

(21)申請案號：103144251

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 18 日

(51)Int. Cl. : H01F27/30 (2006.01)

(30)優先權：2013/12/27 世界智慧財產權組織 PCT/JP2013/007676

(71)申請人：L E A P 股份有限公司 (日本) LEAP CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：寺田常德 TERADA, TOKINORI (JP)；佐野孝史 SANO, TAKASHI (JP)

(74)代理人：洪澄文

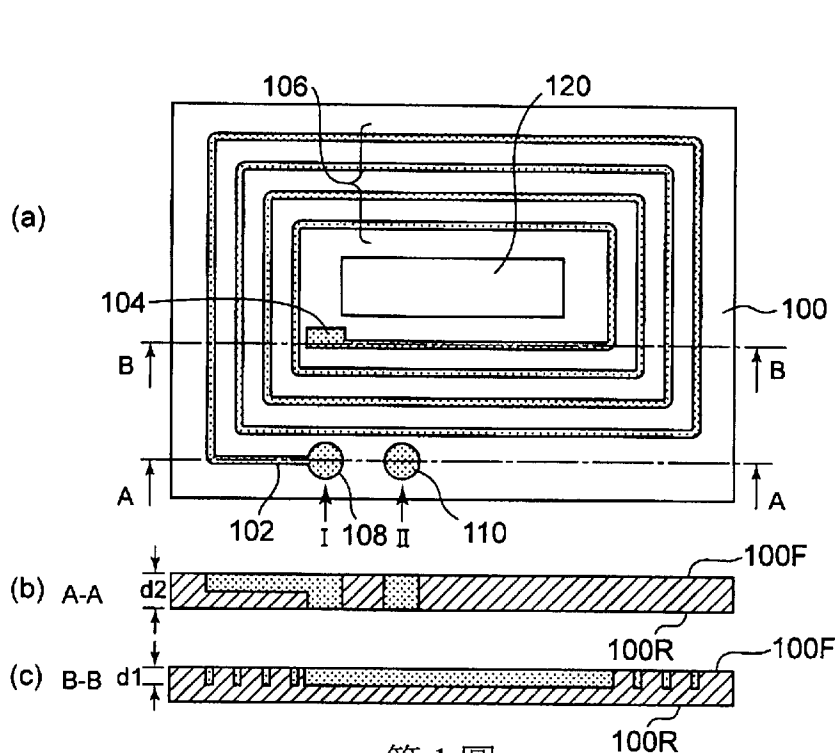
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：8 共 21 頁

(54)名稱

線圈元件

(57)摘要

使第 1 樹脂基板及第 2 樹脂基板之表面與背面對向地交互積層接著而形成第 1 線圈零件與第 2 線圈零件交互重疊的積層成型體，使位於下層的第 1 線圈零件之另一端與位於上層的第 2 線圈零件之一端，透過設於位於上層的第 2 樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，使位於上層的第 1 線圈零件之一端與位於下層的第 2 線圈零件之另一端，透過設於位於上層的第 1 樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，於積層成型體內構成由第 1 線圈零件與第 2 線圈零件交互串聯連接的功率電感器，由位於最下層的第 1 樹脂基板內所形成的第 1 線圈零件之一端與位於最上層的第 2 樹脂基板內所形成的第 2 線圈零件之另一端將電極引出至積層成型體外，而作為功率電感器之電極。



第 1 圖

100 . . . 第 1 樹脂基板

102 . . . 第 1 線圈零件 106 之一端

104 . . . 第 1 線圈零件 106 之另一端

106 . . . 第 1 線圈零件

108 . . . 第 1 電極

110 . . . 第 2 電極

120 . . . 開口部

100F . . . 第 1 樹脂基板之表面

100R . . . 第 1 樹脂基板之背面

d1 . . . 特定深度

d2 . . . 貫穿基板

## 發明摘要

※ 申請案號：10314425

※ 申請日：103.12.18

※IPC 分類：H01F 27/30 (2006.01)

## 【發明名稱】（中文/英文）

線圈元件

## 【中文】

使第 1 樹脂基板及第 2 樹脂基板之表面與背面對向地交互積層接著而形成第 1 線圈零件與第 2 線圈零件交互重疊的積層成型體，使位於下層的第 1 線圈零件之另一端與位於上層的第 2 線圈零件之一端，透過設於位於上層的第 2 樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，使位於上層的第 1 線圈零件之一端與位於下層的第 2 線圈零件之另一端，透過設於位於上層的第 1 樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，於積層成型體內構成由第 1 線圈零件與第 2 線圈零件交互串聯連接的功率電感器，由位於最下層的第 1 樹脂基板內所形成的第 1 線圈零件之一端與位於最上層的第 2 樹脂基板內所形成的第 2 線圈零件之另一端將電極引出至積層成型體外，而作為功率電感器之電極。

## 【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】**：

- 100 第1樹脂基板
- 102 第1線圈零件106之一端
- 104 第1線圈零件106之另一端
- 106 第1線圈零件
- 108 第1電極
- 110 第2電極
- 120 開口部
- 100F 第1樹脂基板之表面
- 100R 第1樹脂基板之背面
- d1 特定深度
- d2 貫穿基板

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

線圈元件

## 【技術領域】

【0001】 本發明關於製作於樹脂基板內的線圈元件，特別是關於積層複數樹脂基板而構成的線圈元件。

## 【先前技術】

【0002】 近年，伴隨手機或平板終端設備等行動機器之多機能化，小型、高電感，而且額定電流大的線圈元件（功率電感器（power inductor））之必要性變高。

【0003】 通常，功率電感器之製作方法，係準備複數片分別圖案化而形成有線圈零件的樹脂基板，將彼等積層形成於個別樹脂基板的各線圈零件彼此串聯連接而製作。

【0004】 專利文獻1揭示在具有凹凸的樹脂凹版填充導電性糊，該凹凸係對應於線圈零件之導體圖案者，將填充的導電性糊圖案轉印至陶瓷基板，透過絕緣層積層N（N為2之倍數）層而製作線圈元件。

又，專利文獻2揭示將兩面形成有線圈導電體的薄片狀積層體複數片積層，而製作積層型晶片線圈。

## 【先行技術文獻】

## 【專利文獻】

### 【0005】

專利文獻1：日本特開2003-68555號公報

專利文獻2：日本特開2006-332147號公報

## 【發明內容】

### 【發明所欲解決的課題】

【0006】 上述專利文獻1、2記載的線圈元件，在積層時，形成於各層的線圈零件彼此之導孔（via）連接構造複雜，而且，各層之線圈零件彼此之接合面積大，線圈元件的佔有面積變大之課題存在。

另外，一層平均之厚度較厚，因此製作積層之線圈元件時，全體厚度變為更厚之課題亦存在。

【0007】 本發明為解決上記課題，目的在於提供僅藉由積層樹脂基板，該樹脂基板具有以刻印形成之線圈零件者，使各線圈零件交互串聯連接而可以構成功率電感器的晶片面積較小、而且積層厚度薄的小型線圈元件。

### 【解決課題的手段】

【0008】 上記課題係藉由以下之本發明而可以達成。

【0009】 本發明之線圈元件，包括：第1樹脂基板，係由一端至另一端依順時針（或反時針）方向朝內側以渦卷狀捲繞成為第1線圈零件圖案，該第1線圈零件圖案以特定深度被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋刻印成的第1線圈零件圖案而形成第1線圈零件；及第2樹脂基板，係由一端至另一端依順時針（或反時針）方向朝外側以渦卷狀捲繞成為第2線圈零件圖案，該第2線圈零件圖案以特定深度被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋刻印成的第2線圈零件圖案而形成第2線圈零件；其特徵在於：使第1樹脂基板與第2樹脂基板之表面與裏面

對向地交互積層接著而形成第1線圈零件與第2線圈零件交互重疊的積層成型體，使位於下層的第1線圈零件之另一端與位於上層的第2線圈零件之一端，透過設於位於上層的第2樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，使位於上層的第1線圈零件之一端與位於下層的第2線圈零件之另一端，透過設於位於上層的第1樹脂基板之一端的貫穿孔而被電連接，於積層成型體內構成由第1線圈零件與第2線圈零件交互串聯連接的功率電感器，由位於最下層的第1樹脂基板內所形成的第1線圈零件之一端與位於最上層的第2樹脂基板內所形成的第2線圈零件之另一端將電極引出至積層成型體外，而作為功率電感器之電極。

【0010】 又，本發明之線圈元件，其特徵在於：在位於最下層的第1樹脂基板之第1位置與第2位置，將貫穿基板而被刻印、藉由電鍍以導電層填埋的第1電極與第2電極予以配置，在位於上層的第1樹脂基板及第2樹脂基板之第2位置，將貫穿基板而被刻印、藉由電鍍以導電層填埋的貫穿電極予以配置，積層時係將各層之貫穿電極彼此連結而電連接於位於最下層的第2電極，將位於最下層的第1樹脂基板內所形成的第1線圈零件之一端連接於第1電極，將位於最上層的第2樹脂基板內所形成的第2線圈零件之另一端連接於貫穿電極，將第1電極與第2電極設為功率電感器之電極。

【0011】 又，本發明之線圈元件，其特徵在於：第1及第2樹脂基板係藉由熱硬化性樹脂製作。

#### 【發明效果】

【0012】 依據本發明，可以獲得製作的線圈元件之厚度極

薄，而且晶片面積較小的功率電感器。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0013】

第1圖係本發明的最下層之樹脂基板之構造圖。

第2圖係本發明的偶數層之樹脂基板之構造圖。

第3圖係本發明的奇數層之樹脂基板之構造圖。

第4圖係本發明的最上層之樹脂基板之構造圖。

第5圖係本發明的積層之線圈零件之分解斜視圖。

第6圖係表示第1模具之製作順序的製程流程圖。

第7圖表示第2模具之構成圖。

第8圖係樹脂基板之製作製程流程圖。

### 【實施方式】

【0014】 以下，依據附加圖面，詳細說明本發明之線圈元件之實施例。

【0015】 本發明的線圈元件，係將形成有線圈零件的樹脂基板複數片予以積層、接著而成的積層成型體之構造。形成於各樹脂基板內的線圈零件彼此在層間係透過貫穿孔串聯連接而成爲功率電感器，將位於最下層的樹脂基板內所形成的線圈零件之一端與位於最上層的樹脂基板內所形成的線圈零件之另一端引出至積層成型體外，而作爲功率電感器之電極。又，樹脂基板之積層片數不限定於 $2N$ （ $N$ 爲整數），以下之實施例說明 $N=4$ 時，亦即8層之情況。

【0016】 第1圖～第4圖係形成有線圈零件的樹脂基板之構造的平面圖（a）及剖面圖（b）、（c），第1圖表示第1層（最下

層)，第2圖表示第2、4、6層，第3圖表示第3、5、7層，第4圖表示第8層（最上層）之樹脂基板。

【0017】 第1圖表示第1層（最下層）之樹脂基板100之構造。(a)為平面圖，(b)為沿(a)之A-A線切斷時之剖面圖，(c)為沿(a)之B-B線之剖面圖。

於樹脂基板100，由一端102至另一端104依順時針方向朝內側以渦卷狀捲繞成爲第1線圈零件圖案，該第1線圈零件圖案以特定深度(d1)被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋該刻印的第1線圈零件圖案來形成第1線圈零件106。又，於樹脂基板100之第1位置I與第2位置II，係配置有貫穿基板(d2)而被刻印，藉由電鍍以導電層填埋的第1電極108與第2電極110。又，第1線圈零件106之一端102，係連接於該第1電極108。

【0018】 於樹脂基板100之中央部形成有貫穿基板的矩形狀之開口部120。

於該開口部120形成積層成型體，安裝於印刷配線基板時，可以配置其他之電子元件。

又，第1線圈零件106之捲繞方向可爲反時針。可以將第1線圈零件106之線寬及膜厚分別設爲40um，將樹脂基板之厚度設爲50um，將大小設爲3.0mm×4.0mm左右。第1線圈零件106之另一端104之線寬，係連接於形成於上層樹脂基板的第2線圈零件之一端，因此線寬較好是擴大爲80~100um左右。

【0019】 第2圖表示除第8層（最上層）以外的偶數層（第2、4、6層）之樹脂基板200之構造。(a)為平面圖，(b)為沿(a)之C-C線切斷時之剖面圖，(c)為沿(a)之D-D線之剖面圖。

於樹脂基板200，由一端202至另一端204依順時針方向朝外側以渦卷狀捲繞成爲第2線圈零件圖案，該第2線圈零件圖案以特定深度（d1）被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋該被刻印的第2線圈零件圖案而形成第2線圈零件206。又，於樹脂基板200之第2位置II，配置有貫穿基板以（d2）被刻印，藉由電鍍以導電層填埋的貫穿電極208。於一端202設置貫穿基板的貫穿孔210，該貫穿孔210係藉由電鍍以導電層填埋。

又，第2線圈零件206之捲繞方向，係和第1線圈106之捲繞方向同一。

**【0020】** 於後述說明中，分別稱呼奇數層之樹脂基板及線圈零件爲第1樹脂基板及第1線圈零件，稱呼偶數層之樹脂基板及線圈零件爲第2樹脂基板及第2線圈零件。

於此，針對第1圖所示第1樹脂基板100與第2圖所示第2樹脂基板，係使第1樹脂基板100之表面100F與第2樹脂基板200之背面200R呈對向予以積層而接著。如此則，位於下層的第1線圈零件106之另一端104與位於上層的第2線圈零件之一端202，將透過設於第2樹脂基板200之一端202的貫穿孔210被電連接，位於第1樹脂基板100之第2位置II的第2電極110與位於第1樹脂基板200之第2位置II的貫穿電極208亦被電連接。又，爲使電連接更確實，可於各別之連接部形成焊錫凸塊之後予以溶接。

**【0021】** 第3圖表示除第1層以外的奇數層（第3、5、7層）之第1樹脂基板100a之構造。（a）爲平面圖，（b）爲（a）之E-E線之剖面圖，（c）爲沿（a）之F-F線之剖面圖。和第1圖

所示第1層之第1樹脂基板100大致為同樣之零件配置，構成之不同點在於，第1線圈零件106a之一端102a之位置，及連接於該一端102a而設置貫穿孔112a，及在第1位置I位設置任何電極。

於此，使第2圖所示第2樹脂基板200之表面200F與第3圖所示第1樹脂基板100a之背面100aR呈對向地予以積層、接著。如此則，位於下層的第2線圈零件206之另一端204與位於上層的第1線圈零件106a之一端102a，將透過貫穿孔112a被電連接，位於上層的第1樹脂基板100a之第2位置II的貫穿電極110a與位於下層的第2樹脂基板200之第2位置II的貫穿電極208亦被電連接。

**【0022】** 第4圖表示第8層（最上層）之第2樹脂基板200a之構造。(a)為平面圖，(b)為(a)之G-G線之剖面圖，(c)為(a)之H-H線之剖面圖。

和第2圖所示第2、4、6層之第2樹脂基板200大致為同樣之零件配置，稍微之不同構成在於，第2線圈零件206a之另一端204a之位置不同，及連接於該另一端204a設有貫穿孔208a。

在此，使第3圖所示第1樹脂基板100a之表面100aF與第4圖所示第2樹脂基板200a之背面200aR對向地予以積層、接著。如此則，位於下層的第1線圈零件106a之另一端104a與位於最上層的第2線圈零件206a之一端202a將透過貫穿孔210a被電連接，位於最上層之第2樹脂基板200a之第2位置II的貫穿孔208a與位於下層的第1樹脂基板100a之第2位置II的貫穿電極110a亦被電連接。

**【0023】** 如此而構成由8層形成的積層成型體，位於最下層

的第1樹脂基板100之第1位置I上的第1電極108與第2位置II上的第2電極110，係被引出至積層成型體外，而作為由4個第1線圈零件與4個第2線圈零件交互串聯連接而成的功率電感器之兩電極。

【0024】 第5圖表示將上述製作的線圈元件之線圈零件與電極予以取出並配置之分解斜視圖。

功率電感器之兩電極108與110係由最下層之第1樹脂基板100之背面100R取出，而連接於設於印刷配線基板300的未圖示之電極。

又，上述雖說明以單體之線圈元件被製作者，但實際上，於第1及第2樹脂基板係將複數線圈零件以矩陣狀配列之狀態予以形成，積層後藉由切割切離成為單體之線圈元件。

又，本發明的線圈元件中，樹脂基板在線圈零件及功率電感器之形成後仍殘留被使用。樹脂材料可以使用環氧、苯酚、聚醯亞胺、聚氨酯等熱硬化性樹脂。又，形成導電層用之電鍍較好是使用銅電鍍。

【0025】 接著，說明使用以熱硬化性材料製作的樹脂模具來製作線圈元件時之製作方法之一例。

於該製作方法，係藉由使用第1模具與第2模具之組合來製作所要之樹脂模具及樹脂基板，於該第1模具之表面被刻印有反轉線圈零件圖案35及反轉貫穿孔圖案45，該反轉線圈零件圖案35及反轉貫穿孔圖案45，係將線圈零件圖案30及貫穿孔圖案40分別反轉實施圖案化而成者，該第2模具，係由界定側壁部之模具與界定底面部之模具構成。

【0026】 第6圖表示第1模具之製作順序之製程流程圖。

首先，如第6圖a所示，準備在表面刻印有深度d1之線圈零件圖案30、深度d2之貫穿孔圖案40，由Ni、SUS或Ni合金等形成的金屬模具1。接著，如第6圖b所示，於模具1之表面形成NiO等脫模層之後，藉由電鍍積層Ni並轉印而製作Ni模具2。之後，由金屬模具1剝離該Ni模具2而設為第6圖c所示第1模具2。

結果，於第1模具2之表面形成高度d1之反轉線圈零件圖案35及高度d2之反轉貫穿孔圖案45。

【0027】 第7圖表示第2模具之構成圖。第2模具稱為鑄型模具，係將界定側壁部的模具4與界定底部面的模具3貼合而構成。模具4之材料並未特別限定，可為樹脂或金屬。模具3之材料，需包括低成本，可於表面形成後續工程之鍍敷處理用種層，以及適合剝離或溶解之薄等要件，較好是使用丙烯酸等樹脂。

【0028】 第8圖表示使用第6圖所示第1模具2與第7圖所示第2模具來製作樹脂基板5之製程流程圖。

首先，如第8圖a所示，於流入有鑄型樹脂薄膜F的第2模具內，將第1模具2以反轉貫穿孔圖案45密接於鑄型模具3之底部面的方式予以載置、加壓。

此時，需使反轉貫穿孔圖案45充分密接於鑄型模具3之底部面，使樹脂薄膜F不致於流入密接部。使樹脂薄膜F均勻地填充於第1模具2之凹部之後、硬化。

之後，除去第1模具2，如第8圖b所示，於鑄型模具3之上製作包括線圈零件圖案30及貫穿孔圖案40的樹脂模具5。之

後，如第8圖c所示，除去用於界定第2模具之側壁部的鑄型模具4。

接著，將種層形成於線圈零件圖案30之區域與貫穿孔圖案40之區域，藉由電鍍以導電層填埋圖案部，則如第8圖d所示，線圈零件30a及貫穿孔40a被形成於樹脂模具5內。

最後，由樹脂模具5剝離鑄型模具3，而如第8圖e所示，完成樹脂基板。

【0029】 又，於以上說明的樹脂基板中，係藉由第1模具與第2模具製作樹脂模具，但是亦可於樹脂基板直接藉由壓印(imprint)或藉由熱壓刻印線圈零件圖案及貫穿孔圖案而製作樹脂模具。

## 【符號說明】

### 【0030】

- 102a 第1線圈零件106a之一端
- 104 第1線圈零件106之另一端
- 104a 第1線圈零件106a之另一端
- 106、106a 第1線圈零件
- 108 第1電極
- 110 第2電極
- 110a 貫穿電極
- 202 第2線圈零件之一端
- 202a 位於最上層的第2線圈零件206a之一端
- 204 位於下層的第2線圈零件206之另一端
- 206 位於下層的第2線圈零件

- 206a 位於最上層的第 2 線圈零件
- 208 貫穿電極
- 208a 貫穿孔
- 300 印刷配線基板

# 申請專利範圍

## 1. 一種線圈元件，包括：

第 1 樹脂基板，係由一端至另一端依順時針（或反時針）方向朝內側以渦卷狀捲繞成爲第 1 線圈零件圖案，該第 1 線圈零件圖案以特定深度被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋上述刻印成的第 1 線圈零件圖案而形成有第 1 線圈零件；及

第 2 樹脂基板，係由一端至另一端依順時針（或反時針）方向朝外側以渦卷狀捲繞成爲第 2 線圈零件圖案，該第 2 線圈零件圖案以特定深度被刻印於表面，藉由電鍍以導電層填埋上述刻印成的第 2 線圈零件圖案而形成有第 2 線圈零件；

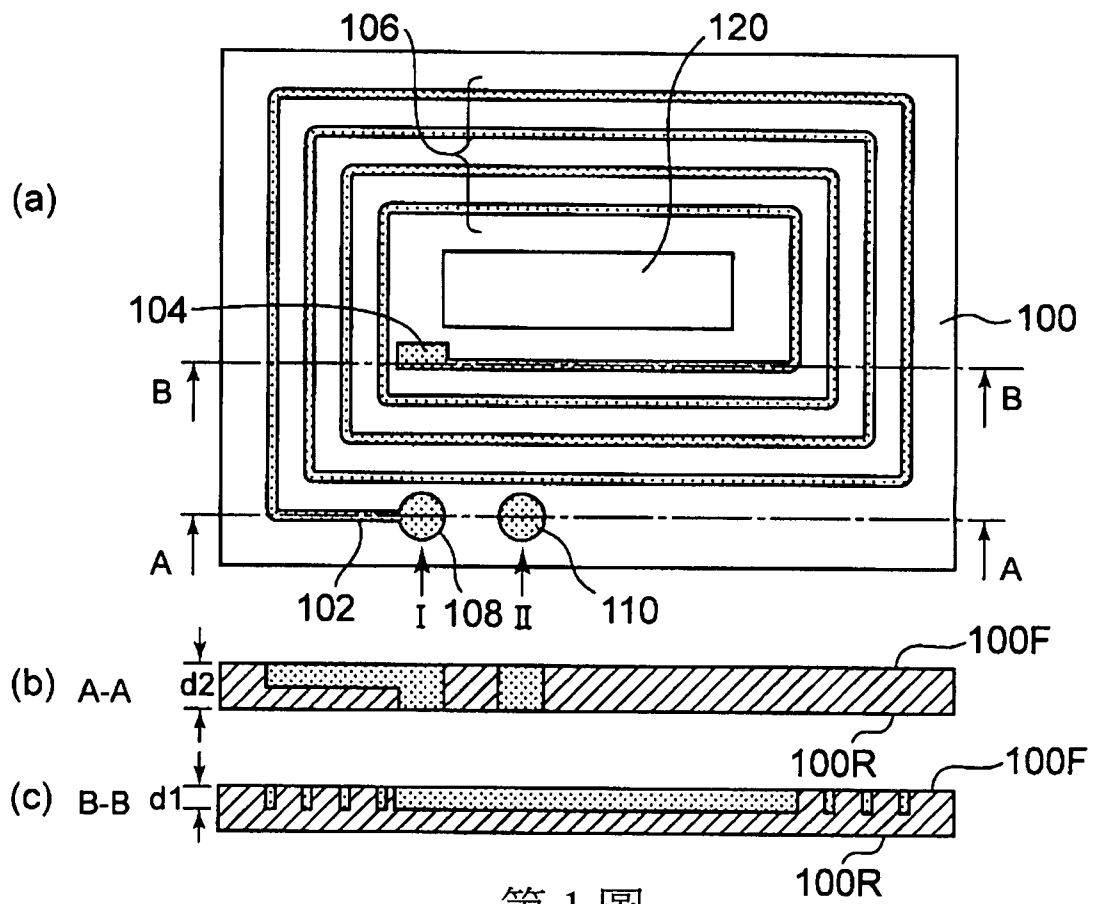
其特徵在於：

使上述第 1 樹脂基板與上述第 2 樹脂基板之表面與背面對向地交互積層接著而形成由上述第 1 線圈零件與上述第 2 線圈零件交互重疊的積層成型體，使位於下層的上述第 1 線圈零件之上述另一端與位於上層的上述第 2 線圈零件之上述一端，透過設於位於上層的上述第 2 樹脂基板之上述一端的貫穿孔而被電連接，使位於上層的上述第 1 線圈零件之上述一端與位於下層的上述第 2 線圈零件之上述另一端，透過設於位於上層的上述第 1 樹脂基板之上述一端的貫穿孔而被電連接，於上述積層成型體內構成由上述第 1 線圈零件與上述第 2 線圈零件交互串聯連接的功率電感器，由位於最下層的上述第 1 樹脂基板內所形成的上述第 1 線圈零件之上述一端

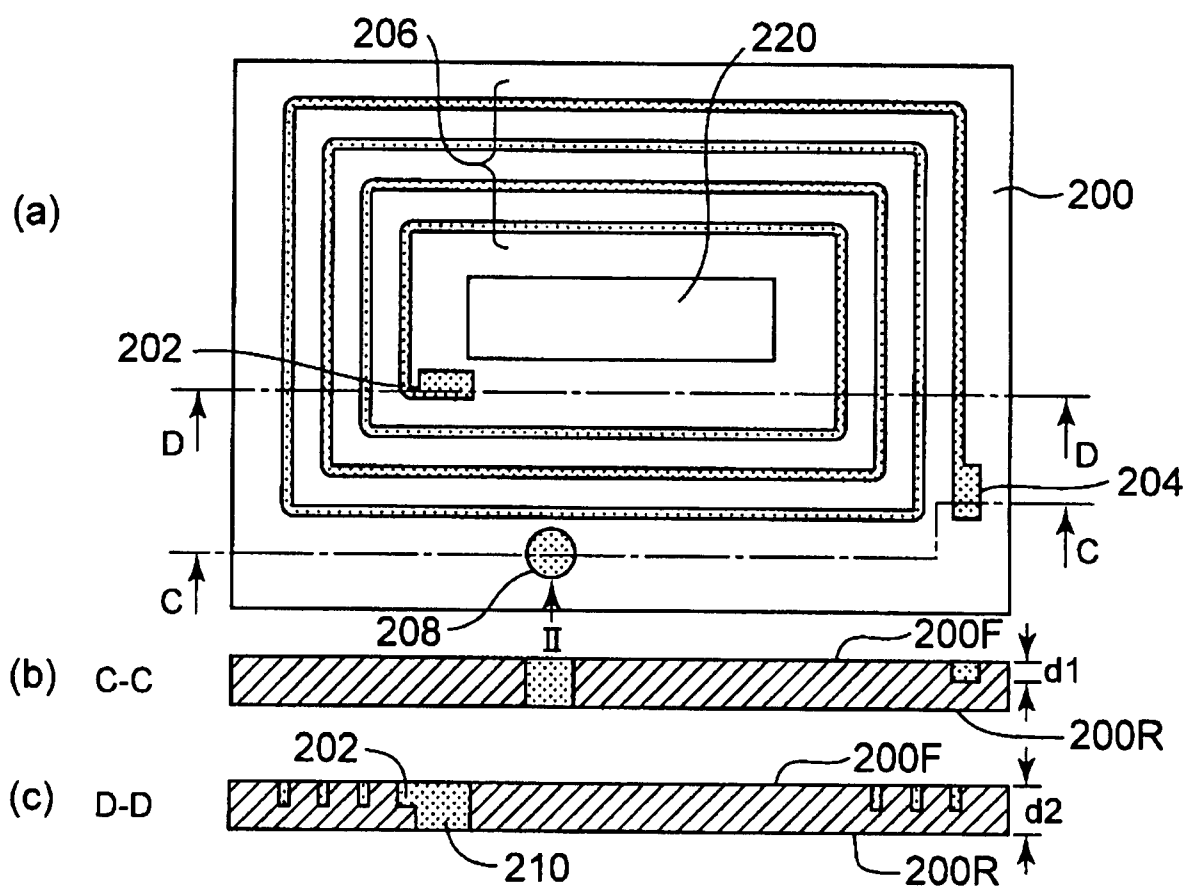
與位於最上層的上述第2樹脂基板內所形成的上述第2線圈零件之上述另一端將電極引出至上述積層成型體外，而作為上述功率電感器之電極。

2. 如申請專利範圍第 1 項之線圈元件，其中在位於最下層的上述第 1 樹脂基板之第 1 位置與第 2 位置，將貫穿基板而被刻印、藉由電鍍以導電層填埋的第 1 電極及第 2 電極予以配置，在位於上層的上述第 1 樹脂基板及上述第 2 樹脂基板之上述第 2 位置，將貫穿基板而被刻印、藉由電鍍以導電層填埋的貫穿電極予以配置，積層時係將各層之貫穿電極彼此連結而電連接於位於最下層的上述第 2 電極，將位於最下層的上述第 1 樹脂基板內所形成的第 1 線圈零件之上述一端連接於上述第 1 電極，將位於最上層的上述第 2 樹脂基板內所形成的第 2 線圈零件之上述另一端連接於上述貫穿電極，將上述第 1 電極及上述第 2 電極設為上述功率電感器之電極。
3. 如申請專利範圍第 1 項之線圈元件，其中上述第 1 及第 2 樹脂基板係藉由熱硬化性樹脂製作。

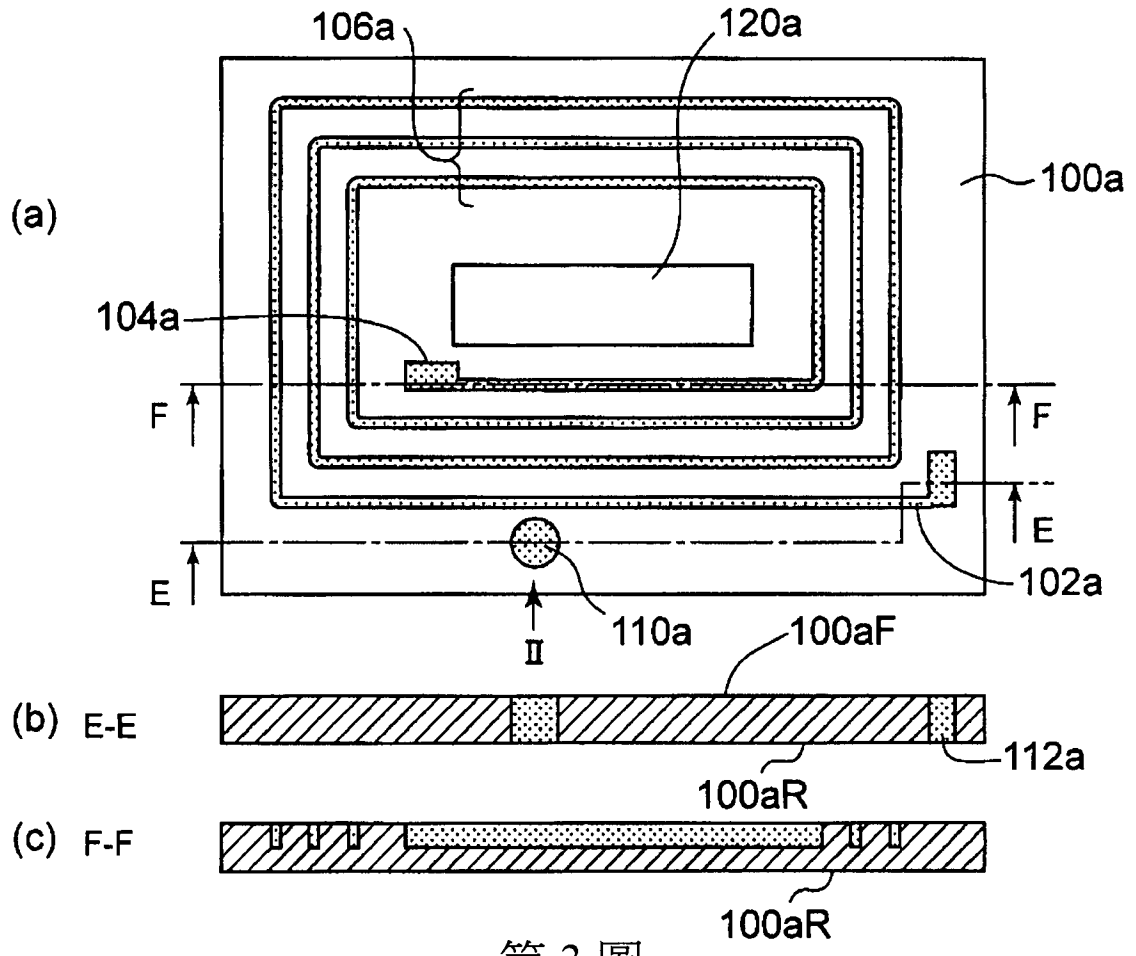
圖式



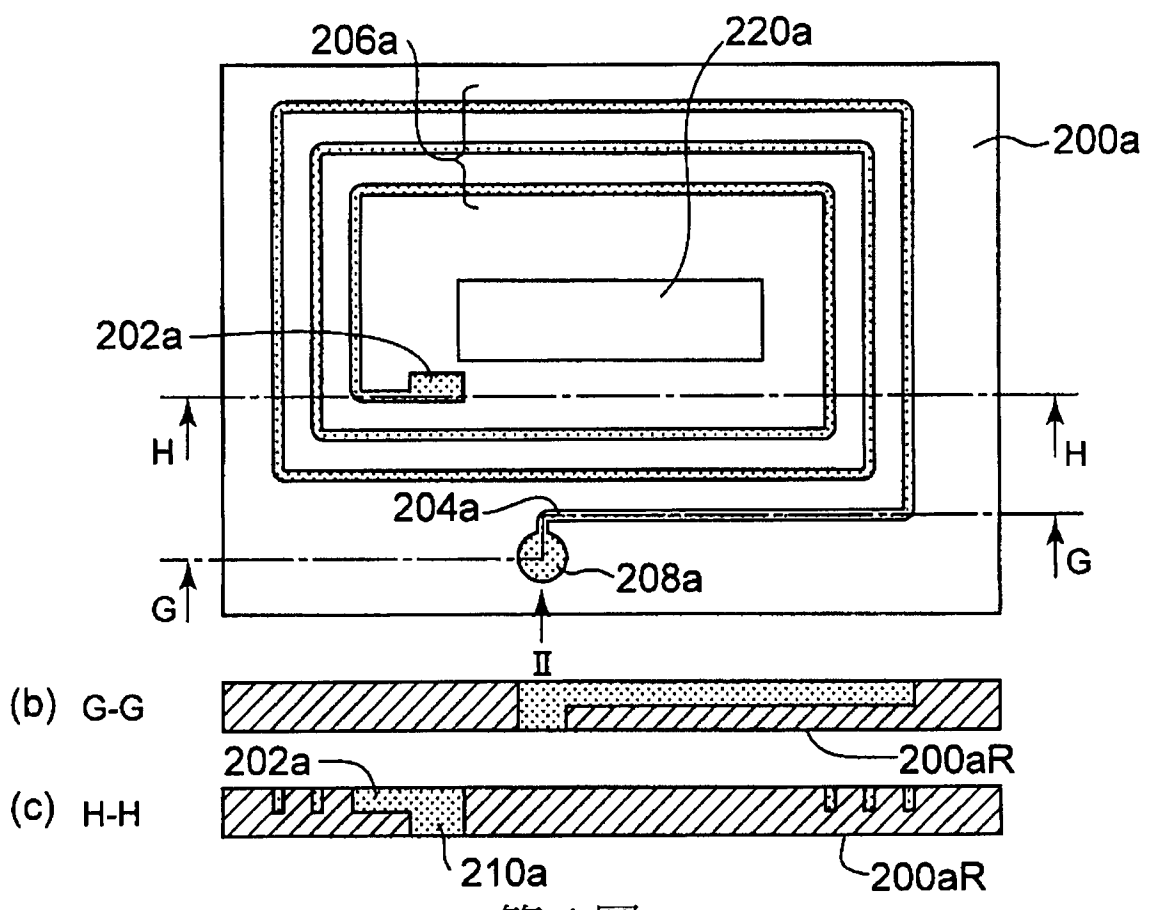
第 1 圖



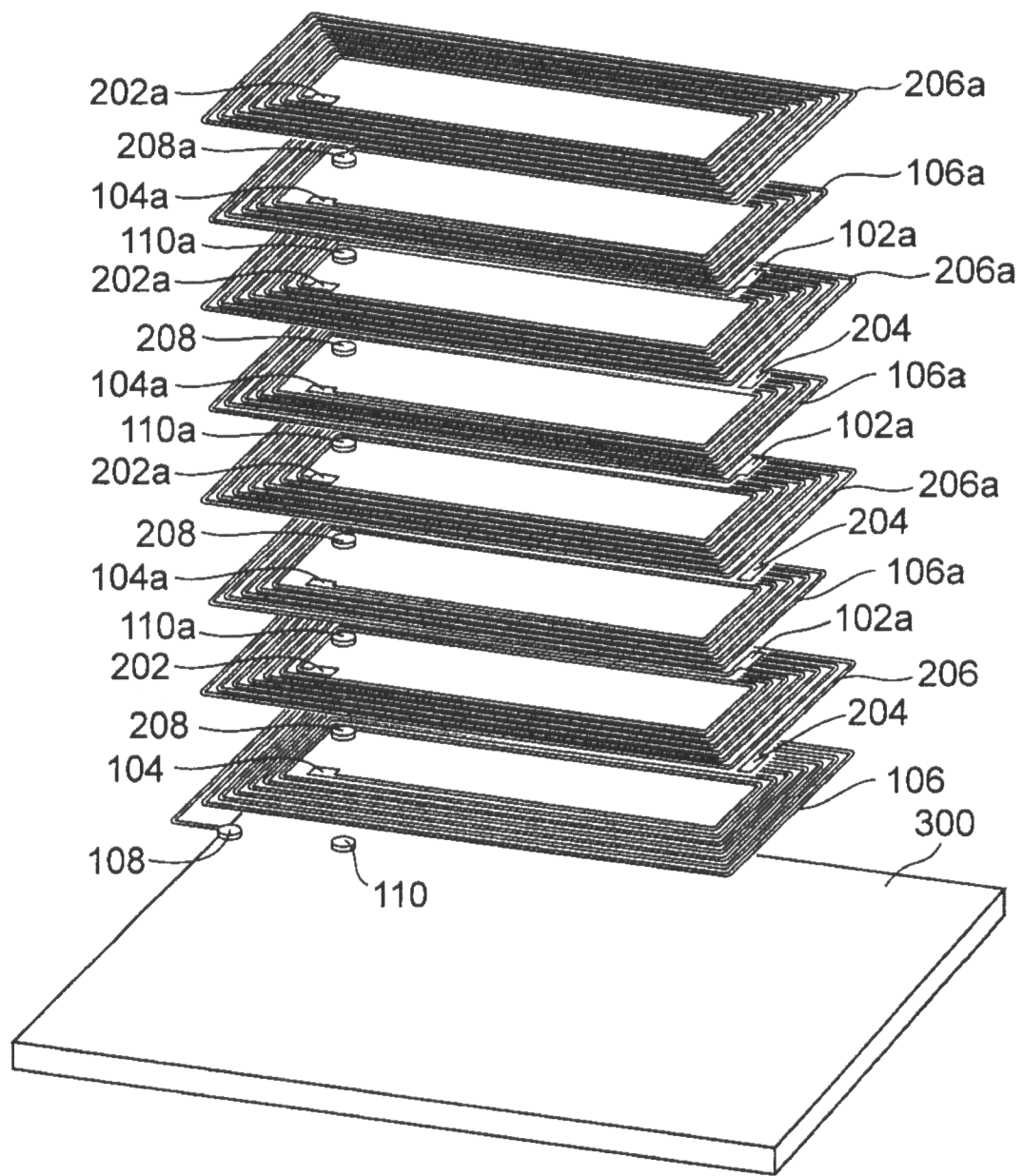
第 2 圖



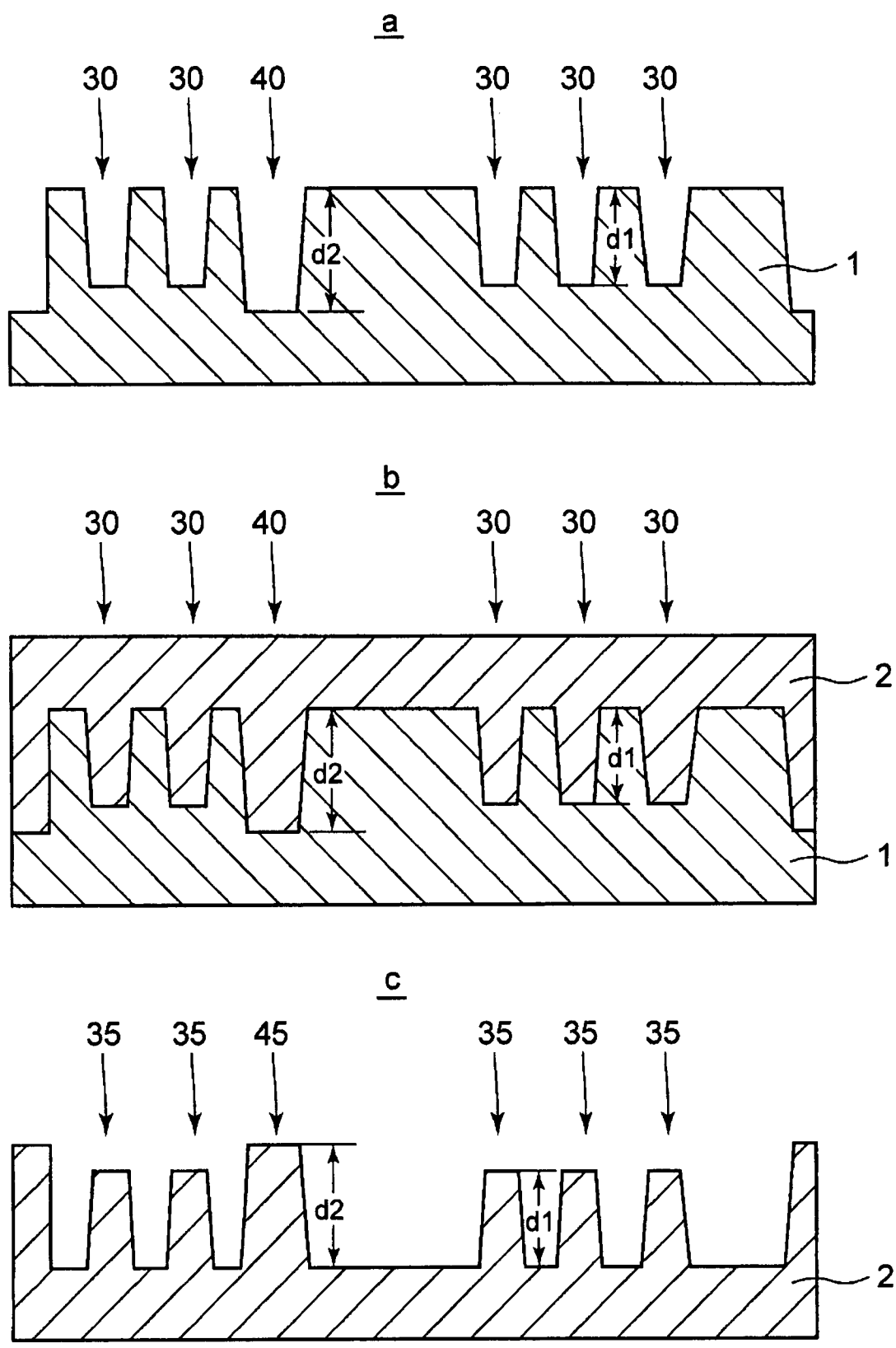
第 3 圖



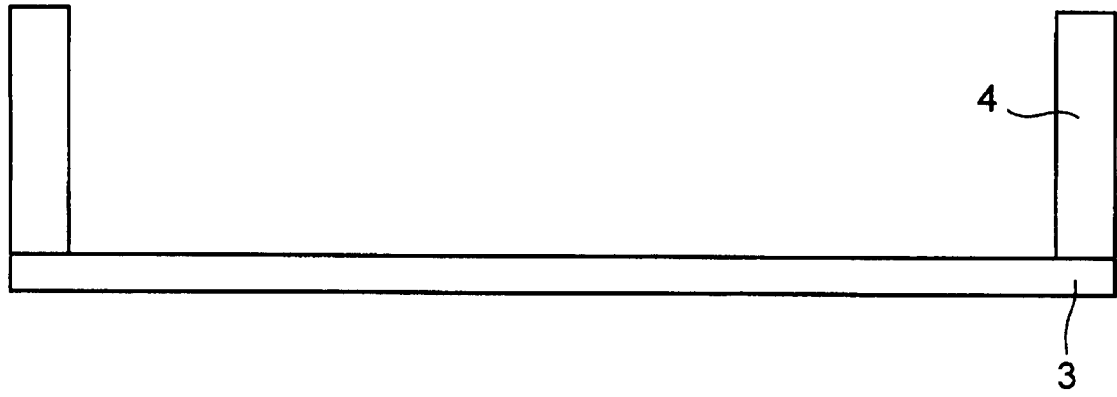
第 4 圖



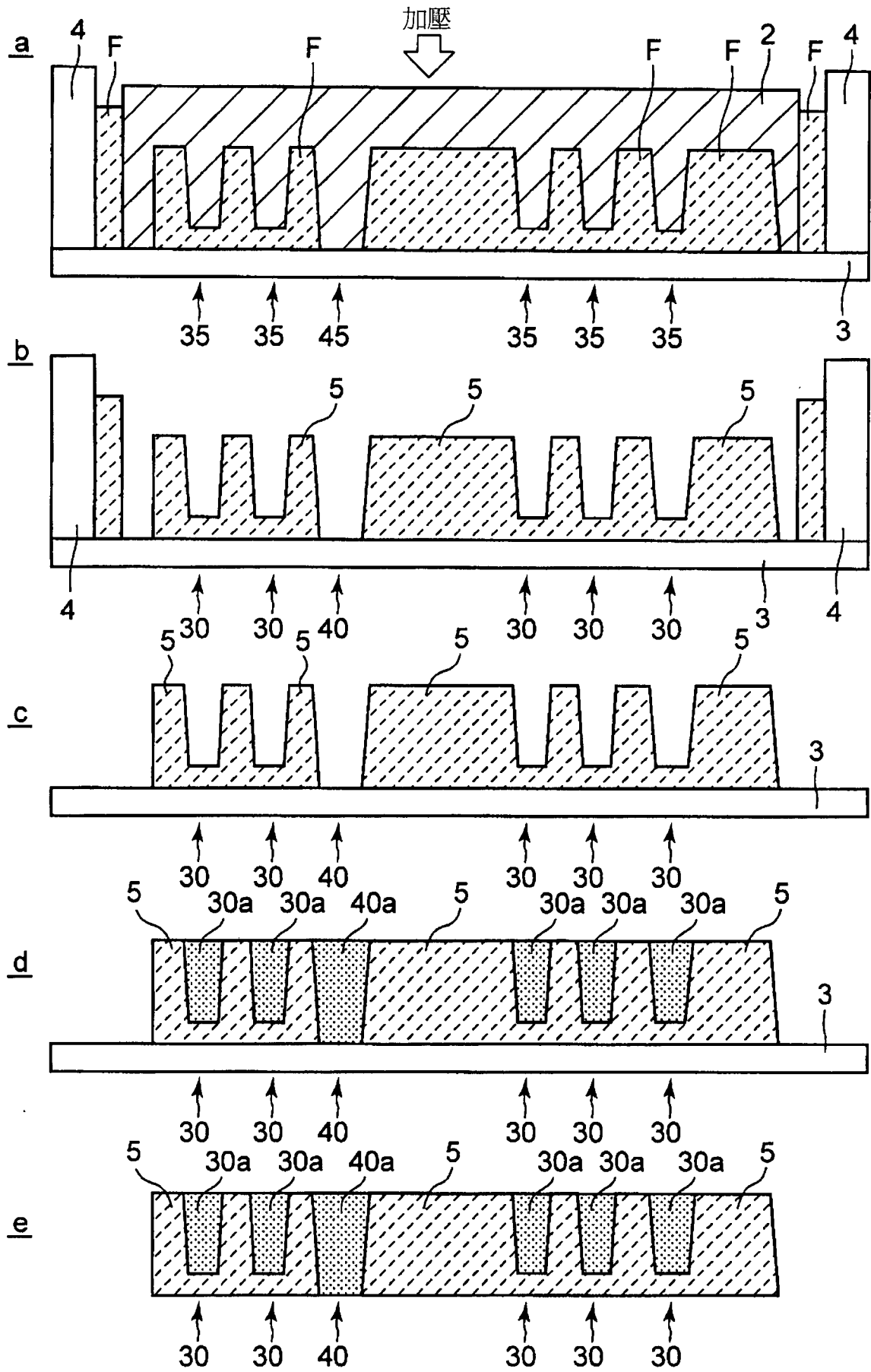
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖