



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202435672 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：113103566

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 30 日

(51) Int. Cl. : H05K1/03 (2006.01) H05K1/11 (2006.01)

(30) 優先權：2023/01/31 日本 2023-012570

(71) 申請人：日商京瓷股份有限公司 (日本) KYOCERA CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：中島太久哉 NAKAJIMA, TAKUYA (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

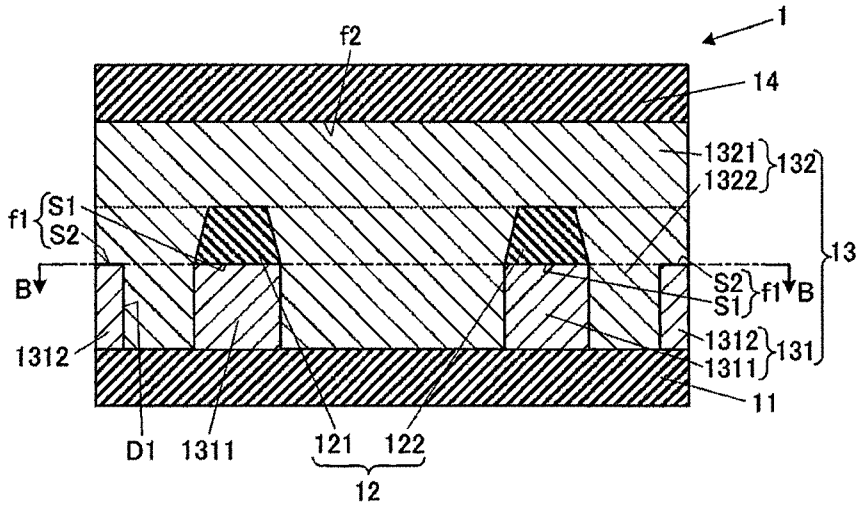
印刷配線板

(57) 摘要

本發明之印刷配線板係具備：第一接地導體；第一絕緣層，係位於第一接地導體，且在與第一接地導體相反側之處具有第一面；配線，係延伸於第一面之第一區域上；第二絕緣層，係被覆配線，在與第一絕緣層相反側之處具有第二面；以及第二接地導體，係位於第二面。第一絕緣層係具有溝槽，在平面透視時，該溝槽係具有至少沿著第一面之配線之延伸方向的開口。第二絕緣層係具有溝槽內之第一部分。第二絕緣層之相對介電常數係比第一絕緣層之相對介電常數小。

A printed wiring board of the present invention has: a first ground conductor; a first insulating layer which is positioned on the first ground conductor and has a first surface on an opposite side to the first ground conductor; a wiring which extends over a first area of the first surface; a second insulating layer which covers the wiring and has a second surface on an opposite side to the first insulating layer; and a second ground conductor which is positioned on the second surface. The first insulating layer has a groove that opens along an extending direction of the wiring on the first surface in a planar perspective view. The second insulating layer has a first portion within the groove. The second insulating layer has a relative dielectric constant smaller than the relative dielectric constant of the first insulating layer.

指定代表圖：



【圖1B】

符號簡單說明：

1:印刷配線板

11:第一接地導體

12:配線

13:絕緣層

14:第二接地導體

121:第一信號配線導體

122:第二信號配線導體

131:第一絕緣層

132:第二絕緣層

1311:一部分

1312:一部分

1321:部分

1322:第一部分

D1:溝槽

f1:第一面

f2:第二面

S1:第一區域

S2:第二區域

【發明摘要】

【中文發明名稱】 印刷配線板

【英文發明名稱】 PRINTED WIRING BOARD

【中文】

本發明之印刷配線板係具備：第一接地導體；第一絕緣層，係位於第一接地導體，且在與第一接地導體相反側之處具有第一面；配線，係延伸於第一面之第一區域上；第二絕緣層，係被覆配線，在與第一絕緣層相反側之處具有第二面；以及第二接地導體，係位於第二面。第一絕緣層係具有溝槽，在平面透視時，該溝槽係具有至少沿著第一面之配線之延伸方向的開口。第二絕緣層係具有溝槽內之第一部分。第二絕緣層之相對介電常數係比第一絕緣層之相對介電常數小。

【英文】

A printed wiring board of the present invention has: a first ground conductor; a first insulating layer which is positioned on the first ground conductor and has a first surface on an opposite side to the first ground conductor; a wiring which extends over a first area of the first surface; a second insulating layer which covers the wiring and has a second surface on an opposite side to the first insulating layer; and a second ground conductor which is positioned on the second surface. The first insulating layer has a groove that opens along an extending direction of the wiring on the first surface in a planar perspective view. The second insulating layer has a first portion within the groove. The second insulating layer has a relative dielectric constant smaller than the relative dielectric constant of the first insulating layer.

【指定代表圖】 圖1B

【代表圖之符號簡單說明】

1:印刷配線板

11:第一接地導體

12:配線

13:絕緣層

14:第二接地導體

121:第一信號配線導體

122:第二信號配線導體

131:第一絕緣層

132:第二絕緣層

1311:一部分

1312:一部分

1321:部分

1322:第一部分

D1:溝槽

f1:第一面

f2:第二面

S1:第一區域

S2:第二區域

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 印刷配線板

【英文發明名稱】 PRINTED WIRING BOARD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種印刷配線板。

【先前技術】

【0002】 在印刷配線板中，係適當地設定特性阻抗，並規定被覆信號線之絕緣層的厚度，以減少配線間之靜電電容或串擾。另一方面，會有印刷配線板之小型化或帶線構造之高密度化的需要。在日本專利第 7180781 號公報中，係藉由在具有第一相對介電常數介電常數之絕緣層與具有比第一相對介電常數低之第二相對介電常數的絕緣層之間配置帶線，以謀求傳輸損失之抑制。

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

【0003】 然而，在薄型且具有信號線被上下之接地導體所夾持之帶線構造的印刷配線板中，在信號線與接地導體間會產生電容(靜電電容)，信號線之特性阻抗會降低。因此，本案提供一種兼具薄型且帶線構造，並且可確保充分之特性阻抗的印刷配線板。

[解決課題的手段]

【0004】本發明之印刷配線板的一態樣係(1)具備：第一接地導體；第一絕緣層，係位於該第一接地導體，且在與該第一接地導體相反側之處具有第一面；配線，係延伸於前述第一面之第一區域上；第二絕緣層，係位於前述第一面且被覆前述配線，在與前述第一絕緣層相反側之處具有第二面；以及第二接地導體，係位於前述第二面；其中，前述第一絕緣層係具有溝槽，該溝槽係在平面透視下具有至少沿著前述第一面之前述配線之延伸方向的開口；前述第二絕緣層係具有位於前述溝槽內之第一部分；前述第二絕緣層之相對介電常數係比前述第一絕緣層之相對介電常數小。

【0005】(2)在上述(1)所述之印刷配線板中，前述溝槽係位於前述配線之周圍，前述溝槽之開口緣係在平面透視時沿著前述配線之輪廓而配置。

(3)在上述(1)所述之印刷配線板中，前述溝槽之至少一部分為貫通前述第一絕緣層之貫通溝槽，前述第二絕緣層之前述第一部分係與前述第一接地導體相接。

(4)在上述(1)所述之印刷配線板中，前述配線係包含差動信號配線，該差動信號配線係由第一信號配線導體及第二信號配線導體彼此排列配置而成者；前述溝槽係在平面透視時位於包含前述第一信號配線導體及前述第二信號配線導體之間的周圍。

(5)在上述(1)所述之印刷配線板中，前述第一面係包含未配置有前述配線之第二區域，前述第一區域與前述第二區域係隔著前述開口而配置。

(6)在上述(2)所述之印刷配線板中，在與前述配線之延伸方向垂直的剖面觀看時，沿著前述配線之輪廓的前述溝槽之側壁面係與前述第一接地導體垂直。

(7)在上述(1)所述之印刷配線板中，在與前述配線之延伸方向垂直的剖面觀看時，與前述第一區域相接之前述配線的寬度和與該配線相接之前述第一絕緣層的前述第一面的寬度係相等。

【0006】 依據本發明，能以適當之構造謀求印刷配線板之電性特性的提升。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1A 係與印刷配線板之上表面平行的俯視圖。

圖 1B 係與印刷配線板之上表面垂直的剖視圖。

圖 2A 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 1 的圖。

圖 2B 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 2 的圖。

圖 3A 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 3 的圖。

圖 3B 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 4 的圖。

圖 4 係顯示藉由數值模擬來算出印刷配線板中之差動阻抗之結果的圖表。

圖 5A 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 5 的圖。

圖 5B 係顯示印刷配線板之剖視形狀之其他例 6 的圖。

【實施方式】

【0008】 以下，依據圖式說明實施型態。

圖 1A 係與本實施型態之印刷配線板 1 之上表面平行的俯視圖。圖 1B 係與印刷配線板 1 之上表面垂直的剖視圖。

圖 1A 係圖 1B 中之剖面線 BB 之俯視圖。圖 1B 係圖 1A 中之剖面線 AA 的剖視圖，在圖 1A 中亦包含有未圖示之導體層。此外，該等圖亦可僅顯示印刷配線板 1 之一部分。並且，該等圖中之各構成的比例尺及長寬比，係為了說明而並不一定反映最適當之構成。

【0009】如圖 1A 及圖 1B 所示，印刷配線板 1 係具備位於底面側之第一接地導體 11、位於上表面側之第二接地導體 14 及位於第一接地導體 11 與第二接地導體 14 之間的配線 12 及絕緣層 13 等。

【0010】第一接地導體 11 及第二接地導體 14 係金屬等之包含至少對應於配線 12 之平面透視位置之平坦狀的導體層。第一接地導體 11 及第二接地導體 14 亦可為例如銅、鋁、金等。

【0011】在第一接地導體 11 中，於其第二接地導體 14 之側配置有絕緣層 13。絕緣層 13 係包含第一絕緣層 131 及第二絕緣層 132。第一絕緣層 131 之下表面係與第一接地導體 11 相接。第一絕緣層 131 係具有溝槽 D1，該溝槽 D1 係在平面透視時沿著配線 12 之延伸方向具有開口。溝槽 D1 之至少一部分亦可為將第一絕緣層 131 朝上下貫通之貫通溝槽。溝槽 D1 之側壁面亦可與第一接地導體 11 之上表面垂直。在此所謂之垂直係包含可能在製造時產生之誤差之範圍的傾斜，例如 $\pm 5\%$ 、亦即 ± 4.5 度以下左右之傾斜範圍內。第一接地導體 11 亦可為例如銅、鋁、金等。

【0012】在第一絕緣層 131 之一部分 1311 中，在屬於與第一接地導體 11 相接之面的相反側之面(第一面 f1)的一區域之第一區域 S1，延伸有配線 12。配線 12 並無特別地限定，惟亦可為由第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 彼此排列而平行地配置而成之差動信號配線。在差動信號配線中，配線 12

彼此之間的距離亦可為例如 $250\ \mu\text{m}$ 。關於配線 12 之延伸方向，兩端亦可分別與貫通孔或通孔等貫通導體相連接。再者，配線 12 亦可在途中彎曲及/或折曲。配線 12 亦可為例如銅等電導率高且加工性及耐蝕性佳者。

【0013】配線 12 係具有以與延伸方向垂直之剖視呈略扁平狀之梯形形狀，惟並不限定於此。配線 12 亦可為剖視矩形、圓角形狀、橢圓形等。配線 12 的寬度亦可為 $50\ \mu\text{m}$ 。

【0014】在印刷配線板 1 中，溝槽 D1 之第一面 f1 中之開口緣亦能在平面透視時沿著第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 之輪廓配置。沿著輪廓配置係指，配線 12(第一區域 S1)的寬度可等於屬於與該配線 12 相接之第一絕緣層 131 之一部分 1311 的上表面之第一面 f1 的寬度，亦可為與該配線 12 相接之第一絕緣層 131 的寬度大於配線 12 的寬度。第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 之間的整體亦可形成為溝槽 D1。溝槽 D1 亦可不是在離開第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 一定距離的範圍內。於第一絕緣層 131 中，在平面透視時，於隔著溝槽 D1 與對應於第一區域 S1 之一部分 1311 相對之位置，配置有對應於第二區域 S2 之一部分 1312。亦即，第二區域 S2(一部分 1312)係以圍繞配線 12 及溝槽 D1 之方式配置。

【0015】在第一絕緣層 131(一部分 1311)之第一面 f1，以被覆配線 12 之方式配置有第二絕緣層 132。並且，第二絕緣層 132 係包含位於溝槽 D1 內之第一部分 1322。亦即，第二絕緣層 132 中，覆蓋第一絕緣層 131 之第一接地導體 11 之相反側(上表面側)之部分 1321 與埋溝槽 D1 之第一部分 1322 係相連。結果，第二絕緣層 132 係以第一部分與第一接地導體 11 直接相接。第二絕緣層 132 之

相對介電常數係比第一絕緣層 131 之相對介電常數(例如、3.5 至 5.0 左右)小。例如，第二絕緣層 132 亦可為液晶聚合物(相對介電常數係例如 2.8 至 3.3 左右)。

【0016】 第二絕緣層 132 之上表面亦即配線 12 之側的相反側(第二面 f2)係與第二接地導體相接。在第一絕緣層 131 及第二絕緣層 132 中，亦分別包含有未圖示之玻璃布。玻璃布係朝對應於圖 1B 之例如前後左右方向之各層的延伸方向延伸，惟在平面透視時對應於第一部分 1322 之部分的溝槽 D1 中，第一絕緣層 131 內之玻璃布會中斷。玻璃布係使印刷配線板 1 之剛提升或使熱膨脹率減少，惟其相對介電常數係比樹脂高。第一絕緣層 131 係例如 Panasonic(註冊商標)公司製 MEGTRON6 之 R-5670(GC)或 R-5670(GF)等，厚度亦可為 0.06mm。第二絕緣層 132 係例如 Panasonic 公司製之 R-1551(MD)等，厚度亦可為 0.055mm。並且，第一絕緣層 131 及第二絕緣層 132 係除了上述之外，亦可包含有無機充填劑。

【0017】 如此，本實施型態之絕緣層 13 係在第一絕緣層 131 之溝槽 D1 內配置有第二絕緣層 132(第一部分 1322)。另一方面，習知之絕緣層 13 並未具有溝槽 D1，亦即配線 12 與第一接地導體 11 之間的絕緣層 13 係僅為玻璃布未中斷之第一絕緣層 131。因此，在本發明中，相較於習知之型態，在圖 1B 之剖視中，更能使配線 12 之周圍中之相對介電常數較小的絕緣材之體積比率增加。因此，本實施型態係相較於習知之型態更能緩和配線 12 之特性阻抗降低。

【0018】 該等印刷配線板 1 亦能以例如以下之製造步驟獲得。在第一接地導體 11 上均一地形成第一絕緣層 131 並配置配線 12 之後，配合所需之溝槽 D1 的形狀，藉由雷射加工來去除不要之第一絕緣層 131。此時，亦去除第一絕緣層 131 中之該區域的玻璃布。然後，積層第二絕緣層，在被覆配線 12 之同時，進

行以第二絕緣層 132 之樹脂對於溝槽 D1 內的充填。接著，在第二絕緣層 132 上配置第二接地導體 14。

【0019】圖 2A、圖 2B、圖 3A 及圖 3B 係顯示圖 1B 所示之剖視形狀之其他例的圖。

如圖 2A 所示之例 1，第一絕緣層 131 中之對應於第一區域 S1 之一部分 1311a 的寬度，亦可從第一接地導體 11 之側往配線 12 之側逐漸減小。依據該種第一絕緣層 131(一部分 1311a)，配線 12 之周圍中之相對介電常數較小的絕緣材之體積比率係比圖 1B 之情形更為減少。因此，印刷配線板 1 係減少特性阻抗之上升，另一方面，構造上可更穩定地支撐配線 12。

【0020】另一方面，如圖 2B 所示之例 2，第一絕緣層 131 之對應於第一區域 S1 之一部分 1311b 的寬度，亦可從第一接地導體 11 之側往配線 12 之側逐漸增大。依據該種第一絕緣層 131(一部分 1311b)，由於配線 12 之周圍中之相對介電常數較小的絕緣材之體積比率係比圖 1B 之情形更為增加，因此可更進一步抑制特性阻抗之降低。

【0021】如圖 3A 所示之例 3，相較於配線 12 之屬於與第一絕緣層 131 之接觸面的第一區域 S1，包含第一面 f1 之第一絕緣層 131 之一部分 1311c 的寬度亦即俯視面積亦可更寬廣。亦即，配線 12 的寬度與相接於配線 12 之第一面的寬度亦可不相同。

【0022】如圖 3B 所示之例 4，亦可在第一信號配線導體 121 與第二信號配線導體 122 之間的中央附近，具有對應於第二區域 S2d 之第一絕緣層 131 的一部分 1312d。換言之，第一信號配線導體 121 之周圍的溝槽 D11 及第二信號配線導體 122 之周圍的溝槽 D12 係可具有分離成二部位的部分。當溝槽 D1 的寬度變

得比上述實施型態更狹窄時，自第一信號配線導體 121 之輪廓起的某種距離之範圍與自第二信號配線導體 122 之輪廓起的某種距離之範圍會分離。亦即，亦可在第一信號配線導體 121 與第二信號配線導體 122 之間的中央附近，設置未配置有配線 12 之第一絕緣層 131 的一部分 1312d。

【0023】第一絕緣層 131 與第二絕緣層 132 之絕緣材彼此之接合的強度有低於絕緣材與接地導體之接合的強度的趨勢。如此，由於第一絕緣層 131 與第二絕緣層 132 之接合面具有凹凸形狀，因此可使接合面積增加，而可使接合強度提升。再者，在此情形下，在第二絕緣層 132 的平面透視時與中央之第一絕緣層 131 的一部分 1312d 重疊的部分中，絕緣層 13 內之玻璃布不會被去除而殘留。因此，相較於上述之例 1 至 3，可更減少印刷配線板 1 形成時之樹脂的流動，且抑制各層中之配線彼此的位置偏離，或因具有溝槽 D12 而造成之剛性的降低。

【0024】圖 4 係顯示藉由數值模擬來算出本實施型態之印刷配線板 1 中之特性(差動)阻抗之結果的圖表。

實施例之情形係在屬於差動配線之配線 12 中，第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 之電路寬度分別為 $50\ \mu\text{m}$ ，屬於第一信號配線導體 121 與第二信號配線導體 122 之間隙的電路間隙為 $250\ \mu\text{m}$ 。配線 12 之厚度為 $16\ \mu\text{m}$ 。

【0025】第一絕緣層 131 之厚度係 $60\ \mu\text{m}$ ，並將由樹脂與玻璃布所構成之第一絕緣層 131 的整體之相對介電常數一律設為 4.40。第二絕緣層 132 之除了充填溝槽 D1 之第一部分以外的厚度係 $54\ \mu\text{m}$ ，並將由樹脂與玻璃布所構成之第二絕緣層 132 的整體之相對介電常數一律設為 3.26，將第二絕緣層 132 之樹脂的相對介電常數設為 3.07。

【0026】溝槽 D1 係在平面透視下在配線 12 之各個周圍沿著其輪廓配置。溝槽 D1 的寬度之開口為 $150\ \mu\text{m}$ ，與第一接地導體 11 相接之下端為 $130\ \mu\text{m}$ 。亦即，第一信號配線導體 121 與第二信號配線導體 122 之間的第二絕緣層 132 之第一部分 1322 並未具有例 4 中之第一絕緣層 131 的一部分 1312d。溝槽 D1 係如例 1 所示，整體具有傾斜形狀。溝槽 D1 之深度係與第一絕緣層 131 之厚度相同，亦即 $60\ \mu\text{m}$ 。

在模擬中，係採用 ANSYS 公司之 Electronics Pro 2D。

【0027】如實施例所示，依據上述條件，可將印刷配線板 1 中之配線 12 的差動阻抗設為目標之 $100\ \Omega$ 附近。製造時之差動阻抗的變異係產生 $\pm 9\%$ 左右，因此所得之印刷配線板 1 係落在目標之 $100\ \Omega \pm 10\%$ 的 $90\ \Omega$ 至 $110\ \Omega$ 之範圍。因此，可使印刷配線板 1 之製造時的良率提升。

【0028】比較例 1 係第一絕緣層 131 未具有溝槽 D1 之情形。亦即，以包含配線 12 之下表面的平面為邊界，比該邊界更靠近第一接地導體 11 之側的絕緣層 13 係全部為第一絕緣層 131，比該邊界更靠近第二接地導體 14 之側的絕緣層 13 係全部為第二絕緣層 132。在此情下，差動阻抗不會到達目標之 $100\ \Omega$ ，而會成為整體較低之值。可能產生在製造上之變異的範圍內差動阻抗低於相對於 $100\ \Omega$ 負 10% 之 $90\ \Omega$ 的製品。因此，可能造成良率降低且製造成本之增加或材料資源之浪費。

【0029】比較例 2 係將電路寬度縮限為 $46\ \mu\text{m}$ ，除此以外之設計係與實施例相同。此時，差動阻抗之中央值為 $100\ \Omega$ 左右，變異亦抑制在相對於 $100\ \Omega$ 之 $\pm 10\%$ 的 $90\ \Omega$ 至 $110\ \Omega$ 以內。然而，在現狀之利用蝕刻去除不要之導體的減去法

中，難以製作電路寬度為 $50\ \mu\text{m}$ 以下之印刷配線板 1。即便可進行製作，亦可能造成製造之成本增加等。

【0030】比較例 3 之電路間隙係擴展成 $950\ \mu\text{m}$ ，除此以外之設計值係與實施例相同。只要使電路間隙擴展，差動阻抗即無法充分地上升。因此，中央值係比 $100\ \Omega$ 略低之值，而可能產生在變異的範圍內相對於 $100\ \Omega$ 低於負 10% 之 $90\ \Omega$ 的製品。而且，電路收容性會因應電路間隙之增加份而變差，且印刷配線板 1 之尺寸亦會變大，因此會造成成本或所需空間的增加

【0031】圖 5A 及圖 5B 係顯示印刷配線板 1 之剖視形狀之其他例的圖。

如圖 5A 所示之例 5 的印刷配線板 1a，亦可積層有複數個帶線構造。第一絕緣層 131 與第二絕緣層 132 之積層順序(上下關係)亦可在複數個帶線構造之絕緣層 13 之間不同。再者，在此，配線 12 係在平面透視下重疊地配置於同一位置，惟並不限定於此。配線 12 之位置亦可在複數個絕緣層 13 之間不同。並且，位於複數個帶線構造間之絕緣層 15 亦可為與第一絕緣層 131 相同之材質，亦可為與相對介電常數較低之第二絕緣層 132 相同之材質。

【0032】並且，如圖 5B 之例 6 的印刷配線板 1b 所示，連結於帶線構造或個別之配線 16 亦可露出於印刷配線板 1 之外側面。該配線 16 亦可藉由保護膜等而被覆。

【0033】再者，亦可將上述印刷配線板 1 作為芯基板，在其單側或兩側配置有增層等。再者，亦可在印刷配線板 1 之外側面配置有阻銲層。

【0034】如以上所述，本實施型態之印刷配線板 1 係具備：第一接地導體 11；第一絕緣層 131，係位於該第一接地導體 11，且在與該第一接地導體 11 之相反側處具有第一面 f1；配線 12，係延伸於第一面 f1 之第一區域 S1 上；第二

絕緣層 132，係位於第一面 f1 且被覆配線 12，且在與第一絕緣層 131 之相反側處具有第二面 f2；以及第二接地導體 14，係位於第二面 f2。第一絕緣層 131 係具有溝槽 D1，該溝槽 D1 係具有在平面透視時至少沿著第一面 f1 之配線 12 的延伸方向之開口。第二絕緣層 132 係具有位於溝槽 D1 內之第一部分 1322。第二絕緣層 132 之相對介電常數係比第一絕緣層 131 之相對介電常數更小。

藉由該種構造，印刷配線板 1 係即使配線 12 與第一接地導體 11 及第二接地導體 14 之層間距離為 60 μ m 以下之薄型者，亦可減緩配線 12 之特性阻抗的降低。

【0035】並且，溝槽 D1 係位於配線 12 之周圍，溝槽 D1 之開口緣亦能在平面透視時沿著配線 12 之輪廓而配置。如此，溝槽 D1 係以繞著配線之方式配置，且相對介電常數低之第二絕緣層 132 位於該溝槽 D1 內，因此印刷配線板 1 係可更廣範圍地控制特性阻抗。

【0036】再者，溝槽 D1 之至少一部亦可為貫通第一絕緣層 131 之貫通溝槽。第二絕緣層 132 之第一部分 1322 亦可與第一接地導體 11 相接。

藉此，印刷配線板 1 係即使小型薄型亦可更廣範圍地控制特性阻抗。此外，由於第二絕緣層 132 直接與第一接地導體 11 相接，因此與第一絕緣層 131 接合之情形相比較，更容易地使接合強度上升。因此，印刷配線板 1 係可使構造之堅牢性與耐久性提升。

【0037】並且，配線 12 亦可包含差動信號配線，該差動信號配線係由第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 彼此排列配置而成者。溝槽 D1 係在平面透視時位於包含第一信號配線導體 121 及第二信號配線導體 122 之間的周圍。如此，由於相對介電常數相對較低之第二絕緣層 132 亦位於二個差動信號配

線間，因此即使層間距離較小，亦可將配線 12 之特性阻抗設定在適當範圍內之值。

【0038】再者，第一面 f1 亦可包含未配置有配線 12 之第二區域 S2(第一絕緣層 131 中之一部分 1312 的上表面)。第一區域 S1 及第二區域 S2 亦能隔著開口(溝槽 D1)而配置。

因此，由於相對介電常數較低之第一部分 1322 係由第一絕緣層 131 之一部分 1312 所圍繞，因此絕緣層彼此之接合強度會提升，印刷配線板 1 係可獲得穩定之形狀。

【0039】並且，在與配線 12 之延伸方向垂直的剖視下，沿著配線 12 之輪廓的溝槽 D1 之側壁面亦可與第一接地導體 11 垂直。亦即，藉由使第一絕緣層 131 之一部分 1311 不會超出所需厚度，即可更穩定地獲得適當之特性阻抗。另一方面，藉由使該一部分 1311 不會薄至所需程度以上，即可確實地支撐配線 12，而在製造時不容易產生配線傾倒。

【0040】再者，在與配線 12 之延伸方向垂直的剖視下，與第一區域 S1 相接之配線 12 的寬度及與該配線 12 相接之屬於第一絕緣層 131 的一部分 1311 之上表面的第一面之寬度亦可為相等。在此情形下，亦藉由使第一絕緣層 131 之一部分 1311 不會超出所需厚度，即可更穩定地獲得適當之特性阻抗。此外，在此所謂之相等係指包含在製造時可能產生之誤差的寬度、例如與第一區域 S1 相接之配線 12 的寬度和與該配線 12 相接之第一絕緣層 131 的寬度的差，為該配線 12 的寬度之 $\pm 30\%$ 以下左右的寬度。

【0041】此外，上述實施型態為例示，可進行各式各樣之變更。

例如，配線 12 亦可為非差動信號配線。亦可為一個或複數個信號獨立地傳送信號或電力等之配線。

【0042】並且，在上述實施型態中，雖說明配線 12 之周圍整體被溝槽 D1 之開口圍繞之情形，惟並不限定於此。亦可具有於配線 12 之兩端等未必具備溝槽 D1 之部分。

【0043】再者，在上述實施型態中，雖說明溝槽 D1 為貫通溝槽者，惟並不一定須為貫通溝槽。此外，亦可為僅一部分為貫通溝槽，剩餘之部分為非貫通的溝槽。如上所述，不同之絕緣層彼此的接合強度雖不容易變高，惟因接觸面之凹凸形狀增加，而可使整體之接合強度提升。

【0044】並且，在上述實施型態中，雖說明第一絕緣層 131 具有對應於第二區域 S2 之一部分 1312 者，惟第一絕緣層 131 亦可不具有對應於第二區域 S2 之一部分 1312。第一絕緣層 131 亦可僅具有對應於第一區域 S1 之一部分 1311。

【0045】再者，在第一絕緣層 131 之一部分 1311 與其他一部分 1312 中，側壁面之剖視形狀亦可不同。或者，在相同部分中，亦可具有側壁面之剖視形狀不同之部分。並且，各剖視形狀亦可非直線狀。

其他上述實施型態所示之具體的構成、構造、材料、尺寸或製造順序等係在不脫離本發明之主旨之範圍內，可適當地進行變更。本發明之範圍係包含申請專利範圍所述之發明範圍及其均等之範圍。

【符號說明】

【0046】

1,1a,1b:印刷配線板

11:第一接地導體

12,16:配線

13:絕緣層

14:第二接地導體

15:絕緣層

100:印刷配線

121:第一信號配線導體

122:第二信號配線導體

131:第一絕緣層

132:第二絕緣層

1311:一部分

1311a,1311b,1311c,1311d:一部分

1312:一部分

1321:部分

1322:第一部分

D1,D11,D12:溝槽

f1:第一面

f2:第二面

S1:第一區域

S2,S2d:第二區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種印刷配線板，係具備：

第一接地導體；

第一絕緣層，係位於該第一接地導體，且在與該第一接地導體相反側之處具有第一面；

配線，係延伸於前述第一面之第一區域上；

第二絕緣層，係位於前述第一面且被覆前述配線，在與前述第一絕緣層相反側之處具有第二面；以及

第二接地導體，係位於前述第二面；

其中，前述第一絕緣層係具有溝槽，該溝槽係具有在平面透視下至少沿著前述第一面之前述配線之延伸方向的開口；

前述第二絕緣層係具有位於前述溝槽內之第一部分；

前述第二絕緣層之相對介電常數係比前述第一絕緣層之相對介電常數小。

【請求項2】 如請求項 1 所述之印刷配線板，其中，前述溝槽係位於前述配線之周圍，在平面透視時，前述溝槽之開口緣係沿著前述配線之輪廓而配置。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 所述之印刷配線板，其中，前述溝槽之至少一部分為貫通前述第一絕緣層之貫通溝槽，

前述第二絕緣層之前述第一部分係與前述第一接地導體相接。

【請求項4】 如請求項 1 至 3 中任一項所述之印刷配線板，其中，前述配線係包含差動信號配線，該差動信號配線係由第一信號配線導體及第二信號配線導體彼此排列配置而成者；

在平面透視時，前述溝槽係位於包含前述第一信號配線導體及前述第二信號配線導體之間的周圍。

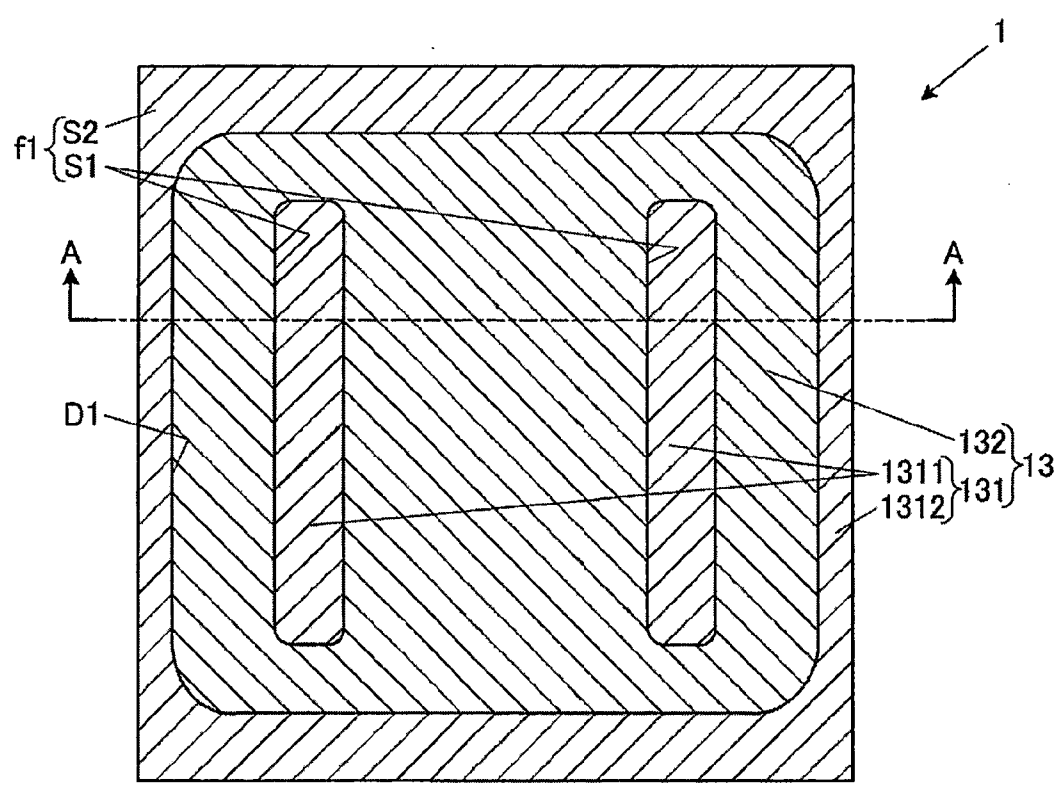
【請求項5】 如請求項 1 至 4 中任一項所述之印刷配線板，其中，前述第一面係包含未配置有前述配線之第二區域，

前述第一區域與前述第二區域係隔著前述開口而配置。

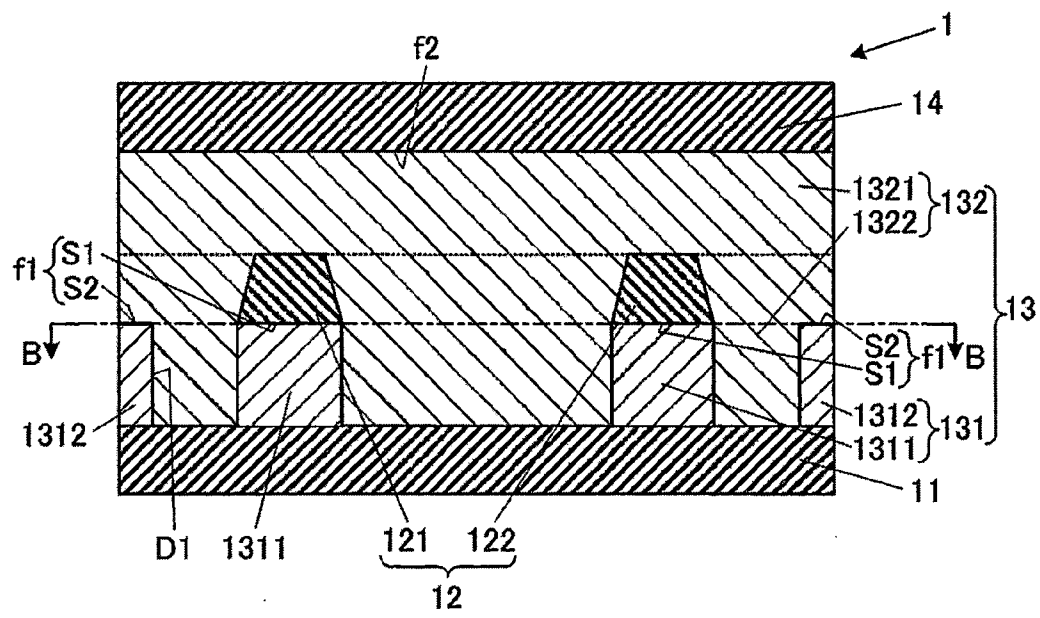
【請求項6】 如請求項 2 所述之印刷配線板，其中，在與前述配線之延伸方向垂直的剖面觀看下，沿著前述配線之輪廓的前述溝槽之側壁面係與前述第一接地導體垂直。

【請求項7】 如請求項 1 至 5 中任一項所述之印刷配線板，其中，在與前述配線之延伸方向垂直的剖面觀看下，與前述第一區域相接之前述配線的寬度及與該配線相接之前述第一絕緣層的前述第一面的寬度係相等。

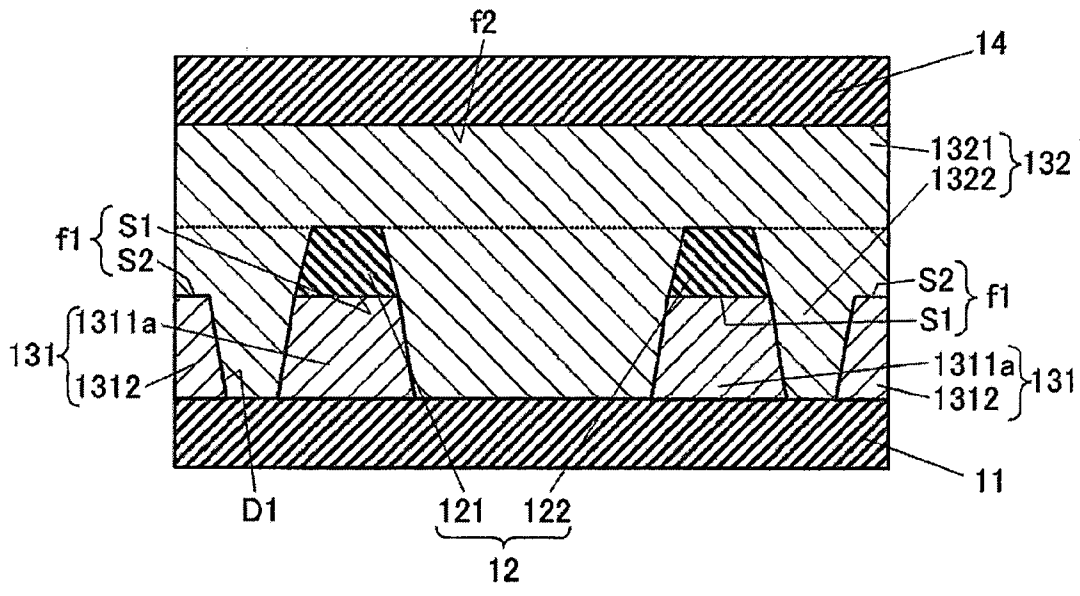
【發明圖式】



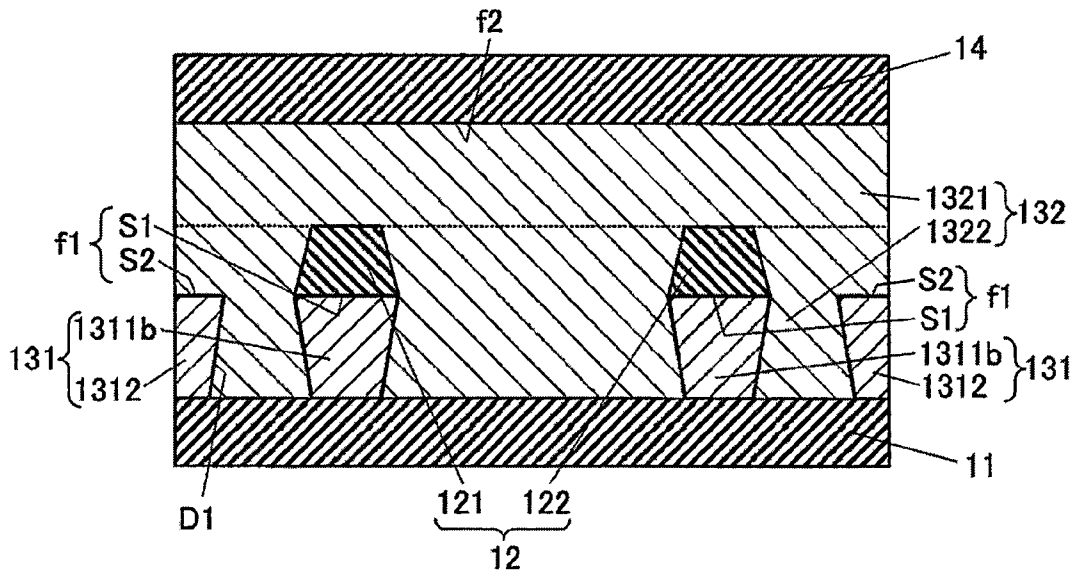
【圖1A】



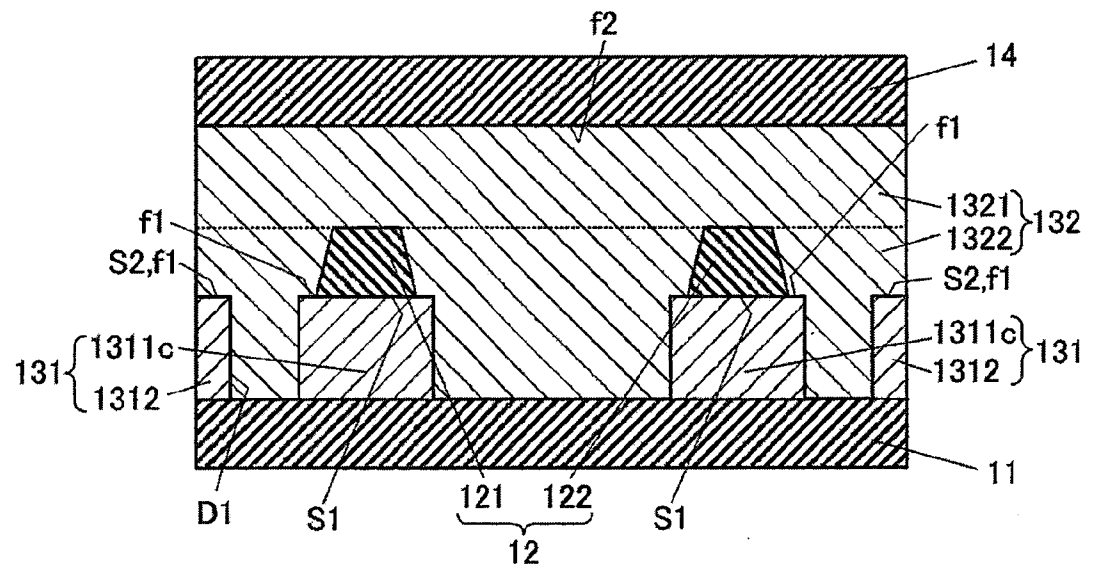
【圖1B】



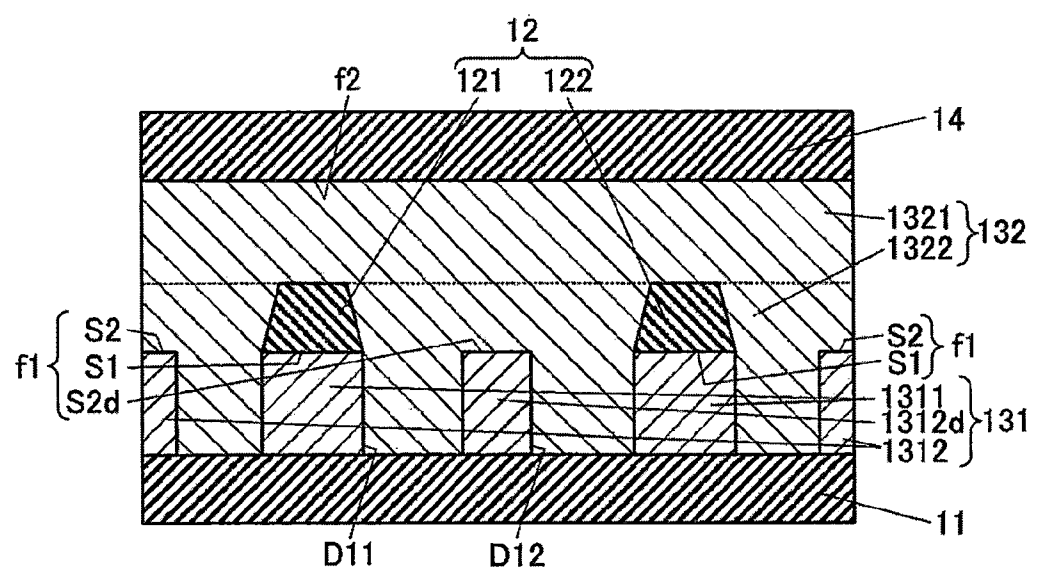
【圖2A】



【圖2B】



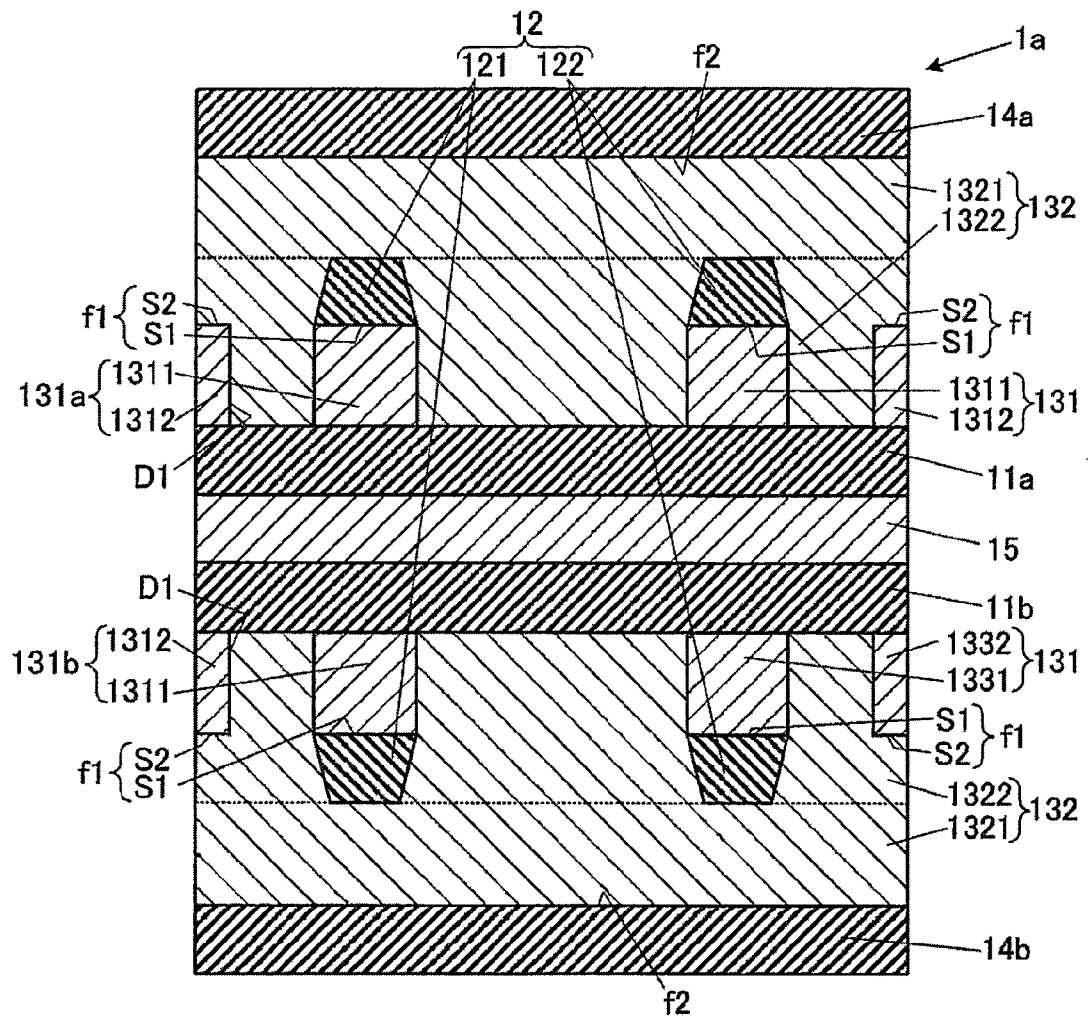
【圖3A】



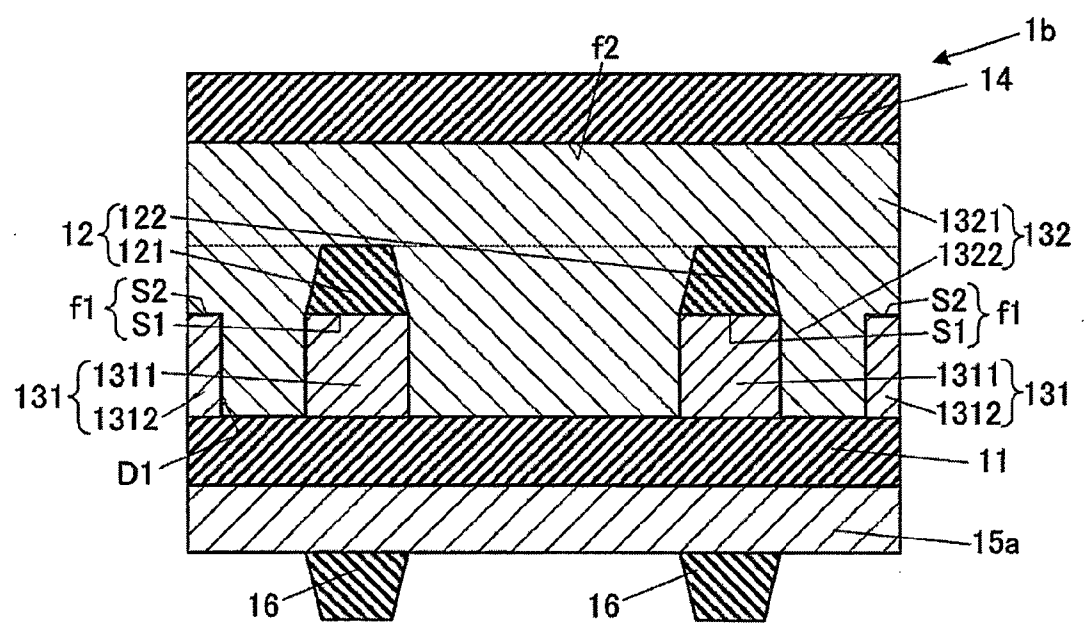
【圖3B】

	電路寬度 [μm]	電路間隙 [μm]	差動阻抗 [Ω]		規格	實施
			中央值	變異		
實施例	50	250	99.08	90.2-108.0	OK	OK
比較例1	50	250	95.71	87.1-104.3	NG	OK
比較例2	46	250	99.65	90.7-108.6	OK	形成NG
比較例3	50	950	95.80	87.2-104.4	NG	尺寸NG

【圖4】



【圖5A】



【圖5B】