

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5076781号  
(P5076781)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-253589 (P2007-253589)	(73) 特許権者	304053854 エプソンイメージングデバイス株式会社 長野県安曇野市豊科田沢6925
(22) 出願日	平成19年9月28日 (2007.9.28)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2009-86117 (P2009-86117A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009.4.23)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
審査請求日	平成22年9月16日 (2010.9.16)	(72) 発明者	上原 利範 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ ンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	上條 公高 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ ンイメージングデバイス株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透過型液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透過領域を有するサブ画素がマトリクス状に複数配列されて表示領域を構成する透過型液晶表示装置であって、

前記サブ画素の領域内には部分的に光反射層が形成され、該光反射層が設けられた領域と前記光透過領域はセルギャップが実質的に等しく設定されており、

非駆動状態において、複数の前記サブ画素の領域内に形成された前記光反射層によって、前記表示領域に所定の模様を構成した反射表示を行うことを特徴とする。

【請求項 2】

前記光透過領域はノーマリーブラックモードで作動し、前記光反射層が設けられた領域はノーマリーホワイトモードで作動することを特徴とする請求項 1 に記載の透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記光反射領域は、前記表示領域の全てのサブ画素に形成されており、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素以外の光反射領域はノーマリーブラックモードで作動することを特徴とする請求項 2 に記載の透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記光透過領域がノーマリーブラックモードで作動する透過型液晶表示装置は、垂直配向モード又は横方向電界モードで駆動されるものであることを特徴とする請求項 2 に記載の透過型液晶表示装置。

10

20

## 【請求項 5】

前記透過型液晶表示装置を非駆動状態とした際に、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素の光反射領域のカラーフィルタ層を除去したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の透過型液晶表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の透過型液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、透過型液晶表示装置及びこの透過型液晶表示装置を備えた電子機器に関し、特に電源オフ状態において所定の文字やロゴ等を表示できるようにした透過型液晶表示装置及びこの透過型液晶表示装置を備えた電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示パネルとして、透過型、反射型及び透過型と反射型の性質を併せ持つ半透過型の液晶表示装置（下記特許文献 1 参照）が知られている。このうち、半透過型の液晶表示装置は、一つの画素領域内に画素電極を備えた光透過領域と画素電極及び反射板の両方を備えた光反射過領域を有している。そして、暗い場所においてはバックライトを点灯して光透過領域を利用して画像を表示し、明るい場所においてはバックライトを点灯することなく光反射過領域において外光を利用して画像を表示するものである。そのため、半透過型液晶表示パネルは、常時バックライトを点灯する必要がなくなるので、消費電力を大幅に低減させることができるという利点を有している。この半透過型の液晶表示装置は、携帯電話など、特に中小型の電子機器の表示部として広く用いられている。

## 【0003】

一方、近年では、電子機器のデザイン性の向上が多く求められているため、例えば携帯電話において、待ち受け画面等に任意の画像を表示するだけでなく、メーカーロゴや特定の模様など、多種多様な画像が表示されている。加えて、携帯電話機等の電子機器が高精細化されていると共に画像表示が多くなっていることから、半透過型の液晶表示装置もバックライトを点灯して透過型として使用されることが多くなっている。

## 【特許文献 1】特開平 11 - 101992 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

液晶表示装置の表示部に画像を表示する際には、電源がオンの状態で液晶表示装置を駆動して表示する必要がある。しかしながら、従来の液晶表示装置では、電源をオフにしたときには何も表示されない状態になってしまうため、電源オフ時には画像を表示することができない。従って、待ち受け画面等を長時間表示するには特定の画素を長時間駆動し続ける必要があるため、その分だけ消費電力が多くなってしまう。このように待ち受け画面等を長時間表示する場合、半透過型の液晶表示装置であればバックライトを点灯せずに反射型として駆動すればよいが、それでも表示時間が長くなればなるほどそれに比例して消費電力は大きくなる。しかも、透過型の液晶表示装置では、待ち受け画面等を表示する場合であってもバックライトを点灯しないと視認できないため、消費電力は膨大なものとなる。このような消費電力の増大は、携帯電話機等の小型の電子機器にとっては重大な問題となる。

## 【0005】

近年、電源オフ時にもこのような画像を表示しておくことができるようにし、表示部を含めた機器全体のデザイン性を高めようとする提案がなされている。そのためには、液晶表示装置の電源オフ時にも何等かの画像を表示できるようにする必要がある。しかしながら、従来は、電源オン時に実質的に正常な画像表示ができ、電源オフ時に何等かの画像を

10

20

30

40

50

表示できるような透過型の液晶表示装置は知られていなかった。

【 0 0 0 6 】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、電源をオフした状態においても、社名のような識別用の記号等を含む所定の模様を表示することができる、幅広い表現力を備えた表示特性の高い透過型の液晶表示装置及びこの液晶表示装置を備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、本発明の透過型液晶表示装置は、光透過領域を有するサブ画素がマトリクス状に複数配列されて表示領域を構成する透過型液晶表示装置であって、前記サブ画素の領域内には部分的に光反射層が形成され、該光反射層が設けられた領域と前記光透過領域はセルギャップが実質的に等しく設定されており、非駆動状態において、複数の前記サブ画素の領域内に形成された前記光反射層によって、前記表示領域に所定の模様を構成した反射表示を行うことを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の透過型液晶表示装置は、この透過型液晶表示装置を非駆動状態とした際に、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素に光反射領域を形成したため、この光反射領域は非駆動状態において外光を反射することができる。そのため、透過型液晶表示装置が非駆動状態であっても、光反射領域が形成された部分においては、外光からの入射光が出射する際に識別パターンなどの模様に応じた色層の色を有する出射光となつて出射することになるので、模様を表示させておくことが可能となる。また、透過型液晶表示装置が駆動状態では、光反射領域からの反射光は弱いので、光透過領域を利用して良好な画像表示を行うことができる。従って、本発明の透過型液晶表示装置は幅広い表現力を備えた表示特性の高い透過型液晶表示装置となる。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明の透過型液晶表示装置においては、前記光透過領域と光反射領域はセルギャップが等しいことが好ましい。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明の透過型液晶表示装置は、半透過型の液晶表示装置ではないため、駆動時に光反射領域で画像表示を行わないので、光反射領域と光透過領域のリタデーションの差異を考慮する必要がない。そのため、本発明の透過型液晶表示装置は、半透過型の液晶表示装置を製造するプロセスの一部を削減することができ、一部に光反射領域を有しながらも構成が簡素で、安価にかつ容易に製造し得る透過型の液晶表示装置となる。

30

【 0 0 1 1 】

また、本発明の透過型液晶表示装置は、前記光透過領域はノーマリーブラックモードで作動し、前記光反射層が設けられた領域はノーマリーホワイトモードで作動するものであることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

ノーマリーブラックモードでは、液晶の駆動用電極間に電界が印加されていない非駆動状態では、液晶分子は配向膜によって規制されている方向に配向しており、光を透過しないために黒表示となる。しかし、液晶の駆動用電極間に電界が印加されている駆動状態では、液晶分子は電界によって動かされるので、光を透過するようになる。これに対し、ノーマリーホワイトモードでは、液晶の駆動用電極間に電界が印加されていない非駆動状態では、液晶分子は配向膜によって規制されている方向に配向して光を透過する状態となっており、白表示となる。しかし、液晶の駆動用電極間に電界が印加された駆動状態では、液晶分子は電界によって動かされるので、光を透過しない状態となり、黒表示となる。

40

【 0 0 1 3 】

係る発明の透過型液晶表示装置によれば、光透過領域はノーマリーブラックモードで作動し、光反射領域はノーマリーホワイトモードで作動するので、液晶に電界が印加されていない非駆動時には、光透過領域は黒表示となり、光反射領域は白表示となる。従って、

50

本発明の透過型液晶表示装置によれば、透過型液晶表示装置が非駆動状態であっても、光反射領域が形成された部分においては、外光からの入射光が出射する際に識別パターンなどの模様に応じた色層の色を有する出射光となって出射することになるので、特に明確に模様を表示させておくことが可能となる。また、透過型液晶表示装置が駆動状態では、光反射領域からの反射光は弱いので、光透過領域を利用して良好な画像表示を行うことができる。従って、係る発明の透過型液晶表示装置によれば、幅広い表現力を備えた表示特性の高い透過型液晶表示装置となる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の透過型液晶表示装置においては、前記光反射領域は、前記表示領域の全てのサブ画素に形成されており、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素以外の光反射領域はノーマリーブラックモードで作動することが好ましい。

10

【 0 0 1 5 】

全てのサブ画素に光反射領域を形成すると、表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素と他の画素の光反射領域の透過率を合わせることができ、特に表示画質が向上する。なお、表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素はノーマリーホワイトモードにされているから、その他のサブ画素の光反射領域をノーマリーブラックモードとなるようにすると特に表示領域に表示させておきたい模様が特に明確に視認できるようになる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の透過型液晶表示装置においては、前記光透過領域がノーマリーブラックモードで作動する透過型液晶表示装置は、垂直配向 V A (Vertically Aligned) モード又は横方向電界モードで駆動されるものとするのが好ましい。

20

【 0 0 1 7 】

これらの V A モード又は横方向電界モードで駆動される液晶表示装置は、ノーマリーブラックモードの透過型液晶表示装置であるだけでなく、広視野角でコントラストが良好であるという特徴を有しているため、上記本発明の効果を奏しながらも広視野角でコントラストが良好な透過型液晶表示装置となる。なお、横方向電界モードで駆動される透過型液晶表示装置としては、I P S (In-Plane Switching) モードないし F F S (Fringe Field Switching) モードのものを使用し得る。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の透過型液晶表示装置においては、前記透過型液晶表示装置を非駆動状態とした際に、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素の光反射領域のカラーフィルタ層を除去することができる。

30

【 0 0 1 9 】

係る態様の透過型液晶表示装置によれば、透過型液晶表示装置が非駆動状態となるときに表示する模様を白黒でも表示させることができ、様々な色調の模様の表示が可能となる。

【 0 0 2 0 】

更に、上記目的を達成するため、本発明の電子機器は、上記いずれかに記載の透過型液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 2 1 】

本発明の電子機器によれば、幅広い表現力を備え、コントラストが良好なノーマリーブラックモードの透過型液晶表示装置を備えた電子機器が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための透過型液晶表示装置として V A モードの透過型液晶表示装置を例示するものであって、本発明をこの V A モードの透過型液晶表示装置に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも等しく適応し得るものである。なお、この明細書における説明のために用いられた

50

各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、図 1 は透過型液晶表示装置の全体構成を示す図である。図 2 は図 1 のII - II線に沿った模式断面図である。図 3 は第1の実施形態に係る表示させておきたい模様に対応する位置の 1 サブ画素分の模式断面図である。図 4 は従来の半透過型液晶表示装置の 1 サブ画素分の模式断面図である。図 5 は実施形態の液晶表示装置の非駆動時の表示状態を示す平面図である。図 6 A は本発明の液晶表示装置を搭載したパーソナルコンピュータを示す図であり、図 6 B は本発明の液晶表示装置を搭載した携帯電話機を示す図である。

10

#### 【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態として、スイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下「TFT」という) 素子を用いたアクティブマトリクス方式のVAモードの透過型液晶表示装置を例に挙げて説明する。図 1 に示すように、本実施形態の透過型液晶表示装置 1 は、液晶パネル 2 と、バックライト 3 とを主体として構成されている。そして、液晶パネル 2 とバックライト 3 とは平面視で重なるように配置されており、図 1 では液晶パネル 2 のみが示されている。

#### 【 0 0 2 5 】

この液晶パネル 2 は、TFTアレイ基板 (第 1 基板) 4 とカラーフィルタ基板 (第 2 基板) 5 とがシール材 7 によって貼り合わされると共に、このシール材 7 によって区画された領域内に液晶層 6 が封入された構成になっている。シール材 7 の一部には液晶を注入する注入口 7 a が設けられており、この注入口 7 a は封止材 7 b により封止されている。シール材 7 の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜 (周辺見切り) 8 が設けられている。周辺見切り 8 の内側の領域は、画像や動画等を表示する表示領域 9 になっている。また、表示領域 9 には、複数のサブ画素 10 がマトリクス状に設けられている。複数のサブ画素 10 の間の領域は画素間領域 11 である。

20

#### 【 0 0 2 6 】

TFTアレイ基板 4 の周縁部は、カラーフィルタ基板 5 から張り出した張出領域になっている。この張出領域のうち図中左辺側及び右辺側には、走査信号を生成する走査線駆動回路 12 が形成されている。図 1 の上辺側には、左右の走査線駆動回路 12 の間を接続する配線 14 が引き回されている。図 1 の中央下辺側には、データ信号を生成するデータ線駆動回路 13 と、外部の回路等に接続するための接続端子 15 とが形成されている。走査線駆動回路 12 と外部の回路等に接続するための接続端子との間の領域には、両者を接続する配線 16 が形成されている。また、カラーフィルタ基板 5 の各角部には、TFTアレイ基板 4 とカラーフィルタ基板 5 との間で電氣的に接続するための基板間導通材 17 が設けられている。

30

#### 【 0 0 2 7 】

TFTアレイ基板 4 は、図 2 に示したように、例えばガラスや石英等の透光性の高い材料から形成された基材 4 a と、この基材 4 a の液晶側に形成された画素電極 48 と、この画素電極 48 に電気信号を供給するスイッチング素子 47 と、画素電極 48 及びスイッチング素子 47 を覆うように形成された配向膜 46 と、基材 4 a の外側 (液晶層 6 とは反対側) に貼付された偏光板 49 とを主体として構成されている。なお、基材 4 a と画素電極 48 との間に層間膜を形成する場合もある。

40

#### 【 0 0 2 8 】

画素電極 48 は、サブ画素 10 に平面視で重なる領域に配置されており、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等の透明な導電材料によって形成されている。スイッチング素子 47 は、画素間領域 11 内に配置されており、画素電極 48 に一対一に対応するように設けられている。このようにサブ画素 10 ごとに独立して液晶層 6 の配向を規制することが可能になっている。このスイッチング素子 47 は、例えばTFTからなる素子であり、図示しない走査線やデータ線に接続されている。配向膜 46 は、液晶層 6 との界面に設けられ

50

ており、液晶層 6 を構成する液晶分子の配向を規制する。

【0029】

一方、カラーフィルタ基板 5 は、基材 5 a と、カラーフィルタ層 5 0 と、遮光膜 5 1 と、共通電極 5 8 と、配向膜 5 6 とを主体として構成されている。カラーフィルタ基板 5 の基材 5 a は、TFT アレイ基板 4 の基材 4 a と同様に、例えばガラスや石英等の透光性の高い材料から形成された矩形の板状部材である。カラーフィルタ層 5 0 は、基材 5 a の液晶層 6 側に平面視でサブ画素 1 0 に重なるように設けられた色層である。このカラーフィルタ層 5 0 は、例えば赤色層 5 0 R、緑色層 5 0 G、青色層 5 0 B の 3 色の色層からなる。

【0030】

1 つのサブ画素 1 0 には 3 色のうち 1 色のカラーフィルタ層 5 0 が設けられており、赤色層 5 0 R、緑色層 5 0 G、青色層 5 0 B は各々隣接する列に配置されている。互いに隣接し異なる色層のカラーフィルタ層 5 0 を有する 3 つのサブ画素 1 0 が 1 組になって、1 画素 (1 ピクセル) を構成している。遮光膜 5 1 は、光を反射又は吸収可能な材料からなる遮光部材であり、当該カラーフィルタ層 5 0 の周囲に設けられている。

【0031】

共通電極 5 8 は、例えば ITO などの透明な導電材料によって形成された電極であり、カラーフィルタ層 5 0 及び遮光膜 5 1 を覆うように設けられている。配向膜 5 6 は、液晶層 6 との界面に設けられており、配向膜 4 6 との間で液晶層 6 を構成する液晶分子の配向を規制している。

【0032】

液晶層 6 は、例えばフッ素系液晶化合物や非フッ素系液晶化合物等の液晶分子によって構成されており、TFT アレイ基板 4 側の配向膜 4 6 とカラーフィルタ基板 5 側の配向膜 5 6 との双方に接するように両基板に挟持されている。液晶分子の配向は、電圧を印加しない非駆動時に光を遮光する (ノーマリーブラックモード) ように、配向膜 4 6 及び配向膜 5 6 によって規制されている。ここでは、この配向膜 4 6 及び配向膜 5 6 には垂直配向膜が使用されており、液晶化合物としては誘電異方性が負のものが使用されている。

【0033】

この透過型液晶表示装置 1 は、VA モードの透過型液晶表示装置として作動し、画素電極 4 8 と共通電極 5 8 との間に電界が印加されていない状態では、液晶分子が垂直状態となるように配向し、光を透過させない。しかしながら、画素電極 4 8 と共通電極 5 8 との間に電界が印加されると、液晶分子が傾くため、光を透過させるようになる。従って、この透過型液晶表示装置 1 はノーマリーブラックモードの透過型液晶表示装置として作動する。

【0034】

ここで、本発明の実施形態における透過型液晶表示装置の非駆動時に表示させておきたい模様に対応する位置の 1 サブ画素分の具体的構成を図 3 を用いて説明する。この実施形態では、表示させておきたい模様に対応する位置の画素電極 4 8 の表面に部分的に光反射層 4 5 を形成し、1 サブ画素 1 0 内に画素電極 4 8 のみが形成されている光透過領域 1 0 a と光反射層 4 5 が形成されている光反射領域 1 0 b とを形成した点である。

【0035】

光反射層 4 5 は、例えばアルミニウムなどからなる金属層であり、光をカラーフィルタ基板 5 側へ反射するようになっている。この光反射層 4 5 は、画素電極 4 8 の液晶層 6 側に形成されており、平面視でサブ画素 1 0 内の領域に任意の割合で設けられるが、図 2 においては平面視でサブ画素 1 0 内のほぼ半分を占める領域に設けられている。そしてこの領域が光反射領域 1 0 b になっている。光反射層 4 5 が設けられない領域は、バックライト 3 からの光を液晶層 6 及びカラーフィルタ基板 5 へと透過する光透過領域 1 0 a になっている。光反射層 4 5 の表面 (液晶層 6 側の面) が反射面になっており、この反射面には凹凸のパターンが形成されている。なお、各光反射層 4 5 の厚さは一定になっている。また、ここでは光反射層 4 5 を画素電極 4 8 の表面に形成した例を示したが、光反射層 4 5

10

20

30

40

50

を画素電極 48 の下に形成してもよい。

【0036】

この構成は、従来の半透過型の液晶表示パネルの構成と類似している。すなわち、従来の半透過型の液晶表示装置では、図 4 に示したように、全てのサブ画素 10 の一部に光反射層 45 が形成され、光透過領域 10a と光反射領域 10b とリタレーションが同じになるようにするため、光反射領域 10b のカラーフィルタ基板 5 には絶縁膜の透明層 58a が形成されている。そして、光透過領域 10a のセルギャップ  $t_1$  が光反射領域 10b のセルギャップ  $t_2$  の約 2 倍となるようになされている。

【0037】

しかしながら、本発明の透過型液晶表示装置 1 では、反射型としての表示は行わないため、光反射領域 10b と光透過領域 10a のリタレーションの差異を考慮する必要がない。そのため、本発明の透過型液晶表示装置 1 では、このような絶縁膜の透明層 58a は形成されておらず、光透過領域 10a のセルギャップと光反射領域 10b のセルギャップとが同一になっている。このような構成とすると、特に従来の半透過型液晶表示装置では必要であった絶縁膜の透明層 58a を形成するプロセスを削減することができる。そして、本発明の透過型液晶表示装置 1 では、この光反射領域 10b をノーマリーホワイトモードとして作動させる。なお、この光反射領域 10b のみをノーマリーホワイトモードとして作動させるには、この光反射領域 10b に対応する位置の偏光板 49 及び 59 の偏光方向を変えること等により容易に行うことができる。

【0038】

そうすると、透過型液晶表示装置 1 が駆動されて画像が表示されている間は、光透過領域 10a では正常に画像表示が行われるが、光反射領域 10b は光を透過させないので、画像表示に実質的に影響を与えない。しかしながら、透過型液晶表示装置 1 が非駆動状態のときは、光透過領域 10a は光を透過させなくなるために黒表示となるが、光反射領域 10b では外光を透過するので、外部からの入射光の一部が透過して光反射層 45 によって反射され、この反射光が外部に射出される。そのため、表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素のノーマリーホワイトモードの光反射領域 10b を形成することにより、透過型液晶表示装置 1 の非駆動状態時に所定模様を表示させることができるようになる。

【0039】

このように構成された透過型液晶表示装置 1 の電源オフ時の表示領域 9 の状態の一例を図 5 に示す。図 5 は透過型液晶表示装置 1 の電源をオフした状態、つまり TFT アレイ基板 4 とカラーフィルタ基板 5 と間の液晶層 6 に電圧が印加されていない非駆動状態での表示領域 9 の表示状態を示す。このように、電源オフ時には、透過型液晶表示装置 1 の使用者が表示領域 9 を観察すると、光反射領域 10b における外部からの入射光の反射光を視認できるため、表示領域に表背景パターンに対して予め形成された任意の識別パターンを観察することとができるようになる。この実施形態においては、図 5 に示すように、識別パターン 70 として A B C D E からなる記号を表示させている。

【0040】

つまり、通常、透過型液晶表示装置 1 の非駆動時には、バックライト 3 から表示領域のサブ画素を透過してくる光はないために黒表示となり、光反射領域 10b において光反射層 45 によって反射される外光による光が観察者によって観察されるだけである。このとき識別パターン 70 に対応したサブ画素 10 の一部にノーマリーホワイト型とした光反射領域 10b が存在していると、この光反射領域 10b からの反射光が観察者により観察されるので、背景パターン 60 に識別パターン 70 が浮かび上がって観察されることになる。

【0041】

したがって、ノーマリーブラック型とした透過型液晶表示装置 1 において、電源オフ時に表示させておきたい識別パターンに応じたサブ画素 10 の一部にノーマリーホワイト型の光反射領域 10b を形成しておくことで、透過型液晶表示装置 1 が非駆動状態であって

10

20

30

40

50

も、識別パターン 70 を表示させておくことが可能となる。

【0042】

なお、このノーマリーホワイト型の光反射領域 10b を特定の色のカラーフィルタ層が形成されているサブ画素の光反射領域 10b に形成すると、その特定の色の反射光を生じる。従って、1 ピクセル内でノーマリーホワイト型の光反射領域 10b が形成されているサブ画素 10 を適宜選択することにより、所望の色の反射光を生じさせることができる。更には、ノーマリーホワイト型の光反射領域 10b が形成されているサブ画素 10 の光反射領域 10b のカラーフィルタ層を除去すると、無彩色の反射光を生じさせることができ、模様を白黒で表示させることも可能となる。

【0043】

また、透過型液晶表示装置 1 の電源をオンにした場合には、バックライト 3 からの光は、光反射領域 10b が形成されていないサブ画素及び光反射領域 10b が形成されたサブ画素の光透過領域 10a を介して出射した光によって通常の動画や静止画などの様々な表示が可能となる。このとき外光による光反射領域 10b を介して出射される光は、光透過領域 10a を介して出射される光に比べると、非常に弱いので、識別マークが使用者に観察されることはほとんどない。

【0044】

また、この実施形態においては識別パターン 70 としてアルファベットを表示した例を示したが、このようなアルファベットなどの文字に限定されるものではない。本発明によれば文字だけでなく、企業のロゴマーク、花柄、市松模様などを含む多様な模様について、透過型液晶表示装置 1 の電源をオフした状態で、使用者に観察させることが可能となる。このように本発明における透過型液晶表示装置 1 では、電源オフ時に任意の識別パターン 70 を表示させておくことができるので、消費電力を大きく低減させることができるようになる。

【0045】

なお、上記実施形態では、電源オフ時に表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素のみに光反射層 45 が形成された光反射領域 10b を形成した例を示したが、全てのサブ画素に光反射層 45 が形成された光反射領域 10b を形成することもできる。ただし、電源オフ時に表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素以外の光反射領域 10b はノーマリーブラックモードで作動させる必要がある。このように全てのサブ画素 10 に光反射領域 10b を形成すると、表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素と他の画素の光反射領域の透過率を合わせることができ、特に表示画質が向上する。また、電源オフ時に表示領域に表示させておきたい模様に対応するサブ画素はノーマリーホワイトモードにされているから、その他のサブ画素の光反射領域をノーマリーブラックモードとなるようにすると特に表示領域に表示させておきたい模様が明確に視認できるようになる。

【0046】

なお、上記の実施形態としてはVAモードのものについて説明したが、本発明はノーマリーブラックモードの透過型液晶表示装置であれば等しく適用可能である。このようなノーマリーブラックモードの他の透過型液晶表示装置としては、例えば、TNモードの透過型液晶表示装置において偏光板を適宜組み合わせることにより、あるいは、IPSモードないしFFSモード等の横方向電界モードの透過型液晶表示装置があげられる。

【0047】

以上、本発明の実施形態として透過型液晶表示装置の例を説明した。このような本発明の透過型液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末などの電子機器に使用することができる。このうち、透過型の液晶表示装置 71 をパーソナルコンピュータ 70 に使用した例を図 6A に、同じく透過型の液晶表示装置 76 を携帯電話機 75 に使用した例を図 6B に示す。ただし、これらのパーソナルコンピュータ 70 及び携帯電話機 75 の基本的構成は当業者に周知であるので、詳細な説明は省略する。

【図面の簡単な説明】



【 0 0 4 8 】

【図 1】第 1 及び第 2 の実施形態に共通する透過型液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図 2】図 1 の II - II 線に沿った模式断面図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る表示させておきたい模様に対応する位置の 1 サブ画素分の模式断面図である。

【図 4】第 2 の実施形態に係る表示させておきたい模様に対応する位置の 1 サブ画素分の模式断面図である。

【図 5】図 1 の透過型液晶表示装置の非駆動時の表示状態を示す平面図である。

【図 6】図 6 A は本発明の液晶表示装置を搭載したパーソナルコンピュータを示す図であり、図 6 B は本発明の液晶表示装置を搭載した携帯電話機を示す図である。

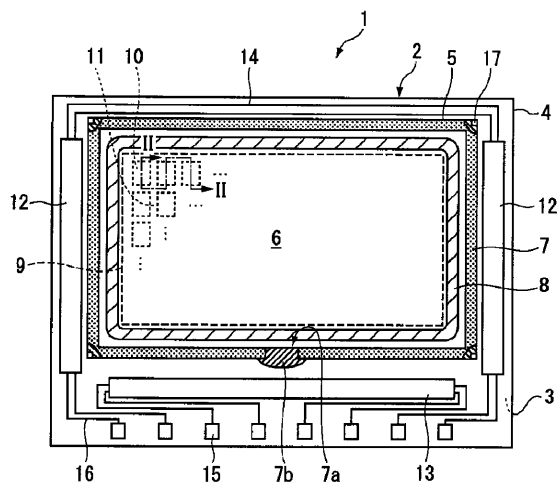
10

【符号の説明】

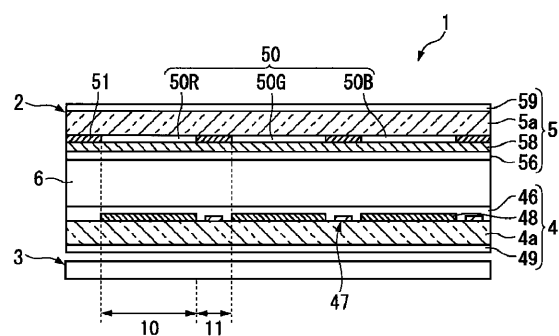
【 0 0 4 9 】

1 ... 透過型液晶表示装置 2 ... 液晶パネル 3 ... バックライト 4 ... TFT アレイ基板  
5 ... カラーフィルタ基板 6 ... 液晶層 9 ... 表示領域 10 ... サブ画素 10 a ... 光透過領域  
10 b ... 光反射領域 45 ... 光反射層 50 ... カラーフィルタ層 50 R ... 赤色層  
50 G ... 緑色層 50 B ... 青色層 60 ... 背景パターン 70 ... 識別パターン

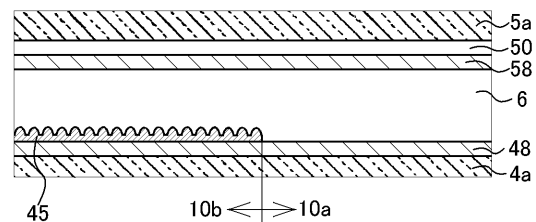
【図 1】



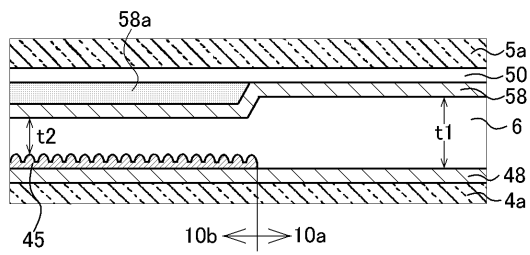
【図 2】



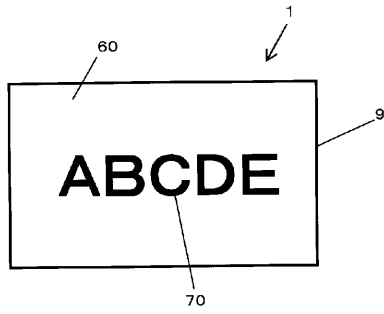
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

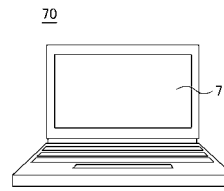


図 6A

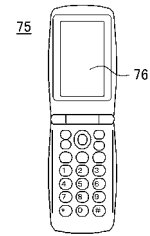


図 6B

---

フロントページの続き

(72)発明者 瀧澤 圭二

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

審査官 佐藤 洋允

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 7 1 9 8 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 0 6 1 7 9 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 1 5 2 8 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3