

(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 - 229046

(P2002 - 229046A)

(43)公開日 平成14年8月14日(2002.8.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト^{*} (参考)

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2001 - 22170(P2001 - 22170)

(22)出願日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 青山 哲也

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式

会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 秋元 肇

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式

会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100098017

弁理士 吉岡 宏嗣

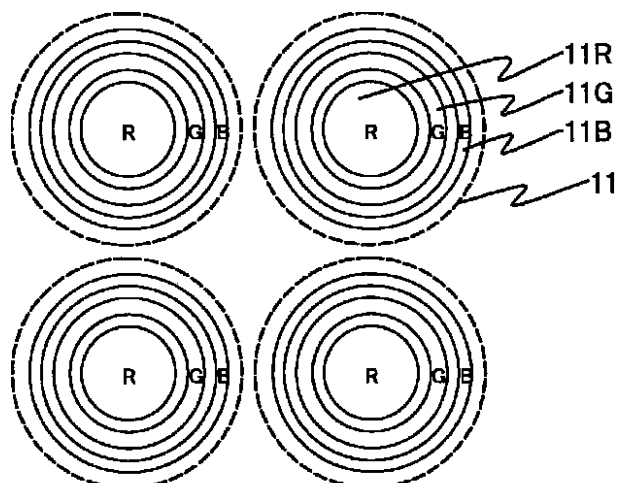
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 表示のギザギザ感が少なく、表示された横線と斜線との特徴が同じであり、かつ、混色を生じない液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 一对の基板と、一对の基板に挟持された液晶層と、表示部を形成する画素11とを備え、画素11が円弧状部を有し、同一の画素11を形成する一組の副画素11R, 11G, 11Bが、ほぼ同心に配列している液晶表示装置を構成する。



11…画素 11R, 11G, 11B…副画素

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隔をもって対向配置された第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を挟持し、複数の画素を前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、

前記画素が、それぞれ円弧状部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 所定間隔をもって対向配置された第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を挟持し、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有する複数の画素を前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、
前記画素をそれぞれ形成する一組の前記副画素が、同心に配列していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 所定間隔をもって対向配置された第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を挟持し、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有する複数の画素を行方向および列方向にそれぞれ等間隔に前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、
前記複数の画素が、行方向に第 1 距離の間隔で配置され、列方向に第 2 距離の間隔で配置され、
前記表示部上で辺の長さが前記第 1 距離および前記第 2 距離である長方形の任意領域内に重心を持つ前記副画素同士は、同じ前記画素に属することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記画素が、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有し、
それぞれの前記画素を形成する一組の前記副画素が、同心に配列していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記画素が、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有し、行方向に第 1 距離の間隔で列方向に第 2 距離の間隔でそれぞれ等間隔に配置され、
前記表示部上で辺の長さが前記第 1 距離および前記第 2 距離である長方形の任意領域内に重心を持つ前記副画素同士は、同じ前記画素に属することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記画素が、円形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記画素または前記副画素に対応した画素電極を前記第 1 基板上に備え、
前記画素電極に対応した共通電極を前記第 2 基板上に備えることを特徴とする液晶表示装置。

*【請求項 8】 請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記画素または前記副画素に対応した画素電極および前記画素電極に対応した共通電極を前記第 1 基板上に備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の液晶表示装置において、
異なる前記副画素が、前記共通電極を共有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の液晶表示装置において、
前記画素電極および前記共通電極が、線状であり、
異なる副画素に対応した前記画素電極が、線状の前記共通電極の両側に配列していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】 請求項 7 ないし 10 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備え、
前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との少なくとも一つが、前記画素からの出射光をほぼ円形にする円弧状部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】 請求項 7 ないし 10 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備え、
それぞれの前記画素を形成する一組の前記副画素に対応して備えられた前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との少なくとも一つが、同心に配列していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】 請求項 7 ないし 12 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備え、
前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との前記画素に対応する部分のいずれか一つが、円形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】 請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記画素に対応した信号線と前記画素を選択する走査線とを備え、
同一の前記信号線に対応した前記画素の重心を結ぶ直線または同一の前記走査線に対応した前記画素の重心を結ぶ直線が屈曲していることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に、液晶表示装置の画素形状および配列に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、軽い、薄い、省スペース、低消費電力などの特徴を生かし、ディスプレイとして広く普及してきている。その一方で、ブラウン管より

も画質が劣っているという指摘がある。その一因として、方形の画素形状による斜線などのギザギザが挙げられる。

【0003】図23は、従来の液晶表示装置の画素形状および配列の一例を示す図である。

【0004】赤(R)、緑(G)、青(B)の光の3原色に対応した3つの副画素11R、11G、11Bを備え、3つの副画素が一組となって画素11を形成している。副画素11R、11G、11Bは、行方向に順に配列し、列方向には、同じ色の画素が配列している。画素11の画素形状は、方形である。

【0005】従来のように、画素形状が方形の場合の画質劣化の一因は、次の通りである。白い背景に黒い細線を表示する場合を考える。画素形状が方形の場合、横線を表示するときは、図24(a)に示すように、複数の画素11のうち画素11a1、11a2、11a3、11a4、11a5が黒表示となり、他の画素11は、白表示となる。斜線を表示するときは、図24(b)に示すように、複数の画素11のうち画素11e1、11d2、11c3、11b4、11a5が黒表示となり、他の画素11は、白表示となる。そのため、黒表示となっている画素の輪郭を抽出して表現すると、横線の場合および斜線の場合は、それぞれ図24(c)および(d)に示すようになる。

【0006】ここで、座標軸を図24(c)および(d)に示すようにとり、それぞれの輪郭のフーリエ級数を考える。フーリエ級数の周波数を横軸に、フーリエ係数を縦軸にとってグラフに表すと、図25に示すようになり、横線の場合と斜線の場合とでは、プロットが大きく異なることが分かる。つまり、横線と斜線とでは、フーリエ級数で表される空間周波数すなわち線の特徴が大きく異なっている。本来、同一の特徴を持つべき横線と斜線が、画素形状が方形の場合には、このように異なっており、画質劣化を招いている。

【0007】また、次のことも、画素形状が方形の場合の画質劣化の一因である。白い背景に表示された黒い細線の幅を考える。図24(b)に示すように、画素の一边の長さをhとする。横線を表示する場合には、図24(a)に示すように、線の幅の最大値は、hである。一方、図24(b)に示すように、斜線を表示する場合には、線の幅の最大値は、hの $\sqrt{2}$ 倍となる。すなわち、横線と斜線の線の幅は、本来は同一であるが、画素形状が方形の場合には、横線と斜線とで線の幅が異なっており、画質劣化を招いている。

【0008】さらに、次のことも、画質劣化の一因である。図26に示すように、画素11を形成するR、G、Bの一組の副画素11R、11G、11Bが行方向に順に配列し、同心に配列していない場合、画素11が配列している間隔(画素ピッチp)を一边とする正方形領域内に、異なる画素11の副画素が混在することになる。例

えば、図26の領域91は、一边をpとする正方形であるが、その領域91内には、画素11b1の副画素GおよびBと、画素11b2の副画素Rとが含まれる。すなわち、領域91内に異なる画素11のための副画素が混在している。

【0009】そのため、画素11b1が青を表示し、画素11abが赤を表示すると、画素11b1と画素11b2の境界領域では、紫が表示され、混色が生じる。このように、画素を形成する一組の副画素が同心に配列していない場合、混色が生じ、画質劣化を招く。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例のように、画素形状が方形の場合、斜線などがギザギザになり、画質の劣化として認知される。また、線を表示するとき、線の特徴は、同一であるにもかかわらず、縦線または横線と斜線とでは、ギザギザのために特徴が異なる。さらに、画素11本分の線を表示するとき、縦線または横線と斜線とでは、線の太さが異なる。他に、列方向にR、G、Bの副画素が順に配列し同心ではないために、黒い線の周囲に赤色や青色が見えるなどの混色が生じる。

【0011】本発明の第1の目的は、線を表示するときに、線の特徴および太さが線の方向に依存しない液晶表示装置を提供することである。

【0012】本発明の第2の目的は、混色を生じない液晶表示装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、所定間隔をもって対向配置された第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持し、複数の画素を前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、前記画素が、それぞれ円弧状部を有する液晶表示装置を提案する。

【0014】本発明は、また、所定間隔をもって対向配置された第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持し、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有する複数の画素を前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、前記画素をそれぞれ形成する一組の前記副画素が、同心に配列している液晶表示装置を提案する。

【0015】本発明は、さらに、所定間隔をもって対向配置された第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持し、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有する複数の画素を行方向および列方向にそれぞれ等間隔に前記基板面に配置して表示部を形成した液晶表示装置において、前記複数の画素が、行方向に第1距離の間隔で配置され、列方向に第2距離の間隔で配置され、前記表示部上で辺の長さが前記第1距離および前記第2距離である長方形の任意領域内に重心を持つ前記副画素同士は、同じ前記画素に属する液晶表示装置を提案する。

【0016】前記画素が、特定の色に対応する複数の副

画素をそれぞれ有している場合は、それぞれの前記画素を形成する一組の前記副画素が、同心に配列している。

【0017】前記画素が、特定の色に対応する複数の副画素をそれぞれ有し、行方向に第1距離の間隔で列方向に第2距離の間隔でそれぞれ等間隔に配置されている場合は、前記表示部上で辺の長さが前記第1距離および前記第2距離である長方形の任意領域内に重心を持つ前記副画素同士は、同じ前記画素に属する。

【0018】いずれの液晶表示装置においても、それぞれの画素は、全体として円形状である。

【0019】前記画素または前記副画素に対応した画素電極を前記第1基板上に備え、前記画素電極に対応した共通電極を前記第2基板上に備えることができ、または、前記画素または前記副画素に対応した画素電極および前記画素電極に対応した共通電極を前記第1基板上に備えてもよい。

【0020】さらに、異なる前記副画素は、前記共通電極を共有することも可能である。

【0021】前記画素電極および前記共通電極が、線状である場合、異なる副画素に対応した前記画素電極が、線状の前記共通電極の両側に配列している。

【0022】不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備える場合、前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との少なくとも一つが、前記画素からの出射光をほぼ円形にする円弧状部を有する。

【0023】また、不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備える場合、それぞれの前記画素を形成する一組の前記副画素に対応して備えられた前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との少なくとも一つが、同心に配列している。

【0024】さらに、不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜を備える場合、前記画素電極と前記共通電極と前記遮光膜との前記画素に対応する部分のいずれか一つが、円形状である。

【0025】上記いずれかの液晶表示装置において、前記画素に対応した信号線と前記画素を選択する走査線とを備える場合に、同一の前記信号線に対応した前記画素の重心を結ぶ直線または同一の前記走査線に対応した前記画素の重心を結ぶ直線を屈曲させると、画像密度を上げることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】次に、図1～図26を参照して、本発明による液晶表示デバイスおよび液晶表示装置の実施形態を説明する。

【0027】

【液晶表示デバイスの実施形態】図1は、本発明による液晶表示デバイスの実施形態の画素構成を示す図である。本実施形態においては、表示部を形成する画素11が、円弧状部を有し、画素11を形成する一組の副画素11R、11G、11Bが、同心に配列している。

【0028】ここで、白い背景に黒い細線を表示する例を考える。本実施形態のように、画素形状が円形の場合、横線を表示するときは、図2(a)に示すように、複数の画素11のうち画素11a1、11a2、11a3、11a4、11a5が黒表示となり、他の画素11は、白表示となる。斜線を表示するときは、図2(b)に示すように、複数の画素11のうち画素11e1、11d2、11c3、11b4、11a5が黒表示となり、他の画素11は、白表示となる。そのため、黒表示となっている画素の輪郭を抽出して表現すると、横線の場合および斜線の場合は、それぞれ図2(c)および(d)に示すようになる。

【0029】ここで、座標軸を図2(c)および(d)に示すようにとり、それぞれの輪郭のフーリエ級数を考える。図2(c)および(d)は、どちらも円弧をベースとしているため、図25の場合ほどフーリエ係数の分布は、大きくは変わらない。

【0030】実際に、フーリエ級数の周波数を横軸に、フーリエ係数を縦軸にとってグラフに表すと、図3のようになり、横線の場合と斜線の場合とでプロットがほとんど同じである。すなわち、横線と斜線とでは、フーリエ級数で表される空間周波数すなわち特徴がほとんど同じである。したがって、画素形状が円形の場合は、横線と斜線とで特徴がそれほど相違せず、画素形状が方形の場合に比べて画質が高い。

【0031】次に、白い背景に表示された黒い細線の幅を考える。図2(b)に示すように、画素の直径をhとする。横線を表示する場合には、図2(a)に示すように、線の幅の最大値は、hである。また、図2(b)に示すように、斜線を表示する場合にも、線の幅の最大値は、hである。したがって、画素形状が円形の場合には、横線と斜線とで線の幅が同一であり、線の幅が同一ではなかった画素形状が方形の場合に比べて、高画質である。

【0032】続いて、図4を用いて、本実施形態が上記従来例の混色の問題を解決することを説明する。画素11を形成するR、G、Bの一組の副画素11R、11G、11Bが同心に配列している場合、R、G、Bが同じ位置にあることに等価なため、画素ピッチpを一辺の長さとする任意の正方形領域内に、異なる画素11のための副画素が混在しない。例えば、図4の場合は、副画素11R、11G、11Bの重心が画素11の重心に等しいため、一辺をpとする正方形領域91内に重心を持つ副画素は、画素11b1のための副画素のみである。そのため、画素11b1が赤を表示し、画素11b2が青を表示する場合にも混色は、生じない。

【0033】このように、画素を形成する一組の副画素が同心に配列している場合、混色が生じず、従来例を示す図26のように、副画素が同心に配列していない場合に比べて画質が高い。

【0034】本発明の効果をを得るには、各画素が円弧状

部を有し、画素を形成する一組の副画素が同心に配列していればよく、画素形状および画素配列は、図 1 に示したものに限らない。

【0035】例えば、図 5(a)のように、扇形の副副画素 11Ra, 11Ga, 11Ba, 11Rb, 11Gb, 11Bb が順に配列して、円形の画素 11 を形成してもよい。ここで、扇形の副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副副画素 11Ba および 11Bb によって形成される副画素 11B とは、同心である。

【0036】図 5(b)のように、円形の副画素 11B の周囲に副副画素 11Ra, 11Ga, 11Rb, 11Gb が順に配列して円形の画素 11 を形成することもできる。

【0037】また、各画素が円弧状部を持たない場合でも、画素を形成する一組の副画素が同心に配列していれば、混色を抑制する効果が得られる。

【0038】例えば、図 5(c)のように、方形の副画素 11R の周囲に副画素 11G および 11B が配列し、各副画素が同心に配列して、画素を形成することも可能である。

【0039】図 5(d)のように、方形の副画素 11B の周囲に、副画素 11B の辺に沿って副副画素 11Ra, 11Ga, 11Rb, 11Gb が順に配列して、画素を形成してもよい。このとき、各副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G とは、同心である。

【0040】図 5(e)のように、方形の副画素 11B の周囲に、副画素 11B の角を囲って副副画素 11Ra, 11Ga, 11Rb, 11Gb が順に配列して、画素を形成することもできる。このとき、各副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副画素 11B とは、同心である。

【0041】図 5(f)のように、三角形の副副画素 11Ra, 11Ga, 11Ba, 11Rb, 11Gb, 11Bb が順に配列して画素 11 を形成することも可能である。ここで、三角形の副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副副画素 11Ba および 11Bb によって形成される副画素 11B とは、同心である。

【0042】図 6(a)のように、円形の副画素 11B の周囲に、副副画素 11Ra, 11Ga, 11Rb, 11

Gb が順に配列して、画素を形成してもよい。このとき、各副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副画素 11B とは、同心である。

【0043】図 6(b)のように、副画素および副副画素が副副画素 35Ra, 副副画素 35Ga, 副画素 35B, 副副画素 35Gb, 副副画素 35Rb の順に配列して、画素を形成することもできる。このとき、各副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副画素 11B とは、同心である。

【0044】図 6(c)のように、副画素 35B を中心とし、その周囲に時計回りに副副画素 11Gb, 11Rb, 11Ga, 11Ra が配列して、画素を形成している。このとき、各副副画素の重心は、同一ではないが、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成される副画素 11R と、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成される副画素 11G と、副画素 11B とは、同心である。

【0045】なお、本発明の効果をを得るには、各画素からの出射光が円弧状部を有し、一組の各副画素からの出射光が同心であることが肝要である。そのため、出射光の形状や配列を決定するものは、電極であっても遮光膜であってもよい。

【0046】また、R, G, B の配列場所が入れ替わっても本発明の効果が得られることは、いうまでもない。

【0047】ところで、画素が円弧状部を有する場合、および画素が六角形状の場合は、図 7 に示すように、同一の信号線 31 に対応した画素 11a, 11b, 11c, 11d の重心を結ぶ直線 41、または同一の走査線 32 に対応した画素 11e, 11f, 11g, 11h の重心を結ぶ直線 42 が屈曲するように画素 11 を配置すると、単位面積辺りの画素数を増加させることができ、解像度を高めることができる。

【0048】なお、図 5(f)のように、画素の形状の角数が 4 よりも多くなると、図 2 と同様に、横線と斜線とを表示した場合の輪郭形状がそれほど違わないため、横線と斜線との特徴の違いが小さくなり、画質が向上する。

【0049】また、図 1 ないし図 7 に示した液晶表示デバイスの実施形態においては、副画素が隣接して配置されており、これら副画素間の電場の乱れとこの電場の乱れによる液晶配向の乱れとが生ずることが懸念された。

【0050】しかし、実験した結果では、電場の乱れの影響は、従来のアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置などとほとんど変わらないことが判明した。従来のアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置などにおいても、電極パターンがかなり錯綜していたので、同

様の結果が得られたと推定される。

【0051】次に、図1ないし図7に示した液晶表示デバイスを液晶表示パネルとして採用する液晶表示装置の実施形態を説明する。

【0052】

【実施形態1】図8，図9，図10，図11を用いて、本発明による液晶表示装置の実施形態1の構成を説明する。

【0053】本実施形態1の液晶表示装置は、図8に示すように、画素電極35に信号電位を供給する信号ドライバ51と、画素を選択する電位を供給する走査ドライバ52と、共通電極36に電位を供給する共通電極ドライバ(図示せず)と、信号ドライバ51および走査ドライバ52および共通電極ドライバとを制御する表示制御装置53とを有している。

【0054】基板1には、走査ドライバ52に接続された複数の走査線32と、信号ドライバ51に接続されかつ走査線32と交差した信号線31と、走査線32と信号線31との交点付近に対応して配置され走査線32と信号線31と電気的に接続されたスイッチ素子である薄膜トランジスタ(TFT)33と、TFT33に電気的に接続され信号線31に対応した画素電極35とが備えられている。

【0055】画素電極35に対応した共通電極36は、基板2に備えられ、共通の配線を経て共通電極ドライバに接続されている。

【0056】R，G，Bの信号に対応して信号線31R，31G，31Bおよび副画素11R，11G，11Bを備え、副画素11R，11G，11Bによって画素11が形成されている。複数の画素11によって表示部21が形成されている。

【0057】図9を用いて、画素11およびその周辺の構成を説明する。

【0058】円形の画素11は、R，G，Bに対応した円形の副画素11R，11G，11Bによって形成されている。円弧状部を有し、ほぼ円形である画素電極35R，35G，35Bは、円形の副画素11R，11G，11Bに対応して備えられている。また、同じ画素11を形成する画素電極35R，35G，35Bおよび副画素11R，11G，11Bの重心は、ほぼ同一である。

【0059】なお、R，G，Bの配置がそれぞれ交換されている場合でも本発明が適用できることは、いうまでもない。

【0060】画素電極35Rは、電極接続部35R'，35R''およびTFT33を介して信号線31Rに接続され、画素電極35Gは、電極接続部35G'およびTFT33を介して信号線31Gに接続され、画素電極35Bは、電極接続部35B'およびTFT33を介して信号線31Bに接続されている。

【0061】図10は、図9のA-A'に沿った断面構

造を示す断面図である。本実施形態1の液晶表示装置は、図10に示すように、材質が透明ガラスの基板1と、基板1に対向配置され、材質が透明ガラスの基板2と、基板1と基板2とで挟持された液晶層34と、基板1に備えられた画素電極35と、画素電極35に対応し、基板2に備えられた共通電極36とを有する。

【0062】画素電極35および共通電極36は、膜厚が0.1μm程度の透明電極であり、ITO(Indium-Tin-Oxide)などの透明導電体が用いられる。

【0063】基板1は、絶縁膜81と、絶縁膜81上に備えられた画素電極35と、画素電極35上に備えられた保護膜82と、保護膜82上に備えられた液晶配向制御層(配向膜)85と、基板1の液晶に面しない側の面上に備え液晶の配向状態に応じて光学特性を変える偏光板6とを有する。

【0064】絶縁膜81，保護膜82は、膜厚がそれぞれ0.3μm，0.8μm程度の窒化珪素が用いられる。

【0065】基板2は、不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜5と、遮光膜5上に備えられR，G，Bに対応した色を表現するカラーフィルタ4と、カラーフィルタ4上に備えられ凹凸を平坦化する平坦化膜3と、平坦化膜3上に備えられ画素電極35に対応して液晶層34に電界を印加する手段である共通電極36と、共通電極36上に備えられた配向膜85と、基板2の液晶に面しない側の面上に備えられた偏光板6とを有する。

【0066】配向膜85には、液晶を配向させるためのラビング処理が施されている。基板1上の配向膜と基板2上の配向膜とでは、ラビング方向が90度異なり、ツイステッド・ネマチック(Twisted Nematic：TN)表示方式に対応している。偏光板6の透過軸は、それぞれの偏光板が配置されている基板上の配向膜のラビング方向に向けられており、基板1の偏光板と基板2の偏光板とは、クロスニコルに配置され、ノーマリーホワイトモードに対応している。

【0067】なお、ノーマリーブラックモードに対応するように、偏光板を配置しても、本発明を適用できることは、いうまでもない。

【0068】基板1と基板2の間には、高分子ビーズが分散され、液晶層のギャップを均一に保っている。ギャップは、5μm程度、液晶層の屈折率異方性は、0.1程度である。

【0069】バックライト(図示せず)に対する制約はなく、直下型方式の光源もサイドライト方式の光源も使用できる。

【0070】本実施形態1の液晶表示装置は、アクティブマトリクス駆動方式で駆動される。

【0071】図11(a)は、図9のB-B'に沿った断面の基板1の構造を示す断面図である。基板は、走査線32と、走査線32上に備えられた絶縁膜81と、絶縁

膜 8 1 上に備えられアモルファスシリコンからなる半導体層 8 3 と、半導体層 8 3 上に備えられ N (+) アモルファスシリコンからなる導電膜 8 4 と、導電膜 8 4 上に備えられた信号線 3 1 B と、導電膜 8 4 上に備えられた電極接続部 3 5 B' と、電極接続部 3 5 B' に電氣的に接続された画素電極 3 5 B とを有する。

【0072】図 11(b) は、図 9 の C - C' 断面の基板 1 における断面図である。図 11(b) に示すように、電極接続部 3 5 R'' と信号線 3 1 B および画素電極 3 5 B とが交差する部位では、電極接続部 3 5 R'' と信号線 3 1 B および画素電極 3 5 B とは、絶縁膜 8 1 を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0073】本実施形態 1 によれば、画素が円形であるため、ギザギザ感が気になることなく斜線などが表示される。また、本来特徴が同じであるべき細い横線と斜線を表示するときも、ほぼ同様の印象となるように表示できる。

【0074】同一の画素を形成する一組の副画素が同心に配列しているため、混色が生じることなく表示できる。

【0075】

【比較例】本比較例の構造は、図 12 に示されるように画素が配置されていること以外は、実施形態 1 と同じである。

【0076】方形の画素 1 1 は、R, G, B に対応した方形の副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B によって形成されている。方形の画素電極 3 5 R, 3 5 G, 3 5 B は、副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B に対応して備えられている。副画素は、一方向に 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B の順に配列しており、各副画素の重心は、同一ではない。

【0077】図 13 は、図 12 の A - A' 断面の断面図である。副画素 3 5 R と 3 5 B との間に信号線 3 1 B が配置されていること以外は、実施形態 1 の図 10 と同じである。

【0078】本比較例では、画素が方形であるため、斜線などの表示でギザギザ感が気になる。また、本来特徴が同じであるべき細い横線と斜線を表示するとき、異なる印象となるように表示される。

【0079】また、同一の画素を形成する一組の副画素が同心に配列していないため、混色が生じる。

【0080】

【実施形態 2】本発明による液晶表示装置の実施形態 2 の構造は、図 14 に示されるように画素が配置されていること以外は、実施形態 1 と同じである。

【0081】円形の画素 1 1 は、R, G, B に対応した円弧状部を有する副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B によって形成されている。副画素 1 1 G は、副副画素 1 1 G a および 1 1 G b によって形成されている。副画素 1 1 B は、副副画素 1 1 B a および 1 1 B b によって形成されている。円形の画素電極 3 5 R は、副画素 1 1 R に対応

して備えられている。円弧状部を有する画素電極 3 5 B a, 3 5 B b, 3 5 G a, 3 5 G b は、副副画素 1 1 B a, 1 1 B b, 1 1 G a, 1 1 G b に対応して備えられている。円形の副画素 1 1 R を中心とし、その周囲に時計回りに、副副画素 1 1 B a, 1 1 G a, 1 1 B b, 1 1 G b が配列している。したがって、同一の画素 1 1 を形成する副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B の重心は、ほぼ同一である。

【0082】電極接続部 3 5 B'' と電極接続部 3 5 G' とが交差している部分では、絶縁膜 8 1 を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0083】本実施形態 2 によれば、実施形態 1 と同様に、画素が円形であるため、斜線などがギザギザ感が気になることなく表示される。また、本来特徴が同じであるべき細い横線と斜線を表示するときも、ほぼ同様の印象となるように表示できる。

【0084】また、同一の画素を形成する一組の副画素が同心に配列しているため、混色が生じることなく表示できる。

20 【0085】

【実施形態 3】本発明による液晶表示装置の実施形態 3 の構造は、図 15 に示されるように画素が配置されていること以外は、実施形態 2 と同じである。

【0086】画素 1 1 は、R, G, B に対応した副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B によって形成されている。副画素 1 1 G は、副副画素 1 1 G a および 1 1 G b によって形成されている。副画素 1 1 B は、副副画素 1 1 B a および 1 1 B b によって形成されている。円形の画素電極 3 5 R は、副画素 1 1 R に対応して備えられている。画素電極 3 5 B a, 3 5 B b, 3 5 G a, 3 5 G b は、副副画素 1 1 B a, 1 1 B b, 1 1 G a, 1 1 G b に対応して備えられている。円形の副画素 1 1 R を中心とし、その周囲に時計回りに、副副画素 1 1 B a, 1 1 G a, 1 1 B b, 1 1 G b が配列している。したがって、同一の画素 1 1 を形成する副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B の重心は、ほぼ同一である。

【0087】本実施形態 3 は、実施形態 2 と異なり、副副画素 1 1 B a, 1 1 G a, 1 1 B b, 1 1 G b の外周が円弧状ではなく、信号線または走査線にほぼ平行であるため、実施形態 2 よりも開口率が高い液晶表示装置である。

【0088】

【実施形態 4】本発明による液晶表示装置の実施形態 4 の構造は、図 16 に示されるように画素が配置されていること以外は、実施形態 1 と同じである。

【0089】円形の画素 1 1 は、R, G, B に対応した円形の副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B によって形成されている。円弧状部を有し、ほぼ円形である画素電極 3 5 R, 3 5 G, 3 5 B は、円形の副画素 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B に対応して備えられている。また、同じ画素 1 1

を形成する画素電極 35 R, 35 G, 35 B および副画素 11 R, 11 G, 11 B の重心は、ほぼ同一である。

【0090】図 17(a)は、図 16 の A - A' 断面の基板 1 における断面図である。信号線 31 B と画素電極 35 B および 35 G および 35 R とは、それぞれが交差する部位では、絶縁膜 81 を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0091】図 17(b)は、図 16 の B - B' 断面の基板 1 における断面図である。電極接続部 35 R' と画素電極 35 B とは、それぞれが交差する部位では、絶縁膜 81 を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0092】本実施形態 4 によれば、異なる画素 11 の間に配置されている信号線 31 は、2 本であるため、実施形態 1 に比較して画素 11 の間隔が狭く、解像度の高い液晶表示装置である。

【0093】

【実施形態 5】図 18, 図 19, 図 20, 図 21 を用いて、本発明による液晶表示装置の実施形態 5 の構成を説明する。

【0094】本実施形態 5 の液晶表示装置は、図 18 に示すように、画素電極 35 に信号電位を供給する信号ドライバ 51 と、画素を選択する電位を供給する走査ドライバ 52 と、共通電極 36 に電位を供給する共通電極ドライバ 54 と、信号ドライバ 51 および走査ドライバ 52 および共通電極ドライバ 54 とを制御する表示制御装置 53 とを有している。

【0095】基板 1 には、走査ドライバ 52 に接続された複数の走査線 32 と、信号ドライバ 51 に接続されかつ走査線 32 と交差した信号線 31 と、走査線 32 と信号線 31 との交点付近に対応して配置され、走査線 32 と信号線 31 と電氣的に接続された TFT 33 と、TFT 33 に電氣的に接続され信号線 31 に対応した画素電極 35 と、画素電極 35 に対応した共通電極 36 と、共通電極 36 と共通電極ドライバ 54 とに電氣的に接続された共通電極接続部 36' が備えられている。

【0096】R, G, B の信号に対応して信号線 31 R, 31 G, 31 B および副画素 11 R, 11 G, 11 B が備えられ、副画素 11 R, 11 G, 11 B によって画素 11 が形成されている。複数の画素 11 によって表示部 21 が形成されている。

【0097】図 19 を用いて、画素 11 およびその周辺の構成を説明する。

【0098】画素 11 は、R, G, B に対応した副画素 11 R, 11 G, 11 B によって形成されている。副画素 11 R は、副副画素 11 Ra および 11 Rb によって形成されている。副画素 11 G は、副副画素 11 Ga および 11 Gb によって形成されている。画素電極 35 R, 35 G, 35 B は、各副画素および各副副画素に対応して備えられている。共通電極 36 は、各副画素およ

び各副副画素ごとに備えられ、画素電極 35 に対応して基板 1 に対してほぼ平行な電界を形成する。副副画素 35 Ra, 副副画素 35 Ga, 副画素 35 B, 副副画素 35 Gb, 副副画素 35 Rb の順に配列している。すなわち、副画素 35 B を中心とし、その両側に内側より順に副画素 35 G, 35 R が配列されている。したがって、同一の画素 11 を形成する副画素 11 R, 11 G, 11 B の重心は、ほぼ同一である。

【0099】なお、R, G, B の配置がそれぞれ交換されている場合でも本発明が適用できることは、いうまでもない。

【0100】画素電極 35 R は、電極接続部 35 R' および TFT 33 を介して信号線 31 R に接続され、画素電極 35 G は、電極接続部 35 G', 35 G'' および TFT 33 を介して信号線 31 G に接続され、画素電極 35 B は、電極接続部 35 B' および TFT 33 を介して信号線 31 B に接続され、共通電極 36 は、共通電極接続部 36' を介して共通電極ドライバ 54 に接続されている。

20 【0101】図 20 は、図 19 の A - A' 断面の断面図である。

【0102】本実施形態 5 の液晶表示装置は、図 20 に示すように、材質が透明ガラスの基板 1 と、基板 1 に対向配置され、材質が透明ガラスの基板 2 と、基板 1 と基板 2 とで挟持された液晶層 34 と、基板 1 に備えられた画素電極 35 と、画素電極 35 に対応し、基板 1 に備えられた共通電極 36 とを有する。

【0103】画素電極 35 および共通電極 36 は、膜厚が 0.2 μm 程度の金属電極であり、CrMo などの導電体が用いられる。

【0104】基板 1 は、絶縁膜 81 と、絶縁膜 81 上に備えられた画素電極 35 と、画素電極 35 上に備えられた保護膜 82 と、保護膜上に備えられた配向膜 85 と、基板 1 の液晶に面しない側の面上に備えられ液晶の配向状態に応じて光学特性を変える手段である偏光板 6 とを有する。

【0105】絶縁膜 81, 保護膜 82 は、膜厚がそれぞれ 0.3 μm, 0.8 μm 程度の窒化珪素が用いられる。

【0106】基板 2 は、不要な間隙部からの光を遮光する遮光膜 5 と、遮光膜 5 上に備えられ R, G, B に対応した色を表現するカラーフィルタ 4 と、カラーフィルタ 4 上に備えられ凹凸を平坦化する平坦化膜 3 と、平坦化膜 3 に備えられた配向膜 85 と、基板 2 の液晶に面しない側の面上に備えられた偏光板 6 とを有する。

【0107】配向膜 85 には、液晶を配向させるためのラビング処理が施されている。ラビング方向は、画素電極 35 の長手方向より 15 度傾いており、インプレーン・スイッチング(In-Plane Switching: IPS)表示方式に対応している。偏光板 6 の透過軸は、それぞれの偏光

板が配置されている基板上の配向膜のラビング方向に向けられており、基板 1 の偏光板と基板 2 の偏光板とは、クロスニコルに配置され、ノーマリーブラックモードに対応している。

【0108】基板 1 と基板 2 との間には、高分子ビーズが分散され、液晶層のギャップを均一に保っている。ギャップは、4 μm 程度、液晶層の屈折率異方性は、0.1 程度であり、この組み合わせによってレターデーションが調整される。

【0109】ここでは図示していないが、バックライト 10 に対する制約はなく、直下型方式の光源でも、サイドライト方式の光源でも使用できる。

【0110】本実施形態 5 の液晶表示装置は、アクティブマトリクス駆動方式で駆動される。

【0111】図 21(a) は、図 19 の B - B' 断面の基板 1 における断面図である。

【0112】基板 1 は、走査線 32 および共通電極接続部 36' と、走査線 32 および共通電極接続部 36' 上に備えられた絶縁膜 81 と、絶縁膜 81 上に備えられアモルファスシリコンからなる半導体層 83 と、半導体層 83 上に備えられ N(+) アモルファスシリコンからなる導電膜 84 と、導電膜 84 上に備えられた信号線 31R と、導電膜 84 上に備えられた電極接続部 35R' とを有する。

【0113】図 21(b) は、図 19 の C - C' 断面の基板 1 における断面図である。

【0114】図 21(b) に示すように、電極接続部 35G' と信号線 31B とは、それぞれが交差する部位では、絶縁膜 81 を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0115】本実施形態 5 によれば、同一の画素を形成する一組の副画素が同心に配列しているため、混色が生じることなく表示できる。

【0116】また、IPS 表示方式を採用しているため、TN 表示方式を採用している実施形態 1 ないし実施形態 4 と比較して、広い視野角を実現する。

【0117】

【実施形態 6】本発明による液晶表示装置の実施形態 6 の構造は、図 22 に示されるように画素が配置されていること以外は、実施形態 5 と同じである。

【0118】画素 11 は、R、G、B に対応した副画素 11R、11G、11B によって形成されている。副画素 11R は、副副画素 11Ra および 11Rb によって形成されている。副画素 11G は、副副画素 11Ga および 11Gb によって形成されている。画素電極 35R、35G、35B は、各副画素および各副副画素に対応して備えられている。共通電極 36 は、画素電極 35 に対応し、基板 1 に対してほぼ平行な電界を形成する。共通電極 36b は、副副画素 11Ga と副画素 11B に共有され、共通電極 36c は、副画素 11B と副副画素*50

*11Rb に共有されている。すなわち、共通電極の両側に異なる副画素に対応した画素電極が配列している。

【0119】また、副画素 35B を中心とし、その周囲に時計回りに、副副画素 11Gb、11Rb、11Ga、11Ra が配列している。したがって、同一の画素 11 を形成する副画素 11R、11G、11B の重心は、ほぼ同一である。

【0120】電極接続部 35R' と信号線 31B および電極接続部 35G' とは、それぞれが交差している部分では、絶縁膜を介して異層に配置され、電氣的に絶縁されている。

【0121】本実施形態 6 によれば、同一の画素を形成する一組の副画素が同心に配列しているため、混色が生じることなく表示できる。

【0122】また、共通電極を異なる副画素で共有しているため、実施形態 5 に比較して高い開口率が得られる。

【0123】

【発明の効果】本発明によれば、円弧の部分の有する画素形状によってギザギザ感が抑制されるとともに、同一の画素を形成する副画素を同心に配列することによって、混色を生じない液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶表示デバイスの画素形状および配置の一例を示す図である。

【図 2】本発明による液晶表示デバイスの画素形状により横線と斜線とを表示するとき、線の特徴がほぼ同じであることを示す図である。

【図 3】図 2 の表示において輪郭のフーリエ級数を考えた場合のフーリエ級数の周波数に対するフーリエ係数を示すグラフである。

【図 4】本発明による液晶表示デバイスの画素配置において混色が生じないことを示す図である。

【図 5】本発明による液晶表示デバイスの画素形状および配置の数例を示す図である。

【図 6】本発明による液晶表示デバイスの画素形状および配置の数例を示す図である。

【図 7】本発明による液晶表示デバイスの画素配置の数例を示す図である。

【図 8】本発明による液晶表示装置の実施形態 1 の構成を示す図である。

【図 9】本発明による液晶表示装置の実施形態 1 の画素形状および配置を示す図である。

【図 10】本発明による液晶表示装置の実施形態 1 の画素周辺の断面構造を示す断面図である。

【図 11】本発明による液晶表示装置の実施形態 1 の TFT および画素の断面構造を示す図である。

【図 12】従来の液晶表示装置の画素形状および配置を示す図である。

【図 13】従来の液晶表示装置の画素周辺の断面構造を

示す図である。

【図14】本発明による液晶表示装置の実施形態2の画素形状および配置を示す図である。

【図15】本発明による液晶表示装置の実施形態3の画素形状および配置を示す図である。

【図16】本発明による液晶表示装置の実施形態4の画素形状および配置を示す図である。

【図17】本発明による液晶表示装置の実施形態4のTFTおよび画素の断面構造を示す図である。

【図18】本発明による液晶表示装置の実施形態5の構成を示す図である。

【図19】本発明による液晶表示装置の実施形態5の画素形状および配置を示す図である。

【図20】本発明による液晶表示装置の実施形態5の画素周辺の断面構造を示す図である。

【図21】本発明による液晶表示装置の実施形態5のTFTおよび画素の断面構造を示す図である。

【図22】本発明による液晶表示装置の実施形態6の画素形状および配置を示す図である。

【図23】従来の液晶表示装置の画素形状および配置の一例を示す図である。

【図24】従来例の画素形状により、横線と斜線を表示するときに、線の特徴が異なることを示す図である。

【図25】図24の表示において輪郭のフーリエ級数を考えた場合のフーリエ級数の周波数に対するフーリエ係数を示すグラフである。

【図26】従来の画素配置において混色が生じる原因を示す図である。

【符号の説明】

* 1, 2 基板

3 平坦化膜

4 B, 4 R, 4 G カラーフィルタ

5 遮光膜

6 偏光板

11 画素

11 R, 11 G, 11 B 副画素

11 R a, 11 R b 副副画素

11 G a, 11 G b 副副画素

11 B a, 11 B b 副副画素

31, 31 R, 31 G, 31 B 信号線

32 走査線

33 TFT

34 液晶

35, 35 R, 35 G, 35 B 画素電極

35 G a, 35 B b, 35 G a, 35 B b 画素電極

35 B', 35 G', 35 R' 電極接続部

35 R'', 35 B'' 電極接続部

36 共通電極

36' 電極接続部

41, 42 副画素の重心を結ぶ直線

51 信号ドライバ

52 走査ドライバ

53 表示制御装置

81 絶縁膜

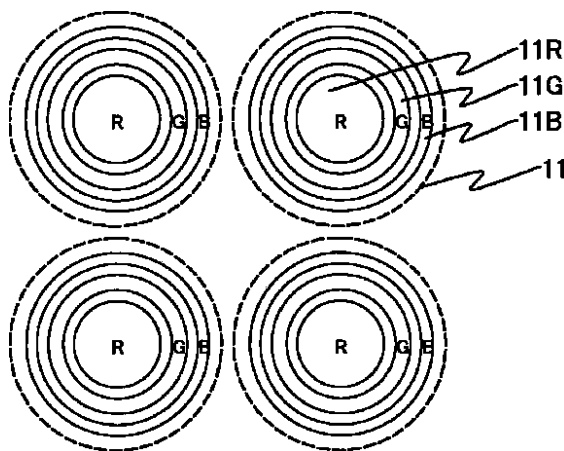
82 保護膜

83 半導体層

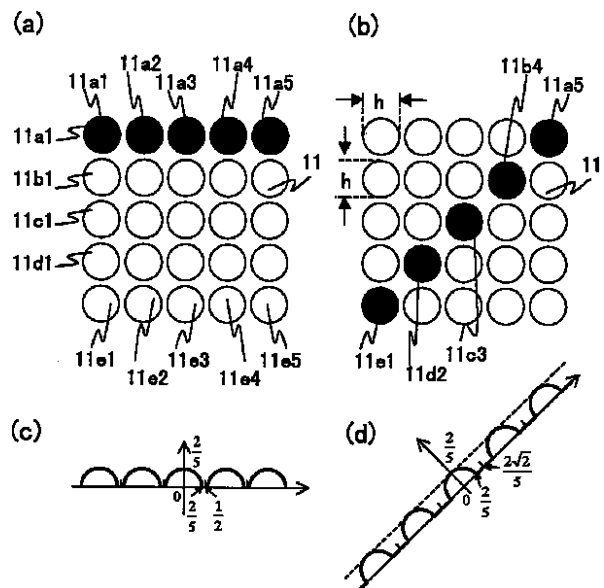
84 導電膜

91 領域

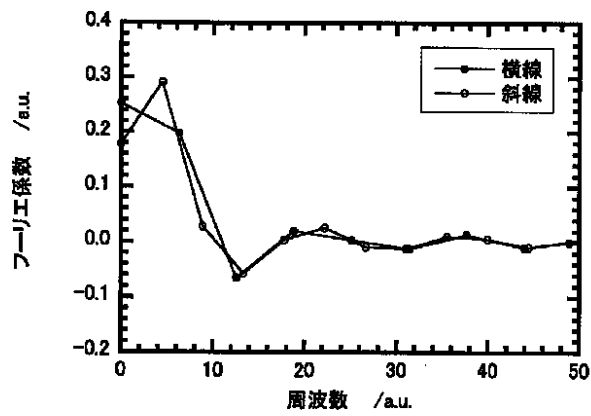
【図1】



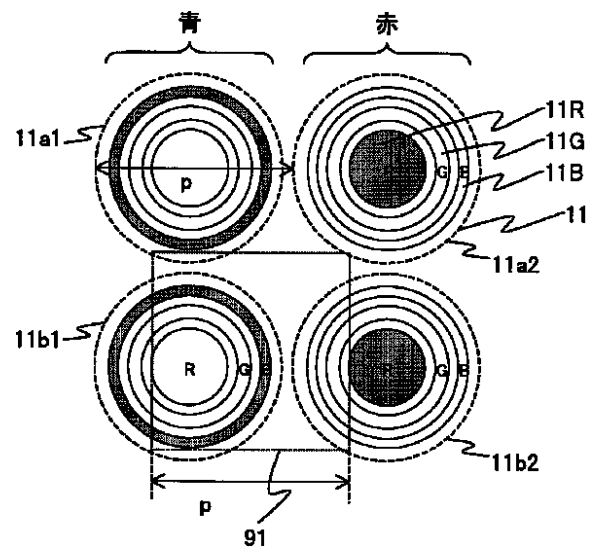
【図2】



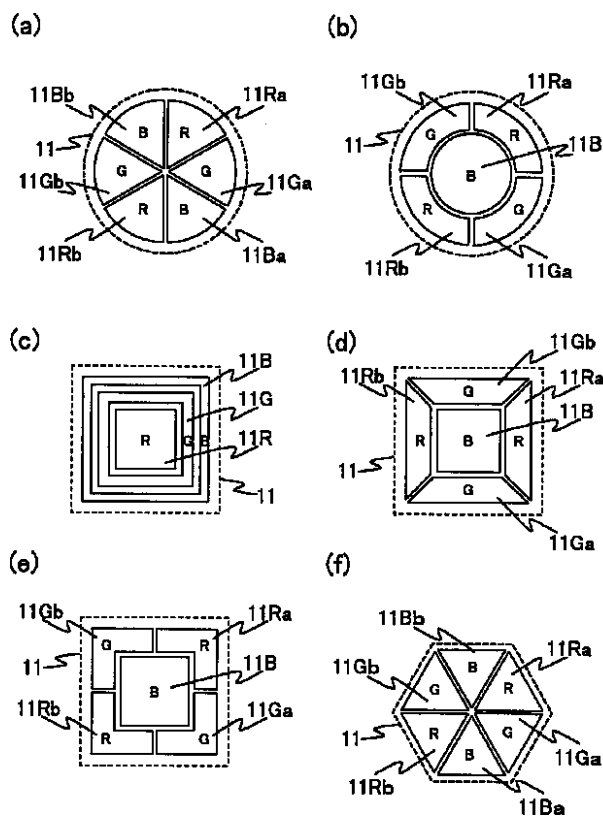
【図3】



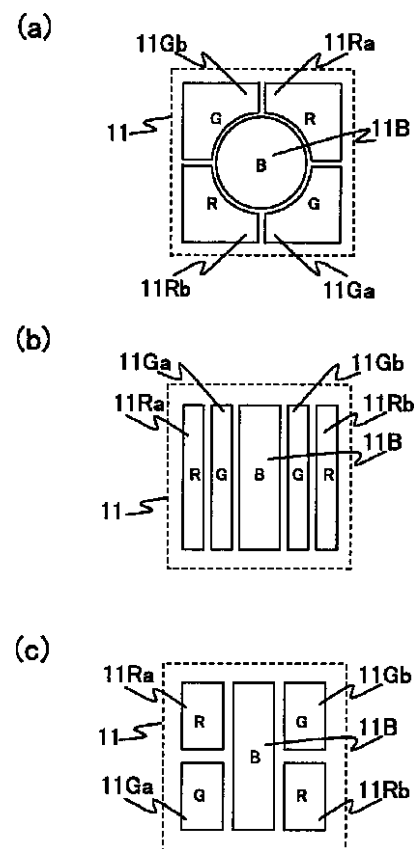
【図4】



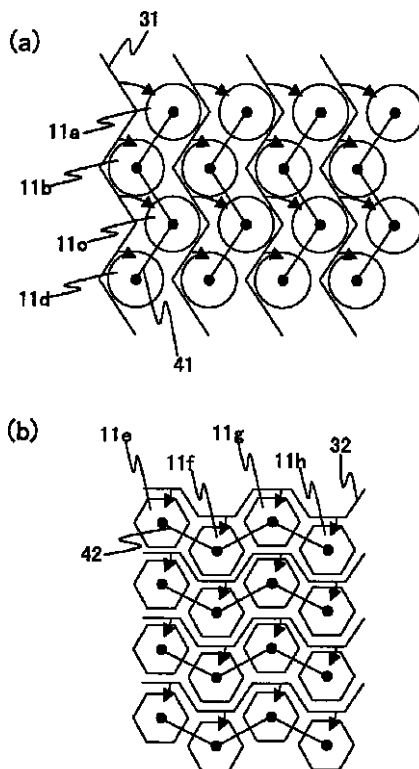
【図5】



【図6】

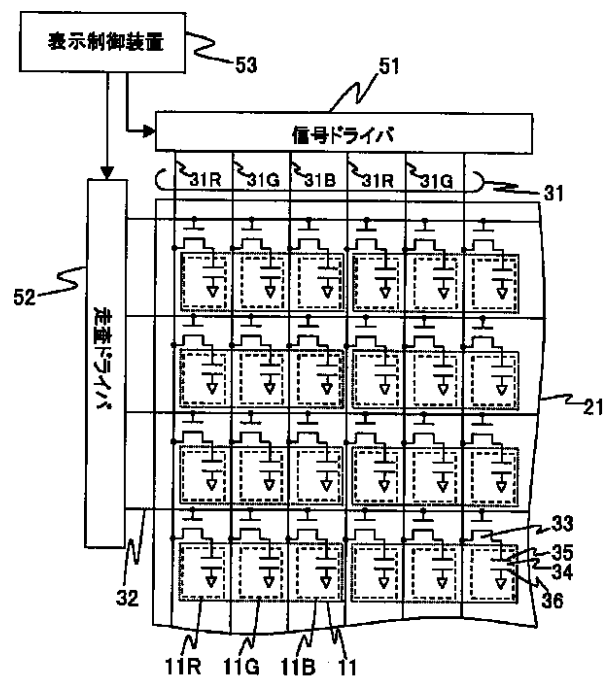


【図7】



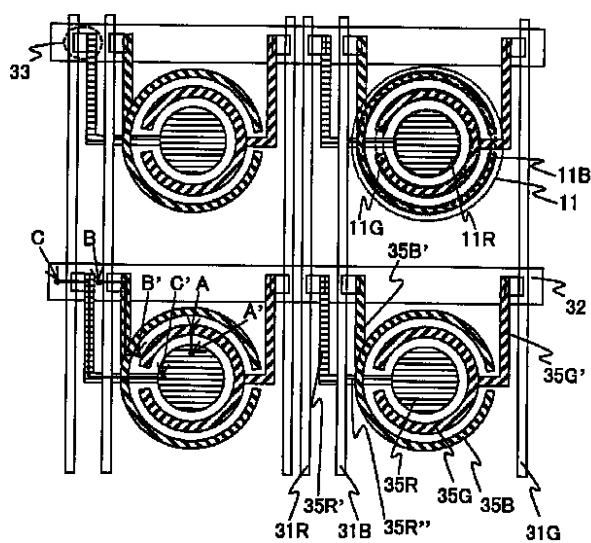
21…表示部 31…信号線 32…走査線
41, 42…副画素の重心を結ぶ直線

【図8】



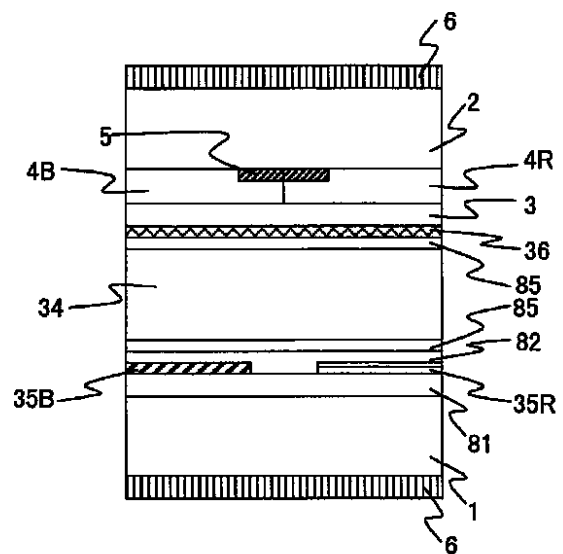
33…TFT 34…液晶 35…画素電極 36…共通電極

【図9】



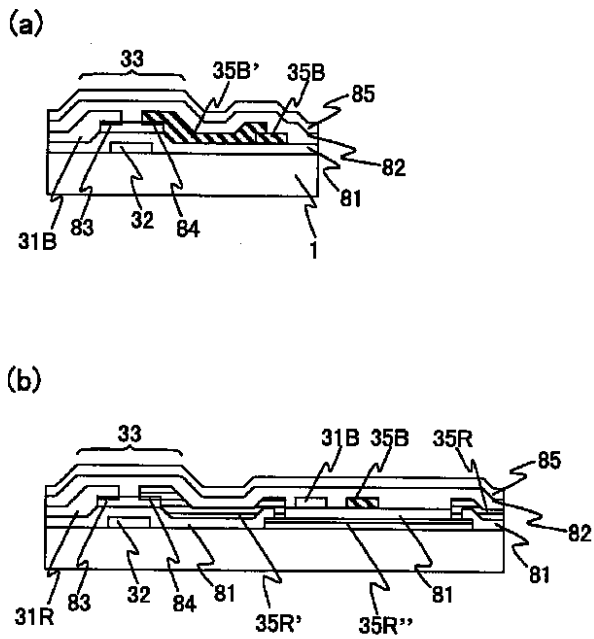
35B', 35G', 35R', 35R''…電極接続部

【図10】



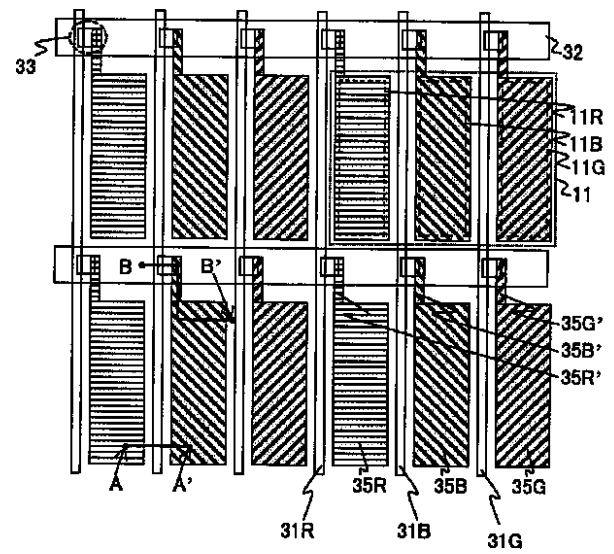
1, 2…基板 3…平坦化膜 4B, 4R…カラーフィルタ
5…遮光膜 6…偏光版 81…絶縁膜 82…保護膜

【図11】

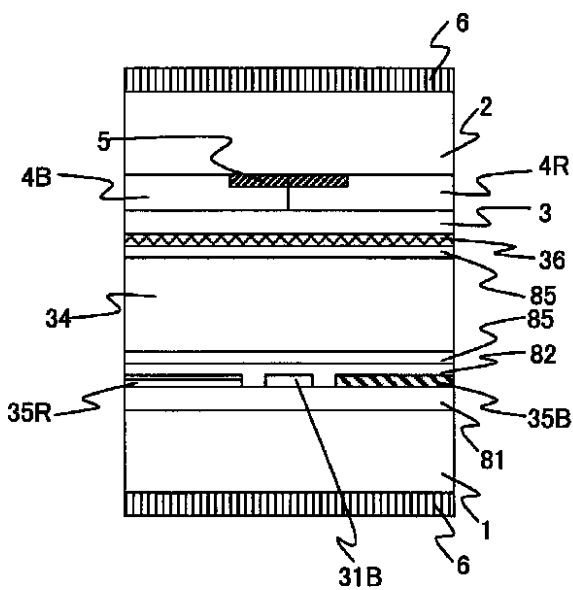


83...半導体層 84...導電膜

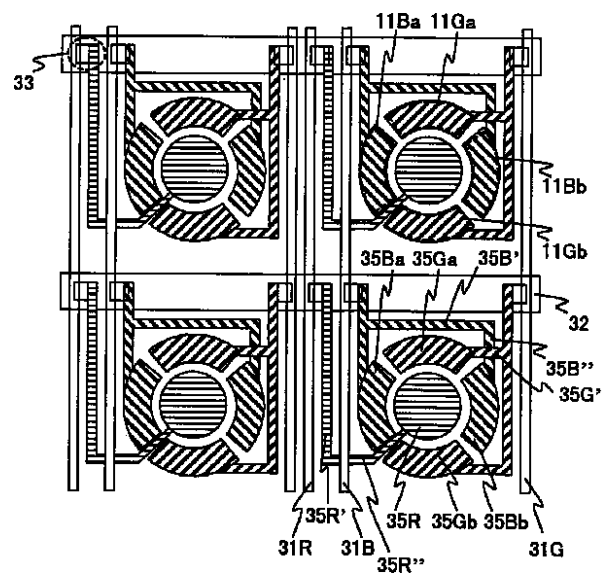
【図12】



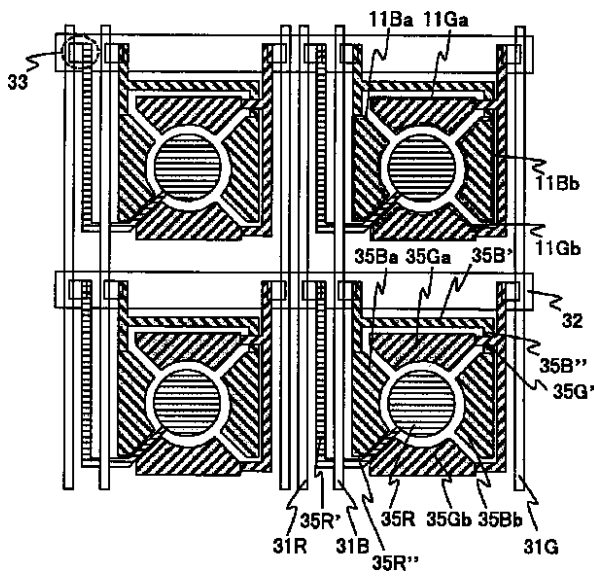
【図13】



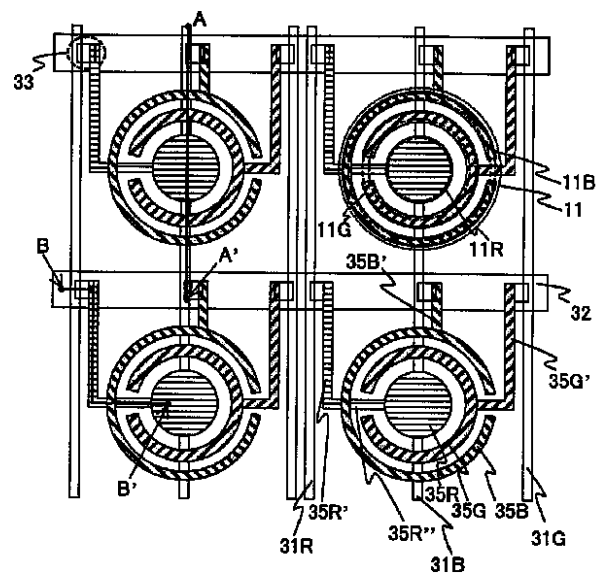
【図14】



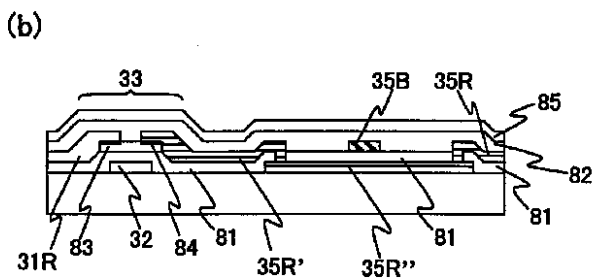
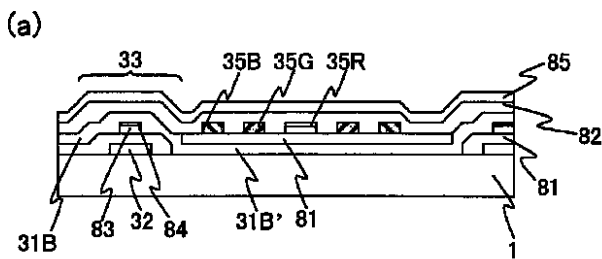
【図15】



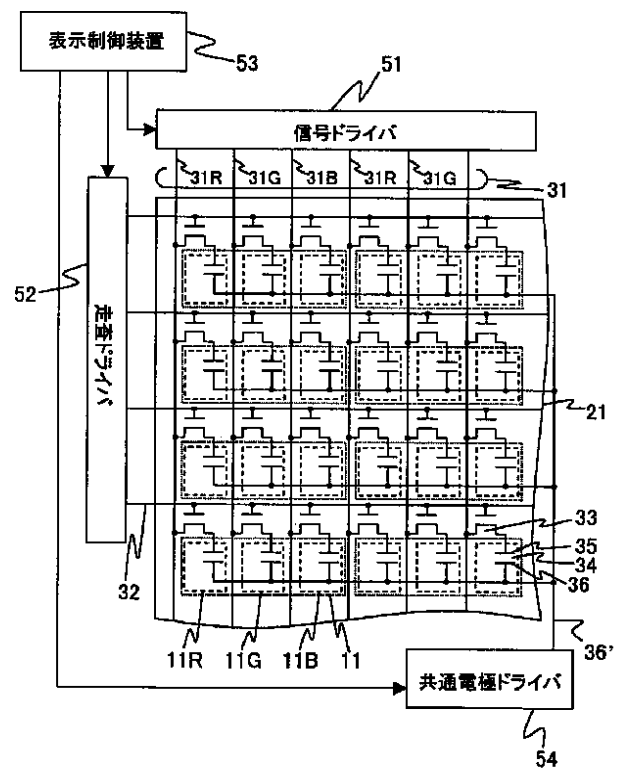
【図16】



【図17】

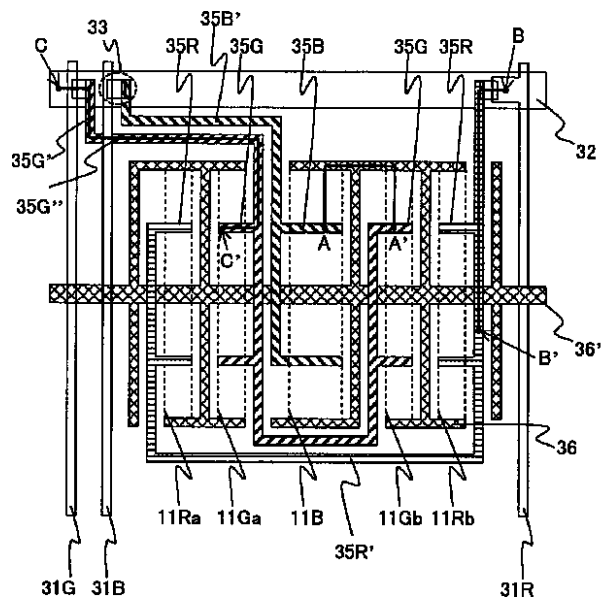


【図18】

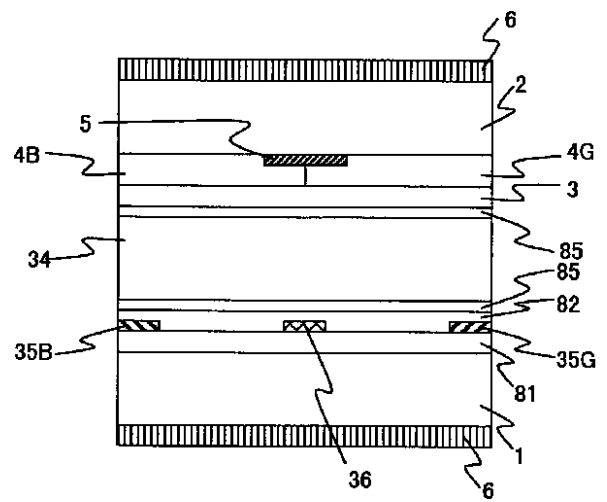


36'...電極接続部

【図19】

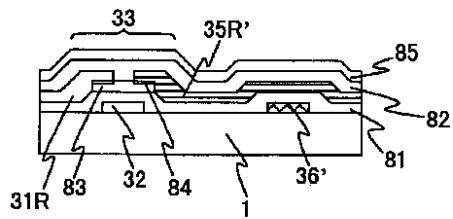


【図20】

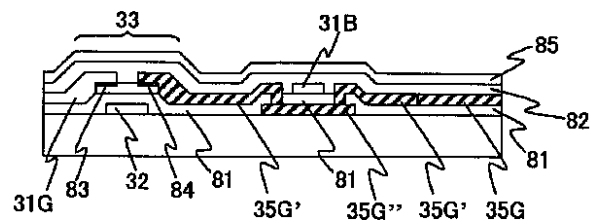


【図21】

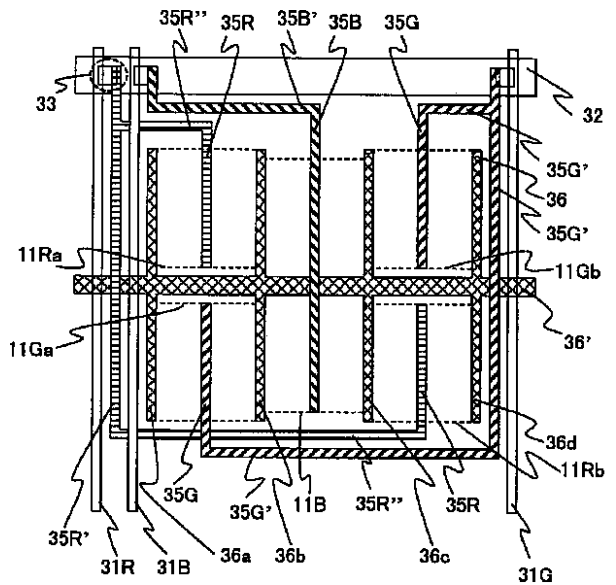
(a)



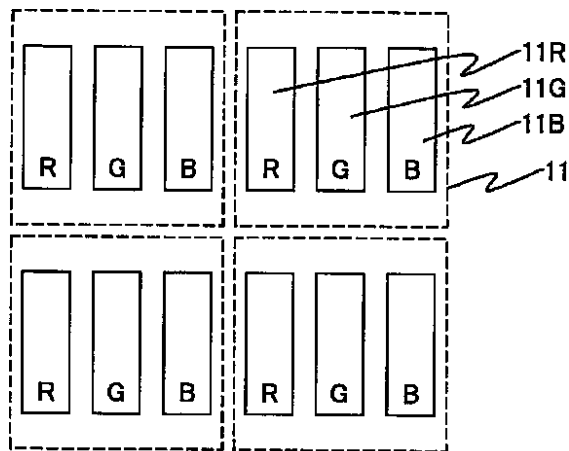
(b)



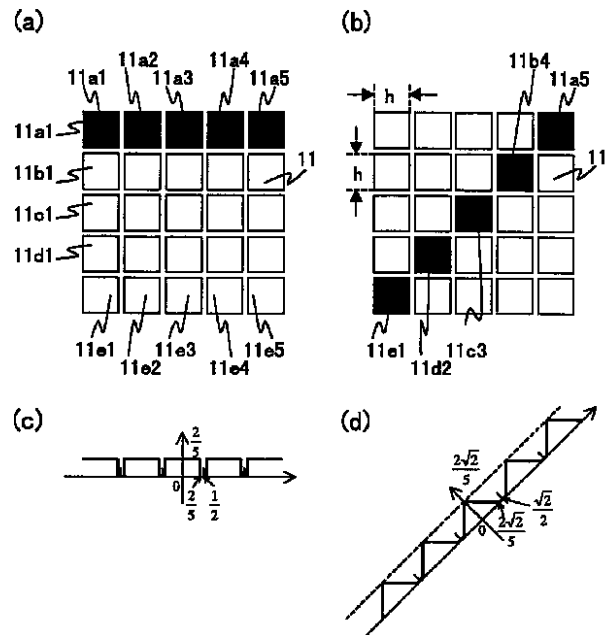
【図22】



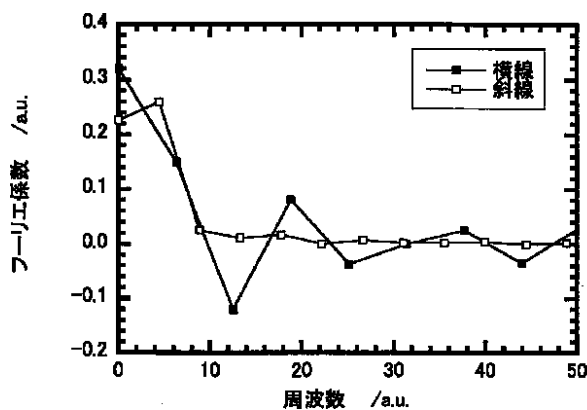
【図23】



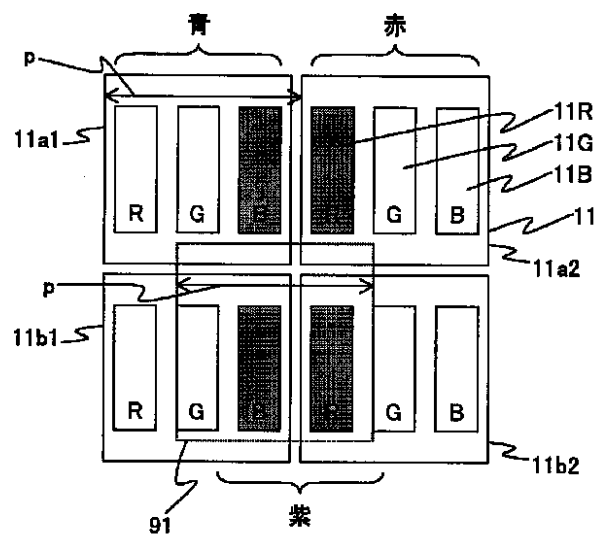
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 津村 誠
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 新田 博幸
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内
Fターム(参考) 2H092 GA13 GA20 GA23 JB02 JB04
JB05 NA01

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002229046A	公开(公告)日	2002-08-14
申请号	JP2001022170	申请日	2001-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	青山 哲也 秋元 肇 津村 誠 新田 博幸		
发明人	青山 哲也 秋元 肇 津村 誠 新田 博幸		
IPC分类号	G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA20 2H092/GA23 2H092/JB02 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/NA01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，其显示的锯齿少，具有与显示的水平线和对角线相同的特性，并且不会引起混色。提供一对基板，夹在该一对基板之间的液晶层以及形成显示部分的像素11，并且像素11具有弧形部分并形成相同的像素11。该组的子像素11R，11G和11B构成液晶显示装置，其中它们基本上同心地布置。

