

(19)日本国特許庁 (JP)

# 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002-333620

(P2002-333620A)

(43)公開日 平成14年11月22日(2002.11.22)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>8</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1335	520	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
	1/1343		2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	349	G 0 9 F 9/30	5 C 0 9 4
	9/35		

審査請求 未請求 請求項の数 20 L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2001-138288(P2001-138288)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(22)出願日 平成13年5月9日(2001.5.9)

(72)発明者 白戸 博紀

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

富士通株式会社内

(72)発明者 吉原 敏明

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

富士通株式会社内

(74)代理人 100072590

弁理士 井桁 貞一

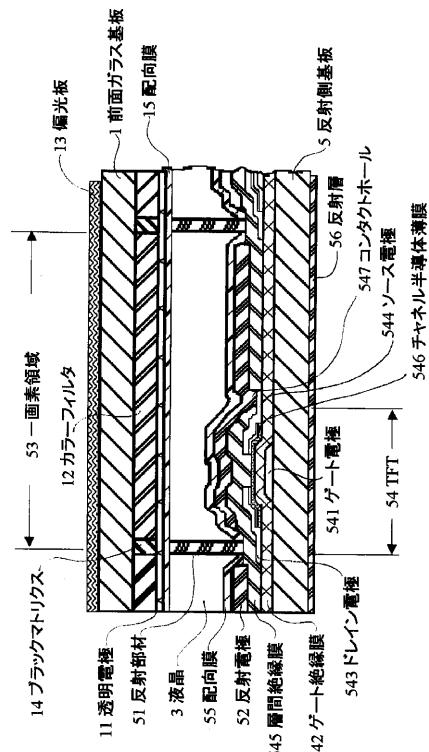
最終頁に続く

(54)【発明の名称】反射型表示素子

(57)【要約】

【目的】反射型の表示素子において、明るい表示を得る。

【解決手段】前面基板と背面基板(反射側基板)との間に液晶等の光スイッチ機能を持つ表示媒体を介在した反射型表示素子において、画素の境界部分に、側面が光を反射する立体構造を設け光のロスを減少させる。



実施例2の反射型液晶パネルの断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射光を透過する前面基板と、前記前面基板と対向して設けられ、かつその対向面上に前記前面基板を透過した光を反射する部位を有する反射側基板と、前記前面基板と前記反射側基板との間に設けられて、外部からの制御により、前記入射光の透過と吸収または散乱とを画素毎に独立して切り換える光スイッチ機能を持つ表示媒体とを備えた表示素子において、前記前面基板と前記反射側基板との間の各画素の境界部に、その側面が光を反射する機能を持つ立体状の反射部材を配置してなることを特徴とする反射型表示素子。

【請求項2】 前記反射側基板の前記画素に対応する領域において、平面視で前記立体状の反射部材と重ならない部位の少なくとも一部には、可視光を反射する特性を持つ導電体層を有し、この導電体層は前記光スイッチ機能を持つ表示媒体を制御するための電極として機能することを特徴とする請求項1に記載の反射型表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示素子に関し、特に、液晶等の光シャッタ機能を持つ表示媒体と組み合わせて外部光源からの光の反射を制御することにより表示を行う反射型表示素子の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶等の光スイッチを用いた反射型表示素子は、バックライトを必要としないため、消費電力が少なく、寸法と重量の面からもバックライト方式の透過型表示素子に比較して有利であることから、小型のノート型パソコンや携帯端末、携帯電話等のディスプレイとして普及しており、今後、さらに応用範囲が拡大すると共に需要が伸びるものと期待されている。

【0003】図1は、従来例1として液晶を用いた反射型表示素子の断面の一例を示す。図1において、1は前面ガラス基板、2は反射側ガラス基板であり、前面ガラス基板1と反射側ガラス基板2の間には表示媒体として液晶3が封入されている。この液晶3は前面ガラス基板1上に形成された透明な表示電極11と、反射側ガラス基板2上に形成された反射性の表示電極21との間に電圧を印加することで、液晶分子の状態を制御でき、また前面ガラス基板の表面に設けられた偏光板13と組み合わせることにより、前面ガラス基板1を透過して入射した外部可視光の透過および吸収の切り換えを行う光スイッチとして機能させることができる。さらに、前面ガラス基板1には、R、G、Bのカラーフィルタ12R、12G、12Bが、1画素に対していずれか1色が対応するよう設けられており、入射した外部光から各画素に対応した色成分のみを透過させることにより、カラー表示を行わせることができる。なお、14はカラーフィルタの画素の境界部分での、漏れ光を遮断してコントラスト

トを向上させるためのブラックマトリクスであり、15と22はそれぞれの基板の表面での液晶3の分子の配列方向を制御するための配向膜である。

【0004】液晶3が透過状態の時には、前面ガラス基板1側から入射した外部光は、偏光板13、前面ガラス基板1を透過し、カラーフィルタ12\*(\*はR/G/Bのいずれか)において対応する色成分のみが選別され、さらに表示電極11を透過し、液晶3内を通って反射側ガラス基板2に到達する。この光は反射電極21で反射され、再び、液晶3、表示電極11、カラーフィルタ12\*、前面ガラス基板1、偏光板13を通って観察面である前面ガラス基板表面側に出射され、カラー表示光が得られる。ところで、この反射型液晶素子では光が各層を通過する段階で減衰を受けるので、透過型液晶表示素子に比べて明るい表示を得ることができない。

【0005】そこで、特開平6-75237号(従来例2)などにより、図2に示すような、反射電極21bの下地に不規則な凹凸23を設け、反射部の表面積を拡大することにより反射の効率を向上させた構造が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2のような反射型表示素子の構造では、反射電極21bの下地の不規則な凹凸構造23の作成に複雑な工程が必要であり、生産性に欠けると言う問題がある。

【0007】本発明の目的は、反射効率を高くしつつ、高い生産性を確保できる反射型表示素子を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1の反射型表示素子は、入射光を透過する前面基板と、前記前面基板と対向して設けられ、かつその対向面上に前記前面基板を透過した光を反射する部位を有する反射側基板と、前記前面基板と前記反射側基板との間に設けられて、外部からの制御により、前記入射光の透過と吸収または散乱とを画素毎に独立して切り換える光スイッチ機能を持つ表示媒体とを備えた表示素子において、前記前面基板と前記反射側基板との間の各画素の境界部に、その側面が光を反射する機能を持つ立体状の反射部材を配置してなることを特徴としている。

【0009】また、本発明の請求項2の反射型表示素子は、前記反射側基板の前記画素に対応する領域において、平面視で前記立体状の反射部材と重ならない部位の少なくとも一部には、可視光を反射する特性を持つ導電体層を有し、この導電体層は前記表示媒体を制御するための電極として機能することを特徴としている。

## 【0010】

【発明の実施の形態】〔実施例1〕以下、本発明の好ましい実施例について、図面を参照しながら説明するが、各図において従来例と同等部分には同一符号を記すと

もに、説明を省略する。

【0011】図3は、本発明の実施例1に係る反射側基板の反射部材の構造の一例を示す。本実施例の反射部材41は反射側基板4上において、画素の列方向に沿って画素駆動用の反射電極42を挟むように配置され、かつ側面部に可視光反射用の金属反射膜をコーティングしたリブ状の構造を有する。

【0012】この反射部材付きの反射側基板は次のようにして作成した。まず、 $50 \times 50 \text{ mm}^2$  のコーニング#7059ガラス基板4に、透明感光性樹脂を、硬化後の厚さが $5 \mu\text{m}$ となるようにコートした。この樹脂を幅 $10 \mu\text{m}$ 、長さ $50 \text{ mm}$ 、ピッチ $100 \mu\text{m}$ のストライプ状の開口部を持つフォトマスクを用いて選択的に露光・硬化させ、幅 $10 \mu\text{m}$ 、高さ $5 \mu\text{m}$ 、長さ $50 \text{ mm}$ の反射部材41となるリブを $100 \mu\text{m}$ ピッチでストライプ状に形成した。さらに、リブ41を形成した側の面全面に厚さ $0.1 \mu\text{m}$ のアルミ薄膜を蒸着して可視光の反射膜を形成した。

【0013】比較のため、上記の反射側基板とは、サイズと材質が同じガラス基板に、リブを形成せずに、同様に $0.1 \mu\text{m}$ の厚さのアルミ膜を蒸着して反射側基板を作成した。

【0014】これら2種の基板の法線方向の反射率をオーネク製作所製分光光度計T FM-120 AFTを用いて測定した結果、比較用反射側基板の反射率100%に対して、本実施例の反射部材付き反射側基板では110%の反射率を示した。

【0015】なお、反射部材の高さと画素幅の比率が大きくなるに従い、反射率は向上し、1:1となった場合には比較用反射基板に対して200%の反射率が得られる。

【0016】〔実施例2〕図4は、本発明の反射部材と薄膜トランジスタ(TFT)とを組み合わせて反射側基板上に形成した反射型液晶パネルの模式図を示し、図5は、その断面構造の一例を示す。

【0017】図5において、5は反射側基板(素材)、51は側面が可視光を反射する反射部材、52は入射光の反射と液晶の制御を行う反射電極、53は一画素分の領域、54は液晶を制御するアクティブマトリクスを形成する一画素分のTFT、55は配向膜、541はTFTのゲート電極、542はTFTのゲート絶縁膜、543はTFTのドレイン電極、544はTFTのソース電極、545はドレイン電極543と反射電極52との間の層間絶縁膜、546はTFTのチャネル半導体薄膜、547はソース電極544と反射電極52との間で電気的接続をとるためのコンタクトホールである。

【0018】また、図5においては、反射側基板の裏面に反射層56を設けることにより、反射部材51と反射電極52のすき間から基板の裏側に抜ける漏れ光を表面側に反射させて、より明るい表示を得ている。

【0019】なお、上記のような反射部材51、反射電極52、TFT54や後述のカラーフィルタ12\*や透明電極11などを形成した基板を、前面または反射側の「アセンブリ基板」と称して、以後、素材の基板と区別する。

【0020】この反射側アセンブリ基板は次のように作成した。まず、ガラス基板5上にTFT54を用いたアクティブマトリクスを反射電極52まで含めて作成した後に、硬化後の厚さが $5 \mu\text{m}$ となるように、感光性の樹脂を塗布し、隣接する画素の境界部分を、開口部の幅 $10 \mu\text{m}$ 、ピッチ $100 \mu\text{m}$ のストライプパターンのマスクを用いて露光することにより、この樹脂を選択的に硬化させて、反射部材51の形状を形成した。さらに、この面全面にポジ型フォトレジストを塗布し、開口部幅 $11 \mu\text{m}$ 、ピッチ $100 \mu\text{m}$ のフォトマスクを用いて、反射部材の頂部および側面部のみを露光し、続く現像工程により、露光した部分のレジストを除去した。次に、基板の両面にアルミを $0.1 \mu\text{m}$ 程度蒸着した後、選択的に残されたレジストを剥離する事で、リフトオフにより、反射部材以外の部分のアルミを除去してリブ状反射部材の反射膜と、基板裏面の反射層56とを形成した。このようにして、反射側アセンブリ基板を完成させた。

【0021】なお、反射側基板5の材料は、必ずしも透明である必要はなく、たとえば光反射性を有する、白色のセラミック基板等を使用すれば、反射側基板裏面の反射層56を形成することなく、反射層56を設けた透明な反射側基板を用いたと同等の明るい表示が得られる。

【0022】また、反射部材51の材料として、白色の反射性顔料を混ぜた樹脂等のように、それ自体が反射の特性を持っている材料を使用すれば、金属反射層の形成工程を省略することができる。

【0023】この反射側アセンブリ基板と、ガラス基板1にカラーフィルタ12R/G/Bと透明電極11とを形成した前面アセンブリ基板のそれぞれに、ポリイミドを $0.1 \mu\text{m}$ の厚さに塗布し、加熱して硬化後、表面にラビングを行うことにより、液晶の配向膜15、55とした。

【0024】この二枚の前面および反射側アセンブリ基板を貼り合わせ、その間隙部に液晶3を封入し、前面アセンブリ基板の観察面側に偏光板13を貼り付けて、反射型液晶表示パネルを完成させた。

【0025】このパネルと、従来の、リブ状の反射部材51を持たない反射型液晶表示パネル(他の部分の構造や条件は同一にした)との間で、表示面の輝度を測定・比較した結果、本発明の反射部材を適用したパネルでは、従来のものより10%程度明るい表示が得られた。

【0026】〔実施例3〕図6は、反射部材を前面基板1側に形成した実施例に係る反射型液晶パネルの断面図を示す。この実施例において、前面アセンブリ基板は以下のように形成した。

【0027】まず、ガラス基板1に表示電極となるストライプ状の透明電極111を形成し、次に前記透明電極111とは平行して交互に配列されるように幅10μm、高さ5μmの透明な樹脂の層16を形成する。次いで、この基板を黒色染料に漬けて、前記樹脂層16を黒色に染色した。

【0028】次に、透明電極111上に電着法により、カチオン性の顔料からなるR、G、Bの透光性着色層を交互に形成してカラーフィルタとした。

【0029】さらに、その上から配向膜と着色層の保護膜を兼ねたポリイミド膜15を全面に塗布し、加熱硬化させた。

【0030】この上からネガ型レジストを塗布し、基板表面側から着色層を通して露光を行い、着色層上のレジストを感光させた後、現像により着色層上以外のレジストを除去した。そして、全面にアルミを蒸着し、着色層上のアルミをレジストとともに剥離する事で除去した。このようにして、電極・カラーフィルタを形成した前面アセンブリ基板上の画素境界部のブラックストライプ部分に、側面が反射機能を持つリブ51'を形成できる。

【0031】この前面アセンブリ基板と貼り合わせる反射側アセンブリ基板としては、ガラス基板5上に、前面基板10と貼り合わせた時に透明電極111と交差する方向にストライプ状にパターニングされて反射電極となる、アルミ等からなる金属膜57と、ポリイミドからなる配向膜55を積層したものを用いた。

【0032】この構造でも、リブを持たない従来の反射型液晶表示素子より10%の輝度向上が見られた。

【0033】なお、本実施例の反射構造においても、単純マトリクスばかりではなく、アクティブマトリクス構造のアセンブリ基板と組み合わせて適用できることは言うまでもない。

【0034】〔実施例4〕図7は、反射部材の変形例であって、側壁の断面がその側壁の根元の部分でゆるやかな曲線となる構造の反射部材(51")を示す。この反射部材は、前述した実施例2の反射部材形成工程において、露光マスクとして、遮光部分の光透過率にグラデーションを付けたものを用いる事により形成することができる。図8は、この形状の反射部材51"をTFT基板に適用した反射型液晶パネルの断面図を示す。この構造では、実施例2の場合に比べて、反射部材の根元の部分での光の反射回数が少なくなり、反射の際に生じるロスが減少する。

【0035】なお、上記の実施例2～4のいずれの場合\*

\*にも、反射電極52または57の下層に樹脂等からなるドーム状の突起を複数個設けてよい。この場合、工程が複雑になり、生産性は低下するが、より明るい表示を得る事ができる。

【0036】また、上記の実施例2～4においては、反射部材の高さを液晶のセルギャップに合わせて形成し、スペーサの役割としても用いているが、反射部材の高さはセルギャップより少なくてもよく、この場合には、別にスペーサ等によりギャップの制御を行う必要がある。

#### 【0037】

【発明の効果】光スイッチ機能を持つ表示媒体と組み合わせて、外部からの入射光の反射を制御して表示を行う反射型表示素子において、反射側基板の画素境界部に側面が可視光を反射する機能を持った立体状の反射部材を設けることで、複雑な工程を経ずに、反射部位の実効的な表面積を拡大し、表示の明るさを増大させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来例1の反射型液晶パネルの断面図

【図2】従来例2の反射型液晶パネルの断面図

【図3】本発明の実施例1に係る反射側基板の斜視図

【図4】本発明の実施例2に係る反射型液晶パネルの模式図

【図5】本発明の実施例2に係る反射型液晶パネルの断面図

【図6】本発明の実施例3に係る反射型液晶パネルの断面図

【図7】本発明の実施例4に係る反射側基板の斜視図

【図8】本発明の実施例4に係る反射型液晶パネルの断面図

#### 【符号の説明】

1・・前面(ガラス)基板

111、111'・・(透明)表示電極

12R、12G、12B・・カラーフィルタ

13・・偏光板

2、4、5・・反射側(ガラス)基板

21、21b・・反射電極

3・・液晶

41、51、51'、51"・・反射部材

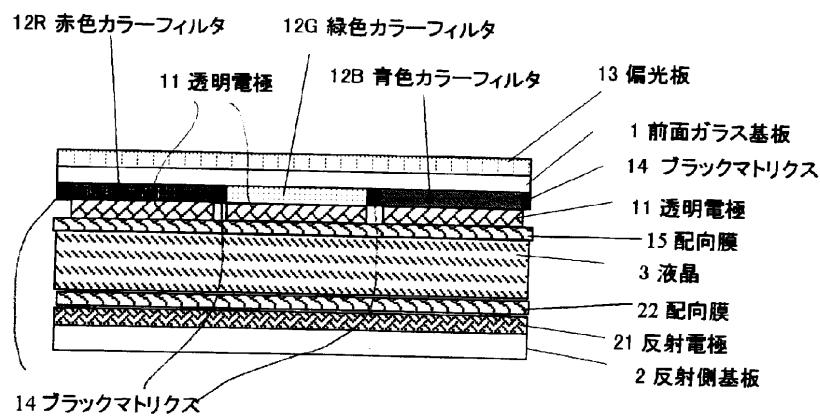
42、52、57・・反射電極

53・・一画素分の領域

54・・TFT領域

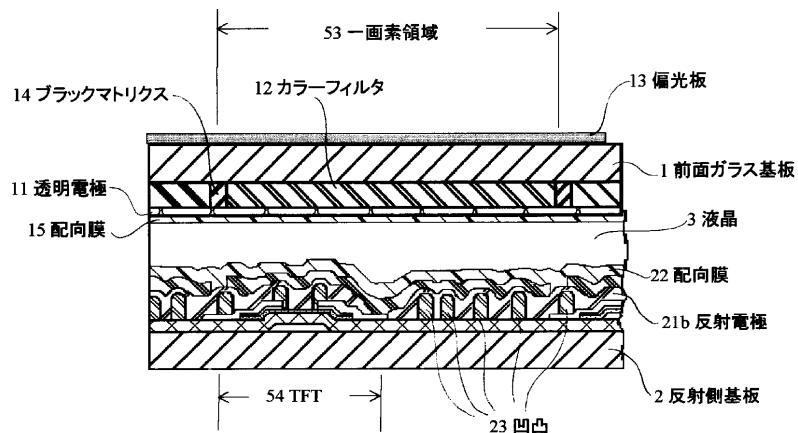
56・・基板裏面の反射層

【図1】



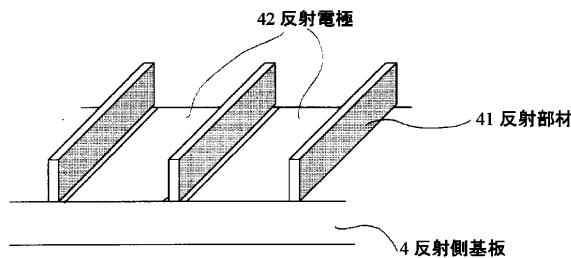
従来例1の液晶パネルの断面図

【図2】



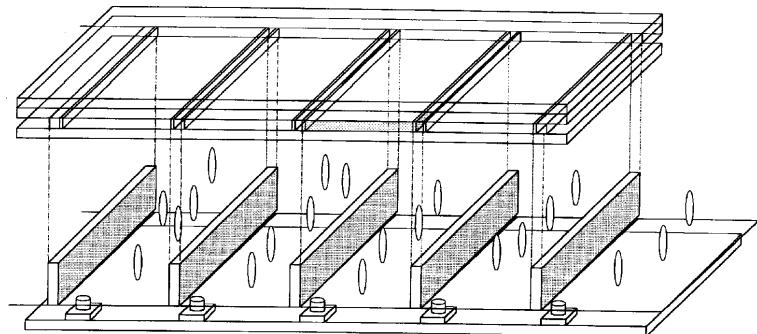
従来例2の反射型液晶パネルの断面図

【図3】



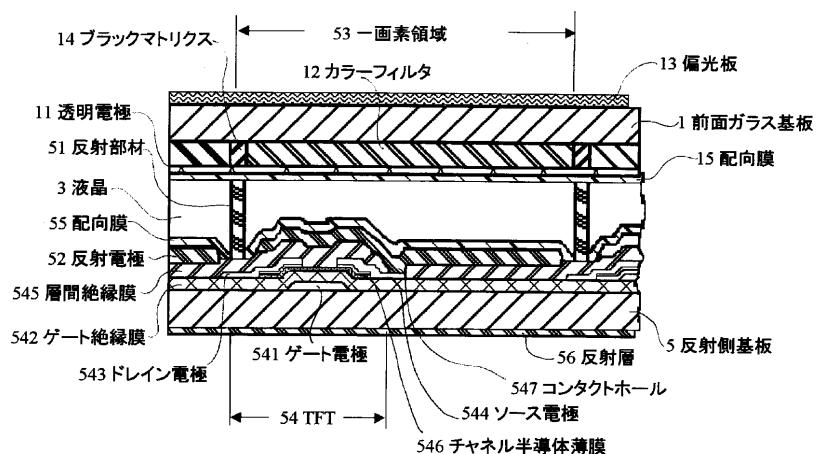
本発明の実施例1の反射側基板の斜視図

【図4】



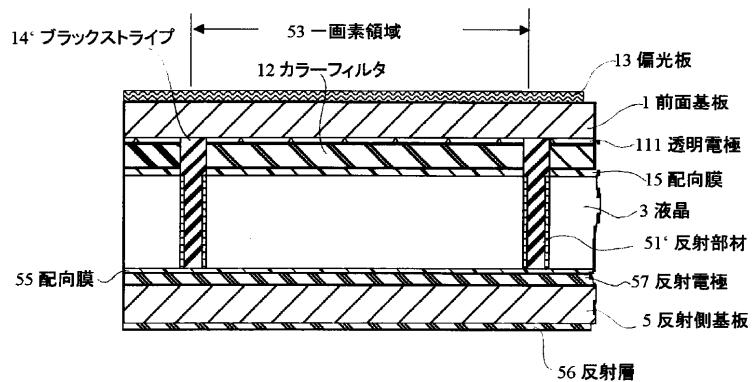
本発明の実施例2の反射型液晶パネルの模式図

【図5】



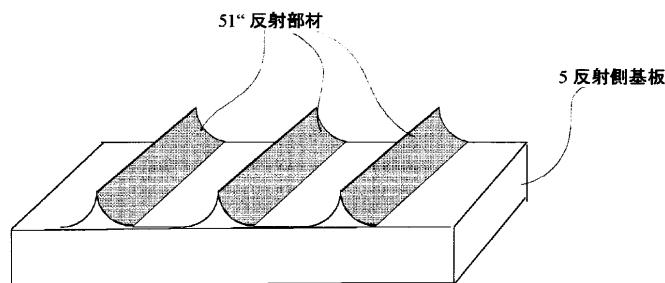
実施例2の反射型液晶パネルの断面図

【図6】



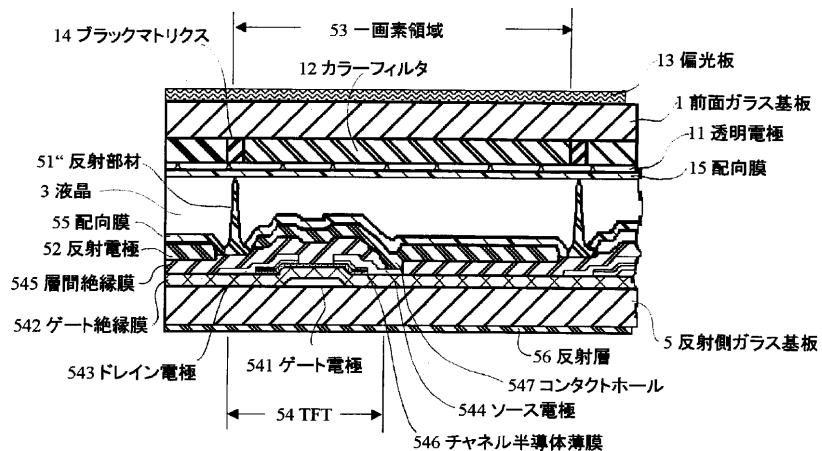
実施例3の反射型液晶パネルの断面図

【図7】



実施例4の反射側基板の斜視図

【図8】



#### 実施例4の反射型液晶パネルの断面図

## フロントページの続き

(72)発明者 只木 進二  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社

(72)発明者 牧野 哲也  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 清田 芳則  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社

F ターム(参考) 2H091 FA14Y FD04 GA02 GA08  
LA17  
2H092 HA03 HA05 JB07 PA02 PA03  
PA08 PA12  
5C094 AA10 AA43 AA45 BA03 BA43  
CA19 EA04 EA06 EA07

专利名称(译)	反射型表示素子		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002333620A</a>	公开(公告)日	2002-11-22
申请号	JP2001138288	申请日	2001-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	白戸博紀 吉原敏明 只木進二 牧野哲也 清田芳則		
发明人	白戸 博紀 吉原 敏明 只木 進二 牧野 哲也 清田 芳則		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G09F9/30 G09F9/35		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G09F9/30.349.D G09F9/35		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA08 2H091/LA17 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JB07 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA12 5C094/AA10 5C094/AA43 5C094/AA45 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EA04 5C094/EA06 5C094/EA07 2H191/FA31Y 2H191/FA31Z 2H191/FA64Y 2H191/FD03 2H191/GA11 2H191/GA13 2H191/GA19 2H191/LA13 2H191/LA32 2H191/NA43 2H191/NA44 2H191/NA45 2H191/NA46 2H291/FA31Y 2H291/FA31Z 2H291/FA64Y 2H291/FD03 2H291/GA11 2H291/GA13 2H291/GA19 2H291/LA13 2H291/LA32 2H291/NA43 2H291/NA44 2H291/NA45 2H291/NA46		
代理人(译)	禎Igeta		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：在反射型显示元件中获得明亮的显示。解决方案：在反射型显示元件中，其中具有光学切换功能的显示介质（例如液晶）插入在前基板和后基板（反射侧基板）之间，提供侧面反射光的实心结构在每个像素的边界部分以减少光的损失。

