



(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 I412824 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：099128031

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 20 日

(51) Int. Cl. : G02F1/133 (2006.01)

C09K19/00 (2006.01)

G02F1/137 (2006.01)

G09G3/36 (2006.01)

(71) 申請人：群創光電股份有限公司 (中華民國) INNOLUX CORPORATION (TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市東區大學路 1001 號

(72) 發明人：林怡欣 LIN, YI HSIN (TW)；陳宏山 CHEN, HUNG SHAN (TW)；徐旭寬 HSU, HSU KUAN (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華

(56) 參考文獻：

TW 200600880A

TW 200609333A

US 2009/0219466A1

審查人員：陳建銘

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 0 頁

(54) 名稱

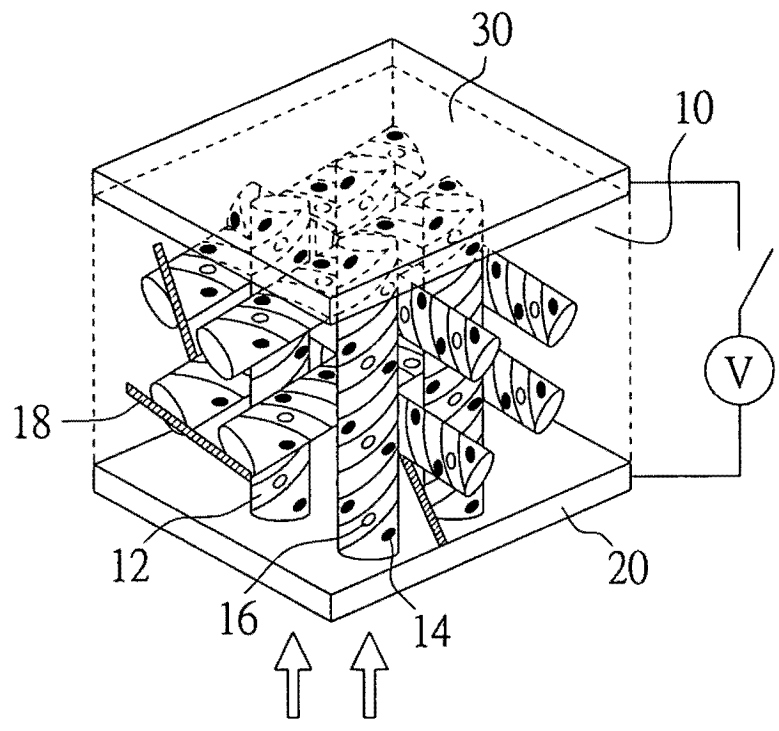
液晶混合物、液晶顯示器及其操作方法

LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND USING METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種液晶混合物、液晶顯示器及其操作方法。液晶顯示器包括第一電極板、第二電極板及液晶混合物。液晶混合物包括藍相液晶與二色性染料，並配置在第一電極板與第二電極板之間。在操作液晶顯示器的過程中，入射光的方向係從第一電極板至第二電極板，並控制第一電極板與第二電極板之間的一偏壓，以使液晶顯示器呈現暗態或亮態。

A liquid crystal composition, a liquid crystal display and an operating method thereof are provided. The liquid crystal display comprises a first electrode plate, a second electrode plate and the liquid crystal composition comprising a blue phase liquid crystal and a dichroic dye and disposed between the first electrode plate and the second electrode plate. During using the liquid crystal display, a direction of an incident light is from the first electrode plate to the second electrode. A potential between the first electrode plate and the second electrode plate is controlled for the liquid crystal display to be a dark state or bright state.



- 10 . . . 液晶混合物
- 12 . . . 虛擬圓柱
- 14 . . . 藍相液晶
- 16 . . . 二色性染料
- 18 . . . 聚合物
- 20 . . . 第一電極板
- 30 . . . 第二電極板

第 1A 圖

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)

※申請案號：99/28031

G02F X(3) (2006.01)

※申請日：99.8.20

※IPC 分類：

C09K 19/00 (2006.01)

G02F X(3) (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶混合物、液晶顯示器及其操作方法/LIQUID CRYSTAL
COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND USING METHOD
THEREOF

二、中文發明摘要：

一種液晶混合物、液晶顯示器及其操作方法。液晶顯示器包括第一電極板、第二電極板及液晶混合物。液晶混合物包括藍相液晶與二色性染料，並配置在第一電極板與第二電極板之間。在操作液晶顯示器的過程中，入射光的方向係從第一電極板至第二電極板，並控制第一電極板與第二電極板之間的一偏壓，以使液晶顯示器呈現暗態或亮態。

三、英文發明摘要：

A liquid crystal composition, a liquid crystal display and an operating method thereof are provided. The liquid crystal display comprises a first electrode plate, a second electrode plate and the liquid crystal composition comprising a blue phase liquid crystal and a dichroic dye and disposed between the first electrode plate and the second electrode plate. During using the liquid crystal display, a direction of an incident light is from the first electrode plate to the second electrode. A potential between the first electrode plate and

the second electrode plate is controlled for the liquid crystal display to be in a dark state or bright state.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：液晶混合物

12：虛擬圓柱

14：藍相液晶

16：二色性染料

18：聚合物

20：第一電極板

30：第二電極板

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

the second electrode plate is controlled for the liquid crystal display to be in a dark state or bright state.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：液晶混合物

12：虛擬圓柱

14：藍相液晶

16：二色性染料

18：聚合物

20：第一電極板

30：第二電極板

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於液晶混合物、液晶顯示器及其操作方法。

【先前技術】

一般液晶顯示器係將液晶分子設置在方向垂直於射出、射入光線的上、下基板之間。為了使液晶顯示器呈現亮態或暗態，必須分別在上、下基板上設置偏光片，並利用調變偏壓的方式控制液晶分子的方向。而施加在液晶分子的偏壓不僅要考量垂直方向(亦即方向係垂直於射入、射出光線所穿過的基板)的電場，也要顧慮水平方向(亦即方向係水平於射入、射出光線所穿過的基板)的電場，因此需要在上、下基板上形成用以提供水平電場的電極對。另外，還需要偏光片及使用配向層來幫助液晶分子的配向。因此，一般液晶顯示器的製程與操作參數複雜且成本高。

【發明內容】

本發明係有關於液晶混合物、液晶顯示器與液晶顯示器的操作方法。液晶顯示器的亮、暗態效果佳，應答速度快並具有高對比的特性。液晶顯示器的製程簡單且成本低。

本發明之可實施例提供一種液晶混合物，其包括藍相液晶及二色性染料。

液晶混合物中的二色性染料可佔 0.5wt% 至 10wt%。

液晶混合物可更包括聚合物。液晶混合物中的聚合物佔 3wt%至 30wt%。藍相液晶可為由聚合物穩定的藍相液晶，因此具有較大的藍相存在溫度範圍。

本發明之實施例也可提供一種液晶顯示器，其包括第一電極板、第二電極板及上述液晶混合物。液晶混合物配置在第一電極板與第二電極板之間。第一電極板與第二電極板可相對。在操作液晶顯示器的過程中，入射光的方向係從第一電極板至第二電極板。

本發明之實施例還可提供一種上述液晶顯示器的操作方法。方法包括控制第一電極板與第二電極板之間的偏壓，使液晶顯示器呈現暗態或亮態。當偏壓為零時，液晶顯示器可呈現暗態。當偏壓不為零時，液晶顯示器可呈現亮態。

【實施方式】

請參照下列敘述及所附之圖式以更清楚地了解本發明之優點、特徵及方法。下列敘述中，即便在不同圖式裡，相同或相似之元件係使用相同之元件符號表示。

第 1A 圖與第 1B 圖顯示根據本發明實施例之液晶顯示器的立體透視圖。液晶混合物 10 配置在第一電極板 20 與第二電極板 30 之間。於實施例中，可藉由滴下式注入法或真空注入法將液晶混合物 10 配置在第一電極板 20 與第二電極板 30 之間。

液晶混合物 10 包括藍相液晶 14 與二色性染料 16。二色性染料 16 具有光吸收異方性的特性，亦即當入射光偏

振方向和二色性染料 16 分子長軸或吸收軸的方向平行時，二色性染料 16 強吸收入射光，而當入射光偏振方向垂直二色性染料 16 分子長軸方向時，二色性染料 16 弱吸收入射光。藍相液晶 14 係作為主材料(host material)，二色性染料 16 則係作為客材料(guest material)，換句話說，二色性染料 16 係摻雜在藍相液晶 14 中。液晶混合物 10 中的二色性染料 16 可佔 0.5wt%至 10wt%。

於較佳實施例中，藍相液晶 14 為聚合物穩定藍相液晶，此時藍相液晶 14 具有較大的藍相存在溫度範圍。換言之，為了使藍相液晶 14 具有較大的藍相存在溫度範圍，液晶混合物 10 可更包括能穩定藍相液晶 14 的聚合物 18。液晶混合物 10 中的聚合物 18 可佔 3wt%至 30wt%。

於本發明之實施例中，可藉由調變第一電極板 20 與第二電極板 30 之間的偏壓，來控制液晶顯示器呈現暗態或亮態。由於液晶顯示器中的液晶混合物 10 具有藍相液晶 14，因此液晶顯示器的應答速度快並具有高對比的特性。於一實施例中，液晶顯示器的上升時間約 80 微秒，下降時間約 1.4 毫秒，整體反應時間約 1.5 毫秒。

請參考第 1A 圖，舉例來說，在未對第一電極板 20 與第二電極板 30 之間施加偏壓(或偏壓為零)的情況下，藍相液晶 14 的分佈係分子長軸沿著二維方向週期性螺旋排列，而組成三維的晶格排列結構(可以第 1A 圖中的虛擬圓柱 12 的螺旋紋了解藍相液晶 14 的分佈)，且藍相液晶 14 同時具有雙旋轉(double twist)的排列結構。由於二色性染料 16 的分子長軸方向會平行於藍相液晶 14 的分子長軸方

向，因此二色性染料 16 也隨著藍相液晶 14 具有三維雙旋轉的排列結構。此時液晶混合物 10 中的藍相液晶 14 與二色性染料 16 皆具有光學等向性(optical isotropy)，故例如從第一電極板 20 下方入射至液晶混合物 10 中的光線幾乎會被二色性染料 16 吸收(亦即二色性染料 16 對入射光係等向吸收)，使得液晶顯示器呈現暗態。

於實施例中，相較於沒有使用二色性染料 16 的液晶顯示器，具有二色性染料 16 的液晶顯示器有較佳的暗態效果。例如從第 2 圖顯示之摻雜二色性染料之藍相液晶與未摻雜二色性染料之藍相液晶的穿透光譜，便可知二色性染料能有效地降低液晶混合物暗態的穿透率。

當在第一電極板 20 與第二電極板 30 之間施加不為零的偏壓時，藍相液晶 14 的分子長軸方向會轉變成平行於由偏壓造成之電場的方向，而二色性染料 16 也會跟著藍相液晶 14 轉變方向。請參考第 1B 圖，舉例來說，當在第一電極板 20 與第二電極板 30 之間施加施加偏壓，造成方向垂直於第一電極板 20 與第二電極板 30(或平行於第一電極板 20 與第二電極板 30 的法線方向)的電場時，藍相液晶 14 與二色性染料 16 的分子長軸方向會隨著電場垂直於第一電極板 20 與第二電極板 30。此時藍相液晶 14 對光線具有雙折射特性。

因此請參考第 1B 圖，相較於未施加偏壓的情況，施加偏壓後二色性染料 16 對例如方向從第一電極板 20 至第二電極板 30 的入射光具有較弱的吸收，因此有光線穿過第二電極板 30 而射出，使得液晶顯示器呈現亮態。於實

施例中，液晶顯示器的亮態效果佳。

根據上述，液晶顯示器的暗亮狀態藉由控制第一電極板 20 與第二電極板 30 之間的偏壓即能改變，與入射光的偏振無關，因此不需使用偏光片與配向層，也不需使用製程麻煩之用以提供水平電場的額外電極對，故液晶顯示器的製程簡單且成本低。液晶顯示器的應答速度快並具有良好的暗態效果與亮態效果。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖與第 1B 圖顯示根據本發明實施例之液晶顯示器的立體透視圖。

第 2 圖顯示摻雜二色性染料之藍相液晶與未摻雜二色性染料之藍相液晶的穿透光譜。

【主要元件符號說明】

- 10：液晶混合物
- 12：虛擬圓柱
- 14：藍相液晶
- 16：二色性染料
- 18：聚合物
- 20：第一電極板
- 30：第二電極板

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶混合物，包括：

一藍相液晶；以及

一二色性染料，其中該液晶混合物中的該二色性染料佔 0.5wt%至 10wt%。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶混合物，更包括一聚合物。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之液晶混合物，其中該液晶混合物中的該聚合物佔 3wt%至 30wt%。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之液晶混合物，其中該藍相液晶係一由該聚合物穩定的藍相液晶。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶混合物，其中該藍相液晶係一聚合物穩定藍相液晶。

6. 一種液晶顯示器，包括：

一第一電極板；

一第二電極板；以及

一液晶混合物，配置在該第一電極板與該第二電極板之間，該液晶混合物包括一藍相液晶與一二色性染料，該液晶混合物中的該二色性染料佔 0.5wt%至 10wt%，

其中在操作該液晶顯示器的過程中，一入射光的方向係從該第一電極板至該第二電極板。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之液晶顯示器，其中該第一電極板與該第二電極板係相對。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之液晶顯示器，其中該液晶混合物更包括一聚合物。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之液晶顯示器，其中該液晶混合物中的該聚合物佔 3wt% 至 30wt%。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之液晶顯示器，其中該藍相液晶係一由該聚合物穩定的藍相液晶。

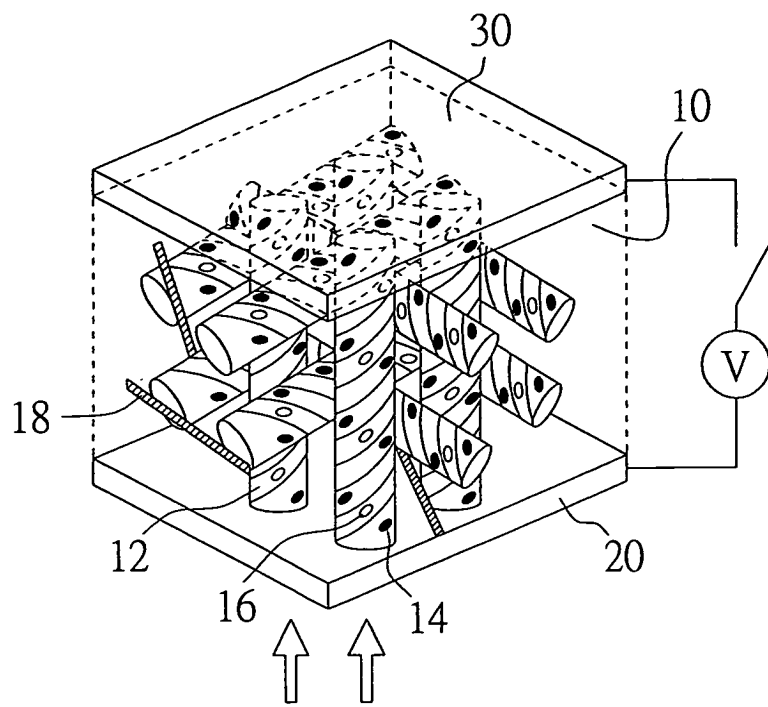
11. 如申請專利範圍第 6 項所述之液晶顯示器，其中該藍相液晶係一聚合物穩定藍相液晶。

12. 一種液晶顯示器的操作方法，該液晶顯示器包括一第一電極板、一第二電極板及一液晶混合物，該液晶混合物配置在該第一電極板與該第二電極板之間，該液晶混合物包括一藍相液晶與一二色性染料，該液晶混合物中的該二色性染料佔 0.5wt% 至 10wt%，該操作方法包括：

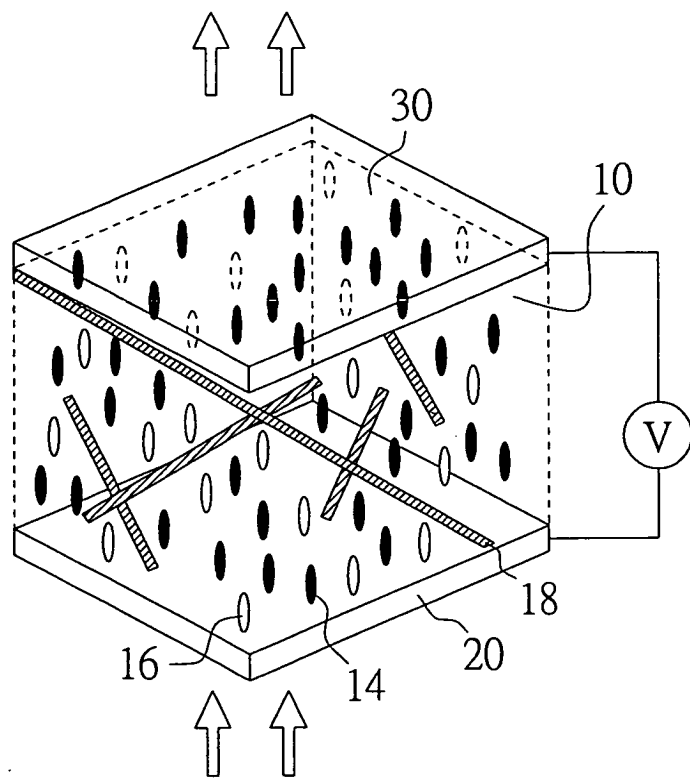
控制該第一電極板與該第二電極板之間的一偏壓，以使該液晶顯示器呈現暗態或亮態，其中在操作過程中，一入射光的方向係從該第一電極板至該第二電極板。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之液晶顯示器的操作方法，其中當該偏壓為零時，該液晶顯示器呈現暗態，當該偏壓不為零時，該液晶顯示器呈現亮態。

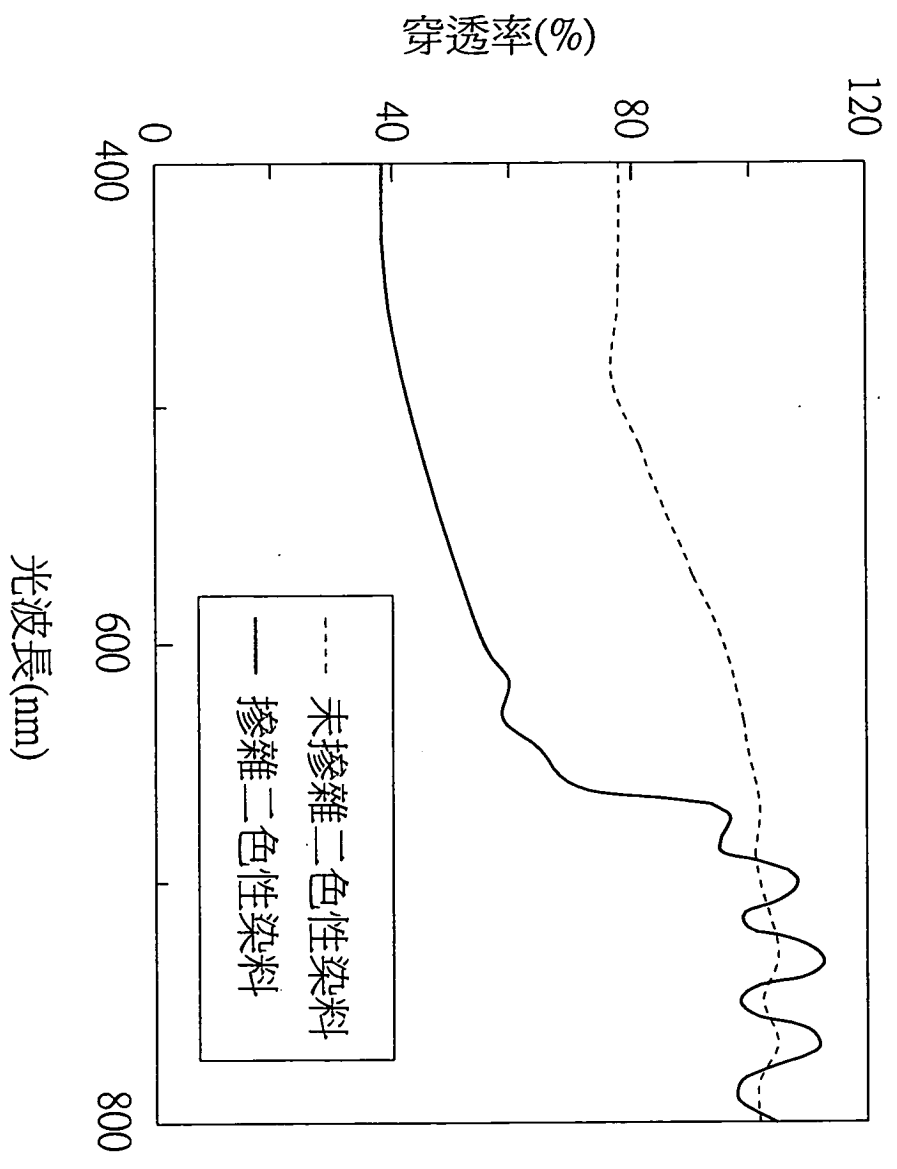
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之液晶顯示器的操作方法，其中該第一電極板與該第二電極板係相對。



第 1A 圖



第 1B 圖



第2圖