



(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 202029338 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：108144625 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 06 日

(51) Int. Cl. : *H01L21/3065(2006.01)* *H01L23/34 (2006.01)*
G02B27/44 (2006.01) *H01L21/683 (2006.01)*

(30) 優先權：2018/12/17 美國 62/780,802

(71) 申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
 美國

(72) 發明人：伊恩 摩根 EVANS, MORGAN (US)；奧爾森 約瑟夫 C OLSON, JOSEPH C. (US)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 25 頁

(54) 名稱

用於藉由局部加熱來控制蝕刻深度的方法

(57) 摘要

本揭露案的實施例關於藉由提供橫跨基板的局部加熱來控制蝕刻深度之方法。用於控制橫跨基板的溫度之方法可包括個別控制佈置於基板支撐組件的介電主體中的複數個加熱小單元。複數個加熱小單元在基板的第一表面上提供溫度分佈，基板佈置於介電主體的支撐表面上。溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的第二表面上的至少一個格柵的複數個部分。此外，溫度可藉由個別控制 LED 陣列的發光二極體 (LED) 來控制。將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鰭片。至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈。

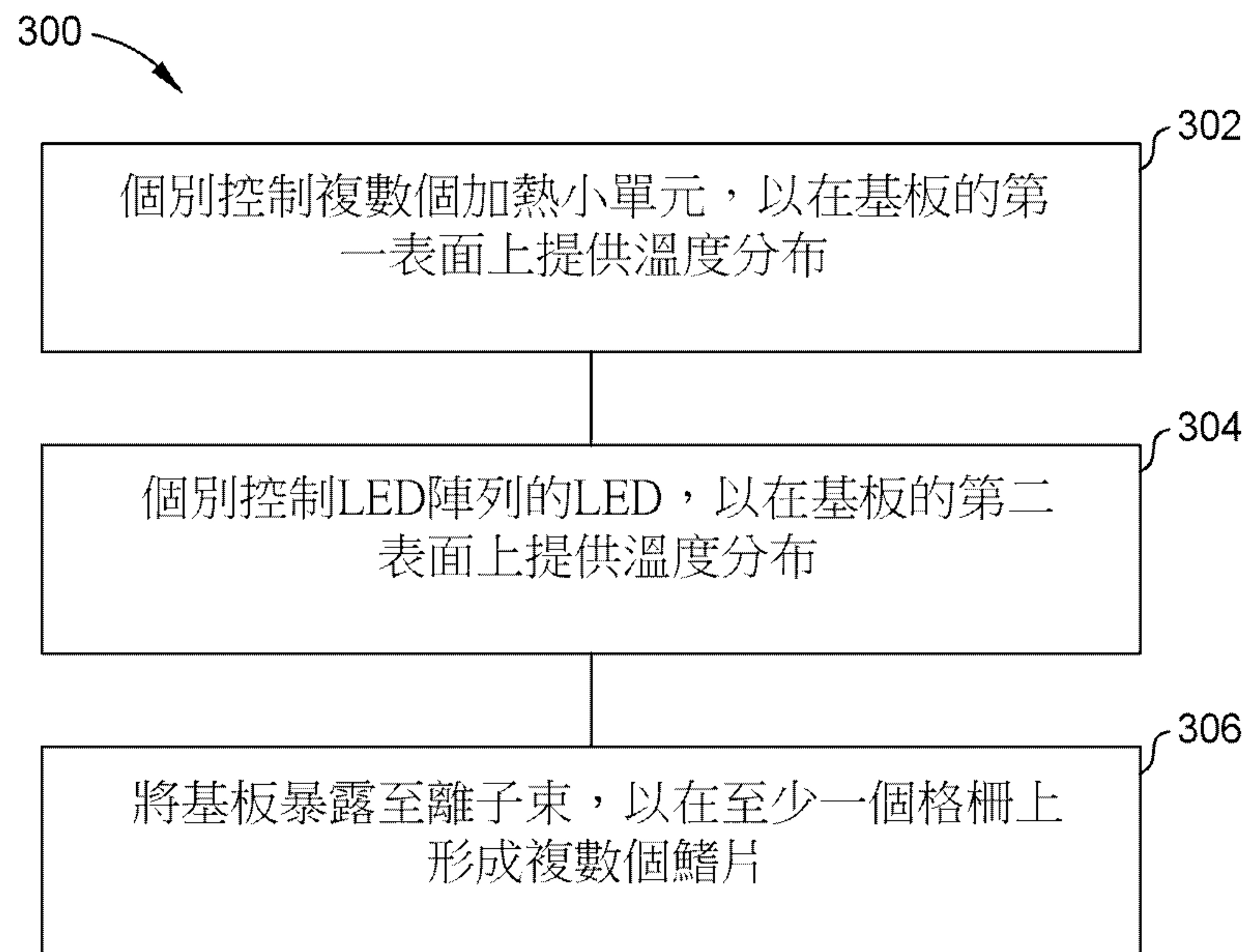
Embodiments of the present disclosure relate to methods for controlling etch depth by providing localized heating across a substrate. The method for controlling temperatures across the substrate can include individually controlling a plurality of heating pixels disposed in a dielectric body of a substrate support assembly. The plurality of heating pixels provide temperature distributions on a first surface of the substrate disposed on a support surface of the dielectric body. The temperature distributions correspond to a plurality of portions of at least one grating on a second surface of the substrate to be exposed to an ion beam. Additionally, the temperatures can be controlled by individually controlling light emitting diodes (LEDs) of LED arrays. The substrate is exposed to the ion beam to form a plurality of fins on the at least one grating. The at least one grating has a distribution of depths corresponding to the temperature distributions.

指定代表圖：

符號簡單說明：

300:方法

302-306:方塊



第3圖



202029338

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於藉由局部加熱來控制蝕刻深度的方法**【英文發明名稱】** METHODS FOR CONTROLLING ETCH DEPTH BY LOCALIZED HEATING**【中文】**

本揭露案的實施例關於藉由提供橫跨基板的局部加熱來控制蝕刻深度之方法。用於控制橫跨基板的溫度之方法可包括個別控制佈置於基板支撐組件的介電主體中的複數個加熱小單元。複數個加熱小單元在基板的第一表面上提供溫度分佈，基板佈置於介電主體的支撐表面上。溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的第二表面上的至少一個格柵的複數個部分。此外，溫度可藉由個別控制LED陣列的發光二極體（LED）來控制。將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鱗片。至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈。

【英文】

Embodiments of the present disclosure relate to methods for controlling etch depth by providing localized heating across a substrate. The method for controlling temperatures across the substrate can include individually controlling a plurality of heating pixels disposed in a dielectric body of a substrate support assembly. The plurality of heating pixels provide temperature distributions on a first surface of the substrate disposed on a support surface of the dielectric body. The temperature distributions correspond to a plurality of portions of at least one grating on a second surface of the substrate to be exposed to an ion beam. Additionally, the temperatures

can be controlled by individually controlling light emitting diodes (LEDs) of LED arrays. The substrate is exposed to the ion beam to form a plurality of fins on the at least one grating. The at least one grating has a distribution of depths corresponding to the temperature distributions.

【指定代表圖】第（ 3 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

3 0 0 : 方法

3 0 2 - 3 0 6 : 方塊

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於藉由局部加熱來控制蝕刻深度的方法

【英文發明名稱】METHODS FOR CONTROLLING ETCH DEPTH BY
LOCALIZED HEATING

【技術領域】

【0001】本揭露案的實施例大致關於藉由局部加熱來控制蝕刻深度之方法及系統。

【先前技術】

【0002】虛擬現實通常被認為是電腦生成的模擬環境，其中使用者具有明顯的實體存在感。可以以3D形式產生虛擬現實體驗，並以頭戴式顯示器（HMD）檢視，例如眼鏡或具有近眼顯示面板作為透鏡的其他可穿戴式顯示設備，以顯示取代實際環境的虛擬現實環境。

【0003】然而，增強現實能夠實現體驗，其中使用者仍然能夠透過眼鏡或其他HMD裝置的顯示透鏡看到的景象，以檢視周圍的環境，亦可以看到產生用於顯示且顯現為環境的部分的虛擬物件的影像。增強現實可包括任何類型的輸入，例如音頻及觸覺輸入，以及能夠強化或增強使用者體驗環境的虛擬影像、圖形及視頻。作為新興技術，增強現實存在許多挑戰和設計約束。

【0004】虛擬影像被覆蓋在周圍環境上以對使用者提供增強的現實體驗。波導用於輔助疊加影像。產生的光傳播通過波導，直到光離開波導並覆蓋在周圍環境上。光學

裝置通常在相同基板上需要具有不同物理特性的多重波導，以便引導不同波長的光。

【0005】 增強現實的一個挑戰為在基板上製造波導是困難的處理。通常難以控制材料特性，例如基板的溫度，這會影響設置在基板上的格柵的深度輪廓。整個基板上不受控制的溫度導致整個基板上的格柵的深度分佈不受控制且不一致。

【0006】 因此，需要一種藉由提供橫跨基板的局部加熱控制蝕刻深度之方法。

【發明內容】

【0007】 在一個實施例中，一種用於控制橫跨基板的不同區域的溫度之方法，包括以下步驟：個別控制佈置於基板支撐組件的介電主體中的複數個加熱小單元(heating pixels)，複數個加熱小單元在基板的第一表面上提供溫度分佈，基板佈置於介電主體的支撐表面上，溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的第二表面上的至少一個格柵的複數個部分；及將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鰭片，至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈，其中：溫度分佈包括在至少一個格柵的複數個部分的第一部分處的第一溫度，及在至少一個格柵的複數個部分的第二部分處的第二溫度；及第一溫度不同於第二溫度。

【0008】 在另一實施例中，一種用於控制橫跨基板的不同區域的溫度之方法，包含以下步驟：個別控制LED陣

列的發光二極體（LED），以在基板的表面上提供溫度分佈，溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的表面上的至少一個格柵的複數個部分；及將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鰭片，至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈，其中：溫度分佈包括在至少一個格柵的複數個部分的第一部分處的第一溫度，及在至少一個格柵的複數個部分的第二部分處的第二溫度；及第一溫度不同於第二溫度。

【0009】 在另一實施例中，一種用於控制橫跨基板的不同區域的溫度之方法，包含以下步驟：個別控制佈置於基板支撐組件的介電主體中的複數個加熱小單元，複數個加熱小單元在基板的第一表面上提供溫度分佈，基板佈置於介電主體的支撐表面上，溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的第二表面上的至少一個格柵的複數個部分；個別控制LED陣列的發光二極體（LED），以在基板的第二表面上提供溫度分佈，溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的表面上的至少一個格柵的複數個部分；及將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鰭片，至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈，其中：溫度分佈包括在至少一個格柵的複數個部分的第一部分處的第一溫度，及在至少一個格柵的複數個部分的第二部分處的第二溫度；及第一溫度不同於第二溫度。

【圖式簡單說明】

【0010】 本揭露案的以上所記載特徵可以此方式詳細理解，以上簡要概述的本揭露案的更具體說明可藉由參考實施例而獲得，某些實施例圖示於隨附圖式中。然而，應理解隨附圖式僅圖示範例實施例，且因此不應考量為其範疇之限制，且可認可其他均等效果的實施例。

【0011】 第1A圖根據此處所述的至少一個實施例，為具有複數個透鏡佈置於其上的基板之立體前視圖；

【0012】 第1B圖根據此處所述的至少一個實施例，為波導組合器之立體前視圖；

【0013】 第2A圖根據此處所述的至少一個實施例，為包括基板支撐組件及具有發光二極體（LED）陣列的抽取電極的系統之概要剖面視圖；

【0014】 第2B圖根據此處所述的至少一個實施例，為系統的基板支撐組件的立體前視圖；

【0015】 第2C圖根據此處所述的至少一個實施例，為系統的LED陣列的概要視圖；

【0016】 第3圖根據此處所述的至少一個實施例，為控制基板的不同區域的溫度之方法的流程圖；及

【0017】 第4圖根據此處所述的至少一個實施例，為基板及格柵之概要剖面視圖。

【0018】 為了促進理解，已盡可能地使用相同的元件符號代表共通圖式中相同的元件。應考量一個實施例的元件及特徵可有益地併入其他實施例中而無須進一步說明。

【實施方式】

【0019】 在以下說明中，提出數個特定細節以提供本揭露案的實施例的更通透理解。然而，對本領域技藝人士而言無須一或更多此等特定細節而可執行本揭露案的一或更多實施例為顯而易見的。在其他實例中，並未說明已知特徵以便避免混淆本揭露案的一或更多實施例。

【0020】 本揭露案的實施例大致關於藉由提供橫跨基板的局部加熱來控制蝕刻深度之方法。用於控制橫跨基板的不同區域的溫度之方法可包括個別控制佈置於基板支撐組件的介電主體中的複數個加熱小單元。複數個加熱小單元在基板的第一表面上提供溫度分佈，基板佈置於介電主體的支撐表面上。溫度分佈相對應至待暴露至離子束的基板的第二表面上的至少一個格柵的複數個部分。此外，溫度可藉由個別控制LED陣列的發光二極體（LED）來控制。將基板暴露至離子束，以在至少一個格柵上形成複數個鰭片。至少一個格柵具有相對應至溫度分佈的深度分佈。

【0021】 第1圖根據至少一個實施例，圖示基板101的立體前視圖。基板101配置成在光學元件中使用。基板101可為在本領域中使用的任何基板。舉例而言，基板101包括半導體材料，例如矽（Si）、鍺（Ge）、矽鍺（SiGe）及/或III-V族半導體，例如砷化鎵（GaAs）。在另一範例中，基板101包括透明材料，例如玻璃及/或塑膠。基板101可具有任何數量的絕緣層、半導體層或金屬層在其上。

【0022】 如所顯示，基板101包括複數個透鏡103佈置於表面134上。取決於基板101的用途，複數個透鏡103配置成聚焦光。複數個透鏡103以行及列的格點佈置於基板101上。應考量根據此處所述的實施例，在基板101上可實施佈置複數個透鏡103的其他適合的安排。在此處所述的製作波導組合器之方法之後，複數個透鏡103之各個透鏡包括波導組合器100。

【0023】 第1B圖根據一個實施例，圖示波導組合器100的立體前視圖。波導組合器100配置成引導電磁輻射（例如，光）。如所顯示，波導組合器100包括複數個區域，各個區域包括複數個格柵102。複數個格柵102配置成接收具有來自微顯示器的強度的入射光束（虛擬影像）。複數個格柵102之各個格柵將入射光束分成複數個模式，各個光束具有一模式。零階模式（ T_0 ）光束折射回或在波導組合器100中丟失。正的第一階模式（ T_1 ）光束遭受全內部反射（TIR）而通過波導組合器100至複數個格柵102。負的第一階模式（ T_{-1} ）光束以相對於 T_1 光束的方向在波導組合器100中傳播。 T_{-1} 光束遭受TIR而通過波導組合器100。

【0024】 第2A圖根據此處的至少一個實施例，為系統200的概要剖面視圖。系統200包括裝載離子束源204的離子束腔室202及支撐基板101的基板支撐組件203。基板支撐組件203為小單元化的基板支撐組件。基板支撐組件203通常包括冷卻底座220及基板支撐構件，例如靜電

夾盤 221。基板支撐組件 203 可移除地耦合至支撐構件 226。基板支撐組件 203 可週期性地從支撐構件 226 移除，以允許基板支撐組件 203 的翻新。靜電夾盤 221 通常包括安裝在介電主體 222 中的夾持電極 218。夾持電極 218 可配置成單極或偶極電極，或其他適合的安排。夾持電極 218 耦合至夾持功率源 230，夾持功率源 230 提供 RF 或 DC 功率，以將基板 101 靜電固定至介電主體 222 的上部表面。介電主體 222 可以陶瓷材料製成，例如 AlN 或聚合物，例如聚亞醯胺、聚醚醚酮、聚芳基醚酮及類似者。

【0025】離子束源 204 配置成產生離子束 206，例如帶狀束或點狀束。離子束腔室 202 配置成相對於基板 101 的表面法線 223 以優化的角度 α 引導離子束 206。基板支撐組件 203 包括耦合至冷卻底座 220 的靜電夾盤 221。冷卻底座 220 耦合至支撐構件 226。在某些實施例中，致動器 208 配置成傾斜支撐構件 226，使得基板 101 相對於離子束腔室 202 的 z 軸以傾斜角度 β 定位。在可與此處所述的其他實施例結合的另一實施例中，於操作中，致動器 208 圍繞支撐構件 226 的 x 軸旋轉基板 101。為了形成相對於表面法線 223 的格柵，離子束源 204 產生離子束 206，且離子束腔室 202 以優化的角度 α 將離子束 206 引導朝向基板 101。致動器 208 定位支撐構件 226，使得離子束 206 以離子束角度在格柵材料 402 的所欲部分上接觸格柵材料 402（第 4 圖），而以複數個深度 401（第 4 圖）形成複數個鰭片 403。

【0026】系統200亦包括具有發光二極體（LED）陣列205的抽取電極236。如第2C圖中所顯示，系統200的LED陣列的概要視圖，LED陣列205包含複數個個別的LED 207，安排成行及列的陣列。可使用任何數量的LED 207的行及列。控制器250可操作以個別控制LED陣列205的LED 207之各者，使得可在面向離子束206的基板101的表面134上提供溫度分佈，以對應至複數個格柵102之至少一者。

【0027】基板支撐組件203包括控制器214，可操作以與功率源212、致動器208及LED陣列205的控制器250通訊。控制器214及控制器250可操作以在處理期間控制基板支撐組件203的態樣。顯示於第2A及2B圖中，靜電夾盤221包括佈置於介電主體222中且耦合至功率源228的複數個加熱小單元216。控制器214可操作以個別控制加熱小單元216之各者，使得可在保持於介電主體222的支撐表面225上的基板101的表面132上提供溫度分佈，以對應至複數個格柵102之至少一者。在一個實施例中，加熱小單元216包括複數個橫向分開的加熱區，其中控制器214使得加熱小單元216的一個區相對於一或更多其他區優先加熱。靜電夾盤221亦可包括一或更多熱電偶（未顯示），用於提供溫度回饋資訊至控制器214，用於控制藉由功率源228施加至加熱小單元216的功率，且如以下進一步說明，用於操作冷卻底座220。

【0028】 溫度控制的冷卻底座220耦合至熱傳送流體源232。熱傳送流體源232提供熱傳送流體，例如液體、氣體或其結合，而靠近複數個加熱小單元216獨立地循環，藉此能夠局部控制靜電夾盤221及冷卻底座220之間的熱傳，且最終控制基板101的橫向溫度輪廓。流體分配器234在熱傳送流體源232的出口及溫度控制的冷卻底座220之間流體耦合。流體分配器234操作以控制提供至加熱小單元216的熱傳送流體的量。

【0029】 如所顯示，控制器214包括中央處理單元（CPU）215、記憶體217及支援電路（或I/O）219。CPU 215為任何形式的電腦處理器之一者，而在工業設定中使用於控制各種處理及硬體（例如，圖案產生器、馬達及其他硬體），且監控處理（例如，處理時間及基板位置或地點）。記憶體217連接至CPU 215，且為立即可取得記憶體之一或更多者，例如隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、軟碟、硬碟或任何其他形式的數位儲存，不論本端或遠端的。軟體指令及資料可編碼且儲存於記憶體217之中，用於指示CPU 215。支援電路219亦連接至CPU 215，用於以傳統方式支援CPU。支援電路219包括傳統快取、電源供應器、時鐘電路、輸入/輸出電路、子系統及類似者。

【0030】 如所顯示，控制器250包括中央處理單元（CPU）291、記憶體293及支援電路（或I/O）295。CPU 291為任何形式的電腦處理器之一者，而在工業設

定中使用於控制各種處理及硬體（例如，圖案產生器、馬達及其他硬體），且監控處理（例如，處理時間及基板位置或地點）。記憶體 293 連接至 CPU 291，且為立即可取得記憶體之一或更多者，例如隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、軟碟、硬碟或任何其他形式的數位儲存，不論本端或遠端的。軟體指令及資料可編碼且儲存於記憶體 293 之中，用於指示 CPU 291。支援電路 295 亦連接至 CPU 291，用於以傳統方式支援 CPU。支援電路 295 包括傳統快取、電源供應器、時鐘電路、輸入/輸出電路、子系統及類似者。

【0031】第3圖為用於控制基板 101 的不同區域的溫度之方法 300 的流程圖。在此等實施例中，方法 300 以第 1-2C 圖中所述的系統及裝置實行，但非限於此等系統及裝置，且可以其他類似的系統及裝置實行。

【0032】在方塊 302 中，個別地控制佈置於基板支撐組件 203 的介電主體 222 中的複數個加熱小單元 216。複數個加熱小單元 216 在基板 101 的表面 132 上提供溫度分佈，基板 101 佈置於介電主體 222 的支撐表面 225 上。溫度分佈相對應至待暴露至離子束 206（第 4 圖）的基板 101 的表面 134 上格柵 102 的複數個部分 406、408。

【0033】在對方塊 302 可獨立實行或額外實行的方塊 304 中，個別控制 LED 陣列 205 的 LED 207 以在基板 101 的表面 134 上提供溫度分佈。溫度分佈相對應至待暴

露至離子束 206 (第 4 圖) 的基板 101 的表面 134 上格柵 102 的複數個部分 406、408。

【0034】 在方塊 306 中，將基板 101 暴露至離子束 206，以在格柵 102 上形成複數個鰭片 403，格柵 102 具有相對應至溫度分佈 (第 4 圖) 的複數個深度 401。溫度分佈包括在格柵 102 的複數個部分 405 的第一部份 406 處的第一溫度，及在格柵 102 的複數個部分 405 的第二部分 408 處的第二溫度。在此等實施例中，第一溫度不同於第二溫度。

【0035】 第 4 圖根據此處所述的至少一個實施例，為方法 300 之前、期間及之後，基板 101 及格柵 102 的概要剖面視圖。在此處所述的實施例中，當離子束 206 引導朝向基板 101 時，離子束 206 在佈置於透鏡 103 上的格柵材料 402 中形成相對應至複數個深度 401 的複數個鰭片 403。儘管第 4 圖顯示離子束 206 在格柵材料 402 中形成複數個鰭片 403，在其他實施例中，可在基板 101 的表面 134 上直接形成複數個鰭片 403。格柵材料 402 藉由圖案化的硬遮罩 404 暴露。複數個鰭片 403 之各者的複數個深度 401 可基於基板 101 的溫度而改變。如以上所討論，基板 101 的溫度可藉由複數個加熱小單元 216 及 / 或藉由 LED 陣列 205 而控制。如第 4 圖中所顯示，格柵 102 可劃分成複數個部分 405。可在複數個部分 405 之各者中控制溫度，以控制複數個深度 401。舉例而言，可施加第一溫度至格柵 102 的複數個部分 405 的第一部分 406，且施加

第二溫度至格柵 102 的複數個部分 405 的第二部分 408。儘管在第 4 圖中顯示兩個部分，可使用任何數量的複數個部分 405，且可施加任何數量的不同溫度至複數個部分 405 之各者。

【0036】 在某些實施例中，格柵材料 402 包括含有碳氧化矽（ SiOC ）、二氧化鈦（ TiO_2 ）、二氧化矽（ SiO_2 ）、氧化釩（ IV ）（ VO_x ）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、氧化銦錫（ ITO ）、氧化鋅（ ZnO ）、五氧化鉭（ Ta_2O_5 ）、氮化矽（ Si_3N_4 ）、氮化鈦（ TiN ）及 / 或二氧化鋯（ ZrO_2 ）的材料。格柵材料 402 可具有介於約 1.5 及約 2.65 之間的折射率。在某些實施例中，圖案化的硬遮罩 404 為在形成波導組合器之後被移除的非透明硬遮罩。舉例而言，非透明硬遮罩包括反射材料，例如鉻（ Cr ）或銀（ Ag ）。在另一實施例中，圖案化的硬遮罩 404 為透明硬遮罩。

【0037】 儘管以上導向本發明的實例，可衍生本發明的其他及進一步實例而不會悖離其基本範疇，且其範疇藉由以下申請專利範圍來決定。

【符號說明】

【0038】

- 100 : 波導組合器
- 101 : 基板
- 102 : 格柵
- 103 : 透鏡
- 132 : 表面

- 1 3 4 : 表面
- 2 0 0 : 系統
- 2 0 2 : 離子束腔室
- 2 0 3 : 基板支撐組件
- 2 0 4 : 離子束源
- 2 0 5 : LED陣列
- 2 0 6 : 離子束
- 2 0 7 : LED
- 2 0 8 : 致動器
- 2 1 2 : 功率源
- 2 1 4 : 控制器
- 2 1 5 : CPU
- 2 1 6 : 加熱小單元
- 2 1 7 : 記憶體
- 2 1 8 : 夾持電極
- 2 1 9 : 支援電路
- 2 2 0 : 冷卻底座
- 2 2 1 : 靜電夾盤
- 2 2 2 : 介電主體
- 2 2 3 : 表面法線
- 2 2 5 : 支撐表面
- 2 2 6 : 支撐構件
- 2 2 8 : 功率源
- 2 3 0 : 功率源

- 2 3 2 : 熱傳送流體源
- 2 3 4 : 流體分配器
- 2 3 6 : 抽取電極
- 2 5 0 : 控制器
- 2 9 1 : C P U
- 2 9 3 : 記憶體
- 2 9 5 : 支援電路
- 3 0 0 : 方法
- 3 0 2 - 3 0 6 : 方塊
- 4 0 1 : 深度
- 4 0 2 : 格柵材料
- 4 0 3 : 鰭片
- 4 0 4 : 圖案化的硬遮罩
- 4 0 5 : 複數個部分
- 4 0 6 : 第一部分
- 4 0 8 : 第二部分

【生物材料寄存】

【 0 0 3 9 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 0 】 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】

【第1項】 一種用於控制橫跨一基板的不同區域的溫度之方法，包含以下步驟：

個別控制佈置於一基板支撐組件的一介電主體中的複數個加熱小單元（heating pixels），該複數個加熱小單元在該基板的一第一表面上提供溫度分佈，該基板佈置於該介電主體的一支撐表面上，該溫度分佈相對應至待暴露至一離子束的該基板的一第二表面上的至少一個格柵的複數個部分；及

將該基板暴露至該離子束，以在該至少一個格柵上形成複數個鱗片，該至少一個格柵具有相對應至該溫度分佈的一深度分佈，其中：

該溫度分佈包括在該至少一個格柵的該複數個部分的一第一部分處的一第一溫度，及在該至少一個格柵的該複數個部分的一第二部分處的一第二溫度；及

該第一溫度不同於該第二溫度。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中至少一個透鏡佈置於該基板上。

【第3項】 如請求項 2 所述之方法，其中該至少一個格柵包含一格柵材料。

【第4項】 如請求項 3 所述之方法，其中該格柵材料藉由一圖案化的硬遮罩而暴露。

【第5項】 如請求項 1 所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器傾斜該基板。

【第6項】如請求項1所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器旋轉該基板。

【第7項】如請求項1所述之方法，其中該離子束配置成以相對於該基板的一表面法線的一優化的角度引導至該基板。

【第8項】一種用於控制橫跨一基板的不同區域的溫度之方法，包含以下步驟：

個別控制LED陣列的發光二極體(LED)，以在該基板的一表面上提供溫度分佈，該溫度分佈相對應至待暴露至一離子束的該基板的該表面上的至少一個格柵的複數個部分；及

將該基板暴露至該離子束，以在該至少一個格柵上形成複數個鰭片，該至少一個格柵具有相對應至該溫度分佈的一深度分佈，其中：

該溫度分佈包括在該至少一個格柵的該複數個部分的一第一部分處的一第一溫度，及在該至少一個格柵的該複數個部分的一第二部分處的一第二溫度；及

該第一溫度不同於該第二溫度。

【第9項】如請求項8所述之方法，其中至少一個透鏡佈置於該基板上。

【第10項】如請求項9所述之方法，其中該至少一個格柵包含一格柵材料。

【第11項】如請求項10所述之方法，其中該格柵材料藉由一圖案化的硬遮罩而暴露。

【第12項】 如請求項8所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器傾斜該基板。

【第13項】 如請求項8所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器旋轉該基板。

【第14項】 一種用於控制橫跨一基板的不同區域的溫度之方法，包含以下步驟：

個別控制佈置於一基板支撐組件的一介電主體中的複數個加熱小單元，該複數個加熱小單元在該基板的一第一表面上提供溫度分佈，該基板佈置於該介電主體的一支撐表面上，該溫度分佈相對應至待暴露至一離子束的該基板的一第二表面上的至少一個格柵的複數個部分；

個別控制LED陣列的發光二極體（LED），以在該基板的該第二表面上提供溫度分佈，該溫度分佈相對應至待暴露至一離子束的該基板的該表面上的至少一個格柵的複數個部分；及

將該基板暴露至該離子束，以在該至少一個格柵上形成複數個鱗片，該至少一個格柵具有相對應至該溫度分佈的一深度分佈，其中：

該溫度分佈包括在該至少一個格柵的該複數個部分的一第一部分處的一第一溫度，及在該至少一個格柵的該複數個部分的一第二部分處的一第二溫度；及

該第一溫度不同於該第二溫度。

【第15項】 如請求項14所述之方法，其中至少一個透鏡佈置於該基板上。

【第16項】 如請求項15所述之方法，其中該至少一個格柵包含一格柵材料。

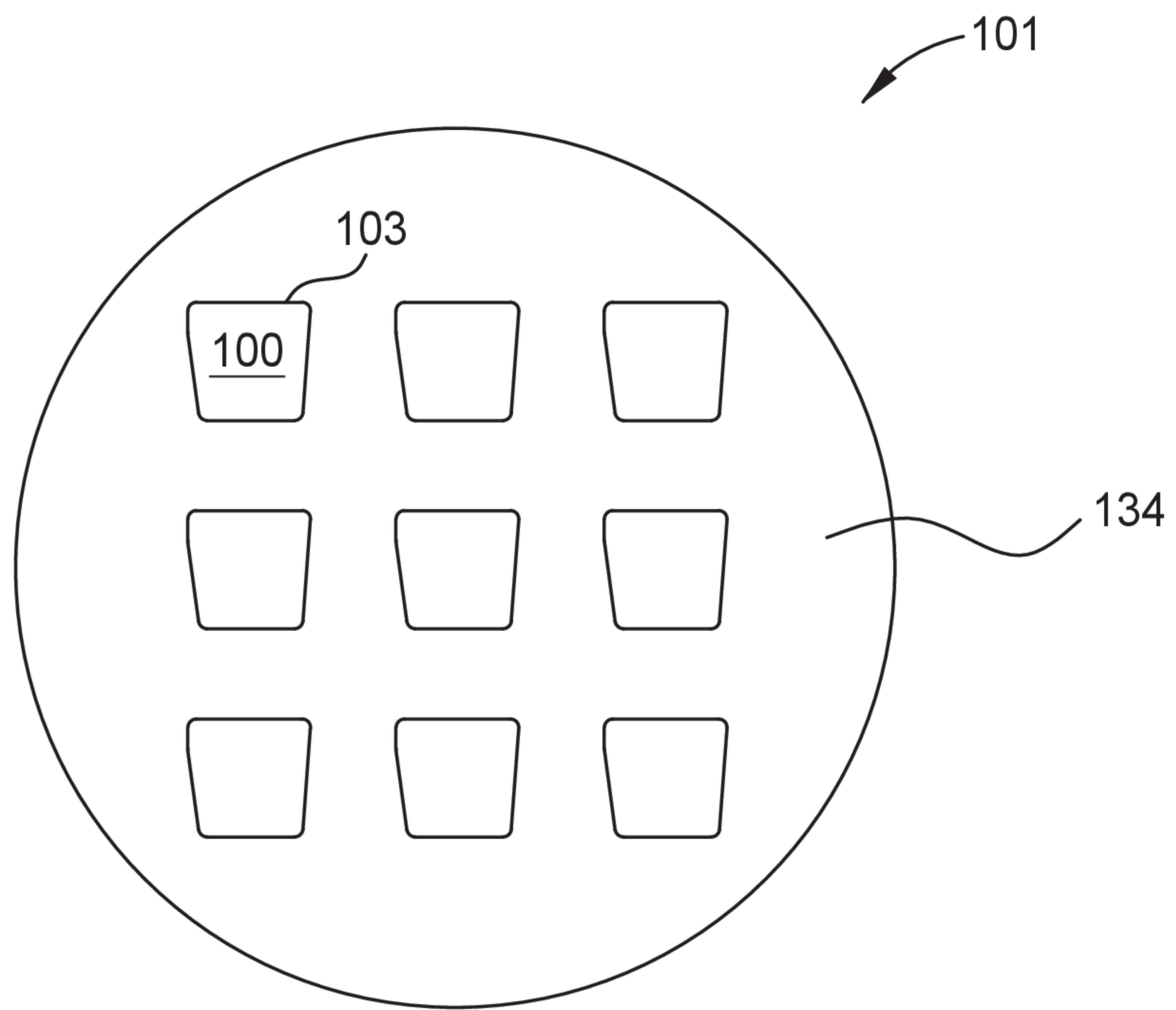
【第17項】 如請求項16所述之方法，其中該格柵材料藉由一圖案化的硬遮罩而暴露。

【第18項】 如請求項14所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器傾斜該基板。

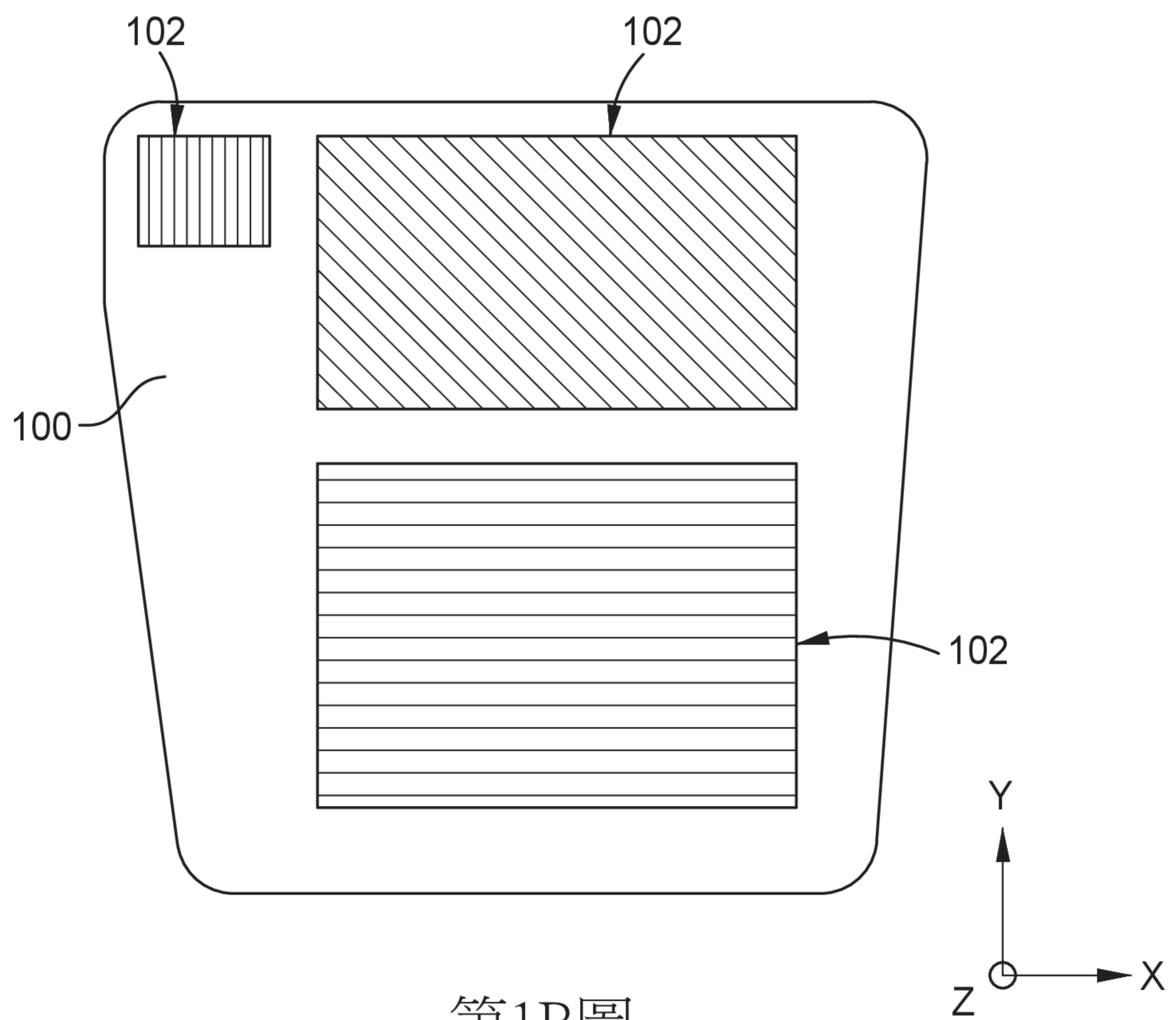
【第19項】 如請求項14所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由一致動器旋轉該基板。

【第20項】 如請求項14所述之方法，其中該離子束配置成以相對於該基板的一表面法線的一優化的角度引導至該基板。

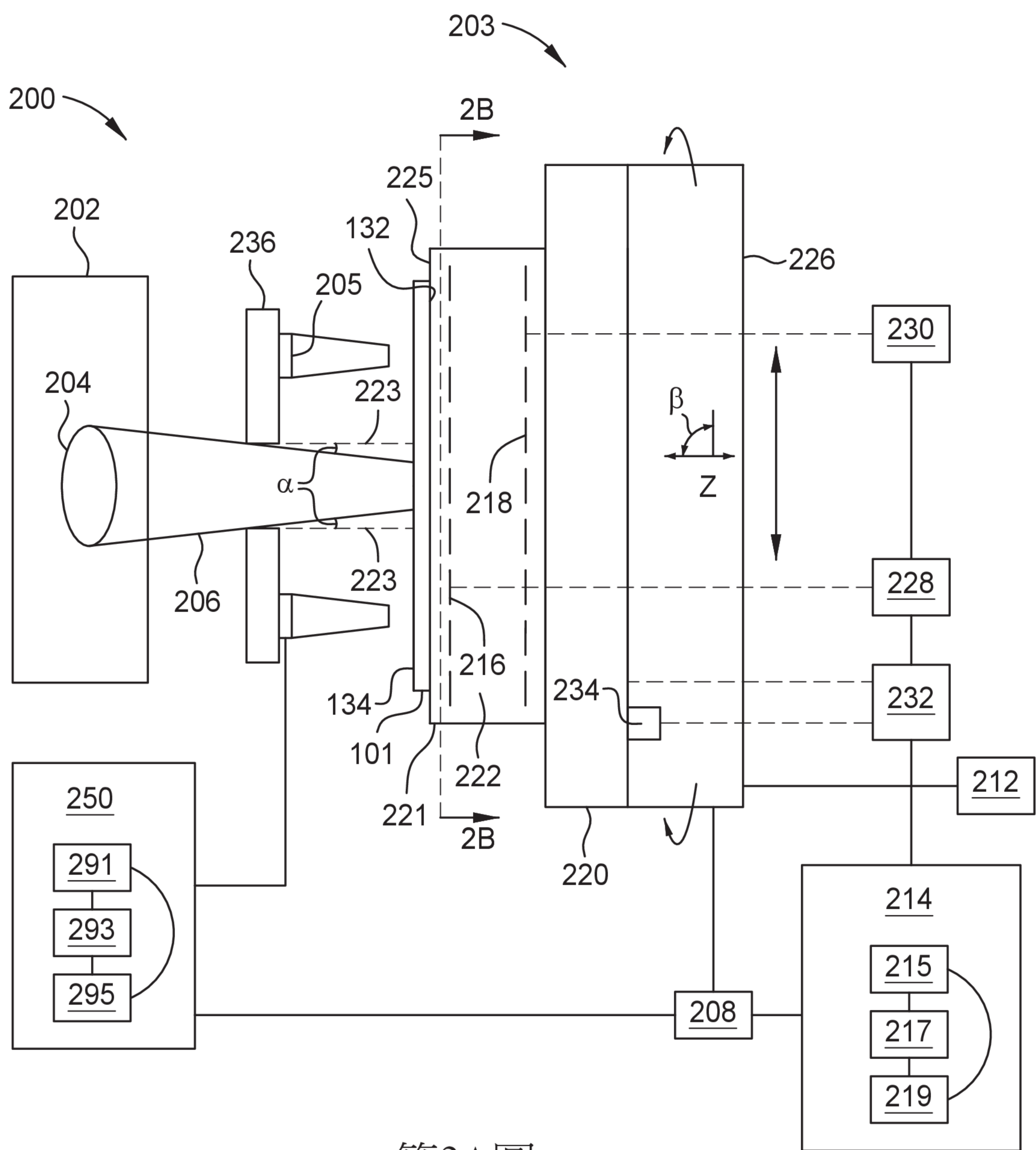
【發明圖式】



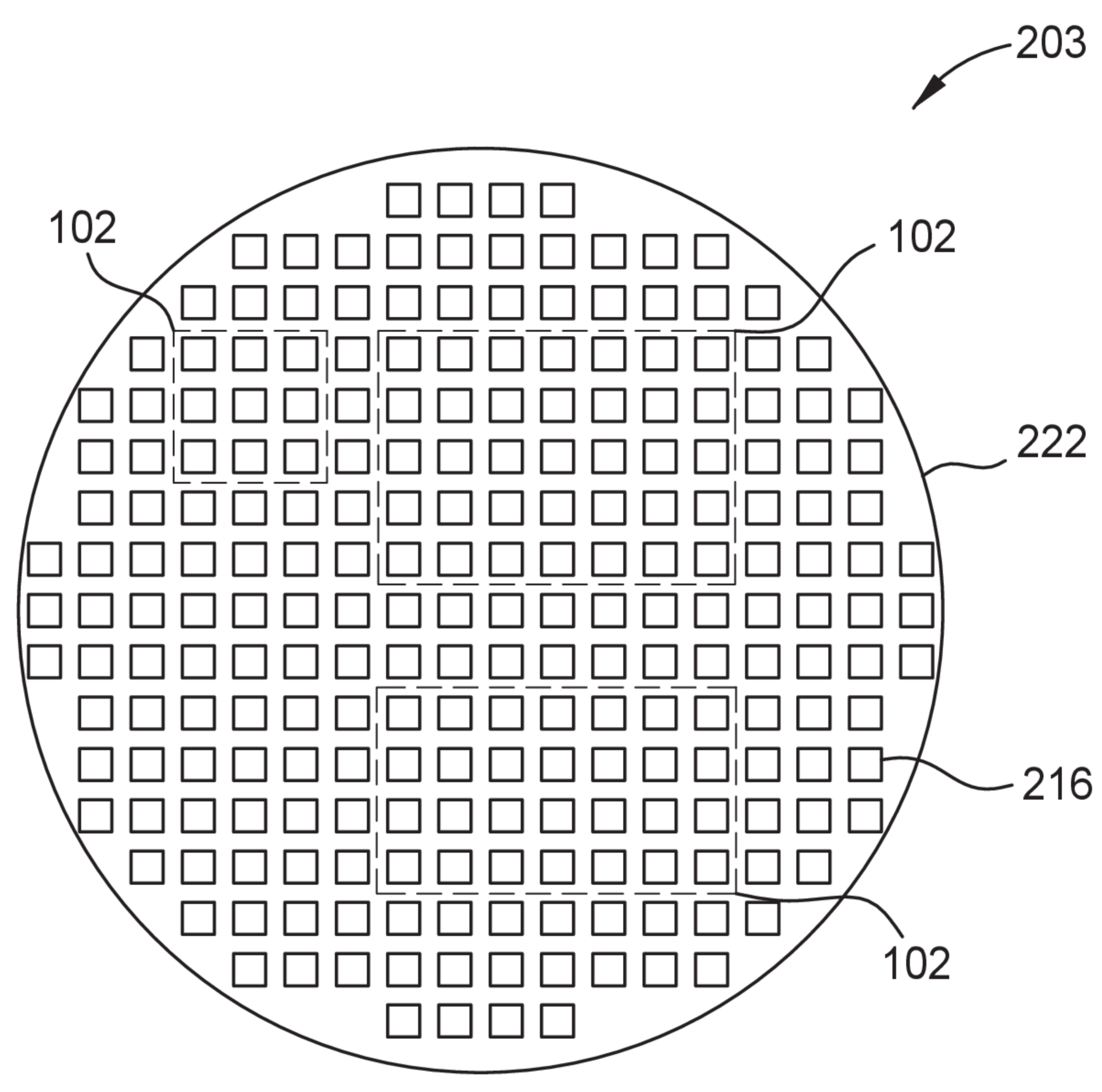
第1A圖



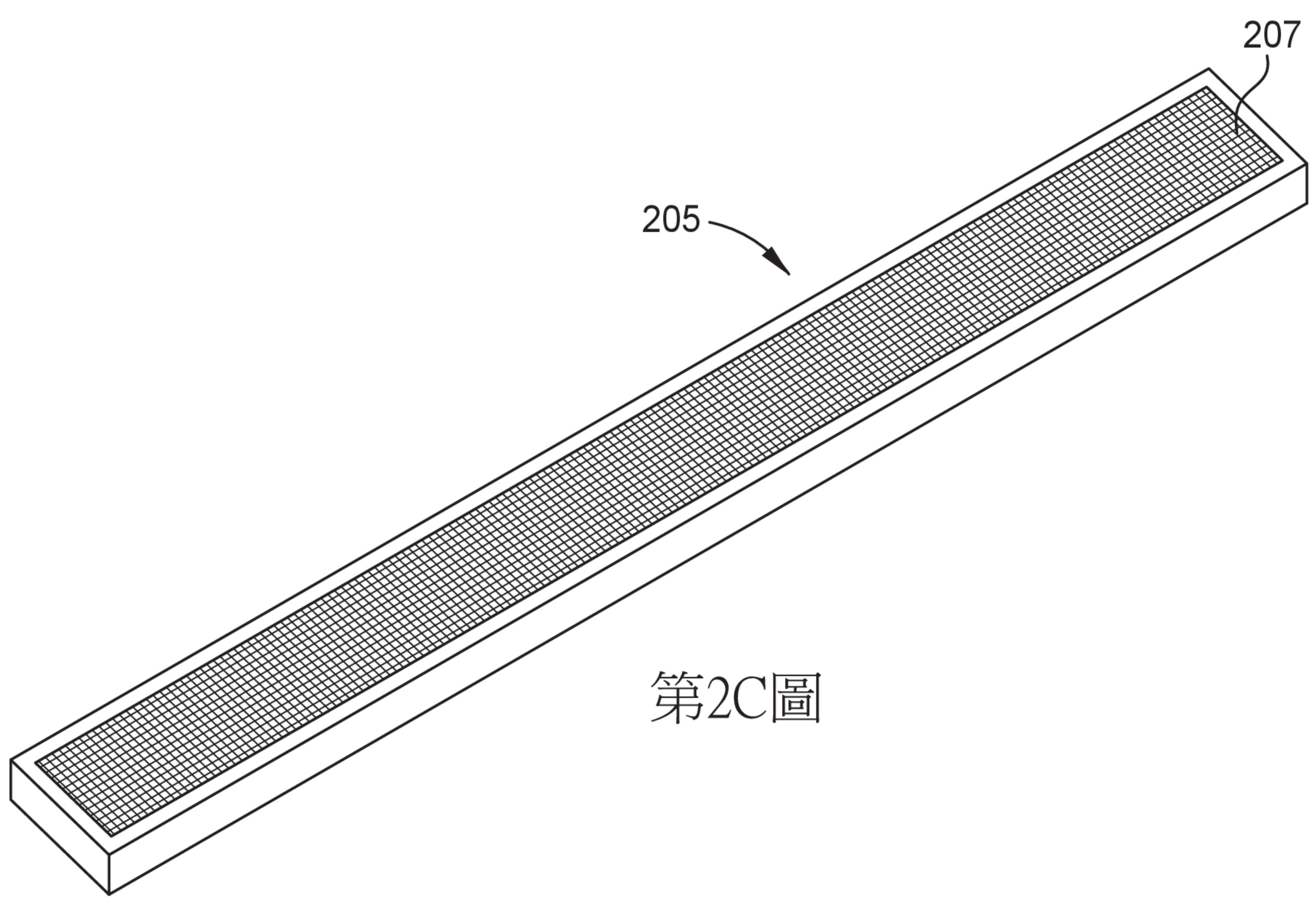
第1B圖



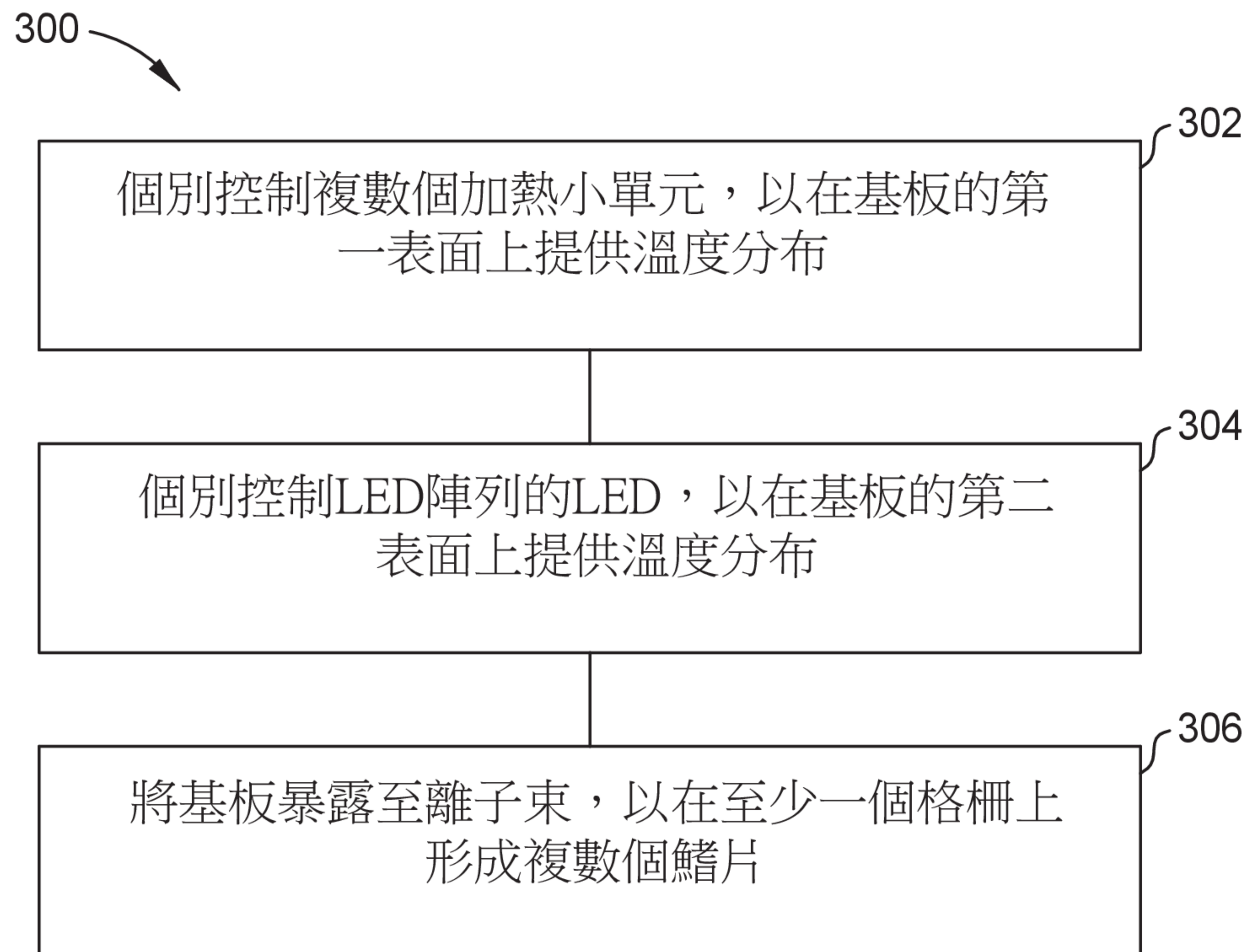
第2A圖



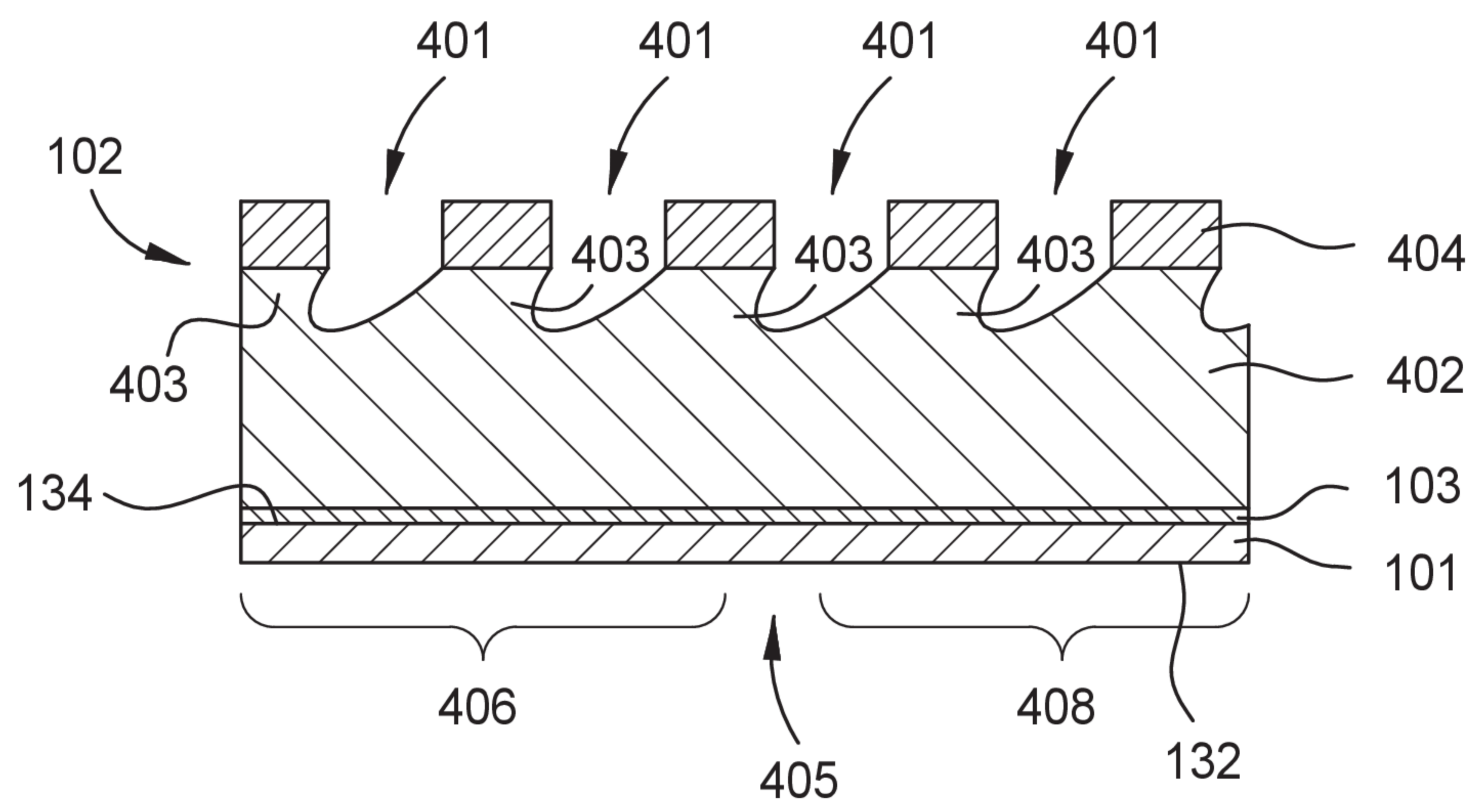
第2B圖



第2C圖



第3圖



第4圖