



(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 I823087 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：110116277

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 05 日

(51) Int. Cl. : *H01L51/56 (2006.01)**H01L25/065 (2006.01)**H01L23/02 (2006.01)**G02F1/1335 (2006.01)**H01L33/00 (2010.01)*

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)

新竹市力行二路 1 號

(72) 發明人：陳韋潔 CHEN, WEI-CHIEH (TW)；李冠誼 LEE, KUAN-YI (TW)；曾文賢 TSENG, WEN-HSIEN (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

TW 201023243A

TW 201834133A

US 2019/0319014A1

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：15 共 54 頁

(54) 名稱

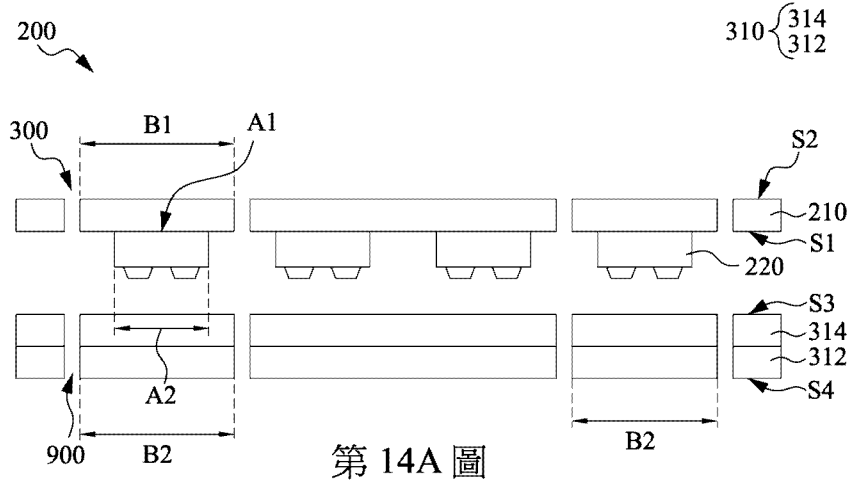
巨量轉移晶片的裝置

(57) 摘要

一種巨量轉移晶片的裝置包括第一基板，其中第一基板包括具有晶片連接區用以連接晶片的第一表面、相對於第一表面的第二表面、以及圖案化之凹部。圖案化之凹部位於第一表面與第二表面之至少其中一者上。至少一部分的圖案化之凹部於第一表面的正投影與晶片連接區彼此錯開。裝置更包括具有第三表面的第二基板，其中第三表面具有晶片接收區用以附接來自第一基板的晶片。

A device of mass transferring chips includes a first substrate, which includes a first surface with multiple chip-connection areas to attach chips, a second surface opposite to the first surface, and a patterned recess. The patterned recess is disposed on at least one of the first surface and the second surface. A right projection of at least a portion of the patterned recess on the first surface is separated from the chip-connection areas. The device further includes a second substrate with a third surface. The third surface has a chip-reception area to attach chips from the first substrate.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 200:裝置
- 210:第一基板
- 220:晶片
- 300:圖案化之凹部
- 310:第二基板
- 312:承載層
- 314:第一黏著層
- 900:圖案化之凹部
- A1:晶片連接區
- A2:晶片接收區
- B1:間距
- B2:間距
- S1:第一表面
- S2:第二表面
- S3:第三表面
- S4:第四表面



I823087

【發明摘要】

【中文發明名稱】巨量轉移晶片的裝置

【英文發明名稱】DEVICE OF MASS TRANSFERRING CHIPS

【中文】

一種巨量轉移晶片的裝置包括第一基板，其中第一基板包括具有晶片連接區用以連接晶片的第一表面、相對於第一表面的第二表面、以及圖案化之凹部。圖案化之凹部位於第一表面與第二表面之至少其中一者上。至少一部分的圖案化之凹部於第一表面的正投影與晶片連接區彼此錯開。裝置更包括具有第三表面的第二基板，其中第三表面具有晶片接收區用以附接來自第一基板的晶片。

【英文】

A device of mass transferring chips includes a first substrate, which includes a first surface with multiple chip-connection areas to attach chips, a second surface opposite to the first surface, and a patterned recess. The patterned recess is disposed on at least one of the first surface and the second surface. A right projection of at least a portion of the patterned recess on the first surface is separated from the chip-connection areas. The device further includes a second substrate with a third surface. The third surface has a chip-reception area to attach chips from the first substrate.

【指定代表圖】第 14A 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

200：裝置

210：第一基板

220：晶片

300：圖案化之凹部

310：第二基板

312：承載層

314：第一黏著層

900：圖案化之凹部

A1：晶片連接區

A2：晶片接收區

B1：間距

B2：間距

S1：第一表面

S2：第二表面

S3：第三表面

S4：第四表面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 巨量轉移晶片的裝置

【英文發明名稱】 DEVICE OF MASS TRANSFERRING CHIPS

【技術領域】

【0001】 本揭示案是有關於一種轉移晶片的裝置，尤其是巨量轉移晶片的裝置。

【先前技術】

【0002】 發光二極體（light emitting diode, LED）以其體積小、功率低、使用壽命長、高亮度以及主動發光等優點，而被廣泛應用於照明及顯示等技術領域。微型 LED（micro LED）為一種新式的顯示技術，具備更好的對比度、更快的反應速度、和更低的能耗。

【0003】 微型 LED 是以晶片的形式單獨製造，因此在製作顯示器的過程中，需將微型 LED 晶片巨量轉移（mass transfer）到另一基板（例如，載板）上。提升微型 LED 晶片自生長基板轉移至另一基板之轉移率可有助於後續微型 LED 顯示面板的製造良率。

【發明內容】

【0004】 根據本揭示案的一些實施例，一種巨量轉移晶片的裝置包括第一基板，其中第一基板包括具有晶片連接區用

以連接晶片的第一表面、相對於第一表面的第二表面、以及圖案化之凹部。圖案化之凹部位於第一表面與第二表面之至少其中一者上，圖案化之凹部的深度例如為第一基板的厚度之至少約 20%。至少一部分的圖案化之凹部於第一表面的正投影與晶片連接區彼此錯開。裝置更包括具有第三表面的第二基板，其中第三表面具有晶片接收區用以附接來自第一基板的晶片。

【0005】 根據本揭示案的一些實施例，一種巨量轉移晶片的裝置包括具有晶片連接區用此連接晶片的第一基板，以及具有承載層和第一黏著層的第二基板，其中晶片介於第一基板和第二基板之間。第一黏著層具有晶片接收區用以附接來自第一基板的晶片、相對於第一表面並接觸承載層的第二表面、以及圖案化之凹部。圖案化之凹部位於第一表面並與晶片接收區彼此錯開。圖案化之凹部的深度例如為黏著層的厚度之至少約 20%。

【0006】 本揭示案的實施例提供巨量轉移晶片的裝置，可藉由在轉移晶片的兩個基板中的至少一者上形成圖案化之凹部，以提升基板平整度或協助排出轉移晶片過程中產生在基板之間的氣體，藉此來改善晶片貼合情況從而提高晶片轉移率。

【圖式簡單說明】

【0007】

閱讀以下實施方法時搭配附圖以清楚理解本揭示案的觀點。

應注意的是，根據業界的標準做法，各種特徵並未按照比例繪製。事實上，為了能清楚地討論，各種特徵的尺寸可能任意地放大或縮小。再者，相同的附圖標記表示相同的元件。

第 1 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的操作之流程圖。

第 2 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 2 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 2 C 圖為依據本揭示案一些實施例繪示晶片之剖面圖。

第 3 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 3 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 4 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 4 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 5 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 5 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 6 A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片

的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 6 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 7 A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 7 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之俯視圖。

第 8 A 圖至第 8 D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第一基板的圖案化之凹部的例示性圖案樣式。

第 9 A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 9 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置中的第二基板於其中一個操作階段之俯視圖。

第 10 A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 10 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置中的第二基板於其中一個操作階段之俯視圖。

第 11 A 圖至第 11 D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第二基板的圖案化之凹部的例示性樣式。

第 12 A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 12 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置中的第二基板於其中一個操作階段之俯視圖。

第 13 A 圖至第 13 D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第

二基板的圖案化之凹部的例示性樣式。

第 14 A 圖至第 14 B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

第 15 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置於其中一個操作階段之側視圖。

【實施方式】

【0008】 當諸如層、膜、區域或基板的元件被稱為在另一元件「上」或「連接到」另一元件時，其可以直接在另一元件上或與另一元件連接，或者中間元件可以也存在。相反，當元件被稱為「直接在另一元件上」或「直接連接到」另一元件時，不存在中間元件。如本文所使用的，「連接」可以指物理及/或電性連接。再者，「電性連接」或「耦合」可為二元件間存在其它元件。

【0009】 此外，諸如「下」或「底部」和「上」或「頂部」的相對術語可在本文中用於描述一個元件與另一元件的關係，如圖所示。應當理解，相對術語旨在包括除了圖中所示的方位之外的裝置的不同方位。例如，如果一個附圖中的裝置翻轉，則被描述為在其他元件的「下」側的元件將被定向在其他元件的「上」側。因此，示例性術語「下」可以包括「下」和「上」的取向，取決於附圖的特定取向。類似地，如果一個附圖中的裝置翻轉，則被描述為在其它元件「下方」或「下方」的元件將被定向為在其它元件「上方」。因此，示例性術語「下面」或「下面」可以包括上

方和下方的取向。

【0010】 本文中使用的第一、第二與第三等等之詞彙，是用於描述各種元件、組件、區域、層及/或區塊是可以被理解的。但是這些元件、組件、區域、層及/或區塊不應該被這些詞彙所限制。這些詞彙只限於用來辨別單一元件、組件、區域、層及/或區塊。因此，在下文中的一第一元件、組件、區域、層及/或區塊也可被稱為第二元件、組件、區域、層及/或區塊，而不脫離本揭示案的本意。

【0011】 本文使用的「約」、「近似」、或「大致上」包括所述值和在本領域普通技術人員確定的特定值的可接受的偏差範圍內的平均值，考慮到所討論的測量和與測量相關的誤差的特定數量（即，測量系統的限制）。例如，「約」可以表示在所述值的一個或多個標準偏差內，或±個或%、±、±%、±、±%、±、%內。再者，本文使用的「約」、「近似」或「實質上」可依光學性質、蝕刻性質或其它性質，來選擇較可接受的偏差範圍或標準偏差，而可不用一個標準偏差適用全部性質。

【0012】 除非另有定義，本文使用的所有術語（包括技術和科學術語）具有與本揭示案所屬領域的普通技術人員通常理解的相同的含義。將進一步理解的是，諸如在通常使用的字典中定義的那些術語應當被解釋為具有與它們在相關技術和本揭示案的上下文中的含義一致的含義，並且將不被解釋為理想化的或過度正式的意義，除非本文中明確地這樣定義。

【0013】 請同時參照第 1 圖、第 2 A 圖和第 2 B 圖。第 1 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的操作之流程圖，第 2 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，以及第 2 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置 200 於其中一個操作階段之俯視圖。

【0014】 首先，在步驟 S100 中接收第一基板 210。第一基板 210 包括相對的第一表面 S1 以及第二表面 S2，其中第一表面 S1 上具有晶片連接區 A1 可用來連接晶片 220。第一基板 210 可包括藍寶石基板 (sapphire substrate)、氮化鎵基板 (gallium nitride substrate)、氮化鋁基板 (aluminum nitride substrate)、矽基板 (silicon substrate)、砷化鎵基板 (gallium arsenide substrate)、碳化矽基板 (silicon carbide substrate)、或其他適用於基板的材料。在一些實施例中，第一基板 210 可為形成晶片 220 的生長基板，在此實施例中，第一基板 210 通常為藍寶石基板。

【0015】 晶片 220 以矩陣方式排列於第一基板 210 的第一表面 S1 上。在一些實施例中，晶片 220 可為發光二極體晶片。除此之外，當每一個晶片 220 尺寸在微米 (micron) 等級時，晶片 220 可視為微型晶片。舉例來說，每一個晶片 220 的對角線長度 L 在約 1 微米至約 100 微米的範圍內，在較佳的例子中，每一晶片 220 的對角線長度 L 落在約 10 微米至約 50 微米的範圍內。當晶片 220 在微米等級

之實施例時，晶片 220 可為微型發光二極體晶片。在一些實施例中，晶片 220 可為覆晶（flip-chip）式微型發光二極體晶片，其中覆晶式微型發光二極體晶片的電極與發光面位在相對側上。在其他的實施例中，晶片 220 可以是水平式微型發光二極體晶片（電極與發光面位在相同側），但本揭式案不限於上述之列舉。

【0016】 請參照第 2C 圖，第 2C 圖為依據本揭示案一些實施例繪示晶片 220 之剖面圖。晶片 220 可包括磊晶疊層 230、第一電極 240、第二電極 250 和保護層 260。磊晶疊層 230 包括 P 型摻雜半導體層 232、發光層 234、N 型摻雜半導體層 236 以及未摻雜半導體層 238。發光層 234 位於 P 型摻雜半導體層 232 以及 N 型摻雜半導體層 236 之間。未摻雜半導體層 238 位於 N 型摻雜半導體層 236 與第一基板 210 之間。

【0017】 未摻雜半導體層 238 可做為低溫成核層或緩衝層。當未摻雜半導體層 238 做為低溫成核層時，未摻雜半導體層 238 可包括氮化鎵（GaN）。當未刻意摻雜的半導體層 218 做為低溫成核層時，其主要成份氮化鋁（AlN）或經由非磊晶成長過程中形成的緩衝層，例如是氮化鎵（GaN）、氮化鋁（AlN）、碳化矽（SiC）、或含有碳材料或碳共價鍵結之組合。

【0018】 本揭示案的晶片 220 以氮化鎵系的發光二極體作為例示性實施例。在氮化鎵系的發光二極體之實施例中，P 型摻雜半導體層 232 可以是 P 型氮化鎵層（p-GaN），以

及 N 型摻雜半導體層 236 可以是 N 型氮化鎵層 (n-GaN)。除此之外，發光層 234，亦稱為主動層，的結構可由多層氮化銦鎵 (InGaN) 和多層氮化鎵 (GaN) 交錯堆疊而成的多重量子井結構 (multiple quantum well, MQW)。未摻雜半導體層 238 可以是未摻雜的氮化鎵層 (u-GaN)。

【0019】 第一電極 240 和第二電極 250 可包括導電材料。在一些實施例中，第一電極 240 和第二電極 250 的材料可包括銦 (In)、錫 (Sn)、鋁 (Al)、金 (Au)、鉑 (Pt)、銻 (Sb)、鎵 (Ga)、鎘 (Cd)、鉍 (Bi)、銻 (Sb)、鋅 (Zn)、鍺 (Ge)、銀 (Ag)、鉛 (Pb)、鈀 (Pd)、銅 (Cu)、鍍化金 (AuBe)、鍍化鍺 (BeGe)、鎳 (Ni)、錫化鉛 (PbSn)、鉻 (Cr)、鋅化金 (AuZn)、鈦 (Ti)、鎢 (W)、鎢化鈦 (TiW)、其他合適的材料、或上述之組合。在一些實施例中，第一電極 240 和第二電極 250 包括透明導電材料，例如銦錫氧化物 (indium tin oxide, ITO)、銦鋅氧化物 (indium zinc oxide, IZO)、或透明金屬層，本揭示案不限於上述之列舉。

【0020】 保護層 260 覆蓋磊晶疊層 230 的至少一部分側表面 230S 以及磊晶疊層 230 的頂表面 230T。保護層 260 可提供電性隔絕、保護或反射光線之作用。保護層 260 的材料可包括二氧化矽、氮化矽、或二種不同折射率材料之堆疊組合，而本揭示案不以上述列舉為限。

【0021】 晶片 220 設置於第一基板 210 的第一表面 S1 上，其中第一基板 210 的第一表面 S1 為粗糙面，如第 2C 圖

所示。

【0022】 請同時參照第 1 圖、第 3 A 圖和第 3 B 圖。第 3 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖。第 3 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之俯視圖。在第 3 B 圖所示之俯視圖中，由於觀察面為第二表面 S2，此視角無法觀察到位於第一表面 S1 的晶片 220，因此在第二表面 S2 中以斷線繪示出晶片 220 所處的例示性位置。

【0023】 巨量轉移晶片 220 的裝置 200 進一步包括第二基板 310。在步驟 S120 中，翻轉第一基板 210 後設置第一基板 210 至第二基板 310 上，其中第一基板 210 的第一表面 S1 面向第二基板 310，而第一基板 210 的第二表面 S2 暴露於外。換句話說，第一表面 S1 中用以連接晶片 220 的晶片連接區 A1 位在第一基板 210 與第二基板 310 之間。第二基板 310 具有相對的第三表面 S3 和第四表面 S4，其中第三表面 S3 面向第一基板 210 的第一表面 S1，並且第三表面 S3 具有晶片接收區 A2 可用以附接來自第一基板 210 的晶片 220。

【0024】 第二基板 310 具有承載層 312 和第一黏著層 314。在一些實施例中，第二基板 310 是由承載層 312 和第一黏著層 314 所組成的雙層結構，其中第二基板 310 的第三表面 S3 位於第一黏著層 314 上，第二基板 310 的第四表面 S4 位於承載層 312 上。在一些實施例中，承載層 312 可

包括玻璃基板、矽基板、藍寶石基板、薄膜電晶體（thin film transistor, TFT）基板或者是其他類型的基板。在一些實施例中，第一黏著層 314 可包括環氧（epoxy）樹脂、矽膠（silicon）樹脂、聚醞亞胺（polyimide, PI）、或壓克力樹脂（聚甲基丙烯酸甲酯，poly（methyl 2-methylpropenoate），PMMA）。

【0025】 第一基板 210 的平整度可影響晶片 220 自第一基板 210 轉移在第二基板 310 的轉移率。第一基板 210 在製程中可能因外力、操作溫度、或是形成在第一基板 210 上的異質材料（例如，晶片 220）對第一基板 210 產生不均勻之應力而導致第一基板 210 形變（例如，翹曲（warp/warpage））。第一基板 210 的形變，可進一步導致第一基板 210 的晶片 220 無法有效接觸到第二基板 310 的晶片接收區 A2，或是在後續雷射剝離（laser lift-off, LLO）製程中，因剝離反應無法如期發生而使晶片 220 無法從第一基板 210 離開（稍後討論）。為了提升第一基板 210 的平整度，藉由在第一基板 210 形成圖案化之凹部 300，藉此釋放第一基板 210 的不均勻之應力以減少第一基板 210 形變。

【0026】 在一些實施例中，於步驟 S120 之後，對第一基板 210 進行圖案化以形成圖案化之凹部 300 在第一基板 210 的第二表面 S2 上。

【0027】 第二表面 S2 上的圖案化之凹部 300 於第一表面 S1 具有正投影區域 A3。由於圖案化之凹部 300 於第一基

板 210 的配置可依據產品設計或製程需求而調整，因此，圖案化之凹部 300 於第一表面 S1 的正投影區域 A3 可部分地與晶片連接區 A1 重疊。然而，為了使每一個晶片 220 的生產條件大致上相等以減少對晶片 220 一致性的影響，在一些實施例中，正投影區域 A3 與晶片 220 彼此錯開。換言之，正投影區域 A3 與晶片連接區 A1 不重疊。

【0028】 圖案化之凹部 300 可包括位於第二表面 S2 上的溝槽 320，溝槽 320 不貫穿第一基板 210，如第 3A 圖和第 3B 圖所示。換句話說，溝槽 320 具有深度 320D 小於第一基板 210 的厚度 210D。在一些實施例中，圖案化之凹部 300 具有的溝槽 320 之深度 320D 為第一基板 210 的厚度 210D 的約 20% 至約 80% 的範圍內，例如厚度 210D 的 20%、30%、40%、50%、60%、70%、或 80%。在一些實施例中，圖案化之凹部 300 具有的溝槽 320 之深度 320D 為第一基板 210 的厚度 210D 的約 50%。

【0029】 圖案化之凹部 300 可藉由切割第一基板 210 的第二表面 S2 形成。在一些實施例中，切割第一基板 210 以形成圖案化之凹部 300 的方法包括使用雷射加工、使用微影製程或使用機械加工。詳細而言，在使用雷射加工的方法中，將雷射（未繪出）對焦於第一基板 210 上，以形成圖案化之凹部 300。在使用雷射加工之實施例中，雷射可為，例如但不限於，皮秒雷射、飛秒雷射、準分子雷射、或任何可調控深度的雷射。因高能量密度的雷射照射在特定位置，使得位在此位置之材料溫度升高並達到熔點或沸

點，藉此除去位於此位置之材料以達到切割和圖案化的功能。

【0030】 第 3 A 圖與第 3 B 圖所示之實施例為在步驟 S 1 2 0 之後形成圖案化之凹部 3 0 0。在另一些實施例中，可在步驟 S 1 2 0 之前，先對第一基板 2 1 0 進行圖案化以形成圖案化之凹部 3 0 0 在第一基板 2 1 0 的第二表面 S 2 上。換句話說，可在步驟 S 1 2 0 之前或之後形成圖案化之凹部 3 0 0 在第一基板 2 1 0 的第二表面 S 2 上。

【0031】 請同時參照第 1 圖、第 4 A 圖和第 4 B 圖。第 4 A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片 2 2 0 的裝置 2 0 0 於其中一個操作階段之側視圖。第 4 B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片 2 2 0 的裝置 2 0 0 於其中一個操作階段之俯視圖。

【0032】 在步驟 S 1 4 0 中，移除第一基板 2 1 0。可透過雷射剝離製程、光化學反應法或光物理反應法來移除第一基板 2 1 0。在雷射剝離製程之實施例中，選用的雷射光源可包括可發出波長為 2 4 8 奈米的氟化氬 (K r F) 準分子雷射 (e x c i m e r l a s e r)、可發出波長為 2 6 6 奈米的半導體泵浦固體 (d i o d e - p u m p e d s o l i d - s t a t e , D P S S) 雷射、或可發出波長為 3 5 5 奈米的半導體泵浦固體 (D i o d e - p u m p e d S o l i d - S t a t e , D P S S) 雷射，並且本揭示案不以此為限制。

【0033】 在雷射剝離製程中，具有較高能量的雷射使晶片 2 2 0 中的半導體材料產生還原反應。詳細而言，本揭示案

中例示性的晶片 220 中，未摻雜半導體層 238（如未摻雜氮化鎵層）的氮化鎵在雷射的影響下發生還原反應，而產生金屬鎵（Ga）以及氮氣（N₂），其中氮氣可有助晶片 220 自第一基板 210 剝離並使晶片 220 貼合至第二基板 310 上。還原反應過程中，氮氣逸散至大氣中。

【0034】 如果第一基板 210 在不平整之狀態下進行雷射剝離，氮氣可能無法順利地逸散至大氣之中，而使晶片 220 無法自第一基板 210 離開。在一些實施例中，第一基板 210 的形變可能會造成局部封閉空間，此封閉空間由第一基板 210、第二基板 310 或晶片 220 所形成。氮氣在前述封閉空間中未能有效地排出至大氣中，導致局部高濃度之氮氣。因此，根據勒沙特列原理，局部高濃度之氮氣可能無法讓還原反應持續產生，導致部分的晶片 220 無法從第一基板 210 轉移至第二基板 310。

【0035】 因此，形成圖案化之凹部 300 以提升第一基板 210 的平整度，除了可使晶片 220 在步驟 S120 中有效接觸到第二基板 310 的晶片接收區 A2 之外，亦可在雷射剝離製程（例如，步驟 S140）中減少氮氣的積累在第一基板 210 和第二基板 310 之間，使還原反應如期發生而讓晶片 220 從第一基板 210 剝離。

【0036】 請同時參照第 1 圖、第 5A 圖和第 5B 圖。第 5A 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖。第 5B 圖為依據本揭示案一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置 200 於其中一

個操作階段之俯視圖。

【0037】 在步驟 S 1 6 0 中，晶片 2 2 0 留在第二基板 3 1 0 上。詳細而言，晶片 2 2 0 經轉移後，設置在第二基板 3 1 0 的第一黏著層 3 1 4 的第三表面 S 3 上。

【0038】 在一些實施例中，若前一步驟 S 1 4 0 使用雷射剝離操作，還原反應所產生的氫氣逸散至大氣中，而產生的金屬鎵 (Ga) 可於此步驟 S 1 6 0 中移除。舉例來說，產生的金屬鎵 (Ga) 可藉由酸性溶液或氣體來移除。在一些實施例中，酸性溶液可包括鹽酸 (HCl)，本發明並不以此為限制。在一些其他的實施例中，可依據不同的生成金屬而選用不同的酸性溶液。

【0039】 在巨量轉移晶片 2 2 0 的裝置 2 0 0 中，藉由形成圖案化之凹部 3 0 0 在第一基板 2 1 0 的第二表面 S 2 上來提升第一基板 2 1 0 的平整度，藉此提高晶片 2 2 0 的轉移率。除了形成圖案化之凹部 3 0 0 的第二表面 S 2 之外，亦可形成圖案化之凹部 3 0 0 在第一基板 2 1 0 的第一表面 S 1 上。再者，圖案化之凹部 3 0 0 可包括盲槽或是通孔，其中通孔連通第一表面 S 1 和第二表面 S 2。詳細說明如後文所述。

【0040】 應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部 3 0 0 進行描述。再者，圖案化之凹部 3 0 0 的製作時機可在步驟 S 1 2 0 之前，或介於步驟 S 1 2 0 和步驟 S 1 4 0 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0041】 請同時參照第 1 圖、第 6 A 圖和第 6 B 圖。第 6 A

圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，第 6B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之俯視圖。此外，在第 6B 圖所示之俯視圖中，由於觀察面為第二表面 S2，此視角無法觀察到位於第一表面 S1 的晶片 220 和圖案化之凹部 300，因此在第二表面 S2 中以斷線繪示出晶片 220 和圖案化之凹部 300 所在的例示性位置。

【0042】 在步驟 S120 之後，第一基板 210 的第一表面 S1 會面向第二基板 310，而第一基板 210 的第二表面 S2 暴露於外。在如第 6A 圖和第 6B 圖所示之實施例中，圖案化之凹部 300 在第一基板 210 的第一表面 S1 上。換言之，圖案化之凹部 300 和用以連接晶片 220 的晶片連接區 A1 位於相同一側，並介於第一基板 210 與第二基板 310 之間。

【0043】 由於圖案化之凹部 300 和用以連接晶片 220 的晶片連接區 A1 位於相同一側（例如，第一表面 S1），因此，圖案化之凹部 300 於第一表面 S1 所在位置與晶片 220 彼此錯開。換言之，圖案化之凹部 300 的區域 A4 與晶片連接區 A1 不重疊。

【0044】 如第 6A 圖與第 6B 圖所示，圖案化之凹部 300 包括位於第一表面 S1 上的溝槽 600，溝槽 600 不貫穿第一基板 210。換句話說，溝槽 600 具有深度 600D 小於第一基板 210 的厚度 210D。在一些實施例中，圖案化之凹

部 300 具有的溝槽 600 之深度 600D 為第一基板 210 的厚度 210D 的約 20% 至約 80% 的範圍內，例如厚度 210D 的 20%、30%、40%、50%、60%、70%、或 80%。在一些實施例中，圖案化之凹部 300 具有的溝槽 600 之深度 600D 為第一基板 210 的厚度 210D 的約 50%。

【0045】 當第一表面 S1 上的溝槽 600 連通至第一基板 210 的側表面 210E 時，溝槽 600 亦可具有排氣通道之功能。在使用雷射剝離以移除第一基板 210 的過程（例如，步驟 S140）中，溝槽 600 可將產生的氮氣引導至第一基板 210 的側表面 210E 而排出。藉此減少氮氣積累在第一基板 210 和第二基板 310 之間，有助於還原反應的進行以及晶片 220 的轉移率。

【0046】 圖案化之凹部 300 可藉由切割第一基板 210 的第一表面 S1 形成，其中切割第一基板 210 的第一表面 S1 的方法實質上等同切割第一基板 210 的第二表面 S2 的方法，故在此不再詳述。

【0047】 由於在步驟 S120 之後，第一表面 S1 未暴露在外，不利進行切割第一基板 210 的第一表面 S1。因此，僅能在步驟 S120 之前形成圖案化之凹部 300 在第一基板 210 的第一表面 S1 上。

【0048】 請同時參照第 1 圖、第 7A 圖和第 7B 圖。第 7A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，第 7B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200

於其中一個操作階段之俯視圖。此外，在第 7 B 圖所示之俯視圖中，由於觀察面為第二表面 S 2，此視角無法觀察到位於第一表面 S 1 的晶片 2 2 0，因此在第二表面 S 2 中以斷線繪示出晶片 2 2 0 所在的例示性位置。

【0049】 應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部 3 0 0 進行描述。再者，圖案化之凹部 3 0 0 的製作時機可在步驟 S 1 2 0 之前，或介於步驟 S 1 2 0 和步驟 S 1 4 0 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0050】 如第 7 A 圖和第 7 B 圖所示，圖案化之凹部 3 0 0 可包括圖案化之通孔 7 0 0，其中圖案化之通孔 7 0 0 連通第一表面 S 1 和第二表面 S 2。換言之，圖案化之通孔 7 0 0 貫穿第一基板 2 1 0。圖案化之通孔 7 0 0 在第一表面 S 1 所在位置與晶片 2 2 0 彼此錯開，意即圖案化之通孔 7 0 0 的區域 A 5 與晶片連接區 A 1 不重疊。圖案化之通孔 7 0 0 的形成包括使用雷射加工、使用微影製程或使用機械加工，相似於前文切割第一基板 2 1 0 的方法。

【0051】 圖案化之通孔 7 0 0 亦可具有排氣通道之功能。在使用雷射剝離以移除第一基板 2 1 0 的過程（例如，步驟 S 1 4 0）中，圖案化之通孔 7 0 0 可將產生的氬氣引導從第一表面 S 1 自第二表面 S 2 而排出。藉此減少氬氣積累在第一基板 2 1 0 和第二基板 3 1 0 之間，有助於還原反應的進行以及晶片 2 2 0 的轉移率。

【0052】 在第 3 A 圖、第 3 B 圖、第 6 A 圖、第 6 B 圖、第

7A 圖和第 7B 圖所示之實施例中，圖案化之凹部 300 可形成於第一基板 210 的第一表面 S1 或第二表面 S2 的至少一者上。換句話說，圖案化之凹部 300 可包括位於第二表面 S2 的溝槽 320、位於第一表面 S1 的溝槽 600、連通第一表面 S1 和第二表面 S2 的圖案化之通孔 700、或上述之組合。當圖案化之凹部 300 為溝槽 320/600 時，圖案化之凹部 300 的深度為第一基板 210 的厚度 210D 約 20% 至約 80%。

【0053】 請參照第 8A 圖至第 8D 圖，第 8A 圖至第 8D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第一基板 210 的圖案化之凹部 300 的例示性圖案樣式。第 8A 圖至第 8D 圖的圖案化之凹部 300 之圖案可彼此任意組合，並且圖案化之凹部 300 可包括溝槽或是通孔。當圖案化之凹部 300 包括溝槽時，圖案化之凹部 300 的溝槽可設置於第二表面 S2 或第一表面 S1。

【0054】 第 8A 圖的圖案化之凹部 300 可穿過第一基板 210 的中間部分並連接到第一基板 210 的側表面 210E。第 8A 圖的圖案化之凹部 300 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片 220。第 8B 圖的圖案化之凹部 300 跨越第一基板 210 的兩側側表面 210E 但未通過第一基板 210 的中間部分。類似於第 8A 圖，第 8B 圖的圖案化之凹部 300 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片

220。

【0055】 第 8C 圖的圖案化之凹部 300 為離散圖案在第一基板 210 上，未連接至第一基板 210 的側表面 210E。第 8D 圖的圖案化之凹部 300 連接第一基板 210 的側表面 210E。相似於第 8C 圖，為離散圖案設置在第一基板 210 的側表面 210E 上。任何圖案化之凹部 300 的圖案形式具有釋放應力或是作為排氣通道之用途，皆在本揭示案之精神和範疇之內。

【0056】 在巨量轉移晶片 220 的裝置 200 中，除了形成圖案化之凹部 300 在第一基板 210 上，也可形成圖案化之凹部在第二基板 310 上以提高晶片 220 的轉移率。詳細說明如後文所述。

【0057】 同樣地，應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部進行描述。再者，圖案化之凹部的製作時機可在步驟 S120 之前，或介於步驟 S120 和步驟 S140 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0058】 請同時參照第 1 圖、第 9A 圖和第 9B 圖。第 9A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，第 9B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 中的第二基板 310 於其中一個操作階段之俯視圖。

【0059】 在步驟 S120 之後，第一基板 210 的第一表面 S1 會面向第二基板 310 的第三表面 S3，而第二基板 310 的

第四表面 S4 暴露於外。在如第 9A 圖和第 9B 圖所示之實施例中，圖案化之凹部 900 在第二基板 310 的第三表面 S3 上。換言之，圖案化之凹部 900 和用以附接晶片 220 之晶片接收區 A2 位於相同一側，並介於第一基板 210 與第二基板 310 之間。圖案化之凹部 900 於第三表面 S3 所在位置與晶片 220 彼此錯開。換言之，圖案化之凹部 900 的區域 A6 與晶片接收區 A2 不重疊。

【0060】 圖案化之凹部 900 可包括位於第三表面 S3 上的溝槽 920，溝槽 920 不貫穿第二基板 310 的第一黏著層 314，如第 9A 圖和第 9B 圖所示。換句話說，溝槽 920 具有深度 920D 小於第一黏著層 314 的厚度 314D。在一些實施例中，圖案化之凹部 900 具有的溝槽 920 之深度 920D 為第一黏著層 314 的厚度 314D 的約 20% 至約 80% 之間，例如厚度 210D 的 20%、30%、40%、50%、60%、70%、或 80%。在一些實施例中，圖案化之凹部 900 具有的溝槽 920 之深度 920D 為第一黏著層 314 的厚度 314D 的約 50%。

【0061】 在使用雷射剝離以移除第一基板 210（例如，步驟 S140）的情況下，在第三表面 S3 上的溝槽 920 需連通至第一黏著層 314 的側表面 314E，以提供排氣通道之功能。圖案化之凹部 900 的溝槽 920 可將產生的氮氣引導至第一黏著層 314 的側表面 314E 而排出，藉此減少氮氣積累在第一基板 210 和第二基板 310 之間，有助於還原反應的進行以及晶片 220 的轉移率。

【0062】 圖案化之凹部 900 的溝槽 920 可藉由圖案化第二基板 310 的第一黏著層 314 而形成。在一些實施例中，圖案化第一黏著層 314 的方法包括使用雷射加工、使用微影製程或使用機械加工。在一些使用微影製程之實施例中，首先，藉由微影製程形成圖案化光阻在第一黏著層 314 上；接下來，使用適合的蝕刻劑來移除部分的第一黏著層 314，蝕刻劑透過圖案化光阻將圖案（此圖案相應於圖案化之凹部 900 的圖案）轉移至第一黏著層 314 上，藉此在第一黏著層 314 上形成了圖案化之凹部 900。

【0063】 由於在步驟 S120 之後第三表面 S3 未暴露在外，不利進行圖案化第二基板 310 的第三表面 S3。因此，需在步驟 S120 之前形成圖案化之凹部 900 的溝槽 920 在第二基板 310 的第三表面 S3 上。

【0064】 請同時參照第 1 圖、第 10A 圖和第 10B 圖。第 10A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，第 10B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片的裝置 200 中的第二基板 310 於其中一個操作階段之俯視圖。

【0065】 應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部 900 進行描述。再者，圖案化之凹部 900 的製作時機可在步驟 S120 之前，或介於步驟 S120 和步驟 S140 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0066】 如第 10A 圖和第 10B 圖所示，圖案化之凹部 900

可包括圖案化之通孔 1000，其中圖案化之通孔 1000 貫通第一黏著層 314 並連通第一黏著層 314 的第三表面 S3 和第五表面 S5，其中第五表面 S5 與第三表面 S3 相對並接觸承載層 312。圖案化之通孔 1000 在第三表面 S3 所在位置與晶片 220 彼此錯開，意即圖案化之通孔 1000 的區域 A7 與晶片接收區 A2 不重疊。

【0067】 在使用雷射剝離以移除第一基板 210（例如，步驟 S140）的情況下，圖案化之通孔 1000 需連通至第一黏著層 314 的側表面 314E，或是圖案化之通孔 1000 需搭配具有連通至側表面 314E 之溝槽 920，以使產生的氮氣引導至第一黏著層 314 的側表面 314E 而排出，藉此減少氮氣積累在第一基板 210 和第二基板 310 之間，有助於還原反應的進行以及晶片 220 的轉移率。

【0068】 圖案化之通孔 1000 的形成包括使用雷射加工、使用微影製程或使用機械加工，相似於前述之圖案化第一黏著層 314 的方法。由於在步驟 S120 之後第三表面 S3 未暴露在外，不利進行圖案化第二基板 310 的第三表面 S3。因此，需在步驟 S120 之前形成圖案化之通孔 1000 在第二基板 310 的第三表面 S3 上。

【0069】 請參照第 11A 圖至第 11D 圖，第 11A 圖至第 11D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第二基板 310 的第一黏著層 314 的圖案化之凹部 900 的例示性圖案樣式。第 11A 圖至第 11D 圖的圖案化之凹部 900 之圖案可彼此任意組合，並且在第一黏著層 314 上的圖案化之凹部 900 可包括

溝槽 920、通孔 1100、或上述之組合。

【0070】 第 11A 圖的圖案化之凹部 900 可穿過第一黏著層 314 的中間部分並連接到第一黏著層 314 的側表面 314E。第 11A 圖的圖案化之凹部 900 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片接收區 A2。第 11B 圖的圖案化之凹部 900 跨越第一黏著層 314 的兩側側表面 314E 但未通過第一黏著層 314 的中間部分。類似於第 11A 圖，第 11B 圖的圖案化之凹部 900 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片接收區 A2。

【0071】 第 11C 圖的圖案化之凹部 900 包括設置在第一黏著層 314 上的離散圖案，以及同時包括線狀結構，其中線狀結構連接離散圖案和第一黏著層 314 的側表面 314E，以將產生的氮氣引導至側表面 314E 排出。第 11D 圖的圖案化之凹部 900 包括設置在第一黏著層 314 的側表面 314E 上的離散圖案。相似於第 11C 圖，第 11D 圖的圖案化之凹部 900 可包括線狀結構，其中線狀結構連接至離散圖案。線狀結構的路徑可接近第一黏著層 314 的中心區域，藉此將產生的氮氣引導至第一黏著層 314 的側表面 314E，避免氮氣積累於在第一基板 210 和第二基板 310 之間。任何圖案化之凹部 900 的圖案形式具有作為排氣通道之用途，皆在本揭示案之精神和範疇之內。

【0072】 請同時參照第 1 圖、第 12A 圖和第 12B 圖。第

12A 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖，第 12B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 中的第二基板 310 於其中一個操作階段之俯視圖。

【0073】 應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部 900 進行描述。再者，圖案化之凹部 900 的製作時機可在步驟 S120 之前，或介於步驟 S120 和步驟 S140 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0074】 如第 12A 圖和第 12B 圖所示之實施例中，圖案化之凹部 900 可包括在第一黏著層 314 的圖案化之通孔 1000 以及在承載層 312 的圖案化之通孔 1200，其中圖案化之通孔 1000 貫通第一黏著層 314 而圖案化之通孔 1200 貫通承載層 312。圖案化之通孔 1000 在第三表面 S3 所在位置與晶片 220 彼此錯開，意即圖案化之通孔 1000 的區域 A7 與晶片接收區 A2 不重疊。

【0075】 在使用雷射剝離以移除第一基板 210（例如，步驟 S140）的情況下，產生的氮氣可透過圖案化之通孔 1000 和圖案化之通孔 1200 排出，因所以可減少氮氣積累在第一基板 210 和第二基板 310 之間，有助於還原反應的進行以及晶片 220 的轉移率。

【0076】 在一些實施例中，圖案化之通孔 1000 與圖案化之通孔 1200 在同一製程中同時形成，因此圖案化之通孔

1000 的位置與圖案化之通孔 1200 的位置一致。製程包括使用雷射加工、使用微影製程或使用機械加工。

【0077】 由於在步驟 S120 之後第三表面 S3 未暴露在外，不利進行圖案化第二基板 310 的第三表面 S3。因此，需在步驟 S120 之前形成圖案化之通孔 1000 在第一黏著層 314 上以及圖案化之通孔 1200 在承載層 312 上。

【0078】 請參照第 13A 圖至第 13D 圖，第 13A 圖至第 13D 圖為依據本揭示案一些實施例繪示第二基板 310 的圖案化之凹部 900 的例示性圖案樣式，尤其是在第一黏著層 314 上的圖案化之通孔 1000 以及在承載層 312 上的圖案化之通孔 1200 之例示性圖案樣式。第 13A 圖至第 13D 圖的圖案化之凹部 900 之圖案可彼此任意組合。再者，第二基板 310 上的圖案化之凹部 900 更包括溝槽 920。

【0079】 第 13A 圖的圖案化之凹部 900 可穿過第二基板 310 的中間部分並連接到第二基板 310 的側表面 310E。第 13A 圖的圖案化之凹部 900 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片接收區 A2。第 11B 圖的圖案化之凹部 900 跨越第二基板 310 的兩側側表面 310E 但未通過第二基板 310 的中間部分。類似於第 13A 圖，第 13B 圖的圖案化之凹部 900 可為數個線狀結構，這些線狀結構可彼此交錯。交錯的線狀結構所包圍的區域內可包含一個或多個晶片接收區 A2。

【0080】 第 13C 圖的圖案化之凹部 900 包括在第二基板

310 上的離散圖案。因為產生的氮氣可透過圖案化之通孔 1000 和圖案化之通孔 1200 排出，因此，相較於第 11C 圖，第 13C 圖的離散圖案未必搭配線狀結構作為排氣通道。第 13D 圖的圖案化之凹部 900 包括設置在第二基板 310 的側表面 310E 上的離散圖案。第 13D 圖的圖案化之凹部 900 可包括線狀結構，其中線狀結構連接至離散圖案。線狀結構的路徑可接近第二基板 310 的中心區域，藉此將中心區域產生的氮氣引導排出，避免氮氣積累於在第一基板 210 和第二基板 310 之間。任何圖案化之凹部 900 的圖案形式具有作為排氣通道之用途，皆在本揭示案之精神和範疇之內。

【0081】 請參照第 14A 圖和第 14B 圖，第 14A 圖至第 14B 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 220 的裝置 200 於其中一個操作階段之側視圖。在巨量轉移晶片 220 的裝置 200 中，可同時具有圖案化之凹部 300 在第一基板 210 上，以及圖案化之凹部 900 在第二基板 310 上以提高晶片 220 的轉移率。在一些實施中，第一基板 210 的圖案化之凹部 300 的圖案相應於第二基板 310 的圖案化之凹部 900。在另一些實施中，第一基板 210 的圖案化之凹部 300 的圖案不相應於第二基板 310 的圖案化之凹部 900。

【0082】 應理解的是，以下實施例中將僅針對製作圖案化之凹部 300/900 進行描述。再者，圖案化之凹部 300/900 的製作時機可在步驟 S120 之前，或介於步驟 S120 和步

驟 S 1 4 0 之間。其餘在第 1 圖中的步驟皆大致上如前文所述，因此而不再詳述。

【0083】 如第 1 4 A 圖所示，當第一基板 2 1 0 的圖案化之凹部 3 0 0 中相鄰凹部之間存在至少一個晶片 2 2 0 時，第一基板 2 1 0 的圖案化之凹部 3 0 0 中相鄰凹部的間距 B 1 至少大於一個晶片連接區 A 1。同樣地，當第二基板 3 1 0 的圖案化之凹部 9 0 0 中相鄰凹部之間存在至少一個晶片接收區 A 2 時，第二基板 3 1 0 的圖案化之凹部 9 0 0 中相鄰凹部的間距 B 2 至少大於一個晶片接收區 A 2。

【0084】 如第 1 4 B 圖所示，當第一基板 2 1 0 的圖案化之凹部 3 0 0 中相鄰凹部之間無設置任何晶片 2 2 0 時，第一基板 2 1 0 的圖案化之凹部 3 0 0 中相鄰凹部的間距 B 3 可小於一個晶片連接區 A 1。同樣地，當第二基板 3 1 0 的圖案化之凹部 9 0 0 中相鄰凹部之間無設置任何晶片接收區 A 2 時，第二基板 3 1 0 的圖案化之凹部 9 0 0 中相鄰凹部的間距 B 4 可小於一個晶片接收區 A 2。

【0085】 請參照第 1 5 圖，第 1 5 圖為依據本揭示案另一些實施例繪示巨量轉移晶片 2 2 0 的裝置 2 0 0 於其中一個操作階段之側視圖。裝置 2 0 0 的第二基板 3 1 0 進一步包括第二黏著層 1 5 0 0。在一些實施例中，第二基板 3 1 0 是由承載層 3 1 2、第一黏著層 3 1 4、和第二黏著層 1 5 0 0 所組成的三層結構，其中第一黏著層 3 1 4 和第二黏著層 1 5 0 0 分別設置在承載層 3 1 2 的相對兩側上。第一黏著層 3 1 4 具有相對的第三表面 S 3 和第五表面 S 5，其中第三表面 S 3 面向

第一基板 210 的第一表面 S1 且第五表面 S5 接觸承載層 312。第二黏著層 1500 具有相對的第四表面 S4 和第六表面 S6，其中第四表面 S4 接觸承載層 312。除此之外，第二黏著層 1500 可搭配本揭示案的各種實施例，例如在第 15 圖中，第二黏著層 1500 搭配具有溝槽 320 的圖案化之凹部 300 在第一基板 210 上，以及具有圖案化之通孔 1000 的圖案化之凹部 900 在第一黏著層 314 上。

【0086】 當異質材料之間經貼合之後形成具有多層結構的第二基板 310 後（例如第 3A 圖具雙層結構的第二基板 310），由於材料特性的差異，例如熱膨脹係數的差異，使得第二基板 310 產生不平整的形貌，例如翹曲。舉例來說，第一黏著層 314 的設置可能造成承載層 312 一側受到不均的應力（例如，彎曲向上（未繪出））而造成整體第二基板 310 的翹曲。此時，可設置第二黏著層 1500 在承載層 312 的相異側，透過第二黏著層 1500 提供反向（例如，彎曲向下（未繪出））的應力，與第一黏著層 314 的應力相抗衡，藉此提升第二基板 310 的整體平整度。

【0087】 在一些實施例中，第二黏著層 1500 的厚度 1500D 較第一黏著層 314 的厚度 314D 厚。舉例來說，第二黏著層 1500 的厚度 1500D 比第一黏著層 314 的厚度 314D 的比值為約 1.2 至約 1.5。換言之，第二黏著層 1500 的厚度 1500D 較該第一黏著層 314 的厚度 314D 多約 20% 至約 50%。在一些實施例中，第一黏著層 314 的厚度 314D 可為約 50 微米至約 100 微米之間，例如 50、

60、70、80、90、或 100 微米。在一些實施例中，第二黏著層 1500 的厚度 1500D 可為約 60 微米至約 150 微米之間，例如 60、70、80、90、100、110、120、130、140 或 150 微米。

【0088】 再者，為了降低後續雷射製程中第二黏著層 1500 的影響，第二黏著層 1500 的材料可相異於第一黏著層 314 的材料。當第二黏著層 1500 的材料相異於第一黏著層 314 的材料時，第二黏著層 1500 和第一黏著層 314 在特定波長之雷射照射下可能會呈現出不同的作用，例如相異的吸收度或穿透度。在一些實施例中，第二黏著層 1500 的材料可包括環氧樹脂、矽膠樹脂或類似者。在一些實施例中，第一黏著層 314 的材料可包括聚醯亞胺、壓克力樹脂或類似者。

【0089】 舉例來說，在使用具有 355 奈米波長的雷射之實施例中，具有前述材料中至少一者的第二黏著層 1500 對 355 奈米波長的雷射的吸收度為 0 至約 20%，而具有前述材料中至少一者的第一黏著層 314 對 355 奈米波長的雷射的吸收度為約 80% 至 100%。換句話說，具有 355 奈米波長的雷射大致上可穿透第二黏著層 1500，而具有 355 奈米波長的雷射則因第一黏著層 314 的吸收而無法穿透第一黏著層 314。

【0090】 綜合以上，本揭示案的實施例提供巨量轉移晶片的裝置，藉由在轉移晶片的兩個基板中的至少一者上形成圖案化之凹部，以提升基板平整度或有助於轉移晶片過程中

產生在基板之間的氣體排出，藉此來改善晶片貼合情況從而提高晶片轉移率。

【0091】 以上概略說明了本揭示案數個實施例的特徵，使所屬技術領域內具有通常知識者對於本揭示案可更為容易理解。任何所屬技術領域內具有通常知識者應瞭解到本說明書可輕易作為其他結構或製程的變更或設計基礎，以進行相同於本揭示案實施例的目的及/或獲得相同的優點。任何所屬技術領域內具有通常知識者亦可理解與上述等同的結構並未脫離本揭示案之精神及保護範圍內，且可在不脫離本揭示案之精神及範圍內，可作更動、替代與修改。

【符號說明】

【0092】

200：裝置

210：第一基板

210D：厚度

210E：側表面

220：晶片

230：磊晶疊層

230S：側表面

230T：頂表面

232：P型摻雜半導體層

234：發光層

236：N型摻雜半導體層

238: 未摻雜半導體層

240: 第一電極

250: 第二電極

260: 保護層

300: 圖案化之凹部

310: 第二基板

310E: 側表面

312: 承載層

314: 第一黏著層

314D: 厚度

314E: 側表面

320: 溝槽

320D: 深度

600: 溝槽

600D: 深度

700: 圖案化之通孔

900: 圖案化之凹部

920: 溝槽

920D: 深度

1000: 圖案化之通孔

1200: 圖案化之通孔

1500: 第二黏著層

A1: 晶片連接區

A2: 晶片接收區

A 3 : 區域

A 4 : 區域

A 5 : 區域

A 6 : 區域

A 7 : 區域

B 1 : 間距

B 2 : 間距

B 3 : 間距

B 4 : 間距

L : 長度

S 1 : 第一表面

S 2 : 第二表面

S 3 : 第三表面

S 4 : 第四表面

S 5 : 第五表面

S 6 : 第六表面

S 1 0 0 , S 1 2 0 , S 1 4 0 , S 1 6 0 : 步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊（請依寄存機構、日期、號碼順序註記）

無

國外寄存資訊（請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記）

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種巨量轉移晶片的裝置，包括：

一第一基板，包括：

一第一表面，該第一表面具有一晶片連接區用以連接一晶片；

一第二表面，與該第一表面相對；以及

一圖案化之凹部，位於該第一表面與該第二表面之至少其中一者上，並且至少一部分的該圖案化之凹部於該第一表面的正投影與該晶片連接區彼此錯開；以及

一第二基板，具有一第三表面，其中該第三表面具有一晶片接收區用以附接來自該第一基板的該晶片，且該第二基板包括：

一第一黏著層，其中該第三表面位於該第一黏著層上；

一第四表面，與該第三表面相對；以及

一第二黏著層，其中該第四表面位於該第二黏著層上。

【請求項 2】如請求項 1 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該圖案化之凹部包括一圖案化之通孔，該圖案化之通孔連通該第一表面與該第二表面。

【請求項 3】如請求項 2 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該圖案化之通孔位於該第一表面之位置與該晶片連接區

彼此錯開。

【請求項 4】如請求項 1 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該圖案化之凹部位於該第二表面上。

【請求項 5】如請求項 1 所述之巨量轉移晶片的裝置，進一步包括一雷射源以提供一雷射，其中該第一黏著層對該雷射的吸收度與該第二黏著層對該雷射的吸收度彼此相異。

【請求項 6】一種巨量轉移晶片的裝置，包括：

一第一基板，包括一晶片連接區用以連接一晶片；

一第二基板，其中該晶片介於該第一基板與該第二基板之間，該第二基板包括一承載層和一第一黏著層，其中該第一黏著層包括：

一第一表面，具有一晶片接收區用以附接來自該第一基板的該晶片；

一第二表面，與該第一表面相對，該第二表面接觸該承載層的一側；以及

一圖案化之凹部，該圖案化之凹部位於該第一表面並與該晶片接收區彼此錯開；以及

一第二黏著層，設置於該承載層的另一側並接觸該承載層。

【請求項 7】如請求項 6 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該圖案化之凹部包括一溝槽。

【請求項 8】如請求項 7 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該溝槽的深度為該第一黏著層的厚度之約 20% 至約 80% 之間。

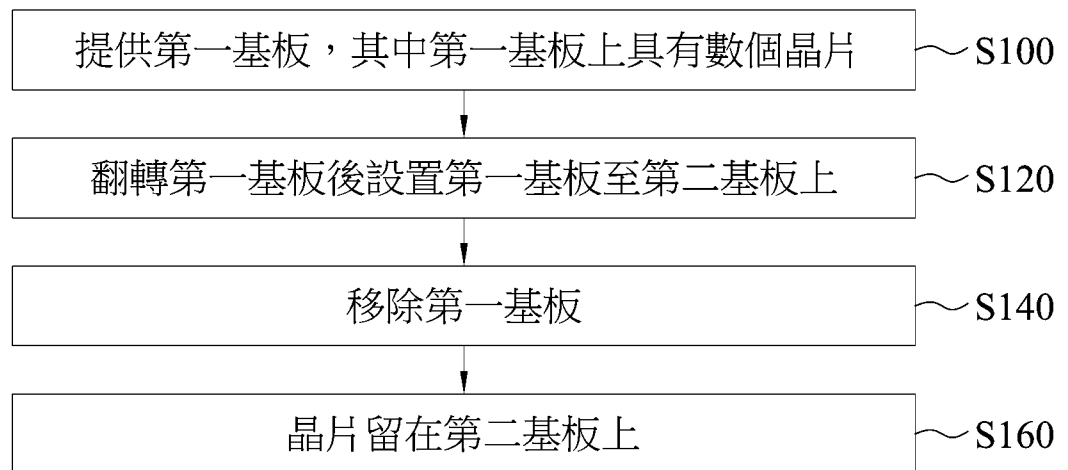
【請求項 9】如請求項 6 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該圖案化之凹部包括一第一圖案化之通孔，該第一圖案化之通孔連通該第一表面與該第二表面。

【請求項 10】如請求項 9 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該承載層具有一第二圖案化之通孔，該第二圖案化之通孔的位置與該第一圖案化之通孔的位置一致。

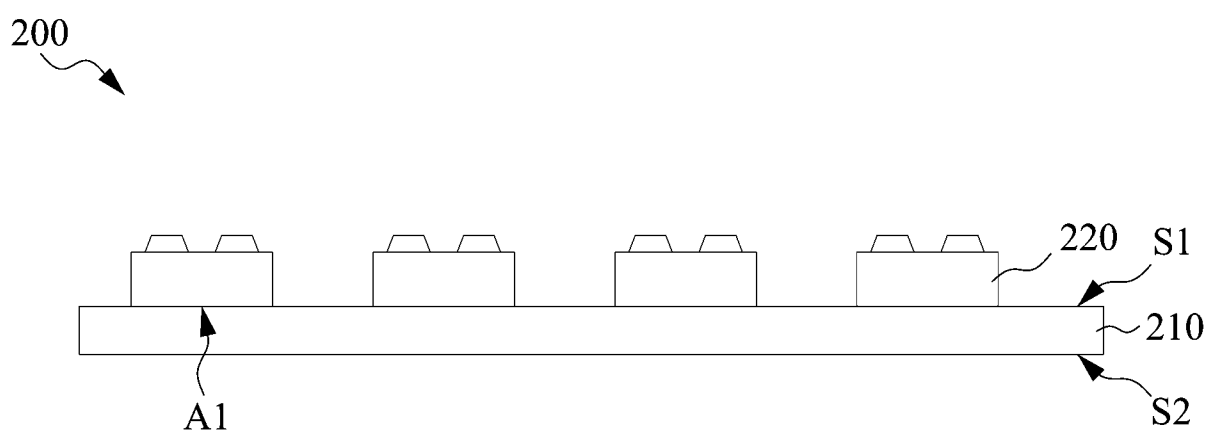
【請求項 11】如請求項 6 所述之巨量轉移晶片的裝置，其中該第二黏著層的厚度較該第一黏著層的厚度多約 20% 至約 50%。

【請求項 12】如請求項 6 所述之巨量轉移晶片的裝置，進一步包括一雷射源，以提供一雷射，其中當該第一黏著層在該雷射下為吸收狀態時，該第二黏著層為穿透狀態。

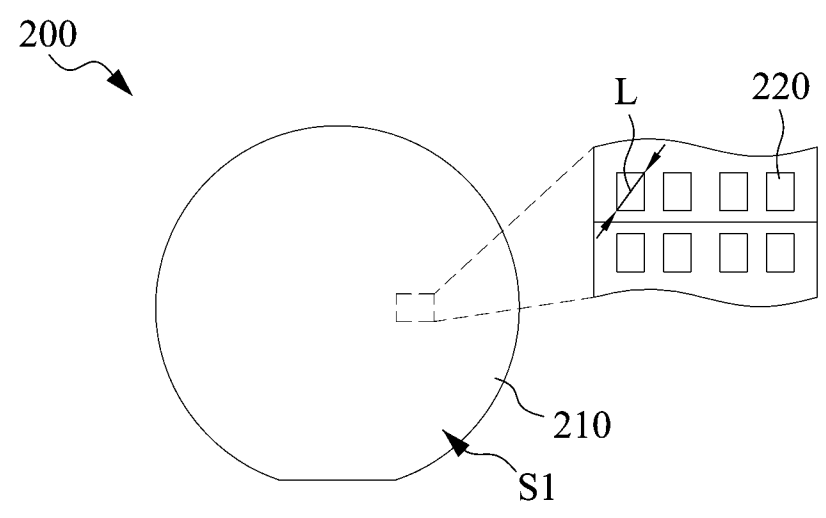
【發明圖式】



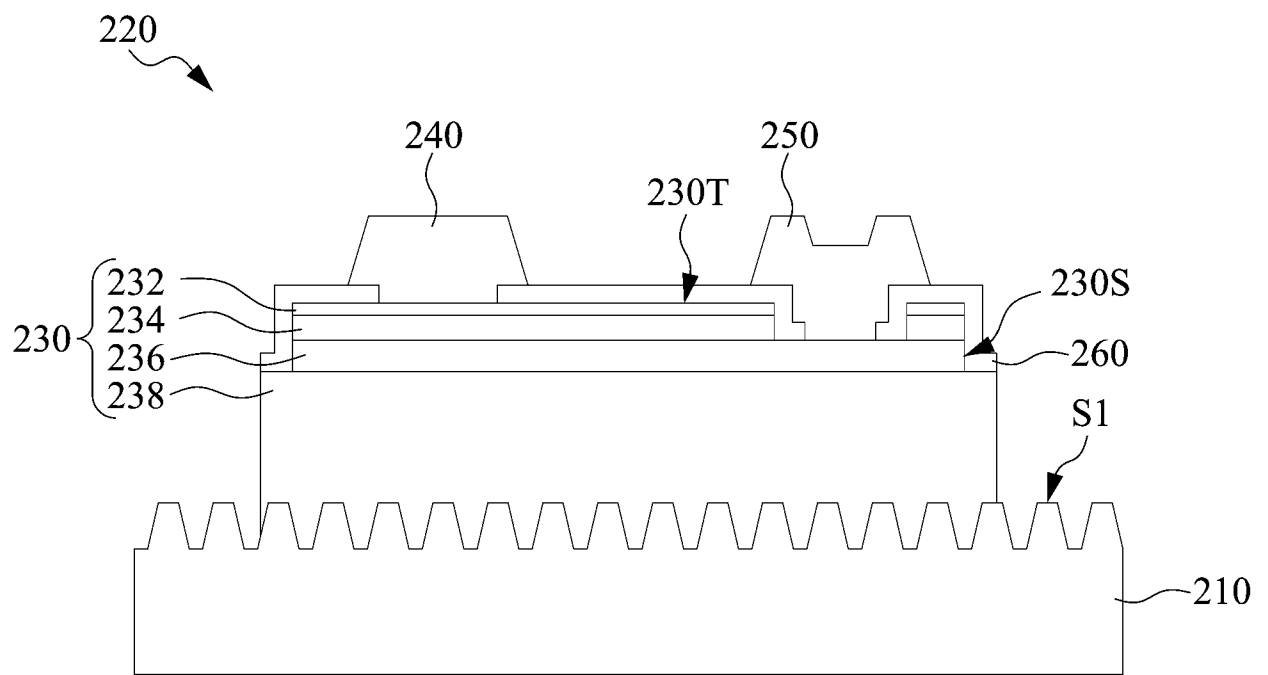
第 1 圖



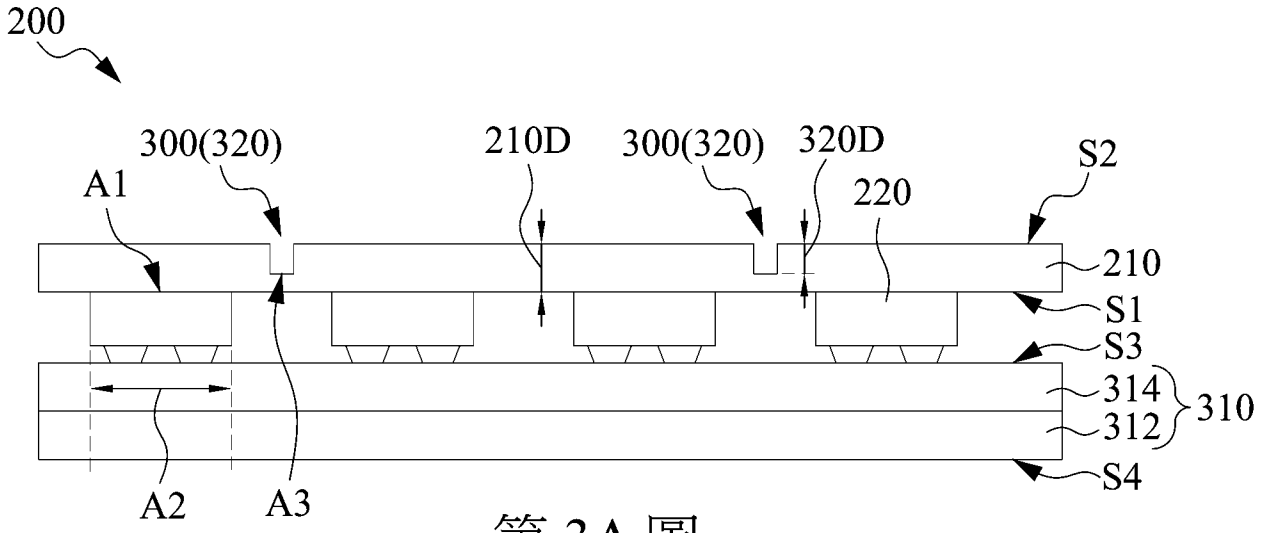
第 2A 圖



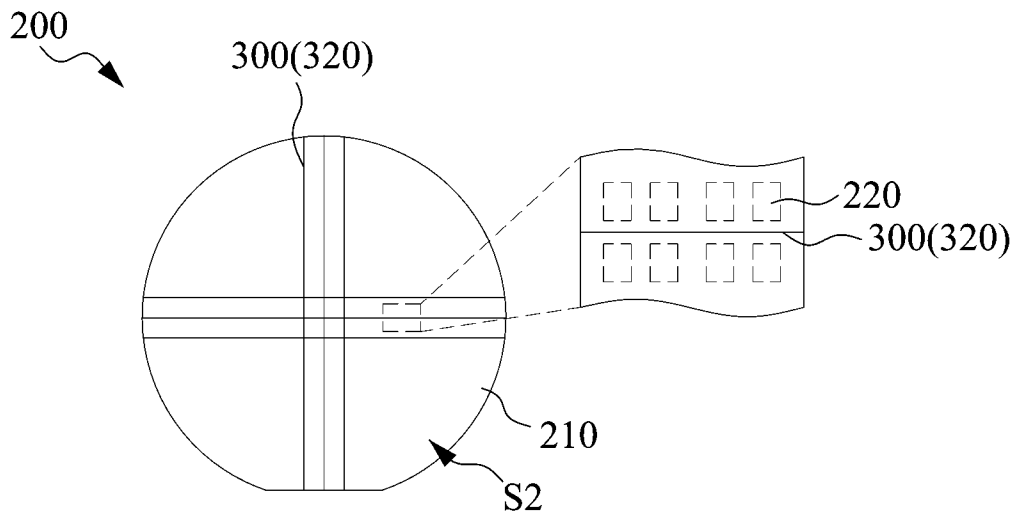
第 2B 圖



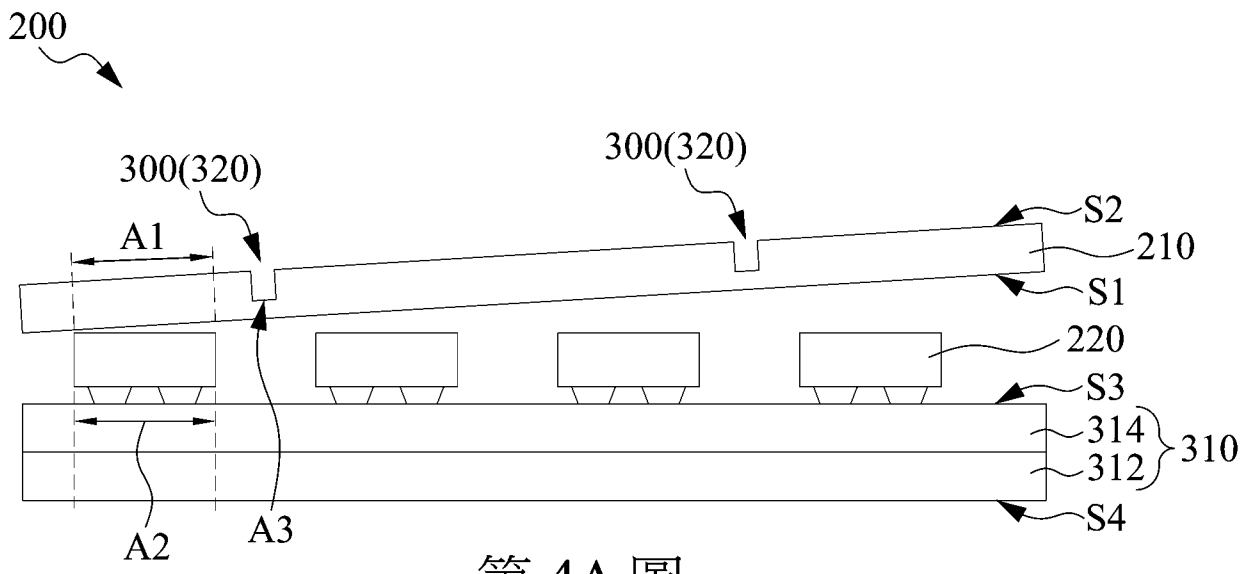
第 2C 圖



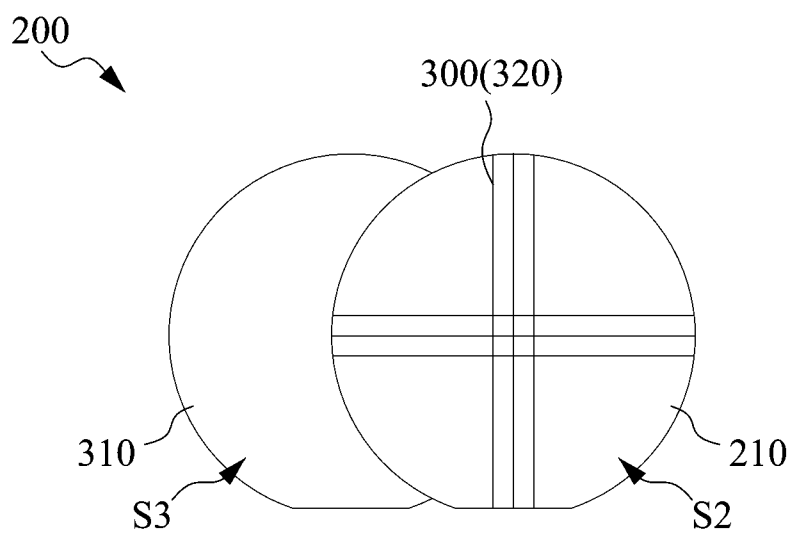
第 3A 圖



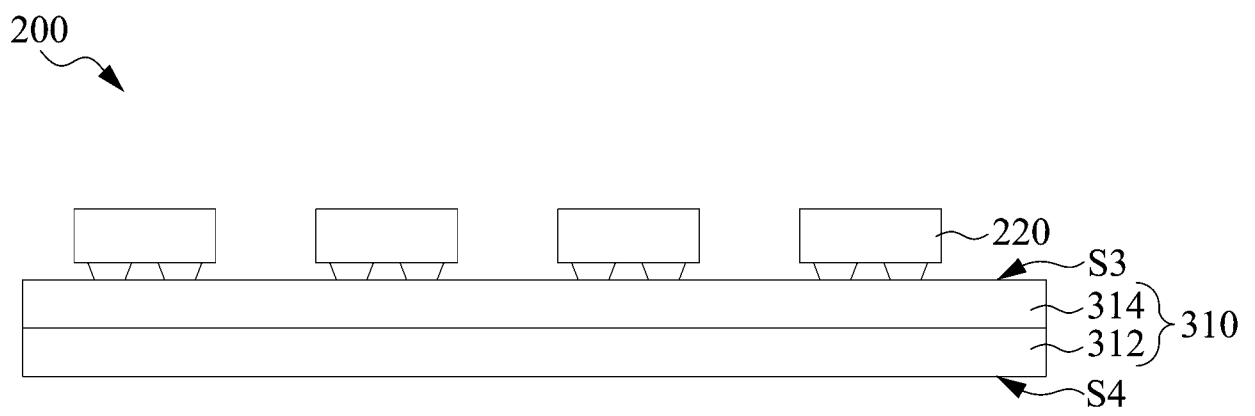
第 3B 圖



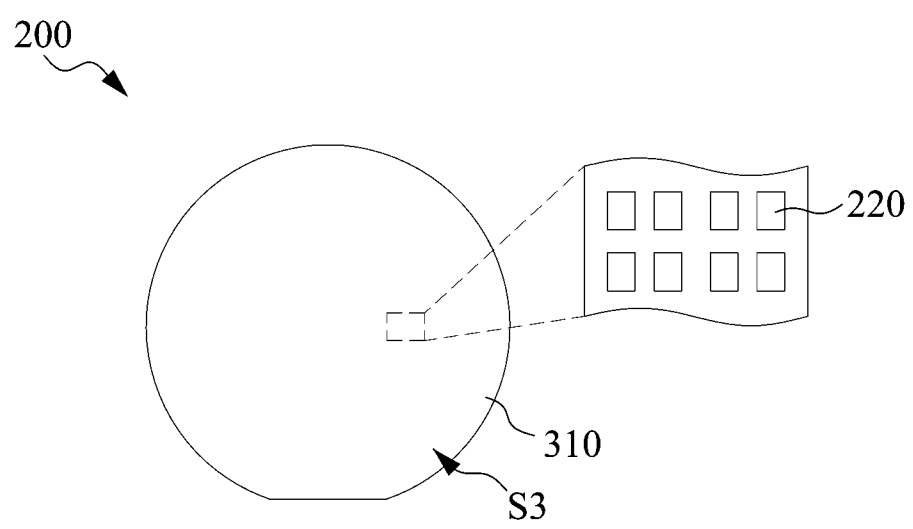
第 4A 圖



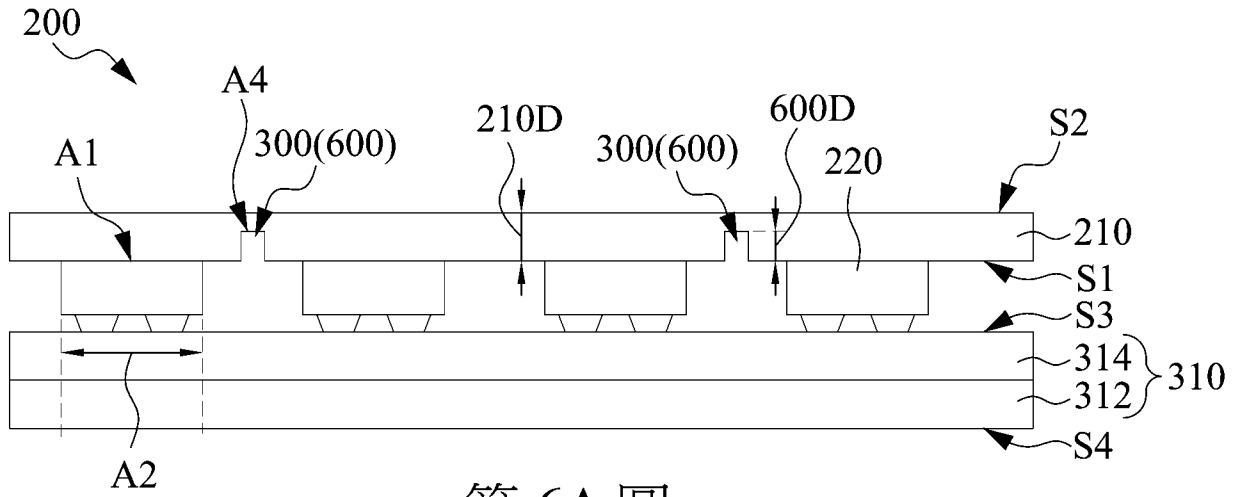
第 4B 圖



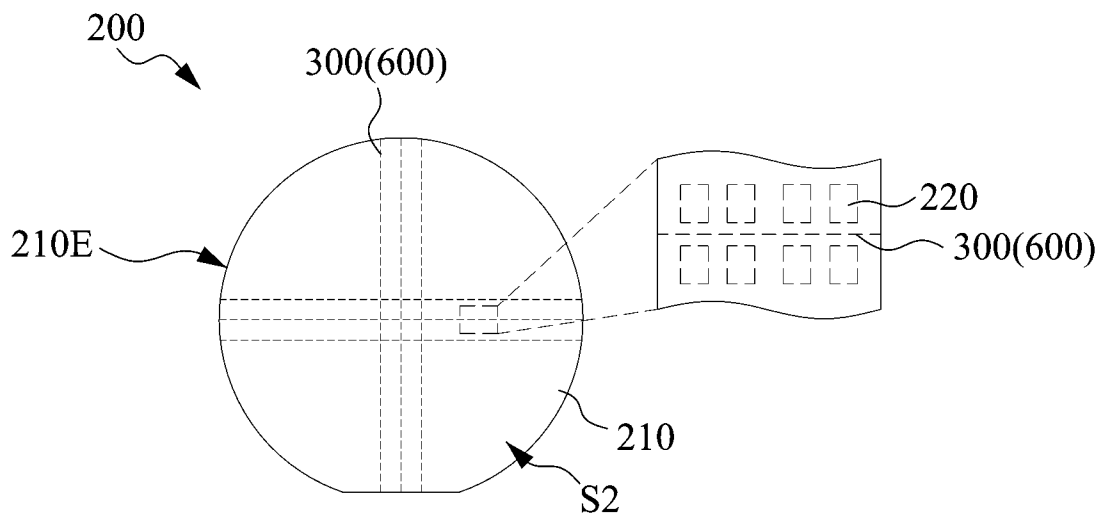
第 5A 圖



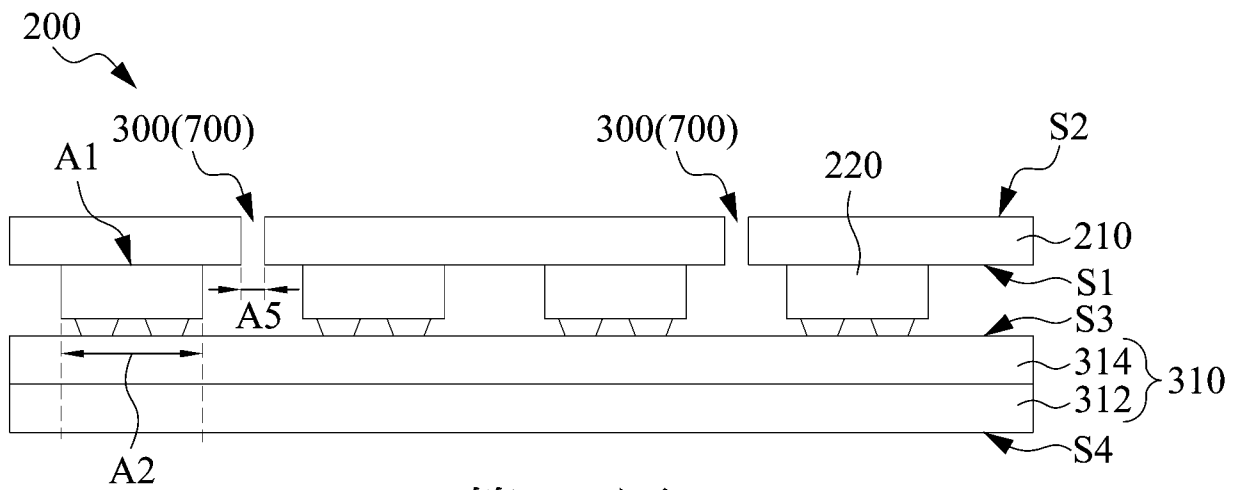
第 5B 圖



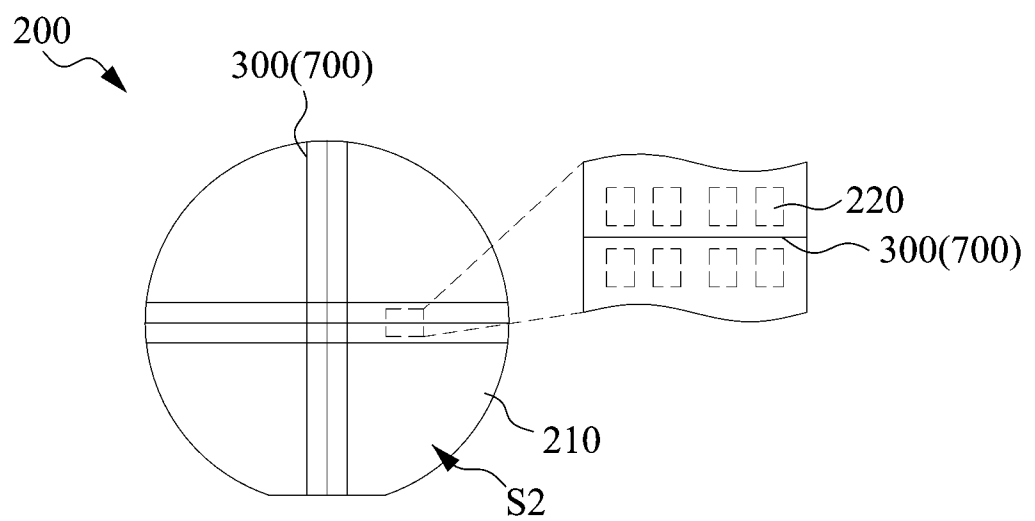
第 6A 圖



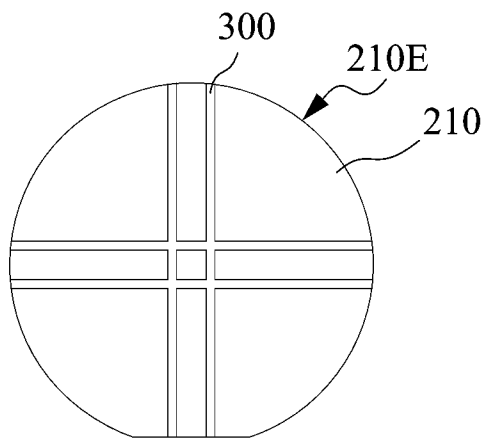
第 6B 圖



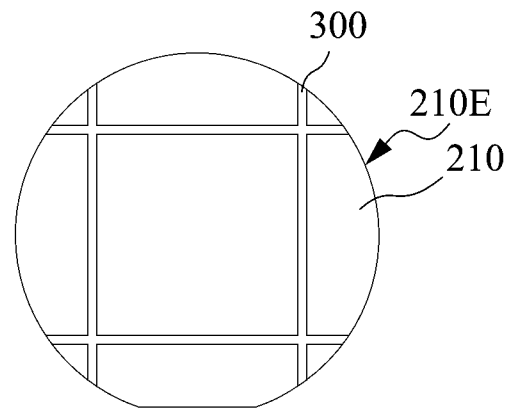
第 7A 圖



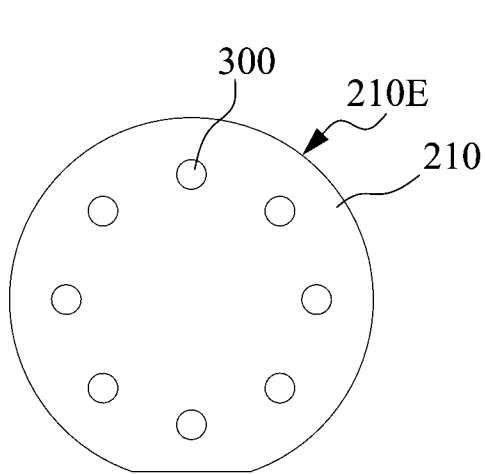
第 7B 圖



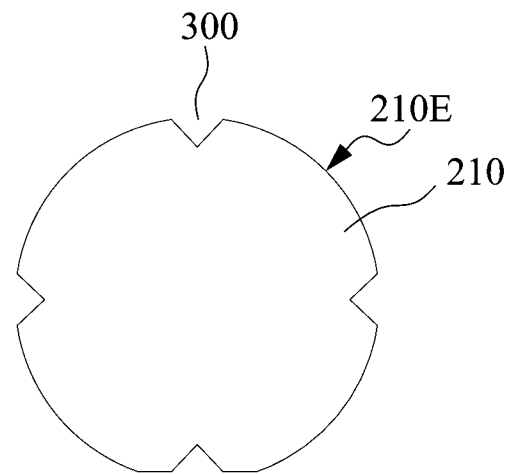
第 8A 圖



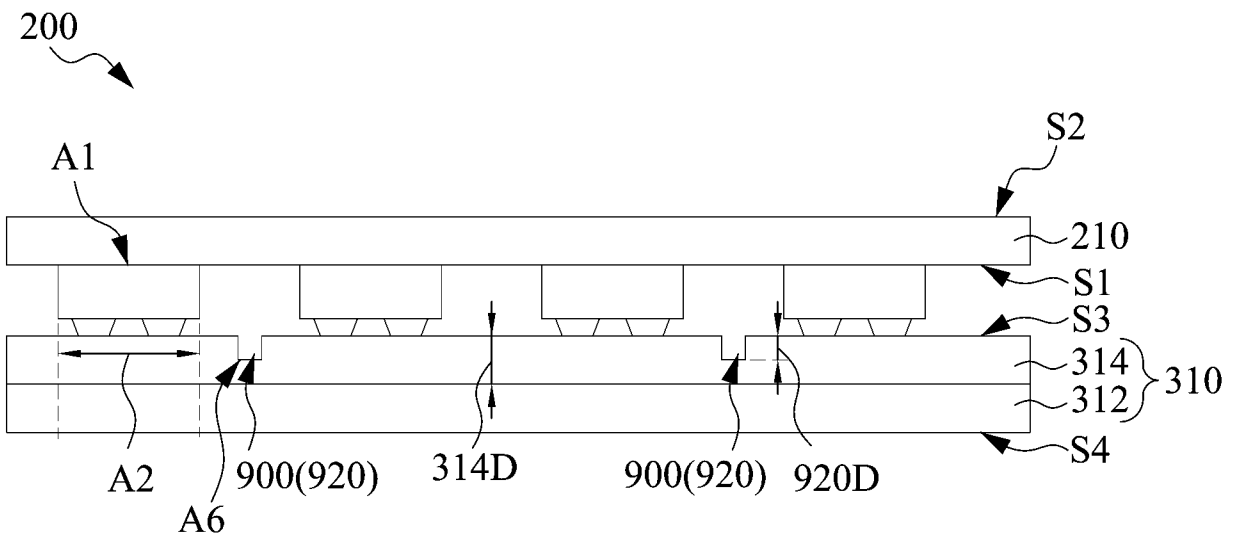
第 8B 圖



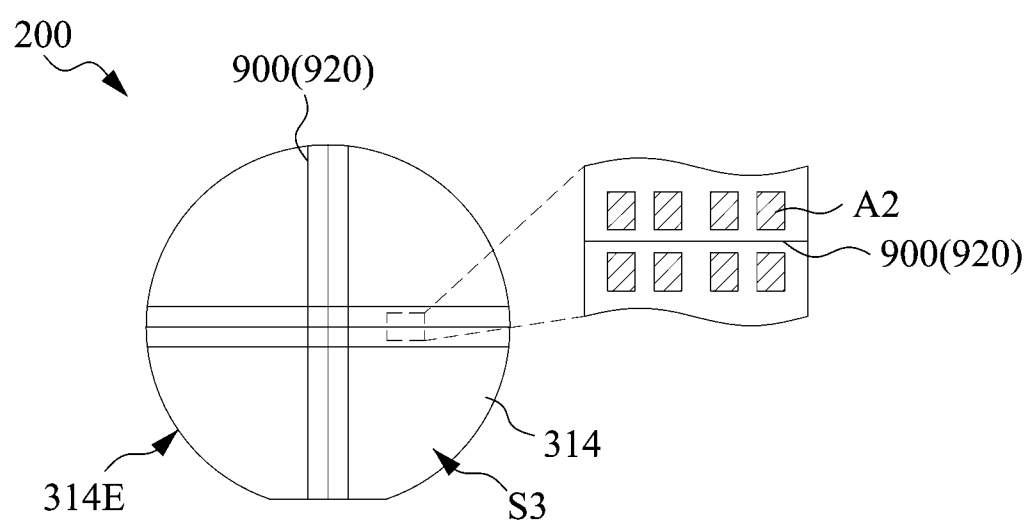
第 8C 圖



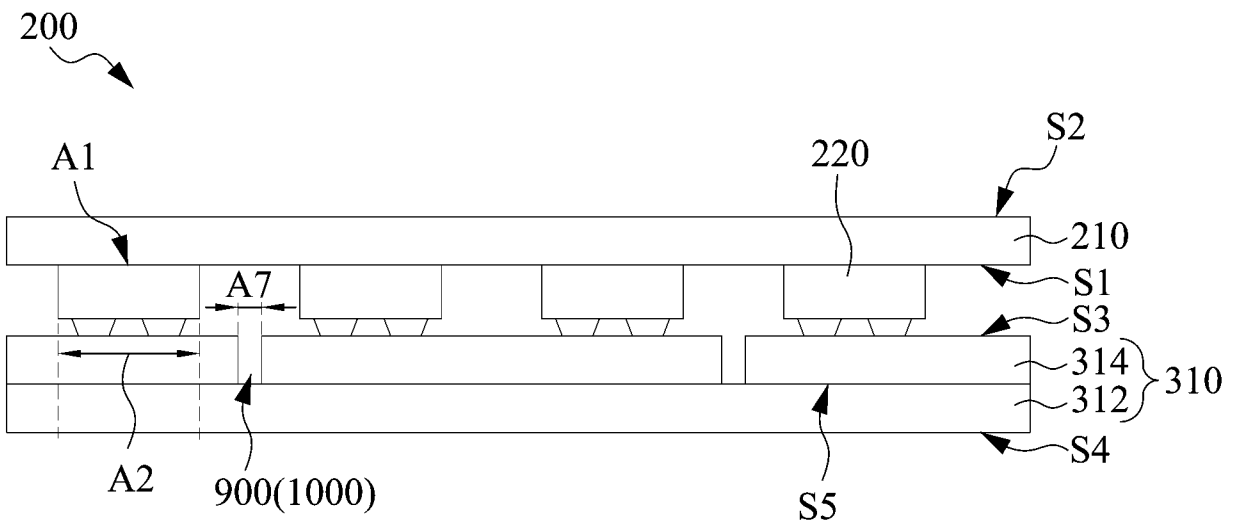
第 8D 圖



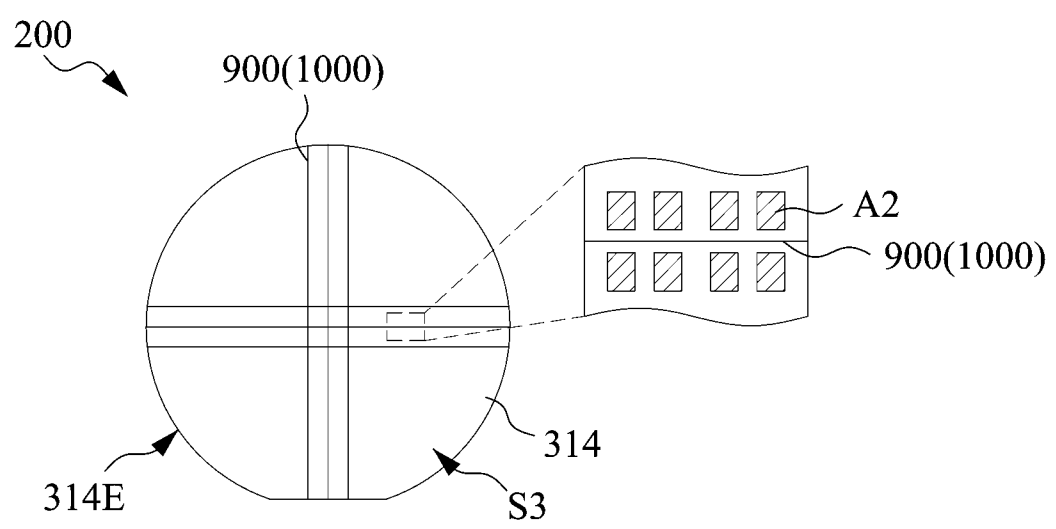
第 9A 圖



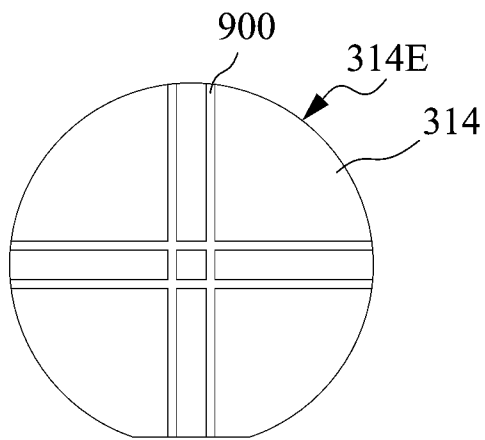
第 9B 圖



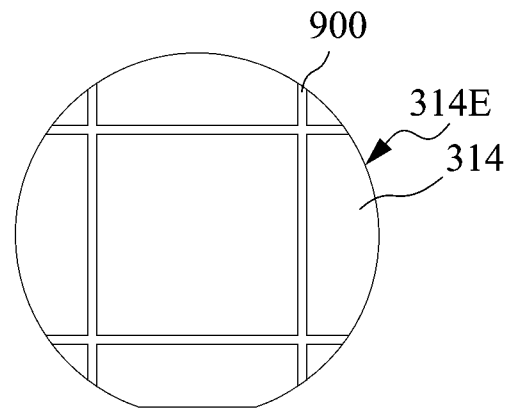
第 10A 圖



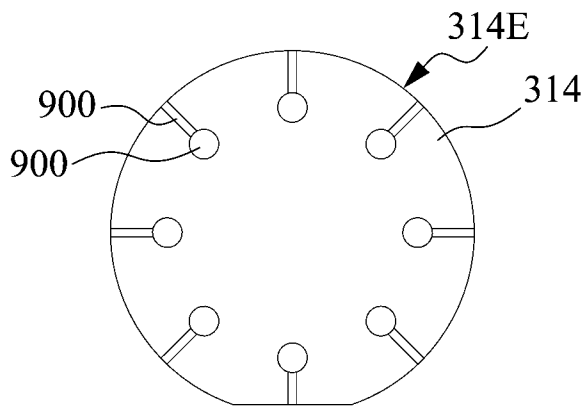
第 10B 圖



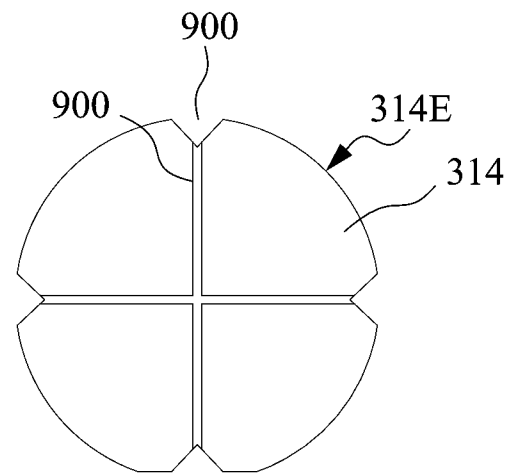
第 11A 圖



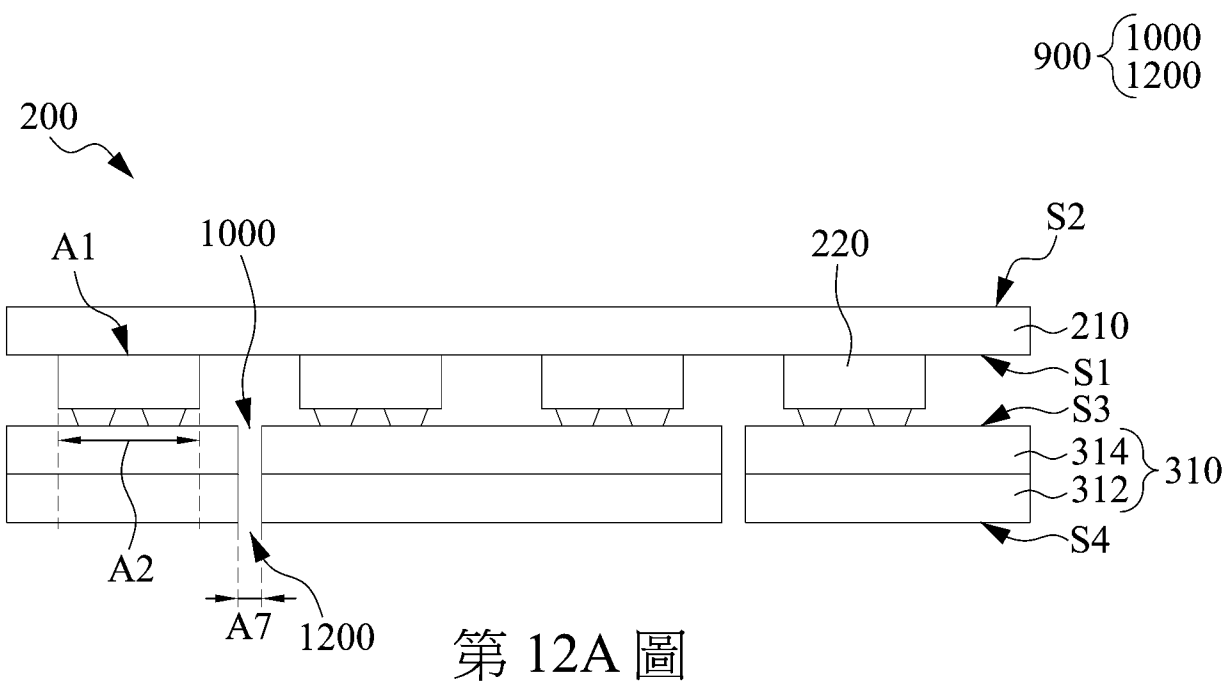
第 11B 圖



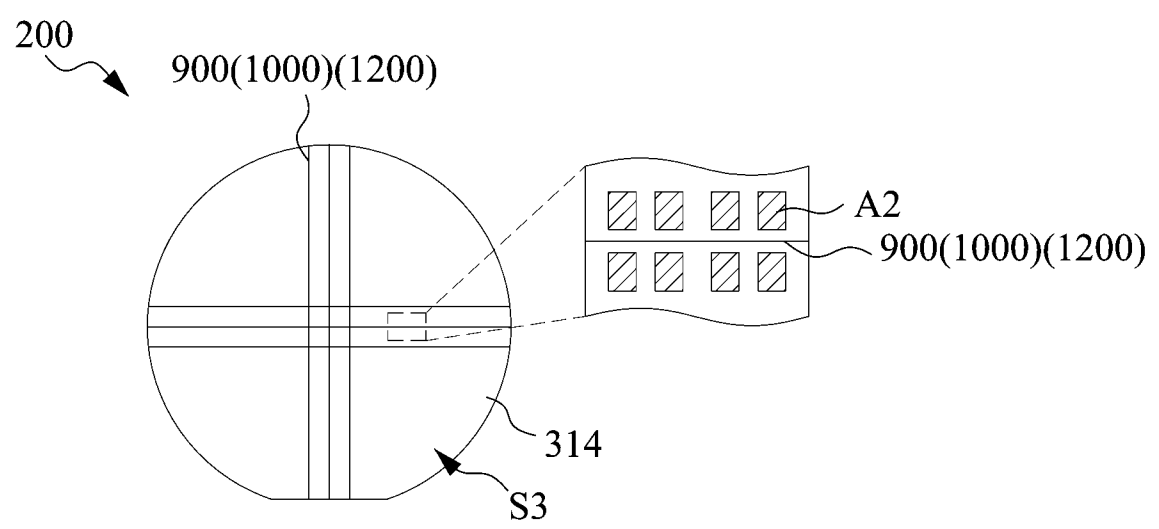
第 11C 圖



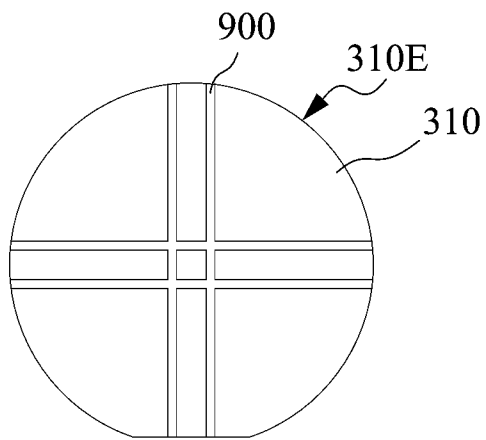
第 11D 圖



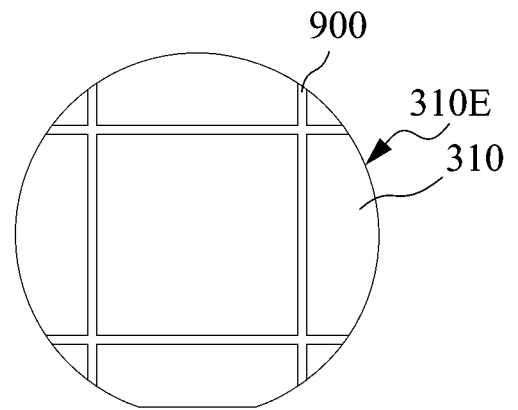
第 12A 圖



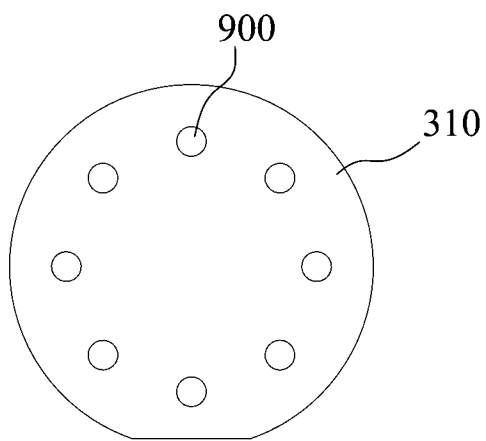
第 12B 圖



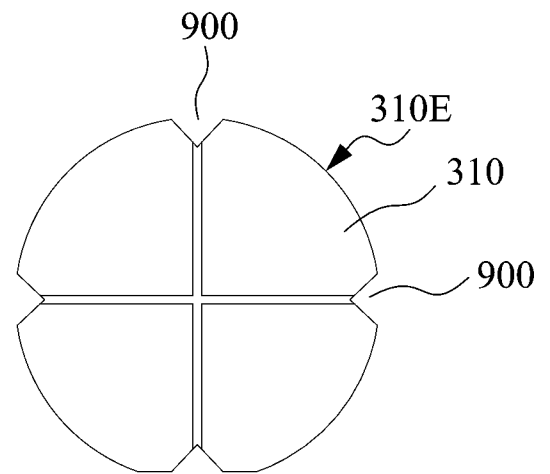
第 13A 圖



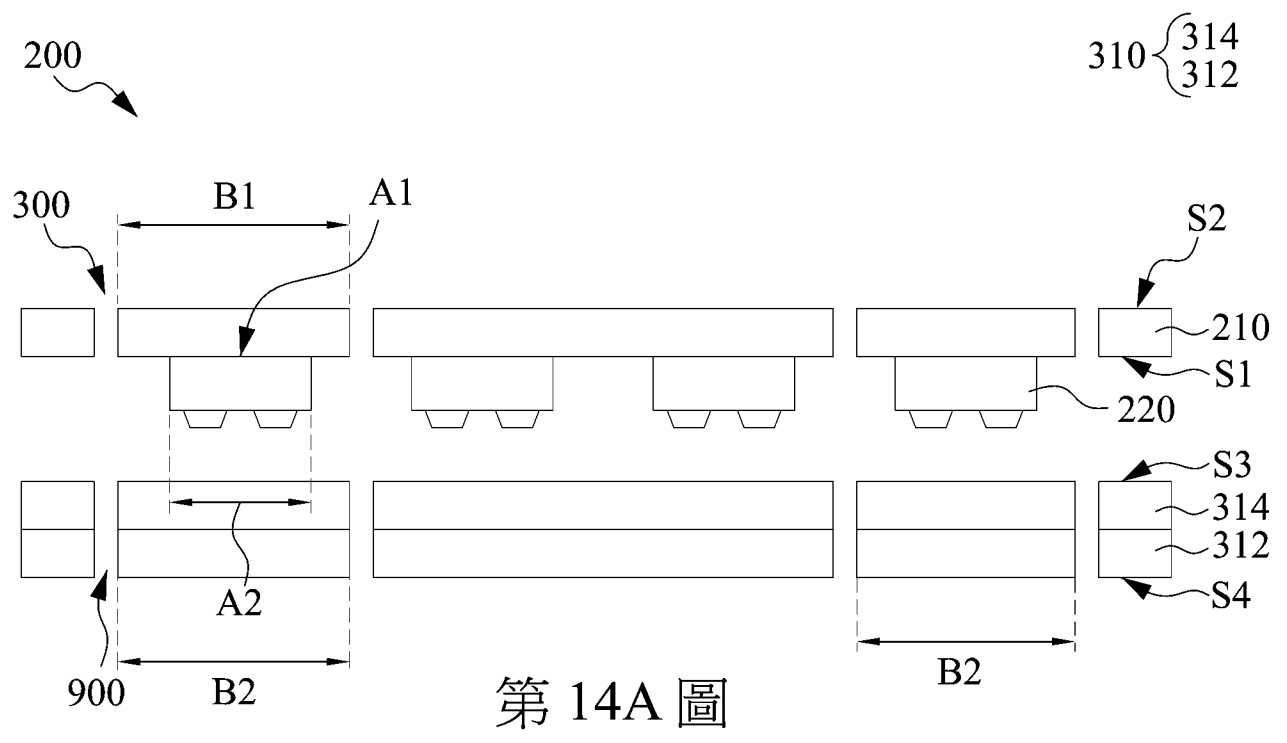
第 13B 圖



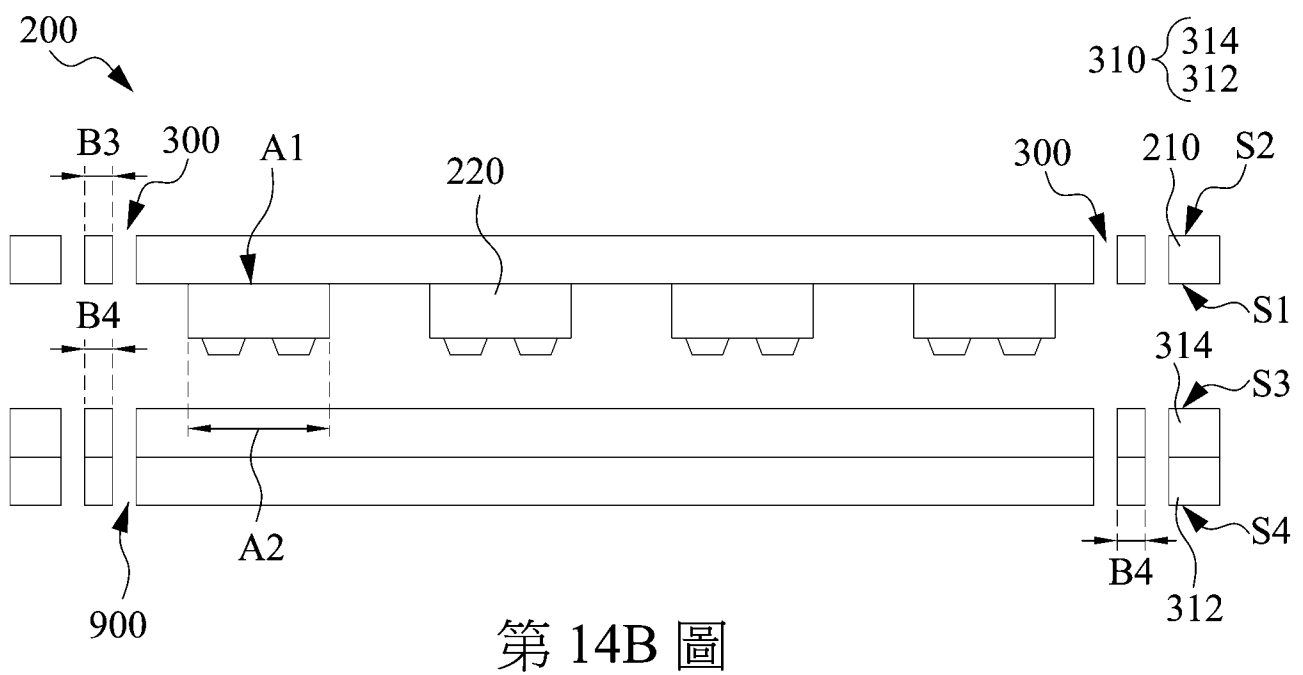
第 13C 圖



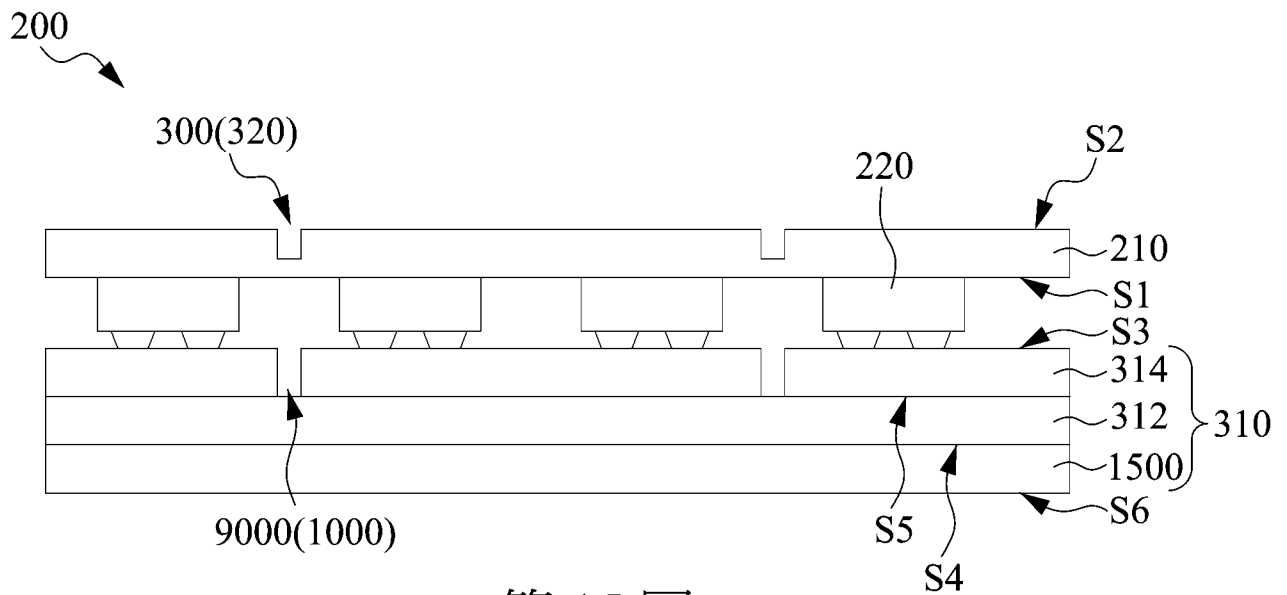
第 13D 圖



第 14A 圖



第 14B 圖



第 15 圖