



(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 I596998 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：101138571

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : H05K1/05 (2006.01)

H05K9/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/11/24 日本

2011-256816

(71)申請人：大自達電線股份有限公司 (日本) TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：田島宏 TAJIMA, HIROSHI (JP)；山內志朗 YAMAUCHI, SIROU (JP)；上農憲治
KAMINO, KENJI (JP)；渡辺正博 WATANABE, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 200628062A

TW 200803664A

CN 1697589A

CN 101331814A

JP 2008-120081A

審查人員：林巧宜

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：11 共 38 頁

(54)名稱

遮罩膜、遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法

(57)摘要

本發明的目的在於提供能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波並具有良好的傳輸特性的遮罩膜、遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法。在本發明中，通過以層疊狀態設置層厚為 0.5 μ m~12 μ m 的金屬層(3)以及僅在厚度方向上確保導電狀態的具有各向異性導電性的各向異性導電性粘合劑層(4)，從而能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波。

指定代表圖：

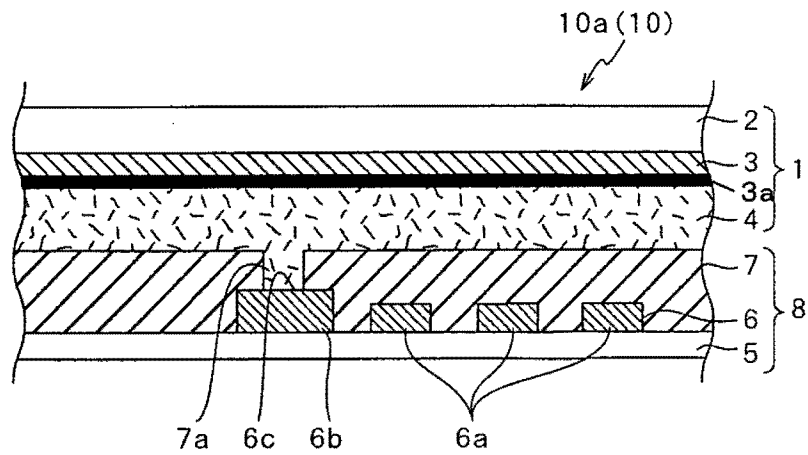


圖 11

符號簡單說明：

- 1 . . . 遮罩膜
- 2 . . . 絕緣層
- 3 . . . 金屬層
- 4 . . . 各向異性導電性
性粘劑層
- 5 . . . 基膜
- 6 . . . 印刷電路
- 3a . . . 保護金屬層
- 6a . . . 信號電路
- 6b . . . 接地電路
- 6c . . . 非絕緣部
- 7 . . . 絕緣膜
- 7a . . . 絕緣去除部
- 8 . . . 基體膜
- 10 . . . 遮罩印刷電
路板

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：1011.385-91

※申請日：101.10.19

※IPC 分類：H05K 1/05 (2006.01)

H05K 9/00 (2006.01)

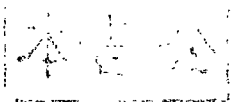
一、發明名稱：(中文/英文)

遮罩膜、遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法

二、中文發明摘要：

本發明的目的在於提供能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波並具有良好的傳輸特性的遮罩膜、遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法。在本發明中，通過以層疊狀態設置層厚為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的金屬層 (3) 以及僅在厚度方向上確保導電狀態的具有各向異性導電性的各向異性導電性粘合劑層 (4)，從而能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波。

三、英文發明摘要：



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (11) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-----------|----------------|
| 1：遮罩膜； | 2：絕緣層； |
| 3：金屬層； | 4：各向異性導電性粘合劑層； |
| 5：基膜； | 6：印刷電路； |
| 3a：保護金屬層； | 6a：信號電路； |
| 6b：接地電路； | 6c：非絕緣部； |
| 7：絕緣膜； | 7a：絕緣去除部； |
| 8：基體膜； | 10：遮罩印刷電路板。 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種使用於攜帶型設備等裝置內等的遮罩膜、使用遮罩膜的遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法。

【先前技術】

以往，已知用於遮罩電磁波等的雜訊的遮罩膜。例如，在專利文獻 1 和 2 中公開了依次層疊了金屬層和粘合劑層的印刷電路板用遮罩膜。

專利文獻 1：日本特開 2005-276873 號公報

專利文獻 2：日本特開 2009-246121 號公報

【發明內容】

發明要解決的問題

另外，近年來，以智慧手機為首的攜帶型設備的多功能化正在加快。例如，當然與網際網路進行連接，還為了實現高精細、高畫質、3D 化、高速化等，需要進行大容量的信號處理。因而，為了對這種大容量的信號進行處理，信號處理也變得高速化，從而要求抑制信號線所接受的雜訊並對信號的傳輸特性提出了進一步要求，因此，兼備比現狀更良好的遮罩特性和傳輸特性的撓性印刷電路板的需求不斷增長。

本發明是鑒於上述問題而完成的，目的在於提供一種

良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波並具有良好的傳輸特性的遮罩膜、遮罩印刷電路板以及遮罩膜的製造方法。

用於解決問題的方案

本發明者為瞭解決上述問題，專心研究的結果，發現將金屬層設為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 並且將各向異性導電性粘合劑用於粘合劑層，由此得到良好的遮罩特性和傳輸特性。

即，本發明的特徵在於，以層疊狀態具備層厚為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的金屬層、以及各向異性導電性粘合劑層。

根據上述結構，具有層厚為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的金屬層，由此能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波。另外，導電性粘合劑層是各向異性導電性粘合劑層，由此具有比各向同性導電性粘合劑層的情況更良好的傳輸特性。

另外，在本發明的遮罩膜中，上述金屬層為金屬箔。

根據上述結構，能夠容易地得到期望層厚的金屬層，並且能夠得到比通過蒸鍍法形成的薄膜的金屬層更良好的遮罩特性。

另外，在本發明的遮罩膜中，通過壓延加工來形成上述金屬箔。

根據上述結構，通過良好的形狀保持性，在安裝粘貼有遮罩膜的撓性基板等的基體膜時能夠改善其可作業性。

另外，在本發明的遮罩膜中，通過腐蝕對上述金屬箔的層厚進行調整。

根據上述結構，在通過壓延加工形成第一尺寸的層厚的金屬箔之後，通過腐蝕將該金屬箔減薄為第二尺寸的層厚，由此能夠得到通過壓延加工無法高精度地得到的層厚較小的金屬層。

另外，在本發明的遮罩膜中，上述金屬箔以銅為主成分。

根據上述結構，能夠得到基於形狀保持良好這一情況的良好的加工性和導電性，並且能夠得到廉價的遮罩膜。

另外，在本發明的遮罩膜中，可以構成為在由以銅為主成分的金屬箔形成的金屬層與各向異性導電性粘合劑層之間設置保護金屬層。

根據上述結構，能夠抑制金屬層的氧化，抑制金屬層的表面電阻的上升，能夠保持穩定的遮罩效果。

另外，在本發明的遮罩膜中，可以通過加成法（Additive Process）來形成上述金屬層。

根據上述結構，在形成金屬層時，能夠精確地調整金屬層的厚度。

另外，在本發明的遮罩膜中，作為上述加成法，可以使用電解鍍法和無電解鍍法中的至少一種方法來形成上述金屬層。

根據上述結構，在形成金屬層時，能夠精確地調整金屬層的厚度，並且能夠提高生產效率。

另外，本發明的遮罩膜能夠用作傳輸 10MHz~10GHz 頻率的信號的信號傳輸系統的遮罩膜。

根據上述結構，能夠得到可適應高速傳輸且廉價的遮罩膜。

另外，本發明的遮罩印刷電路板具有：印刷電路板，其具有形成了印刷電路的基底部件以及覆蓋該印刷電路並設置於該基底部件上的絕緣膜；以及設置於上述印刷電路板上的上述遮罩膜。

另外，本發明的遮罩印刷電路板的上述印刷電路包括接地用佈線圖案。

另外，本發明的遮罩膜的製造方法具備以下工序：在通過壓延加工形成預定尺寸的層厚的金屬箔之後，通過腐蝕使該金屬箔成為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 內的預定的層厚；以及在上述金屬層的一面形成各向異性導電性粘合劑層。

【實施方式】

下面，參照附圖說明本發明的優選實施例。

（遮罩膜 1 的結構）

圖 1 示出的遮罩膜 1 的結構為，在絕緣層 2 的單面依次設置有層厚為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的金屬層 3 和各向異性導電性粘合劑層 4。即，遮罩膜 1 以層疊狀態具備金屬層 3 和各向異性導電性粘合劑層 4。

（絕緣層 2）

絕緣層 2 由覆蓋膜、絕緣樹脂的塗層構成。

覆蓋膜由工程塑料構成。例如，可舉出聚丙烯、交聯聚乙烯、聚酯、聚苯並咪唑、芳酰胺（Aramid）、聚酰亞

胺、聚酰亞胺酰胺、聚醚酰亞胺、聚苯硫醚（PPS）、聚苯二甲酸乙二醇酯（PEN）等。

在不太要求耐熱性的情況下，優選使用廉價的聚酯膜，在要求阻燃性的情況下，優選使用聚苯硫醚膜，在進一步要求耐熱性的情況下，優選使用芳酰胺膜、聚酰亞胺膜。

絕緣樹脂是具有絕緣性的樹脂即可，例如可舉出熱固性樹脂或者紫外線固化樹脂等。作為熱固性樹脂例如可舉出酚醛樹脂、丙烯酸類樹脂、環氧樹脂、三聚氰胺類樹脂、矽樹脂、丙烯酸類改性矽樹脂等。作為紫外線固化樹脂，例如可舉出環氧丙烯酸酯類樹脂、聚酯丙烯酸酯類樹脂、以及它們的甲基丙烯酸酯改性品等。此外，作為固化形態，可以是熱固化、紫外線固化、電子線固化等中的任一種，只要是可固化即可。

此外，在將遮罩膜 1 應用於撓性印刷電路板的情況下，絕緣層 2 的厚度下限優選 $1\mu\text{m}$ ，更優選 $3\mu\text{m}$ 。另外，絕緣層 2 的厚度上限優選 $10\mu\text{m}$ ，更優選 $7\mu\text{m}$ 。

金屬層 3 在厚度為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的範圍內形成。由此，能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波，在應用於撓性印刷電路板的情況下也非常理想。

另外，金屬層 3 優選為金屬箔。由此，能夠容易地得到具有期望層厚的金屬層，並且能夠得到比通過蒸鍍法形成的薄膜的金屬層更好的遮罩特性。另外，金屬層 3 優選

通過壓延加工來形成。由此，遮罩膜能夠具有良好的形狀保持性。因而，粘貼了遮罩膜的撓性基板等的安裝時的作業性能夠得以改善。例如，在使具備遮罩膜的撓性印刷電路板彎曲並安裝到攜帶型設備等的情況下，由於上述遮罩膜具有其良好的形狀保持性，由此撓性印刷電路板保持其彎曲狀態，因此操作人員不需要保持折彎狀態，能夠減輕攜帶型設備等的安裝作業的負荷，得到良好的加工性。並且，在金屬層 3 通過壓延加工形成的情況下，優選通過腐蝕來調整層厚。

另外，作為形成金屬層 3 的金屬材料，優選以銅為主成分。由此，形狀保持良好，因此能夠得到良好的加工性和導電性，並且能夠廉價製造遮罩膜。此外，金屬層 3 並不限定於以銅為主成分，也可以是鎳、銅、銀、錫、金、鈹、鋁、鉻、鈦以及鋅中的任意一種或者含有其中兩種以上的合金等。

此外，金屬層 3 並不限定於通過壓延加工形成的金屬箔，也可以是通過電解形成的金屬箔（特殊電解銅箔等）或者通過作為加成法的真空蒸鍍、濺射、CVD 法、MO（金屬有機物）、鍍敷等形成的金屬箔。

鍍敷可以是電解鍍（是使用來自外部電極等的電通過電解反應來實施鍍敷的方法）、無電解鍍（是不使用來自外部電極等的電而通過化學反應來實施鍍敷的方法，存在置換鍍、化學鍍等）中的任一種，根據生產效率的觀點，優選的是，在進行基底鍍敷時，先進行無電解鍍，然後進

行電解鍍。在目前的無電解鍍中，作為預處理而對鍍面進行的腐蝕、催化劑反應等較繁雜。作為簡化其預處理的方法，可以使用塗敷導電性聚合物的方法。導電體聚合物的導電種類並不特別限定，但是優選使用鈀等催化劑種類。

另外，金屬層 3 的厚度下限優選 $1\ \mu\text{m}$ ，更優選 $2\ \mu\text{m}$ 。另外，為了提高滑動特性，金屬層 3 的厚度上限優選 $6\ \mu\text{m}$ ，更優選 $3\ \mu\text{m}$ 。

各向異性導電性粘合劑層 4 是僅在厚度方向上確保了導電狀態的具有各向異性導電性的各向異性導電性粘合劑層。由此，比在由厚度方向、寬度方向以及長度方向構成的三維全方向上確保了導電狀態的具有各向同性導電性的各向同性導電性粘合劑層的情況更具有良好的傳輸特性。各向異性導電性粘合劑層 4 是通過在粘合劑中添加阻燃劑、導電性填料而形成的各向異性導電性粘合劑層。

在將遮罩膜 1 應用於 FPC（撓性印刷電路板）的情況下，各向異性導電性粘合劑層 4 的厚度下限優選 $2\ \mu\text{m}$ ，更優選 $3\ \mu\text{m}$ 。另外，各向異性導電性粘合劑層 4 的厚度上限優選 $15\ \mu\text{m}$ ，更優選 $9\ \mu\text{m}$ 。

關於各向異性導電性粘合劑層 4 包含的粘合劑，作為粘合性樹脂，包括聚苯乙烯類、乙酸乙烯酯類、聚酯類、聚乙烯類、聚丙烯類、聚酰胺類、橡膠類、丙烯酸類等熱塑性樹脂、以及酚醛類、環氧類、聚氨酯類、三聚氰胺類、醇酸樹脂類等熱固性樹脂。此外，粘合劑可以是上述樹脂的單體，也可以是混合體。另外，粘合劑還可以進一步含

有增粘劑。作為增粘劑可舉出脂肪族烴樹脂、C5/C9 混合樹脂、松香、松香衍生物、萜烯樹脂、芳香族烴樹脂、熱反應性樹脂等增粘劑。

各向異性導電性粘合劑層 4 中添加的導電性填料的一部分或者全部由金屬材料來形成。導電性填料例如包括銅粉、銀粉、鎳粉、鍍銀銅粉（鍍 Ag 的 Cu 粉）、鍍金銅粉、鍍銀鎳粉（鍍 Ag 的 Ni 粉）、鍍金鎳粉等，能夠通過霧化法、羰基法等來製作這些金屬粉。另外，除了上述以外，還能夠使用通過樹脂包覆金屬粉的顆粒、通過金屬粉包覆樹脂的顆粒。並且，各向異性導電性粘合劑層 4 中也可以混合添加一種以上的導電性填料。此外，導電性填料首選鍍 Ag 的 Cu 粉或者鍍 Ag 的 Ni 粉。其理由在於，能夠通過廉價的材料得到導電性穩定的導電性顆粒。

相對於各向異性導電性粘合劑層 4 中各成分的總體含量，導電性填料的添加量在 3wt%~39wt% 的範圍內。另外，導電性填料的平均粒徑首選在 $2\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 的範圍內，根據各向異性導電性粘合劑層 4 的厚度來選擇最佳值即可。金屬填料的形狀可以是球狀、針狀、纖維狀、薄片狀、樹枝狀中的任一種。

（遮罩印刷電路板 10 的結構）

接著，使用圖 2 說明將上述遮罩膜 1 粘貼到 FPC（撓性印刷電路板）而成的遮罩印刷電路板 10。此外，在本實施例中，說明將遮罩膜粘貼到 FPC 的情況，但是並不限於此。例如，還能夠用於 COF（Chip On Flex）、RF（剛性

印刷基板)、多層撓性基板、剛性基板等。

如圖 2 所示，遮罩印刷電路板 10 是上述遮罩膜 1 與基體膜 (FPC) 8 層疊而形成的。基體膜 8 是基膜 5、印刷電路 6 以及絕緣膜 7 依次層疊而成。

如圖 2 的 (a) 所示，印刷電路 6 的表面由信號電路 6a 和接地電路 6b 構成，除了接地電路 6b 的至少一部分(非絕緣部 6c) 以外，被絕緣膜 7 覆蓋。另外，絕緣膜 7 具有絕緣去除部 7a，該絕緣去除部 7a 是遮罩膜 1 的各向異性導電性粘合劑層 4 的一部分流進絕緣膜 7 的內部而形成的。由此，接地電路 6b 與金屬層 3 進行電連接。

並且，通過對導電性材料進行腐蝕處理而形成信號電路 6a 和接地電路 6b 的佈線圖案。另外，接地電路 6b 是指保持接地電位的圖案。即，在基膜 5 中形成作為接地用佈線圖案的接地電路 6b。

此外，如圖 2 的 (b) 所示，印刷電路 6 也可以不包括接地電路 6b。在該情況下，印刷電路 6 被絕緣膜 7 覆蓋。

另外，在本實施例中，10MHz~10GHz 的頻率的信號被傳輸到信號電路 6a。即，遮罩膜 1 優選應用於傳輸 10MHz~10GHz 的頻率的信號的信號傳輸系統的遮罩膜，但是並不限於此。

應用遮罩膜 1 的信號傳輸系統的頻率下限優選 10MHz，更優選 100MHz。另外，應用遮罩膜 1 的信號傳輸系統的頻率上限優選 10GHz，更優選 5GHz。

另外，基膜 5 與印刷電路 6 的接合可以使用粘合劑來

粘合，也可以與不使用粘合劑的、所謂無粘合劑型覆銅箔層壓板同樣地進行接合。另外，絕緣膜 7 可以使用粘合劑來粘合撓性絕緣膜而成，也可以通過感光性絕緣樹脂的塗敷、乾燥、曝光、顯影、熱處理等一系列方法來形成。在使用粘合劑粘貼絕緣膜 7 的情況下，該粘合劑在接地電路 6b 的部位也形成絕緣去除部 7a。另外，基體膜 8 進而可適當地採用僅在基膜的單面具有印刷電路的單面型 FPC、基膜的雙面具有印刷電路的雙面型 FPC、由多層上述 FPC 層疊而成的多層型 FPC、具有多層部件搭載部和線纜部的”フレクスボード（註冊商標）”、構成多層部的部件採用硬質部件的剛撓性基板或者用於載帶封裝的 TAB 帶等來實施。

另外，基膜 5、絕緣膜 7 均由工程塑料構成。例如，可舉出聚對苯二甲酸乙酯、聚丙烯、交聯聚乙烯、聚酯、聚苯並咪唑、聚酰亞胺、聚酰亞胺酰胺、聚醚酰亞胺、聚苯硫醚（PPS）等樹脂。在不太要求耐熱性的情況下，優選廉價的聚酯膜，在要求阻燃性的情況下，優選使用聚苯硫醚膜，在進一步要求耐熱性的情況下優選使用聚酰亞胺膜。

此外，基膜 5 的厚度下限優選 $10\mu\text{m}$ ，更優選 $20\mu\text{m}$ 。另外，基膜 5 的厚度上限優選 $60\mu\text{m}$ ，更優選 $40\mu\text{m}$ 。

另外，絕緣膜 7 的厚度下限優選 $10\mu\text{m}$ ，更優選 $20\mu\text{m}$ 。另外，絕緣膜 7 的厚度上限優選 $60\mu\text{m}$ ，更優選 $40\mu\text{m}$ 。

（遮罩膜 1 的製造方法）

說明本實施例的遮罩膜 1 的製造方法。

首先，在旋轉的輥之間通過銅以進行壓延加工，使厚度薄到第一尺寸。該第一尺寸的厚度下限優選 $3\mu\text{m}$ ，更優選 $6\mu\text{m}$ ，更優選 $9\mu\text{m}$ 。另外，該第一尺寸的厚度上限優選 $35\mu\text{m}$ ，更優選 $18\mu\text{m}$ ，更優選 $12\mu\text{m}$ 。

然後，對通過壓延加工而厚度變為第一尺寸的銅箔進行腐蝕，將厚度減薄到第二尺寸（ $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ ）而形成金屬層 3。具體地說，將 $6\mu\text{m}$ 銅箔浸漬到硫酸、過氧化氫腐蝕液而加工成 $2\mu\text{m}$ 厚度。此外，優選對腐蝕過的銅箔面進行等離子體處理而使粘合性改性。

並且，對金屬層 3 的一面塗敷各向異性導電性粘合劑層 4。另外，在所形成的金屬層 3 的另一面粘貼作為保護膜的絕緣層 2。此外，還可以省略形成絕緣層的工序。

（遮罩印刷電路板 10 的製造方法）

首先，通過鐳射加工等在基體膜 8 的絕緣膜 7 開口而形成絕緣去除部 7a。由此，接地電路 6b 的一部分區域在絕緣去除部 7a 露出在向外部。

接著，在基體膜 8 的絕緣膜 7 上粘合遮罩膜 1。在進行上述粘合時，一邊通過加熱器對遮罩膜 1 進行加熱，一邊通過加壓機從上下方向對印刷電路板 10 和遮罩膜 1 進行壓接。由此，遮罩膜 1 的各向異性導電性粘合劑層 4 通過加熱器的熱而變軟，並通過加壓機進行加壓而粘合在絕緣膜 7 上。此時，變軟的各向異性導電性粘合劑層 4 的一部分被填充到絕緣去除部 7a。因而，在絕緣去除部 7a 露出的接地電路 6b 的一部分與所填充的各向異性導電性粘合

劑層 4 進行粘合。由此，接地電路 6b 與金屬層 3 通過各向異性導電性粘合劑層 4 進行電連接。

以上，說明瞭本發明的實施例。此外，本發明並不限定於上述實施例。

例如，在本實施例的遮罩印刷電路板 10 中，將遮罩膜 1 粘貼在單面上，但是並不限定於此。例如，也可以將遮罩膜粘貼在雙面上。

另外，在本實施例的遮罩印刷電路板 10 中，在使用銅作為形成金屬層 3 的金屬材料的情況下，有時由於製造條件和製造工序的影響而金屬層 3 的表面氧化，從而表面電阻上升。當這樣表面電阻上升時，從各向異性導電性粘合劑層 4 向接地電路 6b 的連接電阻也上升，結果是有可能降低遮罩膜 1 的遮罩效果。

對此，可以如圖 11 所示構成為在金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置表面電阻和接觸電阻低的保護金屬層 3a。在該情況下的保護金屬層 3a 中，優選使用銀（Ag）、金（Au）。另外，作為保護金屬層 3a 的形成方法，與上述金屬層 3 的形成方法同樣地，可舉出作為加成法的真空蒸鍍、濺射、CVD 法、MO（金屬有機物）、鍍敷等方法。

這樣，在金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置保護金屬層 3a，由此抑制金屬層 3 的氧化，能夠抑制金屬層 3 的表面電阻上升，能夠保持穩定的遮罩效果。

以上，說明瞭本發明的實施例，但是具體例僅是例示，

並不特別限定本發明，能夠適當地設計變更具體結構等。
另外，發明的實施例中記載的作用和效果僅例舉了根據本發明產生的最佳作用和效果，本發明的作用和效果並不限定於本發明的實施例中記載的作用和效果。

[實施例]

接著，使用本實施例的遮罩膜的實施例 1 至 5 和比較例 1 至 2 來具體說明本發明。

此外，在實施例 1 至 5 和比較例 1 至 2 中使用了表 1 示出的遮罩膜（測定試料）101。此外，表 1 示出金屬層的製造方法和材料以及粘合劑層是各向異性導電性粘合劑還是各向同性導電性粘合劑。

[表 1]

種類	項目	實施例					比較例	
		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	比較例 1	比較例 2
結構	絕緣層（ μm ）	5	5	5	5	5	5	5
	金屬層的種類	壓延銅箔	壓延銅箔	壓延銅箔	壓延銅箔	壓延銅箔	Ag 蒸鍍	壓延銅箔
	和厚度（ μm ）	0.5	1	2	3	6	0.1	6
	導電性粘合劑層的種類和厚度（ μm ）	各向異性 9	各向異性 9	各向異性 9	各向異性 9	各向異性 9	各向異性 9	各向同性 9

<電場波和磁場波遮罩特性>

首先，通過使用了一般社團法人 KEC 關西電子工業振興中心開發出的電磁波遮罩效果測定裝置 11（電場波遮罩效果評價裝置 11a、磁場波遮罩效果評價裝置 11b）的 KEC 法來評價了遮罩膜的電場波和磁場波遮罩特性。圖 3 是表

示使用於 KEC 法的系統的結構的圖。使用於 KEC 法的系統由電磁波遮罩效果測定裝置 11、頻譜分析器 21、進行 10dB 的衰減的衰減器 22、進行 3dB 的衰減的衰減器 23 以及前置放大器 24 構成。

此外，頻譜分析器 21 使用了株式會社艾德萬制的 U3741。另外，使用了安捷倫科技公司制的 HP8447F。

如圖 3 所示，用於測定電場波和磁場波遮罩特性的的夾具（測定夾具 13 和 15）分別不同。圖 3 的（a）示出電場波遮罩效果評價裝置 11a，圖 3 的（b）示出磁場波遮罩效果評價裝置 11b。

在電場波遮罩效果評價裝置 11a 中相對地設置兩個測定夾具 13。設置成在該測定夾具 13·13 之間夾持表 1 示出的測定物件的遮罩膜（測定試料）101。在測定夾具 13 中取入 TEM 室（Transverse Electro Magnetic Cell：橫向電磁波室）的尺寸分配，構成為在垂直於其傳輸軸向的面內分割成左右對稱的結構。為了防止由於插入測定試料 101 而形成短路電路這一情況，在所配置的平板狀的中心導體 14 與各測定夾具 13 之間設置有間隙。

另外，在電場波遮罩效果評價裝置 11a 中相對地設置兩個測定夾具 15。設置成在該測定夾具 15·15 之間夾持測定物件的遮罩膜 101。磁場波遮罩效果評價裝置 11b 具有以下結構：為了產生磁場波成分大的電磁場，對測定夾具 15 使用遮罩型圓形環形天線 16，與 90 度角的金屬板進行組合，環形天線的 1/4 部分向外部露出。

此外，將表 1 示出的實施例 3、實施例 5 以及比較例 1 的遮罩膜 101 裁切成 15cm 四方並進行了測定。另外，在 1MHz~1GHz 的頻率範圍內進行了測定。另外，在溫度 25℃、相對濕度 30~50%的氣氛下進行了測定。

在 KEC 法中，首先將從頻譜分析器 21 輸出的信號通過衰減器 22 輸入到發送側的測定夾具 13 或者測定夾具 15。然後，通過前置放大器 24 對由接收側的測定夾具 13 或者測定夾具 15 接收的經由衰減器 23 的信號進行放大，之後通過頻譜分析器 21 測定信號電平。此外，頻譜分析器 21 以電磁波遮罩效果測定裝置 11 中未設置遮罩膜的狀態為基準，輸出將遮罩膜設置於電磁波遮罩效果測定裝置 11 的情況下的衰減量。

圖 4 的 (a) 示出基於 KEC 法的電場波遮罩性能的測定結果，圖 4 的 (b) 示出磁場波遮罩性能的測定結果。根據上述測定結果可知，相對於比較例 1，實施例 3 和 5 的衰減量大，作為遮罩特性較有效果。

<頻率特性>

接著，使用圖 5 示出的網路分析器 31 來評價了遮罩膜的頻率特性。此外，網路分析器 31 採用了羅德與施瓦茨公司制的 ZVL6。網路分析器 31 具有輸入端子和輸出端子，這些輸入端子和輸出端子分別與連接用基板 32 連接。在上述一對連接用基板 32 之間連接作為測定物件的遮罩撓性印刷電路板 110 並對其進行支承使其呈空中漂浮的直線狀態，然後對其進行測定。

此外，使用表 1 示出的實施例 5、比較例 1 以及比較例 2 的遮罩膜 101，製作出圖 2 (b) 所示那樣印刷電路不包含接地電路的遮罩撓性印刷電路板 110 (以下稱為單面遮罩)，並將其作為測定對象(遮罩撓性印刷電路板 110a)。另外，在遮罩撓性印刷電路板 110a 的基膜側粘貼遮罩膜 101，製作出遮罩撓性印刷電路板 110 (以下稱為雙面遮罩)，也將其作為測定對象(遮罩撓性印刷電路板 110b)。在這些遮罩撓性印刷電路板 110 中，使用了由厚度 $12.5\mu\text{m}$ 的聚酰亞胺膜與厚度 $25\mu\text{m}$ 的粘合劑層組合而成的 $37.5\mu\text{m}$ 的絕緣膜。另外，電路圖案採用了對 $12\mu\text{m}$ 的銅箔實施 $6\mu\text{m}$ 銅鍍的電路圖案。此外，如上所述，電路圖案不包含接地電路。另外，基膜使用了 $25\mu\text{m}$ 的聚酰亞胺膜。另外，遮罩撓性印刷電路板 110 的長度為 200mm 。另外，在 $100\text{kHz}\sim 6\text{GHz}$ 的頻率範圍內進行了測定。另外，在溫度 25°C 、相對濕度 $30\sim 50\%$ 的氣氛下進行了測定。

網路分析器 31 按照不同頻率測定了輸入信號相對於輸出信號的衰減情況。圖 6 的 (a) 示出了網路分析器 31 對單面遮罩的測定結果，圖 6 的 (b) 示出了對雙面遮罩的測定結果。根據上述測定結果可知，無論是單面遮罩還是雙面遮罩，相對於比較例 1 和 2，實施例 5 的衰減量均較低，具有良好的傳輸特性。

關於圖 6 的 (a) 和圖 6 的 (b)，表 2 示出了比較例 1、2、實施例 5 的代表性頻率的衰減量。

[表 2]

遮罩膜	遮罩方法	頻率 (MHz)				
		10	30	100	1000	6000
比較例 1	單面遮罩	-0.32	-0.68	-1.81	-11.95	-23.12
比較例 2		-0.31	-0.43	-0.84	-8.23	-23.81
實施例 5		-0.31	-0.42	-0.75	-6.17	-14.93
比較例 1	雙面遮罩	-0.30	-0.72	-2.75	-17.96	-28.78
比較例 2		-0.35	-0.57	-2.01	-11.13	-27.77
實施例 5		-0.35	-0.52	-1.55	-9.12	-16.33

(單位 : dB)

根據表 2 的測定結果，在金屬層使用銅箔的遮罩膜（實施例 5 和比較例 2）以及金屬層沒有使用銅箔的遮罩膜（比較例 1）中，從超過 10MHz 的 30MHz 左右起，衰減量開始產生差，當處於高頻側時該衰減量變得明顯。並且，在 6GHz（6000MHz）時，比較例 1 與使用了各向同性導電性粘合劑的比較例 2 的遮罩膜發生了相同程度的衰減量。但是，使用了各向異性導電性粘合劑的實施例 5 的遮罩膜的衰減量變小。由此，通過將本發明的遮罩膜應用於傳輸 10MHz~10GHz 頻率的信號的信號傳輸系統的遮罩膜，能夠良好地遮罩從遮罩膜的一面向另一面行進的電場波、磁場波以及電磁波。

<輸出波形特性>

接著，使用圖 7 示出的系統結構來評價了遮罩膜的輸出波形特性。該系統由資料發生器 41、示波器 42、安裝於示波器 42 的採樣模組 43 以及一對連接用基板 32 構成。

此外，資料發生器 41 使用了安捷倫科技公司制的

81133A。示波器 42 使用了泰克公司制的 DSC8200。另外，採樣模組 43 使用了泰克公司制的 80E03。

如圖 7 所示，連接用基板 32 具有輸入端子和輸出端子，在一對連接用基板 32 之間連接作為測定物件的遮罩撓性印刷電路板 110 並對其提供支承以使其呈空中漂浮的直線狀態，然後與資料發生器 41 和採樣模組 43 連接並進行眼圖觀測。

此外，使用與頻率特性測定時使用的遮罩印刷電路板 110 相同的遮罩印刷電路板來進行了測定。另外，輸入振幅設為 $150\text{mV}/\text{side}$ ($300\text{mV}_{\text{diff}}$)。另外，將資料圖案設為 PRBS23。另外，在溫度 25°C 、相對濕度 30~50%的氣氛下進行了測定。

圖 8 的 (a) 示出通過示波器 42 觀測到的、比特率為 1.0Gbps 的情況下的測定結果，圖 8 的 (b) 示出比特率為 3.0Gbps 的情況下的測定結果。根據這些可知，無論是何種比特率，也無論是單面遮罩或者雙面遮罩，與實施例 5 相比較而言，在比較例 1、2 的眼圖中抖動較多，因此，實施例 5 更適合於進行高速處理。

<形狀保持性>

接著，評價了遮罩膜的形狀保持性。此外，在 $50\mu\text{m}$ 聚酰亞胺膜的雙面粘貼表 1 示出的遮罩膜 101 並作為測試體 51。所使用的測試體 51 被切成 $10\text{mm}\times 100\text{mm}$ 的形狀。

如圖 9 所示，折彎上述測試體 51 使其在長度方向的中心附近 (50mm 左右) 的彎曲部 51a 形成輕微的折縫，由該

彎曲部 51a 分成的上部 51b 與下部 51c 相對置。

將上述測試體 51 整體載置於 PP(聚丙稀)基板 54 上，並且在測試體 51 的兩側作為隔板配置了厚度 0.3mm 的 SUS 板使其與測試體 51 的長度方向平行(未圖示)。然後，從上方使矽橡膠 53 下降以與 SUS 板一起對測試體 51 整體加壓。即，由於存在 0.3mm 的 SUS 板，因此測試體 51 的彎曲部 51a 的彎曲半徑為 0.15mm。

然後，在加壓產生的加壓力分別為 0.1MPa、0.3MPa 的情況下，分別將加壓時間設為 1 秒鐘、3 秒鐘、5 秒鐘，對加壓後的測試體 51 的上部 51b 與下部 51c 所形成的角度(返回角)進行了測定。

在後述的表 3 中示出對從實施例 1~5 和比較例 1、2 的返回角進行測定的結果。在評價中，將雙面粘貼的試驗體的角度在 90 度以內的情況評價為○、將超過 120 度的情況評價為×。根據表 3 可知，壓延銅箔更具有良好的形狀保持性。即，可知壓延銅箔對形狀保持性有效。

<滑動性>

遵照 IPC 標準，如圖 10 所示，將遮罩撓性印刷電路板 111(使用上述實施例 1~5、比較例 1、2 的試料中的任一種來製作的遮罩撓性印刷電路板)呈 U 字型彎曲(曲率 0.65mm)地安裝在固定板 121 與滑動板 122 之間並且使固定板 121 與滑動板 122 之間的間隙為 1.30mm，在測試氣氛 25℃、相對濕度 30~50%的條件下，使滑動板 122 以 50mm 衝程(滑動區域 25mm)、滑動速度 60cpm 進行上下滑動，

然後，對遮罩撓性印刷電路板的遮罩膜的金屬層的耐性（能夠經得起幾次滑動）進行了驗證。此外，各遮罩膜的長度為 140mm。在表 3 中示出實施例 1~5 以及比較例 1、2 的驗證結果和形狀保持性。

另外，表 3 還示出了對實施例 1~5 以及比較例 1、2 的頻率特性和遮罩特性的驗證結果。關於頻率特性，示出了衰減為-3dB 時的頻率以及衰減為-10dB 時的頻率。另外，關於遮罩特性，示出了頻率為 1GHz 時的電場波衰減量。

[表 3]

種類	項目	實施例					比較例	
		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	比較例 1	比較例 2
評價	頻率特性 (MHz)	500	530	550	550	560	220	430
	[@-3dB/@-10dB]	3, 500	3, 600	3, 660	3, 660	3, 660	760	1, 890
	屏蔽特性 (dB) [1GHz]	74	80	86	90	96	60	96
評價	滑动性 (次) R0.65	500, 000	400, 000	300, 000	50, 000	200	400, 000	200
	形状保持特性	○	○	○	○	○	×	○

根據表 3 的驗證結果可知，在應對高速傳輸時，對於相同的衰減值而言，使用各向異性導電性粘合劑的情況下表示了更高的頻率。即，示出直到高頻率為止不會衰減的情況，顯然，在使用各向異性導電性粘合劑的情況下能夠應對高速處理。

另外，在遮罩特性中，在金屬層為 0.5 μ m 以上的情況下，示出高遮罩特性。

因而，通過將金屬層設為至少 $0.5\mu\text{m}$ 的厚度並且使用各向異性導電性粘合劑，能夠提供可保持遮罩特性並可應對高速處理的遮罩膜。

另外，當金屬層超過 $5\mu\text{m}$ 時滑動性極端下降。因而，顯然，在對滑動性有較高要求時，優選將金屬層設為 $5\mu\text{m}$ 以下。

另外，關於形狀保持性可知，金屬層採用銅箔，並通過壓延加工的情況下，能夠獲得良好的形狀保持性。因而，顯然，在對形狀保持性有較高要求時，優選採用壓延銅箔。

<連接電阻>

接著，對經過了製造遮罩印刷電路板 10 的製造工序的遮罩膜與遮罩印刷電路板之間的連接電阻進行了測定（回流焊之後的連接電阻的測定）。具體地說，如表 4 所示，在實施例 6 中，使用遮罩印刷電路板 10，對遮罩膜 1 與接地電路 6b 之間的連接電阻值（ Ω ）進行了測定，其中，銅箔未實施防銹處理，在遮罩膜 1 的金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置了通過真空蒸鍍銀而成的厚 $0.05\mu\text{m}$ 的保護金屬層 3a。另外，在實施例 7 中，使用遮罩印刷電路板 10，對遮罩膜 1 與接地電路 6b 之間的連接電阻值（ Ω ）進行了測定，其中，銅箔未實施防銹處理，在遮罩膜 1 的金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置了通過真空蒸鍍銀而成的厚 $0.1\mu\text{m}$ 的保護金屬層 3a。另外，在實施例 8 中，使用遮罩印刷電路板 10，對遮罩膜 1 與接地電路 6b 之間的連接電阻值（ Ω ）進行了測定，

其中，銅箔未實施防銹處理，在遮罩膜 1 的金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置了通過鍍銀而成的厚 $0.05\mu\text{m}$ 的保護金屬層 3a。另外，在實施例 9 中，使用遮罩印刷電路板 10，對遮罩膜 1 與接地電路 6b 之間的連接電阻值（ Ω ）進行了測定，其中，銅箔未實施防銹處理，在遮罩膜 1 的金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間設置了通過鍍銀而成的厚 $0.1\mu\text{m}$ 的保護金屬層 3a。另外，在實施例 5 中，對遮罩印刷電路板的遮罩膜 1 與接地電路 6b 之間的連接電阻值（ Ω ）進行了測定，在該遮罩印刷電路板中，對銅箔實施了防銹處理，並且未設置保護金屬層 3a。此外，在實施例 5~9 的遮罩膜 1 中，將絕緣層 2 的厚度設為 $5\mu\text{m}$ ，將金屬層 3（壓延銅箔）的厚度設為 $6\mu\text{m}$ ，將各向異性導電性粘合劑層 4 的厚度設為 $9\mu\text{m}$ 。另外，實施例 6~9 的遮罩膜 1 構成為，在金屬層 3 與各向異性導電性粘合劑層 4 之間還設置了保護金屬層 3a。

[表 4]

		實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9
銅箔的處理		防銹處理	無	無	無	無
保護金屬層	種類	無	銀	銀	銀	銀
	厚度（ μm ）	無	0.05	0.1	0.05	0.1
	方法	無	蒸鍍	蒸鍍	鍍敷	鍍敷
連接電阻（ Ω ）		1.45	0.52	0.36	0.03	0.02

根據表 4 的測定結果可知，實施例 5 的連接電阻也在 2Ω 以下，因此是經得起實際應用的水平，但是，如實施例 6~9 所示，通過設置保護金屬層 3a，連接電阻更小。並

且，將實施例 6 與實施例 8 以及實施例 7 與實施例 9 進行比較可知，作為保護金屬層 3a 的形成方法，與進行真空蒸鍍相比，採用鍍敷方式時的連接電阻更小。另外，將實施例 6 與實施例 7 以及實施例 8 與實施例 9 進行比較可知，保護金屬層 3a 的厚度較大時，連接電阻更小。

【圖式簡單說明】

圖 1 是遮罩膜的截面圖。

圖 2 的 (a) 是佈線圖案包括信號電路和接地電路的遮罩印刷電路板的截面圖，(b) 是佈線圖案僅為信號電路的遮罩印刷電路板的截面圖。

圖 3 是表示在 KEC 法中使用的系統的結構的圖，其中，(a) 是表示電場波遮罩效果評價裝置的圖，(b) 是表示磁場波遮罩效果評價裝置的圖。

圖 4 的 (a) 是表示基於 KEC 法的電場波遮罩性能的測定結果的圖，(b) 是表示基於 KEC 法的磁場波遮罩性能的測定結果的圖。

圖 5 是測定頻率特性的系統結構圖。

圖 6 的 (a) 是表示單面遮罩的頻率特性的測定結果的圖，(b) 是表示雙面遮罩的頻率特性的測定結果的圖。

圖 7 是測定輸出波形特性的系統結構圖。

圖 8 的 (a) 是表示比特率為 1.0Gbps 的情況下的輸出波形特性的測定結果的圖，(b) 是表示比特率為 3.0Gbps 的情況下的輸出波形特性的測定結果的圖。

圖 9 是表示測定形狀保持性的測試裝置的圖。

圖 10 是表示遵照 IPC 標準測定滑動性的測試裝置的圖。

圖 11 是遮罩印刷電路板的截面圖，具備保護金屬層的包括遮罩膜的。

【主要元件符號說明】

- 1：遮罩膜；
- 2：絕緣層；
- 3：金屬層；
- 4：各向異性導電性粘合劑層；
- 5：基膜；
- 6：印刷電路；
- 6a：信號電路；
- 6b：接地電路；
- 6c：非絕緣部；
- 7：絕緣膜；
- 7a：絕緣去除部；
- 8：基體膜；
- 10：遮罩印刷電路板。

106年5月16日修正(本)

七、申請專利範圍：

1. 一種遮罩膜，其特徵在於：以層疊狀態設置有層厚為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的金屬層以及各向異性導電性粘合劑層，其中相對於各向異性導電性粘合劑層中各成分的總體含量，其導電性填料的添加量在 3wt%~39wt% 的範圍內，

上述遮罩膜用作傳輸 10MHz~10GHz 頻率的信號的信號傳輸系統的電磁波遮罩膜。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的遮罩膜，其中上述金屬層為金屬箔。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的遮罩膜，其中上述金屬箔通過壓延加工而成。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的遮罩膜，其中上述金屬箔的層厚通過腐蝕進行調整。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的遮罩膜，其中上述金屬箔以銅為主成分。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的遮罩膜，其中在上述由以銅為主成分的金屬箔形成的金屬層與上述各向異性導電性粘合劑層之間設置有保護金屬層。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的遮罩膜，其中上述金屬層通過加成法形成。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的遮罩膜，其中作為上述加成法，使用電解鍍法和無電解鍍法中的至少一種方法來形成上述金屬層。

9. 一種遮罩印刷電路板，其特徵在於具有：

印刷電路板，包括：形成有印刷電路的基底部件；以及覆蓋上述印刷電路並設置於上述基底部件上的絕緣膜；以及

設置於上述印刷電路板上的申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項所述的遮罩膜。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的遮罩印刷電路板，其中上述印刷電路包括接地用佈線圖案。

11. 如申請專利範圍第 9 項或第 10 項所述的遮罩印刷電路板，上述印刷電路還包括用作傳輸 10MHz~10GHz 頻率的信號電路。

12. 一種遮罩膜的製造方法，其特徵在於具備以下工序：

在通過壓延加工形成預定尺寸的層厚的金屬箔之後，通過腐蝕使該金屬箔成為 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 內的預定的層厚；以及

在上述金屬層的一面上形成各向異性導電性粘合劑層，其中相對於各向異性導電性粘合劑層中各成分的總體含量，其導電性填料的添加量在 3wt%~39wt% 的範圍內。