

88年9月23日

公告本

400283

申請日期	87.3.4
案號	87103129
類別	B41J 2/125

400283

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

第87103129號

發明專利說明書

修正本
修正日期：88年9月

一、發明名稱	中文	噴嘴筆及製作噴墨印刷頭的方法
	英文	AN INKJET PEN AND A METHOD FOR FABRICATING AN INKJET PRINTED HEAD
二、發明人	姓名	川村直人
	國籍	美國
	住、居所	美國俄勒岡州寇維里斯·東北康尼佛大道384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
	代表人姓名	D. 柯瑞格·諾得蘭得

裝訂線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

88年9月23日

公告本

400283

申請日期	87.3.4
案號	87103129
類別	B41J 2/125

400283

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

第87103129號

發明專利說明書

修正本

修正日期：88年9月

一、發明名稱	中文	噴嘴筆及製作噴墨印刷頭的方法
	英文	AN INKJET PEN AND A METHOD FOR FABRICATING AN INKJET PRINTED HEAD
二、發明人	姓名	川村直人
	國籍	美國
	住、居所	美國俄勒岡州寇維里斯·東北康尼佛大道384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
	代表人姓名	D. 柯瑞格·諾得蘭得

裝訂線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(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 ： 1997,8,8 案 號 ： 08/907,535 ， 有 無 主 張 優 先 權

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明大致上係關於用於噴墨印刷頭之整體噴墨噴嘴的一種製造方法，而更特別地為製造用來提供複數噴墨噴嘴的再填充通道。

熱式噴墨印刷頭為噴墨筆的一部分，該噴墨筆典型地包含一用來存放墨水的儲存槽，一外殼和噴墨印刷頭。該印刷頭包含用來噴出墨水的多數個噴嘴，每一噴嘴藉著迅速加熱噴嘴腔室內的少量墨水來運作，該加熱使墨水汽化而經由一細孔被噴出至一印刷媒體上，例如一張紙。當印刷頭相對於紙張移動，自被安排呈一模式的數個噴嘴以適當順序噴出墨水，就使文字或其他圖樣被印刷在紙張上。

噴墨印刷頭包含一個或多個再填充通道，以自儲存槽輸送墨水至各別的噴嘴腔室。傳統地，噴嘴腔室藉著被施予至一基質之隔層來界定，再填充通道則在該基質內形成；供給通道和噴嘴腔室在隔層中形成，每一各別供給通道提供用來自再填充通道輸送墨水至相對的噴嘴腔室。一發火電阻被置放在噴嘴腔室的底部，當被作動時，該電阻提供用來加熱該噴嘴腔室內的墨水，致使形成汽泡而噴出墨水。為了薄膜電阻印刷頭，該等電阻藉著施予各類鈍性、隔離、電阻和傳導層在矽鑄模上而建成，該鑄模和薄膜層則形成一基質。

一細孔片被附著至基質，噴嘴開口在細孔片上形成，並和噴嘴腔室及發火電阻相對齊；該等細孔開口的幾何形狀影響了墨水水滴噴出的尺寸、軌線和速度。細孔片通常以鍍藉由平版電鑄程序製造形成，這些細孔片的一項缺點

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

，為在使用期間有剖離的傾向，該剖離由該片和基質間所形成的小空隙開始，而時常是因(1)熱膨脹係數不同，和(2)化學侵蝕性墨水所造成。另外一項困難則是在達成發火電阻和細孔片開口間的對齊。

基質中的再填充通道傳統地是藉著噴沙形成，噴沙的一項缺點為每一次只能鑽一個通道的時間及費用花費，另一項缺點則在設備中的沙粒和殘屑成為可能污染的來源。

一種整體形成噴墨噴嘴的方法敘述在相互關連之1996年2月7日美國專利申請序號08/597,746之“硬式墨水噴射印刷頭和製造方法”中，該步驟包含相似於使用在半導體裝置製造上的影像技術。在此本發明的一項實施例引導至一種在整體印刷頭的矽鑄模中形成再填充通道，這對於依據現存幾何形狀要求製造筆特別重要。現存噴墨筆具有特別的噴嘴間隔和列對齊(即幾何形狀)，如此筆的印表機型式包含基於如此幾何形狀而程式噴墨噴嘴發火模式時間的印刷控制器，在一媒體平面上適當地置放和形成文字和符號需要適當的時間程式，更換如此噴墨印表機之筆，通常需要和此幾何形狀相一致，如此藉由控制器實施在該更換的筆之時間程式，才仍能在媒體平面上適當地置放和形成文字和符號。

發明概要

根據本發明，一用於複數列噴嘴的再填充通道，在矽鑄模中藉著在該複數列附近薄化鑄模，然後於該鑄模薄化部分內蝕刻各別溝槽而形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

一典型印刷頭每一顏色包含兩列噴嘴，而在該每一顏色兩列的中心下具有一各別的墨水再填充槽。藉著本發明所提出的問題，為如何在需要規定的行列靠近度之幾何形狀下，在兩列間形成一墨水再填充槽。使用傳統方法在傳統厚度的鑄模中形成該槽，導致在行列長度上噴嘴列間延著該鑄模的一部分形成了一薄層橋；由實驗中已知，如此薄層橋將失去它們的韌性，而易於損壞和斷裂。因此，一種用來形成該再填充槽的方法是必須的。

又已知當在矽鑄模之(100)平面形成溝槽時，其壁面形成一角度(例如，事實上倒轉的金字塔幾何形狀定義了該溝槽的外形)；(100)此用語表示矽鑄模晶狀格子之(100)平面。在一標準6吋晶圓或厚度超過250微米晶圓上之傳統的噴嘴行列間隔(例如大約700微)，其呈角度的壁將相互重疊而妨礙分別溝槽的形成。想像上，該溝槽可在 $\langle 110 \rangle$ 晶圓上形成，以達到垂直壁面和幾何形狀；然而，在 $\langle 110 \rangle$ 晶圓上的場效電晶體(FETs)較 $\langle 100 \rangle$ 晶圓上的FETs低而不受歡迎。因此，使用 $\langle 100 \rangle$ 晶圓是較受歡迎的，而一替代方法就被需要用來在(100)平面上形成墨水再填充槽。

根據本發明的一個方向，一光罩被施予相反於噴嘴將被配置之平面的鑄模平面上，然後該鑄模在未被光罩的區域被薄化，而在噴嘴將被配置邊的相反鑄模邊上在該鑄模遺留一第一深度的第一溝槽；該第一溝槽為一在(100)平面蝕刻的實施例具有呈角度的邊。

根據本發明的另一方向，然後一第二光罩被施予延著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

第一溝槽的壁面，光電阻亦被施予，然後在光電阻上延著每一列噴嘴形成窗，之後在該等窗處該光罩被蝕刻，以顯露第一溝槽壁面的兩個各別部分；然後兩個溝槽經由該等窗被蝕刻，而各別形成在第一溝槽內的第二和第三溝槽。該第二和第三溝槽在一較佳實施例的(100)平面上形成，且具有倒轉金字塔的幾何形狀。在各別第二和第三溝槽的底(或頂)部所形成的各別開口，連接該等溝槽至各別的噴嘴腔室位置，這些開口為各別噴嘴的供給通道。一行列噴嘴的各別噴嘴藉著相對應的開口／供給通道，被連接至第二溝槽或第三溝槽的一個；另一行列的各別噴嘴藉著相對應的開口／供給通道，被連接至第二溝槽或第三溝槽的另一個。

本發明的一項優點，為即使在行列間隔很小的情況，現在噴墨印刷頭噴嘴幾何形狀仍可以整體噴墨結構來達成。使用整體結構噴墨筆的一項益處，為其可提供依據如此現存幾何形狀而設定噴嘴發火程式的印表機之更換筆；另外一項優點，為整體結構可增加該筆的使用壽命，並避免以前的失敗和錯誤。這些和其他本發明的方向和優點，將在參考下列詳細敘述和所附圖形而獲得更佳之瞭解。

圖形簡述

第1圖為根據本發明一個實施例所形成的具有印刷頭之噴墨筆透視圖；

第2圖為第1圖印刷頭的一個實施例之噴嘴排列圖形；

第3圖為第1圖印刷頭之部分截面側視圖，顯示來自各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

別噴嘴行列的兩個噴嘴；

第4圖為第3圖之基質部分的截面上視圖；

第5圖a至g顯示根據本發明的一項實施例，在各類製作步驟的印刷頭之形成；和

第6圖a至d顯示第5圖a至g之印刷頭其墨水再填充通道的形成。

詳細實施例敘述

第1圖顯示一根據本發明的熱式噴墨筆10，該筆包含有印刷頭12、外殼14和內部儲存槽15。如第2圖所顯示，印刷頭12包含有複數列的噴嘴16，在所顯示的實施例中，兩列18、20被交錯形成一組行列22，而另外兩列18、20被交錯形成另一組行列24。儲存槽15以物理性質與噴嘴16相連通，以使墨水自儲存槽15流入噴嘴16，一印刷控制器(未顯示)控制噴嘴16的發射，以噴出墨水至印刷媒體(未顯示)上。

第3圖顯示印刷頭12的一部分，包含有一組行列22、24之每一列18、20的噴嘴16；印刷頭12包含一矽鑄模25、一薄膜結構27和一細孔層30。矽鑄模25提供剛性，事實上提供作為印刷頭12其他部分的框架，在該鑄模25中形成一墨水填充通道29；在鑄模25上形成薄膜結構27，其包含有各類的鈍性、隔離和傳導層。對每一噴嘴16，在薄膜結構27中形成一發火電阻26和傳導路徑28(見第4圖)。細孔層30在相反於鑄模25的薄膜結構層27上形成，該細孔層30具有一在操作時朝向墨水將被印上之媒體平面的外表層34，而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (6)

噴嘴腔室36和噴嘴開口38則在細孔層30中形成。

每一噴嘴16包含一發火電阻26、噴嘴腔室36、噴嘴開口38和一個或多個供給通道40；發火電阻26的中心點定義了共同軸43，而噴嘴16的各組件則環繞該軸排列，特別地，發火電阻26較佳地位在噴嘴腔室36的中心，且和噴嘴開口38呈一直線。在一實施例中，噴嘴腔室36呈截頭角錐形。一個或多個供給通道40或通徑在薄膜結構27和鑄模25中形成，以連接噴嘴腔室36至再填充通道29；供給通道40被噴嘴腔室下周圍42所包圍，如此流經每一特定供給通道40的墨水僅能用於一個相對應的噴嘴腔室36。

如第4圖所顯示，供給通道40被環繞著發火電阻26分佈，而允許傳導路徑28提供電力接觸至直線形電阻的相對端。每一特定列的相鄰近噴嘴腔室36間和行列間，藉著細孔層30的固體隔膜而相隔離，沒有墨水可直接由一腔室36經由細孔層30流至另一腔室36。

再參考第3圖，一再填充通道20提供每一特定組行列22/24的兩列18、20，在一項實施例中，有一墨水再填充通道29提供一組行列22，而另一再填充通道29提供另一組行列24。一特定的墨水再填充通道29包含一寬開口44，其自鑄模25下表層46朝薄膜結構27方向，延著橫截面距離向內呈錐狀。在通道29中形成了兩個槽，第一槽48和行列18、20中的列18相對齊；而第二槽50和行列18、20中的列20相對齊；每一槽48、50皆朝薄膜結構層27方向，延著橫截面距離向內呈錐狀。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

在一典型實施例中，鑄模25為一約675微米厚的矽鑄模；在替代實施例中，玻璃或一種穩定聚合物被用來替代矽。薄膜結構27是由二氧化矽、碳化矽、氮化矽、鈹、聚合矽玻璃或其他適合物質所形成的一或多層鈍性或隔離層所形成；該薄膜結構亦包含一用來界定發火電阻和傳導路徑的傳導層；該傳導層是由鈹、鈹-鋁合金或其他金屬對金屬合金所形成。在一實施例中，薄膜結構大約3微米厚。細孔層有大約10至30微米的厚度。噴嘴開口38直徑大約10至30微米。在一典型實施例中，發火電阻為每一邊大約10至30微米的正方形。噴嘴腔室36用來支撐發火電阻26之基礎表層42具有大約兩倍於該電阻26長度的直徑。在一典型實施例中，一54度的蝕刻界定了開口44、第一槽48和第二槽50的壁面角度；雖然典型的尺寸或角度被界定了，但這些尺寸和角度在替代的實施例中可以改變。

製造方法

第5圖a至g和第6圖a至d顯示用來製造第1圖至第4圖之整體印刷頭實施例的製造程序。第5a圖顯示一矽鑄模25；在第5b圖中，由一或多層鈍性、隔離和傳導層所形成的薄膜結構27被施予；在第5c圖中，電阻26和傳導路徑28(未顯示)被施予；在第5d圖中，供給通道40被蝕刻(例如一等向處理)；替代地，供給通道40可被雷射鑽洞或其他適合的製作方法形成。

在一實施例中(見第5e圖)，一以所欲發火腔室形狀的斷頭錐狀心棒在每一電阻26上形成；在第5f圖中，細孔層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

30被施予薄膜結構27上至填平心棒52的厚度。在一實施例中，該細孔層是藉著電鍍處理來施予，其中該基質被浸入電鍍槽中。物質(例如鎳)形成在心棒52四周的薄膜結構上；在第5g圖中，心棒物質被蝕刻或分解離開細孔層，而遺留下噴嘴腔室36。

第6a至6d圖顯示用來製作行列18、20的一特定組行列22/24之再填充通道29的步驟。在一硬光罩和光電阻層被施予鑄模25後，而一窗在該硬光罩形成，第一溝槽44在鑄模25中相反於薄膜結構27的表層上蝕刻形成，如第6a圖所顯示。其次，一硬光罩54和光電阻層56至少延著第一溝槽44的壁面被施予鑄模上，如第6b圖所顯示。其次，光電阻層56的各別部分被曝露以界定第一窗58和第二窗60；然後硬光罩即在該等窗58、60中被蝕刻；在該等窗形成後，光電阻即被移離。第6c圖顯示窗58、60已形成的印刷頭12，第一溝槽44的其他部分則仍由硬光罩所覆蓋。在各類的實施例中，硬光罩是由氫化、氧化、碳化金屬或其他硬光罩所形成；替代地，硬光罩是由光顯像性樹脂所形成。在光顯像性樹脂的實施例中，一個別的光電阻層是不需要的。窗可在該樹脂上被光顯像界定，窗58、60藉著光顯像技術被形成在樹脂上，然而該樹脂可抵抗蝕刻化等物質，因此在後序的蝕刻中仍保留在窗的四周。

其次，第二溝槽48和第三溝槽50如第6d圖中所顯示地被蝕刻；第二溝槽48是經由第一窗58通過鑄模25的全程或一所預定的深度被蝕刻；該預定深度在靠近噴嘴腔室36下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明(9)

方之薄膜結構27處，遺留了一矽鑄模25的薄橋；另外，此第二溝槽48曝露了先前形成的供給通道40(見第5d圖)。第三溝槽50亦經由第二窗60通過鑄模25的全程或一所預定的深度被蝕刻；此第三溝槽50曝露了先前形成的供給通道40(見第5d圖)。然後其餘的硬光罩54被移除，遺留第2至第4圖所顯示的製成印刷頭。

根據一較佳的實施例，矽鑄模在鑄模25的<100>方向被蝕刻；結果，溝槽44、48、50包含角度化壁面；實際上，一倒轉的金字塔幾何形狀界定了溝槽48、50的形狀。<100>此用語表示矽鑄模晶狀格子的<100>方向。

有價值和有益效果

本發明的一項優點，為整體噴墨構造保持了現存噴墨印刷頭噴嘴幾何形狀。一項利益為使用該整體構造的噴墨筆，可提為基於現存幾何形狀而印刷操作之印表機的替代筆。另外優點為整體構造可增加該筆的使用壽命，並避免以前的損壞和錯誤。

雖然本發明之一較佳實施例已被說明和敘述，各類的替代、修改或相同的例子可被使用；因此，前面的敘述不應被認為限制了在所附申請專利範圍中所定義的本發明之範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

元件標號對照

10...熱式噴墨筆	36...噴嘴腔室
12...印刷頭	34...外表層
14...外殼	38...噴嘴開口
15...儲存槽	40...供給通道
16...噴嘴	42...下周圍
18、20...行列	43...共同軸
22、24...一組行列	44、48、50...溝槽
25...矽鑄模	46...下表層
26...發火電阻	52...心棒
27...薄膜結構	54...硬光罩
28...傳導路徑	56...光電阻層
29...墨水再填充通道	58...第一窗
30...細孔層	60...第二窗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：噴嘴筆及製作噴墨印刷頭的方法)

一用於多數行列(8、20)噴嘴(16)的再填充通道(29)，藉著在鄰近於該等行列處薄化形成，然後在該鑄模薄化部分中蝕刻各別的溝槽。包括如此溝槽的整體結構，在具有接近行列間隔的現存噴墨噴嘴幾何形狀下達成。

英文發明摘要(發明之名稱：AN INKJET PEN AND A METHOD FOR FABRICATING AN INKJET PRINTED HEAD)

A refill channel (29) for multiple rows (8,20) of nozzles (16) is formed in a silicon die (25) by thinning the die in the vicinity of the rows, then etching respective trenches (48, 50) within the thinned portion of the die. Monolithic architectures including such trenches are achieved for existing inkjet nozzle geometries having close row spacing.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第87103129號專利再審查案申請專利範圍修正本

修正日期：88年9月

1. 一種製作噴墨印刷頭(12)的方法，其包含有下列步驟：

施予一鈍性層(27)至一鑄模(25)；

施予一排發火電阻(26)和線路(26)至該鈍性層；

於每一發火電阻，施予一心棒(52)於該一發火電阻上；

施予一細孔層(30)環繞於該等心棒；

移離該心棒材料，以形成各別噴墨噴嘴腔室(36)和噴嘴開口(38)；

在相反於該鈍性層一側蝕刻該鑄模(25)，以形成一第一溝槽(44)至第一深度，而該第一溝槽具有第一溝槽壁面；

沿著該第一溝槽壁面，施予一光罩(54)和一光電阻層(56)；

通過該光電阻層和光罩形成一第一窗(58)和第二窗(60)，而曝露該等第一溝槽壁面的第一部分和該等第一溝槽壁面的第二部分；

通過該第一窗蝕刻至一第二深度以形成一第二溝槽(48)；

通過該第二窗蝕刻至一第二深度以形成一第三溝槽(50)；和

移離該光罩的剩餘部分。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該鈍性層是施予介

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

六、申請專利範圍

第87103129號專利再審查案申請專利範圍修正本

修正日期：88年9月

1. 一種製作噴墨印刷頭(12)的方法，其包含有下列步驟：

施予一鈍性層(27)至一鑄模(25)；

施予一排發火電阻(26)和線路(26)至該鈍性層；

於每一發火電阻，施予一心棒(52)於該一發火電阻上；

施予一細孔層(30)環繞於該等心棒；

移離該心棒材料，以形成各別噴墨噴嘴腔室(36)和噴嘴開口(38)；

在相反於該鈍性層一側蝕刻該鑄模(25)，以形成一第一溝槽(44)至第一深度，而該第一溝槽具有第一溝槽壁面；

沿著該第一溝槽壁面，施予一光罩(54)和一光電阻層(56)；

通過該光電阻層和光罩形成一第一窗(58)和第二窗(60)，而曝露該等第一溝槽壁面的第一部分和該等第一溝槽壁面的第二部分；

通過該第一窗蝕刻至一第二深度以形成一第二溝槽(48)；

通過該第二窗蝕刻至一第二深度以形成一第三溝槽(50)；和

移離該光罩的剩餘部分。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該鈍性層是施予介

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

六、申請專利範圍

於該鑄模和細孔層間之薄膜結構的一部分。

3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該所製作的印刷頭是一整體印刷頭。

4. 如申請專利範圍第1或2項之方法，進一步包含步驟：

形成數個的第一穿透開口(40)，該等第一穿透開口之任一連接該第二溝槽至形成在該細孔層中之數個第一噴嘴腔室之一各別噴嘴腔室；和

形成數個的第二穿透開口(40)，該等第二穿透開口之任一連接該第三溝槽至形成在該細孔層中之該等第二噴嘴腔室之一各別噴腔室。

5. 如申請專利範圍第3項之方法，進一步包含步驟：

形成數個的第一穿透開口(40)，該等第一穿透開口之任一連接該第二溝槽至形成在該細孔層中之數個第一噴嘴腔室之一各別噴嘴腔室；和

形成數個的第二穿透開口(40)，該等第二穿透開口之任一連接該第三溝槽至形成在該細孔層中之該等第二噴嘴腔室之一各別噴腔室。

6. 一種噴嘴筆(10)，其包含：

一具有內部儲存槽區域(15)的筆身(14)；和

一包含一鑄模(25)、一薄膜結構(27)和一細孔層(30)之整體印刷頭，該薄膜結構形成在該鑄模的一邊，該細孔層形成在相反於該鑄模的該薄膜結構的一邊；

其中各別的噴嘴(16)被形成在該印刷頭中，每一噴嘴包括一噴嘴腔室(36)和一發火電阻(26)，該細孔層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

具有開口(38)，每一開口和相對應的噴嘴腔室成一直線排列，其中個別的噴嘴以多數行列(18、20)被形成，而其中對該等多數行列的相近行列在該鑄模中形成了一再填充槽(29)，於該鑄模中該再填充槽藉著在該相反邊先薄化該鑄模而在相反於該薄膜結構的一邊被形成，然後在該薄化部分於該等相近行列中之一形成一溝槽(48)，而於另外該等相近行列形成另外溝槽(50)，而其中於該等行列的每一噴嘴形成各別的供給通道(40)，每一供給通道連接一相對應噴嘴腔室至該一溝槽或另外溝槽中的一個。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

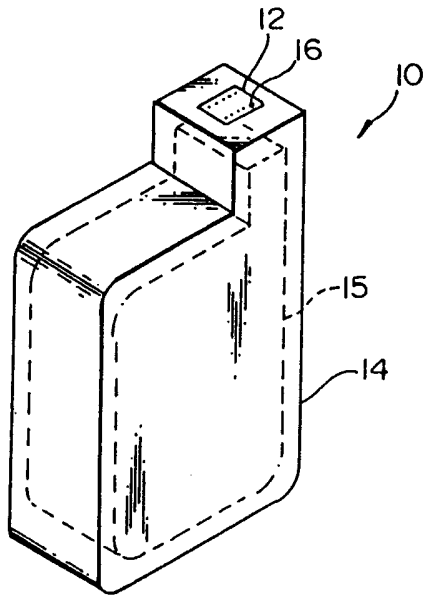
裝

訂

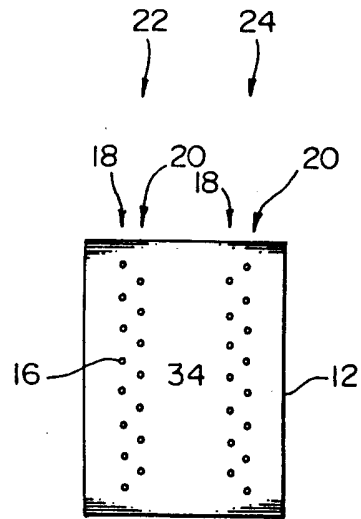
線

400283

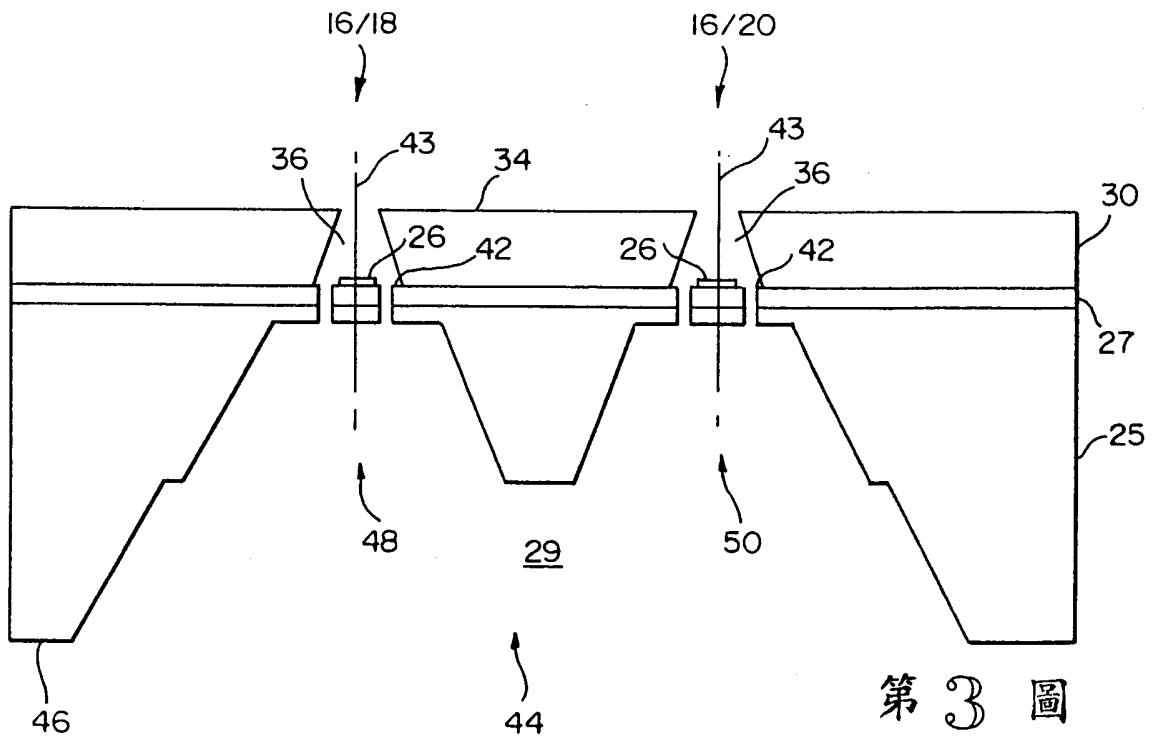
87103129



第 1 圖

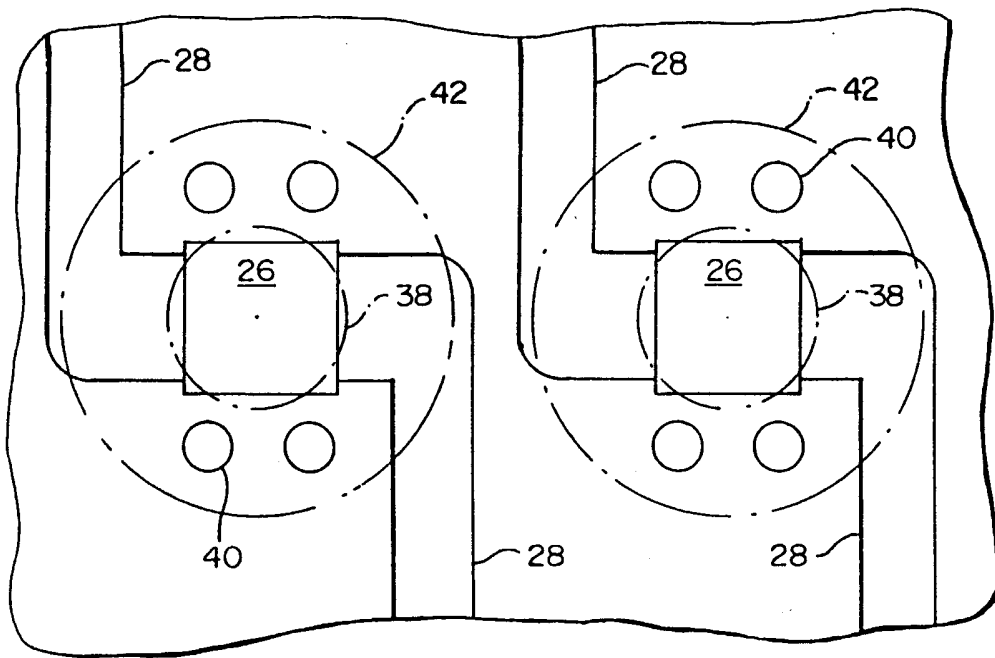


第 2 圖



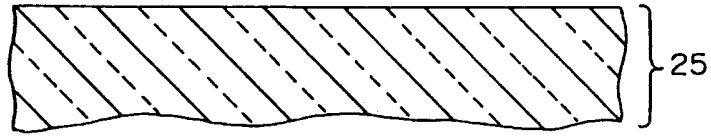
第 3 圖

400283

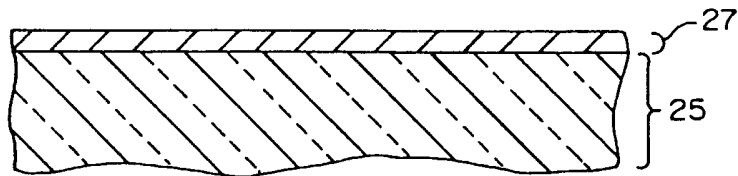


第 4 圖

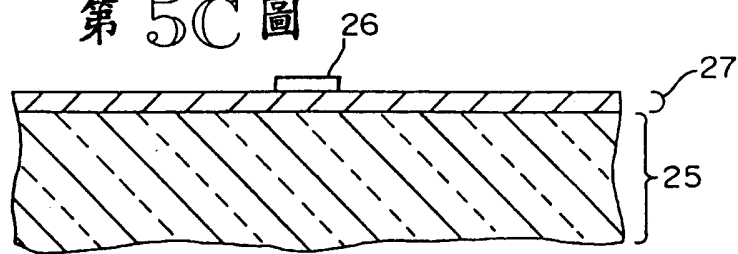
第 5A 圖



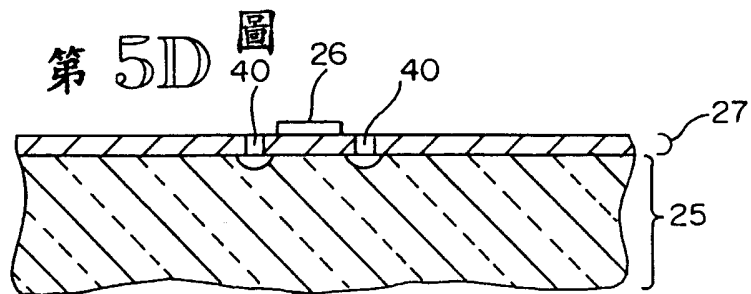
第 5B 圖



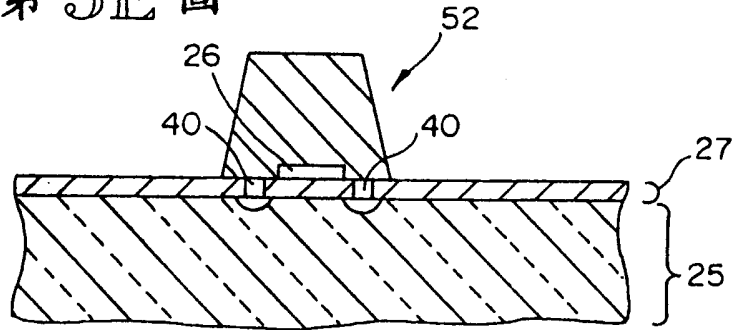
第 5C 圖



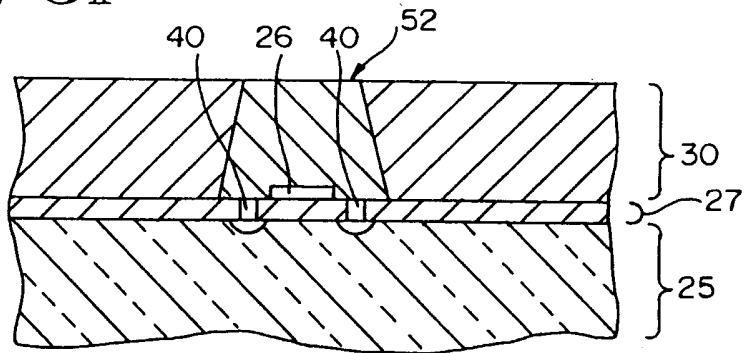
第 5D 圖



第 5E 圖



第 5F 圖



第 5G 圖

