

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3714044号**

**(P3714044)**

(45) 発行日 **平成17年11月9日(2005.11.9)**

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

**G02F 1/1335**  
**G02B 5/20**  
**G02F 1/1339**  
**G09F 9/00**

G02F 1/1335 520  
 G02F 1/1335 505  
 G02B 5/20 101  
 G02F 1/1339 500  
 G09F 9/00 333Z

請求項の数 10 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-201905                  (22) 出願日 平成11年7月15日(1999.7.15)                  (65) 公開番号 特開2001-33778(P2001-33778A)                  (43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)                  審査請求日 平成15年8月28日(2003.8.28)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369                  セイコーエプソン株式会社                  東京都新宿区西新宿2丁目4番1号                  (74) 代理人 100095728                  弁理士 上柳 雅誉                  (74) 代理人 100107261                  弁理士 須澤 修                  (72) 発明者 瀧澤 圭二                  長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内                  審査官 白石 光男</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、  
 反射型表示に用いられる領域には、前記第1の基板と対向する前記第2の基板上に薄膜を介して起伏が形成された反射板が配置され、前記反射板上に着色パターンが形成され、  
 前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域には、前記着色パターンに前記第2基板に向けた突起部を備え、  
 前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域で構成される画素を複数備え、  
 前記複数の画素における前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域は、前記着色パターン上と前記着色パターン間を樹脂が覆い前記樹脂の表面は平坦化されていると共に、前記画素間に対応する前記着色パターン間の前記樹脂は前記第2基板に向けた突起部を備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、  
 反射型表示に用いられる領域には、前記第1の基板と対向する前記第2の基板上に起伏が形成された反射板を介して薄膜が配置され、前記薄膜上に着色パターンが形成され、  
 前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域には、前記着色パターンに前記第2の基板に向けた突起部を備え、  
 前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域で構成される画

20

素を複数備え、

前記複数の画素における前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域は、前記着色パターン上と前記着色パターン間を樹脂が覆い前記樹脂の表面は平坦化されていると共に、前記画素間に対応する前記着色パターン間の前記樹脂は前記第2基板に向けた突起部を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、

反射型表示に用いられる領域には、前記第1の基板と対向する前記第2の基板上に起伏が形成された反射板が配置され、前記反射板上に着色パターンが形成され、

前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域には、前記第2の基板に溝部が形成され、上前記着色パターンは前記第2の基板の前記溝部に至る突起部を備える

10

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

前記第2の基板と前記反射膜との間に薄膜が形成されることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、

反射型表示に用いられる領域には、前記第1の基板と対向する前記第2の基板上に起伏が形成された反射板を介して薄膜が配置され、前記薄膜上に着色パターンが形成され、

20

前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域には、前記第2の基板に溝部が形成され、前記着色パターンは前記第2の基板の前記溝部に至る突起部を備える

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって

、  
反射型表示に用いられる領域に、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に薄膜を形成する薄膜形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域に、前記薄膜上に起伏が形成された反射板を形成する

30

反射板形成工程と、  
前記反射型表示に用いられる領域の前記反射板上及び前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域に形成され、前記透過型表示に用いられる領域では前記第2の基板に向けた突起部を有する着色パターンを形成する着色パターン形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域で構成される複数の画素における前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域に、前記着色パターン上と前記着色パターン間を樹脂で覆い表面を平坦化すると共に、前記画素間に対応する前記着色パターン間の前記樹脂は前記第2基板に向けて突起部を形成する樹脂形成工程と

40

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって

、  
反射型表示に用いられる領域に、起伏が形成された反射板を形成する反射板形成工程と

、  
前記反射型表示に用いられる領域に、前記反射板上に薄膜を形成する薄膜形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域の前記薄膜上及び前記反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域に形成され、前記透過型表示に用いられる領域では前記第2の基板に向けた突起部を有する着色パターンを形成する着色パターン形成工程と

50

、  
前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域で構成される複数の画素における前記反射型表示に用いられる領域及び前記透過型表示に用いられる領域に、前記着色パターン上と前記着色パターン間を樹脂で覆い表面を平坦化すると共に、前記画素間に対応する前記着色パターン間の前記樹脂は前記第2基板に向けて突起部を形成する樹脂形成工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって

10

、  
反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域の前記第2の基板に溝部を形成する溝部形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域に、起伏が形成された反射板を形成する反射板形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域の前記反射板上及び前記透過型表示に用いられる領域に形成され、前記透過型表示に用いられる領域では前記第2の基板の前記溝部に至る突起部を有する着色パターンを形成する着色パターン形成工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】

第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって

20

、  
反射型表示に用いられる領域に隣接する透過型表示に用いられる領域の前記第2の基板に溝部を形成する溝部形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域に、起伏が形成された反射板を形成する反射板形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域に、前記反射板上に薄膜を形成する薄膜形成工程と、

前記反射型表示に用いられる領域の前記薄膜上及び前記透過型表示に用いられる領域に形成され、前記透過型表示に用いられる領域では前記第2の基板の前記溝部に至る突起部を有する着色パターンを形成する着色パターン形成工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項10】

請求項1から5のいずれか1の請求項に記載の液晶表示装置を表示部として備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、自然光や室内照明光等の外光を表面側から入射させ、この光を反射させて表示を行う反射型表示と、光源からの光を裏面側から入射させて表示を行う透過型表示とを必要に応じて切換えることのできる、いわゆる半透過反射型液晶表示装置が知られている。

40

【0003】

図9は、上記半透過反射型液晶表示装置の構成を模式的に例示する断面図である。同図に示すように、この半透過反射型液晶表示装置は、前面基板501および背面基板502と、これらの基板の間隙に封入された液晶503と、光源504から発せられた光を背面基板502の全体に導く導光板505と、導光板505と背面基板502との間に介挿される半透過反射板506とにより概略構成される。ここで、半透過反射板506は、例えば特開昭55-84975号公報に開示されているような、樹脂中にパール顔料ビーズを分散したシートであり、入射光の一部を反射し、他の一部を透過するという性質を有してい

50

る。また、前面基板 501 の外側（液晶 503 とは反対側）には偏光板 507 が貼着され、内側にはカラーフィルタ 508 および透明電極 509 等が形成される。一方、背面基板 502 の外側（液晶 503 とは反対側）には偏光板 510 が貼着され、内側には透明電極 511 等が形成される。

【0004】

このような構成において、反射型表示を行う場合、太陽光や室内照明等の外光が前面基板 501 側から入射し、偏光板 507 前面基板 501 カラーフィルタ 508 透明電極 509 液晶 503 透明電極 511 背面基板 502 偏光板 510 半透過反射板 506、という経路を辿って半透過反射板 506 によって反射され、上記経路を逆に辿って前面基板 501 側から出射される。

10

【0005】

これに対し、透過型表示を行う場合には、光源 504 から発せられた光が導光板 505 によってパネル全体に導かれ、その光の一部が半透過反射板 506 を透過し、偏光板 510 背面基板 502 透明電極 511 液晶 503 透明電極 509 カラーフィルタ 508 前面基板 501 偏光板 507、という経路を辿って前面基板 501 側から出射され、ユーザに視認される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記説明の通り、反射型表示の場合には、ユーザによって視認される光（以下、単に「出射光」という）は、カラーフィルタ 508 を 2 回通過している。これに対し、透過型表示の場合、出射光は、カラーフィルタ 508 を 1 回しか通過していない。従って、前面基板から入射する光の強さと、光源から背面基板に照射される光の強さとが等しいと仮定すると、例えば透過型表示の場合の出射光の色純度（光の着色の程度）は、反射型表示の場合の出射光の色純度の概ね半分程度となってしまう。カラーフィルタ 508 の色純度を向上させれば、透過型表示の場合の出射光の色純度を向上させることもできるが、このようにした場合には反射型表示の際の明るさが低下するという問題が生じる。このように、従来の半透過反射型液晶表示装置においては、反射型表示の際の色再現性と透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができないという問題があった。

20

【0007】

本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、反射型表示の場合の色再現性と、透過型表示の場合の色再現性とを同じにすることができる液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器を提供することを目的としている。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、各々前記第 1 の基板と対向する前記第 2 の基板の面上に形成され、開口部を有する複数のスペーサ部と、各々前記各スペーサ部の面上に形成され、前記第 1 の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、該スペーサ部の開口部に対応した開口部を有する複数の反射板と、各々前記各反射板の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第 2 の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

40

【0009】

また、この発明は、第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、前記第 1 の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、各々前記第 1 の基板と対向する前記第 2 の基板の面上に形成され、開口部を有する複数の反射板と、各々前記反射板の面上に形成され、該反射板の開口部に対応した開口部を有する複数のスペーサ部と、各々前記各スペーサ部の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第 2 の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0010】

50

本発明によれば、反射型表示の場合、第1の基板から入射された光はカラーフィルタの平面部を2回通過した後に射出するので、反射型表示の際の色再現性は、カラーフィルタの平面部の厚さに依存する。一方、透過型表示の場合、光源（バックライト）からの照射光は、第2の基板側から入射し、カラーフィルタの突起部および平面部、すなわち、スペーサ部と反射板の開口部を通過した後に射出するため、透過型表示の場合の色再現性は、カラーフィルタの突起部および平面部の厚さに依存する。従って、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に設定することができる。従って、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができる。

**【0011】**

そして、突起部の厚さを調節することによって透過型表示を所望の色再現性とするのが可能となるが、突起部の厚さの調節は、スペーサ部の厚さを調節することによって容易に行うことができる。また、透過型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部の厚さを確保することができるという利点がある。

**【0012】**

ここで、前記第2の基板は、前記各開口部に対応した溝部を有し、前記カラーフィルタの突起部は、前記各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記溝部の底部に至るようにしてもよい。この場合、反射板およびスペーサ部の厚さに加え、前記溝部の深さの分だけさらに突起部を厚く形成することができる。従って、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部をそれほど厚く形成する必要がないから、液晶表示装置が厚くなるのを回避することができる。

**【0013】**

本発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に複数のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、前記各スペーサ部の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する反射板を形成する反射板形成工程と、前記各スペーサ部と、該スペーサ部の面上に形成された反射板とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、各々前記各反射板の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供するものである。

**【0014】**

また、本発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板を形成する反射板形成工程と、前記各反射板の面上にスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、前記各反射板と、該反射板の面上に形成されたスペーサ部とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、各々前記スペーサ部の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供するものである。

**【0015】**

かかる液晶表示装置の製造方法によって製造された液晶表示装置によれば、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができるという利点がある。

**【0016】**

さらに、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部の厚さを確保することができるという利点がある。

10

20

30

40

50

## 【0017】

ここで、前記開口部形成工程は、前記スペーサ部に開口部を形成する工程と、前記反射板に開口部を形成する工程とからなるようにしてもよい。

## 【0018】

また、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記各開口部に対応した溝部を形成する溝部形成工程を有し、前記カラーフィルタ形成工程は、前記平面部と、前記反射板およびスペーサ部の開口部を通して前記溝部の底部に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成することとしてもよい。このようにして製造された液晶表示装置によれば、この場合、反射板およびスペーサ部の厚さに加え、前記溝部の深さの分だけさらに突起部を厚く形成することができる。従って、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部をそれほど厚く形成する必要がないから、液晶表示装置が厚くなるのを回避することができる。

10

## 【0019】

また、本発明は、請求項1または2に記載の液晶表示装置を、表示部として備えたことを特徴とする電子機器を提供するものである。かかる電子機器によれば、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができるという利点がある。

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。

20

## 【0021】

## A：第1実施形態

図1は、本発明の第1実施形態である半透過反射型液晶表示装置の構成を模式的に例示する断面図である。なお、この図1および以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせている。また、以下では、図1に示すように、液晶パネルに対してバックライトユニットが設けられた側を背面側、これとは反対側（すなわち、ユーザによって視認される画像が表示される面側）を前面側と呼ぶ。

30

## 【0022】

図1に示すように、この半透過反射型液晶表示装置は、液晶パネル20とバックライトユニット30とにより概略構成されている。液晶パネル20は、前面基板21（第1の基板）と背面基板22（第2の基板）とが、スペーサ24の混入されたシール材23によって一定の間隙を保った状態で貼付されるとともに、これらの基板の間隙にTN（Twist Nematic）型等の液晶25が封入された構成となっている。前面基板21および背面基板22は、例えば石英やガラス、プラスチック等によって構成される板状部材である。また、前面基板21の前面側には偏光板26が、背面基板22の背面側には偏光板27がそれぞれ貼着され、その偏光軸は、貼着された基板に形成される配向膜（詳細は後述）のラビング方向に応じて設定されている。

40

## 【0023】

また、背面基板22の背面側には、シリコンゴム等の緩衝材40を介してバックライトユニット30が設けられている。このバックライトユニット30は、光を照射する線状の蛍光管31と、蛍光管31から発せられる光を反射して導光板33に導く反射板32と、導光板33と、この導光板33に導かれた光を液晶パネル20の背面基板22に対して一様に拡散させる拡散板34と、導光板33から液晶パネル20とは反対側に出射される光を液晶パネル20側へ反射させる反射板35とを有している。ここで、上記蛍光管31は、常に点灯しているのではなく、外光がほとんどないような環境において使用される場合に、ユーザからの指示やセンサからの検出信号等に応じて点灯し、これにより透過型表示が行われるようになっている。

50

## 【0024】

次に、図2は、上記液晶パネル20の一部の構成を示す断面図である。なお、図2においては、図1に示す偏光板26および27を省略している。

## 【0025】

同図に示すように、前面基板21の背面側（液晶25側）表面には、複数の画素電極211がマトリクス状に形成される。この画素電極211は、例えば透明材料であるITO（Indium Tin Oxide：インジウムスズ酸化物）により構成される。

## 【0026】

ここで、図3(a)は、この画素電極211およびその付近の部分を、前面基板21の背面側から見た場合の構成を示す平面図であり、図3(b)は、図3(a)におけるA-A'線視断面図である。図3(a)および(b)に示すように、各画素電極211は、TFD（Thin Film Diode；薄膜ダイオード）212を介して画素電圧供給用の走査線213に接続される。ここで、TFD212は、図3(b)に示すように、第1のTFD212aおよび第2のTFD212bからなる。各TFD212aおよびbは、前面基板21の表面を覆う絶縁膜214の面上に形成され、第1金属膜215と、この第1金属膜215の表面に陽極酸化によって形成された絶縁体たる酸化膜216と、この酸化膜216の上面に相互に離間して形成された第2金属膜217aおよび217bによって構成されている。そして、第2金属膜217aは走査線213となり、第2金属膜217bは画素電極211に接続されている。

## 【0027】

ここで、第1のTFD212aは、走査線213の側から見ると、第2金属膜217a/酸化膜216/第1金属膜215の順に形成され、金属/絶縁体/金属という構造となるため、その電流-電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。一方、第2のTFD212bは、走査線213の側から見ると、第1金属膜215/酸化膜216/第2金属膜217bとなり、第1のTFD212aとは反対の電流-電圧特性を有することとなる。このように、TFD212は、2つの素子を相互に逆向きに直列接続した形になるため、1つの素子を用いる場合と比較して、電流-電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることとなる。

## 【0028】

再び図2に戻り、画素電極211等が形成された前面基板21の表面は配向膜（図示略）によって覆われている。この配向膜は、ポリイミド等の有機材料によって構成される薄膜であり、一軸配向処理、例えばラビング処理が施されている。両基板間に封入された液晶25は、画素電極211からの電界が印加されていない状態において、配向膜に従った配向状態となる。

## 【0029】

一方、背面基板22の前面側表面であって、上記画素電極211と対向する領域にはスペーサ部221が形成されている。このスペーサ部221は、アクリル樹脂等によって形成される薄膜であり、開口部であるスリット220が形成されている。また、スペーサ部221の上面にはエッチング等の処理によって複数の起伏が形成されている。

## 【0030】

このスペーサ部221の上面は反射板222で覆われている。この反射膜222は、光反射性を有する金属、例えばアルミニウム、銀、ニッケルおよびクロム等によって構成される薄膜であり、前面基板21側から入射した入射光を反射させ、反射型表示を行うためのものである。反射板222には、上記スペーサ部221に設けられたスリットと同様のスリットが設けられている。また、反射板222には、スペーサ部221の上面に形成された起伏に応じた起伏が形成される。そしてこの複数の起伏により、反射板222からの反射光は適度に散乱する。

## 【0031】

カラーフィルタ223は、染料や顔料によってR（赤色）、G（緑色）およびB（青色）のいずれかに着色された樹脂材料で形成された膜である。このカラーフィルタ223は、

10

20

30

40

50

反射板 2 2 2 の上面全体を覆うように形成される平面部 2 2 3 a と、該平面部 2 2 3 a から背面側に向かって突出した突出部 2 2 3 b とが一体に形成されたものである。上述したように、反射板 2 2 2 およびスペーサ部 2 2 1 にはスリット 2 2 0 が設けられているが、上記突出部 2 2 3 b は、このスリット 2 2 0 を通って背面基板 2 2 の表面に至るように形成されている。なお、背面基板 2 1 上の、スペーサ部 2 2 1、反射板 2 2 2 およびカラーフィルタ 2 2 3 が形成された領域以外の領域には、着色パターン間の隙間を遮光するためのブラックマトリクスが形成されているが、図示を省略する。

#### 【 0 0 3 2 】

スペーサ部 2 2 1、反射板 2 2 2 およびカラーフィルタ 2 2 3 が形成された背面基板 2 2 の表面は、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等からなるオーバーコート層 2 2 4 によって覆われている。これは、スペーサ部 2 2 1、反射板 2 2 2 およびカラーフィルタ 2 2 3 によって背面基板 2 2 上に形成された凸部を平坦化するとともに、カラーフィルタ 2 2 3 から有機材料が染み出して液晶 2 5 を劣化させるのを防ぐためである。さらに、オーバーコート層 2 2 4 の前面側表面には、複数の対向電極 2 2 5 がストライプ状に形成されている。この対向電極 2 2 5 は、例えば上述した画素電極 2 1 1 と同様のITOにより構成される透明電極である。この対向電極 2 2 5 と前面基板 2 1 上の画素電極 2 1 1 とにより、ドットマトリクス状の画素が形成される。さらに、対向電極 2 2 5 が形成されたオーバーコート層 2 2 4 の表面は、配向膜（図示略）によって覆われている。この配向膜は、前面基板 2 1 を覆う配向膜と同様にポリイミド等の有機薄膜であり、一軸配向処理、例えばラビング処理が施されている。

#### 【 0 0 3 3 】

このような構成において、前面基板 2 1 側から液晶パネル 2 0 に外光（すなわち、太陽光や室内照明の光等）が入射した場合、この入射光は反射板 2 2 2 によって反射して前面基板 2 1 から出射し、これにより反射型表示を行うことができる。一方、バックライトユニット 3 0 の蛍光管 3 1 が点灯した場合、この照射光は、スペーサ部 2 2 1 および反射板 2 2 2 に形成されたスリット 2 2 0 を通過して前面基板 2 1 から出射し、これにより透過型表示を行うことができる。

#### 【 0 0 3 4 】

さらに詳述すると、反射型表示の場合、前面側からの入射光は、偏光板 2 6（図 2 においては図示せず） 前面基板 2 1 画素電極 2 1 1 液晶 2 5 対向電極 2 2 5 オーバーコート層 2 2 4 カラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a 反射板 2 2 2、という経路を辿って反射板 2 2 2 によって反射され、上記経路を逆に辿って前面基板 2 1 から出射される。このように、前面基板 2 1 に入射した光は、ユーザによって視認されるまでに、カラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a を 2 回通過することによって着色される。

#### 【 0 0 3 5 】

一方、透過型表示の場合、バックライトユニット 3 0 による照射光は、偏光板 2 7（図 2 においては図示せず） 背面基板 2 2 カラーフィルタ 2 2 3 の突起部 2 2 3 b（スリット 2 2 0） カラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a オーバーコート層 2 2 4 対向電極 2 2 5 液晶 2 5 画素電極 2 1 1 前面基板 2 1 偏光板 2 6（図 2 においては図示せず）、という経路を辿って出射され、ユーザに視認される。このように、バックライトユニット 3 1 による照射光は、ユーザによって視認されるまでに、カラーフィルタ 2 2 3 の突起部 2 2 3 b および平面部 2 2 3 a を通過することによって着色される。

#### 【 0 0 3 6 】

このように、反射型表示の場合には、反射光はカラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a を 2 回通過するので、反射型表示の際の色再現性は、カラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a の厚さに依存する。一方、透過型表示の場合、バックライトユニット 3 0 からの照射光は、カラーフィルタ 2 2 3 の突起部 2 2 3 b および平面部 2 2 3 a を通過するので、透過型表示の際の色再現性は、カラーフィルタ 2 2 3 の突起部 2 2 3 b および平面部 2 2 3 a の厚さに依存する。従って、カラーフィルタ 2 2 3 の平面部 2 2 3 a の厚さと突起部 2 2 3 b の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過

10

20

30

40

50

型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができる。

【0037】

すなわち、例えば、突起部を厚く形成すれば、バックライトユニット30からの照射光が通過するカラーフィルタ内の光路長を十分に確保することができる。従って、透過型表示の場合であっても、ユーザによって視認される光を十分に着色することができる。

【0038】

ここで、例えば、カラーフィルタ223の平面部223aの厚さと、突起部223bの厚さとが等しくなるようにスペーサ部221の厚さを設定することにより、反射型表示の場合に前面基板21から入射した光が通過するカラーフィルタ223内の光路長（概ね平面部223aの厚さの2倍）と、透過型表示の場合に背面基板22側からの入射光が通過したカラーフィルタ223内の光路長（平面部223aの厚さと突起部223bの厚さを合わせた長さ）とが、概ね等しくなる。従って、前面基板21から入射する光の強さとバックライトユニット30から発せられる光の強さが同一であると仮定した場合、反射型表示の場合の色再現性と透過型表示の場合の色再現性とを概ね等しくすることができる。

10

【0039】

ここで、スペーサ部221を設けない場合、すなわち、カラーフィルタ223と背面基板22との間に反射板222のみを介挿させた場合、反射板222はカラーフィルタ223の膜厚と比較して非常に薄いから、それほど突起部223bの厚さを厚くすることはできず、所望の色再現性を得ることができない場合が考えられる。これに対し、本実施形態においては、反射板222の厚さとスペーサ部221の厚さとを合わせた厚さだけ突起部223bの厚さを確保することができる。従って、透過型表示において所望の色再現性を得るために突起部223bを比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部221を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部223bの厚さを確保することができるという利点がある。

20

【0040】

B：第2実施形態

上記第1実施形態においては、スペーサ部221を設けることによって突起部223bを厚くすることを可能とし、これにより透過型表示の場合の色再現性を任意に設定できるようにした。しかしながら、突起部223bを厚くするためにスペーサ部221をあまりに厚くしすぎると、今度は液晶パネル20の薄型化の妨げとなる場合も考えられる。そこで、本実施形態においては、スペーサ部221をそれほど厚くすることなく、突起部223bの厚さを十分に確保できる構成となっている。

30

【0041】

図4は、本発明の第2実施形態である液晶パネル20の構成を模式的に例示する断面図である。なお、本実施形態に係る液晶パネル20の構成要素のうち、前掲図2に示した第1実施形態における構成要素と共通する部分については、図4において同一の符号を用い、その説明を省略する。

【0042】

本実施形態においては、上記実施形態と同様に反射板222およびスペーサ部221にスリット220が設けられているとともに、このスリット220が設けられた領域に対応して、背面基板22上に溝部226が設けられている。そして、カラーフィルタ223の平面部223aから突出した突起部223bは、上記反射板222およびスペーサ部221に設けられたスリット220を通過して背面基板22上に設けられた溝部226の底部に至るようになっている。

40

【0043】

上記第1実施形態においては、反射板222およびスペーサ部221を合わせた厚さ分だけ突起部223bの厚さを確保することができたが、本実施形態においては、この厚さに加え、背面基板22に設けられた溝部226の深さの分だけ、さらに突起部223bを厚くすることができるという利点がある。従って、選択可能な色再現性の範囲を広くすることができるという利点がある。さらに、背面基板22自体に溝部226を設ける構成とな

50

っているため、液晶パネル20が厚くなってしまわない。

【0044】

C：液晶パネル20の製造方法

次に、図5(a)～(e)および図6(f)～(i)を参照して、上記液晶パネル20の製造方法について説明する。なお、上記第1実施形態に係る液晶パネル20は、上記第2実施形態に係る液晶パネル20の製造工程のうち、背面基板22に溝部226を形成する工程を除くことにより製造可能であるため、以下では第2実施形態に係る液晶パネル20の製造方法について説明し、これにより第1実施形態に係る液晶パネル20の製造方法の説明を兼ねるものとする。

【0045】

まず、背面基板22の一方の表面を、後にスペーサ部221となるアクリル樹脂層221'によって覆うとともに、エッチング等の処理によってこのアクリル樹脂層221'の表面に複数の起伏(図示略)を形成する。そして、この表面をアルミニウム等の反射層222'によって覆う。この結果、反射層222'上には複数の起伏が形成される。さらに、複数の起伏が形成された反射層222'の面上に、上述した反射板222およびスペーサ部221に対応した領域を覆うマスク230を重ねる。このマスク230には、上述したスリット220に対応する領域に開口領域が設けられている(図5(a))。

【0046】

次に、マスク230で被覆した面に対して異方性エッチングを施した後、マスク230を剥離することにより、スリット220を有する反射板222が形成される(図5(b))。さらに、この反射板222が形成された領域以外にあるアクリル樹脂層221'を除去するための異方性エッチングを施す。この場合、図5(a)に示したようなマスク230を新たに重ねてからエッチングを施してもよいが、上記反射板222をマスクとして用いてエッチングを施すようにしてもよい。このエッチングの結果、図5(c)に示すように、背面基板22上にスペーサ部221および反射板222が形成されることとなる。

【0047】

さらに、このようにしてスペーサ部221および反射板222が形成された背面基板22の面上に、スリット220が設けられた領域に開口部を有するマスク232を重ね(図5(d))、この面に対して異方性エッチングを施す。これにより、図5(e)に示すように、背面基板22上に、スリット220に対応した溝部226が形成される。

【0048】

次に、図6(f)に示すように、染料または顔料によって赤色、緑色および青色のうちのいずれかに着色された樹脂材料231(図6(f)においては緑色の樹脂材料)を塗布・平坦化する。この際、樹脂材料231がスリット220および溝部226に十分に浸透するように塗布を行う。そして、樹脂材料231が塗布された面上であって、該樹脂材料231の色に対応したカラーフィルタ223を形成すべき領域に対してマスク233を重ね、異方性エッチングを施す。これにより、図6(g)に示すように、上記3色の内のいずれかの色(図6(g)においては緑色)のカラーフィルタ223を形成することができる。この処理を、他の色についても同様に行う。これにより、図6(h)に示すように、スペーサ部221と、反射板222と、平面部223aおよび突起部223bを有する各色のカラーフィルタ223とが背面基板22上に形成される。

【0049】

さらに、これらの各部が形成された面に対して、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等を塗布・平坦化し、オーバーコート層224を形成するとともに、オーバーコート層224の上で、各カラーフィルタに対応する領域にITO等の対向電極225を形成する(図6(i))。

【0050】

こうして作成された基板と、画素電極211およびTFD212等が形成された前面基板21とをシール材によって接合する。この接合の際に、背面基板22に形成されたカラーフィルタ223、反射板222およびスペーサ部221と、前面基板21上に形成された

10

20

30

40

50

画素電極 2 1 1 とが、各々対応するように位置合わせを行う。そして、これらの基板の間に液晶を封入するとともに、前面基板 2 1 の面上に偏光板 2 6 を、背面基板 2 2 の面上に偏光板 2 7 をそれぞれ貼着する。これにより液晶パネル 2 0 を製造することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

なお、上記製造方法はあくまでも一例であり、本発明にかかる液晶パネル 2 0 の製造方法はこれに限られるものではない。例えば、上述した例においては、背面基板 2 2 上にアクリル樹脂層 2 2 1 ' および反射層 2 2 2 ' を形成した後に、これらの各層に対して順次エッチングを施していくようにしたが、各層を形成する毎にエッチングを施すようにしてもよい。すなわち、例えば、背面基板 2 2 にエッチングを施すことによって溝部 2 2 6 を形成し、その上面にアクリル樹脂層 2 2 1 ' を形成する。そして、アクリル樹脂層 2 2 1 ' に対してエッチングを施し、図 2 に示すスペーサ部 2 2 1 を形成する。そして、さらにこの上面に反射層 2 2 2 ' を形成してエッチングを施し、反射板 2 2 2 を形成する、といった具合である。

10

#### 【 0 0 5 2 】

また、上述した例においては、前掲図 5 ( d ) に示したように、スリット 2 2 0 が設けられたすべての領域に開口部を有するマスクを重ねて異方性エッチングを施すようにしたため、すべての溝部 2 2 6 が同じ深さに形成されたが、これに限らず、例えば対応するカラーフィルタの色に応じて溝部 2 2 6 の深さを変えるようにしてもよい。この場合、図 5 ( d ) に示した工程に代えて、以下の工程を行うようにすればよい。すなわち、3色(赤色、青色および緑色)のうちのいずれか1色のカラーフィルタに対応したスリット 2 2 0 が設けられた領域のみに開口部を有するマスクを重ねて異方性エッチングを施すとともに、その後、他の2色についてもエッチングの程度を異ならせて同様の工程を繰り返すようにすればよい。このようにすることにより、前掲図 6 ( f ) ~ ( h ) に示した工程によって形成されるカラーフィルタ 2 2 3 の突起部 2 2 3 b の厚さを、各カラーフィルタの色毎に異ならせることができるから、各色毎に所望の色再現性を実現することができるという利点がある。

20

#### 【 0 0 5 3 】

D : 応用例

次に、上記各実施形態に係る液晶パネルを各種の電子機器の表示装置として適用する場合について説明する。この場合、電子機器は、図 7 に例示するように、表示情報出力源 3 0 1、表示情報処理回路 3 0 2、電源回路 3 0 3、タイミングジェネレータ 3 0 4、駆動回路 3 0 5 および上述した液晶パネル 2 0 により構成される。

30

#### 【 0 0 5 4 】

表示情報出力源 3 0 1 は、ROM や RAM 等のメモリ、各種ディスク等のストレージユニット、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備えて構成され、タイミングジェネレータ 3 0 4 によって出力される各種のクロック信号に基づき、所定のフォーマットの画像信号などの表示情報を表示情報処理回路 3 0 2 に出力する。表示情報処理回路 3 0 2 は、増幅・反転回路や、ローテーション回路、ガンマ補正回路およびクランプ回路等、周知の各種回路を備え、供給された表示情報の処理を実行して、その画像信号をクロック信号とともに駆動回路 3 0 5 に供給する。駆動回路 3 0 5 は、供給される画像信号に従い、図 2 に示した画素電極 2 1 1 や対向電極 2 2 5 を駆動する回路である。また、電源回路 3 0 3 は、各構成要素に所定の電源を供給する。

40

#### 【 0 0 5 5 】

上記電子機器の具体例としては、例えば、可搬型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた各種装置等が考えられる。

#### 【 0 0 5 6 】

E : 変形例

以上この発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまでも例示であり、

50

上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【0057】

<変形例1>

上記各実施形態においては、背面基板22の上面にスペーサ部221を設け、その上面に反射板222を設けるようにしたが、スペーサ部221と反射板222との位置は、逆であってもよい。すなわち、図8に示すように、背面基板22の上面に反射板222を設けるとともに、反射板の上面にスペーサ部221を設け、これらを通するスリット220を設ける。そして、スペーサ部221の上面に、平面部223aと、スリット220を通過して背面基板22に至る突起部223bとを有するカラーフィルタを形成する。ただし、この場合、スペーサ部222が透明であることが必要となる。また、この場合、背面基板22上の反射板222が形成される領域に、エッチング等の処理によって複数の起伏を形成し、この上面に反射板222を形成することにより、反射光を適度に散乱させるための複数の起伏を反射版222上に形成するようにしてもよい。

10

【0058】

このようにしても、上記第1実施形態と同様の効果が得られる。なお、図8に示した構成とした場合にも、背面基板22上のスリット220に対応する位置に溝部226を設け、突起部223bをこの溝部226の底部に至るように形成することができる。

【0059】

<変形例2>

上記第2実施形態においては、反射板222およびスペーサ部221にスリット220を設け、さらに背面基板上にスリット220に対応した溝部226を形成するようにした。しかしながら、背面基板22上に溝部226を設けることだけで、所望の色再現性を実現可能な厚さを有する突起部223bを形成することができるのならば、スペーサ部221を設ける必要はない。

20

【0060】

<変形例3>

上記各実施形態においては、スペーサ部221の上面に形成された複数の起伏によって反射板222に複数の起伏が形成されるようにしたが、これに限らず、例えば、背面基板22上のスペーサ部221および反射板222が形成される領域に、エッチング等の処理によって複数の起伏を形成しておき、この上面にスペーサ部221または反射板222(上記変形例1の場合)を形成するようにしてもよい。このようにしても、反射板222上に、反射光を散乱させるための複数の起伏を形成することができる。

30

【0061】

<変形例4>

上記各実施形態においては、スイッチング素子としてTFD212を用いたが、これに限らず、例えばMSI(Metal Semi-Insulator)等のダイオード素子構造を持った素子や、薄膜トランジスタ等の3端子型素子を用いてもよい。また、本発明は、これらのスイッチング素子によって画素電極を駆動するアクティブマトリクス方式の液晶パネルのみならず、スイッチング素子を持たないパッシブマトリクス方式の液晶パネルにも適用可能である。

40

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態である液晶パネルを用いた液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】 同実施形態における液晶パネルの一部を示す断面図である。

50

【図3】 (a) は同実施形態における各画素電極付近の構成を示す平面図であり、(b) は上記(a)におけるA-A'線視断面図である。

【図4】 本発明の第2実施形態である液晶パネルの一部を示す断面図である。

【図5】 本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示す図である。

【図6】 本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示す図である。

【図7】 各実施形態にかかる液晶パネルが適用される電子機器の概略構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明の第1実施形態である液晶パネルの変形例の構成を示す断面図である。

【図9】 従来の液晶パネルの構成を例示する断面図である。

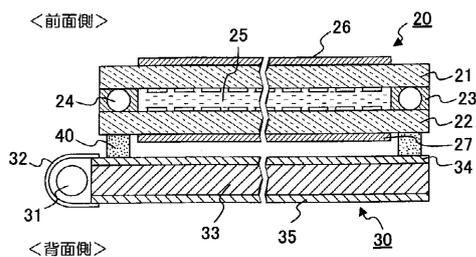
【符号の説明】

20.....液晶パネル、21,501.....前面基板、22,502.....背面基板、23.....シール材、24.....スペーサ、25,503.....液晶、26,27,507,510.....偏光板、30.....バックライトユニット、31.....蛍光管、32,35.....反射板、33.....導光板、34.....拡散板、211.....画素電極、212.....TFD、213.....走査線、214.....絶縁膜、215.....第1金属膜、216.....酸化膜、217a,217b.....第2金属膜、220.....スリット、221.....スペーサ部、221'.....スペーサ層、222.....反射板、222'.....反射層、223.....カラーフィルタ、223a.....平面部、223b.....突起部、224.....オーバーコート層、225.....対向電極、226.....溝部、230,232,233.....マスク、231.....樹脂材料、301.....表示情報出力源、302.....表示情報処理回路、303.....電源回路、304.....タイミングジェネレータ、305.....駆動回路、504.....光源、505.....導光板、506.....半透過反射板、508.....カラーフィルタ、509,511.....透明電極。

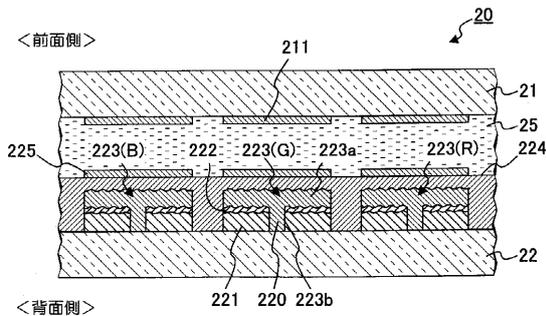
10

20

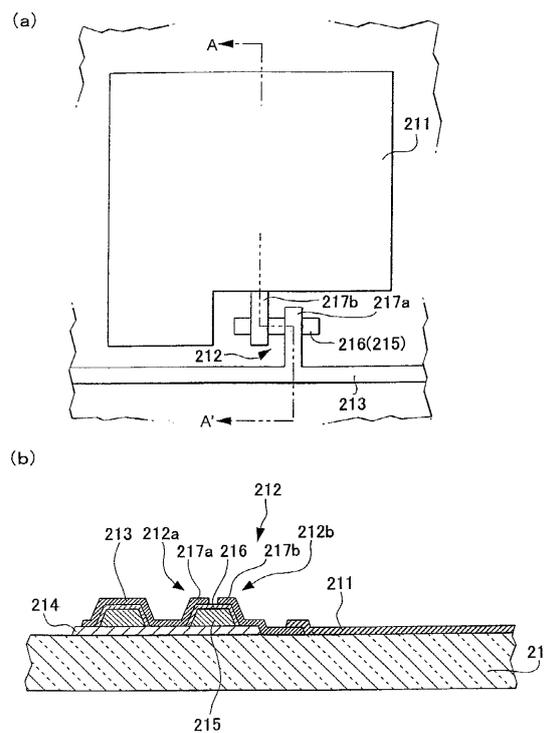
【図1】



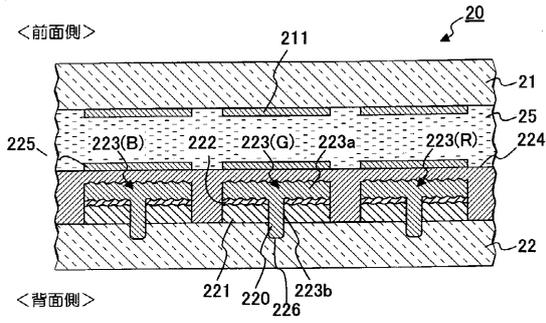
【図2】



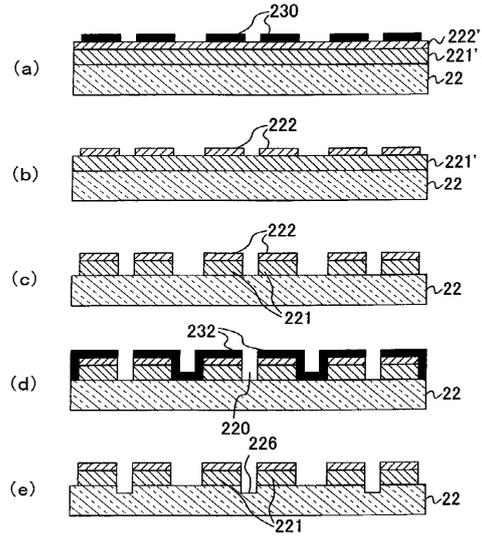
【図3】



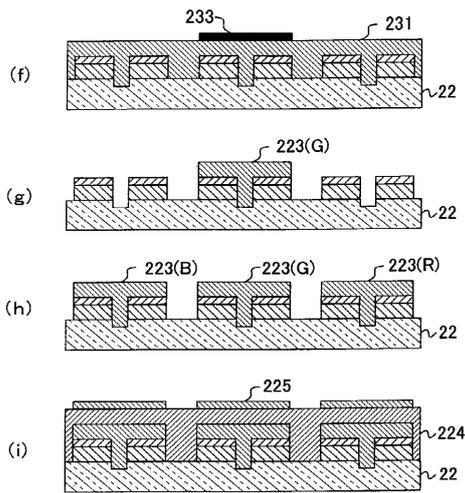
【 図 4 】



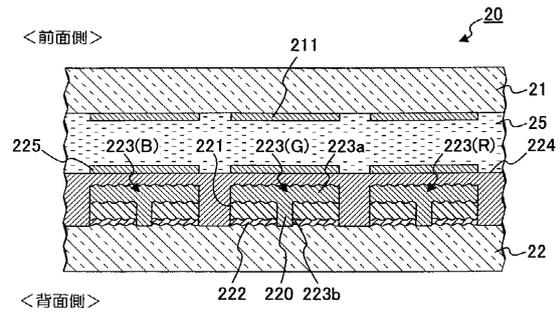
【 図 5 】



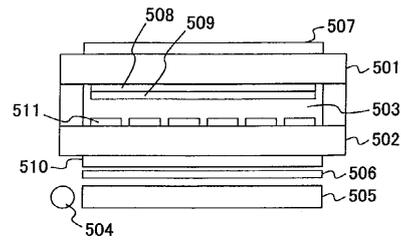
【 図 6 】



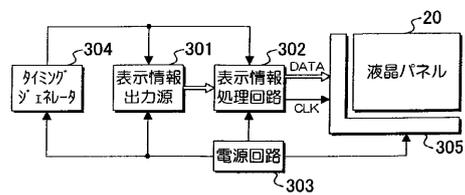
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-052366(JP,A)  
特開2000-298271(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G02F 1/1335

G02B 5/20