



(21)申請案號：106117216

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : G01K7/02 (2006.01) G01K17/08 (2006.01)

(30)優先權：2016/05/25 日本 2016-104500

(71)申請人：日商電裝股份有限公司(日本)DENSO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：鄉古倫央 GOUKO, NORIO (JP)；谷口敏尚 TANIGUCHI, TOSHIHISA (JP)；坂井田敦資 SAKAIDA, ATUSI (JP)；岡本圭司 OKAMOTO, KEIJI (JP)；白石芳彦 SHIRAIISHI, YOSHIHIKO (JP)；淺野正裕 ASANO, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：22 共 65 頁

(54)名稱

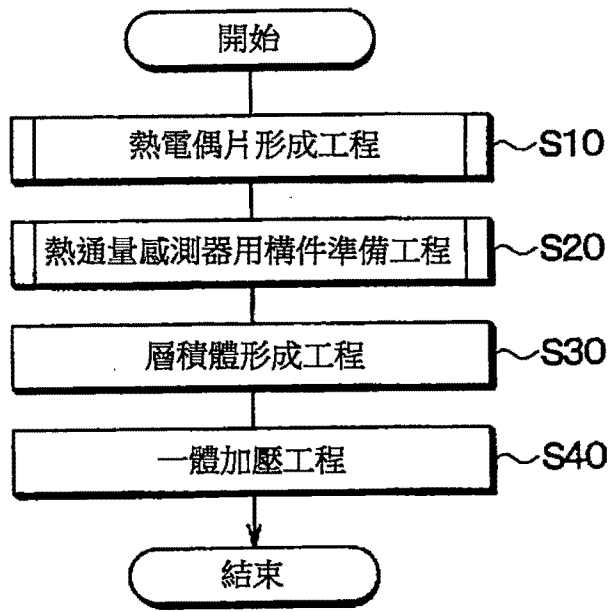
熱流測定裝置的製造方法

(57)摘要

在熱電偶片形成工程(S10)中，藉由覆蓋熱電偶(20)與前述熱電偶之兩面的第 1 絕緣片(210)及第 2 絕緣片(220)，形成熱電偶片(200)。在熱通量感測器構件準備工程(S20)中，準備埋入導電性膠(131，141)的絕緣基材(100)、具有表面配線圖案(111)的表面保護構件(110)、及具有背面配線圖案(121)的背面保護構件(120)。在層積體形成工程(S30)中，於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置中，於前述背面保護構件中與前述表面保護構件相反側配置前述熱電偶片。在一體加壓工程(S40)中，對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，一體地形成熱通量感測器(10)與前述熱電偶。

指定代表圖：

圖 6



【發明摘要】

【中文發明名稱】

熱流測定裝置的製造方法

【中文】

在熱電偶片形成工程（S10）中，藉由覆蓋熱電偶（20）與前述熱電偶之兩面的第1絕緣片（210）及第2絕緣片（220），形成熱電偶片（200）。在熱通量感測器構件準備工程（S20）中，準備埋入導電性膠（131，141）的絕緣基材（100）、具有表面配線圖案（111）的表面保護構件（110）、及具有背面配線圖案（121）的背面保護構件（120）。在層積體形成工程（S30）中，於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置中，於前述背面保護構件中與前述表面保護構件相反側配置前述熱電偶片。在一體加壓工程（S40）中，對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，一體地形成熱通量感測器（10）與前述熱電偶。

【指定代表圖】第(6)圖。

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

熱流測定裝置的製造方法

[關聯申請案的相互參照]

[0001] 本案係依據2016年5月25日申請之日本申請號2016-104500號，主張其優先權的權利，參照該專利申請案的所有內容而組入本說明書。

【技術領域】

[0002] 本發明係關於一體地形成熱通量感測器與熱電偶之熱流測定裝置的製造方法。

【先前技術】

[0003] 先前，公知有形成為薄板狀，輸出與流通於厚度形成之一方的面與另一方的面之間的熱通量因應之訊號的熱通量感測器。

[0004] 於專利文獻1，記載有在製造1個多層基板的工程中，同時形成電性獨立之複數熱通量感測器的熱流測定裝置。該熱流測定裝置係減少複數熱通量感測器的性能個體差者。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0005] [專利文獻1] 日本特開2016-11950號公報

【發明內容】

[0006] 專利文獻1所記載的熱流測定裝置，可藉由安裝於測定對象物的表面，測定從測定對象物的內部發生的熱流。但是，測定對象物的表面的熱流，係受到在測定對象物的內部發生之熱的影響，並且也受到外氣溫度的變化所致之影響。因此，熱流測定裝置係輸出因應在測定對象物的內部發生之熱的訊號，並且也輸出因應外氣溫度之變化的訊號。所以，在將熱流測定裝置安裝於測定對象物的表面之熱流測定中，因應外氣溫度之變化的訊號成為溫度漂移，故難以進行測定對象物的內部發生之熱的檢測。

[0007] 作為該對策，考量對於熱流測定裝置，除了熱通量感測器之外，設置熱電偶。使用熱電偶來檢測出外氣溫度的變化所致之對象物的表面之溫度變化的話，可依據從熱通量感測器輸出之訊號與從熱電偶輸出之訊號，根據熱通量感測器的訊號減低溫度漂移的影響。

[0008] 對於熱流測定裝置設置熱通量感測器與熱電偶時，有以下問題。

[0009] (1) 假設將熱通量感測器與熱電偶堆積重疊於厚度方向來進行配置的話，熱流測定裝置的厚度會變大。在將此種熱流測定裝置貼附於測定對象物的表面時，其測定對象物的表面附近的氣流會雜亂。因此，熱通量感測器的輸出訊號及熱電偶的輸出訊號，不會成為正確地對應在測定對象物的內部發生的熱所致之測定對象物表面的

熱流，及外氣溫度的變化所致之測定對象物表面的熱流者。所以，設為此種配置時，熱流測定裝置難以正確地檢測出在測定對象物的內部發生的熱。

[0010] (2) 假設將熱通量感測器與熱電偶配置於面方向中分離開的位置的話，熱通量感測器所檢測出的熱流與熱電偶所檢測出的溫度變化分別成為測定對象物之不同位置的熱流及溫度變化。此時，熱電偶的訊號與熱通量感測器的訊號不會成為相對應者。所以，設為此種配置時，熱流測定裝置也難以根據熱通量感測器的訊號減低溫度漂移的影響。

[0011] 本發明的目的係提供可正確地檢測出測定對象物的熱流之熱流測定裝置的製造方法。

[0012] 於本發明的第一樣態中，熱流測定裝置的製造方法，係包含：

形成熱電偶片的工程，該熱電熱電偶片，係具有：具有連接由熱電功率不同的金屬所構成之第1導體與第2導體的接合部的熱電偶、從對於第1導體與第2導體並排的方向交叉之方向的一方側覆蓋第1導體及第2導體的第1絕緣片、及從與第1絕緣片相反側覆蓋第1導體及第2導體的第2絕緣片；

準備為了構成熱通量感測器而熱電功率不同的複數種導電性膠被埋入複數通孔的絕緣基材、與複數導電性膠之絕緣基材的厚度方向之一方的端部彼此連接的表面配線圖案、覆蓋絕緣基材的厚度方向的一方之面與表面配線圖案

的表面保護構件、與複數導電性膠之絕緣基材的厚度方向之另一方的端部彼此連接的背面配線圖案、及覆蓋絕緣基材的厚度方向的另一方之面與背面配線圖案的背面保護構件的工程；

於表面保護構件與背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置中，於背面保護構件中與表面保護構件相反側配置熱電偶片，或者在表面保護構件與背面保護構件之間配置熱電偶片，以形成層積體的工程；及

對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，固態燒結被埋入絕緣基材之複數通孔的複數導電性膠，以作為複數導電體，並且電性連接導電體與表面配線圖案與背面配線圖案，且壓接絕緣基材與表面保護構件與背面保護構件與熱電偶片，一體地形成熱通量感測器與熱電偶的工程。

[0013] 據此，可使熱流測定裝置所具備的熱通量感測器之處的厚度與熱電偶片之處的厚度一致，且減低熱流測定裝置的厚度。因此，在將熱流測定裝置貼附於測定對象物的表面時，可抑制其測定對象物的表面附近的氣流之雜亂。所以，熱流測定裝置係可依據熱通量感測器的輸出訊號與熱電偶的輸出訊號，減低外氣溫度的變化等所致之溫度漂移，正確地檢測出測定對象物的熱流。

[0014] 又，依據此種製造方法，可利用對於絕緣基材、表面保護構件、背面保護構件及熱電偶片等進行1次加壓工程，形成熱流測定裝置。因此，可抑制絕緣基材、表面保護構件、背面保護構件及熱電偶片等的構件產生皺

摺或間隙等之狀況。

【圖式簡單說明】

[0015]

[圖1] 模式揭示將關於本發明第1實施形態的熱流測定裝置安裝於測定對象物之狀態的圖。

[圖2] 圖1的II-II剖面的模式圖。

[圖3] 模式揭示構成熱流測定裝置之熱通量感測器的輸出特性與熱電偶的輸出特性的圖表。

[圖4] 第1實施形態之熱流測定裝置的俯視圖。

[圖5] 圖4的V-V剖面圖。

[圖6] 第1實施形態之熱流測定裝置的製造方法的流程圖。

[圖7] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的流程圖。

[圖8] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖9] 圖8的IX-IX剖面圖。

[圖10] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖11] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖12] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖 13] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖 14] 構成熱流測定裝置之熱電偶片的製造方法的說明圖。

[圖 15] 構成熱流測定裝置之熱通量感測器用的構件的模式圖。

[圖 16] 熱流測定裝置的製造方法的說明圖。

[圖 17] 熱流測定裝置的製造方法的說明圖。

[圖 18] 本發明第2實施形態之熱流測定裝置的剖面圖。

[圖 19] 圖 18的 XIX方向的俯視圖。

[圖 20] 第2實施形態之熱流測定裝置的製造方法的說明圖。

[圖 21] 構成本發明第3實施形態之熱流測定裝置的熱電偶的俯視圖。

[圖 22] 構成本發明第4實施形態之熱流測定裝置的熱電偶的俯視圖。

【實施方式】

[0016] 以下，針對本發明的實施形態，依據圖面來進行說明。再者，於以下各實施形態彼此中，相互相同或均等的部分，附加相同符號來進行說明。

[0017]

(第1實施形態)

針對本發明的第1實施形態一邊參照圖面一邊進行說明。如圖1及圖2所示，本實施形態的熱流測定裝置1係熱通量感測器10與熱電偶20一體構成者。

[0018] 熱通量感測器10係具有絕緣基材100、覆蓋其絕緣基材100的厚度方向的一方之面的表面保護構件110、覆蓋另一方之面的背面保護構件120。於絕緣基材100，埋入有由熱電功率相互不同的金屬所構成之複數層間連接構件130、140，以發揮塞貝克效應（Seebeck effect）。於表面保護構件110與背面保護構件120分別形成有用以串聯連接複數層間連接構件130、140的表面配線圖案111及背面配線圖案121。熱通量感測器10係輸出因應流通於其厚度方向的一方之面與另一方之面之間的熱通量而發生於層間連接構件130、140的熱電動勢所因應的訊號。再者，熱通量感測器10的厚度方向，係絕緣基材100、表面保護構件110及背面保護構件120的層積方向。又，本實施形態的層間連接構件130、140相當於申請專利範圍所記載的「導體」。

[0019] 熱電偶片200係具有熱電偶20、第1絕緣片210及第2絕緣片220。熱電偶20係接合第1導體21與第2導體22者。第1導體21與第2導體22係分別由熱電功率不同的金屬箔所構成。接合第1導體21與第2導體22的部分稱為接合部23。熱電偶20係輸出因應其接合部23，與透過配線34、35連接於第1導體21及第2導體22的檢測部30之間的溫度差而發生於熱電偶20的熱電動勢所因應的訊號。第1絕緣片210

係從和第1導體21與第2導體22並排之方向交叉的方向之一方側覆蓋熱電偶20。第2絕緣片220係從與第1絕緣片210相反側覆蓋熱電偶20。再者，熱通量感測器10及熱電偶片200的詳細構造於後敘述。

[0020] 熱流測定裝置1係可安裝於測定對象物2的表面3來使用。再者，在圖2中，以虛線模式揭示測定對象物2之內部的熱發生源4。

[0021] 與熱通量感測器10所具有之背面配線圖案121的端部之墊部124、125分別連接的配線31、32，係通過管狀的屏蔽線33的內側，連接於檢測部30。與熱電偶20所具有之第1導體21與第2導體22分別連接的配線34、35，也通過管狀的屏蔽線33的內側，連接於檢測部30。藉此，熱通量感測器10的輸出訊號，與熱電偶20的輸出訊號，被輸入致檢測部30。

[0022] 檢測部30係由微電腦及其周邊機器等所構成。檢測部30係依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，在測定對象物2之內部的熱發生源4所發生的熱從測定對象物2的內部傳達到表面3，可測定其表面3的熱流。檢測部30係可依據在該測定對象物2的表面3所測定的熱流，計算出在測定對象物2的熱發生源4所發生的熱量。

[0023] 屏蔽線33係具有用以防止來自外部之電磁波的侵入的導體。屏蔽線33所具有的導體，係以在屏蔽線33的內部包圍配線之方式形成為筒狀，透過配線36等電性連

接於測定對象物2。屏蔽線33所具有的導體，係連接於接地37為佳。藉此，可減低對於熱通量感測器10及熱電偶20所輸出之電壓訊號的雜訊。

[0024] 在圖3中，以實線A模式揭示檢測部30中檢測出之熱電偶20的輸出訊號的一例，以實線B模式揭示此時熱通量感測器10的輸出訊號的一例。

[0025] 在該例中，外氣溫度設為從時刻t0直到時刻t4逐漸上升，從時刻t4直到時刻t8逐漸下降。又，檢測部30的溫度係從時刻t0涵蓋到時刻t8，幾乎為一定。

[0026] 測定對象物2的表面3的溫度，係伴隨外氣溫度的上升而上升，伴隨外氣溫度的降低而降低。因此，如實線A所示，熱電偶20的輸出訊號係從時刻t0直到時刻t4逐漸上升，從時刻t4直到時刻t8逐漸下降。

[0027] 另一方面，測定對象物2的表面3的熱通量，係伴隨外氣溫度的上升而從外氣側流至測定對象物2側，伴隨外氣溫度的降低而從測定對象物2側流至外氣側。因此，如實線B所示，熱通量感測器10的輸出訊號係從時刻t0直到時刻t4逐漸下降，從時刻t4直到時刻t8逐漸上升。亦即，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號，係顯示根據外氣溫度的變化而相對於測定對象物2之表面3的熱流成反向的舉動。

[0028] 在此，設為在從時刻t1到時刻t2之間，及從時刻t5到時刻t6之間，在測定對象物2之內部的熱發生源4發生熱者。此時，熱發生源4中發生的熱從測定對象物2的內

部傳達到表面3，於其表面3產生熱流。因此，在時刻t1到時刻t2之間，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號都上升，在時刻t2到時刻t3之間，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號都下降。又，在時刻t5到時刻t6之間，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號都上升，在時刻t6到時刻t7之間，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號都下降。亦即，熱電偶20的輸出訊號與熱通量感測器10的輸出訊號，係表示測定對象物2之內部的熱發生源4中發生的熱傳播於測定對象物2的內部，對於測定對象物2之表面3的熱流同方向的舉動。

[0029] 所以，檢測部30係利用比較熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，根據外氣溫度的變化而去除測定對象物2的表面3的熱流，可根據測定對象物2之內部的熱發生源4中發生的熱，僅測定測定對象物2之表面3的熱流。

[0030] 接著，針對熱流測定裝置1所具備的熱通量感測器10及熱電偶片200的構造進行說明。

[0031] 如圖4及圖5所示，熱通量感測器10係具有絕緣基材100、表面保護構件110、及背面保護構件120被一體化，雖然進行該一體化，但在內部中第1層間連接構件130、第2層間連接構件140交互串聯連接的構造。

[0032] 絕緣基板100係由具有可撓性的熱可塑性樹脂薄膜或熱硬化性樹脂薄膜所構成，具有板狀。於絕緣基材

100，形成有貫通於厚度方向之複數第1通孔101及複數第2通孔102。

[0033] 於第1通孔101，埋入第1層間連接構件130，於第2通孔102，埋入第2層間連接構件140。亦即，於絕緣基材100，以第1層間連接構件130與第2層間連接構件140成為相互交錯之方式配置。

[0034] 第1層間連接構件130與第2層間連接構件140係以熱電功率相互不同的金屬或半導體等的熱電材料所構成，以發揮塞貝克效果。例如，第1層間連接構件130係以構成P型之Bi-Sb-Te的合金的粉末，維持燒結前之複數金屬原子的結晶構造之方式被固相燒結的金屬化合物所構成。又例如，第2層間連接構件140係以構成N型之Bi-Te的合金的粉末，維持燒結前之複數金屬原子的結晶構造之方式被固相燒結的金屬化合物所構成。

[0035] 再者，在圖4中，第1及第2層間連接構件130、140係被後述之表面配線圖案111擋住看不見。但是，為了方便說明，以虛線表示第1及第2層間連接構件130、140的位置，並於其施加影線。

[0036] 表面保護構件110係覆蓋絕緣基材100的表面100a。表面保護構件110係由具有可撓性的熱可塑性樹脂薄膜或熱硬化性樹脂薄膜所構成。又，表面保護構件110係於面方向之一方形成為比絕緣基材100更長，從絕緣基材100往面方向之一方延伸。

[0037] 於表面保護構件110，在與絕緣基材100對向

之面110a側，形成有銅箔等被圖案化的複數表面配線圖案111。再者，在圖4中，設為表面保護構件110為透明或半透明，以實線記載複數表面配線圖案111的位置。該複數表面配線圖案111係電性連接於第1層間連接構件130之一方的端部，與鄰接於其之第2層間連接構件140之一方的端部。

[0038] 背面保護構件120係覆蓋絕緣基材100的背面100b。背面保護構件120係由具有可撓性的熱可塑性樹脂薄膜或熱硬化性樹脂薄膜所構成。又，背面保護構件120係於面方向之一方形成為比絕緣基材100更長，從絕緣基材100往面方向之一方延伸。再者，背面保護構件120係延伸為比表面保護構件110還長。

[0039] 於背面保護構件120，在與絕緣基材100對向之面120a側，形成有銅箔等被圖案化的複數背面配線圖案121。該複數背面配線圖案121係電性連接於第1層間連接構件130之另一方的端部，與鄰接於其之第2層間連接構件140之另一方的端部。

[0040] 相互鄰接的第1層間連接構件130與第2層間連接構件140，係以藉由表面配線圖案111與背面配線圖案121交互折返之方式連接。如此一來，第1層間連接構件130與第2層間連接構件140係藉由表面配線圖案111與背面配線圖案121串聯連接。

[0041] 背面配線圖案121中成為串聯連接第1層間連接構件130與第2層間連接構件140者的端部之延長配線

122、123，係設置於背面保護構件120比絕緣基材100更延伸於面方向之一方之處。於背面保護構件120延伸比表面保護構件110更長之處中，背面配線圖案121的延長配線122、123露出於外氣。該延長配線122、123露出於外氣之處，係具有作為用以連接配線的端子之功能的墊部124、125。

[0042] 熱通量感測器10係在其厚度方向之一方的面與另一方的面之間產生熱通量的話，第1及第2層間連接構件130、140之一方的端部與另一方的端部會產生溫度差。此時，藉由塞貝克效應，於第1及第2層間連接構件130、140產生熱電動勢。熱通量感測器10係將該熱電動勢作為感測器訊號（例如電壓訊號）予以輸出。

[0043] 接下來，針對熱電偶片200的構造進行說明。

[0044] 熱電偶片200係具有熱電偶20、第1絕緣片210及第2絕緣片220被一體化的構造。熱電偶20係以發揮塞貝克效應之方式，藉由熔接等來接合熱電功率相互不同的金屬所成之第1導體21與第2導體22者。接合第1導體21與第2導體22之處，成為用以檢測溫度的接合部23。再者，本實施形態的第1導體21與第2導體22係以金屬箔構成。

[0045] 第1絕緣片210係由具有可撓性的熱可塑性樹脂薄膜或熱硬化性樹脂薄膜所構成，具有板狀。第1絕緣片210係從和第1導體21與第2導體22並排之方向交叉的方向之一方側覆蓋熱電偶20。第2絕緣片220係從與第1絕緣片210相反側覆蓋熱電偶20。第1絕緣片210係於面方向之

一方形成為比第2絕緣片220更長，從第2絕緣片220往面方向之一方延伸。

[0046] 於第1絕緣片210延伸比第2絕緣片220更長之處中，構成熱電偶20的第1導體21與第2導體22露出於外氣。該第1導體21與第2導體22露出於外氣之處，係具有作為用以連接配線的端子之功能的墊部24、25。

[0047] 熱電偶20係在接合部23與檢測部30之間產生溫度差時，藉由塞貝克效應而在接合部23產生熱電動勢。熱電偶20係將該熱電動勢作為感測器訊號（例如電壓訊號）予以輸出。

[0048] 熱電偶片200係被固定於表面保護構件110及背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置。在此，構成熱通量感測器10的絕緣基材100，係具有從熱電偶片200側之邊12往層間連接構件130、140側凹陷的凹部11。熱電偶片200具有之熱電偶20的接合部23，係進入絕緣基材100具有的凹部11。因此，熱通量感測器10的第1及第2層間連接構件130、140，與熱電偶20的接合部23的距離近。

[0049] 又，在本實施形態中，背面保護構件120係於從絕緣基材100往面方向延伸的位置中，向表面保護構件110側彎曲，密接於表面保護構件110。熱電偶片200係於表面保護構件110與背面保護構件120密接的位置中，固定於背面保護構件120中與表面保護構件110相反側。於該狀態中，於熱通量感測器10配置複數層間連接構件130、140

之處之背面保護構件 120 中與絕緣基材 100 相反側的面 120b，與於熱電偶片 200 配置接合部 23 之處之熱電偶片 200 中與背面保護構件 120 相反側的面 200b 對齊一致。

[0050] 再者，於本說明書中「兩個面對齊一致」之狀況，除了兩個面於相同平面上對齊一致之狀態之外，也包含因為製造公差或經年變化等而些許偏離之狀態。

[0051] 熱電偶片 200 的厚度與絕緣基材 100 的厚度相同，或比其薄。因此，熱流測定裝置 1 係設置熱電偶片 200 之處的厚度 T1，在設置熱通量感測器 10 之處的厚度 T2 的範圍內。

[0052] 接著，針對熱流測定裝置 1 的製造方法進行說明。再者，該製造方法係同時製造複數熱流測定裝置者。

[0053] 如圖 6 所示，該製造方法係包含熱電偶片形成工程 S10、熱通量感測器用構件準備工程 S20、層積體形成工程 S30 及一體加壓工程 S40。

[0054] 首先，針對熱流測定裝置 1 的製造方法中，熱電偶片形成工程 S10 進行說明。在熱電偶片形成工程 S10 中，藉由圖 7 所示的熱電偶準備工程 S11、熱電偶層積體形成工程 S12、加壓工程 S13 及切斷工程 S14，形成熱電偶片 200。

[0055] 在熱電偶準備工程 S11 中，準備由相互熱電功率不同的金屬箔所構成之第 1 導體 21 與第 2 導體 22，藉由熔接接合其前端彼此而形成接合部 23。藉此，準備熱電偶 20。

[0056] 接著，在熱電偶層積體形成工程S12中，如圖8及圖9所示，於形成為所定尺寸的治具基座40上，配置第1離型紙51與第2絕緣片220。進而，從其上對於治具基座40，藉由螺絲43固定端部定位治具41及中間定位治具42。作為第1離型紙51，使用例如由醃胺樹脂等所形成的熱硬化性樹脂片或熱可塑性樹脂片。作為第2絕緣片220，使用例如由表面與背面具有黏著層的醃胺樹脂等所形成的熱硬化性樹脂片或熱可塑性樹脂片。又，於端部定位治具41及中間定位治具42，設置有用以將熱電偶20定位的複數溝部44、45。對應該複數溝部44、45，於第2絕緣片220上配置複數熱電偶20。再者，複數熱電偶20係以配置於分別設置於端部定位治具41及中間定位治具42的複數溝部44、45並排的方向，並且挾持中間定位治具42而對向之方式配置。

[0057] 接下來，如圖10所示，從第1離型紙51與第2絕緣片220與熱電偶20上對於治具基座40，藉由螺絲43固定壓制治具46。藉此，防止第1離型紙51與第2絕緣片220與熱電偶20的位置偏離。之後，從治具基座40卸下中間定位治具42。

[0058] 接著，如圖11所示，於第1離型紙51與第2絕緣片220與熱電偶20上配置第1絕緣片210。藉此，形成熱電偶20的層積體。作為第1絕緣片210，使用例如由表面與背面具有黏著層的醃胺樹脂等所形成的熱硬化性樹脂片或熱可塑性樹脂片。

[0059] 接下來，如圖12所示，將治具基座40設置於

加壓機 70，於第 1 絕緣片 210 上更配置第 2 離型紙 52 與第 1 緩衝材 61。作為第 2 離型紙 52，使用例如由醃胺樹脂等所形成的熱硬化性樹脂片或熱可塑性樹脂片。作為第 1 緩衝材 61，例如使用鐵氟龍（註冊商標）。

[0060] 接著，在加壓工程 S13 中，藉由加壓機 70 對熱電偶 20 的層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，壓接第 1 絕緣片 210 與熱電偶 20 與第 2 絕緣片 220。此時的加壓機 70 的壓力為例如 2MPa 以上，溫度為 300℃ 以上。藉此，第 1 絕緣片 210 與第 2 絕緣片 220 所具有的黏著層彼此接合，成為圖 13 所示狀態的一體片 201。

[0061] 接下來，在切斷工程 S14 中，在圖 13 的點虛線 C1~C4 所示的位置，切斷一體片 201。藉此，如圖 14 所示，形成成形為所定安裝尺寸的熱電偶片 200。

[0062] 接著，針對熱流測定裝置 1 的製造方法中，熱通量感測器用構件準備工程 S20 進行說明。

[0063] 如圖 15 (A)、(B)、(C) 所示，在熱通量感測器用構件準備工程 S20 中，準備絕緣基材 100、表面配線圖案 111、表面保護構件 110、背面配線圖案 121 及背面保護構件 120。

[0064] 如圖 15 (B) 所示，絕緣基材 100 係為了構成熱通量感測器 10 而熱電功率不同的複數種導電性膠 131、141 被埋入複數通孔 101、102 者。絕緣基材 100 係作為以複數層構成者亦可，或作為以單層構成者亦可。

[0065] 說明該絕緣基材 100 的製造方法之一例。首

先，對於絕緣基材100，藉由鑽孔器或雷射等形成複數第1通孔101。對於該複數第1通孔101，填充用以藉由固相燒結形成第1層間連接構件130的第1導電性膠131。再者，作為於第1通孔101填充第1導電性膠131的方法（裝置），採用本申請人的日本特願2010-50356號所記載的方法（裝置）即可。

[0066] 簡單說明的話，於敷置於未圖示的保持台上之未圖示的吸附紙上配置絕緣基材100。然後，一邊使第1導電性膠131熔融，一邊於第1通孔101內填充第1導電性膠131。藉此，第1導電性膠131的有機溶劑的大部分會被吸附紙吸附，合金的粉末密接配置於第1通孔101。

[0067] 再者，作為第1導電性膠131，使用將金屬原子維持所定結晶構造之Bi-Sb-Te的合金粉末，加上的石蠟油等的有機溶劑來進行膠化者。

[0068] 接著，對於絕緣基材100，藉由鑽孔器或雷射等形成複數第2通孔102。複數第2通孔102係分別以位於複數第1通孔101中鄰接之兩個第1通孔101之間的方式形成。對於該複數第2通孔102，填充用以藉由固相燒結形成第2層間連接構件140的第2導電性膠141。第2導電性膠141的填充，可利用與上述之第1導電性膠131的填充方法來進行。

[0069] 再者，作為第2導電性膠141，使用將與構成第1導電性膠131的金屬原子不同之金屬原子維持所定結晶構造之Bi-Te的合金粉末，加上松油烯等的有機溶劑來進

行膠化者。再者，作為第2導電性膠141的有機溶劑，使用石蠟等亦可。

[0070] 如圖15(A)所示，表面配線圖案111係連接於複數導電性膠131、141之絕緣基材100的厚度方向之一方的端部彼此者。又，表面保護構件110係覆蓋絕緣基材100的厚度方向的一方之面與表面配線圖案111者。表面保護構件110於面方向比絕緣基材100還長。

[0071] 說明該表面配線圖案111與表面保護構件110的製造方法之一例。首先，於表面保護構件110中至少與絕緣基材100對向之面形成銅箔等。然後，藉由對該銅箔適當進行圖案化，對於表面保護構件110形成表面配線圖案111。

[0072] 如圖15(C)所示，背面配線圖案121係連接於複數導電性膠131、141之絕緣基材100的厚度方向之另一方的端部彼此者。又，背面保護構件120係覆蓋絕緣基材100的厚度方向的另一方之面與背面配線圖案121者。背面保護構件120於面方向比絕緣基材100及表面保護構件110還長。

[0073] 說明該背面配線圖案121與背面保護構件120的製造方法之一例。首先，於背面保護構件120中至少與絕緣基材100對向之面形成銅箔等。然後，藉由對該銅箔適當進行圖案化，對於背面保護構件120形成背面配線圖案121。

[0074] 接下來，針對熱流測定裝置1的製造方法中，

層積體形成工程S30進行說明。

[0075] 如圖16及圖17所示，於加壓機的下側加壓板71上，配置第3離型紙53，於其上配置圖14所示的熱電偶片200。接下來，於配置在下側加壓板71上的第3離型紙53上與熱電偶片200上，層積形成背面配線圖案121的背面保護構件120。之後，於背面配線圖案121上依序層積絕緣基材100，及形成表面配線圖案111的表面保護構件110。進而，於表面保護構件110上配置第4離型紙54與第2緩衝材62。再者，作為第3及第4離型紙53、54，使用例如由醯胺樹脂等所形成的熱硬化性樹脂片或熱可塑性樹脂片。又，作為第2緩衝材62，例如使用鐵氟龍。

[0076] 藉此，熱電偶片200係於表面保護構件110與背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置中，配置於背面保護構件120中與表面保護構件110相反側。此時，設為使背面保護構件120之位於與絕緣基材100相反側之面120b中至少配置導電性膠131、141之處，與熱電偶片200之與背面保護構件120相反側之面200b中至少配置接合部23之處對齊一致之狀態。再者，設為使背面保護構件120之位於與絕緣基材100相反側的面120b整面，與熱電偶片200之與背面保護構件120相反側的面200b整面對齊一致之狀態為佳。又，使熱電偶片200具有之熱電偶20的接合部23，進入絕緣基材100具有的凹部11，接近配置接合部23與導電性膠131、141。如此，形成層積體。

[0077] 再者，於本說明書中「設為使兩處對齊一

致」之狀況，除了使兩處於相同平面上對齊一致之外，也包含因為製造公差等而些許偏離之狀態。又，「設為使整面對齊一致之狀態」之狀況，除了使整面於相同平面上對齊一致之外，也包含因為製造公差等而些許偏離之狀態。

[0078] 接著，針對熱流測定裝置1的製造方法中，一體加壓工程S40進行說明。在一體加壓工程S40中，對配置於加壓機的下側加壓板71與上側加壓板72之間的層積體，在真空中往層積方向一邊加壓一邊加熱。此時的加壓機的壓力為例如10MPa以上，溫度為320℃以上。藉此，被埋入絕緣基材100的複數通孔101、102之複數第1及第2導電性膠131、141，係固態燒結而成為複數第1及第2層間連接構件130、140。又，第1及第2層間連接構件130、140與表面配線圖案111與背面配線圖案121電性連接。進而，壓接絕緣基材100與表面保護構件110與背面保護構件120與熱電偶片200。藉由該1次的一體加壓工程S40，層積體一體化，一體地形成熱通量感測器10與熱電偶20。

[0079] 再者，藉由上述的製造方法所製造之複數熱流測定裝置，係在之後的工程中被分割成單一的熱流測定裝置1。

[0080] 以上說明之第1實施形態的熱流測定裝置1可發揮以下作用效果。

[0081] (1) 第1實施形態的熱流測定裝置1，係熱電偶片200被固定於表面保護構件110或背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置。

[0082] 據此，相較於假設將熱通量感測器10與熱電偶20堆積重疊於厚度方向來進行配置的構造，可減少熱流測定裝置1的厚度。因此，在將熱流測定裝置1安裝於測定對象物2的表面3時，可抑制其測定對象物2的表面3附近的氣流之雜亂。所以，熱流測定裝置1係可依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，減低外氣溫度的變化等所致之溫度漂移，正確地檢測出測定對象物2的熱流。

[0083] 又，利用在表面保護構件110或背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置固定熱電偶片200，可將熱通量感測器10與熱電偶20設置於面方向中接近的位置。因此，熱通量感測器10與熱電偶20係分別檢測出測定對象物2之幾乎相同位置的熱流及溫度。所以，熱電偶20的訊號與熱通量感測器10的訊號成為相對應者。結果，熱流測定裝置1可根據熱通量感測器10的訊號減低溫度漂移的影響。

[0084] (2) 在第1實施形態中，於熱通量感測器10配置複數層間連接構件130、140之處之背面保護構件120中與絕緣基材100相反側的面120b，與於熱電偶片200配置接合部23之處之熱電偶片200中與背面保護構件120相反側的面200b對齊一致。

[0085] 據此，在將熱流測定裝置1安裝於測定對象物2的表面3時，於測定對象物2的表面3使熱通量感測器10與熱電偶20的接合部23接近，並且可使熱通量感測器10與熱

電偶片 200 密接於測定對象物 2 的表面 3。所以，熱流測定裝置 1 係可依據熱通量感測器 10 的輸出訊號與熱電偶 20 的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物 2 的熱流特性。

[0086] (3) 在第 1 實施形態中，設置熱電偶片之處的厚度 T1，係在設置熱通量感測器 10 之處的厚度 T2 的範圍內。

[0087] 據此，可在熱通量感測器 10 的厚度 T2 的範圍內，減少熱流測定裝置 1 的厚度。因此，在將熱流測定裝置 1 安裝於測定對象物 2 的表面 3 時，可抑制其測定對象物 2 的表面 3 附近的氣流之雜亂。

[0088] (4) 在第 1 實施形態中，熱電偶片 200 具有之熱電偶 20 的接合部 23，係進入絕緣基材 100 具有的凹部 11。

[0089] 據此，熱流測定裝置 1 係利用使熱通量感測器 10 的層間連接構件 130、140 與熱電偶 20 的接合部 23 的距離接近，可測定出測定對象物 2 之幾乎相同處的熱流及溫度。所以，熱流測定裝置 1 係可依據熱通量感測器 10 的輸出訊號與熱電偶 20 的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物 2 的熱流特性。

[0090] 第 1 實施形態的熱流測定裝置 1 的製造方法可發揮以下作用效果。

[0091] (5) 在第 1 實施形態所致之熱流測定裝置 1 的製造方法中，於表面保護構件 110 與背面保護構件 120 從絕緣基材 100 往面方向延伸的位置中，於背面保護構件 120 中

與表面保護構件110相反側配置熱電偶片200以形成層積體，並對該層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱。此時，固態燒結導電性膠131、141而作為層間連接構件130、140。進而，電性連接層間連接構件130、140與表面配線圖案111與背面配線圖案121，且壓接絕緣基材100與表面保護構件110與背面保護構件120與熱電偶片200。藉此，一體地形成熱通量感測器10與熱電偶20。

[0092] 據此，可使熱流測定裝置1所具備的熱通量感測器10之處的厚度與熱電偶片200之處的厚度一致，且減低熱流測定裝置1的厚度。因此，在將熱流測定裝置1安裝於測定對象物2的表面3時，可抑制其測定對象物2的表面3附近的氣流之雜亂。所以，熱流測定裝置1係可依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，減低外氣溫度的變化等所致之溫度漂移，正確地檢測出測定對象物2的熱流。

[0093] 又，依據該製造方法，可利用對於絕緣基材100、表面保護構件110、背面保護構件120及熱電偶片200等進行1次加壓工程，形成熱流測定裝置1。因此，可抑制絕緣基材100、表面保護構件110、背面保護構件120及熱電偶片200等的構件產生皺摺或間隙等之狀況。

[0094] (6) 在第1實施形態的製造方法中，對於層積體進行一體加壓工程S40時，設為使背面保護構件120之位於與絕緣基材100相反側之面120b中至少配置導電性膠131、141之處，與熱電偶片200之與背面保護構件120相反

側之面200b中至少配置接合部23之處對齊一致之狀態。

[0095] 據此，在將熱流測定裝置1安裝於測定對象物2的表面3時，對於測定對象物2的表面3使熱通量感測器10與熱電偶20的接合部23接近，並且可使熱通量感測器10與熱電偶片200密接於測定對象物2的表面3。所以，熱流測定裝置1係可依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物2的熱流特性。

[0096] (7) 在第1實施形態的製造方法中，在進行層積體形成工程S30時，使熱電偶片200具有之熱電偶20的接合部23，進入絕緣基材100具有的凹部11。

[0097] 據此，熱流測定裝置1係因為熱通量感測器10的層間連接構件130、140與熱電偶20的接合部23的距離接近，可測定出測定對象物2之幾乎相同處的熱流及溫度。所以，熱流測定裝置1係可依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物2的熱流特性。

[0098] (8) 在第1實施形態的製造方法中，在熱電偶片形成工程S10時，對在熱電偶20之一方側配置第1絕緣片210，於另一方側配置第2絕緣片220所形成之熱電偶20的層積體，往層積方向一邊加壓一邊加熱，壓接第1絕緣片210與熱電偶20與第2絕緣片220。

[0099] 據此，即使作為熱電偶20使用較細者之狀況中，也可容易進行該處理。因此，在表面保護構件110或背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置配置

熱電偶片 200 時，可正確且容易進行對於熱通量感測器 10 之熱電偶 200 的定位。

[0100]

(第 2 實施形態)

針對本發明的第 2 實施形態進行說明。第 2 實施形態係相對於第 1 實施形態，變更熱電偶片 200 的配置者，其他構造與第 1 實施形態相同，故僅針對與第 1 實施形態不同的部分進行說明。

[0101] 如圖 18 及圖 19 所示，構成第 2 實施形態的熱流測定裝置 1 的熱電偶片 200，係於表面保護構件 110 與背面保護構件 120 從絕緣基材 100 往面方向延伸的位置中，被固定於表面保護構件 110 與背面保護構件 120 之間。於該狀態中，於熱通量感測器 10 配置複數層間連接構件 130、140 之處之背面保護構件 120 中與絕緣基材 100 相反側的面 120b，與於熱電偶片 200 配置接合部 23 之處之熱電偶片 200 中與背面保護構件 120 相反側的面 120b 係對齊一致。

[0102] 再者，在熱電偶片 200 與背面保護構件 120 之間，設置有防止短路用絕緣片 230。該防止短路用絕緣片 230 係防止熱電偶片 200 具有之熱電偶 20 的墊部 24、25，與背面配線圖案 121 從熱電偶片 200 具有之第 2 絕緣片 220 露出的墊部 124、125 短路之狀況。

[0103] 熱電偶片 200 與防止短路用絕緣片 230 加起來的厚度，係與絕緣基材 100 的厚度相同，或比其薄。因此，熱流測定裝置 1 係設置熱電偶片 200 之處的厚度 T1，在

設置熱通量感測器10之處的厚度T2的範圍內。

[0104] 接著，針對第2實施形態的熱流測定裝置1的製造方法進行說明。

[0105] 第2實施形態的製造方法也與第1實施形態相同，包含熱電偶片形成工程S10、熱通量感測器用構件準備工程S20、層積體形成工程S30及一體加壓工程S40。熱電偶片形成工程S10與熱通量感測器用構件準備工程S20與一體加壓工程S40，與第1實施形態中所說明的工程相同。

[0106] 在第2實施形態的層積體形成工程S30中，如圖20所示，於配置在加壓機的下側加壓板71上的第3離型紙53上，配置形成背面配線圖案121的背面保護構件120。於背面保護構件120上，並排配置絕緣基材100與熱電偶片200，於其上配置形成表面配線圖案111的表面保護構件110，更於其上配置第4離型紙54與第2緩衝材62。

[0107] 藉此，熱電偶片200係於表面保護構件110與背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置中，配置於表面保護構件110中與背面保護構件120之間。此時，設為使背面保護構件120之位於與絕緣基材100相反側之面120b中至少配置導電性膠131、141之處，與背面保護構件120之與熱電偶片200相反側之面120b中至少配置接合部23之處，對齊一致於幾乎相同平面上之狀態。再者，設為使背面保護構件120之位於與絕緣基材100相反側的面120b整面，與背面保護構件120之與熱電偶片200相反側的面120b整面對齊一致之狀態為佳。又，使熱電偶片200具

有之熱電偶20的接合部23，進入絕緣基材100具有的凹部11，接近配置接合部23與導電性膠131、141。如此，形成層積體。

[0108] 接著，於一體加壓工程S40中，對配置於加壓機的下側加壓板71與上側加壓板72之間的層積體，在真空中往層積方向一邊加壓一邊加熱。藉此，被埋入絕緣基材100的複數通孔101、102之複數第1及第2導電性膠131、141，係固態燒結而成為複數第1及第2層間連接構件130、140。又，第1及第2層間連接構件130、140與表面配線圖案111與背面配線圖案121電性連接。進而，壓接絕緣基材100與表面保護構件110與背面保護構件120與熱電偶片200。藉由該1次的一體加壓工程S40，層積體一體化，一體地形成熱通量感測器10與熱電偶20。

[0109] 以上說明之第2實施形態的熱流測定裝置1，係於熱通量感測器10配置複數層間連接構件130、140之處之背面保護構件120中與絕緣基材100相反側的面120b，與於熱電偶片200配置接合部23之處之背面保護構件120中與熱電偶片200相反側的面120b對齊一致。

[0110] 藉由該構造，相較於假設於熱通量感測器10中與測定對象物2相反側之面堆積重疊熱電偶20來進行設置的構造，也可使熱電偶20的接合部23接近測定對象物2的表面3。又，可使熱通量感測器10與熱電偶片200密接於測定對象物2的表面3。所以，熱流測定裝置1係可依據熱通量感測器10的輸出訊號與熱電偶20的輸出訊號，正確地

檢測出測定對象物2的熱流特性。

[0111]

(第3實施形態)

針對本發明的第3實施形態進行說明。第3實施形態係相對於第1實施形態，變更熱電偶片200具有之熱電偶20的構造者，其他構造與第1、第2實施形態相同，故僅針對與第1、第2實施形態不同的部分進行說明。

[0112] 在圖21中，僅揭示構成熱流測定裝置1的熱電偶片200具有的熱電偶20。熱電偶20係藉由熔接等來接合熱電功率相互不同的金屬箔所構成之第1導體21與第2導體22者。接合第1導體21與第2導體22之處，成為用以檢測溫度的接合部23。第1導體21係於與接合部23相反側的端部具有配線連接用的第1墊部24。又，第2導體22係於與接合部23相反側的端部具有配線連接用的第2墊部25。在此，第3實施形態的熱電偶20，係除第1墊部24之外的第1導體21的寬度 $W1$ ，比第1墊部24的寬度 $W2$ 還窄。又，除第2墊部25之外的第2導體22的寬度 $W3$ ，比第2墊部25的寬度 $W4$ 還窄。熱電偶20係在接合部23與檢測部30之間產生溫度差時，將藉由塞貝克效應而產生於接合部23的熱電動勢，作為感測器訊號予以輸出。

[0113] 在第3實施形態中，可藉由前述的構造，減少除第1墊部24之外的第1導體21的熱容，減少除第2墊部25之外的第2導體22的熱容。因此，熱電偶20係在接合部23與檢測部30之間產生溫度差時，抑制其接合部23的熱傳達

至第1導體21與第2導體22。因此，抑制了產生於接合部23的熱電動勢因為從接合部23對第1導體21與第2導體22的傳熱而變小，所以，熱電偶20可正確地檢測出接合部23的溫度。

[0114] 再者，即使於第3實施形態中，也與第1、第2實施形態相同，利用藉由第1絕緣片210與第2絕緣片220從兩面覆蓋熱電偶20，形成熱電偶片200。因此，即使在減少除第1墊部24之外的第1導體21的寬度 $W1$ ，與除第2墊部25之外的第2導體22的寬度 $W3$ 之狀況中，也可容易進行熱電偶片200的處理。所以，在表面保護構件110或背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置配置熱電偶片200時，可正確且容易進行對於熱通量感測器10之熱電偶200的定位。

[0115]

(第4實施形態)

針對本發明的第4實施形態進行說明。第4實施形態也是相對於第1實施形態，變更熱電偶片200具有之熱電偶20的構造者，其他構造與第1、第2實施形態相同，故僅針對與第1、第2實施形態不同的部分進行說明。

[0116] 在圖22中，僅揭示構成熱流測定裝置1的熱電偶片200具有的熱電偶20。熱電偶20係藉由熔接等來接合熱電功率相互不同的線狀構件所構成之第1導體21與第2導體22者。接合第1導體21與第2導體22之處，成為用以檢測溫度的接合部23。於第1導體21，藉由熔接等，於與接合

部23相反側的端部安裝配線連接用的第1墊26。又，於第2導體22，藉由熔接等，於與接合部23相反側的端部安裝配線連接用的第2墊27。由線狀構件所構成之第1導體21的寬度 $W5$ ，比第1墊26的寬度 $W6$ 還窄。又，由線狀構件所構成之第2導體22的寬度 $W7$ ，比第2墊27的寬度 $W8$ 還窄。熱電偶20係在接合部23與檢測部30之間產生溫度差時，將藉由塞貝克效應而產生於接合部23的熱電動勢，作為感測器訊號予以輸出。

[0117] 在第4實施形態中，藉由前述的構造，可減低第1導體21的熱容，減低第2導體的熱容。因此，熱電偶20係在接合部23與檢測部30之間產生溫度差時，抑制其接合部23的熱傳達至第1導體21與第2導體22。因此，抑制了因為從接合部23對第1導體21與第2導體22的傳熱而產生於接合部23的熱電動勢變小，所以，熱電偶20可正確地檢測出接合部23的溫度。

[0118] 再者，即使於第4實施形態中，也與第1~第3實施形態相同，利用藉由第1絕緣片210與第2絕緣片220從兩面覆蓋熱電偶20，形成熱電偶片200。因此，即使在減少第1導體21的寬度 $W5$ 與第2導體22的寬度 $W7$ 之狀況中，也可容易進行熱電偶片200的處理。因此，在表面保護構件110或背面保護構件120從絕緣基材100往面方向延伸的位置配置熱電偶片200時，可正確且容易進行對於熱通量感測器10之熱電偶200的定位。

[0119]

(其他實施形態)

本發明並不限定於前述的實施形態，於申請專利範圍所記載的範圍中可適當變更。又，前述各實施形態並不是彼此無關者，除了明顯無法組合之狀況，可適當組合。又，於前述各實施形態中，構成實施形態的要素當然除了已特別明示是必要之狀況及原理上是必要之狀況等外，不一定是必要者。又，於前述各實施形態中，在言及實施形態之構成要素的個數、數值、量、範圍等的數值時，除了有特別明示是必須之狀況及原理上明顯限定特定數之狀況等之外，並不限定於其特定數。又，於前述各實施形態中，言及構成要素等的形狀、位置關係等時，除了特別明示之狀況及原理上限定於特定形狀、位置關係等之狀況等之外，並不限定於其形狀、位置關係等。

[0120] 例如，在上述的實施形態中，熱流測定裝置設為安裝於測定對象物的表面來使用者，但是，熱流測定裝置埋入測定對象物的內部來使用亦可。

[0121]

(總結)

依據上述的實施形態之一部分或全部中所示之第1觀點，熱流測定裝置的製造方法，係包含：形成熱電偶片的工程，該熱電熱電偶片，係具有：具有連接由熱電功率不同的金屬所構成之第1導體與第2導體的接合部的熱電偶、從對於第1導體與第2導體並排的方向交叉之方向的一方側覆蓋第1導體及第2導體的第1絕緣片、及從與第1絕緣片相

反側覆蓋第1導體及第2導體的第2絕緣片；準備為了構成熱通量感測器而熱電功率不同的複數種導電性膠被埋入複數通孔的絕緣基材、與複數導電性膠之前述絕緣基材的厚度方向之一方的端部彼此連接的表面配線圖案、覆蓋絕緣基材的厚度方向的一方之面與表面配線圖案的表面保護構件、與複數導電性膠之前述絕緣基材的厚度方向之另一方的端部彼此連接的背面配線圖案、及覆蓋絕緣基材的厚度方向的另一方之面與背面配線圖案的背面保護構件的工程；於表面保護構件與背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置中，於背面保護構件中與表面保護構件相反側配置熱電偶片，或者在表面保護構件與背面保護構件之間配置熱電偶片，以形成層積體的工程；及對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，固態燒結被埋入絕緣基材之複數通孔的複數導電性膠，以作為複數導電體，並且電性連接導電體與表面配線圖案與背面配線圖案，且壓接絕緣基材與表面保護構件與背面保護構件與熱電偶片，一體地形成熱通量感測器與熱電偶的工程。

[0122] 依據第2觀點，熱電偶片係於表面保護構件與背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置中，配置於背面保護構件中與表面保護構件相反側。在對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱而一體地形成熱通量感測器與熱電偶時，則設為使背面保護構件之位於與絕緣基材相反側之面中配置導電性膠之處，與熱電偶片之與背面保護構件相反側之面中配置接合部之處對齊一致之狀態。

[0123] 據此，熱流測定裝置係在安裝於測定對象物的表面時，對於測定對象物的表面使熱通量感測器與熱電偶的接合部接近，並且可使熱通量感測器與熱電偶片密接於測定對象物的表面。所以，熱流測定裝置係可依據熱通量感測器的輸出訊號與熱電偶的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物的熱流特性。

[0124] 依據第3觀點，熱電偶片係於表面保護構件與背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置中，配置於表面保護構件與背面保護構件之間。在對層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱而一體地形成熱通量感測器與熱電偶片時，則設為使背面保護構件之位於與絕緣基材相反側之面中配置導電性膠之處，與背面保護構件之與熱電偶片相反側之面中配置接合部之處對齊一致之狀態。

[0125] 藉由該製造方法製造的熱流測定裝置，相較於假設於熱通量感測器中與測定對象物相反側之面堆積重疊熱電偶來進行設置的構造，也可使熱電偶的接合部接近測定對象物的表面。又，可使熱通量感測器與熱電偶片密接於測定對象物的表面。所以，熱流測定裝置係可依據熱通量感測器的輸出訊號與熱電偶的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物的熱流特性。

[0126] 依據第4觀點，絕緣基材係具有從熱電偶片側之邊往導電體側凹陷的凹部。設為於表面保護構件與背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置配置熱電偶片，以形成層積體時，使熱電偶片所具有之熱電偶的接合部，

進入絕緣基材所具有的凹部之狀態。

[0127] 據此，熱流測定裝置係因為熱通量感測器的層間連接構件與熱電偶的接合部的距離接近，可測定出測定對象物之幾乎相同處的熱流及溫度。所以，熱流測定裝置係可依據熱通量感測器的輸出訊號與熱電偶的輸出訊號，正確地檢測出測定對象物的熱流特性。

[0128] 依據第5觀點，形成熱電偶片的方法，係包含：準備連接第1導體與第2導體的熱電偶的工程；於對於第1導體與第2導體並排之方向交叉的方向之一方側配置第1絕緣片，於另一方側配置第2絕緣片，以形成熱電偶層積體的工程；及對熱電偶層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，壓接第1絕緣片與熱電偶與第2絕緣片的工程。

[0129] 據此，即使讓熱電偶變窄之狀況中，也可容易進行該處理。因此，在表面保護構件或背面保護構件從絕緣基材往面方向延伸的位置配置熱電偶片時，可正確且容易進行對於熱通量感測器之熱電偶的定位。

[0130] 依據第6觀點，熱電偶的第1導體與第2導體係由金屬箔所構成者。第1導體係於與接合部相反側的端部具有配線連接用的第1墊部。第2導體係於與接合部相反側的端部具有配線連接用的第2墊部。除第1墊部之外的第1導體的寬度，比第1墊部的寬度還窄。除第2墊部之外的第2導體的寬度，比第2墊部的寬度還窄。

[0131] 據此，減少除第1墊部之外的第1導體的熱容，減少除第2墊部之外的第2導體的熱容。因此，抑制接

合部的熱傳達至第1導體與第2導體。所以，熱電偶可正確地檢測出接合部的溫度。

[0132] 依據第7觀點，熱電偶的第1導體與第2導體係由線狀構件所構成。於第1導體，於與接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第1墊。於第2導體，於與接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第2墊。

[0133] 據此，第1導體與第2導體的熱容變小，所以，抑制接合部的熱傳達至第1導體與第2導體之狀況。所以，熱電偶可正確地檢測出接合部的溫度。

【符號說明】

[0134]

- 1：熱流測定裝置
- 2：測定對象物
- 3：表面
- 4：熱發生源
- 10：熱通量感測器
- 11：凹部
- 12：邊
- 20：熱電偶
- 21：第1導體
- 22：第2導體
- 23：接合部
- 24：第1墊部

- 25 : 第2墊部
- 26 : 第1墊
- 27 : 第2墊
- 30 : 檢測部
- 31 : 配線
- 32 : 配線
- 33 : 屏蔽線
- 34 : 配線
- 35 : 配線
- 36 : 配線
- 37 : 接地
- 40 : 治具基座
- 41 : 端部定位治具
- 42 : 中間定位治具
- 43 : 螺絲
- 44 : 溝部
- 45 : 溝部
- 46 : 壓制治具
- 51 : 第1離型紙
- 52 : 第2離型紙
- 53 : 第3離型紙
- 54 : 第4離型紙
- 61 : 第1緩衝材
- 62 : 第2緩衝材

- 70：加壓機
- 71：下側加壓板
- 72：上側加壓板
- 100：絕緣基材
- 100a：表面
- 100b：背面
- 101：第1通孔
- 102：第2通孔
- 110：表面保護構件
- 110a：面
- 111：表面配線圖案
- 120：背面保護構件
- 120a：面
- 120b：面
- 121：背面配線圖案
- 122：延長配線
- 123：延長配線
- 124：墊部
- 125：墊部
- 130：第1層間連接構件
- 131：第1導電性膠
- 140：第2層間連接構件
- 141：第2導電性膠
- 200：熱電偶片

200b：面

201：一體片

210：第1絕緣片

220：第2絕緣片

230：防止短路用絕緣片

T1：厚度

T2：厚度

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種熱流測定裝置的製造方法，係包含：

形成熱電偶片（200）的工程（S10），該熱電偶片（200），係具有：具有連接由熱電功率不同的金屬所構成之第1導體（21）與第2導體（22）的接合部（23）的熱電偶（20）、從對於前述第1導體與前述第2導體並排的方向交叉之方向的一方側覆蓋前述第1導體及前述第2導體的第1絕緣片（210）、及從與前述第1絕緣片相反側覆蓋前述第1導體及前述第2導體的第2絕緣片（220）；

準備為了構成熱通量感測器（10）而熱電功率不同的複數種導電性膠（131，141）被埋入複數通孔（101，102）的絕緣基材（100）、與複數前述導電性膠之前述絕緣基材的厚度方向之一方的端部彼此連接的表面配線圖案（111）、覆蓋前述絕緣基材的厚度方向的一方之面（100a）與前述表面配線圖案的表面保護構件（110）、與複數前述導電性膠之前述絕緣基材的厚度方向之另一方的端部彼此連接的背面配線圖案（121）、及覆蓋前述絕緣基材的厚度方向的另一方之面（100b）與前述背面配線圖案的背面保護構件（120）的工程（S20）；

於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置中，於前述背面保護構件中與前述表面保護構件相反側配置前述熱電偶片，或者在前述表面保護構件與前述背面保護構件之間配置前述熱電偶片，

以形成層積體的工程（S30）；及

對前述層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，固態燒結被埋入前述絕緣基材之複數前述通孔的複數前述導電性膠，以作為複數導電體（130，140），並且電性連接前述導電體與前述表面配線圖案與前述背面配線圖案，且壓接前述絕緣基材與前述表面保護構件與前述背面保護構件與前述熱電偶片，一體地形成前述熱通量感測器與前述熱電偶的工程（S40）。

【第2項】

如申請專利範圍第1項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

形成前述層積體時，於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置中，於前述背面保護構件中與前述表面保護構件相反側配置前述熱電偶片；

在對前述層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱而一體地形成前述熱通量感測器與前述熱電偶時，則設為使前述背面保護構件之位於與前述絕緣基材相反側之面（120b）中配置前述導電性膠之處，與前述熱電偶片之與前述背面保護構件相反側之面（200b）中配置前述接合部之處對齊一致之狀態。

【第3項】

如申請專利範圍第1項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

形成前述層積體時，於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置中，在前述表面保護構件與前述背面保護構件之間配置前述熱電偶片；

在對前述層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱而一體地形成前述熱通量感測器與前述熱電偶時，則設為使前述背面保護構件之位於與前述絕緣基材相反側之面中配置前述導電性膠之處，與前述背面保護構件之與前述熱電偶片相反側之面中配置前述接合部之處對齊一致之狀態。

【第4項】

如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

作為前述絕緣基材，準備具有從前述熱電偶片側之邊（12）往前述導電體側凹陷的凹部（11）者；

於前述表面保護構件與前述背面保護構件從前述絕緣基材往面方向延伸的位置配置前述熱電偶片，以形成前述層積體時，設為使前述熱電偶片所具有之前述熱電偶之前述接合部，進入前述絕緣基材所具有的前述凹部之狀態。

【第5項】

如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，包含：

準備具有連接前述第1導體與前述第2導體之前述接合部的前述熱電偶的工程（S11）；

於對於前述第1導體與前述第2導體並排之方向交叉的方向之一方側配置前述第1絕緣片，於另一方側配置前述第2絕緣片，以形成熱電偶層積體的工程（S12）；及

對前述熱電偶層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，壓接前述第1絕緣片與前述熱電偶與前述第2絕緣片的工程（S13）。

【第6項】

如申請專利範圍第4項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，包含：

準備具有連接前述第1導體與前述第2導體之前述接合部的前述熱電偶的工程（S11）；

於對於前述第1導體與前述第2導體並排之方向交叉的方向之一方側配置前述第1絕緣片，於另一方側配置前述第2絕緣片，以形成熱電偶層積體的工程（S12）；及

對前述熱電偶層積體往層積方向一邊加壓一邊加熱，壓接前述第1絕緣片與前述熱電偶與前述第2絕緣片的工程（S13）。

【第7項】

如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，前述熱電偶的前述第1導體與前述第2導體，係準備由金屬箔所構成者；

前述第1導體，係於與前述接合部相反側的端部具有

配線連接用的第1墊部（24）；

前述第2導體，係於與前述接合部相反側的端部具有配線連接用的第2墊部（25）；

除前述第1墊部之外的前述第1導體的寬度，比前述第1墊部的寬度還窄；

除前述第2墊部之外的前述第2導體的寬度，比前述第2墊部的寬度還窄。

【第8項】

如申請專利範圍第4項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，前述熱電偶的前述第1導體與前述第2導體，係準備由金屬箔所構成者；

前述第1導體，係於與前述接合部相反側的端部具有配線連接用的第1墊部（24）；

前述第2導體，係於與前述接合部相反側的端部具有配線連接用的第2墊部（25）；

除前述第1墊部之外的前述第1導體的寬度，比前述第1墊部的寬度還窄；

除前述第2墊部之外的前述第2導體的寬度，比前述第2墊部的寬度還窄。

【第9項】

如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，前述熱電偶的前述第1導體

與前述第2導體，係準備由線狀構件所構成者；

於前述第1導體，於與前述接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第1墊（26）；

於前述第2導體，於與前述接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第2墊（27）。

【第10項】

如申請專利範圍第4項所記載之熱流測定裝置的製造方法，其中，

在形成前述熱電偶片中，前述熱電偶的前述第1導體與前述第2導體，係準備由線狀構件所構成者；

於前述第1導體，於與前述接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第1墊（26）；

於前述第2導體，於與前述接合部相反側的端部安裝有配線連接用的第2墊（27）。

【發明圖式】

圖 1

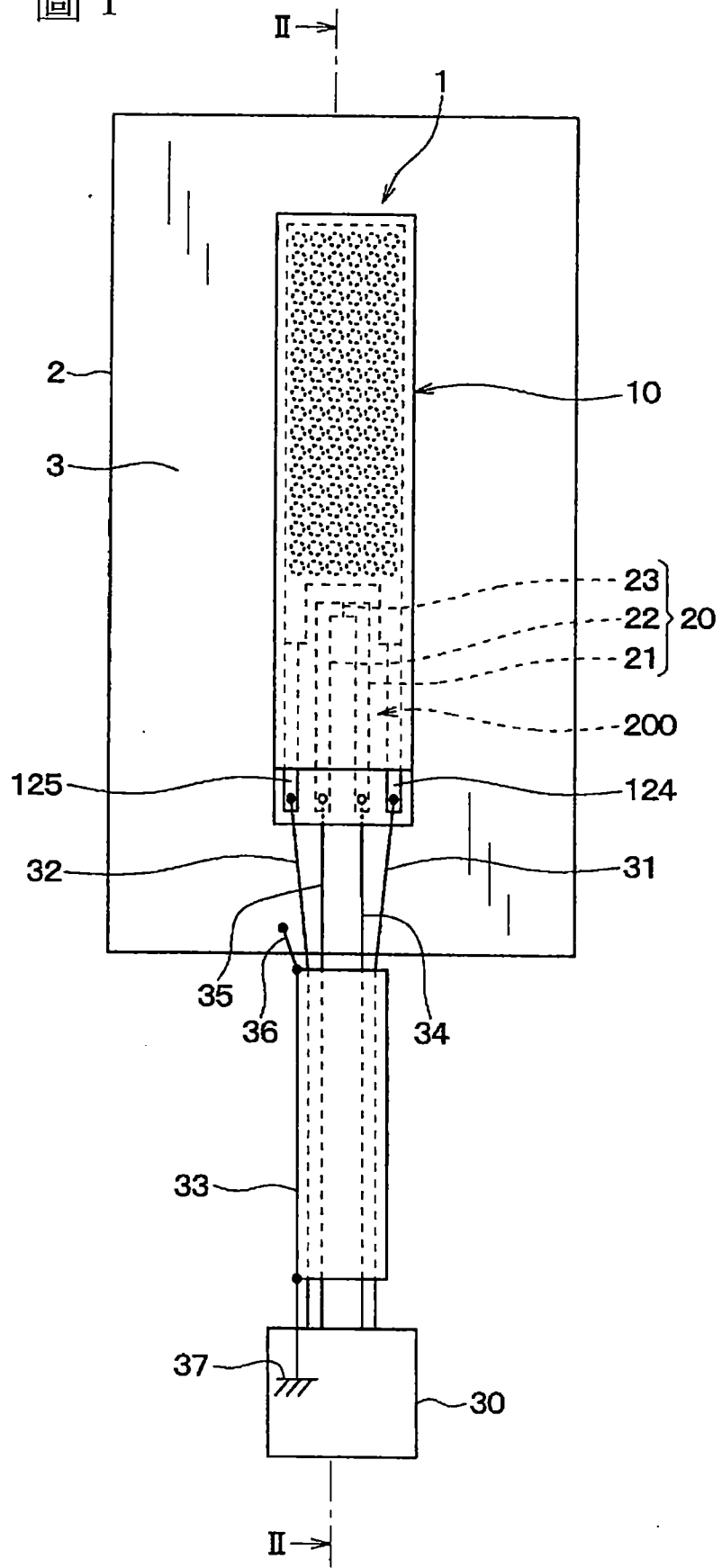


圖 2

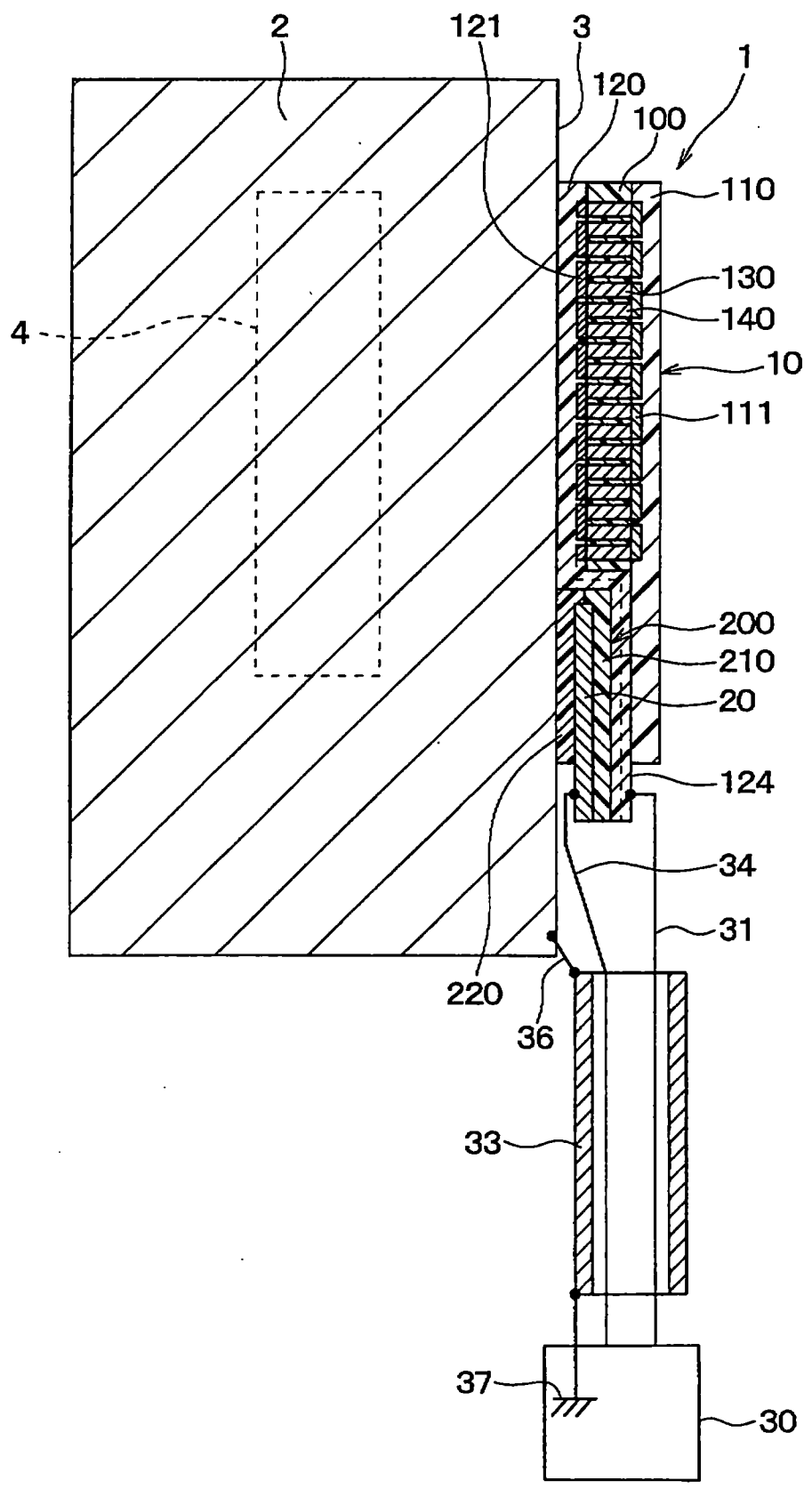


圖 3

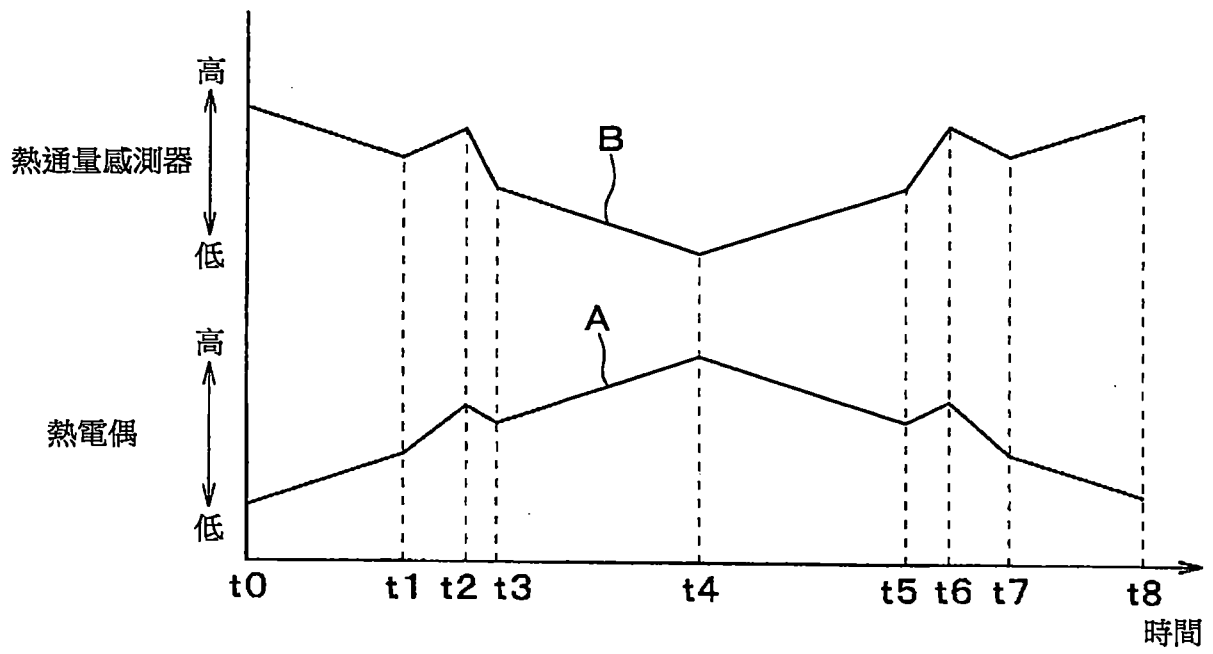


圖 4

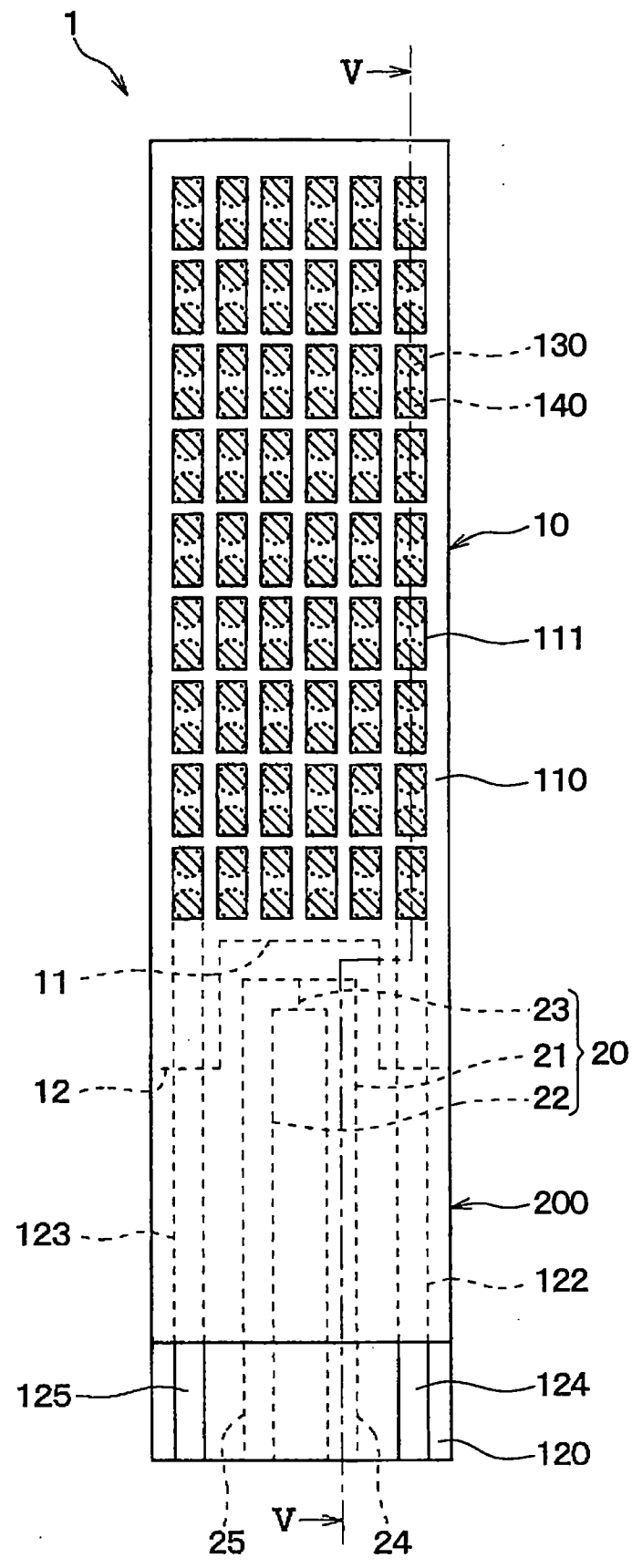


圖 5

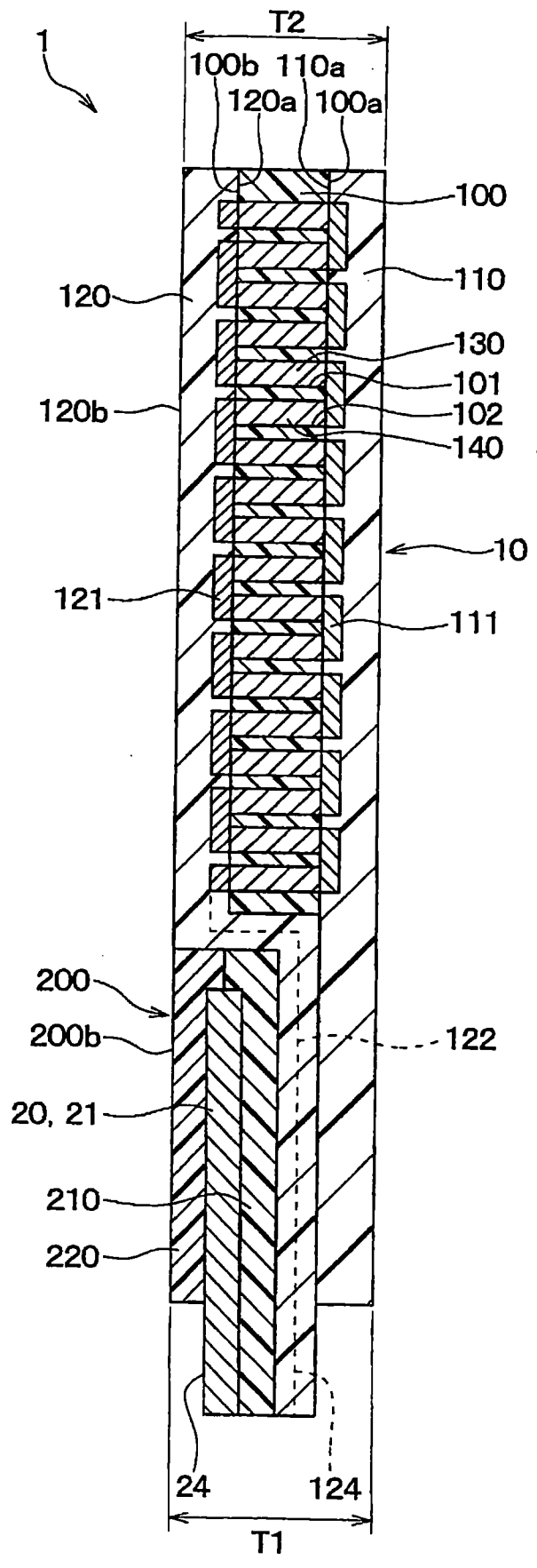


圖 6

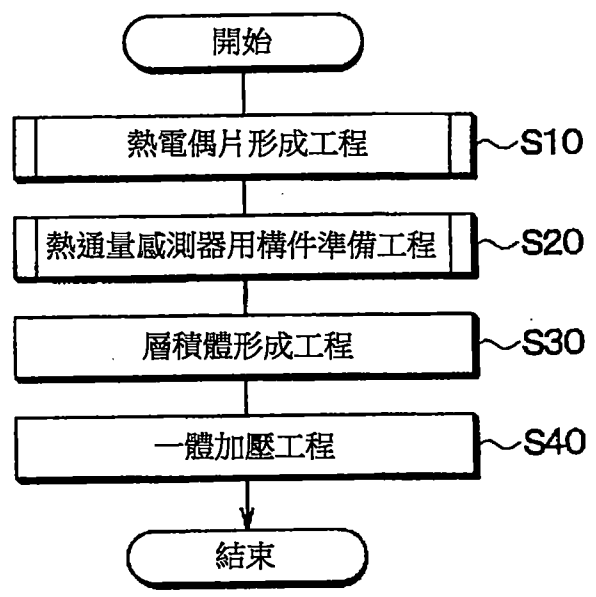


圖 7

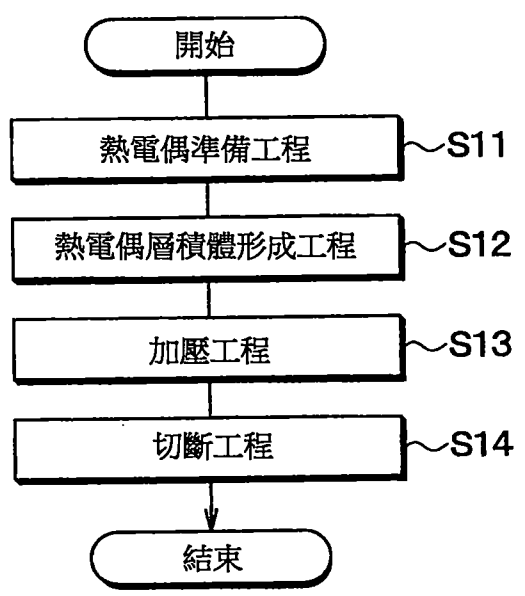


圖 8

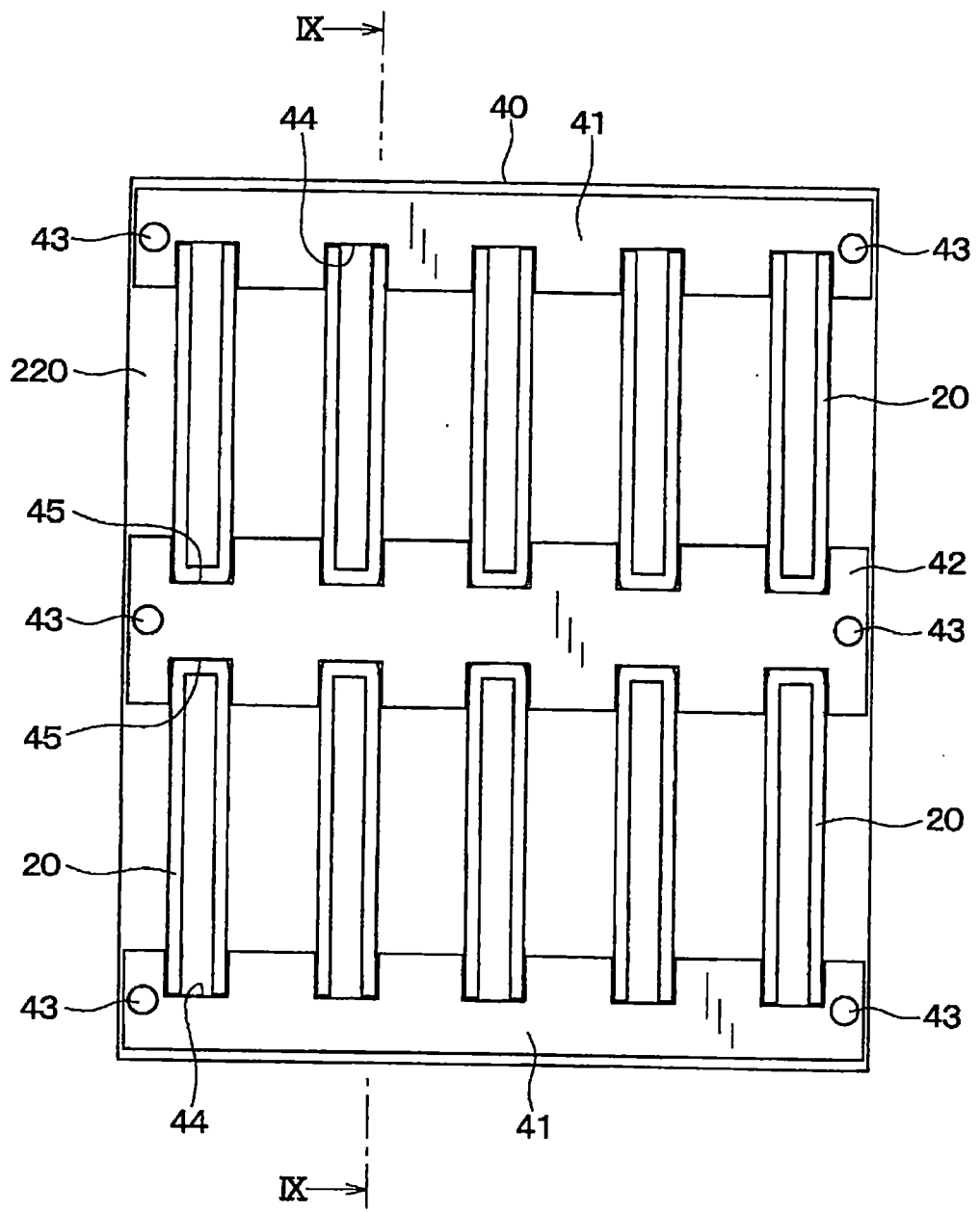


圖 9

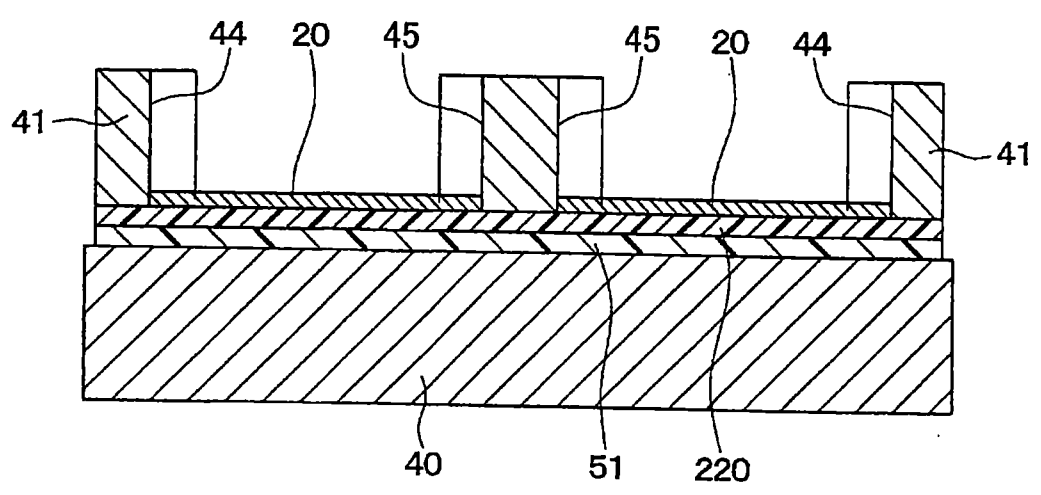


圖 11

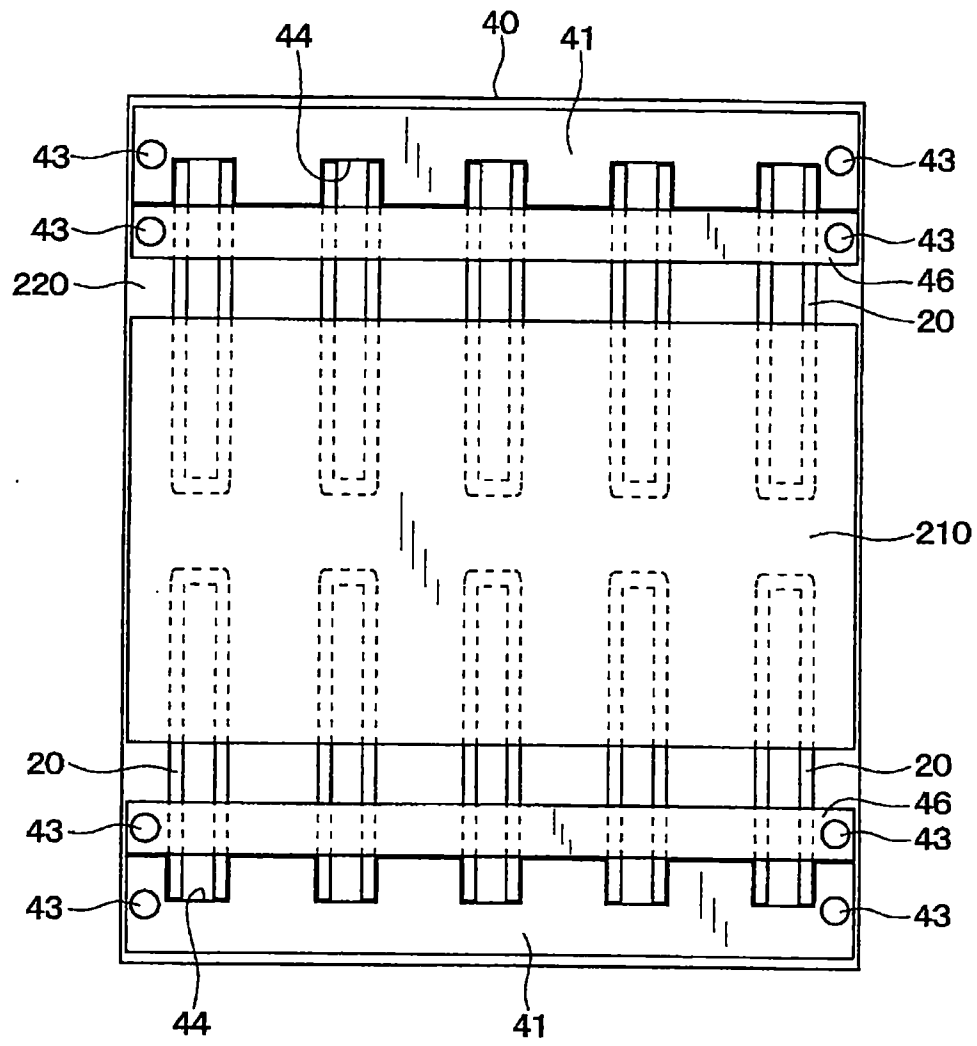


圖 12

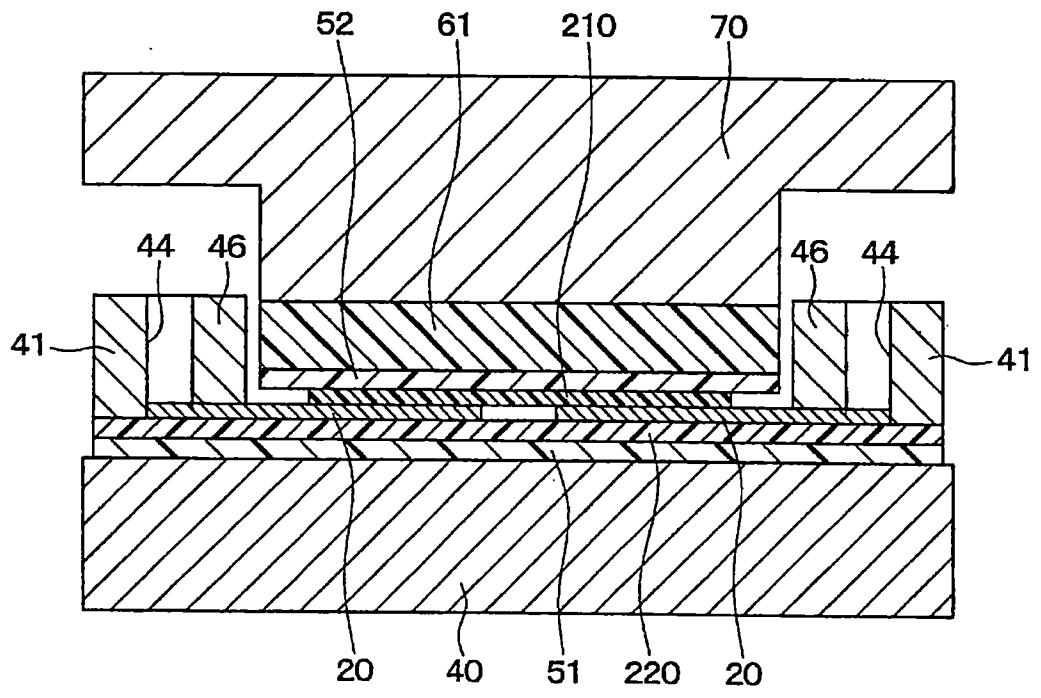


圖 13

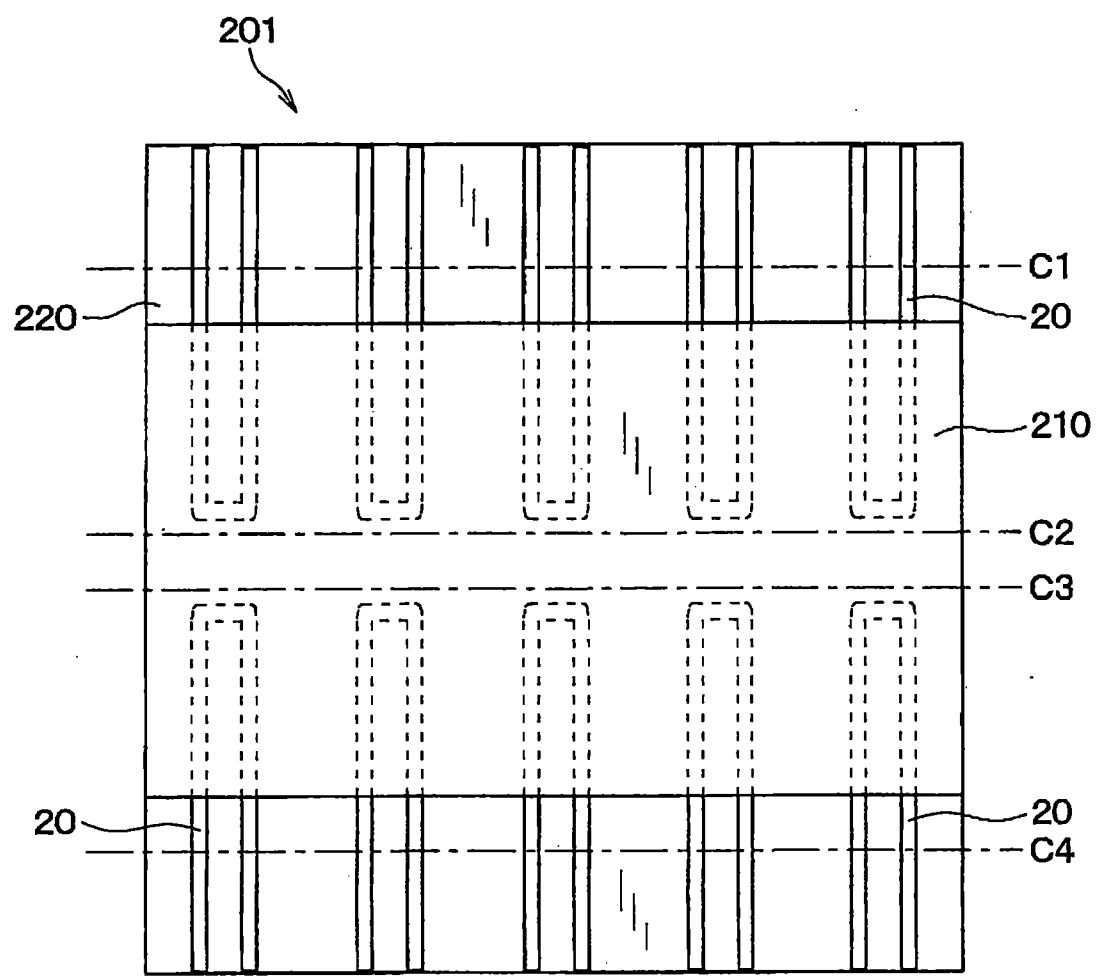


圖 14

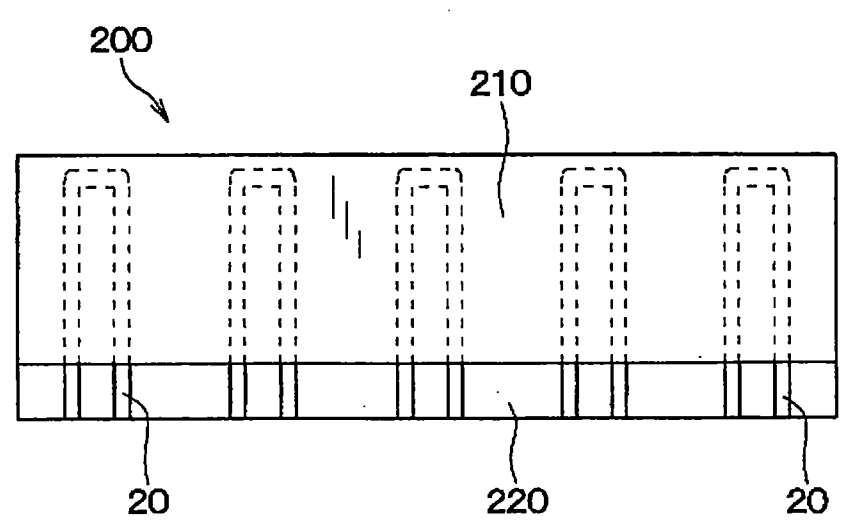


圖 15

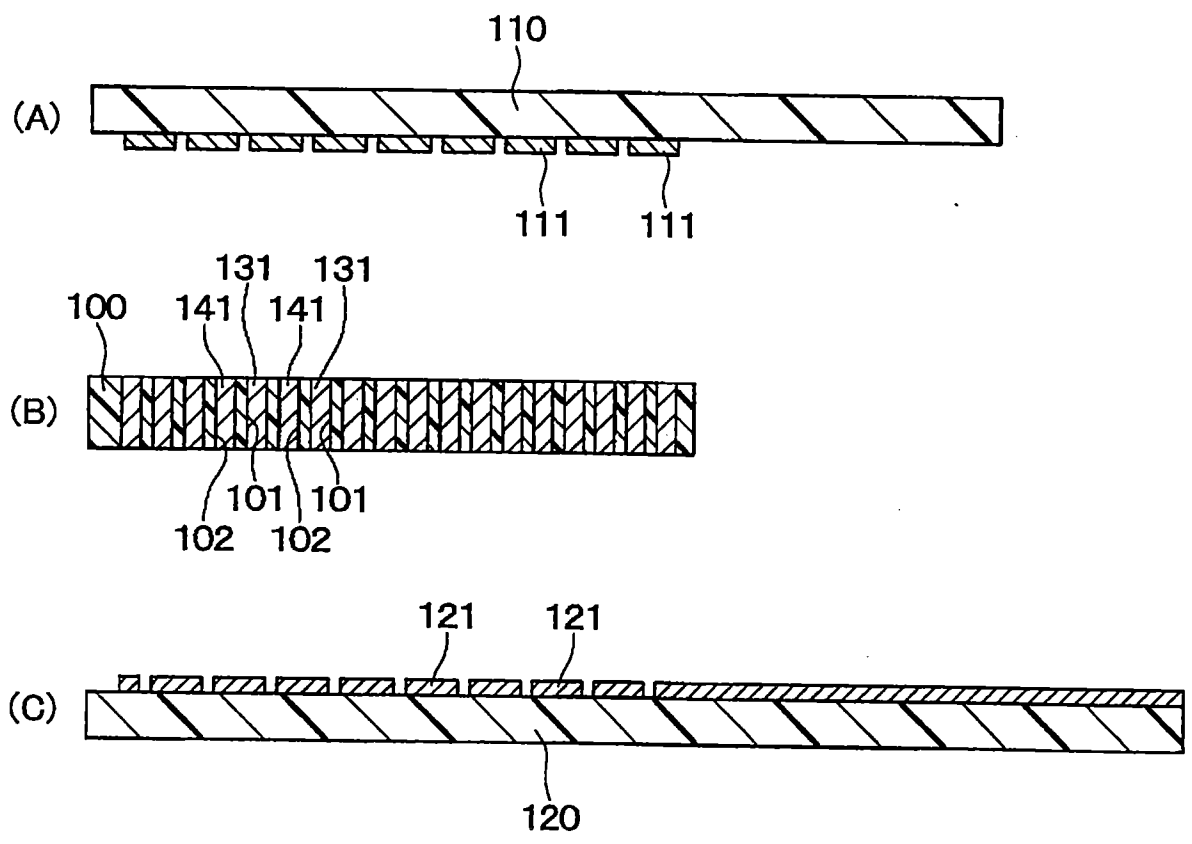


圖 16

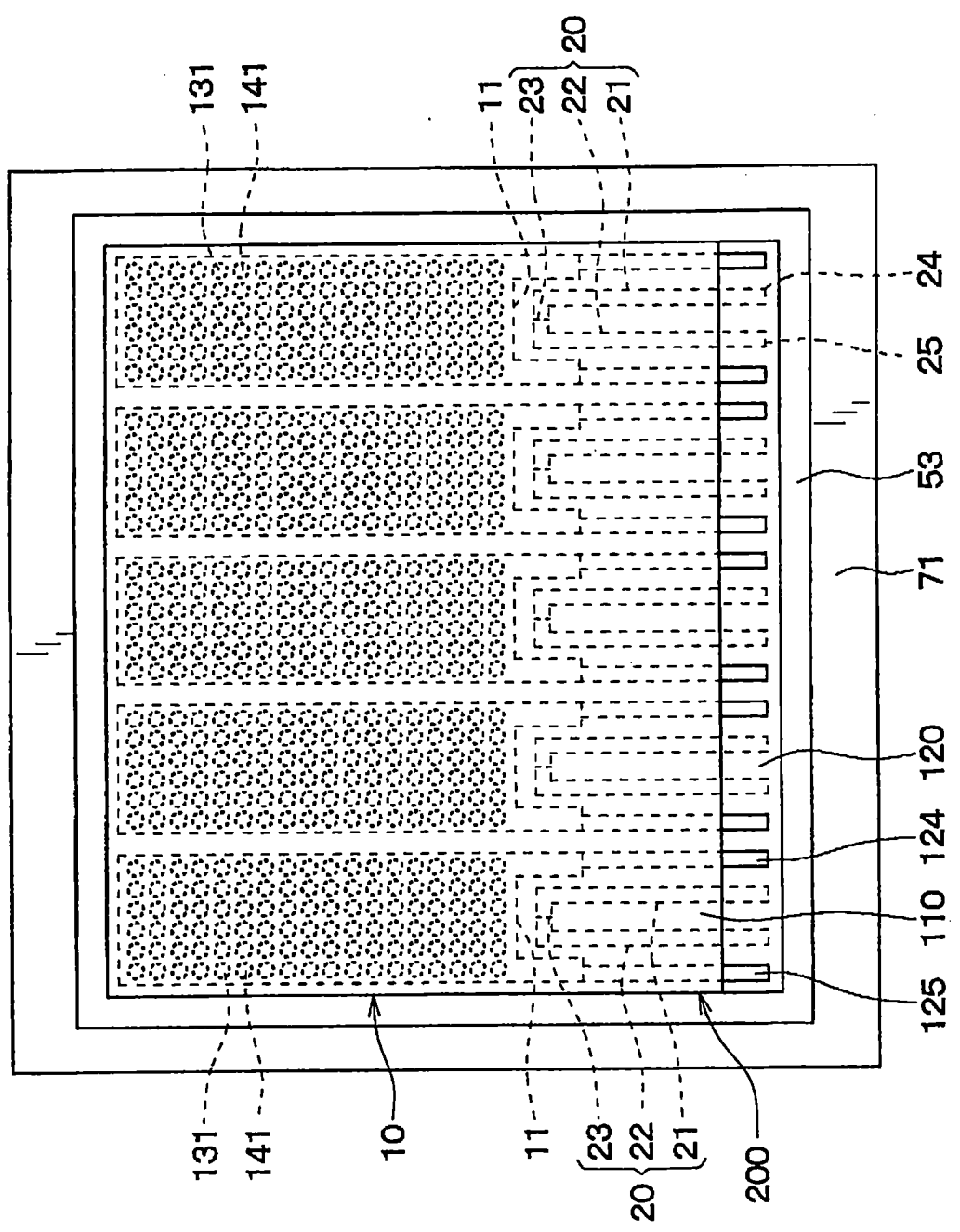


圖 17

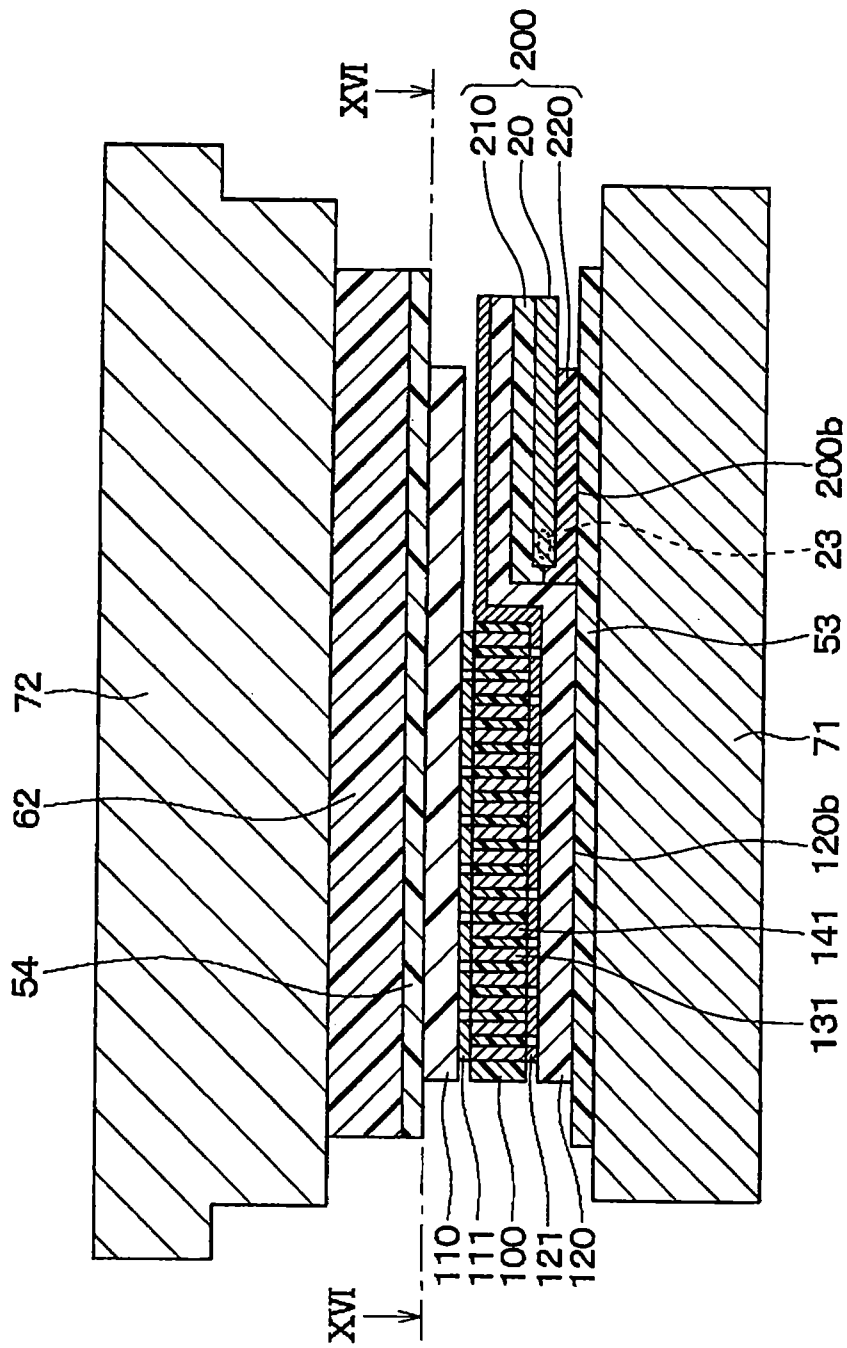


圖 18

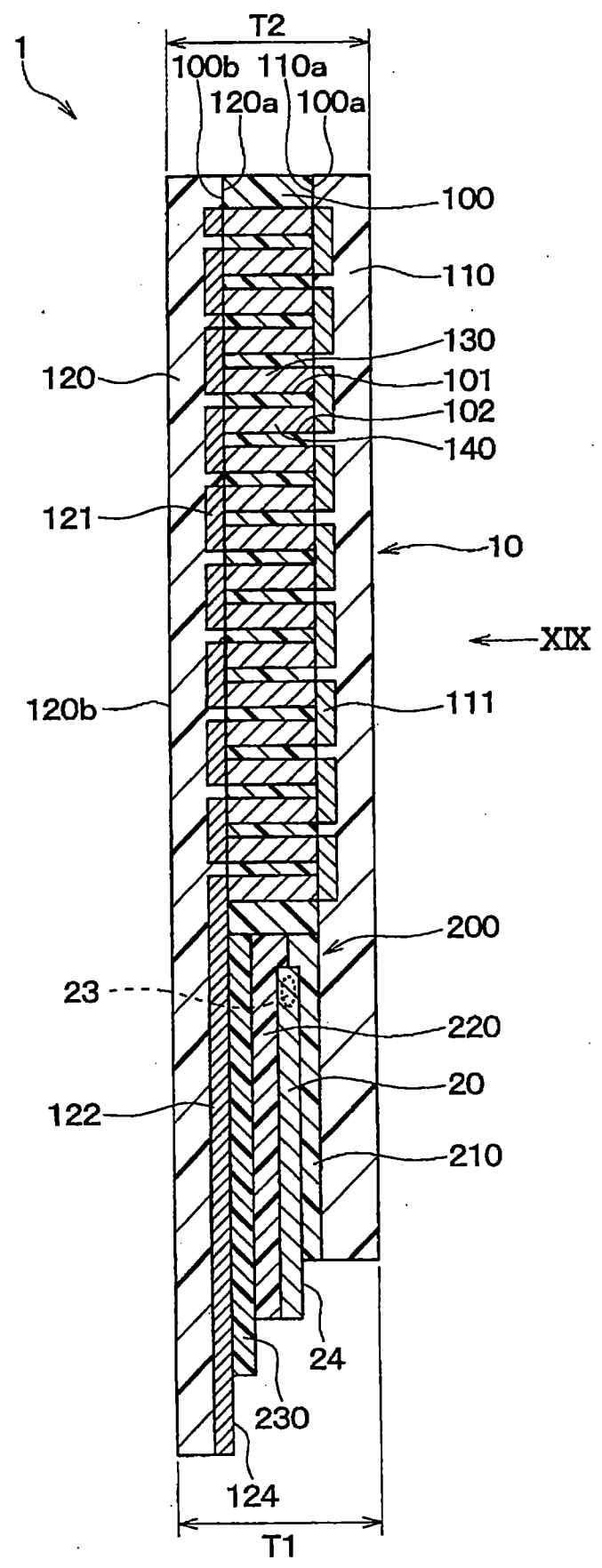


圖 19

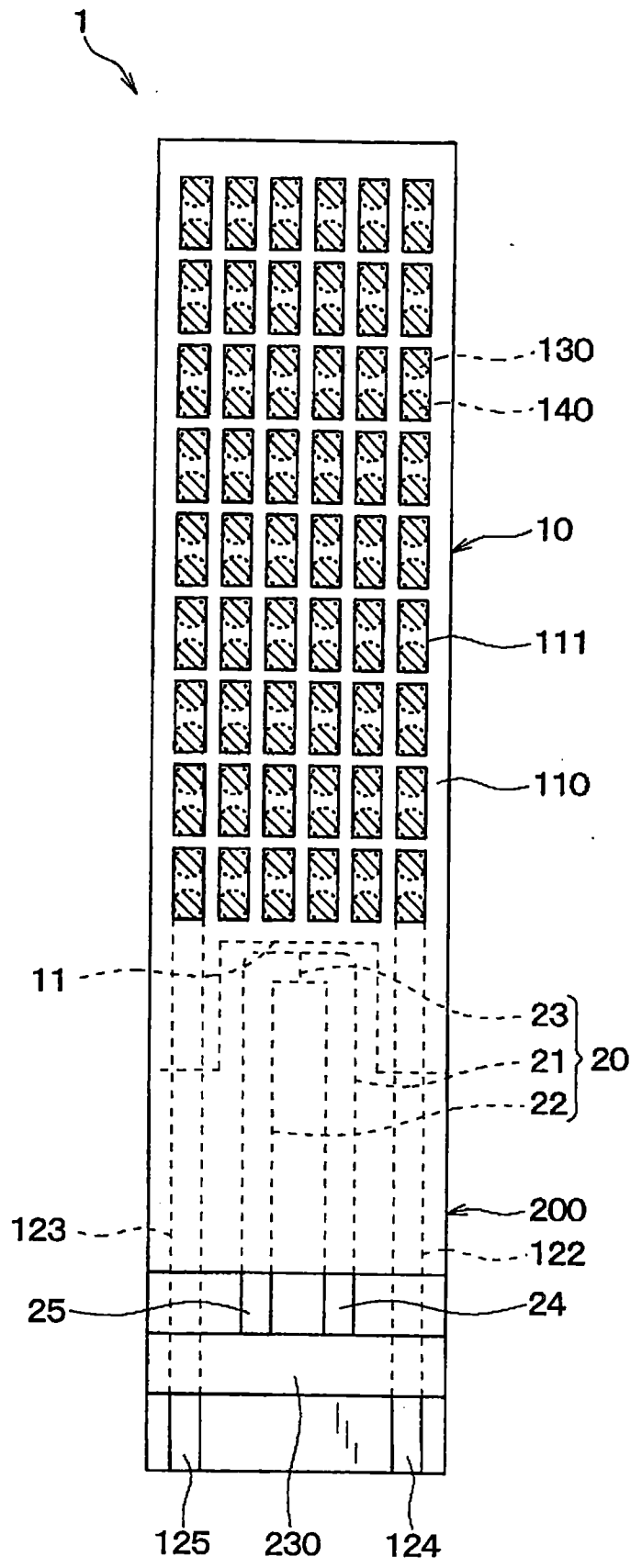


圖 20

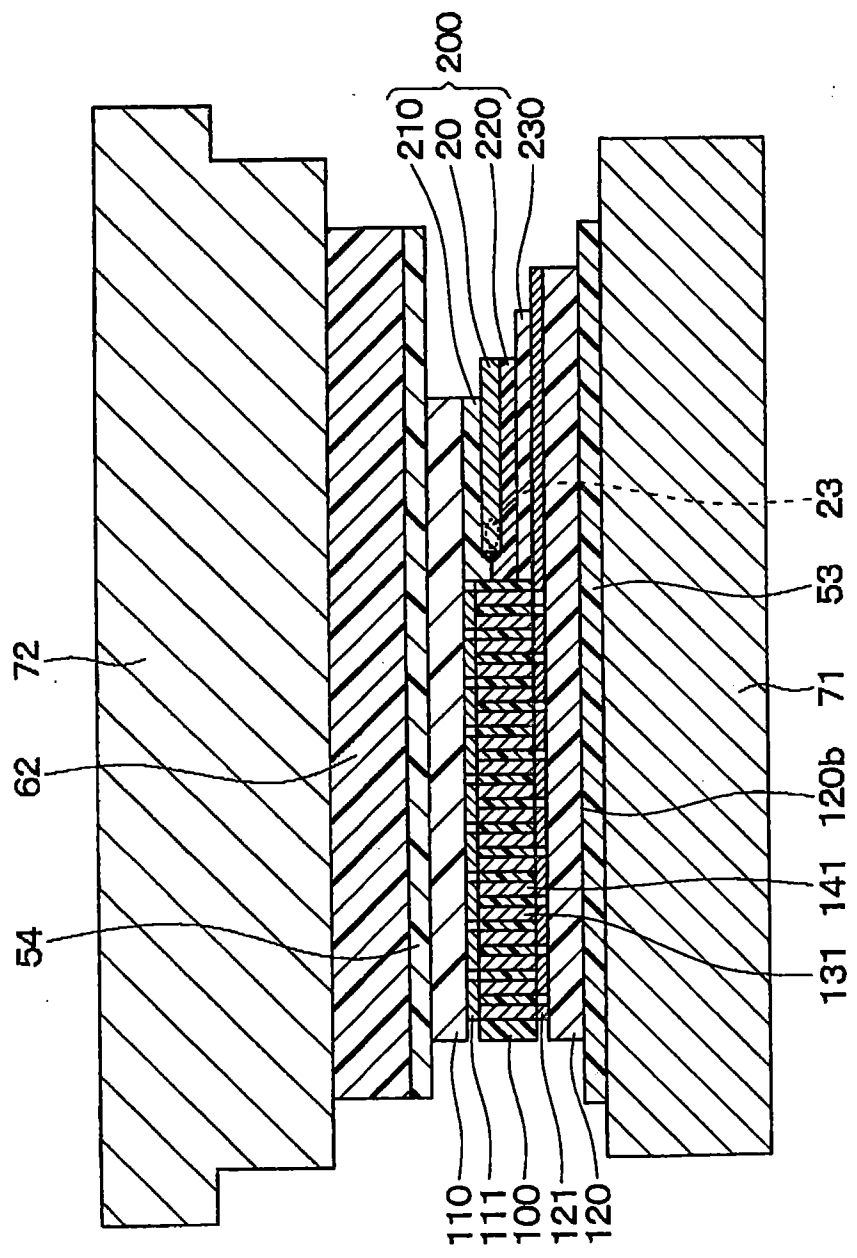


圖 21

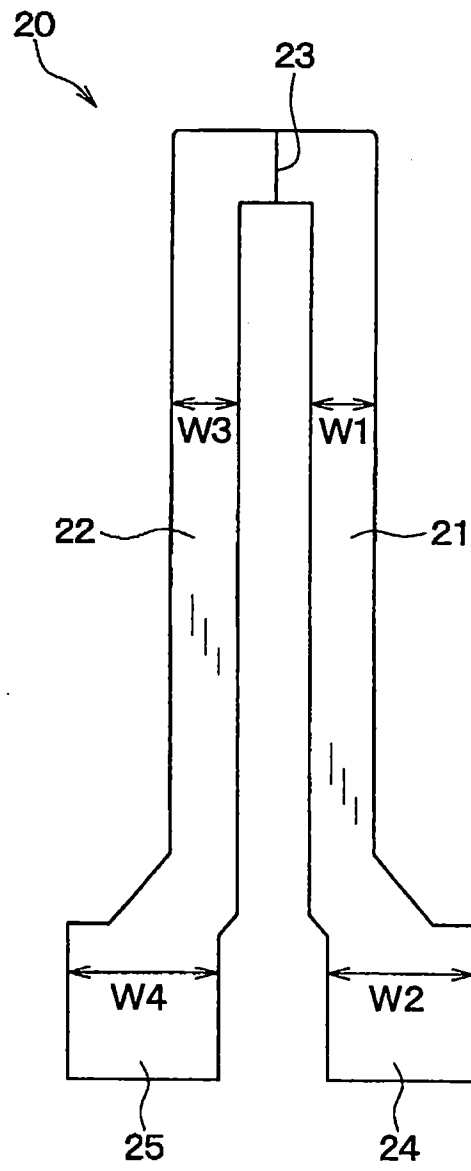


圖 22

