



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201527838 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：103133342

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 25 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1335 (2006.01)**

G02B6/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/10/31 美國

61/898,087

(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：提彼斯 喬許亞 丹尼爾 TIBBITS, JOSHUA DANIEL (US)；中村達也
NAKAMURA, TATSUYA (JP)；范舒晴 FAN, SHU CHING (TW)；白鳥英明
SHIROTORI, HIDEAKI (JP)；榛澤文久 HANZAWA, FUMIHISA (JP)；韋 迪爾
洛夫斯基 約翰 佛利克斯 三世 VAN DERLOFSKE, JOHN FELIX, III (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：20 共 37 頁

(54)名稱

具有降轉換膜元件的背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING DOWNCONVERSION FILM ELEMENTS

(57)摘要

具有一可視區域的側光式 LCD 背光單元，包含：(a)一降轉換膜元件；(b)一光導，包含萃取元件；(c)一反射器以及(d)藍色 LED。該等萃取元件延伸超出該可視區域。

Edge-lit LCD backlight units having a viewable area comprise (a) a downconversion film element, (b) a light guide comprising extraction elements, (c) a reflector and (d) blue LEDs. The extraction elements extend beyond the viewable area.

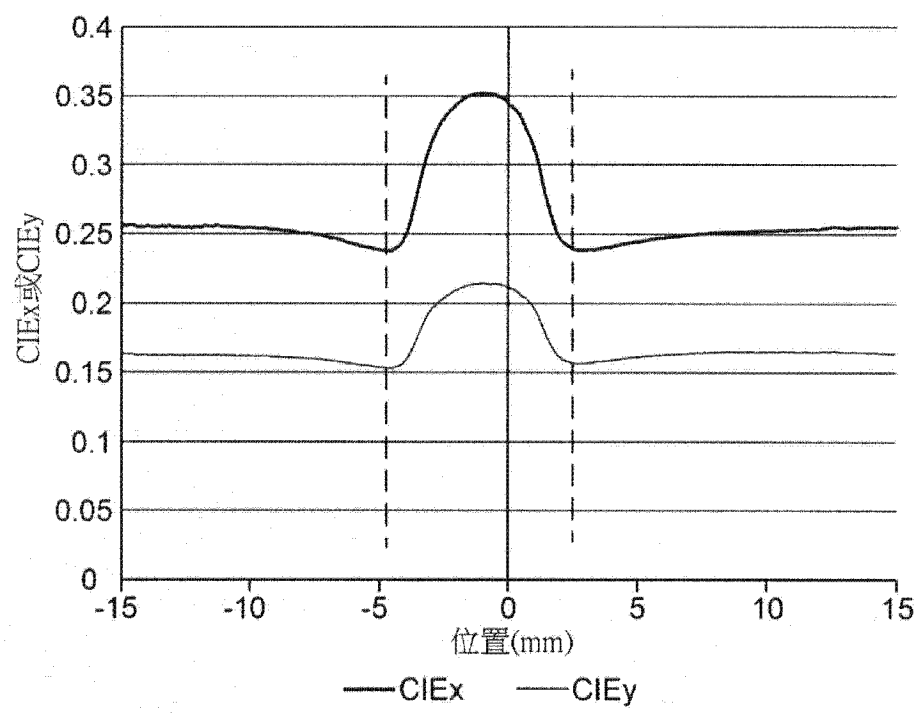


圖3b

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 具有降轉換膜元件的背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING DOWNCONVERSION
FILM ELEMENTS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於增進具有一降轉換膜元件之背光系統中的色彩均勻度的方法及改良之背光系統。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示器(LCD)是非發光型顯示器，其利用一分離式背光單元和紅色、綠色及藍色濾色器以使畫素在一螢幕上顯示彩色影像。紅色、綠色及藍色濾色器將從背光單元射出的白光分別分離為紅光、綠光及藍光。LCD 裝置所可顯示的顏色範圍被稱為色域。

【0003】 LCD 背光系統一般包括一膜堆疊，其具有一反射器板或膜、一具有萃取特徵之光導（例如，一光導板或光導膜）、一擴散片、光重導膜（例如，稜鏡膜、柱狀透鏡膜及/或其他增亮膜）及/或一反射式偏光片。傳統上，LCD 是使用白色發光二極體(LED)，其係由一藍色 LED 晶粒結合一黃色 YAG 螢光粉所組成。可移動式/手持式裝置一般是側光式且具有一光導來均勻地分布光於顯示區域上。利用擴散片將來自光導的「白色」光擴散開來。然而，近來，已發展出具有改良色域的 LCD。在此種 LCD

中，以藍色 LED 取代白色 LED 而以主動地轉換色彩之降轉換膜元件取代擴散片。降轉換片可以包含，例如，紅色及綠色量子點、磷光體、發螢光染體及其相關類似物。在一典型的 LCD 背光中僅藉由以一量子點膜元件取代底部擴散片，即可急遽增加（例如，相差 50%）所達到的色域。

【0004】 一個和具有量子點膜元件或其他降轉換膜元件之背光系統有關的問題係背光邊界附近的色彩不均勻（即，在顯示器的可視區域的邊緣）。一般來說，此不均勻性在顯示器可視區域之邊緣處顯示為一藍輝光。此輝光常被認為是由於藍光自背光系統的邊緣滲漏出。

【發明內容】

【0005】 有鑑於前述問題，發明人認知到在具有降轉換膜元件之背光系統中具有改良的色彩均勻度是有必要的。

【0006】 發明人意外地發現，在具有降轉換膜元件之顯示器的可視區域的邊緣會有色彩不均勻度，不僅僅是因為過去所認定的藍光滲漏。更確切地說，發明人發現色彩不均勻度的主要原因是：由於紅光、綠光相對於藍光的角分布差別，所以在顯示器的邊緣缺乏紅光和綠光。

【0007】 簡單來說，在一態樣中，本發明提供具有一可視區域之側光式 LCD 背光單元，包含：(a)一降轉換膜元件、(b)一包含萃取元件的光導、(c)一反射器以及(d)藍色 LED；其中該等萃取元件延伸超出該可視區域。

【0008】 在另一態樣中，本發明提供 LCD 背光單元，包含：(a)一支撐結構、(b)一降轉換膜元件、(c)一反射器、(d)藍色 LED 以及(e)一高反射率材料和一降轉換材料其中至少一者；其中該高反射率材料或該降轉換材料重疊於該降轉換膜元件的邊緣或附加於該支撐結構之上。

【0009】 在又另一態樣中，本發明提供具有一可視區域之側光式 LCD 背光單元，包含(a)支撐結構、(b)一降轉換膜元件、(c)一包含萃取元件的光導、(d)一反射器、(e)藍色 LED 以及(f) 一高反射率材料和一降轉換材料其中至少一者；其中該高反射率材料或該降轉換材料重疊於該降轉換膜元件的邊緣或附加於該支撐結構之上，且其中該等萃取元件延伸超出該可視區域。

【0010】 在又另一態樣中，本發明提供改良遍及一具有一可視區域之 LCD 背光單元的色彩均勻度之方法。該方法包含增加該可視區域之至少一邊緣中的紅光和綠光；其中該 LCD 背光單元包含一降轉換膜元件、一反射器以及藍色 LED。

【圖式簡單說明】

【0011】 結合下述圖式將可更完整瞭解下述本發明實施方式之說明：

圖 1 為一光導及萃取圖案區域的一上視圖。

圖 2 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 3a 為來自圖 2 所示設置之一攝像機影像。

圖 3b 為來自圖 2 所示設置之測量資料。

圖 4 為來自圖 2 所示設置之測量資料。

圖 5a 為一光導及萃取圖案的一上視圖。

圖 5b 為圖 5a 所示之一區域的一攝像機影像。

圖 6a 為一光導及萃取圖案的一上視圖。

圖 6b 為圖 6a 所示之一區域的一攝像機影像。

圖 7 為對應於圖 5b 及圖 6b 之測量資料。

圖 8 為對應於圖 5b 及圖 6b 之測量資料。

圖 9 為對應於圖 6b 之測量資料。

圖 10 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 11a 為基於圖 10 之設置之一對攝像機影像。

圖 11b 為對應於圖 11a 之測量資料。

圖 12 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 13a 為基於圖 12 之設置之一對攝像機影像。

圖 13b 為對應於圖 13a 之測量資料。

圖 14a 為基於圖 12 之設置之另一組攝像機影像。

圖 14b 為對應於圖 14a 之測量資料。

圖 15 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 16a 為基於圖 15 之設置之一對攝像機影像。

圖 16b 為對應於圖 16a 之測量資料。

圖 17 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 18a 為基於圖 17 之設置之一對攝像機影像。

圖 18b 為對應於圖 18a 之測量資料。

圖 19 為實例中所使用之一測量設置之一圖示。

圖 20a 為基於圖 19 之設置之一對攝像機影像。

圖 20b 為對應於圖 20a 之測量資料。

【實施方式】

【0012】 為了在顯示器各處達到一均勻的白色，需要在空間上維持紅、綠及藍的一均勻混合。發明人已經認知到，在具有降轉換片（例如量子點膜）之背光中，紅、綠及藍的混合在空間上是不均勻的，主要是因為不同顏色的光來自不同光源。例如，紅光及綠光來自於量子點。光子由量子點平均地在所有方向上發射。紅光及綠光因此有一廣的角分布。另一方面，藍光來自於藍色 LED。藍光並非平均地在所有方向上分布。藍光的角分布主要由背光系統中之光學膜堆疊（例如，光導、漫射器及/或光重導膜等）所決定。因此藍光相較於紅光及綠光一般具有較少的發散。

【0013】 紅光及綠光的廣的角分布之結果係，在任一點的顏色不僅是由該點正下方區域發出的光來決定，而且也由相鄰區域發出的光來決定。因為紅光及綠光的角分布較廣，紅光及綠光因此較藍光還要更仰賴相鄰區域發出的光。

【0014】 在側光式 LCD 背光系統中，一具有萃取特徵的光導一般被用來對顯示器提供較均勻的光。為了達到均勻的外

觀，萃取特徵在可視顯示區域上之密度通常會有所變化。例如，通常萃取特徵在靠近 LED 處較少，而萃取特徵之密度會在遠離 LED 時增加。一般習慣做法是在靠近 LCD 面板之可視區域的邊緣終止萃取特徵。發明人發現在具有降轉換膜元件（例如，量子點膜）的側光式背光系統中，在可視區域的邊緣終止萃取特徵會造成在可視區域的邊緣有較多的藍色，因為在邊緣可得的紅光和綠光不足以和藍光混合而產生白光。亦即，具有萃取特徵之區域外部僅產生極少量的紅光和綠光。

【0015】 此外，發明人認知到在顯示器邊緣從量子點膜發射出來的紅光和綠光係不足以產生均勻的顏色，因為角分布差異的關係，相較於藍光有較多的紅光及綠光在顯示器邊緣損失。

【0016】 為了改善顯示區域邊緣附近的色彩均勻度，發明人發現必須補足在顯示邊緣「損失」的紅光和綠光。這可以用各種方法完成。一個方法係從顯示器的可視邊緣移走所有邊界條件。僅將降轉換膜元件及光導延伸至可視區域之外部是不夠的。對於這個方法，為了在可視邊緣處維持均勻的光再循環，任何再循環膜應該被向外延伸超出可視區域。此外，在光導上的任何萃取特徵也必須繼續向外超出可視區域以增加藍光萃取。均勻的光再循環本身是不足夠的。在某些實施例中，萃取特徵可分等級以在光導上提供均勻萃取效率。

【0017】 使用上述方法所需付出的代價是，LCD 的框架（即，圍封顯示器螢幕及覆蓋螢幕的非可視區域之外框）會需要

大於在一些應用中一般所期望之尺寸。而另一個代價則是，由於光在可視區域外部浪費，因此顯示效率會有所降低。

【0018】 另一個用來改良顯示區域邊緣附近色彩均勻度的方法，是將在顯示器邊緣外損失之紅光及綠光反射回來，此在側光式及直下式 LCD 背光系統兩者中均可作用。此方法的一種方式是對光重導膜下面的降轉換膜元件之邊緣或對光導的邊緣添加一高反射率材料（像是一高反射率塗膜、塗料、油墨、膜或膠帶（例如，輪緣膠帶(rim tape)）及/或降轉換材料）。高反射率材料及/或降轉換材料可附加於降轉換膜元件或光導之邊緣的頂部、側邊、頂部和側邊的組合，或整個邊緣上。例如，可在降轉換膜元件邊緣的周圍印上白色油墨或黏附白色膠帶。或者，或除此之外，一高反射率材料及/或降轉換材料可附加於背光機械支撐結構（例如，框架）之上。

【0019】 適合的反射材料包括鏡面反射器和漫射反射器兩者，且可為至少約 70%反射率、80%反射率、90%反射率或接近 100%反射率。白色膠帶或塗料可為適合的高反射率材料。一個具體實用的高反射率材料是 ESR（可購自 3M 公司的高反射率反射片(Enhanced Specular Reflector)），其為接近 100%反射率。可使用較低反射率材料，但是它們會需要更大範圍重疊於降轉換膜元件。高反射率材料在降轉換膜元件上所必需的重疊量將隨著材料的反射率而有所不同。一般來說，材料的反射率越高，所需要的重疊越少。在某些實施例中，材料可重疊一量子點膜（例

如) 達約 0.5 mm 至約 2 mm。所屬技術領域中具有通常知識者將理解如何利用反射率及重疊來微調從顯示器之邊緣附近輸出之色彩。

【0020】 合適的降轉換材料可以包括紅色及綠色量子點、磷光體、發螢光染體或類似物。降轉換材料可以是和降轉換膜元件相同的材料。

【0021】 在一些側光式顯示器中，特別是當關注於使框架寬度最小化並使顯示效率最大化時，結合上述兩種方案會是較佳的。可以藉由調整藍光萃取量、反射率、以及在降轉換膜元件上的重疊距離來達到紅光、綠光及藍光之適當的平衡。

實施方式

【0022】 本發明之目的與優點將以下列實例進一步闡述，然而在這些實例中所引用之特定材料與用量以及其他的條件及細節，皆不應被視為對本發明之過度限制。

方案 1

【0023】 發明人發現萃取光在小空間維度上之大的變化，會導致背光所發出來的光具有色偏。發明人利用一 Prometric 攝像機 (Radiant Imaging PM Series Imaging Colorimeter PM-9913E-1) 測量一裝置的空間色彩及輝度來收集資料以展示此效果同時亦表現出改善處。

【0024】 為了展示此效果，如圖 1 所示，一光導 102 係由藍色 LED 104 照亮並被放置在一大片 ESR (112，圖 1 中不可見) 上。此光導 102 具有含有萃取圖案 106a、106b 之兩個分離的矩形區域，還有在光導內不具有萃取特徵之區域。此光導 102 使用於圖 2 所示之設置中。在光導 102 及 ESR 112 的頂部上放置 3M™ QDEF-210 (3M 公司的量子點強化膜) 108 及交叉式稜鏡膜 (crossed prisms film) (3M 公司的 BEF4-GT 及 BEF-GMv5) 110。機械支撐結構 115 形成包括 102、108 及 110 之膜堆疊的一邊界。Prometric 攝像機 114 被定位在堆疊膜上方且對焦在區域 107。來自此設置之輸出 (如圖 3a 及圖 3b 所示) 顯示出在萃取特徵之邊緣附近之輸出顏色中顯著偏移向藍色。圖 3a 為來自攝像機的一影像。圖 3b 具有沿著圖 3a 的中心線之橫切面色彩資料；圖 3b 的垂直虛線顯示出萃取圖案 106a 及 106b 之邊緣的大概位置。在虛線之間的區域沒有萃取特徵。

【0025】 圖 3b 顯示出 CIE x 及 y 色座標在膜光導 102 中之萃取圖案 106a 及 106b 的邊緣附近減少。在視覺上，此看起來是更偏藍的區域。在萃取區域之間之區域顯示出 x 和 y 值增加，但是因為此區域中的輝度較低，所以此效果是不可見的。

【0026】 另一種觀察上述資料之方式為使用三色激值而非使用 CIE_x 及 CIE_y。這允許使藍光與紅光及綠光分離。圖 4 顯示與圖 3b 相同的橫切面，但其顯示 X、Y 及 Z 而不是 x 及 y。此有助於解釋為什麼萃取區域 106a 及 106b 的邊緣比萃取區域 106a

及 106b 的中心還更偏藍。

【0027】 從 Amazon 取得 Kindle Fire HDX。使用來自於 Kindle Fire HDX 的光導板來顯示出，將萃取圖案 106 移動到光導板的邊緣會改善一顯示器邊緣上的藍色。從背光中移出光導板。使用一滾輪式裁紙器將光導板的短邊緣裁切掉~1 cm。此有效地將萃取點移動到光導板的邊緣並且也允許在不具有附近的框架之情況下成像光導板之邊緣。接著重新裝配背光並且利用 Prometric 攝像機在經切割之光導邊緣的位置處成像。接著在背光中側向位移光導，以使得相對側的、未切割的邊緣可在遠離框架及光學膜邊緣處被成像。

圖 5a 顯示在經切割光導之案例中取得圖 7 及圖 8 中所示之 Prometric 資料的位置所在，而圖 5b 顯示被用來取得橫切面資料之 Prometric 影像。（資料係在此處及後續的影像中沿著每一影像的中心線所取得。）

【0028】 圖 6a 顯示在未經切割光導之案例中取得圖 7 及圖 8 中所示之 Prometric 資料的位置所在，且亦顯示被用來取得橫切面資料之 Prometric 影像。

【0029】 圖 7 中之資料顯示出，如果光導板邊緣是在正常位置，在可視區域之邊緣處的色彩得到改善（x 及 y 增加）。圖 7、圖 8 及圖 9 的標示線 120 標出可視區域的左邊緣；在 120 右邊的所有資料是來自於可視區域。

【0030】 以三色激值觀察來自橫切面圖之資料來分離三主色是有助益的。圖 9 顯示沿著圖 6b 未經切割光導板的橫切面之三色激值。此顯示出紅色及綠色相較於藍色在側向上更為發散。

【0031】 如果利用經製造為萃取點超過可視區域之一光導板重覆進行此研究，發明人期待結果會有更一步的改善。在此實驗的案例中，板的經切割邊緣並不像製造出來的板一樣地整齊或平滑，所以從板的邊緣會萃取出一般不會存在的額外藍光。

【0032】 上述的實驗已顯示出，可藉由修改光導板的萃取圖案以進一步延伸入背光的非可視區域中而改善來自光導板之非 LED 邊緣的輸出光。

方案 2

【0033】 發明人發現在具有 QDEF 之一 LCD 顯示器之可視區域邊緣上的色彩均勻度，可以藉由直接在 QDEF 部（在稜鏡膜下方）添加輪緣膠帶而獲得改善。以輪緣膠帶控制邊緣色彩需要控制輪緣膠帶之反射率以及在 QDEF 部上的輪緣膠帶重疊距離。

【0034】 此實例顯示一白色膠帶（3M 公司之 72%R, 4562H-50）係優於一黑色膠帶，且將膠帶貼在 QDEF 上比將膠帶貼在稜鏡的頂部上對相鄰色彩具有更明顯的效果。以下這些實驗被做成，以察看在 QDEF 背光系統上的膠帶反射率之效果而不涉及任何因萃取變化所致之非均勻性。為了達成此目標，測試是在

光導板的中心進行，而非通常放置輪緣膠帶的邊緣處。

【0035】 如圖 10 所示，從一 Kindle Fire HDX 202 的一光導板藉由藍色 LED 204 被照亮以及被放置在高反射率率反射片 212 的一板。3M™ QDEF-210 208 及交叉式稜鏡膜 210 被放置在光導板 202 及 ESR 212 的頂部上。如圖所示，膠帶 218 附加於交叉式稜鏡膜 2105 之上。機械支撐結構 215 形成包括 202、208 及 210 之膜堆疊的一邊界。Prometric 攝像機 214 被定位在堆疊膜上方並被用來量測圖 10 所示區域上的色彩和輝度。

【0036】 圖 11a 及圖 11b 所示之圖像與圖表顯示，在稜鏡上具有白色膠帶對於膠帶旁邊的顏色僅有極小的效果，但若是黑色膠帶，在膠帶旁邊會有一較低的 CIE_x 及 CIE_y 值的區域。

【0037】 接下來，重覆以上的實驗。這次，膠帶 218 被放置在稜鏡和 QDEF 之間，如圖 12 所示。結果顯示如果膠帶被直接附加於 QDEF 而非稜鏡上，對於膠帶旁邊的顏色有較明顯的效果。

【0038】 圖 13a 及 13b 所示之圖像與圖表顯示，在 QDEF 上具有白色膠帶導致膠帶旁邊的 CIE_x 及 CIE_y 值顯著減少（顏色更偏藍色）。對於黑色膠帶，該效果甚至更為明顯。

【0039】 接下來，將白色膠帶（72%R）和 ESR 膜（~100%R）進行比較。重覆先前的實驗來進行這新的比較。如圖 14a 及圖 14b 所示之結果顯示，發明人可以藉由增加膠帶的反射率來將膠帶旁邊的輸出光顏色從藍色改變為黃色。在下一個案例

中，測量圖解與圖 12 相同，但是使用 ESR 膜來取代黑色膠帶。

【0040】 圖 14a 中之圖像及圖 14b 中之圖表顯示，在 QDEF 上具有白色膠帶導致膠帶旁邊的 CIE_x 及 CIE_y 值顯著減少（顏色更偏藍色）。然而，ESR 導致 CIE_x 及 CIE_y 值顯著增加（顏色更偏黃色）。

【0041】 以下實驗顯示，當這些膠帶被使用在 QDEF 部之邊緣的附近，但仍然在光導板的中心時，如何對輸出顏色產生影響。Prometric 攝像機如圖 15 所示被定位在堆疊膜上方並且被用於測量膠帶重疊 2 mm 時之色彩及輝度。在膠帶如圖 17 所示重疊 1 mm 之情況下重覆此實驗。圖 16a、圖 16b、圖 18a 及圖 18b 所示之結果顯示，重疊區域對於膠帶旁邊的顏色有很大的影響。圖 16a 中之圖像及圖 16b 中之圖表顯示，使 ESR 重疊 QDEF 邊緣達 2 mm 導致膠帶正旁邊的 CIE_x 及 CIE_y 值增加（與白色膠帶案例相比）。圖 18a 及圖 18b 中之圖像及圖表顯示，使 ESR 重疊 QDEF 邊緣達 1 mm 導致膠帶正旁邊的 CIE_x 及 CIE_y 值增加（與白色膠帶案例相比），但兩種膠帶之間在此案例中的差異小於具有 2 mm 重疊之案例中之差異。

【0042】 最後，實行一實驗以顯示，當正常使用時，輪緣膠帶反射率之差異如何對邊緣附近的顏色產生影響。從 Amazon 取得一平板電腦(Kindle Fire HDX)。Kindle Fire HDX 之「原機搭配(as-received)」的背光（其含有 3M™ QDEF-210）在 LED 側上有白色/黑色膠帶重疊於 QDEF，但是具有藍色邊緣瑕疵。為了知

道 ESR 是否可在此案例中改善在 LED 側上的色彩均勻度，部分地移除「原機搭配」的膠帶並以 ESR 取代之，如圖 19 所示。

【0043】 圖 20a 及圖 20b 中所示之圖像及圖表顯示，當 ESR 在背光單元的 LED 邊緣上重疊 QDEF 邊緣達 1.5 mm，可獲得膠帶正旁邊的 CIE_x 及 CIE_y 值顯著地增加（與白色膠帶案例相比）。在視覺上，此實例顯示相對於藍色邊緣之明顯改善（亦即，藍色邊緣減少了）。

【0044】 所以，常見於 QDEF 式顯示器中之藍色邊緣瑕疵，可以藉由在 QDEF 部的邊緣周圍添加高反射率材料來獲得明顯地改善。可使用反射率和重疊（連同萃取圖案）來微調來自於顯示器邊緣附近的輸出色彩。

【0045】 本文所引述之公開案的完整揭露之全文係併入本文以供參考，如同其個別併入一般。本發明之各種修改及替代例對於所屬技術領域中具有通常知識者將是顯而易見的而不背離本發明的範疇與精神。應理解，本發明不意欲受到本文所提出之說明性實施例及實例過度地限制，且此些實例及實施例是以舉例方式呈現，其中本發明之範疇僅意欲由本文如下提出之申請專利範圍所限制。

【符號說明】

【0046】

102 光導

104 藍色 LED

- 106a 萃取圖案
- 106b 萃取圖案
- 107 區域
- 108 3M™ QDEF-210
- 110 交叉式稜鏡膜
- 112 高反射率反射片 (ESR)
- 114 攝像機
- 115 支撐結構
- 120 標示線
- 202 光導板/Kindle Fire HDX
- 204 藍色 LED
- 208 3M™ QDEF-210
- 210 交叉式稜鏡膜
- 212 高反射率反射片 (ESR)
- 214 攝像機
- 215 支撐結構
- 218 膠帶

201527838

發明摘要

※ 申請案號：103133742

※ 申請日：103.9.25 ※IPC 分類：G02F 1/335 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)

【發明名稱】 具有降轉換膜元件的背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING DOWNCONVERSION
FILM ELEMENTS

【中文】

具有一可視區域的側光式 LCD 背光單元，包含：(a)一降轉換膜元件；(b)一光導，包含萃取元件；(c)一反射器以及(d)藍色 LED。該等萃取元件延伸超出該可視區域。

【英文】

Edge-lit LCD backlight units having a viewable area comprise (a) a downconversion film element, (b) a light guide comprising extraction elements, (c) a reflector and (d) blue LEDs. The extraction elements extend beyond the viewable area.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3b)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種具有一可視區域之側光式LCD背光單元，其包含：

- (a) 一降轉換膜元件；
- (b) 一光導，包含萃取元件；
- (c) 一反射器；以及
- (d) 藍色LED；

其中該等萃取元件延伸超出該可視區域。

2. 一種LCD背光單元，其包含：

- (a) 一支撐結構；
- (b) 一降轉換膜元件；
- (c) 一反射器；
- (d) 藍色LED；以及
- (e) 一高反射率材料及一降轉換材料中之至少一者；

其中該高反射率材料或該降轉換材料與該降轉換膜元件的邊緣重疊或係施加至該支撐結構。

3. 一種具有一可視區域之側光式LCD背光單元，其包含：

- (a) 一支撐結構；
- (b) 一降轉換膜元件；
- (c) 一光導，包含萃取元件；
- (d) 一反射器；
- (e) 藍色LED；以及
- (f) 一高反射率材料及一降轉換材料中之至少一者；

其中該高反射率材料或該降轉換材料與該降轉換膜元件的邊緣重疊或係施加至該支撐結構，且

其中該等萃取元件延伸超出該可視區域。

4. 如前述請求項中任一項之LCD背光，其中該降轉換膜元件係為一量子點膜。
5. 一種改良遍及一具有一可視區域之LCD背光單元的色彩均勻度之方法，其包含增加在該可視區域之至少一邊緣中的紅光及綠光；
其中該LCD背光單元包含一降轉換膜元件、一反射器及藍色LED。
6. 如請求項5之方法，其中該LCD背光係側光式，且其中增加在該可視區域之至少一邊緣中的紅光及綠光包含增加在該可視區域之至少一邊緣之外的藍光萃取。
7. 如請求項6之方法，其中該LCD背光進一步包含一光導，且其中增加在該可視區域之至少一邊緣之外的藍光萃取包含在該可視區域之至少一邊緣之外的該光導上添加萃取特徵。
8. 如請求項5之方法，其中增加在該可視區域之至少一邊緣中的紅光及綠光包含將紅光及綠光反射回該可視區域中。
9. 如請求項8之方法，其中將紅光及綠光增加回該可視區域中包含對該降轉換膜元件的至少一邊緣或對該支撐結構添加一高反射率材料或降轉換材料。
10. 如請求項8之方法，其中該LCD背光單元進一步包含一支撐結構，且將紅光及綠光增加回該可視區域中包含將一高反射率材料或一降轉換材料施加至該降轉換膜元件之至少一邊緣。
11. 如前述請求項中任一項之方法，其中該降轉換膜元件係一量子點膜。

