

91.7.20 修正  
年月日 補充

本局真寫本

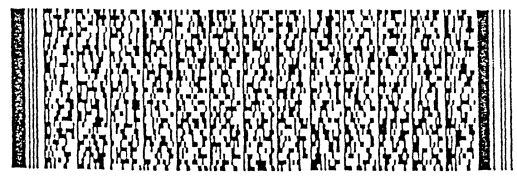
申請案號： 88114668  
申請日期： 88.8.23  
案由： 10000

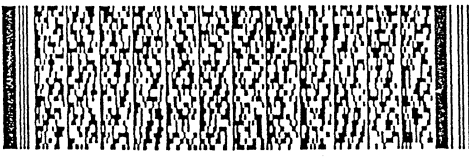
大類：  
IPC分類： 302F/33

發明專利申請書 512250

受文者：經濟部智慧財產局  
主旨：請審查並准予「應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器」發明專利

申請人	姓名或名稱	中文 1. 謝漢萍 2. 柯富仁  <input type="checkbox"/> 指定「 簽章 」為應受送達人
	英文	1. Han-Ping D. Shieh 2. Fu-Jen Ko
	ID	1. B100613081 2. T121781098
	住、居所(事務所)	1. 新竹市大學路1001號 國立交通大學光電工程研究所 2. 新竹市大學路1001號 國立交通大學 光電工程研究所
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	電話	1. 2.
	代表人	1. 2.  簽章
專利代理人	姓名	  簽章
	ID	
	地址	
	電話	
	證書字號	



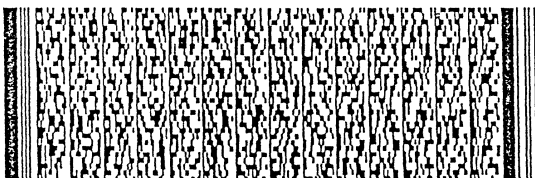
發明人	姓名	中文 1. 謝漢萍 2. 柯富仁
	英文	1. Han-Ping D. Shieh 2. Fu-Jen Ko
	ID	1. B100613081 2. T121781098
	住、居所	1. 新竹市大學路1001號 國立交通大學光電工程研究所 2. 新竹市大學路1001號 國立交通大學 光電工程研究所
國籍	1. 中華民國 2. 中華民國	
聲明事項	<input type="checkbox"/> 本案係符合專利法第二十條第一項 <input type="checkbox"/> 第一款但書或 <input type="checkbox"/> 第三款但書規定之期間，其日期為 民國    年    月    日 <input type="checkbox"/> 本案係有關微生物 <input type="checkbox"/> 主張優先權 受理該申請案之國家(地區)： 申請日： 申請案號數：	
規費	新台幣參仟伍佰元整	
附送書件	<input type="checkbox"/> 1、說明書一式二份 <input type="checkbox"/> 2、圖式一式二份 <input type="checkbox"/> 3、宣誓書一份 <input type="checkbox"/> 4、申請權證明書一份(發明人與申請人非同一人) <input type="checkbox"/> 5、委任書一份(委任專利代理人代為申請者) <input type="checkbox"/> 6、原文說明書一式二份(說明書原本係外國文者) <input type="checkbox"/> 7、主張優先權之證明文件正本及首頁影本各乙份 <input type="checkbox"/> 8、本案有關國防機密證明文件正本乙份 <input type="checkbox"/> 9、微生物寄存機構之寄存證明文件或易於獲得之證明文件，正本及影本各乙份 <input type="checkbox"/> 10、專利法施行細則第十三條規定之證明文件	
		

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器
	英文	Light control devices and configuration for reflective type liquid crystal displays and display having the same
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 謝漢萍 2. 柯富仁
	姓名 (英文)	1. Han-Ping D. Shieh 2. Fu-Jen Ko
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市大學路1001號 國立交通大學光電工程研究所 2. 新竹市大學路1001號 國立交通大學 光電工程研究所
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 謝漢萍 2. 柯富仁
	姓名 (名稱) (英文)	1. Han-Ping D. Shieh 2. Fu-Jen Ko
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市大學路1001號 國立交通大學光電工程研究所 2. 新竹市大學路1001號 國立交通大學 光電工程研究所
	代表人 姓名 (中文)	1. 2.
	代表人 姓名 (英文)	1. 2.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

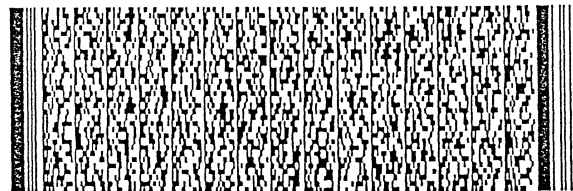
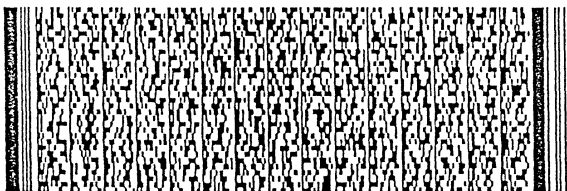
## 創作背景

## 1. 創作領域：

此創作針對能調變並反射外在環境入射光而形成影像的反射式液晶顯示器的影像品質予以提升。並說明此元件的設計與製作方法。

## 2. 相關技術介紹：

近年來，隨著網際網路與無線通訊的普及，開始高速資訊流通的時代來臨；個人化的通訊與資訊顯示媒體成為可預見的一種需求趨勢，如新一代結合網際網路的行動電話 (cellular phone)、個人數位助理 (personal digital assistant)、手持電腦 (hand held computer)、以及所謂電子報紙 (electronic paper) 等，均是可以預見的新產品。這類產品為顯示足夠的資訊，需要一個高解析度、高彩度的顯像元件，來作為資料顯示與交換的元件。其中，反射式液晶顯示器不採用內建光源，而以反射所入射的環境光線來照明產生影像，如此具有減輕顯示器的厚度、重量以及節省電力消耗等優點。同時，由於反射式液晶顯示器可以在不需內建光源的情形下產生影像，而且在戶外環境光強烈的情形下，其產生的影像越鮮明，對比越佳，而不像一般內建光源的穿透式液晶顯示器會有隨著環境光強度增加，而產生影像對比下降的缺點。因此反射式液晶顯示器是一極省電、且適合一般戶外或環境光強烈的



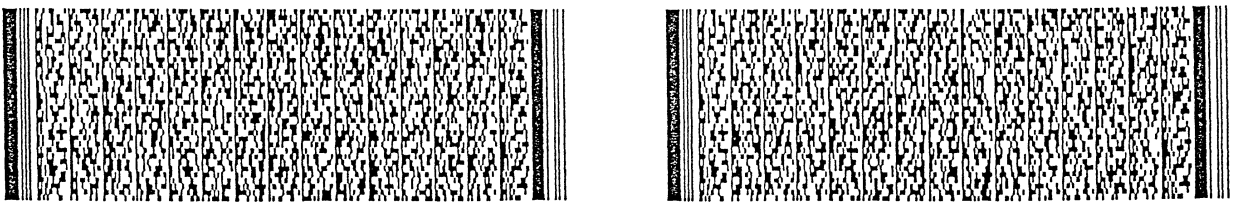
## 五、發明說明 (2)

環境下使用的顯示器。

傳統上，利用一般穿透式液晶顯示器常用的扭轉相列型液晶 (twisted nematic, TN) 與超扭轉相列型液晶 (super twisted nematic, STN)，在其第二片偏振片 (polarizer) 外加上一反射面來完成一反射式液晶顯示器。但是由於使用了兩片偏振片，其通光量大幅減低，亮度嚴重不足。

為了解決此一問題，一些不需使用偏振片的液晶顯像機制被採用在反射式液晶顯示器中，如光散射型的聚合體分散液晶 (PDLC)、或光吸收型的主客型液晶 (PCGH)，未被液晶層吸收或散射的光線被反射形成亮的影像，吸收或散射的多寡決定影像的灰階。此類型的顯示機制雖然亮度大幅提升，但是由於暗態不夠黑，所以在影像對比度和灰階數目上，稍嫌不足。

為了得到最佳的影像品質，單片偏振片的液晶顯像結構是較佳的選擇，其中包含以 RTN、RSTN、MTN、ECB、ROCB 此類以偏極旋轉 (polarization rotation) 與雙折射效應 (birefringence) 的單片式反射式液晶顯示器為例，當入射光線經過如圖一所示的偏振片後，光線變成線偏振光通過液晶層。經液晶顯示器中的底反射板反射後，反射光再次通過液晶層，如此兩次通過液晶層後，經液晶調變而使光線的偏振態 (polarization) 產生改變，最後通過表面的原偏振片檢偏之後，產生光線強度的變化，進而產生不同灰階變化的影像。若在顯示器前再加上一片光程差為四

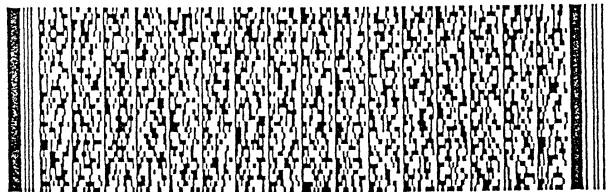
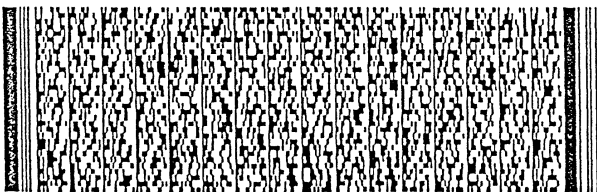


## 五、發明說明 (3)

分之一波長的波板，可以使整個液晶盒形成一正交偏振片 (cross polarizers) 的等效光學效果，產生足夠黑的暗態，提升對比度。同時由於等效的液晶層對稱效果，產生相位自我補償的效果，因此具有廣視角的優點。

由於反射式液晶顯示器是反射入射的環境光來產生影像，因此，觀察者所觀察到的影像品質即是由這些反射光的分佈來決定。根據光學上的反射原理，當光入射一鏡面反射面時，反射光會和入射光在反射平面法線兩端夾一相同角度，分別稱為入射角與反射角，如圖二所示。此稱為鏡面反射 (specular reflection)。因此，當環境光斜向入射於反射式液晶顯示器時，反射光也會分佈在相對應的斜向反射角分佈區域。然而，對於觀察者所經常處在的正向觀察角度而言，卻常是觀察不到足夠光線，因此，造成反射式液晶顯示器在正向方向無法顯現足夠的亮度與對比度，如圖三所示。若是觀察者轉動顯示器，以便觀察到多數反射光所形成的較亮的影像，此時由顯示器表面反射所產生的表面反射光 (glare) 會和經調變的影像反射光重疊，造成影像對比度降低。甚至會在此一方向觀察到光源的像，如太陽、或室內桌燈、屋頂燈等。因此，為了改善前面所述的問題，適當控制經調變後的反射光分佈，使其分佈在觀察者所在的正向方向，同時消除顯示器表面反射所產生的表面反射光，將可有效地提升反射式液晶顯示器的顯示影像亮度與對比度。

本創作「反射式液晶顯示器的光分佈控制元件」，利用特



#### 五、發明說明 (4)

殊的微光學元件結構能偏折進出液晶顯示器的光路徑，使其經反射式液晶顯示器調變後的反射光能分佈在接近正向方向的分佈範圍內，如此可使觀察者在有效觀察角度內看到具有足夠亮度與對比度的顯示影像，提升反射式液晶顯示器的影像品質，使反射式液晶顯示器的使用範圍與市場潛力更為廣大。

#### 創作概述

此創作的目的在於提昇反射式液晶顯示器（包含所有反射式液晶顯示器的模態）的影像品質。此創作是在反射式液晶顯示器的上表面加上一具有微光學結構的表面變化，如微透鏡陣列（Micro-lens Array），或微稜鏡陣列

（Micro-prism Array）。這種結構可以直接在反射式液晶顯示器的表面上製作，或是製作成透光膜層的形式貼附於顯示器的表面。

當入射光通過此一元件入射顯示器時，光線被偏折，經反射式液晶顯示器的反射面反射後，在出射顯示器時再次通過此一元件，而再被偏折一次。適當設計此一元件的偏折特性，可使斜向入射的光線，在入射進入顯示器與反射出顯示器兩次通過此一微光學元件後，被偏折到近法線的正向觀察角度，提供正向觀察時，光分佈有較大的增益（gain）。如此可以避免正向觀察時，影像亮度過低、對比度不足等缺點。同時、由於表面具有微型結構，在表面



### 五、發明說明 (5)

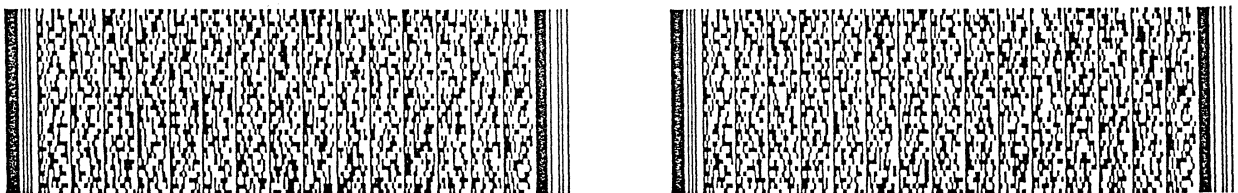
的鏡面反射將會部分由細微結構所造成的散射 (scattering) 或反射所取代。如此，觀察者亦不會在表面看到環境光源的強烈反射影像，而降低了影像的對比度。

此類微光學元件的光偏折控制器可由不同設計的光學元件來達成，如微透鏡，微稜鏡等。其製作方法可以用半導體微影蝕刻、離子佈植或熱離子交換、全像術拍攝、機械或雷射切割加工等製作方法來製作，在光學原理上，折射或繞射的方式均是可以達到此一偏折效果的光學方法。

### 創作詳細說明

#### 具體說明一

如圖四所示，在一般反射式液晶顯示器表面加入一組非對稱的離軸 (off-axis) 設計的非完整圓透鏡的微透鏡陣列結構元件，此結構可以直接製作在顯示器上表面或以製作透光塑膠片或透光塑膠膜層的方式貼附在表面上。如圖五所示，此一微透鏡可視為一沿鏡軸方向切除部分鏡身的半透鏡結構。如此，當斜向平行入射光入射顯示器時，入射光會被入射透鏡聚焦到焦點上，若設計此透鏡焦距恰等於微透鏡陣列元件到反射式液晶顯示器的反射面之間的距離時，此一會聚光經反射後，對相鄰的另一半透鏡而言，可視為一自近透鏡光軸的焦點所發出的點光源光線，因此，當這些反射光通過此一相鄰透鏡時，將被偏折而以接近法

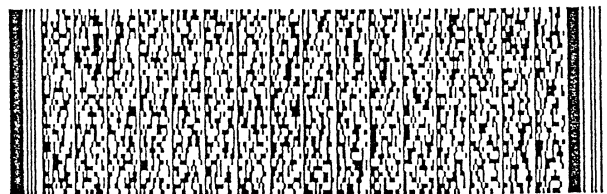
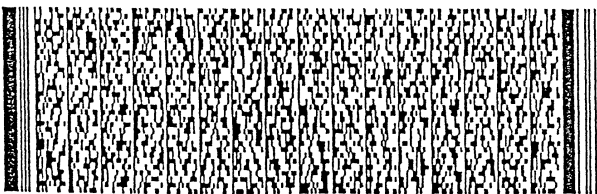


## 五、發明說明 (6)

線的正向方向平行出射。如此，即可達到改變反射光分佈區域到正向區域的效果。

當然，對於通過每一微透鏡入射的反射光而言，反射光的分佈將不限於穿透單一個透鏡，有可能會反射到兩個透鏡以上的面積，而產生特定兩個不同的出射角度，如圖六所示。但相對於原鏡向反射角而言，這些角度均小於原鏡向反射角，同樣具有壓縮反射光分佈角度的效果。

為了進一步壓縮光的分佈角度，並且改變如上所述的特定分佈角度的現象，我們將透鏡的焦距縮短，使焦點位於微透鏡陣列與內反射面之間，如圖七所示，如此反射光的出射角度會有較廣的分佈而不受限於特定的幾個出射角度，並且會得到較佳的光壓縮效果。圖八所示為一透鏡半徑  $100\mu\text{m}$ ，焦距  $466.67\mu\text{m}$ ，透鏡  $f/\# = 2.33$  的微透鏡光控制元件，在一自上玻璃表面到金屬反射面距離為  $1300\mu\text{m}$  的反射式液晶顯示器所得到的一維光壓縮效果，當光線以左邊斜向  $30^\circ$  入射時，反射光的分佈情形。反射光的分佈被壓縮到近中央法線方向，同時光分佈從  $0^\circ$  到  $20^\circ$ ，約有  $20^\circ$  的展開。與氧化鎂 ( $\text{MgO}$ ) 標準白板的反射率相比，其反射光在接近正向觀察角度內的有效分佈範圍內有很高的增益。因此，可以有效地提升反射式液晶顯示器在可視觀察角度內的影像亮度與對比度。此外，由於透鏡的聚焦效果，如圖九所示，對於入射光在  $(30^\circ, 270^\circ)$  入射時，可以得到一個  $x, y$  二個維度的光分佈控制效果，使反射式液晶顯示器的效能更進一步增強。此外，為了控制整個反射光的



## 五、發明說明 (7)

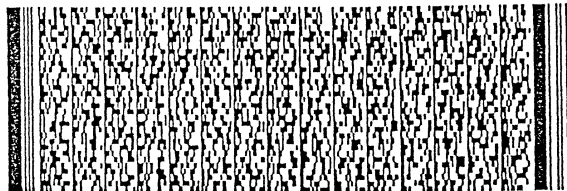
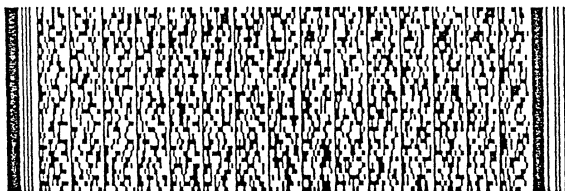
情形，此非完整圓透鏡的微透鏡陣列各透鏡間相對位置的  $x$ 、 $y$  二個方向分佈可以做不同的大小、比例與錯位的設計。舉例如圖十所示。除了微透鏡彼此間相對位置的分佈變化之外，其微透鏡彼此間的各別轉向分佈不同（詳細說明）也可以有控制反射光分佈的效果，如此可以達到更大範圍的控制效果。

此非對稱的非完整圓透鏡的離軸透鏡，其離軸設計為切除部分鏡身的非完整圓透鏡。其透鏡焦距  $f$  的大小範圍在： $0 < f < 2x$ （微透鏡到反射式液晶顯示器反射面的間距 / 液晶盒平均折射率）的大小範圍內。透鏡的  $f$ -number 愈小越好，在  $f$ -number  $< 4$  會有較佳的控制光分佈效果。

這種離軸設計的微透鏡可用各種不同的微光學元件製作方法來製作，諸如用光阻熱溶（photo-resist re-flow）、灰階光罩（gray scale mask）、雷射蝕刻（laser tooling）、漸變折射率（index gradation）或電子束直寫（e-beam direct write）等各種方式來製作折射式的微透鏡；此外也可以利用菲涅爾環帶（Fresnel's zone plate）理論來製作吸收式或相位式的菲涅爾環帶繞射式透鏡（Fresnel microlens）。

## 具體說明二

除了離軸透鏡的結構之外，稜鏡結構亦是一個可以改變光折射路徑的元件。如圖十一所示，當光斜向由偏直角稜鏡



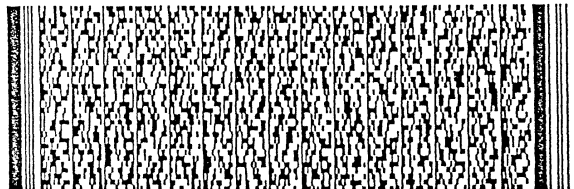
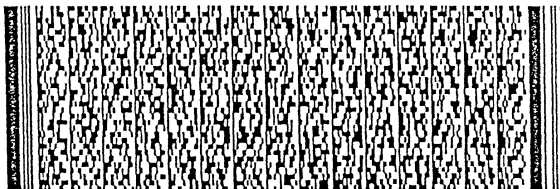
## 五、發明說明 (8)

直角面的方向入射，則光線會受稜鏡斜面折射偏向接近正向入射的光線。經反射面反射後光線會經稜鏡再次折射，最後反射光會以接近正向方向反射而出。而達到改善光分佈的控制效果。此一稜鏡為直角稜鏡結構或一兩底角不相等的稜鏡結構，其中底角是指接觸顯示器上基版表面的兩個角，而直角稜鏡接觸顯示器上基版表面的兩個底角一為直角邊，一為兩個小於  $90^\circ$  的角中較小的一個。此稜鏡的底角角度大小、和稜鏡與液晶顯示器的上玻璃基版的折射率會影響光的偏折角度，因此，針對入射光源的特定分佈角度可以設計稜鏡底角大小與折射率值，以得到所需之光偏折效果。

由於一般顯示器的光源多以約觀察角度上方三十度左右的斜角入射，因此此一微稜鏡結構反射光角度控制器的斜面方向應向著下方。如此可以將反射光分佈控制到接近正向觀察者角度。針對所應用的反射式液晶顯示器中光源所在的方向，微稜鏡兩底角中較小角所對應的邊面向光源方向，而此一較小角的角度範圍為： $0 < \theta < 45^\circ$ 。角度越大，光控制效果越好。

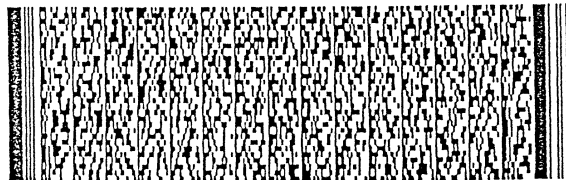
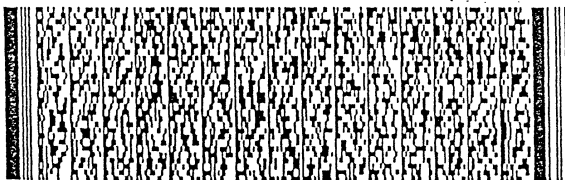
## 檢索資料

1. Kayoko Ueda, Masaru Honda, and Yukio Yasunori, "Light control sheet and liquid crystal display device comprising the same," U. S. Patent 5,767,935 (1998).



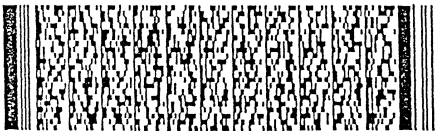
## 五、發明說明 (9)

2. Y. Itoh, S. Fujiwara, N. Kimura, S. Mizushima, F. Funada, and M. Hijikigawa, "Influence of rough Surface on the Optical Characteristics of Reflective LCD with a Polarizer", SID' 98 Digest, 221, 1998.
3. M. Wenyon, W. Molenti, and P. Ralli, "White Holographic Reflector for LCDs", SID' 97 Digest, 691, 1997.
4. T. Uchida, T. Nakayama, T. Miyashita, and T. Ishinabe, "A Novel Reflective LCD for High Resolution Color Display", ASID' 95 Digest, 599, 1995.
5. G. T. Valliath, Z. A. Coleman, J. L. Schindler, R. Polak, R. B. Akins, and K. W. Jelley, "Design of Hologram for Brightness Enhancement in Color LCDs", SID' 98 Digest, 1139, 1998.
6. H. Seki, N. Sugiura, M. Shimizu, and T. Uchida, "A New Reflective guest-Host Display Using a Light-Scattering Film", SID' 96 Digest, 614, 1996.
7. Fu-Jen Ko, and Han-Ping David Shieh, "Improving the Quality of Liquid-Crystal Projection Image by Multilevel Diffractive Grating Technique", JJAP. accepted for publication, March 15, 1999.
8. H. Hamada, F. Funada, M. Hijikigawa, K. Awane,



## 五、發明說明 (10)

"Brightness Enhancement of an LCD Projector by a Planar Microlens Array", SID 92 DIGEST, P.269 (1992).



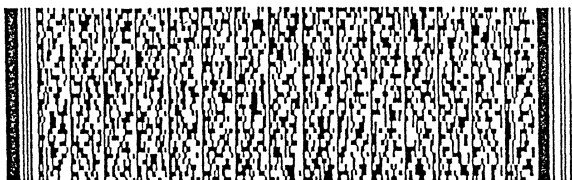
## 圖式簡單說明

第一圖：使用單片偏振片的反射式液晶顯示器的基本結構。

1. 偏光片。
2. 上基板。
3. 彩色濾光器。
4. 金屬反射電極形成光之反射面。
5. 液晶層。
6. 入射光。
7. 反射光。
8. 入射光的偏振方向。
9. 入射光的通過偏振片後的偏振方向。
10. 經過液晶層調變後的的反射光偏振方向。
11. 反射光經偏振片檢偏後的偏振方向。
12. 下基板。
13. 反射式液晶顯示器。

第二圖：發生在反射式液晶顯示器的平面金屬反射面以及顯示器上玻璃表面的鏡面反射現象。

14. 平面反射面（金屬電極或上玻璃表面）。
15. 垂直反射面的法線。
16. 入射角：入射光與法線的夾角。
17. 出射角：出射線與法線的夾角。



## 圖式簡單說明

第三圖：顯示如圖（一）的反射式液晶顯示器一般操作環境下的光源方向與觀察者位置，以及在金屬電極與顯示器上玻璃表面所產生如圖（二）所示的鏡面反射現象。

18.環境光源。

19.由反射式液晶顯示器的金屬電極反射的反射光。

20.由反射式液晶顯示器的上玻璃表面所產生的反射光。

21.觀賞者所在的觀察位置。

第四圖：非完整圓透鏡的微透鏡陣列應用在反射式液晶顯示器上的側示圖，與反射光的反射角度控制示意圖。

22.離軸設計的非完整圓透鏡微透鏡陣列。

23.經非完整圓透鏡的微透鏡陣列折射後的出射反射光。

第五圖：單一非完整圓透鏡的微透鏡的側視與上視圖。

24.微透鏡的鏡軸。

25.切除之鏡身部分

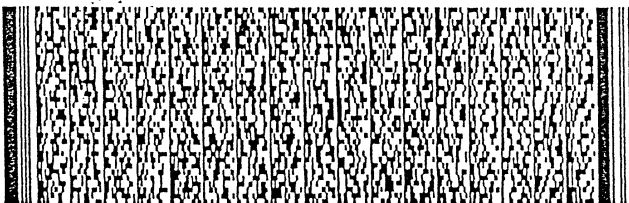
26.保留的離軸微透鏡結構

第六圖：反射光通過微透鏡陣列中不同微透鏡所產生的多重出射角分佈。

22. a, 22. b. 離軸微透鏡陣列中的不同透鏡 a, b。

23. a, 23. b. 分別穿透透鏡 a, b的反射光。

27. a, 27. b. 分別對應經透鏡 a, b折射後的反射光 23. a, 23. b的出射角。



## 圖式簡單說明

27. 入射光 6 經微透鏡會聚後的焦點。

第七圖：微透鏡陣列的焦點位於透鏡陣列與反射面間的反射光偏折與分佈情形。

6.a, 6.b, 6.c. 入射於微透鏡鏡面不同位置的入射光。

28.a, 29.b, 29.c. 對應於入射光 6.a, 6.b, 6.c 的反射出射光。

第八圖：一透鏡半徑  $100\mu\text{m}$ ，焦距  $466.67\mu\text{m}$ ，透鏡  $f/\# = 2.33$  的微透鏡光控制元件應用在一自上玻璃表面到金屬反射面距離為  $1300\mu\text{m}$  的反射式液晶顯示器所得到的一維光壓縮效果圖。

29. MgO 標準白版的反射率與角度關係。

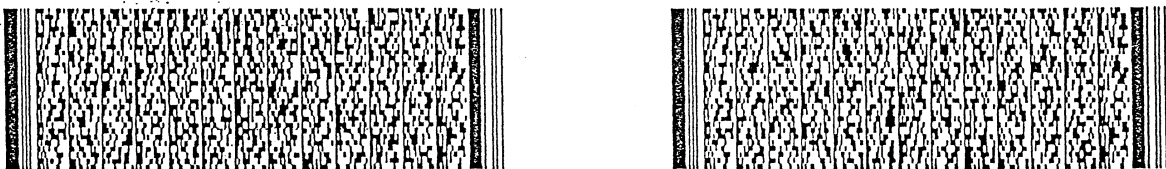
30. 加入微透鏡陣列光控制器後的反射光分佈曲線。

第九圖：是如圖（八）的非完整圓透鏡的微透鏡形成二維陣列下的反射光分佈極座標圖。

第十圖：非完整圓透鏡的微透鏡陣列的各種二維分佈情形，包含位置的分佈的變化與轉動的變化。

32. 改變位置與轉動分佈變化的微透鏡陣列分佈。

第十一圖：微稜鏡陣列光控制器的應用在反射式液晶顯示器的側視圖。



圖式簡單說明

33. 微稜鏡陣列。



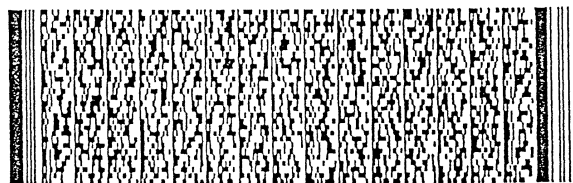
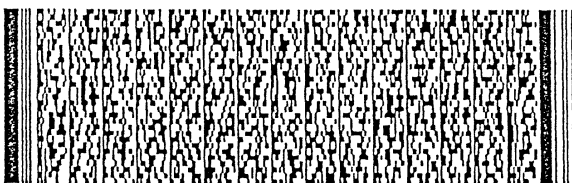
四、中文發明摘要 (發明之名稱：應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器)

中文創作摘要 (創作摘要：應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器)此專利的創作目的在以新型的微型光學元件及架構用於反射式液晶顯示器上，以提升其顯像品質。在反射式液晶顯示器的上玻璃表面加上一具微透鏡或微稜鏡結構的微光學結構的表面變化，這些微光學結構的表面變化可以直接製作在反射式液晶顯示器的上玻璃表面上，或是製成一具相同表面變化的穿透性塑膠片或塑膠膜，貼附於反射式液晶顯示器的上玻璃上。適當設計這些微光學元件的折射或繞射效應，可以達到控制反射光分佈適用於顯示器使用者的視覺用途。此一反射式液晶顯示器可包含各種液晶顯示機制，基本結構包含一穿透式的上表面層、具反射特性的下表面、以及被

英文發明摘要 (發明之名稱：Light control devices and configuration for reflective type liquid crystal displays and display having the same)

英文創作摘要 (創作摘要： Light control devices and configuration for reflective type liquid crystal displays and display having the same)

The objective of the invention to improve the display quality of a reflection type liquid crystal display (LCDs) device with micro-optical devices and novel configuration. The microstructure surface profile, such as microlens or microprism is placed on the front surface of



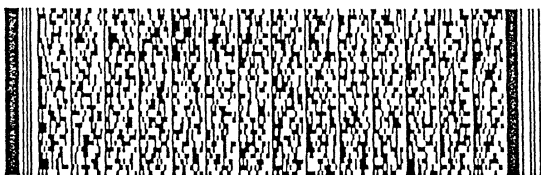
四、中文發明摘要 (發明之名稱：應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器)

夾置的液晶層。

英文發明摘要 (發明之名稱：Light control devices and configuration for reflective type liquid crystal displays and display having the same)

top substrate of reflective LCDs. These microstructure surface profiles can be fabricated on the top substrate of reflective LCDs cell directly, or fabricated on plastic film, or plastic sheet that is then pasted on the surface of a top substrate.

By properly designing the refraction or diffraction functions of these micro-optical devices, the reflected light of reflective LCDs can be converted into the desired viewing region



四、中文發明摘要 (發明之名稱：應用於反射式液晶顯示器的光分佈控制元件及使用該元件之液晶顯示器)

英文發明摘要 (發明之名稱：Light control devices and configuration for reflective type liquid crystal displays and display having the same)

of common viewers, yielding much improved image quality. The above mentioned reflective LCDs cover all types of LC models. The basic structure of a reflective LCDs cell is an LC layer sandwiched between transparent top substrate and reflective bottom substrate.



**公告本**

## 六、申請專利範圍

1. 一種光控制元件，其係為能改變反射式液晶顯示器影像光分佈的光控制片、或光控制膜、或是具有此種光控制功能的表面變化；

這個光控制片、或光控制膜、或是具有光控制功能的表面變化其係為非對稱的離軸設計穿透式微透鏡陣列結構；此微透鏡陣列是非完整圓透鏡的離軸透鏡，其離軸設計為切除部分鏡身的非完整圓透鏡。

2. 一種反射式液晶顯示裝置，包括：

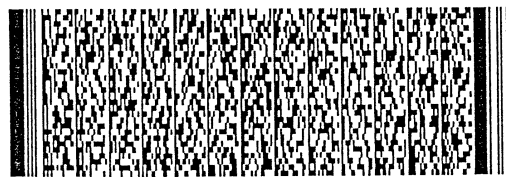
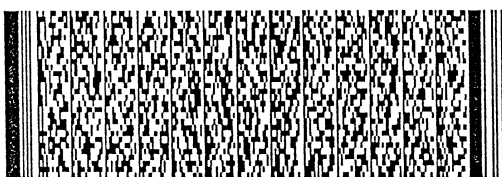
上、下基板、液晶層、反射面、與如申請專利範圍第1項光控制片、或光控制膜、或是具有光控制功能的表面變化。不同的液晶層設計，可再含一片上偏振版、或是含上、下兩偏振版。

3. 如申請專利範圍第2項之反射式液晶顯示裝置，其中所述光控制片、或光控制膜，其安置位置在反射式液晶顯示器的上基板外表面，光線入射與經反射式液晶顯示器反射後的反射光均會通過此一元件，形成方向的偏折；

在需要上偏振版的反射式液晶顯示器應用上，可以放在上偏振版之下或之上。

4. 如申請專利範圍第2項之反射式液晶顯示裝置，其中所述之具光控制功能的表面變化是直接於反射式液晶顯示器的上機版製作微小光學元件的結構，光線入射與經反射式液晶顯示器反射後的反射光均會通過此一元件，形成方向的偏折。

5. 如申請專利範圍第1項之光控制元件，其微透鏡陣列係



#### 六、申請專利範圍

可改變其透鏡間相對位置的分佈情形，改變光控制角度與效果。

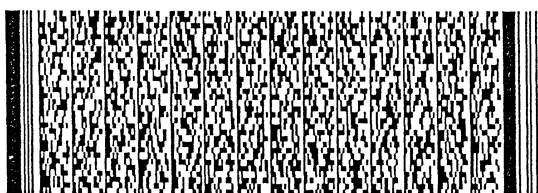
6. 如申請專利範圍第1項之光控制元件，其微透鏡陣列係可改變其非對稱離軸透鏡沿鏡軸的不同旋轉角度的相對角度分佈變化，來對某些特定不同角度的入射光進行調變，調整反射光的角度分佈。

7. 如申請專利範圍第1項之光控制元件，其微透鏡陣列係可使用多種微光學製作方法來製作，如利用菲涅爾 (Fresnel) 環帶理論來設計二元式多步階微透鏡，其製作方法可以用半導體微影蝕刻的方式，或是以準分子雷射刻畫方式來產生圖樣與深度變化；也可以用光阻熱溶或灰階光罩等方式，製作成折射曲面產生微透鏡聚光效果，或是以離子交換等方式改變折射率形成微透鏡聚光。其中以二元式菲涅爾微透鏡有較佳的製程控制性與精確度。

8. 如申請專利範圍第7項之光控制元件，其微透鏡陣列的製作方法，其中係以製作成母膜再利用翻模或壓模的方式翻製在透光的塑膠片或塑膠膜上，形成所謂光控制片或光控制膜，再將此光控制片或光控制膜貼附在顯示器的上基板表面上。

9. 如申請專利範圍第7項之光控制元件，其微透鏡陣列的製作方法，可直接製作在顯示器的上基板，如玻璃或塑膠基版的表面上。

10. 一種光控制元件，其係為能改變反射式液晶顯示器影像光分佈的光控制片、或光控制膜、或是具有此種光控制



## 六、申請專利範圍

功能的表面變化；

這個光控制片、或光控制膜、或是具有光控制功能的表面變化其係為穿透式微稜鏡陣列；

此一微稜鏡陣列為直角稜鏡結構或一兩底角不相等的稜鏡結構，其中底角是指接觸顯示器上基板表面的兩個角，而直角稜鏡接觸顯示器上基板表面的兩個底角一為直角邊，一為兩個小於 $90^\circ$ 的角中較小的一個。

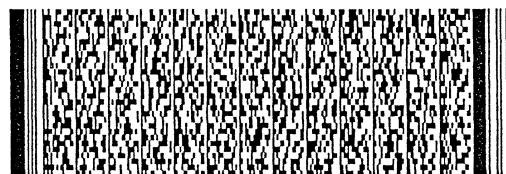
11. 一種反射式液晶顯示裝置，包括：

上、下基板、液晶層、反射面、與如申請專利範圍第10項光控制片、或光控制膜、或是具有光控制功能的表面變化。不同的液晶層設計，可再含一片上偏振版、或是含上、下兩偏振版。

12. 如申請專利範圍第11項之反射式液晶顯示裝置，其中所述光控制片、或光控制膜，其安置位置在反射式液晶顯示器的上基板外表面，光線入射與經反射式液晶顯示器反射後的反射光均會通過此一元件，形成方向的偏折；在需要上偏振版的反射式液晶顯示器應用上，可以放在上偏振版之下或之上。

13. 如申請專利範圍第11項之反射式液晶顯示裝置，其中所述之具光控制功能的表面變化是直接<sub>在</sub>反射式液晶顯示器的上基板製作微小光學元件的結構，光線入射與經反射式液晶顯示器反射後的反射光均會通過此一元件，形成方向的偏折。

14. 如申請專利範圍第11項之反射式液晶顯示裝置，其中



## 六、申請專利範圍

所述之為稜鏡陣列，針對所應用的反射式液晶顯示器中光源所在的方向，微稜鏡兩底角中較小角所對應的邊，面向光源方向；而此一較小角的角度範圍為： $0 < \theta < 45^\circ$ 。

15. 如申請專利範圍第10項之光控制元件，其微透鏡陣列係可使用多種微光學製作方法來製作，如二元式多步階微透鏡，其製作方法可以用半導體微影蝕刻的方式或是以準分子雷射刻畫方式來產生圖樣與深度變化；也可以用光阻熱溶或灰階光罩等方式，製作成稜鏡斜面產生光偏折效果，或是以離子交換等方式改變折射率形成類似稜鏡的偏光效果。

16. 如申請專利範圍第15項之光控制元件，其微透鏡陣列的製作方法，可以製作成母膜再利用翻模或壓模的方式翻製在透光的塑膠片或塑膠膜上形成所謂光控制片或光控制膜，再將此光控制片或光控制膜貼附在顯示器的上基版表面上。

17. 如申請專利範圍第15項之光控制元件，其微透鏡陣列的製作方法，可直接製作在顯示器的上基版，如玻璃或塑膠基版的表面上。

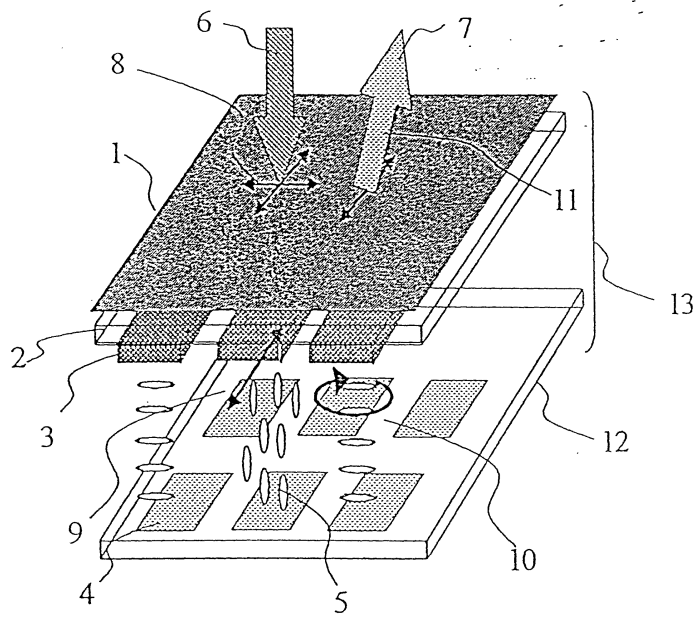
18. 如申請專利範圍第1項或第10項所述的光控制元件，其微透鏡陣列之上，係可加一具有散射特性的散射片，可以進一步改變反射光的分佈角度。

19. 如申請專利範圍第1項或第10項所述的光控制元件，其微透鏡陣列之下，係可加一具有散射特性的散射片，可以進一步改變反射光的分佈角度。

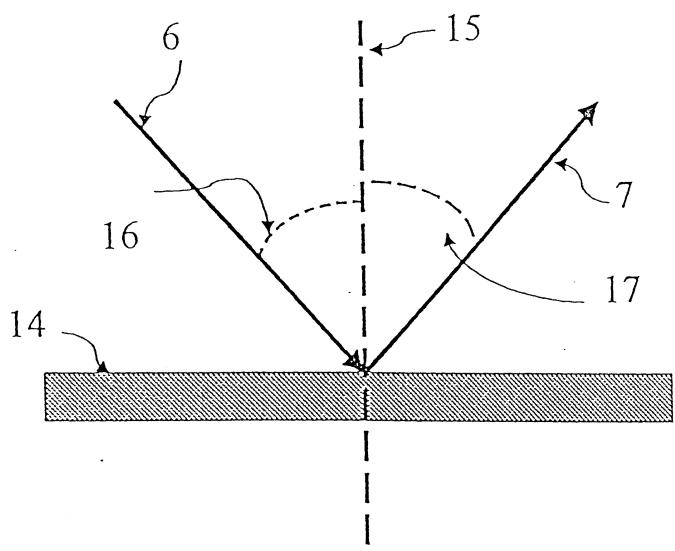


公告本

圖式  
第一圖

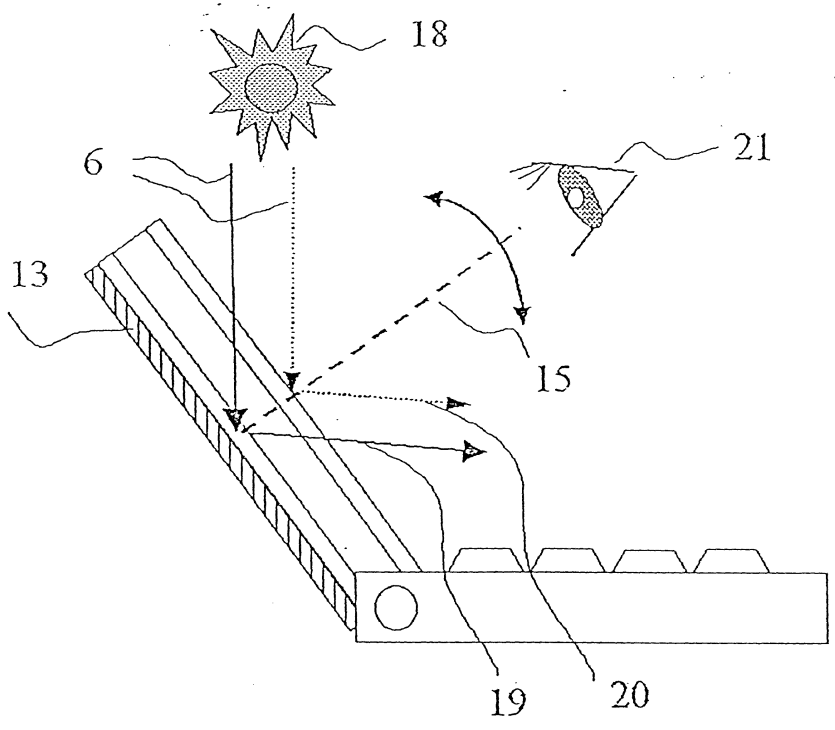


第二圖

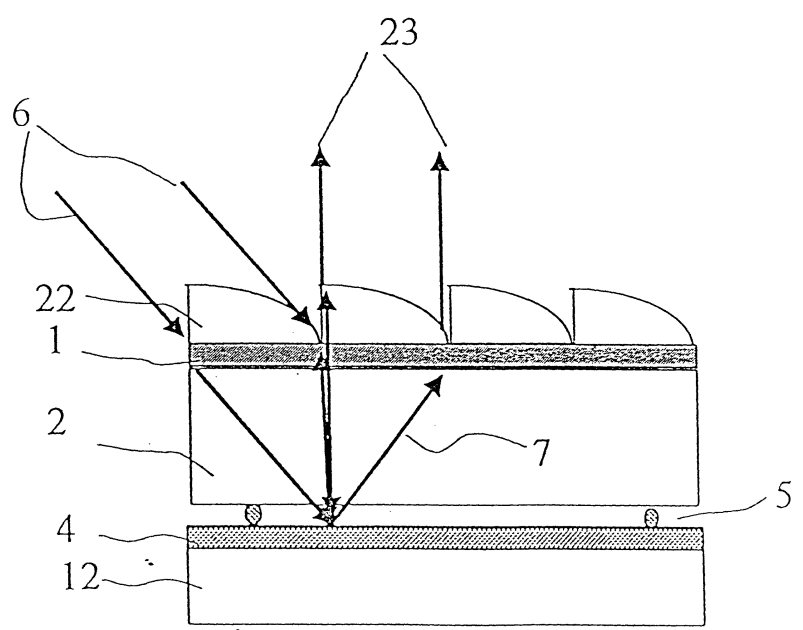


圖式

第三圖

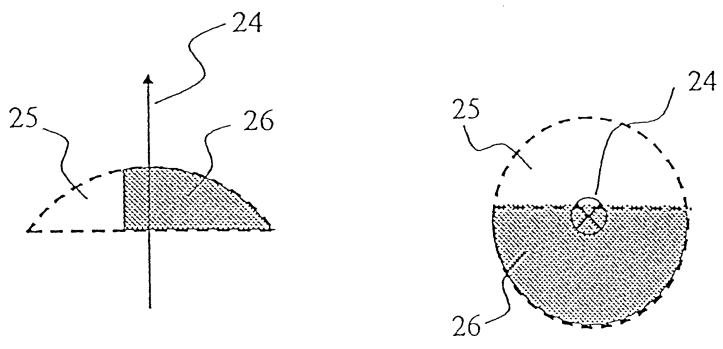


第四圖

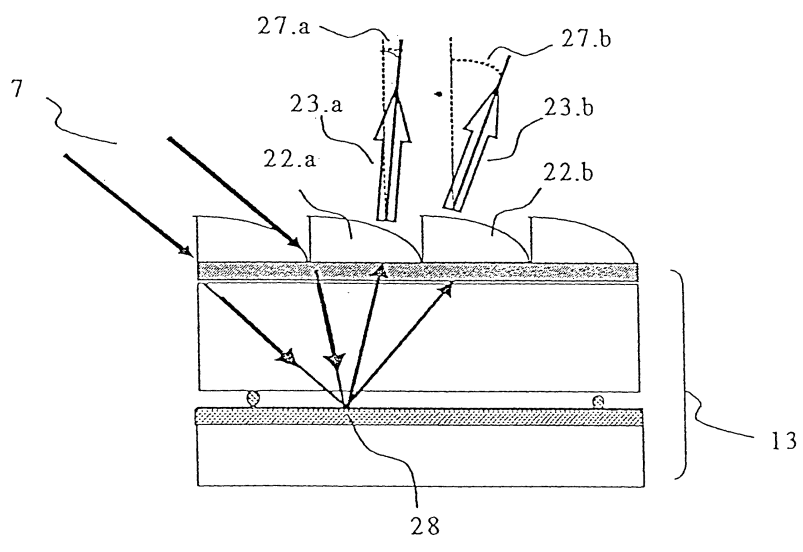


圖式

第五圖

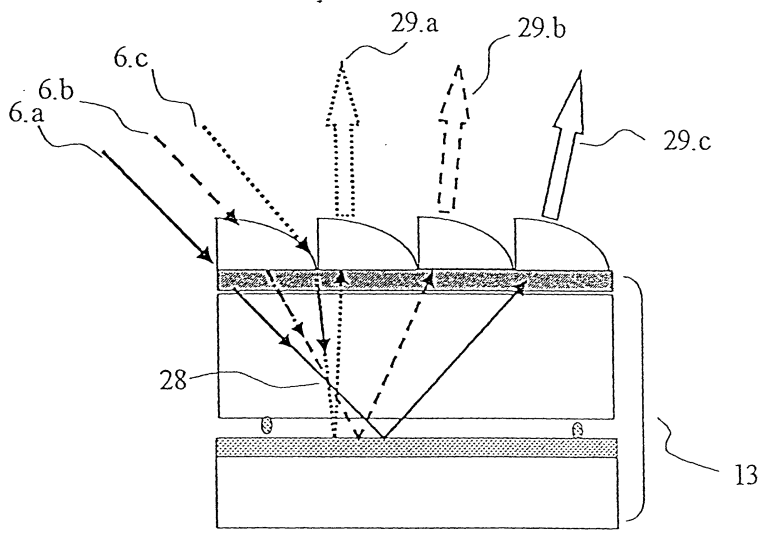


第六圖

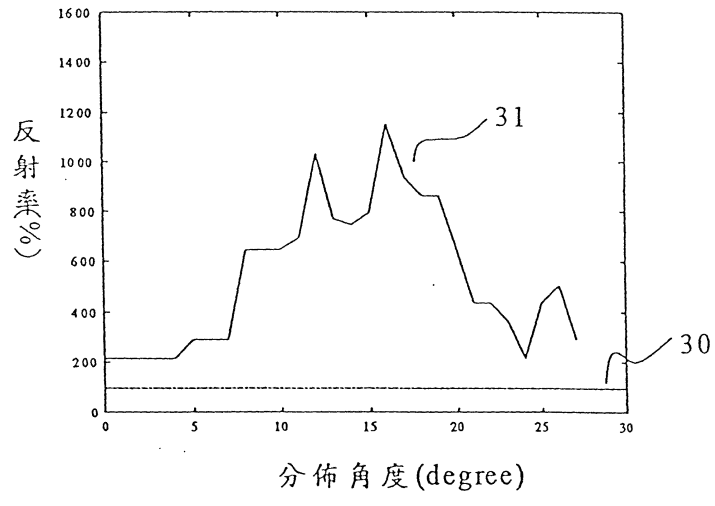


圖式

第七圖

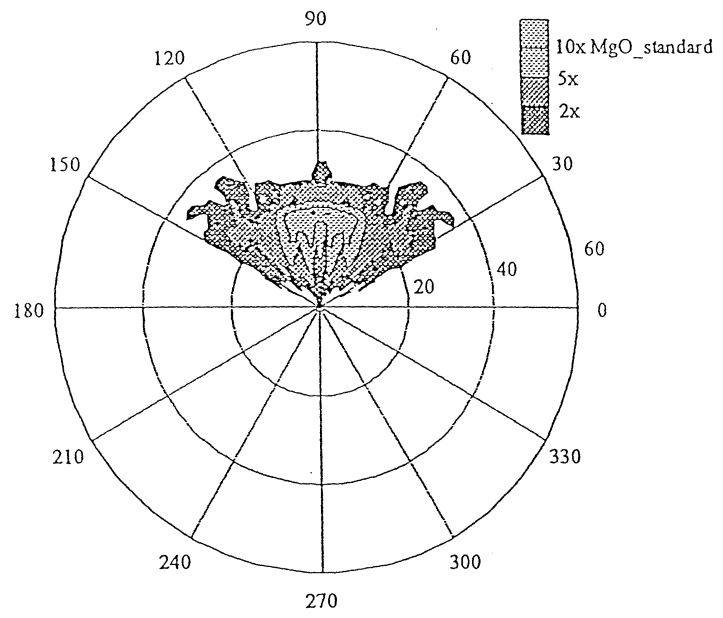


第八圖

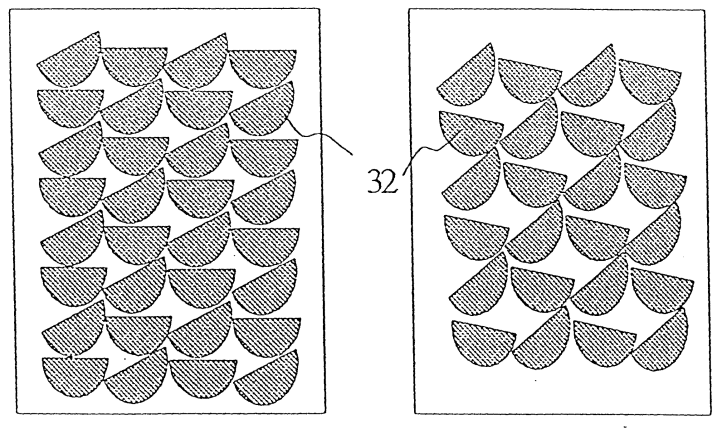


圖式

第九圖



第十圖



圖式

第十一圖

