

(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2002 - 221711

(P2002 - 221711A)

(43)公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード ( 参考 )
G 0 2 F 1/1335	500	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 8 8
	1/13		2 H 0 9 1
G 0 9 G 3/04		G 0 9 G 3/04	A 5 C 0 0 6
	3/20		A 5 C 0 8 0
	660		660 H

審査請求 有 請求項の数 16 O L ( 全 16数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 267913(P2001 - 267913)

(22)出願日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 355948(P2000 - 355948)

(32)優先日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 有川 康夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 ( 外 2 名 )

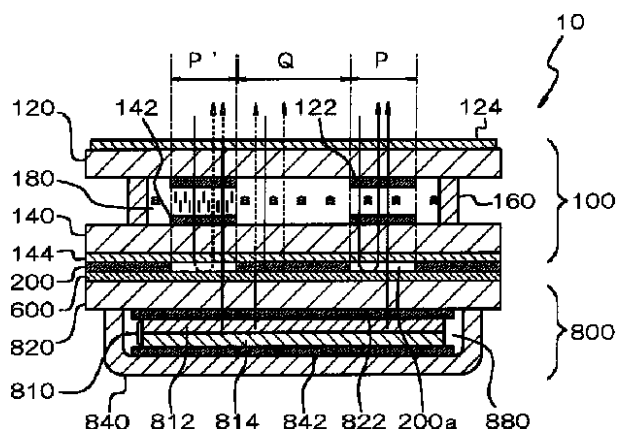
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びこれを備えた電子機器

(57)【要約】

【課題】 反転表示 ( ネガパターン ) を形成可能で、表示品位の高い液晶表示装置を安価に製造する。

【解決手段】 液晶パネル 1 0 0 の表示画素 P、P' に重なる窓部 2 0 0 a を備え、非表示部 Q に重なる光変調部分を有する光変調板 2 0 0 を設ける。数字等の表示パターンを構成する表示画素 P には電界を印加せず、表示パターンを構成しない表示画素 P' には電界を印加することにより、反転表示 ( ネガパターン ) の表示態様を実現することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示画素を有する液晶表示パネルと、前記表示画素にほぼ重なる位置に所定の光変調特性を備えた若しくは備えない第1領域を有するとともに、前記第1領域以外の部分に前記第1領域とは異なる光変調特性を備えた第2領域を有する光変調手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第2領域は前記表示画素の形成されていない領域に対応して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示パネルは、前記第1領域によって変調された若しくは変調されない光に基づき前記表示画素において相互に異なる第1視認態様と第2視認態様とを電圧印加状態に応じて選択的に実現可能に構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1視認態様は、前記第2領域によって変調された光に基づく第3視認態様に対して視覚的により近く、前記第2視認態様は、前記第3視認態様に対して視覚的により遠いものであることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶パネルは、電圧無印加時において前記表示画素に前記第2視認態様を実現されるように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記第2視認態様は、前記第1視認態様に較べて明度が高いことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記第2視認態様は、複数の前記表示画素間で複数の相互に異なる視認態様となるように構成され、若しくは、単一の前記表示画素内において複数の相互に異なる視認態様を含むように構成されていることを特徴とする請求項4乃至請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶表示パネルは、印加電界に依存するリタレーション特性を備えた液晶セルと、該液晶セルの前方に配置された第1偏光手段と、前記液晶セルの後方に配置された第2偏光手段とを有することを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記光変調手段は、前記液晶セルと前記第2偏光手段との間に配置され、若しくは、前記第2偏光手段の後方に隣接配置されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記光変調手段は、前記第1偏光手段の前方、若しくは、前記第1偏光手段と前記液晶セルとの間に配置されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方は、所定方向の振動面を有する偏光成

\*分を選択的に変調することにより、当該偏光成分において所定の偏光スペクトル分布を形成し、前記偏光スペクトル分布と、前記第1領域による光変調若しくは無変調とによって得られた色調が、前記第2領域によって変調された光によって得られる色調と近似するように構成されていることを特徴とする請求項8乃至請求項10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記液晶表示パネルは、液晶セルと、該液晶セルの前方に配置された第1偏光手段と、前記液晶セルの後方に配置された第2偏光手段とを有し、前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方は、所定方向の振動面を有する偏光成分を選択的に変調することにより、当該偏光成分において所定の偏光スペクトル分布を形成するように構成され、前記偏光スペクトル分布と、前記第1領域による光変調若しくは無変調とによって前記第1視認態様を実現されるように構成されていることを特徴とする請求項3乃至請求項7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記表示画素において、前記偏光スペクトル分布を構成し得る前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方による前記偏光成分の変調を受けない状態で、前記第1領域による光変調若しくは無変調によって前記第2視認態様を実現されるように構成されていることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記表示画素を有する複数の前記液晶パネルが設けられ、前記光変調手段は複数の前記液晶パネルの前方に配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項15】 請求項1乃至請求項14のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えた電子機器。

【請求項16】 前記液晶表示装置の液晶表示面を時間情報表示部に用いたことを特徴とする請求項15に記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所定の表示態様を実現するための表示体の構成に係り、より詳しくは、液晶表示装置及びこれを備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ワードプロセッサや電卓などに使用される液晶表示装置としては、例えば下地が明色（例えば白、薄緑、薄灰、銀色などの淡色）で、数字、文字等の表示パターン部が暗色（例えば黒などの濃色）で表される、いわゆるポジパターンで表示を行うものが多いが、時計等のようにファッション性を要求される分野に用いられる液晶表示装置には、下地が暗色で、数字、文字等の表示パターン部が明色で表されるネガパターンで表示を行うものも比較的多い。

【0003】上記のポジパターンで表示を行う場合に

いては、通常、TNモードの液晶セルの両側に、クロスニコル配置（すなわち相互に偏光透過軸が直交する配置）となるように一対の偏光板を設置し、電界無印加時において光透過率が高いことにより表示画素が明色となり、電界印加時において光透過率が低下して表示画素が暗色となるように構成された、いわゆるノーマリーホワイトタイプの液晶表示パネルが用いられる。

【0004】一方、ネガパターンで表示を行う場合においては、上記のノーマリーホワイトタイプの液晶表示パネルを用いることも可能であるが、時計においてデジタル表示を行う場合など、表示画素を形成する部分（セグメント部）が表示面内の一部領域に限定されている場合には、反転仕様の液晶表示パネル、すなわち電界無印加時において光透過率が低いことにより表示画素が暗色となり、電界印加時において光透過率が增大して表示画素が明色となるように構成された、いわゆるノーマリーブラックタイプの液晶表示パネルが多く用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のネガパターンで表示を行う場合に、数字や文字などの表示パターン部を構成する表示画素に電界を印加して明色を表示する必要があるので、図9の光透過率-印加電圧値のグラフに示すように、光透過率の印加電圧による立ち上がり特性に起因して、充分に高い電圧が加えられていない場合には表示パターン部の明度を充分に高めることができず、表示コントラストが低下して、表示品位が悪化するという問題点がある。

【0006】また、視野角特性も良好とはいえないため、視認性が悪化するという問題点もある。

【0007】そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、ネガパターンを表示する場合に好適であり、コストを低減することができるとともに表示品位の良好な液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の液晶表示装置は、表示画素を有する液晶表示パネルと、前記表示画素にほぼ重なる位置に所定の光変調特性を備えた若しくは備えない第1領域を有するとともに、前記第1領域以外の部分に前記第1領域とは異なる光変調特性を備えた第2領域を有する光変調手段とを具備したことを特徴とする。

【0009】この発明によれば、光変調手段において、液晶表示パネルの表示画素にほぼ重なる位置に第1領域を設け、この第1領域以外の部分に第2領域を設けることにより、表示画素の光透過率が増大したときには第1領域の特性によって所定の視認態様を実現され、表示画素の光透過率が低下したときには、別の表示態様を実現される。一方、第2領域においては、第2領域による光変調特性に応じた表示態様を実現される。したがって、光変調手段の第1領域と第2領域の特性を適宜に設定す

ることにより、光変調手段の特性に基づく表示が可能になる。例えばいわゆるノーマリーホワイトタイプの液晶表示パネルであっても、第1領域の光学特性と第2領域の光変調特性とを適宜に設定することによりネガパターンの表示を行うことも可能になる。

【0010】ここで、上記光変調手段においては、その第1領域が所定の光変調特性を有する場合と、第1領域が光変調そのものを行わない場合とが含まれる。一方、第2領域は光に対して必ず何らかの光変調を行うように構成され、その光変調の態様は第1領域とは異なるものである。例えば、第1領域を明色表示可能に構成し、第2領域を暗色表示が実現されるように構成することができるので、いわゆるネガパターンが実現される。

【0011】光変調手段の光変調機能或いは光変調特性には、光の色相を変化させることのできる光の周波数変調、光の明るさを変えることのできる光の振幅変調、及び、質感を変えることのできる光の位相変調が含まれる。このように光の周波数変調、振幅変調、位相変調のうち少なくとも一つの変調機能、すなわち1つ或いは2つ以上を適宜に組み合わせた変調機能、を光変調手段にもたせることによって、種々の色合い、明るさ、質感等を生成することが可能になる。

【0012】本発明において、前記第2領域は前記表示画素の形成されていない領域に対応して形成されていることが好ましい。表示画素が設けられていない下地部分（表示パターンを形成し得る領域以外の部分）に第2領域が設けられていることにより、電卓や時計などの所謂下地部分の表示態様を第2領域の光変調特性によって表示することができる。

【0013】本発明において、前記液晶表示パネルは、前記第1領域によって変調された若しくは変調されない光に基づき前記表示画素において相互に異なる第1視認態様と第2視認態様とを電圧印加状態に応じて選択的に実現可能に構成されていることが好ましい。

【0014】本発明において、前記第1視認態様は、前記第2領域によって変調された光に基づく第3視認態様に対して視覚的により近く、前記第2視認態様は、前記第3視認態様に対して視覚的により遠いものであることが好ましい。表示画素において実現される第1視認態様が第2領域によって変調された光に基づく第3視認態様（例えば暗色表示）に対して視覚的に近いので、第1視認態様を実現することによって、表示画素を非表示状態（例えば暗色表示）とすることができ、また、第2視認態様は第1視認態様よりも第3視認態様に対して視覚的に遠いことから、表示画素を表示状態（例えば明色表示）とすることができる。したがって、第2視認態様の表示画素を表示パターンとして、第1視認態様の表示画素及び第3視認態様の部分を下地部分とした表示態様を実現できる。ここで、表示パターンを明色にし、下地部分を暗色にすれば、反転表示（ネガパターン）を形成す

ることができる。

【0015】ここで、視覚的な遠近とは、明度差の大小、及び、色相（色座標）差の大小などを人間工学的な知覚特性及び認識特性を加味して定めた視認性の差異の大小を言う。通常、明度差の大小と、JISに規定された色相環上の位置の遠近とを適宜の重みで積算することによって視覚的な遠近を定めることができる。

【0016】本発明において、前記液晶パネルは、電圧無印加時において前記表示画素に前記第2視認態様が実現されるように構成されていることが好ましい。電圧無印加時において表示画素に第2視認態様を実現され、それにより表示パターンを構成するので、例えばデジタル方式の時刻表示を複数の表示画素を用いて行う場合に、電圧が印加される表示画素の数を低減することが可能になり、消費電力を削減することができる。

【0017】本発明において、前記第2視認態様は、前記第1視認態様に較べて明度が高いことが好ましい。このときには、第2視認態様が明色となり、第1視認態様が暗色となるため、表示画素が表示パターン部であり、第2領域に対応する部分が下地であれば、反転表示（ネガパターン）を形成できる。この場合に、電圧無印加時において表示画素が第2視認態様となるように構成するときには、電圧無印加時に光透過率が高いパネル構造（いわゆるノーマリーホワイトタイプ）の液晶表示パネルを用いることが可能になるので、液晶パネルを安価かつ容易に入手でき、製造コストの低減を図ることができるとともに、駆動電圧を高くしなくても明色部分の明度を高めることができ、表示コントラストを高め、良好な視野角特性も得ることができるなど表示品位の向上を図ることができる。

【0018】本発明において、前記第2視認態様は、複数の前記表示画素間で相互に異なる視認態様となるように構成され、若しくは、単一の前記表示画素内において複数の相互に異なる視認態様を含むように構成されていることが好ましい。複数の表示画素間で相互に異なる視認態様となるように第2視認態様が構成されていることにより、表示画素間で異なる視認態様を備えた表示を行うことができる。例えば、表示画素毎に異なる色相を備えた表示を可能とすることによって複色カラー表示が可能になる。また、単一の表示画素内において複数の相互に異なる視認態様を含むように第2視認態様が構成されていることにより、単一の表示画素内において様々なデザイン態様を実現できる。例えば、表示画素内に異なる色相の視認態様が含まれるように構成することによって複色カラー表示が可能となる。ここで、相互に異なる視認態様は、色相だけではなく、明度や質感等が異なっているものであってもよい。

【0019】本発明において、前記液晶表示パネルは、印加電界に依存するリタレーション特性を備えた液晶セルと、該液晶セルの前方に配置された第1偏光手段と、

前記液晶セルの後方に配置された第2偏光手段とを有する場合がある。この場合、表示画素に対する電界の印加状態を制御することにより、液晶セルが或るリタレーション値を備えているときには第2偏光手段から出た偏光成分が液晶セルを経て第1偏光手段をそのまま通過できる状態、すなわち光透過状態となり、液晶セルが別のリタレーション値を備えているときには第2偏光手段から出た偏光成分が液晶セルを経て第1偏光手段において遮断される状態、すなわち光遮断状態とすることができる。

【0020】もっとも、本発明において適用可能な液晶表示パネルとしては、液晶セルの前方に偏光手段と位相差板を備えているとともに液晶セルの後方に反射面を備えた公知の一枚偏光板方式の反射型液晶表示パネルを用いることが可能であり、また、偏光板を必要としない、高分子分散型液晶やゲストホスト型液晶（両者を複合させたモードをも含む。）を用いた液晶表示パネル、或いは、動的散乱モードを用いた液晶表示パネルなども使用可能である。

【0021】本発明において、前記光変調手段は、前記液晶セルと前記第2偏光手段との間に配置され、若しくは、前記第2偏光手段の後方に隣接配置されていることが好ましい。上記のように2枚の偏光板を備えた液晶表示パネルの場合、光変調手段を上記のように第2偏光手段の前後に隣接配置することによって、表示画素内の液晶の光学特性によって視認される視認態様の深さ（視覚的に所定の視認態様が見える深さ位置）と、光変調手段の第2領域によって光変調された光に基づく視認態様の視認深さとのずれを低減し、視覚的な違和感を低減することができる。これは、表示画素内の液晶の光学特性によって表示される視認態様、例えば暗色の視認態様は光学的に液晶セルの後方に配置された第2偏光手段の位置にあるように視認されるので、この視認態様の見かけ上の深さを光変調手段の物理的な深さとほぼ一致させることができるからである。

【0022】本発明において、前記光変調手段は、前記第1偏光手段の前方、若しくは、前記第1偏光手段と前記液晶セルとの間に配置されていることが好ましい。この場合には、光変調手段の背後に液晶セルが配置されることとなるので、光変調手段の第2領域に対して重なる部分（表示画素以外の部分）に液晶セルの一部が存在している必要がなくなるため、複数の表示画素を設けた場合、光変調手段の背後に複数の液晶セルを配置し、これら複数の液晶セルにて複数の表示画素を構成することが可能になる。

【0023】本発明において、前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方は、所定方向の振動面を有する偏光成分を選択的に変調することにより、当該偏光成分において所定の偏光スペクトル分布を形成し、前記偏光スペクトル分布と、前記第1領域による光変調若

しくは無変調とによって得られた色調が、前記第2領域によって変調された光によって得られる色調と近似するように構成されていることが好ましい。

【0024】偏光手段としては、所定方向の振動面を有する偏光成分を選択的に吸収（或いは反射）し、当該偏光成分を実質的に、例えば可視光領域において消失させるように構成されているものが一般的であるが、前記偏光成分を変調して所定の偏光スペクトル分布をもつように形成するものもあり、この中には、例えば、特定の波長域（例えば赤色帯域）を主体的に透過するように構成されたカラー偏光板と呼ばれるものも含まれる。この偏光スペクトル分布を第2領域によって変調された光のスペクトル分布と近似した色調をもたらすように構成することによって、液晶セルのリタデーションを印加電界によって適宜に制御すると、表示画素において、第2領域の視認態様と近似した視認態様、例えば上記第1視認態様、を実現することができる。

【0025】この場合、表示画素に対する電界の印加状態を制御することにより、液晶セルが或るリタデーション値を備えているときには第2偏光手段から出た偏光成分が液晶セルを経て第1偏光手段をそのまま通過できる状態、すなわち光透過状態となり、液晶セルが別のリタデーション値を備えているときには第2偏光手段から出た偏光成分が液晶セルを経て第1偏光手段において遮断される状態、すなわち光遮断状態とすることができる。したがって、表示画素においては、光透過状態では光変調手段の第1領域の特性によって決定された或る視認態様、例えば上記の第2視認態様、が得られる。一方、表示画素において、光遮断状態では光変調手段の第1領域の特性と、上記の偏光スペクトル分布との双方によって決定された別の視認態様、例えば上記の第1視認態様、が得られる。

【0026】後者の視認態様では、通常、上記偏光スペクトル分布と第1領域により生ずるスペクトル分布との減色混合によって視認態様が決定される。たとえば、第1領域が実質的に光変調を行わない（すなわち無色透明である）場合には、上記偏光スペクトル分布によって視認態様が決定され、この偏光スペクトル分布が可視光領域において全般的に強度が低い分布を備えているならば、その視認態様は暗色（例えば黒色）となり、上記偏光スペクトル分布が可視光領域内の赤色帯域に偏ったものであるならば視認態様は赤色となる。また、第1領域が所定の光変調を行うように構成されている場合には、偏光手段の変調によって生じた偏光成分における上記偏光スペクトル分布と、第1領域による光変調の態様を示す変調スペクトル分布との積（合成、或いは、減色混合）によって構成されたスペクトル分布に対応する視認態様が得られる。たとえば、第1領域が黄色に偏った光（すなわち赤色帯域と緑色帯域とに光の有効成分を有するスペクトル分布を有する光）を形成するものであると

き、上記偏光手段による変調によって生じた偏光スペクトル分布が可視光領域内の赤色帯域と青色帯域に偏ったもの（赤紫）であるならば、両者の減色混合により視認態様は赤色となる。

【0027】また、より具体的な本発明の液晶表示装置は、前記液晶表示パネルは、液晶セルと、該液晶セルの前方に配置された第1偏光手段と、前記液晶セルの後方に配置された第2偏光手段とを有し、前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方は、所定方向の振動面を有する偏光成分を選択的に変調し、当該偏光成分において所定の偏光スペクトル分布を形成するように構成され、前記偏光スペクトル分布と、前記第1領域による光変調若しくは無変調とによって前記第1視認態様が実現されるように構成されていることを特徴とする。

【0028】本発明においては、前記表示画素において、前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方による前記偏光成分の変調によって得られた前記偏光スペクトル分布と、前記第1領域による光変調若しくは無変調を示すスペクトル分布との積によって得られる積算スペクトル分布によって前記第1視認態様が実現され、前記積算スペクトル分布が前記第2領域による光変調によって得られた視認態様と近似するように構成されていることが好ましい。

【0029】本発明においては、前記表示画素において、前記偏光スペクトル分布を構成し得る前記第1偏光手段と前記第2偏光手段の少なくとも一方による前記偏光成分の変調を受けない状態で、前記第1領域による光変調若しくは無変調によって前記第2視認態様が実現されるように構成されていることが好ましい。

【0030】本発明において、前記表示画素を有する複数の前記液晶パネルが設けられ、前記光変調手段は複数の前記液晶パネルの前方に配置されていることが好ましい。この場合には、光変調手段の後方に複数の液晶パネルが配置される構成としたことにより、液晶パネル自体を大型化しなくても容易に液晶表示装置を大型化することができる。この場合、各液晶パネルが、一つの表示画素のみを構成するようにしてもよく、複数の表示画素を構成するようにしても構わない。

【0031】また、本発明の電子機器は、上記各発明に記載の液晶表示装置を備えたものである。この電子機器としては、液晶表示装置を機器の表示部に組み込んだ各種の電子機器、例えば、各種映像機器、電子掲示板、情報処理装置、印字装置、携帯電話などが挙げられる。特に、本発明は、前記液晶表示装置の液晶表示面を時間情報表示部に用いた構成とする場合に有効である。ここで、時間情報とは、現在時刻、アラーム時刻、ワールドタイム、経過時間、残時間（タイマー）などを言う。

【0032】この場合、デジタル形式の時間情報表示をドットマトリクス型やセグメント型の液晶表示装置によって行う場合が特に効果的であり、また、時間情報表示

に加えて、或いは、単独で、時間情報表示以外のパターン表示（特定内容を象徴するアイコンや特定のキャラクター等の表示など）を行う場合にも非常に効果的である。さらに、このようなパターン表示を行う場合には、アイコンやキャラクターなどの象徴部分を複数の表示画素で構成し、当該象徴部分が経時的に変形する（アニメーション動作などを行う）ように構成することもできる。

#### 【0033】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る液晶表示装置及び電子機器の実施形態について詳細に説明する。

【0034】まず、図1及び図2を参照して、本発明に係る液晶表示装置の実施形態を備えた電子機器の構成例について説明する。図1は本発明に係る液晶表示装置を備えた時計の主要部を示す概略平面図である。図2は図1中の表示領域Rを拡大して示す概略平面図である。

【0035】図1に示すように、この時計5は、時計本体50と、この時計本体50に接続されたバンド55とを備えている。この時計本体50の前面側には透明ガラスに覆われた時間情報表示部50Aが形成されている。時間情報表示部50Aには、2つの表示用開口部51a及び51bを備えた文字板51と、この文字板51の背後に配置され、表示用開口部51a、51bによって視認可能に構成された部分を有する液晶表示装置52と、文字板51の中央部及び液晶表示装置52の液晶表示パネルの中央部を貫通して図示しないムーブメントに接続された時計針、分針等からなる指針部53とが設けられている。なお、時間情報表示部50Aでは、現在時刻、タイマー、経過時間、アラーム警鐘時刻、ワールドタイムなどの時間情報が、ユーザーの選択によって表示されている。また、文字板51や指針部53は、デザインに応じて、あってもなくてもよい。また、液晶表示装置52は、一層だけでなく2層以上の多層構造となってもよい。また、液晶表示装置52は、その断面が平面に限らず、湾曲状となってもよい。

【0036】液晶表示装置52には、上記文字板51の表示用開口部51bによって視認可能に構成された表示領域Rが設けられている。この表示領域Rは、図2に示すように、複数の表示画素P、P'と、これらの表示画素以外の部分からなる非表示部Q（下地部分）とから構成されている。表示画素P、P'は所定の方に延長された細長い形状を有するものであり、図示例では個々の数字を表示する部分が8の字状に配列された7つの表示画素を有する一般的な7セグメントタイプの構成を備えている。なお、表示画素は、7セグメントタイプの限定されるものではなく、ドットマトリクス表示のものでもよい。

【0037】本実施形態の表示領域Rにおいては、上記の複数の表示画素のうち、表示された数字を構成してい

る表示画素Pの色調と、当該数字を構成していない表示画素P'の色調とが相互に異なるものとなっている。また、表示画素P'の色調と上記の非表示部Qの色調とは相互に近似したものとなっているのに対して、表示画素Pの色調は、非表示部Qの色調に対して表示画素P'の色調よりも異なったもの、すなわち非表示部Qとの色調の違いがよりわかりやすいものとなっている。より具体的には、表示画素Pの色調が明色（例えば白色その他の淡色）であり、表示画素P'及び非表示部Qが共に暗色（例えば黒色その他の濃色）であって、明度によって視認性を確保した表示態様であってもよい。なお、この場合には、いわゆるネガパターンの表示態様ともなっている。また、表示画素Pの色調が青色であり、表示画素P'及び非表示部Qの色調が共に赤色であるなど、色相によって視認性を確保した表示態様であってもよく、この場合には、複色（多色）パターンの表示態様となる。

【0038】表示領域Rにおいて、上記の複数の表示画素P、P'のそれぞれは、図示の表示画素Pの色調と、図示の表示画素P'の色調とのいずれかに視認態様を切り換えることができるように構成されている。このように視認態様の切り換えを可能にする構造は、以下の各実施形態において詳細に説明される。

#### 【0039】[第1実施形態]

【0040】次に、図3を参照して、本発明に係る第1実施形態の液晶表示装置について説明する。図3は本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置を模式的に示す概略縦断面図である。この液晶表示装置10は一对のガラス等からなる基板120、140間に液晶層180を挟持してなる液晶パネル100と、液晶パネル100の後方に配置された光変調層200と、光変調層200の後方に配置された反射層600と、反射層600の後方に配置されたバックライト800とから構成される。

【0041】液晶パネル100において、基板120、140はシール材160によって適宜の間隔を持つように相互に貼り合わせられ、このシール材160の内側に液晶が封入されることにより、液晶層180が形成されている。基板120、140は、それぞれの内面上に蒸着又はスパッタリング等によってITO（インジウム・スズ酸化物）等からなる透明電極122、142が設けられている。液晶パネル100における透明電極122と透明電極142とが平面的に重なり合う領域が上記の表示画素P、P'となっている。基板120、140の外面上にはそれぞれ偏光板124、144が貼付されている。

【0042】ここで、液晶パネル100は、電界の無印加状態においては光を透過するように構成され、透明電極122、142によって電界を印加した場合には光を透過しないように構成されている。液晶表示装置100としては、例えばTN（捩れネマチック）タイプの液晶表示体が挙げられる。この場合に、液晶層180は初期

配向状態において90度のツイスト角、90度の旋光性を備えるが、所定値以上の電圧が印加されると液晶分子が電界方向、すなわちパネル厚さ方向、に配向するので、実質的に等方的な光学特性を有するものとなる。この場合にはまた、偏光板124と偏光板144とは、それらの偏光透過軸が相互に直交するように配置される。以下においては、液晶パネルをTN型の液晶パネルであるものとした上で、偏光板124が図の紙面と平行な偏光透過軸を有するとともにこれに直交する偏光吸収軸を有する、すなわち、偏光板124は紙面と平行な振動面を有する偏光成分を透過し、これに直交する振動面を有する偏光成分を吸収する、ように構成されたものとして、一方、偏光板144が偏光板124の偏光透過軸及び偏光吸収軸とそれぞれ直交する偏光透過軸及び偏光吸収軸を備えた姿勢で配置されているものとして、それぞれ説明を行う。

【0043】もっとも、本発明はTN（捩れネマチック）モードを用いたものに限定されるものではなく、STN（超捩れネマチック）モードなど、制御可能なリタレーション特性を有する液晶層と偏光手段との組み合わせを有する液晶パネルや、高分子分散型、ゲストホスト型、動転散乱モードを利用したもの等の他形式の液晶パネルを用いることも可能である。

【0044】上記液晶パネル100の後方、すなわち偏光板144の外面上には光変調板200が配置されている。この光変調板200には上記の第1領域に相当する窓部200aが形成され、この窓部200a以外の部分上記の第2領域に相当する。窓部200aは液晶パネル100の表示画素P、P'と平面的にほぼ重なり合う平面形状となるように形成されている。ここで、窓部200aは表示画素P、P'の領域よりもやや小さく形成され、窓部200aに臨む光変調板200の内縁が、全周に亘って表示画素P、P'の外縁よりも平面的に見て僅かに内側に位置するように構成されていることが好ましい。このようにすることによって、光遮断状態の表示画素P'において窓部200aの内縁、すなわち第1領域と第2領域との境界、が外部から視認されにくくなるようにすることができるからである。

【0045】一般に、光変調板は光を変調する機能を有するものであり、具体的には、液晶パネルから出射される光の可視光領域におけるスペクトル分布を変更することができるように構成されたものである。このスペクトル分布の変更によって液晶パネルの表示領域の視認態様は所定の色調、すなわち所定の明度及び色相、を備えたものとなる。また、光変調板は光を透過することにより光のスペクトル分布を変える機能を有するものであっても、光を反射することにより光のスペクトル分布を変える機能を有するものであっても、いずれの機能を有するものであっても構わない。

【0046】本実施形態の光変調板200は、基本的に

光を透過させることにより透過光のスペクトル分布に影響を与えるものであり、例えば、特定の色相を呈する染料若しくは顔料等の着色材を含むフィルタで構成することができる。また、光変調板200の窓部200aは本実施形態では光をそのまま透過させるように構成されている。光変調板200は、透明な樹脂フィルム等の透明基材上に印刷、蒸着またはスパッタリング等によって所定の色調を備えた変調層を、窓部200aを除いた部分に積層させたものであってもよく、或いは、顔料または染料等の着色材を混入した樹脂などの特定の色調を備えた板材を用い、窓部200aを型抜きや切り取り等によって形成したものであってもよい。

【0047】上記の光変調板200の後方には反射板600が配置されている。本実施形態の反射層600は、光反射特性と、光透過特性とを兼ね備えた半透過性の反射層である。反射層600は、例えば、半透過性を有する程度の薄さに形成したAlやCr等の金属薄膜で形成される。反射層600は、光変調層200の表面上に直接形成しても良いし、透明なフィルム等の基材上に蒸着又はスパッタリング等によって形成してもよい。

【0048】バックライト800は、発光素子と導光板からなる面状光源など、液晶パネル100を後方から照明可能なものであれば如何なるものであっても構わないが、本実施形態では面状光源の一種である有機ルミネセンスパネルが用いられている。バックライト800は、発光層810をガラス等からなる基板820とその後方のシールガラス840によって封着した公知の構成を備えている。基板820の背面上には蒸着又はスパッタリング等によってITOからなる透明電極822が形成されている。その上に電子輸送層812が蒸着又はコーティング等によって形成され、さらに、その上に蒸着又は電解重合法によって正孔輸送層814が形成されている。この電子輸送層812と正孔輸送層814とが上記発光層810を構成する。発光層810の表面上には、蒸着又はスパッタリング等によってマグネシウムと銀の共蒸着膜からなる金属電極842が形成されている。発光層810の周囲にはシリコンオイル880が充填され、全体がシールガラス840によって封止されている。

【0049】以上説明した構造の本実施形態の液晶表示装置10は、入射した外光が反射層600で反射されることによって表示態様を視認できるとともに、バックライト800から放出された照明光の一部が反射層600を透過することによっても表示態様を視認できる半透過型の液晶表示装置となっている。

【0050】本実施形態において、電界が印加されていない表示画素Pにおいては、外光が入射すると光透過状態の液晶パネル100を通過して光変調板200の窓部200aを通過し、反射層600にて反射されて再び窓部200aを通過した後、液晶パネル100を透過して

出射される。また、バックライト800から放出された照明光の一部は反射層600を透過した後に窓部200aを通過し、さらに液晶パネル100を透過して出射される。したがって、表示画素Pは明色（白色）の視認態様を呈する。

【0051】また、電界が印加されている表示画素P'においては、外光が入射しても光遮断状態の液晶パネル100を透過することができない。また、バックライト800から放出された照明光の一部は反射層600を透過し、窓部200aを通過してから液晶パネル100に入射するが、液晶パネル100を透過することができない。したがって、表示画素P'は暗色（黒色）の視認態様を呈する。

【0052】さらに、非表示部Qにおいては、外光が入射すると光透過状態の液晶パネル100を透過して光変調層200に到達し、光変調層200において光が変調され、この変調された光がそのまま反射し或いは光変調層200を透過した光が反射層600にて反射された後に再び光変調層200を透過し、その後、液晶パネル100を透過して出射される。また、バックライト800から放出された照明光の一部は反射層600を透過し、光変調層200にて変調された後に液晶パネル100を透過し、そのまま出射される。したがって、非表示部Qは光変調層200によって変調された光によって決定された視認態様、例えば光変調層200の色調に応じた視認態様、を呈する。

【0053】本実施形態において、光変調層200を黒色フィルタ又は黒色層として形成すると、非表示部Qは常に暗色（黒色）に視認され、表示画素Pは明色（白色）に視認され、表示画素P'は暗色（黒色）に視認される。したがって、表示領域Rにおいては反転表示（ネガパターン表示）の表示態様が実現される。

【0054】ここで、通常のノーマリーホワイトタイプの液晶パネルで通常表示（ポジパターン）を形成する場合には、電界印加状態の表示画素が表示パターン（数字、文字、図形など）を構成することとなるが、反転表示（ネガパターン）を形成する本実施形態の場合にはこれとは逆に、電界無印加状態の表示画素Pが表示パターンを構成する明色の視認態様となり、表示パターンを構成するのに不要な表示画素P'に対しては電界を印加することにより表示画素P'が下地である非表示部Qと同様の暗色の視認態様となる。したがって、表示画素P、P'に対しては、図示しない液晶駆動回路によって反転表示を行う。例えば、7セグメントタイプの表示画素群において数字「2」を表示する場合には、5つの表示画素Pを電界無印加状態とし、残りの2つの表示画素P'には電界を印加する。

【0055】この液晶表示装置10において、液晶パネル100の表示領域Rにおける表示画素P、P'以外の非表示部Qには光変調板200による光変調によって特

定の視認態様が得られるので、ノーマリーホワイトタイプの液晶パネル100であっても、反転表示（ネガパターン）を形成することができる。

【0056】また、反転表示を行っても、電界無印加時において光透過状態となるノーマリーホワイトタイプの液晶パネル100を用いていることから、表示画素Pの明色の視認態様が液晶の初期配向状態において実現されるので、印加電圧値に影響を受けることなく、表示画素Pにおいて高い明度を得ることができるとともに、視野角も比較的大きく確保することができ、表示品位を高めることができる。

【0057】さらに、上記のように表示品位の高い反転表示をTNモードの液晶パネル100で実現できるので、STNモードの液晶パネルを用いるの必要がなくなり、製造コストを低減することが可能になるとともに、液晶パネルの調達上の困難性も回避することができる。

【0058】上記のように本実施形態では非表示部Qについては電界を印加する必要がないので、表示領域Rの全面に表示画素を形成した通常のノーマリーホワイトタイプの液晶パネルを用いて表示領域R全体を制御して反転表示を実現する場合に較べて、表示画素P、P'だけを反転駆動すればよいため、消費電力を大幅に低減できる。また、表示画素P、P'だけを反転駆動することによって、ポジパターンにて表示する場合に較べてもさらに消費電力を低減できる。これは、本実施形態においてネガパターンで表示する場合には、非表示の表示画素P'のみに電界を印加すればよいため、電界を印加する必要のある表示画素の数がポジパターンで表示する場合よりも少なくなるからである。例えば、7セグメントタイプの表示画素群において数字「0」を表示する場合には、従来パネルでは電圧を印加する表示画素数が6であるのに対し、本実施形態では電界を印加する表示画素数は1であり、数字「1」を表示する場合には電界を印加する表示画素数は5であり、数字「2」の場合は同様に2であり、全体として電界を印加する表示画素数は半分以下になる。したがって、消費電力は従来のポジパターン表示に対しても大幅に低減できる。

【0059】なお、本実施形態において、光変調板200を偏光板144と反射層600の間に配置したが、光変調板200の配置箇所はこれに限定されるものではなく、反射層600の上側であればどこでもよい。ただし、本実施形態において表示画素P'の暗色の視認態様は、外部から見た場合に液晶パネル100の背面部の深さ、すなわち偏光板144の配置された深さ、にあるように見える。したがって、非表示部Qにおいて暗色の視認態様を実現する光変調板200の深さと、表示画素P'の暗色の視認態様が視認される深さとを一致させて視認性を向上させるためには、光変調板200は液晶パネル100の背面部、すなわち偏光板144と反射層600との間、若しくは、基板144と偏光板144との

間、に配置されることが最も好ましい。

【0060】[第2実施形態]次に、図4を参照して、本発明に係る第2実施形態の液晶表示装置について説明する。図4は第2実施形態に係る液晶表示装置30の概略縦断面図である。この実施形態において、第1実施形態と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。この液晶表示装置30は、液晶パネル300と、この液晶パネル300の後方に配置された光変調板220と、上記第1実施形態と同じ構造の反射板600及びバックライト800とを備えている。

【0061】液晶パネル300は、第1実施形態と同様の基板120、140と、シール材160と、液晶層180とを有する。基板120の外面には第1実施形態と同様の偏光板124が貼着されている。基板140の外面にはカラー偏光板344が貼着されている。このカラー偏光板344は、第1実施形態の偏光板144と同様の偏光透過軸及び偏光吸収軸を備えているが、偏光吸収軸と平行な振動面を有する偏光成分を可視光領域の全波長領域に亘って一様に吸収するのではなく、特定の波長帯域の光を透過することができるように、すなわち上記の偏光成分に対して所定の偏光スペクトル分布を形成するように、構成されたものである。上記の特定の波長帯域は可視光領域内であればどのような領域であってもよく、複数の波長帯域であっても構わない。以下に説明する本実施形態においては、上記の特定の波長帯域が赤色帯域（可視光領域の長波長側の端にある帯域）である場合を例にとって説明する。

【0062】本実施形態の光変調板220は、第1実施形態と同様に、表示画素P、P'と重なる部分に窓部220aを備えており、また、カラー偏光板344における上記の特定の波長帯域を有する偏光スペクトル分布と近似した光を形成可能な赤色フィルタとして構成されている。

【0063】次に、図5の(a)及び(b)を参照して、本実施形態の液晶表示装置30の表示態様について説明する。図5(a)は外光を入射して表示する場合の液晶表示装置30の光学構造を模式的に示す説明図である。

【0064】電界が印加されていない表示画素Pにおいては、外光302は偏光板124を透過して紙面に平行な振動面を有する直線偏光となり、その後、液晶層180によって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な振動面を有する直線偏光となり、カラー偏光板344をそのまま透過し、窓部220aを通過した後に反射層600によって反射される。この反射された紙面に垂直な方向の直線偏光は、再びカラー偏光板344を介して液晶層180によって偏光方向が90°捻られて紙面に平行な振動面を有する直線偏光となり、偏光板124から紙面に平行な振動面を有する直線偏光304として出射する。このように、表示画素Pにおいては液晶パネル30

0は光透過状態にあるので、出射光304は白色光となり、表示画素Pは明色（白色）の視認態様を呈する。

【0065】一方、電界が印加された表示画素P'においては、外光が偏光板124を透過することによって形成された紙面に平行な振動面を有する直線偏光は、液晶層180を透過してもその偏光方向が変化せず、カラー偏光板344に入射する。カラー偏光板344はこの直線偏光の振動面と平行な偏光吸収軸を備えているため、当該直線偏光のうち、赤色光は透過し、その他の色の光は吸収される。そして、赤色の直線偏光は窓部220aを通過して反射層600によって反射され、そのまま再びカラー偏光板344、液晶層180、偏光板124を順次透過して、偏光板124から紙面に平行な振動面を有する赤色の直線偏光308として出射する。したがって、表示画素P'は赤色の視認態様を呈する。

【0066】さらに、非表示部Qにおいては、偏光板124によって外光302が紙面に平行な振動面を有する直線偏光となり、その後、液晶層180を透過することによって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な振動面を有する直線偏光となり、カラー偏光板344を透過して光変調板220に到達する。この直線偏光は光変調板220を透過することによって赤色の直線偏光となり、反射層600によって反射され、再び光変調板220及びカラー偏光板344を通過して、液晶層180によって偏光方向が90°捻られて紙面に平行な振動面を有する直線偏光となり、偏光板124から紙面に平行な振動面を有する赤色の直線偏光306として出射する。したがって、非表示部Qは赤色の視認態様を呈する。

【0067】次に、図5(b)を参照して、本実施形態の液晶表示装置30における、バックライト800から放出される照明光に基づく表示態様について説明する。

【0068】表示セグメントPにおいては、バックライト800から放出された光303の一部が反射層600を通過し、窓部220aを通過した後、カラー偏光板344を透過する。このとき、光303のうち、紙面と垂直な振動面を有する偏光成分はそのままカラー偏光板344を透過し、紙面と平行な振動面を有する偏光成分については、赤色帯域の光はそのまま透過するが、その他の色の光は吸収される。したがって、赤色帯域以外の光は紙面に垂直な振動面を有する直線偏光となる。その後、液晶層180によって偏光方向が90°捻られることにより、赤色帯域以外の光は紙面に平行な振動面を有する直線偏光となり、そのままの偏光状態で偏光板124を透過する。また、赤色帯域の光についても偏光板124によって紙面に平行な振動面を有する直線偏光のみが透過する。このようにして偏光板124から紙面に平行な振動面を有する直線偏光305が出射する。したがって、表示画素Pは明色（白色）の視認態様となる。

【0069】一方、表示画素P'においては、バックライト800から放出された光303の一部が反射層60

0を透過し、窓部220aを通過してカラー偏光板344を透過する。ここで、赤色帯域の光はそのままカラー偏光板344を透過するが、その他の光は紙面と垂直な振動面を有する偏光成分のみが透過する。この光は液晶層180をそのままの状態を透過し、偏光板124に入射する。このとき、偏光板124は紙面に平行な振動面を有する偏光成分のみを透過させるので、赤色帯域以外の光は全て偏光板124にて吸収され、赤色帯域の光のみが紙面と平行な振動面を有する直線偏光309として偏光板124から出射する。したがって、表示画素P'は赤色の視認態様を呈する。

【0070】さらに、非表示部Qにおいては、バックライト800から放出される光303の一部は反射層600を透過し、光変調板220を透過することによって赤色帯域の光となり、カラー偏光板344に入射する。このとき、カラー偏光板344は赤色帯域の光を基本的に吸収せずそのまま透過させる。その後、液晶層180を透過した後、偏光板124を透過することによって紙面に平行な振動面を有する赤色帯域の直線偏光307が出射される。したがって、非表示部Qは赤色の視認態様を呈する。

【0071】以上説明したように、本実施形態において、外光に基づく反射型表示と、バックライトによる透過型表示のいずれにおいても、表示画素Pは明色(白色)となり、表示画素P'及び非表示部Qは共に赤色となる。したがって、本実施形態の表示態様は、赤色カラーの反転表示(ネガパターン)となる。

【0072】この実施形態においては、カラー偏光板344が赤色光を透過し、光変調板220が赤色光を形成する場合について説明したが、カラー偏光板344の特定帯域の光と光変調板220の光変調された光を、赤色光以外のその他の種々の波長帯域の光とした場合でも同様に構成することができる。

【0073】なお、本実施形態では液晶層180の後方にカラー偏光板344を配置しているが、液晶層180の後方のカラー偏光板344を通常の偏光板にするとともに液晶層180の前方に配置された偏光板124をカラー偏光板としてもよく、また、液晶層180の前後両側に配置される偏光板を共にカラー偏光板としてもよい。これらの場合にはいずれも上記とほぼ同様の表示態様を実現できる。

【0074】[第3実施形態]次に、図6を参照して、本発明に係る第3実施形態の液晶表示装置について説明する。この実施形態において、第1実施形態及び第2実施形態と同一部分については、その説明を省略する。本実施形態においては、上記第2実施形態と同一の液晶パネル300と、第1実施形態及び第2実施形態と同一の反射層600及びバックライト800とを備えている。

【0075】本実施形態の光変調層240は、図6に示すように、上記第1領域に相当する第1フィルタ部24

0a及び上記第2領域に相当する第2フィルタ部240bとを備えており、第1フィルタ部240aと第2フィルタ部240bとは相互に異なる光変調機能、例えば相互に異なる色相、を備えている。各フィルタ部の光変調機能は特に限定されるものではなく、相互に異なる視認態様を実現できるように構成されていれば足りるものであるが、以下においては、具体例として第1フィルタ部240aが黄色フィルタ(すなわち赤色帯域と緑色帯域の双方に実質的な光透過特性を有するフィルタ)であり、第2フィルタ部240bが赤色フィルタである場合を例として説明する。

【0076】電圧が印加されていない表示画素Pにおいては、外光が液晶パネル300を透過すると、紙面と垂直な振動面を有する直線偏光となり、その後、第1フィルタ部240aを透過して赤色帯域と緑色帯域に波長成分を有する黄色光となり、反射層600にて反射される。そして、再び第1フィルタ部240aを透過した後、液晶パネル300を通過して黄色光として出射する。したがって、表示画素Pは黄色の視認態様を呈する。

【0077】一方、電圧が印加された表示画素P'においては、外光が液晶パネル300を透過すると、偏光板124にて紙面と平行な振動面を有する直線偏光となった後、液晶層180をそのままの偏光状態で通過することにより紙面と平行な振動面を有する直線偏光となり、その後、カラー偏光板344にて紙面と平行な振動面を有する偏光成分のうち、赤色帯域の光以外は吸収され、赤色帯域の光のみが第1フィルタ部240aを通過する。このとき、赤色帯域の光は第1フィルタ部240aを透過することができるので、赤色光がそのまま反射層600にて反射する。この赤色光は再び第1フィルタ部240aを透過し、さらにカラー偏光板344を透過した後、液晶層180を通過してから偏光板124から出射する。したがって、表示画素P'は赤色の視認態様を呈する。

【0078】また、非表示部Qにおいては、上記第2実施形態と同様に光変調板240の第2フィルタ部240bのフィルタ特性に起因して、常に赤色の視認態様を呈する。

【0079】さらに、バックライト800から放出された照明光に基づく視認態様についても、上記と同様に、表示画素Pでは黄色、表示画素P'では赤色、非表示部Qでは赤色の視認態様が得られる。

【0080】以上説明したように、本実施形態においては、非表示部Qにおいては常に赤色の視認態様を呈し、表示画素P、P'においては電界印加の有無に応じて非表示部Qと近似した赤色の視認態様と、黄色の視認態様とを切り換えることが可能になる。したがって、本実施形態では複色カラーの表示態様、例えば上記具体例では赤色と黄色の表示態様、を実現できる。

【0081】本実施形態において、表示画素P'の視認態様は、第1フィルタ部240aの光変調特性と、カラー偏光板344の光吸収特性とによって決定される。例えば、色相に関しては、第1フィルタ部240aによって得られる変調スペクトル分布と、カラー偏光板344においてその偏光吸収軸と平行な振動面を有する偏光成分に対して得られる偏光スペクトル分布とに応じて、表示画素P'の視認態様が定まる。本実施形態の場合には、より具体的に言えば、第1フィルタ部240aにより生ずる変調スペクトル分布と、カラー偏光板344による上記偏光成分の偏光スペクトル分布との減色混合によって表示画素P'の視認態様が決定され、第1フィルタ部240aにより生ずる変調スペクトル分布のみによって表示画素Pの視認態様が決定される。

【0082】したがって、本実施形態の場合に、表示画素P'の視認態様と、非表示部Qの視認態様とを近似させたものとするためには、第1フィルタ部240aにより生ずる変調スペクトル分布と、カラー偏光板344において上記偏光成分に対して生ずる偏光スペクトル分布とを減色混合させて（或いは、掛け合わせて）形成した積算スペクトル分布が第2フィルタ部240bにより生ずる変調スペクトル分布と近似している必要がある。例えば、上記具体例以外の例を挙げれば、カラー偏光板344が上記具体例と同様であるとき、第1フィルタ部240aが赤色帯域と青色帯域に光透過性を有するもの（すなわち赤紫色のフィルタ）である場合には、第2フィルタ部240bが赤色フィルタであれば、赤色の下地に赤紫色の表示パターンが得られる。また、第2フィルタ部240bが青色フィルタであれば、青色の下地に赤紫色の表示パターンが得られる。さらにまた、カラー偏光板344が偏光吸収軸と平行な振動面を有する偏光成分に対して緑色帯域の光のみを透過させる特性を備えている場合には、第1フィルタ部240aが上記と同様に赤色帯域と緑色帯域の光透過性を有するならば、表示画素Pは黄色の視認態様を呈し、表示画素P'は緑色の視認態様を呈する。この場合に下地を緑色にするには、第2フィルタ部240bもまた緑色帯域のみを透過する光学特性を有するものとする必要がある。

【0083】上記のように、本実施形態では複色カラー表示を行うことが可能になり、カラフルな表示態様を実現することができる。この場合に、上記各実施形態のように7セグメントタイプの表示画素群に適用するだけでなく、適宜のパターン表示、例えば、特定のアイコンやキャラクターなどの象徴図形その他の図形をカラー化して表示したり表示しなかったりすることが可能になる。また、複数の表示画素で図形を構成することにより、適宜のパターンのアニメーション表示（動的表示）をカラーで実現することも可能である。

【0084】上記実施形態では、光変調手段において第1領域（第1フィルタ部）と第2領域（第2フィルタ

部）のみを設けた例を示しているが、2以上の第1領域を設け、3以上の異なる色調を実現することも可能である。この場合、複数の第1領域によって形成される変調スペクトル分布がいずれもカラー偏光板の偏光スペクトル分布において存在する帯域の光波長を含む分布となっていれば、全ての表示画素において上記偏光スペクトル分布によって得られる視認態様に切り換えることが可能になる。

【0085】この実施形態の構成によれば、反射偏光板（所定方向の振動面を備えた偏光成分を透過し、別の方向の振動面を備えた偏光成分を反射するように構成されたもの）を液晶パネルの後方に配置し、この反射偏光板のさらに後方に適宜の光変調手段を配置した液晶表示装置と同様の機能を、このような反射偏光板を用いることなく、安価に製造することができるという効果をも奏する。

【0086】[第4実施形態]次に、図7及び図8を参照して、本発明に係る第4実施形態の液晶表示装置について説明する。図7は第4実施形態における表示領域の一部を示すものである。図8は図7のB-B線に沿って切断した部分を模式的に示す部分縦断面図である。液晶表示装置70には、図7に示すように、表示領域の最前部に設置された光変調板72が設置されている。この光変調板72はその表面（外面）が所定の色調を備えたものとなっており、この色調は、例えば、適宜の材質からなる板状体である基材の表面上に、顔料、染料等の着色材を適宜に混入させた塗料等からなる印刷層を形成することによって得ることができる。この光変調板72には複数の表示窓72aが形成されている。表示窓72aは、図8例では7セグメントタイプの7つの表示画素群と同様の形状を備えている。

【0087】図8に示すように、各表示窓72aの後方にはそれぞれ一つずつ液晶パネル700が配置され、各表示窓72aを通して各液晶パネル700の表示領域が視認されるように構成されている。これらの液晶パネル700は、ガラス等からなる一対の基板720, 740をシール材によって貼り合わせ、両基板間に液晶を封入して液晶層780を形成したものである。ここで、基板720, 740の内面上には相互に対向する透明電極722, 742が形成されている。また、基板720, 740の外面上には偏光板724, 744がそれぞれ貼着されている。

【0088】この液晶パネル700は、上記各実施形態と同様に、その表示領域を構成する透明電極722, 742間に所定の電圧を印加すると光遮断状態となり、電界を印加しないと光透過状態となる、いわゆるノーマリーホワイトタイプの液晶パネルとなっている。本実施形態における液晶パネル700には、複数の表示画素を有する通常の液晶パネル（例えばドットマトリクス型パネル）も用いることができるが、そのパネル面全体で一

の表示態様が実現されれば良いことから、2枚の基板の内面上にそれぞれ単一の透明電極が表示領域に亘ってほぼ全面的に形成された単一画素のみを備えたもので足りる。

【0089】上記の液晶パネル700の後方には反射層750が配置され、そのさらに後方には上記各実施形態と同様の有機ELパネル等からなるバックライト800が配置されている。バックライト800の構造は上記各実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0090】この実施形態において、反射層750は、上記各実施形態と同様の半透過性反射層であってもよく、また、適宜の色調を備えたカラー反射層として形成されたものであってもよい。カラー反射層としては、反射層を構成する材質中に染料や顔料等の着色材を適宜に混入したもの、反射性材質の表面に別途のカラーフィルタ層を形成したものなど、適宜の構造のものを用いることができる。

【0091】例えば、上記光変調板72の色調が黒色である場合には、反射層750を上記各実施形態と同様の半透過性の反射層とする。このようにすると、上記の各実施形態と同様に、液晶パネルの表示領域は電界無印加時に明色（白色）となり、電界印加時に暗色（黒色）となる。したがって、図7に示すように、表示パターン（図示例では数字「4」）を構成する（4つの）液晶パネル700を電界無印加状態とし、表示パターンを構成しない（3つの）液晶パネル700を電界印加状態とすることによって、上記光変調板72の表面と、電界印加状態の液晶パネル700の表示領域とを下地部分とする反転表示（ネガパターン表示）を行うことが可能になる。

【0092】また、本実施形態では、電界印加状態の液晶パネル700の表示領域に、上記光変調板72の表面の色調と近似した色調が現れるように、上記第2実施形態と同様にカラー偏光板を用いることも可能であり、また、各液晶パネル700に上述したカラー反射層や別途の光変調層等を形成することにより、第3実施形態のように複色カラー表示を実現することも可能である。

【0093】さらに、本実施形態では、一つの表示領域を一つの液晶パネル700にて構成しているが、2以上の表示領域を一つ（共通）の液晶パネルで構成しても構わない。例えば、上記図示例において、2以上の表示窓の後方に一つ（共通）の液晶パネルを配置し、当該液晶パネルには、各表示窓72aに対応する2以上の表示画素を形成することも可能である。また、これとは逆に、一つの表示窓72aの後方に2以上の独立制御可能な表示画素を有する液晶パネルを設置し、表示窓72aの内部において複数の領域で表示を切り換え可能に構成することも可能である。

【0094】この実施形態では、比較的大きな表示体を構成する場合に、単純な液晶パネルを複数用いて一つの

表示態様を実現することができる。したがって、電子掲示板、野外ディスプレイ、広告塔、スコアボード、電光掲示板等になるものなどとして非常に有効である。この場合に、液晶パネルの構造そのものは表示画素の構造単位が大きいとともに画素数が少ないので、表示体を安価に製造することが可能になる。

【0095】[その他の構成]最後に、上記各実施形態において共通に適用することのできる構成部分及び変形例について説明する。

【0096】まず、上記各実施形態の液晶表示装置に必要なとされるパネル駆動手段の概略構造について図10を参照して説明する。上記各実施形態の液晶表示装置10には、図10に示すように、上述のような反転駆動を可能にするための液晶駆動回路1010と、この液晶駆動回路1010を制御する制御回路1020と、液晶駆動回路1010に電力を供給する電源回路1030とが必要となる。また、図示しないが、上記のバックライトに電力を供給するとともに制御を行う回路部分は、液晶表示装置10の内部若しくは外部に設けられる。

【0097】液晶駆動回路1010は、液晶パネル、例えば図示例では上記液晶パネル100、のコモン電極（上記実施形態に記載された対向する一対の透明電極のうち的一方）に駆動信号Vcを供給する駆動回路部1011と、上記液晶パネル100のセグメント電極（上記透明電極のうち他方）に駆動信号Vsを供給する駆動回路部1012とを備えている。

【0098】制御回路1020は、外部から表示データDと、制御データCとを受け、上記液晶駆動回路1010に制御信号S1を送出し、また、必要に応じて、後述する電源回路1030に制御信号S2を送出する。制御信号S1は液晶駆動回路1010を制御し、上記の駆動信号Vc、Vsを形成させる。

【0099】電源回路1030は、所定の供給電力から、上記駆動信号Vc、Vsを形成するのに必要な複数の電源電位Veを液晶駆動回路1010へ送る。液晶駆動回路1010は、これらの電源電位Veを上記制御信号S1に応じて切り換えることによって上記駆動信号Vc、Vsを形成する。

【0100】上記各実施形態では、従来のノーマリーホワイトタイプの液晶パネルで通常表示（ポジパターン表示）を行うように駆動する場合においてしきい値電圧以上の電圧を印加する表示画素には、電圧を印加しないか、或いは、しきい値未満の電圧のみを印加する。また、通常表示において電圧を印加しないか、或いは、しきい値未満の電圧のみを印加する表示画素には、しきい値以上の電圧を印加するように、例えば制御回路1020の制御信号S1を従来の信号態様と変えることによって、液晶駆動回路1010を従来どおりの構造にしたまま、きわめて容易に液晶パネル100に反転表示（ネガパターン表示）を表すことが可能になる。

【0101】また、図10に示す液晶表示装置内の構造を従来構造と全く変えることなく、外部から供給されるデータ、例えば図示の制御データC、を通常駆動とは異なるデータとすることによって、反転駆動が行われるようにしても構わない。

【0102】次に、上記各実施形態の液晶表示装置及び電子機器の変形例について説明する。上記各実施形態においては、半透過型の液晶表示装置を構成しているが、単純な反射型の液晶表示装置又は透過型の液晶表示装置でも、上記と同様の表示態様を得ることができ、同様の効果の有する。さらに、公知のフロントライト形式の液晶表示装置を構成することも可能である。なお、上記各実施形態では半透過型の液晶表示装置を構成するために半透過性の反射層を用いているが、画素ごとにスリットなどの光透過部を有する反射層を用いてもよい。

【0103】また、上記各実施形態においては、いずれも所定の偏光成分を透過させるとともに他の偏光成分を吸収するタイプの偏光手段を用いているが、これとは異なり、所定の偏光成分を透過させるとともに他の偏光成分を反射するタイプの、いわゆる反射偏光板を用いることも可能である。この場合に、上記のカラー偏光板に対応する反射カラー偏光板を構成することもできる。

【0104】  
【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、反転表示（ネガパターン）を表示可能な液晶表示装置を構成することができ、製造コストを低減できるとともに表示品位の向上を図ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置を内蔵した電子機器の例としての時計の時間情報表示部を示す概略平面図である。

【図2】図1の表示領域Rを拡大して示す拡大部分平面図である。

【図3】本発明に係る第1実施形態の構造を模式的に示す概略縦断面図である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の構造を模式的に示す概略縦断面図である。

【図5】第2実施形態の光学的作用を示す説明図(a)及び(b)である。

【図6】本発明に係る第3実施形態の構造を模式的に示す概略縦断面図である。

【図7】本発明に係る第4実施形態の表示構造の一部を示す部分平面図である。

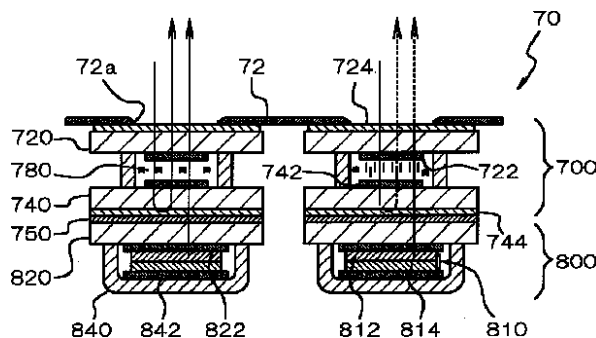
【図8】図7のB-B線に沿って切断した状態を模式的に示す部分断面図である。

【図9】TNモードの液晶パネルの光透過率と印加電圧との関係を示すグラフである。

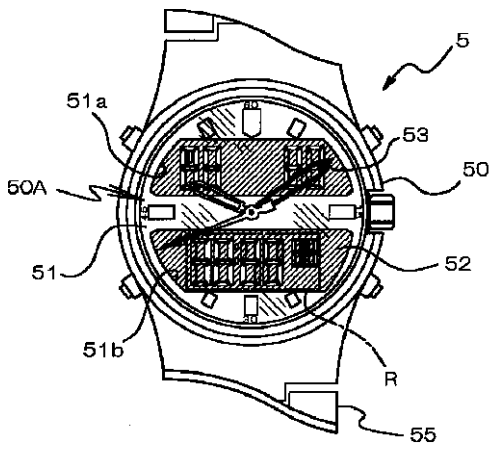
【図10】各実施形態に適用可能な液晶表示装置の概略回路構成を示す構成ブロック図である。

- 【符号の説明】
- 10, 30, 40, 70 液晶表示装置
  - 100, 300, 700 液晶パネル
  - 120, 140, 720, 740, 840 基板
  - 122, 142, 722, 742 透明電極
  - 124, 144, 724, 744 偏光板
  - 160 シール材
  - 180, 780 液晶層
  - 72, 200, 220, 240 光変調板
  - 200a, 220a 窓部
  - 72a 表示窓
  - 240a 第1フィルタ部
  - 240b 第2フィルタ部
  - 344 カラー偏光板
  - 800 バックライト
  - 810 発光層
  - 812 電子輸送層
  - 814 正孔輸送層
  - 822, 842 透明電極
  - 840 シールガラス
  - 880 シリコンオイル
  - P, P' 表示画素
  - Q 非表示部
  - R 表示領域

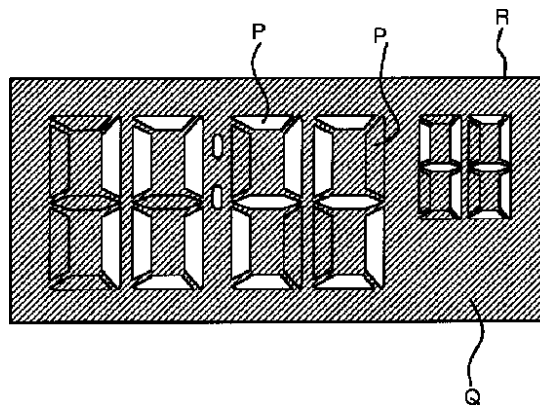
【図8】



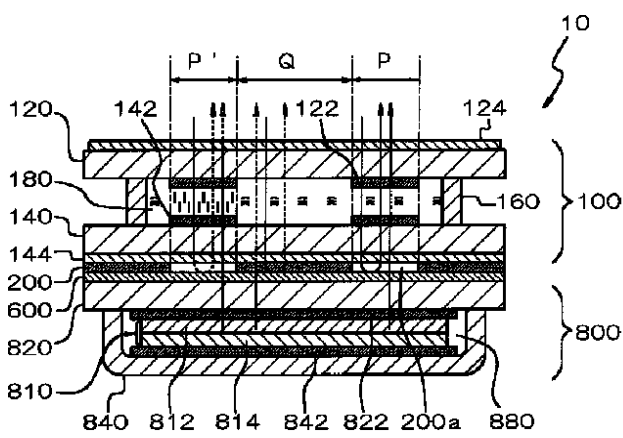
【図1】



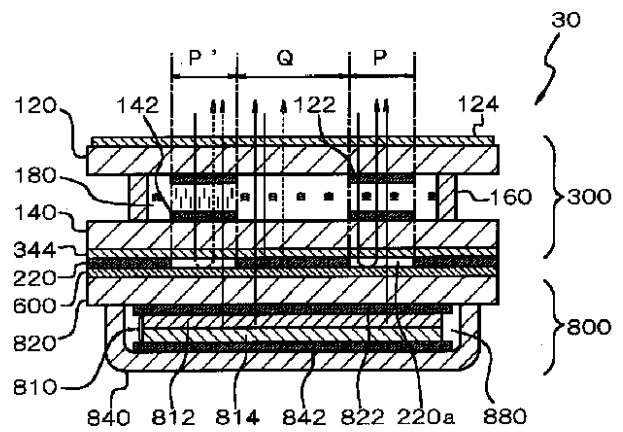
【図2】



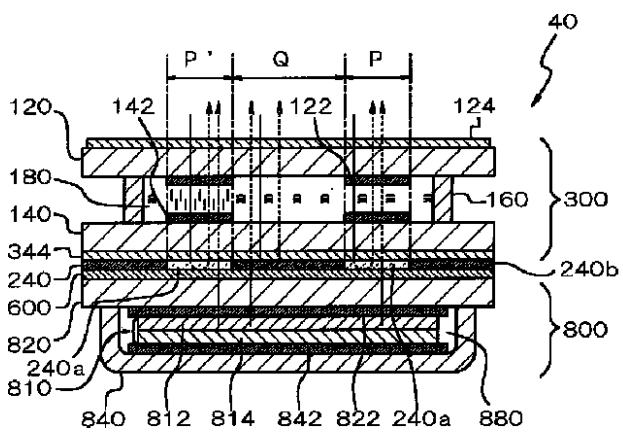
【図3】



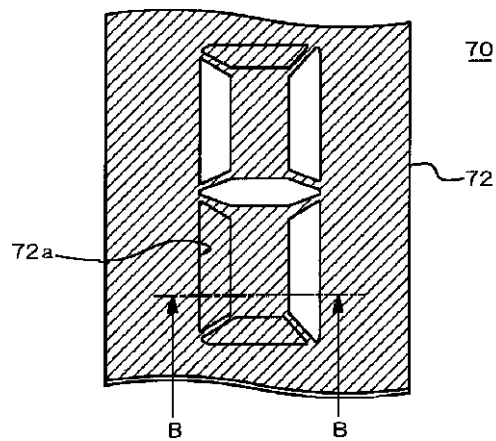
【図4】



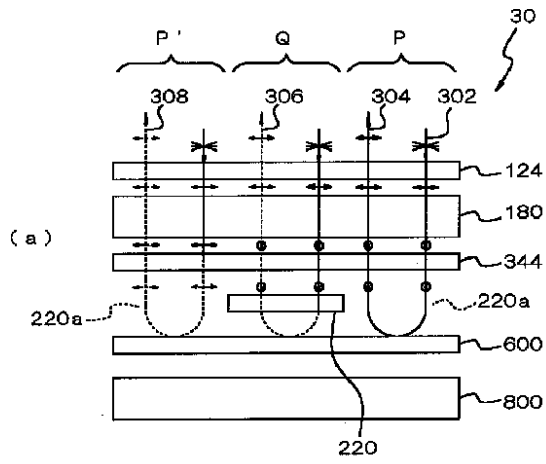
【図6】



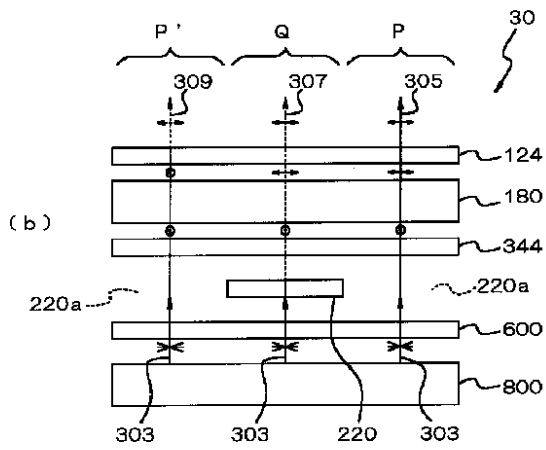
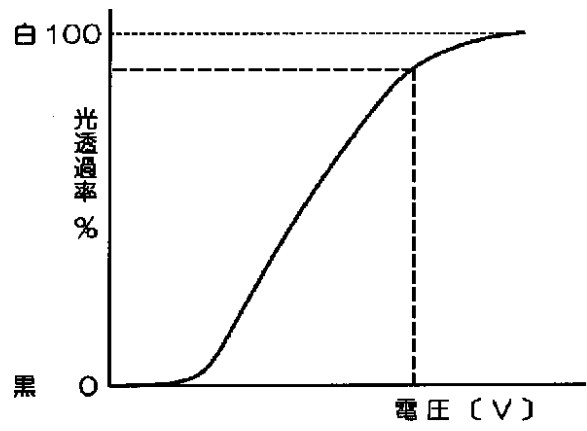
【図7】



【図5】

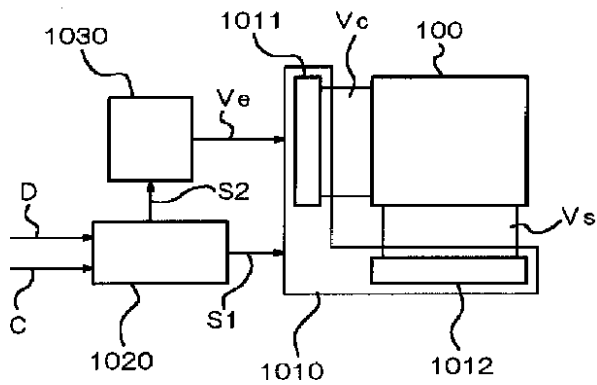


【図9】



【図10】

10



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	
Fターム(参考)	2H088 EA20 EA27 HA01 HA18 HA28 JA05 JA06 JA13 JA28 KA07 MA05 MA20 2H091 FA02X FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA14Z FA23Z FA41Z FA44Z FB07 GA01 HA02 HA07 HA10 JA02 LA15 LA16 LA30 5C006 AA02 AB02 AC01 AF51 BB01 BB11 FA01 FA54 5C080 AA10 BB01 BB05 CC01 DD01 EE01 FF08 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06 KK02 KK49		

专利名称(译)	液晶显示装置和具有该液晶显示装置的电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002221711A</a>	公开(公告)日	2002-08-09
申请号	JP2001267913	申请日	2001-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	有川康夫		
发明人	有川 康夫		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G09G3/04 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133509 G02F1/133533 G02F2001/133567 G02F2203/64		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/13.505 G09G3/04.A G09G3/20.A G09G3/20.660.H G09G3/36		
F-TERM分类号	2H088/EA20 2H088/EA27 2H088/HA01 2H088/HA18 2H088/HA28 2H088/JA05 2H088/JA06 2H088/JA13 2H088/JA28 2H088/KA07 2H088/MA05 2H088/MA20 2H091/FA02X 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA14Z 2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/FA44Z 2H091/FB07 2H091/GA01 2H091/HA02 2H091/HA07 2H091/HA10 2H091/JA02 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA30 5C006/AA02 5C006/AB02 5C006/AC01 5C006/AF51 5C006/BB01 5C006/BB11 5C006/FA01 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB01 5C080/BB05 5C080/CC01 5C080/DD01 5C080/EE01 5C080/FF08 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK49 2H191/FA02Z 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA23X 2H191/FA23Z 2H191/FA32Z 2H191/FA71Z 2H191/FA84Z 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC13 2H191/FD09 2H191/FD35 2H191/HA02 2H191/HA06 2H191/HA07 2H191/HA09 2H191/JA02 2H191/KA04 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA03 2H291/FA02Z 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA23X 2H291/FA23Z 2H291/FA32Z 2H291/FA71Z 2H291/FA84Z 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC13 2H291/FD09 2H291/FD35 2H291/HA02 2H291/HA06 2H291/HA07 2H291/HA09 2H291/JA02 2H291/KA04 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA03		
优先权	2000355948 2000-11-22 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：以廉价地制造能够形成反向显示（负图案）并且具有高显示质量的液晶显示装置。 解决方案：提供光调制板200，该光调制板200具有与液晶面板100的显示像素P和P'重叠的窗口部分200a，并且具有与非显示部分Q重叠的光调制部分。 通过对形成数字等显示图案的显示像素P施加电场，而对不形成显示图案的显示像素P'施加电场，来实现反转显示（负图案）的显示模式。 你可以

