



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I851933 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：110139603

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 26 日

(51)Int. Cl. : H01B5/14 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

G06F3/045 (2006.01)

B32B7/02 (2019.01)

B32B9/00 (2006.01)

(30)優先權：2020/10/30 日本

2020-183104

(71)申請人：日商吳羽股份有限公司(日本) KUREHA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：今治誠 IMAJI, MAKOTO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201523640A

TW 201528084A

TW 201816806A

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 34 頁

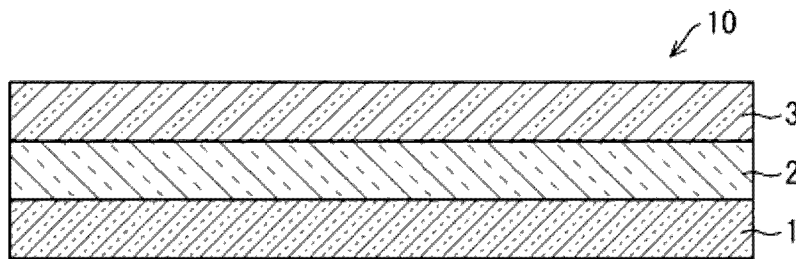
(54)名稱

透明導電壓電膜、透明導電壓電膜之製造方法及觸控面板

(57)摘要

本發明實現抑制具有氟樹脂製透明壓電膜之透明導電壓電膜於高溫或高濕環境下產生之表面電阻值變化。透明導電壓電膜(10)係依序重疊氟樹脂製透明壓電膜(1)、透明塗佈層(2)及透明電極(3)而構成。塗佈層(2)之總厚度為 0.6 至 4.5 μm 。透明導電壓電膜(10)於特定高溫環境中放置特定時間之情況下放置後之電阻值相對於放置前之電阻值之比為 1.30 以下。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:透明壓電膜

2:透明塗佈層

3:透明電極

10:透明導電壓電膜

【圖1】

**公告本**

I851933

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 透明導電壓電膜、透明導電壓電膜之製造方法及觸控面板**【中文】**

本發明實現抑制具有氟樹脂製透明壓電膜之透明導電壓電膜於高溫或高濕環境下產生之表面電阻值變化。透明導電壓電膜(10)係依序重疊氟樹脂製透明壓電膜(1)、透明塗佈層(2)及透明電極(3)而構成。塗佈層(2)之總厚度為0.6至4.5 μm 。透明導電壓電膜(10)於特定高溫環境中放置特定時間之情況下放置後之電阻值相對於放置前之電阻值之比為1.30以下。

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

1:透明壓電膜

2:透明塗佈層

3:透明電極

10:透明導電壓電膜

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 透明導電壓電膜、透明導電壓電膜之製造方法及觸控面板

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種透明導電壓電膜及觸控面板。

【先前技術】

【0002】 透明導電壓電膜係根據壓力而產生電氣且可特定出被施加壓力之位置，因此可用於觸控面板之壓力感測器。以往，發明有各種同時進行觸摸位置檢測與按壓檢測之觸控面板。該觸控面板中，已知有於檢測觸摸位置之靜電式觸控面板部重合檢測按壓之按壓感測器部之構成的觸控面板（例如參照專利文獻1）。

【0003】 該觸控面板係藉由靜電電容式觸摸感測器與該壓力感測器之組合而構成。該靜電電容式觸摸感測器中通常使用有聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜。靜電電容式觸控面板感測器中，已知有包含透明塑膠基板之透明導電性膜（例如參照專利文獻2及3）。另外，已知有將氟系樹脂用作透明壓電片之觸控面板（例如參照專利文獻4）。

習知技術文獻

專利文獻

【0004】

專利文獻1：國際公開第2013/021835號

專利文獻2：日本專利特開2008-152767號公報

專利文獻3：日本專利特開2007-059360號公報

專利文獻4：日本專利特開2010-108490號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0005】 對透明導電壓電膜進行研究，結果發現於壓電膜積層透明電極而成之透明導電壓電膜隨著溫度之上升，可見透明電極之電阻值上升之傾向。因此，使用有透明導電壓電膜之觸控面板若暴露於高溫環境中，有透明導電壓電膜之電阻值變化，無法獲得準確之輸入資訊的情況。

【0006】 本發明之一實施方式之目的在於實現抑制具有氟樹脂製透明壓電膜之透明導電壓電膜於高溫環境下產生之表面電阻值變化。

解決問題之技術手段

【0007】 為了解決上述課題，本發明之一實施方式之透明導電壓電膜係依序重疊氟樹脂製透明壓電膜、透明塗佈層及透明電極層而構成，前述塗佈層之總厚度為0.6至4.5 μm ，於85°C環境中放置250小時之情況下放置後之電阻值相對於放置前之電阻值之比為1.30以下。

【0008】 另外，為了解決上述課題，本發明之一實施方式之透明導電壓電膜之製造方法包括在氟樹脂製透明壓電膜之至少一面上形成具有0.6至4.5 μm 之總厚度之透明塗佈層的步驟、及於前述透明塗佈層之表面形成透明電極的步驟。

【0009】 此外，為了解決上述課題，本發明之一實施方式之觸控面板具有上述透明導電壓電膜。

發明效果

【0010】 根據本發明之一實施方式，可抑制具有氟樹脂製透明壓電膜之透明導電壓電膜於高溫或高濕環境下產生之表面電阻值變化。

【圖式簡單說明】

【0011】

〔圖1〕係示意性表示本發明之一實施方式之透明導電壓電膜之層構成的圖。

〔圖2〕係示意性表示本發明之另一實施方式之透明導電壓電膜之層構成的圖。

〔圖3〕係示意性表示本發明之一實施方式之觸控面板之層構成的圖。

〔圖4〕係表示本發明之實施例及比較例中之高溫高濕環境對表面電阻值之經時影響的圖表。

【實施方式】

構成

【0012】 本發明之一實施方式之透明導電壓電膜（透明壓電積層膜）係依序重疊透明壓電膜、透明塗佈層及透明電極而構成。本實施方式中，「依序重疊」係指於包含上述膜、層及電極（以下亦稱為「層等」）之積層物中該膜及層以列舉出之順序配置之狀態。

【0013】 於發揮本實施方式之效果之範圍內，上述膜及層可相接地重疊，亦可隔著其他膜或層而重疊。

透明壓電膜

【0014】 本實施方式中之透明壓電膜為氟樹脂製。於本實施方式中，「氟樹脂製」係指於構成透明壓電膜之組合物中氟樹脂為主成分，「氟樹脂為主成分」係指於該組合物中氟樹脂為樹脂成分中最多之成分。該組合物中之氟樹脂之含量可為51質量%以上，可為80質量%以上，亦可為100質量%。

【0015】 另外，「壓電膜」係指具有壓電性之膜。另外，本實施方式中，「透明」係指讓與透明導電壓電膜之用途相應之所需比率以上的可見光透過之光學特性。例如為觸控面板之用途時，「透明」係指以全光線透過率計為80%以上。

【0016】 本實施方式中之氟樹脂可為能用於壓電膜之任意氟樹脂，可為一種亦可為一種以上。該氟樹脂之示例中包含偏二氟乙烯樹脂、四氟乙烯樹脂及該等之混合物。

【0017】 偏二氟乙烯樹脂之示例中包含偏二氟乙烯之均聚物及其共聚物。偏二氟乙烯之共聚物中源自偏二氟乙烯以外之單體之結構單元的含量可於能表現出與透明壓電膜之用途相應之特性的範圍內適當決定。

【0018】 偏二氟乙烯之共聚物中之偏二氟乙烯以外之單體的示例中，包含烴系單體及氟化合物。該烴系單體之示例中包含乙烯及丙烯。該氟化合物為偏二氟乙烯以外之氟化合物，且為具有聚合性結構之氟化合物。該氟化合物之

示例中包含氟乙烯、三氟乙烯、三氟氯乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯及氟烷基乙烯基醚。

【0019】 四氟乙烯樹脂之示例中包含四氟乙烯之均聚物及其共聚物。構成該共聚物之結構單元之四氟乙烯以外之單體的示例中，包含乙烯、氟丙烯、氟烷基乙烯基醚、全氟烷基乙烯基醚及全氟二氧雜環戊烯。

【0020】 本實施方式中之氟樹脂為共聚物時，該氟樹脂中之源自偏二氟乙烯之結構單元之含量可於獲得本實施方式之效果之範圍內適當決定，就該觀點而言，較佳為20質量%以上，更佳為40質量%以上，進一步較佳為60質量%以上。

【0021】 本實施方式中之透明壓電膜可於獲得本實施方式之效果之範圍內含有各種添加劑。該添加劑可為一種亦可為一種以上，其示例中包含塑化劑、潤滑劑、交聯劑、紫外線吸收劑、pH值調整劑、穩定劑、抗氧化劑、界面活性劑及顏料。

【0022】 本實施方式中之透明壓電膜之厚度可根據透明導電壓電膜之用途，自獲得本實施方式之效果之範圍內適當決定。透明壓電膜之厚度若過薄，則存在機械強度不足之情況，若過厚，則存在效果有限，或透明性不足而難以用於光學用途之情況。透明壓電膜之厚度例如可自10至200 μm 之範圍內適當決定。

【0023】 更具體而言，就機械強度之觀點而言，透明壓電膜之厚度較佳為10 μm 以上，更佳為20 μm 以上，進一步較佳為30 μm 以上。而且，就同時實現機械強度與經濟性之觀點而言，透明壓電膜之厚度較佳為200 μm 以下，更佳

為150 μm 以下，進一步較佳為100 μm 以下。透明壓電膜之厚度為上述範圍內之透明導電壓電膜可較佳地用於觸控面板。

【0024】 本實施方式中之透明壓電膜之壓電特性可根據透明導電壓電膜之用途，自獲得本實施方式之效果之範圍內適當決定。若壓電特性過低，則存在作為壓電材料之功能不足之情況。就表現出充分之壓電特性之觀點而言，例如透明導電壓電膜為觸控面板時，透明壓電膜之壓電特性以壓電常數 d_{33} 計較佳為6 pC/N以上，更佳為10 pC/N以上，進一步較佳為12 pC/N以上。該壓電特性之上限並無限定，於上述情形時，就充分獲得所需效果之觀點而言，以壓電常數 d_{33} 計為30 pC/N以下即可。

【0025】 本實施方式中之透明壓電膜可如實施例中所記載藉由氟樹脂片之延伸及極化處理而製造。

透明塗佈層

【0026】 本實施方式中之透明塗佈層位於透明壓電膜與透明電極之間。透明塗佈層只要為透明，且具有足以抑制透明壓電膜於面方向上變形之尺寸穩定性的層即可。另外，就抑制透明壓電膜變色之觀點而言，透明塗佈層較佳為不會對透明壓電膜之光學特性產生實質影響之具有惰性的層。

【0027】 透明塗佈層可僅配置於透明壓電膜之一表面側，根據充分抑制環境所引起之透明壓電膜之變形的觀點，亦可配置於兩面側。就提高透明導電壓電膜之透明性之觀點、及防止環境所引起之透明壓電膜之著色的觀點而言，透明塗佈層較佳為於透明導電壓電膜之厚度方向上與透明壓電膜鄰接地配置。

【0028】 透明塗佈層可為單層，亦可由積層之兩層以上之層構成。本實施方式中，只要為配置於透明壓電膜與透明電極之間的層，且為有助於透明壓電膜之尺寸穩定性的層，便可作為透明塗佈層。於由兩層以上構成透明塗佈層時，其一部分或全部亦可於獲得本實施方式之效果之範圍內進一步具有調整光學特性等除賦予透明壓電膜之尺寸穩定性之性質以外的其他性質。

【0029】 本實施方式中之透明塗佈層之總厚度為0.6至4.5 μm 。本實施方式中透明塗佈層之「總厚度」係透明導電壓電膜所具有之各透明塗佈層之厚度之總和。僅於透明壓電膜之其中一主面側具有透明塗佈層時，為其中一主面側之透明塗佈層之厚度。於透明壓電膜之其中一主面與另一主面之兩側具有透明塗佈層時，為其中一主面側之透明塗佈層之厚度與另一主面側之透明塗佈層之厚度之和。若透明塗佈層過薄，有不足以抑制環境所引起之透明壓電膜之變形的情況。若透明塗佈層過厚，有透明導電壓電膜之壓電性不足的情況。

【0030】 就充分抑制環境所引起之透明壓電膜之變形的觀點而言，透明塗佈層之總厚度較佳為0.6 μm 以上，更佳為0.8 μm 以上，進一步較佳為1.0 μm 以上。而且，就充分顯現透明壓電膜之壓電特性之觀點而言，透明塗佈層之總厚度較佳為4.0 μm 以下，更佳為3.6 μm 以下，進一步較佳為3.2 μm 以下。

【0031】 於具有多層透明塗佈層時，就充分抑制透明壓電膜之熱收縮之觀點而言，各透明塗佈層之厚度較佳為0.3 μm 以上。

【0032】 透明塗佈層可為亦被稱為所謂硬塗層之用於防止損傷的透明表面保護層。透明塗佈層之材料可於具有前述透明性及對於透明壓電膜之上述惰性之範圍內，自可用於壓電膜之任意材料中選擇。該材料可為無機材料亦可為有機材料，可為一種亦可為一種以上。

【0033】 另外，該塗佈層之材料亦可為硬塗層之材料。該材料之示例中包含三聚氰胺樹脂、胺基甲酸酯樹脂、(甲基)丙烯酸酯樹脂、矽烷化合物及金屬氧化物。另外，「(甲基)丙烯酸」為丙烯酸及甲基丙烯酸之統稱，且係指該等之其中一者或兩者。

【0034】 就充分之透明性、材料種類之豐富性及原料價格之低廉性的觀點而言，較佳為透明塗佈層之材料為(甲基)丙烯酸酯樹脂，即透明塗佈層為(甲基)丙烯酸酯樹脂製。透明塗佈層之材料亦可含有構成透明塗佈層所需之其他材料。為(甲基)丙烯酸酯樹脂製透明塗佈層之材料時，通常可使用起始劑、低聚物、單體及其他成分混合而成之組合物。此時，透明塗佈層之物性主要由低聚物及單體決定。該低聚物之示例中包含單官能或多官能之(甲基)丙烯酸酯。上述單體之示例中包含胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯。

【0035】 透明塗佈層可於表現出本實施方式之效果之範圍內具有各種功能。透明塗佈層之材料亦可進一步含有用於表現出任意功能之材料作為其他成分。此種材料之示例中包含用於控制透明塗佈層之折射率之光學調整劑及抗靜電劑。光學調整劑之示例中包含中空二氧化矽系微粒子、矽烷偶合劑、氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋯、氧化鋅及氧化錫。抗靜電劑之示例中包含界面活性劑、五氧化銻、銦-錫複合氧化物(ITO)及導電性高分子。另一方面，透明塗佈層就提高其透明性之觀點而言，亦可不含有其他成分。

透明電極

【0036】 本實施方式中之透明電極為具有平面狀範圍且具有導電性之結構，亦稱為透明導電層。透明電極於將該平面狀範圍假定為一層時只要該層表現出充分之透明性即可，只要為此種結構，則透明電極本身亦可不具有透明性。例如，透明電極可由具有高透明性之導電性部件或組件構成，亦可為由不具有透明性之材料構成但可表現出充分之透明性的極薄或極細之微細結構。

【0037】 透明電極可形成於透明基板上，與該基板一起黏接於透明塗佈層，亦可直接形成於透明塗佈層或後述觸控面板之層構成中與該透明塗佈層鄰接之其他層之表面。透明電極只要配置於透明壓電膜之至少單面側即可。將透明塗佈層形成於透明壓電膜之兩面側時，透明電極只要配置於至少任一透明塗佈層上即可。透明電極之形態並無限定，可為奈米線，可為網格，亦可為薄膜。

【0038】 該薄膜可為單層，亦可為多層之積層結構。

【0039】 構成透明電極之材料並無限定，適宜使用選自由In、Sn、Zn、Ga、Sb、Ti、Si、Zr、Mg、Al、Au、Ag、Cu、Pd、W所組成之群中之至少一種金屬之金屬氧化物。該金屬氧化物中亦可視需要進一步含有上述群中所示之金屬原子。該金屬氧化物較佳為使用ITO、銻-錫複合氧化物(ATO)等，尤佳為使用ITO。透明電極4之其他代表性材料之示例中，包含銀奈米線、銀網格、銅網格、石墨烯及奈米碳管。

【0040】 透明電極之厚度並無限制，就製成表面電阻值為 $1 \times 10^3 \Omega/\square$ 以下之具有良好導電性之連續覆膜的觀點而言，較佳為10 nm以上。該厚度若過厚，則有導致透明性下降等之情況，若過薄，則有電阻變高之情況，且有膜結構中形成非連續部分之情況。就進一步提高導電性之觀點而言，該厚度較佳為

15 nm以上，更佳為20 nm以上。另一方面，就進一步提高透明電極之透明性之觀點而言，透明電極之厚度較佳為小於55 nm，更佳為小於45 nm。透明電極之厚度可利用根據觀察此種積層物之截面進行求得之公知方法而求出。

【0041】 透明電極之形成方法並無限定，可採用以往公知之方法而形成。此種方法之示例中，具體而言包含真空蒸鍍法、濺鍍法及離子電鍍法。另外，亦可根據所需膜厚而採用適當之方法。

【0042】 此外，透明電極亦可於形成後不實施加熱退火處理來使非晶質之透明電極材料結晶化。例如，就容易進行用於使透明電極圖案化之蝕刻之觀點而言，本實施方式中之透明電極之材料較佳為非晶質。例如可藉由利用X射線繞射法檢測不到透明電極之材料之結晶峰來確認透明電極由非晶質之材料構成。

【0043】 透明電極中之非晶性可如上所述利用X射線繞射法來求得，而且，該非晶性可藉由是否實施如形成透明電極後之退火之類的於透明電極製作中促進結晶化之步驟以及實施之程度來進行調整。

其他層構成

【0044】 本實施方式之透明導電壓電膜亦可於表現出本實施方式之效果之範圍內進一步具有前述以外之其他構成。此種其他構成可為一種亦可為一種以上，其示例中包含透明黏著劑層及與該透明黏著劑層抵接且可剝離之脫模層。

【0045】 透明黏著劑層係可將透明導電壓電膜或構成後述觸控面板之任意層黏接於其他層之具有黏著性的透明層。透明黏著劑層只要為具有透明性之

黏著劑即可。此種透明黏著劑可含有表現透明性與黏著性之基礎聚合物。基礎聚合物之示例中包含丙烯酸系聚合物、矽酮系聚合物、聚酯、聚胺基甲酸酯、聚醯胺、聚乙烯醚、乙酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烴、環氧系聚合物、氟系聚合物、及橡膠系聚合物。橡膠系聚合物之示例中包含天然橡膠及合成橡膠。基礎聚合物可自上述例中適當選擇而使用。透明黏著劑中，尤其就光學透明性優異，表現出適度之潤濕性、凝聚性及黏接性等黏著特性，耐候性及耐熱性亦優異之觀點而言，較佳為使用丙烯酸系黏著劑。

【0046】 另外，構成透明導電壓電膜之各層等之厚度可藉由將透明導電壓電膜包埋於環氧樹脂中，以透明導電壓電膜之截面露出之方式將環氧樹脂塊切斷，利用掃描式電子顯微鏡觀察該截面而測定。該層之厚度只要為該層之厚度之代表值即可，可為任意之多個測定值之平均值，亦可為該測定值之最大值，亦可為該測定值之最小值。

物性

【0047】 本實施方式之透明導電壓電膜於85°C之環境中放置250小時之情況下放置後之表面電阻值相對於放置前之表面電阻值之比為1.30以下。構成透明壓電膜之氟樹脂與PET等以往於本技術領域中通用之利用雙軸延伸所形成之樹脂製膜相比，通常熱收縮性較強。因此，於高溫環境下透明壓電膜容易膨脹、收縮。透明導電壓電膜之上述表面電阻值之比為1.30以下時，即便有暫時放置於高溫環境中之情況，亦可充分抑制透明導電壓電膜中之透明壓電膜之變形。因此，可防止該透明壓電膜之變形所導致之透明電極的剝離，而充分抑制透明導電壓電膜之電阻值之變化。

【0048】 就進一步抑制此種透明壓電膜之變形所導致的透明導電壓電膜之電阻值變化之觀點而言，上述表面電阻值之比較佳為1.25以下。而且，就同樣觀點而言，上述表面電阻值之比較佳為0.75以上，更佳為0.85以上。該表面電阻值可利用能測定出具有導電性之樹脂膜之表面電阻值的公知方法進行測定。另外，上述表面電阻值可根據透明導電壓電膜之表面之導電性進行調整。

【0049】 就抑制透明導電壓電膜因上述環境變化所引起之電阻值變化的觀點而言，本實施方式之透明導電壓電膜較佳為更直接地具有高溫環境中之尺寸穩定性。此種高溫環境中之尺寸穩定性可利用熱機械分析(TMA)進行測定。例如，關於觸控面板之壓力感測器之用途中的透明導電壓電膜之線膨脹係數，於透明壓電膜之垂直方向（TD方向）上時較佳為 $310 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 以下，更佳為 $300 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 以下。線膨脹係數例如可使用熱機械分析裝置，基於JIS K7197-1991中記載之公知方法進行測定。另外，該線膨脹係數可藉由在透明導電壓電膜中使用難以熱膨脹之材料，或者採用能緩和熱膨脹所產生之應力之材料或結構來進行調整。

製法

【0050】 本實施方式之透明導電壓電膜可藉由如下方法進行製造，該方法包括在氟樹脂製透明壓電膜之至少一面上形成具有0.6至4.5 μm 之總厚度之透明塗佈層的步驟、及於透明塗佈層之表面形成透明電極的步驟。

【0051】 本實施方式之透明導電壓電膜除了使用前述透明壓電膜且形成前述層以外，可與公知之透明導電壓電膜同樣地製造。例如，該透明導電壓電膜可藉由將透明壓電膜、透明塗佈層及具有透明電極之層分別依序重疊而製

造。或者，該透明導電壓電膜亦可藉由在透明壓電膜之表面形成透明塗佈層，在透明塗佈層之表面形成透明電極而製造。

【0052】 透明塗佈層可藉由將用於形成透明塗佈層之塗料塗佈於透明壓電膜之步驟、及使利用該塗佈步驟所形成之塗膜固化之步驟而製造。該塗佈塗料之步驟可採用公知之塗佈方法來實施。塗佈方法之示例中包含噴塗、輥塗、模嘴塗佈、氣刀塗佈、刮刀塗佈、旋塗、逆向塗佈、凹版塗佈及蒸鍍。該塗膜之厚度可藉由塗佈次數或塗料之黏度來適當調整。

【0053】 固化步驟可採用使上述塗料之塗膜固化之公知方法來實施。固化方法之示例中包含乾燥、加熱或利用基於光照射之聚合之固化。透明塗佈層用上述塗料可含有聚合物，亦可含有單體，亦可含有該等兩者。另外，上述塗料中，可讓聚合物含有會引起固化之交聯結構，亦可進一步含有具有多個交聯結構之低分子化合物。此外，該塗料可視需要適當含有用於讓該聚合反應發生之聚合起始劑等用於固化之添加劑。

【0054】 或者，透明塗佈層可藉由將透明壓電膜與透明塗佈層共擠出成形而與透明壓電膜同時製造。

【0055】 透明電極可藉由使用電極材料之塗料塗佈於透明塗佈層而製作。此種塗佈可利用如前述之公知塗佈方法來實施。或者，透明電極可藉由濺鍍而製作於透明塗佈層上。此外，透明電極可根據其材料及與之相應的形態，利用公知方法進行製作。

【0056】 例如，於形成ITO膜作為透明電極時，形成透明電極之步驟可藉由將含有氧化銮及氧化錫之燒結體作為原料之反應性濺鍍法，於透明塗佈層上形成ITO之薄膜作為透明電極。根據該步驟，可於低溫形成非晶質之ITO膜，

就更容易進行用於使透明電極圖案化之蝕刻之觀點、製造之節能化之觀點及抑制透明導電壓電膜之製造中發生透明壓電膜之熱收縮之觀點而言較佳。

【0057】 就更容易進行之後通常實施之蝕刻的觀點而言，上述形成透明電極之步驟較佳為於更低溫之環境中執行。就此種觀點而言，較佳為於例如80°C以下實施反應性濺鍍。反應性濺鍍中之上述溫度可包含於反應熱所引起之系內溫度上升之範圍。因此，亦可不積極地實施用於控制在上述溫度之冷卻，但亦可利用用於將上述反應熱排除之冷卻裝置積極地控制系內溫度。

【0058】 透明導電壓電膜之製造方法亦可於獲得本實施方式之效果之範圍內進一步包括前述步驟以外之其他步驟。另外，就獲得或進一步提高本實施方式之效果的觀點而言，透明導電壓電膜之製造方法亦可不包括特定步驟。例如，就更容易進行透明電極之圖案化之觀點而言，該製造方法較佳為不實施形成透明電極後之透明電極之退火步驟。通常於PET膜上形成ITO之透明電極層時，在PET上濺鍍ITO之後要於150°C左右執行60至90分鐘左右之退火處理。本實施方式中，藉由不實施如上述之使ITO發生結晶化之熱處理，而可更容易地實施透明電極之圖案化。

【0059】 以下，使用圖對本發明之實施方式進行說明。如圖1所示，本發明之一實施方式之透明導電壓電膜10係依序直接重疊透明壓電膜1、透明塗佈層2及透明電極3而構成。

【0060】 透明壓電膜1如上所述為氟樹脂製。透明塗佈層2例如為前述(甲基)丙烯酸酯樹脂製，且重疊於透明壓電膜1之其中一表面上。透明電極3例如為ITO之層，且形成於透明塗佈層2中與透明壓電膜1為相反側之表面上。透明導

電壓電膜10藉由經由前述透明黏著劑層黏接於其他構成部件，而可供於觸控面板等之壓力感測器。

【0061】 另外，如圖2所示，本發明之另一實施方式之透明導電壓電膜20係依序直接重疊透明壓電膜1、透明塗佈層2及透明電極3而構成。透明導電壓電膜20中，透明塗佈層2及透明電極3均分別配置於透明壓電膜1之兩面側。

【0062】 即，於透明壓電膜1之其中一表面上重疊有透明塗佈層2a，於透明壓電膜1之另一表面上重疊有透明塗佈層2b。另外，於透明塗佈層2a之表面上形成有透明電極3a，於透明塗佈層2b之表面上形成有透明電極3b。透明導電壓電膜20亦與透明導電壓電膜10同樣地藉由將透明黏著劑層3a、3b分別黏接於其他層，而可供於觸控面板等之壓力感測器中之積層結構之一部分。

觸控面板

【0063】 本發明之一實施方式之觸控面板具有前述本實施方式之透明導電壓電膜。該觸控面板中之透明導電壓電膜之位置及個數可根據觸控面板之用途或所需功能而適當決定。圖3係示意性表示本發明之實施方式之觸控面板中之層構成之一例的圖。

【0064】 如圖3所示，觸控面板100具有由透明電極4b與覆蓋玻璃5夾著圖2所示之透明導電壓電膜20而成之構成。此外，於透明導電壓電膜20與覆蓋玻璃5之間，自透明導電壓電膜20朝向覆蓋玻璃5依序重疊配置有透明基板6a、透明電極4a、透明黏著劑層3c、透明基板6c、透明電極4c、透明黏著劑層3d。而且，於透明導電壓電膜20與透明電極4b之間配置有透明基板6b。如上所述，觸控面板100係將透明電極4b、透明導電壓電膜20及覆蓋玻璃5依序重疊而構成。

於實際使用觸控面板100時，可於顯示器30之表面重疊配置觸控面板100之透明電極4b側之表面，但並不限定於此。

【0065】 透明導電壓電膜20與覆蓋玻璃5隔著透明黏著劑層3c、3d、透明電極4a、4c以及透明基板6a、6c而由透明黏著劑層3a黏接，透明導電壓電膜20與透明電極4b隔著透明基板6b而由透明黏著劑層3b黏接。另外可於透明電極4b之積層方向上之透明導電壓電膜20之相反側，配置有機EL（Electroluminescence，電致發光）顯示面板或液晶顯示面板等顯示面板、即顯示器30。顯示器30可採用以往公知之顯示面板，因此本說明書中省略其詳細構成之說明。

【0066】 透明電極4a、4b、4c可分別形成於透明基板6a、6b、6c上，與透明基板6a、6b、6c一起黏接於觸控面板100中之所需層，亦可直接形成於積層方向上透明電極4a、4b、4c所要鄰接之其他層之表面，由透明黏著劑層3a、3b、3c或3d黏接。

【0067】 透明電極4a、4b、4c可採用能用於觸控面板之公知之透明電極。更詳細而言，透明電極4a、4b、4c只要為實質上透明之面狀電極即可，可為具有圖案之導電性薄膜，亦可為極細之導電性線材所形成之平面結構。構成透明電極4a、4b、4c之材料並無限定，適宜使用選自由In、Sn、Zn、Ga、Sb、Ti、Si、Zr、Mg、Al、Au、Ag、Cu、Pd、W所組成之群中之至少一種金屬之金屬氧化物。該金屬氧化物中亦可視需要進一步含有上述群中所示之金屬原子。該金屬氧化物較佳為使用銦-錫複合氧化物(ITO)、銻-錫複合氧化物(ATO)等，尤佳為使用ITO。透明電極4a、4b、4c之其他代表性材料之示例中，包含銀奈米線、銀網格、銅網格、石墨烯及奈米碳管。透明基板6a、6b、6c可採用

能作為支持上述透明電極4a、4b、4c之基底使用的公知的透明膜。構成透明基板6a、6b、6c之材料並無限定，適宜使用聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、環烯烴聚合物(COP)。

【0068】 覆蓋玻璃5為觸控面板之覆蓋玻璃。只要為觸控面板用片狀透光部件即可，可為如覆蓋玻璃5之類的玻璃板，亦可為透明樹脂片。

【0069】 本發明之實施方式之觸控面板亦可於獲得本實施方式之效果之範圍內進一步包含其他構成。

【0070】 另外，本發明之實施方式之觸控面板只要於積層結構中包含前述本發明之實施方式之透明導電壓電膜即可。該觸控面板中之該透明導電壓電膜於積層方向上之位置可於獲得本發明之實施方式之效果之範圍內適當決定。

【0071】 例如，本發明之實施方式之觸控面板亦可具有如下構成：在GFF（Glass-Film-Film，玻璃雙薄膜）型或GF2（Glass/DITO Film，單片雙層ITO薄膜）型等習知觸控面板中之積層結構中，適當追加本實施方式之透明導電壓電膜。此時，於本實施方式之透明導電壓電膜上，可直接積層用於檢測壓力之透明電極層及用於檢測位置之位置感測器，亦可經由黏著劑層來黏接。具有此種構成之觸控面板可於習知觸控面板之功能上進一步表現出由透明導電壓電膜所產生之功能，例如可構成透明之積層結構中包含位置感測器與壓力感測器兩者之觸控面板。

作用效果

【0072】 如上所述，本實施方式之透明導電壓電膜係依序重疊透明壓電膜、透明塗佈層及透明電極而構成，且透明塗佈層具有特定厚度。因此，可充分抑制於特定之高溫高濕環境下之表面電阻值之變化。

【0073】 作為氟樹脂之聚偏二氟乙烯(PVDF)膜具有優異之壓電特性。另一方面，PVDF制壓電膜如上所述具有較以往通用於透明壓電膜之PET制膜高之熱收縮性。因此，於高溫環境下容易收縮，由此存在導致電阻值等電氣特性變化之情況。關於此方面，PVDF制壓電膜有與以往之包含PET制膜之靜電電容式觸摸感測器相比，上述熱收縮所引起之電氣特性變化之傾向更顯著的情況。

【0074】 本實施方式中，藉由在此種氟樹脂製透明壓電膜上形成規定厚度之透明塗佈層，可抑制於高溫或高濕環境下保存時之透明導電壓電膜之電阻增加。

【0075】 另外，推測上述電阻增加之原因在於，透明壓電膜熱收縮，因此ITO等透明電極破裂，或者透明壓電膜與透明電極發生剝離。此種破裂或剝離所導致之層結構之異常可利用掃描式電子顯微鏡(SEM)觀察到。認為本實施方式可充分抑制該層結構異常之發生，因此抑制了上述環境所引起之電阻增加。

【0076】 此外，認為透明電極實質上為非晶質就容易進行透明電極之蝕刻之觀點而言較佳。

【0077】 本實施方式之透明導電壓電膜具有透明性與電氣特性之穩定性，因此於觸控面板中，可在積層方向上與靜電電容式觸控面板鄰接地配置。藉此，於觸控面板中能以接近之層構成來檢測位置與壓力。因此，能以較以往簡單之構成來實現觸控面板。

【0078】 另外，本實施方式之透明導電壓電膜可於積層結構中作為透明壓電層配置。

變形例

【0079】 透明塗佈層亦可不形成為平面狀，例如可形成為具有如格子狀之圖案。於透明塗佈層由多層構成時，可讓多層之一部分具有上述圖案，亦可全部具有上述圖案。圖案可相同亦可不同。

總結

【0080】 根據以上說明可知，本發明之實施方式之透明導電壓電膜係依序重疊氟樹脂製透明壓電膜、透明塗佈層及透明電極而構成，塗佈層之總厚度為0.6至4.5 μm ，於85°C之環境中放置250小時之情況下放置後之表面電阻值相對於放置前之表面電阻值之比為1.30以下。另外，本發明之實施方式之觸控面板具有該透明導電壓電膜。因此，該透明導電壓電膜及觸控面板均可實現抑制具有氟樹脂製透明壓電膜之透明導電壓電膜於高溫環境下產生之表面電阻值變化。

【0081】 就提高高溫環境下之尺寸穩定性以及抑制表面電阻值變化的觀點而言，更有效的是本發明之實施方式之透明導電壓電膜藉由熱機械分析所求出之線膨脹係數為 $310 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 以下。

【0082】 本發明之實施方式中，就容易執行透明電極之蝕刻之觀點而言，更有效的是透明電極由銮-錫複合氧化物構成，且X射線繞射中未檢測到銮-錫複合氧化物之峰。

【0083】 本發明之實施方式中，就提高透明性、耐變色性、及對於環境所引起之變形之尺寸穩定性的觀點而言，更有效的是透明塗佈層為(甲基)丙烯酸酯樹脂製。

【0084】 另外，本發明之實施方式之透明導電壓電膜之製造方法包括於氟樹脂製透明壓電膜之至少一面上形成具有0.6至4.5 μm 之總厚度之透明塗佈層的步驟、及於透明塗佈層之表面形成透明電極的步驟，該透明電極於85°C之環境中放置250小時之情況下放置後之表面電阻值相對於放置前之表面電阻值之比為1.30以下。因此，本發明之實施方式可提供能實現抑制高溫環境下產生之表面電阻值變化的本發明之實施方式之透明導電壓電膜。

【0085】 本發明之實施方式中，於形成透明電極之步驟中，就形成具有高導電性，且難以發生破裂或剝離之透明電極的觀點而言，更有效的是藉由將含有氧化銮及氧化錫之燒結體作為原料之反應性濺鍍法，於透明塗佈層上形成銮-錫複合氧化物之薄膜作為透明電極。

【0086】 本發明之實施方式中，於形成透明電極之步驟中，就於上述製造方法中容易執行透明電極之蝕刻的觀點而言，更有效的是以80°C以下之溫度實施反應性濺鍍。

【0087】 另外，本發明之實施方式中，就於上述製造方法中容易執行透明電極之蝕刻的觀點而言，更有效的是不實施利用形成透明電極之步驟所形成之透明電極之退火處理。

【0088】 本發明並不限定於上述各實施方式，可於申請專利範圍所示之範圍內進行各種變更。適當組合不同實施方式中分別公示之技術性手段後獲得之實施方式亦包含於本發明之技術性範圍內。

實施例

實施例1

【0089】 使固有黏度為1.3 dl/g之聚偏二氟乙烯（KUREHA股份有限公司製造）成形之樹脂膜（厚度為120 μm ）通過表面溫度加熱為110°C之預熱輥。然後，使通過預熱輥後之膜通過表面溫度加熱為120°C之延伸輥，以延伸倍率成為4.2倍之方式進行延伸。延伸後，使膜通過極化輥而進行極化處理，獲得壓電膜。此時，藉由使直流電壓一面自0 kV增加至13.5 kV一面施加而進行極化處理。將極化處理後之膜進而於130°C熱處理1分鐘，藉此獲得厚度為40 μm 之透明壓電膜。

【0090】 其次，利用棒式塗佈機，於透明壓電膜之單面（第一主面）塗佈硬塗劑（「TYAB-M101」，Toyochem股份有限公司製造），且於80°C乾燥2分鐘。

【0091】 然後，使用UV照射裝置CSOT-40（GS Yuasa股份有限公司製造），以400 mJ/cm^2 之累計光量對硬塗劑乾燥而成之塗膜照射UV。如此，獲得單面具有厚度為2.0 μm 之透明塗佈層之膜。

【0092】 然後，藉由將含有90質量%之氧化銮及10質量%之氧化錫之燒結體材料用作靶材且為下述條件之反應性濺鍍法，於透明塗佈層上形成作為透明導電層之厚度40 nm之ITO膜。如此，不實施透明電極之退火處理而獲得透明導電壓電膜。

條件

【0093】 初始壓力：極限真空度為 7.0×10^{-4} Pa以下

【0094】 供給氣體之種類：Ar、O₂

【0095】 供給氣體之壓力：Ar:O₂=100:1

實施例2

【0096】 除了將透明塗佈層之厚度變更為1.5 μm以外，以與實施例1同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

實施例3

【0097】 除了將透明塗佈層之厚度變更為1.0 μm以外，以與實施例1同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

實施例4

【0098】 將實施例1中之聚偏二氟乙烯樹脂膜之極化處理中之直流電壓變更為11.8 kV。硬塗劑使用「BS CH271」（荒川化學工業股份有限公司製造）來代替「TYAB-M101」（Toyochem股份有限公司製造）。而且，於透明壓電膜之第一主面形成厚度0.4 μm之透明塗佈層，進而於透明壓電膜之另一單面（第二主面）形成厚度0.4 μm之透明塗佈層。然後，以與實施例1同樣之方式於第一主面側之透明塗佈層之表面形成ITO膜而獲得透明導電壓電膜。

實施例5

【0099】 除了將第一主面上及第二主面上各自之透明塗佈層之厚度設為0.7 μm 以外，以與實施例4同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

實施例6

【0100】 除了於第一主面上形成厚度1.0 μm 之透明塗佈層，於第二主面上形成厚度0.9 μm 之透明塗佈層以外，以與實施例4同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

實施例7

【0101】 除了於第一主面上形成厚度1.9 μm 之透明塗佈層，於第二主面上形成厚度2.1 μm 之透明塗佈層以外，以與實施例4同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

比較例1

【0102】 除了將透明塗佈層之厚度變更為0.4 μm 以外，以與實施例1同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

比較例2

【0103】 除了不形成透明塗佈層，而於透明壓電膜形成ITO膜以外，以與實施例1同樣之方式獲得透明導電壓電膜。

評估

透明塗佈層之厚度

【0104】 將實施例1至7及比較例1之透明導電壓電膜分別包埋於環氧樹脂中，且以透明導電壓電膜之截面露出之方式將環氧樹脂塊切斷。使用掃描式電子顯微鏡（「SU3800」，日立高新技術股份有限公司製造），於加速電壓3.0 kV、倍率50,000倍之條件下對露出之透明導電壓電膜之截面進行觀察，而測定透明導電壓電膜中之透明塗佈層之厚度。

【0105】 另外，於透明塗佈層之厚度之測定中，測定該透明塗佈層中2處之厚度，將其平均值作為透明塗佈層之厚度。另外，於上述觀察條件下，觀察到透明塗佈層之界面為大致平滑的線，於透明塗佈層之厚度之測定中係測定該線間之距離。

透明導電層之厚度

【0106】 使用上述掃描式電子顯微鏡，於加速電壓3.0 kV、倍率50,000倍之條件下觀察實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜各自之截面，於各ITO膜之2處測定厚度。算出所得之測定值之平均值來作為透明導電層之厚度。

初始黏著力

【0107】 依據ASTM試驗法D3359測定實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜中之作為透明導電層的ITO膜之附著性。

線膨脹係數

【0108】 對於實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜，分別依據JIS K7197-1991，測定透明壓電膜之垂直方向（TD方向）上自常溫(25°C)至85°C之線膨脹係數。該線膨脹係數之測定中，使用熱機械分析裝置（「TMA8311」，Rigaku公司製造），並使用下述式算出平均線膨脹係數(CTE)來作為透明導電壓電膜之線膨脹係數。下述式中，「 l_r 」表示常溫下之試樣之長度，「 l_1 」表示溫度 T_1 （°C）下之試樣之長度，「 l_2 」表示溫度 T_2 （°C）下之試樣之長度。「 t_1 」為25°C，「 t_2 」為85°C。

【0109】

〔數1〕

$$CTE = \frac{l}{l_r} \times \frac{l_2 - l_1}{t_2 - t_1}$$

【0110】 該線膨脹係數為 $310 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 以下時，可判斷於觸控面板之用途中無實用上之問題。

高溫環境下之表面電阻特性

【0111】 將實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜分別於控制為85°C之環境之恆溫槽（「ECONAS LH34-14M」，Nagano Science股份有限公司製造）內放置500小時。

【0112】 於放置在上述環境內之前（0小時）與放置在上述環境內 t 小時之後，測定透明導電壓電膜之表面電阻值。表面電阻值之測定係使用電阻率計（「LorestaGP MCP-T700」，NITTOSEIKO ANALYTECH股份有限公司製

造)，依據JIS K7194測定表面電阻值。測定共進行3次，將3次之平均值作為代表值。而且，求出放置在上述環境內t小時後之表面電阻值(R_t)相對於放置在上述環境內之前的表面電阻值(R_0)之比 R_t/R_0 。250小時之上述比(R_{250}/R_0)為1.30以下時，可判斷於觸控面板之用途中無實用上之問題。

壓電特性

【0113】 關於實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜各自之壓電常數 d_{33} ，使用壓電常數測定裝置（「PiezoMeter System PM300」，PIEZOTEST公司製造），以0.2 N夾住樣品，讀取施加0.15 N、110 Hz之力時之產生電荷。壓電常數 d_{33} 之實測值根據測定之膜之正反面不同而成為正值或負值，而本說明書中記載絕對值。任一透明導電壓電膜之 d_{33} 均在6.0至30之範圍內，確認於觸控面板之用途中具有實用上充分之壓電特性。

源自ITO之繞射峰

【0114】 對於實施例1至7、比較例1及比較例2之透明導電壓電膜，分別測定ITO膜之X射線繞射中有無源自ITO之繞射峰。該繞射峰之有無係利用使用X射線繞射裝置(XRD)之ITO膜表面之面內(In-Plane)法進行測定。該測定中，以掃描速度 $1^\circ/\text{min}$ 掃描繞射角(2θ)= 15.0° 至 70.0° 之範圍。測定條件之詳情如下所述。將測定出源自ITO之繞射峰之情況設為「d.」，將未測定出之情況設為「n.d.」。

測定條件

裝置：Rigaku股份有限公司製造之SmartLab

X射線源：Cu-K α ($\lambda=1.5418 \text{ \AA}$) 40 kV 30 mA

檢測器：SC-70

步寬：0.04°

掃描範圍：15.0°至70.0°

狹縫：入射狹縫=0.2 mm

縱向限制狹縫=10 mm

受光狹縫=20 mm

【0115】 上述評估結果如表1所示。另外，將實施例及比較例中之高溫高濕環境對表面電阻值之經時影響示於圖4。

【0116】

〔表1〕

〔表1〕

	厚度			透明導電層 (nm)	初始黏著力 (-)	線膨脹係數 (K ⁻¹)	R ₂₅₀ /R ₀ (-)	d ₃₃ (pC/N)	ITO 繞射峰
	透明塗佈層 (μm)								
	第一主面	第二主面	總厚度						
實施例 1	2.0	-	2.0	40	5B	264×10 ⁻⁶	1.10	19.4	n.d.
實施例 2	1.5	-	1.5	40	5B	298×10 ⁻⁶	1.07	19.4	n.d.
實施例 3	1.0	-	1.0	41	5B	287×10 ⁻⁶	1.06	20.5	n.d.
實施例 4	0.4	0.4	0.8	40	5B	276×10 ⁻⁶	1.16	17.0	n.d.
實施例 5	0.7	0.7	1.4	40	5B	256×10 ⁻⁶	1.22	16.5	n.d.
實施例 6	1.0	0.9	1.9	40	5B	235×10 ⁻⁶	1.20	16.4	n.d.
實施例 7	1.9	2.1	4.0	40	5B	191×10 ⁻⁶	1.19	14.6	n.d.
比較例 1	0.4	-	0.4	41	4B	357×10 ⁻⁶	1.57	22.9	n.d.

比較例 2	-	-	-	41	5B	377×10^{-6}	2.42	23.6	n.d.
-------	---	---	---	----	----	----------------------	------	------	------

考察

【0117】 根據表1及圖4可知，實施例1至7之透明導電壓電膜均為 R_{250}/R_0 足夠低，且具有充分之透明性。認為其原因在於，透明導電壓電膜具有充分厚度之透明塗佈層，抑制了高溫高濕環境下之該膜之熱收縮，從而可充分抑制隨著熱收縮引起ITO發生龜裂或發生剝離。

【0118】 相對於此，比較例1、2之透明導電壓電膜均為 R_{250}/R_0 相對較高。認為其原因在於，透明壓電膜因熱而收縮，導致發生ITO之破裂或者該膜與ITO之剝離。

產業上之可利用性

【0119】 本發明可用於觸控面板。

【符號說明】

【0120】

1:透明壓電膜

2、2a、2b:透明塗佈層

3:透明電極

3a、3b透明電極/透明黏著劑層

3c、3d:透明黏著劑層

4、4a、4b、4c:透明電極

5:覆蓋玻璃

6a、6b、6c:透明基板

10、20:透明導電壓電膜

30:顯示器

100:觸控面板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種透明導電壓電膜，其係依序重疊偏二氟乙烯樹脂製透明壓電膜、透明塗佈層及透明電極而構成，

前述透明塗佈層之總厚度為0.6至3.6 μm ，

前述透明電極之厚度為10 nm以上且小於55 nm，

於85°C之環境中放置250小時之情況下放置後之表面電阻值相對於放置前之表面電阻值之比為1.30以下，且全光線透過率為80%以上。

【請求項2】 如請求項1所述之透明導電壓電膜，其利用熱機械分析所求出之線膨脹係數為 $310 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 以下。

【請求項3】 如請求項1或2之透明導電壓電膜，其中前述透明電極由銮-錫複合氧化物構成，且

X射線繞射中未檢測到前述銮-錫複合氧化物之峰。

【請求項4】 如請求項1之透明導電壓電膜，其中前述透明塗佈層為(甲基)丙烯酸酯樹脂製。

【請求項5】 一種透明導電壓電膜之製造方法，其包括：

於偏二氟乙烯樹脂製透明壓電膜之至少一面上形成具有0.6至3.6 μm 之總厚度之透明塗佈層的步驟；及

於前述透明塗佈層之表面形成透明電極之步驟，該透明電極之厚度為10 nm以上且小於55 nm，且於85°C之環境中放置250小時之情況下放置後之表面電阻值相對於放置前之表面電阻值之比為1.30以下。

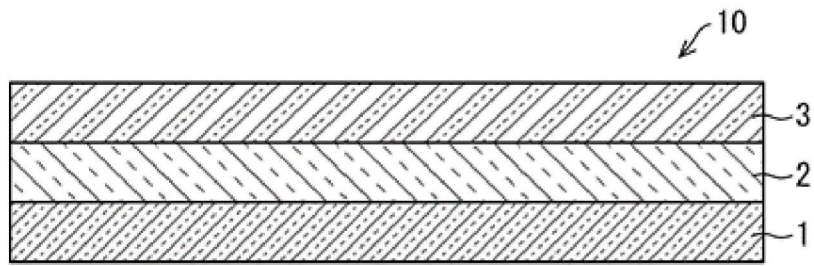
【請求項6】如請求項5所述之透明導電壓電膜之製造方法，其中於前述形成透明電極之步驟中，藉由將含有氧化銻及氧化錫之燒結體作為原料之反應性濺鍍法，於前述透明塗佈層上形成銻-錫複合氧化物之薄膜作為前述透明電極。

【請求項7】如請求項6所述之透明導電壓電膜之製造方法，其中於前述形成透明電極之步驟中，以80°C以下之溫度實施反應性濺鍍。

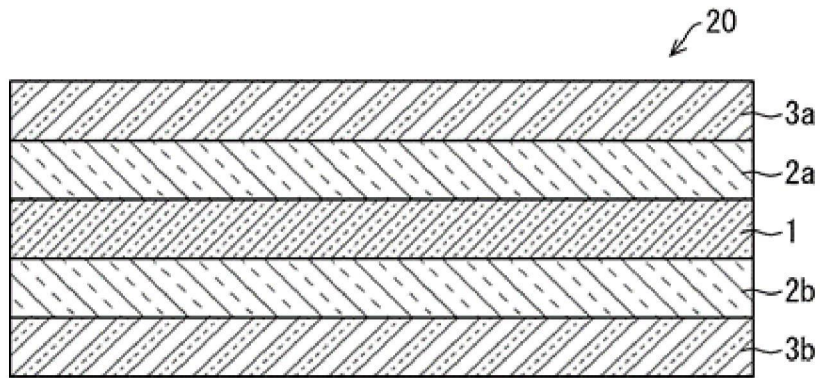
【請求項8】如請求項5至7中任一項所述之透明導電壓電膜之製造方法，其中不實施利用前述形成透明電極之步驟所形成之透明電極之退火處理。

【請求項9】一種觸控面板，其具有如請求項1至4中任一項所述之透明導電壓電膜。

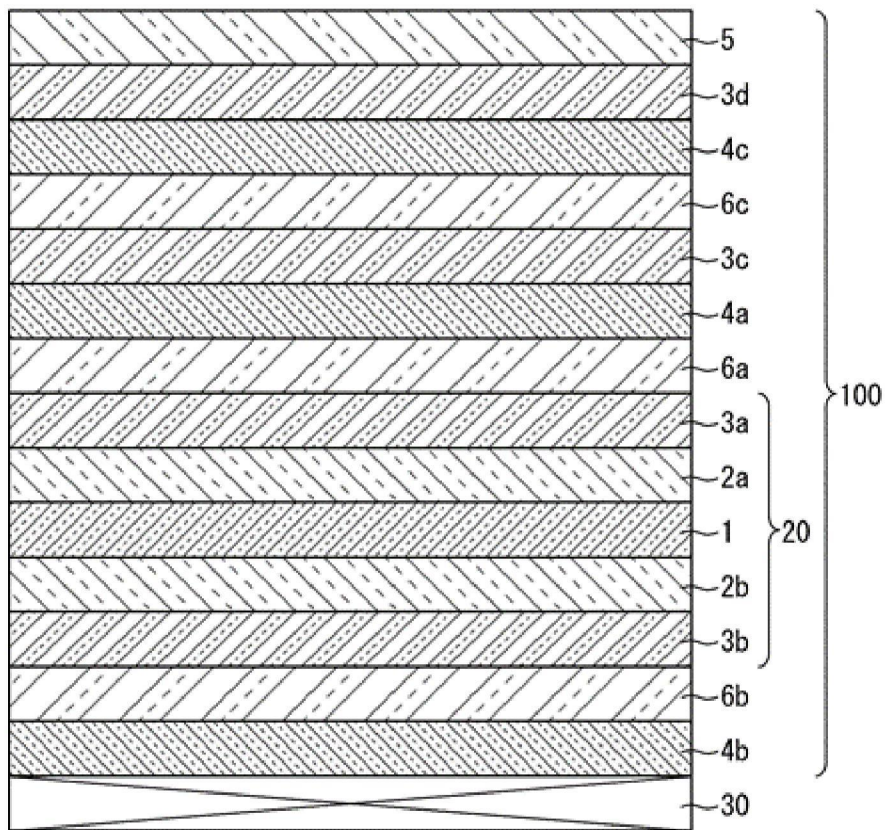
【發明圖式】



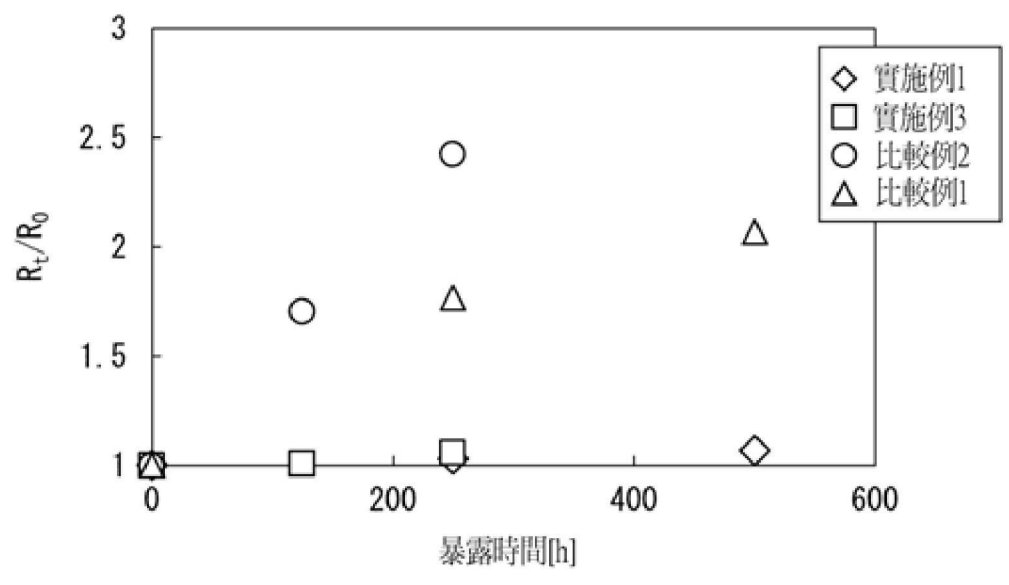
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】