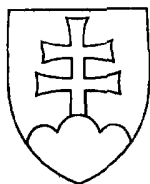


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: 29. 10. 2007
(31) Číslo prioritnej prihlášky: P2006-300329
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: 6. 11. 2006
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: JP
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: 5. 12. 2008
Vestník ÚPV SR č.: 12/2008
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo európskej patentovej prihlášky:

(11), (21) Číslo dokumentu:

5123-2007

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. (2006):

G02F 1/13

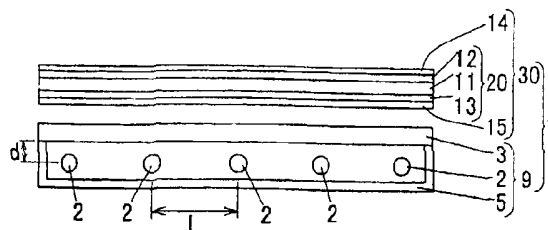
(71) Prihlasovateľ: SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED, Tokyo, JP;

(72) Pôvodca: Kanemitsu Akiyoshi, Ehime, JP;
Yamahara Motohiro, Nara, JP;
Kumasawa Hiroyuki, Ehime, JP;

(74) Zástupca: PATENTSERVIS BRATISLAVA, a. s., Patentová a známková kancelária, Bratislava, SK;

(54) Názov **Zobrazovacie zariadenie z tekutých kryštálov**

- (57) Anotácia:
Displej z tekutého kryštálu je schopný dosiahnuť prirodzené a vysoko kvalitné zobrazenie farieb bez zafarbenia dočervena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom. Displej zahrnuje doštičku rozptyľujúcu svetlo (3), svetelný zdroj (2) umiestnený na zadnej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo (3) a doštičku s tekutým kryštálom (30) umiestnenú na prednej strane doštičky rozptyľujúcej svetlo (3), pričom uvedená doštička rozptyľujúca svetlo (3) je tvorená dispergáciou čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo v prichľadnom materiáli a absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto prichľadného materiálu a týchto čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μm) týchto čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo spĺňa vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$ alebo $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$.



Displej na báze tekutého kryštálu

Oblasť techniky

[0001]

Predložený vynález sa týka displeja na báze tekutého kryštálu typu VA schopného dosiahnuť prirodzené zobrazenie farieb bez zafarbenia dočervena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom.

Doterajší stav techniky

[0002]

Je známy displej na báze tekutého kryštálu, používajúci bunku tekutého kryštálu so zvislým usporiadaním, v ktorom dochádza k usporiadaniu molekúl tekutého kryštálu nachádzajúcich sa medzi dvojicou priehľadných elektród v podstate zvislo, ak nie je na ne pripojené napätie, alebo v podstate vodorovne, ak je na ne pripojené napätie (viď japonská prihláška patentu, ktorá bola podrobená prieskumu č. 2002-3656361). Displej na báze tekutého kryštálu, v ktorom je použitá bunka tekutého kryštálu so zvislým usporiadaním (bunka tekutého kryštálu typu VA), má výhody vysokého kontrastu a rýchlej odozvy.

[0003]

Opísaný displej na báze tekutého kryštálu typu VA podľa doterajšieho stavu techniky je schopný zobrazenia v prirodzených farbách pri pozorovaní v kolmom smere, trpí však problémom skreslenia farieb zafarbením dočervena pri pozorovaní v šikmom smere. V dôsledku toho nemôže byť získaný vysoko kvalitný displej, pretože tento displej je pri pozorovaní v šikmom smere zafarbený dočervena.

Podstata vynálezu

[0004]

Tento vynález bol navrhnutý na základe zhora opísaného doterajšieho stavu techniky a jeho cieľom je poskytnutie displeja na báze tekutého kryštálu schopného dosiahnuť prirodzené zobrazenie farieb vysokej kvality bez zafarbenia dočervena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom.

[0005]

Aby bol dosiahnutý uvedený cieľ, tento vynález poskytuje ďalej uvedené prostriedky.

[0006]

[1] Displej na báze tekutého kryštálu obsahujúci doštičku rozptyľujúcu svetlo, svetelný zdroj umiestnený na zadnej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo, a doštičku s tekutým kryštálom umiestnenú na prednej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo, pričom

súčasťou tejto doštičky s tekutým kryštálom je bunka tekutého kryštálu tvorená umiestnením tekutého kryštálu medzi dvojicou priehľadných elektród, ktoré sa nachádzajú v určitej vzdialenosti jedna od druhej, a ak nie je na túto dvojicu priehľadných elektród vložené napätie, sú molekuly tekutého kryštálu usporiadané v smere v podstate kolmom na tieto priehľadné elektródy,

táto doštičky rozptyľujúca svetlo je tvorená dispergáciou čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo v priehľadnom materiáli a absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μM) čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo splňuje vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$.

[0007]

[2] Displej na báze tekutého kryštálu obsahujúci doštičku rozptyľujúcu svetlo, svetelný zdroj umiestnený na zadnej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo a doštičku s tekutým kryštálom umiestnenou na prednej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo, pričom

súčasťou tejto doštičky s tekutým kryštálom je bunka tekutého kryštálu tvorená umiestnením tekutého kryštálu medzi dvojicou priehľadných elektród, ktoré sa nachádzajú v určitej vzdialenosti jedna od druhej, a ak nie je na túto dvojicu priehľadných elektród vložené napätie, sú molekuly tekutého kryštálu usporiadané v smere v podstate kolmom na tieto priehľadné elektródy,

táto doštička rozptyľujúca svetlo je tvorená dispergáciou čiaستočiek rozptyľujúcich svetlo v priehľadnom materiáli a

absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiaستočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μm) čiaستočiek rozptyľujúcich svetlo spĺňajú vzťah $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$.

[0008]

Podľa tohto vynálezu opísaného v odseku [1] je rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo v šikmom smere, zafarbené do modra, pretože táto doštička splňuje vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$. Toto modravé zafarbenie a toto zafarbenie dočervena, ktoré nastáva, ak prechádza toto svetlo doštičkou s tekutým kryštálom typu VA, sa navzájom ruší. V dôsledku toho môže byť dosiahnuté prirodzené zafarbenie farieb vysokej kvality bez zafarbenia dočervena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom.

[0009]

Podľa tohto vynálezu opísaného v odseku [2] je rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo v šikmom smere, zafarbené do modra, pretože táto doštička splňuje vzťah $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$. Toto modravé zafarbenie a toto zafarbenie dočervena, ktoré nastáva, ak prechádza toto svetlo doštičkou s tekutým kryštálom typu VA, sa navzájom ruší. V dôsledku toho môže byť dosiahnuté prirodzené zobrazenie farieb vysokej kvality bez zafarbenia dočervena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom.

Prehľad obrázkov na výkrese

[0047]

Obr.1 je schematický bokorys jedného uskutočnenia displeja na báze tekutého kryštálu podľa tohto vynálezu.

Zoznam vzťahových značiek

[0048]

- 1: displej na báze tekutého kryštálu
- 2: svetelný zdroj
- 3: doštička rozptyľujúca svetlo
- 9: svetelný zdroj povrchového vyžarovania
- 11: tekutý kryštál
- 12: priehľadná elektróda
- 13: priehľadná elektróda
- 20: bunka tekutého kryštálu
- 30: doštička s tekutým kryštálom

Podrobný opis vynálezu

[0010]

Jedno uskutočnenie displeja na báze tekutého kryštálu 1 podľa tohto vynálezu je znázornené na obr.1. Tento displej na báze tekutého kryštálu 1 obsahuje svetelný zdroj povrchového

vyžarovania 9 a doštičku s tekutým kryštálom 30 umiestnenú na prednej strane tohto svetelného zdroja povrchového vyžarovania 9.

[0011]

Doštička s tekutým kryštálom 30 obsahuje bunku tekutého kryštálu 20 vytvorenú umiestnením tekutého kryštálu 11 medzi dvojicu priehľadných elektród 12 a 13, ktoré sú umiestnené paralelne jedna nad druhou v určitej vzdialenosti jedna od druhej, a polarizačné doštičky 14, 15 umiestnené na obidvoch stranách tejto bunky tekutého kryštálu 20. Tieto súčasti 11, 12, 13, 14 a 15 tvoria sekciu displeja. Vnútorňý povrch (povrch obrátený k tekutému kryštálu) každej z týchto priehľadných elektród 12 a 13 je potiahnutý vyrovnávacou fóliou (nie je znázornené).

[0012]

Ak nie je na túto dvojicu priehľadných elektród 12, 13 vložené napätie, sú molekuly tekutého kryštálu 11 usporiadané v smere v podstate kolmom k tejto dvojici priehľadných elektród 12, 13 (vrátane presne kolmého smeru), ak je na túto dvojicu priehľadných elektród 12, 13 vložené napätie, sú molekuly tekutého kryštálu 11 usporiadané v smere v podstate rovnobežnom s touto dvojicou priehľadných elektród 12, 13 (vrátane presne rovnobežného smeru). Vyjadrené inými slovami, je ako bunka tekutého kryštálu 20 použitá bunka so zvislým usporiadaním.

[0013]

Svetelný zdroj povrchového vyžarovania 9 je umiestnený na spodnom povrchu (na zadnej strane) spodnej polarizačnej doštičky 15. Svetelný zdroj povrchového vyžarovania 9 obsahuje schránku svietidiel 5, ktorou je schránka s pravouhlým pôdorysom s hornou (prednou) stranou otvorenou, väčší počet svetelných zdrojov 2 umiestnených oddelene od seba navzájom v schránke svietidiel 5 a doštičku rozptyľujúcu svetlo 3 umiestnenú nad týmto väčším počtom svetelných zdrojov 2 (na

prednej strane tohto väčšieho množstva svetelných zdrojov 2). Doštička rozptyľujúca svetlo 3 je pripevnená na schránke svietidiel 5 tak, že uzatvára je otvor. Vnútorňý povrch schránky svietidiel 5 je vybavený reflexnou vrstvou (nie je znázornené).

[0014]

Doštička rozptyľujúca svetlo 3 je plochá súčasť zhotovená z priehľadného materiálu vrátane v tomto materiáli dispergovaných čiastočiek rozptyľujúcich svetlo.

[0015]

Doštička rozptyľujúca svetlo 3 je zhotovená tak, že absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiastočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μm) čiastočiek rozptyľujúcich svetlo spĺňajú vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$ alebo $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$. Táto doštička rozptyľujúca svetlo 3 je tvorená priehľadným materiálom a čiastočkami rozptyľujúcimi svetlo, ktoré spĺňajú tento vzťah.

[0016]

V displeji na báze tekutého kryštálu typu VA 1 s opísaným zložením, je rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo 3 v šikmom smere, zafarbené do modra, pretože táto doštička spĺňa vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$ alebo $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$. Toto modravé zafarbenie a toto zafarbenie dočervena, ktorá nastáva, ak prechádza toto svetlo doštičkou s tekutým kryštálom 30, sa navzájom rušia. V dôsledku toho môže byť dosiahnuté prirodzené zobrazenie farieb vysokej kvality bez zafarbenia dočervena, ak je doštička s tekutým kryštálom 30 pozorovaná v šikmom smere. Pretože rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo 3 s opísaným zložením v kolmom smere, ak je bielej farby, môže byť dosiahnuté prirodzené zobrazenie farieb vysokej kvality aj v prípade, že doštička s tekutým kryštálom 30 je pozorovaná v kolmom smere.

[0017]

Ak platí vzťah $\Delta n \times D_{50} \leq 0,01$ alebo $0,25 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,61$ alebo $0,75 \leq \Delta n \times D_{50}$, je rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo v šikmom smere, nedostatočne zafarbené do modra, alebo ide o bežné biele svetlo, ktoré nie je do modra zafarbené vôbec, a displej na báze tekutého kryštálu teda pri pozorovaní v šikmom smere poskytuje farebné zobrazenia zafarbené do červena.

[0018]

Doštička rozptyľujúca svetlo 3 nie je žiadnym určitým spôsobom obmedzená pokiaľ ide o plochú súčasť z priehľadného materiálu vrátane v nej dispergovaných čiastočiek rozptyľujúcich svetlo, a môže byť použitá akákoľvek doštička rozptyľujúca svetlo.

[0019]

Priehľadný materiál nie je žiadnym určitým spôsobom obmedzený a týmto materiálom je napríklad sklo a priehľadná živica. Príklady týchto priehľadných živíc sú okrem iného polykarbonátová živica, ABC živica (živica, ktorou je kopolymér akrylonitril-styrén-butadién), metakrylová živica, MS živica (živica, ktorou je kopolymér metylmetakrylát-styrén), polystyrénová živica, AS živica (živica, ktorou je kopolymér akrylonitril-styrén) a polyolefínová živica (napríklad polyetylén alebo polypropylén).

[0020]

Čiastočky rozptyľujúce svetlo (difúzor svetla) nie sú žiadnym určitým spôsobom obmedzené a pokiaľ ide o čiastočky, ktoré majú index lomu odlišný od indexu lomu priehľadného materiálu, z ktorého je zhotovená doštička rozptyľujúca svetlo 3, a sú schopné rozptyľovať prechádzajúce svetlo, môžu byť použité akékoľvek čiastočky.

Príklady týchto čiastočiek sú okrem iného anorganické čiastočky ako sklenené guľičky, čiastočky oxidu kremičitého, čiastočky hydroxidu hlinitého, čiastočky uhličitanu vápenatého, čiastočky síranu bárnateho, čiastočky oxidu

titaničitého a mastenca; čiastočky živíc ako sú čiastočky styrénových polymérov, čiastočky akrylových polymérov a čiastočky polymérov na báze siloxanov.

[0021]

Množstvo čiastočiek rozptyľujúcich svetlo, ktoré je treba pridať, je výhodne nastavené v rozsahu od 0,01 do 20 hmotnostných dielov vzťahnuté na 100 hmotnostných dielov priehľadného materiálu. Množstvo 0,01 hmotnostných dielov alebo viac zaisťuje dosiahnutie dostačujúceho rozptýlenia svetla, množstvo 20 hmotnostných dielov alebo menej zaisťuje, že rozptýlené svetlo, ktoré prešlo doštičkou rozptyľujúcou svetlo v šikmom smere, nie je nedostatočne zafarbené do modra.

[0022]

50 % kumulatívny priemer čiastočiek (D_{50}) rozptyľujúcich svetlo je obvykle 10 μm alebo menej, výhodne je tento priemer 0,3 až 8 μm .

[0023]

Absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiastočiek rozptyľujúcich svetlo je obvykle nastavená v rozsahu od 0,01 do 0,20, výhodne je táto hodnota od 0,02 do 0,18.

[0024]

Doštička rozptyľujúca svetlo 3 môže obsahovať rôzne prísady ako sú látky absorbujúce ultrafialové žiarenie, tepelné stabilizátory, antioxidanty, látky zvyšujúce odolnosť proti poveternostným vplyvom, látky zvyšujúce stálosť na svetle, fluorescenčné zjasňovacie prostriedky a látky zabraňujúce degradácii pri spracovaní. Ak nie je tým účinok tohto vynálezu nepriaznivo ovplyvnený, je tiež možné pridať iné čiastočky rozptyľujúce svetlo než čiastočky rozptyľujúce svetlo odpovedajúce uvedenému opisu.

[0025]

Hrúbka doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 nie je žiadnym určitým spôsobom obmedzená, je však obvykle 0,1 až 15 mm, výhodne 0,5 až 10 mm a výhodnejšie 1 až 5 mm.

[0026]

Ak nie je tým účinok tohto vynálezu nepriaznivo ovplyvnený, môže byť povrch doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 vybavený krycou vrstvou. Hrúbka tejto krycej vrstvy je výhodne nastavená tak, že predstavuje 20 % alebo menej hrúbky doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 a zvlášť výhodne tak, že predstavuje 10 % alebo menej hrúbky doštičky rozptyľujúcej svetlo 3.

[0027]

Ako metóda výroby doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 môže byť použitá tvarovacia metóda známa ako metóda tvárnenia, ktorou sa získa doštička zo živice, napríklad okrem iného lisovanie za tepla, vytlačovanie taveniny a injekčné vstrekovanie.

[0028]

Príkladom materiálu priehľadných elektród 12, 13 je okrem iného ITO (oxid india dotovaný oxidom cínu).

[0029]

Príklady svetelného zdroja 2 sú okrem iného žiarivka, halogénová žiarovka a elektroluminiscenčná dióda.

[0030]

Vzdialenosť (L) medzi susednými svetelnými zdrojmi 2, 2 je vzhľadom na úsporu energie výhodne nastavená na 10 mm alebo viac, a vzdialenosť (d) medzi doštičkou rozptyľujúcou svetlo 3 a svetelným zdrojom 2 je vzhľadom na zníženie hrúbky výhodne nastavená na 50 mm alebo menej. Pomer d:L je výhodne 1:5 až 5:1. Výhodnejšie je vzdialenosť (L) medzi susednými svetelnými zdrojmi 2, 2 nastavená v rozsahu od 10 do 100 mm. Zvlášť výhodné je, ak je vzdialenosť (d) medzi doštičkou rozptyľujúcou svetlo 3 a svetelným zdrojom 2 nastavená v rozsahu od 10 do 50 mm.

[0031]

Displej na báze tekutého kryštálu 1 podľa tohto vynálezu nie je obmedzený na opísané uskutočnenie a súčasťou technického predmetu tohto vynálezu sú rôzne obmeny konštrukcie uskutočnené v súlade s uvedenými a ďalej opísanými zámermi.

Príklady uskutočnenia vynálezu

[0032]

Teraz budú opísané konkrétne príklady tohto vynálezu, tento vynález však nie je na nasledujúce príklady obmedzený.

[0033]

Príklad 1

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 0,1 hmotnostných dielov čiastočiek zo silikónovej živice („XC99-A8808“, výrobca Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané za použitia miešača Henschel, a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek zo silikónovej živice bol 1,43. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,16. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek silikónovej živice bol 0,6 (μm). Za použitia doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0034]

Príklad 2

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 1,0 hmotnostných dielov čiastočiek akrylovej živice („Tecpolymer BMX-2H“, výrobca Sekisui Chemical Co., Ltd.) (čiastočky

rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel, a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek akrylovej živice bol 1,49. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,10. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek akrylovej živice bol 2,3 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0035]

Príklad 3

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 0,5 hmotnostných dielov čiastočiek zo silikónovej živice („tospearl 145“, výrobca Toshiba Silicone Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel, a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek zo silikónovej živice bol 1,43. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 1,16. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek silikónovej živice bol 3,9 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0036]

Porovnávací príklad 1

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 0,3 hmotnostných dielov čiastočiek zo silikónovej živice („Tospearl120“, výrobca Toshiba Silicone Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek zo silikónovej živice bol 1,43. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,16. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek silikónovej živice bol 1,7 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0037]

Porovnávací príklad 2

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 1,2 hmotnostných dielov čiastočiek akrylovej živice („Tecpolymer BMX-5“, výrobca Sekisui Chemical Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel, a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek akrylovej živice bol 1,49. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,10. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek akrylovej živice bol 4,2 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0038]

Porovnávací príklad 3

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 2,0 hmotnostných dielov čiastočiek akrylovej živice („Tecpolymer BMX-8“, výrobca Sekisui Chemical Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel, a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek akrylovej živice bol 1,49. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,10. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek akrylovej živice bol 6,0 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0039]

Porovnávací príklad 4

100 hmotnostných dielov polystyrénovej živice a 0,8 hmotnostných dielov čiastočiek zo silikónovej živice („Tospearl 3120“, výrobca Toshiba Silicone Co., Ltd.) (čiastočky rozptyľujúce svetlo) bolo zmiešané použitím miešača Henschel a potom bola táto zmes miešaná vo forme taveniny a vytlačovaná pomocou vytlačovacieho lisu za vzniku doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 s hrúbkou 2 mm. Index lomu polystyrénovej živice bol 1,59 a index lomu čiastočiek zo silikónovej živice bol 1,43. Absolútna hodnota rozdielu (Δn) týchto indexov lomu bola 0,16. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) čiastočiek silikónovej živice bol 6,4 (μm). Použitím doštičky rozptyľujúcej svetlo 3 bol potom vyrobený displej na báze tekutého kryštálu typu VA 1 so zložením znázorneným na obr.1. Ako svetelný zdroj 2 bola použitá žiarivka.

[0040]

Spôsob merania 50 % kumulatívneho priemeru čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo

50 % kumulatívny priemer (D_{50}) bol meraný pomocou Fraunhoferovej frakcie priameho rozptylu lúča laserového svetelného zdroja použitím prístroja microtrac particle diameter analyzer (Model 9220FRA) výrobcu NIKKISO Co., Ltd. Pri meraní bol vytvorený disperzný roztok čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo (asi 0,1 g) ich dispergovaním v metanole. Na disperzný roztok bolo počas 5 minút pôsobené ultrazvukom a po nadávkovaní tohto disperzného roztoku vstupom pre vzorky do analyzátora microtrac particle diameter analyzer nasledovalo meranie. 50 % kumulatívny priemer (D_{50}) je priemer čiaštočiek, ktorý sa stanoví ďalej opísaným spôsobom. Zmerajú sa priemery a objemy všetkých čiaštočiek, postupne sa vypočítava objem čiaštočiek začínajúc čiaštočkami s malým priemerom a potom sa stanoví priemer čiaštočiek, pri ktorom stanovený objem je 50 % celkového objemu všetkých čiaštočiek.

[0041]

Každý získaný displej bol vyhodnocovaný ďalej opísanými hodnotiacimi metódami. Výsledky sú uvedené v tabuľke 1.

[0042]

Tabuľka 1

	zloženie doštičky rozptyľujúcej svetlo		Δn	D_{50} (μm)	$\Delta n \times D_{50}$	vyhodnotenie zafarbenia obrazu	
	index lomu živice	index lomu čiasťočiek rozptyľujúcich svetlo				kolmý smer	šikmý smer
príklad 1	1,59	1,43	0,16	0,6	0,10	A	A
príklad 2	1,59	1,49	0,10	2,3	0,23	A	A
porovnávací príklad 1	1,59	1,43	0,16	1,7	0,27	A	C
porovnávací príklad 2	1,59	1,49	0,10	4,2	0,42	A	C
porovnávací príklad 3	1,59	1,49	0,10	6,0	0,60	A	C
príklad 3	1,59	1,43	0,16	3,9	0,62	A	A
porovnávací príklad	1,59	1,43	0,16	6,4	1,02	A	C

[0043]

Spôsob vyhodnotenia zafarbenia v kolmom smere

V každom displeji na báze tekutých kryštálov bol obraz vytváraný tekutým kryštálom pozorovaný v kolmom smere za ožarovania svetelným zdrojom a bolo skúmané zafarbenie tohto obrazu. Displeje na báze tekutých kryštálov, v ktorých bol získaný prirodzene zafarbený obraz, boli hodnotené ako „dobré (A)“, displeje s miernym zafarbením do červena boli hodnotené ako „vyhovujúce (B)“ a displeje s výrazným zafarbením do červena boli hodnotené ako „špatné (C)“.

[0044]

Spôsob vyhodnotenia zafarbenia v šikmom smere

V každom displeji na báze tekutých kryštálov bol obraz vytváraný tekutým kryštálom pozorovaný v šikmom smere za ožarovania svetelným zdrojom a bolo skúmané zafarbenie tohto obrazu. Displeje na báze tekutých kryštálov, v ktorých bol získaný prirodzene zafarbený obraz, boli hodnotené ako „dobré (A)“, displeje s miernym zafarbením do červena boli hodnotené

ako „vyhovujúce (B)“ a displeje s výrazným zafarbením do červena boli hodnotené ako „špatné (C)“.

[0045]

Ako vyplýva z tabuľky 1, je s displejmi na báze tekutých kryštálov podľa príkladov 1 až 3 tohto vynálezu možno dosiahnuť prirodzené zobrazenie farieb vysokej kvality bez zafarbenia do červena nielen pri pozorovaní v kolmom smere, ale aj pri pozorovaní v smere šikmom.

[0046]

Na rozdiel od toho je v displejoch na báze tekutých kryštálov podľa porovnávacích príkladov 1 až 4, ktoré nespádajú do predmetu tohto vynálezu, dosahované prirodzené zobrazenie farieb pri pozorovaní v kolmom smere, avšak pri pozorovaní v šikmom smere dochádza k zobrazeniu farieb so zafarbením do červena.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Displej na báze tekutého kryštálu obsahujúci doštičku rozptyľujúcu svetlo, svetelný zdroj umiestnený na zadnej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo a doštičku s tekutým kryštálom umiestnenou na prednej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo, pričom

súčasťou tejto doštičky s tekutým kryštálom je bunka tekutého kryštálu tvorená umiestnením tekutého kryštálu medzi dvojicou priehľadných elektród, ktoré sa nachádzajú v určitej vzdialenosti jedna od druhej, a ak nie je na túto dvojicu priehľadných elektród vložené napätie, sú molekuly tekutého kryštálu usporiadané v smere v podstate kolmom na tieto priehľadné elektródy,

táto doštičky rozptyľujúca svetlo je tvorená dispergáciou čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo v priehľadnom materiáli a absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μM) čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo splňuje vzťah $0,01 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,25$.

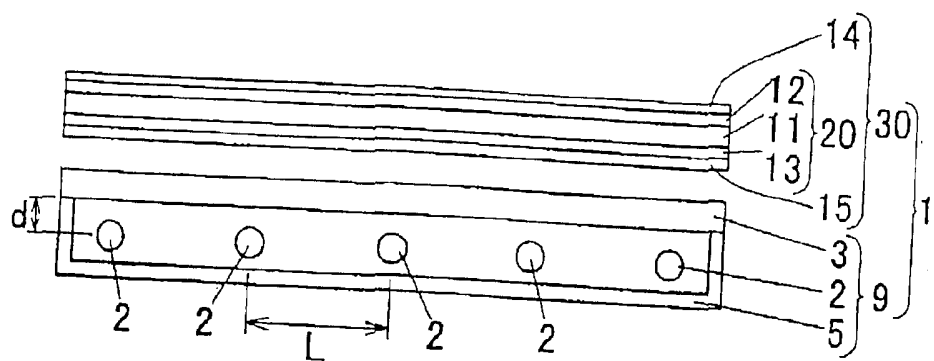
2. Displej na báze tekutého kryštálu obsahujúci doštičku rozptyľujúcu svetlo, svetelný zdroj umiestnený na zadnej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo a doštičku s tekutým kryštálom umiestnenou na prednej strane tejto doštičky rozptyľujúcej svetlo, pričom

súčasťou tejto doštičky s tekutým kryštálom je bunka tekutého kryštálu tvorená umiestnením tekutého kryštálu medzi dvojicou priehľadných elektród, ktoré sa nachádzajú v určitej vzdialenosti jedna od druhej, a ak nie je na túto dvojicu priehľadných elektród vložené napätie, sú molekuly tekutého

kryštálu usporiadané v smere v podstate kolmom na tieto priehľadné elektródy,

táto doštička rozptyľujúca svetlo je tvorená dispergáciou čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo v priehľadnom materiáli a

absolútna hodnota rozdielu Δn indexov lomu tohto priehľadného materiálu a týchto čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo a 50 % kumulatívny priemer D_{50} (μm) čiaštočiek rozptyľujúcich svetlo spĺňajú vzťah $0,61 \leq \Delta n \times D_{50} \leq 0,75$.



Obr.