



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I621897 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：098139527

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : G02F1/13357(2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

G02B6/00 (2006.01)

G02B5/04 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/21 美國

12/275,586

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：布羅特 羅伯特 李維斯 BROTT, ROBERT LEWIS (US)；史考茲 約翰 查理
斯 SCHULTZ, JOHN CHARLES (US)；西可拉 麥克 喬瑟夫 SYKORA, MICHAEL
JOSEPH (US)；尼爾森 約翰 卡爾 NELSON, JOHN CARL (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 7-294745A

JP 2000-214458A

JP 2007-94035A

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 27 頁

(54)名稱

具有階化光導光萃取特徵之立體三維液晶顯示器

STEREOSCOPIC 3D LIQUID CRYSTAL DISPLAY WITH GRADED LIGHT GUIDE LIGHT
EXTRACTION FEATURES

(57)摘要

本發明揭示一種用於一立體三維液晶顯示裝置之背光，該背光包含一光導，該光導具有一光發射表面及一相對之光萃取表面、一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜。該背光亦包含沿該第一側及該第二側安置之複數個光源。

A backlight for a stereoscopic 3D liquid crystal display apparatus includes a light guide having a light emission surface and an opposing light extraction surface, a first side extends between the light emission surface and the light extraction surface, and a second side extends between the light emission surface and the light extraction surface, the second side opposing the first side. A centerline extends parallel to the first side and second side and is equidistant from the first side and the second side. A center elongated prism extends along the centerline and forms a portion of the light extraction surface. A plurality of elongated prisms extend parallel to the center elongated prism wherein the prisms are progressively more canted for each subsequent elongated prism further from the center elongated prism. A plurality of light sources disposed along the first side and the second side.

指定代表圖：

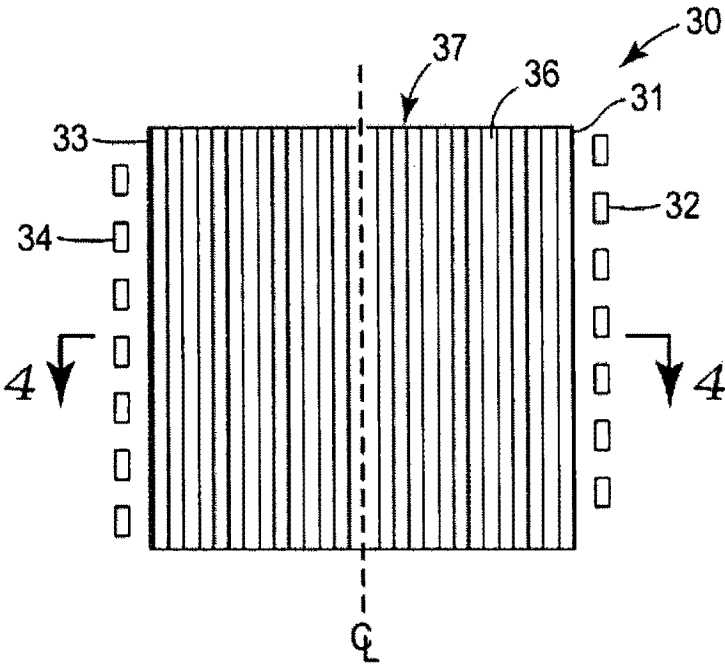


圖 3

符號簡單說明：

- 30 . . . 背光
- 31 . . . 第一側/第一光輸入表面
- 32 . . . 右眼影像固態光源/複數個第一光源
- 33 . . . 第二側/第二光輸入表面
- 34 . . . 左眼影像固態光源/複數個第二光源
- 36 . . . 光萃取表面
- 37 . . . 光導

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於時間循序之自動立體三維顯示器的光導，該光導提供橫跨顯示器之均勻萃取效率，使得觀看者可融合兩種分離影像以感知深度。

【先前技術】

立體三維顯示器通常為觀察者呈現具有來自個別右眼視點及左眼視點之視差的影像。有兩種方法以時間循序方式為觀察者之兩眼提供視差影像。在一種方法中，觀察者利用一對快門或三維眼鏡，該等眼鏡透射或阻斷來自觀看者眼睛之光，並同步交替左/右影像顯示。類似地，在另一方法中，右眼視點及左眼視點交替性地經顯示並呈現給觀察者之各自眼睛但無需使用三維眼鏡。此第二種方法係稱為自動立體，且有時為立體三維觀看所需，因為其雖然有受限之容許頭部運動但無需分離之眼鏡。

液晶顯示器(LCD)係一取樣及保持顯示器件，使得顯示器之任何點或像素處之影像在該像素在下一影像刷新時間(通常為一秒之1/60或更快內)被更新之前係穩定的。在此種取樣及保持系統中，顯示不同之影像(特別是顯示用於自動立體顯示器之交替左右影像)需要將光源仔細時序定序，使得例如在右眼資料顯示期間，左眼影像光源未開啟，且反之亦然。

為具有良好之左/右影像分離，光係交替傳輸至每隻眼睛。達成此目的之一種嘗試係提供一種光導，該光導藉由

在該光導背表面上平移不變且對稱之稜鏡特徵部而萃取光。由於萃取特徵在光導之範圍內相同，因此當左或右側光源被照亮時所萃取之光約呈指數減少，如橫貫光導一般。此構造通常可提供立體三維顯示器之非均勻照明並導致降級之三維觀看體驗。只要個別左側與右側之非均勻性不超過5比1或更佳地不超過3比1，則觀看者感知到之三維影像橫跨顯示器將為均勻的。

【發明內容】

本發明係關於一種用於時間循序之自動立體三維顯示器的光導，該光導提供橫跨顯示器之均勻萃取效率，使得觀看者可融合兩種分離影像以感知深度。

在一特定實施例中，一種用於立體三維液晶顯示裝置之背光包含一光導，該光導具有一光發射表面及一相對之光萃取表面，一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜。該背光亦包含沿該第一側及該第二側安置之複數個光源。

在另一特定實施例中，一種用於立體三維液晶顯示裝置之背光包含一光導，該光導具有一光發射表面及一相對之

光萃取表面，一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中各個稜鏡包括平行於該第一側或第二側之一豎直表面，對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該豎直表面高度增加。該背光亦包含沿該第一側及該第二側安置之複數個光源。

在另一特定實施例中，一種立體三維液晶顯示裝置包含：一液晶顯示面板；若干驅動電子器件，該等驅動電子器件經組態以經由交替左眼影像與右眼影像而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。該光導包含一光發射表面及一相對之光萃取表面，一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜。複數個光源沿該第一側安置以用於交替地透射光至該第一側中且照亮一左眼影像，且複數個

光源沿該第二側安置以用於交替地透射光至該第二側中且照亮一右眼影像。

在另一特定實施例中，一種立體三維液晶顯示裝置包含：一液晶顯示面板；若干驅動電子器件，該等驅動電子器件經組態以經由交替左眼影像與右眼影像而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。該光導包含一光發射表面及一相對之光萃取表面，一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中各個稜鏡包括平行於該第一側或第二側之一豎直表面，對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該豎直表面高度增加。該背光亦包含：沿該第一側安置以用於交替地透射光至該第一側中且照亮一左眼影像之複數個光源，及沿該第二側安置以用於交替地透射光至該第二側中且照亮一右眼影像之複數個光源。

此等及其他特徵及優點將從閱讀以下詳細描述中變得顯而易見。

【實施方式】

結合附圖考慮本揭示內容之多項實施例之以下詳細描述，可更完整地瞭解本揭示內容。

圖式未必按照比例。圖式中使用之相同元件符號指稱相同組件。然而，應瞭解使用一元件符號指稱一給定圖式中之一組件並不意欲限制另一圖式中標有相同元件符號之組件。

在以下描述中，參考形成本文之一部分的附圖組作出，且其中藉由圖解展示若干特定實施例。應瞭解在不脫離本發明之範疇或精神下，涵蓋且可實現其他實施例。因此，不應將以下詳細描述視為具限制涵意。本文中提供之定義係為了促進理解本文中頻繁使用之特定術語，而並不意欲限制本揭示內容之範疇。

除非另有指示，否則本說明書及申請專利範圍中使用之表達特徵部尺寸、數量及實體性質的所有數字可理解為在所有實例中係由術語「約」來修飾。因此，除非有相反指示，否則先前說明書及隨附申請專利範圍中說明之數值參數係近似值，該等近似值可隨熟習此項技術者使用本文中揭示之教示尋求獲得的期望性質而改變。

藉由端點敘述數值範圍包含該範圍內(例如，1至5包含1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)及該範圍內之任何範圍內包含的所有數字。

正如本說明書及隨附申請專利範圍中使用，除非內容明確地指示其他情況，否則單數形式「一」、「一個」及「該」包含具有複數個指示物之實施例。正如本說明書及隨附申請專利範圍中使用，除非內容明確地指示其他情況，否則術語「或」大體上以包含「及/或」之意義使

用。

本發明係關於用於時間循序之自動立體三維顯示器的光導，該光導提供橫跨顯示器之均勻萃取效率，使得觀看者可融合兩種分離影像以感知深度。該光導包含一光萃取表面，該光萃取表面具有遠離一對稱中心線長形稜鏡特徵部逐漸階化之若干稜鏡特徵部。該等逐漸階化之稜鏡特徵部對立體自動三維影像顯示器以一時間循序方式從第一側照亮該光導且其後從第二側照亮該光導時，橫跨該光導提供均勻之萃取效率。在一些實施例中，該等稜鏡隨著離光導之中心線的距離增加而逐漸更加傾斜。在一些實施例中，該等稜鏡隨著離光導之中心線的距離增加而逐漸較不傾斜。在其他實施例中，該等稜鏡包含一豎直表面(使其為四邊形)，該豎直平面大致上平行於光導之第一側或第二側且該豎直平面可隨著離光導之中心線的距離增加而增加或降低高度。雖然該等稜鏡展示為具有僅線性表面，但應瞭解該等稜鏡在(例如)稜鏡之頂點處或在稜鏡之間的凹部處可具有彎曲表面及類似物。雖然本揭示內容並非如此受限，但經由下文提供之實例討論可獲得對本發明之各種態樣的理解。

圖1係一說明性顯示裝置10之示意性側視圖。該顯示裝置包含一液晶顯示面板20及經定位以提供光至該液晶顯示面板20之一背光30。背光30包含：一右眼影像固態光源32或複數個第一光源32與一左眼影像固態光源34或複數個第二光源34，在許多實施例中，背光30能夠以至少90赫茲之

速率在右眼影像固態光源32及左眼影像固態光源34之間調變；及一光導37。一雙面稜鏡膜40安置於液晶顯示面板20與背光30之間。

液晶顯示面板20及/或背光30可具有任何有用之形狀或組態。在許多實施例中，液晶顯示面板20及背光30具有一正方形或矩形形狀。然而，在一些實施例中，液晶顯示面板20及/或背光30具有多於四側或係一彎曲形狀。雖然本發明係針對任何立體三維背光(包含需要快門眼鏡或一個以上單一光導及相關聯液晶顯示面板之立體三維背光)，但本揭示內容對自動立體顯示器係特別有用。

一同步驅動元件50係電連接至背光30之複數個第一光源32、複數個第二光源34及液晶顯示面板20。在許多實施例中，以每秒90圖框或更高之一速率提供影像圖框至液晶顯示面板20以產生一無閃爍靜態影像序列、視訊流或呈現之電腦圖形時，同步驅動元件50同步啟動及撤銷啟動(即，調變)右眼影像固態光源32及左眼影像固態光源34。一影像(例如，視訊或電腦呈現之圖形)源60係連接至同步驅動元件50，且提供影像圖框(例如，右眼影像及左眼影像)至液晶顯示面板20。

液晶顯示面板20可為任何有用之透射液晶顯示面板。在許多實施例中，液晶顯示面板20具有小於16毫秒或小於10毫秒或小於5毫秒之圖框回應時間。具有小於10毫秒或小於5毫秒或小於3毫秒之圖框回應時間之市售透射液晶顯示面板為(例如)Toshiba Matsushita Display(TMD)的光學補償

彎曲(OCB)模式面板LTA090A220F(日本Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.)。

背光30可為任何有用之背光，在許多實施例中，背光可以至少90赫茲或100赫茲或110赫茲或120赫茲或高於120赫茲之速率在右眼影像固態光源32及左眼影像固態光源34之間調變。

所說明之光導37包含在複數個第一光源32或右眼影像固態光源32鄰近之第一側31或第一光輸入表面31，及在複數個第二光源34或左眼影像固態光源34鄰近之相對第二側33或第二光輸入表面33。光萃取表面36在第一側31與第二側33之間延伸，並且與光萃取表面36相對之光發射表面35在第一側31與第二側33之間延伸。光萃取表面36大體上重定向光(例如，反射、萃取及其類似物)，而光發射表面35大體上透射光。在許多實施例中，一高度反射之表面係位於光萃取表面36之上或鄰近，以幫助重定向穿過光發射表面35射出之光。

光萃取表面36包含複數個萃取元件，舉例而言，諸如遠離一對稱中心線長形稜鏡特徵部逐漸階化之若干稜鏡特徵部，如下文所描述。在許多實施例中，此等稜鏡特徵部可沿平行於第一側31及第二側33或平行於雙面稜鏡膜40之線性稜鏡及透鏡特徵部之一方向延伸。

固態光源可為可以(例如)至少90赫茲之一速率調變之任何有用之固態光源。在許多實施例中，固態光源為複數個發光二極體，舉例而言，諸如Nichia NSSW020B(日本

Nichia Chemical Industries, Ltd.)。在其他實施例中，固態光源為複數個雷射二極體或有機發光二極體(即，OLED)。固態光源可發射任何數量之可見光波長(諸如紅色、藍色及/或綠色)或波長之範圍或組合以產生例如白光。定向背光可為在兩端具有光源之一單層光學透明材料，或每一層具有一光源之兩(或以上)層光學透明材料，該光學透明材料較佳地為每一層在一期望之方向上萃取光。

雙面稜鏡膜40可為在第一側具有一線性透鏡結構且在相對側具有一線性稜鏡結構之任何有用的稜鏡膜。該線性透鏡結構與該線性稜鏡結構平行。該雙面稜鏡膜40將來自掃描背光之光以適當角度透射至液晶顯示面板20，使得觀看者感知所顯示影像內之深度。美國專利公開案第2005/0052750號及第2005/0276071號中描述有用之雙面稜鏡膜，該二案以不與本揭示內容衝突之程度併入本文中。

影像源60可為能夠提供影像圖框(例如，右眼影像及左眼影像)任何有用的影像源，舉例而言，諸如一視訊源或一電腦呈現圖形源。在許多實施例中，視訊源可提供自50赫茲至60赫茲或更高之影像圖框。在許多實施例中，電腦呈現之圖形源可提供自100赫茲至120赫茲或更高之影像圖框。

電腦呈現之圖形源可提供遊戲內容、醫學成影內容、電腦輔助設計內容及類似物。電腦呈現之圖形源可包含一圖形處理單元，舉例而言，諸如Nvidia FX5200圖形卡、

Nvidia GeForce 9750 GTX圖形卡，或者用於行動解決方案(諸如膝上型電腦)的Nvidia GeForce GO 7900 GS圖形卡。電腦呈現之圖形源亦可併入適當之立體驅動程式軟體，舉例而言，諸如OpenGL、DirectX或Nvidia專利三維立體驅動程式。

視訊源可提供視訊內容。視訊源可包含一圖形處理單元，舉例而言，諸如Nvidia Quadro FX1400圖形卡。視訊源亦可併入適當之立體驅動程式軟體，舉例而言，諸如OpenGL、DirectX 或Nvidia專利三維立體驅動程式。

同步驅動元件50可包含任何有用之驅動元件，其可同步啟動及撤銷啟動(即，調變)右眼影像固態光源32及左眼影像固態光源34，其中以例如每秒90圖框或更高之速率提供影像圖框至液晶顯示面板20以產生無閃爍之視訊或呈現之電腦圖形。同步驅動元件50可包含一視訊介面，舉例而言，諸如被耦接至定製固態光源驅動電子器件之一Westar VP-7視訊配接器(密蘇里州聖查爾斯市Westar Display Technologies, Inc.)。

圖2A及圖2B係一操作中之說明性顯示裝置10的示意性側視圖。在圖2A中，左眼影像固態光源34(即，複數個第二光源34)被照亮，而右眼影像固態光源32(即，複數個第一光源32)未被照亮。在此狀態下，自左眼影像固態光源34發射之光透射穿過光導37、穿過雙面稜鏡薄片40及液晶面板20，以提供經引導朝向觀看者或觀察者之左眼1a的左眼影像。在圖2B中，右眼影像固態光源32被照亮，而左眼

影像固態光源34未被照亮。在此狀態下，自右眼影像固態光源32發射之光透射穿過光導37、穿過雙面稜鏡薄片40及液晶顯示面板20，以提供經引導朝向觀看者或觀察者之右眼1b的右眼影像。應當瞭解雖然該右眼影像固態光源32位於光導之右側，而該左眼影像固態光源34位於光導之左側，但在一些實施例中，右眼影像固態光源32位於光導之左側，而左眼影像固態光源34位於光導之右側。

光源32、34可被空氣耦接至光導37或與光導37折射率匹配。舉例而言，一封裝光源器件(例如，LED)可無需折射率匹配材料而被邊緣耦接至光導37中。或者，封裝或裸晶粒LED可與光導折射率匹配及/或囊封在光導之邊緣內以提高效率。此項特徵可在光導末端上包含額外之光學特徵部(例如，射出楔形)以有效傳送輸入光。或者，該等LED可被嵌入於具有適當特徵部之光導37的邊緣或側31、33中，以有效收集及準直LED光進入光導之TIR(即，全內反射)模式。

液晶顯示面板20具有一可變之刷新或影像更新速率，然而為此實例之目的，假定一60 Hz之刷新速率。此意謂著新影像以每1/60秒或16.67毫秒(msec)呈現給觀看者。在三維系統中，此意謂著在時間 $t=0$ (零)，呈現圖框一之右影像。在時間 $t=16.67$ 毫秒，呈現圖框一之左影像。在時間 $t=2*16.67$ 毫秒，呈現圖框二之右影像。在時間 $t=3*16.67$ 毫秒，呈現圖框二之左影像，且依此重複此程序。有效之圖框速率係正常成像系統之一半，此係因為對各個影像呈

現該影像之左眼視景及右眼視景。

在此實例中，開啟第一複數個光源以在時間 $t=0$ 照亮右(或左)影像，此可分別提供光至右(或左)影像。在時間 $t=16.67$ 毫秒，第二影像左或右開始就位。此影像自LCD面板頂部至LCD面板底部替換「時間 $t=0$ 影像」，在此實例中需花費16.67毫秒來完成。非掃描式解決方案關閉所有第一複數個光源，其後在此轉變期間某一時間開啟所有第二複數個光源。

每秒提供至少45幅左眼影像及至少45幅右眼影像(在右眼及左眼影像之間交替，且影像可能係先前影像對之重複)給一觀看者，此可提供無閃爍三維影像給觀看者。因此，顯示來自電腦呈現之影像或來自靜態影像照相機或視訊影像照相機獲取之影像之不同的右及左觀看角度的影像對，當與光源32及34之切換同步顯示時，可使觀看者在視覺上融合兩種不同之影像，建立來自平面面板顯示器之深度感知。如前文所討論，此種在視覺上無閃爍之操作之限制在於直到顯示於液晶顯示面板上之新影像已經穩定後才能開啟背光；否則，將感知到串擾及較差之立體影像。

圖3係一說明性光導37之仰視示意圖。圖4係沿線4-4取得之說明性光導37的橫截面圖。圖5係沿線4-4取得之另一說明性光導37的橫截面圖。

光導37包含一光發射表面35及一相對之光萃取表面36(如前文所述)，且一第一側31在光發射表面35與光萃取表面36之間延伸。一第二側33在光發射表面35與光萃取表

面36之間延伸。第二側33與第一側31相對，且在許多實施例中，第二側33係平行於第一側31。

中心線 C_L 平行於第一側31及第二側33延伸，且與第一側31及第二側33等距(例如，在兩者之間)。中心長形稜鏡38沿中心線 C_L 延伸，並形成光萃取表面36之一部分。複數個長形稜鏡39平行於中心長形稜鏡38延伸，其中對於較遠離中心長形稜鏡38之各個隨後長形稜鏡39，該等稜鏡39逐漸地更加傾斜。複數個光源32及34係分別沿第一側31及第二側33安置。

在許多實施例中，中心長形稜鏡38係一對稱稜鏡(即，其中第一側內角 θ_1 及第二內角 θ_2 相等)。在許多實施例中，複數個長形稜鏡39係關於中心線 C_L 對稱。在一些實施例中，對於較接近第二側33之各個稜鏡39，該各個稜鏡39之第一側內角 θ_1 減小，如圖4所繪示。在一些實施例中，對於較接近第二側33之各個稜鏡39，該各個稜鏡39之第一側內角 θ_1 增大，如圖5所繪示。在一些實施例中，對於較接近第二側33之各個稜鏡39，該各個隨後之稜鏡逐漸地增大或減小第一側內角 θ_1 。

在一些實施例中，複數個長形稜鏡39具有恆定間距 p (例如，沿各個稜鏡之基部的直線距離)。在其他實施例中，複數個長形稜鏡39具有非均勻之間距。在一些實施例中，複數個長形稜鏡39具有在25微米至250微米之範圍內或在50微米至150微米之範圍內的恆定間距。在許多實施例中，稜鏡39具有恆定高度 P_H 。

漸進稜鏡傾斜因數可視為：傾斜稜鏡之頂點如何隨著稜鏡遠離中心線 C_L 而移動。各個稜鏡之頂點可在 $-1/2$ 間距與 $1/2$ 間距之間(如藉由鄰近各個頂點之點及箭頭所繪示，其中點繪示對稱稜鏡之頂點位置)。各個稜鏡在 $-1/2$ 間距與 $+1/2$ 間距之間某處各自具有該稜鏡之頂點位置。按比例調整無因次單位(將一切按間距確定比率)，則頂點在 $-1/2$ 與 $1/2$ 之間。考慮愈來愈遠離中心線 C_L 之稜鏡。圖5繪示隨著稜鏡愈來愈遠離中心線 C_L ，頂點逐漸地「移動」朝向中心線。圖4繪示隨著稜鏡愈來愈遠離中心線 C_L ，頂點逐漸地「移動」遠離中心線。在可觀看區域中之最後稜鏡的頂點可描述為「alpha」。例如， -0.5 或 0.5 之 alpha 在可觀看區域之邊緣處將對應於直角三角形。

對圖4及圖5之實例及具有非傾斜稜鏡之一控制實例執行 Raytrace 模型化(利用來自 Lambda Research Corporation 之 TracePro 軟體)。所有三個實例具有 81.6 微米之間距及 871 個稜鏡(具有恆定高度)。對於控制實例及圖5實例，中心稜鏡具有 6.5 度之內角。圖4實例具有 7.5 度之內角。在圖5實例中，頂點位置在完美地處於中心線之中心處與收縮至邊緣 -0.3 之位置處之間線性地改變。在圖4之實例中，頂點位置在完美地處於中心線之中心處與收縮至邊緣 $+0.15$ 之位置處之間線性地改變。對於控制實例，Raytrace 模型之結果展示 37% 之系統效率及 2.9 之個別左側與右側源非均勻性；對於圖5之實例，展示 58% 之系統效率及 2.7 之個別左側與右側源非均勻性；而對於圖4之實例，展示 59% 之系

統效率及3.0之個別左側與右側源非均勻性。

圖6係具有豎直稜鏡之另一說明性光導的橫截面圖。圖7係具有豎直稜鏡之另一說明性光導的橫截面圖。

光導包含一光發射表面35及一相對之光萃取表面36(如前文所述)，且一第一側31在光發射表面35與光萃取表面36之間延伸。一第二側33在光發射表面35與光萃取表面36之間延伸。第二側33與第一側31相對，且在許多實施例中，第二側33係平行於第一側31。

中心線 C_L 平行於第一側31及第二側33延伸，且與第一側31及第二側33等距。中心長形稜鏡38沿中心線 C_L 延伸，並形成光萃取表面36之一部分。複數個長形稜鏡39'平行於中心長形稜鏡38延伸，其中各個稜鏡39'包含平行於第一側31或第二側33之一豎直表面51。對於較遠離中心長形稜鏡38之各個隨後長形稜鏡39'，豎直表面51高度 R_H 增加。

在許多實施例中，中心長形稜鏡38係一對稱稜鏡(即，其中第一側內角 θ_1 及第二內角 θ_2 相等)而無豎直表面51。在許多實施例中，複數個長形稜鏡39'係關於中心線 C_L 對稱。在一些實施例中，豎直表面51面向中心長形稜鏡38，如圖6所繪示。在一些實施例中，豎直表面51經引導遠離中心長形稜鏡38，如圖7所繪示。在一些實施例中，對於較遠離中心長形稜鏡38之各個隨後長形稜鏡39'，豎直表面51高度 R_H 增加，如圖6所繪示。

在一些實施例中，複數個長形稜鏡39'具有恆定間距 p (例如，稜鏡基部之直線距離)。在其他實施例中，複數個長

形稜鏡39'具有非均勻之間距。在一些實施例中，複數個長形稜鏡39'具有在25微米至250微米之範圍內或在50微米至150微米之範圍內的恆定間距。在一些實施例中，稜鏡39'具有恆定高度。在一些實施例中，稜鏡39'取決於該稜鏡遠離中心稜鏡38之程度而具有不同之高度。圖6及圖7繪示具有恆定內角之稜鏡39'(即，其中第一側內角 θ_1 與第二內角 θ_2 相等)，但豎直表面隨著稜鏡39'較遠離中心線 C_L 而增加，且各個稜鏡39'之高度隨著稜鏡39'較遠離中心線 C_L 較而增加。

逐漸豎直稜鏡(繪示為四邊形)可視為：傾斜稜鏡之頂點如何隨著稜鏡遠離中心線 C_L 而移動。各個稜鏡之頂點可介於-1/2間距與1/2間距之間(如藉由鄰近各個頂點之點及箭頭所繪示，其中點繪示對稱稜鏡之頂點位置)，如前文所描述。圖6繪示隨著稜鏡愈來愈遠離中心線 C_L ，頂點逐漸地「移動」朝向中心線。圖7繪示隨著稜鏡愈來愈遠離中心線 C_L ，頂點逐漸地「移動」遠離中心線。

因此，揭示《具有階化光導光萃取特徵之立體三維液晶顯示器》之實施例。前文所描述之實施方案及其他實施方案係在以下申請專利範圍之範疇內。熟習此項技術者應瞭解可利用除所揭示之實施例外的實施例來實踐本揭示內容。所揭示之實施例係為說明而非限制而呈現，且本發明僅因下述申請專利範圍而受限。

【圖式簡單說明】

圖1係一說明性顯示裝置之示意性側視圖；

圖 2A 及圖 2B 係一操作中之說明性顯示裝置之示意性側視圖；

圖 3 係一說明性光導之仰視示意圖；

圖 4 係沿線 4-4 取得之具有傾斜稜鏡之說明性光導的橫截面圖；

圖 5 係沿線 4-4 取得之具有傾斜稜鏡之另一說明性光導的橫截面圖；

圖 6 係具有豎直稜鏡之另一說明性光導的橫截面圖；及

圖 7 係具有豎直稜鏡之另一說明性光導的橫截面圖。

【主要元件符號說明】

1a	左眼
1b	右眼
10	顯示裝置
20	液晶顯示面板
30	背光
31	第一側/第一光輸入表面
32	右眼影像固態光源/複數個第一光源
33	第二側/第二光輸入表面
34	左眼影像固態光源/複數個第二光源
35	光發射表面
36	光萃取表面
37	光導
38	中心稜鏡
39/39'	稜鏡

40	雙面稜鏡膜/雙面稜鏡薄片
50	同步驅動元件
51	豎直表面
60	影像源

發明專利說明書

公告本

(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： 098139527

※ 申請日： 098/11/20

※IPC 分類：

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

G02B 5/04 (2006.01)

G02B 27/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有階化光導光萃取特徵之立體三維液晶顯示器

STEREOSCOPIC 3D LIQUID CRYSTAL DISPLAY WITH GRADED

LIGHT GUIDE LIGHT EXTRACTION FEATURES

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於一立體三維液晶顯示裝置之背光，該背光包含一光導，該光導具有一光發射表面及一相對之光萃取表面、一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，及一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對。一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距。一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分。複數個長形稜鏡平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜。該背光亦包含沿該第一側及該第二側安置之複數個光源。

三、英文發明摘要：

A backlight for a stereoscopic 3D liquid crystal display apparatus includes a light guide having a light emission surface and an opposing light extraction surface, a first side extends between the light emission surface and the light extraction surface, and a second side extends between the light emission surface and the light extraction surface, the second side opposing the first side. A centerline extends parallel to the first side and second side and is equidistant from the first side and the second side. A center elongated prism extends along the centerline and forms a portion of the light extraction surface. A plurality of elongated prisms extend parallel to the center elongated prism wherein the prisms are progressively more canted for each subsequent elongated prism further from the center elongated prism. A plurality of light sources disposed along the first side and the second side.

八、圖式：

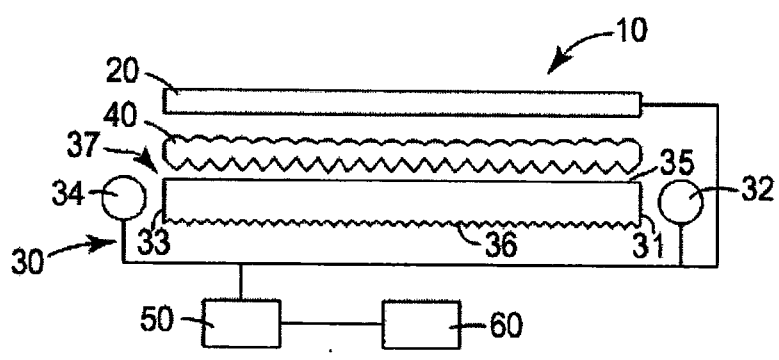


圖 1

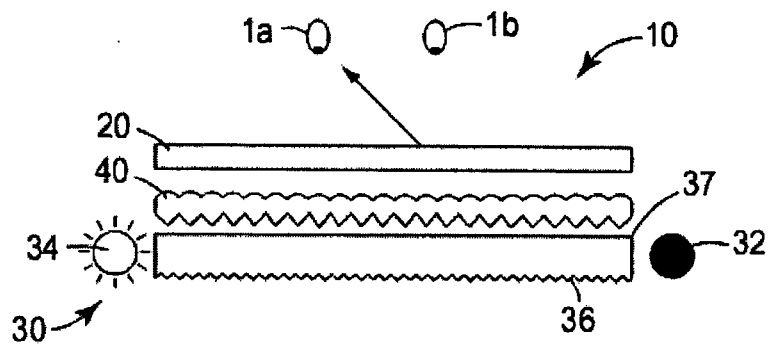


圖 2A

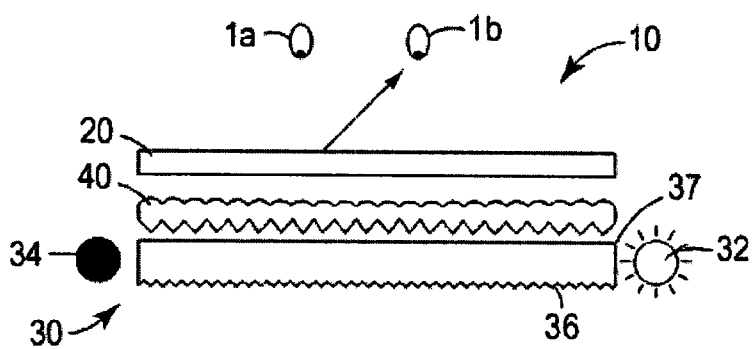


圖 2B

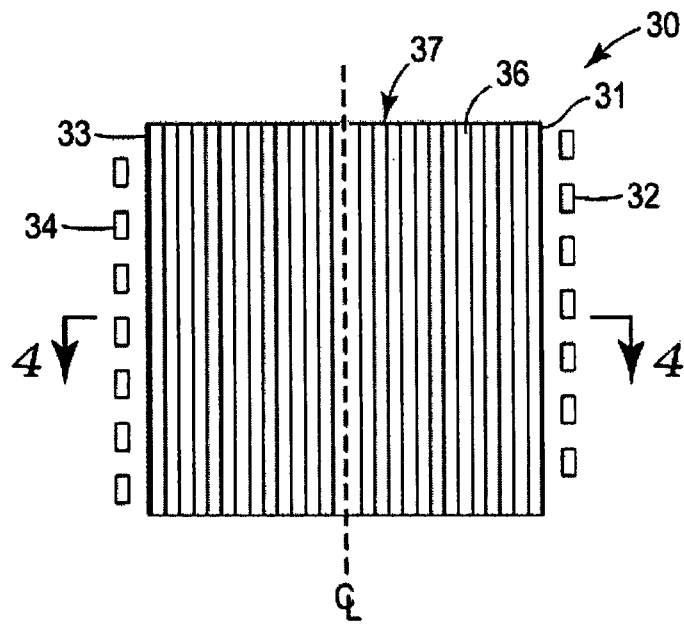


圖 3

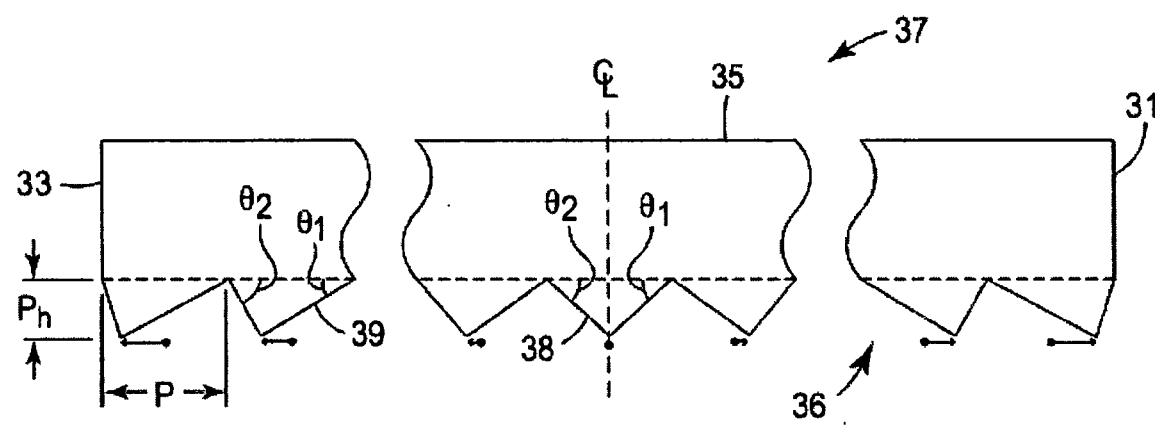


圖 4

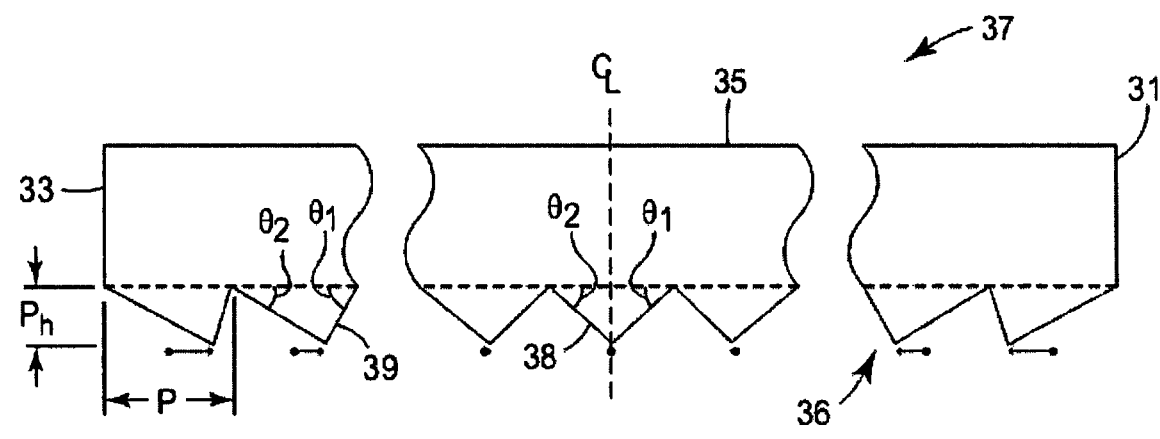


圖 5

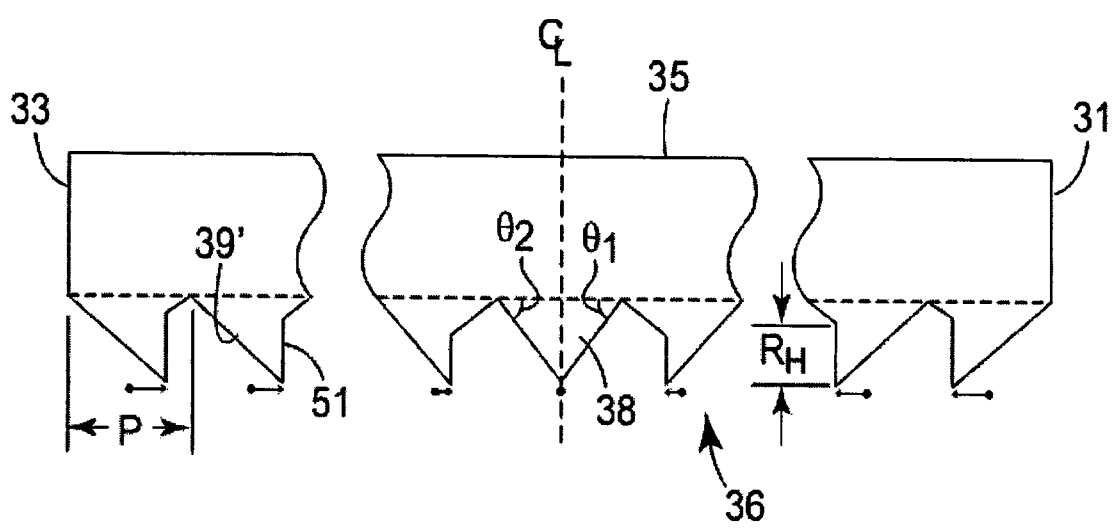


圖 6

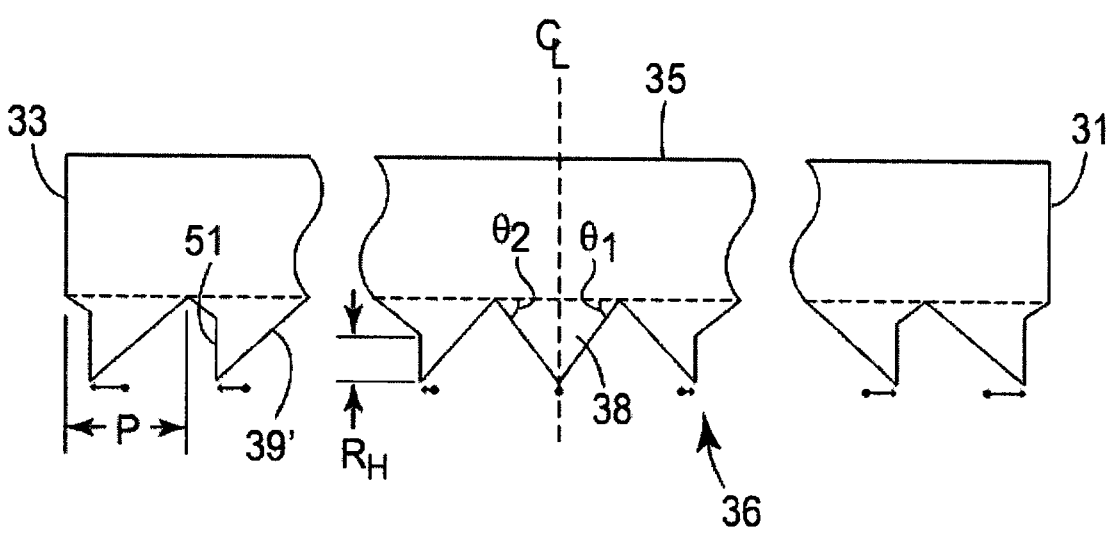


圖 7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

30	背光
31	第一側/第一光輸入表面
32	右眼影像固態光源/複數個第一光源
33	第二側/第二光輸入表面
34	左眼影像固態光源/複數個第二光源
36	光萃取表面
37	光導

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

七、申請專利範圍：

1. 一種用於一立體三維液晶顯示裝置之背光，該背光包括：

- 一光導，該光導包括：

- 一光發射表面及一相對之光萃取表面；

- 一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸；

- 一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對；

- 一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距；

- 一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分；

- 複數個長形稜鏡，其自該中心線係連續的且形成該光萃取表面且平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後的長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜；及

- 沿該第一側及該第二側安置之複數個光源，

- 其中該複數個長形稜鏡及該中心長形稜鏡之各個稜鏡具有一恆定高度。

2. 如請求項1之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該複數個長形稜鏡係關於該中心線對稱。
3. 如請求項1之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該中心長形稜鏡係對稱的。

4. 如請求項1之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該複數個稜鏡之各個稜鏡係由一第一側內角及一第二側內角界定，且對於較接近於該第二側之各個稜鏡，該各個稜鏡之該第一側內角減小。
5. 如請求項1之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該複數個稜鏡之各個稜鏡係由一第一側內角及一第二側內角界定，且對於較接近於該第二側之各個稜鏡，該各個稜鏡之該第一側內角逐漸地增大。
6. 如請求項1之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該複數個稜鏡之各個稜鏡具有一恆定間距。
7. 如請求項6之用於一立體三維液晶顯示裝置的背光，其中該間距係處於50微米至150微米之一範圍內。
8. 一種立體三維液晶顯示裝置，其包括：
 - 一液晶顯示面板；
 - 若干驅動電子器件，該等驅動電子器件經組態以經由交替左眼影像與右眼影像而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，該背光包括：
 - 一光導，該光導包括：
 - 一光發射表面及一相對之光萃取表面；
 - 一第一側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸；
 - 一第二側在該光發射表面與該光萃取表面之間延伸，該第二側與該第一側相對；

一中心線平行於該第一側及該第二側延伸，且與該第一側及該第二側等距；

一中心長形稜鏡沿該中心線延伸，並形成該光萃取表面之一部分；

複數個長形稜鏡，其自該中心線係連續的且形成該光萃取表面且平行於該中心長形稜鏡延伸，其中對於較遠離該中心長形稜鏡之各個隨後的長形稜鏡，該等稜鏡逐漸地更加傾斜；及

沿該第一側安置以用於交替地透射光至該第一側中且照亮一左眼影像之複數個光源，及沿該第二側安置以用於透射光至該第二側中且照亮一右眼影像之複數個光源，

其中該複數個長形稜鏡及該中心長形稜鏡之各個稜鏡具有一恆定高度。

9. 如請求項8之立體三維液晶顯示裝置，其中該複數個長形稜鏡係關於該中心線對稱。
10. 如請求項8之立體三維液晶顯示裝置，其中該中心長形稜鏡係對稱的。
11. 如請求項8之立體三維液晶顯示裝置，其中該複數個稜鏡之各個稜鏡係由一第一側內角及一第二側內角界定，且對於較接近於該第二側之各個稜鏡，該各個稜鏡之該第一側內角逐漸地減小或逐漸地增加。