個流體觸發元件。如下所述，該等流體觸發元件中垂直相鄰的流體觸發元件相互之間可具有或者可不具有側向間隔間隙或交錯排列。一般而言，流體觸發元件具有可與隨附印表機之每英吋點數之解析度相比擬的垂直間距間隔。某些實例包括沿通孔之經度範圍的 $1/300^{\text{th}}$ 、 $1/600^{\text{th}}$ 、 $1/1200^{\text{th}}$ 、 $1/2400^{\text{th}}$ 英吋的間隔或其他間隔。為形成通孔 32，吾人已知穿過加熱器晶片之一定厚度而切割或蝕刻的許多方

左邊的通孔靠近另一短邊 443-L。然而同時，所有該等墨水通孔大體上都與兩個長邊 441 距離相等。

晶片形心(+)較佳位於流體觸發元件行 434-M 與中間的墨水通孔 432-M 之縱向側面 414 之間。較佳的晶片距離包括約 8 mm 之縱向距離以及約 5.1 mm 之橫向距離。或者，縱向距離較短，約為 5.1 mm，而橫向距離約為 8 mm。流體觸發元件之最左行 434-L 距離加熱器晶片之短邊周界 443-L 約 1.2 mm(D3)，而流體觸發元件之最右行 434-R 距離另一短邊周界 443-R 約 1 mm(D4)。

參照圖 5A-5C，熟悉此項技術者將瞭解：流體觸發元件之任一給定行可包括編號表示為 1 至 n(圖 5A、圖 5B)或編號為 1 至 n-1 或 2 至 n(圖 5C)之複數個獨立流體觸發元件。在圖 5A 中，給定行 534 中之流體觸發元件獨佔地沿具有經度範圍之墨水通孔 532 的一個側面 584 存在，且在垂直相鄰的流體觸發元件之間具有一微小的水平間隔間隙 S。在一較佳實施例中，間隔間隙 S 約為 $3/1200^{\text{th}}$ 英吋。垂直相鄰的流體觸發元件之間的垂直距離為流體觸發元件間距，且通常對應於使用流體觸發元件之印表機的 DPI。因此，較佳間距包括(但非限制於) $1/300^{\text{th}}$ 、 $1/600^{\text{th}}$ 、 $1/1200^{\text{th}}$ 、 $1/2400^{\text{th}}$ 英吋。

在圖 5B 中，垂直相鄰的流體觸發元件沿墨水通孔之整體長度大體上相互線性對準。儘管圖 5A、圖 5B 中之流體觸發元件已展示為獨佔地位於通孔之左側，但其可很容易地存在於右側。儘管缺少在該等圖式中所描繪的線性度，其亦可具體表現為一"行"。

拾、申請專利範圍：

1. 一種噴墨列印頭加熱器晶片，包括：

一晶片形心；

複數行流體觸發元件；及

複數個墨水通孔，每一墨水通孔都具有一通孔形心，且該等通孔形心皆不與該晶片形心共存一處，該等行中之至少一行獨佔地沿該複數個墨水通孔中之一通孔的一單側存在，該等行流體觸發元件中的每一個皆不存在於該複數個墨水通孔之任一墨水上方。

2. 如請求項1之加熱器晶片，其中該等行中的其他行沿該複數個墨水通孔中之另一通孔的至少兩側存在。

3. 一種在使用過程中以一相對於一往一前進方向前進之印刷媒體的往復方向運動之噴墨印表機噴墨列印頭，包括：

一用於支撐一I/O連接器及一電導體之可撓性電路；及

一具有一電連接至該電導體及該I/O連接器之輸入端之加熱器晶片，該加熱器晶片具有一晶片形心且包括，

電連接至該輸入端之複數行流體觸發元件；及

複數個墨水通孔，每一墨水通孔都具有一通孔形心，且該等通孔形心皆不與該晶片形心共存一處，該等行流體觸發元件中之至少一行獨佔地沿該複數個墨水通孔中之一通孔的一單側存在，該等行流體觸發元件中的每一個皆不存在於該複數個墨水通孔之任一墨水上方。

4. 一種用於容納如請求項3之噴墨列印頭的噴墨印表機。
5. 如請求項3之噴墨列印頭，其中該每一墨水通孔具有一大體上平行於該前進方向的經度範圍。
6. 一種在一印表機中經配置以包括一相對於印刷媒體之前進方向的一往復方向運動之噴墨列印頭加熱器晶片，包括：
 - 一晶片形心；
 - 一行流體觸發元件；及
 - 一帶有兩個側面且具有一經度範圍之唯一墨水通孔，該行流體觸發元件獨佔地沿該兩個側面中的一個側面存在且大體上集中在該往復方向及該前進方向，其中該唯一墨水通孔之一通孔形心大體上偏離該晶片形心，偏離量在小於約150微米之範圍內。
7. 如請求項6之加熱器晶片，其中該晶片形心位於該唯一墨水通孔之該二個側面中的該一個側面與該行流體觸發元件之間。
8. 如請求項6之加熱器晶片，其中該晶片形心大體上位於該行流體觸發元件內。
9. 如請求項6之加熱器晶片，其中該加熱器晶片之一周界與該行流體觸發元件之間的一距離為約880微米。
10. 如請求項6之加熱器晶片，其中該唯一墨水通孔之該等兩側面之另一側面與該加熱器晶片之一周界之間的一距離為約600微米。

99年5月6日修(更)正替換頁

11. 一種在使用過程中以一相對於一往一前進方向運動之印刷媒體的往復方向運動之噴墨列印頭加熱器晶片，包括：
一行流體觸發元件；及
非對稱配置於該往復方向的唯一墨水通孔，該行流體觸發元件獨佔地沿該唯一墨水通孔之一單側面存在且大體上集中在該往復方向及該前進方向。
12. 如請求項11之加熱器晶片，進一步包括一行輸入端，該行流體觸發元件與該行輸入端之間的距離為約880微米。
13. 如請求項11之加熱器晶片，其中該行流體觸發元件具有一介於該等流體觸發元件中之垂直相鄰流體觸發元件之間的間隙。
14. 一種在使用過程中以一大體上正交於一媒體前進方向的往復方向運動之噴墨列印頭加熱器晶片，包括：
唯一行流體觸發元件，該唯一行流體觸發元件大體上集中在該往復方向及該前進方向；及
一墨水通孔，該唯一行流體觸發元件獨佔地沿該墨水通孔的一單側面存在。
15. 一種在使用過程中以一大體上正交於一媒體前進方向的往復方向運動之噴墨列印頭加熱器晶片，包括：唯一行流體觸發元件，該唯一行流體觸發元件大體上集中在該往復方向及該前進方向。
16. 一種噴墨列印頭加熱器晶片，包括：
一厚度；

一晶片形心；

複數行流體觸發元件，每一行都大體上互相平行；

穿過該厚度佈置之複數個墨水通孔，該等墨水通孔具有兩個側面及一經度範圍，該複數個通孔中的每一個都具有一通孔形心，且該等通孔形心皆不與該晶片形心共存一處，該複數行中之至少一行獨佔地沿該兩個側面中之一個側面存在；及

大體上平行於該複數行流體觸發元件之一行輸入端。

17. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及至少三個大體上平行之墨水通孔，該至少三個大體上平行之墨水通孔中的兩個墨水通孔係較靠近該兩個短邊中的一邊予以佈置，而該至少三個大體平行之墨水通孔中的其他墨水通孔則係較靠近該兩個短邊中的另一邊予以佈置，所有該至少三個大體上平行之墨水通孔對該兩個長邊的距離大體上相等。

18. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及至少三個大體上平行之墨水通孔，該至少三個大體上平行之墨水通孔係靠近該兩個長邊中的一相同邊予以佈置。

19. 如請求項18之噴墨列印頭，進一步包括複數行流體觸發元件，其中該複數行中的一行獨佔地沿該至少三個大體

99年5月6日修(更)正替換頁

上平行之墨水通孔中之一通孔的一側面存在。

20. 如請求項18之噴墨列印頭，其中該大體上呈矩形之加熱器晶片具有一存在於該至少三個大體上平行之墨水通孔中之任一墨水通孔的一邊界以外的晶片形心。

21. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及不超過一個墨水通孔，該不超過一個墨水通孔具有一大體上平行於該兩個長邊之經度範圍，該不超過一個墨水通孔係較靠近該兩個長邊中的一邊予以佈置，其中該大體上呈矩形之加熱器晶片具有一晶片形心，並且該不超過一個墨水通孔具有一通孔形心，該晶片形心與該通孔形心不共存一處且在小於約150微米之範圍內相分離。

22. 如請求項21之噴墨列印頭，進一步包括獨佔地沿該墨水通孔之一單側面存在的不超過一行流體觸發元件。

23. 如請求項22之噴墨列印頭，其中該不超過一行流體觸發元件通過該晶片形心。

24. 如請求項22之噴墨列印頭，其中該不超過一行流體觸發元件包括複數個耐熱加熱器元件。

25. 一種在使用過程中以一相對於一往一前進方向前進之印刷媒體的往復方向運動之噴墨印表機噴墨列印頭，包括：
一墨水供應；

一用於支撐複數個I/O連接器及複數個電導體之可撓性

電路；及

一加熱器晶片，其具有一晶片形心且包括

電連接至該複數個電導體及 I/O 連接器之一行輸入端；

距離該行輸入端約880微米之一行流體觸發元件，其中可操作該行輸入端以一旦自該行輸入端中之一輸入端收到一發射訊號後，即自該墨水供應噴射一滴墨水；及

具有一不與該晶片形心共存配置的不超過一個墨水通孔，該不超過一個墨水通孔具有兩個側面及一大體上平行於該前進方向非對稱配置於該往復方向之經度範圍，該行流體觸發元件獨佔地沿該兩個側面中的一個側面存在，該兩個側面中的另一側面存在於距離該加熱器晶片之一周界約600微米處。

26. 一種具有一橫寬方向及一縱長方向之噴墨印表機噴墨列印頭，包括：

一晶片形心；

一行流體觸發元件；及

一帶有兩個側面且具有一經度範圍之不超過一個墨水通孔，該行流體觸發元件獨佔地沿該等兩個側面中的一個側面存在且大體上集中在該橫寬方向及該縱長方向，其中該不超過一個墨水通孔之一通孔形心與該晶片形心不共存一處且在約150微米或以下之直線範圍內相分離。

27. 一種噴墨列印頭，包括：

99年5月6日修(更)正替換頁

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及三個大體上平行之墨水通孔；及

一晶片形心，其存在於該三個大體上平行之墨水通孔中之一中間墨水通孔的一邊界與一相對應於該中間墨水通孔之中間行流體觸發元件之間。

28. 如請求項27之噴墨列印頭，其中該三個大體上平行之墨水通孔係較靠近該兩個長邊中的一邊予以佈置。

29. 如請求項27之噴墨列印頭，其中該三個大體上平行之墨水通孔大體上平行於該晶片之該兩個長邊。

30. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及三個大體上平行之墨水通孔，該三個大體上平行之墨水通孔係靠近該等兩個長邊中的一邊予以佈置；及

複數行流體觸發元件，其中該複數行中的一行獨佔地沿該三個大體上平行之墨水通孔中之一通孔的一側面存在，並且該三個大體上平行之墨水通孔大體上平行於該晶片之該兩個長邊。

31. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及三個大體上平行之墨水通孔，該三個大體上平行之墨水通孔係靠近該等兩個長邊中的一邊予以佈置。

32. 一種噴墨列印頭，包括：

一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩

個短邊及至少三個大體上平行之墨水通孔，該至少三個大體上平行之墨水通孔係靠近該兩個短邊中的一邊予以佈置。

33. 如請求項32之噴墨列印頭，其中該大體上呈矩形之加熱器晶片具有一存在於該至少三個大體上平行之墨水通孔中之任一墨水通孔的一邊界以外的晶片形心。
34. 如請求項32之噴墨列印頭，其中該至少三個大體上平行之墨水通孔大體上平行於該晶片之一縱橫方向。
35. 如請求項32之噴墨列印頭，其中該大體上呈矩形之加熱器晶片具有一晶片形心，並且該至少三個大體上平行之墨水通孔各具有一通孔形心，該等通孔形心皆不與該晶片形心共存一處。
36. 如請求項32之噴墨列印頭，進一步包括複數行流體觸發元件，其中該複數行中的一行獨佔地沿該至少三個大體上平行之墨水通孔中之一通孔的一側面存在。
37. 如請求項32之噴墨列印頭，其中所有該至少三個大體上平行之墨水通孔對該兩個長邊的距離大體上相等。
38. 一種噴墨列印頭加熱器晶片，包括：
 - 界定一大體上呈矩形之周界的一長維度與一寬維度；
 - 至少五個墨水通孔，其具有一大體上平行於該寬維度的經度範圍；及
 - 一介於該至少五個墨水通孔之相鄰墨水通孔之間的間隔，至少一間隔大體上不相等於另一間隔。

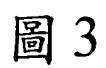
99年5月6日修(更)正替換頁

39. 如請求項38之加熱器晶片，其中該至少五個墨水通孔中的每一墨水通孔之一端邊較靠近該周界之一長邊。
40. 如請求項38之加熱器晶片，其中該至少五個墨水通孔中的每一墨水通孔之一墨水通孔形心不與一加熱器晶片形心共存一處。
41. 如請求項40之加熱器晶片，其中該加熱器晶片形心存在於該至少五個墨水通孔中之一中間墨水通孔的一周界內。
42. 一種噴墨列印頭，包括：
- 一大體上呈矩形之加熱器晶片，其具有兩個長邊及兩個短邊及一唯一墨水通孔，該唯一墨水通孔係較靠近該兩個短邊中的一邊予以配置。
43. 如請求項42之噴墨列印頭，進一步包括至少一接合襯墊，該接合襯墊係在一介於該唯一墨水通孔之一端邊與該兩個短邊中的另一邊之間的空間中。
44. 如請求項42之噴墨列印頭，其中該唯一墨水通孔之一經度範圍大體上平行於該兩個長邊。
45. 如請求項42之噴墨列印頭，其中一加熱器晶片形心與墨水通孔形心非共存一處。
46. 一種非對稱配置之加熱器晶片，包括：
- 界定一大體上呈矩形之周界的兩個長邊及兩個短邊，一平面中間部大體上存在於介於該兩個長邊與該兩個短邊之間的中途；及

98年5月6日修(更)正替換頁

一墨水通孔，其具有一在一長維度與一寬維度上大體上偏離該平面中間部之平面中心，使得該墨水通孔之一經度範圍較靠近該兩個長邊中的一邊，並且該墨水通孔之一端邊較靠近該兩個短邊中的一邊。

47. 如請求項46之加熱器晶片，進一步包括沿該墨水通孔之一單側面的一行流體觸發元件。
48. 如請求項47之加熱器晶片，其中該行流體觸發元件係在該平面中間部與該平面中心之間。
49. 如請求項46之加熱器晶片，進一步包括一接合襯墊，其係在另一端邊與該兩個短邊中的另一邊之間。
50. 如請求項46之加熱器晶片，其中該經度範圍大體上平行於該兩個長邊。



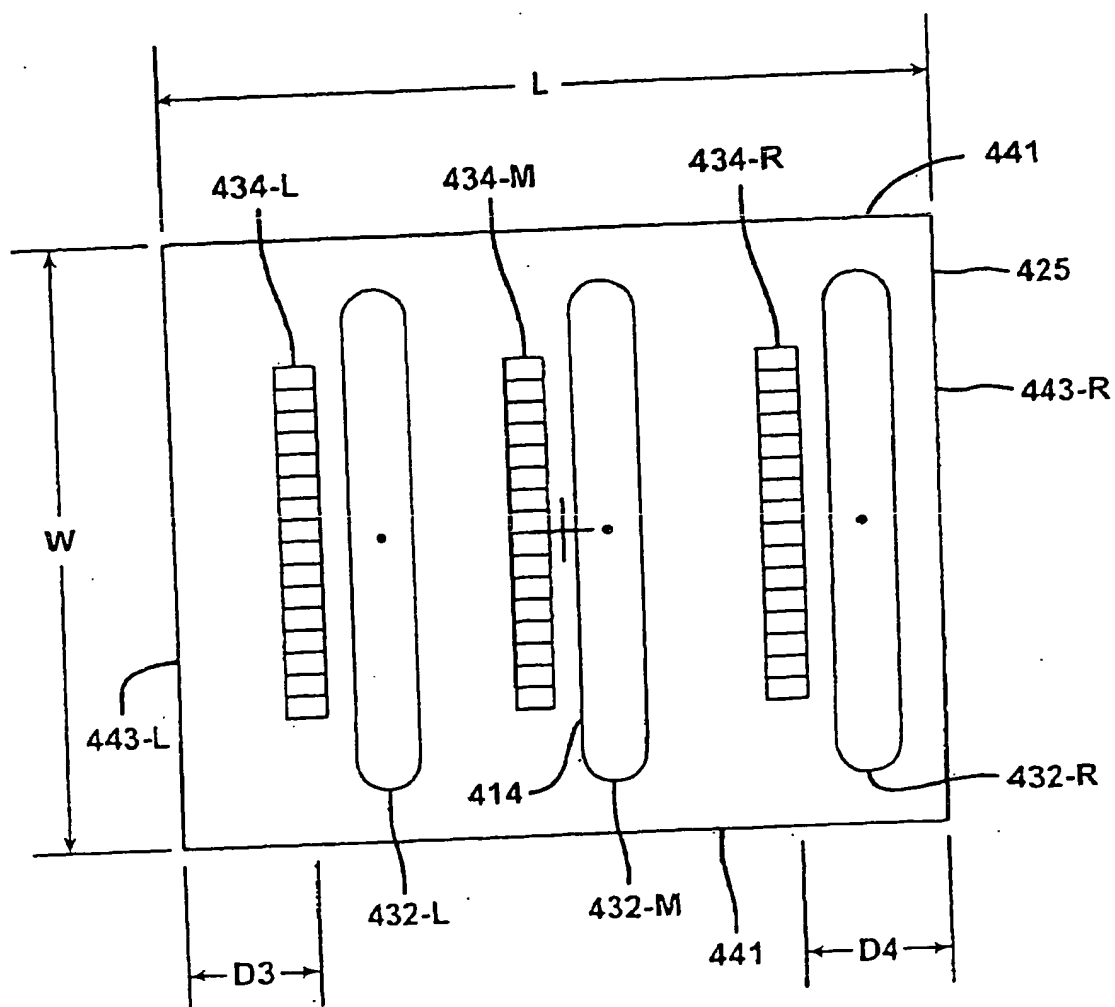


圖 4

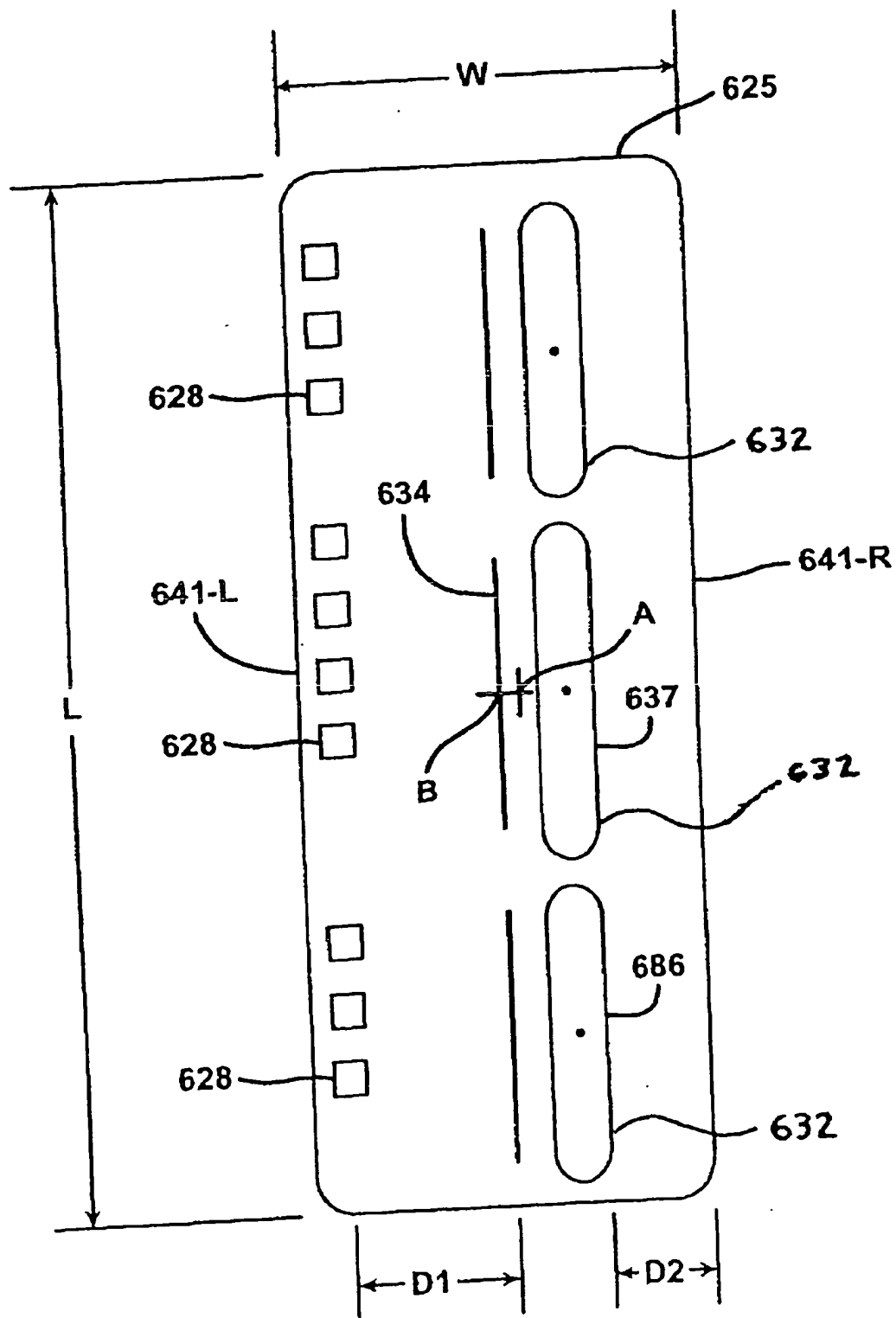


圖 6

95年12月26日修(更)正替換頁

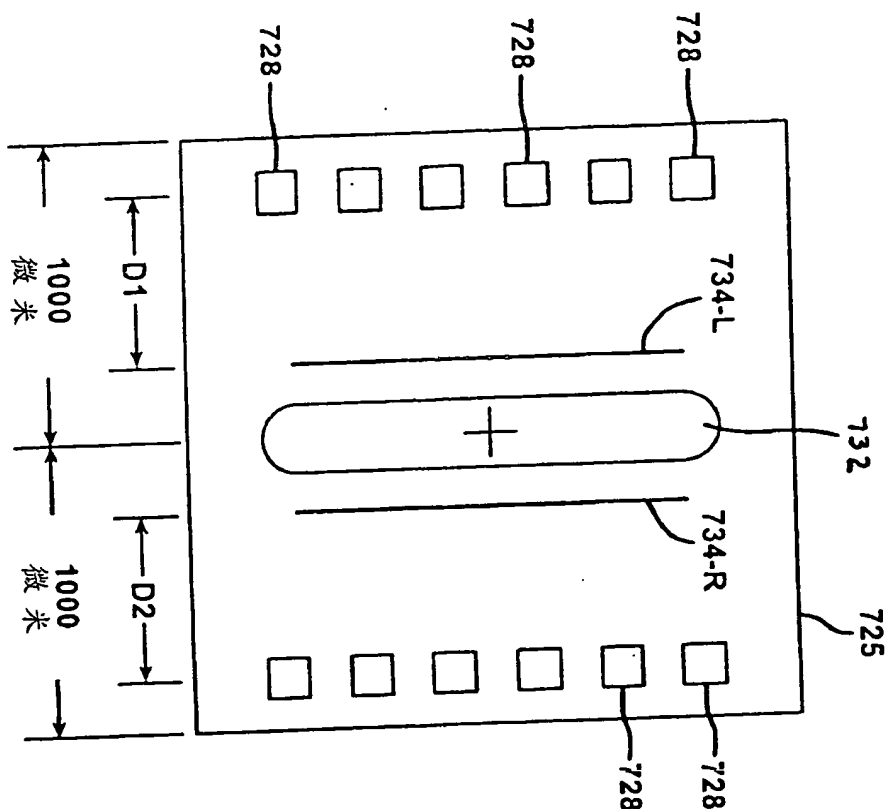


圖 7A 先前技術

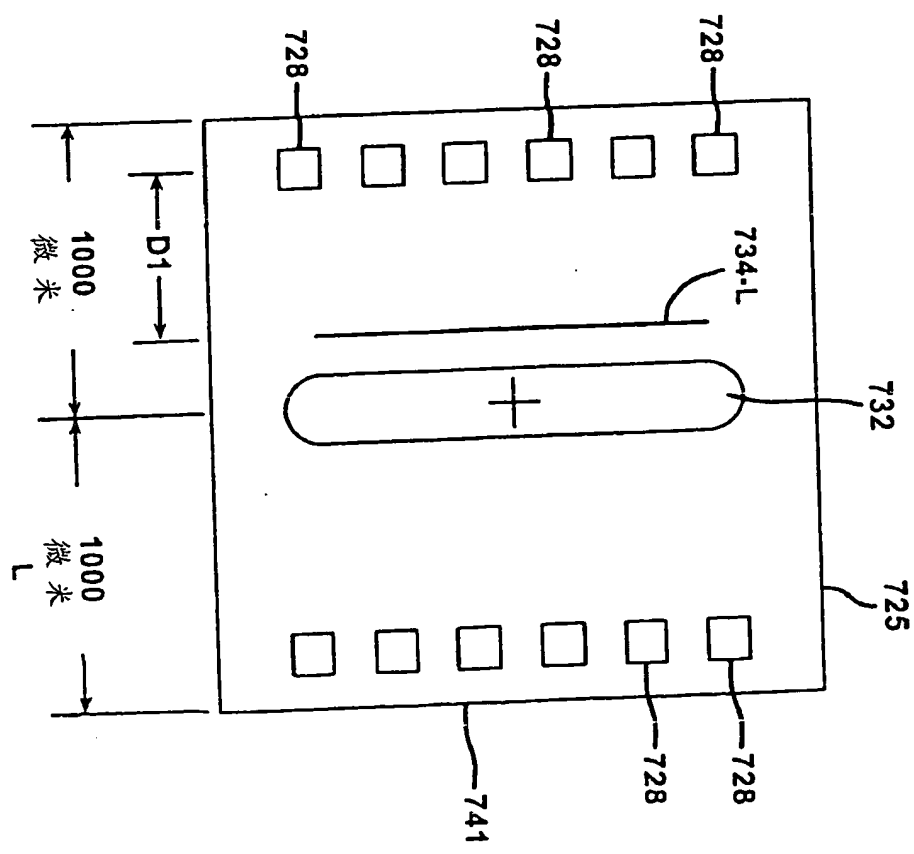


圖 7B 先前技術