



(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 I861224 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：109132293 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 18 日
(51)Int. Cl. : C08L67/02 (2006.01) B32B27/08 (2006.01)
(30)優先權：2019/09/25 日本 JP2019-174380
(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本
(72)發明人：川原良介 KAWAHARA, RYOUSUKE (JP)；小屋原宏明 KOYAHARA, HIROAKI (JP)；六車有貴 ROKUSHA, YUUKI (JP)
(74)代理人：閻啓泰；林景郁
(56)參考文獻：
TW 201144072A JP 2016-068371A
審查人員：楊淨淳
申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 25 頁

(54)名稱
脫模膜及其製造方法
(57)摘要

本發明之目的在於提供一種脫模膜，其具有較先前更優異之脫模性，亦可良好地用於利用輥對輥(RtoR)方式的可撓性電路基板之製造。

本發明之脫模膜係具有至少 1 層脫模層者，且特徵在於：上述脫模層含有芳香族聚酯樹脂，且基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式(1)求出之配向函數 f 為 0.35 以上。

下述式(1)中，A1 表示由 C=O 伸縮運動所致之吸收為最大之入射方向(第 1 方向)上之由 C=O 伸縮運動所致之吸收強度，A2 表示與第 1 方向垂直之方向(第 2 方向)上之由 C=O 伸縮運動所致之吸收強度。

$$f = -2 \frac{(A_2 - A_1)}{(A_2 + 2 \times A_1)} \quad (1)$$



I861224

【發明摘要】

【中文發明名稱】 脫模膜及其製造方法

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之目的在於提供一種脫模膜，其具有較先前更優異之脫模性，亦可良好地用於利用輥對輥（RtoR）方式的可撓性電路基板之製造。

本發明之脫模膜係具有至少1層脫模層者，且特徵在於：上述脫模層含有芳香族聚酯樹脂，且基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式（1）求出之配向函數f為0.35以上。

下述式（1）中，A1表示由C=O伸縮運動所致之吸收為最大之入射方向（第1方向）上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度，A2表示與第1方向垂直之方向（第2方向）上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度。

$$f = -2 \frac{(A_2 - A_1)}{(A_2 + 2 \times A_1)} \quad (1)$$

【英文】

無

【指定代表圖】 無

【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】 脫模膜及其製造方法

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種脫模膜。

【先前技術】

【0002】 於印刷配線基板、可撓性電路基板、多層印刷配線板等之製造步驟中使用脫模膜。

於可撓性電路基板之製造步驟中，經由熱硬化型接著劑或熱硬化型接著片將覆蓋膜熱壓接著於形成有銅電路之可撓性電路基板本體。此時，藉由於覆蓋膜與熱壓板之間配置脫模膜，可防止覆蓋膜與熱壓板接著，又，可防止「接著劑滲出而阻礙電極部之鍍覆處理」等不良情況（例如專利文獻1、2）。

【0003】 近年來，亦與可撓性電路基板之L/S（線寬/間距）之細線化相對應，為了能夠確保脫模性、對凹凸之追隨性（埋入性）等性能，亦使用由包含脫模層及緩衝層之多層所構成之脫模膜。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】

專利文獻1：日本特開平5-283862號公報

專利文獻2：日本特開2009-132806號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 近年來，隨著可撓性電路基板之薄膜化，對脫模膜要求更高之脫模性。又，近年來，關於可撓性電路基板之製造，亦不斷發展利用輥對輥（RtoR）方式等之自動化。於輥對輥方式中進行如下操作：將自輥捲出之可撓性電路基板本體及脫模膜等分別搬送至熱壓板之間，進行熱壓接著後，再捲取至輥。於此種輥對輥方式中，在熱壓接著後自可撓性電路基板將脫模膜剝離時，有剝離角度變成低角度之傾向。因此，於使用習知之脫模膜之情形時，有時必須於剝離時施加更大之力，有引發不良情況等之隱憂。因此，對脫模膜要求更高之脫模性。

【0006】 本發明之目的在於提供一種脫模膜，其具有較先前更優異之脫模性，亦可良好地用於利用輥對輥方式的可撓性電路基板之製造。

[解決課題之技術手段]

【0007】 本發明之脫模膜係具有至少1層脫模層者，且上述脫模層含有芳香族聚酯樹脂，且基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式（1）求出之配向函數f為0.35以上。

【0008】

$$f = -2 \frac{(A_2 - A_1)}{(A_2 + 2 \times A_1)} \quad (1)$$

【0009】 式（1）中，A1表示由C=O伸縮運動所致之吸收為最大之入射方向（第1方向）上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度，A2表示與第1方向垂直之方向（第2方向）上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度。

以下，詳細敘述本發明。

【0010】 為了使接著劑軟化、硬化，有時於160～180℃之溫度下進行可撓性電路基板之製造中之熱壓步驟。本發明人等發現：於和該接著劑之軟化及硬化對應之溫度區域中，所積層之覆蓋膜之接著劑容易向脫模膜滲透，由此導致脫模

性降低。並且本發明人等進一步進行了努力研究，結果發現：藉由使脫模膜之脫模層之最表面之分子充分地配向，可抑制接著劑向膜滲透而提高脫模性，從而完成了本發明。

【0011】 本發明之脫模膜具有至少1層脫模層。

上述脫模層之基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜並利用上述式(1)求出之配向函數 f 為0.35以上。上述脫模層表面之配向函數 f 可藉由衰減全反射法(ATR法)進行紅外光譜分析(IR)而自所獲得之紅外吸收光譜之測定值算出。

【0012】 紅外光譜分析(IR)作為有機物之代表性分析法之一，係很久以前便廣泛使用之分析方法。於衰減全反射法(Attenuated Total Reflection, ATR法)中，可利用於稜鏡(於紅外區域中透明之高折射率介質)與試樣之界面上全反射之光分析試樣之表面狀態。使稜鏡與試樣接觸後，使穿透稜鏡內部之紅外光於稜鏡與試樣之界面上全反射。於該全反射時，微量紅外光射入試樣側，因此，藉由檢測出全反射光，可獲取試樣表面(深度為數微米之程度)之紅外吸收光譜(FT-IR光譜)。尤其，於使用由鍍所構成之稜鏡的ATR法中，可對試樣之最表面(1 μm 以下)之狀態進行分析。

【0013】 於本發明中之藉由衰減全反射法進行之紅外光譜分析中，進行偏光測定。具體而言，照射s偏光(與入射面垂直之偏光)而獲得光譜。首先，針對成為測定對象之脫模膜之脫模層，關於各種偏光方向藉由衰減全反射法(ATR法)獲取紅外吸收光譜(FT-IR光譜)。即，改變膜之朝向等而使紅外光之入射角度(方位角)發生變化，藉此使與膜表面平行之面內之紅外光之偏光方向發生變化而進行測定。根據所獲得之各方向上之FT-IR光譜，將由C=O伸縮運動所致之吸收為最大之方向設為第1方向，求出第1方向上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度 A_1 。繼而，將與該第1方向垂直之方向設為第2方向，求出第2方向上之吸收

強度A2。藉由將所獲得之A1、A2代入上述式(1)中，可算出配向函數f。

此處，由C=O伸縮運動所致之吸收係指波數1700~1720 cm^{-1} 之區間內之吸收峰。於本發明中，使用以苯環之伸縮振動所致的吸收進行標準化之值作為由C=O伸縮運動所致之吸收強度。由苯環之伸縮振動所致之吸收係指波數1400~1420 cm^{-1} 之區間內之吸收峰。即，由C=O伸縮運動所致之吸收強度係指波數1700~1720 cm^{-1} 之區間內之極大值相對於波數1400~1420 cm^{-1} 之區間內之極大值的比。再者，於上述波數區間內不存在極大值之情形時，將區間內之最大值視為該區間內之極大值。又，於針對波數1700~1720 cm^{-1} 之區間內之吸收峰算出峰頂之吸收強度時，將波數1600~1800 cm^{-1} 之區間作為基準線（將連結波數1600 cm^{-1} 處之吸收強度與波數1800 cm^{-1} 處之吸收強度之直線作為基準線）。同樣地，於針對波數1400~1420 cm^{-1} 之區間內之吸收峰算出峰頂之吸收強度時，將波數1360~1425 cm^{-1} 之區間作為基準線（將連結波數1360 cm^{-1} 處之吸收強度與波數1425 cm^{-1} 處之吸收強度之直線作為基準線）。

作為紅外吸收光譜測定裝置，例如可使用FT/IR6600（JASCO公司製造）等。

【0014】 上述配向函數表示分子之配向狀態，無配向時為「0」，完全配向時為「1」。由於上述脫模層表面之配向函數f係基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜算出，故表示脫模膜之脫模層表面之分子之配向狀態。

再者，此處所謂分子之配向，亦如根據上述式(1)及上述偏光測定（上述吸收強度A1、A2之求法）所理解般，意指在與膜表面平行之面內，分子整體上朝向任一方向。又，上述配向函數本身未必是區分結晶區域與非晶區域者，亦包括非晶區域之分子之配向性之影響。

藉由上述脫模層表面之配向函數f為0.35以上，本發明之脫模膜可發揮較高之脫模性。認為其原因在於：藉由脫模膜之脫模層之最表面之分子充分地配向，而分子之自由體積變小，因此，即便於熱壓步驟時變成高溫，接著劑亦不易向脫

模膜滲透。上述脫模層表面之配向函數 f 較佳為0.40以上，更佳為0.43以上，進而較佳為0.45以上。

【0015】 使上述脫模層表面之配向函數 f 成為0.35以上之方法並無特別限定，考慮降低上述脫模層之表面處理前之算術平均粗糙度 Ra 之方法、或者調整脫模膜之成型（製膜）條件、表面處理之方法或條件之方法等。更具體而言，可列舉於高溫下進行摩擦處理或增大製膜時之延伸應力等。

【0016】 藉由降低上述脫模層之表面處理前之算術平均粗糙度 Ra ，可提高上述脫模層表面之配向函數 f 。其原因尚不明確，但可作如下推斷。認為於藉由例如摩擦處理進行表面處理之情形時，當算術平均粗糙度 Ra 相對較大時，脫模層表面之凹凸會導致物性變化或均一之處理受阻，從而摩擦處理所帶來之表面變化之程度會降低。相對於此，當算術平均粗糙度 Ra 充分較小時，脫模層表面之凹凸所導致之對物性變化或均一之處理之阻礙較小，藉由摩擦處理可使表面充分變化。上述脫模層之表面處理前之表面之算術平均粗糙度 Ra 例如可設為0.30 μm 以下。

再者，上述脫模層之表面處理前之算術平均粗糙度 Ra 於表面處理時越小越好，若為表面處理後，則即便如下所述般對脫模層之表面實施壓紋加工而導致算術平均粗糙度 Ra 變大，亦不會對配向函數本身產生較大影響。

上述脫模層之表面處理前之表面之算術平均粗糙度 Ra 係依據JIS B 0601：2013之算術平均粗糙度 Ra ，例如可使用Mitutoyo公司製造之Surftest SJ-301進行測定。

【0017】 上述脫模層之表面處理前之表面之算術平均粗糙度 Ra 會受到製膜時之條件之影響。

例如，於將構成上述脫模層之樹脂熔融擠出並使熔融樹脂冷卻時，例如可採用如下方法。即，可列舉使用具有更平滑表面之冷卻輥使該輥表面形狀轉印至膜

之方法、或於冷卻時以施加至熔融樹脂之伸長應力變大之方式進行調整之方法等。此外，亦可藉由變更線速度或溫度而進行微調整。又，可施加熱壓（加壓退火）等處理。

【0018】 作為上述表面處理，例如可列舉：摩擦處理、熱處理、單軸延伸或雙軸延伸處理等。該等表面處理可單獨使用，亦可併用2種以上。其中，就可有效率地僅對上述脫模層之最表面進行處理之方面而言，較佳為摩擦處理。

【0019】 上述摩擦處理之方法並無特別限定，可利用摩擦處理裝置（例如山縣機械公司製造之研磨處理裝置，型號YCM-150M）並使用織物作為摩擦處理材之表面素材進行摩擦處理。

上述熱處理之方法並無特別限定，可利用使膜於加熱至一定溫度之輥之間通過之方法、利用加熱器對膜進行加熱之方法等。

上述單軸或雙軸延伸處理之方法並無特別限定，可利用將製膜後之膜於一定溫度下進行延伸之方法等。

【0020】 於進行摩擦處理作為上述表面處理之情形時，其功能量 E_n （kJ）可利用下述式（3）算出。

【0021】

$$E_n = (A_r \times J) / (W \times L S) \quad (3)$$

【0022】 式（3）中， A_r 表示摩擦處理裝置實施摩擦處理之面積（ m^2 ）， J 表示用以進行摩擦處理之每單位時間之作功量（kJ/分鐘）， W 表示被實施摩擦處理之膜之寬度（m）， LS 表示膜通過摩擦處理裝置之速度即線速度（m/分鐘）。

【0023】 進行摩擦處理作為上述表面處理之情形時之作功能量 E_n （kJ）例如可設為300～900 kJ。

【0024】 於進行摩擦處理作為上述表面處理之情形時，可於加熱狀態下進行摩擦處理。藉由在高溫下進行摩擦處理，更容易使上述脫模層表面之配向函數

f成為0.35以上。上述摩擦處理時之加熱溫度例如可設為30～70℃。

【0025】 作為上述脫模膜之成型（製膜）條件，例如可列舉於冷卻時以施加至熔融樹脂之伸長應力變大之方式進行調整之方法等。藉此，容易使上述脫模層表面之配向函數f成為0.35以上。為了增大配向函數f之值，較佳為增大伸長應力，例如可列舉氣刀方式。

【0026】 上述脫模層表面之算術平均粗糙度Ra較佳為2 μm 以上。藉由使上述脫模層表面之算術平均粗糙度Ra為2 μm 以上，可防止於將脫模膜配置於覆蓋膜與熱壓板之間時界面中夾帶氣泡，從而提高抗皺性。上述脫模層表面之算術平均粗糙度Ra更佳為3 μm 以上，進而較佳為4 μm 以上。上述脫模層表面之算術平均粗糙度Ra之上限並無特別限定，較佳為5 μm 以下。

上述脫模層表面之算術平均粗糙度Ra可藉由製膜時之條件或壓紋加工之條件（賦形用模具之形狀或處理速度等）進行調整。

再者，如上所述，於表面處理為摩擦處理之情形時，為了使上述脫模層表面之配向函數f成為0.35以上，較佳為於表面處理時脫模層表面之算術平均粗糙度Ra較小。然而，若為表面處理後，則即便對脫模層之表面實施壓紋加工等而使算術平均粗糙度Ra變大，亦不會對配向函數本身產生較大影響。

【0027】 上述脫模層之基於藉由穿透法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式（2）求出之配向函數g較佳為小於上述脫模層表面之配向函數f。若上述脫模層整體之配向函數高出所需，則存在如下情況：作為脫模膜整體之柔軟性降低，對凹凸之追隨性降低，於熱壓接著時產生空隙或接著劑之滲出寬度增大。藉由調整上述脫模層之最表面以外之配向，可使上述脫模層於最表面具有較高之配向函數之值，並且作為上述脫模層整體具有適度之配向。藉由設為此種構成，上述脫模膜無論是脫模性抑或是對凹凸之追隨性均變得更加優異。

【0028】 上述脫模層整體之配向函數g可藉由穿透法進行紅外光譜分析

(IR)而自所獲得之紅外吸收光譜之測定值算出。藉由穿透法，不僅可對試樣之表面進行分析，而且可對試樣整體（紅外線穿透之部分）之狀態進行分析。基於藉由上述穿透法獲得之紅外吸收光譜之脫模層整體之配向函數 g 較佳為0.35以下。

【0029】

$$g = -2 \frac{(A_4 - A_3)}{(A_4 + 2 \times A_3)} \quad (2)$$

【0030】 於本發明中之藉由穿透法進行之紅外光譜分析中，進行偏光測定。具體而言，照射 s 偏光（與入射面垂直之偏光）而獲得光譜。首先，針對成為測定對象之脫模膜之脫模層，關於各種偏光方向藉由穿透法獲取紅外吸收光譜（FT-IR光譜）。即，改變膜之朝向等而使與膜表面平行之面內之紅外光的偏光方向發生變化而進行測定。再者，於穿透法中，對試樣之對象測定面垂直入射紅外光。根據所獲得之各方向上之FT-IR光譜，將由C=O伸縮運動所致之諧波吸收為最大之方向設為第3方向，求出第3方向上之由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度 A_3 。繼而，將與該第1方向垂直之方向設為第4方向，求出第4方向上之由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度 A_4 。藉由將所獲得之 A_3 、 A_4 代入上述式（2）中，可算出配向函數 g 。此處，由C=O伸縮運動所致之諧波吸收係指波數 $3420 \sim 3440 \text{ cm}^{-1}$ 之區間內之吸收峰。於本發明中，使用以苯環之伸縮振動所致之吸收進行標準化之值作為由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度。由苯環之伸縮振動所致之吸收係指波數 $1400 \sim 1420 \text{ cm}^{-1}$ 之區間內之吸收峰。即，由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度係指波數 $3420 \sim 3440 \text{ cm}^{-1}$ 之區間內之極大值相對於波數 $1400 \sim 1420 \text{ cm}^{-1}$ 之區間內之極大值的比。再者，於上述波數區間內不存在極大值之情形時，將區間內之最大值視為該區間內之極大值。又，於針對波數 $3420 \sim 3440 \text{ cm}^{-1}$ 之區間內之吸收峰算出峰頂之吸收強度時，將波數 $3370 \sim 3470 \text{ cm}^{-1}$ 之區間作為基準

線（將連結波數 3370 cm^{-1} 處之吸收強度與波數 3470 cm^{-1} 處之吸收強度之直線作為基準線）。同樣地，於針對波數 $1400\sim 1420\text{ cm}^{-1}$ 之區間內之吸收峰算出峰頂之吸收強度時，將波數 $1360\sim 1425\text{ cm}^{-1}$ 之區間設為基準線（將連結波數 1360 cm^{-1} 處之吸收強度與波數 1425 cm^{-1} 處之吸收強度之直線設為基準線）。

作為紅外吸收光譜測定裝置，例如可使用FT/IR6600（JASCO公司製造）等。

【0031】 調整上述脫模層整體之配向函數 g 之方法並無特別限定，與調整上述脫模層表面之配向函數 f 之方法同樣，考慮降低上述脫模層之表面處理前之算術平均粗糙度 Ra 之方法、或者調整脫模膜之成型（製膜）條件、表面處理之方法或條件之方法等。藉由以上述方式進行調整，可一面提高脫模層表面之配向函數 f ，一面將脫模層整體之配向函數 g 抑制為相對較小之值。另一方面，於在膜之製造過程中使膜延伸之情形時，不論是脫模層之表面抑或是內部，構成膜之分子均受到延伸之影響而配向。因此，歷經延伸步驟所製造之膜難以成為脫模層表面之配向較高且脫模層整體之配向較低之構成。

【0032】 上述脫模層含有芳香族聚酯樹脂。藉此，脫模膜之脫模性提高。

上述芳香族聚酯樹脂並無特別限定，較佳為結晶性芳香族聚酯樹脂。具體而言，例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯樹脂、聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、聚對苯二甲酸己二酯樹脂、聚萘二甲酸乙二酯樹脂、聚萘二甲酸丁二酯樹脂、對苯二甲酸丁二醇酯聚四亞甲基二醇共聚物等。該等芳香族聚酯樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。其中，就耐熱性、脫模性、對凹凸之追隨性等之平衡之觀點而言，較佳為聚對苯二甲酸丁二酯樹脂。

又，亦較佳為聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、與聚對苯二甲酸丁二酯和脂肪族聚醚之嵌段共聚物的混合樹脂。上述脂肪族聚醚並無特別限定，例如可列舉：聚乙二醇、聚二乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等。

【0033】 就膜製膜性之觀點而言，上述芳香族聚酯樹脂之熔體體積流動速

率 (melt volume flow rate) 較佳為 $30\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下，更佳為 $20\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 以下。再者，熔體體積流動速率可依照ISO1133於測定溫度 250°C 、負載 2.16 kg 進行測定。

【0034】 作為上述芳香族聚酯樹脂中之市售者，例如可列舉：「PELPRENE (註冊商標)」(東洋紡公司製造)、「Hytrell (註冊商標)」(東麗杜邦公司製造)、「Duranex (註冊商標)」(日本寶理塑膠公司製造)、「NOVADURAN (註冊商標)」(三菱工程塑膠公司製造)等。

【0035】 上述脫模層亦可含有包含聚對苯二甲酸丁二酯樹脂與彈性體之混合樹脂。上述彈性體並無特別限定，例如可列舉聚對苯二甲酸丁二酯與脂肪族聚醚之嵌段共聚物等。上述脂肪族聚醚並無特別限定，例如可列舉：聚乙二醇、聚二乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等。

【0036】 上述聚對苯二甲酸丁二酯樹脂於構成上述脫模層之樹脂中所占之比率並無特別限定，較佳為75重量%以上。若上述聚對苯二甲酸丁二酯樹脂之比率為75重量%以上，則脫模膜之脫模性提高。上述聚對苯二甲酸丁二酯樹脂於構成上述脫模層之樹脂中所占之比率之更佳下限為80重量%。

【0037】 上述脫模層亦可含有橡膠成分。藉由上述脫模層含有橡膠成分，脫模膜對凹凸之追隨性提高。

上述橡膠成分並無特別限定，例如可列舉：天然橡膠、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚丁二烯、聚異戊二烯、丙烯腈-丁二烯共聚物、乙烯-丙烯共聚物 (EPM、EPDM)、聚氯丁二烯、丁基橡膠、丙烯酸橡膠、矽橡膠、胺酯 (urethane) 橡膠等。又，作為上述橡膠成分，例如可列舉：烯烴系熱塑性彈性體、苯乙烯系熱塑性彈性體、氯乙烯系熱塑性彈性體、酯系熱塑性彈性體、醯胺系熱塑性彈性體等。

【0038】 上述脫模層亦可含有穩定劑。

上述穩定劑並無特別限定，例如可列舉：受阻酚系抗氧化劑、熱穩定劑等。

上述受阻酚系抗氧化劑並無特別限定，例如可列舉：1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二第三丁基-4-羥基苄基)苯、3,9-雙{2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)-丙醯氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺[5,5]十一烷等。

上述熱穩定劑並無特別限定，例如可列舉：亞磷酸三(2,4-二第三丁基苯基)酯、亞磷酸三月桂酯、2-第三丁基- α -(3-第三丁基-4-羥基苯基)-對異丙苯基雙(對壬基苯基)亞磷酸酯、3,3'-硫代二丙酸二肉豆蔻酯、3,3'-硫代二丙酸二硬脂酯、新戊四醇四(3-月桂基硫代丙酸酯)、3,3'-硫代二丙酸二-十三烷基酯等。

【0039】 上述脫模層亦可進而含有纖維、無機填充劑、阻燃劑、紫外線吸收劑、抗靜電劑、無機物、高級脂肪酸鹽等先前公知之添加劑。

【0040】 上述脫模層之厚度並無特別限定，較佳之下限為10 μm ，較佳之上限為40 μm 。若上述脫模層之厚度為10 μm 以上，則脫模膜之耐熱性提高。若上述脫模層之厚度為40 μm 以下，則脫模膜對凹凸之追隨性提高。上述脫模層之厚度之更佳下限為15 μm ，更佳上限為30 μm 。

【0041】 本發明之脫模膜可為僅由上述脫模層構成之單層構造，亦可為具有上述脫模層以外之層之多層構造。

【0042】 本發明之脫模膜較佳為進而具有緩衝層。藉由具有上述緩衝層，脫模膜對凹凸之追隨性提高。

於具有上述緩衝層之情形時，本發明之脫模膜只要具有至少1層脫模層、及緩衝層即可，可為2層構造，亦可為3層以上之構造。其中，較佳為具有「於緩衝層之兩側具有脫模層」之構造。於該情形時，既可兩側之脫模層均具有如上所述之軟化溫度，亦可僅單側之脫模層具有如上所述之軟化溫度。又，兩側之脫模層可為相同之樹脂組成，亦可為不同之樹脂組成。又，兩側之脫模層可為相同之厚度，亦可為不同之厚度。

又，本發明之脫模膜可為脫模層與緩衝層直接接觸而一體化之構造，亦可為

脫模層與緩衝層經由接著層一體化之構造。

【0043】 構成上述緩衝層之樹脂並無特別限定，較佳為上述緩衝層含有構成上述脫模層之樹脂。

藉由上述緩衝層含有構成上述脫模層之樹脂，上述脫模層與上述緩衝層之密合性提高。上述緩衝層更佳為含有上述脫模層之主成分樹脂，進而較佳為含有上述脫模層之主成分樹脂及聚烯烴樹脂。此處，上述脫模層之主成分樹脂意指上述脫模層所含之樹脂中含量最多之樹脂。

【0044】 上述緩衝層中之構成上述脫模層之樹脂之含量並無特別限定，較佳之下限為10重量%，較佳之上限為50重量%。若構成上述脫模層之樹脂之含量為10重量%以上，則上述脫模層與上述緩衝層之密合性提高。若構成上述脫模層之樹脂之含量為50重量%以下，則上述緩衝層之柔軟性變得充分，脫模膜對凹凸之追隨性提高。構成上述脫模層之樹脂之含量之更佳下限為20重量%，進而較佳之下限為25重量%。構成上述脫模層之樹脂之含量之更佳上限為40重量%，進而較佳之上限為35重量%。

【0045】 上述聚烯烴樹脂並無特別限定，例如可列舉：聚乙烯樹脂（例如高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、直鏈狀低密度聚乙烯）、聚丙烯樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物等。又，亦可列舉：乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物等乙烯-丙烯酸系單體共聚物等。該等聚烯烴樹脂可單獨使用，亦可併用2種以上。其中，就容易兼顧對凹凸之追隨性與耐熱性之方面而言，較佳為聚丙烯樹脂。

【0046】 上述緩衝層中之上述聚烯烴樹脂之含量並無特別限定，較佳之下限為50重量%，較佳之上限為90重量%。若上述聚烯烴樹脂之含量為50重量%以上，則上述緩衝層之柔軟性變得充分，脫模膜對凹凸之追隨性提高。若上述聚烯烴樹脂之含量為90重量%以下，則上述脫模層與上述緩衝層之密合性提高。上述

聚烯烴樹脂之含量之更佳下限為60重量%，進而較佳之下限為65重量%。上述聚烯烴樹脂之含量之更佳上限為80重量%，進而較佳之上限為75重量%。

【0047】 上述緩衝層亦可進而含有聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚醯胺、聚碳酸酯、聚砵、聚酯等樹脂。

上述緩衝層亦可進而含有纖維、無機填充劑、阻燃劑、紫外線吸收劑、抗靜電劑、無機物、高級脂肪酸鹽等添加劑。

【0048】 上述緩衝層可為由單獨之層所構成之單層構造，亦可為由多層之積層體所構成之多層構造。於緩衝層為多層構造之情形時，多層亦可經由接著層積層一體化。

【0049】 上述緩衝層之厚度並無特別限定，較佳之下限為15 μm ，較佳之上限為200 μm 。若上述緩衝層之厚度為15 μm 以上，則脫模膜對凹凸之追隨性提高。若上述緩衝層之厚度為200 μm 以下，則可抑制於熱壓接著時膜端部發生自上述緩衝層之樹脂滲出。上述緩衝層之厚度之更佳下限為30 μm ，更佳之上限為150 μm 。

【0050】 製造本發明之脫模膜之方法並無特別限定，可列舉如下方法：首先，例如藉由水冷式或氣冷式共擠出吹脹法、利用共擠出T模法進行製膜之方法、溶劑流延法、熱壓成形法等製備出膜，其後進行上述表面處理。

於具有在上述緩衝層之兩側具有上述脫模層之構造之情形時，可列舉如下方法：製作出成為一脫模層之膜後，藉由擠出層壓法於該膜上積層緩衝層，繼而，乾式層壓另一脫模層。又，可列舉乾式層壓成為一脫模層之膜、成為緩衝層之膜、及成為另一脫模層之膜的方法。

其中，就各層之厚度控制性優異之方面而言，較佳為藉由共擠出T模法進行製膜之方法。

【0051】 藉由對以此方式獲得之膜實施上述表面處理，可使上述脫模層表

面之配向函數 f 成為0.35以上。

較佳為於上述表面處理後對上述脫模層之表面實施壓紋加工。若為上述表面處理後，則即便因壓紋加工導致上述脫模層表面之算術平均粗糙度 R_a 變高，亦可一面不使配向函數本身發生較大變化而維持脫模性，一面提高抗皺性。

【0052】 本發明之脫模膜之用途並無特別限定，可於印刷配線基板、可撓性電路基板、多層印刷配線板等之製造步驟中良好地使用。

具體而言，例如，在可撓性電路基板之製造步驟中，於經由熱硬化型接著劑或熱硬化型接著片將覆蓋膜熱壓接著於形成有銅電路之可撓性電路基板本體時可使用本發明之脫模膜。

本發明之脫模膜之脫模性極其優異，故亦可良好地用於要求高脫模性之利用輥對輥方式之可撓性電路基板之製造。

[發明之效果]

【0053】 根據本發明，可提供一種脫模膜，其具有較先前更優異之脫模性，亦可良好地用於利用輥對輥方式之可撓性電路基板之製造。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0054】 以下，列舉實施例更加詳細地對本發明之態樣進行說明，但本發明並不僅限定於該等實施例。

【0055】 （實施例1）

（1）膜之製備

作為構成脫模層（脫模層a及脫模層b）之樹脂，使用聚對苯二甲酸丁二酯樹

脂（PBT）。作為構成緩衝層之樹脂，使用聚丙烯樹脂（PP）75重量份、及聚對苯二甲酸丁二酯樹脂（PBT）（脫模層之主成分樹脂）25重量份。

使用擠出機（GM ENGINEERING公司製造，GM30-28（螺旋直徑30 mm，L/D28））以T模寬度400 mm將構成脫模層之樹脂、及構成緩衝層之樹脂進行三層共擠出，並利用冷卻輥（溫度為90℃，表面之算術平均粗糙度Ra為0.1 μm）使擠出之熔融樹脂冷卻。藉此獲得於緩衝層（厚度50 μm）之兩側分別具有脫模層a（厚度20 μm）及脫模層b（厚度30 μm）之3層構造之膜。再者，於冷卻時，使熔融樹脂與冷卻輥之接觸時間為1.0秒，且使利用冷卻輥使熔融樹脂冷卻時之伸長應力為450 kPa。

【0056】 再者，上述伸長應力由下述式（4）表示。

【0057】

伸長應力（Pa）＝應變速度（1/s）×熔融樹脂之伸長黏度（Pa·s）
（4）

【0058】 又，應變速度及熔融樹脂之伸長黏度分別由下述式（5）、（6）表示。

【0059】

應變速度（1/s）＝ $9 \times V \times \{ (V/V_0)^{(1/9)} - 1 \} / L$ （5）

【0060】

熔融樹脂之伸長黏度（Pa·s）＝零剪切黏度（Pa·s）×應變速度（1/s）^{（-0.1）} （6）

【0061】 式（5）中，V為輥速度（m/s），V₀為模具出口之熔融樹脂之流速（m/s），L為模具出口至熔融樹脂之輥接觸點之距離（m）。

【0062】 依據JIS B 0601：2013，使用Mitutoyo公司製造之Surftest SJ-301對所獲得之膜測定（摩擦處理前之）脫模層a之表面之算術平均粗糙度Ra，結果

為 $0.24\ \mu\text{m}$ 。

【0063】 (2) 膜之表面處理

一面利用輥輸送所獲得之膜，一面利用摩擦處理裝置(山縣機械公司製造之研磨處理裝置，型號YCM-150M)並使用織物作為摩擦處理材之表面素材對脫模層a之表面進行摩擦處理，獲得脫模膜。

於摩擦處理時，藉由於輸送側輥與捲取側輥之間設置表面處理部輥並將表面處理部輥壓抵於膜而對膜施加負載。調整捲取側輥之轉速與輸送側輥之轉速之比，使朝向膜之捲出方向產生 $400\ \text{N/m}$ 之張力。摩擦處理時施加之作功能量 E_n 為 $350\ \text{kJ}$ 。

【0064】 (3) 脫模層表面之配向函數f之算出

藉由使用由鍺所構成之稜鏡之ATR法對所獲得之脫模膜之脫模層a進行紅外光譜分析(IR)。在與膜表面平行之面內，將膜成型時之流動方向設為 0° ，以偏光方向以 10° 為單位朝向 $0^\circ\sim 170^\circ$ 之各方向之方式使紅外光(s偏光)入射而獲得各方向上之紅外吸收光譜(FT-IR光譜)。將由C=O伸縮運動所致之吸收(波數 $1700\sim 1720\ \text{cm}^{-1}$)為最大之方向設為第1方向，求出第1方向上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度A1。繼而，將與該第1方向垂直之方向設為第2方向，求出第2方向上之由C=O伸縮運動所致之吸收強度A2。將所獲得之A1、A2代入上述式(1)中，算出配向函數f。

【0065】 (4) 脫模層整體之配向函數g之算出

藉由穿透法對所獲得之脫模膜之脫模層a進行紅外光譜分析(IR)。在與膜表面平行之面內，將膜成型時之流動方向設為 0° ，以偏光方向以 10° 為單位朝向 $0^\circ\sim 170^\circ$ 之各方向之方式使紅外光(s偏光)入射而獲得各方向上之紅外吸收光譜(FT-IR光譜)。將由C=O伸縮運動所致之諧波吸收(波數 $3420\sim 3440\ \text{cm}^{-1}$)為最大之方向設為第3方向，求出第3方向上之由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度

A3。繼而，將與該第3方向垂直之方向設為第4方向，求出第4方向上之由C=O伸縮運動所致之諧波吸收強度A4。將所獲得之A3、A4代入上述式(2)中，算出配向函數g。

【0066】 (實施例2~6、比較例1~4)

關於實施例2~4、比較例1~3，除了熔融樹脂之冷卻方式、冷卻時之伸長應力以外，以與實施例1相同之方式獲得脫模膜。再者，關於比較例1~4，藉由調節冷卻輥表面之算術平均粗糙度Ra或線速度、溫度而調節脫模層a之表面之算術平均粗糙度Ra。關於實施例5、6及比較例4，作為後續處理，實施延伸處理來代替摩擦處理。更具體而言，首先，藉由以與實施例1相同之方式進行製膜而獲得於緩衝層(厚度150 μm)之兩側分別具有脫模層a(厚度60 μm)及脫模層b(厚度90 μm)之3層構造之膜。其後，利用加熱至80度之縱延伸輥朝流動方向實施3倍之單軸延伸。以此方式獲得於緩衝層(厚度50 μm)之兩側分別具有脫模層a(厚度20 μm)及脫模層b(厚度30 μm)之3層構造之膜。又，關於實施例2、4及6，繼而對實施過該表面處理之面實施壓紋加工而獲得脫模膜。具體而言，一面利用輥輸送摩擦處理後之膜，一面利用壓紋輥(表面之算術平均粗糙度Ra為8 μm ，溫度為160°C，線壓為50 kg/cm)進行按壓而對脫模層a側之表面實施壓紋加工。依據JIS B 0601:2013，使用Mitutoyo公司製造之Surftest SJ-301對所獲得之脫模膜之脫模層a側之表面測定(摩擦處理前之)脫模層a之表面之算術平均粗糙度Ra。

【0067】 (評價)

藉由以下方法對實施例及比較例中所獲得之脫模膜進行評價。

將結果示於表1。

【0068】 (1) 脫模性之評價

將裁切為200 mm見方之覆蓋膜(CISV-2535，尼關工業公司製造)之環氧接

著劑面與所獲得之脫模膜之脫模層a側之面重疊。繼而，使用滑動式真空熱壓機（MKP-3000v-MH-ST，MIKADO TECHNOS公司製造）於壓力30 kgf、180℃加壓5分鐘後，於23℃、50%RH之條件固化1日。其後，自固化後之樣品切出寬度30 mm、長度150 mm之評價樣品，使用拉力試驗機（STA-1150，A&D公司製造）以剝離速度500 mm/分鐘、剝離角度180°對該評價樣品測定剝離力（gf/cm）。

【0069】 （2）抗皺性之評價

自下而上依序積層CCL（20 cm×20 cm，聚醯亞胺厚度25 μm，銅箔35 μm）、覆蓋層（20 cm×20 cm，聚醯亞胺厚度15 μm，環氧系樹脂接著劑層25 μm）、及脫模膜。使用滑動式真空熱壓機（MKP-3000V-WH-ST，MIKADO TECHNOS公司製造），置於預先經180℃加熱之加壓模具間並進行位置對準，其後開始加壓（自設置開始至實際施加壓力為止約經過10秒）。藉由於真空條件下以50 kg/cm²加壓2分鐘，製作出由CCL及覆蓋層所構成之可撓性電路基板（FPC）評價樣品。

其後，取出FPC評價樣品及脫模膜，將脫模膜剝離後，測定轉印至覆蓋層表面上之褶皺之個數。將褶皺個數為0個之情形評價為「◎」，將褶皺個數為1～10個之情形評價為「○」，將褶皺個數為11～20個之情形評價為「△」，將褶皺個數為21個以上之情形評價為「×」。

再者，於褶皺個數為20個以下之情形時，可謂具有作為製造可撓性電路基板時之脫模膜充分之抗皺性。更佳為褶皺個數為10個以下。

【0070】 （3）埋入性之評價

自下而上依序積層CCL（20 cm×20 cm，聚醯亞胺厚度25 μm，銅箔35 μm）、開孔之覆蓋層（20 cm×20 cm，聚醯亞胺厚度15 μm，環氧系樹脂接著劑層25 μm）、及脫模膜。使用滑動式真空熱壓機（MKP-3000V-WH-ST，MIKADO TECHNOS公司製造），置於預先經180℃加熱之加壓模具間並進行位置對準，其後開始加壓（自設置開始至實際施加壓力為止約經過10秒）。藉由於真空條件下以50 kg/cm²

加壓2分鐘，製作出由CCL及覆蓋層所構成之可撓性電路基板（FPC）評價樣品。

其後，取出FPC評價樣品及脫模膜，將脫模膜剝離後，測定接著劑之滲出距離（ μm ）。將滲出距離為40 μm 以下之情形評價為「◎」，將滲出距離超過40 μm 且為50 μm 以下之情形評價為「○」，將滲出距離超過50 μm 之情形評價為「×」。

再者，於滲出為50 μm 以下之情形時，可謂具有作為製造可撓性電路基板時之脫模膜充分之埋入性。

【0071】 [表1]

		單位	實施例						比較例			
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
製膜（冷卻）方式		-	接觸冷卻	接觸冷卻	氣刀冷卻	氣刀冷卻	氣刀冷卻	氣刀冷卻	接觸冷卻	接觸冷卻	接觸冷卻	接觸冷卻
後續處理		-	摩擦	摩擦 ＋ 壓紋	摩擦	摩擦 ＋ 壓紋	延伸	延伸 ＋ 壓紋	摩擦	摩擦	摩擦	延伸
脫模層a之表面之算術平均粗糙度Ra		μm	0.24	3.10	0.14	4.71	0.16	2.20	1.10	0.41	3.05	0.3
冷卻時之伸長應力		kPa	450	450	550	540	534	542	450	450	450	450
配向函數f		-	0.35	0.40	0.45	0.45	0.41	0.46	0.20	0.30	0.14	0.28
配向函數g		-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.46	0.00	0.00	0.00	0.28
評價	脫模性	gf/cm	自然剝離	自然剝離	自然剝離	自然剝離	自然剝離	自然剝離	10.2	8.8	20.8	9.1
	抗皺性	-	○	◎	○	◎	○	◎	○	○	◎	○
	埋入性	-	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○

[產業上之可利用性]

【0072】 根據本發明，可提供一種脫模膜，其具有較先前更優異之脫模性，亦可良好地用於利用輥對輥方式之可撓性電路基板之製造。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種脫模膜，其係具有至少 1 層脫模層者，且特徵在於：上述脫模層含有芳香族聚酯樹脂，且基於藉由衰減全反射法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式（1）求出之配向函數 f 為 0.35 以上；

$$f = -2 \frac{(A2 - A1)}{(A2 + 2 \times A1)} \quad (1)$$

式（1）中，A1 表示由 C=O 伸縮運動所致之吸收為最大之入射方向（第 1 方向）上之由 C=O 伸縮運動所致之吸收強度，A2 表示與第 1 方向垂直之方向（第 2 方向）上之由 C=O 伸縮運動所致之吸收強度。

【請求項 2】如請求項 1 之脫模膜，其中，上述脫模層之基於藉由穿透法獲得之紅外吸收光譜並利用下述式（2）求出之配向函數 g 小於上述脫模層表面之配向函數 f；

$$g = -2 \frac{(A4 - A3)}{(A4 + 2 \times A3)} \quad (2)$$

式（2）中，A3 表示由 C=O 伸縮運動所致之吸收為最大之入射方向（第 3 方向）上之由 C=O 伸縮運動所致之諧波吸收強度，A4 表示與第 1 方向垂直之方向（第 4 方向）上之由 C=O 伸縮運動所致之諧波吸收強度。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之脫模膜，其中，上述脫模層之表面的算術平均粗糙度 Ra 為 2 μm 以上。

【請求項 4】如請求項 1 或 2 之脫模膜，其中，芳香族聚酯樹脂含有聚對苯二甲酸丁二酯樹脂。

【請求項 5】如請求項 4 之脫模膜，其中，聚對苯二甲酸丁二酯樹脂於構成脫模層之樹脂中所占之比率為 75 重量%以上。

【請求項 6】如請求項 1 或 2 之脫模膜，其進而具有緩衝層，且於上述緩衝層之兩側具有脫模層。

【請求項7】如請求項1或2之脫模膜，其用於利用輥對輥（RtoR）方式的可撓性電路基板之製造。

【請求項8】如請求項1或2之脫模膜，其中，上述脫模層之表面處理前之表面之算術平均粗糙度Ra為0.30 μm 以下。

【請求項9】一種製造請求項1、2、3、4、5、6、7或8之脫模膜之方法，其包含對上述脫模膜進行表面處理之步驟，且

上述脫模層之表面處理前之表面之算術平均粗糙度Ra為0.30 μm 以下。