



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M488734 U

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：103204395

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : *H01F17/04 (2006.01)**H01F27/30 (2006.01)**H01F41/04 (2006.01)*

(30)優先權：2013/03/18 日本

JP2013-054613

2014/02/06 日本

JP2014-021305

(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)新型創作人：橫山智哉 YOKOYAMA, TOMOYA (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：59 共 55 頁

(54)名稱

積層型電感器元件及通訊裝置

STACK-TYPE INDUCTOR ELEMENT AND COMMUNICATION DEVICE

(57)摘要

積層型電感器元件 10，具備：積層體 12，包含磁性體層 12a；線圈狀導體圖案，設在積層體 12，使磁性體層 12a 成為磁芯；複數個第 1 焊墊電極 14a，形成在積層體 12 之一主面；以及複數個第 2 焊墊電極 14b，以相對於該複數個第 1 焊墊電極 14a 成為對稱形狀之方式形成在積層體 12 之另一主面；該線圈狀導體圖案之一端及另一端分別電氣連接於該複數個第 1 焊墊電極 14a 中之二個，該複數個第 2 焊墊電極 14b 皆未電氣連接。

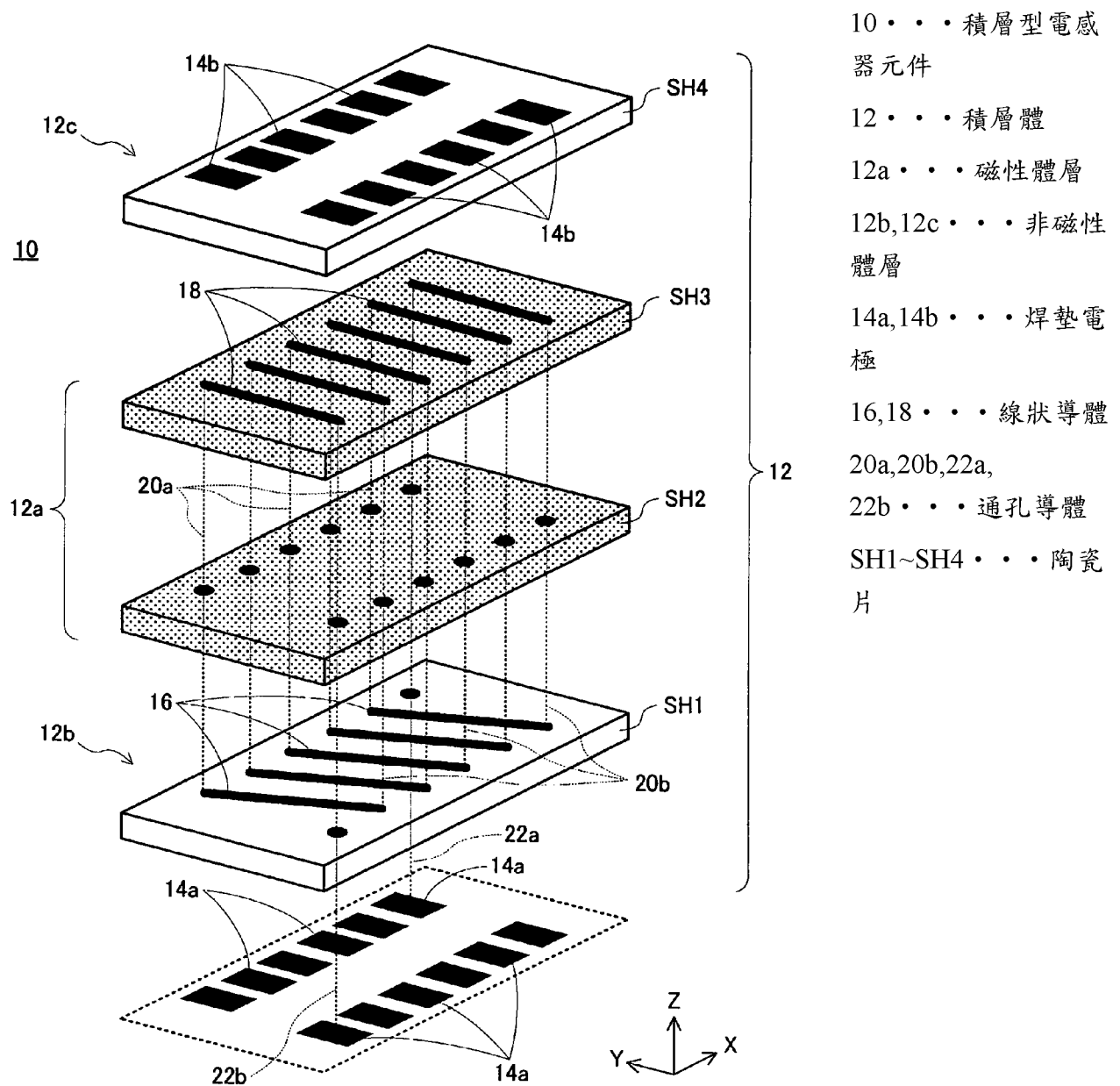


圖1

新型摘要

公告本

※ 申請案號： 103204395

※ 申請日： 103.3.14

※IPC 分類：H01F 17/04, 27/30, 41/04

【新型名稱】(中文/英文)

(2006.01)

積層型電感器元件及通訊裝置

Stack-Type Inductor Element and Communication Device

【中文】

積層型電感器元件 10，具備：積層體 12，包含磁性體層 12a；線圈狀導體圖案，設在積層體 12，使磁性體層 12a 成為磁芯；複數個第 1 焊墊電極 14a，形成在積層體 12 之一主面；以及複數個第 2 焊墊電極 14b，以相對於該複數個第 1 焊墊電極 14a 成為對稱形狀之方式形成在積層體 12 之另一主面；該線圈狀導體圖案之一端及另一端分別電氣連接於該複數個第 1 焊墊電極 14a 中之二個，該複數個第 2 焊墊電極 14b 皆未電氣連接。

【英文】

(無)

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：積層型電感器元件

12：積層體

12a：磁性體層

12b, 12c：非磁性體層

14a, 14b：焊墊電極

16, 18：線狀導體

20a, 20b, 22a, 22b：通孔導體

SH1~SH4：陶瓷片

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】(中文/英文)

積層型電感器元件及通訊裝置

Stack-Type Inductor Element and Communication Device

【技術領域】

【0001】 本創作係關於一種積層型電感器元件，尤其是關於具備將磁性體層及非磁性體層加以積層而成之積層體、與構成電感器之一部分且形成在磁性體層之兩主面之導體圖案之積層型電感器元件。

【0002】 又，本創作係關於一種製造上述積層型電感器元件之製造方法。

再者，本創作係關於一種使用上述積層型電感器元件之通訊裝置。

【先前技術】

【0003】 此種積層型電感器元件及其製造方法之一例揭示於特開 2009-111197 號公報(參照段落 0052)(專利文獻 1)及特開 2009-231331 號公報(參照段落 0033、0040)(專利文獻 2)。根據專利文獻 1，在燒結肥粒鐵基板之至少單面設有黏著膜。又，爲了對積層體賦予彎曲性，而於基板切出裂痕。此處，切出裂痕則透磁率降低，但透磁率會根據裂痕之狀態變化。因此，使槽具有規則性地形成於基板，在該槽之部分切出裂痕。藉此，能賦予彎曲性並同時使切出裂痕後之磁氣特性穩定。

【0004】 又，根據專利文獻 2，爲了將陶瓷基板分割成積層體之切片，分割槽形成在陶瓷基板。具體而言，分割槽係藉由使以所欲壓力按壓在陶瓷基板之另一主面之刻劃刀移動形成。接著，隔著保護片按壓在陶瓷

基板之一主面之滾輪沿著陶瓷基板移動。藉此，陶瓷基板變形使分割槽裂開，陶瓷基板沿著分割槽被分割。

【0005】 然而，若在燒成前之階段在基板形成槽，因構成基板之一主面及另一主面之非對稱性，在燒成時會產生彎曲。此彎曲有損將基板裂斷(切片化)而得之各元件之平坦性(共面性)，會成為妨礙薄型化之主要原因。

【新型內容】

【0006】 因此，本創作之主要目的在於提供一種能使厚度變薄之積層型電感器元件及其製造方法以及通訊裝置。

【0007】 本創作之積層型電感器元件(10：在實施例相當之參照符號。以下相同)，具備：積層體(12)，包含磁性體層(12a)；線圈狀導體圖案(16, 16, …, 18, 18, …)，設在積層體，使磁性體層成為磁芯；複數個第 1 焊墊電極(14a, 14a, …)，形成在積層體之一主面；以及複數個第 2 焊墊電極(14b, 14b, …)，以相對於複數個第 1 焊墊電極成為對稱形狀之方式形成在積層體之另一主面；線圈狀導體圖案之一端及另一端分別電氣連接於複數個第 1 焊墊電極中之二個，該複數個第 2 焊墊電極皆未電氣連接。

【0008】 較佳為，積層體之從該積層體之積層方向觀察之形狀為矩形，複數個第 1 焊墊電極沿著積層體之長邊方向形成二列。

【0009】 較佳為，複數個第 1 焊墊電極之個數為 3 個以上，該複數個第 1 焊墊電極中之未連接於該線圈狀導體圖案之焊墊電極皆未電氣連接。

【0010】 較佳為，該積層體包含配置成重疊於該磁性體層之兩主面之非磁性體層。

【0011】 本創作之積層型電感器元件之製造方法，係將集合基板分割

成各分割單元製造積層型電感器元件(10)，該集合基板具有以第 1 最外層 (BS1, BS1') 及第 2 最外層 (BS4, BS4') 夾入磁性體層 (BS2~BS3, BS2' ~BS3') 之構造，其特徵在於，具備：第 1 步驟，形成貫通第 1 最外層之複數個第 1 通孔(HL1, HL1, ..., HL1' , HL1' , ...)；第 2 步驟，在第 1 最外層之上面或磁性體層之下面形成複數個第 1 導體圖案(16, 16, ...)；第 3 步驟，形成貫通磁性體層之複數個第 2 通孔(HL2, HL2, ..., HL3, HL3, ..., HL2' , HL2' , ..., HL3' , HL3' , ...)；第 4 步驟，在磁性體層之上面或第 2 最外層之下面形成複數個第 2 導體圖案(18, 18, ...)；第 5 步驟，在第 1 最外層之下面形成複數個第 1 焊墊電極(14a, 14a, ...)，就各分割單元分別進行將二個第 1 焊墊電極透過二個第 1 通孔分別連接於複數個第 1 導體圖案之二點之作業；第 6 步驟，以相對於複數個第 1 焊墊電極成為對稱形狀之方式在第 2 最外層之上面形成複數個第 2 焊墊電極(14b, 14b, ...)；以及第 7 步驟，使複數個第 1 導體圖案及複數個第 2 導體圖案透過複數個第 2 通孔分別螺旋狀連接於各分割單元以製作複數個電感器。

【0012】 較佳為，進一步具備使刻劃具(26)之刀抵接於定義分割單元之線以在集合基板之長邊方向及短邊方向形成槽之第 9 步驟。

【0013】 在某形態，集合基板之主面呈長方形；第 9 步驟包含沿著長方形之長邊形成具有第 1 深度之第 1 槽之步驟、及沿著長方形之短邊形成具有較第 1 深度淺之第 2 深度之第 2 槽之步驟。

【0014】 在另一形態，進一步具備在第 9 步驟前將集合基板加以燒成之第 10 步驟。

【0015】 較佳為，第 5 步驟包含對複數個第 1 通孔填充第 1 導電材料

(PS1, PS1')之步驟;第7步驟包含對複數個第2通孔填充第2導電材料(PS2, PS2')之步驟。

【0016】 較佳為，集合基板之厚度為0.6mm以下。

本創作之上述及其他目的、特徵、形態及優點，從與圖式相關理解之本創作下述詳細說明應可明白。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖1係顯示本實施例之積層型電感器元件之分解狀態之分解圖。

圖2A係顯示形成積層型電感器元件之陶瓷片SH1之一例之俯視圖，圖2B係顯示形成積層型電感器元件之陶瓷片SH3之一例之俯視圖。

圖3A係顯示形成在陶瓷片SH1下面之焊墊電極之一例之圖解圖，圖3B係顯示形成積層型電感器元件之陶瓷片SH4之一例之俯視圖。

圖4係顯示本實施例之積層型電感器元件之外觀之立體圖。

圖5係圖4所示之積層型電感器元件之A-A'剖面圖。

圖6A係顯示陶瓷片SH1之製造步驟之一部分之步驟圖，圖6B係顯示陶瓷片SH1之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖7A係顯示陶瓷片SH1之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖7B係顯示陶瓷片SH1之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖8A係顯示陶瓷片SH2之製造步驟之一部分之步驟圖，圖8B係顯示陶瓷片SH2之製造步驟之另一部分之步驟圖，圖8C係顯示陶瓷片SH2之製造步驟之又一部分之步驟圖。

圖9A係顯示陶瓷片SH3之製造步驟之一部分之步驟圖，圖9B係顯示

陶瓷片 SH3 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 10A 係顯示陶瓷片 SH3 之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖 10B 係顯示陶瓷片 SH3 之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖 11A 係顯示陶瓷片 SH4 之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 11B 係顯示陶瓷片 SH4 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 12 係顯示印刷有焊墊電極之載膜之一例之俯視圖。

圖 13A 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 13B 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之另一部分之步驟圖，圖 13C 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之又一部分之步驟圖。

圖 14A 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之再一部分之步驟圖，圖 14B 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之另一部分之步驟圖，圖 14C 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖 14D 係顯示積層型電感器元件之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖 15A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH1 之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 15B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH1 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 16A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH1 之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖 16B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH1 之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖 17A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH2 之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 17B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH2 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 18A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH2 之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖 18B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH2 之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖 19A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH3 之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 19B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH3 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 20A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH3 之製造步驟之又一部分之步驟圖，圖 20B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH3 之製造步驟之再一部分之步驟圖。

圖 21A 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH4 之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 21B 係顯示另一實施例之陶瓷片 SH4 之製造步驟之另一部分之步驟圖。

圖 22A 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之一部分之步驟圖，圖 22B 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之另一部分之步驟圖，圖 22C 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之又一部分之步驟圖。

圖 23A 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之再一部分之步驟圖，圖 23B 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之另一部分之步驟圖，圖 23C 係顯示另一實施例之積層型電感器元件之製造步驟之又一部分之步驟圖。

圖 24 係顯示再一實施例之積層型電感器元件之分解狀態之分解圖。

圖 25 係形成在積層型電感器元件之最下面及最上面之焊墊電極之排列

之第 1 例之說明圖。

圖 26 係形成在積層型電感器元件之最下面及最上面之焊墊電極之排列之第 2 例之說明圖。

圖 27 係形成在積層型電感器元件之最下面及最上面之焊墊電極之排列之第 3 例之說明圖。

圖 28 係形成在積層型電感器元件之最下面及最上面之焊墊電極之排列之第 4 例之說明圖。

圖 29 係形成在積層型電感器元件之最下面及最上面之焊墊電極之排列之第 5 例之說明圖。

圖 30 係通訊裝置之透視立體圖。

圖 31 係從通訊裝置所具備之積層型電感器元件產生磁場之情況之說明圖。

圖 32 係通訊裝置之電路圖。

圖 33 係具備積層型電感器元件之 SD 卡之概念圖。

圖 34 係將具備積層型電感器元件之 SD 卡插入機器之情況之說明圖。

【實施方式】

【0018】 參照圖 1，本實施例之積層型電感器元件 10 被利用為 13.56MHz 頻帶之無線通訊用之天線元件，包含各自之主面呈長方形且積層之陶瓷片 SH1~SH4。陶瓷片 SH1~SH4 之各自之主面之尺寸彼此一致，陶瓷片 SH1 及 SH4 具有非磁性體，另一方面，陶瓷片 SH2~SH3 具有磁性體。

【0019】 其結果，積層體 12 呈長方體。又，由陶瓷片 SH2~SH3 形成磁性體層 12a，由陶瓷片 SH1 形成非磁性體層 12b，此外由陶瓷片 SH4 形成

非磁性體層 12c。亦即，構成積層型電感器元件 10 之積層體 12，具有磁性體層 12a 被非磁性體層 12b 及 12c 挾持之積層構造。構成積層體 12 之主面(=上面或下面)之長方形之長邊及短邊分別沿著 X 軸及 Y 軸延伸，積層體 12 之厚度沿著 Z 軸增加。

【0020】 如圖 2A~圖 2B 所示，在陶瓷片 SH1 之上面形成五個線狀導體 16, 16, …，在陶瓷片 SH3 之上面形成六個線狀導體 18, 18, …。又，如圖 3A~圖 3B 所示，在陶瓷片 SH1 之下面形成十二個焊墊電極 14a, 14a, …，在陶瓷片 SH4 之上面形成十二個焊墊電極 14b, 14b, …。此外，在陶瓷片 SH2 之上面不存在線狀導體，磁性體呈現在上面整體。

【0021】 參照圖 2A，構成線圈狀導體圖案之一部分之線狀導體 16，以相對於 Y 軸斜向延伸之姿勢在 X 軸方向相隔距離 D1 排列。線狀導體 16 之長度方向兩端位於陶瓷片 SH1 上面之 Y 軸方向兩端內側。又，X 軸方向兩側之二個線狀導體 16, 16 配置在陶瓷片 SH1 上面之 X 軸方向兩端內側。

【0022】 參照圖 2B，構成線圈狀導體圖案之一部分之線狀導體 18，以沿著 Y 軸延伸之姿勢在 X 軸方向相隔距離 D1 排列。線狀導體 18 之長度方向兩端位於陶瓷片 SH3 上面之 Y 軸方向兩端內側。X 軸方向兩側之二個線狀導體 18, 18 亦配置在陶瓷片 SH3 上面之 X 軸方向兩端內側。

【0023】 從線狀導體 16 之一端至另一端在 X 軸方向之距離相當於” D1”。又，線狀導體 16 之一端之位置調整成從 Z 軸方向觀察時與線狀導體 18 之一端重疊之位置，線狀導體 16 之另一端之位置調整成從 Z 軸方向觀察時與線狀導體 18 之另一端重疊之位置。再者，線狀導體 16 之數較線狀導體 18 之數少一個。

【0024】 是以，從 Z 軸方向觀察時，線狀導體 16 及 18 交互排列。又，線狀導體 16 之一端與線狀導體 18 之一端重疊，線狀導體 16 之另一端與線狀導體 18 之另一端重疊。

【0025】 參照圖 3A，十二個焊墊電極 14a, 14a, …之各自之主面呈矩形，且主面之尺寸彼此一致。其中，六個焊墊電極 14a, 14a, …在 Y 軸方向之正側端部稍微內側沿著 X 軸以均等間隔延伸，其餘六個焊墊電極 14a, 14a, …在 Y 軸方向之負側端部稍微內側沿著 X 軸以均等間隔延伸。

【0026】 又，從在 X 軸方向位於最負側之焊墊電極 14a 至陶瓷片 SH1 在 X 軸方向之負側端部之距離與從在 X 軸方向位於最正側之焊墊電極 14a 至陶瓷片 SH1 在 X 軸方向之正側端部之距離一致。再者，從在 Y 軸方向位於最負側之焊墊電極 14a 至陶瓷片 SH1 在 Y 軸方向之負側端部之距離與從在 Y 軸方向位於最正側之焊墊電極 14a 至陶瓷片 SH1 在 Y 軸方向之正側端部之距離一致。

【0027】 是以，以在陶瓷片 SH1 之主面之 Y 軸方向之中央沿著 X 軸延伸之直線為基準時，此直線之 Y 軸方向負側之六個焊墊電極 14a, 14a, …相對於此直線之 Y 軸方向正側之六個焊墊電極 14a, 14a, …形成為線對稱。

【0028】 又，以在陶瓷片 SH1 之主面之 X 軸方向之中央沿著 Y 軸延伸之直線為基準時，此直線之 X 軸方向負側之六個焊墊電極 14a, 14a, …相對於此直線之 X 軸方向正側之六個焊墊電極 14a, 14a, …形成為線對稱。

【0029】 參照圖 3B，十二個焊墊電極 14b, 14b, …之各自之主面呈矩形，且主面之尺寸彼此一致。其中，六個焊墊電極 14b, 14b, …在 Y 軸方向之正側端部稍微內側沿著 X 軸以均等間隔延伸，其餘六個焊墊電極 14b,

14b, ... 在 Y 軸方向之負側端部稍微內側沿著 X 軸以均等間隔延伸。

【0030】 又，從在 X 軸方向位於最負側之焊墊電極 14b 至陶瓷片 SH4 在 X 軸方向之負側端部之距離與從在 X 軸方向位於最正側之焊墊電極 14b 至陶瓷片 SH4 在 X 軸方向之正側端部之距離一致。再者，從在 Y 軸方向位於最負側之焊墊電極 14b 至陶瓷片 SH4 在 Y 軸方向之負側端部之距離與從在 Y 軸方向位於最正側之焊墊電極 14b 至陶瓷片 SH4 在 Y 軸方向之正側端部之距離一致。

【0031】 是以，以在陶瓷片 SH4 之主面之 Y 軸方向之中央沿著 X 軸延伸之直線為基準時，此直線之 Y 軸方向負側之六個焊墊電極 14b, 14b, ... 相對於此直線之 Y 軸方向正側之六個焊墊電極 14b, 14b, ... 形成為線對稱。

【0032】 又，以在陶瓷片 SH4 之主面之 X 軸方向之中央沿著 Y 軸延伸之直線為基準時，此直線之 X 軸方向負側之六個焊墊電極 14b, 14b, ... 相對於此直線之 X 軸方向正側之六個焊墊電極 14b, 14b, ... 形成為線對稱。

【0033】 焊墊電極 14b 之主面之尺寸與焊墊電極 14a 之主面之尺寸一致，在陶瓷片 SH4 主面之焊墊電極 14b, 14b, ... 之配置形態與在陶瓷片 SH1 主面之焊墊電極 14a, 14a, ... 之配置形態一致。是以，焊墊電極 14b, 14b, ... 相對於焊墊電極 14a, 14a, ... 形成為鏡像對稱形狀。又，從 Z 軸方向觀察時，各線狀導體 18 之兩端與沿著 Y 軸排列之二個焊墊電極 14a, 14a 重疊，再者，亦與沿著 Y 軸排列之二個焊墊電極 14b, 14b 重疊。

【0034】 返回圖 1，通孔導體 20a, 20a, ... 在線狀導體 16, 16, ... 之一端(Y 軸方向之正側端部)之位置，在 Z 軸方向貫通磁性體層 12a。又，通孔導體 20b, 20b, ... 在線狀導體 16, 16, ... 之另一端(Y 軸方向之負側端部)之位

置，在 Z 軸方向貫通磁性體層 12a。此通孔導體 20a, 20a, …構成線圈狀導體圖案之一部分。

【0035】 線狀導體 16, 16, …係以圖 2A 所示之要領形成，線狀導體 18, 18, …係以圖 2B 所示之要領形成，因此通孔導體 20a, 20a, …在陶瓷片 SH3 之上與從 X 軸方向之負側開始之五個線狀導體 18, 18, …之一端(Y 軸方向之正側端部)連接。又，通孔導體 20b, 20b, …在陶瓷片 SH3 之上與從 X 軸方向之正側開始之五個線狀導體 18, 18, …之另一端(Y 軸方向之負側端部)連接。

【0036】 其結果，線狀導體 16, 16, …及線狀導體 18, 18, …螺旋狀地連接，藉此形成以 X 軸為捲繞軸之線圈導體(捲繞體)。由於磁性體位在線圈導體之內側，因此線圈導體作用為電感器。此情形，磁性體層即陶瓷片 SH2, SH3 之一部分成為磁芯。

【0037】 又，通孔導體 22a 在於 X 軸方向位於最正側之線狀導體 18 之一端之位置，在 Z 軸方向貫通磁性體層 12a 及非磁性體層 12b。同樣地，通孔導體 22b 在於 X 軸方向位於最負側之線狀導體 18 之另一端之位置，在 Z 軸方向貫通磁性體層 12a 及非磁性體層 12b。

【0038】 通孔導體 22a 與 X 軸方向最正側且位於 Y 軸方向正側之焊墊電極 14a 連接。又，通孔導體 22b 與 X 軸方向最負側且位於 Y 軸方向負側之焊墊電極 14a 連接。藉此，電感器之不同二點分別與二個焊墊電極 14a, 14a 連接。

【0039】 以此方式製作之積層體 12 即積層型電感器元件 10，具有圖 4 所示之外觀。又，此積層型電感器元件 10 之 A-A' 剖面具有圖 5 所示之

構造。

【0040】 此外，陶瓷片 SH1 及 SH4 以非磁性(相對透磁率：1)之肥粒鐵為材料，熱膨脹係數顯示” 8.5” ~” 9.0” 範圍之值。又，陶瓷片 SH2~SH3 以磁性(相對透磁率：100~120)之肥粒鐵為材料，熱膨脹係數顯示” 9.0” ~” 10.0” 範圍之值。再者，焊墊電極 14a 及 14b、線狀導體 16 及 18、通孔導體 20a~20b, 22a~22b 以銀為材料，熱膨脹係數顯示” 20” 。

【0041】 陶瓷片 SH1 係以圖 6A~圖 6B 及圖 7A~圖 7B 所示之要領製作。首先，由非磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS1(參照圖 6A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。將被此虛線定義之複數個矩形之各個定義為” 分割單元” 。

【0042】 接著，複數個貫通孔 HL1, HL1, …與虛線之交叉點附近對應地形成於母片 BS1(參照圖 6B)，導電糊 PS1 填充於貫通孔 HL1(參照圖 7A)。已填充之導電糊 PS1 構成通孔導體 22a 或 22b。導電糊 PS1 之填充完成後，相當於線狀導體 16, 16, …之導體圖案印刷於母片 BS1 之上面(參照圖 7B)。

【0043】 陶瓷片 SH2 係以圖 8A~圖 8C 所示之要領製作。首先，由磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS2(參照圖 8A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。接著，複數個貫通孔 HL2, HL2, …沿著往 X 軸方向延伸之虛線形成於母片 BS2(參照圖 8B)，構成通孔導體 20a, 20b, 22a 或 22b 之導電糊 PS2 填充於貫通孔 HL2(參照圖 8C)。

【0044】 陶瓷片 SH3 係以圖 9A~圖 9B 及圖 10A~圖 10B 所示之要領製作。首先，由磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS3(參照圖 9A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。

【0045】 接著，複數個貫通孔 HL3, HL3, …沿著往 X 軸方向延伸之虛線形成於母片 BS3(參照圖 9B)，導電糊 PS3 填充於貫通孔 HL3(參照圖 10A)。已填充之導電糊 PS3 構成通孔導體 20a, 20b, 22a 或 22b。導電糊 PS3 之填充完成後，相當於線狀導體 18, 18, …之導體圖案印刷於母片 BS3 之上(參照圖 10B)。

【0046】 陶瓷片 SH4 係以圖 11A~圖 11B 所示之要領製作。首先，由非磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS4(參照圖 11A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。接著，相當於焊墊電極 14b, 14b, …之導體圖案印刷於母片 BS4 之上(參照圖 11B)。

【0047】 相當於焊墊電極 14a, 14a, …之導體圖案係以圖 12 所示之要領印刷於載膜 24。載膜 24 主面之尺寸與母片 BS1~BS4 主面之尺寸一致。又，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線分別對應於描繪在母片 BS1~BS4 之複數條虛線。以上述要領作成之母片 BS1~BS4 係依序積層且壓接(參照圖 13A)。此時，各片材之積層位置係調整成從 Z 軸方向觀察時分配在各片材之虛線重疊。接著，準備圖 12 所示之載膜 24(參照圖 13B)，形成在載膜 24 之導體圖案轉印於母片 BS1 之下面(參照圖 13C)。

【0048】 導體圖案之轉印完成後，載膜 24 被剝離(參照圖 14A)，製作未加工之集合基板。製作出之集合基板之厚度抑制在 0.6mm 以下。將製作出之集合基板燒成(參照圖 14B)，之後施加一次刻劃及二次刻劃(參照圖 14C~圖 14D)。

【0049】 在一次刻劃，刻劃具 26 之刀沿著往 X 軸方向延伸之虛線抵接，在二次刻劃，刻劃具 26 之刀沿著往 Y 軸方向延伸之虛線抵接。又，在

一次刻劃及二次刻劃之任一者，槽形成在集合基板之上面。然而，一次刻劃所形成之槽到達非磁性體層 12b，另一方面，二次刻劃所形成之槽僅到達磁性體層 12a。此係藉由調整刻劃具 26 之刃抵接時之刃壓意圖地調整深度而產生之先行裂痕造成之槽。刻劃完成後，集合基板被裂斷成各分割單元，藉此獲得複數個積層型電感器元件 10, 10, …。

【0050】 從以上說明可知，積層體 12 包含磁性體層 12a 與形成在其兩主面之非磁性體層 12b, 12c。線狀導體 16, 16, …, 18, 18, …構成以積層體 12 之長邊方向為捲繞軸之電感器之一部分，形成在磁性體層 12a 之兩主面。焊墊電極 14a, 14a, …形成在積層體 12 之上面，焊墊電極 14b, 14b, …以相對於焊墊電極 14a, 14a, …成為對稱形狀之方式形成在積層體 12 之下面。電感器之彼此不同之二點分別電氣連接於不同之二個焊墊電極 14a, 14a。

【0051】 又，積層型電感器元件 10 係藉由將集合基板裂斷成各分割單元而製造，該集合基板具有以非磁性之母片 BS1 及 BS4 夾入磁性之母片 BS2 及 BS3 之構造。集合基板係以以下要領製作。

【0052】 首先，往 Z 軸方向延伸之貫通孔 HL1, HL1, …形成在母片 BS1(參照圖 6B)，相當於線狀導體 16, 16, …之導體圖案形成在母片 BS1 之上面(參照圖 7B)。又，往 Z 軸方向延伸之貫通孔 HL2, HL2, …形成在母片 BS2(參照圖 8B)，往 Z 軸方向延伸之貫通孔 HL3, HL3, …形成在母片 BS3(參照圖 9B)，此外相當於線狀導體 18, 18, …之導體圖案形成在母片 BS3 之上面(參照圖 10B)。

【0053】 再者，印刷有複數個焊墊電極 14a, 14a, …之載膜 24 準備於母片 BS1 之下面，形成各分割單元之二個焊墊電極 14a, 14a 透過對應之二個

貫通孔 HL1, HL1 分別連接於線狀導體 16, 16 之二點(參照圖 13C)。此外，焊墊電極 14b, 14b, …係以相對於焊墊電極 14a, 14a, …成為對稱形狀之方式形成在母片 BS4 之上(參照圖 11B)。電感器係藉由透過貫通孔 HL2, HL3 將線狀導體 16 及 18 螺旋狀連接於各分割單元而形成(參照圖 13A)。

【0054】 以此方式製作之集合基板，在燒成後施加一次刻劃及二次刻劃(參照圖 14B~圖 14D)，沿著該等刻劃所形成之槽進行裂斷。

【0055】 在燒成後之集合基板產生起因於形成焊墊電極 14a, 14b 及線狀導體 16, 18 之材料與形成磁性體層 12a 或非磁性體層 12b, 12c 之材料間之熱膨脹係數不同之殘留應力。然而，在本實施例，形成在積層體 12 之兩主面之焊墊電極 14a 及 14b 呈鏡像對稱形狀。是以，抑制起因於殘留應力之集合基板之彎曲，可達成裂斷所得之積層型電感器元件 10 之薄型化。

【0056】 此外，薄型化適於將 NFC(Near Field Communication)用之安全 IC 與積層型電感器元件 10 一起內設於 SIM 卡或微 SIM 卡之情形。

【0057】 又，由於產生殘留應力，因此裂斷線以避開焊墊電極 14a 及 14b 之方式往積層體 12 之厚度方向行進。藉此，可減低裂斷不良。

【0058】 再者，由於在燒成前之階段不存在槽，因此磁性體層不會露出，可避免鍍料往磁性體層析出。又，將積層型電感器元件 10 構裝於印刷基板時將虛擬之焊墊電極 14a(未與電感器連接之焊墊電極 14a)利用於焊接，藉此增加積層型電感器元件 10 與印刷基板之接觸點數。藉此，可提高積層型電感器元件 10 之落下強度或彎曲強度。

【0059】 接著，說明另一實施例之積層型電感器元件 10 之製造方法。陶瓷片 SH1 係以圖 15A~圖 15B 及圖 16A~圖 16B 所示之要領製作。首

先，由非磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS1' (參照圖 15A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。

【0060】 接著，複數個貫通孔 HL1'，HL1'，…與虛線之交叉點附近對應地形成於母片 BS1' (參照圖 15B)，導電糊 PS1' 填充於貫通孔 HL1' (參照圖 16A)。已填充之導電糊 PS1' 構成通孔導體 22a 或 22b。導電糊 PS1' 之填充完成後，相當於焊墊電極 14a, 14a, …之導體圖案印刷於母片 BS1' 之下面(參照圖 16B)。

【0061】 陶瓷片 SH2 係以圖 17A~圖 17B 及圖 18A~圖 18B 所示之要領製作。首先，由磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS2' (參照圖 17A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。接著，複數個貫通孔 HL2'，HL2'，…沿著往 X 軸方向延伸之虛線形成於母片 BS2' (參照圖 17B)，構成通孔導體 20a, 20b, 22a 或 22b 之導電糊 PS2' 填充於貫通孔 HL2' (參照圖 18A)。導電糊 PS2' 之填充完成後，相當於線狀導體 16, 16, …之導體圖案印刷於母片 BS2' 之下面(參照圖 18B)。

【0062】 陶瓷片 SH3 係以圖 19A~圖 19B 及圖 20A~圖 20B 所示之要領製作。首先，由磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS3' (參照圖 19A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。

【0063】 接著，複數個貫通孔 HL3'，HL3'，…沿著往 X 軸方向延伸之虛線形成於母片 BS3' (參照圖 19B)，導電糊 PS3' 填充於貫通孔 HL3' (參照圖 20A)。已填充之導電糊 PS3' 構成通孔導體 20a, 20b, 22a 或 22b。導電糊 PS3' 之填充完成後，相當於線狀導體 18, 18, …之導體圖案印刷於母片 BS3' 之上面(參照圖 20B)。

【0064】 陶瓷片 SH4 係以圖 21A~圖 21B 所示之要領製作。首先，由非磁性之肥粒鐵材料構成之陶瓷坯片準備為母片 BS4' (參照圖 21A)。此處，往 X 軸方向及 Y 軸方向延伸之複數條虛線顯示裁切位置。接著，相當於焊墊電極 14b, 14b, ...之導體圖案印刷於母片 BS4' 之上面(參照圖 21B)。

【0065】 母片 BS1' 及 BS2' 係以母片 BS2' 之下面與母片 BS1' 之上面對向之姿勢積層且壓接(參照圖 22A)。此時，各片材之積層位置係調整成從 Z 軸方向觀察時分配在各片材之虛線重疊。

【0066】 同樣地，母片 BS3' 及 BS4' 係以母片 BS3' 之上面與母片 BS4' 之下面對向之姿勢積層且壓接(參照圖 22B)。此時，各片材之積層位置係調整成從 Z 軸方向觀察時分配在各片材之虛線重疊。

【0067】 接著，以母片 BS1' 及 BS2' 為依據之積層體之上下方向反轉，以母片 BS3' 及 BS4' 為依據之積層體追加地積層且壓接(參照圖 22C)。此時，母片 BS3' 之下面與母片 BS2' 之上面對向，以從 Z 軸方向觀察時分配在各片材之虛線重疊之方式調整積層位置。以此方式，製作厚度抑制在 0.6mm 以下之未加工之集合基板。製作出之集合基板被燒成(參照圖 23A)，之後施加一次刻劃及二次刻劃(參照圖 23B~圖 23C)。

【0068】 在一次刻劃，刻劃具 26 之刀沿著往 X 軸方向延伸之虛線抵接，在二次刻劃，刻劃具 26 之刀沿著往 Y 軸方向延伸之虛線抵接。又，在一次刻劃及二次刻劃之任一者，槽形成在集合基板之上面。然而，一次刻劃所形成之槽到達非磁性體層 12b，另一方面，二次刻劃所形成之槽僅到達磁性體層 12a。刻劃完成後，集合基板被裂斷成各分割單元，藉此獲得複數個積層型電感器元件 10, 10, ...。

【0069】 在本實施例，在燒成後之集合基板產生起因於形成焊墊電極 14a, 14b 及線狀導體 16, 18 之材料與形成磁性體層 12a 或非磁性體層 12b, 12c 之材料間之熱膨脹係數不同之殘留應力。然而，形成在積層體 12 之兩主面之焊墊電極 14a 及 14b 呈鏡像對稱形狀，因此抑制起因於殘留應力之集合基板之彎曲，可達成裂斷所得之積層型電感器元件 10 之薄型化。

【0070】 此外，上述實施例中，線狀導體 16 相對於 Y 軸斜向延伸，另一方面，線狀導體 18 往 Y 軸方向延伸。然而，只要線狀導體 16 及 18 藉由通孔導體 20a 及 20b 連接成線圈狀，則線狀導體 16 及 18 之延伸方向亦可與上述實施例不同。

【0071】 又，上述實施例中，將相當於線狀導體 18, 18, …之導體圖案印刷在母片 BS3 或 BS3' 之上面。然而，相當於線狀導體 18 之導體圖案亦可印刷在母片 BS4 或 BS4' 之下面。

【0072】 再者，上述實施例中，將陶瓷片 SH2 及 SH3 加以積層以形成磁性體層 12a。然而，亦可將相當於磁性體層陶瓷片 SH2 之複數個陶瓷片與陶瓷片 SH3 加以積層以形成磁性體層 12a。

【0073】 圖 1~圖 5 所示之積層型電感器元件之實施例中，藉由將磁性體層加以積層形成線圈狀導體圖案時，此線圈狀導體圖案之捲繞軸雖與磁性體層之主面平行，但此僅為一例，例如圖 24 所示，亦可與磁性體層之主面垂直。圖 24 所示之例中，捲繞軸為圖中上下方向。

【0074】 圖 24 所示之例中，從下依序積層有非磁性體層 12b、磁性體層 12a、非磁性體層 12b、非磁性體層 12b。積層體整體呈長方體。圖 24 中，在位於最下側之非磁性體層 12b 之下面，複數個焊墊電極 14a 係以二列

配置。圖 24 中，爲了方便說明，將位於最下側之非磁性體層 12b 之下面之焊墊電極之排列樣子進一步往下方投影顯示。關於此等焊墊電極 14a 之排列條件，與參照圖 3A 說明者相同。圖 3A 中，沿著長邊方向排列有六個焊墊電極 14a，但圖 24 所示之例中，沿著長邊方向排列之焊墊電極 14a 之個數爲五個。在長邊方向排列之焊墊電極 14a 之個數僅爲一例，此等個數並不限定。

【0075】 在磁性體層 12a 之上面形成有漩渦狀之面內導體 19a。在與磁性體層 12a 之上側相鄰之非磁性體層 12b 之上面形成有漩渦狀之面內導體 19b。然而，從積層方向觀察時，面內導體 19a 與面內導體 19b 並非完全一致，所佔位置不同，爲從積層方向觀察時面內導體 19a 之一端與面內導體 19b 之一端重疊之位置關係。圖 24 中，在位於最上側之非磁性體層 12b 之上面，複數個焊墊電極 14b 係以二列配置。關於此等焊墊電極 14b 之排列條件，與參照圖 3B 說明者相同。在長邊方向排列之焊墊電極 14b 之個數僅爲一例，此等個數並不限定。

【0076】 面內導體 19a 之一端，係藉由設成貫通與磁性體層 12a 之上側相鄰之非磁性體層 12b 之通孔導體 20c 與面內導體 19b 之一端電氣連接。面內導體 19a 之另一端係藉由另一個通孔導體與設在最下面之複數個焊墊電極 14a 中之一個即焊墊電極 14a1 電氣連接。面內導體 19b 之另一端係藉由又一個通孔導體與設在最下面之複數個焊墊電極 14a 中之另一個即焊墊電極 14a2 電氣連接。

【0077】 其結果，面內導體 19a、通孔導體 20c、面內導體 19b 係連接成線圈狀，藉此，形成在積層方向具有捲繞軸之線圈導體。以此方式製

作之積層體亦即積層型電感器元件，在外觀上與圖 4 所示者大致相同。然而，圖 4 中，陶瓷片 SH2, SH3 之二層為磁性體，因此在立體圖中表示磁性體之點斜線部分在積層體側面顯示二層之厚度，但圖 24 中磁性體層 12a 僅為一層，因此在積層體側面所示之磁性體部分之厚度不同。

【0078】 此外，形成在積層體之最下面及最上面之焊墊電極之排列圖案並不限於上述說明者。亦可如圖 25~圖 29 所示。圖 25~圖 29 中，為了方便說明，將位於最下側之非磁性體層 12b 之下面之焊墊電極之排列樣子進一步往下方投影顯示。

【0079】 如圖 25 所示，亦可使配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 為大小二種類混合而成。在長邊方向之兩端配置有往積層體之短邊方向延伸之短矩形之焊墊電極 14b，在二個短矩形之焊墊電極 14b 所夾之中間部分配置有大致正方形之焊墊電極 14b。關於配置在積層體之最下面之複數個焊墊電極 14a 亦相同。

【0080】 圖 25 所示之例中，配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 不論形狀之大小皆未電氣連接。配置在最下面之複數個焊墊電極 14a 中之位於長邊方向兩端之二個短矩形之焊墊電極 14a1, 14a2 與形成在積層體內部之線圈導體電氣連接，除此以外之焊墊電極 14a 係未電氣連接。

【0081】 如圖 26 所示，亦可使配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 全部為往積層體之短邊方向延伸之短矩形。關於配置在積層體之最下面之複數個焊墊電極 14a 亦相同。

【0082】 圖 26 所示之例中，配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 皆未電氣連接。配置在最下面之複數個焊墊電極 14a 中之位於長邊方

向兩端之二個短矩形之焊墊電極 14a1, 14a2 與形成在積層體內部之線圈導體電氣連接，除此以外之焊墊電極 14a 係未電氣連接。

【0083】 如圖 27 所示，亦可設配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 之個數僅為二個，在長邊方向之兩端逐一配置。此例中，焊墊電極 14b 雖為短矩形，但此僅為一例，並不限於短矩形。關於配置在積層體之最下面之複數個焊墊電極 14a 亦相同。

【0084】 圖 27 所示之例中，在積層體之最上面及最下面之兩方，在中央部分未配置焊墊電極。圖 27 所示之例中，配置在積層體之最上面之二個焊墊電極 14b 皆未電氣連接。配置在最下面之二個短矩形之焊墊電極 14a1, 14a2 與形成在積層體內部之線圈導體電氣連接。

【0085】 如圖 28 所示，在積層體之最下面與最上面，焊墊電極之排列或個數亦可不同。圖 28 所示之例中，配置在最下面之複數個焊墊電極 14a 之排列為 2x5 之合計 10 個，但配置在最上面之複數個焊墊電極 14b 之排列為 2x3 之合計 6 個。如上述，個數亦可不同。

【0086】 如圖 29 所示，相較於最上面，最下面之焊墊電極之數亦可較少。圖 29 所示之例中，配置在最下面之複數個焊墊電極 14a 之排列為 2x3 之合計 6 個，但配置在最上面之複數個焊墊電極 14b 之排列為 2x5 之合計 10 個。

【0087】 圖 28 及圖 29 所示之各例中，配置在積層體之最上面之複數個焊墊電極 14b 皆未電氣連接。配置在最下面之複數個焊墊電極 14a 中之二個焊墊電極 14a1, 14a2 與形成在積層體內部之線圈導體電氣連接，除此以外之焊墊電極 14a 係未電氣連接。

【0088】 圖 28 及圖 29 中，在側面之磁性體層 12a 與非磁性體層 12b 之呈現方法與圖 25~圖 27 不同。配合在積層體之最上面或最下面之焊墊電極之構成之變化，亦可適當地變更在積層體整體之厚度中之磁性體層與非磁性體層之排列方法或厚度之比率。

【0089】 上述各實施形態中，圖式等所示之積層體所含之磁性體層 12a 及非磁性體層 12b 之層數當然僅為一例，並不限於此。又，非磁性體層不一定要設置，亦可以磁性體層構成積層體之所有層。

【0090】 至此為止說明之積層體，如上述，作為積層型電感器元件。上述積層型電感器元件可用為例如無線通訊用之天線元件。以下說明其使用例。

【0091】 圖 30 係顯示通訊裝置之一例。此通訊裝置為行動通訊終端 51。圖 30 主要係從背側觀察行動通訊終端 51 之透視立體圖。行動通訊終端 51 具備筐體 52。圖 30 中，筐體 52 之一部分即背側部分 52b 視為上側。在筐體 52 之內部收容有印刷配線基板 53。在印刷配線基板 53 之一邊附近設置有上述說明構成之積層型電感器元件 54。此例中，在印刷配線基板 53 之二個主表面中之朝向行動通訊終端 51 背側之面設置有積層型電感器元件 54。作為積層型電感器元件 54，與圖 1~圖 5 所示之積層型電感器元件 10 相同，使用以積層體之長邊方向為捲繞軸之構成。圖 31 係顯示從側方觀察行動通訊終端 51。筐體 52 具備表側部分 52a 與背側部分 52b。從設置在印刷配線基板 53 之端部之積層型電感器元件 54 產生圖 31 所示之磁場強度分布。藉由此磁場，行動通訊終端 51 可進行近距離無線通訊(Near Field Communication)(亦稱為「NFC」)。此外，在作為通訊裝置之行動通訊終端

51 之內部，構成有圖 32 所示之電路。亦即，此通訊裝置具備積層型電感器元件 54 與無線射頻積體電路(Radio Frequency Integrated Circuit)(亦稱為「RFIC」)55。若從 RFIC55 觀察，電容器 56 與積層型電感器元件 54 電氣並聯。

【0092】 圖 33 係顯示 SD 卡之一例。SD 卡 58 具備印刷配線基板 53 與能使用為天線元件之積層型電感器元件 54。作為此積層型電感器元件 54，使用以積層體之短邊方向為捲繞軸之積層型電感器元件。如圖 34 所示，將 SD 卡 58 插入機器 59 後，機器 59 與外部可進行 NFC 之通訊。即使例如機器 59 不具備 NFC 用之天線，藉由將 SD 卡 58 插入機器 59，機器 59 亦可使用為具備 NFC 用之天線之機器。SD 卡 58，可替代 SD 規格之任意之卡，而以與此類似之其他規格之快取記憶體之卡取代。

以上，雖說明了本創作之實施形態，但應認為說明書揭示之實施形態在所有方面皆為例示，並無任何限定。本創作之範圍係如申請專利範圍所示，且其意圖係包含與申請專利範圍均等之意義及在範圍內之所有變更。

【符號說明】

【0093】

10：積層型電感器元件

12：積層體

12a：磁性體層

12b, 12c：非磁性體層

14a, 14a1, 14a2, 14b：焊墊電極

16, 18：線狀導體

19a, 19b : 面內導體

20a, 20b, 20c, 22a, 22b : 通孔導體

24 : 載膜

26 : 刻劃具

51 : 行動通訊終端

52 : 筐體

52a : 表側部分

52b : 背側部分

53 : 印刷配線基板

54 : 積層型電感器元件

55 : 無線射頻積體電路

56 : 電容器

58 : SD 卡

59 : 機器

BS1, BS2, BS3, BS4, BS1' , BS2' , BS3' , BS4' : 母片

HL1, HL2, HL3, HL1' , HL2' , HL3' : 貫通孔

PS1, PS2, PS3, PS1' , PS2' , PS3' : 導電糊

SH1~SH4 : 陶瓷片

申請專利範圍

1.一種積層型電感器元件，具備：

積層體，包含磁性體層；

線圈狀導體圖案，設在該積層體，使該磁性體層成為磁芯；

複數個第 1 焊墊電極，形成在該積層體之一主面；以及

複數個第 2 焊墊電極，以相對於該複數個第 1 焊墊電極成對稱形狀之方式形成在該積層體之另一主面；

該線圈狀導體圖案之一端及另一端分別電氣連接於該複數個第 1 焊墊電極中之二個，該複數個第 2 焊墊電極皆未電氣連接。

2.如申請專利範圍第 1 項之積層型電感器元件，其中，該積層體之從該積層體之積層方向觀察之形狀為矩形，該複數個第 1 焊墊電極沿著該積層體之長邊方向形成二列。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層型電感器元件，其中，該複數個第 1 焊墊電極之個數為 3 個以上，該複數個第 1 焊墊電極中之未連接於該線圈狀導體圖案之焊墊電極係未電氣連接。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層型電感器元件，其中，該積層體包含配置成重疊於該磁性體層之兩主面之非磁性體層。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層型電感器元件，其中，該線圈狀導體圖案，在與該磁性體層之主面平行之方向具有捲繞軸。

6.如申請專利範圍第 5 項之積層型電感器元件，其中，該積層體之從該積層體之積層方向觀察之形狀為矩形，該捲繞軸與該矩形之長邊方向平行。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層型電感器元件，其中，該線圈狀導

體圖案係作為線圈天線動作。

8.一種通訊裝置，具備申請專利範圍第 7 項之積層型電感器元件、與無線射頻積體電路。

圖式

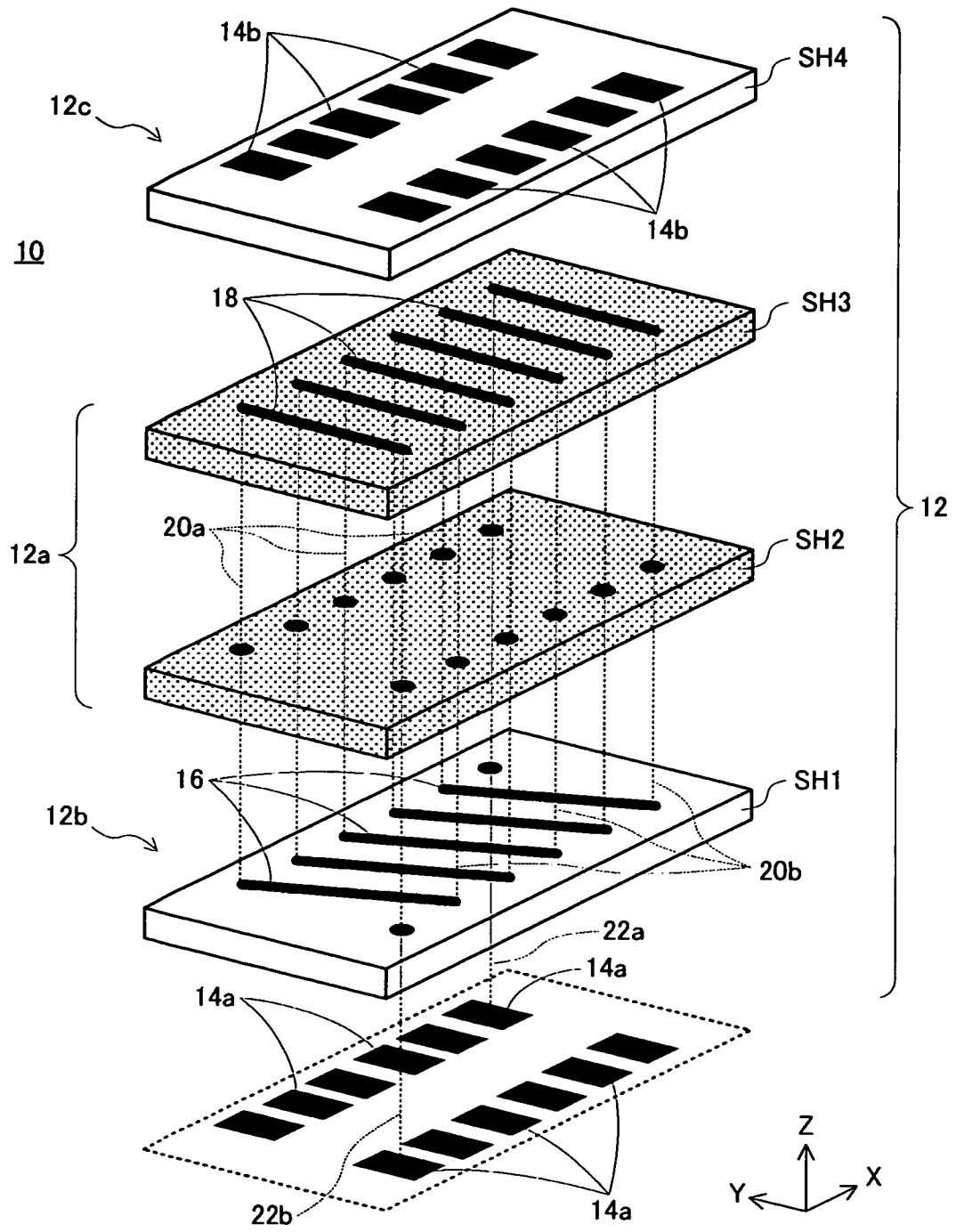


圖1

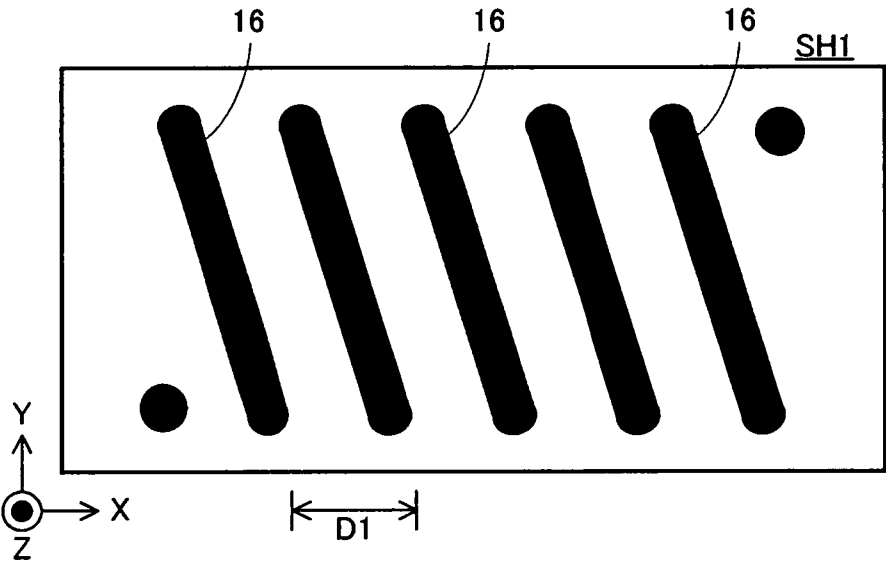


圖2A

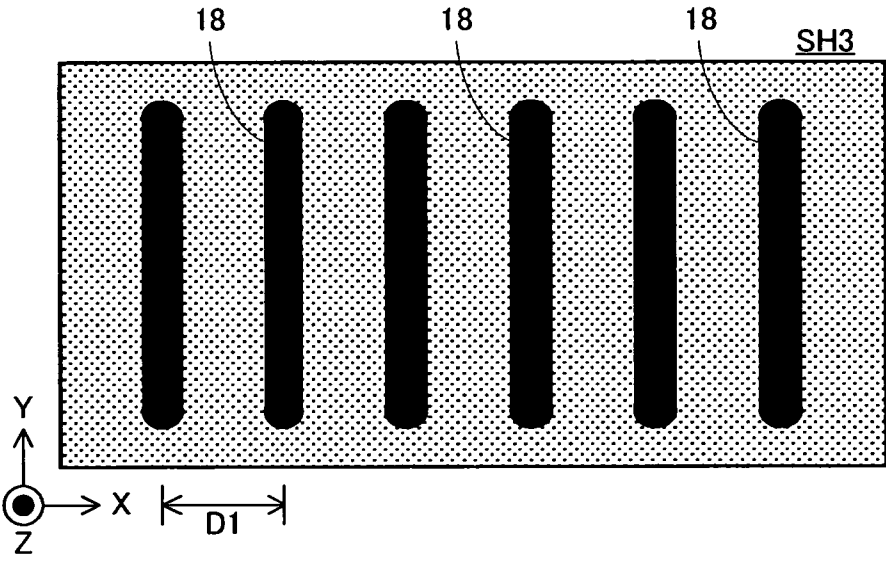


圖2B

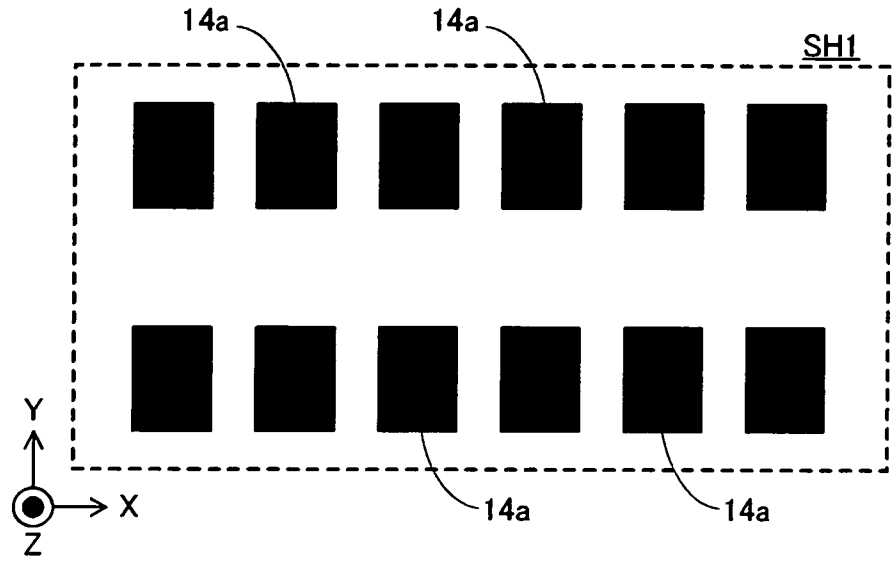


圖3A

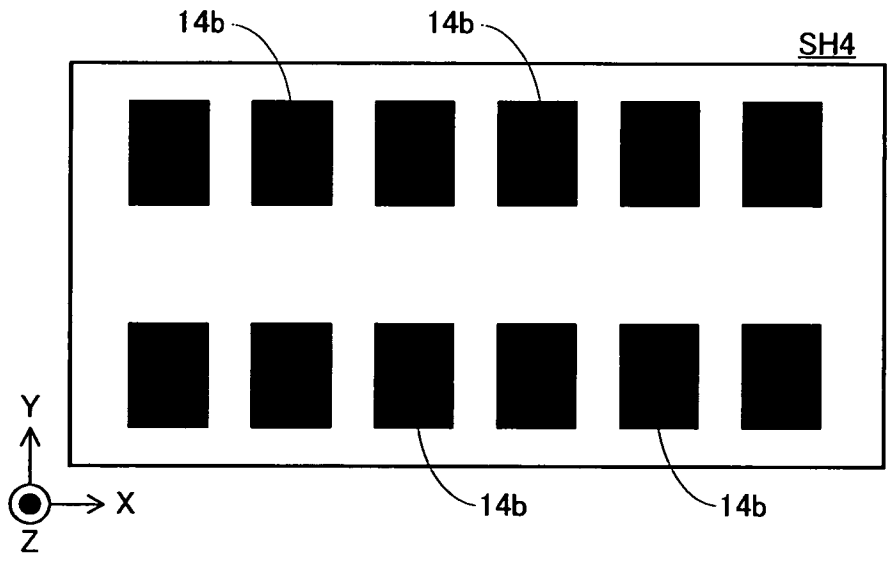


圖3B

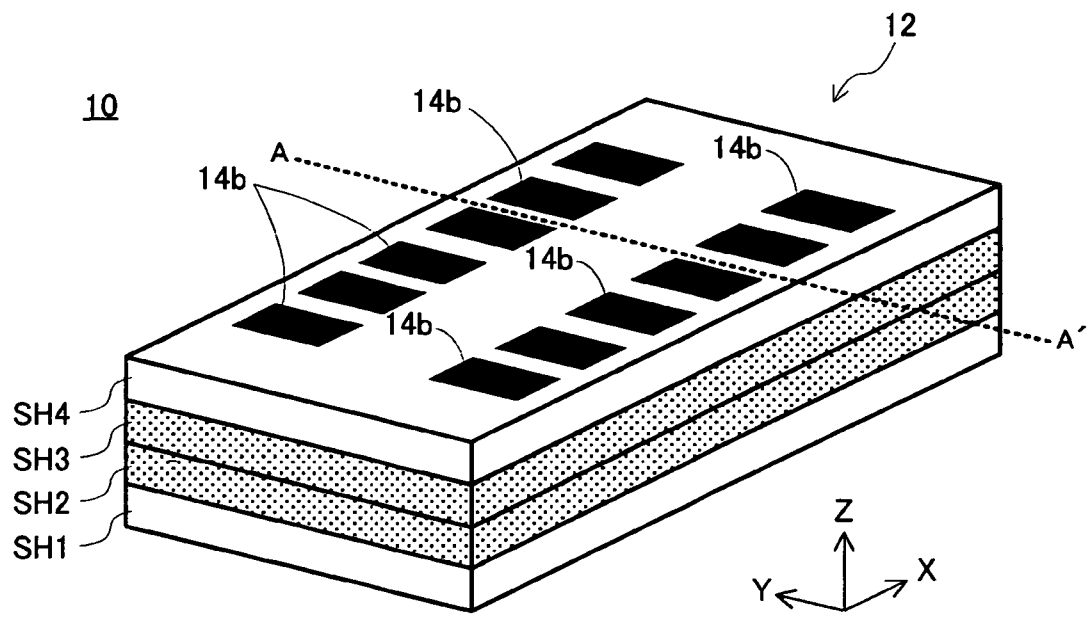


圖4

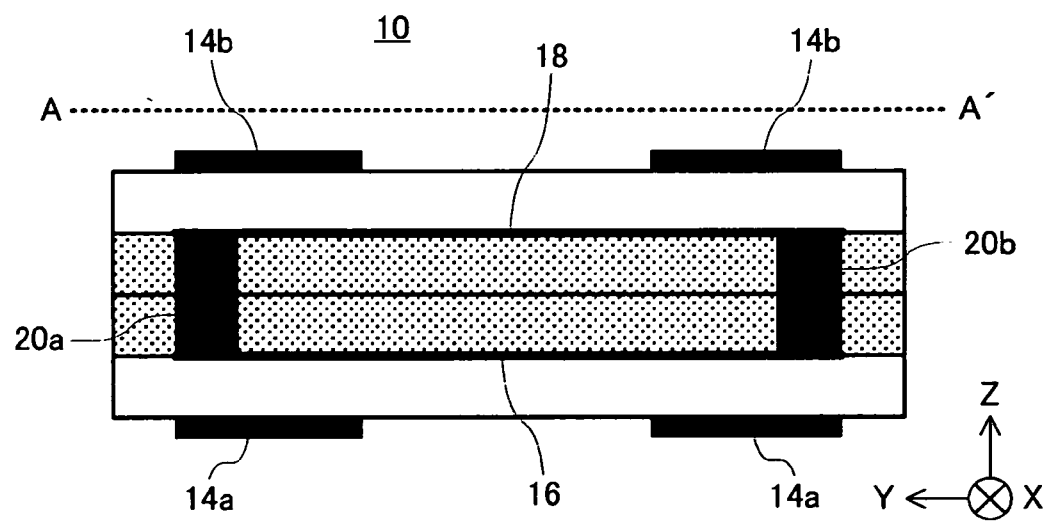


圖5

準備母片

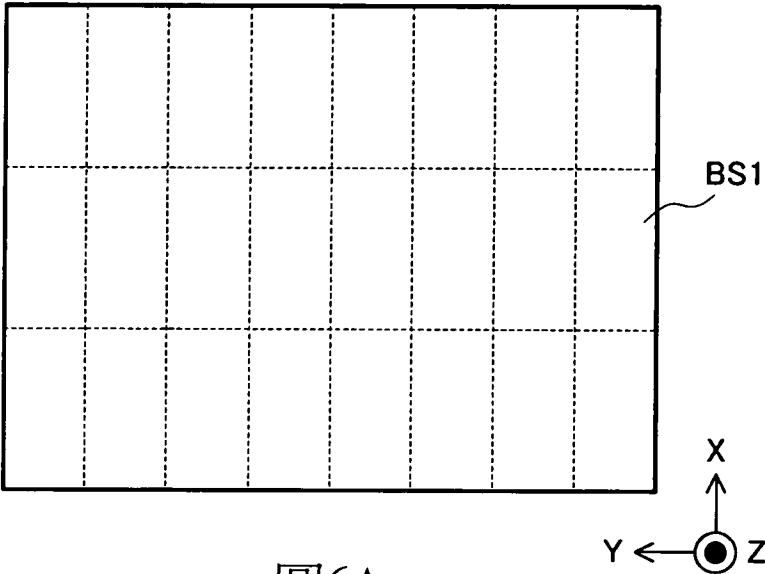


圖6A

形成貫通孔

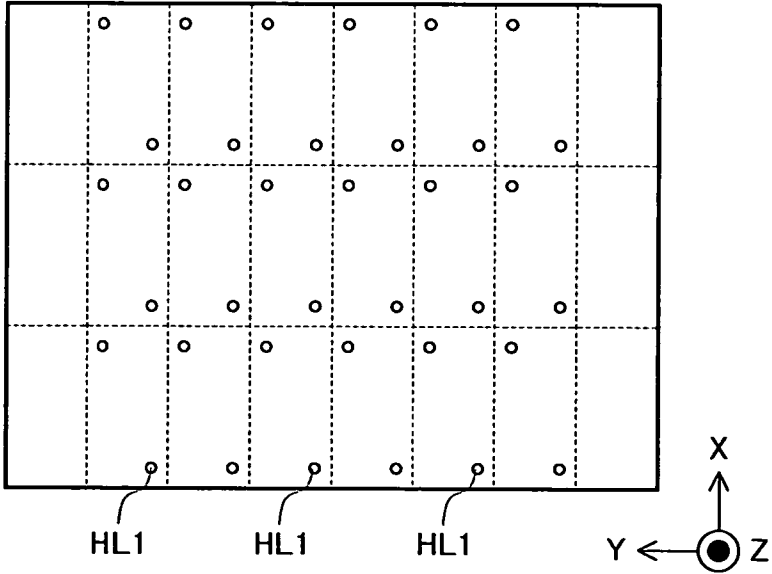


圖6B

對孔填充導電糊

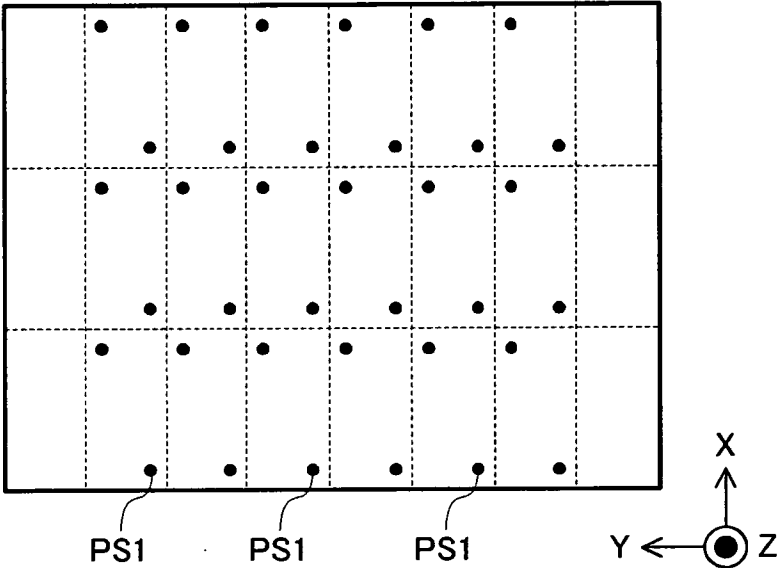


圖7A

印刷導體圖案

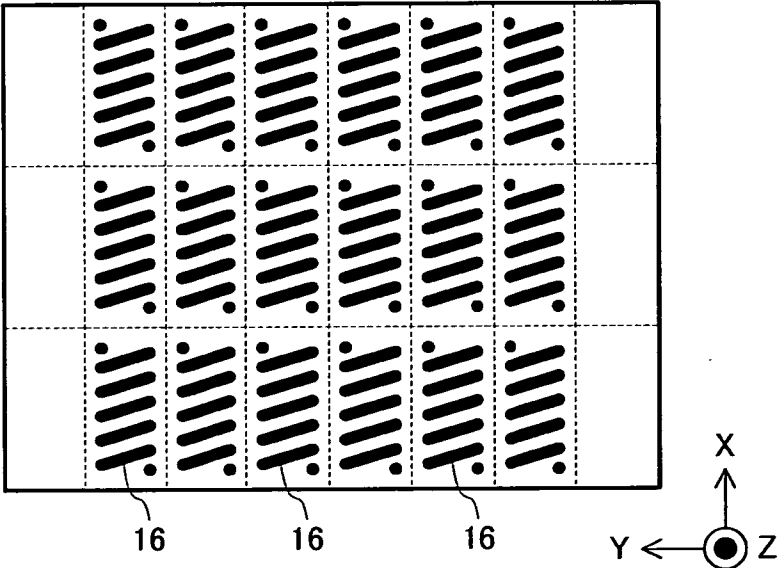


圖7B

圖8A

準備母片

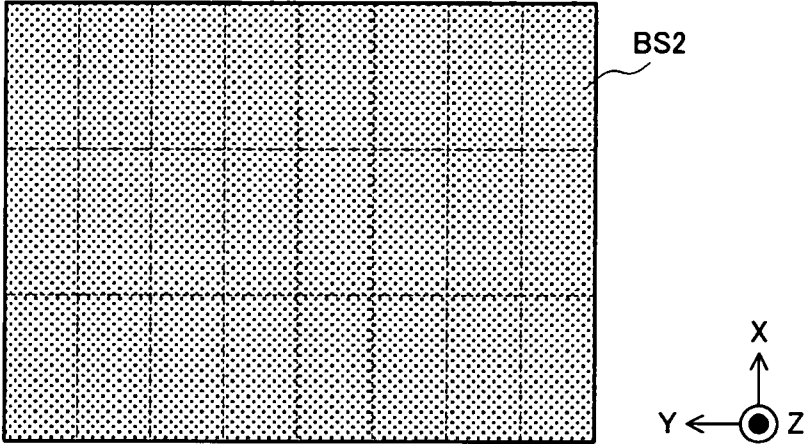


圖8B

形成貫通孔

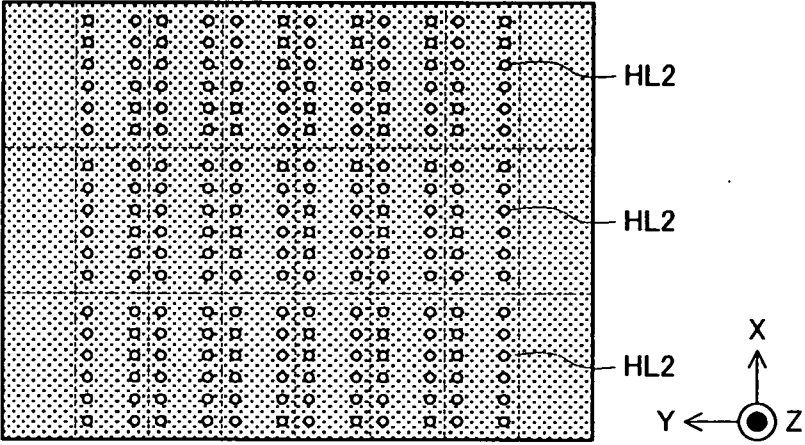
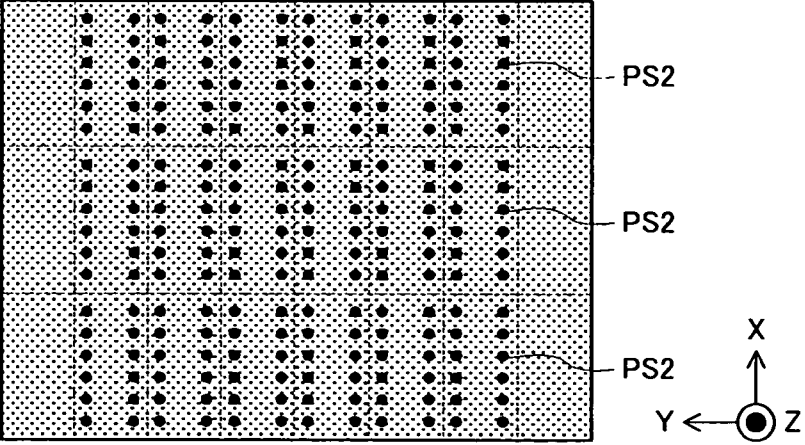


圖8C

對孔填充導電糊



準備母片

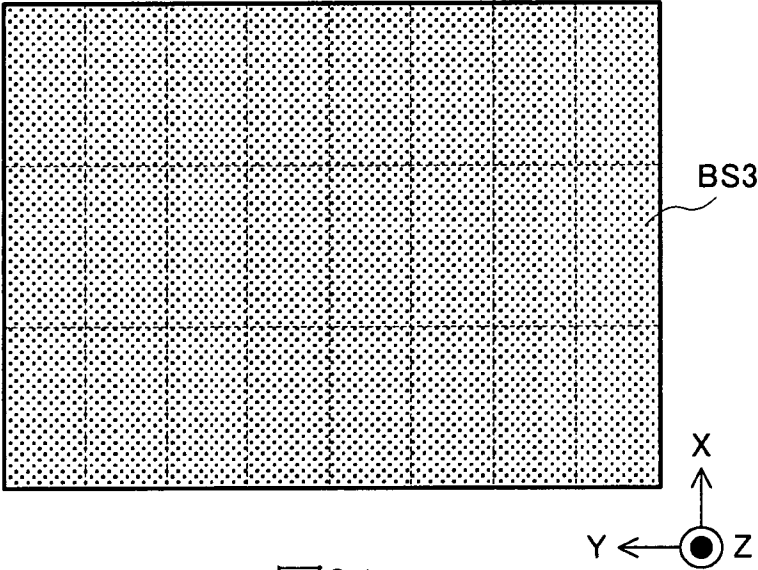


圖9A

形成貫通孔

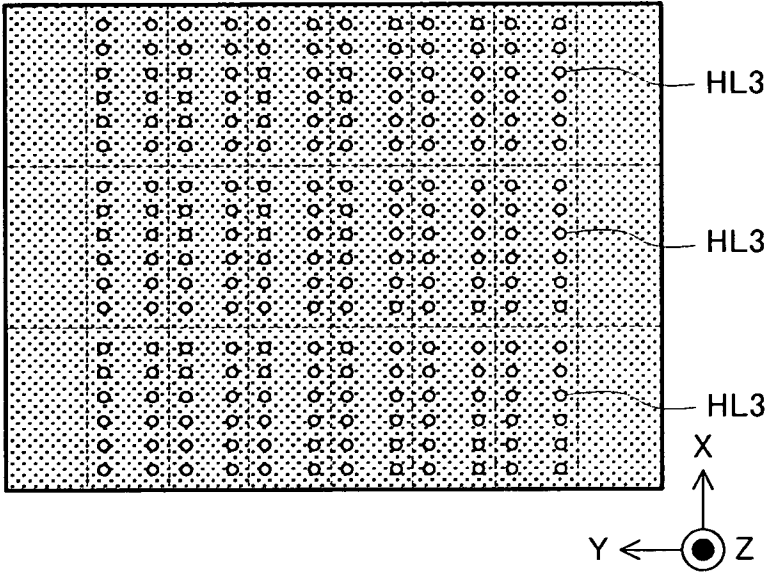


圖9B

對孔填充導電糊

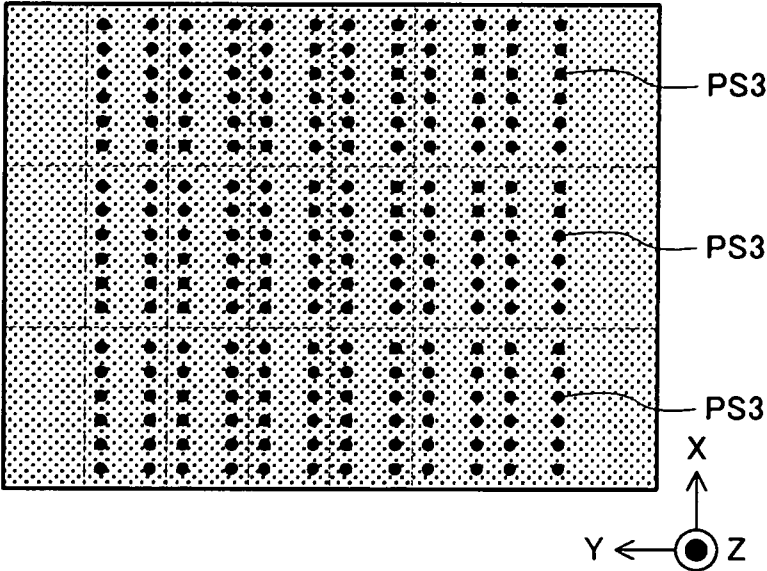


圖10A

印刷導體圖案

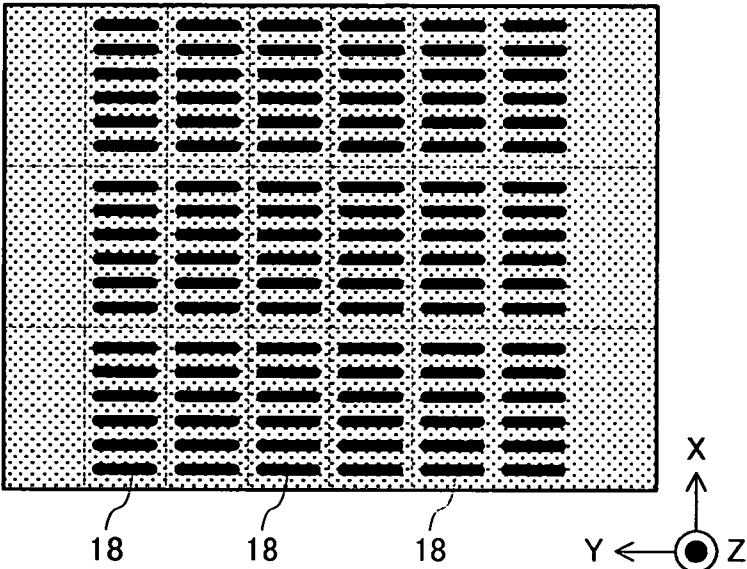


圖10B

準備母片

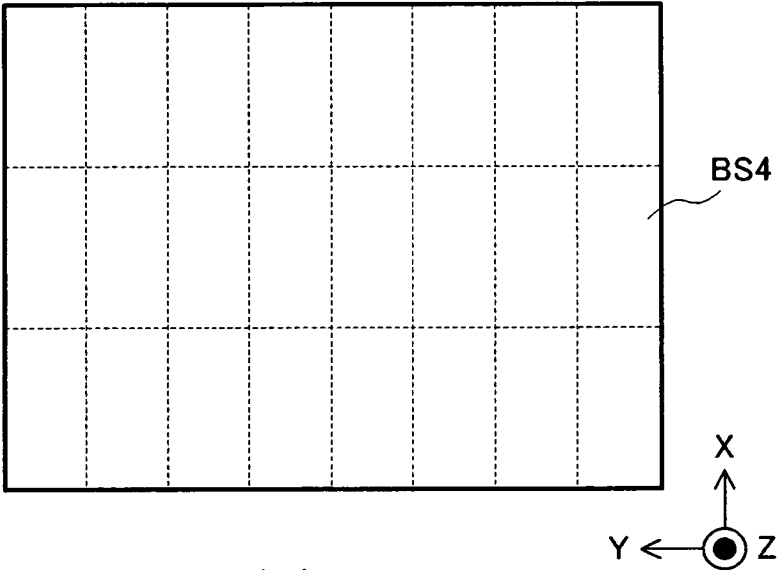


圖11A

印刷焊墊電極

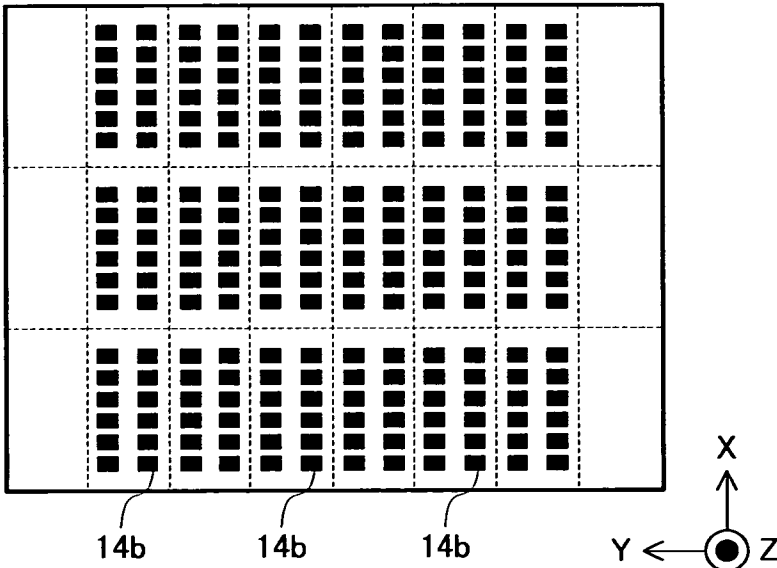


圖11B

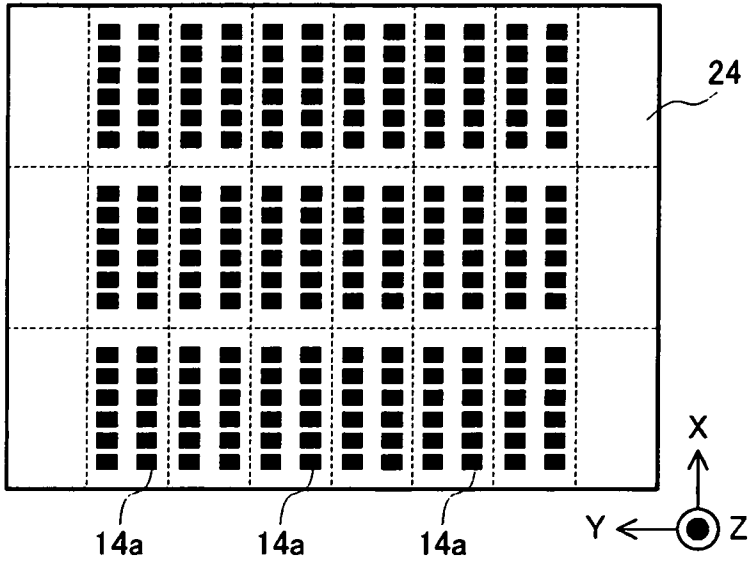


圖12

圖13A

將片材積層、壓接

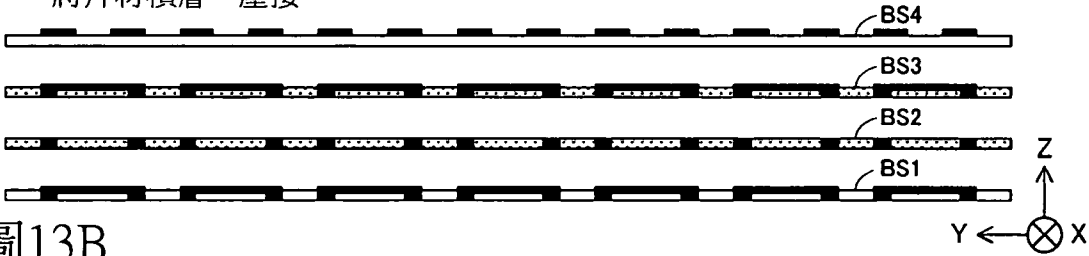


圖13B

準備PET膜

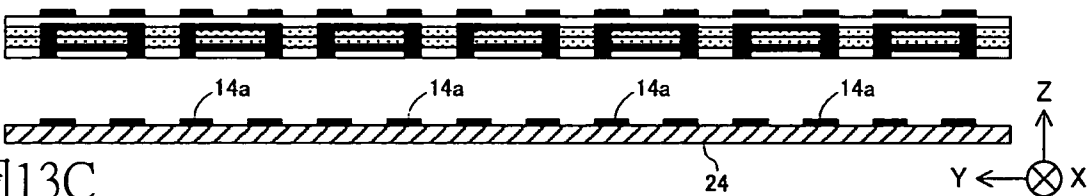
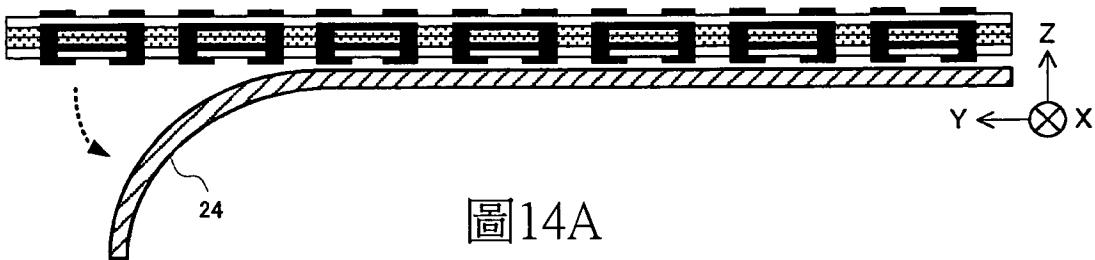


圖13C

轉印



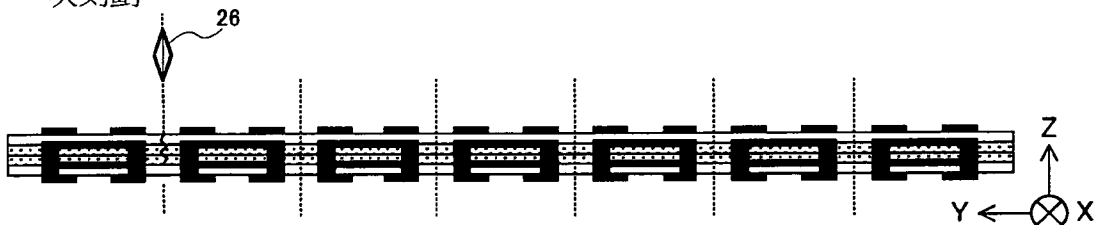
將PET膜剝離



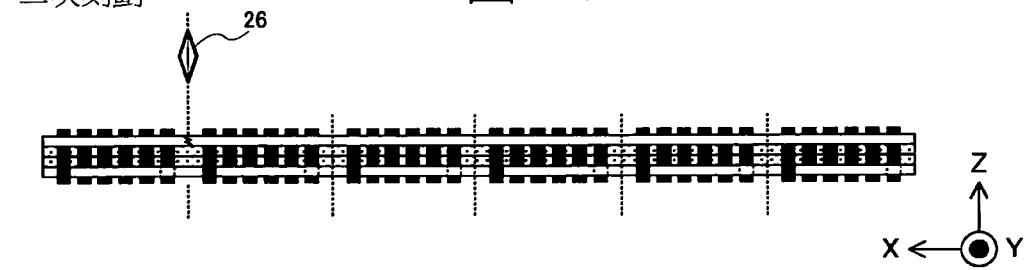
燒成



一次刻劃



二次刻劃



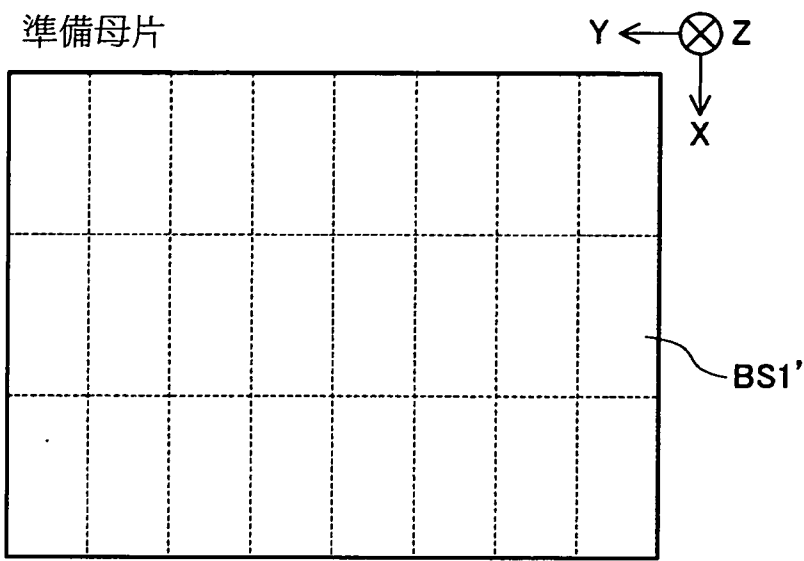


圖15A

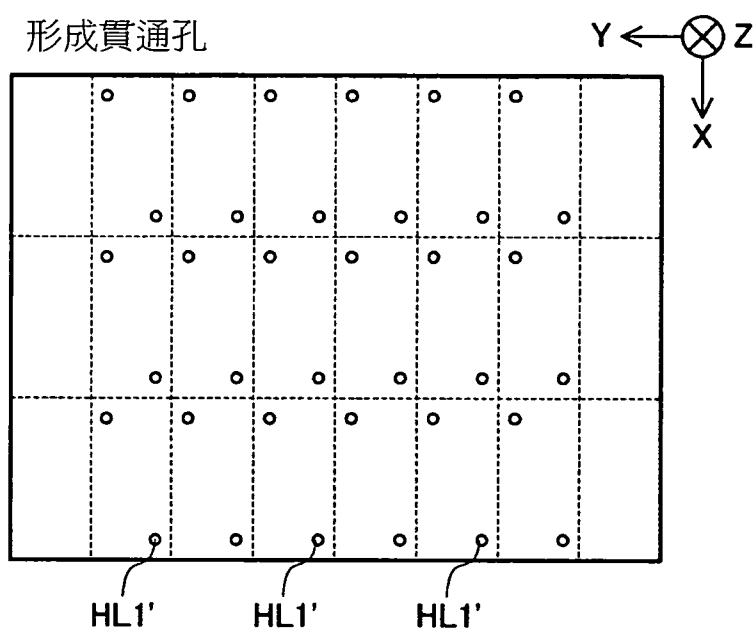


圖15B

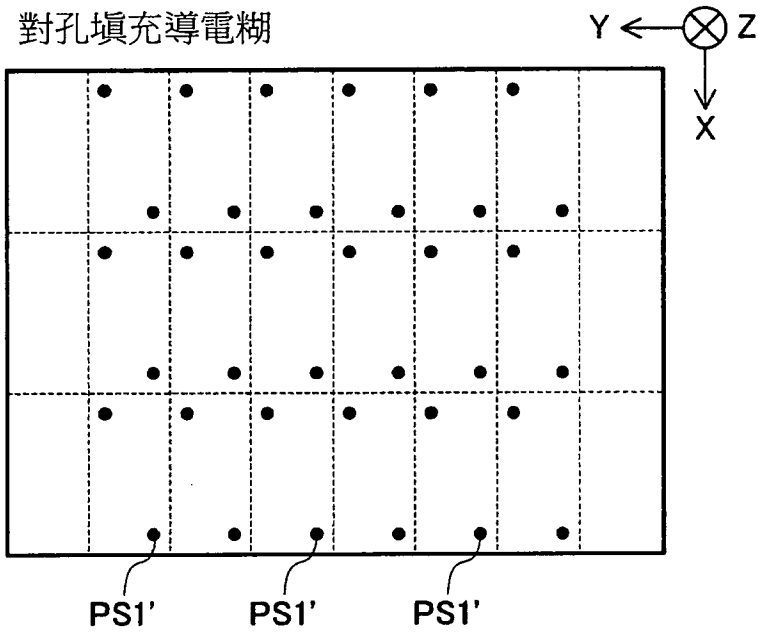


圖16A

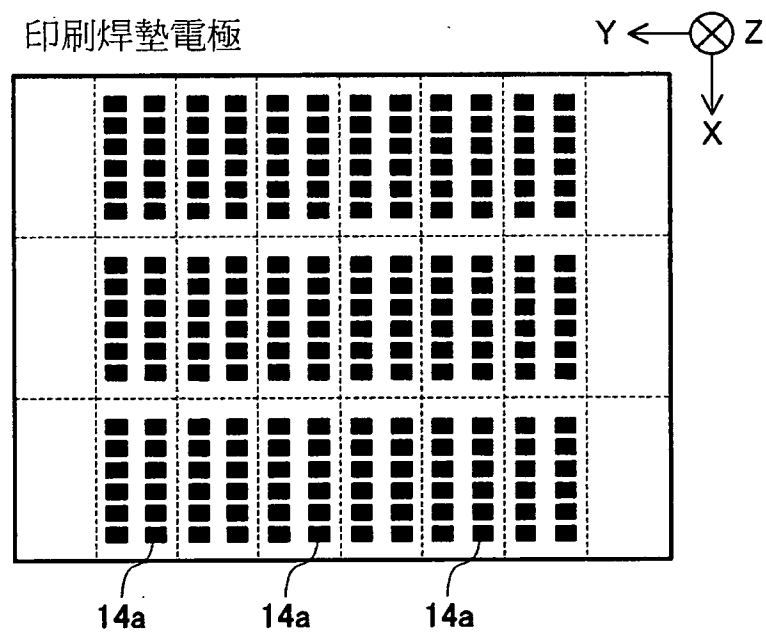


圖16B

準備母片

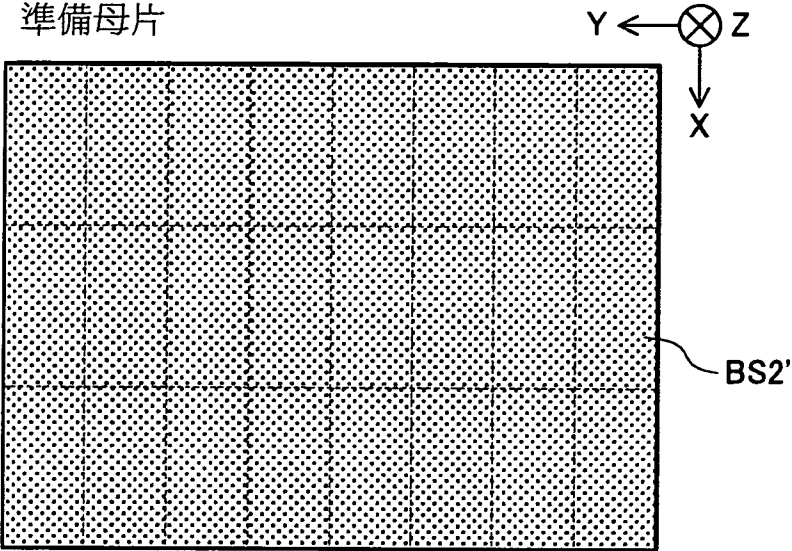


圖17A

形成貫通孔

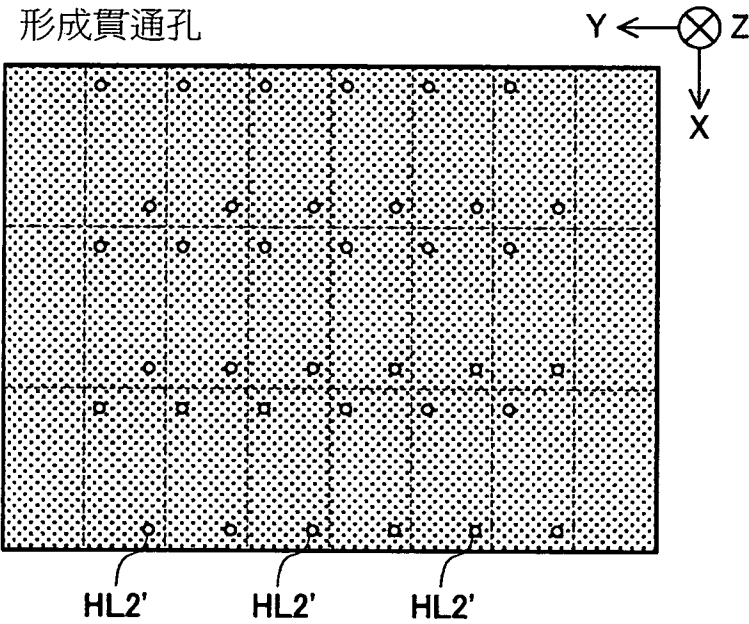


圖17B

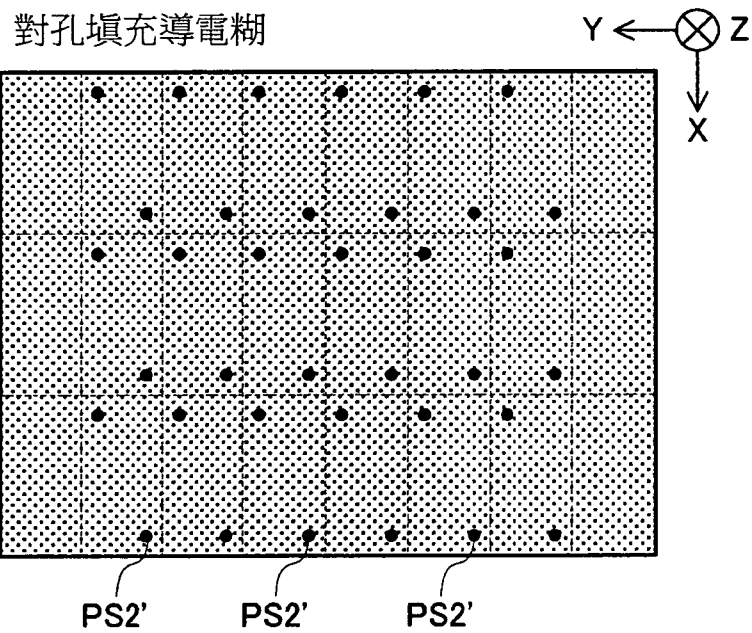


圖18A

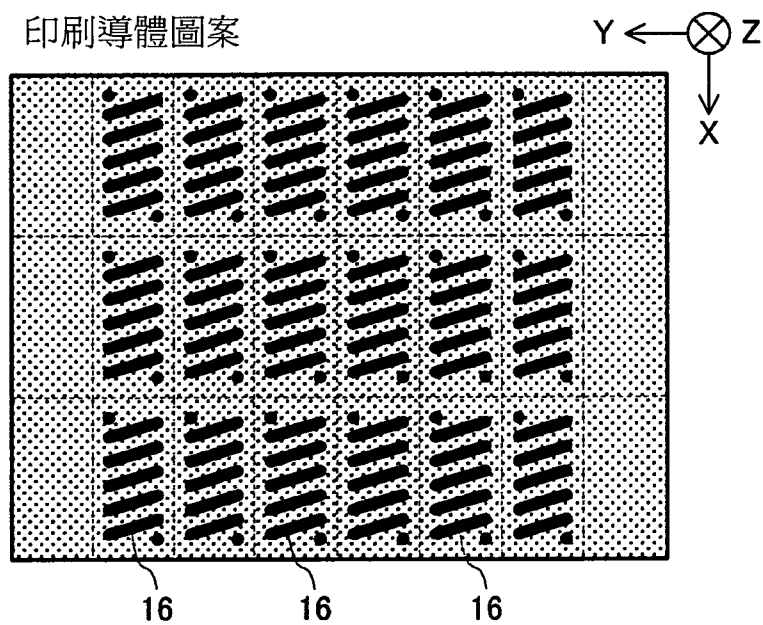


圖18B

準備母片

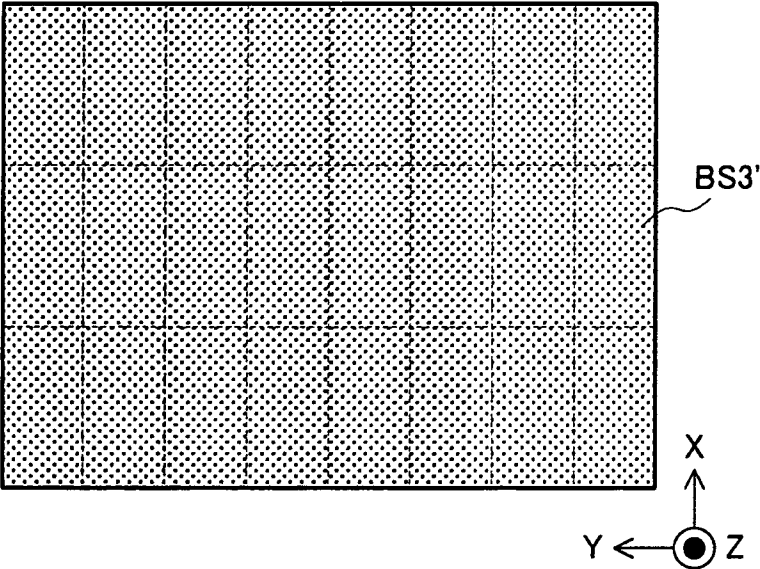


圖19A

形成貫通孔

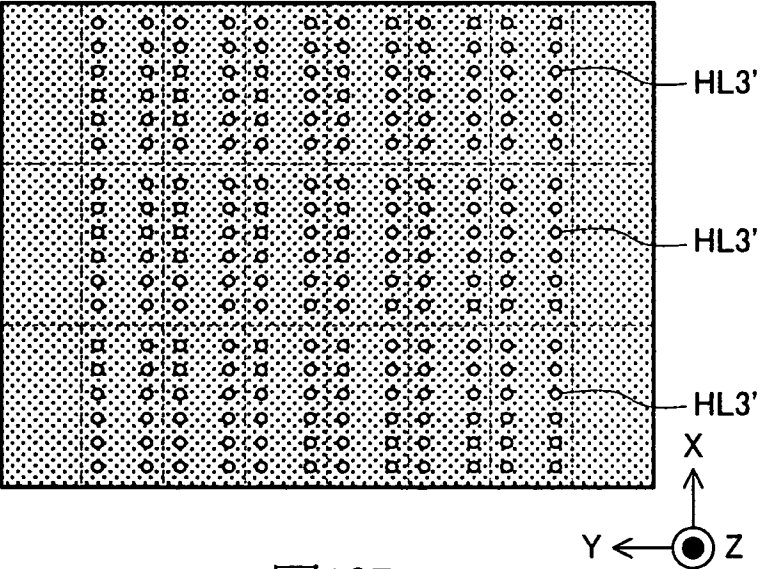


圖19B

對孔填充導電糊

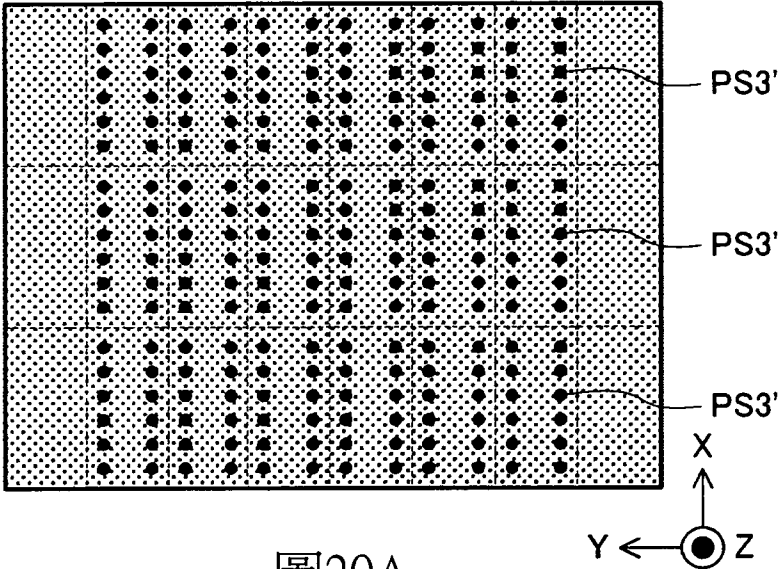


圖20A

印刷導體圖案

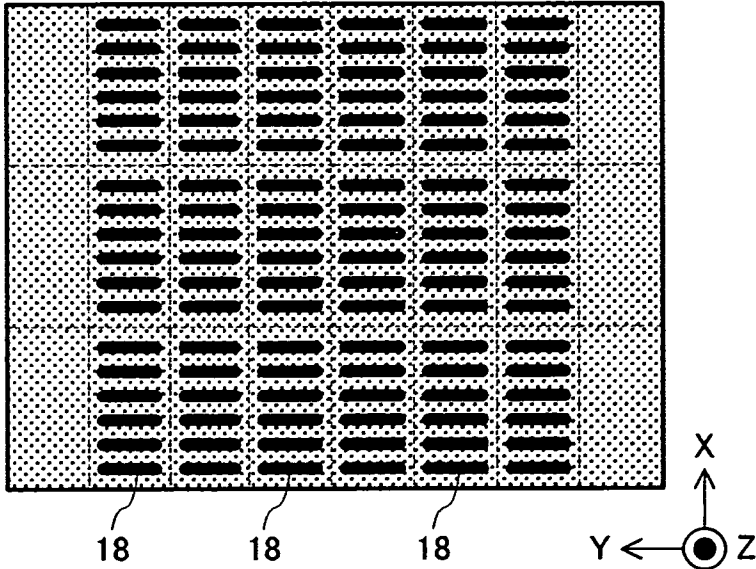


圖20B

準備母片

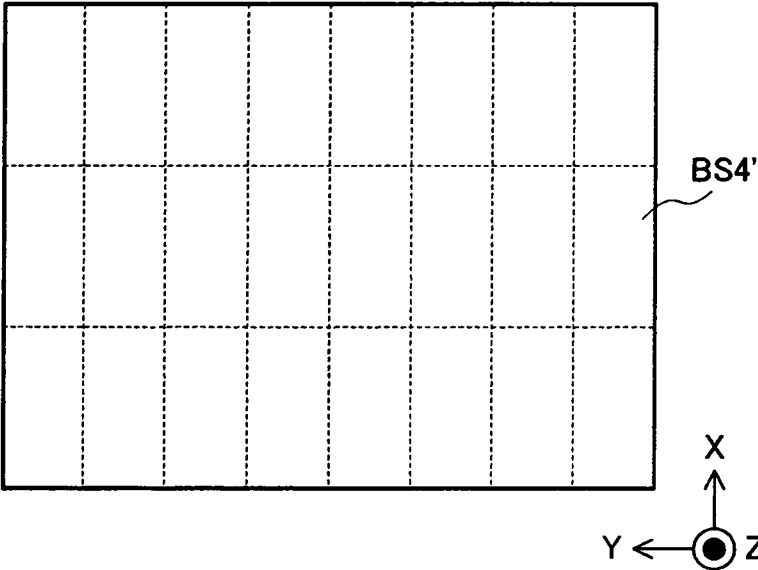


圖21A

印刷焊墊電極

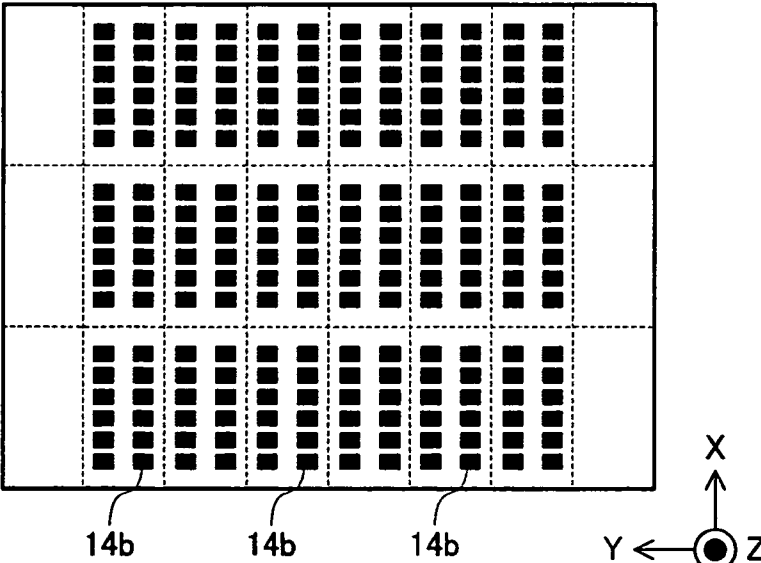


圖21B

將片材BS1' & BS2' 積層、壓接

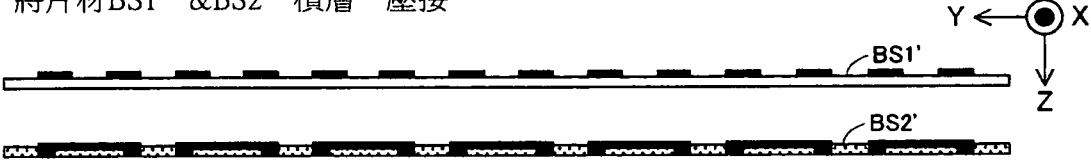


圖22A

將片材BS3' & BS4' 積層、壓接



圖22B

在磁性體層對向姿勢下積層、壓接

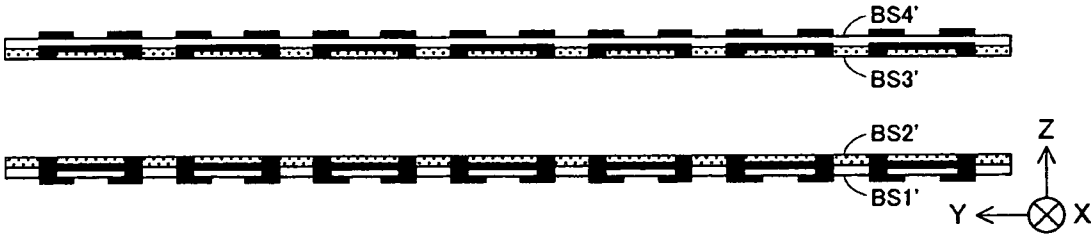


圖22C

燒成

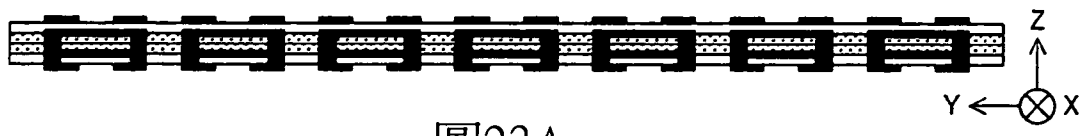


圖23A

一次刻劃

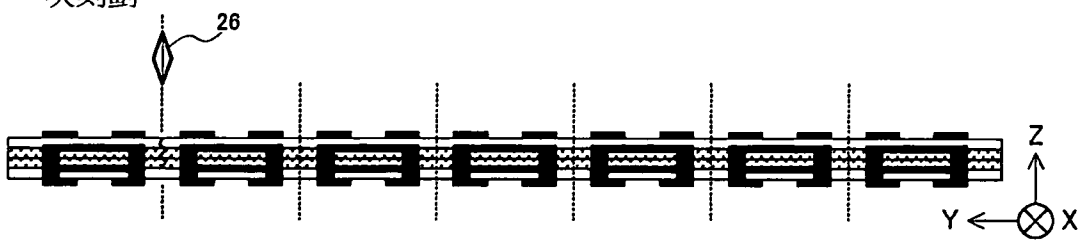


圖23B

二次刻劃

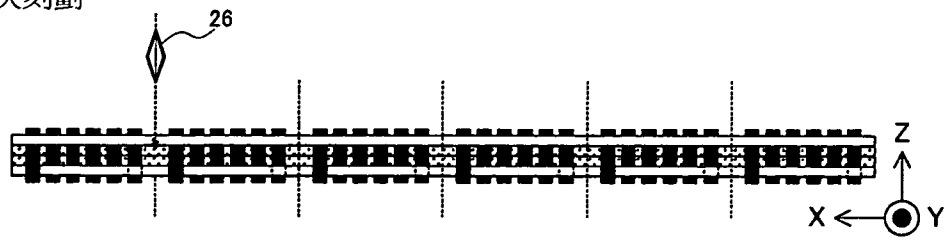


圖23C

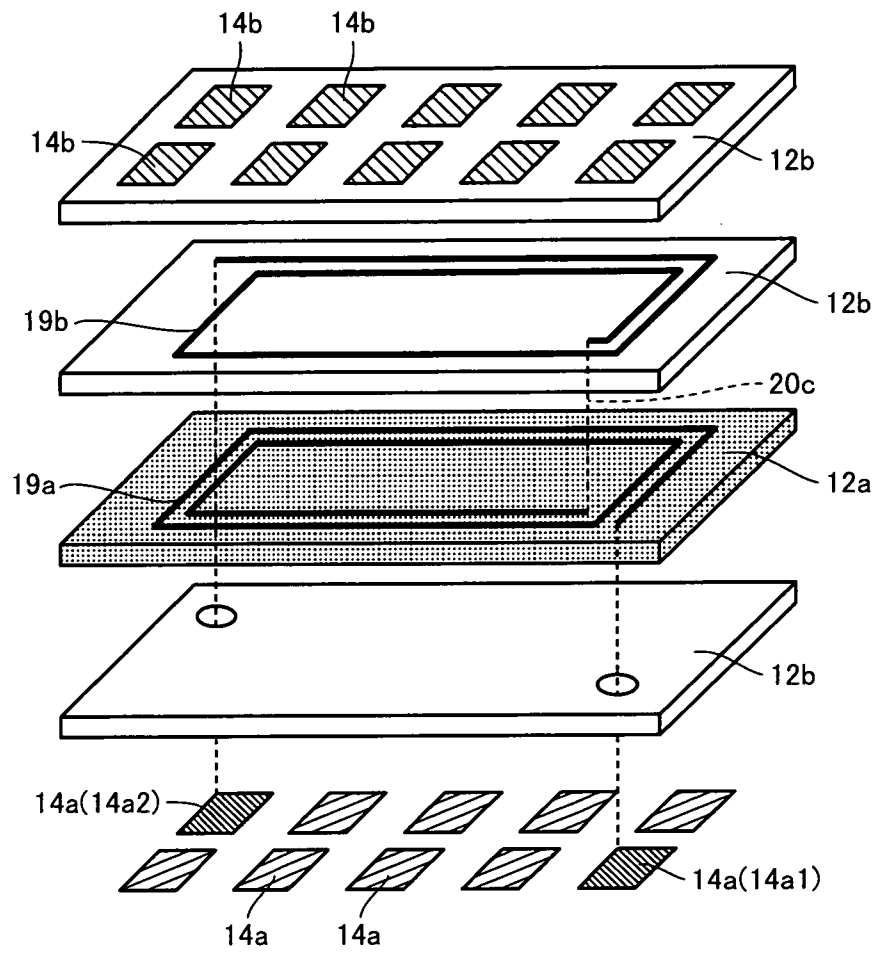


圖24

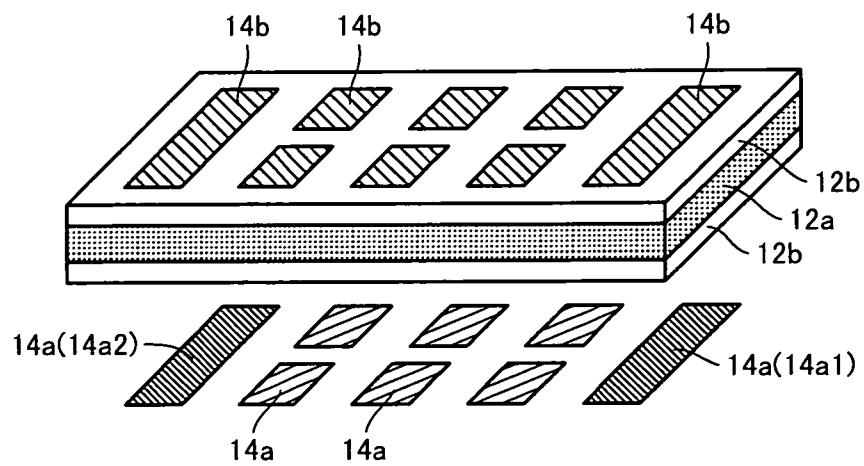


圖25

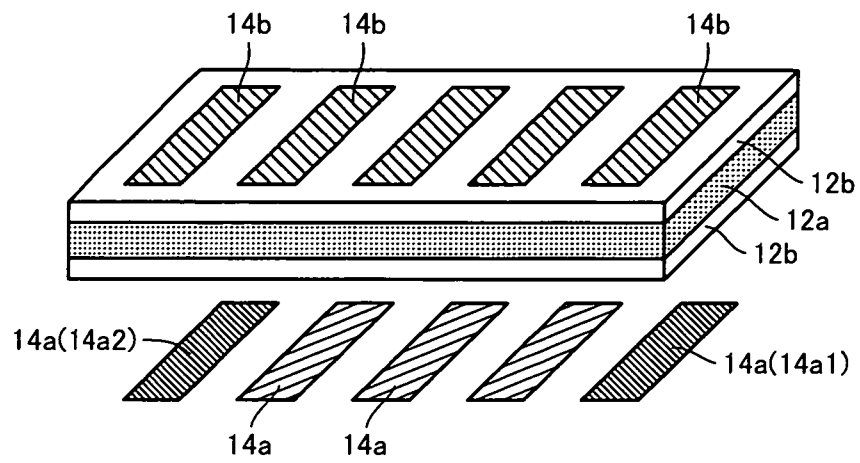


圖26

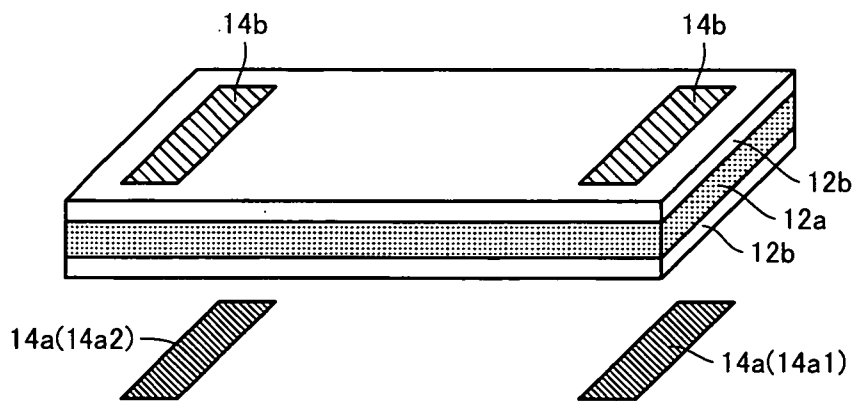


圖27

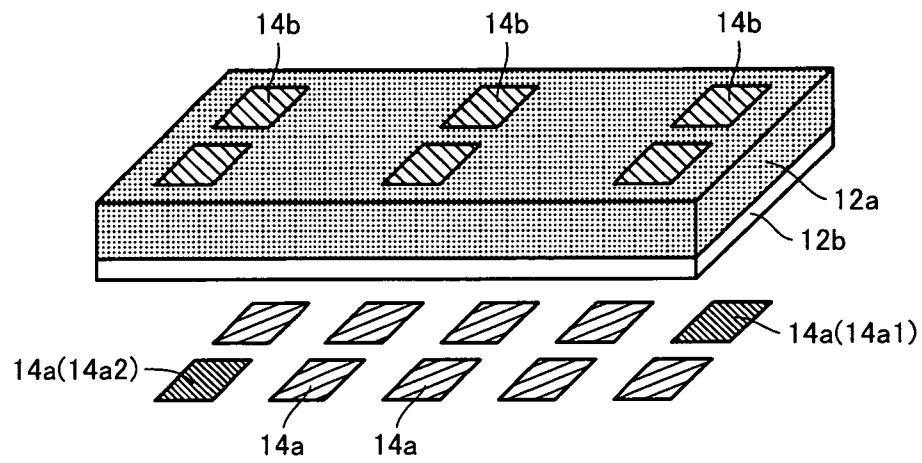


圖28

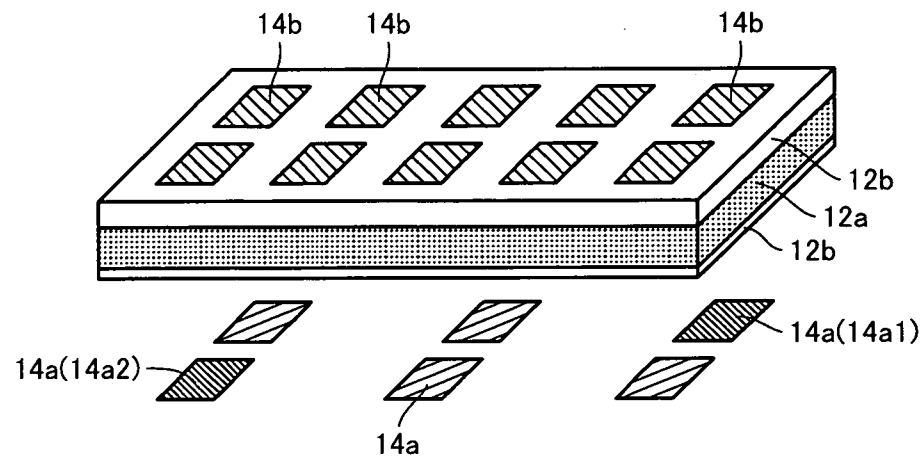


圖29

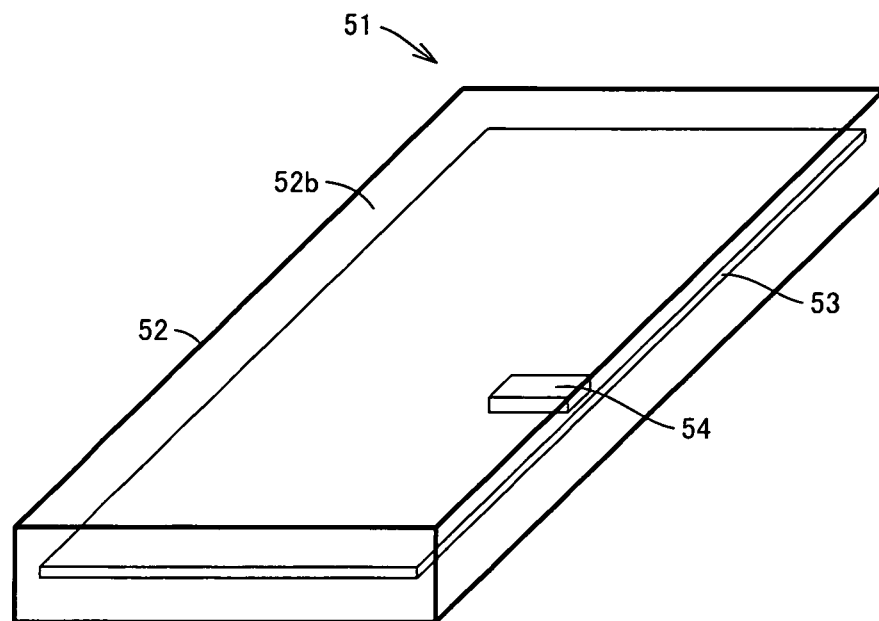


圖30

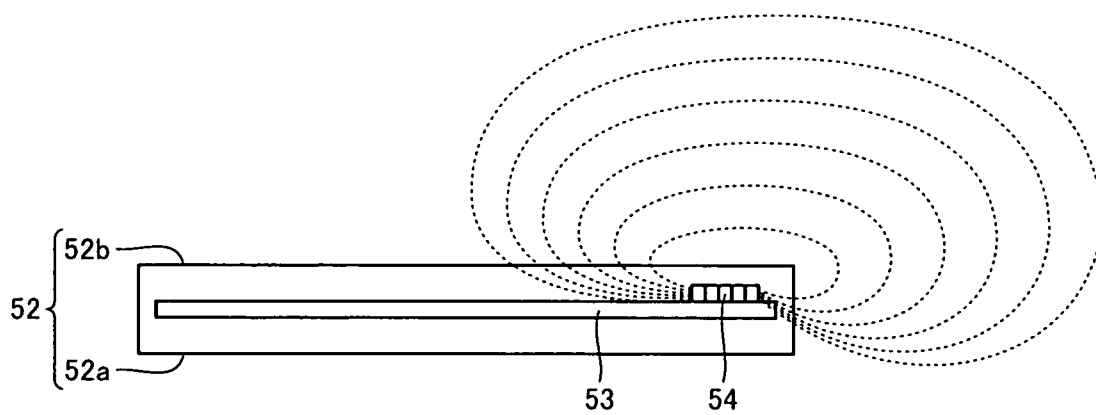


圖31

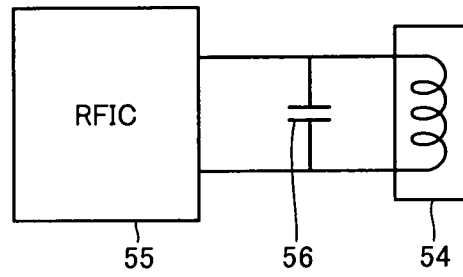


圖32

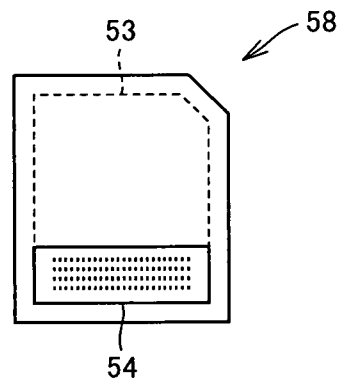


圖33

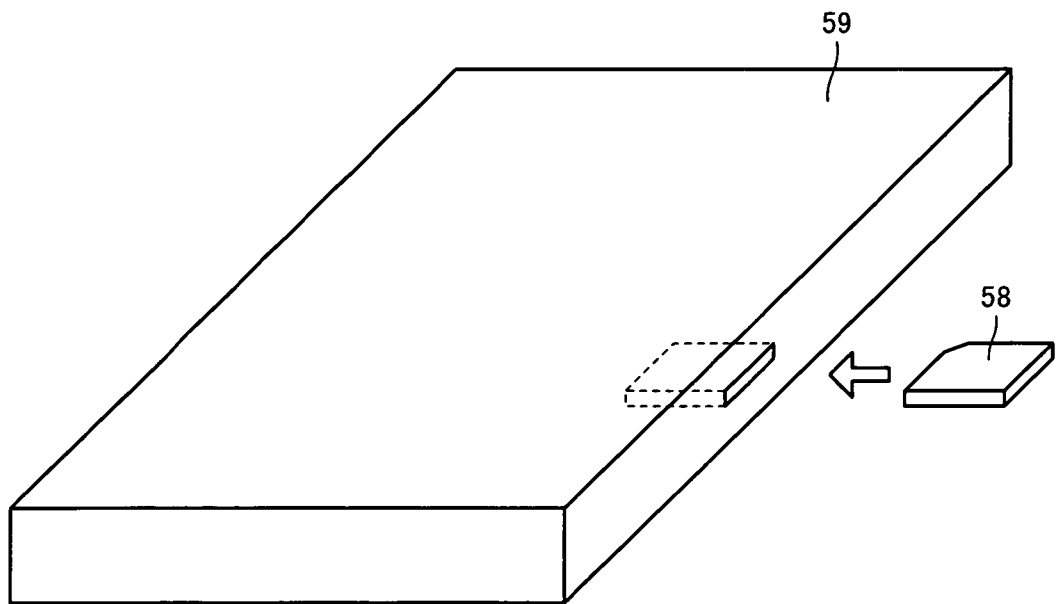


圖34