



(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 I459439 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：099105351

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 24 日

(51) Int. Cl. : **H01L21/027 (2006.01)****G03F7/20 (2006.01)****H05K7/20 (2006.01)**

(30) 優先權：2009/03/02 日本

2009-047466

(71) 申請人：佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72) 發明人：寺師孝昭 TERASHI, TAKA AKI (JP) ; 新井學 ARAI, MANABU (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

CN 2833884Y

WO 2003/089841A1

審查人員：孫建文

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 23 頁

(54) 名稱

熱輻射單元及曝光裝置

HEAT RADIATION UNIT AND EXPOSURE APPARATUS

(57) 摘要

一種熱輻射單元包含被建構成輻射由來自光源的光所造成的熱的散熱座、與散熱座相比較為靠近光源被配置且包含於被建構成接收光的光接收表面的平面內方向(in-plane direction)的多個部份的陶瓷熱輻射板、及被建構成將熱輻射板支撐在散熱座上的支撐構件。

A heat radiation unit includes a heat sink configured to radiate heat caused by light from a light source, a ceramics heat radiation plate arranged closer to the light source than the heat sink and including a plurality of portions in an in-plane direction of a light receiving surface configured to receive the light, and a support member configured to support the heat radiation plate on the heat sink.

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99105351

※申請日：99年02月24日

※IPC分類：H05K 7/20 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/027 (2006.01)

熱輻射單元及曝光裝置

Heat radiation unit and exposure apparatus

二、中文發明摘要：

一種熱輻射單元包含被建構成輻射由來自光源的光所造成的熱的散熱座、與散熱座相比較為靠近光源被配置且包含於被建構成接收光的光接收表面的平面內方向 (in-plane direction) 的多個部份的陶瓷熱輻射板、及被建構成將熱輻射板支撐在散熱座上的支撐構件。

三、英文發明摘要：

A heat radiation unit includes a heat sink configured to radiate heat caused by light from a light source, a ceramics heat radiation plate arranged closer to the light source than the heat sink and including a plurality of portions in an in-plane direction of a light receiving surface configured to receive the light, and a support member configured to support the heat radiation plate on the heat sink.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 30A：熱輻射單元 | 31：空氣鼓風機 |
| 32：散熱座 | 32a：突出部 |
| 32b：頂部表面 | 32c：底部表面 |
| 32d：周邊 | 33：支撐構件 |
| 33a：直立區段 | 33b：水平區段 |
| 34A：熱輻射板 | 34a：熱輻射板的部份 |
| 34b：熱輻射板的部份 | 34c：熱輻射板的部份 |
| 34d：熱輻射板的部份 | 34e：熱輻射板的部份 |
| 34f：熱輻射板的部份 | 34g：熱輻射板的部份 |
| 34h：熱輻射板的部份 | 34i：熱輻射板的部份 |
| 34j：熱輻射板的部份 | 34k：熱輻射板的部份 |
| 34l：熱輻射板的部份 | 34m：熱輻射板的部份 |
| 34n：熱輻射板的部份 | 34o：熱輻射板的部份 |
| 34p：熱輻射板的部份 | 34q ₁ ：頂部表面 |
| 34q ₂ ：光接收表面（底部表面） | |
| 35：板件 | |
| 70：光，不需要的 | |
| P：風 | |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明相關於熱輻射單元及曝光裝置。

【先前技術】

使用水銀燈成爲光源的一些曝光裝置將要被用於曝光的光在冷光鏡上朝向後續的照明光學系統反射，並且容許具有其他波長的不需要的光（unnecessary light）透射通過冷光鏡。同時，已知將冷卻劑在光源單元中循環以冷卻光源（如在日本專利公開第 11-329951 號中），但是對於由不需要的光所造成的熱尙未有任何有效的措施曾被提出。

因此，可設想將不需要的光接收在鋁板上，並且由於鋁板的操作而將其轉換成熱、將此熱經由熱傳導而送至散熱座、以及藉著對散熱座吹送冷卻風而輻射該熱。然而，當光源的輸出增加以增進生產率時，不需要的光的光能量增加，且使鋁板及連接於鋁板的散熱座易受熱變形或熱損害。

【發明內容】

本發明提供一種熱輻射單元及具有此熱輻射單元的曝光裝置，其可應用於高輸出的光源且具有良好的耐用性。

根據本發明的一個方面的熱輻射單元包含散熱座，其被建構成輻射由來自光源的光所造成的熱；熱輻射板，其

與散熱座相比較為靠近光源被配置且由陶瓷製成，此熱輻射板包含於被建構成接收光的光接收表面的平面內方向（*in-plane direction*）的多個部份；及支撐構件，其被建構成將熱輻射板支撐在散熱座上。

本發明的另外特徵從以下參考所附圖式的例示性實施例的敘述會顯明。

【實施方式】

圖 1A 為熱輻射單元 30A 的剖面圖，且圖 1B 為從圖 1A 的底部觀看的部份透明平面圖。圖 1A 中的熱輻射單元 30A 為被建構成接收來自光源（未顯示）的光 70 且輻射所造成的熱的熱輻射單元。熱輻射單元 30A 包含空氣鼓風機 31、散熱座 32、支撐構件 33、熱輻射板 34A、及板件 35。

空氣鼓風機 31 包含風扇或類似者，並且被建構成對散熱座 32 吹送風 P。此風可使用大氣中的氣體或另一氣體。氣體可具有與大氣的溫度相等的溫度，或是可被冷卻。在此實施例中，風 P 為經冷卻的空氣。

散熱座 32 作用來輻射從來自光源的光 70 藉著熱輻射板 34A 而轉換成的熱。散熱座 32 是由具有高熔點及高熱傳導係數的材料製成，例如由鋁、金、銀、銅、或類似者製成。

散熱座 32 具有盤件形狀，並且具有有多個突出部 32a 的頂部表面 32b、及成為頂部表面 32b 的背側的底部表面

32c。

每一個突出部 32a 從頂部表面 32b 突出，以增加頂部表面 32b 的熱輻射面積，並且每一個突出部 32a 可具有各種不同的形狀，例如板形及針形。頂部表面 32b 為散熱座 32 的與光源相反的表面。為顯示及說明方便，圖 1A 顯示風 P 只對最左側的突出部 32a 吹送，但是風 P 係從頂部表面 32b 的頂部以均勻的風速對頂部表面 32b 的每一個部份吹送。或者，如果中心突出部 32a 有較高的溫度，則較大的流量的風 P 可對中心突出部 32a 吹送。

底部表面 32c 為散熱座 32 的在光源側的平坦表面，並且作用成為熱接收表面。底部表面 32c 的周邊 32d 為固定部份，而支撐構件 33 被固定在此固定部份上。

支撐構件 33 為具有 L 形截面的構件，其被固定在散熱座 32 的底部表面 32c 的周邊 32d 上，並且被建構成支撐板件 35 的端部。如稍後會敘述的，熱輻射板 34A 位在板件 35 與散熱座 32 之間，並且支撐構件 33 作用成為將熱輻射板 34A 支撐在散熱座 32 上。只要支撐構件 33 具有此功能，則可供支撐構件 33 被固定的部份就不限於散熱座 32 的底部表面 32c 的周邊 32d。

支撐構件 33 包含直立區段 33a、及從直立區段 33a 以直角彎折的水平區段 33b。在圖 1B 中，虛線顯示直立區段 33a 與水平區段 33b 之間的邊界。直立區段 33a 的內部表面接觸熱輻射板 34A 的側表面及板件 35 的側表面，或是與熱輻射板 34A 的側表面及板件 35 的側表面以一間隙

間隔開，並且被建構成限制熱輻射板 34A 及板件 35 的橫向移動。水平區段 33b 的內部表面支撐板件 35 的底部表面的周邊。支撐構件 33 是由具有高熔點及高熱傳導係數的材料製成。

熱輻射板 34A 與散熱座 32 相比較為靠近光源被配置，並且熱輻射單元 30A 所具有的熱輻射結構為使得熱輻射板 34A 將來自光源的光 70 轉換成爲熱，並且散熱座 32 輻射來自熱輻射板 34A 的熱。如上所述，散熱座 32 可由鋁、金、銀、銅，或類似者製成。鋁具有大約 660°C 的熔點及大約 $237\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。金具有大約 1064°C 的熔點及大約 $315\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。銀具有大約 962°C 的熔點及大約 $427\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。銅具有大約 1083°C 的熔點及大約 $398\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。

鋁具有對散熱座 32 的良好熱傳導功能，因爲鋁具有高的熱傳導係數，但是鋁的熔點低。因此，如果熱輻射板 34A 由鋁製成，並且當光源的輸出變得更高時，用於光 70 的熱輻射板 34A 的光接收區段的溫度可能變得比鋁的熔點高，而使熱輻射板 34A 可能熔化。如果熱輻射板 34A 熔化，則光 70 在沒有熱輻射板 34A 之下照射在散熱座 32 上，使得散熱座 32 可能會熱變形或受熱損壞。

因此，此實施例以陶瓷製成熱輻射板 34A。多種不同類型的陶瓷可被使用，包括精密陶瓷（氧化鋁（alumina）陶瓷、碳化矽（silicon carbide）陶瓷、氮化矽（sialon）陶瓷、氮化鋁（aluminum nitride）陶瓷）、或氧化鋯（

zirconia) 陶瓷。

舉例而言，氧化鋁陶瓷具有大約 2050°C 的熔點及大約 $32\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。碳化矽陶瓷具有大約 2600°C 的熔點及大約 $60\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。氮化鋁陶瓷具有大約 2200°C 的熔點及大約 $150\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。氧化鋯陶瓷具有大約 2700°C 的熔點及大約 $3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。因此，陶瓷具有比鋁高的熔點，但是具有比鋁低的熱傳導係數。

另一可設想的可應用於熱輻射板 34A 的材料為石材 (stone) 或矽。矽具有大約 1410°C 的熔點及大約 $168\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的熱傳導係數。這些材料的每一個均具有比鋁高的熔點，但是比鋁低的熱傳導係數。

另外，在此實施例中，熱輻射板 34A 具有比散熱座 32 高的熔點及比散熱座 32 低的熱傳導係數。

因為陶瓷具有高熔點，所以光接收部份不會如同在使用鋁時熔化。但是，陶瓷具有低的熱傳導係數，因而光 70 所照射的部份與未照射的部份之間的溫度梯度高，而使陶瓷易於由於熱衝擊而破裂。

根據此實施例的對於此問題的一個解決方案為將被建構接收光 70 的光接收表面 (底部表面) 分成如圖 1B 所示的多個部份 34a 至 34p。當熱輻射板 34A 被分成多個部份時，每一個部份的剛性變得較高，並且每一個部份內的溫度梯度變得較小，因而降低熱輻射板 34A 破裂的可能性，且因此增進耐用性。

在圖 1B 中，部份 34f、34g、34j、及 34k 具有有相同尺寸的正方形頂部表面，但是如果這些部份的溫度梯度特別地較高，則這些部份可被分成更小的部件。

熱輻射板 34A 為具有頂部表面 34q₁ 及光接收表面（底部表面）34q₂ 的平坦板片構件。散熱座 32 與熱輻射板 34A 間隔開，並且 0.1mm（毫米）至 10mm 的間隙存在於熱輻射板 34A 的頂部表面 34q₁ 與散熱座 32 的底部表面 32c 之間。此間隙係意欲用來防止散熱座 32 由於熱膨脹而壓熱輻射板 34A，或是防止熱輻射板 34A 由於散熱座 32 與熱輻射板 34A 的熱膨脹係數之間的差異而受損。另外，10mm 的上限係意欲用來防止熱傳導效應的過度降低。

板件 35 作用成爲固持件，其與熱輻射板 34A 相比較爲靠近光源被配置，並且被建構成固持熱輻射板 34A 的光接收表面。板件 35 被建構成接收及透射光 70。熱輻射板 34A 被配置在板件 35 與散熱座 32 之間。因爲熱輻射板 34A 被分割，所以可由於板件 35 支撐熱輻射板 34A 的光接收表面（底部表面）的結果而防止熱輻射板 34A 的一個或多個部份的掉落。

被建構成支撐熱輻射板 34A 的構件並非必定要爲平坦的板片構件，並且該構件可爲網格狀構件。板件 35 或網格狀構件在此實施例中被支撐在支撐構件 33 的水平區段 33b 的內部表面上，但是其可與水平區段 33b 整合。

板件 35 在此實施例中是由具有良好的（熱）耐用性的石英製成。因爲石英具有小的熱膨脹係數，所以較不易

於由於熱衝擊而受損。板件 35 可具有經拋光的表面或漫射 (diffusion) 表面。

圖 2 為熱輻射單元 30B 的剖面圖，而熱輻射單元 30B 與熱輻射單元 30A 的不同在於具有熱輻射板 34B。熱輻射板 34B 類似於熱輻射板 34A 被分成多個部份，但是與熱輻射板 34A 的不同在於此多個部份包含端部互相重疊的兩個相鄰部份。

假設在垂直於圖 2 所示的光接收表面 $34q_2$ 的截面上有兩個相鄰的部份 34s 及 34t。屆時，部份 34s 的端部 $34s_1$ 與部份 34t 的端部 $34t_1$ 重疊。根據圖 1A 所示的熱輻射單元 30A，一或多個間隙可能會發生在分割的部份之間的邊界處，並且光 70 可能會通過間隙而直接照射在散熱座 32 上。結果，光 70 可能會增加散熱座 32 的溫度並且損壞散熱座 32。另一方面，熱輻射單元 30B 則防止此種間隙的產生及散熱座 32 的受損。

圖 3A 為熱輻射單元 30C 的平面圖，其相應於圖 1B。熱輻射單元 30C 與熱輻射單元 30A 的不同在於具有熱輻射板 34C 而非熱輻射板 34A。圖 3B 為顯示於圖 3A 所示的熱輻射板 34C 的徑向方向從中心 A 至外側點 B 的溫度與位置之間的關係的圖。在此例子中，中心 A 具有最高溫度，並且溫度隨著位置的移向外側而降低。

熱輻射板 34C 被分成多個同心邊界線 $34u_1$ 及 $34u_2$ 、及多個徑向邊界線 $34v_1$ 至 $34v_4$ 。熱輻射板 34C 被同心地分割，因為當光 70 的主要射線垂直地照射在中心 A 上時

，於圓周方向的溫度變成相等，除非有製造誤差。

因此，熱輻射板 34C 根據溫度分佈被分成多個部份 34w₁ 至 34w₉，以減小這些部份之間的溫度分佈的差異以及增進耐用性。每一個部份的面積可藉著溫度分佈而被調整。舉例而言，在熱輻射板 34C 中，被建構成接收光 70 的部份 34w₁ 可形成為比不接收光 70 的另一部份小，或是可由與另一部份的材料不同的材料製成。

圖 4 為包含熱輻射單元 30A 至 30C 中的一個（但是在圖 4 中是以參考數字 30 代表此一個熱輻射單元）的曝光裝置的光學路徑圖。曝光裝置包含光源、被建構成使用來自光源的光照射原版 12 的照明光學系統、及被建構成將原版（掩模（mask）或標線片（reticle））12 的圖型的影像投影至基板（晶圓或玻璃板）15 上的投影光學系統 14。

光源包含水銀燈 1、被建構成聚集及反射來自水銀燈 1 的光的聚光鏡 2、及冷光鏡 3。冷光鏡 3 被建構成將用於曝光的光（曝光光）60 反射至照明光學系統之側、將不被用於曝光的不需要的光 70 透射、及吸收具有其他波長的一些光。當然，光源可使用雷射而非水銀燈 1，但是水銀燈 1 產生較多的不需要的光 70。光源可被建構成反射不需要的光以及透射曝光光。

光 70 進入熱輻射單元 30，並且藉著熱輻射板 34A、34B、或 34C 而被轉換成爲熱且由散熱座 32 輻射。因爲熱輻射單元 30 具有被分成多個部份的熱輻射板 34A、34B、

或 34C，所以熱輻射板 34A、34B、或 34C 及散熱座 32 不易於受損，且因而耐用性增進，即使是光源係使用高輸出的水銀燈 1。熱輻射單元 30 可被設置在曝光裝置的內部或外部。在後一種情況中，光 70 經由窗口（未顯示）而被引至曝光裝置的外部。

光 60 進入照明光學系統。光 60 藉著聚光透鏡 5 而被聚集、藉著光學積分器（optical integrator）6 而成爲均勻狀、且藉著光闌（stop）7 而使光源形狀被調整。然後，光 60 經由聚光透鏡 8、偏向鏡（deflection mirror）9、遮蔽片（masking blade）10、及成像透鏡（imaging lens）11 而照射在原版 12 上。投影光學系統 14 將原版 12 及基板 15 保持於共軛（conjugate）關係。原版 12 是由原版台 13 驅動，並且基板 15 是由基板台 16 驅動。

裝置製造方法包含使用上述的曝光裝置將施加有光抗蝕劑的基板曝光的步驟、將基板顯影的步驟、及其他已知的步驟。裝置可涵蓋半導體積體電路裝置、液晶顯示裝置等。

雖然已參考例示性實施例敘述本發明，但是應瞭解本發明不限於所揭示的例示性實施例。附隨的申請專利範圍的請求項範圍應與最寬廣的解讀一致，以涵蓋所有的修正及等效結構及功能。

熱輻射單元可應用於輻射曝光裝置中不被用於曝光的不需要的光的應用。曝光裝置可應用於裝置製造的應用。

【圖式簡單說明】

圖 1A 為熱輻射單元的剖面圖，且圖 1B 為從圖 1A 的底部觀看的部份透明平面圖。

圖 2 為與圖 1A 所示者不同的熱輻射單元的剖面圖。

圖 3A 為與圖 1B 所示者不同的熱輻射單元的平面圖，且圖 3B 為顯示於圖 3A 的徑向方向從中心「A」至外側點「B」的溫度與位置之間的關係的圖。

圖 4 為可應用實施例的熱輻射單元的曝光裝置的光學路徑圖。

【主要元件符號說明】

- 1：水銀燈
- 2：聚光鏡
- 3：冷光鏡
- 5：聚光透鏡
- 6：光學積分器
- 7：光闌
- 8：聚光透鏡
- 9：偏向鏡
- 10：遮蔽片
- 11：成像透鏡
- 12：原版
- 13：原版台
- 14：投影光學系統

- 15 : 基板
- 16 : 基板台
- 30 : 熱輻射單元
- 30A : 熱輻射單元
- 30B : 熱輻射單元
- 30C : 熱輻射單元
- 31 : 空氣鼓風機
- 32 : 散熱座
- 32a : 突出部
- 32b : 頂部表面
- 32c : 底部表面
- 32d : 周邊
- 33 : 支撐構件
- 33a : 直立區段
- 33b : 水平區段
- 34A : 熱輻射板
- 34B : 熱輻射板
- 34C : 熱輻射板
- 34a : 熱輻射板的部份
- 34b : 熱輻射板的部份
- 34c : 熱輻射板的部份
- 34d : 熱輻射板的部份
- 34e : 熱輻射板的部份
- 34f : 熱輻射板的部份

- 34g : 熱輻射板的部份
- 34h : 熱輻射板的部份
- 34i : 熱輻射板的部份
- 34j : 熱輻射板的部份
- 34k : 熱輻射板的部份
- 34l : 熱輻射板的部份
- 34m : 熱輻射板的部份
- 34n : 熱輻射板的部份
- 34o : 熱輻射板的部份
- 34p : 熱輻射板的部份
- 34q₁ : 頂部表面
- 34q₂ : 光接收表面 (底部表面)
- 34s : 熱輻射板的部份
- 34s₁ : 端部
- 34t : 熱輻射板的部份
- 34t₁ : 端部
- 34u₁ : 同心邊界線
- 34u₂ : 同心邊界線
- 34v₁ : 徑向邊界線
- 34v₂ : 徑向邊界線
- 34v₃ : 徑向邊界線
- 34v₄ : 徑向邊界線
- 34w₁ : 熱輻射板的部份
- 34w₂ : 熱輻射板的部份

34w₃ : 熱輻射板的部份

34w₄ : 熱輻射板的部份

34w₅ : 熱輻射板的部份

34w₆ : 熱輻射板的部份

34w₇ : 熱輻射板的部份

34w₈ : 熱輻射板的部份

34w₉ : 熱輻射板的部份

35 : 板件

60 : 用於曝光的光 (曝光光)

70 : 光 , 不需要的

A : 中心

B : 外側點

P : 風

七、申請專利範圍：

1. 一種熱輻射單元，包含：

散熱座，其被建構成輻射由來自光源的光所造成的熱

；

熱輻射板，其與該散熱座相比較為靠近該光源被配置且由陶瓷製成，該熱輻射板包含於被建構成接收該光的光接收表面的平面內方向（in-plane direction）的多個部份；及

支撐構件，其被建構成將該熱輻射板支撐在該散熱座上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的熱輻射單元，另外包含板件，該板件與該熱輻射板相比較為靠近該光源被配置，並且被建構成支撐該熱輻射板的該光接收表面以及接收及透射該光。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的熱輻射單元，其中該散熱座被配置成與該熱輻射板間隔開。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的熱輻射單元，其中該多個部份包含具有互相重疊的端部的兩個相鄰部份。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的熱輻射單元，其中該多個部份是由多個同心邊界線及多個徑向邊界線分割而成。

6. 一種熱輻射單元，包含：

散熱座，其被建構成輻射由來自光源的光所造成的熱

；

熱輻射板，其與該散熱座相比較為靠近該光源被配置，且由具有比鋁的熔點高的熔點及比鋁的熱傳導係數低的熱傳導係數的材料製成，該熱輻射板包含於被建構成接收該光的光接收表面的平面內方向（in-plane direction）的多個部份；及

支撐構件，其被建構成將該熱輻射板支撐在該散熱座上。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的熱輻射單元，其中該熱輻射板是由石材或矽製成。

8. 一種曝光裝置，包含如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的熱輻射單元。

9. 一種裝置製造方法，包含以下步驟：

使用包含如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的熱輻射單元的曝光裝置將基板曝光；及

將已被曝光的基板顯影。

圖 1A

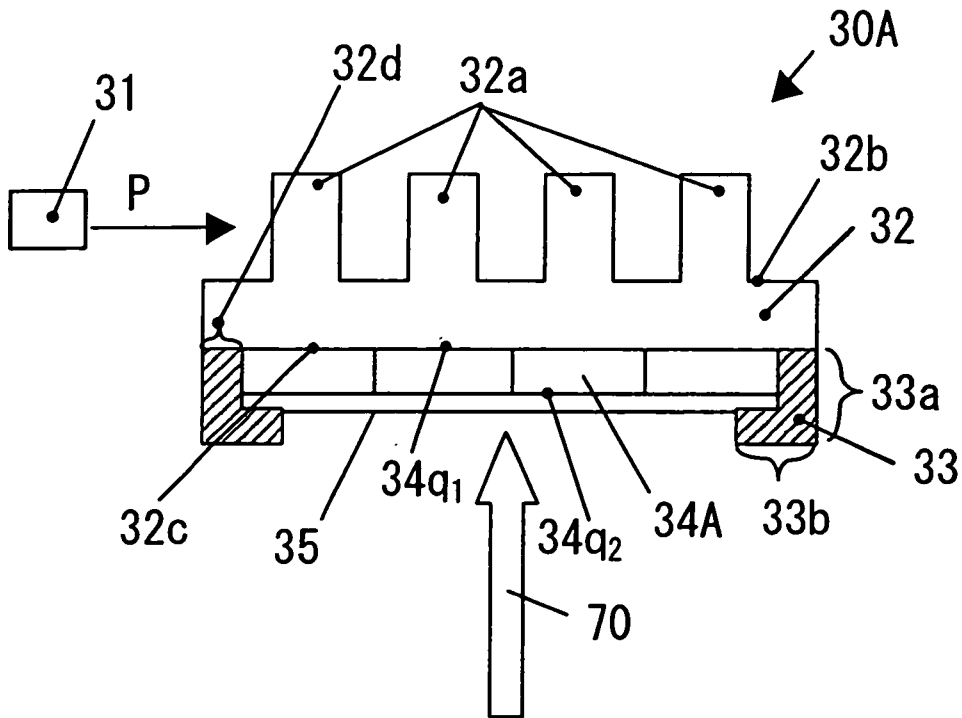


圖 1B

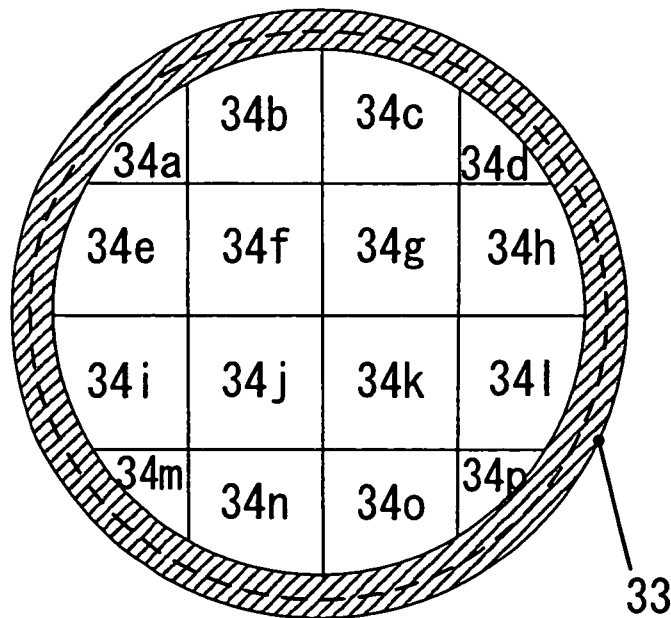


圖 2

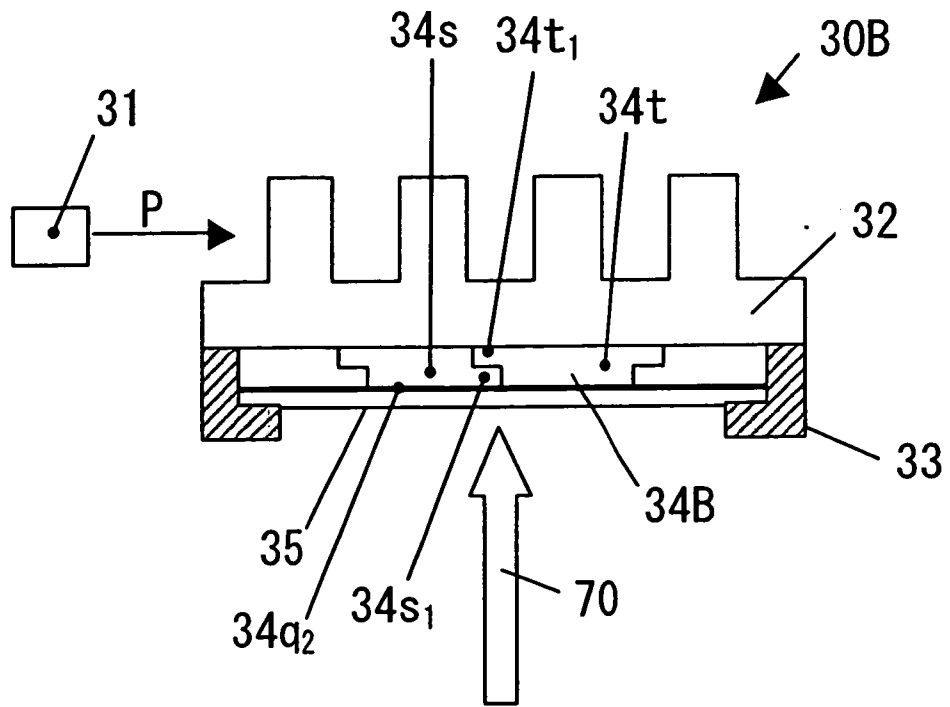


圖 3A

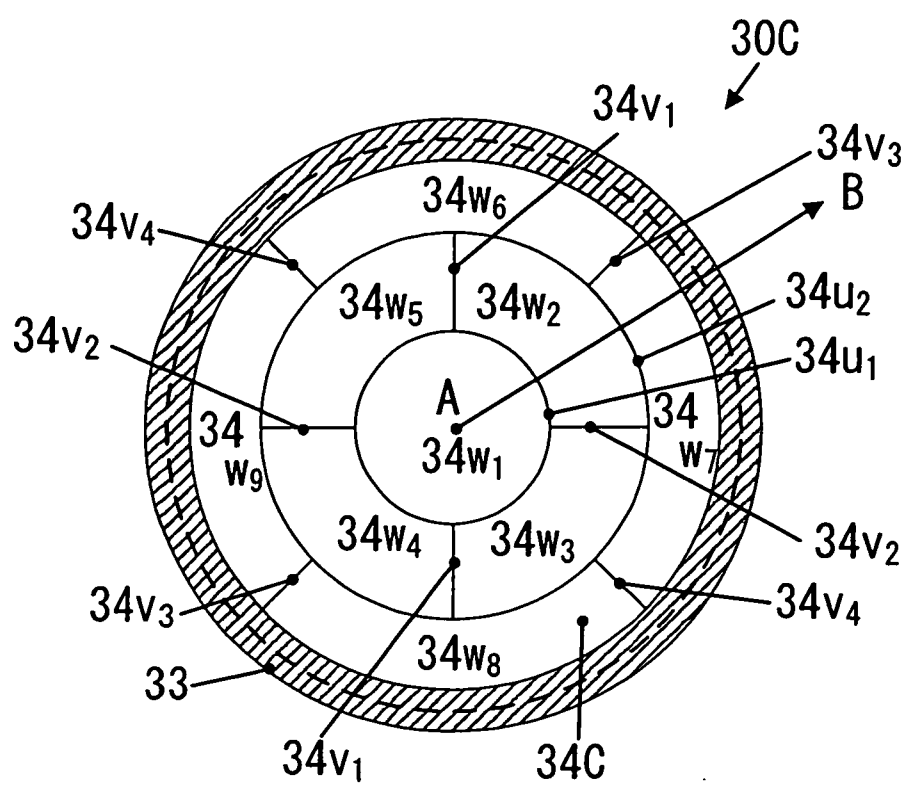


圖 3B

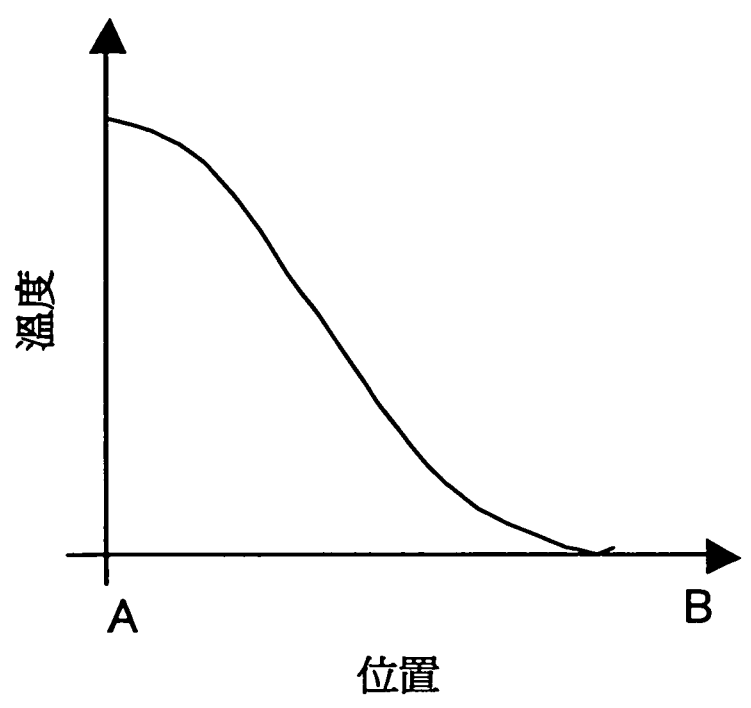


圖 4

