



(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 I417003 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：100144144

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H05K1/02 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/03 日本 JP2010-270123

2011/05/06 日本 JP2011-103644

2011/09/30 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/072648

(71)申請人：村田製作所股份有限公司(日本)MURATA MANUFACTURING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：加藤登 KATO, NOBORU (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 200612799A

JP 2007-123740A

審查人員：詹智詠

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：17 共 0 頁

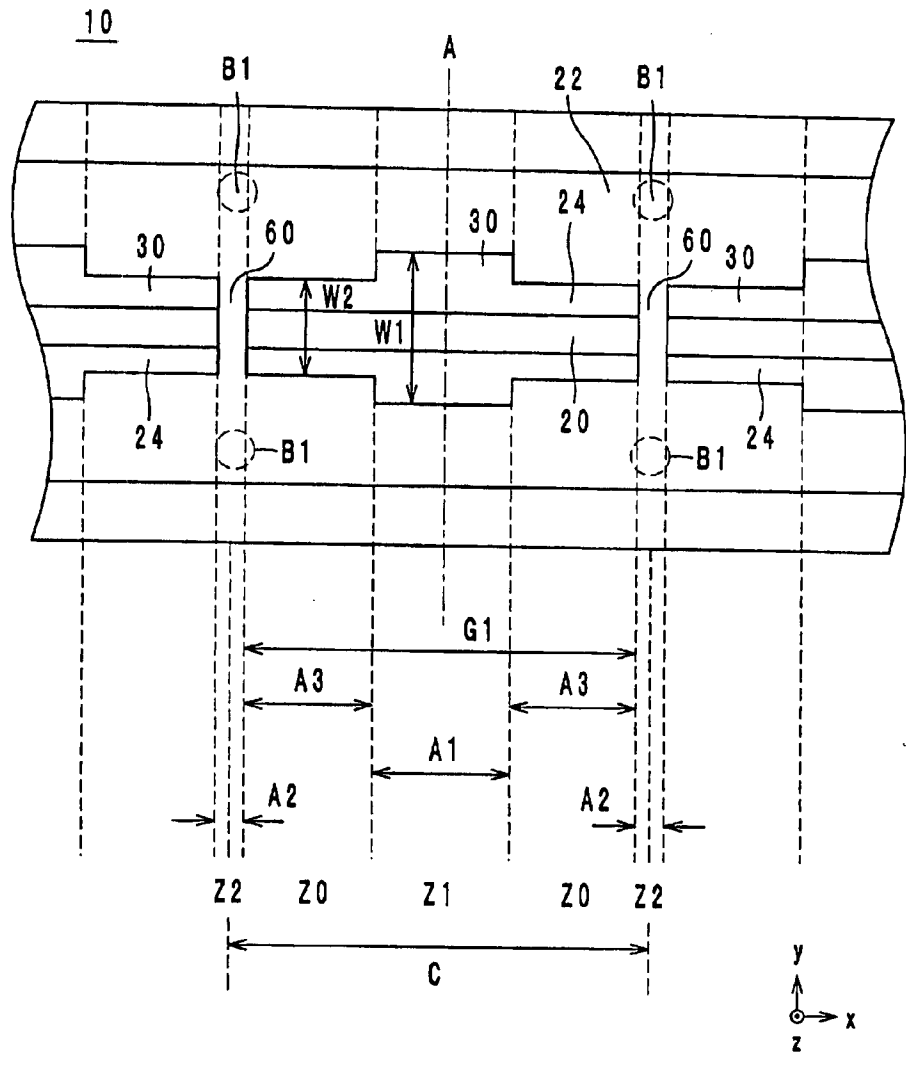
(54)名稱

高頻訊號線路

(57)摘要

提供一種可彎曲使用、降低不需要輻射、進一步抑制在訊號線內之訊號反射產生之高頻訊號線路。

電介質坯體 12 係積層具有可撓性之電介質層 18 而構成。訊號線 20 係設在電介質坯體 12。接地導體 22 係設在電介質坯體 12，且隔著電介質層 18 與訊號線 20 對向，藉由複數個開口 30 與橋部 60 交互地沿著訊號線 20 設置形成梯狀。訊號線 20 之特性阻抗，隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60，以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z3、最小值 Z2 之順序減少之方式變動。



- A1~A3 . . . 區域
- B1 . . . 通孔導體
- 10 . . . 高頻訊號線
- 20 . . . 訊號線
- 22,24 . . . 接地導體
- 30 . . . 開口
- 60 . . . 橋部

圖3

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：100144144

※申請日：100. 12. 1 ※IPC 分類：H05K 1/2 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高頻訊號線路

二、中文發明摘要：

提供一種可彎曲使用、降低不需要輻射、進一步抑制在訊號線內之訊號反射產生之高頻訊號線路。

電介質坯體 12 係積層具有可撓性之電介質層 18 而構成。訊號線 20 係設在電介質坯體 12。接地導體 22 係設在電介質坯體 12，且隔著電介質層 18 與訊號線 20 對向，藉由複數個開口 30 與橋部 60 交互地沿著訊號線 20 設置形成梯狀。訊號線 20 之特性阻抗，隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60，以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z3、最小值 Z2 之順序減少之方式變動。

三、英文發明摘要：

(無)

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

A1~A3 區域

B1 通孔導體

10 高頻訊號線路

20 訊號線

22, 24 接地導體

30 開口

60 橋部

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】

本發明係關於一種高頻訊號線路，更特定而言，係關於可彎曲使用之薄型高頻訊號線路。

【先前技術】

在具有訊號線被接地導體從上下夾著而構成之三板型帶狀線構造之高頻訊號線路，為了使訊號線之高頻電阻值變小，將訊號線之寬度加寬。藉此，訊號線之表面積變大，又，由於與訊號線對向之接地導體部分之面積變大，因此訊號線在高頻之電阻值變小。

然而，若訊號線之寬度加寬，則訊號線與接地導體對向之面積變大，在訊號線與接地導體之間產生之靜電容變大。又，若訊號線之寬度加寬，則訊號線之電感成分亦變小，因此為了使高頻訊號線路成為既定阻抗(例如 50Ω)，必須加大訊號線與接地導體之距離，使靜電容變小。然而，若加大訊號線與接地導體之距離，則高頻訊號線路之厚度變大，不易彎曲使用高頻訊號線路。

因此，考慮使訊號線與接地導體不對向。以下，參照圖式進一步詳細說明。圖 16(a)係從積層方向俯視訊號線 502 從接地導體 504 露出後之高頻訊號線路 500 之圖。圖 16(b)係高頻訊號線路 500 之剖面構造圖。

高頻訊號線路 500，如圖 16 所示，具備訊號線 502 及接地導體 504, 506。訊號線 502 為線狀導體。接地導體 506 係設在較訊號線 502 更靠積層方向之下側，隔著電介質層

與訊號線 502 對向。接地導體 504 係設在較訊號線更靠積層方向之上側，具有開口。訊號線 502，從積層方向之上側俯視時，位於開口內。

在圖 16 所示之高頻訊號線路 500，從積層方向俯視時，訊號線 502 與接地導體 504 不重疊。因此，在高頻訊號線路 500，在訊號線 502 與接地導體 504 之間產生之靜電容，小於在訊號線與接地導體重疊之高頻訊號線路在訊號線與接地導體之間產生之靜電容。藉此，在高頻訊號線路 500，能縮小訊號線 502 與接地導體 504 之距離。其結果，在高頻訊號線路 500，能使高頻訊號線路 500 之厚度變小，能彎曲使用高頻訊號線路 500。

然而，高頻訊號線路 500 具有從訊號線 502 產生不需要輻射之問題。訊號線 502 未與接地導體 504 重疊。因此，藉由流至訊號線 502 之電流產生之電磁場從開口往高頻訊號線路 500 外放射，產生不需要輻射。又，由於訊號電流之一部分作為不需要輻射而洩漏，因此亦具有在高頻訊號線路 500 之訊號電流之插入損耗增加之問題。

作為能解決上述問題之高頻訊號線路，例如，已知有專利文獻 1 記載之可撓性基板。圖 17 係從積層方向俯視專利文獻 1 記載之可撓性基板 600 之圖。

可撓性基板 600 具備訊號線路 602 及地層 604。訊號線路 602 為線狀導體。地層 604 係隔著電介質層積層在訊號線路 602 之積層方向之上側。又，雖未圖示，在訊號線路 602 之積層方向之下側設有地層。此外，在可撓性基板 600，

在地層 604 設有複數個開口 606。開口 606 之平面形狀呈長方形，在訊號線路 602 上，於訊號線路 602 之延伸方向排成一列。藉此，訊號線路 602，從積層方向之上側俯視時，在一部分與地層 604 重疊。其結果，在可撓性基板 600，由於接地導體 604 之未開口部分與訊號線路 602 重疊，因此可降低來自訊號線路 602 之不需要輻射。

專利文獻 1：日本特開 2007-123740 號公報

【發明內容】

然而，可撓性基板 600 具有下述問題，即不易一邊維持可撓特性一邊設計訊號線路 602 整體之特性阻抗，同時降低不需要輻射。更詳細而言，在訊號線路 602，沿著訊號線路 602 之延伸方向，與地層 604 重疊之部分(以下，稱為橋部 607)及與開口 606 重疊之部分交互排列。為了降低來自訊號線路 602 之不需要輻射，必須使開口 606 與訊號線路 602 重疊之部分之長度 $X1$ 及開口 606 之寬度 Y 之大小變小。然而，若使此長度 $X1$ 及寬度 Y 變小，則此部分之特性阻抗變過小，作為線路整體之特性阻抗亦變小。因此，若使與開口 606 重疊之部分之長度 $X1$ 變大、使橋部 607 之長度 $X2$ 變小，則特性阻抗雖變大，但來自開口部之不需要輻射增加。又，即使僅使訊號線路 602 之寬度 Y 變大，由於在訊號線路 602 之積層方向之下側設有地層，因此特性阻抗亦變過小，不得已使可撓性基板之厚度變厚。因此，在高頻線路，必須同時設計長度 $X1$ 、長度 $X2$ 及寬度 Y 。因此，能取得既定特性阻抗與降低不需要輻射。

作為工業上之設計方法，考量在藉由積層方向之重疊偏差決定開口 606 與訊號線路 602 不重疊之寬度 Y (例如寬度 $Y = \text{訊號線路寬度} + 200 \mu\text{m}$) 之後決定長度 $X1$ 、長度 $X2$ 之方法。然而，長度 $X2$ 具有工業上之細線加工技術之限界 (例如長度 $X2 = 200 \mu\text{m}$)，因此決定為了獲得既定特性阻抗之長度 $X1$ 之最小值。此長度 $X1$ 之最小值與在訊號線路傳送之高頻訊號之最大頻率之波長對應，若長度 $X1$ 之最小值大則傳送特性惡化。相反地，決定長度 $X2$ 後設計長度 $X1$ 及寬度 Y ，則開口 606 之形狀成為長度 $X1 > \text{長度 } X2$ 且寬度 Y 為例如 1mm 程度之開口 606，開口 606 之對角線之長度決定不需要輻射之頻率特性或訊號線路之傳送損耗之頻率特性。

又，在地層 604，若橋部之長度 $X2$ 為例如 $100 \mu\text{m}$ 之小且此部分之寬度 Y 如上述為 1mm，則在橋部產生電感成分。藉由使訊號線路 602 與地層 604 僅可能接近，可形成可撓性高之高頻訊號線路，因此橋部之長度 $X2$ 以例如 $100 \mu\text{m} \rightarrow 50 \mu\text{m} \rightarrow 30 \mu\text{m}$ 之方式，使其長度變短能使訊號線路 602 與地層 604 間之厚度變薄。然而，藉由使其長度變短在橋部 $X2$ 產生之電感成分變大，因此地層 604 之地電位浮動。亦即，橋部 $X2$ 與訊號線路 602 之重疊部與地層 604 之固體部之間產生不需要電感成分，使地層 604 之地效果降低，其結果，會有不需要輻射增加、或地電流集中在橋部 $X2$ 導致之損耗變大之情形。此包含二個問題，即由於橋部 $X2$ 為細長電極形狀，因此在橋部 $X2$ 之大致中央部產生訊

號線路 602 與橋部 X2 電磁耦合所產生之流至橋部 X2 之高頻電流所產生之不需要電感成分之問題、與此不需要電感成分與電流流至訊號線路 602 所產生之電感成分磁耦合，因此藉由因此導致之交互電感橋部 X2 之不需要電感成分進一步變大之問題。

因此，本發明之目的在於提供一種可降低不需要輻射、進一步抑制在高頻之傳送損耗之薄型高頻訊號線路。

本發明一形態之高頻訊號線路，具備：電介質坯體，係積層電介質層而構成；線狀之訊號線，係設在該電介質坯體；以及第 1 接地導體，係設在該電介質坯體且隔著該電介質層與該訊號線對向，藉由複數個開口與設在該複數個開口間之接地導體形成部即橋部交互地沿著該訊號線設置形成梯狀；該訊號線之特性阻抗，隨著在相鄰二個該橋部間從一方之該橋部接近至另一該橋部，以依最小值、第 1 中間值、最大值之順序增加後依最大值、第 2 中間值、最小值之順序減少之方式變動。

根據本發明之高頻訊號線路，即使為薄型，亦可降低不需要輻射，進一步使在既定特性阻抗之高頻訊號之傳送損耗變小。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明實施形態之高頻訊號線路。

(第 1 實施形態)

(高頻訊號線路之構成)

以下，參照圖式說明本發明第 1 實施形態之高頻訊號

線路之構成。圖 1 係本發明實施形態之高頻訊號線路 10 之外觀立體圖。圖 2 係圖 1 之高頻訊號線路 10 之分解圖。圖 3 係從積層方向上側透視高頻訊號線路 10 之圖。圖 4 係高頻訊號線路 10 之剖面構造圖。圖 5 係將高頻訊號線路 10 之一部分抽出時之等效電路圖。圖 1 至圖 4 中，將高頻訊號線路 10 之積層方向定義成 z 軸方向。又，將高頻訊號線路 10 之長邊方向定義成 x 軸方向，將與 x 軸方向及 z 軸方向正交之方向定義成 y 軸方向。

高頻訊號線路 10，例如，在行動電話等電子機器內，用於將二個高頻電路連接。高頻訊號線路 10，如圖 1 及圖 2 所示，具備電介質坯體 12、保護材 14、外部端子 16(16a~16d)、訊號線 20、接地導體 22, 24、連接導體 26(26a, 26b)、通孔導體 b1~b6, B1, B2。

電介質坯體 12，從 z 軸方向俯視時，呈在 x 軸方向延伸之長方形狀，係圖 2 所示之電介質片(電介質層)18(18a~18c)從 z 軸方向之正方向側往負方向側依序積層而構成。

電介質片 18，從 z 軸方向俯視時，呈在 x 軸方向延伸之長方形狀，由聚醯亞胺與液晶聚合物等具有可撓性之熱塑性樹脂構成。電介質片 18a 之厚度 T1，如圖 4 所示，較電介質片 18b 之厚度 T2 薄。例如，在電介質片 18a~18c 之積層後，厚度 T1 為 10~100 μm 。本實施形態中，厚度 T1 為 50 μm 。又，厚度 T2 為 50~300 μm 。本實施形態中，厚度 T2 為 150 μm 。以下，將電介質片 18 在 z 軸方向之正方

向側之主面稱為表面，將電介質片 18 在 z 軸方向之負方向側之主面稱為背面。

外部端子 16a，如圖 1 所示，為在電介質坯體 12 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之負方向側之端部之長方形狀導體。亦即，外部端子 16a，如圖 2 所示，設在電介質片 18a 表面之 x 軸方向之負方向側之端部。

外部端子 16b，如圖 1 所示，為在電介質坯體 12 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之正方向側之端部之長方形狀導體。亦即，外部端子 16b，如圖 2 所示，設在電介質片 18a 表面之 x 軸方向之正方向側之端部。

外部端子 16c，如圖 1 所示，為在電介質坯體 12 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之正方向側之端部之長方形狀導體。亦即，外部端子 16c，如圖 2 所示，設在電介質片 18a 表面之 x 軸方向之正方向側之端部。外部端子 16c，如圖 1 及圖 2 所示，設在較外部端子 16b 更靠 x 軸方向之負方向側。

外部端子 16d，如圖 1 所示，為在電介質坯體 12 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之負方向側之端部之長方形狀導體。亦即，外部端子 16d，如圖 2 所示，設在電介質片 18a 表面之 x 軸方向之負方向側之端部。外部端子 16d，如圖 1 及圖 2 所示，設在較外部端子 16a 更靠 x 軸方向之正方向側。

外部端子 16a~16d 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。此外，外部端子

16(16a~16d)之任一者形成在電介質坯體 12 之 z 軸方向之負方向側之主面(背面)亦可。亦即，配置在欲獲得外部連接之主面側即可。

連接導體 26a，如圖 2 所示，為在電介質片 18b 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之正方向側之端部之長方形狀導體。連接導體 26a，從 z 軸方向俯視時，與外部端子 16c 重疊。連接導體 26a 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

連接導體 26b，如圖 2 所示，為在電介質片 18b 之 z 軸方向之正方向側之主面設在 x 軸方向之負方向側之端部之長方形狀導體。連接導體 26b，從 z 軸方向俯視時，與外部端子 16d 重疊。連接導體 26b 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

訊號線 20，如圖 2 所示，係設在電介質坯體 12 內之線狀導體，在電介質片 18b 之表面於 x 軸方向延伸。然而，訊號線 20 以與連接導體 26a, 26b 不接觸之方式在連接導體 26a, 26b 迂迴。此外，訊號線 20 之兩端，從 z 軸方向俯視時，分別與外部端子 16a, 16b 重疊。訊號線 20 之線寬為例如 100~500 μm 。本實施形態中，訊號線 20 之線寬為 240 μm 。訊號線 20 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

接地導體 22(第 1 接地導體)，如圖 2 所示，在電介質坯體 12 內設在較訊號線 20 更靠 z 軸方向之正方向側，更詳細而言，設在電介質片 18a 之表面。接地導體 22，呈在電

介質片 18a 之表面於 x 軸方向延伸之長方形狀，隔著電介質片 18a 與訊號線 20 對向。又，接地導體 22 與外部端子 16c, 16d 連接。接地導體 22 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

又，接地導體 22，係藉由未形成導體層之複數個開口 30 與形成有導體層之部分即複數個橋部 60 交互地沿著訊號線 20 設置形成梯狀。開口 30，如圖 3 所示，從 z 軸方向俯視時，與訊號線 20 重疊，相對訊號線 20 為線對稱形狀。亦即，訊號線 20 橫越開口 30 之 y 軸方向之中央。

再者，相對通過在訊號線 20 延伸方向(x 軸方向)之開口 30 之中央且與訊號線 20 正交(亦即，在 y 軸方向延伸)之直線 A，為線對稱形狀。以下，進一步詳細說明。

將包含在 x 軸方向之開口 30 之中央之區域定義成區域 A1。又，將與橋部 60 對應之區域定義成區域 A2。又，將位於區域 A1 與區域 A2 之間之位置之區域稱為區域 A3。區域 A3 位於區域 A1 之 x 軸方向兩側，和區域 A1 與區域 A2 分別相鄰。區域 A2 之 x 軸方向之長度(亦即橋部 60 之長度)為例如 25~200 μm 。本實施形態中，區域 A2 之 x 軸方向之長度為 100 μm 。

直線 A，如圖 3 所示，通過在 x 軸方向之區域 A1 之中央。此外，在區域 A1 之開口 30 與訊號線 20 正交之方向(y 軸方向)之寬度 W1，較在區域 A3 之開口 30 之 y 軸方向之寬度 W2 寬廣。亦即，開口 30，在 x 軸方向之開口 30 之中央附近，呈寬度較開口 30 之其他部分寬廣且相對直線 A 呈

線對稱形狀。此外，在開口 30，y 軸方向之寬度為寬度 W1 之區域為區域 A1，y 軸方向之寬度為寬度 W2 之區域為區域 A3。因此，在開口 30 之區域 A1, A3 之邊界存在段差。寬度 W1 為例如 500~1500 μm 。本實施形態中，寬度 W1 為 900 μm 。又，寬度 W2 為例如 250~750 μm 。本實施形態中，寬度 W2 為 480 μm 。

又，開口 30 之 x 軸方向之長度 G1 為例如 1~5mm。本實施形態中，長度 G1 為 3mm。此處，長度 G1 較在開口 30 之最大寬度即寬度 W1 長。此外，較佳為，長度 G1 為寬度 W1 之 2 倍以上。

又，在接地導體 22，在相鄰開口 30 之間未設置開口。更詳細而言，在相鄰開口 30 夾著之區域 A2 內導體層同樣地擴展，不存在開口。

接地導體 24(第 2 接地導體)，如圖 2 所示，在電介質坯體 12 內設在較訊號線 20 更靠 z 軸方向之負方向側，更詳細而言，設在電介質片 18c 之表面。接地導體 24，呈在電介質片 18a 之表面於 x 軸方向連續地延伸之長方形狀，即所謂固體狀之導體，隔著電介質片 18b 與訊號線 20 對向。又，接地導體 22 在其形成區域不需完全覆蓋訊號線 20，例如，為了使熱壓接電介質片 18 之熱塑性樹脂時產生之氣體排出，在接地導體 22 之既定位置設置微小之孔亦可。接地導體 24 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

如上述，訊號線 20 從 z 軸方向之兩側被接地導體 22, 24

夾著。亦即，訊號線 20 及接地導體 22, 24 呈三板型之帶狀線構造。又，訊號線 20 與接地導體 22 之間隔，如圖 4 所示，與電介質片 18a 之厚度 $T1$ 大致相同，為例如 $10\sim 100\ \mu\text{m}$ 。本實施形態中，訊號線 20 與接地導體 22 之間隔為 $50\ \mu\text{m}$ 。另一方面，訊號線 20 與接地導體 24 之間隔，如圖 4 所示，與電介質片 18b 之厚度 $T2$ 大致相同，為例如 $50\sim 300\ \mu\text{m}$ 。本實施形態中，訊號線 20 與接地導體 24 之間隔為 $150\ \mu\text{m}$ 。亦即，厚度 $T2$ 係設計成較厚度 $T1$ 大。亦即，訊號線 20 係配置在較接地導體 24 更靠近接地導體 22 之位置。

通孔導體 b1 在 z 軸方向貫通電介質片 18a，將外部端子 16a 與訊號線 20 之 x 軸方向之負方向側之端部加以連接。通孔導體 b2 在 z 軸方向貫通電介質片 18a，將外部端子 16b 與訊號線 20 之 x 軸方向之正方向側之端部加以連接。藉此，訊號線 20 係連接於外部端子 16a, 16b 間。

通孔導體 b3 在 z 軸方向貫通電介質片 18a，將外部端子 16c 與連接導體 26a 加以連接。通孔導體 b4 在 z 軸方向貫通電介質片 18b，將連接導體 26a 與接地導體 24 加以連接。藉此，接地導體 24 係透過通孔導體 b3, b4 及連接導體 26a 連接於外部端子 16c。

通孔導體 b5 在 z 軸方向貫通電介質片 18a，將外部端子 16d 與連接導體 26b 加以連接。通孔導體 b6 在 z 軸方向貫通電介質片 18b，將連接導體 26b 與接地導體 24 加以連接。藉此，接地導體 24 係透過通孔導體 b5, b6 及連接導體 26b 連接於外部端子 16d。通孔導體 b1~b5 係藉由以銀或銅

為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

通孔導體 B1, B2 分別在 z 軸方向貫通電介質片 18a, 18b, 在電介質片 18a, 18b 設有複數個。此外, 通孔導體 B1, B2, 藉由彼此連接構成一個通孔導體, 將接地導體 22 與接地導體 24 加以連接。藉此, 接地導體 22 係透過通孔導體 B1, B2、接地導體 24、通孔導體 b3, b4 及連接導體 26 連接於外部端子 16c, 16d。

又, 通孔導體 B1, B2, 如圖 3 所示, 在電介質片 18a, 18b 之各區域 A2 設有 2 個。此外, 圖 3 中, 通孔導體 B1, B 從區域 A2 稍微露出於區域 A3, 但通孔導體 B1, B2 之中心位於區域 A2 內。又, 通孔導體 B1, B2 未設在於 x 軸方向被開口 30 夾著之區域。亦即, 通孔導體 B1, B2 係設在較開口 30 更靠 y 軸方向之正方向側及負方向側。通孔導體 B1, B2 係藉由以銀或銅為主成分之相對電阻小之金屬材料、較佳為金屬箔製作。

保護材 14 係設在電介質片 18a 之表面, 覆蓋接地導體 22。保護材 14 係由例如樹脂材等可撓性樹脂構成。

在以上述方式構成之高頻訊號線路 10, 訊號線 20 之特性阻抗, 隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60, 以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z3、最小值 Z2 之順序減少之方式變動。更詳細而言, 開口 30 在區域 A1 具有寬度 W1, 在區域 A3 具有小於寬度 W1 之寬度 W2。因此, 在區域 A1 之訊號線 20 與接地導體 22 之距離大於在區域 A3 之

訊號線 20 與接地導體 22 之距離。藉此，在區域 A1 之訊號線 20 產生之磁場之強度大於在區域 A3 之訊號線 20 產生之磁場之強度，在區域 A1 之電感成分變大。亦即，在區域 A1，L 性成為支配性。

再者，在區域 A2 設有橋部 60。因此，在區域 A3 之訊號線 20 與接地導體 22 之距離大於在區域 A2 之訊號線 20 與接地導體 22 之距離。藉此，在區域 A2 之訊號線 20 產生之靜電容大於在區域 A3 之訊號線 20 產生之靜電容，此外，訊號線 20 在區域 A2 之磁場強度小於在區域 A3 之磁場強度。亦即，在區域 A2，C 性成為支配性。

根據以上說明，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A1 為最大值 $Z1$ 。亦即，開口 30，在訊號線 20 之特性阻抗成為最大值 $Z1$ 之位置具有寬度 $W1$ 。又，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A3 為中間值 $Z3$ 。亦即，開口 30，在訊號線 20 之特性阻抗成為中間值 $Z3$ 之位置具有寬度 $W2$ 。又，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A2 為最小值 $Z2$ 。

藉此，高頻訊號線路 10 具有圖 5 所示之電路構成。更詳細而言，在區域 A1，在訊號線 20 與接地導體 22 之間幾乎不產生靜電容，因此主要藉由訊號線 20 之電感 $L1$ 產生特性阻抗 $Z1$ 。又，在區域 A2，在訊號線 20 與接地導體 22 之間產生大的靜電容 $C3$ ，因此主要藉由靜電容 $C3$ 產生特性阻抗 $Z2$ 。又，在區域 A3，在訊號線 20 與接地導體 22 之間產生較靜電容 $C3$ 小的靜電容 $C2$ ，因此藉由訊號線 20 之電感 $L2$ 及靜電容 $C2$ 產生特性阻抗 $Z3$ 。又，特性阻抗 $Z3$

為例如 $55\ \Omega$ 。特性阻抗 $Z1$ 較特性阻抗 $Z3$ 高，為例如 $70\ \Omega$ 。特性阻抗 $Z2$ 較特性阻抗 $Z3$ 低，為例如 $30\ \Omega$ 。又，高頻訊號線路 10 整體之特性阻抗為 $50\ \Omega$ 。

高頻訊號線路 10 係以下述說明之方式使用。具體而言，高頻訊號線路 10，如圖 1 所示，在折曲狀態下收容於電子機器內，將內設於電子機器之第 1 高頻電路與第 2 高頻電路加以連接。例如，第 1 高頻電路為天線元件，第 2 高頻電路為供電電路。高頻訊號線路 10 之 x 軸方向之負方向側之端部係連接於設有第 1 高頻電路之基板(第 1 電路基板)之連接器。此時，外部端子 16a 與第 1 電路基板之連接器內之訊號端子接觸，外部端子 16d 與第 1 電路基板之連接器內之地端子接觸。又，高頻訊號線路 10 之 x 軸方向之負方向側之端部係連接於設有第 2 高頻電路之基板(第 2 電路基板)之連接器。此時，外部端子 16b 與第 2 電路基板之連接器內之訊號端子接觸，外部端子 16c 與第 2 電路基板之連接器內之地端子接觸。藉此，在外部端子 16c, 16d 施加有地電位，在外部端子 16a, 16b 施加有高頻訊號(例如，2GHz)。

(高頻訊號線路之製造方法)

以下，參照圖 2 說明高頻訊號線路 10 之製造方法。以下，以製作一個高頻訊號線路 10 之情形為例進行說明，但實際上，藉由積層及切割大型電介質片可同時製作複數個高頻訊號線路 10。

首先，準備在表面整面形成有銅箔之由熱塑性樹脂構

成之電介質片 18(18a~18c)。電介質片 18 之銅箔表面係藉由例如施加用於防鏽之鉛鍍金而平滑化。電介質片 18 為具有 $20\ \mu\text{m}\sim 80\ \mu\text{m}$ 之厚度之液晶聚合物。又，銅箔之厚度為 $10\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ 。

接著，藉由光微影步驟，將圖 2 所示之外部端子 16 及接地導體 22 形成在電介質片 18a 之表面。具體而言，在電介質片 18a 之銅箔上印刷與圖 2 所示之外部端子 16 及接地導體 22 相同形狀之光阻。接著，藉由對銅箔施加蝕刻處理，除去未被光阻覆蓋部分之銅箔。之後，除去光阻。藉此，在電介質片 18a 之表面形成圖 2 所示之外部端子 16 及接地導體 22。

接著，藉由光微影步驟，將圖 2 所示之訊號線 20 及連接導體 26 形成在電介質片 18b 之表面。又，藉由光微影步驟，將圖 2 所示之接地導體 24 形成在電介質片 18c 之表面。此外，此等光微影步驟與形成外部端子 16 及接地導體 22 時之光微影步驟相同，因此省略說明。

接著，對電介質片 18a, 18b 之欲形成通孔導體 b1~b6, B1, B2 之位置，從背面側照射雷射束，形成通孔。之後，對形成有電介質片 18a, 18b 之通孔填充導電性糊。

接著，以接地導體 22、訊號線 20 及接地導體 24 呈帶狀線構造之方式，將電介質片 18a~18c 從 z 軸方向之正方向側往負方向側依序重疊。接著，對電介質片 18a~18c 從 z 軸方向之正方向側及負方向側施加熱及壓力，藉此使電介質片 18a~18c 軟化並壓接而一體化，且使填充於通孔之導電

性糊固化，形成圖 2 所示之通孔導體 b1~b6, B1, B2。此外，各電介質片 18 係替代熱及壓力之壓接而使用環氧樹脂等接著劑一體化亦可。又，通孔導體 b1~b6, B1, B2 係藉由在使電介質片 18 一體化後形成貫通孔，在貫通孔填充導電性糊或形成鍍膜形成亦可。

最後，藉由塗布樹脂糊，在電介質片 18a 上形成保護材 14。藉此，獲得圖 1 所示之高頻訊號線路 10。

(效果)

根據高頻訊號線路 10，訊號線 20 之特性阻抗，隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60，以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z3、最小值 Z2 之順序減少之方式變動。藉此，可實現高頻訊號線路 10 之薄型化，且即使為薄型，訊號線 20 之電極寬度亦可擴展，因此在訊號線 20 及接地導體 22, 24 可擴大高頻電流流過之電極部分之表面積，使高頻訊號之傳送損耗變小。又，如圖 3 所示，由於一個週期(區域 A1 與二個區域 A2 與區域 A3)之長度 C 短至 1~5mm 程度，因此到更高頻帶為止能抑制不需要輻射及改善傳送損耗。又，在區域 A1 之兩端設置區域 A3 能使流過訊號線之電流所產生之強磁場不直接傳遞至區域 A2，因此區域 A2 之地電位穩定，可保護接地導體 22 之屏蔽效果。藉此，可抑制不需要輻射之產生。其結果，在高頻訊號線路 10，即使使訊號線 20 與接地導體 22, 24 之距離變小亦可擴展訊號線 20 之電極寬度，在保護特性阻抗之狀況下使傳送損耗變

小，能謀求不需要輻射小之高頻訊號線路 10 之薄型化。因此，能容易將高頻訊號線路 10 折曲，能彎曲使用高頻訊號線路 10。

又，根據高頻訊號線路 10，除了在接地導體 22 之地電位之穩定化之外，亦可降低傳送損耗，再者提升屏蔽特性。在帶狀線構造之訊號線路，流至訊號線之高頻電流與流至地端之高頻電流在某個瞬間彼此反方向流動。亦即，為了使訊號線路整體之傳送損耗變小，必須使在訊號線之高頻電阻及在地端之高頻電阻之兩者變小。然而，如圖 17 所示，僅單純使在地層 604 之橋部 607 之寬度 $\times 2$ 變窄，在橋部 607 之不需要電感成分變大，不僅作為地層 604 之高頻電阻變大，亦藉由橋部 607 與訊號線路 602 之磁場耦合導致之交互電感(更嚴密而言，在橋部之不需要電感成分與訊號線路之電感成分之磁耦合)，使在橋部 607 之不需要電感成分進一步變大。

又，在圖 17 之可撓性基板 600，在訊號線路 602，與地層 604 重疊之部分和與開口 606 重疊之部分交互地排列。在訊號線路 602 與地層 604 未重疊部分之磁場能量，於在訊號線路 602 與開口 606 重疊部分之接地導體引起渦電流。因此，和訊號線路 602 與開口 606 重疊之部分對向之接地導體部分之地電位因磁場變動。因此，在訊號線路 602 與開口 606 未重疊部分之屏蔽性劣化，產生不需要輻射。其結果，產生訊號線路 602 之傳送損耗。

亦即，僅使橋部 607 之寬度變小，橋部 607 之不需要

電感成分變大，且地層 604 之地電位浮動，其屏蔽效果消失，其結果，產生不需要輻射。尤其是，若橋部 607 之寬度 $\times 2$ 變窄則此傾向變顯著。

另一方面，在本實施形態之高頻訊號線路 10，在區域 A1 之開口 30 之寬度 $W1$ 較在區域 A3 之開口 30 之寬度 $W2$ 寬廣。藉此，在高頻訊號線路 10，位於區域 A1 內之訊號線 20 之磁場能量較位於區域 A3 內之訊號線 20 之磁場能量高。又，位於區域 A2 內之訊號線 20 之磁場能量較位於區域 A3 內之訊號線 20 之磁場能量低。因此，訊號線 20 之特性阻抗依 $Z2$ 、 $Z3$ 、 $Z1$ 、 $Z3$ 、 $Z2$... 之順序反覆變動。因此，在訊號線 20，在與 x 軸方向相鄰部分之磁場能量之變動變緩和。其結果，在單位構造(區域 A1~A3)之邊界磁場能量變小，抑制接地導體之地電位之變動，抑制不需要輻射之產生及高頻訊號之傳送損耗。亦即，藉由區域 A3 可抑制在橋部之不需要電感成分之產生，其結果，能使橋部與訊號線之間之交互電感成分變小，地電位亦能穩定化。因此，即使薄型且在接地導體具有較大開口部，亦可降低不需要輻射，且能使高頻訊號之傳送損耗變小。

又，藉由在橋部之延伸方向配置通孔導體 B1，能進一步抑制在橋部之不需要電感成分之產生。尤其是，使開口 30 之 X 軸方向之長度 $G1$ (亦即，橋部間之長度)較在區域 A1 之開口部之寬度 $W1$ 長，藉此能儘可能使開口部面積變大以達成既定特性阻抗，且抑制不需要輻射之產生。

又，開口 30 呈週期性配置在訊號線 20 延伸方向(X 軸

方向)之構造之單位構造。藉此，能藉由開口 30 之 X 軸方向之長度決定在開口 30 內之訊號線 20 之特性阻抗之頻率特性。亦即，訊號線 20 之特性阻抗之頻率特性，開口 30 之長度 G1 愈短愈擴大至高頻域。開口 30 之長度 G1 愈長愈能使區域 A1 之 W1 變窄使開口部變細。因此，能使不需要輻射變小，使傳送損耗變小，可謀求高頻訊號線路之阻抗特性之廣帶域化、穩定化。

又，根據下述理由，亦可彎曲使用高頻訊號線路 10。在高頻訊號線路 10，區域 A1，由於開口 30 之 y 軸方向之寬度最大因此最容易撓曲。另一方面，區域 A2，由於未設有開口 30 因此最不易撓曲。因此，折曲使用高頻訊號線路 10 之情形，區域 A1 被折曲，區域 A2 幾乎不被折曲。因此，在高頻訊號線路 10，較電介質片 18 不易變形之通孔導體 B1, B2 係設在區域 A2。藉此，能容易彎曲區域 A1。

此外，在高頻訊號線路 10，即使調整訊號線 20 與接地導體 22 之距離 T1 之大小及訊號線 20 與接地導體 24 之距離 T2 之大小，亦可獲得所欲特性阻抗。

又，在高頻訊號線路 10，根據以下說明之理由，在訊號線 20 延伸方向之開口 30 之長度 G1 較寬度 l 長。亦即，在高頻訊號線路 10 之高頻訊號之傳送模式為 TEM 模式。在 TEM 模式，電場及磁場相對高頻訊號之傳送方向(x 軸方向)正交形成。亦即，磁場係以訊號線 20 為中心描繪圓產生，電場係從訊號線 20 朝向接地導體 22, 24 放射狀產生。此處，若在接地導體 22 設置開口 30，則磁場描繪圓，因此

在開口 30 僅半徑稍微變大地膨脹，不會朝向高頻訊號線路 10 外大幅漏出。另一方面，電場之一部分朝向高頻訊號線路 10 外放射。是以，在高頻訊號線路 10 之不需要輻射，電場放射顯示較大比例。

此處，電場相對高頻訊號之傳送方向(x 軸方向)正交，因此若開口 30 之 y 軸方向之寬度 $W1$ 變大，則從開口 30 放射之電場之量變多(不需要輻射增加)。另一方面，寬度 $W1$ 愈大能使高頻訊號線路 10 之特性阻抗變高，但高頻訊號線路 10，在相對高頻訊號之傳送方向(x 軸方向)正交之方向，從訊號線 20 起離開其線寬大約 3 倍之距離電場幾乎沒有，因此即使更加擴展寬度 $W1$ 亦無法進一步提升特性阻抗。是以，若考量寬度 $W1$ 愈大則不需要輻射增加，必要以上地擴展寬度 $W1$ 較不佳。再者，若寬度 $W1$ 達到接近高頻訊號之波長之 $1/2$ 附近，則作為插槽天線電磁波輻射，進一步增加不需要輻射。

另一方面，開口 30 之 x 軸方向之長度 $G1$ ，其長度愈長則愈能使訊號線 20 與接地導體 22 之對向面積減少，因此能擴展訊號線 20 之線寬。藉此，具有能使在訊號線 20 之高頻電阻值變小之優點。

又，長度 $G1$ 大於寬度 $W1$ 之情形，在接地導體 22 之反電流(渦電流)之高頻電阻值變小。

根據上述說明，較佳為，長度 $G1$ 較寬度 $W1$ 長，更佳為 2 倍以上。然而，若長度 $G1$ 接近高頻訊號之波長之 $1/2$ ，則作為插槽天線電磁波從開口 30 輻射，因此應考量長度 $G1$

必須相對波長充分地短。

(第 2 實施形態)

以下，參照圖式說明第 2 實施形態之高頻訊號線路。圖 6 係第 2 實施形態之高頻訊號線路 10a 之分解圖。圖 7 係顯示第 2 實施形態之高頻訊號線路 10a 之訊號線 20 之阻抗之圖表。

高頻訊號線路 10a 與高頻訊號線路 10 之相異點在於開口 30 之形狀與開口 30a 之形狀不同之點。更詳細而言，開口 30 之 y 軸方向之寬度，如圖 2 所示，階段性地變化。相對於此，開口 30a 之 y 軸方向之寬度，連續性地變化。更詳細而言，開口 30a 之 y 軸方向之寬度，隨著在 x 軸方向從開口 30a 之中央遠離連續地變小。藉此，如圖 7 所示，訊號線 20 之磁場能量及特性阻抗週期性地連續變化。

此外，在高頻訊號線路 10a，如圖 6 所示，區域 A1 係以直線 A 為中心設置且包含開口 30a 之 y 軸方向之寬度為寬度 W1 部分之區域。是以，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A1 內為最大值 Z1。又，區域 A2 係設在開口 30a 間且設有橋部 60 之區域。是以，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A2 內為最小值 Z2。又，區域 A3 係被區域 A1 與區域 A2 夾著且包含開口 30a 之 y 軸方向之寬度為寬度 W2 部分之區域。是以，訊號線 20 之特性阻抗，在區域 A3 內為中間值 Z3。

此處，區域 A1 包含開口 30a 之 y 軸方向之寬度為寬度 W1 部分即可，區域 A3 包含開口 30a 之 y 軸方向之寬度為

寬度 $W2$ 部分即可。因此，本實施形態中，區域 $A1$ 與區域 $A3$ 之邊界並未特別明確界定。因此，作為區域 $A1$ 與區域 $A3$ 之邊界，可舉出例如開口 $30a$ 之 y 軸方向之寬度為 $(W1+W2)/2$ 之位置。

在具有以上構成之高頻訊號線路 $10a$ ，與高頻訊號線路 10 同樣地，可彎曲使用、降低不需要輻射、進一步抑制在訊號線 20 內之傳送損耗。

(第 3 實施形態)

以下，參照圖式說明第 3 實施形態之高頻訊號線路。圖 8 係第 3 實施形態之高頻訊號線路 $10b$ 之分解圖。

高頻訊號線路 $10b$ 與高頻訊號線路 10 之相異點在於接地導體 $40, 42$ 之有無。更詳細而言，在高頻訊號線路 $10b$ ，在電介質片 $18b$ 之表面上、亦即與設有訊號線之層相同之層設有接地導體 $40, 42$ 。接地導體 40 為在較訊號線 20 更靠 y 軸方向之正方向側在 x 軸方向延伸之長方形狀之導體。接地導體 40 係透過通孔導體 $B1, B2$ 連接於接地導體 $22, 24$ 。又，接地導體 42 為在較訊號線 20 更靠 y 軸方向之負方向側在 x 軸方向延伸之長方形狀之導體。接地導體 42 係透過通孔導體 $B1, B2$ 連接於接地導體 $22, 24$ 。

在以上之高頻訊號線路 $10b$ ，由於在訊號線 20 之 y 軸方向之兩側亦設有接地導體 $40, 42$ ，因此可抑制不需要輻射從訊號線 20 往 y 軸方向之兩側洩漏。

(第 4 實施形態)

以下，參照圖式說明第 4 實施形態之高頻訊號線路。

圖 9 係第 4 實施形態之高頻訊號線路 10c 之分解圖。

高頻訊號線路 10c 與高頻訊號線路 10 之相異點在於與開口 30 相同形狀之開口 31 設在接地導體 24 之點。開口 31，從 z 軸方向俯視時，以與開口 30 一致之狀態重疊，但在本發明，開口 30 與開口 31 為不同週期、錯開配置、或不同形狀亦可。

在具有以上構成之高頻訊號線路 10c，與高頻訊號線路 10 同樣地，可彎曲使用、降低不需要輻射、進一步抑制在訊號線 20 內之訊號反射產生。

(第 5 實施形態)

以下，參照圖式說明第 5 實施形態之高頻訊號線路。圖 10 係第 5 實施形態之高頻訊號線路 10d 之分解圖。

高頻訊號線路 10d 與高頻訊號線路 10b 之相異點在於存在有在 x 軸方向未設置接地導體 22, 24 之區域 A4 之點。具體而言，在高頻訊號線路 10d，如圖 10 所示，在區域 A4 未設置接地導體 22, 24。因此，接地導體 22, 24 分別被分斷成二個。藉此，區域 A4 易於彎曲，因此能容易將高頻訊號線路 10d 折曲。

由於未設置接地導體 22, 24 之區域 A4 之特性阻抗變高，因此較佳為，在接地導體 22 使區域 A4 附近之橋部之寬度較其他部分之橋部之寬度寬廣以降低阻抗，藉此調整區域 A4 附近之特性阻抗。

(第 6 實施形態)

以下，參照圖式說明第 6 實施形態之高頻訊號線路。

圖 11 係第 6 實施形態之高頻訊號線路 10e 之分解圖。

高頻訊號線路 10e 與高頻訊號線路 10 之相異點在於開口 30 之形狀與開口 44a, 44b 之形狀不同之點。更詳細而言，開口 44a, 44b 呈開口 30 在 y 軸方向之正方向側與負方向側分斷成二個之形狀。在高頻訊號線路 10e，設有在開口 44a, 44b 之間於 x 軸方向延伸之線狀導體 46。線狀導體 46 構成接地導體 22 之一部分，從 z 軸方向俯視時，與訊號線 20 重疊。

在以上之高頻訊號線路 10e，複數個開口 44a 沿著訊號線 20 排列設置，且複數個開口 44b 沿著訊號線 20 排列設置。藉此，在區域 A1 之訊號線 20 之特性阻抗為最大值 Z1。又，在區域 A3 之訊號線 20 之特性阻抗為中間值 Z3。又，在區域 A2 之訊號線 20 之特性阻抗為最小值 Z2。

此外，在高頻訊號線路 10e，線狀導體 46 之線寬，如圖 11 所示，較訊號線 20 之線寬細。因此，訊號線 20，從 z 軸方向俯視從線狀導體 46 露出。然而，線狀導體 46 之線寬較訊號線 20 寬亦可。此外，訊號線 20 未從線狀導體 46 露出亦可。亦即，開口 44a, 44b 不一定要與訊號線 20 重疊。同樣地，開口 30, 30a, 31 不一定要與訊號線 20 重疊。在高頻訊號線路 10e，由於流至線狀導體 46 及接地導體 22, 24 之高頻電流之方向與流至訊號線 20 之高頻電流之方向相反，因此即使訊號線 20 未從線狀導體 46 露出，不需要輻射之抑制效果亦較高頻訊號線路 10 大。

(第 7 實施形態)

以下，參照圖式說明第 7 實施形態之高頻訊號線路。
圖 12 係第 7 實施形態之高頻訊號線路 10f 之分解圖。圖 13 係從積層方向上側透視圖 12 之高頻訊號線路 10f 之圖。

高頻訊號線路 10f 與高頻訊號線路 10 之第 1 相異點在於在橋部 60 之訊號線 20 之線寬較在訊號線 20 之特性阻抗成為最大值 $Z1$ 之位置之訊號線 20 之線寬細之點。高頻訊號線路 10f 與高頻訊號線路 10 之第 2 相異點在於在訊號線 20 之特性阻抗成為中間值 $Z3$ 之位置(亦即，開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 $W2$ 之位置)與訊號線 20 之特性阻抗成為最大值 $Z1$ 之位置(亦即，開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 $W1$ 之位置)之間開口 30 呈錐狀之點。高頻訊號線路 10f 與高頻訊號線路 10 之第 3 相異點在於在訊號線 20 之特性阻抗成為中間值 $Z3$ 之位置(亦即，開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 $W2$ 之位置)與橋部 60 之間開口 30 呈錐狀之點。

首先，說明高頻訊號線路 10f 中區域 $A1\sim A3$ 之定義。區域 $A1$ 為在開口 30、 y 軸方向之寬度為寬度 $W1$ 之區域。區域 $A2$ 為與橋部 60 對應之區域。區域 $A3$ 為被區域 $A1$ 與區域 $A2$ 夾著且包含在開口 30、 y 軸方向之寬度為寬度 $W2$ 之區域之區域。

說明第 1 相異點。如圖 12 及圖 13 所示，訊號線 20 在區域 $A1$ 之線寬為線寬 Wb 。另一方面，訊號線 20 在區域 $A1$ 之訊號線 20 之線寬為較線寬 Wb 粗之線寬 Wa 。線寬 Wa 為例如 $100\sim 500\ \mu\text{m}$ 。本實施形態中，線寬 Wa 為 $350\ \mu\text{m}$ 。線寬 Wb 為例如 $25\sim 250\ \mu\text{m}$ 。本實施形態中，線寬 Wb 為 100

μm 。如上述，在區域 A2 之訊號線 20 之線寬較在區域 A1 之訊號線 20 之線寬細，藉此訊號線 20 與橋部 60 重疊之面積變小。其結果，在訊號線 20 與橋部 60 之間產生之浮動電容降低。再者，與開口部 30 重疊部分之訊號線 20 之線寬為線寬 W_a ，因此可抑制上述部分之訊號線 20 之電感值之增加。再者，並非訊號線 20 整體之線寬變細，而是訊號線 20 之線寬局部變細，因此可抑制訊號線 20 之電阻值之增加。

又，訊號線 20，在線寬變化之部分呈錐狀。藉此，在訊號線 20 線寬變化之部分之電阻值之變動變緩和，在訊號線 20 線寬變化之部分可抑制高頻訊號反射產生。

說明第 2 相異點。開口 30 在開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 W_2 之位置與開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 W_1 之位置之間呈錐狀。亦即，區域 A3 之 X 軸方向之兩端呈錐狀。藉此，可降低流至接地導體 22 之電流之損耗。

說明第 3 相異點。開口 30 在開口 30 之 y 軸方向之寬度為寬度 W_2 之位置與橋部 60 之間開口 30 呈錐狀。藉此，橋部 60 之 y 軸方向之兩端呈錐狀。因此，橋部 60 之 x 軸方向之線寬，在與訊號線 20 重疊部分較其他部分細。其結果，在橋部 60 與訊號線 20 之間產生之浮動電容降低。再者，並非橋部 60 整體之線寬變細，而是橋部 60 之線寬局部變細，因此可抑制橋部 60 之電阻值及電感值之增加。

(第 8 實施形態)

以下，參照圖式說明第 8 實施形態之高頻訊號線路。

圖 14 係第 8 實施形態之高頻訊號線路 10g 之分解圖。圖 15 係從積層方向上側透視圖 14 之高頻訊號線路 10g 之圖。

高頻訊號線路 10g 與高頻訊號線路 10c 之相異點在於設有浮動導體 50, 52 之點。更詳細而言，高頻訊號線路 10g 進一步具備電介質片 18d, 18e 及浮動導體 50, 52。電介質片 18d 積層在電介質片 18a 之 z 軸方向之正方向側。電介質片 18e 積層在電介質片 18c 之 z 軸方向之負方向側。

浮動導體 50，如圖 14 及圖 15 所示，為呈長方形狀之導體層，設在電介質片 18d 之表面上。藉此，浮動導體 50 相對接地導體 22 設在訊號線 20 之相反側。

又，浮動導體 50，從 z 軸方向俯視時，與訊號線 20 及接地導體 22 對向。浮動導體 50 之 y 軸方向之寬度 $W3$ ，如圖 15 所示，較在區域 A1 之開口 30 之寬度 $W1$ 細，較在區域 A3 之開口 30 之寬度 $W2$ 粗。藉此，橋部 60 被浮動導體 50 覆蓋。

又，浮動導體 50 與訊號線 20 或接地導體 22 等導體層未電氣連接，為浮動電位。浮動電位為訊號線 20 與接地導體 22 之間之電位。

又，浮動導體 50 之 z 軸方向之正方向側之面被保護材 14 覆蓋。

浮動導體 52，如圖 14 及圖 15 所示，為呈長方形狀之導體層，設在電介質片 18e 之表面上。藉此，浮動導體 52 相對接地導體 24 設在訊號線 20 之相反側。

又，浮動導體 52，從 z 軸方向俯視時，與訊號線 20 及

接地導體 24 對向。浮動導體 52 之 y 軸方向之寬度 $W3$ ，較在區域 A1 之開口 31 之寬度 $W1$ 細，較在區域 A3 之開口 31 之寬度 $W2$ 粗。藉此，橋部 60 被浮動導體 52 覆蓋。

又，浮動導體 52 與訊號線 20 或接地導體 24 等導體層未電氣連接，為浮動電位。浮動電位為訊號線 20 與接地導體 24 之間之電位。

藉由設置浮動導體 50, 52，可抑制訊號線 20 之特性阻抗變動。更詳細而言，高頻訊號線路 10g 使用在例如行動電話之內部。此情形，在高頻訊號線路 10g 附近配置有電介質或金屬等。因此，會有訊號線 20 之特性阻抗變動之虞。尤其是，若隔著開口 30, 31 使電介質或金屬等與訊號線 20 對向，則訊號線 20 之特性阻抗大幅變動。

因此，在高頻訊號線路 10g，設有浮動導體 50, 52。藉此，可防止訊號線 20 與電介質或金屬等直接對向。其結果，可抑制訊號線 20 之特性阻抗變動。

然而，在高頻訊號線路 10g，藉由使浮動導體 50, 52 與訊號線 20 對向，即使在訊號線 20 與浮動導體 50, 52 之間產生浮動電容，訊號線 20 之特性阻抗亦不易變動。更詳細而言，浮動導體 50, 52 未與訊號線 20 或接地導體 22, 24 電氣連接，為浮動電位。因此，訊號線 20 與浮動導體 50 之間之浮動電容和浮動導體 50, 52 與接地導體 22, 24 之間之浮動電容成為串聯。

此處，浮動導體 50, 52 之寬度 $W3$ ，較在區域 A1 之開口 30, 31 之寬度 $W1$ 細，較在區域 A3 之開口 30, 31 之寬度

W2 粗。因此，接地導體 22, 24 與浮動導體 50, 52 之對向面積小，接地導體 22, 24 與浮動導體 50, 52 之間之浮動電容亦小。是以，串聯之訊號線 20 與浮動導體 50 之間之浮動電容和浮動導體 50, 52 與接地導體 22, 24 之間之浮動電容之合成電容變小。是以，藉由設置浮動導體 50, 52，在訊號線 20 之特性阻抗產生之變動亦小。

(其他實施形態)

本發明之高頻訊號線路，並不限於上述實施形態之高頻訊號線路 10, 10a~10g，在其要旨範圍內可變更。

此外，在高頻訊號線路 10, 10a~10g，複數個開口 30, 31, 44a, 44b 具有相同形狀。然而，複數個開口 30, 31, 44a, 44b 一部分之形狀與其他複數個開口 30, 31, 44a, 44b 之形狀不同亦可。例如，複數個開口 30, 31, 44a, 44b 內之既定開口 30, 31, 44a, 44b 以外之開口 30, 31, 44a, 44b 在 x 軸方向之長度，較該既定開口 30, 31, 44a, 44b 在 x 軸方向之長度長亦可。藉此，在設有既定開口 30, 31, 44a, 44b 之區域，能容易彎曲高頻訊號線路 10, 10a~10g。

此外，將高頻訊號線路 10, 10a~10g 所示之構成組合亦可。

又，在各實施形態使用帶狀線構造之高頻傳送線路進行說明，但不一定需要第 2 接地導體，為不具備第 2 接地導體之微帶狀線構造之高頻傳送線路亦可。又，電介質坯體為在單層基板之一方主面具有訊號線、在另一方主面具有第 1 接地導體之構造亦可。

又，在高頻訊號線路 10, 10a~10g，訊號線 20 之特性阻抗，隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60，以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z3、最小值 Z2 之順序減少之方式變動。然而，訊號線 20 之特性阻抗，隨著在相鄰二個橋部 60 間從一方之橋部 60 接近至另一橋部 60，以依最小值 Z2、中間值 Z3、最大值 Z1 之順序增加後依最大值 Z1、中間值 Z4、最小值 Z2 之順序減少之方式變動亦可。亦即，中間值 Z3 與中間值 Z4 不同亦可。例如，開口 30, 31, 44a, 44b 隔著直線 A 為非線對稱形狀亦可。然而，中間值 Z4 必須較最小值 Z2 大且較最大值 Z1 小。

又，在相鄰二個橋部 60 間，最小值 Z2 之值不同亦可。亦即，高頻訊號線路 10, 10a~10g 整體若與既定特性阻抗一致則所有最小值 Z2 之值無須相同。然而，一方之橋部 60 側之最小值 Z2 必須較中間值 Z3 低，另一橋部 60 側之最小值 Z2 必須較中間值 Z4 低。

如上述，本發明在高頻訊號線路有用，尤其在可彎曲使用、降低不需要輻射、進一步抑制在訊號線內之訊號反射產生及傳送損耗之點優異。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明實施形態之高頻訊號線路之外觀立體圖。

圖 2 係圖 1 之高頻訊號線路之分解圖。

圖 3 係從積層方向上側透視高頻訊號線路之圖。

圖 4 係高頻訊號線路之剖面構造圖。

圖 5 係將高頻訊號線路之一部分抽出時之等效電路圖。

圖 6 係第 2 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 7 係顯示第 2 實施形態之高頻訊號線路之訊號線之阻抗之圖表。

圖 8 係第 3 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 9 係第 4 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 10 係第 5 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 11 係第 6 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 12 係第 7 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 13 係從積層方向上側透視圖 12 之高頻訊號線路之圖。

圖 14 係第 8 實施形態之高頻訊號線路之分解圖。

圖 15 係從積層方向上側透視圖 14 之高頻訊號線路之圖。

圖 16(a)係從積層方向俯視訊號線從接地導體露出後之高頻訊號線路之圖。圖 16(b)係高頻訊號線路之剖面構造圖。

圖 17 係從積層方向俯視專利文獻 1 記載之可撓性基板之圖。

【主要元件符號說明】

A1~A4 區域

B1, B2 通孔導體

10, 10a~10g 高頻訊號線路

12 電介質坯體

14 保護材

16a~16d 外部端子

18a~18e 電介質片

20 訊號線

22, 24, 40, 42 接地導體

26 連接導體

30, 30a, 31, 44a, 44b 開口

46 線狀導體

50, 52 浮動導體

60 橋部

七、申請專利範圍：

1. 一種高頻訊號線路，具備：

電介質坯體，係由電介質層積層而構成；

線狀之訊號線，係設在該電介質坯體；以及

第 1 接地導體，係設在該電介質坯體且隔著該電介質層與該訊號線對向，藉由複數個開口與設在該複數個開口間之接地導體形成部即橋部交互地沿著該訊號線設置，形成為梯狀；

該訊號線之特性阻抗，隨著在相鄰二個該橋部間從一該橋部接近至另一該橋部，以最小值、第 1 中間值、最大值之順序增加後以最大值、第 2 中間值、最小值之順序減少之方式變動。

2. 如申請專利範圍第 1 項之高頻訊號線路，其中，該電介質層具有可撓性。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該開口，在該訊號線之特性阻抗為該最大值之位置，在與該訊號線延伸方向正交之方向具有第 1 寬度，且在該訊號線之特性阻抗為該第 1 中間值之位置，在與該訊號線延伸方向正交之方向具有小於該第 1 寬度之第 2 寬度。

4. 如申請專利範圍第 3 項之高頻訊號線路，其中，在該訊號線延伸方向之該開口之長度較該第 1 寬度長。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該開口在該訊號線呈線對稱形狀。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，

於該第 1 接地導體，在相鄰該開口之間未設有開口。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，在與該訊號線延伸方向正交之方向之該開口之寬度，在該訊號線延伸方向隨著從該開口中央遠離而連續地變小。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其進一步具備第 2 接地導體，該第 2 接地導體在該電介質坯體與該第 1 接地導體夾著該訊號線，且位於與該第 1 接地導體對向之位置。

9.如申請專利範圍第 8 項之高頻訊號線路，其進一步具備通孔導體，該通孔導體貫通該電介質層，且將該第 1 接地導體與該第 2 接地導體加以連接。

10.如申請專利範圍第 8 項之高頻訊號線路，其中，該訊號線係配置成在該電介質層之厚度方向較該第 2 接地導體接近該第 1 接地導體。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該第 1 接地導體進一步具備沿著該訊號線延伸之線狀導體。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，在該橋部之該訊號線之寬度，較在該訊號線之特性阻抗為最大之位置之該訊號線之寬度細。

13.如申請專利範圍第 12 項之高頻訊號線路，其中，該訊號線在線寬變化之部分呈錐狀。

14.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該開口在該訊號線之特性阻抗為該第 1 中間值之位置與該訊號線之特性阻抗為該最大值之位置之間呈錐狀。

15.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該開口在該訊號線之特性阻抗為該第 1 中間值之位置與該橋部之間呈錐狀。

16.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其進一步具備為浮動電位之浮動導體，該浮動導體係設成在該第 1 接地導體為該訊號線之相反側且與該第 1 接地導體及該訊號線對向。

17.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該訊號線與該開口重疊。

18.如申請專利範圍第 1 或 2 項之高頻訊號線路，其中，該訊號線之特性阻抗為最小值之位置係該橋部。

八、圖式：

(如次頁)

10

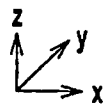
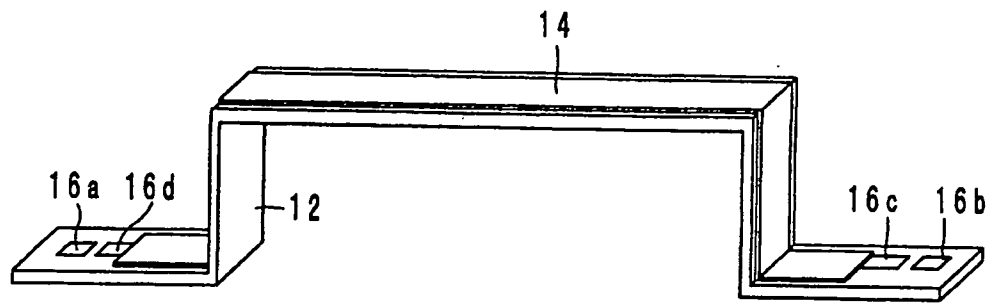


圖 1

10

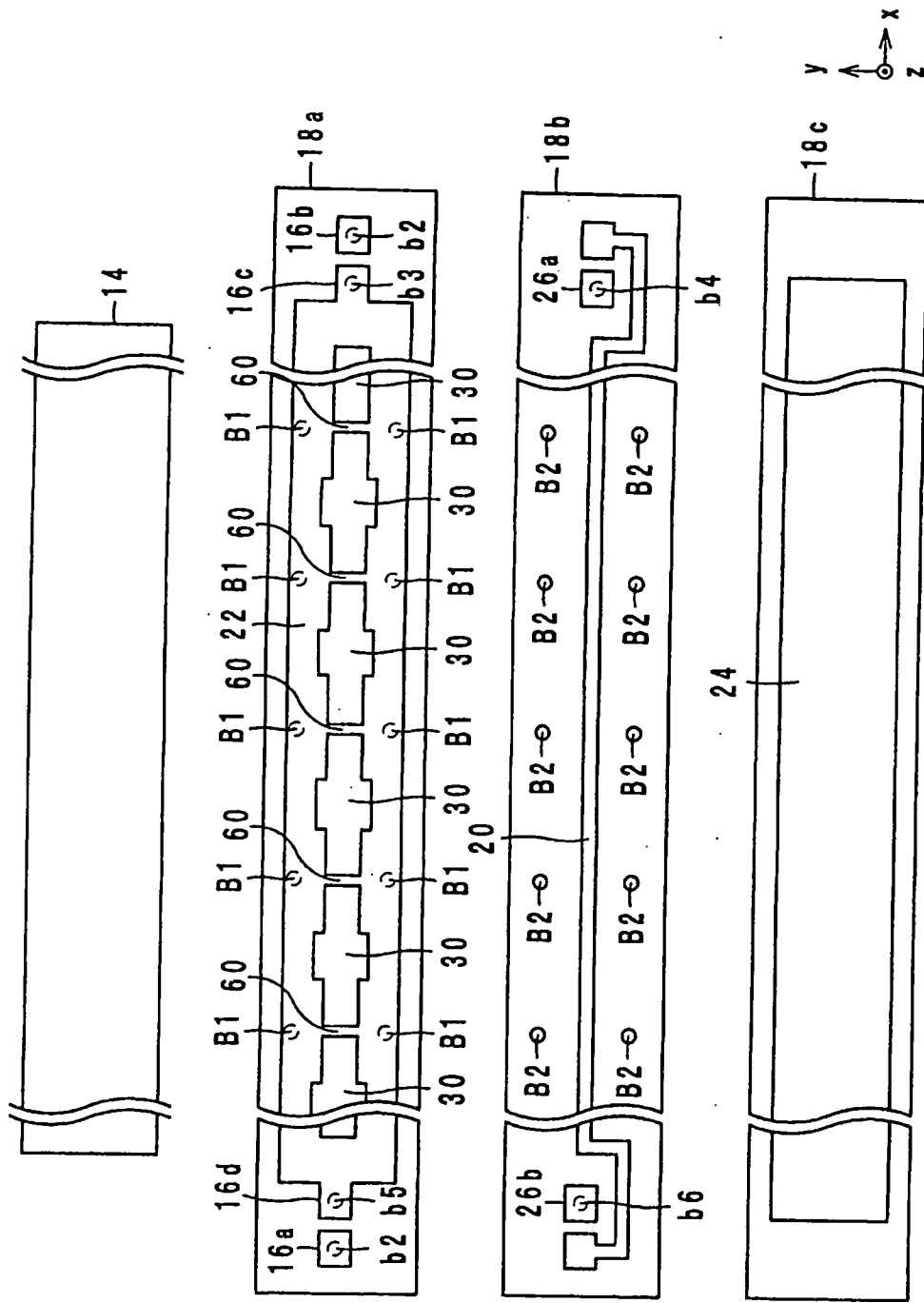


圖2

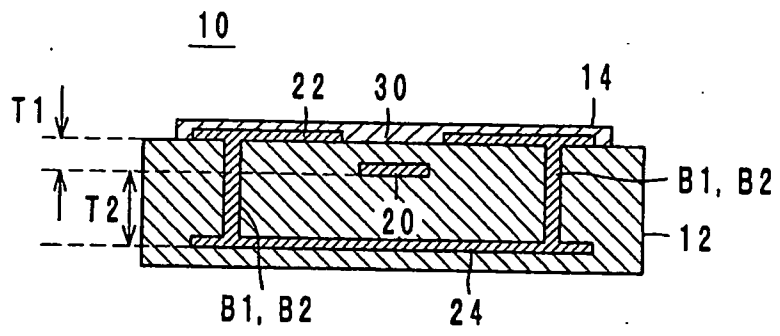


圖 4

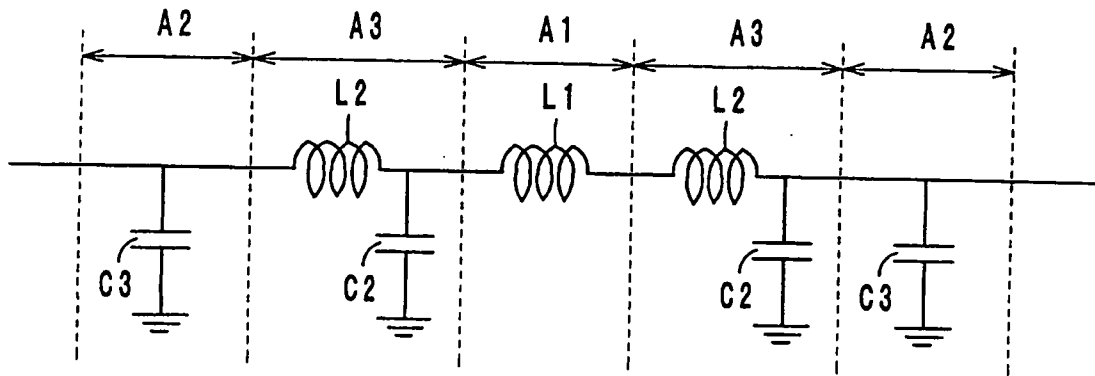
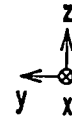


圖 5

10a

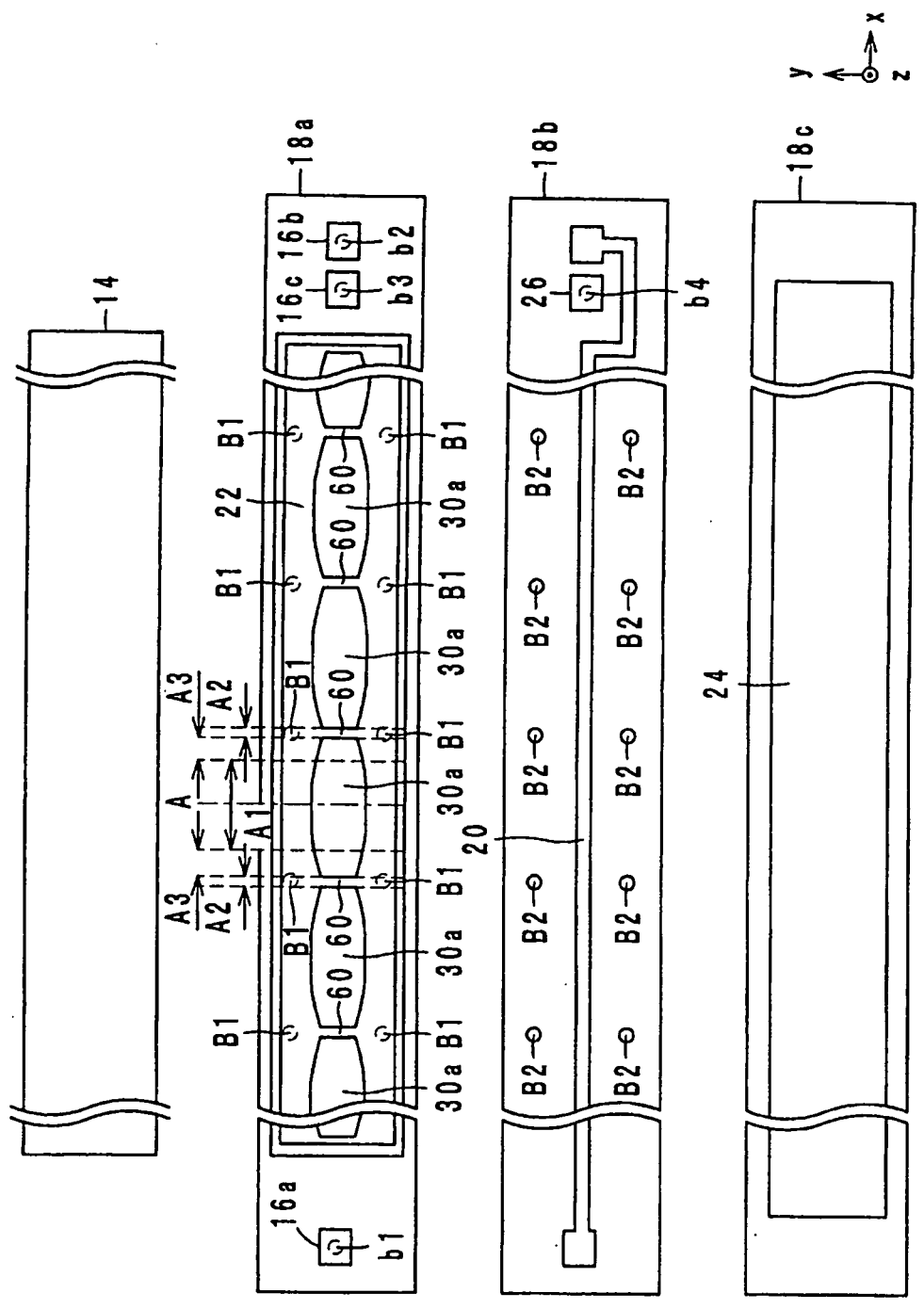


圖6

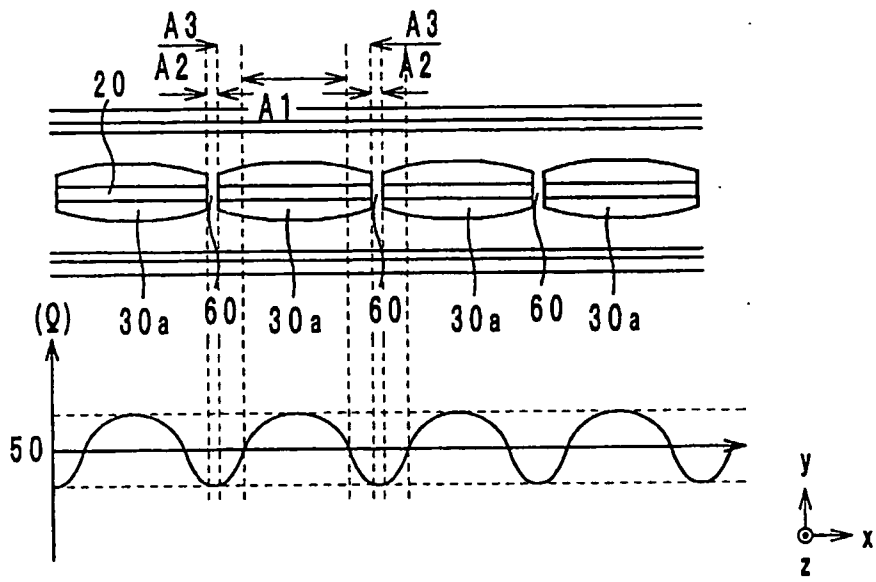


圖7

10b

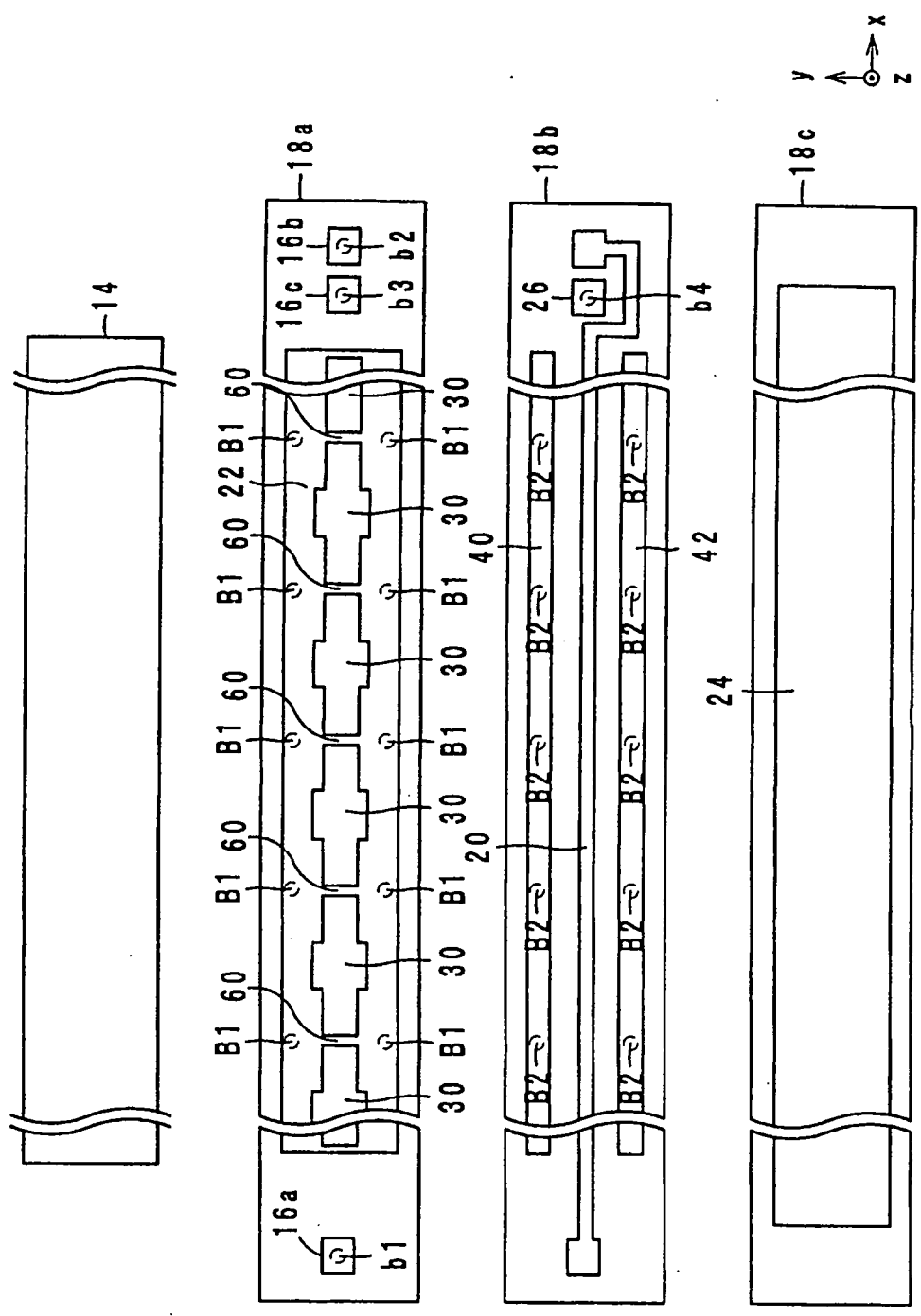


圖8

10c

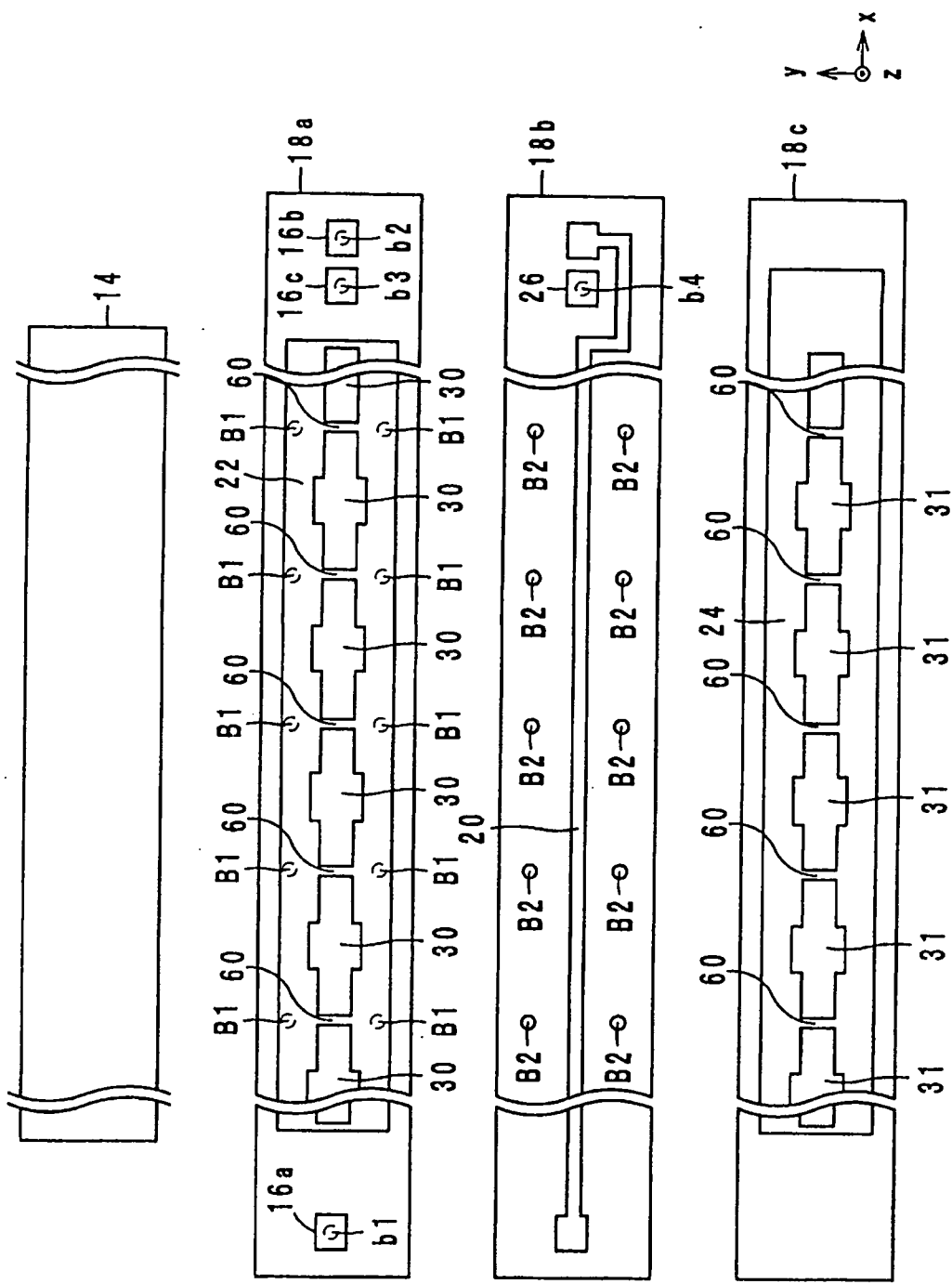


圖9

10d

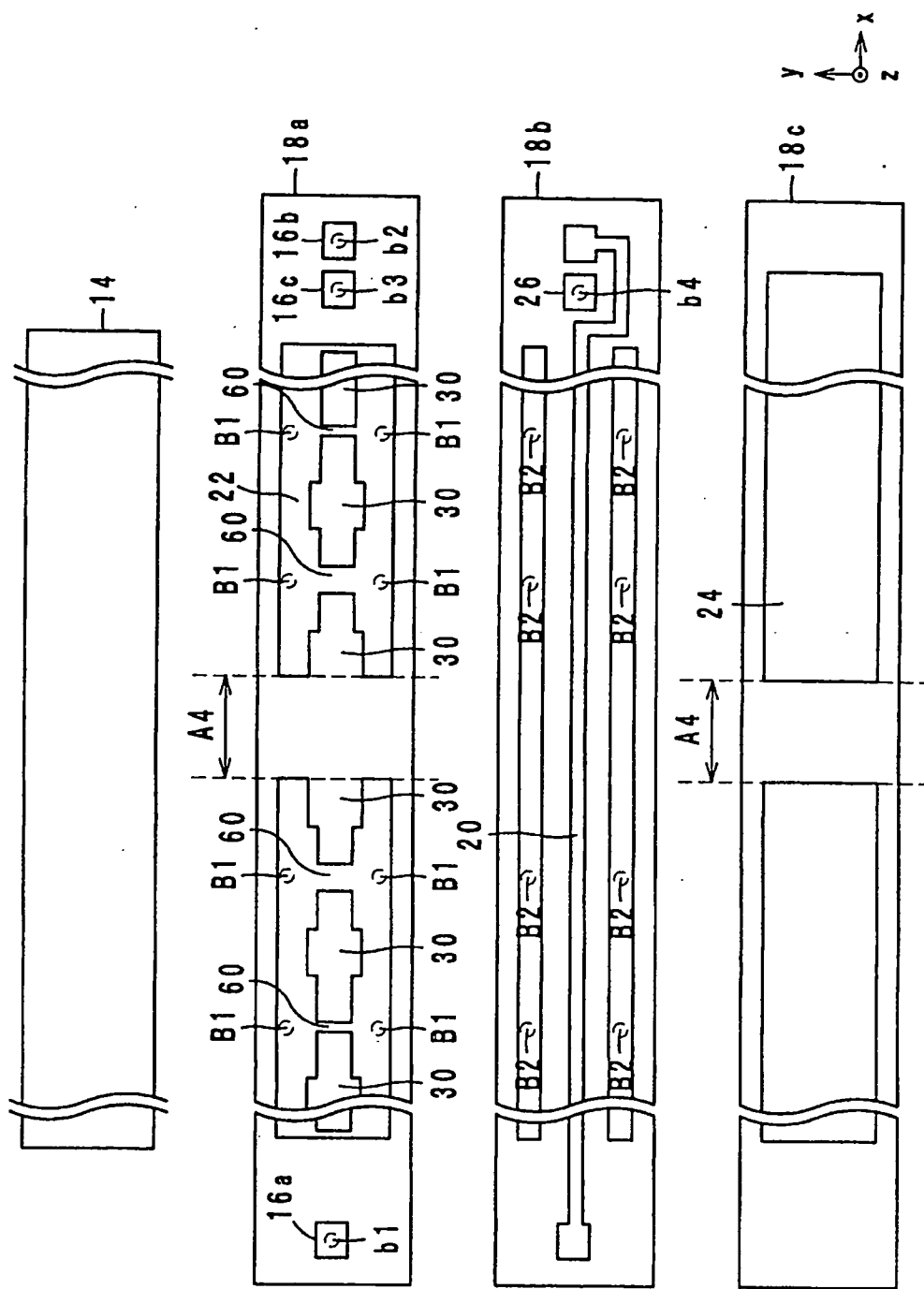


圖10

10e

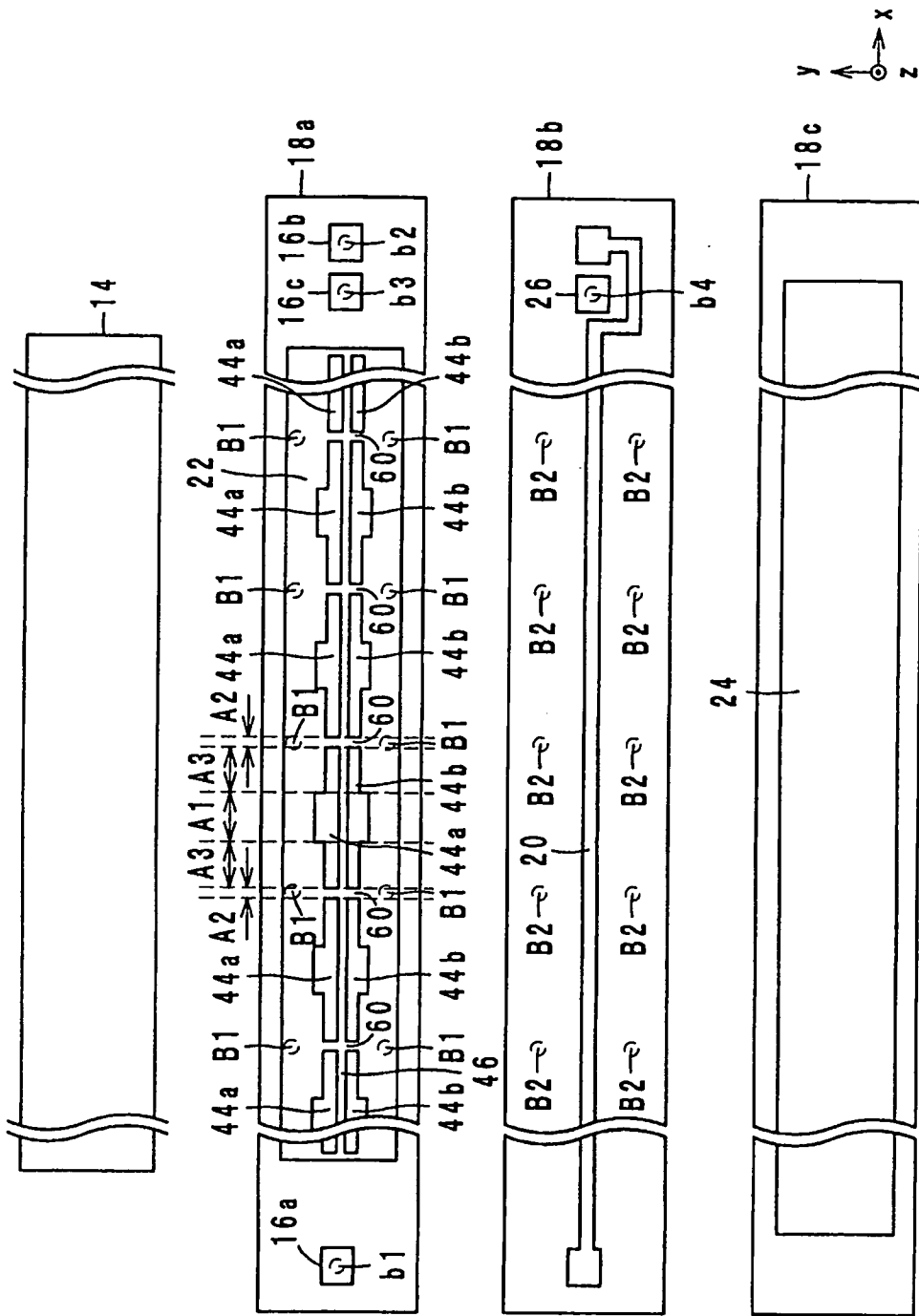


圖11

10f

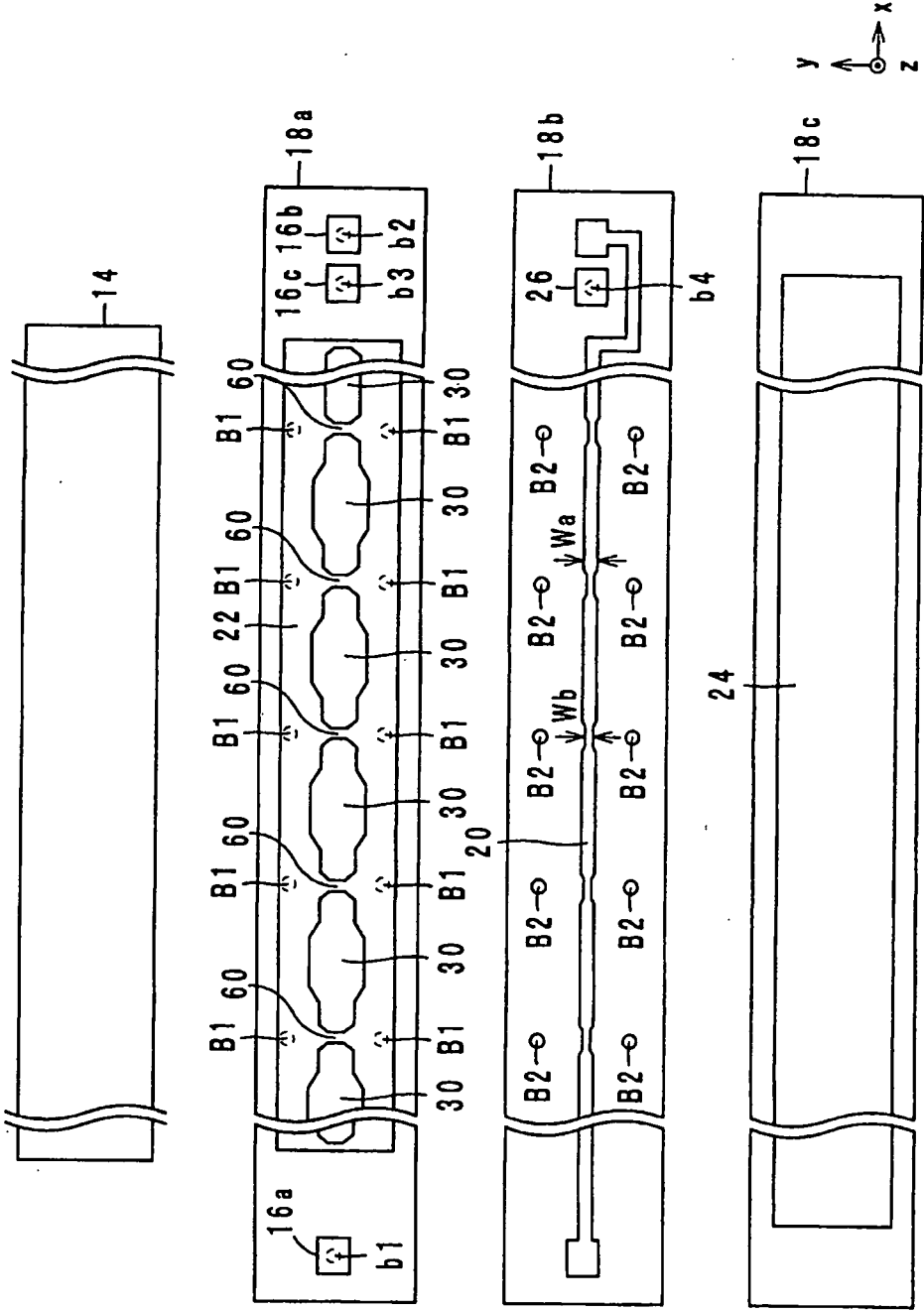


圖12

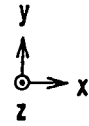
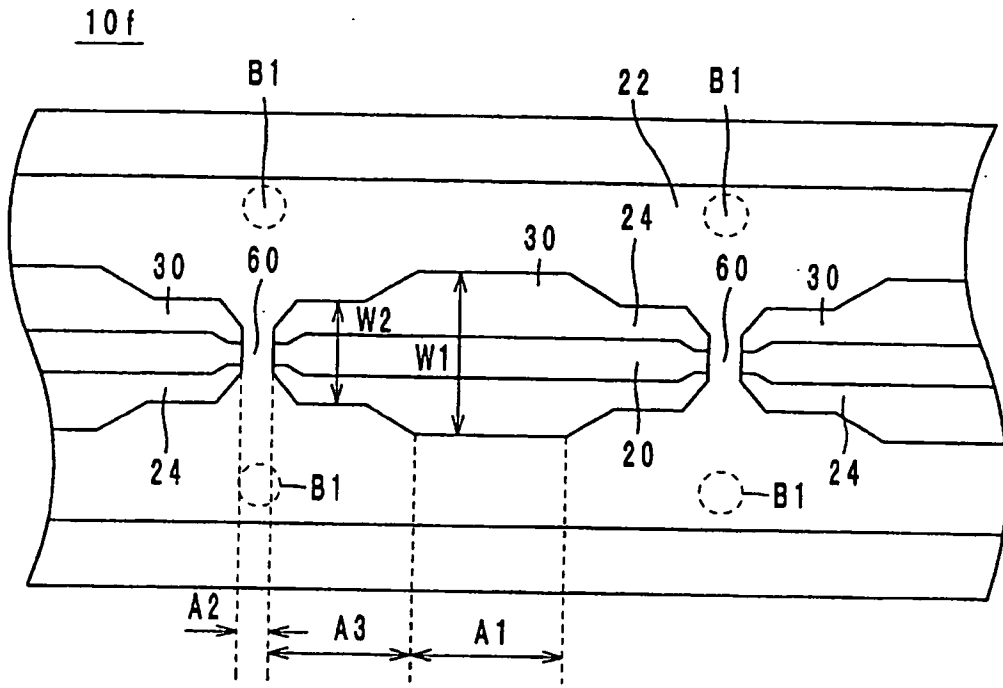


圖13

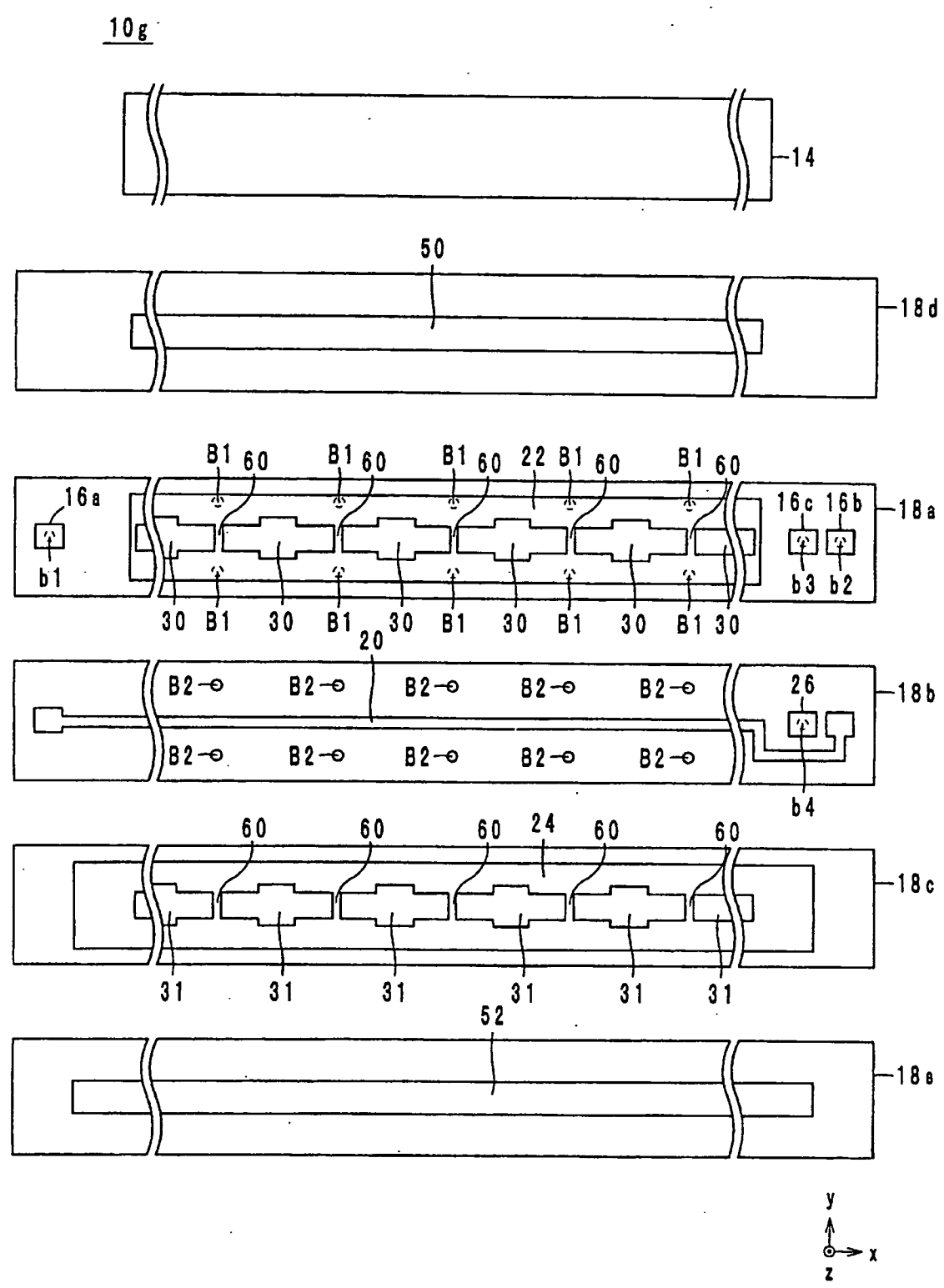


圖14

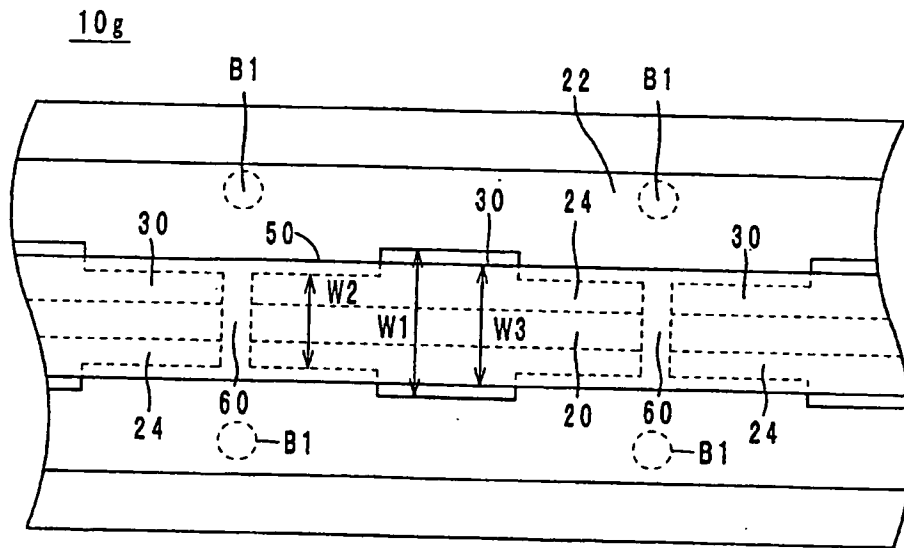


圖15

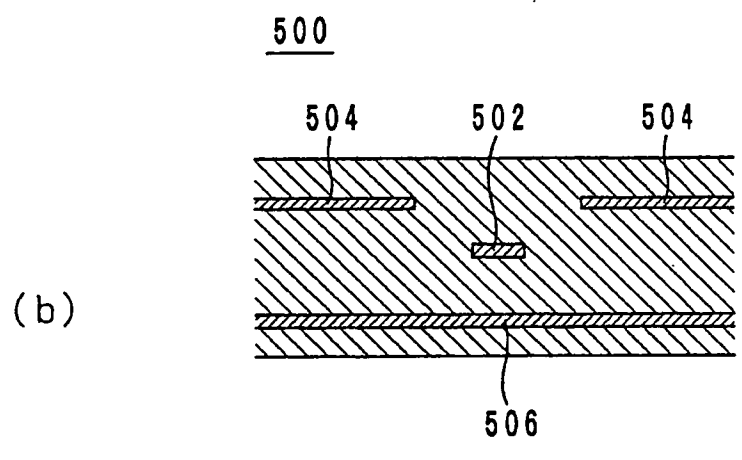
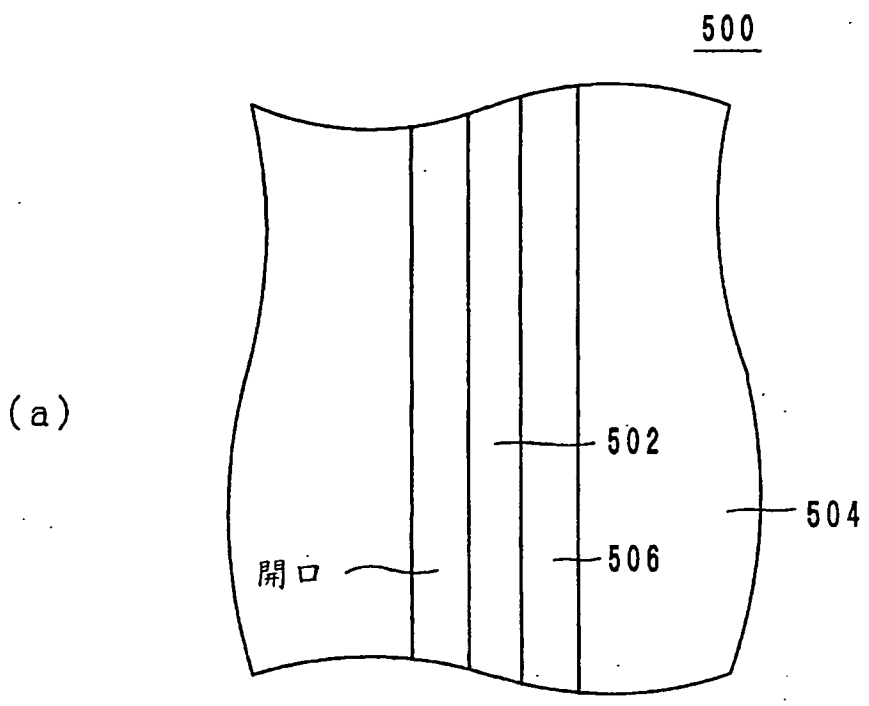


圖 16

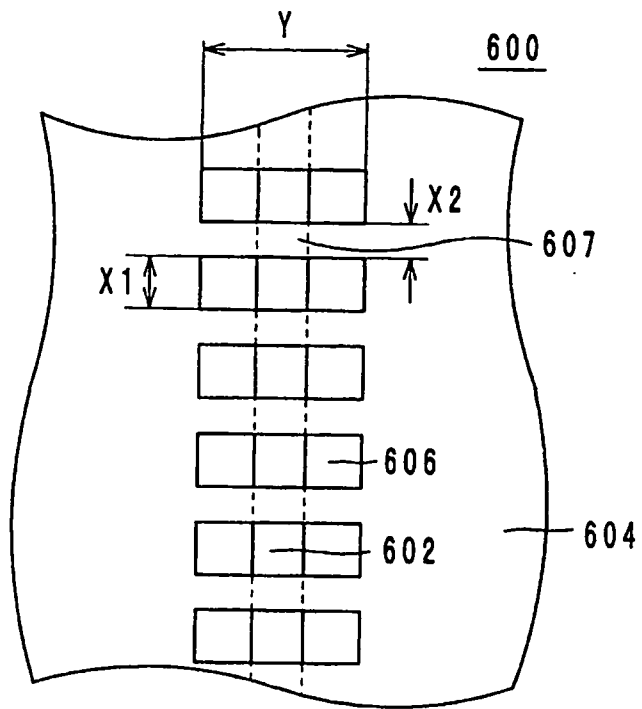


圖17