

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 140149

(P2003 - 140149A)

(43)公開日 平成15年5月14日 (2003.5.14)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* ( 参考 )
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 8 8
	1/1334		2 H 0 8 9
	1/1347		2 H 0 9 1
	1/137 500	1/137 500	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L ( 全 5 数 )

(21)出願番号 特願2001 - 340160(P2001 - 340160)

(22)出願日 平成13年11月6日(2001.11.6)

(71)出願人 595156757

浅田 忠裕

京都市北区上賀茂北大路町34 - 1

(72)発明者 浅田 忠裕

京都市北区上賀茂北大路町34 - 1

(74)代理人 100095670

弁理士 小林 良平 ( 外 1 名 )

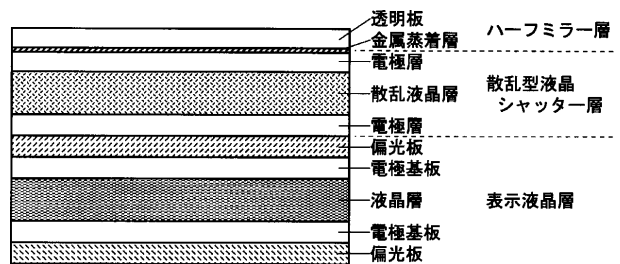
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示デバイス

(57)【要約】

【課題】 携帯電話等の表示画面に用いられる液晶表示デバイスを他の携帯品と兼用可能とすることにより、トータルとして携帯電話等の携帯性を増進する。

【解決手段】 バックライト付表示液晶層と、散乱型液晶シャッター層と、ハーフミラー層とを積層した構造とする。何らかのスイッチにより散乱型液晶シャッター層を光透過モードとすることにより、通常の表示液晶として作用し、散乱型液晶シャッター層を光散乱モードとすることにより、鏡として作用する。例えば携帯電話の表示装置にこれを応用したとき、発信時やメール受信時等には画面は通常の液晶表示画面となる一方、電話として使用しないときは鏡として使用することができる。このため、女性では小さなカバンの中に携帯電話と鏡の両方を入れておく必要がなく、本発明に係る液晶表示デバイスを備えた携帯電話だけを入れておけばよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バックライト付表示液晶層と、散乱型液晶シャッター層と、ハーフミラー層とを積層したことを特徴とする液晶表示デバイス。

【請求項2】 a)上記散乱型液晶シャッター層が、2枚の透明電極基板と両電極基板間に介挿された調光層とを備え、

b)該調光層が、透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、

c)該カイラル・ネマチック液晶が、

b1)該液晶の0.05～5重量%のカイラル・ドーパントと、

b2)該液晶の0.001～20重量%の二色性黒色色素と、

を含有し、

d)該カイラル・ドーパントが、

c1)コレステリック液晶と、

c2)カイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶と、の混合物であることを特徴する請求項1に記載の液晶表示デバイス。

【請求項3】 a)上記散乱型液晶シャッター層が、2枚の透明電極基板と両電極基板の間に介挿された色素含有調光層及び散乱調光層とを備え、

b)上記色素含有調光層は二色性黒色色素を混入したネマチック液晶、カイラル・ネマチック液晶又はコレステリック液晶から成り、

c)上記散乱調光層は透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、該カイラル・ネマチック液晶は0.05～5重量%のカイラル・ドーパントを含有し、該カイラル・ドーパントはコレステリック液晶とカイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶との混合物である、

ことを特徴する請求項1に記載の液晶表示デバイス。

【請求項4】 a)上記散乱型液晶シャッター層が、

a1)2枚の透明電極基板と、

a2)両基板の間に、両基板との間にそれぞれ隙間を設けて介挿された中間電極基板と、

a3)一方の表面電極基板と中間電極基板との間に介挿された色素含有調光層、及び他方の表面電極基板と中間電極基板との間に介挿された散乱調光層と、を備え、

b)上記色素含有調光層は二色性黒色色素を混入したネマチック液晶、カイラル・ネマチック液晶又はコレステリック液晶から成り、

c)上記散乱調光層は透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、該カイラル・ネマチック液晶は0.05～5重量%のカイラル・ドーパントを含有し、該カイラル・ドーパントはコレステリック液晶とカイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶との混合物である、

ことを特徴する請求項1に記載の液晶表示デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話（PHS等を含む）や携帯情報端末（いわゆるPDA）、パソコンの表示装置等に用いられている液晶表示デバイスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】携帯電話等では、そのサイズの小ささ、軽量さ、及び駆動電力の低さの点から、表示装置としては専ら液晶表示デバイスが用いられているが、現在用いられている液晶表示デバイスは、単に文字や画像等の情報を表示するものでしかない。近年、画面に表示すべき情報の量が増加してきたこと、或いは視認性向上のために文字サイズを大きくするようになってきたこと等のために、携帯電話等の表示画面のサイズが大きくなりつつある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】携帯電話では、その情報処理部（コンピュータ部）や周辺デバイス（アンテナ、スピーカ等）はますます小型化し、キーボード部も極限まで小型化されているのに対し、表示画面は逆に上記のように大型化の傾向を示している。携帯電話は文字通り常時携帯する点に利用価値が存在するが、このような大型化は携帯性とは逆行するものであり、携帯電話等の商品性を損なうことになる。

【0004】そこで本発明は、携帯電話等の表示画面に用いられる液晶表示デバイスを他の携帯品と兼用可能とすることにより、トータルとして携帯電話等の携帯性を増進しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示デバイスは、バックライト付表示液晶層と、散乱型液晶シャッター層と、ハーフミラー層とを積層したことを特徴するものである。

【0006】このような構成の一例を図1に示す。バックライト付表示液晶層（図ではバックライトは表示していない）は、携帯電話や家電製品等の表示装置として従来より用いられている液晶デバイスそのものである。その形式は、TFT/STN/DSTN、カラー/モノクロ、ビットマップ型/セグメント型、バックライト式/サイドライト式等いかなるものであってもよい。いずれにせよ、背面からの光が液晶層を通過することにより、文字や絵等のイメージ情報が表面に表出されるものであれば何でも構わない。

【0007】ここで言う「ハーフミラー層」とは、表面からの光を全反射又は高い割合で鏡面反射する一方、背面（散乱型液晶シャッター層）側からの光も高い割合で通過させるという機能を有する層のことである。例えば、ガラス板や透明プラスチック板に適宜厚さの金属層を蒸着したもの（例えば、数～数十オングストロームの厚さに蒸着したクロム、銀、金等）はこのような機能を

持つ。

【0008】散乱型液晶シャッター層とは、液晶を利用したシャッター層であり、光散乱モードと光透過モードを持つ。光散乱モードでは、一方の表面から入射した光は液晶内で散乱されてしまい、他方の表面からほとんど出ることができない。光透過モードでは、一方の表面から入射した光は内部で散乱されることなく通過し、そのまま他方の表面から出射する。このような散乱型液晶シャッター層としては、PCW (Polymer Cell Wall) 型液晶光シャッター (浅田忠裕、特許第3030973号) を好適に利用することができる。PCW型液晶光シャッターとは、2枚の透明電極基板の間に、透明性高分子固体薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包 (グレイン) の集合体が介挿された構造を有するものであり、両電極間に電圧を印加しない間は各グレイン内の液晶分子はそれぞれ異なった方向を主軸とする螺旋配列を成している (ポリドメイン構造) ため、光は散乱してしまい、シャッターを通過することができない (光散乱モード)。両電極間に電圧を印加すると、デバイス全体の液晶分子が電場の方向に沿って配列するため、光は通過するようになる (光透過モード)。

【0009】

【発明の実施の形態及び効果】散乱型液晶シャッター層が光透過モードとされている間は、表示液晶層からのイメージ情報が散乱型液晶シャッター層を通過し、ハーフミラー層をも通過して最表面に表出されるため、その装置の利用者はイメージ情報を視認することができる。一方、散乱型液晶シャッター層が光散乱モードとされている間は、表示液晶層からの光は散乱型液晶シャッター層において散乱されてしまい、表面には出てこない。そのため、ハーフミラー層からは反射光のみが利用者側に来るため、ハーフミラー層は鏡として作用する。

【0010】すなわち、本発明に係る液晶表示デバイスは、何らかのスイッチにより散乱型液晶シャッター層を光透過モードとすることにより、通常の表示液晶として作用し、散乱型液晶シャッター層を光散乱モードとすることにより、鏡として作用する。例えば携帯電話の表示装置にこれを応用したとき、発信時やメール受信時等には画面は通常の液晶表示画面となる一方、電話として使用しないときは鏡として使用することができる。このため、女性では小さなカバンの中に携帯電話と鏡の両方を入れておく必要がなく、本発明に係る液晶表示デバイスを備えた携帯電話だけを入れておけばよい。

【0011】ここにおいて、散乱型液晶シャッター層を光透過モードにするか光散乱モードにするかのスイッチとしては、携帯電話等の電源スイッチをそのまま用いてもよいし、それとは別に表示モード/鏡面モード切替スイッチを設けてもよい。或いは、所定時間キーボード等の操作が行われなくなったときに光散乱モード (鏡面モード) に変化するようにする等、ソフトウェア的に制御

するようにしてもよい。

【0012】散乱型液晶シャッター層については、PCW型液晶光シャッターについて上記で簡単に言及したが、ここでその構成について詳しく説明する。PCW型液晶光シャッターは基本的に、

- a) 2枚の電極基板と
- b) 両者の間に介挿された調光層から構成される。
- c) この調光層b)は、
  - b1) 1~50重量% (好ましくは10~20重量%) の透明性高分子固体と
  - b2) カイラルネマチック液晶との混合物から成り、
  - d) このカイラルネマチック液晶b2)は、液晶成分の0.05~5重量%のカイラルドーパントを含有し、更に、
  - e) このカイラルドーパントはコレステリック液晶とカイラルスメクチックC相を示す強誘電性液晶との混合物となっている。
  - f) なお、カイラルドーパント全量のうち、カイラルスメクチックC相を示す強誘電性液晶の比率を40~60重量%とすることが望ましい。

【0013】電極基板a)としては、表面に導電層を有する透明なものであれば特に限定されるものではなく、ガラス、透明な樹脂のシート等を用いることができる。

【0014】調光層を構成するカイラルネマチック液晶b2)の材料であるネマチック液晶としては、常温で十分な電界応答性を有し、高分子成分と混合した場合に高分子相と液晶相が異なった相として互いに混在し、さらに2枚の基板間に高分子薄膜で包まれた液晶グレイン (この中に複数のドメインが存在する) が多数存在することが必要である。このような条件を満たすものであれば一般的なネマチック液晶を用いることができ、例えばピフェニル系、フェニルシクロヘキサン系、シクロヘキシルシクロヘキサン系、シアノピフェニル系、シアノフェニルシクロヘキサン系、シアノシクロヘキシルシクロヘキサン系のものあるいはこれらの混合物を挙げることができる。これらのなかでも特に好ましいのは電界応答性に優れたシアノピフェニル系、シアノフェニルシクロヘキサン系、シアノヘキシルシクロヘキサン系のものである。

【0015】そのネマチック液晶に添加されるカイラルドーパントとしてのコレステリック液晶及びカイラルスメクチックC相を示す強誘電性液晶としては、ネマチック液晶材料との混合性がよく、ネマチック液晶材料に充分ならせんねじれ力を与えうるものであればよい。具体的にはそれぞれ常温において単独でコレステリック相およびカイラルスメクチックC相を呈するものであれば特に限定されるものではないが、比較的バルキーでない構造を有するものが好ましい。

【0016】カイラルネマチック液晶中におけるカイラルドーパントの濃度としては、駆動電圧と応答速度を考

慮すれば液晶成分の0.05~5重量%が好ましく、更に好ましくは0.3~0.5重量%である。

【0017】カイラルドーパントの成分としては、コレステリック液晶性のものとカイラルスメクチックC相を示す強誘電性のものをそれぞれ単独で用いるか、あるいは混合物として用いる。混合して用いる場合の成分比は特に限定されるものではないが、2種のねじれ力が混在する効果を充分発揮させるためにはカイラルドーパント全量のうちカイラルスメクチックC相を示す強誘電性液晶が40~60重量%であることが好ましい。

【0018】液晶成分のグレイン間に介在する高分子成分としては、界面効果を充分に発現させるために、液晶相の界面を薄膜状に覆う形態で連続した構造をとることが必要であり、薄膜化して液晶グレインを包んだ状態を保持するためにもプレポリマーあるいはモノマーの形で液晶成分と混合し、分散状態にした後紫外光照射等によって適当な温度で固化させるのが望ましい。このような処理をすることによりコレステリック液晶のフォーカルコニック・グレイン構造を保持したままでポリマー化されるため、グレインのドメインがポリマーの薄膜に包まれた形となる。このような紫外光硬化型のプレポリマーとしては、アクリル系、メタアクリル系等のものを用いることができる。

【0019】また、高分子成分の比率が高いと連続した液晶ドメインは形成されにくいいため、調光層に占める高分子成分の割合は好ましくは1~50重量%であり、更に好ましくは10~15重量%である。

【0020】その他、調光層には各種任意成分を添加することができる。例えば、ベンゾフェノン、1-ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン等の重合開始剤、連鎖移動剤、染料などを、前記液晶成分や高分子成分の性質あるいは目的とする表示デバイスの種類、用途等によって適宜混合して用いることができる。

【0021】PCW型液晶光シャッターは、次のようにして製作することができる。まず、ネマチック液晶成分の等方相状態においてカイラルドーパントを添加して良く混合し、さらに高分子成分(プレポリマー)および任意成分を添加してさらに攪拌する。この混合物をスプレーを用いて所定の間隔に設定した2枚の透明電極基板間に挿入し、基板を通して紫外光を照射させることにより、高分子成分が固化して不透明な調光層が形成される。

【0022】調光層の厚みは特に限定されるものではないが、応答性の点からは好ましくは5~60 $\mu\text{m}$ とするのがよく、更に好ましくは5~15 $\mu\text{m}$ とする。

【0023】上記PCW型液晶光シャッターについては、本発明者はその改良版として上記調光層に二色性黒色素を添加することによりコントラスト(光散乱モードと光透過モードの光透過率比)を改善した液晶表示デバイスを提案している(特願2001-142894)。その構造は次

\*の通りとなっている。

【0024】少なくとも一方が透明である2枚の導電性基板と、両基板間に介挿された調光層とを有する液晶表示デバイスであって、

- a)該調光層が、透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、
- b)該カイラル・ネマチック液晶が、
  - b1)該液晶の0.05~5重量%のカイラル・ドーパントと、
  - b2)該液晶の0.001~20重量%(好ましくは0.1~15重量%)の二色性黒色素と、を含有し、
- c)該カイラル・ドーパントが、
  - c1)コレステリック液晶と、
  - c2)カイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶と、の混合物である。

【0025】本発明者は更に、シャッター部を2層とした液晶表示デバイスも提案している(特願2001-151273)。その構造には2種あるが、それぞれ次の通りである。

【0026】第1の構造のものは、

- a)少なくとも一方が透明である2枚の表面電極基板と、
- b)両基板の間に介挿された色素含有調光層及び散乱調光層と、を備え、
- c)上記色素含有調光層は二色性黒色素を混入したネマチック液晶、カイラル・ネマチック液晶又はコレステリック液晶から成り、
- d)上記散乱調光層は透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、該カイラル・ネマチック液晶は0.05~5重量%のカイラル・ドーパントを含有し、該カイラル・ドーパントはコレステリック液晶とカイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶との混合物である、というものである。

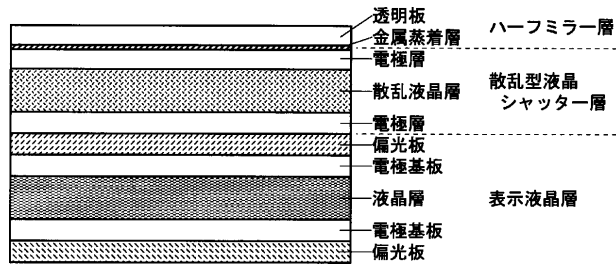
【0027】第2の構造のものは、

- a)2枚の透明な表面電極基板と、
- b)両基板の間に、両基板との間にそれぞれ隙間を設けて介挿された、両面に電極層をコートした中間電極基板と、
- c)一方の表面電極基板と中間電極基板との間に介挿された色素含有調光層、及び他方の表面電極基板と中間電極基板との間に介挿された散乱調光層と、を備え、
- d)上記色素含有調光層は0.001~20重量%(好ましくは0.1~15重量%)の二色性黒色素を混入したネマチック液晶、カイラル・ネマチック液晶又はコレステリック液晶から成り、
- e)上記散乱調光層は透明性高分子固体の薄膜により包まれたカイラル・ネマチック液晶の小包の集合体から成り、該カイラル・ネマチック液晶は0.05~5重量%のカイラル・ドーパントを含有し、該カイラル・ドーパントはコレステリック液晶とカイラル・スメクチックC相を示す強誘電性液晶との混合物である、というものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る液晶表示デバイスの基本的構造を説明する断面図。

【図1】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 2H088 EA02 EA33 GA02 GA03 GA04  
 GA06 GA08 GA10 GA13 GA17  
 HA28 JA06 JA08 JA17 MA20  
 2H089 HA04 HA06 HA09 HA21 HA22  
 HA23 JA03 JA04 JA05 KA03  
 KA04 KA09 QA16 RA02 RA06  
 RA13 TA17 UA09  
 2H091 FA15X FA31X FA41Z FD04  
 HA08 HA12 HA18 JA01 LA13  
 MA10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003140149A</a>	公开(公告)日	2003-05-14
申请号	JP2001340160	申请日	2001-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	浅田忠裕		
申请(专利权)人(译)	浅田忠		
[标]发明人	浅田忠裕		
发明人	浅田 忠裕		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1334 G02F1/13357 G02F1/1347		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1334 G02F1/1347 G02F1/137.500		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/EA33 2H088/GA02 2H088/GA03 2H088/GA04 2H088/GA06 2H088/GA08 2H088/GA10 2H088/GA13 2H088/GA17 2H088/HA28 2H088/JA06 2H088/JA08 2H088/JA17 2H088/MA20 2H089/HA04 2H089/HA06 2H089/HA09 2H089/HA21 2H089/HA22 2H089/HA23 2H089/JA03 2H089/JA04 2H089/JA05 2H089/KA03 2H089/KA04 2H089/KA09 2H089/QA16 2H089/RA02 2H089/RA06 2H089/RA13 2H089/TA17 2H089/UA09 2H091/FA15X 2H091/FA31X 2H091/FA41Z 2H091/FD04 2H091/HA08 2H091/HA12 2H091/HA18 2H091/JA01 2H091/LA13 2H091/MA10 2H189/AA04 2H189/AA05 2H189/AA09 2H189/AA22 2H189/AA23 2H189/AA35 2H189/BA04 2H189/CA06 2H189/CA08 2H189/HA16 2H189/JA02 2H189/JA06 2H189/JA15 2H189/JA19 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/MA15 2H189/NA02 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA32X 2H191/FA81Z 2H191/FA96X 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FB22 2H191/FC02 2H191/FC33 2H191/FD07 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA16 2H191/HA20 2H191/LA40 2H191/MA20 2H391/AA01 2H391/CB43 2H391/EA23 2H391/FA13		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：通过使用用于移动电话等的显示屏幕的液晶显示装置与其他移动产品兼容，来增强移动电话等整体的便携性。层压具有背光的显示液晶层，散射型液晶快门层和半反射镜层。当通过某种开关将散射型液晶快门层设置为光透射模式时，其用作常规显示液晶，而当将散射型液晶快门层设置为光散射模式时，其用作反射镜。例如，当将其应用于移动电话的显示设备时，该屏幕在拨打电话或接收邮件时变为普通的液晶显示屏幕，而在不用作电话时可以作为镜子。因此，女人不需要将移动电话和镜子都放在小袋子中，而仅需要具有根据本发明的液晶显示装置的移动电话。

