

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：96/37614

※ 申請日期：96.10.5

※IPC 分類：G02F 1/3357 (2006.01)

G02F 1/335 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於自動立體三度空間顯示裝置之背光模組及用於液晶顯示裝置之掃描背光

BACKLIGHT MODULES FOR AUTOSTEREOSCOPIC 3D DISPLAY
DEVICES AND SCANNING BACKLIGHTS FOR LCD DEVICES

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 10 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 羅伯特 李維斯 布魯特
BROTT, ROBERT LEWIS
2. 約翰 查理斯 史考茲
SCHULTZ, JOHN CHARLES
3. 約翰 卡爾 尼爾森
NELSON, JOHN CARL
4. 威廉 詹姆士 布萊恩
BRYAN, WILLIAM JAMES
5. 比利 李 維爾
WEAVER, BILLY LEE
6. 史考特 艾德華 布萊漢
BRIGHAM, SCOTT EDWARD
7. 大衛 強 倫丁
LUNDIN, DAVID JON
8. 麥克 艾倫 梅斯
MEIS, MICHAEL ALAN
9. 戴爾 勞倫斯 伊漢斯
EHNES, DALE LAWRENCE
10. 麥克 P 可琪
COUCH, MICHAEL P.

國 籍：(中文/英文)

- 1.-10. 均美國 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10月06日；60/828,399

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：

【先前技術】

如美國專利申請案第2005/0276071號中所述，一場序自動立體三度空間(3D)液晶顯示(LCD)裝置可用一定向背光照明系統製成。此一顯示器藉由仔細控制來自顯示器各邊緣處的兩分離及時序照明來源(典型係發光二極體(LEO))之角輸出，以允許分離欲呈現至各眼之影像。

【發明內容】

本揭示內容係有關用於顯示器之掃描背光之各種特徵，其尤其係可用於自動立體三度空間顯示裝置及液晶顯示裝置。

【實施方式】

概要

對於美國專利申請案第2005/0276071號中所述之自動立體三度空間顯示器的類型係有若干考慮，其係在本說明書中澄清。液晶顯示器係一取樣及保持顯示裝置，以致在任何特定點處之影像會穩定，直至該點在下一影像再新時間(典型係一秒之1/60或更快)被更新。在此一取樣及保持系統中，在顯示器之順序再新週期期間顯示不同影像(明確言之，係用於自動立體三度空間顯示器之交替左及右影像)，需要光源的仔細時序，因此例如左光源在顯示用於右眼之資料期間不開啟，且反之亦然。如美國專利申請案第2006/0132673號中描述之用於左及右光源的分離光導係一解決方案。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一考慮，係從一具有均勻隔開擷取特徵及邊緣發光光源之光導所擷取的非均勻光強度。如美國專利申請案第2005/0276071號及第2006/0132673號中所述的用於左及右光源之分離光導係兩種解決方案。一較佳解決方案係使非均勻性維持少於10:1，及較佳係少於5:1，因此顯示器視覺上係均勻至至少70%及較佳係優於80%均勻性。或者是，可使用用於片段光導的交錯通道解決方案。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一考慮，係來自造成左及右來源間之視覺混淆之光導的相對端之光的反射，或左及右影像間之等效串擾導致不良的三度空間影像品質。如美國專利申請案第2006/0132673號中所述之光吸收層係一解決方案。較佳解決方案係擷取首先穿過光導之大多數或所有光，因而增加系統效率，且最小化或消除圍繞光源之抗反射區的需要，同時維持非均勻性小於10:1且較佳係小於5:1。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一考慮係未在此申請案內詳述但係圖示之光導的厚度，實質上比膜加液晶顯示面板結構更厚。較佳解決方案係一光導厚度4毫米(mm)，且更佳係厚度2 mm或更少。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一考慮，係從光導板擷取光的特徵。一較佳解決方案係相對於水平少於10度之特徵，且更佳係相對於水平係4度。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一

考慮，係將支撐雙側稜鏡片在其上之光導板的表面結構。較佳係此表面將具有未對準光導底部上之光擷取特徵的微結構特徵。此等特徵較佳係雙凸透鏡狀以增加垂直檢視體積，及係被定向垂直於光導板底部上之光擷取特徵。

美國專利申請案第2005/0276071號中所述之系統的另一考慮，係雙側稜鏡膜對於光導板之擷取特徵的配準。較佳係雙側稜鏡膜上之垂直定向特徵係對準擷取特徵方向，且垂直於光導的光傳播方向優於5度，且較佳係優於1度。

另一考慮係有關係統之總效率，因為一些光係從液晶顯示面板中擷取。較佳係一例如擴散白色反射器之反射層，或更佳一例如增強鏡面反射器(ESR)之更高反射比膜係置於該光導後，以將發射光向後重定向朝液晶顯示面板，因而增進系統光效率。

用於液晶顯示面板之三度空間顯示器的掃描背光

解決諸如液晶顯示面板之取樣及保持顯示器，同時維持三度空間自動立體顯示器中之適當亮度的較佳解決方案，係用如以下所述掃描LED背光照亮一三度空間液晶顯示成像系統的背光。

一三度空間影像檢視器之邊緣發光版本，允許使用一光導將光源自液晶顯示面板後移動至背光的任一側，該光導係空心或較佳係實心以自光源傳輸光，且遍及液晶顯示面板檢視區域均勻地分布。光源較佳係例如LED、雷射二極體及有機LED(OLED)之固態裝置，其可在微秒時間之持續時間內開啟及關閉，以致能一掃描操作模式，其中由光源

照明的空心或實心光導比顯示器的高度窄。例如熱陰極螢光燈(HCFL)之一些類型的螢光燈泡可亦能如此操作。

光擷取特徵係置於空心或較佳係實心光導上，以將光從一特定來源導向至一特定方向中。當較佳時，來自左光源之光會被擷取以照明左眼且同樣用於右光源(如美國專利申請案第2005/0276071號中描述之範例；其係以引用方式併入本文)，即反之亦可為真。此外，光可被擷取以形成非自動立體顯示器，使得光之分離圖案及因此影像係基於檢視者之位置而可見到。

液晶顯示器具有一係可變之再新或影像更新率，但針對此範例的目的，係假定60 Hz之再新率。此意即一新影像係每1/60秒或16.67毫秒(msec)呈現給檢視者。在該三度空間系統中，此意即在時間 $t=0$ (零)處呈現圖框1之右影像。在時間 $t=16.67$ 毫秒處，呈現圖框1之左影像。在時間 $t=2*16.67$ 毫秒處，呈現圖框2的右影像，且重複此程序。有效圖框率係一正常成像系統的一半，因為對於各影像，必須呈現該影像之一左及右圖。

在此範例中，在時間 $t=0$ 處開啟LED以照亮右影像(右LED)以對右影像提供光。在時間 $t=16.67$ 毫秒，第二影像(左影像，左LED)開始置入定位。影像從頂部至底部替換"時間 $t=0$ 影像"，在此範例中其花費16.67毫秒完成。非掃描解決方案在此轉變期間關閉所有右LED而後開啟所有左LED某些時間，典型地會導致具有低亮度之顯示，因為若順序之左及右影像係非意欲用將會導致三度空間串擾及不

良三度空間檢視之不正確光源照明，影像資料必須穩定或遍及整個影像適度地穩定。

本特徵提出一種提供更佳影像予檢視者之不同光源定序。與一次開啟或關閉在一側上之所有LED不同的是，一不同定序將光源分成"片段"，或二、三或更多個之群組，且背光控制同步化開啟在顯示器上出現有效影像資料的光源。

圖1說明在此一掃描背光中LED的定序。如圖1中顯示，LED被分成以下三片段：12a及12b用於右及左片段1；14a及14b用於右及左片段2；及16a及16b用於右及左片段3。可能有多於3片段及較佳係可增加用於任何特定片段之ON時間達到影像顯示時間之一分數；然而，三片段之範例係說明概念。依循三片段之此方案，當第二影像(圖框1之左影像)欲開始被顯示時，右1 LED 12b被關閉。在該影像之頂部1/3被第二影像(圖框1之左影像)替換後，LED之左1片段12a被開啟且右2片段14b被關閉。在該影像之第二1/3被替換後，LED之左2片段14a被開啟且右3片段16b被關閉。當顯示交替之右及左影像時，此順序持續。此驅動方法允許當無光可用時出現影像轉變；其亦允許光停留在增強顯示器亮度之最大時間量。

背光定序之更佳時序圖顯示在圖2中。右LED係用來照亮右影像且左LED用來照亮左影像。

除了取樣及保持裝置外，液晶顯示面板具有相對較長(相較於CRT)之回應時間。即係從舊圖像位準改變至新圖

像位準之時間可為數毫秒至10毫秒或更多。因為此回應時間係顯示一完全新影像所需時間的重要部分，對於掃描背光時序的進一步修改係呈現在圖2中。為了進一步減少由於液晶顯示器之回應時間的串擾，其中一LED片段被開啟之點可加以延遲。例如，如圖3之時序圖顯示，右1 LED片段12b(所繪並非在影像之第一個三分之一後緊接著被開啟)係在一些延遲後開啟，其可取決於所用之液晶顯示面板的回應時間。較佳係此延遲係一可針對特定液晶顯示器供應商、類型及成本來調諧的變數。圖3之時序圖顯示第一片段被開啟至將近成為該影像之第二個三分之一圖式的中途，但可將延遲時間設定成任何需要量，以消除由於使不正確光源照明顯示影像產生的串擾。對於各光源片段而言係屬實。較佳係使用一具有低於8毫秒及更佳係低於2毫秒之回應時間的液晶顯示器。可使用較慢之液晶顯示器，但液晶顯示器回應時間必須少於圖框更新率。

當考慮用於以上組態之實心光導時，較佳係使用足夠準直之光源以避免光橫跨整個光導孔徑"扇形展開"。準直量將取決於擷取方法。

具有用於自動立體三度空間液晶顯示器之通道片段的片段光導

實施一掃描背光之另一方法係使用一具有交錯通道片段的片段光導。各通道片段將會用一能以高資料率調變的來源照明。較佳係照明來源將是一LED、雷射二極體、OLED或類似固態裝置。具有交錯通道片段之片段光導係

製造使得各交替通道片段具有左及右方向性。交替通道光導將減少或消除設計折衷，包括均勻性、擷取效率、光導厚度及來自光導之光的方向性。尤其以受控制之左/右光源擷取自一薄光導提供光之均勻、有效擷取，會減少或消除自動立體三度空間顯示器中之串擾。在左及右導向片段上之擷取特徵之密度可分離地控制，以達到遍及大區域顯示器之均勻性及高效率兩者。與LED來源相反之末端可變黑以防止背部反射。光注入區域及來源的反射比係因此對於串擾並非問題，因為光導可設計以擷取大多數或所有來自該光導的光且因而最佳化總光擷取效率。

在本特徵中，交替纖維狀片段獨立地形成左或右導向輸出分布，且擷取特徵之密度可變化以提供橫跨顯示器之均勻亮度。總優點係致能有一大區域、均勻及有效三度空間顯示器。在一具體實施例中，一單一光源將光注入在陣列之一邊緣上的每一其他窄光導通道。在另一具體實施例中，可使一側上之數個光導通道一起成為群組及由一光源照明。

如圖4中顯示，每一其他光導片段22及24具有一在相反側上之末端處的光源26及28。或者是，如圖5中顯示，光片段30(此範例中的三片段)係藉由一單一LED來源32照明。一液晶顯示面板再新圖框內之特定片段的照明時序亦可如先前描述完成。自一光學效率觀點，較佳光源係"白色"LED，且典型地藍泵抽白色磷光體LED來源之實體尺寸目前係在將近0.5至2 mm的範圍中。各通道之斷面將將近

相等。為了在交替區段間調合光分布，可包括垂直展開元件(如在萃取器結構上之頂部表面雙凸透鏡狀及/或垂直展開特徵)。需要一些在液晶顯示面板及光導間之個別區段尺寸之等級的實體分離，以允許從交替通道垂直分布。

針對總構造係有數種選擇。萃取器特徵可在形成光導通道之主工具上直接加工，或可層疊萃取器條以配準光導通道之底部。可取決於特徵尺寸及總顯示尺寸來使用諸如射出或壓縮模製或以腹板為主之微複製的模製方法。若需要一具有極精細間距區段之更薄光導，可將數個光導區段接合在一起及用一單一光源照明。美國專利第6,616,530號(其係以引用方式併入本文)中揭示此等區段的另外範例。

可有用於片段光導背光之許多製造選擇。可使用目前以輥為主之程序且係更依據精細特徵尺寸(將近 $<1\text{ mm}$)。較大特徵可藉由射出或壓縮模製而自扁平工具更佳地製造。較精細結構萃取器或定向擴散器之組合亦可層疊至由另一程序製造的較粗糙光導通道。亦可使用類似用於光纖區域照明器之方法。除了使用稜鏡萃取器特徵以外，片段光導之斷面可隨著離形成一漸縮光導之光源的距離減少。"楔形件"光導之此等片段擷取在高角度處的光，且可無需分離的稜鏡萃取器特徵。

圖6係一用來在掃描背光中製成一片段光導的工具之範例性幾何形狀的圖式。可在銅輥工具中加工一典型幾何形狀及藉由連續鑄造及固化(3C)程序複製，以製成先進光控制膜(ALCF)產品。對於本特徵之光導結構，此等類型之通

道34將形成用於系列窄光導的鑄模。萃取器特徵可藉由如以上描述之類似技術在個別通道的凹處形成。

用於三度空間顯示器之雙凸透鏡狀結構

此特徵係關於改進液晶顯示器背光且尤其係三度空間顯示器中之背光中的顯示的均勻性。此特徵使用微複製特徵，較佳係雙凸透鏡狀及定向垂直於(即水平地)用於如以上所述三度空間光導之楔形擷取特徵。此等特徵提供三度空間效應之垂直視角的增加，且更重要係減少顯示器中之離散光源(例如LED)的"前照亮(headlighting)"。前照亮在本文之意義上係遍及光導導致非均勻光擷取之離散光源的視覺外觀。

在一背光中之LED前照亮(不論是否為三度空間)產生顯示器的很不均勻區域。此效應將會造成可透過顯示器見到例如LED的離散光源在顯示影像中產生令人不快的非均勻性。將雙凸透鏡及可能如V溝槽、矩形通道等等的其他微複製特徵增加至光導表面，會消除前照亮、提供來自面板之光擷取圖案的均勻分布。

用於離散Nichia NSSW0202B白色LED及一具有一平滑上表面之6.5度三度空間光導的前照亮效應係顯現在一光導中。用於此光導之尖峰角擷取將大約65度且由離散來源造成的非均勻性將明顯可見。垂直於擷取特徵方向(此圖像中之水平)之雙凸透鏡狀結構的增加消除對於諸如LED之離散來源的前照亮效應(如視覺外觀)。

用於三度空間自動立體顯示器的匹配光導

此特徵有關用於三度空間自動立體顯示器之匹配光導及其設計方法。藉由使用由光線追蹤及分析技術組成之光學模型化，可設計一將來自LED來源之光耦合進入兩側、微複製膜("三度空間膜")的光導。下文係用於該設計的關鍵點：在光進入該三度空間膜前，角分布需要相對於一固定方向集中；來自LED之光的分布必須轉換成相對較窄的角分布；光沿光導長度的擷取係有效率；且最小量之光行經光導整個長度。美國專利申請案第2005/0276071號描述一種三度空間膜的設計，但未提出如何最佳地產生將會使用此一膜的光分布。

需要使到達檢視者之光充分地分離。即，到達左眼之影像不應到達右眼，且反之亦然。為了達成此，光離開光導之角分布需要相對於一固定角(對於範例三度空間膜係接近70度)集中。瞄準一低角度之光傾向於在不符合需要方向中透射。即，若主要尖峰係朝向左眼，則大量光將會發送朝向右眼。

亦需要到達檢視者之光的分布會在一相對於所需方向的一小角度內，以達到良好立體分離。此典型可為約四度。藉由改變離開光導之角分布的寬度，在檢視時之分布的寬度受影響。

有利的是從光導擷取盡可能多之光，即需要一光學有效率光導。然而，強勢地擷取可導致沿光導長度之亮度中的較大非均勻性。

最後，有利的是使完全行經光導長度之光量減至最少。

到達光導末端之光可在往光導下之相反方向中反射回。此光將接著被發送至檢視者之錯誤眼處，導致串擾。

本特徵顯示如何針對此等所需特性設計一光導。圖7顯示一從上至下之三度空間膜的範例且成為一透視圖。在三度空間膜中，稜鏡60功能為轉動元件，且雙凸透鏡狀陣列62則將該分布聚焦至一在約450 mm檢視距離處之標準檢視者。此特定三度空間膜在雙凸透鏡狀陣列及稜鏡間具有一差分間距。雙凸透鏡狀陣列在雙凸透鏡狀陣列及稜鏡間具有一間距。雙凸透鏡狀陣列具有70.500微米之間距，而稜鏡具有70.512微米的間距。此差分間距之目的係提供一隨著橫跨該膜的寬度緩慢變化之視角。在顯示器中心之一檢視者將會直接注視顯示器之中心，但對於(例如)17英吋對角線顯示器，檢視者會在邊緣顯示器之約22度的角度處檢視。當距該顯示器中心之距離增加時，雙凸透鏡狀陣列則會與稜鏡稍微地失準。

光在檢視者處之角分布係藉由進入三度空間膜決定。如圖8顯示，總方向係重要。在此之設計係針對欲對準之稜鏡及雙凸透鏡狀陣列。此對應於一直接注視顯示器中心的檢視者。對於此情況，係需要使光在一離法線約4度的角度處離開，其對應於撞擊約左眼(正視角)之光。在光導中相反方向行進之光(來自第二組來源)則將被導向在離法線4度但相反方向中，因此由右眼看見(負視角)。對於集中在約70度之光，幾乎所有光皆被導向左眼。對於集中於約60度之光，一不可忽略部分之光被不正確地導向；其被發送

向右眼。此不正確地導向之光可產生串擾。但此"串擾"在偏移設計之情況下被大幅地放大。考慮在圖9中顯示的圖形，其中需要使光集中在約10度左右(檢視者係未注視顯示器中心，而係朝向顯示器之一邊緣)。在此情況下，設計使光最後在約14度以達到左眼。所有設計皆在正確方向中具有大量光，但60度入射情況將大量光置於不正確方向中。的確，需要尖峰(14度)及虛尖峰(-15度)間之展開係幾乎不如零微米偏移情況般大。當檢視者朝顯示器邊緣注視時，此效應變得更差。其因此急切需要入射在三度空間膜上之光的角分布標稱地集中在70度。

同樣在圖8及9中顯示的係入射在三度空間膜上之光的角分布之寬度的效應。對於一更大角展開，檢視者處之亮度減少，但多少與直覺相反地在檢視者處的寬度被減少。因此，檢視經驗可藉由控制角分布寬度以及其主要方向來修改。

光導之基本設計包括以下特徵。光導係經由一白色LED陣列從末端饋送。LED係經空氣耦合進入一約一英吋高、約14英吋長及數毫米厚之光導板條內。光往此光導彈下及確實將藉由非用於光導上之擷取特徵的全內反射完全截獲。光導之背部表面具有模製至其內之淺稜鏡。此等稜鏡垂直地延伸，及具有一離水平約6.5度之典型角度。該等稜鏡填充光導的長度。即，在光導背部上係有不完美扁平區域。光導前面具有一經模製於其內的淺雙凸透鏡狀陣列。此陣列沿光導水平延伸且用於提供對於光之一些垂直

展開，以及分開LED來源的任何直接成像。

在此設計之限制內，可變化光導厚度以及稜鏡萃取器的角度。大角度將導致光被更迅速及完全地擷取，成為往光導下之長度的函數。當光係往光導下行進時，其將會撞擊在光導背部上之稜鏡。此將使光的角分布傾斜。在臨界邊緣處的光(很靠近臨界角的光)因此將能在藉由其與稜鏡相互作用而傾斜後逸出光導。

光導設計中考慮之第一事宜係效率。存在以下三主要度量。通量隨著橫跨顯示器之距離的函數變化。此變化之一測量係最大通量對於最小通量的比(fluxMaxOverMin)，其係亮度均勻性之一測量。較佳係 fluxMaxOverMin 較小。另一度量係使其至光導末端之光的分數， endEff 。較佳係 endEff 較小，因為此光具有往光導下返回及發生串擾的可能性。又另一度量係使光離開顯示器朝向檢視者之光的分數-總效率 OetEff 。較佳係 OetEff 較大(統指朝檢視者之所有光的擷取)。

參考圖 10，顯示光導之效率。此圖形具有三主要垂直區段：一 4 mm 厚光導；一 6 mm 厚光導；及一 2 mm 厚光導。對於給定之光導厚度，稜鏡萃取器角度係自三變化至九度。隨著稜鏡角度變大，擷取效率增加且少量光到達光導末端。然而，非均勻性變差。一較小光導厚度傾向於擴大此等效應，尤其係非均勻性(大 fluxMaxOverMin)。

效率儘管重要，但並非唯一考慮；光之角分布必須加以控制，使三度空間膜可正確地作用(如以上所述)。角分布

之尖峰應約70度左右，及具有一相當窄寬度。低角度及大寬度導致在"錯誤"之半空間中的更多光。即，若光意欲透射至右，則低角度及大寬度會將光發送至左以及右。需要確使光分布在少於60度之角度處不具有許多能量。藉由考慮圖11及計算給定為尖峰角減去增量角之範圍的小末端，可決定何時該角分布具有其在大於約60度之角度處分布之大多數光。對於4 mm光導，此係在約4.5度稜鏡或更小，對於6 mm光導約4度稜鏡或更小，且對於2 mm光導幾乎絕無。

用於掃描背光的LED光棒

一種實施一掃描背光的方法係使用一以能在高資料率處調變之來源照明的光棒。較佳係該照明來源將為一LED、雷射二極體、OLED或類似固態裝置。透過使用一光導棒來傳輸及沿其長度擷取光，LED、雷射二極體，OLED及類似固態裝置可有效地照明大區域。使用配置在面板後之棒的本質提供漸進地掃描群組之棒的能力，以實施如以上討論之掃描背光解決方案。

具有例如LED之小而高亮度光源的出現，可將光棒用於背部照亮液晶顯示面板。若紅色/綠色/藍色及如白色、青色、深紅色及黃色之可能相加色彩係用作照明來源，則此等光源(尤係LED、固態雷射及OLED)之一優點則係已改進的色域。存在一進一步增強液晶顯示器性能之機會。僅具有一將光供應至液晶顯示面板之一隔開的LED陣列，業經驗證能提供足夠照明位準。然而，回應於電視信號之液晶

顯示器的本質係展現"移動模糊"，其中快速移動物體由於液晶顯示面板之取樣及保持本質而看似模糊。

解決移動模糊問題之一解決方案包括使用一HCFL(熱陰極螢光燈)，其將具有比目前CCFL(冷陰極)技術更快速之回應時間。藉由使用螢光燈之線性本質，其可用作液晶顯示面板後之光源的線掃描。液晶顯示器後之光的掃描可補償移動模糊。然而，使用螢光燈無法利用固態光源之優點，其包括以下各項：無水銀；色域範圍；回應時間；及電子控制。

該光棒藉由使用具有線性光棒光導之固態光源模擬螢光燈的線性本質。下文係此特徵之重要方面：來自來源(LED)之流明位準及傳遞至液晶顯示面板的有效光。

市售LED封裝(若足夠亮)可簡單地耦合進入該線性光導。為了改進光注入，可在注入點使用一漸縮光導以獲取寬角度光及改變角度，來允許全內反射(TIR)進入及往光導下。若需要來自各光導之額外光，或若需要將紅色/綠色/藍色以及如白色、青色、深紅色及黃色之額外色彩併入一光導之末端，則可使用美國專利第6,618,530號(其係以引用方式併入本文)中揭示之特徵，用於將光源組合進入一單一光導末端。增加光量之另一方法係組合數個LED晶粒，可能塗布有在彼此更接近之不同及/或較寬波長處發射的磷光體，以致總注入光會累積。若允許沿光導棒之長度隔開LED光源，則可將額外光提供至該線性光導，其係藉由將一分流器併入線性光導之側而週期性地增加一

LED 注入景象。

為模擬具有LED之螢光燈，需要併入一線性光導。其一版本將係使用HL(高光度)光纖維產品(3M公司)。其構造係核心及包覆件其中之一。該核心係由氟聚合物包覆件圍繞的一極透明丙烯酸酯。此外，該包覆件係用二氧化鈦高度填充，用於光之增強擷取。雖然其具有正確形式因子，但該擷取係圍繞整個直徑，因此可能需要額外材料以反射未瞄準液晶顯示面板之光。另一線性光導能可為使用一透明PMMA棒。通常係用一條白漆或其他白色材料來修改棒型光導，以在較佳方向中更強勢地擷取光。可藉由改變對於該條材料之修改來變化光導長度向下之擷取率。同樣地，可加工條表面以具有擷取結構來達到光擷取。若該等擷取結構經工程設計，則光學平滑表面及緊密控制擷取光係可能。此方法係揭示於以下美國專利中(其全數以引用方式併入本文)：5,432,876；5,845,038；及6,367,941。

一用於增強注入的漸縮光導併入藉由該漸縮提供之角度及將其用以改變離開光的角度。使用一具有注入一給定光導內之多個LED的導線耦合器將多個LED光透射進入一線性光導內的另一方法。將許多LED晶粒包裝進入一緊密封裝的能力揭示於美國專利申請案第2005/0140270號中，在此係以引用方式併入本文。此方法允許藉由在棒狀光導之斷面區域內新增許多晶粒來增加亮度。若線性棒需要比可提供進入末端更多之光，則光可藉由使用一類型之分流器沿該長度週期性地注入。

使用光纖維產品(3M公司)，可得到線性棒形式因子，但可能無法在一受控制方式中將光有效地傳遞至一特定目標。可能需要額外膜或塗層以重定向未被導向至液晶顯示面板的光。產生一線性光導之另一方法係修改一丙烯酸棒。藉由粗糙化表面或往長度下增加一白色條材料，可從該光導擷取光。其他方法包括使用一利用光學平滑缺口之矩形、線性光導。此用於擷取光之使用提供對於目標之更有效光擷取，且係揭示在美國專利第5,894,539號中，其係在此以引用方式併入本文。為改進角控制，儘管仍將TIR用於擷取，但可使用美國專利第5,845,038號中揭示的技術，其係在此以引用方式併入本文。藉由增加額外列之缺口，可提供一更寬的光錐，其協助提供至液晶顯示面板背部之均勻照明。

如圖12中顯示，可用LED光棒來形成一掃描背光裝配件，其係由一電子系統控制以傳遞掃描操作。該背光包括依順序照明的數個隔開光棒18，以提供掃描背光。光棒經組態用以使光自一側逸出，如由照明20的角度顯示，且藉由相反面反射。

用於掃描背光之板條

實施掃描背光之另一方法係使用從邊緣照明之薄、扁平片段。各通道片段將會用一能以高資料率調變之來源照明。較佳之照明來源將會是一LED、雷射二極體、OLED或類似固態裝置。掃描背光使用較佳係例如LED、固態雷射或OLED之固態光源，以照明一實心光導之一薄、窄地

區或空心空腔之邊緣，且將各水平區及/或一區之各左/右端時間定序，如先前描述。其一使用包括一用於一液晶顯示面板之掃描背光，且尤其係更如一用於自動立體三度空間顯示器之掃描背光。

該光導或空腔之薄、窄區(名為"板條")具有一相對於液晶顯示面板回應時間係優先設計尺寸的寬度，因此整個背光(其係由多於一個近似水平定向板條組成)係在一顯示器再新內完全發光。一或多個板條係與顯示器同步中順序地發光。板條方位較佳係對準液晶顯示面板更新再新方法，通常係水平線。雖然板條較佳將係精確地對準，意即與顯示器再新平行，但一些失準在大多數一般情況下將可接受。板條不應確切地對準系統中之其他特徵，例如微複製膜或液晶顯示器像素結構以避免波紋。

光可能在相鄰板條間耦合，或允許無耦合以使背光之掃描本質最大，同時使板條間之光學間隙的視覺外觀減至最少。該等板條可實際上與板條間之實體槽不同，或可光學地定義該等板條，例如藉由板條間之折射率中的改變但其實際上係一材料之均勻平面。板條光源較佳係任何可迅速開啟或關閉之小、亮來源，例如LED。該等光源可為任何類型之LED或其他發射(例如)白色光或紅色、綠色及藍色之原色的光源，且其亦可發射額外色彩，例如青色、深紅及/或黃色，用於更高色域顯示器。

此外，對於場序色彩應用，各板條可藉由個別色彩或彩色光源之組合來發光。例如，當載入紅色影像資料時，可

開啟紅色光源以順序地照明顯示器的板條。相同順序係接著視所需應用於綠色、藍色及其他彩色來源。

來自該光源之光注入亦可為空氣耦合或對於光導之率匹配。例如，一已封裝裝置可能邊緣耦合而無一進入實心光導之率匹配材料。或者是，已封裝或裸晶粒LED可為率匹配及/或囊封於光導邊緣中，用於增加效率。此特徵可能需要光導末端的額外光學特徵(例如注入楔形)，以有效地傳輸光。對於自動立體三度空間顯示器，可將特定光阱特徵新增至板條邊緣，以減少或消除來自相反邊緣面之反射。

圖13說明一由數個薄、相對較窄光導38(稱為"板條")組成的整個背光36。在此範例中，由於說明目的僅顯示八個板條。此等板條係從光導38末端(40、42)發光，允許板條照明向顯示器下方時間定序，較佳係與視訊信號同步，如先前描述。同步之一較佳方法係關閉最靠近新資料及舊資料線間之轉變的板條，或當此顯示更新線係靠近板條邊界時，關閉用於兩相鄰板條的光源。一次可關閉多於兩板條，尤其若允許光在相鄰板條間洩漏以調合背光邊緣。在此構造中，該板條及光源相較於背光尺度可能極薄，致能一背光係(例如)厚4 mm或更佳係厚2 mm或更少。

在背光36中，板條38係以LED之一習知綠-紅-綠-藍(GRGB)色順序發光。與彩色LED不同的是，此等可為白光源、連貫光源及/或包括除了紅色、綠色及藍色以外之更多色彩，用於更寬之色域顯示器。在一非三度空間掃描背

光的情況下，頂部板條之兩端上的LED係在影像已於該顯示器之部分中穩定後開啟，然後開啟第二板條兩端上之LED，且該程序針對剩餘板條重複，如同先前在與液晶顯示器再新同步中所提。或者是，可將LED依色彩及/或藉由顯示器之側定序。其中(例如)紅色、黑色、綠色、黑色、藍色、黑色、綠色、黑色等色彩之色序係朝顯示器下定序，致能一場序彩色解決方案顯示彩色影像。

印刷、蝕刻或折射擷取特徵將影響板條與板條間的介面。例如，一擴散反射擷取特徵將傾向於將光散射進入相鄰板條中，而在板條間無一些不透明或半透明層。反之，若擷取特徵係設計以擷取朝向板條之側的很少光，則控制已擷取光之方向的折射擷取特徵可能無須在板條間之不透明或部分地不透明層。該等擷取特徵可能係板條光導之整合部分或分離地施加至光導的一膜層之部分。

圖14係背光36之一側視圖，其顯示在板條38間之微小間隙37。此等間隙可為在光導之光學平滑表面間不包含材料(空氣)的實體間隙，或該等空氣間隙可具有鏡面行為，例如透過一增強鏡面反射器(ESR)、金屬塗層等之使用，或間隙可具有擴散行為，例如透過板條間之光增強膜(LEF)、白色墨水等的使用。亦可將一部分透射層用於板條間之控制光洩漏。該等間隙或可為光學間隙，其中(例如)該實體間隙係用一相較於光導之主體材料係具有不同的折射及/或吸收或散射率之材料填充。

圖14中之側視圖顯示板條為固持在一液晶顯示器後之平

面中的光導之個別區段。可用各種機械支撐方法來維持板條的對準。一底墊膜(可具有光擷取特徵及一如ESR之高度反射表面)可如圖14中顯示層疊至板條。若需要,可將薄金屬之底墊材料用作此膜層之結構支撐及用於光源之散熱及/或耗散層兩者。在一些情況下,該等板條可如圖15中顯示在(例如)自動立體三度空間光導中之兩平坦側上具有膜層,其中配準微複製特徵在該光導之兩側上。該等板條亦可從一如圖16中顯示的實心光導加工,其中材料保留在邊緣上且可能在被照亮區域內之規則或隨機位置處,以變硬及支撐平板結構。

圖17概要地顯示對於多個離散片段的一額外支撐特徵或一替代例,及伴隨的裝配、對準及長期穩定性問題。對於在圖17中顯示之支撐特徵,一實心膜光導可加工、模製、鑄造等等以進入板條結構內,其具有連接提供機械支撐但在相鄰板條間很有限光洩漏的個別板條44之窄特徵。如具有圖13之離散板條,可將各種膜或表面塗層用於該等溝槽中以便在板條間控制光洩漏。儘管此等溝槽係顯示具有垂直邊緣,實際上一稍微角度將簡化製造。如圖17之第三範例中顯示,光導外部之吸收、擴散及/或反射特徵可對準該等溝槽以遮蔽該光導中的板條邊緣。

在圖18之範例中,其顯示用於自動立體顯示器之掃描背光照明,一具有交替左/右照亮順序之考慮係完全行經光導之任何光將會從遠端部分反射,及在光導的不正確側(在該瞬時)處藉由看似一虛光源而產生三度空間影像串

擾。此左/右光導串擾之解決或消除可藉由有效擷取該光因此相對較少光會從遠端反射，及/或藉由在遠端處產生一光阱。一由一在具有用於LED之開口的光導末端上之吸收、不透明膜或塗層組成之範例性光阱係顯示在圖19中，其中RGB LED 50之頂部組不具有一光阱特徵，且LED 52之底部組具有此特徵。

用於掃描背光概念之LED來源較佳係小且緊密隔開，以使空間及需要達到均勻背光照明之色彩混合距離減至最小。例如，Nichia NSSW-020B白色發射LED具有一1.9x0.45 mm之發射表面及一3.8x0.6 mm的封裝尺寸。依7個LED/英吋(25.4 mm)安裝此等需要一小於6 mm之混合長度。

作為一替代例，用於窄封裝裝置或裸晶粒的多列LED可置於一板條光導之邊緣處，而仍有效地將光耦合進入光導內。圖20係具有兩列RGB LED 54及56之此特徵的一示意性版本，其具有及不具有一光阱，且具有彼此偏移的複數列。若光導厚度可增加則可能多於兩列，或使用更薄之裝置。該等裝置亦可對於光導垂直地定向，以致能很薄的光導區段。LED間之對準亦可如圖20中所示錯開，LED均勻地隔開或一些其他圖案以增強LED空間及色彩光混合。

該等光源可在光導板條外部及簡單地照明一基本上共面光導之邊緣。或者是，LED可率匹配或實際上嵌入光導邊緣，具有適當特徵以有效地收集及準直LED光進入光導之TIR模式，如圖21中顯示。ESR線楔形之光學性質取決於

漸縮角度或輸入邊緣尺度相對於光導尺度，來準直注入一光導之光。明確言之，對於在掃描背光中之應用(其需要波導寬度中之TIR)，ESR楔形件可在末端上漸縮以產生一在波導寬度中及在厚度中準直的輸出光束，如圖21及22中顯示。因為可獨立地調整厚度及末端中的漸縮，該光束輸出在光導中可調整成任意準直及準直輪廓。漸縮楔形件特徵可應用於掃描波導，例如由圖13中顯示之個別板條(其具有圖22中顯示之楔形件)製成者。在此情況下，該楔形件在波導之厚度中將LED光準直至TIR，而漸縮在波導之寬度校準該光至TIR。

空心管掃描背光

當考慮一空心、掃描背光系統時，掃描特徵可包含空心矩形片段，其中LED光源係安裝在該片段之一或兩端處。各片段在該片段之側上將具有高度有效、鏡面、擴散及/或導向擴散反射膜或塗層，以遍及該片段之長度分布光。該片段之一表面將會係一發射表面，其可為鏡面或擴散膜之組合，其發射或反射光以有效地透射光至片段下。可用稜狀膜來導引及/或擷取光以改進均勻性。光擷取特徵可為微複製或印刷或蝕刻特徵。可將含有此等特徵之膜置於空心片段內，層疊在一或更多表面上，或反射或發射表面可直接包括此等光擷取特徵。擷取特徵可在梯度圖案中以改進均勻性。可堆疊空心片段以形成一平表面，因而形成一背光面板系統，其中個別片段係依與視訊內容同步之方式從一或兩端照明，以形成空心管掃描背光。需要一非交

錯(級進)掃描影像顯示格式。

【圖式簡單說明】

附圖係併入且構成此說明書的一部分，及連同說明解釋本發明之優點及原理。在圖式中，

圖1係一說明切換在一背光的相反側上之光源，用於顯示交替右及左影像之圖式；

圖2係一說明用於切換一背光中的光源之第一方案的時序圖；

圖3係一說明用於切換一背光中的光源之第二方案的時序圖；

圖4係一掃描背光中之片段光導的圖式；

圖5係一掃描背光中之組合片段光導的圖式；

圖6係一用以製造一掃描背光中之一片段光導的工具之幾何形狀的圖式；

圖7係一範例性三度空間膜的圖式；

圖8係一說明對於一對準三度空間膜在一檢視者處之亮度的圖形；

圖9係一說明對於一20微米偏移三度空間膜在一檢視者處之亮度的圖形；

圖10係一說明光導效率之圖形；

圖11係一說明光導角分布之圖形；

圖12係一用於掃描背光之LED光棒的圖式；

圖13係一用作一掃描背光中之光導的一系列板條之圖式；

圖 14 係一在一掃描背光中支撐光導板條之第一結構的圖式；

圖 15 係一在一掃描背光中支撐光導板條之第二結構的圖式；

圖 16 係一說明製造具有用於一掃描背光之板條的光導之方法；

圖 17 係一說明從一用於掃描背光之光導產生板條之方法的斷面圖；

圖 18 係一說明一用於照明左及右影像資料之左及右光源的掃描板條背光的時序之範例的圖式；

圖 19 係一使用一用於掃描板條背光中之單列 LED 的光阱之圖式；

圖 20 係一使用一用於掃描板條背光中之多列 LED 的光阱之圖式；

圖 21 係一用以控制一掃描板條背光中之光輸出的具有嵌入來源之楔形件之圖式；及

圖 22 係一用於一在板條之厚度及寬度兩者中準直光的掃描背光之窄波導板條的圖式。

【主要元件符號說明】

12a	LED 片段
12b	LED 片段
14a	LED 片段
14b	LED 片段
16a	LED 片段

16b	LED片 段
18	光 棒
20	照 明
22	光 導 片 段
24	光 導 片 段
26	光 源
28	光 源
30	光 片 段
32	LED來 源
34	通 道
36	背 光
37	間 隙
38	光 導 /板 條
40	末 端
42	末 端
44	板 條
50	RGB LED
52	LED
54	RGB LED
56	RGB LED
60	稜 鏡
62	雙 凸 透 鏡 狀 陣 列

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於顯示裝置之背光，尤其係用於自動立體三度空間顯示裝置之掃描背光。該等背光可包括光棒、板條或片段，其係平行配置及用於從例如發光二極體之光源的光擷取。該等光源可個別地定址及控制，以同步化右及左影像之背光來產生一對應之三度空間影像。

六、英文發明摘要：

Backlights for display devices, in particular scanning backlights for autostereoscopic 3D display devices. The backlights can include light rods, slats, or segments, arranged in parallel and used for light extraction from light sources such as a light emitting diodes. The light sources can be individually addressed and controlled in order to synchronize backlighting of right and left images to generate a corresponding 3D image.

十一、圖式：

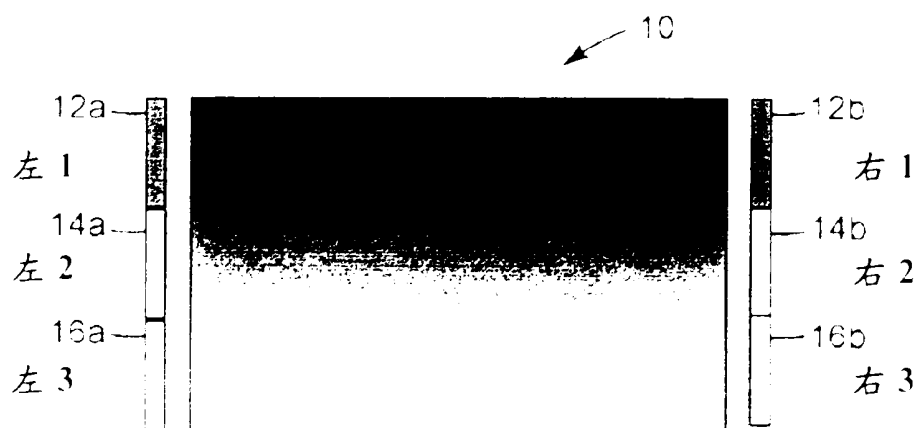


圖 1

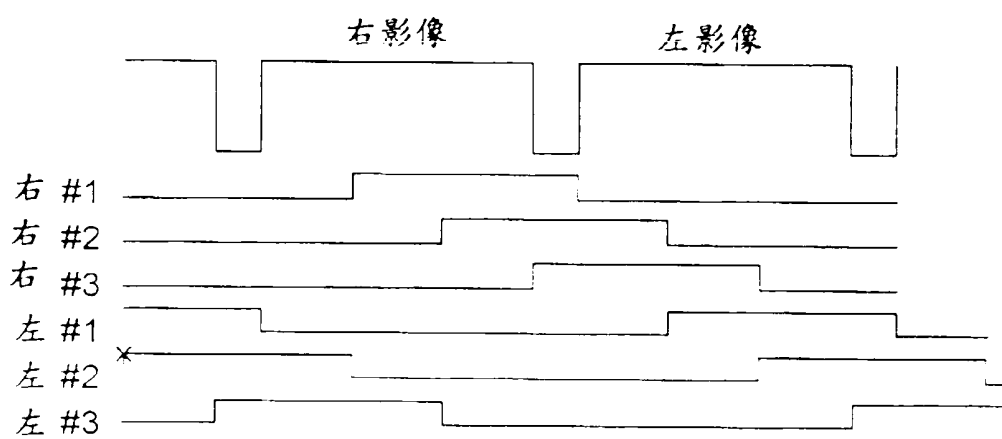


圖 2

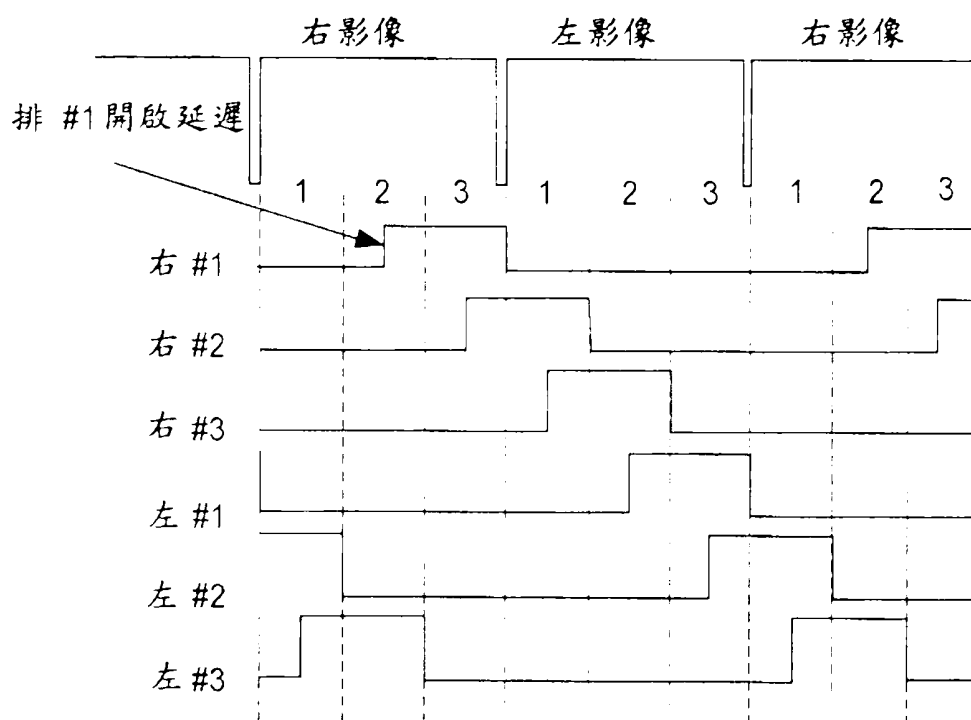


圖 3

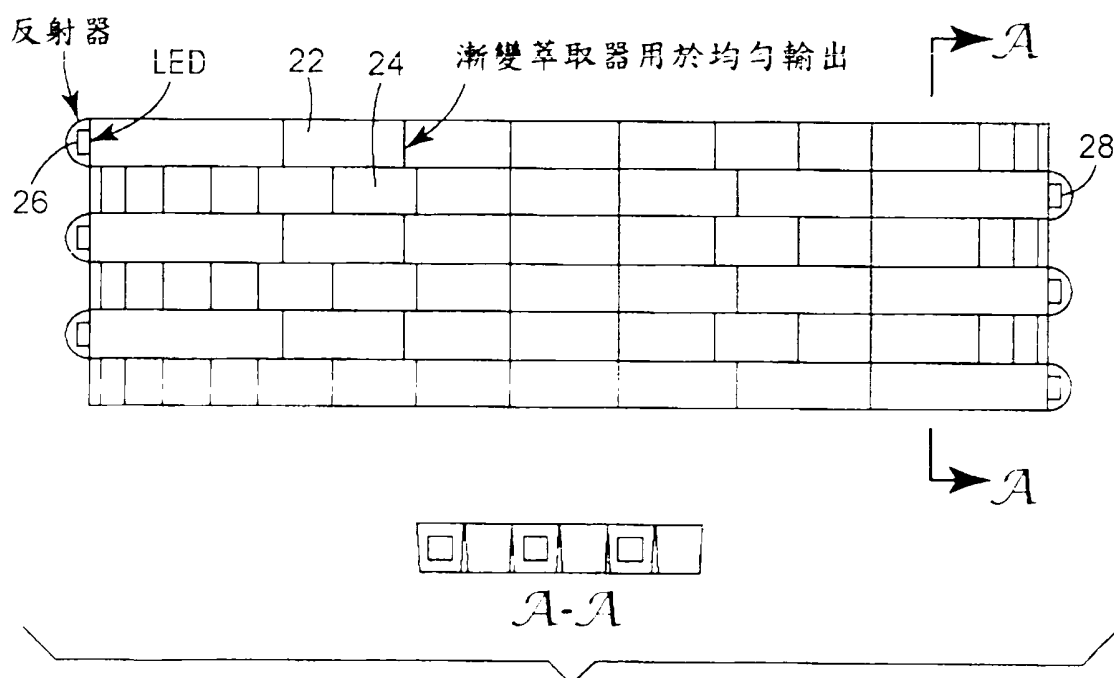


圖 4

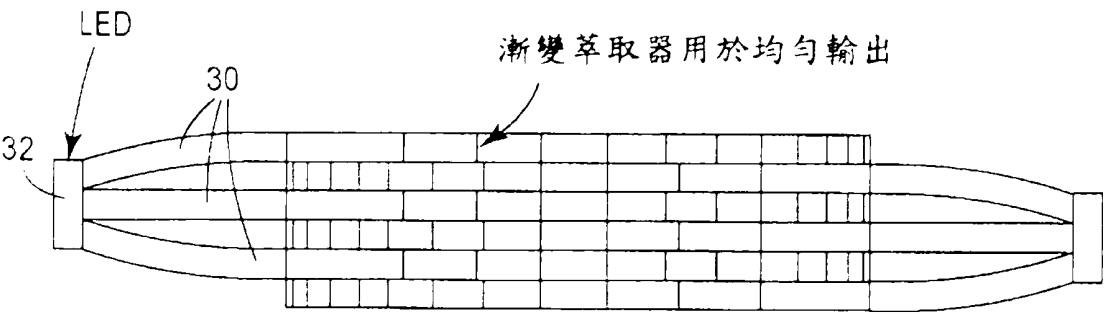


圖 5

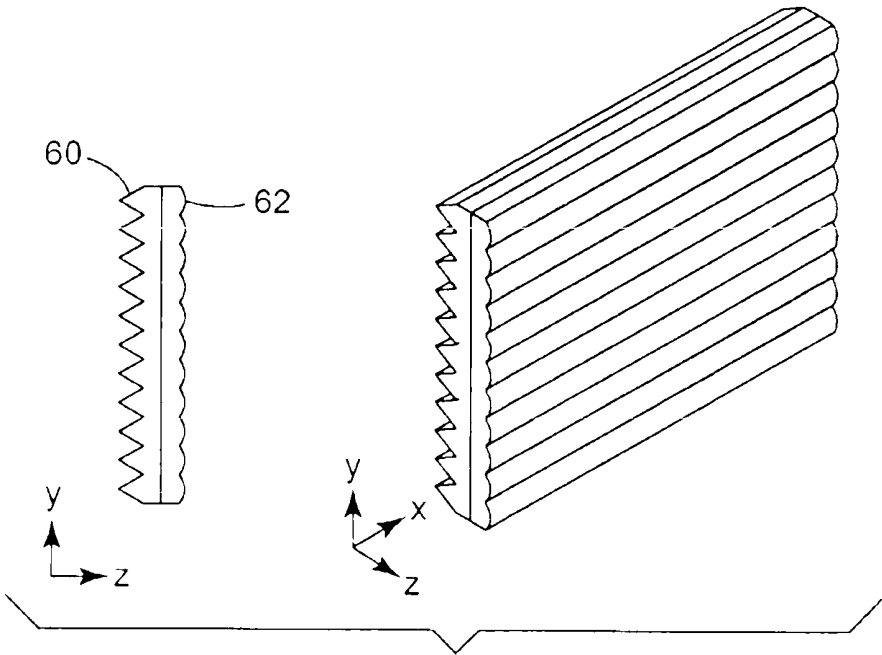


圖 7

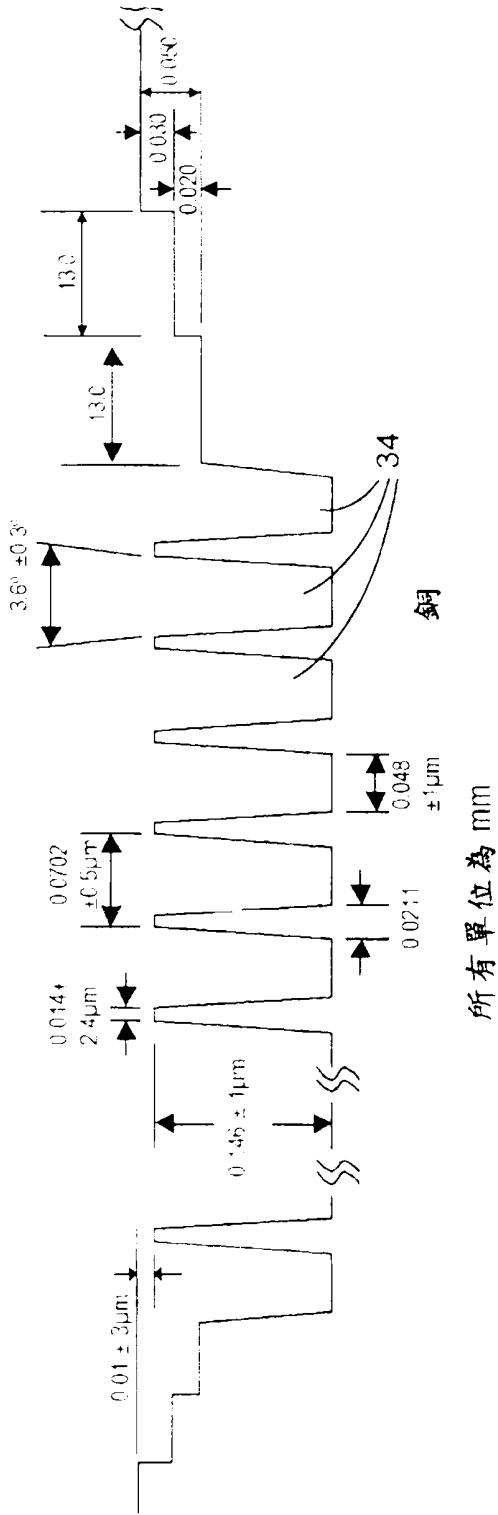


圖 6

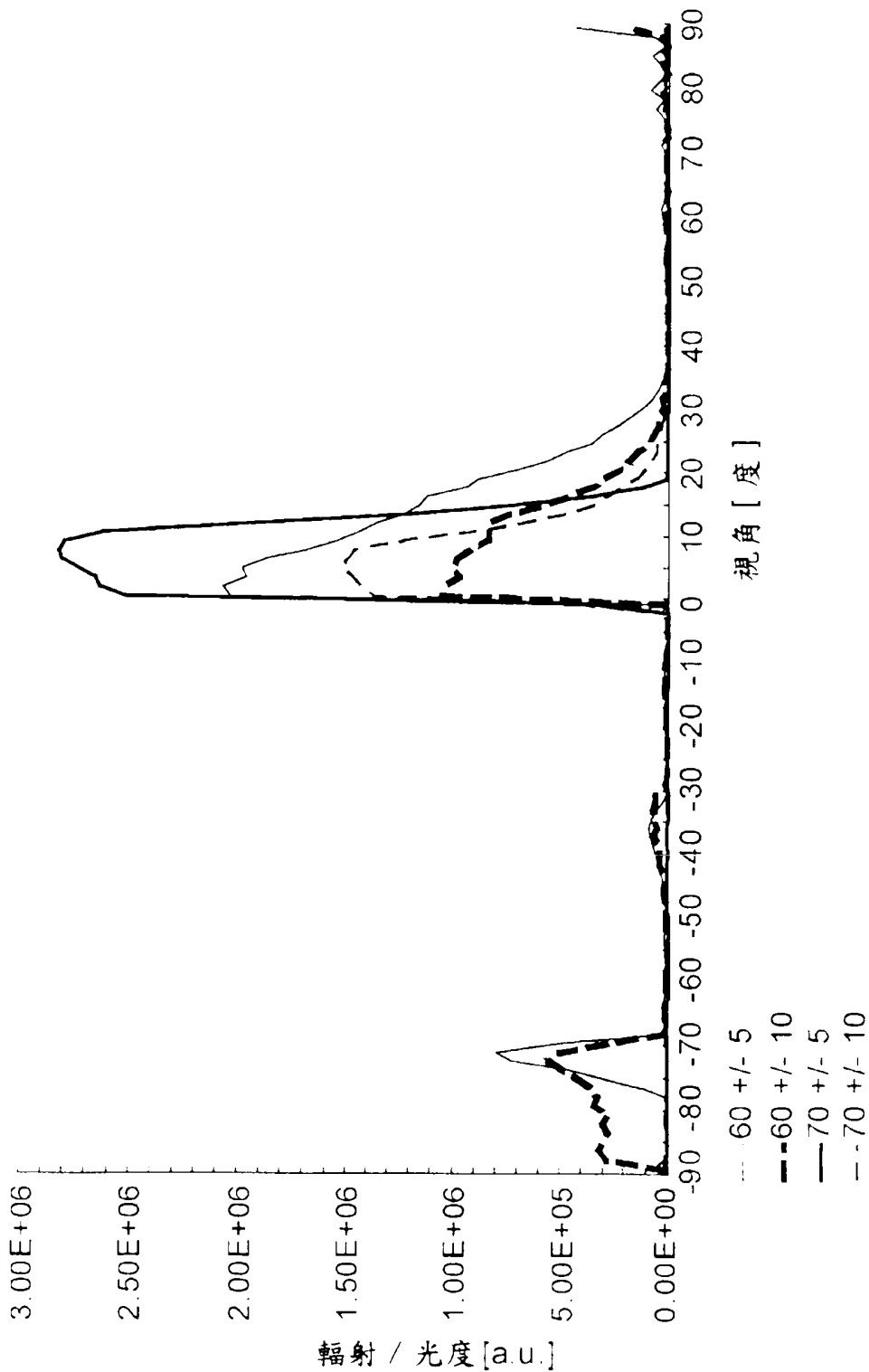


圖 8

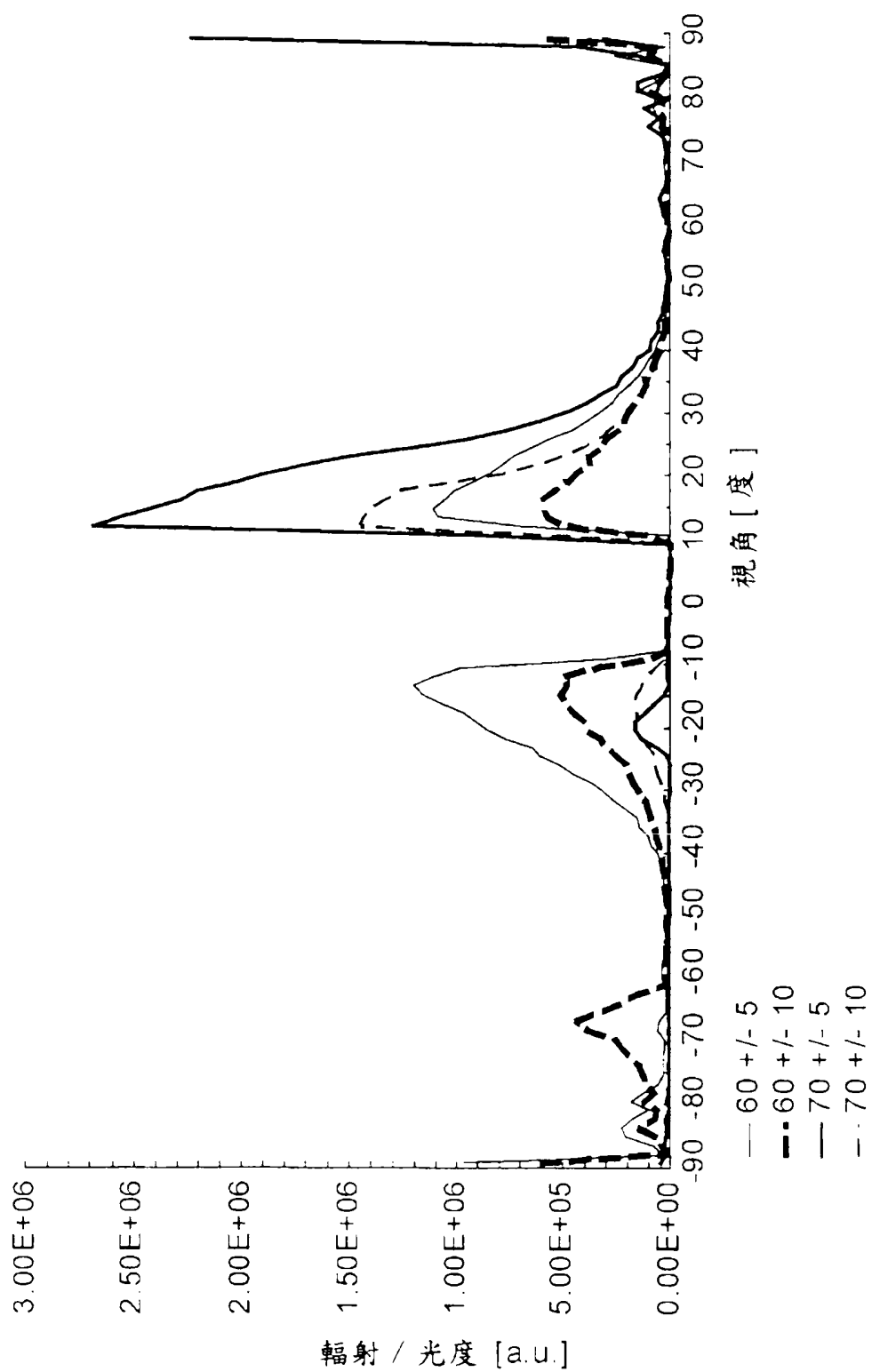


圖 9

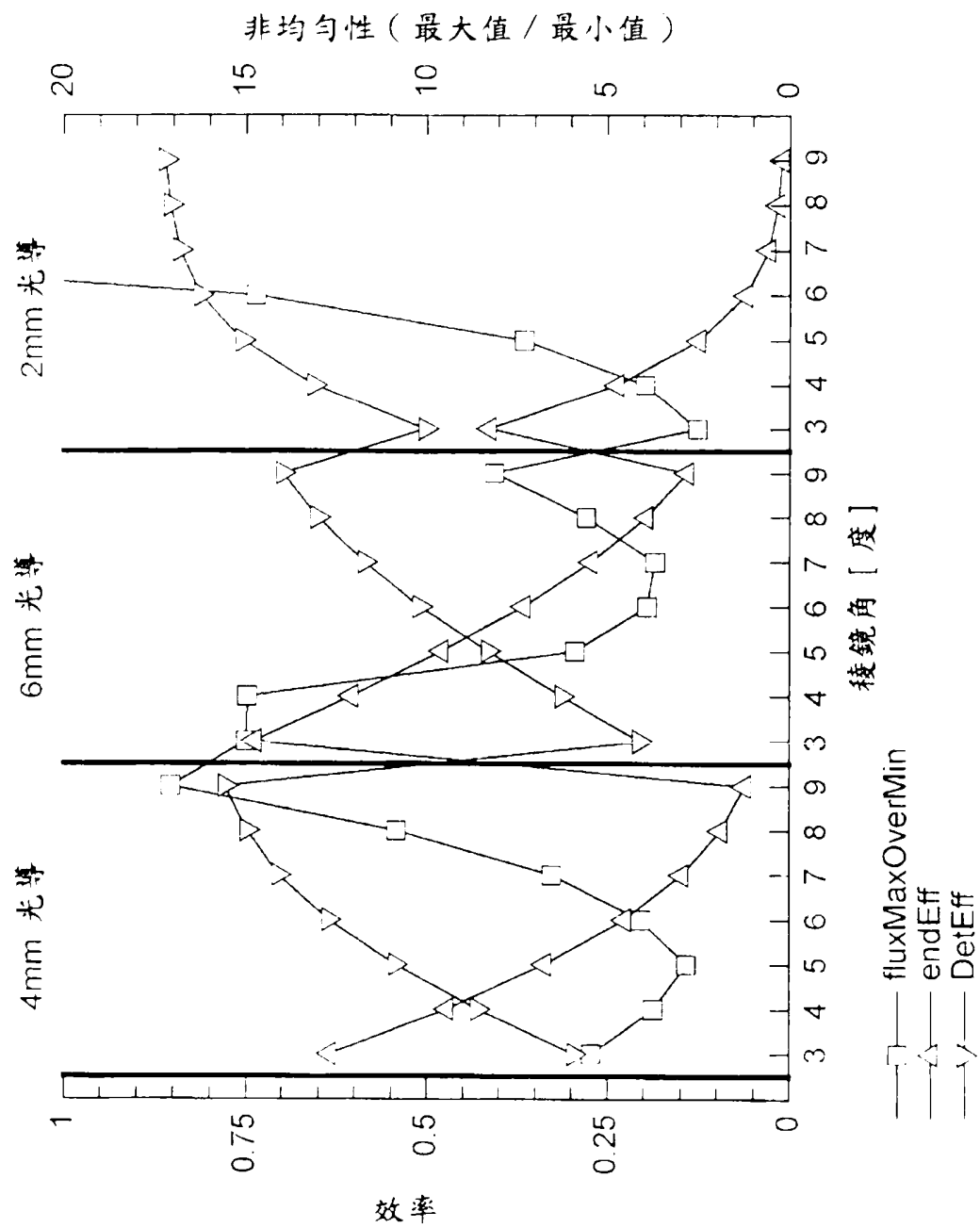


圖 10

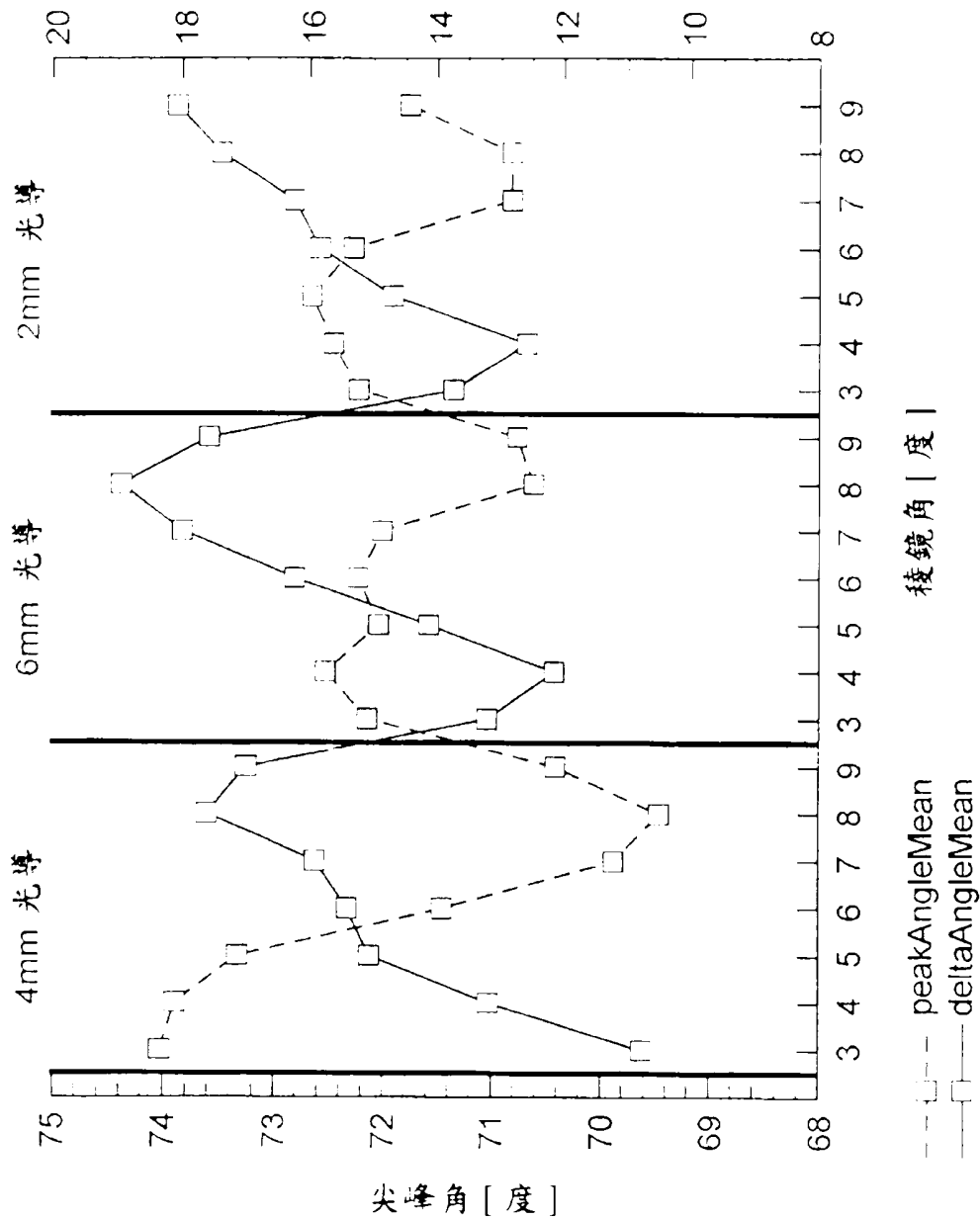


圖 11

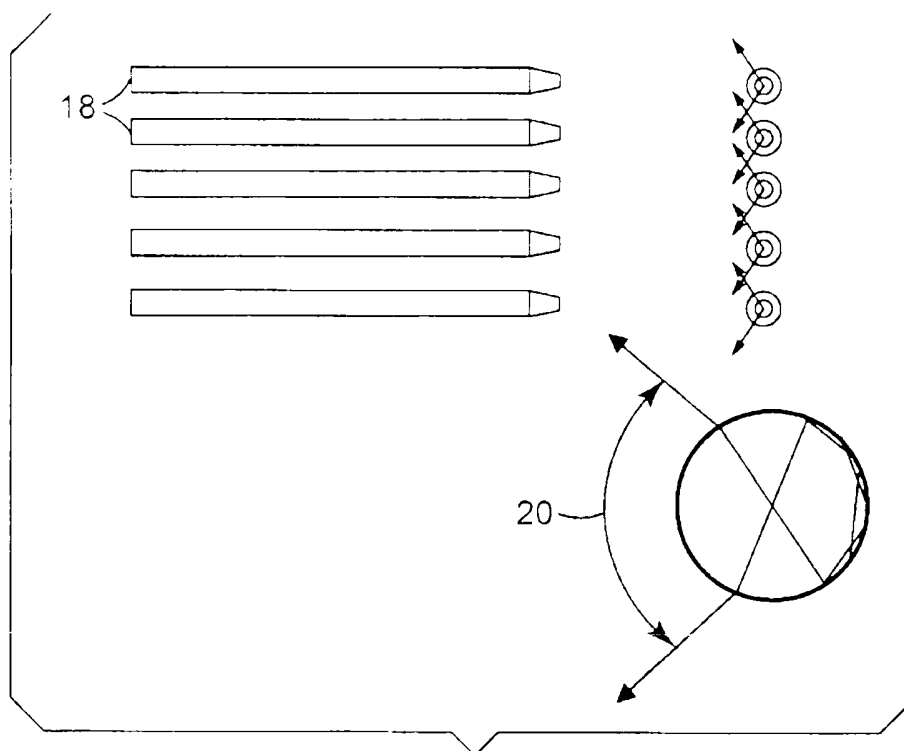


圖 12

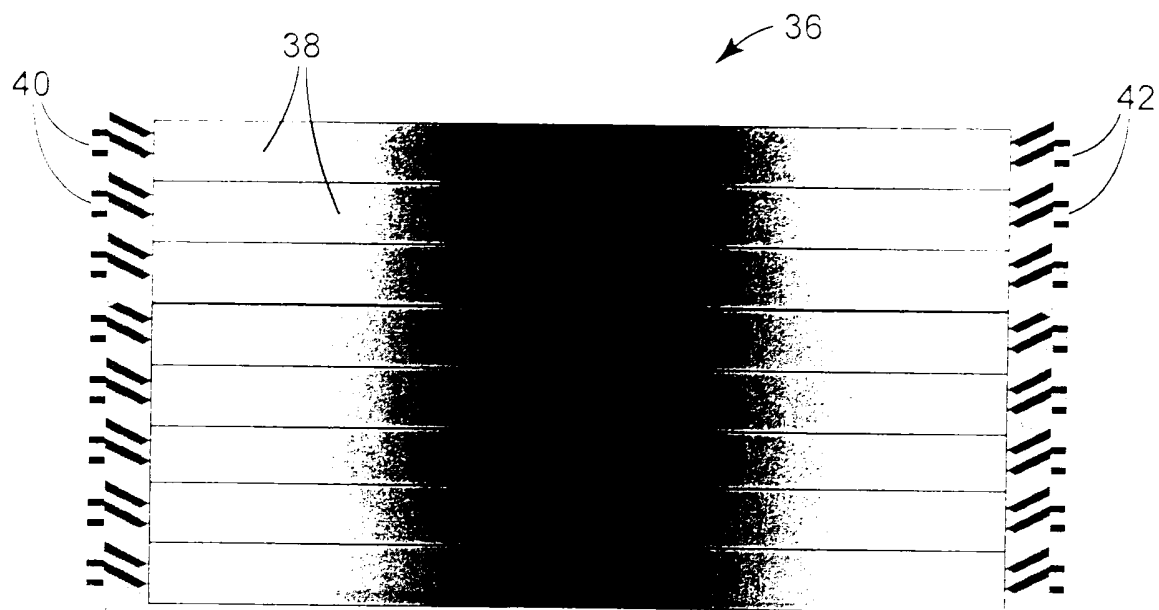


圖 13

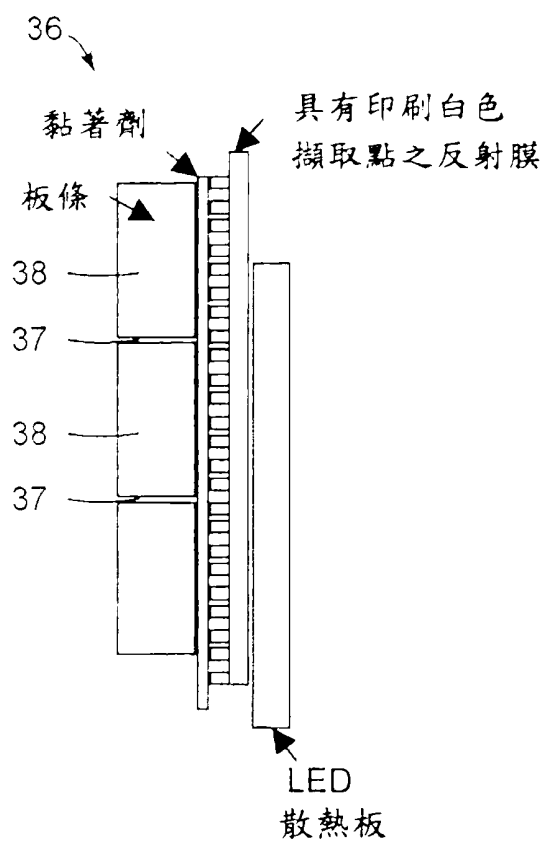


圖 14

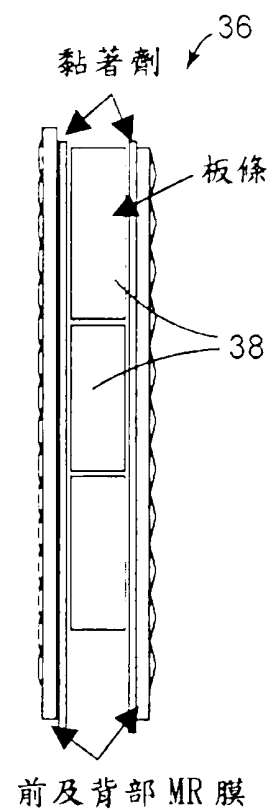


圖 15

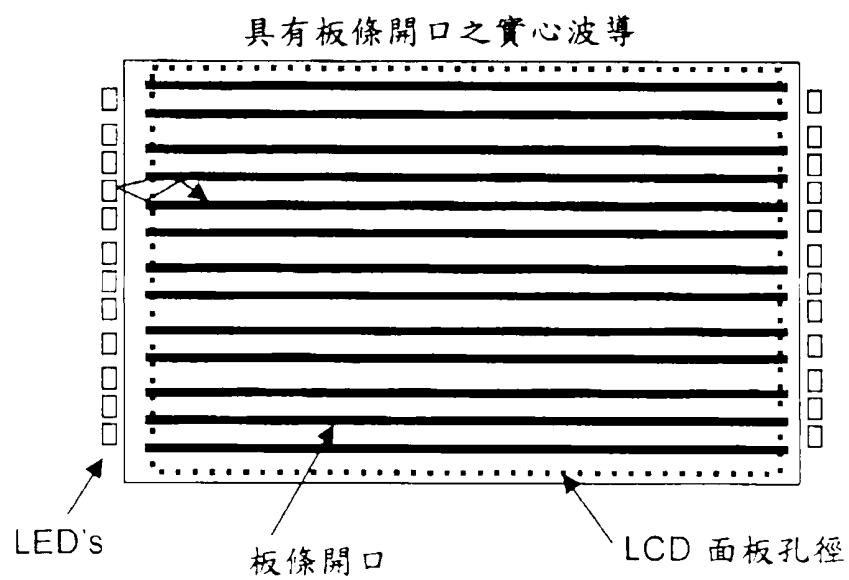


圖 16

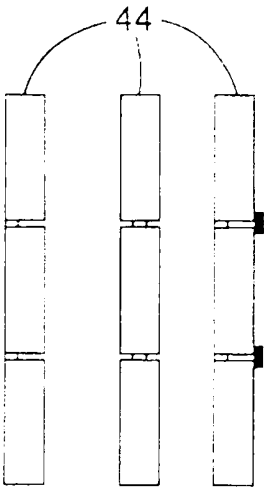


圖 17

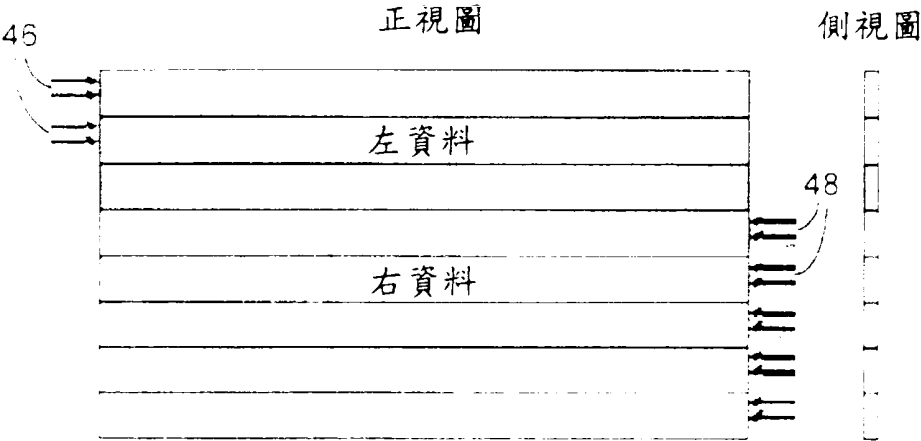


圖 18

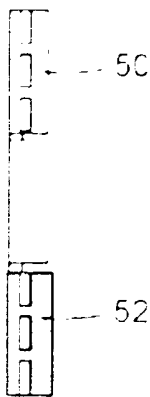


圖 19

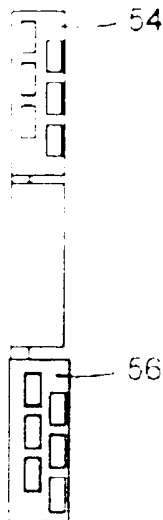


圖 20

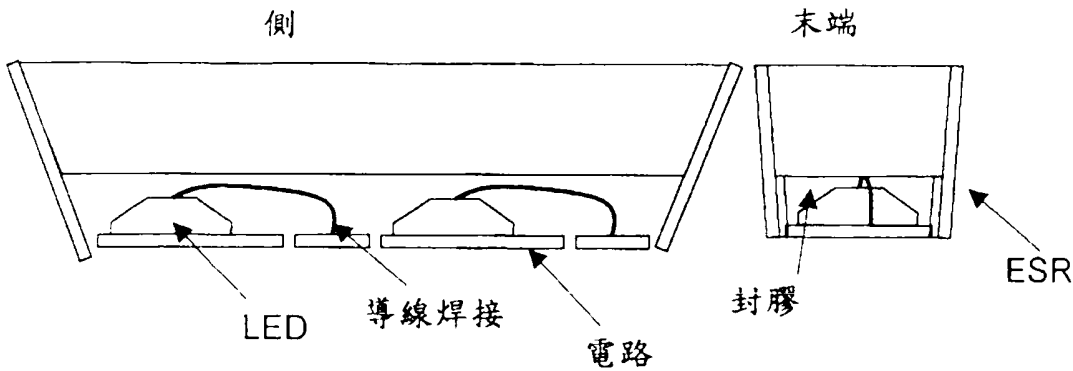


圖 21

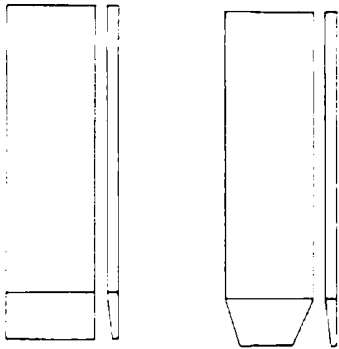


圖 22

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

22	光導片段
24	光導片段
26	光源
28	光源

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)

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其包含：

一光導，其具有一第一側及一與該第一側相反之第二側，且具有一第一實質上平坦表面及一第二實質上平坦表面，該第一實質上平坦表面係在該等第一及第二側間延伸，該第二實質上平坦表面係與該第一平坦表面相反，其中該第一表面實質上重新引導(re-direct)光且該第二表面實質上透射(transmit)光；

複數個第一光源，其係沿該光導之該第一側配置，用於自該第一側透射光進入該光導；及

複數個第二光源，其係沿該光導之該第二側配置，用於自該第二側透射光進入該光導，

其中該等第一光源被分成複數個第一群組，其中各該第一群組均線性地且依序地沿著該第一側之一長度設置；該等第二光源被分成複數個第二群組，其中各該第二群組均線性地且依序地沿著該第二側之一長度設置；各該第一群組均具有一對應且相對的第二群組，且各該第一群組均線性地且依序地沿著該第一側之該長度依序地且選擇性地被開啟及關閉，且各該第二群組均線性地且依序地沿著該第二側之該長度依序地且選擇性地被開啟及關閉，其中在同一時間僅有該第一群組或對應且相對的第二群組選擇性地透射光進入該光導。

2. 如請求項1之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中該複數個第一光源及該複數個第二光源各包含一發

光二極體。

3. 如請求項1之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中該等第一群組及該等第二群組基於是否一右或左影像被顯示在該立體3D液晶顯示設備上而選擇性地透射光進入該光導。
4. 如請求項1之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中該等第一群組及該等第二群組係依一交替次序在該第一及第二側間被開啟或關閉。
5. 如請求項1之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，進一步包含電性耦合至該等第一群組及該等第二群組之一同步化驅動元件(synchronization driving element)，且該同步化驅動元件依一交替次序在該第一及第二側間同步化開啟或關閉該等第一群組及該等第二群組。
6. 如請求項1之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中在該第一群組或對應且相對的第二群組被開啟之前，該第一群組之其中一者與對應且相對的第二群組兩者均被關閉持續達一特定時間區間(time interval)。
7. 如請求項6之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中該特定時間區間大於或等於該立體3D液晶顯示設備之一影像框率時間區間(image frame time interval)T除以該第一或第二群組之一總數N。
8. 如請求項6之用於一立體3D液晶顯示設備之掃描背光，其中該特定時間區間大於該立體3D液晶顯示設備之一影像框率時間區間T除以該第一或第二群組之一總數N。

9. 一種立體3D液晶顯示設備，其包含：

一液晶顯示面板；

驅動電子裝置，其經組態以利用交替的左眼與右眼影像來驅動該液晶顯示面板；及

一背光，其經定位以提供光至該液晶顯示面板，該背光包含：

一光導，其具有一第一側及一與該第一側相反之第二側，且具有一第一表面及一第二表面，該第一表面係在該等第一及第二側間延伸，該第二表面係與該第一表面相反，其中該第一表面實質上重新引導光且該第二表面實質上透射光；

複數個第一光源，其係沿該光導之該第一側配置，用於自該第一側透射光進入該光導；及

複數個第二光源，其係沿該光導之該第二側配置，用於自該第二側透射光進入該光導，

其中，該等第一光源被分成三個或更多個第一群組，其中各該第一群組均線性地且依序地沿著該第一側之一長度設置；該等第二光源被分成三個或更多個第二群組，其中各該第二群組均線性地且依序地沿著該第二側之一長度設置；各該第一群組均具有一對應且相對的第二群組；且線性地且依序地沿著該第一側或該第二側之該長度，各該第一群組均依序地且選擇性地被開啟及關閉，接著各該第二群組均依序地且選擇性地被開啟及關閉，其中在同一時間僅有該第一群組或對應且相對的第

二群組選擇性地透射光進入該光導。

10. 如請求項9之立體3D液晶顯示設備，其進一步包含一設置於該液晶顯示面板與該背光之間的雙側稜鏡膜(double sided prism film)。
11. 如請求項9之立體3D液晶顯示設備，其中該第一群組與該第二群組基於是否一右或左影像被顯示在該立體3D液晶顯示設備上而選擇性地透射光進入該光導。
12. 如請求項9之立體3D液晶顯示設備，其中該等第一群組及該等第二群組係依一交替次序在該第一及第二側間被開啟或關閉。
13. 如請求項9之立體3D液晶顯示設備，其進一步包含電性耦合至該等第一群組及該等第二群組之一同步化驅動元件，且該同步化驅動元件依一交替次序在該第一及第二側間同步化開啟或關閉該等第一群組及該等第二群組。
14. 如請求項9之立體3D液晶顯示設備，其中在該第一群組或對應且相對的第二群組被開啟之前，該第一群組之其中一者與對應且相對的第二群組兩者均被關閉持續達一特定時間區間。
15. 如請求項14之立體3D液晶顯示設備，其中該特定時間區間大於或等於該立體3D液晶顯示設備之一影像框率時間區間 T 除以該第一或第二群組之一總數 N 。
16. 如請求項14之立體3D液晶顯示設備，其中該特定時間區間大於該立體3D液晶顯示設備之一影像框率時間區間 T 除以該第一或第二群組之一總數 N 。

17. 一種用於在一液晶顯示設備上顯示一3D影像之方法，該方法包含：

以交替方式提供右影像與左影像至一液晶顯示面板；及利用一掃描背光照明該液晶顯示面板，其中該右影像係由複數個第一光源所照明，該複數個第一光源係沿一光導之一第一側配置，用於自該第一側透射光進入該光導；該左影像係由複數個第二光源所照明，該複數個第二光源係沿該光導之一第二側配置，用於自該第二側透射光進入該光導；且該等第一光源被分成複數個第一群組，其中各該第一群組均線性地且依序地沿著該第一側之一長度設置；該等第二光源被分成複數個第二群組，其中各該第二群組均線性地且依序地沿著該第二側之一長度設置；各該第一群組均具有一對應且相對的第二群組，且各該第一及第二群組均線性地且依序地沿著該第一側或該第二側之該長度依序地且選擇性地被開啟及關閉，其中在同一時間僅有該第一群組或對應且相對的第二群組選擇性地透射光進入該光導。

18. 如請求項17之方法，其中該第一及第二群組係依一交替次序在該第一及第二側間被開啟或關閉。