



(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 I730558 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：108147238 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : **B41J2/16 (2006.01)** **B81B7/02 (2006.01)**
B81C1/00 (2006.01)

(30) 優先權：2019/04/29 世界智慧財產權組織 PCT/US19/29632

(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：王 史坦利 J WANG, STANLEY J (US) ; 富樂 安東尼 M FULLER, ANTHONY
M (US)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

(56) 參考文獻：

TW	514598	TW	200602195A
TW	200824913A	CN	1986386B
CN	106976316A	JP	2013-230594A
US	2010/0199497A1	US	2015/0129542A1

審查人員：侯建志

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 24 頁

(54) 名稱

製造用以容納流體、特別是具有腐蝕屬性之流體的設備之方法

(57) 摘要

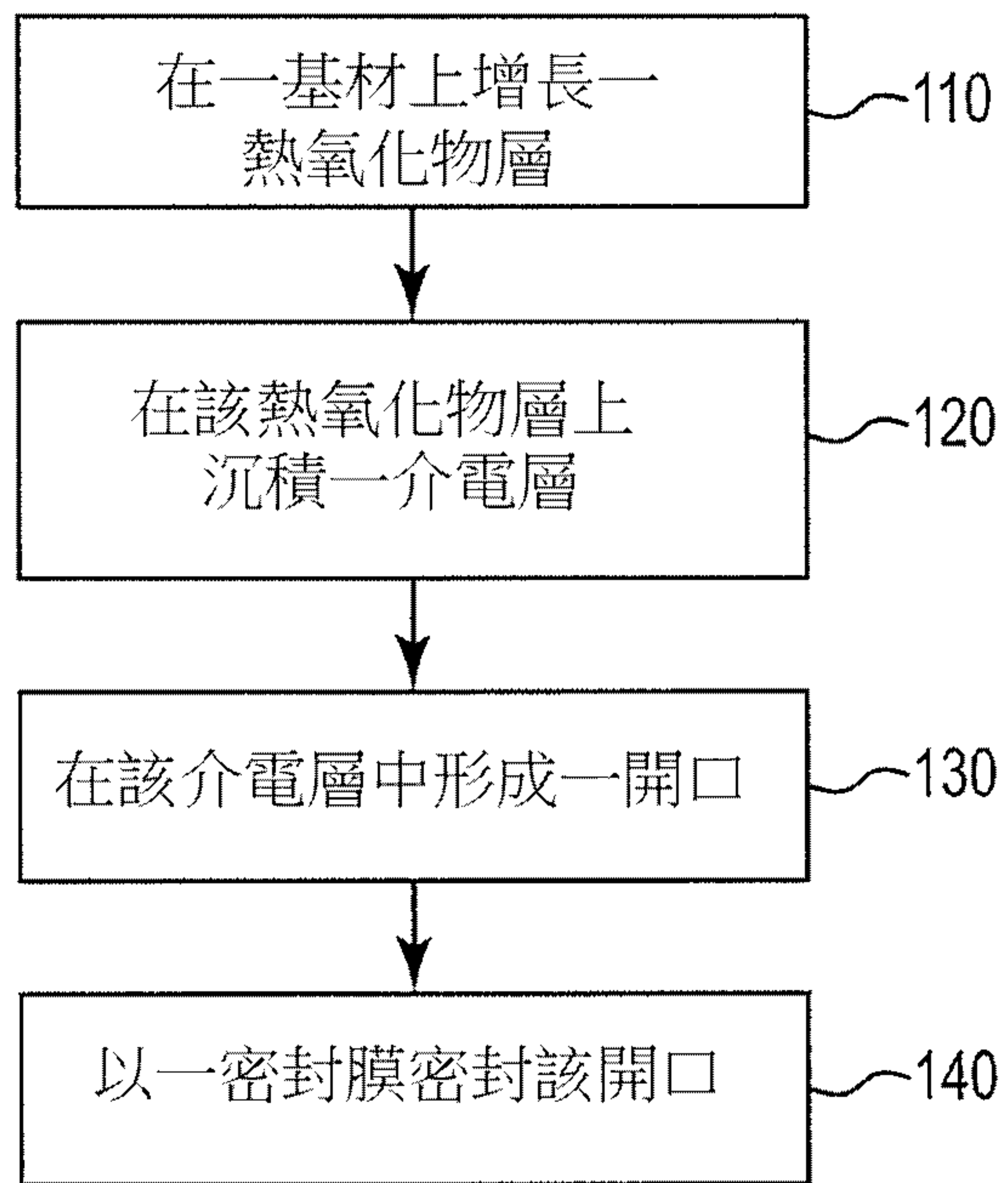
態樣係針對用以在一基材上製造一微流體裝置之技術。於一特定實例中，一種製造一微流體裝置之方法包含在一基材上增長一熱氧化物層以及在該熱氧化物層上沉積一介電層，該介電層包含摻雜式介電膜。其次，藉著形成介電層之部分之一介電壁面而界定之一開口係藉由選擇地移除介電膜而形成在該介電層內。最後，開口係以一密封膜密封以防止介電膜曝露至該開口中包含之一流體。密封膜可為抵抗開口中包含之流體之腐蝕屬性之一電氣式絕緣材料所製成。

Aspects are directed to techniques for fabricating a microfluidic device on a substrate. In a particular example, a method of manufacturing a microfluidic device includes growing a thermal oxide layer on a substrate and depositing a dielectric layer, including doped a dielectric film, over the thermal oxide layer. Next, an aperture defined by a dielectric wall which forms part of the dielectric layer is formed in the dielectric layer by selectively removing the dielectric film. Finally, the aperture is sealed with a sealing film to prevent the dielectric film from being exposed to a fluid contained in the aperture. The sealing film may be of an electrically insulating material resistive to corrosive attributes of the fluid contained in the aperture.

指定代表圖：

符號簡單說明：

110~140:步驟



【圖1】



I730558

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

製造用以容納流體、特別是具有腐蝕屬性之流體的設備之方法

【英文發明名稱】

A METHOD OF MANUFACTURING AN APPARATUS TO RECEIVE A FLUID, IN PARTICULAR A FLUID HAVING CORROSIVE ATTRIBUTES

【中文】

態樣係針對用以在一基材上製造一微流體裝置之技術。於一特定實例中，一種製造一微流體裝置之方法包含在一基材上增長一熱氧化物層以及在該熱氧化物層上沉積一介電層，該介電層包含摻雜式介電膜。其次，藉著形成介電層之部分之一介電壁面而界定之一開口係藉由選擇地移除介電膜而形成在該介電層內。最後，開口係以一密封膜密封以防止介電膜曝露至該開口中包含之一流體。密封膜可為抵抗開口中包含之流體之腐蝕屬性之一電氣式絕緣材料所製成。

【英文】

Aspects are directed to techniques for fabricating a microfluidic device on a substrate. In a particular example, a method of manufacturing a microfluidic device includes growing a thermal oxide layer on a substrate and depositing a dielectric layer, including doped a dielectric film, over the thermal oxide layer. Next, an aperture defined by a dielectric wall which forms part of the dielectric layer is formed in the dielectric layer by selectively removing the dielectric film. Finally, the aperture is sealed with a sealing film to prevent the dielectric film from being exposed to a fluid contained in the aperture. The sealing film may be of an electrically insulating material resistive to corrosive attributes of the fluid contained in the aperture.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

110~140:步驟

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

製造用以容納流體、特別是具有腐蝕屬性之流體的設備之方法

【英文發明名稱】

A METHOD OF MANUFACTURING AN APPARATUS TO RECEIVE A FLUID, IN PARTICULAR A FLUID HAVING CORROSIVE ATTRIBUTES

【技術領域】

發明領域

【0001】 本發明係有關於耐腐蝕之微機電流體噴射裝置之製造技術。

【先前技術】

發明背景

【0002】 包含一流體障壁所界定之一流體噴射通道及一孔口，或噴嘴，俾包含及/或通行流體，以及進一步包含微機電系統(MEMS)及/或電子電路之一種微流體裝置可在一矽基材上製造且包含在一流體噴射系統內。用以製造半導體裝置之各種微製造技術可用以製造此類微流體裝置。

【發明內容】

發明概要

【0003】 本發明係有關於一種方法，包含：在一基材上增長一熱氧化物層；在該熱氧化物層上沉積一介電層，該介電層包含一摻雜式介電膜；藉著選擇地移除該介電膜，在該介電層中形成一開口，其中該開口係藉由形成該介電層之局部之一介電壁面來界定；以及以一密封膜密封該介電層內之該開口，該密封膜防止該介電膜曝露至該開口中包含之一流體。

【圖式簡單說明】

【0004】 斟酌下列詳細說明連同隨附圖式可更完整地理解各種實例，其中：

【0005】 圖1說明，與本揭露內容一致，一例示性流程圖而該流程圖說明一種用以製造一微流體裝置之方法；

【0006】 圖2A-2D說明，與本揭露內容一致，製造程序之各種階段處之一例示性微流體裝置；

【0007】 圖3說明，與本揭露內容一致，一例示性微流體裝置；以及

【0008】 圖4A與4B說明，與本揭露內容一致，一種具有多數開口之微流體裝置之一例示性橫截面圖。

【0009】 雖然此處所討論之各種實例有意願修改及具有替代型式，然而該等實例之態樣已藉著實例顯示於圖式中且將詳細加以說明。然而，應理解的是並非意圖將本揭露內容限制於所說明之特定實例。相反地，意圖係涵蓋落入包含請求項中所界定之態樣之揭露內容之範圍內的全部修改、等效物、及替代物。此外，此申請案通篇所使用之術語「實例」僅係說明，而非限制。

【實施方式】

詳細說明

【0010】 本揭露內容係有關於一種製造包含一流體密封結構之一微流體裝置之程序。微機電系統(MEMS)及電路可整合至相同微流體裝置內(例如，形成在相同基材上)，以及該微流體裝置可包含多數微流體結構特徵。可包含在一微流體裝置內之一微流體結構特徵之一實例係一開口，該開口可包含流體，及/或容許流體自一流體噴射系統中所包含之孔口，或流體孔洞，通過/噴射而該微流體裝置係該流體噴射系統之一部分。此外，開口可以一薄膜密封以保護該開口內包含之MEMS與電路免於曝露至該開口中包含、通過該開口、及/或自該開口噴射之流體之腐蝕特性。

【0011】 可包含在一微流體裝置內之一微流體結構特徵之另一實例係一開口，或流體埠。於某些實例中，開口可為一區域而流體裝置於該區域中係清除

其介電層而該介電層可包含一介電膜。此一微流體裝置之一非限制性實例可包含一列印頭，或列印頭晶粒，而包含在一微流體裝置內、通過該微流體裝置、及/或自該微流體裝置噴射之一流體之一非限制性實例可包含流體。如此處所使用者，術語「配置」可指或包含一MEMS微流體裝置與積體電路係配置在相同基材上、係相互在一臨界距離內、以及相互垂直式及/或水平式鄰接。

【0012】 本揭露內容之特定態樣係針對一種方法包含在一基材上增長一熱氧化物層及在該熱氧化物層上沉積一介電層，該介電層包含一摻雜式介電膜。本方法進一步包含藉著選擇地移除介電膜，而在介電層中形成一開口，該開口係藉著形成該介電層之局部之一介電壁面來界定，以及以一密封膜密封該介電層中之該開口而該密封膜保護該介電層免受該開口中包含之一流體之腐蝕屬性並免於接觸摻雜式介電膜。

【0013】 本揭露內容之額外態樣係針對一種製造用以容納具有腐蝕屬性之一流體之一設備之方法。本方法包含藉著在一基材上增長一熱氧化物層及在該熱氧化物層上沉積一摻雜式介電膜而形成上方形成有邏輯電路且包含一摻雜式介電膜之設備之一第一區域。於某些特定實例中，金屬層可沉積在摻雜式介電膜上。本方法進一步包含藉著選擇地移除一流體埠中之摻雜式介電膜之一部分而形成包含該流體埠以容納流體之一第二區域，該流體埠係藉著該摻雜式介電膜之一壁面來界定，以及藉著在該摻雜式介電膜之該壁面上沉積一無摻雜式介電膜來保護第一區域之摻雜式介電膜免受該流體之腐蝕屬性。

【0014】 額外非限制性實施例係針對一種製造一設備之方法而該方法包含藉著在一基材上增長一熱氧化物層、在該熱氧化物層上沉積一摻雜式介電膜、且在該摻雜式介電膜上沉積一金屬層而形成上方形成有邏輯電路且包含一摻雜式介電膜之一單片式積體電路。本方法亦包含，藉著移除微流體裝置且包含流體埠之一位置中之摻雜式介電膜，該流體埠係藉著該摻雜式介電膜之一壁面界

定，而形成共同配置在具有積體電路之設備上之一微流體裝置之一部分，該微流體裝置之該部分包含一流體埠。此外，本方法可包含藉著在摻雜式介電膜之壁面上沉積一無摻雜式介電膜來保護單片式積體電路之摻雜式介電膜免受流體之腐蝕屬性。

【0015】 特定實例及/或此類實例之變異可在全無下文給予之全部特定細節下實施。於其他實例中，習知特徵並未詳細加以說明以免模糊此處實例之說明。基於易於說明之故，相同參考號碼可在不同圖式中使用以指示相同元件或相同元件之額外實例。又，雖然某些案例中態樣及特徵可在個別圖式中加以說明，然而將理解的是來自一圖式或實例之特徵可與另一圖式或實例之特徵組合即使該組合並未明確顯示為或明確說明為一組合時亦然。

【0016】 現轉參圖式，圖1說明，與本揭露內容一致，一例示性流程圖而該流程圖說明一種用以製造一微流體裝置之方法。特別地，圖1在步驟110說明，在一基材上增長一熱氧化物層。如此處所使用者，一熱氧化物係指或包含擴散至一晶圓表面內之一層氧化物，諸如二氧化矽。矽可以水蒸氣或分子氧充作氧化劑加以氧化，分別稱為濕式或乾式氧化，以及熱氧化可在溫度範圍約由800° C至1200° C之一爐具內實施。熱氧化可施加至不同材料，但可包含矽基材之氧化以產生二氧化矽。於某些實例中，熱氧化物可包含一場氧化物。如此處所使用者，一場氧化物係指或包含一相對厚之氧化物，諸如舉例而言介於100與500 nm之間。

【0017】 步驟120處，本方法包含在熱氧化物層上沉積一介電層。於各種實例中，介電層包含一摻雜式介電膜，以及一無摻雜式膜。例如，於各種實例中，沉積介電層包含在熱氧化物上且在一摻雜式介電膜之前沉積一聚合矽層。於某些非限制性實例中，雖然實例並非如此受限且其他摻雜式介電膜與無摻雜式介電膜均納入考慮，然而介電膜可為硼磷矽酸鹽玻璃(BPSG)，以及無摻雜式介電

膜包含一無摻雜式玻璃。

【0018】 步驟130處，本方法包含在介電層中形成一開口。開口可藉著形成該介電層之局部之一介電壁面而界定，且可形成。開口可藉著將摻雜式介電膜乾式蝕刻至熱氧化物層中之一終止點而藉著選擇地移除介電膜之方式形成。

【0019】 可使用各種方式以移除摻雜式介電膜之部分。例如，形成開口，或自流體埠移除介電質如同關於圖2-4將進一步討論者，可包含使用一選擇性光罩且施加一蝕刻程序以選擇地移除該流體埠中之摻雜式介電膜之部分。用以移除流體埠中之摻雜式介電膜之部分之蝕刻程序，除了其他非限制性實例以外，可為電漿蝕刻、濕式蝕刻、乾式蝕刻、與接觸蝕刻中之一者。於其他實例中，本方法可包含藉著使用一光罩以選擇地蝕刻摻雜式介電膜之方式而選擇地移除流體埠中之摻雜式介電膜之部分。於各種實例中，在介電層中形成開口可包含將摻雜式介電質乾式蝕刻至熱氧化物層中之一終止點及/或藉著接觸蝕刻該摻雜式介電質同時圖案化金屬層而選擇地移除該開口中之該摻雜式介電質。於其他實例中，在介電層中形成開口可包含將介電層中之摻雜式介電膜與一無摻雜式介電膜選擇地移除至熱氧化物層中之一終止點。

【0020】 步驟140處，本方法包含以一密封膜密封介電層中之開口而該密封膜防止介電膜曝露至該開口中包含之一流體。於各種實例中，密封介電層中之開口可包含在介電壁面上沉積一無摻雜式介電膜。此外，密封介電層中之開口可包含沉積一無摻雜式介電膜而該無摻雜式介電膜係電氣式絕緣且抵抗該開口中包含之流體之腐蝕屬性。於某些特定且非限制性實例中，密封介電層中之開口可包含在介電壁面上沉積四乙基正矽酸鹽(TEOS)。

【0021】 於某些特定但非限制性實例中，依據圖1中說明之方法所製造之一微流體裝置，或多數流體裝置可包含在，例如，一列印頭內。列印頭可包含一流體噴射系統，其中，在流體自流體埠噴射之前，流體埠容納流體，諸如墨水

或非墨水液體包含聚合材料及/或生物材料。一系列印頭中包含之一微流體裝置與該微流體裝置中包含之液體噴射系統之組合今後將稱為「一系列印頭總成」。此一系列印頭總成可包含在，例如，一系列印系統諸如一印表機中。

【0022】 圖2A-2D說明，與本揭露內容一致，製造程序之各種階段處之一例示性微流體裝置。例如，圖2A說明藉著與上述方法一致之一程序所製造之一早期階段之微流體裝置200。於若干實例中，基材210，該基材可為以一摻雜物預先處理之矽(Si)所製成，係充作區域而在該區域上製造可包含在一微流體裝置，諸如一系列印頭內之金屬氧化物半導體(MOS)電路及/或MEMS。一熱氧化物層220可在基材210上增長。一介電層203可沉積在熱氧化物層220上。熱氧化物層220提供介電層203與基材210間之隔離。於更多特定實例中，增長熱氧化物層220之後，包含在微流體裝置內之電路用之間極控制可藉著在熱氧化物層220與介電層203之間沉積一聚合矽層，或聚合閘極240而完成。

【0023】 於各種實例中，介電層203可包含一摻雜式介電膜230而該介電膜，藉著吸除可能遷移至各種層材之界面及/或列印頭晶粒之作用區之離子汙染物，協助保持/保留整合至該列印頭晶粒內之MEMS電路之操作。於某些實例中，摻雜式介電膜230可為硼磷矽酸鹽玻璃(BPSG)。於此類實例中，可能有一無摻雜式玻璃膜235在介電膜230下方以防止摻雜物遷移至微流體裝置之作用區內。例如，無摻雜式玻璃膜235可防止來自介電膜230內包含之BPSG之硼的遷移。如圖2B中所說明且與上述方法一致者，一(第一)金屬層250可直接沉積在摻雜式介電膜230上。

【0024】 圖2C說明一通道，或深溝270，而該通道或深溝係可包含在微流體裝置200中之一微流體結構特徵之一實例。深溝270可藉著識別其上將設置MEMS之微流體裝置200之區域而形成。一種程序，諸如接觸蝕刻，可用以自識別區域選擇地移除摻雜式介電膜230，如同關於圖1所討論者。於某些實例中，

深溝270可設置在MEMS與電路之間，配置在相同基材210上，如同有關圖4進一步討論者。

【0025】 圖2D說明一開口280，該開口係可包含在微流體裝置200中之一微流體結構特徵之另一實例。使用製造平面積體電路用之相同程序中之某些程序，包含但不限於各種型式之蝕刻與光刻，以製造包含單片式整合在相同基材210上之MEMS與電路之一微流體裝置之作法將介電層203中所包含之摻雜式介電膜曝露至通過開口280之流體之腐蝕特性下。密封膜260，該密封膜於若干實例中可為四乙基正矽酸鹽(TEOS)，係抵抗開口280中包含之流體之腐蝕屬性之一電氣式絕緣材料。密封膜260藉著在微流體裝置200內包含之流體與MEMS/電路之間形成一邊界而保護微流體裝置200免受該微流體裝置內包含之腐蝕屬性。密封膜260可直接地覆蓋第一金屬層250與摻雜式介電膜230之部分而該部分係藉著形成深溝270用之相同接觸蝕刻程序選擇地移除所致。於某些實例中，密封膜260亦可直接地覆蓋基材210。

【0026】 於各種實例中，形成單片式積體電路可包含在熱氧化物上且在摻雜式介電膜之前沉積一聚合矽層。此外，形成單片式積體電路可包含沉積一聚合矽層而該聚合矽層包含延伸超過摻雜式介電膜壁面之一聚合矽覆蓋區，以及自流體埠移除該聚合矽覆蓋區與摻雜式介電質。額外地及/或替代地，形成單片式積體電路可包含藉著，使用一選擇式光罩與接觸蝕刻程序、自流體埠移除摻雜式介電膜、圖案化該摻雜式介電膜上之金屬層、以及蝕刻該金屬層與該摻雜式介電膜，而選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之部分。

【0027】 額外地及/或替代地，密封膜260可在列印頭晶粒藉著，例如，一化學-機械平坦化(CMP)及/或抗回蝕程序，而平坦化之前，用以，於某些實例中完全地，回填深溝270。此種處理之結果係一種微流體裝置而該微流體裝置包含介電膜230存在之一區域，以及介電膜230已被移除、以密封膜260回填、且接著

平坦化之一區域。

【0028】圖3說明，與本揭露內容一致，一例示性微流體裝置。於額外實例及/或建置中，特別是那些可能欠缺接達錫插塞以於一系列印頭晶粒之各種層材間建立電氣連接者，可使用選擇性蝕刻或類似程序以自區域中選擇地移除介電層330中包含之介電膜及/或密封膜360而電氣接觸將於該區域內/經由該區域在微流體裝置之金屬層間建立。金屬互連件355-1、355-2、...355-n (集體稱為「金屬互連件355」)可使用，例如，接觸蝕刻藉著選擇地移除密封膜360而經由密封膜360圖案化。金屬互連件355可在一第一金屬層350與一第二金屬層390之間建立電氣接觸。因為第二金屬層390係沉積在現行接觸蝕刻之密封膜360上，所以當第二金屬層直接地沉積在密封膜360上時該接觸蝕刻程序所產生之孔口可以第二金屬層390充填。於一深溝形成在列印頭晶粒內之實例中，諸如圖2C中描述之深溝270，第一金屬層250於移除程序期間係自深溝270完全地移除。於此實例中，再次，接觸蝕刻可供移除之用。

【0029】於各種實例中，為如上述自目標位置完全地移除一金屬層及/或介電層/密封膜，可使用過蝕刻。過蝕刻可能因蝕刻程序並非係為一特定材料而100%選擇所導致。圖3中，例如，密封膜360之過蝕刻可能發生因用以實施(接觸)蝕刻程序以選擇地移除密封膜360之部分的蝕刻劑並非係為製作密封膜360之材料，例如TEOS，而100%選擇者。

【0030】為克服蝕刻程序並非係為一特定材料而100%選擇，且努力減少過蝕刻之負面效應諸如介電層/密封膜之不均勻薄化及/或一金屬層於蝕刻完成後不再平坦，一坐落在熱氧化物層320上之控制積體電路用之聚合閘極層340可在微流體裝置形成中之早期進行圖案化。假設聚合閘極層340在製造程序中之早期進行圖案化以致該聚合閘極層係在列印頭之MEMS區域下側，則除了控制積體電路之閘極以外，聚合閘極層340亦將在介電膜330及/或密封膜360移除時提升金

屬互連件355到達之表面，藉此增加能力以最小化一特定層材之過蝕刻。具有不同蝕刻率之材料及一適當之蝕刻劑可用以增加蝕刻程序之準確性。例如，考慮到聚合閘極之聚合矽與介電膜之BPSG中包含之硼之間的蝕刻率差異三氯化硼(BCl_3)可充作一蝕刻劑。

【0031】圖4A與4B說明，與本揭露內容一致，一種具有多數開口之微流體裝置之一例示性橫截面圖。更特定地，圖4A與4B說明，可包含在，例如，一列印頭中，之一微流體裝置，或多數此類微流體裝置，該微流體裝置之一部分係於圖4A中加以說明。列印頭可包含一流體噴射系統其中流體埠在流體自該流體埠噴射至，例如，列印媒介上之前，容納流體，諸如墨水。一列印頭中包含之一微流體裝置與該微流體裝置中包含之流體噴射系統之組合可稱為，一列印頭總成。此一列印頭總成可包含在，例如，一噴墨列印系統諸如一印表機中(未顯示)。

【0032】列印系統可進一步包含一流體供應總成、一安裝總成、一媒介傳送總成、一電子控制器、以及一電源供應器用以提供電力至該列印系統中包含之各種MEMS與積體電路。此外，包含在列印頭之流體噴射系統中之流體噴射裝置，於某些實例中為流體埠、開口、深溝、及類似物，可以流體液滴噴射列印頭晶粒來實施俾經由多數流體孔洞480-1、480-2將流體液滴噴射至列印媒介以便列印至該列印媒介上。流體孔洞在此處亦可稱為噴嘴或孔口。流體孔洞480-1、480-2可配置成一行，或一陣列使得經由流體孔洞480-1、480-2之流體之適當排序噴射導致文字、符號、及/或其他圖形/影像列印至列印媒介上。列印系統中包含之列印媒介可為任何形式之適當片狀或捲筒材料，包含但不限於紙張、製卡紙材、透明材料、美拉(Mylar)、及類似物。

【0033】包含在一列印頭總成中之一列印頭可由一列印系統中包含之一供應總成(未顯示)供應流體而列印頭總成係該列印系統之部分。流體供應總成可包

含一儲存流體用之儲存室。流體由儲存室流動至列印頭總成且流經流體孔洞480-1、480-2。隨著腐蝕性流體安置於流體孔洞480-1、480-2內，設置在流體間之積體電路易受腐蝕之影響。據此，一部分介電材料可自積體電路移除且以一密封膜覆蓋，以便保護該積體電路免受流體之腐蝕特性。

【0034】圖4B說明沿著流體孔洞480-1與480-2間所揭示之剖面線之列印頭結構之一橫截面視圖。如圖4B中所說明者，每一流體孔洞480-1、480-2可藉著一基材410分開，關於圖2與3所討論者。於若干實例中，基材410，該基材可為以一摻雜物預先處理之矽(Si)所製成，可形成區域而金屬氧化物半導體(MOS)電路係在該區域上製造。例如，參看圖4B之橫截面視圖，一熱氧化物層420可在基材410上增長。一摻雜式介電膜430可沉積在熱氧化物層420上。如此處所說明者，熱氧化物層420提供摻雜式介電膜430與與基材410間之隔離。於某些特定實例中，在增長熱氧化物層420之後，包含在微流體裝置中之電路用之閘極控制可藉著在熱氧化物層420與摻雜式介電膜430之間沉積一聚合矽層，或聚合閘極440-1、440-2而完成。此外，如所說明者，一無摻雜式玻璃膜435可設置在摻雜式介電膜430下方以防止摻雜物遷移至積體電路之作用區。

【0035】如關於圖2C所討論者，可包含一通道或深溝470-1、470-2而該通道或深溝中之介電材料被移除，且後續以抗腐蝕之一電氣式絕緣材料之保護膜來覆蓋，而TEOS係提供作為該電氣式絕緣材料之一非限制性實例。深溝470-1、470-2可藉著，諸如使用接觸蝕刻，自識別區選擇地移除摻雜式介電膜430而形成。雖然圖4說明終止於熱氧化物層420中之一終止點處之一蝕刻程序的結果，然而額外實例係納入考慮。例如，蝕刻程序可終止於基材410中之一終止點處、熱氧化物層420之頂面處(例如，終止於熱氧化物層處)、或終止於基材之頂面處(例如，終止於基材層處)。

【0036】於某些實例中，深溝470-1、470-2可設置於配置在相同基材410上

之MEMS與電路之間。因為MEMS之流體孔洞480-1與480-2可與積體電路配置，所以一電氣式絕緣且抗腐蝕之一密封膜可沉積在深溝內達到流體孔洞480-1與480-2之邊緣。例如，一密封膜460可沉積在蝕刻之摻雜式介電膜上，如同關於圖1-3所討論者。

【0037】 例示定位之術語，諸如上/下、左/右、頂/底以及在...之上/在...之下，此處可用以指示圖式中所示之元件之相對位置。應理解的是術語僅係基於標記便利性而使用且實際使用時揭露之結構可能與圖式中所示之定位有不同取向。因此，術語不應以一限制性方式解釋。

【0038】 本說明書(包含請求項)中使用之各種術語除非相反地指示否則隱含本技藝中之一普通意義。舉例而言，本說明書藉著各種電路或電路系統說明及/或揭示有利於實施所主張之揭露內容之態樣，而該等電路或電路系統可揭示為或使用術語諸如方塊、模組、裝置、系統、單元、控制器、層材、互連件、及/或其他電路型式之描述。例如，圖2A之參考號碼210與220描述層材如同此處所說明者。作為另一實例，圖3之參考號碼355-1、355-2...355-n描述互連件如同此處所說明者。作為另一實例，本說明書可參考一「第一[型式之結構]」、一「第二[型式之結構]」、等，其中該[型式之結構]可替換成術語諸如[「電路」、「電路系統」、「層材」、「互連件」、及其他術語]，形容詞「第一」與「第二」並非用以隱含任何結構之說明或提供任何實質意義；相反地，此類形容詞僅係用以作為英語之先行詞以將此一類似名稱之結構與另一類似名稱之結構作出區別(例如，「第一電路係組配以轉換...」係解釋為「電路係組配以轉換...」)。

【0039】 依據以上討論與說明，可確認的是可進行各種修改與改變而不必嚴格地遵循此處所揭示及說明之各種實例與應用。例如圖式中描述之方法可包含，以此處保留之揭露內容之態樣，依各種順序實施之步驟，或可包含更少或更多態樣。此類修改並未偏離本揭露內容之包含請求項中陳述態樣之各種態樣

之真正精神與範圍。

【符號說明】

【0040】

110~140:步驟

200:微流體裝置

203:介電層

210:基材

220:熱氧化物層

230,430:摻雜式介電膜

235,435:無摻雜式玻璃膜

240, 440-1,440-2: 聚合矽層/聚合閘極

250,350: 第一金屬層

260:密封膜

270, 470-1,470-2:深溝

280:開口

320,420:熱氧化物層

330:介電膜

340:聚合閘極層

355,355-1,355-2,355-n:金屬互連件

360,460:密封膜

390:第二金屬層

410:基材

480-1,480-2:流體孔洞

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種製造用以容納流體的設備之方法，包含：

在一基材上增長一熱氧化物層；

在該熱氧化物層上沉積一介電層，該介電層包含一摻雜式介電膜；

藉著選擇地移除該介電膜，而在該介電層中形成一開口，其中該開口係藉著形成該介電層之局部之一介電壁面來界定；以及

以一密封膜密封該介電層中之該開口，該密封膜防止該介電膜曝露至該開口中包含之一流體。

【請求項2】 如請求項1之方法，其中密封該介電層中之該開口包含在該介電壁面上沉積一無摻雜式介電膜。

【請求項3】 如請求項1之方法，其中密封該介電層中之該開口包含沉積一無摻雜式介電膜，該無摻雜式介電膜係電氣式絕緣且抵抗該開口中包含之該流體之腐蝕屬性。

【請求項4】 如請求項1之方法，其中密封該介電層中之該開口包含在該介電壁面上沉積四乙基正矽酸鹽(TEOS)。

【請求項5】 如請求項4之方法，其中在該介電層中形成該開口包含將該介電層中之該摻雜式介電膜乾式蝕刻至該熱氧化物層中之一終止點。

【請求項6】 如請求項1之方法，其中在該介電層中形成該開口包含藉著蝕刻選擇地移除該開口中之該摻雜式介電膜。

【請求項7】 如請求項1之方法，其中在該介電層中形成該開口包含將該介電層中之該摻雜式介電膜與一無摻雜式介電膜選擇地移除至該熱氧化物層中之一終止點。

【請求項8】 一種製造用以容納具有腐蝕屬性之流體的設備之方法，該方法包含：

藉著以下步驟，形成該設備之一第一區域，其上形成有邏輯電路且包含一摻雜式介電膜：

在一基材上增長一熱氧化物層；

在該熱氧化物層上沉積一摻雜式介電膜；及

藉著以下步驟，形成包含一流體埠以容納該流體之一第二區域：

選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之一部分；以及

藉著在該摻雜式介電膜之邊緣上沉積一無摻雜式介電膜來保護該第一區域之該摻雜式介電膜免受該流體之該腐蝕屬性。

【請求項9】 如請求項8之方法，包含使用一選擇性光罩與施加一蝕刻程序至該設備而選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之該部分。

【請求項10】 如請求項8之方法，包含藉著以下步驟，選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之該部分：

使用一選擇性光罩與一乾式蝕刻程序，自該流體埠移除該摻雜式介電膜；

以該無摻雜式介電膜充填該流體埠；以及

移除該流體埠中之該無摻雜式介電膜之一部分。

【請求項11】 如請求項8之方法，包含藉著使用一光罩來選擇地蝕刻該摻雜式介電膜，而選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之該部分。

【請求項12】 一種製造用以容納帶有腐蝕屬性之流體的設備之方法，該方法包含：

藉著以下步驟，形成一單片式積體電路，其上形成有邏輯電路且包含一摻雜式介電膜：

在一基材上增長一熱氧化物層；

在該熱氧化物層上沉積該摻雜式介電膜；且

在該摻雜式介電膜上沉積一金屬層；以及

藉著以下步驟，形成一微流體裝置之一部分，其與該單片式積體電路共配置在該設備上，該微流體裝置之該部分包含一流體埠：

移除在該微流體裝置包含該流體埠之一位置中之該摻雜式介電膜，其中該流體埠係藉著該摻雜式介電膜之一邊緣來界定；以及

藉著在該摻雜式介電膜之該邊緣上沉積一無摻雜式介電膜來保護該單片式積體電路之該摻雜式介電膜免受該流體之腐蝕屬性。

【請求項13】 如請求項12之方法，其中形成該單片式積體電路包含在該熱氧化物上且在該摻雜式介電膜之前沉積一聚合矽層。

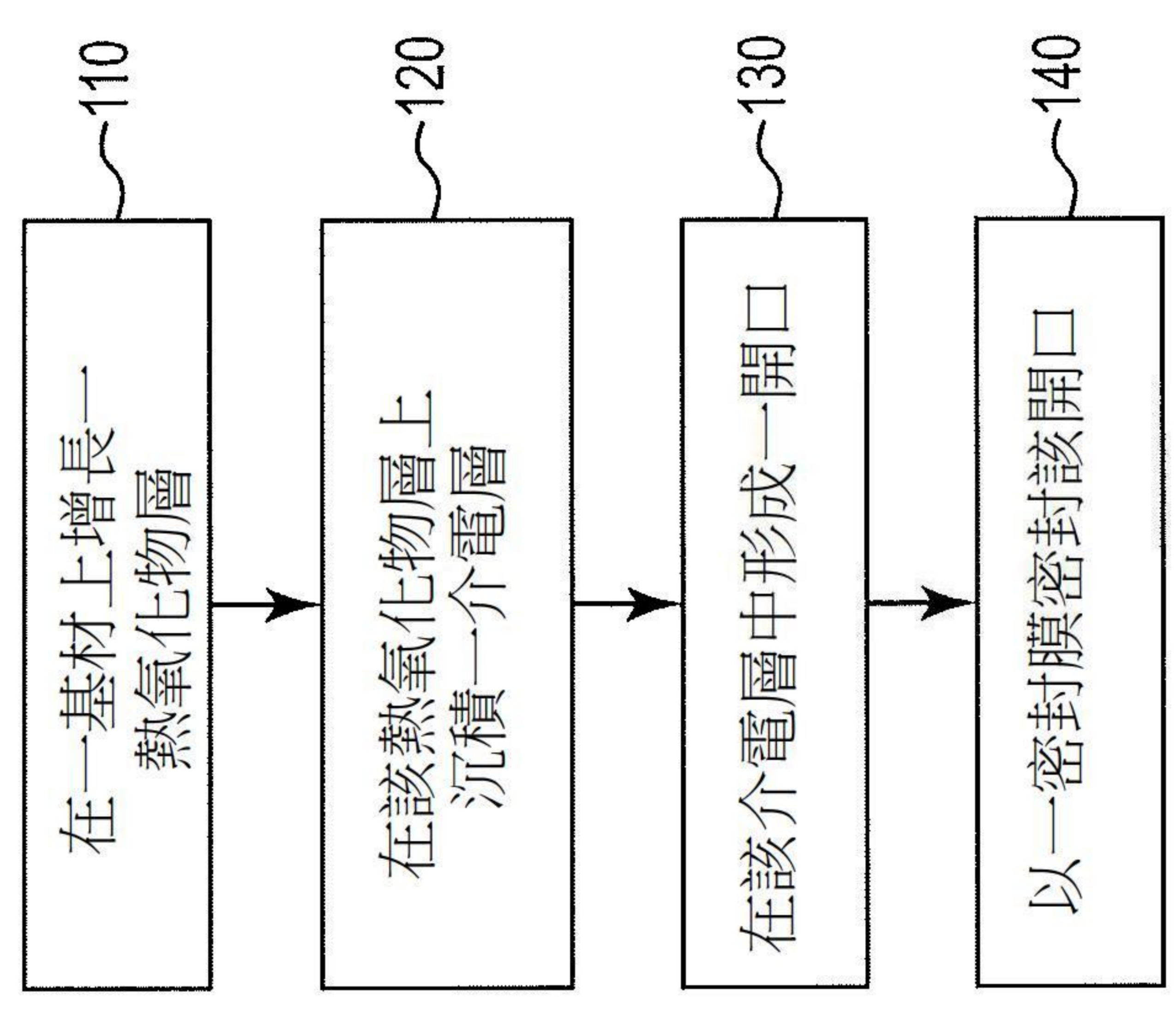
【請求項14】 如請求項12之方法，其中形成該單片式積體電路包含：

在該熱氧化物上且在該摻雜式介電膜之前沉積一聚合矽層，該聚合矽層包含延伸超過該摻雜式介電膜之該邊緣之一聚合矽覆蓋區；以及
自該流體埠移除該聚合矽覆蓋區與該摻雜式介電質。

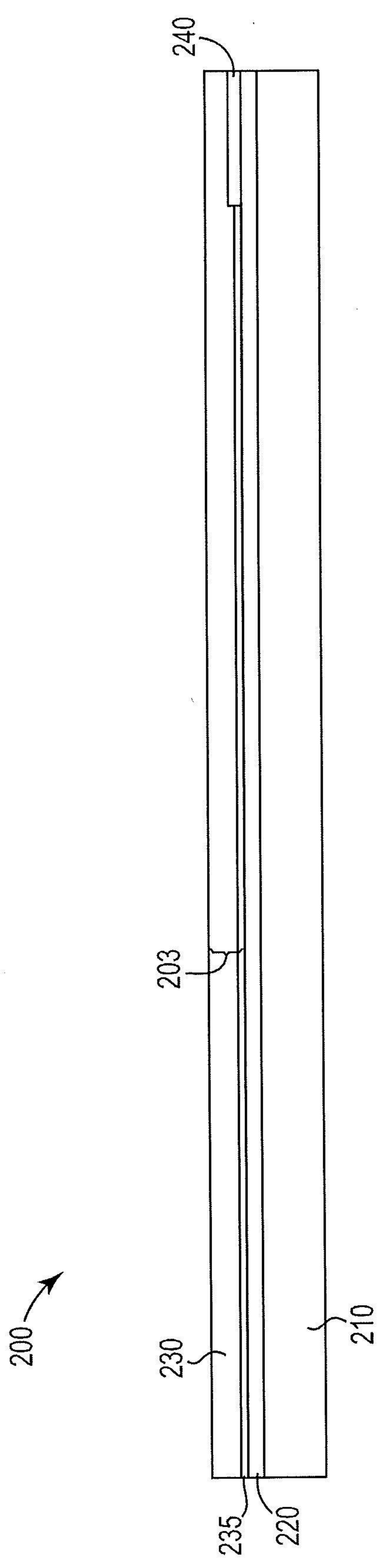
【請求項15】 如請求項12之方法，包含藉著以下步驟，選擇地移除該流體埠中之該摻雜式介電膜之該部分：

使用一選擇性光罩與一蝕刻程序，自該流體埠移除該摻雜式介電膜；
圖案化該摻雜式介電膜上之該金屬層；以及
蝕刻該金屬層與該摻雜式介電膜兩者。

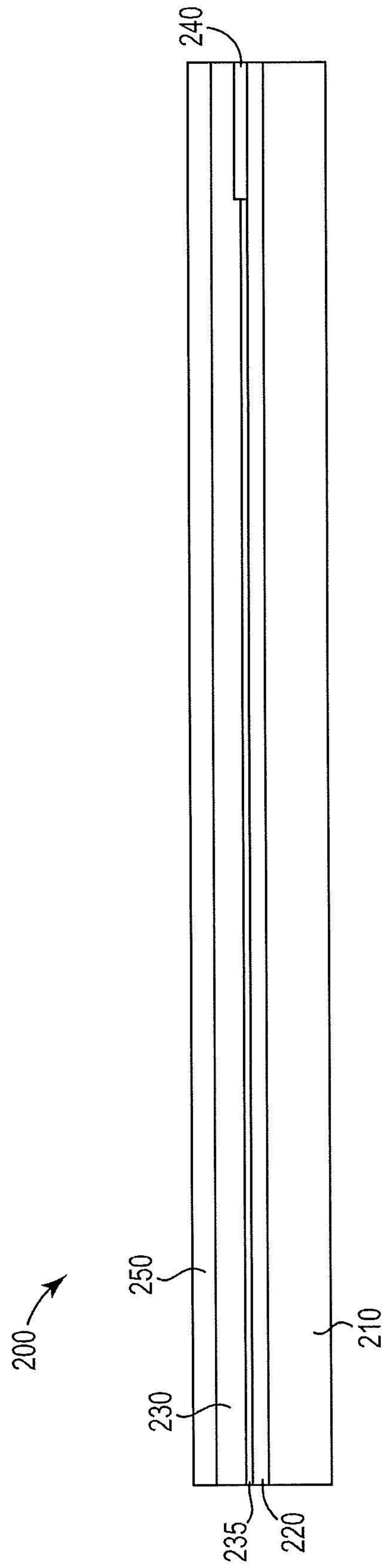
【發明圖式】



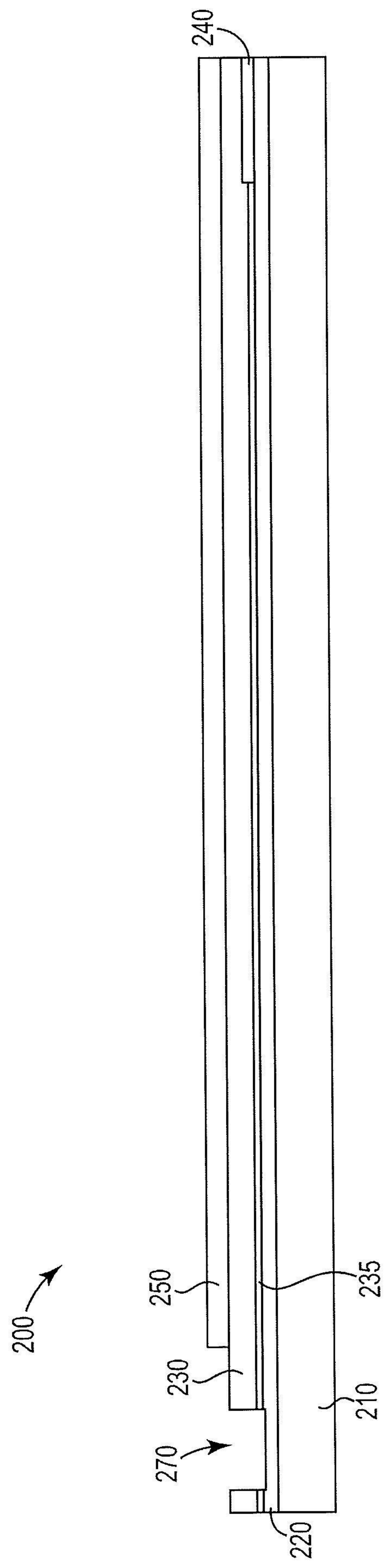
【圖1】



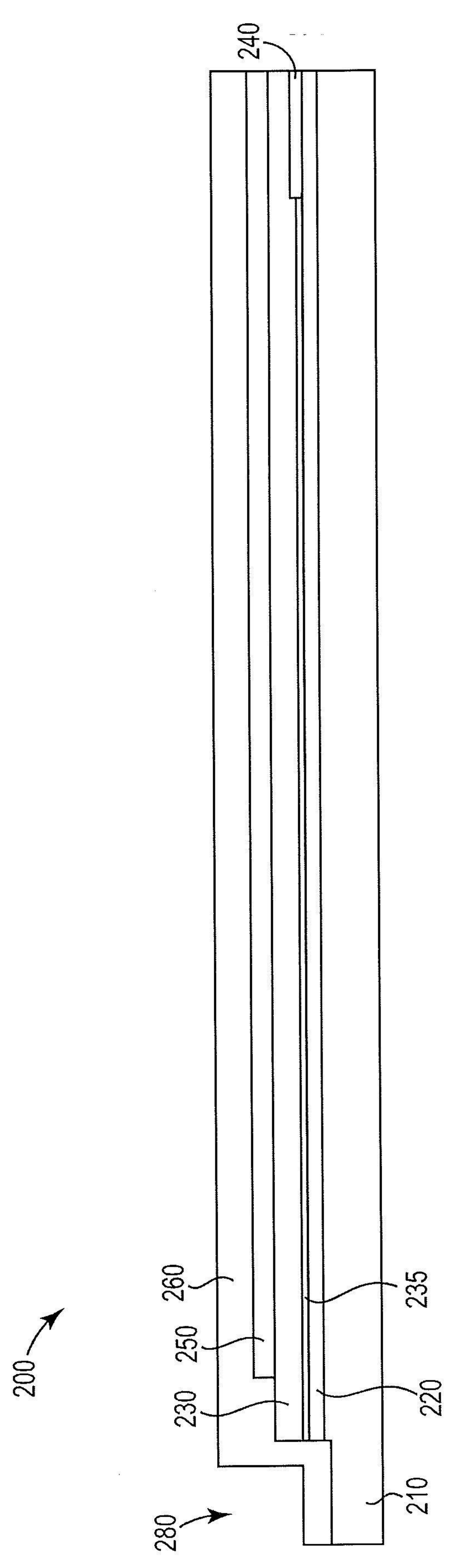
【圖2A】



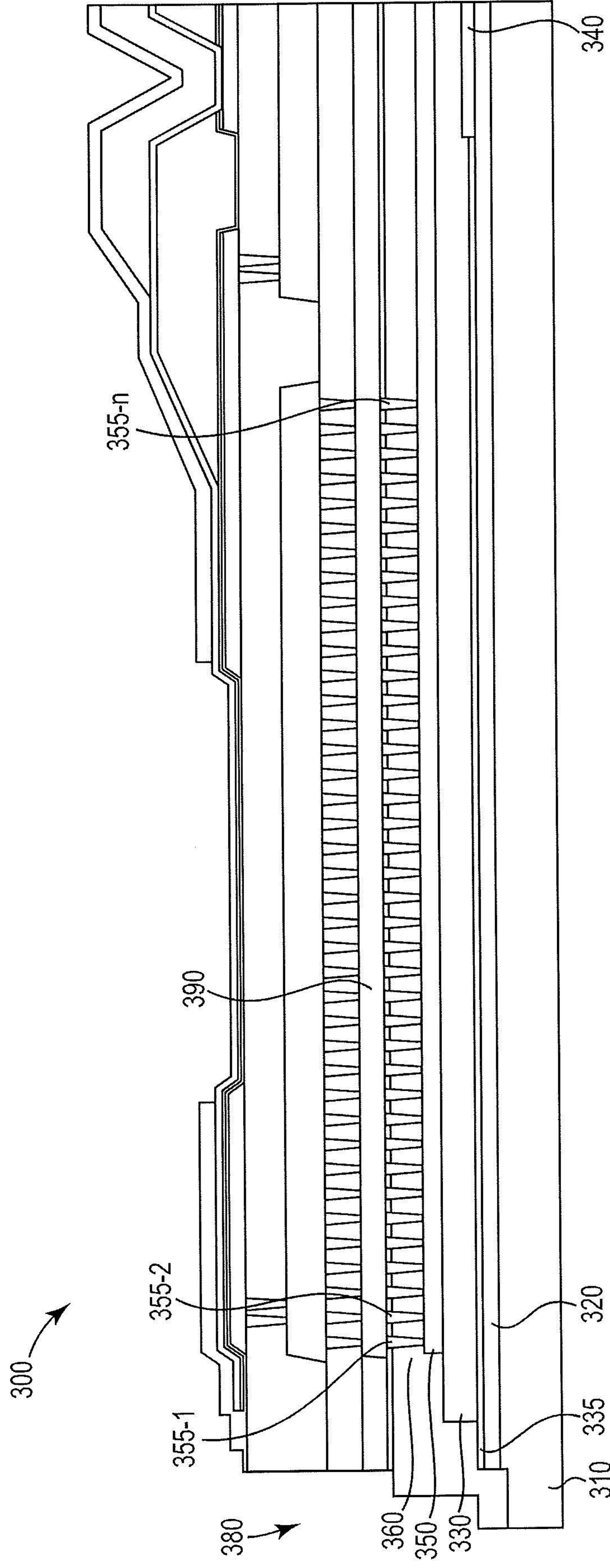
【圖2B】



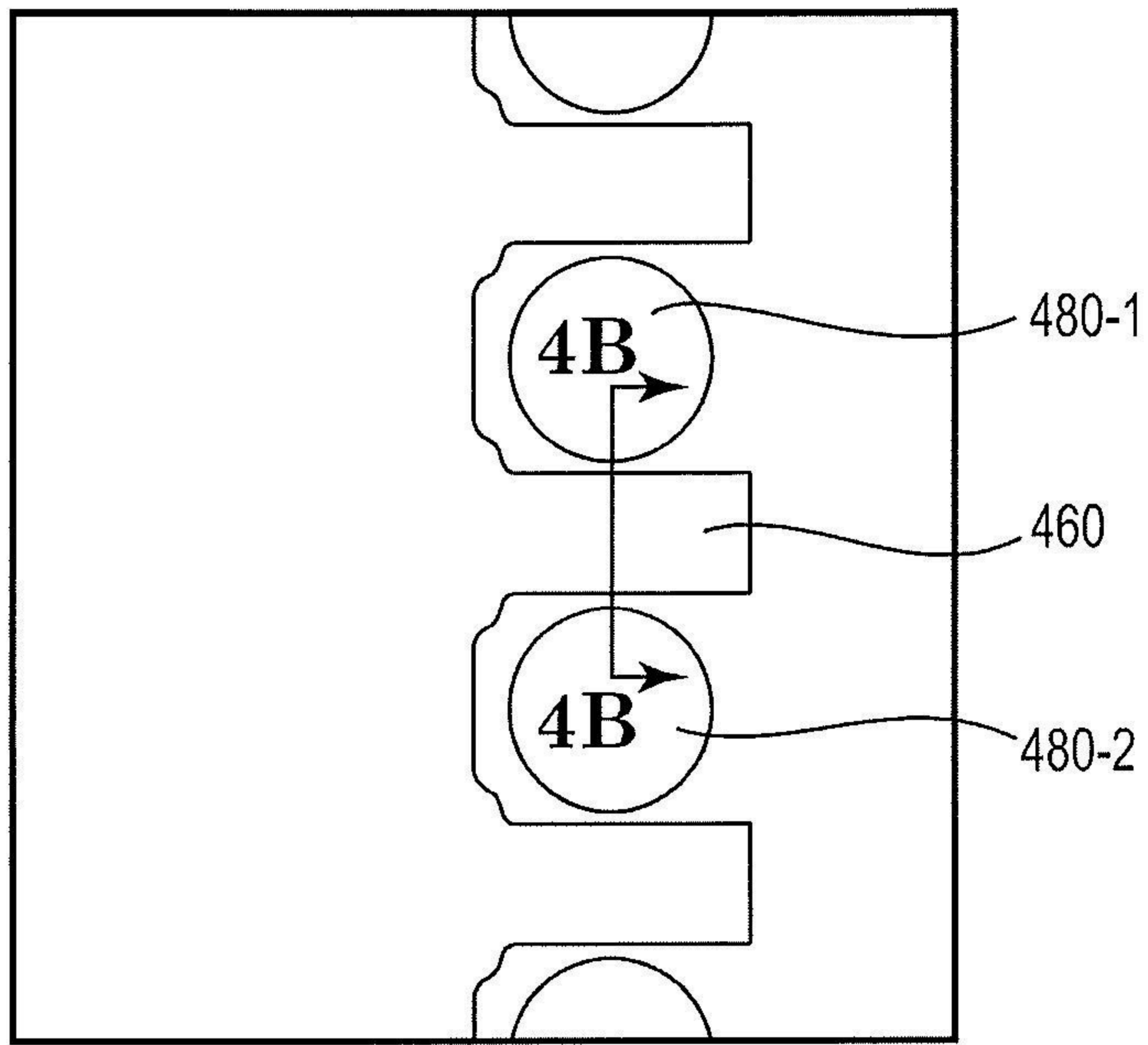
【圖2C】



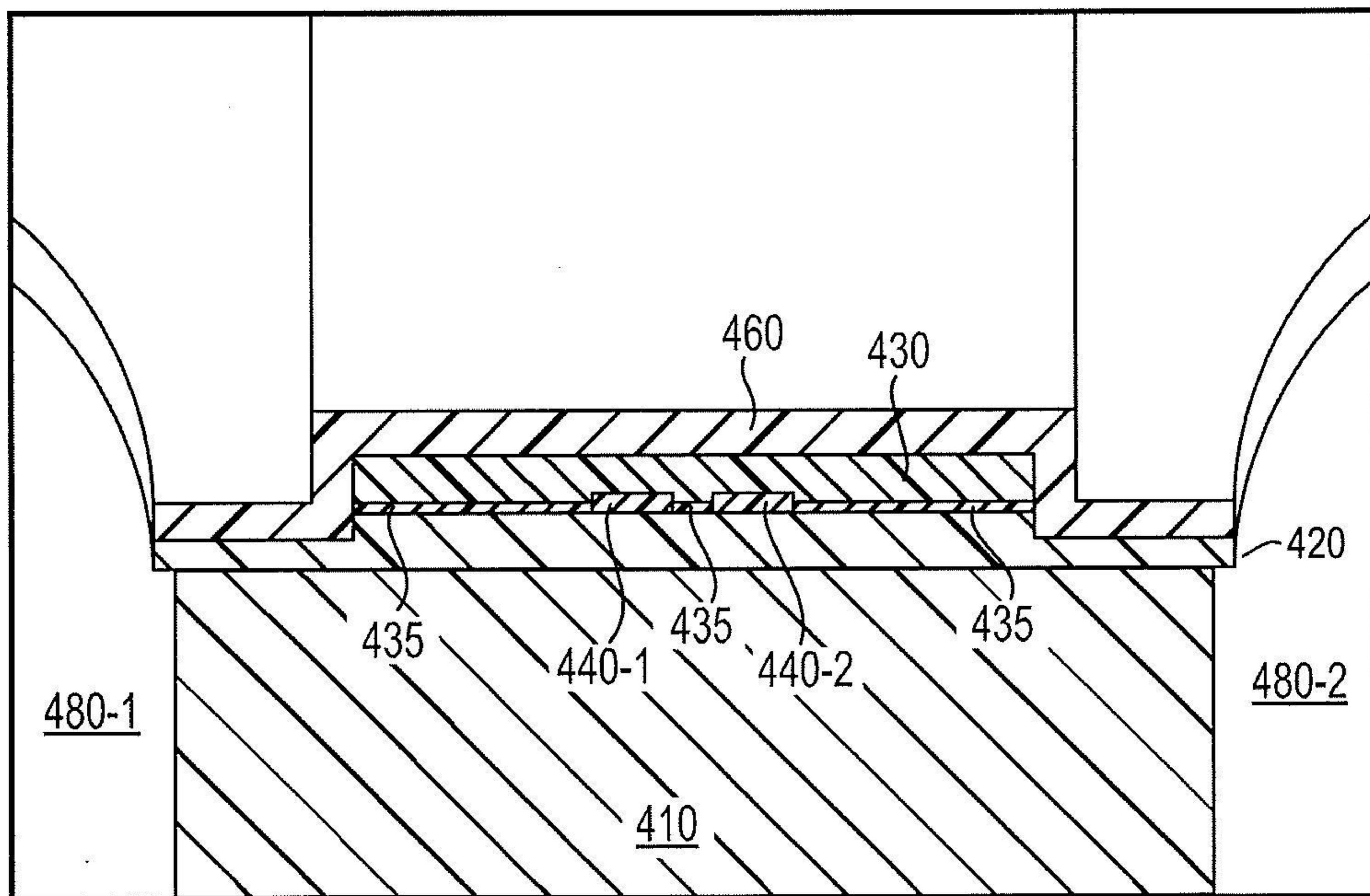
【圖2D】



【圖3】



【圖4A】



【圖4B】