

(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2006-201280
(P2006-201280A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------|-----------------|-------------|
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 510 | 2H049 |
| GO2B 5/30 (2006.01) | GO2F 1/1335 520 | 2H091 |
| GO2F 1/13357 (2006.01) | GO2B 5/30 | |
| | GO2F 1/13357 | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-10538 (P2005-10538)
(22) 出願日 平成17年1月18日 (2005.1.18)

(71) 出願人 000002325
セイコーインスツル株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(74) 代理人 100079212
弁理士 松下 義治
(72) 発明者 栗原 慎
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(72) 発明者 出島 範宏
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(72) 発明者 山内 直史
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

最終頁に続く

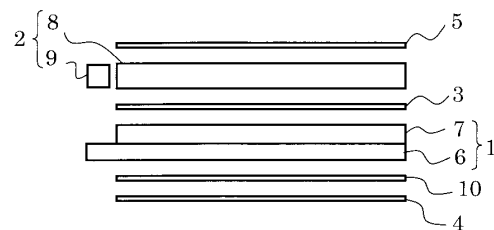
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 フロントライトの内面、液晶素子表面、および偏光板表面から漏れる使用不能光をなくして高輝度で高コントラストな液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 フロントライトの前面に偏光板または反射型偏光フィルムを配する構成とした。これによって、輝度を低下させることなく従来利用できなかった使用不能光を半減させることができ、高輝度で高コントラストな液晶表示装置とすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに対向する基板間に液晶層が設けられた液晶表示素子と、前記液晶表示素子を前面から照明するライトユニットと、前記ライトユニットの反液晶表示素子側に特定の偏光成分のみを透過する偏光素子を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記偏光素子が特定の偏光軸の光を透過し、残りの光を吸収する第三偏光板であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記偏光素子が、入射する可視光の内、p 偏光成分と s 偏光成分の一方を透過して他方を吸収する反射偏光フィルムであ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】

前記ライトユニットが光源と導光板を備え、前記導光板は前記液晶表示素子と前記偏光素子との間に配置されるとともに、

前記導光板と前記液晶表示素子の間に設けられた第一偏光板と、前記液晶層の背後側に設けられた反射層とを備え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 5】

前記反射層が一部の光を反射して残りの光を透過する部分透過鏡であり、前記部分透過鏡の背後側に設けられた第二偏光板を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記反射層が光反射板であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記反射層が前記液晶表示素子の内側に設けられており、画素電極を兼ねることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記偏光素子が特定の偏光軸の光を透過し、残りの光を吸収する第三偏光板であり、前記第三偏光板が透過する光の偏光軸の方向が第一偏光板の偏光軸の方向と一致することを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記偏光素子が、入射する可視光の内、p 偏光成分と s 偏光成分の一方を透過して他方を吸収する反射偏光フィルムであり、

前記第一偏光板の偏光軸の方向が、前記反射偏光フィルムが透過する偏光成分の方向と一致することを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記反射偏光フィルムは、層厚の異なる高分子層を積層して形成された偏光ビームスプリッタであることを特徴とする請求項 3 または請求項 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、携帯情報機器や携帯電話などに用いられる液晶表示装置、特に、フロントライトを有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年では携帯電話やモバイルコンピュータなどに用いられる表示装置としては、高精細カラー画像が少ない消費電力で得られる液晶表示装置が用いられるのが通常になってきている。特に携帯電話においては、開口が大きく明るい反射型液晶表示装置や、表裏両面から画像情報を表示することが可能な両面可視型液晶表示装置が用いられている。これらの表示装置の照明には、高輝度 LED を光源としたフロントライトやバックライトが用いら

10

20

30

40

50

れている。図8は反射型液晶表示装置と両面可視型液晶表示装置を示す模式図である。図8(a)は反射型液晶表示装置を、図8(b)は両面可視型液晶表示装置を示している。図8(a)に示すように、反射型液晶表示装置では、フロントライト102からの照明光を反射型液晶素子101の内部または外部に設けた光反射層によって反射し、フロントライト側の視点31から画像を観察している。一方、図8(b)に示すように、両面可視型液晶表示装置では、フロントライト102からの照明光は半透過型液晶素子103の内部または外部に設けられた部分透過鏡によって一部が反射し、残りが透過する。そのため、フロントライト側の視点31とその反対側の視点32の両方から画像を観察することができる。フロントライトは光源の輝度が向上すると共に、導光板の微細加工技術が進んだため、輝度の明るいものが得られるようになった。そして、フロントライトは観察者の視点側に配置されるために、このような高輝度なフロントライトを用いた場合に、フロントライトの内面で反射した光が観察者側に届いて液晶表示装置のコントラストを低下させることがあった。そこで、これを防ぐために、フロントライトと液晶素子との間に紫外線硬化樹脂やサリチル酸メチルなどのマッチングオイルを挿入したり、フロントライトの液晶素子側の面に無反射コーティングを施したりする工夫がなされてきた(例えば、特許文献1を参照)。

10

【特許文献1】特開2003-262867号公報(第11、13頁、第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

20

しかしながら、フロントライトの輝度がさらに向上すると、フロントライト表面に無反射コーティングなどの処理を施しても、フロントライト内面で反射した光が液晶素子からの画像に混入してしまい、画像のコントラストを低下させてしまうという課題があった。例えば、反射型液晶表示装置や両面可視型液晶表示装置においては、フロントライト内部の光を可能な限り有効に液晶素子側に照射するように工夫されているが、近年のLEDの高輝度化に伴って使用不能光が画像表示品質に重大な影響を与えるようになってきた。使用不能光とは、具体的には、フロントライトに用いている導光板から直接視点に入る光、偏光板や液晶素子の表面で反射されて視点に入る光、などであり、これらの光が観測者に与える影響は無視できなくなってきた。このような光を低減させるために、導光板の液晶素子側表面や偏光板表面には無反射コーティングが施されている。しかしながら、1~3%程度の光は除去することができずに視点側に到達する。現在のフロントライトの輝度は10000Cd/m²程度あり、この使用不能光の輝度は100~300Cd/m²にも達している。液晶素子そのものの光利用効率、偏光板や開口率などの影響のため40%を切っているため、液晶素子の輝度は4000Cd/m²程度以下である。そのため、この使用不能光のコントラストに与える影響は、2.5~7.5%にも達してしまう。本発明の目的は、高輝度のフロントライトを用いても、フロントライト表面などからの反射光の影響が小さくコントラストの良い液晶表示装置を実現することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

そこで、本発明の液晶表示装置は、互いに対向する基板間に液晶層が設けられた液晶表示素子と、液晶表示素子を前面から照明するライトユニットと、ライトユニットの反液晶表示素子側に特定の偏光成分のみを透過する偏光素子を備えた構成とした。

40

【0005】

ここで、偏光素子として、特定の偏光軸の光を透過し、残りの光を吸収する第三偏光板や、入射する可視光の内、p偏光成分とs偏光成分の一方を透過して他方を吸収する反射偏光フィルムを用いることができる。

【0006】

さらに、本発明の液晶表示装置は、互いに対向する基板間に液晶層が設けられた液晶表示素子と、液晶表示素子を前面から照明するために光源と導光板を有するライトユニットと、導光板の反液晶表示素子側に設けられた特定の偏光成分のみを透過する偏光素子と、

50

導光板と液晶表示素子の間に設けられた第一偏光板と、液晶層の背後側に設けられた反射層とを備えた構成とした。

【0007】

ここで、反射層として、一部の光を反射して残りの光を透過する部分透過鏡を用い、部分透過鏡の背後側に第二偏光板を設ける構成とした。あるいは、反射層としてほとんどの光を反射する光反射板を用いた。あるいは、反射層が液晶表示素子の内側に設けられており、画素電極を兼ねることとした。

【0008】

また、偏光素子として、特定の偏光軸の光を透過して残りの光を吸収する第三偏光板を用い、第三偏光板が透過する光の偏光軸の方向が第一偏光板の偏光軸の方向と略一致する構成とした。

10

【0009】

また、偏光素子として、入射する可視光の内、p偏光成分とs偏光成分の一方を透過して他方を吸収する反射偏光フィルムを用い、第一偏光板の偏光軸の方向が、反射偏光フィルムが透過する偏光成分の方向に略一致する構成とした。反射偏光フィルムとしては、層厚の異なる高分子層を積層して形成された偏光ビームスプリッタを用いることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、高輝度のフロントライトを用いた反射型または両面可視型液晶表示装置に対して輝度を低下させることなくコントラストを高くすることができ、液晶表示装置の画質が向上するという効果がある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の液晶表示装置は、対向基板間に液晶層が設けられた液晶表示素子と、液晶表示素子を前面から照明するライトユニットと、ライトユニットの反液晶表示素子側に特定の偏光成分のみを透過する偏光素子を備えた構成とした。すなわち、フロントライトの視点側面に偏光板を配置して、液晶素子の輝度に影響を与えず、この使用不能光を50～60%低減させて高輝度で高コントラストな液晶表示装置を実現しようとするものである。

【0012】

そして、偏光素子として偏光板を用いた。さらに、この偏光板の偏光軸の方向を液晶表示素子とフロントライトの間に設けられている第一偏光板の偏光軸方向と略一致させることによって、フロントライトの内面で反射して直接視点側に照射される光成分の少なくとも半分を遮断した。これによって、フロントライトの内面で反射した光が液晶表示装置の黒レベルを上げてコントラストを低下させることがなくなり、明るく高コントラストな液晶表示装置が実現できた。

30

【0013】

また、偏光素子として、p偏光成分を透過しs偏光成分を反射する反射型偏光シートを用いた。このような反射型偏光シートを用いることによって、反射したs偏光成分を再利用することが可能となり、コントラストを低下させずに、さらに高輝度な表示を可能とした。

40

【0014】

液晶表示素子としては、反射型の液晶表示素子や半透過半反射型の液晶表示素子を用いることができる。半透過半反射型の液晶表示素子とは、所定の割合の光を透過するものであり、これを用いれば両面可視型の液晶表示装置が実現できる。

【0015】

本発明の液晶表示装置に用いることができる液晶表示素子は、一对の基板に挟持された液晶層と、液晶層に電圧を印加する一对の駆動電極とを備えている。そして、液晶表示装置は、この液晶表示素子とフロントライトの間に配された第一偏光板と、液晶層の背後側に配された光反射層と、フロントライトとを備えている。ここで、光反射層としてほとんどの光を反射する光反射板を用いれば反射型液晶表示装置として機能し、所定の割合の光

50

を透過する半透過鏡を用いれば両面可視型液晶表示装置として機能する。

【0016】

すなわち、液晶層の背後側の駆動電極を反射率の高い金属電極とすれば内面反射型の液晶素子を用いた液晶表示装置となる。このときは、金属電極がほとんどの光を反射する場合は反射型液晶表示装置として機能し、金属電極が所定の割合の光を透過する場合は両面可視型液晶表示装置として機能する。金属電極に所定の割合で光を透過させる方法としては、金属電極の膜厚を80～150nm程度の薄膜としたり、金属電極の一部に光透過率に対応した大きさの開口を設けたりする方法がある。

【0017】

あるいはまた、所定の割合の光を透過する半透過鏡として誘電体多層膜を用い、液晶層の背後側の基板上に設けることによっても、両面可視型の液晶表示装置を実現することができる。

10

【0018】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。

【実施例1】

【0019】

図1に本実施例の液晶表示装置の断面構成を模式的に示す。液晶表示1は、第一基板6と第二基板7で液晶層を挟持した構成である。各基板には画素電極を構成するための透明電極が形成されている。また、液晶素子1を挟むように第一偏光板3と第二偏光板4が配置されている。また、液晶素子1の裏面と第二偏光板4の間には部分透過鏡10が配されている。この部分透過鏡10は透明な高分子フィルム上にAgや、AgとPdとの合金が8～15nmの薄さで形成されており、入射光の50～70%を反射し、残りを透過する作用を有している。もちろん、部分透過鏡10として、誘電体多層膜を透明フィルム上に形成したものを用いても良い。

20

【0020】

一方、第一偏光板3の上方にはフロントライト2が配置されている。フロントライト2は導光板8と導光板の側面に配置された光源9を備えている。光源9としては、青色LEDからの青色光を黄色蛍光体または緑色蛍光体に照射して黄色光または緑色光に波長変換し、もとの青色光と混色して白色光を得る白色LEDが多用されている。図では光源9は1つしか示されていないが、2～5個の複数のLEDが配置される場合もある。導光板8はアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、シクロオレフィン系樹脂などの成形性が良い透明樹脂を用いて形成された平板である。フロントライトの場合は、導光板8の視点側表面には、光源9に対向している入射面に平行な稜線を持った複数の微細プリズムが形成されている。光源9から導光板8の入射面から内部に入った光は、導光板8の内部を伝播していく。内部を伝播する光は微細プリズムで方向が変わり、液晶素子1を均一な輝度分布で照射する。

30

【0021】

図1において、LED9から出た光は導光板8の光照射面から出射して液晶素子を照明する。この照明光のうち特定方向の偏光成分だけが偏光板3を透過して液晶素子1に達する。液晶素子1を透過した光は画素部で画像情報に対応した変調を受けて部分透過鏡10で一部が反射され、それ以外は透過する。部分透過鏡10で反射された光は再び液晶素子1を透過して変調を受け、偏光板3およびフロントライト2を次々と透過し、第三偏光板5に達する。液晶素子1で変調を受けた光は第一偏光板3で最大コントラスト/最大輝度が得られるように変調を受ける。従って、第三偏光板5の偏光軸の方向を第一偏光板3の偏光軸の方向と一致させておけば、液晶素子1によって表示される画像はそのまま最大コントラスト/最大輝度として得られる。

40

【0022】

一方、フロントライト2を構成する導光板8の内面で反射したり、第一偏光板3や第二基板7の表面で反射したりして、液晶素子1を経ずに直接視点に入る光の成分は基本的に円偏光または楕円変更となっている。このような光は第三偏光板5で50～60%程度吸

50

収されることになるため視点には入らない。

【0023】

一方、部分透過鏡10を透過した光は、第二偏光板4に達する。第二偏光板4は、液晶素子1からの透過画像が最大変調されるように偏光軸を向けて配置されている。従って、第二偏光板4を透過した光もまた変調を受けて画像を表示することができる。このとき、導光板8の内面で反射したり、第一偏光板3や第二基板7の表面で反射したりして、液晶素子1を透過しなかった光は再び液晶素子に戻ることはなく、第二偏光板側からの画像には何も影響を与えない。

【0024】

また、図1の構成において、第三偏光板5の代わりに反射偏光フィルムを用いることもできる。反射偏光フィルムは、層厚の異なる所定の膜厚の高分子層を積層して形成した一種の偏光ビームスプリッタであり、この反射偏光フィルムに入射した可視光の内、p偏光成分は透過するがs偏光成分は反射する作用を有している。したがって、第一偏光板3の偏光軸の方向をp偏光の方向に向けて配置することによって、液晶素子1からの読み出し光は、上述の実施例の場合と同様に、通常の偏光板を配置したのと同じ作用を受けて透過するため、輝度を損なわない明るい画像を得ることができる。また、フロントライト2の導光板8の内面で反射したり、第一偏光板3や第二基板7の表面で反射したりして、液晶素子1を透過しなかった光の内、およそ50%の光はs偏光成分として液晶素子1の方に戻る。そのため、使用不能光が凡そ半分に低減されて読み出し画像の品質劣化を少なくする。一方、反射型偏光フィルムによって液晶素子1の方向に戻った光は導光板8の内部で偏光方向に影響を受けて一部が第一偏光板3を透過して液晶素子1によって画像変調を受ける。このように、フロントライトの前面に反射偏光フィルムを配置することによって、第二偏光板4側からの読み出し画像の輝度を向上させることができる。

10

20

【実施例2】

【0025】

図2に本実施例の液晶表示装置の構成を模式的に示す。図2の構成が図1の構成と異なっている点は、液晶素子1の背面には部分透過鏡10の代わりに光反射板11が配されていること、第二偏光板4が省略されていることである。このような配置によって、第1実施例と同様に、導光板8の内面で反射したり、第一偏光板3や第二基板7の表面で反射したりして、液晶素子1を透過しなかった光は、50~60%が遮光されて読み出し画像に影響を与えないために良質の画像として読み出すことができる。

30

【0026】

また、本実施例においても、第三偏光板5の代わりに反射型偏光フィルムを用いることによって、導光板8の内面で反射したり、第一偏光板3や第二基板7の表面で反射したりして、液晶素子1を透過しなかった光の一部を液晶素子1の画像読み出しに利用することが可能となり、読み出し画像のコントラストを向上させることができるばかりか、輝度の向上をも図ることができる。

【実施例3】

【0027】

図3に本実施例の液晶表示装置の構成を模式的に示す。本実施例では、液晶素子1として内面反射型の液晶素子を用いる。この液晶素子は、第一基板6の画素電極が金属膜で構成されているものであり、第2実施例の場合と同様に反射光に対してのみ画像の最適化が図られた液晶表示装置である。この場合は、フロントライトからの照明光の反射面12は液晶素子1の内部にあるために、外部の光反射板11は不要となる。フロントライトの前面に配された第三偏光板5またはその代わりに用いられる反射型偏光フィルムの作用は第2実施例と同様であるため、その説明は省略する。

40

【実施例4】

【0028】

図9に本実施例の液晶表示装置の構成を模式的に示す。本実施例では、液晶素子1として内部に部分透過鏡を持った両面可視型液晶素子を用いた構成を示している。この内部に

50

部分透過鏡を持った両面可視型液晶素子の構成については、後述する。この場合も第3実施例の場合と同様に、外部の光反射板11は不要となる。しかし、この構成では液晶素子1の背面からも画像を読み出すことができる。すなわち、液晶素子1の背面に第二偏光板4を設けることにより、液晶素子の背面側からも表示を観察できるようになる。本実施例におけるフロントライト前に配置した第三偏光板5、またはその代わりに用いる反射型偏光フィルムの作用は第1実施例の場合と同様であるため、その説明を省略する。

以下に、上述の実施例で用いた液晶素子の構成について詳細に説明する。液晶素子1における第一基板上の画素部分を拡大した平面図を図4に示す。ここでは、RGBに対応する各画素が一つの大きな矩形の中に配列されており、この大きな矩形が行列状に配列されている。このような配列をマトリクス配置と称する。隣り合うRGB画素が半画素分ずつずれた配列のデルタ配置としてもよい。第二基板上には、このRGB画素領域に対向するようにカラーフィルタが形成されている。信号線22は薄膜トランジスタ21r、21g、21bの各ドレインに接続されており、各薄膜トランジスタを画像信号入力ドライバと接続している。また、ソース線23r、23g、23bは薄膜トランジスタ21r、21g、および21bの各ソースに接続されており、各薄膜トランジスタを電力信号入力ドライバと接続している。これら信号線とソース線は電気抵抗の低い金属薄膜で形成されている。信号線やソース線を形成する金属材料としては、AlやCrなどを用いることができる。薄膜トランジスタ21r、21g、21bはアモルファスシリコンや多結晶シリコンまたは単結晶シリコンの薄膜で形成されており、信号線からの信号に従ってソース線と各画素電極とを電氣的にON/OFFする機能を持っている。画素電極20r、20g、20bは透明電極または金属電極となっている。透明電極材料としてはITOを用いることができる。また、金属電極材料としては、AlやCrあるいはAgなどを用いることができる。

【0029】

このような構成の液晶素子の断面を図5に模式的に示す。第一基板6の上には画素電極20が形成されており、薄膜トランジスタ21で図示しないソース線との電氣的スイッチングを行っている。第一基板6と第二基板7の間には液晶層24が設けられている。第二基板7上にはカラーフィルタ27が画素電極20と対向するように形成されており、カラーフィルタ間の隣り合う隙間にはブラックストライプ28a、28bが形成されている。カラーフィルタ27は、RGBに対応する顔料や色素を含む薄膜層となっている。また、ブラックストライプは、画素電極や配線隙間から漏れる光を遮断し、高いコントラストを得るための薄膜層である。具体的には、黒色顔料や黒色染料などを混合した樹脂膜または酸化膜となっている。あるいはまた、遮光性の高いCrやCrとMoやWの合金などの金属薄膜を形成しても良い。カラーフィルタ27の上には対向電極25が形成されている。対向電極25はITOなどの透明導電材料の薄膜で形成されている。そして、画素電極20と対向電極25の上には液晶層24の液晶分子を所定の方向に配向させるための配向膜26a、26bがそれぞれ形成されている。この配向膜26a、26bは、ポリイミドを塗布・焼成した後表面をラビング処理することによって得られる。また、第一基板6と第二基板7との間には、図示しない球径のそろった高分子ビーズやシリカビーズが散布されており、液晶層24の層厚が制御されている。また、液晶層24を第一基板6と第二基板7の間に封入して外部に流出しないようにすると同時に、外気からの水分などの混入を防止するために、第一基板6と第二基板7の外周は図示しないシールが設けられている。画素電極20は、多くの場合ITOで形成されており照明光を透過させて用いるが、画素電極をAlなどの反射率の高い金属電極で形成して内面反射鏡として作用をさせても良い。このとき、形成する金属電極の膜厚を8~15nm程度の薄い膜とすることによって、照明光を50~70%程度反射し、残りを透過する部分透過鏡膜または半透過鏡膜として作用させることができ、両面可視型液晶素子を構成することができる。また、金属電極の膜厚を15nm以上、できれば100nm以上とすることによって、照明光の70~90%を反射する光反射層として作用させることができ、反射型液晶素子が構成できる。また、

ここで説明した液晶素子はカラー画像が表示できるようにカラーフィルタを有しているが、このカラーフィルタを省略することによって白黒画像表示の液晶素子とすることができる。

【0030】

次に、両面可視型の液晶素子の断面構造を図6に模式的に示す。図5と基本的に相違する点は、画素電極20aの背面に部分透過鏡29が形成されている点である。この部分透過鏡29として、8~15nmの薄い金属膜や、所定の開口面積密度を持たせて配置された複数の微細な開口を有する15nm以上の膜厚の金属膜を用いることができる。このとき、画素電極20aは透過性の導電材料で形成されている。

【0031】

しかしながら、部分透過鏡として金属膜を用いる場合は安価で簡便に部分透過鏡が形成できるが、金属膜は吸収膜であるため照明光の一部が吸収されてしまい光利用効率が悪くなる。また、配線や画素電極との絶縁を確保するために、部分透過鏡の上に図示しない絶縁膜を設ける必要がある。このような課題を解決するために、部分透過鏡として所定の膜厚を持った高屈折率膜と低屈折率膜とを交互に積層して形成した誘電体多層膜による部分透過鏡を用いることができる。この誘電体多層膜部分透過鏡は、光吸収がほとんどなく光利用効率を向上させることができる上に、電気的にも絶縁性であるため扱いやすい。

【0032】

次に、画素電極に部分的に開口を設けた構成の両面可視型液晶素子の断面を図7に模式的に示す。ここでは、画素電極25bは、反射率の高い金属膜により、光を透過しない膜厚で形成されている。そして、画素電極25bの一部には開口30が形成されている。この開口30の面積が画素電極25bの面積に対して占める割合が、この画素電極の光透過率となる。従って、この開口30の大きさを調節することによって任意の透過率を持った部分透過鏡を得ることができる。

【0033】

なお、上述のように、液晶素子としてアクティブマトリクス型の液晶素子を具体的に例示したが、行列状に交差した画素電極間の液晶層に外部の駆動回路によって直接アクセスするいわゆる単純マトリクス型液晶素子を用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0034】

フロントライトを用いて照明を行なう反射型または両面可視型液晶素子において、フロントライトの前面に偏光板または反射型偏光フィルムを配することによって、輝度を低下させることなく使用不能光を半減させることができ、高輝度で高コントラストな液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明による液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図4】液晶素子の画素構造を模式的に示す平面図である。

【図5】本発明で用いる液晶素子の構造を模式的に示す断面図である。

【図6】本発明で用いる液晶素子の構造を模式的に示す断面図である。

【図7】本発明で用いる液晶装置の構造を模式的に示す断面図である。

【図8】反射型液晶表示装置と両面可視型液晶表示装置に関する説明図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【0036】

- 1 液晶素子
- 2 フロントライト
- 3 第一偏光板

10

20

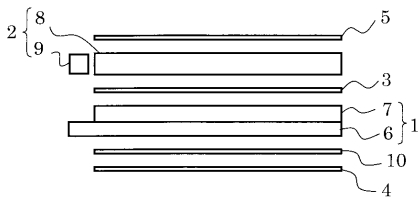
30

40

50

- 4 第二偏光板
- 5 第三偏光板
- 6 第一基板
- 7 第二基板
- 8 導光板
- 9 L E D
- 10 部分透過鏡
- 11 光反射板

【圖 1】



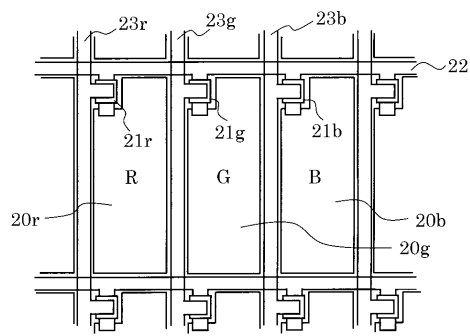
【圖 2】



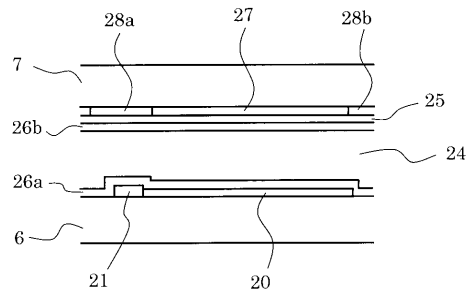
【圖 3】



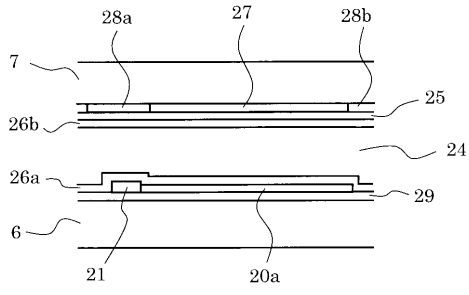
【圖 4】



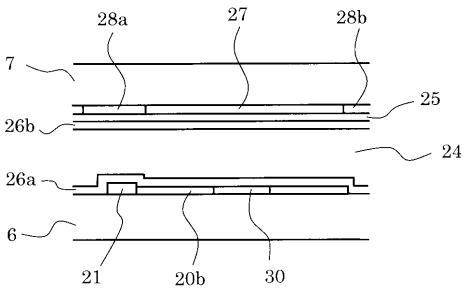
【圖 5】



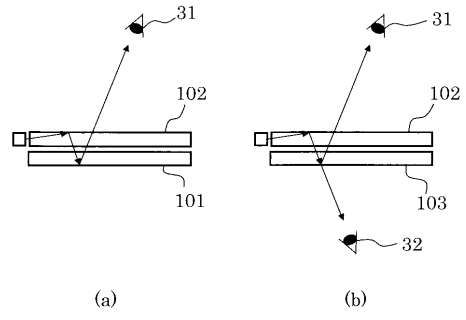
【 図 6 】



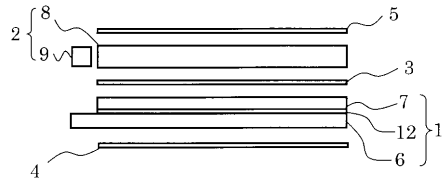
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 知喜

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA05 BA43 BA46 BB03 BC22

2H091 FA04Y FA08X FA08Z FA10X FA14Y FA14Z FA15Y FA15Z FA23X FA35Y

FA45X FB02 FB08 FD06 FD08 FD13 FD22 FD23 HA06 LA17

LA18 LA30