

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： 97120499

※ 申請日期： 97.06.02

※IPC 分類：

H05B 33/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

自保持發光膜及磷增強照明系統

SELF-SUPPORTING LUMINESCENT FILM AND PHOSPHOR-
ENHANCED ILLUMINATION SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

JL 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李費特 艾塔 莫斯塔法 席克麥
HIKMET, RIFAT ATA MUSTAFA
2. 亨利克斯 亞伯特斯 瑪利亞 凡 海爾
VAN HAL, HENRICUS ALBERTUS MARIA

國 籍：(中文/英文)

1. 賽普勒斯 CYPRUS
2. 荷蘭 THE NETHERLANDS

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. 歐洲專利機構；2007年06月05日；07109584.8
- 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】

本發明係關於一種自保持發光膜。

本發明亦係關於一種包含該自保持發光膜之一磷增強照明系統及製造該自保持發光膜之方法。

【先前技術】

具有散佈在自保持材料中之一磷的自保持螢光蓋本質上已為人所知。其係用於(但不限於)磷增強發光二極體中用於偏移、改變及/或增強發光二極體之光譜輸出。已知的自保持螢光蓋經配置用以覆蓋一發光二極體之一發光晶粒。散佈在該自保持材料中之螢光材料吸收由該發光晶粒所發射的光之至少部分且將該吸收光轉換成具有一預定義光譜之光。接著，可以連同該螢光材料未吸收之藉由該發光晶粒發射的光之部分，藉由磷增強發光二極體發射該螢光材料所轉換之光。

一般而言，自保持螢光蓋導致螢光材料之一遠端配置。此遠端配置亦係稱為一遠端磷組態。使用該遠端磷組態之一優點係改良該螢光材料的轉換效率與壽命且改良發光材料欲選擇之範圍。

從WO 2005/025831已知此類自保持螢光蓋，其中揭示藉由以熔化液體填充一模具來製造一透射光學元件，該熔化液體包括一透明塑膠及一磷添加物。允許該熔化液體凝固以產生具有磷散佈於其中之一透射光學元件。

使用該自保持螢光蓋之一缺點係自該螢光蓋發射之光的

均勻性並非最佳。

【發明內容】

本發明之一目的係改良一來自一自保持蓋之發射光的均勻性。

依據本發明之一第一態樣，使用如請求項1之自保持發光膜達成該目的。依據本發明之一第二態樣，使用如請求項6之磷增強照明系統達成該目的。依據本發明之自保持發光膜包含發光粒子及一有機聚合物，該等發光粒子包含經配置用於吸收照射於該等發光粒子上之照射光之至少部分且用於將該吸收光轉換成具有不同於該照射光之一預定義光譜的轉換光之發光材料，該有機聚合物使該等發光粒子互連以形成該自保持發光膜，該自保持發光膜包含小於10%重量百分比之有機聚合物。

依據本發明之自保持發光膜之效果係發光粒子係配置成一緊密堆積，從而產生一實質上均勻之自保持發光膜。僅需要極少量之有機聚合物材料用於固持固定於該自保持發光膜中之發光粒子。由於該等發光粒子在自保持發光膜中均勻分佈，因此藉由該自保持發光膜發射之轉換光實質上亦會係均勻的。在已知透射光學元件中，透明塑膠形成該透射光學元件之一重要部分，其影響由該透射光學元件所發射之光的光學特徵且一般減小該發射光的均勻性。此外，在該透明塑膠中分佈磷添加物。在固化該透明塑膠期間維持該磷添加物之一良好分佈相對較困難，其可導致磷添加物在透明塑膠中之一非均勻分佈，此引起該發射光之

均勻性並非最佳。在依據本發明之自保持發光膜中，發光粒子之緊密堆積確保在自保持發光膜中發光粒子之分佈係實質上均勻的，從而導致來自該自保持發光膜之發射光之一改良均勻性。

依據本發明之自保持發光膜之另一優點係在該自保持發光膜中發光粒子之濃度很高。因此，該自保持發光膜可相對薄以將該照射光之一預定部分轉換成轉換光。例如，當該照射光為紫外線光時，較佳的係藉由該自保持發光膜將所有照射光轉換成為可見光之轉換光。在此一具體實施例中，需要具有小於100微米之一厚度的一自保持發光膜將所有照射光實質上轉換成轉換光。

依據本發明之自保持發光膜的另一優點係，可在施加該自保持發光膜至一光源以產生一磷增強光源之前決定該自保持發光膜之光學特徵。一般而言，在覆蓋該發光二極體的晶粒之一微滴中施加該發光材料。此一微滴一般不包含一均勻分佈之發光材料。此外，難以控制(例如)由該發光材料的微滴之一厚度所導致的精確光學特徵且不能提前決定該光學特徵。當使用依據本發明之自保持發光膜時，由於該自保持發光膜係自保持之事實，因此可提前決定光學性質，例如吸光度及發射特徵。該自保持發光膜之光學性質可與(例如)該發光二極體之光學特徵(例如發射光譜)匹配。發光二極體之光學特徵常常略有不同，因此，常常將發光二極體分類以收集具有實質上相同光學特徵之發光二極體。此相同的分類原理亦可應用於該自保持發光膜，之

後可將一特定光學特徵之發光二極體與具有一預定義光學性質之自保持發光膜組合以產生具有所需發射特徵之一磷增強照明系統。由於該自保持發光膜係自保持之事實，因此在將其與一匹配光源(例如一匹配發光二極體)組合之前，實質上可以與任何光學元件相同之方式處置且特徵化該自保持發光膜以獲得所需性質(例如一特定色溫)。

在此背景下，一預定義光譜之光包括(例如)具有約為一預定義波長之一特定頻寬或(例如)包括一原色或複數個原色。該預定義波長(例如)係一輻射功率光譜分佈之一平均波長。一原色之光(例如)包括最常見的原色，例如紅光、綠光、藍光。藉由選擇(例如)紅光、綠光及藍光之一特定組合，可藉由該自保持發光膜產生實質上每一色彩，包括白色。若光源係一發射紫外線光之發光二極體，則該發光材料將該紫外線光轉換成轉換光，例如白光。若該光源係一發射藍光之發光二極體，則該發光材料將部分藍光轉換成(例如)黃光以獲得白光。在此一系統中，藍光並非完全吸收且部分洩漏與黃光混合，而整個光譜呈白色。

在該自保持發光膜之一具體實施例中，該有機聚合物包含一超高分子量之聚合物及/或一延性聚合物。一超高分子量聚合物具有一百萬以上之一分子量。該等超高分子量聚合物可為延性的。使用超高分子量聚合物之一優點為該等超高分子量聚合物以此一方式使該等發光粒子互連而使該自保持發光膜儘管為一高含量之發光粒子，但仍係相對較強固且較不易形成裂縫及分裂。一延性聚合物一般在

應變下形成一頸部且可將其拉伸一特定長度。使用一延性聚合物導致一可變形且可撓性的自保持發光膜。超高分子量聚合物之處理可包括溶劑。例如，首先將超高分子量聚合物溶解在一溶劑中，接著添加發光粒子。可藉由(例如)乾燥或萃取移除該溶劑。或者，可將該超高分子量聚合物與發光粒子混合為一粉末且加以研磨來產生該膜。

在該自保持發光膜之一具體實施例中，該等發光粒子之一大小產生用於由一樹脂浸漬之一多孔自保持發光膜。此具體實施例之一優點，可(例如)藉由以該樹脂浸漬該多孔自保持發光膜來固定該多孔自保持發光膜。該自保持發光膜(例如)可為可撓性且依據經由使用樹脂浸漬來固定之一預定義形式來成形。在該磷增強照明系統之一具體實施例中，將該光源封閉於該樹脂中且以該樹脂浸漬該自保持發光膜。例如，一般將一發光二極體之一晶粒嵌入一樹脂中以保護該晶粒免受環境影響且藉由減小該晶粒與其環境之間的折射率之一變化來促進來自該晶粒之發光。當施加該自保持發光材料至該晶粒時，以與圍繞晶粒的樹脂相同之樹脂浸漬該自保持發光膜進一步改良該磷增強照明系統之光學特徵，此係因為該自保持發光膜之折射率實質上係等於該晶粒的包覆之折射率。一般而言，分離兩個具有不同折射率之材料之一介面引起部分光從該介面反射。當該自保持發光膜未嵌入與用於囊封該晶粒者相同之樹脂時，藉由該發光二極體之晶粒發射的光之部分將反射回至該晶粒且會受到部分吸收，從而降低該發光二極體之一效率。使

用與用於囊封晶粒者相同之樹脂浸漬該自保持發光膜，則該自保持發光膜之折射率實質上係等於圍繞該晶粒之樹脂的折射率。實質上，無介面出現在該囊封樹脂與該自保持發光膜之間，因而避免從該晶粒發射之光的反射且因此改良效率。例如，一矽橡膠可用作該樹脂。矽橡膠尤其係用作發射紫外線光之發光二極體的囊封材料，因為矽橡膠對紫外線光實質上係透明的。

在該自保持發光膜之一具體實施例中，該等發光粒子包含不同發光材料之一混合物。此具體實施例之一優點係使用不同發光材料之一混合物一般改良藉由該自保持發光膜發射之轉換光之一演色指數。演色指數(亦指示為CRI)係一光源在一特定溫度下重製一黑體的光譜之能力之一測量。尤其在一般的發光應用中，需要一相對較高之演色指數來確保照明物件時之感知色彩實質上等於使用一黑體源(例如對應色溫之白熾燈)來照明時之感知色彩。使用不同發光材料之一混合物使得一設計者能夠調諧該轉換光之光譜或調諧混合的照射光與轉換光之光譜以使其非常類似一黑體輻射器之光譜，後者非常類似太陽所發射之光。

在該自保持發光膜之一具體實施例中，該自保持發光膜包含第一發光粒子且包含第二發光粒子，該等第一發光粒子包含發光材料或包含不同於該等第二發光粒子之一發光材料之混合物。此具體實施例之一優點係實現藉由該自保持發光膜所發射光之光譜之一相對簡單的改變。以(例如)一預定義比率混合不同發光粒子，可產生該轉換光之一特

定光譜。改變該比率或(例如)交換第一發光粒子及/或第二發光粒子中的發光材料改變該特定光譜。

在該磷增強照明系統之一具體實施例中，藉由該光源發射之光之一光譜包含紫外線光及/或藍光。

在該磷增強照明系統之一具體實施例中，在該光源與朝該光源反射回光之一反射層之間配置該自保持發光膜。在該自保持膜與該光源之間，且在該自保持膜與該反射層之間，可存在不同的實質上半透明材料之一或一些額外層。此一磷增強照明系統在實質上平行於該自保持發光膜之一方向上發光，從而產生一磷增強之側發光照明系統。

依據本發明之一第三態樣，使用如請求項8之製造該自保持發光膜之方法達成此目的。

在用於製造自保持發光膜之製造方法的一具體實施例中，該方法包含以下步驟：

在包括一超高分子量聚合物之一溶液中混合該等發光粒子用於產生一溶液，該溶液包括小於10%重量百分比之超高分子量聚合物，及

固化該超高分子量聚合物以產生該自保持發光膜。

該製造方法進一步包含鑄造包含該超高分子量聚合物及該等發光粒子之溶液以及移除該溶劑。此製造方法使得能夠處理超高分子量聚合物以形成一自保持膜。

在用於製造該自保持發光膜之製造方法的一具體實施例中，該方法包含以下步驟：

混合該等發光粒子與一延性聚合物之粒子用於產生一混合

物，該混合物包含小於10%重量百分比之延性聚合物，及
施加壓力至該混合物，用於經由該延性聚合物互連該等
發光粒子以產生該自保持發光膜。

此製造方法之一優點係其使用一相對較簡單之製造方法
產生該自保持發光膜。僅需要均勻混合該等發光粒子與該
延性聚合物。當施加壓力至該混合物時，延性聚合物之粒
子將該等發光粒子接合在一起以形成該自保持發光膜。

在該製造方法之一具體實施例中，施加壓力至該混合物
之步驟包含使用一滾筒(即一相對較重之鼓)用於在該混合
物上滾動。此具體實施例之一優點係該滾筒可用於控制該
自保持發光膜之一厚度。如前所示，粒子之緊密堆積引起
用於將該照射光轉換成轉換光之一極高效率之光轉換層。
因此，僅需要一相對較薄之自保持發光膜。在施加壓力
後，接著使用一滾筒可減小且控制該自保持發光膜之厚度
以控制將該照射光之預定部分轉換成轉換光之轉換。

在用於製造該自保持發光膜之製造方法的一具體實施例
中，該方法包含以下步驟：

將該等發光粒子與一單體混合，

施加該溶液之一層至一表面，及

固化該單體以形成產生該自保持發光膜之一聚合物。

該單體在該等發光粒子周圍形成一塗層。此製造方法之
一優點係其不包括額外溶劑及研磨步驟。

【實施方式】

圖1A及1B顯示依據本發明之一自保持發光膜10、12之

示意斷面圖。該自保持發光膜10、12包含發光粒子20、22，該等發光粒子20、22包含發光材料。發光材料一般吸收由一光源60(參見圖2、3、4及5)所發射之光的照射光之至少部分，且將該吸收光轉換成具有不同於該照射光之一預定義光譜之光。該自保持發光膜進一步包含一有機聚合物30，其用於互連該等發光粒子20、22以形成自保持發光膜10、12。使用小於10%重量百分比且較佳的係小於5%重量百分比之有機聚合物30粒子，以粒子的緊密堆積之方式在該自保持發光膜10、12中配置該等發光粒子20、22，從而產生一實質上均勻的自保持發光膜10、12。

該有機聚合物30可為(例如)具有大於一百萬之一分子量的一超高分子量聚合物30。此等超高分子量聚合物30以此一方式使該等發光粒子20、22互連而使得該自保持發光膜10、12儘管為一高含量的發光粒子20、22，但仍係相對較強固而較不易形成裂縫及分裂。有機聚合物30或者可為一延性聚合物30，其在應變下形成一頸部且可拉伸一特定長度。一些超高分子量聚合物30係延性。在該自保持發光膜10、12中使用該延性聚合物30導致自保持發光膜10、12為可變形及/或可撓性，從而使得能夠將該自保持發光膜10、12實質上成形為任何形狀。此外，延性聚合物30之使用使得能夠(例如)藉由拉伸該自保持發光膜10、12來控制該自保持發光膜10、12之一厚度。

該照射光一般係具有一相對較短波長之光，例如紫外線光或藍光。該發光材料將至少一部分照射光轉換成一般為

可見光之轉換光。然而，亦可選擇將照射光轉換成轉換光之其他轉換而不脫離申請專利範圍之範疇。

圖1A顯示依據本發明之一自保持發光膜10之部分，其中該自保持發光膜包括經由有機聚合物30接合之發光粒子20。圖1B顯示依據本發明之一自保持發光膜12之部分，其中該自保持發光膜包含經由有機聚合物30接合之第一發光粒子20與第二發光粒子22。該等第一發光粒子20包含發光材料或包含不同於第二發光粒子22之一發光材料的混合物。

由於緊密堆積該等發光粒子20、22，因此該自保持發光膜10、12之轉換效率相對較高，此導致僅使用相對較薄之自保持發光膜10、12將實質上所有照射光轉換成轉換光。當自保持發光膜10、12係用於一磷增強照明系統50、52、54、56、58中時(參見圖2、3、4及5)此點尤其有利，在該照明系統中，光源60發射紫外線光，其必須藉由該自保持發光膜10、12轉換成可見光。僅一相對較薄之自保持發光膜10、12可用來確保從磷增強照明系統50、52、54、56、58實質上不發射紫外線光。尤其當該磷增強照明系統50、52、54、56、58係用於一般的發光應用中時，較佳的係避免紫外線光之發射，因為其對人眼有害。

此外，由於該自保持發光膜10、12之自保持特徵，在組合該自保持發光膜10、12與光源60以形成該磷增強照明系統50、52、54、56、58之前，可決定該自保持發光膜10、12之光學特徵。此尤其有利於產生其中應明確定義由照明

系統所發射光的光譜之一磷增強照明系統50、52、54、56、58。一般使用分類來選擇光源60，例如其發射特徵在一預定義範圍內之發光二極體60。藉由在施加該自保持發光膜10、12至一光源60之前決定該自保持發光膜10、12之光學特徵，可以與結合光源60所實行者相同之方式來將該自保持發光膜10、12分類。該自保持發光膜10、12之相關光學特徵係(例如)透過該自保持發光膜10、12之照射光之一透射位準或(例如)藉由自保持發光膜10、12發射的轉換光之一光譜。因此，可選擇包含該自保持發光膜10、12之一特定分類以匹配光源60之一匹配分類。當組合來自該特定分類之自保持發光膜10、12與來自該匹配分類之一光源60時，產生具有一明確定義的發射光譜之一磷增強照明系統。

在已知的自保持螢光蓋中，該自保持螢光蓋可包含嵌入一聚合物中之一發光材料。一般地，該蓋係由形成一連續聚合物矩陣之一聚合物構成。此一連續聚合物矩陣一般並非多孔而形成一實質上封閉之結構(其可包括囊封孔)。一般選擇此封閉結構以避免污染進入該等蓋，進而改變蓋的光學特徵。然而，由於該封閉結構，不能以樹脂40(參見圖4)填充該等囊封孔。該樹脂40可用於匹配螢光蓋之折射率與囊封光源60之樹脂40的折射率，其減少由光源60所發射之光往回向光源60之反射且亦減少可導致損失的過量多重散射。一般地，藉由光源60吸收反射回至光源60的光之部分而遺失該部分光，此導致光源60之一效率降低。依據

本發明之自保持發光膜10、12包括相對較大之發光粒子20、22，其係藉由有機聚合物30互連以形成一多孔自保持發光膜10、12。自保持發光膜10、12之多孔性使得可由樹脂40(參見圖4)浸漬自保持發光膜10、12。由於對自保持發光膜10、12之浸漬，自保持發光膜10、12之折射率實質上匹配囊封光源60之樹脂40之折射率，此減少自光源60發射之光往回向光源60之反射，從而增加光源60之一效率。

用於與發射原色藍色的光之一光源60組合之依據本發明之自保持發光膜10、12的發光材料包含(例如) $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (另外亦稱作YAG:Ce)。YAG:Ce吸收原色藍色之照射光且接著發射原色黃色之轉換光。選擇該自保持發光膜10之一特定厚度，以將該原色藍色之照射光之一特定部分轉換成該原色黃色光之該轉換光。藉由該自保持發光膜10透射其餘照射光且其與該轉換光混合。藉由磷增強照明系統50、52、54、56、58發射混合光以形成(例如)欲發射之白光。或者，自保持發光膜10之發光粒子20包含 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 與 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 之一混合物(另外亦稱作CaS:Eu)。添加CaS:Eu使轉換光自黃光偏移至琥珀光且使磷增強照明系統50、52、54、56、58所發射之白光之一色溫偏移至一暖白色點。或者，該自保持發光膜12包含第一發光粒子20及第二發光粒子22，其中該等第一發光粒子20相較於該等第二發光粒子22包含不同的發光材料。例如，該等第一發光粒子20包含YAG:Ce而該等第二發光粒子22包含CaS:Eu。當改變該等第一發光粒子20及該等第二發光粒子之一混合物時，改變

該磷增強照明系統50、52、54、56、58之色溫。或者，該發光材料可(例如)包含 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ (將原色藍色之照射光轉換成原色琥珀色之轉換光)或(例如) $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (將原色藍色之照射光轉換成原色綠色之轉換光)與 $\text{CaS}:\text{Eu}$ 之一混合物。可使用將原色藍色的照射光轉換成原色紅色的轉換光之其他發光材料(例如 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ 及 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$)來替代 $\text{CaS}:\text{Eu}$ ，以達成實質上相同之效果。可使用將原色藍色的照射光轉換成原色綠色的轉換光之其他發光材料(例如 $\text{Sr}_2\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$ 及 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$)來替代 $\text{LuAG}:\text{Ce}$ ，以達成實質上相同之效果。可藉由 $(\text{Y}_{3-x-y}\text{Lu}_x\text{Gd}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{Si}_z)(\text{O}_{12-z}\text{N}_z):\text{Ce}$ (其具有 $0 < x \leq 3$ ， $0 \leq y \leq 2.7$ ， $0 < x+y \leq 3$ 而 $0 < z \leq 2$)來替代石榴石發光材料 $\text{YAG}:\text{Ce}$ 與 $\text{LuAG}:\text{Ce}$ 。

用於與發射紫外線光之一光源60組合的依據本發明之自保持發光膜10、12中的發光材料(例如)包含 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ (將照射紫外線光轉換成原色藍色的轉換光)、 $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ (將照射紫外線光轉換成原色綠色的轉換光)與 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}, \text{Bi}^{3+}$ (將照射紫外線光轉換成原色紅色的轉換光)之一混合物。選擇該自保持發光膜10、12中的發光材料之不同比率來實現該轉換光之色溫自相對較冷的白色至暖白色之一偏移，例如在6500K與2700K之間。任何其他色彩變化亦可行，其係由磷比率來決定。可使用將紫外線光轉換成藍光、綠光或紅光或任何其他原色的任何其他發光材料來替代上述發光材料。

可使用不同製造方法製造依據本發明之自保持發光膜10、12。該有機聚合物30可為(例如)一超高分子量聚合物。(例如)可在具有發光粒子20、22之一溶液中混合該超高分子量聚合物，之後固化該溶液以產生自保持發光膜10、12。或者，該有機聚合物30可由一延性聚合物30之粒子構成，可將該延性聚合物30的粒子與(例如)發光粒子20、22混合。當施加壓力至延性聚合物粒子30與發光粒子20、22之混合物時，該延性聚合物30將該等發光粒子20、22接合在一起以形成自保持發光膜10、12。改變施加至延性聚合物粒子30與發光粒子20、22之混合物的壓力，從而改變該自保持發光膜10、12之一厚度，進而影響(例如)用於該照射光之自保持發光膜10、12之透射特徵。亦可將發光粒子20、22與一單體混合。連同發光粒子20、22一起將該單體施加至一表面(未顯示)上且固化該單體以形成一聚合物30來產生自保持發光膜10、12。該表面較佳的係一非黏性表面。

圖2A及2B顯示一磷增強照明系統50、52之示意斷面圖，其包含施加至一晶粒60之自保持發光膜10、12。圖2A及2B之上部部分分別顯示(例如)組裝前之自保持發光膜10、12及晶粒60。圖2A及2B之下部部分顯示直接施加至晶粒60之自保持發光膜10、12。在施加該自保持發光膜10、12至該晶粒60上之前，可決定該自保持發光膜10、12之光學特徵。該自保持發光膜10、12之光學特徵可包括(例如)用於照射光之自保持發光膜10、12之一透射特徵，

或可(例如)包括藉由該自保持發光膜10、12發射之轉換光之光譜之一特徵。藉由在施加該自保持發光膜10、12至該晶粒60之前特徵化該自保持發光膜10、12，可將該自保持發光膜10、12分類且將其與對應分類之晶粒60匹配以產生藉由依據本發明之磷增強照明系統50、52發射的光之一預定色彩。

或者，該磷增強照明系統可包含複數個自保持發光膜(未顯示)。在其中複數個自保持發光膜中的自保持發光膜係實質上相同之一具體實施例中，膜的數目決定發光材料之一轉換效率而因此決定由該磷增強照明系統所發射的光之一色彩。在其中複數個自保持發光膜中的自保持發光膜係不同之一具體實施例中，每一膜一般發射具有一不同光譜之轉換光，該轉換光在混合時產生藉由該磷增強照明系統發射之一特定色彩。

在依據本發明之磷增強照明系統50、52、54、56、58之一較佳具體實施例中，該光源60係一發光二極體60(其另外亦稱作LED)。然而，該光源60可以係任何合適的光源60，例如一低壓放電燈、一高壓放電燈、一白熾燈或一雷射光源。

圖3顯示該磷增強照明系統54之另一具體實施例之斷面圖，其包含從該晶粒60遠端施加之自保持發光膜14。晶粒60較佳的係配置在一擴散反射器65上。如圖3所示之自保持發光膜14之配置亦稱作一遠端磷組態。在該遠端磷組態中，在離晶粒60之一距離放置該發光材料，相較於其中將

該發光材料直接施加至晶粒60之一組態，此導致該發光材料之一較低溫度及發光材料之每一表面面積之一減少的光通量。使用該遠端磷組態之一優點係改良該發光材料的轉換效率與壽命且改良欲施加在該自保持發光膜14中之發光材料欲選擇之範圍。

圖4顯示該磷增強照明系統56之另一具體實施例之一斷面圖，其包含其中將晶粒60嵌入一樹脂40中之自保持發光膜16。一般將晶粒60嵌入一樹脂40中以保護晶粒60免受環境影響且藉由減小晶粒60與其環境之間的折射率之變化來促進來自晶粒60之發光。使用與用於嵌入該晶粒60者相同之樹脂浸漬自保持發光膜16來進一步增強該磷增強照明系統56之光學特徵，因為該自保持發光膜16之折射率實質上係等於封閉該晶粒60之樹脂40的折射率。該自保持發光膜16係多孔以使得該樹脂40能夠浸漬該自保持發光膜16。較佳的係，可藉由該等發光粒子20、22之一大小或一大小分佈來控制多孔性。或者，可藉由拉伸複合膜以降低該等粒子的堆積密度來控制多孔性。在圖4所示具體實施例中，在(例如)由一擴散反射器65構成之一反射杯67中配置該晶粒60。

圖5顯示依據本發明之磷增強照明系統58之另一具體實施例之一斷面圖。圖5所示之磷增強照明系統58包含一側發射發光二極體62，其係由包含依據本發明之自保持發光膜10的一擴散反射器65包圍。該等側發射LED 62朝該擴散反射器65發射(例如)原色藍色的光(圖5中以一虛線箭頭指

示)。在藉由擴散反射器65反射來自側發射LED 62的光之前，該原色藍色的光照射在該自保持發光膜10上。藉由該自保持發光膜10中的發光材料將一部分原色藍色的光轉換成轉換光，例如原色黃色的光(在圖5中以點虛線箭頭指示)。部分未經該發光材料轉換的照射光與該轉換光混合且決定藉由該磷增強照明系統58發射的光之色彩。一般藉由該自保持發光膜10散射透射穿過該自保持發光膜10之照射光以增強該照射光與該轉換光之混合。在如圖5所示磷增強照明系統58之配置中，由該側發射器LED 62所發射之光行進穿過該自保持發光膜10兩次。因此，可進一步減小該自保持發光膜10之厚度。

圖6顯示依據本發明之磷增強照明系統59之另一具體實施例之一斷面圖。該磷增強照明系統59包含一發光二極體60，該發光二極體60具有一實質上透明層70或具有直接施加至該發光二極體60之一散射層70。接下來，分別將該自保持發光膜10與一反射層72施加在該透明層70或散射層70之頂部上。該反射層72可為(例如)粒子之一反射金屬層72、一介電塗層72或一擴散散射層72。其亦可為(例如)一擴散反射層72。在圖6所示之組態中，藉由該自保持發光膜10至少部分轉換發光二極體60所發射之光。由於該自保持發光膜10係由一反射層72覆蓋，因此以實質上平行於該自保持發光膜10之一方向發射光。

圖7顯示用於成形依據本發明之自保持發光膜10之一些處理步驟。例如，該自保持發光膜10包含一延性聚合物30

(參見圖1)且可以係使用一鑄模80與一壓機82來成形。施加壓機82至該自保持發光膜10以迫使該自保持發光膜10形成該鑄模80之形狀。接著，(例如)使用一樹脂浸漬該自保持發光膜10來固定該自保持發光膜10之形狀。或者，加熱該自保持發光膜10以使得能夠使用該鑄模80與該壓機82來成形該自保持發光膜10。接著，冷卻該自保持發光膜10以使得固定該形狀。可將該自保持發光膜10製造成具有一明確定義之厚度且因此具有一明確定義之光學特徵，之後使其變形且接著固定。此導致具有一明確定義之光學特徵之自保持發光膜之一固定形狀。成形該透射自保持螢光蓋之已知方法使用射出成型來產生該蓋之一形狀。使用射出成型限制在成形自保持發光膜10之前預先決定自保持發光膜10之光學特徵的可能性，且因此限制在其製造之前預先決定該蓋之光學特徵的可能性。此外，使用射出成型來製造蓋一般製造出一相對較厚之蓋。此一相對較厚之蓋需要分佈在透明塑膠中之發光材料的一相對較低之濃度，此可引起由該蓋所發射光之不均勻性。依據本發明之自保持發光膜10係自保持且因此可在成形且施加至光源60、62之前製造且特徵化以產生具有一明確定義之發射光譜的磷增強照明系統50、52、54、56、58。

應注意，上述具體實施例為解說而非限制本發明，並且熟習此項技術者應能夠設計許多替代性具體實施例但不脫離隨附申請專利範圍之範疇。

在申請專利範圍中，任何置於括弧之間的參考符號不應

視為限制該申請專利範圍。動詞「包含」及其詞型變化的使用並不排除存在除一請求項中陳述的該些元件或步驟以外之元件或步驟。於一元件之前的冠詞「一」或「一個」並不排除存在複數個此類元件。可藉由包含數個不同元件之硬體來實施本發明。在列舉數個構件的裝置請求項中，可藉由同一項硬體來執行此等構件之數個構件。在互不相同的附屬項中陳述特定措施之僅有事實並不指示不能有利地使用此等措施之組合。

【圖式簡單說明】

參考上面說明的具體實施例來顯現並闡明本發明之此等及其他態樣。

在圖式中：

圖1A及1B顯示依據本發明之一自保持發光膜之示意斷面圖；

圖2A及2B顯示包含施加至一晶粒之自保持發光膜之一磷增強照明系統之一示意性斷面圖；

圖3顯示包含從該晶粒遠端施加之自保持發光膜之磷增強照明系統的另一具體實施例之一斷面圖；

圖4顯示包含該自保持發光膜的磷增強照明系統之另一具體實施例之一斷面圖，在該膜中將晶粒嵌入一樹脂中；

圖5顯示依據本發明之磷增強照明系統之另一具體實施例之一斷面圖；

圖6顯示依據本發明之磷增強照明系統之另一具體實施例之一斷面圖；以及

圖7顯示用於成形依據本發明之自保持發光膜之一些處理步驟。

該等圖式完全係示意圖而未按比例繪製。尤其為清楚起見，一些尺寸係強烈誇大。圖式中之類似組件係儘可能藉由相同參考數字表示。

【主要元件符號說明】

10、12、14、16	自保持發光膜
20	第一發光粒子
22	第二發光粒子
30	有機聚合物/超高分子量聚合物/延性聚合物
40	樹脂
50、52、54、56、58、59	磷增強照明系統
60	光源/晶粒/發光二極體
62	側發射發光二極體/光源
65	擴散反射器
67	反射杯
70	透明層/散射層
72	反射層/反射金屬層/介電塗層/擴散散射層/擴散反射層
80	鑄模
82	壓機

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種自保持發光膜(10)、磷增強照明系統及製造該自保持發光膜之方法。該自保持發光膜包含發光粒子(20)及一有機聚合物(30)。該等發光粒子包含經配置用於吸收照射於該等發光粒子上之照射光之至少部分且用於將該吸收光轉換成轉換光之發光材料。該轉換光具有不同於該照射光之一預定義光譜。該有機聚合物使該等發光粒子互連以形成該自保持發光膜，其中該自保持發光膜包含小於10%重量百分比的有機聚合物。

依據本發明之措施之效果係該等發光粒子之緊密堆積產生一實質上均勻之自保持發光膜。

六、英文發明摘要：

The invention relates to a self-supporting luminescent film (10), a phosphor-enhanced illumination system and to a method of manufacturing the self-supporting luminescent film. The self-supporting luminescent film comprises luminescent particles (20) and an organic polymer (30). The luminescent particles comprise luminescent material which is arranged for absorbing at least part of the impinging light impinging on the luminescent particles and for converting the absorbed light into converted light. The converted light has a predefined spectrum different from the impinging light. The organic polymer interconnects the luminescent particles to form the self-supporting luminescent film, wherein the self-supporting luminescent film comprises less than 10 weight percentage of organic polymer.

The effect of the measures according to the invention is that the close packing of the luminescent particles generates a substantially uniform self-supporting luminescent film.

十、申請專利範圍：

1. 一種自保持發光膜(10、12、14、16)，其包含發光粒子(20、22)及一有機聚合物(30)，該等發光粒子(20、22)包含經配置用於吸收照射於該等發光粒子(20、22)上之照射光之至少部分且用於將吸收光轉換成具有不同於該照射光之一預定光譜的轉換光之發光材料，該有機聚合物(30)使該等發光粒子(20、22)互連以形成該自保持發光膜(10、12、14、16)，該自保持發光膜(10、12、14、16)包含小於10%重量百分比之有機聚合物(30)。
2. 如請求項1之自保持發光膜(10、12、14、16)，其中該有機聚合物(30)包含一超高分子量聚合物及/或一延性聚合物。
3. 如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)，其中該等發光粒子(20、22)之一大小產生用於由一樹脂(50)浸漬之一多孔自保持發光膜(10、12、14、16)。
4. 如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)，其中該等發光粒子(20、22)包含不同發光材料之一混合物。
5. 如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)，其中該自保持發光膜(10、12、14、16)包含第一發光粒子(20)且包含第二發光粒子(22)，該等第一發光粒子(20)包含發光材料或不同於該等第二發光粒子(22)之發光材料的一混合物。
6. 一種磷增強照明系統(50、52、54、56、58、59)，其包含一光源(60、62)及如請求項1或2之自保持發光膜(10、

12、14、16)。

7. 如請求項6之磷增強照明系統(50、52、54、56、58、59)，其中該光源(60、62)係封閉在一樹脂(40)中，且其中使用該樹脂(40)浸漬該自保持發光膜(10、12、14、16)。

8. 如請求項6之磷增強照明系統(50、52、54、56、58、59)，其中藉由該光源(60、62)發射的光之一光譜包含紫外線光及/或藍光。

9. 如請求項6之磷增強照明系統(59)，其中在該光源(60)與朝該光源(60)反射回光之一反射層(72)之間配置該自保持發光膜(10)。

10. 一種製造如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)之方法，該方法包含以下步驟：

在包含一超高分子量聚合物之一溶液中混合發光粒子(20、22)用於產生一溶液，該溶液包含小於10%重量百分比之超高分子量聚合物，及

固化該超高分子量聚合物以產生該自保持發光膜(10、12、14、16)。

11. 一種製造如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)之方法，該方法包含以下步驟：

混合發光粒子(20、22)與一延性聚合物的粒子用於產生一混合物，該混合物包含小於10%重量百分比之延性聚合物，及

施加壓力至該混合物，用於經由該延性聚合物互連該

等發光粒子(20、22)以產生該自保持發光膜(10、12、14、16)。

12. 如請求項11之製造該自保持發光膜(10、12、14、16)之方法，其中施加壓力至該混合物之該步驟包含使用一滾筒用於在該混合物上滾動。

13. 一種製造如請求項1或2之自保持發光膜(10、12、14、16)之方法，該方法包含以下步驟：

將發光粒子(20、22)與一單體混合，

固化該單體以形成一產生該自保持發光膜(10、12、14、16)之聚合物。

十一、圖式：

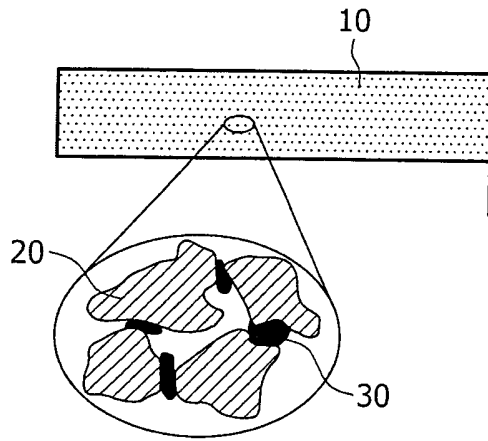


圖 1A

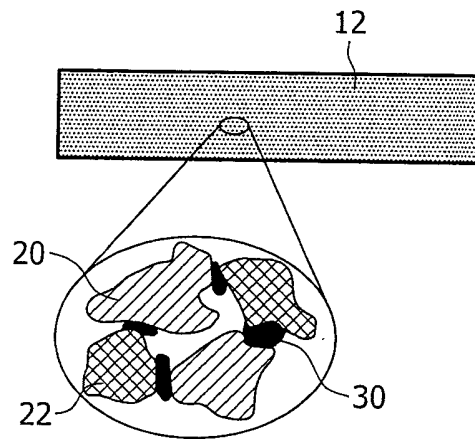


圖 1B

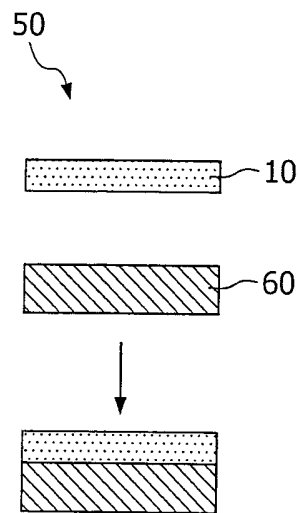


圖 2A

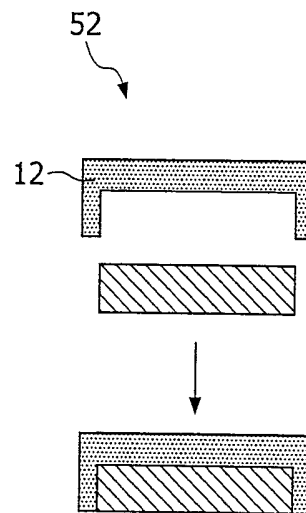


圖 2B

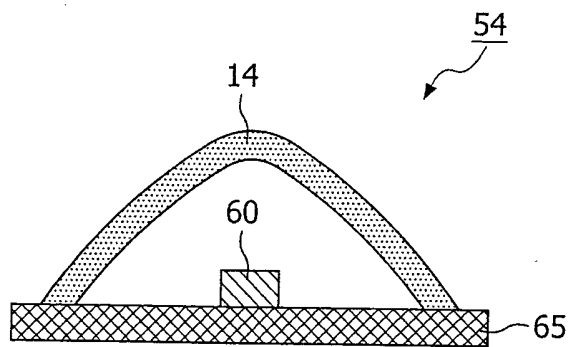


圖 3

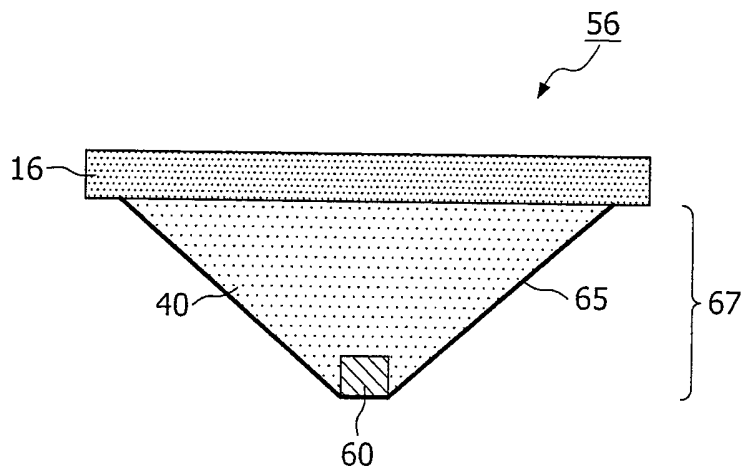


圖 4

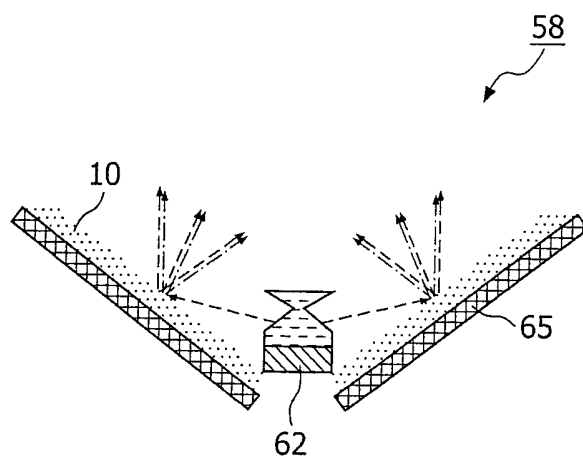


圖 5

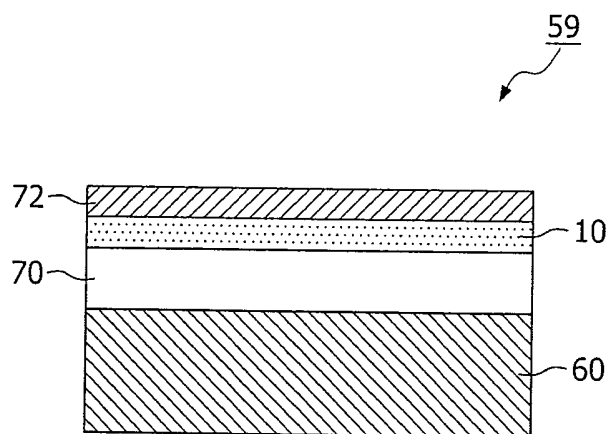


圖 6

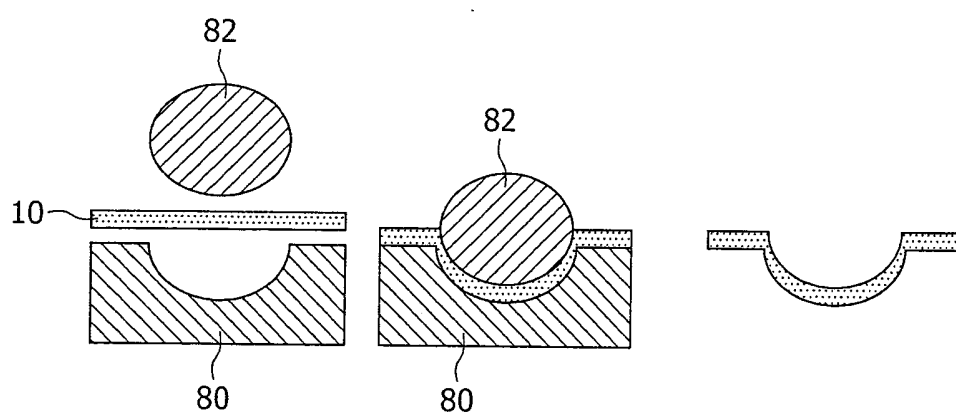


圖 7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----|----------------------|
| 10 | 自保持發光膜 |
| 20 | 第一發光粒子 |
| 30 | 有機聚合物/超高分子量聚合物/延性聚合物 |

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)