

(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2007-256634

(P2007-256634A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	2H091
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366Z	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-80999 (P2006-80999)
 (22) 出願日 平成18年3月23日 (2006.3.23)

(71) 出願人 302020207
 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
 東京都港区港南4-1-8
 (74) 代理人 100062764
 弁理士 樺澤 襄
 (74) 代理人 100092565
 弁理士 樺澤 聡
 (74) 代理人 100112449
 弁理士 山田 哲也
 (72) 発明者 川田 靖
 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
 ディスプレイテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

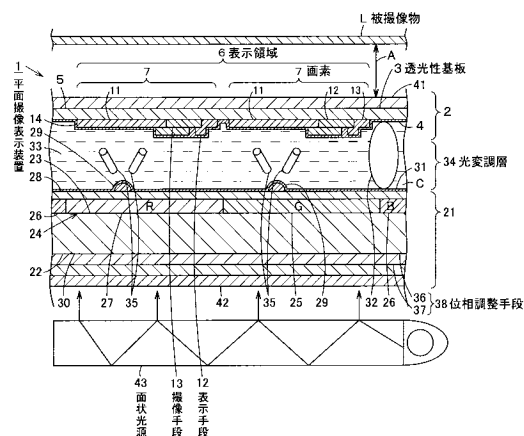
(54) 【発明の名称】 平面撮像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 広視野角を有し解像度および感度に優れた画像取込機能を有する液晶パネルを提供する。

【解決手段】 液晶パネル1の対向基板21の外側面30側にのみ位相補償板38をまとめて配置する。液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4側に位相補償板38を積層させない。アレイ基板2の内側面5上の撮像素子13とアレイ基板2の外側面4に対向して位置する被写体Lとの間の距離を小さくできる。アレイ基板2の外側面4側に位相補償板38を積層させることによる撮像素子13の撮像時の解像度および感度の低下を防止できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域を有する透光性基板と、
この透光性基板の表示領域にマトリクス状に設けられた複数の画素と、
これら画素の少なくともいずれかに設けられ、前記透光性基板を透過する光の波長および透過量の少なくともいずれかを調整して前記表示領域に任意の画像を表示させる表示手段と、
前記画素の少なくともいずれかに設けられ、前記透光性基板の一主面側に対向して位置する被撮像物を撮像する撮像手段と、
前記透光性基板の他主面側のみに取り付けられ、前記透光性基板を透過する光の位相を調整する位相調整手段と
を具備していることを特徴とした平面撮像表示装置。 10

【請求項 2】

透光性基板の他主面側に配設され、この透光性基板の他主面に面状の光を照射させる面状光源を具備し、
位相調整手段は、前記透光性基板の他主面と前記面状光源との間に位置していることを特徴とした請求項 1 記載の平面撮像表示装置。

【請求項 3】

透光性基板の一主面と位相調整手段との間に設けられた光変調層を具備し、
前記位相調整手段は、前記光変調層にて変調される光の位相を調整することを特徴とした請求項 1 または 2 記載の平面撮像表示装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の画素を有する平面撮像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の平面撮像表示装置としての液晶表示装置は、複数の画素がマトリクス状に設けられたアレイ基板と対向基板とが液晶層を介して対向して配設されて構成されており、これらアレイ基板および対向基板の両面に、この液晶表示装置にて表示させる画像を偏光したり、この画像の位相差を調整したりするために偏光板や位相差板が取り付けられている。 30

【0003】

また、この種の液晶表示装置としては、画像の取り込みが可能な光電変換素子がアレイ基板上に配置されており、これら光電変換素子のそれぞれにキャパシタが接続されている。そして、これらキャパシタの電荷量を光電変換素子での受光量に応じて変化させた状態で、これらキャパシタの両端部の電圧を検出することによって、液晶表示装置で画像取り込みを可能にしている。

【0004】

さらに、この種の液晶表示装置としては、この液晶表示装置に設けられている各画素を駆動させる薄膜トランジスタ（TFT）や駆動回路である表示素子を同じアレイ基板上に多結晶シリコン（ポリシリコン）で形成することが可能となり、光電変換素子もまた多結晶シリコンを形成する工程で、画素内に形成することが可能な構成が知られている（例えば、特許文献 1 および 2 参照。）。 40

【0005】

したがって、これら画像を取り込むための光電変換素子と表示素子とを組み合わせることによって、撮像および表示が可能な液晶表示装置の製造が可能となり、この液晶表示装置としての視野角の広さが要求されている。

【特許文献 1】特開 2001 - 292276 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 339640 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した液晶表示装置では、この液晶表示装置の両面に偏光板や位相差板がそれぞれ取り付けられていることから、これら偏光板や位相差板自体の厚みによって、液晶表示装置の光電変換素子による撮像時の解像度や感度が低下してしまうという問題を有している。

【0007】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、画像表示時の光の位相を調整できつつ撮像時の解像度および感度を向上できる平面撮像表示装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、表示領域を有する透光性基板と、この透光性基板の表示領域にマトリクス状に設けられた複数の画素と、これら画素の少なくともいずれかに設けられ、前記透光性基板を透過する光の波長および透過量の少なくともいずれかを調整して前記表示領域に任意の画像を表示させる表示手段と、前記画素の少なくともいずれかに設けられ、前記透光性基板の一主面側に対向して位置する被撮像物を撮像する撮像手段と、前記透光性基板の他主面側のみに取り付けられ、前記透光性基板を透過する光の位相を調整する位相調整手段とを具備しているものである。

【発明の効果】

20

【0009】

本発明によれば、位相調整手段を透光性基板の他主面側のみに取り付けたことにより、この位相調整手段による位相調整を受けることなく、複数の撮像手段で被撮像物を撮像できるから、複数の表示手段にて表示領域に画像を表示させる際の透光性基板を透過する光の位相を位相調整手段で調整できるとともに、複数の撮像手段にて被撮像物を撮像する際の解像度および感度を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の平面撮像表示装置の第1の実施の形態の構成を図1ないし図3を参照して説明する。

30

【0011】

図1において、1は平面撮像表示装置としての液晶パネル1である。この液晶パネル1は、広視野角を有する透過型の液晶表示素子であるとともに、画像取り込み機能を有する液晶撮像素子である液晶撮像表示装置である。また、この液晶パネル1は、MVA(Multi-domain Vertical Alignment:マルチドメイン型垂直配向)方式と呼ばれる広視野角モードを用いた垂直配向型の液晶モードを有する表示装置である。

【0012】

そして、この液晶パネル1は、画素アレイ部としての略矩形平板状のアレイ基板2を備えている。このアレイ基板2は、略透明な矩形平板状のガラス基板3を有している。このガラス基板3は、例えば0.1mmの厚さ寸法を有しており、透光性を有するとともに電気的な絶縁性を有する透明基板としての透光性基板である。そして、このガラス基板3の外側に位置する一主面に平坦な外側面4が形成されており、このガラス基板の内側に位置する他主面に平坦な内側面5が形成されている。

40

【0013】

さらに、このガラス基板3の内側面5上の中央部には、このガラス基板3の外側面4側に向けて所定の画像を表示させる表示領域としての有効画素領域6が設けられている。この有効画素領域6には、複数の画素7がマトリクス状に設けられて配置されている。これら複数の画素7のそれぞれは、ガラス基板3の縦方向に沿った長尺状である平面視細長矩形状に形成されている。さらに、これら複数の画素7のそれぞれには、液晶駆動用の画素電極11、表示素子12および撮像素子13のそれぞれが1画素構成素子として1つずつ配置さ

50

れている。

【 0 0 1 4 】

具体的に、このガラス基板 3 の内側面 5 上には、第 1 の配線としてのゲート線である複数の図示しない走査線が、このガラス基板 3 の幅方向に沿って配設されている。これら走査線は、ガラス基板 3 の横方向に向けて等間隔に平行に離間されている。さらに、このガラス基板 3 の内側面 5 上には、第 2 の配線としてのシグナル線である複数の図示しない信号線が、このガラス基板 3 の縦方向に沿って配設されている。これら信号線は、ガラス基板 3 の横方向に向けて等間隔に平行に離間されている。

【 0 0 1 5 】

よって、これら走査線および信号線は、ガラス基板 3 の内側面 5 上に直交して交差して格子状に列設されて配線されている。そして、これら走査線および信号線にて囲まれた矩形状の各領域に画素 7 がそれぞれ設けられている。さらに、これら走査線および信号線の各交点に対応して、画素電極 11、表示素子 12 および撮像素子 13 のそれぞれが各画素 7 毎に設けられている。

【 0 0 1 6 】

そして、これら各画素 7 の画素電極 11 は、ITO (Indium Tin Oxide) にて構成された透過画素電極で、複数の走査線および信号線にて仕切られた矩形状の領域内に設けられている。さらに、この画素電極 11 は、ガラス基板 3 の内側面 5 上に積層されている。そして、この画素電極 11 の一側に隣接したガラス基板 3 の内側面 5 上には、撮像手段としての撮像素子 13 が積層されている。この撮像素子 13 は、例えばフォトダイオードなどの駆動素子としての光電変換素子であって、多結晶シリコンとしてのポリシリコン (p - Si) にて構成された半導体層を有する撮像回路である。そして、これら撮像素子 13 は、ガラス基板 3 の外側面 4 側に対向して位置する被撮像物としての被写体 L の各画素 7 の配置位置に対応した所定範囲を撮像する。

【 0 0 1 7 】

さらに、この撮像素子 13 には、図示しないキャパシタが電氣的に接続されており、これら撮像素子 13 は、ガラス基板 3 の内側面 5 上に積層されている撮像処理手段としての図示しない撮像処理回路に電氣的に接続されて制御されている。そして、これら撮像素子 13 は、これら撮像素子 13 が設けられている同一画素 7 内へと入射される光の受光量に応じてキャパシタの電荷量を変化させる。そして、このキャパシタの両端部の電圧を撮像処理回路にて検出して処理することによって、これら撮像素子 13 に対向する被写体 L のうちの所定領域が撮像される。

【 0 0 1 8 】

また、これら撮像素子 13 の一側に隣接したガラス基板 3 の内側面 5 上に表示手段としての表示素子 12 が積層されている。これら表示素子 12 は、撮像素子 13 を介して画素電極 11 に電氣的に接続されており、これら画素電極 11 が設けられている同一画素 7 内に、これら画素 7 に対応して設けられている。さらに、これら表示素子 12 は、同一画素 7 内の画素電極 11 を駆動させて液晶パネル 1 の有効画像領域 6 のアレイ基板 2 の外側面 4 側に向けて所定の画像を表示させる際に、これら表示素子 12 が設けられている画素 7 内の画素電極 11 の電位を変化させて、この画素電極 11 に対向する液晶素子 35 の傾きを制御して、これら表示素子 12 が設けられている画素 7 内を透過する光の透過率を調整させるスイッチング素子である。

【 0 0 1 9 】

すなわち、これら表示素子 12 は、これら表示素子 12 が設けられている画素 7 内を透過してアレイ基板 2 の外側面 4 側に向けて出射される光を調整させて、このアレイ基板 2 の有効画素領域 6 に所定の画像を表示させる。言い換えると、これら表示素子 12 は、アレイ基板 2 のガラス基板 3 を透過する光の波長および透過量の少なくともいずれかを調整させて、このアレイ基板 2 の外側面 4 側に向けて所定の画像を表示させるものである。さらに、これら表示素子 12 は、撮像素子 13 と同様に、ポリシリコンにて構成された半導体層を有する薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子にて構成されている。さらに、こ

れら表示素子12は、各画素7内の撮像素子13に対応して設けられている。

【0020】

そして、これら画素電極11、表示素子12および撮像素子13を覆って配向膜14が積層されている。この配向膜14は、ガラス基板3の内側面5上に積層されて設けられており、ポリイミドの配向処理にて形成された垂直配向用ポリイミド膜である。この配向膜14は、ガラス基板3の内側面5上に設けられている画素電極11、表示素子12および撮像素子13のそれぞれを覆って設けられている。

【0021】

一方、アレイ基板2に対向してコモン基板としての矩形平板状の対向基板21が配設されている。この対向基板21は、略透明な矩形平板状のガラス基板22を備えている。このガラス基板22は、透光性を有するとともに電氣的な絶縁性を有する透明な透明基板としての透光性基板である。そして、このガラス基板22のアレイ基板2に対向した側である内側に位置する一主面である内側面23には、着色層としてのカラーフィルタ層24が設けられている。

10

【0022】

ここで、このカラーフィルタ層24は、光の三原色に対応した緑色フィルタ層25と青色フィルタ層26と赤色フィルタ層27とを備えている。そして、これら緑色フィルタ層25、青色フィルタ層26および赤色フィルタ層27は、ガラス基板22をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた状態で、このガラス基板3上の各画素7内の画素電極11に対応して設けられており、これら各画素7の横方向および縦方向の少なくともいずれかの方向に向けて交互に並べられて設けられている。

20

【0023】

さらに、これら緑色フィルタ層25、青色フィルタ層26および赤色フィルタ層27にて構成されたカラーフィルタ層24上には、ITOにて構成された略透明な共通電極としての対向電極28が積層されている。この対向電極28は、ガラス基板22の内側面23上の全面に均一に積層されて、このガラス基板22上のカラーフィルタ層24を覆っている。さらに、この対向電極28上には、ガラス基板22をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた状態で、このガラス基板3上の各画素7内の画素電極11の幅方向である長手方向の中心部に対向する位置に、配向制御用の突起29が設けられている。これら突起29は、対向電極28の外側に位置する表面上より画素電極11側に向けて突出した側面視凸状に形成されている。

30

【0024】

そして、これら突起29および対向電極28上に配向膜31が積層されている。この配向膜31は、ガラス基板22の内側面23上に積層されて設けられており、ポリイミドの配向処理にて形成されたポリイミド膜である。この配向膜31は、ガラス基板22の内側面23上に設けられている突起29およびカラーフィルタ層24のそれぞれを覆って設けられている。さらに、この配向膜31とアレイ基板2の配向膜14とは、これら配向膜14,31間が基板間隙材としてのスペーサ32を介して、これら配向膜14,31の間に所定の間隙としての液晶封止領域Cが形成されるように、これらアレイ基板2と対向基板21とが図示しないシール材にて貼り合わされている。そして、この液晶封止領域Cには、液晶組成物としての液晶材料33が注入されて充填されて封止されて光変調層としての液晶層34が形成されている。この液晶層34は、アレイ基板2の配向膜14と対向基板21の配向膜31との間に挟持されて保持されている。

40

【0025】

ここで、この液晶層34を構成する液晶材料33中には、ツイストネマティック(TN)液晶より広いコントラスト視野角を有する広視野角液晶である液晶素子35が含まれている。この液晶素子35は、マルチドメイン型垂直配向(MVA)液晶素子である。

【0026】

さらに、この液晶パネル1の対向基板21のガラス基板22の外側に位置する他主面としての外側面30全面には、矩形平板状の第1の位相差板36が積層されて貼り付けられている。この第1の位相差板36は、負の一軸位相差板(C-plate)である。そして、この第1の位相差板36の外側面全面には、矩形平板状の第2の位相差板37が積層されて貼り付けられ

50

ている。この第2の位相差板37は、正の一軸位相差板（A-plate）である。

【0027】

そして、これら第1の位相差板36と第2の位相差板37とによって位相差調整手段としての位相補償板38が構成されている。この位相補償板38は、液晶パネル1の有効画素領域6にアレイ基板2の外側面4側に向けて表示される画像を構成する光の位相差を調整して、この画像の視野角を広くさせて液晶パネル1を広視野角にさせる位相調整手段である。

【0028】

すなわち、この位相補償板38は、対向基板21側から入射して液晶層34を透過する透過光と、アレイ基板2側から入射して液晶層34にて反射される反射光との位相差を調整して、有効画素領域6にアレイ基板2の外側面4側に向けて表示される画像の視野角を広くさせる位相補償素子である。言い換えると、この位相補償板38は、液晶層34の液晶素子35にて変調される光の位相を調整する。具体的に、この位相補償板38は、液晶パネル1の有効画素領域6に所定の画像を表示させた際に、この液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4側に向けて出射される光の位相を調整する。

10

【0029】

すなわち、この位相補償板38は、アレイ基板2の外側面4全面から出射される光の位相差を調整して、このアレイ基板2の外側面4側に向けて表示される画像の視野角を広くさせる。さらに、この位相補償板38は、液晶パネル1の視野角を補償する位相制御フィルムであって、この液晶パネル1の被写体Lを近接させる側であるアレイ基板2の外側面4側に積層されておらず、このアレイ基板2の外側面4の反対側に位置する対向基板21の外側面30のみにまとめて配置されている。言い換えると、この位相補償板38は、対向基板21の外側面30側にすべてが積層されて貼り付けられている。

20

【0030】

さらに、この位相補償板38の第2の位相差板37の外側に位置する外側面全面と、アレイ基板2のガラス基板3の外側面4全面とのそれぞれには、偏光子としての矩形平板状の偏光板41,42がそれぞれ積層されて貼り付けられている。これら偏光板41,42は、例えば0.1mmの厚さ寸法を有している。さらに、対向基板21の外側面30に積層されている偏光板42の外側に位置する外側面には、この偏光板42の外側面全体に面状の光を入射させる面状光源装置としてのバックライトユニット43の一主面である内側面44を水平に対向させた状態で配設されている。

30

【0031】

よって、このバックライトユニット43と対向基板21との間に位相補償板38が配設けられている。さらに、このバックライトユニット43は、アレイ基板2の内側面5側に対向して配設されており、このバックライトユニット43の内側面44から面状の光を出射させて、この面状の光を偏光板42の外側面に入射させる。すなわち、このバックライトユニット43は、読み取り用であるとともに表示用の光源である。

【0032】

次に、上記第1の実施の形態の平面撮像表示装置の作用を説明する。

【0033】

まず、液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4に対向して位置する被写体Lを撮像する撮像モードの場合には、この液晶パネル1のアレイ基板2上の各画素7うち、緑色フィルタ層25が積層されている画素7のみを駆動させて、この液晶パネル1の有効画素領域6にガラス基板3の外側面4側に向けて第1色としての緑色（Green:G）を表示させる。

40

【0034】

この状態で、この液晶パネル1のアレイ基板2上に設けられている各画素7内の撮像素子13にて、これら撮像素子13が設けられている同一画素7内へと入射される光の受光量に応じてキャパシタの電荷量を変化させる。そして、これらキャパシタの両端部の電圧を撮像処理回路にて検出して処理して被写体LをN回撮像する。このとき、Nは2以上の整数とする。

【0035】

50

次いで、この液晶パネル 1 の各画素 7 の駆動を停止させてから、この液晶パネル 1 のアレイ基板 2 上の各画素 7 うち、青色フィルタ層 26 が積層されている画素 7 のみを駆動させて、この液晶パネル 1 の有効画素領域 6 にガラス基板 3 の外側面 4 側に向けて第 2 色としての青色 (Blue: B) を表示させる。

【0036】

この状態で、この液晶パネル 1 のアレイ基板 2 上に設けられている各画素 7 内の撮像素子 13 にて同様に被写体 L を N 回撮像する。このときもまた、N を 2 以上の整数とする。

【0037】

さらに、この液晶パネル 1 の各画素 7 の駆動を停止させてから、この液晶パネル 1 のアレイ基板 2 上の各画素 7 うち、赤色フィルタ層 27 が積層されている画素 7 のみを駆動させて、この液晶パネル 1 の有効画素領域 6 にガラス基板 3 の外側面 4 側に向けて第 3 色としての赤色 (Red: R) を表示させる。

10

【0038】

この状態で、この液晶パネル 1 のアレイ基板 2 上に設けられている各画素 7 内の撮像素子 13 にて同様に被写体 L を N 回撮像する。このときもまた、N を 2 以上の整数とする。

【0039】

そして、これら緑色、青色および赤色を表示させた状態での各撮像素子 13 による撮像結果に基づいて、アレイ基板 2 上の撮像処理回路にて最終的な画像データを生成させる。したがって、液晶層 34 の電気光学的なスイッチングを用いた撮像素子 13 およびキャパシタの駆動によって、アレイ基板 2 の外側面 4 側に対向して位置する被写体 L が撮像される。

20

【0040】

また、液晶パネル 1 の有効画素領域 6 にアレイ基板 2 の外側面 4 側に向けて画像を表示させる表示モードの場合には、液晶層 34 の電気光学的なスイッチング、すなわちアレイ基板 2 の有効画素領域 6 の各画素 7 内に設けられている表示素子 12 にて画素電極 11 と対向電極 28 との間の電位差を変化させる。

【0041】

そして、これら画素電極 11 と対向電極 28 との間の電位差の変化にて、これら画素電極 11 と対向電極 28 との間に挟持されている液晶層 34 の液晶素子 35 を駆動させて、これら液晶素子 35 の傾きを調整して、バックライトユニット 43 から照射されて各画素 7 内を透過する光の量を調整することによって、アレイ基板 2 の有効画素領域 6 にアレイ基板 2 の外側面 4 側に向けて所定の画像を表示させる。

30

【0042】

ここで、液晶パネル 1 の撮像モードにおいて、撮像素子 13 が設けられているアレイ基板 2 の液晶層 34 に接していない外側面 4 側に被写体 L を密着させることが好ましい。すなわち、アレイ基板 2 の液晶層 34 に接する側の内側面 5 に形成されている撮像素子 13 と被写体 L との距離 A が近いほど、これら撮像素子 13 に被写体 L がより近接するので、これら撮像素子 13 の撮像時の解像度および感度が増加する。このことから、アレイ基板 2 を構成するガラス基板 3 の厚さを薄くすることによって、撮像素子 13 に被写体 L をより近接できるから、このガラス基板 3 の厚さをできるだけ薄くすることが好ましい。

【0043】

40

一方、液晶パネル 1 を撮像時の緑色、青色および赤色の光源である RGB 光源として動作させる場合や、この液晶パネル 1 を表示装置として動作させることを目的として、この液晶パネル 1 のアレイ基板 2 の外側面 4 および対向基板 21 の外側面 30 のそれぞれに偏光板 41, 42 が貼り付けられている。したがって、撮像素子 13 と被写体 L との距離 A をより短くして、これら撮像素子 13 に被写体 L をより近接させるためには、アレイ基板 2 の外側面 4 に貼り付けられている偏光板 41 の厚さも、ガラス基板 3 と同様にできる限り薄くすることが好ましい。

【0044】

さらに、液晶パネル 1 の画像表示時の広視野角を実現させるために、この液晶パネル 1 の対向基板 21 のガラス基板 22 と偏光板 42 との間に位相補償板 38 を配置させている。ここで

50

、一般的な広視野角を有する液晶素子35を用いた従来の液晶パネル1では、この液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4および対向基板21の外側面30と偏光板41,42との間のそれぞれに位相補償板38が配置されている。この場合、アレイ基板2側に配置されている位相補償板38によって、液晶パネル1の撮像素子13と被写体Lとの間に位相補償板38が介在するので、これら撮像素子13と被写体Lとの間の実効的な距離Aが大きくなり、これら撮像素子13による撮像時の解像度および感度が低下してしまう。

【0045】

すなわち、画像取り込み機能を有する液晶パネル1として、一般的に実用化されている広視野角の従来の液晶素子35を用いた表示モードを採用した場合には、液晶パネル1の撮像素子13と被写体Lとの間に、アレイ基板2の外側面4に積層されている偏光板41や位相補償板38がそれぞれ介在するので、これら偏光板41や位相補償板38それぞれの厚みによって、この液晶パネル1の各撮像素子13の撮像時による解像度および感度が低下してしまう。

10

【0046】

そこで、上述した第1の実施の形態のように、液晶パネル1の対向基板21の外側面30側のみに位相補償板38をまとめて配置させて、この液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4側に位相補償板38を積層させない構成とした。この結果、このアレイ基板2の内側面5に設けられている撮像素子13と、このアレイ基板2の外側面4に対向して位置する被写体Lとの間の距離Aが大きくなることを抑制できる。したがって、これら撮像素子13と被写体Lとの間の距離Aを小さくでき、これら撮像素子13に被写体Lをより近接できる。

20

【0047】

このため、位相補償板38を介することなく、アレイ基板2の外側面4側に対向して位置する被写体Lを撮像素子13で撮像できるので、この位相補償板38によるアレイ基板2の外側面4へと入射される光の位相差調整を受けることなく、このアレイ基板2の内側面5に設けられている複数の撮像素子13で被写体Lを撮像できる。よって、アレイ基板2の外側面4側に位相補償板38を積層させることによる、撮像素子13の撮像時の解像度および感度の低下を防止できるから、これら撮像素子13の撮像時の解像度および感度を向上できる。

【0048】

したがって、アレイ基板2の内側面5に設けられている表示素子12にて有効画素領域6に画像を表示させる際のアレイ基板2の外側面4側に向けて出射する光の位相を位相補償板38にて調整して画像の視野角を広くできると同時に、このアレイ基板2の内側面5に設けられている複数の撮像素子13にて被写体Lを撮像する際の解像度および感度を向上できる。

30

【0049】

よって、図7に示すように、液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4に位相補償板38を積層させた第1の比較例に比べ、図2に示すように、各撮像素子13によって解像度が良好な画像を取り込むことができる。また、これら撮像素子13を有する液晶パネル1の視野角特性のコントラスト曲線(CR視角)を調べたところ、図8に示すTN型の液晶素子35を用いた第1の比較例の液晶パネル1のコントラスト曲線に比べ、図3に示すように、広い視野角を示すことを確認できる。したがって、表示装置としての視野角の広さに加え、画像取り込み装置として解像度および感度に優れた画像取り込み機能を有する液晶パネル1にできる。

40

【0050】

また、液晶パネル1の対向基板21の外側面30側のみに位相補償板38をまとめて配置したことにより、この液晶パネル1のアレイ基板2の外側面4側に位相補償板38が積層されなくなるので、このアレイ基板2の内側面5に設けられている撮像素子13で、このアレイ基板2の外側面4に対向して位置する被写体Lを撮像する際に、この被写体Lにて反射されて画素電極11へと入射される光の位相補償板38による位相差調整を無くすることができる。したがって、これら画素電極11へ入射する光を光電変換して被写体Lを撮像する撮像素子13の解像度および感度を向上できる。

50

【 0 0 5 1 】

さらに、図 4 ないし図 6 に示す第 2 の実施の形態のように、液晶パネル 1 の対向基板 21 の外側面 30 側に、例えば W V F (富士写真フイルム株式会社製) を位相補償板 38 として積層させ、この位相補償板 38 上に偏光板 42 を積層させた構成とすることもできる。この場合、液晶パネル 1 のアレイ基板 2 の内側面 5 側と対向基板 21 の内側面 23 側とのそれぞれに積層されている配向膜 14, 31 は、これら配向膜 14, 31 の外側に位置する表面が所定の方向にラビング処理された配向制御膜である。

【 0 0 5 2 】

この結果、図 9 に示すように、液晶パネル 1 のアレイ基板 2 の外側面 4 に位相補償板 38 を積層させた第 2 の比較例に比べ、図 5 に示すように、各撮像素子 13 によって解像度が良好な画像を取り込むことができた。また、これら撮像素子 13 を有する液晶パネル 1 の視野角特性のコントラスト曲線を調べたところ、図 10 に示す T N 型の液晶素子 35 を用いた第 2 の比較例の液晶パネル 1 のコントラスト曲線に比べ、図 6 に示すように、広い視野角を示すことを確認できた。したがって、表示装置としての視野角の広さに加え、画像取り込み装置として解像度および感度に優れた画像取り込み機能を有する液晶パネル 1 にできる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記各実施の形態では、液晶パネル 1 の液晶層 34 中の液晶素子 35 を、マルチドメイン型垂直配向液晶素子としたが、ツイストネマティック型液晶素子に位相補償板を付加した T N + W V F 型液晶素子やホモジノアス型配向液晶素子などの、その他の広いコントラスト視野角を有する広視野角液晶素子であっても対応させて用いることができる。

【 0 0 5 4 】

すなわち、液晶パネル 1 の広視野角液晶モードとしては、T N + W V F モード、M V A モード、ホモジニアスモードあるいは O C B (Optical Compensated Birefringence:) モードなどの液晶駆動方式を用いることが好ましいが、液晶パネル 1 の撮像素子 13 で撮像する側とは反対側に位相補償板 38 をまとめて配置できる広視野角液晶モードであれば対応して用いることができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、この広視野角液晶モードの液晶パネル 1 に使用される位相補償板 38 としては、ゼオノア (登録商標)、変性ポリカーボネート、トリアセチルロース (T A C) などの延伸フィルムや、液晶性ポリマの塗布膜などにて構成される負の一軸位相差板 (C - plate) あるいは正の一軸位相差板 (A - plate) などを用いることもできる。

【 0 0 5 6 】

また、液晶パネル 1 のアレイ基板 2 上の各画素 7 内に表示素子 12 と撮像素子 13 とを別個に形成したが、これら表示素子 12 および撮像素子 13 を一体的な 1 つの半導体素子として形成して各画素 7 内に設けても対応させて用いることができる。このとき、これら撮像素子 13 を、各画素 7 内のそれぞれに設けずに、これら各画素 7 の所定間隔おきにのみ撮像素子 13 を設けることもできる。

【 0 0 5 7 】

さらに、液晶パネル 1 の各画素 7 内の画素電極 11 を、薄膜トランジスタにて構成された表示素子 12 で駆動させて画像を表示させる構成としたが、例えば薄膜ダイオードなどのスイッチング素子であっても対応させて用いることができる。また、光変調層を液晶層 34 とした液晶パネル 1 の他に、例えばエレクトロルミネッセンス (E L) 表示装置などの平面撮像表示装置であっても、対応させて用いることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本発明の平面撮像表示装置の第 1 の実施の形態の一部を示す説明断面図である。

【 図 2 】 同上平面撮像表示装置にて撮像した画像の解像度を示す平面図である。

【 図 3 】 同上平面撮像表示装置の C R 視野角を示すグラフである。

【 図 4 】 本発明の平面撮像表示装置の第 2 の実施の形態の一部を示す説明断面図である。

【図 5】 同上平面撮像表示装置にて撮像した画像の解像度を示す平面図である。

【図 6】 同上平面撮像表示装置の C R 視野角を示すグラフである。

【図 7】 第 1 の比較例の平面撮像表示装置にて撮像した画像の解像度を示す平面図である。

【図 8】 同上平面撮像表示装置の C R 視野角を示すグラフである。

【図 9】 第 2 の比較例の平面撮像表示装置にて撮像した画像の解像度を示す平面図である。

【図 10】 同上平面撮像表示装置の C R 視野角を示すグラフである。

【符号の説明】

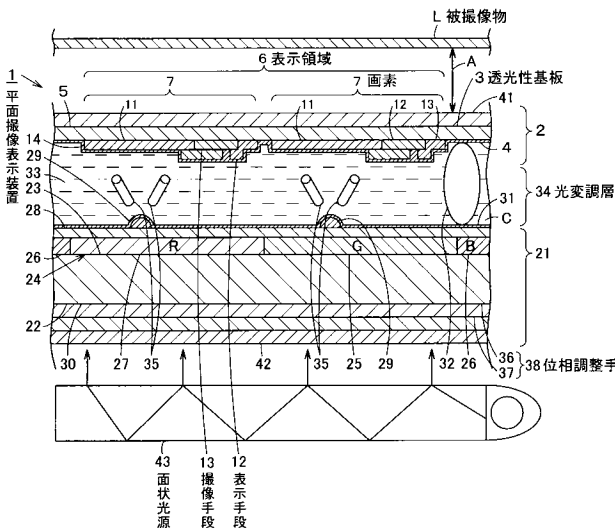
【0059】

- 1 平面撮像表示装置としての液晶パネル
- 3 透光性基板としてのガラス基板
- 6 表示領域としての有効画素領域
- 7 画素
- 12 表示手段としての表示素子
- 13 撮像手段としての撮像素子
- 34 光変調層としての液晶層
- 38 位相調整手段としての位相補償板
- 43 面状光源としてのバックライトユニット
- L 被撮像物としての被写体

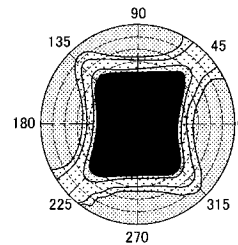
10

20

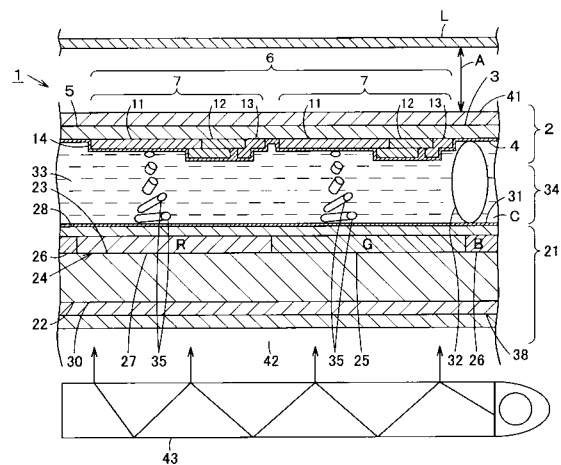
【図 1】



【図 3】



【図 4】



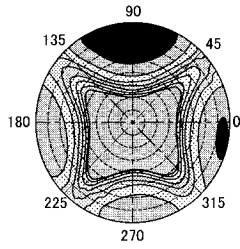
【図 2】



【 図 5 】



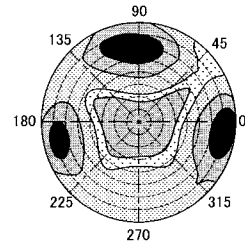
【 図 6 】



【 図 7 】



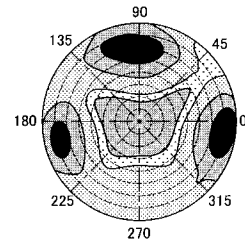
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 久武 雄三
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 もたい 友信
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 中村 卓
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA41Z GA01 GA02 GA06 GA08
GA13 HA06 HA07 HA09 LA19 LA30
5G435 AA06 BB12 CC09 DD10 EE25 FF15

专利名称(译)	平面摄像表示装置		
公开(公告)号	JP2007256634A	公开(公告)日	2007-10-04
申请号	JP2006080999	申请日	2006-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	川田靖 久武雄三 もたい友信 中村卓		
发明人	川田 靖 久武 雄三 もたい 友信 中村 卓		
IPC分类号	G02F1/13363 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13363 G09F9/00.366.Z		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA41Z 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/LA19 2H091/LA30 5G435/AA06 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/DD10 5G435/EE25 5G435/FF15 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA30 2H191/FA30Z 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FA91 2H191/FA91X 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/MA20 2H191/PA04 2H191/PA64 2H291/FA02Y 2H291/FA30Z 2H291/FA81Z 2H291/FA91X 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/MA20 2H291/PA04 2H291/PA64		
代理人(译)	山田哲也		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有宽视角并具有分辨率和灵敏度优异的图像捕获功能的液晶面板。 解决方案：相位补偿板38仅集中布置在液晶面板1的对向基板21的外表面30侧。相位补偿板38未层叠在液晶面板1的阵列基板2的外表面4侧。可以减小阵列基板2的内表面5上的图像拾取元件13与位于阵列基板2的外表面4对面对象L之间的距离。通过在阵列基板2的外表面4侧层叠相位补偿板38，可以防止图像拾取装置13在图像拾取时的分辨率和灵敏度的劣化。 点域1

