

明 細 書

発明の名称：表示パネル及び表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示パネル及び表示装置に関する。より詳しくは、表示パネルにおける多原色を用いた表示技術に関し、特に４色以上の多原色を用いて各画素を構成しつつ、高輝度かつ色再現範囲が高い等の表示特性を発揮でき、C P A (Continuous Pinwheel Alignment)、M V A (Multi-domain Vertical Alignment)、I P S (In-Plane-Switching) 等の種々の表示モードに適応し得る表示パネル及び表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 表示パネルは、一般的に赤（R）、青（B）、緑（G）からなる基本３原色又はそれよりも多くの色単位を含んで１つの画素が構成されたものであり、様々な方式のパネルが実用化されてモバイルディスプレイパネルから大型ディスプレイパネルまで多くの製品が供給されている。中でも液晶表示パネルは、一対のガラス基板等に液晶表示素子を挟持して構成され、薄型で軽量かつ低消費電力といった特長を活かして、モバイル用途や各種のモニター、テレビ等、日常生活やビジネスに欠かすことのできないものとなっている。近年においては、電子ブック、フォトフレーム、I A（産業機器）、P C（パーソナルコンピュータ）用途等に幅広く採用されているが、これらの用途において、中小型機種への搭載を目的とした、高精細・高透過率特性を有するモバイルディスプレイパネルが強く要求される流れにある。

[0003] このような表示パネルとしては、白輝度の向上及び／又は色再現範囲の拡大等を目的として色ごとに画素面積を変えた、R G B Y画素等の４色以上の多原色画素を用いた表示装置（主にT V機種等）に関連する技術が報告されている（例えば、特許文献１～５参照。）。

また、４色の副画素から構成される単位画素配列をマトリックス状に配列してカラー表示を行うカラー表示装置において、各色の総面積は略等しくしな

がらも、色毎に副画素の面積および数が異なっているカラー表示装置が開示されている（例えば、特許文献6参照。）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：国際公開第2007/063620号パンフレット
特許文献2：国際公開第2007/088656号パンフレット
特許文献3：特開2008-015070号公報
特許文献4：国際公開第2008/153003号パンフレット
特許文献5：国際公開第2007/013210号パンフレット
特許文献6：特開2008-96549号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上述した特許文献1～5に記載の従来設計の表示パネルにおいては、RGB等の3色の液晶パネル（図19）をRGBW、RGBY等の4色（図20）にする等、多原色化したうえで、色によって開口率（表示面積）を変えることで（図21）、通常は視感度の低い色（R、B）の面積を大きくして単色の輝度低下をなるべく避け（視認しにくくし）ながらも、白輝度を向上させることで、輝度と広色再現範囲の両方を満たすパネルを得ることができる。なお、図21には面積差を1.5：1とした表示パネルを例示している。しかしながら、このような従来設計の表示パネルにおいては、色毎に大きさを変えるために、例えば副画素をストライプ状に配置した表示パネルにおいては副画素の短辺が小さくなり、特に高精細なパネルや、多原色化したパネルにおいては、1色あたりの副画素が小さくなり、小さい方の副画素（特にその短辺）は更に小さくなる。結果として、小さい方の副画素のパターン密度が高いことから歩留まりが低下したり、開口率が低下して多原色化のメリットを得にくくなったりする。また、色毎に副画素の副画素電極の径が異なることから応答・視角特性が色毎に異なることになってしまう。

[0006] また、上述した特許文献6に記載のカラー表示装置は、各色の総面積が略等しいものである。このような表示装置は、RGBの3色ではなくRGBW等の4色にしたという点で、白輝度は3色のときよりも高くすることができる。しかしながら、各色の面積が等しいため、単色の輝度低下が避けられないものであった。

[0007] パネルの精細度を高くするために副画素を小さくする場合は、例えば液晶表示パネルでは特にCPA（Continuous Pinwheel Alignment）モードを使用するのが有効である。しかしながら、副画素が小さくなると駆動に必要な配線やTFE、配向規制手段（配向分割手段）の配置により非透過部の割合が増加し、4色等の多原色にすることによる開口率低下の影響が大きく、多原色化のメリットが得られにくい。更に、副画素面積を変えるにあたり副画素電極の面積を変えると、従来設計では副画素電極エッジと配向規制手段との距離が色によって異なるものとなる。その結果、色によって応答速度・透過率や視野角等の特性に差が出、色付き・斜め色付きの原因となる。更に、多原色を用いた表示技術に関して、MVAやIPS等の種々の表示モードにおいても上述したのと同様な課題を有することになる。

[0008] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、輝度を十分なものとしたうえで、色によって応答速度、透過率、視野角等の特性に差が生じることを抑制し、しかも製造工程における歩留まりを向上することができ、CPA、MVA、IPS等の種々の表示モードに適用することができる表示パネル及び表示装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、多原色を用いた表示技術、特に広色再現範囲を目的とする4色以上の多原色によって各画素を構成する技術をCPA、MVA、IPS等の種々の表示モードに適用したところ、単色の輝度低下をなるべく避けるようにすれば上述した課題が生じること、そのような課題が色毎に副画素の短辺の大きさが異なり、小さな副画素の短辺が非常に小さくなってしまうことに起因することに着目した。これにより、従来技術の構成によっては、多原

色にすることによる開口率低下の影響が大きく、輝度が低下し、多原色化の利点が十分に得られないということ、また、歩留まり（製品の生産性）が十分に優れたものにならないことを見いだした。そして、複数の副画素によって構成される1つの画素において、矩形領域を特定し、矩形領域の短辺と平行な辺の長さが略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なる形態が上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0010] すなわち、本発明は、複数の副画素によって1つの画素が構成される表示パネルであって、上記表示パネルは、1つの画素を含む領域を複数の矩形領域に分けたときに、上記矩形領域の少なくとも1つが2つ以上の副画素を含むように構成されるものであり、上記副画素は、矩形領域の短辺と平行な辺の長さが略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なる表示パネルである。製造工程における歩留まりを考慮すると、異なるパターン間はある程度の距離が必要である。ある同一面積の画素構成部材を副画素内に配置する場合、副画素電極の辺が図24のように短いと当該画素構成部材が長辺方向に長く延びてしまい、開口率を十分に高めることができない。しかし短辺をより長くすることができれば、図25に示したようによりその延びを抑えて開口率を高めることができる。

[0011] 上記形態は、次の（1）～（3）の3つの形態を上位概念化したものである。

すなわち、（1）各画素中にストライプ状のように矩形状の複数の副画素が並んだ構成を有する場合、矩形状の短辺の長さが略同一であり、矩形状の長辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なる形態、（2）副画素がサブピクセル等の副画素電極によって構成され、CPA等の表示モードのように副画素電極内に液晶分子の配向規制手段を有する場合、配向規制手段と副画素電極のエッジとの距離が同一画素内の2つ以上の副画素における副画素電極で略同一である形態、（3）MVA等の表示モードのように副画素電極内にリブ、スリット等の2種以上の配向規制手段を有する場合、1種の配向規制手

段と他の 1 種の配向規制手段との距離が同一画素内の 2 つ以上の副画素における副画素電極で略同一である形態のいずれかの構成又はこれらを組み合わせた構成の全てが技術的範囲に含まれるように上位概念化したものである。本発明においては、上記（１）～（３）のいずれかの構成又はこれらを組み合わせた構成とすることが好適である。

なお、上記（１）～（３）のいずれかの構成又はこれらを組み合わせた構成は、それら個々の構成が 1 つの発明であり、上記上位概念化した本発明から独立した発明と見ることも従属した発明と見ることもできる。

[0012] 本発明においては、３色構成のパネルにおいても４色以上の多原色を用いた表示パネルにおいても適用することが可能であるが、４色以上の多原色を構成するものであることが好ましい。すなわち、上記複数色の副画素とは、通常は３色以上であり、４色以上であることが本発明の効果を発揮するうえで特に好適である。なお、本発明の適用範囲としては、多原色技術のみに限られるものではなく、例えば、液晶表示パネルにおける CPA モード等において積層柱を用いた形態等においても、本発明の効果を発揮することができる。

複数色の副画素によって 1 つの画素が構成されるとは、複数色の副画素がパネル平面上に並んで 1 つの画素として表示に供されることをいう。複数色の副画素の配列形態は、ストライプ状であってもよく、田の字状であってもよい。いわゆるデルタ配列のように、列方向がずれた配置になっていてもよい。

[0013] 上記画素は、その領域を複数の矩形領域に分けたものである限り、特に限定されないが、長辺及び短辺が同一の矩形領域に分けたものであることが好ましい。また、矩形領域の長辺が同一方向に並んで表示パネルを構成する形態が好ましい。また、上記矩形領域のいずれもが 2 つ以上の副画素を含むように構成されることが好ましい。そして、1 つの画素を含む領域を複数の矩形領域に分けるものである。上記 1 つの画素を含む領域は、通常は矩形状であり、その他の画素の一部を含んでいても良いが、その他の画素の全部を含ま

ないものである。また、1つの画素の外縁が実質的に含まれるものの中で最小面積であることが好ましい。本明細書中、画素を含む、又は、副画素を含むとは、本発明の作用効果を発揮するものである限り、当該画素又は副画素（以下、画素等ともいう。）が実質的に内部に含まれていればよく、画素等の一部の突起状部分等が領域の外にはみ出しているものであってもよいし、隣接する他の画素等の一部の突起状部分等が領域内に入り込んでいるものであってもよい。矩形領域の具体的な形態については、後述する実施形態において詳しく説明する。このように分けた際のいずれか一通りにおいて、上記矩形領域の少なくとも1つが2つ以上の副画素を含むように構成され、上記副画素が該領域の短辺方向と平行な方向の長さが同一であるとともに、上記矩形領域の長辺方向と平行な方向の長さが少なくとも一色の副画素で異なるものであればよく、上述した本発明の作用効果が発揮されることになる。

[0014] 上記副画素は、矩形状であってもよいし、矩形状以外の形状（例えば、5角形以上の多角形、楕円形等）であってもよいし、これらが組み合わされた形態であってもよい。なお、後述するように、本発明の好ましい形態の一つは、上記副画素が矩形状である形態である。

上記矩形領域の短辺方向と平行な方向の長さが同一であるとは、本発明の作用効果を発揮する限り、実質的に同一である形態を含むものである。また、該矩形領域の長辺方向と平行な方向の長さが少なくとも一色の副画素で異なるとは、色によっては当該長さが同一のものがあってもよく、少なくとも一色において当該長さが他の色における当該長さとは異なるものであればよい。

[0015] 上記矩形領域の短辺と平行な辺の長さが略同一であるとは、ある一つの副画素における当該長さを100%としたときに、当該長さとは他の一つの副画素における上記矩形状の短辺の長さの差が±10%以下であることをいう。

[0016] 上記本発明の形態について概念図を用いて説明すれば、次のようになる。なお、本発明は、これらの概念的形態に限定されるものでない。

図26～図28は、1つの画素を概念的に表すものであり、図26及び図27は、4つの矩形状の副画素がストライプ状に並んだ形態、図28は、4つ

の矩形状又は多角形状の副画素が田の字型に並んだ形態を表している。

図26については、各副画素が複数の副画素電極によって構成され、赤色（R）の副画素がR1、R2、R3の副画素電極からなり、緑色（G）の副画素がG1、G2の副画素電極からなり、青色（B）の副画素がB1、B2、B3の副画素電極からなり、黄色（Y）の副画素がY1、Y2の副画素電極からなる。図中、点線で囲んだPの範囲、すなわち、R1、R2、R3、G1、G2の副画素電極及びグレー（灰色）部の領域を含んだ領域が、1つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの1つの矩形領域（P）を示している。点線で囲んだP'の範囲、すなわち、B1、B2、B3、Y1、Y2の副画素電極及びグレー部の領域を含んだ領域が、1つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの1つの矩形領域（P'）を示している。この図26の形態においては、矩形領域（P）及び（P'）が2つ以上の副画素を含むように構成されていて、上記矩形領域の少なくとも1つが2つ以上の副画素を含むように構成されるという構成要件を満たしている。また、副画素における矩形領域（P）の短辺と平行な辺、すなわち、図26に向かって見て、矩形領域（P）の短辺であるR1及びG1の上の辺と平行な副画素R1の上の辺の長さ（a）と副画素G1の上の辺の長さ（b）とが略同一である（aとbとが略同一の長さ）。矩形領域（P'）についても同様となっている（cとdとが略同一の長さ）。好ましくは、矩形領域の短辺と平行な副画素の辺の長さが全て略同一であることであり、図26においては、a、b、c及びdが全て略同一の長さとなることである。更に、矩形領域（P）の長辺であるR1、R2及びR3の左の辺と平行な副画素の辺の長さが、赤色（R）の副画素及び青色（B）の副画素においてはeとなり、緑色（G）の副画素及び黄色（Y）の副画素においては、fとなり、矩形領域の長辺と平行な副画素の辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なることになる。この形態の場合、矩形領域（P'）の長辺であるB1、B2及びB3の左の辺を基準としても同様である。

本発明における上記矩形領域とは、このように1つの画素を含んだ領域にお

いて、副画素の形状や大きさ、副画素電極の形状や大きさ、配置等を決定するために概念的に創出されたものであり、この矩形領域の考えを用いて副画素及び副画素電極を設計することができる。

[0017] 図 27 については、各副画素が複数の副画素電極によって構成され、赤色（R）の副画素が R の副画素電極からなり、緑色（G）の副画素が G の副画素電極からなり、青色（B）の副画素が B の副画素電極からなり、黄色（Y）の副画素が Y の副画素電極からなる。図中、点線で囲んだ Q の範囲、すなわち、R、G の副画素電極及びグレー部の領域を含んだ領域が、1 つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの 1 つの矩形領域（Q）を示している。点線で囲んだ Q' の範囲、すなわち、B、Y の副画素電極及びグレー部の領域を含んだ領域が、1 つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの 1 つの矩形領域（Q'）を示している。

図 28 については、各副画素が複数の副画素電極によって構成され、赤色（R）の副画素が R1、R2、R3 の副画素電極からなり、緑色（G）の副画素が G1、G2 の副画素電極からなり、青色（B）の副画素が B1、B2、B3 の副画素電極からなり、黄色（Y）の副画素が Y1、Y2 の副画素電極からなる。図中、点線で囲んだ S の範囲、すなわち、R1、R2、R3、G1、G2 の副画素電極及びグレー部の領域を含んだ領域が、1 つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの 1 つの矩形領域（S）を示している。点線で囲んだ S' の範囲、すなわち、B1、B2、B3、Y1、Y2 の副画素電極及びグレー部の領域を含んだ領域が、1 つの画素を含んだ領域を複数の矩形領域に分けたときの 1 つの矩形領域（S'）を示している。

これら図 27 及び図 28 の形態においても、上記図 26 の形態と同様に本発明の構成を適用することができる。

[0018] 本発明の表示パネルにおける好ましい形態について以下に詳しく説明する。上記表示パネルは、複数の副画素が矩形状であり、矩形状の長辺が同一方向に並んで画素が構成されたものであり、上記副画素は、矩形状の短辺の長さが略同一であり、矩形状の長辺の長さが少なくとも 1 つの副画素で異なるも

のであることが好ましい。

このように副画素自体も矩形状である形態が好適である。上記矩形状の長辺が同一方向に並ぶとは、矩形状の長辺を介してその両隣に矩形状の副画素が並ぶ形態であってもよく、矩形状の長辺が連なるようにして副画素が並ぶ形態（言い換えれば、矩形状の短辺を介してその両隣に矩形状の副画素が並ぶ形態）であってもよいが、矩形状の長辺を介してその両隣に矩形状の副画素が並ぶ形態が好ましい。同一方向とは、本発明の効果を発揮する限りにおいて、実質的に同一である形態を含むものである。また、上記矩形状の短辺の長さが略同一とは、ある一つの副画素における当該長さを100%としたときに、当該長さとの他の一つの副画素における上記矩形状の短辺の長さの差が±10%以下であることをいう。

[0019] 本発明の表示パネルは、複数の副画素が配向規制手段を有する副画素電極によって構成され、少なくとも1つの副画素が2つ以上の該副画素電極を含むものであり、上記表示パネルにおける画素を平面視した場合に、配向規制手段と副画素電極のエッジとの距離が同一画素内の2つ以上の副画素における副画素電極で略同一であることが好ましい。

このように、各色が更に複数の副画素電極を有している場合、副画素電極は同一のTFTで駆動されていてもよいし、同じ信号線（ソースバスライン）と走査線で駆動される別のTFTで駆動されてもよい。また、副画素電極の面積（大きさ）はほぼ同一（略同一）とし、各色に含まれる副画素電極の数を変えることによって色によって表示画素面積を変化させる形態が特に好ましい。上記配向規制手段は、通常は、突起状構造物、対向電極の切開部、又は、絶縁体上に設けられた段差部（通常は窪み）である。また、上記略同一とは、同一画素内の1つの副画素電極における配向規制手段と副画素電極のエッジとの距離を100%としたとき、該距離と同一画素内の他の副画素電極における配向規制手段と副画素電極のエッジとの距離との差が、それぞれ±10%以下であることをいう。このような形態により、特にCPAモード等の液晶表示パネル等において、配向状態をより均質にして副画素間の応答

速度の特性差を十分に低減することができ、また、視野角特性を十分に向上することができる。

[0020] 上記表示パネルは、複数の副画素が2種以上の配向規制手段を有する副画素電極によって構成されるものであり、上記表示パネルにおける画素を平面視した場合に、1種の配向規制手段と他の1種の配向規制手段との距離が同一画素内の2つ以上の副画素における副画素電極で略同一であることが好ましい。

上記副画素は、それぞれ一つの副画素電極を有する形態が好ましい。上記1種の配向規制手段と他の1種の配向規制手段は、それぞれが互いに平行なりづ又は対向電極の切開部及びスリット又は画素電極エッジである形態が好ましい。また、上記略同一とは、同一画素内の1つの副画素電極における1種の配向規制手段と他の1種の配向規制手段との距離を100%としたとき、該距離と同一画素内の他の副画素電極における1種の配向規制手段と他の1種の配向規制手段との距離との差が、それぞれ±10%以下であることをいう。このような形態により、特にMVAモード等の液晶表示パネル等において、配向状態をより均質にして副画素間の応答速度の特性差を十分に低減することができ、また、視野角特性を十分に向上することができる。

[0021] 上記画素は、パネル主面を平面視したときに、表示領域内における上記副画素が配置されている領域以外の領域に、矩形状の遮光領域を有することが好ましい。矩形状とは、本発明の効果を発揮する限り、突起及び／又は窪みを有していてもよく、実質的に矩形状であればよい。言い換えれば、上記矩形状領域の長辺方向と平行な方向の長さが少なくとも一色の副画素で異なり、当該長さがより短い副画素において長さが短い分だけ生じたスペースに遮光領域を配置する形態が好ましい。例えば、副画素電極の数が少ない副画素の非透過領域に、副画素電極の数が多い方の副画素のTFT素子やコンタクトホール等の非透過部のパターンを配置することで、開口率、特に大きい方の副画素の開口率を向上させることができる。上記遮光領域は、薄膜トランジスタが配置される形態が好ましい。

[0022] 上記遮光領域は、柱状スペーサが配置される形態が好適である。特にセル厚保持手段として積層柱を用いる場合に、面積の小さい方の副画素の副画素電極を配置していない部分に積層柱を配置する形態が好ましい。

また、上記遮光領域は、副画素電極及び／又は補助容量配線が配置される形態が好適である。このような形態とすることにより、柱状スペーサや副画素電極及び／又は補助容量配線によって開口率が低下することを十分に防止することができる。また、画素電極のない部分に柱状スペーサを配置することによって、上下リーク（副画素電極－対向共通電極（COM電極）間リーク）を回避することができる。特に副画素が小さい場合、上記遮光領域に、柱状スペーサや副画素電極及び／又は補助容量配線が配置される形態は特に好適なものとなる。

[0023] 上記表示パネルは、画素の行方向で、1つの画素に含まれる同一行方向の副画素数の自然数倍ごとに各色を示すための副画素電極の電位の極性を反転させることが好ましい。特に、1つの画素に含まれる同一行方向の副画素数が偶数個である場合、当該形態が特に好ましい。このように単色表示時に横方向に同一極性がならないように対策を行うことにより、横シャドウを回避できる。上記形態は、駆動方法によるものであってもよく、設計によるものであってもよい。

[0024] 上記一对の基板の一方は、走査線と、信号線と、補助容量配線と、該走査線及び該信号線のそれぞれと接続された薄膜トランジスタと、上記薄膜トランジスタと接続された副画素電極とを備え、上記一对の基板の他方は、対向電極を備え、上記副画素電極は、1つの副画素に対応して配置され、上記走査線と上記副画素電極とは、ゲートドレイン容量 C_{gd} を形成し、上記信号線と上記副画素電極とは、ソースドレイン容量 C_{sd} を形成し、上記補助容量配線と上記副画素電極とは、補助容量 C_{cs} を形成し、上記副画素電極と上記対向電極とは、液晶容量 C_{lc} を形成し、上記表示パネルの駆動時における走査線の電位差を V_{g-p} としたとき、引き込み電圧 $\Delta V_d = C_{gd} / (C_{gd} + C_{sd} + C_{cs} + C_{lc}) \times V_{g-p}$ 、白表示時と黒表示時の ΔV_d の

差： Ω 、及び、 C_{cs}/C_{lc} の少なくとも一つは、各色で同じであることが好ましい。具体的には、面積の大きい副画素は、そのスイッチング素子の大きさ及び補助容量の大きさの少なくとも一つが面積の小さい副画素のそれらよりも大きいものとするのが好ましく、このようにすることで、 ΔV_d 、 Ω 値及び C_{cs}/C_{lc} の少なくとも一つを全色略同等にすることができる。なお、上記「面積の大きい副画素は、そのスイッチング素子の大きさ及び補助容量の大きさの少なくとも一つが面積の小さい副画素のそれらよりも大きい」とは、面積の大きい副画素は、そのスイッチング素子の大きさが面積の小さい副画素におけるスイッチング素子の大きさよりも大きいか、その補助容量の大きさが面積の小さい副画素における補助容量の大きさよりも大きいか、又は、これらの組み合わせをいう。それにより色によって最適対向電圧や補助容量の割合に差が出ないようにして、焼きつき等のない優れた表示品位のパネルを得ることができる。なお、走査線の電位差 $V_{g^{p-p}}$ は、 $|V_{gh} - V_{gl}|$ によって表される（ V_{gh} は、TFTをオン・オフした際の、走査線における最も高い電圧を表し、 V_{gl} は、同様に走査線における最も低い電圧を表す。）。また、白表示時と黒表示時の ΔV_d の差 Ω は、液晶は白表示時と黒表示時で容量が異なることに伴い発生する、白表示時と黒表示時の ΔV_d 値の差であり、以下の式で求められる： $\Omega = |\Delta V_d(\text{黒}) - \Delta V_d(\text{白})| = |C_{gd} / (C_{gd} + C_{sd} + C_{cs} + C_{lc}(\text{黒})) \times V_{g^{p-p}} - C_{gd} / (C_{gd} + C_{sd} + C_{cs} + C_{lc}(\text{白})) \times V_{g^{p-p}}|$ 。なお、 $C_{lc}(\text{黒})$ とは、黒表示時の C_{lc} を意味し、 $C_{lc}(\text{白})$ とは、白表示時の C_{lc} を意味する。

上記形態にあつては、面積の小さい副画素の、副画素電極を配置していない部分に副画素電極や補助容量（補助容量配線）を設ける形態が特に好適である。これにより、面積の小さい副画素の実質開口部を大きくすることができ、高輝度な液晶表示装置を得ることができる。

[0025] 上記副画素は、複数の副画素電極を有し、上記副画素電極は、それぞれの面積が同一であり、副画素が有する副画素電極の数が少なくとも一色の副画素

で異なることが好ましい。これにより、種々の液晶表示装置において配向状態をより均質にして副画素間の応答速度の特性差を十分に低減しつつ、副画素の面積を変えて輝度を十分に高いものとすることができる。上記面積が同一であるとは、本発明の作用効果を発揮できる限り実質的に同一であればよい。

[0026] 本発明の表示パネルは、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルであることが好ましい。言い換えれば、表示素子として液晶層を用いる液晶表示パネルであることが好ましい。液晶表示パネルに本発明を適用することにより、本発明の効果をより十分に発揮することができる。本発明の表示パネルは、C P Aモード、M V Aモードに適用できるとともに、T N (Twisted Nematic) モードにおいても狭い方の副画素の製造を簡単にし、歩留まりを向上させる等の本発明の効果を発揮することができるし、T B A (Transverse Bend Alignment) モード、F F S (Frings Field Switching) モード等のI P Sモード等にも好適に適用可能なものである。特に、本発明は垂直液晶モード（電圧無印可時に液晶分子が基板平面に対して実質的に垂直に配向するモード。中でも、C P Aモード）に好適であり、C P Aモードで多原色表示を行い、かつ色毎に開口率を変える場合、特に本発明の技術が不可避となるといえる。

[0027] 本発明はまた、本発明の表示パネルを備えることを特徴とする表示装置でもある。

これにより、上述した本発明の表示パネルと同様の効果を発揮することができる。また、本発明の表示装置が備える表示パネルの好ましい形態は、上述した本発明の表示パネルの好ましい形態と同様である。

本発明の表示パネル及び表示装置は、電子ブック、フォトフレーム、I A、P C用途等の中型クラスの製品で用いることが特に好ましい。

[0028] 上述した各形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

発明の効果

[0029] 本発明の表示パネル及び表示装置によれば、輝度を十分なものとしたうえで、歩留まりに優れ、色による応答速度の特性差が十分に低減され、視野角特性が十分に向上されたものとすることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]実施形態1-1の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図2]図1においてブラックマトリックスを省略した図である。

[図3]実施形態1-2の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図4]図3においてブラックマトリックスを省略した図である。

[図5]実施形態1-1の液晶表示パネルの副画素電極を示す平面模式図である。

[図6]実施形態1-1の液晶表示パネルの変形例（実施形態1-3）を示す平面模式図である。

[図7]実施形態1-1の液晶表示パネルの変形例（実施形態1-4）を示す平面模式図である。

[図8]実施形態2-1の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図9]図8においてブラックマトリックスを省略した図である。

[図10]実施形態2-2の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図11]図10においてブラックマトリックスを省略した図である。

[図12]実施形態3の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図13]図12において副画素の副画素電極及び対向電極に設けられた配向規制手段だけを示した図である。

[図14]図12において副画素の副画素電極及び信号線だけを示した図である。

[図15]実施形態4の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図16]図15において副画素の副画素電極及び対向電極に設けられた配向規制手段だけを示した図である。

[図17]図15において副画素の副画素電極及び信号線だけを示した図である。

[図18]実施形態3及び4の液晶表示パネルを示す断面模式図である。

[図19]従来の3色のストライプ状に配列した副画素によって1つの画素が構成される液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図20]従来の4色のストライプ状に配列した副画素によって1つの画素が構成される液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図21]図20に示した液晶表示パネルにおいて各副画素電極の面積比を変更した液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図22]従来の4色の田の字状に配列した副画素によって1つの画素が構成される液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図23]図22に示した液晶表示パネルにおいて各副画素電極の面積比を変更した液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図24]液晶表示パネルにおいて各副画素電極の面積比を変更した液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図25]液晶表示パネルにおいて各副画素電極の面積比を変更した液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図26]4つの矩形状の副画素がストライプ状に並んだ形態を表す概念図である。

[図27]4つの矩形状の副画素がストライプ状に並んだ形態を表す概念図である。

[図28]4つの矩形状又は多角形状の副画素が田の字型に並んだ形態を表す概念図である。

発明を実施するための形態

[0031] なお、TFTが設けられた基板は、TFTアレイ基板ともいう。カラーフィルタ(CF)が設けられた、TFTアレイ基板に対向する基板は、対向基板又はCF基板ともいう。また、以下の実施形態では、記載を簡単にするために、各色を表す副画素を単に画素ともいう。以下では、RGBYを用いた形態だけを説明するが、RGBYの代わりに、RGBW等の4色以上の原色を用いた形態を適宜適用することができる。

以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。例えば、以下では液晶表示パネル及び液晶表示装置について説明するが、本発明は有機EL表示パネル等のその他の表示パネルに適用可能な部分を含むものである。

[0032] 実施形態 1

実施形態 1 は、CPAモードの液晶表示パネルにおいて副画素をストライプ状に配置した形態に係るものである。

[0033] 図 1 は、実施形態 1-1 の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図 2 は、図 1 においてブラックマトリックスを省略した図である。実施形態 1 の液晶表示パネルは、以下の特徴を有する。

[0034] 走査線 2 1 及び信号線 2 3 は、ガラス基板の主面上に格子状に配置され、Cs配線 1 9 は、隣接する走査線 2 1 の間に走査線 2 1 と平行に配置される。走査線 2 1 及び信号線 2 3 で区画された複数の画素領域には、赤 (R) の画素領域に 3 つの副画素電極 1 1 R、緑 (G) の画素領域に 2 つの副画素電極 1 1 G、青 (B) の画素領域に 3 つの副画素電極 1 1 B、黄 (Y) の画素領域に 2 つの副画素電極 1 1 Y が配置されている。これらの 4 つの画素領域から単位画素 2 7 が構成されている。なお、それぞれの副画素電極は、どの色も面積が略同一である。各単位画素 2 7 は、複数色を表示する副画素電極を含む矩形領域に分けられる。副画素電極の数は、色によって変える。その結果、色毎に有効開口部の面積が異なる。ここで、色の視感度 (明度) 及び／又は色純度 (彩度) の違いにより、求めるパネルの特性に応じて、適宜面積の違いを設定するとよい。通常視感度の比較的高い色と比較的低い色で面積を変え、視感度の比較的高い色の面積を小さくし、比較的低い色の面積を大きくする。具体的には、単位画素 2 7 は、図 1 に示した単位画素 2 7 を縦方向に等分割する一点鎖線を境にして、赤 (R) の画素領域と緑 (G) の画素領域とからなる矩形領域と、青 (B) の画素領域と黄 (Y) の画素領域とからなる矩形領域とに分けたときに、図 1 における左側の矩形領域は 2 つの副画素 (R 及び G) を含むように構成され、右側の矩形領域は 2 つの副画素 (

B及びY)を含むように構成される。すなわち、図1での単位画素27を示す破線と単位画素27を縦方向に等分割する一点鎖線とに囲まれた部分が、実施形態1-1における矩形領域であり、他の実施形態についても同様である。そして、それぞれの副画素R、G、B及びY（例えば、Rの副画素は29aで表され、Gの副画素は29bで表される）は、矩形領域の短辺と平行な辺（図2における図横方向の辺）の長さaがそれぞれ略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺（図2における縦方向の辺）の長さb1、b2がR、BとG、Yとで異なる。なお、3色の表示パネルにおいても、本実施形態のように色によって副画素電極の数を変えて（増やして）、白輝度向上等の本発明の効果を発揮することができる。

[0035] 赤（R）の画素及び青（B）の画素では、3つの副画素電極が矩形状の副画素電極の長辺と平行な方向に並んで副画素が構成されるのに対し、緑（G）の画素及び黄（Y）の画素では、2つの副画素電極がこの方向に並んで副画素が構成されている。なお、図2における赤（R）の画素及び青（B）の画素における副画素の縦方向の長さb1は緑（G）の画素及び黄（Y）の画素における副画素の縦方向の長さb2の略3/2倍である。

[0036] また、図1では、表示パネルは、複数の副画素RGBYが矩形状（略長方形）であるが、略楕円形であってもよい。中でも、矩形状であることが好ましく、矩形状の長辺が略同一方向に並んで、更に言えば該長辺を挟んで（介して）副画素RGBYが隣接するように並んで画素が構成されたものであり、副画素RGBYは、矩形状の短辺の長さが略同一であり、矩形状の長辺の長さがR、BとG、Yとで異なるものである形態が好適である。

[0037] 対向基板は、ガラス基板の主面上に、画素領域毎に赤（R）のCF層、緑（G）のCF層、青（B）のCF層、及び、黄（Y）のCF層が配置され、各CF層の間は、ブラックマトリックスと呼ばれる遮光部（以下、BM〔ブラックマトリックス〕ともいう。）で仕切られている。また、図1及び図2における副画素が小さい方の副画素の下側の、副画素電極を置かない領域にも矩形状のBMが配置されている。そして、図2に示されるように、これらの

BM下に自副画素（G又はY）のTFT25G、25Yが配置されるだけでなく、隣接副画素（B又はYの右隣のR）のTFT25B、25Rも配置される。また、フォトスペーサ28も配置されている。

[0038] また、対向基板には、配向規制手段13R、13G、13B、13Yが設けられている。

表示パネルは、複数の副画素RGBYが配向規制手段13R、13G、13B、13Yをそれぞれ有する副画素電極11R、11G、11B、11Yによって構成され、表示パネルにおける画素を平面視した場合に、配向規制手段13R、13G、13B、13Yと副画素電極11R、11G、11B、11Yのエッジとの距離は、それぞれ略同一である。配向規制手段13R、13G、13B、13Yは、突起状構造物、絶縁体上に設けられた段差部（通常は、TFTアレイ基板側の絶縁体上に設けられた窪み）、又は、対向電極の切開部（切り欠き）であり、例えば、底部の形状が円形状、長円形状、バー形状、Y字状又はY字と逆Y字を重ね合わせた形状の突起又は段差部、又は、同様の形状の対向電極に設けられた切り欠きである。

[0039] また、TFTアレイ基板において、TFTのドレイン電極から引き出された配線が、コンタクトホール17R、17G、17B、17Yを介して、各々の副画素電極11R、11G、11B、11Yに接続され、さらに上記配線はCS（補助容量）配線19上に設けられたCS（補助）容量15R、15G、15B、15Yに接続されている。

[0040] 実施形態1-1の液晶表示パネルは、更に、以下の特徴を有する。

色毎の副画素電極における矩形領域の長辺と平行な長さ・短辺と平行な長さは、どの色も略同一であり、その差はおおむね±10%程度以下である。そして、色毎の副画素電極の面積は、どの色も略同一であり、その差は、長さの差がおおむね±10%程度以下であることから、おおむね±20%程度以下である。例えば、図5は、実施形態1-1の液晶表示パネルの副画素電極を示す平面模式図であるところ、副画素電極の径Aの長さ100%に対して、副画素電極の径Aと副画素電極の径A'との差は、±10%以下であり、

副画素電極の径Bの長さ100%に対して、副画素電極の径Bと副画素電極の径B'との差は、±10%以下であり、径A及び径Bを有する副画素電極の面積100%に対して、径A及び径Bを有する副画素電極の面積と径A'及び径B'を有する副画素電極の面積との差は、±20%以下である。

[0041] パネルはRGBYやRGBW等の4色で構成されており、RGBYの場合は、視感度が共に小さいR、Bを大きく、G、Yを小さくすると、透過率を向上させつつ色再現範囲を広げることができ、効果的である。面積の大小の比は、RB:GY (RB:GW) = 4:1 ~ 1:1の範囲である。より好ましくは、2.2:1 ~ 1.2:1の範囲である。

[0042] 実施形態1の液晶表示パネルは、更に、以下の特徴を有する。

同じ色の副画素電極は、電氣的に接続されていてもよいし、同一走査線・同一信号線によって駆動される異なるTFTに接続される、電氣的に接続されない同色の画素電極であってもよい。

副画素電極が小さい方の副画素の、副画素電極を置かない領域には矩形状のBMを配置する。上記領域のBMの下に、コンタクトホールやTFT、CS（補助）容量、フォトスペーサ28、画素電極、バスライン等を配置させることができる。

上記領域に、自画素のTFTだけでなく、隣接副画素のコンタクトホールやTFT、CS容量、バスライン等を配置させてもよい。これにより、自画素及び隣接副画素の開口率を好適に向上させることができる。なお、図1は、BM下に、自画素のTFTだけでなく、隣接画素のTFTも配置した形態である。

また、同一行の同一色の極性が偏らないようにすること、すなわち、前記表示パネルは、画素の行方向で、1つの画素に含まれる同一行方向の副画素数の自然数倍ごとに各色を示すための副画素電極の電位の極性を反転させることにより、横シャドウ（クロストーク）を回避することができる。

[0043] 実施形態1-1の液晶表示パネルは、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを有し、言い換えれば、第1の基板（アレイ基板）、第2の

基板（対向基板）、及び、第１の基板と第２の基板とに挟持された液晶層を備える。該第１の基板は、複数の走査線２１／複数の信号線２３／スイッチング素子（ＴＦＴ２５Ｒ等）／層間絶縁膜／層間絶縁膜上の副画素電極を基板側からこの順で有する。また、副画素電極上に垂直配向膜を有する。該第２の基板は、対向電極、配向規制手段１３Ｒ等（突起状構造物及び／又は対向電極の切開部）、及び、垂直配向膜を有する。また、特にＣＰＡモードでは、配向規制手段としてＴＦＴアレイ基板側の絶縁体上に設けられた段差部（通常は窪み）が有用であり、これを用いることにより上述した対向電極への配向規制手段の配置は必要なくなる。言い換えれば、対向電極の配向規制手段に追加して、又は、対向電極の配向規制手段の代わりに、ＴＦＴアレイ基板側の絶縁体上に設けられた段差部（通常は窪み）を用いることが可能であり、部材及び製造工程を省略できる点で、対向電極の配向規制手段の代わりに、ＴＦＴアレイ基板側の絶縁体上に設けられた段差部（通常は窪み）を用いる形態が好ましい。また、該液晶層は、誘電異方性が負の液晶材料である。

[0044] 実施形態１－１の液晶表示パネルは、面積の大きい副画素のスイッチング素子の大きさ又は補助容量の少なくともいずれかを、面積の大きい副画素の方が面積の小さい副画素よりも大きくなるようにする。

これにより、走査線と副画素電極とが形成するゲートドレイン容量を C_{gd} とし、信号線と副画素電極とが形成するソースドレイン容量を C_{sd} とし、補助容量配線と副画素電極とが形成する補助容量を C_{cs} とし、副画素電極と対向電極とが形成する液晶容量を C_{lc} とし、表示パネルの駆動時における走査線の電位差を V_{g-p} としたとき、引き込み電圧 $\Delta V_d = C_{gd} / (C_{gd} + C_{sd} + C_{cs} + C_{lc}) \times V_{g-p}$ 、白表示時と黒表示時の ΔV_d の差 Ω 、及び、 C_{cs} / C_{lc} が、各色で同じである。

なお、走査線の電位差 V_{g-p} 、白表示時と黒表示時の ΔV_d の差 Ω は、上述したものと同様である。

[0045] 図３は、実施形態１－２の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図４は

、図3においてブラックマトリックスを省略した図である。実施形態1-2は、実施形態1-1に追加して、上記BM下に、自副画素のコンタクトホール、CS（補助）容量及びフォトスペーサを配置した形態である。実施形態1-2のその他の構成は、実施形態1-1の構成と同様である。

[0046] 1画素を $180\mu\text{m}$ として概算した結果で実施形態1-1及び1-2の効果を示す。

従来技術では、RGBパネルをRGBY化等の4色化（例えば、図20）すると、CF透過率は向上するものの4色化による開口率低下のため、透過率向上率は8%にとどまり、単色・補色の輝度低下も課題となる（特にRとM（マゼンタ）とが顕著に視認される。）。

なお、RとM以外では、例えば、G、B、C（シアン）は自然画では気にならない程度のものであり、YはY（Y絵素の点灯）とR+G（R絵素とG絵素とを同時点灯）との両方から作られるため輝度は向上する。ここで、Yは、Y絵素の点灯とR+Gを同時点灯することの両方から作成できるため、Y絵素自体の面積以上の輝度が得られる一方、それ以外の単色（R、G、B、C（ $=B+G$ ）、M（ $=R+B$ ））は構成する絵素そのものの面積分しか輝度を得られないため、このようになる。

単色・補色輝度を改善するため、RB:GYを1.5:1にすると（例えば、図21）、透過率はRGB3色のときよりむしろ低下した。しかも、副画素電極の径（副画素電極の短辺の長さ）が大幅に異なるため（RB: $45\mu\text{m}$ 、GY: $31\mu\text{m}$ ）、色によって応答速度や視覚特性が変化する課題が残る。

[0047] 実施形態1-1

実施形態1-1のように、副画素電極の面積を全色略同等とし、面積率が低い副画素の副画素電極をおかない領域に矩形状のBMを配置し、隣接副画素のTFTを配置したところ、RGBのときと同等以上の透過率が確保できた。さらにYを追加して入れることにより、色再現範囲は5%拡大された。以上のように色再現範囲と透過率との両方を向上させることができる。副画素

電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0048] 実施形態 1-2

実施形態 1-2 のように、副画素電極を置かない領域の BM の下に隣接副画素の TFT 及び自副画素のコンタクトホールと CS 容量を配置したところ、RGB のときよりも透過率を 10% 以上向上させることができ、さらに Y を追加して入れることにより、色再現範囲は 5% 拡大された。以上のように色再現範囲と透過率の両方を向上させることができる。副画素電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0049] 図 6 は、実施形態 1-1 の液晶表示パネルの変形例（実施形態 1-3）を示す平面模式図である。図 7 は、実施形態 1-1 の液晶表示パネルの変形例（実施形態 1-4）を示す平面模式図である。図 6 及び図 7 では、画素内の副画素電極だけを概略的に示している。実施形態 1-3 及び実施形態 1-4 では、表示パネルは、一つの画素を縦線である一点鎖線で均等に 2 つに分けたときに、該矩形領域のそれぞれが 2 つの副画素を含むように構成されるものであり、該副画素は、矩形領域の短辺と平行な辺の長さ a が略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺の長さ b_1 、 b_2 が少なくとも 1 つの副画素で異なるものであるが、各副画素電極の大きさが異なるものとなっている。このような実施形態 1-3 及び 1-4 においては、応答速度・視角特性の色による差がみられる点で実施形態 1-1 及び実施形態 1-2 よりもやや劣るものである。

[0050] 実施形態 2

図 8 は、実施形態 2-1 の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図 9 は、図 8 においてブラックマトリックスを省略した図である。実施形態 2 は、CPA モードの液晶表示パネルにおいて副画素を田の字状に配置した形態に係るものである。

走査線 121 及び信号線 123 は、ガラス基板の主面上に格子状に配置され、Cs 配線 119 は、隣接する走査線 121 の間に走査線 121 と平行に配

置される。

走査線 1 2 1 及び信号線 1 2 3 で区画された複数の画素領域には、赤 (R) の画素領域に 3 つの副画素電極 1 1 1 R、緑 (G) の画素領域に 2 つの副画素電極 1 1 1 G、青 (B) の画素領域に 3 つの副画素電極 1 1 1 B、黄 (Y) の画素領域に 2 つの副画素電極 1 1 1 Y が配置されている。これらの 4 つの画素領域から単位画素 1 2 7 が構成されている。なお、それぞれの副画素電極は、どの色も面積が略同一である。各単位画素 1 2 7 は、複色色を表示する副画素電極を含む矩形領域に分けられ、この副画素電極で構成される。副画素電極の数は、色によって変える。その結果、色毎に有効開口部の面積が異なる。ここで、色の視感度 (明度) 及び／又は色純度 (彩度) の違いにより、求めるパネルの特性に応じて、適宜面積の違いを設定するとよい。通常視感度の比較的高い色と比較的低い色で面積を変え、視感度の比較的高い色の面積を小さくし、比較的低い色の面積を大きくする。具体的には、単位画素 1 2 7 は、図 8 に示した単位画素 1 2 7 を横方向に等分割する一点鎖線を境にして、赤 (R) の画素領域と緑 (G) の画素領域とからなる矩形領域と、青 (B) の画素領域と黄 (Y) の画素領域とからなる矩形領域とに分けたときに、図 8 における上側の矩形領域は 2 つの副画素 (R 及び G) を含むように構成され、下側の矩形領域は 2 つの副画素 (B 及び Y) を含むように構成される。それぞれの副画素 1 1 9 R、1 1 9 G、1 1 9 B 及び 1 1 9 Y は、矩形領域の短辺と平行な辺 (図 9 における縦方向の辺) の長さ a がそれぞれ略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺 (図 9 における横方向の辺) の長さ b 1、b 2 が R、B と G、Y とで異なる。

- [0051] 赤 (R) の画素及び青 (B) の画素では、3 つの副画素電極が直角を形成するように並び、矩形領域の長辺と平行な方向には 2 つの副画素電極が並んで副画素が構成されるのに対し、緑 (G) の画素及び黄 (Y) の画素では、2 つの副画素電極が矩形領域の短辺と平行な方向に並び、矩形領域の長辺と平行な方向には 1 個分の副画素電極だけで副画素が構成されている。図 9 における赤 (R) の画素及び青 (B) の画素における矩形領域の長辺と平行な辺

の長さ b_1 は緑 (G) の画素及び黄 (Y) の画素における矩形領域の長辺と平行な辺の長さ b_2 の略 2 倍である。画素内の非透過部を考慮すると、本実施形態の実質的な開口面積比は $RB : GY = 1.5 : 1$ である。

[0052] 対向基板は、ガラス基板の主面上に、画素領域毎に赤 (R) の CF 層、緑 (G) の CF 層、青 (B) の CF 層、及び、黄 (Y) の CF 層が配置され、各 CF 層の間は、ブラックマトリックスと呼ばれる遮光部 (BM) で仕切られている。また、図 8 及び図 9 における副画素電極を置かない矩形状の領域 (上下の矩形領域における中央下側) にも BM が配置されている。そして、図 9 に示されるように、これらの BM 下に自副画素 (G 又は Y) の TFT 125G、125Y が配置されるだけでなく、隣接副画素 (B 又は Y の右側の R) の TFT 125B、125R も配置する。また、フォトスペーサ 128 も配置されている。

[0053] 実施形態 2-1 では、BM 下に、自画素の TFT だけでなく、隣接画素の TFT も配置した形態である。

[0054] 図 10 は、実施形態 2-2 の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図 11 は、図 10 においてブラックマトリックスを省略した図である。実施形態 2-2 は、実施形態 2-1 に追加して、上記 BM 下に、自副画素及び他副画素のコンタクトホール、CS (補助) 容量を配置した形態である。

[0055] 実施形態 2-1、実施形態 2-2 のその他の構成 (全体構成) は、それぞれ実施形態 1-1、実施形態 1-2 のその他の構成 (全体構成) に準じる。

[0056] 1 画素を $180 \mu m$ として概算した結果で実施形態 2 の効果を示す。

従来技術では、RGB パネルを RGBY 化 (4 色化) する際、特に高精細なパネルでは図 22 のような正方絵素 (正方副画素) にするのが開口率確保の観点で効果的である。単純に 4 色化すると、CF 透過率は向上するものの 4 色化による開口率低下のため、透過率向上率は 26% であるが、単色・補色の輝度低下が課題となる (単色の輝度低下率: 約 10% (RGB 比)、ただし白輝度が向上しているため、実際にはもっと低下しているように視認される。))。

単色・補色輝度を改善するため、RB:GYを1.5:1にすると（例えば、図23）、透過率は10%アップにとどまる。しかも、副画素電極の径（副画素電極の短辺の長さ）が大幅に異なるため（RB:43 μ m、GY:33 μ m）、色によって応答速度や視覚特性が変化する課題が残る。

[0057] 実施形態2-1

実施形態2-1のように、副画素電極の面積を全色略同等とし、副画素電極をおかない領域に矩形状のBMを配置し、隣接副画素のTFTを配置したところ、透過率は5%向上した。さらにYを追加して入れることにより、色再現範囲は5%拡大された。以上のように色再現範囲と透過率の両方を向上させることができる。副画素電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0058] 実施形態2-2

実施形態2-2のように、副画素電極を置かない領域のBMの下に隣接副画素のTFT及び自副画素と他副画素のコンタクトホールとCS容量を配置したところ、RGBのときよりも透過率を24%以上向上させることができ、さらにYを追加して入れることにより、色再現範囲は5%拡大された。以上のように色再現範囲と透過率の両方を向上させることができる。副画素電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0059] 実施形態3

実施形態3は、MVAモードの液晶表示パネルにおいて副画素をストライプ状に配置した形態に係るものである。

[0060] 図12は、実施形態3の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図13は、図12において副画素の副画素電極及び対向電極に設けられた配向規制手段だけを示した図である。図14は、図12において副画素の副画素電極及び信号線だけを示した図である。

[0061] 走査線221及び信号線223は、ガラス基板の主面上に格子状に配置される。

走査線 2 2 1 及び信号線 2 2 3 が配置された複数の画素領域には、赤（R）の画素領域に副画素電極 2 3 1 R、緑（G）の画素領域に副画素電極 2 3 1 G、青（B）の画素領域に副画素電極 2 3 1 B、黄（Y）の画素領域に 2 つの副画素電極 2 3 1 Y が配置されている。これらの 4 つの画素領域から単位画素 2 2 7 が構成されている。各単位画素 2 2 7 は、複色色を表示する副画素電極を含む矩形領域に分けられ、この副画素電極で構成される。副画素電極の面積は、色によって変える。その結果、色毎に有効開口部の面積が異なる。ここで、色の視感度（明度）及び／又は色純度（彩度）の違いにより、求めるパネルの特性に応じて、適宜面積の違いを設定するとよい。通常視感度の比較的高い色と比較的低い色で面積を変え、視感度の比較的高い色の面積を小さくし、比較的低い色の面積を大きくする。具体的には、単位画素 2 2 7 は、図 1 2 に示した単位画素 2 2 7 を横方向に等分割する一点鎖線を境にして、黄（Y）の画素領域と赤（R）の画素領域とからなる矩形領域と、緑（G）の画素領域と青（B）の画素領域とからなる矩形領域とに分けたときに、図 1 2 における左側の矩形領域は 2 つの副画素（Y 及び R）を含むように構成され、右側の矩形領域は 2 つの副画素（G 及び B）を含むように構成される。それぞれの副画素 Y、R、G 及び B は、矩形領域の短辺と平行な辺 a 1（図 1 3 における横方向の辺）の長さがそれぞれ略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺 c 1、c 2（図 1 3 における縦方向の辺）の長さが Y、G と R、B とで異なる。

[0062] 図 1 2 における赤（R）の画素及び青（B）の画素における副画素の縦方向の長さは緑（G）の画素及び黄（Y）の画素における副画素の縦方向の長さの略 1.3 倍である。

画素内の非透過部を考慮すると、本実施形態の実質的な開口面積比は $R B : G Y = 1.5 : 1$ である。

[0063] また、実施形態 3 では、表示パネルは、複数の副画素 R G B Y が矩形状（略長方形）又は略楕円形であり、矩形状の長辺が略同一方向に並んで、かつ該長辺を挟んで副画素 R G B Y が隣接するように並んで画素が構成されたもの

であり、該副画素RGBYは、矩形状の短辺の長さ a_1 が略同一であり、矩形状の長辺の長さ c_1 、 c_2 がR、BとG、Yとで異なるものでもある。

[0064] 対向基板は、ガラス基板の主面上に、画素領域毎に赤（R）のCF層、緑（G）のCF層、青（B）のCF層、及び、黄（Y）のCF層が配置され、各CF層の間は、ブラックマトリックスと呼ばれる遮光部（BM）で仕切られている。また、図1及び図2における副画素が小さい方の副画素の上下側の、副画素電極を置かない領域にもBMが配置されている。そして、図12に示されるように、これらのBM下に自副画素（G又はY）のTFT225G、225Yが配置されるだけでなく、隣接副画素（B又はR）のTFT225B、225Rも配置することができる。また、フォトスペーサ228も配置されている。

[0065] また、対向基板には、配向規制手段であるリブ233Y、233R、233G、233Bが設けられている。

表示パネルは、複数の副画素YRGBがリブ233Y、233R、233G、233Bをそれぞれ有する副画素電極231Y、231R、231G、231Bによって構成され、表示パネルにおける画素を平面視した場合に、リブ233Y、233R、233G、233Bと副画素電極231Y、231R、231G、231Bのエッジとの距離 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 及びリブ233Y、233Gと副画素電極231Y、231Gのエッジとの距離 e_1 、 e_3 及び、リブ233R、リブ233Bとスリット235R、235Bとの距離 e_2 、 e_4 は、全て略同一である。

[0066] 実施形態3のように、副画素電極を置かない領域のBMの下に、自副画素のTFT及び隣接副画素のTFTを配置したところ、RGBのときよりも透過率を7%以上向上させることができ、さらにYを追加して入れることにより、色再現範囲は5%拡大された。以上のように色再現範囲と透過率の両方を向上させることができる。副画素電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0067] 実施形態4

実施形態 4 は、MVA モードの液晶表示パネルにおいて副画素を田の字状に配置した形態に係るものである。

図 15 は、実施形態 4 の液晶表示パネルを示す平面模式図である。図 16 は、図 15 において副画素の副画素電極及び対向電極に設けられた配向規制手段だけを示した図である。図 17 は、図 15 において副画素の副画素電極及び信号線だけを示した図である。

[0068] 走査線 321 及び信号線 323 は、ガラス基板の主面上に格子状に配置される。

走査線 321 及び信号線 323 が配置された複数の画素領域には、赤 (R) の画素領域に副画素電極 331 R、緑 (G) の画素領域に副画素電極 331 G、青 (B) の画素領域に副画素電極 331 B、黄 (Y) の画素領域に副画素電極 331 Y が配置されている。これらの 4 つの画素領域から単位画素が構成されている。単位画素を含む領域 327 は、複数を表す副画素電極を含む矩形領域に分けられ、この副画素電極で構成される。副画素電極の面積は、色によって変える。その結果、色毎に有効開口部 339 R、339 G、339 B、339 Y の面積が異なる。ここで、色の視感度 (明度) 及び / 又は色純度 (彩度) の違いにより、求めるパネルの特性に応じて、適宜面積の違いを設定するとよい。通常視感度の比較的高い色と比較的低い色で面積を変え、視感度の比較的高い色の面積を小さくし、比較的低い色の面積を大きくする。具体的には、単位画素 327 は、図 15 に示した単位画素 327 を横方向に等分割する一点鎖線を境にして、緑 (G) の画素領域と赤 (R) の画素領域とからなる略矩形領域とに分けたときに、図 15 における上側の略矩形領域は 2 つの副画素 (G 及び R) を含むように構成され、下側の略矩形領域は 2 つの副画素 (B 及び Y) を含むように構成される。それぞれの副画素 G、R、B 及び Y は、略矩形領域の短辺と平行な辺 (図 16 における縦方向の辺) の長さ a がそれぞれ略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺 (図 16 における横方向の辺) の長さ b1、c1 が Y、G と R、B とで異なる。

[0069] 図 1 6 における赤 (R) の画素及び青 (B) の画素における副画素の横方向の長さ b_1 は緑 (G) の画素及び黄 (Y) の画素における副画素の横方向の長さ c_1 の略 2 倍である。画素内の非透過部を考慮すると、本実施形態の実質的な開口面積比は $R B : G Y = 1.5 : 1$ である。

また、実施形態 4 では、表示パネルは、複数の副画素 R G B Y が多角形状である。

[0070] 対向基板は、ガラス基板の主面上に、画素領域毎に赤 (R) の C F 層、緑 (G) の C F 層、青 (B) の C F 層、及び、黄 (Y) の C F 層が配置され、各 C F 層の間は、ブラックマトリックスと呼ばれる遮光部 (BM) で仕切られている。また、図 1 5 における副画素電極を置かない領域にも BM が配置されている (太い実線で囲んだ部分 3 3 9 G、3 3 9 Y が面積の小さい副画素の BM 開口部を表し、太い実線で囲んだ部分 3 3 9 R、3 3 9 B が面積の大きい副画素の BM 開口部を表す。)。そして、図 1 5 に示されるように、これらの BM 下に副画素 (G、R、B、Y) の T F T 3 2 5 G、3 2 5 R、3 2 5 B、3 2 5 Y を配置することができる。また、フォトスペーサ 3 2 8 も配置されている。

[0071] また、対向基板には、配向規制手段であるリブ 3 3 3 Y、3 3 3 R、3 3 3 G、3 3 3 B が設けられている。

表示パネルは、複数の副画素 Y R G B がリブ 3 3 3 Y、3 3 3 R、3 3 3 G、3 3 3 B をそれぞれ有する副画素電極 3 3 1 Y、3 3 1 R、3 3 1 G、3 3 1 B によって構成され、表示パネルにおける画素を平面視した場合に、リブ 3 3 3 Y、3 3 3 R、3 3 3 G、3 3 3 B と副画素電極 3 3 1 Y、3 3 1 R、3 3 1 G、3 3 1 B のエッジとの距離 d_1 、 d_2 、 d_4 、 d_6 及びリブ 3 3 3 R、3 3 3 B とスリット 3 3 5 R、3 3 5 B との距離 d_3 、 d_5 は、全て略同一である。

[0072] 実施形態 4 のように、副画素電極を置かない領域の BM の下に、自副画素の T F T 及び隣接副画素の T F T を配置したところ、R G B のときよりも透過率を 2 6 % 以上向上させることができ、さらに Y を追加して入れることによ

り、色再現範囲は5%拡大された。以上のように色再現範囲と透過率の両方を向上させることができる。副画素電極の径は全色同等であるため、応答速度・視角特性の色による差はみられない。

[0073] 図18は、実施形態3及び4の液晶表示パネルを示す断面模式図である。ここでは、実施形態3及び4のリブを参照番号33で表し、実施形態3及び4のスリット（電極切欠き部）を参照番号35で表す。

表示パネルにおける画素を平面視した場合に、リブ33とスリット（切欠き部）35との距離を略同一とすることにより、実質的にもリブとスリットとの距離を略同一とすることができる。

[0074] 上述した実施形態における各形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

[0075] なお、本願は、2010年6月28日に出願された日本国特許出願2010-146825号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

符号の説明

[0076] 11R、11G、11B、11Y、111R、111G、111B、111Y、211R、211G、211B、211Y、311R、311G、311B、311Y、231R、231G、231B、231Y、331R、331G、331B、331Y：副画素電極
13R、13G、13B、13Y、113R、113G、113B、113Y、213R、213G、213B、213Y、313R、313G、313B、313Y：配向規制手段
15R、15G、15B、15Y：CS（補助）容量
17R、17G、17B、17Y：コンタクトホール
19、119：CS（補助容量）配線
21、121、221：走査線
23、123、223：信号線

25 R、25 G、25 B、25 Y、125 R、125 G、125 B、125
Y、225 R、225 G、225 B、225 Y : TFT

27、127、227、327 : 単位画素

29 a、29 b : 副画素

33、233 Y、233 R、233 G、233 B、333 Y、333 R、3
33 G、333 B : リブ

35、235 R、235 B、335 R、335 B : スリット

BM : ブラックマトリックス

請求の範囲

- [請求項1] 複数の副画素によって1つの画素が構成される表示パネルであって、
該表示パネルは、1つの画素を含む領域を複数の矩形領域に分けたときに、該矩形領域の少なくとも1つが2つ以上の副画素を含むように構成されるものであり、
該副画素は、矩形領域の短辺と平行な辺の長さが略同一であり、矩形領域の長辺と平行な辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なることを特徴とする表示パネル。
- [請求項2] 前記表示パネルは、複数の副画素が矩形状であり、矩形状の長辺が同一方向に並んで画素が構成されたものであり、
該副画素は、矩形状の短辺の長さが略同一であり、矩形状の長辺の長さが少なくとも1つの副画素で異なることを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。
- [請求項3] 前記表示パネルは、複数の副画素が配向規制手段を有する副画素電極によって構成され、少なくとも1つの副画素が2つ以上の該副画素電極を含むものであり、
該表示パネルにおける画素を平面視した場合に、配向規制手段と副画素電極のエッジとの距離が同一画素内の2つ以上の副画素における副画素電極で略同一であることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示パネル。
- [請求項4] 前記表示パネルは、複数の副画素が2種以上の配向規制手段を有する副画素電極によって構成されるものであり、
該表示パネルにおける画素を平面視した場合に、1種の配向規制手段と他の1種の配向規制手段との距離が同一画素内の2つ以上の副画素における副画素電極で略同一であることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示パネル。
- [請求項5] 前記画素は、パネル主面を平面視したときに、表示領域内における、前記副画素が配置されている領域以外の領域に、矩形状の遮光領域を

有する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項6] 前記遮光領域は、薄膜トランジスタが配置される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の表示パネル。

[請求項7] 前記遮光領域は、柱状スペーサが配置される

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の表示パネル。

[請求項8] 前記遮光領域は、副画素電極及び／又は補助容量配線が配置される

ことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項9] 前記表示パネルは、画素の行方向で、1つの画素に含まれる同一行方向の副画素数の自然数倍ごとに各色を示すための副画素電極の電位の極性を反転させる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項10] 前記一对の基板の一方は、走査線と、信号線と、補助容量配線と、該走査線及び該信号線のそれぞれと接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタと接続された副画素電極とを備え、

該一对の基板の他方は、対向電極を備え、

前記副画素電極は、一つの副画素に対応して配置され、

面積の大きい副画素は、そのスイッチング素子の大きさ及び補助容量の大きさの少なくとも一つが面積の小さい副画素のそれらよりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項11] 前記表示パネルは、表示素子として液晶層を用いる液晶表示パネルである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項12] 請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の表示パネルを備えることを特徴とする表示装置。