

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4467697号
(P4467697)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010. 5. 26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010. 3. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 1 O

G O 2 F 1/13363 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 2 O

G O 2 F 1/13363

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-11822 (P2000-11822)
 (22) 出願日 平成12年1月20日 (2000. 1. 20)
 (65) 公開番号 特開2000-221492 (P2000-221492A)
 (43) 公開日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)
 審査請求日 平成18年11月28日 (2006. 11. 28)
 (31) 優先権主張番号 1999-3024
 (32) 優先日 平成11年1月30日 (1999. 1. 30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (72) 発明者 山崎 恒夫
 大韓民国慶尚南道蔚山市蔚州郡三南面加川
 里8 1 8 番地
 (72) 発明者 朴 洪植
 大韓民国釜山広域市釜山鎮区堂甘 3 洞東園
 タワーマンション1 0 1 - 7 0 6 番地
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射形液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を介して下部基板と平行に配置された上部基板の上面に付着されて、外部入射光のうち、一部は透過させて、一部は反射する高透過偏光板と、前記高透過偏光板の上面に付着されて、外部入射光を全量透過し、前記高透過偏光板から一部反射された反射光を前記高透過偏光板に透過可能な偏光方向に光の進行方向を変更して前記高透過偏光板に返す光学系とを含み、

前記光学系が、前記高透過偏光板から一部反射された反射光を屈折させて側方に導出し、側方から導入された光を再び高透過偏光板に導びく導光板、前記導光板の側方に設けられて、透過される光に $\lambda / 4$ の位相遅延を与える遅延板、および前記遅延板の後面に付着される反射板で構成されることを特徴とする反射形液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射形液晶表示素子に関する。より具体的には、前方入射光の中で、偏光板で吸収されて消滅される部分を改善して反射効率を向上させることができる反射形液晶表示素子に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般的に、液晶表示素子 (Liquid Crystal Display) は低駆動電

圧および低消費電力や、液晶パネルの平坦性などによってデジタル腕時計、電卓またはラップトップコンピュータなどに多様に適用されるとともに、壁掛け型ＴＶなどに応用されている平板ディスプレイである。この液晶表示素子は、配列方向の変化にしたがって光の反射特性が変化する液晶の誘電異方性によって文字、数字などを表示する。

【 0 0 0 3 】

このような液晶表示素子には、バックライトを採用して光を局部的に透過させることによって文字、数字などを表示する透過形 (T r a n s m i s s i v e T y p e) と、後面にフィルムになっている反射基板を採用して前方の入射光を反射する反射形 (R e f l e c t i v e T y p e) とがある。

【 0 0 0 4 】

図 4 は従来の反射形液晶表示素子の断面説明図である。液晶表示素子は基本的に、平行に配置されたガラス材質の上部基板 2 A と下部基板 2 B の対向面に各々透明電極 4 A、4 B が積層して形成されており、そのあいだに配向された液晶層 6 が介されている。前記上部基板 2 A の上面には偏光板 8 が付着され、下部基板 2 B の底面には反射膜 1 0 が付着された構造になっている。

【 0 0 0 5 】

カラー液晶表示素子の場合には、前記構造にカラーの具現のための赤、緑、青のカラーフィルター R、G、B およびそのカラーフィルターなどのあいだに介されるブラックマトリクス B M がさらに付加されている。

【 0 0 0 6 】

このような構造になっているカラー液晶表示素子は、上下透明電極 4 A、4 B のあいだに駆動信号をかけて電界を発生させると、この電界の方向によって液晶層 6 の液晶分子などの配列構造が変わりながら光を透過させる。

【 0 0 0 7 】

光の透過過程を説明すると、外部入射光は偏光板 8 を通して入射されながら円偏光で直線偏光に変化されて、この直線偏光は上部基板 2 A、カラーフィルター R、G、B および透明電極を順に経て液晶層 6 を透過したのち、楕円偏光になって透明電極 4 B および下部基板 2 B を順次透過して反射膜 1 0 で反射される。この反射膜 1 0 で反射された反射光は前記過程とは逆の順序にて上部基板 2 A まで透過されて偏光板 8 に投影されることによって、外部の観測者に画素を表示する。

【 0 0 0 8 】

図 5 は従来の反射形液晶表示素子において光が透過される程度を説明するために模式的に示した概略図である。外部光が偏光板 8 に入射されると、この中の 5 0 % に該当するものは偏光板 8 で吸収されて消滅される (以下、S 波という) 。残りの 5 0 % は液晶表示素子内部に入射された (以下、P 波という) のち、反射膜 1 0 を通して外部に出射されるので、この液晶表示素子の光利用効率は 5 0 % 程度になる。図 5 において、外部に出射される P 波は P a 波で表示している。

【 0 0 0 9 】

このように従来の反射形液晶表示素子は、光の利用効率が低く、表示された文字などの視認性が良好ではなかったため、光効率の向上のためのいろいろな改善方法が試されている。

【 0 0 1 0 】

このうち代表的な一つが偏光による透過性能が改善された高透過偏光板を使用する方法である。前記高透過偏光板としては D E B F 偏光板 (商品名。3 M 社製偏光板) がよく知られている。

【 0 0 1 1 】

しかし、このような高透過偏光板を採用した反射形液晶表示素子においても、偏光板の透過度にしたがって光効率が決定されるので、偏光板によって提供することができる限界以上に光効率を向上させることができないという短所をもっている。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明は液晶表示素子の入射光のうち、前面偏光板で消滅される光量を減らして光の利用効率をさらに向上させることができる液晶表示素子を提供することを目的とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明の反射形液晶表示素子は、液晶層を介して下部基板と平行に配置された上部基板の上面に付着されて、外部入射光のうち、一部は透過させて、一部は反射する高透過偏光板と、前記高透過偏光板の上面に付着されて、外部入射光を全量透過し、前記高透過偏光板から一部反射された反射光を前記高透過偏光板に透過可能な偏光方向に光の進行方向を変更して前記高透過偏光板に返す光学系とを含むことを特徴としている。

10

【0014】

前記光学系が、前記高透過偏光板から一部反射された反射光を屈折させて側方に導出し、側方から導入された光を再び高透過偏光板に導びく導光板、前記導光板の側方に設けられて、透過される光に $\lambda/4$ の位相遅延を与える遅延板、および前記遅延板の後面に付着される反射板で構成されている。

【0015】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の望ましい実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

20

図1は本発明の反射形液晶表示素子の断面図である。平行に配置された上部基板2Aと下部基板2Bの対向面に各々透明電極4A、4Bが積層して形成されるとともに、そのあいだに液晶層6が介されて、前記下部基板2Bの底面に反射膜10が付着される構造は従来の反射形液晶表示素子と同一である。また従来と同様に、赤、緑、青のカラーフィルターR、G、Bおよびそのカラーフィルターなどのあいだに介されるブラックマトリクスBMがさらに付加されている。

【0017】

本発明の特徴は、前記上部基板2Aの上面に高透過偏光板80が付着されるとともに、前記高透過偏光板80の上面には、外部入射光を全量透過させ、かつ前記高透過偏光板80で反射された反射光を前記高透過偏光板80に透過可能な偏光方向に光の進行方向を変更したのち、前記高透過偏光板80に返す光学系90が配置された構造にある。

30

【0018】

前記高透過偏光板80はP波を透過し、透過されなかったS波は一般的な偏光板のように消滅しなくて反射すると知られている。

【0019】

前記光学系90は、図2に示されたように、前記高透過偏光板80から一部反射された反射光を屈折させて側方に導出し、側方から導入された光を再び高透過偏光板に導びく導光板92、前記導光板92の側方に設けられて、透過される光に $\lambda/4$ の位相遅延を与える遅延板 (retardation plate) 94および前記遅延板94の後面に付着される反射板96で構成されている。

40

【0020】

このように構成される本発明の反射形液晶表示素子は、上下透明電極2A、2Bのあいだに駆動信号が印加されると、発生電界の方向によって液晶層6の液晶分子などの配列構造が変わりながら光を透過させる。

【0021】

このとき、外部入射光のうち、一部は、光学系90を構成する導光板92と高透過偏光板80を通して液晶表示素子の内部に入射されたのち、上部基板2A、上部透明電極4A、液晶層6、下部透明電極4Bおよび下部基板2Bを順に経て反射膜10で反射される。そして前述した過程の逆の順序で上部基板2Aまで透過され、ついで高透過偏光板80および光学系90の導光板92を経て出射される。

50

【 0 0 2 2 】

なお、高透過偏光板 8 0 で反射された、外部入射光のうちの残りは、反射された光を利用して光効率を高めることができる本発明の構成により、つぎのような作用をする。

【 0 0 2 3 】

図 2 ~ 3 に図示されるように、外部光が最初に導光板 9 2 を通して高透過偏光板 8 0 に入射されると、このうち 5 0 % に相当する P 波は高透過偏光板 8 0 を透過して、残りの S 波は高透過偏光板 8 0 で反射されたのち、光学系 9 0 の導光板 9 2 を通して側方に導出されて $\lambda / 4$ の遅延板 9 4 を通して反射板 9 6 で反射される。このように反射板 9 6 で反射された光は再び遅延板 9 4 を通じて導光板 9 2 に導入されて高透過偏光板 8 0 に入射される。

10

【 0 0 2 4 】

このような過程で S 波は前記遅延板 9 4 を二度経ながら偏光方向が 90° 変換されて、とくに符号表示が付けられてないが、 S_2 波と P_2 波に定義できる混合された 2 次入射光として再び高透過偏光板 8 0 に入射される。

【 0 0 2 5 】

ここで、透過される P_2 波を除いた残りの S_2 波の反射光は、再び前述したように同一に導光板 9 2、遅延板 9 4 および反射板 9 6 を通して再び戻って S_3 波と P_3 波に定義できる混合された 3 次入射光として高透過偏光板 8 0 に入射される過程を繰り返しながら進行する。これによると、液晶表示素子内部の液晶層に入射される光量は $P + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ になる。ここで、 $P_2 + P_3 + \dots + P_n$ は S 波の光量と同じか、少し小さくなる。

20

【 0 0 2 6 】

したがって、本発明により、外部に出射される光量 ($P_a + S_a$) は入射光 P 波と S 波の光量を合わせた $P + S$ と同じか、少し小さい。すなわち、外部入射光にほとんど等しいか、近い水準の光量を高透過偏光板 8 0 を通して液晶層 9 0 に入射させることにより、出射光の量が従来に比べて大きく増加する。このように、本発明の構成により、反射形液晶表示素子の光効率を従来に比べて飛躍的に向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は高透過偏光板を採用するとともに、偏光板の前面に光量を補強して光効率を向上させることができる光学系を設けることにより、液晶表示素子を通して表示される画素の視認性を良好にするとともに、反射形液晶表示素子の表示品質を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の反射形液晶表示素子を示した断面説明図である。

【図 2】本発明にかかわる光学系の構成の一例を示す図である。

【図 3】本発明の反射形液晶表示素子において光が透過される程度を説明するために模式的に示した概略図である。

【図 4】従来の反射形液晶表示素子の断面説明図である。

【図 5】従来の反射形液晶表示素子において光が透過される程度を説明するために模式的に示した概略図である。

40

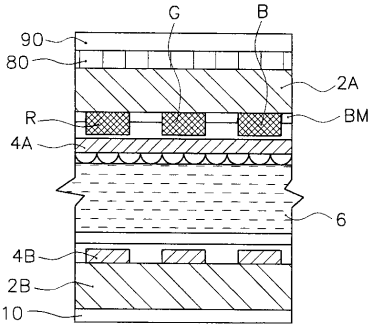
【符号の説明】

- 2 A 上部基板
- 2 B 下部基板
- 4 A、4 B 透明電極
- 6 液晶層
- 1 0 反射膜
- 8 0 高透過偏光板
- 9 0 光学系
- 9 2 導光板
- 9 4 遅延板

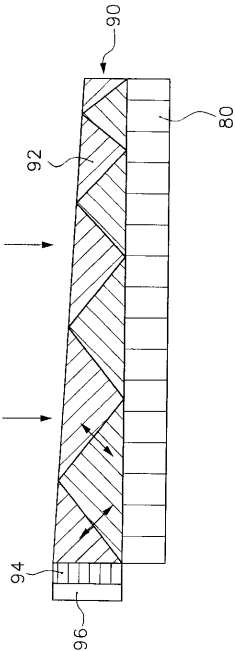
50

9 6 反射板

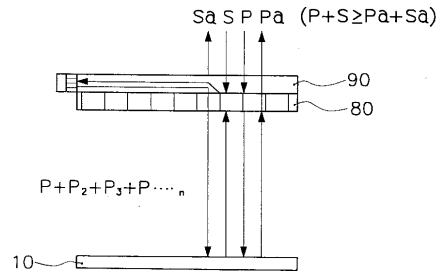
【図 1】



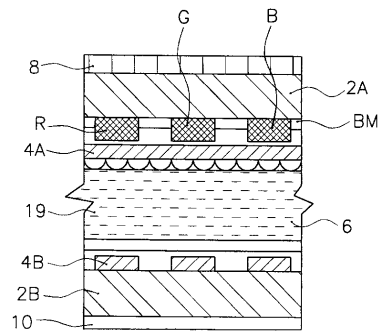
【図 2】



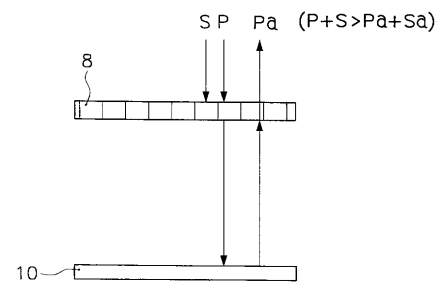
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 8 8 7 7 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 5 7 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

G02F 1/13357

G02F 1/13363

专利名称(译)	反射形液晶表示素子		
公开(公告)号	JP4467697B2	公开(公告)日	2010-05-26
申请号	JP2000011822	申请日	2000-01-20
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	山崎恒夫 朴洪植		
发明人	山崎 恒夫 朴 洪植		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F1/133536		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/13363 G02F1/1335.610		
F-TERM分类号	2H091/FA10X 2H091/FA11X 2H091/FA12X 2H091/FA14X 2H091/FA14Z 2H091/FA23X 2H091/FD06 2H091/FD10 2H091/LA16 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA25X 2H191/FA30X 2H191/FA31X 2H191/FA31Z 2H191/FA71X 2H191/LA21 2H191/LA33 2H191/NA46 2H191/PA44 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA25X 2H291/FA30X 2H291/FA31X 2H291/FA31Z 2H291/FA71X 2H291/LA21 2H291/LA33 2H291/NA46 2H291/PA44		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彦		
优先权	1019990003024 1999-01-30 KR		
其他公开文献	JP2000221492A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种反射型液晶显示元件，其能够通过减少液晶显示元件的入射光中在前偏振片中熄灭的光量来进一步提高光利用效率。

一种高透射偏振片，其安装在与下基板平行设置的上基板的上表面上，其间夹有液晶层并透射一部分外部入射光并反射其一部分，偏振片附着在高透射偏振片的上表面上，并且全部入射入射在其上的所有入射光和从高透射偏振片部分反射的部分反射光，然后将其返回到高透射偏振片。

