



(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 I726685 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：109112755

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/15 (2006.01)****H01L27/32 (2006.01)**(71)申請人：銓創顯示科技股份有限公司(中華民國)PLAYNITRIDE DISPLAY CO., LTD. (TW)  
苗栗縣竹南鎮科中路 13 號 8 樓

(72)發明人：陳奕靜 CHEN, YI-CHING (TW)；史詒君 SHIH, YI-CHUN (TW)；陳培欣 CHEN, PEI-HSIN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 201828509A

TW 201841392A

TW 201903988A

TW 201914061A

TW 201919257A

TW 201935719A

US 2014/0355251A1

US 2019/0088820A1

US 2019/0341525A1

US 2019/0386173A1

審查人員：李景松

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 22 頁

(54)名稱

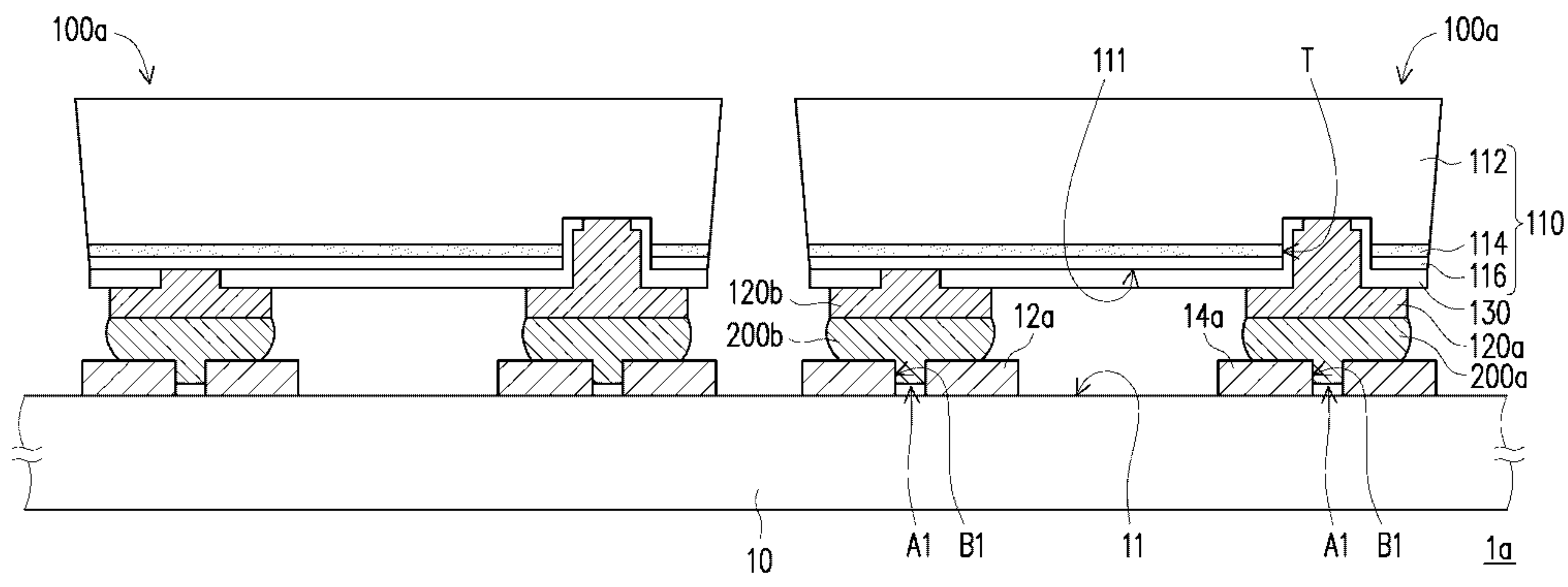
微型發光元件顯示裝置

(57)摘要

一種微型發光元件顯示裝置，包括一線路基板、至少一微型發光元件以及至少一導電凸塊。線路基板包括至少一接墊。微型發光元件配置於線路基板上且包括至少一電極。接墊與電極至少其中的一者具有至少一封閉開口。導電凸塊配置於線路基板與微型發光元件之間。導電凸塊延伸至封閉開口內且與封閉開口定義出至少一空孔。微型發光元件的電極透過導電凸塊與線路基板的接墊電性連接。

A micro light-emitting device display apparatus includes a circuit substrate, at least one micro light-emitting device and at least one conductive bump. The circuit substrate includes at least one pad. The micro light-emitting device is disposed on the circuit substrate and includes at least one electrode. At least one of the pad and the electrode has at least one closed opening. The conductive bump is disposed between the circuit substrate and the micro light-emitting device. The conductive bump extends into the closed opening and defines at least one void with the closed opening. The electrode of the micro light-emitting device is electrically connected to the pad of the circuit substrate by the conductive bump.

指定代表圖：



【圖1A】

符號簡單說明：

1a:微型發光元件顯示裝置

10:線路基板

11:表面

12a、14a:接墊

100a:微型發光元件

110:磊晶結構層

111:表面

112:第一型半導體層

114:發光層

116:第二型半導體層

120a、120b:電極

130:絕緣層

200a、200b:導電凸塊

A1:空孔

B1:封閉開口

T:通孔



公告本

I726685

【發明摘要】

【中文發明名稱】 微型發光元件顯示裝置

【英文發明名稱】 MICRO LIGHT-EMITTING DEVICE DISPLAY

APPARATUS

【中文】 一種微型發光元件顯示裝置，包括一線路基板、至少一微型發光元件以及至少一導電凸塊。線路基板包括至少一接墊。微型發光元件配置於線路基板上且包括至少一電極。接墊與電極至少其中的一者具有至少一封閉開口。導電凸塊配置於線路基板與微型發光元件之間。導電凸塊延伸至封閉開口內且與封閉開口定義出至少一空孔。微型發光元件的電極透過導電凸塊與線路基板的接墊電性連接。

【英文】 A micro light-emitting device display apparatus includes a circuit substrate, at least one micro light-emitting device and at least one conductive bump. The circuit substrate includes at least one pad. The micro light-emitting device is disposed on the circuit substrate and includes at least one electrode. At least one of the pad and the electrode has at least one closed opening. The conductive bump is disposed between the circuit substrate and the micro light-emitting device. The conductive bump extends into the closed opening and defines at least one void with the closed opening.

The electrode of the micro light-emitting device is electrically connected to the pad of the circuit substrate by the conductive bump.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

1a：微型發光元件顯示裝置

10：線路基板

11：表面

12a、14a：接墊

100a：微型發光元件

110：磊晶結構層

111：表面

112：第一型半導體層

114：發光層

116：第二型半導體層

120a、120b：電極

130：絕緣層

200a、200b：導電凸塊

A1：空孔

B1：封閉開口

T：通孔

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 微型發光元件顯示裝置

【英文發明名稱】 MICRO LIGHT-EMITTING DEVICE DISPLAY

APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種微型發光元件顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 微型發光二極體顯示器具有低功耗、高亮度、高色彩飽和度、反應速度快以及省電等優點，不僅如此，微型發光二極體顯示器更具有材料穩定性佳與無影像殘留(image sticking)等優勢。因此，微型發光二極體顯示器的顯示技術的發展備受關注。

【0003】 就製程上而言，在將微型發光二極體自成長基板轉移至驅動電路基板的過程中，需對微型發光二極體進行加熱加壓，以使微型發光二極體電性接合於驅動電路基板。然而，在此轉移接合的過程中，由於微型發光二極體的尺寸小使得相鄰兩電極之間的間距也較小，若因對位偏移或凸塊因熔融而產生溢膠時，則易使得微型發光二極體的電極與驅動電路基板上的接墊發生短路的現象，因而造成微型發光二極體顯示器的可靠度不佳。

**【發明內容】**

**【0004】** 本發明提供一種微型發光元件顯示裝置，其具有較佳的可靠度。

**【0005】** 本發明的微型發光元件顯示裝置，其包括一線路基板、至少一微型發光元件以及至少一導電凸塊。線路基板包括至少一接墊。微型發光元件配置於線路基板上且包括至少一電極。接墊與電極至少其中的一者具有至少一封閉開口。導電凸塊配置於線路基板與微型發光元件之間。導電凸塊延伸至封閉開口內且與封閉開口定義出至少一空孔（void）。微型發光元件的電極透過導電凸塊與線路基板的接墊電性連接。

**【0006】** 在本發明的一實施例中，上述的線路基板具有一表面，而至少一接墊包括多個接墊。接墊至少其中的一個具有封閉開口，且封閉開口暴露出線路基板的部分表面。

**【0007】** 在本發明的一實施例中，上述的導電凸塊於線路基板上的正投影完全重疊於封閉開口於線路基板上的正投影。

**【0008】** 在本發明的一實施例中，上述的導電凸塊於線路基板上的正投影局部重疊於封閉開口於線路基板上的正投影。

**【0009】** 在本發明的一實施例中，上述的微型發光元件更包括一磊晶結構層以及一絕緣層。磊晶結構層包括一第一型半導體層、一發光層以及一第二型半導體層且具有一表面及一通孔。電極配置於表面上，而通孔依序貫穿第二型半導體層、發光層以及第一型半導體層的一部分。絕緣層配置於表面上與通孔的內壁上。至

少一電極包括一第一電極與一第二電極。第一電極填入通孔內並與第一型半導體層電性連接。第二電極穿過絕緣層並與第二型半導體層電性連接。

**【0010】** 在本發明的一實施例中，上述的第二電極具有封閉開口，且封閉開口為一凹槽。

**【0011】** 在本發明的一實施例中，上述的微型發光元件更包括一磊晶結構層以及一絕緣層。磊晶結構層包括一第一型半導體層、一發光層以及一第二型半導體層。第一型半導體層具有一上表面，而第二型半導體層具有一下表面。絕緣層配置於下表面上，其中至少一電極為一電極，而電極穿過絕緣層並與第二型半導體層電性連接。

**【0012】** 在本發明的一實施例中，上述的微型發光元件顯示裝置更包括一平坦層以及一共電極。平坦層配置於線路基板上。至少一微型發光元件包括多個微型發光元件，而平坦層位於微型發光元件之間。共電極由一微型發光元件的第一型半導體層的上表面上沿著平坦層延伸配置於另一微型發光元件的第一型半導體層的上表面上，且與第一型半導體層電性連接。

**【0013】** 在本發明的一實施例中，上述的線路基板具有一表面，而至少一接墊包括多個接墊。接墊至少其中的一個具有封閉開口，且封閉開口暴露出線路基板的部分表面。

**【0014】** 在本發明的一實施例中，上述的封閉開口的形狀包括多邊形、圓形、橢圓形或不規則形。



【0015】 基於上述，在本發明的微型發光元件顯示裝置的設計中，接墊與電極至少其中的一者具有至少一封閉開口，且導電凸塊延伸至封閉開口內且與封閉開口定義出至少一空孔。因此，微型發光元件的電極透過導電凸塊與線路基板的接墊電性連接時，導電凸塊與接墊或/與電極之間可具有較大的接觸面積，可使得本發明的微型發光元件顯示裝置具有較佳的電性可靠度。

【0016】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0017】

圖 1A 繪示為本發明的一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。

圖 1B 繪示為圖 1A 局部的導電凸塊與接墊的俯視示意圖。

圖 1C 繪示為另一實施例的導電凸塊與接墊的俯視示意圖。

圖 1D 繪示為另一實施例的導電凸塊與接墊的俯視示意圖。

圖 2 繪示為本發明的另一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。

圖 3 繪示為本發明的又一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。

### 【實施方式】

【0018】 本發明的實施例描述微型元件(例如微型發光二極體(Micro LED)或微晶片)的結構，使之準備好拾取及轉移到接收基板。接收基板可例如為顯示基板、發光基板、具諸如電晶體或積體電路(ICs)等功能元件的基板或其他具線路的基板，但不以此為限。雖然本發明的一些實施例特定於描述包含 p-n 二極體的微型發光二極體，但應理解本發明的實施例不限於此，某些實施例亦可應用到其他微型元件，該等元件依此一方式設計成控制執行預定電子功能(例如二極體、電晶體、積體電路)或光子功能(LED、雷射)。

【0019】 圖 1A 繪示為本發明的一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。圖 1B 繪示為圖 1A 局部的導電凸塊與接墊的俯視示意圖。請同時參考圖 1A 與圖 1B，在本實施例中，微型發光元件顯示裝置 1a 包括一線路基板 10、至少一微型發光元件(示意地繪示兩個微型發光元件 100a)以及至少一導電凸塊(示意地繪示多個導電凸塊 200a、200b)。線路基板 10 包括至少一接墊(示意地繪示多個接墊 12a、14a)。微型發光元件 100a 配置於線路基板 10 上，且每一微型發光元件 100a 包括至少一電極(示意地繪示二個電極 120a、120b)。特別是，接墊 12a、14a 與電極 120a、120b 至少其中的一者具有至少一封閉開口 B1。此處，如圖 1A 與圖 1B 所示，接墊 12a、14a 分別具有一個封閉開口 B1，但不以此為限。較佳地，封閉開口 B1 可藉由圖案化製程而形成。導電凸塊 200a、200b 配置於線路基板 10 與微型發光元件 100a 之間。特別是，導電凸塊 200a、200b 與對應的封閉開口 B1 重疊並延伸至封

閉開口 B1 內，其中每一導電凸塊 200a、200b 與對應的每一封閉開口 B1 定義出至少一空孔(示意地繪示一個空孔 A1)。也就是說，導電凸塊 200a、200b 會分別接觸接墊 12a、14a 形成封閉開口 B1 的部分側壁，但不會完全填滿封閉開口 B1，而是與封閉開口 B1 形成空孔 A1。藉此，可有效地增加導電凸塊 200a、200b 與接墊 12a、14a 的接觸面積。特別是，空孔 A1 可以是空氣孔洞或真空孔洞，於此並不加以限制。此處，微型發光元件 100a 的電極 120a、120b 透過導電凸塊 200a、200b 與線路基板 10 的接墊 12a、14a 電性連接。

**【0020】** 更進一步來說，本實施例的線路基板 10 具有一表面 11，而接墊 12a、14a 配置於表面 11 上，且接墊 12a 的封閉開口 B1 暴露出現路基板 10 的部分表面 11。此處，線路基板 10 例如是例如是一互補式金屬氧化物半導體 ( Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS ) 基板、一矽基液晶 ( Liquid Crystal on Silicon, LCOS ) 基板、一薄膜電晶體( Thin Film Transistor, TFT ) 基板或是其他具有工作電路的基板，於此並不加以限制。

**【0021】** 再者，本實施例的微型發光元件 100a 還包括一磊晶結構層 110 以及一絕緣層 130。磊晶結構層 110 包括一第一型半導體層 112、一發光層 114 以及一第二型半導體層 116 且具有一表面 111 及一通孔 T。電極 120a、120b 配置於表面 111 上，而通孔 T 依序貫穿第二型半導體層 116、發光層 114 以及第一型半導體層 112 的一部分。絕緣層 130 配置於表面 111 上與通孔 T 的內壁上。電極

120a（可視為第一電極）填入通孔 T 內並與第一型半導體層 112 電性連接。電極 120b（可視為第二電極）穿過絕緣層 130 並與第二型半導體層 116 電性連接。此處，本實施例的微型發光元件 100a 具體化為覆晶式微型發光二極體。

**【0022】** 此外，如圖 1B 所示，本實施例的導電凸塊 200b 於線路基板 10 上的正投影完全重疊於接墊 12a 的封閉開口 B1 於線路基板 10 上的正投影，但不以此為限。於其他實施例中，請參考圖 1C，導電凸塊 200 於線路基板 10 上的正投影局部重疊於接墊 12 的封閉開口 B 於線路基板 10 上的正投影。換言之，導電凸塊 200 並沒有完全覆蓋封閉開口 B，但仍然與封閉開口 B 的部分側壁接觸。此處，封閉開口 B、B1 具體化為貫穿接墊 12、12a 的通孔，且封閉開口 B、B1 的形狀皆例如是多邊形，如矩形，但不以此為限。於其他未繪示的實施例中，封閉開口的形狀亦可為圓形、橢圓形或不規則形。

**【0023】** 於另一實施例中，請參考圖 1D，每一導電凸塊 200' 可對應多個封閉開口 B'，其中導電凸塊 200' 於線路基板 10 上的正投影完全重疊於接墊 12' 封閉開口 B' 於線路基板 10 上的正投影。也就是說，每一接墊 12' 具有多個封閉開口 B'。此外，本實施例與圖 1A 的實施例相似，其中導電凸塊 200' 覆蓋封閉開口 B1' 且可與封閉開口 B1' 定義出至少一空孔（請參考圖 1A 的空孔 A1）。

**【0024】** 簡言之，在本實施例的微型發光元件顯示裝置 1a 的設計中，接墊 12a、14a 具有封閉開口 B1，且導電凸塊 200a、200b 延

伸至封閉開口 B1 內，且以不填滿封閉開口 B1 的方式與封閉開口 B1 定義出空孔 A1。因此，微型發光元件 100a 的電極 120a、120b 透過導電凸塊 200a、200b 與線路基板 10 的接墊 12a、14a 電性連接時，導電凸塊 200a、200b 與接墊 12a、14a 之間可具有較大的接觸面積，且因熱壓而使得表面局部形成熔融態的導電凸塊 200a、200b 可容置於封閉開口 B1。如此一來，可避免習知微型發光二極體的電極與驅動電路基板上的接墊發生短路的現象，以及增加接合強度。因此，本實施例的微型發光元件顯示裝置 1a 可具有較佳的電性可靠度。

**【0025】** 在此必須說明的是，下述實施例沿用前述實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參照前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

**【0026】** 圖 2 繪示為本發明的另一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。請同時參考圖 1A 與圖 2，本實施例的微型發光元件顯示裝置 1b 與圖 1A 的微型發光元件顯示裝置 1a 相似，兩者的差異在於：除了本實施例的線路基板 10' 的接墊 12b、14b 分別具有封閉開口 B2 之外，微型發光元件 100a' 的電極 120a'、120b' 亦分別具有封閉開口 B3，且此封閉開口 B3 具體化為一凹槽。

**【0027】** 在本實施例的微型發光元件顯示裝置 1b 的設計中，由於接墊 12b、14b 分別具有封閉開口 B2，且電極 120a'、120b' 分別具有封閉開口 B3。因此，當進行熱壓程序，而使微型發光元件 100a'

的電極 120a、120b'透過導電凸塊 200a、200b 與線路基板 10'的接墊 12b、14b 電性連接時，導電凸塊 200a、200b 可延伸配置於接墊 12b、14b 的封閉開口 B2 內且與封閉開口 B2 定義出空孔 A2，而導電凸塊 200a、200b 可延伸配置於電極 120a'、120b'的封閉開口 B3 內且與封閉開口 B3 定義出空孔 A3。藉此，導電凸塊 200a、200b 與接墊 12b、14b 之間可具有較大的接觸面積，而導電凸塊 200a、200b 與接墊 12b、14b 之間及導電凸塊 200a、200b 與電極 120a'、120b'之間可具有較大的接觸面積，可使得本實施例的微型發光元件顯示裝置 1b 可具有較佳的電性可靠度。

【0028】 圖 3 繪示為本發明的又一實施例的一種微型發光元件顯示裝置的剖面示意圖。請同時參考圖 1A 與圖 2，本實施例的微型發光元件顯示裝置 1c 與圖 1A 的微型發光元件顯示裝置 1a 相似，兩者的差異在於：除了本實施例的線路基板 10'的接墊 12b、14b 皆分別具有封閉開口 B2 之外，本實施例的微型發光元件 100c 的結構型態不同於圖 1A 的微型發光元件 100a 的結構型態。

【0029】 詳細來說，本實施例的微型發光元件 100c 的第一型半導體層 112 具有一上表面 S1，而第二型半導體層 116 具有一下表面 S2，且電極 120c 是配置於下表面 S2。電極 120c 與第二型半導體層 116 電性連接。此處，微型發光元件 100c 的電極結構僅具有一個電極 120c，且微型發光元件 100c 具體化為垂直式微型發光二極體。

【0030】 更進一步來說，本實施例的微型發光元件顯示裝置 1c 包

括多個微型發光元件（示意地繪示二個微型發光元件 100c）、一平坦層 300 以及一共電極 400。平坦層 300 配置於線路基板 10 上，且位於微型發光元件 100c 之間。共電極 400 由一微型發光元件 100c 的第一型半導體層 112 的上表面 S1 上沿著平坦層 300 延伸配置於另一微型發光元件 100c 的第一型半導體層 112 的上表面 S1 上，且與第一型半導體層 112 電性連接。此處，共電極 400 例如是採用透光的導電材料，使得微型發光元件 100c 可由共電極 400 側出光。

**【0031】** 在本實施例的微型發光元件顯示裝置 1c 的設計中，接墊 12b、14b 具有封閉開口 B2，且導電凸塊 200c 延伸至封閉開口 B2 內且與封閉開口 B2 定義出空孔 A2。因此，微型發光元件 100c 的電極 120c 透過導電凸塊 200c 與線路基板 10' 的接墊 12b、14b 電性連接時，導電凸塊 200c 與接墊 12b、14b 之間可具有較大的接觸面積，且因熱壓而形成熔融態的導電凸塊 200c 可容置於封閉開口 B2。如此一來，可避免習知微型發光二極體的電極與驅動電路基板上的接墊發生短路的現象。因此，本實施例的微型發光元件顯示裝置 1c 可具有較佳的電性可靠度。

**【0032】** 綜上所述，在本發明的微型發光元件顯示裝置的設計中，接墊與電極至少其中的一者具有至少一封閉開口，且導電凸塊延伸至封閉開口內且與封閉開口定義出空孔，其中封閉開口可為通孔或凹槽，而空孔可為空氣孔洞或真空孔洞。因此，微型發光元件的電極透過導電凸塊與線路基板的接墊電性連接時，導電凸塊

與接墊或/與電極之間可具有較大的接觸面積，可使得本發明的微型發光元件顯示裝置具有較佳的電性可靠度。

【0033】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

### 【符號說明】

#### 【0034】

1a、1b、1c：微型發光元件顯示裝置

10、10'：線路基板

11：表面

12、12'、12a、12b、14a、14b：接墊

100a、100a'、100c：微型發光元件

110：磊晶結構層

111：表面

112：第一型半導體層

114：發光層

116：第二型半導體層

120a、120a'、120b、120b'、120c：電極

130：絕緣層

200、200'、200a、200b、200c：導電凸塊



300：平坦層

400：共電極

A1、A2、A3：空孔

B、B'、B1、B2、B3：封閉開口

T：通孔

S1：上表面

S2：下表面

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種微型發光元件顯示裝置，包括：

一線路基板，包括至少一接墊；

至少一微型發光元件，配置於該線路基板上，且包括至少一電極，其中該至少一接墊與該至少一電極至少其中的一者具有至少一封閉開口；以及

至少一導電凸塊，配置於該線路基板與該至少一微型發光元件之間，其中該至少一導電凸塊延伸至該至少一封閉開口內且與該至少一封閉開口定義出至少一空孔，而該至少一微型發光元件的該至少一電極透過該至少一導電凸塊與該線路基板的該至少一接墊電性連接。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該線路基板具有一表面，該至少一接墊為多個接墊，而該些接墊至少其中的一個具有該至少一封閉開口，且該至少一封閉開口暴露出該線路基板的部分該表面。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該至少一導電凸塊於該線路基板上的正投影完全重疊於該至少一封閉開口於該線路基板上的正投影。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該至少一導電凸塊於該線路基板上的正投影局部重疊於該至少一封閉開口於該線路基板上的正投影。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該至少一微型發光元件更包括：

一磊晶結構層，包括一第一型半導體層、一發光層以及一第二型半導體層，且具有一表面及一通孔，其中該至少一電極配置於該表面上，而該通孔依序貫穿該第二型半導體層、該發光層以及該第一型半導體層的一部分；以及

一絕緣層，配置於該表面上與該通孔的內壁上，其中該至少一電極包括一第一電極與一第二電極，該第一電極填入該通孔內並與該第一型半導體層電性連接，而該第二電極穿過該絕緣層並與該第二型半導體層電性連接。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該第二電極具有該至少一封閉開口，且該至少一封閉開口為一凹槽。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該至少一微型發光元件更包括：

一磊晶結構層，包括一第一型半導體層、一發光層以及一第二型半導體層，該第一型半導體層具有一上表面，而該第二型半導體層具有一下表面；以及

一絕緣層，配置於該下表面上，其中該至少一電極為一電極，而該電極穿過該絕緣層並與該第二型半導體層電性連接。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的微型發光元件顯示裝置，更包括：

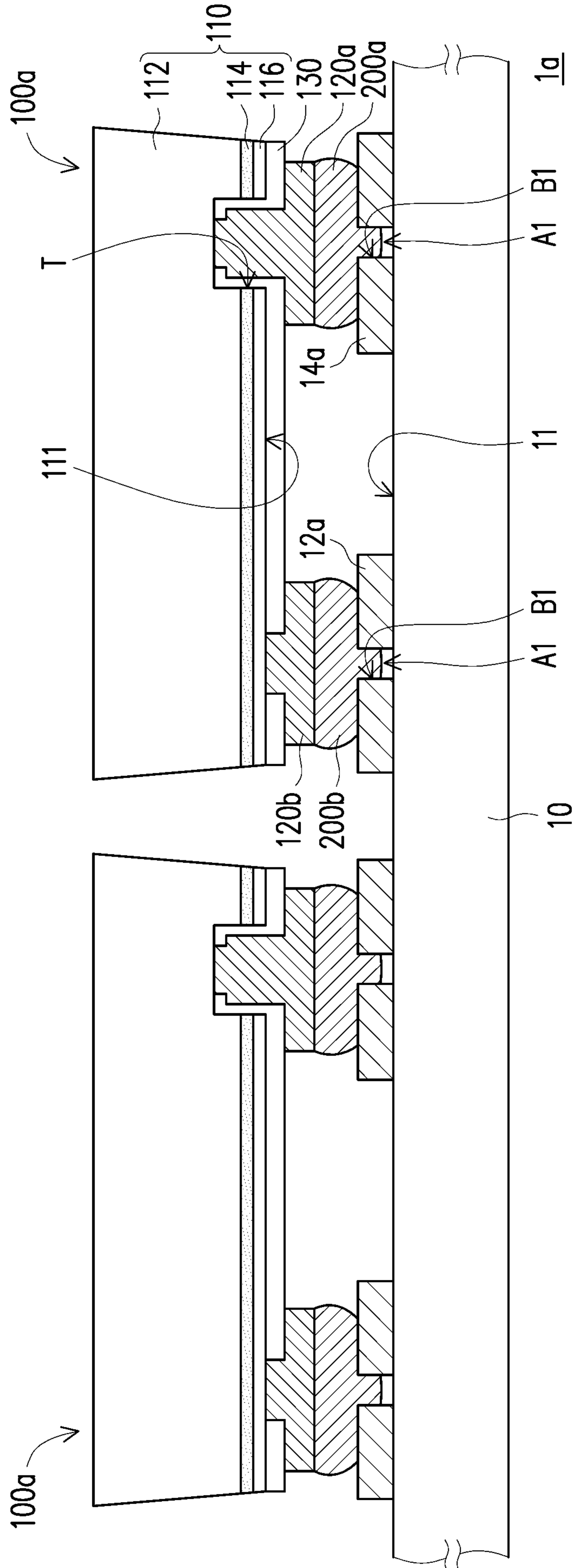
一平坦層，配置於該線路基板上，該至少一微型發光元件為多個微型發光元件，而該平坦層位於該些微型發光元件之間；以及

一共電極，由一該微型發光元件的該第一型半導體層的該上表面上沿著該平坦層延伸配置於另一該微型發光元件的該第一型半導體層的該上表面上，且與該第一型半導體層電性連接。

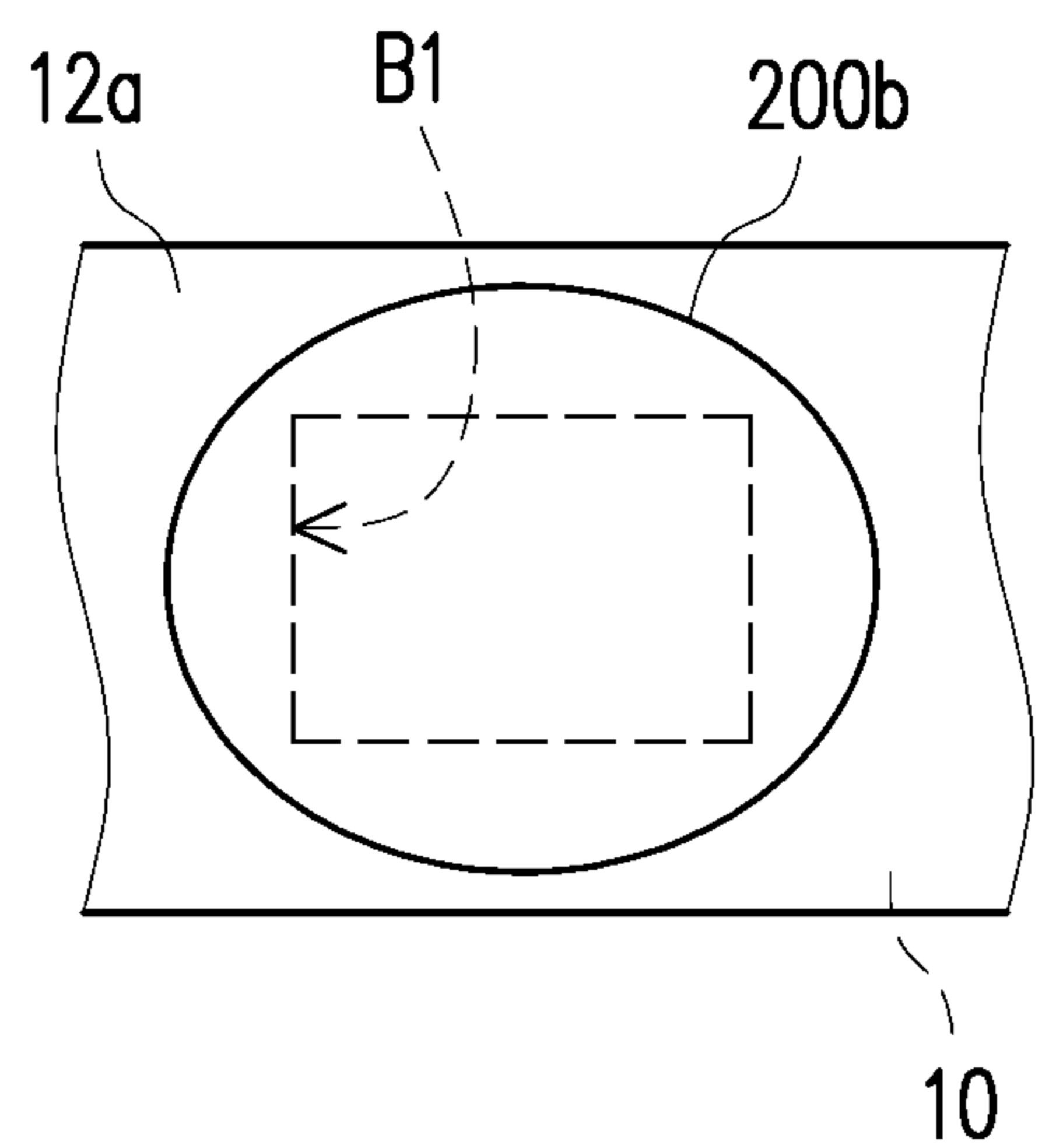
**【第9項】**如申請專利範圍第7項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該線路基板具有一表面，該至少一接墊為多個接墊，而該些接墊至少其中的一個具有該至少一封閉開口，且該至少一封閉開口暴露出該線路基板的部分該表面。

**【第10項】**如申請專利範圍第1項所述的微型發光元件顯示裝置，其中該至少一封閉開口的形狀包括多邊形、圓形、橢圓形或不規則形。

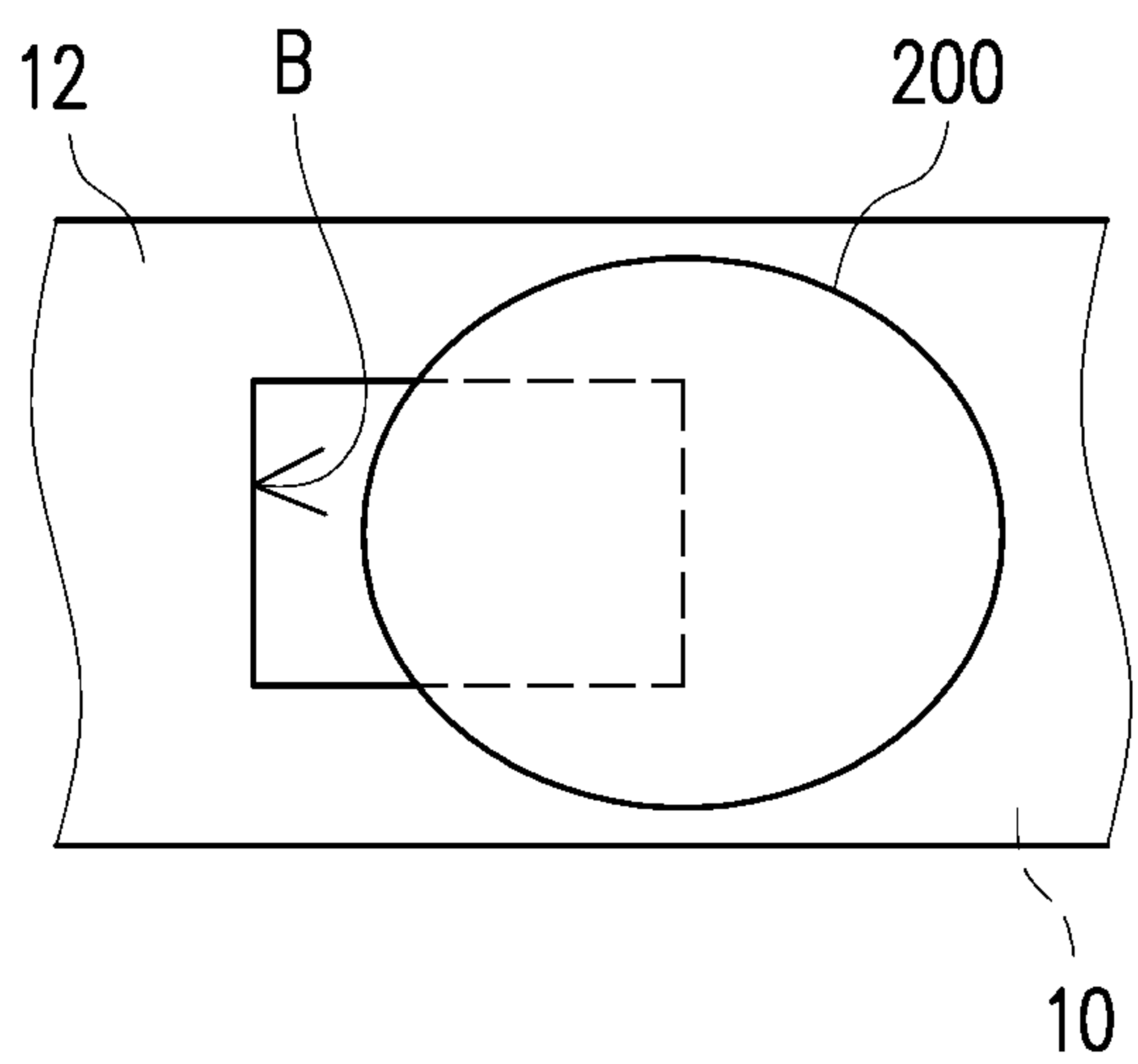
【發明圖式】



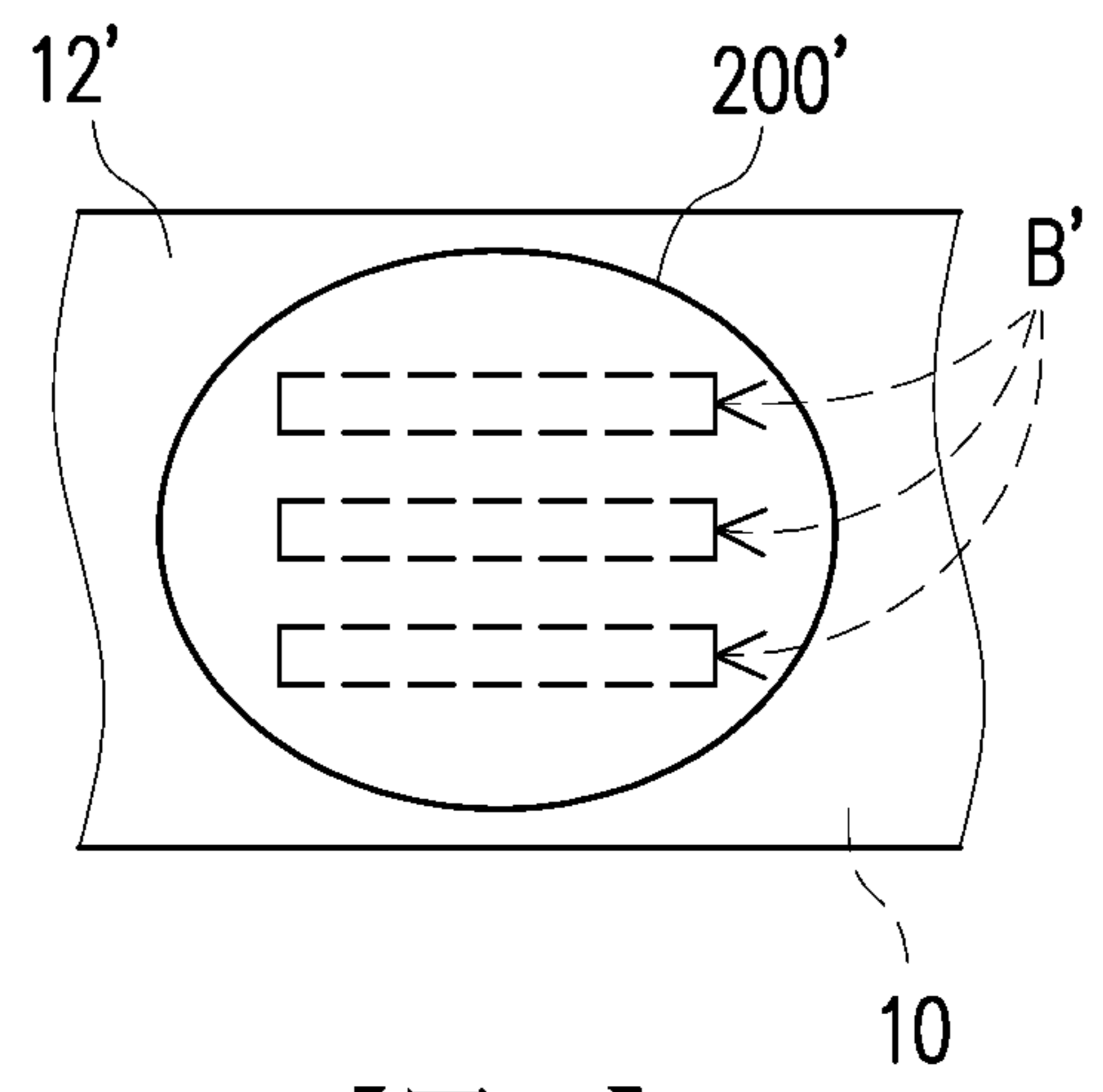
【圖1A】



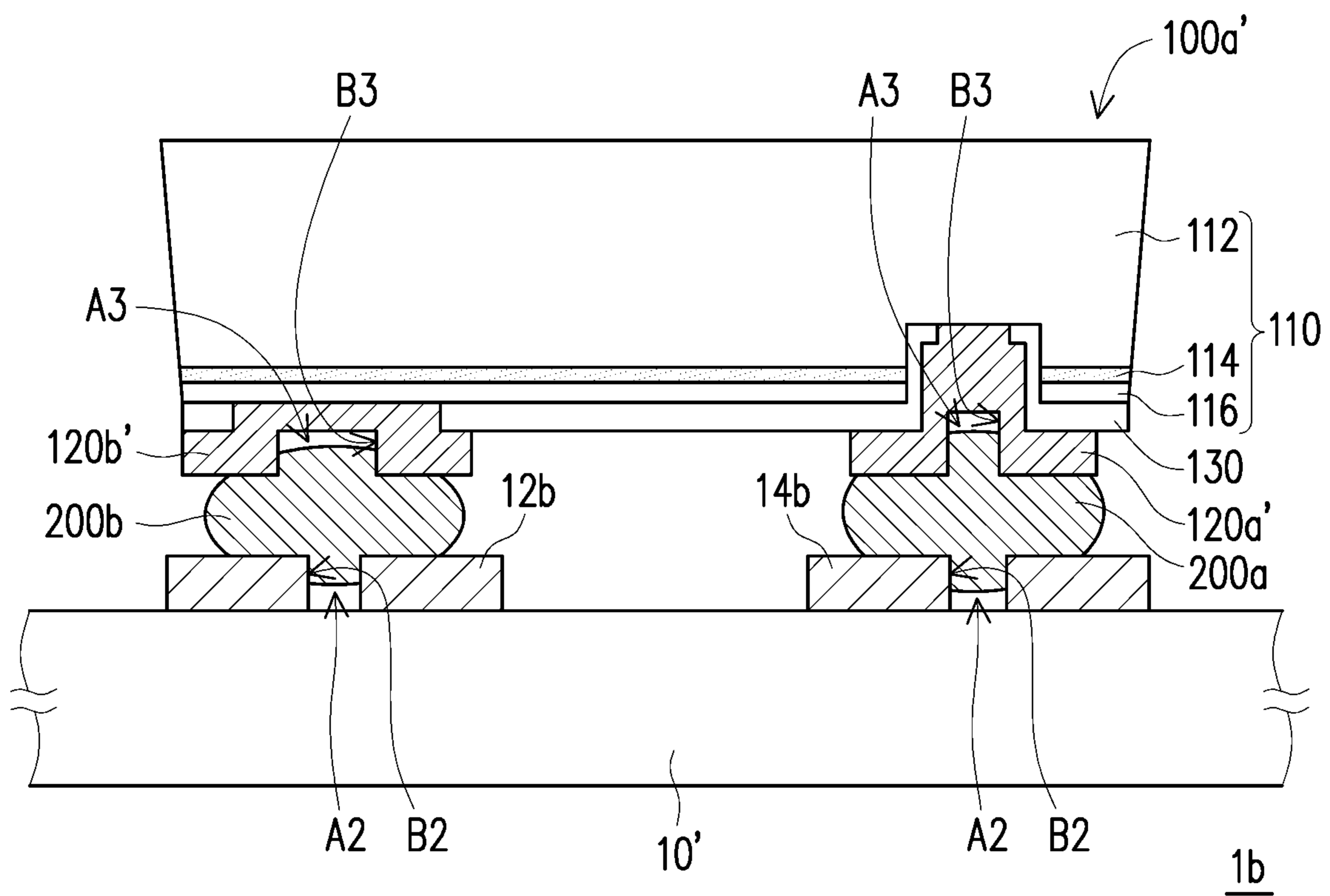
【圖1B】



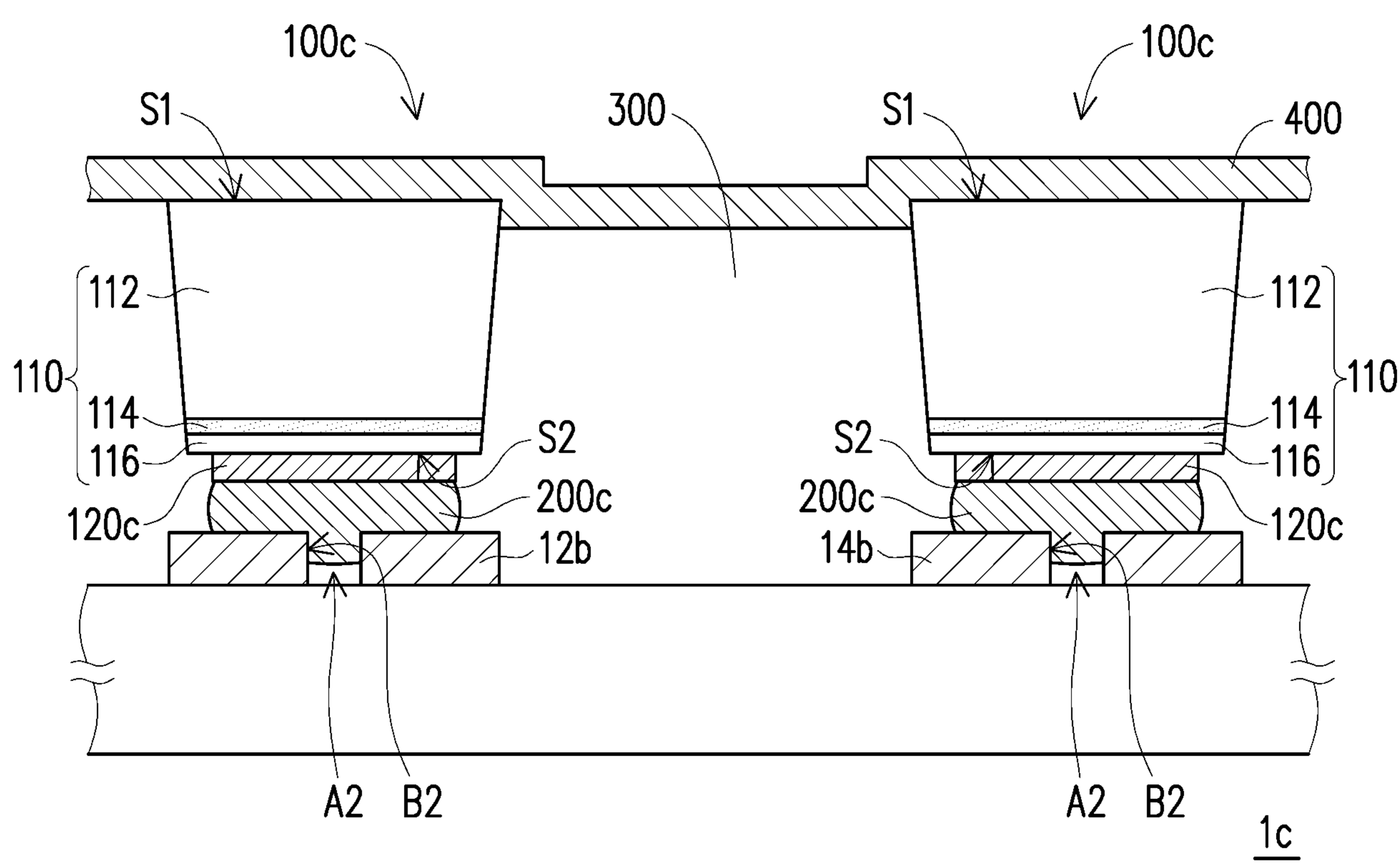
【圖1C】



【圖1D】



【圖2】



【圖3】