



(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 I738772 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：106114397

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H01B13/00 (2006.01)****H01B1/22 (2006.01)****H01B5/16 (2006.01)**

(30)優先權：2016/05/02 日本

JP2016-092832

2017/04/24 日本

JP2017-085492

(71)申請人：日商迪睿合股份有限公司(日本)DEXERIALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：西村淳一 NISHIMURA, JUNICHI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201422762A

TW 201543751A

CN 104541411A

JP 2013-55045A

審查人員：李科

申請專利範圍項數：37 項 圖式數：9 共 49 頁

(54)名稱

異向性導電膜之製造方法，及異向性導電膜

(57)摘要

提供一種可削減製造成本的異向性導電膜之製造方法。又，提供一種可抑制導通不良之發生的異向性導電膜。異向性導電膜之製造方法具有下述步驟：保持步驟：向具有多個開口部之構件(10)上供給多種粒徑之導電粒子(20a~20c)，使導電粒子保持於開口部；及轉印步驟：將開口部保持之導電粒子轉印至接著膜，於開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖(X軸：粒徑[μm]，Y軸：粒子個數)中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

I738772

發明摘要

※ 申請案號：106114397

※ 申請日：106年5月1日

※IPC 分類：
H01B 13/00 (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01)
H01B 5/16 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

異向性導電膜之製造方法，及異向性導電膜

Anisotropic Conductive Film Manufacturing method and Anisotropic
Conductive Film

【中文】

提供一種可削減製造成本的異向性導電膜之製造方法。又，提供一種可抑制導通不良之發生的異向性導電膜。異向性導電膜之製造方法具有下述步驟：保持步驟：向具有多個開口部之構件（10）上供給多種粒徑之導電粒子（20a~20c），使導電粒子保持於開口部；及轉印步驟：將開口部保持之導電粒子轉印至接著膜，於開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X軸：粒徑[μm]，Y軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【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)

異向性導電膜之製造方法，及異向性導電膜

Anisotropic Conductive Film Manufacturing method and Anisotropic
Conductive Film

【技術領域】

【0001】 本技術係關於一種含有導電粒子之異向性導電膜之製造方法，及異向性導電膜。本申請案以在日本於 2016 年 5 月 2 日提出申請之日本專利申請案第 2016-092832 號及於 2017 年 4 月 24 日提出申請之日本專利申請案第 2017-085492 號為基礎而主張優先權，該申請案作為參照而援用於本申請案。

【先前技術】

【0002】 以往，已知有安裝 IC 晶片等電子零件之異向性導電膜 (ACF: Anisotropic Conductive Film)。又，近年來，研究有利用具有多個開口部之模具，將異向性導電膜內之導電粒子以使相鄰導電粒子分別獨立之方式隔開或者排列之情況 (例如參照專利文獻 1)。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻 1:日本專利特開 2014-060151 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，具有多個開口部之模具使用之導電粒子為了不對異向性連接帶來障礙、且使粒徑分佈陡峭而進行分級，製造成本高。

【0005】 又，以面視野配置有粒徑差異大之導電粒子的異向性導電膜於按壓時發生導電粒子之壓入不足，導致導通不良。

【0006】 本技術係解決上述課題者，提供一種可削減製造成本的異向性導電膜之製造方法。又，提供一種可抑制導通不良之發生的異向性導電膜。又，提供一種可削減製造成本的填料配置膜之製造方法及填料配置膜。

[解決課題之技術手段]

【0007】 本技術者進行了潛心研究，結果發現，藉由利用具有多個開口部之構件進行導電粒子或填料之篩選，可削減製造成本。又，發現於以面視野配置於異向性導電膜之導電粒子之粒徑分佈圖中，形成特定之曲線圖形狀，藉此可抑制導通不良之發生。

【0008】 即，本技術之異向性導電膜之製造方法具有下述步驟：保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之導電粒子，使導電粒子保持於上述開口部；及轉印步驟：將上述開口部保持之導電粒子轉印至接著膜，於上述開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0009】 又，本技術之異向性導電膜具備：形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於上述絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於上述導電粒

子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0010】 又，本技術之膜捲裝體於捲芯捲繞有上述異向性導電膜。

【0011】 即，本技術之填料配置膜之製造方法具有下述步驟：保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之填料，使填料保持於上述開口部；及轉印步驟：將上述開口部保持之填料轉印至接著膜；且於上述開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0012】 又，本技術之填料配置膜具備：形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於上述絕緣性黏合劑之多個填料，於上述填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

發明之效果

【0013】 根據本技術，藉由利用具有多個開口部之構件進行導電粒子或填料之篩選，可削減製造成本。又，於以面視野配置於異向性導電膜之導電粒子之粒徑分佈圖中，形成特定之曲線圖形狀，藉此可抑制導通不良之發生。

【圖式簡單說明】

【0014】 圖 1 係示意性地表示於具有多個開口部之構件上供給有導電粒子之狀態的剖面圖。

圖 2 (A) 係示意性地表示供給至開口部之導電粒子之粒徑分佈的曲線

圖，圖 2 (B) 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈的曲線圖。

圖 3 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈之另一例的曲線圖。

圖 4 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈之另一例的曲線圖。

圖 5 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈之另一例的曲線圖。

圖 6 (A) 係示意性地表示對供給至開口部之粒徑之下限側進行篩選的導電粒子之粒徑分佈的曲線圖，圖 6 (B) 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈的曲線圖。

圖 7 係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈之另一例的曲線圖。

圖 8 係示意性地表示轉印步驟中使接著膜相對向之狀態的剖面圖。

圖 9 係示意性地表示本實施形態之連接體之製造方法的剖面圖，圖 9 (A) 表示配置步驟 (S1)，圖 9 (B) 表示硬化步驟 (S2)。

【實施方式】

【0015】 以下，對本技術之實施形態按下述順序進行詳細說明。

- 1.異向性導電膜之製造方法
- 2.異向性導電膜
- 3.連接構造體之製造方法，及連接構造體
- 4.填料配置膜之製造方法，及填料配置膜

5.實施例

【0016】 <1.異向性導電膜之製造方法>

本實施形態之異向性導電膜之製造方法具有下述步驟：保持步驟(A)：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之導電粒子，使導電粒子保持於開口部；及轉印步驟(B)：將開口部保持之導電粒子轉印至接著膜。以下，對保持步驟(A)及轉印步驟(B)進行說明。

[保持步驟(A)]

【0017】 (開口構件)

圖 1 係示意性地表示於具有多個開口部之構件上供給有導電粒子之狀態的剖面圖。如圖 1 所示，構件 10 係具有包括特定之開口直徑或開口寬度之開口尺寸 S 之開口部的模具。作為模具，例如可列舉不鏽鋼等金屬材料、玻璃等透明無機材料、聚(甲基)丙烯酸酯或結晶性樹脂等有機材料。開口形成方法可藉由各種公知之技術而形成。例如可藉由機械加工而設置，可利用光微影法，亦可利用印刷法，並無特別限定。又，模具可製成板狀、滾筒狀等各種形狀，並無特別限制。

【0018】 開口部其內部收容導電粒子，作為開口之形狀，可例示圓柱狀、四角柱等多角柱狀、圓錐狀或四角錐等角錐狀等。開口部之構件上之位置，即俯視下配置於異向性導電膜之導電粒子之位置較佳具有特定之形狀且具有規則性，較佳為設為格子狀、交錯狀等規則排列。作為格子狀，可列舉斜方格子、六方格子、正方格子、矩形格子、平行體格子等。又，亦可相對於膜之長度方向為特定之排列形狀且具有規則性。

【0019】 開口尺寸 S 可基於配置於異向性導電膜之導電粒子的粒徑

而設定。例如所需開口直徑相對於導電粒子之粒徑的比（＝開口直徑/導電粒子之粒徑）就導電粒子容易收容、絕緣性樹脂容易壓入等之平衡性之方面而言，較佳為 1.1~2.0，更佳為 1.3~1.8。又，例如導電粒子之粒徑相對於開口深度的比（＝導電粒子之粒徑/開口深度）就轉印性提高與導電粒子保持性之平衡性之方面而言，較佳為 0.4~3.0，更佳為 0.5~1.5。再者，開口直徑與深度可利用雷射顯微鏡測量。製造步驟使用之導電粒子之平均粒徑可藉由圖像型或雷射式粒度分析儀進行測量。再者，利用圖像型粒度分析儀由於獲得正確之粒子大小（粒徑），故而較佳。作為圖像型粒度分佈測量裝置，例如可列舉 FPIA-3000（Malvern 公司）。

【0020】 又，開口尺寸 S 較佳為全部開口部之 60%以上為相同大小，更佳為全部開口部之 80%以上為相同大小，進而較佳為開口部之全部為相同大小。藉由開口部之大小不同，多種導電粒徑均容易保持，又，藉由使開口部之大小相同，獲得之異向性導電膜之粒徑容易變得均勻。又，總而言之，較開口部顯著更大之導電粒子實質上不會保持於開口部。因此，於開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，可獲得於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0021】 於存在相對開口部顯著較小之導電粒子之情形時，有多個導電粒子保持於開口部之擔憂，利用下述記載之導電粒子的收容方法去除無需之導電粒子。於未去除之情形時，微小之導電粒子連結或接近一個開口部或者其附近而存在，但已知其對連接不起到助益或影響小，故而可無視。其原因在於，幾乎不存在因連接時之樹脂流動而於凸塊之連接方向上重疊

之情況。又，於存在有助於連接之大小相對較小的導電粒子之情形時，有望導通性能之提高。其於為導電粒子且被端子夾持之情形時，可期待作為較此更大之導電粒子之間隔件亦發揮作用之效果。即，有助於連接之大小相對較小之導電粒子或許夾持之狀態並不充分，但由於成為導通點，故而有有望導通性能之提高，並且可將較此更大之導電粒子之夾持控制在一定的範圍，故而可期待容易獲得良好之連接狀態。若為金屬被覆樹脂粒子，則被壓縮，因此能夠控制壓縮狀態，可進一步期待效果故而較佳。又，亦可降低壓縮硬度，將相對較小之導電粒子設定為異向性連接之目標大小。如此，藉由調整導電粒子之壓縮硬度，用以獲得導通性能之選項增加。

【0022】 又，於全部開口部之一部分中開口尺寸 S 不同之情形時，可使其具有規則性。例如，可使具有上述開口直徑之比之上限至下限之大小的開口尺寸 S 之開口部鄰接，亦可沿成為異向性導電膜之長度方向之方向週期性地設置具有上限或下限之大小的開口尺寸 S 之開口部。該週期性重複單位可根據凸塊之寬度與凸塊間間隔 (L/S) 而設定。若加入凸塊之寬度與凸塊間間隔並以凸塊存在導電粒子之方式設定開口部之配置，可於凸塊夾持之位置確實地配置導電粒子。開口部間之距離可適當設定，較佳為配置之目標之最大導電粒徑的 0.5 倍以上，能夠以等倍以上之方式進行設定。再者，若加入存在相對較小之導電粒子之情況，則開口部間之距離亦可設為配置之目標之最大導電粒徑的 1.5 倍以上、較佳為 2 倍以上。其可根據導電粒子之大小及於使用之導電粒子中較小粒徑者以何種程度之大小、以何種程度之比率而存在之情況進行適當設定。

【0023】 又，為了使連接構造體之生產不良難以發生、且確實地進行

導通，只要使最小與最大之開口部成對並重複即可。或者亦可同時設置多個大小為最大與最小之間之開口部。於該情形時，只要於異向性導電膜配置任一大小之導電粒子即可，若干情況下亦可不進行配置。即，即便任一者脫落，只要另一方存在便可滿足導通。作為一例，分別較佳為每 5 個以上，更佳為每 10 個以上，進而較佳為每 12 個。導電粒子間之距離較佳為最大之導電粒徑之 0.5 倍以上，更佳為等倍以上。配置較佳大致存在於與膜之長度方向直交之方向。原因在於滿足對一個凸塊之補足。若如此配置導電粒子，則在實用上任一者於連接時將獲得補足，故而可避免導通不良之發生。例如，於端子之連接面（例如 IC 晶片之 Au 凸塊之連接面）不定期具有不平滑之凹凸形狀之情形時，若有此種配對則可期待任一導電粒子會被適當補足之情況。若可允許凸塊不平滑，則易受到凸塊製造時良率之提高或設計品質之允許範圍之擴大等獲得連接體之成本效益。又，於 Au 凸塊之情形時，可期待能夠削減 Au 之使用量本身之效果。又，認為即便於端子之連接面不定期具有不平滑之凹凸形狀之情形時，若導電粒子為金屬被覆樹脂粒子，則由於被壓縮，故而亦能夠藉由調整壓縮硬度而應對。再者，於此種不定期具有凹凸形狀之情形時，由於表面積增加，故而若存在導電粒子之大小不同者，則與單一大小者相比，推測連接面與導電粒子之接點增加。於端子之連接面平滑之情形時，藉由調整粒徑與壓縮硬度，可期待上述效果。以上之效果係以如下者為前提：除調整最大與最小之導電粒徑之差量或導電粒子之硬度（壓縮硬度）之外，還調整導電粒子之配置位置或個數密度等，藉此避免異常或者使其在允許範圍內。

【0024】 作為於開口部收容導電粒子之方法，並無特別限定，可採用

公知之方法。例如，將乾燥之導電粒子粉末或將其分散於溶劑中而成之分散液散佈或塗佈於構件 10 之開口形成面上後，利用毛刷、刮刀等對開口形成面之表面進行刮漿，藉此可於開口部收容導電粒子。

【0025】 於開口部收容導電粒子時，如圖 1 所示，較開口尺寸 S 小之導電粒子 20a、20b 收容於開口部，但較開口尺寸 S 大之導電粒子 20c 不收容於開口部，可進行去除粒徑較大之導電粒子之篩選。藉此，可削減製造成本。又，藉由回收刮漿後之導電粒子並進行再利用，可實現成本削減。

【0026】 (導電粒子)

作為導電粒子，可適當選擇公知之異向性導電膜中使用者而使用。例如，可列舉鎳、銅、銀、金、鈮等金屬粒子，利用鎳等金屬被覆聚醯胺、聚苯胍吡 (polybenzoguanamine) 等樹脂粒子之表面而成之金屬被覆樹脂粒子等。作為一例，配置之導電粒子之大小較佳為 $0.5\sim 50\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ 。

【0027】 保持步驟 (A) 中供給之導電粒子之平均粒徑就製造時之操作性之觀點而言，較佳 $0.5\sim 50\ \mu\text{m}$ 之粒徑占全部粒子量之 90% 以上。再者，未達 $1\ \mu\text{m}$ 、大於 $30\ \mu\text{m}$ 之導電粒子較佳於保持步驟中被除去。如上所述，平均粒徑可藉由圖像型粒度分析儀而測量，亦可於保持步驟後由面觀察 (面視野觀察) 進行測量。

【0028】 又，導電粒子之表面較佳由絕緣體被覆。藉由於導電粒子之表面存在經絕緣塗佈或絕緣粒子處理等表面易剝落且不對異向性連接帶來障礙之表面被覆，從而即便開口尺寸 S 稍大於導電粒子，亦容易將導電粒子收容於開口部之內部。此種表面被覆之厚度由於因連接對象物而不同，

故而只要不對連接帶來障礙則並無特別限制。

【0029】 又，於表面設置有導電粒子之突起之情形時，其突起較佳為最小之導電粒徑之 20%以內、較佳為 10%以內之大小。個數則並無特別限制，可於均勻設置於整個面，亦可零散地設置。

【0030】 又，導電粒子由於混合存在有粒徑不同者，故而較佳為壓縮性相對較高者。即，較佳為使用金屬被覆樹脂粒子。硬度由於因連接對象而變更，故而並無特別限制，作為一例，只要於 20%變形時之壓縮硬度（K 值）為 1000~8000 N/mm²之範圍即可，較佳為 1000~4000 N/mm²之範圍。又，導電粒子亦可有意地混合存在有硬度不同者。

【0031】 此處，所謂 20%變形時之壓縮硬度（K 值），意指藉由使導電粒子沿一方向負重並壓縮，而根據導電粒子之粒徑與原先粒徑相比變短 20%時之荷重並藉由下式（1）算出之數值，K 值越小則粒子越柔軟。

$$K = (3/\sqrt{2}) F \cdot S^{-8/2} \cdot R^{-1/2} \quad (1)$$

（式中，F：導電粒子之 20%壓縮變形時之荷重

S：壓縮位移（mm）

R：導電粒子之半徑（mm））

【0032】 （粒徑分佈）

圖 2（A）係示意性地表示供給至開口部之導電粒子之粒徑分佈的曲線圖，圖 2（B）係示意性地表示開口部保持之導電粒子之粒徑分佈的曲線圖。該粒徑分佈圖係藉由光學顯微鏡或金屬顯微鏡之面視野觀察測量 1000 個以上、較佳為 5000 個以上之導電粒子的最大長度（粒徑）而獲得之個數分佈。如圖 2（A）所示，本方法由於供給至開口部之導電粒子的粒徑分佈廣泛（寬

廣)亦可，故而可期待使用粒徑之下限側經分級者等容易獲取性能與成本的平衡性之效果，有可用性之選項增加之優點。

【0033】 如圖 2 (A) 所示，本實施形態中，雖向開口部供給粒徑分佈廣泛之導電粒子，但如圖 2 (B) 所示，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖 (X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子個數) 為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。尤其是，大小相同的開口部之比率越高，則具有斜率實質上無限大之與 Y 軸大致平行的閾值 D_a 。粒徑分佈中，所謂斜率實質上無限大，意指具有與 Y 軸平行之直線，包括近似於與 Y 軸平行之直線者。又，粒徑分佈中，所謂斜率實質上無限大，亦可換言為具有垂直切線 (vertical tangent)。

【0034】 又，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈並非限定於圖 2 (B) 所示之曲線圖形狀者，例如可如圖 3 所示，最大波峰之粒徑 D_b 下之斜率實質上無限大，亦可如圖 4 所示，存在若干斜率實質上無限大之粒徑 D_c 以上之導電粒子。如該等曲線圖形狀般導電粒子之粒徑具有上限，且上限附近之粒子數多，藉此壓入不足之導電粒子相對減少，故而可抑制導通不良之發生。

【0035】 又，亦可如圖 5 所示，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈成為存在多個波峰 (波谷存在於波峰間) 之形狀，粒徑 D_d 之斜率實質上無限大。所謂存在多個波峰之情形，例如可列舉混合有粒徑不同之 2 種金屬被覆樹脂粒子之情形等，藉由調整金屬被覆樹脂粒子之壓縮硬度，可增加連接面與導電粒子之接點，提高導通性能。

【0036】 又，供給之導電粒子較佳使用粒徑之下限側經分級者。微小

粒徑之導電粒子由於對連接不起到助益而對導通性幾乎無影響，因此影響成本，於需要相對較多之導電粒子之 COG 連接等中，藉由使用粒徑之下限側經分級者，可抑制導電粒子之不必要之重疊（導電粒子沿厚度方向重疊）等。又，藉由使用粒徑之下限側經分級者，可期待於開口部保持有助於連接之大小相對較小之導電粒子之情況變多，容易調整以一定之範圍控制較有助於連接之大小相對較小之導電粒子更大之導電粒子之夾持的間隔件之效果等。

【0037】 作為粒徑之下限側之分級方法，可使用各種公知之技術。例如，可列舉對液體中之導電粒子施加具有 $0.2\sim 40\ \mu\text{m}$ 之振幅之振動，並藉由短徑之標準偏差為 10% 以下之篩進行之濕式分級方法（例如，可列舉日本專利特開平 11-319626）。

【0038】 圖 6 (A) 係示意性地表示供給至開口部之粒徑之下限側經分級的導電粒子之粒徑分佈的曲線圖，圖 6 (B) 係示意性地表示開口部保持的導電粒子之粒徑分佈的曲線圖。如圖 6 (A) 所示，於供給之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子量）中，較佳為具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑 D_e 。藉此，如圖 6 (B) 所示，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子個數）具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑 D_f ，並且具有於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之粒徑 D_g 。

【0039】 又，如圖 7 所示，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子個數）具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之與 Y 軸大致平行的閾值 D_h ，並且亦可具有於最大波峰之

粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之與 Y 軸大致平行的閾值 D_i 。

【0040】 又，於使用粒徑之下限側經分級者之情形時，為了使壓接時之導電粒子之壓力均勻，開口部保持之導電粒子較佳於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上，進而較佳於平均粒徑之 $\pm 20\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。如此藉由使用粒徑之下限側經預先分級之導電粒子，可提高被凸塊捕捉的導電粒子之捕捉率。

【0041】 再者，本技術並非限定於圖 2~7 表示之粒徑分佈之曲線圖的形狀者，可於不脫離本技術之主旨的範圍內採取各種形狀。例如，圖 7 所示之曲線圖形狀為左右對稱之彈頭型，但亦可為非左右對稱。

【0042】 [轉印步驟 (B)]

於以下轉印步驟 (B) 中，首先，如圖 8 所示，使形成有開口之構件 10 表面與接著膜 30 相對向。

【0043】 作為接著膜 30，可適當選擇公知之異向性導電膜中用作絕緣性黏合劑層者而使用。作為接著膜 30 之硬化型，可列舉熱硬化型、光硬化型、光熱併用硬化型等。例如可使用：含有丙烯酸酯化合物與光自由基聚合起始劑之光自由基聚合性樹脂層、含有丙烯酸酯化合物與熱自由基聚合起始劑之熱自由基聚合性樹脂層、含有環氧化合物與熱陽離子聚合起始劑之熱陽離子聚合性樹脂層、含有環氧化合物與熱陰離子聚合起始劑之熱陰離子聚合性樹脂層等，或該等之硬化樹脂層。

【0044】 以下，作為一例，對陰離子硬化型接著膜進行說明。陰離子硬化型接著膜含有：膜形成樹脂、環氧樹脂及陰離子聚合起始劑。

【0045】 膜形成樹脂相當於例如平均分子量為 10000 以上之高分子

量樹脂，就膜形成性之觀點而言，較佳為 10000~80000 左右之平均分子量。作為膜形成樹脂，可列舉苯氧基樹脂、聚酯樹脂、聚胺酯樹脂、聚酰胺酯樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、丁醛樹脂等各種樹脂，該等可單獨使用，亦可組合 2 種以上而使用。於該等中，就膜形成狀態、連接可靠性等觀點而言，較佳為適當地使用苯氧基樹脂。

【0046】 環氧樹脂係形成 3 維網狀結構，且賦予良好之耐熱性、接著性者，較佳為併用固形環氧樹脂與液狀環氧樹脂。此處，所謂固形環氧樹脂，意指於常溫為固體之環氧樹脂。又，所謂液狀環氧樹脂，意指於常溫為液狀之環氧樹脂。又，所謂常溫，意指 JISZ 8703 規定之 5~35°C 之溫度範圍。

【0047】 作為固形環氧樹脂，只要與液狀環氧樹脂相溶且於常溫為固體狀則並無特別限定，可列舉雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、多官能型環氧樹脂、二環戊二烯型環氧樹脂、酚醛清漆苯酚型環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、萘型環氧樹脂等，可自該等中單獨使用 1 種、或組合 2 種以上而使用。於該等中，較佳使用雙酚 A 型環氧樹脂。

【0048】 作為液狀環氧樹脂，只要於常溫為液狀則並無特別限定，可列舉雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、酚醛清漆苯酚型環氧樹脂、萘型環氧樹脂等，可自該等中單獨使用 1 種、或組合 2 種以上而使用。尤其是，就膜之黏性、柔軟性等觀點而言，較佳使用雙酚 A 型環氧樹脂。

【0049】 作為陰離子聚合起始劑，可使用通常使用之公知的硬化劑。例如，可列舉有機酸二醯肼、二氰二胺、胺化合物、聚醯胺胺化合物、氰酸酯化合物、酚樹脂、酸酐、羧酸、三級胺化合物、咪唑、路易斯酸、布

忍斯特酸鹽、聚硫醇系硬化劑、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、異氰酸酯化合物、封端異氰酸酯化合物等，可自該等中單獨使用 1 種、或組合 2 種以上而使用。於該等中，較佳使用以咪唑改質體為核且於其表面被覆聚胺酯而成之微膠囊型潛伏性硬化劑。

【0050】 又，視需要，亦可調配應力緩和劑、矽烷偶合劑、無機填料等。作為應力緩和劑，可列舉氫化苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物、氫化苯乙烯-異戊二烯嵌段共聚物等。又，作為矽烷偶合劑，可列舉環氧系、甲基丙烯酸酯氧基系、胺基系、乙烯基系、巰基-硫化物系、醯脲基 (ureide) 系等。又，作為無機填料，可列舉二氧化矽、滑石、氧化鈦、碳酸鈣、氧化鎂等。

【0051】 該接著膜 30 可藉由將含有如上述之樹脂的塗佈組成物利用塗佈法成膜並使其乾燥、或進而使其硬化，或者藉由預先利用公知之方法使之膜化而形成。又，接著膜 30 之厚度較佳為 1~30 μm ，更佳為 2~15 μm 。再者，亦可將該等厚度之絕緣性黏合劑層視需要進行積層。又，接著膜 30 較佳形成於經剝離處理之聚對酞酸乙二酯膜等剝離膜 40 上。

【0052】 可自剝離膜 40 側對接著膜 30 施加壓力，向開口內壓入絕緣性黏合劑層，可以於絕緣性黏合劑層之表面埋入導電粒子 20 之方式進行轉接著，亦可轉印後將導電粒子壓入絕緣性黏合劑層內。亦可於該等步驟之前後如上述般積層接著膜 30。藉此，形成於絕緣性黏合劑層之平面方向單層排列有導電粒子 20 之構造。再者，導電粒子位於與接著膜 30 之最外表面接近之位置，就滿足連接時之補足方面而言較佳。

【0053】 作為絕緣性黏合劑層整體之最低熔融黏度，較佳為 100~10000 Pa·s。只要為該範圍，則可於絕緣性黏合劑層精密地配置導電粒子，

並且可防止因異向導電性連接時之壓入而樹脂流動對導電粒子之捕捉性造成障礙。作為一例，該最低熔融黏度可使用旋轉式流變計（TA instrument 公司製造），於升溫速度為 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 、測量壓力為 5 g 保持固定，使用直徑 8 mm 之測量板而求得。

【0054】 <2.異向性導電膜>

本實施形態之異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子個數）中成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀者。X 軸之粒徑較佳為 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ 之範圍。該粒徑分佈圖係藉由光學顯微鏡或金屬顯微鏡之面視野觀察測量 1000 個以上、較佳為 5000 個以上之導電粒子的最大長度（粒徑）而獲得之個數分佈。

【0055】 又，導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑 [μm]，Y 軸：粒子個數）之形狀較寬。此處，所謂較寬之形狀，意指累積分佈中自粒徑較小側起個數累積 10% 之粒徑 D_{10} 與個數累積 90% 之粒徑 D_{90} 之差大於 $1\ \mu\text{m}$ 。或者，所謂較寬之形狀，意指累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10% 之粒徑 D_{10} 與個數累積 90% 之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%。所謂個數累積 10%，意指將經測量之全部粒子數設為 100% 並按大小（粒徑）順序排列，於 10% 之個數中之大小（粒徑）。

【0056】 於上述製造方法中，開口部收容之導電粒子為以面視野配置於異向性導電膜之導電粒子。即，如使用圖 2~7 所示之粒徑分佈圖說明般，本實施形態之異向性導電膜配置粒徑之上限側經篩選之導電粒子，導電粒子之粒徑有上限，且上限附近之粒子數多，藉此可抑制導通不良之發生。

再者，微小粒徑之導電粒子由於對連接不起到助益，故而幾乎不對導通性產生影響。又，由於可利用粒徑分佈廣泛之導電粒子，即未分級或者進行最低限之分級的成本相對較低之導電粒子，故而可有助於削減材料成本。並且，如上述般藉由調整導電粒子之大小或硬度（壓縮硬度），可期待提高導通特性之效果。

【0057】 於導電粒子未分級或者未進行最低限之分級的情形時，配置於異向性導電膜之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，亦有時會形成存在多個波峰（波谷存在於波峰間）之形狀。其原因在於未確定分級前之導電粒徑如何多樣地存在，只要連接時不沿厚度方向重疊，則如上述般不會帶來障礙，故而無特別問題。

【0058】 又，於混合有導電粒子之硬度不同者之情形時，亦可有意地設為此種形狀。例如，若將硬度相對較硬者設為相對較小之粒徑的波峰，將硬度相對柔軟者設為相對較大之粒徑的波峰，則有望提高補足之效率的效果。又，亦可調節導電粒子之壓入，有助於導通穩定性。於該情形時，可於保持步驟前預先分別測量導電粒子之粒徑，分別進行簡易篩選以形成大致適當之波峰之方式進行調整。或者，亦可準備分別表示不同粒徑分佈者，以形成大致適當之波峰之方式進行混合。

【0059】 又，配置於異向性導電膜之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，較佳具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。藉此，如圖 6（B）所示，開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑 D_f ，並且具有於最大波峰之

粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之粒徑 D_g 。又，為了使壓接時之導電粒子的壓力均勻，較佳於平均粒徑 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上，較佳於平均粒徑 $\pm 20\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。如此藉由使用粒徑之下限側經預先分級之導電粒子，可提高被凸塊捕捉之導電粒子之捕捉率。

【0060】 且說，於上述保持步驟 (A) 中，若構件之開口部被粒徑大之導電粒子覆蓋，則因之後的刮漿而被去除，產生未保持有導電粒子之開口部，從而於異向性導電膜產生導電粒子之「脫落」。該脫落只要於不對異向性連接造成障礙之範圍則無問題。

【0061】 又，異向性導電膜之脫落率之容許範圍因連接對象物之凸塊佈局而不同。所謂脫落率，意指膜之寬度方向之長度與長度方向之長度中之導電粒子個數的存在比率。若作為一例為如 COG 般高密度地配置有凸塊者，則脫落率必須減小，於作為一例為如 FOG 般凸塊面積相對較大者之情形時，脫落率即便較大亦無問題。

【0062】 又，較佳為脫落無偏差。由於上述相同之理由，故而該偏差若是為 COG 則要求較小，若為 FOG 則於一定程度上較大亦無問題。

【0063】 ACF 之每次的使用長度及寬度因連接對象而有各種，一般而言最大 20 mm \times 2 mm 左右為上限。因此，若導電粒徑為 10 μ m 以下，則將 40 mm²之 2 倍、較佳為 5 倍、更佳為 10 倍之連續的面積設為異向性導電膜之整體面積，若與於該面積中任意抽取之 1 mm²無顯著差異（偏差），則不會對連接造成障礙。該 1 mm²較佳自 10 處以抽樣（不連續）方式抽取膜長度方向 50 μ m、膜寬度方向 200 μ m 之面積。由於一般膜之寬度方向成

為異向性連接之凸塊的長度方向，膜之長度方向成為凸塊的寬度方向，故而評價之面積較佳設為膜之長度方向短之矩形狀。

【0064】 若導電粒徑大於 $10\ \mu\text{m}$ 且 $30\ \mu\text{m}$ 以下，則膜整體之面積保持原樣，將抽取之面積的膜長度方向及寬度方向分別設為 2 倍，於不連續之 10 處抽取 $100\ \mu\text{m}\times 400\ \mu\text{m}$ 之面積合計 $4\ \text{mm}^2$ 進行評價即可。再者，於膜之寬度未達 $400\ \mu\text{m}$ 之情形時，亦可適當變更矩形之形狀。

【0065】 脫落之偏差存在如特定處之個數密度變小般整齊之脫落則不佳。此種脫落相對於上述 $50\times 200\ \mu\text{m}$ 或者 $100\times 400\ \mu\text{m}$ 之 10 處之個數密度的最大值，較佳最小值為 50% 以上，更佳為 60% 以上，進而較佳為 70% 以上。

【0066】 作為脫落偏差之一例，相對於上述整體面積之導電粒的個數密度，較佳為任意抽取之面積之合計為 $(1\ \text{mm}^2) \pm 30\%$ 之差異，若為 $\pm 20\%$ 之差異則更佳。若於該數值範圍內，則可容易地兼具成本與性能。

【0067】 （膜捲裝體）

上述異向性導電膜由於連續進行電子零件之連接，故而較佳為捲繞於捲筒之膜捲裝體。膜捲裝體之長度為 5 m 以上即可，較佳為 10 m 以上。無特別上限，但就出貨物品之操作性方面而言，較佳為 5000 m 以下，更佳為 1000 m 以下，進而較佳為 500 m 以下。

【0068】 膜捲裝體亦可為將長度短於全長之異向性導電膜利用連接帶連結者。連結處可存在多處，可規則地存在，亦可無規地存在。連接帶之厚度只要不對性能造成障礙則無特別限制，但若過厚則對樹脂之滲出或結塊造成影響，故而較佳為 $10\sim 40\ \mu\text{m}$ 。又，膜之寬度並無特別限制，作

為一例為 0.5~5 mm。

【0069】 根據此種膜捲裝體，可進行連續之異向性連接，且可有助於削減連接體之成本。

【0070】 <3.連接構造體之製造方法，及連接構造體>

本技術之連接構造體之製造方法具有下述步驟：配置步驟（S1）：經由如下異向性導電膜配置第 1 電子零件與第 2 電子零件，該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀；及硬化步驟（S2）：藉由壓接工具將第 2 電子零件壓接於第 1 電子零件，並且使異向性導電膜硬化。

【0071】 圖 9 係示意性地表示本實施形態之連接體之製造方法的剖面圖，圖 9（A）表示配置步驟（S1），圖 9（B）表示硬化步驟（S2）。再者，異向性導電接著膜由於與上述相同，故此處省略說明。

【0072】 [配置步驟（S1）]

如圖 9（A）所示，於配置步驟（S1）中，經由如下異向性導電膜 60 而配置第 1 電子零件 50 與第 2 電子零件 70，該異向性導電膜 60 具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0073】 第 1 電子零件 50 具備第 1 端子列 51。第 1 電子零件 50 並無特別限制，可根據目的而適當選擇。作為第 1 電子零件 50，例如可列舉 LCD

(Liquid Crystal Display, 液晶顯示器) 面板、有機 EL (OLED (有機電致發光)) 等平板顯示器 (FPD) 用途、觸控面板用途等之透明基板、印刷配線板 (PWB) 等。印刷配線板之材質並無特別限定, 例如可為 FR-4 基材等環氧玻璃, 亦可使用熱塑性樹脂等塑膠、陶瓷等。又, 透明基板只要為透明性高者則並無特別限定, 可列舉玻璃基板、塑膠基板等。

【0074】 第 2 電子零件 70 具備與第 1 端子列 51 相對向之第 2 端子列 71。第 2 電子零件 70 並無特別限制, 可根據目的而適當選擇。作為第 2 電子零件, 例如可列舉 IC (Integrated Circuit, 積體電路)、撓性基板 (FPC: Flexible Printed Circuits)、帶式載體封裝 (TCP) 基板、將 IC 安裝於 FPC 之 COF (Chip On Film) 等。

【0075】 [硬化步驟 (S2)]

如圖 9 (B) 所示, 於硬化步驟 (S2) 中, 利用壓接工具 80 將第 2 電子零件 70 壓接於第 1 電子零件 50。藉此, 利用壓接工具 80 充分壓入第 2 電子零件, 於導電粒子 61 夾持於端子間之狀態下樹脂進行硬化。

【0076】 根據此種連接構造體之製造方法, 與使用含有經預先分級之導電粒子的異向性導電膜之情形相同, 可獲得優異之導通性。

【0077】 又, 本技術之連接構造體具備第 1 電子零件、第 2 電子零件, 及接著有第 1 電子零件與第 2 電子零件之接著膜, 接著膜係如下異向性導電膜硬化而形成, 該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑, 及以面視野配置於上述絕緣性黏合劑之多個導電粒子, 於導電粒子之粒徑分佈圖 (X 軸: 粒徑 [μm], Y 軸: 粒子個數) 中, 成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。

【0078】 根據此種連接構造體，與使用含有經預先分級之導電粒子的異向性導電膜進行接著之情形相同，可獲得優異之導通性。

【0079】 再者，本技術不限於應用於上述連接構造體之製造方法，亦可應用於堆疊 IC 晶片或晶圓並進行多層化時。

【0080】 <4. 填料配置膜之製造方法，及填料配置膜>

上述異向性導電膜之製造方法藉由使用與導電粒子相同之填料代替導電粒子，可製造以面視野配置有填料之填料配置膜。

【0081】 即，本實施形態之填料配置膜之製造方法具有：保持步驟，其向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之填料，從而使填料保持於上述開口部；及轉印步驟，其將開口部保持之填料轉印至接著膜；且於開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。如此，藉由利用具有多個開口部之構件進行填料之分級，可削減填料配置膜之製造成本。又，本方法由於供給至開口部之導電粒子的粒徑分佈廣泛（即便較寬）亦可，故而可期待使用粒徑之下限側經分級者等容易獲取性能與成本的平衡性之效果，有可用性之選項增加之優點。

【0082】 作為填料，根據填料配置膜之用途，可使用無機填料、有機填料之任一者、或兩者。作為無機填料，例如可列舉二氧化矽、碳酸鈣、滑石、硫酸鋇、氫氧化鋁、氧化鋁、氫氧化鎂、氧化鎂、氧化鈦、氧化鋅、氧化鐵、雲母等。又，作為有機填料，例如可列舉聚矽氧樹脂、氟樹脂、聚丁二烯樹脂等公知之樹脂填料或膠粒等。

【0083】 例如，於使用填料配置膜作為間隔件之情形時，作為填料，

可列舉二氧化矽、碳酸鈣或者公知之樹脂填料或膠粒等，填料配置膜由於填料之粒徑整齊，故而作為優異之間隔件發揮作用。又，例如，於使用填料配置膜作為光擴散、消光、拋光等光學構件之情形時，作為填料，可列舉氧化鈦、氧化鋅、氧化鐵或者公知之樹脂填料等，填料配置膜由於以面視野之方式於特定位置配置填料，故而可獲得優異之光學性能。又，例如，於使用填料配置膜作為設計構件之情形時，作為填料，可列舉著色填料（無機物、有機物均可），填料配置膜由於以面視野之方式於特定位置配置填料，故而可獲得優異之設計性。

【0084】 具有多個開口部之構件及接著膜由於與上述異向性導電膜之製造方法說明之內容相同，故而此處省略說明。

【0085】 本實施形態之填料配置膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於絕緣性黏合劑之多個填料，於填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀。填料配置膜由於在填料之粒徑分佈中，大粒徑者被截斷且以面視野配置，故而例如除作為導電粒子公知的異向性導電膜之使用方法以外，亦可設為用作導通構件之用途、或用作間隔件、光學構件、設計構件等。

實施例

【0086】 <5.實施例>

以下，對本技術之實施例進行說明。本實施例中，將以特定之比率（個數換算）混合之導電粒子供給至形成有開口排列圖案之樹脂模具，使導電粒子保持於開口，將開口保持之導電粒子轉印至接著膜，藉此製作異向性

導電膜。並且，進行異向性導電膜之分級評價。又，利用異向性導電膜製作連接構造體，進行連接構造體之導通性評價、補足性評價及短路評價。再者，本技術並非限定於該等實施例者。例如，關於使用樹脂粒子代替導電粒子之填料配置膜之製造方法及填料配置膜之實施例，亦獲得與異向性導電膜之分級評價之結果相同之效果。

【0087】 [異向性導電膜之製作]

(樹脂模具之製作)

以 $3\ \mu\text{m}$ 之導電粒子於俯視時為正方格子排列，且格子軸與異向性導電膜之短邊方向所成的角度 θ 為 15° ，粒子間距離等於導電粒子之粒徑的 2 倍，且導電粒子之個數密度為 $28000\ \text{個}/\text{mm}^2$ 之方式，製作具有遵循上述排列圖案之凸部的模具。模具之凸部為 $3.3\ \mu\text{m} \times 3.3\ \mu\text{m}$ 之正方形，該中心點之間距設為平均導電粒徑 $3\ \mu\text{m}$ 之 2 倍即 $6\ \mu\text{m}$ 。又，凸部之高度（即開口深度）設為 $3.5\ \mu\text{m}$ 。使公知的透明性樹脂之顆粒以熔融狀態流入該模具，冷卻後凝固，藉此形成樹脂模具，該樹脂模具形成有開口排列圖案。獲得之樹脂模具的開口深度與凸部之高度大致相同。

【0088】 (絕緣性樹脂層 A 及絕緣性樹脂層 A 之製作)

將下述調配之樹脂組成物 A 藉由棒式塗佈機塗佈於膜厚度 $50\ \mu\text{m}$ 之 PET 膜上，利用 80°C 之烘箱乾燥 5 分鐘，於 PET 膜上形成厚度 $4\ \mu\text{m}$ 之絕緣性樹脂層 A。

【0089】 樹脂組成物 A (絕緣性樹脂層 A)

苯氧基樹脂 (YP-50, 新日鐵住金化學股份有限公司): 30 質量份、環氧樹脂 (JER828, 三菱化學股份有限公司): 40 質量份、陽離子硬化劑

(SI-60L，三新化學工業股份有限公司)：2 質量份、填料 (Aerosil RX300，日本艾羅西爾股份有限公司)：30 質量份

【0090】 將下述調配之樹脂組成物 B 藉由棒式塗佈機塗佈於膜厚度 50 μm 之 PET 膜上，利用 80°C 之烘箱乾燥 5 分鐘，於 PET 膜上形成厚度 14 μm 之絕緣性樹脂層 B。

【0091】 樹脂組成物 B (絕緣性樹脂層 B)

苯氧基樹脂 (YP-50，新日鐵住金化學股份有限公司)：30 質量份、苯氧基樹脂 (FX-316ATM55，新日鐵住金化學股份有限公司)：30 質量份、環氧樹脂 (jER828，三菱化學股份有限公司)：40 質量份、陽離子硬化劑 (SI-60L，三新化學工業股份有限公司)：2 質量份

【0092】 (2 層型異向性導電膜之製作)

作為導電粒子，準備 3 μm 之金屬被覆樹脂粒子 (積水化學工業股份有限公司，AUL703，平均粒徑 3 μm ，以下記為「3 μm 直徑粒子」) 及 5 μm 之金屬被覆樹脂粒子 (積水化學工業股份有限公司，AUL705，平均粒徑 5 μm ，以下記為「5 μm 直徑粒子」)。

【0093】 以 3 μm 直徑粒子以個數換算計為 80%、5 μm 直徑粒子為 20% 之方式稱量並置於容器中，充分混合而獲得導電粒子 A。混合之確認係將混合物進行少量抽樣，散佈成接著膜狀利用金屬顯微鏡進行觀察。再者，重複進行 3~10 次並確認混合狀態均勻。

【0094】 將導電粒子 A 充填於形成有開口排列圖案之樹脂模具的凹部，於其上覆蓋上述絕緣性樹脂層 A，以 60°C、0.5 MPa 進行按壓，藉此使導電粒子 A 與絕緣樹脂層貼合。並且，自樹脂模具剝離絕緣性樹脂層 A，

對絕緣性樹脂層 A 上的導電粒子進行加壓(按壓條件:60~70°C、0.5 MPa),藉此將導電粒子 A 壓入絕緣性樹脂層 A,製作導電粒子含有層。於該導電粒子含有層之存在有導電粒子 A 面之側,以 60°C、0.5 MPa 之條件積層由絕緣性樹脂層 B 構成之導電粒子非含有層,藉此製作厚度 18 μm 之異向性導電膜 A。

【0095】 關於以 3 μm 直徑粒子以個數換算計為 75%、5 μm 直徑粒子為 25%之方式混合的導電粒子 B,以 3 μm 直徑粒子以個數換算計為 50%、5 μm 直徑粒子為 50%之方式混合的導電粒子 C,以 3 μm 直徑粒子以個數換算計為 40%、5 μm 直徑粒子為 60%之方式混合的導電粒子 D,以 3 μm 直徑粒子以個數換算計為 100%的導電粒子 E,亦與上述相同地製作異向性導電膜 B~E。

【0096】 [異向性導電膜之分級評價]

對異向性導電膜 A~E 的導電粒子含有層之膜面藉由金屬顯微鏡進行觀察,藉此評價排列中之粒子脫落。異向性導電膜 A~E 之觀察係對膜長度方向 50 μm 、膜寬度方向 200 μm 之面積於不連續之 10 處進行,於 5 處反覆進行,對合計 5 mm^2 之面積進行觀察。

【0097】 其結果表明,關於異向性導電膜 A~D,使用之導電粒子之 3 μm 直徑粒子的個數比率越低,排列中有粒子脫落,但如下述般顯示出與僅使用 3 μm 直徑粒子之異向性導電膜 E 相同之性能,為實際使用上無問題之範圍。

【0098】 又,異向性導電膜 A~E 中之導電粒子含有層的導電粒子之粒徑分佈係利用粒度分佈測量裝置(FPIA-3000(Malvern公司))而測量。

【0099】 其結果表明，異向性導電膜 A~E 之導電粒子的全部之粒徑分佈為約 $3 \mu\text{m}$ 且斜率實質上無限大之曲線圖形狀，最大波峰小於 $3 \mu\text{m}$ 。即，曲線圖形狀為於約 $3 \mu\text{m}$ 之粒徑中近似於與 Y 軸平行之直線。又，確認於異向性導電膜 A~E 之全部中，導電粒子於平均粒徑 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。再者，嚴格而言因存在大於 $3 \mu\text{m}$ 之導電粒子，而 X 軸為 $3 \mu\text{m}$ 至 $3.3 \mu\text{m}$ 間之 Y 軸之值接近零之部分（ $X=3\sim 3.3$ ， $Y=\text{稍大於 } 0$ 之偏正值側之部分）的曲線圖形狀為如圖 4 所示般有略肩峰之形狀。

【0100】 [連接構造體之導通性評價]

將異向性導電膜 A~E 夾持於導通性評價用 IC 與玻璃基板之間，進行加熱加壓（ 180°C 、 60 MPa 、5 秒）而製作導通性評價用連接構造體。並且，於連接後之初期，及於溫度 85°C 、濕度 85%RH 之恆溫槽內靜置 500 小時之可靠性試驗後測量各連接構造體之導通電阻。

【0101】 其結果表明，利用異向性導電膜 A~E 之全部連接構造體中，初期之導通電阻未達 0.5Ω ，可靠性試驗後之導通電阻未達 5Ω 。即，可知異向性導電膜 A~D 顯示與僅使用 $3 \mu\text{m}$ 直徑粒子之異向性導電膜 E 相同之性能，實際使用上無問題。

【0102】 導通性評價用 IC：

外形 $1.8 \times 20.0 \text{ mm}$

厚度 0.5 mm

凸塊規格 尺寸 $30 \times 85 \mu\text{m}$ 、凸塊間距離 $50 \mu\text{m}$ 、凸塊高度 $15 \mu\text{m}$

玻璃基板（ITO 配線）：

玻璃材質康寧公司製造之 1737F

外徑 30×50 mm

厚度 0.5 mm

電極 ITO 配線

【0103】 [連接構造體之補足性評價]

利用導通性評價用之連接構造體，對導電粒子之捕捉狀態進行壓痕檢查。其結果確認於異向性導電膜 A~E 之全部中，每個凸塊至少 3 個以上之導電粒子分別形成獨立之壓痕。又，關於捕捉數，有 3 μm 直徑粒子之混合比率越高捕捉數越多之趨勢，僅使用 3 μm 直徑之異向性導電膜 E 之捕捉數最多。

【0104】 [連接構造體之短路評價]

對於導通性評價用各連接構造體，測量 100 個凸塊間中發生短路之通道數，記為短路數。結果表明利用異向性導電膜 A~E 之全部連接構造體中，無短路現象。

【0105】 又，將異向性導電膜 A~E 夾持於短路發生率評價用 IC 及與該評價用 IC 相對應之圖案的玻璃基板之間，進行加熱加壓（180°C、60 MPa、5 秒）而製作導通性評價用之連接構造體。並且，將凸塊間中發生短路之通道數記為短路數，求出以「短路之發生數/7.5 μm 間隔總數」算出之短路發生率。

【0106】 其結果表明，於利用異向性導電膜 A~E 之全部連接構造體中，短路發生率未達 50 ppm。再者，若短路發生率未達 50 ppm 則實際使用上無問題。

【0107】 短路發生率評價用 IC (梳齒 TEG (Test Element Group))

外形 1.5×13 mm

厚度 0.5 mm

凸塊規格 鍍金，高度 15 μm ，尺寸 25×140 μm ，凸塊間距離 7.5 μm

【0108】 [綜合評價]

已知於異向性導電膜之分級評價、連接構造體之導通性評價、補足性評價及短路評價之任一評價中，應用本技術之異向性導電膜 A~D 與僅使用 3 μm 直徑粒子之異向性導電膜 E 同等，實際使用上無問題。即，藉由應用本技術，可使用粒徑分佈較寬之導電粒子，可削減製造成本。又，根據異向性導電膜之分級評價之結果可知，填料配置膜亦可獲得相同之效果。

【0109】 再者，於上述實施例中，設為去除大粒徑之導電粒子，亦可藉由公知之方法預先去除小粒徑之導電粒子。作為去除小粒徑之導電粒子之方法，例如可列舉對液體中之導電粒子賦予具有 0.2~40 μm 之振幅的振動，藉由短徑之標準偏差為 10%以下之篩進行之濕式分級方法等。

【符號說明】

【0110】

10：構件

20：導電粒子

30：接著膜

40：剝離膜

50：第 1 電子零件

51：第 1 端子列

60：異向性導電膜

61：導電粒子

70：第 2 電子零件

71：第 2 端子列

80：壓接工具

申請專利範圍

1. 一種異向性導電膜之製造方法，其具有下述步驟：

保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之導電粒子，使導電粒子保持於該開口部；及

轉印步驟：將該開口部保持之導電粒子轉印至接著膜，

於該開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

2. 如申請專利範圍第 1 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該保持步驟中供給之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該保持步驟中供給之多個導電粒子之表面由絕緣體被覆。
4. 如申請專利範圍第 1 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該開口部的開口直徑相對於該導電粒子之平均粒徑的比為 1.3~1.8。
5. 如申請專利範圍第 1 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該開口部保持之導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以

上。

6. 一種異向性導電膜，其具備：形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，

於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

7. 如申請專利範圍第 6 項之異向性導電膜，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
8. 如申請專利範圍第 6 項之異向性導電膜，其中，於導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。
9. 如申請專利範圍第 6 項之異向性導電膜，其中，於導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為具有多個波峰之曲線圖形狀。
10. 一種異向性導電膜捲裝體，於捲芯捲繞有申請專利範圍第 6 至 9 項中任一項之異向性導電膜。
11. 一種連接構造體之製造方法，其具有下述步驟：

配置步驟：經由如下異向性導電膜配置第 1 電子零件與第 2 電子零件，該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置

於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀；及

硬化步驟：利用壓接工具將該第 2 電子零件壓接於該第 1 電子零件，並且使該異向性導電膜硬化。

12. 如申請專利範圍第 11 項之連接構造體之製造方法，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
13. 一種連接構造體，其具備第 1 電子零件、第 2 電子零件及接著有該第 1 電子零件與該第 2 電子零件之接著膜，

該接著膜係將異向性導電膜硬化而成，該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

14. 如申請專利範圍第 13 項之連接構造體，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
15. 一種填料配置膜之製造方法，其具有下述步驟：

保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之填料，使填料保持於該開口部；及

轉印步驟：將該開口部保持之填料轉印至接著膜，

於該開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

16. 如申請專利範圍第 15 項之填料配置膜之製造方法，其中，該開口部的開口直徑相對於該填料之平均粒徑的比為 1.3~1.8。
17. 如申請專利範圍第 15 項之填料配置膜之製造方法，其中，該開口部保持之填料於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
18. 一種填料配置膜，其具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個填料，

於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

19. 如申請專利範圍第 18 項之填料配置膜，其中，該填料於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。

20. 一種連接構造體之製造方法，其具有下述步驟：

配置步驟：經由如下填料配置膜配置第 1 零件與第 2 零件，該填料配置膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個填料，於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀；及

硬化步驟：利用壓接工具將該第 2 零件壓接於該第 1 零件，並且使該填料配置膜硬化。

21. 如申請專利範圍第 20 項之連接構造體之製造方法，其中，該填料於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。

22. 一種連接構造體，其具備第 1 零件、第 2 零件及接著有該第 1 零件與該第 2 零件之接著膜，

該接著膜係將填料配置膜硬化而成，該填料配置膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個填料，於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀。

23. 如申請專利範圍第 22 項之連接構造體，其中，該填料於平均粒徑之 \pm

30%之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。

24. 一種異向性導電膜之製造方法，其具有下述步驟：

保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之導電粒子，使導電粒子保持於該開口部；及

轉印步驟：將該開口部保持之導電粒子轉印至接著膜，

於該開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該開口部保持之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀，

於該保持步驟中供給之導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

25. 如申請專利範圍第 24 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該開口部的開口直徑相對於該導電粒子之平均粒徑的比為 1.3~1.8。
26. 如申請專利範圍第 24 項之異向性導電膜之製造方法，其中，該開口部保持之導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
27. 一種異向性導電膜，其具備：形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，

於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀，

於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

28. 如申請專利範圍第 27 項之異向性導電膜，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
29. 一種連接構造體之製造方法，其具有下述步驟：

配置步驟：經由如下異向性導電膜配置第 1 電子零件與第 2 電子零件，該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀；及

硬化步驟：利用壓接工具將該第 2 電子零件壓接於該第 1 電子零件，並且使該異向性導電膜硬化，

該異向性導電膜於該導電粒子之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y

軸：粒子個數)中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

30. 如申請專利範圍第 29 項之連接構造體之製造方法，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
31. 一種連接構造體，其具備第 1 電子零件、第 2 電子零件及接著有該第 1 電子零件與該第 2 電子零件之接著膜，

該接著膜係將異向性導電膜硬化而成，該異向性導電膜具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個導電粒子，於該導電粒子之粒徑分佈圖 (X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數)中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，於該導電粒子之粒徑分佈圖 (X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數)中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀，

該異向性導電膜於該導電粒子之粒徑分佈圖 (X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數)中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

32. 如申請專利範圍第 31 項之連接構造體，其中，該導電粒子於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
33. 一種填料配置膜之製造方法，其具有下述步驟：

保持步驟：向具有多個開口部之構件上供給多種粒徑之填料，使填料保持於該開口部；及

轉印步驟：將該開口部保持之填料轉印至接著膜，

於該開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該開口部保持之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀，

於該保持步驟中供給之填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

34. 如申請專利範圍第 33 項之填料配置膜之製造方法，其中，該開口部的開口直徑相對於該填料之平均粒徑的比為 1.3~1.8。
35. 如申請專利範圍第 33 項之填料配置膜之製造方法，其中，該開口部保持之填料於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。
36. 一種填料配置膜，其具備形成為膜狀之絕緣性黏合劑，及以面視野配置於該絕緣性黏合劑之多個填料，

於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為於最大波峰之粒徑以上之範圍內斜率實質上無限大之曲線圖形狀，

於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，成為累積分佈中自粒徑較小側之個數累積 10%之粒徑 D_{10} 與個數累積 90%之粒徑 D_{90} 之差大於平均粒徑之 25%之曲線圖形狀，

於該填料之粒徑分佈圖（X 軸：粒徑[μm]，Y 軸：粒子個數）中，具有於最大波峰之粒徑以下之範圍內斜率實質上無限大之粒徑。

37. 如申請專利範圍第 36 項之填料配置膜，其中，該填料於平均粒徑之 $\pm 30\%$ 之範圍內存在全部粒子數之 90%以上。

圖式

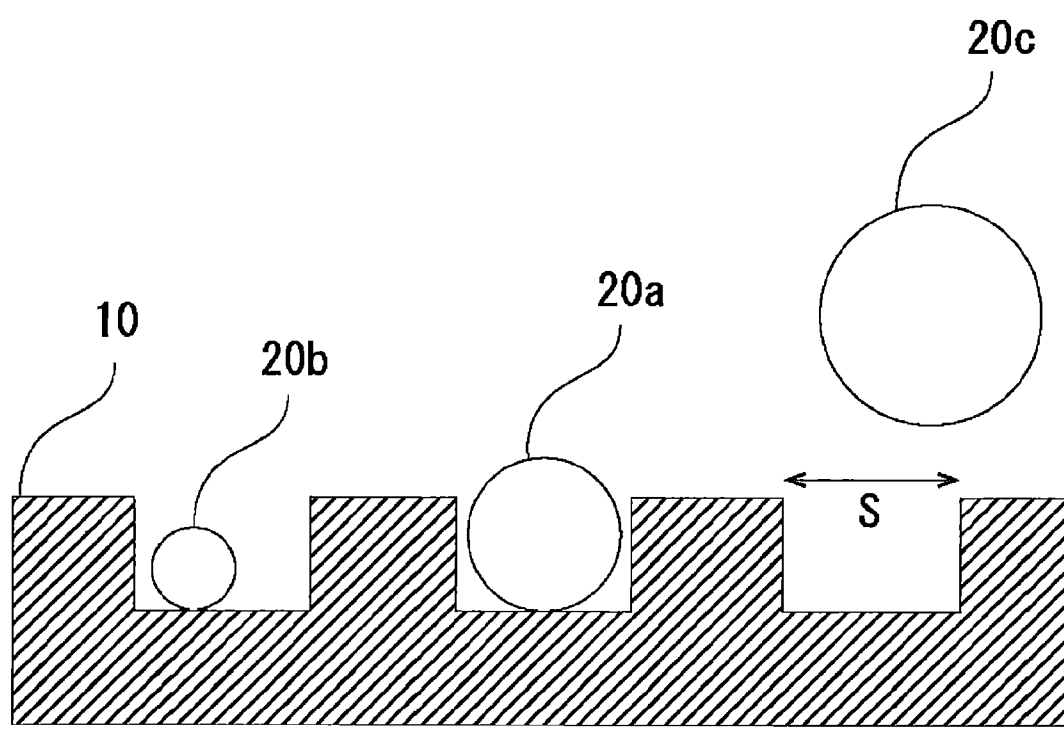
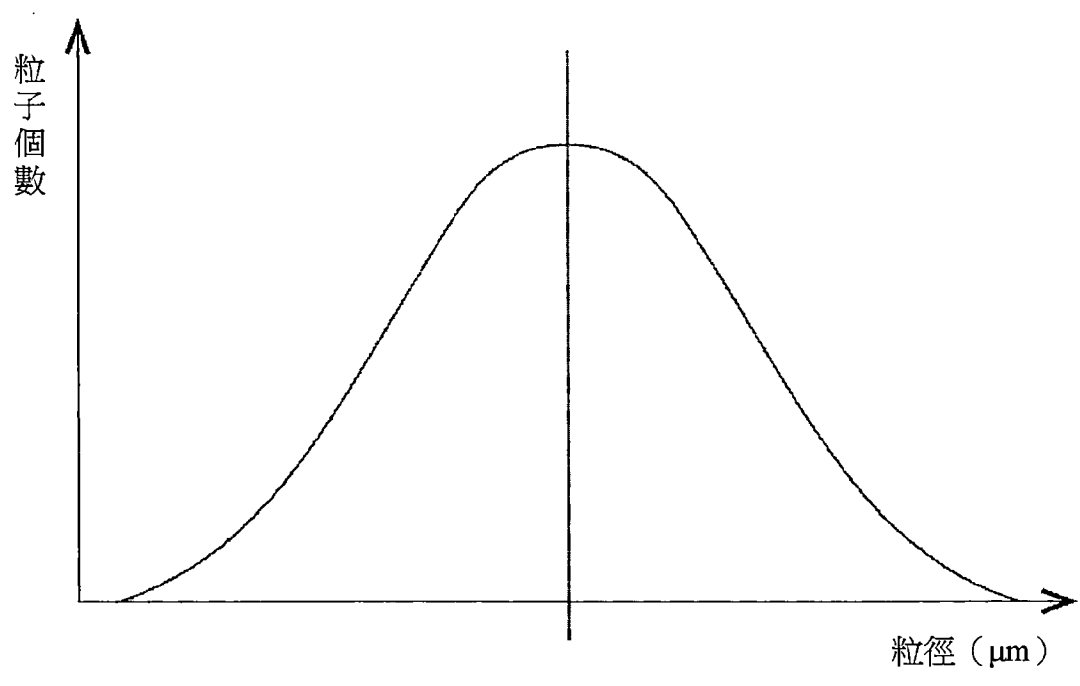
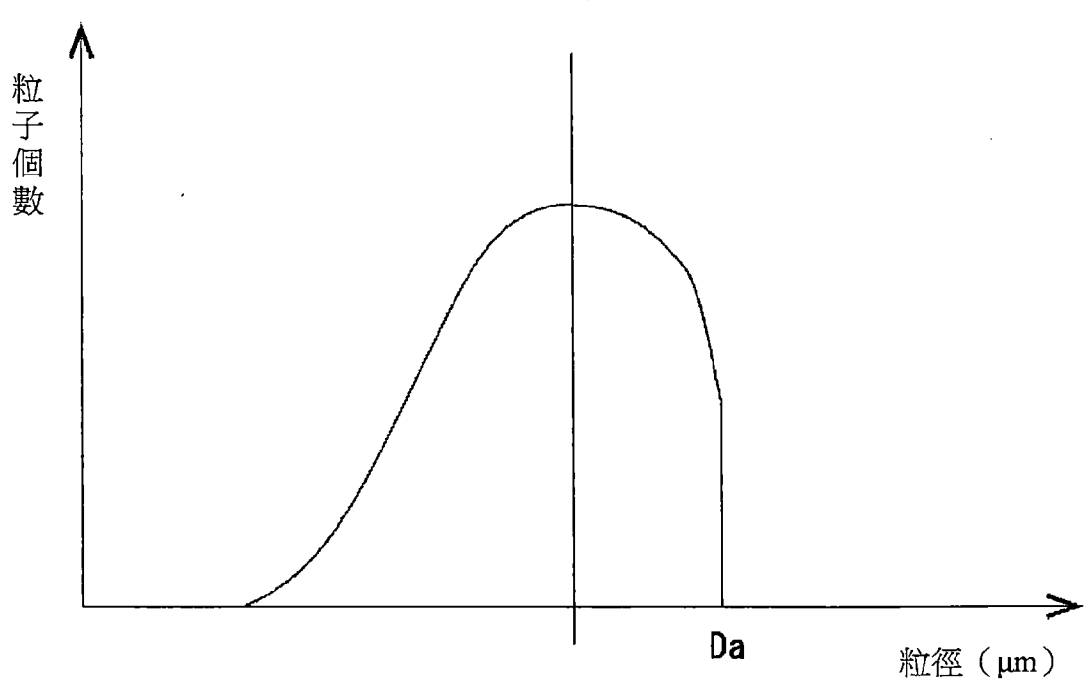


圖1



(A)



(B)

圖2

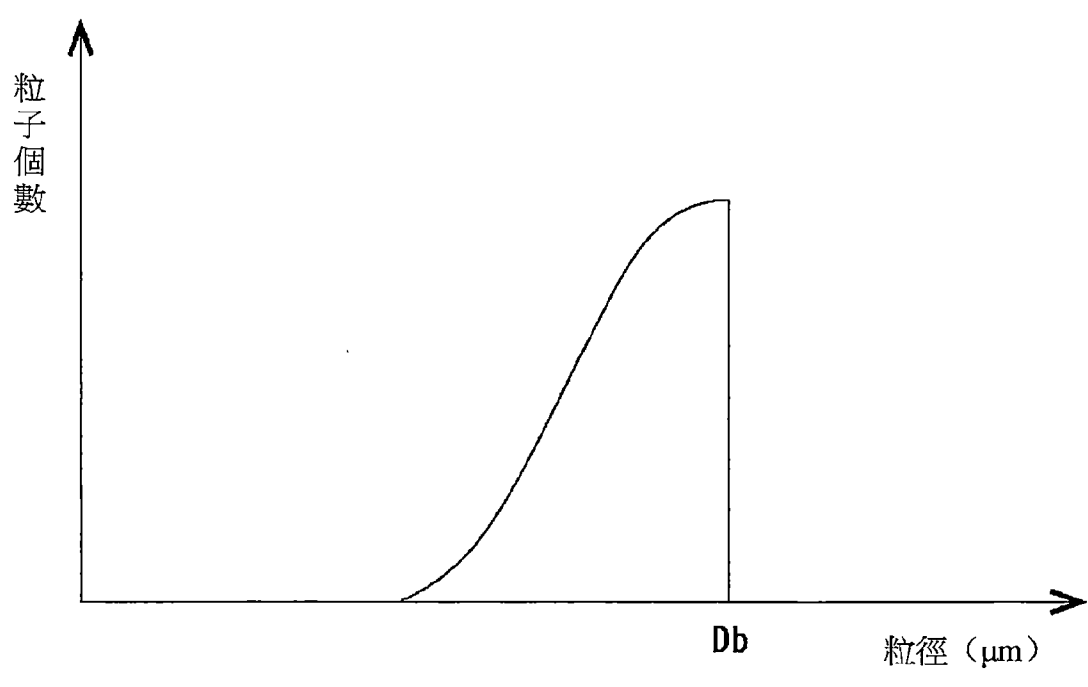


圖3

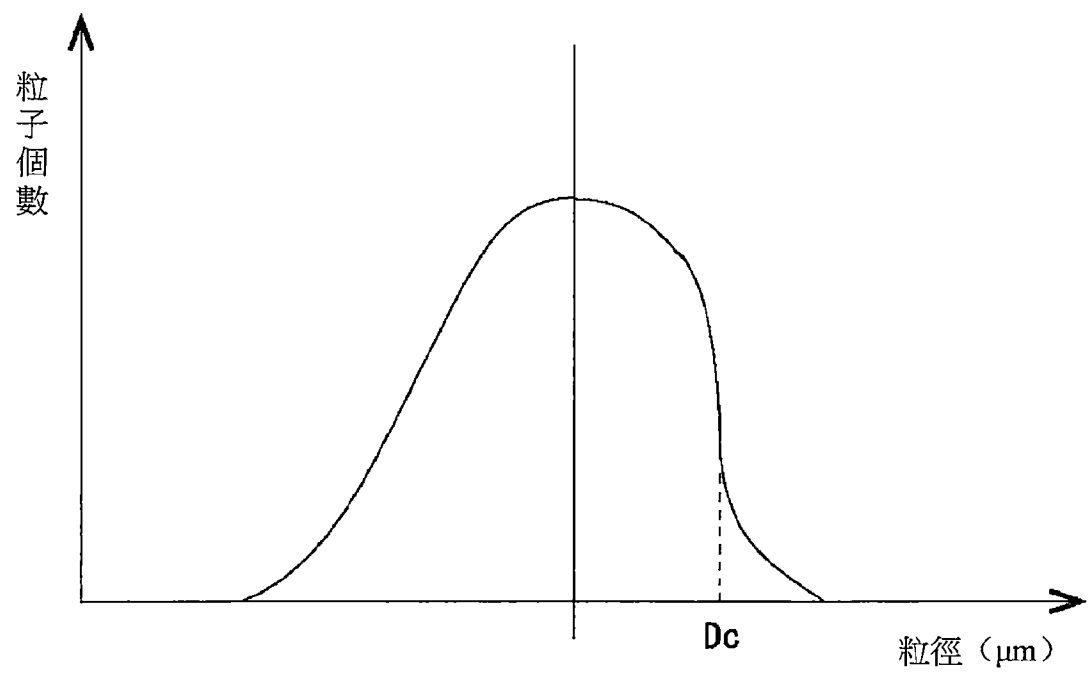


圖4

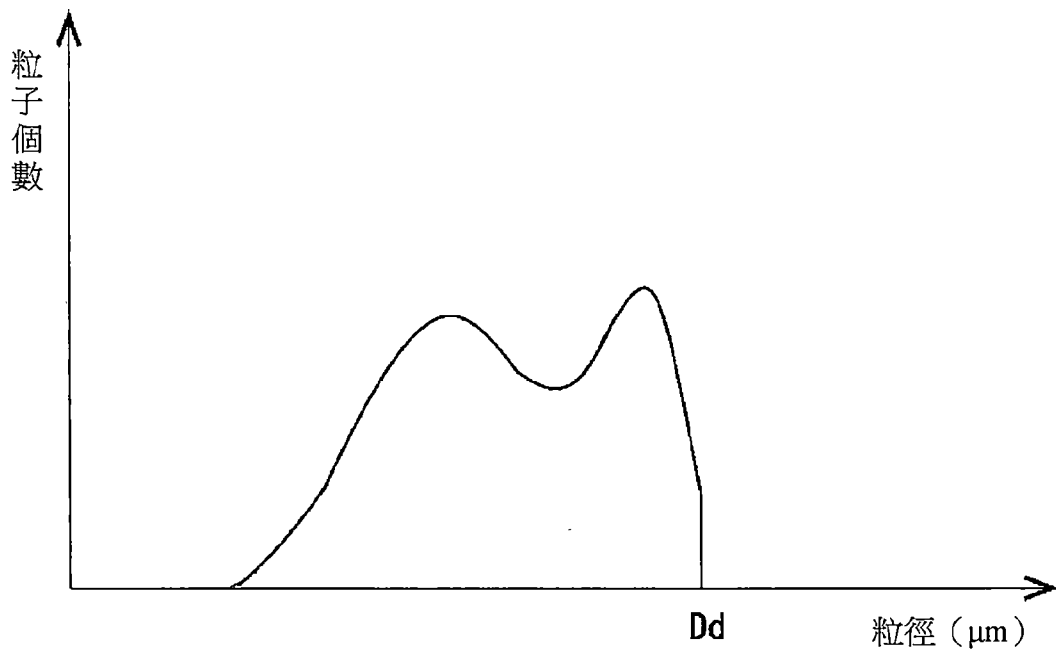
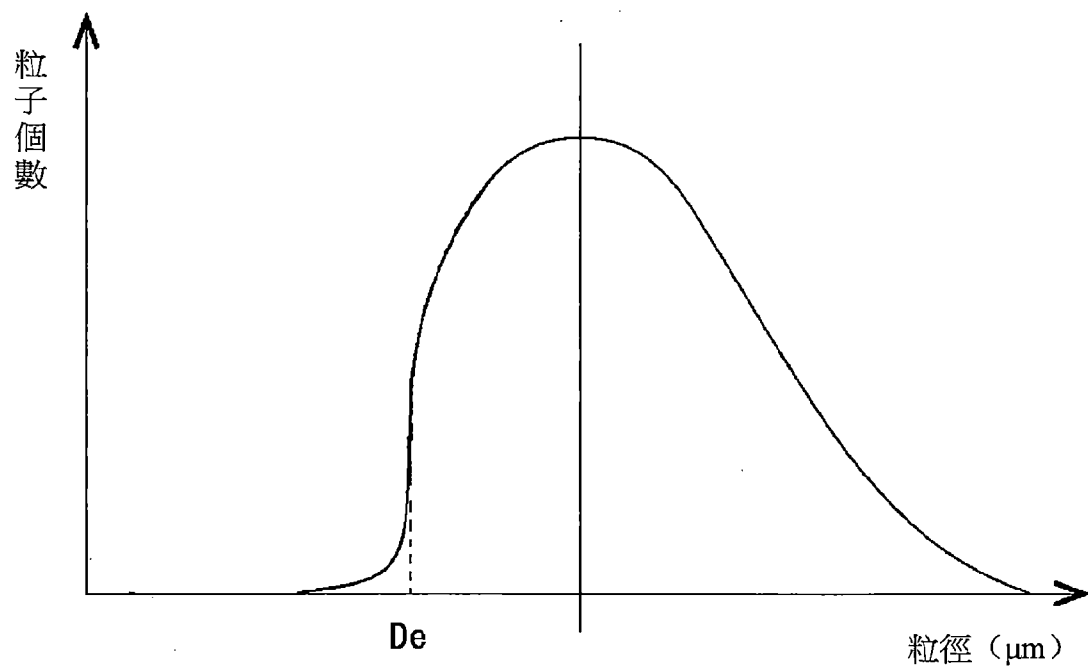
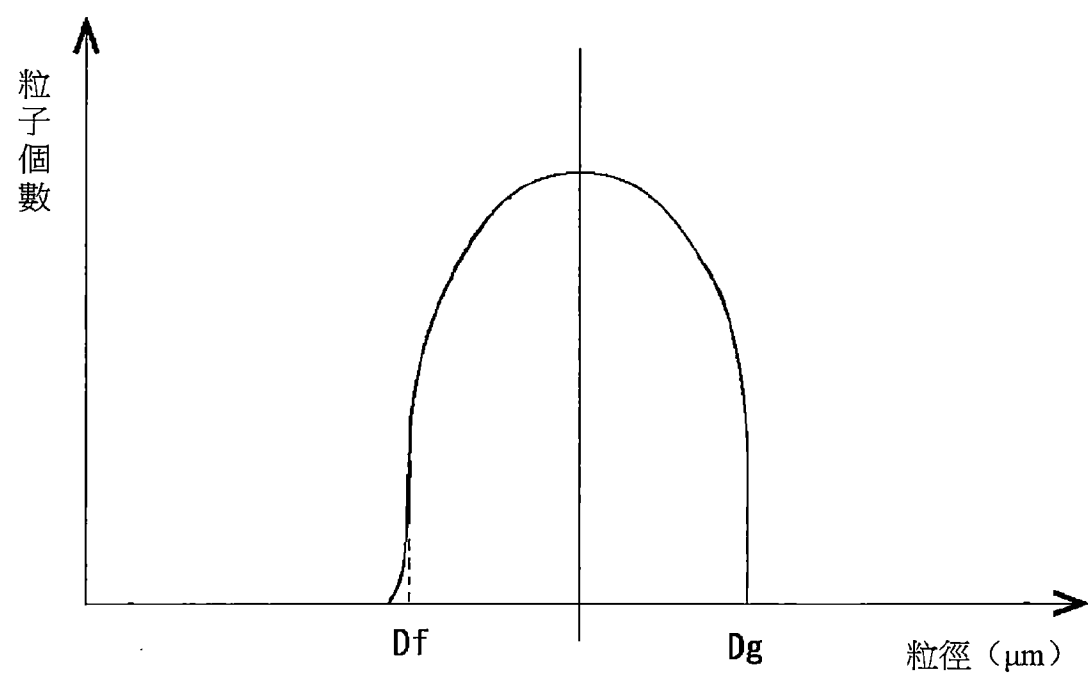


圖5



(A)



(B)

圖6

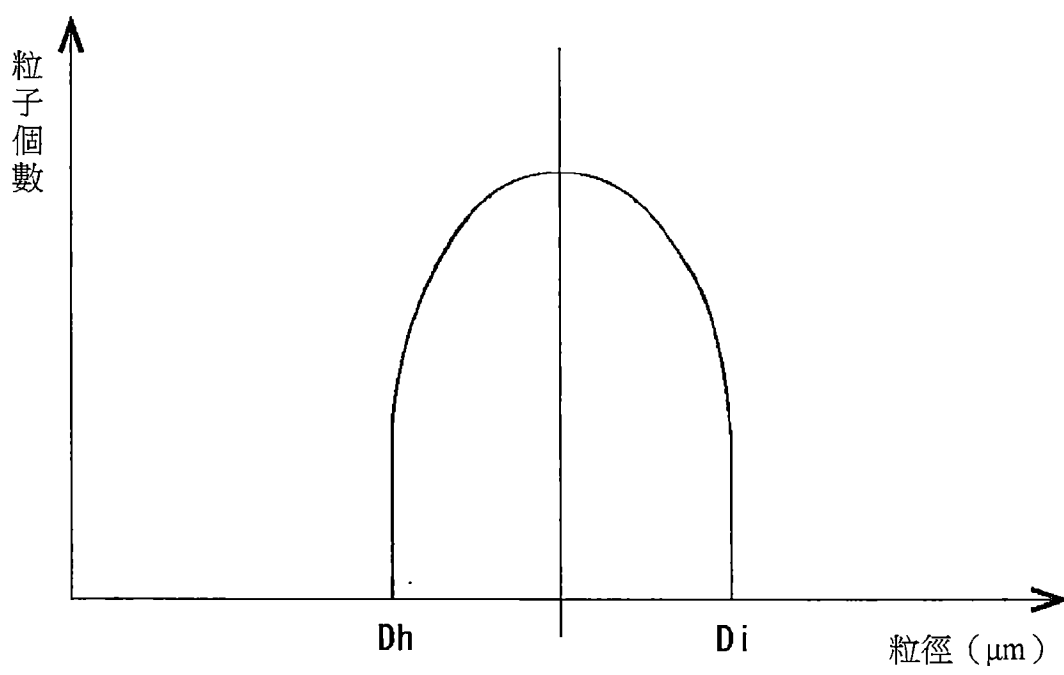


圖7

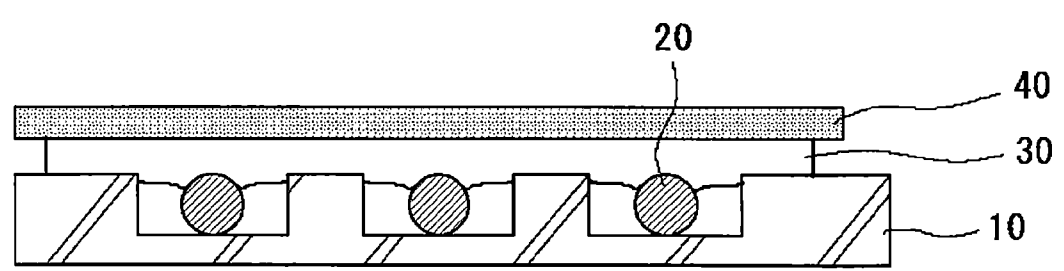
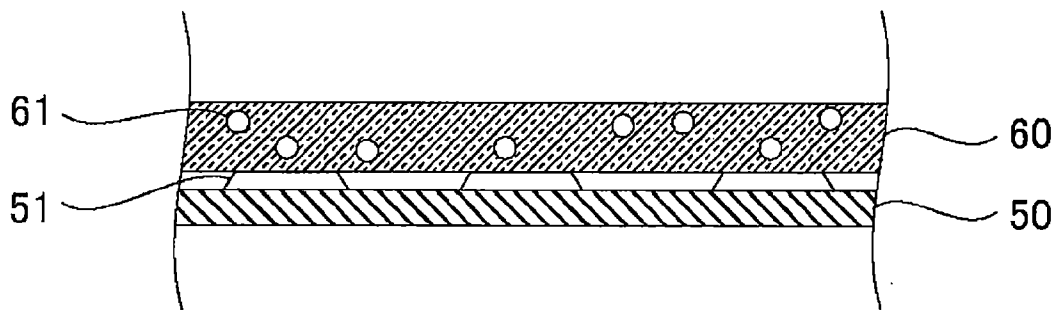
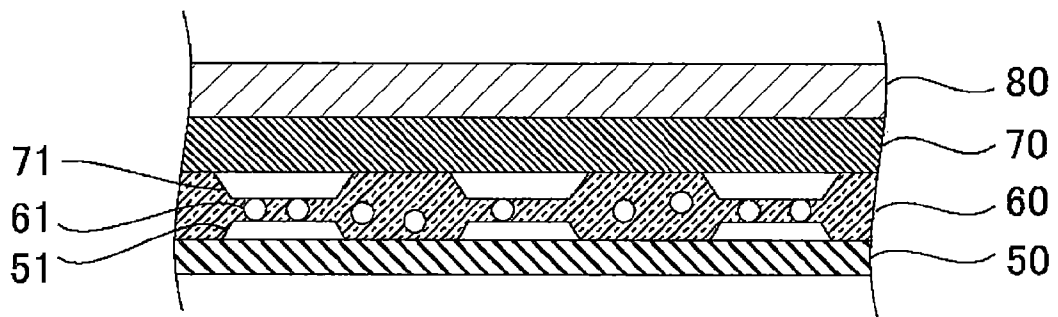


圖8



(A)



(B)

圖9