

發明專利說明書

574133

(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：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於微電機結構之橋接器/BRIDGES FOR MICROELECTROMECHANICAL STRUCTURES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·英特爾公司/Intel Corporation

代表人：(中文/英文)

湯瑪斯 C. 瑞諾茲/THOMAS C. REYNOLDS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔克萊拉市密遜大學道 2200 號/2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA, USA

國籍：(中文/英文)

美國/USA

參、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1.馬慶/Qing MA

2.邱聰管/Tsung-Kuan Allen CHOU

住居所地址：(中文/英文)

1.美國加州聖約瑟·黑雁林道 919 號/919 Brentwood Drive, San Jose, CA 95129, USA

2.美國加州聖約瑟·蒙特利爾道 4861 號/4861 Montreal Drive, San Jose, CA 95130, USA

國籍：(中文/英文)

1.美國/USA

2.中華民國/ROC

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 ☒ 主張國際優先權：
【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；2002,06,19；10/174,935

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】

背景

本發明係大致有關於微電機結構(MEMS)。

5 【先前技術】

微電機結構係可以使用微電子製造方法來製造之物理結構，在製造微電機結構裝置時，通常必須互相電氣地隔離不同之結構。為達此目的，一空氣間隙可位在一電氣連接器之下方，這種結構可以被稱為一橋接器，因為它可在
10 一空氣間隙上進行電氣連接且可用以與下方裝置隔開。

例如，對於多模式多頻帶行動電話應用而言，一天線開關多工器將天線切換至一不同模式或頻帶，且在傳送與接收之間切換。該多工器係由許多獨立之開關構成，為了配置信號線之路徑，致動控制線互相交錯，需要兩層以上
15 之金屬層。

例如，一直線型懸臂桿金屬接頭系列開關通常需要兩金屬線以便進行連接，一第一信號線可以在一第一層，一第二信號線亦可在該第一層中，且一致動元件可在該第一層中，但該懸臂桿金屬接頭開關本身則必在至少一第二層
20 中。

因此需要有一更好之方式來達成在MEMS中之連接。

【發明內容】

圖式簡單說明

第1圖是本發明之一實施例之俯視平面圖；

第2圖是本發明之第二實施例之俯視平面圖；

第3圖是本發明之第三實施例之俯視平面圖；

第4圖是本發明之方法之一實施例之放大橫截面圖；

5 第5圖是本發明之一實施例之下一階段時，在第4圖中
所示之實施例的放大橫截面圖；

第6圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第7圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

10 第8圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第9圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

15 第10圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第11圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第12圖是在本發明之另一實施例在第8圖所示之階段後之一階段時的放大橫截面圖；及

20 第13圖是本發明之一實施例在第12圖所示之階段之下一階段時之放大橫截面圖。

【實施方式】

詳細說明

請參閱第1圖，依據本發明之一實施例，一基本開關/

傳輸線共平面波導裝置(CPW)10包括一控制電壓線18，該控制電壓線18配設在一橋接器16e下方且與包括兩被一間隙22分開之片條的一接地線12a交叉。該等接地線12a、12b與12c可形成在一第一導電層中，該信號線16可製作於一第二、分開之導電層中。該控制電壓線18亦可以在該第一導電層中。

該CPW10之寬度通常配合該信號線16之寬度，該信號線16之寬度可以藉由減少使用第一與第二導電層兩者來減少以得必要之導電性。因此，在一實施例中，該等接地線可藉由使用一薄底金屬層製成。

該橋接器16e之寬度“W”可小到足以使一在該橋接器16e下方之犧牲層(圖未示)可在一離型步驟中脫離，在一實施例中，該橋接器16e之跨距可以小於大約該第二、上方導電層之厚度的五倍，使得該橋接器16e足夠堅固而不會在兩導電層之間的電壓下崩潰。

第2圖顯示依據本發明之另一實施例，一包括接地線12、信號線16f與16g、以及信號線16a至16g之多工器10a。該橋接器20a橋接該接地線12c，該橋接器26橋接該等元件16f與16g，且該橋接器20橋接該等接地線12a。因此，該控制電壓線18a可一直橫跨通過三條分開之接地線12a、12b與12c以連接該接地線12d。

請參閱第3圖，依據本發明之另一實施例，該等接地線12a、12b與12c可與控制線18b與18c交叉，該控制電壓線18b通過一橋接器34下方且該控制電壓線18c通過一橋接器35

下方。該等信號線32與36係被該橋接器34連結，該等信號線36與38係被橋接器35連結。藉由將各橋接器34與35之跨距保持成相當小，在某些實施例中會需要多數橋接器。因此，該中間信號線部份36可提供一使該等橋接器34與35之長度可被限制成必要長度的島部。

依據本發明之一實施例，一如橋接器16e、16c、20、26、20a、16c、34或35之橋接器可以藉由在一半導體基板40上方形成一絕緣層42而形成。該絕緣層可以是作為兩個例子之二氧化矽或氮化矽。

接著，如第5圖所示，一第一或底導電層12可以沈積在該絕緣層42上並形成圖案，該層12之圖案形成該中央島部46與該等間隙44。在一實施例中，該底導電層12可以是鈦、鎳與金之複合材。

請參閱第6圖，該結構可再以一犧牲層48覆蓋，該犧牲層48可由如聚醯亞胺之聚合材料、抗蝕劑、或可流動玻璃等製成，且該犧牲層48在高溫時迴流、收縮、熔化或蒸發。

其次，請參閱第7圖，在微影成像與蝕刻後，多數錨定孔50可形成在該犧牲層48中。

接著，一用以協助電鍍之晶種層52可塗覆在第7圖所示之結構上以構成第8圖所示之結構，一厚抗蝕層54可形成如一用以電鍍之模的圖案，如第9圖所示。其次，可使用該晶種層52電鍍一橋接器16以增加該橋接器16之附著力，且使用該抗蝕層54作一用以界定出該橋接器16之模。在一實施例中，形成該橋接器16之第二或頂導電層可以是金。

在電鍍該信號線16之後，可將該抗蝕層54移除。該晶種層52可以蝕刻去除且該材料48可以脫離，在該橋接器16下方形成一孔58，在一實施例中，該犧牲層48係經由加熱而脫離。

5 在本發明之另一實施例中，在第8圖所示之結構形成後，可使用蝕刻來形成該U形金屬結構52，如第12圖所示。若不電鍍一晶種層，在這實施例中亦可形成一較重之金屬層52，接著該空氣橋接器可以藉由使該材料48離型，形成該孔60而形成。

10 雖然本發明已針對一定數目之實施例說明過了，但是所屬技術領域中具有通常知識者可了解由其產生之多種修改與變化。由於係在本發明之真正精神與範疇內，故以下申請專利範圍係可涵蓋所有的這些修改與變化。

【圖式簡單說明】

15 第1圖是本發明之一實施例之俯視平面圖；

第2圖是本發明之第二實施例之俯視平面圖；

第3圖是本發明之第三實施例之俯視平面圖；

第4圖是本發明之方法之一實施例之放大橫截面圖；

20 第5圖是本發明之一實施例之下一階段時，在第4圖中所示之實施例的放大橫截面圖；

第6圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第7圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第8圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第9圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

5 第10圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

第11圖是本發明之一實施例之下一階段時之放大橫截面圖；

10 第12圖是在本發明之另一實施例在第8圖所示之階段後之一階段時的放大橫截面圖；及

第13圖是本發明之一實施例在第12圖所示之階段之下一階段時之放大橫截面圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

10...波導裝置(CPW)	58,60...孔
10a...多工器	
12,12a,12b,12c,12d...接地線	
16...信號線	
16a-16g...信號線	
16e...橋接器	
18,18a...控制電壓線	
18b,18c...控制電壓線	
20...橋接器	
20a...橋接器	
22...間隙	
26...橋接器	
32...信號線	
34,35...橋接器	
36...中間信號線部份	
40...半導體基板	
42...絕緣層	
44...間隙	
46...中央島部	
48...犧牲層	
50...錨定孔	
52...晶種層	
54...抗蝕層	

伍、中文發明摘要：

一種在第一第二導電層中之導電橋接器(16)可被用來結合一對在第一導電層中之分開導電片(12)，一在第一與第二導電片(12)之間之隙(44)可以藉由該橋接器(16)橋接且該等第一與第二導電片(12)與該橋接器(16)本身兩者與另一延伸通過在該等第一與第二導電片(12)之間之隙(44)的導體(18)隔離。

陸、英文發明摘要：

A conductive bridge (16) in a second conductive layer may be utilized to join a pair of spaced apart conductive strips (12) in a first conductive layer. A gap (44) between the first and second strips (12) may be bridged by the bridge (16) while isolating both the first and second strips (12) and the bridge (16) itself from another conductor (18) which extends through the gap (44) between the first and second strips (12).

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...波導裝置(CPW)

12,12a,12b,12c,12d...接地線

16...信號線

16a-16g...信號線

16e...橋接器

18...控制電壓線

20...橋接器

22...間隙

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種形成一橋接器之方法，包含：

在一第一導電層中形成一對導電片，該等導電片被一間隙分開；

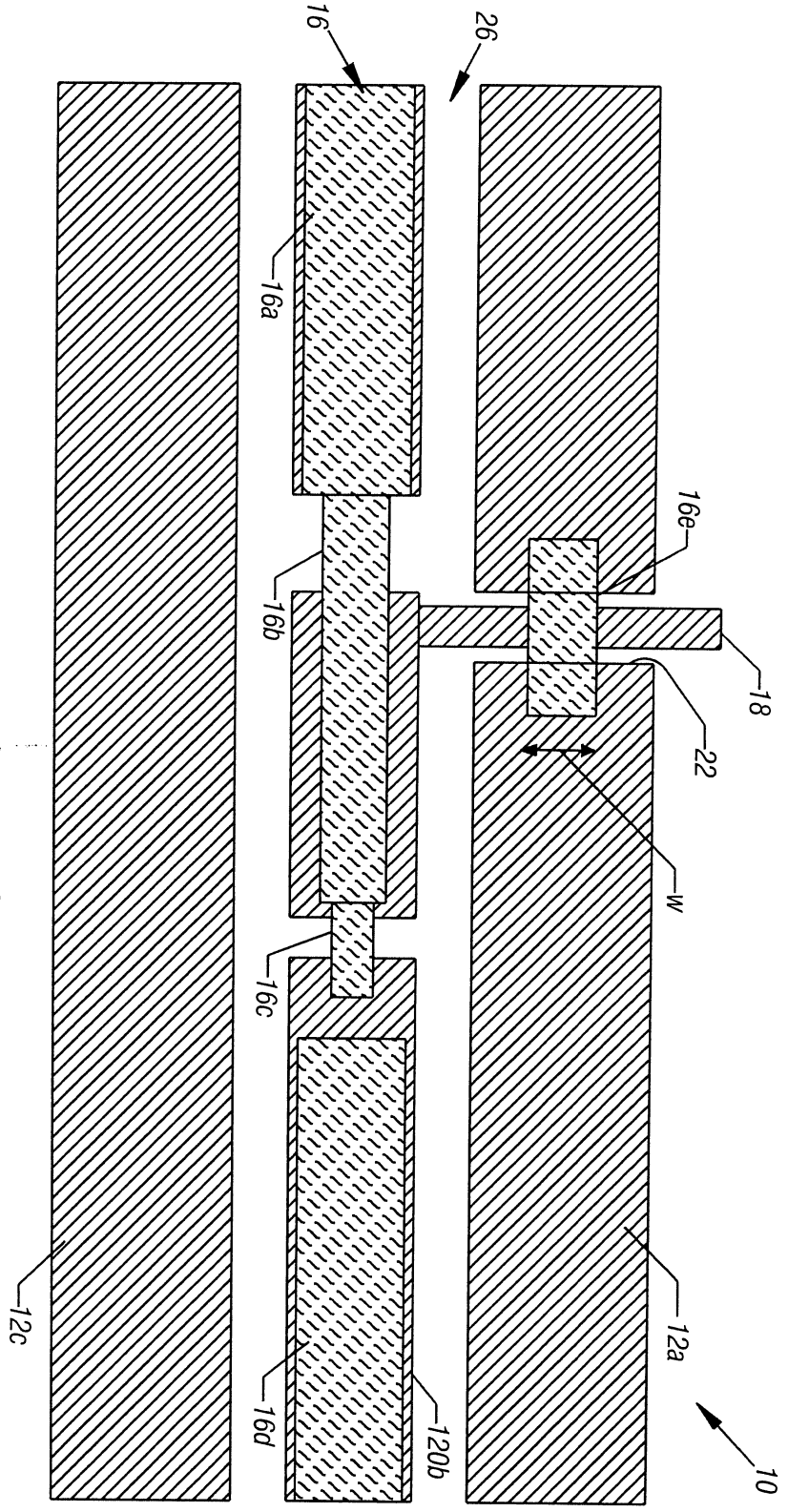
5 使一導體延伸通過在該第一導電層中之間隙；

在一第二導電層中形成一導電橋接器，該導電橋接器係以與該導體隔離之方式電氣耦合該第一與第二導電片。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括形成一具平面波導裝置。
- 10 3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括形成一多工器。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括在該第一導電層上形成該第二導電層。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括在該導電橋接器下方形成一離型材料且使該離型材料離型。
- 15 6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，包括藉由加熱使該離型材料離型。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括以一小於大約該第二導電層之厚度之五倍之跨距形成該橋接器。
- 20 8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括藉由為一控制電壓線提供多數間隙以延伸通過多數接地線，使該控制電壓線可延伸通過由相同之第一導電層所形成之該等接地線。
9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，包括多數用以連接通過

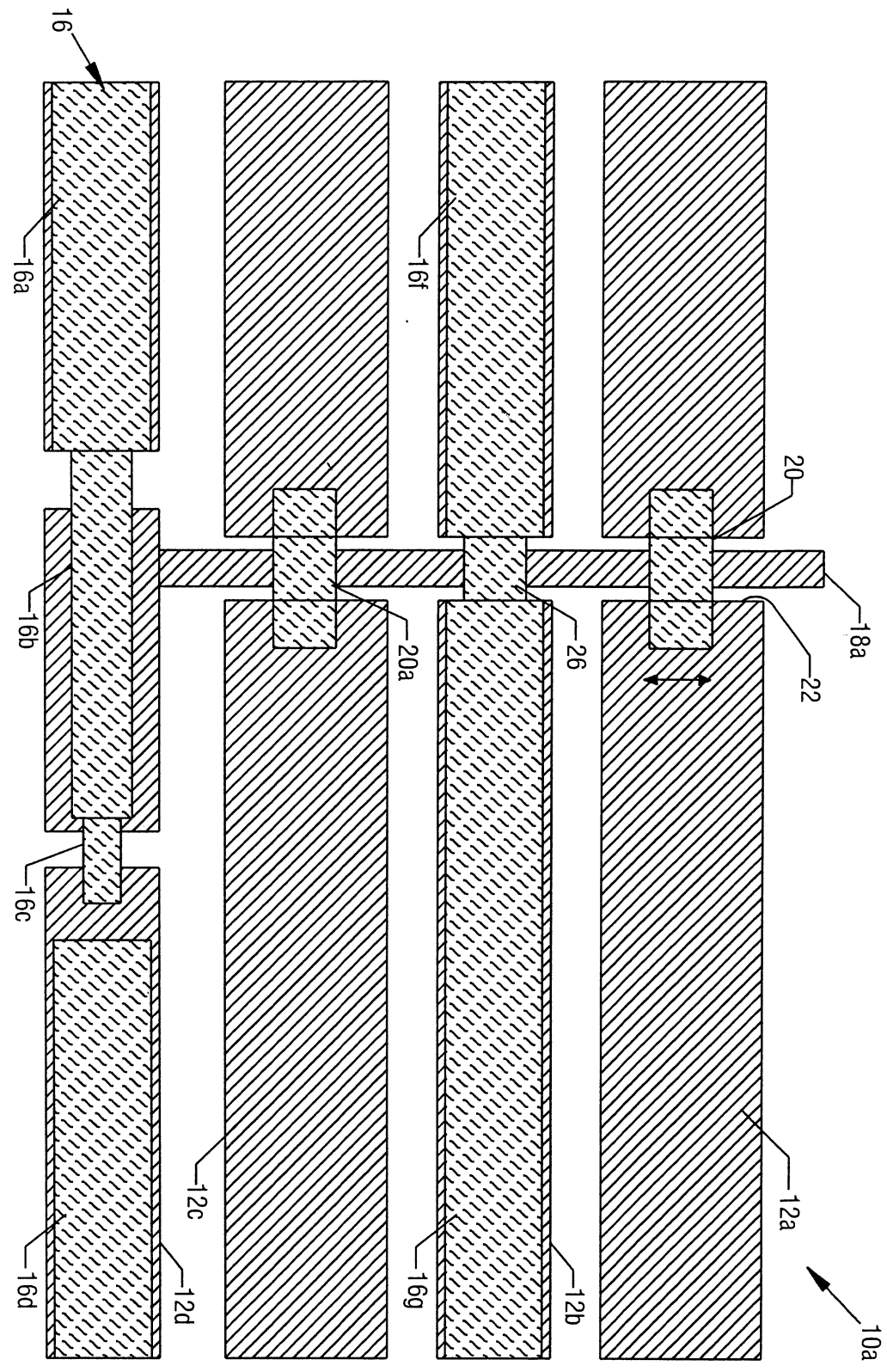
各間隙之接地線各之橋接器。

10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包括在一半導體結構上沈積一絕緣層，在該絕緣層上形成一離型材料，及在該離型層上形成一晶種層。
- 5 11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，包括在該晶種層上方形成一膜層以界定出該橋接器之形狀。
12. 一種積體電路，包含：
- 一半導體結構；
- 一第一導電層，係形成在該半導體結構上，該第一導電層包括一對被一間隙分開之導電片，該第一導電層更包括一延伸通過該間隙且與該等導電片隔離之線；及
- 10 一第二導電層，係在該第一導電層上方，該第二導電層包括一以與該線電氣絕緣之方式耦合該第一導電片與該第二導電片的橋接器。
- 15 13. 如申請專利範圍第 12 項之電路，其中該電路包括一共平面波導裝置。
14. 如申請專利範圍第 12 項之電路，其中該電路包括一多工器。
15. 如申請專利範圍第 12 項之電路，其中該橋接器具有一
- 20 小於大約該第二導電層之厚度之五倍之跨距。
16. 如申請專利範圍第 12 項之電路，其中該線是一控制電壓線，該控制電壓線完全延伸通過多數接地線，各接地線包括一可讓該控制線通過之間隙，該電路包括多數連接通過該等間隙且在該控制電壓線上方之各接地線的

橋接器。

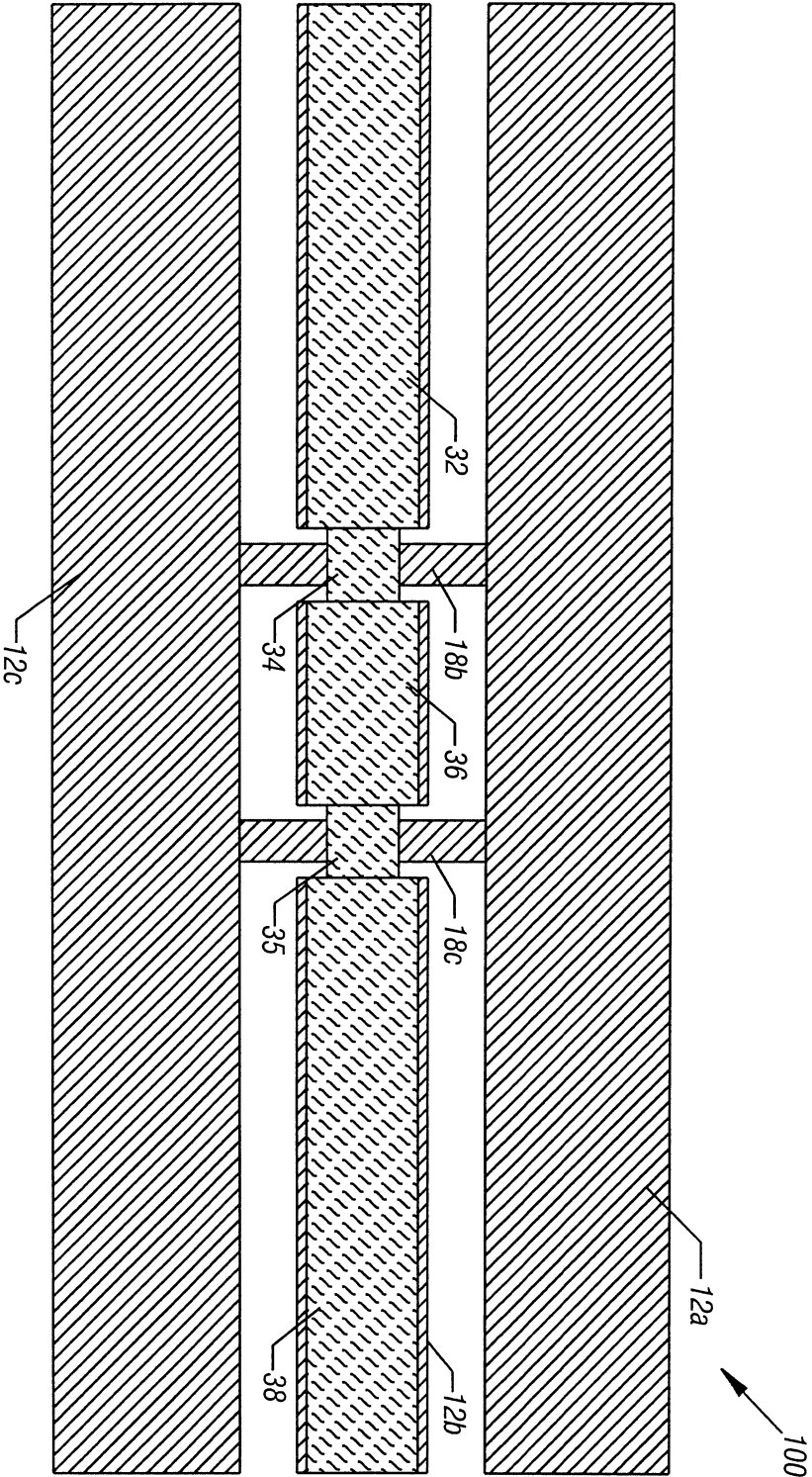


第 1 圖

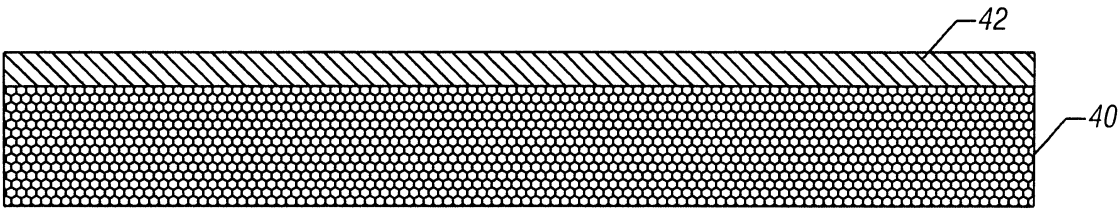


第 2 圖

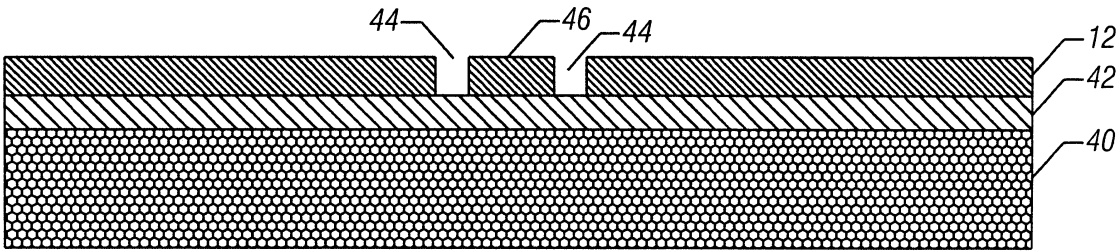
第 3 圖



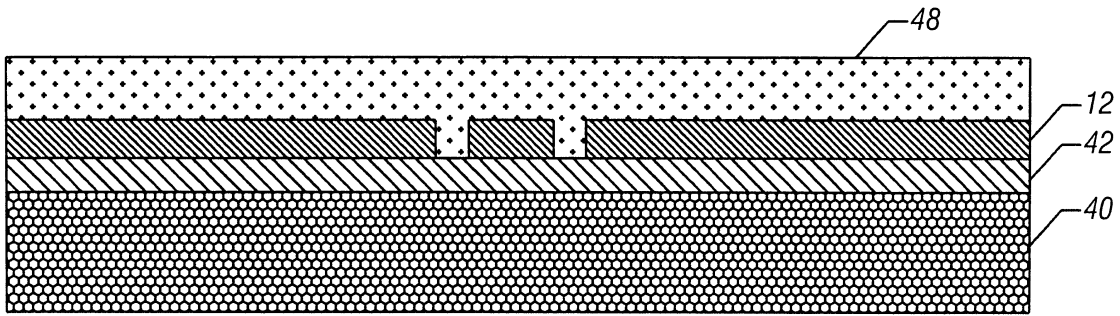
4/7



第 4 圖

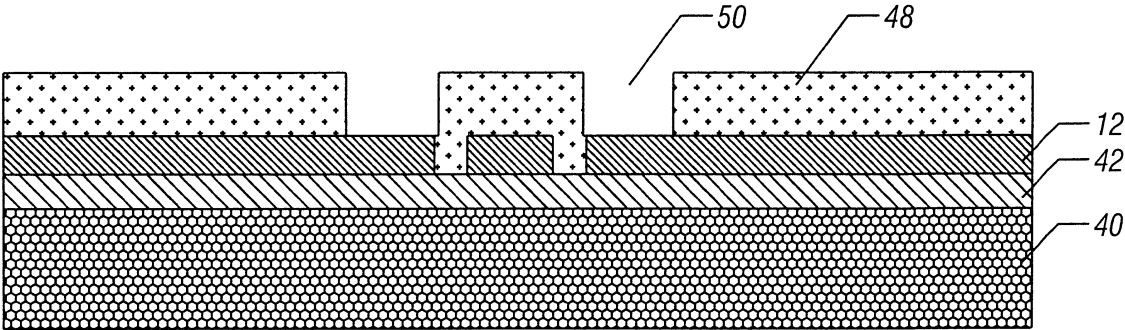


第 5 圖

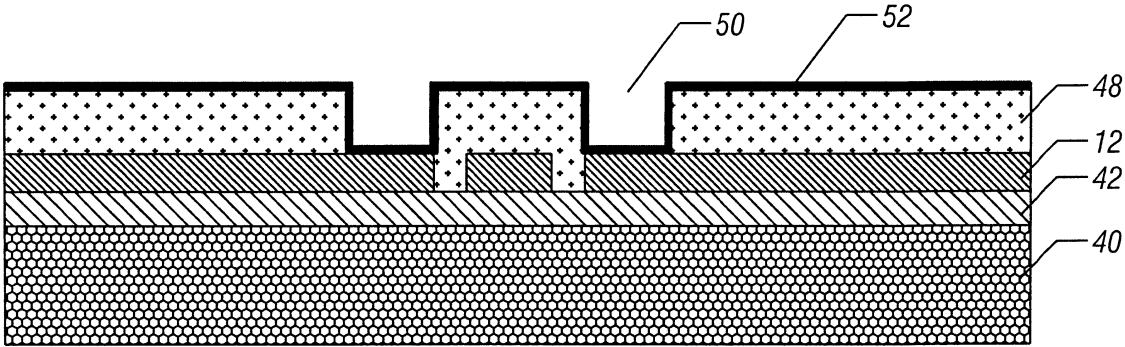


第 6 圖

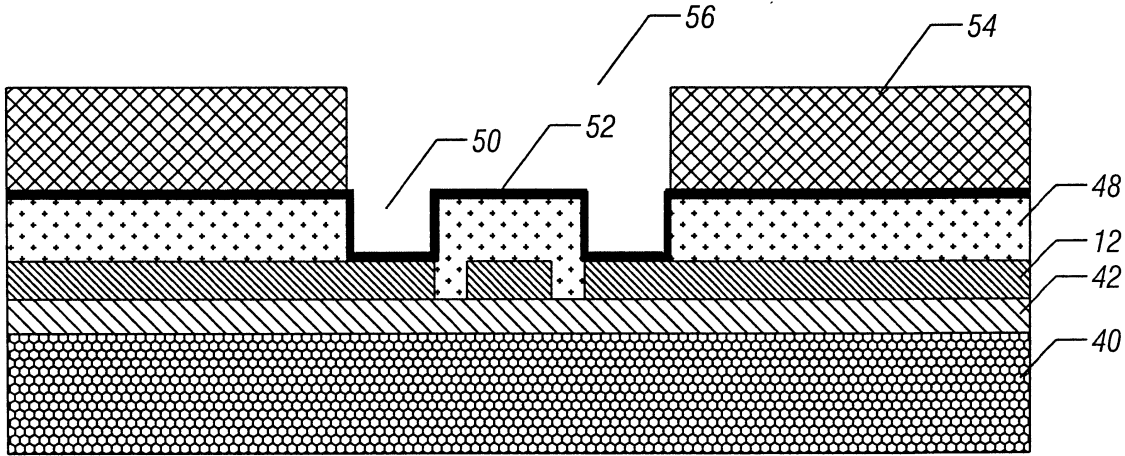
5/7



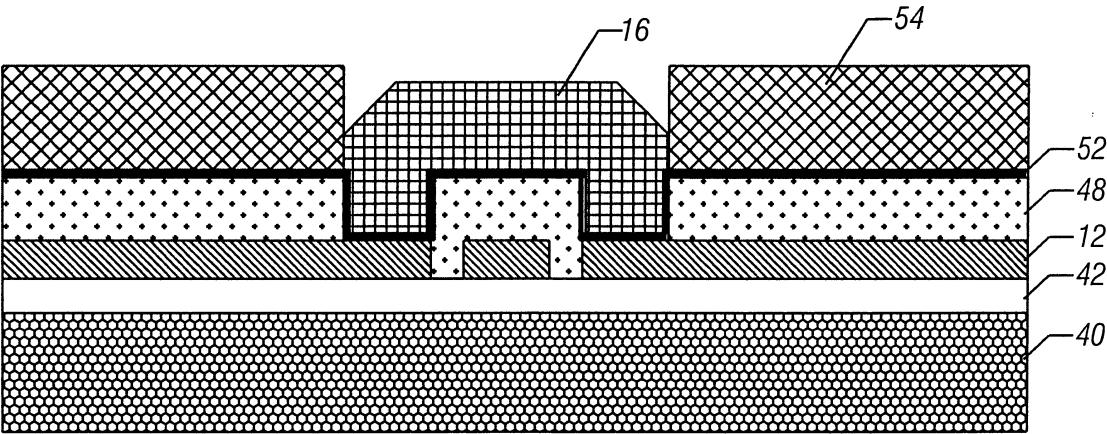
第 7 圖



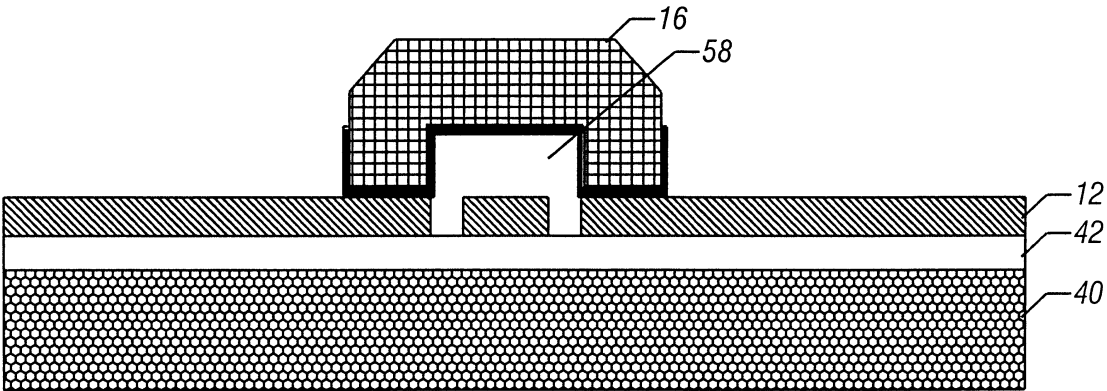
第 8 圖



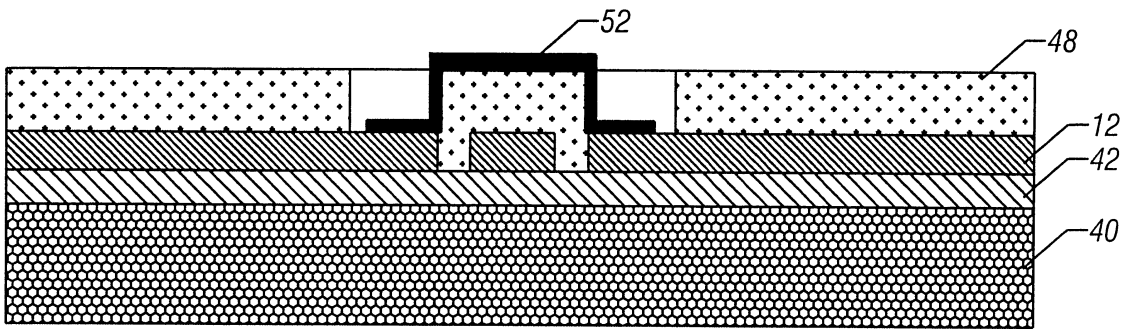
第 9 圖



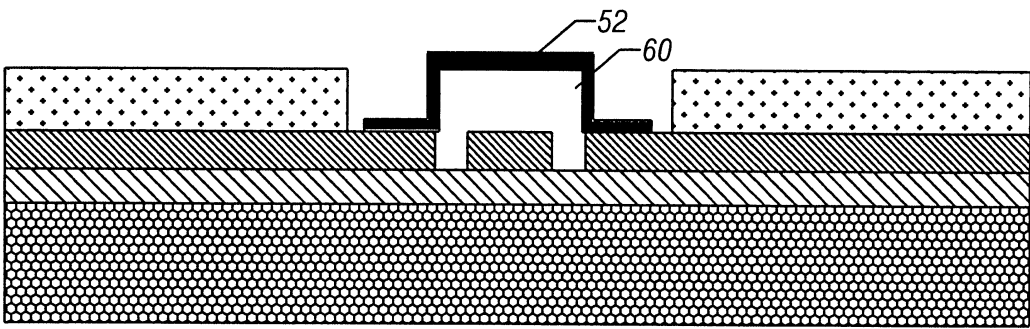
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖