

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-122536

(P2008-122536A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	2H089
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	2H093
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/36	5C058
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 680E	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-304458 (P2006-304458)
 (22) 出願日 平成18年11月9日 (2006.11.9)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 片上 正幸
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H089 HA21 KA17 KA20 QA16 RA07
 TA07 TA12 TA18
 2H093 NA16 NA25 NA51 NA61 NC34
 NC49 NC66 ND04 ND06 ND07
 ND09 ND58 NF09

最終頁に続く

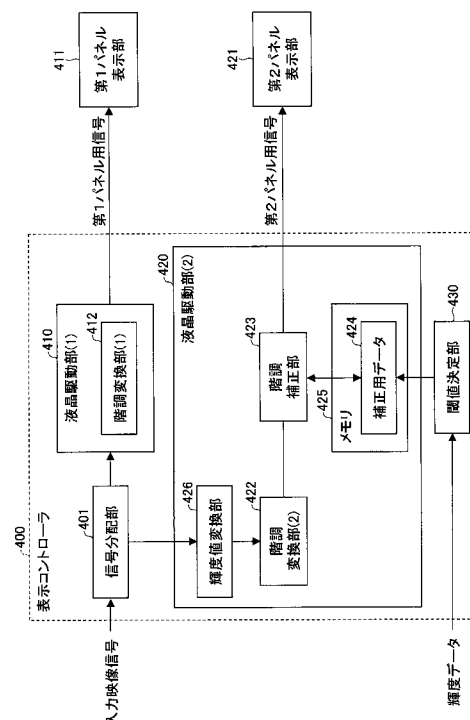
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、およびテレビジョン受信機

(57) 【要約】

【課題】 2枚以上の液晶パネルを重ねてコントラストの向上を実現するとともに、表示パネルの輝度ムラを改善し、表示品位の高い液晶表示装置を実現する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置100は、複数の液晶パネル(第1のパネル、第2のパネル)が光学的に重ね合わせられて構成され、該液晶パネルのそれぞれに同じ映像ソースに基づいた画像データ出力する液晶表示装置であって、重ね合わせられた上記複数の液晶パネルのうち、最表面の液晶パネルとしてカラー液晶パネルが、他の少なくとも1つの液晶パネルとして白黒液晶パネルが配置されている。この白黒液晶パネルには、入力された上記画素単位内の画素の階調値が閾値を超える場合に、階調値を該閾値以下に補正する階調補正部423(補正手段)が備えられている。

【選択図】 図17



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の液晶パネルが光学的に重ね合わせられて構成され、該液晶パネルのそれぞれに同じ映像ソースに基づいた画像データを出力する液晶表示装置であって、

上記複数の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて、少なくとも 1 画素からなる画素単位ごとに決められた階調値の上限値を閾値とし、

重ね合わせられた上記複数の液晶パネルのうち、最表面の液晶パネルとしてカラー液晶パネルを、他の少なくとも 1 つの液晶パネルとして白黒液晶パネルを配置し、

上記白黒液晶パネルにおける、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する補正手段を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

上記閾値は、上記画素単位で得られる他の画素単位との相対輝度に基づいて、該相対輝度が最も低い画素単位を基準に設定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】

相対輝度の最も低い画素単位の相対輝度を X_n とし、任意の画素単位の相対輝度を X_m とし、各画素が取り得る最大階調値を Y とすると、

20

任意の画素単位の上記閾値 M は、下記の式 (1)

$$M = (X_n / X_m)^{(1/Y)} \times Y \quad (1)$$

(Y は液晶パネルの階調輝度特性を示す Y 値)

で決定され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 4】

複数の液晶パネルが光学的に重ね合わせられて構成され、該液晶パネルのそれぞれに同じ映像ソースに基づいた画像データを出力する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記複数の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて、少なくとも 1 画素からなる画素単位ごとに決められた階調値の上限値を閾値とし、

30

重ね合わせられた上記複数の液晶パネルのうち、最表面の液晶パネルとしてカラー液晶パネルを、他の少なくとも 1 つの液晶パネルとして白黒液晶パネルを配置したとき、

上記白黒液晶パネルにおいて、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する処理を行うことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放送を表示する請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置とを備えていることを特徴とするテレビジョン受信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、コントラストを向上させた液晶表示装置およびそれを備えたテレビジョン受信機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置のコントラストを向上させる技術として、以下の特許文献 1 ~ 7 に開示されているような種々の技術がある。

【0003】

特許文献 1 には、カラーフィルタの顔料成分中の黄顔料の含有率および比表面積を適切にすることでコントラスト比を向上する技術が開示されている。これにより、カラーフィ

50

ルタの顔料分子が偏光を散乱して消偏させることで液晶表示装置のコントラスト比が低下する課題を改善することができる。この特許文献 1 に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は 280 から 420 に向上している。

【0004】

また、特許文献 2 には、偏光板の透過率および偏光度を上げることでコントラスト比を改善する技術が開示されている。この特許文献 2 に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は 200 から 250 に向上している。

【0005】

さらに、特許文献 3 および特許文献 4 には、二色性色素の光吸収性を用いるゲストホスト方式におけるコントラスト向上の技術が開示されている。

10

【0006】

特許文献 3 には、ゲストホスト液晶セルを 2 層とし、2 層のセルの間に 1/4 波長板を挟む構造によって、コントラストを向上させる方法が記載されている。特許文献 3 では、偏光板を用いないことが開示されている。

【0007】

また、特許文献 4 には、分散型液晶方式で用いる液晶に二色性色素を混ぜるタイプの液晶表示素子が開示されている。この特許文献 4 では、コントラスト比が 101 との記載がある。

【0008】

しかしながら、特許文献 3 および特許文献 4 に開示された技術は、他の方式に比べコントラストは低く、さらにコントラストを改善するには、二色性色素の光吸収性の向上、色素含有量の増加、ゲストホスト液晶セルの厚みを大きくするなどが必要であるが、いずれも技術上の問題、信頼性低下や応答特性が悪くなるという新たな課題が生じる。

20

【0009】

また、特許文献 5 および特許文献 6 には、1 対の偏光板の間に液晶表示パネルと光学補償用の液晶パネルを有する、光学補償方式によるコントラスト改善方法が開示されている。

【0010】

特許文献 5 では、STN 方式において表示用セルと差光学補償用の液晶セルとリタレーションのコントラスト比 14 から 35 に改善している。

30

【0011】

また、特許文献 6 では、TN 方式などの液晶表示用セルの黒表示時における波長依存性を補償するための光学補償用の液晶セルを設置してコントラスト比を 8 から 100 に改善している。

【0012】

しかしながら、上記の各特許文献に開示された技術では、1.2 倍～10 倍強のコントラスト比改善効果が得られているが、コントラスト比の絶対値としては 35～420 程度である。

【0013】

また、コントラストを向上させるための技術として、例えば特許文献 7 には、2 枚の液晶パネルを重ね合わせて、各偏光板が互いにクロスニコルを形成するようにした複合化液晶表示装置が開示されている。この特許文献 7 では、1 枚のパネルにおけるコントラスト比が 100 であったものを、2 枚のパネルを重ね合わせることでコントラスト比を 3～4 桁程度にまで拡大できることが記載されている。

40

【特許文献 1】特開 2001-188120 号公報（公開日：2001 年 7 月 10 日）

【特許文献 2】特開 2002-90536 号公報（公開日：2002 年 3 月 27 日）

【特許文献 3】特開昭 63-25629 号公報（公開日：1988 年 2 月 3 日）

【特許文献 4】特開平 5-2194 号公報（公開日：1993 年 1 月 8 日）

【特許文献 5】特開昭 64-49021 号公報（公開日：1989 年 2 月 23 日）

【特許文献 6】特開平 2-23 号公報（公開日：1990 年 1 月 5 日）

50

【特許文献 7】特開平 5 - 8 8 1 9 7 号公報（公開日：1 9 9 3 年 4 月 9 日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 4】

ところで、放送用モニターなどとして液晶表示装置を使用することがあるが、その場合、液晶表示装置において輝度ムラがあると問題となる。この輝度ムラは、基板間に封入された液晶セルのギャップムラに起因して発生することが多く、表示品位を低下させる。

【0 0 1 5】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、2 枚以上の液晶パネルを重ねてコントラストの向上を実現するとともに、表示パネルの輝度ムラを改善し、表示品位の高い液晶表示装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 6】

本発明にかかる液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、複数の液晶パネルが光学的に重ね合わせられて構成され、該液晶パネルのそれぞれに同じ映像ソースに基づいた画像データを出力する液晶表示装置であって、上記複数の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて、少なくとも 1 画素からなる画素単位ごとに決められた階調値の上限値を閾値とし、重ね合わせられた上記複数の液晶パネルのうち、最表面の液晶パネルとしてカラー液晶パネルを、他の少なくとも 1 つの液晶パネルとして白黒液晶パネルを配置し、上記白黒液晶パネルにおける、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する補正手段を備えていることを特徴としている。

【0 0 1 7】

また、本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、複数の液晶パネルが重ね合わせられて構成され、該液晶パネルのそれぞれに同じ映像ソースに基づいた画像データを出力する液晶表示装置の駆動方法であって、上記複数の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて、少なくとも 1 画素からなる画素単位ごとに決められた階調値の上限値を閾値とし、重ね合わせられた上記複数の液晶パネルのうち、最表面の液晶パネルとしてカラー液晶パネルを、他の少なくとも 1 つの液晶パネルとして白黒液晶パネルを配置したとき、上記白黒液晶パネルにおいて、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する処理を行うことを特徴としている。

【0 0 1 8】

上記の構成によれば、白黒液晶パネルにおける、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値が上記閾値以下に補正されるので、白黒液晶パネルにおいて輝度が必要以上に高い画素の輝度を抑えることができる。

【0 0 1 9】

このように、複数の液晶パネルで構成される本発明の液晶表示装置においては、最表面に配置されたカラー液晶パネルではなく、光源側に配置された白黒液晶パネルにおいて階調値の補正を行い、各液晶パネルを重ね合わせて構成した液晶表示装置全体において輝度が必要以上に高い画素単位における輝度の抑制を行っている。これにより、複数の液晶パネルを重ね合わせたときに得られる表示画像について、表示画面の各位置における輝度の格差を低減することができ、液晶セルの厚みが均一でないことなどに起因して生じる輝度ムラを改善することができる。

【0 0 2 0】

なお、本発明では、カラーの液晶パネルと白黒の液晶パネルを備えた構成の液晶表示装置において、白黒の液晶パネルのみで輝度ムラ補正を行っている。これは、カラーの液晶パネル側で輝度ムラ補正を行うと、例えば R G B といった各色の比率が変わり、色変化が生じてしまうが、白黒パネルのみで輝度ムラ補正を行えば色変化が生じることなく、輝度

10

20

30

40

50

ムラを効果的に改善することができるからである。また、白黒の液晶パネル側は、高階調域がほぼ一定値（最大階調値）であり、この部分に閾値を設け輝度ムラの補正を行うだけでよく、RGBといった各色それぞれの信号に対して階調値の補正をする必要もないため、カラーの液晶パネル側で階調値の補正を行う場合と比較して、簡単に行うことができる。

【0021】

さらに、本発明によれば、2枚以上の液晶パネルを光学的に重ね合わせて構成することによって、パネル透過率が低下するため、黒輝度が極めて低くなり高コントラストの画像を表示することができる。

【0022】

本発明の液晶表示装置において、上記閾値は、上記画素単位で得られる他の画素単位との相対輝度に基づいて、該相対輝度が最も低い画素単位を基準に設定されていることが好ましい。

【0023】

上記の構成によれば、他の画素単位との相対輝度に基づいて、相対輝度が最も輝度の低い画素単位に合わせて閾値を決定することで、表示パネルに発生する輝度のバラツキをより小さくすることができる。これにより、表示装置全体の輝度ムラを効果的に改善することができる。

【0024】

本発明の液晶表示装置において、相対輝度の最も低い画素単位の相対輝度を X_n とし、任意の画素単位の相対輝度を X_m とし、各画素が取り得る最大階調値を Y とすると、任意の画素単位の上記閾値 M は、下記の式(1)

$$M = (X_n / X_m)^{(1/Y)} \times Y \quad (1)$$

(Y は液晶パネルの階調輝度特性を示す Y 値)

で決定されることが好ましい。

【0025】

上記の構成によれば、相対輝度の最も低い画素単位を基準として各画素単位の閾値を決めている。そのため、相対輝度の最も低い画素単位の相対輝度よりも輝度が高くなるときの階調値は、上記閾値を超えるため補正手段による階調補正処理によって表示から排除することができる。これによって、より輝度均一性に優れた液晶表示装置を実現することができる。

【0026】

上記相対輝度の最も低い画素の最大階調値 Y は、例えば、8ビット信号の場合は255(256)、6ビット信号の場合は63(64)となる。

【0027】

また、本発明にかかるテレビジョン受信機は、テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放送を表示する上記のいずれかの液晶表示装置とを備えていることを特徴としている。

【0028】

上記の構成によれば、表示品位の高い動画表示が実現できるテレビジョン受信機を提供できる。

【発明の効果】

【0029】

本発明にかかる液晶表示装置は、以上のように、上記白黒液晶パネルにおける、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する補正手段を備えていることを特徴としている。

【0030】

また、本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法は、以上のように、上記白黒液晶パネルにおいて、上記映像ソースから得られる上記画素単位内の画素に対応する階調値が上記閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する処理を行うことを特徴としている。

【 0 0 3 1 】

従って、本発明によれば、複数の液晶パネルを重ね合わせたときに得られる表示画像について、表示画面の各位置における輝度の格差を低減することができ、液晶セルの厚みが均一でないことなどに起因して生じる輝度ムラを改善することができる。また、本発明によれば、2枚以上の液晶パネルを光学的に重ね合わせて構成することによって、パネル透過率が低下するため、黒輝度が極めて低くなり高コントラストの画像を表示することができる。それゆえ、表示品位の高い液晶表示装置を実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

一般的な液晶表示装置は、図8に示すように、カラーフィルタおよび駆動用基板を備えた液晶パネルに偏光板A、Bを貼り合せて構成される。ここではMVA (Multidomain Vertical Alignment) 方式の液晶表示装置について説明する。 10

【 0 0 3 3 】

偏光板A、Bは、図9に示すように、偏光軸が直交しており、画素電極208 (図8) に閾値電圧を印加した場合に液晶が傾いて配向する方向は、偏光板A、Bの偏光軸と方位角45度に設定してある。このとき、偏光板Aを通った入射偏光が液晶パネルの液晶層を通るときに、偏光軸が回転するため、偏光板Bから光が出射される。また、画素電極に閾値電圧以下の電圧しか印加されない場合は、液晶は基板に対して垂直に配向しており、入射偏光の偏向角の変化しないため、黒表示となる。MVA方式では、電圧印加時の液晶の倒れる方向を4つに分割 (Multidomain) することによって、高視野角を実現している。 20

【 0 0 3 4 】

しかしながら、2枚偏光板構成の場合には、コントラストの向上に限界があった。そこで、本願発明者らは、液晶表示パネル2枚に対して、偏光板3枚構成 (それぞれをクロスニコルに設置) とすることで、正面・斜め方向ともにシャッター性能が向上することを見出した。

【 0 0 3 5 】

コントラスト改善の原理について以下に説明する。

【 0 0 3 6 】

本願発明者等は、具体的には、

(1) 正面方向について 30

パネル内の偏光解消 (CF等の散乱) により、クロスニコルの透過軸方向から漏れ光が発生していたが、上記の偏光板三枚構成にすることで、二枚目の偏光板の透過軸方向漏れ光に対し、三枚目の偏光板吸収軸を一致させて漏れ光をカットすることができることを見出した。

【 0 0 3 7 】

(2) 斜め方向について

偏光板ニコル角 ϕ の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角 ϕ の広がりに対して黒が浮きにくいことを見出した。

【 0 0 3 8 】

以上のことから、本願発明者等は、液晶表示装置においてコントラストが大幅に向上することを見出した。以下において、コントラスト向上の原理について、図10～図16および表1を参照しながら以下に説明する。ここでは、二枚偏光板構成を構成 (1)、三枚偏光板構成を構成 (2) として説明する。斜め方向のコントラスト向上は、本質的には偏光板の構成が要因となっているため、ここでは液晶パネルを用いずに、偏光板のみによってモデル化して説明している。 40

【 0 0 3 9 】

図10 (a) は、構成 (1) において、一枚の液晶表示パネルがある場合を想定しており、二枚の偏光板101a・101bがクロスニコルに配置された例を示し、図10 (b) は、構成 (2) において、三枚の偏光板101a・101b・101cが互いにクロスニコルに配置された例を示す図である。つまり、構成 (2) では、液晶表示パネルが二枚 50

である場合を想定しているので、クロスニコルに配置されている偏光板は 2 対となる。図 10 (c) は、対向する偏光板 101a と偏光板 101b とをクロスニコルに配置し、それぞれの偏光板の外側に偏光方向が同じ偏光板を重ね合わせた例を示す図である。なお、図 10 (c) では、四枚の偏光板の構成を示しているが、クロスニコルの関係にある偏光板は 1 枚の液晶表示パネルを挟持する場合を想定している 1 対となる。

【0040】

液晶表示パネルが黒表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板をクロスニコル配置したときの透過率すなわちクロス透過率としてモデル化し黒表示と呼ぶことにし、液晶表示パネルが白表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板を平行ニコル配置したときの透過率すなわち平行透過率としてモデル化し白表示と呼ぶことにしたとき、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係と、偏光板を斜めからみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係とを示した例が、図 11 (a) ~ 図 11 (d) に示すグラフである。なお、上記モデル化した透過率は偏光板をクロスニコル配置し液晶表示パネルを挟持する方式の、白表示、黒表示の透過率の理想値にあたるものである。

【0041】

図 11 (a) は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率との関係を、上記の構成 (1) と構成 (2) とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の正面での透過率特性は、構成 (1) と構成 (2) とでは似た傾向にあることが分かる。

【0042】

図 11 (b) は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長と平行透過率の関係を、上記の構成 (1) と構成 (2) とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の正面での透過率特性は、構成 (1) と構成 (2) とでは似た傾向にあることが分かる。

【0043】

図 11 (c) は、偏光板を斜め (方位角 45° - 極角 60°) からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率の関係を、上記の構成 (1) と構成 (2) とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の斜めでの透過率特性は、構成 (2) では、ほとんどの波長域で透過率がほぼ 0 を示し、構成 (1) では、ほとんどの波長域で若干の光の透過が見られることが分かる。つまり、偏光板二枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ (黒の締まりの悪化) が生じていることが分かり、逆に、偏光板三枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ (黒の締まりの悪化) が抑えられていることが分かる。

【0044】

図 11 (d) は、偏光板を斜め (方位角 45° - 極角 60°) からみたときの透過スペクトルの波長と平行透過率の関係を、上記の構成 (1) と構成 (2) とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の斜めでの透過率特性は、構成 (1) と構成 (2) とで似た傾向にあることが分かる。

【0045】

以上のことから、白表示時では、図 11 (b)、図 11 (d) に示すように、偏光板の枚数、すなわち偏光板のニコルクロス対の数による差はほとんどなく、正面であっても斜めであってもほとんど同じ透過率特性を示すことが分かる。

【0046】

しかしながら、黒表示時では、図 11 (c) に示すように、クロスニコル対が 1 の構成 (1) の場合では、斜め視野角で黒の締まりの悪化が生じ、クロスニコル対が 2 の構成 (2) の場合では、斜め視野角での黒の締まりの悪化を抑えていることが分かる。

【0047】

例えば、透過スペクトルの波長が 550 nm のときの、正面、斜め (方位角 45° - 極角 60°) のからみたときの透過率の関係は、以下の表 1 に示すようになる。

【0048】

【表 1】

550nm

	正面			斜め(45-60°)		
	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)
平行	0.319	0.265	0.832	0.274499	0.219084	0.798
クロス	0.000005	0.000002	0.4	0.01105	0.000398	0.0360
平行/ クロス	63782	132645	2.1	24.8	550.5	22.2

10

【0049】

ここで、表 1 において、平行とは、平行透過率を示し、白表示時の透過率を示す。また、クロスとは、クロス透過率を示し、黒表示時の透過率を示す。従って、平行/クロスは、コントラストを示す。

【0050】

表 1 から、構成 (2) における正面のコントラストは、構成 (1) に対して約 2 倍となり、構成 (2) における斜めのコントラストは、構成 (1) に対して約 2.2 倍となり、斜めのコントラストが大幅に向上していることが分かる。

20

【0051】

また、白表示時と黒表示時における視野角特性について、図 12 (a) ~ 図 12 (c) を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板に対する方位角が 45° で、透過スペクトルの波長が 550 nm の場合について説明する。

【0052】

図 12 (a) は、白表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成 (2) の方が構成 (1) の場合よりも透過率が全体的に低くなっているが、この場合の視野角特性 (平行視野角特性) は構成 (2) と構成 (1) とでは似た傾向にあることが分かる。

30

【0053】

図 12 (b) は、黒表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成 (2) の場合、斜め視野角 (極角 ± 80° 付近) での透過率を抑えていることが分かる。逆に、構成 (1) の場合、斜め視野角での透過率が上がっていることが分かる。つまり、構成 (1) の方が、構成 (2) の場合に比べて、斜め視野角における黒の締まりの悪化が顕著であることを示している。

【0054】

図 12 (c) は、極角とコントラストとの関係を示したグラフである。このグラフから、構成 (2) の方が構成 (1) の場合よりもコントラストが格段によくなっていることが分かる。なお、図 12 (c) の構成 2 の 0 度付近が平坦となっているのは、黒の透過率が小さいため桁落ちして計算が出来ないためであり、実際は滑らかな曲線となる。

40

【0055】

次に、偏光板ニコル角 ϕ の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角 ϕ の広がりに対して黒の締まりの悪化が生じにくくなることについて、図 13 (a) (b) を参照しながら以下に説明する。ここで、偏光板ニコル角 ϕ とは、図 13 (a) に示すように、対向する偏光板の偏光軸同士がねじれの関係にある状態での角度をいう。図 13 (a) は偏光板をクロスニコル配置したものを斜視したものであり、ニコル角 ϕ が 90° から変化している (上記ニコル角の崩れに対応)。

【0056】

図 13 (b) は、ニコル角 ϕ とクロス透過率との関係を示すグラフである。理想的な偏

50

光子（パラレルニコル透過率 50%、クロスニコル透過率 0%）を用いて計算している。このグラフから、黒表示時において、ニコル角 φ の変化に対する透過率の変化の度合いは、構成（2）の方が構成（1）の場合よりも少ないことが分かる。つまり、偏光板三枚構成の方が、偏光板二枚構成よりもニコル角 φ の変化の影響を受け難いことが分かる。

【0057】

次に、偏光板の厚み依存性について、図 14（a）～図 14（c）を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板の厚み調整は、図 10（c）に示すように、1 対のクロスニコル配置された偏光板に対して、1 枚ずつ同じ偏光軸の偏光板を重ね合わせた構成（3）のようにすることで行う。図 10（c）では、1 対のクロスニコル配置された偏光板 101a・101b のそれぞれに対して、同じ偏光方向の偏光軸を有する偏光板 101a・101b をそれぞれ重ね合わせて例を示している。この場合、1 対のクロスニコル配置された偏光板二枚の他に、二枚の偏光板を有した構成となっているので、クロス一対 - 2 とする。同様に、重ね合わせる偏光板が増えれば、クロス一対 - 3、- 4、... とする。図 14（a）～図 14（c）に示すグラフでは、各値を方位角 45° 、極角 60° で測定している。

10

【0058】

図 14（a）は、黒表示時において、1 対のクロスニコル配置された偏光板の偏光板厚みと透過率（クロス透過率）との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2 対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。

【0059】

図 14（b）は、白表示時において、1 対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みと透過率（パラレル透過率）との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2 対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。

20

【0060】

図 14（a）に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、黒表示時の透過率を小さくすることができることが分かるが、図 14（b）に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、白表示時の透過率が小さくなることが分かる。つまり、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑えるために、偏光板を重ねただけでは、白表示時の透過率が低下することになる。

【0061】

また、1 対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みとコントラストとの関係を示すグラフは、図 14（c）に示すようになる。なお、このグラフには、比較のために、2 対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合のコントラストを示している。

30

【0062】

以上、図 14（a）～図 14（c）に示すグラフから、2 対のクロスニコル配置された偏光板の構成であれば、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑え、且つ白表示時の透過率の低下を防ぐことができることが分かる。しかも、2 対のクロスニコル配置された偏光板は、合計 3 枚の偏光板からなっているので、液晶表示装置全体の厚みを厚くすることなく、さらに、コントラストも大幅に向上できることが分かる。

【0063】

クロスニコル透過率の視野角特性を具体的に示したものとして、図 15（a）（b）がある。図 15（a）は、構成（1）の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板 2 枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図であり、図 15（b）は、構成（2）の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板 3 枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図である。

40

【0064】

図 15（a）（b）に示す図から、クロスニコル二対の構成では、黒の締まりの悪化（黒表示時の透過率の上昇に相当）がほとんど見られないことがわかる（特に 45° 、 135° 、 225° 、 315° 方向）。

【0065】

また、コントラスト視野角特性（パラレル/クロス輝度）を具体的に示したものとして、図 16（a）（b）がある。図 16（a）は、構成（1）の場合、すなわち、クロスニ

50

コルー対の偏光板 2 枚構成のコントラスト視野角特性を示す図であり、図 16 (b) は、構成 (2) の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板 3 枚構成のコントラスト視野角特性を示す図である。

【 0 0 6 6 】

図 16 (a) (b) に示す図から、クロスニコル二対の構成では、クロスニコルー対の構成よりもコントラストが向上していることが分かる。

【 0 0 6 7 】

ここで、上述したコントラスト向上の原理を利用した液晶表示装置について、図 1 ~ 図 7 を参照しながら以下に説明する。

ここでは簡単のため、2 枚の液晶パネルを用いた場合について説明する。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 は、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 0 0 の概略断面を示す図である。

【 0 0 6 9 】

上記液晶表示装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、第 1 のパネルと第 2 のパネルと偏光板 A、B、C を交互に貼り合せて構成されている。

【 0 0 7 0 】

図 2 は、図 1 に示す液晶表示装置 1 0 0 における偏光板と液晶パネルとの配置を示した図である。図 2 では、偏光板 A と B、偏光板 B と C はそれぞれ偏光軸が直交して構成される。すなわち、偏光板 A と B、偏光板 B と C は、それぞれクロスニコルに配置されている。

20

【 0 0 7 1 】

液晶表示装置 1 0 0 に備えられている液晶パネルのうち、最表面 (観察者に最も近い側) の液晶パネル (第 1 の液晶パネル) がカラー液晶パネルであり、バックライト (光源) 側に設けられた液晶パネル (第 2 の液晶パネル) が白黒液晶パネルである。

【 0 0 7 2 】

第 1 のパネルは、それぞれ 1 対の透明基板 (カラーフィルタ基板 2 2 0 とアクティブマトリクス基板 2 3 0) 間に液晶を封入してなる。一方、第 2 のパネルは、カラーフィルタは備えておらず、対向基板 2 2 0 ' とアクティブマトリクス基板 2 3 0 との間に液晶を封入して形成されている。これら第 1 のパネルおよび第 2 のパネルは、電氣的に液晶の配向を変化させることによって、光源から偏光板 A に入射した偏光を約 9 0 度回転させる状態と、偏光を回転させない状態と、その中間状態とを任意に変化させる手段を備える。

30

【 0 0 7 3 】

また、第 1 のパネルおよび第 2 のパネルは、複数の画素により画像を表示できる機能を有している。このような機能を有する表示方式は、T N (TwistedNematic) 方式、V A (VerticalAlignment) 方式、I P S (InPlainSwitching) 方式、F F S (F r i n g e F i e l d S w i t c h i n g) 方式またはそれぞれの組み合わせによる方法があるが、単独でも高いコントラストを有する V A 方式が適している。ここでは M V A (MultidomainV erticalAlignment) 方式を用いて説明するが、I P S 方式、F F S 方式もノーマリブラック方式であるため、十分な効果がある。駆動方式は T F T (ThinFilmTransistor) によるアクティブマトリクス駆動を用いる。M V A の製造方法についての詳細は、特開平 2 0 0 1 - 8 3 5 2 3 などに開示されている。

40

【 0 0 7 4 】

上記液晶表示装置 1 0 0 における第 1 および第 2 のパネルは、カラーフィルタ以外については同じ構造であり、上述のように、それぞれ互いに対向するカラーフィルタ基板 2 2 0 (または対向基板 2 2 0 ') とアクティブマトリクス基板 2 3 0 とを有し、プラスチックビーズや、カラーフィルタ基板 2 2 0 (または対向基板 2 2 0 ') 上などに設けた柱状樹脂構造物をスペーサ (図示せず) として用い基板間隔を一定に保持した構造となっている。1 対の基板 (カラーフィルタ基板 2 2 0 (または対向基板 2 2 0 ') とアクティブマトリクス基板 2 3 0) 間に液晶を封入し、各基板の液晶に接する表面には垂直配向膜 2 2 5 が形成されている。液晶は、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を使用する。

50

【 0 0 7 5 】

カラーフィルタ基板 2 2 0 は、透明基板 2 1 0 上にカラーフィルタ 2 2 1、ブラックマトリクス 2 2 4 等が形成されたものである。液晶の配向方向を規定する配向制御用の突起 2 2 2 が形成されている。

【 0 0 7 6 】

アクティブマトリクス基板 2 3 0 は、図 3 に示すように、透明基板 2 1 0 上に、T F T 素子 2 0 3、画素電極 2 0 8 等が形成され、さらに、液晶の配向方向を規定する配向制御用スリットパターン 2 1 1 を有する。図 3 に示した配向規制用の突起 2 2 2 や表示品位を低下させる不要光を遮光するためのブラックマトリクス 2 2 4 はカラーフィルタ基板 2 2 0 に形成したパターンをアクティブマトリクス基板 2 3 0 に投影した図である。画素電極 2 0 8 に閾値以上の電圧が印加された場合、液晶分子は突起 2 2 2 およびスリットパターン 2 1 1 に対して垂直な方向に倒れる。本実施の形態では、偏光板の偏光軸に対して方位角 4 5 度方向に液晶が配向するように、突起 2 2 2 およびスリットパターン 2 1 1 を形成している。

10

【 0 0 7 7 】

また、第 2 の液晶パネルを構成する対向基板 2 2 0 ' は、透明基板 2 1 0 上に対向電極 2 2 3、ブラックマトリクス 2 2 4 等が形成されたものである。

【 0 0 7 8 】

第 1 のパネルと第 2 のパネルとは、鉛直方向から見た位置が一致するようにそれぞれのブラックマトリクスが配置されている。

20

【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施の形態の液晶表示装置は、重ね合わせた 2 枚の液晶パネルのうち、最表面に位置する液晶パネル（第 1 の液晶パネル）がカラー液晶パネルであり、その背面に備えられた液晶パネル（第 2 の液晶パネル）が白黒液晶パネルである。このように、第 2 の液晶パネルを白黒の液晶パネルとすることによって、材料やプロセスの簡素化が可能となる。また、2 枚の液晶パネルをともにカラー液晶パネルとした場合、第 1 のパネルと第 2 のパネルの視差により、あるいは、第 1 のパネルと第 2 のパネルのカラーフィルタの位置ずれにより、正しくカラー表示されなかったり、モアレが発生したりする。そこで、本実施の形態のように、第 1 のパネルをカラー液晶パネルとし、第 2 のパネルを白黒液晶パネルとすることで、正しくカラー表示されなかったり、モアレが発生したりすることを防止することができる。

30

【 0 0 8 0 】

上記構成の液晶表示装置 1 0 0 の駆動システムの概略を、図 4 に示す。

【 0 0 8 1 】

上記駆動システムは、液晶表示装置 1 0 0 に映像を表示するために必要な表示コントローラ 4 0 0 を有している。この結果、液晶表示装置 1 0 0 に対して、入力信号に基づいた適切な画像データが出力されることになる。

【 0 0 8 2 】

上記表示コントローラ 4 0 0 は、第 1 のパネル、第 2 のパネルを所定の信号でそれぞれ駆動する第 1、第 2 のパネル駆動回路（1）（2）を有する。表示コントローラ 4 0 0 は、液晶表示駆動部（1）（2）（第 1、第 2 のパネル駆動回路（1）（2））に、映像ソース信号を分配する信号分配部 4 0 1 などを有している。表示コントローラ 4 0 0 の詳細については後述する。

40

【 0 0 8 3 】

ここで、入力信号とは、T V 受信機、V T R、D V D などからの映像信号だけではなく、これらの信号を処理した信号も表している。

【 0 0 8 4 】

従って、表示コントローラ 4 0 0 は、液晶表示装置 1 0 0 に適切な画像を表示できるような信号を各パネルに伝送するようになっている。

【 0 0 8 5 】

50

上記の第 1、第 2 のパネルと、それぞれのパネル駆動回路との接続関係を、図 5 に示す。図 5 では、偏光板を省略している。

【 0 0 8 6 】

上記第 1 のパネル駆動回路 (1) は、ドライバ (T C P) (1) を介して第 1 のパネルの回路基板 (1) に設けられた端子 (1) に接続されている。すなわち、第 1 のパネルにドライバ (T C P) (1) を接続し、回路基板 (1) で連結し、パネル駆動回路 (1) に接続している。

【 0 0 8 7 】

なお、第 2 のパネルにおける第 2 のパネル駆動回路 (2) の接続も上記の第 1 のパネルと同じであるので、その説明を省略する。

10

【 0 0 8 8 】

次に、上記構成の液晶表示装置 1 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 8 9 】

上記第 1 のパネルの画素は、表示信号に基づいて駆動され、該第 1 のパネルの画素とパネルの鉛直方向から見た位置が一致する対応する第 2 のパネルの画素は、第 1 のパネルに対応して駆動される。偏光板 A と第 1 のパネルと偏光板 B とで構成される部分 (構成部 1) が透過状態の場合は、偏光板 B と第 2 のパネルと偏光板 C により構成される部分 (構成部 2) も透過状態となり、構成部 1 が非透過状態の時は構成部 2 も非透過状態となるよう駆動される。

20

【 0 0 9 0 】

第 1、第 2 のパネルには同一の画像信号を入力しても良いし、第 1、第 2 のパネルに互いに連関した別々の信号を入力しても良い。

【 0 0 9 1 】

ここで、上記アクティブマトリクス基板 2 3 0 およびカラーフィルタ基板 2 2 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 9 2 】

はじめに、アクティブマトリクス基板 2 3 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 9 3 】

まず、透明基板 2 1 0 上に、図 3 に示すように、走査信号用配線 (ゲート配線、ゲートライン、ゲート電圧ラインまたはゲートバスライン) 2 0 1 と補助容量配線 2 0 2 とを形成するためにスパッタリングにより T i / A l / T i 積層膜などの金属を成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、透明基板 2 1 0 上に、走査信号用配線 2 0 1 と補助容量配線 2 0 2 とが同時に形成される。

30

【 0 0 9 4 】

その後、窒化シリコン (S i N x) などからなるゲート絶縁膜、アモルファスシリコン等からなる活性半導体層、リンなどをドーブしたアモルファスシリコン等からなる低抵抗半導体層を C V D にて成膜、その後、データ信号用配線 (ソース配線、ソースライン、ソース電圧ラインまたはソースバスライン) 2 0 4、ドレイン引き出し配線 2 0 5、補助容量形成用電極 2 0 6 を形成するためにスパッタリングにより A l / T i などの金属を成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、データ信号用配線 2 0 4、ドレイン引き出し配線 2 0 5、補助容量形成用電極 2 0 6 が同時に形成される。

40

【 0 0 9 5 】

なお、補助容量は補助容量配線 2 0 2 と補助容量形成用電極 2 0 6 の間に約 4 0 0 0 のゲート絶縁膜をはさんで形成されている。

【 0 0 9 6 】

その後、ソースドレイン分離のために低抵抗半導体層を、塩素ガスなどを用いてドライエッチングし T F T 素子 2 0 3 を形成する。

50

【0097】

次に、アクリル系感光性樹脂などからなる層間絶縁膜207をスピンコートにより塗布し、ドレイン引き出し配線205と画素電極208を電氣的にコンタクトするためのコンタクトホール（図示せず）をフォトリソグラフィ法で形成する。層間絶縁膜207の膜厚は、約3 μ mである。

【0098】

さらに、画素電極208、および垂直配向膜（図示せず）をこの順に形成して構成される。

【0099】

なお、本実施形態は、上述したように、MVA型液晶表示装置であり、ITOなどからなる画素電極208にスリットパターン211が設けられている。具体的には、スパッタリングにより成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成し、塩化第二鉄などのエッチング液によりエッチングし、図3に示すような画素電極パターンを得る。

【0100】

以上により、アクティブマトリクス基板230を得る。

【0101】

なお、図3に示す符号212a, 212b, 212c, 212d, 212e, 212fは、画素電極208に形成されたスリットの電氣的接続部を示す。このスリットにおける電氣的接続部分では配向が乱れ配向異常が発生する。ただし、スリット212a~212dについては、TFT素子203をオン状態に動作させるためにゲート配線に供給されるプラス電位が印加される時間が通常 μ 秒オーダーであり、TFT素子203をオフ状態に動作させるためにゲート配線に供給されるマイナス電位が印加される時間が通常m秒オーダーであるため、マイナス電位が印加される時間が支配的である。このため、スリット212a~212dをゲート配線上に位置させると、配向異常に加えて、ゲートマイナスDC印加成分により液晶中に含まれる不純物イオンが集まるため、表示ムラとして視認される場合がある。よって、スリット212a~212dは、ゲート配線と平面的に重ならない領域に設ける必要があるため、図3に示すように、ブラックマトリクス224で隠すほうが望ましい。

【0102】

続いて、カラーフィルタ基板220の製造方法について説明する。

【0103】

上記カラーフィルタ基板220は、透明基板210上に、3原色（赤、緑、青）のカラーフィルタ221およびブラックマトリクス（BM）224などからなるカラーフィルタ層、対向電極223、垂直配向膜225、および配向制御用の突起222を有する。

【0104】

まず、透明基板210上に、スピンコートによりカーボンの微粒子を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、黑色感光性樹脂層を形成する。続いて、フォトマスクを介して黑色感光性樹脂層を露光した後、現像を行って、ブラックマトリクス（BM）224を形成する。このとき第1着色層（例えば赤色層）、第2着色層（例えば緑色層）、および第3着色層（例えば青色層）が形成される領域に、それぞれ第1着色層用の開口部、第2着色層用の開口部、第3着色層用の開口部（それぞれの開口部は各画素電極に対応）が形成されるようにBMを形成する。より具体的には、図3に示すように、画素電極208に形成されたスリット212a~212fにおける電氣的接続部分のスリット212a~212dに生じる配向異常領域を遮光するBMパターンを島状に形成し、また、TFT素子203に外光が入射することにより光励起されるリーク電流の増加を防ぐためにTFT素子203上に遮光部（BM）を形成する。

【0105】

次に、スピンコートにより顔料を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い、赤色層を形成する。

【0106】

その後、第2色層用（例えば緑色層）、および第3色層用（例えば青色層）についても同様に形成し、カラーフィルタ221が完成する。

【0107】

さらに、ITOなどの透明電極からなる対向電極223をスパッタリングにより形成し、その後、スピンコートによりポジ型のフェノールノボラック系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い垂直配向制御用の突起222を形成する。さらに、液晶パネルのセルギャップを規定するための柱状スペーサ（図示せず）を、アクリル系感光性樹脂液を塗布しフォトマスクで露光、現像、硬化して形成する。

10

【0108】

以上により、カラーフィルタ基板220が形成される。

【0109】

また、本実施形態では樹脂からなるBMの場合を示したが、金属からなるBMでも構わない。また、3原色の着色層は、赤、緑、青、に限られることはなく、シアン、マゼンタ、イエローなどの着色層があってもよく、またホワイト層が含まれていても良い。

【0110】

なお、第2のパネルを構成する対向基板220'は、カラーフィルタ基板220においてカラーフィルタ221を含まない構成であり、上述したカラーフィルタ基板220の製造からカラーフィルタ形成の工程を除いた各工程によって製造することができる。また、白黒表示用の液晶パネルの対向基板の一般的に製造方法を用いて製造してもよい。

20

【0111】

上述のように製造されたカラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230とで液晶パネル（第1のパネル、第2のパネル）を製造する方法について以下に説明する。

【0112】

まず、上記カラーフィルタ基板220およびアクティブマトリクス基板230の、液晶と接する面に、垂直配向膜225を形成する。具体的には、配向膜塗布前に脱ガス処理として焼成を行いその後、基板洗浄、配向膜塗布を行う。配向膜塗布後には配向膜焼成を行う。配向膜塗布後洗浄を行った後、脱ガス処理としてさらに焼成を行う。垂直配向膜225は液晶226の配向方向を規定する。

30

【0113】

次に、アクティブマトリクス基板230とカラーフィルタ基板220との間に液晶を封入する方法について説明する。

【0114】

液晶の封入方法については、たとえば熱硬化型シール樹脂を基板周辺に一部液晶注入のため注入口を設け、真空で注入口を液晶に浸し、大気開放することによって液晶を注入し、その後UV硬化樹脂などで注入口を封止する、真空注入法などの方法で行ってもよい。しかしながら、垂直配向の液晶パネルでは、水平配向パネルに比べ注入時間が非常に長くなる欠点がある。ここでは液晶滴下貼り合せ法による説明を行う。

40

【0115】

アクティブマトリクス基板側の周囲にUV硬化型シール樹脂を塗布し、カラーフィルタ基板に滴下法により液晶の滴下を行う。液晶滴下法により液晶によって所望のセルギャップとなるよう最適な液晶量をシールの内側部分に規則的に滴下する。

【0116】

さらに、上記のようにシール描画および液晶滴下を行ったカラーフィルタ基板とアクティブマトリクス基板を貼合せるため、貼り合わせ装置内の雰囲気を用いて1Paまで減圧を行い、この減圧下において基板の貼合せを行った後、雰囲気を大気圧にしてシール部分が押しつぶされ、所望のシール部のギャップが得られる。

【0117】

50

次に、シール部分の所望のセルギャップを得た構造体について、UV硬化装置にてUV照射を行いシール樹脂の仮硬化を行う。さらに、シール樹脂の最終硬化を行う為にベークを行う。この時点でシール樹脂の内側に液晶が行き渡り液晶がセル内に充填された状態に至る。ベーク完了後に構造体を液晶パネル単位に分断することで液晶パネルが完成する。

【0118】

本実施の形態では、第1のパネルも第2のパネルも同一のプロセスで製造される。

【0119】

続いて、上述の製造方法により製造された第1のパネルと第2のパネルとの実装方法について説明する。

【0120】

ここでは、第1のパネルおよび第2のパネルを洗浄後、それぞれのパネルに偏光板を貼り付ける。具体的には、図4に示すように、第1のパネルの表面および裏面にそれぞれ偏光板AおよびBを貼り付ける。また、第2のパネルの裏面に偏光板Cを貼り付ける。なお、偏光板には必要に応じて、光学補償シート等を積層してもよい。

【0121】

次に、ドライバ（液晶駆動用LSI）を接続する。ここでは、ドライバをTCP（Tape CareerPackage）方式による接続について説明する。

【0122】

例えば、図5に示すように、第1のパネルの端子部（1）にACF（ArisotropiConductiveFilm）を仮圧着後、ドライバが乗せられたTCP（1）を、キャリアテープから打ち抜き、パネル端子電極に位置合せし、加熱、本圧着する。その後、ドライバTCP（1）同士を連結するための回路基板（1）とTCP（1）の入力端子（1）をACFで接続する。

【0123】

次に、2枚のパネルを貼り合わせる。偏光板Bは両面に粘着層を供えている。第2のパネルの表面を洗浄し、第1のパネルに貼り付けられた偏光板Bの粘着層のラミネートをはがし、精密に位置合せし、第1のパネルおよび第2のパネルを貼り合わせる。このとき、パネルと粘着層の間に気泡が残る場合があるので、真空下で貼り合わせることが望ましい。

【0124】

また、別の貼り合せ方法としては、常温またはパネルの耐熱温度以下で硬化する接着剤たとえばエポキシ接着剤などをパネルの周辺部に塗布し、プラスチックスペーサを散布し、たとえばフッ素油などを封入しても良い。光学的に等方性で、ガラス基板と同程度の屈折率を持ち、液晶と同程度の安定性な液体が望ましい。

【0125】

なお、本実施形態では、図4および図5に記載されているように、第1のパネルの端面と第2のパネルの端子面が同じ位置にあるような場合にも適用できる。また、パネルに対する端子の方向や貼り合せ方法は特に限定するものではない。たとえば接着によらず機械的な固定方法でもよい。

【0126】

なお、内側のガラスの厚みによる視差を減らすため、2枚のパネルの対面する内側の基板をなるべく薄くするほうが良い。

【0127】

ガラス基板を用いた場合、初めから、薄い基板を用いることができる。可能な基板の厚みについては、製造ラインや液晶パネルの大きさなどによって変わるが、0.4mmのガラスを内側の基板として用いることができる。

【0128】

また、ガラスを研磨やエッチングする方法もある。ガラスのエッチング方法については公知の技術（特許3524540号、特許3523239号等の公報）があるが、たとえば15%フッ酸水溶液などの化学加工液を使う。端子面等のエッチングをしたくない部分は、耐酸性の保護材で皮膜し、前記化学加工液に浸しガラスをエッチングしたあと、保護

10

20

30

40

50

材を除去する。エッチングによりガラスは $0.1\text{ mm} \sim 0.4\text{ mm}$ 程度まで薄くする。
2枚のパネルを貼り合せた後、バックライトと呼ばれる照明装置と一体化することで、液晶表示装置100となる。

【0129】

ここで、本願発明に好適な照明装置の具体例について、以下に説明する。但し、本発明は、以下にあげる照明装置の形態に限られるものではなく適宜変更可能である。

【0130】

本発明の液晶表示装置100は表示原理により、従来のパネルより多くの光の量を提供する能力がバックライトには求められる。しかも、波長領域でも短波長の吸収がより顕著になるので照明装置側にはより波長の短い青い光源を用いる必要がある。これらの条件を満たす照明装置の一例を図6に示す。

10

【0131】

本発明における液晶表示装置100では、従来と同様の輝度を出すために、今回は熱陰極ランプを使用する。熱陰極ランプは、一般的仕様で用いられている冷陰極ランプより光の量が6倍程度出力できることを特徴とする。

【0132】

標準的液晶表示装置として対角37インチW X G Aを例にあげると、外径 $\phi 15\text{ mm}$ のランプ18本をアルミニウムで出来たハウジングの上に配置する。本ハウジングにはランプから背面方向に出射された光を効率よく利用するために、発泡樹脂を用いた白色反射シートを配置する。本ランプの駆動電源は該ハウジングの背面に配置され、家庭用電源から供給される電力でランプの駆動を行う。

20

【0133】

次に、本ハウジングにランプを複数並べる直下型バックライトにおいてランブイメージを消すために乳白色の樹脂板が必要になる。今回は2mm厚の、吸湿反り及び熱変形に強いポリカーボネイトをベースにした板部材をランプ上のハウジングに配置し、さらにその上面に所定の光学効果を得るための光学シート類、具体的には今回は下から拡散シート、レンズシート、レンズシート、偏光反射シートを配置する。本仕様により一般的な、冷陰極ランプ $\phi 4\text{ mm}$ の18灯、拡散シート2枚と偏光反射シートの仕様に対して10倍程度のバックライト輝度を得ることが可能になる。それにより、本発明の37インチの液晶表示装置は、 400 cd/m^2 程度の輝度を得ることが可能となる。

30

【0134】

ただし、本バックライトの発熱量は従来のものの5倍にいたるためバックシャースの背面には空気への放熱を促すフィンと、空気の流れを強制的に行うファンを設置する。

【0135】

本照明装置の機構部材は、モジュール全体の主要機構部材をかねていて、本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネル駆動回路や信号分配器を備えた液晶表示用コントローラ、光源用電源、場合によっては家庭用一般電源を取り付け、液晶モジュールが完成する。本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネルを押える枠体を設置することで本発明の液晶表示装置となる。

【0136】

本実施の形態では、熱陰極管を用いた直下方式の照明装置を示したが、用途に応じて、投射方式やエッジライト方式でも良く、光源は冷陰極管或いはLED、OEL、電子線蛍光管などを用いてもよく、光学シートなどの組み合わせにおいても適宜選択することが可能である。

40

【0137】

さらに、他の実施形態として、液晶の垂直配向液晶分子の配向方向を制御する方法として、以上に説明した実施形態ではアクティブマトリクス基板の画素電極にスリットを設けカラーフィルタ基板側に配向制御用の突起を設けたが、それらが逆の場合でもよく、また、両基板の電極にスリットを持たせた構造や、両基板の電極表面に配向制御用の突起を設けたMVA型液晶パネルであっても構わない。

50

【0138】

加えて、上記MVA型ではなく、一对の配向膜によって規定されるプレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交する垂直配向膜を用いる方法でも良い。また、液晶分子がツイスト配向となるVAモードであってもよく、VATN（Vertical Alignment Twisted Nematic）モードと呼ばれることもある。VATN方式は、配向制御用突起の部分での光漏れによるコントラストの低下が無いことから、本願発明においてはより好ましい。プレチルトは、光配向等により形成される。

【0139】

ここで、上記構成の液晶表示装置100の表示コントローラにおける駆動方法の具体例について、図7を参照しながら以下に説明する。ここでは、入力8bit（255階調）、液晶ドライバ8bitの場合について説明する。

10

【0140】

表示コントローラ部のパネル駆動回路（1）において、入力信号（映像ソース）に対し、γ変換、オーバーシュートなどの駆動信号処理を行って第一のパネルのソースドライバ（ソース駆動手段）に対し8bit階調データを出力する。

【0141】

一方、パネル駆動回路（2）において、γ変換、オーバーシュートなどの信号処理を行って第2のパネルのソースドライバ（ソース駆動手段）に対し8bit階調データを出力する。なお、本実施の形態の液晶表示装置100においては、第2のパネルが白黒の液晶パネルであるため、γ変換を行う前に、白黒パネル化処理（すなわち、輝度値変換処理）が行われる。

20

【0142】

第1のパネル、第2のパネルおよびその結果出力される出力画像は8bitとなり、入力信号に対し1対1に対応し、入力画像に忠実な画像となる。

【0143】

さらに、本実施の形態の液晶表示装置100においては、白黒の液晶パネルである第2のパネル側で、入力された映像ソース信号から得られる画素単位内の画素に対応する階調値が、閾値を超える場合に、該階調値を該閾値以下に補正する補正処理を行っている。ここで、上記閾値は、複数の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて少なくとも1画素からなる画素単位で決められた階調値の上限値である。この補正処理については実施の形態1において詳細に説明する。

30

【0144】

〔実施の形態1〕

本実施の形態にかかる液晶表示装置は、図1に示すように、2枚の液晶パネルを光学的に重ね合わせて構成されたものであり、液晶パネルのそれぞれが同じ映像ソース信号に基づいた画像データを出力する。この2枚の液晶パネルのうち、第1のパネルがカラー液晶パネルであり、第2のパネルが白黒液晶パネルである。そして、白黒液晶パネル（第2のパネル）には、出力輝度に基づいて少なくとも1画素からなる画素単位で決められた階調値の閾値に基づいて、入力された上記画素単位内の画素の階調値が該閾値を超える場合に、階調値を該閾値以下に補正する補正手段（本実施の形態では、階調補正部423）が備えられている。

40

【0145】

上記の補正手段は、液晶表示装置内の表示コントローラ400に設けられている。図17には、図4に示す表示コントローラ400内の構成をより具体的に示す。図17に示すように、表示コントローラ400は、同じ映像ソース信号を第1パネル表示部411用および第2パネル表示部421用にそれぞれ分配する信号分配部401を備えている。また、第1のパネル用に分配された映像ソース信号に対して処理を行うブロックとして、液晶表示駆動部（1）410が備えられ、第2のパネル用に分配された映像ソース信号に対して処理を行うブロックとして、液晶表示駆動部（2）420が備えられている。

【0146】

50

液晶表示駆動部(1)410内には、入力された映像ソース信号の階調値に対して階調変換を行う階調変換部(1)412が備えられている。なお、図示はしていないが、液晶表示駆動部(1)内には、階調変換部(1)412以外に、第1パネルに画像を表示させるための映像信号(第1パネル用信号)を作成するための種々の処理部が設けられている。

【0147】

液晶表示駆動部(2)420内には、入力された映像ソース信号の輝度値を白黒画像表示用に変換する輝度値変換部426、入力された映像ソース信号の階調値に対して階調変換を行う階調変換部(2)422、階調変換された階調値に対してさらに補正を施す階調補正部423(補正手段)、メモリ425などが備えられている。なお、図示はしていないが、液晶表示駆動部(2)内には、これらの各処理部以外に、第2パネルに画像を表示させるための映像信号(第2パネル用信号)を作成するための種々の処理回路が設けられている。

10

【0148】

メモリ425内には、階調補正部423が階調補正を行う際に使用する補正用データ424が格納されている。表示コントローラ400内には、さらに、表示パネルの輝度データ(各画素と当該画素の検出輝度とを対応付けたデータ)に基づいて階調値の閾値を決定する閾値決定部430が備えられている。この輝度データは、輝度検出器などによって表示パネルの輝度測定を行うことによって得られる。

20

【0149】

ここで、階調値の閾値とは、第1および第2の液晶パネルを重ね合わせた状態で光源を照射したときに得られる出力輝度に基づいて、各画素の位置ごとに決められた階調値の上限値である。閾値の決定方法については、後で説明する。

【0150】

補正用データは、各画素に対して決定された上記の閾値を、それぞれの画素と対応付けて記憶したものである。

【0151】

なお、本実施の形態では、隣接する複数画素(例えば、2~4画素)を1つの画素単位として、この画素単位で階調値の閾値を決定しているが、本発明は必ずしもこれには限定されず、1画素ごとに閾値を決定してもよい。しかし、複数画素を1つの画素単位とすれば、格納するメモリ量を減らすことができる。この場合、1つの画素単位内に存在する画素の閾値は同じ値となるが、入力される階調値は画素ごとに異なるため、各画素について階調補正が行われる。

30

【0152】

ところで、本実施の形態のように、第1のパネルをカラー液晶パネルとし、第2のパネルを白黒液晶パネルとする場合、白黒表示を行う第2のパネルにRGBの階調信号を入力すると、平行光で無い限り、第1のパネルと第2のパネルとの視差のため、正しくカラー表示されない。このため、図20に示すように、RGBに対応する第2のパネルの画素には同一の映像ソース信号に基づく信号を入力するのが望ましい。輝度効率を考慮して対応する位置の入力信号のRGBの入力画素最大階調データとなるように、または、最大階調を反映した演算結果で示される階調データとなるように制御することが望ましい。図21は、より詳細に上記を説明する図である。この時、図22のように第2のパネルの構造上の最小単位画素はRGBに対応する一つの画素としてもかまわない。

40

【0153】

さらに、図23のように第2のパネルの画素サイズを大きくしても良い。図23ではゲート走査方向に2倍、信号方向にRGB×2で6倍の画素サイズにしている。こうすることによって、開口率上有利になる。

【0154】

続いて、液晶表示駆動部(1)(2)における映像ソース信号の処理方法について説明する。

50

【0155】

まず、階調変換部(1)412および階調変換部(2)422において行われる階調変換(γ 変換)について説明する。

【0156】

ここで、 γ 変換とは、表示パネルの階調輝度特性(γ 特性)に基づいて、入力信号に対して γ 値の変更を行う処理のことをいう。 γ 値は、ディスプレイの場合、入力信号(階調) E 、出力(輝度) i として $i = k \times E^\gamma$ k :定数 で表され、 $\log i = \log k + \gamma \cdot \log E$ となり、 $\log \cdot \log$ グラフの傾きとなる。

【0157】

TV信号の γ 値は $G = 0.45$ で規定されているため、一般にディスプレイの γ は $G_{out} = 2.2$ 程度である。ただし、液晶表示装置をはじめとした実際のディスプレイデバイスでは、黒が輝度0ではないことや、彩度調整などの信号処理のため、全階調同じ γ であることはほとんどなく、概ね $1.8 \sim 2.6$ 程度に連続して分布している。

10

【0158】

このため、上記 γ は全階調で一定の直線とはならず曲線となり、 γ は各階調における接線の傾きと定義されるが、実使用上は、微小階調領域(1階調間など)における直線の傾きに近似される。

【0159】

本実施の形態では、第1のパネル及び第2のパネルを重ね合わせた状態で得られる γ 値が、 $G_{out} = 2.2$ 程度となるように、カラーパネルである第1パネル表示部411(第1のパネル)から出力される画像データの γ_1 値を $G_1 = 1.8 \sim 2.5$ とし、白黒パネルである第2パネル表示部421(第2のパネル)から出力される画像データの γ_2 値を $G_2 = 0.1 \sim 0.3$ とすることが好ましい。

20

【0160】

各 γ 値(γ_1 値および γ_2 値)が上記のような範囲となるように、階調変換部(1)412および階調変換部(2)422は、階調変換処理を行う。図19(a)には、第1のパネル(破線)および第2のパネル(実線)の階調変換前後の階調値の関係をそれぞれ示す。なお、この図では、 $G_1 = \text{約} 0.2$ 、 $G_2 = \text{約} 2.4$ で階調によって γ 値を多少変化させてある。

【0161】

続いて、白黒表示を行う第2の液晶パネルにおいて、階調変換処理後に行われる階調補正処理について以下に説明する。

30

【0162】

この階調補正処理は、表示パネルにおける画素の位置によって液晶セルのギャップが異なることに起因して発生する輝度ムラを改善するために行われるものである。

【0163】

本実施の形態では、階調補正部423において階調補正処理が行われるが、この階調補正を行う際には、メモリ425内に記憶された補正用データ424が使用される。そこで、まず補正用データの作成方法について説明する。

【0164】

補正用データは、第1のパネルおよび第2のパネルを重ね合わせた構成の表示パネルの輝度を画素単位(ここでは、 8×8 画素を1画素単位とする)で測定することによって作成される。なお、1024(横方向(x方向)とする) $\times$ 720(縦方向(y方向)とする)画素で構成される表示パネルであれば、例えば、表示パネルの左上端部の画素の座標を(1,1)として、各画素の位置は(x,y)(xは1~1024の整数、yは1~720の整数)で決定できる。

40

【0165】

図18には、各画素の輝度データを取得するために、表示パネルの輝度検出を行う様子を示す。この図に示すように、第1パネル表示部411と第2パネル表示部421とを重ね合わせた状態で、第2パネル表示部421側から光源(液晶表示装置100の光源)を

50

照射し、パネルを全白表示させる。この状態で、輝度検出器 450 を、例えば矢印 A 方向にスキャンすることによって、各画素位置における出力輝度を検出する。これにより、各画素の位置 (x、y) に対する輝度のデータ (以下、このデータを画素 / 輝度データと呼ぶ) が得られる。

【0166】

得られた画素 / 輝度データは表示コントローラ 400 内の閾値決定部 430 に入力される。閾値決定部 430 は、画素 / 輝度データに基づいて、第 2 のパネルにおける階調補正処理用の閾値を画素ごとに決定する。上記閾値は、表示パネル内の画素ごとの相対輝度に基づいて決定される。

【0167】

具体的には、
相対輝度の最も低い画素単位の相対輝度を X_n とし、任意の画素単位の相対輝度を X_m とし、各画素が取り得る最大階調値を Y とすると、

任意の画素単位の上記閾値 M は、下記の式 (1)

$$M = (X_n / X_m)^{(1/\gamma)} \times Y \quad (1)$$

(γ は液晶パネルの階調輝度特性を示す γ 値)

で決定される。

【0168】

ここで、各画素が取り得る最大階調値 Y とは、例えば、8 ビット信号の場合は 255 (256)、6 ビット信号の場合は 63 (64) となる。

【0169】

例えば、8 ビット信号の場合では、最も輝度の高い画素の相対輝度が 1 で、最も輝度の低い画素の相対輝度を 0.9 とすると、最も輝度の低い画素の閾値は 255 となる。一方、最も輝度の高い画素の閾値は、

$$M = (0.9 / 1.0)^{(1/\gamma)} \times 255 = 242 \quad (\text{ここで、}\gamma = 2.2 \text{ とする})$$

より、最も輝度の高い画素の閾値は 242 となる。

【0170】

以上のように、閾値が画素ごとに決定されるため、補正用データは、画素位置 (x、y) と該画素の閾値とが対応付けられて作成される。作成された補正用データは、液晶表示駆動部 (2) 420 内のメモリ 425 に転送される。メモリ 425 内に格納される補正用データは、画素位置 (x、y) と該画素の閾値とが対応付けられたルックアップテーブル (LUT) であることが好ましい。

【0171】

なお、ここで説明した閾値の決定方法は一例であり、本発明はこれに限定されない。しかし、表示パネルの位置ごとに発生する輝度のバラツキをより小さくするという点から、上記閾値は、画素単位で得られる他の画素単位との相対輝度に基づき、該相対輝度が最も低い画素単位の輝度を基準に設定されることが好ましい。

【0172】

続いて、階調補正部 423 における階調補正処理について説明する。階調補正処理は、上記のようにして作成された補正用データ 424 を参照することによって行われる。具体的には、階調変換部 422 から送信された映像ソース信号の各画素の階調値が、補正用データ 424 における該当画素の階調値の閾値を超える場合には、階調値を当該閾値に補正する。階調補正部 423 は、この補正された閾値を階調値として出力する。

【0173】

図 19 (b) には、白黒液晶パネルにおいて階調補正処理を行ったときの、元信号の階調値 (階調変換前の階調値) と、階調変換および階調補正処理後の階調値との関係を示す。図 19 (b) に示すように、図 19 (a) に示す白黒パネル信号の階調値のうち、閾値を超える階調値については、閾値に補正される。

【0174】

このように、上記閾値とは、階調補正部 4 2 3 において補正される各画素の階調値の上限値である。

【 0 1 7 5 】

このように、上記の補正手段によって階調補正が行われることによって、輝度の低い画素にあわせて輝度の高い画素の輝度を下げることができる。これにより、液晶パネルを複数枚重ねて画像を表示させた場合の輝度ムラを改善することができる。

【 0 1 7 6 】

また、白黒の液晶パネル側で階調補正をするので、上限値を設けて、上限値を超える輝度をカットするという簡単な処理で輝度ムラを改善することができる。例えば、非特許文献 1（実開平 3 - 7 7 9 9 5 号公報）は、カラー表示装置における輝度ムラの改善を目的としているものであるが、R G B 各信号についてそれぞれ補正を行う必要があるため信号処理が複雑になる（メモリが白黒の 3 倍になる）とともに、入力信号に対してどの程度輝度を下げるかという係数的な信号を記憶させるため、処理が複雑化するという問題がある。これに対して、本願発明では、カラーパネルと白黒パネルとを重ね合わせた構成とし、白黒パネル側で閾値を超える階調値をカットする方法を採用している。そのため、簡単な処理方法でカラー表示パネル全体としての輝度ムラを改善することができる。

【 0 1 7 7 】

以上のように、本発明によれば、第 2 のパネルを白黒液晶パネルとすることにより、第 2 のパネルの構成が簡略化され、ドライバ数も低減できるとともに、カラー液晶パネルを複数重ねた場合に発生するモアレを抑制することができる。したがって、より簡単にコントラスト比が高く、モアレの発生を抑止し表示品位を向上させた液晶表示装置を提供できる。

【 0 1 7 8 】

なお、本発明の液晶表示装置は、2 枚の液晶パネルで構成されるものには必ずしも限定されない。つまり、3 枚以上の液晶パネルを使用するものであってもよい。この場合、最表面の液晶パネルをカラー液晶パネルとし、それ以外の液晶パネルを白黒パネルとすることによって、黒表示の輝度をより低下させることができ、コントラスト比をさらに向上させることができる。この場合、複数の白黒の液晶パネルのそれぞれに補正手段が設けられていることが好ましい。なお、補正処理を簡単に行うためには、白黒パネルは 1 枚のみ設けられていることが好ましい。

【 0 1 7 9 】

〔実施の形態 2〕

本発明の液晶表示装置を適用したテレビジョン受信機について、図 2 4 ~ 図 2 6 を参照しながら以下に説明する。

【 0 1 8 0 】

図 2 4 は、テレビジョン受信機用の液晶表示装置 6 0 1 の回路ブロックを示す。

【 0 1 8 1 】

液晶表示装置 6 0 1 は、図 2 4 に示すように、Y / C 分離回路 5 0 0、ビデオクロマ回路 5 0 1、A / D コンバータ 5 0 2、液晶コントローラ 5 0 3、液晶パネル 5 0 4、バックライト駆動回路 5 0 5、バックライト 5 0 6、マイコン 5 0 7、階調回路 5 0 8 を備えた構成となっている。

【 0 1 8 2 】

上記液晶パネル 5 0 4 は、第 1 の液晶パネルと第 2 の液晶パネルの 2 枚構成であり、上述した各実施の形態で説明した何れの構成であってもよい。

上記構成の液晶表示装置 6 0 1 において、まず、テレビ信号の入力映像信号は、Y / C 分離回路 5 0 0 に入力され、輝度信号と色信号に分離される。輝度信号と色信号はビデオクロマ回路 5 0 1 にて光の 3 原色である、R、G、B に変換され、さらに、このアナログ R G B 信号は A / D コンバータ 5 0 2 により、デジタル R G B 信号に変換され、液晶コントローラ 5 0 3 に入力される。

【 0 1 8 3 】

液晶パネル 504 では液晶コントローラ 503 からの RGB 信号が所定のタイミングで入力されると共に、階調回路 508 からの RGB それぞれの階調電圧が供給され、画像が表示されることになる。これらの処理を含め、システム全体の制御はマイコン 507 が行うことになる。

【0184】

なお、映像信号として、テレビジョン放送に基づく映像信号、カメラにより撮像された映像信号、インターネット回線を介して供給される映像信号、DVD に記録された映像信号など、様々な映像信号に基づいて表示可能である。

【0185】

さらに、図 25 に示すチューナ部 600 ではテレビジョン放送を受信して映像信号を出力し、液晶表示装置 601 ではチューナ部 600 から出力された映像信号に基づいて画像（映像）表示を行う。

【0186】

また、上記構成の液晶表示装置をテレビジョン受信機とすると、例えば、図 26 に示すように、液晶表示装置 601 を第 1 筐体 301 と第 2 筐体 306 とで包み込むようにして挟持した構成となっている。

【0187】

第 1 筐体 301 は、液晶表示装置 601 で表示される映像を透過させる開口部 301a が形成されている。

【0188】

また、第 2 筐体 306 は、液晶表示装置 601 の背面側を覆うものであり、該液晶表示装置 601 を操作するための操作回路 305 が設けられるとともに、下方に支持用部材 308 が取り付けられている。

【0189】

以上のように、上記構成のテレビジョン受信機や映像モニタにおいて、表示装置に本願発明の液晶表示装置を用いることで、コントラストが高く、応答速度が速く、表示品位の高い映像を表示することが可能となる。

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0190】

本発明の液晶表示装置は、輝度ムラが改善され、かつコントラストを大幅に向上できるので、テレビジョン受信機、映画用や放送用のモニタ等に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0191】

【図 1】本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の概略断面図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示装置の画素電極近傍の平面図である。

【図 4】図 1 に示す液晶表示装置を駆動する駆動システムの概略構成図である。

【図 5】図 1 に示す液晶表示装置のドライバとパネル駆動回路との接続関係を示す図である。

【図 6】図 1 に示す液晶表示装置が備えているバックライトの概略構成図である。

【図 7】図 1 に示す液晶表示装置を駆動する駆動回路である表示コントローラのブロック図である。

【図 8】液晶パネル 1 枚の液晶表示装置の概略断面図である。

【図 9】図 8 に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。

【図 10】(a) ~ (c) は、コントラスト向上の原理を説明する図である。

【図 11】(a) ~ (d) は、コントラスト向上の原理を説明する図である。

【図 12】(a) ~ (c) は、コントラスト向上の原理を説明する図である。

10

20

30

40

50

- 【図 13】(a)(b)は、コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 14】(a)～(c)は、コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 15】(a)(b)は、コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 16】(a)(b)は、コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 17】図 7 に示す表示コントローラの具体的な構成を示すブロック図である。
- 【図 18】各画素の輝度データを取得するために表示パネルの輝度検出を行う様子を示す模式図である。
- 【図 19】(a)は、各液晶パネルの液晶表示駆動部において、階調変換を行う前と後における階調値の関係を示すグラフである。(b)は、白黒液晶パネルにおいて閾値を超える階調値を閾値に補正したときの階調値を示すグラフである。
- 【図 20】(a)(b)は、実施形態 1 の信号波形を説明する概略図である。
- 【図 21】実施形態 1 の信号波形を説明する図である。
- 【図 22】実施形態 1 の第 1 のパネルと第 2 のパネルの画素のサイズの例である。
- 【図 23】実施形態 1 の第 2 パネルの画素を拡大する例である。
- 【図 24】本発明の液晶表示装置を備えたテレビジョン受信機の概略ブロック図である。
- 【図 25】図 24 に示すテレビジョン受信機におけるチューナ部と液晶表示装置との関係を示すブロック図である。
- 【図 26】図 25 に示すテレビジョン受信機の分解斜視図である。

10

20

30

40

50

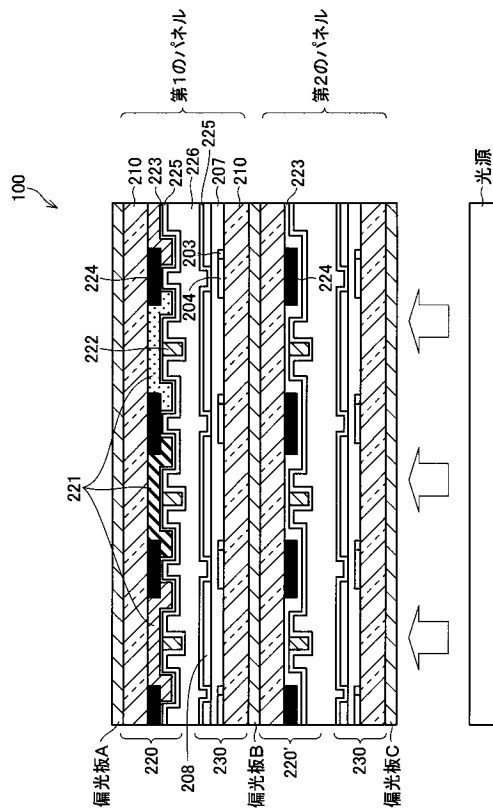
【符号の説明】

【0192】

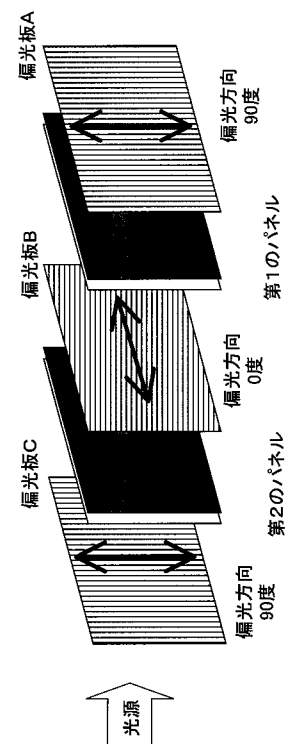
- 201 走査信号用配線
- 202 補助容量配線
- 203 TFT 素子
- 204 データ信号用配線
- 205 ドレイン引き出し配線
- 206 補助容量形成用電極
- 207 層間絶縁膜
- 208 画素電極
- 210 透明基板
- 211 スリットパターン
- 212 a ~ 212 f スリット
- 220 カラーフィルタ基板
- 220' 対向基板
- 221 カラーフィルタ
- 222 突起
- 223 対向電極
- 224 ブラックマトリクス
- 225 垂直配向膜
- 226 液晶
- 227 透明層
- 228 平坦化膜
- 230 アクティブマトリクス基板
- 100 液晶表示装置
- 101 a · 101 b · 101 c 偏光板
- 412 階調変換部(1)
- 422 階調変換部(2)
- 423 階調補正部(補正手段)
- 424 補正用データ
- 430 閾値決定部
- 600 チューナ部

6 0 1 液晶表示装置

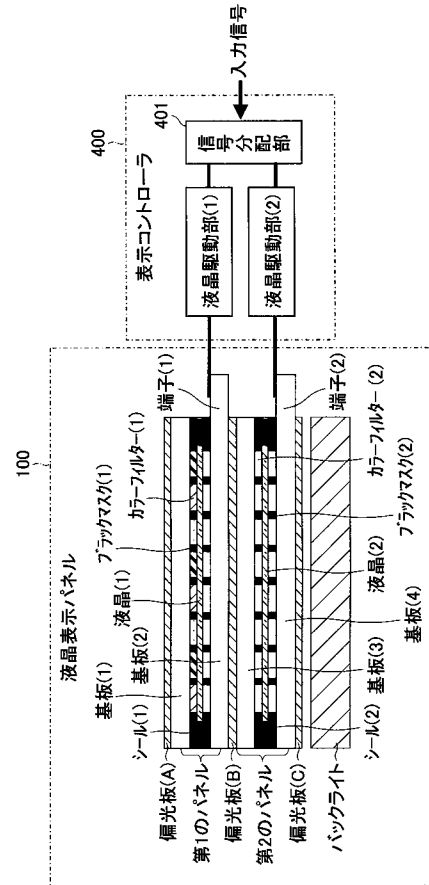
【 図 1 】



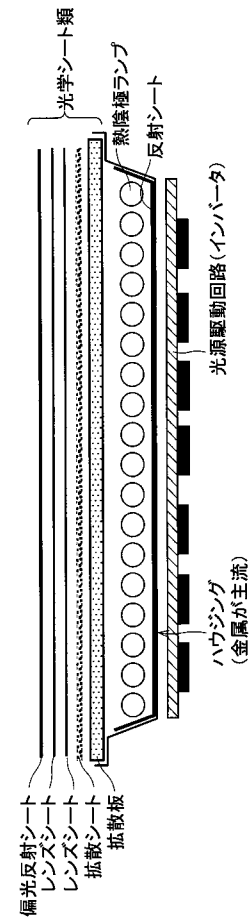
【 図 2 】



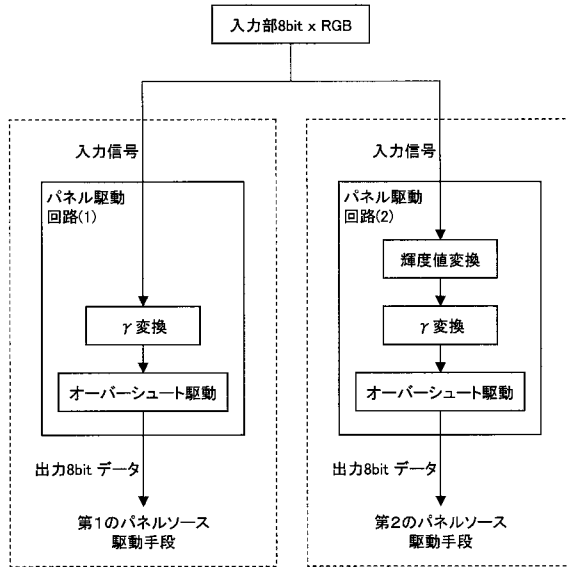
【 図 4 】



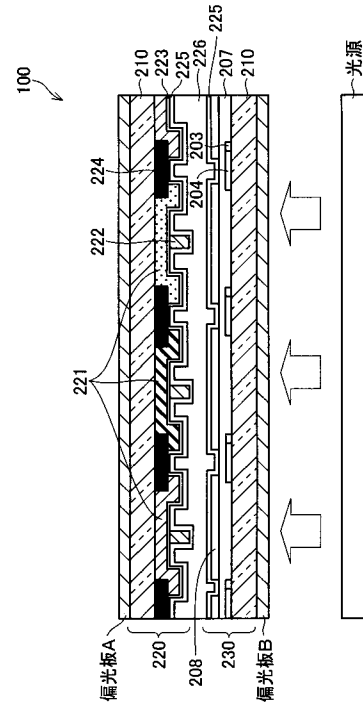
【 図 6 】



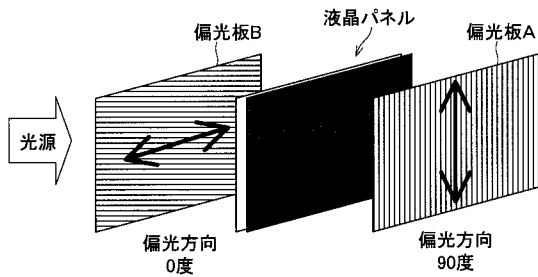
【図 7】



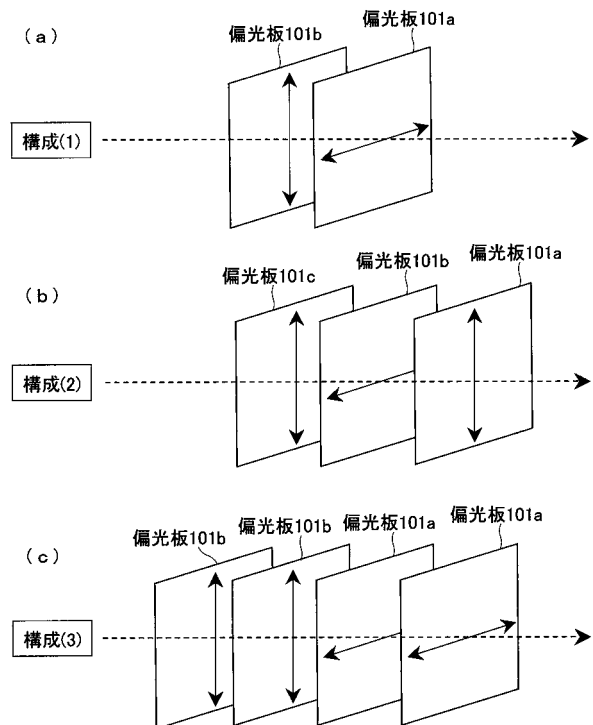
【図 8】



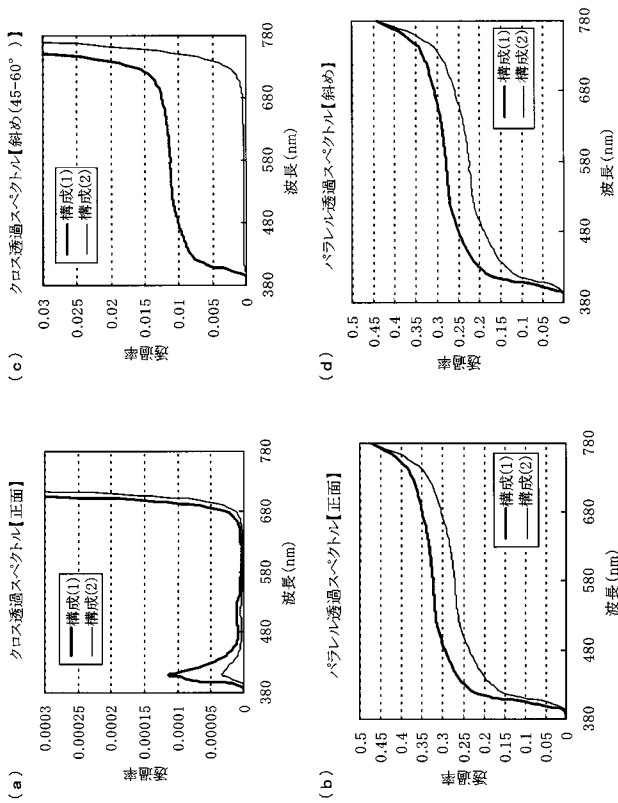
【図 9】



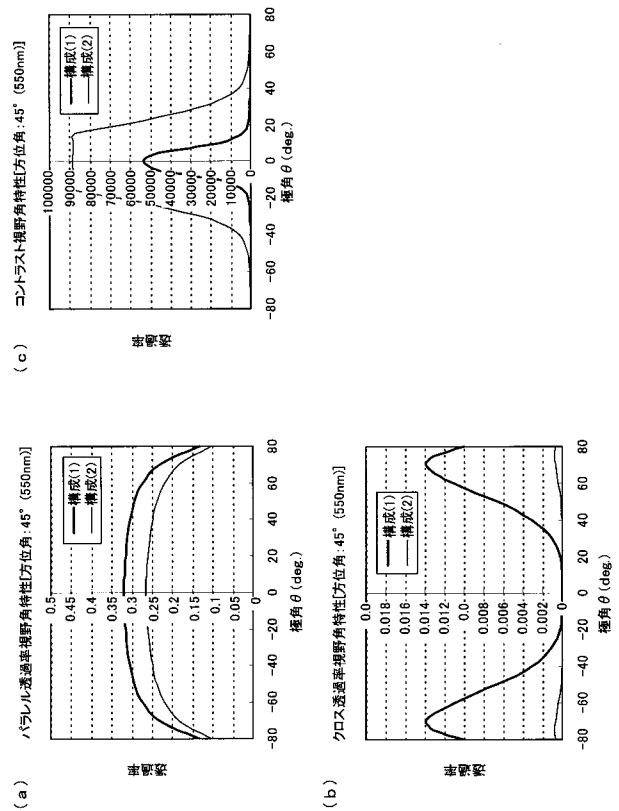
【図 10】



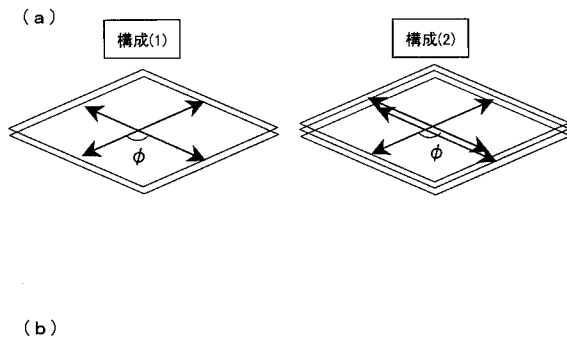
【図 1 1】



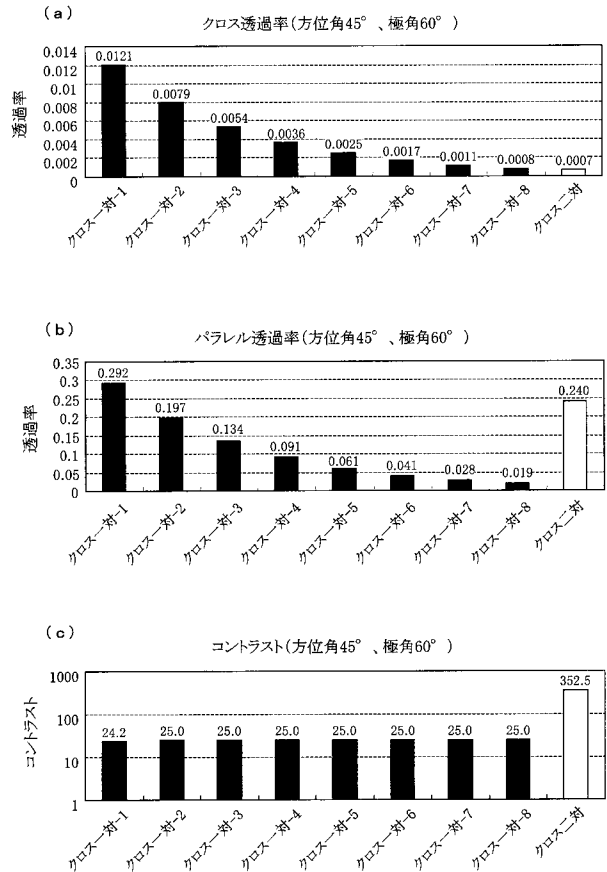
【図 1 2】



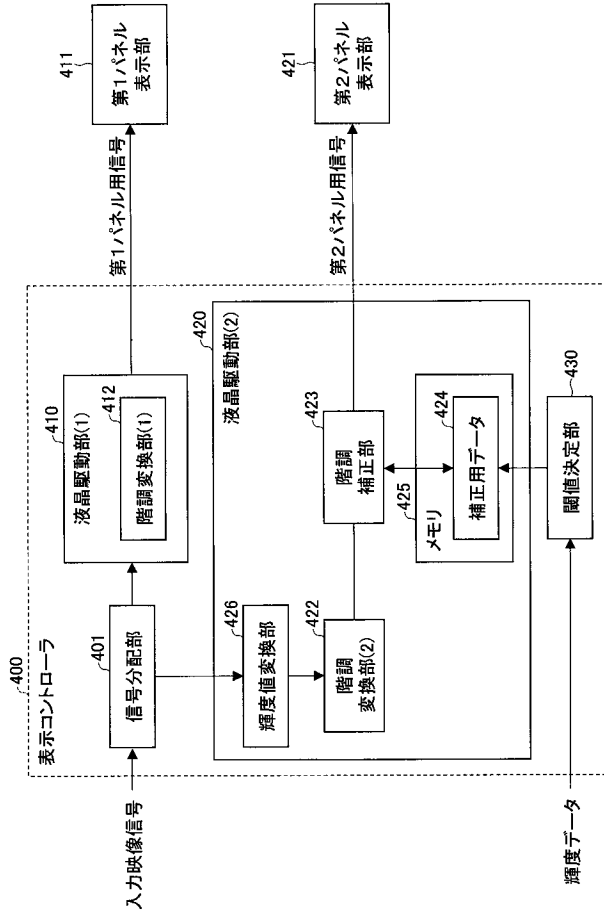
【図 1 3】



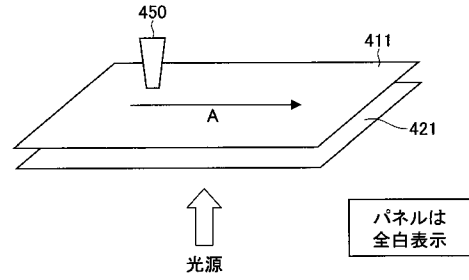
【図 1 4】



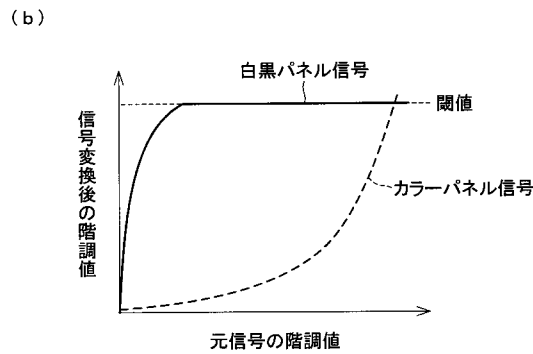
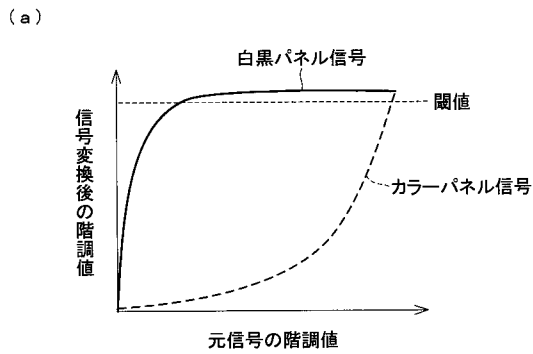
【図 17】



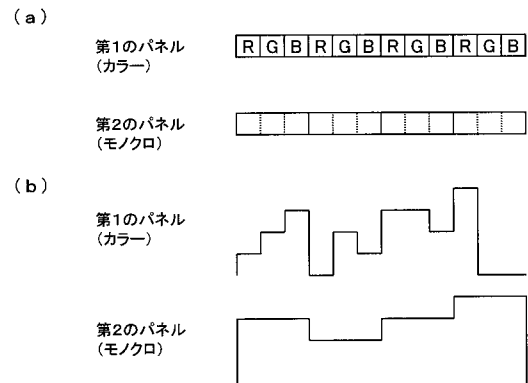
【図 18】



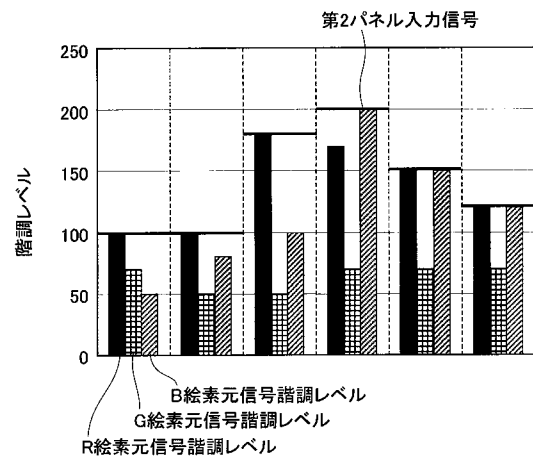
【図 19】



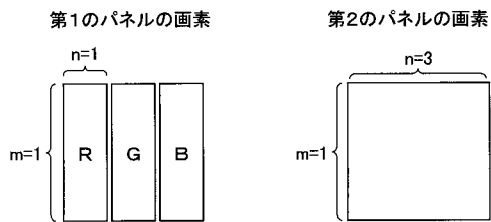
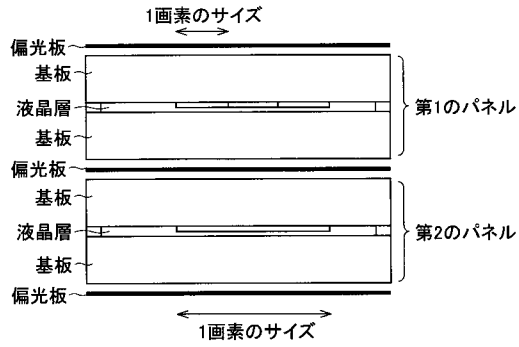
【図 20】



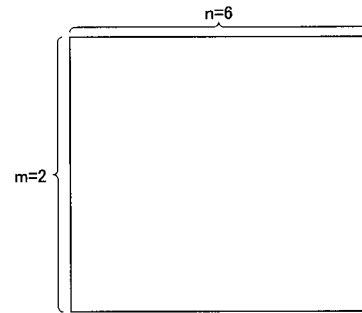
【図 21】



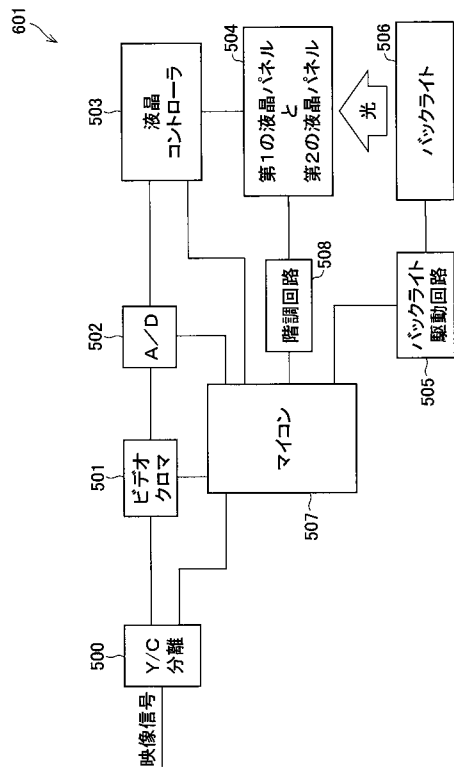
【図 2 2】



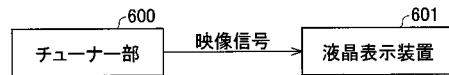
【図 2 3】



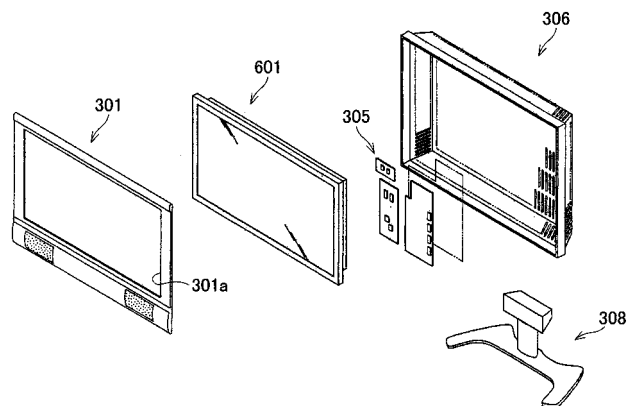
【図 2 4】



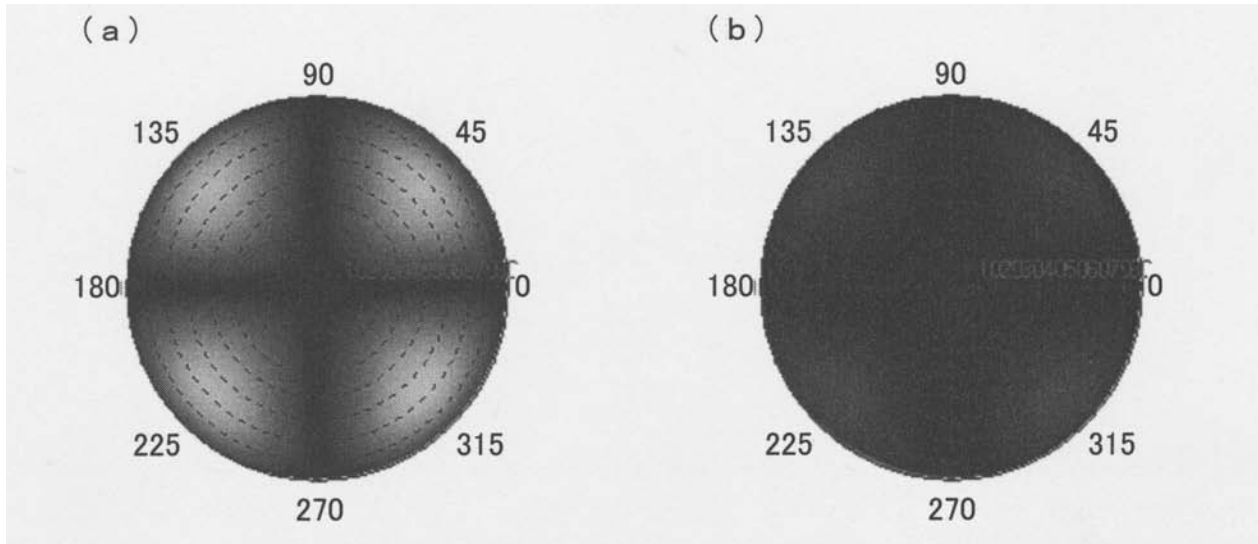
【図 2 5】



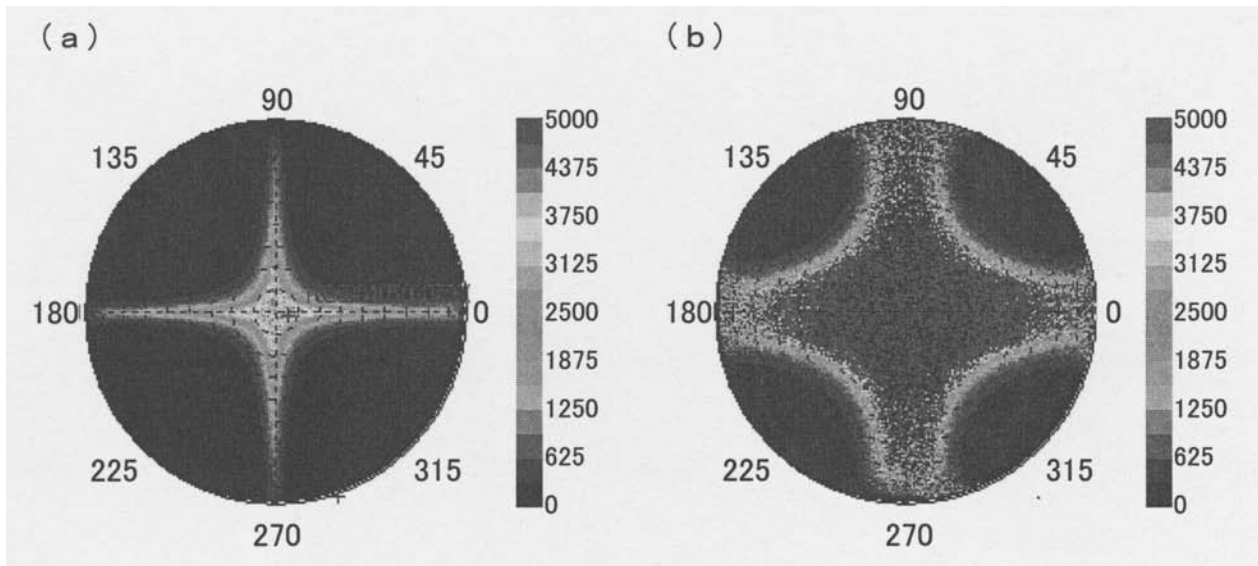
【図 2 6】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
H 0 4 N	5/66	1 0 2 A
H 0 4 N	5/66	1 0 2 Z

F ターム(参考) 5C006 AA01 AA22 AF45 AF46 AF53 BB08 BB12 BB15 BC16 FA18
FA22 FA54 GA02
5C058 AA06 AB07 BA06 BA07 BB25
5C080 AA10 BB05 CC03 CC07 DD01 DD05 EE28 EE29 EE30 FF11
FF12 GG08 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06 KK43

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的驱动方法和电视接收装置		
公开(公告)号	JP2008122536A	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	JP2006304458	申请日	2006-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	片上正幸		
发明人	片上 正幸		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20 H04N5/66		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/133.575 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.680.E G09G3/20.642.E G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/20.642.A G09G3/20.642.J H04N5/66.102.A H04N5/66.102.Z		
F-TERM分类号	2H089/HA21 2H089/KA17 2H089/KA20 2H089/QA16 2H089/RA07 2H089/TA07 2H089/TA12 2H089/TA18 2H093/NA16 2H093/NA25 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/NC66 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND07 2H093/ND09 2H093/ND58 2H093/NF09 5C006/AA01 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/BB08 5C006/BB12 5C006/BB15 5C006/BC16 5C006/FA18 5C006/FA22 5C006/FA54 5C006/GA02 5C058/AA06 5C058/AB07 5C058/BA06 5C058/BA07 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/CC07 5C080/DD01 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/GG08 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK43 2H189/AA27 2H189/AA34 2H189/CA36 2H189/HA16 2H189/JA10 2H189/JA30 2H189/JA31 2H189/JA33 2H189/KA14 2H189/LA08 2H193/ZA04 2H193/ZA36 2H193/ZA37 2H193/ZD21 2H193/ZD32 2H193/ZE01 2H193/ZG03 2H193/ZH40 2H193/ZH43 2H193/ZQ08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了获得具有高显示质量的液晶显示装置，其中通过堆叠两个或更多个液晶面板来改善对比度，并且改善了液晶面板的亮度不均匀性。解决方案：液晶显示装置100包括光学堆叠的液晶面板（第一面板和第二面板），其中基于相同图像源的图像数据被发送到各个液晶面板。在堆叠的多个液晶面板中，彩色液晶面板被放置为最外面的液晶面板，而单色液晶面板被放置为至少另一个液晶面板。单色液晶面板配备有灰度校正单元423（校正装置），以将灰度值校正为阈值或低于像素单元内的像素的输入灰度值超过阈值时的阈值。Z

