

(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2009-271366

(P2009-271366A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H048
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H189
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-122364 (P2008-122364)
 (22) 出願日 平成20年5月8日 (2008.5.8)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 長澤 順子
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 小林 節郎
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 Fターム(参考) 2H048 BA02 BB01 BB02 BB08 BB32
 BB42

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

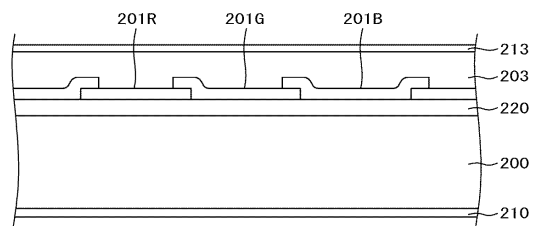
(57) 【要約】

【課題】 顔料を多くして色再現性を向上させたカラーフィルタを、樹脂遮光膜が存在しないガラス基板上に形成したときのカラーフィルタの剥離を防止する。

【解決手段】 対向基板200の内側に透明下地膜220が0.5 μm ~ 3 μmの厚さで形成されている。透明下地膜220の上にカラーフィルタ201R、201G、201Bが形成されている。カラーフィルタの下には遮光膜は存在していない。カラーフィルタ201R、201G、201Bと透明下地膜220との接着は良好であり、カラーフィルタ中の顔料を多くしても、カラーフィルタのパターニング工程において、カラーフィルタが剥離する現象を防止することが出来る。

【選択図】 図7

図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の厚さに形成され、

前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第1の方向に延在し、第2の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、前記第1の方向に延在する遮光膜が存在していないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記透明下地膜の厚さは $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ であ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】

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記TFT基板には、映像信号線が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、走査線が第2の方向に延在して第1の方向に配列しており、前記走査線の付近には、各画素に対応してTFTが形成され、

前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の厚さに形成され、

前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第1の方向に延在し、第2の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界において、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、前記第1の方向に延在する遮光膜は存在しておらず、

前記透明下地膜の上には、前記TFTを覆うように、遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記TFTを覆う遮光膜は前記走査線を覆うように前記第2の方向に延在してい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】

前記透明下地膜の厚さは $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の厚さに形成され、

前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第1の方向に延在し、第2の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、第1の方向に延在する遮光膜が存在しておらず、

前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記カラーフィルタの上に前記第1の方向に延在する遮光膜が存在していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

前記遮光膜は樹脂で形成されていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記遮光膜は金属で形成されていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記透明下地膜の厚さは $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項6ないし請求項8のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記対向基板には、樹脂による透明下地膜が形成され、

10

20

30

40

50

前記透明下地膜の上には第 1 のカラーフィルタと第 2 のカラーフィルタと第 3 のカラーフィルタが形成され、

前記透明下地膜は、前記第 1 のカラーフィルタの下においては、第 1 の厚さを有し、前記第 2 のカラーフィルタの下においては、第 2 の厚さを有し、前記第 3 のカラーフィルタの下においては第 3 の厚さを有し、

前記第 1 の厚さ、前記第 2 の厚さ、前記第 3 の厚さのいずれかは、他の 2 つの厚さとは異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の厚さ、前記第 2 の厚さ、前記第 3 の厚さは全て異なることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記対向基板には、樹脂による透明下地膜が形成され、

前記透明下地膜の上にはカラーフィルタが形成され、

前記透明下地膜の一部は厚く形成されて前記 T F T 基板と前記対向基板の間隔を規定するスペーサとなっており、

前記スペーサの上には前記カラーフィルタが形成されていないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記透明下地膜の前記厚く形成された部分以外の他の部分は、ハーフトーン露光によって形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は表示装置に係り、色再現性が優れ、かつ信頼性の高い液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶表示装置はフラットで軽量であることから、T V 等の大型表示装置から、携帯電話や D S C (Digital Still Camera) 等、色々な分野で用途が広がっている。

【0 0 0 3】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ (T F T) 等がマトリクス状に形成された T F T 基板と、T F T 基板に対向して、T F T 基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が配置され、T F T 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0 0 0 4】

カラー画像は画素毎に赤、緑、青等の異なるカラーフィルタを対応させ、各色に対応する画素を透過する光をコントロールすることによって形成する。カラーフィルタは、赤、緑、青の顔料と感光性樹脂によって構成されるレジストを対向基板に塗付し、これをフォトリソグラフィ工程によってパターンニングすることによって形成する。

【0 0 0 5】

このレジストをパターンニングする際、レジストとガラス基板との密着力が小さいと、レジストが剥離する場合がある。一方、レジストとガラス基板との密着力が強すぎると、レジスト残りが生じ、他の色のカラーフィルタとのコンタミネーションが生ずる。「特許文献 1」には、レジストとガラス基板との接着力を適正にするために、カラーフィルタに使用される感光性樹脂と同一の樹脂を 5 0 ~ 1 0 0 程度ガラス基板表面に形成し、その上にカラーフィルタ用のレジストを塗付することによって密着力を適正化することが記載されている。

【0 0 0 6】

10

20

30

40

50

対向基板において、カラーフィルタの下に、コントラスト向上のため、あるいは、TFTに外光が当たって光電流が生ずることを防止するために、遮光膜が用いられる場合がある。遮光膜は、Cr等の金属で形成される場合と、黒鉛等を含む樹脂で形成される場合がある。「特許文献2」には、黒鉛を有する樹脂遮光膜の密着性を向上させるために、樹脂遮光膜とガラス基板との間に接着層を形成することが記載されている。

【0007】

【特許文献1】特開平06-324212号公報

【特許文献2】特開平08-234011号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

液晶表示装置において、色再現性を高めることが要望されている。液晶表示装置の色再現性を高めるためには、カラーフィルタ中の顔料の量を増加させる必要がある。カラーフィルタ中の顔料の量を多くするためには、レジストの状態において、顔料の比率を多くし、その分、感光性樹脂の量を少なくする必要がある。

【0009】

顔料を多くし、感光性樹脂の量を少なくすると、ガラス基板とカラーフィルタとの接着力が低下する。この接着力の低下は、レジストをフォトリソグラフィによってパターンニングする際の、現像工程において問題となる。しかし、カラーフィルタとガラス基板との間に、樹脂による遮光膜が存在していると、現像工程におけるカラーフィルタの剥離は生じない。カラーフィルタも樹脂遮光膜もいずれも樹脂で構成されているので、樹脂間の密着力は強いからである。

20

【0010】

遮光膜はコントラストを向上させるが、バックライトからの光透過率は減少させる。最近では、輝度重視の観点から、遮光膜を形成しない場合がある。あるいは、遮光膜を形成する場合でも、遮光膜の面積を出来るだけ少なくする傾向にある。そうすると、カラーフィルタの剥離の問題はより深刻となる。

【0011】

本発明の課題は、高い色再現性を有するカラーフィルタを使用した場合でも、カラーフィルタの剥離を生じない、液晶表示装置を実現することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0013】

(1) TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の厚さに形成され、前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第1の方向に延在し、第2の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、前記第1の方向に延在する遮光膜が存在していないことを特徴とする液晶表示装置。

40

【0014】

(2) 前記透明下地膜の厚さは $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0015】

(3) TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記TFT基板には、映像信号線が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、走査線が第2の方向に延在して第1の方向に配列しており、前記走査線の付近には、各画素に対応してTFTが形成され、前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の厚さに形成され、前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第1の方向に延在し、第2の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラー

50

フィルタの境界において、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、前記第 1 の方向に延在する遮光膜は存在しておらず、前記透明下地膜の上には、前記 T F T を覆うように、遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 6 】

(4) 前記 T F T を覆う遮光膜は前記走査線を覆うように前記第 2 の方向に延在していることを特徴とする (3) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 7 】

(5) 前記透明下地膜の厚さは $1 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする (3) または (4) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 8 】

(6) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記対向基板には樹脂による透明下地膜が $0.5 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の厚さに形成され、前記透明下地膜の上には、カラーフィルタが第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列しており、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記透明下地膜と前記カラーフィルタの間には、第 1 の方向に延在する遮光膜が存在しておらず、前記カラーフィルタと前記カラーフィルタの境界においては、前記カラーフィルタの上に前記第 1 の方向に延在する遮光膜が存在していることを特徴とする液晶表示装置。

10

【 0 0 1 9 】

(7) 前記遮光膜は樹脂で形成されていることを特徴とする (6) に記載の液晶表示装置。

20

【 0 0 2 0 】

(8) 前記遮光膜は金属で形成されていることを特徴とする (6) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 1 】

(9) 前記透明下地膜の厚さは $1 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする (6) ないし (8) のいずれかに記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 2 】

(1 0) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記対向基板には、樹脂による透明下地膜が形成され、前記透明下地膜の上には第 1 のカラーフィルタと第 2 のカラーフィルタと第 3 のカラーフィルタが形成され、前記透明下地膜は、前記第 1 のカラーフィルタの下においては、第 1 の厚さを有し、前記第 2 のカラーフィルタの下においては、第 2 の厚さを有し、前記第 3 のカラーフィルタの下においては第 3 の厚さを有し、前記第 1 の厚さ、前記第 2 の厚さ、前記第 3 の厚さのいずれかは、他の 2 つの厚さとは異なることを特徴とする液晶表示装置。

30

【 0 0 2 3 】

(1 1) 前記第 1 の厚さ、前記第 2 の厚さ、前記第 3 の厚さは全て異なることを特徴とする (1 1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 4 】

(1 2) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記対向基板には、樹脂による透明下地膜が形成され、前記透明下地膜の上にはカラーフィルタが形成され、前記透明下地膜の一部は厚く形成されて前記 T F T 基板と前記対向基板の間隔を規定するスペーサとなっており、前記スペーサの上には前記カラーフィルタが形成されていないことを特徴とする液晶表示装置。

40

【 0 0 2 5 】

(1 3) 前記透明下地膜の前記厚く形成された部分以外の他の部分は、ハーフトーン露光によって形成されていることを特徴とする (1 2) に記載の液晶表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、対向基板に樹脂による透明下地膜を $0.5 \mu\text{m}$ から $3 \mu\text{m}$ の厚さ形成

50

するので、カラーフィルタとガラス基板との間に樹脂によって形成された遮光膜が存在しなくとも、カラーフィルタの密着性を保持することが出来る。したがって、輝度の高い液晶表示装置を実現することが出来る。

【0027】

また、本発明によれば、対向基板に樹脂による透明下地膜を $0.5\mu\text{m}$ から $3\mu\text{m}$ の厚さ形成するので、カラーフィルタにおける顔料の比率を増やしても、カラーフィルタの接着性を確保することが出来るので、色再現性の優れた液晶表示装置を実現することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、実施例にしたがって、本発明の内容を詳細に説明する。

【実施例1】

【0029】

図1は本発明が適用される液晶表示装置の断面図である。図1はIPS(In Plane Switching)方式の液晶表示装置であるが、本発明はIPS方式に限らず、他の方式、例えば、TN(Twisted Nematic)方式、VA(Vertical Alignment)方式等の液晶表示装置についても適用することが出来る。

【0030】

IPS方式の液晶表示装置の電極構造は種々のものが提案され、実用化されている。図1の構造は、現在広く使用されている構造であって、簡単に言えば、平面ベタで形成された対向電極108の上に絶縁膜を挟んで櫛歯状の画素電極110が形成されている。そして、画素電極110と対向電極108の間の電圧によって液晶分子301を回転させることによって画素毎に液晶層300の光の透過率を制御することにより画像を形成するものである。以下に図1の構造を詳しく説明する。なお、本発明は、図1の構成を例にとって説明するが、図1以外のIPSタイプの液晶表示装置にも適用することが出来る。

【0031】

図1において、ガラスで形成されるTFT基板100の上に、ゲート電極101が形成されている。ゲート電極101は走査線500と同層で形成されている。ゲート電極101はAlNd合金の上にMoCr合金が積層されている。

【0032】

ゲート電極101を覆ってゲート絶縁膜102がSiNによって形成されている。ゲート絶縁膜102の上に、ゲート電極101と対向する位置に半導体層103がa-Si膜によって形成されている。a-Si膜はプラズマCVDによって形成される。a-Si膜はTFTのチャンネル部を形成するが、チャンネル部を挟んでa-Si膜上にソース電極104とドレイン電極105が形成される。なお、a-Si膜とソース電極104あるいはドレイン電極105との間には図示しないn+Si層が形成される。半導体層とソース電極104あるいはドレイン電極105とのオーミックコンタクトを取るためである。

【0033】

ソース電極104は映像信号線400が兼用し、ドレイン電極105は画素電極110と接続される。ソース電極104もドレイン電極105も同層で同時に形成される。本実施例では、ソース電極104あるいはドレイン電極105はMoCr合金で形成される。ソース電極104あるいはドレイン電極105の電気抵抗を下げたい場合は、例えば、AlNd合金をMoCr合金でサンドイッチした電極構造が用いられる。

【0034】

TFTを覆って無機パッシベーション膜106がSiNによって形成される。無機パッシベーション膜106はTFTの、特にチャンネル部を不純物401から保護する。無機パッシベーション膜106の上には有機パッシベーション膜107が形成される。有機パッシベーション膜107はTFTの保護と同時に表面を平坦化する役割も有するので、厚く形成される。厚さは $1\mu\text{m}$ から $4\mu\text{m}$ である。

【0035】

10

20

30

40

50

有機パッシベーション膜 107 には感光性のアクリル樹脂、シリコン樹脂、あるいはポリイミド樹脂等が使用される。有機パッシベーション膜 107 には、画素電極 110 とドレイン電極 105 が接続する部分にスルーホール 111 を形成する必要があるが、有機パッシベーション膜 107 は感光性なので、フォトリソを用いずに、有機パッシベーション膜 107 自体を露光、現像して、スルーホール 111 を形成することが出来る。

【0036】

有機パッシベーション膜 107 の上には対向電極 108 が形成される。対向電極 108 は透明導電膜である ITO (Indium Tin Oxide) を表示領域全体に面状に形成される。対向電極 108 を全面に形成した後、画素電極 110 とドレイン電極 105 を導通するためのスルーホール 111 部だけは対向電極 108 をエッチングによって除去する。

10

【0037】

対向電極 108 を覆って上部絶縁膜 109 が SiN によって形成される。上部電極が形成された後、エッチングによってスルーホールを形成する。この上部絶縁膜 109 をレジストにして無機パッシベーション膜 106 をエッチングしてスルーホール 111 を形成する。その後、上部絶縁膜 109 およびスルーホール 111 を覆って画素電極 110 となる ITO を被着形成する。被着した ITO をパターニングして画素電極 110 を形成する。画素電極 110 となる ITO はスルーホール 111 にも被着される。スルーホール 111 において、TFT から延在してきたドレイン電極 105 と画素電極 110 が導通し、映像信号が画素電極 110 に供給されることになる。

20

【0038】

図 2 に画素電極 110 の 1 例を示す。画素電極 110 は、両端が閉じた櫛歯状の電極である。櫛歯と櫛歯の間にスリット 112 が形成されている。画素電極 110 の下方には、図 2 には図示しない平面状の対向電極 108 が形成されている。画素電極 110 に映像信号が印加されると、スリット 112 を通して対向電極 108 との間に生ずる電気力線によって液晶分子 301 が回転する。これによって液晶層 300 を通過する光を制御して画像を形成する。

【0039】

図 1 はこの様子を断面図として説明したものである。櫛歯状の電極と櫛歯状の電極の間は図 1 に示すスリット 112 となっている。対向電極 108 には基準電圧が印加され、画素電極 110 には映像信号による電圧が印加される。画素電極 110 に電圧が印加されると図 1 に示すように、電気力線が発生して液晶分子 301 を電気力線の方向に回転させてバックライトからの光の透過を制御する。画素毎にバックライトからの透過が制御されるので、画像が形成されることになる。なお、画素電極 110 の上には液晶分子 301 を配向させるための TFT 基板側配向膜 113 が形成されている。

30

【0040】

図 1 の例では、有機パッシベーション膜 107 の上に、面状に形成された対向電極 108 が配置され、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯電極 110 が配置されている。しかしこれとは逆に、有機パッシベーション膜 107 の上に面状に形成された画素電極 110 を配置し、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯状の対向電極 108 が配置される場合もある。

40

【0041】

図 1 において、液晶層 300 を挟んで対向基板 200 が設置されている。本発明では、後で説明するように、対向電極 108 の内側には透明下地膜 220 が形成されている。カラーフィルタ 201 の剥離を防止するためである。透明下地膜 220 は、アクリル樹脂、あるいは、エポキシ樹脂等で形成され、膜厚は、 $0.5 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$ である。

【0042】

透明下地膜 220 の上には、カラーフィルタ 201 が形成されている。図 1 においては、例えば、赤カラーフィルタ 201R と緑カラーフィルタ 201G が記載されている。カラーフィルタ 201 は端部において、互いにオーバーラップしている。対向基板 200 を

50

カラーフィルタ201によって隙間無く埋めるためである。なお、図1に示す赤カラーフィルタ201Rと緑カラーフィルタ201Gのオーバーラップする部分は例を示すものであり、必ずしもTFTが形成された部分にオーバーラップする部分があるわけではない。

【0043】

本実施例においては、カラーフィルタ201とカラーフィルタ201の間には遮光膜202は形成されていない。バックライトからの光の利用効率を上げて、画面輝度を大きくするためである。カラーフィルタ201の端部の下に遮光膜202が形成されていなくとも、ガラス基板とカラーフィルタ201との間に透明下地膜220が形成されているので、カラーフィルタ201の端部が剥離することは無い。

【0044】

カラーフィルタ201を覆ってオーバーコート膜203が形成されている。カラーフィルタ201は端部において、オーバーラップしているため、表面は凹凸となっているために、オーバーコート膜203によって表面を平らにしている。

【0045】

オーバーコート膜203の上にはTFT基板100と対向基板200の間隔を規定するための柱状スペーサ230が形成されている。柱状スペーサ230は、例えば、アクリル系樹脂を含む感光性樹脂をオーバーコート膜203上に塗布し、これを露光現像することによって形成する。

【0046】

オーバーコート膜203および柱状スペーサ230の上には、液晶の初期配向を決めるための対向基板側配向膜213が形成されている。図1はIPSであるから、対向電極108はTFT基板100側に形成されており、対向基板200側には形成されていない。このように、IPSでは、対向基板200の内側には導電膜が形成されていない。そうすると、対向基板200の電位が不安定になる。また、外部からの電磁ノイズが液晶層300に侵入し、画像に対して影響を与える。このような問題を除去するために、対向基板200の外側に表面導電膜210が形成される。表面導電膜210は、透明導電膜であるITOをスパッタリングすることによって形成される。

【0047】

図3は複数の画素が配置された状態での断面図である。図3は従来例における断面図を示している。図3において、TFT基板100側の詳細構造は省略されている。対向基板200側において、対向基板200に3色のカラーフィルタ201が形成されている。カラーフィルタ201の形成の順番は、例えば、赤、緑、青の順である。カラーフィルタ201の上にオーバーコート膜203が形成され、その上に配向膜213が形成されている。対向基板200とTFT基板100の間隔は柱状スペーサ230によって規定されている。図3において、カラーフィルタ201とガラス基板との間には遮光膜202は形成されていない。

【0048】

図4は図3におけるカラーフィルタ201を形成するプロセスを示す。図4に示す例では、カラーフィルタ201は、まず赤カラーフィルタ201R、次に緑カラーフィルタ201G、最後に青カラーフィルタ201Bが形成される。カラーフィルタ201を形成するレジストは色を表示する顔料と感光性樹脂とから構成されている。感光性樹脂は、ポリマー、モノマー、光重合開始剤、界面活性剤の固形分と溶媒とから構成される。

【0049】

顔料と感光性樹脂の固形分の比、(顔料)/(顔料+感光性樹脂の固形分)は通常は30%程度である。しかし、色の再現性を高めるためには、上記で定義した顔料の比を40%以上、好ましくは50%以上、できれば、60%以上にまで、高める必要がある。そうすると、図5に示すように、ガラス基板とカラーフィルタ201の接着力が小さくなり、カラーフィルタ201の一部が現像時に剥離するという現象を生ずる。

【0050】

図5はカラーフィルタ201がガラス基板に直接形成されている場合である。樹脂で形

10

20

30

40

50

成されたカラーフィルタ201とガラス基板との接着力はもともと強くはないが、感光性樹脂の量を減らすことによって、接着力がさらに低下する。図5にPEで示すように、カラーフィルタ201の剥離は全体的に生ずるのではなく、端部において生ずる。カラーフィルタ201とガラス基板との接着力が十分でないと、カラーフィルタ201を現像するときに現像液が端部から浸み込むからである。

【0051】

図6は、カラーフィルタ201とガラス基板の間に遮光膜202が形成されている場合である。この場合は、ガラス基板とカラーフィルタ201との剥離は生じていない。遮光膜202が樹脂遮光膜202で形成されていれば、樹脂で形成されたカラーフィルタ201との接着力は強い。一方、遮光膜202は、色再現性とは関係ないので、ガラスとの接着力を十分とれるように、成分調整をすることが出来る。

10

【0052】

図4にもどり、図4の例は、カラーフィルタ201とガラス基板との間に遮光膜202が存在していない例である。図4(a)において、まず、赤カラーフィルタ201Rが形成される。ガラス基板上に、カラーフィルタ201を形成するためのレジストを塗布し、このレジストを露光し、現像することによって赤カラーフィルタ201Rが形成される。図4(a)において、カラーフィルタ中の顔料の割合が大きくなって、カラーフィルタ201とガラス基板の接着が十分でなくなると、カラーフィルタ201の端部、例えば図4(a)のA1、に現像液が浸み込み、図5に示すような剥離を生ずる。

【0053】

赤カラーフィルタ201Rを形成した後、図4(b)に示すように、緑カラーフィルタ201Gを形成する。緑カラーフィルタ201Gも赤カラーフィルタ201Rと同様、全面にレジストを塗布し、その後、露光、現像して形成する。カラーフィルタ201によって画面を隙間なく埋めるために、赤カラーフィルタ201Rと緑カラーフィルタ201Gは一部オーバーラップして形成される。このオーバーラップ部においては、赤カラーフィルタ201Rも緑カラーフィルタ201Gも樹脂で形成されているので、緑カラーフィルタ201Gが剥離する危険は小さい。しかし、緑カラーフィルタ201Gの端部がガラスと直接接している部分の端部、例えば図4(b)のA2は、赤カラーフィルタ201Rの場合と同様、接着力が十分でないため、現像液が浸み込み、図5に示すように、端部が剥離する危険が生ずる。

20

30

【0054】

図4(c)は、青カラーフィルタ201Bを形成した状態を示す。青カラーフィルタ201Bも他のカラーフィルタと同様に、全面にレジストを塗布し、その後、露光現像して形成する。青カラーフィルタ201Bの端部は、赤カラーフィルタ201Rおよび緑カラーフィルタ201Gとオーバーラップして形成される。画面全面をカラーフィルタによって埋めるためである。青カラーフィルタ201Bの端部は、樹脂で形成されている他のカラーフィルタとオーバーラップしているため、剥離することは無い。

【0055】

図4、図5に示すように、特に、カラーフィルタ中の顔料の成分が多くなると、ガラス基板との接着力が小さくなってカラーフィルタ201の剥離が生ずる。この問題は、カラーフィルタ201の端部が樹脂で形成された遮光膜202とオーバーラップしていない場合に深刻な問題となる。

40

【0056】

これを対策するために、本発明においては、ガラス基板とカラーフィルタ201との間に、カラーフィルタ201との接着力の強い、透明下地膜220を形成する。透明下地膜220の材料は、カラーフィルタ201用の材料として用いられる、アクリル系、あるいはエポキシ系の感光性樹脂を使用することが出来る。透明下地膜220の厚さは、ピンホールが生じないで、かつ平坦性が保たれる膜厚とする必要がある。したがって、透明下地膜220の膜厚は、0.5 μ m~3 μ mであり、好ましくは、1 μ mから2 μ mである。

【0057】

50

図7は、本発明による対向基板200の断面図である。図7において、対向基板200には、透明下地膜220が全面にコーティングされている。その後、赤カラーフィルタ201R、緑カラーフィルタ201G、青カラーフィルタ201Bを図4で説明したようにして形成する。図7において、赤カラーフィルタ201Rを形成する際に、端部に現像液が浸み込む危険は小さい。カラーフィルタ201の感光性樹脂と、透明下地膜220を形成する感光性樹脂が同じ樹脂で形成され、互いに強く接着するからである。同様に、緑カラーフィルタ201Gを形成する際の、端部での現像液の浸み込みの危険も小さい。

【0058】

このようにして形成されたカラーフィルタ201の上に従来と同様にオーバーコート膜203を形成し、さらに配向膜213を形成する。また、対向基板200の外側に表面導電膜210を形成することも従来と同様である。

10

【0059】

このように、本実施例によれば、液晶表示装置の透過率を向上させて画面輝度を向上させるため、遮光膜202を形成しない場合も、カラーフィルタ201の剥離を防止することが出来る。また、本実施例によれば、カラーフィルタ201の接着力を向上させることが出来るため、カラーフィルタ201における顔料成分の割合を大きくすることが出来るので、色再現性の優れた液晶表示装置を実現することが出来る。

【実施例2】

【0060】

実施例1は、本発明を表示画面全面において遮光膜202を除去した液晶表示装置について適用した場合について説明した。実施例1のような構成では、TFTに対して外光が当たった場合、TFTに光電流が流れ、TFTのOFF電流を増加させてしまう。これを防止する構成として、図8に示すように、TFTが形成されている走査線500の上には遮光膜202を形成し、映像信号線400の上には遮光膜202を形成しない構成がある。このような構成の場合においても、カラーフィルタ201は広い部分において、その端部がガラスに直接接するので、本発明を適用すれば、大きな効果をあげることが出来る。

20

【0061】

図8は本実施例における液晶表示装置を対向基板200から見た、透視平面図である。図8において、TFT基板100上に走査線500が横方向に延在し、縦方向に配列している。走査線500の上には、TFTが形成されている。この場合、TFTのゲート電極は走査線500が兼ねている。走査線500と直交して映像信号線400が縦方向に延在し、横方向に配列している。対向基板200に形成された赤カラーフィルタ201R、緑カラーフィルタ201G、青カラーフィルタ201Bの境界は映像信号線400上にある。

30

【0062】

図8において、走査線500を覆って、対向基板200上には遮光膜202が形成されている。この遮光膜202によってTFTは外光から遮光され、光電流を防止して、TFTのOFF電流の増加を阻止することが出来る。

【0063】

図9は、図8に対応する対向基板200の平面図である。図9において、まず、遮光膜202が横方向に延在し、縦方向に配列している。遮光膜202のピッチは図8における走査線500のピッチと同じである。図9において、各色のカラーフィルタは縦方向に延在し、横方向に配列している。

40

【0064】

図9のA-A断面図は図7と同様である。図9において、カラーフィルタ201の形成プロセスは、まず、赤カラーフィルタ201Rが形成され、その後、緑カラーフィルタ201G、青カラーフィルタ201Bが形成される。本実施例においては、対向基板200の上に透明下地膜220が形成されているので、図4で説明したような、カラーフィルタ201の端部に現像液が浸み込んでカラーフィルタ201が剥離する現象は生じない。

【0065】

50

このように、本実施例においても、実施例 1 で説明したと同様な効果を得ることが出来る。

【実施例 3】

【0066】

図 10 は本発明の第 3 の実施例を示す平面図である。図 10 は実施例 3 における液晶表示装置を対向基板 200 から見た、透視平面図である。TFT 基板 100 上の構成は、図 8 と同様であるので、説明は省略する。図 10 が図 8 と異なるところは、図 8 においては、遮光膜 202 が走査線 500 全体を覆っているのに対し、図 10 においては、遮光膜 202 は TFT 部分のみを覆っている点である。したがって、図 10 の構成は、図 8 の構成よりも液晶表示パネルを透過するバックライトからの光量は増加する。つまり、実施例 3 のほうが実施例 2 よりも液晶表示装置の輝度を上げることが出来る。

10

【0067】

図 11 は、図 10 に対応する対向基板 200 の平面図である。図 10 において、遮光膜 202 は、カラーフィルタの境界部分において、横方向に断続的に形成されている。遮光膜 202 の横方向のピッチは、TFT 基板 100 に形成された映像信号線 400 と同様である。また、遮光膜 202 は縦方向には TFT 基板 100 に形成された走査線 500 と同じピッチで形成されている。遮光膜 202 の面積は、TFT 基板 100 に形成された TFT を外光から遮光するだけの面積を有している。

【0068】

本実施例においても、遮光膜 202 が形成された部分は、液晶表示装置の表示領域の一部であり、表示領域の大部分ではカラーフィルタ 201 の下には遮光膜 202 は存在していない。そうすると、実施例において説明したような、カラーフィルタ 201 が端部において剥離する問題が生ずる。

20

【0069】

本実施例における B - B 断面図は図 7 と同様である。カラーフィルタ 201 の形成プロセスは、まず、赤カラーフィルタ 201 R が形成され、その後、緑カラーフィルタ 201 G、青カラーフィルタ 201 B が形成される。本実施例においては、対向基板 200 の上に透明下地膜 220 が形成されているので、図 4 で説明したような、カラーフィルタ 201 の端部に現像液が浸み込んでカラーフィルタ 201 が剥離する現象は生じない。

【0070】

したがって、本実施例においても、実施例 1 あるいは実施例 2 と同様な効果を得ることが出来る。

30

【実施例 4】

【0071】

図 12 は本発明の第 4 の実施例における対向基板 200 の平面図である。TFT 基板 100 は実施例 1 において説明したのと同様である。図 12 において、対向基板 200 には、カラーフィルタ 201 がストライプ状に形成されている。本実施例においては、各カラーフィルタの間には隙間が存在している。本実施例においては、カラーフィルタ 201 とカラーフィルタ 201 の間には遮光膜 202 が形成されるので、カラーフィルタ 201 をオーバーラップさせる必要は無い。カラーフィルタ 201 の上には、遮光膜 202 が全面に形成され、画素毎に遮光膜 202 の窓が形成されている。この窓を通してバックライトからの光が通過し、画像が形成される。

40

【0072】

図 13 は従来例における図 12 の C - C 断面図である。図 13 において、カラーフィルタ 201 は対向基板 200 上に互いに間隔を持って形成されている。カラーフィルタ 201 はどの色から形成されていてもよい。カラーフィルタ 201 において、特に色再現性を上げるために顔料を多くするとカラーフィルタ 201 とガラス基板との密着性が低下する。そうすると、カラーフィルタ 201 を現像したときに、図 13 の D1、D2、D3 で示すように、現像液がカラーフィルタ 201 の端部から浸み込み、カラーフィルタ 201 の端部が剥離する現象を生ずる。

50

【0073】

図14は図13で説明した問題点を対策したものであり、本発明における図12のC-C断面図である。図14において、TFT基板100の上には透明下地膜220が形成され、この透明下地膜220の上にカラーフィルタ201が形成される。透明下地膜220は実施例1～実施例3と同様、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等で形成され、膜厚は0.5 μ m～3 μ m、好ましくは1 μ mから2 μ mである。

【0074】

透明下地膜220、カラーフィルタ201のいずれも樹脂で形成されているので、互いの接着力は強い。したがって、各カラーフィルタを現像した時も、カラーフィルタ201の端部から現像液が進入してカラーフィルタ201を剥離するという問題は回避することが出来る。

10

【0075】

図14において、各カラーフィルタの間、および、カラーフィルタ201の端部の上には遮光膜202が形成されている。遮光膜202が存在しているので、各カラーフィルタの間に間隔が存在していても光が透過することにはならない。図14では、遮光膜202としては、樹脂遮光膜202を用いている。本構成に適用される遮光膜202はこれに限らず、Cr等の金属遮光膜202を使用することも出来る。但し、金属遮光膜202の場合は、レベリング効果は期待出来ないので、カラーフィルタ201とカラーフィルタ201の間隔は小さくしたほうが良い。

【0076】

図14において、カラーフィルタ201および遮光膜202を覆ってオーバーコート膜203が形成され、オーバーコート膜203を覆って配向膜213が形成されることは実施例1～実施例3と同様である。また、対向基板200の外側には表面導電膜210が形成されることも同様である。

20

【実施例5】

【0077】

カラー液晶表示装置では、赤、緑、青の各色の直線偏光光が液晶層300の複屈折により変調を受ける。この変調の程度は、液晶の屈折率異方性を n とし、TFT基板100と対向基板200の間隔、すなわち、液晶の層厚を d とし、光の波長を λ として場合、 $n \cdot d / \lambda$ によって規定される。したがって、 $n \cdot d$ を特定の波長に対して最適値に設定すると、他の色におけるコントラストが劣化することになる。

30

【0078】

これを対策するには、各色毎に、液晶の層厚、すなわち、TFT基板100と対向基板200のギャップを変える必要がある。このように、液晶の層厚、すなわち、TFT基板100と対向基板200のギャップを色毎に変える構成をマルチギャップと称する。各色毎に液晶の層厚を変える方法は種々あるが、本発明を用いると合理的にこの層厚を変えることが出来る。

【0079】

図15は本実施例における第1の構成を示す。図15において、各色毎に透明下地膜220の厚さを変えている。例えば、赤カラーフィルタ201Rに対応する透明下地膜220の厚さは h_1 、緑カラーフィルタ201Gに対応する透明下地膜220の厚さは h_2 、青カラーフィルタ201Bに対応する透明下地膜220の厚さは h_3 である。この高さは例であり、各色毎の透明下地膜220の厚さが常にこの順番になるわけではない。

40

【0080】

透明下地膜220は、感光性樹脂で形成するが、ネガ型の感光性樹脂を使用すると、露光量が多いほど、ポリマーが架橋して、厚くなる。この性質を利用して各色毎に下地膜を塗付、現像して色毎に下地膜を形成している。この場合、下地膜を形成する感光性の樹脂に対して、下地膜の高さを高くする部分ほど露光量を多くすることになる。

【0081】

図16はマルチギャップを形成するための、本発明による他の構成である。図16では

50

、色毎に露光、現像を繰り返すのではなく、ハーフ露光の技術を用いて色毎に透明下地膜 220 の高さを変えている。すなわち、透明下地膜 220 を形成するための感光性樹脂をネガ型で構成した場合、露光量が多いほど、架橋が進み、下地膜の厚さが厚くなる。

【0082】

透明下地膜 220 の高さを低くしたい部分は、露光する時のマスクの透過率を下げることによって、露光量を下げることが出来る。マスクの透過率を3段階の設定することによって、現像後の下地膜の膜厚を3段階に設定することが出来る。実際には、マスクの透過率を下げない部分と、下げた部分と、より下げた部分とで構成する。

【0083】

以上の説明では、透明下地膜 220 の厚さを赤カラーフィルタ 201R、緑カラーフィルタ 201G、青カラーフィルタ 201B とで全て変化させているが、場合によって、いずれか一色のカラーフィルタにおいて、透明下地膜 220 の厚さを他の二色カラーフィルタと異ならせ、他の二色カラーフィルタにおける透明下地膜 220 の厚さは同じとしても効果を得ることが出来る。

【0084】

このように、図 16 に示す構成によれば、一回の露光、現像によって、マルチギャップを実現することが出来る。同時に、カラーフィルタ 201 は樹脂で形成された透明下地膜 220 と接触するので、カラーフィルタ 201 の接着力の問題も解決することが出来る。

【実施例 6】

【0085】

実施例 1 ~ 実施例 5 で説明したように、本発明では、カラーフィルタ 201 の端部がガラス基板と直接接触することを避けて、カラーフィルタ 201 の端部において、現像時、カラーフィルタ 201 が剥離する現象を防止している。しかし、実施例 1 ~ 実施例 5 においては、通常の液晶表示装置に比較して透明下地膜 220 を形成するプロセスが増加する。

【0086】

図 17 は対向基板 200 を形成するための合計のプロセス数を増加させることなく、透明下地膜 220 を形成することが可能な構成を示す。図 17 において、柱状スペーサ 230 は下地膜と同じ材料で、同じフォトリソグラフィ工程によって形成される。プロセスは次の通りである。図 18 において、対向基板 200 に下地膜を形成するための、感光性樹脂を厚く塗布しておく。この場合、感光性樹脂の厚さは、下地膜と柱状スペーサ 230 の高さの合計膜厚としておく。感光性樹脂は例えば、ネガ型の樹脂を用いる。

【0087】

ネガ型は露光量が多い部分ほど架橋が進み、高さが高くなる。感光性樹脂に対する露光を柱状スペーサ 230 部分で多くすることによって、柱状スペーサ 230 の高さを他の部分よりも高くすることが出来る。この場合のマスクは柱状スペーサ 230 部分では、透過率の調整を行わず、柱状スペーサ 230 以外の部分に細かいピッチでストライプパターンを形成する等して透過率を低下させておく。

【0088】

このようにして露光した感光性樹脂を現像すると、透明下地膜 220 と柱状スペーサ 230 が同時に形成される。その後は、カラーフィルタ 201、オーバーコート膜 203、配向膜 213 等を通常と同じようにして形成する。ただし、カラーフィルタ 201 およびオーバーコート膜 203 は、柱状スペーサ 230 の上には形成しない。

【0089】

このように、本実施例によれば、工程数の実質的な増加を伴うことなく、カラーフィルタ 201 と対向基板 200 との間に透明下地膜 220 を形成することが出来る。したがって、カラーフィルタ 201 の顔料成分を増加させても、カラーフィルタ 201 の現像時に、現像液が浸み込んでカラーフィルタ 201 が剥離する現象を防止することが出来る。

【0090】

以上の説明では、液晶表示装置としては、IPS 方式を例にとって説明したが、TN 方

10

20

30

40

50

式あるいは、VA方式の液晶表示装置であっても本発明を適用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】IPS方式の液晶表示装置の断面図である。

【図2】図1の画素電極の平面図である。

【図3】対向基板に遮光膜が形成されていない場合の断面図である。

【図4】図3におけるカラーフィルタを形成するプロセスである。

【図5】カラーフィルタの端部が剥離する例である。

【図6】カラーフィルタとガラス基板の間に遮光膜が存在する例である。

【図7】本発明の実施例1を示す断面図である。

10

【図8】本発明の実施例2を示す透視図である。

【図9】本発明の実施例2を示す対向基板の平面図である。

【図10】本発明の実施例3を示す透視図である。

【図11】本発明の実施例3を示す対向基板の平面図である。

【図12】本発明の実施例4を示す対向基板の平面図である。

【図13】従来例の問題点を示す断面図である。

【図14】本発明の実施例4を示す対向基板の断面図である。

【図15】実施例5の構成を示す断面図である。

【図16】実施例5の他の構成を示す断面図である。

【図17】実施例6の構成を示す断面図である。

20

【符号の説明】

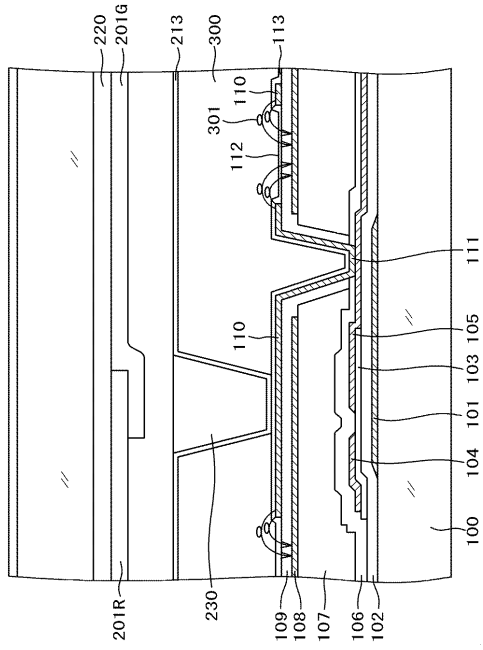
【0092】

100... TFT基板、 101...ゲート電極、 102...ゲート絶縁膜、 103...半
 導体層、 104...ソース電極、 105...ドレイン電極、 106...無機パッシベーシ
 ョン膜、 107...有機パッシベーション膜、 108...対向電極、 109...上部絶縁
 膜、 110...画素電極、 111...スルーホール、 112...スリット、 113...T
 FT基板側配向膜、 150...下偏光板、 200...対向基板、 201...カラーフィル
 タ、 201R...赤カラーフィルタ、 201G...緑カラーフィルタ、 201B...青カ
 ラーフィルタ、 202...遮光膜、 203...オーバーコート膜、 210...表面導電膜
 、 213...対向基板側配向膜、 220...透明下地膜、 230...柱状スペーサ、 3
 00...液晶層、 301...液晶分子、 400...映像信号線、 500...走査線。

30

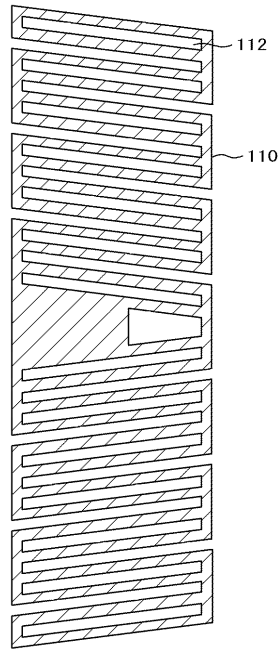
【 図 1 】

図 1



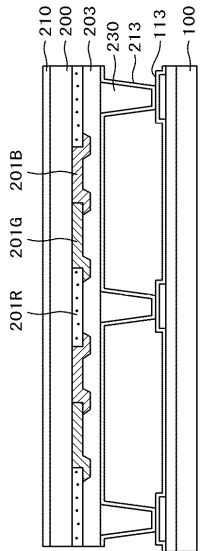
【 図 2 】

図 2



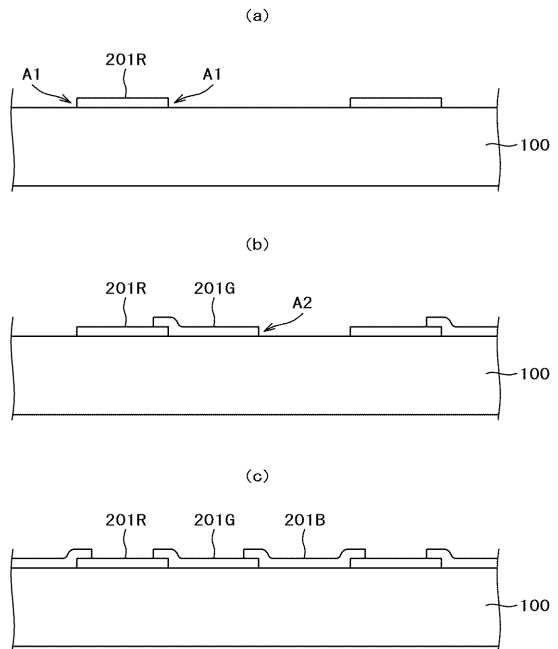
【 図 3 】

図 3



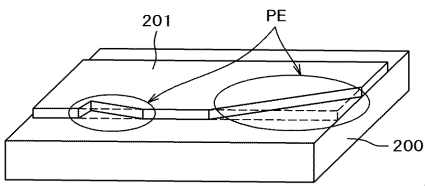
【 図 4 】

図 4



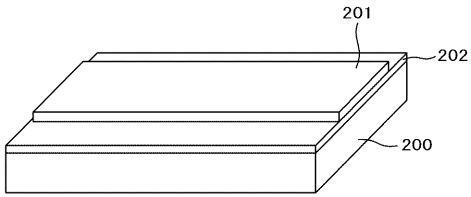
【 図 5 】

図 5



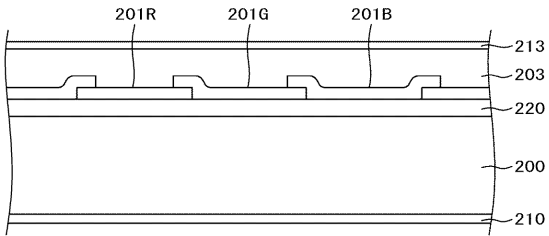
【 図 6 】

図 6



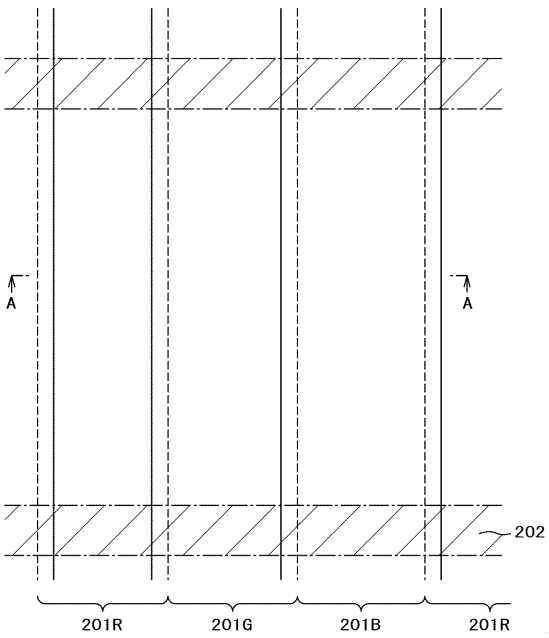
【 図 7 】

図 7



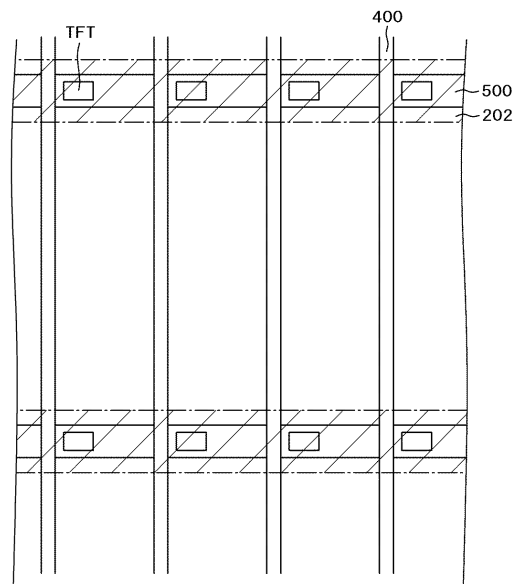
【 図 9 】

図 9



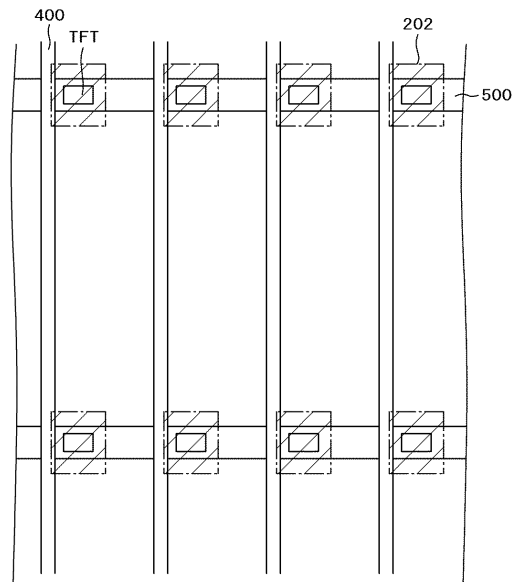
【 図 8 】

図 8



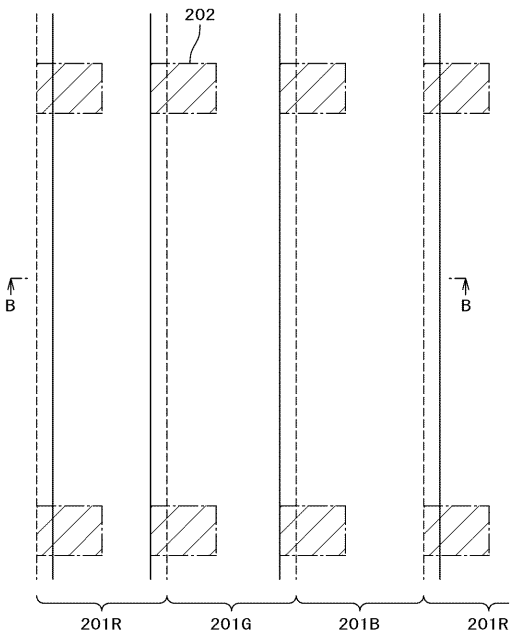
【 図 10 】

図 10



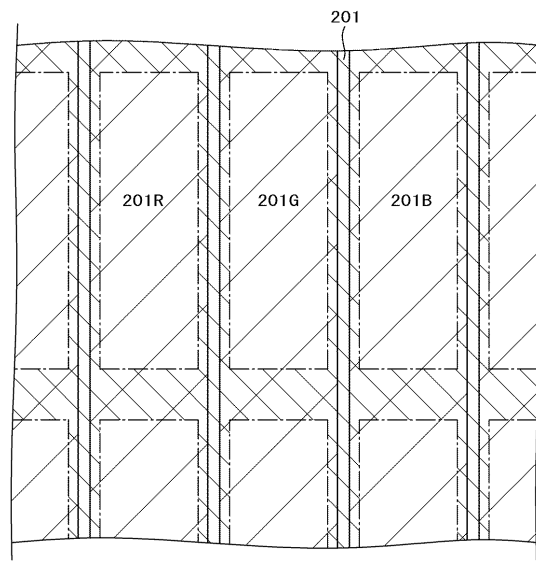
【 図 1 1 】

図 1 1



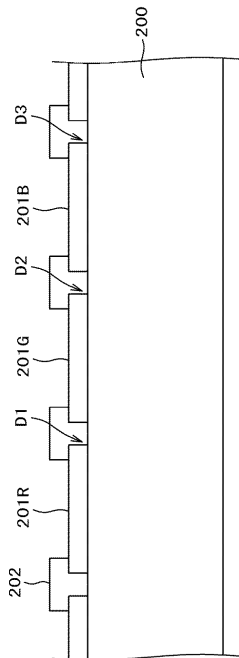
【 図 1 2 】

図 1 2



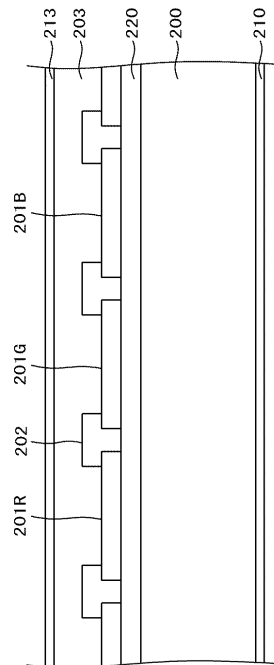
【 図 1 3 】

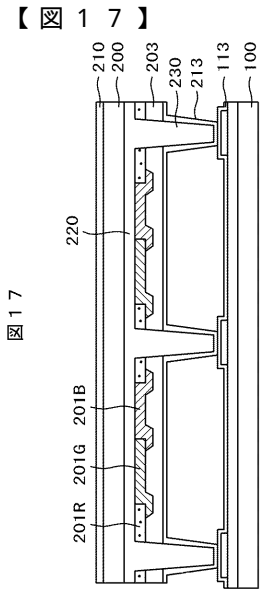
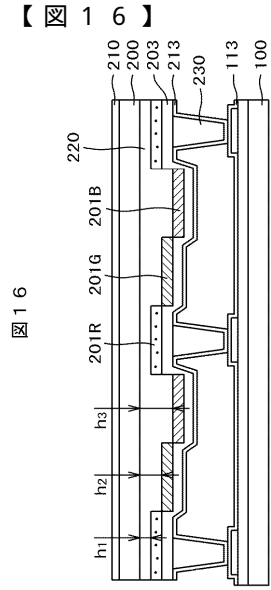
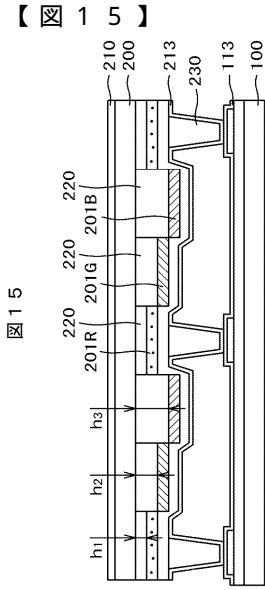
図 1 3



【 図 1 4 】

図 1 4





フロントページの続き

Fターム(参考) 2H189 AA07 DA07 DA25 DA31 EA06X FA16 HA13 HA16 JA04 LA06
LA10 LA14 LA15
2H191 FA05Y FA13Y FB02 FC05 FC10 FC33 FD04 FD05 FD22 GA10
GA11 GA19 HA05 JA03 LA23 LA31 LA40

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009271366A	公开(公告)日	2009-11-19
申请号	JP2008122364	申请日	2008-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	長澤順子 小林節郎		
发明人	長澤 順子 小林 節郎		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1339.500 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB08 2H048/BB32 2H048/BB42 2H189/AA07 2H189/DA07 2H189/DA25 2H189/DA31 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/HA13 2H189/HA16 2H189/JA04 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H191/FA05Y 2H191/FA13Y 2H191/FB02 2H191/FC05 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FD04 2H191/FD05 2H191/FD22 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/HA05 2H191/JA03 2H191/LA23 2H191/LA31 2H191/LA40 2H148/BB02 2H148/BD05 2H148/BD10 2H148/BD11 2H148/BD15 2H148/BE36 2H148/BE37 2H148/BG02 2H148/BH05 2H148/BH22 2H291/FA05Y 2H291/FA13Y 2H291/FB02 2H291/FC05 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FD04 2H291/FD05 2H291/FD22 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/HA05 2H291/JA03 2H291/LA23 2H291/LA31 2H291/LA40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当在没有树脂遮光膜的玻璃基板上形成增加颜料以改善颜色再现性的滤色器时，为了防止滤色器剥落。解决方案：在相对基板200内部形成厚度为0.5μm至3μm的透明基膜220。滤色器201R，201G和201B形成在透明基膜220上。滤色器下方没有遮光膜。滤色器201 R，201 G和201 B与透明基膜220之间的粘附性良好，并且即使当滤色器中的颜料数量增加时，也可以防止在滤色器图案化步骤期间滤色器剥落的现象。。点域7

