

(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2004-61849
(P2004-61849A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333 505	2H090
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 500	2H091
GO2F 1/1343	GO2F 1/1335 520	2H092
	GO2F 1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-219888 (P2002-219888)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成14年7月29日 (2002.7.29)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100068342
			弁理士 三好 保男
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100108707
			弁理士 中村 友之
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

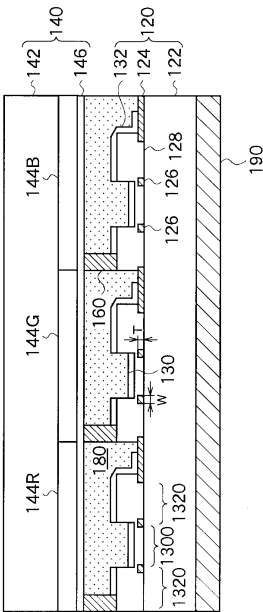
(54) 【発明の名称】 液晶表示器及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 露光ステージに光の反射率が異なる部分があっても、高精度のパターン形成を可能とし、液晶表示装置の表示ムラの発生を防止する。

【解決手段】 ガラス122の上に形成された薄膜トランジスタ124と、ガラス122の上及び薄膜トランジスタ124の上に形成され、かつ厚さが異なる透過領域1300と反射領域1320とを有する絶縁膜128を備える液晶表示器であって、透過領域1300と反射領域1320との境界下に遮光膜126が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の上に形成された薄膜トランジスタと、前記基板上及び前記薄膜トランジスタ上に形成され、かつ厚さが異なる第 1 領域と第 2 領域とを有する絶縁膜を備える液晶表示器であって、
前記第 1 領域と前記第 2 領域との境界下に遮光膜が設けられていることを特徴とする液晶表示器。

【請求項 2】

さらに、前記第 1 領域上に透明電極膜が形成され、前記第 2 領域上に反射電極膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示器。

10

【請求項 3】

前記遮光膜の材料が前記薄膜トランジスタの材料と同じであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示器。

【請求項 4】

基板の上に遮光膜を形成するステップと、
前記基板及び前記遮光膜の上に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、前記絶縁膜のパターン領域と非パターン領域の境界下に前記遮光膜が位置するように露光を行う露光ステップと、
を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【請求項 5】

前記遮光膜形成時に前記遮光膜と同一の材料を用いて薄膜トランジスタも形成することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示器の製造方法。

20

【請求項 6】

基板の裏面に光反射膜、遮光膜又は光拡散膜を形成するステップと、
前記基板の表面に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、
前記絶縁膜のパターン領域に露光を行う露光ステップと、を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、液晶表示器及びその製造方法に関し、特に感光性材料を露光して形成されるパターンについて高い寸法精度が要求される液晶表示器及びその製造方法に関する。

30

【0002】**【従来の技術】**

半透過型液晶表示器に使用される TFT（薄膜トランジスタ）基板は、反射表示する部分（反射部）と透過表示する部分（透過部）を有する。一般的に、反射部は、基板上の複数の薄膜トランジスタ上に絶縁膜、反射電極層が順次積層され、一方、透過部は、反射電極層の代わりに透明電極層が絶縁膜上に積層されている。

【0003】

また、反射部の反射率と透過部の透過率をそれぞれ向上させるために、絶縁膜の膜厚を反射部と透過部とで意図的に異ならせ、対向基板と貼り合せたときに反射部と透過部とでそれぞれが最適なセルギャップを有するような構造も開発されている。この場合、TFT 基板は反射部及び透過部の両方に感光性樹脂を塗布した後、透過部のみを露光し、さらに現像、ポストバークを行うことで透過部の膜厚と反射部の膜厚の差を調整する。

40

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、絶縁膜材料として透過率の高い感光性樹脂を使用するため、露光時に露光ステージからの反射光の影響を受け易い。

【0005】

図 5 に示すように、露光ステージ 210 には基板吸着用又は基板突き上げ用の穴 212 が

50

存在する。穴 2 1 2 は光を反射しないが、穴でない部分 2 1 4 は光を反射する。このため、穴 2 1 2 の上に位置する絶縁膜 1 2 8 は、マスク 2 0 8 の開口部を通して絶縁膜 1 2 8 に到達する光だけを受け取るが、穴でない部分 2 1 4 の上に位置する絶縁膜 1 2 8 は、マスク 2 0 8 の開口部を通して絶縁膜 1 2 8 に到達する光だけでなく、穴でない部分 2 1 4 によって反射される光も受け取る。パターン寸法は受光量によって左右されるため、受光量が少ない穴 2 1 2 の上はパターン幅が狭く、受光量が多い穴でない部分 2 1 4 の上はパターン幅が広がる。そして、このようなパターン幅の違いが輝度ムラなどの表示ムラとして視認されてしまうという問題が生じていた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、露光ステージによって反射される光量の多少によって発生するパターン寸法の差違を無くして、表示ムラの発生を防止することにある。 10

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その第 1 の特徴は、基板の上に形成された薄膜トランジスタと、基板及び薄膜トランジスタの上に形成され、かつ厚さが異なる第 1 領域と第 2 領域とを有する絶縁膜を備える液晶表示器であって、第 1 領域と第 2 領域との境界下に遮光膜が設けられていることにある。また、第 1 領域上に透明電極膜が形成され、第 2 領域上に反射電極膜が形成されることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

このような構成によれば、露光ステージによって反射され、第 1 領域と第 2 領域との境界下、又は透明電極膜が形成される領域（透過領域）と反射電極膜が形成される領域（反射領域）との境界下に戻ってくる光が絶縁膜に到達するのを防ぐことができ、露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、絶縁膜の寸法精度を低下させることを防止できる。 20

【 0 0 0 9 】

さらに、遮光膜の材料が薄膜トランジスタの材料と同じであることが好ましい。遮光膜と薄膜トランジスタが同一材料であるなら、遮光膜と薄膜トランジスタを同一工程で形成することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の特徴は、液晶表示器の製造方法であって、基板の上に遮光膜を形成するステップと、基板及び遮光膜の上に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、絶縁膜のパターン領域と非パターン領域の境界下に遮光膜が位置するように露光を行う露光ステップと、を含むことにある。 30

【 0 0 1 1 】

このような構成によれば、露光ステージによって反射され、絶縁膜のパターン領域と非パターン領域との境界下に戻ってくる光が、絶縁膜に到達するのを防ぐことができ、露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、高い寸法精度の絶縁膜を形成することができる。 40

【 0 0 1 2 】

また、遮光膜形成時に遮光膜と同一の材料を用いて薄膜トランジスタも形成することが好ましい。遮光膜と薄膜トランジスタが同一材料であるなら、遮光膜と薄膜トランジスタを同一工程で形成することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 の特徴は、液晶表示器の製造方法であって、基板の裏面に光反射膜、遮光膜又は光拡散膜を形成するステップと、基板の表面に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、絶縁膜のパターン領域に露光を行う露光ステップと、を含むことにある。

【 0 0 1 4 】

このような構成によれば、露光時に基板を透過する光は、基板裏面の光反射膜によって全て反射されるか、遮光膜が存在するため全て反射されないか、または光拡散膜が存在する 50

ため基板面の全領域から均等に反射される。このため露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、絶縁膜の寸法精度を低下させることを防止できる。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではない。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、形状や寸法は現実のものとは異なる。従って、具体的な形状や寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

10

【 0 0 1 6 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の概略断面図である。図 1 に示すように、第 1 実施形態の液晶表示装置は、TFT基板 120、カラーフィルタ基板 140 を有する。TFT基板 120 とカラーフィルタ基板 140 とはスペーサー 160 によって所定間隔で対向配置され、基板の周辺を囲むように形成された図示しないシール材によって貼り合わされている。また、TFT基板 120 とカラーフィルタ基板 140 との間には液晶 180 が注入され、充填されている。

【 0 0 1 7 】

TFT基板 120 は、透明なガラス 122 の表面に、TFT 124 と遮光膜 126 とが形成されている。また、TFT 124 と遮光膜 126 の表面に、絶縁膜 128 が形成されている。さらに、絶縁膜 128 の表面に、ITO 膜 (酸化インジウム薄膜) などの透明電極 130 と、金属膜などの反射電極 132 とが形成されている。なお、反射電極 132 は反射光の視野角を広げるため、表面に凹凸が形成されている。

20

【 0 0 1 8 】

遮光膜 126 の材質は、露光時に、透明電極形成領域に照射される光であって、露光ステージによって反射されて反射電極形成領域に到達してしまう光を、十分に遮ることができるだけの遮光性を有するものであれば良く、TFT 124 と同時形成可能とするために TFT 124 と同じ材料であることが好ましく、具体的には、モリブデンが例示される。

【 0 0 1 9 】

また、遮光膜 126 の形成位置は、図 2 に基づいて後述する透過領域 1300 と反射領域 1320 との境界の下とする。さらに、遮光膜 126 の厚みと幅は、露光時に、透明電極形成領域に照射される光であって、露光ステージによって反射されて反射電極形成領域に到達してしまう光を、十分に遮ることができるものであれば良い。つまり、遮光膜 126 の厚みと幅は、照射光の波長、周波数、照射角度のずれ又は照射時間などの照射条件や、遮光膜の材質などによって決まる。例えば照射条件が $300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ であり、遮光膜の材質がモリブデンであるなら、遮光膜 126 の厚み T は $0.3 \sim 0.6$ マイクロメータ、幅 W は約 6 マイクロメータが好ましい。

30

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の概略平面図である。図 2 に示すように、複数の信号線 202 とこれと直交する複数の走査線 204 がマトリクス状に配置され、このマトリクスの各格子 (画素) 毎に透過領域と 1300 と反射領域 1320 が形成されている。また、走査線 204 と並行に補助容量線 206 が形成されている。そして、前記の如く、透過領域 1300 と反射領域 1320 の境界下に遮光膜 126 は形成されるため、図 2 の概略平面図では透過領域 1300 と反射領域 1320 との間に遮光膜 126 が表れる。つまり、遮光膜 126 は透過領域 1300 を縁取るように形成される。

40

【 0 0 2 1 】

一方、図 1 に示すように、カラーフィルタ基板 140 は、透明なガラス 142 の表面にカラーレジスト 144R (赤)、144G (緑)、144B (青) が形成され、カラーレジスト 144 の表面に透明電極 146 が形成され、さらに透明電極 146 の表面を覆うよ

50

うに図示しない配光膜が形成されている。

【0022】

また、図1に示す液晶表示装置では、反射表示時と透過表示時とで液晶180を通過する光の経路長が異なる。つまり、透過表示時には、バックライト190からの透過光が1回だけ液晶180を通過するのに対し、反射表示時にはカラーレジスト144側から入射した外光が液晶180を通過し、反射電極132で反射して再び液晶180を通過する。このため、もし反射電極132の高さと透明電極130の高さとが同じなら、反射光が液晶180を通過する距離は、透過光が液晶180を通過する距離よりも長くなる。従って、表示時と透過表示時のそれぞれにおいて最適な光学特性を得るために、反射電極132上のセルギャップと透明電極130上のセルギャップのそれぞれについて最適な設計をする必要がある。そこで、図1に示すように、反射電極132下の絶縁膜128を、透明電極130下の絶縁膜128よりも厚くすることによって、外光が液晶180を通過する距離とバックライト光が液晶180を通過する距離とを調整している。かかる通過距離調整のために透明電極130を形成する領域の絶縁膜のみを露光し、その後、現像、ポストベークを行う。

【0023】

次に、図3(A)~(C)を参照しながら、第1実施形態に係る液晶表示装置の製造方法について説明する。第1実施形態の製造方法の主な特徴は、図3(A)に示すようにガラス基板122の上に遮光膜126を形成し、図3(B)に示すようにガラス122及び遮光膜126の上に、エネルギー照射に対し感光性を有する絶縁膜128を形成し、図3(C)に示すようにマスク208を用いて絶縁膜128の透過領域にのみ選択的にエネルギー照射を行うことにある。

【0024】

図3(C)に示すように、露光ステージ210に基板吸着用の穴212などがあると、穴212の部分では照射光は反射することなく露光ステージ210の下へ進む。一方、穴以外の部分214で反射した光は、ガラス122内を再度進むが、遮光膜126によって遮られるため、絶縁膜128には到達しない。よって、穴212の上に位置する絶縁膜であっても、穴以外の部分214の上に位置する絶縁膜であっても受光量は同じである。

【0025】

(1)反射電極下部の絶縁膜が厚く、透明電極下部の絶縁膜が薄くなるようにパターン形成され、かつ透過領域1300を縁取るように遮光膜126を形成した第1実施形態の液晶表示器と、(2)反射電極下部の絶縁膜が厚く、透明電極下部の絶縁膜が薄くなるようにパターン形成されているが、遮光膜126を形成していない従来の液晶表示器とについて、表示ムラの発生を比較した。遮光膜を有しない従来の液晶表示器では70%の表示ムラが視認されたのに対し、遮光膜を有する第1実施形態の液晶表示器では表示ムラは視認されなかった。

【0026】

上記の如く、第1実施形態によれば、穴212の上に位置する絶縁膜であっても、穴以外の部分214の上に位置する絶縁膜であっても受光量は同じであるから、穴212の上に位置するパターンは幅が狭く、穴以外の部分214の上に位置するパターンは幅が広くなるという問題は生じない。よって、パターン幅の相違に起因する表示ムラは発生しない。

【0027】

なお、図3(A)~(C)では説明の都合上、TF T 124を省略している。しかし、製造工程を少なくすることによって、製造時間を短縮し、かつ製造コストを削減するためには、TF T 124と遮蔽膜126とを同一の材料によって同時に形成することが好ましい。

【0028】

(第2の実施の形態)

前述の第1実施形態では、露光ステージの光反射率が均一ではないことに起因する表示ムラの発生を、ガラス122と絶縁膜128との間の所定位置に遮光膜126を設けること

10

20

30

40

50

によって解消したが、第2実施形態ではTFT基板120の裏面全体に反射膜などを設けることによって、表示ムラの発生を防止する。

【0029】

次に、図4(A)~(C)を参照しながら、第2実施形態に係る液晶表示装置の製造方法について説明する。第2実施形態の製造方法の主な特徴は、図4(A)に示すようにガラス402の下に反射膜404を形成し、図4(B)に示すようにガラス402の上に、エネルギー照射に対し感光性を有する絶縁膜406を形成し、図4(C)に示すようにマスク420を用いて絶縁膜406の透過領域にのみ選択的にエネルギー照射を行うことにある。

【0030】

以下、第2実施形態をより具体的に説明する。まず、400mm×500mmのガラス402の裏面に、反射膜404として厚み50nmのクロム膜を均一に成膜する(図4(A))。次に、ガラス402の表面に、TFTを形成する通常のプロセスと同様に成膜及びパターンニングを繰り返し、TFT、電極配線及び表示電極を形成するが、説明の都合上、図4(A)~(C)にはTFT、電極配線及び表示電極は図示しない。

【0031】

次に、TFT等が形成されたガラス402上に感光性有機材料を塗布し、絶縁膜406を形成する(図4(B))。さらに、反射膜404及び絶縁膜406などが形成されたガラス402を、露光ステージ410上に設置する。露光ステージ410には真空吸着用、基板突き上げ用の穴412が設けられている。そして、マスク420を用いて、光源422の光を透過領域にのみ照射する。透過領域に照射された光は、ガラス402の裏面に透過することなく、反射膜404によって反射され、再びガラス402及び絶縁膜406を透過し、マスク420側へ戻ってくる。このため光が照射された場所がどこであるかにかかわらず、具体的には穴412の上であるか否かにかかわらず、絶縁膜406の受光量は同じである。よって、感光性を有する絶縁膜406を露光し、現像等することによって形成される凹凸部の寸法、形状は穴412の上であるか否かにかかわらず、ばらつきは生じない。従って、かかる凹凸部の寸法、形状のばらつきに起因する反射輝度のばらつき、表示ムラが視認されることはない。

【0032】

ガラス402の裏面に反射膜404を成膜する代わりに、遮光フィルムを貼付しても同様の効果が得られる。また、ガラス402の裏面に光拡散フィルムを貼付しても同様の効果が得られる。なぜなら、遮光フィルムによって、露光ステージ410側への光の進行を遮ることができれば、穴412の上であっても、穴412がない部分の上であっても絶縁膜406に届く反射光の量は0となるので、反射光の量に差は生じないからである。また、拡散フィルムによって、露光ステージ410側へ進む光を拡散することができれば、穴412の上であっても、穴412がない部分の上であっても絶縁膜406に届く反射光の量はほぼ同じとなるので、やはり反射光の量に差が生じないからである。

【0033】

なお、絶縁膜406に凹凸部を形成した後、凹部には透明電極を形成して、透過領域とし、また凸部には反射電極を形成して、反射領域とする。透明電極としてはITO膜が好ましく、また反射電極としてはモリブデン膜、アルミニウム膜が好ましい。さらに、反射領域となる凸部表面は、より微少な凹凸を形成することによって適度に光を拡散し、反射表示時の視角を広げることが好ましい。

【0034】

かかる構成によれば、露光ステージ410の穴412の上に位置「する」絶縁膜406の総受光量と、穴412の上に位置「しない」絶縁膜406の総受光量とは同じになる。よって、絶縁膜406に形成されるパターンサイズが、露光ステージ410の穴412の上か否かによって異なることはなく、穴412の上か否かによってパターンサイズが異なることに起因する表示ムラが視認されることはない。

【0035】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明によれば、露光ステージ表面に光の反射率が均一でない部分が存在しても、感光性樹脂が露光ステージ側から受け取る光量を0にする又は均一化することができるので、輝度ムラなどの表示ムラのない液晶表示装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略平面図である。

【図3】第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造工程図である。

【図4】第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造工程図である。

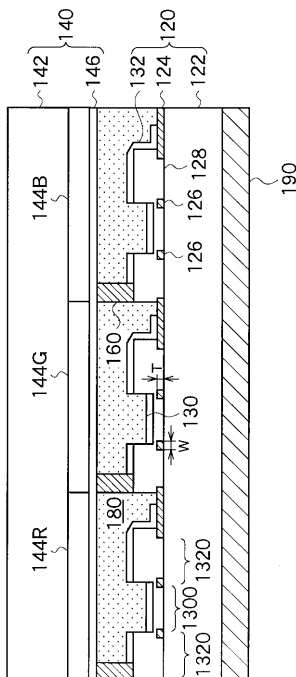
【図5】従来の露光時における反射光の影響を説明するための図である。

10

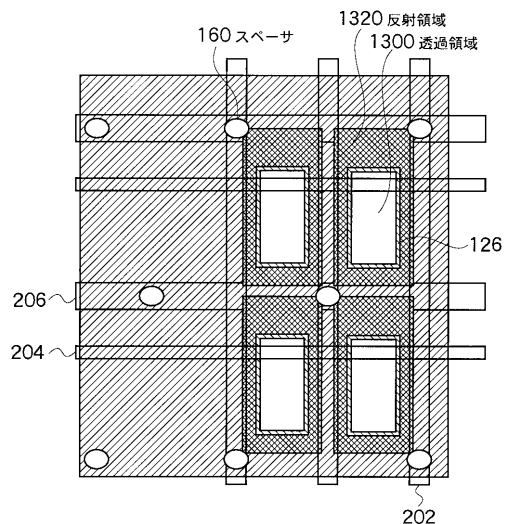
【符号の説明】

120 ... TFT基板、122 ... ガラス、124 ... TFT、126 ... 遮光膜、128 ... 絶縁膜、130 ... 透明電極、132 ... 反射電極

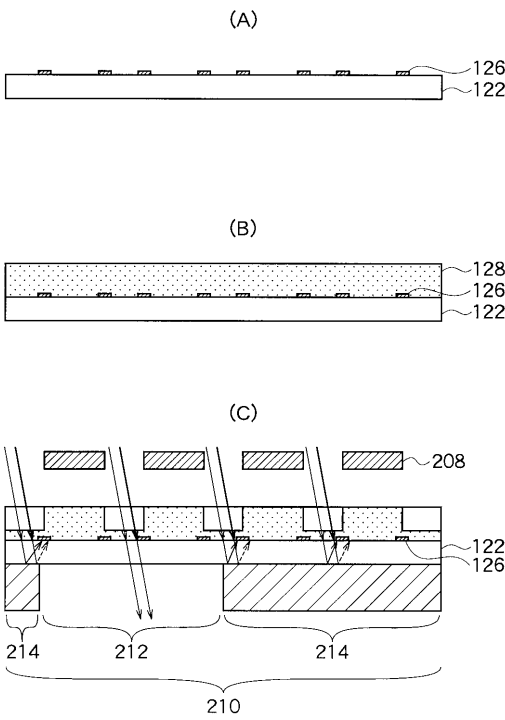
【図1】



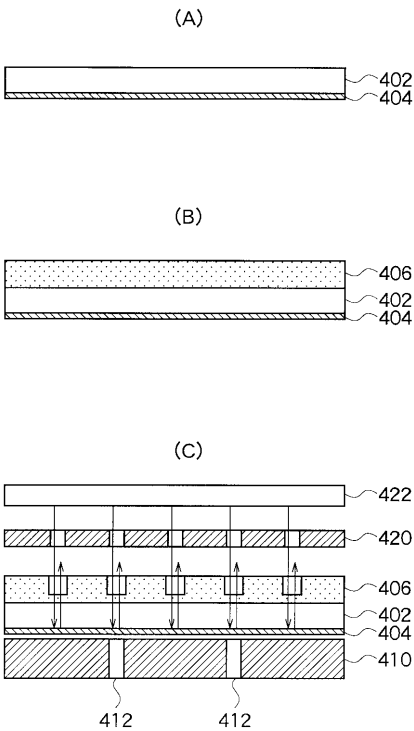
【図2】



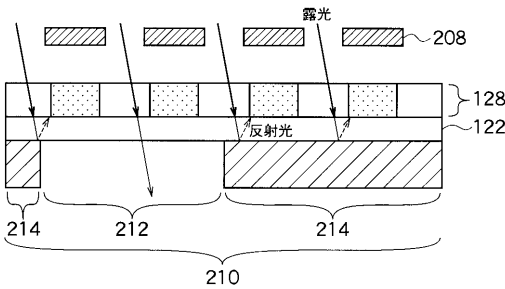
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 藤林 貞康

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 大野 敦子

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 渡辺 良一

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 山田 義孝

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 森本 浩和

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

F ターム(参考) 2H090 HA04 HA05 HA08 HD05 JA05 LA01 LA04 LA20

2H091 FA15Y FA31Y FA34Y FA37Y FD04 GA07 LA16 LA30

2H092 GA12 GA16 HA02 HA03 HA04 HA05 JA24 JB07 NA01 NA25

NA29 PA09

专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004061849A	公开(公告)日	2004-02-26
申请号	JP2002219888	申请日	2002-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	藤林貞康 大野敦子 渡辺良一 山田義孝 森本浩和		
发明人	藤林 貞康 大野 敦子 渡辺 良一 山田 義孝 森本 浩和		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02F1/1335.500 G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HA05 2H090/HA08 2H090/HD05 2H090/JA05 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA20 2H091/FA15Y 2H091/FA31Y 2H091/FA34Y 2H091/FA37Y 2H091/FD04 2H091/GA07 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA12 2H092/GA16 2H092/HA02 2H092/HA03 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB07 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/NA29 2H092/PA09 2H190/HA04 2H190/HA05 2H190/HA08 2H190/HD05 2H190/JA05 2H190/LA01 2H190/LA04 2H190/LA20 2H191/FA13Z 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC41 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA24 2H191/NA13 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA13Z 2H291/FA34Y 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC41 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA24 2H291/NA13 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	三好秀 三好康夫 中村智之 伊藤雅一 高桥俊 高松俊夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使在曝光台的一部分具有不同的光反射率的情况下，也能够形成高精度的图案，并且能够防止液晶显示装置的显示不均的发生。液晶包括形成在玻璃上的薄膜晶体管和形成在玻璃上和薄膜晶体管上并具有透射区域和反射区域的绝缘膜。在显示器中，在透射区域1300与反射区域1320之间的边界下方设置有遮光膜126。[选型图]图1

