

(21)申請案號：099113878

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B81C1/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/05/08 日本 2009-113105

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)  
日本

(72)發明人：添田康宏 SOEDA, YASUHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

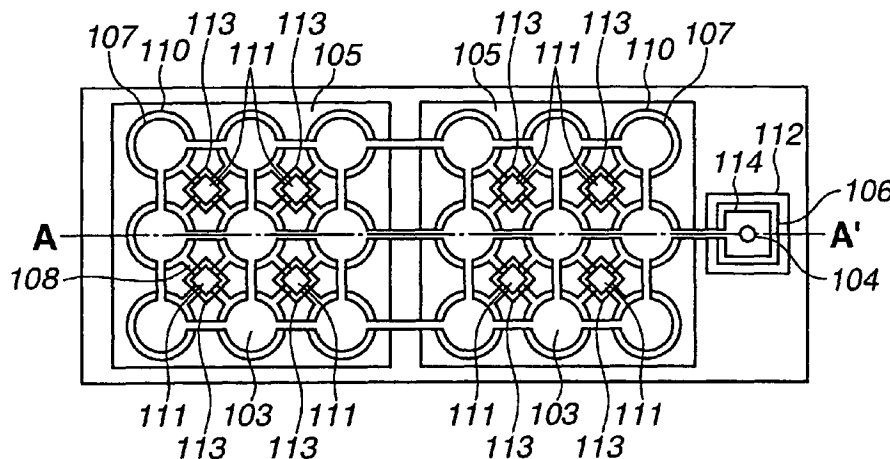
靜電容量型機電轉換器及其製造方法

CAPACITIVE ELECTRO-MECHANICAL TRANSDUCER, AND FABRICATION METHOD OF THE SAME

(57)摘要

本發明係有關靜電容量型機電轉換器及其製造方法。靜電容量型機電轉換器包括：多個空腔；用以使所述空腔彼此連接的連通部分；以及夾住每一個空腔的兩個電極。所述空腔被從外部密封，並且所述連通部分的至少一部分被閉合，以使所述空腔之間經由所述連通部分的連通中斷。

圖 1A



101：基板

102：玻璃基板

103：貫通導線

104：貫通導線

105：下電極

106：電極

107：空腔

108：連通部分

109：膜片

110：上電極

111：蝕刻孔

112：開口部分

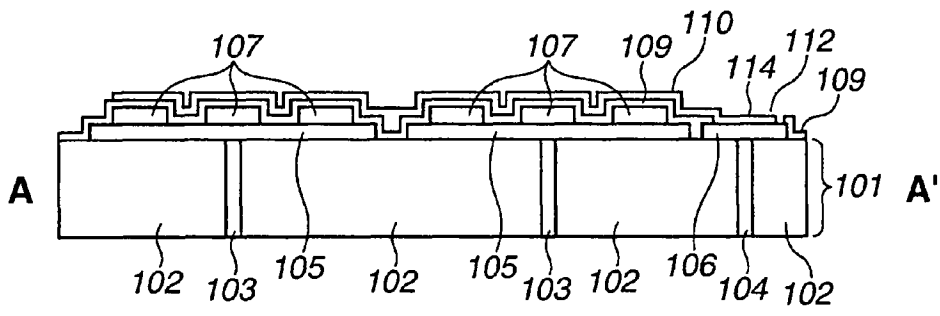
113：密封組件

114：電極

201：空腔犧牲層

202：連通部分犧牲層

圖 1B



(21)申請案號：099113878

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B81C1/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/05/08 日本 2009-113105

(71)申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)  
日本

(72)發明人：添田康宏 SOEDA, YASUHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

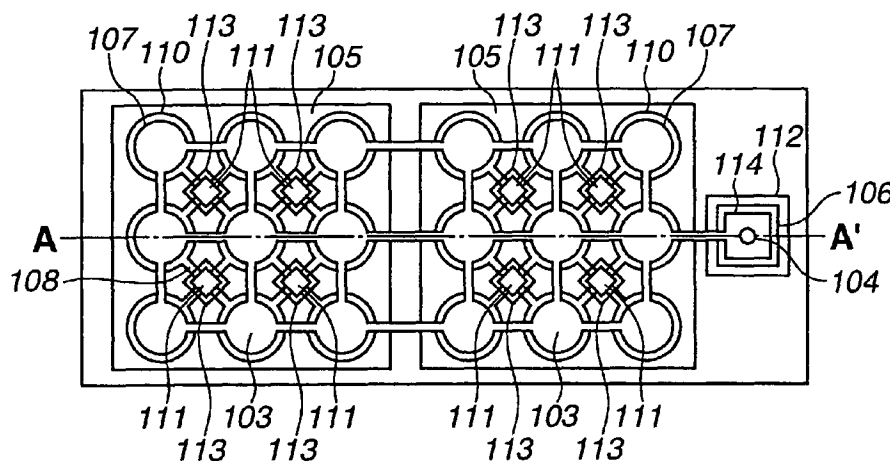
靜電容量型機電轉換器及其製造方法

CAPACITIVE ELECTRO-MECHANICAL TRANSDUCER, AND FABRICATION METHOD OF THE SAME

(57)摘要

本發明係有關靜電容量型機電轉換器及其製造方法。靜電容量型機電轉換器包括：多個空腔；用以使所述空腔彼此連接的連通部分；以及夾住每一個空腔的兩個電極。所述空腔被從外部密封，並且所述連通部分的至少一部分被閉合，以使所述空腔之間經由所述連通部分的連通中斷。

圖 1A



101：基板

102：玻璃基板

103：貫通導線

104：貫通導線

105：下電極

106：電極

107：空腔

108：連通部分

109：膜片

110：上電極

111：蝕刻孔

112：開口部分

113：密封組件

114：電極

201：空腔犧牲層

202：連通部分犧牲層

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種靜電容量型機電轉換器(transducer)以及該靜電容量型機電轉換器的製造方法。

【先前技術】

習知上，已經使用超音波轉換器作為超音波醫療診斷設備的超音波探針。超音波轉換器是一種用以將電信號轉換成超音波振盪或將超音波振盪轉換成電信號的裝置。在超音波醫療診斷設備中，輸入的電信號被轉換成要被發射到生物體中的超音波，並且生物體中所反射的超音波被接收以便轉換成電信號。作為一種超音波轉換器，存在有靜電容量型機電轉換器。靜電容量型機電轉換器包括被維持在近似抽真空狀態下的空間或所謂的空腔，以及將該空腔夾在其間的兩個電極。所述電極的其中之一被配置在薄膜或所謂的膜片(membrane)上，並且被可移動地支撐著。

在超音波發射操作時，將依照超音波的電信號施加在這兩個電極之間。此時，膜片和設置在其上的電極由於作用在這兩個電極之間的靜電引力而產生超音波振盪。另一方面，在超音波接收操作時，膜片及其上的電極由於來自外部的超音波振盪而振盪。此時，這兩個電極之間的距離根據該振盪而改變，使得這兩個電極之間的電容改變。該電容性改變被檢測作為電信號。在美國專利申請案第2008/089179 A1號和美國專利第5,982,709號中揭示靜電

容量型機電轉換器的技術。

靜電容量型機電轉換器的製造方法包括：以空腔形式在基板上形成犧牲層的步驟，在該犧牲層上形成膜片層的步驟，以及蝕刻該犧牲層以形成所述空腔的步驟。在蝕刻所述犧牲層的步驟之前，預先在膜片層中形成蝕刻孔，以便從外部供應蝕刻液。此外，在蝕刻所述犧牲層的步驟之後在近似真空氛圍中使所述蝕刻孔閉合，以使該空腔從外部密封。

在如上所述的靜電容量型機電轉換器中，空腔中的真空度影響超音波的發射輸出特性及接收靈敏度特性。通常，當空腔中的真空度降低並且氣體或液體侵入空腔中時，阻尼效應作用在膜片上。因此，發射輸出特性和接收靈敏度特性改變。因此，在這樣的靜電容量型機電轉換器中，為了裝置特性的穩定性，維持空腔中的真空度是重要的。即使空腔結構由於某種原因而被損壞，也要使空腔中的真空度的降低抑制在最小範圍內。然而，在如上所述的靜電容量型機電轉換器中，相鄰的空腔經由為蝕刻犧牲層而形成的蝕刻劑流動路徑或者連通部分而彼此相連通。因此，當部分之空腔中的膜片或真空密封部分被損壞時，互相連通的所有空腔的真空密封狀況容易受影響。

#### 【發明內容】

依據本發明的一個態樣，提供有一種製造靜電容量型機電轉換器的方法，其包括：在基板上形成犧牲層，所述

犧牲層用以形成多個空腔及空腔之間的連通部分；在所述犧牲層上形成膜片層；在形成所述空腔的至少一部分壁中形成用以使所述犧牲層的一部分暴露於外部的蝕刻孔；經由所述蝕刻孔來蝕刻所述犧牲層，以形成所述空腔及用以使所述空腔彼此連通的所述連通部分；使所述蝕刻孔閉合以將所述空腔從外部密封；以及使所述連通部分的至少一部分閉合以中斷所述空腔之間經由所述連通部分的連通。

根據下面的參考附圖對示例性實施例的描述，本發明的其他的特徵將變得清楚。

#### 【實施方式】

下面將描述根據本發明的靜電容量型機電轉換器及其製造方法的實施例。在本發明的靜電容量型機電轉換器及其製造方法中，用以使空腔彼此連通以便在蝕刻時引導蝕刻液或蝕刻氣體的連通部分的至少一部分被閉合，並且空腔之間的連通被中斷。

基於這樣的概念，依據本發明的靜電容量型機電轉換器的製造方法的基本實施例包括：第一步驟，在基板上形成犧牲層，所述犧牲層用以形成多個空腔及用以使所述空腔彼此連通的連通部分，在所述基板上形成有例如下電極；第二步驟，在所述犧牲層上形成膜片層；以及第三步驟，在形成所述空腔的至少一部分壁中形成用以使所述犧牲層的一部分暴露於外部的蝕刻孔。該部分係位於例如對應於所述空腔之空腔犧牲層上或者對應於所述連通部分之連

通部分犧牲層上的膜片層、基板、或下電極等等中。該製造方法還包括：第四步驟，利用蝕刻液等經由蝕刻孔來蝕刻該犧牲層，以形成所述空腔和用以使所述空腔彼此連通的連通部分；第五步驟，使蝕刻孔閉合以將所述空腔從外部密封；以及第六步驟，使所述連通部分的至少一部分閉合以中斷所述空腔之間經由所述連通部分的連通。

如在下面描述的實施例中所描述的，當在連通部分犧牲層上的膜片層中形成蝕刻孔時，第五步驟以及第六步驟可以被同時實施。在下面描述的實施例中，在連通部分犧牲層的交叉部分上的膜片層中形成蝕刻孔，然而連通部分犧牲層的配置以及蝕刻孔的數目、配置和位置並不限於該實施例中所描述的這些。

在本發明中，蝕刻孔具有用以使犧牲層與蝕刻劑相接觸的流動路徑的功能。因此，蝕刻孔可以被形成在包圍空腔犧牲層的至少一部分壁中。具體地說，可以在空腔犧牲層上的膜片層、連通部分犧牲層上的膜片層、或基板等等中，形成用以使犧牲層的一部分暴露於外部的蝕刻孔。

連通部分犧牲層可以被配置成例如使兩個空腔犧牲層彼此連接。蝕刻孔可以是單個，但是當形成多個蝕刻孔時可以增加蝕刻速率。在連通部分犧牲層上的膜片層中形成蝕刻孔是有利的。其理由是，空腔膜片層不經受蝕刻，因此裝置的特性可以容易地具有目標值。此外，在這種情況下，如上所述的，第五步驟和第六步驟可以被同時實施。特別是，在這種情況下，可以使電極之間形成的犧牲層的

蝕刻速率相對快且穩定。因此，可以改善裝置的生產率。

作為一種藉由閉合連通部分的至少一部分來使空腔之間的連通中斷的方法，存在有這樣的一種方法：即，利用材料(密封件)填充在連通部分的至少一部分中所形成且暴露於外部的孔。典型上，該孔是蝕刻孔，但是它可以是與蝕刻孔分開形成的孔。此外，存在有一種藉由使連通部分之互相面對的面彼此接合來中斷空腔之間的連通的方法。例如，可以藉由利用外部壓力以接合連通部分之互相面對的上面和下面來使連通部分閉合。該方法包括下面的例子。使連通部分之要被閉合的互相面對的面之間間隙窄，而使得可以利用外部壓力來使這些面彼此接合。基於此目的，犧牲層之與該部分相對應的部分被形成為這樣的形狀，並蝕刻該犧牲層。

也可以降低連通部分之要被閉合的部分處的膜片層的厚度，並利用外部壓力來使此處的面彼此接合。此外，存在有一種利用壓力而使膜片層與基板和側壁相接觸以使連通部分的一部分閉合，並利用樹脂來使閉合的部分硬化的方法。還可以使用樹脂來形成膜片層，並使連通部分之要被閉合的部分處的膜片層和基板熱熔化以使連通部分閉合。

基於以上所述的概念，本發明的靜電容量型機電轉換器的基本實施例包括多個空腔、用以使空腔彼此連通的連通部分、以及夾住所述空腔的兩個電極，並且所述多個空腔被從外部密封。此外，連通部分的至少一部分被閉合，

並且連接到所述連通部分的空腔之間的連通被中斷。所述的兩個電極是如下面描述的上和下電極。適當數目之其間的連通被中斷的空腔構成下面所述的元件，並且該靜電容量型機電轉換器包括多個元件。

將參考附圖來描述本發明的實施例。在圖 1A 和 1B 所示的配置中，基板 101 可以是單晶矽基板、玻璃基板、或具有貫通配線的玻璃基板等等。當基板是諸如單晶矽基板的半導體基板時，基板還可以作為下電極。在圖 1A 和 1B 所示的配置中，使用具有貫通配線的玻璃基板。因此，基板 101 包括玻璃基板 102 以及貫通導線(via wire)103 和 104。圖 1B 中所示的下電極 105 是靜電容量型機電轉換器中的一對面對的電極中的電極。下電極 105 係連接到貫通導線 103，並且被引向基板 101 的底面側。電極 106 係連接到貫通導線 104，並且被引向基板 101 的底面側。空腔 107 是形成在下電極 105 和膜片 109 之間並且被維持在近似抽真空狀態下的空間。連通部分 108 是從空腔 107 延伸出的空間。

連通部分 108 用作為用以在下面描述的機電轉換裝置的製造過程中在蝕刻時使空腔彼此連通的部分。連通部分 108 的功能是將蝕刻液引導並供應到所述空腔。膜片 109 是被配置成面對下電極 105 的膜，且空腔 107 係插入於其間。膜片 109 之下的空間如上所述是在近似抽真空狀態下，使得膜片 109 可以被可移動地支撐著。上電極 110 係形成在膜片 109 上，並與膜片 109 一起被可移動地支撐著。

所述多個空腔 107 和膜片 109 上設置的多個上電極 110 係彼此互相電連接，並被連接到在開口部分 112 中所形成的電極 114。電極 114 係電連接到電極 106。

蝕刻孔 111 是在膜片 109 中所形成的開口部分，並用作為要被使用於機電轉換裝置的製造過程中的蝕刻液的供應路徑。密封件 113 係設置在連通部分 108 中，並將空腔 107 從外部空間密封，以使它維持在近似抽真空狀態下。同時，密封組件 113 使空腔 107 之間經由連通部分 108 的連通閉合。下面將描述蝕刻孔 111 和密封組件 113 的細節。上電極 110 可以由從 Al、Cr、Ti、Au、Pt、Cu、Ag、W、Mo、Ta 和 Ni 中所選擇的金屬以及從 AlSi、AlCu、AlTi、MoW 和 AlCr 中所選擇的合金的至少其中一個來予以形成。此外，上電極 110 係形成在膜片 109 的頂面、底面以及內部的至少其中一個中。在膜片係由導體或半導體所形成的情況下，膜片本身也可以用作為上電極。

在靜電容量型機電轉換器的該實施例中，多組下電極 105 和貫穿電極 103 係彼此電絕緣。包括設置在彼此互相電絕緣的下電極 105 上的多個空腔 107 的部分被稱作元件。在超音波發射操作模式中，可以分別在不同元件中於下電極 105 和上電極 110 之間施加不同波形的電信號。因此，可以藉由每一個元件來實施以獨立的超音波波形的方式之發射操作。

在超音波接收操作模式中，可以藉由每一個元件來檢測如上所述之由於超音波振盪而引起的電容的變化。因此

，可以藉由每一個元件來實施以獨立的超音波波形的接收操作。圖 1A 和 1B 示出了其中兩個元件係設置在一個方向上的配置的組態。然而，可以用不同的方式來配置該等元件，亦即，以不同的數目、一維或二維的配置等等來配置該等元件。如上所述，每一個元件可以包括多個空腔 107。在該實施例中，每一個元件包括九個空腔 107。這九個空腔 107 之間的相互連通被中斷。

將參考圖 2A 至 2K 和圖 3 來描述本實施例的機電轉換裝置的製造方法以及連通部分 108、蝕刻孔 111 和密封組件 113 的結構。圖 2A 至 2K 示出該製造方法的製程。在圖 2A 至 2K 中，以相同的附圖標記來表示圖 1A 和 1B 中相同的部分。圖 2A 至 2G 是剖面視圖，而圖 2H 至 2K 是平面視圖。

在本實施例的製造方法中，最初先製備圖 2A 中所示的基板 101。如圖 2B 和 2H 中所述，形成下電極 105。下電極 105 係形成如下。藉由真空蒸鍍或濺射而形成金屬層。之後，藉由微影術而形成具有與下電極 105 相同形狀的抗蝕劑。藉由蝕刻來去除金屬層之不需要的部分，以形成下電極 105。下電極 105 可以具有任何形狀，並且係電連接至貫通電極 103。同時，形成連接到貫通導線 104 的電極 106。

然後，如圖 2C 和 2I 中所示，形成空腔犧牲層 201 和連通部分犧牲層 202。在後來的犧牲層蝕刻步驟中，空腔犧牲層 201 被去除以形成空腔 107。空腔 107 的形狀係由

空腔犧牲層 201 的形狀來予以決定。空腔犧牲層 201 經由連通部分犧牲層 202 而彼此互相連接。連通部分犧牲層 202 用作為犧牲層蝕刻步驟中的蝕刻液之供應路徑。然後，如圖 2D 中所示，形成膜片(膜片層)109。膜片 109 不僅可移動地支撐上電極 110，而且也使上電極 110 與下電極 105 電絕緣。例如，膜片 109 可以藉由 CVD(化學氣相沉積)方法而由矽氮化物或矽氧化物所形成。

如圖 2E 和 2J 中所示，在膜片 109 中形成蝕刻孔 111 和開口部分 112。在連通部分犧牲層 202 中形成蝕刻孔 111，以將用於蝕刻犧牲層的蝕刻液供應到連通部分犧牲層 202 和空腔犧牲層 201。可以在連通部分犧牲層 202 或空腔犧牲層 201 中形成至少一個蝕刻孔 111。當如圖 2J 所示地形成多個蝕刻孔 111 時，可以縮短犧牲層蝕刻步驟的蝕刻時間。藉由去除電極 106 上所形成的膜片 109 以形成開口部分 112。經由開口部分 112，可以使電極 106 電連接到要在後來的步驟中被形成的上電極 110。

蝕刻孔 111 和開口部分 112 可以在同一步驟中被形成。在該方法中，在藉由微影術形成抗蝕劑之後，例如藉由蝕刻而形成蝕刻孔 111 和開口部分 112。在膜片 109 係由矽氮化物或矽氧化物所形成的情況下，藉由利用電漿的乾式蝕刻而形成蝕刻孔 111 和開口部分 112 是有利的。

如圖 2F 中所示，藉由蝕刻來去除空腔犧牲層 201 以形成空腔 107。在該蝕刻製程期間，也可以將連通部分犧牲層 202 去除。蝕刻犧牲層的方法係依據空腔犧牲層 201

的材料而改變。例如，當空腔犧牲層 201 係由鉻所形成時，可以使用利用次生硝酸銻(ammonium secondary cerium nitrate)的濕式蝕刻。在這種情況下，例如，當下電極 105 係由鈦所形成並且膜片 109 係由矽氮化物所形成時，可以採用空腔犧牲層 201 相對於下電極 105 和膜片 109 的蝕刻選擇性。也可以採用電解蝕刻作為蝕刻方法。

最後，如圖 2G 和 2K 中所示，形成上電極 110、電極 114 和密封組件 113。上電極 110 和密封組件 113 可以是由例如鋁所形成。在這種情況下，在藉由真空蒸鍍或濺射而形成鋁層並形成具有與上電極 110、電極 114 和密封組件 113 相同形狀的抗蝕劑之後，藉由蝕刻以將金屬層的不需要的部分去除。上電極 110 係彼此電連接，並經由開口部分 112 中所形成的電極 114 而被連接到電極 106。因此，上電極 110 經由貫通電極 104 而被電引接到基板 101 的底面側。

將參考圖 3 來描述該實施例中的蝕刻孔 111 和密封組件 113 的組態。在圖 3 中，省略了上電極 110。此外，空腔犧牲層 201 有時被稱為具有相同形狀的空腔 107。類似地，連通部分犧牲層 202 有時被稱為連通部分 108。在該實施例中，連通部分犧牲層 202 從蝕刻孔 111 在四個方向上延伸出，並且每一個連通部分犧牲層 202 係連接到空腔犧牲層 201。因此，在蝕刻犧牲層的步驟期間，蝕刻從蝕刻孔 111 而同時在四個方向上進行，並且空腔犧牲層 201 被蝕刻。

此外，蝕刻孔 111 的寬度(在圖 3 中由字母 “a” 標示)大於連通部分犧牲層 202 的寬度(在圖 3 中由字母 b 標示)。亦即，寬度 “a” 比寬度 b 大  $2c$ 。密封組件 113 的寬度(在圖 3 中由字母 d 標示)大於蝕刻孔 111 的寬度(在圖 3 中由字母 a 標示)。亦即，寬度 d 比寬度 a 大  $2e$ 。這裏，從蝕刻孔 111 開始在四個方向上延伸出的連通部分 108 之間的連通被中斷。當在近似抽真空氛圍下形成密封組件 113 時，可以以獨立的方式將每一個空腔 107 密封在近似抽真空狀態下。這裏，可以同時實施將所述多個空腔 107 從外部密封的步驟以及將空腔 107 之間經由連通部分 108 的連通中斷的步驟。

在該實施例中，可以藉由將用以使空腔彼此連通的連通部分 108 閉合來使空腔彼此獨立。在蝕刻步驟中，形成為多個空腔共用的蝕刻孔，以便有效地實施蝕刻並形成空腔。然而，所完成的空腔彼此不連通。因此，即使有任何空腔被損壞，也不會影響其他的空腔。例如，即使單元中的膜片被破壞，其他空腔也不與大氣相連通。

儘管已經參考示例性實施例來描述本發明，但是應理解，本發明不限於所揭示的示例性實施例。下面的申請專利範圍之範疇應被賦予最寬廣的解釋，以便包括所有這些修改以及等效的結構和功能。

本申請案主張 2009 年 5 月 8 日提交的日本專利申請案第 2009-113105 號的優先權，其在此整體被併入當做參考。

**【圖式簡單說明】**

圖 1A 是示出了依據本發明的靜電容量型機電轉換器的實施例的平面視圖。

圖 1B 是圖 1A 的 A-A' 橫剖面視圖。

圖 2A 至 2K 是示出了依據本發明之製造靜電容量型機電轉換器的製造方法的實施例的視圖。

圖 3 是示出了所述靜電容量型機電轉換器的實施例的一部分的放大平面視圖。

**【主要元件符號說明】**

101：基板

102：玻璃基板

103：貫通導線

104：貫通導線

105：下電極

106：電極

107：空腔

108：連通部分

109：膜片

110：上電極

111：蝕刻孔

112：開口部分

113：密封組件

114 : 電極

201 : 空腔犧牲層

202 : 連通部分犧牲層

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99113878

※申請日：99年04月30日

※IPC分類：B81C 1/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文／英文)

靜電容量型機電轉換器及其製造方法

Capacitive electro-mechanical transducer, and fabrication method of the same

## 二、中文發明摘要：

本發明係有關靜電容量型機電轉換器及其製造方法。靜電容量型機電轉換器包括：多個空腔；用以使所述空腔彼此連接的連通部分；以及夾住每一個空腔的兩個電極。所述空腔被從外部密封，並且所述連通部分的至少一部分被閉合，以使所述空腔之間經由所述連通部分的連通中斷。

三、英文發明摘要：

A capacitive electro-mechanical transducer includes a plurality of cavities, a communicating portion for connecting the cavities to each other, and two electrodes sandwiching each of the cavities. The cavities are sealed from outside, and at least a portion of the communicating portion is closed to interrupt the communication between the cavities through the communicating portion.

**七、申請專利範圍：**

1. 一種製造靜電容量型機電轉換器的方法，該方法包括：

在基板上形成犧牲層，該犧牲層用以形成多個空腔及該等空腔之間的連通部分；

在該犧牲層上形成膜片層；

在形成該等空腔的至少一部分壁中形成蝕刻孔，該蝕刻孔用以使該犧牲層的一部分暴露於外部；

經由該蝕刻孔來蝕刻該犧牲層，以形成該等空腔及用以使該等空腔彼此連通的該連通部分；

將該蝕刻孔閉合，以使該等空腔從外部密封；以及

將該連通部分的至少一部分閉合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，該蝕刻孔係形成在該犧牲層上的該薄膜層中用以形成該連通部分，並且將該蝕刻孔閉合和將該連通部分之該部分閉合是同時進行的。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，在將該部分閉合中，用材料填充在該連通部分的至少另一部分中所形成並且暴露於外部的孔，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，在將該部分閉合中，使該連通部分之至少另一部分中的互相面對的面彼此接合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通

中斷。

5. 一種靜電容量型機電轉換器，包括：

多個空腔；

連通部分，被配置成使該空腔彼此連接；以及

兩個電極，被配置來夾住該等空腔的每一個，

其中，該等空腔被從外部密封，並且該連通部分的至少一部分被閉合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

6. 一種靜電容量型機電轉換器，包括：

在基板上的犧牲層，用以形成多個空腔和該等空腔之間的連通部分，該連通部分使該等空腔彼此連通及使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷；

膜片層，係位於該犧牲層上；以及

在形成該等空腔的至少一部分壁中的蝕刻孔，該蝕刻孔用以使該犧牲層的一部分暴露於外部；

其中，該蝕刻孔被閉合以使該空腔從外部密封；以及

該連通部分的至少一部分被閉合以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，該蝕刻孔係形成在該犧牲層上的膜片層中用以形成該連通部分，並且將該蝕刻孔閉合和將該連通部分的該部分閉合是同時進行的。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，在將該部分閉合中，用材料填充在該連通部分的至少另一部分

中所形成並且暴露於外部的孔，以使該等空腔之間經由該  
連通部分的連通中斷。

9.如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，使該  
連通部分之至少另一部分中的互相面對的面彼此接合，以  
使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

圖 1A

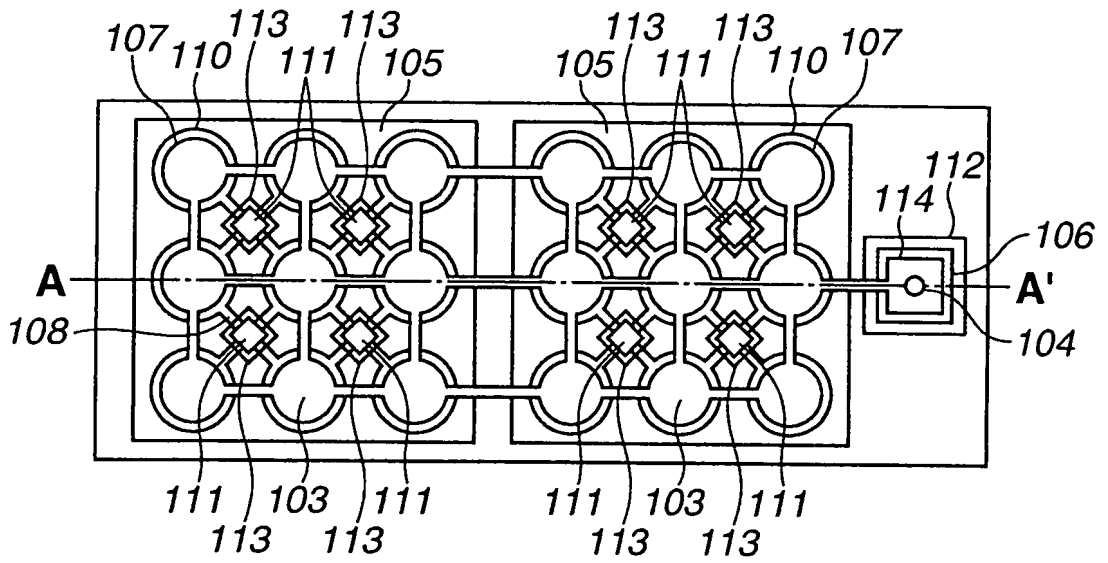
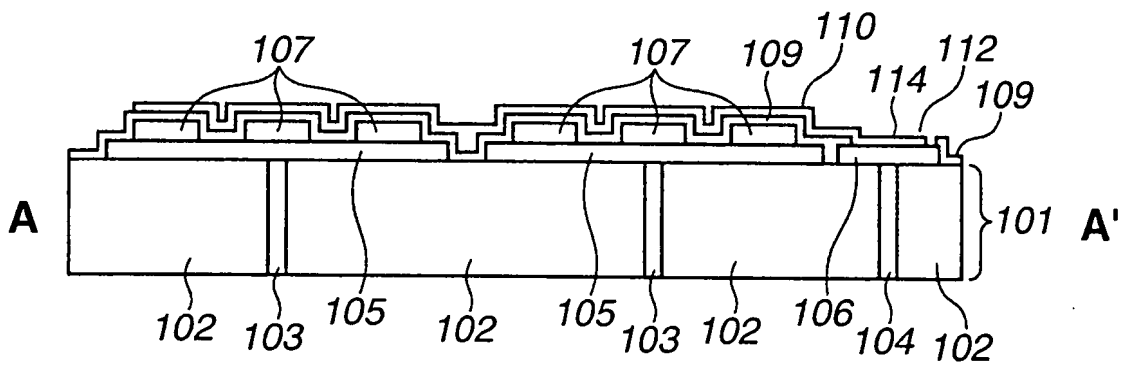


圖 1B



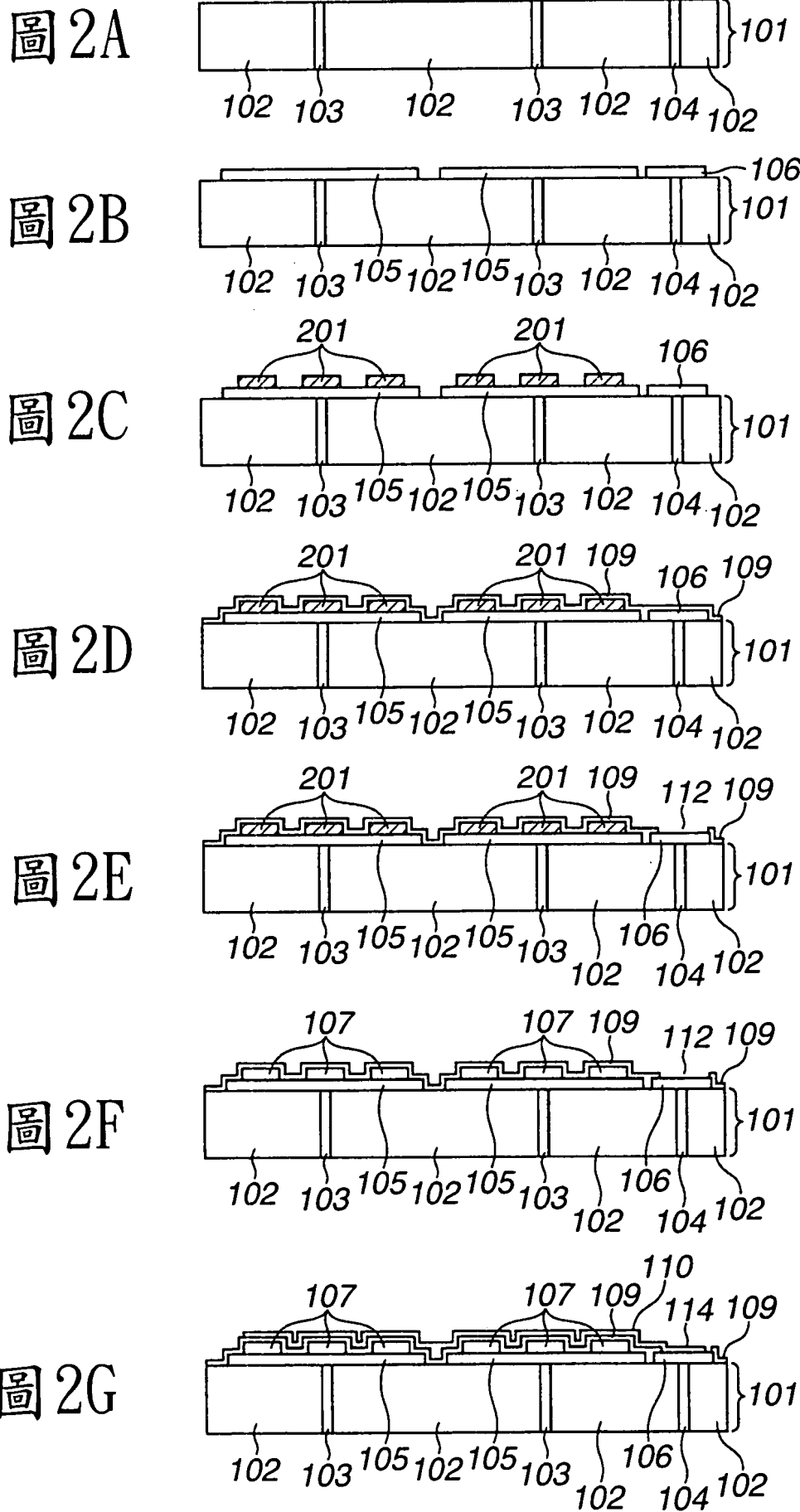


圖 2H

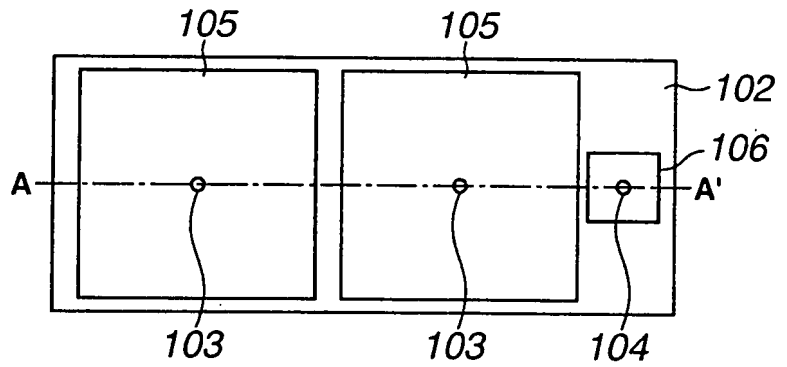


圖 2I

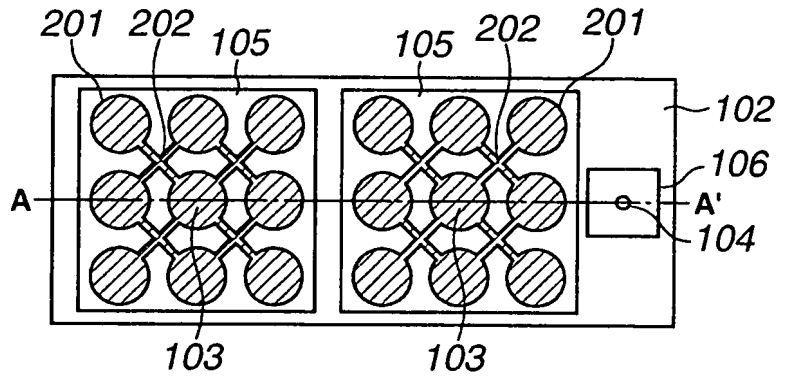


圖 2J

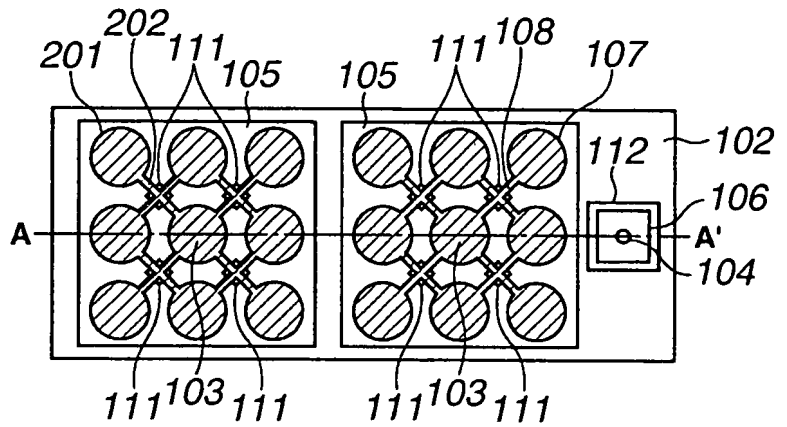


圖 2K

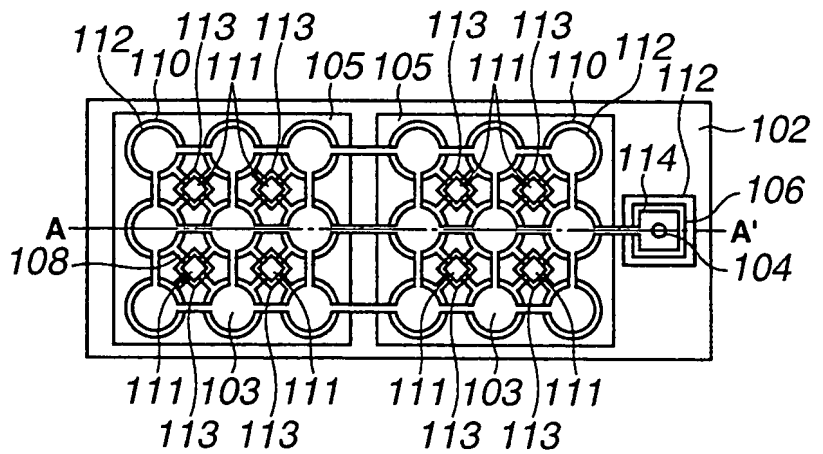
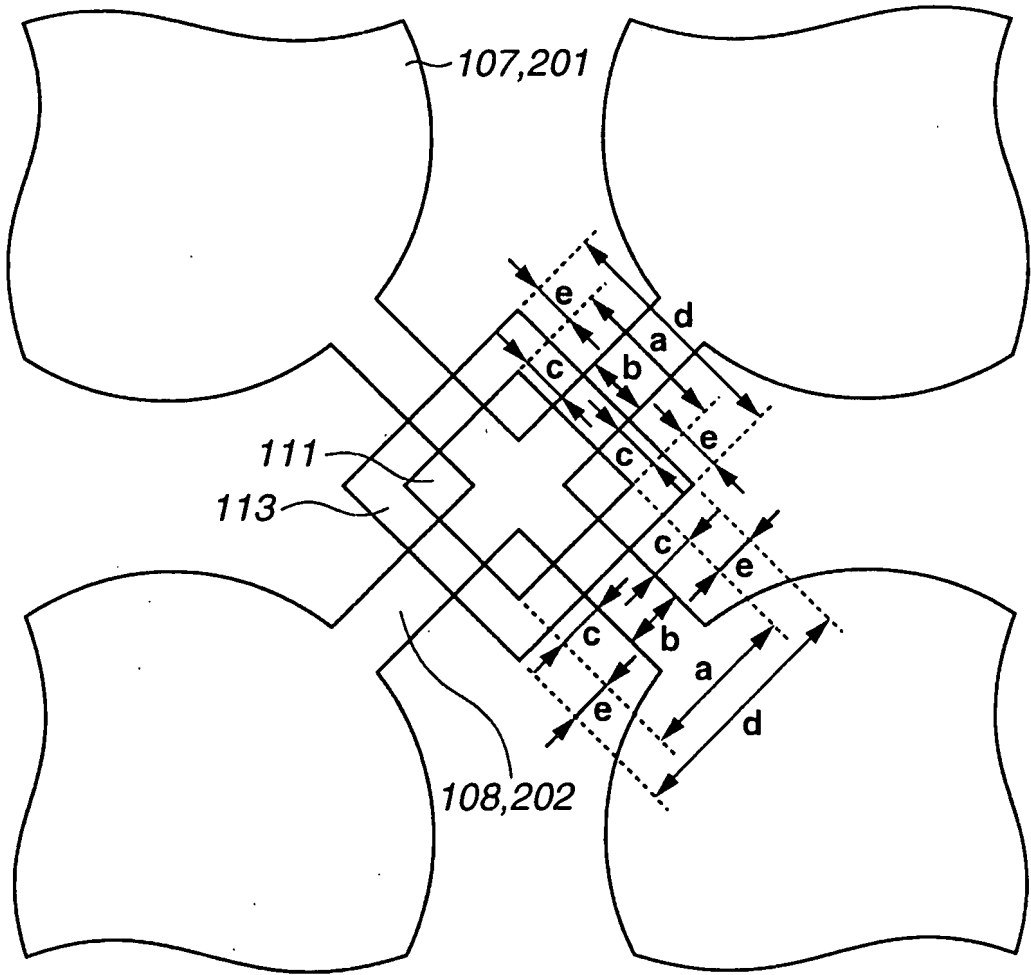


圖3



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 101：基板
- 102：玻璃基板
- 103：貫通導線
- 104：貫通導線
- 105：下電極
- 106：電極
- 107：空腔
- 108：連通部分
- 109：膜片
- 110：上電極
- 111：蝕刻孔
- 112：開口部分
- 113：密封組件
- 114：電極
- 201：空腔犧牲層
- 202：連通部分犧牲層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

**七、申請專利範圍：**

第 99113878 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 99 年 7 月 28 日修正

1. 一種製造靜電容量型機電轉換器的方法，該方法包括：

在基板上形成犧牲層，該犧牲層用以形成多個空腔及該等空腔之間的連通部分；

在該犧牲層上形成膜片層；

在形成該等空腔的至少一部分壁中形成蝕刻孔，該蝕刻孔用以使該犧牲層的一部分暴露於外部；

經由該蝕刻孔來蝕刻該犧牲層，以形成該等空腔及用以使該等空腔彼此連通的該連通部分；

將該蝕刻孔閉合，以使該等空腔從外部密封；以及

將該連通部分的至少一部分閉合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，該蝕刻孔係形成在用以形成該連通部分之該犧牲層上的該薄膜層中，並且將該蝕刻孔閉合和將該連通部分之該部分閉合是同時進行的。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，在將該部分閉合中，用材料填充在該連通部分的至少另一部分中所形成並且暴露於外部的孔，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

4.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，在將該部分閉合中，使該連通部分之至少另一部分中的互相面對的面彼此接合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

5.一種靜電容量型機電轉換器，包括：

多個空腔；

連通部分，被配置成使該空腔彼此連接；以及

兩個電極，被配置來夾住該等空腔的每一個，

其中，該等空腔被從外部密封，並且該連通部分的至少一部分被閉合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

6.一種靜電容量型機電轉換器，包括：

在基板上的犧牲層，用以形成多個空腔和該等空腔之間的連通部分，該連通部分使該等空腔彼此連通及使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷；

膜片層，係位於該犧牲層上；以及

在形成該等空腔的至少一部分壁中的蝕刻孔，該蝕刻孔用以使該犧牲層的一部分暴露於外部；

其中，該蝕刻孔被閉合以使該空腔從外部密封；以及

該連通部分的至少一部分被閉合以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

7.如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，該蝕刻孔係形成在用以形成該連通部分之該犧牲層上的膜片層中，並且將該蝕刻孔閉合和將該連通部分的該部分閉合是

同時進行的。

8.如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，在將該部分閉合中，用材料填充在該連通部分的至少另一部分中所形成並且暴露於外部的孔，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。

9.如申請專利範圍第 6 項所述的轉換器，其中，使該連通部分之至少另一部分中的互相面對的面彼此接合，以使該等空腔之間經由該連通部分的連通中斷。