



(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 I697384 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105133977

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B24B49/02 (2006.01)****G06K19/07 (2006.01)****B33Y50/00 (2015.01)**

(30)優先權：2015/11/06 美國

14/935,134

(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：馮 傑森 G FUNG, JASON G. (US)；巴札 拉吉菲 BAJAJ, RAJEEV (IN)；瑞特法
德 丹尼爾 REDFIELD, DANIEL (US)；卡那 亞尼盧得 KHANNA, ANIRUDDH
(IN)；寇爾內喬 瑪利歐 CORNEJO, MARIO (US)；敏克 葛利格瑞 E MENK,
GREGORY E. (US)；瓦特肯斯 約翰 WATKINS, JOHN (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

US 2004/0106367A1

US 2008/0004743A1

US 2011/0048772A1

US 2013/0283700A1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 65 頁

(54)名稱

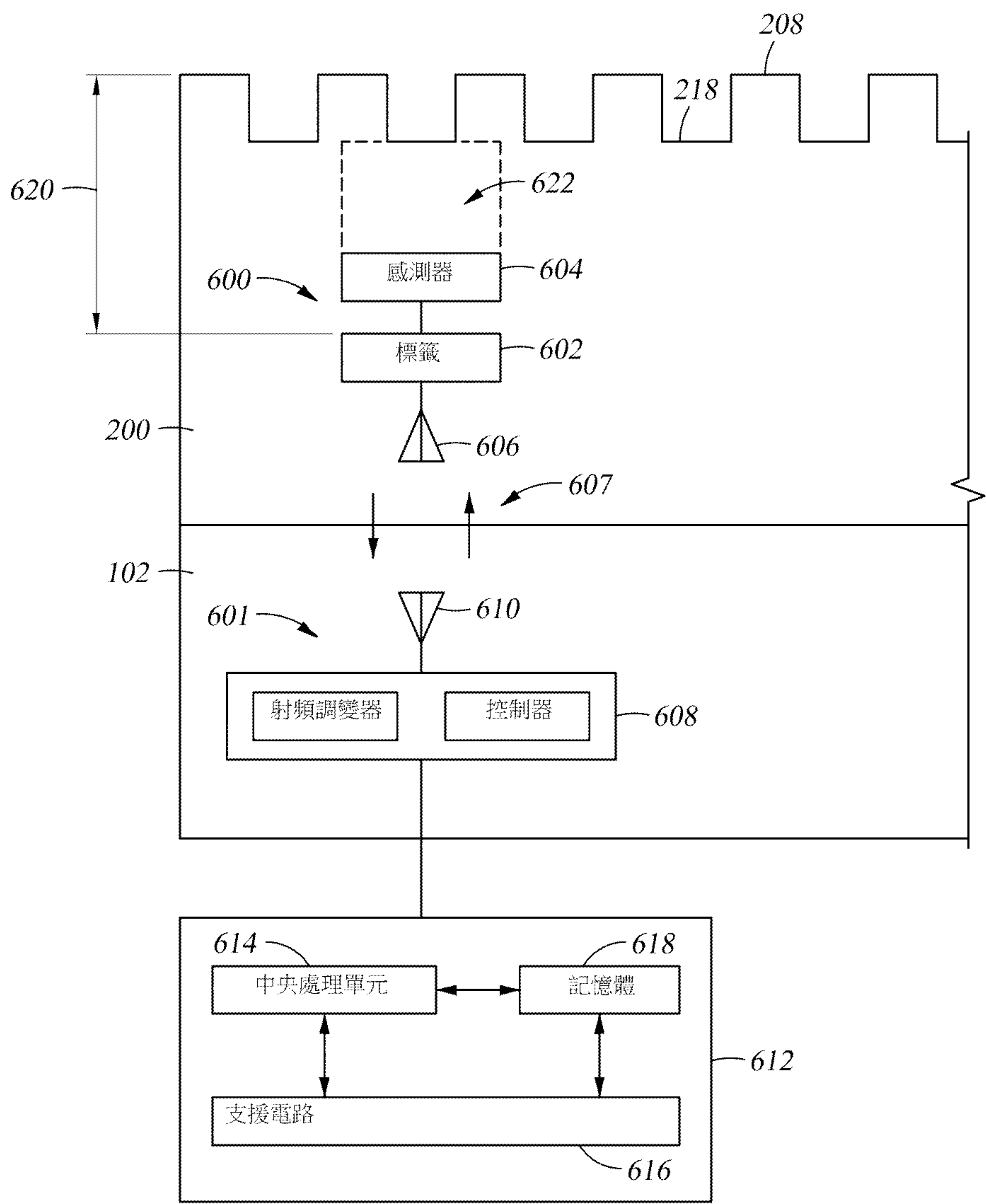
用於結合 CMP 製程之追蹤資料與 3D 列印之 CMP 耗材的技術

(57)摘要

本文提供化學機械拋光(CMP)設備及用於製造 CMP 設備之方法。CMP 設備可包含拋光襯墊、拋光頭保持環及拋光頭膜等等，且可經由諸如三維(3D)列印製程的相加製造製程製造 CMP 設備。CMP 設備可包含整合於其中之無線通信設備組件。製造 CMP 設備之方法包含將無線通信設備 3D 列印至拋光襯墊中且使拋光襯墊列印有經配置以接收預成型無線通信設備之凹部。

Chemical mechanical polishing (CMP) apparatus and methods for manufacturing CMP apparatus are provided herein. CMP apparatus may include polishing pads, polishing head retaining rings, and polishing head membranes, among others, and the CMP apparatus may be manufactured via additive manufacturing processes, such as three dimensional (3D) printing processes. The CMP apparatus may include wireless communication apparatus components integrated therein. Methods of manufacturing CMP apparatus include 3D printing wireless communication apparatus into a polishing pad and printing a polishing pad with a recess configured to receive a preformed wireless communication apparatus.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 102 . . . 平台
- 200 . . . 襯墊
- 208 . . . 上表面
- 218 . . . 凹槽
- 600 . . . 無線通信系統
- 601 . . . 詢問器
- 602 . . . 標籤
- 604 . . . 感測器
- 606 . . . 天線
- 607 . . . 通信鏈路
- 608 . . . 讀取器
- 610 . . . 天線
- 612 . . . 控制器
- 614 . . . 中央處理單元
- 616 . . . 支援電路
- 618 . . . 記憶體
- 620 . . . 距離
- 622 . . . 區

圖6



I697384

E 申請日：

I IPC分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於結合CMP製程之追蹤資料與3D列印之CMP耗材的技術

【英文發明名稱】 TECHNIQUES FOR COMBINING CMP PROCESS
TRACKING DATA WITH 3D PRINTED CMP CONSUMABLES

【中文】

本文提供化學機械拋光(CMP)設備及用於製造CMP設備之方法。CMP設備可包含拋光襯墊、拋光頭保持環及拋光頭膜等等，且可經由諸如三維(3D)列印製程的相加製造製程製造CMP設備。CMP設備可包含整合於其中之無線通信設備組件。製造CMP設備之方法包含將無線通信設備3D列印至拋光襯墊中且使拋光襯墊列印有經配置以接收預成型無線通信設備之凹部。

【英文】

Chemical mechanical polishing (CMP) apparatus and methods for manufacturing CMP apparatus are provided herein. CMP apparatus may include polishing pads, polishing head retaining rings, and polishing head membranes, among others, and the CMP apparatus may be manufactured via additive manufacturing processes, such as three dimensional (3D) printing processes. The CMP apparatus may include wireless communication apparatus components integrated therein. Methods of manufacturing CMP apparatus include 3D printing wireless communication apparatus into a polishing pad and printing a polishing pad with a recess configured to receive a preformed wireless communication apparatus.

【指定代表圖】第(6)圖。

申請案號：

申請日：

IPC 分類：

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 0 2 平 台
- 2 0 0 襯 墊
- 2 0 8 上 表 面
- 2 1 8 凹 槽
- 6 0 0 無 線 通 信 系 統
- 6 0 1 詢 問 器
- 6 0 2 標 籤
- 6 0 4 感 測 器
- 6 0 6 天 線
- 6 0 7 通 信 鏈 路
- 6 0 8 讀 取 器
- 6 1 0 天 線
- 6 1 2 控 制 器
- 6 1 4 中 央 處 理 單 元
- 6 1 6 支 援 電 路
- 6 1 8 記 憶 體
- 6 2 0 距 離
- 6 2 2 區

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於結合CMP製程之追蹤資料與3D列印之CMP耗材的技術

【英文發明名稱】TECHNIQUES FOR COMBINING CMP PROCESS

TRACKING DATA WITH 3D PRINTED CMP CONSUMABLES

【技術領域】

【0001】 本揭示內容之實施例一般而言係關於一種化學機械拋光 (chemical mechanical polishing; CMP) 設備及製作且使用此 CMP 設備之方法。更特定而言，本文所述之實施例係關於用於收集 CMP 設備中之資料之技術，該技術諸如收集關於 CMP 製程之資料及 / 或關於在 CMP 拋光設備中找到之組件之資料。

【先前技術】

【0002】 化學機械拋光 (chemical mechanical polishing; CMP) 係通常用於在半導體裝置之製作期間平坦化基板之技術。在 CMP 製程期間，將正處理之基板安裝於載架頭上，其中裝置表面抵靠著旋轉拋光襯墊定位。載架頭將可控制負載提供至基板以推動裝置表面抵靠著拋光襯墊。通常將拋光液 (諸如，具有磨料顆粒之漿料) 供應至拋光襯墊之表面。拋光襯墊係在拋光一定數目之基板之後通常變得磨損之耗材組件。因此，需要偶爾替換襯墊及其他 CMP 耗材組件以維持一致且適合之拋光效能。

【0003】 通常藉由模製、澆鑄或燒結聚氨酯材料來製作拋光襯墊。在模製之情形中，可 (例如) 藉由射出模製一次一個地製作拋光襯墊。在澆鑄之情形中，將液體前驅物

澆鑄且固化成餅狀物，隨後將此餅狀物切片成個別襯墊件。接著，可將襯墊件用機器加工至最終厚度。可將凹槽用機器加工至拋光表面中或作為射出模製製程之部分形成凹槽。此等製造拋光襯墊之方法昂貴且耗費時間。此外，藉由此等方法製造之拋光襯墊通常產生不均勻之拋光結果。例如，在CMP期間，可以不同速率拋光基板上之不同區域從而導致在一些區域中移除過多材料（「拋光過度」）或在其他區域中移除過少材料（「拋光不足」）。

【0004】 另外，藉由習用技術製造之拋光襯墊及其他CMP設備通常缺乏用於執行各種追蹤、感測、監控及製程計量功能之裝置及方法。習用CMP系統通常依賴於系統級感測技術，此等感測技術通常不提供充足資料以適當地控制平坦化在進階技術積體電路節點中形成之裝置所需之CMP製程。

【0005】 因此，需要提供改良拋光效能及所期望製程感測能力之CMP系統、拋光襯墊及其他CMP設備。另外，需要用於製造此設備之方法。

【發明內容】

【0006】 在一個實施例中，提供一種拋光襯墊設備。此設備包含經列印之聚合主體，此經列印之聚合主體包括具有經配置以接觸基板之上表面之一或多個拋光特徵。經列印之聚合主體包含：第一區，其包括第一材料；以及第二區，其包括第二材料。RFID標籤可整體地安置於經列印

之聚合主體內且RFID標籤定位於距上表面之一距離處。

【0007】 在另一實施例中，提供一種化學機械拋光系統。此系統包含：平台，其具有支撐表面；以及經列印之拋光襯墊，其具有安置於其中之RFID標籤。可將經列印之拋光襯墊安置於平台之支撐表面上方且亦可將詢問器耦合至平台。詢問器及RFID標籤經配置以使用無線通信技術相互通信。亦可與平台相對地定位拋光頭且拋光頭可經配置以推動基板抵靠著經列印之拋光襯墊之拋光表面。

【0008】 在又一實施例中，提供一種製造拋光襯墊之方法。此方法包含藉由自列印頭之第一噴嘴分配一或多種第一聚合材料而沉積拋光襯墊之經列印之第一部分。一或多種第一聚合材料可為非導電的且可藉由自列印頭之第二噴嘴在拋光頭之經列印之第一部分上分配一或多種第二聚合材料而沉積經列印之RFID標籤。一或多種第二聚合材料可包含至少一種導電或半導體聚合材料。可藉由自列印頭之第一噴嘴分配一或多種第一聚合材料而在經列印之RFID標籤及經列印之第一部分上方沉積拋光襯墊之經列印之第二部分。

【0009】 在又一實施例中，提供一種使用經列印之拋光頭之方法。此方法包含藉助安置於經列印之拋光襯墊內之RFID標籤感測一或多個處理參數且經由詢問器自RFID標籤接收一或多個信號。此方法亦包含將一或多個信號傳達至經調適以控制拋光製程之控制器。

【0010】 在又一實施例中，提供一種無線通信方法。此方法包含在拋光系統中執行基板拋光製程。拋光系統可包含：平台；拋光襯墊，其耦合至平台；以及拋光頭，其包括可移除地耦合至拋光頭之一或多個組件。可將RFID標籤耦合至一或多個組件且可經由可固定地安置於平台中之詢問器自RFID接收一或多個無線通信信號。可分析一或多個無線通信信號且可自拋光頭移除一或多個組件。

【0011】 在又一實施例中，提供一種體現於在設計過程中使用之機器可讀媒體中之結構。此結構包含經列印之聚合主體，此經列印之聚合主體包括具有經配置以接觸基板之上表面之一或多個拋光特徵。經列印之聚合主體包含：一或多種實質上非導電第一材料；以及經列印之RFID標籤，其包括可整體地安置於經列印之聚合主體內之一或多種第二材料。一或多種第二材料可為導電的或半導體的。

【0012】 在又一實施例中，提供一種非暫時性電腦可讀媒體。此電腦可讀媒體可儲存指令，此等指令在由處理器執行時導致電腦系統藉由執行以下操作而實施基板拋光製程：導致基板拋光製程之起始且接收對應於一或多個處理參數之信號。此等信號可由安置於經列印之拋光襯墊內之無線通信設備產生。可分析信號以決定處理條件且可回應於處理條件而改變一或多個處理參數中之至少一者。

【0013】 在一些實施例中，可將RFID標籤安置於拋光襯墊內或耦合至拋光襯墊且可將讀取器安置於平台或拋光頭內。在另一實施例中，可將RFID標籤安置於保持環

內或耦合至保持環且可將讀取器安置於平台內。在另一實施例中，可將RFID標籤安置於膜內或耦合至膜且可將讀取器安置於平台內。可將各種感測器耦合至RFID標籤以提供現場監控、感測及計量功能性。

【圖式簡單說明】

【0014】 儘管下文簡要概述其中可詳細地理解本揭示內容之上述特徵之方式，但可參考附圖中圖示其中一些之實施例更具體描述本揭示內容。然而，應注意，附圖僅圖示例示性實施例且因此不應視為對其範疇之限制，可承認其他同樣有效之實施例。

【0015】 圖1A圖示根據本文所述之實施例的拋光設備之示意性剖視圖。

【0016】 圖1B圖示根據本文所述之實施例的圖1A之拋光設備之載架頭之更詳細橫截面圖。

【0017】 圖2係根據本文所述之實施例的拋光襯墊之示意性透視剖視圖。

【0018】 圖3係根據本文所述之實施例的拋光襯墊之示意性橫截面圖。

【0019】 圖4係根據本文所述之實施例的具有一或多個觀察窗之拋光襯墊之示意性橫截面圖。

【0020】 圖5係根據本文所述之實施例的包含支撐層之拋光襯墊之示意性橫截面圖。

【0021】圖6圖示根據本文所述之實施例的分別將RFID標籤及讀取併入於其中之拋光襯墊及平台之部分示意性橫截面圖。

【0022】圖7圖示根據本文所述之實施例的RFID標籤之電組件示意圖。

【0023】圖8圖示根據本文所述之實施例的併入有近場通信組件之拋光頭保持環及平台之部分橫截面圖。

【0024】圖9圖示根據本文所述之實施例的併入有近場通信組件之拋光頭膜及平台之部分橫截面圖。

【0025】圖10圖示根據本文所述之一個實施例的製造具有RFID標籤之拋光襯墊之方法。

【0026】圖11圖示根據本文所述之一個實施例的製造具有RFID標籤之拋光襯墊之方法。

【0027】圖12係根據本文所述之實施例的用於製造拋光襯墊之設備之示意性剖視圖。

【0028】為促進理解，在可能的情況下已使用相同元件符號來指定圖中所共用之相同元件。應預期，可在不進一步贅述的情況下將一個實施例之元件及特徵併入於其他實施例中。

【實施方式】

【0029】本揭示內容之實施例一般而言包含CMP設備及用於製造且使用CMP設備之方法。CMP設備可包含拋光襯墊、拋光頭保持環及拋光頭膜等等，且可經由諸如三維(3D)列印製程或2.5維(2.5D)列印製程的相加製造

製程製造CMP設備。CMP設備可包含無線通信設備，諸如整合於其中之射頻識別(radio frequency identification; RFID)或其他組件。製造CMP設備之方法包含將RFID標籤3D列印至拋光襯墊中或3D列印至拋光襯墊上且使拋光襯墊列印有經配置以接收RFID標籤之凹部。

【0030】圖1A圖示根據本文所述之實施例的拋光設備100之示意性剖視圖。可在拋光系統中利用拋光設備100來執行基板拋光。拋光台100包含平台102，此平台可繞中心軸104旋轉。平台102之形狀係大體圓形，但應預期，可有利地利用其他形狀。可將拋光襯墊106耦合至平台102。儘管圖示為耦合至平台102的單個拋光襯墊106，但應預期，亦可端視所期望之拋光特性而將多個拋光襯墊耦合至平台。根據本揭示內容之實施例，拋光襯墊106可包含單材料層主體或複合材料主體。拋光襯墊106包含拋光表面112，其經配置以接觸基板且藉由自基板移除至少一些材料來處理基板。平台102支撐拋光襯墊106且在拋光期間旋轉拋光襯墊106。

【0031】載架頭108可緊固且固持抵靠著拋光襯墊106之拋光表面112處理之基板110。載架頭108可繞中心軸114旋轉及/或在清掃運動中移動以產生基板110與拋光襯墊106之間的相對運動。在拋光期間，可藉由遞送臂118將拋光流體116（諸如，磨料漿料）供應至拋光表

面 1 1 2。拋光液 1 1 6 可含有磨料顆粒、pH 調整劑及 / 或化學活性組分以達成基板 1 1 0 之化學機械拋光。

【0 0 3 2】一或多個無線通信設備 6 0 0 可安置於拋光襯墊 1 0 6 內或以其他方式耦合至拋光襯墊 1 0 6。一或多個詢問器 6 0 1 可安置於平台 1 0 2 內或以其他方式耦合至平台 1 0 2。無線通信設備 6 0 0 及詢問器 6 0 1 經配置以經由通信鏈路 6 0 7 通信。在一個實施例中，通信鏈路 6 0 7 可為無線通信協定。在另一實施例中，通信鏈路 6 0 7 可為有線連接。詢問器以通信方式耦合至控制器 6 1 2，此控制器可經由詢問器 6 0 1 自無線通信設備 6 0 0 接收輸入。參考圖 6 更詳細地論述無線通信設備 6 0 0、詢問器 6 0 1 及控制器。

【0 0 3 3】一般而言，無線通信設備 6 0 0 經配置以感測各種處理參數及系統組件。無線通信設備 6 0 0 可定位於拋光襯墊 1 0 6 之各個位置處且可提供整個拋光表面 1 1 2 上方之經改良資料收集，可由控制器 1 1 2 分析資料以改良拋光製程之控制。經由無線通信設備 6 0 0 收集之資料可用於即時製程控制及 / 或用於確保相容系統組件之利用，諸如適合之保持環 1 2 0 或撓性膜（未展示）以及其他系統組件。在此等實施例中，其他適合系統組件亦可採用無線通信設備以與詢問器 6 0 1 通信。

【0 0 3 4】圖 1 B 圖示根據本文所述之實施例的圖 1 A 之拋光設備 1 0 0 之載架頭 1 0 8 之更詳細橫截面圖。如上文所述，載架頭 1 0 8 經配置以在拋光或其他處理期間固持基板 1 1 0。載架頭 1 0 8 可抵靠著由可旋轉平台 1 0 2 支撐之拋光

襯墊 106 固持基板 110 且跨越基板 110 之背部表面 136 朝向拋光襯墊 106 分配壓力。

【0035】 載架頭 108 包含基底總成 140（其可直接或間接耦合至可旋轉驅動軸件 130）、保持環 120 及撓性膜 132。撓性膜 132 在基底總成 140 下方延伸且與基底總成 140 耦合以提供多個可加壓腔室，包含非圓形內腔室 122a 及毗鄰外腔室 122b。通路 124a 及 124b 穿過基底總成 140 形成以將腔室 122a 及 122b 分別流體地耦合至拋光設備 100 中之壓力調節器。儘管圖 1B 圖示兩個可加壓腔室，但載架頭 108 可具有任何數目之腔室，例如，三、四、五或更多個腔室。

【0036】 儘管未展示，但載架頭 108 可包含其他元件，諸如，可緊固至驅動軸件 130 且基底總成 140 可移動地自其懸吊之外殼、允許基底總成 140 樞轉之萬向節機構（其可視為基底總成 140 之部分）、基底總成 140 與外殼之間的負載腔室、腔室 122a 及 122b 內部之一或多個支撐結構或接觸撓性膜 132 之內表面以將補充壓力施加至基板 110 之一或多個內部膜。

【0037】 撓性膜 132 可為疏水性、耐用性且關於拋光製程有化學惰性。撓性膜 132 可包含經配置以接觸基板 110 之背部表面 136 之安裝部分 138。一或多個活頁 134 可經由夾環 126、128 將安裝部分 138 耦合至基底總成 140。一或多個活頁 134 可分割腔室 122a、122b 以提供跨越基板 110 之區域壓力控制。

【0038】 保持環120可自撓性膜132徑向向外地耦合至基底總成140。一般而言，保持環120經配置以防止基板110相對於撓性膜132過度移動且防止基板110之橫向移動。保持環可由對拋光製程中所用之化學組合物有惰性之材料製成。應預期，端視所期望應用，保持環120可由諸如聚合物、陶瓷及金屬的適合材料製成。

進階襯墊配置及設計實例

【0039】 圖2係根據本文所述之實施例的拋光襯墊200之示意性透視剖視圖。可在拋光台（諸如，拋光台100）中使用拋光襯墊200以藉由化學機械拋光來拋光半導體基板。應預期，其他工業可使用可利用根據本文所述之實施例的拋光襯墊有利地處理之其他類型之基板。例如，光學工業可利用本文所述之襯墊及其他相關聯之設備拋光各種透鏡或鏡片。

【0040】 在所圖示之實施例中，拋光襯墊200包含複合襯墊主體202。儘管未圖示，但應預期，拋光襯墊主體202可由單種材料而非多種材料形成。複合襯墊主體202包含一或多個第一特徵204及一或多個第二特徵206。第一特徵204及第二特徵206係離散特徵，此等離散特徵在其邊界處接合在一起以形成複合襯墊主體202。在一個實施例中，第一特徵204可具有約40肖氏D級至約90肖氏D級之硬度。第二特徵206可具有約26肖氏A級至約95肖氏A級之間的硬度值。

【0041】 複合襯墊主體202可藉由相加製造（例如，3D列印或2.5D列印）或其他適合技術（諸如澆鑄或模製技術）形成。複合襯墊主體202可包含複數個層，根據複合襯墊主體202之設計，每一層包含第二特徵206之區及/或第一特徵204之區。在一個實施例中，包含第一特徵204及/或第二特徵206之每一區可在同時或順序列印製程中由3D列印機沉積。例如，複數個層可藉由UV光或藉由熱源固化以凝固且達成目標硬度。在沉積且固化之後，形成整體複合襯墊主體202，包含耦合或接合在一起之第一特徵204及第二特徵206。固化製程在關於非複合拋光襯墊之實施例中可為必要的或可不為必要的。

【0042】 可針對第二特徵206及第一特徵204選擇具有不同機械性質之材料以達成目標拋光製程。可藉由選擇不同材料及/或挑選在特徵形成製程期間所用的不同固化製程達成第二特徵206及第一特徵204之動態機械性質。在一個實施例中，第二特徵206可具有較低硬度值及較低彈性模數值，而第一特徵204可具有較高硬度值及較高彈性模數值。在另一實施例中，可在每一特徵內及/或藉由第二特徵206及第一特徵204在拋光襯墊200之拋光表面內或跨越此拋光表面之實體佈局、圖案或結合來調整或控制動態機械性質，諸如，彈性模數（或儲存模數）及損耗模數。

【0043】 第一特徵204可由一或多種聚合物材料形成。用於形成第一特徵204之材料可包含單種聚合物材料或

兩種或兩種以上聚合物之混合物以達成目標機械、表面、化學或熱性質。在一個實施例中，第一特徵204可由一或多種熱塑性聚合物形成。第一特徵204可由熱塑性聚合物形成，諸如，聚氨酯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯三氟乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚醚磺、丙烯腈丁二烯苯乙烯 (acrylonitrile butadiene styrene; ABS)、聚醚醯亞胺、聚醯胺、三聚氰胺、聚酯、聚磺、聚乙酸乙烯酯、氟化烴及類似物，及丙烯酸酯、上述之共聚物、接枝物及混合物。在一個實施例中，第一特徵204可由丙烯酸酯形成。例如，第一特徵204可為聚氨酯丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯。在另一實施例中，第一特徵204可包含一或多種熱固性聚合物，諸如，環氧樹脂、酚類、胺、聚酯、胺甲酸乙酯、矽及丙烯酸酯、上述之混合物、共聚物及接枝物。

【0044】 在一個實施例中，第一特徵204可由模擬塑膠3D列印材料形成。在另一實施例中，第一特徵204可由聚合材料形成，此聚合材料可為單種聚合物或聚合物之組合或熱塑性材料（諸如，熱塑性聚合物）。在一個實施例中，可將磨料顆粒嵌入於第一特徵204中以增強拋光製程。包括磨料顆粒之材料可為金屬氧化物（諸如二氧化鈣、氧化鋁、二氧化矽或前述者之組合）、聚合物、金屬間化合物或陶瓷。

【0045】 用於形成第二特徵206之材料可包含一或多種聚合物材料。第二特徵206可由單種聚合物材料或兩種以上聚合物之混合物形成以達成目標性質。在一個實施例中，第二特徵206可由一或多種熱塑性聚合物形成。例如，第二特徵206可由熱塑性聚合物形成，諸如，聚氨酯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯三氟乙烯、聚四氟乙烯、聚甲醛、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚醚砜、丙烯腈丁二烯苯乙烯(acrylonitrile butadiene styrene; ABS)、聚醚醯亞胺、聚醯胺、三聚氰胺、聚酯、聚砜、聚乙酸乙烯酯、氟化烴及類似物，及丙烯酸酯、上述之共聚物、接枝物及混合物。在一個實施例中，第二特徵206可由丙烯酸酯形成。例如，第二特徵206可為聚氨酯丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯。在另一實施例中，第二特徵206可由熱塑性彈性體形成。在一個實施例中，第二特徵206可由類橡膠3D列印材料形成。

【0046】 在一些實施例中，第一特徵204相對於第二特徵206較硬且剛性較大，而第二特徵206相對於第一特徵204較軟且撓性較大。可選擇第一特徵204及第二特徵206之材料及圖案以達成拋光襯墊200之「經調諧」塊體材料。用此「經調諧」塊體材料形成之拋光襯墊200具有各種優點，諸如改良拋光結果、降低製造成本、延長襯墊壽命。在一個實施例中，「經調諧」塊體材料或拋光襯墊作為整體可具有約65肖氏A至約75肖氏D之間的硬度。

拋光襯墊之抗張強度可為在 5 MPa 與約 75 MPa 之間。拋光襯墊可具有約 5 % 至約 350 % 之斷裂伸長率。拋光襯墊可具有高於約 10 MPa 之抗剪強度。拋光襯墊可具有約 5 MPa 至約 2000 MPa 之間的儲存模數。拋光襯墊可在約 25 °C 至約 90 °C 之間的溫度範圍內具有穩定儲存模數以使得 E30/E90 下之儲存模數比落入約 6 至約 30 之間的範圍內，其中 E30 係 30 °C 下之儲存模數且 E90 係 90 °C 之儲存模數。

【0047】 在一個實施例中，第一特徵 204 及第二特徵 206 之材料在化學上耐受來自拋光漿料之侵蝕。在另一實施例中，第一特徵 204 及第二特徵 206 之材料係親水性的。

【0048】 一般而言，第一特徵 204 及第二特徵 206 可為交替之同心環，此等同心環交替地排列以形成圓形複合襯墊主體 202。在其他實施例中，在交替或其他適合排列中，第一特徵 206 及第二特徵 106 可為自主體 202 延伸之離散柱。應預期，對於本文所述之實施例，亦可有利地利用各種其他拋光襯墊表面設計。在一個實施例中，第一特徵 204 之高度 210 高於第二特徵 206 之高度 212 以使得第一特徵 204 之上表面 208 自第二特徵 206 凸出。在第一特徵 204 與第二特徵 206 之間形成凹槽 218 或通道。在拋光期間，第一特徵 204 之上表面 208 形成接觸基板之拋光表面，而凹槽 218 保持拋光流體。在一個實施例中，第一特徵 204 經形成在垂直於與複合襯墊主體 202 平行之平面之

方向上具有一厚度，該厚度大於第二特徵206之厚度，以使得凹槽218及/或通道形成於複合襯墊主體202之頂部表面上。

【0049】 在一個實施例中，第一特徵204之寬度214可在約250微米至約2毫米之間。第一特徵204之間間距216可在約0.5毫米至約5毫米之間。每一第一特徵204可具有在約250微米至約2毫米之間的範圍內之寬度214。寬度214及/或間距216可跨越拋光襯墊200之半徑至硬度不同之區帶變化。

【0050】 與傳統拋光襯墊相比，本揭示內容之複合拋光襯墊200具有數個優點。傳統拋光襯墊一般而言包含拋光層，此拋光層具有由軟材料（諸如，發泡體）形成之子襯墊支撐之帶紋理拋光表面及/或磨料材料以獲得用於拋光基板之目標硬度或彈性模數。藉由選擇具有諸如帕松比（Poisson's ratio）、彈性模數及損耗模數等各種機械性質之材料且調整特徵之尺寸及間距或變化不同特徵之排列，可在不使用子襯墊之情況下在複合襯墊主體202中達成所期望硬度、動態性質及/或機械性質。因此，拋光襯墊200藉由消除子襯墊降低購置成本。另外，可藉由混合具有不同硬度及研磨性之特徵來調諧拋光襯墊200之硬度及研磨性，因此，改良拋光效能。

【0051】 根據本揭示內容之複合拋光襯墊可藉由調整圖案變化及/或特徵大小變化跨越表面特徵（諸如，第一特徵204）及基底材料（諸如，第二特徵206）具有不同

機械性質，諸如彈性模數（楊氏模數）及損耗模數。跨越拋光襯墊之機械性質可為對稱或不對稱、均勻或不均勻以達成目標性質。表面特徵之圖案可為徑向、同心、矩形或隨機的以跨越拋光襯墊達成目標性質，諸如預定機械性質，諸如彈性模數及損耗模數。在一些實施例中，第一特徵及第二特徵可經聯鎖以改良複合拋光襯墊之強度且改良複合拋光襯墊之實體完整性。第一特徵及第二特徵之聯鎖可增加拋光襯墊之抗剪強度、壓縮強度及/或抗張強度。

【0052】 當在拋光襯墊中併入有各種感測設備時，諸如3D列印的相加製造製程可提供優點。下文將關於圖6及7更詳細地論述諸如RFID標籤及計量感測器的感測設備。

【0053】 圖3係根據本文所述之實施例的拋光襯墊300之示意性橫截面圖。拋光襯墊300包含基底層302，類似於拋光襯墊200之第二特徵206之實施例，此基底層係軟的且具有彈性。類似於第二特徵206，基底層302可由一種或多種彈性體聚合物形成。拋光襯墊300包含自基底層302延伸之複數個表面特徵306。表面特徵306之外表面308可由軟材料或軟材料之組合物形成。在一個實施例中，表面特徵306之外表面308可由與基底層302相同之材料或材料之相同組合物形成。表面特徵306亦可包含嵌入於其中之第一特徵304。第一特徵304可由比表面特徵306更硬之材料或材料之組合物形成。第一特徵304可由類似於拋光襯墊200之第一特徵204之材料或多種材料

之材料形成。經嵌入之第一特徵304變更表面特徵306之有效機械性質，且因此可提供具有所期望機械及/或動態性質之襯墊供用於拋光。外表面308之軟聚合層可用於減少正拋光之基板上之缺陷且改良基板上之平坦化。替代地，可在含有本揭示內容之拋光襯墊的其他較硬材料之表面上列印軟聚合物材料以提供類似益處。

【0054】 拋光襯墊300亦可包含安置於其中之無線通信設備600。除由第一特徵304提供之機械性質以外，第一特徵304亦可耦合至無線通信設備600，以使得可藉由無線通信設備600中之組件收集某種形式之電資料（例如，電容、電阻等）。第一特徵304可經由可在拋光襯墊製造製程期間列印之導線310或類似物耦合至無線通信設備600。在一個實施例中，導線310可由與用於列印拋光襯墊300之材料相容之一或多種導電材料列印。

【0055】 在一個實施例中，第一特徵304可包含充當磨損指示器之導電元件。在一些實施例中，在拋光期間，表面特徵306可最終磨損掉且曝露第一特徵304。可在移除表面特徵306且曝露第一特徵304時起始由無線通信設備600接收之各種信號（聲學、電、壓力等）。回應於第一特徵304之曝露改變及/或產生信號可導致無線通信設備600與詢問器601（未展示）通信且將處理資料提供至控制器612。因此，處理系統之操作者可接收關於使用及拋光參數之即時資料。在一個實施例中，第一特徵304之

曝露可指示拋光襯墊磨損且可替換拋光襯墊300以確保基板之適當拋光。

【0056】圖4係根據本文所述之實施例的具有形成於其中之一或多個觀察窗410之拋光襯墊400的示意性橫截面圖。拋光襯墊400可具有類似於拋光襯墊200之襯墊主體402。襯墊主體402可包含一或多個第二特徵406及自第二特徵406延伸供用於拋光之複數個第一特徵404。第二特徵406及第一特徵404可由類似於用於拋光襯墊200之第二特徵206及第一特徵204之材料之材料形成。可根據本揭示內容以任何適合圖案排列第一特徵404。

【0057】拋光襯墊400亦含有一或多個觀察窗410，此等觀察窗可由透明材料形成以允許在拋光期間觀察基板。觀察窗410可穿過第二特徵406或第一特徵404形成及/或鄰接第二特徵406或第一特徵404之部分。可在正藉由使用相加製造製程形成第一特徵402及第二特徵406時形成觀察窗410。在一些實施例中，觀察窗410可由實質上透明之材料形成，且因此能夠透射自供在CMP光學端點偵測系統中使用之雷射器及/或白光源發射之光。在一個實施例中，觀察窗410可由透明3D列印光聚合物形成。例如，觀察窗410可由聚甲基丙烯酸甲酯(poly methylmethacrylate; PMMA)形成。在一些實施例中，觀察窗410由以下材料形成：具有低折射率(為拋光漿料之折射率)且具有高光學透明度以減少自空氣/窗/水界面之反射且改良穿過觀察窗410往返於基板之光

之透射。選擇材料之光學透明度以在由端點偵測系統之光學偵測器使用之光束之波長範圍內提供至少約 25 % (例如, 至少約 50 %、至少約 80 %、至少約 90 %、至少約 95 %) 光透射。典型的光學端點偵測波長範圍包含可見光譜 (例如, 自約 400 nm 至約 800 nm)、紫外線 (ultraviolet; UV) 光譜 (例如, 在約 300 nm 至約 400 nm) 及 / 或紅外線光譜 (例如, 自約 800 nm 至約 1550 nm)。

【0058】 圖 5 係包含背托層 506 之拋光襯墊 500 之示意性透視剖視圖。拋光襯墊 500 包含基底材料層 504 及自基底材料層 504 凸出之複數個表面特徵 502。拋光襯墊 500 可類似於上文所述之拋光襯墊 200、300、400, 惟背托層 506 附接至基底材料層 504 除外。背托層 506 可為拋光襯墊 500 提供所期望可壓縮性。背托層 506 亦可用於變更拋光襯墊 500 之總體機械性質以達成所期望硬度及 / 或具有所期望動態材料性質 (例如, 彈性模數及損耗模數)。背托層 506 可具有小於 80 肖氏 A 級之硬度值。

【0059】 在一個實施例中, 背托層 506 可由開孔式或閉孔式發泡體 (諸如, 具有空隙之聚氨酯或多聚矽氧) 形成, 以使得當施加壓力時巢孔 (cell) / 空隙崩潰且背托層 506 以可預測方式壓縮。在另一實施例中, 背托層 506 可由天然橡膠、乙烯丙烯二烯單體 (ethylene propylene diene monomer; EPDM) 橡膠、腈或聚氯丙烯 (氯丁橡膠) 等等形成。

【0060】 在一個實施例中，可藉由使用相加製造製程（諸如，3D列印製程）形成背托層506。在此配置中，背托層506可由單種聚合物材料或兩種以上聚合物之混合物形成以達成所期望機械及動態材料性質。在一個配置中，表面特徵502及基底材料層504直接形成於背托層506上。在一個實施例中，背托層506可由一或多種熱塑性聚合物形成，且因此可包含上文連同第一特徵204及/或第二特徵206所述之材料中之一或多者。

【0061】 在某些實施例中，無線通信設備600可安置於拋光襯墊500中或耦合至拋光襯墊500。在一個實施例中，無線通信設備600可安置於基底材料層504或表面特徵502中。在所圖示之實施例中，無線通信設備600可安置於背托層506中。不管無線通信設備600之位置如何，無線通信設備600可經定大小以跨越多個表面特徵502感測一或多個處理參數。例如，可由無線通信設備600同時感測兩個或兩個以上表面特徵502。因此，可跨越拋光表面之較大區域感測各種處理參數（溫度、壓力、電導率等）而非感測單個表面特徵502。藉由感測拋光表面之較大區域，可由無線通信設備600偵測區域上平均之信號。在利用多個無線通信設備600之實施例中，可藉由結合來自個別無線通信設備600之資料來決定總體上較平均之信號。

資訊收集系統配置實例

【0062】圖6圖示根據本文所述之實施例的其中分別併入有無線通信設備600及詢問器601之拋光襯墊200及平台102之部分示意性橫截面圖。拋光襯墊200意欲表示經配置以在其中併入有整合感測或計量設備之任何拋光襯墊。例如，拋光襯墊可藉助安置於其中之無線通信設備600來列印、澆鑄或模製。在一個實施例中，無線通信設備600經配置以與詢問器以無線方式通信。無線通信協定之實例包含近場通信技術、藍芽[®]、光學信號傳輸技術、聲學信號傳輸技術、射頻通信技術及其他適合無線通信技術。替代地，無線通信設備600可硬線連接至詢問器601以促進其間的通信。

【0063】儘管圖6中圖示單個無線通信設備600及單個詢問器601，但應預期，可在襯墊及平台中分別實施多個無線通信設備600及詢問器601（參見圖1）。另外，可由單個詢問器601感測一或多個無線通信設備600。亦應預期，無線通信設備600可定位於襯墊200之表面內或定位於此表面上各個位置處，諸如，中心位置（亦即，圓形襯墊之原點或旋轉軸重合點處）、中間位置（亦即，自圓形襯墊之原點之 $1/2$ 半徑）或外部位置（亦即，毗鄰之圓形襯墊之圓周）。亦可結合利用多個NFC設備600且可一起利用各個位置（亦即，中心位置及外部位置，或中心、中間及外部位置）。藉由相互協調地利用多個無線通信設備600，將由於跨越襯墊20在多個位址處收集資料而產生處理環境之較綜合視角。一般而言，無線通信設備600

相對於襯墊200定位以使得基板110之路徑在處理期間跨越拋光系統100之拋光表面在拋光製程之各個點期間重疊。

【0064】 類似地，詢問器601可定位於平台102內各個位置處，諸如中心、中間及外部位置。詢問器之位置可獨立於無線通信設備600位置決定或可至少部分地藉由無線通信設備位置來決定以促進無線通信設備600與詢問器601之間的通信。

【0065】 安置於平台102中之詢問器601一般而言包含讀取器608及天線610。讀取器可包含或耦合至電源（諸如，RF電源）且可經配置以經由天線610傳輸待由無線通信設備600接收之信號。在一個實施例中，讀取器608可除其他設備外亦包含RF調變器及詢問器控制器，此詢問器控制器經配置以管理讀取器608之信號傳輸及接收。在一個實施例中，RF調變器可經配置以產生及/或調變具有約13.56 MHz之波長之RF信號。在被动標籤實施例中，詢問器601及無線通信設備600可以具有小於約12吋（例如，小於約2吋，諸如小於約1吋）之空間關定位。在主動標籤實施例中，詢問器601與無線通信設備600之間的空間關可大於被动標籤實施例且可取決於可用於信號傳輸之電力。

【0066】 無線通信設備600一般而言包含標籤602及天線606，此天線耦合至標籤602或整體地製造於標籤602中。在某些實施例中，感測器604亦可以通信方式耦

合至標籤602。端視所期望實施方式，標籤602可為主動標籤或被動標籤。在主動標籤實施例中，電源（諸如，電池）可電耦合至標籤且將適合電力提供至標籤，因此標籤可經由形成於裝置之間的通信鏈路607將信號傳輸至詢問器601。應預期，主動標籤可實施於其中將電力耦合至標籤之實施例中。另外，主動標籤可用於其中由標籤傳輸之資料意欲在大於可在使用被動標籤時所獲得距離之距離處由詢問器601感測之實施例中。然而，應預期，主動標籤可用於其中會適合地利用被動標籤之近場通信實施例中。

【0067】 在被動標籤實施例中，標籤可經配置以自詢問器601接收信號（諸如，射頻信號）且利用所接收信號之電磁能以經由通信鏈路607將含有標籤602獨有之一定量之資料的信號傳輸（或反射）回詢問器601。被動標籤可用於其中以小於距標籤602之臨界通信距離而定位詢問器601之實施例中。臨界通信距離一般而言定義為超出後便不由詢問器601可靠地接收由被動標籤反射之電磁信號之距離。臨界通信距離可端視與由詢問器601產生之信號相關聯之電力量和標籤傳輸器之大小及電力而根據實施例變化。下文參考圖7論述被動標籤之更詳細描述。

【0068】 圖7圖示根據本文所述之實施例的無線通信設備600之電組件示意圖。圖7中所圖示之實施例意欲表示基本功能標籤，且因此應預期，可實施各種其他電組件設計或配置以達成標籤之所期望功能。標籤602一般而言

包含電晶體 702、電感器 704、電容器 706 及積體電路 708。在一個實施例中，積體電路 708 可表示經配置以儲存標籤 602 獨有之資料之記憶體。在另一實施例中，記憶體可經配置以在將由感測器 604 接收之資料傳輸至詢問器 601 之前儲存此資料。在某些實施例中，電感器 704（諸如，電感線圈）可用作天線以在詢問器 601 與電感器 704 之間接收且傳輸信號。在一個實施例中，電感器 704 係天線 606 且用於經由形成於裝置之間的通信鏈路將含有來自標籤 602 之資料之信號以電感方式反射至詢問器 601。

【0069】 重新參考圖 6，無線通信設備 600 及更特定而言標籤 602 可定位於拋光襯墊 200 內在襯墊 200 之上表面 208 下方，此上表面在處理期間接觸基板。在一個實施例中，無線通信設備 600 定位於上表面 208 下方之約 200 μm 與約 500 μm 之間的距離 620 處。可基於由標籤 602 及 / 或感測器 604 執行之感測之所期望類型及襯墊 200 之表面之形貌（例如，凹槽、通道或其他特徵）而選擇距離 620。在另一實施例中，標籤 602 可定位於頂部表面 208 下方之距離 620 處但感測器 604 可較靠近於頂部表面 208。儘管僅圖示一個感測器 604，但應預期，可併入有多個感測器以提供一系列追蹤、感測及計量資料以監控及改良拋光效能。例如，可現場（亦即，在拋光期間）執行由無線通信設備 600 決定之拋光效能且可現場調整處理參數以改良基板拋光特性。可感測之處理參數包含溫度資料、壓力資料、電導率資料、彈性模數資料、光學資料、

聲學資料、膜厚度資料及經配置以在基板拋光製程期間量測處理參數之其他資料類型。

【0070】 在一個實施例中，安置於感測器604與襯墊200之拋光表面之間的襯墊200之區622可經配置以增強藉由使用耦合至區622之感測器604對所期望處理參數之量測。在一個實施例中，區622可自感測器604延伸至襯墊200之頂部表面208，或在另一實施例中，區622可自感測器604延伸至凹槽218。藉由減小感測所期望處理參數之「阻力」，可即時達成處理參數之較準確量測。例如，若感測器604係溫度感測器，則區622可由導熱係數大於襯墊200之其餘部分之導熱材料形成。藉由減小襯墊200之拋光表面與感測器604之間的熱阻，可以較大速率達成由感測器604進行之信號偵測。

【0071】 在另一實例中，若感測器604係壓力感測器，則區622可由彈性模數大於襯墊200之其餘部分之材料形成。換言之，區622可比周圍襯墊材料更硬以促進在拋光表面處對所施加壓力之較準確感測。在另一實例中，若感測器604係經配置以偵測拋光表面處之電導率之改變的電導率感測器，則區622可由含有電導率大於周圍襯墊材料之區之材料形成。因此，可減小區622中之電阻，此可改良感測器604自拋光表面接收信號之資料速率。應預期，可採用各種其他感測器且可在區622中利用適當配置之材料以改良處理參數偵測之準確性。一般而言，可經由

3 D 列印製程有利地採用區 6 2 2 之製造，3 D 列印製程以成本高效且可控制方式達成襯墊 2 0 0 內之材料選擇性。

【0 0 7 2】感測器 6 0 4 意欲表示適於在 C M P 製程中使用之各種類型之感測及計量設備。在一個實施例中，感測器 6 0 4 可經配置用於拋光系統識別及追蹤。例如，拋光系統 1 0 0 可經配置以在將具有無線通信設備 6 0 0 之拋光襯墊安裝至平台 1 0 2 時參與操作。在此實施例中，平台 1 0 2 中之詢問器 6 0 1 將自標籤 6 0 2 接收資料，該資料指示已將正確類型之拋光襯墊安裝於拋光系統上。在經由詢問器 6 0 1 接收之標籤資料鑑認拋光襯墊類型之後，拋光系統 1 0 1 將「解鎖」且參與全部拋光功能性。在一些實施例中，在經由所接收標籤資料鑑認拋光襯墊類型之後，拋光系統 1 0 1 基於所接收標籤資料調整一或多個拋光參數。在一個實例中，所接收標籤資料可包含關於拋光襯墊類型、襯墊配置（例如，表面特徵 5 0 2、基底材料層 5 0 4 以及背托層 5 0 6 之類型、厚度）、襯墊 2 0 0 之表面結構之資訊或其他有用資訊。

【0 0 7 3】在另一實施例中，感測器 6 0 4 可用於追蹤安裝於拋光系統 1 0 0 上之拋光襯墊之使用統計。例如，可由無線通信設備 6 0 0 追蹤已利用襯墊之循環數量且可將彼資料傳輸至詢問器 6 0 1。可解譯資料且可較準確地追蹤襯墊壽命以確保以提供經改良拋光特性之間隔替換襯墊。在一些實施例中，拋光系統 1 0 1 基於在經傳輸標籤資料中接收

之拋光襯墊之經追蹤使用統計而調整一或多個拋光參數。

【0074】 在一些實施例中，感測器604（或在某些實施例中，多個感測器）可經配置以偵測一或多個拋光參數。在一個實例中，感測器604可為熱感測器（例如，RTD、熱電偶），此熱感測器包含經配置以偵測拋光襯墊200、漿料、基板110或其任何組合之溫度的組件。在另一實例中，感測器604可為聲學感測器（未展示），此聲學感測器經配置以決定拋光製程期間的聲學振動改變。電導率感測器係可用於無線通信設備600中之另一類型之感測器604。在此實例中，電導率感測器（未展示）可經配置以偵測漿料中之金屬負載（亦即，金屬濃度之增加）或由於自襯墊200之各個區之漿料清潔所致的跨越襯墊200之表面之電導率改變。在一個配置中，電導率感測器可包含兩個電極（未展示），此等電極與標籤602及無線通信設備600通信且各自曝露於拋光表面208處。接著可使用經曝露電極以藉由使用標籤602中所找到之組件跨越電極施加電壓而直接量測漿料、基板表面及/或襯墊200之表面之電導率。在一些實施例中，拋光系統101基於自標籤602遞送至詢問器601之經傳輸標籤資料中所接收之一或多個拋光參數資料而調整一或多個拋光參數。

【0075】 感測器604之另一實例係加速度計（例如，MEMS裝置），此加速度計可經配置以感測角動量、動態力、相對於角旋轉方向自平面向外之振動移動及/或扭

矩之改變。感測器 604 之額外實例係用於感測拋光期間抵靠著基板 110 之襯墊 200 之抗剪應力的摩擦力感測器，諸如，應變儀。感測器 604 之又一實施例係壓力感測器，諸如荷重計（例如，MEMS 荷重計），此壓力感測器可經配置以量測施加至襯墊 200 之力及跨越基板 110 之地帶壓力（亦即，腔室 122a、122b）。在一些實施例中，拋光系統 101 基於加速度計、摩擦力感測器、自標籤 602 傳送至詢問器 601 之抗剪應力及 / 或負載資料而調整一或多個 CMP 拋光參數。

【0076】上述感測器實施例可單獨或相互結合地用於在拋光期間更有效地量測處理參數。應預期，可實施拋光製程之現場處理及 / 或即時調整以改良（例如）拋光均勻性及拋光端點偵測。一般而言，回應於一或多個經偵測處理參數而由感測器 604 產生之信號可由標籤 602 編碼且由天線 606 傳輸。拋光系統 101 經配置以基於在自標籤 602 遞送至詢問器 601 及控制器 612 之經傳輸標籤資料中所接收之感測器資料而調整一或多個拋光製程參數。

【0077】詢問器 601 亦可以通信方式耦合至基於處理器之系統控制器，諸如，控制器 612。例如，控制器 612 可經配置以導致由讀取器 608 產生信號。控制器 612 亦可經配置以接收且分析經由詢問器 601 自無線通信設備 602 接收之資料。控制器 612 包含可程式化中央處理單元 (central processing unit; CPU) 614，此可程式化中央處理單元可與耦合至拋光設備 100 之各種組件之記

憶體 618（例如，非依電性記憶體）及大容量儲存裝置、輸入控制單元及顯示單元（未展示）（諸如，電源、時鐘、快取記憶體、輸入/輸出（input/output; I/O）電路及類似物）一起操作以促進基板拋光製程之控制。控制器 612 亦可包含用於經由拋光設備 100 中之系統級感測器監控基板處理之硬體。

【0078】 如上文所述，為促進拋光設備 100（且更特定而言，無線通信設備 600 及詢問器 601）之控制，CPU 614 可為可在用於控制各種腔室及子處理器之工業環境（諸如，可程式化邏輯控制器（programmable logic controller; PLC））中使用的任何形式之通用電腦處理器中之一者。記憶體 618 耦合至 CPU 614 且記憶體 618 係非暫時性的且可為現成記憶體中之一或多者，諸如隨機存取記憶體（random access memory; RAM）、唯讀記憶體（read only memory; ROM）、軟碟機、硬磁碟或任何其他形式之數位儲存器（本端或遠端）。支援電路 616 耦合至 CPU 614 以用於以習用方式支援處理器。經由詢問器 601 來自無線通信設備 600 之信號產生指令、資料接收及分析可由記憶體 618 執行且通常作為軟體常式儲存於記憶體 618 中。軟體常式亦可由第二 CPU（未展示）儲存及/或執行，此第二 CPU 遠離正由 CPU 618 控制之硬體。

【0079】 記憶體 618 為含有指令之電腦可讀儲存媒體之形式，此等指令在由 CPU 614 執行時促進拋光設備

100 之操作，包含無線通信設備 600 及詢問器 601 之操作。記憶體 618 中之指令為程式產品（諸如，實施本揭示內容之方法之程式）形式。程式碼可依照若干不同程式設計語言中之任何一者。在一個實例中，本揭示內容可實施為儲存於電腦可讀儲存媒體上供與電腦系統一起使用之程式產品。程式產品之程式定義實施例（包含本文所述之方法）之功能。說明性電腦可讀儲存媒體包含但不限於：（i）不可寫入儲存媒體（例如，電腦內之唯讀記憶體裝置諸如可由 CD-ROM 驅動機讀取之 CD-ROM 碟、快閃記憶體、ROM 晶片或任何類型之固態非依電性半導體記憶體），資訊永久地儲存此儲存媒體上；以及（ii）可寫入儲存媒體（例如，磁碟驅動機或硬碟驅動機內之軟碟或任何類型之固態隨機存取半導體記憶體），在此儲存媒體上儲存可變更資訊。此等電腦可讀儲存媒體在攜載針對本文所述之方法之功能的電腦可讀指令時為本揭示內容之實施例。

【0080】圖 8 圖示根據本文所述之實施例的圖示併入有無線通信設備 600 之保持環 120 及平台 102 之拋光頭 108 的部分橫截面圖。一般而言，保持環 120 經配置且經定位以防止拋光製程期間基板 110 之不期望移動。如圖所示，保持環 120 可自撓性膜 132 向外徑向地安置。因此，保持環 120 毗鄰於且極接近於襯墊 106 及平台 102 而安置。在某些實施例中，保持環 120 可被可移除地耦合至拋光頭 108 以促進保持環 120 之替換（若需要）。

【0081】 在一個實施例中，無線通信設備600可安置於保持環120之面向襯墊106之表面上或界定此表面。替代地，無線通信設備600可安置於保持環120內遠離保持環120之面向襯墊106之表面的另一位置處。無線通信設備600及詢問器601可如此接近地安置以允許拋光製程期間的近場通信。因此，將一或多個感測器（諸如，上文所述之感測器）併入至保持環120中可為有利。

【0082】 在一個實施例中，可藉由3D列印製程製造保持環120及無線通信設備600。3D列印製程可達成保持環120及無線通信設備600之同時製作。替代地，可在保持環120之3D列印期間維持空隙且隨後可將預製造之無線通信設備插入至此空隙中。在某些實施例中，無線通信設備600可提供關於經由拋光系統100旋轉拋光頭108之處理資料。亦應預期，除非諸如襯墊106、平台102及拋光頭108的適當配置組件每一者皆安裝於拋光系統100上，否則保持環100及無線通信設備600可用於「鎖定」拋光系統100之操作。亦可由安置於保持環120中之無線通信設備600偵測其他拋光製程參數監控及感測，諸如熱、電導率、壓力、應力及聲學感測。

【0083】 圖9圖示根據本文所述之實施例的併入有無線通信設備600之撓性膜132及平台102之部分橫截面圖。撓性膜132一般而言經配置以將基板110緊固於撓性膜上且在拋光期間推動基板110抵靠著襯墊106。撓性膜132一般而言利用壓力梯度以將基板110耦合於撓性膜

上以防止拋光製程期間之基板 110 之不期望移動。在某些實施例中，撓性膜 132 可被可移除地耦合至拋光頭 108 以促進撓性膜 132 之替換（若需要）。

【0084】 在一個實施例中，無線通信設備 600 可安置於界定腔室 122a、122b 中之任一者或此兩者的撓性膜 132 之表面上或界定此表面。替代地，無線通信設備 600 中之一或多者可安置於撓性膜 132 之一部分內。因此，撓性膜 132 毗鄰於且極接近於正抵靠著襯墊 106 及平台 102 推動之基板 110 之後表面安置。無線通信設備 600 及詢問器 601 可如此接近地安置以允許拋光製程期間的近場通信。因此，可有利於將一或多個感測器（諸如，上文所述之感測器）併入至撓性膜 132 中。

【0085】 在一個實施例中，可藉由 3D 列印製程製造撓性膜 132 及無線通信設備 600。3D 列印製程可達成撓性膜及無線通信設備 600 之同時製作。在此實施例中，無線通信設備 600 可全部地或部分地安置於撓性膜 132 內。在此實例中，應預期，無線通信設備 600 可展現適合撓度以容許撓性膜 132 之撓曲。替代地，可在撓性膜 132 之 3D 列印期間維持空隙且隨後可將預製造之無線通信設備插入至此空隙中。

【0086】 類似於安置於保持環 120 內之無線通信設備，無線通信設備 600 可提供關於經由拋光系統 100 旋轉包含撓性膜 132 之拋光頭 108 之處理資料。在另一實施例中，無線通信設備 600 可提供關於撓性膜 132 之加壓及降壓

循環之處理資料。亦應預期，除非諸如襯墊 106、平台 102 及拋光頭 108 的適當配置組件每一者皆安裝於拋光系統 100 上，否則撓性膜 132 及無線通信設備 600 可用於「鎖定」拋光系統 100 之操作。如上文所述，在提供抵靠著基板 110 施加之壓力資料之監控及感測中，併入有無線通信設備 600 之撓性膜 132 可尤其有用。亦可由安置於撓性膜 132 中之無線通信設備 600 執行其他拋光製程參數監控及感測，諸如熱、電導率、壓力、應力及聲學感測。

【0087】應預期，可結合圖 8 及圖 9 之實施例以提供具有安置於保持環 120 及撓性膜 132 兩者內之無線通信設備 600 之拋光系統 100。一般而言，無線通信設備 600 可經配置以在拋光系統 100 內之不同位置處感測相同處理參數或無線通信設備 600 可經配置以感測不同處理參數。此外，無線通信設備 600 可製造至拋光頭 108 之其他組件（諸如，3D 列印之組件）中。另外，耦合至保持環 120 或撓性膜 132 之無線通信設備 600 可與詢問器 601 通信，此詢問器可固定地安置於平台 102 內。由詢問器 601 接收之信號可由控制器 612 分析且可自拋光頭 108 移除保持環 120 及 / 或撓性膜 132。例如，若來自無線通信設備 600 之信號指示保持環 120 及 / 或撓性膜 132 之不良處理效能，則可替換保持環 120 及 / 或撓性膜 132。替代地，若保持環 120 及 / 或撓性膜 132 未經配置供在拋光頭 108 中使用，則控制器 612 可指示其不相容性且可用適當配置組件替換保持環 120 及 / 或撓性膜 132。

【0088】無線通信設備600一般而言經配置以按毫秒資料速率或更大速率收集資料。因此，適合於偵測且傳輸處理參數資料之時間常數可為無線通信設備600之優點。可自無線通信設備600之相對於某些實施例中偵測之參數之實體位置導出經改良之時間常數。因此，可執行即時參數感測且將此即時參數感測傳達至控制器612以改良拋光製程。

【0089】另外，可連續地或間歇地操作無線通信設備600。例如，若無線通信設備600安置於襯墊200內，則無線通信設備600可經配置以連續地感測各種處理參數。替代地，可間歇地操作無線通信設備600以在正在毗鄰無線通信設備600之區中拋光基板時偵測處理參數。類似地，可連續地或間歇地操作耦合至保持環120或撓性膜132之無線通信設備600。控制器612可耦合至可決定拋光頭108相對於詢問器601之位置之鄰近感測器（未展示）或類似物。當拋光頭定位於適合於由詢問器601通信之區中時，鄰近感測器可將信號提供至控制器612。控制器612可導致詢問器601起始無線通信設備600與詢問器601之間的信號傳輸。當拋光頭108（及耦合至保持環120或撓性膜132之無線通信設備600）位於適合於與詢問器601通信之位置中時，鄰近感測器可發信號至控制器612且控制器612可終止自詢問器601之信號傳輸及/或接收。

【0090】 在利用多個無線通信設備600之實施例中，詢問器601可經配置以與多個無線通信設備600通信且經由控制器612協調拋光。替代地，可利用多個詢問器。在此實施例中，可將單個無線通信設備以通信方式耦合至單個詢問器。應預期，可利用任何數目之無線通信設備及詢問器以改良拋光製程監控及感測。若利用多個無線通信設備及詢問器，則可將各種波長濾波器及/或電磁屏蔽設備併入至拋光系統中以減少或消除無線通信設備及/或詢問器之間的不期望之串擾。

【0091】 圖10圖示根據本文所述之一個實施例的製造具有RFID標籤之拋光襯墊之方法1000。儘管下文所述之圖10及圖11之實施例係針對拋光襯墊之相加製造，但應預期，此等實施例可應用於其他拋光系統組件，諸如保持環及撓性膜等等。此外，可利用諸如澆鑄及模製的其他製造製程以形成具有安置於其中之RFID標籤之襯墊。

【0092】 在操作1010處，列印拋光襯墊之第一部分。用於第一部分之適合材料可包含關於圖2所提及之材料，但一般而言包含經配置以拋光基板之聚合材料。關於圖12更詳細地描述列印製程，諸如3D列印製程。拋光襯墊之第一部分可為基底層或襯墊特徵之結合。

【0093】 在操作1020處，在第一部分上列印無線通信設備600，諸如RFID標籤。用於列印RFID標籤之適合材料一般而言包含導電材料或半導體材料。導電及/或半導體聚合物材料之實例包含但不限於聚(萘)、聚(伸苯)、

聚(茈)、聚(萸)、聚(蔡)、聚(乙炔)、聚(對伸苯伸乙烯)、聚(吡咯)、聚(吡啶)、聚(吡啶)、聚(氮呋)、聚(苯胺)、聚(噻吩)、聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)及聚(對伸苯硫醚)材料等等，包含上述組合及混合物。另外，可利用含有所期望導電或半導體性質之奈米顆粒之材料，諸如油墨。例如，可利用銀或金奈米顆粒來形成導電油墨或可利用矽奈米顆粒來形成半導體油墨。上述奈米顆粒可併入至上文所提及之聚合物材料或可與其他適合材料一起利用。在其他實施例中，可藉由相加製造製程(3D列印)或絲網列印製程沉積金屬材料來列印RFID標籤之各部分。

【0094】 在操作1030處，在RFID標籤上方且圍繞RFID標籤列印拋光襯墊之第二部分。亦可在拋光襯墊之第一部分上方列印拋光襯墊之第二部分。如此，RFID標籤可全部地或部分地囊封於拋光襯墊內。在一個實施例中，拋光襯墊之第二部分可經配置以接觸且拋光基板。在另一實施例中，拋光襯墊之第一部分可經配置以接觸且拋光基板。

【0095】 圖11圖示根據本文所述之一個實施例的製造併入有無線通信設備600(諸如，RFID標籤)之拋光襯墊之方法1100。在操作1110處，可列印拋光襯墊之第一部分，其中具有形成於其中之凹部或空隙。凹部可為其中實質上不存在襯墊材料之第一部分之區。凹部可經定大小而具有適合尺寸以容納預製造之RFID標籤。

【0096】 在操作1120處，可將預成型之RFID標籤插入至形成於第一部分中之凹部中。可在標籤基板上形成RFID標籤或可將RFID標籤壓入配合、黏結、黏附或以其他方式機械地耦合至第一部分處於凹部內。在操作1130處，可在RFID標籤上方且圍繞RFID標籤列印拋光襯墊之第二部分。因此，預製造之RFID標籤可經囊封且安置於襯墊之第一及第二部分內。

【0097】 在關於圖10及圖11所述之實施例中，標籤列印製程及凹部形成製程可考慮到最終形成之襯墊之可壓縮性。由於RFID標籤一般而言由可具有不同於第一及第二襯墊部分之材料之機械性質及動態性質之材料形成，因此應預期，可將各種微結構元件併入至襯墊之RFID標籤或部分中以提供跨越襯墊具有較均勻機械性質及動態性質之襯墊。亦應預期，可將各種其他組件（諸如，佈線）整體地製造至拋光襯墊中。在一些實施例中，調整安置於RFID標籤下方及/或RFID標籤上方之經添加材料之層之組合物及/或性質以跨越襯墊提供均勻機械性質及動態性質。換言之，藉由以下方式可補償拋光襯墊之局域化區內之RFID標籤之存在：藉由調整使用本文所述之相加製造製程沉積之材料及/或材料結構來調整RFID標籤下方、RFID標籤上方或毗鄰於RFID標籤之材料之材料性質。因此，藉由使用相加製造製程形成且具有安置於其中之一或多個RFID標籤之襯墊、膜、保持環及其他結構可具有

較均勻機械及動態性質，即使將一或多個RFID標籤安置於所形成裝置內亦如此。

【0098】圖12係根據本文所述之實施例的用於製造拋光襯墊及其他CMP設備之3D列印設備1200之示意性剖視圖。儘管參考拋光襯墊（諸如，拋光襯墊200、300、400及500）構成下文所述之特定實例，但應預期，亦可藉由3D列印製程製造其他CMP設備，諸如保持環（亦即，保持環120）及撓性膜（亦即，撓性膜132）。在一個實施例中，可在支撐物1202上列印拋光襯墊200。由液滴噴射列印機1206依據CAD（電腦輔助設計）程式形成拋光襯墊200。液滴噴射列印機1206及支撐物1202可在列印製程期間彼此相對移動。

【0099】液滴噴射列印機1206一般而言包含具有用於施配前驅物之噴嘴之一或多個列印頭。可以諸如液體或粉末形式的各種形態提供前驅物。在所圖示之實施例中，液滴噴射列印機1206包含具有第一噴嘴1210之第一列印頭1208及具有第二噴嘴1212之第二列印頭1214。第一噴嘴1210可經配置以施配用於第一材料（諸如，軟或彈性材料）之液體前驅物，而第二噴嘴1212可用於施配用於第二材料（諸如，硬材料）之液體前驅物。在另一實施例中，頭1208、1214及噴嘴1210、1212可經配置以加熱聚合前驅物以使前驅物以可流動或類液體狀態流動以達成所期望設備之形成。

【0100】 在其他實施例中，液滴噴射列印機1206可包含兩個以上列印頭以形成具有兩種以上材料之拋光襯墊。例如，在關於列印RFID標籤（諸如，無線通信設備600）之實施例中，第一噴嘴1210可經配置以施配導電或半導體材料之聚合前驅物以列印標籤之導電組件。第二噴嘴1212可經配置以施配用於非導電標籤組件之非導電材料之聚合前驅物。可在經選擇位置或區處施配前驅物以形成拋光襯墊200。此等經選擇位置集體地形成目標列印圖案且可儲存為CAD相容檔案，接著由控制液滴噴射列印機1206之電子控制器1204（例如，電腦）讀取此CAD相容檔案。

【0101】 本文所述之3D列印製程包含但不限於聚合物噴出沉積、噴墨列印、熔融沉積模型化、黏結劑噴出、粉末床熔融、選擇性雷射燒結、立體微影、還原光聚合數位光處理、薄片層壓及直接能量沉積以及其他3D沉積或列印製程。

【0102】 在3D列印之後，可藉由固化來凝固拋光襯墊。可藉由將經列印之拋光襯墊加熱至固化溫度來執行固化。替代地，可藉由將經列印之拋光襯墊曝露至由紫外線光源產生之紫外線來執行固化。

【0103】 3D列印提供用於產生由不同材料及/或不同材料組合物形成之拋光襯墊之方便且高度可控制製程。例如，3D列印使得能夠將NFC設備（諸如，RFID標籤）高效且成本有效地併入至拋光襯墊。

【0104】 例如，拋光襯墊200可由兩種或兩種以上材料之混合物形成。在此實施例中，襯墊及襯墊特徵可由一或多種第一材料形成且整體地安置於襯墊內之無線通信設備600可由一或多種第二材料形成。在一個實施例中，一或多種第一材料主要為非導電而一或多種第二材料主要為導電或半導體。在此實施例中，可用經由第一列印頭1208自第一噴嘴1210擠壓之第一材料液滴之混合物形成襯墊200及拋光特徵204、206。無線通信設備（本文未展示但圖6中更詳細地圖示）可用經由第二列印頭1214自第二噴嘴1212擠壓之第二材料液滴之混合物形成。列印頭1210可首先與對應於拋光特徵204、206之像素對準且在預定像素上施配液滴。列印頭1212可接著與對應於無線通信設備之像素對準且在預定像素上施配液滴。因此，可在順序製程中形成拋光特徵204、206及無線通信設備。亦應預期，端視3D列印設備1200之設計，可同時形成拋光特徵204、206及無線通信設備600。

【0105】 可根據一或多種第一材料之比率及/或分配來調整或調諧拋光特徵204、206之性質。可根據一或多種第二材料之比率及/或分配來形成無線通信設備600。在一個實施例中，可藉由選擇自第一噴嘴1210擠壓之液滴之大小、位置、速度及/或密度來控制拋光特徵204、206之組合物。類似地，藉由選擇自第二噴嘴1212擠壓之液滴之大小、位置、速度及/或密度來控制無線通信設備之組合物。因此，應預期，本揭示內容之實施例涵蓋用複數

種材料形成拋光襯墊且可利用此材料來製造具有安置於其中之無線通信設備之拋光襯墊。

相加製造製程實例

【0106】 在一個實施例中，3D列印可用於製造拋光襯墊、保持環、撓性膜及本文所述之其他CMP拋光設備組件。在一個實施例中，可藉由針對3D物件之每一層的組件之CAD模型之使用及用於映射關於此等組件的資訊之切片演算法之使用來執行形成3D物件之方法。可藉由在粉末床之表面上方分配粉末來形成物件之層。可接著沉積經挑選之黏結劑材料以便選擇性地接合其中待形成物件之區之顆粒。可降低支撐粉末床及正製造之組件之致動器（例如，活塞）以形成下一粉末層。在形成每一層之後，重複製程後接著進行最終固化製程（例如，UV曝露或熱處理）以完成物件之一部分。由於3D列印可對材料組合物、微結構及表面紋理實行本端控制，因此藉助本文所述之方法達成各種（及先前難達到的）幾何形狀。

【0107】 在一個實施例中，可在可由電腦顯現裝置或電腦顯示裝置讀取之資料結構中表示如本文所述之拋光襯墊。圖12圖示根據一個實施例的具有電腦可讀媒體之電腦系統（亦即，電子控制器1204）之示意性表示。電腦可讀媒體可含有表示拋光襯墊之資料結構。資料結構可為電腦檔案且可含有關於一或多個組件之結構、材料、紋理、物理性質或其他特性之資訊。資料結構亦可含有程式碼，諸如實現電腦顯現裝置或電腦顯示裝置之經選擇功能性

之電腦可執行碼或裝置控制碼。資料結構可儲存於電腦可讀媒體上。電腦可讀媒體可包含實體儲存媒體，諸如磁性記憶體或任何方便實體儲存媒體。實體儲存媒體可為可由電腦系統讀取以在電腦螢幕或實體顯現裝置（其可為相加製造裝置，諸如，3D列印機）上顯現由資料結構表示之組件。

【0108】 儘管上文係針對本揭示內容之實施例，但可在不背離本揭示內容之基本範疇之情況下想到本揭示內容之其他及額外實施例，且本揭示內容之範疇由下文之申請專利範圍決定。

【符號說明】

【0109】

100 拋光設備

101 拋光系統

102 平台

104 中心軸

106 襯墊

108 拋光頭

110 基板

112 拋光表面

114 中心軸

116 拋光流體

118 遞送臂

120 保持環

- 1 2 2 a 腔 室
- 1 2 2 b 腔 室
- 1 2 4 a 通 路
- 1 2 4 b 通 路
- 1 2 6 夾 環
- 1 2 8 夾 環
- 1 3 0 驅 動 軸 件
- 1 3 2 撓 性 膜
- 1 3 4 活 頁
- 1 3 6 背 部 表 面
- 1 3 8 安 裝 部 分
- 1 4 0 基 底 總 成
- 2 0 0 襯 墊
- 2 0 2 主 體
- 2 0 4 第 一 特 徵
- 2 0 6 第 二 特 徵
- 2 0 8 上 表 面
- 2 1 0 高 度
- 2 1 2 高 度
- 2 1 4 寬 度
- 2 1 6 間 距
- 2 1 8 凹 槽
- 3 0 0 拋 光 襯 墊
- 3 0 2 基 底 層

- 3 0 4 第 一 特 徵
- 3 0 6 表 面 特 徵
- 3 0 8 外 表 面
- 3 1 0 導 線
- 4 0 0 拋 光 襯 墊
- 4 0 2 第 一 特 徵 / 襯 墊 主 體
- 4 0 4 第 一 特 徵
- 4 0 6 第 二 特 徵
- 4 1 0 觀 察 窗
- 5 0 0 拋 光 襯 墊
- 5 0 2 表 面 特 徵
- 5 0 4 基 底 材 料 層
- 5 0 6 背 托 層
- 6 0 0 無 線 通 信 設 備
- 6 0 1 詢 問 器
- 6 0 2 標 籤
- 6 0 4 感 測 器
- 6 0 6 天 線
- 6 0 7 通 信 鏈 路
- 6 0 8 讀 取 器
- 6 1 0 天 線
- 6 1 2 控 制 器
- 6 1 4 中 央 處 理 單 元
- 6 1 6 支 援 電 路

- 6 1 8 記 憶 體
- 6 2 0 距 離
- 6 2 2 區
- 7 0 2 電 晶 體
- 7 0 4 電 感 器
- 7 0 6 電 容 器
- 7 0 8 積 體 電 路
- 1 0 0 0 方 法
- 1 0 1 0 操 作
- 1 0 2 0 操 作
- 1 0 3 0 操 作
- 1 1 0 0 方 法
- 1 1 1 0 操 作
- 1 1 2 0 操 作
- 1 1 3 0 操 作
- 1 2 0 0 列 印 設 備
- 1 2 0 2 支 撐 物
- 1 2 0 4 電 子 控 制 器
- 1 2 0 6 液 滴 噴 射 列 印 機
- 1 2 0 8 第 一 列 印 頭
- 1 2 1 0 第 一 噴 嘴
- 1 2 1 2 第 二 噴 嘴
- 1 2 1 4 第 二 列 印 頭

【生物材料寄存】

【 0 1 1 0 】 國 內 寄 存 資 訊 （ 請 依 寄 存 機 構 、 日 期 、 號 碼
順 序 註 記 ）

無

【 0 1 1 1 】 國 外 寄 存 資 訊 （ 請 依 寄 存 國 家 、 機 構 、 日 期 、
號 碼 順 序 註 記 ）

無

【序列表】（請換頁單獨記載）

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種拋光襯墊設備，包括：

一經列印之聚合主體，包括：

複數個拋光特徵，包括一第一材料且界定一拋光表面，該拋光表面經配置以接觸一基板，其中該複數個拋光特徵以同心環排列；以及

一或多個基底特徵，包括與該第一材料不同的一第二材料，其中該一或多個基底特徵與該複數個拋光特徵之該拋光表面相距一距離安置，並且該一或多個基底特徵與該複數個拋光特徵沿平行於該拋光表面的一方向以一交替排列安置；

一RFID標籤，整體地安置於該經列印之聚合主體內，其中該RFID標籤定位於距該拋光表面一距離處；及

一感測器，整體地安置於該經列印之聚合主體內並且以通信方式耦合至該RFID標籤。

【第2項】 如請求項1所述之設備，其中該第一材料及該第二材料選自由以下各項組成之群組：環氧樹脂、酚類、胺、聚酯、胺甲酸乙酯、矽、丙烯酸酯、上述之混合物、共聚物以及接枝物。

【第3項】 如請求項1所述之設備，其中該RFID標籤具有一電感天線，該電感天線經配置以使用一無線通信技術與一詢問器通信。

【第4項】 如請求項 1 所述之設備，其中該距離係在距該拋光表面 $200\ \mu\text{m}$ 與 $500\ \mu\text{m}$ 之間。

【第5項】 如請求項 1 所述之設備，

其中該感測器選自由以下各項組成之群組：一熱感測器、一聲學感測器、一電導率感測器、一加速度感測器、一扭矩感測器、一摩擦力感測器及一壓力感測器，且該 RFID 標籤經配置以使用一無線通信技術與一詢問器通信。

【第6項】 一種化學機械拋光系統，包括：

一平台，具有一支撐表面；

一經列印之拋光襯墊，具有安置於其中之一 RFID 標籤，其中該 RFID 標籤儲存與該經列印之拋光襯墊之性質相關聯的複數個資訊，該經列印之拋光襯墊安置於該平台之該支撐表面上方並且包括：

複數個拋光特徵，包括一第一材料且界定一拋光表面，該拋光表面經配置以接觸一基板，其中該複數個拋光特徵以同心環排列；及

一或多個基底特徵，包括與該第一材料不同的一第二材料，其中該一或多個基底特徵與該拋光表面相距一距離安置，該複數個拋光特徵具有一第一高度，該一或多個基底特徵具有一第二高度，其中該第一高度大於該第二高度，及其中該一或多個基底特徵與該

複數個拋光特徵沿平行於該拋光表面的一方向以一交替排列安置；

一詢問器，耦合至該平台，其中該詢問器及該RFID標籤經配置以使用一無線通信技術相互通信；以及

一拋光頭，與該平台相對地定位，其中該拋光頭經配置以推動一基板抵靠著該經列印之拋光襯墊之該拋光表面。

【第7項】 如請求項6所述之拋光系統，其中該經列印之拋光襯墊由一非導電聚合物材料形成，且該RFID標籤由一導電聚合物材料形成。

【第8項】 如請求項6所述之拋光系統，其中該RFID標籤包括一熱感測器、一聲學感測器、一電導率感測器、一加速度感測器、一扭矩感測器、一摩擦力感測器及一壓力感測器中之一或多者。

【第9項】 一種製造一拋光襯墊之方法，包括以下步驟：

藉由自一列印頭之一第一噴嘴分配一或多種第一聚合材料而沉積一拋光襯墊之一經列印之第一部分，其中該一或多種第一聚合材料係非導電的；

藉由自一列印頭之一第二噴嘴在該拋光襯墊之該經列印之第一部分上分配一或多種第二聚合材料而沉積一經列印之RFID標籤，其中該一或多種第二聚合材料包含至少一種導電或半導體聚合材料；以及

藉由自該列印頭之該第一噴嘴分配該一或多種第一聚合材料而在該經列印之RFID標籤及該經列印之第一部分上方沉積該拋光襯墊之一經列印之第二部分。

【第10項】 如請求項9所述之方法，其中該一或多種第二聚合材料選自由以下各項組成之群組：聚(萘)、聚(伸苯)、聚(芘)、聚(萵)、聚(蔡)、聚(乙炔)、聚(對伸苯伸乙烯)、聚(吡咯)、聚(呋唑)、聚(吡啶)、聚(氮呋)、聚(苯胺)、聚(噻吩)、聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)、聚(對伸苯硫醚)及上述之組合。

【第11項】 如請求項9所述之方法，其中藉助該經列印之第一部分及該經列印之第二部分囊封該經列印之RFID標籤。

【第12項】 如請求項9所述之方法，進一步包括以下步驟：

列印耦合至該經列印之RFID標籤之一感測器，其中安置於該感測器與該拋光襯墊之一拋光表面之間的該拋光襯墊之一區由具有經配置以改良處理參數感測之準確度之性質的材料製造。

【第13項】 一種拋光一基板之方法，包括以下步驟：

藉助安置於一經列印之拋光襯墊內之一RFID標籤感測一或多個處理參數，該RFID標籤以通信方式耦合

至一感測器，該感測器安置於該經列印之拋光襯墊內，
該經列印之拋光襯墊包括：

複數個拋光特徵，包括一第一材料且界定一拋光表面，該拋光表面經配置以接觸一基板，其中該複數個拋光特徵以同心環排列；以及

一或多個基底特徵，包括與該第一材料不同的一第二材料，其中該一或多個基底特徵與該拋光表面相距一距離安置，並且該一或多個基底特徵與該複數個拋光特徵沿平行於該拋光表面的一方向以一交替排列安置；

經由一詢問器自該RFID標籤接收一或多個信號；以及

將該一或多個信號傳遞至經調適以控制拋光製程之一控制器，其中該控制器回應於接收該一或多個信號而起始該拋光製程中之一改變。

【第14項】 如請求項13所述之方法，其中該一或多個信號含有由該感測器產生之資訊，其中該感測器包括以下各項中之一或多者：一熱感測器、一聲學感測器、一電導率感測器、一加速度感測器、一扭矩感測器、一摩擦力感測器或一壓力感測器。

【第15項】 一種無線通信方法，包括以下步驟：

在一拋光系統中執行一基板拋光製程，該拋光系統包括：

一平台；

一拋光襯墊，耦合至該平台；以及

一拋光頭，包括可移除地耦合至該拋光頭之一或多個組件，其中一RFID標籤耦合至該一或多個組件；

經由可固定地安置於該平台中之一詢問器自該RFID標籤接收一或多個無線通信信號；

分析該一或多個無線通信信號；以及

自該拋光頭移除該一或多個組件。

【第16項】 如請求項15所述之方法，其中該一或多個組件係一保持環。

【第17項】 如請求項15所述之方法，其中該一或多個組件係一撓性膜。

【第18項】 一種體現於在一設計過程中使用之一機器可讀媒體中之結構，該結構包括：

一經列印之聚合主體，包括具有經配置以接觸一基板之一上表面之一或多個拋光特徵，該經列印之聚合主體由一或多種實質上非導電第一材料形成；以及

一經列印之RFID標籤，包括整體地安置於該經列印之聚合主體內之一或多種第二材料，其中該一或多種第二材料係導電或半導體的。

【第19項】 一種非暫時性電腦可讀媒體，該非暫時性電腦可讀媒體儲存指令，該等指令在由一處理器執行時導致一電腦系統藉由執行以下操作實施一基板拋光製程：

導致一基板拋光製程之起始；

接收對應於一或多個處理參數之信號，其中該等信號由安置於一經列印之拋光襯墊內之一無線通信設備產生，該無線通信設備包括一RFID標籤及一感測器，該感測器以通信方式耦合至該RFID標籤，該經列印之拋光襯墊包括：

複數個拋光特徵，包括一第一材料且界定一拋光表面，該拋光表面經配置以接觸一基板，其中該複數個拋光特徵以同心環排列；及

一或多個基底特徵，包括與該第一材料不同的一第二材料，其中該一或多個基底特徵與該拋光表面相距一距離安置，並且該一或多個基底特徵與該複數個拋光特徵沿平行於該拋光表面的一方向以一交替排列安置；

分析該等信號以決定處理條件；以及

回應於該等處理條件而改變該一或多個處理參數中之至少一者。

【第20項】 如請求項19所述之非暫時性電腦可讀媒體，其中對應於該等信號之該等處理參數包括一熱信號、一聲學信號、一電導率信號、一加速度信號、一扭矩信號、一摩擦力信號或一壓力信號中之一或多者。

【發明圖式】

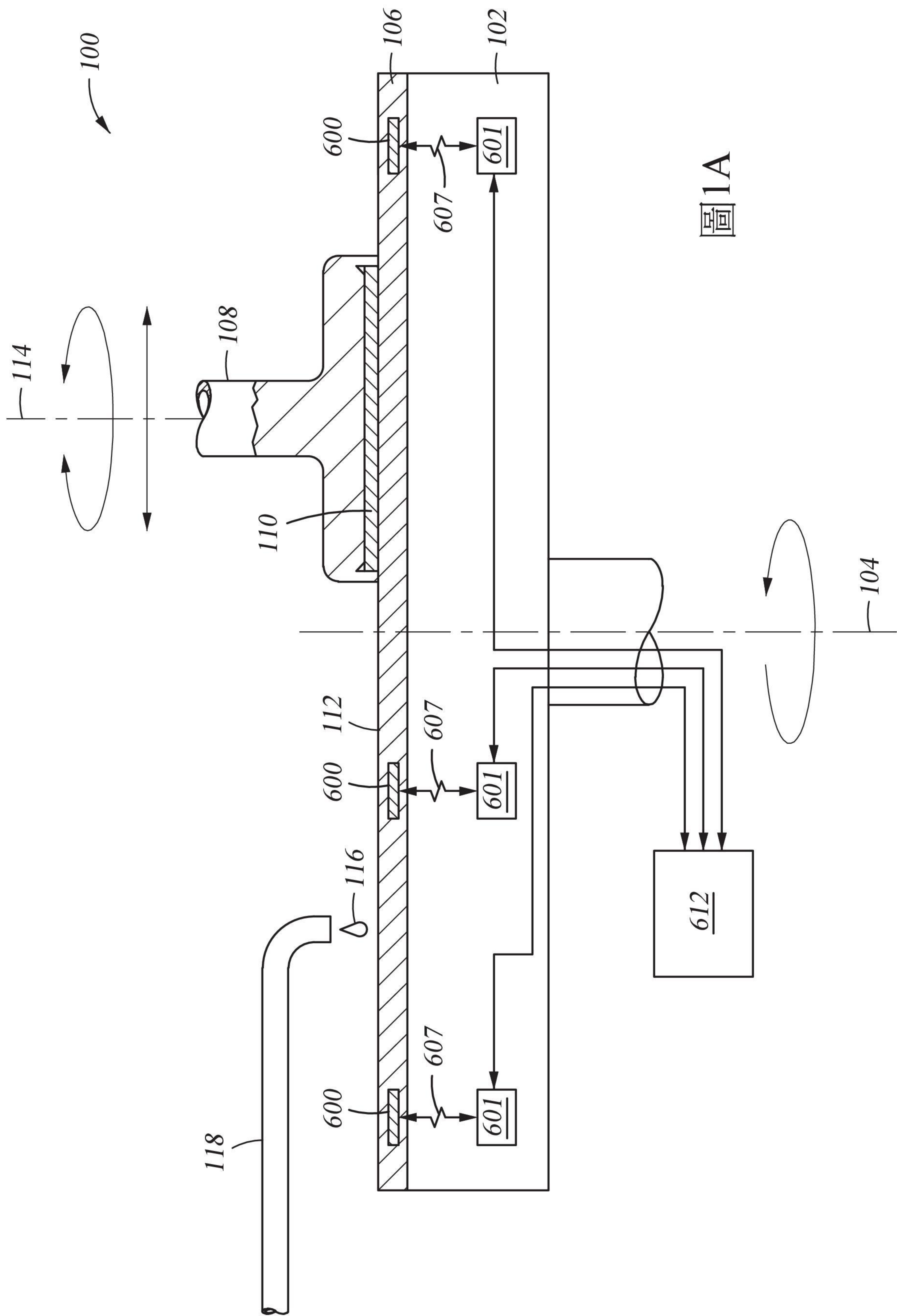
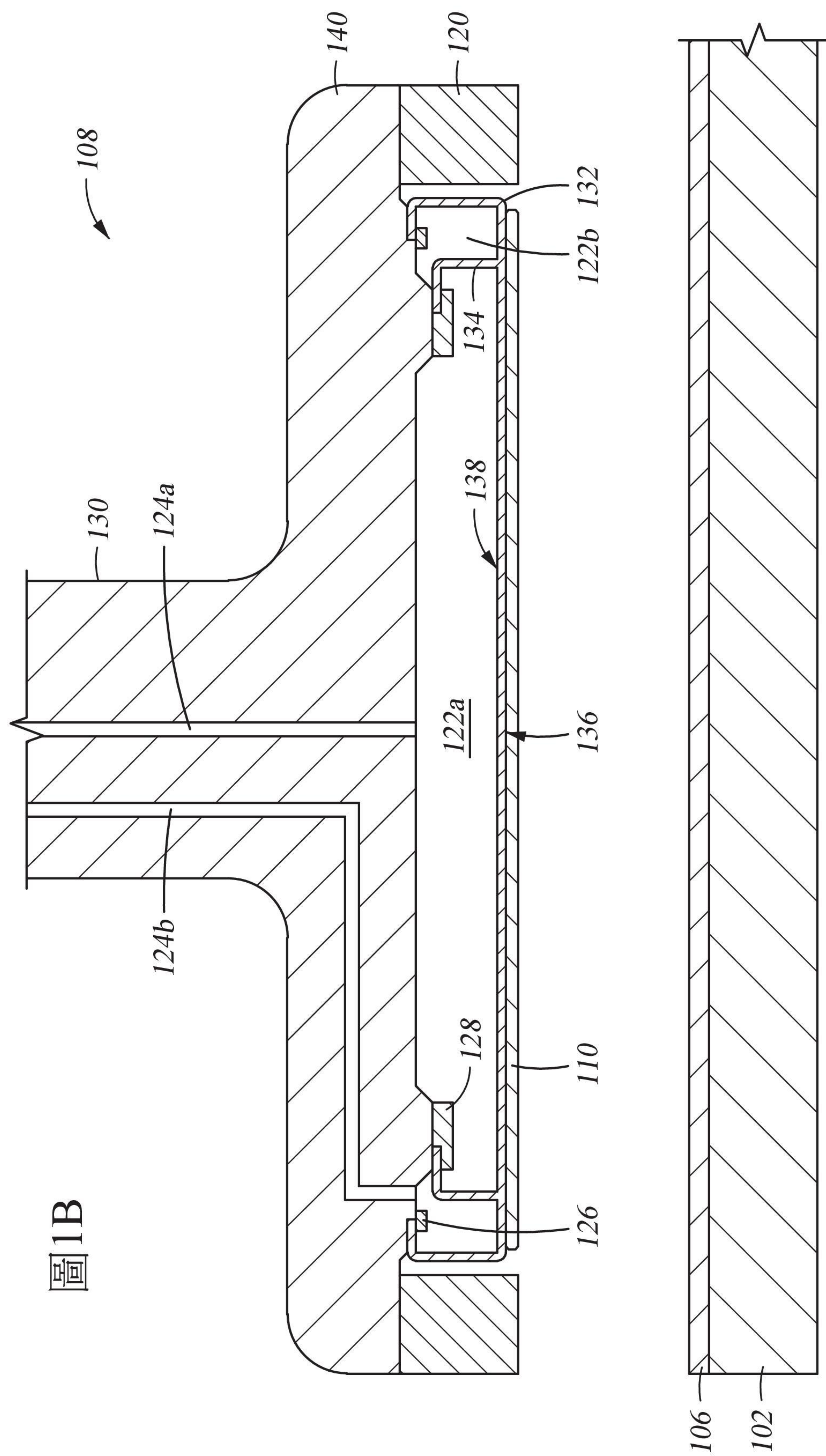


圖1A



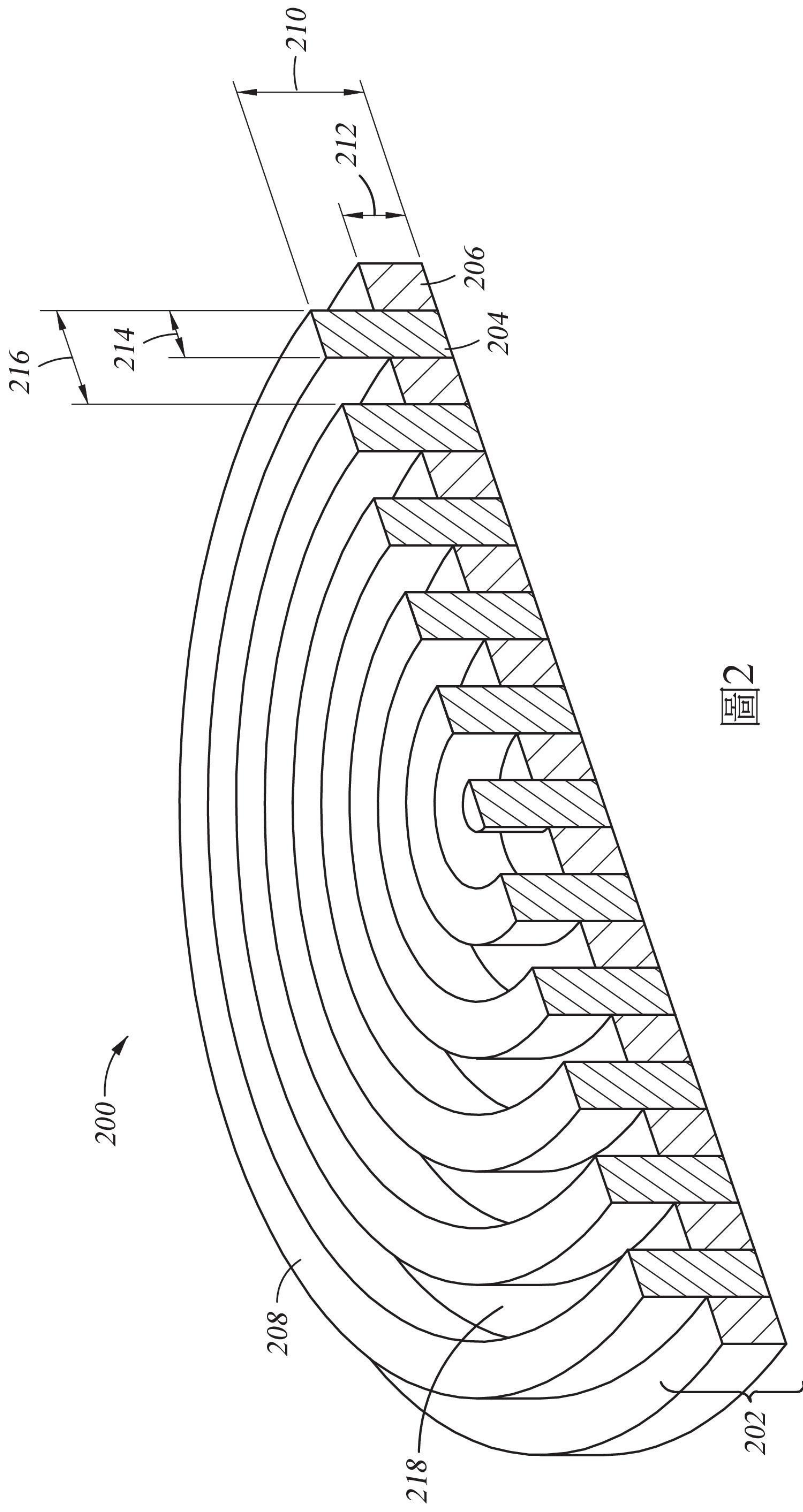


圖2

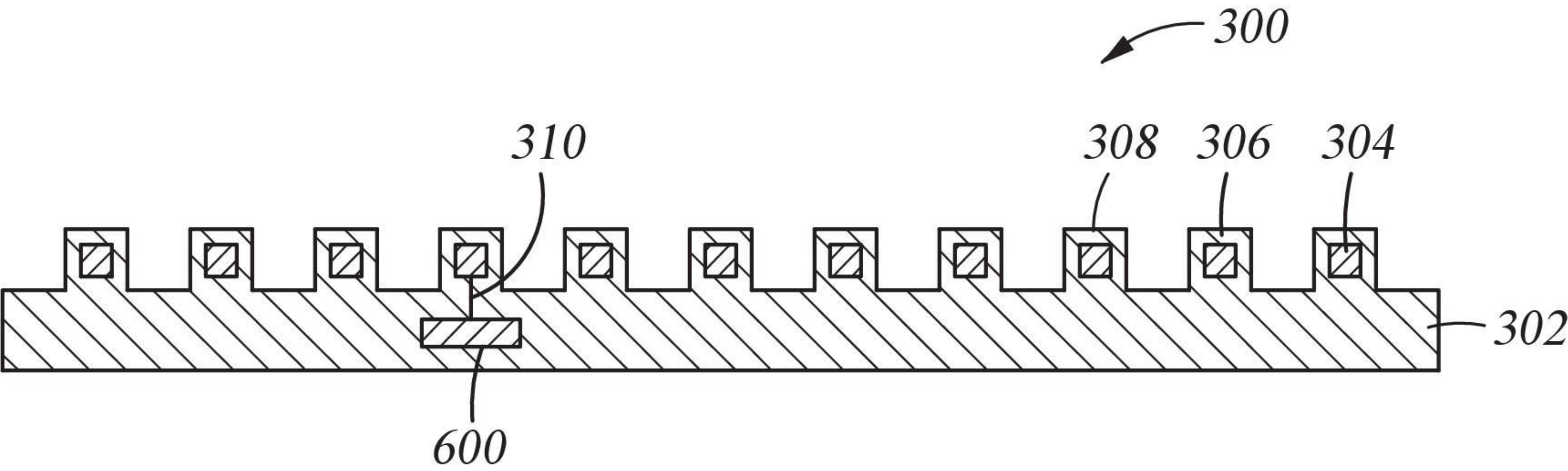


圖3

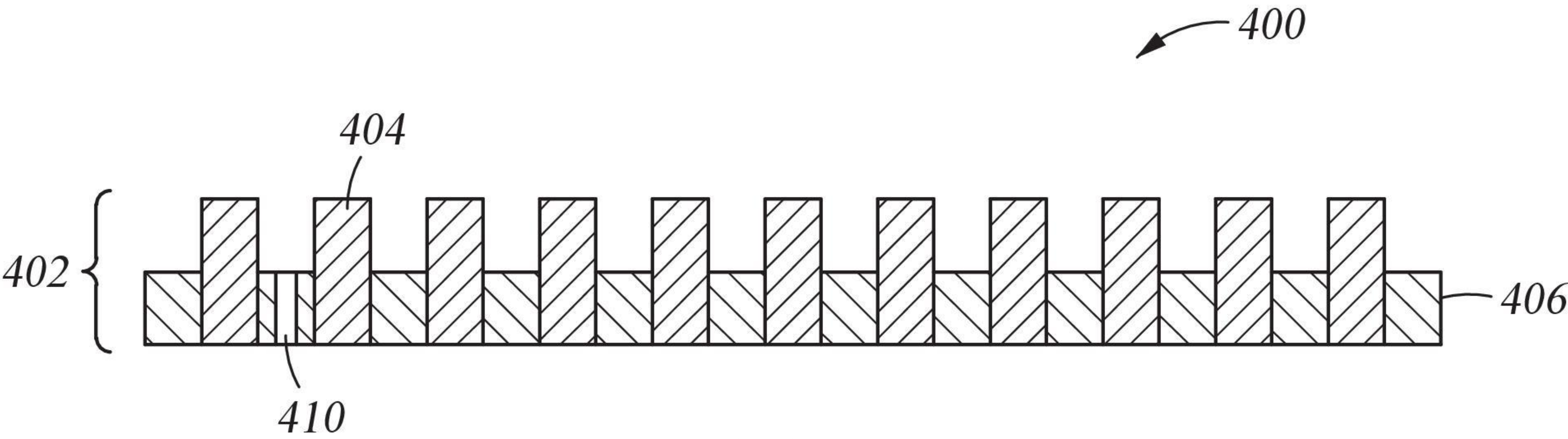


圖4

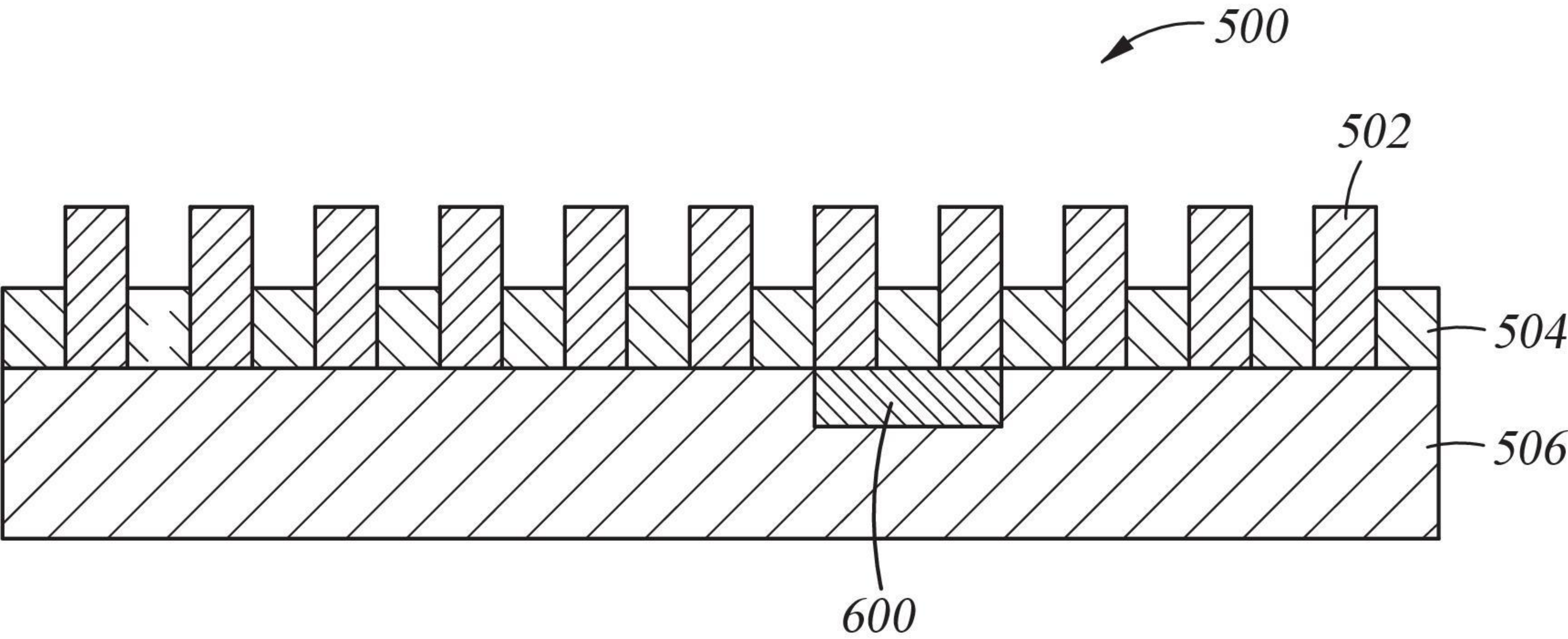


圖5

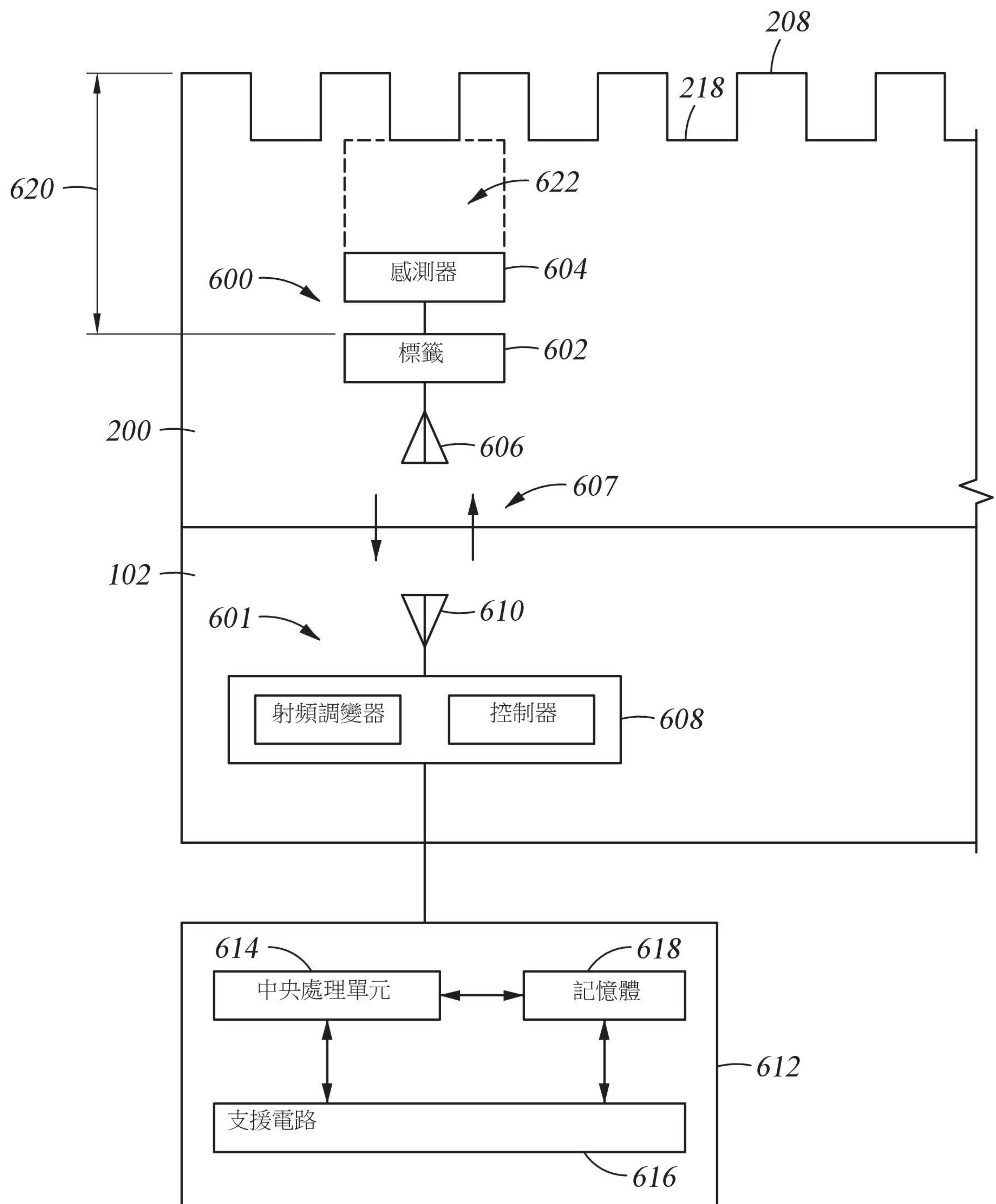


圖 6

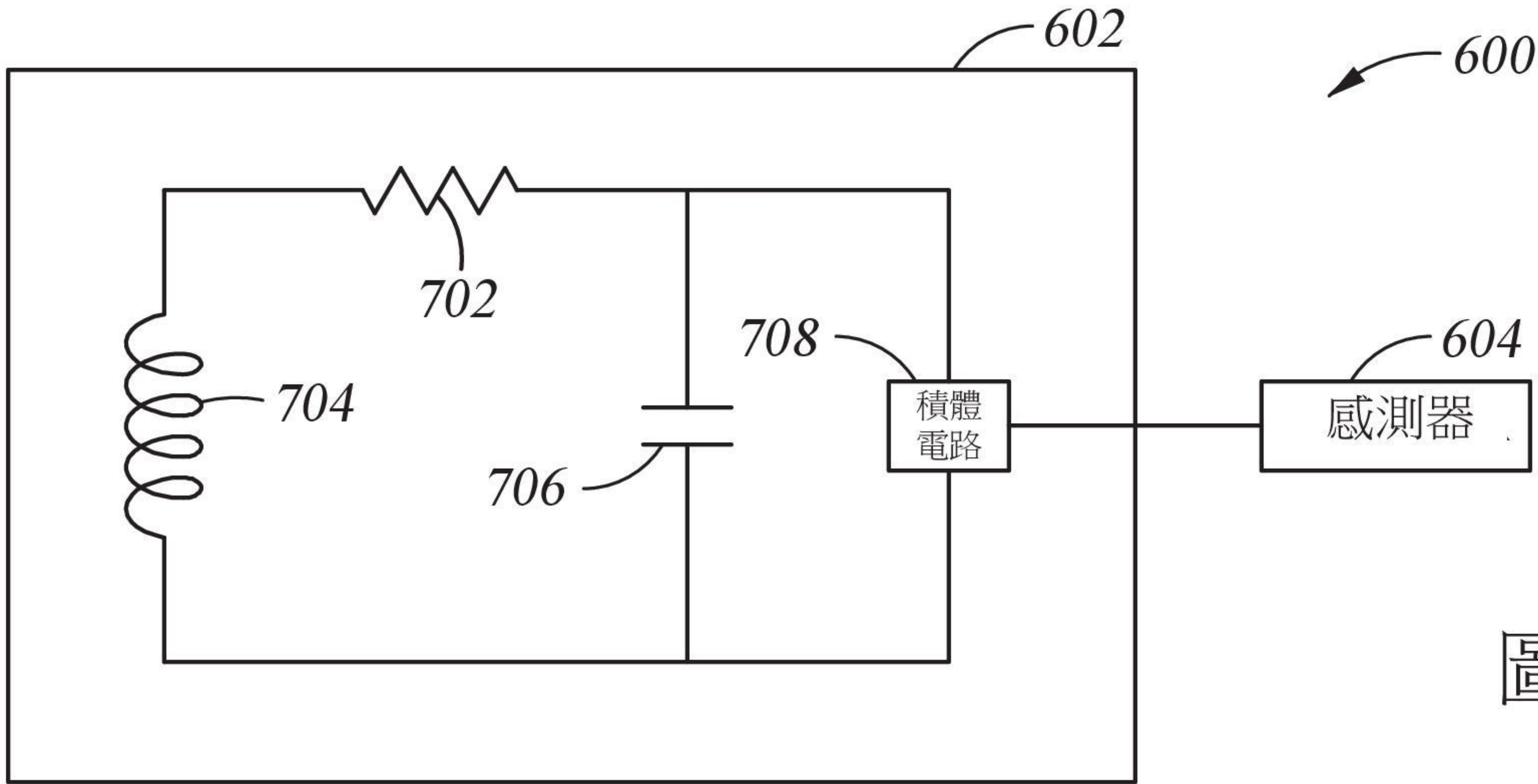


圖7

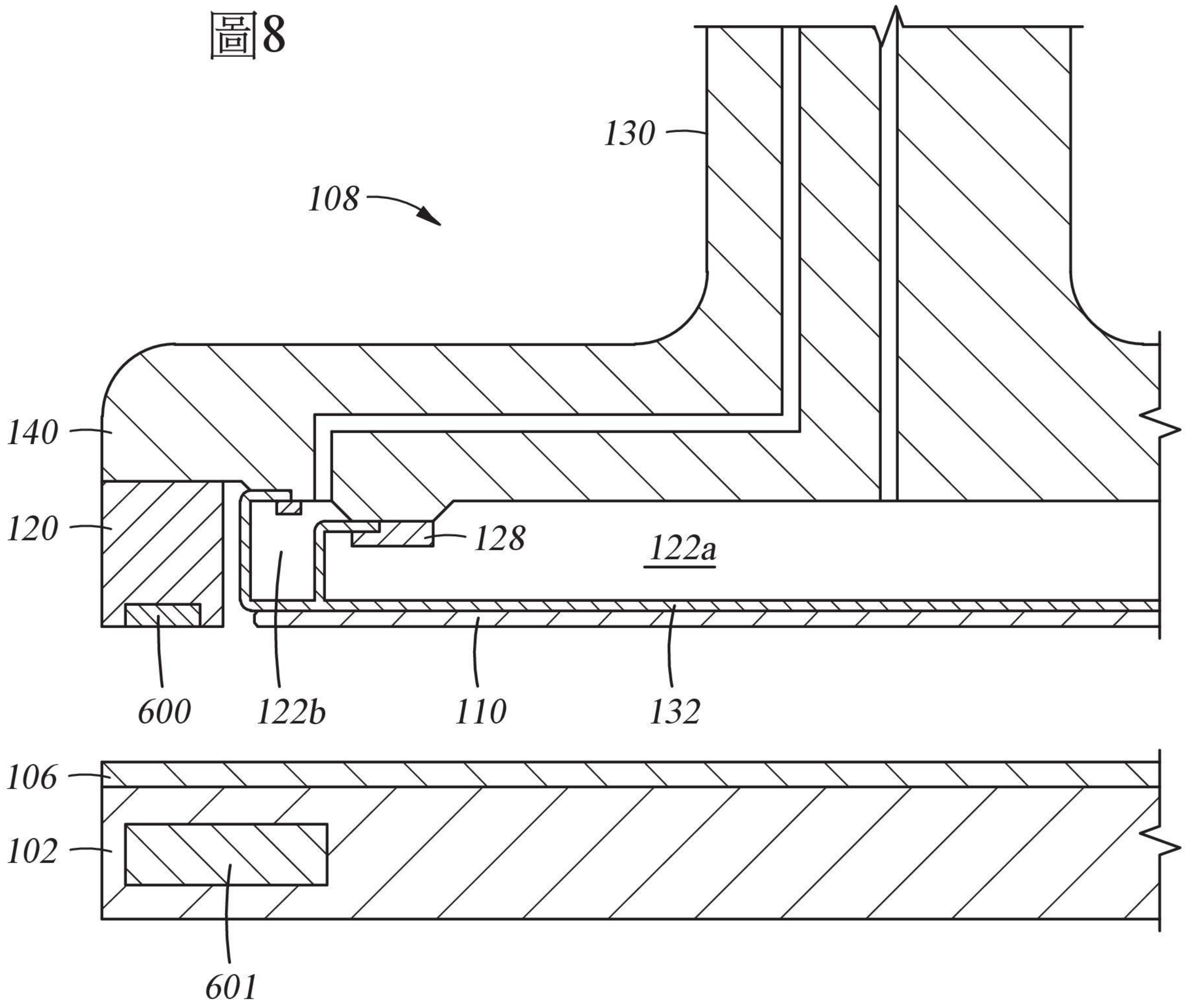


圖8

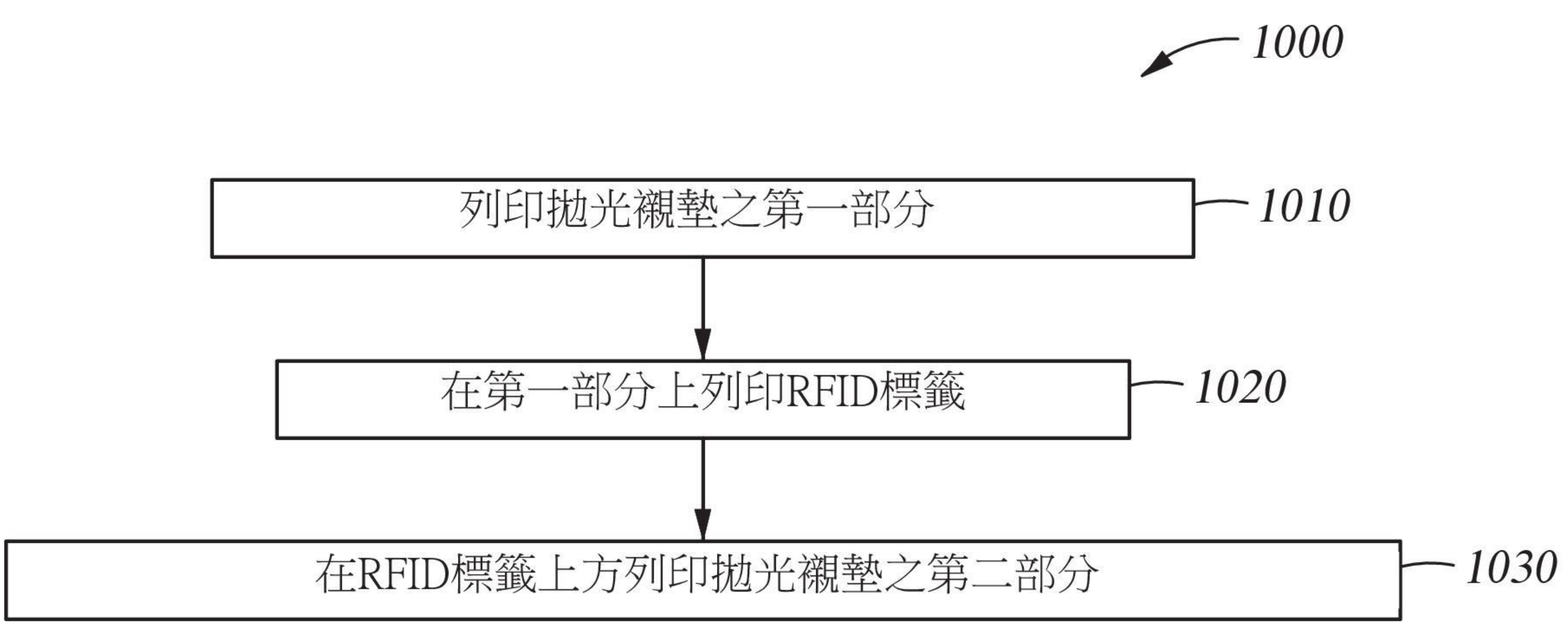
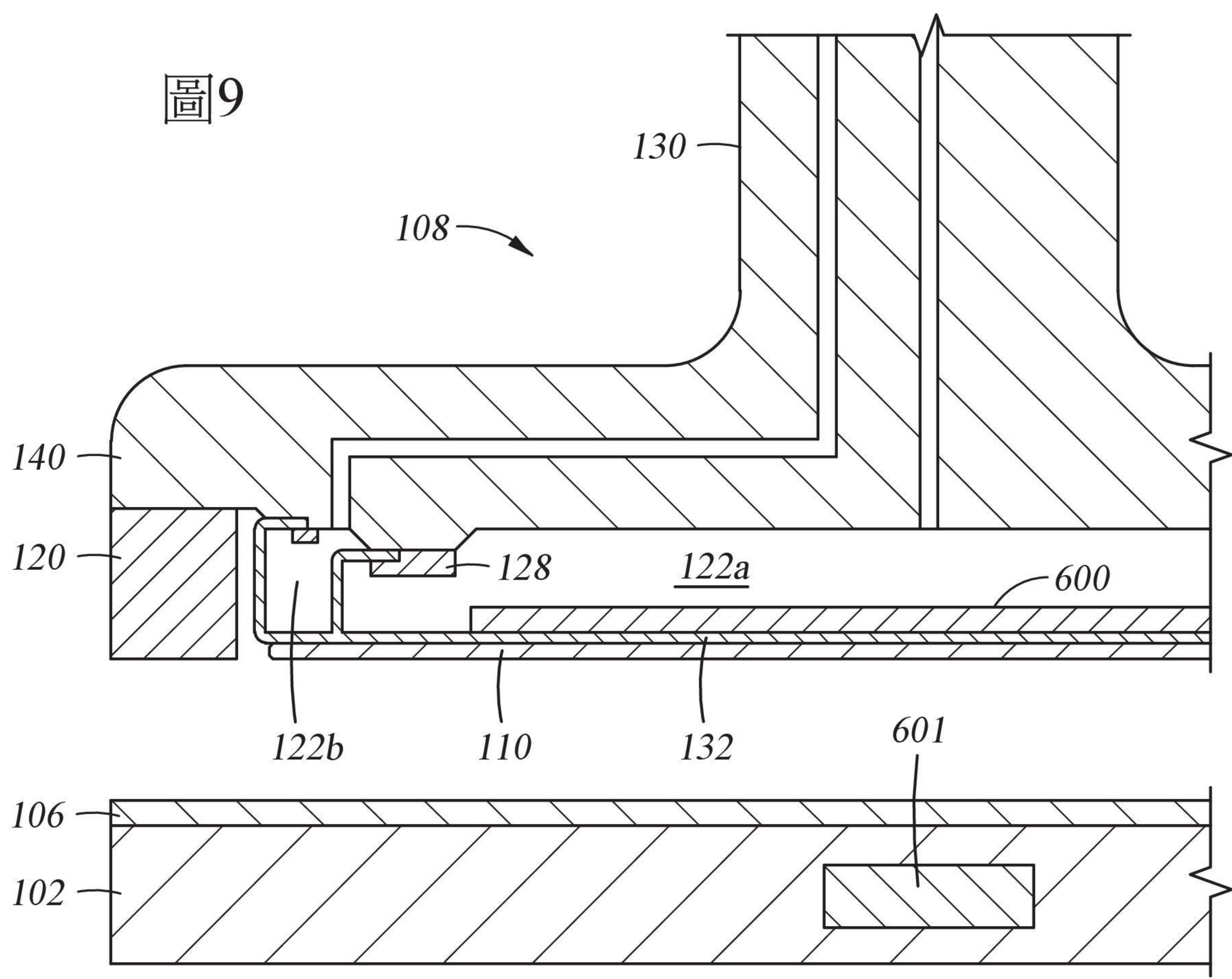


圖10

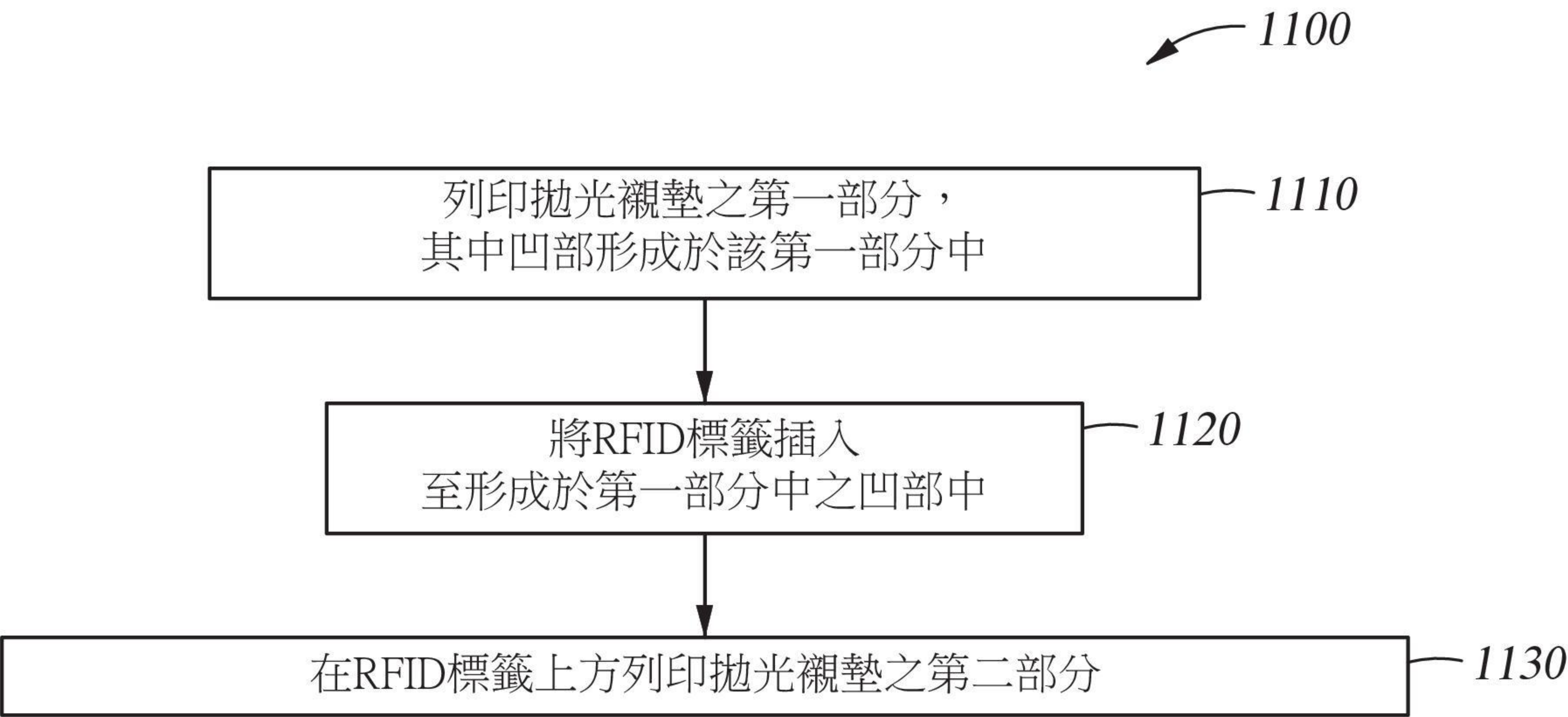


圖11

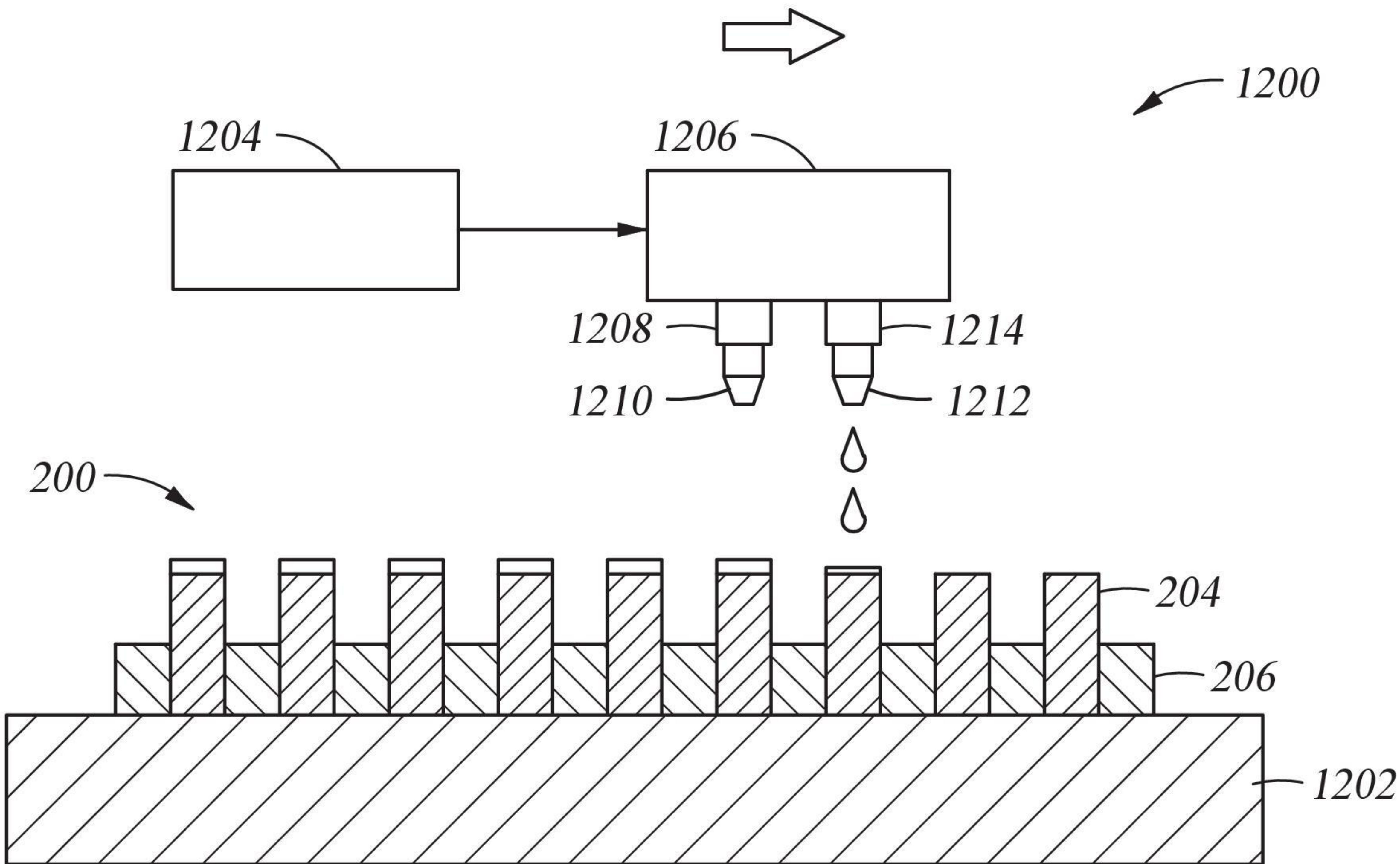


圖12

