

發明專利說明書

(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：93111184

※申請日期：93.4.22

※IPC 分類：H01L³³/₉₀

壹、發明名稱：(中文/英文)

光源

LIGHT SOURCE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

歐斯朗奧托半導體股份有限公司

OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH

代表人：(中文/英文)

1. 穆勒/DR. MUELLER

2. 威特根/WITTGEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國理斯堡 93049 華能街 2 號

Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg, Germany

國籍：(中文/英文)

德國/Germany

參、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 喬治伯格納/BOGNER, GEORG

2. 史帝芬葛羅契/GROETSCH, STEFAN

住居所地址：(中文/英文)

1. 德國拉普斯朵夫桑休果 12 號

Am Sandhuegel 12, 93138 Lappersdor, Germany

2. 德國連費/貝巴哈 93077 華德街 6 號

Waldstrasse 6, 93077 Lengfeld/Bad Abbach, Germany

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 德國 / Germany

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國 2003.04.29 10319274.3

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種依據申請專利範圍第 1 項前言之光源，特別是一種光源，其中該半導體晶片發出可見之電磁輻射。

本專利文件主張德國專利申請案 10319274.3 號之優先權，其所揭示之內容此處作為參考。

【先前技術】

習知之大部份之光源都具有白熾燈，弧光燈或高壓燈。在其操作時電能之大部份都轉換成熱，這對周圍之構件或組件會造成問題。為了在 CIE-色塊位置上產生特定彩色之光，通常須使用光學濾波器，使不期望之彩色成份廣泛地被濾除。但各別之光源之效率因此會下降。

另有其它形式之光源，其中使用發光二極體(LEDs)，其所具有之優點例如壽命較長，快速之反應能力和較高之電性上之效率。又，藉由不同彩色之 LEDs 之組合可產生特定彩色之混合彩色之光。濾色器因此未必需要。

LCD-顯示器(其具有發射光譜不同之 LEDs)之背景照明用之光源例如已描述在 US 6540 377 中，其中發出紅-，綠-和藍光之 LEDs 互相混合地配置在一種共同之平面上。LEDs 之電磁輻射在該光源操作時在一種共同之光錐中發出且藉由漫射材料而相混合。

上述光源之缺點是：由其每一立體角所發出之光強度會受到 LEDs 之最大之發射強度所限制，其可使用性亦會受

到限制。此外，當期望均勻之光時，則另須考慮由不同之LEDs所發出之電磁輻射之充份之混合性。

【發明內容】

本發明之目的特別是發展一種以發出可見之電磁輻射所用之半導體晶片為主之光源，其具有一由每一立體角所發出之高的光強度，其不會受到該半導體晶片之最大發射強度所限制。本發明之目的亦包含：該光源中各半導體晶片之電磁輻射(其具有不同之輻射光譜)能簡單地且有效地混合。

上述目的以具有申請專利範圍第1項特徵之光源來達成。

本發明之光源之有利之其它形式描述在申請專利範圍第2至35項中。

本發明之上述形式之光源中具有主光學元件之半導體晶片配置在至少二個在位置上互相隔開之組中，使各組在半導體晶片操作時可發出各別之光錐。各組之各別之光錐藉由次(Secundary)光學元件而重疊成一種共同之唯一之光錐。

此處所謂光錐是指任意形式之體積，其藉由該光源之光來照明，其中不包含以下之區域：該區域中在至該光源之距離相同之情況下較某一數量級還大之亮度小於最大之亮度。

藉由半導體晶片之不同組之各別光錐之重疊，則可使不同之半導體晶片之輻射達成相加性之混合作用。於是在技術上可簡易地使具有不同發射光譜之半導體晶片之輻射達

成一種較佳之混合作用。此外，每一立體角所發出之光強度可藉由各別光錐之重疊而大大地增高且與各別之半導體晶片之最大之光強度無關。

在一較佳之實施形式中，各組之各別之光錐藉由次光學元件而重疊成一種共同之光錐(其具有一種儘可能一致之彩色位置)。該共同之光錐之彩色位置位於 CIE-色塊之白色區中時特別有利。

在另一有利之實施形式中，至少一組具有只有一種晶片種類之半導體晶片。

另外，只有一種晶片種類之半導體晶片只包含在一組中。這在期望一種儘可能均勻之光之輻射(其具有一致之彩色位置)時特別有利。

在另一有利之實施形式中，多個半導體晶片具有第一，第二和第三晶片，須選取這些晶片之發射外觀，以便藉由不同晶片種類之半導體晶片所發出之輻射之重疊而產生白光。

特別有利的是第一晶片種類發出綠色輻射，第二晶片種類發出紅色輻射且第三晶片種類發出藍色輻射，即，各晶片種類之半導體晶片之各別之發射光譜具有輻射束，其波長位於綠色，紅色或藍色範圍中。

有利的方式是第一晶片種類之半導體晶片配置在第一組中，第二和第三晶片種類之半導體晶片配置在第二組中，其中第二組之不同之晶片種類之半導體晶片均勻地混合而配置著。

另一方式是一種晶片種類之半導體晶片有利地配置於一特定之組中且各組在位置上互相隔開，即，不相重疊地配置著。

次光學元件(藉此使各別之光錐相重疊)較佳是具有至少一選擇性反射單元，其可透過至少一各別之光錐之輻射且可反射另一各別之光錐之輻射。藉由該選擇性反射單元，則可使至少二個各別之光錐相重疊。

該選擇性反射單元可特別有利地含有一種雙向色性之層系統。

在一較佳之實施形式中，該次光學元件具有至少一聚合光圈立方體，其以至少一選擇性反射單元為主。該聚合光圈立方體具有至少二個光輸入端，其中分別射入一光錐。入射至該聚合光圈立方體中之各光錐在該立方體之內部中藉由該選擇性反射單元而相重疊且共同由該聚合光圈立方體之光輸出端發出。該入射之光錐可以是一種直接由一組半導體晶片而來之各別之原始光錐或可為一種光錐(其中已重疊多個此種各別之光錐)。

各別光錐之開口角度介於 0 和 60° 時特別有利，較佳是介於 0 和 40° 之間，特別是介於 0 和 20° 之間，其中包含各邊界值。如上所述，所謂光錐此處不是指以數學形式來表示之光錐而是可具有多於一個之開口角度。若情況如此，則上述之描述適用於最大之開口角度。

由於各別光錐之發散性是由主光學元件而限制在上述之範圍，則可達成一種較高之亮度或光源之每一立體角所發

出之光強度可較高。

特別是爲了使主光學元件所發出之光錐達成一種較小之開口角度，則該主光學元件之光輸出端特別有利的是具有一種光輸入面或光輸入口，其尺寸小於或等於晶片發射面之二倍。特別有利的是該光輸入面或光輸入口之尺寸最多是晶片發射面之 1.5 倍，特別是 1.1 倍或 1.05 倍。

光輸入面或光輸入口之尺寸較佳是大於該晶片發射面或不是較該晶片發射面小很多。

該主光學元件之上述之光輸入端不只適用於使光錐之發散性大大地減小，且亦可使該主光學元件大大地微小化，因此可製造一種緊密之光源，其所發出之亮度較高。

較佳是配置至少一組主光學元件之至少一部份，使其光輸出端緊密地聚集。各輸出端較佳是無間隙地相鄰接著。因此可得到較高之亮度且使各別之光錐達成一種較佳之均勻性，因此該共同之光錐亦可達成較佳之均勻性。

在一種有利之實施形式中，全部之組之半導體晶片配置在一種共同之平面中。這樣可使半導體晶片之安裝大大地簡化。

有利之方式是半導體晶片和各主光學元件至少一部份或至少在一部份之組中以矩陣之形式(即，規則地)配置在各列和各行中。

在該光源之一較佳之實施形式中，該主光學元件是一種光學集中器，其須相對於該光源而配置著，使其原來之集中器輸出端現在是光輸入端。與集中器之一般使用情況相

比較時(與上述所用之概念”原來”之集中器輸出端相關”),目前該半導體晶片之光在相反方向中經由該集中器而傳送。因此,該光未被集中而是以較小之發散性經由現在作為光輸出端用之原來之光輸入端而離開該集中器。所謂”原來”此處又涉及實際上”用作集中器”。

該集中器是 CPC-、CEC-或 CHC 形式之集中器時特別有利,以下均是指一種集中器,其反射壁至少一部份及/或至少廣範圍地具有以下之形式:複合式拋物線集中器(compound parabolic concentrator, CPC),複合式橢圓形集中器(compound elliptic concentrator, CEC)及/或複合式雙曲線集中器(compound hyperbolic concentrator, CHC)。此種形式之主光學元件可使光之發散性有效地減小,於是可使每一立體角所發出之光強度增大。

除了上述之 CPC-、CEC-或 CHC 形式之集中器之外,該集中器較佳是具有多個使光輸入端與光輸出端相連所用之側壁,光輸入端和光輸出端之間直接相連之線沿著各側壁而以直線方式延伸。各側壁可有利地具有直線延伸之側壁以取代以拋物線-、橢圓形-或雙曲線方式而彎曲之側壁,使主光學元件例如具有一種平截頭棱錐體或截錐體之基本形式。

該集中器在光輸入端之此側上之區域中較佳是具有規則之多角形式之橫切面,特別是一種正方形之橫切面。在光輸出端之此側上之區域中,該集中器同樣是具有規則之多角形式之橫切面,特別是三角形-,四角形-,六角形-

或八角形之橫切面。在上述各區域之間該橫切面由一種形式轉換成另一種形式。該集中器之光輸入端因此可依據一般形式之半導體晶片來調整且例如可形成該光輸出端，使多個主光學元件之光輸出端規則地且無間隙地配置著。使用這些主光學元件可使半導體晶片以較大之間距而互相配置著，此時由此種配置所發出之光錐不會顯示出間隙。由於各個半導體晶片之間存在著間距，則由這些晶片所產生之熱可較佳地被排除。

在有利之實施形式中，該集中器具有一種定義一中空區所用之基體，其內壁對所屬之半導體晶片所發出之光具有反射性及/或其內壁設有一種層或層序列，較佳是金屬層，其對所屬之半導體晶片所發出之光具有反射性。

另外，該集中器是一種介電質集中器時是有利的，其基體是一由折射率適當之介電質材料所構成之整體，使經由光輸入端所入射之光在該集中器中經由該整體之連接該光輸入端和光輸出端所用之側面邊界面上之全反射而反射至周圍之介質中。這樣所具有之優點是：由於該集中器中之反射而不會發生光損耗。

該介電質集中器具有一種透鏡式拱形之界面以作為光輸出端時特別有利，該界面例如以球形或非球形之形式而形成拱形。因此可使光錐之發散性進一步縮小。光輸出端較佳是以非球形之透鏡形式而形成拱形，這樣可將該晶片發射面之大小考慮進來。球形之透鏡對於點形之光源是最佳的且在非點形之光源時就光錐發散性之縮小而言具有一種

劣化很多之特性。

在另一實施形式中，該介電質集中器有利之方式是至少一部份設有一種層或一種層序列，較佳是設有金屬層，其對各別之半導體晶片所發出之光具有反射性。這在該半導體晶片包裝至該集中器之材料中時是有利的，這樣可使該輻射(其在該集中器之第一部份中未滿足全反射之條件)不會在側面上由該集中器射出。

該集中器較佳是在其主發射方向中配置於該半導體晶片之後且在晶片發射面和該集中器之光輸入端之間存在一種間隙。這樣可有利地在廣範圍中免除固體材料或黏性材料。

因此，特別是可使特殊之輻射(其在特別大之角度中相對於該半導體晶片之主輻射方向而射出且使一種各別之光錐擴張成太大)不會入射至光輸入端而是在側面由該輸入端經過且甚至未入射至該集中器中。在介電質集中器之情況中，在越多之輻射成份反射至該光輸入端之界面時，該間隙可使其在光輸入端上之入射角越大。因此，已到達該集中器中之光之高發散性之成份會減弱。

在上述關係中特別有利的是：當該主光學元件具有一個或多個反射器元件時。須配置這些反射器元件及/或使其具有一種形式，使光輻射之一部份(其不是直接由半導體晶片到達該集中器中)可在該集中器上反射多次且以較小之相對於半導體晶片之主輻射方向之角度而轉向至該集中器之光輸入端。這樣可使到達該集中器中之光之強度提高。

該集中器之基體適當之方式是由透明玻璃，透明晶體或透明塑料所構成。在由透明塑料構成時該集中器較佳是以濺鍍壓製-及/或濺鍍澆注方法而製成。

特別有利的是：該基體之材料相對於一由半導體晶片所發出之輻射(特別是由藍色-或 UV 光譜區而來之電磁輻射)具有抵抗性。該材料例如具有矽樹脂(Silicon)或由其所構成。

該半導體晶片在一有利之實施形式中是一種發出電磁輻射之二極體，較佳是具有至少近似於 lambertic 發射特性之二極體，特別是一種薄膜發光二極體晶片。

一種薄膜發光二極體晶片之特徵特別是如下所述者：

- 在一產生輻射之磊晶層序列之面向一載體元件之第一主面上施加一種反射層，其使該磊晶層序列中所產生之電磁輻射之至少一部份反射回到該磊晶層序列中；

- 該磊晶層序列之厚度是在 20 μm 之範圍中或更小，特別是在 10 μm 之範圍中；

- 該磊晶層序列含有至少一種半導體層，其至少一面含有一種混合結構，在理想情況下該混合結構會使磊晶層序列中之光形成一種近似於 ergodic 之分佈，即，其具有一種儘可能 ergodic 之隨機雜散特性。

薄膜發光二極體晶片之基本原理例如已描述在 I. Schnitzer et al., Appl. Phys. Lett. 63 (16), 18. October 1993, 2174-2176 中，其已揭示之內容此處作為參考。

一種薄膜發光二極體晶片很近似於 Lambertic 表面發射

器且因此特別適合使用於一已對準之光源中。

在該光源之較佳之實施形式中，各個半導體晶片分別配置在一載體上，其在載體上分別由一框架所圍繞。框架中或框架上施加該主光學元件，其由框架所支撐及/或藉由框架以相對於晶片發射面而被調整。

載體之至少一些部份或一部份及/或各載體和框架可有利地互相以單件方式來形成。

在該光源之另一實施形式中，該載體之面向該半導體晶片之發射方向之表面之空著的面及/或該框架之內面對由各別半導體晶片所發出之輻射而言具有反射性。又，這些面至少一部份設有一種層或層序列，其較佳是設有金屬層，其對由各別半導體晶片所發出之輻射而言具有反射性。

特別有利的是以單件方式互相形成多個主光學元件。這樣可使各主光學元件之製造大大地簡化且使其安裝在光源中時亦大大地簡化，這樣可使製造成本下降。

【實施方式】

該光源之其它優點和實施形式以下將依據第 1 至 7 圖中之實施例來描述。

各圖式之實施例中，相同或作用相同之組件分別以相同之參考符號來表示。

第 1 圖所示之具有半導體晶片 3 和主光學元件 5 之配置(以下簡稱為晶片主光學元件 2)中，該半導體晶片 3 施加在第一載體 12 上。主光學元件 5 在其主發射方向中配置在半導體晶片 3 之後。第一載體 12 又施加在第二載體 15

上，第二載體 15 用作其操作時由半導體晶片 3 所產生之熱之散熱片。

第一載體 12 例如是一種電路板 (PCB)，其可能之構造和可能之材料已爲此行之專家所熟知，此處因此不再說明。第二載體 15 例如由銅所構成。

該半導體晶片 3 例如是一種薄膜發光二極體晶片，其可像一般部份一樣設計而成。此外，磊晶層序列可以系統 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 或 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{P}$ ，其中 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ 且 $x+y \leq 1$ 之至少一種材料爲主來構成，其晶片發射面 4 直接連接至該主光學元件 5 之光輸入端 17。

該主光學元件 5 是一種三維之 CPC-形式之集中器，其光輸入端 17 和光輸出端 18 是圓形的。光經由光輸入端 17 而進入，其形式是由半導體晶片 3 而發出之至該主光學元件 5 中之可見之電磁輻射。該輻射須反射至使光輸入端 17 與光輸出端 18 相連接所用之壁上，使光之發散性大大地減小 (以線 16 來表示)。由光輸出端 18 所發出之光錐例如具有一種小於 20° 之開口角度 (例如，大約 9°)，而半導體晶片具有一種近似 lambertian 之發射特性。

該主光學元件 5 之基體在功能上就像中空體一樣，其內壁設有一種對該半導體晶片所發出之光具有反射性之材料，例如，設有一種金屬層，其由 Al 構成。製成該基體所用之材料可以是塑料 (例如，聚碳酸鹽)，該基體例如可藉由濺鍍澆注法而由該材料製成。

如第 2 圖所示，半導體晶片 3 另由框架 13 所圍繞，藉此

可使該主光學元件 5 被固定及 / 或相對於該半導體晶片 3 來調整。該框架之一部份例如以澆注物質來填入。

在第 2 圖所示之具有半導體晶片 3 和主光學元件 5 之配置中，該 CPC 形式之集中器不同於第 1 圖所示之例子而在其垂直於其主輻射方向中具有一種正方形形式之橫切面，使其光輸入端 (未顯示) 和光輸出端 18 是正方形的。因此，該主光學元件 5 之形式可依據該半導體晶片 3 之晶片發射面之形式來調整。這樣所具有之優點特別是：多個此種元件 2 之輸出端能以無間隙之方式配置在任意大之平面中。

在第 3a, 3b 圖之配置中，該主光學元件 5 是一種 CPC-形式之介電質集中器，其基體例如由一種透明之塑料 (例如，聚碳酸鹽) 所構成。

光輸入端 17 具有正方形之形式，光輸出端 18 則具有規則之八角形之形式 (與該主光學元件 5 相鄰之右邊分別以俯視圖來顯示)，其間該主光學元件 5 之橫切面形式由正方形轉換成八角形。

在光輸入端 17 和該半導體晶片 3 之晶片發射面 4 之間存在一種氣隙 19。這樣可使到達該主光學元件 5 中之光之高發散成份減弱，就像本說明書中一般部份所述之作用方式一樣。

第 3b 圖中除了第 3a 圖中之元件之外另外顯示該晶片-主光學元件 2 之框架 13。該框架 13 之內壁 20 和該第一載體 12 之前側是由一種反射材料所製成，使輻射之至少一部份 (其未直接到達該主光學元件 5 中) 可在其上被反射多次，

該部份之光因此相對於該主光學元件 5 之軸成一較小之角度而轉向至該主光學元件之光輸入端 17。該框架 13 可與該第一載體 12 以單一部份構成，這當然不排除一由多個部份構成之形式，其組件由不同之材料所構成。

另一方式是該半導體晶片 3 亦能埋入至該主光學元件 5 之材料中或其晶片發射面與該光輸入端 17 具有實際之接觸區。

該主光學元件 5 之基體之使光輸入端 17 與光輸出端 18 相連所用之側面之至少一部份可設有一種反射層(例如，Al)，使射入至光輸入端 17 中之光輻射(其未滿足該側面上所需之全反射條件)在該反射層上廣泛地被反射。這特別是在該側面之與光輸入端 17 相鄰之部份(因此是最接近該半導體晶片 3 之部份)中是適當的。

第 6 圖所示之主光學元件 5 不同於第 1 至 3b 圖所示之主光學元件而具有側壁，其以直線形式由光輸入端 17 延伸至光輸出端 18。該主光學元件 5 是一種介電質集中器，其具有截錐體形式之基本形式，其中光輸出端 18 不是平坦的而是以非球形之透鏡形式向外形成拱形。若與球形之拱形相比較，則該拱形例如隨著至該主光學元件之光軸之距離之增加而變小，以考慮以下之情況：該光錐(其發散性經由該主光學元件而變小)不是一種點形之光源而是一種具備某種範圍之光源。

如第 6 圖所示之主光學元件相較於第 1 至 3b 圖所示之主光學元件 5 所具有之優點是：其可使光錐之發散性可相比

擬地減小且同時使主光學元件 5 之構造高度大大地減小。
第 6 圖所示之主光學元件之其它優點是：其由於直線形之側面而可更簡單地藉由濺鍍方法(例如，濺鍍澆注或濺鍍壓製)來製成。

光輸入端例如具備一種光輸入面，其大小就像一可由該主光學元件來使用之半導體晶片之晶片發射面一樣大。因此，可特別良好地使用該主光學元件之使該發散性減小時所具備之特性。特別有利的是該光輸入面最多是該晶片發射面之 1.5 倍。

亦可使用該具有半導體晶片之主光學元件，其晶片發射面大於該光輸入面，但這樣對已發射之光強度和光密度而言會造成較小之效果。一種例子中所進行之模擬已顯示：就稍大之晶片發射面而言，可在 15° 之立體角中發出之光強度大約較該晶片發射面(其稍小於該光輸入面)中發出者大約小 10%。

特別是藉由濺鍍方法可使多個主光學元件以單件方式而形成，如第 7 圖所示。各主光學元件 5 在本實施例中藉由載體板 50 而互相連接，其中該載體板靠近該光輸出端 18 而配置著，使各主光學元件 5 之平截頭棱錐體形式之部份由該載體板 50 之其中一側開始且在另一側形成透鏡形式之元件，其外表面分別形成各主光學元件 5 之光輸出端 18。

不同於第 6，7 圖所示之主光學元件 5 之實施例，各主光學元件 5 亦可具有截錐體形式之基本形式或橫切面是長方形之基本形式以取代平截頭棱錐體之基本形式。同樣亦可

使第 6，7 圖中所示之各主光學元件之正方形之橫切面朝向該光輸出端 18 而轉換成一種具有多於 4 個角之橫切面形式，其類似於第 3a, 3b 圖之實施例中所示者。

又，亦可形成各主光學元件，使電磁輻射之發散性在平行於該主光學元件之主發射方向而延伸之不同平面中受到不同大小之衰減。例如，一已發射之光錐之開口角度在一平面中大約是 7° 且在一與該平面相垂直之平面(沿著主發射線之該切面)中大約是 10° 。

CPC-，CEC-或 CHC-形式之介電質集中器亦可具有一種透鏡形式之成拱形之光輸出端使光錐之發散性進一步下降。該集中器亦可由一種具有反射內壁之中空體所構成以取代介電質集中器，一透鏡在該集中器之發射方向中配置於該集中器之光輸出端之後。例如，該透鏡設置在該光輸出端上。

在該光源之第 4a 圖所示之實施例中，多個晶片-主光學元件 2 配置在三個位置上互相隔開之組 101，102，103 中。

晶片-主光學元件 2 例如可依據第 1 至 3b 圖之例子中之一種或多種來形成。

各晶片-主光學元件 2 配置在每一組中且各主光學元件 5 之光輸出端以無間隙之方式互相連接。以此種方式可發出一種均勻之光錐，雖然各個半導體晶片之間較大之間距是可能的，但這對半導體晶片在操作時所產生之熱之排出是有利的。

每一組 101，102，103 都具有只有一種晶片種類之半導

體晶片。第一組 101 發出綠光，第二組 102 發出紅光且第三組 103 發出藍光，如各字母 G, R 或 B 所示。由每一組 101，102，103 中分別發出各別之光錐，如箭頭 201，202，203 所示。

藉由二個選擇性之反射單元 31，32，則各別之光錐 201，202，203 可疊加成一種共同之光錐 211，因此，首先藉由第一選擇性之反射單元 31 使第二各別光錐 202 處於第一各別光錐 201 之輻射通道中。第一選擇性之反射單元 31 可透過第一各別光錐 201 之綠光且可反射第二各別光錐 202 之紅光，使二個各別光錐疊加成一種中間-光錐 210。

同樣地，藉由第二選擇性之反射單元 32 使第三各別光錐 203 和該中間-光錐 210 疊加成一種共同之光錐 211。第二選擇性之反射單元 32 可透過該中間-光錐 210 之光且可反射該第三各別光錐 103 之光或反之亦可，使光源 1 可有二種不同之光輸出端。

在該共同之光錐 211 中發出 CIE-色塊中彩色位置一致之均勻之光。該彩色位置因此可藉由各組分別發出之光強度(即，藉由施加至不同組 101，102，103 之半導體晶片上之操作電壓之大小)來控制。特別是可產生白光，但亦可由三個各別光錐 201，202，203 之光之彩色來產生其它任意之每一種混合彩色。

各選擇性之反射單元 31，32 例如是雙向色性之層系統，即，其可反射該光譜之一部份且可透過其餘之光譜區。各選擇性之反射單元 31，32 具有多個由高-和低折射率之材

料所形成之狀態，各材料例如可藉由濺鍍而施加在箔基板上。

若各選擇性之反射單元分別積體化於一種聚合光圈立方體 61，62 中，其中第一聚合光圈立方體 61 之光輸出端直接連接至第二聚合光圈立方體 62 之光輸入端。除了各選擇性反射單元之外，該聚合光圈立方體可由適當之可透光之材料(例如，聚碳酸鹽之類的透明之塑料)所構成。另一方式是該聚合光圈立方體亦可省略，使該次(Secondary)光學元件由各聚合光圈立方體和情況需要時其所屬之載體系統所構成。

與第 4a 圖所示之實施例不同之處是，第 4b 圖所示之光源之聚合光圈立方體具有三個光輸入端和一個光輸出端，其中整合著二個選擇性反射單元 31，32。各別之光錐 201，202，203 依據相同之技術原理如上所述藉由各選擇性反射單元 31，32 而相重疊。

在第 4c 圖所示之光源中，與前述各實施例不同之處是：全部之晶片-主光學元件 2 配置在一種共同之平面中，例如，配置在一種共同之載體(未顯示)上。因此可使其安裝大大地簡化。第一各別之光錐 201 藉由一種鏡面(例如，一種金屬鏡面)而處於所期望之輻射通道中。第一選擇性反射單元 31 可透過該組 101 之綠光且可反射該組 102 之紅光。第二選擇性反射單元 32 可透過該組 101 或 102 之綠光或紅光且可反射該組 102 之藍光。

各光源顯示在第 5a，5b 圖中，其中各晶片-主光學元件 2

整體上配置在二個位置上互相隔開之組 101，102 中。第一組 101 因此只具有一種晶片種類之半導體晶片，其發出以字母 G 表示之綠光。第二組 102 具有第二種和第三種晶片種類之半導體晶片，其中第二種晶片種類發出紅光且第三種晶片種類發出藍光，其以字母組合 R/B 來表示。

第二組 102 之不同晶片種類之半導體晶片均勻地互相混合而配置著，使其各別光錐 102 中之輻射之至少一部份可相混合。

當由飽和之綠光，紅光和藍光產生白光時，則所需之光之總強度中包含 65%之綠光，28%之紅光和 7%之藍光。另外，若考慮相對應之不同彩色之發光二極體晶片之光強度之值，則需要該發出綠光超過 50%之半導體晶片。

上述之分佈對應於第 5a，5b 圖中所示之光源中不同晶片種類之半導體晶片之數目。例如，當半導體晶片幾乎全部以其最大功率來操作時，則利用這些光源可產生白光。這在第 4a 至 4c 圖中所示之實施例中亦屬此種情況，當各別晶片種類之半導體晶片之數目相對應地調整時。

該光源特別適用於投影系統(其例如用來投射不同之影像)中，此乃因藉此可使典型之長方形-或正方形之橫切面之角隅較以傳統之光源來進行時受到更好之照明，其中通常另外又需使用其它光圈。

本發明依據上述實施例所作之說明當然不是對本發明之一種限制。因此，當多個半導體晶片配屬於一種主光學元件時，其亦屬本發明之範圍。本發明亦包含：光源具有至

少一冷凝器透鏡，藉此使該共同之光錐 - 或一個 - 或多個各別之光錐之發散性減小。以下之情況亦屬本發明，即：在發射方向中在該主光學元件之旁有另一光學元件配置於每一半導體元件之後，使由該半導體晶片所發出之輻射之發散性減小。須注意：本發明主要之外觀是在相反方向中使用一種集中器，使發光二極體晶片之輻射之發散性減小。

如上所述，該光源較佳是使用一種發出可見光之半導體晶片。但亦可使用各種發出紅外線或紫外線(UV)之半導體晶片。在此種情況下藉由發光材料而產生可見之輻射，其藉由選擇性之反射單元而疊加成所期望之光錐。

除了各選擇性之反射單元之外，亦可使用其它裝置(例如，稜鏡)使各別之光錐重疊。

又，本發明包含各實施例和各申請專利範圍之特徵之每一新的特徵和每一種組合，當此種組合未明顯地顯示在各實施例和各申請專利範圍中時亦同。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 本發明之光源中具有主光學元件之半導體晶片之切面圖。

第 2 圖 本發明之另一光源中具有半導體晶片和主光學元件之配置之透視圖。

第 3a 圖 本發明又另一光源中具有半導體晶片和主光學元件之配置之透視圖。

第 3b 圖 另設有一框架之第 3a 圖中具有半導體晶片和主光學元件之配置之切面之透視圖。

第 4a 至 4c 圖 光源之第一，第二和第三實施例之俯視圖。

第 5a, 5b 圖 光源之第四和第五實施例之俯視圖。

第 6 圖 主光學元件之另一實施例之三維空間圖。

第 7 圖 以單件方式互相形成之主光學元件之一實施例之

三維空間圖。

主要之參考符號表：

2	晶片-主光學元件
3	半導體晶片
4	晶片發射面
5	主光學元件
12	第一載體
13	框架
15	第二載體
17	光輸入端
18	光輸出端
19	氣隙
20	內壁
31, 32	反射單元
50	載體板
61, 62	聚合光圈立方體
101~103	組
201~203	光錐
210, 211	光錐

伍、中文發明摘要：

本發明涉及一種光源，特別是投影系統用之投影光源，其包含多個半導體晶片和至少二個（較佳是三個）發出電磁輻射之具有不同發射光譜之晶片種類，每一半導體晶片都具有一種晶片發射面以發出該輻射。此外，該光源具有多個主光學元件，其中每一半導體晶片設有一主光學元件，其分別具有一光輸入端和一光輸出端，藉此使該半導體晶片操作時所發出之輻射之至少一部份之發散性減小。各半導體晶片和主光學元件配置在至少二個位置上互相隔開之組中，使各組在半導體晶片操作時發出各別之光錐。各組之各別之光錐藉由一種次光學元件而疊加成一種共同之光錐。

陸、英文發明摘要：

This invention relates to a light source, especially a projection light source for a projection system, with several semiconductor-chips and at least two, preferably three, different electromagnetic radiation-emitting chip-categories with different emission-spectrums, where each semiconductor-chip has a chip-coupling-out face, through which a radiation is coupled out. In addition, the light source has several primary optic elements, where each semiconductor-chip is provided with a primary optic element, which has a light-input and a light-output and through which the divergence of at least one part of the radiation emitted from the semiconductor-chip during its operation is reduced. The semiconductor-chips with the primary optic elements are arranged in at least two locally mutually separate groups, so that the groups send out separate light cone during the operation of the semiconductor-chips. The separate light cone of the groups are overlapped to a common light cone by means of a secondary optic.

柒、指定代表圖：

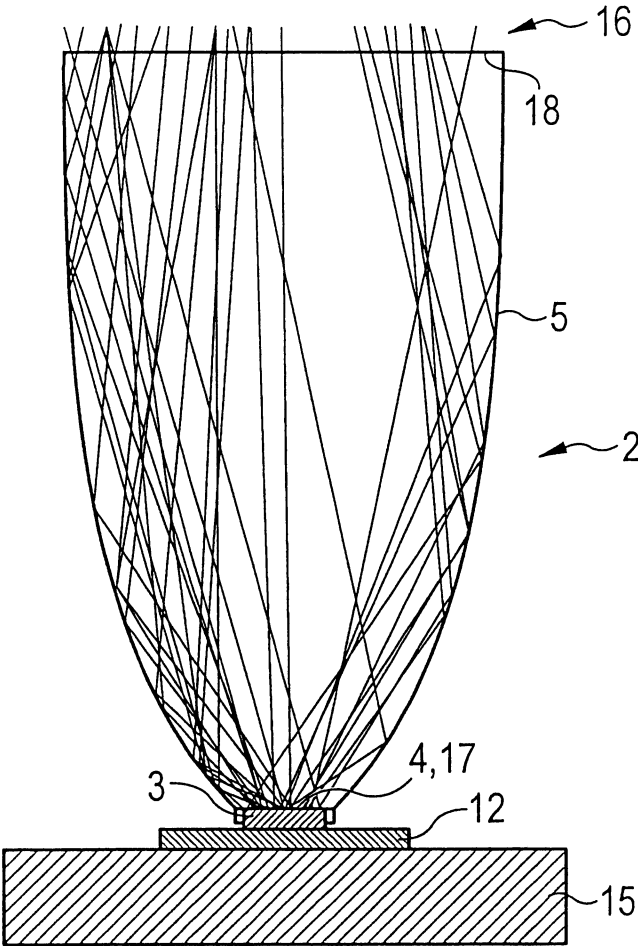
(一)本案指定代表圖為：第 (5a) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

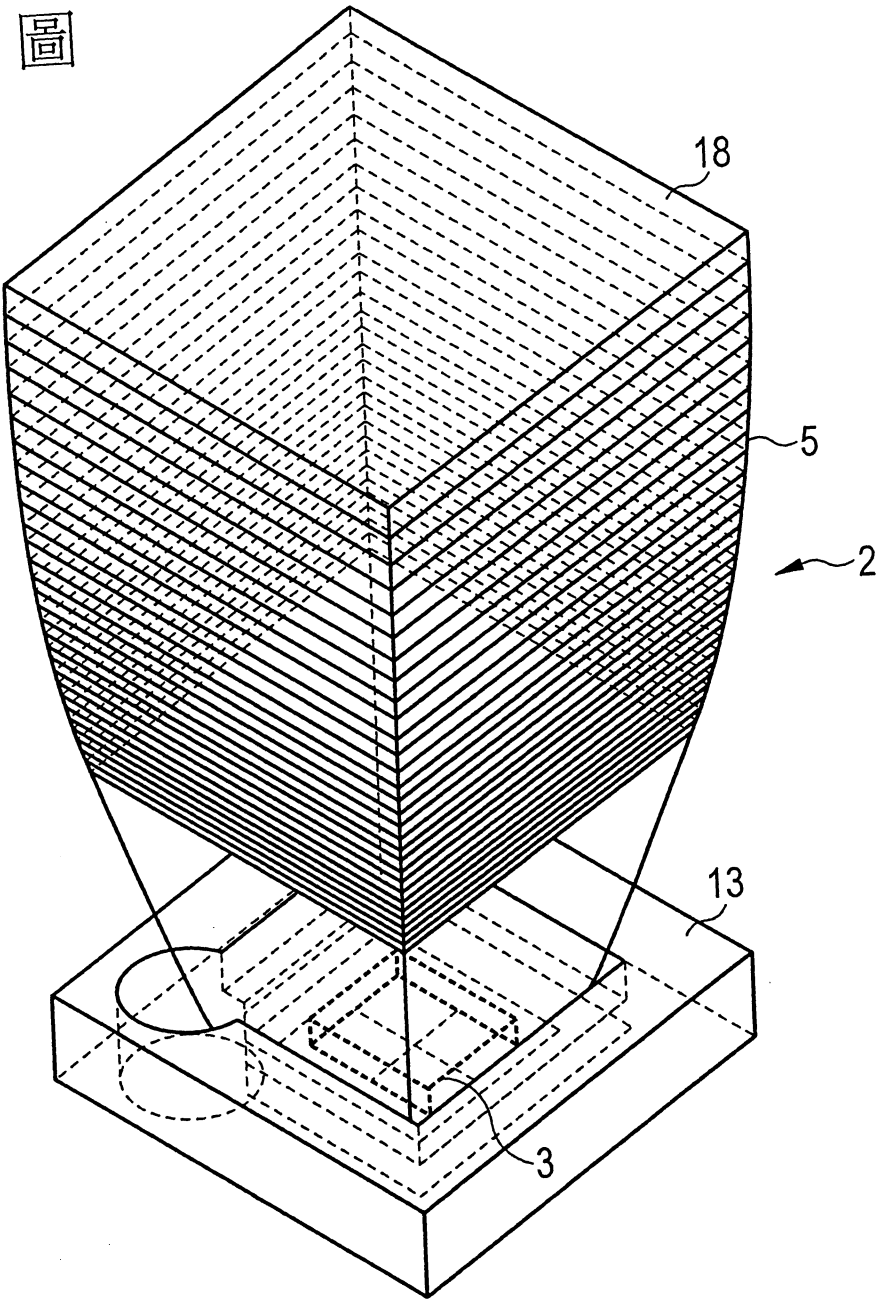
2 晶片 - 主光學元件

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

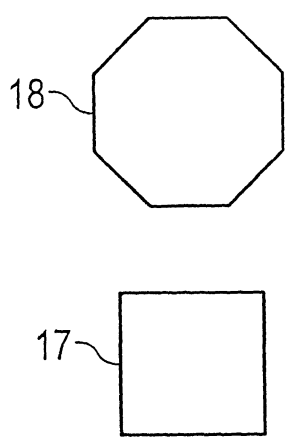
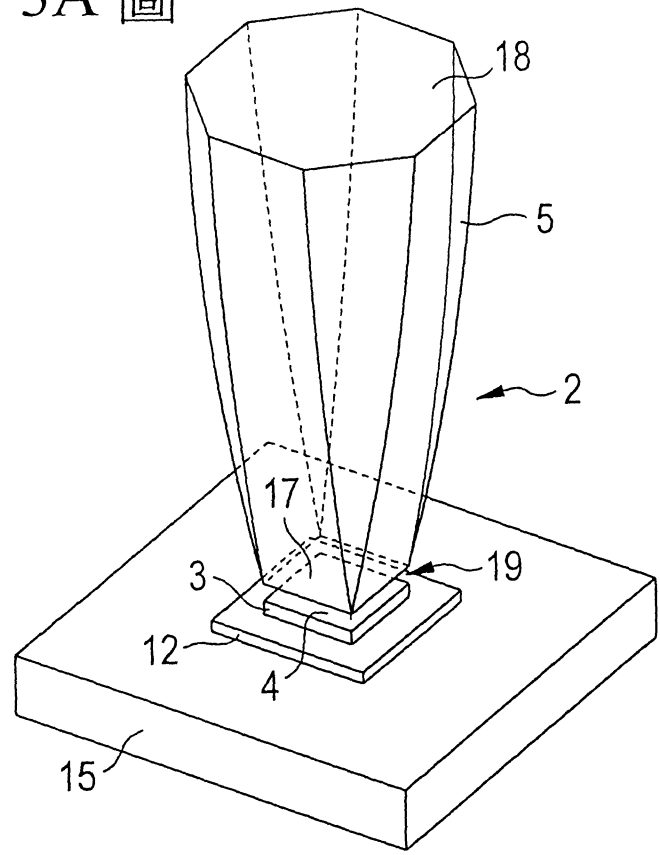
第 1 圖



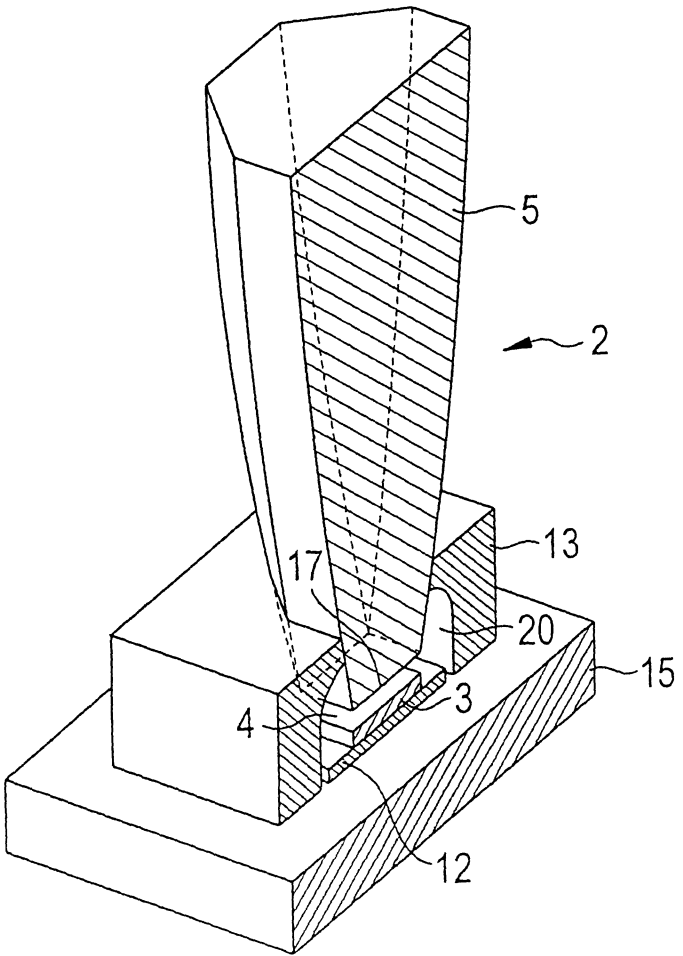
第 2 圖



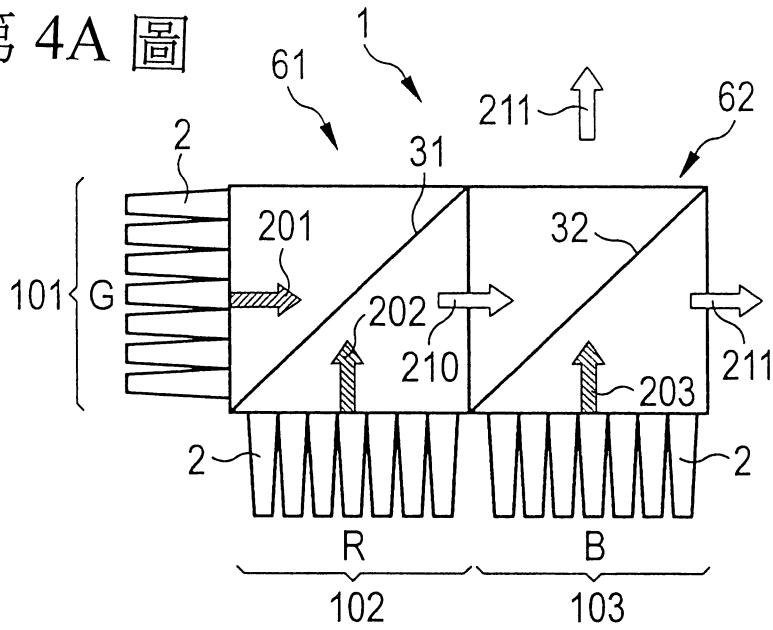
第 3A 圖



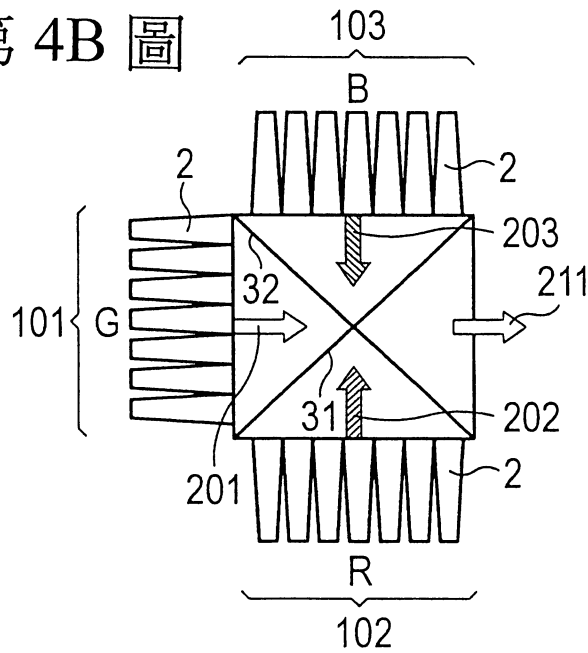
第 3B 圖



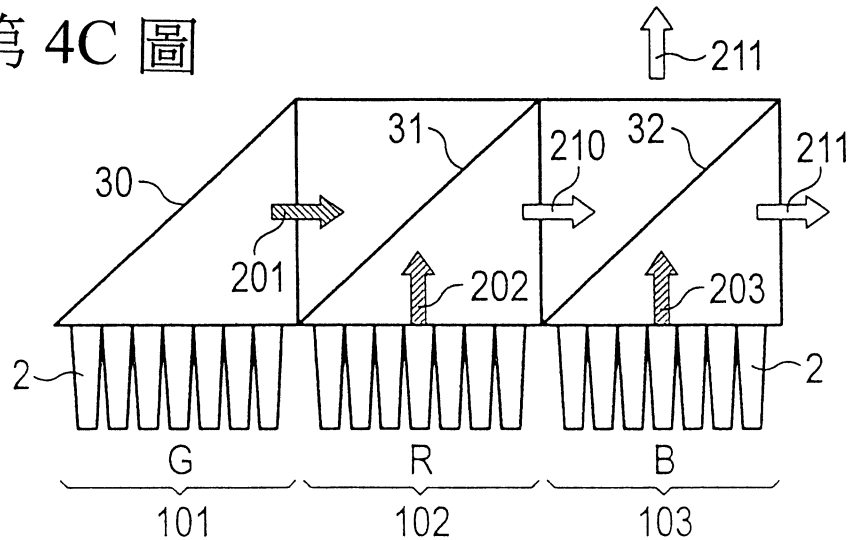
第 4A 圖



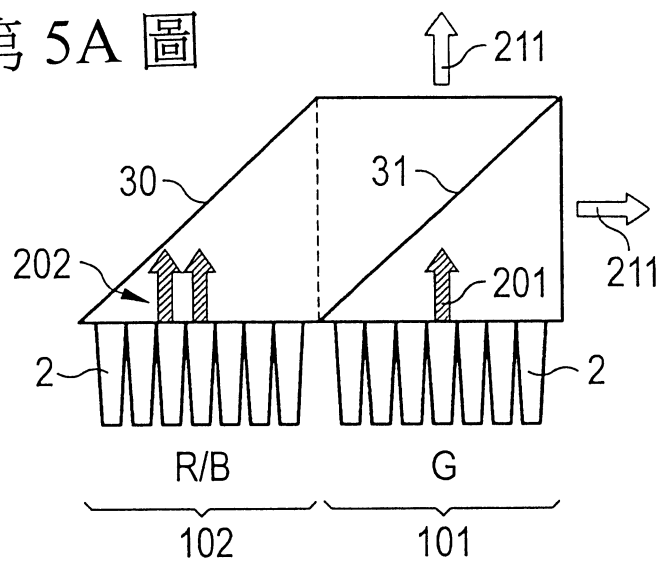
第 4B 圖



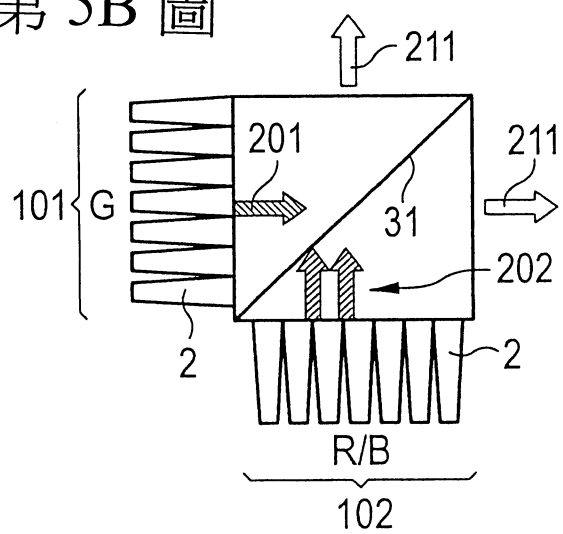
第 4C 圖



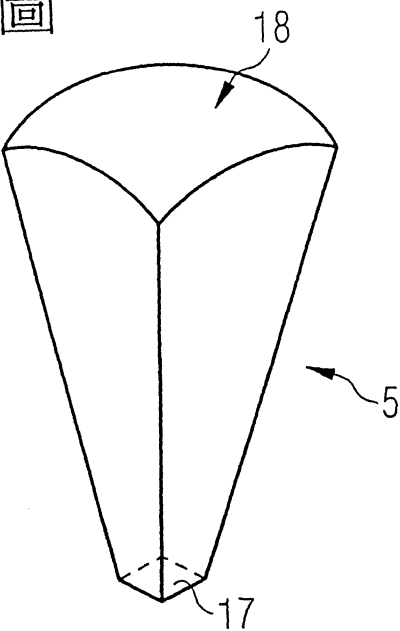
第 5A 圖



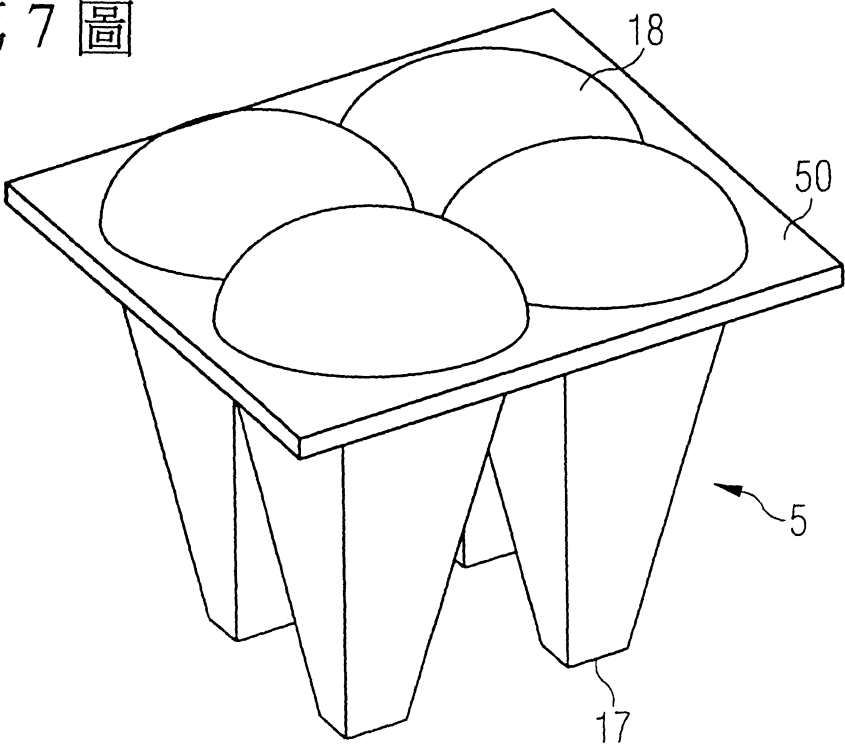
第 5B 圖



第 6 圖

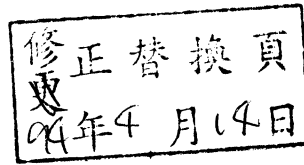


第 7 圖



拾、申請專利範圍：

第 93111184 號「光源」專利案



(94 年 4 月 修正)

1. 一種光源，其包含

- 多個半導體晶片和至少二個(較佳是三個)不同之發出電磁輻射之具有不同發射光譜之晶片種類，每一半導體晶片都具有一種晶片發射面以發出該輻射，
- 多個主光學元件，其中每一半導體晶片設有一主光學元件，其分別具有一光輸入端和一光輸出端，藉此使該半導體晶片操作時所發出之輻射之至少一部份之發散性減小，

其特徵為：

- 各半導體晶片和主光學元件配置在至少二個位置上互相隔開之組中，使各組在半導體晶片操作時發出各別之光錐，
 - 各組之各別之光錐藉由一種次光學元件而疊加成一種共同之光錐。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光源，其中各組之各別之光錐藉由一種次光學元件而疊加成一種共同之光錐，其具有一種共同之彩色位置。
3. 如申請專利範圍第 2 項之光源，其中該共同之光錐之彩色位置位於 CIE-色塊之白色區域中。
4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中至少一組具有晶片種類只有一種之半導體晶片。

- 5.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中一種晶片種類之半導體晶片只包含在其中一組中。
- 6.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中多個半導體晶片具有第一，第二和第三種晶片種類，其發射光譜使得當不同晶片種類之半導體晶片所發出之輻射相疊加時可產生白光。
- 7.如申請專利範圍第 6 項之光源，其中第一晶片種類發出綠輻射，第二晶片種類發出紅輻射且第三晶片種類發出藍輻射。
- 8.如申請專利範圍第 6 項之光源，其中第一晶片種類之半導體晶片配置在第一組中，第二晶片種類和第三晶片種類之半導體晶片配置在第二組中，其中第二組之不同晶片種類之半導體晶片互相混合而配置著。
- 9.如申請專利範圍第 7 項之光源，其中第一晶片種類之半導體晶片配置在第一組中，第二晶片種類和第三晶片種類之半導體晶片配置在第二組中，其中第二組之不同晶片種類之半導體晶片互相混合而配置著。
- 10.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中一晶片種類之半導體晶片分別配置在一特定之組中。
- 11.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中該次光學元件具有至少一選擇性之反射單元，其可透過至少一各別光錐之輻射且可反射另一各別光錐之輻射且藉由至少二個各別之光錐而相重疊。
- 12.如申請專利範圍第 11 項之光源，其中該選擇性之反射單

元含有一種雙向色性之層系統。

- 13.如申請專利範圍第 11 項之光源，其中該次光學元件具有至少一聚合光圈立方體，其以至少一選擇性之反射單元為主。
- 14.如申請專利範圍第 12 項之光源，其中該次光學元件具有至少一聚合光圈立方體，其以至少一選擇性之反射單元為主。
- 15.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中各別光錐之開口角度介於 0 和 60° 之間，較佳是介於 0 和 40° 之間，特別是介於 0 和 20° 之間，其中包含各邊界值。
- 16.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中至少一組之主光學元件之至少一部份配置成使其光輸出端緊密地封裝，較佳是以無間隙之方式互相連接著。
- 17.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中半導體晶片和該主光學元件配置在一種共同之平面中。
- 18.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中半導體晶片和該主光學元件至少一部份-或在分組 (partial group) 中成矩陣形式而配置著。
- 19.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中該光輸出端具有一光輸入面或一光輸入口，其尺寸小於或等於晶片發射面之 2 倍，較佳是小於或等於晶片發射面之 1.5 倍。
- 20.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中該主光學元件是一種光學集中器，光輸出端是原來之集中器輸

出端，使在與一般使用一集中器以進行聚焦時光可在相反方向中經由該集中器且因此不會被集中，而是以較小之發散性經由該光輸出端以離開該集中器。

21.如申請專利範圍第20項之光源，其中該光學集中器是一種CPC-、CEC-或CHC-形式之集中器。

22.如申請專利範圍第20項之光源，其中該光學集中器具有使光輸入端與光輸出端相連所用之側壁，須形成這些側壁，使直接在各側壁上延伸之各連接線可在光輸入端和光輸出端之間直線地延伸。

23.如申請專利範圍第20項之光源，其中該光學集中器在光輸入端之此側上之一區域中具有一種規則之多角形式之橫切面，較佳是正方形之橫切面，且在光輸出端之此側上之一區域中同樣具有一種規則之多角形式之橫切面，較佳是三角形-，四角形-，六角形-或八角形之橫切面。

24.如申請專利範圍第20項之光源，其中該光學集中器具有一種界定一中空區所用之基體，其內壁可反射一由半導體晶片所發出之光及/或其內壁設有一種層或層序列，較佳是金屬層，其可反射一由半導體晶片所發出之光。

25.如申請專利範圍第20項之光源，其中該光學集中器是一種介電質集中器，其基體是一由折射率適當之介電質材料所構成之整體，使經由光輸入端所入射之光在該材料中經由該整體之使光輸入端與光輸出端相連接所用之側面之界面上之全反射而反射至周圍之介質中。

- 26.如申請專利範圍第25項之光源，其中該光輸出端是該整體之一種透鏡形式之成拱形之界面。
- 27.如申請專利範圍第26項之光源，其中該光輸出端是以非球形之透鏡形式而成拱形。
- 28.如申請專利範圍第25項之光源，其中該介電質集中器至少一部份設有一種層或層序列，較佳是金屬層，其可反射各別半導體晶片所發出之光。
- 29.如申請專利範圍第20項之光源，其中該集中器在其主發射方向中配置在該半導體晶片之後且在晶片發射面和該集中器之光輸入端之間形成一種間隙。
- 30.如申請專利範圍第20項之光源，其中該間隙未具備固體材料或黏合性之材料。
- 31.如申請專利範圍第29項之光源，其中每一半導體晶片都設有一個或多個反射元件，其須配置成一種形式及/或具有一種形式，使光輻射之一部份(其未直接由半導體晶片到達該集中器中)在該反射器元件上反射多次且以一種對該半導體晶片之主發射方向成較小角度之方式而轉向至該集中器之光輸入端。
- 32.如申請專利範圍第30項之光源，其中每一半導體晶片都設有一個或多個反射元件，其須配置成一種形式及/或具有一種形式，使光輻射之一部份(其未直接由半導體晶片到達該集中器中)在該反射器元件上反射多次且以一種對該半導體晶片之主發射方向成較小角度之方式而轉向至該集中器之光輸入端。

- 33.如申請專利範圍第 21 項之光源，其中該集中器之基體由透明之玻璃，透明之晶體或透明之塑料所構成且該基體較佳是以濺鍍壓製-及/或濺鍍澆注方法而製成。
- 34.如申請專利範圍第 1 至3 項中任一項之光源，其中該半導體晶片是一種發出電磁輻射之二極體，較佳是其具有一種至少近似於朗伯(lambertic)發射特性之二極體，其特別是一種薄膜發光二極體。
- 35.如申請專利範圍第 1 至3 項中任一項之光源，其中該半導體晶片配置在每一載體上，各晶片在載體上分別由一種框架所圍繞，框架上或框架中施加該主光學元件且各主光學元件由框架所固定及/或藉由該框架使該主光學元件可相對於晶片發射面來調整。
- 36.如申請專利範圍第 35 項之光源，其中至少一些載體及/或該載體和該框架是以單一部份構成。
- 37.如申請專利範圍第 35 項之光源，其中該框架之內面及/或該載體之面向半導體晶片之發射方向之表面之空著的面
- 對由各別半導體晶片所發出之光而言具有反射性及/或
 - 至少一部份設有一種層或層序列，較佳是金屬層，其對由各別半導體晶片所發出之光而言具有反射性。
- 38.如申請專利範圍第 36 項之光源，其中該框架之內面及/或該載體之面向半導體晶片之發射方向之表面之空著的面
- 對由各別半導體晶片所發出之光而言具有反射性及/或
 - 至少一部份設有一種層或層序列，較佳是金屬層，其對由各別半導體晶片所發出之光而言具有反射性。

39.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光源，其中多個主光學元件以單一部份互相形成。