



(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 201617704 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：104127194

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 20 日

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

(30)優先權：2014/08/21 美國

62/040,333

(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)；趙峰 ZHAO, FENG
(CN)；楊宇 YANG, YU (CN)；陽文龍 YANG WENLONG (CN)；蘇建剛 SU
JIANGANG (CN)；范舒晴 FAN, SHU CHING (TW)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 17 頁

(54)名稱

含降頻轉換膜元件之背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING DOWNCONVERSION FILM ELEMENTS

(57)摘要

用於改良在具有一可視區域、一降頻轉換膜元件、及藍色 LED 的一 LCD 背光單元整體上之顏色均勻度之方法包含在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光。

Methods for improving color uniformity across an LCD backlight unit having a viewable area, a downconversion film element and blue LEDS comprise increasing blue light absorption while reflecting red and green light in at least one edge of the viewable area.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 102 . . . 光導板
 - 104 . . . 藍色 LED
 - 108 . . . 3MTM QDEF-210 ; QDEF
 - 110 . . . 交叉稜鏡薄膜
 - 112 . . . ESR
 - 114 . . . Prometric 照相機
 - 115 . . . 機械支撐結構；支撐結構
 - 130 . . . 黃色標記

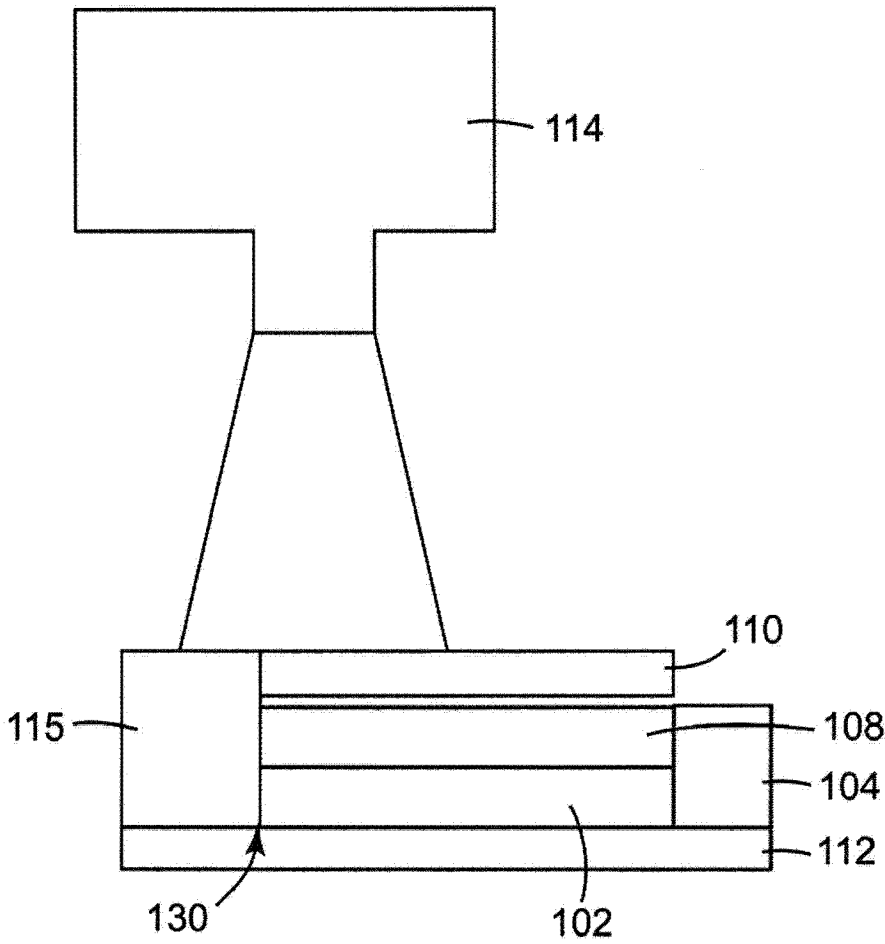


圖1

發明摘要

※ 申請案號：104127114

※ 申請日：104.8.20 ※IPC 分類：G02F 1/13357 (2006.01)

【發明名稱】 含降頻轉換膜元件之背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING
DOWNCONVERSION FILM ELEMENTS

【中文】

用於改良在具有一可視區域、一降頻轉換膜元件、及藍色 LED 的一 LCD 背光單元整體上之顏色均勻度之方法包含在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光。

【英文】

Methods for improving color uniformity across an LCD backlight unit having a viewable area, a downconversion film element and blue LEDS comprise increasing blue light absorption while reflecting red and green light in at least one edge of the viewable area.

【代表圖】

【本案指定代表圖】： 第 1 圖

【本代表圖之符號簡單說明】：

102...光導板

104...藍色 LED

108...3M™ QDEF-210；QDEF

110...交叉稜鏡薄膜

112...ESR

114...Prometric 照相機

115...機械支撐結構；支撐結構

130...黃色標記

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】 含降頻轉換膜元件之背光系統

BACKLIGHT SYSTEMS CONTAINING
DOWNCONVERSION FILM ELEMENTS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於改良含一降頻轉換膜元件之背光系統的色均勻度之方法，且關於該等經改良之背光系統。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示器(LCD)係非發光型顯示器，其使用一分離背光單元與紅色、綠色及藍色濾色器，使像素於螢幕上顯示彩色影像。紅色、綠色與藍色濾色器分別將背光單元所射出的白光分離成紅、綠與藍光。一 LCD 裝置所可顯示的顏色範圍稱為色域。

【0003】 LCD 背光系統一般包括一內含一反射板或膜的膜堆疊、一內含提取特徵的光導（例如一光導板或光導膜）、一擴散片、光重導向膜（例如稜鏡膜、雙凸透鏡狀膜及/或其他增亮膜）及/或一反射型偏光器。傳統上，LCD 使用由一藍色發光二極體(LED)晶粒結合一黃色 YAG 磷光體組成的白色 LED。移動式/手持裝置一般係側光式且內含一光導以在該顯示區域上方均勻地分配光。接著用一擴散片自該光導擴散出該「白」光。然而，近來已發展具有經改良色域的 LCD。在這些 LCD 中，以藍色 LED 取代白色 LED，且以一主動轉換顏色的降頻轉換膜元件取代擴散片。該降頻轉換片可包含例如紅色及

綠色量子點、磷光體、螢光染料及類似物。僅以一量子點膜單元取代在一般 LCD 背光中的底部擴散片，所達到的色域即可大幅增加（例如，50%）。

【0004】 與含量子點膜元件或其他降頻轉換膜元件的背光系統相關聯的一課題係接近該背光的邊界（即在顯示器可視區域的邊緣）之顏色不均勻度。一般而言，此不均勻度在顯示器可視區域邊緣以一藍輝光顯現。此輝光通常被認為係自該背光系統邊緣的藍光漏光之結果。

【發明內容】

【0005】 有鑑於上述內容，已認知到有需要改良含降頻轉換膜元件的背光系統之色均勻度。

【0006】 令人驚訝的是，已發現在含降頻轉換膜元件之顯示器的可視區域邊緣之顏色不均勻度非如先前以為地單單歸因於藍光漏光。反而是，已發現該顏色不均勻度主要由在該顯示器之該邊緣的紅光與綠光不足引起，因為紅光及綠光對藍光的該角分布不同。已判定在該顯示器之該可視區域之該邊緣使用一可反射紅光與綠光但吸收藍光的材料可以使該紅光與綠光平衡該藍光，且以一更接近該顯示器之該可視區域的該中心之點的白點提供光。

【0007】 簡單來說，在一態樣中，本發明提供包含以下的 LCD 背光單元：(a)一支撐結構、(b)一降頻轉換膜元件、及(c)藍色 LED，其中該支撐結構在至少其相鄰於該降頻轉換膜元件的邊緣上包含藍光吸收物/紅光及綠光反射物。

【0008】 在另一態樣中，本發明提供包含以下的 LCD 背光單元：(a)一降頻轉換膜元件；(b)一光導，其具有至少一包含藍光吸收物/紅光及綠光反射物之邊緣；及(c)藍色 LED。

【0009】 在又另一態樣中，本發明提供包含以下的 LCD 背光單元：(a)一光重導向膜、(b)一降頻轉換膜元件、(c)藍色 LED、及(d)藍光吸收物/紅光及綠光反射物，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物與該光重導向膜的邊緣或該降頻轉換膜元件的該邊緣重疊。

【0010】 在又另一態樣中，本發明提供改良在具有一可視區域的一 LCD 背光單元整體上之顏色均勻度之方法。該方法包含在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光，其中該 LCD 背光單元包含一降頻轉換膜元件以及藍色 LED。

【0011】 如本文中所使用，用語「藍光吸收物/紅光及綠光反射物」意指一吸收藍光但反射紅光的材料。舉例而言，一藍光吸收物/紅光及綠光反射物可吸收波長在約 420 nm 與約 500 nm 之間的部分光，但反射波長在約 510 nm 與約 660 nm 之間的部分光。較佳地是，該藍光吸收物/紅光及綠光反射物經選擇以大量地吸收用於該背光單元中之該藍色 LED 的該產出波長，且大量地反射該紅色與綠色降頻轉換器（例如紅色及綠色量子點）之該產出波長。

【圖式簡單說明】

【0012】 鑑於下文實施方式結合下列圖式可更完全瞭解本發明，圖式中：

圖 1 係實例中所使用的測量安裝之圖式。

圖 2a 係圖 1 所示的安裝之相機影像。

圖 2b 係圖 1 所示的安裝之測量資料。

圖 3 係實例中所使用的測量安裝之圖式。

圖 4a 係圖 3 所示的安裝之相機影像。

圖 4b 係圖 3 所示的安裝之測量資料。

【實施方式】

【0013】 為了達到一顯示器整體上的均勻白色，需要在空間中維持一紅色、綠色、及藍色的均勻混合。已認知，在含有例如量子點膜的降頻轉換片的背光中，紅色、綠色及藍色的混合在空間中不是均勻的，主要因為光的不同顏色來自不同來源。舉例來說，紅光及綠光來自量子點。光子藉由量子點在所有方向同等地射出。紅光及綠光因此具有寬廣的角分布。另一方面，藍光來自藍色 LED。藍光非在所有方向同等地分布。藍光的角分布大部分由背光系統中的光學膜堆疊（例如光導、擴散器及/或光重導向膜）決定。與紅光及綠光相比，藍光因此一般具有較低的擴散。

【0014】 紅光及綠光之寬廣的角分布造成在任一點的顏色不僅由來自直接在那個點下方區域的光決定，也由來自相鄰區域的光決定。紅光及綠光因此比藍光更依賴由相鄰區域射出的光，因為紅光及綠光的角分布較寬廣。

【0015】 在側光式 LCD 背光系統中，一般使用一具有提取特徵的光導以提供更均勻的光至該顯示器。提取特徵的稠密性一般在可視顯示區域上不同以達到一均勻外觀。舉例來說，接近 LED 處有較少的

提取特徵，隨著遠離 LED，提取特徵的密度增加。常見的作法是在靠近 LCD 面板可視區域邊緣處結束提取特徵。已發現，在含降頻轉換膜元件（例如，量子點膜）的側光式背光系統中，在可視區域邊緣處結束提取特徵造成在可視區域邊緣的更多藍光，因為在邊緣處無足夠的可用之紅光及綠光可與藍光混合而產生白光。意即，很少的紅光及綠光在含提取特徵的區域外產生。

【0016】 進而，已認知從顯示器邊緣的量子點膜射出的紅光及綠光不足以產生出均勻的顏色，因為相較藍光，更多紅光及綠光因角分布的差異在顯示器邊緣外散失。

【0017】 為了改良接近顯示區域邊緣的色均勻度，已發現補充在顯示器邊緣處「遺失」的紅光及綠光或移除過量藍光是必須的。以引用方式併入本文中的 WO 公開案 2015/065601 說明用於在顯示器邊緣增加紅光/綠光的方法。在顯示器邊緣減少藍光可使用藍光吸收物/紅光及綠光反射物來達成。在一些背光單元中，將 WO 2015/065601 所述之方法與下述方法結合是有益的。

【0018】 一種使用藍光吸收物/紅光及綠光反射物以改良接近一顯示器可視區域邊緣的色均勻度之方式為加入一藍光吸收物/紅光及綠光反射物至背光機械支撐結構（例如，框架），或建構一藍光吸收材料的框架。舉例來說，可加入藍光吸收物/紅光及綠光反射物至支撐結構，至少加入在該支撐件相鄰於降頻轉換膜元件的邊緣上。藍光吸收物/紅光及綠光反射物可包含例如一黃色顏料。適合的藍光吸收物/紅光

及綠光反射物的實例包括黃色塗層、漆料、墨水、膜及膠帶。替代地，機械支撐結構可由一藍光吸收材料建構，例如一黃色塑膠。

【0019】 多層光學膜(MOF)與一藍光吸收物結合而經調整成僅反射紅光及綠光，其亦可被用作一藍光吸收物/紅光及綠光反射物。舉例來說，可將 MOF 附接至一例如黑色的暗色框架或施作（例如層壓或塗佈）一例如黑色的暗色材料至其背面。

【0020】 另一種使用藍光吸收物/紅光及綠光反射物以改良接近一顯示器可視區域邊緣的色均勻度之方式為加入諸如上述的藍光吸收物/紅光及綠光反射物至光導邊緣。可將藍光吸收物/紅光及綠光反射物施加於光導之頂部、側面、頂部與側面的組合，或施加於整個光導邊緣四周。舉例來說，可環繞光導邊緣漆上或印上黃色漆料或墨水。

【0021】 還有另一種使用藍光吸收物/紅光及綠光反射物以改良一接近顯示器可視區域邊緣的色均勻度之方式為加入諸如上述的藍光吸收物/紅光及綠光反射物至光重導向膜的邊緣或降頻轉換膜元件的邊緣。可將藍光吸收物/紅光及綠光反射物施加於光導的頂部、側面、頂部與側面的組合，或施加於整個降頻轉換膜元件的邊緣四周或光導。舉例來說，可在周圍漆上或印上黃色漆料或墨水，或可環繞光重導向膜邊緣或降頻轉換膜元件邊緣黏貼黃色膠帶。黃色膠帶在光重導向膜或降頻轉換膜元件上所須的重疊量將依材料的吸收性質而變化。通常，材料吸收越多的藍光，需要越少重疊。所屬技術領域中具有通常知識者將理解如何利用吸收性質與重疊以微調來自顯示器接近邊緣處的輸出色。

【0022】 適合的降頻轉換材料可包括紅色及綠色量子點、磷光體、螢光染料或類似物。降頻轉換材料可為與降頻轉換膜元件相同的材料。

實例

【0023】 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。

比較例 1 和實例 1

如圖 1 所示，筆記型電腦背光的一光導板以藍色 LED 104 點亮且經置放在一片 ESR 112 上。3M™ QDEF-210 (3M Compnay 的量子點增強膜) 108 與交叉稜鏡薄膜 (可購自 3M Company 的 BEF4-GT 與 BEF4-GMv5) 110 經置放在光導板 102 與 ESR 112 上方。機械支撐結構 115 形成膜堆疊的一邊界。以實例 1 來說，將黃色標記 130 施加至支撐結構 115 在相鄰於 QDEF 108 之邊緣上的邊緣處。比較例 1 未施加標記。一 Prometric 照相機(Radiant Imaging PM Series Imaging Colorimeter PM-9913E-1) 114 經定位於該堆疊膜上且被用以測量圖 1 所示之區域上方的空間顏色。這些實例的輸出顯示在圖 2a 與圖 2b 中。圖 2a 係自照相機所得之一影像。圖 2b 含沿著圖 2a 之中央線的橫剖面顏色資料。

比較例和實例 2

【0024】 如圖 3 所示，Kindle Fire HDX 502 的一光導板以藍色 LED 504 點亮且經置放於一片 ESR 512 上。3M™ QDEF-210 508 與交叉稜鏡薄膜（BEF4-GT 與 BEF4-GMv5）510 經置放於光導板 502 與 ESR 512 上方。機械支撐結構 515 形成膜堆疊的一邊界。以實例 2 來說，黃色緣膠帶 518 經施加而與交叉稜鏡薄膜 510 之邊緣重疊。一 PR-650 光譜儀(spectrophotometer)經定位於堆疊膜上方且被用以測量黃色緣膠帶 518 所處區域之邊緣的上方之空間顏色與亮度（實例 2），及無黃色緣膠帶之區域邊緣的上方之空間顏色與亮度（比較例）。這些實例的輸出顯示在圖 4a 與圖 4b 中。圖 4a 係自照相機所得之一影像。圖 4b 含針對未經修改的機械支撐（比較例）之沿著 x、y 線上的橫剖面顏色資料及針對漆黃的機械支撐（實例 2）之沿著 x'、y'線上的橫剖面顏色資料。

【0025】 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。本發明中的各種修改與變更對於所屬技術領域中具有通常知識者將為顯而易見且不悖離本發明之範圍與精神。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】

【0026】 102...光導板

【0027】 104...藍色 LED

【0028】	108...3M™ QDEF-210；QDEF
【0029】	110...交叉稜鏡薄膜
【0030】	112...ESR
【0031】	114...Prometric 照相機
【0032】	115...機械支撐結構；支撐結構
【0033】	130...黃色標記
【0034】	502...光導板
【0035】	504...藍色 LED
【0036】	508...3M™ QDEF-210
【0037】	510...交叉稜鏡薄膜
【0038】	512...ESR
【0039】	515...機械支撐結構
【0040】	518...黃色緣膠帶

申請專利範圍

1. 一種LCD背光單元，其包含：

- (a) 一支撐結構；
- (b) 一降頻轉換膜元件；以及
- (c) 藍色LED；

其中該支撐結構在至少其相鄰於該降頻轉換膜元件的邊緣上包含藍光吸收物/紅光及綠光反射物。

2. 一種LCD背光單元，其包含：

- (a) 一降頻轉換膜元件；
- (b) 一光導，其具有至少一包含藍光吸收物/紅光及綠光反射物之邊緣；以及
- (c) 藍色LED。

3. 一種LCD背光單元，其包含：

- (a) 一光重導向膜；
- (b) 一降頻轉換膜元件；
- (c) 藍色LED；以及
- (d) 藍光吸收物/紅光及綠光反射物；

其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物與該光重導向膜之邊緣或該降頻轉換膜元件之邊緣重疊。

4. 如請求項1中任一項之背光單元，其中該支撐結構包含黃色塑膠。

5. 如請求項1至3中任一項之背光單元，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物係黃色塗層、漆料、或墨水。

6. 如請求項1至3中任一項之背光單元，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物係黃色膜或膠帶。

7. 如請求項1至3中任一項之背光單元，其中該藍光吸收物/紅光及綠光

反射物係一多層光學膜，該多層光學膜與一藍光吸收物結合而經調整成僅反射紅光及綠光。

8. 如前述請求項中任一項之背光單元，其中該降頻轉換膜元件係一量子點膜。
9. 如前述請求項中任一項之背光單元，其中該背光單元係側光式(edge-lit)。
10. 一種改良在具有一可視區域之一LCD背光單元整體上之顏色均勻度之方法，該方法包含在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光；

其中該LCD背光單元包含一降頻轉換膜元件以及藍色LED。

11. 如請求項10之方法，其中該LCD背光單元進一步包含一支撐結構，且在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光包含施加一藍光吸收物/紅光及綠光反射物至該支撐結構之相鄰於該降頻轉換膜元件之一邊緣。
12. 如請求項10之方法，其中該LCD背光單元進一步包含一光導，且在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光包含施加一藍光吸收物/紅光及綠光反射物至該光導之至少一邊緣。
13. 如請求項10之方法，其中該LCD背光單元進一步包含一光重導向膜，且在該可視區域的至少一邊緣中增加藍光吸收同時反射紅光及綠光包含施加一藍光吸收物/紅光及綠光反射物而重疊於該光重導向膜之邊緣或該降頻轉換膜元件之該邊緣。
14. 如請求項11至13中任一項之方法，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物係黃色塗層、漆料、或墨水。
15. 如請求項11至13中任一項之方法，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反射物係黃色膜或膠帶。
16. 如請求項11至13中任一項之方法，其中該藍光吸收物/紅光及綠光反

射物係一多層光學膜，該多層光學膜與一藍光吸收物結合而經調整成僅反射紅光及綠光。

17. 如前述請求項中任一項之方法，其中該降頻轉換膜元件係一量子點膜。

圖式

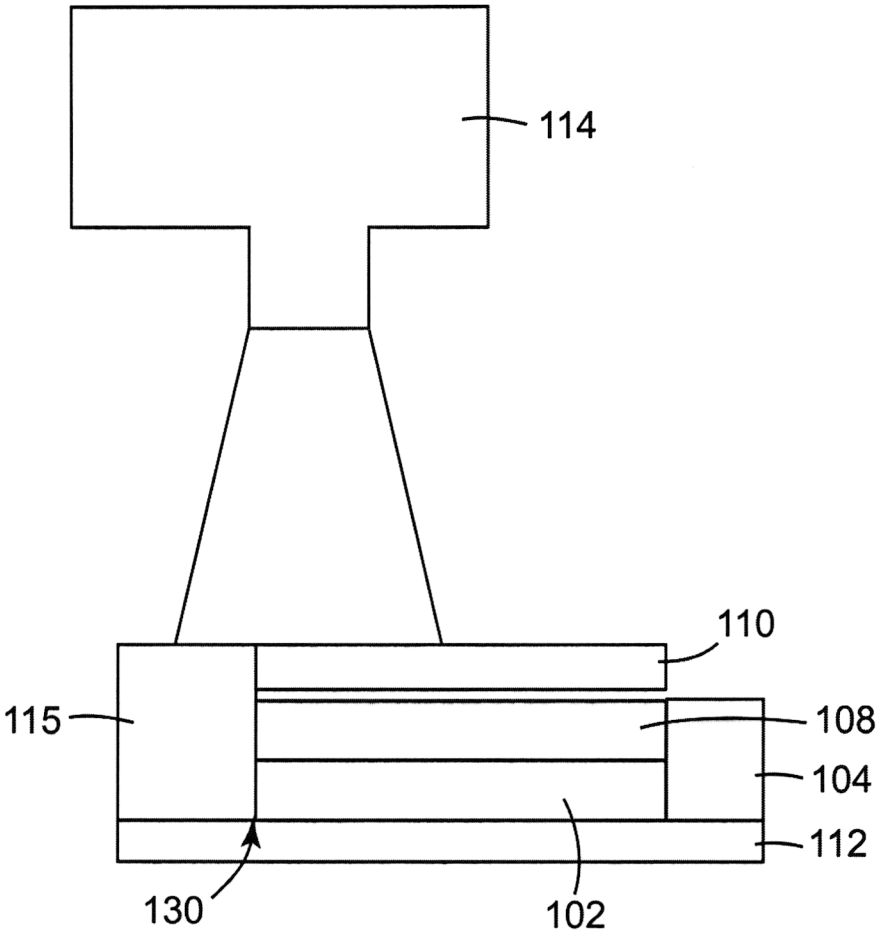


圖1

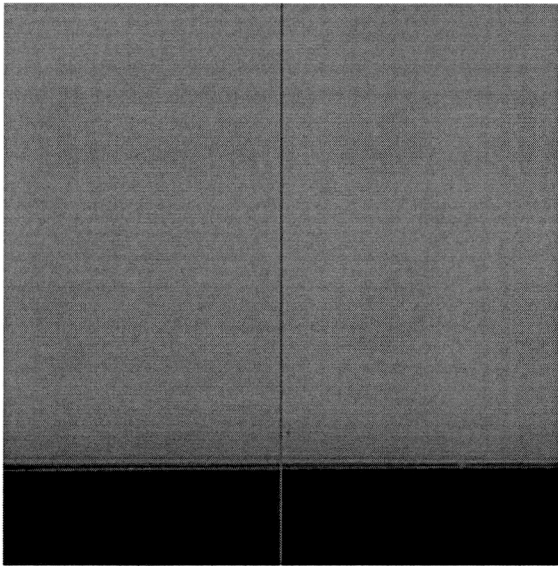


圖2a

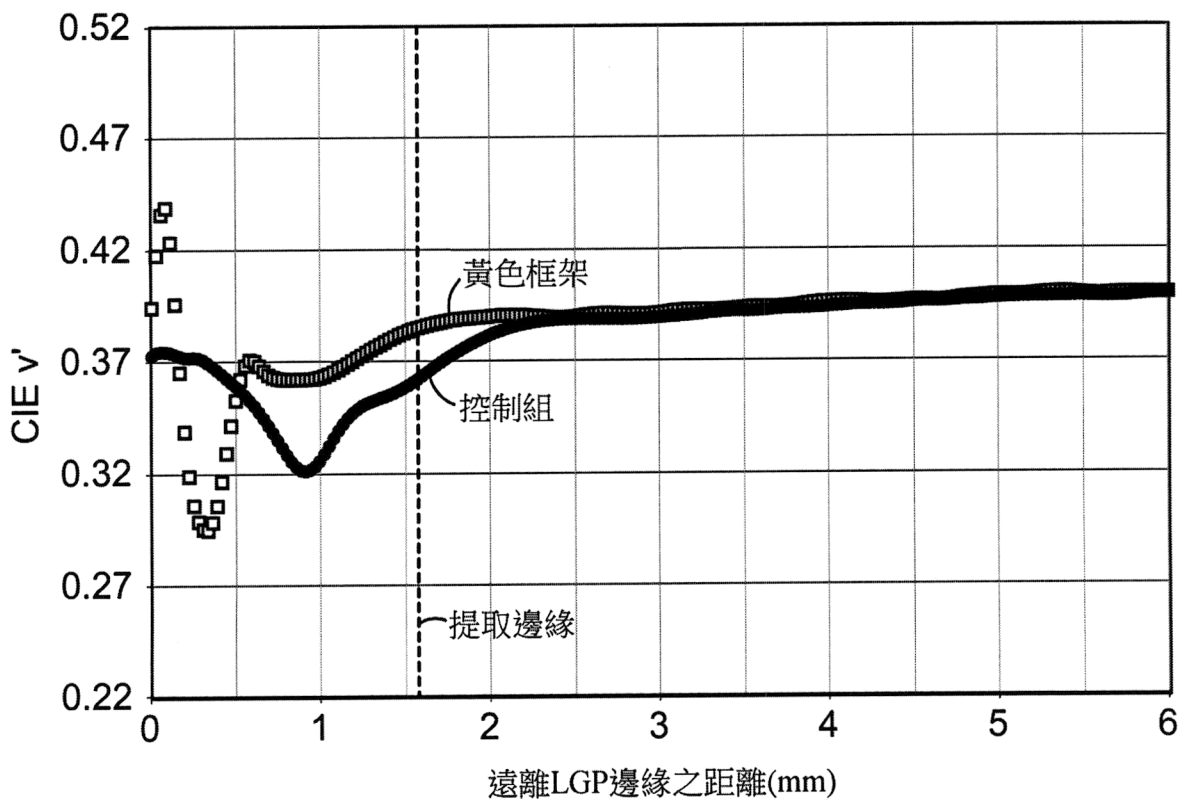


圖2b

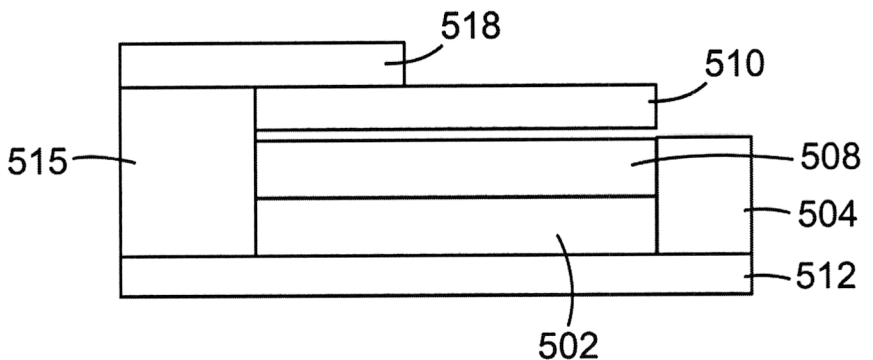


圖3

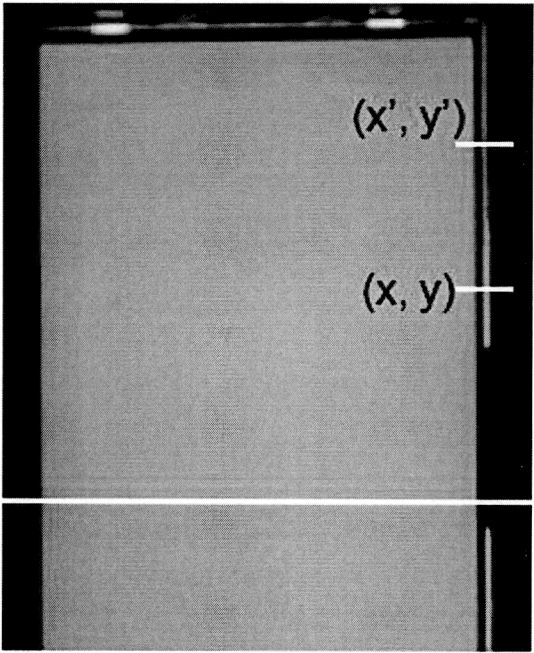


圖4a

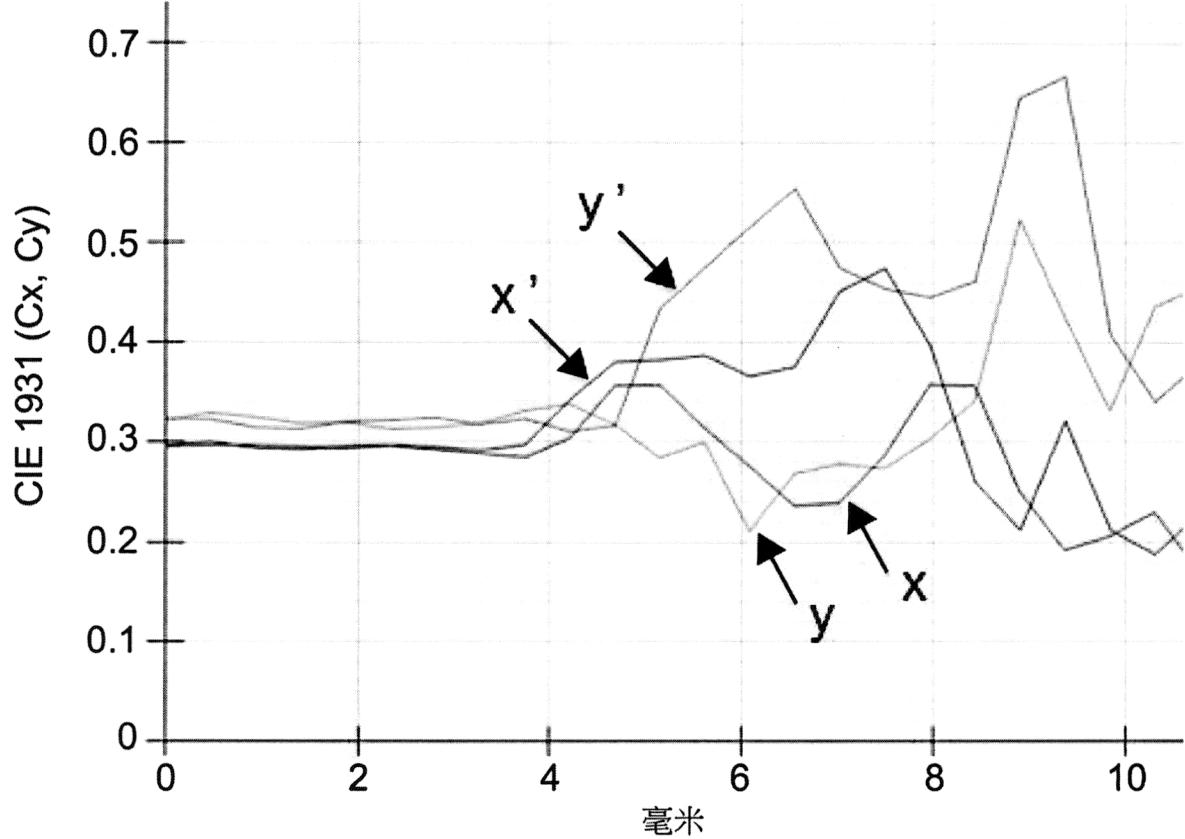


圖4b