

公 告 本

申請日期	86.11.26
案 號	86117772
類 別	G-0340

A4

C4

444140

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	擴散光線之光學結構
	英 文	OPTICAL STRUCTURES FOR DIFFUSING LIGHT
二、發明 人	姓 名	1.卡爾 比生 2.史考特 西摩門 3.喬斯 戴茲 4.麥克 麥斯非德
	國 籍	均美國
	住、居所	1.美國新澤西州普林斯頓市道德巷197號 2.美國新澤西州貝基里奇市春屋巷40號 3.美國新澤西州魯迪市卡伯迪路387號 4.美國新澤西州提奈克市亞奇蒙特廣場211號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商聯合標誌公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐澤西州摩里斯鎮哥倫比亞路101號
	代 表 人 姓 名	羅傑·H·克里斯

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權美國 1996年12月2日 08/759,338 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

散射或擴散光的光學結構通常以二種方法之一工作：(a)像一表面擴散器，利用表面粗糙在若干方向中折射或散射光；或(b)像一大的擴散器具有平的表面和包含散射光的元件。

前者種類的擴散器通常利用其暴露於空氣中的粗糙表面，在擴散器和環境介質的材料之間產生最大可能的折射率差，而因此，入射光最大的角展度。然而，此型式的擴散器受到二主要缺陷：一高度的後散射和對於空氣接觸的需求。後散射造成此光之重要部分的反射回到起始光源，當其應該適當地通過此擴散器，降低此光學系統的效率。第二個缺點，此粗糙表面必須與空氣接觸以適當地操作的需求，也可能造成較低的效率。如果此擴散器的輸入和輸出表面都包含在其他的材料內，例如像一黏膠，此擴散器的散光能力可能被降低至一不希望的水準。

此第二型式之擴散器的一版本中，此大型的擴散器，一第二折射率的小粒子或球被包含在此擴散器的主要材料之內。在此大型擴散器的另一版本中，此擴散器之材料的折射率變化橫過此擴散器主體，因此造成通過此材料的光在不同的點被折射或散射。大型擴散器也出現一些實際的問題。如果尋找一高的角輸出分佈，此擴散器通常比具有相同光學散射功率的表面擴散器厚。然而如果此大型擴散器作得薄，對於大部分應用想要的特性，此擴散器的散射能力可能太低。

五、發明說明(2)

不管前述的困難，有一些應用其中可以希望一具體化的擴散器，其中第一種型式的擴散器並不適當。例如，一擴散器層可以包含在輸出偏振器層和一液晶顯示系統的外部硬外表層以保護此擴散器免於破壞。此外，一擴散器具有一薄的外形，其將維持寬的光學散射能力當包含於其他的材料中時，和具有低的光學後散射，而因此比一般擴散器高的光學效率會非常地想要。

圖例概述

本發明的較完全的瞭解，和其他未列舉於此的目的和優點，在以下的詳細描述的考慮和伴隨之圖例上會變得顯而易見，其中：

圖1是一置於一透明材料的基板上之可光聚合材料的薄層和一選擇的玻璃支撐層的橫截面圖：

圖2是圖1之置於一透明材料的基板上之可光聚合材料之薄層的一橫截面圖，其中光指向通過此基板和此可光聚合的材料薄層：

圖3是圖2基板的橫截面圖，其中非交叉結合之可光聚合的材料和玻璃支撐薄層已經移去：

圖4是圖3之交叉結合可光聚合材料和基板及一適合之金屬複製層的橫截面圖：

圖5是圖4之金屬複製層應用於一屬於基板上之可凸出材料層的橫截面圖：

圖6是產生自描述於圖5中程序之凸出層的橫截面圖：

圖7是圖3之可光聚合薄層和一填充層的橫截面圖：

五、發明說明(3)

圖8是圖6之凸出層和一填充層的橫截面圖；

圖9是圖6之凸出層和一包含散射光之粒子之填充層的橫截面圖；

圖10是圖6之凸出層和一填充層的橫截面圖，其中此凸出層包含散射光的粒子；

圖11是一使用圖3和圖6-10之一的擴散結構之液晶顯示系統的橫截面圖；

圖12是一使用圖3和圖6-10之一的擴散結構當作一觀景螢幕之另一個液晶顯示系統的橫截面圖；

圖13是一使用圖3和圖6-10之一的擴散結構當作一觀景螢幕之投影系統的橫截面圖；

圖14和15是一錐形光學波導件陣列，個別地，的透視和橫截面圖；

圖16是使用圖3和圖6-10之一具有一選擇的填充層的擴散結構和一錐形光學波導件陣列之觀景螢幕的透視圖；

圖17是使用圖3和圖6-10之一具有一選擇的填充層的擴散結構和一錐形光學波導件陣列之另一觀景螢幕的透視圖；

圖18和19是一錐形的，雙凸的光學波導件之，個別地，透視和橫截面圖；

圖20是一堆二錐形的、雙凸的光學波導件之陣列的透視圖；

圖21是一使用圖3和圖6-10具有一選擇的填充層之一的擴散結構和一堆二錐形的，雙凸的光學波導件之陣列之觀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

景螢幕的透視圖；及

圖22是一使用圖3和圖6-10具有一選擇的填充層的擴散結構和一堆二錐形的，雙凸的光學波導件之陣列之另一觀景螢幕的透視圖。

發明的描述

一光擴散器可以由一可光聚合之材料的薄膜來製造，藉由指向平行的或近似平行的光通過一透明或半透明材料的基板並進入此光可聚合的材料。平行光可以定義為光線之發散角小於0.5度的光。相對地，在近似平行的光中，光線的發散角是小於±10度，較好小於±5度，而更好是小於±3.5度。在此專利書中，不論平行或近似平行，此光最好是非同調的，亦即光不具有一均一的相位。大部分的光源（除了雷射光源之外），像弧光燈，白熾燈，或螢光燈產生非同調光，雖然同調光也可以使用。

此可光聚合的材料曝露於光下一段僅足以使一部分材料交叉連結（或聚合）的時間。此已經發生後，移去非交叉連結之材料的部分，留下一高度調變的表面在此可光聚合的材料上。此保留的結構可以直接用作一擴散器，或其可用以產生一金屬的複製以凸出其他材料而產生一擴散器。

基板材料

用於基板適合的材料包括(a)光學地透明，透光的材料；(b)半透明，透光材料，由於在此材料之成分或結構中之不均勻性而帶有一些霧或散射光；及(c)半透明材料。用於此基板之適合的材料也可以被其結晶性所分類，且包括(a)非

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(5)

結晶材料：(b)半結晶的材料，其包含散置於一非結晶矩陣中之結晶的範疇；及(c)純結晶材料。雖然此材料可以根據三個上述的分類來組織，必須注意許多適合用於此應用之聚合物的結晶性可以根據此聚合物如何被製造而改變。因此，一給定的物質可以落在一個以上的這些種類之內。此基板典型地具有二通常彼此平行之對立的平表面，但可以使用其他的組態。

合於前述段落之標準的材料包括無機的玻璃，像硼矽酸鹽玻璃和熔化的二氧化矽；非結晶聚合物，像醋酸纖維素，三醋酸纖維素，酪酸鹽纖維素，乙烯—乙烯基乙醇共聚物，使聚乙烯基乙醇，聚甲基甲烷丙烯酸，和聚苯乙烯；及半結晶聚合物包括，聚酯，尼龍，環氧樹脂，聚乙烯氧化物，聚碳酸酯，聚乙烯，聚丙烯，聚醯胺，和聚亞胺脂。在一薄膜中前述半結晶聚合物的聚酯是較佳的，而發現對於一基板聚乙烯對苯二甲酸鹽(PET)(一聚酯)是最佳的選擇。在此段落中敘述的所有材料都是商業上可用的。

可光聚合的材料

此可光聚合的材料包含至少三個實質的成分：一可光聚合的成分，一光起爆器，和一光抑制器。此第一個實質的成分，一可光聚合成分，可以是一可光聚合的單體或體，或一可光聚合單體及／或寡體的混合。商業上可用的可光聚合單體及寡體適合於此應用，包括(a)環氧樹脂像二酚A環氧樹脂，環氧甲酚可溶可熔酚醛樹脂，環氧酚可溶可熔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明⁽⁶⁾

酚醛樹脂，二酚F樹脂，酚-縮水甘油醚衍生樹脂：環脂肪環氧樹脂，和芳香族的或雜環的縮水甘油碳氮基胺樹脂；(b)二丙烯硫；(c)乙烯基醚和其他含乙烯基的組織單體；和(d)丙烯酸鹽和甲基丙烯酸鹽像胺基甲酸酯丙烯酸鹽和甲基丙烯酸鹽，酯丙烯酸鹽和甲基丙烯酸鹽，環氧丙烯酸鹽和甲基丙烯酸鹽，和(聚)次乙基乙二醇丙烯酸鹽和甲基丙烯酸鹽。丙烯酸鹽單體描述於美國專利第5,396,350號，公布於1995年3月7日給Beeson等人，對於一使用微稜鏡陣列的背光裝置；美國專利第5,428,468號，公布於1995年6月27日給Zimmerman等人，對於使用一微稜鏡陣列的照明系統；美國專利第5,462,700號，公布於1995年10月31日給Beeson等人，對於一用以製造一錐形光聚合波導陣列的流程；及美國專利第5,481,385，公布於1996年1月2日給Zimmerman等人，對於一帶有錐形波導陣列的直視顯示器，所有這些在此併入參考。

對於此可光聚合材料之第一種實質元件以下混合物已發現在增加喜好的程度上產生可接受的結果：(a)一丙烯酸鹽和環氧樹脂的混合；(b)芳香族二丙烯酸鹽和二酚A環氧樹脂的混合；和(c)一羥乙基鹽二酚A二丙烯酸鹽(EBDA)和Dow環氧樹脂DER-362(一二酚A和環氧氯丙烷的聚合物)的混合物。最後的例子是一七成重量的EBDA和三成重量的Dow環氧樹脂DER-362的混合物。對於那些技術上已熟練的人會發生也可以使用其他的材料。關於此可光聚合成分之選擇的一因子是恢復率，而環氧樹脂的收縮可以不同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(7)

於丙烯酸鹽材料的。

此可光聚合材料的第二種實質的成分，一光起爆劑，產生一起動的形式，其產生此單體或寡體或單體及／或寡體的混合物的光聚合作用，當其被光所啟動時。較佳的光起爆劑發表於美國專利第5,396,350；美國專利第5,462,700；及美國專利第5,481,385號，引用於上。最好的光起爆劑是 α, α -二甲氧基- α -苯基乙醯氧乙苯胺(像Irgacure-651，Ciba-Geigy公司的產品)。此光起爆劑已成功地用在一每一百份單體或寡體材料有二份之光起爆劑的負載能級。較佳地，此光起爆劑應該用在每一百份單體或寡體材料之0.5至10份光起爆劑的負載能級，而更佳地是在每一百份單體或寡體材料之1至4份光起爆劑的負載能級。

此可光聚合的材料第三種實質的成分，一抑制劑，預防在低光能級的光聚合。此抑制劑提高此光聚合物之聚合作用的臨界光能級，使得會有一在交叉結合和非結合可光聚合材料之間不同的邊界取代之一傾斜率。對於那些技術上已熟練的人所知道的不同抑制劑，如在美國專利第5,462,700和美國專利第5,481,385號所描述的，引用於上。氧是一較佳的抑制劑且是不貴的。其是可用的，如果光聚合作用完成在空氣中。

用於光聚合作用的裝置

如圖1中說明的，一可光聚合的薄層10用任何常用的方法沉澱在一基板20上，像醫師刀，造成一大約0.02 mm至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

束

五、發明說明⁽⁸⁾

大約2 mm之一般均勻厚度的薄層，較佳地是大約0.12 mm至大約0.37 mm，而更佳地是大約0.2 mm至大約0.3 mm的厚度。已經獲得滿意的結果帶有一大約0.2 mm至0.3 mm之一般均勻厚度的薄層。選擇地，一玻璃支撐層30可以放置在基板20之下。較佳地，薄層10之上表面14開放於一包含氧氣的大氣中。應該瞭解，顯示於圖1中的元件和此維持的數字不是以一定的比率：實際的和相對的尺寸可以不同於那些顯示的。

參考圖2，平行的或近平行的光直射通過基板20的下表面22，並通過此可光聚合的薄層10。(如果已經提供一玻璃支撐層30，此光首先通過此玻璃。)此光可以是任何可見光，紫外光，或其他波長(或波長的組合)能夠包括此可光聚合材料的聚合作用，像對於那些技術上熟練的人容易發生。然而，許多一般使用的光起爆藥，包括Irgacure-651，在波長範圍從大約350 nm至大約400 nm的紫外光反應較佳，雖然此範圍不是非常重要的。較佳地，光強度的範圍從大約1 mW/cm²至大約1000 mW/cm²，更佳地介於大約5 mW/cm²和大約200 mW/cm²，而最佳的是大約30 mW/cm²，±約10 mW/cm²。已經獲得滿意的結果帶有一大約30 mW/cm²的光強度。

當光通過可光聚合層10，此可光聚合材料的分子將開始交叉結合(或聚合)，開始在可光聚合層10的底面12(基板20的上表面24)。在可光聚合層10的整個厚度已經有機會交叉結合以前移去光照，僅留下此可光聚合層10之較低的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(9)

光交叉結合聚合物元件40。

需要完成交叉結合之希望量的光量與使用之可光聚合材料有關。例如，如果使用EBDA和Dow環氧樹脂DER-362材料及光起爆劑 α, α -dimethoxy- α -苯基乙醯氨乙苯胺之可光聚合的混合物，並應用在一厚度範圍從大約0.2 mm至大約0.3 mm，被可光聚合層10所接收的總光量較價範圍從大約5 mJ/cm²至大約2000 mJ/cm²，更佳地是從大約20 mJ/cm²至大約300 mJ/cm²，而最佳地是從大約60 mJ/cm²至大約120 mJ/cm²。

利用EBDA和Dow環氧樹脂DER-362之光聚合混合可獲致令人滿意的結果。其係應用於一大約0.2 mm至0.3 mm厚度範圍之上，配合每100單位可光聚合混合物有2單位之光起爆劑的負荷比例之光起爆劑Irgacure-651。光源強度約為30 mW/cm²而光量則介於60 mJ/cm²及120 mJ/cm²間。

非光聚合部分的移除

一顯影劑用於此可光聚合層10以移去未聚合的部分。此顯影劑可以是任何材料，通常是液體，其會溶解或不然的話移除未聚合的材料而不影響交叉結合的成分40。適合的顯影劑是組織溶劑，像甲醇，丙酮，甲基乙基酮(MEK)，乙醇，異丙基乙醇，或這些溶劑的混合物。另一方面，可以使用一種包含一種以上表面活性劑之水基顯影液，像那些容易發生在那些技術上已熟練的人。

在此未聚合部分已經移去以後，此光交叉結合成分40保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

留在基板20，如圖3中所示。如果希望的話，此光交叉結合成分40可以從基板20上移去。

高度調變的表面

此光交叉結合成分40的表面42是高度調變的，顯示朋滑的隆起，在高度和寬度上尺寸的範圍從大約1微米至大約20微米。此隆起的縱橫比，亦即高對寬的比率，在此光交叉結合成分40的高度調變表面42上通常是相當高的。因為此基板對於人的肉眼是光學透明或半透明的而沒有明顯的光罩特徵以阻擋光透射，而不能期望高度調變的表面42。

一高度調變的表面可以由製造自僅包含一單體或寡體成分，或這些成分的混合物之可光聚合材料的基板來完成。這些可光交叉結合的材料會表現變量在聚合作用的空間均勻性，由於在此使用光之空間強度中的隨機變動和在基板20之微觀結構中的統計之變動。後者的一個例子是材料PET，一半結晶聚合物材料包含到處散佈非結晶聚合物之隨機微觀晶體。此隨機微觀晶體會折射光不同於周圍非結晶聚合物，如果此二相的折射率是些微不同。內部的，此聚合的成分40會表現條紋44穿過此層的厚度。

光的量可以用在一單一曝光或一多重曝光或量，留下在曝光之間未曝光之可光聚合的材料。完成此相同總量之光的多重曝光可以造成一表面比發生自一單一曝光更高度調變的表面。

此光聚合的成分40可以用在若干方法中。例如，其可以使用作一光擴散器在一投影觀景螢幕或用作一成分在一液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(11)

晶顯示(LCD)照明系以隱藏此系統的結構特徵。

此光交叉結合層的複製

一適當金屬複製層50經由電鑄可以形成在高度調變的表面42上，無電的沉澱，蒸氣沉澱，及其他對於那些技術上熟練的那些人容易發生的技術，像圖4中說明的。然後金屬層50用以製造原始光交叉結合之成分40的表面結構的彫刻複寫。金屬複製層50可以用在不同的已知彫刻方法，像熱彫刻成為透明或半透明熱塑膠材料，或軟彫刻或鑄造(亦即光恢復彫刻)成為一透明或半透明光反應的材料或混合物。

如圖5中所示，一材料的可彫刻層60，像聚碳酸鹽，壓克力聚合物，乙烯基聚合體，或甚至可光聚合的材料，被放置在一基板上(例如PET)。然後此金屬複製層50用於可彫刻層60，產生一配對表面如虛線62所表示的。在硬彫刻或較佳的熱彫刻情況中，金屬複製層50被推入此可彫刻層的表面中，同時帶有熱或壓力或二者的應用。

在軟彫刻或鑄造的情況中，金屬複製層50放置與一反應的液體可光聚合材料接觸，而後者則被曝光以形成一固體的聚合體薄膜。典型地，用以使此光聚合體在一軟彫刻應用中曝光的光不是平行的。因此，除非此可彫刻層60製造自曝光於平行光或近平行光之可光聚合的材料，此可彫刻層60不會有條紋。

藉由使用任何前述之彫刻技術，大量的具有此原始光交叉結合之成分40的高度調變表面42之表面輪廓的部分可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明⁽¹²⁾

以製造。此金屬複製層50被移除，留下產生之彫刻層80表示於圖6中。此彫刻層80可以使用作一光擴散器，帶有或沒有下面的基板70。

使用一填充層

降低光的背景散射，圖3之交叉結合成分40可以鍍上一透明或半透明填充層152，如圖7中所示，類似地，表示於圖8中，此填充層152可以用於圖6的彫刻層80。

此填充層152的折射率 n_2 可以不同於光交叉結合成分40的折射率 n_1 。例如，如果 $n_1=1.55$ ，則 n_2 可以是範圍從大約1.30至大約1.52，或從大約1.58至大約1.80。最佳的折射率是激起此擴散器150之光的希望分佈的函數，亦即對於一指定的 n_1 值，當光完全通過擴散器150時獲得擴散光的花樣可以由改變 n_2 來變化。當然，也可以改變 n_1 來適合應用。

對於具有一折射率典型地小於 n_1 之填充層152的合適材料包括矽，加氟丙烯酸鹽或甲基丙烯酸鹽，螢光環氧樹脂，螢光矽，螢光乙烷，和其他容易發生在那些技術上已熟練的那些人的材料。像芳香族的丙烯酸鹽的材料，具有一典型地大於 n_1 的折射率，也可以使用於填充層152。

圖8之裝置的變化表示於圖9中。取代一實際上均勻的材料用於此填充層，可以使用一薄層160包含光散射粒子162且具有一第三折射率 n_3 。此外，描述於圖10中，光散射粒子82可以放置在可彫刻層60中。在任一情況中，在光散射粒子162或82可以製造自一光學透射材料，像玻璃珠或聚

五、發明說明 (¹³)

合物珠子或聚合物粒子製造自，例如，非晶系，光學透明的聚合物，像聚苯乙烯，壓克力，聚碳酸鹽，石蠟，或其他容易發生在那些技術上已熟練的那些人的材料。

圖7-10之光擴散器的不同薄層，不同的折射率，可以相對於光源安排，以改變光上的擴散效應。例如，光可以藉由通過一具有較高折射率的薄層，然後通過一具有較低折射率的薄層，或反之亦然，來通過此擴散器。此外，此擴散結構的反射率和背景散射光的量，也可以藉由改變通過此結構光的方向來改變。較佳地，對於擴散器應用要求入射光的低背景散射(降低光學系統效率的光學損失)，此光應該通過具有較低折射率的薄層在較高折射率層之前。

一種液晶顯示系統

圖3和6-10的擴散結構可以使用在一液晶顯示(LCD)系統中，如圖11中說明的。此系統具有一光源200提供光給一波導210。在波導210上的微觀結構或散射元件(未示出)從波導200投射出光，並通過一擴散器220和一液晶調制器層230。此擴散器220可以具有一選擇的透明或半透明填充層222，類似於圖7-10的擴散結構。較佳地，此填充層222具有一比薄220低的折射率。

此擴散器220可以完成一個以上以下的功能：(a)隱藏在波導210上之散射元件的結構特徵；(b)改善傳遞自波導210至液晶調變層230的光均勻性；(c)定義傳遞自波導210至液晶調變層230的光的角分佈，在降低功率下幫助增加明亮度或相同的亮度；及選擇性地(d)功能如同透反射擴散

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明⁽¹⁴⁾

器，亦即，一使用透射光和反射光二者的光學裝置。在後者的情況(d)中，在低背景光下，此顯示器用光源200和波導210來照射。然而，在高背景光中，光源200可以關掉而此顯示器可以被太陽光照明，其通過液晶調變層230和從擴散器220被反射。應該瞭此擴散器220和填充層222可以相對於光行進方向成反向。

在圖12中，擴散結構被用作一觀景螢幕。在此具體裝置中，光源200提供光給一具有微觀結構或散射元件(未示出)的波導210，其投射光通過一液晶調變層230，且然後通過一觀景螢幕240，使用說明於圖3和6-10結構之一。擴散器240可以具有一選擇的透明或半透明填充層242，類似圖7-10的擴散結構。

一種投影顯示系統

此擴散結構也可以用作在一投影顯示系統中的觀景螢幕。在圖13中，光源300提供光給一成像裝置310，像一液晶調變層。光學元件320可以提供將來自光源300的光聚焦並投射此產生自成像裝置310的影像。此影像被投射在一結合於圖3和6-10的擴散結構之一的觀景螢幕330上，選擇地帶有一透明的或半透明的填充層332。選擇性地，一菲涅耳透鏡340可以置於觀景螢幕330之前。

一種帶有錐狀光學波導件的擴散結構

討論至此之本發明的擴散結構可以結合於其他光學結構以形成多層，透光觀景螢幕。例如，圖3和6-10的擴散器可以與一錐形光學波導件的陣列結合，藉由並列一擴散結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

束

五、發明說明 (¹⁵)

構與一陣列。錐形光學波導件之陣列的例子表示於圖14-22。

一錐形光學波導件的橫截面可以假設是任何形狀，包括一正方形，一長方形，一多邊形，一圓形，或一橢圓形。此外，此波導可以是一雙凸的結構錐形的在一方向，且延伸通過在垂直方向的觀景螢幕，並且有例如一長方形橫截面，如下所述。用於錐形光學波導件之陣列的典型結構詳細的討論於美國專利第5,462,700號和美國專利第5,481,385號，引用於上。

圖14和15是一錐形光學波導件之陣列400的個別地透視和正視圖，其中每一個波導具有一正方形橫截面。每一個錐形的光學波導件402具有一輸入表面404，一具有面積小於輸入表面404的輸出表面406，和側牆408。較佳地，波導402之間的空隙區域410被用一具有折射率低於波導402之折射率的吸收材料所填滿。

此離開波導之光的角度分佈可以藉由改變此波導之相對的尺寸和幾何來變化，如所引用之專利中所討論的。由錐形光學波導件402所傳遞的光之部分會遭遇來自於邊牆408之全內反射，然後以大於輸入角度的角度射出錐形光學波導件402。此錐形光學波導件402的形狀和此錐形光學波導件402及空隙區域410之間折射率的差可以選擇使得角度臨界角之入射於錐形光學波導件402的光會以不造成全內反射之角度與邊牆408交叉。該光會通過邊牆408且被在此空隙區域410中之吸收材料所吸收。

五、發明說明(¹⁶)

一結合使用圖3和6-10之結構之一帶有一錐形光學波導件之陣列的擴散器之裝置表示於圖16中。光首先進入一錐形光學波導件422的陣列420，然後通過一擴散結構430，具有一擴散器432和一填充層434，其作用如同一觀景螢幕。較佳地，此填充層434的折射率小於波導422的，且空隙區域424被填滿一具有折射率也小於波導422之折射率的吸收材料。

圖16之裝置的另一組態說明於圖17中。在此，光首先進入一擴散結構440，具有一擴散器442和一填充層444，然後一錐形光學波導件452之陣列450。較佳地，此擴散器442使用圖3和6-10之擴散結構之一且此空隙區域454被填滿一具有折射率也小於波導452的吸收材料。

使用雙凸波導的裝置

圖3和6-10的擴散結構可以與其他形式的光學波導件結合，像例如，錐形光學波導件陣列，其中每一錐形光學波導件之輸出表面面積小於每一波導的輸入表面面積。包括在此類錐形光學波導件是雙凸錐形光學波導件陣列，僅沿一軸成錐形，且其延伸通過在垂直方向的平面光學裝置。也包括的是錐形光學波導件陣列的堆疊層。

圖18和19個別地是一具有雙凸結構之錐形光學波導件陣列500的透視和正視圖。每一個雙凸錐形光學波導件502具有一輸入表面504，一具有面積小於輸入表面504的輸出表面506，和邊牆508。較佳地，介於雙凸波導502之間的空隙區域510被填滿一具有折射率小於波導502的吸收材料。

五、發明說明 (17)

考慮角分佈的討論和相對於錐形光學波導件402之臨界角，應用同於此雙凸錐形光學波導件502。

二個以上雙凸錐形光學波導件陣列可以一層層的堆疊，其中一層530的雙凸特徵相對於第二層540的雙凸特徵旋轉一角度，如圖20中所示。雖然表示於圖20中的角度偏移是 90° ，但可以選擇另一更適合於此應用的角度。

圖20的結構可以與圖3和6-10之擴散結構之一結合，表示於圖21中。光首先通過此雙凸波導陣列600和610，然後通過擴散器620。同樣地，擴散器620具有一填充層622，其較佳地是具有一相對於波導陣列600和610較低的折射率。此外，如圖22中說明的，擴散器630可以放置於波導陣列640和650的前頭。

雖然已描述了那些相信是本發明之較佳的具體裝置，但那些技術上已熟練的人會承認可以由此不偏離本發明的精神作其他和進一步的修正，而其意圖要求規範所有落入本發明之真實範疇之內的此種具體裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

四、中文發明摘要 (發明之名稱：擴散光線之光學結構)

一種光學擴散結構可以從可光聚合的材料來製造，藉由指引光通過一透明或半透明的基板，然後通過此可光聚合的材料於一僅足夠光聚合一部分材料之時間週期。此合成的結構可以用作一擴散器、一觀景螢幕、及其他的應用，且可也結合於其他的指引光結構，如錐形之光學波導件陣列。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL STRUCTURES FOR DIFFUSING LIGHT)

Optical diffusing structures can be fabricated from photopolymerizable material by directing light through a transparent or translucent substrate and then through the photopolymerizable material for a period of time sufficient to photopolymerize only a portion of the material. The resultant structure can be utilized as a diffuser, a viewing screen, and in other applications, and can be combined with other light-directing structures such as arrays of tapered optical waveguides.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種用以製造光擴散結構之方法，包含以下步驟：射出平行或近乎平行之光通過一透明或半透明基板，並進入一可光聚合的材料層，該可光聚合的材料層包含一可光聚合元件，一光起爆劑及一光抑制劑，該可光聚合的材料層具有一鄰近基板的底表面以及一頂表面，其中該射出之光係穿經該底表面而朝向該頂表面一段僅足以使一部分的可光聚合材料光聚合之時間。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，更包含結合此光聚合之可光聚合材料與一錐形光學波導件陣列之步驟，每一錐形光學波導件包含：
 - 一輸入表面，其允許光進入；
 - 一輸出表面，係遠距於輸入表面，此輸出表面具有一小於輸入表面的表面積；及
 - 一邊牆或數個邊牆，設置於輸入和輸出表面之間，用以影響接收自輸入表面之光線的全反射。
3. 根據申請專利範圍第1項之方法，更包含以下步驟：
 - 在光聚合之可光聚合材料的表面上形成一金屬層，以形成一適合的複製層；及
 - 用此金屬複製層於可彫刻材料。
4. 一種用以製造一光擴散結構之裝置，包含：
 - 一透明或半透明基板；
 - 一可光聚合的材料層，其包含一可光聚合組件，一光起爆劑及一光抑制劑，該可光聚合的材料層具有一鄰近基板之底表面及一頂表面；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

六、申請專利範圍

裝置，用以射出平行或近平行之光通過此基板，並進入此可光聚合材料中一段僅足以使一部分的光可聚合材料光聚合之時間，藉以形成一下方之光聚合部份，該下方之光聚合部份具有一均勻之厚度而位於該可光聚合材料層之一高度模組化表面之下，且具有一上方之非光聚合部份，並嗣後移除該上方之非光聚合部份，而不移除該下方光聚合部份。

5. 根據申請專利範圍第4項之裝置，更包含一錐形光學波導件的陣列，每一錐形光學波導件包含：

一輸入表面，其允許光進入；

一輸出表面，係遠距於輸入表面，此輸出表面具有一小於輸入表面的表面積；及

一邊牆或數個邊牆，設置於置入和輸出表面之間，用以影響接收自輸入表面之光線的全反射。

6. 一種用以製造光擴散結構之裝置，包含：

一透明或半透明基板，從(a)非結晶材料；(b)半結晶材料，其包含散佈於一非結晶矩陣中的結晶領域，及(c)純晶體材料之一個以上種類的材料所製造，此基板具有第一及第二表面，大致呈平坦且彼此平行；

一可光聚合之材料層，包含至少一可光聚合的單體或寡體，和一光起爆劑，沉澱在此基板的第一表面上；

一光源，用以射出平行或近乎平行的光通過此基板的第二表面，並進入此可光聚合材料中一段僅足以使一部分的可光聚合材料光聚合之時間，藉以形成一下方之光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

聚合部份，該下方之光聚合部份具有一均勻之厚度而位於該可光聚合材料層之一高度模組化表面之下，且具有一上方之非光聚合部份；及

裝置，用以移除此可光聚合材料之未光聚合的部分。

7. 一種光學擴散器，包含一位在透明或半透明基板上之聚合材料層，該材料層具有一高度模組化之表面，該表面上有光滑凹凸塊其範圍大約為1微米至20微米不等之高度及寬度。
8. 根據申請專利範圍第7項之光學擴散器，更包含一錐形光學波導件陣列，每一錐形光學波導件包含：
 - 一輸入表面，其允許光進入；
 - 一輸出表面，係遠距於輸入表面，此輸出表面具有一小於輸入表面的表面積；及
 - 一邊牆或數個邊牆，置於輸入和輸出表面之間，用以影響接收自輸入表面之光線的全反射。
9. 根據申請專利範圍第8項之光學擴散器，其中該等錐形光學波導件呈雙凸狀。
10. 一種用以製造一光擴散結構之裝置，包含一金屬層其係形成在一透明或半透明基板上之聚合材料上，其聚合材料層具有一高度模組化之表面，該表面上有光滑凹凸塊其範圍為大約1微米至20微米之高度及寬度。
11. 一種用以製造一光擴散結構之模具，包含形成在一聚合材料層上的金屬層，該聚合材料層係由至少一可光聚合單體或寡體所形成，及一在透明或半透明基板上之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

光起爆劑，其聚合材料層具有一高度模組化之表面，該表面上有光滑凹凸塊其範圍為大約1微米至20微米之高度及寬度，且此基板由(a)非結晶材料；(b)半結晶材料，其包含散佈在一非結晶矩陣中之晶體領域；及(c)純晶體材料之一個以上種類的材料所製造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

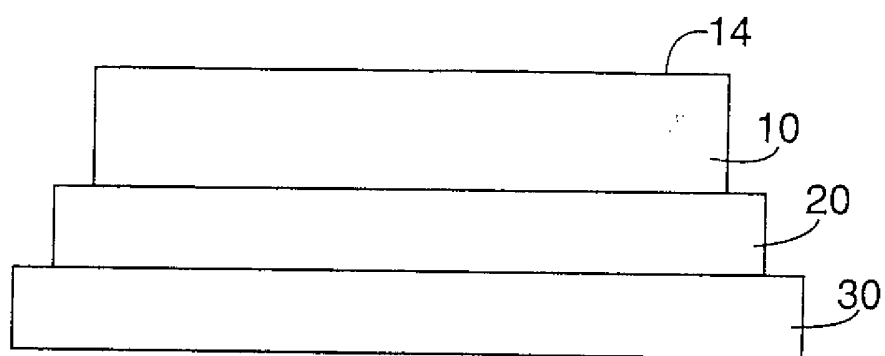


圖 1

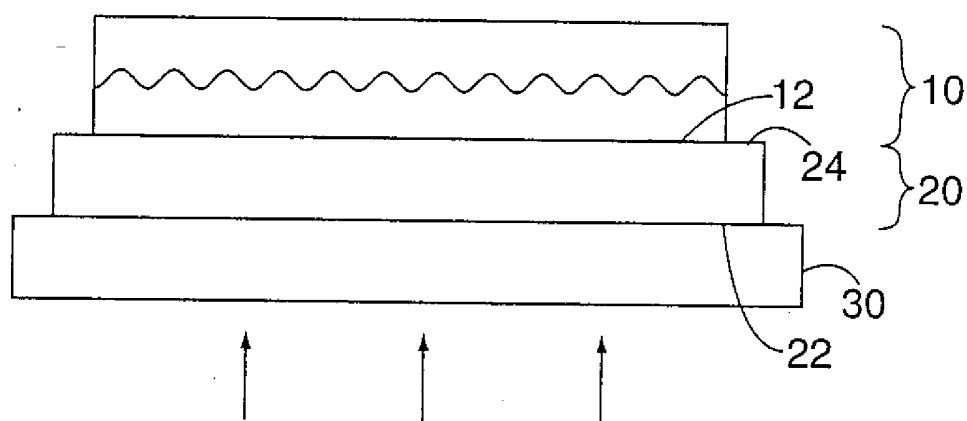


圖 2

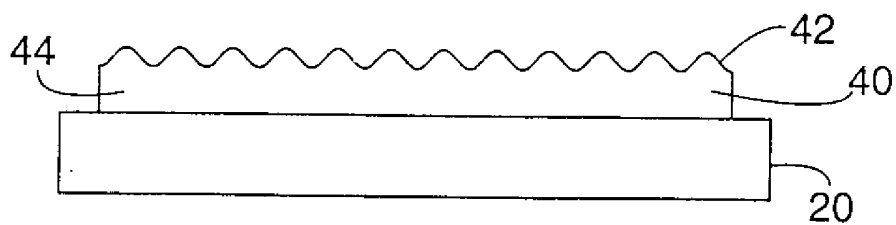


圖 3

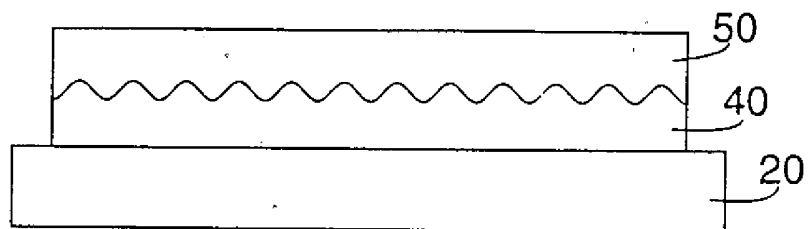


圖 4

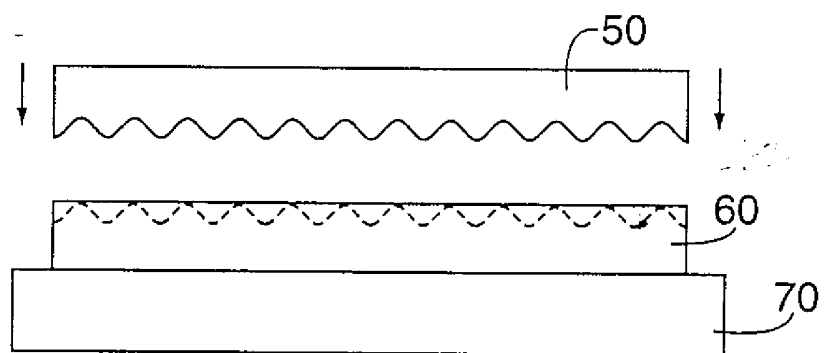


圖 5

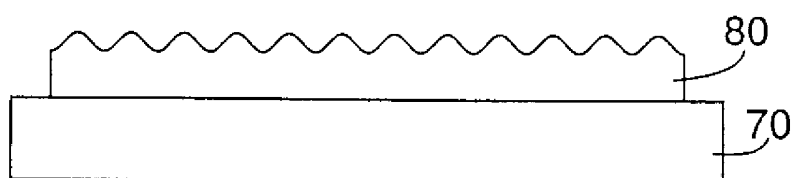


圖 6

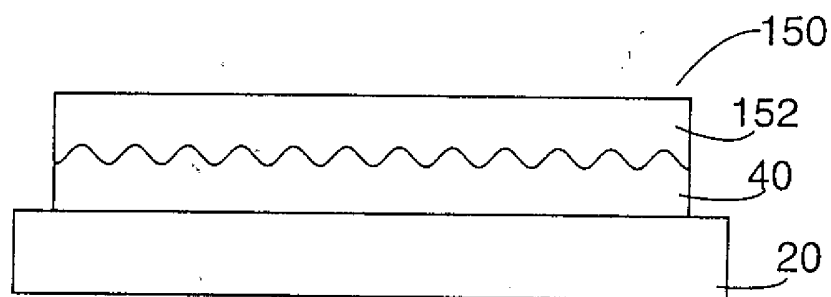


圖 7

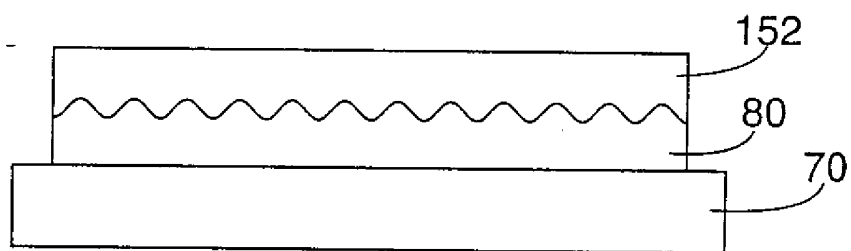


圖 8

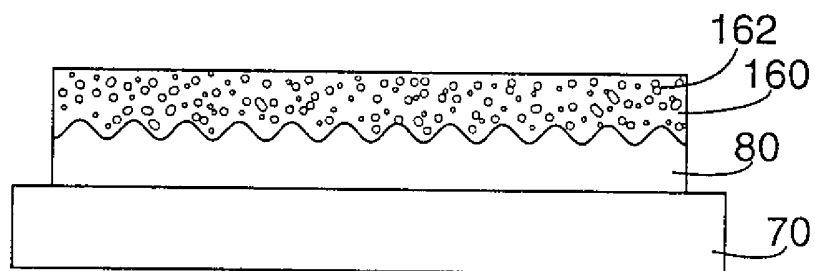


圖 9

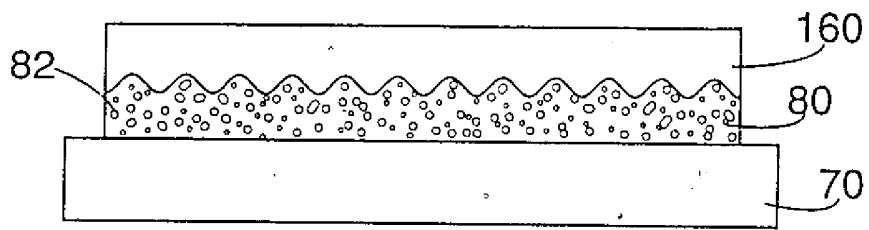


圖 10

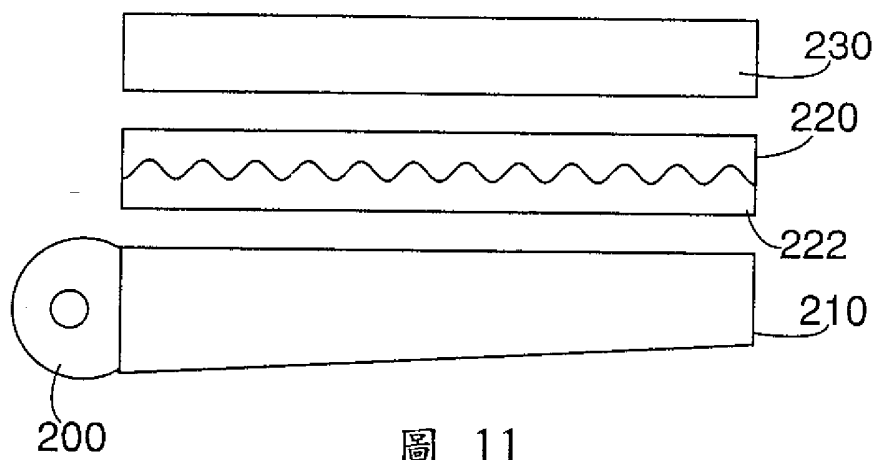


圖 11

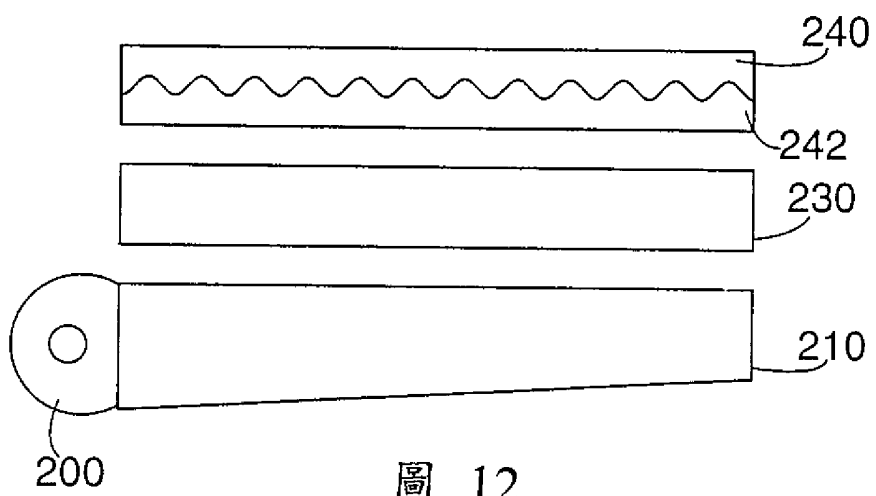


圖 12

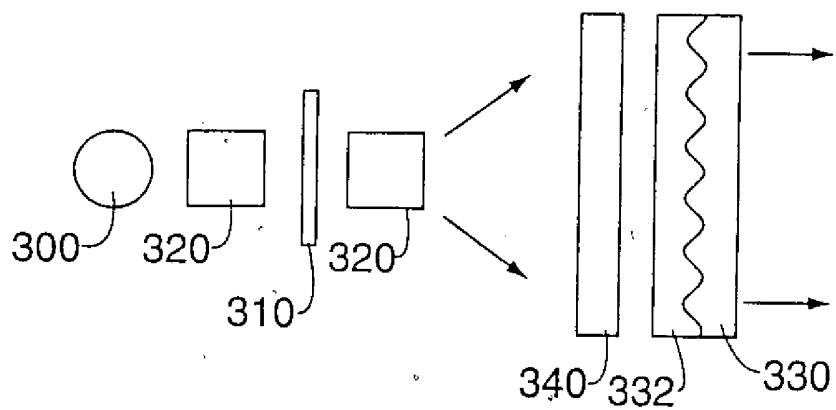


圖 13

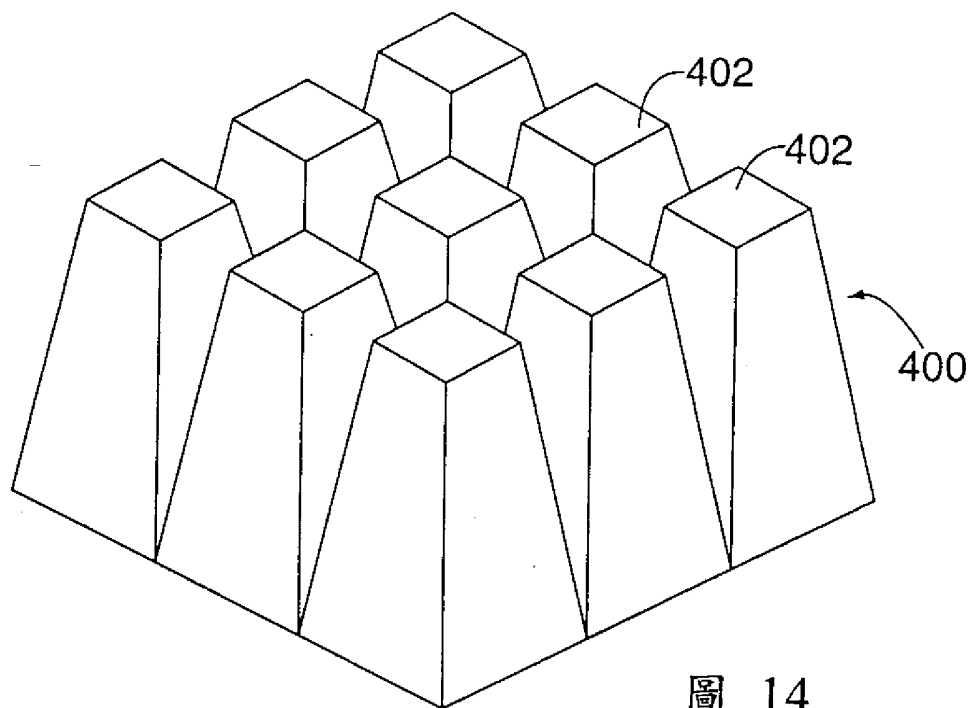


圖 14

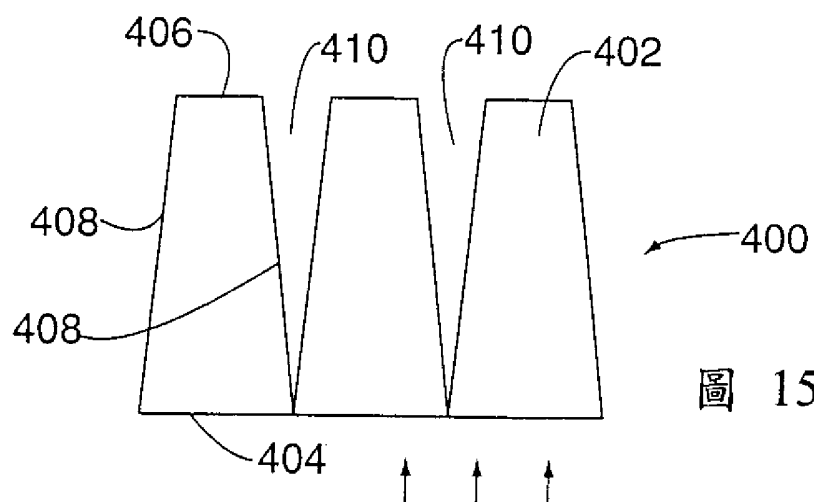


圖 15

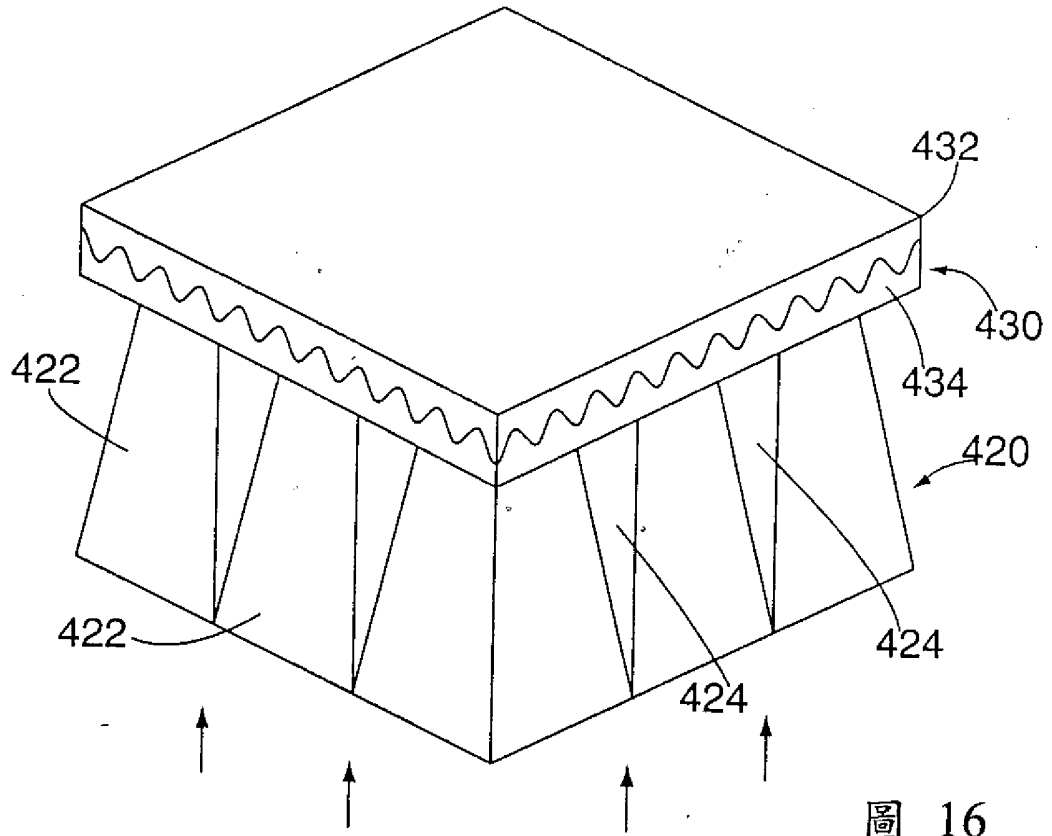


圖 16

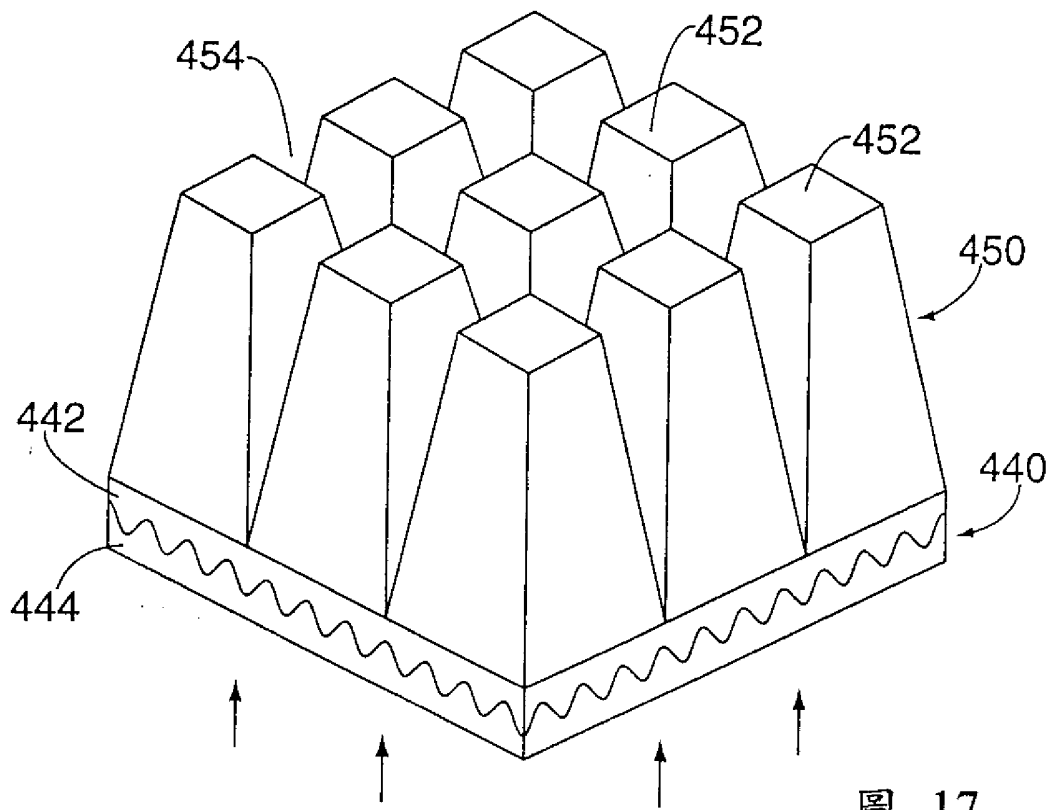


圖 17

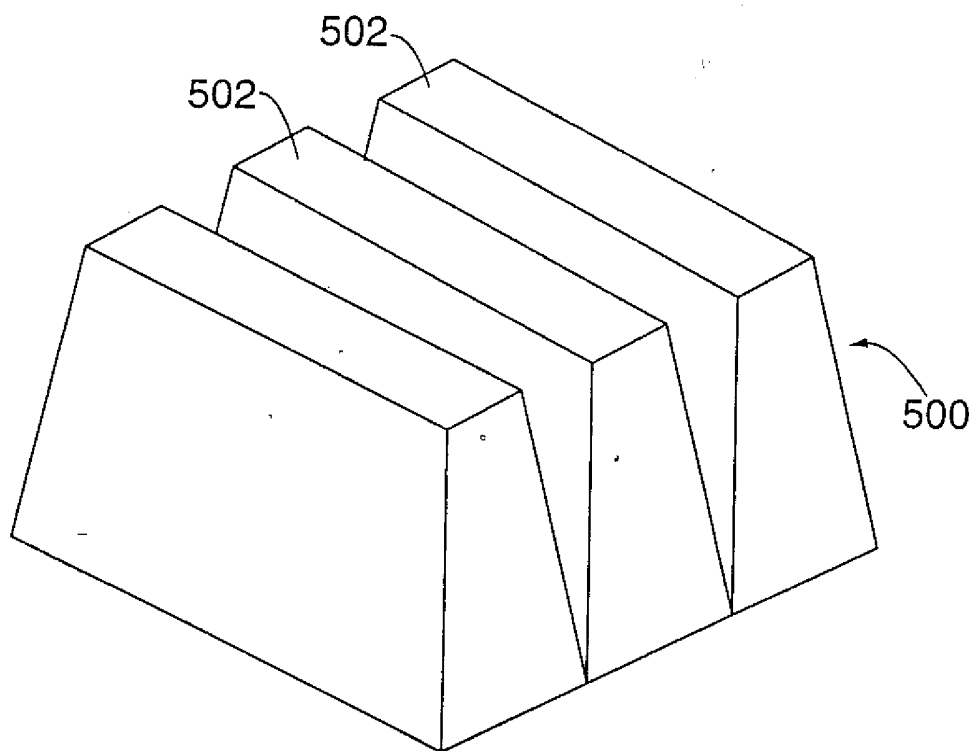


圖 18

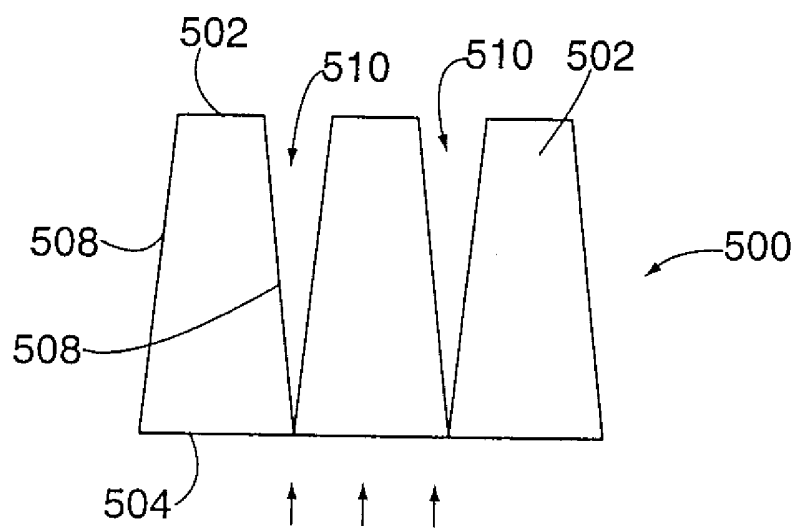


圖 19

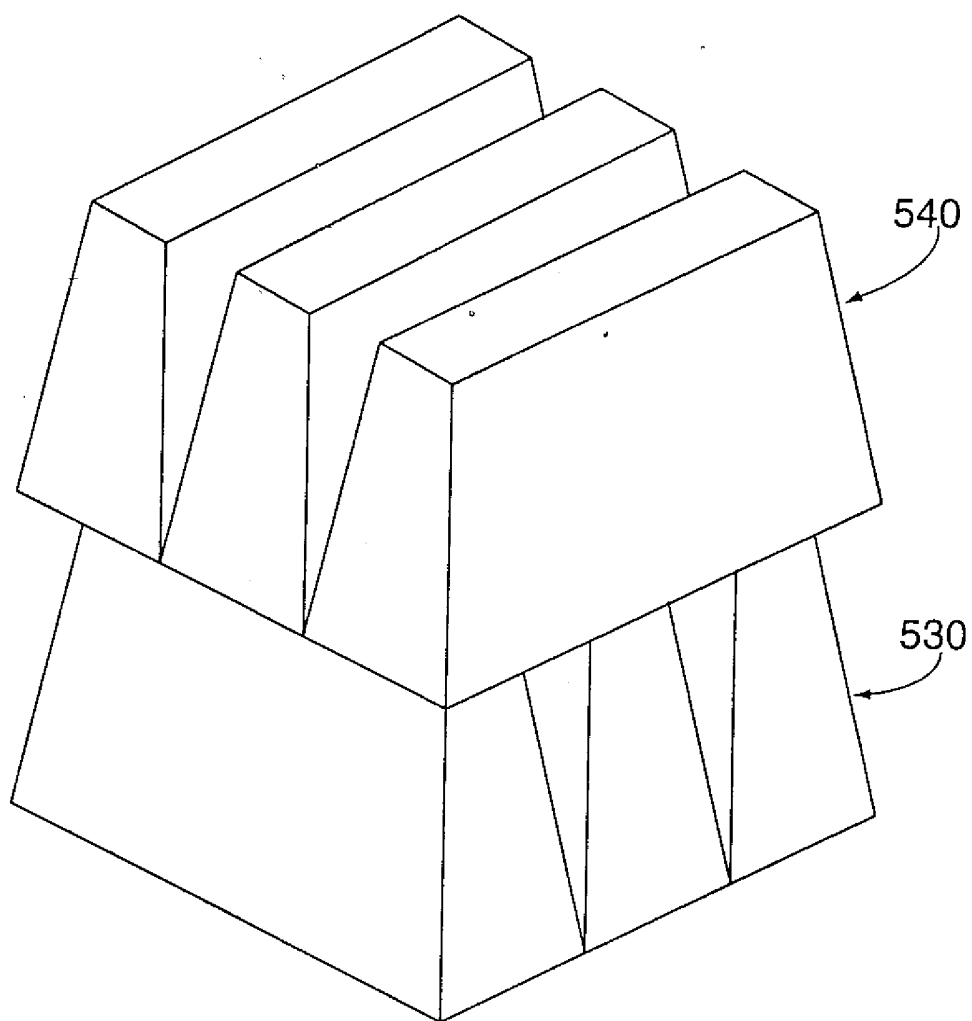


圖 20

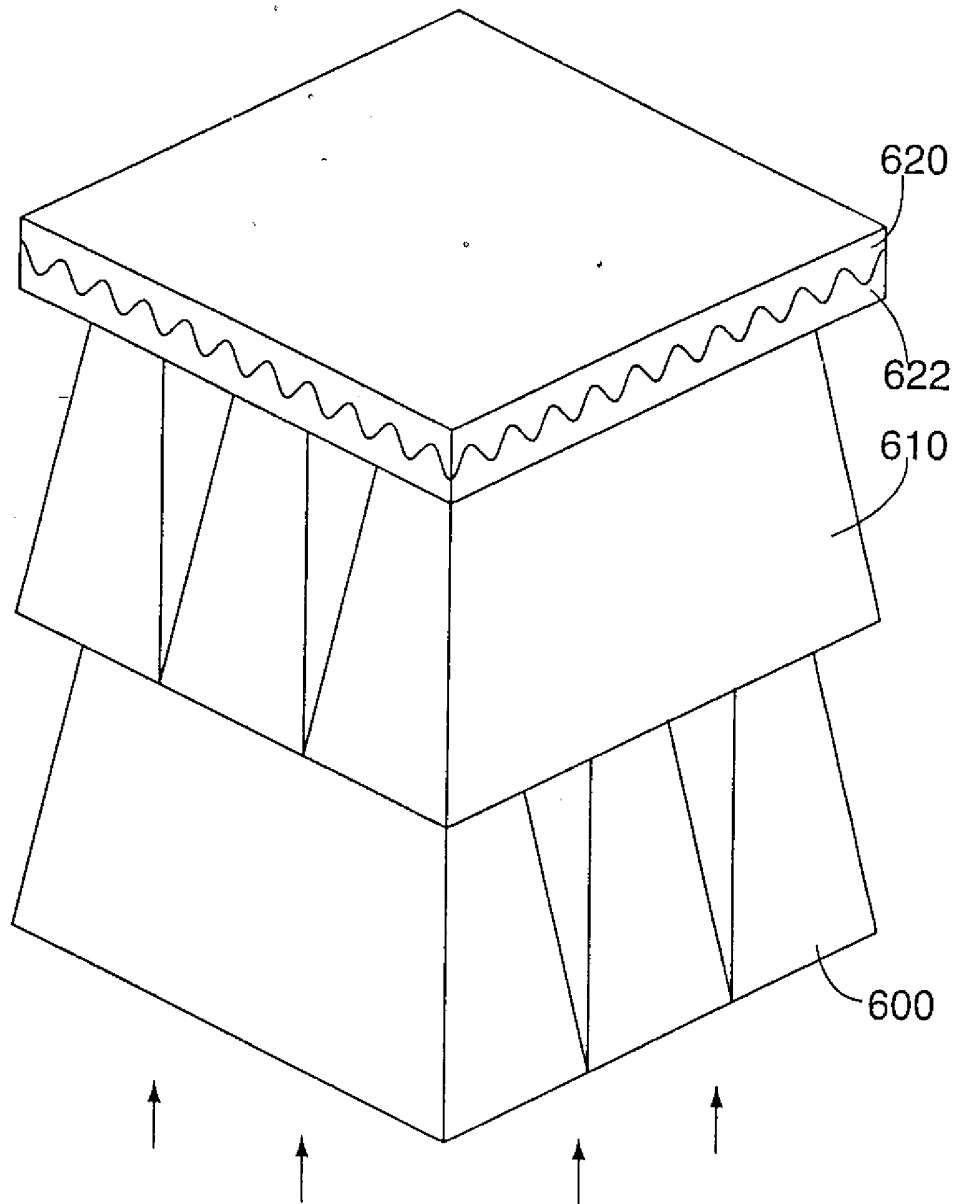


圖 21

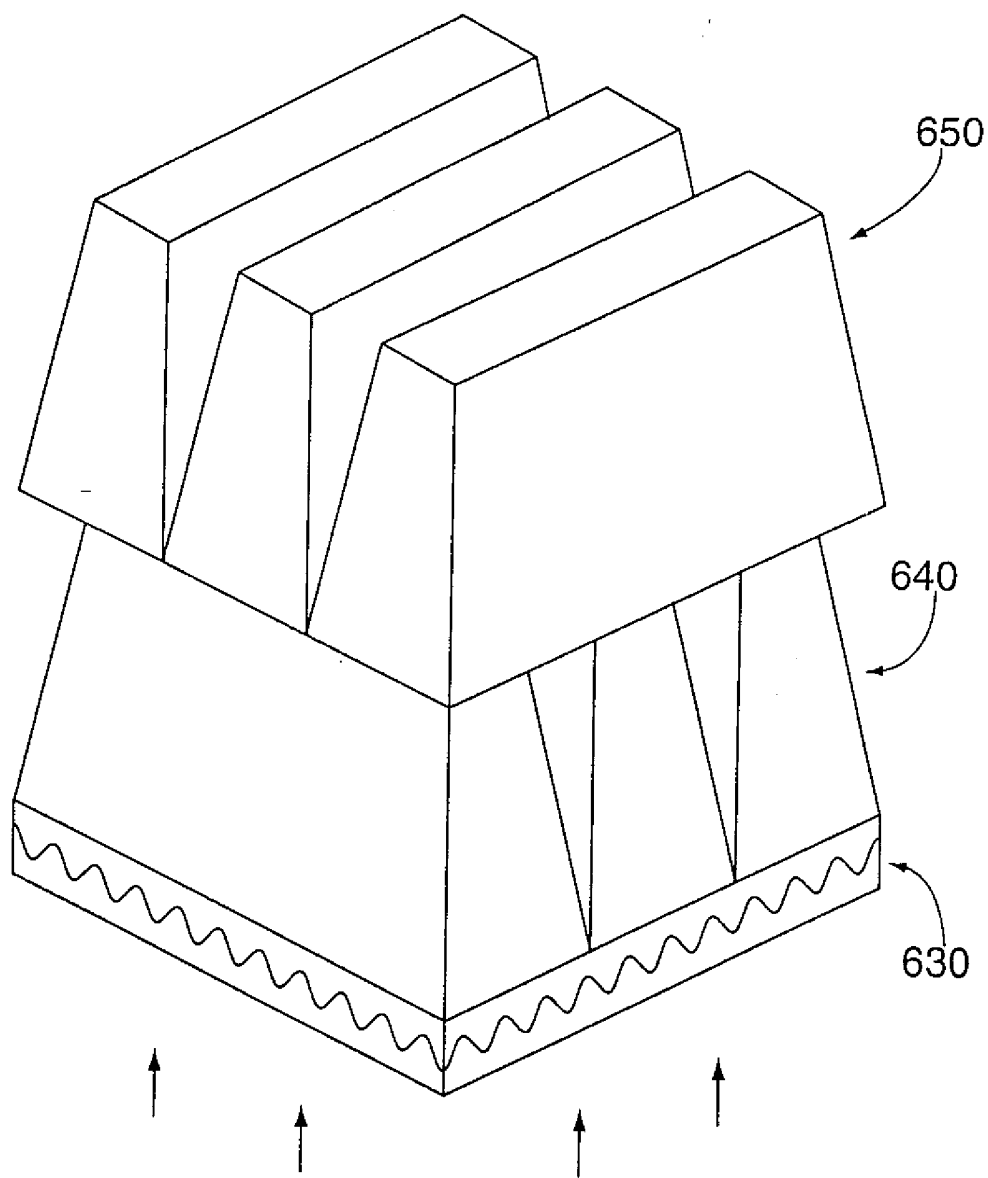


圖 22

六、申請專利範圍

1. 一種用以製造光擴散結構之方法，包含以下步驟：射出平行或近乎平行之光通過一透明或半透明基板，並進入一可光聚合的材料層，該可光聚合的材料層包含一可光聚合元件，一光起爆劑及一光抑制劑，該可光聚合的材料層具有一鄰近基板的底表面以及一頂表面，其中該射出之光係穿經該底表面而朝向該頂表面一段僅足以使一部分的可光聚合材料光聚合之時間。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，更包含結合此光聚合之可光聚合材料與一錐形光學波導件陣列之步驟，每一錐形光學波導件包含：
 - 一輸入表面，其允許光進入；
 - 一輸出表面，係遠距於輸入表面，此輸出表面具有一小於輸入表面的表面積；及
 - 一邊牆或數個邊牆，設置於輸入和輸出表面之間，用以影響接收自輸入表面之光線的全反射。
3. 根據申請專利範圍第1項之方法，更包含以下步驟：
 - 在光聚合之可光聚合材料的表面上形成一金屬層，以形成一適合的複製層；及
 - 用此金屬複製層於可彫刻材料。
4. 一種用以製造一光擴散結構之裝置，包含：
 - 一透明或半透明基板；
 - 一可光聚合的材料層，其包含一可光聚合組件，一光起爆劑及一光抑制劑，該可光聚合的材料層具有一鄰近基板之底表面及一頂表面；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂