

發明專利說明書

(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：92119679

B51B 7/00

※ 申請日期：92-7-18

※IPC 分類：

H01L 21/30
H03J 5/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

微型機器及其製造方法

マイクロマシンおよびその製造方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

安藤 國威

KUNITAKE ANDO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1.多田 正裕

MASAHIRO TADA

2.木下 隆

TAKASHI KINOSHITA

3.谷口 武士

TAKESHI TANIGUCHI

4.池田 浩一

KOICHI IKEDA

住居所地址：(中文/英文)

1.~4.皆日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1.~4.皆日本 JAPAN

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：

1. 日本；2002年07月30日；特願2002-221433

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002年07月30日；特願2002-221433

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】

本發明係關於微型機器及其製造方法，特別係關於以介著空間部而橫切輸出電極上方方式設置振動器電極之微型機器及其製造方法。

【先前技術】

隨著在基板上之微細加工技術之進展，在矽基板、玻璃基板等之基板上形成微細構造體與控制此微細構造體之電極及半導體積體電路等之微型機器技術已逐漸受到注目。

其中之一係被提案利用作為無線通訊用之高頻濾波器之微小振動器。如圖11所示，微小振動器100係在設於基板101上之輸出電極102a上方，介著空間部A配置振動器電極103所構成。此振動器電極103之一端部連接於以與輸出電極102a同一導電層所構成之輸入電極102b，有特定之頻率電壓被施加至輸入電極102b時，介著空間部A而設於輸出電極102a上之振動器電極103之樑(振動部)103a會振動，使構成於輸出電極102a與樑(振動部)103a間之空間部A之電容器之電容發生變化，並由輸出電極102a輸出此變化。此種構成之微小振動器100所構成之高頻濾波器與利用表面彈性波(SAW)或薄膜彈性波(FBAR)之高頻濾波器相比，可實現高Q值。

此種微小振動器係利用下列方式製造。首先，如圖12A所示，在表面覆蓋絕緣層之基板101上，形成多晶矽構成之輸出電極102a、輸入電極102b、支持電極102c。此等電極102a

~102c係在夾著輸出電極102a之兩側配置輸入電極102b與支持電極102c。接著，以覆蓋此等電極102a~102c之狀態，在基板101上形成氧化矽構成之犧牲層105。

其次，如圖12B所示，在犧牲層105形成到達輸入電極102b及支持電極102c之連接孔105b、105c。其後，在包含此等連接孔105b、105c內之犧牲層105上形成多晶矽層106。

其次，如圖12C所示，利用將此多晶矽層106施行圖案蝕刻，形成通過輸出電極102a上之帶狀振動器電極103。此時，為防止多晶矽構成之輸入電極102b及支持電極102c受到蝕刻，以完全覆蓋連接孔105b、105c之方式，施行多晶矽層106之圖案蝕刻。

經以上工序之後，選擇地除去犧牲層105，藉以如先前圖11所示，在輸出電極102a與振動器電極103之間形成空間部A而完成微小振動器100。

但，如此所製得之微小振動器100會在接觸樑103a之兩端之錨部(支持部)103b之周緣端分形成未被固定於輸入電極102b或支持電極102c之簷部B。此種簷部B在振動器電極103進一步縮小時，對樑103a之振動會帶來大的影響。

圖13係表示上述微小振動器100之樑長L與固有振動頻率之關係圖。如本圖所示，依據下式(1)之理論上之固有振動頻率(Theory)與 $(1/L^2)$ 成正比：

$$f_R = \frac{0.162 h}{L^2} \sqrt{\frac{EK}{\rho}} \quad \dots(1)$$

h：膜厚

E：楊氏模量

又，本發明亦係有關此種構成之微型機器之製造方法，其特徵在於利用下列步驟執行製造。

首先，第1種製造方法係利用將基板上之第1導電層圖案化，形成輸入電極及輸出電極後，在輸入電極之上面及夾著輸出電極而與該輸入電極相反側之基板上，形成絕緣性之保護膜。接著，將可對保護膜選擇地施行蝕刻之犧牲層，以使該保護膜露出而覆蓋輸入電極及輸出電極之狀態形成於基板上。又，在保護膜形成達到輸入電極及基板之連接孔。其後，在含連接孔之犧牲層上形成第2導電層，利用將其圖案化，形成兩端部完全覆蓋連接孔內，該兩端部之周緣端位於保護膜上，且中央部橫切輸出電極之帶狀振動器電極。其次，選擇地除去犧牲層而在振動器電極與輸出電極之間設置空間部。

依據此第1種製造方法，由於係利用以犧牲層將基板上覆蓋成露出形成有連接孔之保護膜之狀態，以覆蓋連接孔內，且兩端部之周緣端位於保護膜上之方式形成振動器電極之圖案。因此，振動器電極可在以其兩端之全面配置於連接孔及保護膜上之狀態，僅將其中央部配置於犧牲層上。而，在此狀態下，對保護膜選擇地除去犧牲層，故振動器電極係被形成僅在中央部設置空間部，且兩端部之周緣端不超出保護膜而全面地固定於連接孔及保護膜上之形狀。又，由於利用覆蓋連接孔方式形成振動器電極之圖案，即使配置於連接孔之下部之輸入電極以相同於振動器電極之材料所構成，振動器電極之圖案形成也不會對連接孔內之

輸入電極造成影響。

又，第2種製造方法係利用將基板上之第1導電層圖案化，形成輸入電極及輸出電極後，在基板上形成覆蓋此等電極之犧牲層。接著，在犧牲層形成達到輸入電極之連接孔及夾著輸出電極而達到與該輸入電極之相反側之基板上之連接孔，在含此等連接孔內之犧牲層上，形成可對第1導電層選擇地蝕刻之第2導電層。其後，利用對第1導電層選擇地將第2導電層圖案化，形成兩端部之周緣端配置於各連接孔內，且中央部橫切輸出電極上之帶狀振動器電極。其次，選擇地除去犧牲層而在振動器電極與輸出電極之間設置空間部。

依據此第2種製造方法，由於係在具有分別達到輸入電極及基板上之連接孔之犧牲層上，以將兩端部之周緣端配置於連接孔內之方式施行振動器電極之圖案形成。因此，振動器電極可在以其兩端之全面配置於連接孔內之狀態，僅將中央部配置於犧牲層上。在此，由於構成振動器電極之第2導電層可對構成輸入電極之第1導電層選擇地蝕刻，故在振動器電極之圖案形成之際，振動器電極之圖案形成不會對露出連接孔之底部之輸入電極部分造成影響。而，在此狀態下，選擇地除去犧牲層，故振動器電極係被形成僅在中央部之下方設置空間部，且兩端部全面地固定於輸入電極及基板之形狀。

【實施方式】

以下，依據圖式詳細說明本發明之實施形態。又，在各

實施形態中，首先說明製造方法，接著，說明由此所獲得之微型機器之構成。

< 第1實施形態 >

圖1A~1I係表示第1實施形態之製造方法之剖面工序圖，圖2~圖4係說明第1實施形態之製造方法用之平面圖。在此，依據圖1A~1I，一面參照圖2~圖4，一面說明第1實施形態之微型機器之製造方法。又，圖1A~1I係對應於圖2~圖4之平面圖之A-A剖面。

首先，如圖1A所示，形成以絕緣層3覆蓋單晶矽等之半導體基板1上所構成之基板4。此絕緣層3之最表面係利用對以後所施行之犧牲層(氧化矽)之蝕刻除去具有蝕刻耐性之材料所構成。因此，例如，可介著用於緩和與半導體基板1間之應力之氧化矽膜3a，形成將具有上述蝕刻耐性之氮化矽膜3b依此順序疊層所構成之絕緣層3。

其次，如圖1B所示，在基板4形成將第1導電層圖案化所構成之輸出電極7a、輸入電極7b、及支持電極7c。構成此等各電極7a~7c之第1導電層例如係含有磷(P)之多晶矽等之矽層。而，此等各電極7a~7c係以將輸出電極7a夾在輸入電極7b與支持電極7c之間之方式被配置於基板4上。

其後，如圖1C所示，以氧化矽膜9覆蓋由各電極7a~7c露出之基板4之表面。此時，例如以覆蓋各電極7a~7c之狀態，在氮化矽膜3b上形成氧化矽膜，利用研磨氧化矽膜9，直到各電極7a~7c露出為止，藉以僅在基板4之表面上形成氧化矽膜9。

其次，如圖1D所示，在介著輸入電極7b及支持電極7c之基板4上，圖案形成對以後所施行之犧牲層之蝕刻除去具有蝕刻耐性之絕緣性材料所構成保護膜11。此時，例如，以氧化矽膜形成犧牲層之情形時，係形成由氮化矽膜構成之保護膜11(以上參照圖2)。

又，保護膜11例如係使用光阻圖案(省略圖示)作為掩膜而利用蝕刻成膜於基板4之上方之氮化矽膜所形成，但在此蝕刻之際，氧化矽膜9成為保護基板4表面之氮化矽膜3b之膜。因此，對形成保護膜11用之蝕刻，氮化矽膜3b具有充分之厚度時，即無必要在前面之工序中形成氧化矽膜9。而，不形成氧化矽膜9時，如圖2中之二點短劃線所示，也可以由輸入電極7b及支持電極7c上超出基板4上之方式形成保護膜11a。又，基板4之表面由對保護膜形成材料之圖案形成具有蝕刻耐性之絕緣性材料所構成時，也可以設置同樣之二點短劃線所示之保護膜11a。

以上之後，如圖1E所示，在可露出保護膜11之狀態，以犧牲層13覆蓋絕緣層3之上方。此犧牲層13係利用對基板4之表面層(在此為氮化矽膜3b)及保護膜(在此為氮化矽)11及各電極(在此為多晶矽)7a~7c被選擇地蝕刻之材料所形成。此種犧牲層13係以覆蓋各電極7a~7c之狀態，形成犧牲層膜，利用研磨犧牲層膜直到露出保護膜11為止之方式所形成。

其次，如圖1F所示，在保護膜11形成達到輸入電極7b之連接孔11b、與介著支持電極7c而達到基板4之連接孔11c。

以上之後，如圖 1G 及圖 3 所示，介著連接孔 11b、連接孔 11c 連接於輸入電極 7b 及支持電極 7c，並形成橫切輸出電極 7a 上之帶狀振動器電極 15。此振動器電極 15 係利用圖案蝕刻形成於含連接孔 11b、11c 內之犧牲層 13 上之第 2 導電層(例如為多晶矽)之方式所形成。此時，係以振動器電極 15 之兩側端部完全覆蓋連接孔 11b、11c 內，各端部之周緣端位於保護膜 11 上，且中央部橫切輸出電極 7a 之方式，施行圖案蝕刻。

以上之後，如圖 1H 所示，在振動器電極 15 之下方留下犧牲層 13 之狀態，以露出連接於輸入電極 7b 之配線之形成部方式，施行犧牲層 13 之局部的除去。此時，在基板 4 之上方形成至少覆蓋振動器電極 15 及其周圍，且露出連接於輸入電極 7b 之配線之形成部之形狀之光阻圖案(省略圖示)。而後，以此光阻圖案作為掩膜對保護膜(氮化矽)11、各電極(多晶矽)7a~7c、15、基板 4 之表面層(氮化矽膜 3a)選擇地蝕刻除去犧牲層(氧化矽)13。藉以在振動器電極 15 與輸出電極 7a 之間留下犧牲層 13，除去配線形成部分之犧牲層 13。其後，除去光阻圖案。

接著，在連接於輸入電極 7b 之露出面之狀態，形成配線 17。形成此配線 17 時，首先，在基板 4 上之全面形成金(Au)之籽晶層後，形成使形成配線之部分露出而覆蓋其他部分之光阻圖案(省略圖示)。接著，利用電鍍法使電鍍層在光阻圖案之開口部內之籽晶層上生長而形成配線 17。配線 17 形成後，除去光阻圖案，再施行除去籽晶層用之全面蝕刻。

以上之後，對保護膜 11、各電極 7a~7c、15、基板 4 之表

面層，選擇地蝕刻除去犧牲層13。此時，利用使用緩衝氫氟酸之濕式蝕刻，確實除去振動器電極15下之氧化矽構成之犧牲層13，藉以如圖1I所示，在振動器電極15之下部形成空間部A(間隙)A。

以上，如圖1I及圖4所示，可獲得使兩側端部支持於輸入電極7b上與介著支持電極7c之基板4上之狀態，設有介著空間部A將樑(振動部)16鋪設於輸出電極7a之上部所構成之帶狀振動器電極15之構成之微型機器20。

尤其，在上述第1實施形態之製造方法中，如利用圖1G及圖3所述，由於係以使形成連接孔11b、11c之保護膜11露出而在基板4上形成犧牲層13之狀態，以覆蓋連接孔11b、11c，且兩端部之周緣端位於保護膜11上之方式施行振動器電極15之圖案形成。因此，振動器電極15可在以其兩端之全面配置於保護膜11上及連接孔11b、11c之狀態，僅將其中央部配置於犧牲層13上。

而，在此狀態下，如利用圖1I及圖4所述，對保護膜11選擇地除去犧牲層13，故可獲得僅在中央之樑(振動部)16之下方設置空間部A，且兩端部之周緣不超出保護膜11上而由前端至樑(振動部)16之間之全面，介著保護膜11及連接孔11b、11c被全面地固定於輸入電極7b、支持電極7c之形狀之振動器電極15。

在具有此種形狀之振動器電極15之微型機器20中，經由輸入電極7b施加特定頻率之電壓而使振動器電極15振動時，僅樑(振動部)16會干預到振動而振動。因此，固有振動頻

率更接近於滿足上述之式(1)之理論上之值(與振動部長L之二次方成反比之值)，容易達成利用微細化之高頻化。此結果，可實現獲得Q值較高，且頻帶更高之高頻濾波器。

又，如利用圖2所述，以由輸入電極7b及支持電極7c超出基板4上方式設置保護膜11a時，如圖5所示，形成於此保護膜11a之連接孔11b、11c也可構成由輸入電極7b及支持電極7c超出基板4上之形狀。即使在此種情形下，在形成振動器電極15a之際，也可以振動器電極15a之兩側端部完全覆蓋連接孔11b、11c內，各端部之周緣端配置於保護膜11a上，且中央部橫切輸出電極7a上之方式，施行圖案蝕刻，藉以構成振動器電極15a之兩端部之周緣不超出保護膜11a上，且由前端至樑(振動部)16a之間之全面，介著保護膜11a及連接孔11b、11c被全面地固定於輸入電極7b、支持電極7c。

在具有此種構成之振動器電極15a之微型機器20a中，不必依存於輸入電極7b之線寬，即可設定振動器電極15a之線寬。又，在圖5所示之構成之微型機器20a中，也可以一定之線寬形成振動器電極15a。又，因可將端部之寬設定為充分寬於樑(振動部)16a之寬，故可確實支持樑(振動部)16a，達成更接近理論值之高頻振動。

< 第2實施形態 >

圖6A~6G係表示第2實施形態之製造方法之剖面工序圖，圖7~圖9係說明第2實施形態之製造方法用之平面圖。在此，依據圖6A~6G，一面參照圖7~圖9，一面說明第1實施形態之微型機器之製造方法。又，圖6A~6G係對應於圖7

～圖9之平面圖之A-A剖面。

首先，如圖6A所示，利用與在第1實施形態中利用圖1A所述同樣方式執行工序，形成利用在氧化矽膜3a上疊層氮化矽膜3b所構成之絕緣層3覆蓋單晶矽等之半導體基板1上之基板4。

其次，如圖6B所示，在基板4形成將第1導電層圖案化所構成之輸出電極7a1、輸入電極7b1、及支持電極7c1。在本第2實施形態中，其特徵在於：使用在施行其後形成之振動器電極之圖案形成之際具有蝕刻耐性之材料，作為構成此等各電極7a1～7c1之第1導電層。因此，例如，在利用多晶矽等矽層構成振動器電極時，利用對矽之蝕刻具有蝕刻耐性之導電材料，例如鈦及鈦合金、鎢及鎢合金、含硼(B)之多晶矽、金剛石類碳(DLC)、含硼(B)或氮(N)之金剛石形成此等各電極7a1～7c1。又，此等各電極7a1～7c1之配置狀態與第1實施形態之電極7a～電極7c相同。

其後，如圖6C所示，在覆蓋各電極7a1～7c1之狀態下，以犧牲層13覆蓋基板4之上方。此犧牲層13係利用對基板4之表面層(在此為氮化矽膜3a)及對各電極7a1～7c1被選擇地蝕刻除去之材料(例如氧化矽)所形成。

其次，如圖6D及圖7所示，在犧牲層13形成達到輸入電極7b1之連接孔13b、與介著支持電極7c1而達到基板4上之連接孔13c。此等連接孔13b、13c也可形成於輸入電極7b1及支持電極7c1上之範圍。如圖7中之二點短劃線所示，也可以設置作為由輸入電極7b1及支持電極7c1上超出基板4上方之連接

孔 13b1、13c1。

以上之後，如圖 6E 及圖 8 所示，介著連接孔 13b、13c 連接於輸入電極 7b1 及支持電極 7c1，並形成橫切輸出電極 7a1 上之帶狀振動器電極 15。此振動器電極 15 係在含連接孔 13b、13c 內之犧牲層 13 上，形成可對輸出電極 7a1、輸入電極 7b1 及支持電極 7c1 施行選擇的蝕刻之第 2 導電層(例如為多晶矽膜)，並利用將其選擇地圖案蝕刻所形成。

此振動器電極 15 係以兩端部不由連接孔 13b、13c 內超出基板 4 之上方之方式形成圖案。因此，只要採用由輸入電極 7b1 及支持電極 7c1 上超出基板 4 之上方之形狀之連接孔 13b1、13c1，振動器電極 15 之兩端部也可以超出基板 4 之上方之方式形成。

以上之後，如圖 6F 所示，在振動器電極 15 之下方之間留下犧牲層 13，而局部的除去配線形成部分之犧牲層 13，接著，形成連接於輸入電極 7b1 之配線 17。此工序係與在第 1 實施形態利用圖 1H 所述之同樣方式施行。

以上之後，對各電極 7a1~7c1、15、基板 4 之表面層及配線 17，選擇地蝕刻除去犧牲層 13。因此，如圖 6G 及圖 9 所示，在振動器電極 15 之下部形成空間部(間隙)A。此工序係與在第 1 實施形態利用圖 1I 所述之同樣方式施行。

利用以上方式，可獲得使兩側端部支持於輸入電極 7b1 上與介著支持電極 7c1 之基板 4 上之狀態，設有介著空間部 A 將樑(振動部)16 鋪設於輸出電極 7a1 之上部所構成之帶狀振動器電極 15 之構成之微型機器 21。

尤其，在上述第2實施形態之製造方法中，如利用圖6E及圖8所述，係利用將兩端部之周緣端配置於設在犧牲層13之連接孔13b、13c內之方式施行振動器電極15之圖案形成。此時，由於構成振動器電極15之第2導電層可對構成輸入電極7b1及支持電極7c1之第1導電層選擇地蝕刻，故在振動器電極之圖案形成之際，可在不會對露出連接孔13b、13c之底部之輸入電極7b1及支持電極7c1造成影響下，形成振動器電極15之圖案。而利用此圖案形成，振動器電極15可在以其兩端之全面配置於連接孔內13b、13c之狀態，僅將中央部配置於犧牲層13上。

而，在此狀態下，如利用圖6G所述，可選擇地除去犧牲層13，故可獲得僅在中央之樑(振動部)16之下方設置空間部A，且兩端部全面地固定於輸入電極7b1及基板4上之支持電極7c1之形狀之振動器電極15。

即使在具有此種形狀之振動器電極15之微型機器21之情形，也與第1實施形態之微型機器20、20a同樣地，在經由輸入電極7b施加特定頻率之電壓而使振動器電極15振動時，僅樑(振動部)會干預到振動而振動。因此，固有振動頻率更接近於滿足理論上之值(與振動部長L之二次方成反比之值)，容易達成利用微細化之高頻化。此結果，可實現獲得Q值較高，且頻帶更高之高頻濾波器。

又，如利用圖7所述，設置由輸入電極7b及支持電極7c超出基板4上之連接孔13b1、13c1時，如圖10所示，振動器電極15a之兩側之端部也可超出基板4上而形成，因此，不必依

存於輸入電極7b1之線寬，即可設定振動器電極15a之線寬。此種振動器電極15a既可以一定之線寬形成，也可形成僅端部之線寬較粗之構成。又，因可將端部之寬設定為充分寬於樑(振動部)16a之寬，故可確實支持樑(振動部)16a。因此，可獲得達成更接近理論值之高頻振動之微型機器21a。

又，在上述第2實施形態中，不形成支持電極7c1時，在利用圖6D所述之工序中，利用將連接孔13c形成達到基板4之狀態時，可獲得同樣效果之微型機器。

【產業上之可利用性】

如以上所說明，依據本發明之微型機器及其製造方法，由於採用形成僅在樑(振動部)之下方設置空間部，將支持此空間部之兩端部之全面固定於輸入電極及基板等之底基板之振動器電極之構成，在經由輸入電極施加特定頻率之電壓而使振動器電極振動時，僅樑(振動部)會干預到振動，而可獲得更接近於理論上之值之固有振動頻率，因此，容易達成利用振動器電極之微細化之高頻化，實現Q值較高，且頻帶更高之高頻濾波器。

【圖式簡單說明】

圖1A~1I係表示第1實施形態之製造方法之剖面工序圖。

圖2係對應於圖1D之平面圖。

圖3係對應於圖1G之平面圖。

圖4係對應於圖1I之平面圖。

圖5係第1實施形態之另一構成例之平面圖。

圖6A~6G係表示第2實施形態之製造方法之剖面工序圖。

圖 7 係對應於圖 6D 之平面圖。

圖 8 係對應於圖 6E 之平面圖。

圖 9 係對應於圖 6G 之平面圖。

圖 10 係第 2 實施形態之另一構成例之平面圖。

圖 11 係表示以往之微型機器(微小振動器)之構成之圖。

圖 12A~12C 係表示以往之製造方法之剖面工序圖。

圖 13 係說明以往之微型機器之問題用之圖表。

【圖式代表符號說明】

1	半導體基板
3	絕緣層
4	基板
9	氧化矽膜
15	帶狀振動器電極
16	樑(振動部)
17	配線
20	微型機器
100	微小振動器
101	基板
103	振動器電極
105	犧牲層
106	多晶矽層
102a	輸出電極
102b	輸入電極
102c	支持電極

103a	樑(振動部)
105b, 105c	連接孔
11, 11a, 11b, 11c	保護膜
13b1, 13c1	連接孔
15a	振動器電極
16a	樑(振動部)
20a	微型機器
3a	氧化矽膜
3b	氮化矽膜
7a, 7a1	輸出電極
7b, 7b1	輸入電極
7c, 7c1	支持電極
A	空間部

伍、中文發明摘要：

本發明之目的在於獲得Q值較高，且頻帶更高之高頻濾波器用之微型機器。

本發明係在包含設於基板4上之輸入電極7b、輸出電極7a、支持電極7c、及以使兩側端部支持於輸入電極7b上與介著支持電極7c之基板4上之狀態，隔著空間部A將樑(振動部)16鋪設於輸出電極7a之上部所構成之帶狀振動器電極15之微型機器20中，將振動器電極15之兩側端部，在由前端至樑16間之全面中，完全固定於輸入電極7b及支持電極7c。

陸、英文發明摘要：

Q値が高く、かつ周波数帯域のより高い高周波フィルタ用のマイクロマシンを得る。

基板(4)上に設けられた入力電極(7b)、出力電極(7a)、支持電極(7c)と、入力電極(7b)上と支持電極(7c)を介した基板(4)上とに両側の端部を支持させた状態で出力電極(7a)の上部に空間部(A)を介してビーム(振動部)(16)を敷設してなる帯状の振動子電極(15)とを備えたマイクロマシン(20)において、振動子電極(15)の両側の端部が、先端からビーム(16)に至るまでの間の全面において、入力電極(7b)および支持電極(7c)に対して完全に固定されている。

拾、申請專利範圍：

1. 一種微型機器，其係包含設於基板上之輸入電極及輸出電極；

與以使兩側端部支持於前述輸入電極與前述基板上之狀態，隔著空間部將振動部鋪設於前述輸出電極之上部所構成之帶狀振動器電極者，其特徵在於：

將前述振動器電極之各端部，由前端至前述振動部之全面完全固定於前述輸入電極及前述基板者。

2. 如申請專利範圍第1項之微型機器，其中

前述振動器電極係利用可對構成前述輸入電極之材料施行選擇的蝕刻之材料所構成者。

3. 如申請專利範圍第1項之微型機器，其中

固定於前述輸入電極側之前述振動器電極之端部之寬係大於該輸入電極之寬者。

4. 一種微型機器之製造方法，其特徵在於施行下列工序者：

利用將基板上之第1導電層圖案化，以形成輸入電極及輸出電極之工序；

在前述輸入電極之上面及夾著前述輸出電極而與該輸入電極相反側之基板上，形成絕緣性之保護膜之工序；

將可對前述保護膜選擇地施行蝕刻之犧牲層，以使該保護膜之表面露出而覆蓋前述輸入電極及前述輸出電極之狀態形成於前述基板上之工序；

在前述保護膜形成達到前述輸入電極及基板之連接孔之工序；

將形成於含前述連接孔內之前述犧牲層上之第2導電層施行圖案化，以形成兩端部完全覆蓋前述連接孔內，該兩端部之周緣端位於前述保護膜上，且中央部橫切前述輸出電極之帶狀振動器電極之工序；及

選擇地除去前述犧牲層而在前述振動器電極與前述輸出電極之間設置空間部之工序。

5. 一種微型機器之製造方法，其特徵在於施行下列工序者：

利用將基板上之第1導電層圖案化，以形成輸入電極及輸出電極之工序；

在前述基板上形成覆蓋前述輸入電極及輸出電極之犧牲層之工序；

在前述犧牲層形成達到前述輸入電極之連接孔及夾著前述輸出電極而達到與該輸入電極之相反側之基板上之連接孔之工序；

在含前述各連接孔內之前述犧牲層上，形成可對前述第1導電層選擇地蝕刻之第2導電層之工序；

利用對前述第1導電層選擇地將前述第2導電層圖案化，以形成兩端部之周緣端配置於前述各連接孔內，且中央部橫切前述輸出電極上之帶狀振動器電極之工序；及

選擇地除去前述犧牲層而在前述振動器電極與前述輸出電極之間設置空間部之工序。

拾壹、圖式：

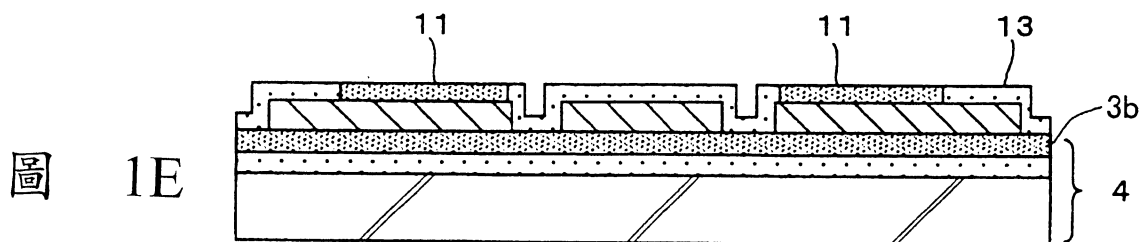
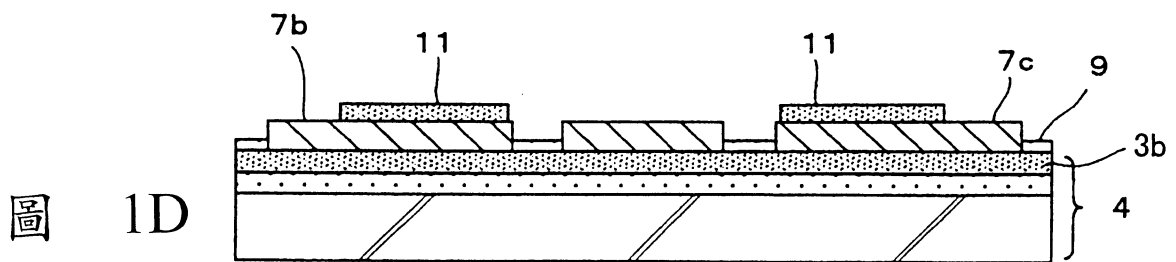
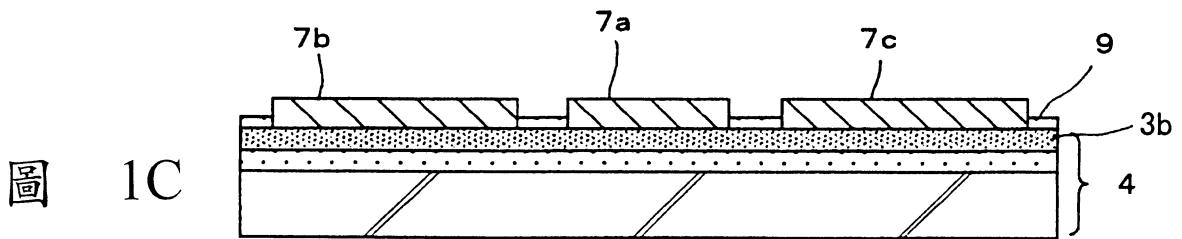
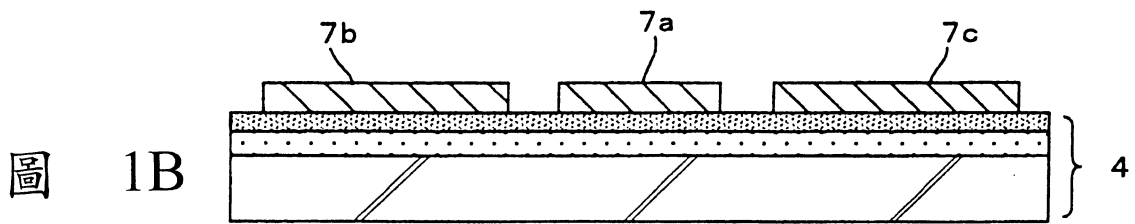
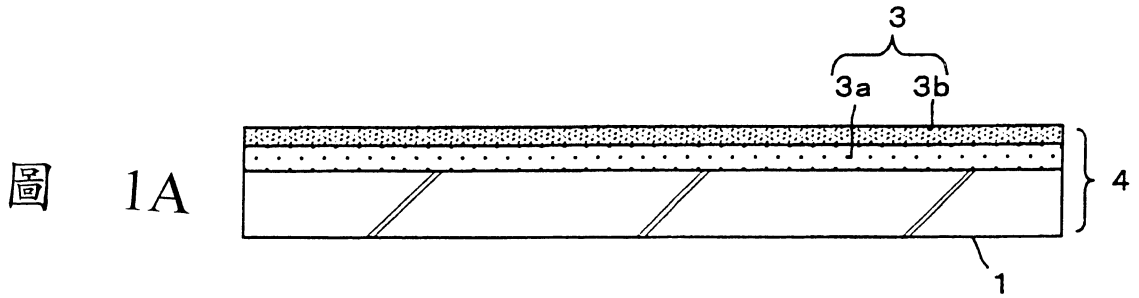


圖 1F

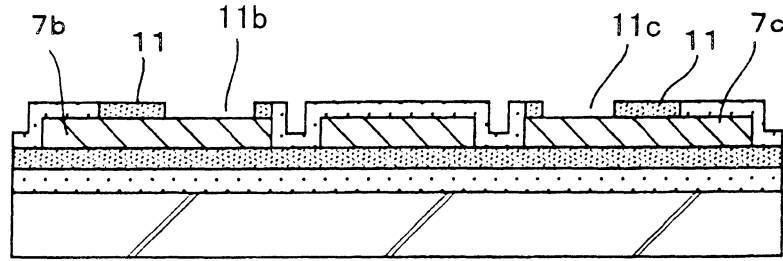


圖 1G

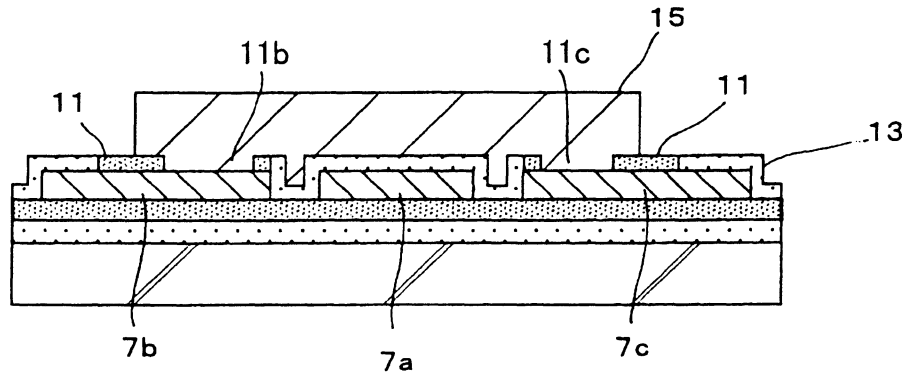


圖 1H

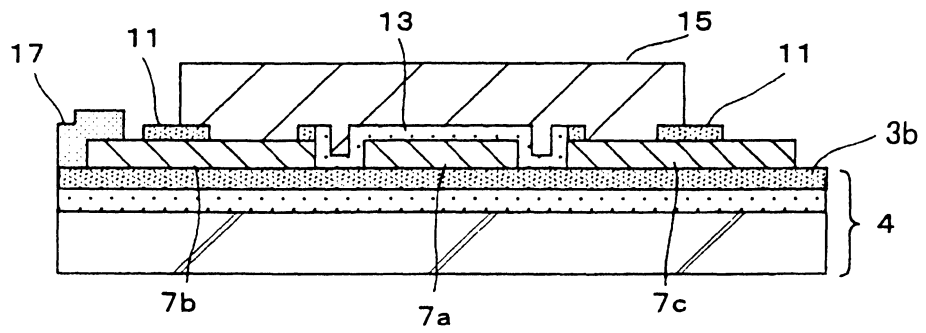
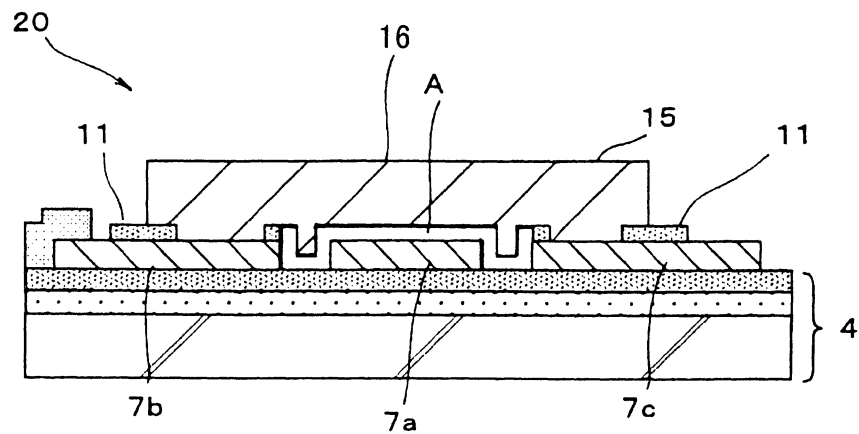


圖 1I



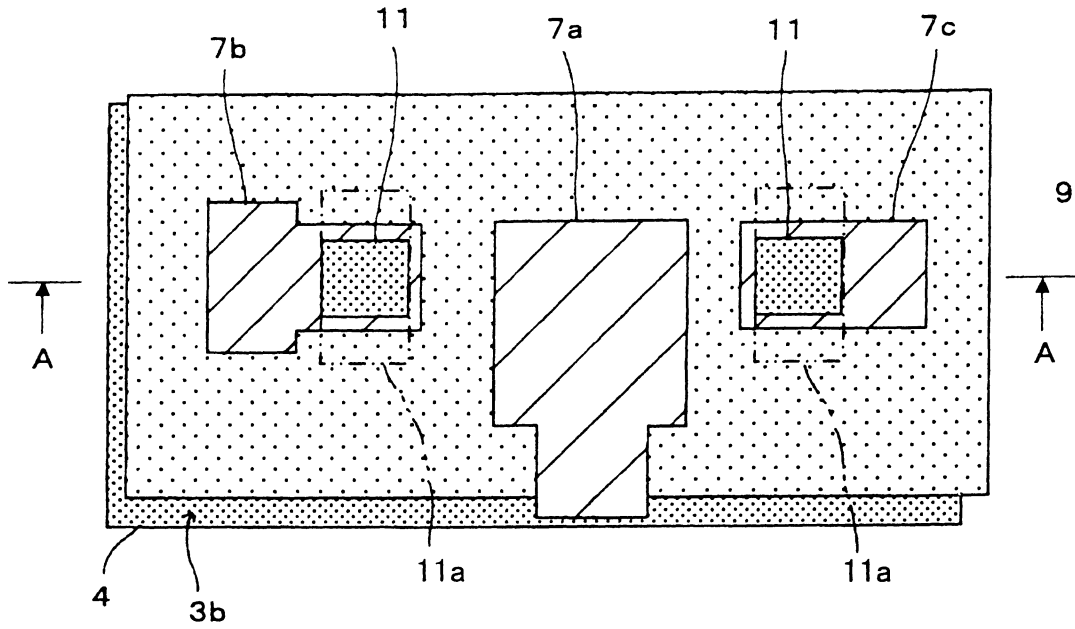


圖 2

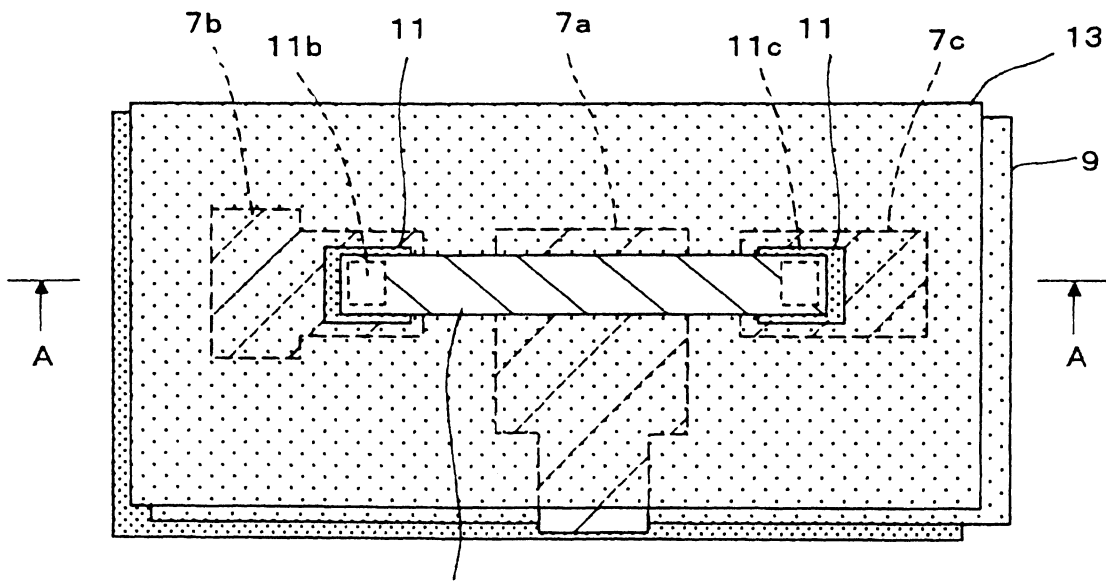


圖 3

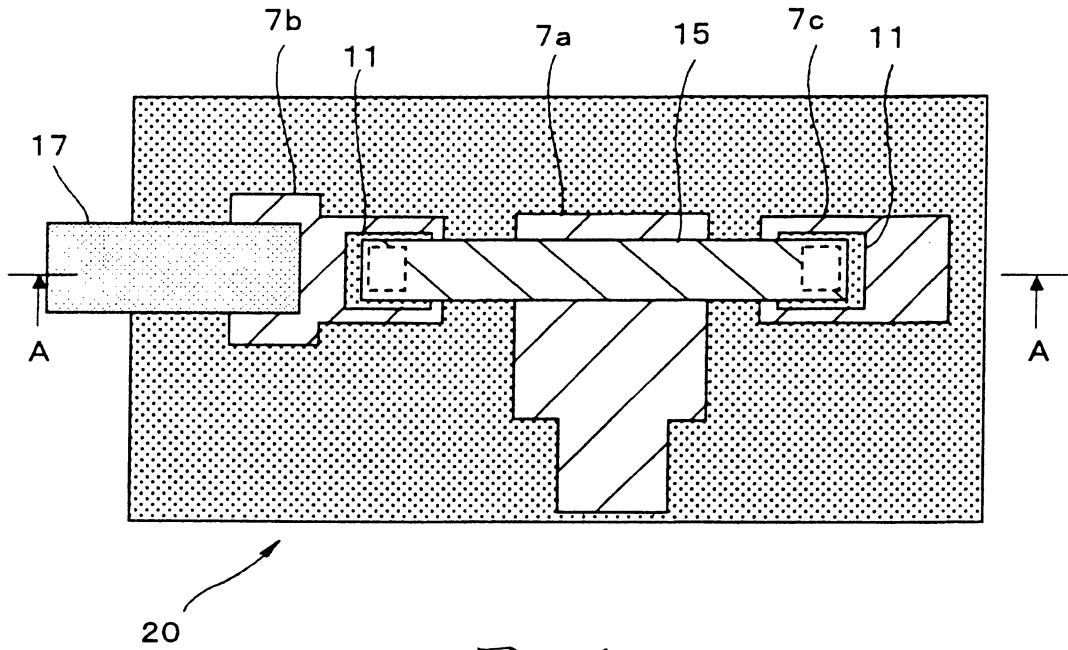


圖 4

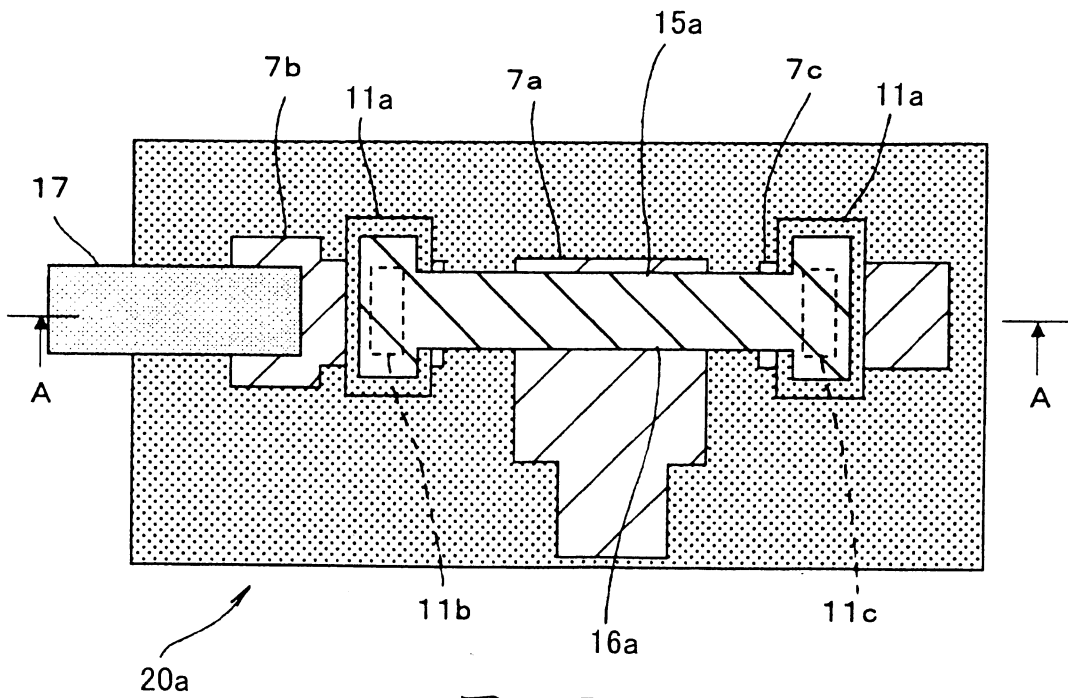


圖 5

圖 6A

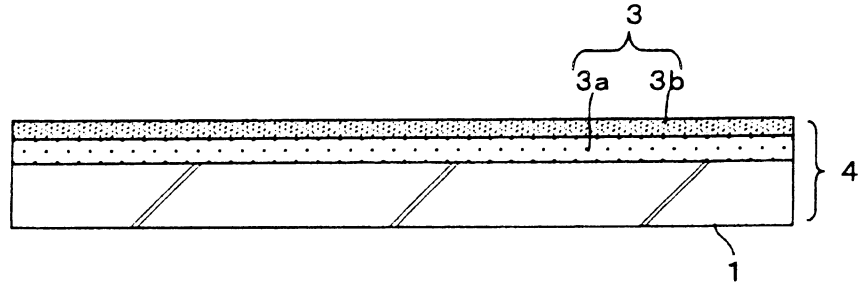


圖 6B

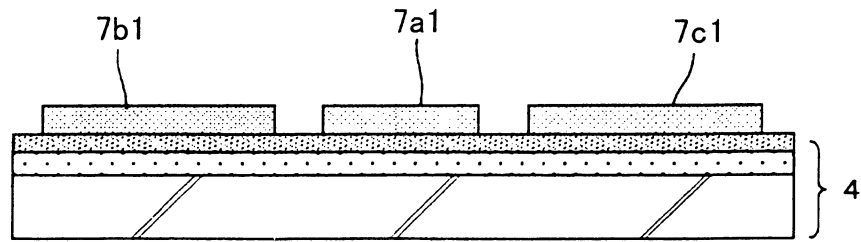


圖 6C

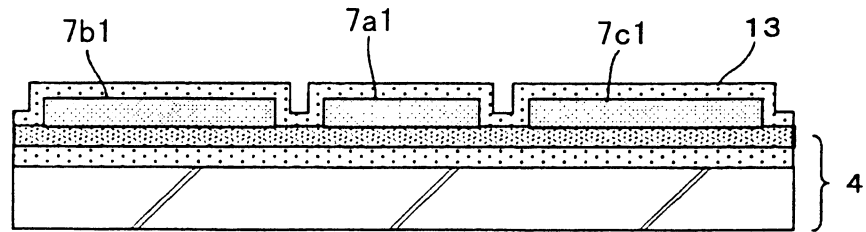


圖 6D

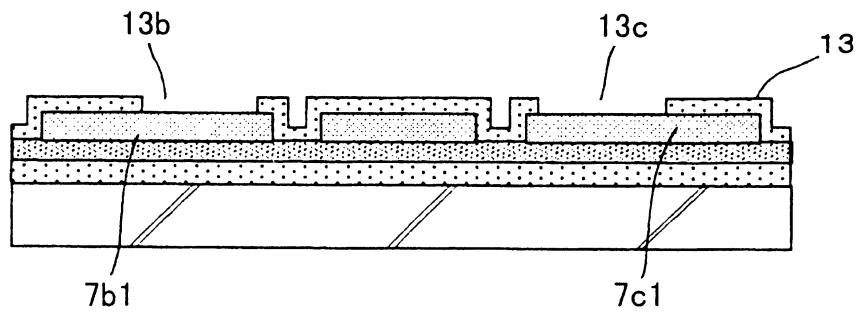
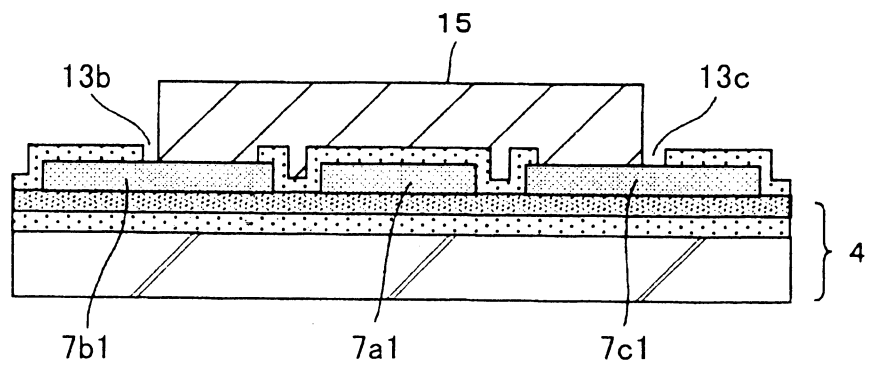


圖 6E



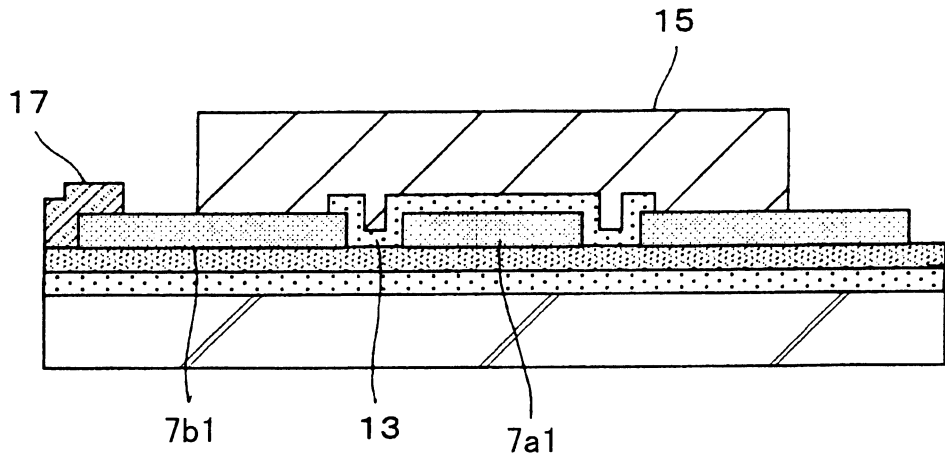


圖 6F

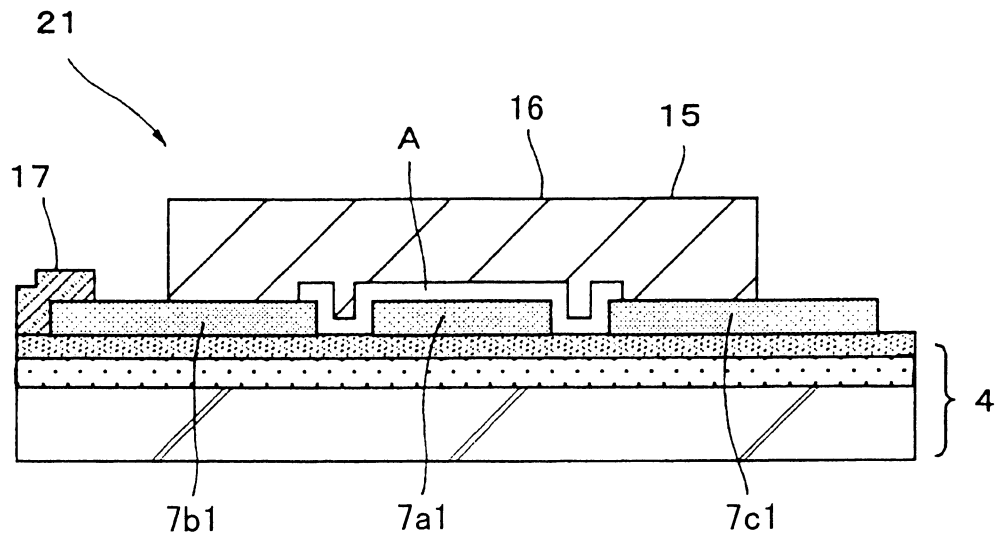


圖 6G

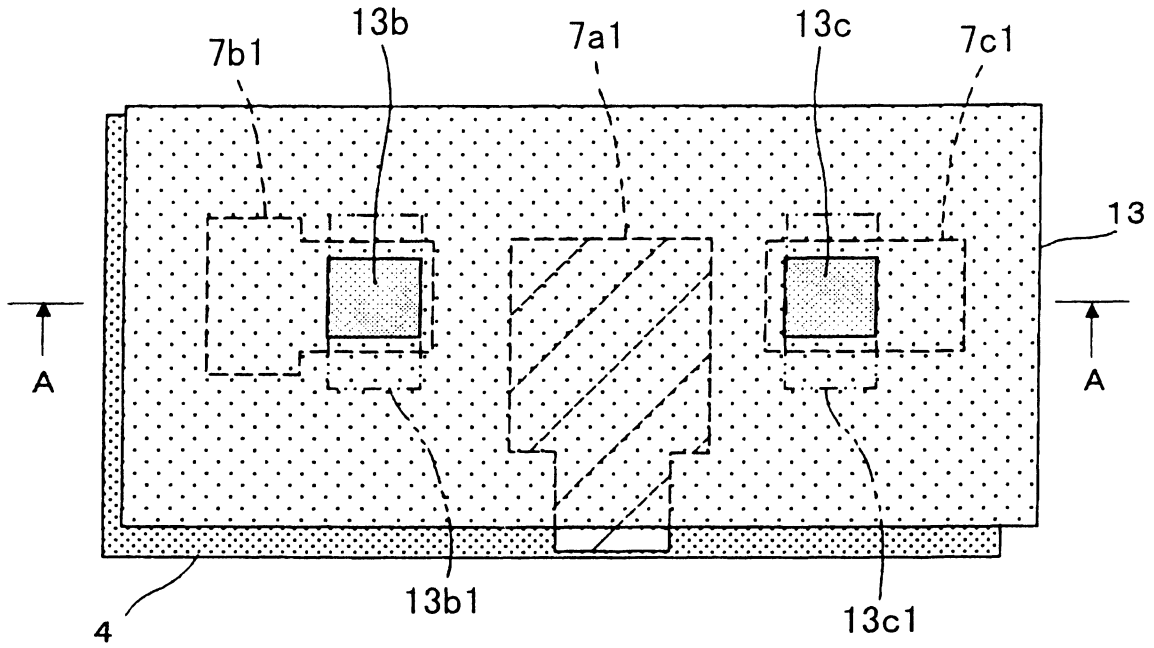


圖 7

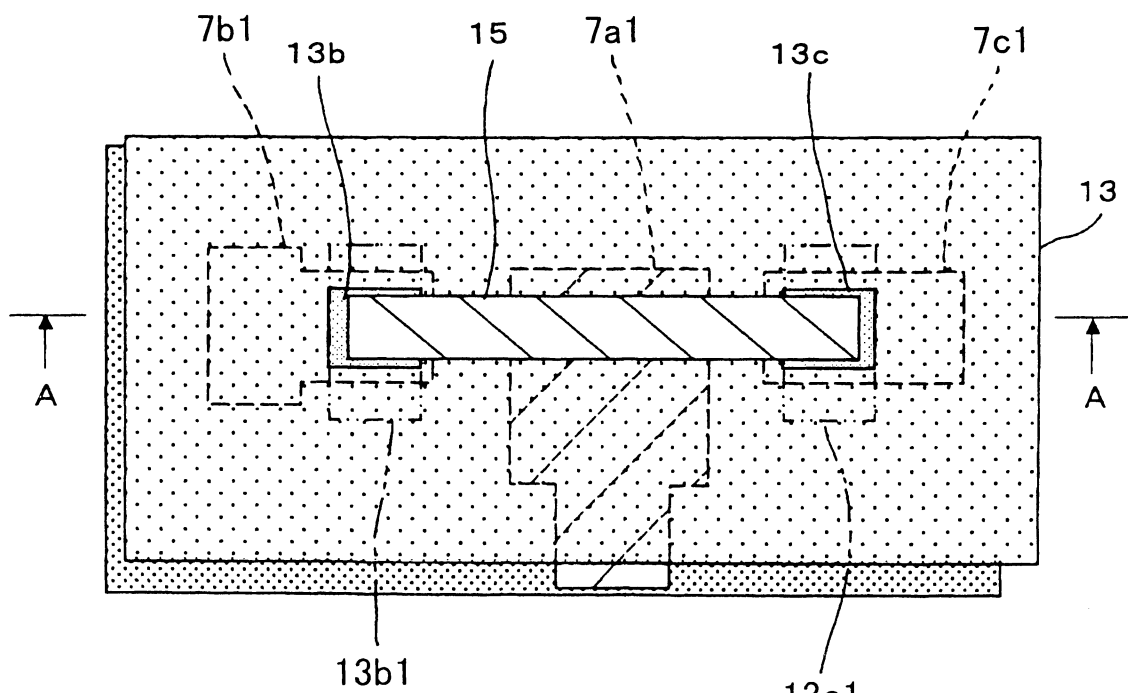
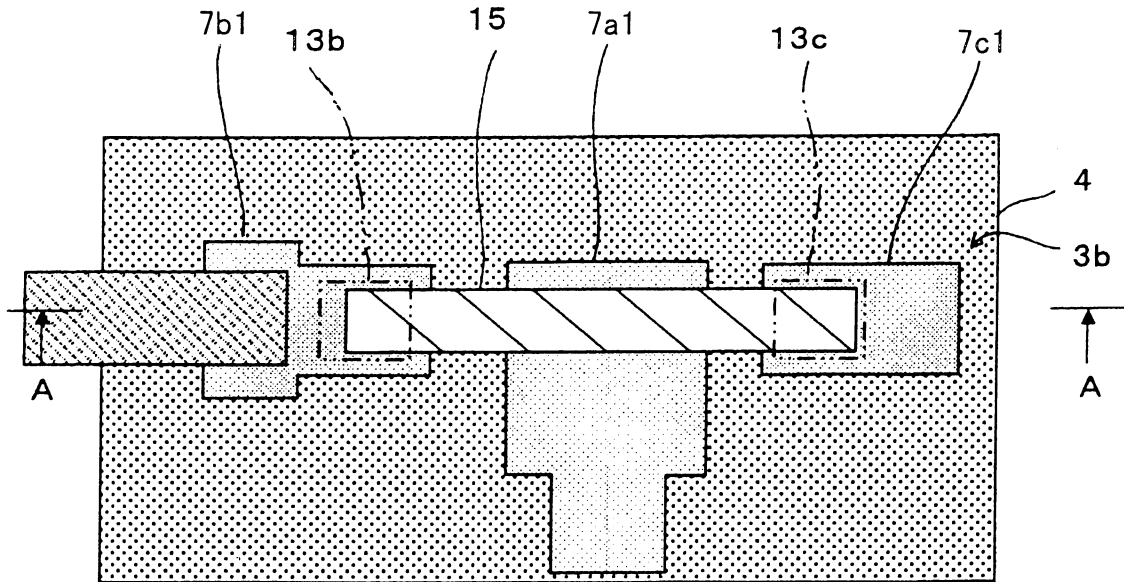
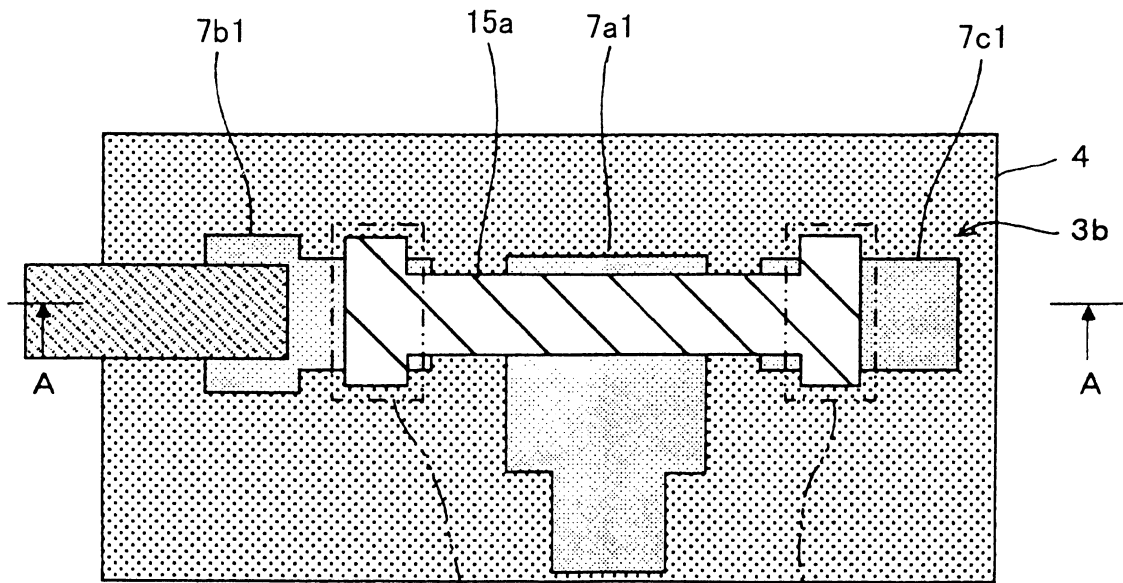


圖 8



21 ↗

圖 9



21a ↗

圖 10

圖 11

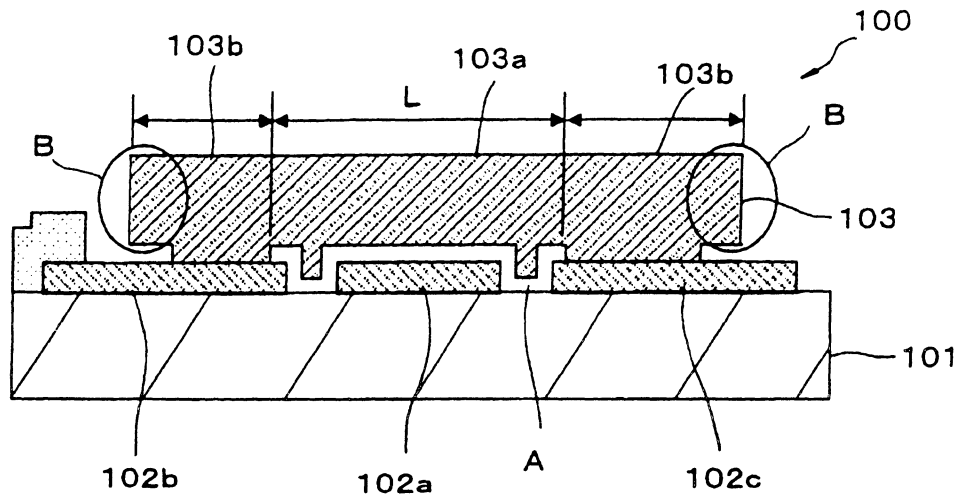


圖 12A

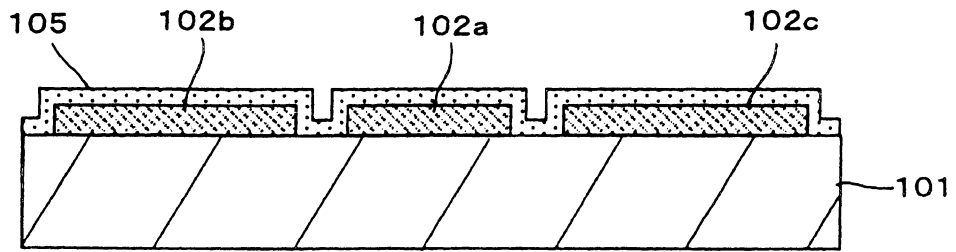


圖 12B

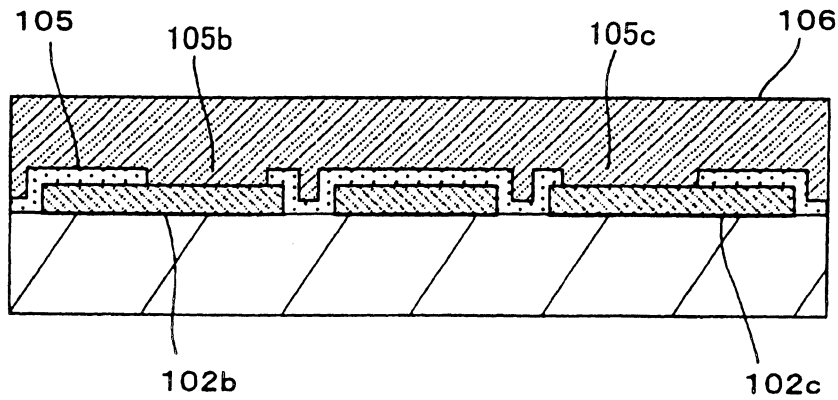
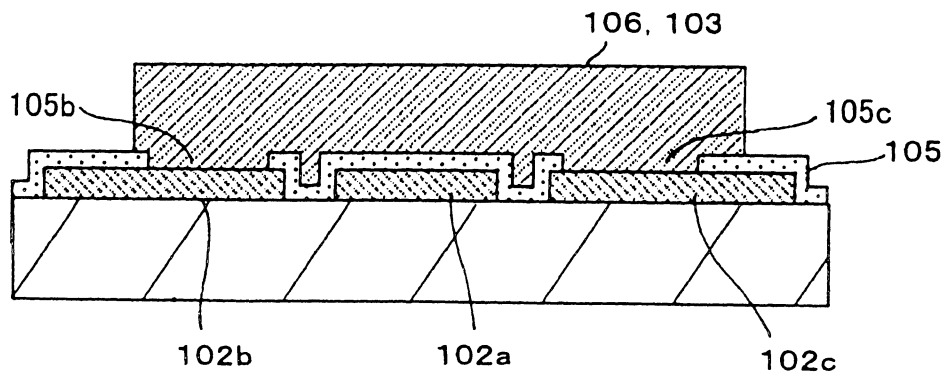


圖 12C



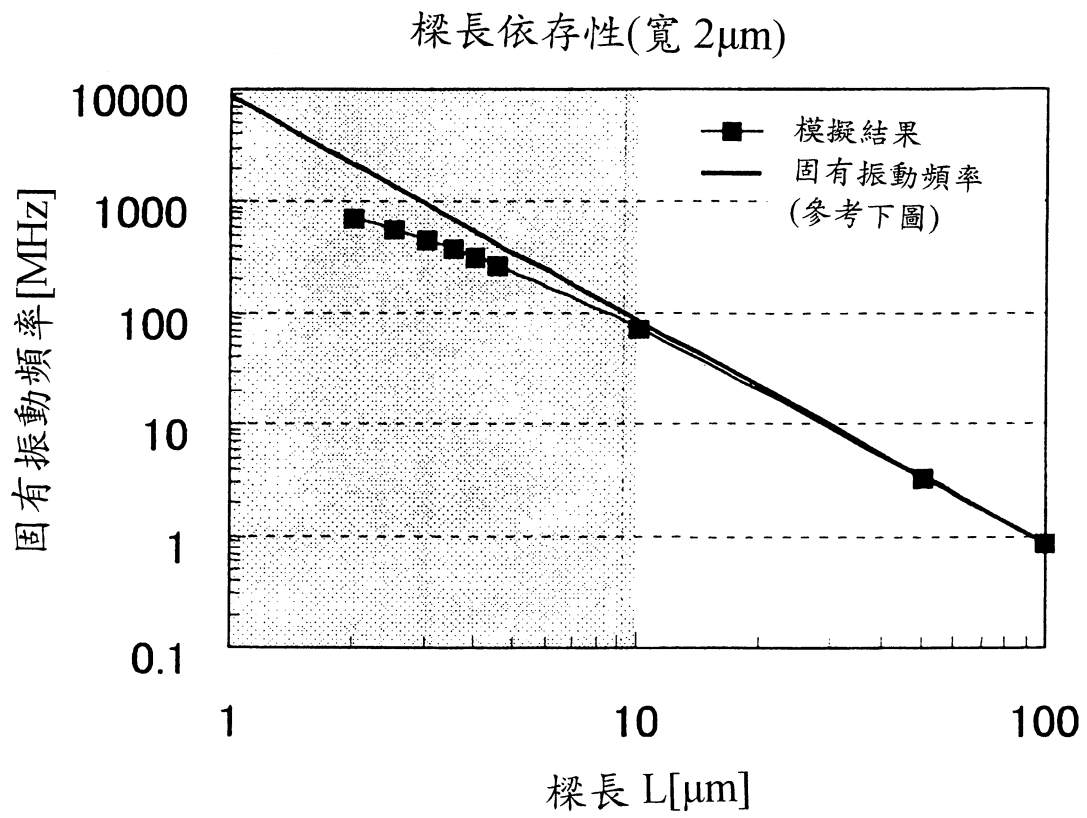


圖 13

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 7a 輸出電極
- 7b 輸入電極
- 7c 支持電極
- 11 保護膜
- 15 帶狀振動器電極
- 17 配線
- 20 微型機器
- A 空間部

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

K：電磁力耦合效率

ρ ：膜密度

但，在上述微小振動器100中，由使用有限元法之模擬結果(Simulation)也可知悉：在樑長L縮小至 $10\mu\text{m}$ ，樑103a與支持此樑103a之錨部103b之長度呈現相同程度之區域(100MHz以上)，受到簷部B之影響，難以利用與 $(1/L^2)$ 成正比之形態，實現固有振動頻率之高頻化。

因此，本發明之目的在於提供具有即使在100MHz以上之高頻帶下，也可與 $(1/L^2)$ 成正比地實現固有振動頻率之高頻化之振動器電極之微型機器。

【發明內容】

為了達成此種目的，本發明之微型機器係包含設於基板上之輸入電極及輸出電極、與以使兩側端部支持於輸入電極及基板上之狀態，介著空間部將振動部鋪設於輸出電極之上部所構成之帶狀振動器電極之微型機，其特徵在於：將振動器電極之各端部，由前端至振動部間之全面完全固定於輸入電極及基板。

此種構成之微型機器由於將振動器電極之兩端部，在由其前端至振動部間之全面中，完全固定於基底板，故呈現僅振動部介著空間部被配置於與基底板之間之構成。是以，經由輸入電極，將特定頻率之電壓施加至振動器電極而使該振動器電極振動時，僅振動部會干預到振動而振動。因此，固有振動頻率更接近於理論上之值(與振動部長L之二次方成反比之值)，容易達成利用微細化之高頻化。