



(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 I756247 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：106125291 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 27 日

(51)Int. Cl. : G01J5/10 (2006.01) G01J3/28 (2006.01)

(30)優先權：2017/05/26 美國 62/511,602

2017/06/02 美國 62/514,640

(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：赫威爾斯 山謬 C HOWELLS, SAMUEL C. (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW	201505115A	CN	102217048A
JP	2009-515153A	US	5501637
US	6345909B1	US	7112763B2
US	7180590B2	US	7398693B2
US	7398693B2	US	8548311B2
US	8666202B2	US	2008/0002753A1

審查人員：吳耿榮

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 25 頁

(54)名稱

用於低溫透射測溫的偵測器

(57)摘要

一種處理基板的裝置和方法包括：偵測器歧管，該偵測器歧管用以偵測來自腔室主體中的處理區附近的輻射；輻射偵測器，該輻射偵測器光耦合至該偵測器歧管；以及光譜多陷波濾波器。處理基板的裝置和方法包括：偵測來自腔室主體中的基板的發射表面的透射輻射；將所偵測的輻射的至少一個光譜帶傳遞至光偵測器；以及分析在至少一個光譜帶中的所偵測的輻射以確定基板的推斷溫度。

Apparatus and methods of processing substrates include a detector manifold to detect radiation from proximate a processing area in a chamber body; a radiation detector optically coupled to the detector manifold; and a spectral multi-notch filter. Apparatus and methods of processing substrates include detecting transmitted radiation from an emitting surface of a substrate in a chamber body; conveying at least one spectral band of the detected radiation to a photodetector; and analyzing the detected radiation in the at least one spectral band to determine an inferred temperature of the substrate.

指定代表圖：

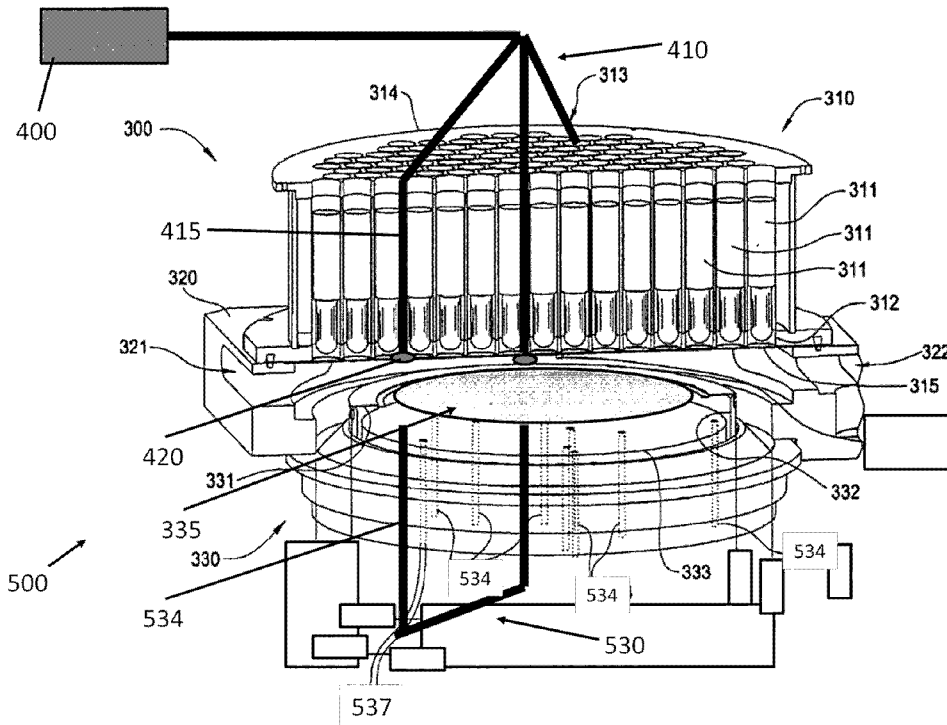


圖3A

符號簡單說明：

- 300 . . . 腔室
- 310 . . . 燈組件
- 311 . . . 燈
- 312 . . . 反射光管
- 313 . . . 蜂窩狀陣列
- 314 . . . 水冷殼體
- 315 . . . 石英窗
- 320 . . . 腔室主體
- 321 . . . 基板口
- 322 . . . 排氣口
- 330 . . . 基板支撐組件
- 331 . . . 邊緣環
- 332 . . . 旋轉石英柱
- 333 . . . 反射器板材
- 335 . . . 處理區
- 400 . . . 輻射源
- 410 . . . 源歧管
- 415 . . . 光束導向器
- 420 . . . 準直透鏡
- 500 . . . 示例性
- TPD
- 530 . . . 偵測器歧管
- 534 . . . 對準的高溫計探頭
- 537 . . . 輻射偵測器



【中文發明名稱】用於低溫透射測溫的偵測器

【英文發明名稱】DETECTOR FOR LOW TEMPERATURE TRANSMISSION

PYROMETRY

【中文】

一種處理基板的裝置和方法包括：偵測器歧管，該偵測器歧管用以偵測來自腔室主體中的處理區附近的輻射；輻射偵測器，該輻射偵測器光耦合至該偵測器歧管；以及光譜多陷波濾波器。處理基板的裝置和方法包括：偵測來自腔室主體中的基板的發射表面的透射輻射；將所偵測的輻射的至少一個光譜帶傳遞至光偵測器；以及分析在至少一個光譜帶中的所偵測的輻射以確定基板的推斷溫度。

【英文】

Apparatus and methods of processing substrates include a detector manifold to detect radiation from proximate a processing area in a chamber body; a radiation detector optically coupled to the detector manifold; and a spectral multi-notch filter. Apparatus and methods of processing substrates include detecting transmitted radiation from an emitting surface of a substrate in a chamber body; conveying at least one spectral band of the detected radiation to a photodetector; and analyzing the detected radiation in the at least one spectral band to determine an inferred temperature of the substrate.

【指定代表圖】第（ 3A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

3 0 0 腔室

3 1 0 燈組件

- 3 1 1 燈
- 3 1 2 反射光管
- 3 1 3 蜂窩狀陣列
- 3 1 4 水冷殼體
- 3 1 5 石英窗
- 3 2 0 腔室主體
- 3 2 1 基板口
- 3 2 2 排氣口
- 3 3 0 基板支撐組件
- 3 3 1 邊緣環
- 3 3 2 旋轉石英柱
- 3 3 3 反射器板材
- 3 3 5 處理區
- 4 0 0 輻射源
- 4 1 0 源歧管
- 4 1 5 光束導向器
- 4 2 0 準直透鏡
- 5 0 0 示例性 T P D
- 5 3 0 偵測器歧管
- 5 3 4 對準的高溫計探頭
- 5 3 7 輻射偵測器

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於低溫透射測溫的偵測器

【英文發明名稱】DETECTOR FOR LOW TEMPERATURE TRANSMISSION
PYROMETRY

【技術領域】

【0001】 本文描述的實施例係關於處理基板的裝置和方法。更特定地，本文描述的裝置和方法係關於藉由輻射透射進行的溫度量測。

【先前技術】

【0002】 退火的新趨勢的特徵在於在基於燈的退火腔室中進行處理。此種處理要求在低溫下進行準確的溫度評估。由於低的訊雜比，僅利用輻射發射量測的溫度評估可能在低於約400℃的溫度下不準確。透射測溫可提供必要的準確度和精確度。

【0003】 透射測溫為評估基板（例如，矽基板）的熱狀態的常見方式。熱處理腔室通常將基板暴露於強烈的、非相干或相干的輻射以提高基板（整個基板或基板的部分或表面區域）的溫度。用於加熱基板的輻射在腔室中產生強背景輻射環境。

【0004】 高功率輻射用於評估基板的熱狀態，因為它能與腔室中的背景輻射區分開。通常使用雷射，因為雷射提供高功率，以及因為它們提供選擇最適於基板的特定波長的機會。雷射產生相干輻射，當該等輻射透射穿過基板時，能指示基板的熱狀態，熱狀態可被記錄為溫度。透射

輻射可藉由高溫計偵測，與源輻射相比較，並且結果與推斷基板熱狀態相關。迄今為止，通常將源輻射選擇為少量（例如，一個或兩個）的窄波長帶。同樣地，僅在少量（例如，一個或兩個）的窄波長帶處分析透射輻射。

【0005】 需要可靠的透射高溫量測。偵測器必須在高輻射噪音的環境中可操作。

【發明內容】

【0006】 本文描述的實施例係關於處理基板的裝置和方法。更特定而言，本文描述的裝置和方法係關於藉由輻射透射進行的溫度量測。

【0007】 在一實施例中，一種透射測溫偵測器包括：偵測器歧管，該偵測器歧管用於偵測來自腔室主體中的處理區附近的輻射；輻射偵測器，該輻射偵測器光耦合至該偵測器歧管；以及光譜多陷波濾波器。

【0008】 在一實施例中，一種方法包括：偵測來自腔室主體中的基板的發射表面的透射輻射；將所偵測的輻射的至少一個光譜帶傳遞至光偵測器；以及分析該至少一個光譜帶中的所偵測的輻射以確定該基板的推斷溫度。

【圖式簡單說明】

【0009】 為了能夠詳細地理解本揭示內容的上述記載的特徵，可以藉由參考實施例獲得以上簡要概述的本揭示內容的更特定的描述，該等實施例中的一些圖示於附圖中。然而，應當注意，附圖僅例示了示例性實施例，並且

因此不被視為對本揭示內容的範疇的限制，因為本揭示內容可允許其他同等有效的實施例。

【0010】 圖1圖示快速熱處理腔室的部分透視圖。

【0011】 圖2圖示作為源輻射的波長和基板的溫度的函數的透射穿過矽基板的輻射的示例性圖。

【0012】 圖3A圖示根據本文揭示的實施例的示例性處理腔室和偵測器。

【0013】 圖3B圖示根據本文揭示的實施例的偵測組件。

【0014】 圖4圖示根據本文揭示的實施例的示例性偵測器。

【0015】 圖5圖示藉由圖4的偵測器生成的示例性功率光譜。

【0016】 為了便於理解，在儘可能的情況下，使用相同的附圖標記來標示各圖中共有的相同要素。應設想到，一個實施例的要素和特徵可有利地併入其他實施例中，而不另外贅述。

【實施方式】

【0017】 透射測溫偵測器 (transmission pyrometry detector; 「TPD」) 一般量測在波長 (多於僅一個或兩個主要波長) 範圍內的基板 (例如，矽基板) 的輻射光譜，以推斷基板的溫度。TPD可以在至少兩個光譜帶中可靠地偵測透射輻射。光譜帶一般可彼此分離 (例如，在帶之間分離至少 10 nm，或在中心波長之間

分離至少 25 nm) 以提供解析每個光譜帶中的輻射強度的精確性。TPD 可對在選定光譜帶中的輻射敏感，同時過濾其他波長的輻射。例如，TPD 可偵測以約 1030 nm 為中心的寬度約 10 nm - 15 nm 的光譜帶，並且 TPD 亦可偵測以約 1080 nm 為中心的寬度約 10 nm - 15 nm 的光譜帶。TPD 可過濾其他波長，例如，至約 3.0 的光密度 (「OD3」)。在一些實施例中，光譜帶可在更長波長 (例如，大於 1080 nm) 處。

【0018】圖 1 為先前技術快速熱處理 (rapid thermal processing; RTP) 腔室 300 的部分透視圖。腔室 300 一般由燈組件 310、腔室主體 320 和基板支撐組件 330 組成。為清楚起見，腔室 300 被截開，並且僅有腔室主體 320 的上部在圖 1 中圖示。

【0019】燈組件 310 包括複數個燈 311，每個燈被放置在反射光管 312 內部。燈可為白熾燈，諸如鎢鹵素燈，或其他高輸出燈，諸如放電燈。同時，反射光管 312 在水冷殼體 314 內部形成蜂窩狀陣列 313。非常薄的石英窗 315 形成燈組件 310 的底表面，從而將燈組件 310 與通常存在於腔室 300 中的真空分隔。石英通常用於石英窗 315，因為它對紅外光是透明的。燈組件 310 以真空密封方式附接至腔室主體 320 的上表面。

【0020】腔室主體 320 包括腔室 300 的壁和地板材以及基板口 321 和排氣口 322。基板穿過基板口 321 而被輸送進腔室 300 中及從腔室 300 移除，並且真空泵 (未圖示)

經由排氣口 3 2 2 排空腔室 3 0 0。當必要時，狹縫或閘閥（未圖示）可用於密封基板口 3 2 1 和排氣口 3 2 2。

【0 0 2 1】 基板支撐組件 3 3 0 包含於腔室主體 3 2 0 內部並包括邊緣環 3 3 1、旋轉石英柱 3 3 2、反射器板材 3 3 3 和光探頭 3 3 4（例如，光纖）陣列。邊緣環 3 3 1 位於旋轉石英柱 3 3 2 上。在基板處理期間，邊緣環 3 3 1 在石英窗 3 1 5 下方大約 2 5 m m 處支撐基板（為清楚起見未圖示）。旋轉石英柱 3 3 2 在基板處理期間在約 5 0 r p m 與約 3 0 0 r p m 之間旋轉，以藉由最小化腔室 3 0 0 中的熱不對稱對基板的影響來最大化在處理期間的基板溫度均勻性。反射器板材 3 3 3 位於基板下面約 5 m m 處。光探頭 3 3 4 在熱處理期間穿透反射器板材 3 3 3 並指向基板的底部。光探頭 3 3 4 將輻射能從基板傳輸至一個或多個光偵測器 3 3 7，以用於確定在熱處理期間的基板溫度、基板正面發射率、和 / 或反射率。當燈 3 1 1 為白熾燈時，高溫計通常適於量測來自基板背面的在選定波長範圍（例如，在約 2 0 0 n m 至約 5 0 0 0 n m 的波長之間）中的寬頻發射。

【0 0 2 2】 光偵測器 3 3 7 可包括可提供光譜回應的篩檢程式，該光譜回應對在約 1 0 0 ° C 與約 3 5 0 ° C 之間的基板溫度下的吸收間隙的波長敏感。光偵測器 3 3 7 可為針對低於約 3 5 0 ° C 的溫度的矽光偵測器，因為矽的吸收間隙隨著溫度從室溫至 3 5 0 ° C 而從約 1 0 0 0 n m 變化至約 1 2 0 0 n m。矽光偵測器可對具有大於約 1 1 0 0 n m 的波長的輻射不敏感。對於高於約 3 5 0 ° C 的溫度，吸收邊緣可能超過矽光偵

測器的偵測限值，所以吸收邊緣波長的任何進一步增大可不被輕易地偵測到。

【0023】透射測溫一般利用產生中紅外輻射（例如，在從約1000 nm至約1500 nm的波長範圍中變化）的輻射源。該源可以產生高度準直的輻射。準直的輻射可以穿過光束導向器（例如，單模光纖）傳輸到矽基板上。準直輻射的部分可以透射穿過基板。透射輻射的幅度可為基板的溫度和源輻射的波長的函數。可對準高溫計探頭（例如，光管）以接收透射輻射。例如，高溫計探頭可與光束導向器對準。高溫計探頭可將透射輻射引導至一個或多個傳輸高溫計。傳輸高溫計可包括諸如篩檢程式、衍射光柵、柱面透鏡、光偵測器和/或光譜儀之類的部件。例如，高溫計探頭可將透射輻射引導至光譜帶篩檢程式。光譜帶篩檢程式可僅允許在選定的光譜帶處的輻射傳輸。未被過濾的輻射可被引導至衍射光柵。衍射光柵可在作為波長的函數的不同方向上分離透射輻射。準直透鏡可將衍射輻射聚焦至一個或多個焦點。一個或多個光偵測器可隨後量測作為方向的函數的輻射，該輻射因此為波長的函數。例如，砷化銦銻線性陣列可被放置在準直透鏡的後焦面處以量測作為波長的函數的功率。在選定的光譜帶中的透射輻射的功率光譜（作為波長的函數）可與源輻射的功率光譜相比。兩個功率光譜可用於計算作為波長的函數的基板的透射。隨後此可用於推斷基板的溫度。在一些實施例中，可以識別基板的多個區，並且可對每個區進行透射測溫以產

生基板的溫度地圖。在一些實施例中，可以利用更長波長（例如，大於 1080 nm）的源輻射。

【0024】圖 2 圖示作為源輻射的波長和基板的溫度的函數的透射穿過矽基板的輻射的示例性圖。十六個不同的線 $P(\lambda)$ 圖示關於十六個不同源波長 (nm) 的作為溫度的函數的透射。亦圖示作為溫度的函數的黑體輻射 $P(bb)$ 。應理解，所偵測的信號隨著來自黑體輻射的雜訊增加而減小。因此，可選擇源波長以提供適當的訊雜比。如在圖 2 中圖示，約 1030 nm 的源波長可在從約 10 °C 至約 275 °C 的溫度帶 $T(1030)$ 中具有適當的訊雜比；約 1080 nm 的源波長可在從約 125 °C 至約 375 °C 的溫度帶 $T(1080)$ 中具有適當的訊雜比。在圖 2 中可見，較長波長的源輻射可允許較高的溫度量測。

【0025】在圖 3 A 中圖示了適於透射測溫的腔室 300。如前所述，腔室 300 包括燈組件 310、腔室主體 320 和基板支撐組件 330。基板支撐組件 330 可界定處理區 335，在操作期間通常靠近處理區 335 設置基板。如圖所示，輻射源 400 位於腔室 300 外。其他的實施例可具有在燈組件 310 內部、附接至燈組件 310、緊挨在燈組件 310 外、或者被另外定位以符合操作規範的輻射源 400。源 400 被配置成產生輻射以輸入至源歧管 410。源輻射可行經源歧管 410 並最終到達基板的接收表面的人射區（亦即，靠近處理區 335）。例如，源歧管 410 可包括散佈在反射光管 312 間的複數個光束導向器 415。準直透鏡 420 可位於光束導

向器 415 的端部。準直透鏡 420 可將源輻射引到基板的接收表面的入射區（亦即，靠近處理區 335）上。來自每個光束導向器 415 的源輻射的部分可從基板的接收表面透射至相對的基板發射表面。例如，源輻射可在入射區處入射在基板的接收表面上，並且透射輻射可在發射區離開基板的發射表面。因此入射區可與發射區相對。

【0026】 在一些實施例中，源 400 可被配置成使得源輻射可選擇在背景輻射上和 / 或不同於背景輻射。例如，源 400 可為明亮源使得任何背景輻射相比起來可忽略。作為另一實例，源 400 可週期性地關閉以對背景輻射採樣以用於校準和 / 或標準化。在一些實施例中，源 400 可為大功率輻射源，例如量子源，諸如雷射器和 / 或 LED。在一些實施例中，源 400 可在被選定以匹配，或者以別的方式補充 TPD 的光譜特性的波長中發射。在一些實施例中，源 400 可為定向輻射源，例如準直的或部分準直的源，以引導輻射穿過基板以由 TPD 接收輻射。可選擇準直以將輻射匹配於 TPD 的數值孔徑，進而改良系統的源雜比。

【0027】 TPD 500 可偵測透射輻射。TPD 500 可包括偵測器歧管 530、一個或多個輻射偵測器 537、和光譜多陷波濾波器 536（見圖 4）。如圖所示，輻射偵測器 537 位於腔室 300 外。其他實施例可具有在腔室主體 320 內部、附接至腔室主體 320、緊挨在腔室主體 320 外部、或者另外被定位以符合操作規範的輻射偵測器 537。偵測器歧管 530 可包括複數個高溫計探頭 534。例如，高溫計探

頭 534 可與光束導向器 415 對準以偵測透射輻射。在一些實施例中，源歧管 410 的每個光束導向器 415 可具有對準的高溫計探頭 534。在其他實施例中，可存在比高溫計探頭 534 更多的光束導向器 415。在又一其他實施例中，可存在比光束導向器 415 更多的高溫計探頭 534。

【0028】透射輻射可行進穿過偵測器歧管 530 並最終到達一個或多個輻射偵測器 537。在一些實施例中，單個輻射偵測器 537 可從所有高溫計探頭 534 接收透射輻射。在一些實施例中，可利用多個輻射偵測器 537。在一些實施例中，偵測器歧管 530 將高溫計探頭 534 的子集與每個輻射偵測器 537 連接在一起。在一些實施例中，偵測器歧管 530 將單個高溫計探頭 534 與每個輻射偵測器 537 連接在一起。在一些實施例中，偵測器歧管 530 可利用分光器將透射輻射從一個高溫計探頭 534 傳送至多個輻射偵測器 537。在一些實施例中，偵測器歧管 530 可利用光組合器將透射輻射從多個高溫計探頭 534 傳送至單個輻射偵測器 537。

【0029】在一些實施例中，利用光偵測器 337（圖 1）和輻射偵測器 537（圖 3A）兩者來量測在處理期間的基板溫度，以及利用偵測組件來分離從探頭 534（或 334）至光偵測器 337 和輻射偵測器 537 的輻射。圖 3B 為根據本文揭示的實施例的偵測組件 360 的示意側視圖。如在圖 3B 中所示，偵測組件 360 包括反射器 362、光偵測器 337 和輻射偵測器 537。第一輻射 364 和第二輻射 366 離開探

頭 5 3 4 (或 3 3 4) 。第一輻射 3 6 4 為從基板發出的輻射並且是不準直的。第一輻射 3 6 4 因此具有大的數值孔徑。第二輻射 3 6 6 為來自準直輻射的透射輻射並且是準直的。第二輻射 3 6 6 因此具有小的數值孔徑。反射器 3 6 2 可為可重定向輻射的任何適宜元件。在一個實施例中，反射器 3 6 2 為鏡子。反射器 3 6 2 沿第二輻射 3 6 6 的路徑設置，且反射器 3 6 2 將第二輻射 3 6 6 的全部或大部分反射至輻射偵測器 5 3 7 。因此，反射器 3 6 2 與探頭 5 3 4 和輻射偵測器 5 3 7 兩者對準。在一個實施例中，探頭 5 3 4 沿大體上垂直於輻射偵測器 5 3 7 的主軸的軸設置。因為第二輻射 3 6 6 被高度準直，所以反射器 3 6 2 的大小和輻射偵測器 5 3 7 的偵測表面可相對較小。第一輻射 3 6 4 被傳輸至光偵測器 3 3 7 。因為第一輻射 3 6 4 是未準直的，所以相比於輻射偵測器 5 3 7 的偵測表面，光偵測器 3 3 7 的偵測表面相對較大，如圖所示。另外，儘管反射器 3 6 2 沿第一輻射 3 6 4 的路徑設置，但反射器 3 6 2 並未顯著改變傳輸至光偵測器 3 3 7 的輻射量，因為反射器 3 6 2 相對較小。偵測組件 3 6 0 被用於基於輻射 3 6 4 、輻射 3 6 6 的數值孔徑來分離第一輻射 3 6 4 和第二輻射 3 6 6 。

【0030】 示例性 TPD 500 在圖 4 中圖示。透射輻射可從偵測器歧管 5 3 0 進入輻射偵測器 5 3 7 。透射輻射可行進穿過衍射光柵 5 3 1 和 / 或柱面透鏡 5 3 2 而依據波長 λ_n 被分裂到不同方向。分裂的輻射可因此入射在焦平面 5 3 3 上。偵測器陣列 5 3 5 (例如，砷化銦鎵線性偵測器陣列)

可被佈置成在焦平面 533 處接收輻射和量測作為波長 $P(\lambda_n)$ 的函數的功率。

【0031】 TPD 500 可包括一個或多個光譜多陷波濾波器 536。例如，光譜多陷波濾波器 536 可併入偵測器歧管 530 的一個或多個高溫計探頭 534 中。進而透射輻射可被腔室主體 320 內的光譜多陷波濾波器 536 過濾。作為另一實例，光譜多陷波濾波器 536 可併入在偵測器歧管 530 與輻射偵測器 537 之間的光耦合中。作為另一實例，光譜多陷波濾波器 536 可為輻射偵測器 537 的一部件。光譜多陷波濾波器 536 可以至少約 80% 的效率傳遞多個（例如，兩個、三個、四個或更多個）光譜帶。光譜多陷波濾波器 536 可過濾、移除、或減少其他波長的輻射，例如至 OD3。每個光譜帶可具有寬度約 10 nm - 15 nm 的帶。每個光譜帶一般可彼此分離（例如，在帶間分離至少 10 nm，或在中心波長之間分離至少 25 nm）。例如，光譜多陷波濾波器 536 可傳遞以約 1030 nm 為中心的寬度約 10 nm - 15 nm 的光譜帶，以及光譜多陷波濾波器 536 亦可傳遞以約 1080 nm 為中心的寬度約 10 nm - 15 nm 的光譜帶。

【0032】 在一些實施例中，掃描光偵測器可與偵測器陣列 535 組合使用或替代偵測器陣列 535。例如，掃描光偵測器可具有以已知速度沿焦平面 533 移動的光學窗。隨著光學窗移動，掃描光偵測器量測作為時間的函數的功率

$P(t_n)$ ，能基於光學窗的速度將 $P(t_n)$ 轉換為作為波長的函數的功率 $P(\lambda_n)$ 。

【0033】 在一些實施例中，輻射偵測器 537 可為一個或多個光纖光譜儀。

【0034】 在一些實施例中，偵測器歧管 530 可包括一個或多個光學開關。例如，光學開關可使用高溫計探頭 534 的子集辨識。當光學開關「打開」時，偵測器歧管 530 可將來自高溫計探頭 534 的子集的輻射引導至輻射偵測器 537。當光學開關「關閉」時，偵測器歧管 530 可不允許來自高溫計探頭 534 的該子集的輻射到達輻射偵測器 537。在一些實施例中，使用每個光學開關辨識的高溫計探頭的子集可被選擇以分離基板的多個區。進而可在每個區上進行透射測溫而不需要額外的輻射偵測器 537。

【0035】 圖 5 圖示由 TPD 500 生成的功率光譜 600 的實例。如圖所示，功率光譜 600 具有兩個峰帶 610、620。峰帶 610 以約 1033 nm 為中心，而峰帶 620 以約 1081 nm 為中心。峰帶 610 的寬度為約 15 nm，而峰帶 620 的寬度為約 20 nm。每個峰帶 610、620 內的信號作為波長的函數而變化。功率光譜 600 可與源輻射的功率光譜比較以計算作為波長的函數的基板的透射。隨後此可用於推斷基板的溫度。

【0036】 在一些實施例中，功率光譜 600 可具有多於兩個峰帶（例如，三個峰帶）。例如，源輻射可具有比 1080

nm 長的波長（例如，1120 nm）。TPD 500 可因此對具有在約 1000 nm 與 1500 nm 之間的波長的輻射敏感。

【符號說明】

【0037】

- 300 腔室
- 310 燈組件
 - 311 燈
 - 312 反射光管
 - 313 蜂窩狀陣列
 - 314 水冷殼體
 - 315 石英窗
- 320 腔室主體
 - 321 基板口
 - 322 排氣口
- 330 基板支撐組件
 - 331 邊緣環
 - 332 旋轉石英柱
 - 333 反射器板材
 - 334 光探頭
 - 335 處理區
 - 337 光偵測器
- 360 偵測組件
 - 362 反射器
 - 364 第一輻射

- 3 6 6 第二輻射
- 4 0 0 輻射源
- 4 1 0 源歧管
- 4 1 5 光束導向器
- 4 2 0 準直透鏡
- 5 0 0 示例性 T P D
- 5 3 0 偵測器歧管
- 5 3 1 衍射光柵
- 5 3 2 柱面透鏡
- 5 3 3 焦平面
- 5 3 4 對準的高溫計探頭
- 5 3 5 偵測器陣列
- 5 3 6 光譜多陷波濾波器
- 5 3 7 輻射偵測器
- 6 0 0 功率光譜
- 6 1 0 峰帶
- 6 2 0 峰帶

【生物材料寄存】

【 0 0 3 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 3 9 】 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】 一種透射測溫偵測器，包括：

一偵測器歧管，該偵測器歧管用以偵測來自一腔室主體中的一處理區附近的輻射；

一輻射偵測器，該輻射偵測器光耦合至該偵測器歧管；

一光偵測器；以及

一光譜多陷波濾波器，該光譜多陷波濾波器配置成傳遞該輻射的兩個或更多個光譜帶。

【第2項】 如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器歧管在該腔室主體中包括複數個高溫計探頭。

【第3項】 如請求項 2 所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器歧管包括複數個光學開關，以及其中該複數個高溫計探頭的一子集光耦合至每個光學開關。

【第4項】 如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該輻射偵測器附接至該腔室主體。

【第5項】 如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該光譜多陷波濾波器被配置成在兩個光譜帶中傳輸輻射，每個光譜帶具有約 10 nm 至約 15 nm 的一頻寬。

【第6項】 如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該輻射偵測器包括：

一衍射光柵，

一柱面透鏡，以及
一偵測器陣列。

【第7項】如請求項 6 所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器陣列包括一砷化銦鎵線性偵測器陣列。

【第8項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該輻射偵測器包括一掃描光偵測器。

【第9項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該輻射偵測器包括一光纖光譜儀。

【第10項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器歧管具有鄰近該處理區並跨該處理區分配的複數個輻射入口。

【第11項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該輻射偵測器被配置成量測作為該輻射的波長的函數的功率。

【第12項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，進一步包括包含該輻射偵測器的複數個輻射偵測器，其中每個輻射偵測器光耦合至該等偵測器歧管。

【第13項】如請求項 12 所述的透射測溫偵測器，其中該光譜多陷波濾波器位在該處理區與該偵測器歧管之間。

【第14項】如請求項 1 所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器歧管包括一分光器和一光組合器的至少一

個。

【第15項】 如請求項1所述的透射測溫偵測器，其中該偵測器歧管包括複數個高溫計探頭和用於每個高溫計探頭的一光譜儀。

【第16項】 一種溫度量測的方法，包括以下步驟：

偵測來自在一腔室主體中的一基板的一發射表面的透射輻射；

藉由一光譜多陷波濾波器將所偵測的輻射的兩個或更多個光譜帶傳遞至一光偵測器；以及

分析在該至少兩個或更多個光譜帶中該所偵測的輻射以確定該基板的一溫度。

【第17項】 如請求項16所述的方法，其中分析該所偵測的輻射的步驟進一步包括量測在多個光譜帶中該所偵測的輻射的一功率光譜，作為波長的函數。

【第18項】 如請求項17所述的方法，其中至少一個光譜儀被用於量測該功率光譜。

【第19項】 如請求項16所述的方法，其中該光譜多陷波濾波器傳遞在兩個光譜帶中該所偵測到的輻射，以及每個光譜帶具有約10 nm至約15 nm的一頻寬。

【第20項】 如請求項16所述的方法，其中該基板的該發射表面由複數個區來識別，該方法進一步包括確定該基板的該複數個區的每個的一溫度。

【發明圖式】

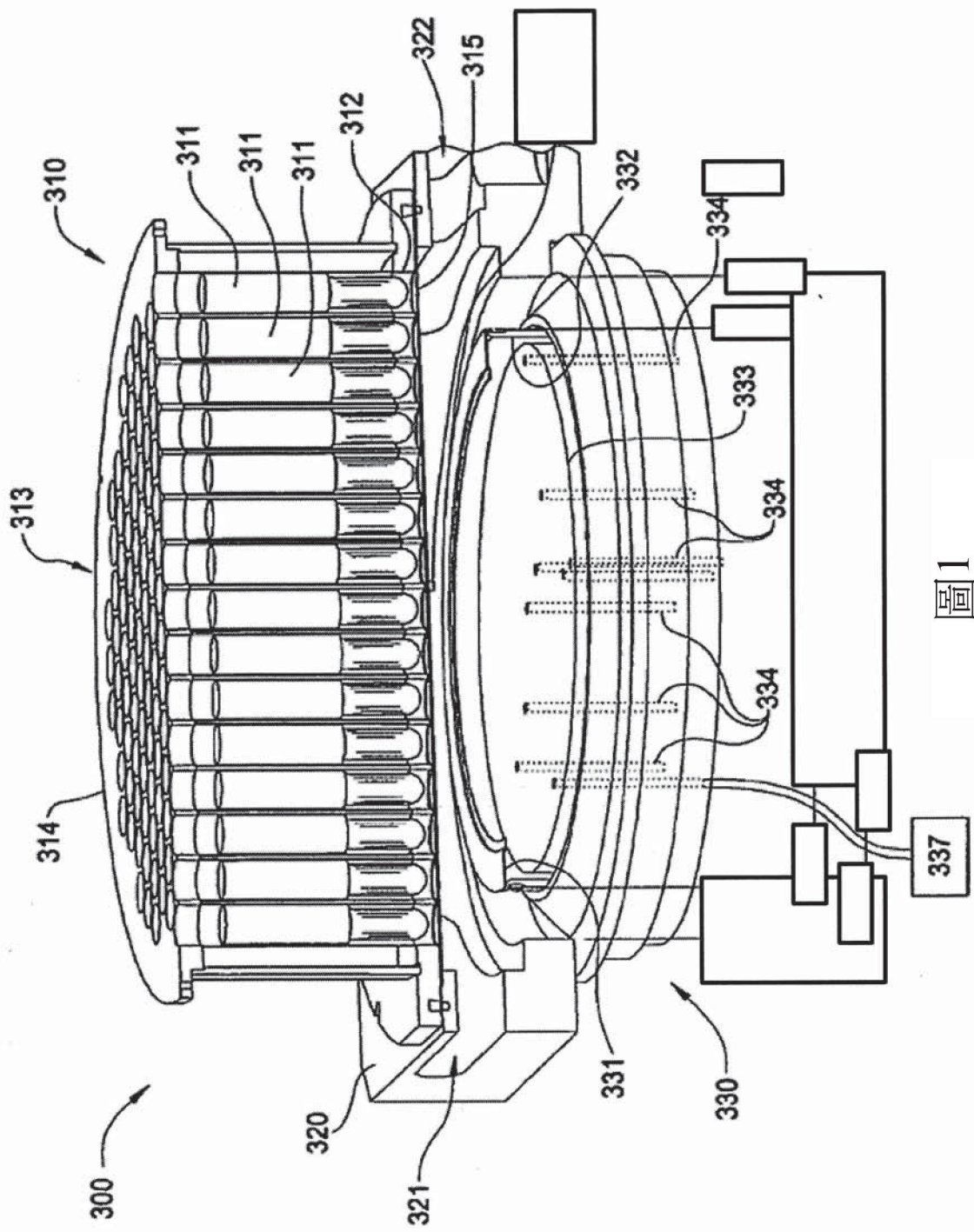


圖1
(先前技術)

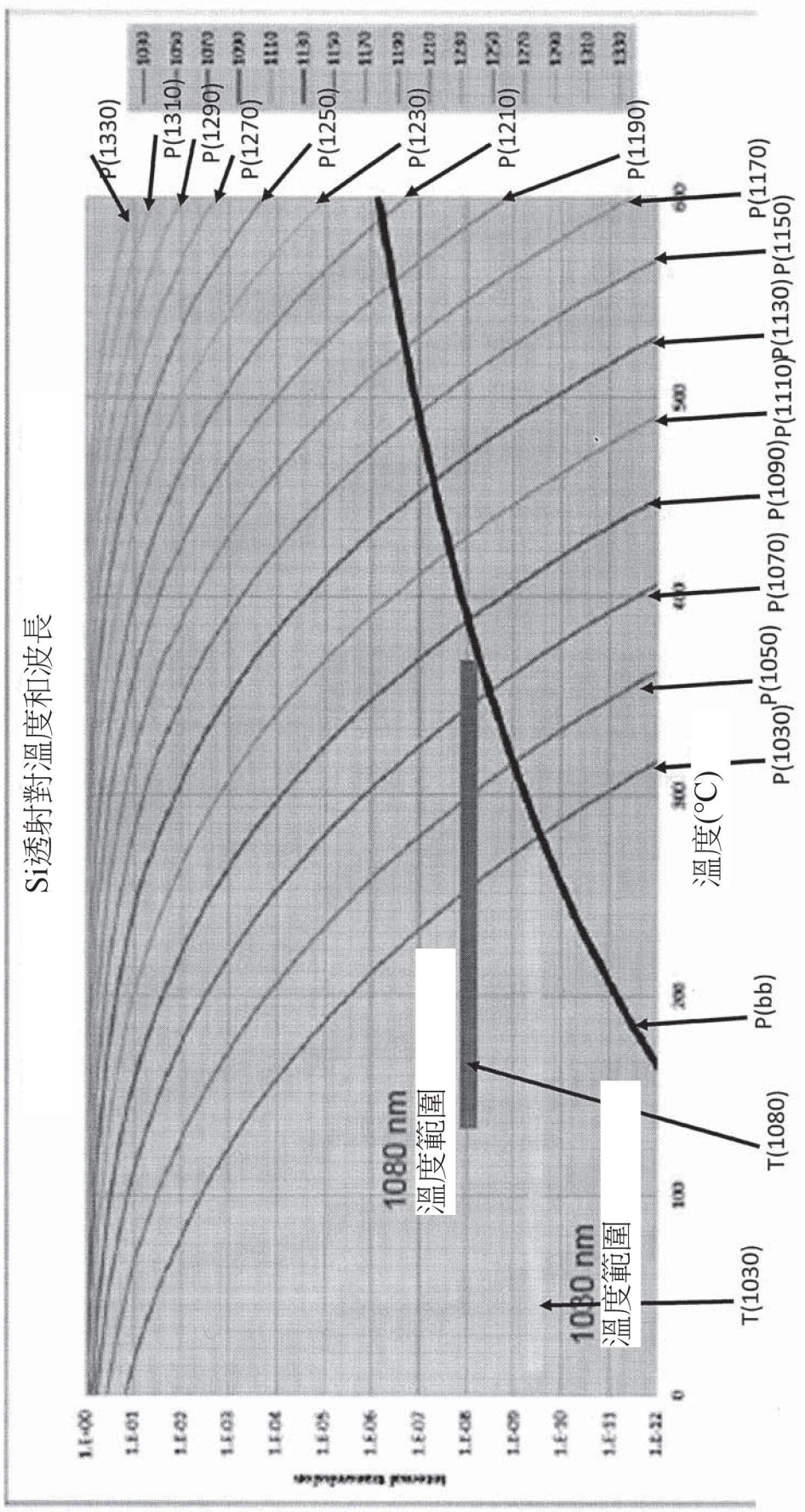


圖2

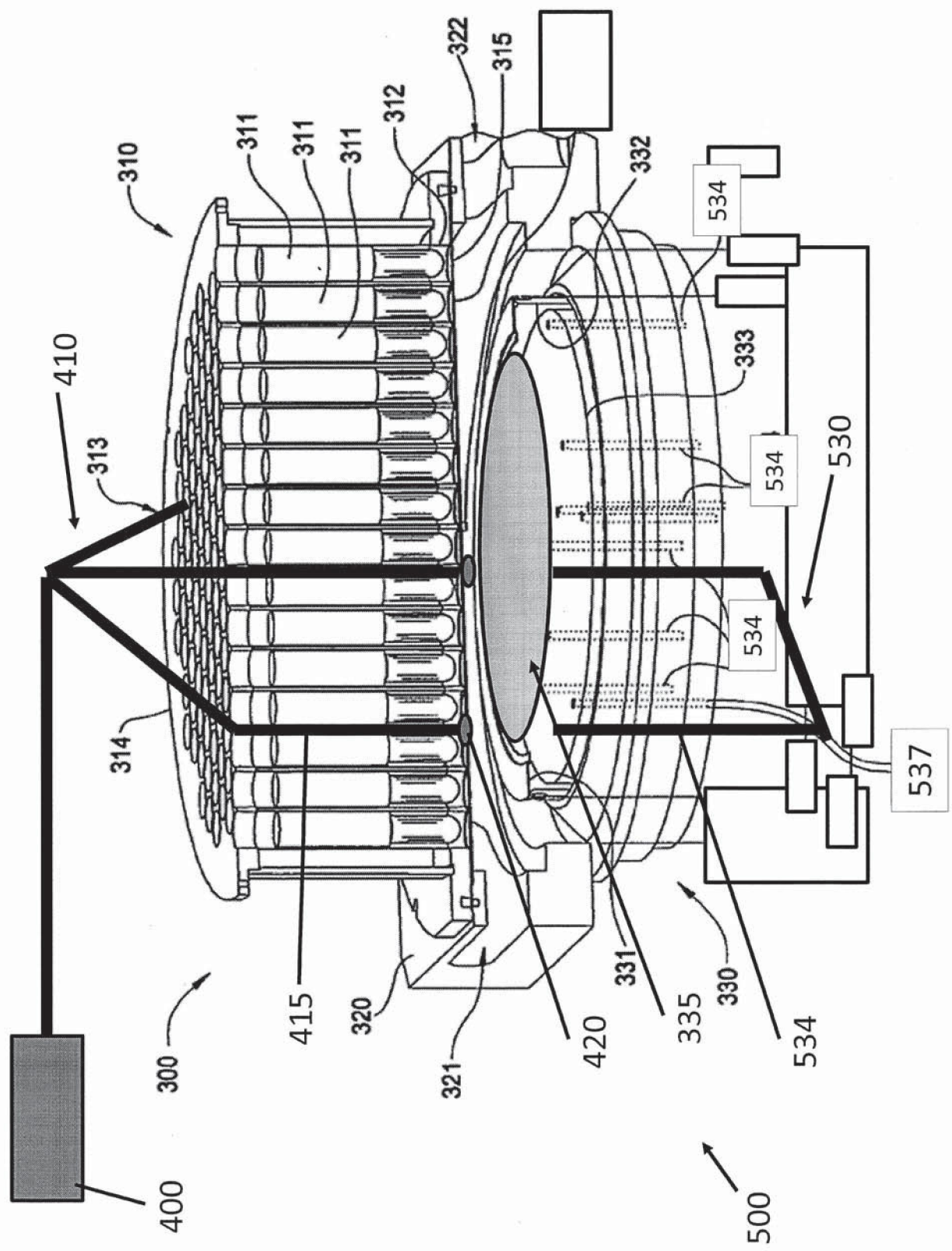


圖3A

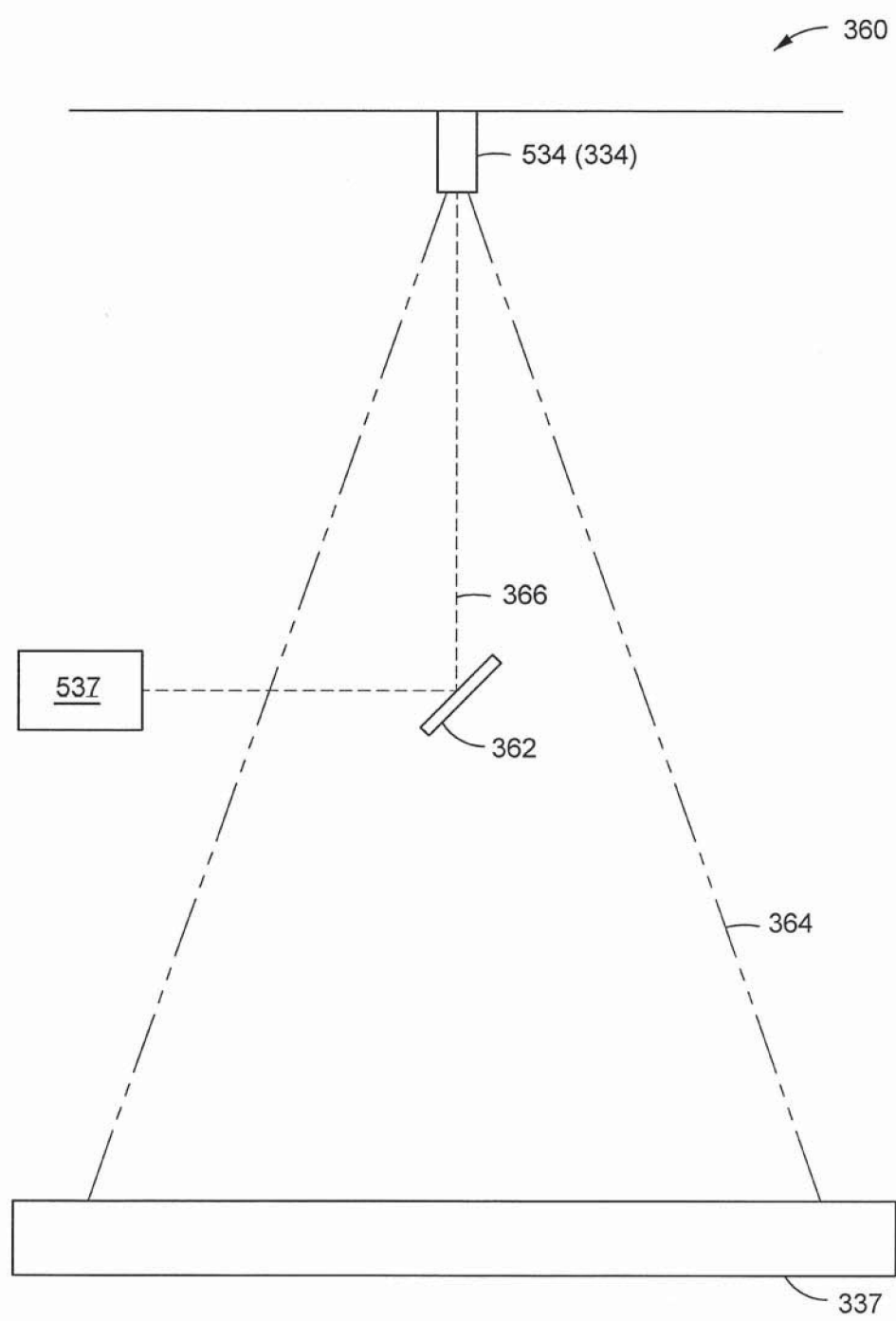


圖3B

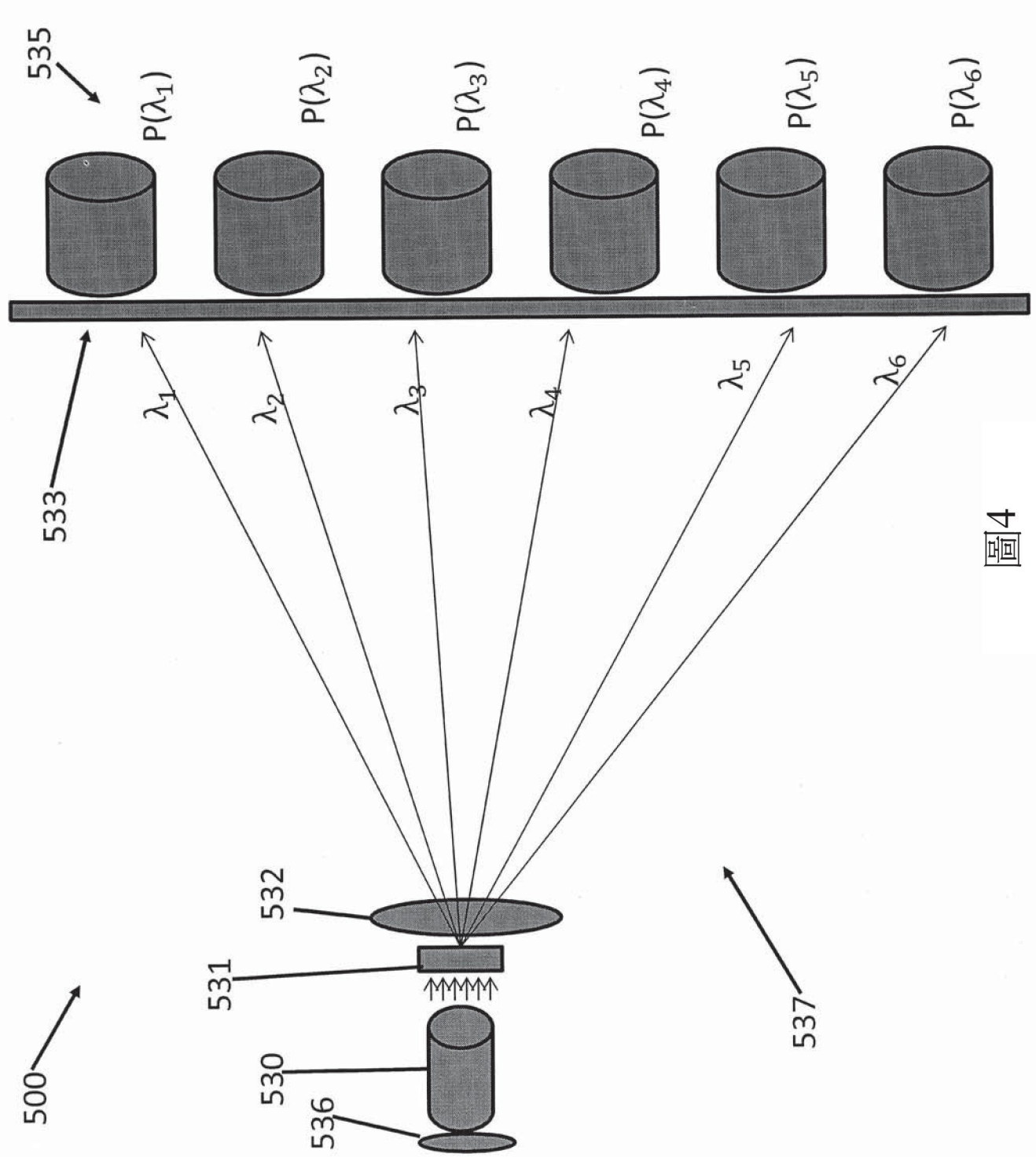


圖4

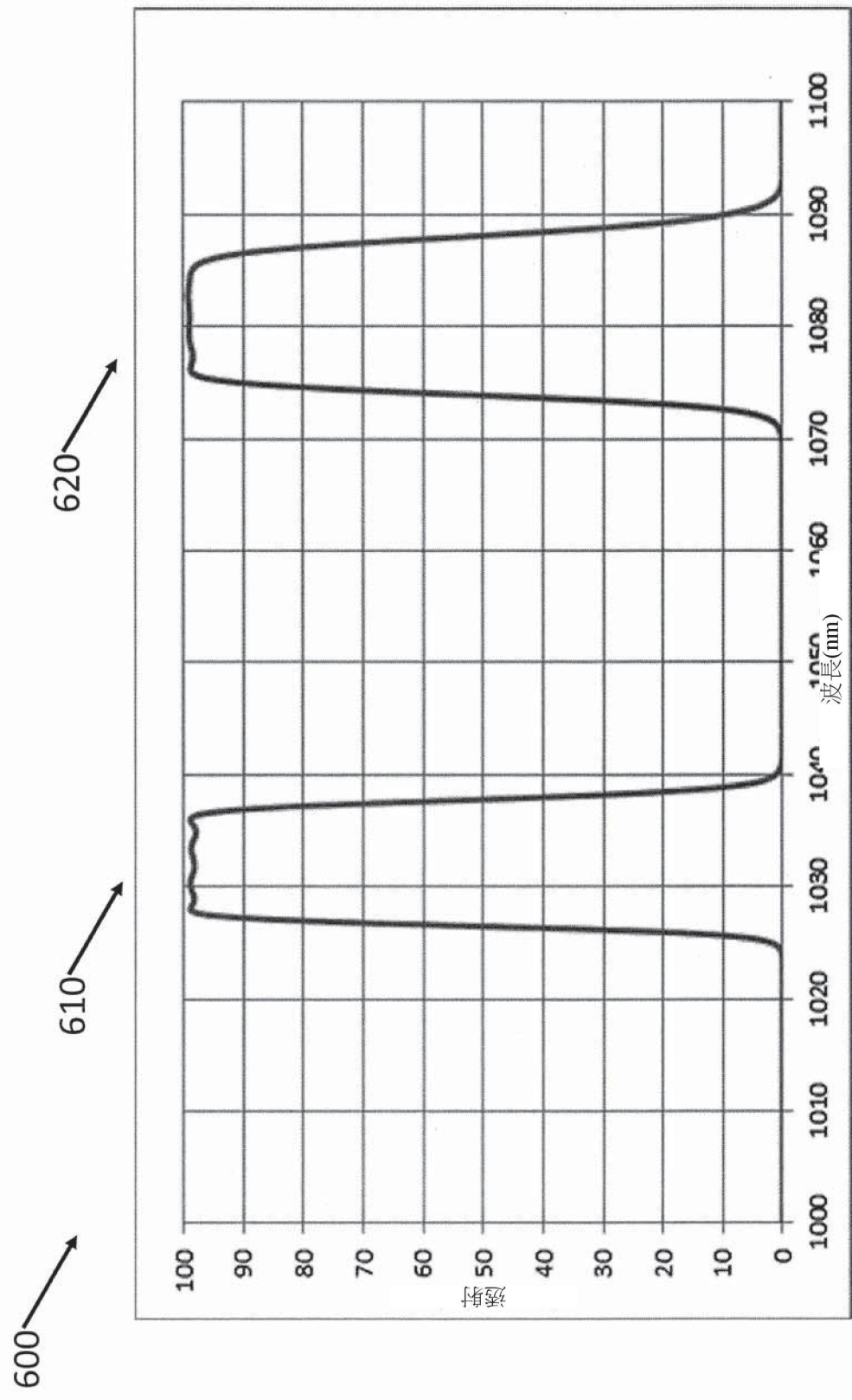


圖5