



(21)申請案號：110130289

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 17 日

(51)Int. Cl. : B32B7/04 (2019.01)

B32B27/00 (2006.01)

B32B15/08 (2006.01)

H05K1/02 (2006.01)

(30)優先權：2020/08/20 日本

JP2020-139040

(71)申請人：日商長瀨產業股份有限公司(日本)NAGASE & CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：松本好家 MATSUMOTO, YOSHIIE (JP)；宮本幸司 MIYAMOTO, KOJI (JP)

(74)代理人：王立成；余宗學

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：15 共 35 頁

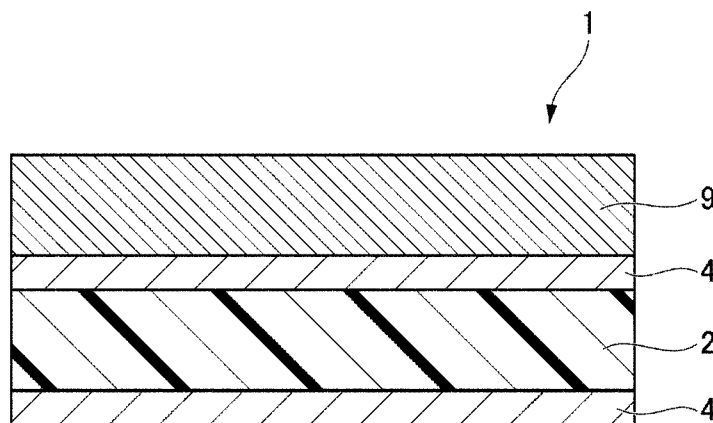
(54)名稱

高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置

(57)摘要

本發明提供能夠以低成本實施的、在低溫下將高分子膜與銅箔牢固接合的、可用於高頻電路的高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置。本發明是將高分子膜(2)與銅箔(9)接合的方法，包括：在高分子膜(2)的接合面與銅箔(9)的接合面的任一方或雙方的一部分或全部形成無機材料層(4)；使所述高分子膜(2)與所述銅箔(9)抵接，經由所述無機材料層(4)將所述高分子膜(2)與所述銅箔(9)接合。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:高分子膜層疊體

2:高分子膜

4:無機材料層

9:銅箔

【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置

【中文】本發明提供能夠以低成本實施的、在低溫下將高分子膜與銅箔牢固接合的、可用於高頻電路的高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置。本發明是將高分子膜（2）與銅箔（9）接合的方法，包括：在高分子膜（2）的接合面與銅箔（9）的接合面的任一方或雙方的一部分或全部形成無機材料層（4）；使所述高分子膜（2）與所述銅箔（9）抵接，經由所述無機材料層（4）將所述高分子膜（2）與所述銅箔（9）接合。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 高分子膜層疊體
- 2 高分子膜
- 4 無機材料層
- 9 銅箔

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置

【技術領域】

【0001】 本發明關於高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置。

【先前技術】

【0002】 聚醯亞胺（PI）膜因優異的耐熱性、柔韌性、電絕緣性而被用來作為柔性印刷佈線基板（FPC：Flexible Printed Circuit）的絕緣材料。FPC的製作中採用柔性覆銅層疊板（FCCL：Flexible Copper Clad Laminate），特別是在需要形成精細電路的FPC中，作為PI表面的金屬化方法之一使用了作為乾式法的濺射法。市售的金屬化型的2層FCCL中，在PI表面透過濺射形成Ni/Cr合金與Cu的晶種層，並利用電解Cu鍍覆在其上形成導體層。由於該FCCL的PI和導體層易於薄膜化，因此有利於精細電路的形成。然而，利用濺射形成籽晶層非常昂貴且FCCL的價格較高，因此該使用被限制。

【0003】 隨著以智慧型手機為代表的便攜資訊終端等的小型化、高性能化，迫切期望FPC的輕薄短小化、精細圖案電路形成和低成本化。現在的FPC使用了低價的層壓型或澆鑄型的FCCL，但由於PI與導體層的界面不平滑而難以實現銅箔的薄膜化，因此難以形成精細圖案的電路，此外，由於銅箔較厚，因此FPC難以薄型化。在透過這些層壓法或鑄造法形成FCCL的情況下，為了得到

與銅箔的密合性變得有必要進行粗糙化。然而，在高頻用途中，導體的最表層的電流密度因趨膚效應而上升，因此存在將最表層粗糙化而使輸送損耗和發熱增加的技术問題。進一步地，由於焊盤較大導致焊盤間的佈線形成區域較少，難以實現FPC的小型化。爲了回應市場所需要的FPC的輕薄短小化，需要使用金屬化型的2層FCCL，但由於其較昂貴而難以採用，因此期望出現更低價的材料、製程。

【0004】 另一方面，爲了在低溫下將高分子膜接合並層疊而開發了一種使用有機類黏接劑的技术（專利文獻1）。在使用有機類黏接劑的情況下，存在有在真空等特殊的环境下隨著時間經過，有機溶劑會從最終產品的黏接劑的層蒸發等而逐漸脫落，從而導致接合部的機械强度降低的情況。此外，由於有可能發生氣泡等缺陷而使成品率降低，因而成爲提高最終成本的主要原因。

【0005】 習知技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本特開2008-150550號公報

【發明內容】

【0006】 發明要解決的技术問題

【0007】 爲了解決上述技術問題，本申請案的發明的課題在於提供一種能夠以低成本實施的、在低溫下將高分子膜與銅箔牢固接合的、可用於高頻電路的高分子膜與銅箔的接合方法、高分子膜層疊體以及具備高分子膜層疊體的裝置。

【0008】 用於解決上述技術問題的技术手段

第 2 頁，共 18 頁(發明說明書)

【0009】本發明為了解決上述技術問題而採用以下的方法。

【0010】即，本申請案的發明的高分子膜與銅箔的接合方法是將高分子膜與銅箔接合的方法，包括：在高分子膜的接合面與銅箔的接合面的任一方或雙方的一部分或全部形成無機材料層；使所述高分子膜與所述銅箔抵接，經由所述無機材料層將所述高分子膜與所述銅箔接合。

【0011】根據這樣的發明，由於高分子膜與銅箔在任一方或雙方的一部分或全部形成無機材料層，並經由該無機材料層接合，因此能夠不使用有機類黏接劑而將高分子膜與銅箔在低溫下牢固且低成本地接合。

【0012】在本發明的一技術手段中，在所述高分子膜的兩面形成所述無機材料層。

【0013】根據這樣的構成，由於在所述高分子膜的兩面形成無機材料層，因此能夠製造耐濕性優異的高分子膜層疊體。

【0014】在本發明的一技術手段中，所述無機材料層透過將金屬或Si設為靶的離子束濺射法形成。

【0015】根據這樣的構成，能夠形成相對於高分子膜與銅箔黏接力強的無機材料層。

【0016】在本發明的一技術手段中，所述無機材料層透過將銅設為靶的離子束濺射法形成。

【0017】根據這樣的構成，能夠形成對高分子膜與銅箔的接合更合適的無機材料層。

【0018】在本發明的一技術手段中，由所述離子束濺射法形成所述無機材料層包括：對靶照射由惰性氣體與氧氣構成的混合氣體的能量粒子。

【0019】 根據這樣的構成，透過用混合氣體進行濺射，能夠形成具有適合接合的性質的、靶與氧的混合物或靶的氧化物來作為無機材料層。

【0020】 在本發明的一技術手段中，所述無機材料層透過ALD法或磁控濺射法形成。

【0021】 根據這樣的構成，能夠根據狀況選擇形成相對於高分子膜與銅箔黏接力強的無機材料層的方法。

【0022】 在本發明的一技術手段中，包括：所述無機材料層由多層形成，各層透過離子束濺射法、ALD法、磁控濺射法中的任一種形成。

【0023】 根據這樣的構成，由於以多層形成無機材料層，因此能夠根據所接合的高分子膜與銅箔的種類來選擇最合適的無機材料層的構成。

【0024】 在本發明的一技術手段中，由所述多層形成的無機材料層中，第一層透過ALD法形成，在第一層之上形成的第二層透過離子束濺射法形成。

【0025】 根據這樣的構成，由於無機材料層的第一層透過ALD法形成，在第一層之上形成的第二層透過離子束濺射法形成，因此能夠實施適當的無機材料層的形成方法。

【0026】 在本發明的一技術手段中，所述無機材料層以Al、Ti、Ni、Si中的任一個為主成分。

【0027】 根據這樣的構成，能夠選擇適當的材料作為無機材料層。

【0028】 在本發明的一技術手段中，包括：在形成所述無機材料層之前，使具有規定的動能的粒子與無機材料層形成預定面碰撞。

【0029】 根據這樣的構成，由於使具有規定的動能的粒子與無機材料層形成預定面碰撞，因此能夠在形成無機材料層之前實施表面活化處理。

【0030】 在本發明的一技術手段中，包括：在所述高分子膜與所述銅箔的接合之前，使具有規定的動能的粒子與接合預定面的任一方或雙方碰撞。

【0031】 根據這樣的構成，由於使具有規定的動能的粒子與接合預定面的任一方或雙方碰撞，因此能夠將接合預定面活化，從而將高分子膜彼此或銅箔牢固地接合。

【0032】 在本發明的一技術手段中，形成所述無機材料層的工序、以及將所述高分子膜與所述銅箔接合的工序在真空中進行。

【0033】 根據這樣的構成，透過將這些工序在真空中進行，能夠避免不需要的物質附著到無機材料層形成面或接合表面、吸附或接合表面的氧化或羥基化，從而將高分子膜與銅箔牢固地接合。

【0034】 在本發明的一技術手段中，包括：在將所述高分子膜與所述銅箔接合之後進行加熱處理。

【0035】 根據這樣的構成，由於在接合之後進行加熱處理，因此能夠提高接合強度。

【0036】 在本發明的一技術手段中，所述加熱處理在350°C以下進行。

【0037】 根據這樣的構成，能夠選擇作為在加熱處理上為適當的溫度。

【0038】 在本發明的一技術手段中，所述高分子膜為液晶聚合物(LCP)、四氟乙烯/全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚苯硫醚(PPS)、PI類（包括聚醯亞胺(PI)、改性聚醯亞胺(MPI)）、PPE類（包括聚苯醚(PPE)、改性聚苯醚(mPPE)）、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳

酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合的層疊體。

【0039】 根據這樣的構成，能夠選擇可用於高頻電路的材料作為高分子膜。

【0040】 在本發明的另一方面中，提供具備透過上述接合方法形成的高分子膜層疊體的裝置。

【0041】 根據這樣的發明，能夠適當地利用本發明。

【0042】 本發明的高分子膜層疊體具有高分子膜、銅箔、無機材料層，所述無機材料層配置在所述高分子膜與所述銅箔之間的一部分或全部，將所述高分子膜與所述銅箔接合。

【0043】 根據這樣的發明，能夠提供將高分子膜與銅箔在低溫下牢固且低成本地接合的高分子膜層疊體。

【0044】 在本發明的一技術手段中，所述高分子膜在兩面形成有所述無機材料層。

【0045】 根據這樣的構成，能夠提供防濕性優異、可用於高頻電路的高分子膜層疊體。

【0046】 在本發明的一技術手段中，所述無機材料層含有金屬或Si。

【0047】 根據這樣的構成，能夠提供接合強度高的高分子膜層疊體。

【0048】 在本發明的一技術手段中，所述無機材料層由多層形成。

【0049】 根據這樣的構成，由於以多層形成無機材料層，因此能夠根據所接合的高分子膜的種類來選擇最合適的無機材料層的構成。

【0050】 在本發明的一技術手段中，由所述多層形成的無機材料層的至少1層為含有Al與氧的膜，至少另1層為含有Ti的膜。

【0051】 根據這樣的構成，由於多層無機材料層的1層為含有Si與氧的膜，至少另1層為含有Ti的膜，因此能夠選擇適當的無機材料層的構成。

【0052】 在本發明的一技術手段中，所述無機材料層以Al、Ti、Ni、Si中的任一個為主成分。

【0053】 根據這樣的構成，能夠選擇適當的材料作為無機材料層。

【0054】 在本發明的一技術手段中，所述高分子膜為液晶聚合物(LCP)、四氟乙烯/全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚苯硫醚(PPS)、PI類（包括聚醯亞胺(PI)、改性聚醯亞胺(MPI)）、PPE類（包括聚苯醚(PPE)、改性聚苯醚(mPPE)）、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合。

【0055】 根據這樣的構成，能夠選擇可用於高頻電路的材料來作為高分子膜。

【0056】 在本發明的一技術手段中，提供氣體透過率為 $1\text{E}-03\text{ cc/m}^2\cdot\text{天}$ 至 $1\text{E}-01\text{ cc/m}^2\cdot\text{天}$ 、導電率為 $1\text{E}+13\ \Omega\cdot\text{cm}$ 至 $1\text{E}+18\ \Omega\cdot\text{cm}$ 、介電常數為2.0至3.5、介電損耗角正切為0.0002至0.003的高分子膜層疊體。

【0057】 根據這樣的構成，能夠提供具有適當的特性的聚合物膜層疊體來作為可用於高頻電路的聚合物膜層疊體。

【0058】 在本發明的一技術手段中，所述銅箔的厚度為6 μm至38 μm。

【0059】 根據這樣的構成，能夠選擇具有適當的特性的銅箔來作為可用於高頻電路的銅箔。

【0060】 發明效果

【0061】 根據本發明，能提供能夠以低成本實施的、在低溫下將聚合物膜與銅箔牢固接合的、可用於高頻電路的聚合物膜與銅箔的接合方法、聚合物膜層疊體以及具備聚合物膜層疊體的裝置。

【圖式簡單說明】

【0062】

圖1是示出本發明的實施例的聚合物膜層疊體的截面圖。

圖2是對本發明的實施例的聚合物膜與銅箔的接合工序進行說明的示意圖。

圖3是對本發明的實施例的聚合物膜與銅箔的接合工序進行說明的示意圖。

圖4是對本發明的實施例的聚合物膜與銅箔的接合工序進行說明的示意圖。

圖5是對本發明的實施例的聚合物膜與銅箔的接合工序進行說明的示意圖。

圖6是示出本發明的實施例的聚合物膜層疊體的截面圖。

圖7是示出本發明的實施例的聚合物膜層疊體的截面圖。

支承，粒子束B能夠掃描濺射靶5的整面。在這樣的構成下，在腔室8內將高分子膜2豎放載置。若從粒子束源6對濺射靶5照射粒子束B，則從濺射靶5產生無機材料的原子或團簇M（cluster）。產生的無機材料的原子或團簇M被照射至高分子膜2的兩面，在高分子膜2的兩面形成無機材料層4（圖2、圖3）。

【0069】 在本實施例中，使用金屬或Si作為濺射靶5，透過離子束濺射法形成無機材料層4。但不限定於此，作為無機材料層4的形成法，可以適當根據高分子膜層疊體1的期望特性選擇ALD法、磁控濺射法、CVD法等。

【0070】 作為濺射靶5，可以採用以鋁（Al）、鈦（Ti）、鎳（Ni）、矽（Si）中的任一個為主成分的濺射靶。或者，也可以採用鉭（Ta）、鉻（Cr）、金（Au）或鉑（Pt）等過渡金屬、包含錫（Sn）、銀（Ag）的焊接合金、銅（Cu）、鐵（Fe）等。

【0071】 在本實施例中，作為粒子束B，照射了由惰性氣體與氧氣構成的混合氣體的能量粒子，但也能夠採用氬（Ar）或氙（Xe）等稀有氣體、氮氣、氧氣或這些的混合氣體作為其他的構成。

【0072】 （接合工序2.高分子膜與銅箔的接合）

【0073】 圖9、圖10是本實施例中的接合裝置的示意圖。接合裝置110在形成與大氣阻斷的空間的腔室81內，接合裝置110具備配置在該腔室8的上部的貼合裝置7與粒子束源6與濺射靶5。粒子束源6構成爲，由旋轉軸6a以轉動自如的方式支承，從粒子束源6照射的粒子束B能夠掃描被貼合裝置7保持的高分子膜2與銅箔9的表面。此外，如圖10所示，粒子束源6構成爲，粒子束B能夠掃描濺射靶5的表面。透過由粒子束B掃描濺射靶5而產生的無機材料的原子或團簇M構成爲，被照射至由貼合裝置7保持的高分子膜2與銅箔9的表面。

【0074】圖4是包含貼合裝置7的放大圖的用於對本實施例的接合工序進行說明的示意圖。配置在接合裝置110的上部的貼合裝置7具備經由旋轉軸7a以轉動自如的方式被支承、並從旋轉軸7a向左右延伸的保持板7b。在左右的保持板7b的下側表面，保持有在所述無機材料層形成工序中在其兩面形成有無機材料層4的高分子膜2與銅箔9。

【0075】在該狀態下，如圖4所示，粒子束B被照射至在高分子膜2的下側形成的無機材料層4的表面，具有規定動能的粒子與無機材料層4的表面碰撞，進行接合預定面的表面活化。

【0076】若表面活化的處理完畢，則貼合裝置7的左右的保持板7b與高分子膜2和銅箔9一起以旋轉軸7a為轉動中心被折疊至下方，如圖5所示，進行在兩側形成了無機材料層4的高分子膜2與銅箔9的接合。保持該接合狀態不變，透過被埋入保持板7b內的電熱加熱器（未圖示）進行加熱。加熱較佳在350°C以下進行。加熱後，取出高分子膜層疊體1，圖1所示的高分子膜層疊體1的製造工序結束。

【0077】（高分子膜的種類）

【0078】在本實施例中，採用的高分子膜2為液晶聚合物(LCP)、四氟乙烯/全氟烷基乙基醚共聚物(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚苯硫醚(PPS)、PI類（包括聚醯亞胺(PI)、改性聚醯亞胺(MPI)）、PPE類（包括聚苯醚(PPE)、改性聚苯醚(mPPE)）、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、

聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合的層疊體。

【0079】（接合工序的氣體環境）

【0080】在本實施例中，無機材料層4從形成到接合的工序在真空中進行。特別地，工序開始前的真空度較佳達到 1×10^{-5} Pa（帕斯卡）以下的壓力。但不限定於此，在保證清潔的環境的前提下，也可以在惰性氣體中或大氣壓下進行。

【0081】（具備銅箔的高分子膜層疊體的FPC製作工序）

【0082】接著，參照圖13，對利用了在本實施例中製作的具備銅箔的高分子膜層疊體1的FPC（柔性印刷佈線基板）的製作工序進行說明。在圖13中，按（a）～（k）的順序示意性示出了各工序。

【0083】以下對各工序進行說明。

【0084】（a）準備具備銅箔9的高分子膜層疊體1。

【0085】（b）形成用於銅箔9的佈線形成的光致抗蝕劑層p。

【0086】（c）孔h開孔加工。

【0087】（d）對被具有佈線圖案的光遮罩m覆蓋的光致抗蝕劑層p照射UV光u，在光致抗蝕劑層p形成固化部分pc。

【0088】（e）將光致抗蝕劑層p顯影，留下固化部分pc。

【0089】（f）將光致抗蝕劑層的固化部分pc作為遮罩來蝕刻銅箔9，此時無機材料層4作為銅的蝕刻停止膜發揮功能。

【0090】（g）光致抗蝕劑剝離。

【0091】（h）覆蓋膜cf黏接。

【0092】 (i) 外形加工 (衝孔)。

【0093】 (j) 對連接部分 (焊接區 (pad)) 進行鍍k處理 (Cu、Ni/Au)。

【0094】 (k) 加強件b壓接、部件安裝、特殊加工。

【0095】 經由這些工序製作FPC。在此，在工序 (f) 的銅箔的蝕刻工序中，如後述實施例所說明地，透過採用無機材料層4作為最合適的構成，可將無機材料層4用於作為高分子膜2與銅箔4的黏接層的作用與作為銅箔4蝕刻的停止層的作用這雙重作用。

【0096】 (與習知技術的比較)

【0097】 接著參照圖11與圖12，對本實施例中的具備銅箔的高分子膜層疊體1的電特性，尤其是銅箔的電特性進行說明。圖11是習知技術中具備銅箔的基板1A的表面的放大圖。如圖11所示，對於習知技術中銅箔9A的朝向黏接層4A的面、以及基板2A的朝向黏接層4A的面，為了增加表面積、利用錨固效應確保密合強度，在表面施加有數 μm 左右的「表面粗糙化」。因此，在「表面粗糙化」的影響下，電信號j0沿該凹凸而被傳輸，移動距離變長，損耗變大。此外，因凹凸而產生電場強度高的位置，泄漏電流r0也呈增加的傾向。

【0098】 圖12是本實施例中的高分子膜層疊體1的表面的放大圖。如圖12所示，在本實施例中，由於銅箔9與高分子膜2經由無機材料層4接合，因此銅箔9與無機材料層4 (習知技術中的黏接層4A) 的邊界K具有光滑的面。由此，電信號j1變為沿該光滑的面被傳輸，與習知技術相比，能夠將移動距離變短，從而減小損耗。此外，透過光滑的面，還能夠使電場強度變得比較均勻，從而減少泄漏電流r1。

【0099】如上所述，在本實施例中，作為高分子膜2，採用液晶聚合物(LCP)、四氟乙烯/全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚苯硫醚(PPS)、PI類（包括聚醯亞胺(PI)、改性聚醯亞胺(MPI)）、PPE類（包括聚苯醚(PPE)、改性聚苯醚(mPPE)）、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合的層疊體。由於經由無機材料層4將該高分子膜2與銅箔9接合，因此能夠以低成本提供在低溫下將高分子膜2與銅箔9牢固接合的、可用於高頻電路的高分子膜與銅箔的接合方法及高分子膜層疊體。此外，由於在該高分子膜2的兩面形成無機材料層4，因此能夠提供耐濕性優異的高分子膜層疊體1。

【0100】此外，在本實施例中，利用厚度為6 μm 至38 μm 的銅箔，形成高分子膜層疊體1。該高分子膜層疊體1的氣體透過率為 $1\text{E}-03 \text{ cc/m}^2\cdot\text{天}$ 至 $1\text{E}-01 \text{ cc/m}^2\cdot\text{天}$ ，導電率為 $1\text{E}+13 \Omega\cdot\text{cm}$ 至 $1\text{E}+18 \Omega\cdot\text{cm}$ ，介電常數為2.0至3.5，介電損耗角正切為0.0002至0.003。即，能夠提供可用於高頻電路的高分子膜層疊體1，從而除了氣體（氧）透過率由於藉由無機層而降低（提高）外，還使得介電常數和導電率（絕緣性）不劣化。

【0101】另外，在本實施例中，在該高分子膜2的兩面形成無機材料層4，但也可以對該形成之前的無機材料層形成預定面進行使具有規定動能的粒子碰撞的表面活化之處理。無機材料層4可以由多層形成。多層的各無機材料層的

形成可以採用離子束濺射法、ALD法、磁控濺射法中的任一個。此外，無機材料層4雖然形成在聚合物膜2的整個表面，但不限定於此，無機材料層4也可以形成在聚合物膜2的一部分表面。

【0102】 <第2實施例>

【0103】 在圖6示出本申請案的發明的第2實施例的聚合物膜層疊體20。本實施例與第1實施例的不同之處在於聚合物膜層疊體20的構成。在本實施例中，在聚合物膜2的一側形成有無機材料層4。在本實施例中，無需使用第1實施例中的圖8所示的濺射裝置100，而是利用圖10所示的接合裝置的濺射工序在聚合物膜2的一側形成無機材料層4。在形成無機材料層4之前對聚合物膜2的無機材料層4的形成預定面進行圖9所示的表面活化處理。關於其他構成、作用，由於與第1實施例相同，在此省略其說明。在本實施例中，與第1實施例相比較，能夠簡化工序，削減成本。

【0104】 <第3實施例>

【0105】 在圖7示出本申請案的發明的第3實施例的聚合物膜層疊體30。本實施例與第1實施例的不同之處在於聚合物膜層疊體30的構成。在本實施例中，在聚合物膜2的兩側形成的無機材料層4a、4b由第一無機材料層4a與第二無機材料層4b這2層構成。第一無機材料層4a透過ALD法形成，第二無機材料層4b透過離子束濺射法形成。關於其他構成、作用，由於與第1實施例相同，在此省略其說明。在本實施例中，除了以第1實施例能夠得到的作用效果外，由於在聚合物膜2的兩側形成的無機材料層4a、4b由第一無機材料層4a與第二無機材料層4b這2層構成，因此接合強度與耐濕特性進一步提高。

【0106】此外，第一無機材料層由含有Si與氧的膜構成，第二無機材料層由含有Ti的膜構成。由此，在圖13中的銅箔9蝕刻工序(f)中，可利用第二無機材料層(含有Ti的膜)作為Cu蝕刻的停止膜，利用第一無機材料層(含有Si與氧的膜)作為Ti蝕刻的停止膜。這些以多層形成的無機材料層4不僅可考慮作為黏接層的作用，還可考慮各種多種作用來採用構成。在此，對2層的無機材料層進行了記載，但不限定於此，可以形成任意數量的層。

【0107】此外，在考慮導電性較低者的情況下，可以採用含有Al與氧的膜來代替上述含有Si與氧的膜。

【0108】<第4實施例>

【0109】在圖14示出本申請案的發明的第4實施例的高分子膜層疊體40。本實施例與第1實施例的不同之處在於高分子膜層疊體40的構成。在本實施例中，在銅箔9的接合面也形成有無機材料層4。圖15示出銅箔9與兩側形成了無機材料層4的高分子膜2被貼合裝置7的保持板7b保持的狀態。如圖10所說明地，粒子束源6構成爲粒子束B能夠掃描濺射靶5的表面，由此產生的無機材料的原子或團簇M構成爲，被照射至由貼合裝置7保持的高分子膜2與銅箔9的表面。在本實施例中，對銅箔9的表面照射無機材料的原子或團簇M，在接合之前在銅箔9的接合預定面形成無機材料層4。關於其他構成、作用，由於與第1實施例相同，在此省略其說明。在本實施例中，除了以第1實施例能夠得到的作用效果外，由於在銅箔9的接合預定面也形成有無機材料層4，因此接合強度與耐濕特性進一步提高。

【0110】關於以上說明書的記載，申請專利範圍包括在不脫離本申請案的發明的技術思想的範圍內對實施例進行的各種變形方式。從而，本說明書所

公開的實施例是用於作為示例而示出的，不應認為是對本申請案的發明的範圍的限定。

【符號說明】

【0111】

- 1 高分子膜層疊體
- 1A 基板
- 2 高分子膜
- 2A 基板
- 4 無機材料層
- 4a 第一無機材料層
- 4b 第二無機材料層
- 4A 黏接層
- 5 濺射靶
- 6 粒子束源
- 6a 旋轉軸
- 7 貼合裝置
- 7a 旋轉軸
- 7b 保持板
- 8 腔室
- 81 腔室
- 9 銅箔
- 9A 銅箔

20	高分子膜層疊體
30	高分子膜層疊體
40	高分子膜層疊體
100	濺射裝置
110	接合裝置
B	粒子束
b	加強件
cf	覆蓋膜
h	孔
j0	電信號
j1	電信號
K	邊界
M	原子或團簇
m	光遮罩
p	光致抗蝕劑層
pc	固化部分
r0	泄漏電流
r1	泄漏電流
u	UV光

【生物材料寄存】**【0112】 無**

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種高分子膜與銅箔的接合方法，是將高分子膜與銅箔接合的方法，其特徵在於，包括：

在 高 分 子 膜 的 接 合 面 與 銅 箔 的 接 合 面 的 任 一 方 或 雙 方 的 一 部 分 或 全 部 形 成 無 機 材 料 層 ；

使 所 述 高 分 子 膜 與 所 述 銅 箔 抵 接 ， 經 由 所 述 無 機 材 料 層 將 所 述 高 分 子 膜 與 所 述 銅 箔 接 合 。

【請求項2】 如請求項1所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

在 所 述 高 分 子 膜 的 兩 面 形 成 所 述 無 機 材 料 層 。

【請求項3】 如請求項1或2所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

所 述 無 機 材 料 層 透 過 將 金 屬 或 Si 設 為 靶 的 離 子 束 濺 射 法 形 成 。

【請求項4】 如請求項1～3中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

所 述 無 機 材 料 層 透 過 將 銅 設 為 靶 的 離 子 束 濺 射 法 形 成 。

【請求項5】 如請求項3或4所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

由 所 述 離 子 束 濺 射 法 形 成 所 述 無 機 材 料 層 包 括 對 靶 照 射 由 惰 性 氣 體 與 氧 氣 構 成 的 混 合 氣 體 的 能 量 粒 子 。

【請求項6】 如請求項1或2所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

所 述 無 機 材 料 層 透 過 ALD 法 或 磁 控 濺 射 法 形 成 。

【請求項7】 如請求項1或2所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，包 括：

所 述 無 機 材 料 層 由 多 層 形 成 ， 各 層 透 過 離 子 束 濺 射 法 、 ALD 法 、 磁 控 濺 射 法 中 的 任 一 方 法 形 成 。

【請求項8】如請求項7所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

由所述多層形成的無機材料層中，第一層透過ALD法形成，在第一層之上形成的第二層透過離子束濺射法形成。

【請求項9】如請求項1～8中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

所述無機材料層以Al、Ti、Ni、Si中的任一個為主成分。

【請求項10】如請求項1～9中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

包括：在形成所述無機材料層之前，使具有規定的動能的粒子與所述無機材料層形成預定面碰撞。

【請求項11】如請求項1～10中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，包括：

在所述高分子膜與所述銅箔的接合之前，使具有規定的動能的粒子與接合預定面的任一方或雙方碰撞。

【請求項12】如請求項1～11中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

形成所述無機材料層的工序、以及將所述高分子膜與所述銅箔接合的工序在真空中進行。

【請求項13】如請求項1～12中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，包括：

在將所述高分子膜與所述銅箔接合之後進行加熱處理。

【請求項14】如請求項13所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其特徵在於其中，

所述加熱處理在350°C以下進行。

【請求項15】如請求項1~14中任一項所述的高分子膜與銅箔的接合方法，其中，

所述高分子膜為LCP、PFA、PTFE、PPS、PI類、PPE類、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合的層疊體。

【請求項16】一種裝置，其特徵在於，

具備透過請求項1~15中任一項所述的接合方法形成的高分子膜層疊體。

【請求項17】一種高分子膜層疊體，其中，具有：

高分子膜；

銅箔；

無機材料層，配置在所述高分子膜與所述銅箔之間的一部分或全部，將所述高分子膜與所述銅箔接合。

【請求項18】如請求項17所述的高分子膜層疊體，其中，

所述高分子膜在兩面形成有所述無機材料層。

【請求項19】如請求項17或18所述的高分子膜層疊體，其中，

所述無機材料層含有金屬或Si。

【請求項20】如請求項17~19中任一項所述的高分子膜層疊體，其中，

所述無機材料層由多層形成。

【請求項21】如請求項20所述的高分子膜層疊體，其中，

由所述多層形成的無機材料層的至少1層為含有Al與氧的膜，至少另1層為含有Ti的膜。

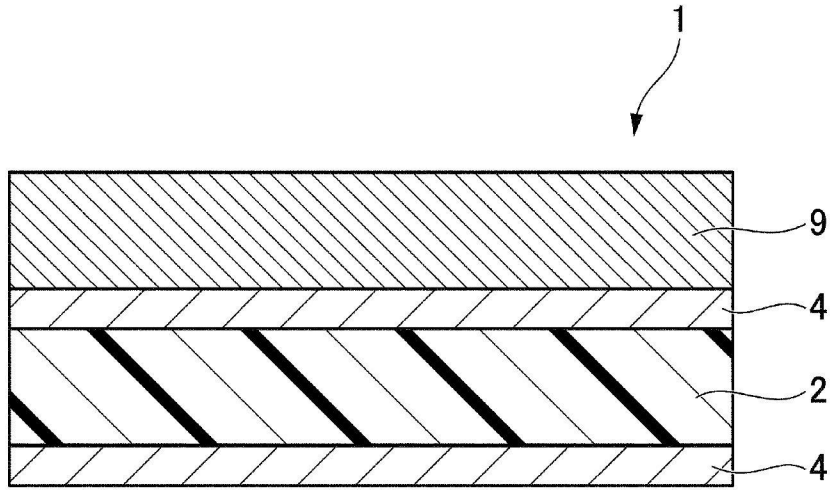
【請求項22】如請求項17~21中任一項所述的高分子膜層疊體，其中，所述無機材料層以Al、Ti、Ni、Si中的任一個為主成分。

【請求項23】如請求項17~22中任一項所述的高分子膜層疊體，其中，所述高分子膜為LCP、PFA、PTFE、PPS、PI類、PPE類、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚苯乙烯、間規聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醯胺、聚氯乙烯樹脂、聚苯乙烯、丙烯酸、聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚砜、芳綸、乙烯/四氟乙烯共聚樹脂、四氟乙烯/氟化丙烯共聚樹脂、聚芳酯、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、熱塑性聚醯亞胺、馬來醯亞胺樹脂、聚砜的任一個或任意組合的層疊體。

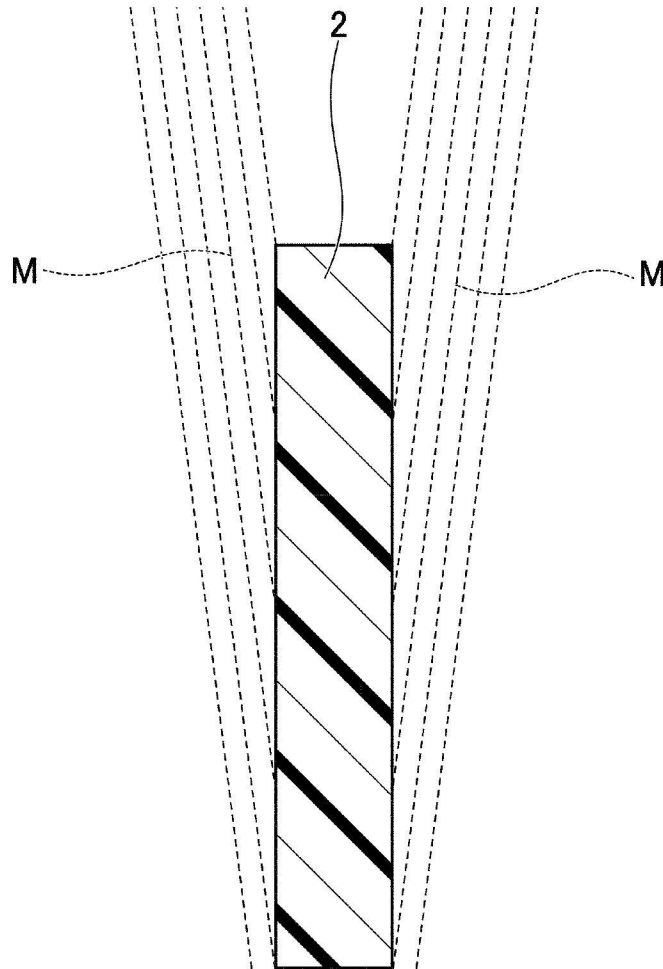
【請求項24】如請求項17~23中任一項所述的高分子膜層疊體，其中，該高分子膜層疊體的氣體透過率為 $1\text{E}-03\text{ cc}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ 至 $1\text{E}-01\text{ cc}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ ，導電率為 $1\text{E}+13\ \Omega\cdot\text{cm}$ 至 $1\text{E}+18\ \Omega\cdot\text{cm}$ ，介電常數為2.0至3.5，介電損耗角正切為0.0002至0.003。

【請求項25】如請求項17~24中任一項所述的高分子膜層疊體，其中，所述銅箔的厚度為 $6\ \mu\text{m}$ 至 $38\ \mu\text{m}$ 。

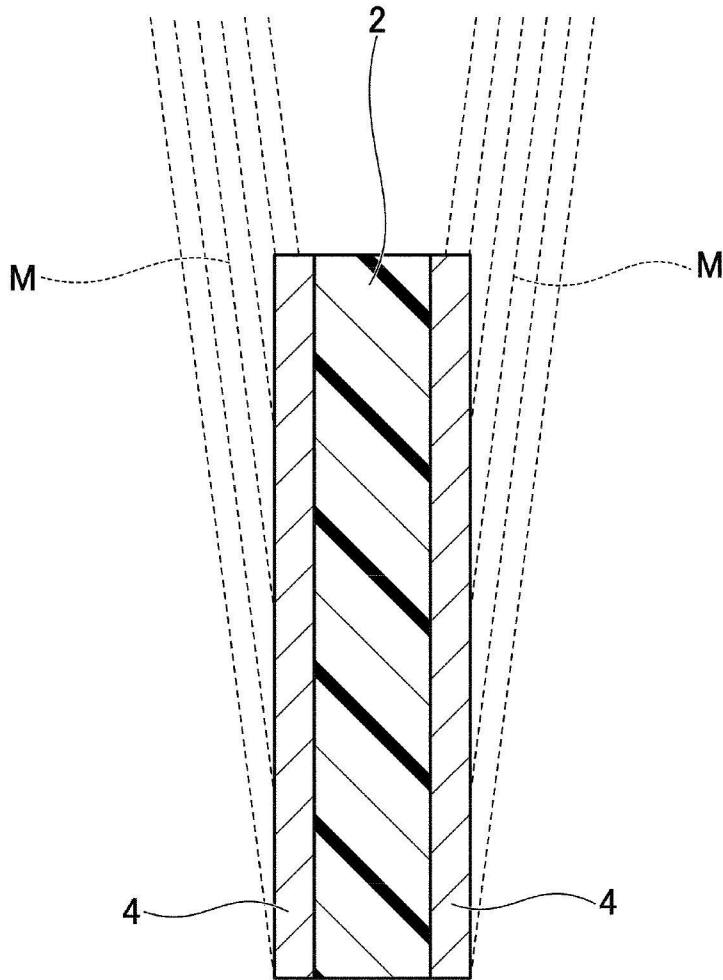
【發明圖式】



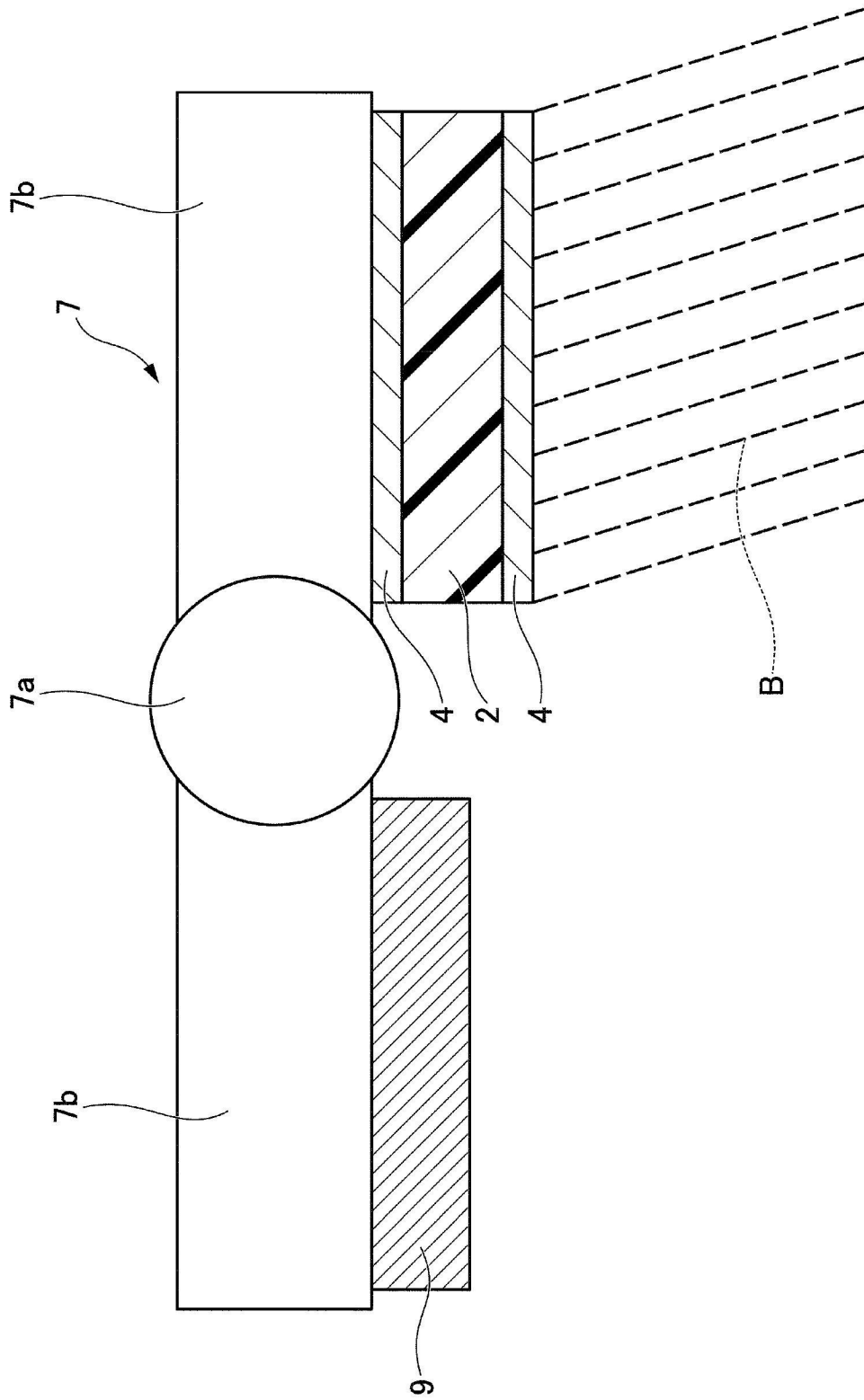
【圖1】



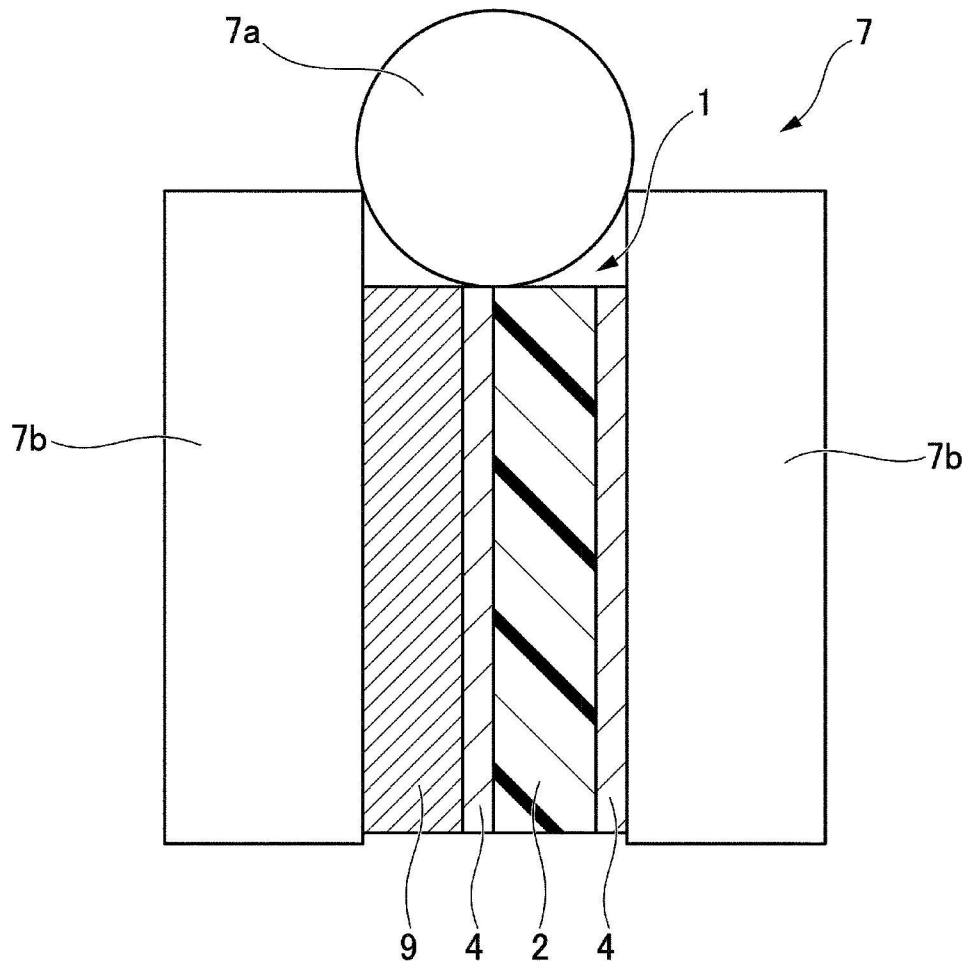
【圖2】



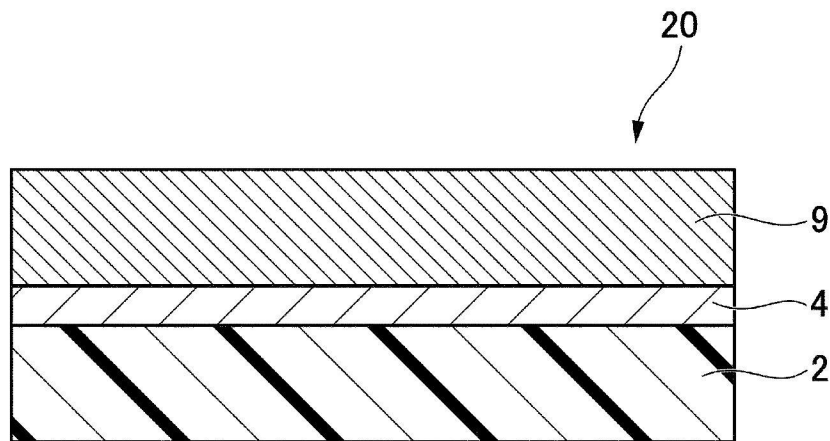
【圖3】



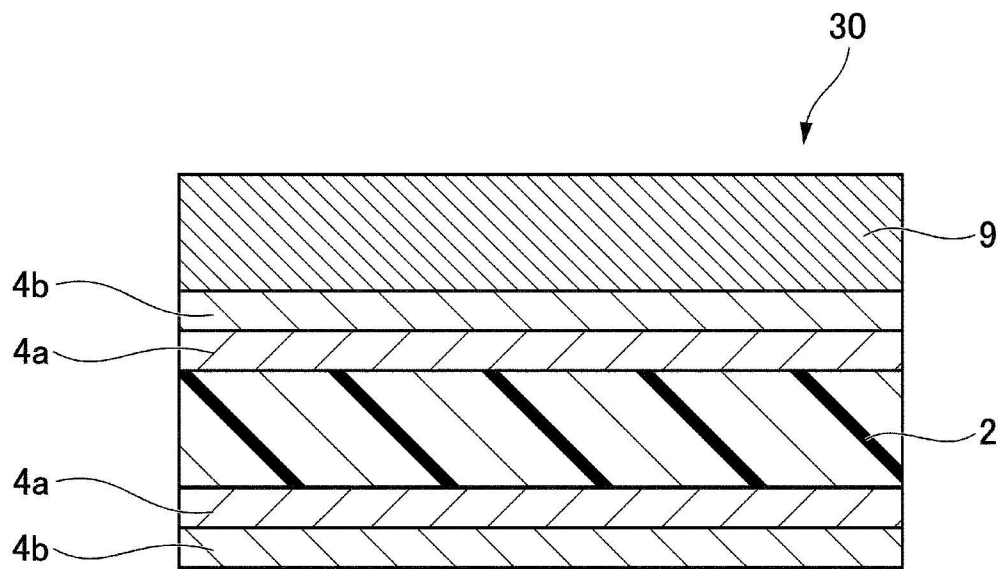
【圖4】



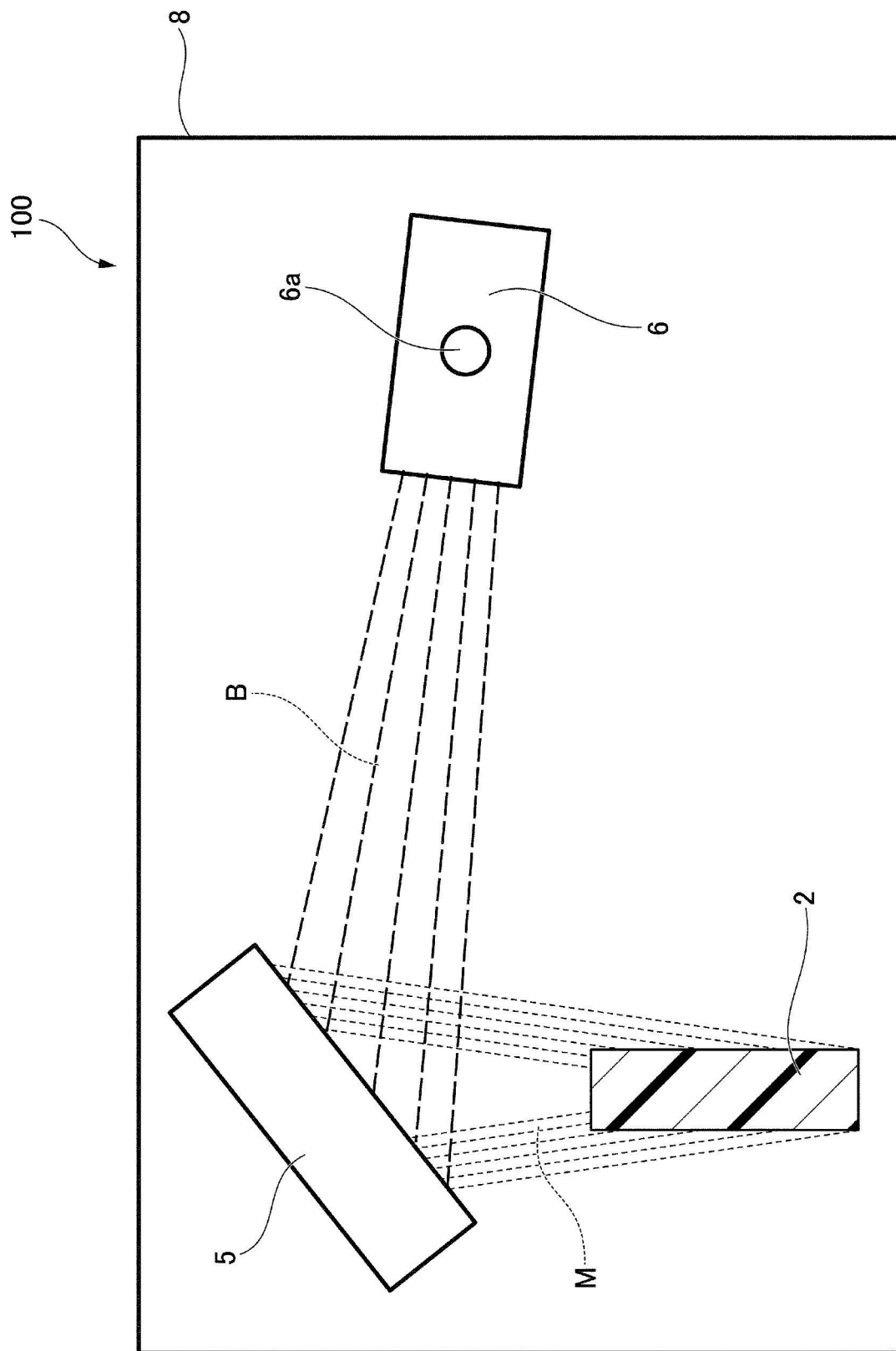
【圖5】



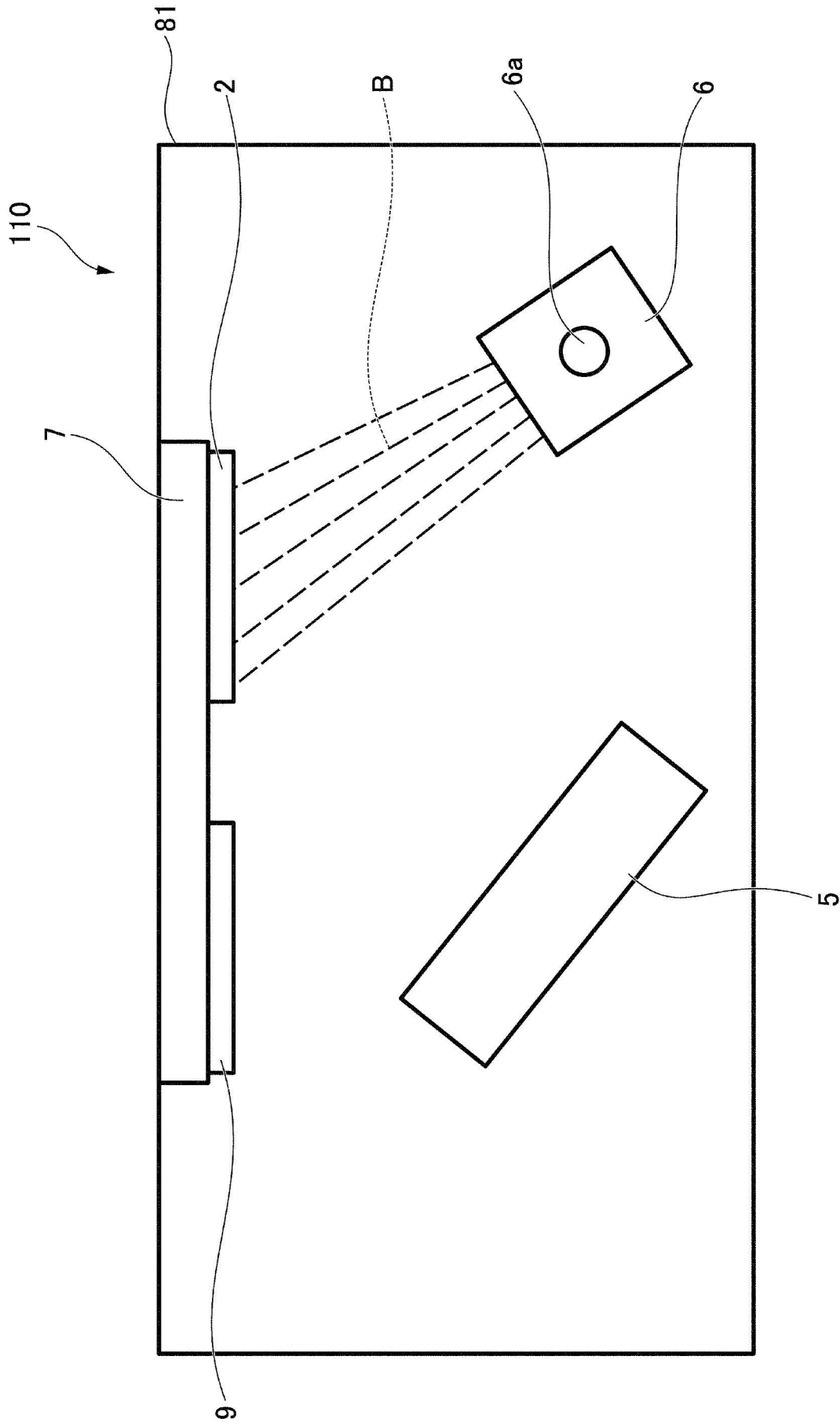
【圖6】



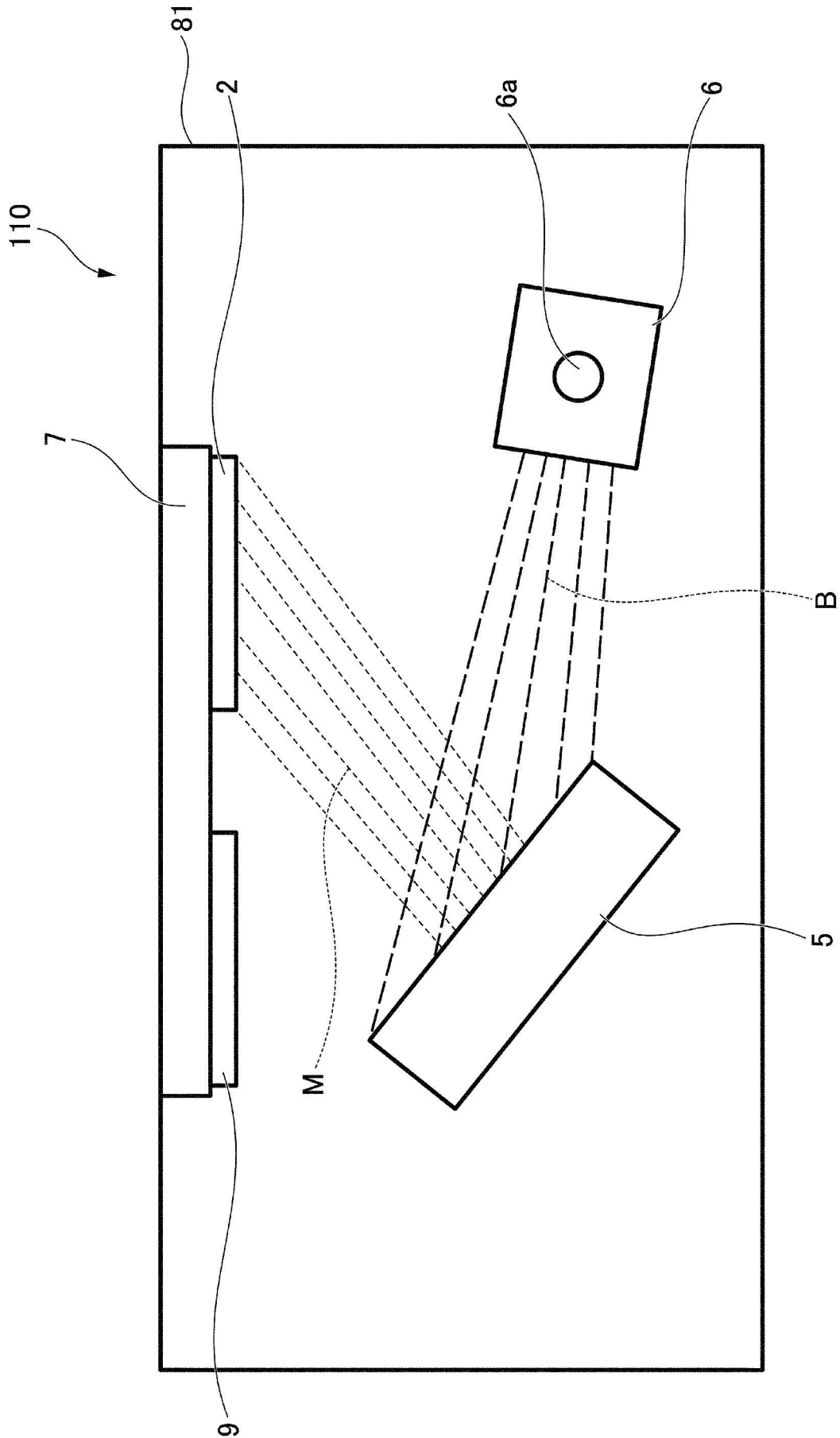
【圖7】



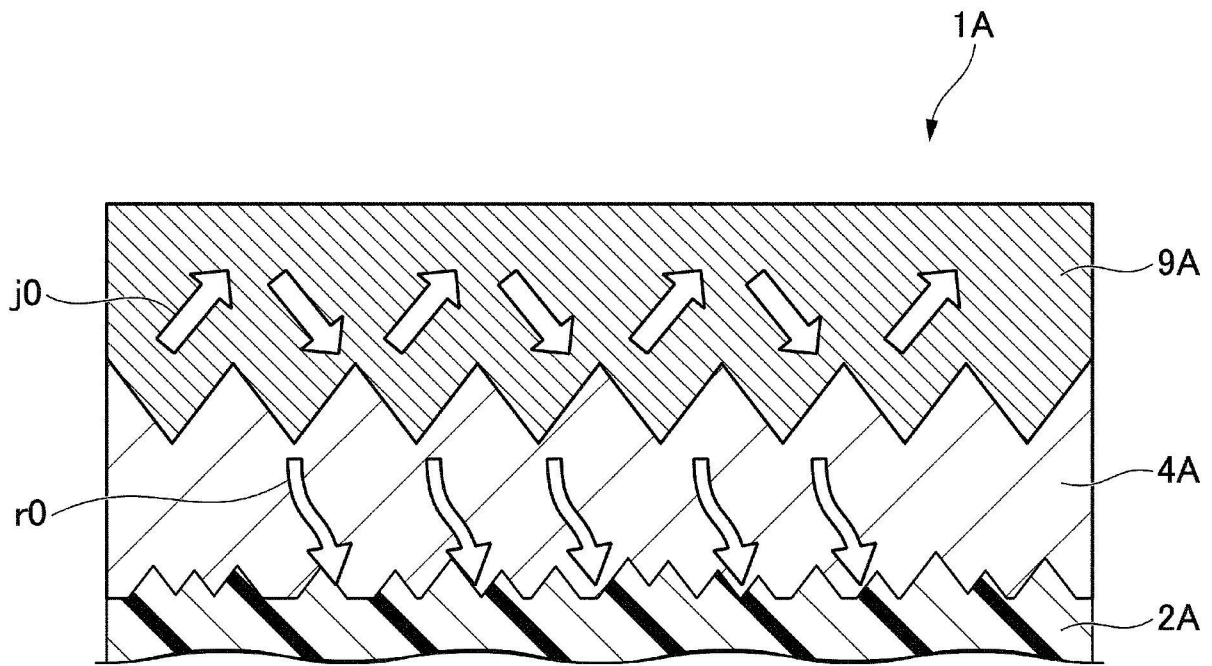
【圖8】



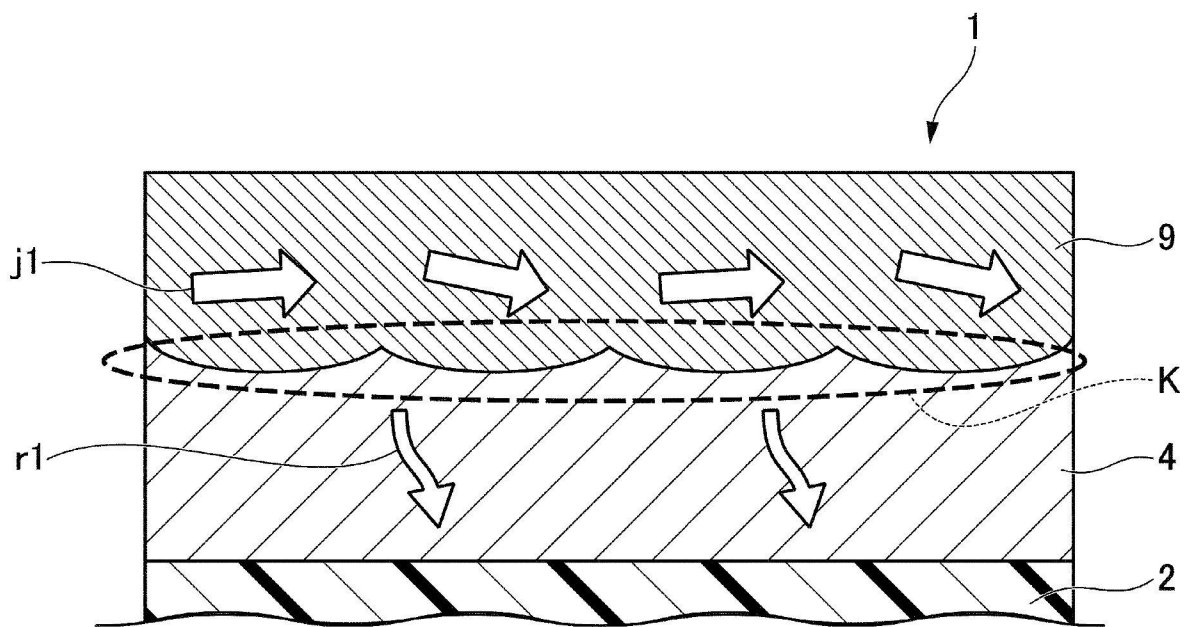
【圖9】



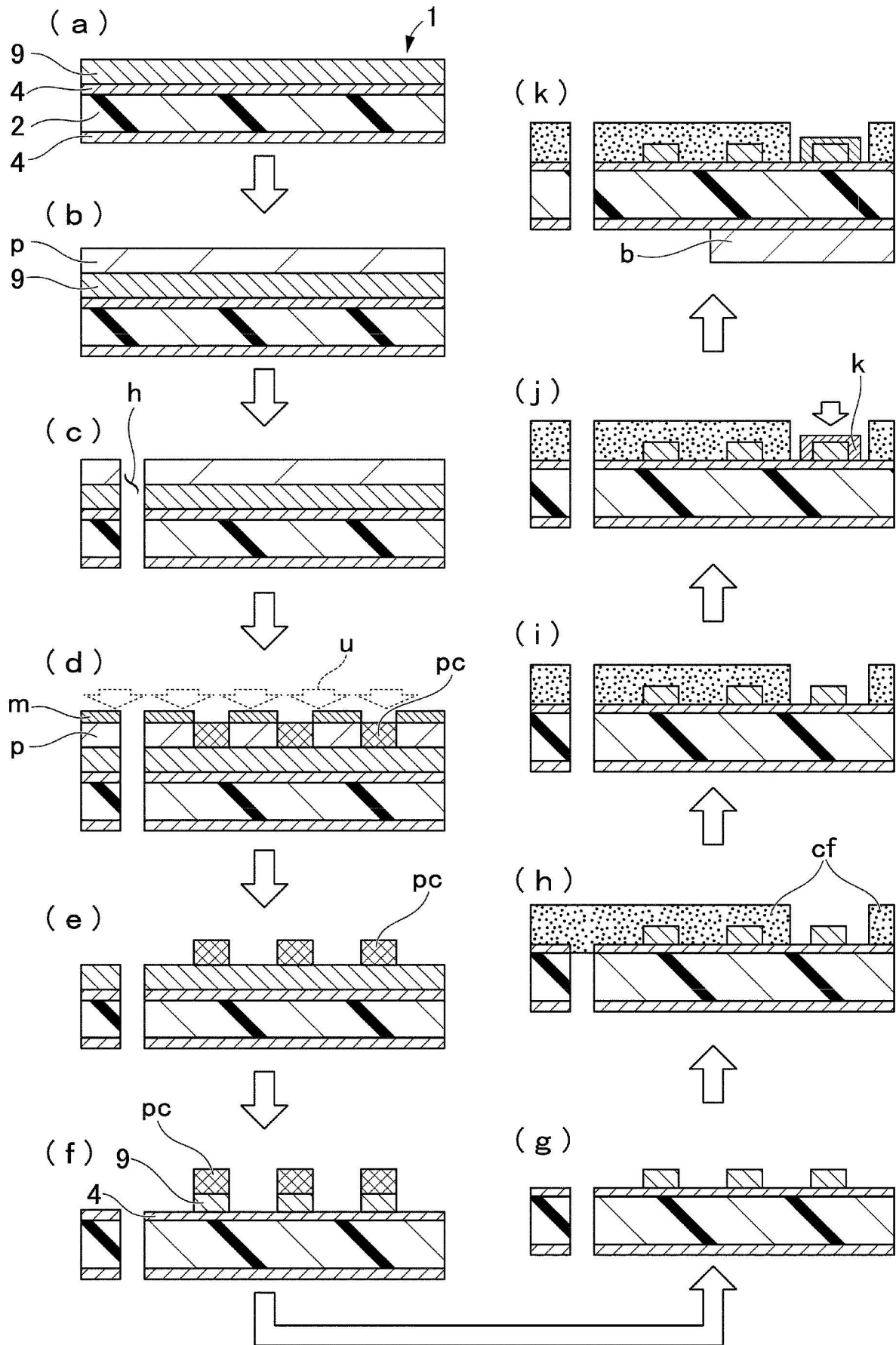
【圖10】



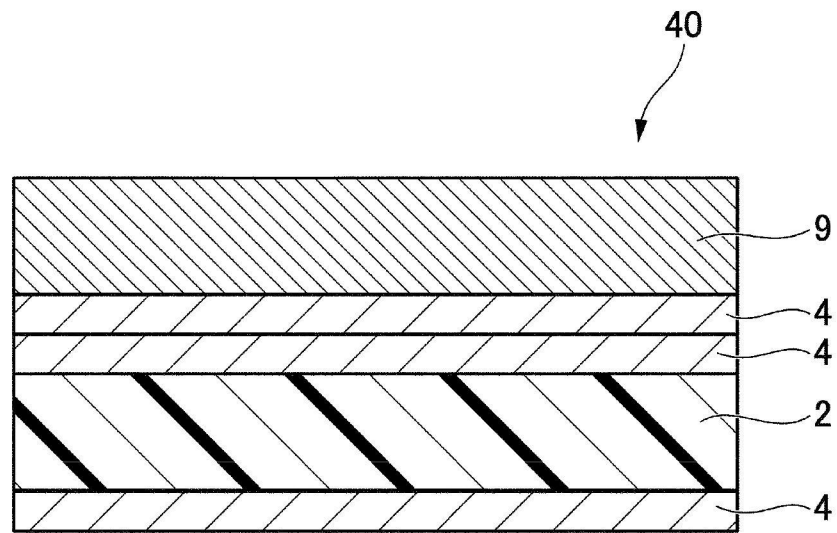
【圖11】



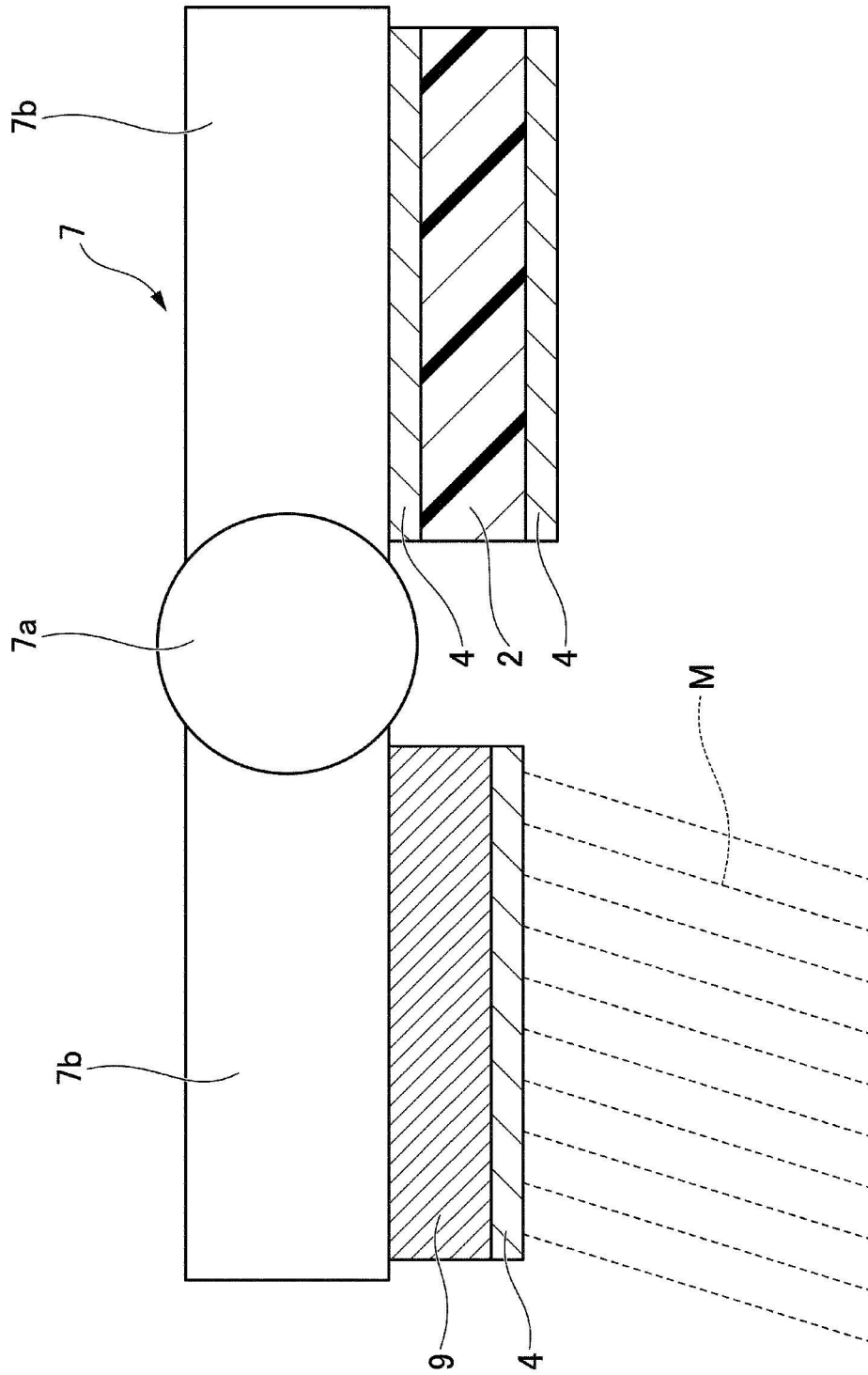
【圖12】



【圖13】



【圖14】



【圖15】