



(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 202013409 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108132526

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : **H01H36/00 (2006.01)****H01H9/54 (2006.01)****G06F3/044 (2006.01)**

(30)優先權：2018/09/27 日本

2018-182925

(71)申請人：日商松下知識產權經營股份有限公司(日本) PANASONIC INTELLECTUAL
PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：前嶋真行 MAESHIMA, MASAYUKI (JP)

(74)代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：9 共 38 頁

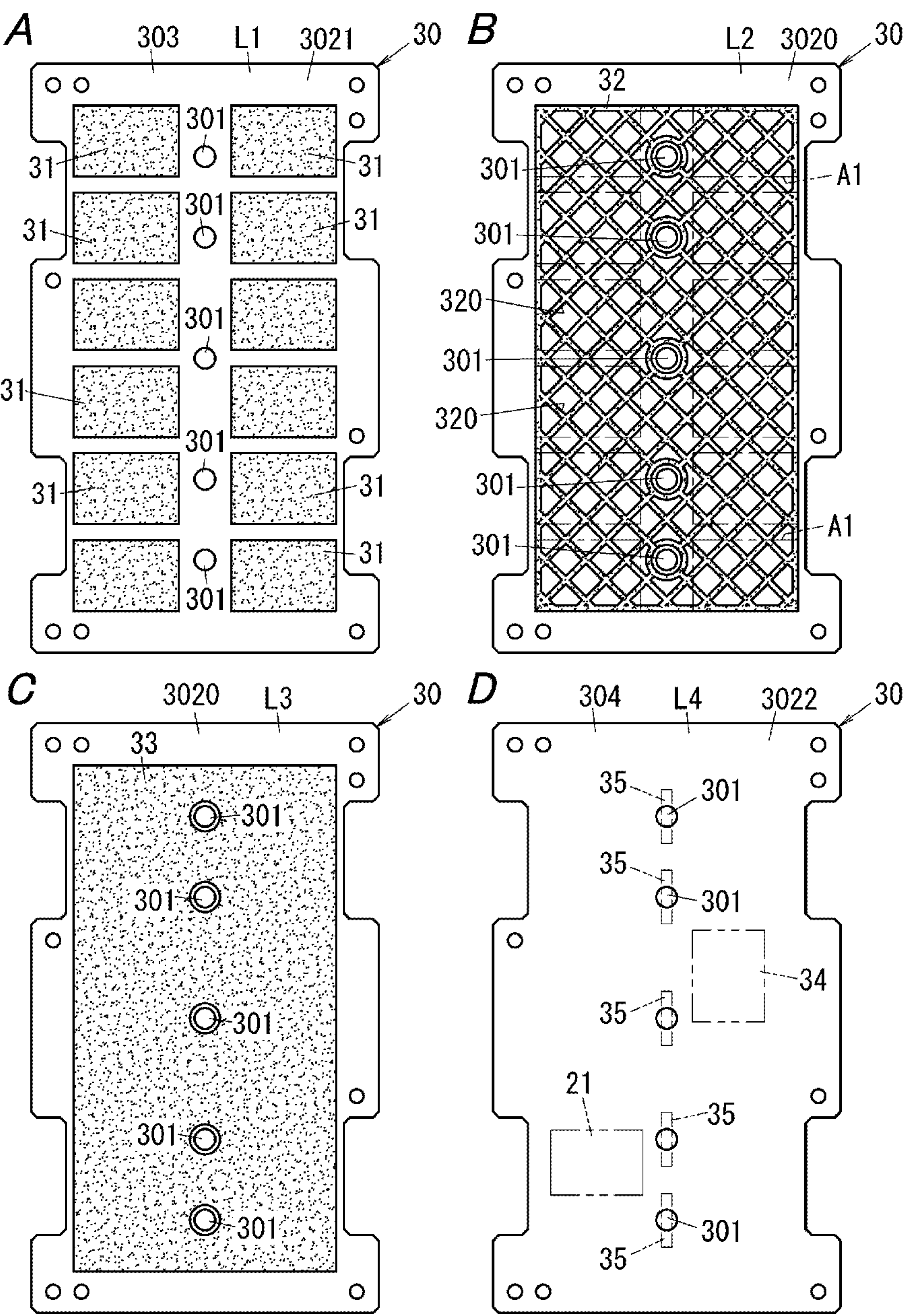
(54)名稱

觸控感測器、配線器具

(57)摘要

本發明旨在提供可使觸控操作之檢測精確度提高之觸控感測器、及配線器具。觸控感測器包含基板(30)、感測電極(31)、第 1 接地電極(32)。基板(30)具有第 1 層(L1)及第 2 層(L2)。感測電極(31)形成於第 1 層(L1)。第 1 接地電極(32)於第 2 層(L2)形成為在基板(30)之厚度方向至少一部份與感測電極(31)重疊，並在與感測電極(31)之間形成寄生電容。感測電極(31)與第 1 接地電極(32)其中至少一者具有形成於在基板(30)之厚度方向感測電極(31)與第 1 接地電極(32)重疊之區域內的複數之貫穿孔(320)。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 21:連接器
- 30:基板
- 31:感測電極
- 32:第 1 接地電極(接地電極)
- 33:第 2 接地電極
- 34:檢測部(電子零件)
- 35:發光二極體
- 301:圓孔
- 303:前面(第 1 表面)
- 304:後面(第 2 表面)
- 320:貫穿孔
- 3020:內層用基材
- 3021:第 1 外層用基材
- 3022:第 2 外層用基材
- A1:區域
- L1:第 1 層
- L2:第 2 層
- L3:第 3 層
- L4:第 4 層

圖 4



202013409

【發明摘要】

【中文發明名稱】 觸控感測器、配線器具

【英文發明名稱】 TOUCH SENSOR AND WIRING DEVICE

【中文】

本發明旨在提供可使觸控操作之檢測精確度提高之觸控感測器、及配線器具。
觸控感測器包含基板(30)、感測電極(31)、第1接地電極(32)。基板(30)具有第1層(L1)及第2層(L2)。感測電極(31)形成於第1層(L1)。第1接地電極(32)於第2層(L2)形成為在基板(30)之厚度方向至少一部份與感測電極(31)重疊，並在與感測電極(31)之間形成寄生電容。感測電極(31)與第1接地電極(32)其中至少一者具有形成於在基板(30)之厚度方向感測電極(31)與第1接地電極(32)重疊之區域內的複數之貫穿孔(320)。

【指定代表圖】 圖4A~D

【代表圖之符號簡單說明】

21...連接器

30...基板

31...感測電極

32...第1接地電極(接地電極)

33...第2接地電極

34...檢測部(電子零件)

35...發光二極體

- 301...圓孔
- 303...前面(第1表面)
- 304...後面(第2表面)
- 320...貫穿孔
- 3020...內層用基材
- 3021...第1外層用基材
- 3022...第2外層用基材
- A1...區域
- L1...第1層
- L2...第2層
- L3...第3層
- L4...第4層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 觸控感測器、配線器具

【英文發明名稱】 TOUCH SENSOR AND WIRING DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明一般係有關於觸控感測器、及配線器具，更詳而言之，係有關於靜電電容式觸控感測器、及配線器具。

【先前技術】

【0002】

以往，有包含觸控感測部(觸控感測器)之開關裝置(配線器具)(例如參照文獻1(JP2015-187918A))。

【0003】

文獻1之開關裝置包含開關本體、及操作單元。

【0004】

操作單元具有檢測人之操作(觸控操作)的觸控感測部、及收納觸控感測部之扁平箱狀殼體，並構造成將殼體之前面作為觸控感測部之檢測面。

【0005】

開關裝置構造成按觸控感測部之檢測結果，開關從外部電源對負載之供電。

【0006】

在觸控感測器中，期望觸控操作之檢測精確度的提高。

【發明內容】**【0007】**

本發明鑑於上述事由而作成，其目的在於提供可謀求觸控操作之檢測精確度的提高之觸控感測器、及配線器具。

【0008】

本發明之一態樣的觸控感測器係檢測觸控操作之靜電電容式觸控感測器。該觸控感測器包含基板、感測電極、及接地電極。該基板具有第1層及第2層。該感測電極形成於該第1層。該接地電極於該第2層形成為在該基板之厚度方向至少一部份與該感測電極重疊，並在與該感測電極之間形成寄生電容。該感測電極與該接地電極其中至少一者具有形成於在該基板之厚度方向該感測電極與該接地電極重疊之區域內的複數之貫穿孔。

【0009】

本發明之一態樣的配線器具包含該觸控感測器、及依據該觸控感測器之觸控操作的檢測結果，控制負載之控制電路。

【圖式簡單說明】**【0010】**

圖1係包含本發明之一實施形態的觸控感測器之配線器具的方塊圖。

圖2係該配線器具之立體圖。

圖3係該配線器具所具有之操作單元的分解立體圖。

圖4A係該觸控感測器所具有之基板之第1層之概略圖。圖4B係該基板之第2層的概略圖。圖4C係該基板之第3層的概略圖。圖4D係該基板之第4層的概略圖。

圖5係形成於該基板之第2層的第1接地電極之放大圖。

圖6係本發明一實施形態之第1變形例的觸控感測器之基板之第2層之概略圖。

圖7係本發明一實施形態之第2變形例的觸控感測器之基板之第2層之概略圖。

圖8係本發明一實施形態之第3變形例的觸控感測器之基板之第2層之概略圖。

圖9A係本發明一實施形態之第4變形例的觸控感測器之基板之第1層之概略圖。圖9B係該基板之第2層的概略圖。

【實施方式】

【0011】

[用以實施發明之形態]

【0012】

以下說明之實施形態及變形例僅為本發明之一例，本發明不限實施形態及變形例。即使為此實施形態及變形例以外，只要為不脫離本發明之技術性思想的範圍，可按設計等進行各種變更。

【0013】

就本實施形態之配線器具10，參照圖1~圖5來說明。

【0014】

本實施形態之配線器具10係控制從電源40對負載41的供電之開關裝置。配線器具10使用例如安裝框100(參照圖2)，埋入配設於預先形成在牆壁之孔。電源40為例如商用電源。負載41為例如照明器具、換氣扇等電器。

【0015】

配線器具10包含開關本體1、操作單元2。在本實施形態，在配線器具10中，將開關本體1與操作單元2排列之方向規定為前後方向，將從開關本體1觀看之操作單元2側規定為前，將從操作單元2觀看之開關本體1側規定為後。又，將在配線器具10埋入配設於牆壁之狀態下的上下方向規定為配線器具10之上下方向。再者，將在配線器具10埋入配設於牆壁之狀態下從前面觀看配線器具10時之左右方向規定為配線器具10之左右方向。惟，該等規定並非意在限定配線器具10之使用方向。

【0016】

首先，就開關本體1作說明。

【0017】

開關本體1構造成控制從電源40對負載41之供電。開關本體1具有開關元件11、控制電路12、電源電路13、第1通信部14、第2通信部15。開關本體1更具有連接器16、一對電源端子171A、171B、一對負載端子172A、172B、一對信號端子173A、173B。

【0018】

開關元件11為例如半導體開關元件。更詳而言之，開關元件11為例如雙向閘流體。開關元件11具有二個主端子、控制端子(閘極端子)。開關元件11電性連接於電源端子171B與負載端子172B之間。開關元件11藉由電源端子171B及負載

端子172B與電源40及負載41之串聯電路電性連接。即，開關元件11之二個主端子藉由電源端子171B及負載端子172B與電源40及負載41之串聯電路電性連接。開關元件11之控制端子與控制電路12電性連接。

【0019】

開關本體1具有具例如處理器及記憶體之微電腦。再者，藉處理器執行儲存於記憶體之程式，微電腦具有控制電路12之功能。處理器執行之程式在此預先記錄於微電腦之記憶體，亦可記錄於記憶卡等非臨時之記錄媒體，抑或可透過網際網路等電信線路提供。

【0020】

控制電路12控制開關元件11之開啟/關閉。又，控制電路12控制第1通信部14及第2通信部15。

【0021】

電源電路13構造成將電源40輸出之交流電壓轉換成直流電壓。電源電路13為例如AC/DC轉換器。電源電路13將從交流電壓轉換之直流電壓輸出至控制電路12。電源電路13電性連接於電源端子171B與負載端子172A之間。電源電路13藉由電源端子171B及負載端子172A與電源40電性連接。電源電路13與控制電路12電性連接。電源電路13將從電源40供給之交流電壓轉換成直流電壓後輸出至控制電路12。

【0022】

控制電路12藉從電源電路13供給之電力運作。又，控制電路12以從電源電路13供給之電力為基礎，藉由連接器16將電力供至操作單元2。亦即，電源電路13藉由控制電路12將電力供至操作單元2。

【0023】

一對電源端子171A、171B彼此電性連接。電源端子171A利用於例如輸送配線。

【0024】

第1通信部14係可進行有線通信之通信介面。第1通信部14與一對信號端子173A、173B電性連接。一對信號端子173A、173B連接一對信號線。一對信號端子173A、173B藉由一對信號端子173A、173B與一對信號線電性連接。第1通信部14藉由一對信號端子173A、173B與一對信號線電性連接。一對信號端子173A、173B藉由一對信號線與另一配線器具10之開關本體1的一對信號端子173A、173B電性連接。亦即，配線器具10可設置複數個，信號線可設置一對或複數對。二個配線器具10藉由一對信號線彼此電性連接。又，第1通信部14與控制電路12電性連接。

【0025】

第1通信部14藉由一對信號端子173A、173B接收例如從另一配線器具10使用一對信號線發送之控制信號(第1控制信號)。第1通信部14將所接收之第1控制信號輸出至控制電路12。又，第1通信部14藉由一對信號端子173A、173B及一對信號線將例如來自控制電路12之控制信號(第2控制信號)發送至另一配線器具10。

【0026】

第2通信部15係可進行以電波為媒介之無線通信的通信介面。在本實施形態，第2通信部15構造成可進行不需許可之小電力無線(特定小電力無線)的通信方式之無線通信。關於小電力無線，各國規定了按用途等使用之頻帶或天線電力等規格。在日本，規定了使用400MHz頻帶或900MHz頻帶之電波的小電力無

線。又，第2通信部15亦可構造成以使用2.4GHz頻帶之電波的Bluetooth(藍芽)(註冊商標)之通信方式進行無線通信。

【0027】

第2通信部15與控制電路12電性連接。第2通信部15接收例如從控制裝置以無線通信發送之控制信號(第3控制信號)。第2通信部15將所接收之第3控制信號輸出至控制電路12。又，第2通信部15以無線通信將例如來自控制電路12之控制信號(第4控制信號)發送至控制裝置。

【0028】

連接器16用於開關本體1與操作單元2之電性及機械性連接。連接器16與控制電路12電性連接。

【0029】

開關本體1更具有殼體18(參照圖2)。殼體18以例如合金樹脂形成。殼體18形成例如矩形箱狀。開關元件11、控制電路12、電源電路13、第1通信部14、第2通信部15等在安裝於基板之狀態下收納於殼體18。又，連接器16從殼體18之前面露出。一對電源端子171A、171B、一對負載端子172A、172B、一對信號端子173A、173B從殼體18之後面露出。

【0030】

接著，就操作單元2作說明。

【0031】

操作單元2構造成受理例如由人輸入之操作(觸控操作)。操作單元2安裝於開關本體1之前方。操作單元2將例如按輸入之操作的操作信號輸出至開關本體1。

【0032】

操作單元2具有觸控感測器3、連接器21、殼體22(參照圖3)。

【0033】

觸控感測器3係靜電電容式觸控感測器，以寄生電容(靜電電容)之變化檢測例如人體之手指等所行的觸控操作。觸控操作包含點擊操作、長按操作、滑動操作、拖曳操作、彈指操作、縮放操作等。

【0034】

殼體22包含基座23及面板24。殼體22以基座23及面板24形成扁平矩形箱狀。

【0035】

基座23以例如合成樹脂形成。基座23具有長方形底壁230、從底壁230之周緣部突出至前方之矩形框狀周壁231。於以底壁230與周壁231包圍之收納空間收納觸控感測器3之基板30。基板30以複數之螺絲固定於基座23之底壁230。

【0036】

面板24以聚碳酸酯等合成樹脂材料形成。面板24形成矩形平板狀。面板24具透光性及電絕緣性。面板24宜藉光擴散材之混入或凹凸加工、網版印刷等而具較高之光擴散性。面板24以具透光性及電絕緣性之黏著片25於基板30之前面303安裝成覆蓋基座23之開口。面板24之前面240具有供使用者進行觸控操作作用之操作面的功能。

【0037】

基板30係多層印刷基板。於基板30之前面303形成有複數之感測電極31(參照圖4A)。於基板30之內側的層形成有第1接地電極32(接地電極)(參照圖4B)。於複數之感測電極31各個與第1接地電極32之間形成有寄生電容。又，於基板30之後面304安裝有包含電阻、電容器、電感器等之複數的電子零件。複數之電子零件

具有依據寄生電容之變化檢測觸控操作之檢測部34(參照圖1、圖4D)。基板30之詳細結構後述。

【0038】

檢測部34具有具例如處理器及記憶體之微電腦。再者，藉處理器執行儲存於記憶體之程式，微電腦具有檢測部34之功能。處理器執行之程式在此預先記錄於微電腦之記憶體，亦可記錄於記憶卡等非臨時之記錄媒體來提供，抑或可透過網際網路等電信線路提供。

【0039】

檢測部34監視各感測電極31之寄生電容。舉例而言，使用者以手指觸碰面板24之前面240(操作面)時，於使用者的手指與感測電極31之間形成新的寄生電容。亦即，於感測電極31與第1接地電極32之間、及感測電極31與使用者的手指之間兩者皆形成寄生電容。因此，感測電極31之寄生電容增加。檢測部34藉檢測感測電極31之寄生電容的變化(增加)，而檢測觸控操作。

【0040】

又，於基板30之後面304設有連接器21(圖1、圖4D)。連接器21用於開關本體1與操作單元2之電性及機械性連接。連接器21與檢測部34電性連接。連接器21從殼體22之基座23的底壁230露出。藉操作單元2安裝於開關本體1，連接器21與開關本體1之連接器16機械性及電性連接。

【0041】

當檢測部34檢測觸控操作時，便將按所檢測之觸控操作的信號(操作信號)藉由連接器21輸出至開關本體1之控制電路12。

【0042】

控制電路12按來自操作單元2之操作信號，控制開關元件11。即，控制電路12按來自操作單元2之操作信號，控制開關元件11之開啟/關閉。藉此，控制電路12可控制從電源40對負載41之供電。亦即，控制電路12依據觸控感測器3之觸控操作的檢測結果，控制負載41。又，控制電路12按來自操作單元2之操作信號，從第1通信部14以有線通信使控制信號發送。再者，控制電路12按來自操作單元2之操作信號，從第2通信部15以無線通信使控制信號發送。在接收了控制信號之配線器具10，藉按所接收之控制信號，控制電路12控制開關元件11之開啟/關閉，而控制從電源40對負載41之供電。

【0043】

接著，就基板30之詳細結構，參照圖4A~圖4D來說明。

【0044】

基板30係具有第1層L1(參照圖4A)、第2層L2(參照圖4B)、第3層L3(參照圖4C)及第4層L4(參照圖4D)之四層印刷基板。基板30藉例如玻璃或環氧基板等具電絕緣性之複數的基材以例如預浸材接著而形成。在本實施形態中，藉於內層用基材3020之兩面分別接著第1外層用基材3021、第2外層用基材3022，而形成有第1層L1~第4層L4。在基板30之厚度方向(前後方向)，從前方依序形成有第1層L1、第2層L2、第3層L3、第4層L4。第1層L1係第1外層用基材3021之內層用基材3020側的反面側之表面。第2層L2係內層用基材3020之第1外層用基材3021側的表面。第3層L3係內層用基材3020之第2外層用基材3022側的表面。第4層L4係第2外層用基材3022之內層用基材3020側的反面側之表面。換言之，第1層L1係第1外層用基材3021之與內層用基材3020對向的表面之反面側的表面。第2層L2係內層用基材3020之與第1外層用基材3021對向的表面。第3層L3係內層用基材3020

之與第2外層用基材3022對向的表面。第4層L4係第2外層用基材3022之與內層用基材3020對向之表面的反面側之表面。亦即，第1層L1係基板30之前面303(第1表面)側的層，第4層L4係基板30之後面304(第2表面)側的層。

【0045】

如圖4A所示，於基板30之第1層L1形成有複數個(在本實施形態中為十二個)感測電極31。感測電極31以銅箔等導電構件構成，以光刻技術等形成於第1層L1亦即第1外層用基材3021之表面。

【0046】

在本實施形態中，十二個感測電極31係在基板30之第1層L1，於左右方向各二個，於上下方向各六個排列而形成。各感測電極31之形狀為矩形。各感測電極31個別與設於基板30之後面(第4層L4)的檢測部34電性連接。在觸控感測器3，於基板30排列形成有複數之感測電極31。藉此，不僅可檢測觸控操作之點擊操作(長按操作)，亦可檢測滑動操作、拖曳操作、彈指操作、縮放操作等伴隨移動之觸控操作。

【0047】

此外，複數之感測電極31亦可電性連接。舉例而言，於左右方向排列之二個感測電極31亦可電性連接。此時，可檢測伴隨上下方向之移動的觸控操作。

【0048】

如圖4B所示，於基板30之第2層L2形成有第1接地電極32。第1接地電極32以銅箔等導電構件構成，以光刻技術等形成於第2層L2亦即內層用基材3020之表面。第1接地電極32與檢測部34電性連接。

【0049】

第1接地電極32之外形為矩形。第1接地電極32於第2層L2形成為在基板30之厚度方向(前後方向)與複數之感測電極31全部重疊。換言之，複數之感測電極31分別在基板30之厚度方向與第1接地電極32重疊。在此所提及之「重疊」係指從基板30之厚度方向觀看，各感測電極31與第1接地電極32重疊。於各感測電極31與第1接地電極32之間存在第1外層用基材3021、預浸材等。

【0050】

如圖4B所示，第1接地電極32具有形成於在基板30之厚度方向與各感測電極31重疊之區域A1內的複數之貫穿孔320。亦即，各感測電極31在基板30之厚度方向一部份與複數之貫穿孔320重疊。如圖4B、圖5所示，在本實施形態中，第1接地電極32形成網狀，複數之貫穿孔320形成為網孔。在此所指之「網狀」係指導電構件之形狀為如網般之形狀，並非指導電構件是編製的。複數之貫穿孔320在沿著基板30之表面的方向，規則性地排列形成。又，複數之貫穿孔320為彼此相同之開口形狀、相同之大小。各貫穿孔320之開口形狀為正方形，各邊對上下方向傾斜45度或-45度。亦即，各貫穿孔320之對角線沿著上下方向或左右方向。惟，形成於第1接地電極32之周緣部、及形成為貫穿基板30的圓孔301之周緣部的貫穿孔320與其他貫穿孔320形狀不同。

【0051】

各貫穿孔320之內側以具有接著內層用基材3020與第1外層用基材3021之電絕緣性的預浸材填埋。亦即，各貫穿孔320之內側設有具電絕緣性之絕緣構件。換言之，各貫穿孔320之內側無具導電性之導電構件。

【0052】

如圖4C所示，於基板30之第3層L3形成有第2接地電極33。第2接地電極33以銅箔等導電構件構成，以光刻技術等形成於第3層L3亦即內層用基材3020之表面。第2接地電極33形成於在第3層L3中可形成導電構件之區域的一面整面。第2接地電極33具有以安裝在基板30之後面304的複數之電子零件形成之感測電路的電路接地之功能。又，第2接地電極33與第1接地電極32電性連接。

【0053】

於基板30之第4層L4形成有用以安裝複數之電子零件(包含檢測部34、連接器21)的墊、及將複數的電子零件之間電性連接的配線等。墊、及配線以銅箔等導電構件構成，以光刻技術等形成於第4層L4亦即第2外層用基材3022之表面。此外，在圖4D中，省略墊及配線等之記載。

【0054】

又，基板30在左右方向之中央，複數個(在本實施形態為五個)圓孔301在上下方向排列形成。五個圓孔301貫穿基板30。五個發光二極體35於基板30之第4層L4安裝成分別跨越五個圓孔301(參照圖4D)。各發光二極體35安裝成光可通過圓孔301而照射至前方。從發光二極體35放射之光通過圓孔301，經由具透光性之黏著片25(參照圖3)及面板24(參照圖3)而照射至面板24之前方。

【0055】

(優點)

在本實施形態之觸控感測器3，網狀第1接地電極32形成於基板30之第2層L2。第1接地電極32於在基板30之厚度方向與形成於基板30之第1層L1的各感測電極31重疊之區域A1形成有複數之貫穿孔320。因而，各感測電極31在基板30之厚度方向，一部份與第1接地電極32之複數的貫穿孔320重疊。藉此，在本實

施形態之觸控感測器3中，比起未於第1接地電極32形成複數之貫穿孔320的結構，各感測電極31與第1接地電極32之間的寄生電容較小。

【0056】

如上述，由於使用者以手指觸碰面板24之前面240(操作面)時，使用者之手指與感測電極31之間形成新的寄生電容，故感測電極31之寄生電容增加。檢測部34藉檢測進行觸控操作之際的感測電極31之寄生電容的變化(增加)，而檢測觸控操作。隨著感測電極31與第1接地電極32之間的寄生電容增大，進行觸控操作之前後的感測電極31之寄生電容的變化之比例減小。因此，隨著感測電極31與第1接地電極32之間的寄生電容增大，檢測部34之觸控操作的檢測靈敏度降低。

【0057】

本實施形態之觸控感測器3構造成感測電極31與第1接地電極32之間的寄生電容小。因而，本實施形態之觸控感測器3比起未於第1接地電極32形成複數之貫穿孔320的結構，觸控操作之檢測靈敏度提高，而可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0058】

又，為減低感測電極31之寄生電容，考慮省略第1接地電極32之結構。此時，於感測電極31與形成於基板30之第3層L3的第2接地電極33之間形成寄生電容。第2接地電極33形成於第3層L3。第3層L3係相對於第2層L2在形成有感測電極31之第1層L1的反面側之層。因而，在基板30之厚度方向，感測電極31與第2接地電極33之間的距離比感測電極31與第1接地電極32之間的距離長。因此，藉省略第1接地電極32，可減低感測電極31之寄生電容。

【0059】

然而，在省略第1接地電極32之結構中，感測電極31之雜訊抗擾性降低。雜訊抗擾性低時，有易接收例如無線信號等引起之雜訊而誤檢測觸控操作之可能性。又，雜訊抗擾性低時，易從感測電極31放射雜訊。

【0060】

在本實施形態之觸控感測器3，於第2層L2形成有第1接地電極32，第1接地電極32具有抑制雜訊之雜訊屏蔽件的功能。因而，本實施形態之觸控感測器3比起省略第1接地電極32之結構，雜訊抗擾性提高。藉此，抑制觸控操作之誤檢測，而可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0061】

如上述，在本實施形態之觸控感測器3，第1接地電極32具有形成網狀之複數的貫穿孔320。藉此，在本實施形態之觸控感測器3，由於觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。在第1接地電極32，在基板30之厚度方向，複數之貫穿孔320對與感測電極31重疊之區域A1的面積之比例宜為30%以上、95%以下。

【0062】

又，本實施形態之配線器具10包含接觸控感測器3之觸控操作的檢測結果發送無線信號之第2通信部15(通信部)。在本實施形態之觸控感測器3，將第1接地電極32之各貫穿孔320的開口尺寸X1(參照圖5)設定成更抑制第2通信部15發送之無線信號引起的雜訊之影響。開口尺寸X1係貫穿孔320之開口的尺寸之最大值。在本實施形態，貫穿孔320之開口形狀為正方形。因而，開口尺寸X1係貫穿孔320之開口的對角線之尺寸(參照圖5)。

【0063】

各貫穿孔320之開口尺寸X1設定成抑制各感測電極31接收從第2通信部15發送之無線信號。各貫穿孔320之開口尺寸X1依據第2通信部15發送之無線信號的頻率設定。具體而言，各貫穿孔320之開口尺寸X1為第2通信部15發送的無線信號之波長的四分之一以下。無線信號之波長以下述式(1)表示。

【0064】

$$\lambda = c \div f \times k \quad \dots (1)$$

在式(1)中， λ 係無線信號之波長， c 係光之速度[m/s]， f 係無線信號之頻率[Hz]， k 係基板30之波長縮短率。波長縮短率 k 以下述式(2)表示。

【0065】

$$k = 1 / \sqrt{\epsilon_r} \quad \dots (2)$$

在式(2)中， ϵ_r 係基板30之相對介電常數。

【0066】

舉例而言，無線信號之頻率 f 為1[GHz]，基板30之相對介電常數為4時，波長 λ 以下述式(3)表示。

【0067】

$$\lambda = 3 \times 10^8 \div (1 \times 10^9) \times 1 / \sqrt{4} = 0.15[\text{m}] = 150[\text{mm}] \quad \dots (3)$$

各貫穿孔320之開口尺寸X1以無線信號之波長 λ 的四分之一以下為佳，以波長 λ 的八分之一以下為較佳，以波長 λ 的十分之一以下為更佳。開口尺寸X1為波長 λ 的八分之一時，係18.75[mm]，為波長 λ 的十分之一時，係15[mm]。

【0068】

藉各貫穿孔320之開口尺寸X1形成為上述數值，可抑制各感測電極31接收從第2通信部15發送之無線信號，而抑制感測電極31之雜訊。又，由於第1接地電

極32形成於感測電極31與開關本體1(第2通信部15)之間，故可更抑制感測電極31之雜訊。

【0069】

(變形例)

以下，開列變形例。此外，以下說明之變形例可與上述實施形態適宜組合應用。

【0070】

(變形例1)

第1接地電極32之形狀不限圖4B、圖5所示之形狀。如圖6所示，在第1接地電極32A，各貫穿孔320A亦可形成各邊沿著上下方向或左右方向之正方形。

【0071】

又，第1接地電極32之形狀不限各貫穿孔320之開口形狀為正方形(四角形)的網狀。如圖7所示，第1接地電極32B之各貫穿孔320B的開口形狀亦可形成圓形。又，如圖8所示，第1接地電極32C之各貫穿孔320C亦可形成縫隙狀。在圖8所示之例中，貫穿孔320C之開口形成為沿著對上下方向傾斜之傾斜方向。

【0072】

(變形例2)

在上述實施形態中，第1接地電極32構造成包含複數之貫穿孔320，但不限於此。如圖9A所示，各感測電極31D亦可構造成包含複數之貫穿孔310D。

【0073】

在圖9A所示之例中，各感測電極31D形成網狀，複數之貫穿孔320D形成為複數之網孔。又，在本變形例中，如圖9B所示，第1接地電極32D形成於在第2層L2可形成導電構件之區域的一面整面。

【0074】

在本變形例中，形成網狀之複數的感測電極31D形成於基板30之第1層L1。亦即，各感測電極31D於在基板30之厚度方向，與形成於基板30之第2層L2的第1接地電極32D重疊之區域形成有複數之貫穿孔320D。因而，第1接地電極32D在基板30之厚度方向，一部份與感測電極31D之複數的貫穿孔310D重疊。藉此，本變形例之觸控感測器3比起未於各感測電極31D形成複數之貫穿孔310D的結構，各感測電極31D與第1接地電極32D之間的寄生電容較小。藉此，可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0075】

在本變形例中，第1接地電極32D形成於在第2層L2可形成導電構件之區域的一面整面。藉此，可更抑制各感測電極31D接收之雜訊。

【0076】

又，各感測電極31D之各貫穿孔310D的開口面積宜小於使用者對面板24之前面240(操作面)進行觸控操作之際手指與面板24的接觸面積。

【0077】

又，如圖9B所示，第1接地電極32D形成於在第2層L2可形成導電構件之區域的一面整面，但不限於此。在基板30之第2層L2，亦可形成有形成網狀且具有複數之貫穿孔320的第1接地電極32(參照圖4B)。亦即，觸控感測器3亦可為各感測電極31D與第1接地電極32兩者皆形成網狀之結構。

【0078】

(其他變形例)

在上述之例中，於基板30之第1層L1形成複數個(十二個)感測電極31，複數個感測電極31之數不限十二個，亦可為其他個數。又，感測電極31之數亦可為一個。

【0079】

感測電極31之外形不限矩形，亦可為其他形狀(例如圓形)。又，複數個感測電極31不限彼此相同之外形形狀，相同之大小，亦可為彼此不同之外形形狀、大小。

【0080】

在上述之例中，第1接地電極32亦於在基板30之厚度方向與複數之感測電極31重疊之區域A1(參照圖4B)以外的區域形成有複數之貫穿孔320，但不限於此。第1接地電極32亦可於區域A1以外之區域的一面整面形成導電構件。

【0081】

在上述之例中，構造成在基板30之厚度方向，複數個感測電極31與一個第1接地電極32重疊，但不在此限。亦可構造成於基板30之第2層L2形成複數之第1接地電極，在基板30之厚度方向，複數之第1接地電極與複數之感測電極31重疊。

【0082】

在上述之例中，基板30為四層之基板，但不在此限。基板30可為僅具有第1層L1及第2層L2之雙面基板，亦可為三層或五層以上之基板。

【0083】

(匯整)

第1態樣之觸控感測器(3)係檢測觸控操作之靜電電容式觸控感測器。觸控感測器(3)包含基板(30)、感測電極(31、31D)、接地電極(第1接地電極32、32A、32B、32C、32D)。基板(30)具有第1層(L1)及第2層(L2)。感測電極(31、31D)形成於第1層(L1)。接地電極(32、32A、32B、32C、32D)於第2層(L2)形成為在基板(30)之厚度方向至少一部份與感測電極(31、31D)重疊，並在與感測電極(31、31D)之間形成寄生電容。感測電極(31、31D)與接地電極(32、32A、32B、32C、32D)其中至少一者具有形成於在基板(30)之厚度方向感測電極(31、31D)與接地電極(32、32A、32B、32C、32D)重疊之區域(A1)內的複數之貫穿孔(320、320A、320B、320C、310D)。

【0084】

根據此態樣，由於觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0085】

第2態樣之觸控感測器(3)係在第1態樣中，在感測電極(31)與接地電極(32、32A、32B、32C)中，僅於接地電極(32、32A、32B、32C)形成有複數之貫穿孔(320、320A、320B、320C)。

【0086】

根據此態樣，由於觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0087】

第3態樣之觸控感測器(3)係在第2態樣中，基板(30)更具有第3層(L3)及第4層(L4)。第1層(L1)係基板(30)之第1表面(303)側的層。第2層(L2)係基板(30)之內側

的層，並形成有作為接地電極之第1接地電極(32、32A、32B、32C)。第3層(L3)係相對於第2層(L2)形成在第1層(L1)之反面側的基板(30)之內側的層，並形成有第2接地電極(33)。第4層(L4)係相對於第3層(L3)形成在第2層(L2)之反面側的基板(30)之第2表面(304)側的層，並配置用以檢測觸控操作之電子零件(檢測部34)。

【0088】

根據此態樣，可抑制以用以檢測觸控操作之電子零件構成的感測電路之雜訊傳送至感測電極(31)。

【0089】

第4態樣之觸控感測器(3)係在第1態樣中，感測電極(31D)與接地電極(32D)中僅於感測電極(31D)形成有複數之貫穿孔(310D)。

【0090】

根據此態樣，由於觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0091】

第5態樣之觸控感測器(3)係在第1~第4態樣任一態樣中，複數之貫穿孔(320、320A、320B、320C、310D)在沿著基板(30)之表面的方向規則性地排列形成。

【0092】

根據此態樣，在沿著基板(30)之表面的方向，可減低觸控操作之檢測靈敏度的差。

【0093】

第6態樣之觸控感測器(3)係在第1~第5態樣任一態樣中，感測電極(31、31D)與接地電極(32、32A、32B、32C、32D)其中至少一者形成網狀，複數之貫穿孔(320、320A、320B、320C、310D)形成為複數之網孔。

【0094】

根據此態樣，由於觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【0095】

第7態樣之觸控感測器(3)係在第1~第6態樣任一態樣中，複數之貫穿孔(320)各自的開口尺寸(X1)為接觸控操作之檢測結果發送的無線信號之波長(λ)的四分之一以下。

【0096】

根據此態樣，可抑制感測電極(31、31D)因無線信號而接收之雜訊。

【0097】

第8態樣之配線器具(10)包含如第1~第7態樣中任一態樣之觸控感測器(3)、及依據觸控感測器(3)之觸控操作的檢測結果，控制負載(41)之控制電路(12)。

【0098】

根據此態樣，由於在觸控感測器(3)，觸控操作之檢測靈敏度、及雜訊抗擾性提高，故可謀求觸控操作之檢測精確度的提高。

【符號說明】

【0099】

1...開關本體

- 2...操作單元
- 3...觸控感測器
- 10...配線器具
- 11...開關元件
- 12...控制電路
- 13...電源電路
- 14...第1通信部
- 15...第2通信部
- 16...連接器
- 18...殼體
- 21...連接器
- 22...殼體
- 23...基座
- 24...面板
- 25...黏著片
- 30...基板
- 31...感測電極
- 31D...感測電極
- 32...第1接地電極(接地電極)
- 32A...第1接地電極(接地電極)
- 32B...第1接地電極(接地電極)
- 32C...第1接地電極(接地電極)

32D...第1接地電極(接地電極)

33...第2接地電極

34...檢測部(電子零件)

35...發光二極體

40...電源

41...負載

100...安裝框

171A...電源端子

171B...電源端子

172A...負載端子

172B...負載端子

173A...信號端子

173B...信號端子

230...底壁

231...周壁

240...前面

301...圓孔

303...前面(第1表面)

304...後面(第2表面)

310D...貫穿孔

320...貫穿孔

320A...貫穿孔

320B...貫穿孔

320C...貫穿孔

320D...貫穿孔

3020...內層用基材

3021...第1外層用基材

3022...第2外層用基材

A1...區域

L1...第1層

L2...第2層

L3...第3層

L4...第4層

X1...開口尺寸

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種觸控感測器，其係檢測觸控操作之靜電電容式觸控感測器，包含：

基板，具有第1層及第2層；

感測電極，形成於該第1層；及

接地電極，於該第2層形成為在該基板之厚度方向至少一部份與該感測電極重疊，並在該接地電極與該感測電極之間形成寄生電容；

該感測電極與該接地電極其中至少一者具有複數之貫穿孔，該複數之貫穿孔係形成於該基板之厚度方向上位在該感測電極與該接地電極重疊之區域內。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之觸控感測器，其中，

在該感測電極與該接地電極中，僅於該接地電極形成有該複數之貫穿孔。

【第3項】

如申請專利範圍第2項之觸控感測器，其中，

該基板更具有第3層及第4層，

該第1層係該基板之第1表面側的層，

該第2層係該基板之內側的層，並形成作為該接地電極之第1接地電極，

該第3層係相對於該第2層形成在該第1層之反面側的該基板之內側的層，並形成第2接地電極；

該第4層係相對於該第3層形成在該第2層之反面側的該基板之第2表面側的層，並配置用以檢測該觸控操作之電子零件。

【第4項】

如申請專利範圍第1項之觸控感測器，其中，

在該感測電極與該接地電極中僅於該感測電極形成有該複數之貫穿孔。

【第5項】

如申請專利範圍第1項至第4項中任一項之觸控感測器，其中，

該複數之貫穿孔係在沿著該基板之表面的方向規則性地排列形成。

【第6項】

如申請專利範圍第1項至第4項中任一項之觸控感測器，其中，

該感測電極與該接地電極其中至少一者形成網狀，該複數之貫穿孔形成為複數之網孔。

【第7項】

如申請專利範圍第1項至第4項中任一項之觸控感測器，其中，

該複數之貫穿孔各自的開口尺寸為按該觸控操作之檢測結果發送的無線信號之波長的四分之一以下。

【第8項】

一種配線器具，包含：

如申請專利範圍第1項至第7項中任一項之觸控感測器；及

控制電路，依據該觸控感測器之該觸控操作的檢測結果，控制負載。

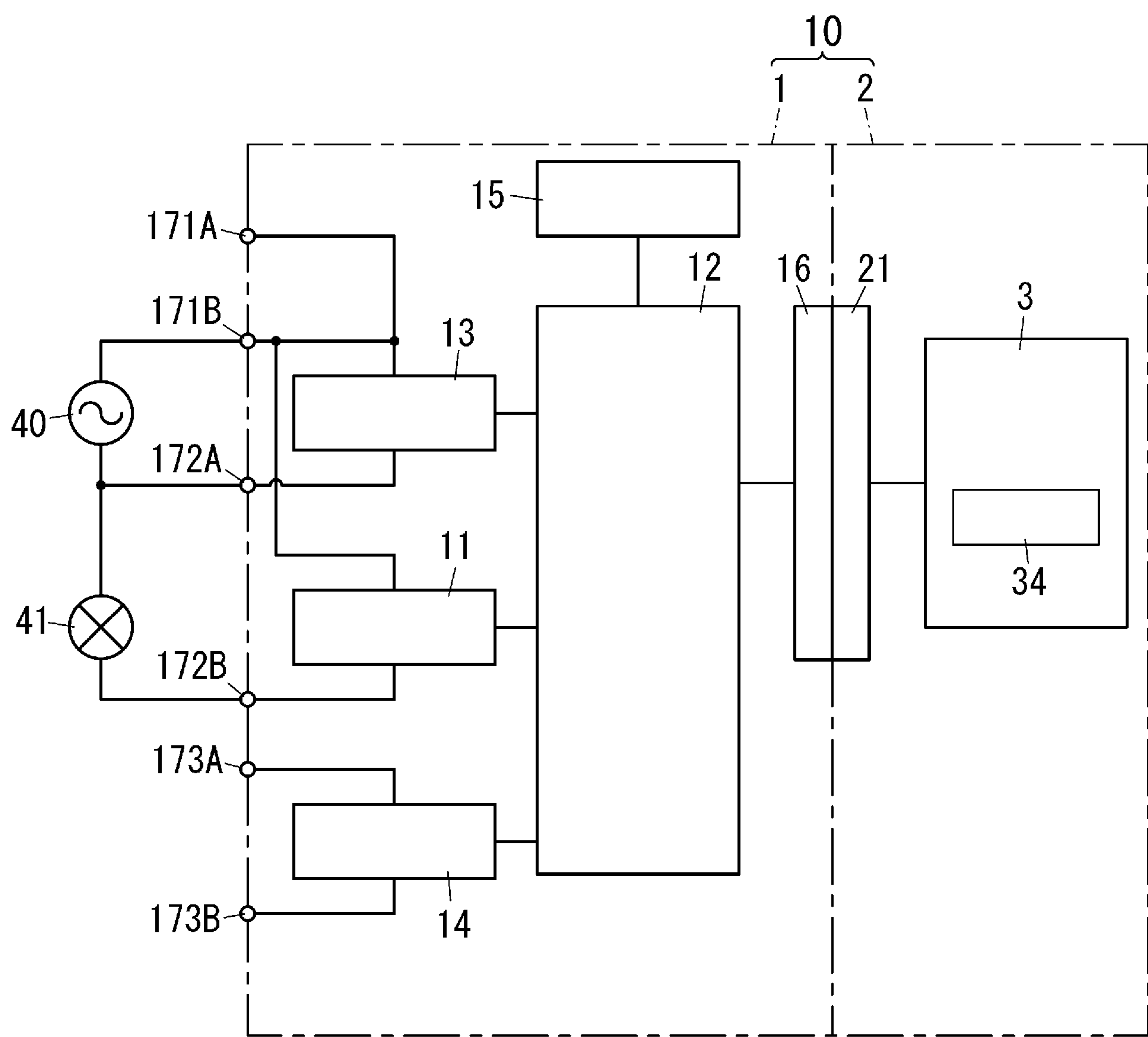


圖 1

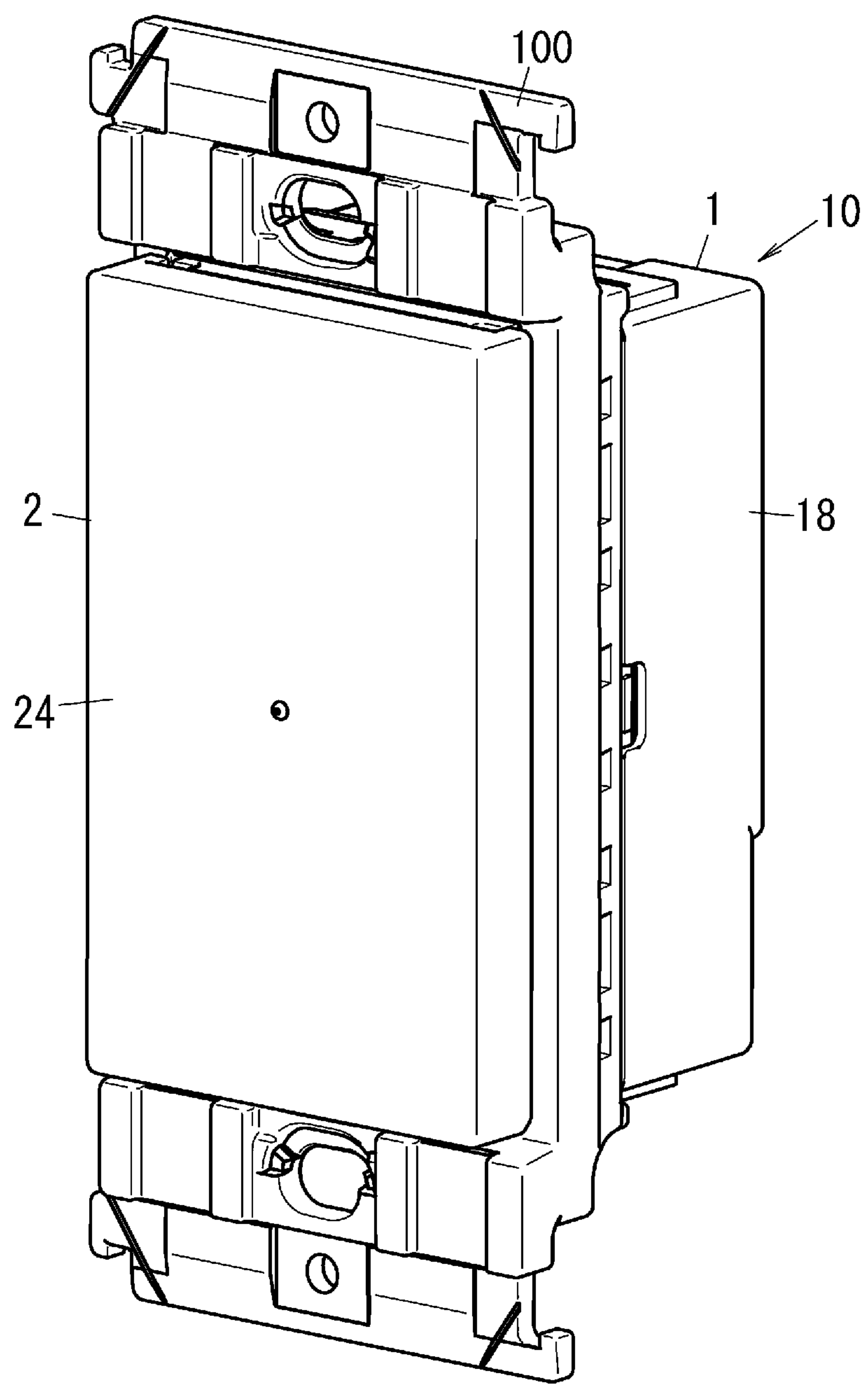


圖 2

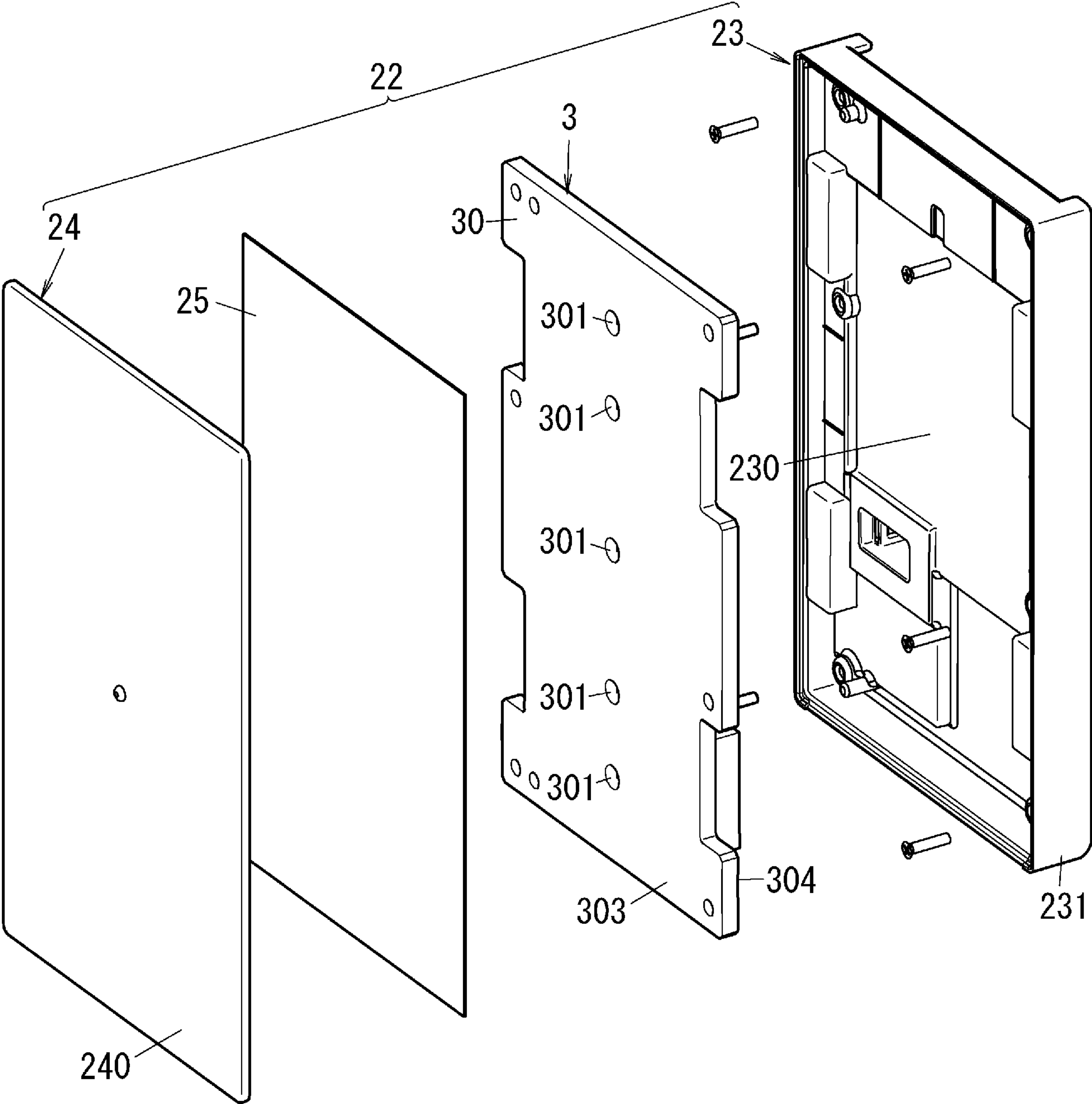


圖 3

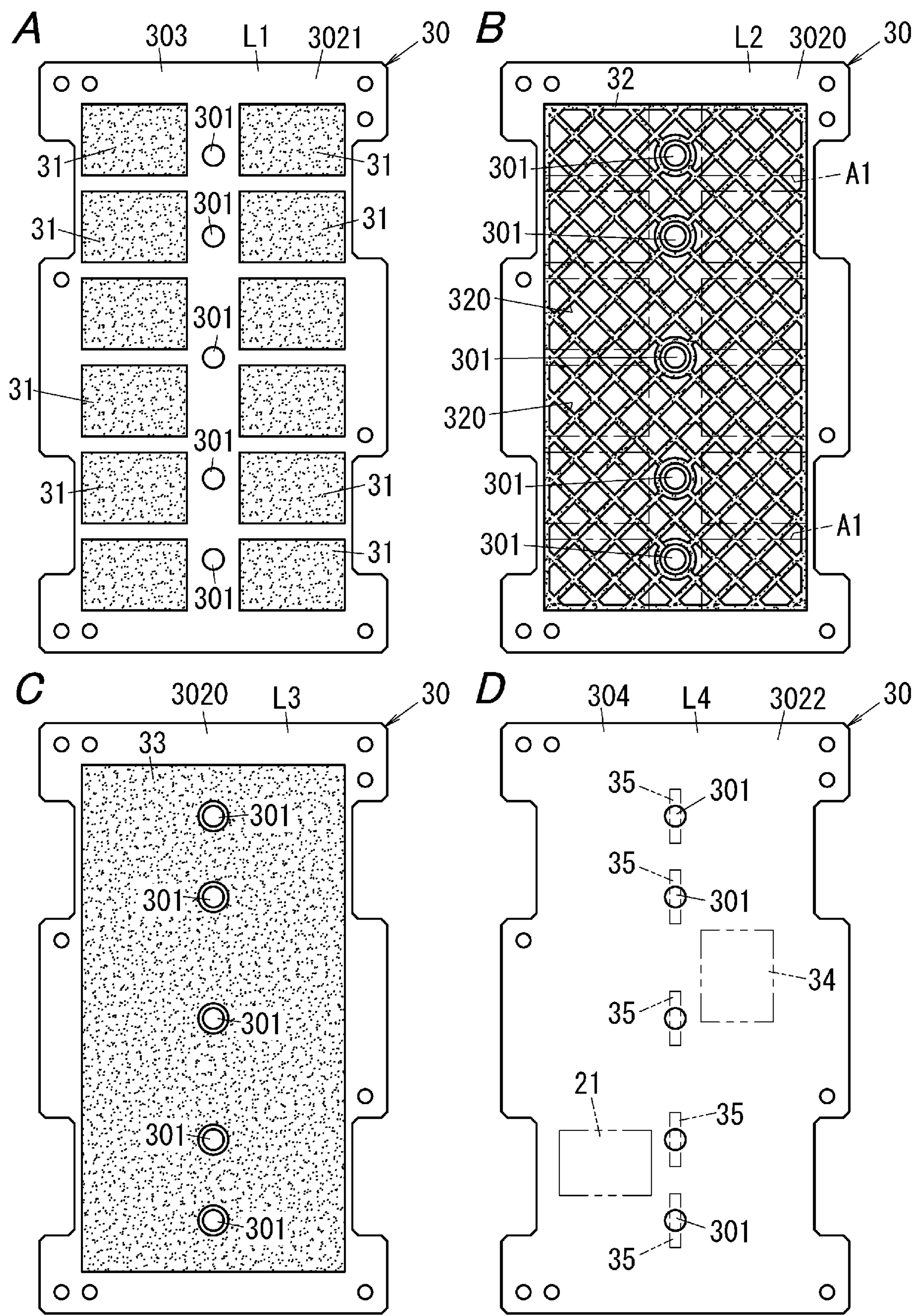


圖 4

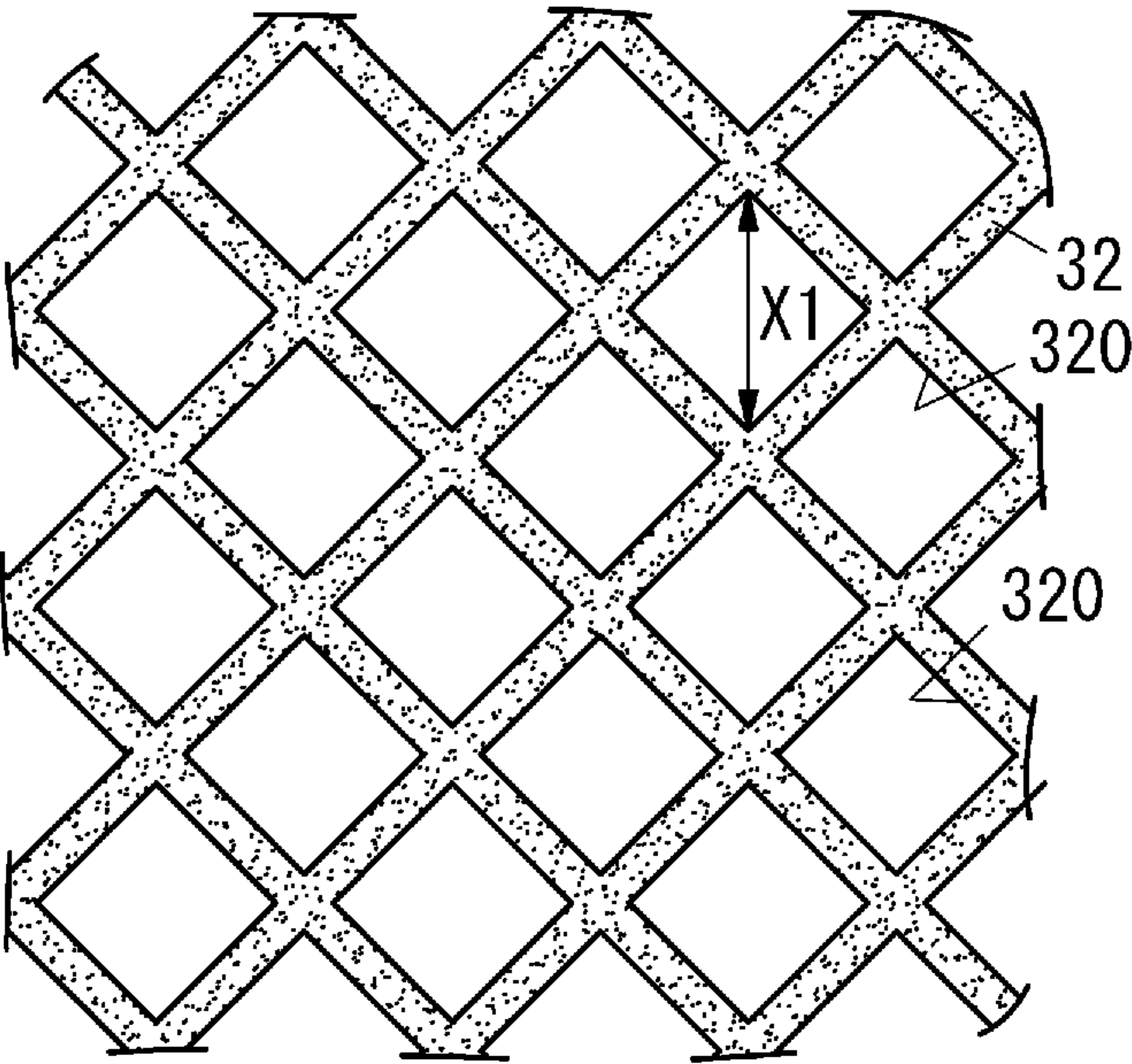


圖 5

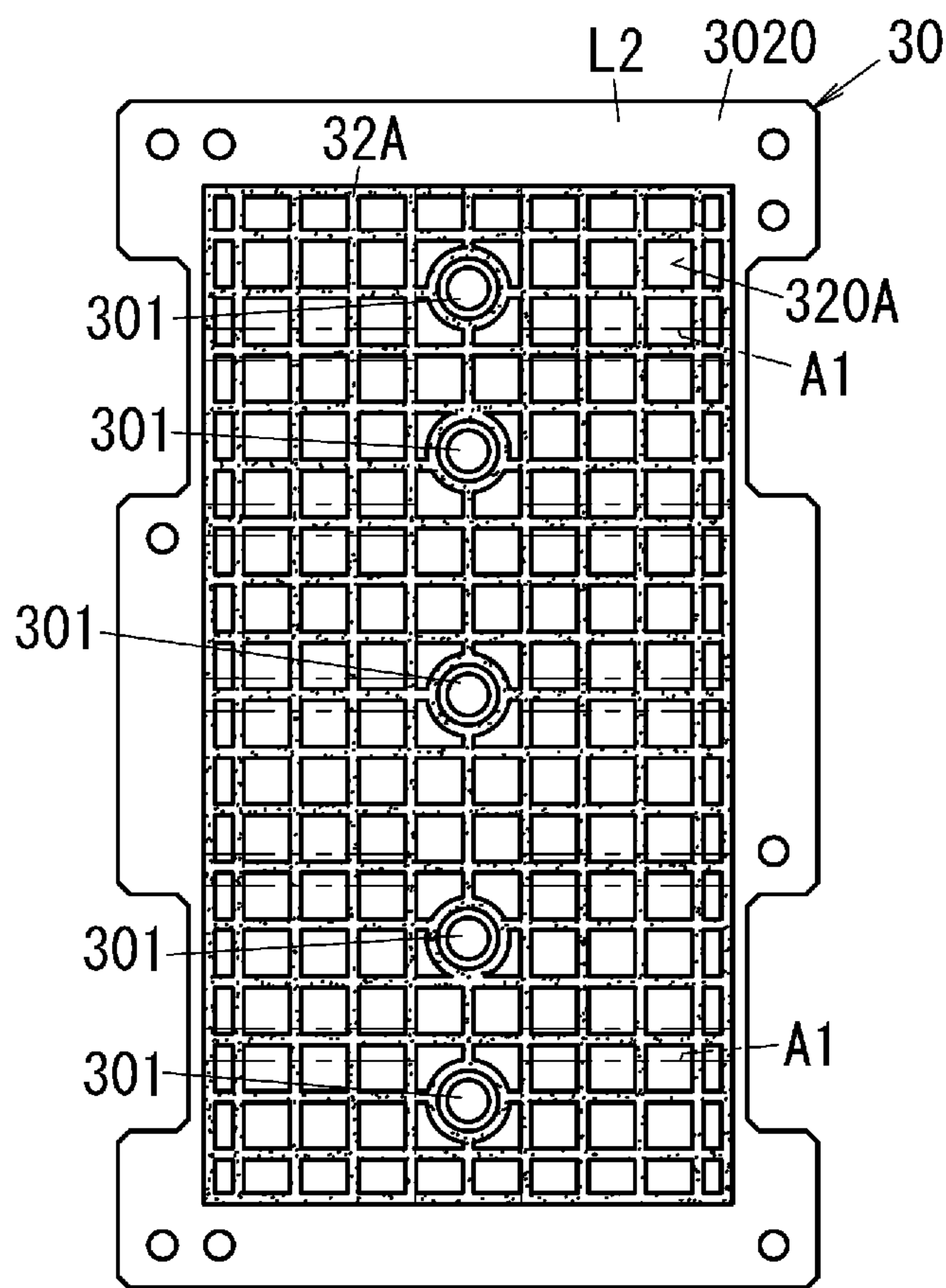


圖 6

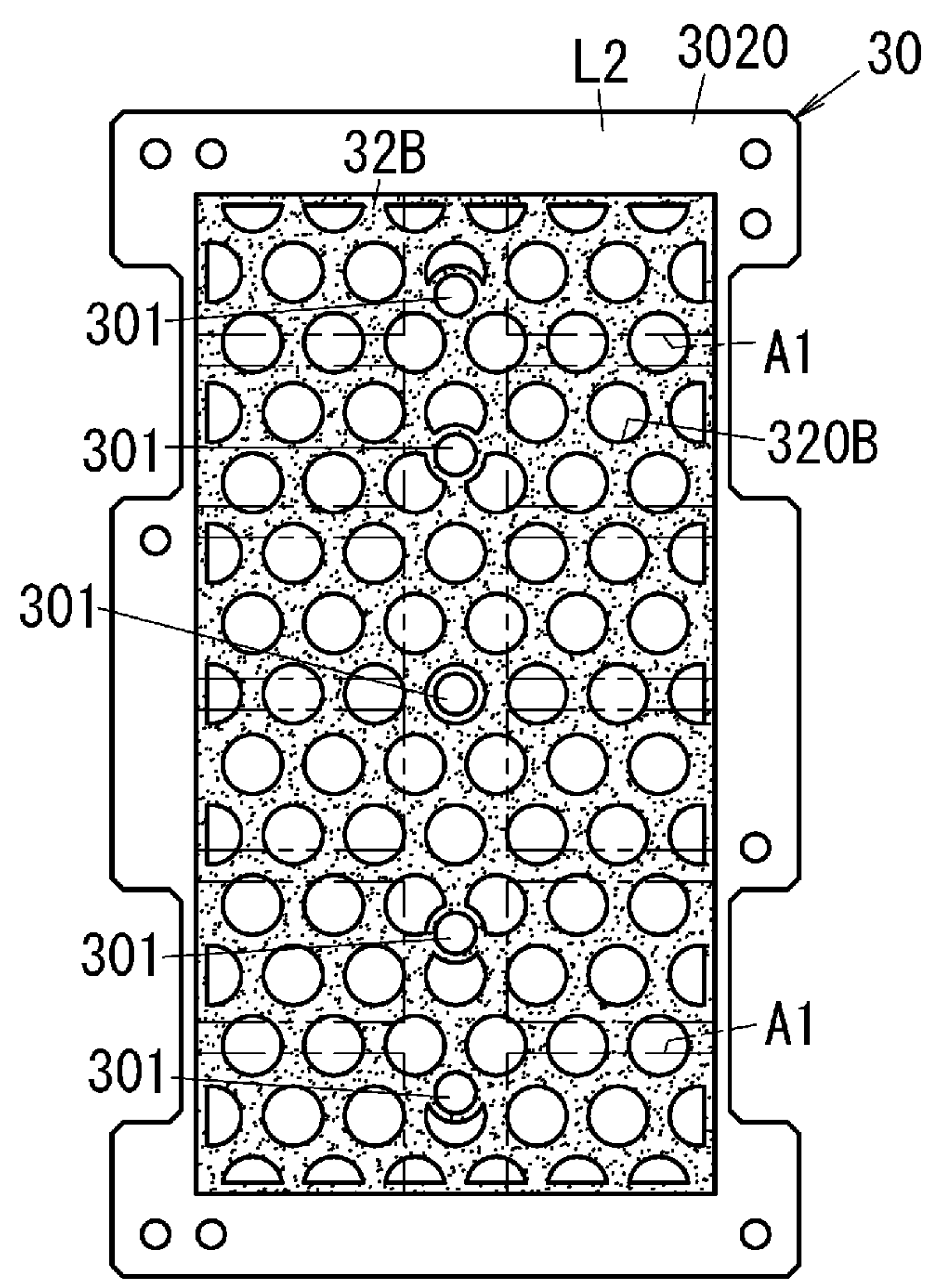


圖 7

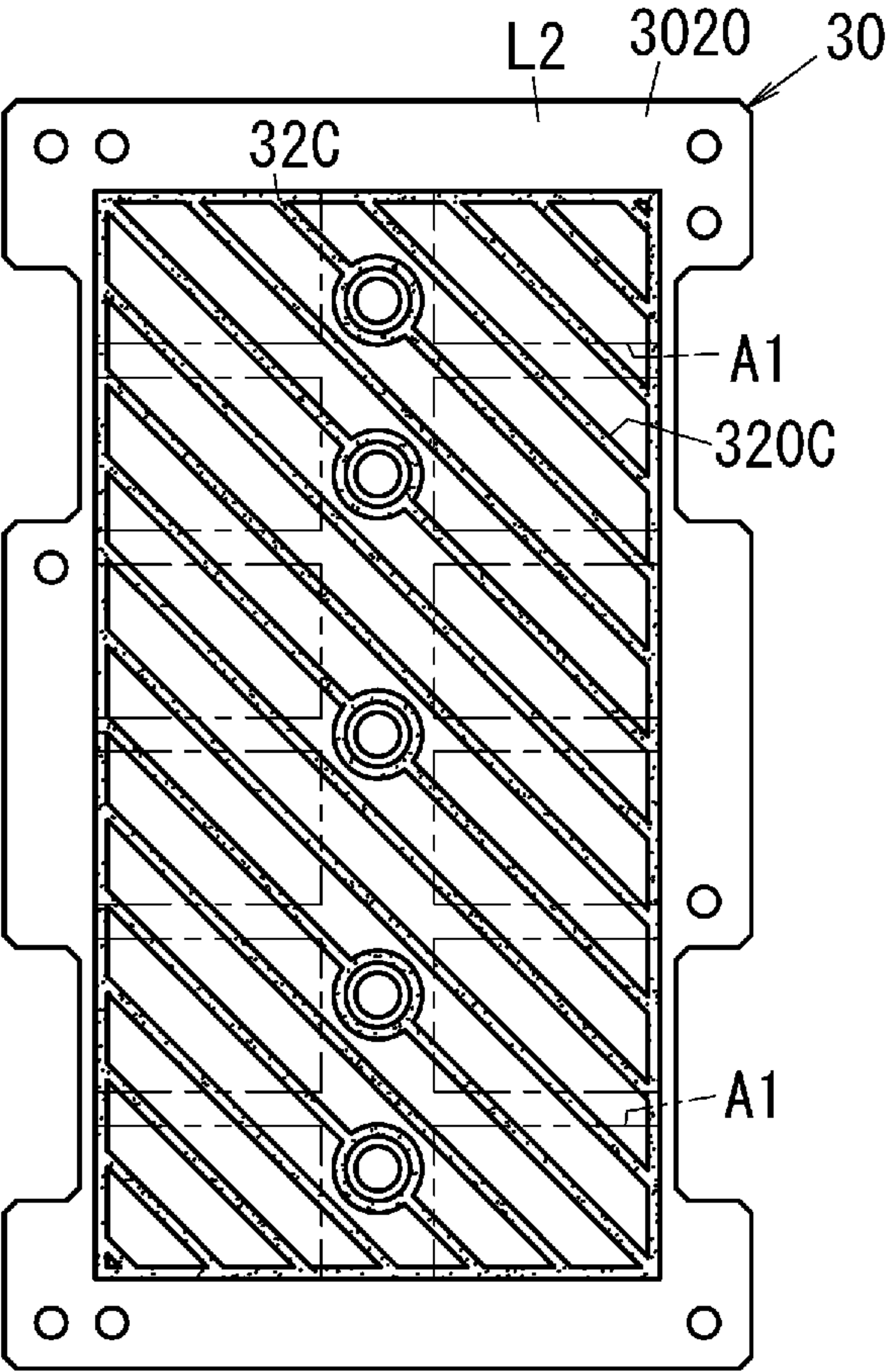


圖 8

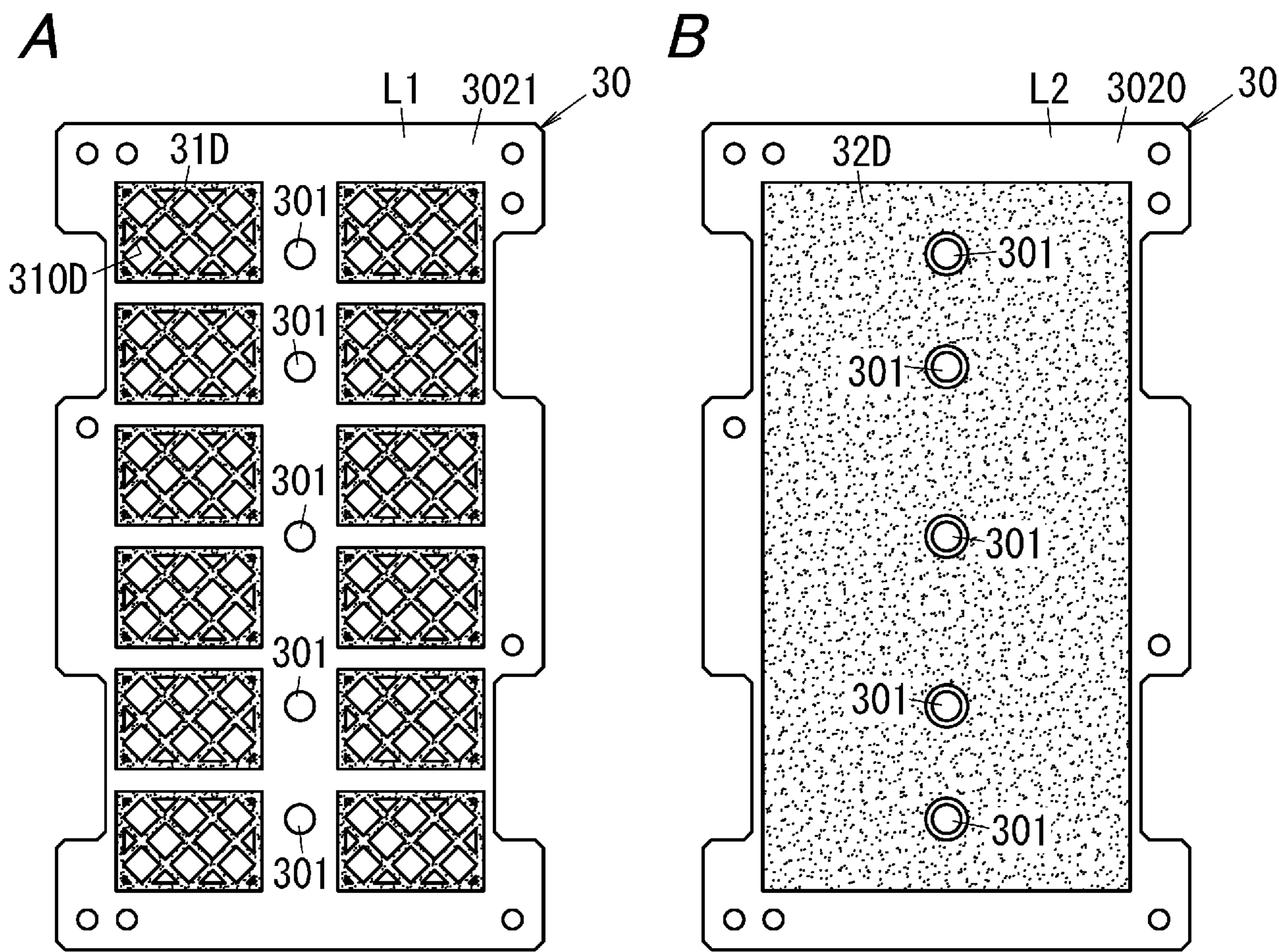


圖 9