



(21)申請案號：100104412

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : H01L23/04 (2006.01)

H01L21/48 (2006.01)

H03H9/10 (2006.01)

H03H9/15 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/18 日本

2010-033928

(71)申請人：精工電子有限公司(日本) SEIKO INSTRUMENTS INC. (JP)

日本

(72)發明人：船曳陽一 FUNABIKI, YOICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2002-33636A

JP 2007-60484A

JP 2007-129325A

JP 2009-206759A

審查人員：陳瑩真

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：17 共 55 頁

(54)名稱

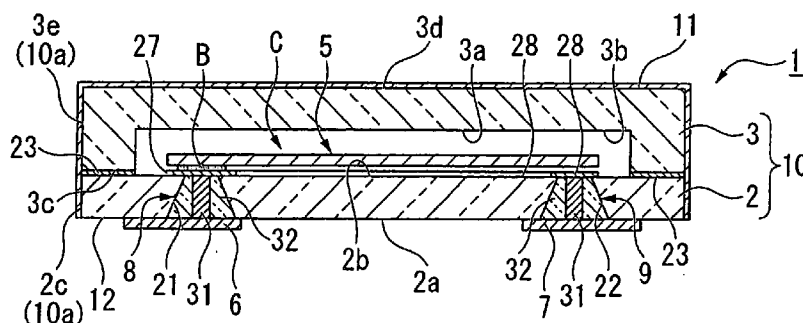
電子零件的封裝，電子零件的封裝的製造方法，壓電振動子，振盪器，電子機器及電波時鐘

(57)摘要

本發明的課題是在於抑制接合材的腐蝕，而提供一種氣密性佳的封裝、封裝的製造方法、壓電振動子、振盪器、電子機器及電波時鐘。其解決手段的特徵是形成於基底基板(2)的表面(2b)的接合材(23)與蓋體基板(3)的框緣區域(3c)會被陽極接合，且在封裝(10)的外面，以至少能夠覆蓋從基底基板(2)與蓋體基板(3)之間露出的接合材(23)的方式，形成有由耐腐蝕性比接合材(23)更高的材料所構成的保護膜(11)。

指定代表圖：

圖4



符號簡單說明：

1 . . . 壓電振動子

2 . . . 基底基板(第 1 基板)

2a . . . 背面

2b . . . 表面

2c . . . 側面

3 . . . 蓋體基板(第 2 基板)

3a . . . 凹部

3b . . . 背面

3c . . . 框緣區域

3d . . . 表面

- 3e . . . 側面
- 5 . . . 壓電振動片
(電子零件)
- 6, 7 . . . 外部電極
- 8, 9 . . . 貫通電極
- 10 . . . 封裝
- 10a . . . 側面
- 11 . . . 保護膜
- 12 . . . 間隙部
- 21, 22 . . . 通孔
- 23 . . . 接合材
- 27, 28 . . . 繞拉電
極
- 31 . . . 芯材部
- 32 . . . 筒體
- B . . . 凸塊
- C . . . 空腔

發明專利說明書

公告本

(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：100104412

H01L 23/04 (2006.01)

H01L 21/48 (2006.01)

※申請日：100 年 02 月 10 日

※IPC 分類：

H03H 9/10 (2006.01)

H03H 9/15 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電子零件的封裝，電子零件的封裝的製造方法，壓電振動子，振盪器，電子機器及電波時鐘

二、中文發明摘要：

本發明的課題是在於抑制接合材的腐蝕，而提供一種氣密性佳的封裝、封裝的製造方法、壓電振動子、振盪器、電子機器及電波時鐘。

其解決手段的特徵是形成於基底基板(2)的表面(2b)的接合材(23)與蓋體基板(3)的框緣區域(3c)會被陽極接合，且在封裝(10)的外面，以至少能夠覆蓋從基底基板(2)與蓋體基板(3)之間露出的接合材(23)的方式，形成有由耐腐蝕性比接合材(23)更高的材料所構成的保護膜(11)。

I525754

第 100104412 號

民國 104 年 10 月 15 日修正頁

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：壓電振動子
- 2：基底基板（第 1 基板）
- 2a：背面
- 2b：表面
- 2c：側面
- 3：蓋體基板（第 2 基板）
- 3a：凹部
- 3b：背面
- 3c：框緣區域
- 3d：表面
- 3e：側面
- 5：壓電振動片（電子零件）
- 6，7：外部電極
- 8，9：貫通電極
- 10：封裝
- 10a：側面
- 11：保護膜
- 12：間隙部
- 21，22：通孔
- 23：接合材
- 27，28：繞拉電極
- 31：芯材部
- 32：筒體
- B：凸塊
- C：空腔

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關封裝、封裝的製造方法、壓電振動子、振盪器、電子機器及電波時鐘。

【先前技術】

近年來，在行動電話或攜帶型資訊終端機是使用利用水晶等的壓電振動子作為時刻源或時序源。此種的壓電振動子有各式各樣為人所知，其一是表面安裝型的壓電振動子為人所知。此種的壓電振動子是具備：例如彼此接合的玻璃材料所構成的基底基板及蓋體基板、及形成於兩基板之間的空腔、及在空腔內被氣密密封的狀態收納的壓電振動片（電子零件）。

使基底基板與蓋體基板直接接合的方法，有陽極接合被提案。陽極接合是藉由在基底基板及蓋體基板之中，形成於一方的基板的內面的接合材與另一方的基板之間施加電壓，來接合接合材與另一方的基板的內面之方法。接合材的材料，有時採用電阻值比較低的鋁（Al）。如此，在接合材採用 Al 之下，可對接合材的全面均一地施加電壓，可想像能夠將接合材與另一方的基板的內面予以確實地陽極接合。並且，在專利文獻 1 中，亦記載為了提高接合材的耐電壓性，而採用在 Al 中含有銅（Cu）的 Al 合金作為接合材的構成。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1] 特開 2006-339840 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決的課題)

然而，Al 是耐腐蝕性低（離子化傾向比較高）的材料，所以一旦由 Al 構成的接合材從壓電振動子的外面露出，則會有接合材容易腐蝕的問題。

特別是一旦水分附著於接合材，則表面的 Al 會藉由 Al 與水分的氧化還元反應而失去電子產生離子化（電離），所產生的 Al 離子會與水分中的氫氧化物（OH）離子反應而成爲氫氧化鋁（ $Al(OH)_3$ ）溶出。一旦此反應進行至接合材的深處，則空腔的內部與外部會連通，而恐有壓電振動子的氣密性（接合材的氣體屏障性）降低之虞。亦即，大氣會經由連通之處來侵入至空腔內，而有壓電振動片的振動特性降低的問題。另外，即使像專利文獻 1 那樣在接合材採用 Al 中含有 Cu 的 Al 合金，上述的問題也會同樣發生。

於是，本發明是有鑑於上述的問題而研發者，提供一種抑制接合材的腐蝕而氣密性佳之封裝、封裝的製造方法、壓電振動子、振盪器、電子機器及電波時鐘。

(用以解決課題的手段)

爲了解決上述課題，本發明提供以下的手段。

本發明的封裝係具備：彼此接合之由絕緣體所構成的第 1 基板及第 2 基板、及形成於上述第 1 基板與上述第 2 基板之間的空腔，且可在上述空腔內封入電子零件，其特徵爲：

形成於上述第 1 基板的接合面的接合材與上述第 2 基板的接合面係被陽極接合，

在上述封裝的外面，以至少能夠覆蓋從上述第 1 基板與上述第 2 基板之間露出的上述接合材的方式，形成有由耐腐蝕性比上述接合材更高的材料所構成的保護膜。

若根據此構成，則在藉由保護膜來覆蓋接合材下，由於不會有接合材暴露於外部的情形，所以可抑制接合材與大氣的接觸，進而能抑制大氣中的水分等造成接合材的腐蝕。此情況，由於保護膜是藉由耐腐蝕性比接合材更高的材料所構成，所以可抑制接合材因保護膜的腐蝕而露出於外部。因此，可確實地抑制接合材的腐蝕，進而能長期維持空腔內的氣密。

又，其中，上述第 1 基板及上述第 2 基板係由玻璃材料所構成，上述保護膜係由 Si 或 Cr 所構成。

若根據此構成，則可使第 1 基板及第 2 基板與保護膜的密合性提升，抑制在各基板與保護膜之間形成間隙，或保護膜剝離。因此，可確實地維持空腔內的氣密。

又，其中，在上述封裝的外面，離上述保護膜一間距形成一對的外部電極。

若根據此構成，則即使在保護膜的材料使用導電性材料時，也不會有外部電極間藉由保護膜而橋接的情形，可防止外部電極的短路。

又，其中，在上述封裝的外面施以除去上述保護膜的一部分而成的標記。

若根據此構成，則不需要爲了施以標記而另外形成電鍍膜等，所以可提高製造效率。

又，本發明的封裝的製造方法，該封裝係具備：可在彼此接合之由絕緣體所構成的第 1 基板與第 2 基板之間封入電子零件的空腔，其特徵爲具有：

接合工程，其係陽極接合形成於上述第 1 基板的接合面的接合材與上述第 2 基板的接合面；及

保護膜形成工程，其係以能夠至少覆蓋從上述封裝的外面的上述第 1 基板與上述第 2 基板之間露出的上述接合材的方式，形成由耐腐蝕性比上述接合材更高的材料所構成的保護膜。

若根據此構成，則在保護膜形成工程中，藉由保護膜來覆蓋接合材下，由於不會有接合材暴露於外部的情形，所以可抑制接合材與大氣的接觸，進而能抑制大氣中的水分等造成接合材的腐蝕。此情況，由於保護膜是藉由耐腐蝕性比接合材更高的材料所構成，所以可抑制接合材因保護膜的腐蝕而露出於外部。因此，可確實地抑制接合材的腐蝕，進而能長期維持空腔內的氣密。

並且，在上述接合工程中，分別陽極接合含於第 1 晶

圓的複數的上述第 1 基板與含於第 2 晶圓的複數的上述第 2 基板，

在上述接合工程與上述保護膜形成工程之間具有：

在上述第 1 晶圓與上述第 2 晶圓的接合體的一方的面貼附黏著薄片之工程；

按上述封裝的每形成區域來使上述接合體小片化，形成複數的接合片之小片化工程；及

藉由延伸上述黏著薄片來擴大所被小片化的上述接合片彼此間の間隔之擴大工程，

在上述保護膜形成工程中，係於所被延伸的上述黏著薄片上離間配置上述複數的接合片的狀態下，從上述複數的接合片的另一方的面側形成上述保護膜。

由於接合材是露出於接合片的外側面，所以爲了以能夠覆蓋接合材的方式形成保護膜，而需要使全部的接合片離間配置成外側面會露出。

於是，若根據本發明的構成，則由於在擴大工程中利用複數的接合片分離的狀態來進行保護膜形成工程，因此不需要再離間配置全部的接合片，可使製造效率提升。亦即，可在確保各接合片間の間隔之狀態下形成保護膜，所以可對從各接合片的第 1 基板與第 2 基板之間露出的接合材均一地形成保護膜。

又，由於可對被小片化的複數的接合片一起形成保護膜，所以相較於在接合片個別形成保護膜時，可謀求製造效率的提升。又，藉由各接合片被貼附於黏著薄片上的狀

態下形成保護膜，可抑制往成膜裝置的搬送時或成膜時之接合片的移動。

又，其中，具有標記工程，其係於上述保護膜形成工程的後段，對形成於上述接合片的上述另一方的面之上述保護膜照射雷射光來除去上述保護膜的一部分，而施以標記。

若根據此構成，則由於不需要爲了施以標記而另外形成電鍍膜等，所以可提高製造效率。

又，本發明的壓電振動子的特徵爲：在上述本發明的封裝的上述空腔內氣密密封壓電振動片。

若根據此構成，則可由於具備氣密性佳的封裝，所以可提供一種振動特性佳之可靠度高的壓電振動子。

又，本發明的振盪器的特徵爲：上述本發明的壓電振動子係作爲振盪子來電性連接至積體電路。

又，本發明的電子機器的特徵爲：上述本發明的壓電振動子係被電性連接至計時部。

又，本發明的電波時鐘的特徵爲：上述本發明的壓電振動子係被電性連接至濾波器部。

在本發明的振盪器、電子機器及電波時鐘中，由於具備振動特性佳之可靠度高的壓電振動子，因此可提供一種與壓電振動子同樣特性及可靠度佳的製品。

[發明的效果]

若根據本發明的封裝及封裝的製造方法，則可提供一

種抑制接合材的腐蝕而氣密性佳的封裝。

又，若根據本發明的壓電振動子，則可提供一種確保空腔內的氣密性，振動特性佳之可靠度高的壓電振動子。

在本發明的振盪器、電子機器及電波時鐘中，因為具備上述的壓電振動子，所以可提供一種與壓電振動子同樣特性及可靠度佳的製品。

【實施方式】

以下，根據圖面來說明本發明的實施形態。

（壓電振動子）

圖 1 是由蓋體基板側來看本實施形態的壓電振動子的外觀立體圖，圖 2 是由基底基板側來看的外觀立體圖。又，圖 3 是壓電振動子的內部構成圖，在卸下蓋體基板的狀態下由上方來看壓電振動片的圖。又，圖 4 是沿著圖 3 所示的 A-A 線的壓電振動子的剖面圖，圖 5 是壓電振動子的分解立體圖。另外，在圖 1，2 是以虛線來表示後述的保護膜。

如圖 1～圖 5 所示，本實施形態的壓電振動子 1 是表面安裝型的壓電振動子 1，其係具備：基底基板（第 1 基板）2 及蓋體基板（第 2 基板）3 會經由接合材 23 來陽極接合之箱狀的封裝 10、及被收納於封裝 10 的空腔 C 內之壓電振動片（電子零件）5。而且，壓電振動片 5 與設置於基底基板 2 的背面 2a（圖 4 中下面）的外部電極 6，7

會藉由貫通基底基板 2 的一對貫通電極 8, 9 來電性連接。

基底基板 2 是以玻璃材料例如鈉鈣玻璃所構成的透明絕緣基板來形成板狀。在基底基板 2 中形成有一對的通孔 21, 22, 該一對的通孔 21, 22 形成有一對的貫通電極 8, 9。通孔 21, 22 是由基底基板 2 的背面 2a 往表面 2b (圖 4 中上面) 逐漸縮徑的剖面傾斜形狀。

蓋體基板 3 是與基底基板 2 同樣, 由玻璃材料例如鈉鈣玻璃所構成的透明絕緣基板, 形成可疊合於基底基板 2 的大小之板狀。而且, 在蓋體基板 3 的背面 3b (圖 4 中下面) 側形成有收容壓電振動片 5 之矩形狀的凹部 3a。此凹部 3a 是在基底基板 2 及蓋體基板 3 疊合時, 形成收容壓電振動片 5 的空腔 C。而且, 蓋體基板 3 是在使凹部 3a 對向於基底基板 2 側的狀態下經由接合材 23 來對基底基板 2 陽極接合。亦即, 在蓋體基板 3 的背面 3b 側形成有: 形成於中央部的凹部 3a、及形成於凹部 3a 的周圍, 成爲與基底基板 2 的接合面之框緣區域 3c。

壓電振動片 5 是由水晶、鉬酸鋰或鈮酸鋰等的壓電材料所形成之音叉型的振動片, 在被施加預定的電壓時振動者。

此壓電振動片 5 是由平行配置的一對振動腕部 24, 25、及將一對的振動腕部 24, 25 的基端側予以一體固定的基部 26 所構成的音叉型, 在一對的振動腕部 24, 25 的外表面上具有: 使振動腕部 24, 25 振動之由一對的第 1

激發電極及第 2 激發電極所構成的激發電極（未圖示）、及電性連接第 1 激發電極及第 2 激發電極與後述的繞拉電極 27，28 之一對的安裝電極（皆未圖示）。

如此構成的壓電振動片 5 是如圖 3，圖 4 所示般，利用金等的凸塊 B 來凸塊接合於在基底基板 2 的表面 2b 所形成的繞拉電極 27，28 上。更具體而言，壓電振動片 5 的第 1 激發電極會經由一方的安裝電極及凸塊 B 來凸塊接合於一方的繞拉電極 27 上，第 2 激發電極會經由另一方的安裝電極及凸塊 B 來凸塊接合於另一方的繞拉電極 28 上。藉此，壓電振動片 5 是在從基底基板 2 的表面 2b 浮起的狀態下被支撐，且各安裝電極與繞拉電極 27，28 會分別形成電性連接的狀態。

而且，在基底基板 2 的表面 2b 側（接合蓋體基板 3 的接合面側）形成有由 A1 所構成的陽極接合用的接合材 23。此接合材 23 是膜厚例如形成 $3000\text{\AA} \sim 5000\text{\AA}$ 程度，以能夠與蓋體基板 3 的框緣區域 3c 對向的方式沿著基底基板 2 的外周部分來形成。然後，藉由接合材 23 與蓋體基板 3 的框緣區域 3c 陽極接合，空腔 C 會被真空密封。另外，接合材 23 的側面是與基底基板 2 及蓋體基板 3 的側面 2c、3e（封裝 10 的側面（外側面）10a）大略形成面一致。

外部電極 6，7 是設置於基底基板 2 的背面 2a（與基底基板 2 的接合面相反側的面）之長度方向的兩側，經由各貫通電極 8，9 及各繞拉電極 27，28 來電性連接至壓電

振動片 5。更具體而言，一方的外部電極 6 是經由一方的貫通電極 8 及一方的繞拉電極 27 來電性連接至壓電振動片 5 的一方的安裝電極。並且，另一方的外部電極 7 是經由另一方的貫通電極 9 及另一方的繞拉電極 28 來電性連接至壓電振動片 5 的另一方的安裝電極。另外，外部電極 6，7 的側面（外周緣）是位於比基底基板 2 的側面 2c 更內側。

貫通電極 8，9 是藉由利用燒結來對通孔 21，22 一體固定的筒體 32 及芯材部 31 所形成者，擔負將通孔 21，22 完全阻塞而維持空腔 C 內的氣密的同時，使外部電極 6，7 與繞拉電極 27，28 導通的任務。具體而言，一方的貫通電極 8 是在外部電極 6 與基部 26 之間位於繞拉電極 27 的下方，另一方的貫通電極 9 是在外部電極 7 與振動腕部 25 之間位於繞拉電極 28 的下方。

筒體 32 是燒結膏狀的玻璃料者。筒體 32 是兩端平坦且形成與基底基板 2 大致同厚度的圓筒狀。而且，在筒體 32 的中心，芯材部 31 是配置成貫通筒體 32 的中心孔。並且，在本實施形態是配合通孔 21，22 的形狀，以筒體 32 的外形能夠形成圓錐狀（剖面錐狀）的方式形成。而且，此筒體 32 是在被埋入通孔 21，22 內的狀態下燒結，對該通孔 21，22 牢固地附著。

上述芯材部 31 是藉由金屬材料來形成圓柱狀的導電性芯材，和筒體 32 同樣地形成兩端平坦且與基底基板 2 的厚度大致同厚度。另外，貫通電極 8，9 是經由導電性

的芯材部 31 來確保電氣導通性。

在此，如圖 1～圖 4 所示，在封裝 10 形成有保護膜 11，而使能夠從蓋蓋體基板 3 的表面 3d 覆蓋到蓋體基板 3 的側面 3e 及基底基板 2 的側面 2c（封裝 10 的側面 10a）全域。保護膜 11 是由矽（Si）、鉻（Cr）或鈦（Ti）等，耐腐蝕性比接合材 23 更高（離子化傾向小）的金屬材料所構成，該等金屬材料之中，本實施形態是適用 Si 或 Cr。藉此，使保護膜 11 與基底基板 2 及蓋體基板 3 的密合性提升，可抑制在保護膜 11 與基板 2，3 之間形成間隙或保護膜 11 剝離。

保護膜 11 是在蓋體基板 3 的表面（與蓋體基板 3 的接合面相反側的面）3d 上，例如膜厚為形成 1000Å 程度。而且，在蓋體基板 3 的表面 3d 上，藉由雷射光 R2（參照圖 14）來除去保護膜 11 的一部分，施以刻有製品的種類或製品號碼、製造年月日等的標記 13（參照圖 14）。另外，為了施以標記 13，最好是藉由雷射光 R2 的吸收率高的 Si 來形成保護膜 11。

並且，保護膜 11 是在封裝 10 的側面 10a 上，例如膜厚為形成 300～400Å 程度，形成可覆蓋從基底基板 2 及蓋體基板 3 之間露出至外部的接合材 23。而且，保護膜 11 的周緣端部（圖 4 中下端部）是與基底基板 2 的背面 2a 大略形成面一致。亦即，在基底基板 2 的背面 2a 未形成保護膜 11。此情況，如上所述外部電極 6，7 的側面是位於比基底基板 2 的側面 2c 更內側，因此保護膜 11 的周

緣端部與外部電極 6，7 之間是夾著間隙部 12 而離間配置。藉此，即使在保護膜 11 的材料使用導電性材料時，也不會有外部電極 6，7 間藉由保護膜 11 而橋接的情形，可防止外部電極 6，7 的短路。

在使如此構成的壓電振動子 1 作動時是對形成於基底基板 2 的外部電極 6，7 施加預定的驅動電壓。藉此，可在壓電振動片 5 的各激發電極流動電流，可使一對的振動腕部 24，25 以預定的頻率來振動於使接近・離間的方向。然後，利用此一對的振動腕部 24，25 的振動來作為時刻源、控制訊號的時序源或參考訊號源等利用。

（壓電振動子的製造方法）

其次，說明有關上述壓電振動子的製造方法。圖 6 是本實施形態的壓電振動子的製造方法的流程圖。圖 7 是晶圓接合體的分解立體圖。以下是說明有關在連接複數的基底基板 2 的基底基板用晶圓 40（第 1 晶圓）與連接複數的蓋體基板 3 的蓋體基板用晶圓（第 2 晶圓）50 之間封入複數的壓電振動片 5 來形成晶圓接合體 60，且藉由切斷晶圓接合體（接合體）60 來同時製造複數的壓電振動子（接合片）1 的方法。另外，在圖 7 以下的各圖所示的虛線 M 是表示在切斷工程切斷的切斷線。

本實施形態的壓電振動子的製造方法，主要是具有壓電振動片製作工程（S10）、蓋體基板用晶圓製作工程（S20）、基底基板用晶圓製作工程（S30）、及裝配工程（

S40 以下)。其中，壓電振動片製作工程 (S10)、蓋體基板用晶圓製作工程 (S20) 及基底基板用晶圓製作工程 (S30) 可並行實施。

首先，如圖 6 所示，進行壓電振動片製作工程來製作圖 1~圖 5 所示的壓電振動片 5 (S10)。並且，在製作壓電振動片 5 後，先進行共振頻率的粗調。另外，有關將共振頻率更高精度地調整的微調是在安裝後進行。

(蓋體基板用晶圓作成工程)

其次，如圖 6，圖 7 所示，進行蓋體基板用晶圓製作工程 (S20)，其係將之後成為蓋體基板 3 的蓋體基板用晶圓 50 進行至即將進行陽極接合之前的狀態。具體而言，形成一在將鈉鈣玻璃研磨加工至預定的厚度而洗淨後，藉由蝕刻等來除去最表面的加工變質層之圓板狀的蓋體基板用晶圓 50 (S21)。其次，進行凹部形成工程 (S22)，其係在蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a (圖 7 的下面) 藉由蝕刻等在行列方向形成複數個空腔 C 用的凹部 3a (S22)。

其次，為了確保與後述的基底基板用晶圓 40 之間的氣密性，而進行研磨工程 (S23)，其係至少研磨成為與基底基板用晶圓 40 的接合面之蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 側，鏡面加工背面 50a。藉由以上，完成蓋體基板用晶圓作成工程 (S20)。

(基底基板用晶圓作成工程)

其次，進行基底基板用晶圓製作工程 (S30) ，其係以和上述的工程同時或前後的時序，將之後成為基底基板 2 的基底基板用晶圓 40 製作至即將進行陽極接合之前的狀態。首先，形成圓板狀的基底基板用晶圓 40 (S31) ，其係將鈉鈣玻璃研磨加工至預定的厚度而洗淨後，藉由蝕刻等來除去最表面的加工變質層。其次，進行通孔形成工程 (S32) ，其係例如藉由沖壓加工等，在基底基板用晶圓形成複數個用以配置一對的貫通電極 8，9 之通孔 21，22。具體而言，藉由沖壓加工等從基底基板用晶圓 40 的背面 40b 形成凹部後，至少從基底基板用晶圓 40 的表面 40a 側研磨，藉此可使凹部貫通，形成通孔 21，22。

接著，進行貫通電極形成工程 (S33) ，其係於通孔形成工程 (S32) 所形成的通孔 21，22 內形成貫通電極 8，9。藉此，在通孔 21，22 內，芯材部 31 是對基底基板用晶圓 40 的兩面 40a，40b (圖 7 的上下面) 保持於面一致的狀態。藉由以上，可形成貫通電極 8，9。

其次，進行接合材形成工程 (S34) ，其係於基底基板用晶圓 40 的表面 40a 使導電性材料圖案化而形成接合材 23，且進行繞拉電極形成工程 (S35)。另外，接合材 23 是在基底基板用晶圓 40 的空腔 C 的形成區域以外的區域，亦即與蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 的接合區域的全域形成。如此，完成基底基板用晶圓製作工程 (S30)

。

其次，在基底基板用晶圓作成工程（S30）所作成的基底基板用晶圓 40 的各繞拉電極 27，28 上，分別經由金等的凸塊 B 來安裝壓電振動片作成工程（S10）所作成的壓電振動片 5（S40）。然後，進行疊合工程（S50），其係疊合上述的各晶圓 40，50 的作成工程所作成的基底基板用晶圓 40 及蓋體基板用晶圓 50。具體而言，一邊以未圖示的基準標記等作為指標，一邊將兩晶圓 40，50 對準於正確的位置。藉此，被安裝的壓電振動片 5 會成為收納於以形成於蓋體基板用晶圓 50 的凹部 3a 與基底基板用晶圓 40 所包圍的空腔 C 內之狀態。

疊合工程後，進行接合工程（S60），其係將疊合的 2 片晶圓 40，50 放入未圖示的陽極接合裝置，在藉由未圖示的保持機構來夾緊晶圓的外周部分的狀態下，於預定的溫度環境施加預定的電壓來進行陽極接合。具體而言，在接合材 23 與蓋體基板用晶圓 50 之間施加預定的電壓。於是，在接合材 23 與蓋體基板用晶圓 50 的界面產生電氣化學性的反應，兩者會分別牢固地貼緊而陽極接合。藉此，可將壓電振動片 5 密封於空腔 C 內，可取得接合基底基板用晶圓 40 與蓋體基板用晶圓 50 的晶圓接合體 60。然後，如本實施形態那樣將兩晶圓 40，50 彼此間陽極接合下，相較於以接著劑等來接合兩晶圓 40，50 時，可防止經時間劣化或衝擊等所造成的偏移、晶圓接合體 60 的彎曲等，可更牢固地接合兩晶圓 40，50。此情況，由於本實施形態是在接合材 23 使用電阻值較低的 Al，所以可對

接合材 23 的全面均一地施加電壓，可簡單地形成兩晶圓 40，50 的接合面彼此間被牢固地陽極接合的晶圓接合體 60。又，由於可以較低電壓來進行陽極接合，所以可謀求能量消耗量的低減，使製造成本降低。

然後，形成分別被電性連接至一對的貫通電極 8，9 之一對的外部電極 6，7 (S70)，微調壓電振動子 1 的頻率 (S80)。

圖 8~圖 12 是用以說明小片化工程的工程圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

頻率的微調終了後，進行小片化工程 (S90)，其係切斷所被接合的晶圓接合體 60，而使小片化。在小片化工程 (S90) 中，如圖 8 所示，首先在由 UV 帶 80 及環框 (ring frame) 81 所構成的料盒 (magazine) 82 保持晶圓接合體 60。環框 81 是其內徑形成比晶圓接合體 60 的直徑更大徑的環狀構件，厚度 (軸方向的長度) 形成與晶圓接合體 60 同等。並且，UV 帶 80 是在由聚烯烴 (polyolefin) 所構成的薄片材上塗佈紫外線硬化樹脂例如丙烯系的黏著劑者。

料盒 82 是可由環框 81 的一方的面 81a 阻塞貫通孔 81b 的方式貼附 UV 帶 80 所作成。然後，在使環框 81 的中心軸與晶圓接合體 60 的中心軸一致的狀態下，於 UV 帶 80 的黏著面貼著晶圓接合體 60。具體而言，將基底基板用晶圓 40 的背面 40b 側 (外部電極 6，7 側) 貼著於 UV 帶 80 的黏著面。藉此，晶圓接合體 60 會成爲被設定

於環框 81 的貫通孔 81b 內的狀態。

其次，如圖 9 所示，對於蓋體基板用晶圓 50 的表面 50b 的表層部分，沿著切斷線 M 來照射雷射光 R1，於晶圓接合體 60 形成劃線 M'。

其次，進行切斷工程，其係將形成有劃線 M' 的晶圓接合體 60 予以切斷成 1 個 1 個的壓電振動子 1。在切斷工程中，首先如圖 10 所示，在環框 81 的另一方的面 81c，以能夠阻塞貫通孔 81b 的方式貼附用以保護蓋體基板用晶圓 50 的隔離物 (Separator) 83。

藉此，晶圓接合體 60 是在藉由 UV 帶 80 及隔離物 83 所挾持的狀態下，保持於環框 81 的貫通孔 81b 內。在此狀態下，將晶圓接合體 60 搬送至切斷裝置內。另外，圖 10 中符號 71 是配置於切斷裝置的平台上的矽橡膠。

其次，進行切斷工程，其係對於被搬送至切斷裝置內的晶圓接合體 60 施加切斷應力。在切斷工程中是準備一刀刀所及的長度要比晶圓接合體 60 的直徑更長的切斷刀 70 (刀尖角度 θ 是例如 80 度 ~ 100 度)，由基底基板用晶圓 40 的背面 40b 側來將此切斷刀 70 對位於劃線 M' 之後，使切斷刀 70 的刀尖接觸於基底基板用晶圓 40 的背面 40b。然後，沿著晶圓接合體 60 的厚度方向 (切斷線 M) 來對晶圓接合體 60 施加預定的切斷應力 (例如 10kg/inch)。

藉此，在晶圓接合體 60 中，沿著厚度方向而產生龜裂，以晶圓接合體 60 可沿著形成於蓋體基板用晶圓 50 上

的劃線 M'來折斷的方式被切斷。然後，按各劃線 M'來推抵切斷刃 70，藉此可一起將晶圓接合體 60 分離成各切斷線 M 的封裝 10。然後，剝離被貼附於晶圓接合體 60 的隔離物 83。

其次，如圖 11 所示，進行擴大工程，其係將晶圓接合體 60 搬送至擴大裝置 91 內，拉長 UV 帶 80。

首先說明有關擴大裝置 91。擴大裝置 91 是具有：設定環框 81 的圓環狀的底環 92、及配置於底環 92 的內側，形成比晶圓接合體 60 更大徑的圓板狀的加熱板 93。加熱板 93 是在設定晶圓接合體 60 的底板 94 搭載傳熱型的加熱器（未圖示），以加熱板 93 的中心軸能夠與底環 92 的中心軸一致的方式配置。並且，加熱板 93 是構成可藉由未圖示的驅動手段來沿著軸方向移動。另外，雖未圖示，但實際擴大裝置 91 亦具備將被設定於底環 92 上的環框 81 挾持於與底環 92 之間的按壓構件。

爲了利用如此的裝置來進行擴大工程，首先在將晶圓接合體 60 設定於擴大裝置 91 之前，將後述的夾環（grip ring）85 之中，內側環 85a 設定於加熱板 93 的外側。此時，內側環 85a 是被固定於加熱板 93，設定成與加熱板 93 的移動時一起移動。另外，夾環 85 是形成內徑比加熱板 93 的外徑更大，比環框 81 的貫通孔 81b 的內徑更小的樹脂製環，是以內側環 85a 及內徑形成與內側環 85a 的外徑同等的外側環 85b（參照圖 12）所構成。亦即，內側環 85a 是被嵌入外側環 85b 的內側。

然後，將被固定於料盒 82 的晶圓接合體 60 設定於擴大裝置 91。此時，使 UV 帶 80 側（外部電極 6，7 側）朝向加熱板 93 及底環 92 來設定晶圓接合體 60。然後，藉由未圖示的按壓構件來將環框 81 挾持於與底環 92 之間。其次，藉由加熱板 93 的加熱器來加熱 UV 帶 80，而使 UV 帶 80 軟化。然後，如圖 12 所示，在加熱 UV 帶 80 的狀態下使加熱板 93 與內側環 85a 一起上昇（參照圖 12 中箭號）。此時，環框 81 是被挾持於底環 92 與按壓構件之間，因此 UV 帶 80 會朝晶圓接合體 60 的徑方向外側延伸。藉此，被貼附於 UV 帶 80 的封裝 10 彼此間會離開，鄰接的封裝 10 間の間隔會擴大。然後，在此狀態下，於內側環 85a 的外側設定外側環 85b。具體而言，在內側環 85a 與外側環 85b 之間夾著 UV 帶 80 的狀態下，嵌合兩者。藉此，UV 帶 80 會在被延伸的狀態下保持於夾環 85。然後，切斷夾環 85 的外側的 UV 帶 80，將環框 81 與夾環 85 分離。

圖 13 是用以說明保護膜形成工程的圖，顯示複數的壓電振動子被貼附於 UV 帶的狀態的剖面圖。

其次，如圖 13 所示，進行保護膜形成工程（S100），其係使封裝 10 藉由保護膜 11 來表面塗層。具體而言，首先使複數的封裝 10 在貼附於 UV 帶 80 的狀態下搬送至濺射裝置的腔室內，設定成蓋體基板 3 會對向於保護膜 11 的成膜材料（標靶）。在此狀態下進行濺射，使從成膜材料飛出的原子會附著於蓋體基板 3 的表面 3d 及封裝

10 的側面 10a 上。藉此，從蓋體基板 3 的表面 3d 到封裝 10 的側面 10a 全域形成有保護膜 11。

此情況，由於接合材 23 是露出於封裝 10 的側面 10a，所以爲了以能夠覆蓋接合材 23 的方式來形成保護膜 11，而需要使全部的封裝 10 離間配置成側面 10a 會露出。

於是，若根據本發明的構成，則由於在擴大工程中利用複數的封裝 10 分離的狀態來進行保護膜形成工程，因此不需要再離間配置全部的封裝 10，可使製造效率提升。亦即，可在確保各封裝 10 間の間隔之狀態下形成保護膜 11，所以可對從各各封裝 10 的基底基板 2 與蓋體基板 3 之間露出的接合材 23 均一地形成保護膜 11。

並且，在所被擴大的 UV 帶 80 上貼附複數個封裝 10 的狀態下進行濺射，藉此可對被小片化的複數個封裝 10 一起形成保護膜 11，因此相較於在封裝 10 個別形成保護膜時，可謀求製造效率的提升。而且，可抑制往濺射裝置的搬送時或成膜時之封裝 10 的移動。

並且，在基底基板 2 的背面 2a 側貼附 UV 帶 80 的狀態下，從蓋體基板 3 側進行濺射，藉此可抑制往基底基板 2 的背面 2a 側之成膜材料的繞進。因此，可抑制往外部電極 6，7 之成膜材料的附著，所以可抑制各外部電極 6，7 間會藉由保護膜 11 來橋接。藉此，即使在保護膜 11 使用 Cr 等的導電性金屬材料時，也可抑制外部電極 6，7 間的短路。而且，在本實施形態中，由於外部電極 6，7 的側面是位於比基底基板 2 的側面 2c 更內側，因此保護

膜 11 的周緣端部與外部電極 6，7 之間是夾著間隙部 12（參照圖 2）而離間配置。所以，即使假設成膜材料稍微繞進基底基板 2 的背面 2a 側，還是可抑制保護膜 11 與外部電極 6，7 被連續性地橋接。

另外，在本實施形態是以能夠對向於蓋體基板 3 的表面 3d 之方式配置成膜材料，所以相較於封裝 10 的側面 10a，蓋體基板 3 的表面 3d 較容易附著成膜材料。具體而言，蓋體基板 3 的表面 3d 與封裝 10 的側面 10a 的成膜速度比是形成 3~4：1 程度。爲了縮小成膜速度比，最好是一邊使夾環 85（封裝 10）自轉，一邊進行濺射。

其次，進行拾取工程，其係用以取出形成有保護膜 11 的壓電振動子 1。在拾取工程中，首先對 UV 帶 80 進行 UV 照射，使 UV 帶 80 的黏著力降低。藉此，從 UV 帶 80 剝離壓電振動子 1。然後，藉由畫像辨識等來掌握各壓電振動子 1 的位置，利用噴嘴等來吸引下，取出從 UV 帶 80 剝離的壓電振動子 1。

藉由以上，可一次製造複數個在彼此被陽極接合的基底基板 2 與蓋體基板 3 之間所形成的空腔 C 內密封壓電振動片 5 之圖 1 所示的 2 層構造式表面安裝型的壓電振動子 1。

然後，進行內部的電氣特性檢查（S110）。亦即，測定壓電振動片 5 的共振頻率、共振電阻值、驅動電平特性（共振頻率及共振電阻值的激振電力依存性）等來進行檢查。而且，一併檢查絕緣電阻特性等。然後，進行壓電振

動子 1 的外觀檢查，最終檢查尺寸或品質等。

圖 14 是用以說明標記工程的圖，相當於圖 1 的壓電振動子的外觀立體圖。

對於電氣特性檢查及外觀檢查完了，檢查合格的壓電振動子 1，最後施以標記 13 (S120)。如圖 14 所示，標記 13 是從垂直方向對於蓋體基板 3 的表面 3d 照射雷射光 R2，而除去蓋體基板 3 的表面 3d 上的保護膜 11，藉此刻上製品的種類、製品號碼及製造年月日等。如此，在除去保護膜 11 來施以標記 13 下，不需要為了施以標記 13 而另外形成電鍍膜等，所以可提高製造效率。

另外，在標記工程 (S120) 中是將雷射光 R2 的輸出調整成只貫通保護膜 11 的程度為理想。藉此，可抑制雷射光 R2 透過基底基板 2 來到達空腔 C 內。亦即，抑制雷射光 R2 被照射至壓電振動片 5，而來抑制對壓電振動片 5 的損傷，因此可抑制影響壓電振動片 5 的電氣特性 (頻率特性)。

又，為了確實地抑制在基底基板 2 之雷射光 R2 的透過，最好使用在玻璃材料的吸收率高的雷射，如此的雷射例如可使用波長為 $10.6 \mu\text{m}$ 的 CO_2 雷射、或波長為 266nm 的第 4 高調波雷射等。而且，該等雷射之中，藉由使用波長較長的 CO_2 雷射，可更確實地抑制對基底基板 2 的損傷。

如此，本實施形態是形成在封裝 10 的外面藉由耐腐蝕性比接合材 23 更高的保護膜 11 來覆蓋接合材 23 的構

成。

若根據此構成，則在藉由保護膜 11 來覆蓋接合材 23 下，由於不會有接合材 23 暴露於外部的情形，所以可抑制接合材 23 與大氣的接觸，進而能抑制大氣中的水分等造成接合材 23 的腐蝕。此情況，由於保護膜 11 是藉由耐腐蝕性比接合材 23 更高的材料所構成，所以可抑制接合材 23 因保護膜 11 的腐蝕而露出，因此可確實地抑制接合材 23 的腐蝕。因此，可將空腔 C 內的氣密予以長期維持於安定的狀態，進而能提供一種振動特性佳之可靠度高的壓電振動子 1。

（振盪器）

其次，一邊參照圖 15 一邊說明有關本發明的振盪器之一實施形態。

本實施形態的振盪器 100，如圖 15 所示，將壓電振動子 1 構成爲電性連接至積體電路 101 的振盪子。此振盪器 100 是具備安裝有電容器等電子零件 102 的基板 103。在基板 103 是安裝有振盪器用的上述積體電路 101，在該積體電路 101 的附近安裝有壓電振動子 1。該等電子零件 102、積體電路 101 及壓電振動子 1 是藉由未圖示的配線圖案來分別電性連接。另外，各構成零件是藉由未圖示的樹脂來予以模塑。

在如此構成的振盪器 100 中，若對壓電振動子 1 施加電壓，則此壓電振動子 1 內的壓電振動片 5 會振動。此振

動是根據壓電振動片 5 所具有的壓電特性來變換成電氣訊號，作為電氣訊號而被輸入至積體電路 101。所被輸入的電氣訊號是藉由積體電路 101 來作各種處理，作為頻率訊號輸出。藉此，壓電振動子 1 具有作為振盪子的功能。

並且，將積體電路 101 的構成按照要求來選擇性地設定例如 RTC (real time clock, 即時時脈) 模組等，藉此除了時鐘用單功能振盪器等以外，可附加控制該機器或外部機器的動作日或時刻，或提供時刻或日曆等的功能。

如上所述，若根據本實施形態的振盪器 100，則因為具備被確保空腔 C 內的氣密之壓電振動子 1，所以可提供一種特性及可靠度佳的高品質振盪器 100。除此之外，可取得長期安定的高精度的頻率訊號。

(電子機器)

其次，參照圖 16 說明本發明的電子機器之一實施形態。另外，電子機器是以具有上述壓電振動子 1 的攜帶式資訊機器 110 為例進行說明。

首先，本實施形態的攜帶式資訊機器 110 是例如以行動電話為代表，將以往技術的手錶加以發展、改良者。外觀類似手錶，在相當於文字盤的部分配置液晶顯示器，可使該畫面上顯示目前時刻等。此外，當作通訊機器加以利用時，是由手腕卸下，藉由內建在錶帶 (band) 的內側部分的揚聲器及麥克風，可進行與以往技術的行動電話相同的通訊。但是，與習知的行動電話相比較，極為小型化及

輕量化。

其次，說明本實施形態之攜帶型資訊機器 110 的構成。如圖 16 所示，該攜帶型資訊機器 110 是具備：壓電振動子 1、及用以供給電力的電源部 111。電源部 111 是由例如鋰二次電池所構成。在該電源部 111 是並聯連接有：進行各種控制的控制部 112、進行時刻等之計數的計時部 113、與外部進行通訊的通訊部 114、顯示各種資訊的顯示部 115、及檢測各個功能部的電壓的電壓檢測部 116。然後，可藉由電源部 111 來對各功能部供給電力。

控制部 112 是在於控制各功能部，而進行聲音資料之送訊及收訊、目前時刻的計測或顯示等、系統整體的動作控制。又，控制部 112 是具備：預先被寫入程式的 ROM、讀出被寫入 ROM 的程式而執行的 CPU、及作為 CPU 的工作區 (work area) 使用的 RAM 等。

計時部 113 是具備：內建振盪電路、暫存器電路、計數器電路及介面電路等之積體電路、及壓電振動子 1。若對壓電振動子 1 施加電壓，則壓電振動片 5 會振動，該振動藉由水晶所具有的壓電特性來轉換成電氣訊號，作為電氣訊號而被輸入至振盪電路。振盪電路的輸出是被二值化，藉由暫存器電路與計數器電路加以計數。然後，經由介面電路，與控制部 112 進行訊號的送訊收訊，在顯示部 115 顯示目前時刻或目前日期或日曆資訊等。

通訊部 114 是具有與以往的行動電話同樣的功能，具備：無線部 117、聲音處理部 118、切換部 119、放大部

120、聲音輸出入部 121、電話號碼輸入部 122、來訊聲音發生部 123 及呼叫控制記憶體部 124。

無線部 117 是將聲音資料等各種資料經由天線 125 來與基地台進行送訊收訊的處理。聲音處理部 118 是將由無線部 117 或放大部 120 所被輸入的聲音訊號進行編碼及解碼。放大部 120 是將由聲音處理部 118 或聲音輸出入部 121 所被輸入的訊號放大至預定的位準。聲音輸出入部 121 是由揚聲器或麥克風等所構成，將來訊聲音或接電話聲音擴音或將聲音集音。

又，來訊聲音發生部 123 是按照來自基地台的叫出而生成來訊聲音。切換部 119 是限於來訊時，將與聲音處理部 118 相連接的放大部 120 切換成來訊聲音發生部 123，藉此將在來訊聲音發生部 123 所生成的來訊聲音經由放大部 120 而被輸出至聲音輸出入部 121。

另外，呼叫控制記憶體部 124 是儲存通訊的出發和到達呼叫控制的程式。又，電話號碼輸入部 122 是具備例如由 0 至 9 之號碼按鍵及其他按鍵，藉由按下該等號碼按鍵等來輸入通話對方的電話號碼等。

電壓檢測部 116 是在藉由電源部 111 來對控制部 112 等各功能部施加的電壓低於預定值時，檢測其電壓降下且通知控制部 112。此時之預定電壓值是作為用以使通訊部 114 安定動作所必要之最低限度的電壓而預先被設定的值，例如為 3V 左右。從電壓檢測部 116 接到電壓降下的通知之控制部 112 會禁止無線部 117、聲音處理部 118、切

換部 119 及來訊聲音發生部 123 的動作。特別是消耗電力較大之無線部 117 的動作停止為必須。更在顯示部 115 顯示通訊部 114 因電池餘量不足而無法使用的內容。

亦即，藉由電壓檢測部 116 與控制部 112，可禁止通訊部 114 的動作，且將其內容顯示於顯示部 115。該顯示可為文字訊息，但以更為直覺式的顯示而言，亦可在顯示部 115 的顯示面的上部所顯示的電話圖像（icon）標註 ×（叉叉）符號。

另外，具備可選擇性遮斷通訊部 114 的功能之部分的電源的電源遮斷部 126，藉此可更確實地停止通訊部 114 的功能。

如上所述，若根據本實施形態的攜帶型資訊機器 110，則因為具備被確保空腔 C 內的氣密之壓電振動子 1，所以可提供一種特性及可靠度佳的高品質攜帶型資訊機器 110。除此之外，可取得長期安定的高精度的時計資訊。

（電波時鐘）

其次，參照圖 17 來說明有關本發明的電波時鐘之一實施形態。

如圖 17 所示，本實施形態的電波時鐘 130 是具備被電性連接至濾波器部 131 的壓電振動子 1 者，為具備接收包含時鐘資訊的標準電波來自動修正成正確的時刻而顯示之功能的時鐘。

在日本國內是在福島縣（40kHz）及佐賀縣（60kHz）

) 具有用以傳送標準電波的送訊所 (送訊局) , 分別傳送標準電波。40kHz 或 60kHz 之類的長波是一併具有在地表傳播的性質、及一面反射一面在電離層與地表傳播的性質, 因此傳播範圍廣, 以上述 2 個送訊所將日本國內全部網羅。

以下, 詳細說明有關電波時鐘 130 之功能的構成。

天線 132 是接收 40kHz 或 60kHz 之長波的標準電波。長波的標準電波是將被稱為時間碼的時刻資訊, 在 40kHz 或 60kHz 的載波施加 AM 調變者。所接收到之長波的標準電波是藉由放大器 133 予以放大, 藉由具有複數壓電振動子 1 的濾波器部 131 予以濾波、同調。

本實施形態的壓電振動子 1 是分別具備具有與上述載波頻率相同之 40kHz 及 60kHz 的共振頻率的水晶振動子部 138、139。

此外, 經濾波的預定頻率的訊號是藉由檢波、整流電路 134 來予以檢波解調。

接著, 經由波形整形電路 135 來取出時間碼, 以 CPU136 予以計數。在 CPU136 中是讀取目前的年分、估算日、星期、時刻等資訊。所被讀取的資訊是反映在 RTC137 而顯示正確的時刻資訊。

載波為 40kHz 或 60kHz, 因此水晶振動子部 138、139 是以具有上述音叉型構造的振動子較為適合。

另外, 上述說明是以日本國內為例加以顯示, 但是長波之標準電波的頻率在海外並不相同。例如, 在德國是使

用 77.5KHz 的標準電波。因此，將即使在海外也可對應的電波時鐘 130 組裝於攜帶式機器時，是另外需要與日本的情況相異的頻率的壓電振動子 1。

如上所述，若根據本實施形態的電波時鐘 130，則因為具備被確保空腔 C 內的氣密之壓電振動子 1，所以可提供一種特性及可靠度佳的高品質電波時鐘 130。除此之外，可長期安定高精度計數時刻。

另外，本發明的技術範圍並非限於上述的實施形態，包含在不脫離本發明的主旨範圍中，對上述的實施形態施加各種的變更者。亦即，在實施形態所舉的具體性材料或層構成等只不過是一例，可適當變更。

例如，上述的實施形態是在基底基板用晶圓 40 的表面 40a 形成接合材 23，但即使相反的在蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 形成接合材 23 也無妨。此情況，即使是在成膜後圖案化，而只形成於蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 之與基底基板用晶圓 40 的接合面的構成也無妨，但在包含凹部 3a 的內面之背面 50a 全體形成接合材 23 下，不需要接合材 23 的圖案化，可降低製造成本。

並且，上述的實施形態是說明有關從蓋體基板 3 的表面 3d 到封裝 10 的側面 10a 連續地形成保護膜 11 的構成，但並非限於此，即使是形成只至少被覆露出於封裝 10 的側面的接合材 23 也無妨。而且，上述的實施形態是說明有關藉由濺射法來形成保護膜 11 時，但並非限於此，亦可藉由 CVD 法等各種的成膜方法來形成。

而且，在上述的接合工程（S60）中，亦可採用在基底基板用晶圓 40 的背面 40b 配置成爲陽極的接合輔助材的同時，在蓋體基板用晶圓 50 的表面 50b 配置陰極的方式（所謂對向電極方式），或者即使採用將接合材 23 連接至陽極的同時，在蓋體基板用晶圓 50 的表面 50b 配置陰極，直接對接合材 23 施加電壓的方式（所謂的直接電極方式）也無妨。

藉由採用對向電極方式，於陽極接合時，在接合輔助材與陰極之間施加電壓下，會在接合輔助材與基底基板用晶圓 40 的背面 40b 之間發生陽極接合反應，連動地，接合材 23 與蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 之間會被陽極接合。藉此，可對接合材 23 的全面更均一地施加電壓，進而能夠將接合材 23 與蓋體基板用晶圓 50 的背面 50a 之間予以確實地陽極接合。

相對的，藉由採用直接電極方式，由於不需要在對向電極方式所必要之接合工程後的接合輔助材的除去作業，因此可削減製造工作量，進而能夠謀求製造效率的提升。

並且，在上述的實施形態是一面使用本發明的封裝的製造方法，一面在封裝的內部封入壓電振動片來製造壓電振動子，但亦可在封裝的內部封入壓電振動片以外的電子零件，而來製造壓電振動子以外的裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 是由蓋體基板側來看本發明的壓電振動子的外觀

立體圖。

圖 2 是由基底基板側來看本發明的壓電振動子的外觀立體圖。

圖 3 是壓電振動子的內部構成圖，顯示卸下蓋體基板的狀態的壓電振動片的平面圖。

圖 4 是沿著圖 3 所示的 A-A 線之壓電振動子的剖面圖。

圖 5 是圖 1 所示的壓電振動子的分解立體圖。

圖 6 是表示製造圖 1 所示的壓電振動子時的流程的流程圖。

圖 7 是表示沿著圖 6 所示的流程圖來製造壓電振動子時的一工程圖，在將壓電振動片收容於空腔內的狀態下陽極接合基底基板用晶圓與蓋體基板用晶圓的晶圓接合體的分解立體圖。

圖 8 是用以說明小片化工程的圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

圖 9 是用以說明小片化工程的圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

圖 10 是用以說明小片化工程的圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

圖 11 是用以說明小片化工程的圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

圖 12 是用以說明小片化工程的圖，顯示晶圓接合體被保持於料盒的狀態剖面圖。

圖 13 是用以說明保護膜形成工程的圖，顯示複數的壓電振動子被貼附於 UV 帶的狀態剖面圖。

圖 14 是用以說明標記工程的圖，相當於圖 1 的壓電振動子的外觀立體圖。

圖 15 是表示本發明的振盪器的一實施形態的構成圖。

圖 16 是表示本發明的電子機器的一實施形態的構成圖。

圖 17 是表示本發明的電波時鐘的一實施形態的構成圖。

【主要元件符號說明】

- 1：壓電振動子
- 2：基底基板（第 1 基板）
- 3：蓋體基板（第 2 基板）
- 5：壓電振動片（電子零件）
- 6，7：外部電極
- 10：封裝
- 11：保護膜
- 23：接合材
- 40：基底基板用晶圓（第 1 晶圓）
- 50：蓋體基板用晶圓（第 2 晶圓）
- 60：晶圓接合體（接合體）
- 100：振盪器

101：振盪器的積體電路

110：攜帶型資訊機器（電子機器）

113：電子機器的計時部

130：電波時鐘

131：電波時鐘的濾波器部

C：空腔

七、申請專利範圍：

1. 一種電子零件的封裝，係具備：彼此接合之由絕緣體所構成的第 1 基板及第 2 基板、及形成於上述第 1 基板與上述第 2 基板之間的空腔，且可在上述空腔內封入電子零件，其特徵為：

將形成於上述第 1 基板的接合面的接合材與上述第 2 基板的接合面予以陽極接合，

在上述封裝的外面，以至少能夠覆蓋從上述第 1 基板與上述第 2 基板之間露出的上述接合材的方式，形成有由耐腐蝕性比上述接合材更高的材料所構成的保護膜，

上述保護膜係由 Si 所構成。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電子零件的封裝，其中，上述第 1 基板及上述第 2 基板係由玻璃材料所構成。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電子零件的封裝，其中，在上述封裝的外面，離上述保護膜一間距形成一對的外部電極。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電子零件的封裝，其中，在上述封裝的外面施以除去上述保護膜的一部分而成的標記。

5. 一種電子零件的封裝的製造方法，該封裝係具備：可在彼此接合之由絕緣體所構成的第 1 基板與第 2 基板之間封入電子零件的空腔，該封裝的製造方法之特徵為具有：

接合工程，其係陽極接合形成於上述第 1 基板的接合

面的接合材與上述第 2 基板的接合面；及

保護膜形成工程，其係以能夠至少覆蓋從上述封裝的外面的上述第 1 基板與上述第 2 基板之間露出的上述接合材的方式，形成由耐腐蝕性比上述接合材更高的材料所構成的保護膜，

上述保護膜係由 Si 所構成。

6. 如申請專利範圍第 5 項之電子零件的封裝的製造方法，其中，在上述接合工程中，分別陽極接合含於第 1 晶圓的複數的上述第 1 基板與含於第 2 晶圓的複數的上述第 2 基板，

在上述接合工程與上述保護膜形成工程之間具有：

在上述第 1 晶圓與上述第 2 晶圓的接合體的一方的面貼附黏著薄片之工程；

按上述封裝的每形成區域來使上述接合體小片化，形成複數的接合片之小片化工程；及

藉由延伸上述黏著薄片來擴大所被小片化的上述接合片彼此間的間隔之擴大工程，

在上述保護膜形成工程中，係於所被延伸的上述黏著薄片上離間配置上述複數的接合片的狀態下，從上述複數的接合片的另一方的面側形成上述保護膜。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電子零件的封裝的製造方法，其中，具有標記工程，其係於上述保護膜形成工程的後段，對形成於上述接合片的上述另一方的面之上上述保護膜照射雷射光來除去上述保護膜的一部分，而施以標

記。

8. 一種壓電振動子，其特徵係於如申請專利範圍第 1 ~ 4 項中的任一項所記載之電子零件的封裝的上述空腔內氣密密封壓電振動片。

9. 一種振盪器，其特徵為：如申請專利範圍第 8 項所記載的上述壓電振動子係作為振盪子來電性連接至積體電路。

10. 一種電子機器，其特徵為：如申請專利範圍第 8 項所記載的上述壓電振動子係被電性連接至計時部。

11. 一種電波時鐘，其特徵為：如申請專利範圍第 8 項所記載的上述壓電振動子係被電性連接至濾波器部。

圖 1

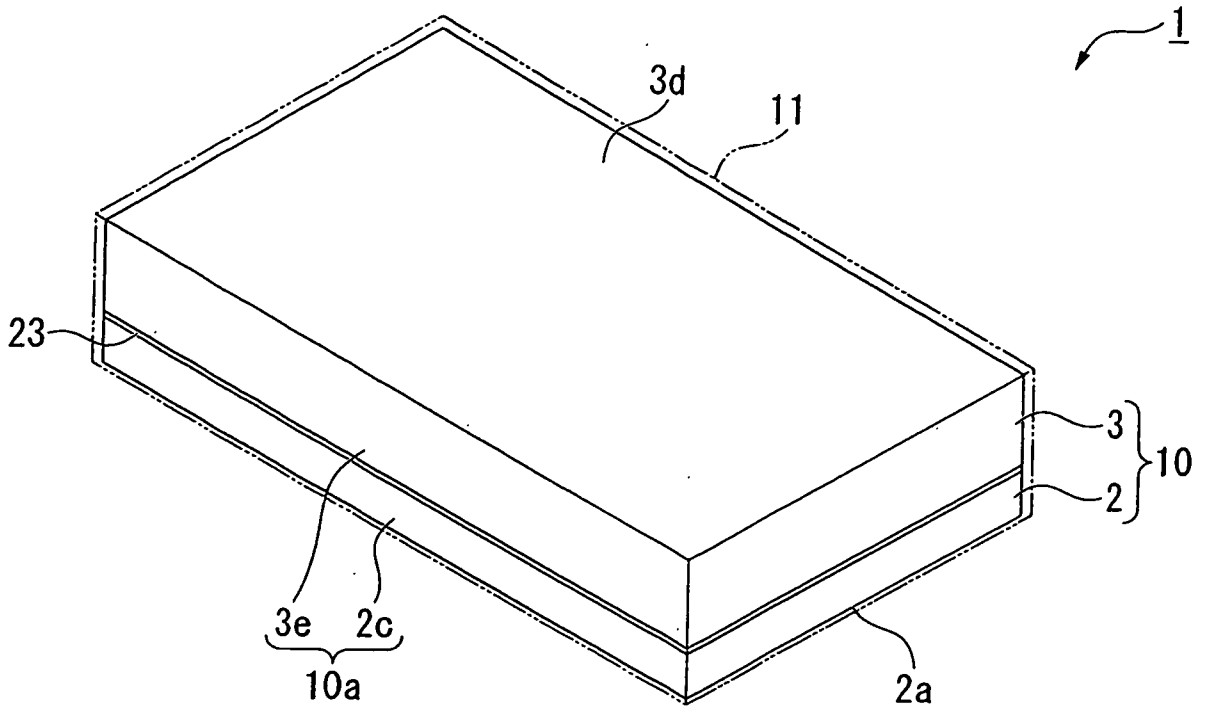


圖 2

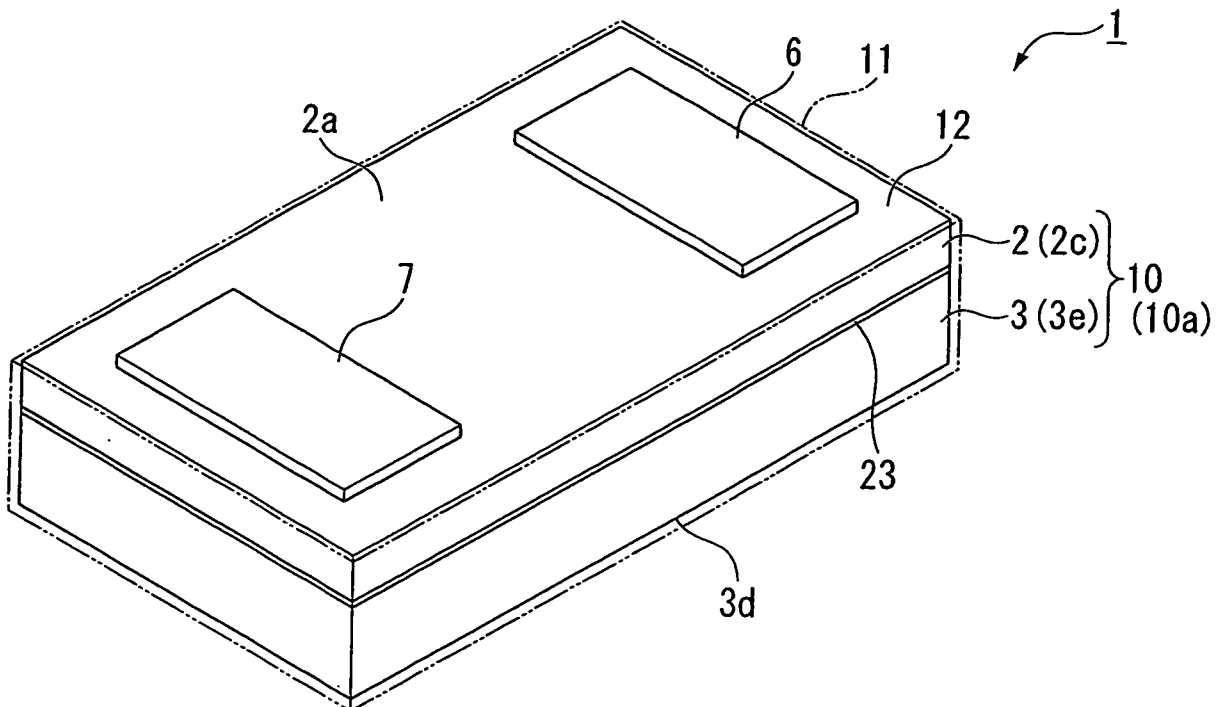


圖3

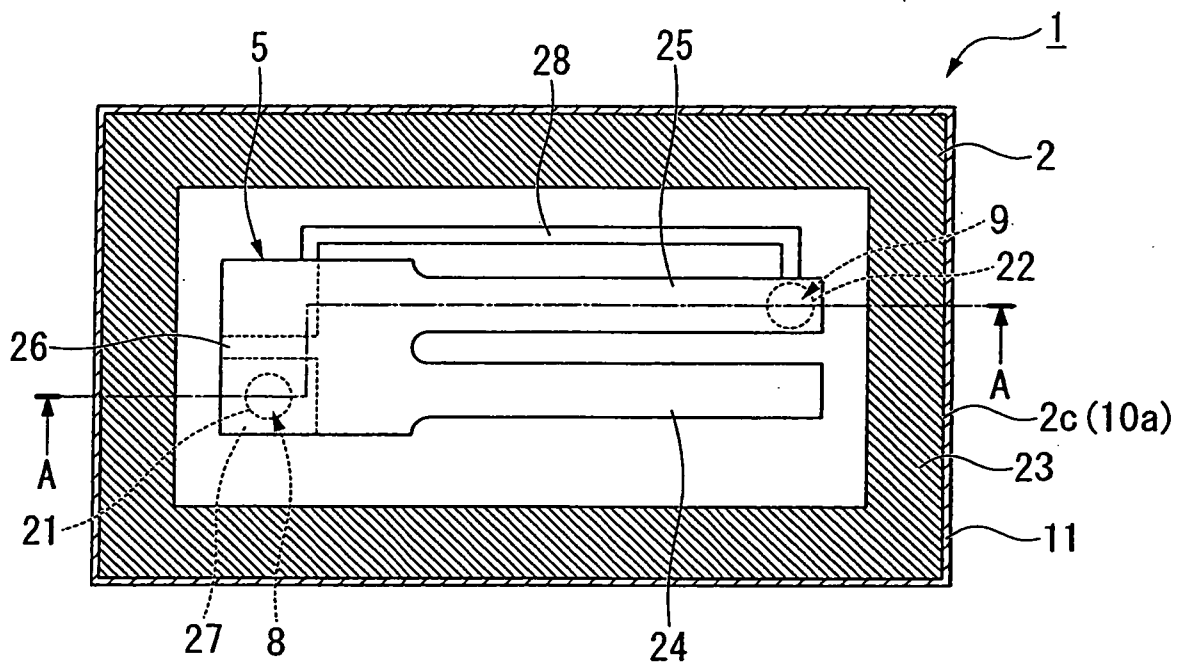


圖4

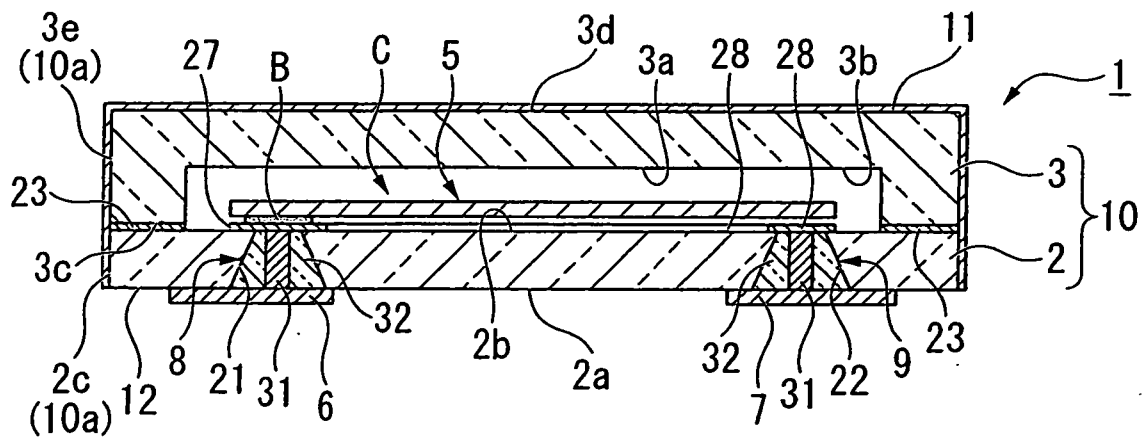


圖5

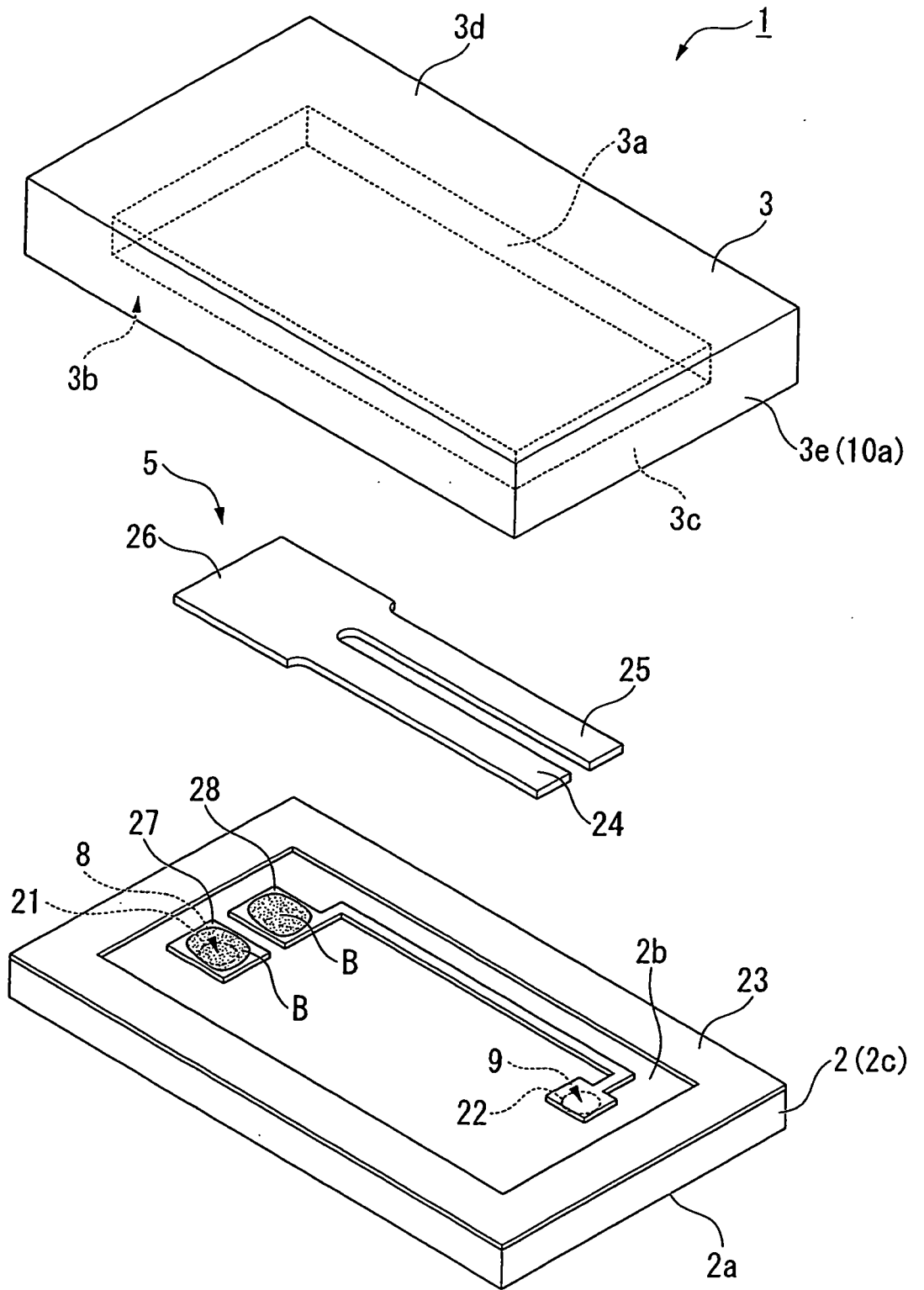


圖 6

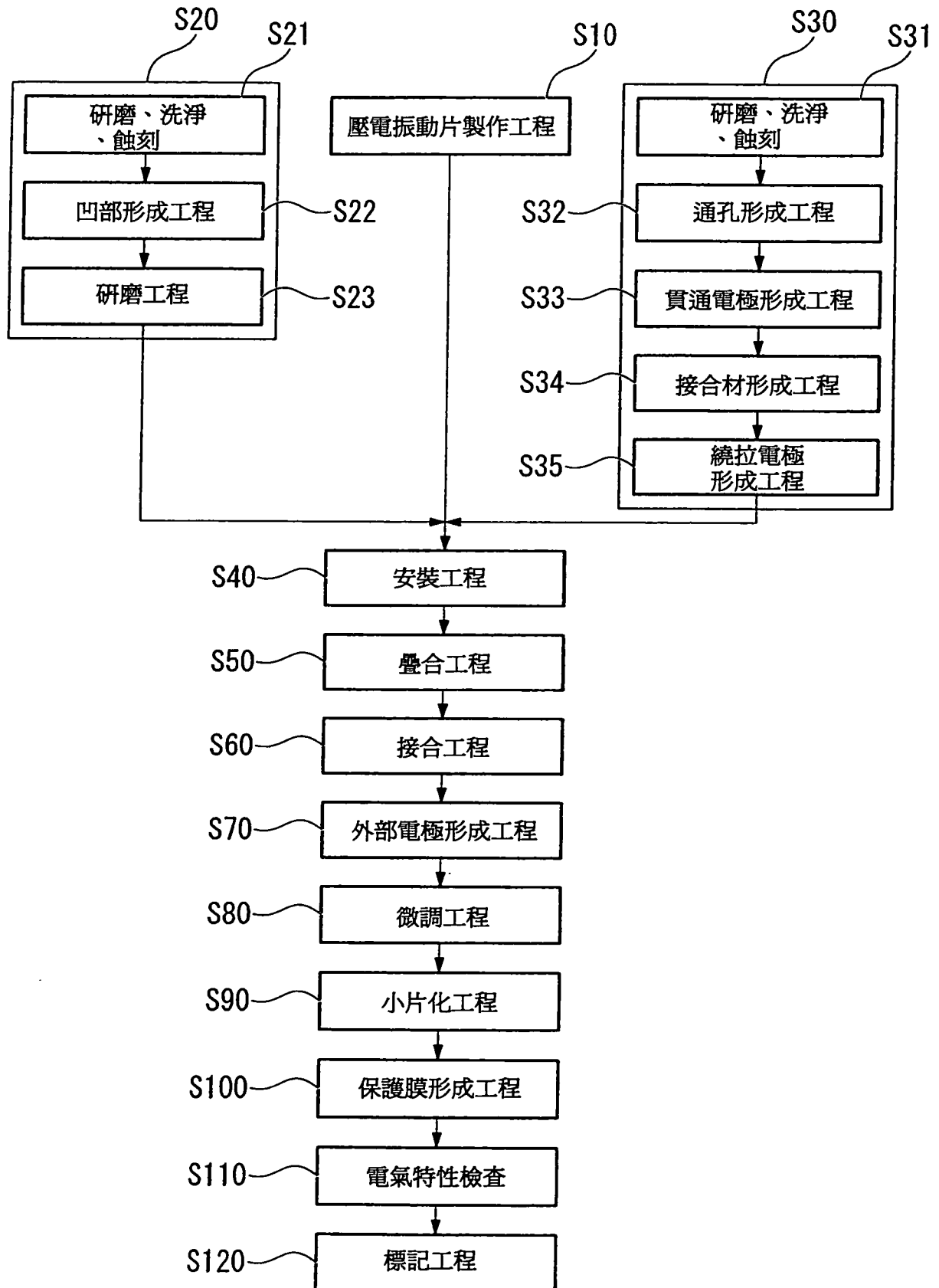


圖 7

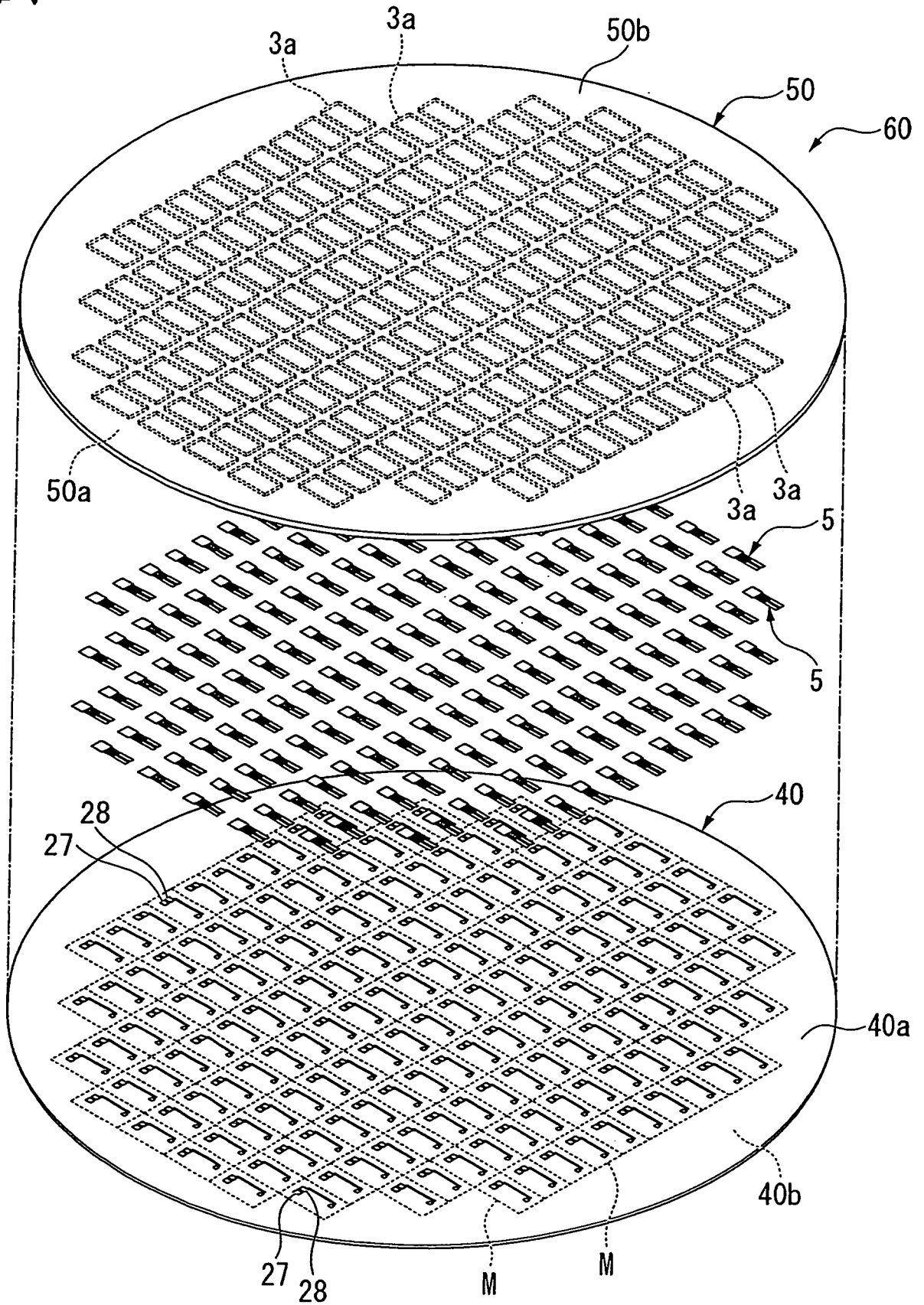


圖8

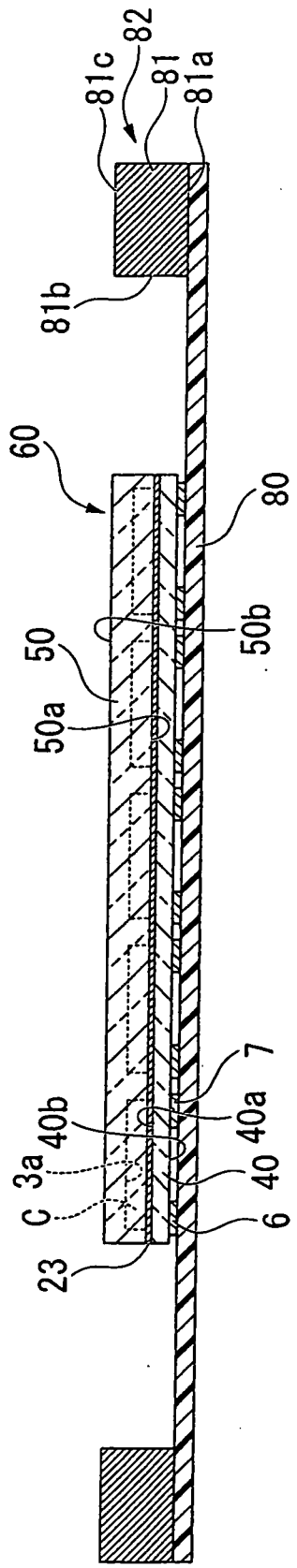


圖9

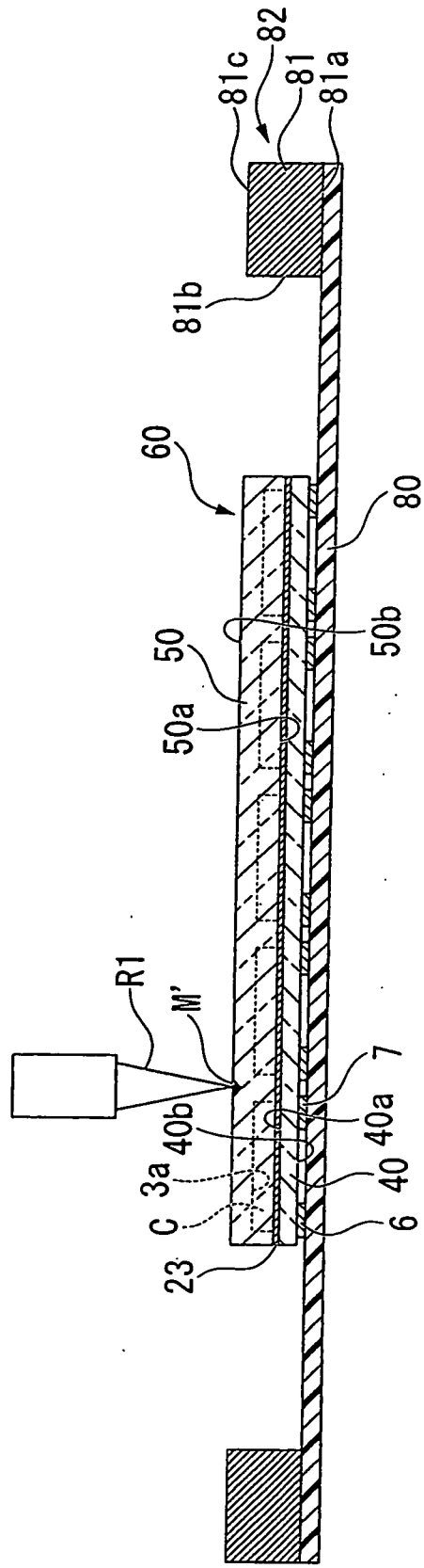


圖10

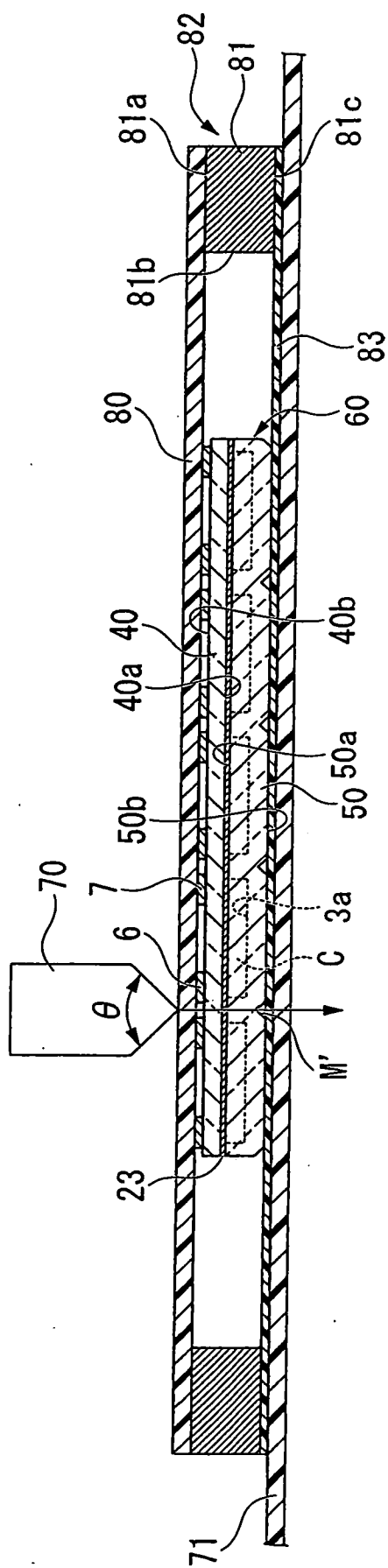


圖11

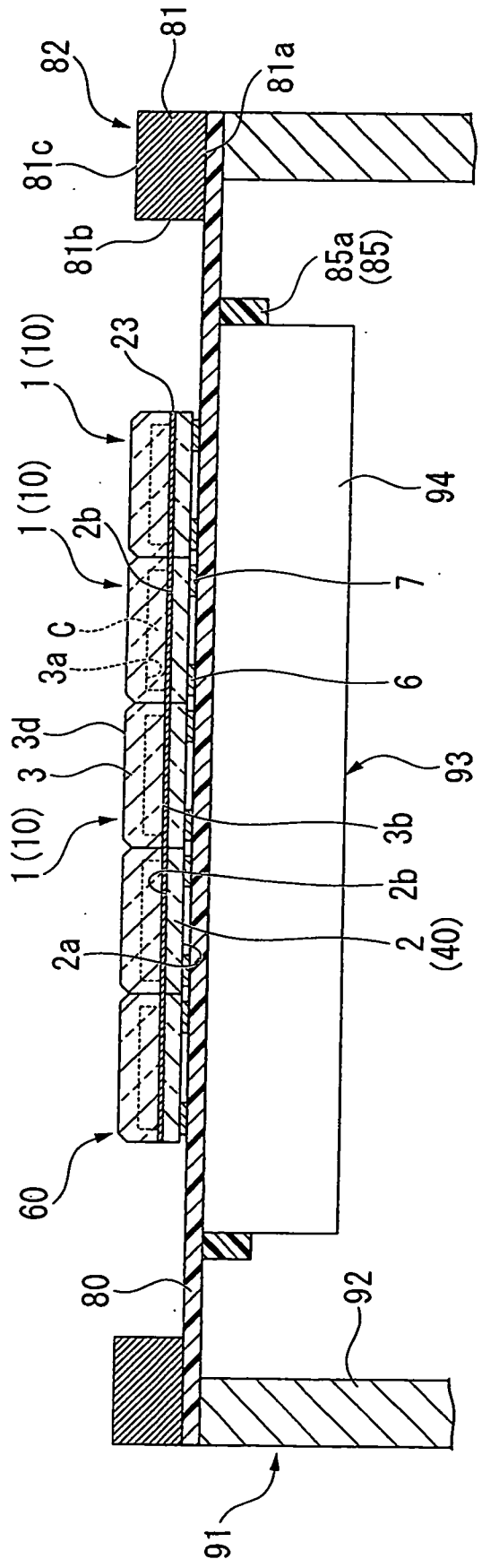


圖12

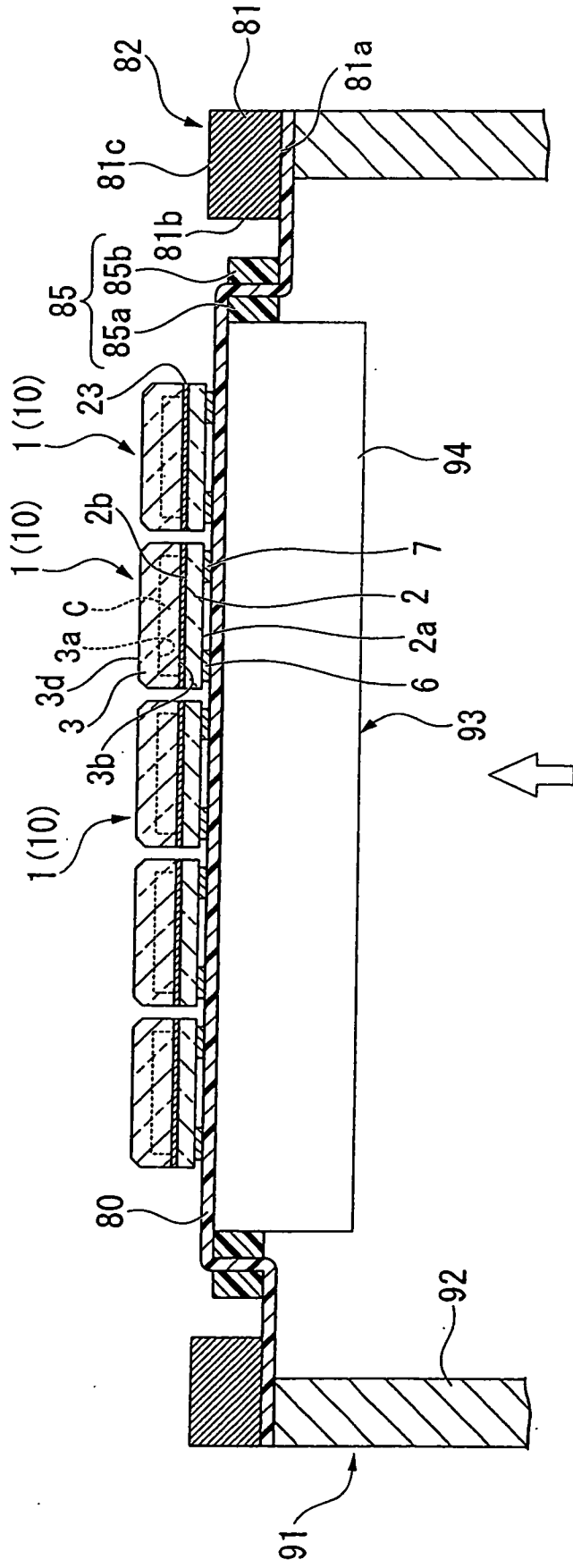


圖13

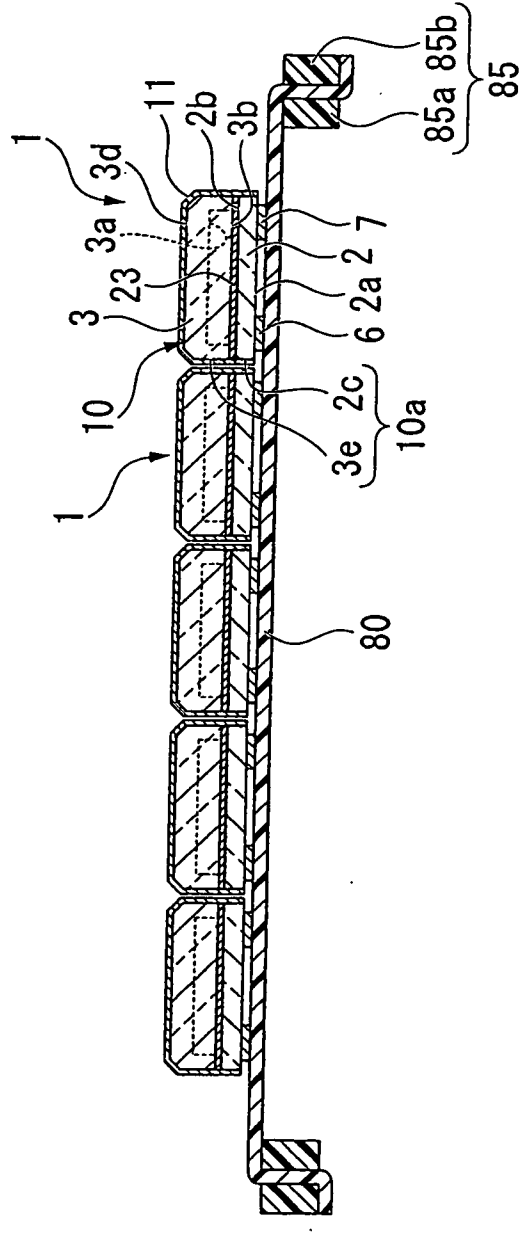


圖 14

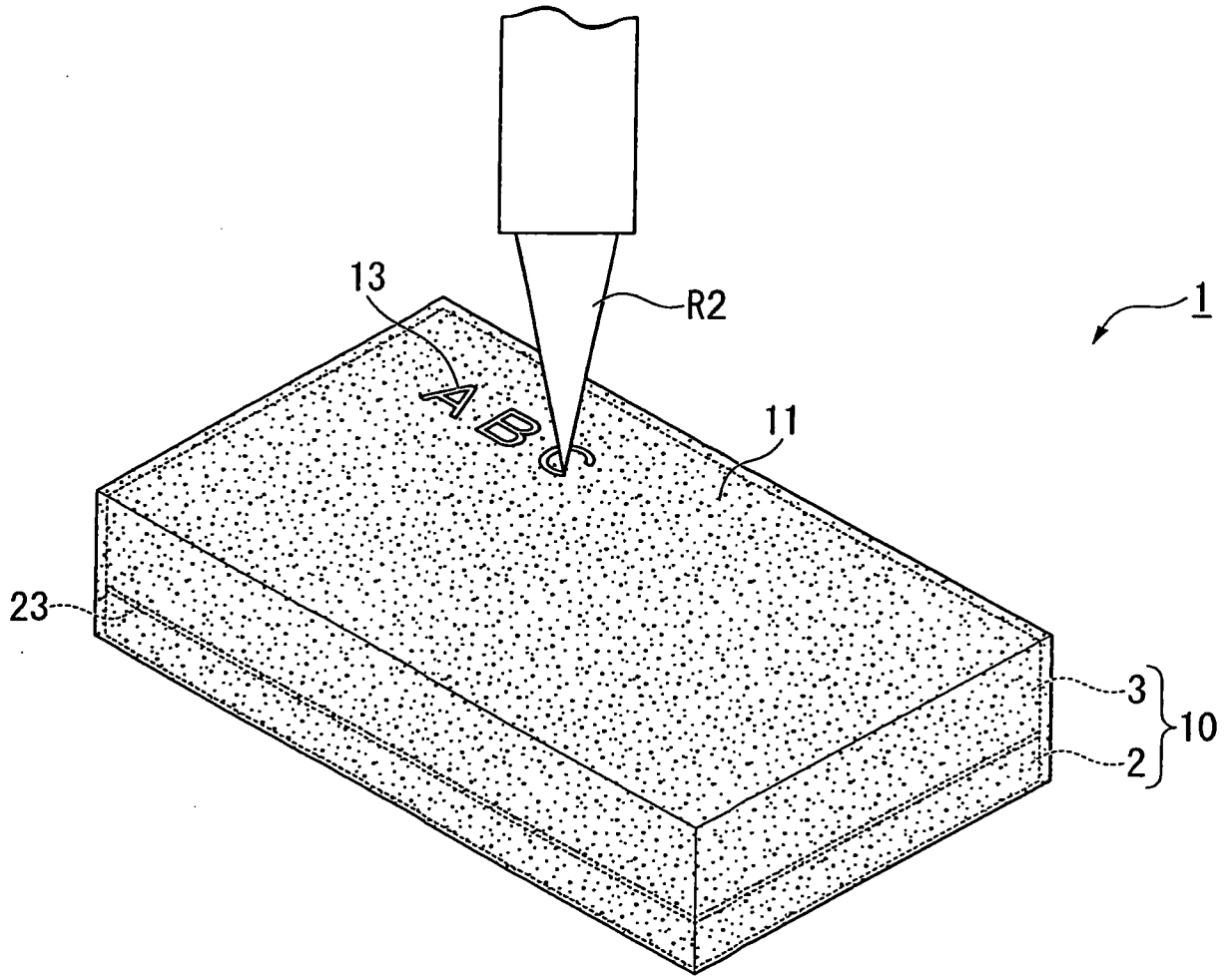


圖 15

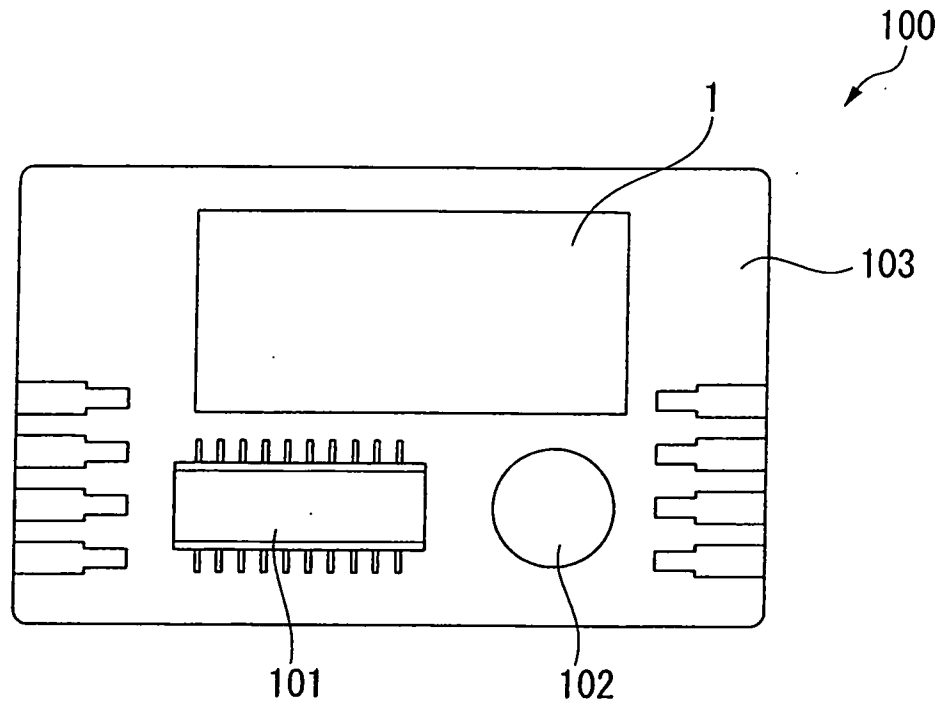


圖16

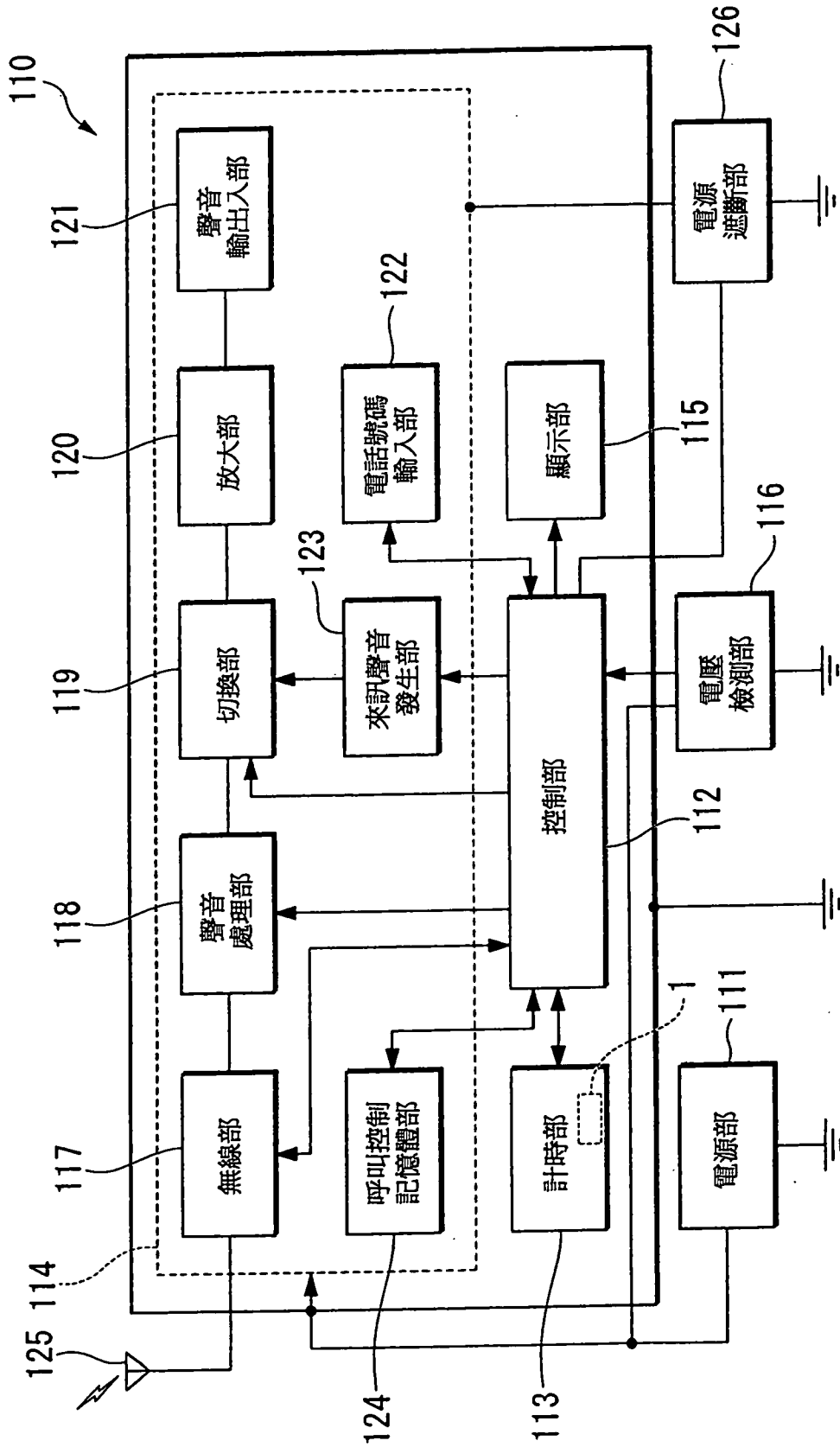


圖17

