

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3405972号
(P3405972)

(45)発行日 平成15年5月12日(2003.5.12)

(24)登録日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1337

505

G 0 2 F 1/1337

505

1/13

505

1/13

505

1/1347

1/1347

1/139

1/139

請求項の数 14 (全 12数)

(21)出願番号 特願2000 - 376914(P2000 - 376914)

(22)出願日 平成12年12月12日(2000.12.12)

(65)公開番号 特開2001 - 264768(P2001 - 264768A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

審査請求日 平成12年12月12日(2000.12.12)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 6073(P2000 - 6073)

(32)優先日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(33)優先権主張国 日本(JP)

前置審査

(73)特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 高頭 孝毅

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式

会社東芝 研究開発センター内

(72)発明者 中村 誠一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式

会社東芝 研究開発センター内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

審査官 小牧 修

(58)調査した分野 (I n t . C l . 7 , D B 名)

G02F 1/13 - 1/141

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】液晶層と、
前記液晶層を挟む配向膜とを具備し、
前記配向膜が、画素を単位として複数画素を含有する視
認領域に区画され、前記領域内では配向方向が同一であ
り、かつ隣接する前記領域の配向方向が異なる事を特徴
とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記領域は文字をなすことを特徴とする請
求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】前記領域は目視図形をなすことを特徴とす
る請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】前記領域を内包する最小長方形の長辺が、
0 . 1 mm 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の
液晶表示装置。

【請求項 5】前記領域が正方形をなすことを特徴とする

2

請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】前記液晶層を駆動する駆動電圧の最大値
を、前記液晶層の飽和電圧未満とする事を特徴とする請
求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】ノーマリーホワイト方式のとき、前記液
晶層を駆動する駆動電圧を、前記液晶層の飽和電圧の
0 . 5 % 以上 7 0 % 以下とすることを特徴とする請求項
1 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】ノーマリーブラック方式のとき、前記液
晶層を駆動する駆動電圧の最大値を、前記液晶層の飽和
電圧の 7 0 % 以下とすることを特徴とする請求項 6 記載
の液晶表示装置。

【請求項 9】液晶層と、
前記液晶層を挟む配向膜とを具備し、
前記配向膜が、画素を単位として複数画素を含有する視

認領域に区画され、ひとつの前記領域内では同一色の画素における配向方向が同一であり、かつ隣接する前記領域同士では少なくとも 1 色の画素における配向方向が隣接領域と異なる事を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 0】液晶層と、
前記液晶層を挟む配向膜とを具備し、
前記配向膜が配向方向の異なる複数の視認領域に区画され、前記領域内では配向方向が同一であり、
且つ少なくともひとつの画素内における前記領域の面積比が、他の画素内における前記領域の面積比と異なる事 10
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 1】前記領域は文字をなすことを特徴とする請求項 1 0 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】前記領域は目視図形をなすことを特徴とする請求項 1 0 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】入力信号に基づく画像表示を行なう第 1 液晶層と、
第 2 液晶層と、
前記第 2 液晶層を挟持する配向膜とを具備し、
前記配向膜を配向方向が異なる複数の領域に区画し、前 20
記領域は目視可能な図形をなす事を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 4】さらに、前記第 2 液晶層に電場を印加する手段を備えることを特徴とする請求項 1 3 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置、端末装置及び携帯端末装置に関する。

【0 0 0 2】 30

【従来の技術】近年、液晶表示装置は大型化がすすみ、ノートブック型コンピュータ用、モニター用等の表示装置として市場を拡大している。

【0 0 0 3】従来、通常使用されている TN 方式の液晶表示装置では、コントラストの視野角依存性が大きく、特定の方向からは表示が見えないという問題があった。しかしながら近年、視野角補償フィルムなどの使用により、この点は改善されて来ている。そして、液晶表示装置においても、CRT と同レベルの視野角を有する事が可能となっている。

【0 0 0 4】視野角を広げる方法として、USP 5, 6 6 6, 1 7 8 や USP 5, 6 5 2, 6 3 4 に、視野角を広げるために 1 画素内に複数のプレチルト角の異なる部分を設け、視野角を広げる工夫が開示される。また、特開平 9 - 5 7 6 6 には、1 画素内でプレチルト角の異なる部分を設けるものが開示される。これらの先行技術は、視野角を広げることを目的として、1 画素内にプレチルト角の異なる部分を設けるものである。

【0 0 0 5】この視野角を広げる手法では、画面内に色 50
むら等を出さないため、1 画素内のプレチルト角の異

る部分の比率は 1 画面全面に渡って一定になっている。

【0 0 0 6】この他、特開昭 6 1 - 5 1 1 2 4 及び特開昭 6 1 - 5 1 1 2 5 には、基板上の表示パターンについて、表示パターンごとに配向方向を異ならせるものが開示されている。ここでは、表示パターンごとに見やすい方向 / 見難い方向を設け、ある方向からは見える表示パターンと見えない表示パターンが生じる構成とし、多方向から少なくとも 1 つの表示パターンが見えるようにするものである。

【0 0 0 7】一方、これとは逆に携帯端末等の用途を中心に、正面からのみ見ることが可能であり、斜め方向から見ることを不可能にするディスプレイの要求もある。これは、機密性のある文書等を公共の場等で作成する、あるいは読む場合に、ディスプレイの使用者以外にこの情報が見えることを防ぐ為である。また、周りを気にすることなく、個人的なメール等を読み、また書くようにするためである。この技術を、ここでは「狭視野角化技術」と呼ぶ。

【0 0 0 8】これまで、狭視野角化技術としては、画像表示用の液晶層と位相差制御用の液晶層を併せ持つ液晶表示装置を用いる方法（特開平 1 1 - 1 7 4 4 8 9、特開平 1 1 - 7 0 4 5、特開平 9 - 1 0 5 9 5 8）、レンズシートを用いるもの（特開平 1 1 - 8 4 3 5 7 その他）、拡散導光板を用いるもの（特開平 1 0 - 9 7 1 9 9 その他）などが開示されている。

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の狭視野角化技術では部材点数が増加する、視野角が十分に狭くならない、等の問題があった。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、正面からは通常の液晶表示装置と変わりなく、特定の方向からは入力される映像信号とは連動しない固定画像も表示する表示装置を提供する。

【0 0 1 1】本発明の液晶表示装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜とを具備し、前記配向膜が、画素を単位として複数画素を含有する領域に区画され、前記領域内では配向方向が同一であり、且つ隣接する前記領域の配向方向が異なる事を特徴とするものである。

【0 0 1 2】前記領域は文字であっても良い。ここで、文字は文字列であっても良く、メッセージ性のある文字列とすることができる。

【0 0 1 3】また、前記領域は目視図形であっても良い。ここで、目視とは通常肉眼で視認できる程度の大きさを持つ図形である。また、文字を含ませることも可能である。

【0 0 1 4】前記領域を内包する最小長方形（正方形を含む）の長辺が、0 . 1 mm 以上が好ましい。即ち、この長方形の長辺が約 0 . 1 mm 以上であると、正面以外の方向から表示画面が視認しにくくなる。

【0015】前記領域が正方形であってもよい。

【0016】前記液晶層を駆動する駆動電圧の最大値を、前記液晶層の飽和電圧未満とできる。

【0017】前記液晶層を駆動する駆動電圧の最大値を、前記液晶層の飽和電圧の0.5%以上70%以下としても良い。

【0018】特に、ノーマリーホワイト方式のとき、前記液晶層を駆動する駆動電圧を、前記液晶層の飽和電圧の0.5%以上70%以下としてもよい。ノーマリーブラック方式のときは、前記液晶層を駆動する駆動電圧の最大値を、前記液晶層の飽和電圧の70%以下としてもよい。

【0019】前記領域内において、同一色画素は同一の配向方向を有するようにできる。

【0020】本発明の液晶表示装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜とを具備し、前記配向膜が配向方向の異なる複数の視認領域に区画され、前記領域内では配向方向が同一であり、且つ少なくともひとつの画素内における前記領域の面積比が、他の画素内における前記領域の面積比と異なるようにしてもよい。即ち、1画素上に複数の領域が存在するとき、画面の全画素の一部について、その領域の面積比が異なるようにするものである。ただし、全画素について、同一の面積比とするものは従来の広視野角化に相当し、固定画像を表示することができない。

【0021】前記領域は文字であってもよい。

【0022】前記領域は目視図形であってもよい。

【0023】また、本発明の液晶表示装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜と、前記液晶層を駆動する駆動手段とを具備し、前記液晶層の正面へは前記駆動手段による画像を表示し、前記正面以外へは前記駆動手段とは独立な固定画像を表示することを特徴とするものであってもよい。

【0024】前記配向膜は、配向方向の異なる領域を複数有するようにすることが可能である。

【0025】前記固定画像は文字であってもよい。

【0026】前記固定画像は目視図形であってもよい。

【0027】前記固定画像は色を有するようにすることができる。

【0028】この他、本発明の液晶表示装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜と、前記液晶層を駆動する駆動手段とを具備し、前記液晶層の法線方向へは前記駆動手段による画像を表示し、前記法線方向以外の所定方向へは前記駆動手段とは独立な固定画像を表示することを特徴とするものであってもよい。

【0029】本発明の液晶表示装置は、入力信号に基づく画像表示を行なう第1液晶層と、第2液晶層と、前記第2液晶層を挟持する配向膜とを具備し、前記配向膜を目視可能な図形からなる複数の領域に区画し、隣接する前記領域の配向方向が異なる事を特徴とするものであ

てもよい。

【0030】本発明の液晶表示装置は、液晶層と、前記液晶層を挟持する基板と、前記液晶層を駆動する駆動手段とを具備し、前記液晶層の正面へは前記駆動手段による画像を表示し、前記正面以外へは前記駆動手段とは独立な固定画像を表示することを特徴とするものであってもよい。

【0031】本発明に係る端末装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜と、前記液晶層を駆動する駆動手段とを具備し、前記液晶層の正面へは前記駆動手段による画像を表示し、前記正面以外へは前記駆動手段とは独立な固定画像を表示する液晶画面を有するようにできる。

【0032】また、本発明に係る携帯端末装置は、液晶層と、前記液晶層を挟む配向膜と、前記液晶層を駆動する駆動手段とを具備し、前記液晶層の正面へは前記駆動手段による画像を表示し、前記正面以外へは前記駆動手段とは独立な固定画像を表示する液晶画面を有するようにできる。

【0033】本発明によれば、液晶表示装置の配向膜を複数の領域に区画し、各々の領域における配向方向を異ならせることにより、特定の方向から画面を見たときに、一部の領域が黒や他の色に見えるようにする。これは、配向膜上の配向処理方向によって、液晶表示の視野角が異なることを応用するものである。

【0034】このように、一部の領域が特定方向から固定の色に見えるため、特定方向からの画面覗き込みを防止することができる。

【0035】また、液晶表示装置に入力される画像信号の表示とは独立に固定の画像を特定方向から見るようにすることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図面を参照しつつ詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。また、厚み等の数値や材料等は例示である。

(第1の実施形態) 本発明の第1の実施形態について説明する。本実施形態では、配向膜を複数の正方形領域に区画する。この正方形領域内ではひとつの配向方向だが、隣り合う正方形領域では配向方向を変え、複数種類の配向方向が周期的に繰返される。

【0037】図1に本実施形態の液晶表示装置の断面図を示す。この断面図は、液晶表示装置の一般的な構造を説明するために引用するものであり、以下の実施形態はこの構造に限定されるわけではない。

【0038】Thin Film Transistor (TFT) が形成されたガラス基板11上には、ポリイミド配向膜13が設けられている。一方、カラーフィルタが形成されたガラス基板12上にはポリイミド配向膜14が設けられている。これらのガラス基板11とガラス基板12の間に液晶材料15が封入されている。

ガラス基板 1 1 とガラス基板 1 2 の間隔は粒径約 5 μ m のスペーサー 1 6 が入れている。また、ガラス基板端部はエポキシ系のシール材 1 7 によって封止されている。このようにして、均一な厚みを持つ液晶表示装置となる。ガラス基板 1 1 及びガラス基板 1 2 の間隔を保つ方法は、スペーサー 1 6 によるもののほか、基板上に柱を設けることによってよい。また、小型のディスプレイであれば、ガラス基板端部のシール材 1 7 のみによって間隔を保つことができる場合もある。

【0039】この液晶層を挟持した上下側基板に、液晶層を駆動する駆動装置を接続する。この駆動装置は、ガラス基板 1 1 やガラス基板 1 2 の外に駆動回路等を接続しても良いが、ガラス基板 1 1 やガラス基板 1 2 上に設けても良い。

【0040】液晶材料としては、TN方式の液晶材料として使用される、チソ石油化学社製TN用液晶LIXON5010を用いることができる。

【0041】配向膜としては、日本合成ゴム社製配向膜用ポリイミドPI-1051を用いることができる。

【0042】本実施形態に係る液晶表示装置の平面図を図2に示す。以下、上側基板、下側基板という表記を用いるが、TFTを設けたガラス基板 1 1 及びカラーフィルターを設けたガラス基板 1 2 の一方を上側基板、他方を下側基板と呼ぶ。

【0043】図2に示すようなa、bの2つの配向方向を持つ領域が交互に並ぶように配向膜に配向処理を施す。ここで、配向処理は、例えば、ラビング処理による。

【0044】この配向処理によって、画面はa、bの2種類の小領域に分割される。これらの領域は、例えば、それぞれ、1辺が約2.5mmの正方形とする。この小領域は、画素に比べて十分大きく、領域を直接視認できる程度の大きさである。

【0045】ラビング処理は、本実施形態では次のように行なう。まず、下側基板の上にポリイミド膜を形成し、ポリイミド膜全面に、均一なラビング処理を行なう。

【0046】次に、例えば図17に示すような、ステンレス製の金属薄膜により、aまたはbのどちらか一方となる領域を覆う。ここでは領域bを覆い、その上から逆方向のラビング処理を行ない、金属薄膜を除去することにより、図2に示すような基板が形成される。

【0047】図2に対向する上側基板にも、下側基板同様にポリイミド膜を全面に形成する。その後、対向させたときに下側基板に行なったラビング方向とは垂直方向になるように、ポリイミド膜全面にラビングを行なう。そして、下側基板のaまたはbのどちらか一方に対応する領域を、ステンレス製の金属薄膜により覆う。ここでは、領域bを覆い、その上から、下側基板に行なったものとは垂直方向で、かつ今度は領域bとは逆方向のラビ

ング処理を行なう。この後、金属薄膜を除去する。

【0048】領域a、領域bの配向処理方向は、図3に示すように、下側基板には実線矢印の方向であり、領域a、bで逆方向になる。ここに、上側基板には点線矢印の方向であり、領域a、bで逆方向とする。さらに、上側基板と下側基板の各々の正方形を対向配置させ、領域a、bで上側基板と下側基板の配向方向が垂直方向になるようにする。

【0049】本実施形態の液晶表示装置では、上下側基板の表面に偏光板を設ける。ここでは、電圧無印加時に黒表示となるように上下側基板の偏光板の偏光方向を平行とし、さらに領域aまたは領域bの一方のラビング方向と平行となるように配置する。

【0050】また、駆動時に用いる最大電圧は、液晶の飽和電圧の約7割とした。表示画質から、最大電圧は、好ましくは飽和電圧の7割程度以下が良い。

【0051】以上により、図4のような基板が得られる。このタイプの液晶表示装置では、矢印Dの方向から斜めに見た場合には、aの領域に強い視野角依存性が現れ、表示が見えなくなる。即ち、aの領域は表示信号にかかわらず黒または黒っぽく見える。一方、矢印Dとは逆の方向から見た場合にはbの領域が見えなくなる。

【0052】図5を用いてさらに説明する。図5は液晶表示装置の表面部分を断面方向から見た拡大図で、領域a上の様子を図5(a)に、領域b上の様子を図5(b)に示している。実際には、配向膜上に領域a、bが定義されるが、ここでは概念的に領域a、bの対応領域を示している。

【0053】図5(a)には領域a上における画像可視領域51と画像不可視領域52を示す。即ち、画像可視領域51から画面を見ると、液晶の状態に応じて、通常の液晶表示装置として機能している。一方、画像不可視領域52から画面を見ると、液晶の状況に関わらず、常に黒、または黒っぽく見えてしまう。以降、黒または黒っぽい表示を「黒」と表現する。例えば、方向Dから見ると、領域aは黒く見える。

【0054】図5(b)には領域b上における画像可視領域53と画像不可視領域54を示す。領域bにおいては、Dの方向からは領域bに液晶によって表示された画像を見ることができる。しかし、画像不可視領域54からは領域bが黒く見えるのである。

【0055】領域aと領域bは隣り合って配置されていることから、ある方向、例えば方向Dから見ると、領域bについては通常の液晶表示が見えるが、領域aは黒く見え、液晶表示装置に表示される画像全体を見ることができない。

【0056】従って、ほぼ正面から見た場合以外は、表示の全てを見ることが出来ず、画面表示情報を理解することが困難になる。即ち、正面以外の方向からは表示画面に領域aまたはbの黒い正方形が視認され、表示画面

にスクランブルがかかったようになるのである。

【0057】例えば、図6のような図形が液晶表示装置に表示される場合を考える。このとき、表示装置のほぼ正面からは図6のように正しく見ることができる。しかし、斜め横方向から、例えば、方向Dから見ると図7のようにところどころ黒く見えてしまい、表示内容を正確に見ることができないか、または困難となる。

【0058】本実施形態の液晶表示装置に、漢字、ひらがな、アルファベット、写真を表示し、図8中の1から8までの各方向から、被験者15名に画像をみせた。このとき、表示された像を読み取れる角度を測定し、複数回の測定について平均値を算出した。ここで、像を読み取れる角度は、画面の法線方向、即ち、真正面を0度とし、これからのずれを角度で表示する。また、表示画像は、図形と文字について測定した。

【0059】この測定の結果は図9に示した。第1の実施形態についての測定結果は、図9内の第1欄に記載されている。

【0060】図形については、方向1と方向5、即ち、左右方向においては、正面から16度程度ずれると表示図形の読み取りができなくなる。また、方向3と方向7、即ち、上下方向においては、正面から32度程度まで読取可能であった。これらの左右方向、上下方向の間である方向2、方向4、方向6、方向8においては、正面から18度程度の方角まで読み取りが可能であった。

【0061】また、文字については、左右方向については、正面から15度程度ずれると読取困難であった。上下方向については、30度程度まで読み取れた。

【0062】文字についてのほうが、読み取れる領域が若干狭くなるが、これは一般に文字の方が細かく複雑であるためであると予想されるが、図形と文字についてさほど大きな差はない。

【0063】この測定結果から分かるように、本実施例のような領域a、bを設けた液晶表示装置は、正面からは通常の画像を見ることが可能であるが、左右の横斜め方向からは正面から20度以上はずれると、通常の画像を見ることができなくなる。これによって、横方向からは表示されている画像を正確に把握することができなくなり、液晶表示装置使用者のみ画像を見ることができるような装置を実現することが可能である。

【0064】例えば、手のひらの上で操作するモバイル端末や携帯電話の画面を使用者のみが見ることができるが、周囲の人が覗き込むことができない装置を実現することができる。正面方向以外から表示画面をみると、その方向により、表示画像とは無関係に配向膜のパターンが視認されるので、おもに表示する画像の用途に応じて適したパターンを適宜選択するのが良い。

【0065】なお、この実施例においては電圧無印加状態で画素は黒表示を示す、いわゆるノーマリーブラック

方式の液晶表示装置について説明したが、逆に、電圧無印加状態で画素が白表示を示す、いわゆるノーマリーホワイト方式の液晶表示装置を用いることも可能である。ノーマリーホワイト方式の場合、画素にバイアス電圧として、飽和電圧の0.5%~70%をかけるのが好ましく、より好ましくは5%~20%の電圧をかけることで、ノーマリーブラック方式と同様の効果が得られる。(第2の実施形態)次に第2の実施形態について説明する。

【0066】第2の実施形態は、領域a及び領域bのパターンを図10のようにする。その他の構成については、第1の実施形態と同様である。本実施形態に於いては、画像観察者の上下方向と領域a、bの対角線が一致するようにしている。ただし、一実施形態として、図10のようなパターンを説明するが、上下方向と、領域a、bの対角線方向が一致しない場合も可能である。

【0067】本実施形態においても、領域a、bの上側基板のラビング方向を点線矢印、下側基板のラビング方向を実線矢印で表す。本実施例のパターンにおいて、正方形領域は第1の実施形態より45度回転させたパターンである。領域a、bは、1辺が約2.5mmの正方形とする。

【0068】本実施形態の液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様の視野角の評価を行ない、得られる画面垂直方向となす角度の平均値を図9に示す。本実施形態においても、図形と文字について、表示画像を読み取れる角度を測定した。

【0069】本実施例においても、第1の実施例とほぼ同じ測定結果が得られ、左右方向については、読取可能角度が小さくすることができた。

(第3の実施形態)次に、第3の実施形態について説明する。

【0070】第3の実施形態は、液晶材料としてメルクジャパン株式会社製STN用材料ZLI-4540(270度ツイスト)を用いる。また、上側、下側のガラス基板上にストライプ状のITO電極を設ける。ただし、ストライプ状のITO電極は、上下2枚のガラス基板を対向させたときに、上側基板上のITO電極と下側基板上のITO電極が直行するように配置する。この他は、第2の実施形態と同様の材料、条件とする。

【0071】ストライプ状のITO電極は、幅約200μm、電極間の距離は約20μmとする。

【0072】この上側、下側基板上に設けられたITO電極上に配向膜を形成し、第2の実施形態と同様のラビング処理を行なう。これによって、基板上には領域a、bが形成される。

【0073】ここで、電圧無印加時に黒になるよう偏光板を設ける。また、駆動時に用いる最大電圧は液晶の飽和電圧の約7割とする。

【0074】上下側基板の選択されたITO電極に所定

の電位が印加されると、ITO電極の交差部の液晶が電界の影響で分子方向を変化させ、光の透過率が変化することで、所望の画像を表示できる。

【0075】本実施例においても、領域a、bが設けられているので、正面から見ると通常の画像を見ることができるが、斜め横方向から見ると、領域aまたは領域bの一方しか見ることができず、画像全体を見ることができなくなる。

【0076】本実施形態の液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様の視野角の評価を行なった。この結果を図9に示す。

【0077】本実施形態においても、左右方向で表示画像の読取角が制限されていることがわかる。本実施形態においては、もともと視野角が小さく、正面から25度程度ずれると画像を読み取ることができなくなるが、特に、方向1、方向5においては、正面から11～14度ずれると表示画像を読み取れなくなる。即ち、領域a、bを設けることで、左右方向の視野角を制限することができた。

【0078】本実施例においても、偏光板の配置を電圧無印加状態で白にする場合は、全面にバイアス電圧をかけると狭視野角化に有効である。ここで、印加するバイアス電圧は、液晶の飽和電圧の0.5%～70%、より好ましくは5%～2%である。

(第4の実施形態)次に、第4の実施形態について説明する。

【0079】第4の実施形態は、液晶材料として、高速応答性を示す擦れFLC方式のチソ石油化学社製強誘電性液晶2005を用いる。また、液晶材料層の厚さ、即ち、セルギャップを約2μm、最大駆動電圧を液晶層の飽和電圧とする。また、偏光板の光軸方向は各基板上のラビング方向と平行となるようにした。この場合、電圧無印加状態で白表示状態となり、電圧無印加状態で各領域の視野角は最大となる。この他は、第1の実施形態と同様である。

【0080】本実施形態の液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様の視野角の評価を行ない、得られる画面垂直方向となす角度の平均値を図9に示す。

【0081】本実施例の場合、上下方向、即ち、方向3、方向7においては、正面から50度ずれても表示像を見ることが可能であるが、横方向、即ち、方向1、方向5からは、正面から15度程度ずれると、画像を読み取ることができなくなる。この実施形態において、領域a、bを設ける効果が顕著である。

【0082】次に比較例を示す。

【0083】(比較例1、2、3)配向方向を複数の領域に分けず、画面を図11のように配向処理した。この他は、第2、第3、第4の実施形態と同様の方法で液晶表示装置を形成し、それぞれ、比較例1、2、3とした。これらの各比較例においても、上側基板のラビング

方向を点線矢印、下側基板のラビング方向を実線矢印で表記する。

【0084】これらの比較例の液晶表示装置においても、第1の実施形態と同様の視野角の評価を行ない、得られる画面垂直方向となす角度の平均値を図9に示す。

【0085】比較例1においては、方向1から見た場合、正面から40度程度まで画像を見ることができ、反対の方向5からは正面から15度程度ずれると画像を見ることができなくなる。また、上下方向からは約30度程度正面からずれると画像を見ることができなくなる。この場合も、正面からは通常の画像を見ることができることは変わらないが、方向1からは広範囲で表示画像を見ることができる。

【0086】比較例2においては、方向1からは、正面から23、24度ずれると画像が見えなくなり、方向5からは、正面から10度程度ずれると画像を見られない。上下方向からは、約20度程度ずれると画像を見ることができない。この場合も、方向1からは広範囲で表示画像を見ることが可能である。

【0087】比較例3においては、方向1からは、正面から約70度まで画像を見ることができ、方向5からは、正面から20度ずれると画像を見ることができない。従って、方向1からは広範囲で表示画像を見ることができる。

【0088】図9を用いて、第1、第2の実施形態と比較例1によりTN方式について比較し、第3の実施形態と比較例2によりSTN方式について比較し、第4の実施形態と比較例3により擦れFLC方式を比較する。

【0089】これらのいずれの方式においても、本発明の各実施形態の方が左右方向の視野角が劇的に狭くなることが分かる。よって、これらのいずれの液晶材料においても、本発明の狭視野角化を使用可能である事が分かる。特に、擦れFLC方式では、高速応答性を示すことから、正面から表示品位を確認したところ、鮮明な動画像を確認することが出来た。

【0090】上述の実施形態においては、左右方向の視野角を制限するように配向処理を行なったため、図9のような結果を得ることができた。配向方向を変えることで、任意の方向の視野角を制限することが可能であることはいうまでもない。

【0091】(比較例4)第1の実施形態と同様の液晶表示装置を用いて、液晶層の飽和電圧をかけて、比較例4とする。第1の実施形態と同様に視野角の評価を行ない、得られる画面垂直方向となす角度の平均値を図9に示す。

【0092】比較例4においては、横方向、即ち、方向1及び方向5からは、正面から25度程度ずれると表示画像が見えなくなるが、上下方向では、正面から30度まで表示画像を見ることが可能で、見る方向による変化が少なかった。

【0093】第1の実施形態と比較例4を比較すると、最大駆動電圧を液晶層の飽和電圧とした場合は、視野角が広がることが確認できた。従って、電圧無印加状態で黒表示となる液晶表示素子では、最大駆動電圧は液晶層の飽和電圧の約90%以下であることが好ましい。これは、TN方式、STN方式の液晶は、電圧無印加状態または飽和電圧を印加した状態では、視野角依存性があまり大きくないため、約90%以上では視野角依存性がほとんどなくなるためである。

【0094】一方、液晶層の飽和電圧の約40%以上に10 相当する最大駆動電圧が必要である。これは、約40%以下では、所望のコントラストを得ることが出来ず、画質が悪くなるからである。

【0095】また、電圧無印加状態で白表示の液晶素子では、液晶の飽和電圧の0.5%~70%、好ましくは5%~20%程度のバイアス電圧を全画素に掛けておく方法が有効である。これはTN、STN方式では完全な白表示状態より5%~20%程度のバイアスを掛けた時の方が視野角が顕著に狭くなるためである。

(第5の実施形態)次に、第5の実施形態について説明20 する。

【0096】本実施例においても、第1の実施形態と同様の液晶表示装置を用いるが、第2以下の実施形態において説明した液晶表示装置を用いることも、また、同様の作用を有する液晶表示装置を用いることも可能である。

【0097】正面方向以外から表示画面をみると、見る方向により、表示信号とは無関係に配向膜のパターンが視認されるので、横方向から見たときに所望の固定パ25 ターンが見えるようにすることができる。

【0098】即ち、正面方向以外の方向からは、表示信号とは無関係な固定パターンが視認されることを利用して、正面以外からは特定の図形が表示されるようにすることができる。例えば、第1の実施形態においては、図7のような市松模様を例示したが、領域a、bを適当なパターンに配置すれば任意の図形を固定パターンとして表示することができる。即ち、所望の配向パターンを配向膜上に形成することで可能である。

【0099】この固定パターンとして、例えば、横から見ると常に商品名や社名のロゴが見えるようにパターン30 を形成することや、横からは常にアニメ・キャラクターが見えるようにすることも可能である。このように、商品名等の固定パターンを表示できる液晶表示装置を携帯電話に組み込み、携帯電話を懸賞で消費者にプレゼントするときに有効である。

【0100】例えば、図6の表示をしているときに、横から見ると図12のように、液晶層が表示している像と、配向方向を異ならせた領域が重なって見えるように35 することができる。このように、社名や商品の名前、固定の図形を固定パターンとして表示できるのである。こ

こで、社名等の固定パターンは、液晶層の表示像とは無関係で、液晶層への入力信号と独立している。

【0101】また、図13に配向方向を異ならせた領域としてハート型を用いた場合の例を示す。このような画面の大きな部分を占めるような単一図形を用い、配向膜を2種類の領域a、bに区分した場合には、例えば右横方向から図13のように見るとすると、逆の左横方向からはハート型内に液晶層に表示された図形が見え、ハート型の外が黒く見える。この例では、ハート型を例示したが、任意のパターンを固定パターンとして形成することができる。

【0102】画面に対して大きな単一パターンを用いると、固定パターンがメッセージとして有効に働くが、表示内容を横から覗き込みにくくするという効果は薄れる。逆に、細かいパターンを用いれば、覗き込みを防止するには有効だが、メッセージとしての伝達力が薄れる。しかし、覗き込み防止とメッセージの伝達との効果は並存している。固定パターンは任意にデザインできるので、この効果のバランスに配慮して固定パターンを作成することができる。

【0103】固定パターンは、配向方向を変える領域をデザインすればよいので、通常の液晶表示装置の製造プロセスに大きな変更は不要である。また、配向方向を異ならせる領域を形成するためのパターンは容易に形成でき、通常の製造プロセスに比べて大きな時間的ロスはない。

(第6の実施形態)次に第6の実施形態を説明する。

【0104】本実施形態においても、第1の実施形態に用いた液晶表示装置を用いることができるが、第2の実施形態以下に説明した液晶表示装置や、その他のカラー表示可能な液晶表示装置に適用可能である。

【0105】カラー表示する液晶表示装置の例としては、図14のように赤(R)、緑(G)、青(B)を表示する画素が配列されている。このRGBの配置の仕方は必ずしも図14のものには限られない。

【0106】ここで、第1の実施形態と同様にして、配向膜を領域a、領域bに区画する。区画領域は、複数の画素を含み、領域として目で見ることが可能であるように区画しなければならない。例えば、図2のように領域a、bのように区画するとすれば、この領域a、bはそれぞれ複数の画素を含む大きさである。従って、領域a内に、図14に示されるようなRGB画素が複数含まれていることに注意する必要がある。また、領域bについても同様である。

【0107】以下、領域aに注目して説明するが、領域bについても同様である。

【0108】例えば、領域a内の画素Rの配向方向だけを、画素G、画素Bの配向方向と異ならせる。配向方向は、例えば、図15に示すように、画素Rのラビング方向と画素G、画素Bのラビング方向を逆にすればよい。

【0109】このように構成すると、例えば方向Dから画面を見ると、領域aの部分年青緑色に、逆横方向から見ると、領域aの部分赤色に見えるようにすることができる。即ち、領域aの特定の色の画素のみ選択的に配向方向を変えることによって、横方向から見たときに色がついて見えるようにできるのである。

【0110】上述のように、領域aに着色することができれば、第5の実施形態と同様にして、所望のパターンを形成すれば、横から見たときに、着色された固定画像を見せるようにすることができるのである。

【0111】所望の色味は、領域a内の画素RGBの選択の仕方により表現可能である。例えば、配向方向の異なる領域を画素単位で形成する場合は、特定の固定パターンを一方向から見た場合8色の色表示が可能となる。しかし、配向方向の異なる領域を画素単位とせず、1画素を任意の割合で分割することが可能である。このようにすることにより、任意の階調、また任意の色調を示す固定パターンを表示することができる。このため、写真のような固定パターンを表示することも可能となる。

【0112】本実施例によれば、所望の固定パターンに着色することが可能である。

【0113】以上の実施形態においては、領域a、bを形成する方法として、ラビング領域以外を物理的に遮蔽するマスキング法を用いる例を説明した。配向方向の異なる複数の領域を形成する方法としては、この他にも、ラビング後配向膜の一部に、光を照射してプレチルト角を変えることで視野角依存性の異なる部分を形成する方法がある。

【0114】この光を照射してプレチルト角を変える方法を図16と図17を用いて説明する。

【0115】まず、ガラス基板121上にポリイミド膜を形成し、図16に示すように、全面を所定の配向方向（例えば矢印方向）となるようラビングする。

【0116】一方、図17に示すようなパターンを有するホトマスク131を準備する。

【0117】このホトマスク131を介して、約10J/cm²の高圧水銀ランプからの可視紫外光をガラス基板121に照射する。この紫外線照射により、紫外線が照射された領域ではプレチルト角が減少する。

【0118】次に、このガラス基板121と対向する基板上にも同様にポリイミド膜を形成し、ラビング処理を行なう。この対向する基板には、図17のホトマスク131の開口部を遮蔽し、遮蔽部を開口した、逆パターンを有するホトマスクを介して同様に紫外線照射を行なう。これら2枚の基板の紫外線照射部と非照射部が互いに向かい合うように配置する。

【0119】以上のようにして形成した基板間に、ネマティック液晶材料を注入し、液晶表示装置を作成する。

【0120】ここで、ラビング処理のみを行なった領域について、右捻じれの構造が安定な場合は、左捻じれの

液晶を用いる。また、逆に、ラビング処理のみを行なった領域について、左捻じれの構造が安定な場合には、右捻じれの液晶を注入する。すると、視野角依存性の強い方向の異なる2つの領域を形成することが出来る。

【0121】例えば、複数の配向方向を有する領域を形成する際、配向方向の種類は、2種類以上であれば良い。2種類の配向方向を有すれば、意図した方向以外の方向からは認識し難くなる。

【0122】上述の実施形態においては、例えば、図8の方向1から見た場合に黒く見える領域と、方向5から見た場合に黒く見える領域とが相補的に配置された例を説明したが、必ずしも相補的である必要はない。即ち、方向1から見た場合に黒く見える領域、方向5から見た場合に黒く見える領域、方向1、方向5の両方からは通常の画像が見える領域を画面上に配置することも可能である。

【0123】また、配向方向の異なる領域の形、大きさなども、用途、デザイン等から適宜選定することができる。例えば、領域として平行四辺形、三角形などの多角形、円形、楕円形等任意である。領域の大きさも、用途などにより変える事ができる。

【0124】例えば、液晶層が表示している画像を正面以外の方向から視認しにくくするというためには、小さな模様を配するのが好ましく、上記領域を内包する最小の長方形（正方形を含む）を考え、この長方形の長辺が約0.1mm以上約1cm以下とすると、正面以外の方向から視認しにくくなる。更に、好ましくは長方形の長辺が約0.5mm以上約5mm以下であればよい。

【0125】また、液晶表示装置の偏光板の置き方は、電圧無印加時に黒表示となるように配置する方法と、白表示となるように配置する方法がある。

【0126】本発明における狭視野角化によれば、液晶層の飽和電圧以下で駆動するのが好ましいので、電圧無印加時に黒表示に設定したほうが良い。すると、十分な黒表示を行なう事が出来、画質の良い液晶表示装置となる。ただし、電圧無印加時に白表示を行う液晶表示素子においても、白表示を行う際、液晶の飽和電圧の0.5%～70%、好ましくは5%～20%のバイアス電圧を全画素に掛けることにより同様の効果を得ることができる。

【0127】以上の実施例では、平板の基板に液晶が挟持される例を説明したが、下側の基板上に配向膜、液晶層、配向膜、保護膜と積層した単一基板タイプの液晶表示装置であっても可能である。

【0128】さらに、本発明の液晶表示装置は、液晶層を2層とすることも可能である。ここでは、使用者から遠い側の液晶層を下液晶層、近い側を上液晶層と呼ぶ。この下液晶層を通常の表示を行なう層とする。また、上液晶層は、複数の配向方向が異なる領域を有し、隣接する領域の配向方向を異なるように配置しておく。する

と、上液晶層は、正面以外から見た際に所定の図形の表示を行なう層となる。

【0129】この、上液晶層を中間表示状態としておくと、正面からは下液晶層に表示された画像を見ることができ、正面以外の方向から表示を見ると、上液晶層の図形に遮られ、下液晶層の画像を見ることが困難になる。

【0130】また、上液晶層に電場を印加し、上液晶層の液晶分子を立たせることで、表示は均一となり、正面以外の方向から見た場合でも、下液晶層の表示を見ることが可能になる。つまり、正面以外の方向から、下液晶層の表示が見える、又は見えないようにスイッチングを行なうことが可能となる。

【0131】上述の液晶表示装置は、携帯電話、移動体端末、ラップトップコンピュータ等に組み込むことが可能である。例えば、図18に示すような携帯電話1901に液晶画面1902が設けられている場合、この液晶画面1902に上記実施形態の液晶表示装置を組み込むことができる。また、図19に示すような移動体端末2001に液晶画面2002が設けられている場合にも組み込むことが可能である。

【0132】これらのような端末に応用することで、横方向からの覗き込みを防止したり、製品のロゴ等を横方向に表示したりすることが可能になる。

【0133】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の液晶表示装置によれば、液晶表示装置の正面以外の方向からは、表示画面とは無関係な固定パターンが見えるため、正面方向以外から表示内容を認識することを困難にする事が出来る。従って、いわゆる覗き込みにより、他人から表示内容が盗み見られる事を防止することが可能になる。また、この固定パターンに図や商品名等を表示させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【図2】 本発明の第1の実施形態の液晶表示装置の液晶の配向方向の異なる領域aと領域bの分布を説明する平面図である。

【図3】 領域aと領域bの配向方向を説明する図である。ここで、実線矢印は下側基板のラビング方向、点線矢印は上側基板のラビング方向を示す。

【図4】 液晶表示装置の配向方向を説明する図である。ここで、方向Dは正面より左横方向から液晶表示装

置を見る場合を示す。

【図5】 図5(a)は、領域aについて、液晶の表示する像を見ることができる方向(可視領域)51と像を見ることができない方向(不可視領域)52を示す概念図である。また、図5(b)は領域bについて、液晶の表示する像の可視領域53と不可視領域54を示す概念図である。不可視領域52、54から液晶をみると、黒く見える。

【図6】 第1の実施形態の液晶表示装置に図を表示し、正面から見た場合の例である。

【図7】 図6の像を表示した液晶表示装置を図4の方向Dから見たときの液晶表示装置である。斜め横方向から見ると、領域aまたは領域bのどちらか一方が黒く見えて、表示されている像が見え難くなる。

【図8】 視野角が見る方向によってことなることを測定するときに用いる方向を説明する図である。測定では、1～8までの8方向から視野角を測定した。

【図9】 第1～第4の実施形態の液晶表示装置の視野角依存性を測定した結果である。

【図10】 図10(a)は、本発明の第2の実施形態の液晶表示装置の液晶の配向方向の異なる領域を説明する平面図である。図10(b)は、図10(a)における領域a、領域bにおけるラビング方向を示す図である。

【図11】 比較例の液晶表示装置の液晶のラビング方向を説明する平面図である。

【図12】 図6に例示した表示に、横から見たときに、社名、商品名等のロゴが重なって表示されることを説明する図である。

【図13】 図6に例示した表示に、横から見たときに、図形が重なって表示されることを説明する図である。

【図14】 領域a内にカラー液晶表示装置の赤、緑、青の画素が配置されていることを説明する図である。

【図15】 画素R、画素G、画素Bについて、配向方向を変えることを説明するための図である。

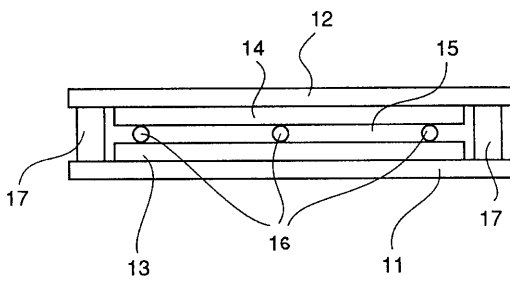
【図16】 基板上の配向膜に均一なラビングを施した状態を説明する図である。

【図17】 配向膜の状態を光で変化させるときに使用するホトマスクの例を示す図である。

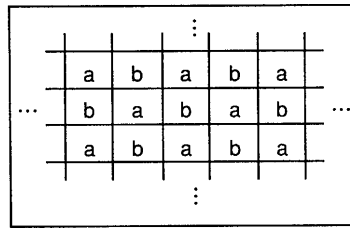
【図18】 本実施形態に係る液晶表示装置を携帯電話に応用した例である。

【図19】 本実施形態に係る液晶表示装置を移動体端末に応用した例である。

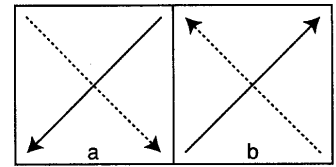
【図 1】



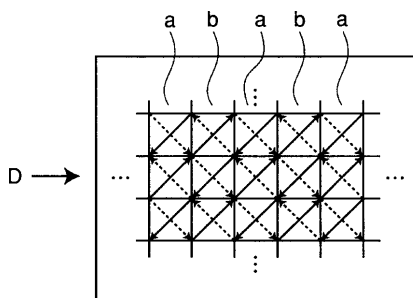
【図 2】



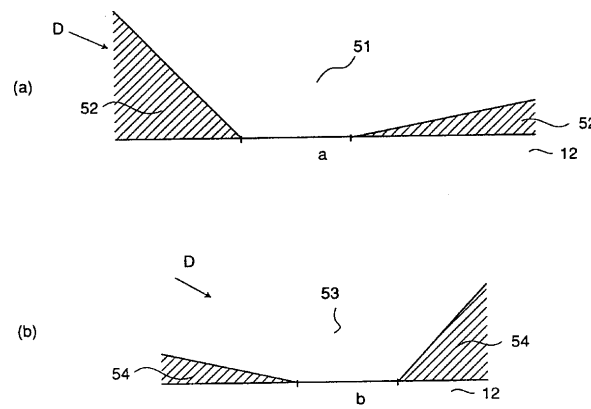
【図 3】



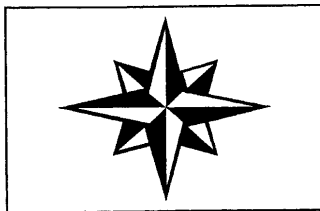
【図 4】



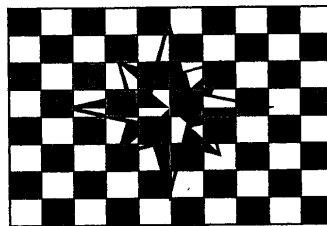
【図 5】



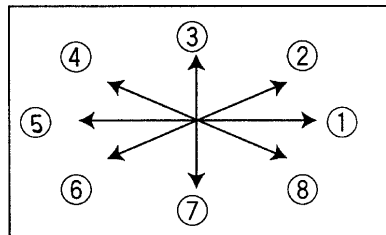
【図 6】



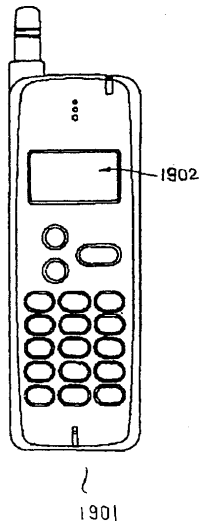
【図 7】



【図 8】



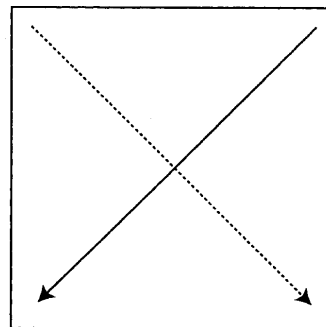
【図 1 8】



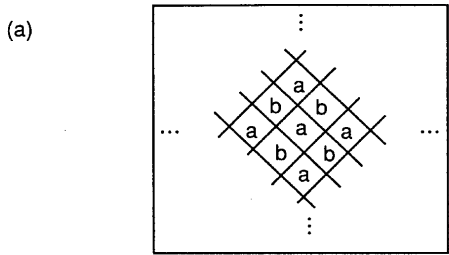
【図 9】

		各方向の視認出来る最大角度(°)							
	表示	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
第1の実施形態	図形	16	18	32	17	16	18	32	19
	文字	15	18	30	18	15	18	30	18
第2の実施形態	図形	16	18	30	17	15	16	25	16
	文字	12	15	24	15	12	15	25	14
第3の実施形態	図形	11	14	24	14	14	12	25	13
	文字	10	13	22	13	10	12	23	12
第4の実施形態	図形	15	33	50	34	14	33	50	34
	文字	15	35	50	35	15	33	52	36
比較例1	図形	45	22	31	19	15	18	30	18
	文字	40	20	30	18	15	19	33	19
比較例2	図形	23	18	22	14	11	12	25	13
	文字	24	18	22	13	10	12	23	12
比較例3	図形	70	45	53	38	10	30	51	35
	文字	70	45	55	36	18	33	49	37
比較例4	図形	25	29	40	28	25	25	33	25
	文字	22	23	33	24	22	25	36	25

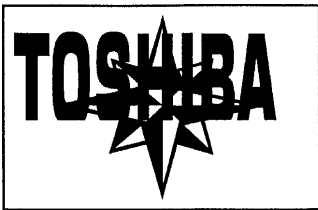
【図 1 1】



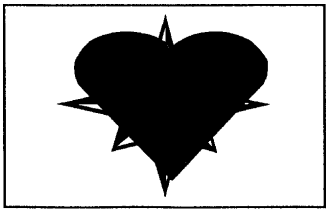
【図 10】



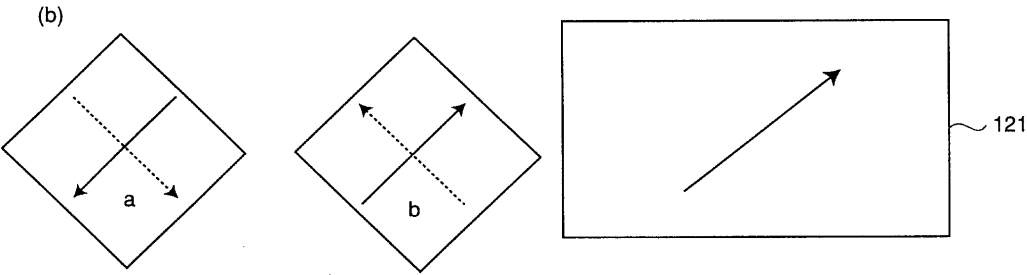
【図 12】



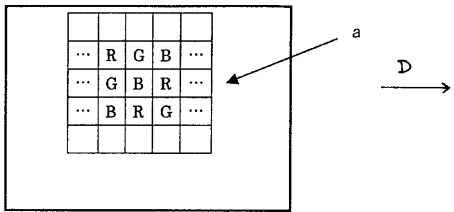
【図 13】



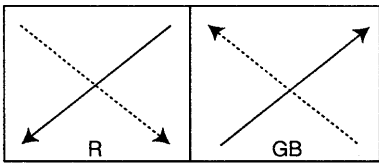
【図 16】



【図 14】

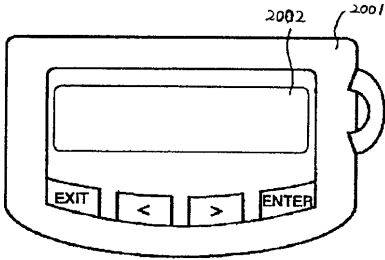
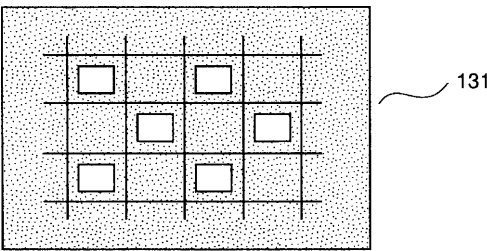


【図 15】



【図 19】

【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭61 - 51124 (J P , A)
特開 昭61 - 51125 (J P , A)
特開 平 5 - 119319 (J P , A)
特開 平 7 - 5469 (J P , A)
特開 平 7 - 244284 (J P , A)
特開 平 8 - 240806 (J P , A)
特開 平 9 - 105958 (J P , A)
特開 平10 - 97199 (J P , A)
特開 平11 - 7045 (J P , A)
特開 平11 - 84357 (J P , A)
特開 平11 - 174489 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
G02F 1/13 - 1/141

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3405972B2	公开(公告)日	2003-05-12
申请号	JP2000376914	申请日	2000-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	高頭孝毅 中村誠一		
发明人	高頭 孝毅 中村 誠一		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1347 G02F1/137 G02F1/139 H04M1/725		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/133753 G02F1/1347 G02F2001/133374 G02F2001/133757 H04M1/72519		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/13.505 G02F1/1347 G02F1/139 G02F1/137.505		
F-TERM分类号	2H088/EA22 2H088/EA27 2H088/EA67 2H088/LA02 2H088/LA09 2H088/MA01 2H089/HA15 2H089/HA29 2H089/LA07 2H089/LA09 2H089/LA19 2H089/MA04Y 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/SA01 2H089/SA10 2H089/SA12 2H089/SA13 2H089/TA04 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA15 2H090/LA04 2H090/MA06 2H090/MA14 2H090/MA15 2H090/MA17 2H290/AA15 2H290/AA18 2H290/AA69 2H290/BA53 2H290/BA63 2H290/BC04 2H290/BE04 2H290/BF14 2H290/CA51 2H290/CB12 2H290/CB25		
审查员(译)	小牧修		
优先权	2000006073 2000-01-11 JP		
其他公开文献	JP2001264768A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，使得除了装置的正面方向之外的方向几乎不能识别显示内容，并且可以通过使用这样的特性来显示图形或商业名称，使得当固定图案可见时在除正面方向之外的方向上观察装置。解决方案：该装置具有液晶层，用于对准液晶层的取向膜和用于驱动液晶层的驱动电路。取向膜被分成由可见尺寸的规定图形组成的多个区域，使得一个区域中的取向方向与相邻区域中的取向方向不同。

	表示	各方向の視認出来る最大角度(°)							
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
第1の実施形態	図形	16	18	32	17	16	18	32	19
	文字	15	18	30	18	15	18	30	18
第2の実施形態	図形	16	18	30	17	15	16	25	16
	文字	12	15	24	15	12	15	25	14
第3の実施形態	図形	11	14	24	14	14	12	25	13
	文字	10	13	22	13	10	12	23	12
第4の実施形態	図形	15	33	50	34	14	33	50	34
	文字	15	35	50	35	15	33	52	36
比較例1	図形	45	22	31	19	15	18	30	18
	文字	40	20	30	18	15	19	33	19
比較例2	図形	23	18	22	14	11	12	25	13
	文字	24	18	22	13	10	12	23	12
比較例3	図形	70	45	53	38	10	30	51	35
	文字	70	45	55	36	18	33	49	37
比較例4	図形	25	29	40	28	25	25	33	25
	文字	22	23	33	24	22	25	36	25