

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：96/43110.

※ 申請日期：96.11.14

※IPC 分類：G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有高照明均勻度之背發光顯示器

BACK-LIT DISPLAYS WITH HIGH ILLUMINATION UNIFORMITY

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)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

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 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 肯尼斯 艾倫 愛普斯坦
EPSTEIN, KENNETH ALAN
2. 肯尼斯 傑森 亨利
HANLEY, KENNETH JASON
3. 詹姆士 艾倫 史蒂芬森
STEVENSON, JAMES ALLEN
4. 羅伯特 米爾頓 伊蒙斯
EMMONS, ROBERT MILTON

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 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；2006年11月15日；11/560,234

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】

本發明係關於光學顯示器，且更特定言之係關於藉由光源從後面直接照明的液晶顯示器(LCD)，例如可用於LCD監視器與LCD電視的液晶顯示器。

【先前技術】

某些顯示系統(例如液晶顯示器(LCD))係從後面照明。此類顯示器在許多裝置(例如膝上型電腦、手持式計算器、數位手錶、電視及類似者)中得到廣泛應用。某些背發光顯示器包括定位在顯示器之側的光源，其中光導係定位以將來自光源的光導向該顯示面板之背面。其他背發光顯示器(例如某些LCD監視器與LCD電視(LCD-TV))係使用若干定位於該顯示面板後面的光源從後面直接照明。此後者配置隨著更大的顯示器而越來越普遍，因為需要實現一特定位準之顯示亮度的光功率要求隨著該顯示器大小的平方而增加，而沿該顯示器之側的用於定位光源的可用面積僅隨顯示器大小而線性增加。此外，某些顯示器應用(例如LCD-TV)要求該顯示器足夠亮以從比其他應用更大的距離觀看。此外，LCD-TV的視角要求一般不同於LCD監視器與手持式裝置的該些視角要求。

許多LCD監視器與LCD-TV係藉由若干冷陰極螢光燈從後面照明。此等光源係線性的並橫跨該顯示器的全寬度拉伸，其結果係該顯示器的背面係藉由一系列由較暗區域分離的亮帶來照明。此一照明輪廓係不合需要的，因此通常

將一擴散板用於在該LCD裝置的背面平滑該照明輪廓。

在該等燈後面使用一擴散反射器以將光導向該觀看者，其中該等燈係定位於該反射器與該擴散器之間。該擴散反射器與該擴散器之間的分離係藉由從該擴散器發射之光的所需亮度均勻度加以限制。若該分離過小，則該亮度變得不太均勻，因而損壞觀看者觀看的影像。此係由於存在不足的空間用於光在該等燈之間均勻地擴展而發生。

【發明內容】

本發明之一具體實施例係關於一直接照明顯示單元，其具有一顯示面板與佈置於該顯示面板後面的一或多個光源並能夠產生照明光。一擴散器係佈置於該光源單元與該顯示面板之間。一光轉向層係佈置於一或多個光源與該擴散器之間。該光轉向層包含光轉向元件，其係佈置於面對該擴散器的光轉向層之一第一側上。該等光轉向元件包括以相對於該光轉向層之一法線的一個以上之角度佈置的表面並進一步包括表面斜率的一或多個急劇改變。從一或多個光源之一第一光源非正常地入射至該光轉向層上的至少某些光在一實質上法線方向上從該等光轉向元件發出。該正常發出的光之一橫向寬度大於該等光轉向元件之表面係以相對於該光轉向層之法線的一單一角度佈置之處。

本發明之另一具體實施例係關於一直接照明顯示單元，其具有一顯示面板與佈置於該顯示面板後面的一或多個光源並能夠產生照明光。一擴散器係佈置於一或多個光源與該顯示面板之間。一光轉向層係佈置於一或多個光源與該

擴散器之間。該轉向層包含光轉向元件，其係佈置於面對該擴散器的光轉向層之一第一側上。該等光轉向部件包含複數個結構化元件、具有一第一頂角的結構化元件之一第一結構化元件及具有不同於該第一頂角之一第二頂角的結構化元件之一第二結構化元件。

上面的發明內容並非說明每一解說的具體實施例或本發明的每一實施方案。圖式及以下詳細說明更具體地例示此等具體實施例。

【實施方式】

本發明適用於顯示面板，例如液晶顯示器(LCD或LC顯示器)，且尤其適用於直接從後面進行照明的LCD，例如用於LCD監視器與LCD電視(LCD-TV)的LCD。更明確地說，本發明係關於用於照明一LC顯示器的藉由一直接發光背光產生之光的管理。光管理膜之一配置通常係定位於該背光與該顯示面板本身之間。光管理膜之配置(其可以係層壓在一起或可以係獨立的)通常包括一擴散器層與具有一稜鏡式結構化表面的至少一亮度增強膜。

圖1呈現一直接發光顯示裝置100之一範例性具體實施例的示意分解圖。可將此一顯示裝置100用於(例如)一LCD監視器或LCD-TV。該顯示裝置100可基於一LC面板102的使用，其通常包含佈置於面板106之間之一LC層104。該等板106通常係由玻璃形成，並可在其內表面上包括電極結構與對準層用於控制該LC層104中之液晶的方位。該等電極結構通常係配置以便定義LC面板像素，其係可獨立於相鄰

區域控制該等液晶之方位的LC層之區域。還可與一或多個板106一起包括一濾色器，其用於施加色彩於顯示的影像上。

一上部吸收偏光器108係定位於該LC層104之上而一下部吸收偏光器110係定位於該LC層104之下。在所解說的具體實施例中，該等上部與下部吸收偏光器係位於該LC面板102外部。該等吸收偏光器108、110及該LC面板102組合控制光透過該顯示器100從該背光112至觀看者的透射。例如，吸收偏光器108與110可以係配置成使其透射軸垂直。在一未啟動狀態中，該LC層104之一像素可不改變從其穿過之光的偏光。因此，穿過該下部吸收偏光器110的光係藉由該上部吸收偏光器108吸收。另一方面，當該像素係啟動時，從其穿過之光的偏光係旋轉，使得透過該下部吸收偏光器110透射的光之至少某些光亦透射穿過該上部吸收偏光器108。該LC層104之不同像素的選擇性啟動(例如藉由一控制器114)導致光於特定所需位置穿過該顯示器離開，因而形成由觀看者所看到的影像。該控制器可包含(例如)電腦或電視控制器，其接收並顯示電視影像。可將一或多個可選層109提供在該上部吸收偏光器108之上以(例如)提供對顯示表面的機械及/或環境保護。在一範例性具體實施例中，層109可包含吸收偏光器108之上的硬塗層。

將明白，某些類型的LC顯示器可按與上述不同的方式操作。例如，吸收偏光器可平行對準而LC面板可在處於未

啟動狀態時旋轉光之偏光。無論如何，此類顯示器之基本結構均保持類似於上述結構。

該背光112包括若干光源116，其產生照明該LC面板102之光。用於一LCD-TV或LCD監視器的光源116通常係線性冷陰極螢光管，其沿該顯示裝置100的高度延伸。然而，可使用其他類型的光源，例如燈絲或弧光燈、發光二極體(LED)、螢光平板或外部螢光燈。此光源清單並非意欲具有限制或詳盡性，而僅具有示範性。

該背光112還可包括一反射器118，其用於在離開該LC面板102之一方向上反射從該等光源116向下傳播的反射光。該反射器118亦可用於再循環該顯示裝置100內的光，如下面所說明。反射器118可以係鏡面反射器或可以係擴散反射器。可用作反射器118的鏡面反射器之一範例係可從明尼蘇達州聖保羅市的3M公司購得之Vikuiti™增強式鏡面反射(ESR)膜。適合的擴散反射器之範例包括載有擴散反射粒子(例如二氧化鈦、硫酸鋇、碳酸鈣或類似者)的聚合物(例如PET、PC、PP、PS)。擴散反射器之其他範例(包含微孔材料及含原纖維材料)係在共同擁有的美國專利申請公開案第2003/0118805 A1號中加以說明。

光管理膜之一配置120(其亦可稱為一光管理單元)係定位於該背光112與該LC面板102之間。該等光管理膜影響從背光112傳播的光以便改良該顯示裝置100的操作。例如，光管理膜之配置120可包括一擴散板122。該擴散板122係用於擴散從該等光源接收的光，其導致入射至該LC面板

102上的照明光之均勻度的增加。因此，此導致由亮度更為均勻的觀看者所觀察之影像。在某些具體實施例中，可將該擴散板122形成為一包含大量擴散粒子之層。在某些具體實施例中，該擴散板可以係附著於光管理膜之配置120中的另一層或可以係省略。

該光管理單元120還可包括一反射偏光器124。該等光源116通常產生非偏光，但該下部吸收偏光器110僅透射一單一偏光狀態，因此大約一半藉由該等光源116產生之光不透射至該LC層104。然而，可將該反射偏光器124用於反射否則會在該下部吸收偏光器中吸收的光，因而此光可藉由該反射偏光器124與該反射器118之間的反射而係再循環。藉由該反射偏光器124反射的光之至少某些光可以係消偏光，並隨後係以一偏光狀態返回至該反射偏光器124，該偏光狀態係透過該反射偏光器124與該下部吸收偏光器110透射至該LC層104。以此方式，可將該反射偏光器124用於增加藉由該等光源116發射之光達到該LC層104的分率，因此藉由該顯示裝置100產生之影像更亮。

可使用任何適合類型的反射偏光器，例如多層光學膜(MOF)反射偏光器；擴散反射偏光膜(DRPF)，例如連續/分散相位偏光器、線柵反射偏光器或膽固醇反射偏光器。

MOF與連續/分散相位反射偏光器皆依賴於至少兩種材料(通常為聚合材料)之間之折射率方面的差異，以選擇性地反射一偏光狀態之光，同時透射正交偏光狀態之光。MOF反射偏光器之某些範例係在共同擁有之美國專利第

5,882,774號中加以說明。MOF反射偏光器之商用範例包括可從明尼蘇達州聖保羅市的3M公司購得之Vikuiti™ DBEF-D200及DBEF-D440多層反射偏光器，其包含擴散表面。

結合本發明可用的DRPF之範例包括如共同擁有的美國專利第5,825,543號中說明的連續/分散相位反射偏光器與如(例如)共同擁有的美國專利第5,867,316號中說明的擴散反射多層偏光器。其他適合類型的DRPF在美國專利第5,751,388號中加以說明。

結合本發明可用的線柵偏光器之某些範例包括美國專利第6,122,103號中說明的該些偏光器。可從猶他州歐瑞市的Moxtek Inc.及其他公司購得線柵偏光器。

結合本發明可用的膽固醇偏光器之某些範例包括(例如)在美國專利第5,793,456與美國專利公開案第2002/0159019號中說明的該些偏光器。通常連同輸出側上之一四分之一波減速層一起提供膽固醇偏光器，以使得透過該膽固醇偏光器透射之光係轉換成線性偏光。

在某些具體實施例中，該反射偏光器124可提供擴散，例如使用面對該背光112之一擴散表面。在其他具體實施例中，該反射偏光器124可具有一亮度增強表面，其增加穿過該反射偏光器124之光的增益。例如，該反射偏光器124之上部表面可具備一稜鏡亮度增強表面或具備一增益擴散表面。下面更詳細地說明亮度增強表面。在其他具體實施例中，該反射偏光器可在面對該背光112之側上具備一擴散特徵(例如一擴散表面或體積)並在面對該LC面板

102之側上具有一亮度增強特徵(例如一稜鏡表面或增益擴散表面)。

在某些範例性具體實施例中，例如可在該擴散板122與該反射偏光器124之間提供一偏光控制層126。偏光控制層126之範例包括一四分之一波減速層與一偏光旋轉層，例如一液晶偏光旋轉層。可將一偏光控制層126用於改變從該反射偏光器124反射之光的偏光以使得增加分率的再循環光係透過該反射偏光器124而透射。

光管理層之配置120還可包含一或多個亮度增強層。亮度增強層係包含在更接近於該顯示器之軸132的方向上重新引導離軸光之表面結構的層。此增加透過LC層104在軸上傳播的光之數量，因而增加由觀看者看見的影像之亮度。一範例係稜鏡亮度增強層，其具有透過折射及反射而重新引導照明光的若干稜鏡脊狀物。可用於顯示裝置的稜鏡亮度增強層之範例包含可從明尼蘇達州聖保羅市的3M公司購得之稜鏡膜的 Vikuiti™ BEFII及BEFIII族，包含BEFII 90/24、BEFII 90/50、BEFIIIM 90/50及BEFIIIT。

一稜鏡亮度增強層通常在一維上提供光學增益。還可在光管理層之配置120中包括一第二亮度增強層128b，其中一稜鏡亮度增強層係配置以使其稜鏡結構與該第一亮度增強層128a之稜鏡結構正交定向。此一組態在二維上提供該顯示單元之光學增益的增加。在所解說具體實施例中，該等亮度增強層128a、128b係定位於該背光112與該反射偏光器124之間。在其他具體實施例中，可將該等亮度增強

層 128a 與 128b 佈置於該反射偏光器 124 與該 LC 面板 102 之間。

可用於增加穿過該顯示器的光之軸上亮度的另一類型之亮度增強層 128a 係一增益擴散層。增益擴散器層之一範例係具備用作其上部表面上之透鏡的一元件配置的層。否則會以對該顯示器之軸 132 之一相對較大角度傳播的穿過該增益擴散器層 128a 離開的光之至少某些光係藉由該層表面上的元件重新引導以在更平行於該軸 132 之一方向上傳播。可使用一個以上之增益擴散亮度增強層 128a。例如，可使用兩個或三個增益擴散層 128a、128b。此外，可連同一或多個稜鏡亮度增強膜 128b 一起使用一或多個增益擴散層 128a。在此一情況下，可按任一所需順序在光管理膜之配置 120 內放置該等增益擴散膜 128a 與稜鏡亮度增強層 128b。可用於一顯示器的增益擴散器層之一範例係可從日本大阪的 Keiwa Inc. 購得的一類 BS-42 膜。

該光管理單元中的不同層可以係獨立的。在其他具體實施例中，該光管理單元中之層的兩個或更多層可以係層壓在一起，例如共同擁有的美國專利申請公開案第 2006/0082698 號中所說明。在其他範例性具體實施例中，該光管理單元可包括藉由一間隙分離的兩個子裝配件，例如共同擁有的美國專利申請公開案第 2006/0082700 號中所說明。

傳統上，該等光源 116 與該擴散器層 122 之間的間隔、相鄰光源 116 之間的間隔及該擴散器透射係在針對一給定亮

度值與照明均勻度來設計該顯示器中所考量的重要因數。一般而言，一較強的擴散器(即擴散一更高分率之入射光的擴散器)將改良均勻度但亦會導致減低的亮度，因為高擴散位準伴有較強的回擴散與一伴隨的損失增加。

在正常擴散條件下，橫跨一螢幕看見的亮度變更的特徵為位於該等光源之上的亮度最大值與位於該等光源之間的亮度最大值。可將一增強均勻度膜(EUF) 130定位該等光源116與該擴散器層122之間以減低該顯示面板102之照明中的非均勻度。該EUF 130之各面(即面向該等光源116之側與面向該顯示面板102之側)可包括一光轉向表面。光轉向表面係藉由若干光轉向元件形成，其以減低該照明非均勻度之一方式折射地轉向從該EUF 130之一側至另一側穿過的光。該等光轉向元件包含該EUF表面之一部分，其不平行於該EUF 130之平面。可將該等光轉向元件提供為該EUF 130之表面上的突出或凹陷。

圖2示意性解說EUF 200之一特定範例性具體實施例。該EUF 200包含一第一光轉向表面202，其包括第一光轉向元件204。在此特定具體實施例中，該等光轉向元件204係形成為小面化肋狀物，其橫跨該EUF 200之表面放置。一第二光轉向表面206(在該EUF由該第一光轉向表面202的另一側上)還包括光轉向元件208。在所解說具體實施例中，該等光轉向元件208係成形為小面化肋狀物。在EUF 200之此組態中，該等肋式光轉向元件204與208係相對定向以使得在平行於該z軸之一方向上從下面入射至該EUF 200上的光

210係藉由該第二光轉向表面206在該x-z平面中轉向。在離開該EUF 200時，在該EUF 200內平行於該z軸傳播的光係藉由該第一光轉向表面202在該y-z平面中轉向。因而，因為正常入射至該膜200上的光係在平行於該x-z平面之一平面中轉向，故可以說該等元件204形成平行於該x-z方向之一光轉向平面。如本文中所使用，術語正常入射表示垂直入射的光。同樣，因為在該膜內平行於z軸傳播的光係在y-z平面中轉向，故可以說該等元件208形成平行於該y-z方向之一光轉向平面。在此組態中，由該等光轉向元件204與208產生的光轉向平面彼此垂直。在其他組態中，該等光轉向平面可以不平行且不垂直。

在某些組態中，該上部或下部側的光轉向元件可在一個以上之方向上使光轉向。在此一情況下，該光轉向平面係指構成轉向最大之方向的平面。

在某些具體實施例中，該EUF本身可由擴散材料形成，例如一包含大量擴散粒子的聚合物基質。該等擴散粒子可延伸於整個EUF中，或可不存在於該EUF之部分，例如該等光轉向元件。在該EUF為擴散之處，光管理膜之配置不需要在該EUF與該顯示面板之間包括一額外擴散器層，儘管一額外擴散器層可能存在。

該EUF上的光轉向表面可包括不同形狀的光轉向元件並還可包括平行於該EUF的各種部分。圖3A與3B示意性解說EUF的某些額外範例性具體實施例。在圖3A中，EUF 300的所解說具體實施例具有一上部光轉向表面302，其包括

光轉向元件304，該光轉向元件具有一小面化斷面形狀，具有一頂角 α 且各側包含以相對於該軸308的不同角度定向的三個平坦表面306a、306b及306c。在此特定具體實施例中，在相鄰光轉向元件304之間存在一平坦區域310，其中該膜表面平行於該EUF 300之平面。該平坦區域310的寬度係顯示為"w"。

該光轉向元件304之各側可藉由一最佳配適曲線314a與314b來近似，其具有個別曲率中心C1與C2。

該下部表面312可以係具備與該上部光轉向表面302之該些光轉向元件形狀相同的光轉向元件之一第二光轉向表面，其或可具有不同形狀。在其他具體實施例中，該下部表面312可以係平的。

在圖3B中，該EUF 320具有一光轉向表面322，其包括具有一平坦頂部部分326的小面化光轉向元件324。在此特定具體實施例中，在相鄰光轉向元件324之間亦存在一平坦區域328。該下部光轉向表面330可具有與該第一光轉向表面322相同的形狀，或可具有一不同形狀。

點330a與330b之間及點332a與332b之間的光轉向元件之小面化側可分別藉由具有曲率中心C3與C4的最佳配適曲線來近似。已發現在各側之曲率中心不重合之處該EUF的性能係增加。在剛剛說明的範例中，此意味著在該等中心C1與C2不重合或該等中心C3與C4不重合之處性能係改良。

圖4A至4D示意性解說EUF的某些其他範例性具體實施

例。在圖4A中，該EUF 400具有一第一光轉向表面402，其包括具有於一頂點407相遇之彎曲面406的光轉向元件404。該第二光轉向表面408可具有存在彎曲面之光轉向元件，儘管此並非必要的。同樣，在其他具體實施例中，該第一光轉向表面可不具有一或多個彎曲表面而該第二光轉向表面具有一或多個彎曲表面。

圖4B中示意性解說的EUF 420之範例性具體實施例具有一光轉向表面422，其具有存在彎曲表面426與平坦部分428的光轉向元件424。在所解說具體實施例中，該等平坦部分428平行於該EUF膜420之平面。在某些具體實施例中，該光轉向表面422可在該等光轉向元件424之間包含平坦部分430。在所解說具體實施例中，該等平坦部分430平行於該EUF 420之平面。

在圖4A與4B所解說的範例性具體實施例中，該等光轉向元件404、424的彎曲表面包括表面梯度之一相對急劇的改變，其可以係視為與一數學不連續性類似。例如，梯度的急劇改變發生於圖4A中之點408、該光轉向部件404之頂點407及圖4B中的光轉向部件424之點432。此等梯度之相對急劇的改變防止一單一光轉向部件作為一透鏡操作，因為一透鏡要求橫跨其表面的平滑梯度改變。因而，該等光轉向部件404、424不針對從其穿過的平行光產生一單一焦點(真實焦點或虛擬焦點)。將明白，可將本文說明之光轉向表面之任一者包括於一單側EUF上(換言之僅在該膜之一側上具有一光轉向表面之一者)或一雙側EUF上(在兩側上

具有光轉向表面之一者)。

在圖4A與4B中解說的範例性具體實施例中，該等光轉向元件402、422可以係視為突出於EUF 400、420之表面。在其他具體實施例中，可將該等光轉向元件形成為該EUF之表面中的凹陷。圖4C示意性解說此一EUF 440之一範例性具體實施例。在此情況下，該光轉向表面442係使用具有表面446之光轉向元件444形成。在某些具體實施例中，可在該凹陷中提供平坦區域448，並可在光轉向元件444之間提供平坦區域450。一光轉向表面是否包含從該EUF突出或向該EUF內突出的光轉向元件對於本發明並不重要，實際上該等兩個組態在某些情況下可理解為係等效的，其中兩個凹陷的光轉向元件之間的部分452係視為從該EUF突出之一光轉向元件。

該等光轉向元件不需要都係相同高度。例如，如圖4D所示意性解說，該等光轉向元件464可具有不同高度。而且，一單一光轉向元件可具有沿其長度改變的高度。例如，該第二光轉向表面468上的光轉向元件470具有一高度 h ，其根據沿該膜460之位置而改變。

圖5示意性解說其光轉向元件在高度上改變之一EUF的另一具體實施例。該EUF 500具有一第一光轉向表面502，其光轉向元件504係形成為具有波浪形脊狀物508之稜鏡506。該等脊狀物508之高度沿該等稜鏡506改變且寬度 w 亦沿該等稜鏡506改變。此類型之表面在美國專利申請公開案第2007/0047254號中係更詳細地說明。該第二光轉向表

面510可包含任一所需形狀的光轉向元件。例如，該第二光轉向表面510可包括形成為具有波浪形脊狀物之稜鏡的光轉向元件。

該等光轉向元件不需要相對於該EUF之法線而對稱。圖6A示意性解說具有不對稱光轉向元件602的EUF 600之一範例。在此特定具體實施例中，該等光轉向元件602係形成為具有平直側之稜鏡。該等光轉向元件之至少某些光轉向元件(例如光轉向元件602a與602b)係相對於垂直該EUF 600繪製的軸604而不對稱。該下部光轉向表面606可以或可以不包括不對稱光轉向元件。

圖6B示意性解說具有不對稱光轉向元件622的EUF 620之另一範例。該等光轉向元件622之至少某些光轉向元件具有彎曲側且係相對於垂直該EUF 620之軸624而不對稱，例如元件622a與622b。

圖6C所示意性解說的EUF 640之另一範例性具體實施例具有存在一三角形斷面的光轉向元件642，以使得該等光轉向元件642係使用兩個平直側644形成。該等光轉向元件642之至少一者係形成而具有一頂角，其不同於其他光轉向元件之頂角。在所解說具體實施例中，光轉向元件642a具有一第一頂角 α_1 ，光轉向元件642b具有一第二頂角 α_2 ，而光轉向元件642c具有一第三頂角 α_3 。該等三個不同頂角之光轉向元件可按一規則方式橫跨該EUF 640重複或可按一隨機順序橫跨該EUF 640重複。

圖6D中示意性解說的EUF 660之另一範例性具體實施例

具有光轉向元件662，其具有不同類型的斷面形狀。在此具體實施例中，光轉向元件662a與662b各係形成為具有處於相對該軸664的不同角度之表面的小面化肋狀物。光轉向元件662c係形成為一三角形稜鏡肋狀物。還可使用其他形狀，例如可使用具有一或多個彎曲表面之光轉向元件。

圖7A示意性解說具有其他光管理層704之EUF的使用。在所解說具體實施例中，該光管理層704包含一稜鏡亮度增強層。在其他具體實施例中，可將不同類型的層或額外光管理層(例如一反射偏光器層)定位於該擴散器層702之上。該EUF 710係定位於該擴散器層702之輸入側上。該EUF 710具有面對該擴散器層702之一第一光轉向表面712與背對該擴散器層702之一第二光轉向表面714。光708從一或多個光源(未顯示)穿過該EUF 710而達到該擴散器層702並繼續穿過而達到該或該等其他光管理層704。

在某些具體實施例中，可將該第一光轉向表面712附著於該擴散器層702，例如透過使用一黏合劑。圖7B示意性解說此一配置之一範例性具體實施例，其中該第一光轉向表面712之部分穿入該擴散器層702之下部表面703上的黏合層722。在某些具體實施例中，該黏合層722與該表面712之部分730之間保持一間隙724。使用黏合劑的結構化膜表面至其他層之附著在美國專利第6,846,089中係更詳細地說明。

圖7C示意性解說另一範例性具體實施例，其中該光轉向表面712包含具有平行於該擴散器層702之下部表面702a之

部分730的光轉向元件。該光轉向表面712之表面可以係對著該擴散器層702之下部表面702a按壓或可黏附於該下部表面702a，例如使用一黏合劑。

模型範例

具有一背光與一光管理單元之一顯示器的照明單元的光線迹線模型係構造以研究照明單元之光學性能，其與一EUF之各種參數成函數關係。圖8中示意性解說的模型照明單元800包含一定義該光源陣列腔804之邊緣限制的反射框802、一處於燈808之陣列之下的背反射器806、一擴散器層810及一EUF 812。除非另外指示，該模型假定該反射器806係一鏡面反射器。該模型假定該等燈808各包含一38,000尼特的細長光源，類似於一冷陰極螢光燈。該等燈808係規則地隔開一中心距離 S ，該反射器806與該EUF 812之間的分離係藉由 D 給出而該等燈808與該反射器806之間的分離距離係 H 。假定燈808之間的間隔 S 係30 mm，假定該等燈的直徑 $2R$ 係3 mm並假定 D 值為13.3 mm。該擴散器層810係2 mm厚而該EUF 812具有一大致0.07 mm的厚度並與該擴散器層810之下部表面接觸。該腔中存在三個燈泡808。一反射偏光器層814係定位於該擴散器層810之上。

假定用於該EUF之材料的折射率為1.586，其對應針對一環氧丙烯酸酯的折射率之值，如可能針對該EUF所使用。可使用其他針對一EUF的適當類型之材料。範例聚合物材料包括但不限於：聚(碳酸酯)(PC)；對排與同排聚(苯乙烯)(PS)；C1-C8烷基苯乙烯；烷基、芳香族及脂肪族含環

(甲基)丙烯酸酯，包括聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)與PMMA共聚物；乙氧化與丙氧化(甲基)丙烯酸酯；多功能(甲基)丙烯酸酯；丙烯酸酯化環氧樹脂；環氧樹脂；及其他乙烯不飽和材料；環烯與環烯共聚物；丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)；苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)；環氧樹脂；聚(乙烯基環己烷)；PMMA/聚(氟乙烯)混合物；聚(苯醚)合金；苯乙烯嵌段共聚物；聚醯亞胺；聚砜；聚(氯乙烯)；聚(二甲基矽氧烷)(PDMS)；聚胺酯；不飽和聚酯；聚(乙烯)；包括低雙折射聚乙烯；聚(丙烯)(PP)；聚(烷對苯二甲酸)，例如聚(對苯二甲酸乙二酯)(PET)；聚(烷萘)，例如聚(萘二甲酸乙二酯)(PEN)；聚醯胺；離子聚合物；醋酸乙烯/聚乙烯共聚物；醋酸纖維素；醋酸纖維素丁酸酯；氟聚合物；聚(苯乙烯)-聚(乙烯)共聚物；PET與PEN共聚物，包括聚烯烴PET與PEN；以及聚(碳酸酯)/脂肪族PET混合物。術語(甲基)丙烯酸酯係定義為係對應甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯化合物。

該反射偏光器814之上的亮度係針對該EUF上之各種形狀的光轉向表面加以計算。在某些計算中，該EUF僅包含具有一三角形斷面的稜鏡肋狀物，其中該EUF中的稜鏡肋狀物各具有相同的頂角。對於此等情況，該亮度係針對具有以下不同頂角之肋狀物加以計算：70°、80°、90°、100°、110°、120°及130°。該亮度係針對在實質上由該反射偏光器垂直的方向上傳播之光加以計算。

顯示亮度係針對具有頂角70°(曲線1002)、80°(曲線

1004)、 90° (曲線 1006)、 100° (曲線 1008)、 110° (曲線 1010)、 120° (曲線 1012)及 130° (曲線 1014)之 EUF 而針對圖 10 中之位置來繪製。還進行繪製的(曲線 1016)係當該 EUF 係藉由一平坦非結構化薄片取代時的亮度。僅顯示一燈(定位於 $X=0$ mm 處)，不過可藉由簡單重複圖 10 所示之曲線來發現相鄰燈之間的性能。

一般而言，在該 EUF 具有一較大頂角或係藉由一平坦薄片取代之處，該亮度在燈之上較高而在燈之間相對較低。在該等頂角較小之處，燈之上的亮度係計算為較低而在燈之間的亮度更高。此效應由於該等稜鏡內發生的全內反射所致而發生，其減低由該等燈向上穿過的光之數量，並因而一更大分率的光藉由以一使得全內反射不大可能之角度入射至該 EUF 上來穿過該 EUF。然而，無一曲線係特別平坦的。

曲線 1018 對應一混合亮度，其藉由加總曲線 1002 之值的 47%、曲線 1014 之值的 52% 與曲線 1016 之值的 1% 而形成。此模型係稱為混合 1。此品質上表明具有以對該 EUF 軸之一個以上之角度傾斜的表面的光轉向元件的使用可在改良該亮度之均勻度中較為有用。此係藉由模型化具有一重複圖案之一 EUF 來探討，如以下四個範例所說明。

範例：單位單元 1

在其他情況下，該 EUF 包括不同形狀的光轉向元件。三個不同形狀的光轉向元件之一單位單元係橫跨該 EUF 而重複。一類型之單位單元(稱為單位單元 1)係顯示於圖 9A 解

說的EUF 900之具體實施例中。在此EUF 900中，該單位單元(兩個垂直虛線之間的表面)包括：一第一區段902，其係形成為具有傾斜表面902a與902b之一稜鏡肋狀物；一第二區段904，其係形成為具有傾斜表面904a與904b之一稜鏡肋狀物；以及一第三區段906，其本質上係平的。若該單位單元之寬度係採取為C，則該等三個區段之寬度如下面表I所示。

表I：單位單元1之特徵

區段數字	寬度	頂角
902	0.47C	70°
904	0.52C	130°
906	0.01C	178°

範例：分段1

一分段或小面化的光轉向元件912係針對一EUF 910模型化，如圖9B所示意性解說。該小面化元件912具有區段912a、912b、912c、912d及912e。區段912a與912d係分別具有與EUF 900中之側902a與902b相同的寬度與傾斜角的小面。區段912b與912c係具有與EUF 900中之側904a與904b相同的寬度與傾斜角的小面。區段912e與EUF 900中的區段906相同。

範例：單位單元2

圖9C所示之一第二單位單元(稱為單位單元2)亦係用於計算。在此EUF 920中，該單位單元包括：一第一區段922，其係形成為具有傾斜表面922a與922b之一稜鏡肋狀物；一第二區段924，其係形成為具有傾斜表面924a與

924b之一稜鏡肋狀物；以及一第三區段926，其本質上係平的。該等三個區段之寬度如下面表II所示。

表II：單位單元2之特徵

區段數字	寬度	頂角
922	0.47C	80°
924	0.4C	120°
926	0.13C	178°

範例：分段2

一分段的光轉向元件932係針對一EUF 930模型化，如圖9D所示意性解說。該分段的元件932具有區段932a、932b、932c、932d及932e。區段932a與932d係分別具有與EUF 920中之側922a與922b相同的寬度與傾斜角的小面。區段932b與932c係具有與EUF 920中之側924a與924b相同的寬度與傾斜角的小面。區段932e與EUF 920中的區段926相同。

平坦區段(區段3)係模型化為具有存在一178°頂角之一三角形的稜鏡。

圖11顯示針對單位單元1(曲線1102)、分段1(曲線1104)、單位單元2(曲線1106)及分段2(曲線1108)計算的亮度。此曲線圖上還顯示兩個"混合"結果，其係藉由混合圖10中之曲線的三個曲線之加權值而找到。曲線1110與圖10中的混合曲線1018(混合1)相同。曲線1112係藉由加總曲線1004之值的47%、曲線1012之值的40%與曲線1016之值的13%而計算之一混合。此模型係稱為混合2。可以看出，此等曲線在數值上都相對接近。

下面的表III總結針對圖10與11所示的曲線之各曲線的平均亮度與均勻度。均勻度係計算為與平均亮度值的標準偏差(百分比)。

表 III

EUf類型	亮度 (尼特)	均勻度 (標準偏差%)
70°稜鏡	9299	5.7%
80°稜鏡	9384	5.2%
90°稜鏡	9435	5.6%
100°稜鏡	9459	2.1%
110°稜鏡	9357	2.2%
120°稜鏡	9284	3.0%
130°稜鏡	9259	5.2%
平坦	9014	7.6%
單位單元1	9241	0.93%
分段1	9365	0.81%
混合1	9275	0.15%
單位單元2	9256	0.64%
分段2	9389	0.64%
混合2	9256	0.7%

包括以對該膜軸之一個以上之角度放置的光轉向表面的該些模型(即該等混合、單位單元及分段情況)顯示超過該等單一頂角範例的顯著增強均勻度。

本發明者相信可至少部分說明亮度的改良如下。考量圖12A示意性解說的系統1200，其中來自一燈1202之光係導向一EUf 1204，其具有存在一頂角之一簡單稜鏡光轉向表面。正常入射至該EUf 1204上的光1206係藉由該稜鏡光轉向表面而全內反射。此減低處於該燈1202之上的位置方向

之光的亮度。以一特定角度 θ_n 入射於該EUF的光1208係以使其在實質上垂直於該EUF 1204之一方向上傳播的方式藉由該EUF 1204轉向。以其他角度入射於該EUF的光1210與1212在除垂直方向以外的方向上離開該EUF。該擴散器將光擴展至一入射光線方向周圍並對在法線方向上入射的光最少地衰減。因此，轉向實質上法線方向上的光將比從法線轉開的光對正常觀察者顯現得更亮。 θ_n 值係藉由該光轉向表面之傾斜角與該EUF材料之折射率加以決定。理解該系統1200之一方式係將該EUF 1204視為將光分成垂直於該EUF 1204傳播的兩個影像，即提供空間分離，並將隨後的擴散層1214視為提供角度分離。

現考量圖12B示意性解說的系統1250，其中來自一燈1252的光係導向一EUF 1254，其具有存在以對該軸1258之一個以上之角度定位之表面的光轉向元件1256。在所解說具體實施例中，該等光轉向元件1256係小面化元件，但可使用其他類型的元件，例如具有彎曲表面。因此，正常入射至該EUF 1254上的光線1259可藉由該等光轉向元件1256而全內反射。此外，在垂直於該EUF 1254之一方向上離開該EUF 1254的光線1260a與1260b係分別以不同角度 θ_{na} 與 θ_{nb} 入射至該EUF。因此，與該EUF 1204相比，垂直導向的光從該EUF 1254之一更大部分傳播離開。此有助於在該等燈1252之間更均勻地擴展該光，從而導致亮度之一更大的均勻度。因而，當該EUF包括以對該膜軸之一個以上之角度定向的光轉向表面時，藉由該EUF執行的分離功能導致

分離的光比當存在一單一角度光轉向表面時擴展開得更多。然而，與當傾斜角上不存在急劇改變(如使用一透鏡可發現)時相比，當該光轉向元件具有一或多個不連續(即傾斜角上相對急劇的改變)時此分離動作係執行得更佳。已發現具有一連續表面之一光轉向元件(例如透鏡)不能與(例如)一小面化結構或本文說明的其他結構之一光轉向元件作用得一樣良好。此外，一小面化表面可比一連續表面(例如一圓形或橢圓形表面)更易於製造。

對於最佳化一光轉向表面之設計可遵循不同方法。一在某些情況下有用的方法(類似於上面相對於該等範例所說明)係首先模型化數個簡單形狀的性能，例如具有不同頂角之稜鏡肋狀物的簡單EUF之性能，如圖10所示。接下來，混合兩個、三個或更多不同的曲線以產生在亮度上相對平坦之一混合曲線。可藉由加總不同曲線之加權值來形成該混合。一旦已產生一可接受混合，用於最佳化之一開始點可基於一單位單元或分段的表面，其包含大小係藉由用於產生該混合之相關曲線的權重而給出的稜鏡或片段。該單位單元或分段的表面之性能可由於小面之間的交互作用所致而不同於該混合之性能。接著，可藉由改變該單位單元或分段的表面之不同參數以觀察該EUF性能之趨勢來進行最佳化。

應明白，光轉向表面可採取許多不同類型的形狀，其不在此處詳細說明，包括位置、形狀及/或大小隨機的具有光轉向元件之表面。此外，雖然上述範例性具體實施例係

關於折射地轉向該照明光的光轉向表面，其他具體實施例可繞射該照明光或可透過折射與繞射之一組合來轉向該照明光。此處說明的計算結果顯示，與一單獨的簡單擴散器相比，不同類型與形狀的光轉向層提供增加亮度的可能並減低亮度的變更。與上面提供的範例所解說之該些光轉向元件相比，光轉向元件可包括不同數目的小面，並且可以一重複圖案或以一不重複的圖案來配置該等光轉向部件。此外，一EUF之一或多個小面可以係彎曲或平坦的。在彎曲小面的情況中，一光轉向元件之表面可仍包含表面斜率上之一急劇改變，例如於該光轉向元件之尖峰處。

不應該將本發明視為限於上述的特定範例，而應將其理解為涵蓋如所附申請專利範圍中清楚陳述的本發明之所有態樣。在檢視本說明書之後，熟習本發明與之有關的技術之人士將輕易地明白本發明所適用的各種修改、等效程序及許多結構。申請專利範圍係意欲涵蓋此類修改及裝置。

【圖式簡單說明】

結合附圖並考量上面本發明各具體實施例之詳細說明，可更完全地理解本發明，其中：

圖1示意性解說依據本發明之原理的使用一亮度均勻化層之一背發光液晶顯示裝置；

圖2示意性解說依據本發明之原理的一增強均勻度膜(EUF)之一具體實施例；

圖3A、3B、4A至4D、5及6A至6D示意性解說依據本發明之原理的EUF之額外具體實施例；

圖 7A 至 7C 示意性解說依據本發明之原理的包括一 EUF 之光管理單元的不同具體實施例；

圖 8 示意性解說依據本發明之原理的包括光源與光管理膜之一照明單元的具體實施例；

圖 9A 至 9D 顯示依據本發明之原理的用於模型化一 EUF 之各種參數；

圖 10 顯示針對 EUF 之各種模型範例的針對橫跨該照明單元之位置繪製的一照明單元之上的計算亮度之曲線圖；

圖 11 顯示針對具有多角度折射表面之 EUF 之各種範例的與橫跨該照明單元之位置成函數關係的一照明單元之上的計算亮度之曲線圖；以及

圖 12A 與 12B 示意性解說依據本發明的用於說明一 EUF 之不同照明系統。

雖然本發明可服從各種修改及替代形式，但是其細節已藉由圖式中的範例加以顯示並已加以詳細說明。然而，應明白該意圖並不限於說明的特定具體實施例。相反，該意圖係要涵蓋在如由所附申請專利範圍定義的本發明之精神與範疇內的所有修改、等效物與替代物。

【主要元件符號說明】

100	直接發光顯示裝置/顯示器
102	LC 面板
104	LC 層
106	板
108	上部吸收偏光器

109	層
110	下部吸收偏光器
112	背光
114	控制器
116	光源
118	反射器
120	光管理膜之配置/光管理單元
122	擴散板/擴散器層
124	反射偏光器
126	偏光控制層
128a	第一亮度增強層
128b	第二亮度增強層
130	增強均勻度膜(EUF)
132	軸
200	EUF
202	第一光轉向表面
204	第一光轉向元件
206	第二光轉向表面
208	光轉向元件
210	光
300	EUF
302	上部光轉向表面
304	光轉向元件
306a	平坦表面

306b	平坦表面
306c	平坦表面
308	軸
310	平坦區域
312	下部表面
314a	最佳配適曲線
314b	最佳配適曲線
320	EU F
322	第一光轉向表面
324	光轉向元件
326	平坦頂部部分
328	平坦區域
330	下部光轉向表面
330a	點
330b	點
332a	點
332b	點
400	EU F
402	第一光轉向表面
404	光轉向元件
406	彎曲面
407	頂點
408	第二光轉向表面/點
420	EU F

422	光轉向表面
424	光轉向元件
426	彎曲表面
428	平坦部分
430	平坦部分
432	點
440	EU F
442	光轉向表面
444	光轉向元件
446	表面
448	平坦區域
450	平坦區域
452	部分
460	膜
464	光轉向元件
468	第二光轉向表面
470	光轉向元件
500	EU F
502	光轉向表面
504	光轉向元件
506	稜鏡
508	脊狀物
510	第二光轉向表面
600	EU F

602	光轉向元件
602a	光轉向元件
602b	光轉向元件
604	軸
606	下部光轉向表面
620	EU F
622a	光轉向元件
622b	光轉向元件
624	軸
640	EU F
642	光轉向元件
642a	光轉向元件
642b	光轉向元件
642c	光轉向元件
660	EU F
662a	光轉向元件
662b	光轉向元件
662c	光轉向元件
664	軸
702	擴散器層
702a	下部表面
703	下部表面
704	光管理層
708	光

710	EUF
712	第一光轉向表面
714	第二光轉向表面
722	黏合層
724	間隙
730	部分
800	模型照明單元
802	反射框
804	光源陣列腔
806	背反射器
808	燈/燈泡
810	擴散器層
812	EUF
814	反射偏光器層
900	EUF
902	第一區段
902a	傾斜表面/側
902b	傾斜表面/側
904	第二區段
904a	傾斜表面/側
904b	傾斜表面/側
906	第三區段
910	EUF
912	光轉向元件

912a	區段
912b	區段
912c	區段
912d	區段
912e	區段
920	EUF
922	第一區段
922a	傾斜表面/側
922b	傾斜表面/側
924	第二區段
924a	傾斜表面/側
924b	傾斜表面/側
926	第三區段
930	EUF
932	光轉向元件
932a	區段
932b	區段
932c	區段
932d	區段
932e	區段
1002	曲線
1004	曲線
1006	曲線
1008	曲線

1010	曲 線
1012	曲 線
1014	曲 線
1016	曲 線
1018	曲 線
1102	曲 線
1104	曲 線
1106	曲 線
1108	曲 線
1110	曲 線
1112	曲 線
1200	系 統
1202	燈
1204	EUF
1206	光
1208	光
1210	光
1212	光
1250	系 統
1252	燈
1254	EUF
1256	光 轉 向 元 件
1259	光 線
1260a	光 線
1260b	光 線

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有一顯示面板與佈置於該顯示面板後面的一或多個光源的直接照明顯示單元。一擴散器係佈置於該光源單元與該顯示面板之間而一光轉向層係佈置於一或多個光源與該擴散器之間。該光轉向層在面對該擴散器的光轉向層之一第一側上具有光轉向元件。該等光轉向元件的表面係以相對於該光轉向層之一法線的一個以上之角度佈置並還包括表面斜率的一或多個急劇改變。該等光轉向元件擴展該照明光以便更為均勻。不同的光轉向元件可具有不同的頂角。而且，一光轉向元件的不同側可具有不重合的最佳配適曲率中心。

六、英文發明摘要：

A directly illuminated display unit has a display panel and one or more light sources disposed behind the display panel. A diffuser is disposed between the light source unit and the display panel and a light diverting layer is disposed between the one or more light sources and the diffuser. The light diverting layer has light diverting elements on a first side of the light diverting layer facing the diffuser. Surfaces of the light diverting elements are disposed at more than one angle relative to a normal to the light diverting layer and also include one or more sharp changes of surface slope. The light diverting elements spread the illumination light so as to be more uniform. Different light diverting elements can have different apex angles. Also, different sides of a light diverting element can have best fit centers of curvature that are non-coincident.

十、申請專利範圍：

1. 一種直接照明顯示單元，其包含：

一顯示面板；

一或多個光源，其係佈置於該顯示面板後面並能夠產生照明光；

一擴散器，其係佈置於該一或多個光源與該顯示面板之間；以及

一光轉向層，其係佈置於該一或多個光源與該擴散器之間，該光轉向層包含佈置於面對該擴散器的該光轉向層之一第一側上的光轉向元件，該光轉向元件包括以相對於對該光轉向層之一法線的一個以上之角度佈置的表面並進一步包括一或多個表面斜率之急劇改變，從該一或多個光源之一第一光源非法線地入射至該光轉向層上的該光之至少某些光在一實質上法線方向上從該等光轉向元件發出，該法線地發出光之一橫向寬度大於該等光轉向元件之該等表面係以相對於對該光轉向層之該法線之一單一角度佈置之處。

2. 如請求項1之單元，其中該擴散器係一擴散表面。

3. 如請求項1之單元，其中該擴散器係一擴散器層。

4. 如請求項3之單元，其中該擴散器層係附著於該光轉向層。

5. 如請求項1之單元，其進一步包含在面對該光轉向層的該擴散器之一側上的一黏合層，該等光轉向元件之部分穿入該黏合層。

6. 如請求項1之單元，其中該等光轉向元件之至少一者係相對於與該光轉向層垂直之一軸而不對稱。
7. 如請求項1之單元，其中該等光轉向元件之至少一者包含平行於該擴散器之一表面部分。
8. 如請求項1之單元，其中該光轉向層之該第一側包含在兩個相鄰光轉向元件之間的至少一平坦表面部分。
9. 如請求項1之單元，其中該等光轉向元件之至少一者係形成為橫跨該光轉向層延伸之一細長元件。
10. 如請求項9之單元，其中該細長元件具有沿細長部件之該長度而恆定之一高度。
11. 如請求項9之單元，其中該細長部件具有沿該細長部件之該長度變化之一高度。
12. 如請求項9之單元，其中該細長部件具有沿該細長部件之該長度變化之一寬度。
13. 如請求項1之單元，其中該光轉向層之該第一側上的兩個相鄰光轉向元件具有不同高度。
14. 如請求項1之單元，其進一步包含佈置於該擴散器與該顯示面板之間的一或多個光管理膜。
15. 如請求項14之單元，其中該一或多個光管理膜包含至少一第一亮度增強膜與一反射偏光器膜。
16. 如請求項15之單元，其進一步包含一第二亮度增強膜，其具有實質上正交於該第一亮度增強膜之一稜鏡結構而定向之一稜鏡結構。
17. 如請求項1之單元，其中該顯示面板包含一液晶顯示

(LCD)面板。

18. 如請求項1之單元，其中該一或多個光源包含至少一發光二極體。
19. 如請求項1之單元，其中該一或多個光源包含至少一螢光燈。
20. 如請求項1之單元，其進一步包含一控制單元，其係耦合至該顯示面板以控制藉由該單元顯示之一影像。
21. 如請求項1之單元，其進一步包含定位於該光轉向層之一第二側上的第二光轉向元件。
22. 如請求項1之單元，其中該等光轉向元件包含彎曲表面部分。
23. 如請求項1之單元，其中該等光轉向元件包含小面化表面部分。
24. 如請求項1之單元，其中一第一光轉向元件具有一第一頂角而一第二光轉向元件具有不同於該第一頂角之一第二頂角。
25. 一種直接照明顯示單元，其包含：
 - 一顯示面板；
 - 一或多個光源，其係佈置於該顯示面板後面並能夠產生照明光；
 - 一擴散器，其係佈置於該一或多個光源與該顯示面板之間；以及
 - 一光轉向層，其係佈置於該一或多個光源與該擴散器之間，該光轉向層包含佈置於面對該擴散器的該光轉向

層之一第一側上的光轉向元件，該等光轉向元件包含複數個結構化元件，該等結構化元件之一第一結構化元件具有一第一頂角而該等結構化元件之一第二結構化元件具有不同於該第一頂角之一第二頂角。

26. 如請求項25之單元，其中該擴散器係一擴散表面。
27. 如請求項25之單元，其中該擴散器係一擴散器層。
28. 如請求項27之單元，其中該擴散器層係附著於該光轉向層。
29. 如請求項25之單元，其進一步包含在面對該光轉向層的該擴散器之一側上的一黏合層，該等光轉向元件之部分穿入該黏合層。
30. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之至少某些部分平行於該擴散器並係附著於該擴散器。
31. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之至少一者係相對於與該光轉向層垂直之一軸而不對稱。
32. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之至少一者包含平行於該擴散器之一表面部分。
33. 如請求項25之單元，其中該光轉向層之至少一側包含在兩個相鄰光轉向元件之間的至少一平坦表面部分。
34. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之至少一者係形成為橫跨該光轉向層延伸之一細長部件。
35. 如請求項34之單元，其中該細長部件具有沿該細長部件之該長度而恆定之一高度。
36. 如請求項34之單元，其中該細長部件具有沿該細長部件

之該長度變化之一高度。

37. 如請求項34之單元，其中該細長部件具有沿該細長部件之該長度變化之一寬度。

38. 如請求項25之單元，其中該第一側上的第一與第二光轉向元件分別具有第一與第二高度，該第一高度不同於該第二高度。

39. 如請求項25之單元，其進一步包含佈置於該擴散器與該顯示面板之間的一或多個光管理膜。

40. 如請求項39之單元，其中該一或多個光管理膜包含至少一第一亮度增強膜與一反射偏光器膜。

41. 如請求項39之單元，其進一步包含一第二亮度增強膜，其具有實質上正交於該第一亮度增強膜之一稜鏡結構而定向之一稜鏡結構。

42. 如請求項25之單元，其中該顯示面板包含一液晶顯示(LCD)面板。

43. 如請求項25之單元，其中該一或多個光源包含至少一發光二極體。

44. 如請求項25之單元，其中該一或多個光源包含至少一螢光燈。

45. 如請求項25之單元，其進一步包含一控制單元，其係耦合至該顯示面板以控制藉由該單元顯示之一影像。

46. 如請求項25之單元，其進一步包含第二光轉向元件，其係定位於背對該光轉向層之該第一側的該光轉向層之一第二側上。

47. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之該等至少某些光轉向元件包含彎曲表面部分。

48. 如請求項25之單元，其中該等光轉向元件之至少某些光轉向元件包含小面化表面部分。

十一、圖式：

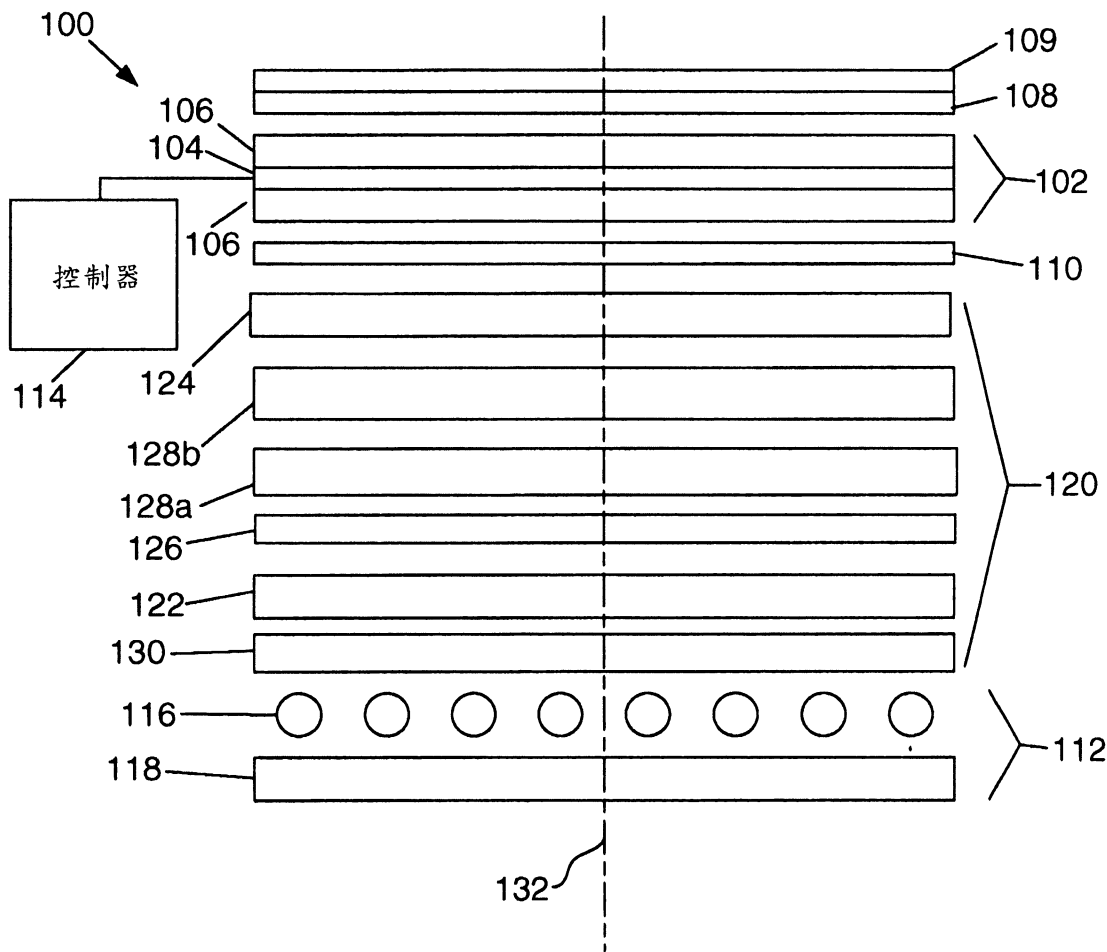


圖 1

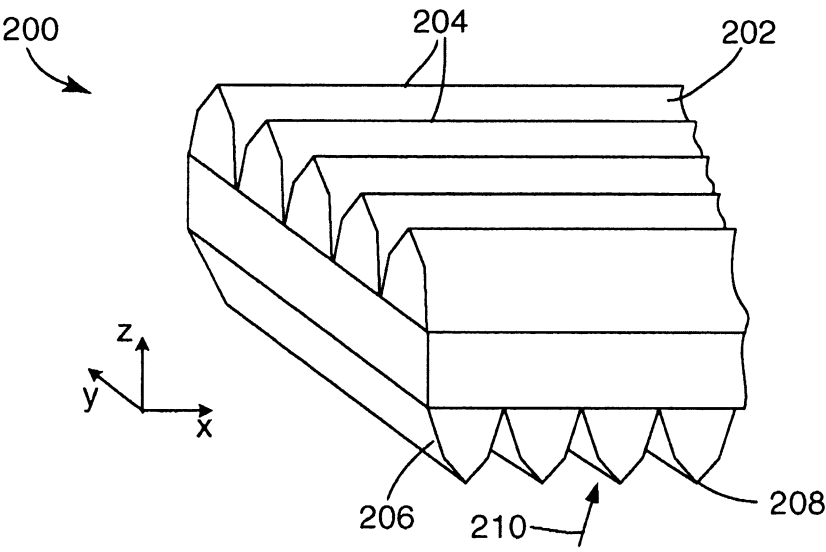


圖 2

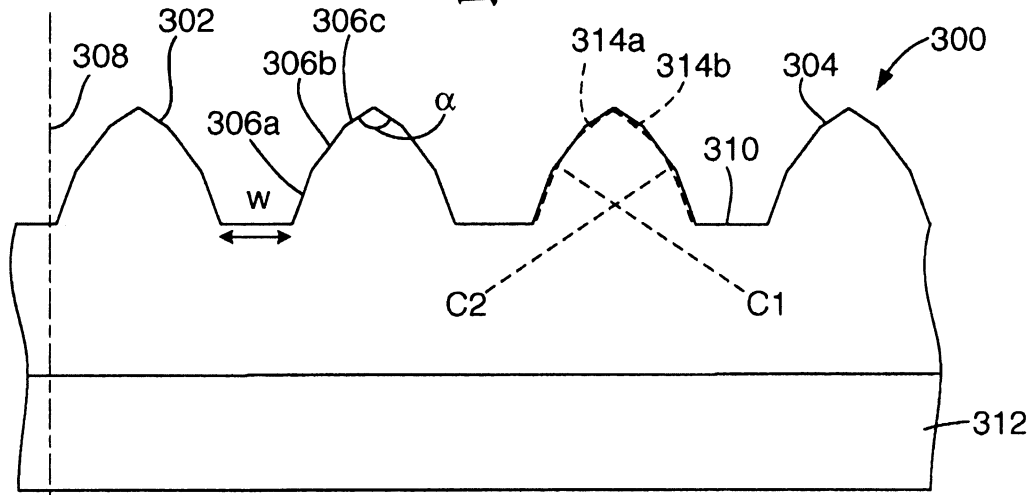


圖 3A

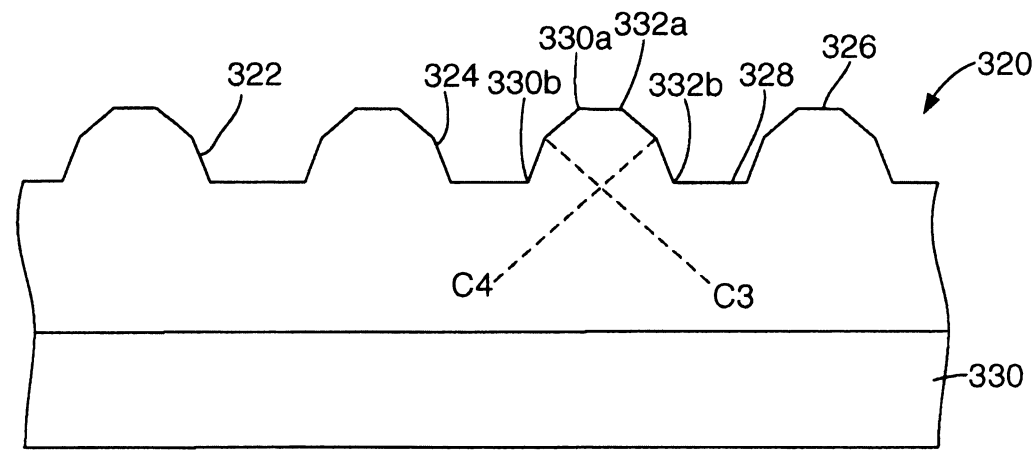
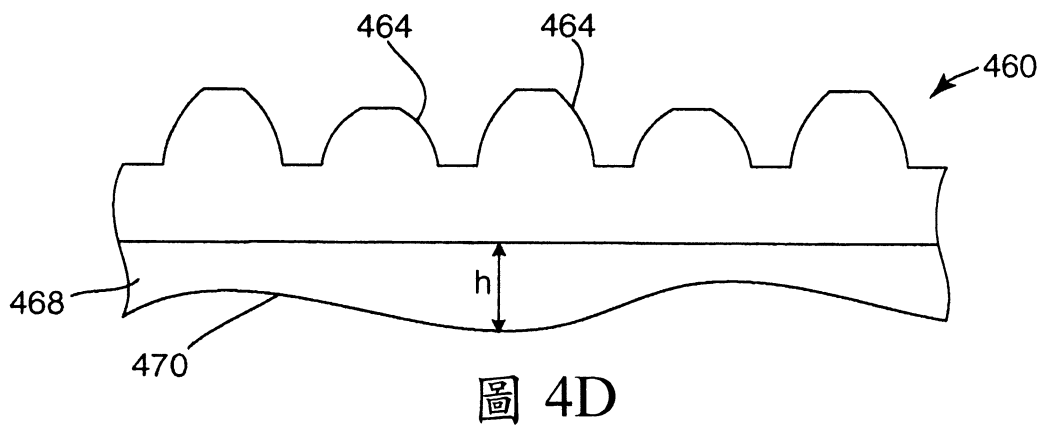
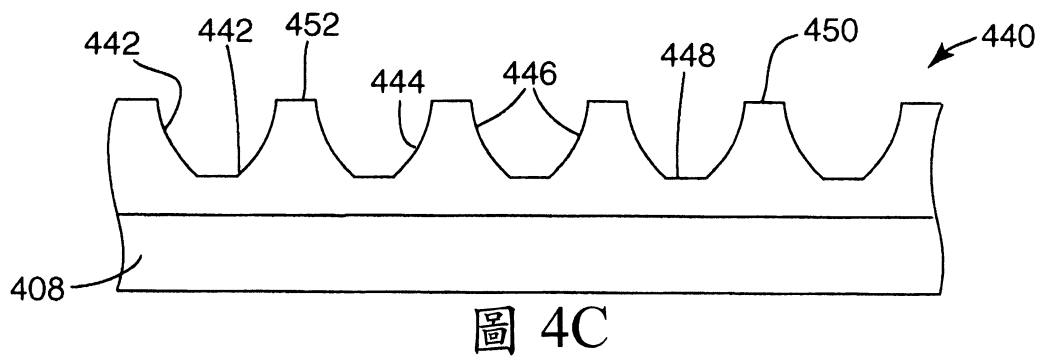
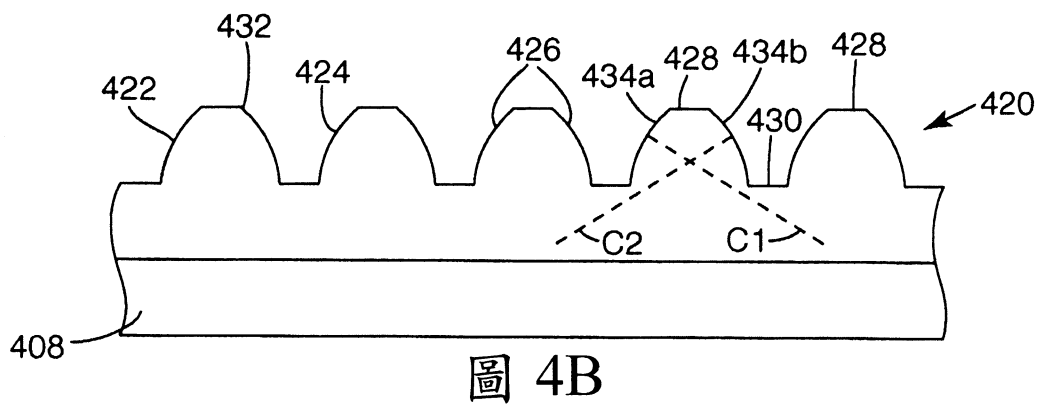
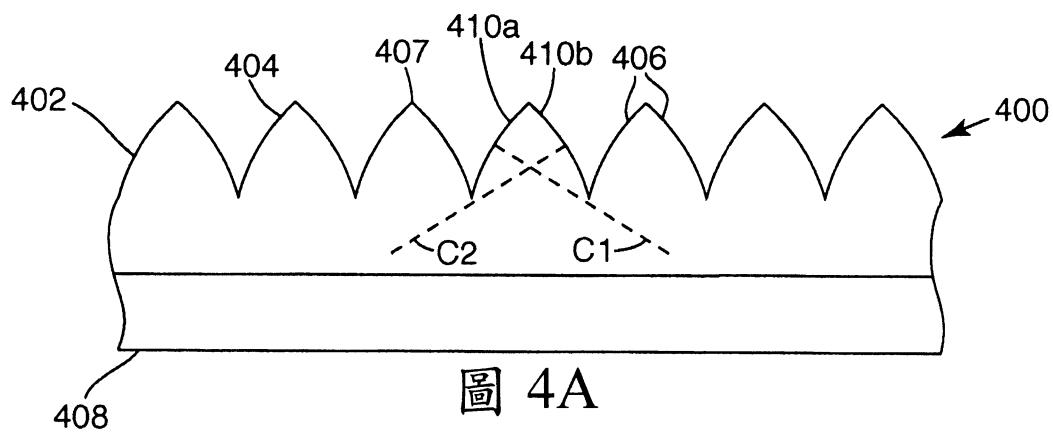


圖 3B



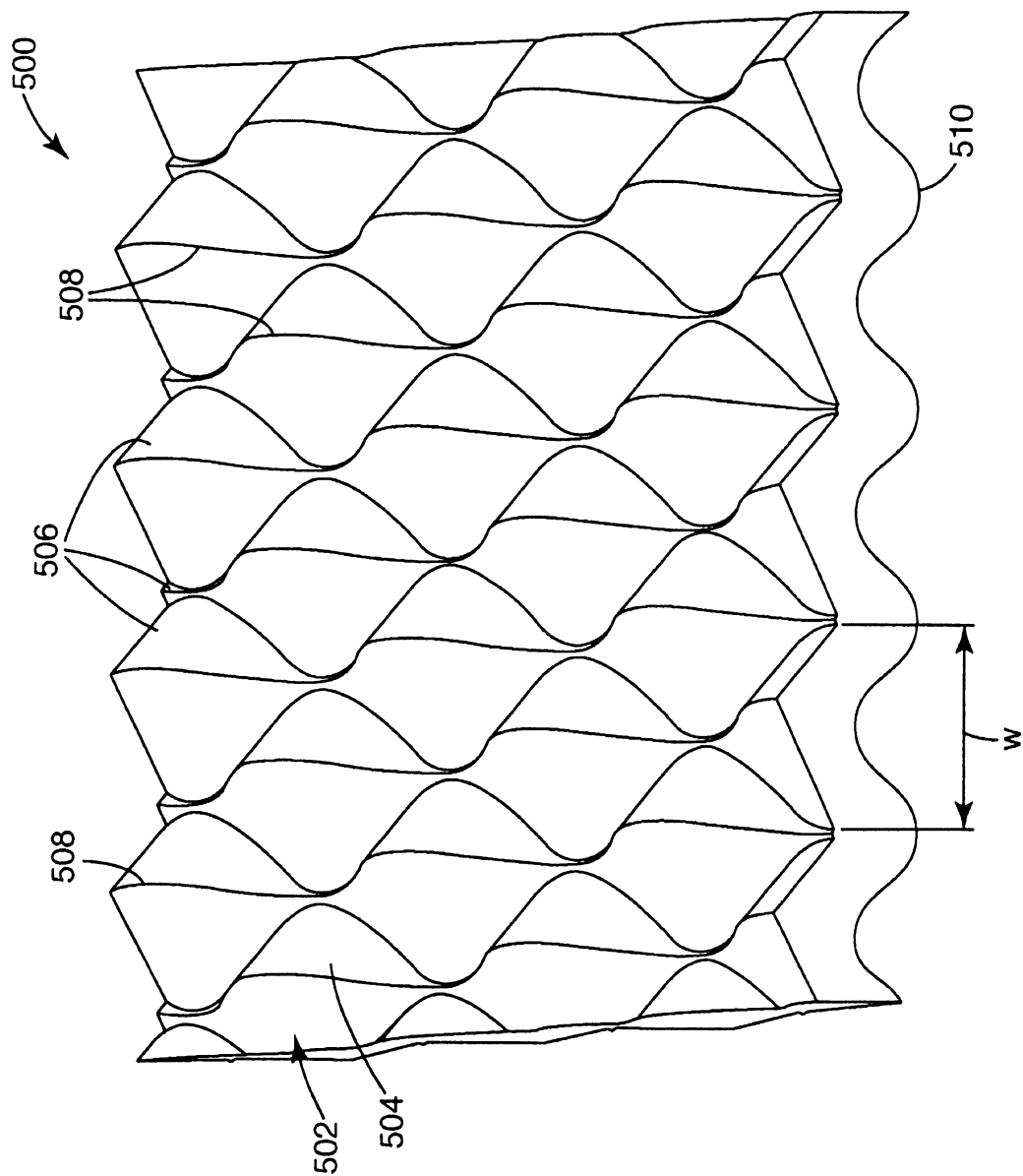


圖 5

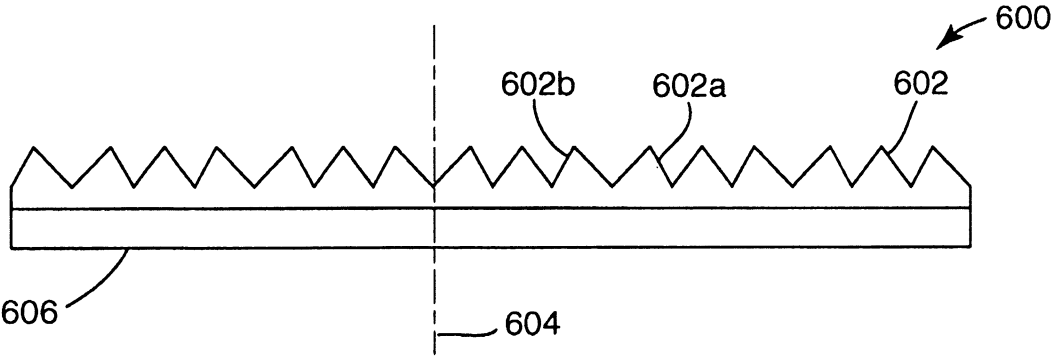


圖 6A

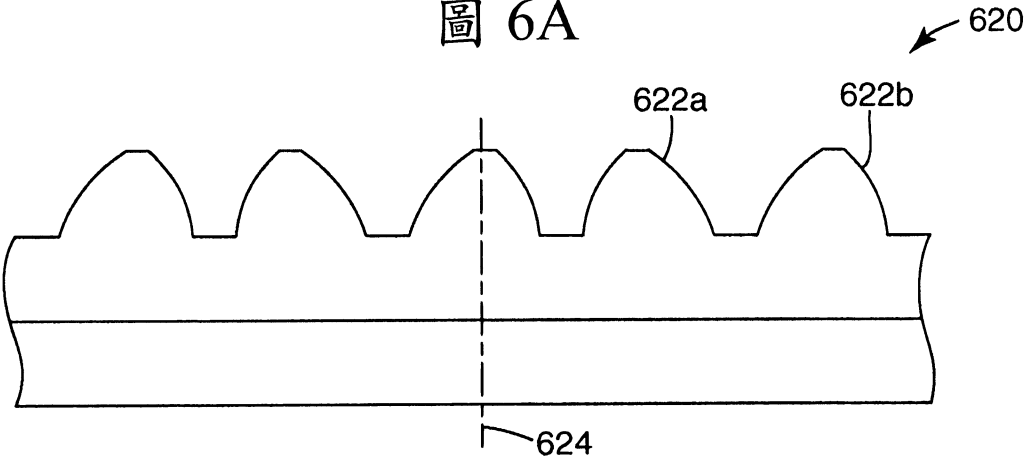


圖 6B

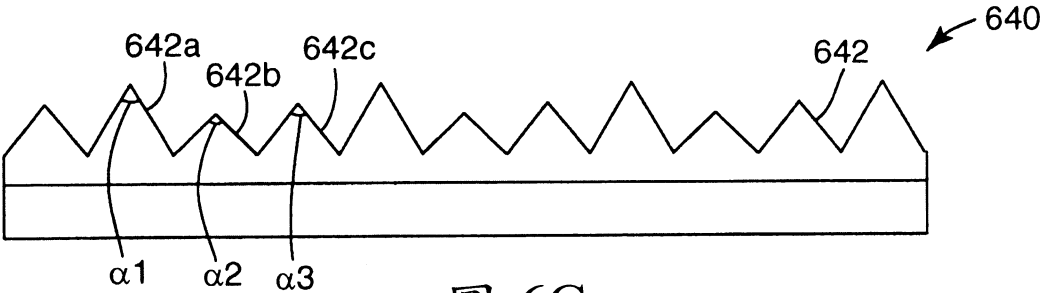


圖 6C

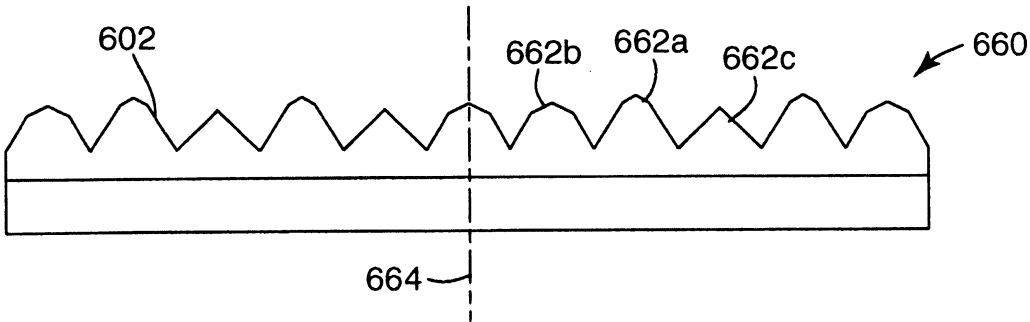


圖 6D

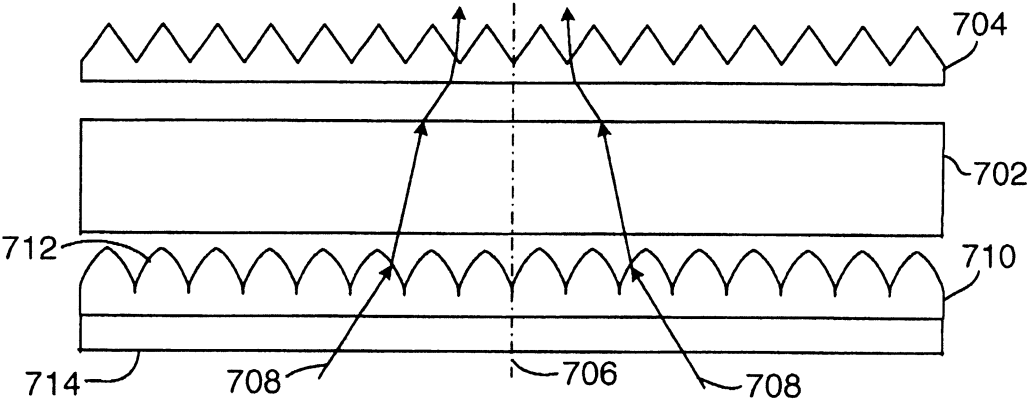


圖 7A

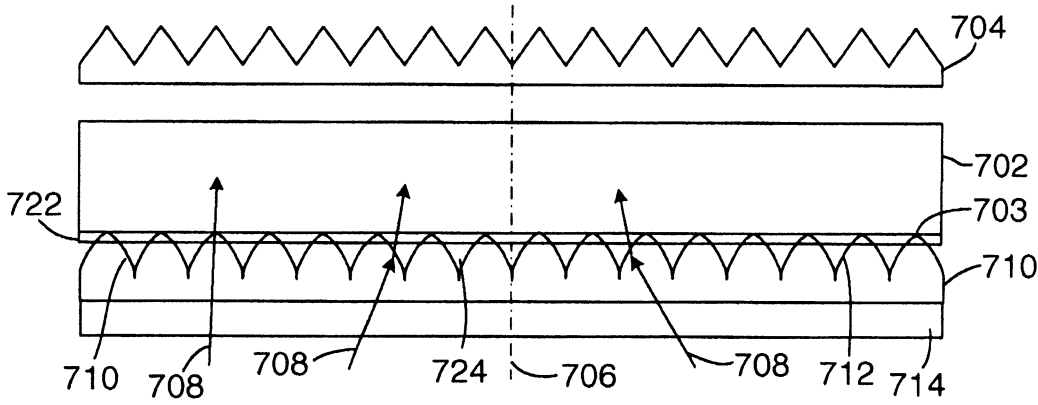


圖 7B

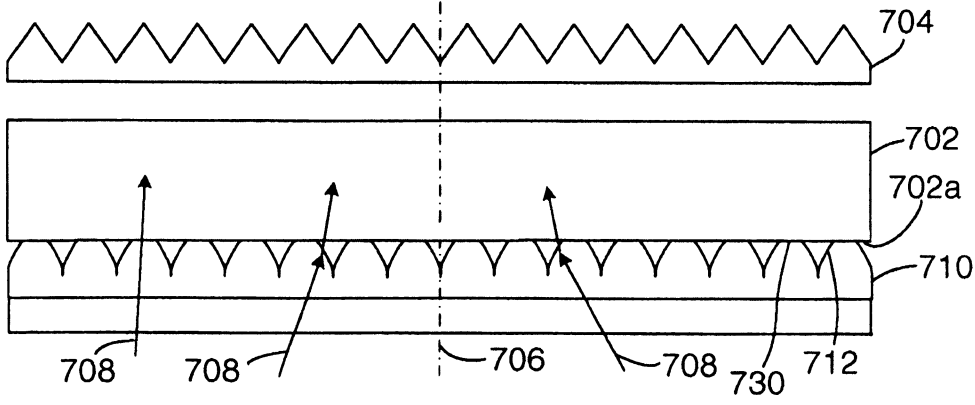


圖 7C

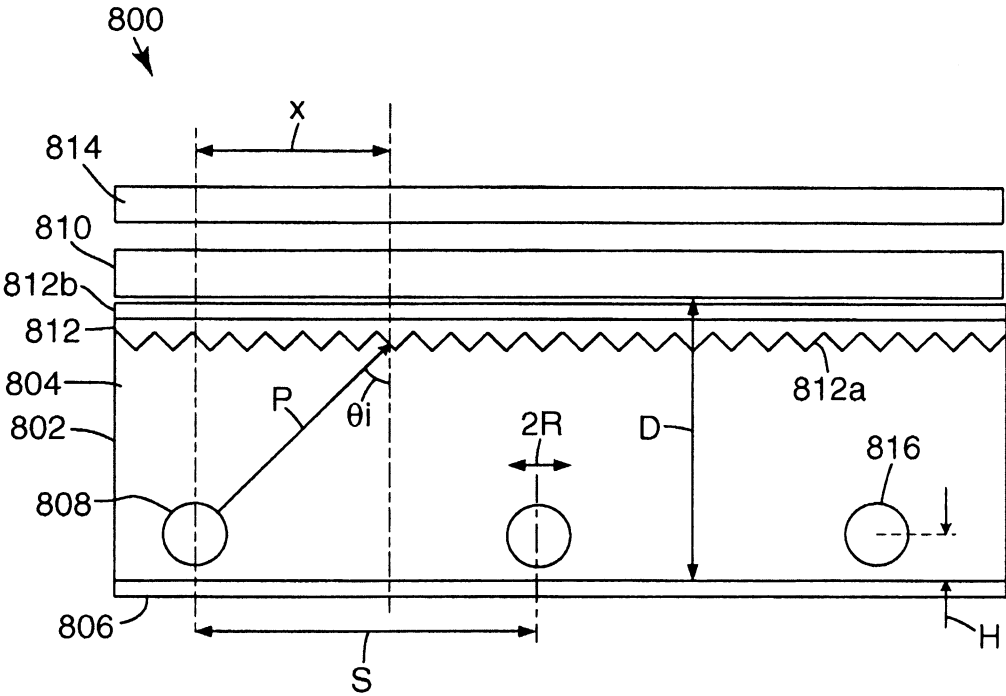


圖 8

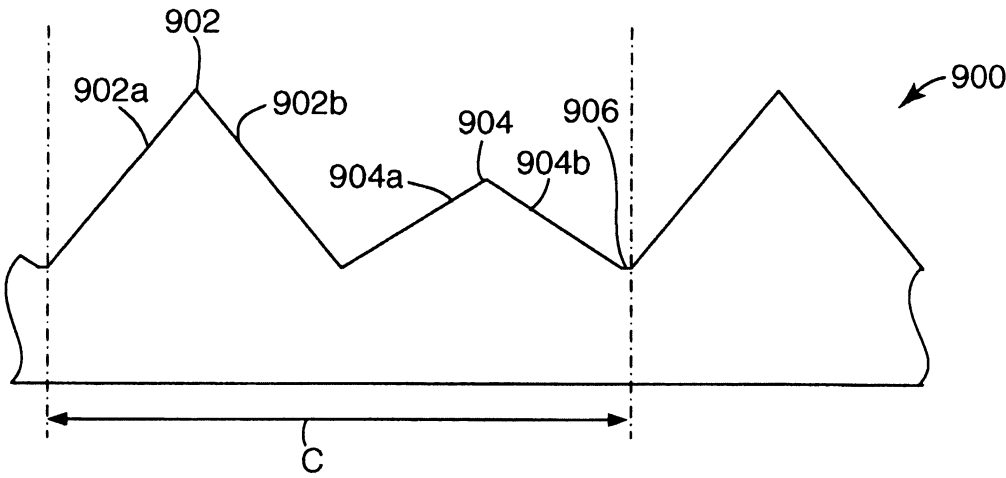


圖 9A

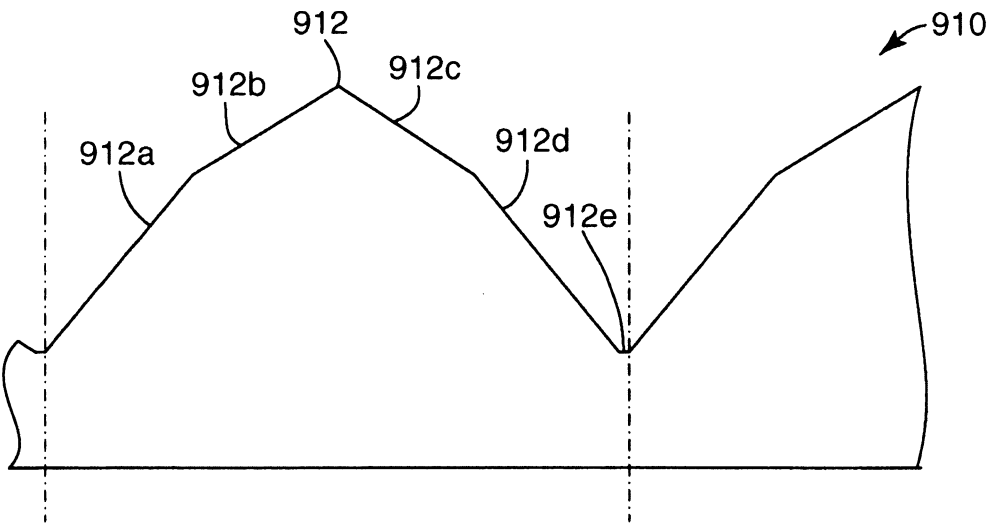


圖 9B

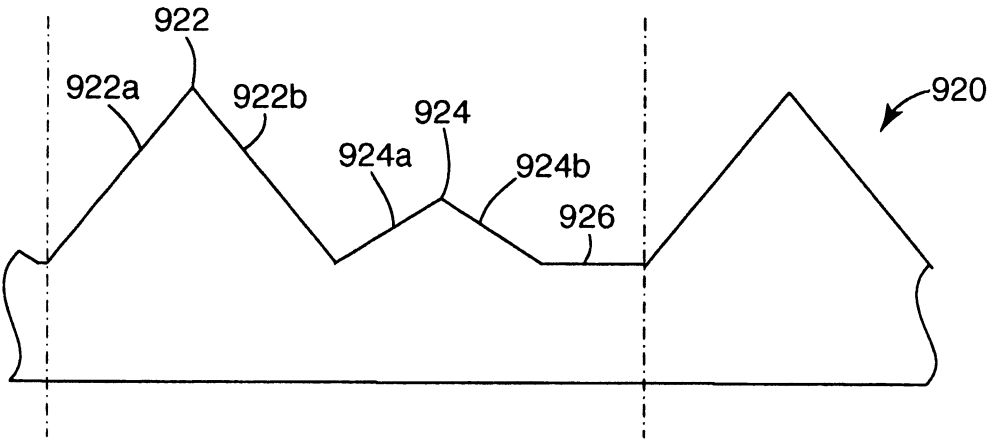


圖 9C

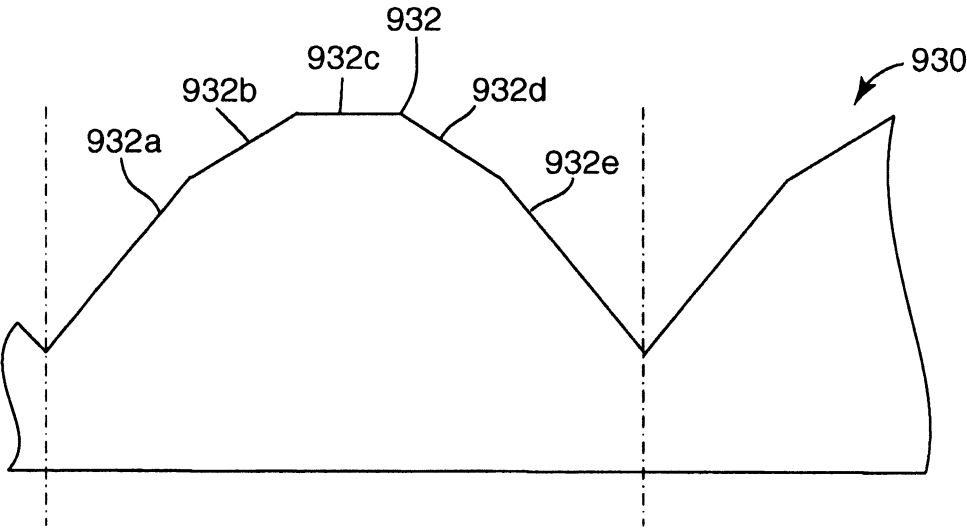


圖 9D

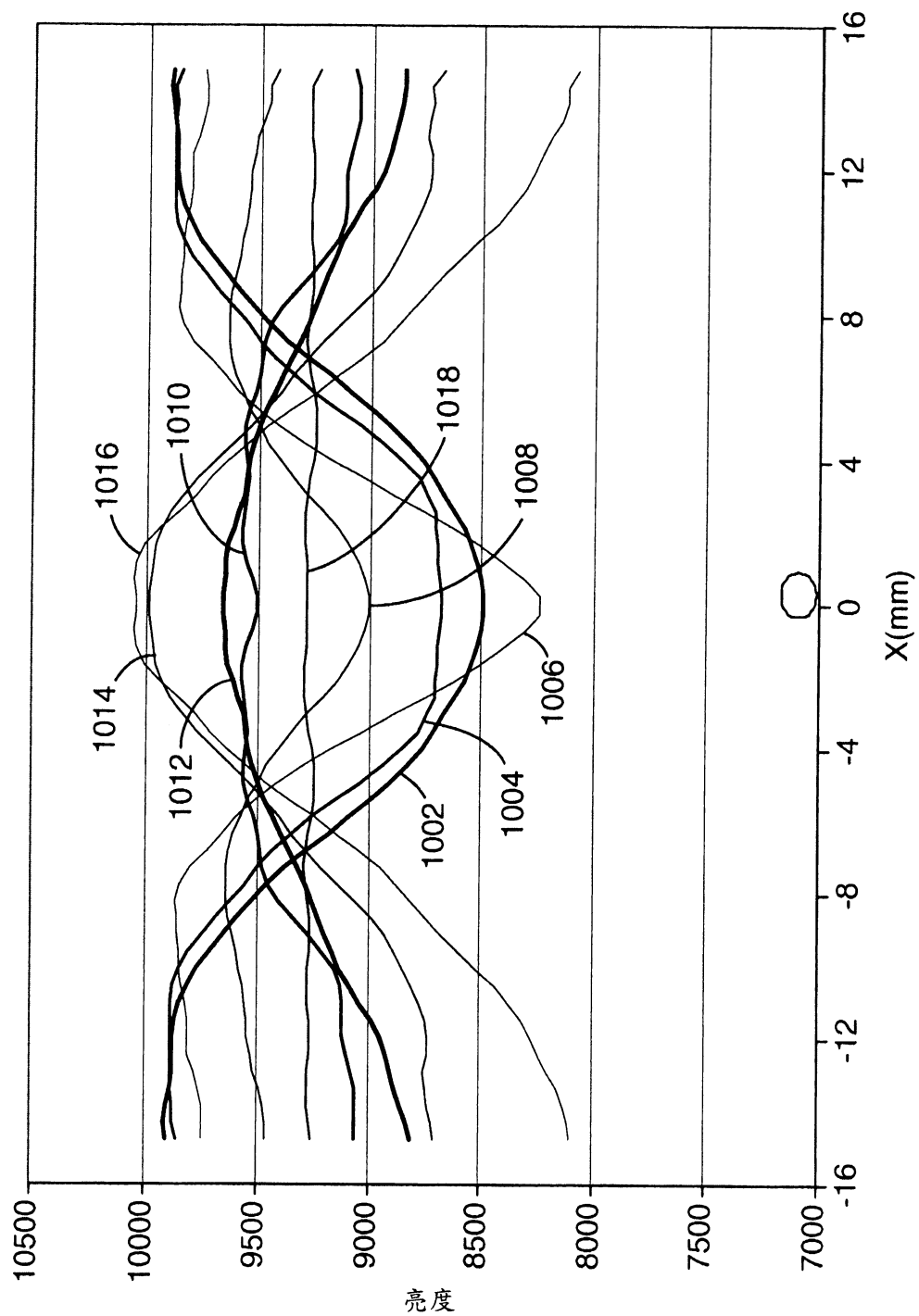


圖 10

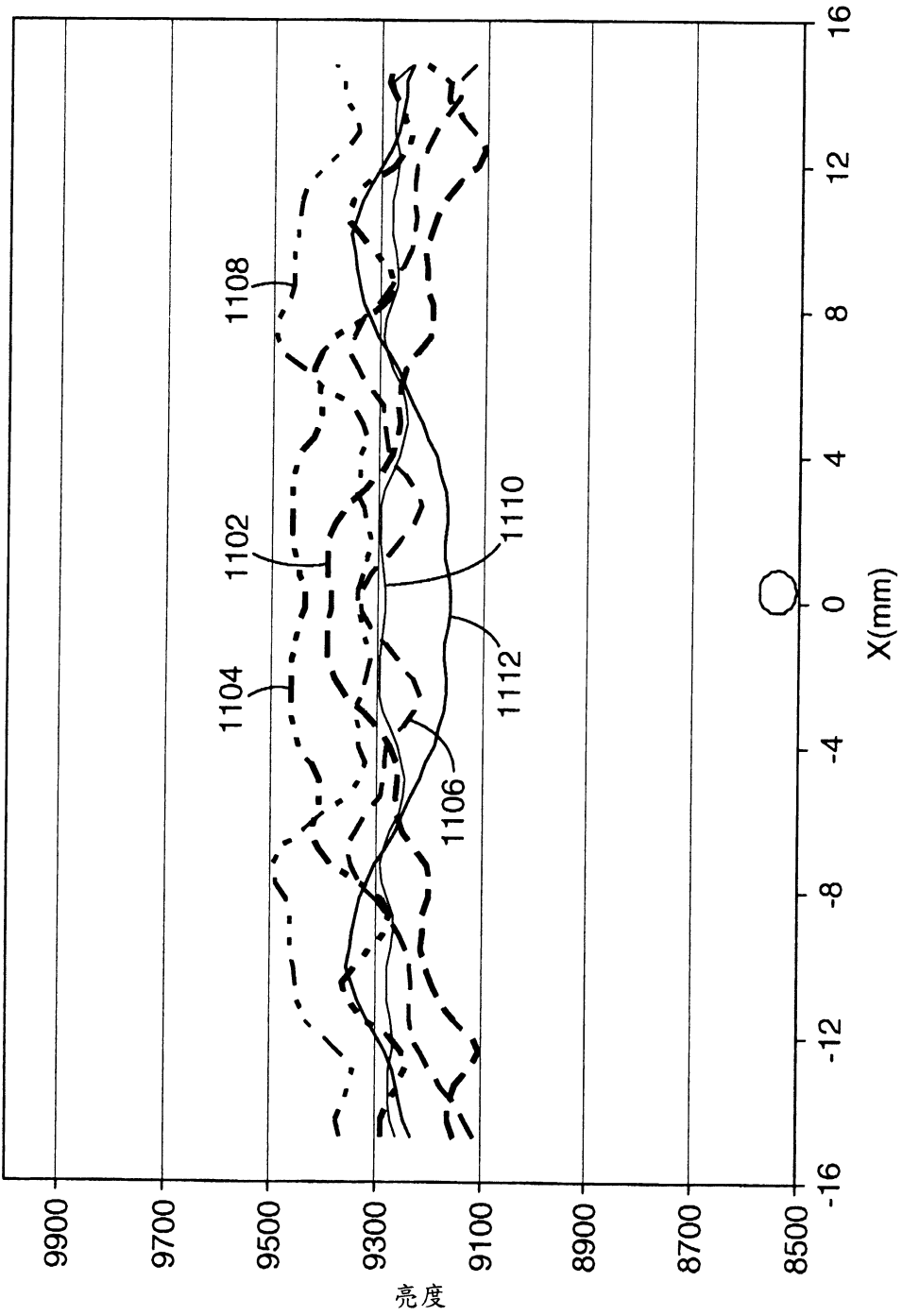


圖 11

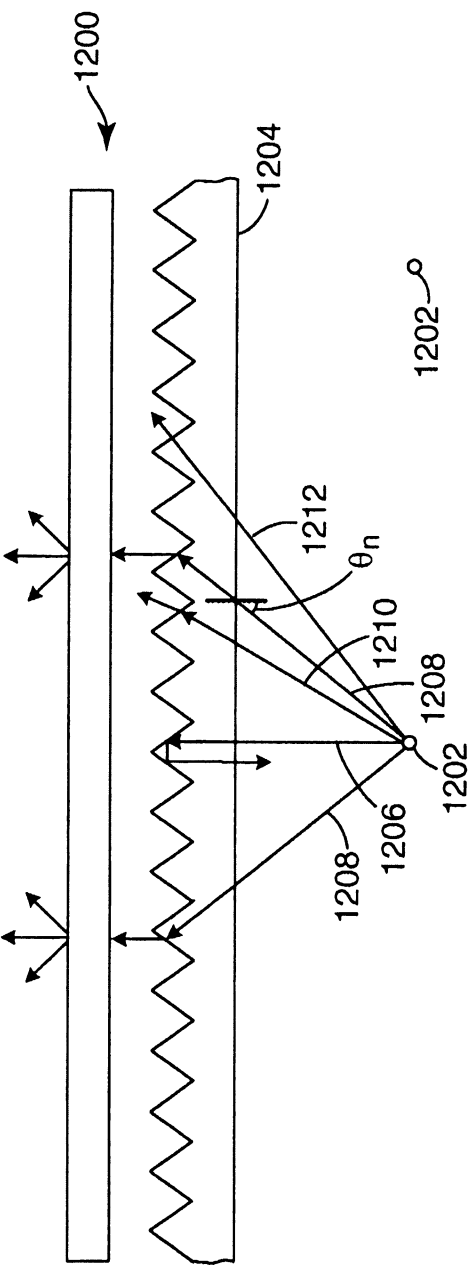


圖 12A

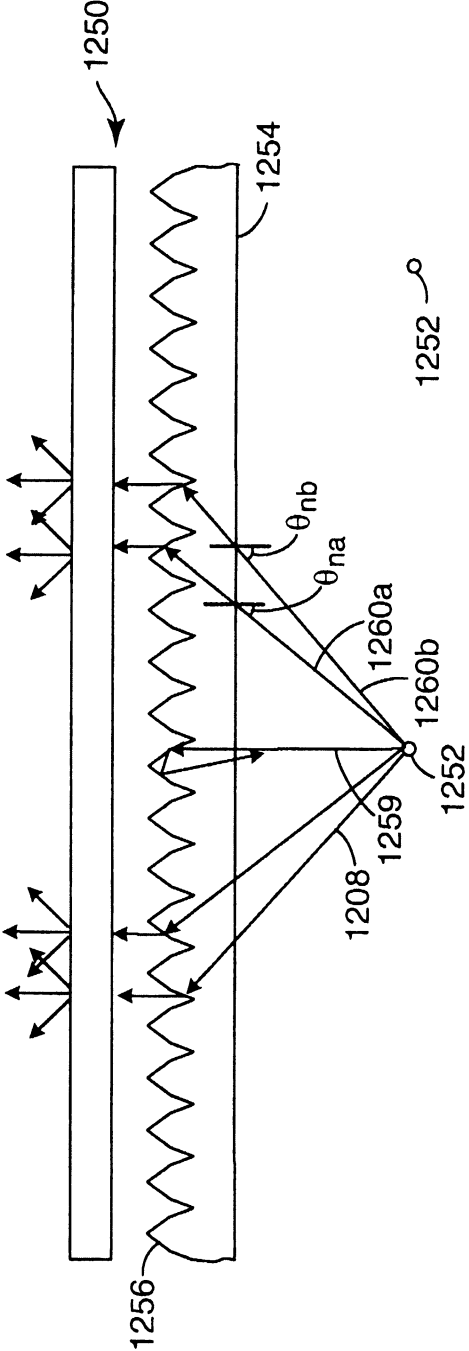


圖 12B

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300	EUF
302	上部光轉向表面
304	光轉向元件
306a	平坦表面
306b	平坦表面
306c	平坦表面
308	軸
310	平坦區域
312	下部表面
314a	最佳配適曲線
314b	最佳配適曲線

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)