

公告本

449966

申請日期	88.10.26
案 號	881/8433
類 別	H03H 9/5, 9/64

A4
C4

449966

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	表面聲波元件
	英 文	SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE
二、發明 創作人	姓 名	(1)堀川勝弘 (2)安 藤 陽
	國 籍	日 本
	住、居所	日本京都府長岡京市天神 2-26-10
三、申請人	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

449966

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1998.11.10. 案號：10-318902，☒有 ☐無主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

本發明之背景

1. 本發明之領域

本發明有關於一種表面聲波元件，而更特別的是，有關一種產生用於高頻共振器與高頻濾波器中的 BGS 波之表面聲波元件。

2. 習知技術之說明

表面聲波元件通常由一個具有壓電特性的基質(“壓電基質”)以及一對具有多數個電極指狀物的梳狀電極所組成，其電極係設置於基質上，致使其電極指狀物彼此相互指狀組合。當電氣信號應用於指狀組合的電能轉換器時，則如此的表面聲波元件便會產生一種表面聲波。

當作表面聲波之瑞立(Rayleigh)波乃是眾所周知的，而同樣也已經有使用 BGS 波(Bleustein-Gulyaev-Shimizu 波或壓電表面切變波)以及拉福(Love)波了。

在這些表面聲波中，經由壓電基質的材料性質以及指狀組合的能量轉送器，可概略地決定其共振頻率以及電氣與機械特性，諸如電氣或機械的品質因數“Q”以及機電耦合因數“k”。如此的表面聲波可以用於高頻共振器以及高頻濾波器之中。

表面聲波嚴格來說乃是一種具有彈性的表面聲波，其於基質的表面附近，傳播所集中的能量。沿著等向性基質上的表面所傳播之表面聲波，其位移只有兩種成份；一個在波前進方向上的成份、以及一個在基質厚度方向上的成份。在等向性的基質中，這種波沒有相應於橫波的表面聲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (ㄣ)

波(一種 SH 波或水平極化的切變波)，只具有垂直於波的傳播方向以及平行於基質表面的成份。

然而，由於壓電基質乃是逆等向性的，因此其能夠以表面附近所集中的能量，來傳播 SH 波(包含虛擬的 SH 波)。這種表面聲波則稱為 BGS 波。由於 BGS 波乃是藉由壓電基質的邊緣，而以波的傳播方向所完全反射的，因此並不需要配置於基質上的反射元件(反射器)，如同在表面聲波元件中所傳播的瑞立波。因此，BGS 波超越瑞立波所具有的優點乃是表面聲波元件的小型化。

然而，由於阻抗比 Z_a/Z_r 相較為小，因此當製造窄頻帶的濾波器時，使用具有小機電耦合因數“k”的基質之 BGS 波並不能夠實現足夠的濾波特性；其中的 Z_a/Z_r 為逆共振頻率下的阻抗 Z_a 與共振頻率下的阻抗 Z_r 之比率。另一方面，雖然阻抗比 Z_a/Z_r 大到能夠設置寬頻帶的濾波器，然而使用具有大機電耦合因數“k”的基質之 BGS 波對外部的環境而言，卻具有相當低的電阻值。

此外，希望能夠選擇製作壓電基質所使用的壓電材質，藉以增加與製作表面聲波元件有關的設計之選擇。

本發明之概要

為了克服以上所說明的問題，本發明的較佳實施例提出一種表面聲波元件，其實現大的阻抗比、對外部環境而言的高電阻值、並且增加選擇製作壓電基質所使用的材質之自由度，而其中的壓電基質則是在此所合併的。

根據本發明的較佳實施例，在產生 BGS 波的表面聲波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

元件中，壓電基質包含一個壓電多晶體以及一個設置於壓電基質表面上的指狀組合之傳感器，其中的表面聲波元件至少包含設置於壓電基質表面上的兩個層，其兩個層在垂直於設有指狀組合傳感器的壓電基質表面上之方向，具有不同的電氣特性與機械特性，致使在表面上的表面聲波能量集中之程度受到控制。

由於這種新穎的設置以及架構，因而解決了在基質表面上由波集中程度所引起的問題。

例如，當使用具有小機電耦合因數“k”的壓電基質時，則本發明較佳的實施例便能夠解決其中所發生的一個問題。在如此的範例中，降低表面上的表面聲波能量集中之程度，可藉以減小阻抗比。當使用具有小機電耦合因數“k”的壓電基質，並由於過量的表面聲波能量集中在基質表面上，而導致降低抗潮濕的能力時，則解決所發生的另一個問題。

再者，根據本發明的較佳實施例，藉由製造以上所說明之壓電基質的多層架構或漸層架構，則能夠以低成本而較為容易地製造所需要的表面聲波元件；其中的基質較佳地為陶瓷所製。

爲了闡述本發明，而在附圖中顯示目前較佳的數種型式以及實施例，然而，所要了解的是，本發明並不受限於附圖所示的精確配置以及手段。

附圖之簡略說明

圖 1 爲一個附圖，其顯示根據本發明的較佳實施例所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

製造以及所評估的範例樣本之程序。

圖 2A 至 2F 為壓電基質的剖面概示圖，其顯示根據本發明的較佳實施例樣本之壓電基質架構。

圖 3A 為一個剖面概示圖，闡述由圖 2A 所示的堆疊層所定義的壓電基質架構，而圖 3B 則顯示在圖 2A 所示的基質中，機電耦合因數“k”的深度之輪廓。

圖 4A 為一個剖面概示圖，闡述由圖 2E 所示的堆疊層所定義之壓電基質架構，而圖 4B 則顯示在圖 4A 所示的基質中，機電耦合因數“k”的深度之輪廓。

圖 5 為一個瞰視圖，其顯示本發明較佳實施例的一個範例。

圖 6 為一個座標圖，其顯示在基質表面附近的 BGS 波能量分佈之結果，其基質則是用於本發明較佳實施例的各種範例樣本，而結果則是藉由使用有限元件方法(FEM)模擬所得到的。

圖 7 為一個座標圖，其顯示在基質表面附近的 BGS 波能量分佈之結果，其基質則是用於本發明較佳實施例的其它範例樣本，而結果則是藉由使用有限元件方法(FEM)模擬所得到的。

元件符號說明

A	壓電陶瓷層
B	壓電陶瓷層
C	壓電陶瓷層
A B	中間層

五、發明說明 (5)

B C

中間層

較佳實施例之細節說明

本發明的發明者研究以上所說明的有關使用 BGS 波之傳統表面聲波元件之問題。發明者發現在表面上波能量集中的程度，而促成了以上所說明的問題。知悉 BGS 波相較於瑞立波，具有較低的波能量集中於基質的表面上。在基質的表面上，BGS 波能量集中的程度大致是由壓電基質的機電因數" k "以及介電常數" ϵ "所決定的。當電極設置於壓電基質的表面上時，其機電因數" k "乃是顯著的，致使根據機電因數" k "的增加而增加在基質的表面上 BGS 波能量集中之程度乃是顯而易見。

因此，當使用具有小機電因數" k "的壓電基質時，在基質的表面上 BGS 波能量集中的程度則降低，致使其能量分佈於壓電基質的厚度方向之某範圍內。於壓電基質中，其表面的集中程度乃是導致波損失的一個因數。因此，將這種波的損失視為以上所敘述的阻抗降低之主要來源。

有鑑於此一問題，即使是使用具有小機電因數" k "的壓電基質，當能夠將 BGS 波的能量集中於其表面附近時，便能夠避免其阻抗比的降低。本發明的發明者甚至已經發現藉由集中基質附近的 BGS 波之能量，則能夠藉由較小的阻抗比之表面聲波元件來形成具有較大的阻抗比之表面聲波元件，而集中基質附近的 BGS 波之能量則是藉由降低只有在基質附近的機電因數" k "，以及藉由設置壓電介質，致使在壓電基質的厚度方向上，以多層的架構或漸層的架構，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

來設置具有不同機電因數" k "的壓電介質，而在其厚度方向上具有較大的機電因數" k "。

另一方面，當使用具有大機電因數" k "的壓電基質時，則會有降低抗環境的問題產生，特別是抗潮濕的問題，而使得增加因防潮測試所引起的頻率改變。此一問題起因於具有大機電因數" k "的壓電基質，如同以上所說明的，在其基質上具有大的 BGS 波能量集中之程度，致使表面聲波只在基質表面附近傳播，此主要則是相應於濕度以及大氣溫度所引起的惡化效應。因此，相對於以上所敘述的範例，藉由設置只在基質表面附近具有大機電因數" k "的壓電介質，以及在厚度方向上與其表面隔開的部份中，設置較小的機電因數" k "的壓電介質，致使過量的 BGS 波能量之集中能夠最小化，以便能夠提供具有優良的抗潮濕能力之大機電因數" k "之表面聲波元件。

在這些架構中，較適宜的是，以逐步的方式或逐漸與持續地以壓電基質的厚度方向，來改變機電耦合因數 k 。這是因為機電耦合因數 k 突然的改變會導致 BGS 波的反射或衰減，致使在 BGS 波的傳播上的不良的逆效應。

爲了這個目的，發明者已經發現能夠適當地使用由堆疊多數個具有不同成份的壓電陶瓷薄板，以及由烘烤其薄板堆疊層所製造的壓電基質。當堆疊以及烘烤一對具有不同成份的壓電陶瓷薄板時，由於熱的散佈效應，而在其壓電陶瓷薄板對之間的分界上，形成一個中間層。其中間層具有居中的成份以及物理特性，而其特性則是在壓電陶瓷

五、發明說明 (7)

薄板對的特性之間。因此，能夠以逐步的方式，改變在壓電陶瓷薄板對之間的分界上之機電耦合因數。同樣也能夠在中間層內以厚度方向，逐漸地改變其成份。如此則進一步地確定機電耦合因數均勻並且持續地改變。從此一觀點中，用於本發明較佳實施例的表面聲波元件之壓電基質，較佳地包含至少三個壓電陶瓷層，而其陶瓷層則包含一個的中間層。

藉由控制在基質表面上表面聲波能量集中的程度，則能夠盡其地改進其特性之發現，乃是相當新鮮且新穎的。雖然已知以及揭示一種其中連結多數個的壓電單晶體薄板藉以形成一種合成的基質之架構，諸如日本未審查專利公告第 9-208399 號，然而如此的傳統技術主要乃是藉由保持良好的多晶體以及結合能力，來改善表面聲波元件的特性。這些傳統的技術並不建議控制表面聲波能量集中的程度。此外，由於傳統的技術，每一層皆需要構成一種具有高結晶特性的合成基質，因此在每個分界上的物理特性之改變必定是突然而急遽的。這些傳統的特點完全不同於本發明較佳實施例的特點。

本發明的較佳實施例乃是針對在基質表面上表面聲波集中的程度之控制，並且藉以實現所改進的特性，此即是本發明較佳實施例主要的效用。這些優秀而有利的效果乃是藉由形成一種壓電多晶體材質來實現的；使用具有已增加材質易曲性以及同樣具有優良的可用性之壓電多晶體材質，藉以得到一種多層架構或漸層架構，而其中已增加材

五、發明說明(8)

質易曲性之壓電多晶體材質則是要設置於多層架構或漸層架構之中的。

因此，根據本發明的較佳實施例，用來產生相應於電氣信號的表面聲波之表面聲波元件包含一個定義壓電基質的壓電多晶體，而其電氣信號則是要供給傳感器的，傳感器具有設置於壓電基質表面上的交叉之指狀組合電極，且其中的壓電多晶體則至少包含具有不同電氣特性以及機械特性的兩個層，其兩個層實質地垂直於設有交叉的指狀組合電極傳感器於其上的表面。

在根據本發明較佳實施例的表面聲波元件中，可以藉由設置材質來形成其壓電基質，致使其電氣特性以及機械特性乃是漸層的。

在根據本發明較佳實施例的表面聲波元件中，BGS 波可以用來充當表面聲波。

在根據本發明較佳實施例的表面聲波元件中，可以藉由燒結由薄片板所組成的混合物來形成其壓電基質，其中由薄片板所組成的混合物則是較佳地藉由至少兩片壓電陶瓷材質的薄板所組成的，而每一片薄板的材質則具有不同的成份。

在根據本發明較佳實施例的表面聲波元件中，可以將薄片板的一部份熱擴散為一種相鄰接的薄片板，藉以形成其壓電基質，而致使其電氣特性以及機械特性乃是漸層的。

於此之後，參照附圖，更為詳細地說明本發明的較佳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (9)

實施例。

在本發明較佳實施例的範例中之準備以及評估的程序闡述於圖 1。其細節將說明於下。

分別考慮原料 Pb_3O_4 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 $MnCO_3$ 、 NiO 、以及 Nb_2O_5 的份量，藉以得到由表 1 中的合成公式所定義的壓電陶瓷混合物“A”、“B”、和“C”，並且以 4 至 32 小時的時間，藉由一種球狀的研磨機，將每一種混合物混和以及磨成粉狀。

表 1

成份名稱	混合公式
壓電陶瓷混合物“A”	$Pb_{1.0}(Mn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.06}Zr_{0.43}Ti_{0.51}O_3$
壓電陶瓷混合物“B”	$Pb_{1.0}(Mn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.10}Zr_{0.41}Ti_{0.49}O_3$
壓電陶瓷混合物“C”	$Pb_{1.0}(Ni_{1/6}Mn_{1/6}Nb_{2/3})_{0.10}Zr_{0.43}Ti_{0.47}O_3$

然後，在大約 $800^{\circ}C$ 至 $900^{\circ}C$ 的溫度下脫水、乾燥、以及鍛燒 2 個小時之後，及在混合或增加 3 至 10% 重的接合料、擴散、以及使用變形劑之後，將所得到的粉末研磨 8 至 16 個小時，藉以調製成泥狀物，並且使用一種刮刀方法，藉以形成或製成厚度大約為 $50\mu m$ 至 $150\mu m$ 的陶瓷薄片板。

根據圖 2A 至 2F 所指示的每一個狀態，來堆疊分別由壓電陶瓷混合物“A”、“B”、和“C”所製成的薄片板“A”、“B”、和“C”，致使所得到的組件每一個皆在大約 $1100^{\circ}C$ 至大約 $1250^{\circ}C$ 的溫度下，烘燒大約 1 小時至大約 3 小時左右。藉由 #800 至 #8000 的碾磨作用，將所得到的烘乾之主要

五、發明說明 (1°)

表面鏡面加工潤飾，藉以形成一個具有大約 $10\mu\text{m}$ 至大約 $100\mu\text{m}$ 厚度的第一表面層以及具有大約 $300\mu\text{m}$ 至大約 $700\mu\text{m}$ 的總組件厚度之壓電基質。

藉由銀汽化沈澱電極，將梳狀的極化電極形成於每一個壓電基質的兩個主要表面上，並且於壓電機座上執行極化處理，致使極化的方向平行於壓電機座表面的方向。藉由在大約 60°C 至大約 120°C 的油料中，提供大約 2.0kV/mm 至 4.0kV/mm 左右的電場，大約 30 至大約 60 分鐘，來執行其極化作用。之後，則藉由蝕刻液體將銀汽化沈澱電極移除，藉以獲得完成極化的壓電基質。圖 3A 以及 4A 概要地呈現一種藉由堆疊如圖 2A 和 2E 所示的層、以及烘燒所堆疊的層所定義的壓電基質之架構。如同在這些圖形中所示的，一個中間層 AB 以及一個中間層 BC 分別形成於壓電陶瓷層 A 和 B 之間以及壓電陶瓷層 B 和 C 之間。圖 3B 以及 4B 概要地呈現在這些基質中的機電耦合因數 k 之深度輪廓。經由這些圖形顯而易見的是，中間層 AB 以及/或者 BC 的構造致使機電耦合因數 k 以逐步的方式改變。同樣地，中間層 AB 或 BC 內的機電耦合因數 k 之改變，從趨近其中心部份至面對壓電陶瓷層 A、B 或 C 的側邊，同樣也會是漸進的。可以藉由調整烘燒的條件來改變中間層的厚度。由於如此的特點，而能夠以多重逐步的方式來改變機電耦合因數 k ，致使在厚度方向的變化圓滑均勻。

再者，經由傳統的處理程序，藉由一種濺射汽化沈澱的方式，將一層鋁質的電極薄片形成於上述的壓電基質 2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(11)

之一個主要表面上，並且之後則藉由使用光照平版印刷技術來製作鋁質薄片的圖樣，致使形成包含一對梳狀電極的指狀組合傳感器 3。在此一範例中，以實質垂直於以上所說明的梳狀電極之方向，來從事指狀組合的傳感器 3 之設置以及定向。在圖 2A 至 2F 所形成的每一個壓電基質中，藉由將其壓電基質切為晶片組件，來設計圖 5 所示的表面聲波元件 1(一個樣本)。

每一個表面聲波元件皆固定於一個具有電極終端的模架上，並且連接到其電極終端，藉以使用阻抗分析儀來評估其特性。所評估的項目則是在反共振點和共振點下的阻抗比 Z_a/Z_r 、BGS 波的機電耦合因數" K_{BGS} "、其機械品質因數" $Q_{m_{BGS}}$ "、以及偏移 fr /樣本處於濕氣中前後的共振頻率之 fr 。將其結果摘要於表 2 之中。

表 2

樣本	架構	$K_{BGS}(\%)$	$Z_a/Z_r(dB)$	$Q_{m_{BGS}}$	$fr/fr(\%)$
A-1	圖 2A	22.5	46	940	0.12
A-2	圖 2B	22.0	45	910	0.12
A-3*	圖 2C	21.0	35	650	0.11
C-1	圖 2D	47.0	50	870	0.25
C-2	圖 2E	46.5	50	850	0.22
C-3*	圖 2F	48.5	53	870	0.52

在表 2 中：樣本 A-1 為包含具有圖 2A 所示的多層架構之壓電基質樣本；樣本 A-2 為包含具有圖 2B 所示的架構之壓電基質樣本；樣本 A-3 為包含具有圖 2C 所示的單層架

五、發明說明(12)

構之壓電基質樣本；樣本 C-1 為包含具有圖 2D 所示的多層架構之壓電基質樣本；樣本 C-2 為包含具有圖 2E 所示的架構之壓電基質樣本；樣本 C-3 為包含具有圖 2F 所示的單層架構之壓電基質樣本；而具有外加的記號"*"之樣本 A-3 和 C-3 乃是在本發明的觀點以外用來比較的範例。此外，其相同於圖 6 和 7 的圖示。

在表 2 中， $fr/fr(\%)$ 指示將樣本置於常溫以及環境溫度 60°C 與濕度 95%R.H. 的濕度室中 1000 小時之後，共振頻率 fr 在防潮測試下的變化速率。

再者，藉由使用有限組件方法(FEM)的模擬，而得到每一個表面聲波元件樣本的表面附近的 BGS 波能量之分佈。其結果顯示於圖 6 和 7 中。

當表 2 之中的樣本 A-1、A-2 和 A-3 彼此相比較時，儘管每一個樣本的機電耦合因數" K_{BGS} "相當地小並且概略地具有大約 20% 的數值，然而根據本發明的較佳實施例，在與比較樣本的樣本 A-3 相比較之樣本 A-1 和 A-2 中，其阻抗比 Z_a/Z_r 並不低於 45dB，而能夠察知在本發明的較佳實施例中，得到可以形成出色的濾波器之阻抗比 Z_a/Z_r 。

從如圖 6 所示的模擬結果，可知在根據本發明的較佳實施例之樣本 A-1 和 A-2 中，相較於比較樣本的樣本 A-3，其 BGS 波的能量乃是集中於基質表面的附近。在表面聲波元件中，如此則顯示：藉由只降低在表面附近的機電耦合因數" k "，以及藉由在厚度方向上安排具有較大機電耦合因數" k "的壓電介質，則其 BGS 波的能量便能夠集中於表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (13)

面附近；而其方式乃是藉由在多層架構中或在漸層架構中，於壓電基質的厚度方向上，安排具有不同機電耦合因數“k”的壓電介質。所以，即使是在具有小機電耦合因數“k”的表面聲波元件之中，仍然能夠避免並且最小化在壓電基質中因波集中於表面上的程度降低所導致的波之損失，而可藉以提供一種具有相當小的阻抗比降低之表面聲波元件。

在下一個範例中，當表 2 之中的樣本 C-1、C-2 和 C-3 彼此相比較時，儘管每一個樣本的機電耦合因數“ K_{BGS} ”相當地大並且不低於 45%，然而在根據比較樣本的本發明較佳實施例之樣本 C-1 和 C-2 中，則能夠察知：在防潮測試 1000 小時之後的共振頻率之偏移能夠降低至比樣本 C-3 的一半還小。

從圖 7 所示的模擬結果，可知在根據本發明的較佳實施例之樣本 C-1 和 C-2 中，與比較樣本 C-3 相較之下，在表面上 BGS 波能量過度的集中受到抑制。

當使用具有大機電耦合因數“k”的壓電基質時，則其抗氣溫的能力，特別是抗潮濕的能力便會降低，致使增加因防潮測試所引起的頻率改變之問題起因於：具有大機電耦合因數“k”的壓電基質在其表面上，如同以上所說明的，擁有大的 BGS 波之集中程度，致使波只在表面的附近傳播，而其效應主要乃是相應於因濕度以及氣溫所引起的退化效應。因此，如同以上所說明的，藉由只在基質表面附近安排具有大機電耦合因數“k”的壓電介質，以及藉由在其厚度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(14)

方向上安排具有較小的機電耦合因數" k "之壓電介質，來避免過量的 BGS 波能量集中於基質表面，則能夠形成具有極佳防潮能力的大機電耦合因數" k "之表面聲波元件。

儘管在以上所說明的範例中，壓電機座較佳地包含一個由熱擴散所形成的中間層，然而其壓電基質可以具有一種至少三個壓電層堆疊於其中的架構，致使機械或電氣特性逐漸地或以逐步的方式變化。換言之，本發明的較佳實施例提出一種用來控制表面聲波能量集中於表面上的程度之技術，藉以形成一種包含多層架構的壓電基質或包含壓電介質的漸層架構之表面聲波元件，來改善表面聲波元件的特性，其中的壓電介質在合成或在電氣與機械的特性上皆是不同的。因此，顯而易見的是，即使是在層之間幾乎沒有相互擴散的多層架構中，或者例如是在由諸如 CVD 處理的薄膜形成方法所形成的表面聲波元件中，藉由改變層的厚度以及層的數目，同樣也能夠得到相同的效應，而其中的相互擴散則是受限於壓電陶瓷合成物的低溫燒結行為。

再者，BGS 波用於本發明較佳實施例的此一範例中。由於，在諸如瑞立波의 其它表面聲波中，波集中於表面的程度受到表面聲波元件的電氣或機械特性所影響，因此可以預期在其它的表面聲波中，能夠得到相同的效應。

此外，除了日本未審查專利公告第 9-208399 號之外，相似於本發明而具有層架構的表面聲波元件亦揭示於日本未審查專利公告第 9-312546 號、日本未審查專利公告第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

10-107581 號、日本未審查專利公告第 10-135773 號等等之中。在日本未審查專利公告第 9-208399 號、日本未審查專利公告第 9-312546 號、日本未審查專利公告第 10-107581 號中，使用單晶體的基質，而這些發明的目的則是改善單晶體的結晶特性(晶格的缺陷、裂縫)之效應。顯而易見的是，這些的配置與效應與本發明較佳實施例的配置與效應乃是相當不同的。

在日本未審查專利公告第 10-135773 號中，指狀組合電極傳感器的應力變動之允許公差將受到改善。其配置包含非壓電的單晶體，與根據本發明較佳實施例的表面聲波元件有相當大的不同。顯而易見的是，其效應同樣也與根據本發明較佳實施例集中於表面的表面聲波程度之控制行為有相當大的不同。

儘管已經揭示了根據本發明的較佳實施例，仍於以下的申請專利範圍中，預期實現在此所揭示的原理之各種模式。因此，可了解的是，除了在申請專利範圍中所提出的之外，並不限制本發明的觀點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

表面聲波元件

一種表面聲波元件包含一個壓電基質以及一個設置於壓電基質上的指狀組合之傳感器，其中的壓電基質包含至少兩個由多晶體所製成的壓電陶瓷層。將至少兩個的壓電陶瓷層堆疊，致使其電氣特性與機械特性以實質垂直於壓電基質表面的方向變化，而其壓電基質上則設有堆疊於其上至少兩個的陶瓷壓電層。

英文發明摘要(發明之名稱：SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE)

A surface acoustic wave device includes a piezoelectric substrate, and an interdigital transducer provided on the piezoelectric substrate, wherein the piezoelectric substrate includes at least two piezoelectric ceramic layers made of a polycrystalline material. The at least two piezoelectric ceramic layers are stacked so that electrical characteristics and mechanical characteristics thereof vary in a direction that is substantially perpendicular a surface of the piezoelectric substrate upon which the at least two ceramic piezoelectric layers are stacked.

五、發明說明()

1.一種表面聲波元件，包含：

一個壓電基質；以及

一個設置於壓電基質上的指狀組合之傳感器；

其中的壓電基質包含至少兩個的壓電陶瓷層，而壓電陶瓷層則是由多晶體材質所製成的，並且將其堆疊，致使其電氣特性和機械特性以實質垂直於壓電基質表面的方向變化。

2.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的壓電基質包含一種壓電陶瓷材質，係安排以電氣特性和機械特性漸層變化。

3.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中安排壓電基質以及指狀組合的傳感器，藉以產生諸如表面聲波的 BGS 波。

4.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的壓電基質包含一種已燒結成疊層狀的主體，其主體乃是藉由燒結至少兩層薄板所形成，對至少兩層薄板的每一層而言，其薄板則是由具有不同組成的壓電陶瓷材質所製成而且其至少的兩壓電陶瓷相應於該至少兩層薄板。

5.根據申請專利第 4 項之表面聲波元件，其中的壓電基質進一步地包含另一壓電層，其相應於由至少兩片薄層的互擴散所形成的中間層。

6.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的機電耦合因數 k 沿著壓電基質的厚度方向，以逐步的方式改變。

六、申請專利範圍

7.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的機電耦合因數 k 沿著壓電基質的厚度方向，以連續漸進的方式改變。

8.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中至少兩個的壓電陶瓷層彼此具有不同的組成。

9.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的壓電基質包含三個壓電陶瓷層，而且其間並無中間層。

10.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中的壓電基質包含三個壓電陶瓷層以及兩個分別設置於三個壓電陶瓷層之間的中間層。

11.根據申請專利第 1 項之表面聲波元件，其中安排壓電基質與指狀組合的電極，藉以產生 BGS 波，並且致使其 BGS 波集中於配置有指狀組合電極的基質表面附近。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖 1

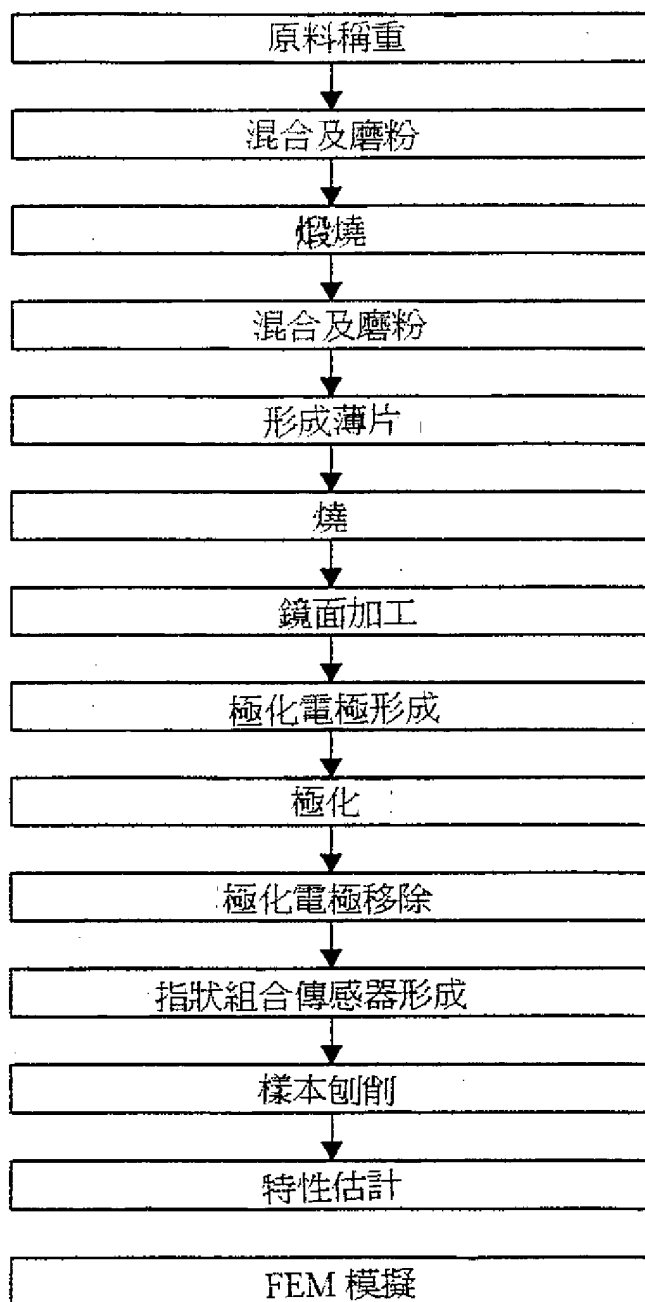


圖 2A

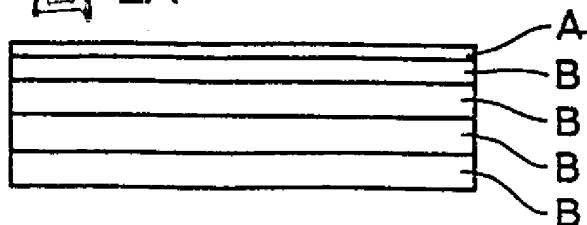


圖 2B

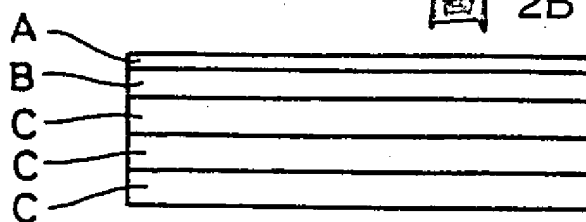


圖 2C

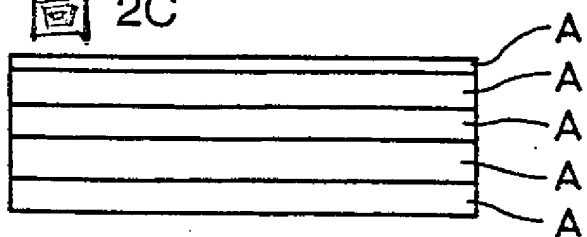


圖 2D

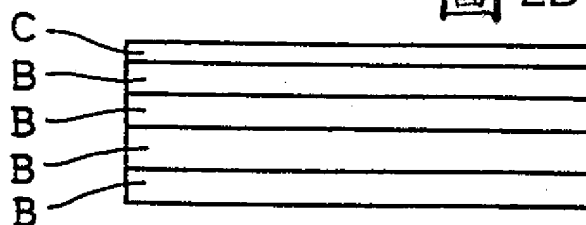


圖 2E

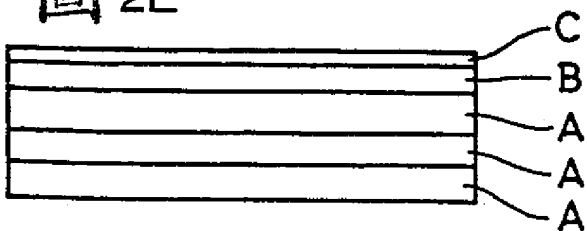


圖 2F

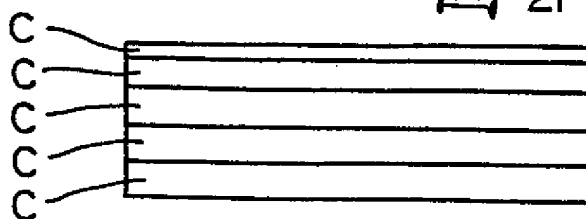


圖 3A

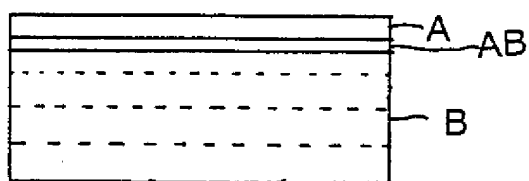


圖 3B

機電耦合係數 K

從表面之深度
(相對比率)

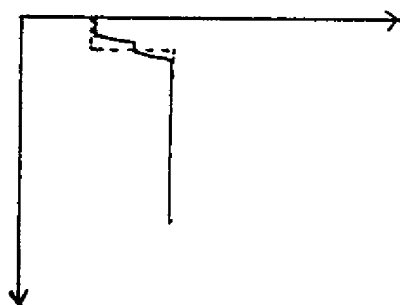


圖 4A

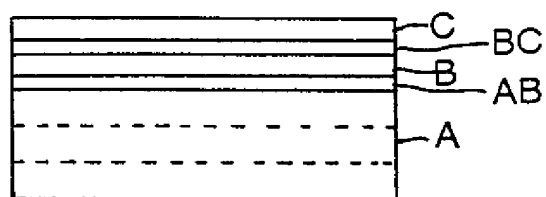


圖 4B 機電耦合係數 K

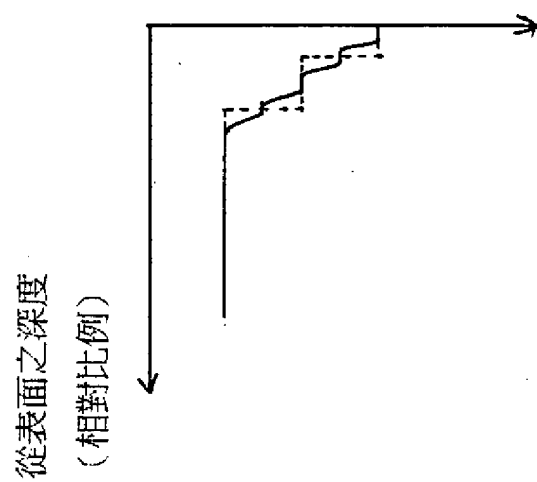


圖 5

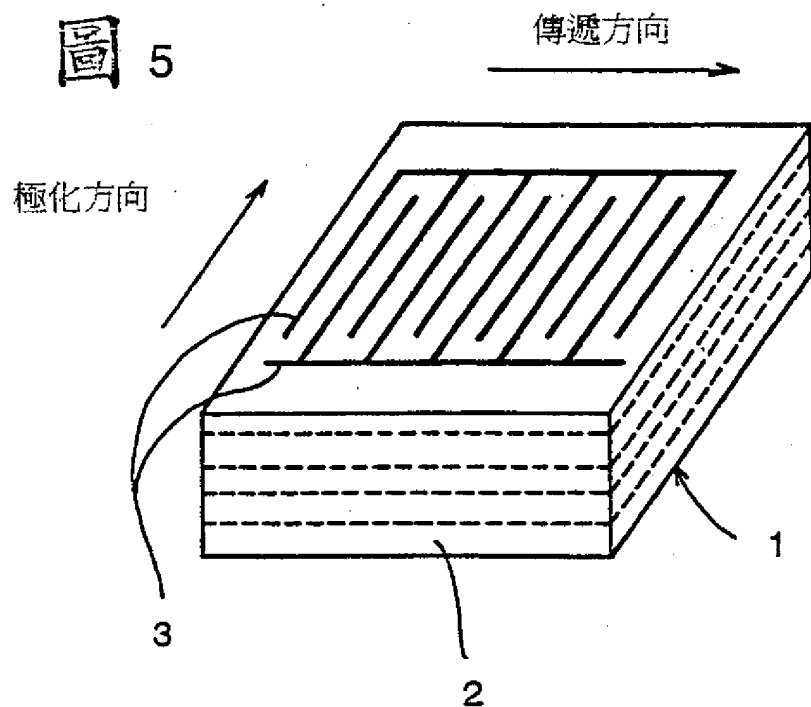


圖 6

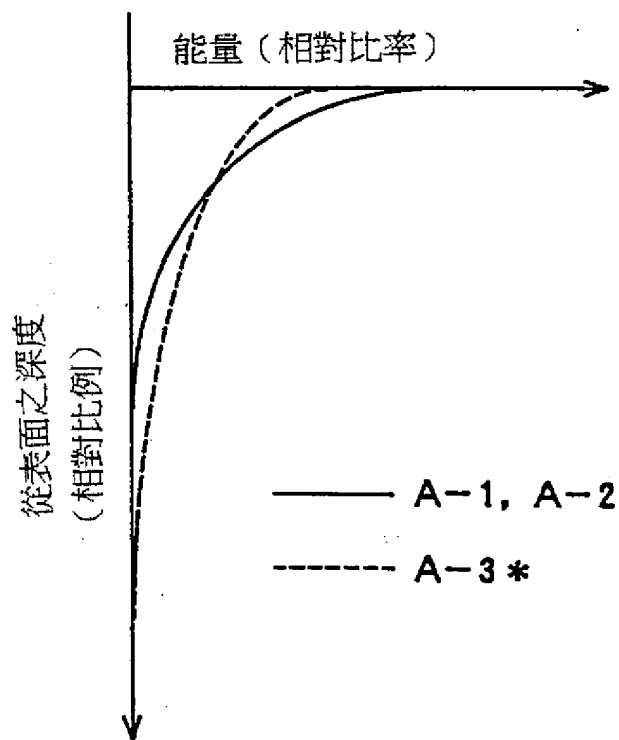


圖 7

