

發明專利說明書

PD1072914B

(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：96/35-848

※ 申請日期：96.9.27

※IPC 分類：H01L 33/00 (2006.01)

C09K 11/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光電組件

OPTOELECTRONIC COMPONENT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) (簽章) ID：

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) (簽章)

1. 魯迪格穆勒/Ruediger Mueller

2. 約瑟林斯關朵/Josef Ringsgwandl

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國 D-93049 理斯堡華能街 2 號

Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regensburg, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國

Germany

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文) ID：

1. 摩利茲恩格/ENGL, MORITZ
2. 朱列斯穆斯夏威克/MUSCHaweck, JULIUS
3. 威姆亞歷山大/WILM, ALEXANDER

國籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 德國
Germany

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：

德國 2006/9/29 102006046199.1

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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。

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文) ID：

1. 摩利茲恩格/ENGL, MORITZ
2. 朱列斯穆斯夏威克/MUSCHAWECK, JULIUS
3. 威姆亞歷山大/WILM, ALEXANDER

國籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 德國
Germany

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：

德國 2006/9/29 102006046199.1

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本專利申請要求享有德國專利申請 10 2006 046 199.1 之優先權。

本發明係一種光電組件，其在運轉時能夠發射電磁輻射，在關閉狀態下則具有一合乎需求的色彩感。

【發明內容】

至少有一個本發明之特定的實施方式的目的是提出一種具有一個波長轉換層的光電組件，其在關閉狀態下能夠減少或避免不符需求的色彩感。

採用本發明之申請專利範圍中的獨立申請項目的內容即可達到這個目的。本發明的各種有利的實施方式及改良方式均記載於申請專利範圍中的附屬申請項目中，並將在以下的描述及圖式中被詳細說明。

根據本發明的一種實施方式，光電組件具有：

- 半導體層序列，其具有在運轉時會發射出具有第一光譜之電磁輻射的作用區；

- 波長轉換層，其特徵為：

- 在具有第一光譜之電磁輻射的光路徑上位於半導體層序列之後；

- 至少將具有第一光譜之電磁輻射部分轉換成具有第二光譜之電磁輻射；

- 過濾層，其至少能夠反射一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射。

尤其是光電組件在運轉時發射出會被觀察者感覺到的

電磁輻射。這個電磁輻射可以是由未被波長轉換層轉換的具有第一光譜之電磁輻射及具有第二光譜之電磁輻射重疊而成。

根據本發明的另外一種實施方式，從外面入射到光電組件上的電磁輻射並不是由作用區發射出的電磁輻射。這表示從外面入射到光電組件上的電磁輻射是環境輻射，尤其是環境光。例如這種環境輻射可能是太陽輻射(尤其是日光)或是由人造光源發出的電磁輻射。

根據本發明的另外一種實施方式，所謂”光譜”或”部分光譜”是指電磁輻射的光譜分佈，而且該電磁輻射具有至少一個帶有一種波長之光譜成分，或是具有被數個帶有多個波長及/或波長範圍之光譜成分。在以下的說明中，如果第一光譜及第二光譜的光譜成分及光譜成分之相對強度相同的話，則第一光譜及第二光譜是相同的光譜，其中，第一光譜的絕對強度可以不同於第二光譜的絕對強度。

根據本發明的另外一種實施方式，所謂一個光譜的”一部分”是指一個光譜(例如第一光譜)的部分光譜。尤其是一個光譜的部分光譜可以是由該光譜之部分光譜成分所構成。此外，”一部分”也可以是指光譜強度或部分光譜強度的一部分。

根據本發明的另外一種實施方式，所謂”轉換”是指具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜不同於第二光譜，其中，該電磁輻射至少有一部分被轉換成具有第二光譜之電磁輻射。這尤其是表示第二光譜之光譜分佈不同於具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜的光譜分佈。

此外，波長轉換層可以具有一個吸收光譜及一個發射光譜，其中，吸收光譜及發射光譜最好是不一樣的。吸收光譜最好是包含具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜，發射光譜則包含第二光譜。尤其是吸收光譜及發射光譜可以分別包含其他的光譜成分，而且這些其他的光譜成分不包含於具有第一光譜及第二光譜之電磁輻射的部分光譜中。

如果具有一特定波長之電磁輻射從外面或半導體層序列的作用區入射到波長轉換層上，同時吸收光譜具有一個包含該能夠被波長轉換層吸收之特定波長的光譜成分，則具有該特定波長之電磁輻射會被轉換成具有一個或多個包含於發射光譜中的波長(不同於該特定波長)之電磁輻射被再發射出去。因此尤其是從外面入射到光電組件上的電磁輻射可能會產生的一種情況是，當光電組件處於關閉狀態時，則可能會被反射或經由上述之吸收及再發射過程被再發射出去的從外面入射到光電組件上的電磁輻射可能會因為轉換層的吸收光譜及發射光譜的關係產生一對觀察者而言是非其所願的色彩感。例如可能是因為不同於光電組件在運轉時發射之電磁輻射產生的色彩感，因此對觀察者而言是非其所願的色彩感。

一種對過濾層而言特別有利的方式是，過濾層能夠反射一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射，而且該部分被反射的電磁輻射會與由波長轉換層產生的色彩感重疊，並能夠被觀察者感覺到。該重疊可帶給觀察者其所要的色彩感。尤其是一種有利的方式是，被過濾層反射的該部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射與單獨由波長轉

換層產生的色彩感經由重疊帶給觀察者一種和從外面入射到光電組件上的電磁輻射產生的色彩感相同的色彩感。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，在具有第一光譜之電磁輻射的光路徑上過濾層位於波長轉換層之後。一種有利的方式是具有第二光譜之電磁輻射和具有第一光譜之電磁輻射具有相同的光路徑，因此也可以在具有第二光譜之電磁輻射的光路徑上將過濾層設置於波長轉換層之後。

此外，光電組件可以在具有第一光譜及第二光譜之電磁輻射的光路徑上具有一個輻射出射面。從外面入射到光電組件上的電磁輻射可以照射在這個輻射出射面上。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，過濾層能夠讓一部分具有第一光譜之電磁輻射透過。尤其是可以讓沒有被波長轉換層轉換成具有第二光譜之電磁輻射的具有第一光譜之電磁輻射從光電組件被發射出去。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，第一光譜具有至少一個由紫外線到紅外線波長範圍的光譜成分。第一光譜最好是包含一可見的波長範圍。這尤其表示半導體層序列在運轉時會發射出可見的電磁輻射，也就是可見光。所謂“可見的”是指人類的眼睛能見到的意思，也就是指觀察者的眼睛能夠看到的意思，可見光的波長範圍大約在380nm至800nm之間。根據本發明的另外一種有利的實施方式，第一光譜包含一紫外線到藍光波長範圍。

此外，根據本發明的另外一種有利的實施方式，被過濾層反射的一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射包

含可見的波長範圍。一種特別有利的方式是，被過濾層反射的一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射至少有一部分相當於被波長轉換層轉換的具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜。這尤其可以表示一部分被過濾層反射的從外面入射到光電組件上的電磁輻射的光譜包含被波長轉換層轉換的具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜，或是與該部分光譜一致。

因此另外一種可能性是，過濾層至少會將一部分電磁輻射朝波長轉換層的方向反射回去，此處所稱之電磁輻射是指未被波長轉換層轉換成具有第二光譜之電磁輻射的部分電磁輻射。這些被反射的電磁輻射至少會有一部分會被波長轉換層轉換。因此過濾層可以提高具有第一光譜之電磁輻射的部分光譜被波長轉換層轉換的比例。尤其是一種有利的方式是，過濾層至少能過讓一部分具有第一光譜之電磁輻射透過，這樣該部分的電磁輻射就可以從光電元件被發射出去。

此外，被過濾層反射的一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射的光譜可以具有波長轉換層之吸收光譜的其他光譜成分，或是包含該吸收光譜，或是與該吸收光譜一致。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，第一光譜具有一藍光波長範圍，第二光譜具有一黃光波長範圍。一種有利的方式是，可以被波長轉換層轉換成具有第二光譜之電磁輻射的具有第一光譜之電磁輻射的比例能夠使光電組件在運轉時帶給觀察者白色的發光感覺，以及讓另外一部

分具有第一光譜之電磁輻射能夠從光電組件被發射出去。尤其是在光電組件處於關閉狀態時，一與此相對應之適當的波長轉換層能夠使從外面入射到光電組件上的電磁輻射帶給觀察者黃色的色彩感。因此過濾層能夠反射一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射，以便使處於關閉狀態的光電組件帶給觀察者的不是黃色的色彩感，而是白色的色彩感。例如產生這種效果的一種可能的方式是，過濾層能夠將從外面入射到光電組件上的電磁輻射的藍光光譜範圍至少反射一部分回去。

尤其是這種實施方式特別適用於以發光二極體(LED)作為發光組件之應用場合，例如應用於照相手機的閃光燈。例如這種發光組件可以具有藍光LED及一種磷光轉換物質。一種可能的情況是，當光電組件不是處於運轉狀態時，由於可以從外面透過一個透明的蓋子或透鏡看到磷光轉換物質，因此可能會產生對美觀的角度而言非所願的色彩感。雖然可以利用菲涅耳光覺鏡組或微透鏡陣列減少這種非所願的色彩感，但仍然會留下具有干擾性的色彩感。

另外一種可行的方式是，第一光譜具有一綠光波長範圍，以及第二光譜具有一紅光波長範圍，這樣光電組件在運轉時同樣能夠帶給觀察者白色的發光感覺。尤其是可以根據在光電組件的運轉狀態及關閉狀態時其他所願的色彩感選擇第一光譜、第二光譜、部分光譜、以及被過濾層反射的一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，半導體層序列是一個磊晶層序列，也就是一個以磊晶生長形成的半導

體層序列。例如半導體層序列是一個以一種無機材料(例如 InGaAlN)為主要成分的 GaN 薄膜半導體層序列。以 InGaAlN 為主要成分的半導體層序列主要是指以磊晶生長形成的半導體層序列(通常具有一個由不同單一層構成的層序列)至少具有一個含有通式為 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 的 III-V-化合物半導體材料的單一層，其中 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ， $x+y \leq 1$ 。

另外一種可行的方式是以 InGaAlP 作為半導體層序列的主要成分，也就是說，半導體層序列具有不同的單一層，而且其中至少有一個單一層含有一種通式為 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{P}$ 的 III-V-化合物半導體材料，其中 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ， $x+y \leq 1$ 。另外一種可行的方式是，半導體層序也可以含有其他的 III-V-化合物半導體材料系統，例如以 Al-GaAs 為主要成分的材料或 II-VI-化合物半導體材料系統。

尤其是可以將半導體層序列製作成具有基板的半導體晶片。

根據本發明的另外一種有利的實施方式，半導體層序列是一個薄膜半導體層序列。薄膜半導體層序列具有以下特徵：

-- 在產生輻射的磊晶層序列面對承載元件的第一主表面上設置或形成反射層，這個反射層至少能夠將一部分在磊晶層序列內產生的電磁輻射反射回磊晶層序列；

-- 磊晶層序列的厚小於或等於 $20\mu\text{m}$ ，尤其是小於或等於 $10\mu\text{m}$ ；及

-- 磊晶層序列至少含有一個半導體層，這個半導體層至少有一個面具有一混合結構，在理想情況下，這個混合

結構能夠在磊晶生長的磊晶層序列內形成近似各態遍歷的光線分佈，也就是說這個混合結構具有一種最大可能的各態遍歷隨機散射性能。

在 I. Schnitzer et al., Appl. Phys. Lett. 63(16), 1993 年 10 月 18 日，2174-2176 頁中有關於薄膜半導體層序列的基本原理的說明。

此外，薄膜半導體層序列可以包含一個有機層或半導體層序列，或是由一個有機層或半導體層序列所構成，尤其是可以將薄膜半導體層序列製作成有機發光二極體 (OLED)。OLED 可以具有一個有機層或半導體層序列，且該半導體層序列具有至少一個包含作用區的有機層，且該作用區能夠發射出電磁輻射。此外，OLED 可以具有一個第一電極和一個第二電極，其中，可以將該有機層或該具有至少一個包含作用區之有機層的半導體層序列設置在第一及第二電極之間。第一及第二電極能夠將“電洞”及電子注入作用區，並在作用區內復合並發射出電磁輻射。

此外，可以將第一電極設置在一個基板上。可以將有機層或具有一個或多個由有機材料構成之功能層的層序列設置在第一電極的上方。例如可以將作用層包含在內的功能層可以具有電子輸送層、電致發光層、及/或電洞輸送層。可以將第二電極設置在功能層或至少一個有機層的上方。

例如基板可以含有玻璃、石英、塑膠薄膜、金屬、金屬薄膜、矽晶圓、或是其他任何適當的基板材料。例如也可以將基板製作成層序列或是由多個層構成的層壓板。如

果半導體層序列是一種所謂的”底部發射體”(Bottom-Emitter)，也就是說，在作用區產生的電磁輻射會穿過基板向外射出，則基板最好是至少能夠讓一部分的電磁輻射透過。可以將波長轉換層及過濾層設置在基板背對半導體層序列的那一個面上。

根據本發明的至少一種實施方式，至少有一個電極含有一種透明導電氧化物、金屬、或是有機導電材料，或是由這些材料中的一種所構成。

在底部發射體配置中，第一電極最好是至少能夠讓一部分的電磁射透過。例如一個可以作為陽極，因此可以作為正電荷或”電洞”注入材料的透明的第一電極可以含有一種透明導電氧化物，或是由一種透明導電氧化物所構成。透明導電氧化物(TCO: transparent conductive oxides)是一種透明導電材料，TCO通常是一種金屬氧化物，例如氧化鋅、氧化錫、氧化鎘、氧化鈦、氧化銦、氧化銦錫(ITO)。除了二元金屬氧化物外(例如 ZnO 、 SnO_2 、 In_2O_3)，常用的TCO還包括由三元金屬氧化物，例如 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ 、 $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ ，也可以將不同的透明導電氧化物混合成TCO。此外，TCO不一定要符合一定的化學計量成分，也可以對TCO進行p型摻雜或n型摻雜。另外一種可行的方式是第一電極也可以含有一種金屬，例如銀。

具有至少一個有機層的半導體層序列可以含有聚合物、低聚物、單體、有機小分子(“organic small molecules”)、其他非聚合物的有機化合物、或是這些材料

的組合。爲了能夠更有效率的將電洞注入電致發光層或電致發光區域，半導體層序列的一個功能層最好是電洞輸送層。由於這種作用層或其他功能層及區域的材料、功能、以及結構等均爲熟習該項技術者所熟知，因此不需在此多作說明。

第二電極可以作爲陰極，因此可以作爲電子注入材料。鋁、鋇、銦、銀、金、鎂、鈣、鋰、或是這些金屬的化合物、組合、以及合金均可作爲陰極材料。此外，第二電極也可以是透明的。這表示 OLED 也可以是一種”頂部發射體”，也就是說，在作用區產生的電磁輻射可以從半導體層序列背對基板的那一個面上被發射出去。可以將波長轉換層及過濾層設置在第二電極上方。

如果一個具有金屬層的電極(或是由一個金屬層構成的電極)需能夠讓有機層堆疊產生的光線透過，則這個金屬層的厚度必須夠薄。這個半透明的金屬層的厚度最好是在 1nm 至 100nm 之間。

另外一種可行的方式是第一電極是陰極，第二電極是陽極，其中，半導體層序列可以是底部發射體或頂部發射體。半導體層序列也可以同時是底部發射體及頂部發射體。

半導體層序列可以具有一個作爲作用層的一般 pn 接面、一個單量子井結構(SQW)、或是一個多量子井結構(MQW)。除了作用區外，半導體層序列還可以包含其他的功能層及功能區，例如 p 型或 n 型摻雜的載流子輸送層，也就是電子或電洞輸送層、p 型或 n 型摻雜的密封層或覆蓋層、緩衝層、及/或電極、以及這些層的組合。由於這種

作用層或其他功能層及區域的材料、功能、以及結構等均為熟習該項技術者所熟知，因此不需在此多作說明。

根據本發明的另外一種實施方式，波長轉換層具有至少一種波長轉換材料。例如可以用鈾摻雜的石榴石微粒作為波長轉換材料，例如一種鈾摻雜的釔-鋁-石榴石($\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$, $\text{YAG}:\text{Ce}$)、鈾摻雜的鐳-鋁-石榴石($\text{TbYAG}:\text{Ce}$)、鈾摻雜的釷-釔-鋁-石榴石($\text{GdYAG}:\text{Ce}$)、鈾摻雜的釷-鐳-釔-鋁-石榴石($\text{GdTbYAG}:\text{Ce}$)。此外，下列材料亦可作為波長轉換材料：

- 稀土金屬及鹼土金屬的石榴石，例如美國專利 US 2004062699 A1 揭示之稀土金屬及鹼土金屬的石榴石；

- 氮化物、氮氧化矽、以及氮氧化矽鋁，例如德國專利 DE 10147040 A1 揭示之氮化物、氮氧化矽、以及氮氧化矽鋁；

- 正矽酸鹽、硫化物、以及釩酸鹽，例如專利 WO 00/33390 A1 揭示之正矽酸鹽、硫化物、以及釩酸鹽；

- 氯矽酸鹽，例如德國專利 DE 10036940 A1 揭示之氯矽酸鹽；

- 鋁酸鹽、氧化物、以及鹵磷酸鹽，例如美國專利 US 6,616,862 B2 揭示之鋁酸鹽、氧化物、以及鹵磷酸鹽。

此外，也可以將上述波長轉換材料經適當之混合或組合作為波長轉換材料。

此外，波長轉換層可以含有一種透明的基材，其中，波長轉換材料可以被在基材中，或是與基材形成化學結合。例如透明的基材可以含有一種透明的塑膠，例如矽樹

脂、環氧樹脂、丙烯酸鹽、醯亞胺、碳酸鹽、烯烴或其衍生物。可以將波長轉換層製作成薄膜。此外，也可以將波長轉換層設置在一個含有玻璃或透明塑膠的基板上。

根據本發明的另外一種實施方式，波長轉換層在其面對半導體層序列的那一個面上具有一個透明導電層。一種尤其有利的方式是將波長轉換層直接設置在半導體層序列上，並與半導體層序列直接接觸。透明導電層使半導體層序列能夠被電觸點接通。

例如透明導電層可以含有一種透明導氧化物。如前面所述，透明導電氧化物(TCO: transparent conductive oxides)是一種透明導電材料，TCO通常是一種金屬氧化物，例如氧化鋅、氧化錫、氧化鎘、氧化鈦、氧化銦、氧化銦錫(ITO)。除了二元金屬氧化物外(例如 ZnO 、 SnO_2 、 In_2O_3)，常用的TCO還包括由三元金屬氧化物，例如 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ 、 $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ ，也可以將不同的透明導電氧化物混合成TCO。此外，TCO不一定要符合一定的化學計量成分，也可以對TCO進行p型摻雜或n型摻雜。此外，透明導電層也可以含有一種金屬。

根據本發明的另外一種實施方式，過濾層是一面二向色性的反射鏡。尤其是過濾層可以具有按週期性順序排列的第一層及第二層。此外，這些第一層及第二層可以含有介電材料，例如氧化物、氮化物、及/或硫化物。第一層具有第一折射係數，第二層具有第二折射係數，而且第一折射係數和第二折射係數是不同的。例如第一層可以含有氧化矽，且第一層的折射係數小於第二層的折射係數。第二

層可以含有一種折射係數較大的材料，例如二氧化鈦、二氧化鋯、五氧化二鉬。其他適當的材料還包括氧化鋁及氮化矽。例如第一層及第二層的厚度大約等於要反射之光譜成分之波長的四分之一。此處所謂的”厚度”是指電磁輻射在一個第一層或第二層內的光學路徑長度。不同的第一層的厚度或不同的第二層的厚度可以是一樣的。另外一種可行的方式是，不同的第一層的厚度或不同的第二層的厚度是不一樣的。應根據過濾層要達到的反射率決定過濾層應包含多少對第一層及第二層。

根據本發明的另外一種實施方式，過濾層具有一個主表面，過濾層的這個主表面可以是過濾層背對半導體層序列及波長轉換材料的那一個表面。例如，這個主表面可以是光電組件的輻射出射面。從外面入射到光電組件上的電磁輻射可以和這個主表面夾一個角度。從外面入射到光電組件上的電磁輻射被過濾層反射的部分會隨這個角度的大小而改變。

例如過濾層可以具有一個含有玻璃或塑膠的基板。此外，過濾層可以設置在波長轉換層上。一種尤其有利的方式是將波長轉換層製作成薄膜。另外一種可行的方式是，波長轉換層可以是一個層配置的組成成分，該層配置具有一個基板，該基板具有兩個彼此背對背的主表面，其中，可以將波長轉換層設置在一個主表面上，以及將過濾層設置在另外一個主表面上。

根據本發明的另外一種實施方式，光電組件可以具有一個光學組件，同時可以將過濾層設置在該光電組件上。

例如該光電組件可以是一種散射、聚焦、準直、或繞射的光學組件，例如是一個透鏡或透鏡系統、一個覆蓋板、一個散色體、一個微稜鏡結構、或是這些元件的組合。尤其是可以將光學組件與半導體層序列及波長轉換層在空間上分開，這樣就也可以將過濾層設置在與半導體層序列及波長轉換層在空間上分開的位置。此處所謂”在空間上分開”是指過濾層並未直接或間接與波長轉換層接觸。

以下配合圖式及實施例對本發明的其他優點、有利的實施方式、以及改良方式做進一步的說明。

【實施方式】

在圖式中，相同或相同作用的元件均以相同的元件符號標示。以上圖式中的元件及彼此的比例關係基本上並非按比例尺繪製，而且有時會爲了便於說明及/或理解而將某些元件(例如層)繪製得特別大。

第 1A 圖及第 1B 圖顯示光學組件(100)的一個實施例。其中第 1A 圖顯示光學組件(100)在運轉時的狀態，第 1B 圖顯示光學組件(100)在關閉時的狀態。以下的說明同時適用第 1A 圖及第 1B 圖。

光學組件(100)具有一個包含作用區(11)之半導體層序列(1)。半導體層序列(1)可以具有如前面說明之功能層或層序列，而且也可以被製作成半導體晶片或 OLED。尤其是半導體層序列(1)的作用區(11)能夠發射出具有第一光譜之電磁輻射(31)。

在具有第一光譜之電磁輻射(31)的光路徑上有設置一個含有一種波長轉換材料(22)之波長轉換層(2)。如本實施

例所示，波長轉換材料(22)可以埋在一種基材(21)中。波長轉換材料(22)至少能夠將具有第一光譜之電磁輻射(31)的一個部分光譜部分轉換成具有第二光譜之電磁輻射(32)。波長轉換材料(22)的吸收光譜最好包含至少一個在第一光譜中也含有的光譜成分(尤其是波長範圍)。這樣被吸收的電磁輻射就能夠以一個不同於具有第一光譜之電磁輻射(31)的波長被再發射出去。

根據本實施例，在具有第一光譜之電磁輻射(31)及具有第二光譜之電磁輻射(32)的光路徑上，有一個過濾層(3)位於波長轉換層(2)的上方。如第 1B 圖所示，和光電組件(100)處於運轉狀態時一樣，在光電阻件(100)處時關閉狀態時，過濾層(3)能夠反射一部分(34)從外面入射到光電組件上的電磁輻射(33)。尤其是從外面入射到光電組件上的電磁輻射(33)能夠照射到過濾層(3)背對波長轉換層(2)的那一個主表面(4)上。主表面(4)最好就是光電組件(100)的輻射出射面。如前面的說明，過濾層(3)可以具有按週期性順序排列的由介電材料構成的第一層及第二層，其中，第一層具有第一折射係數，第二層具有第二折射係數，而且第一折射係數和第二折射係數是不同的。

尤其是過濾層(3)也可以反射一部分(312)具有第一光譜之電磁輻射(31)。被過濾層(3)反射之一部分(312)具有第一光譜之電磁輻射(31)可以被反射回波長轉換層(2)，並在該處被波長轉換材料(21)轉換成具有第二光譜之電磁輻射(32)。

一種有利的方式是將過濾層(3)直接設置在波長轉換

層(2)上，或至少是設置在波長轉換層(2)附近，因為這樣可以使光電組件(100)具有緊密的結構，以及使光電組件(100)在運轉狀態及關閉狀態都能給人均勻的色彩感。

光電組件在運轉時給觀察者的色彩感是由從輻射出射面(4)射出的電磁輻射產生的。該電磁輻射可能是由一部分(311)能夠從光電組件射出的具有第一光譜之電磁輻射(31)及由波長轉換層(2)發射出的具有第二光譜之電磁輻射(32)重疊而成。尤其是該電磁輻射產生的色彩感是由一部分(311)具有第一光譜之電磁輻射(31)及具有第二光譜之電磁輻射(32)的相對強度決定。

如第 1B 圖所示，當光電組件(100)處於關閉狀態時，在半導體層序列(1)的作用層(11)內不會產生任何電磁輻射。但光電組件(100)仍可能帶給觀察者色彩感，尤其是當觀察者觀看輻射出射面(4)的時候。這是因為從外面入射到光電組件(100)上的電磁輻射(33)至少有一部分可以在光電組件(100)上被反射，尤其是可以在波長轉換層(2)、過濾層(3)、及/或半導體層序列(1)上被反射。如本實施例所示，至少有一部分具有與波長轉換層(2)之吸收光譜一致之光譜的電磁輻射(33)會在波長轉換層(2)被轉換成具有第二光譜之電磁輻射(32)，而且能夠被向外發射出去。這會在光電組件(100)處於關閉狀態時產生不符需求之波長轉換層(2)的色彩感。

如前面所述 過濾層(3)可以反射一部分(34)從外面入射光電組件(100)上的電磁輻射(33)。尤其是可以適當的選擇該部分(34)的光譜，以便能夠經由該部分(34)與被波長轉

換層(2)轉換的電磁輻射(32)的重疊，避免波長轉換層(2)可能會產生不符需求的色彩感。尤其是過濾層(3)的構造最好能夠讓被反射的一部分(34)從外面入射光電組件(100)上之電磁輻射(33)的光譜含有一個或數個包含於波長轉換材料(22)之吸收光譜內的光譜成分。尤其是這些光譜成分也可以包含於半導體層序列(1)之作用區(11)在運轉時產生的電磁輻射的第一光譜內。

將過濾層(3)直接設置在波長轉換層(2)上(或至少是設置在波長轉換層(2)附近)的優點是可以使光電組件(100)具有緊密的結構，以及使光電組件(100)在運轉狀態及關閉狀態都能給人均勻的色彩感。

一種特別有利的方式是，被過濾層(31)反射之從外面入射光電組件(100)上之電磁輻射(33)的部分(34)和被過濾層(31)反射之具有第一光譜之電磁輻射(31)的部分(312)一樣，都會隨著過濾層(3)之主表面(4)及各電磁輻射入射到過濾層(3)上的方向之間的角度(9)而改變，也就是說角度(9)會決定反射率的大小。例如一種有利的情況是角度(9)較小時反射率也較小，因此當具有第一光譜之電磁輻射(31)及從外面入射到光學元件(100)上的電磁輻射(33)以較小的角度(9)入射到過濾層(3)上時，會比以較大的角度(例如垂直)入射到過濾層上時更早被發射出去。

舉例而言，根據本實施例，具有第一光譜之電磁輻射(31)具有一藍光波長範圍的光譜成分。波長轉換層(2)的波長轉換材料(22)至少能夠將一部分具有第一光譜之電磁輻射(31)，尤其是屬於藍光波長範圍之光譜成分的具有第一

光譜之電磁輻射(31)，轉換成具有一其光波長範圍之第二光譜的電磁輻射(32)。這樣就會經由光電組件(100)的輻射出射面(4)射出帶給觀察者白色的色彩感的電磁輻射。當處於關閉狀態時，波長轉換層(2)在從外面入射的電磁輻射(33)(例如太陽輻射或室內燈光發出的類似日光的輻射)的照射下可能會產生不符需求的黃色之色彩感。因此過濾層(3)能夠反射從外面入射到光電組件(100)上的電磁輻射(33)中具有藍光波長範圍之光譜成分的部分(34)，這樣就可以將波長轉換層(2)產生的黃色的色彩感及過濾層(3)產生的藍色的色彩感重疊成帶給觀察者的白色的色彩感。同時過濾層(3)也能夠至少將一部分(例如 50%)具有第一光譜之電磁輻射(31)反射朝波長轉換層(2)的方向反射回去。

由於人類眼睛的感覺會隨波長而改變，也就是說，經由光度學的權重，即使將光電組件(100)發射的具有藍光波長範圍之第一光譜的電磁輻射(31)降低 100%，但是經由在過濾層(3)上的反射及在波長轉換層(2)內轉換成具有第二光譜之電磁輻射(32)，人類眼睛感覺到的亮度只會降低 3%。

例如光電組件(100)可以作為照相手機的閃光燈的元件。此外，光電組件(100)也可以作為照明裝置。

以下將說明其他的實施例，這些實施例的基本原理均和第 1A 圖及第 1B 圖之實施例相同。

在第 2 圖顯示的實施例中，光電組件(200)的基板(5)具有兩個彼此背對背的主表面(51，52)。基板(5)最好是一個玻璃基板。務外一種可能的方式是，基板(5)也可以含有其他的材料，例如含有一個以上的塑膠層。

在基板(5)背對半導體層序列(1)的主表面(51)上有設置一個過濾層(3)。過濾層(3)具有按週期性順序排列的由介電材料構成的第一層及第二層，例如可以用蒸鍍法將第一層及第二層鍍在基板(5)的主表面(51)上。

可以將波長轉換層(2)設置在基板(5)面對半導體層序列(1)的主表面(52)上。例如波長轉換層(2)可以含有埋在基材(21)中的波長轉換材料(22)。另外一種可行的方式是不將波長轉換材料(22)埋在基材(21)中，而是直接將波長轉換材料(22)設置在主表面(52)上形成波長轉換層(2)。

在第3圖顯示的實施例中，光電組件(300)的波長轉換層(2)是一層含有波長轉換材料(22)的薄膜(21)。在波長轉換層(2)背對半導體層序列(1)的主表面(23)上有設置一個過濾層(3)，例如一個和前面的實施例相同的過濾層。在波長轉換層(2)面對半導體層序列(1)的主表面(24)上有設置一個透明導電層(6)，例如個含有透明導電氧化物的透明導電層。透明導電層(6)可以形成半導體層序列(1)的電觸點接觸或是使半導體層序列(1)易於形成電觸點接觸。如果波長轉換層(2)是直接設置在半導體層序列(1)上，則透明導電層(6)的存在具有很大的優點。

在第4圖顯示的實施例中，光電組件(400)另外具有一個光學組件(7)。例如光學組件(7)是一個內含微稜鏡結構之光學鏡組的覆蓋板。光學組件(7)可以構成光電組件(400)的外殼的一部分。可以將過濾層(3)以不會與波長轉換層(2)直接或間接接觸的方式設置在光學組件(7)上。

在第5圖顯示的實施例中，除了一個由覆蓋板構成的

光學組件(7)外，光電組件(500)還具有另外一個光學組件(8)。例如光學組件(8)可以是一個透鏡或是其他可以造成光線折射或繞射的光學元件。可以將過濾層(3)設置沉積在光學組件(8)的一個表面上，例如設置在沉積在光學組件面對半導體層序列(1)的那一個表面上。

在以上的實施例中，波長轉換層(2)及或過濾層(3)也可以被設置在半導體層序列的好幾個表面上，也就是也可以被設置在側面上。

本發明的範圍並非僅限於以上所舉的實施例。每一種新的特徵及兩種或兩種以上的特徵的所有組合方式(尤其是申請專利範圍中提及的特徵的所有組合方式)均屬於本發明的範圍，即使這些特徵或特徵的組合方式未在本說明書之說明部分或實施例中被明確指出。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖及第 1B 圖：根據一個實施例，光學組件在運轉狀態及關閉狀態的示意圖。

第 2 圖：根據另外一個實施例，光學組件的示意圖。

第 3 圖：根據另外一個實施例，光學組件的示意圖。

第 4 圖：根據另外一個實施例，光學組件的示意圖。

第 5 圖：根據另外一個實施例，光學組件的示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|--------|
| 1 | 半導體層序列 |
| 2 | 波長轉換層 |
| 3 | 過濾層 |
| 4 | 輻射出射面 |

5	基 板
6	透 明 導 電 層
7 , 8	光 學 組 件
9	角 度
11	作 用 區
21	基 材
22	波 長 轉 換 材 料
23 , 24	主 表 面
31 , 32	電 磁 輻 射
33	入 射 電 磁 輻 射
34	被 反 射 的 部 分
51 , 52	主 表 面
311 , 312	一 部 分 的 第 一 電 磁 輻 射

五、中文發明摘要：

一種光電組件，在關閉狀態下具有一合乎吾人所要的色彩感。此種光電組件具有一個半導體層序列，其具有一個在運轉時會發射出具有第一光譜之電磁輻射的作用區、一個波長轉換層，其特徵為在具有第一光譜之電磁輻射的光路徑上位於半導體層序列之後，而且至少會將具有第一光譜之電磁輻射的一個部分光譜部分轉換成具有第二光譜之電磁輻射、以及一個過濾層，其至少能夠反射一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射。

六、英文發明摘要：

This invention concerns an optoelectronic component, which has a desired color effect during its disconnected state. This optoelectronic component has a semiconductor layer sequence, which has an active area that can emit electromagnetic radiation with a first spectrum. This optoelectronic component has also a wavelength conversion layer, which locates behind the semiconductor layer sequence on beam path of electromagnetic radiation with a first spectrum and can change at least partly of a part spectrum of electromagnetic radiation with a first spectrum into electromagnetic radiation with a second spectrum. This optoelectronic component has also a filter layer, which can reflect at least a part of electromagnetic radiation, which is incident from outside on the optoelectronic component.

十、申請專利範圍：

1.一種光電組件，具有：

半導體層序列(1)，其具有在運轉時會發射出具有第一光譜之電磁輻射(31)的作用區(11)；

波長轉換層(2)，其

在具有第一光譜之電磁輻射(31)的光路徑上位於半導體層序列(1)之後，且

至少將具有第一光譜之電磁輻射(31)部分轉換成具有第二光譜之電磁輻射(32)；以及

過濾層(3)，其至少能夠反射一部分(34)從外面入射到光電組件上的輻射(33)。

2.如申請專利範圍第 1 項的光電組件，其特徵為：在具有第一光譜之電磁輻射(31)的光路徑上，過濾層(3)位於波長轉換層(2)之後。

3.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

光電組件具有一個輻射出射面(4)；且

從外面入射到光電組件上的輻射(33)會照射在輻射出射面(4)上。

4.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：第一光譜位於可見的波長範圍。

5.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：被過濾層(3)反射的一部分(34)從外面入射到光電組件上的輻射(33)包含可見的波長範圍。

6.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：被過濾層(3)反射的一部分(34)從外面入射到光電組件上

的輻射(33)至少與被波長轉換層(2)轉換之具有第一光譜的電磁輻射(31)的部分光譜部分相符。

7.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
過濾層(3)能夠讓一部分具有第一光譜的電磁輻射(31)透過。

8.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
第一光譜包含藍光波長範圍，第二光譜包含黃光波長範圍。

9.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
處於關閉狀態的光電組件帶給觀察者非黃色的色彩感。

10.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
半導體層序列(1)是一種薄膜半導體層序列。

11.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
半導體層序列(1)具有發射輻射的作用區(11)，該作用區(11)含有至少一種通式為 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ， $x+y \leq 1$)的材料。

12.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
波長轉換層(2)含有至少一種石榴石類的波長轉換材料(22)。

13.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
波長轉換材料(22)被埋在基材(21)中，且該基材(21)含有透明塑膠。

14.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
波長轉換層(2)被設置在基板(5)上，且該基板(5)含有玻璃或塑膠。

15.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

波長轉換層(2)被製作成薄膜。

16.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

波長轉換層(2)在面對半導體層序列(1)的那一個面上具有透明導電層(6)。

17.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

透明導電層(6)能夠使半導體層序列(1)被電觸點接通。

18.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)是二向色性的反射鏡。

19.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)具有按週期性順序排列的第一層及第二層，其中，第一層具有第一折射係數，第二層具有第二折射係數，而且第一折射係數和第二折射係數是不同的。

20.如申請專利範圍第 18 項或第 19 項的光電組件，其特徵為：過濾層(3)的第一層及第二層都含有氧化物或氮化物。

21.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)包含玻璃基板或塑膠基板。

22.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)係設置在波長轉換層(2)上。

23.如申請專利範圍第 1 項至第 21 項中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)與波長轉換層(2)在空間上是分開的。

24.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：

過濾層(3)具有至少一個主表面(4)，

從外面入射到光電組件上的輻射(33)以角度(9)照射

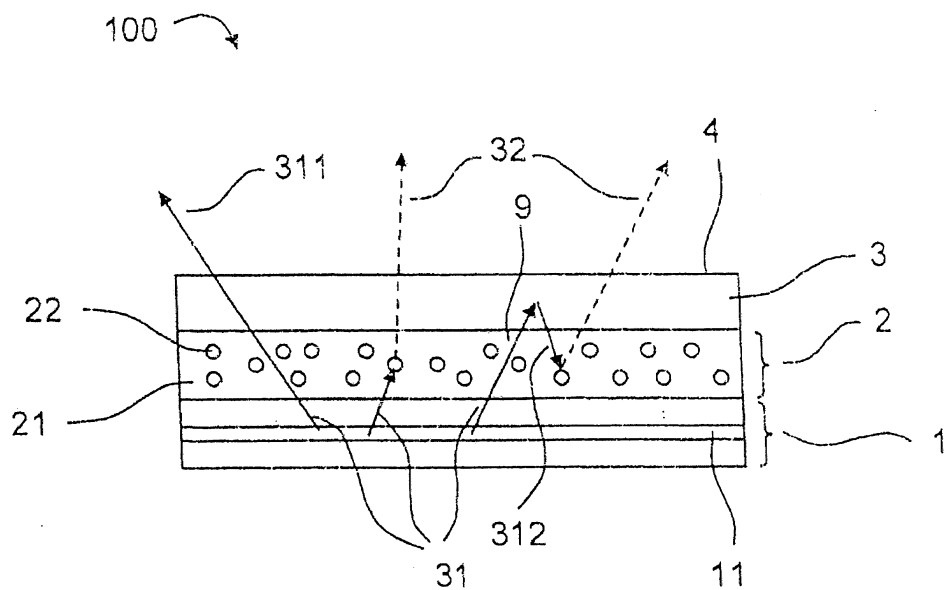
在主面面(4)上，而且

從外面入射到光電組件上的輻射(33)被過濾層(3)反射的部分(34)會隨該角度的大小而改變。

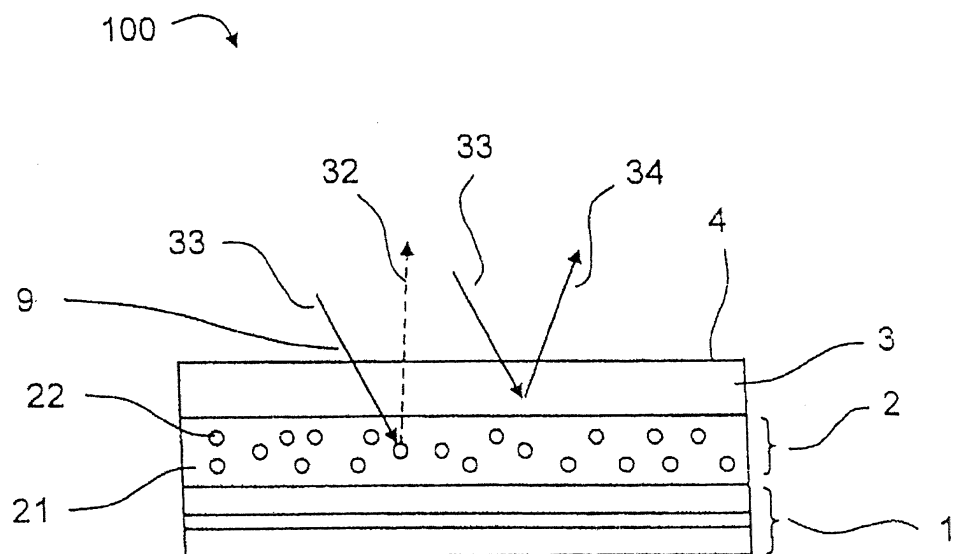
- 25.如前述申請專利範圍中任一項的光電組件，其特徵為：
觀察者感覺到的從光電組件發射出的電磁輻射相當於具有第一光譜之電磁輻射(31)及具有第二光譜之電磁輻射(32)之重疊。

十一、圖式：

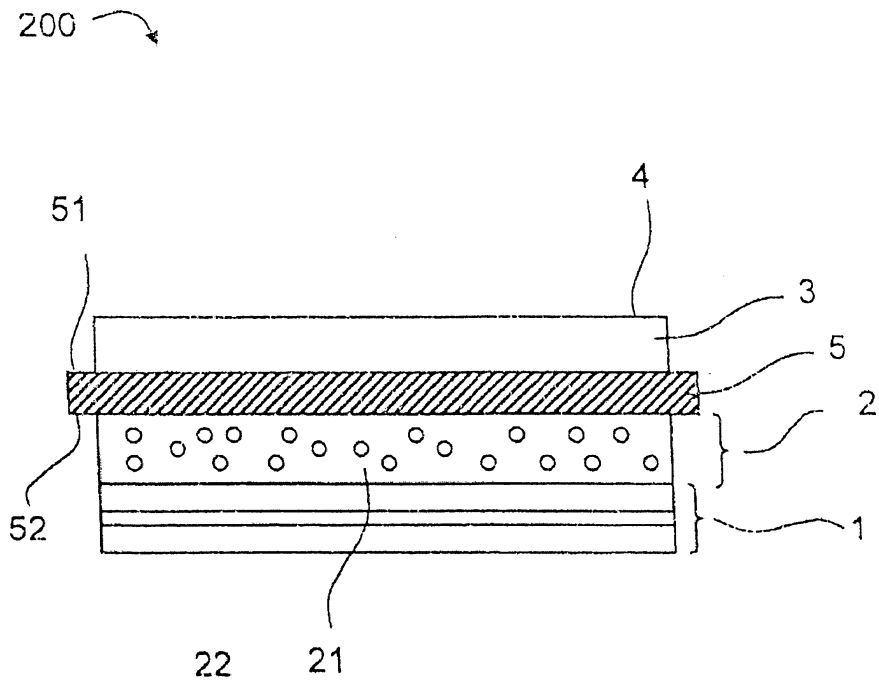
第 1A 圖



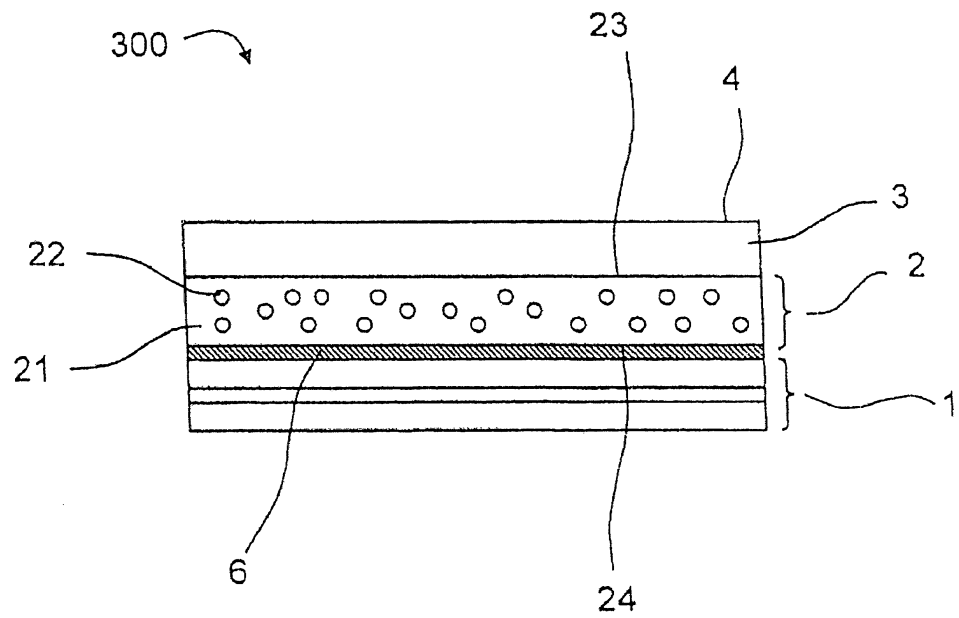
第 1B 圖



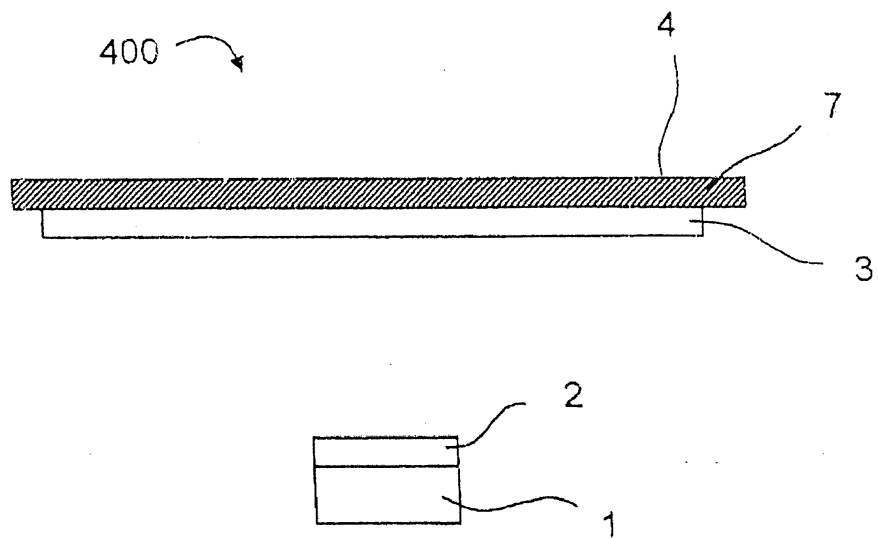
第 2 圖



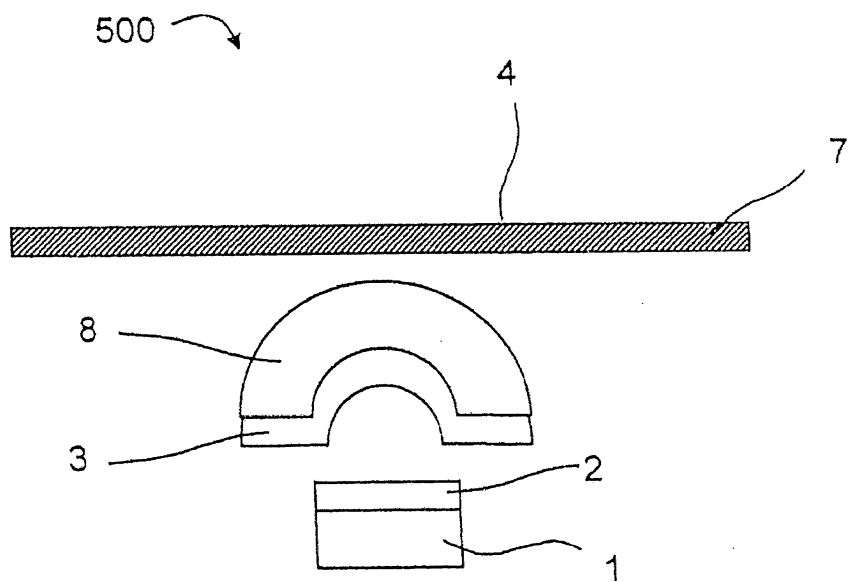
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



七、指定代表圖：

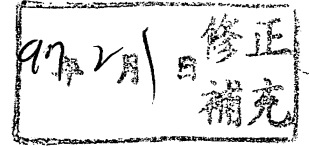
(一)本案指定代表圖為：第 (1B) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	半 導 體 層 序 列
2	波 長 轉 換 層
3	過 濾 層
4	輻 射 出 射 面
9	角 度
21	基 材
22	波 長 轉 換 材 料
32	電 磁 輻 射
33	入 射 電 磁 輻 射
34	被 反 射 的 部 分

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：



【發明所屬之技術領域】

本專利申請要求享有德國專利申請 10 2006 046 199.1 之優先權。

本發明係一種光電組件，其在運轉時能夠發射電磁輻射，在關閉狀態下則具有一合乎需求的色彩感。

【先前技術】

先前專利文獻 US2004/062699 揭示一種半導體發光組件，其具有發光元件及磷光體層。另一先前專利文獻 US6,616,862 揭示一種具有鑄件 LED，在鑄件內分散有磷光體粒子。

【發明內容】

至少有一個本發明之特定的實施方式的目的是提出一種具有一個波長轉換層的光電組件，其在關閉狀態下能夠減少或避免不符需求的色彩感。

採用本發明之申請專利範圍中的獨立申請項目的內容即可達到這個目的。本發明的各種有利的實施方式及改良方式均記載於申請專利範圍中的附屬申請項目中，並將在以下的描述及圖式中被詳細說明。

根據本發明的一種實施方式，光電組件具有：

-- 半導體層序列，其具有在運轉時會發射出具有第一光譜之電磁輻射的作用區；

-- 波長轉換層，其特徵為：

-- 在具有第一光譜之電磁輻射的光路徑上位於半導體層序列之後；

-- 至少將具有第一光譜之電磁輻射部分轉換成具有第二光譜之電磁輻射；

-- 過濾層，其至少能夠反射一部分從外面入射到光電組件上的電磁輻射。

尤其是光電組件在運轉時發射出會被觀察者感覺到的