

(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2006-126462

(P2006-126462A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1335 520 2H091
 G02F 1/1335
 G02F 1/1335 500

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-314045 (P2004-314045)
 (22) 出願日 平成16年10月28日 (2004.10.28)

(71) 出願人 000001960
 シチズン時計株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (72) 発明者 金子 靖
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズン時計株式会社内
 (72) 発明者 塚田 浩
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズン時計株式会社内
 Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA35Y FD04 LA17

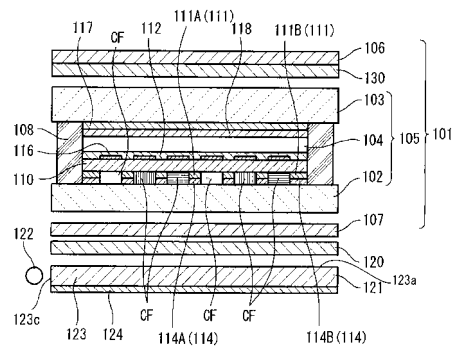
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 遮光膜の領域の光が利用できて、バックライトからの光の利用効率が向上して表示輝度を向上させる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 表示側から見て順に、表示側偏光板106、内面に透明電極を設けた一方及び他方の透明基板102、103間に液晶層104を介装した液晶セル105、偏光板107、反射偏光板120及びバックライト121を備えており、一方の透明基板102は、その液晶層104側の面に、画素領域と、これら各画素領域を画するようにして形成される遮光膜111と、この遮光膜111の開口部113に形成されたカラーフィルタCFと、遮光膜111の領域に入射する光を反射偏光板120側に反射させる光反射手段としての反射膜114を有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示側から見て順に、表示側偏光板、内面に透明電極を設けた一方及び他方の透明基板間に液晶層を介装した液晶セル、偏光板、反射偏光板及びバックライトを備えた液晶表示装置であって、

前記一方の透明基板は、その液晶層側の面に、画素領域と、これら各画素領域を画するようにして形成される遮光膜と、この遮光膜の開口部に形成されたカラーフィルタと、前記遮光膜の領域に入射する光を前記反射偏光板側に反射させる光反射手段とを有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光反射手段が反射膜であり、この反射膜は、前記一方の透明基板と前記遮光膜との間に配置してあって、前記遮光膜に重ね合わ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。

10

【請求項 3】

前記光反射手段が反射膜であり、この反射膜は、前記一方の透明基板を挟んだ前記遮光膜に対応する位置に配置してあって、互いに重ね合わ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 4】

前記遮光膜と前記反射膜とがほぼ同じ大きさであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 にいずれかの一に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記遮光膜は、各画素領域を画するようにして形成された格子状の画素間遮光膜と、多数の前記画素間遮光膜の周辺を形成する周辺遮光膜との少なくとも一つ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 6】

前記反射膜は、前記画素間遮光膜に対応する格子状の画素間反射膜と、前記周辺遮光膜に対応する周辺反射膜との少なくとも一つであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記バックライトは、光源からの光を前記反射偏光板側に出射する導光板と、その光射出面とは反対側の背面に反射層を備えており、入射光の偏光状態をほぼ維持するように微反射する機能を有していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 にいずれかの一に記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯型ゲーム機、電子手帳、携帯電話などの種々の電子機器の表示部として用いられる液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 5 は、従来の STN 方式透過型カラー液晶表示装置の概略を示していて、この液晶表示装置は、パネル 201 と、バックライト 210 とによって構成してある。

40

【0003】

液晶パネル 201 は、互いに対向配置される一对の透明基板 202、203 で液晶層 204 を挟持してなる液晶セル 205 と、その表示側 A に配置した表示側偏光板 206 及びねじれ位相差板 207 と、その反対側に配置した偏光板 208 とを有している。液晶層 204 における液晶分子は、ねじれ角が 180 度～270 度となるようにねじれネマチック配向させた STN (スーパーツイステッドネマチック) 液晶を形成している。

【0004】

一方の透明基板 202 の液晶層 204 側の面には、遮光膜 (ブラックマトリクス) 20

50

9とカラーフィルタCFが積層してあり、遮光膜209は、各画素領域を、隣接する他の画素領域と画する画素間遮光膜と、これらの画素間遮光膜の周辺部の周辺遮光膜（図示せず）とを有している。画素間遮光膜及び周辺遮光膜は、黒色の顔料が含有された樹脂材から構成してある。

【0005】

このように構成された液晶表示装置は、図5において、光源211から出射されて導光板に入射した光は、この導光板210の端部から内部に導入される。導光板210内に導入された光は、光出射面210aと背面210bで内部反射を繰り返しつつ末端側へ伝播していく。この内部伝播の過程で光出射面210aから徐々に光束b1が出射されて偏光板208に入射する。

10

【0006】

偏光板208を透過した光束b2は、さらに液晶セル205内に形成したカラーフィルタCF及び液晶層204を透過する。液晶セル205は白表示に設定してあることから、光束b2はそのまま液晶セル205を透過し、ねじれ位相差板207、偏光板206を透過して表示側Aに出射する。このときに、液晶パネル201の液晶を電圧制御することにより光束b2を制御して画像表示が可能になる。また、偏光板208を透過し透明基板202を経て遮光膜209の画素間遮光膜及び周辺遮光膜に至った光束b3は、これらの画素間遮光膜及び周辺遮光膜で吸収される。

【0007】

また、従来液晶表示装置として特許文献1で述べられているのは、他の透明基板との間で液晶を挟持するための一方の透明基板と、この一方の透明基板上に設けられて光を反射させる反射層であって光を透過させる透光部が設けられた反射層と透明基板上に設けられ、それぞれ異なる色に対応する波長の光を透過させる複数のカラーフィルタとを備え、赤色、緑色または青色のいずれかに着色されたカラーフィルタの各々は、反射層の透光部に重なる濃色部と、当該濃色部よりも光学濃度が高い淡色部とを有していて、各画素の間隙を遮光するための遮光層が、青色のカラーフィルタの濃色部と、赤色のカラーフィルタの濃色部と、緑色のカラーフィルタの濃色部とを積層して構成したものが備えられている。

20

【特許文献1】特開平10-260403号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記したように、図5に示す従来液晶表示装置にあつては、バックライト210の光出射面210aを出射した出射光うちの一部の光束b1は、偏光板208を透過して光束b3となり、この光束b3は透明基板202を経て、遮光膜209の画素間遮光膜及び周辺遮光膜に至り、これらの画素間遮光膜及び周辺遮光膜で吸収されるために、この遮光膜209の領域（表示領域の数十%）の光が利用されておらず、バックライト210からの光の利用効率が悪く、表示画像が暗くなるという問題点があった。

【0009】

また、特許文献1の開示技術にあつては、各画素の間隙を遮光するための遮光層が、青色のカラーフィルタの濃色部と、赤色のカラーフィルタの濃色部と、緑色のカラーフィルタの濃色部とを積層して構成したものであり、バックライト方の光が遮光層で吸収されるために、この遮光層の領域（表示領域の数十%）の光が利用されておらず、バックライトからの光の利用効率が悪く、表示画像が暗くなるという問題点があった。

40

【0010】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、遮光膜の領域（表示領域の数十%）の光が利用できて、バックライトからの光の利用効率が向上して表示輝度を向上させる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

50

上記の目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、表示側から見て順に、表示側偏光板、内面に透明電極を設けた一方及び他方の透明基板間に液晶層を介装した液晶セル、偏光板、反射偏光板及びバックライトを備えた液晶表示装置であって、一方の透明基板は、その液晶層側の面に、画素領域と、これら各画素領域を画するようにして形成される遮光膜と、この遮光膜の開口部に形成されたカラーフィルタと、遮光膜の領域に入射する光を反射偏光板側に反射させる光反射手段とを有していることを特徴とする。

【0012】

かかる構成により、反射偏光板を透過した直線偏光成分の光は、偏光板を透過し透明基板を経て遮光膜に至るが、この遮光膜の裏側には光反射手段が設けてあるために、光反射手段により反射され、これらの反射光は、透明基板、偏光板及び反射偏光板を、この順序に透過して、再びバックライトに戻る。そして、この反射光は、導光板の光射出面、及び導光板背面で反射し、その偏光状態がわずかに変化した光となってバックライトから再射出し、一部は反射偏光板を透過する。しかし、反射偏光板を透過できなかった光は、再度、反射してバックライトに戻り、また偏光状態が僅かに変化して、再度反射偏光板に入射し、これを何回も繰り返す、いわゆるリサイクル効果により、ほとんどの光が反射偏光板を透過し、液晶パネルへ供給され、表示光に有効利用される。

10

【0013】

このような過程の繰り返しにより、反射偏光板を透過する光の量は再利用で増加し、また、今まで、遮光膜で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。特に、小型で高密度表示の携帯電話用液晶表示装置では、遮光膜の領域が、画面全体の30%から40%にもなるため、この効果は大きい。

20

【0014】

ここで、遮光膜とは、例えば、各画素領域を画するようにして形成された格子状の画素間遮光膜と、複数の画素が配設された領域の周辺を形成する周辺遮光膜とが該当する。また、光反射手段とは、例えば、各画素領域を画するようにして形成された格子状の画素間反射膜と、複数の画素が配設された領域の周辺を形成する周辺反射膜とが該当する。また、液晶層が、ねじれネマチック配向させた液晶から構成してある場合には、表示側偏光板と液晶セルとの間に光学補償素子としての位相差板やねじれ位相差板やが介装されるし、液晶層が、ツイスト角が90度前後のTN液晶素子から構成してある場合には、光学補償素子が不要になる。

30

【0015】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、光反射手段が反射膜であり、この反射膜は、一方の透明基板と遮光膜との間に配置してあって、遮光膜に重ね合わされていることを特徴とする。

【0016】

かかる構成により、反射膜で遮光膜の領域に入射する光を反射させることができる。

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、光反射手段が反射膜であり、この反射膜は、一方の透明基板を挟んだ遮光膜に対応する位置に配置してあって、互いに重ね合わされていることを特徴とする。

40

【0018】

かかる構成により、反射膜で遮光膜の領域に入射する光を反射させることができる。

【0019】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、遮光膜と反射膜とがほぼ同じ大きさであることを特徴とする。

【0020】

かかる構成により、遮光膜と反射膜とがほぼ同じ大きさであるために、遮光膜の領域に入射する光を確実に反射偏光板側に反射させることができ、今まで、遮光膜の遮光膜で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内損失となる光が大幅

50

に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

【0021】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、遮光膜は、各画素領域を画するようにして形成された格子状の画素間遮光膜と、多数の画素間遮光膜の周辺を形成する周辺遮光膜との少なくとも一つであることを特徴とする。

【0022】

かかる構成により、画素間遮光膜と周辺遮光膜との少なくとも一つに反射膜を重ね合わせて遮光膜の領域に入射する光を反射偏光板側に反射させることで、今まで、遮光膜の画素間遮光膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つで吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

10

【0023】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、反射膜は、画素間遮光膜に対応する格子状の画素間反射膜と、周辺遮光膜に対応する周辺反射膜との少なくとも一つであることを特徴とする。

【0024】

かかる構成により、画素間遮光膜に対しては画素間反射膜を、周辺遮光膜に対しては周辺反射膜の少なくとも一つに対応させて、画素間反射膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つの領域に入射する光を反射偏光板側に反射させることで、今まで、遮光膜の画素間遮光膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つで吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

20

【0025】

また、本発明に係る液晶表示装置は、上記した本発明に係る液晶表示装置において、バックライトは、光源からの光を反射偏光板側に出射する導光板と、この導光板の光出射面とは反対側の背面に反射層を備えており、入射光の偏光状態をほぼ維持するように微反射する機能を有していることを特徴とする。

【0026】

かかる構成により、外部から入射した光は、表示側偏光板や液晶セルと偏光板と反射偏光板を透過し、導光板を通り反射層で反射して導光板から出射し、バックライトを点灯しなくても、反射表示が可能となる。そして、バックライト点灯時には、光源の光を有効に利用でき、さらに明るい表示が可能になる。

30

【発明の効果】

【0027】

本発明に係る液晶表示装置によれば、反射偏光板を透過し直線偏光成分の光は、偏光板を透過し透明基板を経て遮光膜に至るが、この遮光膜の裏側には反射膜が設けてあるために、光は反射膜により反射され、これらの反射光は、透明基板、偏光板及び反射偏光板を、この順序に透過して、再び導光板内に導入される。そして、反射光は、導光板の光出射面と背面で内部反射を繰り返すことで、その偏光性は導光板内で徐々に変化し、導光板の光出射面から再出射される時点では特定の偏光が解消された光となっている。この出射光は、再度反射偏光板に入射し、その透過偏光成分が液晶パネルへ供給され、表示光に有効利用される。また、非透過偏光成分は反射偏光板で反射され、再び戻り光となって導光板へ向かうことになる。

40

【0028】

このような過程の繰り返しにより、反射偏光板を透過する光の量は再利用で増加し、また、今まで、遮光膜で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトからの出射光の光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

【0029】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、遮光膜の領域に入射する光を反射偏光板側

50

に反射させる光反射手段が反射膜であり、この反射膜を一方の透明基板と遮光膜との間に配置して、互いに重ね合わすことで反射膜により遮光膜の領域に入射する光を反射させることができる。

【0030】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、遮光膜の領域に入射する光を反射偏光板側に反射させる光反射手段が反射膜であり、この反射膜を、一方の透明基板を挟んだ遮光膜に対応する位置に配置して、互いに重ね合わすことで反射膜により遮光膜の領域に入射する光を反射させることができる。

【0031】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、遮光膜と反射膜とがほぼ同じ大きさであるために、遮光膜の領域に入射する光を確実に反射偏光板側に反射させることができ、今まで、遮光膜の遮光膜で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

10

【0032】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、画素間遮光膜と周辺遮光膜との少なくとも一つに反射膜を重ね合わせて遮光膜の領域に入射する光を反射偏光板側に反射させることで、今まで、遮光膜の画素間遮光膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つで吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

【0033】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、画素間遮光膜に対しては画素間反射膜を、周辺遮光膜に対しては周辺反射膜の少なくとも一つに対応させて、画素間反射膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つの領域に入射する光を反射偏光板側に反射させることで、今まで、遮光膜の画素間遮光膜及び周辺遮光膜の少なくとも一つで吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下に、本発明に係る液晶表示装置の実施の形態を、図面を参照して詳述する。

【0035】

本発明の実施例を図1乃至図4に示す。図1は、本発明に係る液晶表示装置の実施例を示す全体の構成説明図、図2は、同液晶表示装置における遮光膜と反射膜との重なりを示す構成説明図、図3は、図2のH-H線に沿う断面図である。

30

【0036】

本発明に係る液晶表示装置の実施例は、液晶パネル101と、反射偏光板120と、バックライト121とによって構成してある。

【0037】

液晶パネル101は、互いに対向配置される一方の透明基板102及び他方の透明基板103で液晶層104を挟持してなる液晶セル105と、その表示側Aに配置した表示側偏光板106と、その反対側に配置した偏光板107とを有している。この場合、液晶層104は、一方の透明基板102に対する他方の透明基板103の固定を兼ねるシール材108によって封止されている。液晶セル105として、一方の透明基板102及び他方の透明基板103の間に、ねじれ角が180度～270度となるようにねじれネマチック配向させた液晶層104を挟持するSTN（スーパーツイステッドネマチック）型が用いられている。

40

【0038】

そして、この種の液晶セルを用いる液晶表示装置は、液晶の複屈折作用によって表示が不自然に着色するという問題をもっているために、その液晶ポリマ-分子のねじれ方向が液晶セル105の液晶分子のねじれ方向と逆向きであり、さらに液晶ポリマ-分子のねじれが、液晶セル105の液晶分子のねじれ角より若干小さいねじれ位相差板130が、光

50

学補償素子として透明基板 103 と偏光板 106 との間に挿入してある。

【0039】

図 1 に示すように、シール材 108 によって囲まれた一方の透明基板 102 の液晶層 104 側の面には遮光膜 111 が配設している。この遮光膜 111 は、図 2 及び図 3 に示すように、格子状の画素間遮光膜 111A と、これらの画素間遮光膜 111 の周辺部の周辺遮光膜 111B とを有している。

【0040】

画素間遮光膜 111A は、各画素領域を、隣接する他の画素領域と画するように形成してあり、その平面的なパターンは各画素領域の周辺を除く中央部に開口 113 が設けられた格子状になっている。また、さらに、周辺遮光膜 111B は複数画素が配設された領域の周辺部に形成してあって、少なくともシール材 108 の内側に位置づけられ、このシール材 108 の形成領域あるいはそれを越えて形成されても良い。各画素領域には赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のカラーフィルタ CF が設けてある。

10

【0041】

画素間遮光膜 111A 及び周辺遮光膜 111B は、黒色の顔料が含有された樹脂材から構成してあり、例えば、遮光剤としてカーボンブラックをアクリル樹脂に含有させたものである。

【0042】

そして、画素間遮光膜 111A 及び周辺遮光膜 111B と一方の透明基板 102 との間には、光反射手段としての反射膜 114 が設けてある。すなわち、反射膜 114 は、図 3 に示すように、画素間反射膜 114A と、この画素間反射膜 114A の周辺部の周辺反射膜 114B とを有しており、アルミニウム、銀及び銀合金の薄膜で構成してある。

20

【0043】

そして、画素間反射膜 114A は、画素間遮光膜 111A と同様に、各画素領域を、隣接する他の画素領域と画するように形成してあり、その平面的なパターンは各画素領域の周辺を除く中央部に反射膜 114 の開口部 115 (この開口部 115 には、図 3 に示すようにカラーフィルタ CF が配設されている) が設けられた格子状となっていて画素間遮光膜 111A とほぼ同じ大きさであり、画素間遮光膜 111A に重ね合わされている。また、周辺反射膜部 114B は、少なくともシール材 108 の内側に配設されていて、シール下あるいはシールの外にまで配設しても良く、周辺遮光膜 111B に重ね合わされている。

30

【0044】

そして、一方の透明基板 102 の液晶層 104 側には、図 1 に示すように、その表面から、カラーフィルタ CF 及び遮光膜 (ブラックマトリクス) 111 条に重ねて平坦化層 110 が配設してあり、この平坦化層 110 上に電極 116 と配向膜 112 が配設してある。

【0045】

また、液晶層 104 を介して一方の透明基板 102 と対向配置される他方の透明基板 103 の液晶層 104 側の面には、電極層 117 及び配向膜 118 が順次形成されている。

【0046】

反射偏光板 120 は、例えば、複屈折性の誘電体多層膜、他にもコレステリック液晶相を呈する液晶ポリマーを用いることができる。この反射偏光板 120 は、所定の直線偏光成分を反射し、それとは異なる直線偏光成分を透過する機能を有している。すなわち、反射偏光板 120 は、互いに直交する方向に透過軸と反射軸とを備えており、入射光のうちの振動面が反射軸に沿った偏光成分を反射させると共に、振動面が透過軸に沿った偏光成分を透過させる。本実施例では、住友スリ - エム社製の商品名 D - B E F を使用した。そして、反射偏光板 120 は、その透過軸を偏光板 107 の透過軸に沿わせて配置してある。

40

【0047】

また、バックライト 121 は、光源 122 と導光板 123 を備えており、この導光板 1

50

23は、背面に反射層124を有している。光源122は、導光板123の長手方向の一方の端面123cと近接するように配置してある。光源122として白色LEDアレイあるいはRGB（赤、緑、青色）なる3色のLEDを3色あるいは2色あるいは1色用いても良く、冷陰極管等を用いてもよい。導光板123の一端面123cに比較的均一な輝度分布で光を出射できる線光源であれば何れでも用いることができる。

【0048】

次に、上記のように構成された液晶表示装置の動作を、図4を参照して説明する。

【0049】

液晶パネル101に電圧を印加して、液晶セル105を透光板として機能させて表示側Aを明表示にした場合では、図4において、光源122から出射された光は導光板123の一端部123cから導光板123内に導入される。導光板123内に導入された光は、光出射面123aと反射層124で導光板123内を内部反射を繰り返しつつ導光板123の光源側と対向する末端側へ伝播していく。この内部伝播の過程で光出射面123aから徐々に光束a1が出射されて、反射偏光板120に入射する。

10

【0050】

そして、非透過偏光成分は殆ど吸収されることなく、導光板123側へ反射されて戻り光となる。戻り光束a3の多くは導光板123に再入射する。

【0051】

偏光板107の透過軸は反射偏光板120の透過軸に一致しているので、反射偏光板120を透過した光の透過偏光成分の光束a2は偏光板107を透過して、さらに液晶セル105内に形成したカラーフィルタCF及び液晶層104を透過する。先に説明したように、液晶パネル101は明表示に設定してあることから、光束a2はそのまま液晶セル105を透過し、ねじれ位相差板130を経て偏光板106の透過偏光軸を透過して表示側Aに出射する。このときに、表示側Aでは透過偏光成分の光（光束a2）を表示することになり、液晶パネル101の電圧制御により透過偏光成分の光（光束a2）を光源にして画像表示が可能になる。

20

ねじれ位相差板130は、液晶104を透過する光が複屈折で不要な色が付くので、この不要な色を補償する、解消するために用いている。

【0052】

一方、反射偏光板120で反射された戻り光束a3は、再び導光板123内に導入された後、光出射面123aおよび反射層124で反射し、再度、反射偏光板120に戻り、この反射を繰り返すことで、ほとんどの反射光が反射偏光板を透過する、いわゆるリサイクル効果により、明るい透過表示が得られる。

30

【0053】

また、反射偏光板120を透過した光束a4は、偏光板107を透過し透明基板102を経て、画素間遮光膜111A及び周辺遮光膜111Bに向うが、これらの画素間遮光膜111A及び周辺遮光膜111Bの裏側には画素間反射膜114A及び周辺反射膜114Bが設けてあるために、光束a4は画素間反射膜114A及び周辺反射膜114Bにより反射され、この反射光束a5は、透明基板102、偏光板107及び反射偏光板120を、この順序に透過して、上記した戻り光束a3と同様に、再び導光板123内に導入される。

40

【0054】

そして、反射光束a5は、導光板123の出射面123a、および反射層124で反射を繰り返し、この出射光（光束a6）は、再度反射偏光板120に入射し、その透過偏光成分（光束a7）が液晶パネル101へ供給され、表示光に有効利用される。また、非透過偏光成分（光束a8）は再度反射され、再び戻り光となって導光板123へ向かうことになる。

【0055】

このような過程の繰り返しにより、反射偏光板120を透過する偏光成分の光の量は従来に比べ多くなる。また、今まで、遮光部111の画素間遮光膜111A及び周辺遮光膜

50

111Bで吸収されていた光が有効に利用されるために、損失となる光を有効に利用できるように、液晶表示装置の表示輝度を向上させる。

【0056】

なお、本実施例では、導光板123と反射偏光板120との間に何も設けなかったが、プリズムシートや拡散シートを設けることも可能である。特に、プリズムシートを2枚導光板123と反射偏光板120との間に設けることで、透過輝度はさらに高くなり、好ましい。

次に、第2の実施例の説明を、第1の実施例と同じ図を用いて説明を行う。

第2の実施例は、実施例1で用いたバックライトの代わりに、
外光を用いて反射表示も可能である微反射用バックライトを用いた事が
特徴である。このため、構成図は第1の実施例の説明図を用いることができるので、第1
の実施例の説明図を参照しながら説明を行う。

本発明の第2の実施例は構成説明図、図1乃至図2に示されるように、本発明に係る液晶表示装置の第2の実施例は、液晶パネル101と、反射偏光板120と、バックライト121とによって構成してある。

液晶パネル101は、互いに対向配置される一方の透明基板102及び他方の透明基板103で液晶層104を挟持してなる液晶セル105と、その表示側Aに配置した表示側偏光板106と、その反対側に配置した偏光板107とを有している。この場合、液晶層104は、一方の透明基板102に対する他方の透明基板103の固定を兼ねるシール材108によって封止されている。液晶セル105として、一方の透明基板102及び他方の透明基板103の間に、ねじれ角が180度~270度となるようにねじれネマチック配向させた液晶層104を挟持するSTN(スーパーツイステッドネマチック)型が用いられている。

そして、この種の液晶セルを用いる液晶表示装置は、液晶の複屈折作用によって表示が不自然に着色するという問題をもっているために、その遅相軸のねじれ方向が液晶セル101の液晶分子のねじれ方向と逆向きであり、さらに遅相軸のねじれ角が、液晶セル101の液晶分子のねじれ角より若干小さいねじれ位相差板130が、光学補償素子として透明基板102と偏光板106との間に挿入してある。

【0057】

図1に示すように、シール材108によって囲まれた一方の透明基板102の液晶層104側の面には遮光膜111が配設している。この遮光膜111は、図2及び図3に示すように、格子状の画素間遮光膜111Aと、これらの画素間遮光膜111Aの周辺部の周辺遮光膜111Bとを有している。

【0058】

画素間遮光膜111Aは、各画素領域を、隣接する他の画素領域と画するように形成しており、その平面的なパターンは各画素領域の周辺を除く中央部に開口113が設けられた格子状になっている。また、さらに、周辺遮光膜111Bは複数画素が配設された領域の周辺部に形成してあって、シール材108の内側に位置づけられ、このシール材108の形成領域あるいはそれを越えて形成されても良い。各画素領域には赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーフィルタCFが設けてある。

【0059】

画素間遮光膜111A及び周辺遮光膜111Bは、黒色の顔料が含有された樹脂材から構成してあり、例えば、遮光剤としてカーボンブラックをアクリル樹脂に含有させたものである。

【0060】

そして、画素間遮光膜111A及び周辺遮光膜111Bと一方の透明基板102との間には、光反射手段としての反射膜114が設けてある。すなわち、反射膜114は、図3に示すように、画素間反射膜114Aと、この画素間反射膜114Aの周辺部の周辺反射膜114Bとを有しており、アルミニウム、銀及び銀合金のフィルムで構成してある。

【0061】

10

20

30

40

50

そして、画素間反射膜 114A は、画素間遮光膜 111A と同様に、各画素領域を、隣接する他の画素領域と画するように形成してあり、その平面的なパターンは各画素領域の周辺を除く中央部に反射膜 114 の開口部 115 (この開口部 115 には、図 3 に示すようにカラーフィルタ CF が配設されている) が設けられた格子状となっていて画素間遮光膜 111A とほぼ同じ大きさであり、画素間遮光膜 111A に重ね合わされている。また、周辺反射膜部 114B は、シール材 108 の内側に位置づけられていて、周辺遮光膜 111B に重ね合わされている。

【0062】

そして、一方の透明基板 102 の液晶層 104 側には、図 1 に示すように、その表面から、カラーフィルタ CF 及び遮光膜 (ブラックマトリクス) 111 上に重ねて平坦化層 110 が配設してあり、この平坦化層 110 上に電極 116 と配向膜 112 が配設してある。

10

【0063】

また、液晶層 104 を介して一方の透明基板 102 と対向配置される他方の透明基板 103 の液晶層 104 側の面には、電極層 117 及び配向膜 118 が順次形成されている。

【0064】

反射偏光板 120 は、第 1 の実施例と同一材料を用い、その透過軸を偏光板 107 の透過軸に沿わせて配置してある。

【0065】

また、バックライト 121 は、光源 122 と導光板 123 を備えており、この導光板 123 は、第 1 の実施例とは異なり、微粒子が混合してあって光散乱性を備えており、その背面に反射層 124 を有している。

20

しかし、小さな突起等を形成しておらず、その為に、射出成形時に不均一な力がかからないので、位相差はほとんどなく、かつ、位相差のムラも少なく、偏光解消性は少なく、光の偏光状態をほぼ維持するので、入射光を偏光状態を保ったままで反射する機能を有している。このような特徴を有する微反射導光板を用いることで、反射表示も可能な点が、第 1 の実施例と主な相違点を有する第 2 の実施例である。

このような第 2 の実施例では、光源 122 は、導光板 123 の長手方向の一方の端面 123c と近接するように配置してある。光源 122 として白色 LED アレイ、冷陰極管等を用いてもよい。導光板 123 の一端面 123c に比較的均一な輝度分布で光を出射できる線光源であれば何れでも用いることができる。

30

【0066】

次に、上記のように構成された第 2 の実施例の液晶表示装置の動作を、図 4 を参照して説明するが、第 1 の実施例と異なる点を主に説明し、第 1 の実施例の説明で理解された動作の記載は省略する。

【0067】

第 2 の実施例の動作の説明において、反射偏光板 120 で反射された戻り光束 a3 は、第 1 の実施例と同様に、導光板 123 の光出射面 123a や、反射層 124 で反射する。

この反射の際に、僅かに偏光状態が変化して、一部の光は反射偏光板 120 を透過するが、多くの光は、再度、反射偏光板で反射して、バックライトに戻る。この反射を何回も繰り返す、いわゆるリサイクル効果により、ほとんどの非透過偏光成分の光が透過偏光成分の光と同一方向となり、反射偏光板 120 を透過する。

40

また、反射偏光板 120 を透過した光束 a4 は、偏光板 107 を透過し透明基板 102 を経て、画素間遮光膜 111A 及び周辺遮光膜 111B に向うが、これらの画素間遮光膜 111A 及び周辺遮光膜 111B の裏側には画素間反射膜 114A 及び周辺反射膜 114B が設けてあるために、光束 a4 は画素間反射膜 114A 及び周辺反射膜 114B により反射され、この反射光束 a5 は、透明基板 102、偏光板 107 及び反射偏光板 120 を、この順序に透過して、上記した戻り光束 a3 と同様に、再び導光板 123 内に導入される。

そして、反射光束 a5 は、出射面 123a や反射層 124 で反射する。この反射の際に

50

、僅かに偏光状態が変化して、一部の出射光（光束 a 6）は、は反射偏光板 1 2 0 を透過するが、非透過偏光成分（光束 a 8）は、再度、反射偏光板で反射して、バックライトに戻る。この反射を何回も繰り返す、いわゆるリサイクル効果により、ほとんどの非透過偏光成分の光が透過偏光成分の光と同一方向となり、反射偏光板 1 2 0 を透過する。

このような過程の繰り返しにより、反射偏光板 1 2 0 を透過する偏光成分の光の量は従来に比べ多くなる。また、今まで、遮光部 1 1 1 の画素間遮光膜 1 1 1 A 及び周辺遮光膜 1 1 1 B で吸収されていた光が有効に利用されるために、無駄になる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させる。

さらに、第 2 の実施例では、第 1 の実施例で用いたバックライトの代わりに、外光を用いて反射表示も可能である微反射用バックライトを用いた事を特徴としており、バックライトを消灯していても、視聴者側から入射される外光を、上記の微反射により反射表示のための光として有効に利用できる。

これにより、遮光膜を用いた事で、明るい透過表示（主に、バックライトを用いることが多いが、バックライト以外の液晶装置下方からの透過用入射光であっても良い）と併せ、外光を用いた反射表示も可能な、液晶表示装置が得られる効果を有する。

なお、本実施例では、導光板に微粒子を混合した、微反射用導光板を用いたが、導光板表面をプリズム形状に加工し、光源からの光は、反射板側に反射し、外光からの光はそのまま透過する導光板を用いても、本発明の効果を得ることができる。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、本発明の実施例によれば、反射偏光板 1 2 0 を透過した光の透過偏光成分の光束 a 4 は、偏光板 1 0 7 を透過し透明基板 1 0 2 を経て、画素間遮光膜 1 1 1 A 及び周辺遮光膜 1 1 1 B に向うが、これらの画素間遮光膜 1 1 1 A 及び周辺遮光膜 1 1 1 B の裏側には画素間反射膜 1 1 4 A 及び周辺反射膜 1 1 4 B が設けてあるために、光束 a 4 は画素間反射膜 1 1 4 A 及び周辺反射膜 1 1 4 B により反射され、これらの反射光束 a 5 は、透明基板 1 0 2、偏光板 1 0 7 及び反射偏光板 1 2 0 を、この順序に透過して、再び導光板 1 2 3 内に導入される。

【 0 0 6 9 】

反射光は、導光板 1 2 3 の光出射面 1 2 3 a や背面の反射層 1 2 4 で反射し、再度、反射偏光板に入射し、一部の反射光は、偏光状態が変化し、再利用されるリサイクル効果により、今まで、遮光膜 1 1 1 の画素間遮光膜 1 1 1 A 及び周辺遮光膜 1 1 1 B で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライト 1 2 1 の光の内、損失となる光が大幅に減り、あるいは損失となる光を有効に利用できるように、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、本発明の実施例によれば、遮光膜 1 1 1 の領域に入射する光を反射偏光板 1 2 0 側に反射させる光反射手段に、反射膜 1 1 4 を用いて、この反射膜 1 1 4 を一方の透明基板 1 0 2 と遮光膜 1 1 1 との間に配置して、互いに重ね合わすことで遮光膜 1 1 1 の領域に入射する光を反射偏光板 1 2 0 側に反射させるようにしたが、本発明に係る液晶表示装置によれば、反射膜 1 1 4 を、一方の透明基板 1 0 2 を挟んで遮光膜 1 1 1 に対応する位置に配置して、互いに重ね合わすようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

また、本発明の実施例では、ねじれ角が 1 8 0 度 ~ 2 7 0 度となるようにねじれネマチック配向させた液晶層 1 0 4 を挟持する S T N（スーパーツイステッドネマチック）型を用いたが、ツイスト角が 9 0 度前後の T N 液晶素子でも、同様な液晶表示装置が得られる。この場合には、光学補償素子としてねじれ位相差板 1 3 0 を用いなくても良い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 2 】

本発明に係る液晶表示装置は、今まで、遮光膜の画素間遮光膜及び周辺遮光膜で吸収されていた光が有効に利用されるために、バックライトの光の内、損失となる光が大幅に減り、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができるという効果を有しており、ノート

10

20

30

40

50

型パーソナルコンピュータ、携帯型ゲーム機、電子手帳、携帯電話などの種々の電子機器の表示部として用いられる液晶表示装置等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の実施例を示す全体の構成説明図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置における遮光膜と反射膜との重なりを示す構成説明図である。

【図3】図2のH-H線に沿う断面図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置における作用説明図である。

【図5】従来の液晶表示装置における作用説明図である

10

【符号の説明】

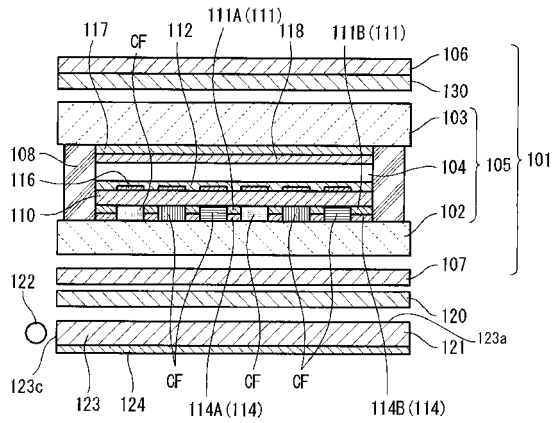
【0074】

- 101 液晶パネル
- 102 一方の透明基板
- 103 他方の透明基板
- 104 液晶層
- 105 液晶セル
- 106 表示側偏光板
- 107 偏光板
- 108 シール材
- 111 遮光膜
- 111A 画素間遮光膜
- 111B 周辺遮光膜
- 113 開口
- 114 反射膜（光反射手段）
- 114A 画素間反射膜
- 114B 周辺反射膜
- 120 反射偏光板
- 121 バックライト
- 122 光源
- 123 導光板
- 124 反射層

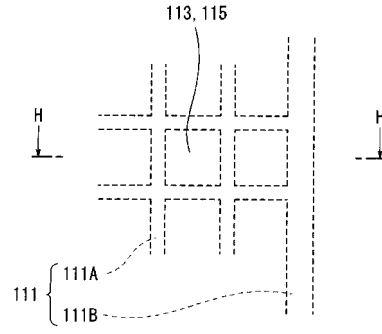
20

30

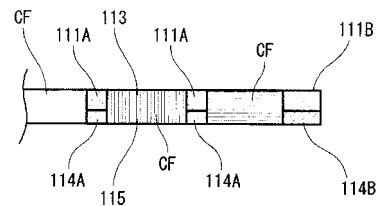
【 図 1 】



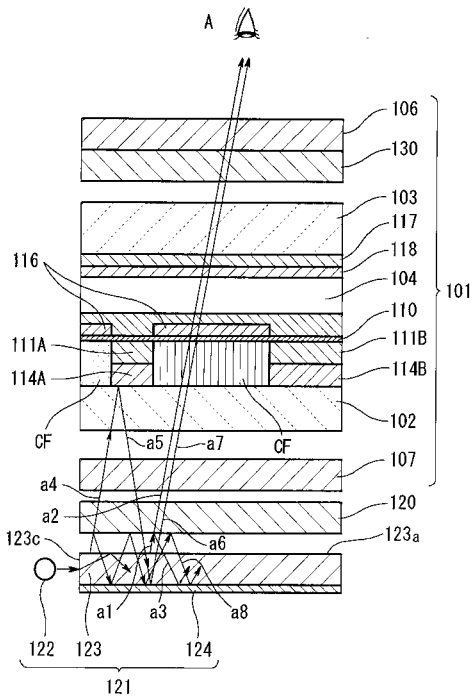
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

