

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公 開 特 許 公 報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2002－202505

(P2002－202505A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 9 1
1/1335	520	1/1335	5 G 4 3 5
1/13363		1/13363	
G 0 9 F 9/00	313	G 0 9 F 9/00	313

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000－399882(P2000－399882)

(22)出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(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

(72)発明者 西野 利晴

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ
計算機株式会社八王子研究所内

(72)発明者 鈴木 剛

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ
計算機株式会社八王子研究所内

(74)代理人 100073221

弁理士 花輪 義男

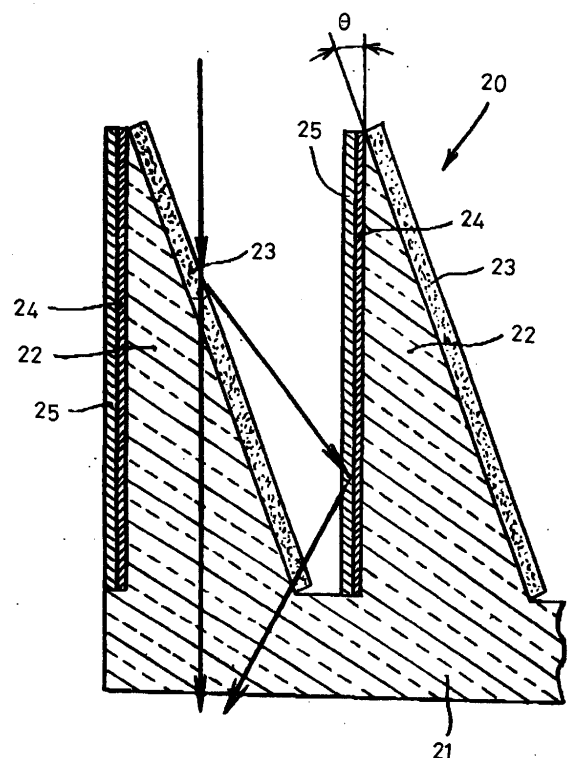
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 入射光を十分に効率良く採り込んで明るい表示を得る。

【解決手段】 液晶セルの光導入側である上面側に、上偏光板を介して、入射光を上偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として出射させる光導入部材20を設けた。この光導入部材20は、透明板21上に傾斜して配置された反射偏光板23と、この反射偏光板23で反射された光の位相差を変える位相差板25と、この位相差板25を透過した光を上偏光板に向けて反射する反射部材24とからなる。従って、光導入部材20に入射した入射光のうち、反射偏光板23の透過軸に平行な偏光成分の光はそのまま透過して上偏光板に入射し、また反射偏光板23の反射軸に平行な偏光成分の光は、反射されて位相差板25で位相がずれ、反射部材24で反射されて再び位相差板25を透過して上偏光板2に入射する。これにより、光導入部材20に入射した入射光のほとんどを上偏光板に入射させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板間に液晶を封入してなる液晶表示セルと、

この液晶表示セルの少なくとも光導入側の前記基板の外面側に配置され、入射光の内の一方の偏光成分の光を透過する透過軸と前記一方の偏光成分と直交する他方の偏光成分の光を吸収する吸収軸とを有する吸収偏光板と、この吸収偏光板の外面側に配置され入射光を前記吸収偏光板の前記透過軸に平行な偏光成分の光として出射させる光導入部材とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶表示セルの前記吸収偏光板を設けた側とは反対側の前記基板の外面側には反射板が配置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3】 前記光導入部材は、入射光の内の一方の偏光成分の光を透過する透過軸と前記一方の偏光成分と直交する他方の偏光成分の光を反射させる反射軸とを有し、前記透過軸が前記吸収偏光板の前記透過軸に対しほぼ平行に位置するように配置される反射偏光板と、この反射偏光板で反射された前記反射軸に平行な偏光成分の光の位相差を変える位相差板と、この位相差板を透過した光を反射する反射部材とからなることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記反射偏光板が前記液晶表示セルの表示面の法線方向に対して傾斜させて配置され、前記位相差板と前記反射板の積層体を前記位相差板が前記反射偏光板に対して斜めに対向するように配置したことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記位相差板は、 $\lambda/4$ 板であることを特徴とする請求項3または4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記位相差板は、捩じれ位相差板であることを特徴とする請求項3または4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】 この発明は光を効率良く導入して明るい表示を行う液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶表示装置においては、図14に示すように、液晶セル1を備え、この液晶セル1の光入射側である上面に上偏光板2が配置され、液晶セル1の下面に下偏光板3が配置され、この下偏光板3の下面に反射板4が配置された反射型のものがある。この液晶表示装置の液晶セル1は、上下一対の透明な基板5、6の対向面にそれぞれITOなどの透明な電極7、8が行および列方向に設けられておりと共に、これら電極7、8を覆って配向膜9、10が設けられ、これら配向膜9、10を上下に対向させた状態で一对の基板5、6が枠状のシール材11を介して接合され、このシール材1

1および一对の基板5、6の各配向膜9、10で囲われた領域内に液晶12が封入された構造になっている。

【0003】 この場合、液晶セル1の上下に対向する配向膜9、10は、図15に示すように、互いにほぼ直交する方向に配向処理が施されている。すなわち、図15において、矢印9aは上側基板5の配向膜9に近接する液晶分子の配向方向（つまり配向膜9の配向処理方向と同じ方向）を示し、矢印10aは下側基板6の配向膜10に近接する液晶分子の配向方向（つまり配向膜10の配向処理方向と同じ方向）を示している。これにより、液晶12の分子は、上下一対の基板5、6間において、下側基板6から上側基板5に向かい、液晶セル1を上面側から見て時計回り方向にほぼ90°のツイスト角でツイスト配向されている。

【0004】 また、上偏光板2は、図15に示すように、透過軸2aと吸収軸2bとを有する吸収偏光板であり、透過軸2aが液晶セル1の上側基板5の配向処理方向9aとほぼ平行で、吸収軸2bが上側基板5の配向処理方向9aとほぼ直交した状態で配置されている。同様に、下偏光板3も、透過軸3aと吸収軸3bとを有する吸収偏光板であり、透過軸3aが液晶セル1の下側基板6の配向処理方向10aとほぼ平行で、吸収軸3bが下側基板6の配向処理方向10aとほぼ直交した状態で配置されている。

【0005】 このような反射型の液晶表示装置では、図14に示すように、外部光が入射光として上偏光板2から入射する際、上偏光板2によってその透過軸2aに平行な偏光成分の光が選択されて透過し、この透過した光が液晶セル1をその駆動状態つまり液晶分子の配向状態に応じた光学作用を受けて透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択されて透過し、この透過した光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から出射することにより、明表示となる。液晶セル1の透過光が下偏光板3によって吸収された場合は、暗表示となる。これにより、液晶セル1の駆動状態に応じた画像などの情報が表示される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような反射型の液晶表示装置では、外部光である入射光が上偏光板2から入射するときに、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光のみが選択されて透過するが、上偏光板2の吸収軸2bに平行な偏光成分の光が吸収されるため、上偏光板2によって入射光のほぼ50%が吸収されて損失することになり、このため光量が減少し、表示が暗くなるという問題がある。特に、反射型の液晶表示装置では、入射した光が積層された上偏光板2、液晶セル1、および下偏光板3を1往復するため、大幅に表示が暗くなる。

【0007】 この発明の課題は、入射光を十分に効率良

く採り込んで明るい表示が得られるようにすることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶を封入してなる液晶表示セルと、この液晶表示セルの少なくとも光導入側の前記基板の外面側に配置され、入射光の内の一方の偏光成分の光を透過する透過軸と前記一方の偏光成分と直交する他方の偏光成分の光を吸収する吸収軸とを有する吸収偏光板と、この吸収偏光板の外面側に配置され入射光を前記吸収偏光板の前記透過軸に平行な偏光成分の光として出射させる光導入部材とを備えたことを特徴とする。この発明によれば、入射光が光導入部材に入射すると、この入射した光を光導入部材が吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として出射させるので、入射光のほとんどを吸収偏光板に入射させて透過させることができ、このため入射光を十分に採り込むことができ、この採り込んだ光が液晶表示セルに入射するため、明るい表示を得ることができる。この場合、請求項2に記載のごとく、前記液晶表示セルの前記吸収偏光板を設けた側とは反対側の前記基板の外面側には反射板が配置されていることにより、液晶表示セルに入射して透過した光を反射板で反射させ、前述と逆の光路を経て光導入部材から出射させることができ、このため反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0009】また、請求項3に記載のごとく、前記光導入部材は、入射光の内の一方の偏光成分の光を透過する透過軸と前記一方の偏光成分と直交する他方の偏光成分の光を反射させる反射軸とを有し、前記透過軸が前記吸収偏光板の前記透過軸に対しほぼ平行に位置するように配置される反射偏光板と、この反射偏光板で反射された前記反射軸に平行な偏光成分の光の位相差を変える位相差板と、この位相差板を透過した光を反射する反射部材とからなることにより、入射光が光導入部材に入射すると、この入射光のうち、反射偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光はそのまま透過して吸収偏光板の透過軸に沿った偏光成分の光として出射され、また反射偏光板の反射軸に沿った偏光成分の光は反射偏光板で反射されて位相差板に入射し、この位相差板を透過するときに位相差が変化して反射部材で反射され、この反射された光が再び位相差板を透過することにより、吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として出射されるので、光導入部材に入射した入射光のほとんどを吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として吸収偏光板に入射させることができる。

【0010】更に、光導入部材の具体的な構成としては、請求項4のように、反射偏光板が液晶表示セルの表示面の法線方向に対して傾斜させて配置され、位相差板と反射板の積層体を位相差板が反射偏光板に対して斜めに対向するように配置した構成が好ましい。この場合、

請求項5に記載のごとく、前記位相差板は $\lambda/4$ 板であっても良く、また請求項6に記載のごとく、前記位相差板は楕円位相差板であっても良い。

【0011】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、図1～図3を参照して、この発明の液晶表示装置の第1実施形態について説明する。なお、図3において、反射偏光板23及び位相差板25は、光入射方向から見た平面図として示してある。また、図14および図15に示された従来例と同一部分には同一符号を付して説明する。この液晶表示装置は、液晶セル1の光導入側の上面に配置された上偏光板2の上面側に光導入部材20を配置した構成を特徴とするものである。図1に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、液晶セル1を備え、この液晶セル1の光入射側である上面に上偏光板2が配置され、液晶セル1の下面に下偏光板3が配置され、この下偏光板3の下面に反射板4が配置された反射型のものである。

【0012】液晶セル1は、上下一対の透明な基板5、6の対向面にそれぞれITOなどの透明な電極7、8が行および列方向に設けられていると共に、これら電極7、8を覆って配向膜9、10が設けられ、これら配向膜9、10を上下に対向させた状態で一対の基板5、6が枠状のシール材11を介して接合され、このシール材11および一対の基板5、6の各配向膜9、10で囲われた領域内に液晶12が封入された構造になっている。液晶セル1の上下に対向する配向膜9、10は、図3に示すように、互いにほぼ直交する方向に配向処理が施されている。すなわち、図3において、矢印9aは上側基板5の配向膜9に近接する液晶分子の配向方向（つまり配向膜9の配向処理方向と同じ方向）を示し、矢印10aは下側基板6の配向膜10に近接する液晶分子の配向方向（つまり配向膜10の配向処理方向と同じ方向）を示している。これにより、液晶12の分子は、上下一対の基板5、6間において、下側基板6から上側基板5に向かい、液晶セル1を上面側から見て時計回り方向にほぼ90°のツイスト角でツイスト配向されている。

【0013】上偏光板2は、図3に示すように、透過軸2aと吸収軸2bとを有する吸収偏光板であり、透過軸2aが液晶セル1の上側基板5の配向処理方向9aとほぼ平行で、吸収軸2bが上側基板5の配向処理方向9aとほぼ直交した状態で配置されている。同様に、下偏光板3も、透過軸3aと吸収軸3bとを有する吸収偏光板であり、透過軸3aが液晶セル1の下側基板6の配向処理方向10aとほぼ平行で、吸収軸3bが下側基板6の配向処理方向10aとほぼ直交した状態で配置されている。ここで、本実施形態においては、上下偏光板2、3の各透過軸2a、3aと吸収軸2b、3b及び上側配向膜9の配向処理方向9aと下側配向膜10の配向処理方向10aは、表示面の左右方向(図3の紙面左右方向)及び上下方向(紙面上下方向)に平行な方向に夫々整合させ

である。これは、次に述べる反射偏光板23の透過軸23aと反射軸23bの配置に整合させた為である。

【0014】上偏光板2の光導入側には、光導入部材20が設置されている。この光導入部材20は、図1および図2に示すように、ベース部材として透明板21を備えている。この透明板21の上面には、多数の突起部22が鋸歯状に配列形成されている。この透明板21の各突起部22は、図2に示すように、その頂角 θ が約20°で、一面（同図では左側面）がほぼ垂直面に形成され、他面（同図では右側面）が傾斜面に形成され、これにより断面形状が直角三角形形状に形成されている。そして、これら各突起部22の傾斜面にはそれぞれ反射偏光板23が設けられており、各突起部22のほぼ垂直面にはそれぞれ反射部材24を介して位相差板25が設けられている。これにより、光導入部材20は、各反射偏光板23と各位相差板25とが互いに対向し、かつ各反射偏光板23の上面が上方に露呈した構成となっている。

【0015】この場合、反射偏光板23は、図3に示すように、透過軸23aと反射軸23bとを有し、透過軸23aを表示面の左右、反射軸23bを表示面の上下方向、に夫々平行させてある。これにより、反射偏光板23は、透過軸23aが上偏光板2の透過軸2aとほぼ平行で、反射軸23bが上偏光板2の透過軸2aとほぼ直交する配置となる。このように、反射偏光板23の透過軸23aと反射軸23bを表示面の左右及び上下方向に整合させるのは、入射方向に対して傾斜させて配置された反射偏光板23において透過軸23aと反射軸23bの軸の配置は傾斜させないようにして入射光の各偏光成分光を効率良く透過或いは反射させるためである。

【0016】位相差板25は、 $\lambda/4$ 板であり、図2に示すように、反射偏光板23に対向した状態でほぼ垂直に配置され、図3に示すように、その遅相軸25aが反射偏光板23の透過軸23aに対し左下がりに約45°の角度で交差し、反射偏光板23で反射された光が透過するときに $\lambda/4$ 波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。また、反射部材24は、位相差板25に密接した状態でほぼ垂直に配置され、位相差板25を透過した光をその位相差板25を介して反射偏光板23に向けて反射する。

【0017】このような反射型の液晶表示装置では、図2に示すように、外部光が入射光として光導入部材20に入射すると、そのほとんどの光が光導入部材20の上面側に露呈した反射偏光板23に入射する。この反射偏光板23に入射した光うち、反射偏光板23の透過軸23aに平行な偏光成分の光は、そのまま反射偏光板23を透過して透明板21から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板23の反射軸23bに平行な偏光成分の光は、反射偏光板23で反射されて位相差板25に入射し、この入射した光が位相差板25を透過するときに $\lambda/4$ 波長(λ)だ

け位相がずれ、この位相のずれた光が反射部材24で反射されて再び位相差板25を透過するので、更に $\lambda/4$ 波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、位相差板25を2回透過した光は、反射偏光板23の透過軸23aに平行な偏光成分の光となり、この反射偏光板23を透過して透明板21から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0018】このため、光導入部材20に入射した入射光のほとんどは、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過し、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材20に向けて出射される。この出射された光は、そのほとんどが透明板21を介して反射偏光板23に入射する。このときには、反射偏光板23の透過軸23aと上偏光板2の透過軸2aとがほぼ平行であるから、反射偏光板23に入射した光のすべてが反射偏光板23を透過して光導入部材20の上方に出射される。

【0019】このように、この反射型の液晶表示装置によれば、光導入部材20に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材20に入射し、この入射した光のすべてが光導入部材20から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0020】〔第2実施形態〕次に、図4および図5を参照して、この発明の液晶表示装置の第2実施形態について説明する。この場合には、図1～図3に示された第1実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。この液晶表示装置は、第1実施形態の光導入部材20の位相差板25に代えて、捩じれ位相差板26を設けた構造で、これ以外は第1実施形態と同じ反射型の構造になっている。この捩じれ位相差板26は、液晶分子をツイスト配向させた状態で固定した高分子液晶フィルムであり、図4に示すように、反射偏光板23に対向した状態で反射部材24の反射面に密着させて設置されている。

【0021】この場合、捩じれ位相差板26は、液晶分子のツイスト角が $63^\circ \pm 5^\circ$ 、好ましくは 63.7° で、位相差値が $195 \pm 5 \text{ nm}$ 、好ましくは 195 nm に設定されている。また、この捩じれ位相差板26は、図5に示すように、反射偏光板23側（図4では左面側）の液晶分子の配向方向26aが反射偏光板23の反射軸23bとほぼ平行で、この液晶分子の配向方向26aに対して反射部材24側（図4では右面側）の液晶分子の配向方向26bが所定の角度で交差している。すな

わち、この捩じれ位相差板26は、その液晶分子が反射部材24側から反射偏光板23側に向かい、この反射偏光板23側から見て反時計方向回りに63.7°のツイスト角で配向され、これにより反射偏光板23によって反射された光が透過するときに1/4波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。

【0022】このような反射型の液晶表示装置では、第1実施形態と同様、入射光が光導入部材20の反射偏光板23に入射すると、この入射した光のうち、反射偏光板23の透過軸23aに平行な偏光成分の光は、図4に示すように、そのまま反射偏光板23を透過して透明板21から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板23の反射軸23bに平行な偏光成分の光は、反射偏光板23で反射されて捩じれ位相差板26に入射し、この捩じれ位相差板26を透過するときに1/4波長(λ)だけ位相がずれ、この位相のずれた光が反射部材24で反射されて再び捩じれ位相差板26を透過するので、更に1/4波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、捩じれ位相差板26を2回透過した光は、反射偏光板23の透過軸23aに平行な偏光成分の光となり、この反射偏光板23を透過して透明板21から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0023】このため、光導入部材20に入射した入射光のほとんどは、第1実施形態と同様、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過し、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材20に向けて出射される。この出射された光は、第1実施形態と同様、そのほとんどが透明板21を介して反射偏光板23に入射し、この反射偏光板23を透過して光導入部材20の上方に出射される。

【0024】このように、この反射型の液晶表示装置においても、第1実施形態と同様、光導入部材20に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材20に入射し、この入射した光のすべてが光導入部材20から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0025】なお、上記第2実施形態では、捩じれ位相差板として、液晶分子のツイスト角が63°±5°で、位相差値が195±5nmに設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板26を用いた場合について述べたが、これに限らず、例えば液晶分子のツイスト角が19

0°±10°、好ましくは190.1°で、位相差値が583±10nm、好ましくは583nmに設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良く、また液晶分子のツイスト角が318°±15°、好ましくは318.2°で、位相差値が972±15nm、好ましくは972nmに設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良い。

【0026】[第3実施形態]次に、図6および図7を参照して、この発明の液晶表示装置の第3実施形態について説明する。この場合には、図1～図3に示された第1実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。この液晶表示装置は、光導入部材30の構造が第1実施形態と異なり、これ以外は第1実施形態と同じ反射型の構造になっている。この光導入部材30は、図6に示すように、透明部材31中に反射偏光板32がほぼ45°の角度で左下がり傾斜した状態で埋設され、この反射偏光板32の上面側に対応する透明部材31の一端面（同図では左端面）に位相差板33を介して第1反射部材34がほぼ垂直に設けられ、反射偏光板32の下面側に対応する透明部材31の他端面（同図では右端面）に第2反射部材35が所定角度傾いて設けられた構造になっている。なお、この実施形態の場合、一枚の反射偏光板を45°に傾斜させて配置するから光導入部材30が厚くなるが、薄い光導入部材を得るには、上述の構造を第1実施形態と同様に平面的に繰り返して形成して光導入部材を形成すれば良い。

【0027】反射偏光板32は、第1実施形態と同様、透過軸32aと反射軸32bとを有し、図7に示すように、透過軸32aが上偏光板2の透過軸2aとほぼ平行で、反射軸32bが上偏光板2の透過軸2aとほぼ直交している。また、この反射偏光板32は、ほぼ45°傾斜していることにより、上方からほぼ垂直に入射した光のうち、透過軸32aに平行な偏光成分の光をそのまま透過し、反射軸32bに平行な偏光成分の光をほぼ水平方向に反射させて位相差板33に入射させるように構成されている。

【0028】位相差板33は、 $\lambda/4$ 板であり、図6に示すように、透明部材31の左端面にほぼ垂直に配置され、図7に示すように、その遅相軸33aが反射偏光板32の透過軸32aに対し左下がり傾斜に約45°の角度で交差し、反射偏光板32で反射された光が透過するときに1/4波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。また、第1反射部材34は、位相差板33に密接した状態でほぼ垂直に配置され、位相差板33を透過した光をその位相差板33を介して反射偏光板32に向けてほぼ水平方向に反射するように構成されている。第2反射部材35は、透明部材31の傾斜した右端面に右下がり傾斜して配置され、透明部材31内のほぼ水平方向から入射した光を上偏光板2に向けて左斜め下に反射するように構成されている。

【0029】このような反射型の液晶表示装置では、図6に示すように、外部光が入射光として光導入部材30に入射すると、透明部材31の右端面に設けられた第2反射部材35の外面上に入射する光を除いて、そのほとんどの光が透明部材31中の反射偏光板32に入射する。この反射偏光板32に入射した光のうち、反射偏光板32の透過軸32aに平行な偏光成分の光は、そのまま反射偏光板32を透過して透明部材31から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板32の反射軸32bに平行な偏光成分の光は、反射偏光板32でほぼ水平方向に反射されて位相差板33に入射し、この位相差板33を透過するときに1/4波長(λ)だけ位相がずれ、この位相のずれた光が第1反射部材34でほぼ水平方向に反射されて再び位相差板33を透過するので、更に1/4波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、位相差板33を2回透過した光は、反射偏光板32の透過軸32aに平行な偏光成分の光となり、反射偏光板32をほぼ水平方向に透過し、第2反射部材35によって上偏光板2に向けて左斜め下に反射され、透明部材31から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0030】このため、光導入部材30に入射した入射光のほとんどは、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過することになり、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材30に向けて出射される。この出射された光は、そのほとんどが透明部材31を介して直接反射偏光板32に入射するほか、一部の光が第2反射部材35で反射されて反射偏光板32に入射する。このときにも、反射偏光板32の透過軸32aと上偏光板2の透過軸2aとがほぼ平行であるから、反射偏光板32に入射した光のすべてが反射偏光板32を透過して光導入部材30の上方に出射される。

【0031】このように、この反射型の液晶表示装置によれば、光導入部材30に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材30に入射し、この入射した光のすべてが光導入部材30から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0032】〔第4実施形態〕次に、図8および図9を参照して、この発明の液晶表示装置の第4実施形態について説明する。この場合には、図6および図7に示された第3実施形態と同一部分に同一符号を付して説明す

る。この液晶表示装置は、第3実施形態の光導入部材30の位相差板33に代えて、捩じれ位相差板36を設けた構造で、これ以外は第3実施形態と同じ反射型の構造になっている。この捩じれ位相差板36は、液晶分子をツイスト配向させた状態で固定した高分子液晶フィルムであり、図8に示すように、透明部材31の左端面と第1反射部材34との間にほぼ垂直に配置されている。

【0033】この場合、捩じれ位相差板36は、液晶分子のツイスト角が $63^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 、好ましくは 63.7° で、位相差値が $195 \pm 5 \text{ nm}$ 、好ましくは 195 nm に設定されている。また、この捩じれ位相差板36は、図9に示すように、反射偏光板32側（図8では右面側）の液晶分子の配向方向36aが反射偏光板32の反射軸32bとほぼ平行で、この液晶分子の配向方向36aに対して第1反射部材34側（図8では左面側）の液晶分子の配向方向36bが所定の角度で交差している。すなわち、この捩じれ位相差板36は、その液晶分子が第1反射部材34側から反射偏光板32側に向かい、この反射偏光板32側から見て反時計方向回りに 63.7° のツイスト角で配向され、これにより反射偏光板32によって反射された光が透過するときに1/4波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。

【0034】このような反射型の液晶表示装置では、第3実施形態と同様、入射光が光導入部材30の反射偏光板32に入射すると、この反射偏光板32にほぼ垂直に入射した光のうち、反射偏光板32の透過軸32aに平行な偏光成分の光は、図8に示すように、そのまま反射偏光板32を透過して透明部材31から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板32の反射軸32bに平行な偏光成分の光は、反射偏光板32でほぼ水平方向に反射されて捩じれ位相差板36に入射し、この捩じれ位相差板36を透過するときに1/4波長(λ)だけ位相がずれ、この位相のずれた光が第1反射部材34でほぼ水平方向に反射されて再び捩じれ位相差板36を透過するので、更に1/4波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、捩じれ位相差板36を2回透過した光は、反射偏光板32の透過軸32aに平行な偏光成分の光となり、この反射偏光板32をほぼ水平方向に透過し、第2反射部材35によって上偏光板2に向けて左斜め下に反射され、透明部材31から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0035】このため、光導入部材30に入射した入射光のほとんどは、第3実施形態と同様、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過することになり、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材30に向けて出射さ

れる。この出射された光は、第3実施形態と同様、透明部材31を介して直接反射偏光板32に入射するほか、一部の光が第2反射部材35で反射されて反射偏光板32に入射する。このときにも、反射偏光板32の透過軸32aと上偏光板2の透過軸2aとがほぼ平行であるから、反射偏光板32に入射した光のすべてが反射偏光板32を透過して光導入部材30の上方に出射される。

【0036】このように、この反射型の液晶表示装置によれば、第3実施形態と同様、光導入部材30に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材30に入射し、この入射した光のすべてが光導入部材30から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0037】なお、上記第4実施形態では、捩じれ位相差板として、液晶分子のツイスト角が $63^{\circ} \pm 5^{\circ}$ で、位相差値が $195 \pm 5 \text{ nm}$ に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板36を用いた場合について述べたが、これに限らず、例えば液晶分子のツイスト角が $190^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 、好ましくは 190.1° で、位相差値が $583 \pm 10 \text{ nm}$ 、好ましくは 583 nm に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良く、また液晶分子のツイスト角が $318^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 、好ましくは 318.2° で、位相差値が $972 \pm 15 \text{ nm}$ 、好ましくは 972 nm に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良い。

【0038】〔第5実施形態〕次に、図10および図11を参照して、この発明の液晶表示装置の第5実施形態について説明する。この場合には、図6および図7に示された第3実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。この液晶表示装置は、光導入部材40の構造が第3実施形態と異なり、これ以外は第3実施形態と同じ反射型の構造になっている。この光導入部材40は、図10に示すように、透明部材41中に反射偏光板42がほぼ 50° の角度で左下がり傾斜した状態で埋設され、この反射偏光板42の上面側に対応する透明部材41の一端面（同図では左端面）に位相差板43を介して反射部材44がそれぞれ所定角度傾斜して設けられた構造になっている。

【0039】この場合、反射偏光板42は、第3実施形態と同様、透過軸42aと反射軸42bとを有し、図11に示すように、透過軸42aが上偏光板2の透過軸2aとほぼ平行で、反射軸42bが上偏光板2の透過軸2aとほぼ直交している。また、この反射偏光板42は、ほぼ 50° 傾斜していることにより、上方からほぼ垂直に入射した光のうち、透過軸42aに平行な偏光成分の光をそのまま透過し、反射軸42bに平行な偏光成分の

光を左斜め下に向けて反射して位相差板43に入射させるように構成されている。

【0040】位相差板43は、 $\lambda/4$ 板であり、図10に示すように、透明部材41の左端面に左下がり傾斜して配置され、図11に示すように、その遅相軸43aが反射偏光板42の透過軸42aに対し左下がり約 45° の角度で交差し、反射偏光板42で反射された光が透過するときに $1/4$ 波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。反射部材44は、位相差板43に密接した状態で左下がり傾斜して配置され、位相差板43を透過した光をその位相差板43を介して右斜め下に向けて反射するように構成されている。

【0041】このような反射型の液晶表示装置では、図10に示すように、外部光が入射光として光導入部材40に入射すると、透明部材41の右端面に位相差板42を介して設けられた反射部材44の外面上に入射する光を除いて、そのほとんどの光が透明部材41中の反射偏光板42に入射する。この反射偏光板42にほぼ垂直に入射した光うち、反射偏光板42の透過軸42aに平行な偏光成分の光は、そのまま反射偏光板42を透過して透明部材41から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板42の反射軸42bに平行な偏光成分の光は、反射偏光板42で左斜め下に向けて反射されて位相差板43に入射し、この位相差板43を透過するときに $1/4$ 波長(λ)だけ位相がずれ、この位相のずれた光が反射部材44で右斜め下に向けて反射されて再び位相差板43を透過するので、更に $1/4$ 波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、位相差板43を2回透過した光は、反射偏光板42の透過軸42aに平行な偏光成分の光となり、この反射偏光板42を右斜め下に向けて透過し、透明部材41から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0042】このため、光導入部材40に入射した入射光のほとんどは、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過することになり、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材40に向けて出射される。この出射された光は、そのほとんどが透明部材41を介して反射偏光板42に入射する。このときにも、反射偏光板42の透過軸42aと上偏光板2の透過軸2aとがほぼ平行であるから、反射偏光板42に入射した光のほとんどが反射偏光板42を透過して光導入部材40の上方に出射される。

【0043】このように、この反射型の液晶表示装置によれば、光導入部材40に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、

入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材40に入射し、この入射した光のほとんどが光導入部材40から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0044】〔第6実施形態〕次に、図12および図13を参照して、この発明の液晶表示装置の第6実施形態について説明する。この場合には、図10および図11に示された第5実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。この液晶表示装置は、第5実施形態の光導入部材40の位相差板43に代えて、捩じれ位相差板46を設けた構造で、これ以外は第5実施形態と同じ反射型の構造になっている。この捩じれ位相差板46は、液晶分子をツイスト配向させた高分子液晶フィルムであり、図12に示すように、透明部材41の左端面と反射部材44との間に左下がり傾斜して配置されている。

【0045】この場合、捩じれ位相差板46は、液晶分子のツイスト角が $63^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 、好ましくは 63.7° で、位相差値が $195 \pm 5 \text{ nm}$ 、好ましくは 195 nm に設定されている。また、この捩じれ位相差板46は、図13に示すように、反射偏光板42側（図12では右面側）の液晶分子の配向方向46aが反射偏光板42の反射軸42bとほぼ平行で、この液晶分子の配向方向46aに対して反射部材44側（図12では左面側）の液晶分子の配向方向46bが所定の角度で交差している。すなわち、この捩じれ位相差板46は、その液晶分子が反射部材44側から反射偏光板42側に向かい、この反射偏光板42側から見て反時計方向回りに 63.7° のツイスト角で配向され、これにより反射偏光板42によって反射された光が透過するときに $1/4$ 波長(λ)だけ位相をずらすように構成されている。

【0046】このような反射型の液晶表示装置では、第5実施形態と同様、入射光が光導入部材40の反射偏光板42に入射すると、この反射偏光板42に入射した光のうち、反射偏光板42の透過軸42aに平行な偏光成分の光は、そのまま反射偏光板42を透過して透明部材41から上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として出射される。また、反射偏光板42の反射軸42bに平行な偏光成分の光は、図12に示すように、反射偏光板42で左斜め下に向けて反射されて捩じれ位相差板46に入射し、この捩じれ位相差板46を透過するときに $1/4$ 波長(λ)だけ位相がずれ、この位相のずれた光が反射部材44で右斜め下に向けて反射されて再び捩じれ位相差板46を透過するので、更に $1/4$ 波長(λ)だけ位相がずれる。これにより、捩じれ位相差板46を2回透過した光は、反射偏光板42の透過軸42aに平行な偏光成分の光となり、この反射偏光板42を右斜め下に向けて透過し、透明部材41から上偏光板2の透過軸

2aに平行な偏光成分の光として出射される。

【0047】このため、光導入部材40に入射した入射光のほとんどは、上偏光板2の透過軸2aに平行な偏光成分の光として上偏光板2に入射して透過することになり、この透過した光が、従来例と同様、液晶セル1を透過し、下偏光板3によってその透過軸3aに平行な偏光成分の光が選択され、この選択された光が反射板4で反射されて、前述した光路と逆の光路を経て上偏光板2から光導入部材40に向けて出射される。この出射された光は、第5実施形態と同様、そのほとんどが透明部材41を介して反射偏光板42に入射する。このときにも、反射偏光板42の透過軸42aと上偏光板2の透過軸2aとがほぼ平行であるから、反射偏光板42に入射した光のほとんどが反射偏光板42を透過して光導入部材40の上方に出射される。

【0048】このように、この反射型の液晶表示装置によれば、光導入部材40に入射した入射光のほとんどを上偏光板2に入射させて透過させることができるので、入射光のほぼ100%近い光を採り込むことができ、しかも液晶セル1および下偏光板3を透過して反射板4で反射された光のすべてが再び下偏光板3、液晶セル1、および上偏光板2を透過して光導入部材40に入射し、この入射した光のほとんどが光導入部材40から上方に出射するので、反射型であっても十分に明るい表示を得ることができる。

【0049】なお、上記第6実施形態では、捩じれ位相差板として、液晶分子のツイスト角が $63^{\circ} \pm 5^{\circ}$ で、位相差値が $195 \pm 5 \text{ nm}$ に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板46を用いた場合について述べたが、これに限らず、例えば液晶分子のツイスト角が $190^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 、好ましくは 190.1° で、位相差値が $583 \pm 10 \text{ nm}$ 、好ましくは 583 nm に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良く、また液晶分子のツイスト角が $318^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 、好ましくは 318.2° で、位相差値が $972 \pm 15 \text{ nm}$ 、好ましくは 972 nm に設定された高分子液晶フィルムの捩じれ位相差板を用いても良い。

【0050】また、上記第1～第6実施形態では、液晶セル1の下面側に下偏光板3を介して反射板4を設けた反射型の液晶表示装置について述べたが、これに限らず、液晶セル1の下面側に反射板4を設けない透過型の液晶表示装置にも適用することができる。この場合、面発光の光源をバックライトとして用い、この面発光バックライトからの出射光を本発明に係る光導入部材により効率良く採り込んで明るい表示を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、一対の基板間に液晶を封入してなる液晶セルの光導入側に、吸収軸と透過軸とを有する吸収偏光板を配置し、この吸収偏光板の光導入側に、入射光を吸収偏光板

の透過軸に平行な偏光成分の光として出射させる光導入部材を配置したので、光導入部材に入射した入射光のほとんどを吸収偏光板に入射させて透過させることができ、このため光導入部材で入射光を十分に採り込むことができ、しかもこの採り込んだ光が液晶セルに入射するので、明るい表示を得ることができる。この場合、液晶セルにおける吸収偏光板と反対側の外面側に反射板を配置した反射型であっても、液晶セルに入射して透過した光を反射板で反射させ、前述と逆の光路を経て光導入部材から出射させることにより、十分に明るい表示を得ることができる。

【0052】また、光導入部材は、吸収偏光板の透過軸に対しほぼ平行な透過軸およびこの透過軸に対し交差する反射軸を有する反射偏光板と、この反射偏光板で反射された反射軸に平行な偏光成分の光の位相差を変える位相差板と、この位相差板を透過した光を反射する反射部材とからなることにより、入射光が光導入部材に入射すると、この入射光のうち、反射偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光はそのまま透過して吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として出射され、また反射偏光板の反射軸に平行な偏光成分の光は反射偏光板で反射されて位相差板に入射し、この位相差板を透過するとき位相差が変化して反射板で反射され、この反射された光が再び位相差板を透過することにより、吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として出射されるので、光導入部材に入射した入射光のほとんどを吸収偏光板の透過軸に平行な偏光成分の光として吸収偏光板に入射させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の液晶表示装置の第1実施形態を示した断面図。

【図2】図1の光導入部材の要部の拡大断面図。

【図3】図1の液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

【図4】この発明の液晶表示装置の第2実施形態における光導入部材の要部を示した拡大断面図。

【図5】図4の光導入部材を用いた液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

【図6】この発明の液晶表示装置の第3実施形態における光導入部材の要部を示した拡大断面図。

【図7】図6の光導入部材を用いた液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

【図8】この発明の液晶表示装置の第4実施形態における光導入部材の要部を示した拡大断面図。

【図9】図8の光導入部材を用いた液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

【図10】この発明の液晶表示装置の第5実施形態における光導入部材の要部を示した拡大断面図。

【図11】図10の光導入部材を用いた液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

【図12】この発明の液晶表示装置の第6実施形態における光導入部材の要部を示した拡大断面図。

【図13】図12の光導入部材を用いた液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

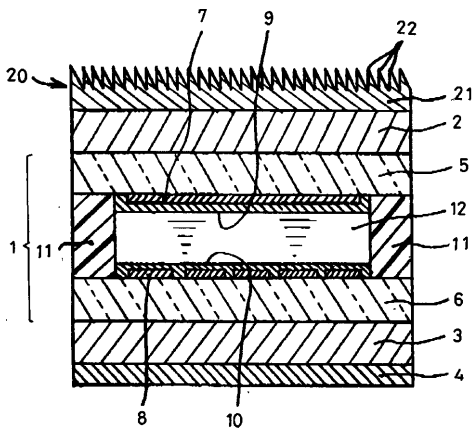
【図14】従来の液晶表示装置を示した断面図。

【図15】図14の従来例の液晶表示装置における各要素の光学軸を示した図。

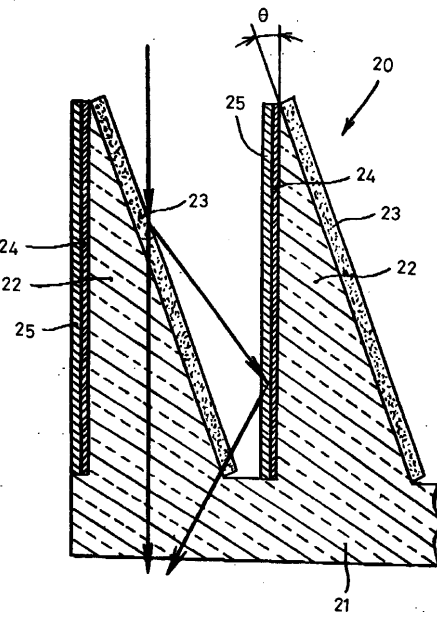
【符号の説明】

- 1 液晶セル
- 2 上偏光板
- 2 a 上偏光板の透過軸
- 2 b 上偏光板の吸収軸
- 3 下偏光板
- 4 反射板
- 5、6 基板
- 12 液晶
- 20、30、40 光導入部材
- 23、32、42 反射偏光板
- 23 a、32 a、42 a 反射偏光板の透過軸
- 23 b、32 b、42 b 反射偏光板の反射軸
- 24、44 反射部材
- 25、33、43 位相差板
- 26、36、46 捩じれ位相差板
- 34 第1反射部材
- 35 第2反射部材

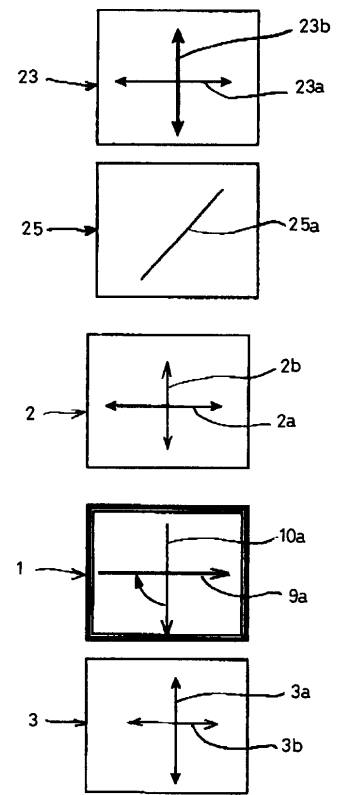
【図1】



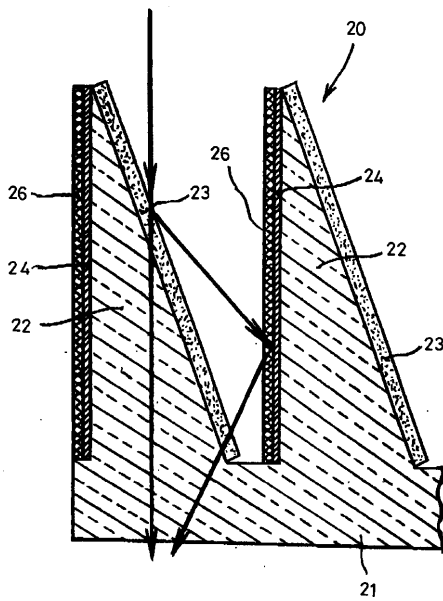
【図2】



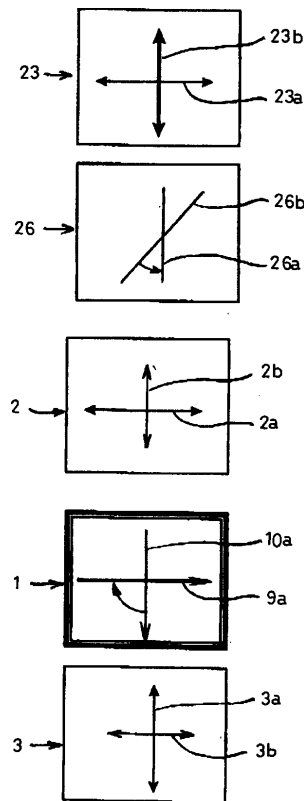
【図3】



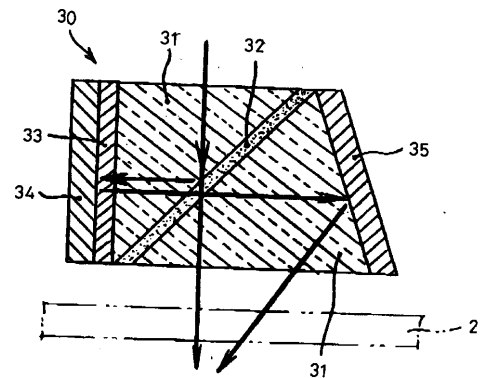
【図4】



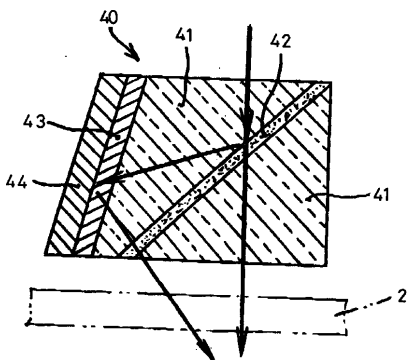
【図5】



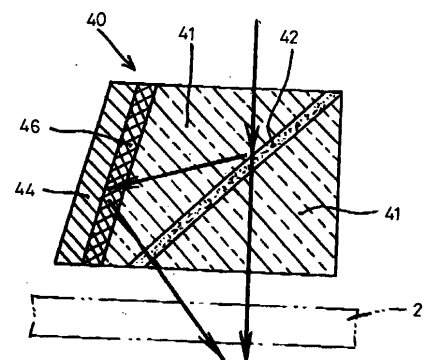
【図6】



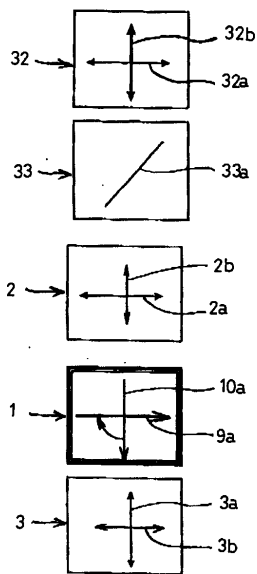
【図10】



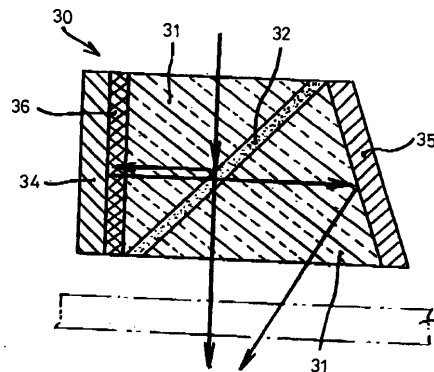
【図12】



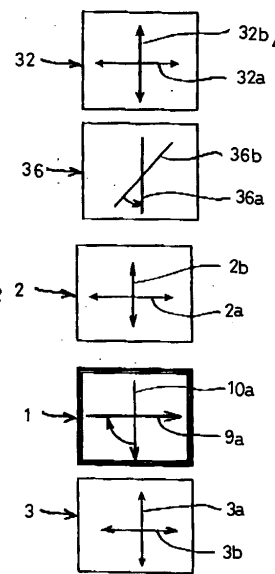
【図7】



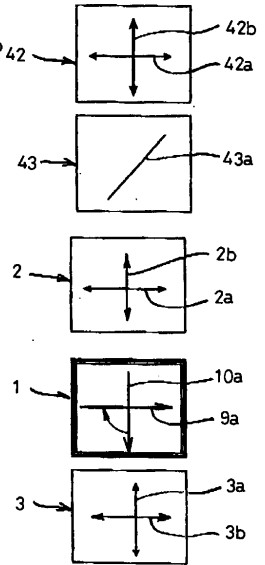
【図8】



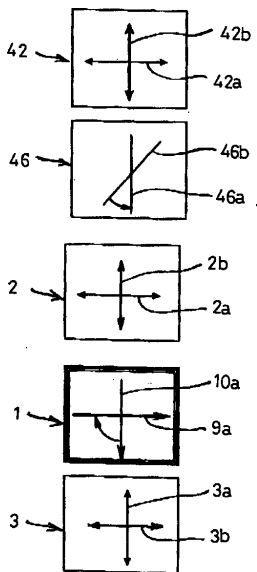
【図9】



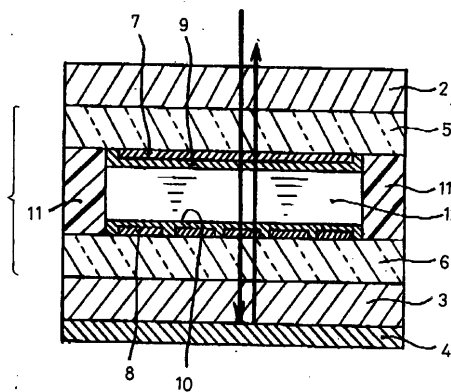
【図11】



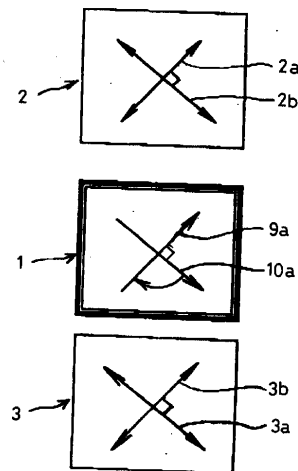
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 君平
東京都八王子市石川町2951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) 2H091 FA08X FA11X FA14X FA21X
FA23X FA41Z FD01 LA03
LA17

5G435 AA03 BB12 BB16 FF05 FF08
FF14 HH05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002202505A	公开(公告)日	2002-07-19
申请号	JP2000399882	申请日	2000-12-28
[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	西野利晴 鈴木剛 小林君平		
发明人	西野 利晴 鈴木 剛 小林 君平		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/13363 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.520 G02F1/13363 G09F9/00.313		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA11X 2H091/FA14X 2H091/FA21X 2H091/FA23X 2H091/FA41Z 2H091/FD01 2H091/LA03 2H091/LA17 5G435/AA03 5G435/BB12 5G435/BB16 5G435/FF05 5G435/FF08 5G435/FF14 5G435/HH05 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA25X 2H191/FA30X 2H191/FA31X 2H191/FA31Z 2H191/FA54X 2H191/FA60X 2H191/FA74X 2H191/FA81Z 2H191/FB05 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/LA33 2H191/NA46 2H191/PA30 2H191/PA44 2H191/PA84 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA25X 2H291/FA30X 2H291/FA31X 2H291/FA31Z 2H291/FA54X 2H291/FA60X 2H291/FA74X 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/LA33 2H291/NA46 2H291/PA30 2H291/PA44 2H291/PA84 2H391/AA01 2H391/AB09 2H391/AB38 2H391/AB40 2H391/AC03 2H391/AC08 2H391/AC23 2H391/EA14 2H391/EA16 2H391/EA22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过充分有效地吸收入射光来获得明亮的显示。解决方案：在作为液晶单元的光引入侧的上表面侧上，通过上偏振板设置有用引入入射光的光引入部件20，该入射光作为平行于上偏振板的透射轴的偏振分量的光。导光部件20包括：倾斜地配置在透明板21上的反射型偏振板23；使反射型偏振板23反射的光的相位差变化的相位差板25；以及相位差板25。反射构件24反射已经透射到上偏振片的光。因此，在入射到光导入部件20中的入射光中，与反射偏振片23的透射轴平行的偏振成分的光直接透射并入射到上偏振片，并且与反射偏振片23的反射轴平行。具有这种偏振成分的光被相位差板25反射并使其相位偏移，并被反射部件24反射，再次透射过相位差板25而入射到上偏振板。这允许已经进入光导入构件20的大部分入射光进入上偏振板。

