

(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2004-220031
(P2004-220031A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357	GO2F 1/13357	2H042
GO2B 5/02	GO2B 5/02 B	2H049
GO2B 5/32	GO2B 5/32	2H091
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 520	5G435
GO9F 9/00	GO9F 9/00 324	

審査請求 有 請求項の数 17 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-6764 (P2004-6764)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社
(22) 出願日	平成16年1月14日 (2004.1.14)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
(31) 優先権主張番号	2003-002381	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男
(32) 優先日	平成15年1月14日 (2003.1.14)	(74) 代理人	100106367 弁理士 稲積 朋子
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	李文圭 大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 1 0 5 4-3 番地住公アパート 4 2 3 棟 1 1 0 5 号
		(72) 発明者	崔 桓 榮 大韓民国京畿道安養市東安区虎溪洞 1 0 5 3-3 番地木蓮新東亜アパート 9 0 1 棟 1 9 0 3 号

最終頁に続く

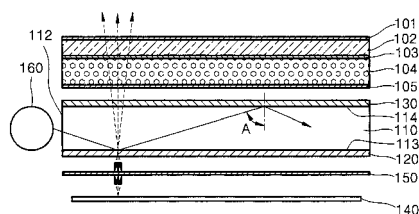
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 バックライト装置を備える液晶表示装置において薄型化、高輝度化及び低コスト化を実現する。

【解決手段】 液晶表示装置は、側面に入射された光を上面に放出させる微細構造体を備えた下部基板と、下部基板の側面に光を放射する光源と、下部基板の上面に設けられて一定の入射角度以上の光は反射し、残りの光は通過させる選択的反射板と、下部基板の下方に設けられる反射板とを含む。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

二基板間に封入された液晶層の配向を変化させることによって画像を表示する液晶表示装置において、

側面に入射する光を上面に放出させる微細構造体を備える下部基板と、

前記下部基板の側面に光を放射する光源と、

前記下部基板の上面に設けられて一定の入射角度以上の光は反射し、残りの光は通過させる選択的反射板と、

前記下部基板の下方に設けられる反射板と、

を含む液晶表示装置。

10

【請求項 2】

液晶層に入射する光を偏光させる偏光板をさらに具備す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】

前記偏光板は前記微細構造体と前記反射板間に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記偏光板は前記選択的反射板の上方に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記選択的反射板は光を偏光させる偏光機能をさらに行うように形成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。

20

【請求項 6】

前記微細構造体は回折格子構造を有するホログラムパターン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 7】

前記ホログラムパターンは前記下部基板の下面と上面のうち少なくともいずれか一面に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記ホログラムパターンの格子間隔は $2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

二基板間に封入された液晶層の配向を変化させることによって画像を表示する液晶表示装置において、

側面に入射する光を上面に放出させる微細構造体を備える下部基板と、

前記下部基板の側面に光を放射する光源と、

前記下部基板の上面に設けられるものであって、一定の入射角度以上の光は反射させ、残りの光は通過させる選択的反射部及びあらゆる光を反射させる全反射部を備える光学板と、

前記下部基板の下方に設けられる反射板と、

を含む液晶表示装置。

40

【請求項 10】

液晶層に入射する光を偏光させる偏光板をさらに具備することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記偏光板は前記微細構造体と前記反射板間に位置することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記偏光板は前記光学板の上方に位置することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 13】

前記光学板は、各画素内に前記選択的反射部と前記全反射部とがそれぞれ少なくとも一つずつ位置するように形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記微細構造体は前記選択的反射部を通じて光を透過させうる位置にのみ選択的に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記微細構造体は回折格子構造を有するホログラムパターンであることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記ホログラムパターンは前記下部基板の下面と上面のうち少なくともいずれか一面に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 17】

前記ホログラムパターンの格子間隔は $2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特にバックライト装置を備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

図 1 は、従来の液晶表示装置を示した断面図である。

図 1 を見れば、液晶表示装置は液晶パネル 10 及びバックライト装置 30 を含む。

液晶パネル 10 は、下部基板 1、下部電極 2、液晶層 3、上部電極 4 及び上部基板 5 が順次積層されたものである。下部基板 1 の下方及び上部基板 5 の上方には偏光板 6、7 がさらに設けられる。液晶パネル 10 は、下部電極 2 及び上部電極 4 に印加される電気信号によって液晶層 3 の液晶分子の配向を変化させてバックライト装置 30 から入射する光を通過させるかまたは遮断することによって所望の画像を表示する。

【0003】

バックライト装置 30 は液晶パネル 10 に光を供給する照明装置であって、導光板 12、散乱パターン 18、反射板 11、及び光源 13 を含み、導光板 12 の上面には光学フィルム層 20 が積層される。光源 13 から放出された光は導光板 12 の側面に入射する。導光板 12 は屈折率が約 1.5 である光透過体であって、臨界角は約 42° となる。したがって、導光板 12 に入射した光のうち、導光板 12 の上面に対する入射角が臨界角より小さな光は導光板 12 の上面を通じて放出され、残りの光は全反射されて導光板 12 全域に広がる。導光板 12 の下方には散乱パターン 18 が設けられる。散乱パターン 18 は光を散乱させるものであって、図 1 に図示されたように散乱された光のうち一部は導光板 12 の上面に向い、散乱パターン 18 を透過した光は反射板 11 により反射されて上方に向う。このうち、導光板 12 の上面に入射される入射角が臨界角より小さな光は透過され、そうでない光はまた全反射されて導光板 12 の内部に広がる。このように、透過、全反射及び散乱過程を反復することによってバックライト装置 30 は液晶パネル 10 に光を供給する面光源としての役割をする。

30

40

【0004】

導光板 12 の上面を通過した光は光学フィルム層 20 を経て液晶パネル 10 に入射される。光学フィルム層 20 は拡散板 14、プリズムシート 15、16、保護膜 17 を含むことができる。拡散板 14 は光を拡散させて導光板 12 の上面に出る光の強度を均一にする。プリズムシート 15、16 は法線方向の輝度を向上させる。

前記のような液晶表示装置では、光源から放射された光が液晶パネルに到達するまで導光板と光学フィルム層など多数の光学的媒質を経つつ各媒質に吸収されて光損失が発生する。したがって、液晶パネルで所望の輝度を得るためには高出力光源を使用する必要があ

50

る。光出力が大きい光源は、普通、サイズが大きくて消費電力も大きく、さらに高コストである。導光板は普通厚さが約2～3mmであるが、導光板を使用するバックライト装置としては液晶表示装置を薄型化するのに限界がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は前記問題点を解決するために創出されたものであって、光源と液晶パネル間の光学的媒質の数を減らすことによって薄型化、高輝度化、及び低コスト化を実現できるように改善された液晶表示装置を提供するところにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した目的を達成するための本発明の液晶表示装置は、二基板間に封入された液晶層の配向を変化させることによって画像を表示する液晶表示装置において、側面に入射した光を上面に放出させる微細構造体を備える下部基板と、前記下部基板の側面に光を放射する光源と、前記下部基板の上面に設けられて一定の入射角度以上の光は反射し、残りの光は通過させる選択的反射板と、前記下部基板の下方に設けられる反射板とを含む。

【0007】

前記液晶表示装置は液晶層に入射する光を偏光させる偏光板をさらに具備し、前記偏光板は前記微細構造体と前記反射板間に位置し、前記選択的反射板の上方に位置する構成とすることもできる。

前記選択的反射板は光を偏光させる偏光機能をさらに行うように形成することができる。

【0008】

前記微細構造体は回折格子構造を有するホログラムパターンとすることが好ましい。前記ホログラムパターンは前記下部基板の下面と上面のうち少なくともいずれか一面に形成することが望ましく、前記ホログラムパターンの格子間隔は2μm以下であることが望ましい。

本発明の他の特徴による液晶表示装置は、二基板間に封入された液晶層の配向を変化させることによって画像を表示する液晶表示装置において、側面に入射した光を上面に放出させる微細構造体を備える下部基板と、前記下部基板の側面に光を放射する光源と、前記下部基板の上面に設けられるものであって、一定の入射角度以上の光は反射し、残りの光は通過させる選択的反射部及びあらゆる光を反射させる全反射部が備えられた光学板と、前記下部基板の下方に設けられる反射板とを含む。

【0009】

前記光学板は、各画素内に前記選択的反射部と前記全反射部とがそれぞれ少なくとも一つずつ位置するように形成されることが望ましい。

前記微細構造体は前記選択的反射部を通じて光を透過させる位置にのみ選択的に形成することが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

本発明による液晶表示装置によれば、下部基板を導光板として使用することによって液晶表示装置の薄型化が可能であり、コストを節減できる。また光損失が減少し、同じ出力の光源を使用する場合にはさらに明るい液晶表示装置を具現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下添付した図面を参照しながら本発明の望ましい実施例を詳細に説明する。

図2は本発明による液晶表示装置の一実施例を示した断面図である。

図2には、上部基板102、上部電極103、液晶層104、下部電極105、下部基板110が図示されている。液晶層104の液晶分子は配向膜(図示せず)により一定の方向に配向処理されている。下部基板110及び上部基板102は光透過体であって普通

10

20

30

40

50

ガラスより製作される。上部電極 103 及び下部電極 105 は透明な導電膜であって、印加される電気信号によって液晶層 103 の配向を変化させる。上部基板 102 の上方には偏光板 101 が備えられる。

【0012】

下部基板 110 の側面 112 には光源 160 が設置される。光源 160 は LED (light emitting diode) のような点光源とすることができ、冷陰極蛍光ランプ (CCFL: cold cathode fluorescent lamp) のような線光源とすることもできる。光源 160 は多数設置することも可能である。また、下部基板 110 の一側面だけでなく他の側面にも設置することができる。

【0013】

下部基板 110 には光源 160 から入射して下部基板 110 の内部を進む光を上方に放出する微細構造体が設けられる。微細構造体は散乱パターンまたは回折格子構造を有するホログラムパターンとすることができる。ホログラムパターンは格子間隔が $2\ \mu\text{m}$ 以下であることが回折効率面で望ましい。本実施例では微細構造体として格子間隔 $0.4\ \mu\text{m}$ 、格子深さ $0.2\ \mu\text{m}$ のホログラムパターン 120 を形成する。ホログラムパターン 120 は下部基板 110 の底面 113 及び/または上面 114 に設けられる。

【0014】

ホログラムパターン 120 の下方には反射板 140 が設けられる。反射板 140 はホログラムパターン 120 により回折されて下方に進んだ光を上方に反射させる。

本発明による液晶表示装置は下部基板 110 が導光板の役割を兼ねることを特徴とする。従来の液晶表示装置では、下部基板の上面に下部基板と屈折率がほぼ同じである下部電極が積層されるために、下部基板と下部電極間の境界面で全反射が起きる臨界角はほぼ 90° となる。したがって、下部基板の側面を通じて入射した光が下部基板と下部電極間の境界面で全反射をほとんど起こさないために、下部基板が導光板の役割を行えない。

【0015】

本実施例では下部基板 110 を導光板として使用するためにその上面 114 に選択的反射板 130 が設けられる。選択的反射板 130 は、下部基板 110 の上面 114 に入射する光のうち入射角 A が一定の角度を超える光は反射し、残りの光は通過させる。たとえば、下部基板 110 が約 42° の臨界角を有する PMMA 導光板のような役割を行うためには、選択的反射板 130 は入射角 A が約 42° を超える光は反射し、それ以下の入射角 A を有する光は通過させるように形成すればよい。選択的反射板 130 がいかなる角度範囲の光を通過させるかは液晶表示装置の輝度及び輝度均一度を考慮して適切に選択できる。また、下部基板 110 から出る光はなるべく上面 114 に対して垂直に近いものが望ましいために、選択的反射板 130 は入射角 A が 30° 以内、言い換えれば下部基板 110 の上面と 60° 以上の角をなす光だけを透過させるように形成することができる。

【0016】

ホログラムパターン 120 と反射板 140 間には偏光板 150 が設けられる。偏光板 150 は偏光板 101 と偏光方向が同じかまたは異なる。これは液晶層 104 の配向方向と、電極 103、105 に電流が印加された時に光を通過させるかまたはその反対にするかによって決定される。光は液晶層 104 に入射する前に一定の方向に偏光されればよい。したがって、偏光板 150 は選択的反射板 130 の上方に設置してもよい。

【0017】

さらに、このような構成による作用効果を説明する。

光源から放射した光は下部基板 110 の側面 112 を通じて下部基板 110 に入射する。下部基板 110 の内部から上面 114 に向う光はその入射角 A が一定の角度以下であれば選択的反射板 130 を透過して上方に放出される。残りの光は反射されて再び下部基板 110 の内部に進む。このように、選択的反射板 130 により光は下部基板 110 の全領域に伝えられて導光板の役割を行う。

【0018】

ホログラムパターン 120 に入射した光は回折されて反射板 140 側に進み、一部は反

10

20

30

40

50

射されて下部基板 110 内部に広がる。回折されてホログラムパターン 120 を透過した光は偏光板 150 を通過しながら偏光され、反射板 140 で反射されて再び上方に進む。この光が選択的反射板 130 に入射した場合、前記のように入射角 A が一定の角度以上になれば再び反射され、それ以下の入射角 A を有する光は選択的反射板 130 を透過して液晶層 104 側に入射する。

【0019】

下部電極 105 及び上部電極 103 には表示しようとする画像によって液晶層 104 内部の液晶分子が適切な方向に配向されるように電気信号が印加される。液晶分子はその配向方向によって上部基板 102 側に光を通過させるか、または遮断する。これにより液晶表示装置には所望の画像が表示される。

10

結局、下部基板 110 は光源 160、選択的反射板 130 及び微細構造体と共にバックライト装置を形成する。

【0020】

このように、本実施例による液晶表示装置は下部基板が導光板の役割を行うために従来の液晶表示装置のような導光板を必要としない。したがって、従来の液晶表示装置に比べて薄型化された液晶表示装置の具現が可能である。また、コストも節減できる。また、光源から液晶層に至る過程で少なくとも導光板という光学的媒質を省略することによって光損失を減らすことができ、光利用効率を向上させうる。また、バックライト装置の機能を行う各種構成要素、例えば選択的反射板、微細構造体などが下部基板を中心に設けられるために、液晶表示装置の製造工程において下部基板を中心にあらゆる工程を進めることができる。

20

【0021】

図 2 に図示された実施例では偏光板 150 が別途に設けられている。しかし、選択的反射板 130 が偏光板の役割を行えるように形成することもできる。この場合、偏光板を別途設ける必要がなくなる。

図 3 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示したものであり、図 4 は光学板 200 の形成例を示した平面図である。

【0022】

図 3 を見れば、図 2 に図示された構成とほぼ同一であるが、半透過型液晶表示装置を具現するために下部基板 110 の上面 114 に選択的反射板 130 の代りに光学板 200 が形成されている。

30

図 4 に示されるように、光学板 200 は、下部基板 110 の上面 114 を一画素 P ずつ区分して各画素 P 毎に一定の入射角度以上の光は反射し、残りの光は通過させる選択的反射部 210 及びあらゆる光を反射させる全反射部 220 を形成したものである。一つの画素 P 内に選択的反射部 210 と全反射部 220 とは少なくとも一つずつ形成されることが望ましい。カラー液晶表示装置の場合、一つの画素 P は R (r e d)、G (g r e e n)、B (b l u e) 3 つの画素よりなる。

【0023】

選択的反射部 210 は前述した図 2 の選択的反射板 130 のような役割を行う。全反射部 220 は外部から上部基板 105 を通じて入る光と、光源 160 から放射されて下部基板 110 の内部に進む光とをいずれも反射する。

40

このような構成による作用効果を説明する。

光源 160 から放射された光は側面 112 を通じて下部基板 110 に入射する。下部基板 110 内で光は選択的反射部 210、全反射部 220、及びホログラムパターン 120 に入射する。ホログラムパターン 120 に入射した光は、一部は反射されて下部基板 110 の他の領域に進み、一部は回折されて反射板 140 に進む。この時、偏光板 150 を通過しながら一方向に偏光される。反射板 140 で反射した光は上方に進んで全反射部 220 または選択的反射部 210 に入射する。選択的反射部 210 に入射した光のうち入射角 A が一定の入射角度を超える光及び全反射部 220 に入射した光は反射されて下部基板 110 の全領域に均一に伝えられる。光源 160 からホログラムパターン 120 を経ずに直

50

ちに光学板 200 に入射した光も前記のような過程を経て下部基板 110 の内部に均一に伝えられる。選択的反射部 210 に入射した光のうち入射角 A が一定の角度以内である光は透過されて上方に出光される。

【0024】

外部から入射した光は全反射部 210 で反射されて直ちに液晶層 104 側に進むか、または選択的反射部 210 を通じて下部基板 110 に入射する。

このような構成による液晶表示装置は図 2 に示された実施例の効果に加えて次のような効果を有する。本実施例による液晶表示装置は 2 つのモードで動作される。すなわち、液晶表示装置を使用する空間が明るい空間である場合には外部光を使用できるために光源 160 の出力を減らして消費電力を減らすことができ、暗い空間で使用する場合には外部光源を使用できないために光源 160 から放射された光を使用する。

10

【0025】

図 5 は、本発明による液晶表示装置のまた他の実施例を示した断面図である。

図 5 を見れば、図 4 に図示された構成とほぼ同一であるが、ホログラムパターン 120 が下部基板 110 の底面 113 全体にわたって形成されず、ホログラムパターン 120 により回折された光が選択的反射部 210 を通過できる領域のみに形成される。

図 4 に示されたように、底面 113 の全面にわたってホログラムパターン 120 を形成する場合には、ホログラムパターン 120 により回折されて上方に進む光のうち全反射部 220 に進んだ光は反射されて下部基板 110 に広がりながら再びホログラムパターン 120 に入射する過程を反復する。しかし、本実施例に選択的反射部 210 を通過できる領域のみにホログラムパターン 120 を形成すれば、下部基板 110 を離脱するまでの光路が短くなって光路中の媒質に吸収されて損失する光量が減る。したがって、光利用効率が向上する。すなわち、同じ出力の光源を使用してもさらに明るい液晶表示装置が具現できる。

20

【0026】

本発明は前記に説明され図面に例示されたものにより限定されず、特許請求の範囲内でさらに多くの変形及び変容例が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明は電気信号により液晶層の液晶分子の配向を変化させて光源からの光を通過させるかまたは遮断することによって所望の画像を表示する液晶表示装置に適用される。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】従来の液晶表示装置を示した断面図である。

【図 2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示した断面図である。

【図 3】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示した断面図である。

【図 4】図 3 に図示された光学板の一例を示した平面図である。

【図 5】本発明による液晶表示装置のまた他の実施例を示した断面図である。

【符号の説明】

【0029】

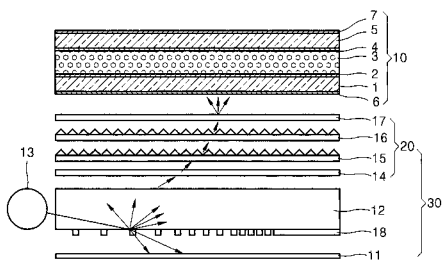
40

- 101 偏光板
- 102 上部基板
- 103 上部電極
- 104 液晶層
- 105 下部電極
- 110 下部基板
- 112 下部基板の側面
- 113 下部基板の底面
- 114 下部基板の上表面
- 120 ホログラムパターン

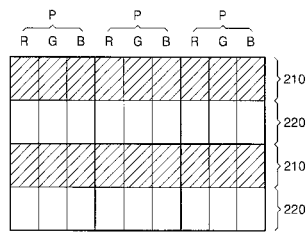
50

- 1 3 0 选择的反射板
- 1 4 0 反射板
- 1 5 0 偏光板
- 1 6 0 光源

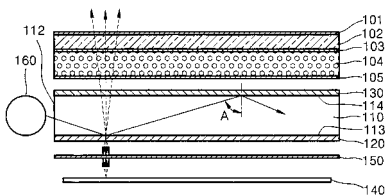
【图 1】



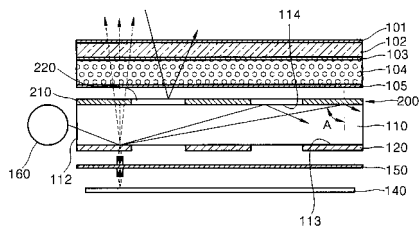
【图 4】



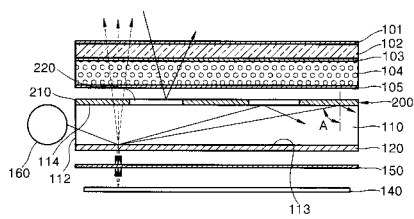
【图 2】



【图 5】



【图 3】



フロントページの続き

(72)発明者 崔 振 承

大韓民国京畿道水原市長安区華西2洞646番地住公アパート305棟901号

(72)発明者 閔 池 泓

大韓民国京畿道竜仁市水枝邑941番地竹田碧山アパート203棟604号

(72)発明者 金 鎮 煥

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞967-2番地シンナムシル極東アパート614棟101号

Fターム(参考) 2H042 BA01 BA14 BA20

2H049 CA05 CA09 CA16

2H091 FA19Z FA23Z FA41Z FD04 FD07 FD12 FD22 LA03 LA11 LA18

5G435 AA03 AA18 BB12 DD13 EE27 FF03 FF05 HH18