

申請日期	90.12.14
案 號	90131016
類 別	H03H 9/5

A4
C4

589787

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	表面聲波裝置及其製造方法
	英 文	SURFACE ACOUSTIC WAVE APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR
二、發明 創作人	姓 名	(1)下江 一伸 (2)大和 秀司 (3)丸川 卓
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	(1)(2)(3)日本京都府長岡京市天神 2-26-10
	姓 名 (名稱)	村田製作所股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本京都府長岡京市天神 2-26-10
	代 表 人 姓 名	村田充弘

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利，申請日期：	案號：	☒ 有	☐ 無主張優先權
日本	2000.12.16. 2001.09.27.	2000-395515 2001-297021		

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (|)

發明背景

1.發明之領域

本發明涉及藉由覆晶接合系統用金屬凸塊 (bump) 來裝配之表面聲波裝置的製造方法，也涉及藉由該方法製造的表面聲波裝置。更具體地說，本發明涉及表面聲波元件的至少一個電極是藉由剝離 (lift-off) 方法製成的表面聲波裝置的製造方法，也涉及該表面聲波裝置。

2.背景技術

近幾年來，為了使表面聲波裝置小型化，已經廣泛地藉由用覆晶接合系統裝配的表面聲波裝置。在該系統中，在構成表面聲波裝置的壓電基片的電極焊接區上形成了金或其它金屬製成的凸塊，封裝上的電極焊接區與輸入及輸出電極焊接區或接地電極焊接區都通過凸塊電連接，以及同時完成機械上的連接。

當使用上述的覆晶接合系統時，凸塊不僅將表面聲波裝置與封裝電連接，而且還將表面聲波裝置機械固定在封裝中。因此，要求凸塊具有高的強度。另外，凸塊與壓電基片上的電極焊接區之間的連接強度也必須高，而且在電極焊接區及壓電基片之間的附著力必須高。

為了增強電極焊接區與凸塊之間的連接強度，一般來說，是藉由充分增加電極焊接區的厚度的方法。為了能增加電極焊接區的厚度，眾所周知的習知方法是在具有小的薄膜厚度的第一電極層上再製作具有大的薄膜厚度的第二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

電極層。

另一方面，在形成表面聲波裝置時，表面聲波元件（如叉指式換能器，反射器等）的電極及接線電極以及上述的電極焊接區都是在壓電基片上製成的。當電極焊接區包括第一及第二電極層時，在多數情況下，表面聲波元件的電極及電極焊接區的第一電極層是同時製成的。已經使用的製作表面聲波元件的電極的方法有（1）蝕刻方法，或（2）剝離方法。在（1）的蝕刻方法中，在基片的整個表面上製作基本是鋁的導電薄膜，並藉由光刻的方法來產生所需的光阻圖形。隨後，藉由濕蝕刻法或乾蝕刻法來處理產生的金屬薄膜，接著去除光阻（resist）。在（2）的剝離方法中，粘合在光阻上的金屬薄膜部分是與光阻一起去除的，因此，剩餘的金屬薄膜部分就製成了電極。

尤其是，對一些在 800MHz 頻帶或 1GHz 至 2GHz 頻帶中使用的某些表面聲波濾波器來說，表面聲波裝置是藉由上述的（2）剝離方法來製造的。現在將參照圖 22 至 24 來討論上述的表面聲波裝置的製造方法中的一個例子。

如圖 23A 所示，藉由光刻法在壓電基片 101 上製成光阻圖形 102。在壓電基片 101 上製成基本是鋁的金屬薄膜 103，如圖 23B 所示。接著，藉由剝離製程，將光阻圖形 102 及粘合在光阻圖形上的金屬薄膜部分一起去除掉。於是，用於構成電極焊接區的第一電極層 103a 及表面聲波元件 103b 的電極就在壓電基片 101 上同時製成，如圖 23C 所示。隨後，形成光阻圖形 104（圖 23D）。如圖 24A 所

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (4)

示，製成金屬薄膜 105，以及再次藉由剝離製程去除掉光阻圖形 104。緊接著，如圖 24B 所示，在第一電極層 103a 上製作第二電極層 105a，因此，具有雙層結構的電極焊接區 106 就製成了。

接著，如圖 22 所示，凸塊 107 連接在電極焊接區 106 上。藉由覆晶接合系統利用凸塊 107 將表面聲波裝置 108 與封裝連接起來。

有關上述討論的先前技術如圖 22 至 24 所示，在藉由剝離方法來製作電極焊接區 106 的第一電極層 103a 的情形中，由於受剝離製程所用光阻的影響，在壓電基片 101 及第一電極層 103a 之間的粘合相當弱，當藉由目前利用超聲波及熱的接線凸塊接合的方法用凸塊 107 來製作時，有時就會在第一電極層 103a 及壓電基片 101 之間出現剝落。

此外，當表面聲波裝置 108 藉由覆晶接合系統安裝於封裝件並用罩子組件來進行氣密封時，有時就會受剩餘應力所產生的機械應力的影響在貼近或接近電極焊接區 106 的區域內的壓電基片 101 中發生開裂。因此，表面聲波裝置的可靠性，特別是機械強度的可靠性會明顯下降。

3.發明概要

爲了克服上述討論的問題，本發明的較佳實施例提供了製造表面聲波裝置的方法及藉由該方法生產的表面聲波裝置，該裝置具有優越的可靠性，且其中電極焊接區及壓電基片之間的粘合是非常好的，能避免在藉由覆晶接合系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

統裝配封裝件過程中出現電極焊接區從壓電基片上的剝落以及發生開裂的現象。

此外，本發明的較佳實施例提供了製造表面聲波裝置的方法及表面聲波裝置，對具有接線電極的表面聲波元件來說，在電極焊接區與聲表面波元件的電極之間的電連接方面，該裝置具有優越的可靠性。

根據本發明的較佳實施例，表面聲波裝置最好是利用覆晶接合系統藉由凸塊來裝配的類型。

根據本發明第一較佳實施例，製造表面聲波裝置的方法包括的步驟有：製備壓電基片、在壓電基片上製作電極焊接區的第一電極層、在製作了該第一電極層以後至少製作一個表面聲波元件的電極、在製作該表面聲波元件電極的步驟後製作電極焊接區的第二電極層、以及製作用於電極焊接區與表面聲波元件的電極之間電連接的接線電極。因此，對製作每個電極焊接區及表面聲波元件來說，所提供的電極製程是十分理想的。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，用於第二電極層與表面聲波元件的電極之間電連接的接線電極可以與第二電極層同時製作。在這種情況下，由於接線電極及第二電極層可同時製作，因此就能提高電極焊接區與接線電極之間電連接的可靠性，並且也達到了簡化製造步驟的目的。

根據本發明第一較佳實施例的製造方法最好包括在製作接線電極及第二電極層之前製作粘合層以作為基片的步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (5)

驟，其中，接線電極及第二電極層最好是藉由鋁或鋁合金來製作，粘合層最好是藉由對第一電極層的粘合比鋁或鋁合金高的金屬或合金來製作，。

藉由製作上述作為基片層的粘合層，第二電極層對第一電極層的粘合能進一步增強，因此，在凸塊的製作過程中及在藉由覆晶接合系統來裝配的過程中，能夠可靠地避免電極焊接區從壓電基片上的剝落以及在壓電基片上開裂的發生。

根據本發明第一實施例的製造方法可進一步包括之步驟為，可以在製作了表面聲波元件的電極的步驟之後進行蝕刻，以使接合部分的階梯形端面與表面聲波元件的電極與電極焊接區的接線電極相連接，其中，用於表面聲波元件的電極與電極焊接區的第一電極層之間電氣相連接的接線電極，及電極焊接區的第二電極層可以在同一導電薄膜上同時製作。因此，接線電極與表面聲波元件的電極之間以及電極焊接區的電連接的可靠性會大大提高。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，表面聲波元件的每個電極及電極焊接區的第一電極層可以至少有兩個連接部分的端面，因此，電連接的可靠性可以提高很多。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，可以製作與電極焊接區相連接的表面聲波元件的電極，以致在製作表面聲波元件電極的步驟中，用於表面聲波元件的電極的端面與電極焊接區的第一電極層是相接觸的。在這種情

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

況下，由於與電極焊接區相連接的表面聲波元件的電極的端表面被製成與電極焊接區的第一電極層相接觸，因此，接線電極與表面聲波元件的電極以及電極焊接區之間的電連接的可靠性會大大提高。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，在構成接線電極及第二電極層的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑最好是小於在構成表面聲波元件的一個電極及第一電極層的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑，這樣可具有更小的薄膜厚度。因此，電連接的可靠性會有很大的提高。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，表面聲波元件的電極最好是藉由剝離製程來製作，而電極焊接區的第一電極層最好是藉由蝕刻的方法來製作。在這種情況下，能夠製作出高精度的表面聲波元件的電極及電極焊接區的第一電極層，進而，能夠更可靠地避免在貼近電極焊接區區域的壓電基片的開裂的發生。

關於根據本發明第一較佳實施例的製造方法，在製作第一電極層的步驟過程中，至少有一個不同於以上所討論的表面聲波元件電極的第二表面聲波元件的電極可與第一電極層同時製作。在這種情況下，由於可以非常容易地製作出厚度不同於以上所討論的表面聲波元件的電極的第二表面聲波元件的電極，因此就能夠方便地在壓電基片上製作出具有不同性能的表面聲波元件。

根據本發明的第二較佳實施例，提供了表面聲波裝置。該表面聲波裝置包括：一壓電基片、設置在該壓電基片

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (7)

上的表面聲波元件的至少一個電極、設置在該壓電基片上且與凸塊連接的電極焊接區，用於該電極焊接區與表面聲波元件電極之間電連接的接線電極、其中，該電極焊接區包括設置在壓電基片上的一第一電極層及疊層在該第一電極層上的一第二電極層，該第一電極層是藉由對金屬薄膜蝕刻的方法來製作的，而表面聲波元件至少有一個電極是藉由剝離製程來製作的。因此，在製作凸塊的過程中及在藉由覆晶接合系統或其它適用的系統來裝配封裝的過程中，受到外力而引起的電極焊接區從壓電基片的剝落以及壓電基片上開裂發生的現象可以得到可靠地避免。

關於根據本發明的第二較佳實施例的表面聲波裝置，接線電極及第二電極層可以一起由同一金屬薄膜製作。在這種情況下，可以提高電極焊接區與接線電極之間的電連接的可靠性，也可以大大簡化製造的步驟。

關於根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置可以進一步包括一作為接線電極及第二電極層的基片的粘合層，其中，接線電極及第二電極層最好是藉由鋁或鋁合金或其它合適的材料來製作，粘合層最好是藉由對第一電極層的粘合要比鋁或鋁合金高的金屬或合金或其它合適的材料來製作。由於上述的粘合層被製作而做為一基片，因此該第二電極層對該第一電極層的粘合就能進一步提高，因此，也就更可靠地避免在製作凸塊的過程中及在藉由覆晶接合系統的裝配過程中電極焊接區從壓電基片上的剝落以及壓電基片上的開裂發生。

五、發明說明 (8)

關於根據本發明第三較佳實施例，提供了藉由覆晶接合系統利用凸塊來裝配的另一種表面聲波裝置。根據本較佳實施例的表面聲波裝置最好能包括：一壓電基片、設置在該壓電基片上的表面聲波元件的至少一個電極、一設置在壓電基片上且配置成與一該凸塊連接的電極焊接區、一用於電極焊接區與表面聲波元件電極之間電連接的接線電極，其中，該電極焊接區包括設置在壓電基片上的一第一電極層及疊層在第一電極層上的一第二電極層，該第二電極層及接線電極一起由同一導電薄膜製作，而且，與接線電極電連接的第一電極層與表面聲波元件的電極的連接部分的端表面設計成臺階結構。因此，在包括第一及第二電極層的電極焊接區與表面聲波元件的電極之間的接線電極的電連接可靠性有效地提高了。

關於根據本發明第三較佳實施例之表面聲波裝置，表面聲波元件的每個電極與電極焊接區的第一電極層至少有兩個連接部分的端表面。在這種情況下，可以進一步提高表面聲波元件的電極與電極焊接區的第一電極層之間的電連接的可靠性。

根據本發明的第四較佳實施例，提供了藉由覆晶接合系統利用凸塊來裝配的另一種表面聲波裝置。根據本較佳實施例的表面聲波裝置最好包括：一壓電基片、設置在該壓電基片上的表面聲波元件的至少一個電極，一設置在壓電基片上且配置成與凸塊連接的電極焊接區，一用於該電極焊接區與表面聲波元件電極之間電連接的接線電極，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

中，該電極焊接區包括設置在該壓電基片上的第一電極層及疊層在第一電極層上的第二電極層，第二電極層及表面聲波元件的電極由同一導電薄膜整體製成，而且，表面聲波元件的電極及電極焊接區的第一電極層（與表面聲波元件的電極相連接）配置成相互接觸。因此，表面聲波元件的電極與電極焊接區之間電連接的可靠性係大大提高。

關於根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置，在構成第二電極層及接線電極的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒尺寸可以小於表面聲波元件的電極與電極焊接區的第一電極層兩者中具有更小薄膜厚度的那一個的導電顆粒的顆粒尺寸。因此，表面聲波元件的電極與電極焊接區與接線電極相連接的可靠性會進一步地提高了。

關於根據本發明第二至第四較佳實施例的表面聲波裝置，不同於上述的表面聲波元件的電極的第二表面聲波元件的電極製作在壓電基片上，而且該第二表面聲波元件的電極可以藉由金屬薄膜蝕刻的方法來製作。當藉由蝕刻的方法來製作第二表面聲波元件的電極時，第二表面聲波元件的電極可以與電極焊接區的第一電極層同時製作，從而，可以容易地從藉由剝離製程製作的表面聲波元件電極的薄膜厚度中區分出其薄膜厚度。因此，可以方便地在壓電基片上製作出具有不同特性的表面聲波元件。

從以下參考圖式的實施例的詳細說明中，將使本發明的其它細節，要點，特性及優點更易於了解。

五、發明說明 (10)

4.圖式簡單說明

圖 1 是根據本發明第一較佳實施例的表面聲波裝置的前視剖面圖。

圖 2A 至 2D 是說明根據本發明第一較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 3A 至 3D 是說明根據本發明第一較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 4A 至 4B 是說明根據本發明第一較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 5 是根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置的前視剖面圖。

圖 6A 至 6D 是說明根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 7A 至 7D 是說明根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 8A 至 8B 是說明根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 9 是基於本發明第一較佳實施例的修改例子的前視剖面圖。

圖 10A 至 10C 是說明根據本發明第三較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的示意平面圖。

圖 11A 至 11B 是說明根據本發明第三較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的示意平面圖。

圖 12A 至 12D 是說明根據本發明第三較佳實施例的表

五、發明說明(11)

面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 13A 至 13C 是說明根據本發明第三較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 14A 至 14B 是說明根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的示意平面圖。

圖 15A 至 15C 是說明根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的示意平面圖。

圖 16A 至 16D 是說明根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的側視剖面示意圖。

圖 17A 至 17C 是說明根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的側視剖面示意圖。

圖 18 是說明根據本發明第四較佳實施例的表面聲波裝置的製造步驟的側視剖面示意圖。

圖 19 是說明根據本發明第三較佳實施例的連接接線電極及電極焊接區及電極接點的端部形狀的放大的局部剖面圖。

圖 20 是表示基於本發明第三及第四較佳實施例修改的例子中的接線電極與電極接點及電極焊接區的連接部分的放大的局部剖面圖。

圖 21 是說明基於本發明第三較佳實施例修改例子中的電極焊接區的第一電極層及電極接點的第一電極層的平面形狀的局部平面圖。

圖 22 是說明習知的表面聲波裝置的前視剖面圖。

圖 23A 至 23D 是說明如圖 22 所示的習知表面聲波裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 24A 至 24B 是說明如圖 22 所示的習知表面聲波裝置的製造步驟的前視剖面圖。

圖 25 是說明在習知表面聲波裝置製造方法中的問題的局部剖面圖。

5.較佳實施例詳細說明

藉由以下參照圖示說明根據本發明的具體較佳實施例將可更深地瞭解本發明。

圖 1 是根據本發明第一較佳實施例的表面聲波裝置的剖面圖。圖 2 至圖 4 的每一張圖是說明根據本發明第一實施例的表面聲波裝置的製造方法的剖面圖。

有關本較佳實施例，如圖 2A 所示，金屬薄膜 2 製作在壓電基片 1 的整個表面上。對壓電基片 1 而言，儘管它沒有特別的限制，但是最好是使用壓電單晶體，例如， LiTaO_3 （鉭酸鋰）， LiNbO_3 （鉬酸鋰），或石英，或使用壓電陶瓷，例如，銦鈦酸鉛陶瓷，或其它合適的材料。在本實施例中，壓電基片 1 最好藉由 LiTaO_3 （鉭酸鋰）來製作。在本較佳實施例中，雖然金屬薄膜 2 最好藉由鋁合金製作，但是它也可以藉由其它金屬或合金，如銅。在本較佳實施例中，金屬薄膜 2 的製作是藉由鋁合金的氣相沉積的方法。金屬薄膜 2 的厚度沒有特別的限制，但是一般來說它的厚度約 5 毫微米至約 1000 毫微米。製作金屬薄膜 2 的方法也不局限於氣相沉積，金屬薄膜 2 可以藉由電鍍，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

濺射或其它合適的製程來製作。

然後，對應於表面聲波裝置的電極焊接區之第一電極層形狀的光阻圖形 3 最好是藉由光刻製程來製作（圖 2B）。光阻圖形 3 可藉由大家所熟悉的光致抗蝕劑材料來製作。

金屬薄膜 2 不需要的部分可藉由濕蝕刻或乾蝕刻的方法去除掉（圖 2C）。

也可以使用溶劑去掉光阻圖形 3。結果，如圖 2D 所示，構成電極焊接區的第一電極層 2a 設置在壓電基片 1 上。

隨後，如圖 3A 所示，最好藉由光刻製程來製作光阻圖形 4。光阻圖形 4 係施加在除了製作表面聲波元件的電極以外的區域上。

接著，爲了在壓電基片 1 的整個頂表面上製作表面聲波元件的電極，就製作了金屬薄膜 5（圖 3B）。在本較佳實施例中，金屬薄膜 5 最好是藉由鋁合金來製作，根據表面聲波裝置的頻率及帶寬，薄膜的厚度一般可確定在大約 5 毫微米至 1000 毫微米的範圍內。

表面聲波元件的電極不僅包括了叉指式傳感器，還包括了其他電極，但是，這些電極只能是不同於電極焊接區及作爲表面聲波元件工作的其它電極，例如，如果需要可以提供反射器（未圖示）。

有關製作金屬薄膜 5 的方法，雖然在本較佳實施例中是藉由氣相沉積的方法，但是也可以藉由其它薄膜製造方法，例如，濺射及電鍍等方法。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(14)

其後，最好藉由剝離的方法來去除光阻圖形 4。因此，在壓電基片 1 上製成了表面聲波元件 5a 的電極，如圖 3C 所示。

如圖 3D 所示，製作光阻圖形 6。光阻圖形 6 係施加在除了製成電極焊接區的第二電極層及接線電極以外的區域上。

在壓電基片 1 的整個表面上製作金屬薄膜 7，如圖 4A 所示。金屬薄膜 7 最好是藉由鋁合金製作，且最好能藉由氣相沉積的方法。當然，它也可以藉由非鋁合金的其它金屬或合金製作，例如銅。此外，金屬薄膜 7 可以藉由氣相沉積以外之電鍍，濺射或其它薄膜製造的方法來製作。

考慮到接線電阻以及凸塊與電極焊接區之間的連接強度，金屬薄膜 7 的厚度最好是大於第一電極層 2a 的厚度。金屬薄膜 7 的厚度一般指定在大約 300 毫微米至大約 10,000 毫微米的範圍內。

最好的是，在製作金屬薄膜 7 之前製作一層粘合層 8 作為基片，如圖 9 放大部分所示。在製成了粘合層 8 以後，製作金屬薄膜 7。粘合層 8 最好是藉由粘合性能比鋁或鋁合金高的金屬或合金來製作。用於構成粘合層 8 的金屬材料的例子包括金屬，例如，鈦，鎳，以及鎳鉻合金，其對壓電基片 1 及第一電極層 2a 的粘合力高於對金屬薄膜 7 的粘合力。

隨後，如圖 4B 所示，藉由剝離的方法來去除光阻圖形 6。這樣，就形成第二電極層 7a，且形成包括了第一電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

極層 2a 及第二電極層 7a 的電極焊接區 9，同時，形成用於電極焊接區 9 與表面聲波元件 5a 的電極之間電連接的接線電極 7b。

在本較佳實施例中，雖然第二電極層 7a 及接線電極 7b 是用同一金屬材料同時製成的而且它們是相互連接的，但是，接線電極 7b 則可藉由單獨的步驟來製作。

接著，在電極焊接區 9 上製作凸塊 10（參照圖 1）。然後，製造如圖 1 所示的表面聲波裝置 11。

凸塊 10 最好是藉由目前使用超聲波及熱的接線凸塊接合的方法來製作，在本較佳實施例中，凸塊 10 最好是藉由金來製作。

按照上述的方法生產出的表面聲波裝置 11 裝入封裝件中，以便圖 1 所示的上表面側能設置成下表面，即，凸塊 10 是與封裝件的電極焊接區相接觸，從而，藉由凸塊 10 的使用來達到電及機械的連接。其後，封裝藉由罩子元件或其他合適的罩子來達到密封的要求，以便提供一個表面聲波裝置元件。

在上述的表面聲波裝置的習知製造方法中，如圖 23 所示，第一電極層 103a 是藉由剝離方法來製作的。在這種情況下，由於在製作金屬薄膜 103 之前就製成了光阻圖形 102，所以，可以預料到壓電基片 1 的上表面是受污染的。因此，第一電極層 103a 對壓電基片 101 的粘合力就會下降。

在根據本較佳實施例的表面聲波裝置 11 中，構成電極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (16)

焊接區 9 的第一電極層 2a 最好是藉由蝕刻的方法預先製成。由於金屬薄膜 2 是製作在壓電基片 1 上的，以致於與壓電基片 1 緊密接觸，另外，第一電極層 2a 是藉由蝕刻的方法來製作的，因此，第一電極層 2a 對壓電基片 1 的粘合就大大提高。

由於提高了第一電極層 2a 對壓電基片 1 的粘合力，就避免了電極焊接區 9 及壓電基片 1 之間的剝落的發生，也避免了在凸塊 10 製作過程中壓電基片 1 的開裂現象發生。現在將以具體的例子來討論。

在該例子中，分別藉由濕蝕刻方法及乾蝕刻方法來製作表面聲波裝置的第一電極層 2a，爲了達到比較的目的，表面聲波裝置係分開製作，其中第一電極層藉由如圖 22 至 24 所示的習知方法來製作。有關這些表面聲波裝置的每一種，對在由金製作的凸塊的形成過程中的電極焊接區從壓電基片的剝落率及壓電基片的開裂發生率進行了檢查。下列表 1 顯示了該結果。

電極焊接區剝落率是指在凸塊製作過程中電極焊接區及壓電基片之間剝落發生的比率。開裂發生率是指表面聲波裝置在電極焊接區附近區域內壓電基片發生開裂的總數相對於最終成品的總數。由於機械應力的原因，如剩餘應力，在電極焊接區附近的壓電基片上發生開裂，而且它的發生取決於凸塊、電極焊接區、壓電基片的材料及形狀以及其它因素，以及在覆晶接合過程中的連接條件。

有關上述的電極焊接區的剝落率及開裂發生率的評估

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)



訂

線



五、發明說明 (7)

，凸塊是藉由目前使用超聲波及加熱的接線凸塊接合方法來製作。使用了 36° LiTaO₃（鉭酸鋰）基片作為壓電基片。表面聲波元件的電極及第一電極層的厚度約為 200 毫微米，第二電極層及接線電極的厚度約為 840 毫微米。在舉例的兩種表面聲波裝置的每一種中，製作了約為 10 毫微米厚度的鎳鉻合金層作為粘合層。

在習知的例子中，在圖 23A 及 23B 所示的步驟之間進行了等離子清洗處理，即，在金屬薄膜 103 的氣相沉積之前，去除掉在壓電基片 101 上的污染。該方法經常作為有利於增加電極焊接區的第一電極層 103a 及壓電基片 101 之間的粘合及減少上述的電極焊接區剝落率的方法。

表 1

電極焊接區製程	在凸塊製作期間電極 焊接區剝離率（%）	開裂發生率 （%）
濕法製程	0	0
乾法製程	0	0
剝離製程	0.5~1.0	12

正如表 1 所清楚顯示，有關表面聲波裝置的習知製造方法，儘管進行了等離子清洗，但是電極焊接區剝落率約為 0.5%至 1.0%，開裂的發生率約為 12%。另一方面，有關不論係藉由濕蝕刻或乾蝕刻方法，在使用根據本發明較佳實施例的製造方法時，電極焊接區的剝落率及開裂發生率都是 0%。

現在討論其中的原因。在習知方法中，（1）由於藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

剝離製程將光阻塗覆在壓電基片上，所以即使當進行等離子清洗處理時也不能在壓電基片上製作出具有足夠高的粘合強度的第一電極層；以及（2）在剝離製程中，當製作鋁的金屬薄膜時，就會對膜的製作條件提出限制，例如，薄膜的生成溫度必須考慮光阻的熱阻來決定，並隨之改變電極薄膜的性能，例如電極層的硬度，因此，電極焊接區的剝落及開裂可能會發生。

圖 5 至圖 8 是說明根據本發明第二較佳實施例的表面聲波裝置的製造方法的剖面圖。在本發明第二較佳實施例中，製造了如圖 5 所示的表面聲波裝置。

如圖 6A 所示，金屬薄膜 22 最好是藉由氣相沉積方法製作在壓電基片 21 的整個表面上。該步驟可藉由與在本發明第一實施例中在壓電基片 1 上製作金屬薄膜 2 的情況相類似的方式。

之後，如圖 6B 所示，最好使用光刻製程來製作光阻圖形 23。在第二較佳實施例中，在壓電基片 21 上製作了兩個表面聲波元件。在要製成第一個表面聲波元件的電極的部分及要製作電極焊接區的第一電極層的部分上製作光阻圖形 23。

金屬薄膜 22 最好是藉由乾蝕刻方法或濕蝕刻方法來蝕刻（圖 6C）。

去除光阻圖形 23。於是，構成電極焊接區及第一個表面聲波元件 22b 的電極的第一電極層 22a 就在壓電基片 21 上製成，如圖 6D 所示。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）



訂

線



五、發明說明 (19)

接著，如圖 7A 所示，製作光阻圖形 24。光阻圖形 24 是在除了製作第二個表面聲波元件的電極以外的部分的基片 21 上製作。在壓電基片 21 的整個頂表面上製作金屬薄膜 25 (圖 7B)。

光阻圖形 24 及粘合在上面的金屬薄膜最好是藉由剝離方法去除。於是，第二表面聲波元件 25a 的電極藉由剝離方法製成，如圖 7C 所示。

製作光阻圖形 26，如圖 7D 所示。光阻圖形 26 是施加在除了設置第二電極層及接線電極以外的壓電基片 21 部分上。

在壓電基片 21 的整個上表面上製作金屬薄膜 27，如圖 8A 所示。該金屬薄膜 27 最好是藉由與第一較佳實施例中的金屬薄膜 7 相類似的材料來製作，並且具有與金屬薄膜 7 相接近的厚度。

光阻圖形 26 及粘合在上面的金屬薄膜部分最好是藉由剝離方法去除，如圖 8B 所示。於是，就製成了第二電極焊接區 27a 及接線電極 27b。接線電極 27b 是與第二電極層 27a 同時製作而且與第二電極層 27a 相連接。

此外，用於將藉由蝕刻方法製成的第一表面聲波元件的電極與藉由剝離方法製成的第二表面聲波元件的電極相互電連接的接線電極 27C 也可以同時製作。

電極焊接區 28 最好包括第二電極層 27a 及之前製成的第一電極層 22a。

接著，在電極焊接區 28 上製作凸塊 29，隨後，就製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)



訂

線



五、發明說明 (80)

成了如圖 5 所示的表面聲波裝置 31。

也是在表面聲波裝置 31 中，由於電極焊接區的第一電極層 22a 是藉由蝕刻方法製成在壓電基片 21 上的，藉由了與本發明第一較佳實施例相類似的方法，大大增加了電極焊接區及壓電基片之間的粘合。

除此以外，由於第一表面聲波元件 22b 的電極及第二表面聲波元件 25a 的電極是分別藉由蝕刻方法及剝離方法製成的，因此，這些電極的薄膜厚度能夠容易地區分出，從而能將具有不同頻帶的複數種類型的表面聲波裝置容易地製作在壓電基片 21 上。即，具有不同頻帶及其它不同特性的雙濾波器可以容易地製成。

電極的薄膜厚度是根據與表面聲波元件的功能有關的限制條件來確定。因此，至於哪個薄膜厚度更大些，或可以大些，或兩個一樣大，這是沒有意義的。

圖 10A 至 10C 及圖 11A 至 11B 是說明根據本發明第三實施例製造表面聲波裝置的方法的平面視圖。圖 12A 至 12D 及圖 13A 至 13C 是說明根據本發明該較佳實施例製造方法的剖面視圖。

在本較佳實施例中，構成電極焊接區的第一電極層 48a 及 49a 都製作在壓電基片 41 上。以下的討論說明了第一電極層 48a 及 49a 的製作。

在壓電基片 41 的整個表面上製作導電薄膜，並且以正性光阻施加在導電薄膜的整個表面上。接著，藉由屏蔽第一電極層 48a 及 49a 部分的光罩來曝光。去除掉曝光過的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

光阻部分，由此，將上述的光阻圖形化。藉由蝕刻的方法來蝕刻導電薄膜，隨後，去除光阻。蝕刻可以藉由濕蝕刻方法或使用等離子的乾蝕刻方法來完成。正如以上所討論的那樣，這就製成了如圖 10A 及圖 12A 所示的第一電極層 48a 及 49a。

隨後，將負性光阻施加在壓電基片 41 的整個上表面上。將用於屏蔽要製作的表面聲波元件的電極部分及接線電極部分的光罩放在負性光阻上，進行曝光。去除掉沒有曝光過的光阻部分，隨後將負性光阻圖形化。圖 12B 顯示了上述所討論的圖形化的負性光阻 47。

導電薄膜製作在壓電基片 41 的整個上表面上。這導電薄膜最好藉由施加導電材料（例如鋁）且使用合適的方法（例如氣相沉積）來製作。藉由剝離方法將光阻 47 上的導電薄膜 42x 與光阻 47 一起去除，並且將上述的導電薄膜圖形化。接著，如圖 10 b 及圖 12c 所示，將包括總匯條（bus bars）42a 及 42b 及電極接點 52a 及 53a 的 IDT42，以及反射器製作成為表面聲波元件 42 的一個電極。

正性光阻施加在壓電基片 41 的整個上表面上。將用於屏蔽除了電極接點 52a 及 53a 與電極層 48a 及 49a 的連接部分以外的所有正性光阻的光罩放在正性光阻上面，以進行曝光。電極接點 52a 及 53a 與電極層 48a 及 49a 的連接部分是指以下將討論的要連接的接線電極一邊的端部。隨後，去除曝光過的光阻。進行蝕刻，使得界定表面聲波元件電極的電極接點 52a 及 53a 連接部分及電極層 48a 及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

49a 連接部分分別具有臺階的端面 48a₁，49a₁，52a₁ 及 53 a₁，如圖 12D 所示。

產生臺階的端面 48a₁，49a₁，52a₁ 及 53 a₁ 的蝕刻也可以藉由濕蝕刻方法或使用等離子的乾蝕刻方法，或其它合適的材料及製程來完成。

負性光阻 47A 施加在壓電基片 41 的整個上表面上（圖 10C）。將用於屏蔽第一及第二電極層 48a 及 49a，電極接點 52a 及 53a，及總匯條 42a 及 43a 部分的光罩放在光阻 47A 上，以進行曝光。去除掉沒有曝光的光阻部分，由此製成了如圖 13A 所示的圖形化光阻 47A。

金屬製成的中間層（在圖示中沒有顯示）係施加在壓電基片 41 的整個上表面上，該中間層不同於表面聲波元件的電極並且導電薄膜的薄膜厚度比表面聲波元件的電極的厚度厚。在這種情況下，在較上層的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑最好小於在較下層的電極層 48a 及 49a 的導電顆粒的顆粒直徑。考慮到凸塊及電極焊接區之間的接線電阻及連接強度等原因，上述導電薄膜的膜厚最好在約 300 毫微米至大約 1000 毫微米的範圍內。

爲了增加第一層上的導電薄膜及第二層上的導電薄膜之間的粘合，Ti，Ni，NiCr，或其他合適的材料都可用作爲上述中間層。上述的中間層的薄膜製作及在中間層上製作的導電薄膜最好是連續進行。這中間層不是必不可少的。

接著，最好是藉由剝離製程將施加在光阻 47A 上的中

五、發明說明 (73)

間層及導電薄膜與光阻 47A 一起去除掉。於是，就在第一電極層 48a 及 49a、電極接點 52a 及 53a 及總匯條 42a 及 42b 上面分別製成了第二電極層 48A 及 49A、電極層 52A 及 53A 以及電極層 42A 及 42B，如圖 11A 及圖 13B 所示。第二電極層 48A 及 49A、電極層 52A 及 53A 以及電極層 42A 及 42B 最好包括中間層及導電薄膜。

電極焊接區 48 最好包括第一電極層 48a 及第二電極層 48A，以及電極焊接區 49 最好包括第一電極層 49a 及第二電極層 49A。電極焊接區 48 及 49 與電極接點的電極層 52a 及 53a 是分別利用由上述導電薄膜製成的接線電極 60 及 61 電連接。即，接線電極 60 及 61 最好包括與第二電極層 48A 及 49A 一樣的中間層及導電薄膜。

凸塊 64 及 65 最好製作在電極焊接區 48 及 49 上，如圖 11B 及圖 13C 所示。

在本較佳實施例中，由於界定表面聲波元件的電極的 IDT 42 是藉由剝離方法製作的，因此，可以製成具有高的電極精度及優越的電功率阻抗的表面聲波元件的電極。

由於電極焊接區 48 及 49（在上面還製作了凸塊 64 及 65）包括了第一及第二電極層、第一電極層 48a 及 49a 係藉由乾蝕刻方法或濕蝕刻方法來製成以及製作了包括界定基片的中間層的第二電極層 48A 及 49A，因此，就避免了在薄膜製作過程中由剩餘應力的機械應力及其他因素所引起的在電極焊接區 48 及 49 附近區域內壓電基片的開裂的發生。

五、發明說明 (✓)

此外，藉由接線電極 60 及 61 使得電極焊接區 48 及 49 與表面聲波元件的電極接點 52a 及 53a 的電連接的可靠性大大提高。這是由於在表面聲波元件的電極中，第一電極層 48a 及 49a 的連接端部分及電極接點 52 a 及 53a 的連接端部分都具有上述討論的臺階端面，因此，藉由接線電極 60 及 61 能可靠地實現電連接（參考圖 19）。

爲了藉由接線電極 60 及 61 來提高表面聲波元件的電極與電極焊接區之間電連接的可靠性，如圖 21 部分平面圖所示，其中電極焊接區 48 及電極接點 52 a 最好在一個長範圍內相互面對緊靠著。即，在如圖 21 所示的結構中，電極接點 52a 置於電極焊接區 48 的裏面，因此，電極焊接區 48 及電極接點 52a 在非常長的距離內是相互面對緊靠著的。因此，當藉由導電薄膜於其間來製作接線電極 60 及 61 時，電連接的可靠性就進一步提高。

換句話來說，電極焊接區的連接端部分及表面聲波元件的電極的連接部分的每一個包括了至少兩個臺階端面。因此，進一步提高了接線電極與電極焊接區或表面聲波元件的電極之間的電連接的可靠性。

使在上述的接線電極中及在電極焊接區 48 及 49 的第二電極層 48A 及 49A 中的導電顆粒的顆粒直徑小於第一電極層 48a 及 49a 中導電顆粒的顆粒直徑，就可以可靠地避免在上述電連接部分中的缺陷。隨之，電連接的可靠性可更爲提高。

圖 14A 至 15C 是說明根據本發明第四較佳實施例的製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (✓)

造表面聲波裝置的方法的示意平面圖。圖 16A 至 18 是說明根據本發明第四較佳實施例的製造表面聲波裝置的方法的示意剖面圖。在圖 16 至圖 18 中，顯示了在長短虛線 Z 指示的邊界處結合了根據本較佳實施例的第一及第二表面聲波裝置 68 及 69 的部分之剖面側視圖。第四較佳實施例相當於本發明第三較佳實施例的修改例子。這裏，將具有不同頻帶的第一及第二表面聲波裝置置於一壓電基片 41 上。

如圖 14A 所示，構成第一表面聲波元件 68 的電極及第二表面聲波元件 69 的電極焊接區的第一電極層 50a 及 51a 都設置在壓電基片 41 上。在第一表面聲波元件 68 側的電極包括由總匯條 42a 及 42b、電極接點 52a 及 53a，以及設置在總匯條 42a 及 42b 之間的電極叉指、電極焊接區的第一電極層 48a 及 49a、及反射器電極等組成的表面聲波裝置的電極。總匯條 42a 及 42b、電極叉指、及電極接點 52a 及 53a 都是表面聲波裝置的電極。

當製作如圖 14A 所示的電極結構時，正性光阻係施加在壓電基片 41 的整個表面上。將用於屏蔽了在第一表面聲波元件 68 一邊的每個電極的部分及在第二表面聲波元件 69 側的第一電極層 50a 及 51a 部分的光罩放在正性光阻上，且進行曝光。藉由去除已曝光部分的光阻，使光阻圖形化。之後，藉由進行蝕刻，製成了上述討論的電極結構。蝕刻可藉由濕蝕刻方法或使用等離子的乾蝕刻方法，或其它合適的材料來完成。

五、發明說明 (✓b)

正如以上所討論的，在製成的第一表面聲波元件 68 的邊側，電極接點 52a 及 53a 分別與第一電極層 48a 及 49a 相接觸（參考圖 16A）。

負性光阻係施加在上述的整個表面上。將如圖 14B 所示的屏蔽了 IDT 43、總匯條 53c 及 53b，以及在第二表面聲波裝置 69 側的電極接點 54a 及 55a 部分的光罩放在光阻上，並進行曝光。藉由去除沒有曝光過的光阻部分，以產生如圖 16B 所示圖形化的光阻 47。

接著，如圖 16C 所示，將膜厚相當於第二表面聲波元件 69 的 IDT 43 的導電薄膜施加在壓電基片 41 的整個上表面上。這導電薄膜 A 最好是選用適合的材料（如鋁）及使用適合的方法（如氣相沉積）來製作。

最好是藉由剝離製程將施加在光阻 47 上的導電薄膜 A 與光阻 47 一起去除，從而製成了表面聲波元件 69 的 IDT 43，總匯條 53c 及 53b 以及電極接點 54a 及 55a。

正性光阻施加在整個表面上。將屏蔽除了第二表面聲波元件 69 的電極接點 54a 及 55a 的連接部分與電極層 50a 及 51a 的部分的光罩放在光阻上，並進行曝光。去除曝光過的光阻部分。之後，在上述連接部分，以與本發明第三較佳實施例中相同方式（參考圖 17A），藉由蝕刻的方法來製作臺階端面。

製作表面聲波元件的電極及在上述第一及第二表面聲波元件 68 及 69 中的電極焊接區的電極的方法係非局限於上述討論的範圍。例如，僅僅電極焊接區及電極接點的電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 ()

極層部分可以藉由濕蝕刻方法或乾蝕刻方法來製作，而第一及第二表面聲波元件的 IDT 部分及電極接點的部分可藉由剝離製程來製作。

負性光阻 71 施加在壓電基片 41 的整個表面上，如圖 15A 所示。將屏蔽了第一及第二表面聲波元件 68 及 69 的電極焊接區、電極接點 52a, 53a, 54a 及 55a、以及總匯條 42a, 42b, 53c 及 53b 部分的光罩放在負性光阻 71 上，並進行曝光。藉由去除了沒有曝光的光阻部分，就製成了如圖 17B 所示的圖形化光阻 47A。

中間層（雖然沒有在圖式中顯示）最好是藉由不同於表面聲波元件的電極所使用的金屬來製作。接著，膜厚比電極層 48a, 49a, 50a 及 51a 厚的導電薄膜層係疊層在中間層上。在這種情況下，上層中的導電顆粒的顆粒直徑最好是小於下層中的顆粒直徑。即，在新近製成的導電薄膜 B 中的導電顆粒的顆粒直徑最好小於第一電極層 48a, 49a, 50a 及 51a 等等的導電顆粒的顆粒直徑。

新近製成的導電薄膜 B 的厚度最好是在約 300 毫微米至約 1000 毫微米的範圍內，該範圍類似於本發明第三較佳實施例。構成上述中間層及導電薄膜的材料類似於本發明第三較佳實施例中所使用的材料。

最好藉由剝離製程將施加在光阻 47A 上的導電薄膜與光阻 47A 一起去除。於是，就在第一及第二表面聲波元件 68 及 69 的電極焊接區 48a, 49a, 50a 及 51a、電極接點 52a, 53a, 54a 及 55a、以及 IDT 的總匯條 42a, 42b, 53c

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (28)

及 53b 的上面分別製成了如圖 15B 及圖 17C 所示的電極層 48A, 49A, 50A, 51A, 52A, 53A, 54A, 55A, 42A, 42B, 53C 及 53B。

這就是說，不僅在第一表面聲波元件側，而且在第二表面聲波元件側，電極焊接區最好包括第一電極層 50a 及 51a 以及第二電極層 50A 及 51A。

作為上述的剝離製程的結果，由包括中間層的導電薄膜製作接線電極 60 及 61，儘管沒有在圖示上顯示，它是以本發明第三較佳實施例中相類似的方式作為基片。

最後，在電極焊接區上製作凸塊 64 至 67，如圖 15C 至圖 18 所示。正如以上所討論的，有關包括兩個具有不同頻帶的表面聲波元件 68 及 69 的表面聲波裝置的製造，由於用於凸塊的電極焊接區 48, 49, 50, 及 51 係正如上述所討論方式而構成，因此，便可靠地避免了在電極焊接區 48 至 51 附近區域內壓電基片的開裂發生。

此外在第四較佳實施例中，由接線電極 60 及 61 連接的電極焊接區 50 及 51 以及電極接點 54a 及 55a 的連接部分的端面最好是臺階結構的，這樣能大大地提高接線電極的電連接的可靠性。也就是說，由於第一電極層 50a 及 51a 具有臺階端面，增加了與接線電極 60 及 61 的接觸區域，以及第二電極層與接線電極 60 及 61 是從同一個導電薄膜整體製成的，因此，正如以上所討論的有效地提高了電連接的可靠性。

雖然，連接部分，即用於凸塊的電極焊接區 50 及 51

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

以及表面聲波元件的電極接點 54a 及 55a (與接線電極 60 與 61 相連接) 的連接端面被製成具有臺階的結構, 它們也可以沒有臺階結構的部分, 如在表面聲波元件 68 側所顯示的。

圖 20 顯示了第四較佳實施例的結構中的電極焊接區 48 及電極接點 52a 的放大連接部分。這裏, 電極焊接區 48 的第一電極層 48a 的連接部分是與表面聲波元件側的電極的連接部分, 即電極接點 52a 的連接部分相接觸的。因此, 當第二電極層 48A 與接線電極 62A 同時從同一導電薄膜製成時, 電極焊接區 48 與表面聲波元件電極的電極接點 52a 之間的電連接具有高的可靠性。特別是, 如圖 20 所示, 當電極焊接區 48 的第一電極層 48a 及電極接點的第一電極層 52a 的薄膜厚度是相互不同時, 就在元件相互接觸的部分產生高度上的差異, 因此, 接線電極的電連接的可靠性進一步提高。

接著, 也是在第三較佳實施例中, 可將電極焊接區及電極接點製作成其結構類似於在第四較佳實施例中的表面聲波元件 68 側的結構, 而不是臺階端面的結構。此外, 藉由接線電極所得到的電連接的可靠性大大提高。

雖然在上述的較佳實施例中, 爲了構成一個表面聲波裝置, 在壓電基片 1, 21, 及 41 的每一個上製作了聲表面波元件的電極及電極焊接區, 然而一般來說, 根據上述的較佳實施例, 可以在壓電基片的母片上製作出複數個表面聲波裝置的聲表面波元件的電極及電極焊接區, 最後, 藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

由從母片上切割或其它分離部件的方法製成了個別之表面聲波裝置。

在本發明中，表面聲波元件的電極結構並沒有特別的限制，本發明不僅能適用於表面聲波濾波器的製造，也能適用於各種表面聲波裝置的製造，例如，表面聲波諧振器及表面聲波延遲線。

根據本發明第一較佳實施例，第一電極層可以藉由蝕刻的方法來製作，在製成了第一電極層的步驟以後，可以藉由剝離的方法來製作表面聲波元件的電極。隨後，當在第一電極層上製作電極焊接區的第二電極層時，就在壓電基片上製作了第一電極層，而且它不會被光刻的剩餘物或其它殘骸污染。因此，就有效地大大提高了電極焊接區及壓電基片之間的粘合。此外，由於電極焊接區具有第一及第二電極層的疊層結構，因此在製作凸塊過程或在藉由覆晶接合系統利用凸塊來將表面聲波裝置裝配到封裝件過程中，就避免了在電極焊接區及壓電基片之間發生剝落。同樣，也可以避免在電極焊接區附近區域內壓電基片的開裂發生。因此，就製造出了具有優越可靠性的表面聲波裝置。

由於根據本發明第二至第四較佳實施例的每一表面聲波裝置最好是藉由根據第一較佳實施例的製造方法來生產，所以就大大提高了接線電極與聲表面波元件的電極與電極焊接區之間電連接的可靠性。

儘管以上討論了本發明的較佳實施例，但應理解到，

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

表面聲波裝置及其製造方法

一種藉由覆晶接合系統利用凸塊來裝配的製造表面聲波裝置的方法避免了在凸塊製作過程中及在其它製程過程中電極焊接區自壓電基片的剝落以及壓電基片的開裂的發生。在製造表面聲波裝置的方法中，藉由蝕刻的方法在壓電基片上製作電極焊接區的第一電極層，在製成了第一電極層之後，藉由剝離的方法來製作表面聲波元件的電極，隨後，製作包括電極焊接區的第二電極層及接線電極的電極薄膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱: SURFACE ACOUSTIC WAVE APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR)

A method for manufacturing a surface acoustic wave apparatus to be mounted via bumps by a flip chip bonding system prevents peeling of electrode pads from the piezoelectric substrate and cracks in the piezoelectric substrate from occurring during the formation of the bumps or at other times during the manufacturing process. In the method of manufacturing a surface acoustic wave apparatus, a first electrode layer of the electrode pad is formed on a piezoelectric substrate by etching, an electrode for a surface acoustic wave element is formed by a lift-off method after the first electrode layer is formed, and thereafter, an electrode film including a second electrode layer of the electrode pad and a wiring electrode is formed.

六、申請專利範圍

- 1.一種製造一表面聲波裝置的方法，包括以下步驟：
製備一壓電基片；
在該壓電基片上製作一電極焊接區的一第一電極層；
在製成了該第一電極層的步驟之後，製作一表面聲波元件的至少一個電極；
在製成了該表面聲波元件的電極的步驟之後，製作該電極焊接區的一第二電極層；以及
製作用於該電極焊接區與該表面聲波元件電極之間電連接一接線電極。
- 2.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該接線電極是與該第二電極層同時製作的。
- 3.根據申請專利範圍第 1 項的方法，進一步包括在該接線電極及該第二電極層製作之前製作一粘合層作為基片的步驟；其中，該接線電極及該第二電極層藉由鋁及鋁合金其中之一製成，而該粘合層藉由對該第一電極層的粘合力比對鋁及鋁合金的粘合力更高的金屬或合金之一製成。
- 4.根據申請專利範圍第 1 項的方法，進一步包括之步驟為，在製成了該表面聲波元件的電極之後，為了在與該接線電極相連接的該表面聲波元件的電極與該電極焊接區的連接部分形成臺階端面而進行蝕刻，其中，用於該表面聲波元件的電極與該電極焊接區的第一電極層之間電連接的該接線電極是與該電極焊接區的第二電極層同時製作在同一導電薄膜上。
- 5.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，每一該表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

面聲波元件的電極及該電極焊接區的第一電極層包括連接部分的至少兩個端面。

6.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，製作與該電極焊接區相連接的該表面聲波元件的電極，以致於在製作該表面聲波元件的電極的步驟中，該表面聲波元件的電極的端面是與該電極焊接區的第一電極層相接觸的。

7.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，構成該接線電極及第該二電極層的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑小於該表面聲波元件的電極及該第一電極層兩者中薄膜厚度較小的一個中的導電顆粒的顆粒直徑。

8.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該表面聲波元件的電極藉由剝離方法製作，而該電極焊接區的第一電極層藉由蝕刻方法製作。

9.根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中，不同於該表面聲波元件的電極的一第二表面聲波元件的至少一個電極是在製作該第一電極層的步驟中與該第一電極層同時製作的。

10.一種表面聲波裝置，包括：

一壓電基片；

設置在該壓電基片上的至少一個表面聲波元件的電極；

一電極焊接區，設置在該壓電基片上並設置成在藉由覆晶接合系統進行凸塊接合製程中與一凸塊相連接；

一用於該電極焊接區與該表面聲波元件的電極電連接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

的接線電極；

其中，該電極焊接區包括設置在該壓電基片上的一第一電極層及疊層在該第一電極層上的一第二電極層，該第一電極層包括了被蝕刻的金屬薄膜，該表面聲波元件的該至少一個電極包括了藉由剝離製程製成的材料。

11．根據申請專利範圍第 10 項的表面聲波裝置，其中，該接線電極及該第二電極層係相互整體形成且包括一共同的金屬薄膜。

12．根據申請專利範圍第 10 項的表面聲波裝置，進一步包括一界定該接線電極及該第二電極層的基片的粘合層，其中，該接線電極及該第二電極層藉由鋁及鋁合金之一製成，而該粘合層藉由對該第一電極層的粘合力比對鋁及鋁合金的粘合力高的金屬及合金之一製成。

13．一種表面聲波裝置，包括：

一壓電基片；

設置在該壓電基片上的至少一個表面聲波元件的電極

；

一電極焊接區，設置在該壓電基片上並設置成藉由覆晶接合系統形成的凸塊接合製程中與一凸塊相連接；以及

一用於該電極焊接區與該表面聲波元件的電極電連接的接線電極；

其中，該電極焊接區包括一設置在該壓電基片上的第一電極層及一疊層 在該第一電極層上的第二電極層；

該第二電極層及該接線電極相互整體形成且包括相同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

的導電薄膜；以及

與接線電極電連接的該第一電極層與該表面聲波元件的電極的連接部分的端面被設置成具有臺階的結構。

14．根據申請專利範圍第 10 項的表面聲波裝置，其中，每一該表面聲波元件的電極與該電極焊接區的第一電極層包括連接部分的至少兩個端面。

15．根據申請專利範圍第 13 項的表面聲波裝置，其中，每一該表面聲波元件的電極與該電極焊接區的第一電極層包括連接部分的至少兩個端面。

16．一種表面聲波裝置，包括：

一壓電基片；

設置在該壓電基片上的至少一個表面聲波元件的電極；

一電極焊接區，設置在該壓電基片上並設置成藉由覆晶接合系統形成凸塊接合製程中與一凸塊相連接；以及，

一用於該電極焊接區與該聲表面波元件的電極電連接的接線電極；

其中，該電極焊接區包括一設置在該壓電基片上的第一電極層及一疊層在該第一電極層上的第二電極層；

該第二電極層及該表面聲波元件的電極整體形成且包括一相同的導電薄膜；以及

該表面聲波元件的電極及與該表面聲波元件的電極相連接的電極焊接區的第一電極層被設置為相互接觸。

17．根據申請專利範圍第 10 項的表面聲波裝置，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

中，在構成該第二電極層及該接線電極的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑小於該表面聲波元件的電極及該電極焊接區的第一電極層兩者中膜厚較小一個中的導電顆粒的顆粒直徑。

18．根據申請專利範圍第 13 項的表面聲波裝置，其中，在構成該第二電極層及該接線電極的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑小於該表面聲波元件的電極及該電極焊接區的第一電極層兩者中膜厚較小一個中的導電顆粒的顆粒直徑。

19．根據申請專利範圍第 15 項的表面聲波裝置，其中，在構成該第二電極層及該接線電極的導電薄膜中的導電顆粒的顆粒直徑小於該表面聲波元件的電極及該電極焊接區的第一電極層兩者中膜厚較小一個中的導電顆粒的顆粒直徑。

20．根據申請專利範圍第 10 項的表面聲波裝置，其中，不同於該表面聲波元件的電極的一第二表面聲波元件的一電極設置在該壓電基片上，而且該第二表面聲波元件的電極包括一被蝕刻的金屬薄膜。

21．根據申請專利範圍第 13 項的表面聲波裝置，其中，不同於該表面聲波元件的電極的一第二表面聲波元件的一電極設置在該壓電基片上，而且該第二表面聲波元件的電極包括一被蝕刻的金屬薄膜。

22．根據申請專利範圍第 15 項的表面聲波裝置，其中，不同於該表面聲波元件的電極的一第二表面聲波元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

的一電極設置在該壓電基片上，而且該第二表面聲波元件的電極包括一被蝕刻的金屬薄膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

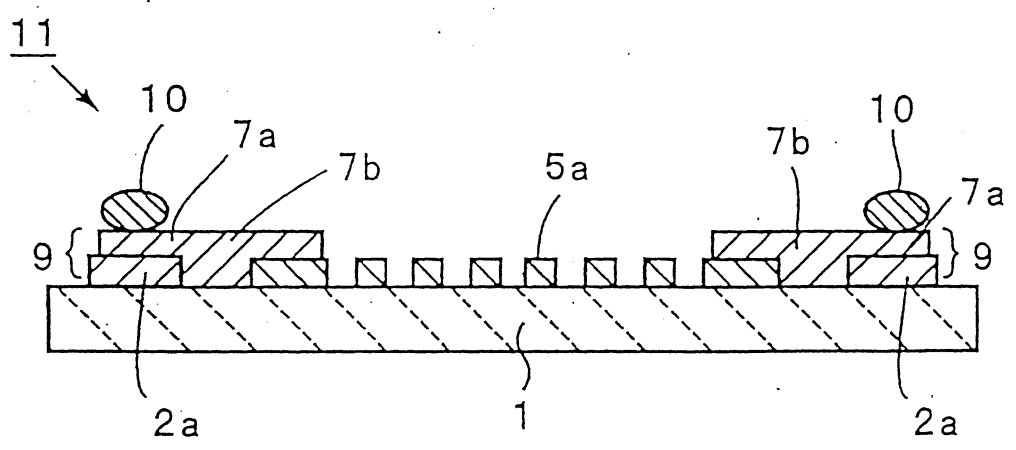
裝

訂

線

90131016

圖 1



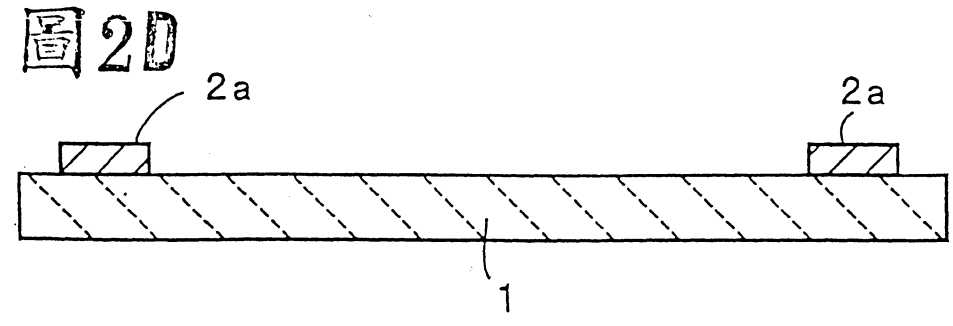
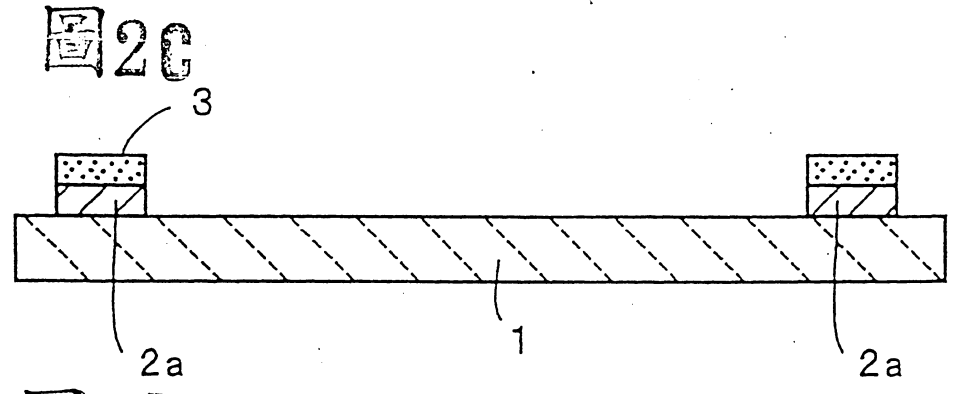
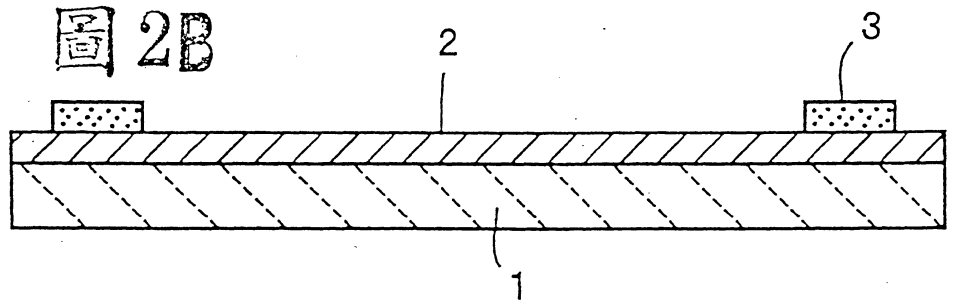
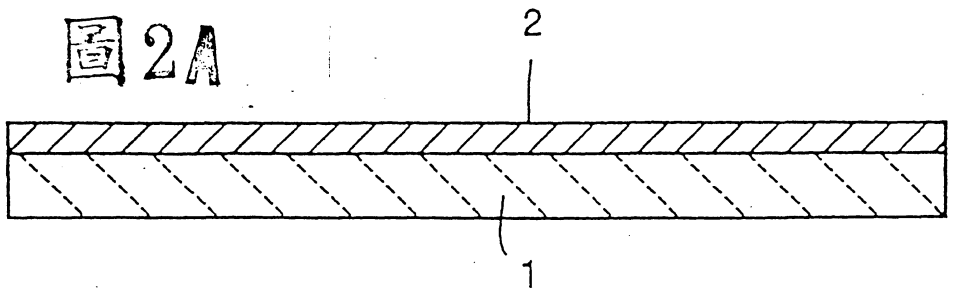


圖 3A

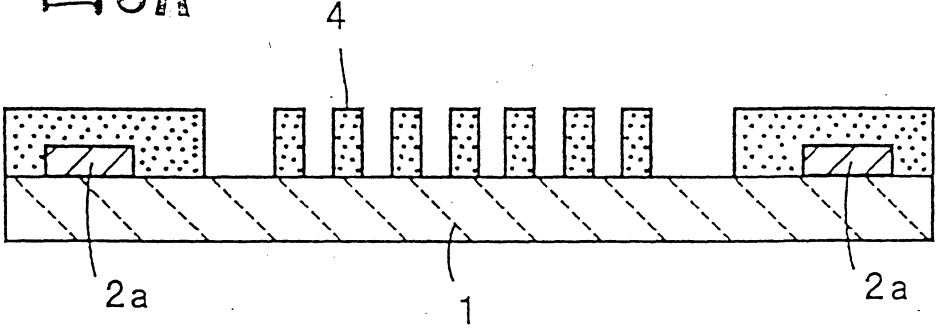


圖 3B

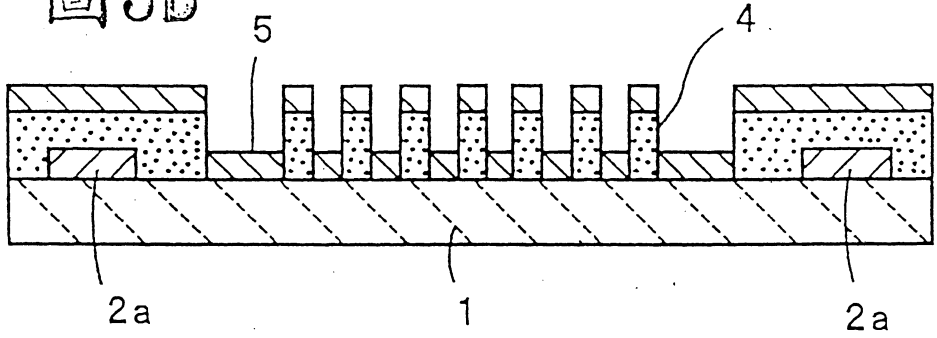


圖 3C

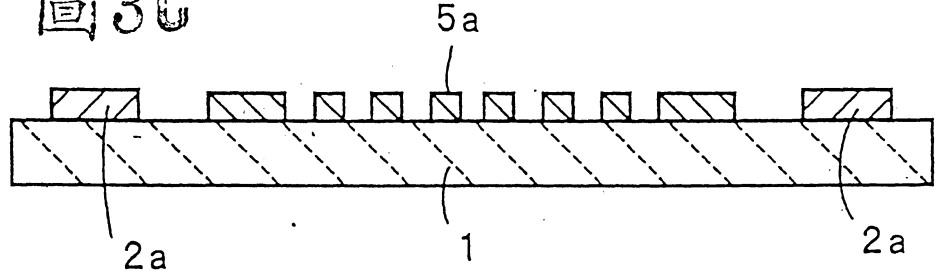


圖 3D

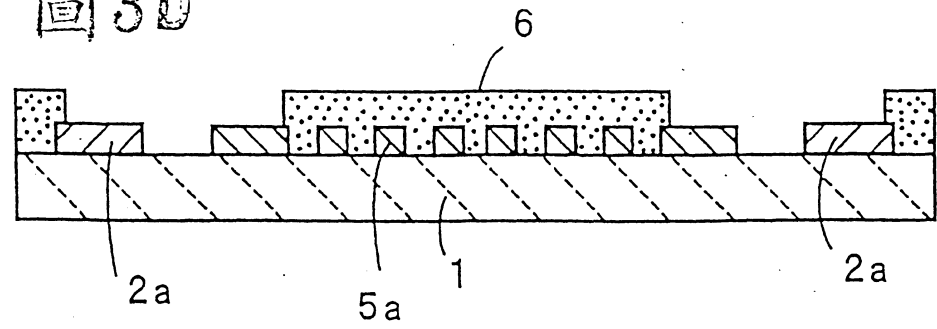


圖 4A

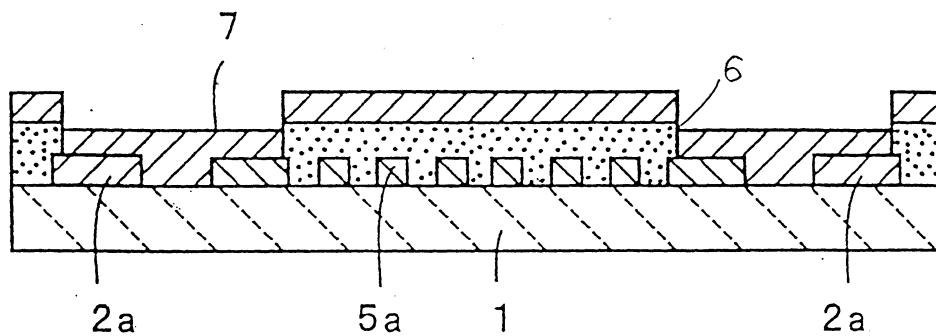


圖 4B

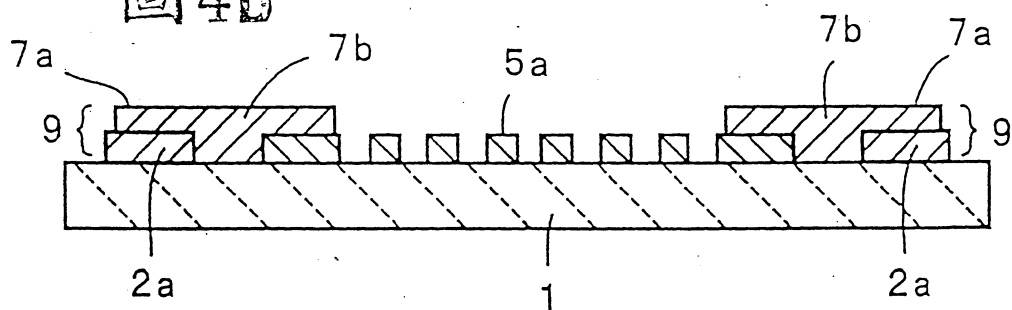


圖 5

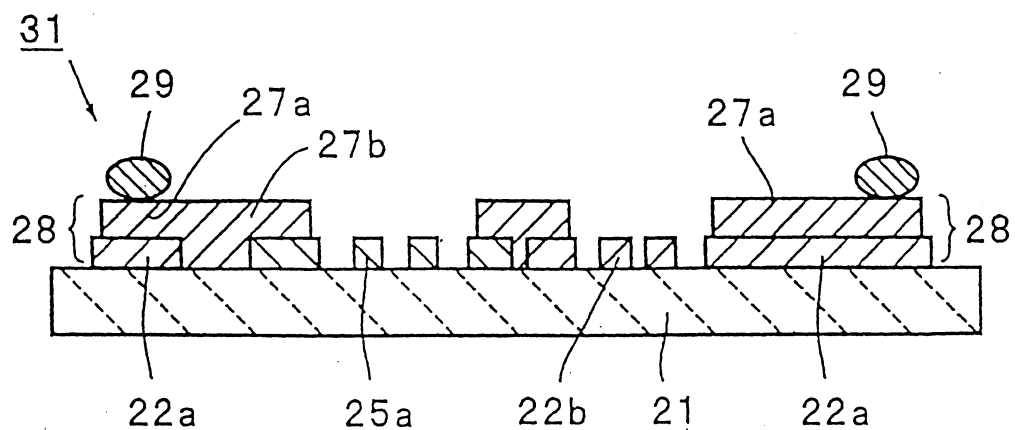


圖 6A

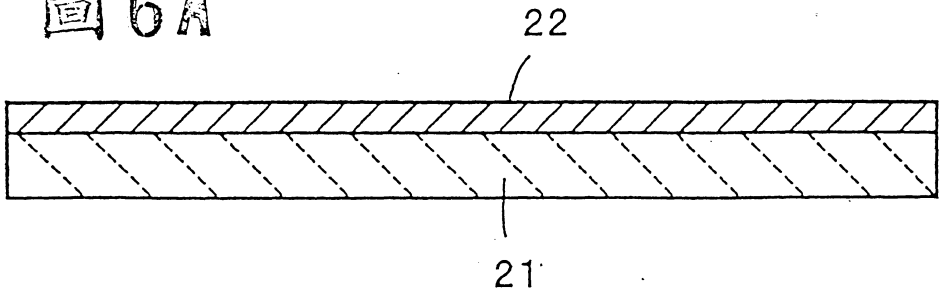


圖 6B

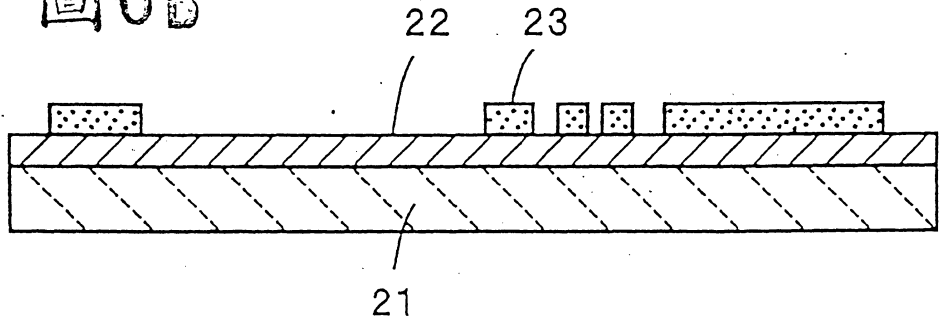


圖 6C

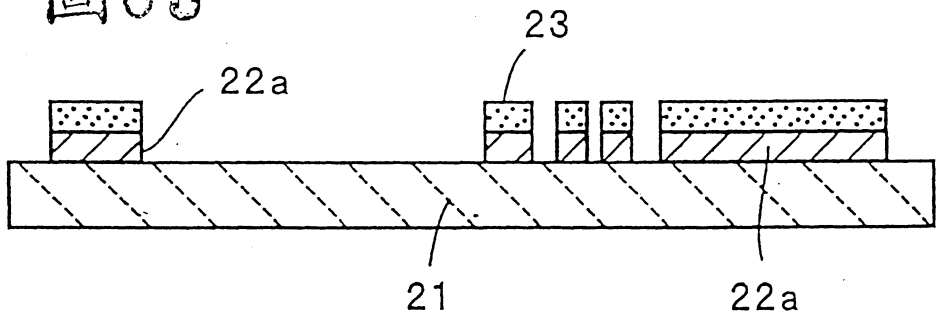


圖 6D

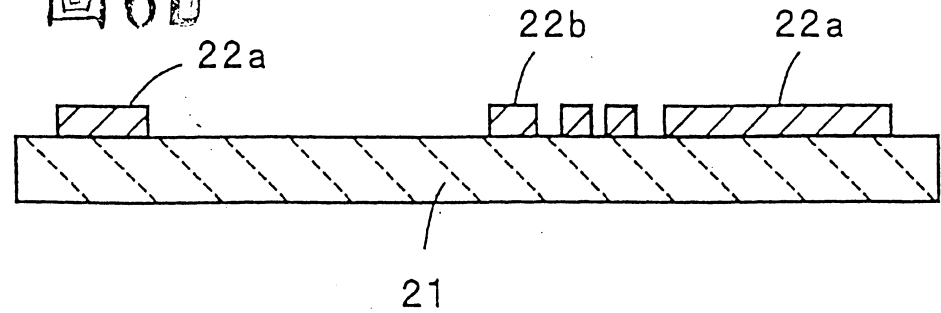


圖7A

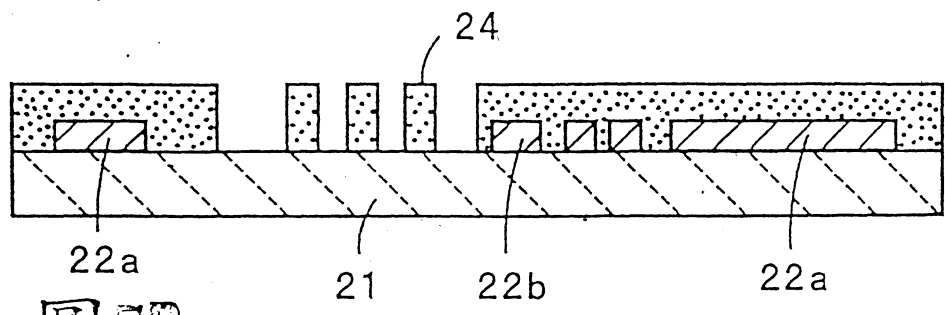


圖7B

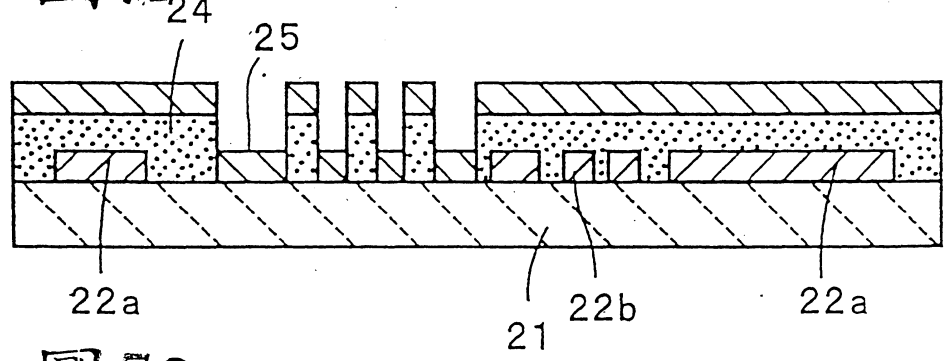


圖7C

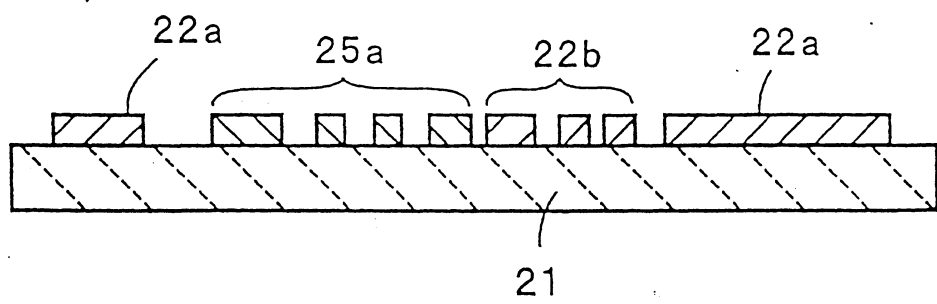


圖7D

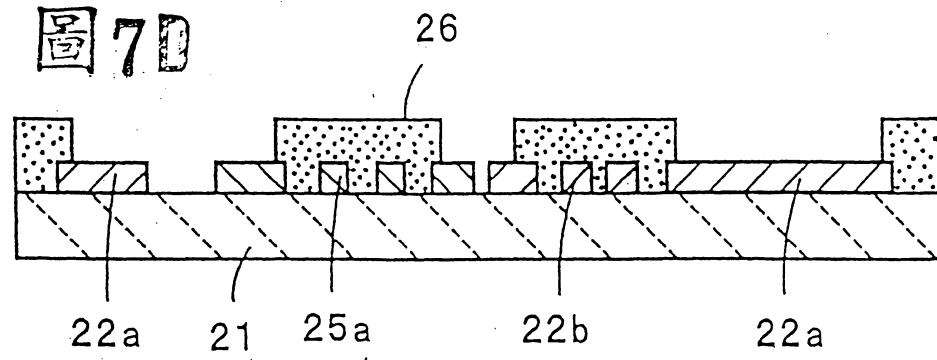


圖 8A

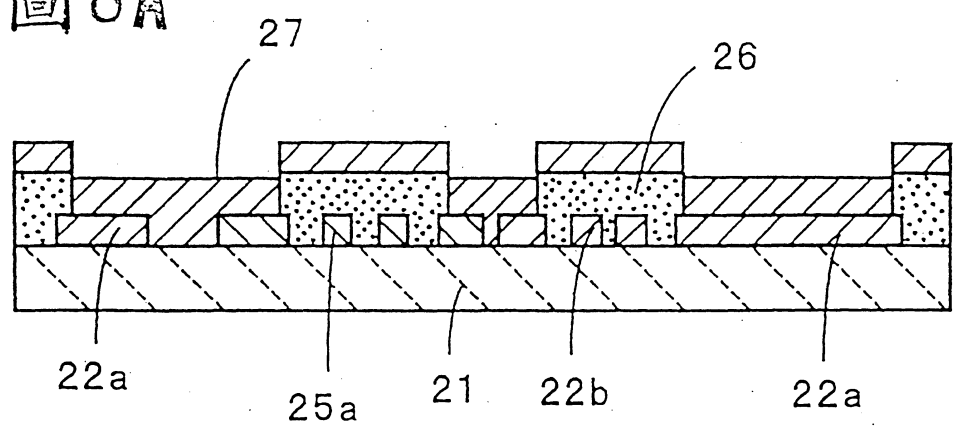


圖 8B

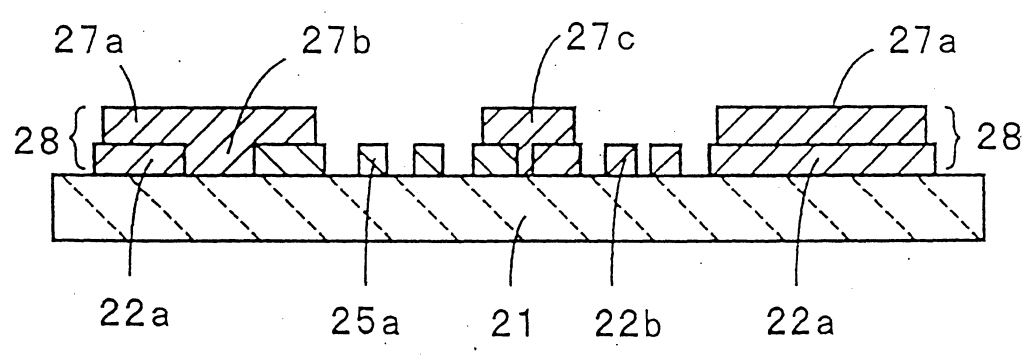


圖 9

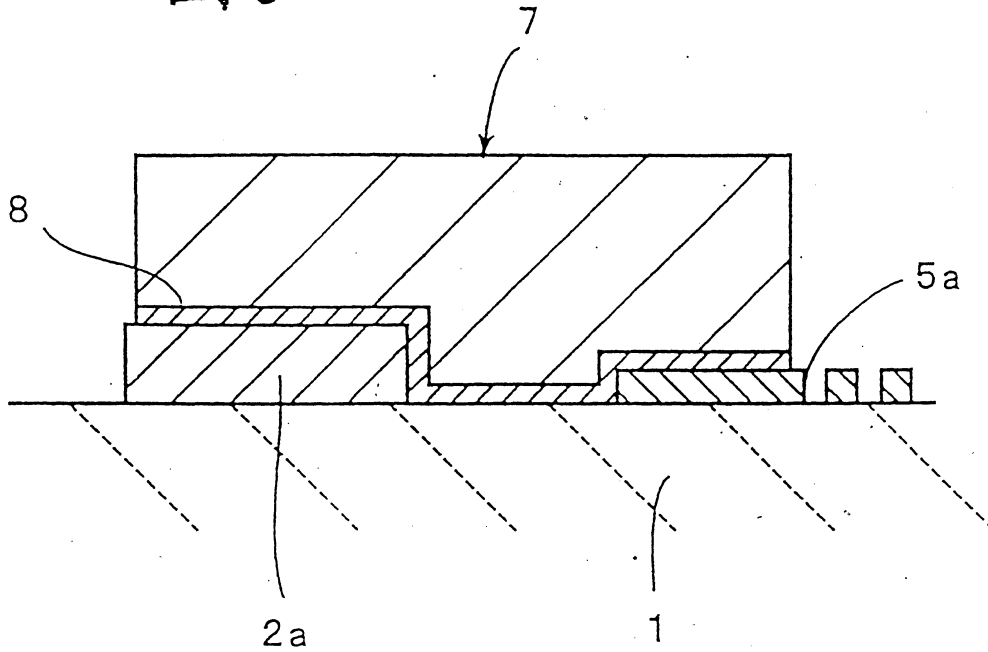


圖 10A

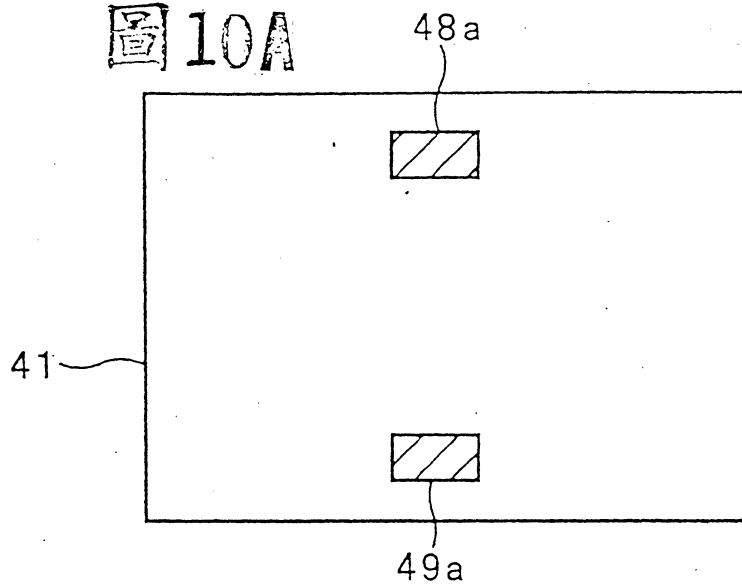


圖 10B

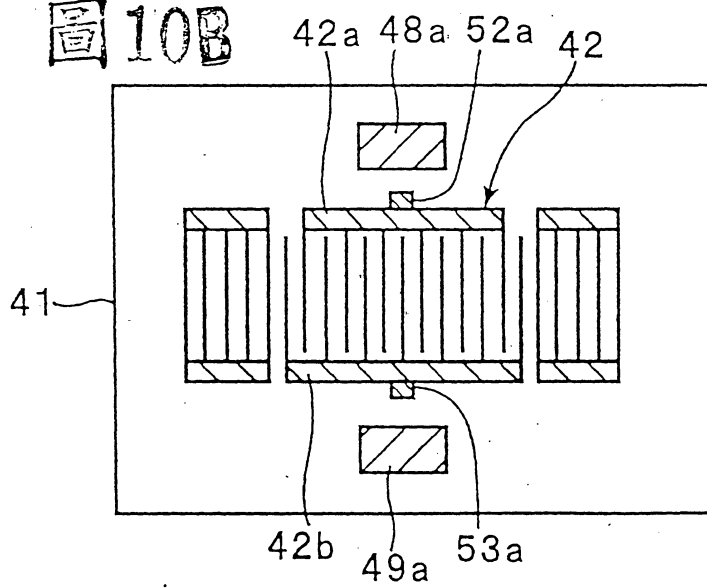
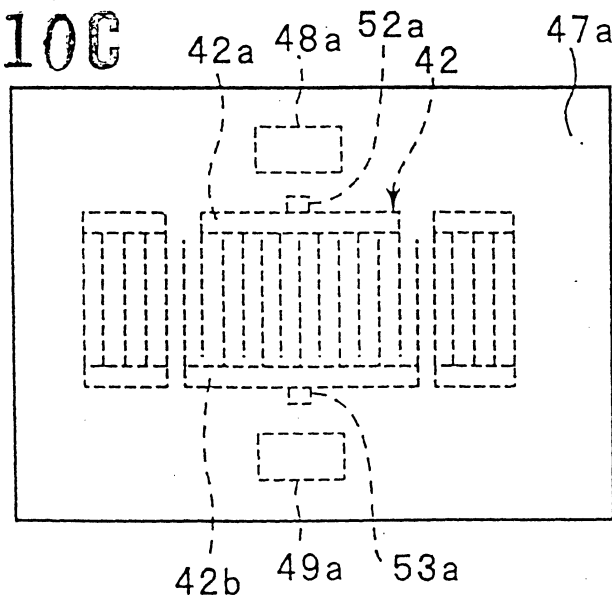


圖 10C



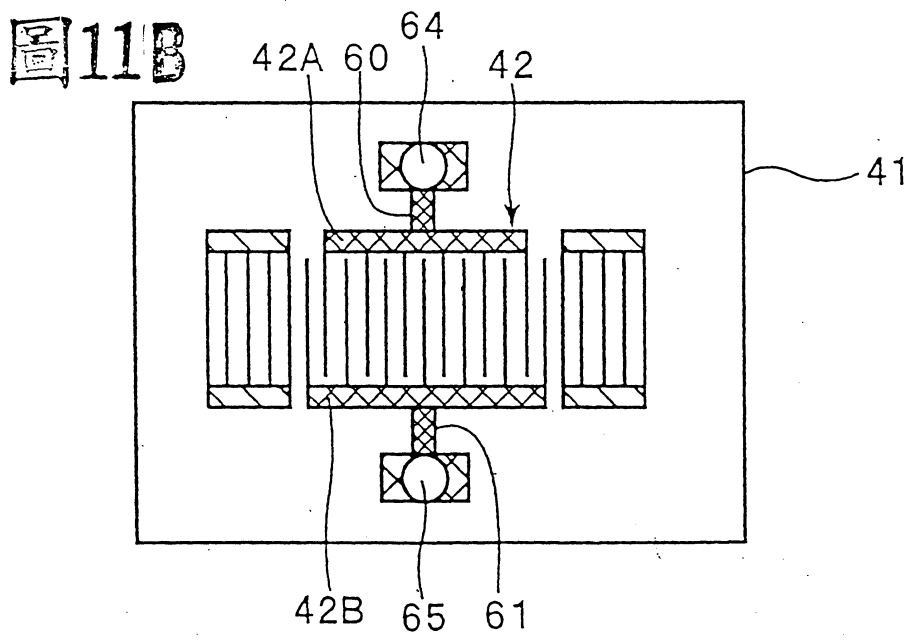
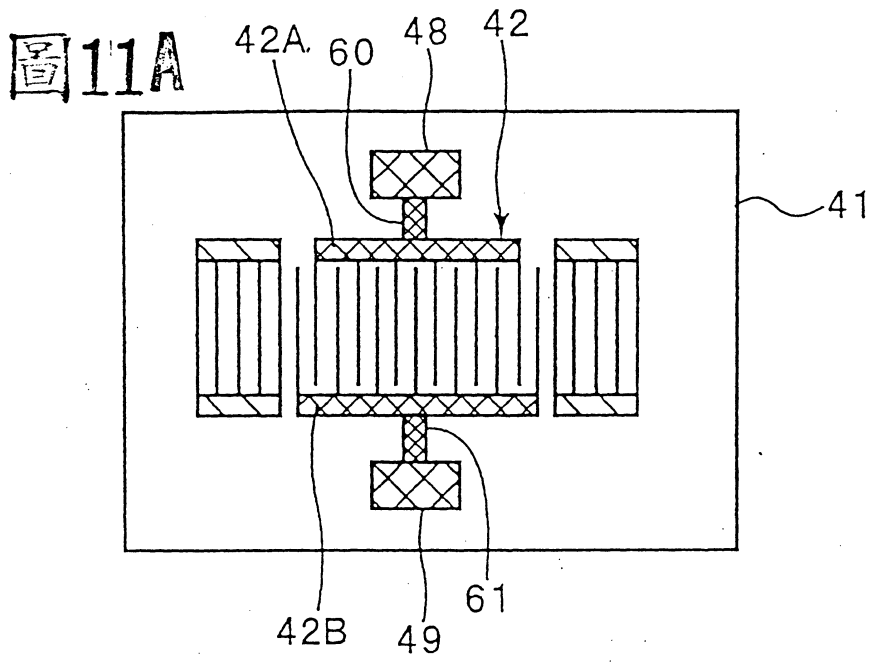


圖12A

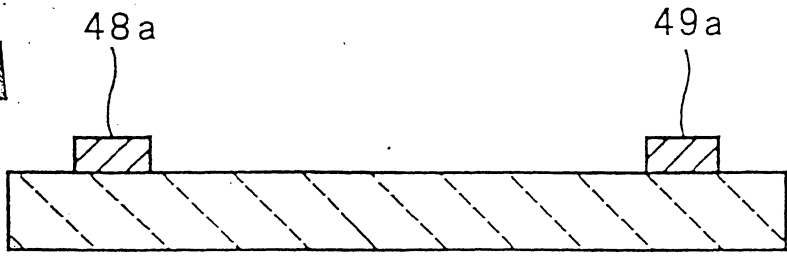


圖12B

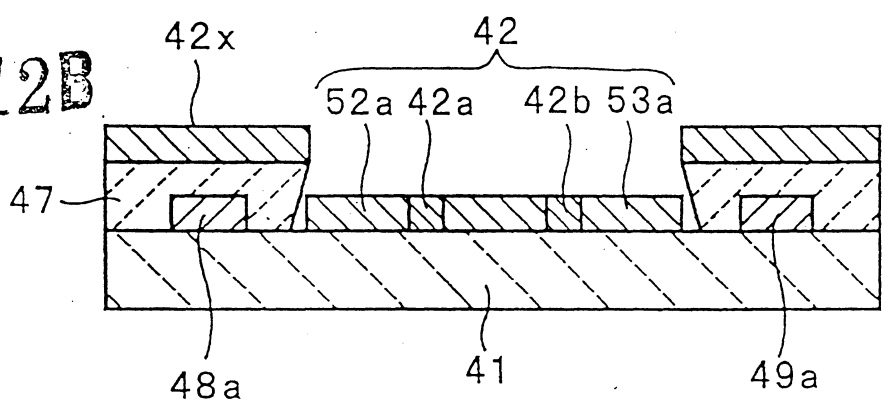


圖12C

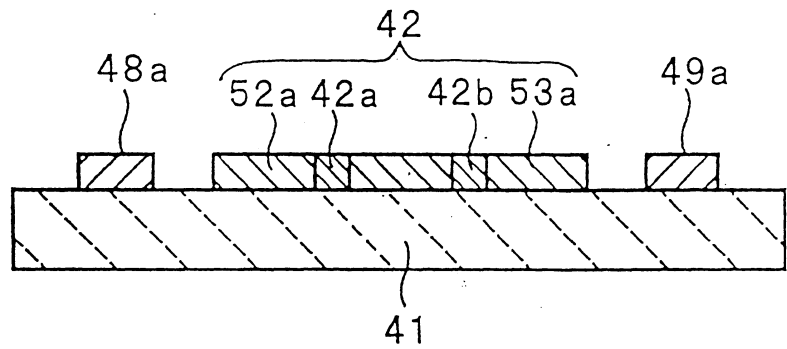


圖12D

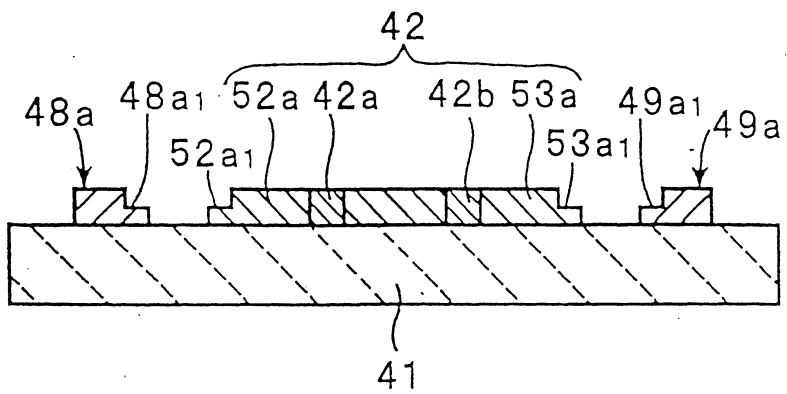


圖13A

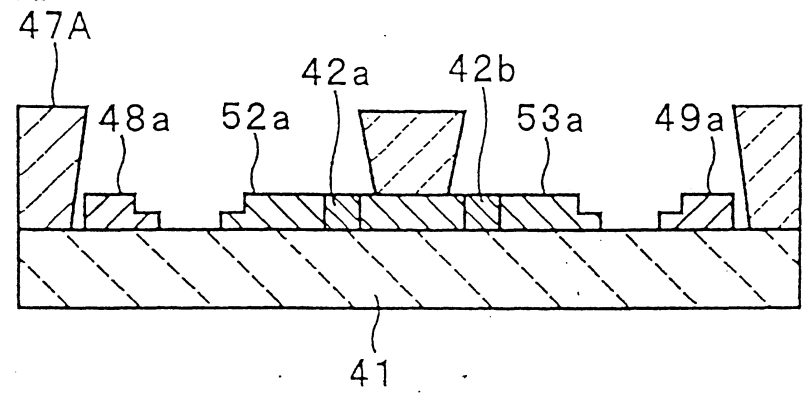


圖13B

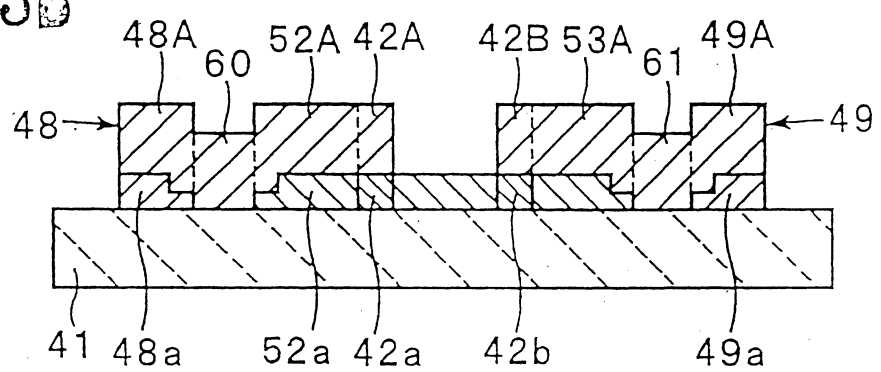


圖13C

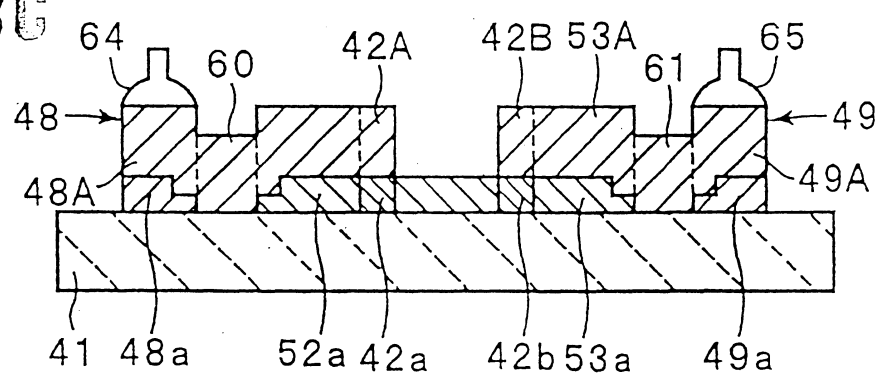


圖 14A

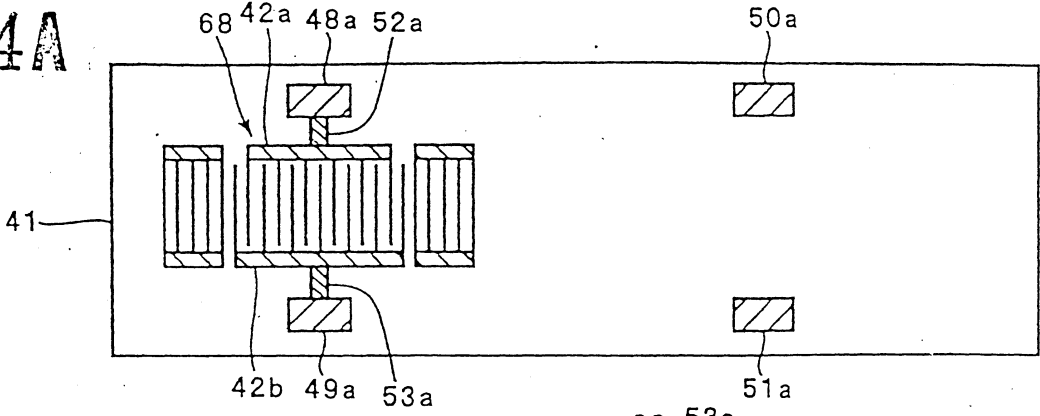


圖 14B

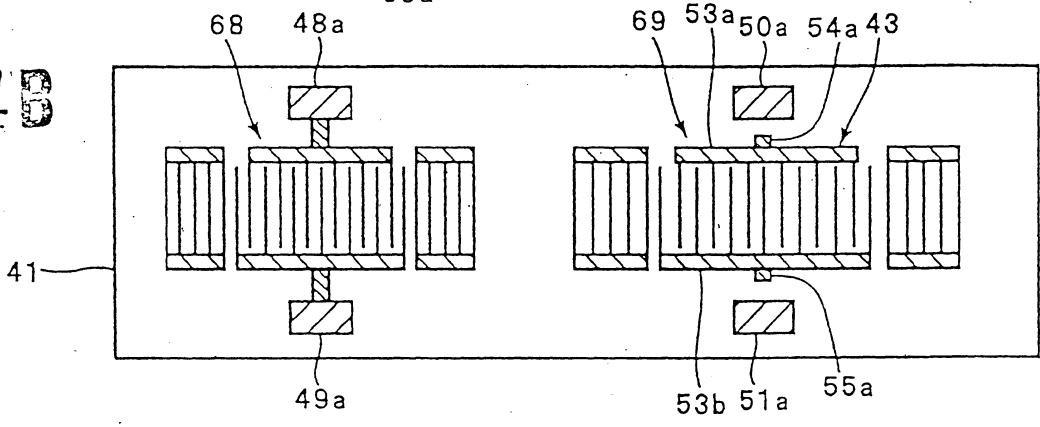


圖 15A

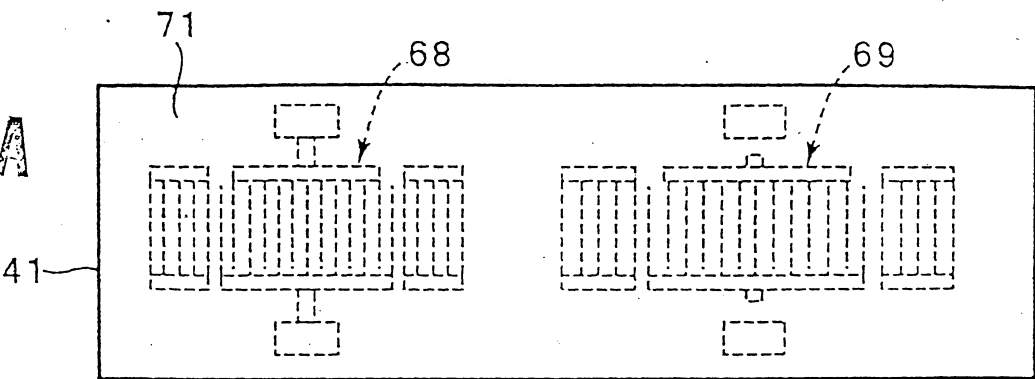


圖 15B

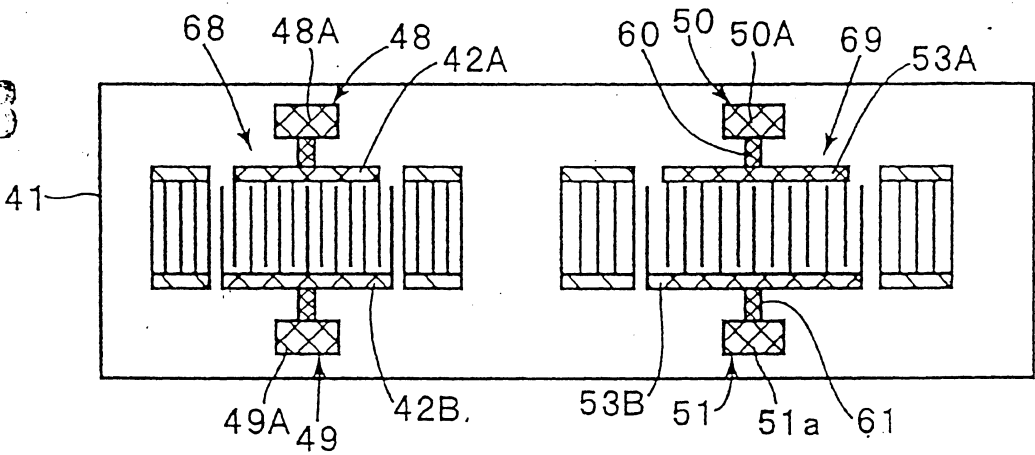


圖 15C

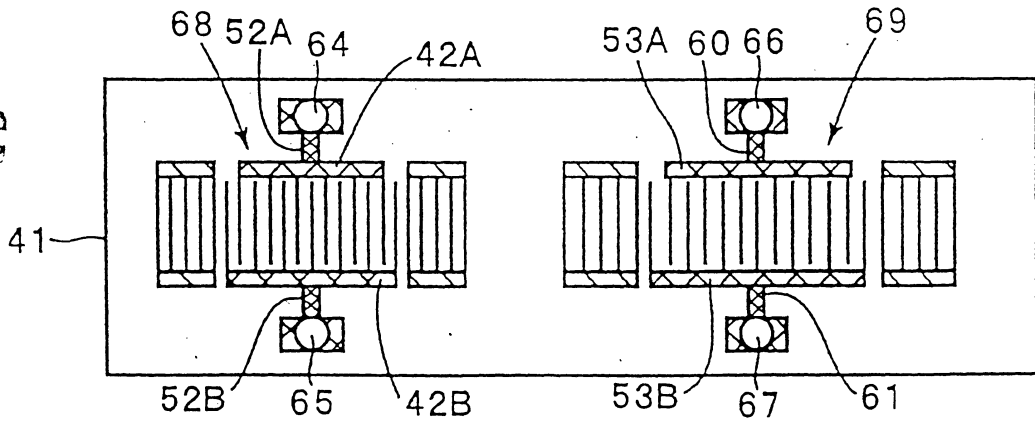


圖 16A

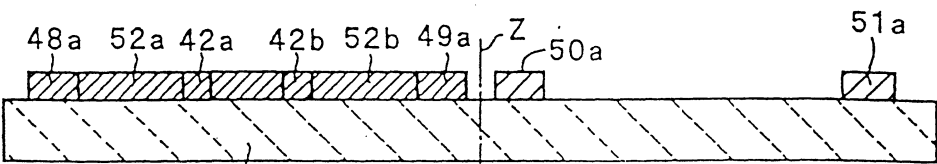


圖 16B

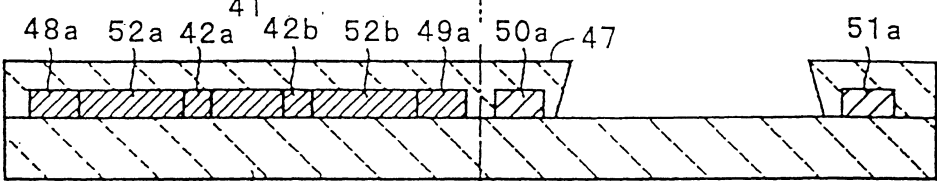


圖 16C

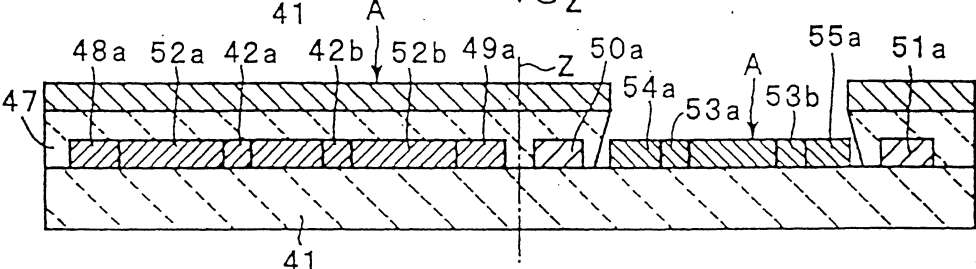


圖 16D

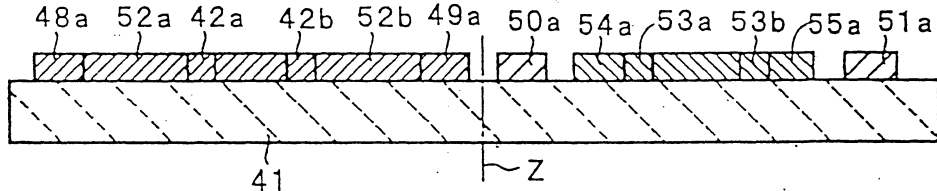


圖 17A

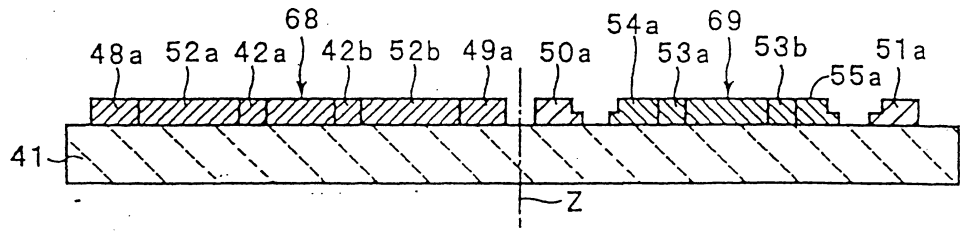


圖 17B

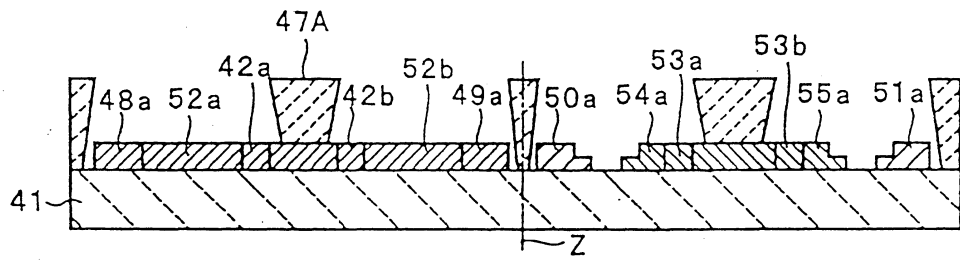


圖 17C

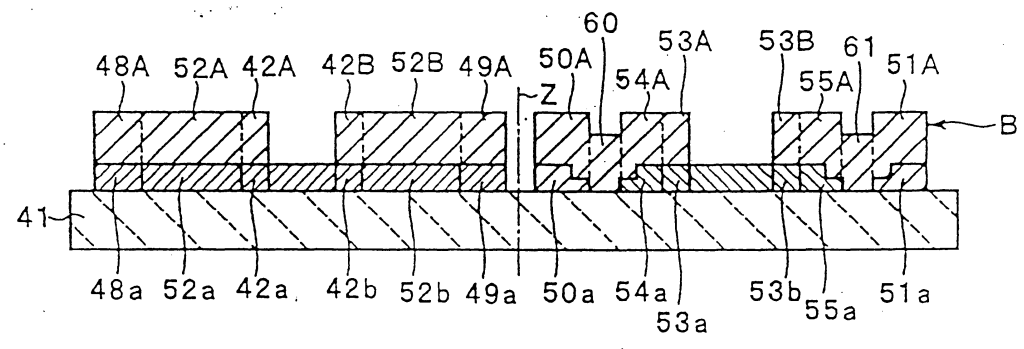


圖 18

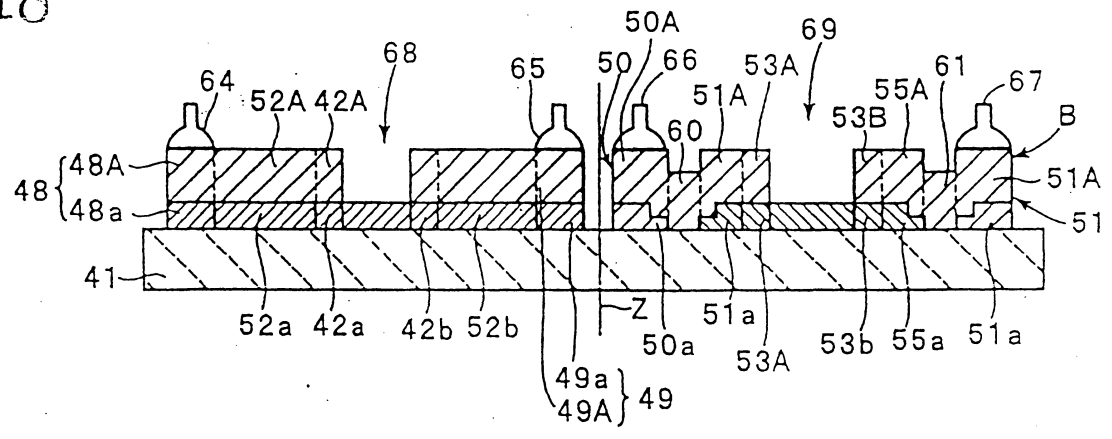


圖 19

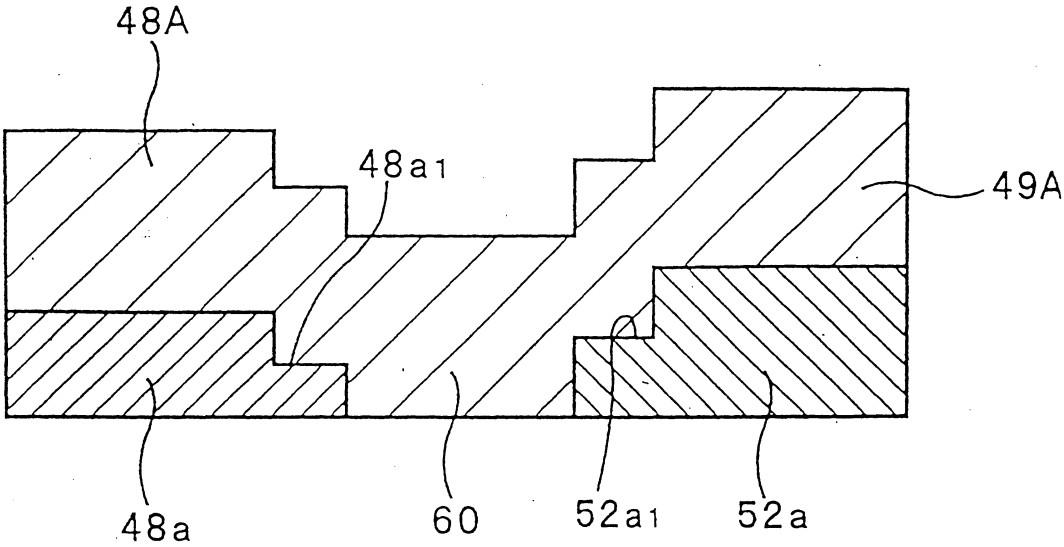


圖 20

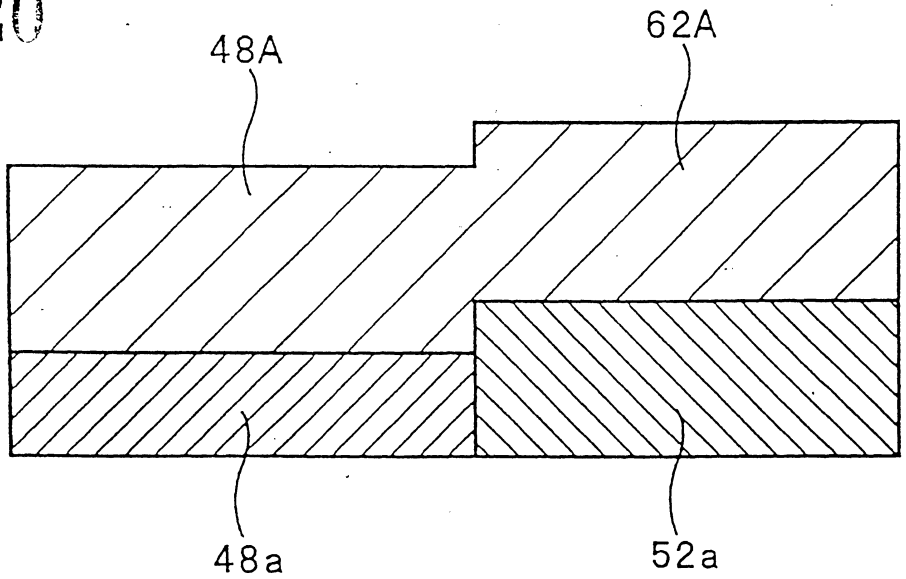


圖 21

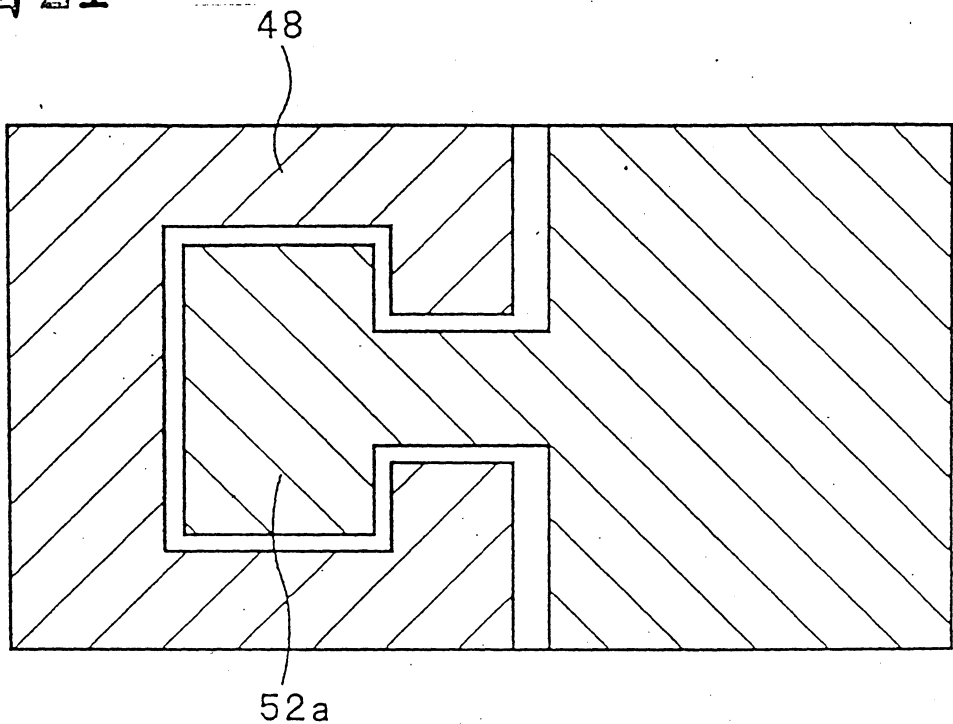


圖 22

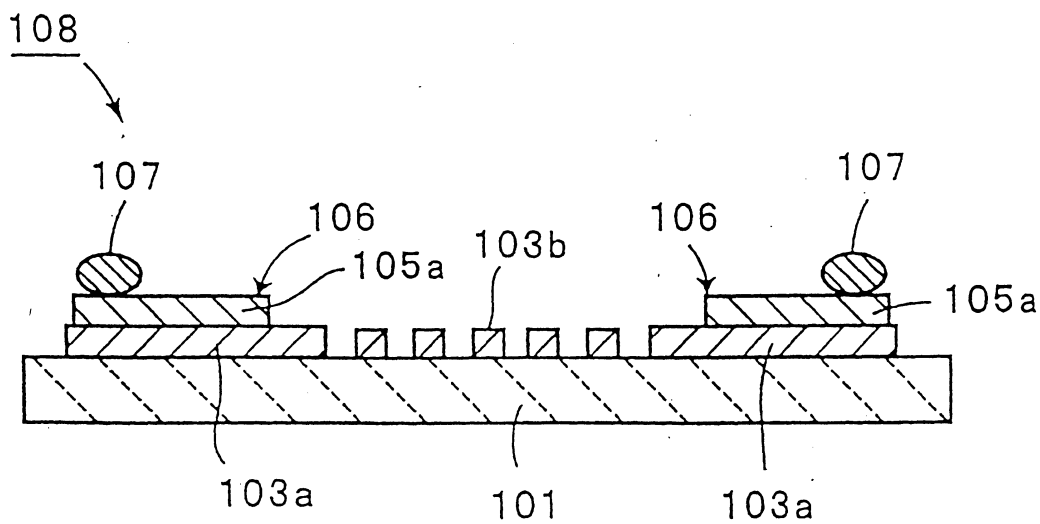


圖 23A

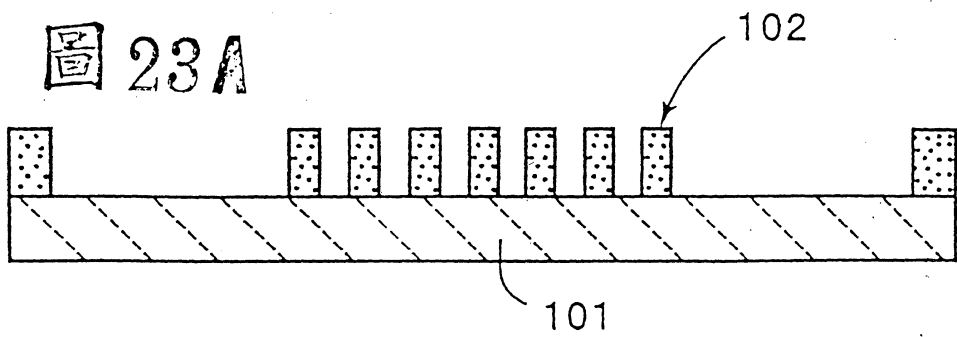


圖 23B

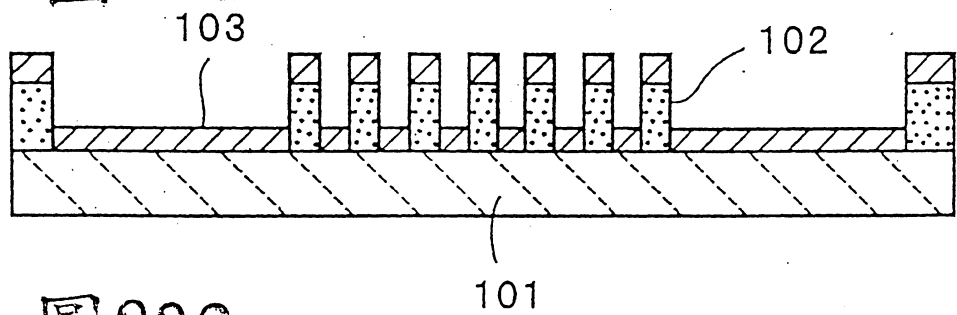


圖 23C

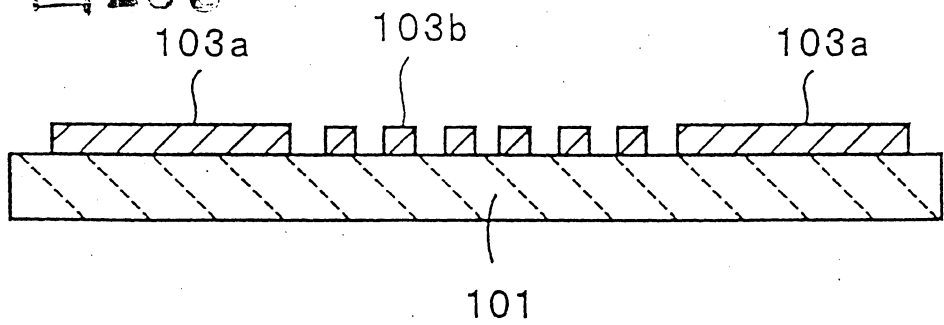


圖 23D

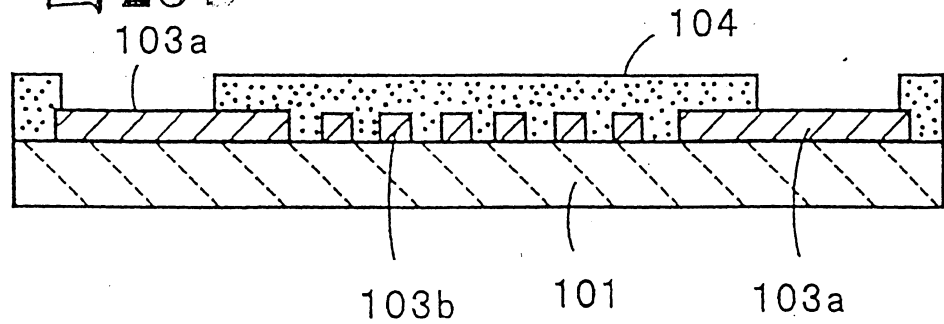


圖 24A

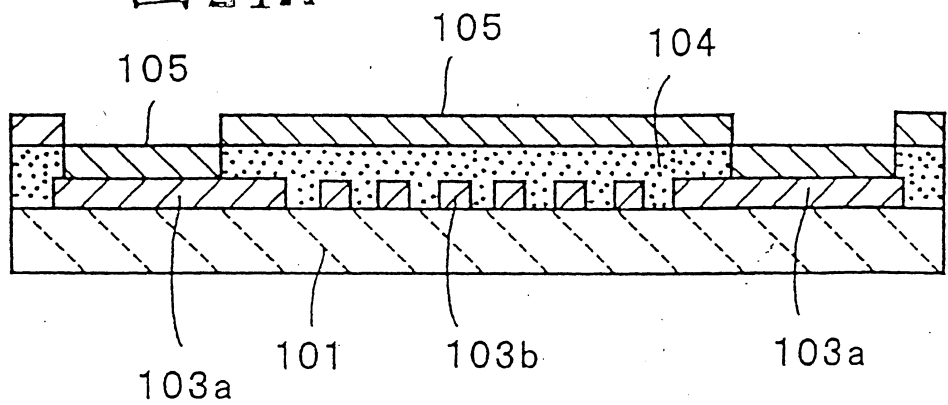


圖 24B

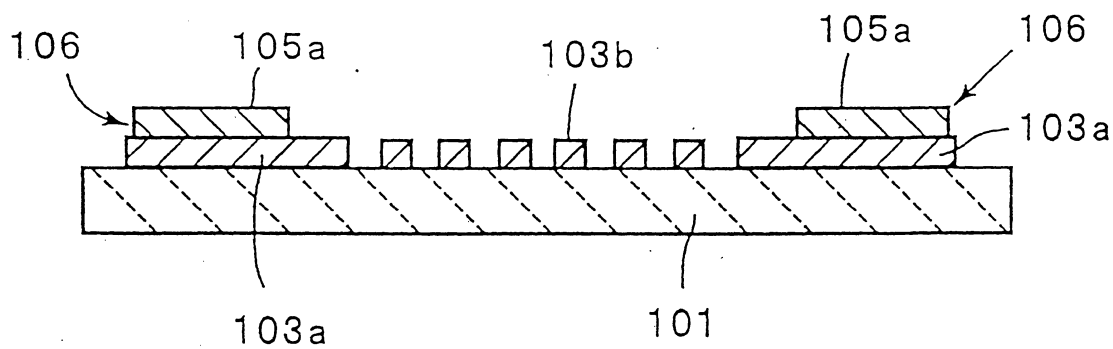
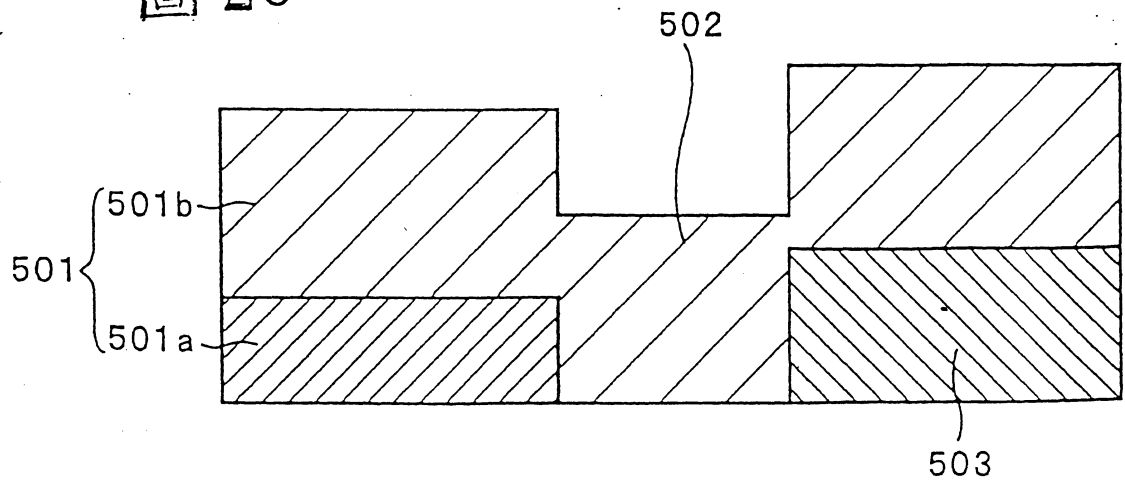


圖 25



五、發明說明()

93年3月25日修正/更正/補充

熟悉本項技術者皆將了解，在不脫離本發明精神及範圍的情況下，可作出各種變化及修改。因此，本發明的範圍係由申請專利範圍所界定。

6. 元件代表符號

1, 21, 41, 101	壓電基片
2, 5, 7, 22, 25, 27, 103	金屬薄膜
2a, 22a, 48a, 49a, 103a	第一電極層
3, 4, 6, 23, 24, 26, 102	光阻圖形
5a, 22b, 42	表面聲波元件
7a, 48A, 49A, 50A, 51A	第二電極層
7b, 27b, 27c, 60, 61	接線電極
8	黏合層
9, 28, 48~51	電極焊接區
10, 29, 64, 65	凸塊
11, 31	表面聲波裝置
25a, 69	第二表面聲波元件
27a	第二電極焊接區
42A, 42B	電極層
42a, 42b, 53b, 53c	總匯條
42x	導電薄膜
47	負性光阻
47A	圖形化光阻
48a ₁ , 49a ₁ , 52a ₁ , 53a ₁	端面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明()

93 年 3 月 25 日修正/更正/補充

50a, 51a, 52A, 53A

電極層

52a, 53a, 54a, 55a

電極接點

68

第一表面聲波元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線