

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-96939

(P2008-96939A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	2H088
G02F 1/137 (2006.01)	G02F 1/137	2H089
G02F 1/1334 (2006.01)	G02F 1/1334	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-303349 (P2006-303349)	(71) 出願人	500199538
(22) 出願日	平成18年10月11日 (2006.10.11)	谷垣 泰司	
		千葉県佐倉市中志津4丁目8番3号	
		(72) 発明者	谷垣 泰司
		千葉県佐倉市中志津4-8-3	
		Fターム(参考)	2H088 EA03 EA32 GA03 GA10 HA02
			HA05 HA11 HA14 HA21 JA04
			JA14 KA04 MA06 MA20
		2H089	HA04 HA22 KA20 QA16 RA04
			RA11 SA17 TA02 TA12 TA13
			TA17
		2H091	FA01Z FA14X FA31X FC23 FD06
			FD23 GA03 GA11 HA06 HA11
			JA02 LA15 LA16 LA30

(54) 【発明の名称】 反射型カラー液晶ディスプレイ

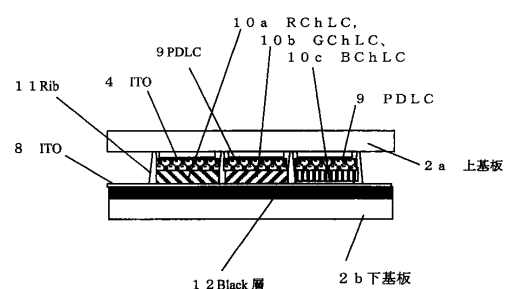
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 通常の使用環境で充分コントラストがあり、色彩を感じられる反射型のフルカラーディスプレイの実現。

【解決手段】 白と黒とカラーを独立した層で実現している。黒は光吸収層、白はディスプレイの最前面に高分子分散型液晶層の反射機能で実現し、各R、G、Bは上記反射型液晶層の下にコレステリック液晶層を配し、その選択反射で実現している。コレステリック層の高分子分散型液晶に電圧を印加して、その層を透明化すると、その下のコレステリック層の選択反射による色彩が外部に反射されて色彩が実現できる。この色彩は反射をさえぎるものがないのでクリアーな色彩である。R、G、B それぞれを画素ごとに塗り分けている。黒は、高分子分散型液晶層と、選択反射のコレステリック液晶層の両方に電圧を印加して両方を透明化すると基板に形成されている光吸収層で光が吸収され黒色となる。

【選択図】 図1

本発明の断面概略図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素をマトリックス状に配し、さらに R（赤）、G（緑）、B（青）用のサブ画素をこれらの画素に設けて、カラー表示を実現するディスプレイにおいて、

ガラス等の上下の基板内に形成された上部透明電極、下部透明電極間に高分子分散型液晶層とコレステリック液晶層を積層し、

さらに前記下部透明電極と下基板の間に光吸収層を設け、

R、G、Bの各色を透明、色選択反射を電氣的に制御できる上記コレステリック液晶を用いて実現し、

白色を光散乱反射、透過選択を電氣的に制御できる機能を有する上記高分子分散型の液晶で実現し、

黒色を上記光吸収層で実現し、

さらに上記コレステリック層は R、G、B 色を担う各サブ画素に対応するように R、G、B 用に設計された各コレステリック液晶を配し、

上記上部透明電極と下部透明電極の間に電圧を印可して、フルカラーを表示する反射型カラーディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶を用いた、反射型カラーディスプレイに関する。

さらには、コレステリック液晶と高分子分散型液晶の両方を用いてフルカラーを実現する反射型カラー液晶ディスプレイに関する。

【背景技術】**【0002】**

これまで発表されて来た反射型カラー液晶ディスプレイの方式は限られている。

それらはアクティブ駆動であろうとパッシブ駆動であろうと、基本的にはカラーフィルターでカラーを実現するか、コレステリック液晶のような色選択反射機能を持つ液晶を用いているかである。

図 2 は従来の STN タイプの反射型カラー液晶ディスプレイで、ネマチック液晶 6 の偏光光学特性と偏光板 1 を利用し、偏向効果を用いて黒白を実現する。

各色 R、G、B をカラーフィルター 3 a、3 b、3 c 用いて、透過する色を選択して実現している。

この方式はこれまでの透過型 LCD 技術の利用であり、技術的な完成度は高いが、肝腎の明るさとカラーの純度レベルは低い。

非常に強い外光が得られる屋外なら、必要なカラーイメージを得られるが、屋内等の一般的な外光環境では十分なカラーを得られない。

特に白色と黒色がクリアーに分離出来ず、白色がグレーになってしまっている。

また従来のコレステリック液晶を用いた反射型カラー液晶ディスプレイは白色を R、G、B の混色で形成しているため、強い外光のある場所以外で白色は得られず、STN タイプと同様に白色はグレーである。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

図 2 のような従来の方式の欠陥は黒、白、各色を独立して実現できない構造であることによる。白を R、G、B の混合で実現しようとするか、黒を Y、M、C の吸収光の総和で実現しようとするかである。従来のすべての反射型カラーディスプレイがこの欠点を克服出来ていない。

紙をベースにする印刷では、黒色と白色は確実に保証されている。その上で、それぞれの色の色調をそれぞれのインクで実現している。白は背景の紙そのものの高率な散乱反射によって実現している。黒は Y、M、C の混色でなく、独立の黒インクで実現している。

10

20

30

40

50

このため、白色も、黒色も明度良く、コントラストの高い表示を実現している。

そしてその白色の上に各色を形成している。

【 0 0 0 4 】

液晶ディスプレイも印刷のように白色、黒色を独立して表示しないと、十分な白色と黒色を得られない。その混合が各色の色調の低下を招く。

図 2 の従来の R、G、B カラー方式の反射型液晶ディスプレイでは、白色を R、G、B の加法混色で実現しようとしている。しかし、この方法では十分な外光のあるところ以外では白色でなくグレーになる。しかも各色出力の外部側に偏光板 1 があり、せっかくの反射光の出力を $1/2$ にしてしまうのでますます暗くグレーになる。

いかに効率の高い反射層 7 を内部に設けても、相当の強度の外光環境でない限り R、G、B の混色はグレーである。

本発明は R、G、B のカラー方式でありながら、白色をその混色でなく、独立した白色方式で実現し、さらに黒色も独立した構造で実現し、かつクリアな各色も得られる構造を提供するものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

図 1 は本発明の断面概略図である。

本発明では、白色を最も上部に形成された高分子分散型液晶（以下 P D L C）9 の散乱反射で実現する。

黒色は下基板 2 b 上に B l a c k 層 1 2 を設けて実現する。

各色はコレステリック液晶（以下 C h L C）の選択反射特性で R、G、B を実現する。

C h L C はカイラル特性を調整し、電界を O N、O F F することで、それぞれ R、G、B を選択反射するか、光を透過するかを選択性を実現する。

上記 C h L C 層 1 0 a、1 0 b、1 0 c は前記 P D L C 9 の下に積層形成する。

前記 C h L C 1 0 a、1 0 b、1 0 c と P D L C 9 を上基板 2 a と下基板 2 b の間に積層形成し、上部透明電極（以下 I T O）4 と下部透明電極（以下 I T O）8 の間に挿入し、前記両 I T O 間に電圧を印可して駆動する。

またこの方式では偏光板 1 を用いないので、明るいディスプレイが実現できる。

【 0 0 0 6 】

本発明において、一番上に散乱反射を担う P D L C 9 の層を設け、外光 1 8 を反射させ白色を担う。従来のカラー反射型液晶ではこの位置に偏光板、その下にカラーフィルターがあり、弱い外光の環境では、十分な反射を得られず、白色よりもグレーな色調を呈していた。本方式では、弱い外光の環境下でも反射光が前面で発生する為、その白色をクリアに認識することが出来る。黒色、各色を表示するときは、この層を透明状態にする。

この下の層が各色を選択反射する C h L C の層である。

赤に対応するサブ画素には赤に対応する C h L C 1 0 a が充填されていて、それを駆動して入力光のうち、赤の光を選択反射し赤を表示する。その他の緑色、青色も同様に C h L C 1 0 b、C h L C 1 0 c を選択反射させて対応をする。

各色の階調はそれぞれの対応する画素の電圧をコントロールすることで階調表示が実現できる。

黒色は P D L C 9 の層と、C h L C の層を両方とも透過状態にすることで、もっとも下部に形成されている B l a c k 層 1 2 で外部からの入力光を吸光し、黒を表示する。

【 0 0 0 7 】

この特性を実現するには、セル内部の最上部の P D L C と、色選択反射ような C h L C の印可電圧 - 反射特性が図 3 のような特性を示す必要がある。

両方の液晶が高抵抗材料である為、材料の特性をモディファイすることで、白領域、黒領域、階調カラー領域を外部からの印可電圧の分割印可で選択制御できる。

また、この方式はメモリー機能も有しており、選択反射状態を電圧を印可することなく維持できるため、実際の消費電力を少なくすることが出来る。

【 発明の効果 】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

上記のように本発明は、白と黒の実現を R , G , B の色とは独立に実現している。R、G、B の加色混合による白色ではなく、十分な外光のない、屋内環境でも、白は他の液晶方式のような灰色にならず、白を実現し、また黒は光吸収層を用いた黒で実現し、また各色は外光の選択反射のため、クリアーな色を実現し、液晶を用いた反射型のカラーディスプレイとしては、初めて十分なカラー機能を実現したもので、本格的な低消費電力の反射型フルカラー液晶ディスプレイを実現し、今後展開される E - B o o k、E - P a p e r 時代のディスプレイとしてその社会的、産業的意義は非常に大きい。

またその製造方法から大型ディスプレイも容易であり、電子新聞や宣伝用ポスターなどにも展開できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

図 5 (a) - (f) は本発明の製造プロセスの概説図である。(a) のように、ガラスやプラスチックによる下基板 2 b 上にカーボンなどを成分とする樹脂ブラックを外光を吸収する B l a c k 層 1 2 としてコーティングする。

数 μm 程度の厚みを形成する。

この塗布は下基板全面、または画素電極部だけでもどちらでも良い。

前記ブラック層 1 2 の上に下部 I T O をコーティングする。

さらに上記 I T O の表面には使用する C h L C にあわせた配向剤を薄く塗布することもある。

20

【 0 0 1 0 】

次に (b) のように 各 R、G、B 色に対応させるサブ画素を分離形成するための R i b 1 1 を形成する。

R i b は P I などの高分子絶縁材料をスピンコート等で塗布し、フォトリソなどでパターン形成する。できれば黒いレジンが良い。

高さはディスプレイの最終的な駆動電圧に大きく作用するので、 $20\mu\text{m}$ 以下にする。

外光の散乱反射で良い白を得るにはこの内部に形成する高分子分散型液晶層が厚いほうが良いが、駆動電圧が高くなる。また選択反射カラーもコレステリック層が厚いほうが良いが、この場合も厚くなると駆動電圧が高くなる。

そのためそれぞれをせいぜい $10\mu\text{m}$ 以内に収める。

30

【 0 0 1 1 】

次に (c) のように、R、G、B をそれぞれ担うコレステリック液晶 C h L C 1 0 a、C h L C 1 0 b、C h L C 1 0 c をそれぞれのサブ画素エリアに独立して充填する。それらが混入すると良好な色彩が得られなくなる。

この場合各 R i b 1 1 で囲まれたエリアへ正確に I n k J e t 装置 1 4 やディスペンサーを用いて適量充填する。量が多すぎて R i b を越えてはならないし、また、その上の層の P D L C 層 9 を充填するためのスペースも確保しなければならない。

【 0 0 1 2 】

次に (d) のように各エリアに充填された選択反射を担うコレステリック液晶がそれぞれの色に対応して機能するように、波長選択性を確定するように U V 照射 1 3 して各サブ画素の対応する色に固定化する。

40

またこの処理により、次のステップで塗布される P D L C が前記コレステリック液晶と混合されることなく、コレステリック液晶層の上に均一に層形成出来る。

つぎに (e) のように P D L C 9 を I n k J e t 装置 1 5 やディスペンサーでそれぞれの R i b 1 1 内にほぼあふれるぐらいの量を充填する。

インクジェット装置は C h L C と P D L C の混入を避ける為それぞれ別のを使用するほうが良い。

この P D L C の充填塗布は、次のラミネートコートの時に、同時に注入しても良い。

P D L C 層は高分子ネットワーク型液晶層でも良い。

また、必ずしも高分子散乱型液晶でなくても、光散乱と透過を電圧印可で選択的に実現

50

できるように工夫されたネマティックやスメティック等の他の液晶でも良い。

【 0 0 1 3 】

次に (f) のように上部 I T O 4 が形成されている上基板 2 a を前記構造体の上にラミネートする。この場合上基板 2 a はプラスチックのような柔軟性のある基板が扱いやすい。勿論ガラス基板でもリブに弾力性を持たせておけば上方向から押し付けることでセルを完成することが出来る。

また、R i b 1 1 の上面には接着材 1 7 が予め塗布されていて、上基板のラミネーション時に同時に U V 硬化か加熱硬化で上基板 2 a と下基板 2 b を一体化する。

接着剤 1 7 はその表面が液晶で濡れても硬化処理の出来る特性のものを選ぶ。

【 実施例 】

10

【 0 0 1 4 】

外部から P D L C 、 C h L C を購入し、独自にそれぞれの電圧特性を調整して、上記の手順で作成して本発明を実施した。

図 6 (a) - (e) は本発明の機能説明図である

(a) は白色表示の場合の各要素の機能説明図である。

この場合、P D L C 層 9 は図 3 の中で示すような、透明状態を示すスレッシュホールド電圧 V 1 以下の電圧が該部分に分割電圧が印可されるように電極電圧 V 3 0 が印可されている。そのため外光 1 8 は散乱反射され、外部からは白色に見える。

そのときその下の 1 0 a 、 1 0 b 、 1 0 c のコレステリック液晶層への印可電圧はこれらが透明化するスレッシュホールド電圧 V 2 以下に設定されている。

20

そのため、この層は選択反射状態である。各 R 、 G 、 B に対応する画素が全て選択反射状態なので、上部の P D L C 層で散乱反射せず通過した光も各色に対応する光がここで反射され、白色としての光量を増加させる。

この効果はかなり有効であり、これにより反射光量は増え、明るいディスプレイとなる。

勿論この部分を透過状態にしておいても良い。

【 0 0 1 5 】

図 6 (b) は黒色を表示する場合の各要素の機能を説明図である。

P D L C 9 と各色を選択反射する 1 0 a 、 1 0 b 、 1 0 c がともに光透過状態である。

これは上記両層にそれぞれ図 3 の V 2 から V 3 の間の電圧が印可されるように電極電圧 V 3 0 を設定して対応する。

30

外光 1 8 は上記両光透過層を通過して、下基板 2 b 上に設けられている B l a c k 層 1 2 に達し、ここで吸収される。

そのため外部からは黒と認識される。

【 0 0 1 6 】

図 6 (c) は赤を表示する場合の各要素の機能説明図である。

P D L C 9 は光透過性を示す電圧 V 1 以上に印可されている。

赤を選択反射する C h L C 1 0 a のみが選択反射の状態を示す電圧 V 3 以上に設定され、他の C h L C 1 0 b 、 1 0 c は光透過性の状態を示す電圧 V 2 以下に設定されるような電極電圧を設する。

40

外光 1 8 は赤を選択反射するエリアだけで選択反射され赤の光を反射出力する。そのほかのエリアへ入射された外光 1 8 は各層を透過して、B l a c k 層 1 2 へ達し吸収される。

このためディスプレイ全体は外光は赤色だけが外部に反射されて赤を表示する。

このとき赤を表示する画素電極には図 3 の V 1 + V 3 以上の電圧を印可する。

また階調は V 3 から V 4 のあいだの電圧が C h L C に印可できるように電極電圧を適切に選択する。

【 0 0 1 7 】

緑の表示、青の表示も赤の表示と同じように行う。

上記のように電圧設定を制御することで、明るく色調の優れたフルカラーの反射型液晶デ

50

ディスプレイが実現できた。

また各色の階調は電圧制御でなく、パルス幅制御方式で実現して良い。

【 0 0 1 8 】

またコレステリック液晶はメモリー機能をも備えているので、各色と階調に応じた電圧を各画素に供給しそれをリセットしなければメモリー効果が発揮でき、低消費電力の表示が可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 1 9 】

本発明は現在漸く始まりかけた E - B o o k や E - P a p e r の表示方式として本格的なフルカラー方式の反射型表示装置を提供する。

10

反射型であるため、低消費電力であり、エネルギーセーブの社会的な要請にも適している。

またその基板をプラスチック基板にすることで、大変軽く壊れにくいディスプレイが実現できる。勿論ディスプレイサイズは小型から大型まで可能である。

その利用分野は学校の教科書から、各種テキスト、家庭の新聞代わりから、オフィスの文書の代替など非常に広範囲に社会的に利用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 符号の説明 】

【 0 0 2 1 】

20

1 : 偏光板

2 a : 上基板

2 b : 下基板

3 a : Rカラーフィルター

3 b : Gカラーフィルター

3 c : Bカラーフィルター

4 : 上部透明電極 (I T O)

5 : 配向膜

6 : 液晶

7 : 反射層

30

8 : 下部透明電極 (I T O)

9 : 高分子分散型液晶 (P D L C)

1 0 a : R C h L C

1 0 b : G C h L C

1 0 c : B C h L C

1 1 : R i b

1 2 : ブラック層

1 3 : U V 光

1 4 : インクジェット装置

1 5 : インクジェット装置

40

1 6 : ロール

1 7 : 接着剤

1 8 : 外光

1 9 : 散乱光

1 9 a : R 反射光

1 9 b : G 反射光

1 9 c : B 反射光

2 1 : P D L C の V - 反射曲線

2 2 : C h L C の V - 反射曲線

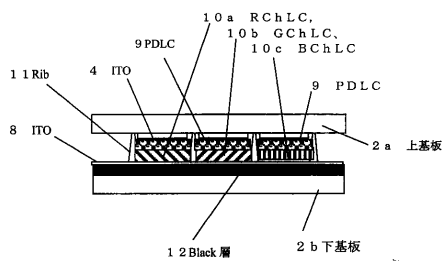
2 3 : P D L C の 閾値電圧 V 1

50

- 24 : P D L C の飽和電圧 V_2
 25 : C h L C の閾値電圧 V_3
 26 : C h L C の飽和電圧 V_4
 27 : 白領域
 28 : 黒領域
 29 : カラー領域
 30 : 電極電圧 V
 31 : P D L C 印可電圧 V_a
 31 : C h L C 印可電圧 V_b

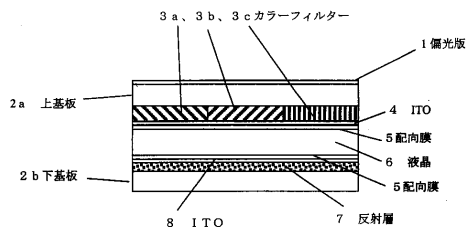
【図 1】

本発明の断面概略図



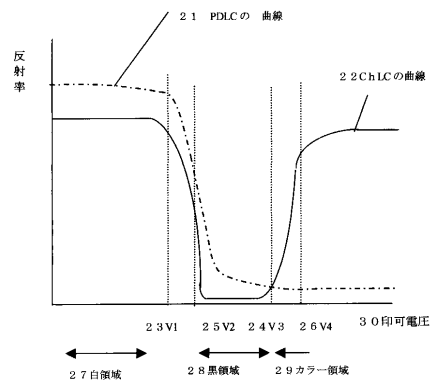
【図 2】

従来の方式の断面概略図



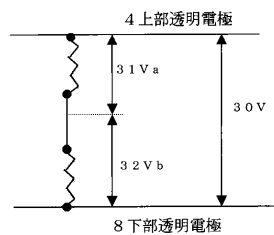
【図 3】

本発明の PCLC 及び ChLC の電圧-光反射特性図



【図 4】

PhLC と PDLC への電圧印可説明図



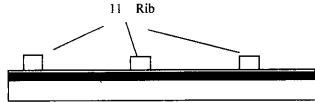
【図 5】

製造プロセス概説図

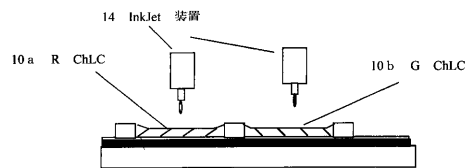
(a) Black層 形成



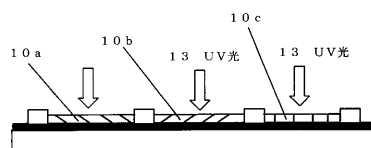
(b) Rib 形成



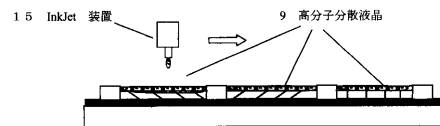
(c) ChLC 塗布



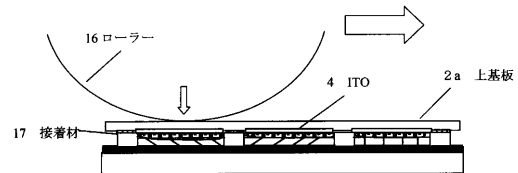
(d) UV照射



(e) 高分子分散液晶塗布



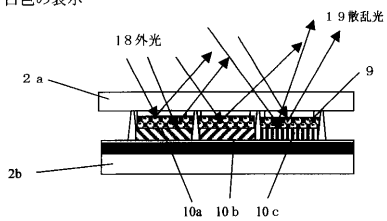
(f) 上基板ラミネーション



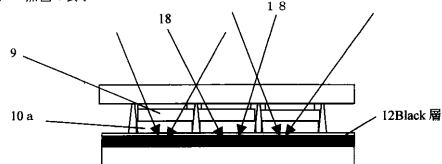
【図 6】

機能説明図

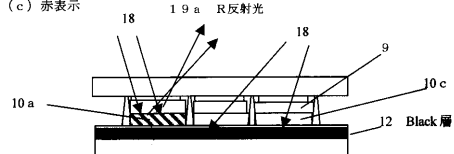
(a) 白色の表示



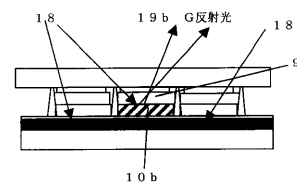
(b) 黒色の表示



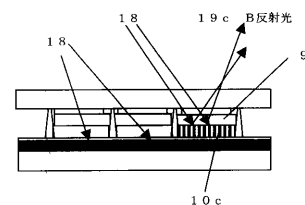
(c) 赤表示



(d) 緑表示



(e) 青表示



【手続補正書】

【提出日】平成18年12月4日(2006.12.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

【図1】本発明の断面概略図

【図2】従来方式の断面概略図

【図3】本発明のPCLC及びChLCの電圧-光反射特性図

【図4】PhLCとPDLCへの電圧印可説明図

【図5-1】Black層形成図、〔0009〕の図5(a)に対応

【図5-2】Rib形成図、〔0009〕の図5(b)に対応

【図5-3】ChLC塗布図、〔0009〕の図5(c)に対応

【図5-4】UV照射図、〔0009〕の図5(d)に対応

【図5-5】高分子分散液晶塗布図、〔0009〕の図5(e)に対応

【図5-6】上基板ラミネーション図、〔0009〕の図5(f)に対応

【図6-1】白色の表示説明図、〔0014〕の図6(a)に対応

【図6-2】黒色の表示説明図、〔0014〕の図6(b)に対応

【図6-3】赤表示説明図、〔0014〕の図6(c)に対応

【図6-4】緑表示説明図、〔0014〕の図6(d)に対応

【図6-5】青表示説明図、〔0014〕の図6(e)に対応

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

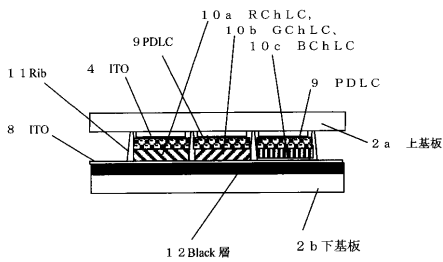
【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正の内容】

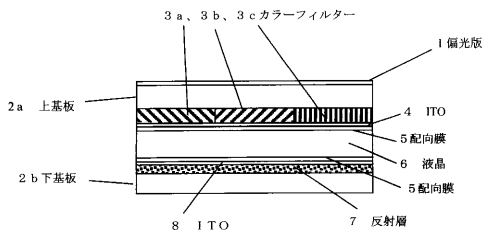
【図 1】

本発明の断面概略図



【図 2】

従来の方式の断面概略図



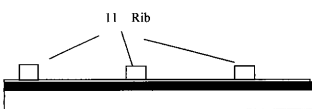
【図 5 - 1】

Black層形成図



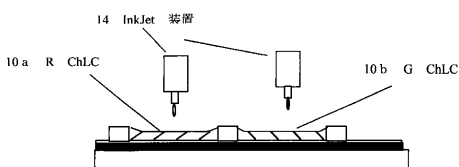
【図 5 - 2】

Rib形成図



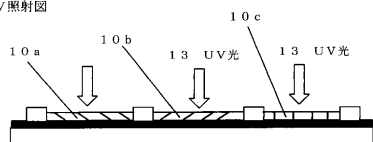
【図 5 - 3】

ChLC塗布図



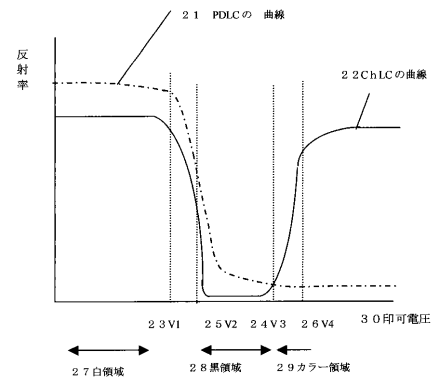
【図 5 - 4】

UV照射図



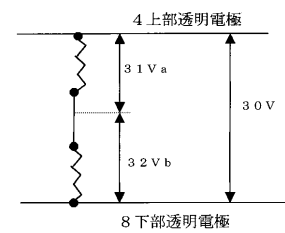
【図 3】

本発明のPCLC及びChLCの電圧-光反射特性図



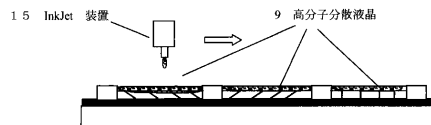
【図 4】

PhLCとPDLCへの電圧印可説明図



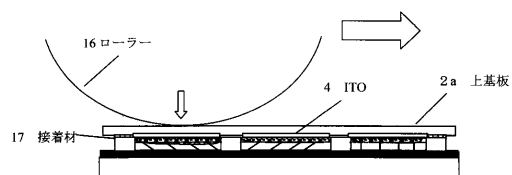
【図 5 - 5】

高分子分散液晶塗布図



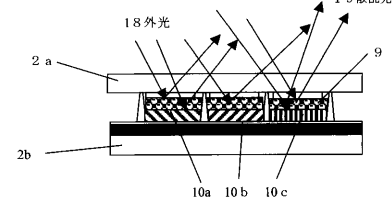
【図 5 - 6】

上基板ラミネーション図

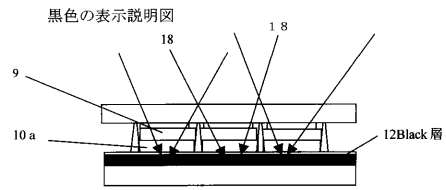


【図 6 - 1】

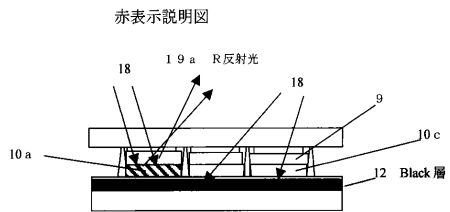
白色の表示説明図



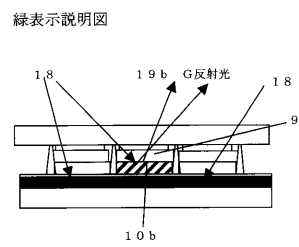
【図 6 - 2】



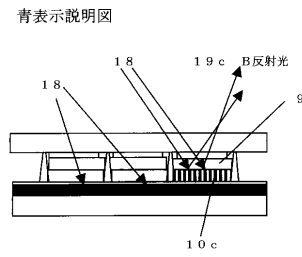
【図 6 - 3】



【図 6 - 4】



【図 6 - 5】



专利名称(译)	反光彩色液晶显示器		
公开(公告)号	JP2008096939A	公开(公告)日	2008-04-24
申请号	JP2006303349	申请日	2006-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	谷垣祯一靖		
申请(专利权)人(译)	谷垣祯一靖		
[标]发明人	谷垣泰司		
发明人	谷垣 泰司		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/137 G02F1/1334 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/137 G02F1/1334 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H088/EA03 2H088/EA32 2H088/GA03 2H088/GA10 2H088/HA02 2H088/HA05 2H088/HA11 2H088/HA14 2H088/HA21 2H088/JA04 2H088/JA14 2H088/KA04 2H088/MA06 2H088/MA20 2H089/HA04 2H089/HA22 2H089/KA20 2H089/QA16 2H089/RA04 2H089/RA11 2H089/SA17 2H089/TA02 2H089/TA12 2H089/TA13 2H089/TA17 2H091/FA01Z 2H091/FA14X 2H091/FA31X 2H091/FC23 2H091/FD06 2H091/FD23 2H091/GA03 2H091/GA11 2H091/HA06 2H091/HA11 2H091/JA02 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA30 2H189/AA04 2H189/AA22 2H189/CA36 2H189/FA23 2H189/HA16 2H189/JA02 2H189/JA17 2H189/JA18 2H189/NA05 2H191/FA13Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FB23 2H191/FC10 2H191/FD04 2H191/HA05 2H191/HA18 2H191/JA02 2H191/LA19 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA40 2H291/FA13Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FB23 2H291/FC10 2H291/FD04 2H291/HA05 2H291/HA18 2H291/JA02 2H291/LA19 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现反射型全彩色显示器，该显示器在正常使用环境下具有足够的对比度并且可以感知颜色。 解决方案：白色，黑色和彩色是由独立的图层实现的。 黑色是光吸收层，白色是通过显示器正面的聚合物分散液晶层的反射功能实现的，并且每个R，G，B在反射液晶层下方都有一个胆甾型液晶层，及其选择 它是通过反射实现的。 当向胆甾醇层的聚合物分散的液晶施加电压以使该层透明时，由于其下面的胆甾醇层的选择性反射而导致的颜色被反射到外部以实现颜色。 这种颜色很清晰，因为没有任何东西可以阻挡反射。 R，G和B为每个像素分别绘制。 对于黑色，当对聚合物分散的液晶层和胆甾型液晶层都施加电压以进行选择反射以使两者透明时，光被形成在基板上的光吸收层吸收并变为黑色。 [选型图]图1

本発明の断面概略図

