

公告本

申請日期	90. 10. 2
案 號	90124295
類 別	B41J 2/135

A4
C4

542791

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	供用於噴墨列印頭之孔口板
	英 文	ORIFICE PLATE FOR INKJET PRINTHEAD
二、發明人	姓 名	(1)斯里林瓦斯·亞達維可拉努 (2)林國龍
	國 籍	(1)印度 (2)新加坡
	住、居所	(1)美國愛達荷州波伊斯·北公園草地路6294號公寓10-107 (2)新加坡巴西立11街大牌182門牌36,8樓
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	艾倫H. 哈加爾德

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

技術領域

本發明係有關於一種熱噴墨列印，尤其是有關於製造用於噴墨印表頭總成之塑膠噴孔板，製造噴墨印表頭總成，備置塑膠噴孔板及噴墨印表頭總成。

背景

在熱噴墨列印中，及部化的熱傳導至毗鄰一噴墨噴孔而定位的一界定量的墨水中，蒸發墨水，使其膨脹以在列印文字於列印媒體上時自噴孔中噴出墨水。該界定之墨水量常常會造成“屏障層”以備置數個墨水儲存槽。這些儲存槽定位在對應的數個由一薄膜構造體構成的電阻加熱元件之間以及以一“噴孔板”備置的數個對應噴孔(其為有效的噴孔)之間。

於是，備置數個與薄膜電阻對齊的數個噴孔板用來控制墨滴的射程，墨滴重量以及滴速。基本上，這些孔板以電鍍方法製造，且通常使用的金屬為鎳。此種金屬噴孔板之細節及備置噴孔板的熱噴墨印表頭之功能及製造揭露於1985年5月之惠普公司日誌第36冊第5號，以及Chan等人的美國專利第4,694,308號案中。

使用塑膠材料以生產噴孔板較金屬噴孔板具有多項優點。這些塑膠噴孔板之某些優點已揭露於C.S. Chan等人的美國專利第4,829,319號案中，包括噴孔板之低價，且其透明度有助於觀看列印匣中的流體狀況，耐墨水中化學物的腐蝕以及可在薄膜電阻上形成完整的屏障層。

Chan等人的美國專利案第4,829,319號(以下稱為美專

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (2)

利'319)揭露用於噴墨印表頭的一塑膠噴孔板，以及其製造方法，而該方法包括電鍍其上具有舉起部份的一金屬模，而該舉起部份具有預定中間對中間之間隔，且使用該模在一選擇厚度之塑膠底板上壓出孔，以在底板上形成數個靠近地間隔之噴孔。然而，美專利'319之方法仍存在一些問題。首先，它很難在晶粒之壓印過程中保留塑膠片結構上的完整性。薄塑膠片很難操作，且容易碎。第二，就大部噴墨列印應用而言，噴墨須要維持在十分小範圍內的精確度，且美專利'319的方法精確度不夠。第三，噴孔的形狀對於控制墨滴的方向很重要，但以美專利'319之晶粒壓印過程很難達成一完美的形狀定義。第四，最新的印表頭均要求在噴孔板上高密度之噴孔。如此要求連續孔之間的間距小於10微米，而此間距很難由美專利'319方法達成。第五，美專利'319方法十分複雜，因而造成低產量。

發明之摘要

本發明的一目的是備置製造可減少至少上述問題的一部份之製造塑膠噴孔板之方法。本發明包括備置一塑膠噴孔板，以及包括塑膠噴孔板的噴墨印表頭總成。

本發明牽涉用以形成其上具有一界定噴孔圖樣之塑膠噴孔板的可以光顯像之聚合物及照像石版術。

另一方面，在形成噴墨印表頭總成時，備置具有一塑膠屏障層的一薄膜電阻構造體，且使用熱及壓力使其接合一成形之塑膠噴孔板。

使用依據本發明的照相石版術允許為照相石刻步驟而

五、發明說明 (3)

使用支持一可以光顯像的聚合物層的一基底，因而避免了損害如美專利'319中的塑膠片。照相石版術亦可使成品在尺寸及噴孔形狀上均比美專利'319之方法具較高的準確度。本發明亦牽涉比美專利'319號較少的步驟，而使產量增加。

為較佳地瞭解本發明並說明其功能，以下將配合圖式之非限制之實施例加以說明。

圖式之簡單說明

第1A至1H圖顯示在用以形成依據本發明之一塑膠噴孔板之一較佳方法的步驟中噴孔板的橫截面圖；

第2圖為使用第1A至H圖之步驟而形成的一噴孔板之平面圖；

第3A至3C圖概略地顯示在用以形成一噴墨印表頭總成之方法中執行連接第2圖之噴孔板至一薄膜電阻晶圓上時該總成之橫截面。

第4A至4C圖顯示第3A至3C圖之步驟外的另一可選擇的方法步驟。

詳細說明

參看第1A至1H圖，首先，用以支持形成塑膠噴孔板之一可以光顯像之聚合物的一標準的六吋晶圓基底10之表面12藉由一真空沉積法以一金屬層14塗敷，而該金屬可為金，鈿/金或鉻/不銹鋼，成大約2000Angstrom的厚度(參看第1B圖)。該層14作為接下來的一鍍層16的電沉積之一種子層。鍍層16電沉積至一瓦茨浴中大約5微米的厚度，而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

該瓦茨浴包括在一含水且添加如糖精，芳族磺酸，磺醯胺及磺醯亞胺之有機添加劑的溶液中的硫酸鎳，氯化鎳以及硼酸中電沉積成大約5微米之厚度。

第1c圖中的矽晶圓10最好以一親水溶液處理30秒，該水溶液包含30%的硝石酸以及4%的過氧化氫，以依據暴露時間增加鎳層16的表面粗糙度(參看第1D圖中的標號18)。基本上30秒之暴露可觀察到大約20%的表面粗糙度之增加。譬如，在酸處理之前及之後鎳層16以數位儀器原子動力顯微鏡測量出的表面粗糙度之值分別為11.22mm及14.15mm，已發明以表面之酸處理可增加聚合物材料之黏接至鎳層16。於是，備置的基底10之表面具有預定的特徵。

參看第1E圖，一層大約25微米厚度之可以光顯像之聚合物材料備置在基底10之表面18上。聚合物20可為一堅固的薄層，其可以首或一標準的層合機覆蓋在基底10上。可選擇地，該聚合物可以一液體形式供應，且使用一旋轉塗敷機塗敷覆蓋在基底10上。可選擇地，該聚合物可以一液體形式供應，且使用一旋轉塗敷機塗敷至基底10上。一可以光顯像之聚合物包括三個組份：一光活性複合物，其在曝光時作交聯聚化反應至適當的輻射，一光包裝複合物，其起動根的聚合作用，以及一溶劑或一黏著劑，其支持液態或固態光活性複合物及光包裝複合物。在本發明中，使用商標名為IJ5000系列屏障材料可作為可以光顯像的聚合物，以及SU-8光阻。這些化學品分別由DuPont及Microchem公司供應。在本發明中，具有下述組合物之可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

以光顯像之聚合物適合製造噴孔板。

感光複合物：異丁烯酸酯，醯胺衍生物，及環氧衍生物。

光包封複合物：芳基碘鹽

溶劑及黏合劑：甲基丙烯酸甲酯， γ -丁內酯

然後備置界定噴孔板之噴孔24之所須圖樣的一光罩22。圖中的該光罩22及矽基底10包括數個“晶粒”，亦即，可同時製造數個噴孔板，於是光罩22亦備置噴孔板之所須的圖樣。

光罩22相對於基底10適當地對齊，然後，可以光顯像之聚合層20通過光罩(參看第1G圖)曝露於紫外線中。在一般操作狀況下，可使用45 mJoules/cm²的曝露能量。該曝露能量可依據用於製造方法中的聚合薄膜之特性，在40至600mJoules/cm²之間。可使用兩種不同形式之聚合物的雙聚合物薄層塗層取代單一聚合物層，以增加整個聚合物層的厚度至60微米。使用一雙聚合層的主要原因是增加塑膠噴孔板之厚度。噴孔板之基本的厚度範圍在20至60microns之間，而大部份商業上的可以光顯像之聚合物大約為25微米厚。因此，就需要較高厚度之噴孔板而言，可塗敷一層以達成所須之厚度。

在曝光步驟之後，使用一適當的溶劑，如N-甲基吡咯烷酮及二甘醇，其造成在基底10上的一噴孔板28圖樣(參看第1H圖)。顯影溶液可為濃度在50%v/v至75%v/v內的N-甲基吡咯烷酮加上濃度為26%v/v的二甘醇。然後，在矽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

晶圓基底10上的該塑膠噴孔板28以紫外線固化，以完成製造程序。

第2圖為備置噴孔24之一噴孔板28的平面圖。

黏接至在矽晶圓基底10上的鎳層16-18上的塑膠噴孔板28充分地牢固。為自基底10上鬆開噴孔板28以作接續之步驟，鎳層16-18以一“浸”步驟氧化。在此步驟中，備置塑膠噴孔板28的基底10浸在溫度為55°C PH4的一溶液中15分鐘。“浸”步驟的操作條件是溶液PH為2至5的範圍內，而溫度在50°C至70°C之間。以上所提瓦特浸泡溶液可使用於此“浸”步驟中，以氧化鎳層16之表面18，以弱化鎳16-屏障材料22之黏合力。在此“浸”步驟後，塑膠噴孔板28可使用一藍色黏膠帶自矽晶圓基底上鬆開。

接下來的步驟是形成一噴墨印表頭總成，其牽涉到連接一噴孔板28至一薄膜構造體，其備置數個阻熱元件。此一薄膜構造體之上具有一塑膠屏障層，其界定在阻熱元件上對齊的墨水儲存槽。備至此一具有一塑膠屏障層的薄層構造體是習知的。用以連接一噴孔板28至此一薄膜構造體之兩種方法如第3A至3C圖以及第4A至4C圖所示。

參看第3A至3C圖，噴孔板28單獨地連接於為一晶圓的一薄膜電阻構造體30。各噴孔板28連接薄膜晶圓30之各晶粒圖樣34之一屏障層32上。此藉由置放薄膜晶圓30於一加熱塊36上而完成，以加熱屏障層32至高於大約為90°C的屏障層32之玻璃臨界溫度T_g。屏障層32材料包括兩個主要成份，一熱塑膠組份以及一熱固化組份。在T_g溫度之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

上，熱塑膠組份開始軟化並造成屏障層32變黏。一塑膠噴孔板28被帶至在薄膜晶圓30的一小立方體上，且與在薄膜晶圓上的小立方體圖樣對齊(參看第3A圖)。一旦對齊後，使用一叉柱按壓噴孔板28在薄膜晶圓30之晶粒34上(參看第3B圖)。當屏障層32高於其Tg溫度之上時，塑膠噴孔板28會由於叉柱38所施加的壓力接合至屏障層32。然後，叉柱38收縮以進行再一個塑膠噴孔板28及晶粒34。

參看第3A至4D圖，一晶圓與晶圓之連接方法牽涉到(如第3圖所示)。置放具有屏障層32的薄膜晶圓30於一加熱塊36上，並加熱至高於屏障層32材料之玻璃臨界溫度。然而，在此方法中，矽基底10以及第1H圖之相連塑膠噴孔板28(在氧化步驟之後)定位在薄膜晶圓30之上以對齊。該對齊可藉由配合一對在薄膜晶圓30以及矽晶圓10上的一對相配圖樣與以一蝕刻“貫穿”孔相關之矽晶圓42上的圖樣，如標號40及42所示，而完成。一旦對齊後，矽晶圓10與塑膠噴孔板28藉由叉柱44按壓於薄膜晶圓30之屏障層32上。一旦叉柱44撤出後，且由於鍍層16及塑膠噴孔板28之間的黏合較屏障層32及塑膠噴孔板28之間的黏合為弱，矽晶圓10會與塑膠噴孔板28分開，以使它們連接於屏障層32(參看第4D圖)。如此，噴墨印表頭總成藉由自加熱叉柱36上移開薄膜晶圓36並各別化薄膜晶粒而備置。

使用上述方法之步驟，可備置尺寸在一微米內，直徑小於25微米，而噴孔之間的距離在小於10微米之間的塑膠噴孔板。該噴孔之重要特徵，如其形狀，可控制在微米內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 8 ）

的精確度下。本發明包括備置具有圓形及非圓形之不同噴孔形狀之噴孔板。

藉由選擇塑膠噴孔板28以及薄膜電阻構造體30之屏障層，可改良薄膜晶粒34之黏性以及抗腐蝕性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

元件標號對照

10	基底	28	噴孔板
12	表面	30	薄膜電阻構造體
14	金屬層	32	屏障層
16	鎳層	34	晶粒圖樣
18	表面	36	加熱塊
20	聚合物	38	叉柱
22	光罩	42	矽晶圓
24	噴孔	44	叉柱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

供用於噴墨列印頭之孔口板

一種形成用於熱噴墨印表頭的一噴孔板之方法，其包括使用一可以光顯像之聚合物及石刻照相術以形成其上具有一界定圖樣之噴孔的一塑膠噴孔板。一基底用來在石刻照相步驟時支持一可以光顯像之聚合物層(其最終變成噴孔板)，以保持聚合物層的構造性上之完整性，該方法可使噴孔具有高精確的尺寸，間隔及形狀。一熱噴墨印表頭總成亦牽涉到使用熱及壓力接合塑膠噴孔板至一薄膜電阻構造體的聚合物阻障層。

英文發明摘要(發明之名稱:)

ORIFICE PLATE FOR INKJET PRINTHEAD

A process for forming an orifice plate for a thermal inkjet printhead involves the use of a photoimageable polymer and photolithography for forming a plastic orifice plate having a defined pattern of orifices therein. A substrate is used to support a photoimageable polymer layer (which ultimately becomes the orifice plate) during the photolithographic steps, which preserves the structural integrity of the polymer layer. The process allows high accuracy in the dimensioning, spacing and shaping of the orifices. A thermal inkjet print head assembly is also disclosed which involves bonding the plastic orifice plate to a polymer barrier layer of a thin film resistor heater structure using heat and pressure.

六、申請專利範圍

1. 一種形成用於噴墨印表頭的一噴孔板之方法，其包括：

備置一層可以光顯像的聚合物；

備置界定噴孔板之噴孔的一所須圖樣的一光罩；

透過該光罩曝露該層可以光顯像的聚合物；

使用一適當的溶劑顯影該層可以光顯像之聚合物；

以及

固化該層的剩餘可以光顯像聚合物；

使得該剩餘層形成具有一界定圖樣噴孔的噴孔板。

2. 如申請專利範圍第1項的方法，其包括備置具有預定特徵的一表面之一基底，以及備置該可以光顯像聚合物層於此表面上，該表面特徵使得聚合物黏合於其上，且其後可與其分開。

3. 如申請專利範圍第2項的方法，其中該基底為半導體材料而其一表面鍍金屬，以使該表面備置預定的特性。

4. 如申請專利範圍第3項的方法，其中該基底為矽且鍍在其上的金屬為一適當的金屬真空沉積層，其上以電解沉積一鎳層。

5. 如申請專利範圍第4項的方法，其中該真空沉積的適當金屬層選擇自由鈿/金，鉻/不銹鋼及金構成的群組。

6. 如申請專利範圍第4項的方法，其中鎳層被處理，以增加其表面粗糙度，以形成具有預定特性的該表面。

7. 如申請專利範圍第2項的方法，其中接著固化步驟之後，具有預定特性之基底層被處理以使聚合物與其分開。

8. 如申請專利範圍第2項的方法，其另包括連接噴孔板至

（請先閱讀背面的注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

六、申請專利範圍

一薄膜構造體的聚合物屏障層，其中薄膜構造體備置數個阻熱元件，該屏障層界定置於電阻元件上的數個墨水儲存槽，且該噴孔板與屏障層對齊，使得其界定的噴孔圖樣位在墨水儲存槽上，該噴孔板藉由加熱聚合物屏障層並朝薄膜構造體按壓基底而連接聚合物屏障層，以對齊的噴孔板面對面地接觸聚合物屏障層，直到噴孔板及聚合物屏障層形成較基底及聚合物噴孔板之間的黏結強的一接合，然後移開基底。

9.如申請專利範圍第1項的方法，其中可以光顯像之聚合物材料包括一感光複合物，一光學封裝複合物以及一溶劑或接合劑，並曝露於紫外線中。

10.如申請專利範圍第3項的方法，其另包括連接噴孔板至一薄膜構造體之屏障層，其中該薄膜構造體備置數個電阻，該屏障層界定位在電阻上的數個墨水儲存槽，而噴孔板與屏障層對齊，使得其界定之噴孔圖樣分別位在墨水儲存槽上。

11.如申請專利範圍第9項的方法，其中屏障層為一聚合物層，而噴孔板藉由加熱聚合物層且按壓噴孔板於其上而連接。

12.一種形成一熱噴墨印表頭總成，其包括：

形成其上具有一界定圖樣之噴孔的一聚合物噴孔板，其中該聚合物可以光顯像，且噴孔使用一石刻照相術形成，並顯影可以光顯像的聚合物；

接合聚合物噴孔至一薄膜電阻構造體之聚合物屏

請光顧讀者之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

障層，使得噴孔板之各別噴孔分別置於一墨水儲存槽，以屏障層及薄膜阻障構造體所備置的相關電阻加熱元件之上。

13. 一種形成一熱噴墨印表頭總成的方法，其包括：

形成其上具有一界定圖樣之噴孔的一聚合物噴孔板；

接合聚合物噴孔至一薄膜電阻構造體之聚合物屏障層，使得噴孔板之各別噴孔分別置於一墨水儲存槽，以屏障層及薄膜阻障構造體所備置的相關電阻加熱元件之上，其中該聚合物噴孔板使用熱及壓力接合於聚合物屏障層。

14. 一種熱噴墨印表頭總成，其包括：

備置數個電阻的一薄膜構造體；

在薄膜構造體上的一聚合物屏障層，其界定數個分別置於電阻上的墨水儲存槽，

其上形成數個噴孔的一聚合物噴孔板，且其以熱及壓力接合於聚合物屏障層，以噴孔分別置於墨水儲存槽上。

15. 如申請專利範圍第14項的熱噴墨印表頭總成，其中聚合物屏障層及聚合物噴孔板以相同的聚合物材料製成。

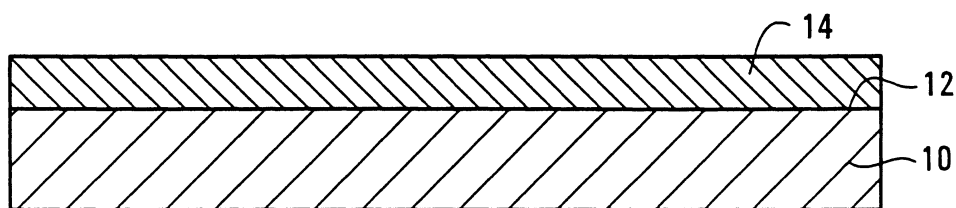
請先閱讀背面的注意事項再填寫本頁)

裝

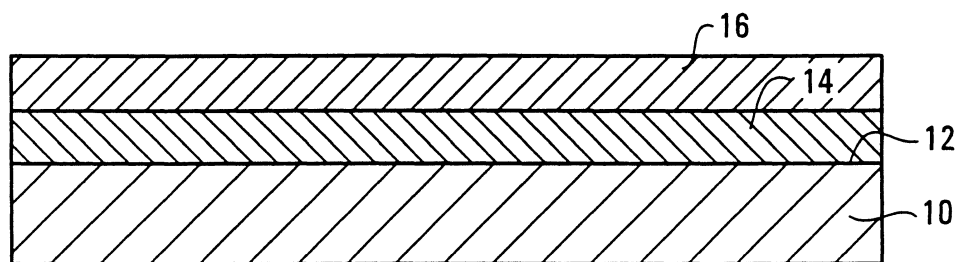
訂



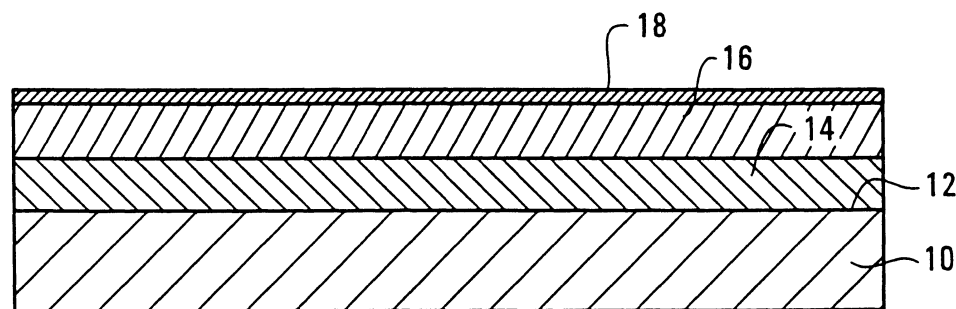
第 1A 圖



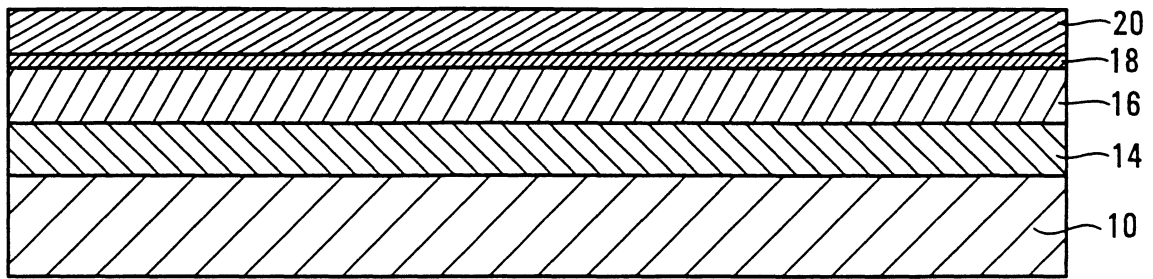
第 1B 圖



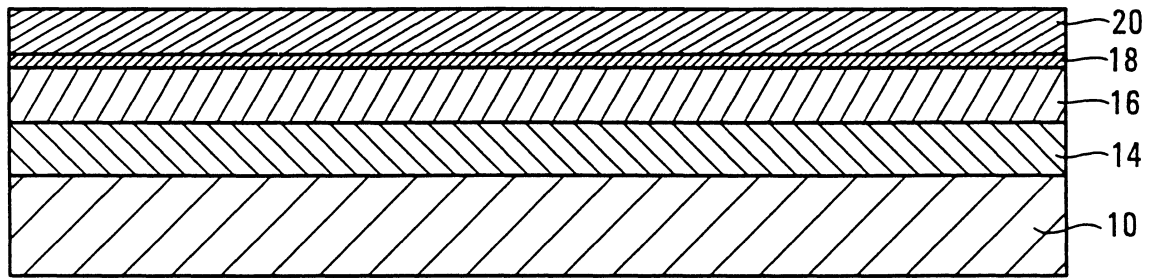
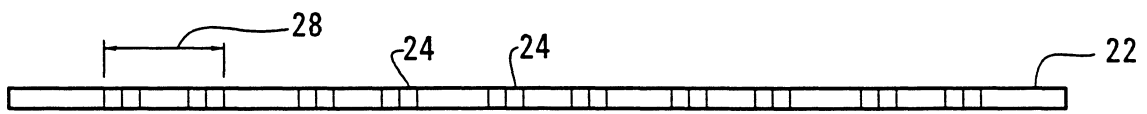
第 1C 圖



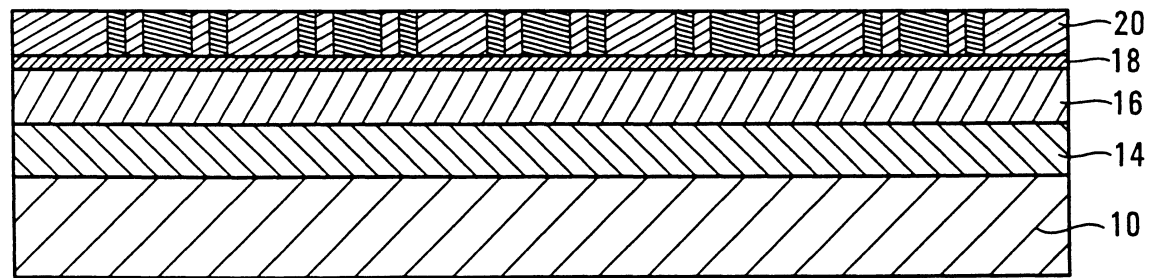
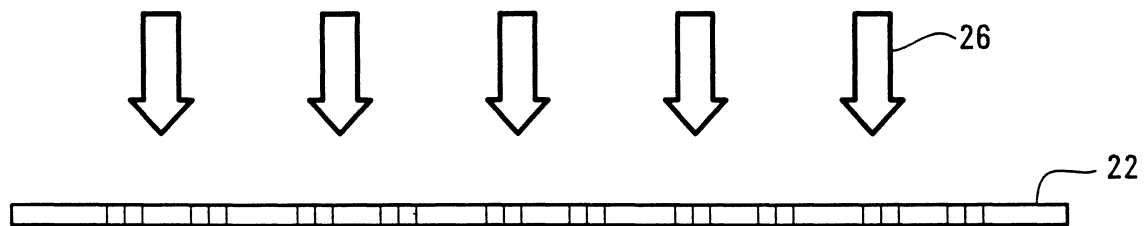
第 1D 圖



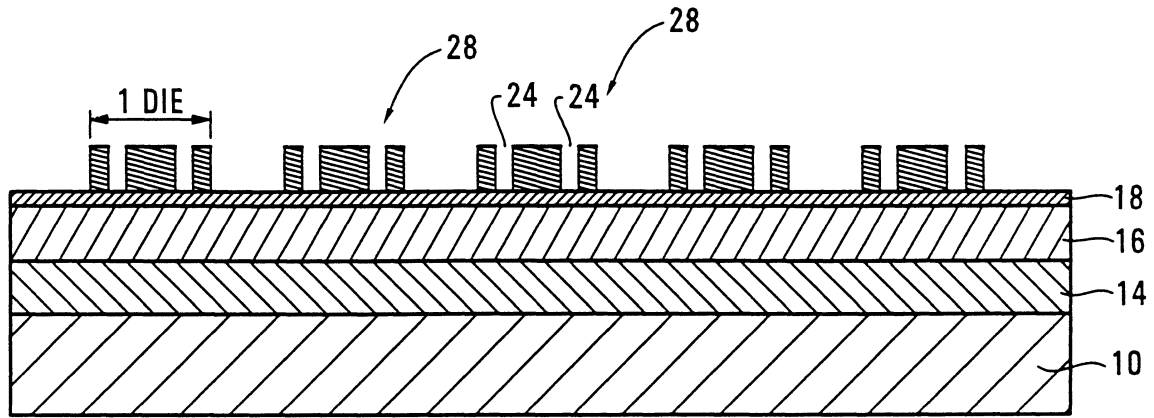
第 1E 圖



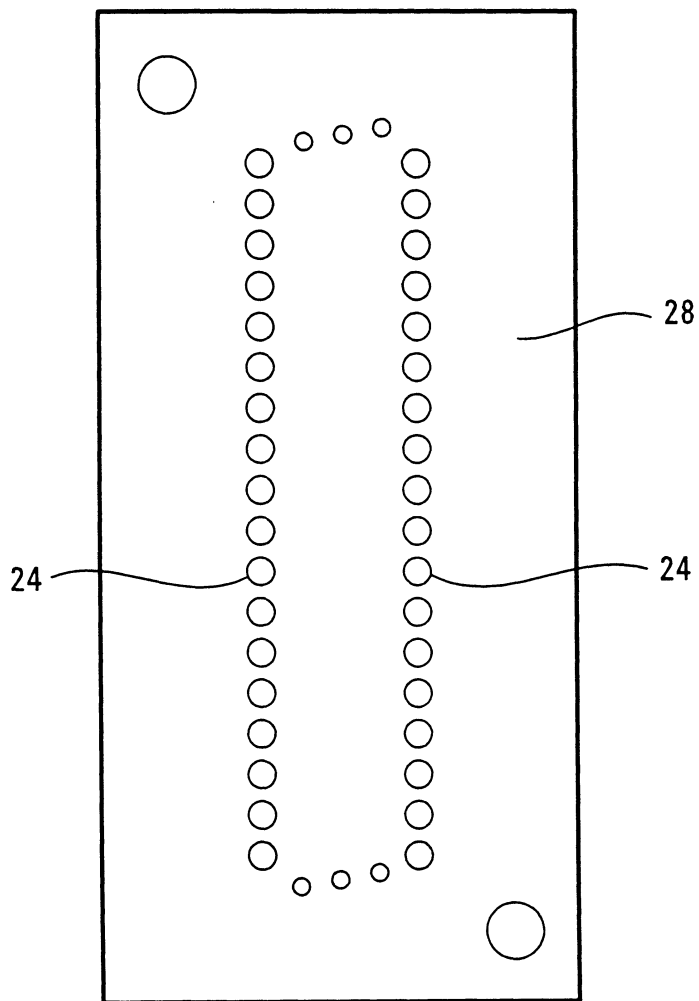
第 1F 圖



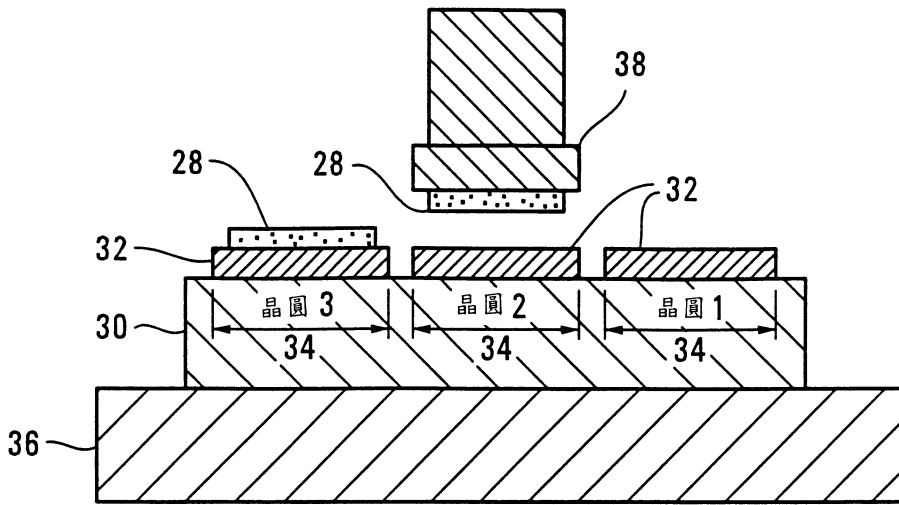
第 1G 圖



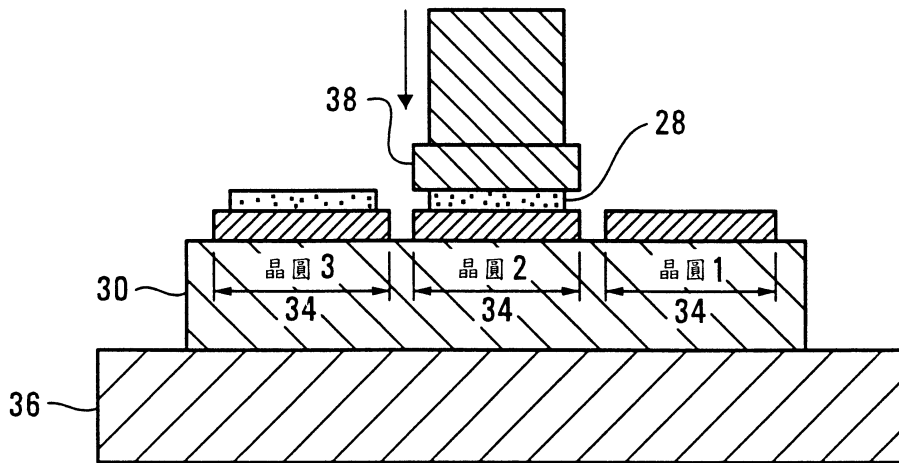
第 1H 圖



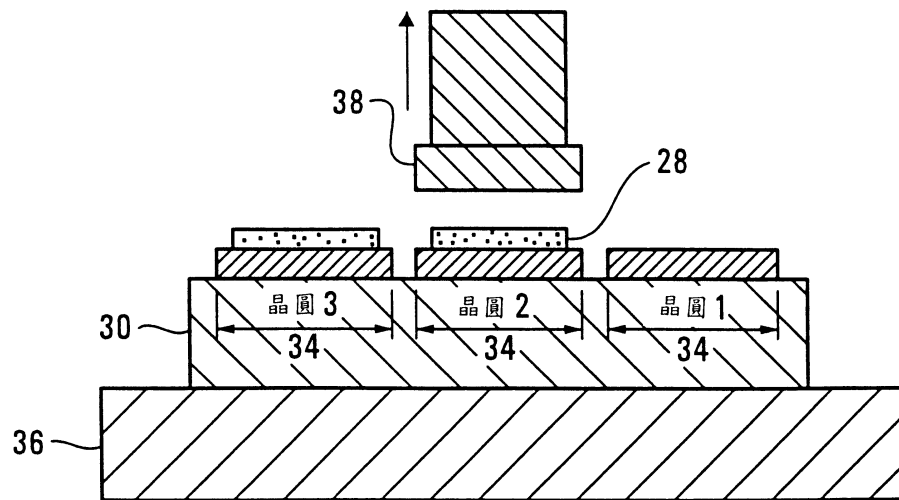
第 2 圖



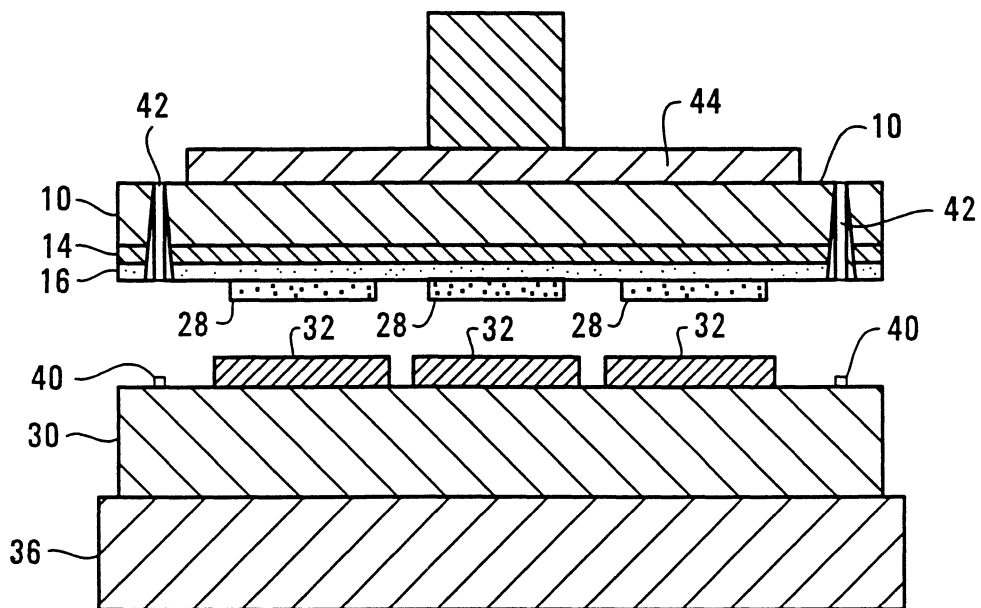
第 3A 圖



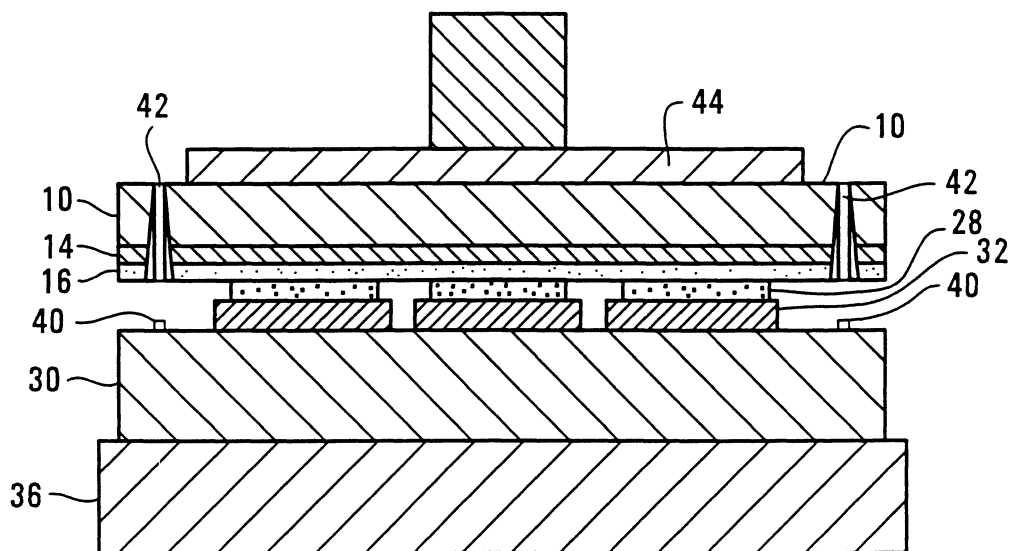
第 3B 圖



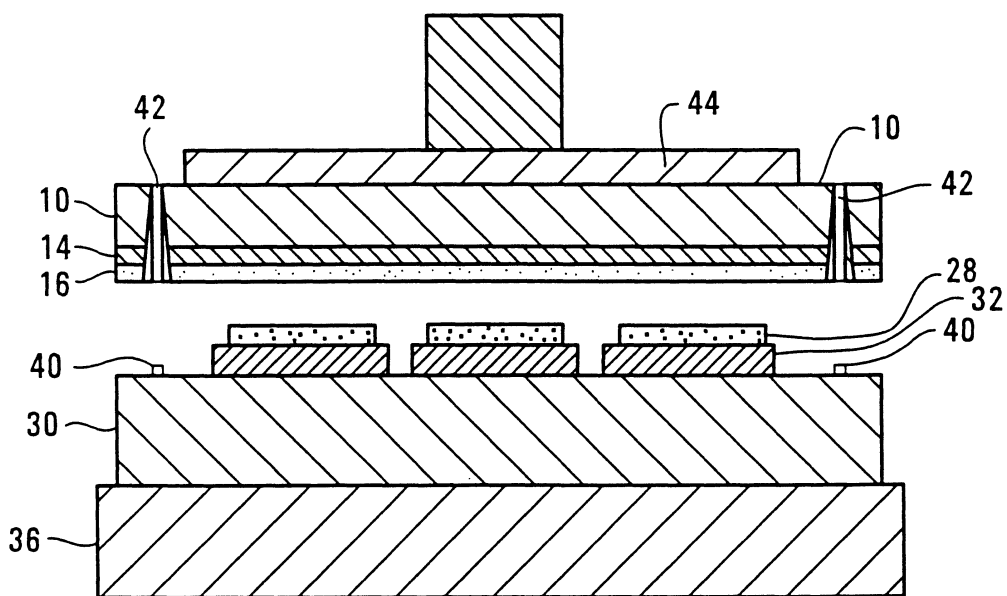
第 3C 圖



第4A圖



第 4B 圖



第 4C 圖