

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5032157号  
(P5032157)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 505

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1335 520

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1337 505

G02F 1/1343

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2007-54729 (P2007-54729)

(22) 出願日

平成19年3月5日(2007.3.5)

(65) 公開番号

特開2008-216690 (P2008-216690A)

(43) 公開日

平成20年9月18日(2008.9.18)

審査請求日

平成22年3月3日(2010.3.3)

(73) 特許権者

302020207

株式会社ジャパンディスプレイセントラル  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人

100083806

弁理士 三好 秀和

(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

100095500

弁理士 伊藤 正和

(74) 代理人

100101247

弁理士 高橋 俊一

(74) 代理人

100098327

弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、

前記アレイ基板及び対向基板の間隙に挟持され、負の誘電率異方性を有する液晶分子からなる液晶層と、

前記アレイ基板上の対向基板側に配置された反射電極及び透過電極と、

前記対向基板上のアレイ基板側に前記反射電極及び透過電極に対応した領域に設けられたカラーフィルタ層と、

前記カラーフィルタ層の前記反射電極に対応した領域内部に設けられた着色されない透明領域と、

前記カラーフィルタ層上において前記反射電極及び透過電極に対向して配置された対向電極と、

前記透明領域に平面的に重なり、且つ、前記反射電極あるいは前記対向電極の少なくともいざれか一方に前記液晶分子の傾斜方向を制御するために設けられた構造物と、を備え、

前記透明領域及び前記構造物は、製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、透明領域が前記構造物に重なる領域の面積と重ならない領域の面積との比率が一定となるような形状であり、

前記透明領域及び前記構造物は、互いに交差配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

20

**【請求項 2】**

前記構造物は、前記反射電極上あるいは前記対向電極上の少なくともいずれか一方に設けられた誘電体の突起物であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記構造物は、前記反射電極、あるいは、前記対向電極の一部を除去したスリットであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記カラーフィルタ層は、赤、緑、青の三色のカラーフィルタ層から構成されたものであって、

前記透明領域は、前記三色のうち少なくとも一色のカラーフィルタ層に設けられることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の液晶表示装置。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に負の誘電率異方性を有する液晶を使用したMVA方式の液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、携帯電話、携帯音楽プレーヤーなどといった携帯情報端末の分野では、画像や文字の表示装置として反射表示領域と透過表示領域を併せ持つ半透過型の液晶表示装置が多く用いられている。この液晶表示装置では、反射表示領域においては外光からの反射光を、透過表示領域においてはバックライト光による透過光を画像表示の光源として用いるので、室内や屋外などの照明環境に依存することなく視認性が良い。 20

**【0003】**

半透過型の液晶表示装置には、透過表示領域における液晶層の厚み（以下、「セルギャップ」と称する）と反射表示領域におけるセルギャップが同一であるシングルギャップ方式のものと透過表示領域のセルギャップの方が反射表示領域のセルギャップよりも厚い、いわゆるマルチギャップ方式のものとがある。

**【0004】**

一般的に使用されるマルチギャップ方式の液晶表示装置では、透過表示領域において光は液晶層を一度通過する。これに対し、反射表示領域において光はカラーフィルタ層を二度通過するため、表示色が濃く、暗くなってしまい、ホワイトバランスがずれてしまうなどの問題がある。最近では反射表示領域のカラーフィルタ層に透明領域を設けることで明るさを確保すると共に、透明領域の面積をカラーフィルタ層の色毎に調整して、透過表示領域と反射表示領域とで色の濃さを同程度にする技術が提案されている。 30

**【0005】**

一方で、液晶表示装置において、負の誘電率異方性を有する液晶を使用して、液晶分子を基板に対して垂直に配向させ、液晶の複屈折率を略ゼロにすることにより、十分な黒表示を実現すると共に、より高いコントラストを得ることが可能なVertical Alignment方式（以下、「VA方式」と称する）の液晶表示装置が提案されている。また、基板上に配置した誘電体の突起物により、液晶分子の傾斜方向を複数の領域に分割するMulti Vertical Alignment方式（以下、「MVA方式」と称する）の液晶表示装置は、コントラスト等の表示品位が良好であると共に広い視野角特性を有する。 40

**【0006】**

透過表示領域と反射表示領域を備えたMVA方式の液晶表示装置において配置された突起物は誘電体であるため、液晶層を通過する光が突起物により吸収され、反射表示領域における反射率が低下してしまう。これに対し、最近では突起物を、カラーフィルタ層に設けた透明領域と平面的に重なるように配置することで明るさを確保すると共に、カラーフィルタ層の色毎に選択的に実施することでホワイトバランスを調整する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。 50

【特許文献1】特開2006-72086号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記液晶表示装置において突起物と透明領域とが重なった領域では、突起物の厚さが厚いために、透明領域による反射率低下の抑制効果が十分でなく、所望の特性を得ることができない。

【0008】

また、突起物あるいは電極に設けられたスリットと透明領域とを平面的に重ねただけの構成では、製造時において合わせズレが生じた場合に、カラーフィルタ層の着色領域と透明領域との面積の比率がずれてしまう。このため、カラーフィルタ層の色度がばらつき、ホワイトバランスが予め設定した値からずれやすくなるといった問題がある。10

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、反射表示領域を有するMVA方式の液晶表示装置において、誘電体の突起物等の構造物に起因した反射表示における反射率低下の抑制、及び、製造時における誘電体の突起物、あるいは、スリット等の構造物とカラーフィルタ層の着色領域と透明領域との合わせズレから生じるホワイトバランスのずれを抑制することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る液晶表示装置は、対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、前記アレイ基板及び対向基板の間隙に挟持され、負の誘電率異方性を有する液晶分子からなる液晶層と、前記アレイ基板上の対向基板側に配置された反射電極及び透過電極と、前記対向基板上のアレイ基板側に前記反射電極及び透過電極に対応した領域に設けられたカラーフィルタ層と、前記カラーフィルタ層の前記反射電極に対応した領域内部に設けられた着色されない透明領域と、前記カラーフィルタ層上において前記反射電極及び透過電極に対向して配置された対向電極と、前記透明領域に平面的に重なり、且つ、前記反射電極あるいは前記対向電極の少なくともいずれか一方に前記液晶分子の傾斜方向を制御するために設けられた構造物と、を備え、前記透明領域及び前記構造物は、製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、透明領域が前記構造物に重なる領域の面積と重ならない領域の面積との比率が一定となるような形状であることを特徴とする。20

【0011】

本発明にあっては、カラーフィルタ層の反射電極に対応した領域内部に設けられた着色されない透明領域と透明領域に平面的に重なるように設けられた構造物が、製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、重なった領域の面積と重ならない領域の面積との比率を一定となるような形状としたことで、構造物により損失した光量を突起物に重ならない透明領域により確実に確保することができると共に、カラーフィルタ層の着色された領域とそれ以外の領域との面積比率が一定となるので色度のばらつきを抑制することができる。

【0012】

上記液晶表示装置における透明領域及び構造物は、互いに交差配置可能な形状、若しくは、構造物が透明領域の範囲内に配置可能な形状であることが望ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の液晶表示装置によれば、液晶分子の配向を制御する構造物に起因した反射表示における反射率低下およびホワイトバランスのずれを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0015】

50

50

30

40

50

**[第1の実施の形態]**

図1は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置（以下、本液晶表示装置と称する）の一画素の構成を概略的に示す断面図である。同図に示すように、本液晶表示装置は、アレイ基板100と、アレイ基板100と対向して配置された対向基板200と、アレイ基板100と対向基板200の間隙に挟持された負の誘電率異方性を有する液晶分子301からなる液晶層300を備える。ここでアレイ基板100の背面側には図示しないバックライトが配置される。

**【0016】**

アレイ基板100は、ガラス基板101上に形成された透明樹脂層102において、画素電極として凸凹状の反射電極103が形成された反射表示領域と透過電極104が形成された透過表示領域とを画素毎に備える。ここで透過電極104は一部除去されてスリット105が設けられる。スリット105は、例えば長さ10マイクロメートル、幅4マイクロメートルのサイズとする。反射電極103と透過電極104の上には垂直配向膜107が形成される。透明樹脂層102には画素電極駆動用の薄膜トランジスタ、薄膜トランジスタに接続される信号線や走査線などの信号配線が形成される。ガラス基板101の外側には偏光板108が配置される。

**【0017】**

対向基板200は、ガラス基板201上のアレイ基板100側に反射電極103及び透過電極104に対応した領域にカラーフィルタ層202が設けられ、カラーフィルタ層202の反射電極103に対応した領域内部には着色されない透明領域203が設けられる。対向基板200と液晶層300との間の反射電極103に対応する反射表示領域においては、液晶層300の厚さを調整するための液晶層厚調整層としての段差204が設けられる。段差の材質には例えば誘電体を使用する。このような段差204を設けることで、反射表示領域におけるセルギャップを透過表示領域におけるセルギャップよりも薄くしてマルチギャップ方式の液晶表示装置としている。

**【0018】**

カラーフィルタ層202及び段差204上においては、反射電極103及び透過電極104に対向して対向電極205が配置される。対向電極205には、光透過性の高い導電性材料としてITOを使用する。対向電極205上には、液晶分子301の傾斜方向を制御するための構造物である誘電体の突起物206a、206bが設けられる。これにより、液晶分子301の傾斜方向を複数の領域に分割するMVA方式の液晶表示装置としている。ここで突起物206a、206bは、例えば高さ1マイクロメートル、幅6マイクロメートルのサイズでアレイ基板100側突出し、一方向に伸びて設けられ画素の中央付近で分断される。対向電極205と突起物206a、206bの上には垂直配向膜207が形成される。

**【0019】**

このように突起物206a、206bを断続的に設けることで、分断部分では液晶層300を通過する光量が増加すると共に、突起物206a、206bの分断部分に対向して設けられたスリット105により、分断部分に位置する液晶分子301の傾斜方向を制御することができる。

**【0020】**

尚、上記突起物206a、206bの代わりに対向電極205の一部分を除去したスリットにしても良い。このスリットは、上記突起物206a、206bと同様に液晶分子301の傾斜方向を制御する構造物となる。

**【0021】**

液晶層300中の負の誘電率異方性を有する液晶分子301は、透過電極104及び反射電極103と対向電極205との間に電圧を印加していない状態、あるいは、しきい値未満の電圧を印加した状態で垂直配向膜107、207により基板に対して垂直に配向され、透過電極104及び反射電極103と対向電極205との間にしきい値以上の電圧を印加した状態では基板に対し傾斜あるいは概略平行に配列し、この傾斜する方位は電気力

10

20

30

40

50

線の向きに概略規定される性質を持つ。

**【0022】**

液晶層300中のアレイ基板100と対向基板200の間隙にはスペーサ302が配置される。ここでは、例えば、高さ2.0マイクロメートルの柱状スペーサが配置される。

**【0023】**

このような構成により、本液晶表示装置は、反射電極103で反射される反射光およびバックライトにより照射され透過電極104を透過する光を光源として用いると共に、液晶層300への印加電圧を変化させる。このとき液晶層300中に発生した電界により、垂直に配向していた液晶分子301が傾斜することにより、階調が連続的に変化可能となるので、反射モードおよび透過モードによりカラー画像が表示可能となる。

10

**【0024】**

図2は、図1の一画素を上から見た平面図である。同図に示すように、一画素は、赤色・緑色・青色のカラーフィルタ層202R・202G・202Bに対応して配置された3つの副画素から構成される。反射表示領域において赤、緑、青の3色のうち赤、緑の2色のカラーフィルタ層202R、202Gに透明領域203が設けられる。透明領域203は突起物206aと平面的に重なるように設けられる。これにより、突起物206aが配置された領域で吸収される光が、透明領域203では通過しやすくなるので明るさが確保され、反射率の低下が抑制される。

**【0025】**

更に、反射表示領域においてカラーフィルタ層の着色領域の面積に対する透明領域の面積比率は緑画素>赤画素>青画素となるように調整する。このようにして、カラーフィルタ層のそれぞれの色度を調整し、一画素が表示するホワイトバランスを予め一定の値に調整している。

20

**【0026】**

次に、透明領域と突起物の形状について図3を用いて説明する。同図(a)の平面図は、図2の反射表示領域におけるカラーフィルタ層202Rと透明領域203と突起物206aのみを示している。ここで領域(1)とは透明領域が突起物と重なった領域を、領域(2)とは透明領域が突起物と重ならない領域を、領域(3)とはカラーフィルタ層に対応して突起物のみが配置されている領域を、領域(4)とは上記領域(1)～(3)以外のカラーフィルタ層の着色領域を指す。

30

**【0027】**

同図(b)のチャートは、カラーフィルタ層202Rの総面積に対する領域(1)～領域(4)のそれぞれが占める面積を示している。ここでは総面積を100%として、領域(1)～領域(4)の面積は単位を%で示している。同図に示すように、各領域の占有面積について、例えば領域(1)が3%、領域(2)が6%、領域(3)が6%、領域(4)が85%となるように赤色の色度を設定する。ここでは図示しないが、緑色のカラーフィルタ層においても同様に、各領域(1)～(4)の面積を調整して緑色の色度を設定する。このようにして赤・緑・青色による一画素のホワイトバランスの値が設定される。

**【0028】**

突起物206a及び透明領域203は、互いに交差配置可能な長方形であって、互いに交差して配置されている。このような構成とすることで、透明領域203と、突起物206aとが製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、透明領域が突起物と重なった領域(1)の面積と重ならない領域(2)の面積との比率が一定となる。これにより、領域(1)で突起物により吸収され損失した光量を、領域(2)で突起物に重ならない透明領域により確実に確保することができ、反射表示における反射率低下を抑制することができる。

40

**【0029】**

また、カラーフィルタ層の着色領域(4)とそれ以外の領域(1)～(3)との面積比率が一定となるので色度のばらつきを抑制し、ホワイトバランスのずれを抑制することができる。

50

## 【0030】

したがって、第1の実施の形態によれば、反射表示領域に対応してカラーフィルタ層202R、202Gに設けられた透明領域203と透明領域に平面的に重なるように設けられた誘電体の突起物206aが、製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、透明領域が突起物と重なった領域(1)の面積と重ならない領域(2)の面積との比率が一定となるので、領域(1)で突起物により損失した光量を、領域(2)で突起物に重ならない透明領域により確実に確保することができると共に、カラーフィルタ層の着色領域(4)とそれ以外の領域(1)～(3)との面積比率が一定となるので色度のばらつきを抑制することができる。

## 【0031】

10

よって、誘電体の突起物に起因した反射表示における反射率低下およびホワイトバランスのズレを抑制することができる。

## 【0032】

尚、第1の実施の形態においては、突起物及び透明領域の形状は長方形であって、互いに交差して配置したが、これに限られるものではなく、互いに交差配置可能な形状であれば、透明領域及び突起物は、例えば、橢円形でもよい。

## 【0033】

## [第2の実施の形態]

以下、第2の実施の形態について説明する。本実施の形態に係る液晶表示装置の構成は、第1の実施の形態で説明したものと基本的な構成は同様である。以下では、第1の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

20

## 【0034】

第1の実施の形態と異なる点は、図4(a)の平面図に示すように、反射表示領域のカラーフィルタ層202Rの透明領域203および突起物206aの形状として、透明領域203及び突起物206aは、突起物206aが透明領域203の範囲内に配置可能な円形である点である。

## 【0035】

第1の実施の形態と同様に、同図(b)のチャートは、カラーフィルタ層202Rの総面積に対する領域(1)～領域(4)のそれぞれが占める面積を示している。同図に示すように、各領域の占有面積について、例えば領域(1)が3%、領域(2)が17%、領域(3)が0%、領域(4)が80%となるように赤色の色度を設定する。ここでも図示しないが、緑色のカラーフィルタ層においても同様に、各領域(1)～(4)の面積を調整して緑色の色度を設定し、赤・緑・青色による一画素のホワイトバランスが調整される。

30

## 【0036】

このような構成においても、透明領域203と、突起物206aとが製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも、透明領域が突起物と重なった領域(1)の面積と重ならない領域(2)の面積との比率が一定となり、カラーフィルタ層の着色領域(4)とそれ以外の領域(1)～(3)との面積比率も一定となる。

## 【0037】

40

したがって、第2の実施の形態によれば、透明領域203及び突起物206aを、突起物206aが透明領域203の範囲内に配置可能な円形としたことで、透明領域203と、誘電体の突起物206aが製造ばらつきにより相対的に位置がずれた場合でも透明領域203が突起物206aに重なる領域(2)の面積と重ならない領域(4)の面積との比率が一定となると共に、カラーフィルタ層の着色領域(4)とそれ以外の領域(1)～(3)との面積比率も一定となるので、第1の実施の形態と同様な効果を奏することができる。

## 【0038】

尚、第2の実施の形態においては、突起物及び透明領域の形状を円形とし、突起物を透明領域の範囲内に配置したが、これに限られるものではなく、突起物が透明領域の範囲内

50

に配置可能な形状であれば、透明領域及び突起物は、例えば、四角形又は三角形でもよい。

#### 【0039】

また、上記の各実施の形態においては、反射表示領域において赤、緑、青のうち赤、緑の2色のカラーフィルタ層に透明領域203を設け、カラーフィルタ層の着色領域の面積に対する透明領域の面積比率が緑画素>赤画素>青画素となるように調整したが、透明領域を、三色のうち少なくとも一色のカラーフィルタ層に設けるような構成であれば、これに限られるものではなく、各副画素に対応したカラーフィルタ層に透明領域を選択的に設け、着色領域に対する透明領域の面積比率を調整することで、反射表示における反射率とホワイトバランスの値を調整することができる。 10

#### 【0040】

また、上記の各実施の形態においては、液晶層の厚さを調整するための液晶層厚調整層としての段差を対向基板と液晶層との間の反射電極に対応して設けて、マルチギャップ方式の液晶表示装置としたが、反射表示領域のセルギャップの方が透過表示領域のものよりも薄い構成であればこれに限られるものではなく、例えばアレイ基板と液晶層との間の反射電極に対応して設けてもよい。

#### 【0041】

尚、上記の各実施の形態においては、断続的に設けられた突起物の分断部分に対向して透過電極を一部除去してスリットとし、液晶分子の傾斜方向を制御するようにしたが、これに限られるものではなく、反射電極を一部除去してスリットとし、液晶分子の傾斜方向を制御するようにしてもよい。 20

#### 【0042】

また、上記の各実施の形態においては、断続的に設けられた突起物の分断部分に対向した位置に透過電極又は反射電極を一部除去してスリットとし、液晶分子の傾斜方向を制御するようにしたが、これに限られるものではなく、透過電極又は反射電極上に誘電体の突起物を設けて、液晶分子の傾斜方向を制御するようにしてもよい。

#### 【0043】

更に、上記の各実施の形態においては、透過電極又は反射電極にスリットを設けたが、これに限られるものではなく。スリットや突起物を反射電極及び透過電極の境界をまたいで設けるような構成としてもよい。 30

#### 【0044】

また、上記の各実施の形態における液晶表示装置は、一画素に反射表示領域と透過表示領域を備えた半透過型の液晶表示装置としたが、透過表示領域のみを有する画素が配置された第1の表示領域と反射表示領域のみを有する画素が配置された第2の表示領域とを備えた液晶表示装置においても、上記各実施の形態と同様な効果を奏することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0045】

【図1】第1の実施の形態に係る液晶表示装置の一画素の構成を概略的に示す断面図である。

【図2】図1の一画素を上から見た平面図である。 40

【図3】図2の反射表示領域のカラーフィルタ層に設けられた透明領域と突起物を示す平面図およびその占有面積について示したチャートである。

【図4】第2の実施の形態に係る液晶表示装置において反射表示領域のカラーフィルタ層に設けられた透明領域と誘電体の突起物を示す平面図およびその占有面積について示したチャートである。

#### 【符号の説明】

#### 【0046】

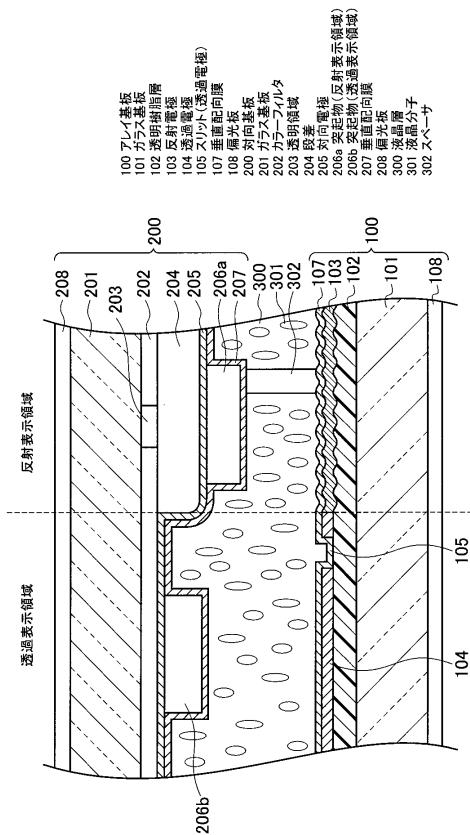
100...アレイ基板

101...ガラス基板

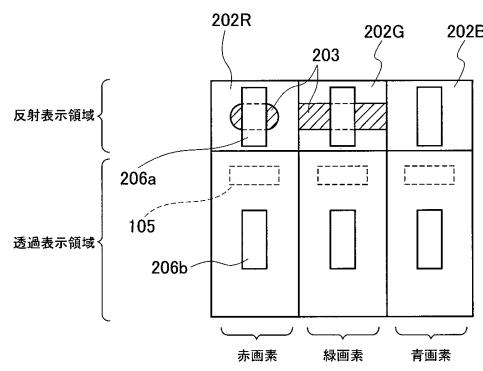
102...透明樹脂層

- 103 ... 反射電極  
 104 ... 透過電極  
 105 ... スリット ( 透過電極 )  
 107 ... 垂直配向膜  
 108 ... 偏光板  
 200 ... 対向基板  
 201 ... ガラス基板  
 202 ... カラーフィルタ層  
 202R ... カラーフィルタ層 ( 赤色の副画素 )  
 202G ... カラーフィルタ層 ( 緑色の副画素 )  
 202B ... カラーフィルタ層 ( 青色の副画素 )  
 203 ... 透明領域 ( カラーフィルタ層 )  
 204 ... 段差  
 205 ... 対向電極  
 206a ... 突起物 ( 反射表示領域 )  
 206b ... 突起物 ( 透過表示領域 )  
 207 ... 垂直配向膜  
 300 ... 液晶層  
 301 ... 液晶分子  
 302 ... スペーサ  
 105 ... スリット ( 透過電極 )  
 107 ... 垂直配向膜  
 108 ... 偏光板  
 200 ... 対向基板  
 201 ... ガラス基板  
 202 ... カラーフィルタ層  
 203 ... 透明領域  
 204 ... 段差  
 205 ... 反射電極  
 206 ... 突起物 ( 反射表示領域 )  
 207 ... 垂直配向膜  
 208 ... 偏光板  
 300 ... 液晶層  
 301 ... 液晶分子  
 302 ... スペーサ  
 領域 ( 1 ) ... 突起物と透明領域が重なった領域  
 領域 ( 2 ) ... 突起物と透明領域が重ならない透明領域  
 領域 ( 3 ) ... 突起物のみの領域  
 領域 ( 4 ) ... 領域 ( 1 ) ~ ( 3 ) 以外のカラーフィルタ層の着色領域

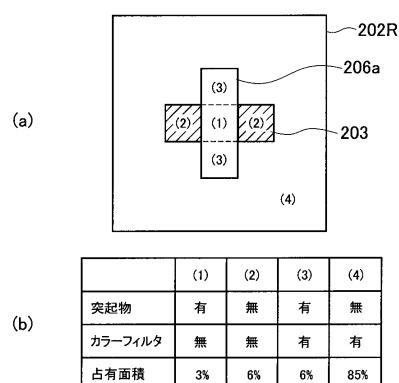
【図1】



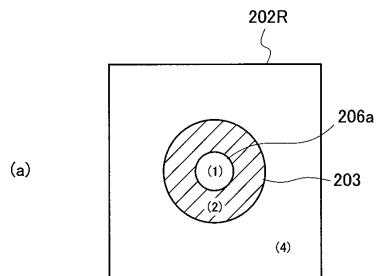
【図2】



【図3】



【図4】



	(1)	(2)	(3)	(4)
突起物	有	無	有	無
カラーフィルタ	無	無	有	有
占有面積	3%	17%	0%	80%

(b)

---

フロントページの続き

(72)発明者 多胡 恵二

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 廣澤 仁

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開2006-072086(JP,A)

特開2006-099136(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 1335

G 02 F 1 / 1343