



(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 I325071B1

(43) 公告日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：093138290

(22) 申請日：中華民國 93 (2004) 年 12 月 10 日

(51) Int. Cl. : G02F1/13 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

臺北縣土城市自由街 2 號

(72) 發明人：陳杰良 CHEN, GA-LANE (US)

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 14 頁

(54) 名稱

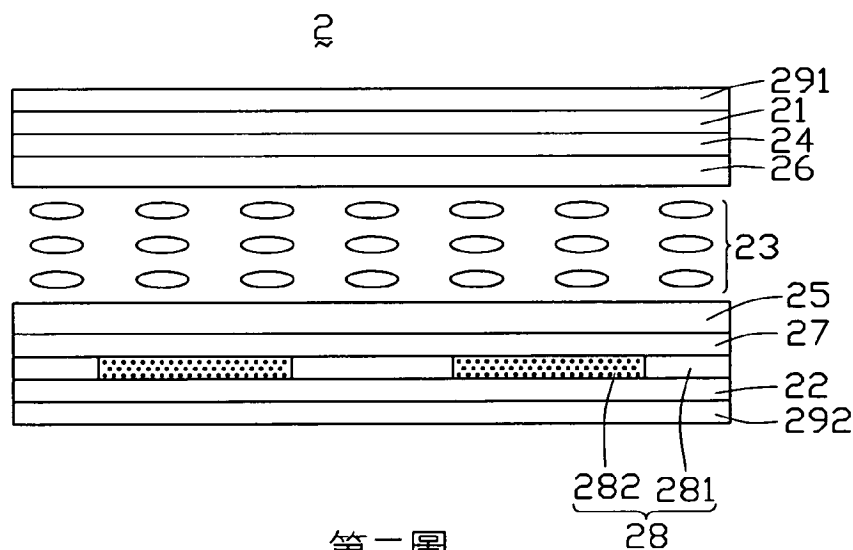
半穿透半反射式液晶顯示裝置

TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) 摘要

本發明之半穿透半反射式液晶顯示裝置包括：一上基板，一下基板，一位於該上基板與該下基板之間之液晶層，一設置於該下基板上之半穿透半反射層，其包括穿透區及反射區，其中該反射區內部設置有奈米反射粒子，其中該奈米反射粒子之大小為 2nm 到 100nm。

The present invention relates to a transflective liquid crystal display. The transflective liquid crystal display comprises an upper substrate and a lower substrate, a liquid crystal layer which is interposed therebetween, a transflective layer formed on the lower substrate. The transflective layer includes a reflection section and a transmission section. A plurality of nano-reflective particles are formed inside the reflection section of the transflective layer. The diameter of each of the nano-reflective particles is in a range from 2nm to 100 nm.



第二圖

2 . . . 半穿透半反射
液晶顯示裝置

21 . . . 上基板

22 . . . 下基板

23 . . . 液晶層

291 . . . 上偏光板

292 . . . 下偏光板

24 . . . 薄膜電晶體

27 . . . 彩色濾光片

26 . . . 上配向膜

25 . . . 下配向膜

28 . . . 半穿透半反
射層

282 . . . 反射區

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示裝置，尤其係關於一種半穿透半反射式液晶顯示裝置。

【先前技術】

液晶顯示裝置因其具有低輻射性、輕薄短小及耗電低等特點，故於使用上日漸廣泛，且隨著相關技術之成熟及創新，其種類亦日益繁多。

根據液晶顯示裝置所利用光源之不同，可分為穿透式液晶顯示裝置與反射式液晶顯示裝置。穿透式液晶顯示裝置須於液晶顯示面板背面設置一背光源以實現圖像顯示，惟，背光源之耗能約佔整個穿透式液晶顯示裝置耗能的一半，故穿透式液晶顯示裝置之耗能較大。反射式液晶顯示裝置能解決穿透式液晶顯示裝置耗能大之問題，惟於光線微弱之環境下很難實現圖像顯示，半穿透半反射式液晶顯示裝置能解決以上之問題。

請參閱第一圖，一種先前技術之半穿透半反射式液晶顯示裝置 1 包括二相對之透明下基板 12 與上基板 11、一液晶層 13 夾於該下基板 12 與上基板 11 之間，該液晶層 13 包括複數液晶分子。該下基板 12 上設置有薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT) 14，該薄膜電晶體 14 上設置有一半穿透半反射層 18，該半穿透半反射層 18 包括穿透區 181 及反射區 182，該穿透區 181 及反射區 182 交錯設置。該半穿透半反射層 18 上靠近液晶層 13 一側設置有一下配

向膜 15，該液晶層之靠近該上基板 11 一側設置有一上配向膜 16，該下配向膜 15 及上配向膜 16 用於該液晶層 13 之液晶分子之初始配向。該上配向膜 16 及該上基板 11 之間設置有一彩色濾光片 17，該彩色濾光片 17 包括紅、綠、藍三種顏色。

該穿透區 181 採用透明材料製成，如氧化銦錫(Indium Tin Oxide, ITO)、氧化銦鋅(Indium Zinc Oxide, IZO)或二氧化矽(SiO₂)。該反射區 182 採用具有高反射率之材料製成，如銀或鋁。當背光源(圖未示)發出之光線通過該下基板 12 射至該穿透區 181，光線可以通過該穿透區 181，並最終用於顯示；當外界光線通過該上基板 11 射至該反射區 182 時，光線將被反射，實現顯示。該彩色濾光片 17 可以通過紅、綠、藍之三原色光，而阻擋其他波長之光線，實現彩色顯示。然，由於該反射區 182 材料反射率低及薄膜電晶體與彩色濾光片結構設置之限制，使得該半穿透半反射式液晶顯示裝置 1 存在顯示輝度低及色彩飽和度低之問題。

有鑑於此，提供一種具良好顯示輝度及色彩飽和度之半穿透半反射式液晶顯示裝置實為必需。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種具良好顯示輝度及色彩飽和度之半穿透半反射式液晶顯示裝置。

本發明提供之半穿透半反射式液晶顯示裝置包括一上基板，一下基板，一位於該上基板與該下基板之間之液晶層，一設置於

該下基板上之半穿透半反射層，其包括穿透區及反射區，其中該反射區內部設置有奈米反射粒子，其中該奈米反射粒子之大小為2nm到100nm。

該半穿透半反射式液晶顯示裝置進一步包括一設置於該半穿透半反射層上之彩色濾光片及複數設置於該上基板靠近液晶層一側之薄膜電晶體。

該半穿透半反射式液晶顯示裝置進一步包括設置於上基板一側之一上偏光板，設置於該下基板一側之一下偏光板，該上基板與該上偏光板之間及該下基板與該下偏光板之間分別設置有相位差板。

與先前技術相比，本發明之半穿透半反射式液晶顯示裝置具有如下優點：該半穿透半反射式液晶顯示裝置之半穿透半反射層包括穿透區及反射區，該反射區內部設置有奈米反射粒子。當外界光射至該反射區時，該奈米反射粒子可以均勻將外界光反射回液晶層，使得該半穿透半反射式液晶顯示裝置具有較高之顯示輝度。另，該半穿透半反射式液晶顯示裝置之彩色濾光片設置於該半穿透半反射層之上，薄膜電晶體設置於該上基板靠近液晶層一側，因此外界光可以兩次經過該彩色濾光片，顯示時具有較好之色彩飽和度。通過設置相位差板額可以彌補相位延遲，增強對比度。

【實施方式】

請參閱第二圖，係本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置第一實施方式之結構示意圖。本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置 2 包括一上基板 21、一與上基板 21 相對設置之下基板 22、一位於

該二基板 21、22 間之液晶層 23，該液晶層 23 包括複數正型液晶分子(未標示)。該下基板 22 上靠近液晶層 23 一側設置有一半穿透半反射層 28，該半穿透半反射層 28 上設置有一彩色濾光片 27，該彩色濾光片 27 上設置有一下配向膜 25。該上基板 21 上靠近液晶層 23 一側設置有薄膜電晶體 24，該薄膜電晶體 24 用於驅動該半穿透半反射式液晶顯示裝置 2 顯示，該薄膜電晶體 24 上設置有一上配向膜 26。

請一併參閱第三圖，該半穿透半反射層 28 包括穿透區 281 及反射區 282，該穿透區 281 及反射區 282 交錯設置。其中該穿透區 281 為透明材料製成，如氧化銻錫、氧化銻鋅或二氧化矽(SiO₂)。該反射區 282 之厚度為 100nm 到 500nm，其內部設置有複數奈米反射粒子 2821，該奈米反射粒子 2821 為銀或鋁等高反射材料製成，該奈米反射粒子 2821 大小為 2nm 到 100nm，其最佳值為 5nm 到 20nm。當背光源(圖未示)發出之光線通過該下基板 22 射至該穿透區 281，光線可以通過該穿透區 281，其光線之穿透率可達 90% 到 99%，並最終用於顯示；當外界光線通過該上基板 21 射至該反射區 282 時，光線將被該反射區內部之奈米反射粒子 2821 反射，實現顯示。該奈米反射粒子 2821 可根據顯示之要求調整其大小及分佈之疏密，以提高該半穿透半反射式液晶顯示裝置 2 顯示輝度。

該彩色濾光片 27 可以通過紅、綠、藍之三原色光，而阻擋其他波長之光線，實現彩色顯示。該彩色濾光片 27 設置於下基板 22 一側，外界光射至該反射區 282 並被該奈米反射粒子 2821 反射回該液晶層 23，整個過程中，光線兩次經過該彩色濾光片 27，可提高整個該半穿透半反射式液晶顯示裝置 2 之色彩飽和度。

請參閱第四圖，係本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置第二實施方式之結構示意圖。本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置 3 包括一上基板 31、一與上基板 31 相對設置之下基板 32、一位於該二基板 31、32 間之液晶層 33，該液晶層 33 包括複數正型液晶分子(未標示)。該下基板 32 上靠近液晶層 33 一側設置有一半穿透半反射層 38，該半穿透半反射層 38 上設置有一彩色濾光片 37，該彩色濾光片 37 設置有一下配向膜 35。該上基板 31 上靠近液晶層 33 一側設置有薄膜電晶體 34，該薄膜電晶體 34 用於驅動該半穿透半反射式液晶顯示裝置 3 顯示，該薄膜電晶體 34 上設置有一上配向膜 36。該半穿透半反射層 38 包括穿透區 381 及反射區 382，該穿透區 381 及反射區 382 交錯設置。該反射區 382 之內部設置有複數奈米反射粒子 3821。

本實施方式之半穿透半反射式液晶顯示裝置 3 係對第一實施方式之半穿透半反射式液晶顯示裝置 2 之改進，其改進之處為：該上基板 31 與該上偏光板 391 之間進一步設置有相位差板 411、412，該下基板 32 與該下偏光板 392 之間進一步設置有相位差板 421、422。

其中該相位差板 411、421 為四分之一波長板，該相位差板 412、422 為二分之一波長板。該相位差板可對該半穿透半反射式液晶顯示裝置 3 之相位延遲進行補償，減少因折射率差異而引起之對比度低之問題。

該相位差板 411、412 之位置可以相互調換，同樣，相位差板 421、422 位置亦可以相互調換，當然，該相位差板亦可以採用其他之具有相位補償作用之元件。

該上偏光板 391 之另一側進一步設置有一抗強光層 43 及一抗反射層 44，該抗強光層 43 及抗反射層 44 可以透過更多之光線並減少強光的產生，使得觀察者觀看時更為舒適。

該半穿透半反射式液晶顯示裝置之半穿透半反射層包括穿透區及反射區，該反射區內部設置有奈米反射粒子，提高該半穿透半反射式液晶顯示裝置具有較高之顯示輝度。另，該半穿透半反射式液晶顯示裝置之彩色濾光片設置於該半穿透半反射層之上，薄膜電晶體設置於該上基板靠近液晶層一側，因此外界光可以兩次經過該彩色濾光片，顯示時具有較好之色彩飽和度。通過設置相位差板額可以彌補相位延遲，增強對比度。

綜上所述，本發明確已符合發明之要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，本發明之範圍並不以上述實施方式為限，舉凡熟習本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係先前技術半穿透半反射式液晶顯示裝置之剖面示意圖。

第二圖係本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置第一實施方式之結構剖面示意圖。

第三圖係本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置第一實施方式之半穿透半反射層結構示意圖。

第四圖係本發明半穿透半反射式液晶顯示裝置第二實施方式之結構剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

半穿透半反射液晶顯示裝置	2、3	上基板	21、31
下基板	22、32	液晶層	23、33
上偏光板	291、391	下偏光板	292、392
薄膜電晶體	24、34	彩色濾光片	27、37
上配向膜	26、36	下配向膜	25、35
半穿透半反射層	28、38	反射區	282、382
穿透區	281、381	抗強光層	43
抗反射層	44	奈米反射粒子	2821、3821
相位差板	411、412、421、422		

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： 93178290

※申請日： 93.12.10

※IPC 分類： G02F1/13

93.5.28

年 月 日 修正 補充

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 半穿透半反射式液晶顯示裝置

(英文) TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明之半穿透半反射式液晶顯示裝置包括：一上基板，一下基板，一位於該上基板與該下基板之間之液晶層，一設置於該下基板上之半穿透半反射層，其包括穿透區及反射區，其中該反射區內部設置有奈米反射粒子，其中該奈米反射粒子之大小為 2nm 到 100nm。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a transflective liquid crystal display. The transflective liquid crystal display comprises an upper substrate and a lower substrate, a liquid crystal layer which is interposed therebetween, a transflective layer formed on the lower substrate. The transflective layer includes a reflection section and a transmission section. A plurality of nano-reflective particles are formed inside the reflection section of the transflective layer. The diameter of each of the nano-reflective particles is in a range from 2nm to 100 nm.

七、申請專利範圍：

1. 一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，其包括：

一上基板；

一下基板；

一液晶層，位於該上基板與該下基板之間；

一半穿透半反射層，設置於該下基板與該液晶層之間，其包括穿透區及反射區，其中該反射區內部設置有奈米反射粒子，當外界光線依次通過該上基板及該液晶層入射至該反射區時，該奈米反射粒子將該外界光線反射回該液晶層，從而實現顯示，其中該奈米反射粒子之大小為 2nm 到 100nm。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該奈米反射粒子為銀或鋁。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該奈米反射粒子之大小為 5nm 到 20nm。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該反射區之厚度為 100nm 到 500nm。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其進一步包括一設置於該半穿透半反射層上之彩色濾光片。

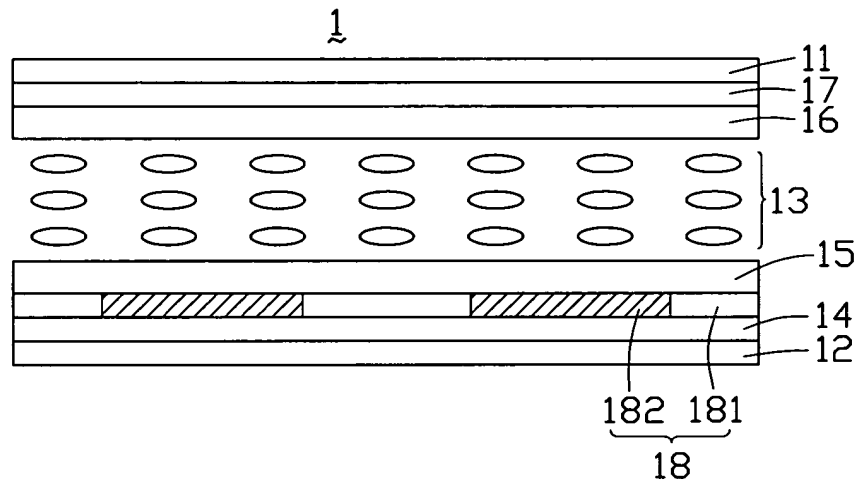
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其進一步包括複數設置於該上基板上之薄膜電晶體。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該上基板之一側設置有一上偏光板，該下基板之一側設置

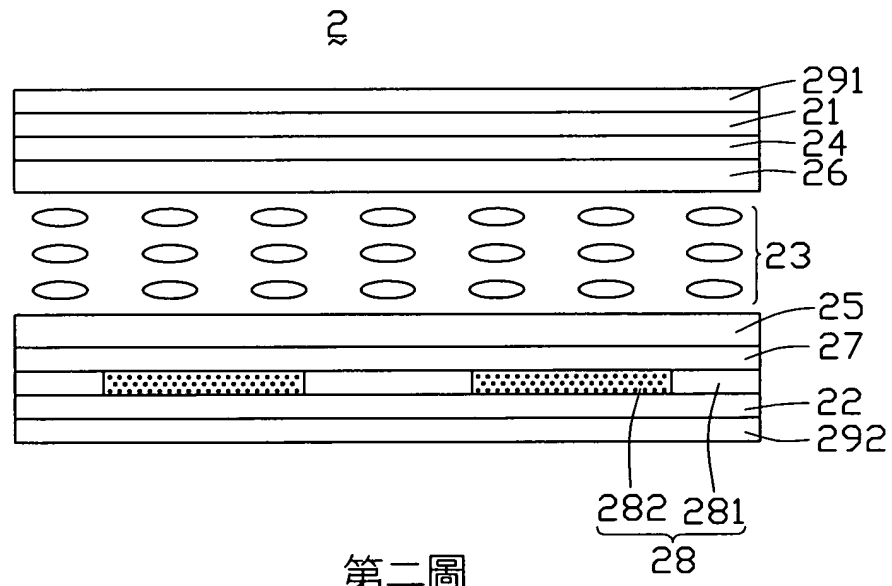
有一下偏光板。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該上基板與該上偏光板之間及該下基板與該下偏光板之間分別設置有相位差板。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該相位差板為四分之一波長板及二分之一波長板。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該上偏光板上依次設置有一抗強光層及一抗反射層。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該穿透區之材料為氧化銻錫或二氧化矽。

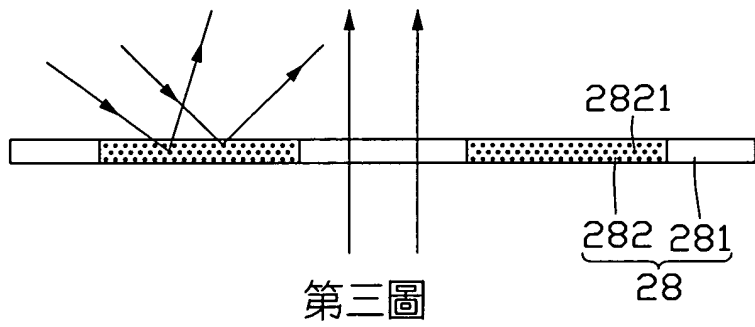
八、圖式：



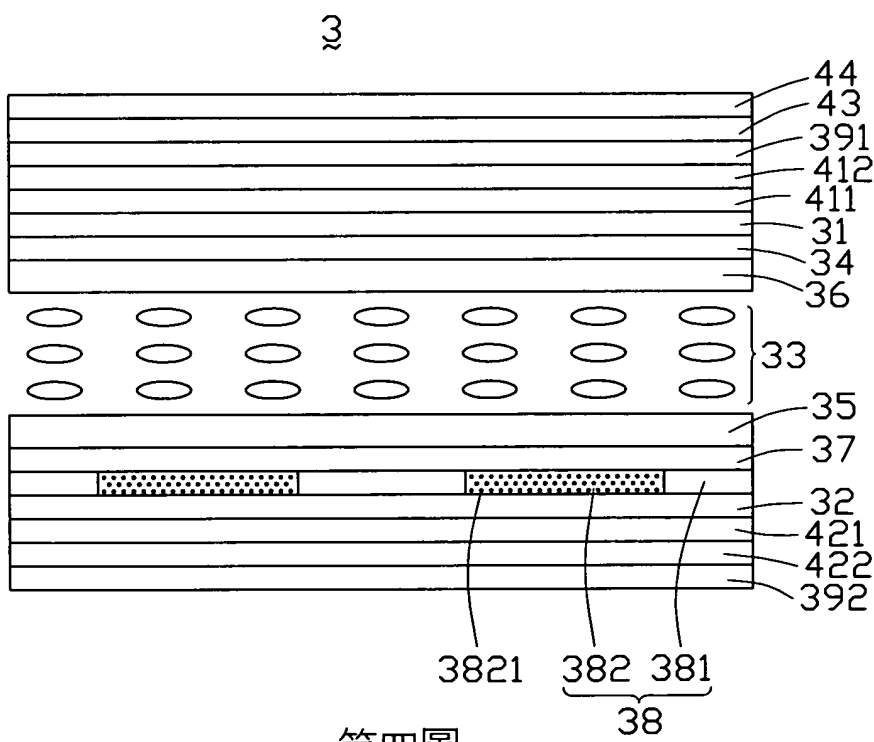
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

半穿透半反射液晶顯示裝置	2	上基板	21
下基板	22	液晶層	23
上偏光板	291	下偏光板	292
薄膜電晶體	24	彩色濾光片	27
上配向膜	26	下配向膜	25
半穿透半反射層	28	反射區	282
穿透區	281		

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