



(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 I707255 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：105123883

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 28 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

B32B3/30 (2006.01)

B32B9/00 (2006.01)

G06F3/044 (2006.01)

(30)優先權：2015/07/31 日本

JP2015-152898

(71)申請人：日商住友金屬礦山股份有限公司(日本) SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：渡邊智治 WATANABE, TOMOHARU (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201426767A

TW 201505503A1

JP 2013-228986A

JP 2014-219963A

審查人員：游瀚霆

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 44 頁

(54)名稱

導電性基板

(57)摘要

提供一種導電性基板，其具有：絕緣性基材；形成於該絕緣性基材的至少一個面上的金屬層；形成於該金屬層上並含有氮系有機物的有機物層；形成於該有機物層上的黑化層；該金屬層在其形成該有機物層的面具有複數個粒狀突起物，該複數個粒狀突起物的平均高度為 8.00nm 以上，該金屬層在其形成該有機物層的面具有 70 個/10 $\mu$ m 以上的該複數個粒狀突起物。

指定代表圖：

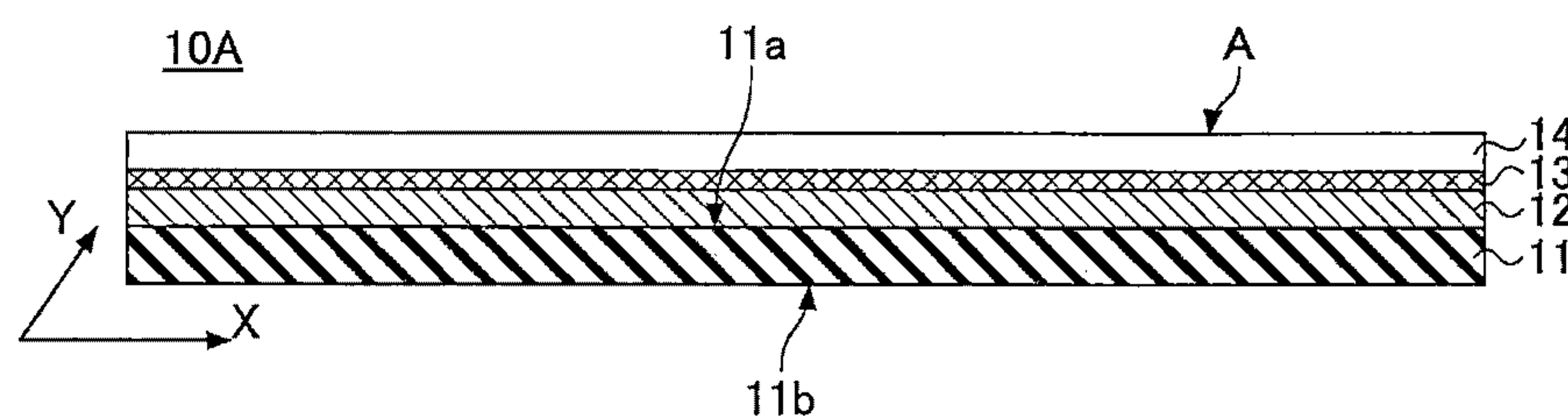


圖1A

符號簡單說明：

10A . . . 導電性基板

11 . . . 絕緣性基材

11a . . . 絕緣性基材的一個面

11b . . . 11a 相對的另一個面

12 . . . 金屬層

13 . . . 有機物層

14 . . . 黑化層

A . . . 黑化層的表面

I707255

# 發明摘要

※ 申請案號：105123883

※ 申請日：105年7月28日

※IPC 分類：G06F 3/041 (2006.01)

B32B 3/30 (2006.01)

B32B 9/00 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

導電性基板

## 【中文】

提供一種導電性基板，其具有：絕緣性基材；形成於該絕緣性基材的至少一個面上的金屬層；形成於該金屬層上並含有氮系有機物的有機物層；形成於該有機物層上的黑化層；該金屬層在其形成該有機物層的面具有複數個粒狀突起物，該複數個粒狀突起物的平均高度為 8.00nm 以上，該金屬層在其形成該有機物層的面具有 70 個/10  $\mu$ m 以上的該複數個粒狀突起物。

## 【英文】

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 1A ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 10A 導電性基板
- 11 絕緣性基材
- 11a 絕緣性基材的一個面
- 11b 11a 相對的另一個面
- 12 金屬層
- 13 有機物層
- 14 黑化層
- A 黑化層的表面

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

導電性基板

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種導電性基板。

## 【先前技術】

【0002】 電容式觸控面板，藉由檢測由與面板表面接近之物體所引起的靜電容量變化，來將該接近之物體在面板表面上的位置訊息變換成電信號。用於電容式觸控面板的導電性基板被設置在顯示器的表面，因此導電性基板的導電層的材料被要求反射率低、不易識別。

【0003】 由此，作為用於電容式觸控面板的導電層的材料，使用反射率低、不易識別的材料，並在透明基板或透明薄膜上形成配線。

【0004】 例如，專利文獻1公開了一種透明導電性薄膜，其含有高分子薄膜及由金屬氧化物構成的透明導電膜，該由金屬氧化物構成的透明導電膜藉由氣相形成法形成在分子薄膜上，由金屬氧化物構成的透明導電膜由如下材料構成：由第一金屬氧化物構成的透明導電膜、及設於該第一金屬氧化物的透明導電膜之上且由第二金屬氧化物構成的透明導電膜，且，形成由第二金屬氧化物構成的透明導電膜的條件與由第一金屬氧化物構成的透明導電膜的條件不同。此外，還公開了由金屬氧化物構成的透明導電膜是氧化銦－氧化錫（ITO）膜。

【0005】 另外，近年來正發展具備觸控面板的顯示器之大畫面化，隨之，觸控面板用導電性基板也被要求大面積化。然而，ITO 電阻值高會發生

信號劣化，因此存在著採用 ITO 的導電性基板不適用於大型面板的問題。

【0006】 對此，為了抑制導電性基板的電阻，在研究作為導電層的材料使用銅等金屬來代替 ITO 的方法。然而，由於金屬具有金屬光澤，因此存在著反射造成顯示器的識別性降低的問題。從而，研究形成有銅等金屬以及由黑色材料構成的層的導電性基板。

【0007】 例如，專利文獻 2 公開了一種薄膜狀觸控面板感測器，在薄膜表面及背面的需要透視的部分分別具備條紋狀銅配線，並在表面背面的可識別銅配線之側具有黑色氧化銅皮膜。

<先前技術文獻>

<專利文獻>

【0008】 專利文獻 1：日本特開 2003—151358 號公報

專利文獻 2：日本特開 2013—206315 號公報

## 【發明內容】

<發明所欲解決之問題>

【0009】 然而，在導電性基板中，例如當使用不同裝置形成金屬層及黑化層時等之情況下，形成金屬層之後，直到在其上表面形成黑化層為止的期間，有時需要防止金屬層表面生鏽等。對此，本發明的發明人等探討了進行在金屬層表面形成有機物層的防鏽處理，來形成有機物層的方法。

【0010】 然而，若在金屬層的進行了防鏽處理的面形成黑化層，有時會出現黑化層與金屬層的密合性降低、黑化層發生剝離的問題。

【0011】 鑑於上述先前之技術的問題，本發明的一個形態的目的在於提供一種在金屬層與黑化層之間形成有機物層，且抑制黑化層剝離的導電

性基板。

<解決問題所需之手段>

【0012】 為了解決上述問題，本發明的一個形態提供一種導電性基板，其具有絕緣性基材、形成於該絕緣性基材的至少一個面上的金屬層、形成於該金屬層上且含有氮系有機物的有機物層、形成於該有機物層上的黑化層，該金屬層在其形成該有機物層的面具有複數個粒狀突起物，該複數個粒狀突起物的平均高度為 8.00nm 以上，該金屬層在其形成該有機物層的面具有 70 個/ $10\mu\text{m}$  的該複數個粒狀突起物。

<發明之效果>

【0013】 根據本發明的一個形態，能夠提供一種在金屬層與黑化層之間形成有機物層，且可抑制黑化層剝離的導電性基板。

【圖式簡單說明】

【0014】

第 1A 圖是本發明的實施方式的導電性基板的剖面圖。

第 1B 圖是本發明的實施方式的導電性基板的剖面圖。

第 2A 圖是本發明的實施方式的導電性基板的剖面圖。

第 2B 圖是本發明的實施方式的導電性基板的剖面圖。

第 3 圖是本發明的實施方式的具備網格狀配線的導電性基板的俯視圖。

第 4A 圖是第 3 圖的 A-A' 線的剖面圖。

第 4B 圖是第 3 圖的 A-A' 線的剖面圖。

第 5 圖是實施例、比較例中進行密合性試驗時形成的切線的說明圖。

【實施方式】

【0015】 以下，針對本發明的導電性基板及導電性基板的製造方法中一個實施方式進行說明。

(導電性基板)

本實施方式的導電性基板可具有絕緣性基材、形成於絕緣性基材的至少一個面上的金屬層、形成於金屬層上且含有氮系有機物的有機物層、形成於有機物層上的黑化層。

並且，金屬層可以在其形成有機物層的面具有複數個粒狀突起物。複數個粒狀突起物的平均高度可設在 8.00nm 以上。另外，金屬層可在其形成有機物層的面具有 70 個/10 $\mu$ m 以上的複數個粒狀突起物。

【0016】 另外，本實施方式中，導電性基板包括：在絕緣性基材的表面具有金屬層、有機物層及黑化層且對金屬層等進行圖形化之前的基板，以及對金屬層等進行圖形化之後的基板即配線基板。

【0017】 在此，首先關於導電性基板中所含的各構件說明如下。

【0018】 作為絕緣性基材並無特別限定，能夠優選使用使可見光穿透的樹脂基板（樹脂薄膜）、或玻璃基板等透明基材。

【0019】 作為使可見光穿透的樹脂基板的材料，例如能夠優選使用，聚醯胺類樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯類樹脂、聚萘二甲酸乙二酯類樹脂、環烯烴類樹脂、聚醯亞胺類樹脂、聚碳酸酯類樹脂、醋酸纖維素類樹脂等的樹脂。尤其是，作為使可見光穿透的樹脂基板的材料，可以更優選使用 PET（聚對苯二甲酸乙二酯）、COP（環烯烴共聚物）、PEN（聚萘二甲酸乙二酯）、聚醯亞胺、聚醯胺、聚碳酸酯、TAC（三醋酸纖維素）等。

【0020】 關於絕緣性基材的厚度並無特別限定，可根據作為導電性基

板時被要求的強度或靜電容量、透光率等，任意選擇。絕緣性基材的厚度例如可以是  $10\ \mu\text{m}$  以上  $200\ \mu\text{m}$  以下。尤其用於觸控面板用途的情況下，絕緣性基材的厚度優選為  $20\ \mu\text{m}$  以上  $120\ \mu\text{m}$  以下，更優選為  $20\ \mu\text{m}$  以上  $100\ \mu\text{m}$  以下。用於觸控面板用途的情況下，例如用於尤其要求減小顯示器整體厚度的用途時，絕緣性基材的厚度優選為  $20\ \mu\text{m}$  以上  $50\ \mu\text{m}$  以下。

【0021】 絕緣性基材的總透光率高者為佳，例如總透光率優選為 30% 以上、更優選為 60% 以上。藉由絕緣性基材的總透光率在上述範圍，例如用於觸控面板用途的情況下，能夠充分確保顯示器的識別性。

【0022】 在此，可根據 JIS K 7361-1 規定的方法來評價絕緣性基材的總透光率。

【0023】 以下，說明金屬層。

【0024】 構成金屬層的材料並無特別限定，可以選擇導電率符合其用途的材料，例如構成金屬層的材料優選是 Cu 及從 Ni、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Mn、Co、W 中選擇的至少 1 種以上的金屬的銅合金，或含銅材料。另外，金屬層也可以是由銅構成的銅層。

【0025】 在絕緣性基材上形成金屬層的方法並無特別限定，為了避免透光率降低，絕緣性基材與金屬層之間不配置接著劑為佳。即，優選在絕緣性基材的至少一個面上直接形成金屬層。另外，如下所述在絕緣性基材與金屬層之間配置密合層的情況下，優選在密合層的上表面直接形成金屬層。

【0026】 為了在絕緣性基材的上表面直接形成金屬層，金屬層優選具有金屬薄膜層。另外，金屬層也可以具有金屬薄膜層及金屬鍍層。



【0027】 例如可以在絕緣性基材上藉由乾式鍍法形成金屬薄膜層，並以該金屬薄膜層作為金屬層。由此，不介隔接著劑即可在絕緣性基材上直接形成金屬層。在此，作為乾式鍍法例如可優選使用濺鍍法或蒸鍍法、離子鍍法等。

【0028】 另外，要加厚金屬層的膜厚時，以金屬薄膜層作為供電層，採用作為濕式鍍法之一種的電鍍法形成金屬鍍層，能夠獲得具有金屬薄膜層及金屬鍍層的金屬層。由於金屬層具有金屬薄膜層及金屬鍍層，因此，在此情況下也無需介隔接著劑就能夠在絕緣性基材上直接形成金屬層。

【0029】 並且，本實施方式的導電性基板，在其金屬層的形成有機物層的面上可具有複數個粒狀突起物。

【0030】 如上所述，在金屬層的表面形成有機物層，並在該有機物層上形成黑化層時，黑化層及形成有機物層的金屬層的密合性會降低，黑化層有時會剝離。對此，本發明的發明人等努力研究了在金屬層與黑化層之間形成了有機物層的導電性基板中抑制黑化層剝離的方法。結果發現，藉由在金屬層的形成有機物層面形成平均高度為 8.00nm 以上的複數個粒狀突起物（以下也簡述為“複數個粒狀突起物”）70 個/10 $\mu$ m 以上，能夠提高黑化層有機物層對金屬層的密合性、抑制剝離。

【0031】 複數個粒狀突起物的平均高度優選為 8.0nm 以上，更優選為 8.5nm 以上。

【0032】 其理由在於，如上所述，根據本發明的發明人等的研究，藉由使複數個粒狀突起物的平均高度成為 8.0nm 以上，能夠抑制黑化層的剝離。

【0033】 關於複數個粒狀突起物的平均高度的上限值並無特別限定，優選為 15.0nm 以下，更優選為 14.0nm 以下。其理由在於，複數個粒狀突起物的平均高度超過 15.0nm 的情況下，在金屬層上形成有機物層及黑化層時，黑化層表面的表面粗糙度變高，有時對黑化層表面色調造成影響，及對黑化層的功能造成影響。

【0034】 在金屬層的形成有機物層的面上，優選形成 70 個/ $10\mu\text{m}$  以上的複數個粒狀突起物，更優選形成 80 個/ $10\mu\text{m}$  以上。在此，上述數值表示，金屬層的形成有機物層上，基於在任意位置測定的線輪廓的粒狀突起物的粒數，即，每單位長度所含的粒狀突起物的數量。

【0035】 其理由在於，在金屬層的形成有機物層的面上，藉由形成 70 個/ $10\mu\text{m}$  以上的複數個粒狀突起物，能夠提高黑化層與形成有機物層的金屬層的密合性，抑制黑化層剝離。

【0036】 在此，例如可以利用 AFM（原子力顯微鏡）來測定金屬層的形成有機物層的面，並根據測定結果算出複數個粒狀突起物的平均高度、及每單位長度的個數。在測定、算出複數個粒狀突起物的平均高度、及每單位長度的個數時，可以首先在金屬層的形成有機物層的面的任意位置上，使用 AFM 對特定長度（例如長度  $10\mu\text{m}$ ）之線狀測定表面輪廓。然後，能夠根據測定的線輪廓的結果，算出平均高度及存在於該測定範圍內的粒狀突起物的數量。

【0037】 然而，關於測定、算出金屬層的形成有機物層的面上的粒狀突起物的平均高度、及每單位長度的個數，若在金屬層形成後且形成有機物層之前使用 AFM 進行評價，則金屬層的表面因大氣中的氧元素而被氧

化，而有無法進行正確評價之隱憂。因此，優選在金屬層形成後且有機物層形成之後使用 AFM 進行測定、評價。如下所述，藉由在金屬層上提供、塗敷含氮系有機物的液體並進行乾燥，能夠形成有機物層，有機物層表面會反映出金屬層表面的狀態。因此，有機物層表面的測定結果與金屬層表面的測定結果一致。

【0038】 因此，在上述複數個粒狀突起物的平均高度及每單位長度的個數的測定、算出方法的說明中，金屬層的形成有機物層的面也可稱之為有機物層的表面。如此，在有機物層的任意位置測定有機物層表面的線輪廓，並利用其結果算出複數個粒狀突起物的平均高度、及每單位長度的個數，從而能夠獲得反映出金屬層的形成有機物層的面所存在的複數個粒狀突起物的狀態的結果。

【0039】 複數個粒狀突起物的材料並無特別限定，優選使用與金屬層相同的材料構成。

【0040】 在金屬層的形成有機物層的面形成複數個粒狀突起物的方法並無特別限定，例如可以舉出形成金屬層後對金屬層表面進行表面處理的方法。作為具體的例子可以舉出：形成金屬層之後對金屬層表面實施蝕刻處理或噴砂（sand blasting）處理的方法。

【0041】 另外，作為在金屬層的形成有機物層的面形成複數個粒狀突起物的其他方法，可以舉出對形成金屬層時的形成條件進行調整的方法。例如可以舉出：在形成金屬鍍層中使藉由電鍍法形成金屬鍍層時之電流密度（Dk 值）變化的方法。

【0042】 更具體而言，例如金屬鍍層之形成開始後，以特定的電流密

度  $Dk_1$  進行金屬鍍層之形成，並在金屬鍍層之形成結束前的僅一定時間內降低至電流密度  $Dk_2$ ，藉此能夠在金屬層的形成有機物層的面形成複數個粒狀突起物。在此，有  $Dk_1 > Dk_2$  的關係。

【0043】 以金屬層為銅層的情況為例進行說明，首先能夠以電流密度  $Dk_1$ ，進行作為金屬鍍層的銅鍍層的形成。然後，僅在銅鍍層之形成結束前 7 秒以上 30 秒以下的規定時間內，使電流密度降至電流密度  $Dk_2$  而進行金屬鍍層之形成，藉此能夠在金屬層的表面形成複數個粒狀突起物。在此，電流密度  $Dk_1$  優選為  $1A/dm^2$  以上  $2A/dm^2$  以下。另外，電流密度  $Dk_2$  優選為  $0.1A/dm^2$  以上  $0.2A/dm^2$  以下，更優選為  $0.1A/dm^2$  以上  $0.15A/dm^2$  以下。

【0044】 其理由在於，可藉由將銅鍍層之形成快要結束前的電流密度  $Dk_2$  設為  $0.1A/dm^2$  以上  $0.2A/dm^2$  以下，使電流密度小於在此之前形成銅鍍層時的電流密度  $Dk_1$ ，而在鍍層面析出粒狀物。

【0045】 然而，若將形成金屬鍍層期間的電流密度持續在  $Dk_2$ ，則金屬鍍層密度有時會降低而不佳。因此，以電流密度  $Dk_2$  進行電鍍的時間優選為金屬鍍層之形成結束前的 30 秒以下。另外，為了在金屬層的表面以所希望的密度形成複數個粒狀突起物，較佳為將「以電流密度  $Dk_2$  的範圍進行電鍍的時間」設為金屬鍍層之形成結束前的 7 秒以上。

【0046】 在以上說明的在金屬層表面形成複數個粒狀突起物的方法當中，從抑制導電性基板的製造步驟數的觀點而論，優選藉由調整形成金屬層時的形成條件而在金屬層表面形成複數個粒狀突起物方法。其中，根據上述在金屬鍍層之形成中使藉由電鍍法形成金屬鍍層時之電流密度 ( $Dk$

值)變化的方法，只需使電流密度變化就能夠在金屬層的表面形成複數個粒狀突起物，因此優選該方法。

【0047】 另外，根據金屬層的形成有機物層的面積的投影面積  $S1$ 、與金屬層的形成有機物層的面積的表面積  $S2$ ，藉由以下式(1)算出的 SAD (Surface Area Different) 的值優選為 5%以上。

$$\text{【0048】 } SAD=100 \times (S2 - S1) / S1 \cdot \cdot \cdot (1)$$

根據上述式算出的 SAD 值為：將金屬層的形成有機物層的面積的表面積即金屬層的形成有機物層的面積的實測面積  $S2$  與投影面積  $S1$  之差，除以投影面積  $S1$  的值。因此，隨著複數個粒狀突起物的大小、及複數個粒狀突起物的每單位面積的個數的增加，SAD 值會增大。並且，根據本發明的發明人等的研究，SAD 值為 5%以上的情況下，形成在金屬層的形成有機物層的面積的複數個粒狀突起物的大小及每單位面積的個數會成為可滿足提高黑化層密合性之需的充分大小。

【0049】 例如能夠使用 AFM 測定出用於算出 SAD 值的金屬層的形成有機物層的面積的表面積  $S2$ 。另外，能夠根據金屬層的尺寸來算出投影面積  $S1$ 。

【0050】 關於 SAD 值的上限值並無特別限定，優選例如 20%以下。

【0051】 另外，金屬層的形成有機物層的面積的表面粗糙度  $Ra$  優選小於 20.0nm。如上所述，在本實施方式的導電性基板中，在金屬層的形成有機物層的面積形成有複數個粒狀突起物。並且，由於形成有複數個粒狀突起物，在設置有機物層的情況下也能夠抑制黑化層剝離。

【0052】 然而，金屬層的形成有機物層的面積的表面粗糙度過大時，會

使設置複數個粒狀突起物的效果減小，有時會有由複數個粒狀突起物所帶來的提高黑化層密合性的效果降低之情況。因此，金屬層的形成有機物層的面的表面粗糙度 Ra 優選小於 20.0nm。

【0053】 在此，JIS B 0601(2013)中將表面粗糙度 Ra 規定為算術平均粗糙度。作為表面粗糙度 Ra 的測定方法，能夠藉由觸針法或光學方法等進行評價，具體而言能夠使用例如 AFM（原子力顯微鏡）進行評價。

【0054】 表面粗糙度 Ra 的下限值並無特別限定，例如優選為 15.0nm 以上，更優選為 18.0nm 以上。

【0055】 金屬層的厚度並無特別限定，將金屬層用作配線的情況下，可以根據提供給該配線的電流的大小或配線寬度等，任意選擇。

【0056】 然而，若金屬層增厚，在為了形成配線圖案而進行蝕刻時，由於蝕刻需要更多時間，因此容易發生側蝕，有時會造成細線難以形成等的問題。因此，金屬層的厚度優選為  $5\mu\text{m}$  以下，更優選為  $3\mu\text{m}$  以下。

【0057】 另外，尤其從降低導電性基板的電阻值，以能夠提供充分的電流的觀點而論，例如金屬層的厚度優選為 50nm 以上，更優選為 60nm 以上，進而優選為 150nm 以上。

【0058】 在此，金屬層如上所述具有金屬薄膜層與金屬鍍層的情況下，金屬薄膜層的厚度與金屬鍍層的厚度的合計厚度優選在上述範圍。

【0059】 另外，如上所述的複數個粒狀突起物可由與金屬層相同的材料構成。並且，在複數個粒狀突起物與金屬層由相同材料構成的情況下，金屬層的厚度還包含複數個粒狀突起物的高度。

【0060】 無論金屬層是由金屬薄膜層構成的情況下，或是具有金屬薄

膜層及金屬鍍層的情況下，金屬薄膜層的厚度均無特別限定，例如優選為 50nm 以上 500nm 以下。

【0061】 金屬層如下所述，例如可藉由圖形化來形成所希望的配線圖案，從而作為配線使用。並且，與歷來用作透明導電膜的 ITO 相比，金屬層較能降低電阻值，因此，藉由設置金屬層，可使導電性基板的電阻值減小。

【0062】 以下，關於有機物層進行說明。

【0063】 可以在金屬層的與下述黑化層相對的面上形成有機物層。因此，作為導電性基板的情況下，可以在金屬層與黑化層之間配置有機物層。有機物層可以含有氮系有機物。

【0064】 有機物層所含的氮系有機物並無特別限定，可以從含有氮的有機化合物中任意選擇使用。作為氮系有機物，優選含有例如 1,2,3-苯并三唑或其衍生物。作為氮系有機物，更具體而言可以含有例如 1,2,3-苯并三唑或 5-甲基-1H 苯并三唑等。

【0065】 關於形成有機物層的方法並無特別限定，例如可以舉出將包含氮系有機物的溶液提供並塗敷在金屬層的形成有機物層的面，並進行乾燥的方法。

【0066】 作為含氮系有機物的溶液，例如可以優選使用含氮系有機物的銅用之防鏽處理劑。作為市售的銅用之防鏽處理劑，可以優選使用例如 OPC Defensor（商品名，奧野製藥工業股份有限公司）等。在此，作為含氮系有機物的溶液，例如能夠優選使用含氮系有機物的水溶液。

【0067】 作為向形成有機物層的基材的金屬層上提供、塗敷含氮系有

機物的溶液的方法，例如可以舉出噴霧法、沖流（flowing）法、浸漬法等。

【0068】 噴霧法是指使用噴霧器向形成有機物層的基材的金屬層表面提供含氮系有機物的溶液的方法。

【0069】 沖流法是指使含氮系有機物的溶液從上方向下方流動而形成膜狀流，以使該含氮系有機物的溶液流與形成有機物層的基材金屬層的表面成為大致平行且接觸之方式，搬送形成有機物層的基材的方法。

【0070】 另外，浸漬法是指將形成有機物層的基材浸漬於含氮系有機物的溶液中的方法。在此，以上說明的形成有機物層基材是指在透明基材上形成了金屬層，或形成了密合層與金屬層的基材。

【0071】 以下，關於黑化層進行說明。

【0072】 可以在有機物層的上表面形成黑化層。

【0073】 關於黑化層的材料並無特別限定，只要是能夠抑制金屬層表面的光反射的材料，即可適宜使用。

【0074】 黑化層優選包含例如從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 1 種以上的金屬。另外，黑化層還可含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素。

【0075】 在此，黑化層還可以包含金屬合金，該金屬合金係含有從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 2 種以上的金屬者。在此情況下，黑化層也可以含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素。此時，作為包含從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 2 種以上的金屬的金屬合金，可以優選使用 Cu—Ti—Fe 合金、Cu—Ni—Fe 合金、Ni—Cu



合金、Ni-Zn 合金、Ni-Ti 合金、Ni-W 合金、Ni-Cr 合金、或 Ni-Cu-Cr 合金。尤其可以優選使用 Ni-Cr 合金或 Ni-Cu 合金。

【0076】 黑化層的形成方法並無特別限定，可以採用任意方法形成，例如可以採用乾式法或濕式法形成。

【0077】 採用乾式法形成黑化層的情況下，其具體方法並無特別限定，例如可以優選使用濺鍍法、離子鍍法或蒸鍍法等乾式鍍法。採用乾式法形成黑化層的情況下，考慮到容易控制膜厚，更優選使用濺鍍法。在此，也可以像上述那樣向黑化層添加從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素，在此情況下更優選使用反應性濺鍍法。

【0078】 採用反應性濺鍍法形成黑化層的情況下，作為靶 (target)，可以使用含有構成黑化層的金屬類靶。在黑化層包含合金的情況下，可以使用黑化層中所含的每種金屬的靶，然後在基材等被成膜體的表面形成合金，也可以使用預先使黑化層中所含的金屬合金化的靶。

【0079】 另外，要使黑化層中含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素的情況下，可藉由將這些預先添加至形成黑化層時的環境中，而添加到黑化層中。例如，要在黑化層添加碳元素的情況下，可將一氧化碳氣體及／或二氧化碳氣體預先添加至進行濺鍍時的環境中；要添加氧元素的情況下，可將氧氣預先添加至進行濺鍍時的環境中；要添加氫元素的情況下，可將氫氣及／或水預先添加至進行濺鍍時的環境中；要添加氮元素的情況下，可將氮氣預先添加至進行濺鍍時的環境中。藉由在形成黑化層時的非活性氣體中添加這些氣體，能夠向黑化層中添加從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素。在此，作

為非活性氣體可以優選使用氫氣。

【0080】 採用濕式法形成黑化層的情況下，可採用與黑化層的材料相應的的鍍液，並且例如採用電鍍法形成黑化層。

【0081】 可以採用乾式法、濕式法的任一方法來形成如上所述的黑化層，然而，形成黑化層時，有機物層中所含的氮系有機物會溶入鍍液中，並進入黑化層中，因此可能對黑化層的色調及其他特性造成影響，故而優選採用乾式法形成。

【0082】 關於黑化層的厚度並無特別限定，例如優選為 5nm 以上、更優選為 15nm 以上。其理由在於，黑化層的厚度薄的情況下，有時無法充分抑制金屬層表面的光反射，因此，較佳為藉由如上所述般將黑化層的厚度設為 5nm 以上，以構成尤其能夠抑制金屬層表面的光反射的結構。

【0083】 黑化層的厚度的上限值並無特別限定，然而，不必要的增厚會導致形成黑化層所需時間及形成配線時的蝕刻所需時間延長，而導致成本上升。因此，黑化層的厚度優選為 50nm 以下，更優選為 30nm 以下。

【0084】 另外，除了上述絕緣性基材、金屬層、有機物層、黑化層之外，還可以在導電性基板設置其他任意的層。例如可以設置密合層。

【0085】 對密合層的構成例進行說明。

【0086】 如上所述，可以在絕緣性基材上形成金屬層，在絕緣性基材上直接形成金屬層的情況下，絕緣性基材與金屬層的密合性有時不夠充分。因此，在絕緣性基材的上表面直接形成金屬層的情況下，在製造過程中或使用時，金屬層有時會從絕緣性基材剝離。

【0087】 對此，在本實施方式的導電性基板中，為了提高絕緣性基材

與金屬層的密合性，能夠在絕緣性基材上配置密合層。

【0088】 藉由在絕緣性基材與金屬層之間配置密合層，能夠提高絕緣性基材與金屬層的密合性，抑制金屬層從絕緣性基材剝離。

【0089】 另外，還能夠使密合層發揮作為黑化層的功能。由此，還能夠抑制來自金屬層的下表面側，即來自絕緣性基材側的光造成的金屬層光反射。

【0090】 關於構成密合層的材料並無特別限定，可以根據絕緣性基材及金屬層的密合力、被要求的金屬層表面的光反射抑制程度，或對導電性基板的使用環境（例如，濕度或溫度）的穩定性程度等，任意選擇。

【0091】 密合層優選包含例如從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 1 種以上的金屬。另外，密合層還可以含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素。

【0092】 在此，密合層還可以包含金屬合金，該金屬合金係含有從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 2 種以上金屬者。在此情況下，密合層仍可以含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素。此時，作為含有從 Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn 中選擇的至少 2 種以上金屬的金屬合金，可以優選使用 Cu—Ti—Fe 合金或 Cu—Ni—Fe 合金、Ni—Cu 合金、Ni—Zn 合金、Ni—Ti 合金、Ni—W 合金、Ni—Cr 合金、Ni—Cu—Cr 合金。尤其可以優選使用 Ni—Cr 合金或 Ni—Cu 合金。

【0093】 關於密合層的形成方法並無特別限定，優選藉由乾式鍍法形成。作為乾式鍍法，可以優選使用例如濺鍍法、離子鍍法或蒸鍍法等。採

用乾式法形成密合層的情況下，由於容易進行膜厚的控制，更優選使用濺鍍法。在此，如上所述，可以在密合層添加從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素，在此情況下可以更優選使用反應性濺鍍法。

**【0094】** 要使密合層含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素的情況下，可藉由在形成密合層時的環境中預先添加含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素的氣體，而在密合層中添加這些元素。例如，向密合層添加碳元素的情況下，可將一氧化碳氣體及／或二氧化碳氣體預先添加到進行乾式鍍敷時的環境中；添加氧元素的情況下，可將氧氣預先添加到進行乾式鍍敷時的環境中；添加氫元素的情況下，可將氫氣及／或水預先添加到進行乾式鍍敷時的環境中；添加氮元素的情況下，可將氮氣預先添加到進行乾式鍍敷時的環境中。

**【0095】** 優選將含有從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素氣體添加到非活性氣體中，以此作為乾式鍍敷時的環境氣體。作為惰性氣體並無特別限定，例如可以優選使用氬。

**【0096】** 如上所述藉由乾式鍍法形成密合層，能夠提高絕緣性基材與密合層的密合性。並且，密合層作為其主成分例如可以含有金屬，因此其與金屬層的密合性也高。從而，藉由在絕緣性基材與金屬層之間配置密合層，能夠抑制金屬層的剝離。

**【0097】** 關於密合層的厚度並無特別限定，優選為例如 5nm 以上 50nm 以下，更優選為 5nm 以上 35nm 以下，進而優選為 5nm 以上 33nm 以下。

【0098】 使密合層發揮作為黑化層的功能的情況下，即抑制金屬層的光反射的情況下，如上述般將密合層的厚度設為 5nm 以上為佳。

【0099】 密合層的厚度的上限值並無特別限定，然而，超出必要的增厚會導致形成密合層所需時間及形成配線時的蝕刻所需時間延長，而造成成本上升。因此，密合層的厚度如上所述優選為 50nm 以下，更優選為 35nm 以下，進而優選為 33nm 以下。

【0100】 以下，對導電性基板的構成例進行說明。

【0101】 如上所述，本實施方式的導電性基板可以具有絕緣性基材、金屬層、有機物層及黑化層。另外，可以任意設置密合層等的層。

【0102】 關於具體的構成例，以下參照第 1A 圖、第 1B 圖、第 2A 圖、第 2B 圖進行說明。第 1A 圖、第 1B 圖、第 2A 圖、第 2B 圖例示了本實施方式的導電性基板的與其絕緣性基材、金屬層、有機物層、黑化層的積層方向平行的面的剖面圖。

【0103】 本實施方式的導電性基板可具有：例如在絕緣性基材的至少一個面上，從絕緣性基材側依次積層金屬層、有機物層及黑化層的結構。

【0104】 具體例如是第 1A 圖所示的導電性基板 10A，可以在絕緣性基材 11 的一個面 11a 側依次積層金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14 各一層。

【0105】 另外，本實施方式的導電性基板也可設為如下結構：在絕緣性基材的一個面上以及與該一個面對的另一個面上分別依次形成金屬層、有機物層及黑化層。具體例如可以是第 1B 圖或後述第 2B 圖所示的結構。例如第 1B 圖所示的導電性基板 10B 的情況下，在絕緣性基材 11 的一

個面 11a 上，以及與該一個面 11a 相對的另一個面（另一面）11b 上，可以分別依次積層金屬層 12A 及 12B、有機物層 13A 及 13B、黑化層 14A 及 14B。在此，金屬層、有機物層及黑化層例如像第 1B 圖所示，可以各被形成一層。

【0106】 另外，還可以是設置有例如密合層作為任意層的結構。在此情況下，例如可設為如下結構：在絕緣性基材的至少一個面上，從絕緣性基材側開始依次形成密合層、金屬層、有機物層及黑化層的結構。

【0107】 具體例如為第 2A 圖所示的導電性基板 20A 般，可以在絕緣性基材 11 的一個面 11a 側，依次積層密合層 15、金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14。

【0108】 在此情況下，也可以是在絕緣性基材 11 的兩面積層密合層、金屬層、有機物層及黑化層的結構。具體如第 2B 圖所示的導電性基板 20B，可以在絕緣性基材 11 的一個面 11a 側及另一個面 11b 側，分別依次積層密合層 15A 及 15B、金屬層 12A 及 12B、有機物層 13A 及 13B、黑化層 14A 及 14B。

【0109】 另外，第 1B 圖、第 2B 圖中顯示了：在絕緣性基材的兩面積層金屬層、有機物層及黑化層等的情況下，以絕緣性基材 11 作為對稱面，使積層於絕緣性基材 11 上下側的層彼此對稱配置的例子，然而本發明的形態並不限定於此。例如，在第 2B 圖中，絕緣性基材 11 的一個面 11a 側的結構可以與第 1B 圖的結構同樣，不設置密合層 15A，而是依次積層金屬層 12A、有機物層 13A 及黑化層 14A 的形態，使積層於絕緣性基材 11 的上下側的層成為非對稱結構。

【0110】 然而，在本實施方式的導電性基板中，藉由在絕緣性基材上

設置金屬層、有機物層、黑化層，能夠抑制金屬層所致的光反射，從而抑制導電性基板的反射率。

【0111】 關於本實施方式的導電性基板的反射率程度並無特別限定，例如，為了在用為觸控面板用導電性基板的情況下提高顯示器的識別性，反射率低者為佳。例如，波長 400nm 以上 700nm 以下的光的平均反射率優選為 20%以下，更優選為 17%以下，尤其優選為 15%以下。

【0112】 能以向導電性基板的黑化層照射光之方式進行反射率之測定。具體而言，例如第 1A 圖所示，在絕緣性基材 11 的一個面 11a 側依次積層有金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14 的情況下，能夠以向黑化層 14 照射光的方式，對黑化層 14 的表面 A 照射光並進行測定。測定時，可以將波長 400nm 以上 700nm 以下的光，以例如波長 1nm 的間隔，如上所述照射到導電性基板的黑化層 14，並將測定出的值的平均值作為該導電性基板的反射率。

【0113】 本實施方式的導電性基板可優選用為觸控面板用導電性基板。在此情況下導電性基板可以採用具有網格狀配線的結構。

【0114】 藉由對以上說明的本實施方式的導電性基板的金屬層、有機物層及黑化層進行蝕刻，能夠獲得具有網格狀配線的導電性基板。

【0115】 例如，能夠藉由兩層配線來形成網格狀配線。具體的構成例如第 3 圖所示。第 3 圖表示了從金屬層等的積層方向的上表面側觀察具有網格狀配線的導電性基板 30 的圖，為使配線圖案易懂，省略了絕緣性基材 11 以及對金屬層進行圖形化而形成的配線 31A、31B 之外的層。另外，還顯示了透過絕緣性基材 11 可看見的配線 31B。

【0116】 第 3 圖所示的導電性基板 30 具有絕緣性基材 11、與圖中 Y 軸方向平行的複數個配線 31A、與 X 軸方向平行的配線 31B。在此，藉由對金屬層進行蝕刻形成了配線 31A、31B，在該配線 31A、31B 的上表面及／或下表面形成有未圖示的有機物層及黑化層。另外，有機物層及黑化層被蝕刻成與配線 31A、31B 相同的形狀。

【0117】 絕緣性基材 11 與配線 31A、31B 的配置並無特別限定。絕緣性基材 11 與配線的配置構成例如第 4A、4B 圖所示。第 4A、4B 圖相當於在第 3 圖的 A—A' 線的剖面圖。

【0118】 首先，如第 4A 圖所示，可以在絕緣性基材 11 的上下表面分別配置配線 31A、31B。在此，第 4A 圖中，在配線 31A 的上表面及 31B 的下表面配置有被蝕刻成與配線相同形狀的有機物層 32A 及 32B、黑化層 33A 及 33B。

【0119】 另外，如第 4B 圖所示，可以採用 1 組絕緣性基材 11，夾著一個絕緣性基材 11 在上下表面配置配線 31A、31B，且，一個配線 31B 被配置在絕緣性基材 11 之間。在此情況下，在配線 31A、31B 的上表面配置有被蝕刻成與配線相同形狀的有機物層 32A 及 32B、黑化層 33A 及 33B。在此，如上所述，除了金屬層、有機物層及黑化層之外，還可以設置密合層。因此，無論是第 4A、4B 圖的任一個情況下，例如可以在配線 31A 及／或配線 31B 與絕緣性基材 11 之間設置密合層。設置密合層的情況下，優選將密合層也蝕刻成與配線 31A、31B 相同的形狀。

【0120】 可例如根據如第 1B 圖般地在絕緣性基材 11 的兩面具備金屬層 12A 及 12B、有機物層 13A 及 13B、黑化層 14A 及 14B 的導電性基板，



來形成第 3 圖及第 4A 圖所示的具有網格狀配線的導電性基板。

【0121】 以使用第 1B 圖的導電性基板來形成的情況為例進行說明，首先，對絕緣性基材 11 的一個面 11a 側的金屬層 12A、有機物層 13A 及黑化層 14A，以沿著 X 軸方向隔著特定間隔地配置與第 1B 圖中 Y 軸方向平行的複數個線狀圖案之方式進行蝕刻。在此，第 1B 圖中的 X 軸方向表示與各層的寬度方向平行的方向。另外，第 1B 圖中的 Y 軸方向表示第 1B 圖中與紙面垂直的方向。

【0122】 然後，對絕緣性基材 11 的另一個面 11b 側的金屬層 12B、有機物層 13B 及黑化層 14B，以沿著 Y 軸方向隔開特定間隔地配置與第 1B 圖中 X 軸方向平行的複數個線狀圖案之方式進行蝕刻。

【0123】 藉由以上操作，能夠形成具有第 3 圖、第 4A 圖所示的網格狀配線的導電性基板。並且，可以同時對絕緣性基材 11 的兩面進行蝕刻。即，可以對金屬層 12A 及 12B、有機物層 13A 及 13B、黑化層 14A 及 14B 同時進行蝕刻。另外，於第 4A 圖中，藉由使用第 2B 圖所示的導電性基板進行同樣的蝕刻，能夠製作在配線 31A、31B 與絕緣性基材 11 之間還具有圖案化為與配線 31A、31B 相同形狀的密合層的導電性基板。

【0124】 藉由使用 2 片如第 1A 圖或第 2A 圖所示的導電性基板，能夠形成第 3 圖所示的具有網格狀配線的導電性基板。以使用 2 片第 1A 圖所示的導電性基板來形成的情況為例進行說明，針對 2 片第 1A 圖所示的導電性基板，分別將金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14，以沿著 Y 軸方向隔開特定間隔地配置與 X 軸方向平行的複數個線狀圖案之方式進行蝕刻。然後，將藉由上述蝕刻處理形成於各導電性基板的線狀圖案以彼此交叉之方

式對向，貼合 2 片導電性基板，從而能夠獲得具有網格狀配線的導電性基板。貼合 2 片導電性基板時，關於貼合面並無特別限定。例如，可對積層有金屬層 12 等的第 1A 圖中的表面 A 及未積層金屬層 12 等的第 1A 圖中的另一個面 11b 進行貼合，以成為第 4B 圖所示的結構。

【0125】 另外，也可以例如對透明基材 11 上的未積層金屬層 12 等的面即第 1A 圖中的另一個面 11b 彼此進行貼合，以成為剖面為第 4A 圖所示的結構。

【0126】 並且，以第 2A 圖所示的導電性基板代替第 1A 圖所示的導電性基板，能夠製作成第 4A 圖、第 4B 圖所示的在配線 31A 及 31B 與透明基材 11 之間還具有密合層的導電性基板，該密合層係圖案化為具有與配線 31A 及 31B 相同的形狀者。

【0127】 第 3 圖、第 4A 圖及第 4B 圖所示的具有網格狀配線的導電性基板的配線的寬度、配線之間的距離並無特別限定，例如，可以根據流通於配線的電流量等進行選擇。

【0128】 另外，第 3 圖、第 4A 圖及第 4B 圖中顯示了組合直線形狀的配線來形成網格狀配線（配線圖案）的例子，但本實施方式並不限定於此，構成配線圖案的配線可以是任意形狀。例如，為了不在顯示器的画像之間發生波紋（moire，干涉紋），構成網格狀配線圖案的配線的形狀可以分別是鋸齒型彎曲的線（z 型直線）等各種形狀。

【0129】 如此地具有由 2 層配線構成的網格狀配線的導電性基板，可以優選用為例如投影型靜電容量方式的觸控面板用的導電性基板。

【0130】 根據以上所述的本實施方式的導電性基板，具有在絕緣性基

材的至少一個面上形成的金屬層上積層含有氮系有機物的有機物層、黑化層而成的結構。並且，在金屬層的形成有機物層的面，形成具有規定的平均高度的複數個粒狀突起物，並且在每單位長度形成特定個數。由此，在形成了有機物層的情況下，也能夠抑制黑化層的剝離，從而能夠提供品質穩定性高的導電性基板。

【0131】 進而，本實施方式的導電性基板中設有抑制剝離的黑化層，因此可確實抑制金屬層表面的光反射，從而獲得反射率低的導電性基板。另外，用於例如觸控面板等用途時，能夠提高顯示器的識別性。

（導電性基板的製造方法）

以下，關於本實施方式的導電性基板的製造方法的一構成例進行說明。

【0132】 本實施方式的導電性基板的製造方法可以具有以下步驟。

在絕緣性基材的至少一個面上形成金屬層的金屬層形成步驟。

在金屬層上形成含有氮系有機物的有機物層的形成步驟。

在有機物層上形成黑化層的形成步驟。

【0133】 在金屬層形成步驟中形成的金屬層，在形成有機物層的面可具有複數個粒狀突起物。並且，複數個粒狀突起物的平均高度可設在 8.00nm 以上。另外，金屬層在其形成有機物層的面可具有 70 個/10 $\mu$ m 以上的複數個粒狀突起物。

【0134】 以下對於本實施方式的導電性基板的製造方法進行具體說明。

【0135】 在此，能夠適當採用本實施方式的導電性基板的製造方法來製造上述導電性基板。因此，除了以下說明的內容之外，可以設為與上述

導電性基板相同的結構，因此省略其部分說明。

【0136】 可以預先準備欲提供給金屬層形成步驟的絕緣性基材。所使用的絕緣性基材的種類並無特別限定，可如上所述般，優選使用使可見光穿透的樹脂基板（樹脂薄膜）、玻璃基板等透明基材。還可以根據需要，將絕緣性基材預先切割成任意的尺寸。

【0137】 另外，如前文所述，金屬層優選具有金屬薄膜層。另外，金屬層還可以具有金屬薄膜層及金屬鍍層。因此，金屬層形成步驟可以具有例如藉由乾式鍍法形成金屬薄膜層的步驟。另外，金屬層形成步驟還可以具有：藉由乾式鍍法形成金屬薄膜層的步驟，以及，以該金屬薄膜層作為供電層，藉由作為濕式鍍法之一種的電鍍法來形成金屬鍍層的步驟。

【0138】 關於形成金屬薄膜層的步驟中使用的乾式鍍法並無特別限定，例如可以使用蒸鍍法、濺鍍法或離子鍍法等。另外，作為蒸鍍法可以優選使用真空蒸鍍法。由於濺鍍法尤其容易控制膜厚，因此作為形成金屬薄膜層的步驟中使用的乾式鍍法使用濺鍍法為佳。

【0139】 以下，關於形成金屬鍍層的步驟進行說明。關於以濕式鍍法形成金屬鍍層的步驟中的條件，即，電鍍處理的條件並無特別限定，採用常用方法中的各條件即可。例如，將形成有金屬薄膜層的基材放入裝有金屬鍍液的鍍槽內，並對電流密度、基材的搬運速度進行控制，可藉此形成金屬鍍層。

【0140】 關於本實施方式的導電性基板，在金屬層的形成有機物層的面可以具有複數個粒狀突起物。

【0141】 在金屬層的形成有機物層的面形成上述複數個粒狀突起物

的方法並無特別限定，例如可以舉出在形成金屬層之後對金屬層表面進行表面處理的方法。作為具體例可舉出，在形成金屬層之後，對金屬層表面進行蝕刻處理或噴砂處理的方法。因此還可以設置，在形成金屬薄膜層之後或形成金屬薄膜層及金屬鍍層之後，對金屬層的形成有機物層的面進行蝕刻處理或噴砂處理的步驟。

【0142】 另外，作為在金屬層的形成有機物層的面形成上述複數個粒狀突起物的其他方法，可以舉出在形成金屬層時對形成條件進行調整的方法。例如可以舉出，使藉由電鍍法形成金屬鍍層時的電流密度（Dk 值）在金屬鍍層之形成中變化的方法。由此，以上述方法在金屬層的形成有機物層的面上形成複數個粒狀突起物的情況下，能夠在形成金屬鍍層的步驟中使電流密度變化。關於電流密度的具體控制例上文中已有說明，因此省略說明。

【0143】 以下，關於有機物層形成步驟進行說明。

【0144】 在有機物層形成步驟中，能夠在金屬層上形成含氮系有機物的有機物層。

【0145】 有機物層的形成方法並無特別限定，例如可以將含氮系有機物的溶液，例如將含氮系有機物的水溶液提供、塗敷在金屬層上並進行乾燥，來形成有機物層。

【0146】 關於向金屬層上提供、塗敷含氮系有機物的溶液的方法並無特別限定，可以採用任意的的方法。例如可以舉出噴霧法、沖流法、浸漬法等。關於各方法上文中已有說明，在此省略說明。

【0147】 在此，塗敷氮系有機物溶液之後，為了除去附著的剩餘氮系

有機物溶液，可實施水洗，該水洗係利用水對塗敷了氮系有機物溶液的基材進行洗淨。

【0148】 其次，對於黑化層形成步驟進行說明。

【0149】 黑化層形成步驟中，形成黑化層的方法並無特別限定，可以採用任意的方法形成。

【0150】 作為黑化層形成步驟中形成黑化層的方法，例如可以優選使用濺鍍法、離子鍍法或蒸鍍法等乾式鍍法。尤其是，濺鍍法容易控制膜厚，因此更優選使用濺鍍法。在此，如上所述，在黑化層中還可以添加從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素，在此情況下更優選使用反應性濺鍍法。

【0151】 另外，如上所述，能夠藉由電鍍法等濕式法來形成黑化層。

【0152】 然而，形成黑化層時，由於有機物層所含的氮系有機物會溶入鍍液中，並進入黑化層中，而會有對黑化層的色調及其他特性造成影響之隱憂，因此優選採用乾式法形成。

【0153】 本實施方式的導電性基板的製造方法中，除了上述步驟之外，還可以實施任意的步驟。

【0154】 例如，在絕緣性基材與金屬層之間形成密合層的情況下，可以實施在絕緣性基材的形成金屬層的面上形成密合層的密合層形成步驟。實施密合層形成步驟的情況下，可以在密合層形成步驟之後實施金屬層形成步驟，在金屬層形成步驟，可以在本步驟已於絕緣性基材上形成有密合層的基材之上形成金屬薄膜層。

【0155】 密合層形成步驟中，關於密合層的形成方法並無特別限定，

優選藉由乾式鍍法形成。作為乾式鍍法，例如可以優選使用濺鍍法、離子鍍法或蒸鍍法等。藉由乾式法形成密合層時，就容易控制膜厚而言，更佳為使用濺鍍法。另外，如前文所述，可以在密合層添加從碳元素、氧元素、氫元素、氮元素中選擇的 1 種以上的元素，在此情況下更優選使用反應性濺鍍法。

**【0156】** 藉由本實施方式的導電性基板的製造方法獲得的導電性基板，例如可以用於觸控面板等各種用途。並且，用於各種用途時，優選對本實施方式的導電性基板中所含的金屬層、有機物層及黑化層進行圖案化。另外，在設置密合層的情況下，優選對密合層也進行圖案化。例如按照所期望的配線圖案，可以對金屬層、有機物層及黑化層，根據情況還對密合層進行圖案化，優選以相同形狀對金屬層、有機物層及黑化層，根據情況還對密合層進行圖案化。

**【0157】** 因此，本實施方式的導電性基板的製造方法可以具有對金屬層、有機物層及黑化層進行圖案化的圖案化步驟。並且，形成有密合層的情況下，該圖案化步驟可設為對密合層、有機物層、金屬層及黑化層進行圖案化的步驟。

**【0158】** 圖案化步驟的具體順序並無特別限定，可以按照任意順序實施。例如，如第 1A 圖般，在絕緣性基材 11 上積層有金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14 的導電性基板 10A 的情況下，首先可以實施掩膜配置步驟，該掩膜配置步驟係在黑化層 14 上的表面 A 配置具有所期望的圖案的掩膜。其次，可以實施蝕刻步驟，該蝕刻步驟係向黑化層 14 上的表面 A 即配置有掩膜的面側提供蝕刻液。

【0159】 蝕刻步驟中使用的蝕刻液並無特別限定，可以根據構成進行蝕刻的層的材料，任意選擇。例如，可以根據每層變更蝕刻液，或者也可以使用相同的蝕刻液同時對金屬層、有機物層及黑化層，根據情況還對密合層進行蝕刻。

【0160】 另外，對如第 1B 圖般在絕緣性基材 11 的一個面 11a、另一個面 11b 上積層有金屬層 12A 及 12B、有機物層 13A 及 13B、黑化層 14A 及 14B 的導電性基板 10B，也可以實施圖案化步驟。在此情況下，例如可以實施在黑化層 14A、14B 上的表面 A 及表面 B 配置具有所期望的圖案的掩膜的掩膜配置步驟。其次，可以實施向黑化層 14A、14B 上的表面 A 及表面 B 即配置有掩膜的面側提供蝕刻液的蝕刻步驟。

【0161】 在蝕刻步驟形成的圖案並無特別限定，可以是任意形狀。例如，第 1A 圖所示的導電性基板 10A 的情況，如前文所述可以使金屬層 12、有機物層 13 及黑化層 14 形成包含複數個直線或鋸齒型彎曲線（z 型直線）的圖案。

【0162】 另外，第 1B 圖所示的導電性基板 10B 的情況，可以由金屬層 12A 與金屬層 12B 成為網格狀配線之方式形成圖案。在此情況下，優選以使有機物層 13A 及黑化層 14A 成為與金屬層 12A 相同的形狀、使有機物層 13A 及黑化層 14B 成為與金屬層 12B 相同的形狀的方式來分別進行圖案化。

【0163】 另外，例如對上述導電性基板 10A，藉由圖案化步驟將金屬層 12 等進行圖案化之後，還可以實施積層經圖案化的 2 片以上導電性基板積層步驟。積層時，例如以使各導電性基板的金屬層的圖案交叉的方式進



行積層，從而可獲得具備網格狀配線的積層導電性基板。

【0164】 關於對積層的 2 片以上的導電性基板進行固定的方法並無特別限定，例如可以利用接著劑等進行固定。

【0165】 藉由以上所述的本實施方式的導電性基板的製造方法獲得的導電性基板，其具有在絕緣性基材的至少一個面上形成的金屬層上積層有含氮系有機物的有機物層、黑化層的結構。並且，在金屬層的形成有機物層的面，以按每單位長度成為特定的個數之方式形成有具有特定平均高度的複數個粒狀突起物。因此，在形成了有機物層的情況下，也能夠抑制黑化層剝離，從而獲得具有高品質穩定性的導電性基板。

【0166】 另外，利用本實施方式的導電性基板的製造方法獲得的導電性基板中，由於設有抑制剝離的黑化層，因此能夠更確實抑制金屬層表面的光反射，獲得抑制了反射率的導電性基板。因此，例如用於觸控面板等用途時，能夠提高顯示器的識別性。

#### 【實施例】

【0167】 以下根據具體的實施例、比較例進行說明，而本發明並不限定於這些實施例。

#### （評價方法）

首先，對於獲得的導電性基板的評價方法進行說明。

（1）粒狀突起物的平均高度、基於線輪廓的粒狀突起物的粒數、金屬層表面的表面粗糙度、SAD 值

在以下的實施例、比較例中，在絕緣性基材上形成密合層、金屬層及有機物層之後，針對有機物層表面，使用 AFM（Bruker AXS 社製造 商品名：

Dimension Icon, nanoScope V), 對形成有機物層之後的金屬層表面狀態進行了測定。在此, 進行測定時, 在形成有機物層之後立即在有機物層表面的任意位置, 對長度  $10\mu\text{m}$  的線狀測定表面輪廓, 並根據測定值算出了金屬層表面的複數個粒狀突起物的平均高度、基於線輪廓的粒狀突起物的粒數、金屬層表面的表面粗糙度。另外, 基於利用 AFM 的測定結果, 還算出了 SAD 值。

【0168】 在此, 根據下式 (1) 算出 SAD 值, 將金屬層的形成有機物層的面積作為 S2, 並應用了藉由 AFM 測定的值。

$$\text{【0169】 } \text{SAD} = 100 \times (\text{S2} - \text{S1}) / \text{S1} \quad (1)$$

金屬層的形成有機物層的面積的投影面積: S1

金屬層的形成有機物層的面積的表面積: S2

## (2) 黑化層的密合性試驗

根據 ASTM D3359, 具體按照以下順序實施了黑化層的密合性試驗。

【0170】 如第 5 圖所示, 對形成黑化層為止的導電性基板的黑化層, 使用切割工具 (Precision Gate&Tool Company 製 Cross Cut Kit 1.0MM), 以間隔 1.0mm 且彼此平行之方式形成長度 20mm 的 11 條直切線 51a。

【0171】 然後, 使用相同切割工具, 以相對於先前形成的直切線 51a 正交的方式, 並且以 1.0mm 的間隔且彼此平行之方式形成長度 20mm 的 11 條橫切線 51b。

【0172】 藉由以上的步驟, 在第 5 圖所示的黑化層的直方向、橫方向上分別形成 11 條切線, 從而形成格子狀的切口。

【0173】 接下來, 以覆蓋格子狀的切口的方式黏貼密合力評價用膠帶

(Elcometer 社製 Elcometer99 膠帶)，並進行充分的摩擦。

【0174】 黏貼密合力評價用膠帶經過了 30 秒之後，以相對於測定面儘可能為 180°的方向，迅速剝掉密合力評價用膠帶。

【0175】 剝掉密合力評價用膠帶之後，根據由格子狀的直切線 51a 及橫切線 51b 所圍成的第 5 圖之評價區域 52 內，黑化層之下所形成的金屬層（有機物層）露出的面積，進行了密合性的評價。

【0176】 將評價領域內的金屬層的露出面積為 0%的情況評為 5B、將大於 0%且小於 5%的情況評為 4B、將 5%以上且小於 15%的情況評為 3B、將 15%以上且小於 35%的情況評為 2B、將 35%以上且小於 65%的情況評為 1B、將 65%以上的情況評為 0B。上述評價中，0B 表示黑化層的密合性最低，5B 表示黑化層的密合性最高。

【0177】 密合性試驗的結果，將 5B 的情況評價為密合性“○”，其他情況評價為“x”。

（試樣的作製條件）

作為實施例、比較例，按照以下說明的條件製作了導電性基板，並按照上述評價方法進行了評價。

[實施例 1]

（密合層形成步驟）

在高 500mm×橫 500mm、厚度 50  $\mu$ m 的聚對苯二甲酸乙二酯樹脂(PET)製的絕緣性基材的一個面上形成了密合層。在此，關於作為絕緣性基材使用的聚對苯二甲酸乙二酯樹脂製絕緣性基材，根據 JIS K 7361-1 規定的方法評價總透光率，結果為 97%。

【0178】 在密合層形成步驟中，使用安裝有 Ni-17 重量%Cu 合金的靶的濺鍍裝置，形成了含氧元素的 Ni-Cu 合金層作為密合層。以下，對於密合層的形成順序進行說明。

【0179】 將預先加熱至 60°C 並去除了水分的上述絕緣性基材，設置在濺鍍裝置的腔內。

【0180】 然後，進行排氣使腔內成為  $1 \times 10^{-3}$  Pa，然後導入氬氣與氧氣，使腔內壓力成為 1.3 Pa。在此，腔內環境按其中體積比，30% 為氧，剩餘部分為氬。

【0181】 然後，在該環境下向靶提供電力，在絕緣性基材的一個面上形成了厚度 20 nm 的密合層。

（金屬層形成步驟）

在金屬層形成步驟中，實施了金屬薄膜層形成步驟與金屬鍍層形成步驟。

【0182】 首先，對於金屬薄膜層形成步驟進行說明。

【0183】 在金屬薄膜層形成步驟中，作為基材使用了藉由密合層形成步驟在絕緣性基材上形成了密合層的基材，在密合層上形成了作為金屬薄膜層的銅薄膜層。

【0184】 形成金屬薄膜層時，使用了銅靶，並對設有基材的腔內進行排氣之後提供氬氣而形成氬環境，除此之外與密合層之情況相同地使用濺鍍裝置形成。

【0185】 作為金屬薄膜層之銅薄膜層以膜厚成為 80 nm 的方式形成。

【0186】 其次，在金屬鍍層形成步驟中，形成了作為金屬鍍層的銅鍍

層。採用電鍍法以銅鍍層之厚度成為  $0.5 \mu\text{m}$  的方式形成銅鍍層。

【0187】 在金屬鍍層形成步驟中，金屬鍍層形成步驟開始時的電流密度（Dk 值）為  $1\text{A}/\text{dm}^2$ ，金屬鍍層形成步驟結束前 7 秒鐘的電流密度（Dk 值）為  $0.1\text{A}/\text{dm}^2$ 。在此，金屬層形成步驟結束前的鍍敷時間，以下稱之為最終鍍敷時間。

（有機物層形成步驟）

有機物層形成步驟中，在絕緣性基材上，在形成有密合層與金屬層的積層體的金屬層上，形成了有機物層。

【0188】 在有機物層形成步驟中，首先，將上述積層體浸漬於含有作為含氮系有機物之 1,2,3-苯并三唑的 OPC diffuser（奧野製藥工業株式株式會社製）溶液中 7 秒鐘。在此，使用的 OPC diffuser 溶液中，1,2,3-苯并三唑的濃度被預先調整為  $3\text{mL}/\text{L}$ 。

【0189】 並且，除去除了附著於金屬層的上表面之外，即除去附著於除了金屬層的與密合層相對的面的相反側面之外的溶液之後，進行乾燥，藉此在金屬層上形成了有機物層。

【0190】 形成有機物層之後，實施了粒狀突起物的平均高度、基於線輪廓的粒狀突起物的粒數、金屬層表面的表面粗糙度、SAD 值的評價。

（黑化層形成步驟）

黑化層形成步驟中，在藉由有機物層形成步驟形成的有機物層上，以濺鍍法形成了作為黑化層的 Ni-Cu 層。

【0191】 黑化層形成步驟中，利用裝設有 Ni-35 重量%Cu 合金的靶的濺鍍裝置，形成了作為黑化層的 Ni-Cu 合金層。以下關於黑化層的形成

順序進行說明。

【0192】 首先，將絕緣性基材上積層了密合層、金屬層及有機物層的積層體，設置在濺鍍裝置的腔內。

【0193】 其次，進行排氣使腔內成為  $1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，然後導入氬氣，並使腔內壓力成為  $1.3 \text{Pa}$ 。

【0194】 然後，在該環境下對靶提供電力，以厚度成為  $20 \text{nm}$  之方式在有機物層上形成黑化層。

【0195】 藉由以上步驟，在金屬層的上表面，即在金屬層的與密合層相對的面的相反側面，隔著有機物層形成黑化層，獲得了在絕緣性基材上依次積層有密合層、金屬層、有機物層及黑化層的導電性基板。

【0196】 對獲得的導電性基板，實施了如上所述的密合性試驗。

【0197】 其結果如表 1 所示。

〔實施例 2、實施例 3〕

將最終鍍敷時間設為表 1 所示的時間，此外按照與實施例 1 相同條件，進行了導電性基板的製作、評價。

【0198】 其結果如表 1 所示。

〔比較例 1、2〕

將最終鍍敷時間設為了表 1 所示的時間，此外按照與實施例 1 相同的條件，進行了導電性基板的製作、評價。

【0199】 其結果如表 1 所示。

【0200】〔表1〕

	最終鍍敷 時間(sec)	SAD值 (%)	粒狀突起物的 平均高度 (nm)	金屬層表面的 表面粗糙度Ra (nm)	根據線輪廓的 粒狀突起物的粒數 (個/10 $\mu$ m)	密合性試驗 的評價
實施例1	7	5.3	8.55	18.5	83	○
實施例2	14	8.0	11.34	19.0	73	○
實施例3	28	17.2	13.03	18.6	82	○
比較例1	無(0)	2.8	5.16	19.5	81	×
比較例2	5	4.5	7.62	20.0	60	×

根據表 1 所示的結果，確認到「形成於金屬層表面的複數個粒狀突起物的平均高度為 8.00nm 以上，金屬層的形成有機物層的面上基於線輪廓的粒狀突起物的粒數為 70 個/10 $\mu$ m 以上」之實施例 1~3，該等密合性試驗的評價為“○”。

【0201】 相對於此，確認到「形成於金屬層表面的複數個粒狀突起物的平均高度及/或基於線輪廓的粒狀突起物的粒數不符合上述範圍」之比較例 1、2，該等密合性試驗的評價為“×”，並觀察到黑化層的剝離。

【0202】 以上，根據實施方式及實施例等說明了導電性基板，而本發明並不限定於以上實施方式及實施例。在專利請求範圍所記載的本發明要旨的範圍內，可以進行各種變形及變更。

【0203】 本申請基於 2015 年 7 月 31 日向日本專利廳提出的專利申請 2015-152898 號請求優先權，並引用專利申請 2015-152898 號的全部內容。

### 【符號說明】

#### 【0204】

10A、10B、20A、20B、30 導電性基板

11

絕緣性基材

11a	絕緣性基材的一個面
11b	11a 相對的另一個面
12、12A、12B	金屬層
13、13A、13B、32A、32B	有機物層
14、14A、14B、33A、33B	黑化層
15、15A、15B	密合層
31A、31B	配線
51a	直切線
51b	橫切線
52	評價區域
A、B	黑化層的表面



## 申請專利範圍

1. 一種導電性基板，其具有：  
絕緣性基材；  
金屬層，其形成於該絕緣性基材的至少一個面上；  
有機物層，其形成於該金屬層上且含有氮系有機物；及  
黑化層，其形成於該有機物層上，  
該金屬層在形成該有機物層的面，具有複數個粒狀突起物，  
該複數個粒狀突起物的平均高度為 8.00nm 以上，  
該金屬層在形成該有機物層的面，具有 70 個/10  $\mu$  m 以上的該複數個粒狀突起物。
2. 如專利請求範圍第 1 項之導電性基板，其中，  
根據該金屬層的形成該有機物層的面之投影面積 S1、及該金屬層的形成該有機物層的面之表面積 S2，藉由下式 (1) 算出的 SAD (Surface Area Different) 值為 5% 以上，  
$$SAD=100 \times (S2 - S1) / S1 \quad (1)。$$
3. 如專利請求範圍第 1 或 2 項之導電性基板，  
該氮系有機物含有 1,2,3- 苯并三唑或其衍生物。
4. 如專利申請範圍第 1 或 2 項之導電性基板，其中，  
在該絕緣性基材的一個面上、及與該一個面對的另一個面上，分別依序形成有該金屬層、該有機物層及該黑化層。
5. 如專利申請範圍第 3 項之導電性基板，其中，  
在該絕緣性基材的一個面上、及與該一個面對的另一個面上，分別

依序形成有該金屬層、該有機物層及該黑化層。

圖式

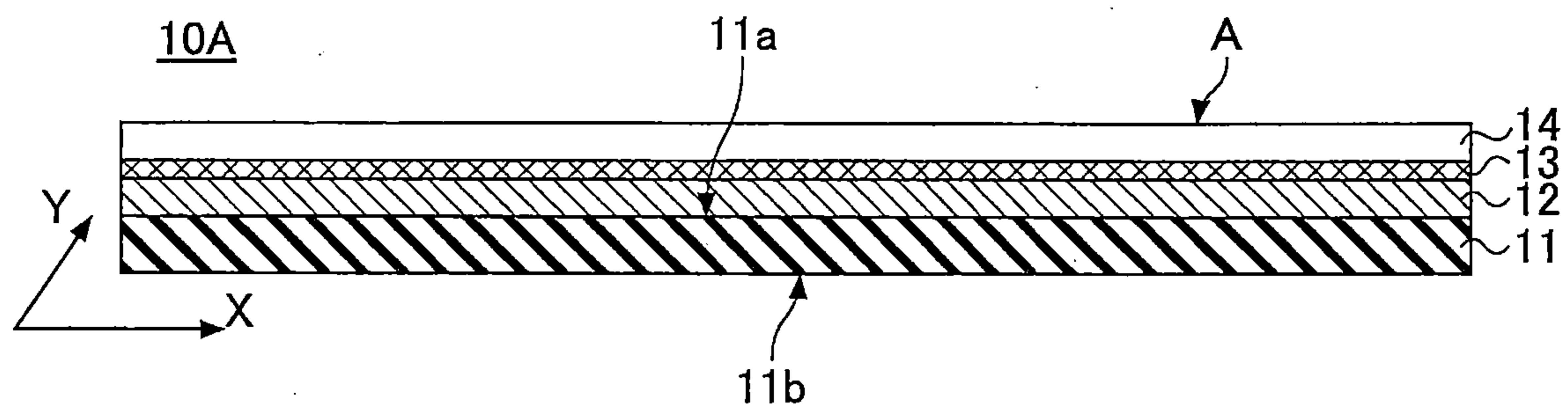


圖1A

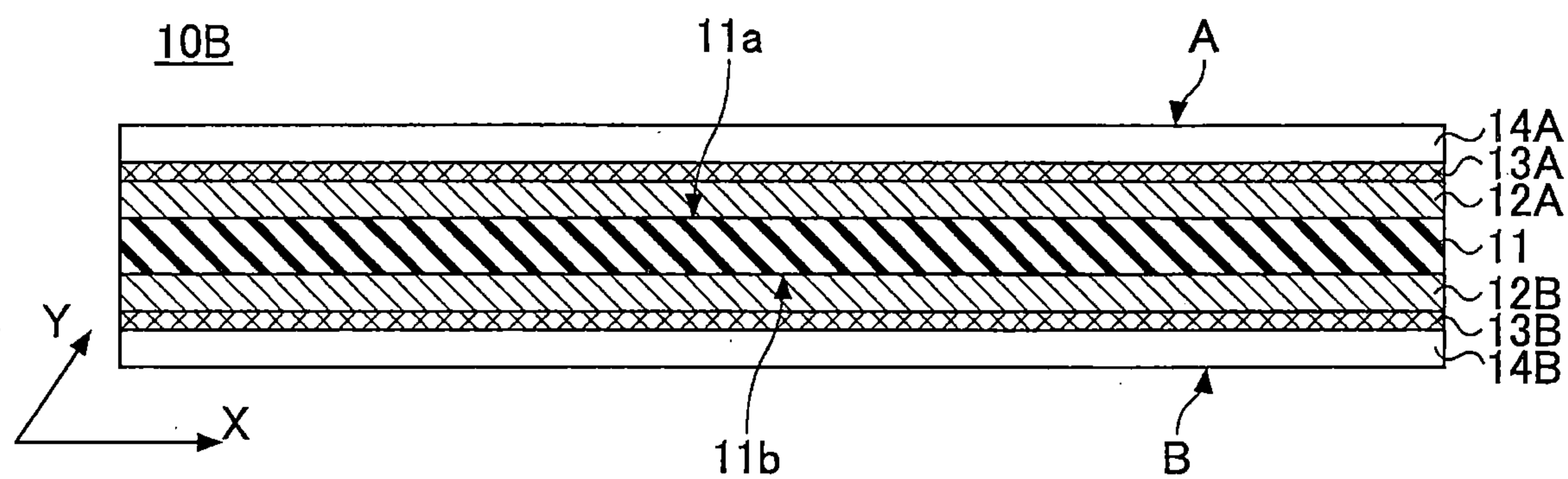


圖1B

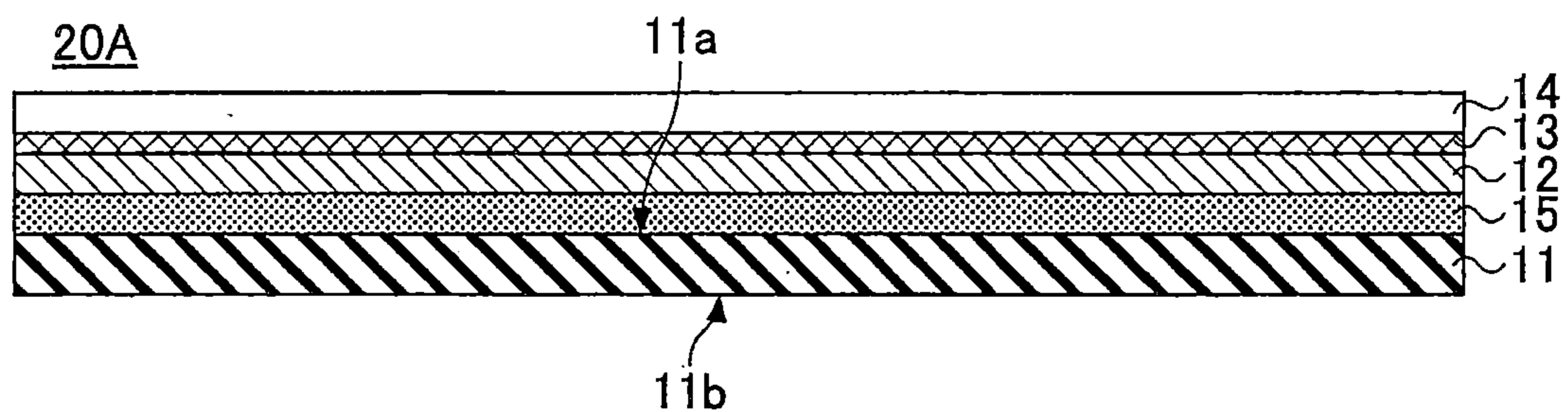


圖2A

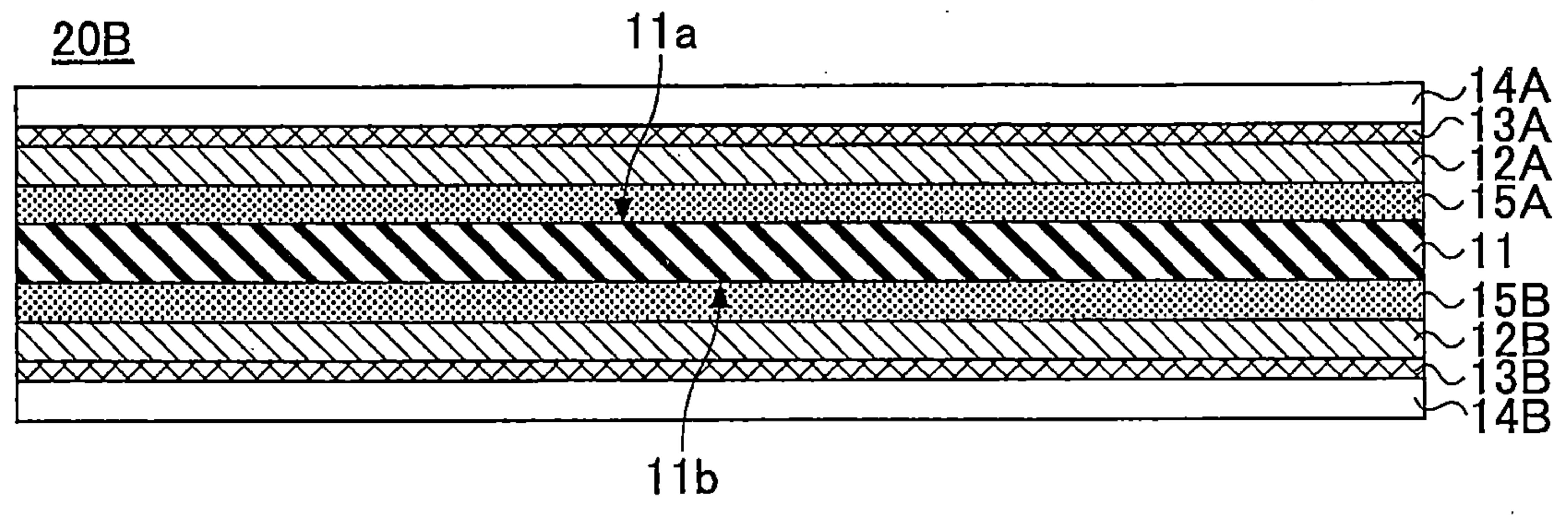


圖2B

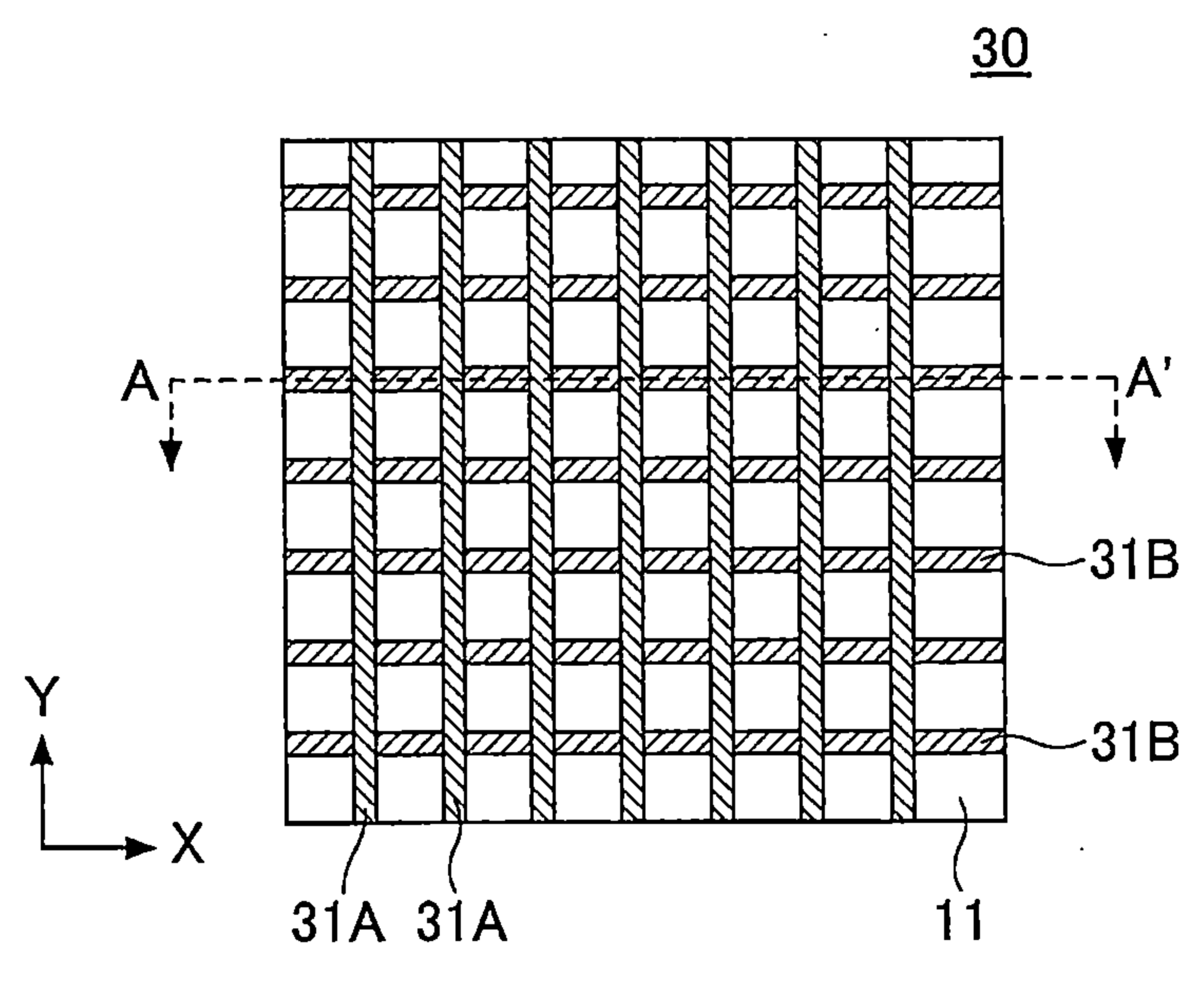


圖3

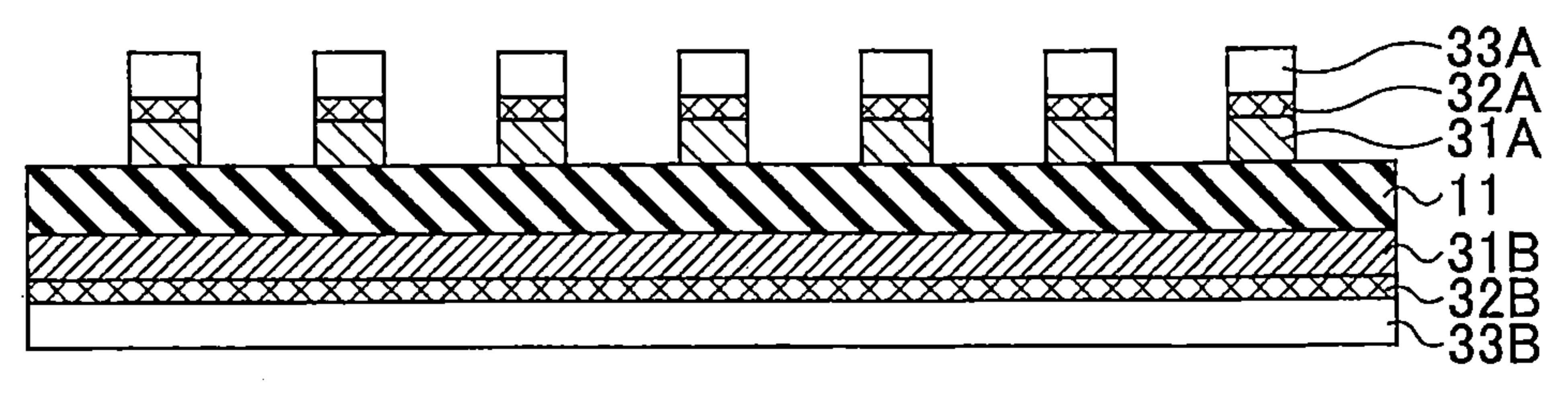


圖4A

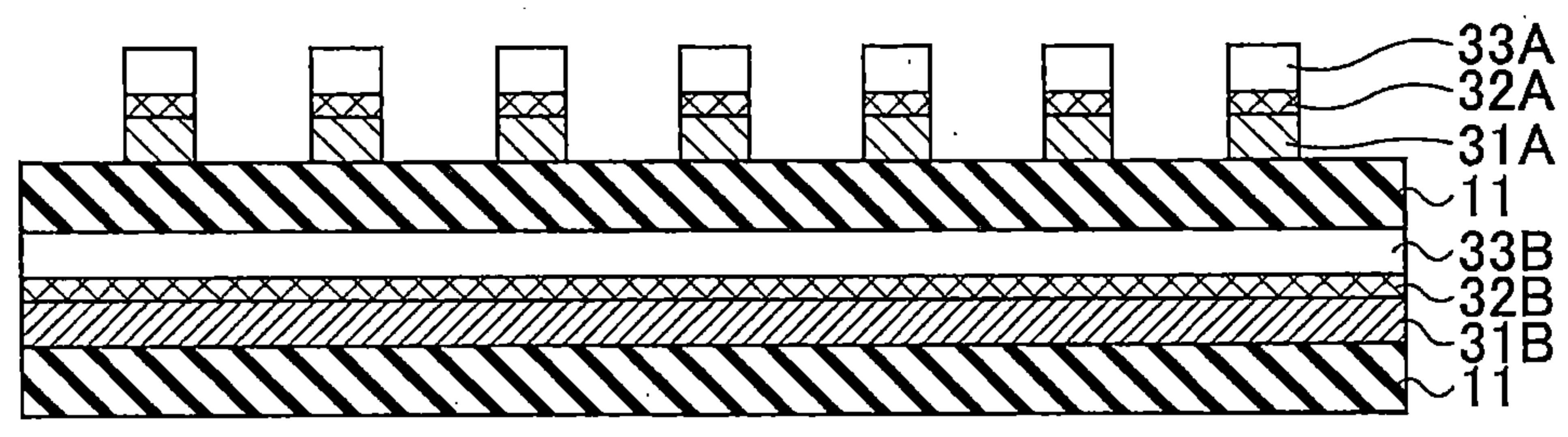


圖4B

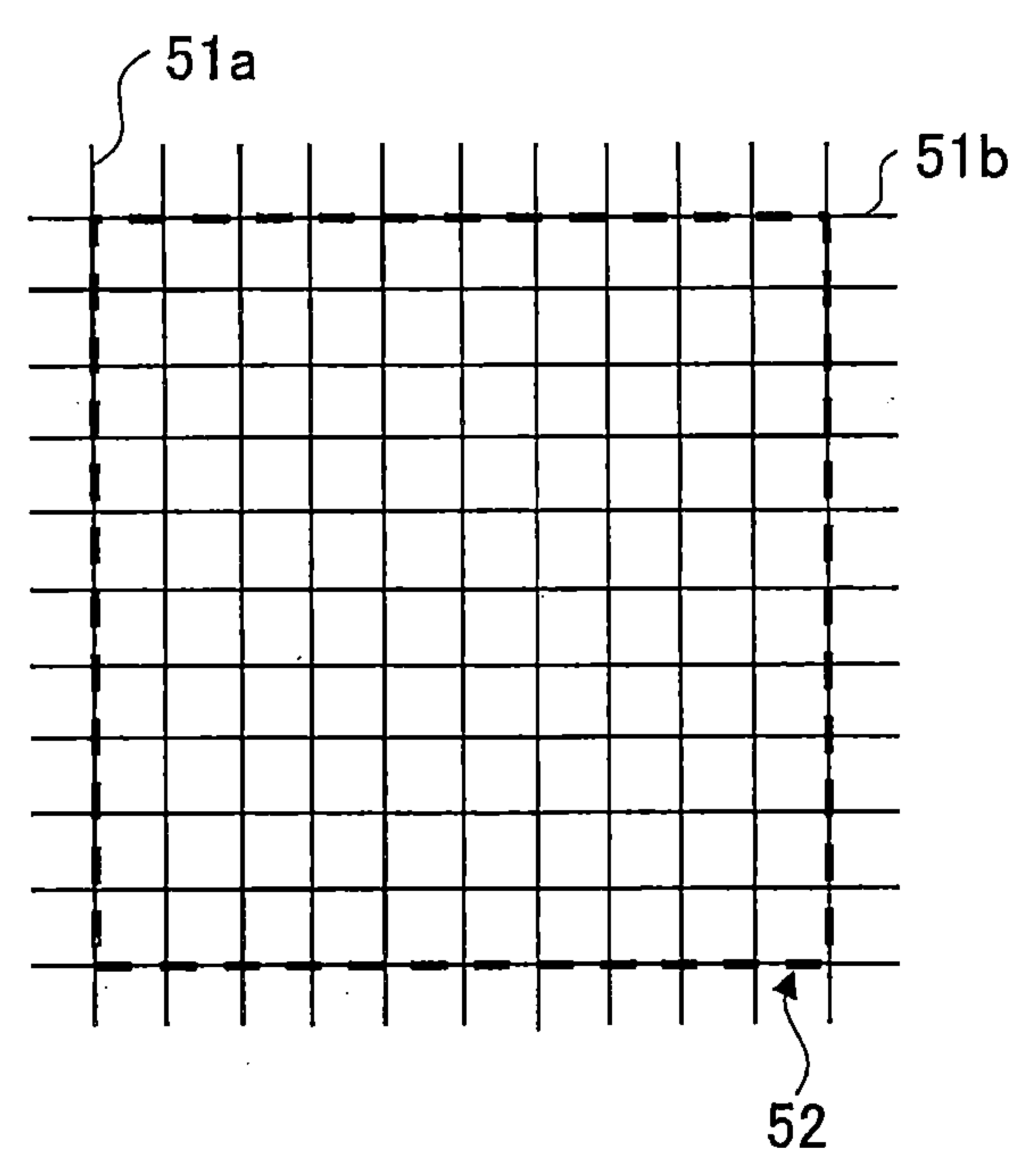


圖5