



(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 I531811 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：100137973

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 19 日

(51) Int. Cl. : G02B1/10 (2015.01)

C03C4/08 (2006.01)

(30) 優先權：2010/10/28 美國

61/407,698

(71) 申請人：康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72) 發明人：艾蒂安邁可 ETIENNE, MICHAEL (HT)；莫瑞帕梅拉阿琳 MAUREY, PAMELA ARLENE (US)；諾蘭丹尼爾艾洛伊修斯 NOLAN, DANIEL ALOYSIUS (US)；瑟那拉特涅瓦吉夏 SENARATNE, WAGEESHA (LK)；威克斯溫德爾 P WEEKS, WENDELL P. (US)；桑提諾路易斯雅伯多 ZENTENO, LUIS ALBERTO (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW 507086

TW M375890

JP 2008-512821A

US 7450194B2

審查人員：吳照中

申請專利範圍項數：41 項 圖式數：7 共 32 頁

(54) 名稱

影像螢幕保護玻璃照明

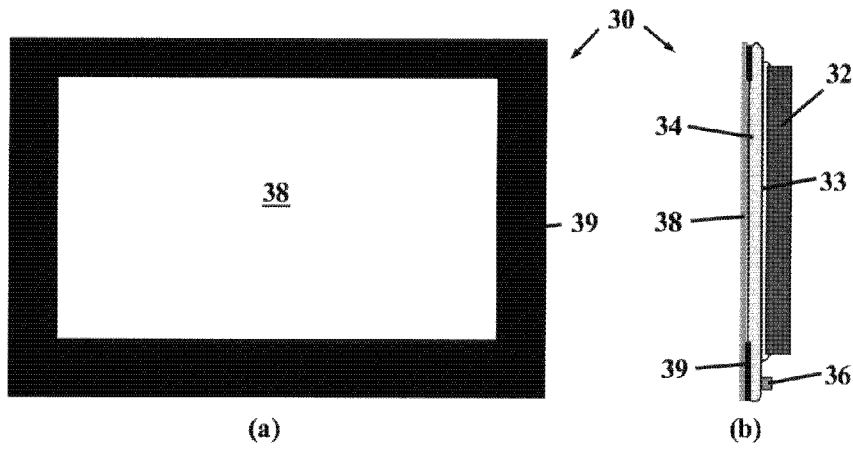
VIDEO SCREEN COVER GLASS ILLUMINATION

(57) 摘要

用於「影像關閉」照明的影像顯示螢幕，包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護玻璃片以及光源，該光源用以將光入射至該保護玻璃片。其中，至少一部份的該保護玻璃片提供有至少一個光散射主體或光散射表面元件，有效於以一個角度散射該光之一部份，該角度垂直於該保護玻璃片之平面，用以前表面照明，或散射該光之一部份至該片之平面，用以片邊框或邊緣照明。

Video display screens for “video off” illumination comprise an imaging display panel, a cover glass sheet for the display panel, and a light source for injecting light into the coverglass sheet, wherein at least a portion of the cover glass sheet is provided with at least one light-scattering bulk or surface element effective to scatter a portion of the light at an angle normal to plane of the cover glass sheet, for front surface illumination, or to scatter a portion of the light into the plane of the sheet, for sheet border or edge illumination.

指定代表圖：



第4圖

符號簡單說明：

- 30 . . . 影像顯示螢幕
- 32 . . . 影像顯示面板
- 33 . . . 黏著層
- 34 . . . 保護玻璃片
- 36 . . . 光源
- 38 . . . 觀看區域
- 39 . . . 邊框

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：100137973

※申請日期：100年10月19日

※IPC分類：

G03B 1/0 (2015.01)

G03C 4/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像螢幕保護玻璃照明

VIDEO SCREEN COVER GLASS ILLUMINATION

二、中文發明摘要：

用於「影像關閉」照明的影像顯示螢幕，包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護玻璃片以及光源，該光源用以將光入射至該保護玻璃片。其中，至少一部份的該保護玻璃片提供有至少一個光散射主體或光散射表面元件，有效於以一個角度散射該光之一部份，該角度垂直於該保護玻璃片之平面，用以前表面照明，或散射該光之一部份至該片之平面，用以片邊框或邊緣照明。

三、英文發明摘要：

Video display screens for "video off" illumination comprise an imaging display panel, a cover glass sheet for the display panel, and a light source for injecting light into the cover glass sheet, wherein at least a portion of the cover glass sheet is provided with at least one light-scattering bulk or surface element effective to scatter a portion of the light at an angle normal to plane of the cover glass sheet, for front surface illumination, or to scatter a portion of the light into the plane of the sheet, for sheet border or edge illumination.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4b) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

30	影像顯示螢幕	32	影像顯示面板
33	黏著層	34	保護玻璃片
36	光源	38	觀看區域
39	邊框		

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

六、發明說明：

相關申請案

本申請案主張於專利法規定下申請於 2010 年 10 月 28 日之美國臨時專利申請案第 61/407,698 號之優先權，該臨時申請案之內容以引用之方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本揭示案係在資訊顯示器領域中，且主要是有關於在影像顯示螢幕不使用時可提供均勻照明之影像顯示螢幕。

【先前技術】

非常薄的片玻璃，由於該片玻璃的光學澄清度、輕量及高物理強度位勢，現今適用於擴展的各種先進應用中。一個如此應用係作為用於影像顯示器之保護玻璃片 (Cover Glass Sheet)，特別是包含大螢幕電漿及 LCD 電視之影像顯示器。

大螢幕電視可佔有大量的牆壁空間，當電視關閉時，該空間既不引人注目也並非有用的。近來，一些電視製造商開始供予當電視為不作用時，亦即在稱作為「影像關閉」的狀態期間，提供補強照明或最低房間照明之電視。在一些情況下，於電視螢幕之底部或其他邊緣部份上提供有側光式發光棒或條。

此等方法可提供一些照明，但並不美觀，且並不符合

目前受到買家青睞的所謂「整體」設計概念。對於電視及其他資訊顯示器之更吸引人的或有效的「影像關閉」照明解決方案將為製造商與消費者所感興趣。類似的輔助顯示器照明將提供商業優勢，舉例而言，用於家電工業中利用的資訊顯示器。在這兩種情況下，將需要採用廉價但有效率的光源之顯示螢幕照明系統，以及對於使用者在美觀設計上用以最大化自光源之光輸入與光輸出之有效設計。

【發明內容】

根據本揭示案，以改善的顯示照明系統來提供影像顯示螢幕，用於影像關閉狀態，以較低費用且經改善的效率給予較高水準之照明。提供的系統為光散射系統，將保護玻璃片之主體內傳遞的光以朝外的方向散射，該方向提供來自保護玻璃之前表面之廣角度照明及/或來自保護玻璃之邊緣的擴散邊緣照明。

在特定的實施例中，將防光炫塗佈應用至保護玻璃片之至少邊緣及/或邊框區域，該防光炫塗佈可將傳遞於片內的光朝外散射於廣視角範圍至觀看者。當前用於此些顯示器之防光炫系統，包括於保護玻璃片上的塗佈或經質地化的表面，僅產生來自當前使用光源的光之受限的光散射。此外，顯著的散射僅發生於高視角，亦即，有極少量的光以垂直於顯示螢幕之平面的角度散射。本案

揭示的顯示器之實施例利用防光炫塗佈或表面，該等塗佈或表面包括散射部位，該等散射部位之尺度為由照明光源發出的光之波長的等級，使得提供廣角度散射於廣範圍光波長。

本案揭示的顯示器之更進一步實施例結合改善的設計，用於將光以高效率入射至保護玻璃片，以增強由顯示器提供之照明水平。在一些實施例中，高數值孔徑之大光斑尺寸光源之陣列，例如發光二極體(LED)陣列，係設置以將光入射至保護玻璃片之背後表面。然後設置光散射層或反射膜鄰近該等陣列，該等光散射層或反射膜設置於保護玻璃片之相對的表面，以散射並擴散該入射的光於廣角度範圍。因此，該散射光可從保護玻璃片之邊緣出射或於片內導光至散射部位，該等散射部位將光指向從顯示器向外朝向觀看者。

在第一方面，因此，本揭示案提供一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護玻璃片以及光源，該光源用以將光入射至該保護玻璃片。至少一部份的該保護玻璃片提供有至少一個光散射元件，通常以表面層或塗佈的形式，或者以光散射相分散於該片之主體內的形式。該光散射元件係設置以將入射至該片的光源之至少一些光以朝外的方向散射，該等方向包含該片之邊緣及/或該片之前表面之部份。

在另一方面，本揭示案提供一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護

玻璃片以及光源，該光源用以將光射入至該保護玻璃片，其中該影像顯示面板具有觀看區域，該保護玻璃片具有觀看部份，該觀看部份覆蓋該觀看區域。該顯示器之特定的實施例中，至少該保護玻璃片之該觀看部份提供有該光散射元件，例如防光炫層，舉例而言，該片之塗佈或經粗糙化的表面區域。本揭示案包含有實施例其中，該經粗糙化的表面區域具有粗糙度以有效散射光於一個角度範圍，該角度範圍包含垂直於該保護玻璃片之外表面的角度。

在又另一方面，本揭示案提供一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護玻璃片以及光源，該光源用以將光射入至該保護玻璃片，其中至少一部份的該保護玻璃片鄰近於該光源並於該保護玻璃片之相對的表面上提供有相對的光散射主體或光散射表面元件。該顯示器之特定的實施例中，該等相對的光散射表面元件包括光散射墨層，該等光散射墨層設置於鄰近於該光源的該保護玻璃片之邊框之至少一部份。

在又一方面，本揭示案提供一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括影像顯示面板、用於該顯示面板之保護玻璃片以及光源，該光源用以將光射入至該保護玻璃片，且至少一個光散射表面元件於至少一部份的該保護玻璃片上，其中該光散射元件為多層表面元件，該多層表面元件係設置以將來自該光源的光散射進入該保護玻

璃片。在特定的實施例中，該光源為高數值孔徑 LED 元件之陣列，且該多層表面元件包括多層墨層設置於支承膜上，用以將光從該等元件散射至該保護玻璃片內。

亦揭示了保護玻璃片包括光學空腔，該等光學空腔可以有效地將導引的光傳遞進入該片之平面內，用以控制從片邊緣之發光或主要平面之發光。

【實施方式】

於影像關閉狀態下顯示器照明之當前作法包含：光導或二極體光源附著至顯示面板或保護玻璃上之邊緣位置，僅提供邊緣照明。通常設置不透光的邊框條以阻擋正視下的光源(們)，照明則受限於來自光源以高視角散射的光，且僅從顯示器之邊緣或邊框區域發光。

根據本揭示案提供之影像顯示器包含保護玻璃片，該等保護玻璃片提供增強的光散射特性，實質上增加照度水平而不需要增加功率之光源。光散射層或塗佈，例如經修改的防光眩或抗反射塗佈，係選擇地應用於保護玻璃片之至少邊緣或邊框部分，以增加來自光源於保護玻璃片內傳遞之光的散射。

在特定的實施例中，包括有單層或多層之光散射粒子之光散射塗佈係應用至保護玻璃片之表面部份。可經由浸塗(dip-coating)或噴灑光散射粒子之液相分散液於片表面上來完成該應用。如果需要的話，因此塗佈之片可

被熱處理以將粒子接合至片表面，如經由熔融或下沉粒子層進入玻璃表面。此後該片可視需要進一步被處理，包含將該片承受熱或化學回火以改善片之強度，用以製造完備的影像顯示器而不損壞該光散射塗佈。

如上述提供有光散射塗佈之保護玻璃片對於影像關閉照明帶來多個重要的優點。使用粒子尺寸於可見光波長的範圍內或接近可見光波長的範圍(例如在 400~1000 nm 範圍)之散射粒子，提供與角度無關的光散射。因此散射再也不受限於高視角，而可發生於廣泛的角度，包含垂直於及近似垂直於影像顯示器之平面之散射方向，大大地增加可用於實際照明之光量。

此外，對於粒子尺寸至少為 100 nm，光散射可實質上與波長無關。因此能更好地控制散射光之光譜特性，寬帶或窄帶散射取決於光源之光譜特性與選定粒子之散射特性。最後可於該片之不同的區域間改變該片之防光眩或光散射特性，以允許照明光源之圖案化。

圖式第 1 圖為玻璃片之一部份之電子顯微鏡照片，該玻璃片表面上設置有光散射粒子之塗佈。經塗佈的區域 10 係表示於較寬廣的區域 12 內，該經塗佈的區域包括平均粒子尺寸為 300 nm 之多層粒子層，該較寬廣的區域被單層粒子層所覆蓋。

圖式第 2 圖為用於影像顯示器之保護玻璃片 20 之照片，其中片之邊框區域 22 被光散射粒子之塗佈所覆蓋。經由將該片之邊框浸泡入 300 nm 粒子之酒精懸浮液，繼

之以熱處理以淹沒該等粒子進入片表面至約 100 nm 的深度來應用該塗佈。由 LED 之陣列來照射該經塗佈的邊框。從照片中明顯可見，以垂直於該片之平面的方向有大程度的光散射。

第 1 圖與第 2 圖之光散射片為揭示的影像顯示器之闡明實施例，其中光散射表面元件為防光眩塗佈，其中該防光眩塗佈包括光散射粒子層，且其中該等光散射粒子分佈於舉例而言由粒子之液相分散液所沉積的單層中。亦示例說明後者之實施例，其中光散射粒子層接合至保護玻璃之表面，舉例而言，經由加熱該玻璃之步驟，以熔融該粒子層至該玻璃。

本揭示案亦包含結合有經塗佈的保護玻璃片之顯示器，其中光散射粒子具有於 100~1000 nm 範圍內之平均粒徑。如上所示，如此粒徑致使光散射於寬廣的波長範圍以及寬廣的散射角度範圍，該散射角度範圍包含垂直於影像顯示器螢幕之前表面或平面的角度。如此顯示器之影像關閉照明可藉由任何緊密光源來達成，包含其中光源為 LED 之陣列之光導棒或光纖元件之顯示器。

提供防光眩特性的商業影像顯示器利用保護玻璃片，該保護玻璃片具有輕微粗糙化的片之外(面對觀看者)表面，可提供令人滿意的強光抑制。然而，習知的類型之防光眩表面提供非常受限的光散射，即使片之相對的主表面之光波導效率捕捉了入射到於片之平面內的片邊緣的大部份光。因此，由如此表面所提供的散射通常僅可見

於自垂直於片之平面的視軸之高角度。

圖式之第 3a 圖與第 3b 圖為比較來自藉由 LED 陣列側邊照光的保護玻璃板之散射光強度之照片。在這些圖中該被照光的保護玻璃片結合有習知的防光炫表面層，在第 3a 圖中，自該片之平面的法線以高角度來觀看該片，且在第 3b 圖中，以近似於該片之平面的法線之角度來觀看該片。從這些照片中明顯可見來自於這些習知防光炫表面的光散射之受限的高角度本質。第 3a 圖之高角度散射為大量的，且第 3b 圖之法線軸散射極為微弱。

比起由習知的保護玻璃提供之照明，結合有根據本文提供之保護玻璃片的影像顯示器之實施例提供了高度有效率的導光萃取且因此極佳的全螢幕照明。圖式之第 3c 圖為類似側光式的保護玻璃片沿著垂直於片表面之平面的軸所拍得的照片。由照片中相當明顯可見從該片沿著該軸所散射之大量的光。優點在於，當保護片之側光照明關閉時，第 3c 圖之保護玻璃片中達成的高散射效率並不顯著地危及放置於保護玻璃後的影像顯示面板呈現之視訊影像之品質。

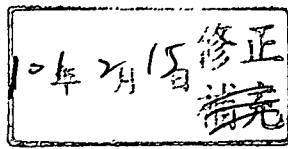
如圖式第 3a-b 圖及第 3c 圖間於散射行為之明顯差異，且因此照明效率之明顯差異，原因來自於存在於兩個保護片之防光炫表面的表面粗糙度之本質的改變。於第 3a 圖與第 3b 圖中特徵化之習知的防光炫保護玻璃片結合經粗糙化的防光炫表面層與 40 微米等級的表面粗糙度相關長度。相對地，第 3c 圖中所示保護玻璃片之經

修改的防光炫表面層具有提供約 500 奈米的相關長度之粗糙度。較短的粗糙度相關長度，亦即，於約 100-1000 nm 的光波長範圍內之相關長度，較短的粗糙度相關長度有數個有利的影響。除了提供與角度無關的光散射以外，改善了表面之散射效率，且因此增加了影像關閉照明之潛在亮度。此外，改善潛在亮度之事實為，經修改的防光炫層可簡易地延伸以覆蓋影像顯示器之整體表面區域。

圖式第 4 圖繪示採用高效率保護玻璃光散射之優點的影像顯示螢幕設計。第 4 圖包含影像顯示螢幕 30 之前視 (a) 及側視 (b)，該影像顯示螢幕包括影像顯示面板 32，用於該顯示面板之保護玻璃片 34，以及用於將光射入該保護玻璃片之光源 36。保護玻璃片 34 結合經修改的防光炫表面層 (未繪示) 於該片之前面或觀看面 (相對於顯示面板、面朝外的表面)。為了有效率的低角度及法線軸散射，該經修改的防光炫層具有在可見光波長範圍內之表面粗糙度相關長度。

在保護玻璃片 34 上的防光炫層覆蓋影像顯示器之整體觀看區域 38，亦即落在設置於該保護片上環繞的不透光黑色邊框 39 內的區域。邊框 39 用以遮蔽光源 36 免於直視，該光源舉例而言由 LED 陣列所組成，該光源結合背後裝載 LED 陣列以及遮蔽邊框，對於組裝成的影像顯示螢幕給予「整體」外貌。

在第 4 圖所示的實施例中，提供有黏著層 33 以將保護



玻璃片 34 接合至影像顯示面板 32。該層可由黏著劑所組成，該黏著劑具有折射率低於保護玻璃片 34 之折射率，以避免於保護片內傳遞的光傳至該黏著層或該顯示面板之損失。圖中也繪示有任選的抗反射層 38，該抗反射層與保護玻璃片 34 之外表面有所間隔，以改善顯示器之影像品質。在另一個結構中，可將該黏著層取代為空氣間隙，例如至少 2 μm 寬的空氣間隙，亦最小化在保護片內傳遞的導入 LED 光之損失。

例如經由以上舉例所闡述的影像顯示器之實施例因此包含螢幕，其中影像顯示面板具有觀看區域，保護玻璃片具有覆蓋該觀看區域之觀看部份，及保護玻璃片之觀看部份提供有以表面層形式之光散射元件。本揭示案特別包含有實施例，其中光散射元件包括於保護玻璃片上經粗糙化的表面區域，且其中該經粗糙化的表面區域具有粗糙度以有效散射光於一個角度範圍，該角度範圍包含垂直於該保護玻璃片之角度。為了該目的，該經粗糙化的表面區域具有低於 1000 nm 的表面粗糙度相關長度。

本揭示案也包含了顯示器螢幕，其中於影像顯示面板與保護玻璃片之間提供接合材料層，且其中該接合材料層具有折射率低於該保護玻璃片之折射率。其他的顯示器為，其中於保護玻璃片與影像顯示面板之間提供空氣間隙。

根據前面敘述與舉例，可使用各種光源及各種裝載光

源之方法以將影像關閉照明光射入至用於影像顯示螢幕之保護玻璃片。基於費用理由以及能量效率之理由，使用現成的 LED 或其他廉價光源是有利的，該等現成的 LED 或其他廉價光源具有大數值孔徑及/或大光斑 (spot size)。且於保護玻璃片之邊框區域之背後表面上裝載光源之方法，而非在片的邊緣上裝載光源，該方法支援當前受青睞的「整體」顯示器設計選項。

用於影像關閉照明之背後裝載光源的使用，無論是高數值孔徑或非如此，需要提供改善的光輸入效率。根據本文，使用改善的散射方法以提供必要的改善效率。如下更完整揭示之如此方法可提供近乎 100% 的光輸入效率，經由可選擇的吸收及/或波長轉換，可致使對於輸出或照明光之波長或色彩的控制，且可大幅地避免光源對準難題。

用於影像顯示螢幕之闡明的設計包括保護玻璃片，該保護玻璃片用於與影像顯示面板結合，以提供如圖式第 5 圖中所繪示供予強的影像關閉照明之顯示器。第 5 圖中包含顯示器 40 之前視(a)、側視(b)及背視(c)，該顯示器包括照光的保護玻璃片 41，該保護玻璃片附著至影像顯示面板 42。當由 LED 陣列 43 所組成的光源啟用時，第 5 圖之保護玻璃片適於發出來自片底部邊緣 41a 的照明光。

抗反射膜 44 設置橫跨於保護玻璃片 41 之前表面，該抗反射膜與印刷不透光黑墨接邊框架 45 接觸，穿過該保

護玻璃描繪出影像觀看區域 46 的輪廓。使得黑墨邊框 45 之底部片段的寬度足以遮罩附著至保護玻璃片 41 的後表面底部之 LED 陣列 43，當由前視(a)來觀看影像顯示器時，免於直視該 LED 陣列。

為了提供一定程度的光輸入效率足以確保來自保護玻璃片 41 之底部邊緣 41a 的足夠照明光輸出，促使來自 LED 陣列 43 的光於兩個相對的白或「寬頻」擴散反射表面層之間散射多次，該白或「寬頻」擴散反射表面層係設置於鄰近用於 LED 陣列 43 的裝載位置，該 LED 陣列位於保護玻璃片 41 之下側的背後表面上。此些相對的擴散反射表面層於片 41 之基底形成光學空腔。舉例而言，可藉由如第 5 圖中所示設置於玻璃片 41 之相對的底部表面部份上之白色不透光墨邊框條 48a 與 48b 來形成想要的反射表面區域。或者是，可藉由在片 41 上類似設置相對的經粗糙化表面部份來達到想要的散射，或是藉由來自分佈於片 41 之相同底部部份內的微粒散射相的體積散射來達到想要的散射，兩者皆未繪示。

由自白色邊框條 48a 與 48b 重複反射所散射的光會依角度地擴散且在適當的位置，直到達成光不再限制於該等條之間的時點。統計場形建模可推得逃離光之角度模式之統計分佈，一部份將取決於來自墨邊框條的體積與表面散射之間的平衡，一部份將取決於在光離開該等條的限制範圍之前，光反射之數量。

於第 5 圖之影像顯示螢幕中，保護玻璃片之平面內導

引的光將從該片之底部邊緣 41a 發出。如果想要僅發出一部份之逃離反射條之限制範圍的該導引的光或未導引的光，則反射墨條或其他光散射元件(們)可朝向發射區域逐漸變細，該逐漸變細產生效力於限制逃離光之量或導致優先於選定的角度來發出光。

舉例而言，藉由使用彩色的墨來取代圖式中白色反射墨 48a 及 48b，可實行發光之色彩的控制。經歷了多次從如此墨之反射的光之選定波長可選擇地被吸收，改變剩餘光之色彩。其他色彩控制方法引入非線性光學材料之使用，例如將晶體或量子點添加物加入至玻璃或應用至該玻璃的反射條。由於量子點不同的尺寸大小可影響不同波長的光之散射，量子點方法致使發射光之圖案化。

所揭示的影像顯示螢幕之特定實施例結合有上述舉例之元件其中包含：保護玻璃片之至少一部份提供於鄰近用於顯示螢幕之光源的位置，保護玻璃片具有相對的光散射主體或附著至該片之相對的表面上之表面元件。本揭示案包含實施例其中，相對的表面元件包括光散射墨層，該等光散射墨層設置於保護玻璃片之邊框之至少一部份，其中該等相對的光散射墨層包括懸浮粒相提供體積光散射，或包括經粗糙化的表面提供表面光散射，且其中該等光散射墨層提供寬頻(白)反射。用於如此顯示器之光源將有利地包括 LED 元件之陣列，該 LED 元件之陣列係設置以將光入射至保護玻璃片之背後表面。

用於色彩控制的影像關閉照明，該等相對的光散射墨

層將展現波長選擇的光吸收或反射，或保護玻璃將結合非線性光學散射中心於玻璃的表面內或該等墨層內。該非線性光學散射中心有利地選自一個群組，該群組由光散射晶體與量子點所組成，包含有實施例，該等實施例包括顯示器，其中以圖案來設置非線性光學散射中心。

圖式第 5 圖中示例的影像顯示螢幕實施例提供底部邊緣影像關閉照明，該底部邊緣影像關閉照明為商業上引人注目的，且當可利用包括高數值孔徑 LED 元件之陣列時，該底部邊緣影像關閉照明可為特別有效率的。然而如此顯示螢幕設計之製造為昂貴的，由於用於有效率地將光入射至保護玻璃片之光散射系統包括多層表面元件，該等多層表面元件必須適當地設置以影響片之相對的表面之間的輸入光之重複反射。已採用多個且分離的墨應用，以安排必要的該等層。

又根據本揭示案，揭示的顯示螢幕之實施例，其中該等多層表面元件係以提供有多層墨層設置於支承膜上的形式存在。該支承膜適當地包括抗反射膜層，例如圖式第 5 圖中的膜層 44。於支承膜與保護玻璃片結合之前，該支承膜舉例而言藉由網版印刷來提供多層墨層，以控制影像顯示螢幕中的光散射與光源遮罩。

在特定的例子中，該膜之背後表面提供有黑或其他光吸收墨層，例如圖式第 5 圖中的接邊黑墨層 45。該層係配置用來阻擋來自 LED 陣列的光，免於從垂直於顯示器的角度直視光，且該層係配置用來作為顯示器之觀看區

域的環繞邊框。此後白不透光墨層可應用至該支承膜上的該黑墨層上，該白不透光墨層以第 5 圖之墨層 48a 的形式來展現白光之擴散散射。後續將因此塗佈的支承膜與用於影像顯示螢幕之保護玻璃片的前表面附著，此附著將光吸收與光散射兩者墨層適當地設置，以確保來自 LED 陣列的光有效率的散射進入保護玻璃片之平面。圖式第 6 圖包括根據此特定實施例呈現支承抗反射膜 54 並提供有吸收黑墨層 55 及覆蓋白反射光散射條 58a 之沿邊視圖之照片。該視圖表示包含該膜之未塗佈側的一部份。

雖然直接應用墨層或印刷膜之使用提供有效的且經濟的方式朝向有效率的光射入包括光學空腔的保護玻璃片中，全玻璃的方式用以建構有相似效率的光學空腔，該全玻璃的方式在機械及熱耐用度方面將給予優點。因此，根據揭示的影像顯示螢幕之進一步實施例，玻料 (glass frit) 之擴散散射層係應用且接合至保護玻璃片之相對的表面。

用於如此的螢幕之保護玻璃片之特定的實施例中，玻料層應用至相對的片表面，取代例如圖式第 5 圖中所示用於散射光引導之相對的光散射墨層或墨膜。對於玻料實施例，相對的接合白玻料層係設置於保護玻璃片 (例如第 5 圖之片 41) 上的位置 48a 及 48b。如同墨層，該等白玻料層提供擴散寬頻散射，形成光學空腔，其中來自光源例如 LED 陣列的光可入射該光學空腔且多重反射。於保護玻璃片之相對的主表面之間用於導引而被角度化的

光因此產生，且傳遞於片之平面內到達位置例如可以供照明發光的片邊緣。在一些實施例中，如第 5 圖中接邊黑墨層 45 之設置，不透光黑或其他光吸收墨層或玻料層係疊加於該玻料層配置，以隱藏來自直視的 LED 陣列，且提供邊框用於結合有該玻璃片的影像顯示器。

適用於與商業的保護玻璃片使用之玻料組成物之例子如，舉例而言，以下表格 1 中報告的 Corning Code 2318 鹼鋁矽酸鹽玻璃片。該等玻料組成物是以從玻璃來源之批次所計算的於氧化物基礎上的莫耳百分比來報告。表格 1 中亦報告了依個別試樣而定的玻璃轉移溫度 (T_g)、玻璃軟化溫度 (T_s)、平均熱膨脹係數及用於接合玻璃之玻料層至玻璃保護片之熱融溫度 (T_f)。

表格 1--玻料組成物

氧化物 (莫耳%)	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	62.1	48.4	48.4	43.38	43.4	43.4
B ₂ O ₃	12.1	33.3	33.3	38.29	35.3	38.3
Na ₂ O	8.2	0.0	12.0	9.0	9.0	8.0
K ₂ O	1.1	10.3	1.3	4.33	4.3	2.3
ZnO	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Li ₂ O	2.7	3.0	0.0	0.0	3.0	3.0
Al ₂ O ₃	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CaO	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZrO ₂	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
物理性質						
CTE	73.8	75.5				
T _g	538°	486°	500°	486°		
T _s	684°	602°				

T_f	700°	600°	700°			
-------	------	------	------	--	--	--

表格 1 中報告的該組成物僅為可用以控制自保護玻璃片的光散射之廣泛的玻璃組成物之闡明例子。此外，該等組成物當中的許多組成物可修改，以改變他們的光學散射行為。舉例而言，習知的不透明添加物例如氧化鈦、氧化鋯及/或氧化錫可結合至玻璃或玻璃準備物，以增加玻璃層之乳白。或者是，或此外，光吸收劑或螢光粉可結合至玻璃或玻璃，以當光傳過由玻璃所形成的光學空腔時改變光源之色彩。

圖式第 7 圖包含結合有由如上述應用玻璃層所形成的光學空腔之保護玻璃片之照片，在結合有保護玻璃片的影像顯示螢幕中從片表面(片表面會面對觀看者)來觀看。如第 7 圖中所示，沿著保護玻璃片 61 底部邊界部份提供有白光散射接合前面玻璃層 68a，該白光散射接合前面玻璃層相對於白光散射背後接合玻璃層(未表示)設置，以沿著該保護片底部邊框形成光學空腔。由照光 LED 陣列所組成的光源也附著至該片之背後表面(未表示)，經由不透光黑條 65 應用於光散射玻璃層 68a 上來隱藏該 LED 陣列，免於自保護玻璃片的前面直視該 LED 陣列。

傳遞自藉由該等接合的玻璃層所形成的該光學空腔中的引導光之大部份光從保護玻璃片 61 之底部邊緣 61a 射出。此外，然而，一些引導光可從片 61 之側邊及頂邊緣射出，舉例而言如所示的位置 61b。

第 7 圖之保護玻璃片是為闡明本揭示案之保護玻璃片

實施例，包括沿著該片之至少一個邊框部份的光學空腔，包含實施例其中該片之邊框部份提供有相對的光散射表面元件，該等光散射表面元件位於該邊框部份之相對的片表面上。舉例而言，在此些實施例中的光散射表面元件可包含擴散散射墨層設置於片表面，或擴散散射玻料層接合至片表面。此外，如第 7 圖中所指出，如所述結合有保護玻璃片的影像顯示螢幕之使用者當需要遮罩光源免於被使用者直視時，不透光遮罩層可設置於該等光散射表面元件中的至少一個光散射表面元件上。

雖然根據本揭示案所提供的影像顯示螢幕與組成元件已參照材料、配置、設計及程序之特定例子如上作了描述，應理解該等例子僅用於闡明之目的，且可利用該等例子之各種修改以於所附申請專利範圍之範疇內符合類似或相關應用之需求。

【圖式簡單說明】

本案揭示的影像顯示器參照附加圖式作以下更進一步的描述，其中：

第 1 圖為塗佈有光散射粒子之玻璃片部份之顯微鏡圖片。

第 2 圖為保護玻璃片之一部份之照片，該保護玻璃片包括邊框區域支承光散射粒子之塗佈。

第 3a 圖為呈現自保護玻璃片散射的光之高角度視圖

的照片，該保護玻璃片結合有習知的防光眩表面層。

第 3b 圖為自第 3a 圖之玻璃片散射的光之低角度視圖。

第 3c 圖為自根據本揭示案提供的經修改的保護玻璃片散射的光之低角度視圖。

第 4a 與 4b 圖繪示第一照明影像顯示螢幕之闡述。

第 5a、5b 與 5c 圖繪示第二照明影像顯示螢幕之闡述。

第 6 圖為使用於影像顯示螢幕之抗反射膜之照片，該抗反射膜具有印刷墨層。

第 7 圖為保護玻璃片之一個視角之照片，該保護玻璃片結合有光學空腔，該光學空腔產生光用以側邊發光，以提供影像螢幕邊框照明。

【主要元件符號說明】

10	經塗佈的區域	12	較寬廣的區域
20	保護玻璃片	22	保護玻璃片之邊框區域
30	影像顯示螢幕	32	影像顯示面板
33	黏著層	34	保護玻璃片
36	光源	38	觀看區域/抗反射層
39	邊框	40	顯示器
41	保護玻璃片	41a	片底部邊緣
42	影像顯示面板	43	LED 陣列
44	抗反射膜	45	印刷不透光黑墨接邊 框架

46	影像觀看區域	48a	白色不透光墨邊框條
48b	白色不透光墨邊框條	54	支承抗反射膜
55	吸收黑墨層	58a	覆蓋白反射光散射條
61	保護玻璃片	61a	底部邊緣
61b	位置	65	不透光黑條
68a	白光散射接合前面玻 料層		

104. 10. 15 修正頁(本)
年 月 日 對錄

七、申請專利範圍：

1. 一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括一影像顯示面板；一保護玻璃片，用於該顯示面板；以及一光源，用以將光射入至該保護玻璃片，其中該保護玻璃片的至少一部份提供有至少一個光散射主體或光散射表面元件，有效於以一角度散射該光之一部份，該角度垂直於該保護玻璃片之平面。
2. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光散射表面元件為一防光炫塗佈。
3. 如請求項 2 所述之影像顯示螢幕，其中該防光炫塗佈包括多個光散射粒子之一層。
4. 如請求項 3 所述之影像顯示螢幕，其中該等光散射粒子分佈於一單層中，且該等光散射粒子係由液相分散多個粒子來沉積於該保護玻璃片上。
5. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光散射表面元件包括熔融至該保護玻璃片之表面的多個光散射粒子之一層。
6. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該保護玻璃片

係被熱回火或化學回火。

7. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光源為一光導棒或光纖元件。

8. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光源為多個 LED 之一陣列。

9. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光散射表面元件包括多個光散射粒子，該等光散射粒子具有於 100~1000 nm 範圍中之一平均粒子尺寸。

10. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該光散射主體或光散射表面元件散射光於多個角度之一範圍，該範圍包含垂直於該影像顯示器螢幕之前表面的多個角度。

11. 如請求項 1 所述之影像顯示螢幕，其中該保護玻璃片的一部份包括一不透光層，該不透光層係設置以遮罩該光源，免於從垂直於該影像顯示螢幕之表面的一角度直視該光源。

12. 一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括一影像顯示面板；一保護玻璃片，用於該顯示面板；以及一光源，用以將光射入至該保護玻璃片，該保護玻璃片的至少一

部份提供有至少一個光散射主體或光散射表面元件，其中該影像顯示面板具有一觀看區域，該保護玻璃片具有一觀看部份，該觀看部份覆蓋該觀看區域，且其中至少該保護玻璃片之該觀看部份提供有該光散射元件。

13. 如請求項 12 所述之影像顯示螢幕，其中該光散射元件包括一經粗糙化的表面區域於該保護玻璃片上，該經粗糙化的表面區域具有一粗糙度以有效散射光於多個角度之一範圍，該範圍包含垂直於該保護玻璃片之多個角度。

14. 如請求項 13 所述之影像顯示螢幕，其中該經粗糙化的表面區域具有低於 1000 nm 的表面粗糙度相關長度。

15. 如請求項 12 所述之影像顯示螢幕，其中提供接合材料之一層於該影像顯示面板與該保護玻璃片之間，且其中該接合材料具有一折射率低於該保護玻璃片之折射率。

16. 如請求項 12 所述之影像顯示螢幕，其中提供一空氣間隙於該保護玻璃片與該影像顯示面板之間。

17. 一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括一影像顯示面板；一保護玻璃片，用於該顯示面板；以及一光源，

用以將光射入至該保護玻璃片，其中該保護玻璃片的至少一部份於該保護玻璃片之相對的表面上提供有相對的光散射主體或光散射表面元件。

18. 如請求項 17 所述之影像顯示螢幕，其中該等相對的光散射表面元件包括多個光散射墨層，該等光散射墨層設置於該保護玻璃片之邊框之至少一部份上。

19. 如請求項 18 所述之影像顯示螢幕，其中該等光散射墨層提供寬頻反射。

20. 如請求項 17 所述之影像顯示螢幕，其中該光源包括多個 LED 元件之一陣列，該等 LED 元件之該陣列係設置以將光入射至該保護玻璃片之後表面。

21. 如請求項 17 所述之影像顯示螢幕，其中該保護玻璃片的一部份包括一不透光層，該不透光層係設置以遮罩該光源，免於從垂直於該影像顯示螢幕之表面的一角度直視該光源。

22. 如請求項 18 所述之影像顯示螢幕，其中相對的該等光散射墨層包括一懸浮粒相，提供體積光散射。

23. 如請求項 18 所述之影像顯示螢幕，其中相對的該等

光散射墨層包括經粗糙化的表面，提供表面光散射。

24. 如請求項 18 所述之影像顯示螢幕，其中相對的該等光散射墨層展現波長選擇的光吸收或反射。

25. 如請求項 17 所述之影像顯示螢幕，其中該保護玻璃片結合有多個非線性光學散射中心於該保護玻璃片的該等相對的表面內或設置於該保護玻璃片上的多個光散射墨層內。

26. 如請求項 25 所述之影像顯示螢幕，其中該等非線性光學散射中心係選自一群組，該群組由光散射晶體與量子點所組成。

27. 如請求項 25 所述之影像顯示螢幕，其中該等非線性光學散射中心係以一圖案的形式來設置。

28. 一種影像顯示螢幕，該影像顯示螢幕包括一影像顯示面板；一保護玻璃片，用於該顯示面板；以及一光源，用以將光射入至該保護玻璃片，該保護玻璃片的至少一部份提供有至少一個光散射主體或光散射表面元件，其中該光散射元件為一多層表面元件，該多層表面元件係設置以將來自該光源的光散射進入該保護玻璃片。

29. 如請求項 28 所述之影像顯示螢幕，其中該光源為多個高數值孔徑 LED 元件之一陣列。
30. 如請求項 28 所述之影像顯示螢幕，其中該多層表面元件包括多層墨層設置於一支承膜上。
31. 如請求項 30 所述之影像顯示螢幕，其中該支承膜為一抗反射膜。
32. 如請求項 30 所述之影像顯示螢幕，其中該支承膜連同該等多層墨層係附著至該保護玻璃片。
33. 如請求項 30 所述之影像顯示螢幕，其中該等多層墨層包括一白墨層，展現擴散光散射。
34. 如請求項 30 所述之影像顯示螢幕，其中該等多層墨層包括一光吸收墨層。
35. 如請求項 30 所述之影像顯示螢幕，其中該等多層墨層係設置以散射來自該保護玻璃片之一邊緣的光之至少一部份。
36. 一種保護玻璃片用於一影像顯示螢幕，該保護玻璃片包括一光學空腔，該光學空腔沿著該片之至少一個邊

框部份。

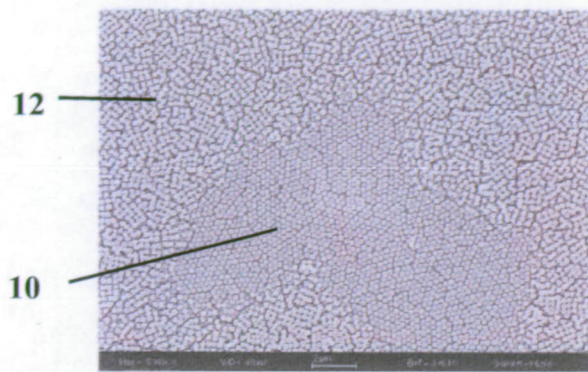
37. 如請求項 36 所述之保護玻璃片，其中該片之該邊框部份提供有相對的多個光散射表面元件於該邊框部份之相對的片表面上。

38. 如請求項 37 所述之保護玻璃片，其中該等光散射表面元件為多個白光散射層，提供擴散寬頻光散射。

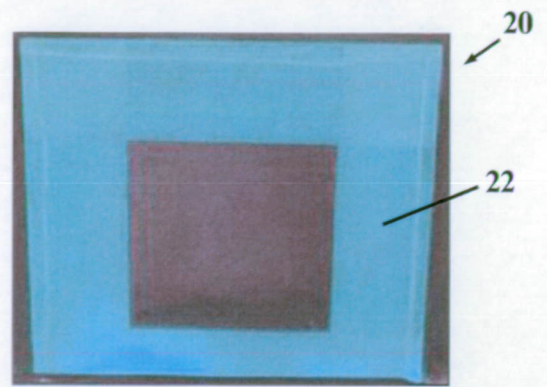
39. 如請求項 37 所述之保護玻璃片，其中該等光散射表面元件包含一擴散散射墨層，該擴散散射墨層設置於該片表面上。

40. 如請求項 37 所述之保護玻璃片，其中該等光散射表面元件包含一擴散散射玻料層，該擴散散射玻料層係接合至一片表面。

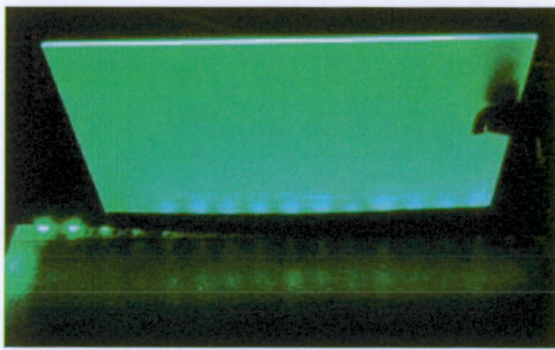
41. 如請求項 37 所述之保護玻璃片，其中一不透光遮罩層係設置於至少一個光散射表面元件上。



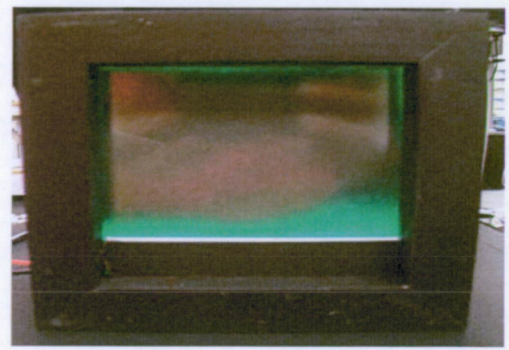
第1圖



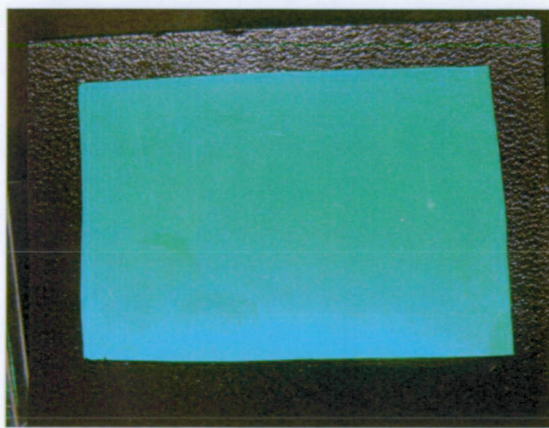
第2圖



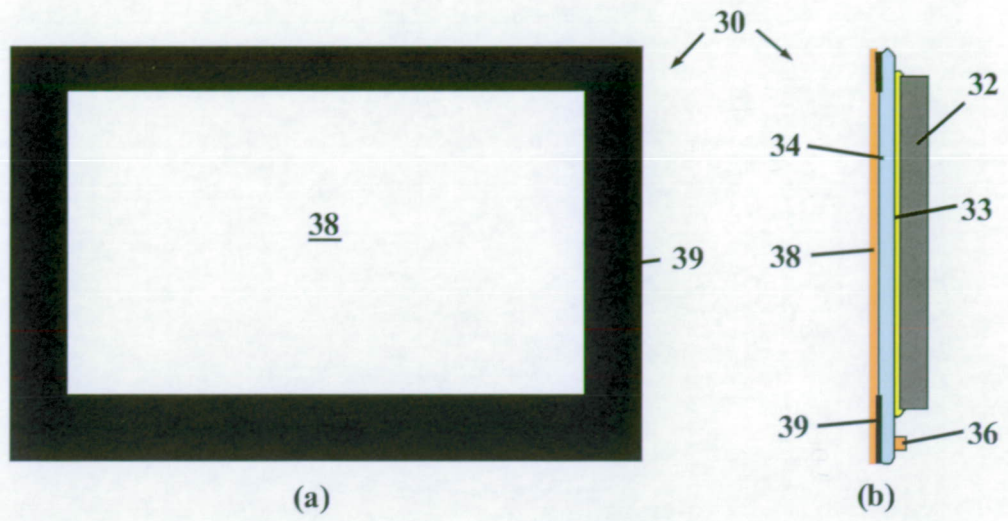
第3a圖



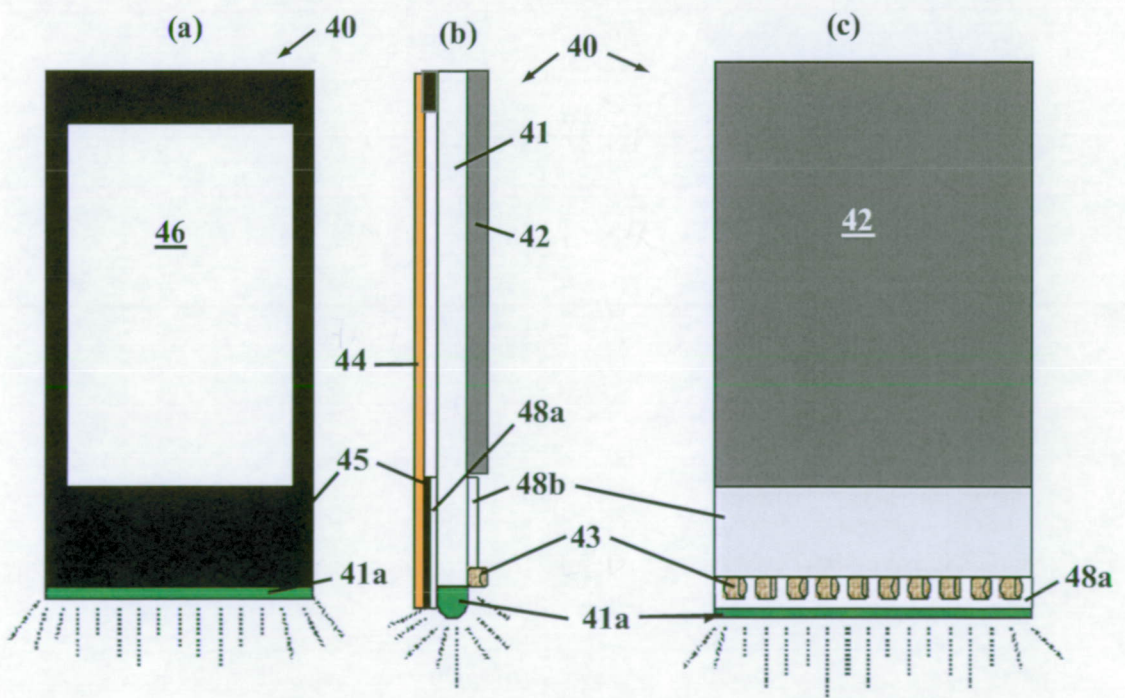
第3b圖



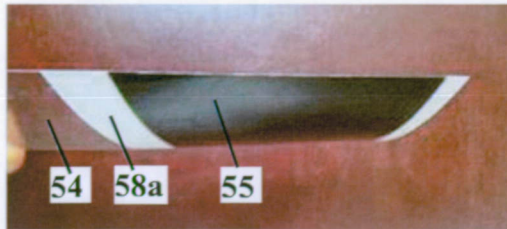
第3c圖



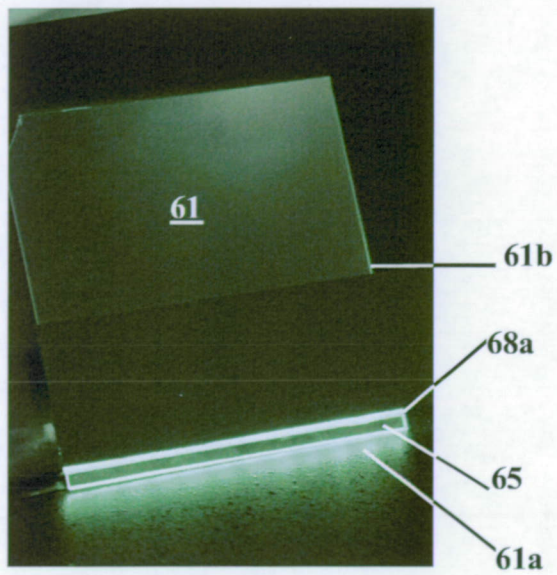
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖