

(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2004-354751

(P2004-354751A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/13357

G02F 1/1333

G02F 1/1335

F I

G02F 1/13357

G02F 1/1333

G02F 1/1335

G02F 1/1335 510

テーマコード (参考)

2H089

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2003-152937 (P2003-152937)

(22) 出願日

平成15年5月29日 (2003.5.29)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

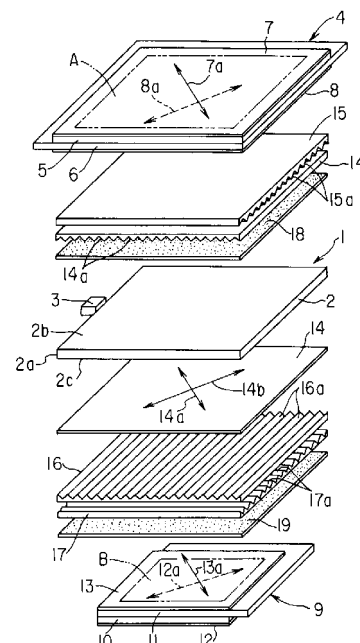
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】構造を単純化し、厚さを薄くし、両面の表示画像をそれぞれ十分な正面輝度及び視野角で観察させる両面表示型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】入射端面2aから入射した光を2つの出射面2b, 2cから出射させる導光板2と発光素子3とからなる1つの面光源1を備え、導光板2の一方の出射面2b側に主表示用液晶表示パネル4を、他方の出射面2c側に副表示用液晶表示パネル9を配置し、導光板2と主表示用液晶表示パネル4との間に偏光分離素子14を配置し、導光板2と副表示用液晶表示パネル9との間に、導光板2の一方の出射面2bから出射した光と他方の出射面2cから出射して偏光分離素子14により反射された光を、主表示用液晶表示パネル4の法線付近の方向に屈折させるプリズムシート14, 15を配置し、偏光分離素子14と副表示用液晶表示パネル9との間に、導光板2の他方の出射面2cから出射し偏光分離素子14を透過した光を、副表示用液晶表示パネル9の法線付近の方向に屈折させるプリズムシート16, 17を配置した。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

板状の透明部材からなり、その少なくとも 1 つの端面から入射した光を導いて一方と他方の板面から出射する導光板と前記導光板の前記端面に対向させて配置された発光素子とからなる面光源と、

前記導光板の一方の面側に配置された主表示用の第 1 の液晶表示パネルと、

前記導光板の一方の面と前記第 1 の液晶表示パネルとの間に配置され、前記導光板の一方の面から出射した光を、前記第 1 の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第 1 の液晶表示パネルに入射させる少なくとも 1 枚のプリズムシートと、

10

前記導光板の前記第 1 の液晶表示パネルの配置側とは反対側の面に配置された偏光分離素子と、

前記偏光分離素子よりも外側に配列された副表示用の第 2 の液晶表示パネルと、

前記偏光分離素子と前記第 2 の液晶表示パネルとの間に配置され、前記導光板の他方の面から出射し、前記偏光分離素子を透過した光を、前記第 2 の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第 2 の液晶表示パネルに入射させる少なくとも 1 枚の第 2 のプリズムシートと、

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

副表示用の第 2 の液晶表示パネルは、主表示用の第 1 の液晶表示パネルの表示エリアよりも小さい表示エリアを有しており、面光源の導光板と、偏光分離素子と、第 1 のプリズムシートは、前記第 1 の液晶表示パネルの表示エリア全体に対応する面積を有し、第 2 のプリズムシートは、前記第 1 のプリズムシートと実質的に等しい面積を有し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。

20

【請求項 3】

面光源と、偏光分離素子と、第 2 のプリズムシートは、一方の面が開放し、他方の面に第 2 の液晶表示パネルの表示エリアに対応する開口が設けられたケース部材内に収容されており、第 2 の液晶表示パネルは、前記ケース部材の前記他方の面の外側に、前記表示エリアを前記開口に対向させて配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 4】

面光源の導光板の一方の面と第 1 の液晶表示パネルとの間、及び偏光分離素子と第 2 の液晶表示パネルとの間にそれぞれ拡散板がさらに配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、両面表示型の液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

40

両面表示型の液晶表示装置としては、両面反射板を挟んで、導光板とその端面に対向する発光素子とからなる第 1 と第 2 の 2 つの面光源を背中合わせに配置し、第 1 の面光源の導光板の外側に主表示用の第 1 の液晶表示パネルを、第 2 の面光源の導光板の外側に副表示用の第 2 の液晶表示パネルを配置した構成のものがある（特許文献 1 参照）。

【0003】**【特許文献 1】**

特開平 8—327982 号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記従来の両面表示型液晶表示装置は、主表示用の第 1 の液晶表示パネルに画像

50

を表示させるための第1の面光源と、副表示用の第2の液晶表示パネルに画像を表示させるための第2の面光源とを両面反射板を挟んで背中合わせに配置し、これらの面光源の導光板の外側に前記第1と第2の液晶表示パネルを配置したものであるため、構造が複雑で、また装置が厚いという問題をもっている。

【0005】

この発明は、構造を単純化し、厚さを薄くすることができ、しかも両面の表示画像をそれぞれ十分な正面輝度及び視野角で観察させることができる両面表示型の液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明の液晶表示装置は、板状の透明部材からなり、その少なくとも1つの端面から入射した光を導いて一方と他方の板面から出射する導光板と前記導光板の前記端面に対向させて配置された発光素子とからなる面光源と、前記導光板の一方の面側に配置された主表示用の第1の液晶表示パネルと、前記導光板の一方の面と前記第1の液晶表示パネルとの間に配置され、前記導光板の一方の面から出射した光を、前記第1の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第1の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚のプリズムシートと、前記導光板の前記第1の液晶表示パネルの配置側とは反対側の面に配置された偏光分離素子と、前記偏光分離素子よりも外側に配列された副表示用の第2の液晶表示パネルと、前記偏光分離素子と前記第2の液晶表示パネルとの間に配置され、前記導光板の他方の面から出射し、前記偏光分離素子を透過した光を、前記第2の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第2の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚の第2のプリズムシートとを備えることを特徴とする。

【0007】

この液晶表示装置は、前記面光源の導光板の一方の面から出射した光を主表示用の第1の液晶表示パネルに入射させるとともに、前記導光板の他方の面から出射した光のうち、前記偏光分離素子により反射された偏光成分を前記導光板を透過させて前記主表示用の第1の液晶表示パネルに入射させ、且つ、前記導光板の他方の面から出射し、前記偏光分離素子を透過した偏光成分を副表示用の第2の液晶表示パネルに入射させるようにしたものであり、この液晶表示装置によれば、1つの面光源からの照明光を利用して前記主表示用の第1の液晶表示パネルと副表示用の第2の液晶表示パネルの両方に画像を表示させることができるため、構造を単純化し、厚さを薄くすることができる。

【0008】

しかも、この液晶表示装置によれば、前記面光源の導光板の一方の面と前記第1の液晶表示パネルとの間に、前記導光板の一方の面から出射した光（導光板内から直接出射した光と、前記導光板の他方の面から出射し、偏光分離素子により反射されて前記導光板を透過した光）を、前記第1の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第1の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚の第1のプリズムシートを配置し、前記偏光分離素子と前記第2の液晶表示パネルとの間に、前記導光板から出射し、前記偏光分離素子を透過した光を、前記第2の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第2の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚の第2のプリズムシートとを配置しているため、両面の表示画像、つまり前記第1の液晶表示パネルの表示画像と前記第2の液晶表示パネルの表示画像とをそれぞれ、十分な正面輝度及び視野角で観察させることができる。

【0009】

このように、この発明の液晶表示装置は、端面から入射した光を導いて一方と他方の面から出射する導光板と前記導光板の前記端面に対向させて配置された発光素子とからなる1つの面光源を備え、前記導光板の一方の面に対向させて主表示用の第1の液晶表示パネルを、前記導光板の他方の面に対向させて副表示用の第2の液晶表示パネルを配置し、前記導光板の前記他方の面と前記第2の液晶表示パネルとの間に偏光分離素子を配置するとと

10

20

30

40

50

もに、前記導光板の前記一方の面と前記第 1 の液晶表示パネルとの間に、前記導光板の一方の面から出射した光を、前記第 1 の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第 1 の液晶表示パネルに入射させる少なくとも 1 枚の第 1 のプリズムシートを配置し、前記偏光分離素子と前記第 2 の液晶表示パネルとの間に、前記導光板の他方の面から出射し、前記偏光分離素子を透過した光を、前記第 2 の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第 2 の液晶表示パネルに入射させる少なくとも 1 枚の第 2 のプリズムシートを配置することにより、構造を単純化し、厚さを薄くすることができ、しかも両面の表示画像をそれぞれ十分な正面輝度及び視野角で観察させることができるようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

10

この発明の液晶表示装置において、前記副表示用の第 2 の液晶表示パネルは、前記主表示用の第 1 の液晶表示パネルの表示エリアよりも小さい表示エリアを有しており、前記面光源の導光板と、前記偏光分離素子と、前記第 1 のプリズムシートは、前記第 1 の液晶表示パネルの表示エリア全体に対応する面積を有し、前記第 2 のプリズムシートは、前記第 1 のプリズムシートと実質的に等しい面積を有しているのが望ましい。

【 0 0 1 1 】

さらに、前記面光源と、偏光分離素子と、第 1 及び第 2 のプリズムシートのうちの少なくとも第 2 のプリズムシートは、一方の面が開放し、他方の面に前記第 2 の液晶表示パネルの表示エリアに対応する開口が設けられたケース部材内に収容されており、前記第 2 の液晶表示パネルは、前記ケース部材の前記他方の面の外側に、前記表示エリアを前記開口に

20

対向させて配置されているのが望ましい。

【 0 0 1 2 】

また、この発明の液晶表示装置は、前記面光源の導光板の一方の面と前記第 1 の液晶表示パネルとの間、及び前記偏光分離素子と前記第 2 の液晶表示パネルとの間にそれぞれ拡散板をさらに配置した構成とするのが好ましい。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 ~ 図 3 はこの発明の一実施例を示しており、図 1 は液晶表示装置の分解斜視図、図 2 は前記液晶表示装置の側面図である。

【 0 0 1 4 】

30

この液晶表示装置は、図 1 及び図 2 のように、面光源 1 と、前記面光源 1 を挟んで配置された主表示用の第 1 の液晶表示パネル（以下、主表示用液晶表示パネルと言う）4 及び副表示用の第 2 の液晶表示パネル（以下、副表示用液晶表示パネルと言う）9 と、前記面光源 1 と前記主表示用液晶表示パネル 4 との間に配置された偏光分離素子 14 と、前記面光源 1 と前記主表示用液晶表示パネル 4 との間に配置された 2 枚の第 1 のプリズムシート（以下、主表示側プリズムシートと言う）14, 15 と、前記偏光分離素子 14 と前記副表示用液晶表示パネル 9 との間に配置された 2 枚の第 2 のプリズムシート（以下、副表示側プリズムシートと言う）16, 17 と、前記面光源 1 と前記主表示用液晶表示パネルとの間、及び前記偏光分離素子 14 と前記副表示用液晶表示パネル 9 との間にそれぞれ配置された拡散板 18, 19 とにより構成されている。

40

【 0 0 1 5 】

前記面光源 1 は、板状の透明部材からなり、その少なくとも 1 つの端面から入射した光を導いて一方と他方の板面から出射する導光板 2 と、前記導光板 2 の前記端面に対向させて配置された発光素子 3 とからなっている。

【 0 0 1 6 】

この面光源 1 の導光板 2 は、例えばアクリル樹脂板からなっており、その一つの端面が入射端面 2a を形成し、互いに対向する 2 つの板面がそれぞれ出射面 2b, 2c を形成している。

【 0 0 1 7 】

なお、図では省略しているが、前記導光板 2 の副表示用液晶表示パネル 9 が配置された側

50

の出射面（以下、副表示側出射面と言う）2 c には、その全域にわたって、前記入射端面 2 a と平行な方向に沿う 10 ~ 30 μm 程度の幅の複数の溝部が 50 ~ 100 μm 程度のピッチで形成されており、前記入射端面 2 a から入射した光は、主表示用液晶表示パネル 4 が配置された側の出射面（以下、主表示側出射面と言う）2 b と外気（空気層）との界面及び前記副表示側出射面 2 c の複数の溝部間の平坦面と外気との界面で全反射しながら導光板 2 内をその長さ方向に導かれ、前記副表示側出射面 2 c の複数の溝部と外気との界面で前記主表示側出射面 2 b の法線に対する角度が小さくなる方向に全反射し、前記主表示側出射面 2 b から出射する。

【0018】

また、前記入射端面 2 a から入射した光のうち、主表示側出射面 2 b 及び副表示側出射面 2 c と外気との界面に対して全反射角より小さい（垂直に近い）角度で進む光はそれぞれ、前記主表示側出射面 2 b 及び副表示側出射面 2 c 出射する。

10

【0019】

また、前記発光素子 3 は、例えば、赤、緑、青の光をそれぞれ発する 3 個の LED（発光ダイオード）を備え、これらの LED が発する赤、緑、青の光を混色させた白色光を出射する固体発光素子であり、前記導光板 2 の入射端面 2 a の中央部に対向させて配置されている。

【0020】

前記主表示用液晶表示パネル 4 と副表示用液晶表示パネル 9 はそれぞれ、ノーマリーホワイトモードの TN（ツイステッドネマティック）型液晶表示パネルであり、一対の透明基板 5, 6 間及び 10, 22 間に液晶分子を実質的に 90° の捻れ角でツイスト配向させた液晶層が設けられ、前記一対の基板 5, 6 及び 10, 11 の外面に、互いに直交する 2 つの方向に透過軸 7 a, 8 a 及び 12 a, 13 a と吸収軸（図示せず）を有する吸収偏光板（以下、単に偏光板と言う）7, 8 及び 12, 13 が、それぞれの透過軸 7 a, 8 a 及び 12 a, 13 a を実質的に互いに直交させて配置された構成となっている。

20

【0021】

また、前記主表示用液晶表示パネル 4 と副表示用液晶表示パネル 9 はそれぞれ、アクティブマトリックス型のカラー画像表示パネルであり、その内部構造は図示しないが、一方の基板、例えば表示面側の基板 5 及び 10 の液晶層対向面に、基板面の略全体にわたる 1 枚膜状の対向電極が形成され、他方の入射面側基板 6 及び 11 の液晶層対向面に、行方向及び列方向にマトリックス状に配列する複数の画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数の TFT（薄膜トランジスタ）と、各行の TFT にそれぞれゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列の TFT にそれぞれデータ信号を供給する複数のデータ配線が形成され、さらに、いずれかの基板、例えば表示面側基板 6 及び 11 の基板面と前記対向電極との間に、赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタが、前記複数の画素電極と対向電極とが互に対向する領域により形成された複数の画素にそれぞれ対応させて設けられている。

30

【0022】

また、前記偏光分離素子 14 は、入射光の互いに異なる 2 つの偏光成分のうち、一方の偏光成分を反射し、他方の偏光成分を透過させる特性をもった光学素子であり、この実施例では、互いに直交する 2 つの方向に透過軸 14 a と反射軸 14 b をもち、入射光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記反射軸 14 b に平行な振動面をもった一方の直線偏光成分を反射し、前記透過軸 14 a に平行な振動面をもった他方の直線偏光成分を透過させる反射偏光板を用いている。

40

【0023】

さらに、前記 2 枚の主表示側プリズムシート 14, 15 と前記 2 枚の副表示側プリズムシート 16, 17 のうち、一方の主表示側プリズムシート 14 及び副表示側プリズムシート 16 は、一方の面にその全体にわたって、前記面光源 1 の導光板 2 の幅方向（入射端面 2 a と平行な方向）に沿う複数のプリズム部 14 a, 16 a が密に並べて形成された透明樹脂フィルムからなっており、他方の主表示側プリズムシート 15 及び副表示側プリズムシ

50

ート17は、一方の面にその全体にわたって、前記導光板2の長さ方向（入射端面2aに直交する方向）に沿う複数のプリズム部15a, 17aが密に並べて形成された透明樹脂フィルムからなっている。

【0024】

なお、図では前記プリズムシート14, 15, 16, 17のプリズム部14a, 15a, 16a, 17aを大きく誇張して示しているが、前記プリズム部14a, 15a, 16a, 17aは、前記主表示用液晶表示パネル4及び副表示用液晶表示パネル9の画素ピッチ（70～150μm）と同じか、或いはそれよりも小さいピッチ（例えば50～120μmのピッチ）で形成されている。

【0025】

以下、前記導光板2の幅方向に沿うプリズム部14a, 16aが形成されたプリズムシート14, 16を幅方向プリズムシートと言い、前記導光板2の長さ方向に沿うプリズム部15a, 17aが形成されたプリズムシート15, 17を長さ方向プリズムシートと言う。

10

【0026】

また、前記拡散板18, 19は、表面を粗面化した透明樹脂フィルムまたは散乱粒子を分散させた透明樹脂フィルムからなっている。以下、面光源1と主表示用液晶表示パネル4との間に配置された拡散板18を主表示側拡散板と言い、偏光分離素子14と副表示用液晶表示パネル9との間に配置された拡散板19を副表示側拡散板と言う。

【0027】

さらに、前記副表示用液晶表示パネル9は、前記主表示用液晶表示パネル4の表示エリア（複数の画素がマトリックス状に配列している領域）Aよりも小さい表示エリアBを有する小型パネルであり、前記面光源1の導光板2と、前記偏光分離素子14と、主表示側の幅方向プリズムシート14及び長さ方向プリズムシート15と、主表示側の拡散板18は、それぞれ、前記主表示用液晶表示パネルの表示エリアAの全体に対応する面積を有し、前記副表示側の幅方向プリズムシート16及び長さ方向プリズムシート17と、副表示側の拡散板19は、それぞれ、前記主表示側のプリズムシート14, 15及び拡散板18と実質的に等しい面積を有している。

20

【0028】

そして、前記主表示用液晶表示パネル4は、前記面光源1の導光板2の主表示側出射面2b側に、表示面とは反対側の入射面を前記導光板2の主表示側出射面2bに対向させ、且つ入射面側と表示面側の偏光板7, 8の透過軸7a, 8aを予め定めた方向に合わせて配置されており、前記副表示用液晶表示パネル9は、前記導光板2の副表示側出射面2c側に、表示面とは反対側の入射面を前記導光板2の副表示側出射面2cに対向させ、且つ入射面側の偏光板13の透過軸13aを、前記主表示用液晶表示パネル4の入射面側偏光板8の透過軸8aと実質的に直交させて配置されている。

30

【0029】

また、前記偏光分離素子14は、前記導光板2の副表示側出射面2cと前記副表示用液晶表示パネル9との間に、前記導光板2の副表示側出射面2cに空気層を介して対向させ、且つ反射軸14bを前記主表示用液晶表示パネル4の入射面側偏光板8の透過軸8aと実質的に平行にし、透過軸14aを前記副表示用液晶表示パネル9の入射面側偏光板13の透過軸13aと実質的に平行にして配置されている。

40

【0030】

さらに、前記主表示側の幅方向プリズムシート14及び長さ方向プリズムシート15は、前記導光板2の主表示側出射面2bと主表示用液晶表示パネル4との間に、それぞれのプリズム部形成面を導光板2側に向けるとともに、幅方向プリズムシート14を前記導光板2に空気層を介して隣接させ、長さ方向プリズムシート15を主表示用液晶表示パネル4に隣接させて積層配置されており、主表示側拡散板18は、前記導光板2の主表示側出射面2bと前記主表示側の幅方向プリズムシート14との間に配置されている。

【0031】

50

また、前記副表示側の幅方向プリズムシート１６及び長さ方向プリズムシート１７は、前記導光板２の副表示側出射面２ｃと副表示用液晶表示パネル９との間に、それぞれのプリズム部形成面を導光板２側に向けるとともに、幅方向プリズムシート１６を前記導光板２の出射面２ｂに空気層を介して対向させ、長さ方向プリズムシート１７を副表示用液晶表示パネル９に対向させて積層配置されており、副表示側拡散板１９は、前記副表示側の長さ方向プリズムシート１７と副表示用液晶表示パネル９との間に配置されている。

【００３２】

この実施例の液晶表示装置では、図２に示したように、一方の面が開放し、他方の面に前記副表示用液晶表示パネル９の表示エリアＢに対応する開口２１が設けられ、且つ内面全体に光吸収層（図示せず）が形成されるか、あるいは光吸収性樹脂により形成された非反射性を有するケース部材２０を備え、前記面光源１と、偏光分離素子１４と、副表示側プリズムシート１６、１７と、主表示側及び副表示側の拡散板１８、１９を前記ケース部材２０内に収容し、前記主表示側プリズムシート１４、１５と主表示用液晶表示パネル４を前記ケース部材２０の開放面側に配置し、前記副表示用液晶表示パネル９を、前記ケース部材２０の他方の面の外側に、前記表示エリアＢを前記開口２１に対向させて配置している。

10

【００３３】

この液晶表示装置は、前記面光源１の導光板２の主表示側出射面２ｂから出射した光を主表示用液晶表示パネル４に入射させるとともに、前記導光板２の副表示側出射面２ｃから出射した光のうち、前記偏光分離素子１４により反射された偏光成分を前記導光板２を透過させて前記主表示用液晶表示パネル４に入射させ、且つ、前記導光板２の副表示側出射面２ｃから出射し、前記偏光分離素子１４を透過した偏光成分を副表示用液晶表示パネル９に入射させることにより、１つの面光源１からの照明光を利用して、前記主表示用液晶表示パネル４と副表示用液晶表示パネル９の両方に画像を表示させるようにしたものである。

20

【００３４】

図３は前記液晶表示装置の表示原理を示しており、ここでは便宜上、主表示側及び副表示側プリズムシート１４、１５及び１６、１７と、主表示側及び副表示側の拡散板１８、１９を省略している。

【００３５】

図３のように、前記面光源１は、発光素子３から出射し、導光板２にその入射端面２ａから入射した光（非偏光の白色光）を、前記導光板２の主表示側出射面２ｂと外気との界面及び副表示側出射面２ｃの図示しない複数の溝部間の平坦面と外気との界面で全反射しながら導光板２内をその全域に導き、図に矢線で示したように、前記副表示側出射面２ｃの複数の溝部と外気との界面で前記主表示側出射面２ｂの法線に対する角度が小さくなる方向に全反射した光を、前記主表示側出射面２ｂの全域から均一な強度分布で出射し、前記主表示側出射面２ｂ及び副表示側出射面２ｃと外気との界面に対して全反射角より小さい角度で進んできた光を、前記主表示側出射面２ｂ及び副表示側出射面２ｃからそれぞれ出射する。すなわち、前記導光板２に入射端面２ａから入射した光は、主に、主表示側出射面２ｂから出射する。

30

40

【００３６】

前記導光板２の副表示側出射面２ｃから出射した光は、前記偏光分離素子１４に入射し、その光の互いに直交する２つの直線偏光成分のうち、前記偏光分離素子１４の反射軸１４ｂに平行な振動面をもった一方の直線偏光成分が、前記偏光分離素子１４により反射され、前記偏光分離素子１４の透過軸１４ａに平行な振動面をもった他方の直線偏光成分が、前記偏光分離素子１４を透過する。

【００３７】

前記導光板２の副表示側出射面２ｃから出射し、前記偏光分離素子１４により反射された光、つまり前記偏光分離素子１４の反射軸１４ｂに平行な直線偏光は、前記導光板２を透過して前記主表示側出射面２ｂから出射する。

50

【 0 0 3 8 】

したがって、前記導光板 2 の主表示側出射面 2 b から主表示用液晶表示パネル 4 に向かって出射する光は、導光板 2 内から直接出射した光と、前記副表示側出射面 2 c から出射し、前記偏光分離素子 1 4 により反射されて前記導光板 2 を透過した光との両方である。

【 0 0 3 9 】

前記導光板 2 の主表示側出射面 2 b から出射した光は、主表示側拡散板 1 8 により拡散され、さらに主表示側の幅方向プリズムシート 1 4 により、前記導光板 2 の幅方向に沿った方向で、主表示用液晶表示パネル 4 の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折され、主表示側の長さ方向プリズムシート 1 5 により、前記導光板 2 の長さ方向に沿った方向で、前記主表示用液晶表示パネル 4 の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折されて前記主表示用液晶表示パネル 4 にその入射面から入射する。 10

【 0 0 4 0 】

この主表示用液晶表示パネル 4 への入射光のうち、前記導光板 2 の副表示側出射面 2 c から出射し、偏光分離素子 1 4 により反射されて導光板 2 を透過した光（偏光分離素子 1 4 の反射軸 1 4 b に平行な直線偏光）は、前記主表示用液晶表示パネル 4 の入射面側偏光板 8 の透過軸 8 a と前記偏光分離素子 1 4 の反射軸 1 4 b とが実質的に平行であるため、前記入射面側偏光板 8 を透過し、偏光度の高い直線偏光となって主表示用液晶表示パネル 4 の液晶層に入射する。

【 0 0 4 1 】

また、前記主表示用液晶表示パネル 4 への入射光のうち、導光板 2 内から直接出射した光は、非偏光の光であるため、その光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記主表示用液晶表示パネル 4 の入射面側偏光板 8 の透過軸 8 a に平行な振動面をもった直線偏光成分が、前記入射面側偏光板 8 を透過して主表示用液晶表示パネル 4 の液晶層に入射する。 20

【 0 0 4 2 】

そして、前記主表示用液晶表示パネル 4 の無電界画素（液晶分子が初期のツイスト配向状態に配向している画素）に入射して前記液晶層を透過した光は、この主表示用液晶表示パネル 4 の表示面側偏光板 7 を透過して前記主表示用液晶表示パネル 4 の表示面から出射し、電界印加画素（液晶分子が基板 5 , 6 面に対して立ち上がり配向した画素）に入射して前記液晶層を透過した光は、前記表示面側偏光板 7 により吸収され、主画像が表示される。 30

【 0 0 4 3 】

また、前記面光源 1 の導光板 2 の副表示側出射面 2 c から出射し、前記偏光分離素子 1 4 を透過した光、つまり前記偏光分離素子 1 4 の透過軸 1 4 a に平行な直線偏光は、副表示側の幅方向プリズムシート 1 6 により、前記導光板 2 の幅方向に沿った方向で、副表示用液晶表示パネル 9 の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折され、副表示側の長さ方向プリズムシート 1 7 により、前記導光板 2 の長さ方向に沿った方向で、前記副表示用液晶表示パネル 9 の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折され、さらに副表示側拡散板 1 9 により拡散されて副表示用液晶表示パネル 9 の配置側に向かう。

【 0 0 4 4 】

そして、この光のうち、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B 内に向かう光が、前記ケース部材 2 0 の開口 2 1 内を通った前記副表示用液晶表示パネル 9 にその入射面から入射し、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B に入射する光以外の光は、前記ケース部材 2 0 により遮光される。 40

【 0 0 4 5 】

前記副表示用液晶表示パネル 9 にその入射面から入射した光（偏光分離素子 1 4 の透過軸 1 4 a に平行な直線偏光）は、前記副表示用液晶表示パネル 9 の入射面側偏光板 1 3 の透過軸 1 3 a と前記偏光分離素子 1 4 の透過軸 1 4 a とが実質的に平行であるため、前記入射面側偏光板 1 3 を透過し、偏光度の高い直線偏光となって副表示用液晶表示パネル 9 の液晶層に入射する。 50

【 0 0 4 6 】

前記副表示用液晶表示パネル 9 の無電界画素に入射して前記液晶層を透過した光は、この副表示用液晶表示パネル 9 の表示面側偏光板 1 2 を透過して前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示面から出射し、電界印加画素に入射して前記液晶層を透過した光は、前記表示面側偏光板 1 2 により吸収され、副画像が表示される。

【 0 0 4 7 】

なお、前記面光源 1 の導光板 2 及び偏光分離素子 1 4 は、前記主表示用液晶表示パネル 4 の表示エリア A の全体に対応する面積を有しており、したがって、前記導光板 2 の副表示側出射面 2 c から出射し、前記偏光分離素子 1 4 を透過して副表示用液晶表示パネル 9 の配置側に向かう光は、小型パネルからなる副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B よりも大きい断面積を有する光束である。 10

【 0 0 4 8 】

しかし、その光のうち、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B に入射する光以外の光は、上述したように前記ケース部材 2 0 により遮光されるため、副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B 外の部分から副画像の観察側に光が出射することは無く、したがって、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示画像を見やすい状態で観察させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、前記ケース部材 2 0 は、上述したように非反射性を有しているため、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B に入射する光以外の光が前記ケース部材 2 0 の内面で反射され、その反射光が前記偏光分離素子 1 4 と導光板 2 を透過して主表示用液晶表示パネル 4 の表示エリア A の周縁領域に入射し、前記主表示用液晶表示パネル 4 の表示画像に輝度むらを生じさせることは無い。 20

【 0 0 5 0 】

このように、この液晶表示装置は、1 つの面光源 1 からの照明光を利用して主表示用液晶表示パネル 4 と副表示用液晶表示パネル 9 の両方に画像を表示させるようにしたものである。

【 0 0 5 1 】

そして、この液晶表示装置では、前記面光源 1 の導光板 2 の主表示側出射面 2 b から出射した光と、前記導光板 2 の副表示側出射面 2 c から出射した光のうち、前記偏光分離素子 1 4 により反射されて前記導光板 2 を透過した光の両方を主表示用液晶表示パネル 4 に入射させ、前記導光板 2 の副表示側出射面 2 c から出射して前記偏光分離素子 1 4 を透過した光を副表示用液晶表示パネル 9 に入射させるようにしているため、前記主表示用液晶表示パネル 4 に、副表示用液晶表示パネル 9 による副画像よりも十分に明るい主画像を表示させることができる。 30

【 0 0 5 2 】

しかも、この実施例では、上述したように、前記導光板 2 の副表示側出射面 2 c に図示しない複数の溝部を形成し、前記導光板 2 に入射端面 2 a から入射した光を、主に主表示側出射面 2 b から出射させるようにしているため、より明るい主画像を表示することができる。 40

【 0 0 5 3 】

この液晶表示装置において、前記主表示用液晶表示パネル 4 は、主画像を表示するときに表示駆動され、主画像を表示しないときは全ての画素を無電界にした非表示状態とされる。また、前記副表示用液晶表示パネル 9 は、副画像を表示するときに表示駆動され、副画像を表示しないときは全ての画素を無電界にした非表示状態とされる。したがって、前記主表示用液晶表示パネル 4 と副表示用液晶表示パネル 9 の画面は、非表示状態では白画面になる。

【 0 0 5 4 】

また、この液晶表示装置は、前記主表示用液晶表示パネル 4 による主画像と前記副表示用液晶表示パネル 9 による副画像の一方を表示し、他方を非表示（白画面）とする選択表示 50

を行なうことも、前記主画像と副画像の両方を表示する同時表示を行なうことも可能である。

【0055】

この液晶表示装置によれば、上述したように、1つの面光源1からの照明光を利用して前記主表示用液晶表示パネル4と副表示用液晶表示パネル9の両方に画像を表示させることができるため、構造を単純化し、厚さを薄くすることができる。

【0056】

しかも、この液晶表示装置によれば、前記面光源1の導光板2の主表示側出射面2bと主表示用液晶表示パネル4との間に、前記導光板2の主表示側出射面2bから出射した光（導光板2内から直接出射した光と、前記導光板2の副表示側出射面2cから出射し、偏光分離素子14により反射されて前記導光板2を透過した光）を、主表示用液晶表示パネル4の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記主表示用液晶表示パネル4に入射させる幅方向プリズムシート14と長さ方向プリズムシート15とを配置し、前記偏光分離素子14と副表示用液晶表示パネル9との間に、前記導光板2の副表示側出射面2cから出射し、前記偏光分離素子14を透過した光を、副表示用液晶表示パネル9の法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記副表示用液晶表示パネル9に入射させる幅方向プリズムシート16と長さ方向プリズムシート17とを配置しているため、両面の表示画像、つまり前記主表示用液晶表示パネル4の表示画像（主画像）と前記副表示用液晶表示パネル9による表示画像（副画像）とをそれぞれ、十分な正面輝度及び視野角で観察させることができる。

10

20

【0057】

さらに、上記実施例では、前記面光源1の導光板2の主表示側出射面2bと主表示用液晶表示パネル4との間、及び前記偏光分離素子14と副表示用液晶表示パネル9との間にそれぞれ拡散板18、19を配置しているため、前記主表示用液晶表示パネル4と副表示用液晶表示パネル9にそれぞれ、より均一な強度分布の光を入射させ、両方の液晶表示パネル4、9に、さらに高品質の画像を表示させることができる。

【0058】

また、上記液晶表示装置は、副表示用液晶表示パネル9が、主表示用液晶表示パネル4の表示エリアAよりも小さい表示エリアBを有する小型パネルであるが、前記面光源1の導光板2と、前記偏光分離素子14と、主表示側のプリズムシート14、15及び拡散板18がそれぞれ、前記主表示用液晶表示パネル4の表示エリアAの全体に対応する面積を有しており、さらに、副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19がそれぞれ、前記主表示側のプリズムシート14、15及び拡散板18と実質的に等しい面積を有しているため、前記主表示用液晶表示パネル4の表示に、副表示用液晶表示パネル9や副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19の輪郭に対応した輝度むら部を生じさせることは無い。

30

【0059】

すなわち、副表示用液晶表示パネル9の表示品質だけに着目した場合は、前記副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19は副表示用液晶表示パネル9の表示エリアBに対応する面積を有していれば良いが、その場合は、面光源1の導光板2の副表示側出射面2cから出射し、偏光分離素子14を透過した光のうち、前記副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19または副表示用液晶表示パネル9の周縁部に向かう光が、その周縁部により様々な方向に乱反射し、その反射光の一部が主表示用液晶表示パネル4に入射するため、前記主表示用液晶表示パネル4の表示画面のうち、主画像の副表示用液晶表示パネル9の輪郭に対応する部分や副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19の輪郭に対応する部分に輝度むらが生じる。

40

【0060】

しかし、この実施例では、前記副表示側のプリズムシート16、17及び拡散板19も、前記主表示側のプリズムシート14、15及び拡散板18と実質的に等しい面積を有しているため、前記主表示用液晶表示パネル4の画面中に、副表示用液晶表示パネル9や副表

50

示側のプリズムシート 16, 17 及び拡散板 19 の輪郭に対応した輝度むら部が生じるのを防ぎ、前記第 1 の液晶表示パネルに高品質の画像を表示させることができる。

【0061】

さらに、上記実施例では、前記面光源 1 と、偏光分離素子 14 と、副表示側プリズムシート 16, 17 を、一方の面が開放し、他方の面に、前記小型パネルからなる副表示用液晶表示パネル 9 の表示エリア B に対応する開口 21 が設けられたケース部材 20 内に收容し、前記副表示用液晶表示パネル 9 を、前記ケース部材 20 の他方の面の外側に、前記表示エリア B を前記開口 21 に対向させて配置しているため、上述したように、前記副表示用液晶表示パネル 9 の表示画像を見やすい状態で観察させることができる。

【0062】

なお、上記実施例では、面光源 1 と、偏光分離素子 14 と、副表示側プリズムシート 16, 17 と、主表示側及び副表示側の拡散板 18, 19 とをケース部材 20 内に收容しているが、前記面光源 1 と偏光分離素子 14 と副表示側のプリズムシート 16, 17 及び拡散板 19 をケース部材 20 内に收容し、主表示側の拡散板 18 及びプリズムシート 14, 15 と主表示用液晶表示パネル 4 を前記ケース部材 20 の開放面側に配置しても、あるいは、前記面光源 1 と偏光分離素子 14 と副表示側のプリズムシート 16, 17 及び拡散板 19 と主表示側の拡散板 18 及びプリズムシート 14, 15 をケース部材 20 内に收容し、主表示用液晶表示パネル 4 を前記ケース部材 20 の開放面側に配置してもよい。

【0063】

また、上記実施例では、前記導光板 2 の入射端面 2a から入射した光を、主に主表示側出射面 2b から出射させるようにしているが、前記導光板 2 は、前記入射端面 2a から入射した光を、主表示側出射面 2b と副表示側出射面 2c から略均等に出射させるものでもよく、その場合でも、前記主表示側出射面 2b から出射した光と、前記副表示側出射面 2c から出射し、前記偏光分離素子 14 により反射されて前記導光板 2 を透過した光の両方が主表示用液晶表示パネル 4 に入射するため、主表示用液晶表示パネル 4 に、副表示用液晶表示パネル 9 による副画像よりも十分に明るい主画像を表示させることができる。

【0064】

さらに、上記実施例では、主表示側のプリズムシート 14, 15 及び拡散板 18 を、面光源 1 の導光板 2 側から見て、拡散板 18、幅方向プリズムシート 14、長さ方向プリズムシート 15 の順で配置し、副表示側のプリズムシート 16, 17 及び拡散板 19 を、前記導光板 2 側から見て、幅方向プリズムシート 16、長さ方向プリズムシート 17、拡散板 19 の順で配置しているが、これらの配置順は他の順としてもよく、その場合でも、上記実施例と同じ効果を得ることができる。

【0065】

また、副表示側プリズムシートは、幅方向プリズムシート 16 だけでもよく、さらに、主表示側プリズムシートと副表示側プリズムシートをそれぞれ幅方向プリズムシート 14, 16 だけにしてもよい。

【0066】

さらにまた、副表示側の拡散板 19 は省略してもよく、また副表示側と主表示側の両方の拡散板 18, 19 を省略してもよい。

【0067】

また、上記実施例では、主表示用液晶表示パネル 4 及び副表示用液晶表示パネル 9 をそれぞれ、表示面側と入射面側の両方に偏光板 7, 8 及び 12, 13 を備えた構成としているが、副表示用液晶表示パネル 9 に入射する光は偏光分離素子 14 の透過軸 14a に平行な直線偏光だけであるため、前記副表示用液晶表示パネル 9 は、入射面側の偏光板 13 を省略し、表示面側だけに偏光板 12 を備えた構成としてもよい。

【0068】

【発明の効果】

この発明の液晶表示装置は、端面から入射した光を導いて一方と他方の面から出射する導光板と前記導光板の前記端面に対向させて配置された発光素子とからなる 1 つの面光源を

10

20

30

40

50

備え、前記導光板の一方の面に対向させて主表示用の第1の液晶表示パネルを、前記導光板の他方の面に対向させて副表示用の第2の液晶表示パネルを配置し、前記導光板の前記他方の面と前記第2の液晶表示パネルとの間に偏光分離素子を配置するとともに、前記導光板の前記一方の面と前記第1の液晶表示パネルとの間に、前記導光板の一方の面から出射した光を、前記第1の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第1の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚の第1のプリズムシートを配置し、前記偏光分離素子と前記第2の液晶表示パネルとの間に、前記導光板の他方の面から出射し、前記偏光分離素子を透過した光を、前記第2の液晶表示パネルの法線付近の予め定めた広がり角内の方向に屈折させて前記第2の液晶表示パネルに入射させる少なくとも1枚の第2のプリズムシートを配置したものであるため、構造を単純化し、厚さを薄くすることができ、しかも両面の表示画像をそれぞれ十分な正面輝度及び視野角で観察させることができる。

10

【0069】

この発明の液晶表示装置において、前記副表示用の第2の液晶表示パネルは、前記主表示用の第1の液晶表示パネルの表示エリアよりも小さい表示エリアを有しており、前記面光源の導光板と、前記偏光分離素子と、前記第1のプリズムシートは、前記第1の液晶表示パネルの表示エリア全体に対応する面積を有し、前記第2のプリズムシートは、前記第1のプリズムシートと実質的に等しい面積を有しているのが望ましく、このような構成とすることにより、前記第1の液晶表示パネルの画面中に、第2の液晶表示パネルや第2のプリズムシートの輪郭に対応した輝度むら部が生じるのを防ぎ、前記第1の液晶表示パネルに高品質の画像を表示させることができる。

20

【0070】

さらに、前記面光源と、偏光分離素子と、第1及び第2のプリズムシートのうちの少なくとも第2のプリズムシートは、一方の面が開放し、他方の面に前記第2の液晶表示パネルの表示エリアに対応する開口が設けられたケース部材内に収容されており、前記第2の液晶表示パネルは、前記ケース部材の前記他方の面の外側に、前記表示エリアを前記開口に対向させて配置されているのが望ましく、このようにすることにより、前記第2の液晶表示パネルの表示画像を見やすい状態で観察させることができる。

【0071】

また、この発明の液晶表示装置は、前記面光源の導光板の一方の面と前記第1の液晶表示パネルとの間、及び前記偏光分離素子と前記第2の液晶表示パネルとの間にそれぞれ拡散板をさらに配置した構成とするのが好ましく、このようにすることにより、前記第1の液晶表示パネルと第2の液晶表示パネルにそれぞれ、より均一な強度分布の光を入射させ、両方の液晶表示パネルに、さらに高品質の画像を表示させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図2】前記液晶表示装置の一部分の側面図。

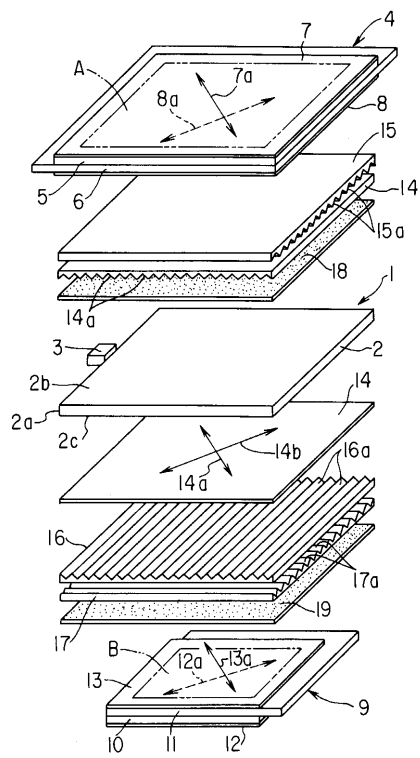
【図3】前記液晶表示装置の表示原理を示す図。

【符号の説明】

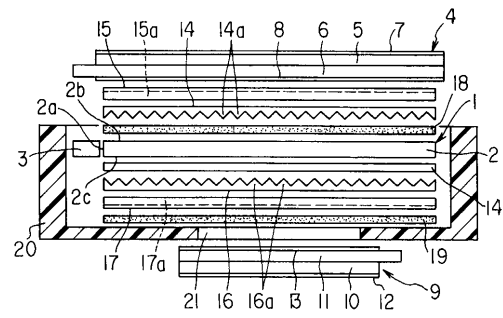
1 ... 面光源、2 ... 導光板、2 a ... 入射端面、2 b , 2 b ... 出射面、3 ... 発光素子、4 ... 第1の液晶表示パネル、A ... 表示エリア、5 , 6 ... 基板、7 , 8 ... 偏光板、7 a , 8 a ... 透過軸、9 ... 第2の液晶表示パネル、B ... 表示エリア、10 , 11 ... 基板、12 , 13 ... 偏光板、12 a , 13 a ... 透過軸、14 ... 偏光分離素子、14 a ... 透過軸、14 b ... 反射軸、18 , 19 ... 拡散板、20 ... ケース部材、21 ... 開口。

40

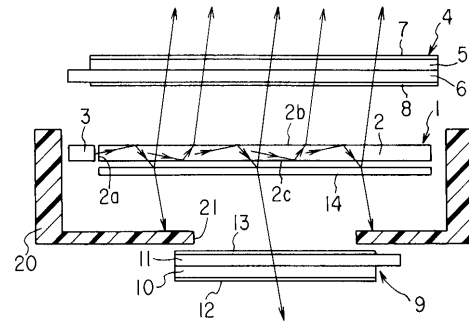
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 東山 浩

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

F ターム(参考) 2H089 HA31 QA11 QA16 RA05 TA15 TA17 TA18 TA20

2H091 FA10Z FA21Z FA23Z FA45Z FD07 HA07 LA11 LA16

【要約の続き】

【選択図】 図 1

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2004354751A	公开(公告)日	2004-12-16
申请号	JP2003152937	申请日	2003-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	東山 浩		
发明人	東山 浩		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H089/HA31 2H089/QA11 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/TA15 2H089/TA17 2H089/TA18 2H089/TA20 2H091/FA10Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/FD07 2H091/HA07 2H091/LA11 2H091/LA16 2H189/AA31 2H189/HA11 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/LA22 2H191/FA29Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FD08 2H191/HA06 2H191/LA11 2H191/LA21 2H291/FA29Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FD08 2H291/HA06 2H291/LA11 2H291/LA21 2H391/AA15 2H391/AA29 2H391/AB05 2H391/AB40 2H391/AC13 2H391/AC26 2H391/AD36 2H391/AD37 2H391/CA14 2H391/FA02		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP4314890B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种双面显示型液晶显示装置，该液晶显示装置具有简化的结构，减小的厚度并且以足够的正面亮度和视角在两侧观察显示图像。 解决方案：提供一种面光源1，其包括导光板2和发光元件3，用于使从入射端面2a入射的光从两个出射面2b和2c出射，并提供导光板2的一个出射面2b侧。 布置用于主显示的液晶显示面板4，用于子显示的液晶显示面板9布置在另一出射表面2c侧，并且偏振分离元件14布置在导光板2和用于主显示的液晶显示面板4之间。 在导光板2和副显示液晶显示面板9之间，设置有从导光板2的一个射出面2b射出的光和从另一个射出面2c射出并被偏振分离元件14反射的光。 布置用于在靠近主显示液晶显示面板4的法线的方向上折射的棱镜片14和15，并且在偏振分离元件14和副显示液晶显示面板9之间，发射导光板2的另一个出口。 棱镜系统，用于使从表面2c出射并透过偏振光分离元件14的光向副显示液晶显示面板9的法线附近的方向折射。 门16，17被放置。 [选型图]图1

