

發明專利說明書

200541118

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94113975

※申請日期：94.4.29

※IPC 分類：G03B H01L 33/00

一、發明名稱：(中文/英文)

具非放射狀對稱孔洞之照明系統

ILLUMINATION SYSTEM WITH NON-RADIALLY SYMMETRICAL
APERTURE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 賽門 瑪格瑞爾
MAGARILL, SIMON
2. 泰德 史考特 魯瑟佛德
RUTHERFORD, TODD SCOTT

國 籍：(中文/英文)

- 1.-2.均美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年05月14日；10/845,673

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關照明系統，該系統可在例如投影系統內發現其應用。更特別地，本發明有關在一集成器之前具有一非放射狀對稱角度強度分布的照明系統。

【先前技術】

傳統投影系統包括一光源、照明光學、一或多個影像形成裝置、投影光學和一投影螢幕。該照明光學從一或多個光源聚集光線，並依一預定方式將該光線導引至一或多個影像形成裝置。該等影像形成裝置，被一電子調節和處理的數位視訊信號或其它輸入資料所控制，產生對應該視訊信號或資料的影像。然後投影光學放大該影像，並將它投射於該投影螢幕上。例如弧光燈等的白光光源結合色彩維持系統，已成為投影顯示系統的主要光源，並仍被廣泛使用。然而，近來亦導入發光二極體(LED)做為替代品。發光二極體光源的部份優點包括壽命較長、效率較高且熱特徵更佳。

常被用於投影系統中的影像形成裝置範例包括數位微鏡裝置，或數位光處理裝置(DLPs)，矽基液晶顯示裝置(LCoS)及高溫多晶矽液晶裝置(HTPS-LCD)。一般投影系統的照明光學經常包括集成器。集成器通常透過牆面反射的方式，使供應至其輸入端內的光線均勻。目前已知的集成器包括鏡導管，例如實心或空心的長方形導管，及以實心玻璃棒構成的拉長導管，依賴內部全反射以移轉光線。

【發明內容】

本發明針對照明系統，包括具有一非放射狀對稱孔洞之一光源或一系列光源。該孔洞具有一較長尺寸和一較短尺寸，使得該光源或該列光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布之照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸。該照明系統也包括一集成器，具有一入口端，光學地連接至該光源或該列光源；一出口端；和一尺寸，從入口端至出口端經歷較大的增加。該集成器被配置成使得該經歷較大增加的集成器尺寸實質上對準照明的較大角尺具有寸，該照明產生於集成器的入口端。

本發明也針對照明系統，包括複數列光源，每列光源具有一非放射狀對稱孔洞，以及一較長尺寸和一較短尺寸。該列光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布之照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸。此照明系統也包括一集成器，具有一入口端，光學地連接至該列光源；和一出口端，具有一較長尺寸和一較短尺寸。該集成器和該列光源被配置成使得該集成器出口端的較長尺寸實質上對準照明的每一較大角尺寸，該照明產生於集成器的入口端。

對那些熟諳此藝者而言，從以下詳細敘述和圖式中可立即瞭解本發明該照明系統的這些和其它觀點。

【實施方式】

現在參考圖式，其中相同參考號碼代表類似元件，在圖1中圖示一傳統照明系統10。該照明系統10包括一光源12，具有一通常為圓柱形的對稱孔洞13，光學收集器14，一集

成器 16，光學替續器 18和一照明目標 17，例如一影像形成裝置。在某些傳統照明系統中，該集成器 16為一例如梯形的外形，具有一通常為正方形的入口端 16a和一通常為長方形的出口端 16b。此一梯形集成器 16將通過光線的角度強度分布給予新的外形，將一位於該入口端 16a且通常為圓形的對稱角度強度分布，圖示為 13a，轉換為一位於該集成器 16b 出口端的非放射狀對稱，傳統為橢圓形，的角度強度分布，圖示為 13b。由於共同投影光學(未顯示)，例如一或多個透鏡，為圓形的，故一位於該集成器出口端的非放射狀對稱光線角度強度分布可能會造成被投影光學截波現象，因而導致應指向一觀者、一投影螢幕，等的光線上的損失。

假設偏好在一梯形集成器的出口端具有一通常為圓形的對稱角度強度分布，則可執行反向光線追蹤，以決定在該集成器入口端的角度強度分布，而導致此一角度強度分布亦位於出口端。例如，對具有一約 6.1x6.1 毫米通常為正方形入口端和一約 16.0x13.0 毫米通常為長方形出口端的中空集成器而言，若在該入口端的角度強度分布通常如圖 2A 到 2C 所示，則將產生一約 ± 12.7 度的角度範圍且通常為圓形的對稱角度強度分布。該等圖式代表非放射狀對稱(在此，通常為橢圓形)外形，具有一較大角尺寸和一較小角尺寸，使得該較大角尺寸實質上對準該集成器出口端的較長尺寸。圖 2A 圖示一約 75 毫米長的集成器反向光線追蹤的結果，其中該較大角尺寸為約 ± 35 度，且該較小角尺寸為約 ± 28 度。圖 2B 和 2C 圖示分別約為 100 和 200 毫米長的集成器的反向

光線追蹤結果。

圖3代表根據本發明所建構的一範例照明系統20之概要透視圖，使得光線填滿位於一集成器入口端的該角度空間，由圖示於圖2A到2C的一外形所代表。該範例照明系統20包括一光源或光源組22、一集成器26、和一例如影像形成裝置的照明目標27。在某些具體實施例中，該照明系統尚包括該隨選的光學收集器24之一或兩者皆有，和隨選的光學替續器28。

雖然其入口和出口端的外形可變動，但圖示於圖3的集成器26具有一通常為正方形的入口端26a和一通常為長方形的出口端26b。例如，該入口端26a可具有一通常為長方形的外形，其至少一尺寸比該出口端26b的至少一尺寸還小，並在某些具體實施例中，該出口端26b可具有一通常為正方形的的外形，其一側比該入口端26a的至少一尺寸還大。對具有正方形發光表面且其中該照明目標，例如一影像形成裝置，具有一長方形外形的一或多個該等光源而言，圖示於圖3的該等架構特別有用。如此一來，該集成器入口端的外形能符合該等發光表面的一或多個外形，而該出口端的外形則能符合該照明目標的外形。

在大部份的具體實施例中，出口端26b的較長尺寸實質上應對準該影像形成裝置27的較長尺寸。那些熟諳此藝者將立即可瞭解到：該等尺寸在該照明目標的附近，例如在使用折疊式反射鏡或其它改變方向的光學處，應能帶來偏好的對準狀態。在某些範例具體實施例中，例如矽基液晶顯

示裝置(LCoS)或數位光處理裝置(DLP)的傳統影像形成裝置的情況下，該出口端26b具有實質上與照明目標27相同的寬高比，例如，約16:9。在包括光學替續器28的該等範例具體實施例中，該等光學替續器可被建構能將該集成器的出口端26b造像到該照明目標27上。傳統上，該照明系統20被建構成使得落在該照明目標27上的照明覆蓋超過例如約3%到10%的區域。在某些範例具體實施例中，配置在該集成器26之前的該等光學元件可被建構成能將該一或多個光源22的一或多個發光表面複製到該集成器26的入口端26a上。

進一步參考圖3，該光源或該列光源22被建構成使得它具有一非放射狀對稱孔洞23，偏好通常為橢圓形外形，具有一較短尺寸A實質上對準沿著該系統20的Y軸，以及一較長尺寸B實質上對準沿著該系統20的X軸。在此範例具體實施例中，該集成器出口端26b和照明目標27，例如一影像形成裝置，的較長尺寸實質上對準沿著該系統20的X軸，而他們的較短尺寸實質上則對準沿著該系統20的Y軸。然而，那些熟諳此藝者可立即瞭解到：該光源或該列光源22以及該集成器26的適當尺寸應被適當地對準，以便在該集成器的入口端產生所偏好的角度強度分布。在使用反射鏡或其它改變方向光學的情形下亦是如此。

類似於圖3所示之該數列光源架構在該集成器26a入口端的空間內，產生具有非放射狀對稱角度強度分布的光束，圖示為23a。該角度強度分布23a具有一較大角尺寸，對應該孔洞23的較長尺寸B；以及一較小角尺寸，對應該孔洞23

的較短尺寸A。在所示的範例具體實施例中，該照明的角度強度分布的較大角尺寸實質上對準該集成器26出口端26b的較長尺寸。該等尺寸在例如使用反射鏡或其它改變方向的元件處，應對準該集成器26的入口端26a。該集成器26以光束從出口端26b出現而成為一較放射狀對稱的角度強度分布，圖示為23b，的方式來處理該光束。

在集成器具有其它外形的入口和出口端的該等範例具體實施例中，位於該集成器入口端的該照明角度強度分布的較大角尺寸，實質上應沿著一平面對齊，該平面包括從入口端到出口端經歷較大增加的該集成器尺寸。在圖3所示的該具體實施例中，經歷較大增加的方向實質上朝向沿著該X軸，其中該集成器26通常為正方形入口端26a的一側，被轉換為該集成器26通常為長方形出口端26b的一較長側。

圖3A圖示一適用於圖3所示系統內之一列光源122的範例架構，及其與一梯形集成器126之定位範例架構。該列光源122包括一組光源112，例如光源172，172'，172"；一第一組折射光學元件114，例如彎月形透鏡174，174'，174"；和一第二組折射元件116，例如平凸透鏡或雙凸透鏡176，176'，176"。在某些範例具體實施例中，該第一組折射光學元件114的元件可包括具有通常為圓形外形的透鏡，而第二組折射光學元件116的元件可包括至少某些透鏡，具有通常為正方形或六邊形的外形，以便他們能緊密地排列，使空隙最小化。如圖3A所示，該組光源112、第一組折射元件114和第二組折射元件116皆被配置成能形成一孔洞，該孔洞具

有通常為橢圓形的外形，被安排在該集成器126通常為正方形的入口端126a之前，使得該通常為橢圓形孔洞的較長尺寸實質上對準沿著該集成器通常為長方形出口端126b的較長尺寸，在此範例具體實施例中該較長尺寸也符合該集成器126的尺寸從該入口端126a到出口端126b經歷一較大的增加。

在某些範例具體實施例中，該列光源122也被建構成能形成個別對準色頻，包括一或多個與每一光源相關的光學元件，例如一或多個透鏡，將至少一部份該光源的光指向並聚焦於該集成器的入口端126a上。此列光源的範例架構敘述於馬格里爾 Magarill 等人共同擁有且提交的美國專利應用，標題為"用於不同色頻之具有分離光學路徑之照明系統"，律師檔案號碼第59637US002號，只要並非與本發明不一致，該揭露將在此被併入做為參考。特別是，在該列光源122中，數對折射光學元件，例如174和176、174'和176'、174"和176"，皆與該組光源112的每一光源有關，例如分別為172，172'和172"。該等個別的色頻被對準，例如，透過安排該組光源112切至並沿著一彎曲表面，例如一位於該集成器入口端中心處的球形表面，而該等組折射元件114和116實質上依循該架構。

在此等範例具體實施例中，一光源和該相關的一或數個折射元件，例如，光源172和折射光學元件174和176，形成每一對準色頻。在某些具體實施例中，該等組折射光學元件114和116被建構成能將該等光源的發光表面，例如發光

二極體(LED)的發光表面，複製到該集成器126的入口端126a上。然而，在本發明適當具體實施例中可能使用各種不同的適合光源和各種具有不同外形和大小的折射光學元件。折射光學元件的數目還可變動，例如與每一光源相關的折射光學元件數目。或者，可在折射光學元件的組裝中加入光源，以形成在此所述之該非放射狀對稱孔洞。

根據本發明建構的該照明系統另一範例具體實施例圖示於圖4，概要圖示一包括範例照明系統300的單一面板投影系統50的一部份。該照明系統300包括對應不同原色的色頻，在圖4圖示為一紅色色頻305、一綠色色頻315和一藍色色頻325。採用光源及其它顏色和不同數目的色頻的照明系統，如適於一特殊應用的，也均屬本發明範疇內。

該紅色色頻305包括一系列紅色光源302，例如紅色發光二極體，和一分色組合器332，例如一分色鏡。該綠色色頻315包括一系列綠色光源312，例如綠色發光二極體，和分色組合器332和334，例如分色鏡。該藍色色頻325，依序包括一系列藍色光源322，例如藍色發光二極體，和分色組合器332和334。該分色組合器334被建構成使得它在該可見光譜的綠色部份內透光，而在該可見光譜的藍色部份則呈現相當高的反射性。因而，該分色組合器334透出從該列綠色光源312所散發的綠色光，而反射從該列藍色光源322散發的光線，以形成一綠色和藍色的組合光束，入射至該分色組合器332上。

該分色組合器332，依序，在該可見光譜的綠色和藍色部

份透光，而在該光譜的紅色部份則呈現相常高的反射性。因而，該分色組合器332在反射從該列紅色光源302散發的紅色光時，透出從該列光源312和322入射於其上的綠色和藍色光，以形成一入射至共同集成器352入口端上的綠色、藍色和紅色光的結合光束。在所示的範例具體實施例中，該列光源302、312和322偏好被建構為如圖3A所示及參考該圖所敘述的方式，並且如果是那樣的話，他們應被配置成使得該光源列的較長尺寸實質上被安排成平行於該分色鏡的轉動(或傾斜)R的軸，如圖4以一指指向該圖式平面內的箭頭所示。由於該列光源的較長尺寸應對應至該橢圓形光錐的較大角尺寸，故較偏好在圖4A中較詳細圖示的此方向和配置。減少入射到分色器上的角度的變動將有助於減少色彩偏移。

若該等光源和相關折射元件被配置成通常沿著並切至球形表面，則此等表面偏好位於該集成器入口端352的中心處。在某些範例具體實施例中，該等光學元件可被建構成能將一或多個光源的一或多個發光表面複製到集成器的入口端上。然而，本發明此一和其它具體實施例亦可使用其它適合的光源列架構。在採用一梯形集成器352的該等範例具體實施例中，該集成器352出口端的較長尺寸實質上可對準沿著該等列光源的較長尺寸，但其它能在入口端產生偏好角度強度分布的方向也屬本發明範疇內。

該投影系統50的照明系統300尚包括一光學替續器，例如替續透鏡55a和55b；一反射鏡57，被配置於該等透鏡間，

影像形成裝置56；和以下元件中之一：一內部全反射稜鏡組合54、一極化分光器(PBS)和一或多個偏極鏡。該投影系統50尚可包括投影光學58。在本發明的某些具體實施例中，該系統可被建構使得該等光學替續器能將集成器352的出口端複製到該影像形成裝置56上。該內部全反射稜鏡組合54能將使光線離開的光學替續器改向至該影像形成裝置56上，例如，經由位於刻面54a的反射。被該影像形成裝置56調變過的光線通過內部全反射稜鏡組合54，並被投影光學58聚集，例如一或多個透鏡，以遞送至一螢幕(未顯示)或至另一光學元件或裝置供進一步處理。

在例如投影電視等的應用中，傳統照明系統應使用具有某些比例的紅色、綠色和藍色基本組件，以在一螢幕上提供偏好的色溫。通常，該等組件之一為系統效能的限制因素。在某些根據本發明所建構的範例照明系統中，藉由包括不同色調的光源(或一群光源)可達到額外的亮度，該色調位於一特定色頻的波長範圍內。每一此光源或此群光源具有一不同峰值波長，並且其照明可與波長選擇性元件結合，例如分色鏡或繞射光學，例如，繞射光柵。可使用任一具有相當窄的光譜的光源，例如發光二極體、雷射、或磷光材料。

圖5圖示一分色鏡的模式化透光和反射效能特徵，適於將不同色調的綠色發光二極體結合到該相同色頻中。此一分色鏡可能適於放置在該群發光二極體間，以結合其照明。該分色鏡為模式化為一32層薄膜塗裝，該主要光的入射角

約45度，入射光錐約 ± 6 度。圖示P極化的該透光和反射曲線，適用於矽基液晶顯示技術系統和其它使用偏振光的系統。圖6圖示二群具有不同色調的綠色發光二極體光譜，在一分色鏡之前(實線)和之後(虛線)，具有如圖5所示之效能。所圖示的該二發光二極體光譜係依需要改變來自一Luxeon™ LXHL-PM09綠色射極的測得光譜而產生，可從微光照明公司(Lumileds Lighting Company)購得此射極，使得該結合光譜能提供一偏好顏色。

圖7代表將一群的發光光譜，該群包括具有相同類型(實線)的任意N個數目的綠色發光二極體，與二群具有不同色調的光譜做比較，該二群中的每一群具有N個發光二極體，其補償峰值波長係以一分色鏡(虛線)結合而成。因而，透過結合二群發光二極體，在整體流明輸出率方面可達成一淨增益，如圖8所示。圖8圖示點陣圖，代表在該淨光通量/流明中所算出的少量增加，此增加係透過結合該二群發光二極體做為該發光二極體光譜尖峰到尖峰距離的一函數所實現的，該二群發光二極體具有圖示於圖6和7的效能。不同曲線分別對應一分色鏡做為一理想化步階濾波器的模式化效能、一分色鏡做為一具有約6度半角入射光錐的實際濾波器、和一分色鏡做為一具有約12度半角入射光錐的實際濾波器。

已發現在該淨光通量/流明方面所算出的少量增加會隨著該尖峰距離從0大約增加到40奈米。對在圖5到7所描繪的該模式化範例光源(尖峰到尖峰距離約20奈米且約6度錐半

角)而言，該採用不同色調發光二極體的照明系統能提供大約22%更多的流明。此外，也發現在該綠色色頻的色彩座標未達電影及電視工程師組織SMPTEC所規定的色度比指導原則之前，該等發光二極體的尖峰距離可至多增加到40奈米。因而，透過產生一較個別來源的光譜還寬的結合光譜，犧牲某些程度的色彩飽和度，可將更多光線耦合至系統內。由於一單一傳統高亮度發光二極體的光譜通常窄到所產生色頻的色彩飽和度較傳統投影電視應用所需的更佳，故可能使用額外的光譜區域，以耦合來自額外發光二極體的光線，該等發光二極體具有不同的色調。

適於使用在本發明某些範例照明系統中的範例組件包括發光二極體光源，例如綠色 Luxeon™ III 射極； LXHL-PM09，紅色 Luxeon™ 射極； LXHL-PD01，和藍色 Luxeon™ III 射極， LXHL-PR09。該等發光二極體可被安排如圖3A所示和所敘述的。例如，可沿著一位於集成器126入口端126a中心的球形表面配置13個發光二極體。第一和第二折射光學元件，例如透鏡174和176，可被配置於每一發光二極體之前，也如圖3A所示，使得從第二組折射光學元件116的每一個第二透鏡的頂點到該集成器入口端126a中心的距離約為50.0毫米。適合的光源列和集成器的其它範例參數列於表1內：

表 1.光源列和集成器的設計參數

	表面	半徑(毫米)	到下一個表面的距離(毫米)	材料	乾淨的孔洞(毫米)	錐形常數
發光二極體 球形照明		2.800	3.17		5.6	
第一透鏡 174	1	24.702	4.00	丙烯酸 Acrylic, n=1.4917	9.82	11.664
	2	6.574	0.02		11.40	
第二透鏡 176	3	-44.133	6.00	丙烯酸, n=1.4917	正方形 6.1x6.1	
	4	9.39	50.00			-1.3914
集成器		(6.1x6.1)x50.0x(6.1x10.7)毫米				

該列光源可沿著一球形表面安排，透過將該等具有相關折射元件的發光二極體繞著該集成器入口端的中間轉動。在該XZ和YZ平面的轉動角度以度數的方式圖示於表2內：

表 2.光源列元件的角座標

元件	在X平面轉動(角度)	在Y平面內轉動(角度)
1	-6.5	-26
2	6.5	-26
3	-13	-13
4	0	-13
5	13	-13
6	-13	0
7	0	0
8	13	0
9	-13	13

10	0	13
11	13	13
12	-6.5	26
13	6.5	26

根據本發明所建構的照明系統具有許多優點。例如，此照明系統可加入發光二極體光源，此光源與傳統高壓水銀弧光燈相較其壽命增加、成本低、環境特徵較佳、同時不會發出紅外線或紫外線光，消除了對紫外光濾波器和冷鏡的需求。此外，發光二極體係以低電壓直流電驅動，與驅動一弧光燈的高壓直流安定器相較，較不可能造成對敏感的顯示器電子的電子干擾。此外，由於發光二極體頻寬相當窄，故能提供較佳色彩飽和度，而不會犧牲亮度。

雖然參考特定範例具體實施例來敘述本發明該照明系統，那些熟諳此藝者可即瞭解到：可改變和改良本發明而不偏離本發明精神與範疇。可取決於特定應用和照明目標的性質和尺寸，而變動於本發明範例具體實施例中所使用的例如尺寸、架構、類型和光學元件數目，例如折射或在適合處所使用的反射元件。只要適於一特定應用，採用光源和其它顏色以及不同數目的色頻的照明系統，也均屬本發明範疇。可配合各種光源，例如其它顏色的發光二極體、有機發光二極體(OLED)、面射型雷射(VCSEL)及其它類型之雷射二極體，磷光源和其它適合的發光裝置，使用本發明的範例具體實施例。

【圖式簡單說明】

故那些熟諳本發明相關技藝者將更能立即瞭解如何製造

和使用本發明，其範例具體實施例將參考附圖詳述如下，其中：

圖1為一已知照明系統，包括一通常為梯形的集成器，之概要透視圖；

圖2A到2C代表在一梯形集成器入口端的角度光線分布，對應該出口端圓形的角度強度分布，以反向的光跡追蹤法所產生的該集成器的三種不同長度；

圖3為一根據本發明所建構的範例照明系統之概要透視圖；

圖3A為一系列適用於圖3該範例照明系統的光源的範例架構透視圖；

圖4為根據本發明所建構的另一範例照明系統之概要橫斷面圖；

圖4A圖示一範例光源列之放置，該光源列具一非放射狀對稱孔洞，對應一位於類似圖4所示系統中的分色鏡；

圖5圖示一分色組合器之模式化透光和反射效能特徵，適於將不同色調的綠色發光二極體(LED)結合於相同色頻內；

圖6圖示二群具有不同色調的綠色發光二極體(LED)之光譜，位於一分色組合器之前(實線)和之後(虛線)；

圖7代表一群具有相同類型(實線)的綠色發光二極體(LED)的發射光譜與二群具有不同色調的發光二極體(LED)之光譜的比較，後者具有結合一分色組合器(虛線)的補償峰值波長；及

圖8圖示代表該淨光通量少量增加的點陣圖，係透過結合

該二群發光二極體做為該發光二極體光譜的尖峰到尖峰的距離的一函數而實現。

【主要元件符號說明】

10	照明系統
12, 172, 172', 172"	光源
13	對稱孔洞
13a	圓形的對稱角度強度分布
13b	橢圓形的角度強度分布
14	光學收集器
16	集成器
16a	正方形的入口端
16b	長方形的出口端
17	照明目標
18	光學替續器
20, 300	照明系統
22, 122	光源列
23	非放射狀對稱孔洞
23a	角度強度分布
23b	角度強度分布
24	光學收集器
26, 126	集成器
26a, 126a	入口端
26b, 126b	出口端
27	照明目標

28	光學替續器
50	單一面板投影系統
54	內部全反射稜鏡組合
54a	琢面
55a, 55b	替續透鏡
56	影像形成裝置
57	反射鏡
58	投影光學
112	組光源
114	第一組折射光學元件
116	第二組折射元件
174, 174', 174"	彎月形透鏡
176, 176', 176"	平凸透鏡或雙凸透鏡
302	紅色光源
305	紅色色頻
312	綠色光源
315	綠色色頻
322	藍色光源
325	藍色色頻
332, 334	分色組合器
352	共同集成器

五、中文發明摘要：

本發明揭露一照明系統，包括一光源或一系列光源，其具有一非放射狀對稱孔洞，以及一較長尺寸和一較短尺寸，使得該光源或該列光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布的照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸。該照明系統包括一集成器，其具有一入口端且光學地連接至該列光源；一出口端；和一從該入口端到該出口端係大幅增加之尺寸。該集成器係被配置成使得該大幅增加的尺寸實質上對準照明的較大角尺寸，該照明產生於集成器的入口端。

六、英文發明摘要：

Illumination systems are disclosed that include a light source or a bank of light sources having a non-radially symmetrical aperture having a longer dimension and a shorter dimension, such that the light source or bank of light sources produces illumination with a non-radially symmetrical angular intensity distribution having a larger angular dimension and a smaller angular dimension. The illumination systems include an integrator having an entrance end optically connected to the bank of light sources, an exit end, and a dimension that experiences a larger increase from the entrance end to the exit end. The integrator is disposed so that the dimension experiencing the larger increase is substantially aligned with the larger angular dimension of the illumination produced at the entrance end of the integrator.

十、申請專利範圍：

1. 一種照明系統，包括：

一光源，具有一非放射狀對稱孔洞，該孔洞具有一較長尺寸和一較短尺寸，該光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布之照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸；及

一集成器，具有一入口端，光學地連接至該光源；和一出口端，具有一較長尺寸和一較短尺寸；該集成器被配置成使得該出口端的較長尺寸實質上對準該照明的較大角尺寸，該照明係由位於該集成器之該入口端的該光源所產生。

2. 如請求項1之照明系統，其中該集成器之該出口端通常為長方形，該集成器之該入口端通常為正方形，且該孔洞通常為橢圓形。

3. 如請求項1之照明系統，尚包括一或多個：一光學替續器、一內部全反射稜鏡、一極化分光器、一偏極鏡和一反射鏡，光學地連接至該集成器的出口端。

4. 如請求項1之照明系統，尚包括一照明目標，光學地連接至該集成器的出口端；和光學替續器，配置於該照明目標和該集成器出口端之間，其中該等光學替續器被建構成能將該集成器的出口端反映到該照明目標上。

5. 如請求項1之照明系統，尚包括一照明目標，具有一外形，並光學地連接至該集成器的出口端，其中該集成器的出口端具有一外形，其實質上符合該照明目標的外形。

6. 一種照明系統，包括：

一列光源，具有一非放射狀對稱孔洞，該孔洞具有一較長尺寸和一較短尺寸，該光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布之照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸；及

一集成器，具有一入口端且光學地連接至該光源組；和一出口端，具有一較長尺寸和一較短的尺寸，該集成器係配置成使得該出口端的較長尺寸實質上對準該照明的較大角尺寸，且該照明係由於該集成器入口端的該列光源所產生。

7. 如請求項6之照明系統，其中該列光源包括複數個光源和複數個折射光學元件。
8. 如請求項7之照明系統，其中該複數個光源之每一個具有一發光表面，並且該等折射元件被建構成能將至少某些該等發光表面反映到該集成器的入口端上。
9. 如請求項8之照明系統，其中該集成器的入口端具有一第一外形，並且該複數個光源的每一個發光表面具有一第二外形，該第二外形實質上符合該第一外形。
10. 如請求項7之照明系統，其中該複數個光源和該複數個折射光學元件皆被建構成使得一不同的折射光學元件與每一光源係相關連。
11. 如請求項6之照明系統，其中該列光源包括複數個光源和複數個折射光學元件，並且其中該等光源和折射元件皆被建構成能形成複數個目標色頻。

12. 如請求項6之照明系統，其中該集成器的出口端通常為長方形，該集成器的入口端通常為正方形，且該孔洞通常為橢圓形。
13. 如請求項6之照明系統，尚包括一或多個：一光學替續器、一內部全反射稜鏡、一極化分光器、一偏極鏡和一反射鏡，光學地連接至該集成器的出口端。
14. 如請求項6之照明系統，尚包括一照明目標，光學地連接至該集成器的出口端；和光學替續器，被配置成位於該照明目標和該集成器的出口端之間，其中該等光學替續器被建構成能將該集成器的出口端反映到該照明目標上。
15. 如請求項6之照明系統，尚包括一照明目標，其具有一外形並光學地連接至該集成器的出口端，其中該集成器的出口端具有一外形，該外形實質上符合該照明目標的外形。
16. 如請求項6之照明系統，其中該列光源包括具有不同色調的光源。
17. 如請求項6之照明系統，其中該列光源包括複數個具有一第一色調的光源；複數個具有一第二色調的光源；和一分色組合器，用於結合具有該第一和第二色調的光線。
18. 如請求項17之照明系統，其中具有該第一色調的光源發出具有一第一峰值波長的光線，且具有該第二色調的光源發出具有一第二峰值波長的光線，並且其中該第一和第二峰值波長相隔不超過40奈米。

19. 一種照明系統，包括：

複數列光源，每一列光源具一非放射狀對稱孔洞，以及一較長尺寸和一較短尺寸，並產生具一非放射狀對稱角度強度分布的照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸；及

一集成器，其具有一入口端且光學地連接至該列光源；和一出口端，具有一較長尺寸和一較短尺寸；該集成器和該列光源係配置成使得該集成器出口端的較長尺寸實質上對準該照明的每一個較大角尺寸，其中該照明係由於該集成器入口端的每一列光源所產生。

20. 如請求項19之照明系統，其中至少一該等列光源包括複數個光源和複數個折射光學元件。

21. 如請求項20之照明系統，其中該複數個光源之每一個具有一發光表面，並且該等折射元件皆被建構成能將至少某些該等發光表面反映到該集成器的入口端上。

22. 如請求項21之照明系統，其中該集成器的入口端具有一第一外形，並且該等發光表面之每一個具有一第二外形，其中該第二外形實質上符合該第一外形。

23. 如請求項20之照明系統，其中該複數個光源和該複數個折射光學元件皆被建構成能使得一不同的折射光學元件與每一光源係相關連。

24. 如請求項19之照明系統，其中至少一列光源包括複數個光源和複數個折射元件，並且其中該等光源和該等折射元件皆被建構成能形成複數個目標色頻。

25. 如請求項19之照明系統，其中該集成器的出口端通常為長方形，該集成器的入口端通常為正方形，且該孔洞通常為橢圓形。
26. 如請求項19之照明系統，尚包括一或多個：一光學替續器、一內部全反射稜鏡、一極化分光器、一偏極鏡和一反射鏡，光學地連接至該集成器的出口端。
27. 如請求項19之照明系統，尚包括一照明目標，光學地連接至該集成器的出口端；和光學替續器，被配置成位於該照明目標和該集成器出口端之間，其中該等光學替續器被建構成能將該集成器的出口端反映到該照明目標上。
28. 如請求項19之照明系統，尚包括一照明目標，其具有一外形且光學地連接至該集成器的出口端，其中該集成器的出口端具有一外形，該外形實質上符合該照明目標的外形。
29. 如請求項19之照明系統，其中該等列光源之至少一者包括具有不同色調的光源。
30. 如請求項19之照明系統，其中該等列光源之至少一者包括複數個具有一第一色調的光源；複數個具有一第二色調的光源；和一分色組合器，用於結合具有該第一和第二色調的光線。
31. 如請求項30之照明系統，其中具有該第一色調的光源發出具有一第一波長的光線，且具有該第二色調的光源發出具有一第二波長的光線，且其中該第一和第二峰值波

長相隔不超過40奈米。

32. 如請求項19之照明系統，其中該等列光源產生具有不同顏色的照明，且該照明系統尚包括一分色組合器，其係建構用於將該具有不同顏色的照明結合至該集成器的入口端內。

33. 如請求項32之照明系統，其中該分色組合器包括一分色鏡，沿著一轉動軸轉動，該軸實質上平行於該集成器的入口端。

34. 如請求項33之照明系統，其中該等孔洞的較長尺寸、該轉動軸、和該集成器出口端的較長尺寸係實質上對齊。

35. 一種照明系統，包括：

一光源，具有一非放射狀對稱孔洞，該孔洞具有一較長尺寸和一較短尺寸，該光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布的照明，該照明具有一較大角尺寸和一較小角尺寸；且

一集成器，具有一入口端且光學地連接至該光源、一出口端、和一從該入口端到該出口端係大幅增加之尺寸；該集成器係配置成使得該大幅增加的尺寸實質上對準該照明的較大角尺寸，其中該照明為位於該集成器入口端的光源所產生。

36. 一種照明系統，包括：

一系列光源，具有一非放射狀對稱孔洞，該孔洞具有一較長尺寸和一較短尺寸，該光源產生具有一非放射狀對稱角度強度分布的照明，該照明具有一較大角尺寸和一

較小角尺寸；且

一集成器，其具有一入口端且光學地連接至該列光源、一出口端、和一從該入口端到該出口端係大幅增加之尺寸，該集成器係配置成使得該大幅增加的尺寸實質上對準照明的較大角尺寸，其中該照明為位於該集成器入口端的該列光源所產生。

十一、圖式：

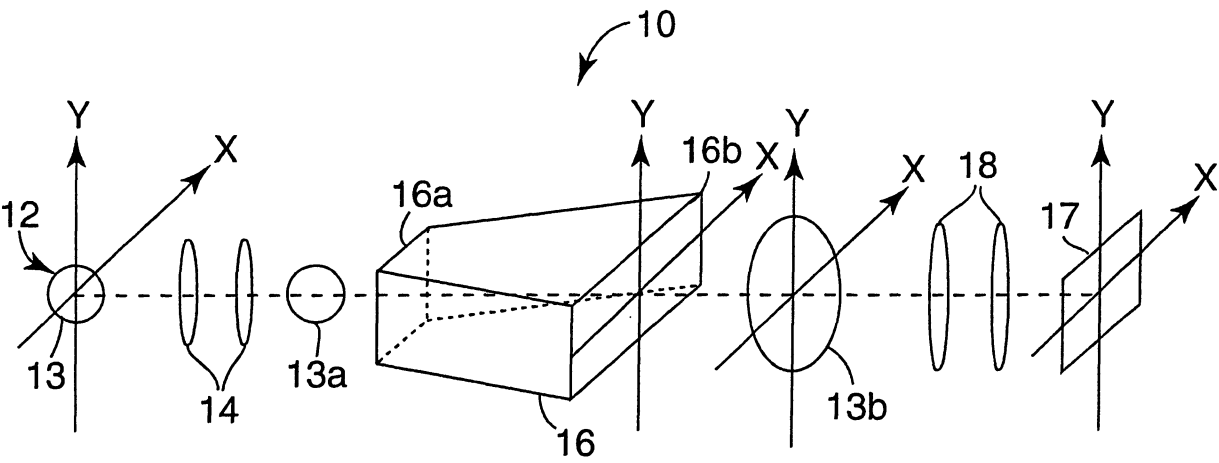


圖1
先前技藝

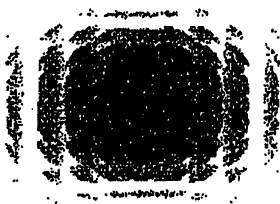


圖2A

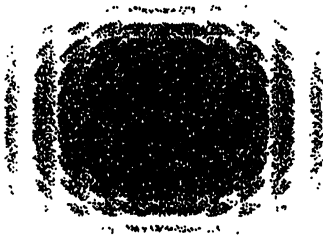


圖2B

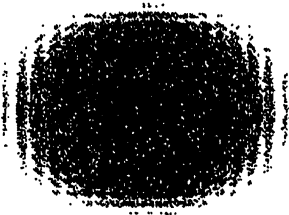


圖2C

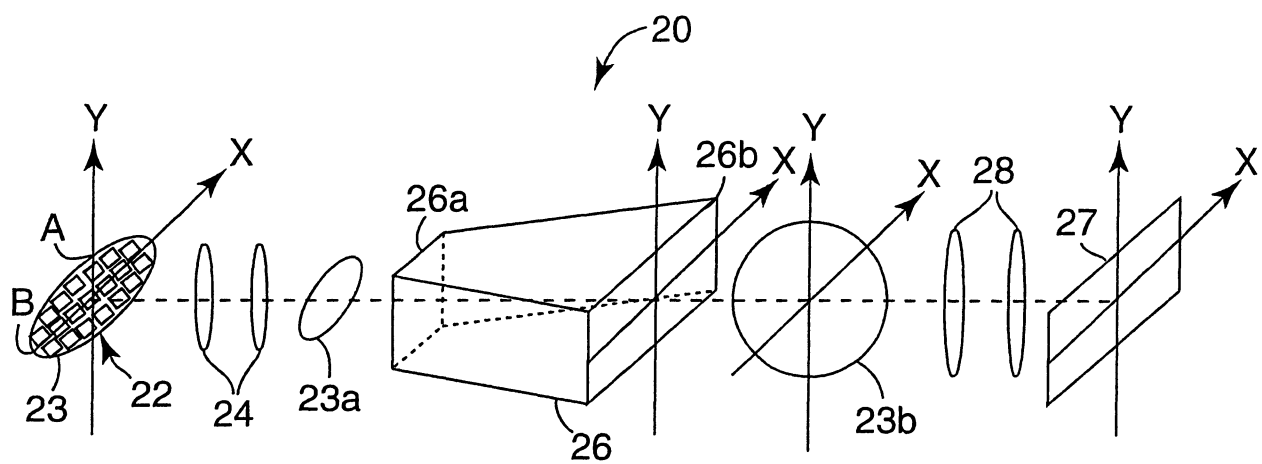


圖3

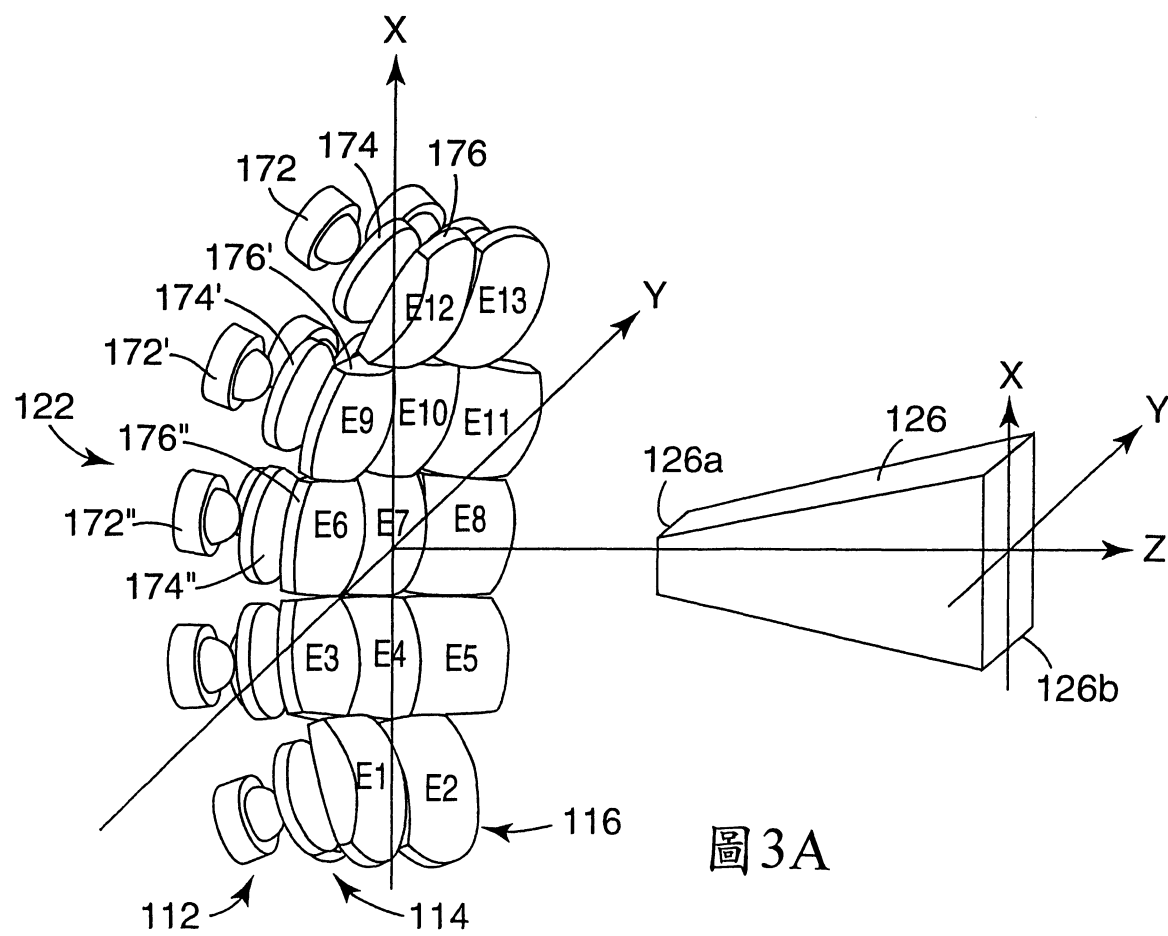
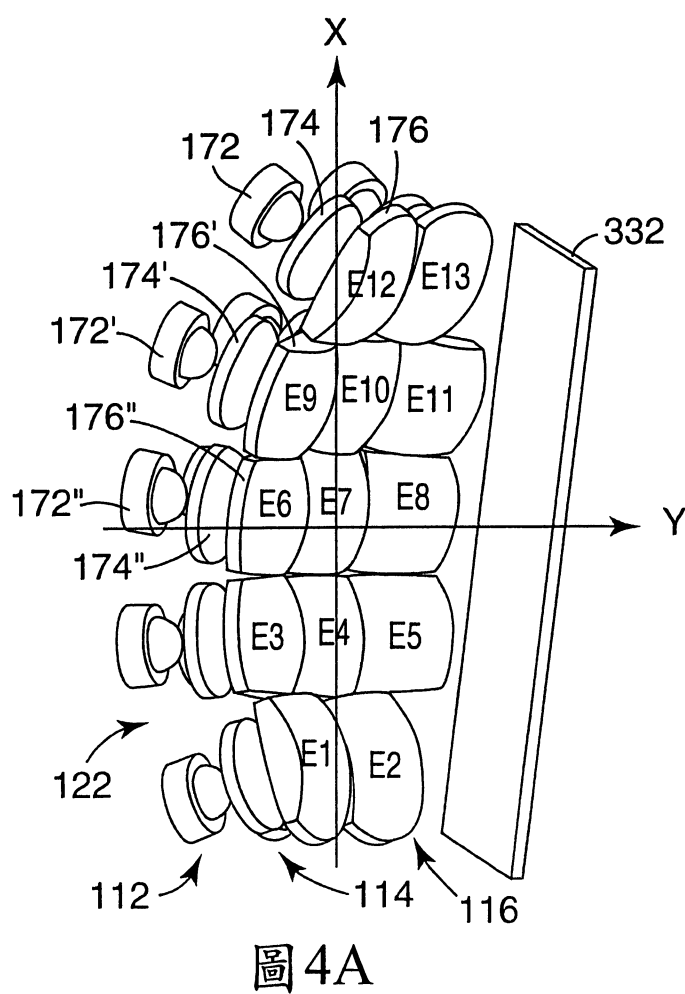
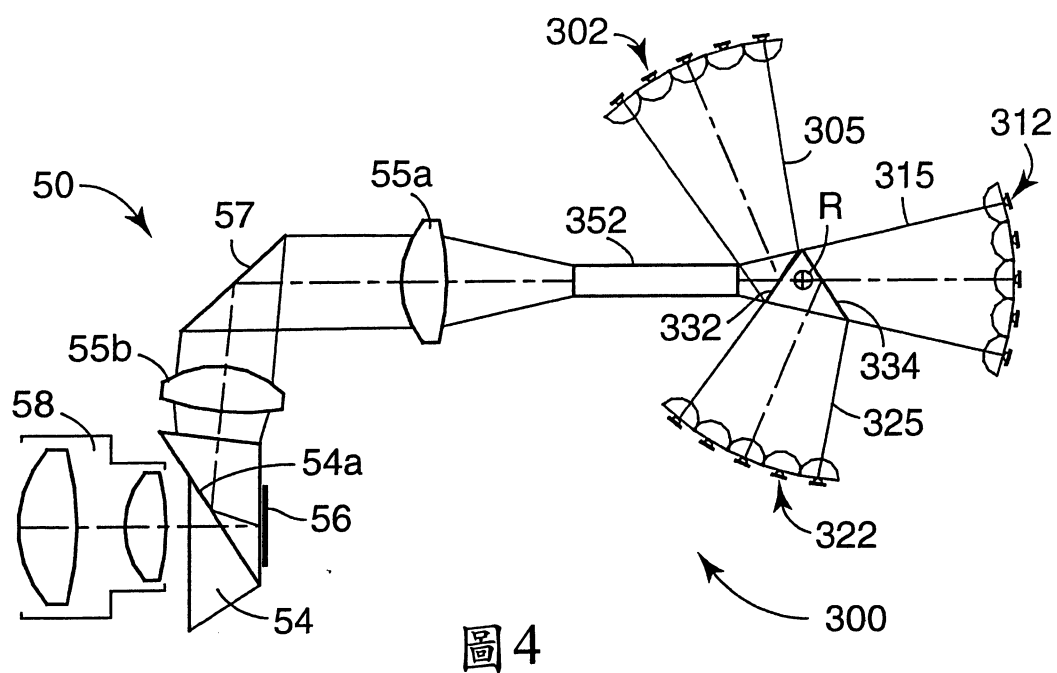
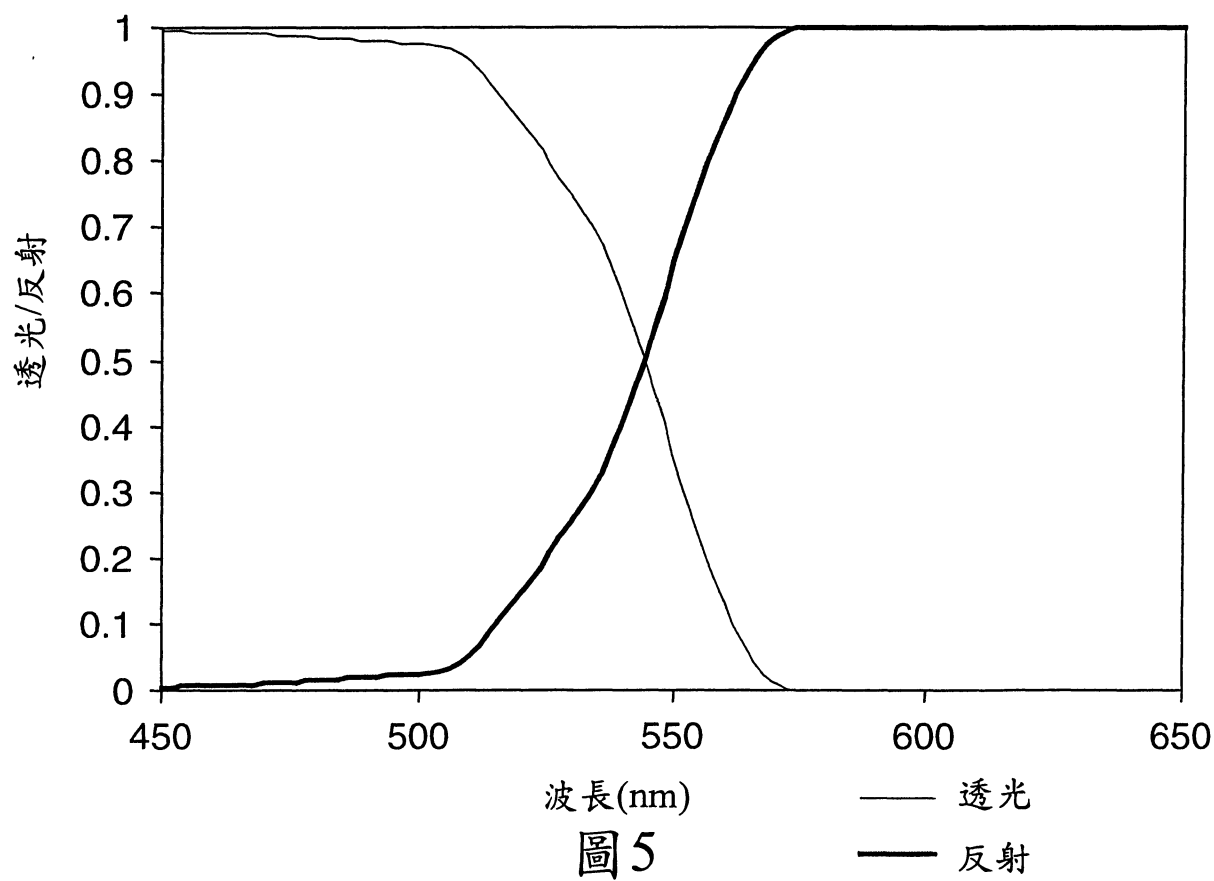


圖3A





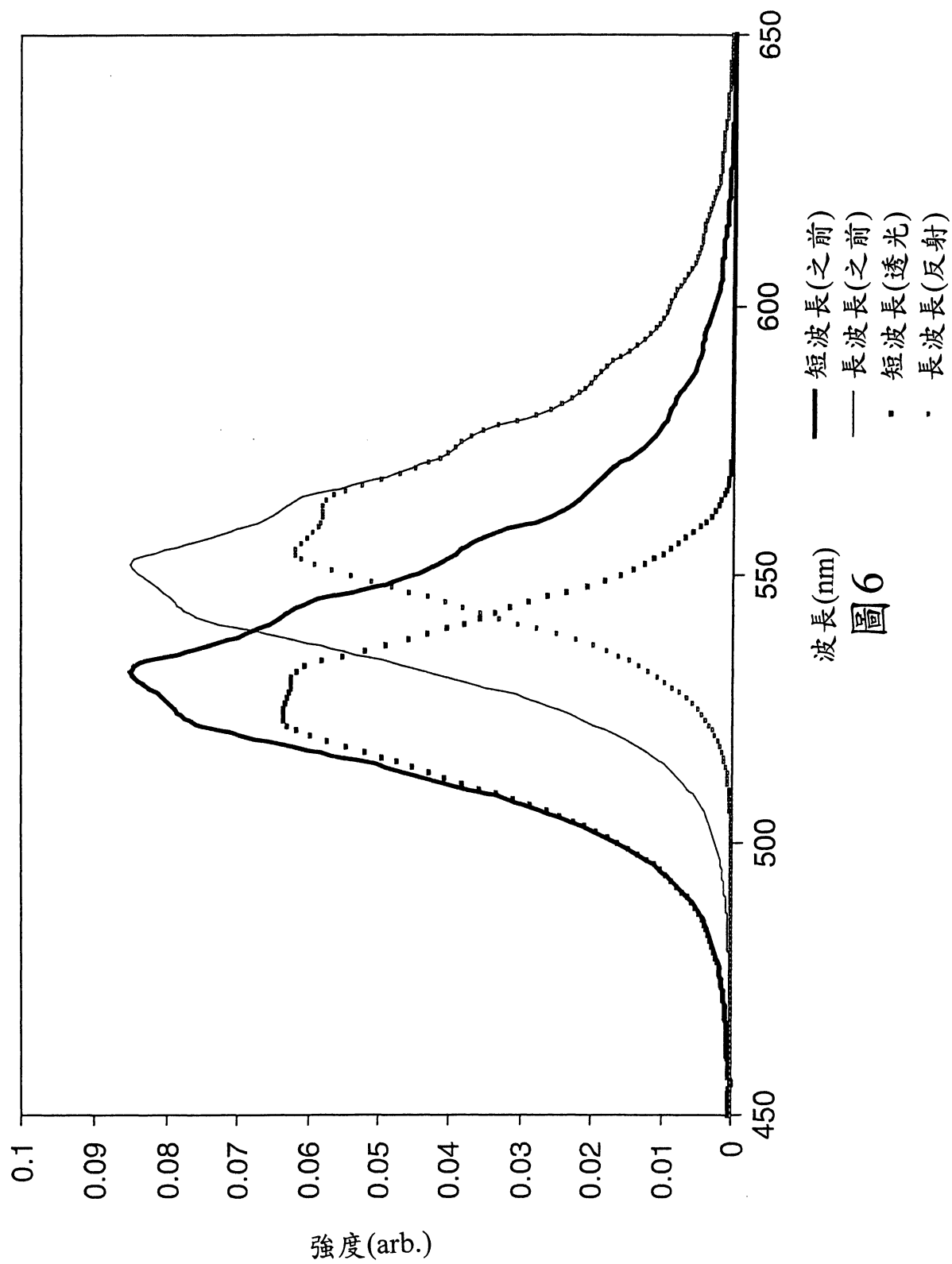


圖6

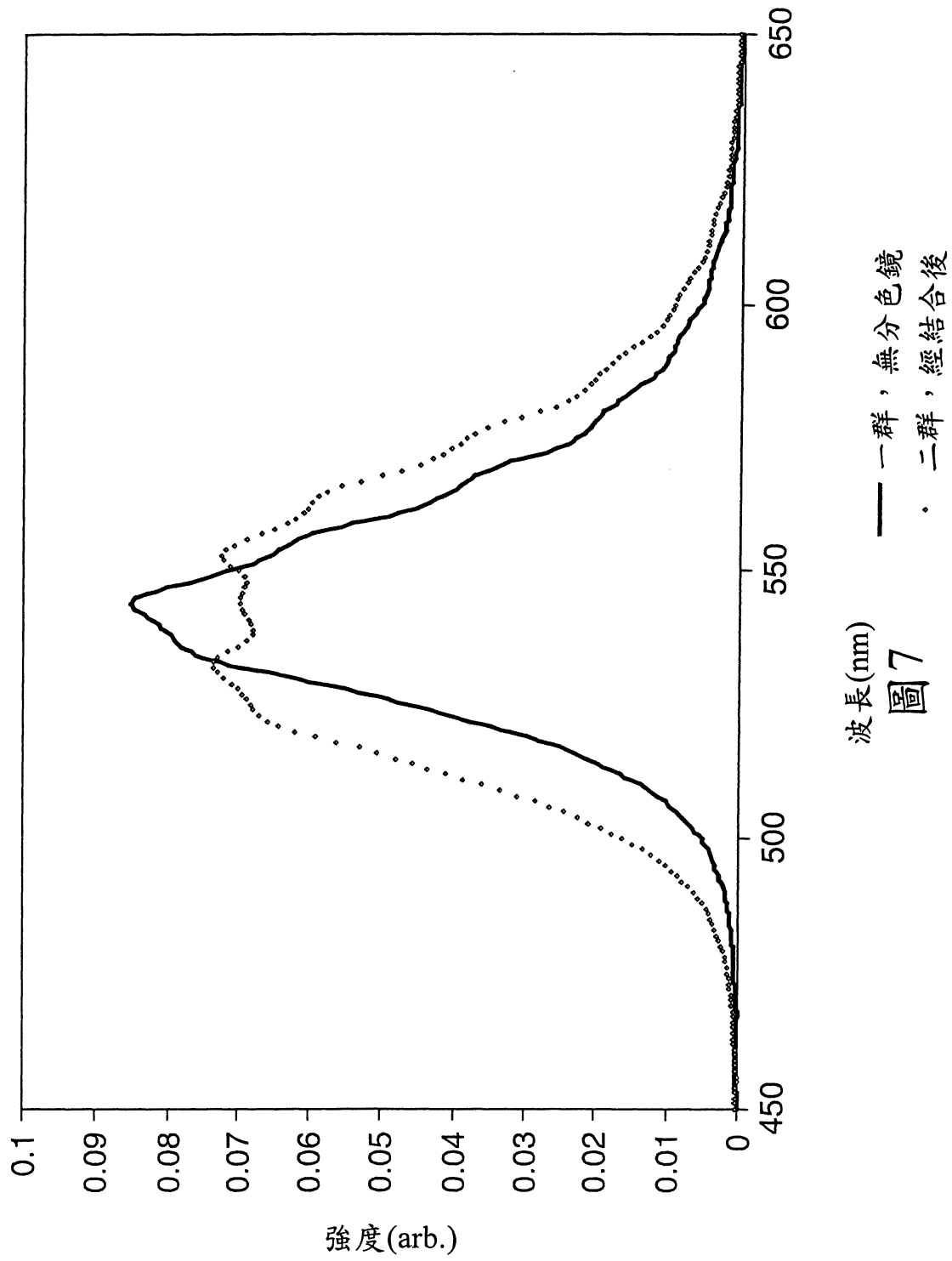


圖7

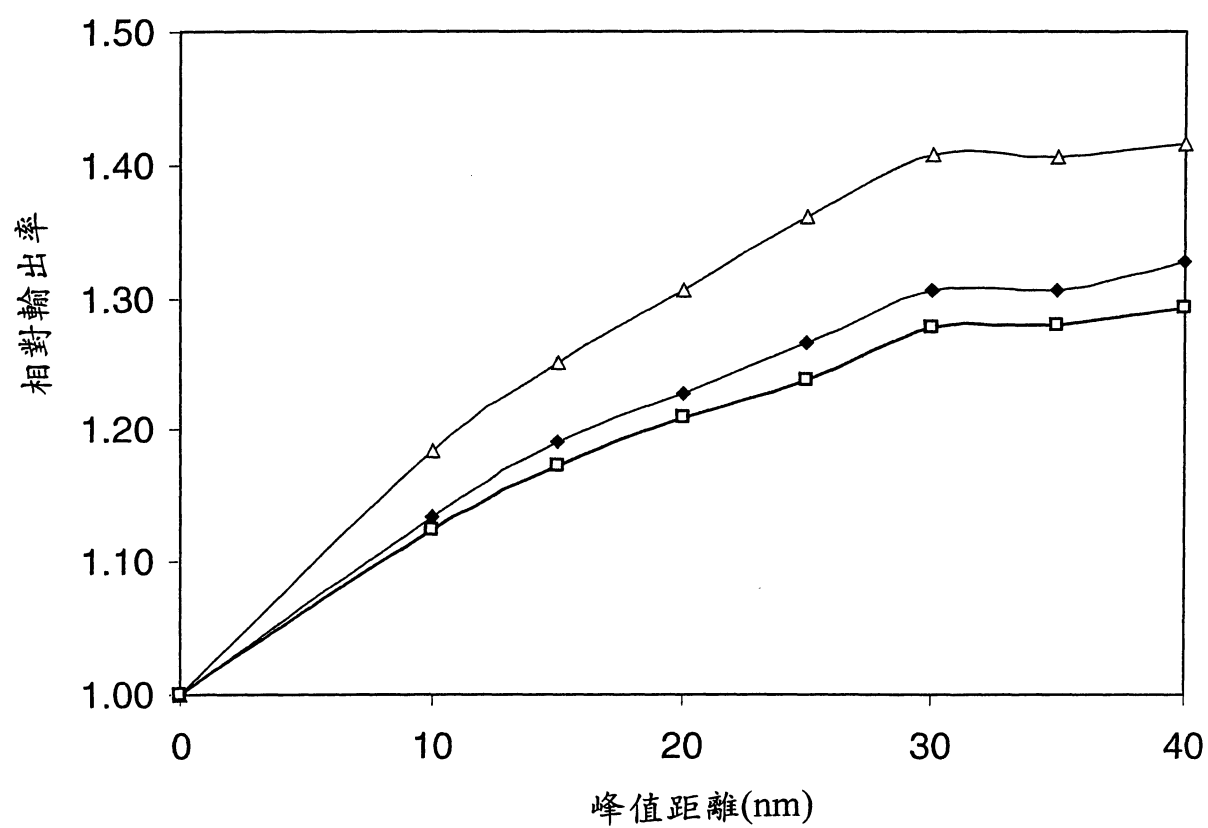


圖8

- △— 理想化步進器
- ◆— 實際濾波器(6°錐形角)
- 實際濾波器(12°錐形角)

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	照 明 系 統
22	光 源 列
23	非 放 射 狀 對 稱 孔 洞
23a	角 度 強 度 分 布
23b	角 度 強 度 分 布
24	光 學 收 集 器
26	集 成 器
26a	入 口 端
26b	出 口 端
27	照 明 目 標
28	光 學 替 續 器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)