

申請日期	90. 7. 19
案 號	90117678
類 別	B4J3/4

A4
C4

562746

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	緊密高性能高密度噴墨列印頭
	英 文	COMPACT HIGH-PERFORMANCE, HIGH-DENSITY INK JET PRINthead
二、發明 人	姓 名	(1)約瑟 M. 托吉森 (2)安琪拉 W. 貝肯 (3)馬克 H. 馬肯利
	國 籍	美 國
	住、居所	(1)美國奧勒崗州費勒梅斯·海登山谷路24901號 (2)美國奧勒崗州科羅文斯·南西歐塔納道1645號 (3)美國奧勒崗州科羅文斯·南西柏蒂道1448號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·惠普公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·哈諾維街3000號
	代 表 人 名 姓 名	安 O. 巴斯金

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 ， 申 請 日 期 ： 案 號 ： 有 無 主 張 優 先 權
 2000,08,16 09/640,283

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 ： ， 寄 存 日 期 ： ， 寄 存 號 碼 ：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明一般有關熱噴墨(TIJ)列印頭，尤指一種高性能列印系統與方法，使用具有間插，高密度配置墨滴產生器之緊密單色列印頭。

熱噴墨(TIJ)列印機在電腦界較受歡迎及廣泛使用。這些列印機係由 W.J. Lloyd 與 H.T. Taub 說明於 Output Hardcopy Devices(Ed. R.C. Durbeck and S. Sherr, San Diego: Academic Press, 1988)第13章"噴墨裝置"及美國專利號碼4,490,728與4,313,684。噴墨列印機產生高品質列印，係緊密與可攜帶，及因為僅墨滴打擊在列印媒體(如紙張)上，故列印快速且安靜。

噴墨列印機在一陣列特定界定位置列印個別點(或圖素)的式樣而產生一系列印影像。這些點位置，在一直線陣列中易於觀看的小點，係由所列印式樣界定。因此，列印工作在以墨點填充點位置式樣即可呈現圖像。

噴墨列印機發射小量墨於列印媒體上即可將點列印出來。墨供應裝置，如墨儲存槽，可供應墨給墨滴產生器。墨滴產生器係由一微處理器或其他控制所控制並在接受微處理器命令的適當時間發射墨滴。墨滴發射正時通常對應於所列印影像之圖式樣。

一般，墨滴產生器係快速加熱置於蒸發或擊發室內一小量墨，經由一孔口(如噴嘴)來發射墨滴。墨滴蒸發典型係使用電熱器如一小薄膜(或擊發)電阻器來達成。墨滴發射係以電流通過一選擇之擊發電阻器，超加熱置於一選擇擊發室內之墨薄層而達成。此超加熱造成墨薄層的爆炸性

五、發明說明(2)

蒸發並經由列印頭結合噴嘴發射墨滴。

墨滴發射係藉移動載具組成，支持有內含墨滴產生器之列印頭組成，而定位於列印媒體上。載具組成橫跨列印媒體表面，並視列印式樣定位列印頭組成。載具組成可沿一"掃描軸"在列印頭組成與列印媒體之間產生相對移動。一般，掃描軸係位於與列印媒體寬度平行方向及載具組成之單一"掃描"係表示載具組成使列印組成大約位移橫跨列印媒體寬度一次。在掃描之間，列印媒體典型沿"媒體(或紙)前進軸"相對於列印頭前進，即垂直於掃描軸方向(一般沿列印媒體長度方向)。

當列印頭組成沿掃描軸前進時，產生一間歇線之條紋。這些間歇線的重疊即產生列印影像之文字或影像的外形。沿媒體前進軸之列印解析，通常係指這些間歇線沿此媒體前進軸之密度。因此，在媒體前進軸上間歇線的密度越高，沿著軸線之列印解析也越大。

沿媒體前進之間歇線密度(即列印解析)可藉增加在列印頭上墨滴產生器的數量而增加。如此可產生較佳列印解析及增加列印速度。但由於幾個因素，在增加墨滴產生器數量的同時，不宜增加列印頭的尺寸。但在現有列印頭上僅增加墨滴產生器數量，在列印工作時會大量增加列印頭的耗損量。此增加之耗損會造成不當之列印頭熱脫逸。這些在列印頭上的大量熱脫逸對列印頭工作有負面影響，使列印品質劣化，列印頭熱故障，甚至使整個列印頭無法工作。

五、發明說明（3）

可避免大量熱脫逸之技術之一係減緩列印頭速度。但此技術須在列印頭上提供更多的墨滴產生器，因而抵銷了其正面效益。另一可用來避免大量熱脫逸之技術係增加列印頭的尺寸。但此技術之主要缺點係增加列印頭尺寸會增加列印系統的成本。由於列印系統價格正快速下降，故大型列印頭所增加的成本在市場上無法競爭。因此，所需要的是提供一種緊密，高噴嘴數量，及高性能列印頭，須能避免熱脫逸的缺點。

要克服上述先前技藝的限制及克服其他的限制，可由以下本發明規格之說明而明瞭，本發明係實施於一種具有高密度墨滴產生器之緊密單色噴墨列印頭。本發明提供一種高性能設計，致能高解析與高速列印，同時可有效利用列印頭空間而減少成本。特別是，本發明緊密，高性能列印頭包括數個性能改良特點，允許大量的墨滴產生器可裝設於緊密列印頭上，同時使諸如熱脫逸問題減至最小。

本發明緊密，單色噴墨列印頭致能高性能列印，包括高解析與高速列印。特別是，所用來增加列印解析與速度之技術係增加墨滴產生器的數量，將其相對於其他墨滴產生器群予以間插並以高頻率操作墨滴產生器。此種間插，高密度配置有助於增加列印頭的有效解析度。本發明包括一墨滴產生器之高密度間插配置，置於一緊密列印頭基板上。每一墨滴產生器係一薄膜構造，形成於列印頭基板上，可流體耦合於一墨供應裝置並包括一噴嘴。墨係供應至墨滴產生器並在適當時間加熱及自結合之噴嘴發射。

五、發明說明（4）

在一較佳實施例中，在緊密列印頭之墨滴產生器密度超過每平方米10墨滴產生器及緊密列印頭含至少350噴嘴。墨滴產生器(及對應噴嘴)係配置成至少三平行列。每一列與相鄰列相對間插(或偏置)，提供一比非間插配置者更大的有效級距。

本發明亦藉裝設產生器於緊密列印頭上而減少具有高密度墨滴列印頭的相關成本。為提高緊密基板上墨滴產生器之高密度，本發明包括有數種改良熱效率之技術。改良熱效率技術之一係提供具有一薄膜構造之熱效率墨滴產生器，包括高電阻電阻器及一薄鈍化層。

緊密列印頭上墨滴產生器之高密度配置可提供可攜帶式及低成本包裝之高性能列印。特別是利用熱效率墨滴產生器及提供緊密列印頭獨特之熱控制，本發明可提供高速，高解析及高品質列印。本發明亦包括高性能列印方法，即利用本發明之緊密噴墨列印頭。

本發明其他特點與優點，可由以下詳細說明而更完整的瞭解，參考附圖並以舉例方式說明本發明之原理。另外，本發明係以申請專利範圍界定，而非如前述摘要或以下詳細說明加以限制。

本發明可參考以下說明及附圖所說明之較佳實施例而更進一步瞭解。本發明其他特點與優點，可由以下詳細說明而更完整的瞭解，參考附圖並以舉例方式說明本發明之原理。

以下所參考圖式中，所有相同參考號碼代表對應組件：

五、發明說明（5）

第1圖係結合本發明之整個列印系統方塊圖。

第2圖係一舉例之列印系統，結合有本發明緊密高性能，高密度噴墨列印頭，其圖示僅供說明。

第3圖說明第2圖列印系統一舉例之載具組成，可用以支持本發明緊密高性能，高密度噴墨列印頭。

第4圖係本發明列印組成之透視圖，其圖示僅供說明。

第5A圖係本發明舉例列印頭之平面表示，用以說明噴嘴之配置。

第5B圖說明第5A圖列印頭部分之平面圖，其中孔口層已移除，以便說明墨滴產生器之間插配置。

第5C圖係第5A圖列印頭剖面等軸線圖，說明列印頭之各層。

第6圖係第5圖舉例列印頭之平面表示，其中列印頭之噴嘴層已移除，顯示出在噴嘴下方之電阻器式樣。

第7圖係第5A圖列印頭500初基功率路徑之示範實施例。

第8A圖係第5A圖列印頭單一接地連接引線之示範實施例。

第8B圖係另一示範實施例，說明第5A圖所示列印頭之兩接地連接引線。

第9圖係本發明舉例墨滴產生器剖面透視圖。

第10A圖係第9圖擊發電阻器之平面圖。

第10B圖係第10A圖擊發電阻器側視，說明擊發電阻器之薄膜構造。

五、發明說明（6）

在以下本發明之說明中，參考其組成部分之附圖，及其中所顯示者係以本發明特定實施例作說明。顯然亦可採用其他實他例，及其他構造改變應仍屬本發明範疇。

本發明之特徵在一具有高密度配置間插墨滴產生器之緊密單色列印頭。此配置提供本發明之高解析及高速列印。為達成最佳列印系統的性能，本發明多數之特點很重要。

本發明特點之一係有關使用一高解析列印頭，具有高頻工作之高噴嘴數量。列印頭解析(與列印文件相對)係根據每一直線英吋噴嘴數量來測定。所量測方向係與媒體前進軸對齊，及在掃描列印頭的情況，係垂直於掃描軸。在一示範實施例中，本發明列印頭沿媒體前進軸方向，有一噴嘴陣列尺寸為1/3英吋及組合解析為每吋1200點(dpi)。另外，此示範實施例列印頭之工作頻率係至少為12kHz。

本發明之列印頭係使用一間插配置之墨滴產生器，以增加列印品質，速度與解析。特別是，一多數墨滴產生器係沿多重軸線設置及定位，以橫向於媒體前進軸方向掃描列印媒體之相同部分。沿一軸線(或軸群)之每一多數墨滴產生器各有中心線，及所有軸群之中心線係平行於媒體前進軸，且於媒體前進軸橫向方向彼此間隔分開。每一軸群之噴嘴係相對於其他群間插，使至少三軸群有一組合解析(沿媒體前進軸測定)比單一軸群之雙倍解析為大。間插在列印較少線條時可提供較高解析及可藉在媒體前進軸增加有效噴嘴密度以提供高解析之高列印速度。本發明列印頭

五、發明說明 (7)

進一步之細節係揭示於共同待審專利申請案 Hewlett-Packard 登錄號碼 10992318-1 序號 _____，由 Joe Torgerson et al. 等所討論，名稱為 "High-Performance, High-Density Ink Jet Printhead Having Multi-Mode Operation"，與本申請案同一天提出申請。

在一示範實施例中，列印頭含有四軸群，具有相互平行之中心線，且彼此於中心線橫向間隔隔開。每一軸群有一軸級距(或解析)約 300dpi。本發明提供之間插配置可提供所有四組合軸群的有效級距 1200dpi(沿媒體軸測定)。較佳的，四軸群之引線係對齊於 1/300 吋之內，使所有四軸群組合之有效級距，在列印掃描時所涵蓋之條紋端對端有 1200dpi。

本發明另一特點包括使用大量噴嘴之有效空間規劃，使列印頭的尺寸減至最小，及致能在較低成本的列印系統中使用列印頭。此空間有效規劃包括一高方向比基板，具有很緊密配置之兩中央饋墨槽及具有共用接地引線之墨滴產生器初基。本發明另一特點包括墨滴產生器之能源效率設計。利較高電阻之電阻器，具有較低熱阻抗保護層，使產生之每一滴轉移至基板之熱能可以減至最小。

第 1 圖係結合本發明之整個列印系統方塊圖。列印系統 100 可用來在媒體上列印，如列印媒體 102(可用紙)上之墨。列印系統 100 係耦合至主系統 105(如電腦或微處理器)以便產生列印資料。列印系統 100 包括一控制器 110，一電源供應 120，一列印媒體運送裝置 125，一載具組成 130 及一多數

五、發明說明（8）

切換裝置135。一墨供應裝置115係流體耦合於列印頭組成150，用以選擇性提供墨至列印頭組成150。列印媒體運送裝置125提供一裝置供相對於列印系統100移動列印媒體102(例如紙)。同樣，載具組成130支持列印頭組成150及提供一裝置，在接受控制器110之指令時可移動列印頭組成150至列印媒體102上之特定位置。

列印頭組成150包括一緊密列印頭構造160。以下將詳細說明，本發明列印頭構造160含有一多數的不同層，包括一基板(未圖示)。列印頭基板可以是單一單晶基板，由任何適當材料製成(宜具有低熱膨脹係數)，例如矽等。列印頭構造160亦包括一高密度，間插配置之墨滴產生器165形成於列印頭基板中。墨滴產生器160之配置包括一熱效率設計，允許大數量之墨滴產生器設置於相對緊密之列印頭基板，不致有大的熱脫逸。另外，每一墨滴產生器165之配置包括一多數元件，用以使墨滴自列印頭組成150射出。緊密列印頭構造160亦包括一電氣介面170，可提供能量至切換裝置135，然後再提供電源至高密度，間插之墨滴產生器165的配置。

在列印系統100工作時，電源供應120提供一控制電壓至控制器110，列印媒體運送裝置125，載具組成130及列印頭組成150。另外，控制器110接收自主系統105之列印資料並將資料處理成列印機控制資訊與影像資料。所處理之資料，影像資料與其他靜態與動態產生之資料係提供至列印媒體運送裝置125，載具組成130及列印頭組成150，以便有

五、發明說明（9）

效控制列印系統100。

第2圖係舉例之列印系統，結合有本發明高性能，高密度噴墨列印頭，其圖示僅供說明。如第2圖所顯示，列印系統200包括一盤222用以支撐列印媒體。當列印工作啟始，列印媒體即自盤222運送至列印系統200，以使用媒體前進軸227方向之送紙器226為佳。然後在列印系統200內以U方向運送列印媒體及在入口相反方向輸出至輸出盤228。其他列印媒體路徑，如直線紙張路徑，亦可使用。

在進入列印系統200，列印媒體即暫停於列印區230，然後載具組成130，用以支持本發明至少一系列印頭組成150，即於掃描軸234方向橫向移動(掃描)於列印媒體，在上面列印墨滴條紋。列印頭組成150係可拆卸的裝設或永久裝設於載具組成130。另外，列印頭組成150係耦合於墨供應裝置115。墨供應裝置115可以是一自含式墨供應裝置(如自含式墨儲存槽)。或者，列印頭組成150可以是流體耦合，經由可撓性管線，至墨供應裝置115。另一替代方式，墨供應裝置115可以是一或多個墨容器，分離或可自列印頭組成150分離及可拆卸的裝設於載具組成130。

第3圖說明第2圖列印系統之舉例載具組成，用以支持本發明高性能，高密度噴墨列印頭。載具組成130包括一掃描載具320，用以支持列印頭150，可拆卸的或永久裝設於掃描載具320。控制器110係耦合於掃描載具320及提供控制資訊至列印頭組成150。

掃描載具320係可沿掃描軸234直線路徑方向移動。載

五、發明說明 (10)

具馬達350，如步進器馬達，根據位置控制器354(可與控制器通訊)命令，沿掃描軸234運送掃描載具320。位置控制器354提供有記憶體358，可致能位置控制器354瞭解其沿掃描軸234之位置。位置控制器354係耦合於滾子馬達362(如步進器馬達)，可增量運送列印媒體102。列印媒體102係藉施加壓力於列印媒體102與一滾子370之間而移動。使列印系統200電氣組件動作之電力(如載具馬達350與滾子馬達362)，以及使列印頭組成150發射墨滴之能量係由電源供應120所提供。

一般而言，列印工作之發生係自盤222饋送列印媒體102及轉動滾子馬達362與滾子370，於媒體前進軸227方向運送列印媒體102至列印區230。當列印媒體102正確定位於列印區230時，載具馬達350定位(或掃描)掃描載具320與列印頭組成150於掃描軸234之列印媒體102上以便列印。在一單掃描或多重掃描之後，列印媒體102即由滾子馬達362在媒體前進軸227增量移位，以便定位列印區230另一列印媒體102位置掃描載具320再次橫向掃描列印媒體102列印另一墨滴條紋。此程序重複直至所要列印資料已列印於列印媒體102上，即列印媒體102在該點輸出於輸出盤228中。

本發明緊密列印頭包括一高密度間插配置之墨滴產生器，可提供高速高解析列印。墨滴產生器高密度配置有一熱效率設計，允許墨滴產生器高密度配置設置於緊密列印基板上。在較佳實施例中，緊密列印基板有一墨滴產生器密度大約超過每平方毫米10墨滴。另外，在較佳實施例中，

五、發明說明 (11)

墨滴產生器係沿至少四軸(每一軸為一軸群)成群配置，各軸群具有多數噴嘴。每一軸群之多數噴嘴長度約1/3吋，即每平方毫米約十二噴嘴。本發明熱效率墨滴產生器係一薄膜構造，包括一熱效率電阻器構造，具有高電阻與一薄鈍化層。

本發明另一特點係具有一列印頭輸入引線數量，比置於緊密列印頭基板上之墨滴產生器數量為少。特別是，墨滴產生器係配置成稱為初基之群，在本發明中，列印機之接地連接數量係小於初基數量。在一較佳實施例中，十六初基有四個接地連接。另外，另有一特點係墨滴以高發射頻率發射一低滴重量。例如，在一較佳實施例中，墨滴之重量約15奈克，以大於12kHz之發射頻率發射。

第4圖係本發明列印頭組成之透視圖，其圖示僅供說明。以下參考使用於一典型列印系統一典型列印頭組成詳細說明本發明，如第2圖列印機200所示。但本發明可結合於任何列印頭與列印機組態中。參考第1與2圖及第4圖，列印頭組成150係由一熱噴墨頭組成402與一列印頭本體404組成。熱噴墨頭組成402可以是彈性材料，通稱為膠帶自動接合(TAB)組成，並可包含互接墊片412。互接墊片412可適當固定於列印頭組成150(亦稱為列印載具)，例如，以一黏性材料固定。接觸墊片408與載具組成130上之電極(未圖示)對齊及電氣接觸。

第5圖係本發明舉例列印頭之平面示意圖，用以說明其噴嘴配置。注意第5A圖係一簡化說明。例如，其所說明之

五、發明說明 (12)

噴嘴數量已比範例或所要商用實施例大為減少。一舉例列印頭500包括一緊密基板510，其中具有一多數墨滴產生器，輸入墊片515及一孔口層520。孔口層520含有一多數噴嘴530與多數墨滴產生器對應。

在第5A圖之舉例實施例中，列印頭有一組合噴嘴解析約每吋1200點(dpi)。以另一方式說，列印頭之組合(或有效)級距係沿參考軸L所量測為1/1200吋。列印頭噴嘴各工作於超過12kHz之工作頻率。

要達成一高列印解析，本發明舉例列印頭，如第5A圖所示，其噴嘴係配置成四軸群(如第5A圖之群1-4所示)。各軸群有一中心線(如第5A圖之虛線所示)大致平行於其他軸群之中心線及參考軸L。在工作中，參考軸L係對齊於媒體前軸227。各軸群有一相對於參考軸L量測之軸級距P。各軸群之噴嘴係相對於其他軸群及相對於參考軸L間插設置。如第5A圖所示，各軸群有一軸級距P，及所有四軸群組合之有效級距係相對於參考軸L之P/4(或是任何單一軸群之1/4級距)。另外，群1與群3可以組合提供一有效級距P/2。同樣，群2與4可組合提供一有效級距P/2。在此舉例實施例中，各軸群之軸級距P係1/300吋，但間插三或更多軸群以提供更高解析之技術可應用於任何軸級距中。同時各軸群之噴嘴係以實質共直線說明，須注意軸群有些噴嘴可能稍偏離軸群之中心線。例如，此可能發生於當擊發延遲需要補償的時候。

第5B圖係說明第5A圖列印頭部分之平面圖示，其孔口

五、發明說明 (13)

層已移除，以便說明墨滴產生器之間插配置。別是列印頭500包括墨滴產生器540置於緊密基板510上。噴嘴530置於墨滴產生器540之上並配置成軸群，包括群1，群2，3與群4。墨滴產生器之軸群係彼此相對於參考軸L橫向間隔隔開。在一較佳實施例中，參考軸L係與媒體前進軸227對齊。一單一墨滴產生器軸群有一特定軸解析，在列印媒體上一列印頭500之單一路徑係以1除以軸級距界定(1/P)。在一舉例實施例中，軸解析(1/P)係約300dpi。利用此間插之軸群配置，當與所有四軸群工作時，組合軸群之有效解析可增加至約4/P，當與適當選擇之成對四軸群工作時，約為2/P。

一特別軸之軸級距(P)等於所投影，或根據參考軸L所量測之兩最接近墨滴產生器之間中心-對-中心之間隔。在一較佳實施例中，P係約等於1/300吋。群1，2，3，與4係彼此相對沿參考軸L以P/4間插(若P約等於1/300吋，即等於1/1200吋)如第5B圖所說明，此所提供之組合中心-對-中心間隔(同樣沿參考軸L量測)等於P/4(在舉例實施例中為1/1200吋)。以此配置，1與3(以P13表示)組合中心-對-中心間隔等於P/2，或1/600吋。群2與4組合中心對中心間隔(以P24表示)亦等於P/2。此高密度間插配置允許本發明列印頭以緊密列印頭設計提供高性能列印。

第5C圖係第5A圖列印頭500剖面等軸線圖，說明列印頭500各層。列印頭500包括緊密列印頭基板510(如矽)及具有各種裝置與薄膜層形成上面。列印頭500亦包括孔口層520置於覆蓋在基板510上之障壁層550上面。基板510包括

五、發明說明 (14)

墨滴產生器配置成高密度，間插之配置，包括群1內第一多數墨滴產生器560及群2內第二多數墨滴產生器565配置於第一饋墨槽570周圍。在此舉例實施例中，提供有一第二饋墨槽572，群3與群4即配置於第二饋墨槽572周圍。噴嘴530係形成於孔口層520內，配置成使每一噴嘴530有一下方墨滴產生器。墨係經由第一饋墨槽570供應至墨滴產生器，在該處加熱並經由噴嘴530發射。

典型使用一夾層程序，將孔口層520附接於障壁層550。雖然第5C圖說明障壁層550及孔口層520係分離個別層，但他們在另一實施例中亦可形成一體之障壁與孔口層。一擊發室575係由孔口層520與障壁層550二者一起界定。擊發室575係電阻器580加熱墨之處，直至墨滴經噴嘴530迫出為止。

本發明包括一墨滴產生器高密度配置設置於一緊密列印頭基板上。列印頭有一伸長(或窄寬度)形狀及，在一較佳實施例中，緊密列印頭基板係一矩形，具有約3毫米寬度與約12毫米長度。在此緊密列印頭基板上含有至少350噴嘴，以416噴嘴數量為佳。在較佳實施例中，產生每平方毫米具有約12噴嘴之緊密列印頭。

由列印頭基板上所含墨滴產生器將墨自噴嘴發射，噴嘴係配置於至少四間插列，每一列具有104噴嘴，及每一列噴嘴長度約為1/3吋。四列噴嘴係在兩伸長饋墨槽周圍配置成對，每一饋墨槽具有約200微米寬。較佳的，每一饋墨槽係與列印頭中心相距約680微米。

五、發明說明 (15)

第6圖係第5圖舉例列印頭之平面示意圖，其列印頭噴嘴層移除，露出噴嘴下方之電阻器580式樣。本發明每一噴嘴有一對應置於下方之可操作電阻器580。第6圖所說明之電阻器數量係減少以便簡化說明。

電阻器580係配置於高緊密列印頭基板510，使列印頭基板510每平方毫米至少有10電阻器的密度。此高密度配置允許列印頭成本較許多其他噴嘴少之列印頭還要低。在一舉例實施例中，列印頭基板510每平方毫米約有12電阻器。須注意任何饋墨槽面積係包括在電阻器密度的計算中。

第6圖所示列印頭基板510有一伸長式樣因數，基板510長度大致與參考軸L對齊。在一較佳實施例中，至少350墨滴產生器係配置於寬度約小於3毫米及長度約小於12毫米之基板510上。在一較佳實施例中，基板510含416電阻器及有一約2.9毫米寬度及一約11.5毫米長度。

列印頭基板510有兩伸長饋墨槽，包括第一饋墨槽570及第二饋墨槽572。每一饋墨槽570，572自墨供應裝置供墨至電兩軸群之電阻器580。例如，如第6圖示，第一饋墨槽570提供墨至群1與2之電阻器及第二饋墨槽572提供墨至群3與4之電阻器。每一饋墨槽570，572有一中心線(如第6圖之短線所示)大致與參考軸L平行及大約將饋墨槽570，572沿其個別長度相等的加以分割。饋墨槽570，572中心線係間隔分開及彼此橫向大約平行於參考軸L。每一饋墨槽570，572有兩縱向邊緣大致為槽長度。特別是第一饋墨槽570包括一第一縱向邊緣610與配置成群1電阻器相鄰及一

五、發明說明 (16)

第二縱向邊緣620與配置成群2電阻器相鄰。同樣，第二饋墨槽572包括一第三縱向邊緣630及一第四縱向邊緣640具有群3與4相鄰於個別的邊緣。

列印頭基板510長度之相對端係具有輸入墊片515之端部分，可提供各軸群電阻器的能量。切換電路(如多數電晶體)耦合自輸入墊片515之傳送信號至軸群電阻器。此技術有助於減少列印頭基板510之寬度。

每一電阻器580係耦合於一切換電路(如場效電晶體(FET))，以提供電流脈波至電阻器580。這些切換電路以下將詳細討論。電阻器580與其個別切換電路係配置成稱為初基(如第圖號碼1-16所示)之各群。在第6圖所示之舉例實施例中，每一軸群係分成4初基較佳的，每一初基各有26噴嘴，即每一軸群總數為104噴嘴。雖然第6圖為簡化僅說明每一初基四電阻器(及對應之墨滴產生器)，須知大多數的列印頭設計都會大於每初基10電阻器(及墨滴產生器)。

較佳的，高密度墨滴產生器配置係使用低重量墨滴。低重量墨滴係較小且提供比重量大的墨滴所能達成的更細的解析列印。使用低重量墨滴與高密度陣列墨滴產生器使本發明能提供高列印速度之高列印解析。在一較佳實施例中，本發明使用重量約15奈克(ng)之黑色墨滴，較佳之範圍為14至16ng。

一般，本發明一較佳實施例係以高發射頻率操作墨滴產生器，有助於使用低重量墨滴且仍能保持高列印速度。較佳的，此發射頻率係在仟赫(kHz)的範圍。此高發射頻率

五、發明說明 (17)

與高密度墨滴產生器陣列組合可提供高速列印與高解析。

在較佳實施例中，本發明墨滴產生器使用之發射頻率超過12kHz。較佳之頻率圍係約15至18kHz，18kHz係較佳值。

本發明包括一高性能但經濟之列印頭，使用緊密設計以減少成本，其熱效率允許緊密列印頭基板可利用高性能設計。特別是列印頭熱效率設計可致能高密度墨滴產生器設置於緊密列印頭基板上，同時使熱脫逸減至最小。本發明方式之一致能一高性能且緊密設計之相關列印頭電路。特別是列印頭電路係設計成僅需低功率即可操作每一墨滴產生器，且其產生之熱能最小。

一技術包括提供一特別初基與一初基功率引線(用以提供功率至特別初基)，可分離自各初基功率引線激能其餘之每一初基。故一特別初基功率引線係耦合至所有與特別初基內各切換電路結合之初基功率引線。在一較佳實施例中，其切換電路係FETs，特別初基選擇引線係耦合至特別初基內每一FET之各源極或洩極連接。

本發明另一技術係有關以耦合於每一多數初基單一切換裝置之各閘極引線來分離激能閘極引線。閘極引線數係1至N(其中N係最大初基之電阻器數量)。在一較佳實施例中，初基各有26電阻器(N-2)，即有26閘極引線。當切換裝置係FETs時，初基中之各FET有一閘極引線連接至其閘極。當一特別切換裝置致動時，一電流脈波自一初基功率引線流經切換電路，流經力熱器電阻器，及經回線或接地

五、發明說明 (18)

引線流回來。為致動一特別切換裝置，閘引線與結合之初基功率引線必須同時致動或激能。

在列印頭工作時，閘引線係依序一次致動一個。結果，一次僅能致動一特別初基。但有些或所有初基可同時工作，因為，每一閘極引線係連接至多數初基之一切換裝置。在一較佳實施例中，每一初基對每一26閘極引線最多有一閘極連接。由於列印系統在工作時循環於閘極引線，初基內一次僅有一墨滴產生器能工作。但由於大多數閘極引線係由初基共用，故複數個初基可同時擊發。在一較佳實施例中，至少三個初基，以四個為佳，重疊於掃描軸(即橫向於紙軸及橫向於軸L)可同時工作。此允許在單一掃描中涵蓋更完整及更高解析的範圍。

第7圖係第5A圖列印頭500初基功率傳遞之舉例實施例。特別之初基有一初基功率引線耦合第一端至輸入墊片515之一的對應初基接觸墊片(第7圖P1-P16所示)，及沿邊緣耦合至與特別初基功率引線對應之切換裝置。例如，如第7圖所示，初基12有一初基功率引線700，耦合於第一端作為初基12之接觸墊片710(在輸入墊片515頂列遠端右側上)及沿邊緣720耦合至初基11之切換裝置(未圖示)。在一舉例實施例中，每一初基功率引線係連接至該初基內每一FET之源或洩極連接。這些接觸墊片(P1-P16)係用來輸入所需能量以激能列印頭500上之每一初基。

第8A與8B圖係說明本發明列印頭500接地連接引線之實施例。如先前所討論，每一饋墨槽570，572有兩縱向邊

五、發明說明（19）

緣。與每一縱向邊緣相鄰者係電阻器四軸群之一。為減少輸入墊片515之數量，一個以上之初基共用相同接地連接引線。在第8A與8B兩實施例中，每一軸群兩端係共同連接，以減少接近緊密列印頭基板510中心與基板510端電阻器相對間之接地引線寄生電阻差。

第8A圖係一舉例實施例說明第5A圖列印頭500單一接地連接引線。在此實施例中，一單一接地連接引線810係用來連接所有16初基至接地。故所有初基係由一單一接地連接引線連接至地。或另外的，第8B圖係另一舉例實施例說明第5A圖列印頭500之兩接地連接引線。在此特別實施例中有一第一接地連接引線820與一第二接地連接引線830。兩接地連接引線820，830各連接特別饋墨槽周圍所有的初基至接地。例如，如第8B圖所示，第一接地連接引線820連接第一饋墨槽570周圍之初基至接地及第二接地連接引線830連接第二饋墨槽572周圍之初基至接地。

本發明每一墨滴產生器係熱效率，可致能墨滴產生器以高密度裝設於緊密列印頭基板上。為達成此熱效率，每一墨滴產生器包括一薄膜電阻器造，以減少每一電阻器所需之功率。特別是，本發明使用高電阻電阻器以減少激能電阻器所需之功率及一薄鈍化層以減少因寄生能量耗損造成之輸入功率耗損。兩電阻器構造有助於列印系統使用高頻列印擊發，即可減少列印頭所需功率及消除因功率需求增加導致的主要熱能增加。換句話說，減少功率需求致能電阻器較多之列印頭所使用之功率減少，因此允許列印頭

五、發明說明 (20)

工作於較低溫度並減少熱脫逸。

特別是第9圖係本發明舉例墨滴產生器之剖面透視圖。墨滴產生器540係設置於緊密列印頭基板510之上及包括一薄膜電阻器構造580(如第10A與10B圖之詳圖)。在電阻器構造580上覆蓋有障壁層550及一孔口層520,二者將在以下進一步討論。薄膜電阻器構造580頂部及障壁及孔口層550,520形成一擊發室,墨即在該處由電阻器構造580蒸發並經由孔口發射(如噴嘴530)。較佳的,孔口直係在約10至20微米之間的範圍,一範例值約為16微米。墨滴產生器540每一組件與層可分離或一體形成,各種形成這些組件與層之方法皆係公知技藝。例如,障壁與孔口層550,520可分離施加或一體形成,然後再施加在下方之緊密列印頭基板510。

本發明減少熱脫逸所使用技術之一係藉增加擊發電阻器580之電阻,減少擊發電阻器580所需之功率,使連接軌電阻(或寄生電阻)與總電阻之比率減少。此電阻比率係直接與連接軌之功率耗損有關,即一般公知之"寄生功率損失"。每一電阻器580有連接軌,即連接電阻器580至各電氣連接之連接軌。在傳統設計中,連接軌電阻可以高達1/3或大於擊發電阻器580的電阻。此寄生功率損會造成高達1/3輸入能量耗損於連接軌內。寄生功率損耗在本發明變得更明顯,因為高電阻器密度(緊密列印頭每一單位面積之電阻器數量)及連接軌的空間較小及較大的總功率需求。

本發明藉增加每一擊發電阻器580之電阻而減少寄生

五、發明說明 (21)

功率損耗，使連接內之功率耗損減少。較佳的，每一擊發電阻器580之電阻至少70歐姆，較佳值為100歐姆以上。較高的電阻可藉減少電阻器580厚度達成或利用高阻率之電阻器材料。然而，在較佳實施例中，電阻器的厚度與電阻器材料之電阻率並未改變，而是以增加電阻器路徑長度來獲得一較高之電阻。此可由將電阻器本體分裂成多數分段達成，這些分段係以一耦合裝置或傳導鏈路加以串聯。分裂電阻器會增加擊發電阻器580之電阻，因為每一分段電阻係與先前的分段串聯相加。電阻器電阻的增加亦增加了總電阻(同時保持連接軌電軌接近定值)，故能減少寄生功率損失(軌電阻與總電阻之比率)。

第10A圖係第9圖擊發電阻器之平面圖。在此舉例實施例中，擊發電阻器580包含一第一分段1004及一第二分段1008，以一耦合裝置或導體1012串接。一用以接收電氣信號之輸入墊片1016係置於第一分段1004之鄰近及一輸出墊片1020用以傳輸電氣信號係置於第二分段1008之鄰近。在此較佳實施例中，一電流控制裝置1021係用來減少會在耦合裝置1012處聚之電流。此電流控制裝置1021可以岔斷流經耦合裝置1012之直線電流路徑。在第10A圖所示之舉例實施例中，電流控制裝置1021係形成於第一分段1004與第二分段1008間耦合裝置1012上之凹槽1021。在此舉例實施例中，每一分段1004，1008係約24微米長及13微米寬。此提供一總數約4個方塊，每一方塊具有約29歐姆之電阻，即產生總電阻130歐姆(包括連接軌)。較佳的，寄生電阻係約

五、發明說明 (22)

在7至8百分比之間的範圍內，並與約5奈克(ng)之墨滴重量調諧。或者，至少80歐姆之電阻可產生約12百分比之寄生電阻相對分段之間間隙1022的寬度係約3微米。

本發明使用之另一技術係在改良熱效率，即減少薄膜電阻器構造580上鈍化層之熱電阻。一較薄之鈍化層裝置所需激能電阻器的能量亦較少。此即表示墨滴產生器需耗損之熱能較少，即產生較佳之熱效率。本發明此目的之達成係藉減少鈍化層厚度，允許以最小能量激能電阻器580並發射墨滴。較佳的，較薄之鈍化層僅需小於1.4毫焦耳能量來激能電阻器580，其較佳能量範圍係約在0.8至1.0微焦耳之間。激能電阻器580所需之功率亦受到軌電阻與總電阻(寄生功率損失)之比率的影響。本發明宜利用軌電阻與總電阻之低比率(一低寄生功率損失)及一較薄鈍化層來減少列印頭上之熱脫逸。

第10B圖係第10A圖擊發電阻器之側視，顯示擊發電阻器580之薄膜構造。第10B圖係沿第10A圖電阻器580AA'之截面圖。在此舉例實施例中，電阻器層1023係由TaAl製成，覆蓋於緊密列印頭基板510(以矽製為佳)上之PSG1024與FOX1026層上方。在一較佳實施例中，電阻器層1023係約900埃厚。覆蓋在電阻器層1023部分係一包含AlSiCu之傳導層1032。

電阻器層1023係由含Si₃N₄之第一鈍化層1034及含SiC之第二鈍化層1036保護免以損壞。在一較佳實施例中，鈍化層1034厚度係2570埃及第二鈍化層1036厚度係1280

五、發明說明 (23)

埃。第一鈍化層1034與第二鈍化層1036的組合即包含了全部的鈍化層。較佳的，總鈍化層係保持小於約5000埃，較佳範圍係約在3500至4500埃之間。在此鈍化層度，激能電阻器層1023所需之能量小於1.4毫焦耳。

覆蓋在第二鈍化層1036上係一空化層1040用以保護電阻器層1023與鈍化層1034，1036受到因墨滴空化及崩潰而遭損壞。較佳的，空化層1040係包含鉭(Ta)，厚度為3000埃。障壁層550(宜約14毫米厚)及孔口層520(宜約25微米厚)覆蓋於空化層1040上。空化層1040，障壁層550與孔口層520形成一擊發室575，即電阻器層1023蒸發墨之處並由形成於孔口層520之噴嘴530發射。

本發明以上說明之較佳實施例僅供描述與說明。並非全部涵蓋或限制本發明於所揭露之精確式樣。許多修改與變化可由以上之說明而至少顯然。本發明之範圍應以所申請專利範圍為準，而非由上述說明加以限制。

五、發明說明 (24)

元件標號對照

100, 200... 列印系統	515... 輸入墊片
102... 列印媒體	520... 孔口層
105... 主系統	530... 噴嘴
110... 控制器	560, 565... 墨滴產生器
115... 墨供應裝置	570, 572... 饋墨槽
120... 電源供應	550... 障壁層
125... 運送裝置	575... 擊發室
130... 載具組成	580... 電阻器
135... 切換裝置	610, 620, 630... 縱向邊緣
150... 列印頭組成	700... 初基功率引線
160... 列印頭構造	710... 接觸墊片
165... 墨滴產生器	720... 邊緣
222... 盤	810, 820, 830... 連接引線
227... 前進軸	1004, 1008... 分段
226... 送紙器	1012... 耦合裝置
228... 輸出盤	1016... 輸入墊片
230... 列印區	1020... 輸出墊片
234... 掃描軸	1021... 電流控制裝置
320... 掃描載具	1022... 間隙
350... 載具馬達	1024... PSG層
354... 位置控制器	1026... FOX層
358... 記憶體	1032... 電阻器層
362... 滾子馬達	1032... 傳導層
370... 滾子	1034, 1036... 鈍化層
500... 列印頭	1040... 空化層
510... 基板	

四、中文發明摘要(發明之名稱：緊密高性能高密度噴墨列印頭)

一種高性能列印之緊密單色噴墨列印頭(150)，具有一間插配置之高密度墨滴產生器(165)。本發明提供一高性能設計，致能高解析及高速列印，同時因有效利用列印空間而使成本降低。特別是，本發明緊密，高性能列印(150)包括數個熱效率特點，允許一大數量墨滴產生器(165)裝設於一緊密列印頭上(160)，同時使諸如熱脫逸問題減至最少。在一較佳實施例中，在緊密列印頭(160)上之墨滴產生器密度，每一平方毫米超過十墨滴產生器，及緊密列印頭(160)含至少350噴嘴。墨滴產生器(165)係配置成至少四平行列。每一列係與相鄰列相對間插(或偏置)，提供比非間插配置有更大的有效級距。本發明墨滴產生器(165)包括高電阻電阻器(580)及一薄鈍化層(1034, 1036)用以增加熱效率。由熱效率墨滴產生器(165)以超過12kHz之高發射頻率發射低重量墨滴可達成進一步的熱控制。

英文發明摘要(發明之名稱：COMPACT HIGH-PERFORMANCE, HIGH-DENSITY INK JET PRINTHEAD)

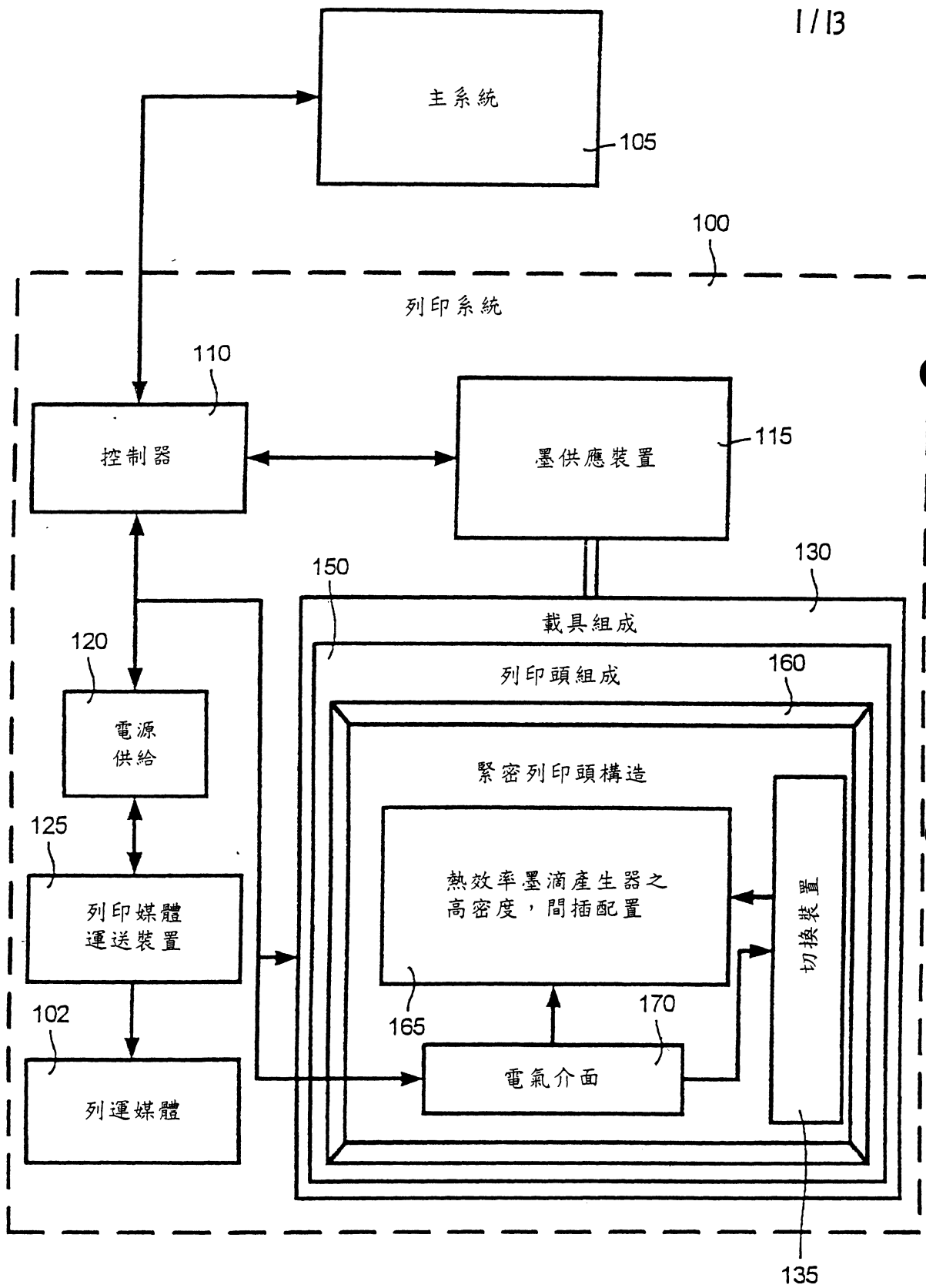
A compact monochrome ink jet printhead (150) having a staggered high-density arrangement of ink drop generators (165) for high-performance printing. The present invention provides a high-performance design that enable high-resolution and high-speed printing while reducing cost due to an efficient use of printhead space. In particular, the compact, high-performance printhead (150) of the present invention includes several thermally-efficient aspects that allow a large number of ink drop generators (165) to be placed on a compact printhead (160) while minimizing problems such as thermal excursions. In a preferred embodiment, the ink drop generator density on the compact printhead (160) exceeds 10 ink drop generators per square millimeter and the compact printhead (160) contains at least 350 nozzles. The ink drop generators (165) are arranged in at least four parallel rows. Each row is staggered (or offset) relative to an adjacent row to provide a greater effective pitch than a non-staggered arrangement. The ink drop generators (165) of the present invention include high resistance resistors (580) and a thin passivation (1034, 1036) to increase thermally efficiency. Further thermal control is achieved by ejecting low-weight ink drops from the thermally-efficient ink drop generators (165) at a high ejection frequency that exceeds 12 kHz.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

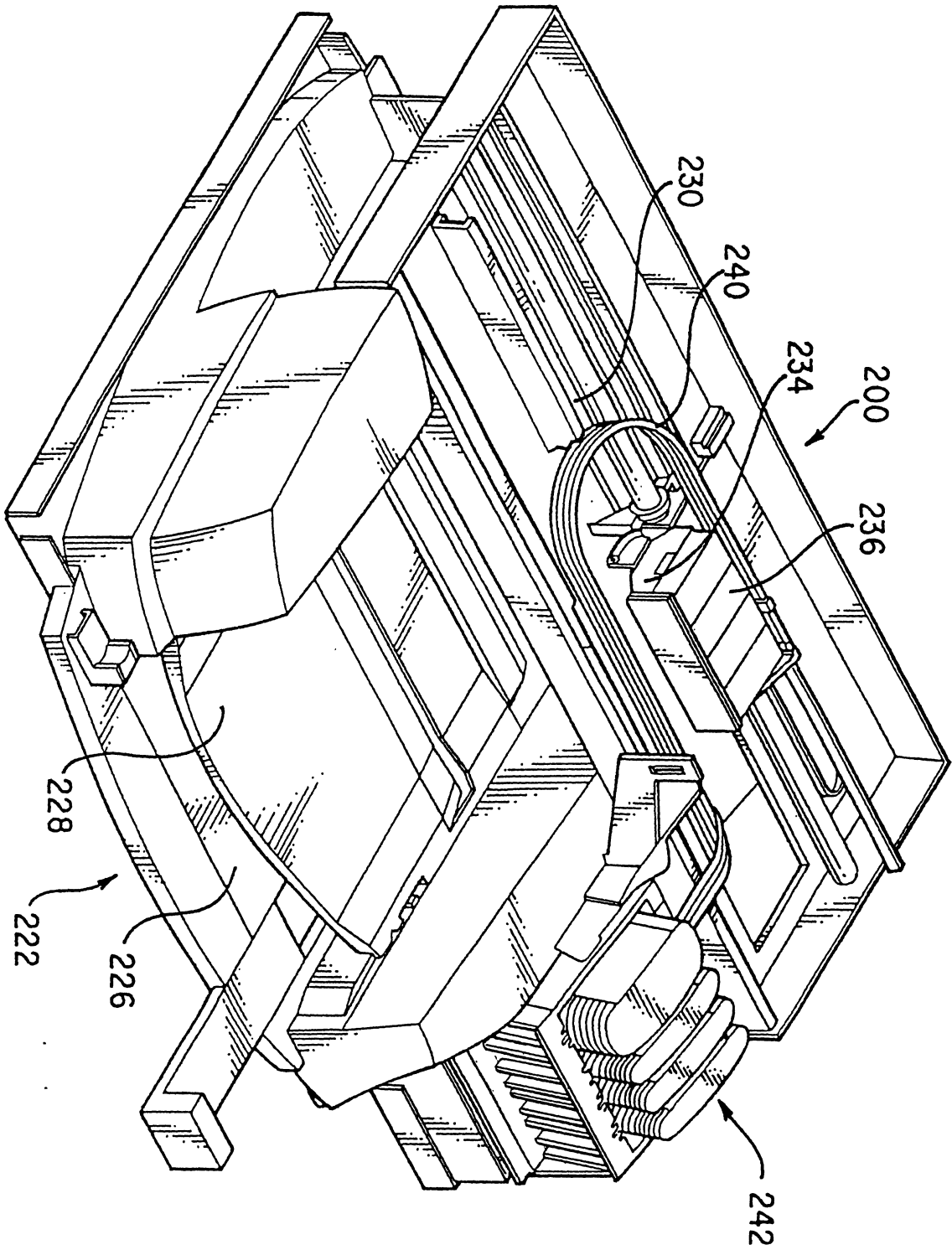
裝

訂

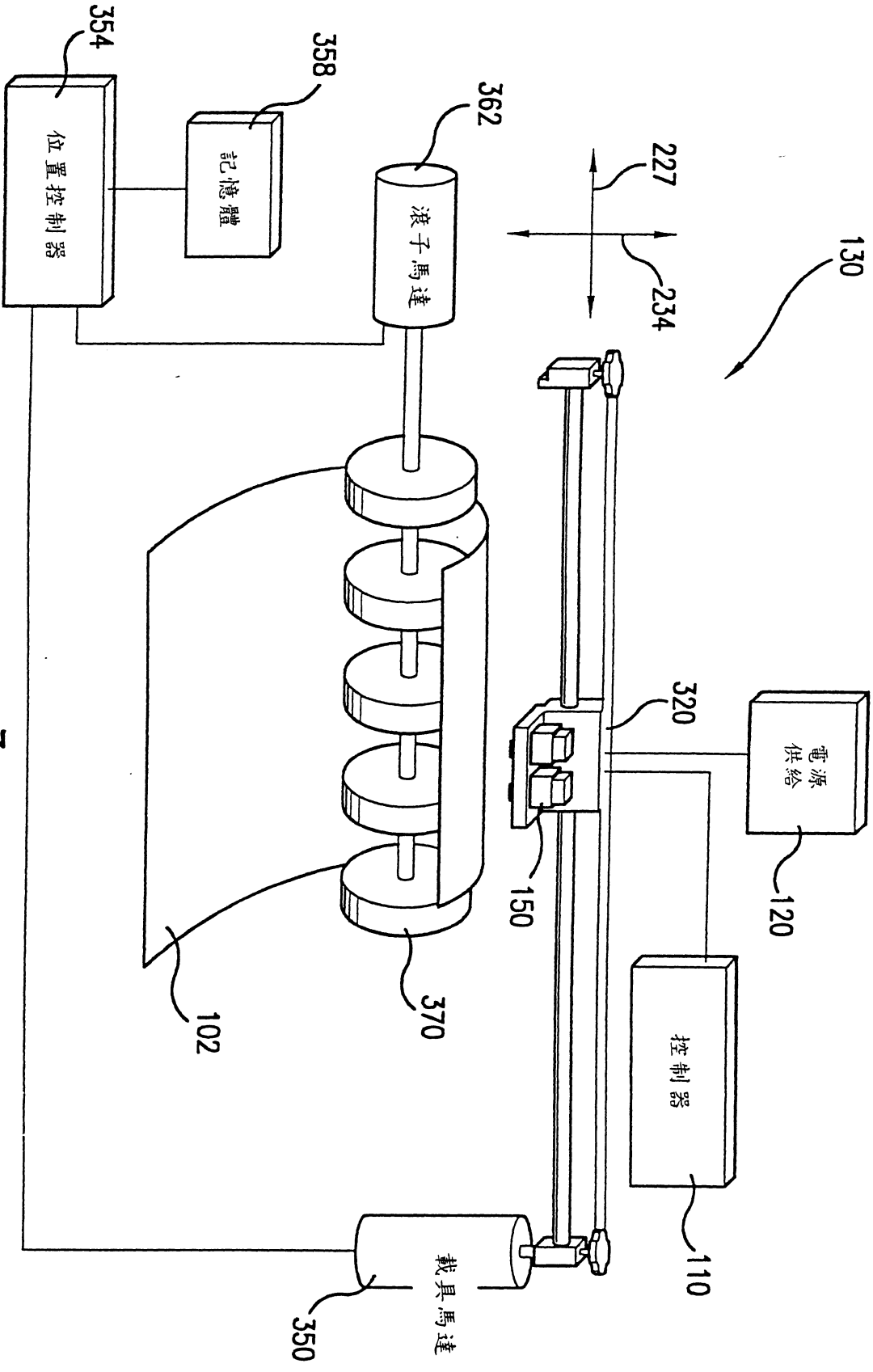
線



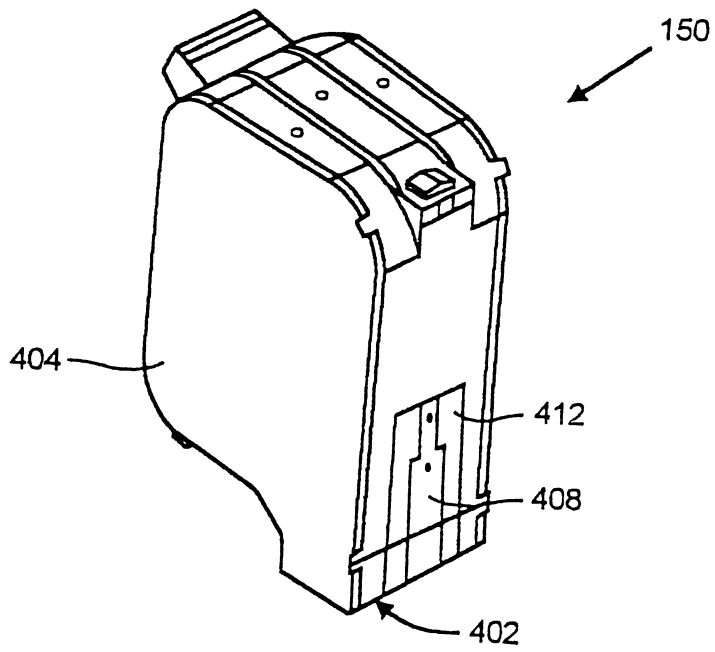
第 1 圖



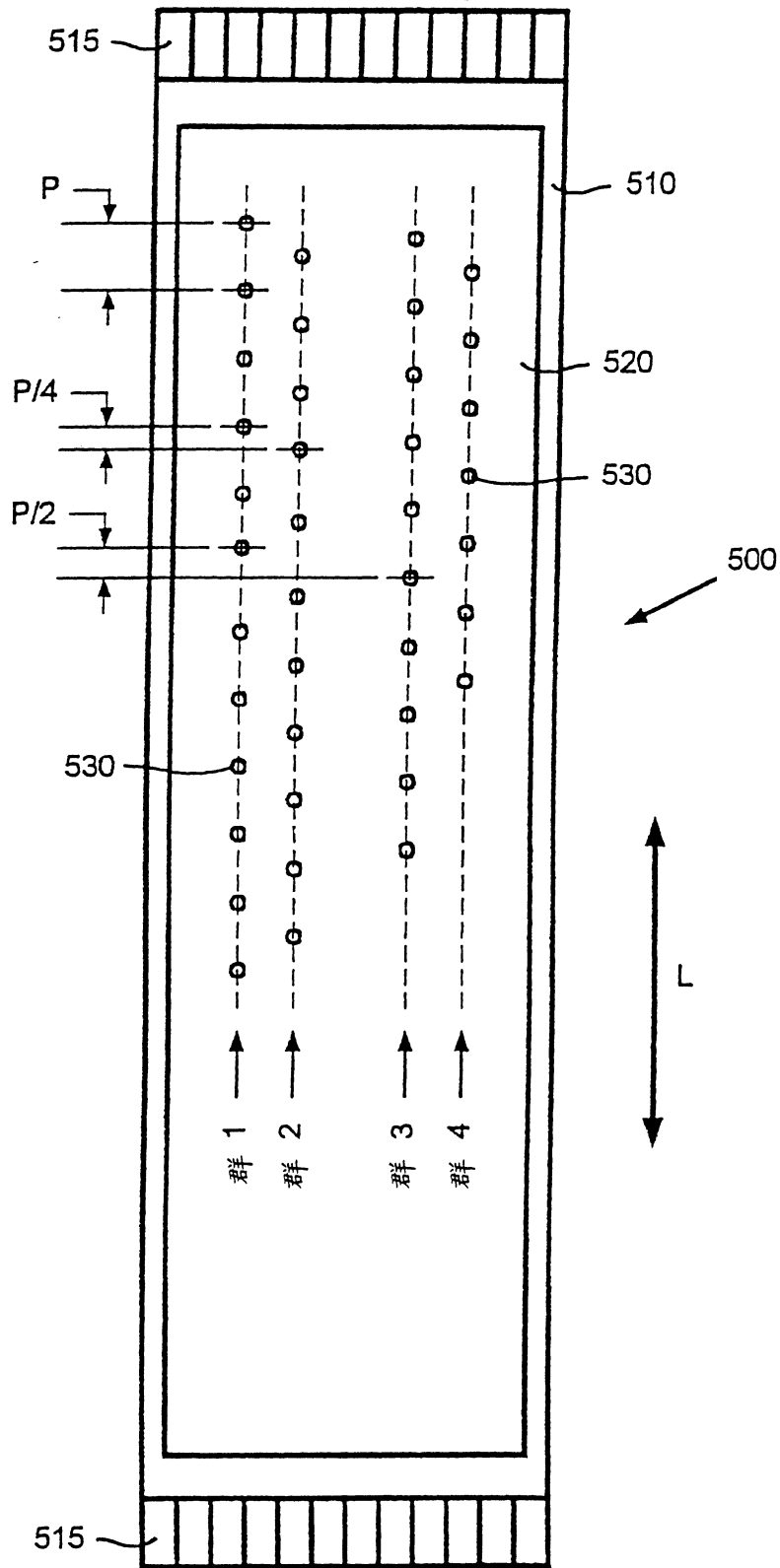
第 2 圖



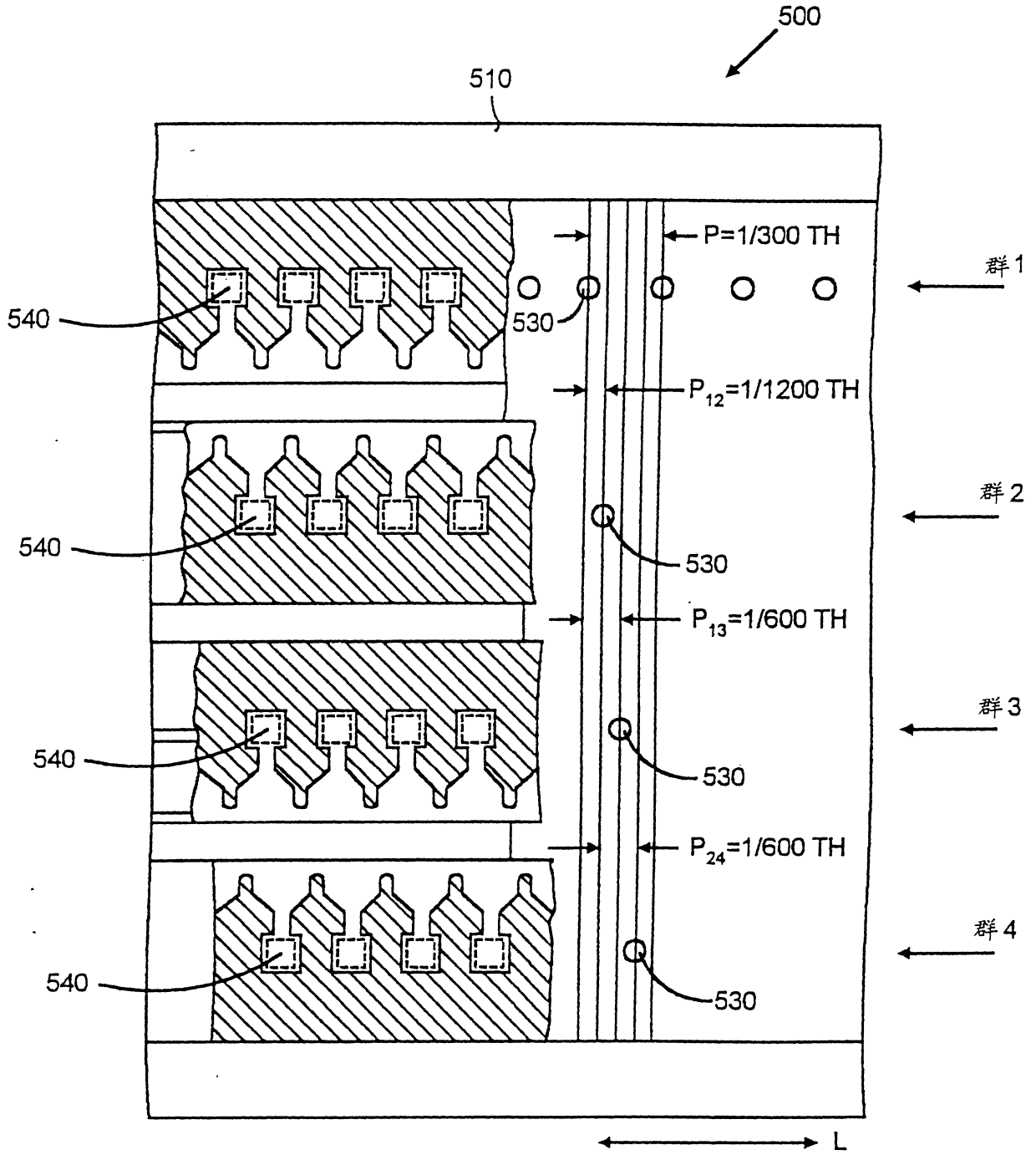
第 3 圖



第 4 圖

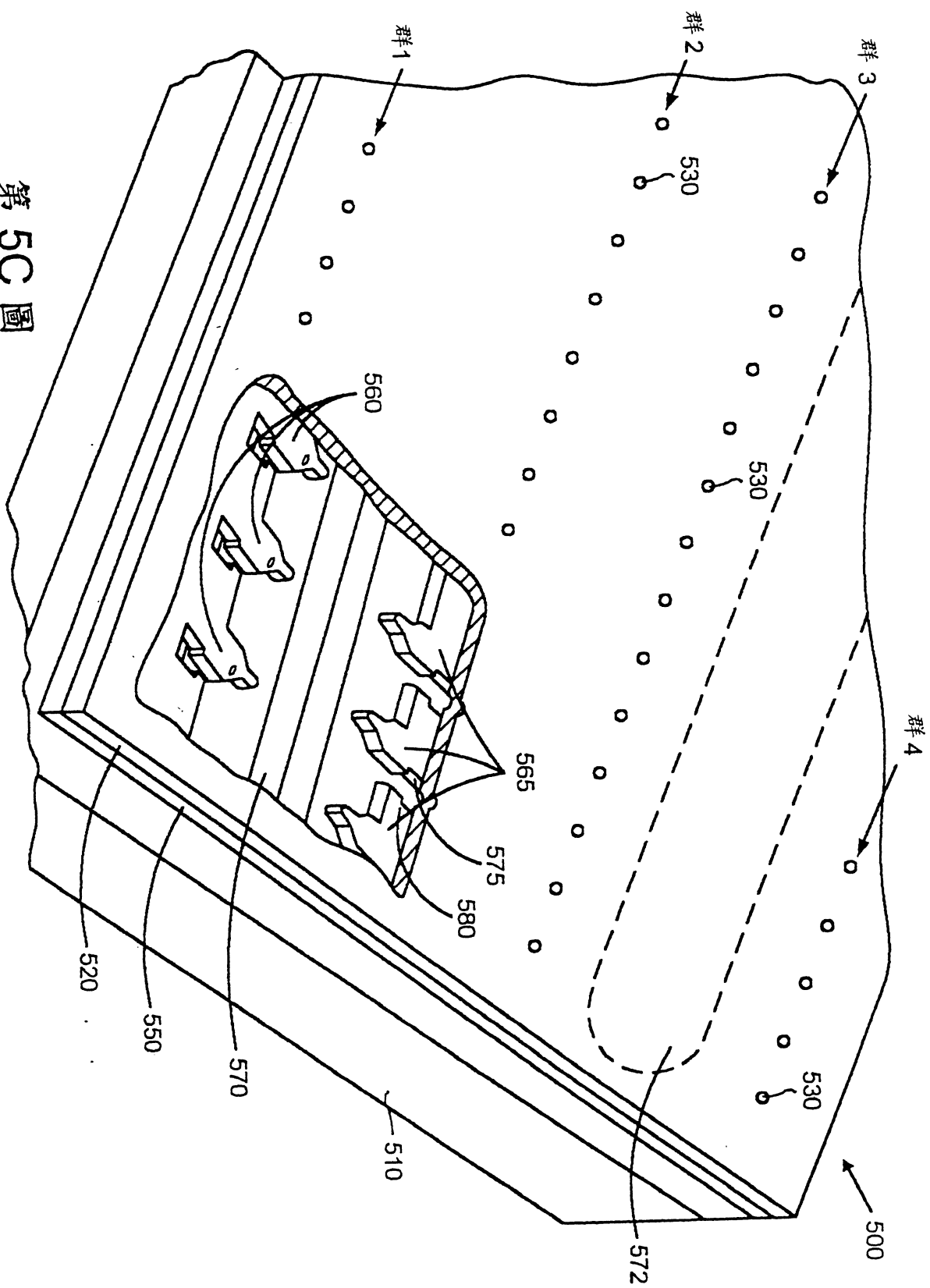


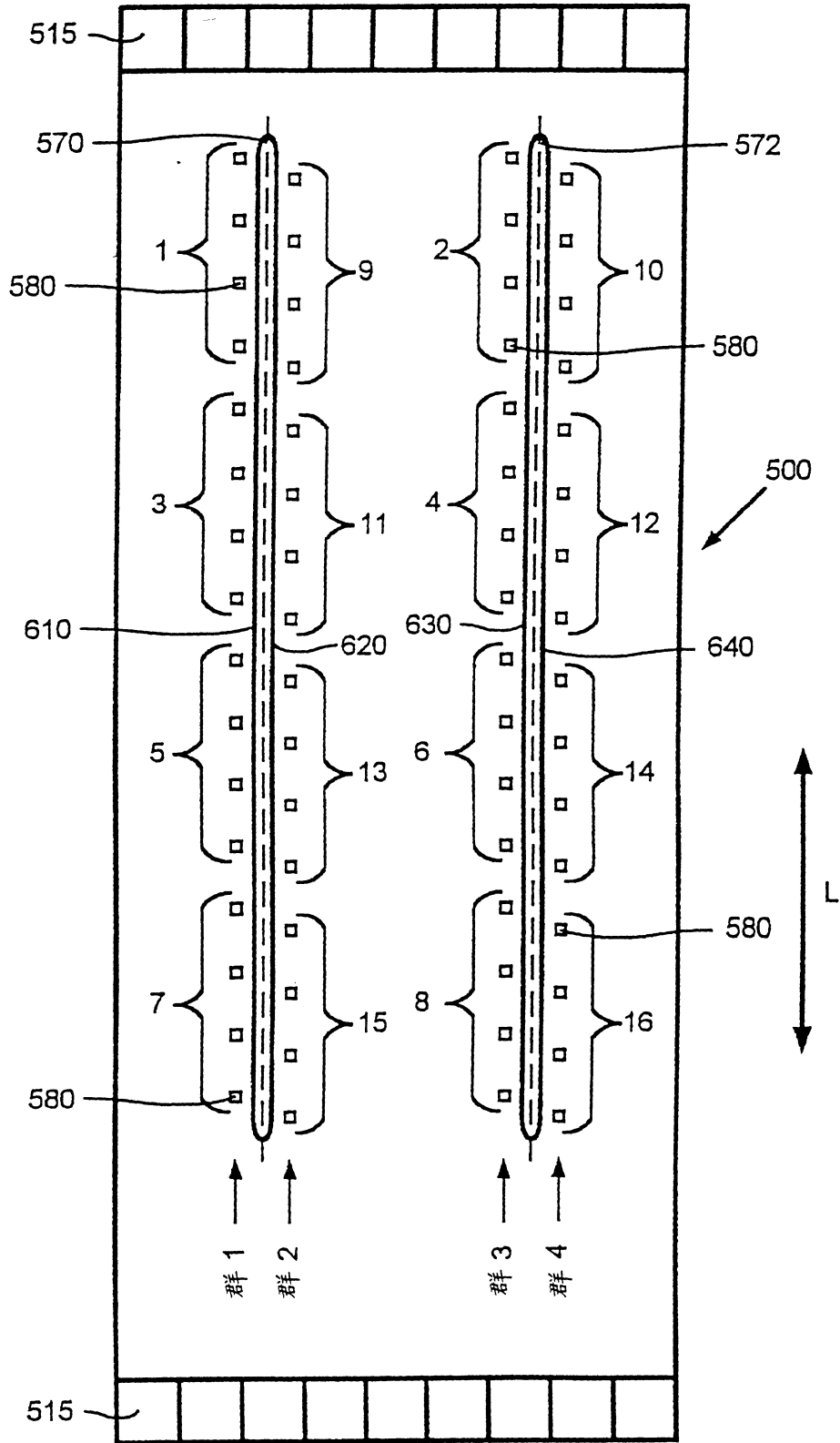
第 5A 圖



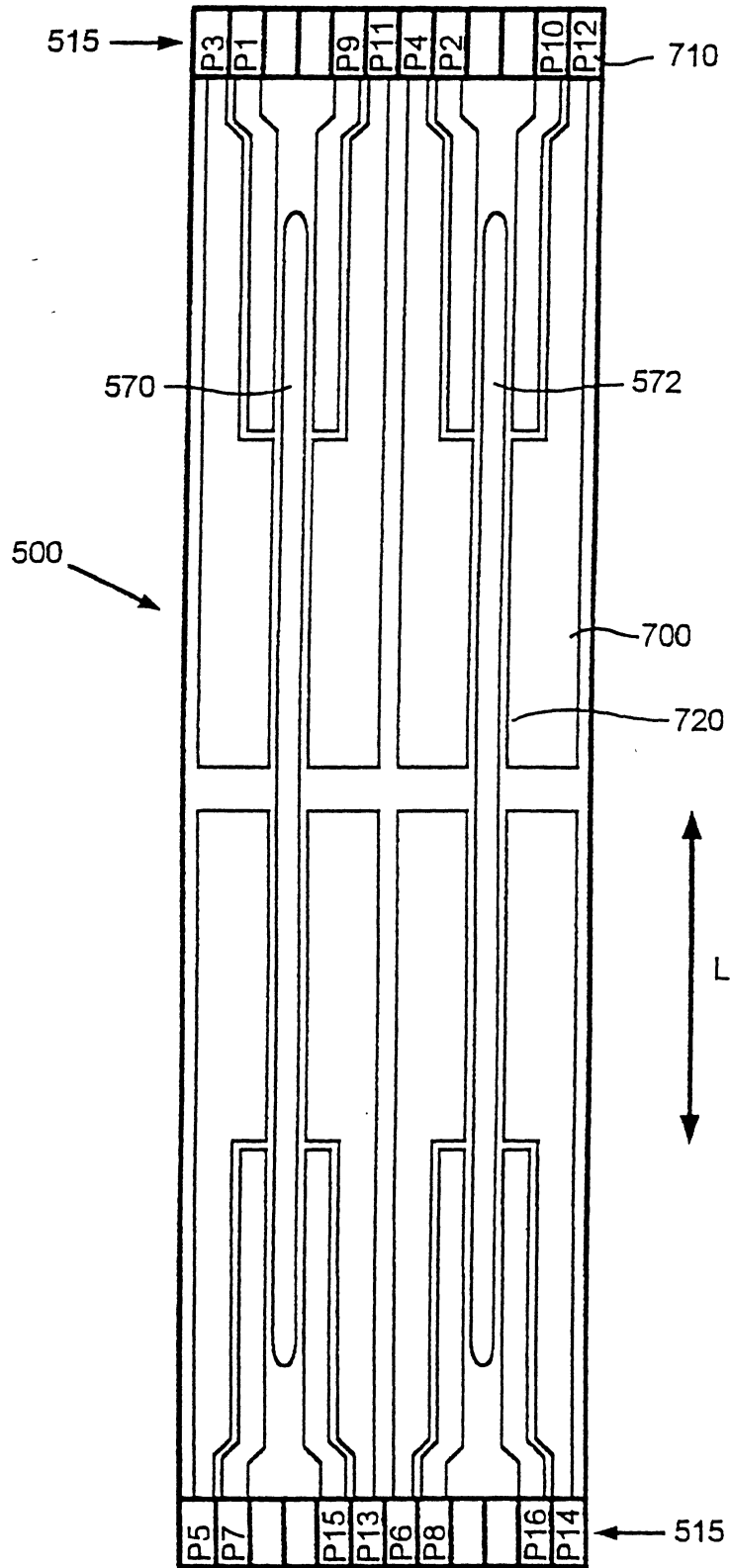
第 5B 圖

第 5C 圖

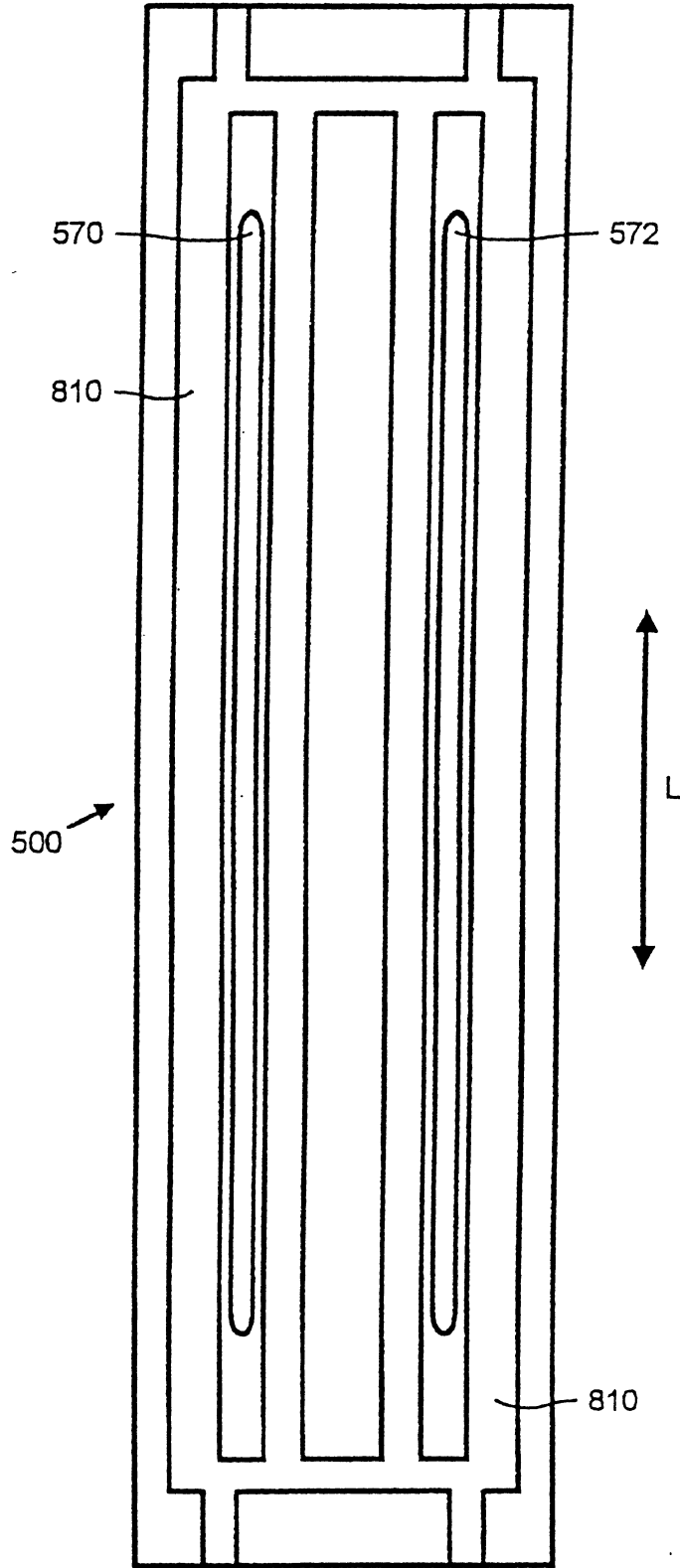




第 6 圖

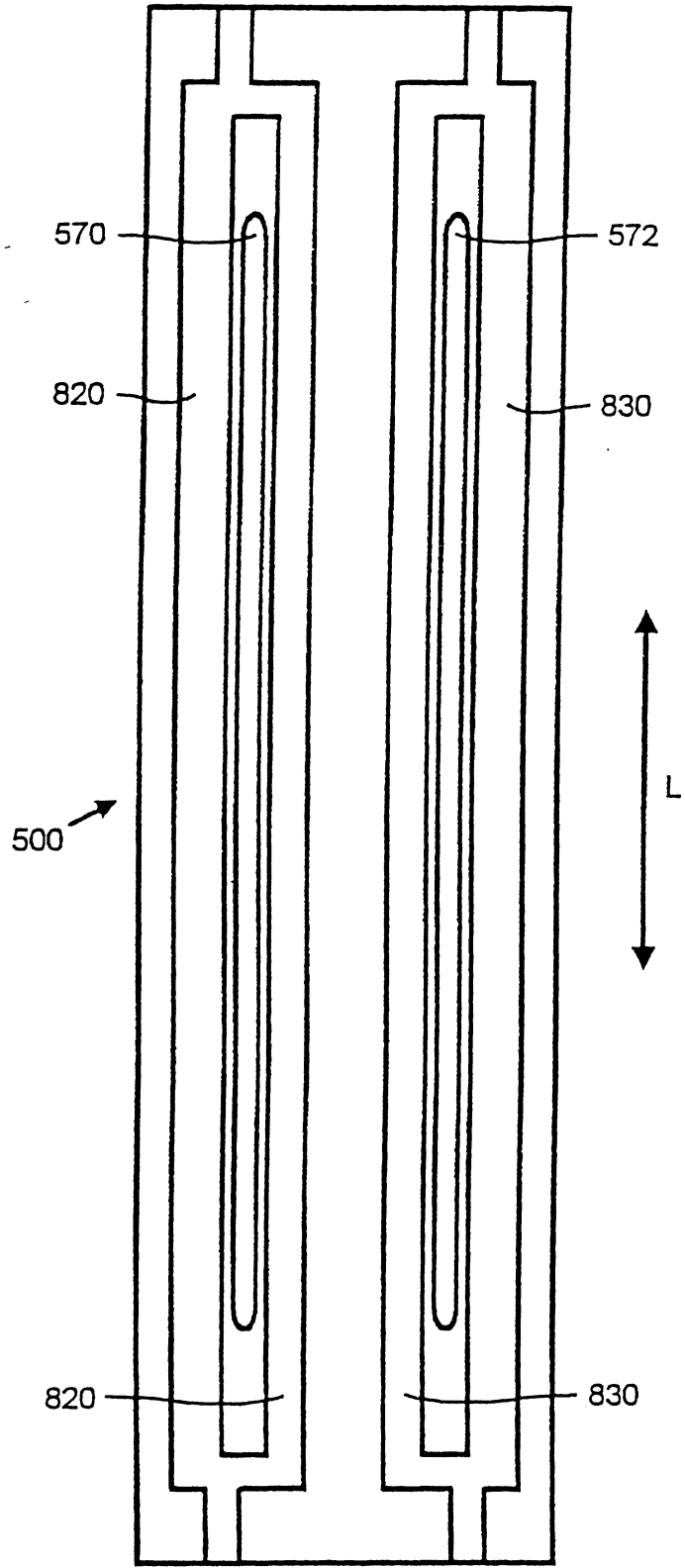


第 7 圖



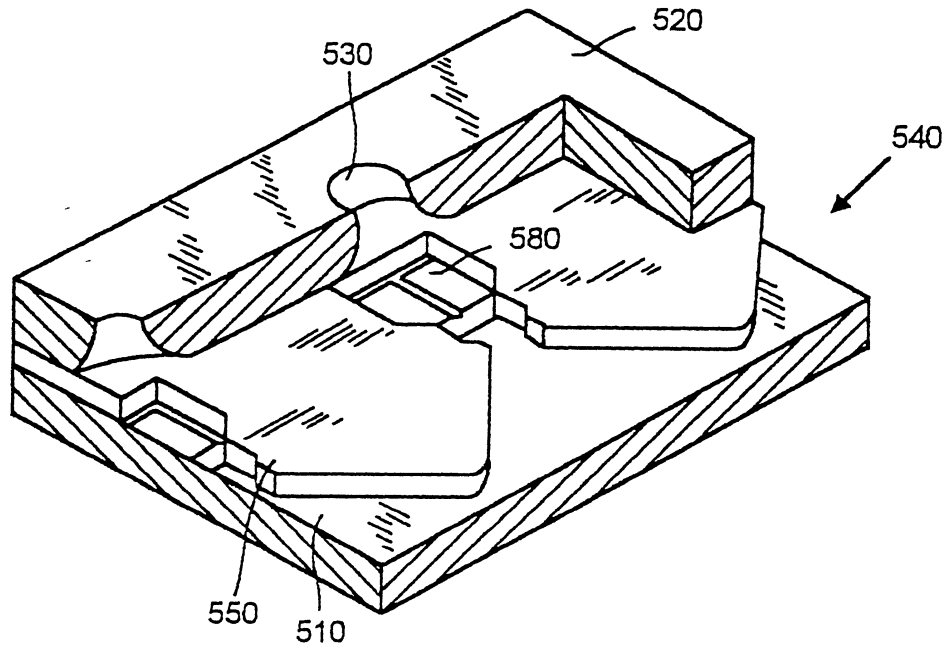
第 8A 圖

II / 13

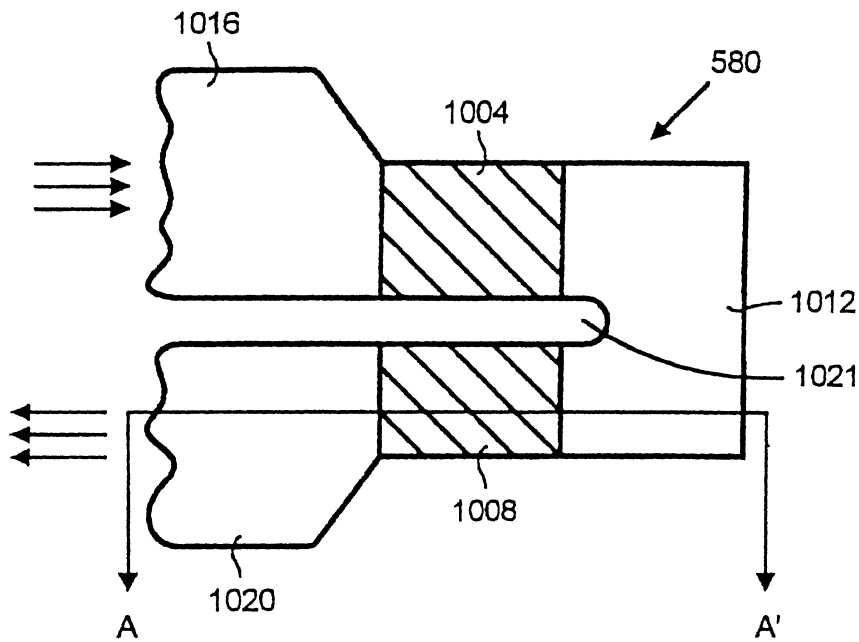


第 8B 圖

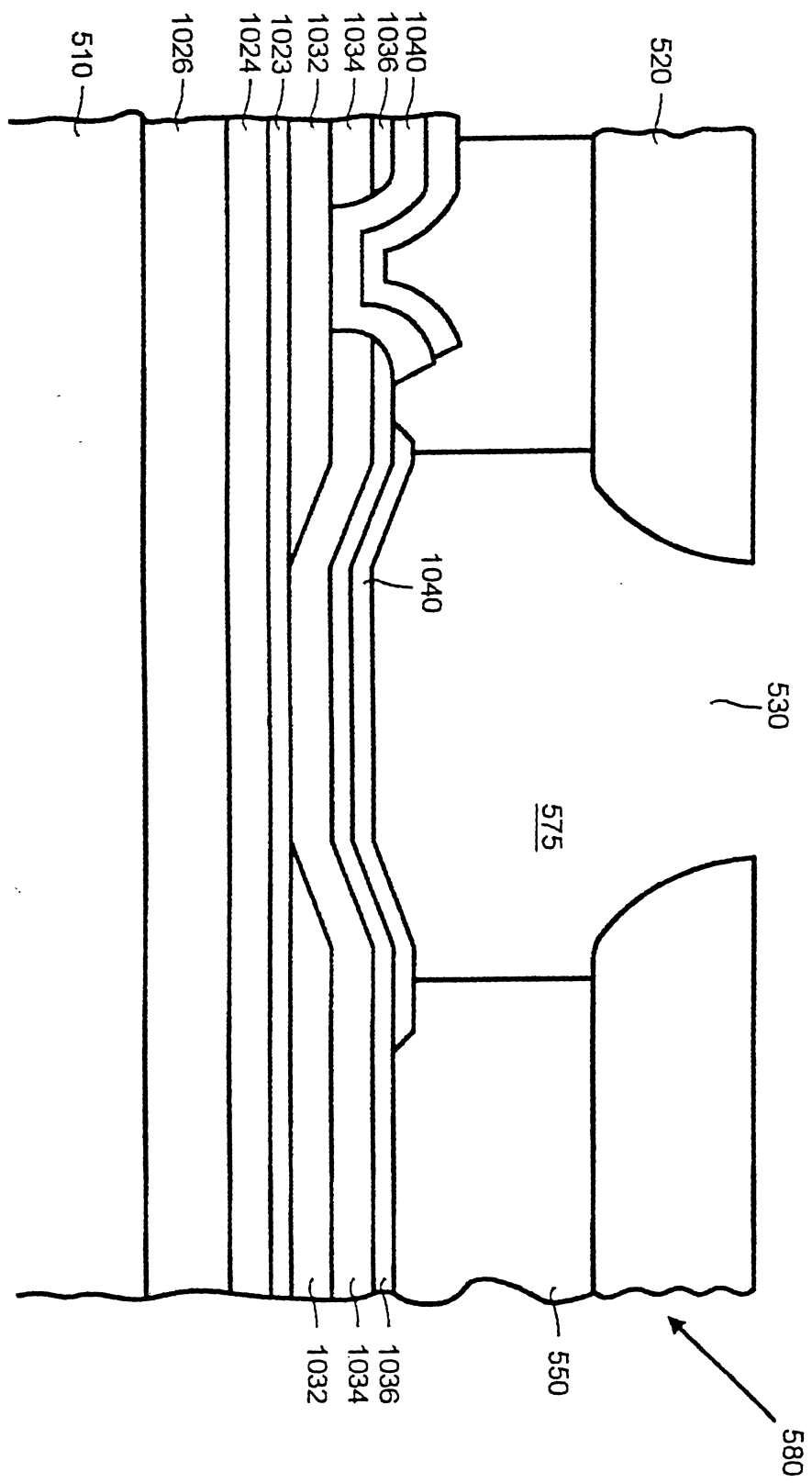
12/13



第 9 圖



第10A圖



第10B圖

六、申請專利範圍

第90117678號申請案申請專利範圍修正本 92.01.30.

1. 一種噴墨列印頭，包括一墨供應裝置用以提供某種顏色之墨，包含：
 一列印頭基板；及
 多數墨滴產生器流體耦合於墨供應裝置及形成於列印頭基板中，其列印頭基板密度約大於每平方毫米十個墨滴產生器，多數墨滴產生器配置成至少四間插之軸群，沿著大約平行且彼此橫向間隔之軸線。
2. 根據申請專利範圍第1項之噴墨列印頭，其中墨滴產生器密度係約在列印頭基板每平方毫米11與13個墨滴產生器之間。
3. 根據申請專利範圍第1項之噴墨列印頭，其中每一多數墨滴產生器包括一薄膜電阻器構造具有至少70歐姆之電阻。
4. 根據申請專利範圍第1項之噴墨列印頭，其中多數墨滴產生器係相對於各軸沿軸間插配置，以減少有效列印頭級距至約沿一單一軸配置之多數墨滴產生器的1/4。
5. 一種緊密單色噴墨列印頭，包含：
 一列印頭基板；
 至少350個墨滴產生器置於列印頭基板上及置於一小於約36平方毫米之緊密區域內。
6. 根據申請專利範圍第5項之噴墨列印頭，其中緊密區域有一長度約小於12毫米及寬度約小於3毫米。
7. 根據申請專利範圍第5項之噴墨列印頭，其中該等墨滴

六、申請專利範圍

產生器係組構為：

第一多數墨滴產生器沿第一軸配置形成一第一軸群；

第二多數墨滴產生器沿第二軸配置形成一第二軸群及相對於第一軸群形成間插；

第三多數墨滴產生器沿第三軸配置形成一第三軸群及相對於第一與第二軸群形成間插；

其中第一，第二與第三軸係互相平行及彼此橫向間隔分開。

8. 一種緊密單色噴墨列印頭，包含：

一列印頭基板；

墨滴產生器置於列印頭基板上及置於一小於約36平方毫米之緊密區域內，墨滴產生器另包含：

第一多數墨滴產生器沿第一軸配置成第一軸群；

第二多數墨滴產生器沿第二軸配置形成一第二軸群及相對於第一軸群形成間插；

第三多數墨滴產生器沿第三軸配置形成一第三軸群及相對於第一與第二軸群形成間插；

其中第一，第二與第三軸係互相平行及彼此橫向間隔分開。

9. 根據申請專利範圍第8項之噴墨列印頭，其中緊密區域長度約小於12毫米及寬度約小於3毫米。

10. 根據申請專利範圍第8項之噴墨列印頭，包含至少350個墨滴產生器置於一緊密區域內。

六、申請專利範圍

11. 根據申請專利範圍第8項之噴墨列印頭，其中每一墨滴產生器包括一具有高電阻之薄膜電阻器。