

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5156517号
(P5156517)

(45) 発行日 平成25年3月6日 (2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1339 (2006.01)

GO2B 5/20 (2006.01)

GO2F 1/1335 515

GO2F 1/1339 505

GO2B 5/20 101

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-189604 (P2008-189604)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成20年7月23日 (2008.7.23)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(65) 公開番号	特開2010-26368 (P2010-26368A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成22年2月4日 (2010.2.4)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成23年5月12日 (2011.5.12)		ポレール特許業務法人
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	三間 稔之
			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
			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】

画素電極とTFTを含む画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記TFT基板と前記カラーフィルタとの間に液晶が挟持され、前記TFT基板と前記対向基板とは、前記対向基板の周辺に形成されたシール材を介して接着している液晶表示装置であって、

前記対向基板には遮光膜が第1の方向に延在して前記第1の方向と直角方向の第2の方向に配列し、赤カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、青カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、緑カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、

前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、前記緑カラーフィルタが所定の間隔をもって前記第1の方向に配列し、

前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、前記緑カラーフィルタのうちの一色のカラーフィルタは、前記遮光膜を覆って前記第1の方向に延在し、前記一色のカラーフィルタが、前記第1の方向に延在した部分であって、前記一色のカラーフィルタ以外の二色のカラーフィルタのいずれかが形成された部分と交差する部分では、2層のカラーフィルタが形成されており、

前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、および、前記緑カラーフィルタを覆ってオーバーコート膜が形成され、前記オーバーコート膜を覆って配向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 2】

前記遮光膜上において前記 2 層のカラーフィルタが形成されている部分と、前記遮光膜が形成されていない部分の高さの差は、600nm 以上で、1.8μm 以下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】

前記液晶表示装置は IPS 方式の液晶表示装置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 4】

画素電極と TFT を含む画素がマトリクス状に形成された TFT 基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記 TFT 基板と前記カラーフィルタとの間に液晶が挟持され、前記 TFT 基板と前記対向基板とは、前記対向基板の周辺に形成されたシール材を介して接着している液晶表示装置であって、

10

前記対向基板には遮光膜が第 1 の方向に延在して前記第 1 の方向と直角方向の第 2 の方向に配列し、赤カラーフィルタが前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第 1 の方向に延在して前記第 2 の方向に配列し、青カラーフィルタが前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第 1 の方向に延在して前記第 2 の方向に配列し、緑カラーフィルタが前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第 1 の方向に延在して前記第 2 の方向に配列し、

前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、前記緑カラーフィルタが所定の間隔をもって前記第 1 の方向に配列し、

20

前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、および、前記緑カラーフィルタを覆ってオーバーコート膜が形成され、前記オーバーコート膜を覆って配向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 5】

前記遮光膜が形成されている部分と、前記遮光膜が形成されていない部分の高さの差は、600nm 以上で、1.8μm 以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記液晶表示装置は IPS 方式の液晶表示装置であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特にシール材を印刷によって形成した場合の、表示領域のムラの発生を抑制した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ（TFT）等がマトリクス状に形成された TFT 基板と、TFT 基板に対向して、TFT 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設置され、TFT 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。

40

【0003】

対向基板には、カラーフィルタとともに、遮光膜が形成される。遮光膜はカラーフィルタとカラーフィルタの間を充填して画面のコントラストを向上させるとともに、TFT 基板に形成された TFT に外光が入射することを防止するための遮光膜としての役割を有する。

【0004】

樹脂で形成された遮光膜とカラーフィルタの一部がオーバーラップすると、オーバーラ

50

ップ部が部分的に高くなる凸部が発生する。「特許文献1」には、いわゆるハーフトーン露光を用いて、部分的に高くなった凸部の高さを小さくする製造方法が記載されている。

【0005】

【特許文献1】特開2003-131020号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

液晶表示装置はTFT基板と対向基板を周辺に形成されたシール材を介して接着し、内部に液晶を封入した構成となっている。シール材は、一般には対向基板に形成して、TFT基板と接着する。シール材は従来はディスペンサを用いて塗布してきた。

10

【0007】

ディスペンサによるシール材の形成は時間がかかる。さらに、小型液晶表示装置では、マザー基板に多数の液晶表示装置を形成し、その後各液晶表示装置をマザー基板から分離する。マザー基板に多くの液晶表示装置を製作する場合も、個々の液晶表示装置にシール材を形成する必要がある。このような場合は、ディスペンサによるシール材の形成は非常に時間がかかることになる。

【0008】

この対策として、シール材をスクリーン印刷によって形成する方法がある。しかし、スクリーン印刷では、メッシュをカラーフィルタが形成された表示領域の配向膜に接触させる必要がある。そうするとこのメッシュの跡が配向膜に転写され、画面にムラが生ずると

20

【0009】

このメッシュムラを解決するために、メッシュの線数を増やし、メッシュの線径を小さくし、対向基板に対する圧力を分散させる方法が開発されているが十分ではない。また、メッシュを圧延して平坦化する、いわゆるカレンダー処理を施すことも出来るが、これによってもムラを十分に消すことは出来ない。

【0010】

一方、メッシュの下側にステンレスの薄板を形成するいわゆるサスペンドメタル版を使用すると、このムラは実用的にはほとんど問題なくすることが出来る。しかし、サスペンドメタル版を大型の基板に適用することは難しい。

30

【0011】

本発明は、以上のような問題点を解決するものであり、シール材をスクリーン印刷によって量産的に形成し、かつ、配向膜にメッシュ跡が生ずることを防止した液晶表示装置を実現することである。

【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) 画素電極とTFTを含む画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記TFT基板と前記カラーフィルタとの間に液晶が挟持され、前記TFT基板と前記対向基板とは、前記対向基板の周辺に形成されたシール材を介して接着している液晶表示装置であって、前記対向基板には遮光膜が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、赤カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、青カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、緑カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列し、前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、前記緑カラーフィルタのうちの一色のカラーフィルタは、前記遮光膜を覆って第1の方向に延在し、前記一色のカラーフィルタが、前記第1の方向に延在した部分では、2層のカラーフィルタが形成されており、前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、および、前記緑カラーフィルタを覆ってオーバーコート膜が形成され、前記オーバーコート膜を覆って配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

40

50

【0014】

(2) 前記遮光膜上において前記2層のカラーフィルタが形成されている部分と、前記遮光膜が形成されていない部分の高さの差は、600nm以上で、1.8μm以下であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0015】

(3) 前記液晶表示装置はIPS方式の液晶表示装置であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0016】

(4) 画素電極とTF Tを含む画素がマトリクス状に形成されたTF T基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記TF T基板と前記カラーフィルタとの間に液晶が挟持され、前記TF T基板と前記対向基板とは、前記対向基板の周辺に形成されたシール材を介して接着している液晶表示装置であって、前記対向基板には遮光膜が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、赤カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第1の方向に延在して第2の方向に配列し、青カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第1の方向に延在して第2の方向に配列し、緑カラーフィルタが第2の方向に延在して第1の方向に配列するとともに、前記遮光膜を覆って前記第1の方向に延在して第2の方向に配列し、前記赤カラーフィルタ、前記青カラーフィルタ、および、前記緑カラーフィルタを覆ってオーバーコート膜が形成され、前記オーバーコート膜を覆って配向膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0017】

(5) 前記遮光膜が形成されている部分と、前記遮光膜が形成されていない部分の高さの差は、600nm以上で、1.8μm以下であることを特徴とする(4)に記載の液晶表示装置。

【0018】

(6) 前記液晶表示装置はIPS方式の液晶表示装置であることを特徴とする(4)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、TF T基板と対向基板を接着するシール材をスクリーン印刷によって形成することが出来るので、シール材の形成の工程時間を大幅に短縮することが出来る。また、本発明によれば、シール材を形成するためのスクリーン印刷機のメッシュによって配向膜がダメージを受けることを防止することが出来るので、画像にメッシュによるムラが発生することを防止することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は本発明が適用される例としての、携帯電話等に使用される液晶表示装置の平面図である。

図1において、TF T基板100上に対向基板200が設置されている。TF T基板100と対向基板200の間に液晶層300が挟持されている。TF T基板100と対向基板200とは額縁部に形成されたシール材20によって接着している。TF T基板100は対向基板200よりも大きく形成されており、TF T基板100が対向基板200よりも大きくなっている部分には、液晶セル1に電源、映像信号、走査信号等を供給するための端子部150が形成されている。また、端子部150には、走査線、映像信号線等を駆動するためのICドライバ50が設置されている。

【0021】

図1において、液晶セル1の縦径LYは、例えば81mm、横径LXは、例えば54mmである。また、ICドライバ50等が搭載されている端子部150の幅はTは2.7mmである。表示領域10からTF T基板100または対向基板200の端部までが額縁部である。額縁部には、シール材20の他、図示しない走査線の引出し線等が設置される。

【0022】

図1において、シール材20は熱硬化性のエポキシ樹脂で形成されている。シール材20は先ず対向基板200にスクリーン印刷によって塗布され、TFT基板100と重ね合わされる。その後、ベーキングによってシール材20を硬化させた後、液晶を注入し、注入孔40を封止材30によって封止する。

【0023】

図1に示す液晶表示装置は小型なので、一個ずつ製造したのでは、効率が悪い。そこで、図2に示すように、大型の基板に複数の液晶セル1を形成し、その後、個々の液晶セル1に分離する。なお、本明細書では、ICドライバ50等が取り付けられて完成した表示装置を液晶表示装置と称し、TFT基板100と対向基板200が重ね合わされたものを液晶セル1と称する。

10

【0024】

図2において、マザーTFT基板60とマザー対向基板70が個々の液晶セル1のシール材20および、マザー基板シール材61を介して重ね合わされている。マザー基板シール材61は、マザー基板完成後、TFT基板100および対向基板200を研磨によって薄くする際に、研磨液が内部に入り込むことを防止するために形成される。したがって、TFT基板100あるいは、対向基板200を研磨する必要が無ければマザー基板シール材61は不用である。

【0025】

図2において、各液晶セル1のシール材20、あるいは、マザー基板シール材61はスクリーン印刷によって、マザー対向基板70に形成される。スクリーン印刷によるシール材20の形成は従来行われていたディスペンサによるシール材20形成よりも効率よく行うことが出来る。しかし、後で説明するように、スクリーン印刷をする際のメッシュの接触によるムラを対策する必要がある。

20

【0026】

本発明は液晶表示装置の駆動方法に限らず、種々の液晶表示装置に適用することが出来るが、本実施形態では、IPS(In Plane Switching)方式の液晶表示装置を例にとって説明する。図3は図1に示す表示領域10の断面図である。なお、IPSにも種々の方式があるが、図3はその1例である。図3はIPSのTFT付近の断面図である。図3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。

30

【0027】

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のチャネル部を形成するが、チャネル部を挟んで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。

40

【0028】

ソース電極104は映像信号線が兼用し、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。

【0029】

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、特にチャネル部を不純物から保護する。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

50

ション膜 107 は T F T 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 μ m から 4 μ m である。

【0030】

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、フォトリソストを用いずに、有機パッシベーション膜 107 自体を露光、現像して、スルーホールを形成することが出来る。

【0031】

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 I T O (I n d i u m T i n O x i d e) を表示領域 10 全体にスパッタリングすることによって形成される。すなわち、対向電極 108 は面状に形成される。対向電極 108 を全面にスパッタリングによって形成した後、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部だけは対向電極 108 をエッチングによって除去する。

【0032】

対向電極 108 を覆って上部絶縁膜 109 が S i N 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 I T O をスパッタリングによって形成する。スパッタリングした I T O をパターンニングして画素電極 110 を形成する。画素電極 110 となる I T O 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、T F T 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。

【0033】

画素電極 110 は、両端が閉じた櫛歯状の電極である。櫛歯状の電極と櫛歯状の電極の間はスリット 112 となっている。対向電極 108 には一定電圧が印加され、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配向膜 113 が形成されている。

【0034】

図 3 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。

【0035】

図 3 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。対向基板 200 の内側には、カラーフィルタ 201 が形成されている。カラーフィルタ 201 は画素毎に、赤、緑、青のカラーフィルタ 201 が形成されており、カラー画像が形成される。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、画像のコントラストを向上させている。なお、遮光膜 202 は T F T の遮光膜 202 としての役割も有し、T F T に光電流が流れることを防止している。

【0036】

本発明では、遮光膜 202 の上にもカラーフィルタ 201 が 2 層形成されている。後で詳細に説明するように、シール材 20 をスクリーン印刷によって形成する際、スクリーン印刷のメッシュが画素領域の配向膜 113 に接触して、配向膜 113 にダメージを与え、画像にムラが発生することを防止するためである。

【0037】

10

20

30

40

50

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 が形成されている。オーバーコート膜 203 は 2 つの役割を有している。すなわち、カラーフィルタ材料が液晶層 300 を汚染することを防止することと、カラーフィルタ 201 表面の過度の凹凸を緩和することである。オーバーコート膜 203 の上には、液晶の初期配向を決めるための配向膜 113 が形成されている。

【0038】

I P S においては、配向膜表面のいわゆるティルト角が小さい。配向膜表面のいわゆるティルト角が小さいと、後で説明するスクリーン印刷時において、メッシュが対向基板の表示領域に接触することによる画像ムラに対する影響が大きくなる。したがって、この影響を軽減する本発明は、I P S 方式の液晶表示装置において特に効果がある。

10

【0039】

なお、図 3 は I P S 方式の液晶表示装置であるから、対向電極は T F T 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、I P S 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 I T O をスパッタリングすることによって形成される。

【0040】

シール材 20 をスクリーン印刷によって形成する際、スクリーン印刷のためのメッシュが表示領域 10 に形成されているカラーフィルタ 201 上の配向膜 113 と接触すると、その接触部において、配向膜 113 が影響を受け、ムラが発生する。図 9 は従来例の対向基板 200 における画素構成を示し、図 9 (a) はその平面図である。

20

【0041】

図 9 (a) において、遮光膜 202 が横方向にストライプ状に、T F T 基板 100 の走査線と同じピッチによって形成されている。遮光膜 202 は、走査線上、あるいは走査線付近に形成される T F T を外光から保護する役割を有する。遮光膜 202 の上を赤カラーフィルタ 201 R、青カラーフィルタ 201 B、緑カラーフィルタ 201 G が特定間隔をもって、縦方向にストライプ状に形成されている。カラーフィルタ 201 の形成順序は例えば、赤カラーフィルタ 201 R、青カラーフィルタ 201 B、緑カラーフィルタ 201 G の順である。

30

【0042】

図 9 (b) は図 9 (a) の A - A 断面図である。図 9 (b) は遮光膜 202 上にカラーフィルタ 201 が重なって形成された部分の断面を表している。図 9 (c) は図 9 (a) の B - B 断面図である。B - B 断面図は緑カラーフィルタ 201 G 上の断面を示している。図 9 (c) において、緑カラーフィルタ 201 G は一部、遮光膜 202 を覆って形成されているので、この部分は他の部分よりも高くなっており、段差が形成されている。遮光膜 202 の膜厚は例えば、1.2 μm であるから、段差はこの状態では、1.2 μm 程度形成されている。

【0043】

図 9 はオーバーコート膜 203 が形成されていない状態である。図 9 に対してオーバーコート膜 203 が形成された場合の断面図が図 10 である。オーバーコート膜 203 が形成されると、遮光膜 202 上と他の部分との段差は緩和される。オーバーコート膜 203 の上にはさらに配向膜 113 が形成される。図 10 において、遮光膜 202 上の部分と他の部分の段差 h は 96 nm 程度となる。

40

【0044】

配向膜 113 の膜厚は小さいので、段差に対する影響はオーバーコート膜 203 の影響が支配的である。つまり、この場合の段差 h はオーバーコート膜 203 の厚さによっても変化する。すなわち、オーバーコート膜 203 の厚さが大きいほど段差は小さくなる。図 10 の場合の段差は、遮光膜 202 上におけるオーバーコート膜 203 の厚さを 1.5 μ

50

mとなる程度に遮光膜202を形成した場合の段差である。

【0045】

対向基板200にシール材20を形成するときの表示領域10の断面は図10のような状態となっている。シール材20をスクリーン印刷によって形成する場合は、スクリーン印刷のメッシュが有効面に接触する。遮光膜202上の配向膜113に接触しても画像には影響は無いが、遮光膜202が無い部分の配向膜113にメッシュが接触すると、画像ムラが生ずる。図10のような構成は、遮光膜202が形成された部分と他の部分では、96nm程度の段差が存在するが、この程度の段差では、メッシュは遮光膜202上と他の部分の両方に接触することになり、画像のムラは回避することが出来ない。ちなみに、この場合のスクリーン印刷におけるメッシュの影響によるムラの発生率は13.9%である。

10

【0046】

本発明は、対向基板200を以下の実施例のような構成とすることによって、スクリーン印刷機のメッシュによる画像のムラを防止するものである。

【実施例1】

【0047】

図4は本発明の第1の実施例を示す、対向基板200の表示領域10の構成である。図4(a)は表示領域10の画素構造の平面図であり、図4(b)は図4(a)のA-A断面図であり、図4(c)は図4(a)のB-B断面図である。図4(a)において、赤カラーフィルタ201R、青カラーフィルタ201B、緑カラーフィルタ201Gが各々所定間隔をおいて縦方向に延在している。図4におけるカラーフィルタ201の形成順序は赤カラーフィルタ201R、青カラーフィルタ201B、緑カラーフィルタ201Gの順である。

20

【0048】

青カラーフィルタ201Bは、縦方向のみでなく、横方向に延在する遮光膜202を覆って横方向にも延在している。したがって、遮光膜202上では、青カラーフィルタ201Bと赤カラーフィルタ201R、あるいは青カラーフィルタ201Bと緑カラーフィルタ201Gが重なって形成されている。すなわち、赤カラーフィルタ201Rと緑カラーフィルタ201Gにおいて、遮光膜202上では、遮光膜202無い部分に比較して、遮光膜202の厚さと青カラーフィルタの厚さの分、高くなっている。

30

【0049】

図4(b)は図4(a)のA-A断面図である。図4(b)は、横方向に延在する遮光膜202に沿った断面図となっている。図4(b)に示すように、赤カラーフィルタ201Rおよび緑カラーフィルタ201Gが形成された部分では、遮光膜202上には2層のカラーフィルタが形成されている。一方、青カラーフィルタ201Bの部分では、遮光膜202上には、青カラーフィルタ201B一層のみが形成されている。

【0050】

図4(c)は図4(a)のB-B断面図である。図4(c)は緑カラーフィルタ201Gに沿った断面図である。カラーフィルタ201の厚さは、例えば、3 μ m程度で、遮光膜202の厚さは例えば、1.3 μ mである。したがって、緑カラーフィルタ201Gにおいては、遮光膜202上と他の部分とでは、4.3 μ mの段差が形成されることになる。この状態は赤カラーフィルタ201Rにおいても同様である。

40

【0051】

実際の製品では、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、さらにその上に配向膜113が形成される。この状態を図5に示す。配向膜113の厚さは薄いので、図5における段差hに対しては、オーバーコート膜203の影響が支配的である。

【0052】

図5において、オーバーコート膜203を例えば、遮光膜202上において1.5 μ m程度になるような厚さに形成した場合、図5における段差hは、409nm程度となる。

50

図5は緑カラーフィルタ201Gにおける段差であるが、この状況は赤カラーフィルタ201R上においても同様である。一方、青カラーフィルタ201B上における段差は従来と同様である。

【0053】

このような状態における対向基板200に対して、スクリーン印刷によってシール材20を形成した場合、スクリーン印刷機のメッシュによる画像ムラの発生率は9.7%程度である。これは従来例である、13.9%に対して大幅に改善されるが、まだ十分とはいえない。

【0054】

これに対し、図5における遮光膜202上のオーバーコート膜203の厚さを1 μ m程度に薄く形成すると、図5における段差hは大きくなって、750nm程度となる。このような状態における対向基板200に対して、スクリーン印刷によってシール材20を形成した場合、スクリーン印刷機のメッシュによる画像ムラの発生率は皆無となった。

【0055】

すなわち、遮光膜202部分の高さが、他の部分の高さより、大幅に高いので、スクリーン印刷機のメッシュが遮光膜202部分によって支えられ、遮光膜202が無い部分、すなわち、画像を形成する部分のカラーフィルタ201とメッシュが接触してダメージを受けることを防止することが出来る。

【0056】

なお、本実施例では、赤カラーフィルタ201Rに沿った段差hと緑カラーフィルタ201Gに沿った段差hのみが大きく、青カラーフィルタ201Bに沿った段差hは従来と同様であるが、スクリーン印刷時のメッシュに対しては、赤カラーフィルタ201Rと緑カラーフィルタ201Gの高い部分がストッパーとなるので、青カラーフィルタ201Bに対するダメージも避けることが出来る。

【0057】

同様にして、遮光膜202上にカラーフィルタ201を2層形成し、かつ、オーバーコート膜203の厚さを変化させることによって画像に対するスクリーン印刷機のメッシュの影響を調査をすると、図5における段差hが600nm以上となると、画像のムラに対するメッシュの影響を無くすることが出来る。

【0058】

TFT基板100と対向基板200は液晶を挟持するために、特定間隔を持って配置されている。この特定間隔は、一般には、対向基板200に形成されるSOC205(Spacer On Color Filter)によって維持される。SOC205は感光性のアクリル樹脂等を露光、現像することによって形成される。

【0059】

図6(a)は対向基板200にSOC205が形成された状態を示す平面図であり、図6(b)は、図6(a)のC-C断面図である。図6(a)および図6(b)に示すように、SOC205は、遮光膜202上で、青カラーフィルタ201Bの上で、オーバーコート膜203上に形成される。SOC205の高さは例えば、3.5 μ m程度である。

【0060】

図5あるいは図6(b)に示す段差hは、当然、3.5 μ mを越えてはならない。また、段差hがSOC205の高さに近いと、液晶の配向乱れが顕著になる。実験によれば、段差hがSOC205の高さの半分程度である1.8 μ mまでであれば、顕著な配向乱れは観測されない。

【0061】

このように、図5あるいは図6(b)における段差hを600nm以上、1.8 μ m以下とすることによって、シール材20をスクリーン印刷で形成するときのメッシュによるムラを抑制することが出来る。

【0062】

本実施例では、カラーフィルタ201の製造順番は赤カラーフィルタ201R、青カラ

10

20

30

40

50

ーフィルタ 201B、緑カラーフィルタ 201G の順としたが、カラーフィルタの製造順番はこれに限る必要は無い。また、本実施例では、遮光膜 202 と同じ方向に延在して遮光膜 202 を覆うカラーフィルタ 201 は青カラーフィルタ 201B としたが、これに限らず、カラーフィルタ 201 の製造順番をかえることに合わせて他の色のカラーフィルタを遮光膜 202 を覆って遮光膜 202 と同じ方向に延在させても良い。

【実施例 2】

【0063】

図 7 は本発明の第 2 の実施例を示す対向基板 200 の画素構成である。図 7 (a) は本実施例の構成を示す平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) の A-A 断面図、図 7 (c) は図 7 (a) の B-B 断面図である。図 7 (a) において、赤カラーフィルタ 201R、青カラーフィルタ 201B、緑カラーフィルタ 201G が縦方向に延在している。また、各カラーフィルタは縦方向のみでなく、横方向にも特定ピッチで延在している。図 7 (a) においては、緑カラーフィルタ 201G のみが横方向にも延在しているように見えるが、緑カラーフィルタ 201G の下には、青カラーフィルタ 201B、赤カラーフィルタ 201R も横方向に延在している。遮光膜 202 が特定ピッチで横方向に延在しているが、図 7 (a) においては緑カラーフィルタ 201G に覆われているので、図示されていない。

10

【0064】

図 7 (b) は図 7 (a) の A-A 断面図であり、遮光膜 202 に沿った断面を示す図である。図 7 (b) に示すように、遮光膜 202 上では、赤カラーフィルタ 201R、青カラーフィルタ 201B、緑カラーフィルタ 201G の 3 層のカラーフィルタ 201 が形成されている。

20

【0065】

図 7 (c) は図 7 (a) の B-B 断面図であり、緑カラーフィルタ 201G に沿った断面構造を示している。図 7 (c) に示すように、遮光膜 202 上では 3 層のカラーフィルタ 201 が重なっている。遮光膜 202 の厚さは $1.3 \mu\text{m}$ であり、各カラーフィルタ 201 は $3 \mu\text{m}$ 程度である。したがって遮光膜 202 上と他の部分のあいだには、 $7.3 \mu\text{m}$ というような大きな段差が存在する。

【0066】

実際の製品では、図 8 に示すように、緑カラーフィルタ 201G の上にオーバーコート膜 203 および配向膜 113 が形成される。オーバーコート膜 203 が形成される前は、 $7.3 \mu\text{m}$ というように大きな段差が形成されるが、オーバーコート膜 203 および配向膜 113 が形成された後の段差 h は小さくなる。

30

【0067】

しかし、オーバーコート膜 203 形成前の段差がもともと大きいので、オーバーコート膜 203 を遮光膜 202 上で $1.5 \mu\text{m}$ 程度としても、図 8 に示す段差 h は容易に 600 nm 以上とすることが出来る。一方、配向乱れの制約から、図 8 における段差 h は $1.8 \mu\text{m}$ 以下とする必要があることは実施例 1 と同様である。

【0068】

以上のように、本実施例によれば、遮光膜 202 上とその他の部分の段差 h を容易に 600 nm 以上とすることが出来るので、スクリーン印刷によってシール材 20 を形成する際のメッシュの影響によるムラを防止することが出来る。

40

【0069】

すなわち、遮光膜の上に 3 層のカラーフィルタを重ねることによって形成された凸部がスクリーン印刷時のメッシュのストッパーとなり、遮光膜が形成されていない部分、つまり画素領域の配向膜にメッシュが接触することを防止することが出来る。

【0070】

本実施例では、カラーフィルタ 201 の製造順番は赤カラーフィルタ 201R、青カラーフィルタ 201B、緑カラーフィルタ 201G としたが、順番はこれに限る必要は無い。各カラーフィルタの形成の順番が異なっても、遮光膜上に 3 層のカラーフィルタが形成

50

されることには変わりが無いからである。

【0071】

尚、遮光膜は、樹脂に限らずクロムのような金属で形成することも可能である。また、本明細書では遮光膜を横方向のストライプ状に形成しているが、縦方向の各カラーフィルタの境界をも覆うようにマトリクス状に形成することも可能である。また、本明細書では、カラーフィルタ上にオーバーコート膜を設けているが、カラーフィルタの顔料による液晶層への汚染が問題とならない等の場合は、オーバーコート膜を設けない構造とすることも可能である。この場合は、本発明の構成により、画素領域の配向膜にメッシュが接触することを防止する効果大きい。

【0072】

10

また、表示性能の向上を図るためにRGBのカラーフィルタの膜厚を異ならせることも可能である。例えば、赤、緑のカラーフィルタに対し、青のカラーフィルタの膜厚を小さくすることも可能である。この場合、図4及び図6の実施形態においてメッシュ状とするカラーフィルタを赤、或いは、緑とすることで、カラーフィルタを積層して得られる凸部の高さを高くすることが可能となる。

【0073】

また、図6では、SOCを青のカラーフィルタ上に形成しているが、カラーフィルタが2層、或いは、3層積層された箇所にSOCを形成するものであってもよい。

【0074】

以上の実施例はIPS方式の液晶表示装置について説明したが、本発明はIPS方式の液晶表示装置に限らず、TN方式、VA方式等、他の液晶表示装置についても適用することが出来る。

20

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明が適用される液晶表示装置の平面図である。

【図2】マザー基板の平面図である。

【図3】IPS方式の液晶表示装置の断面図である。

【図4】実施例1の説明図である。

【図5】実施例1の断面図である。

【図6】実施例1の他の説明図である。

30

【図7】実施例2の説明図である。

【図8】実施例2の断面図である。

【図9】従来例の説明図である。

【図10】従来例の断面図である。

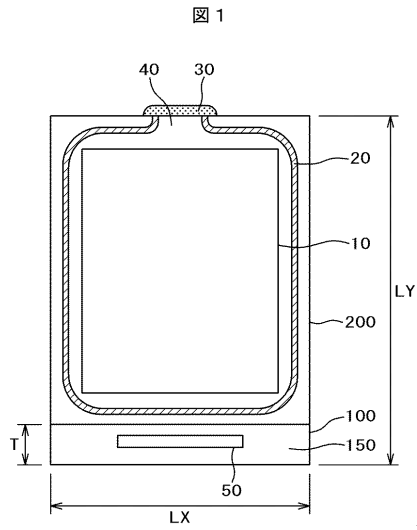
【符号の説明】

【0076】

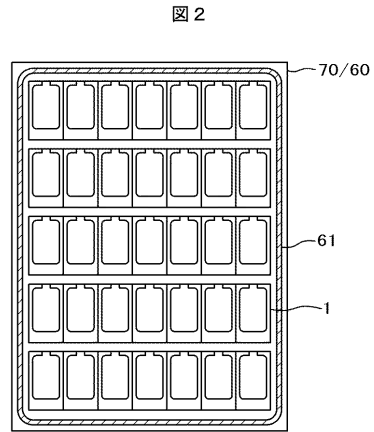
1…液晶セル、 10…表示領域、 20…シール材、 30…封止材、 40…注入孔、 50…ICドライバ、 60…マザーTFT基板、 61…マザー基板シール材、 70…マザー対向基板、 100…TFT基板、 101…ゲート電極、 103…半導体層、 104…ソース電極、 105…ドレイン電極、 106…無機パッシベーション膜、 107…有機パッシベーション膜、 108…対向電極、 109…上部絶縁膜、 110…画素電極、 111…スルーホール、 112…スリット、 113…配向膜、 200…対向基板、 201…カラーフィルタ、 201R…赤カラーフィルタ、 201B…青カラーフィルタ、 201G…緑カラーフィルタ、 202…遮光膜、 203…オーバーコート膜、 205…SOC、 210…表面導電膜、 300…液晶層、 301…液晶分子。

40

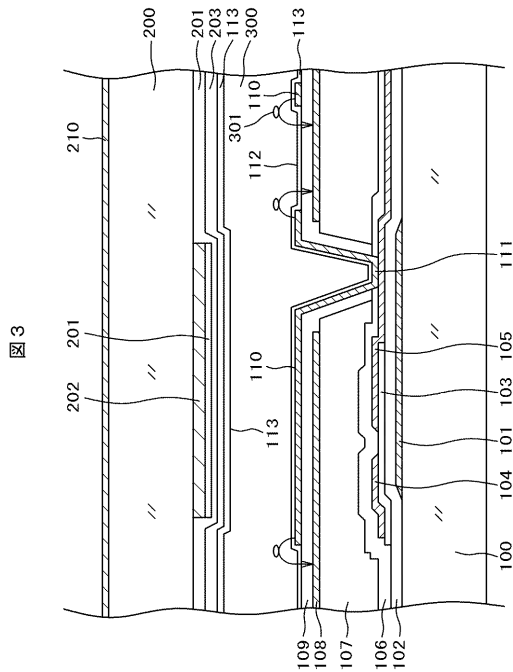
【図 1】



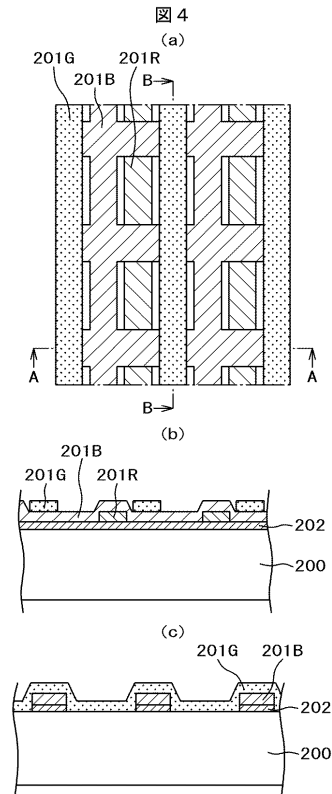
【図 2】



【図 3】

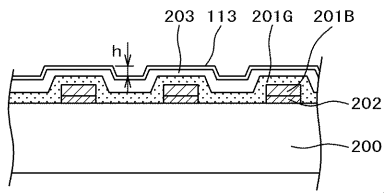


【図 4】



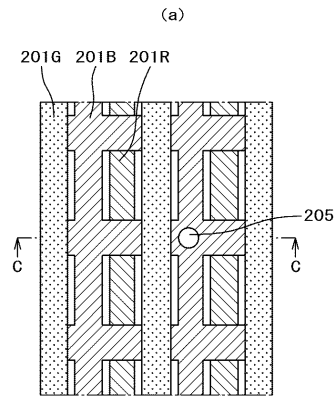
【図 5】

図 5

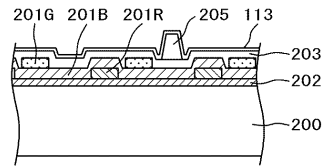


【図 6】

図 6



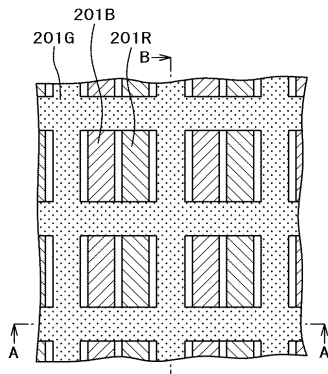
(b)



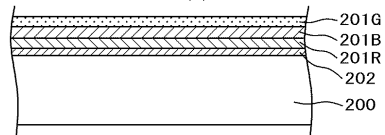
【図 7】

図 7

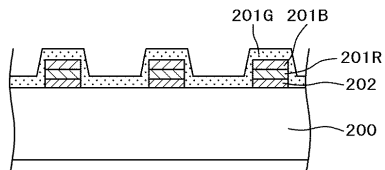
(a)



(b)

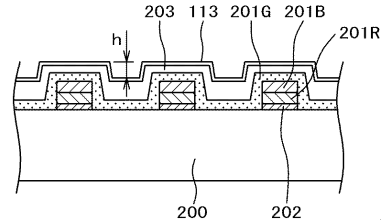


(c)

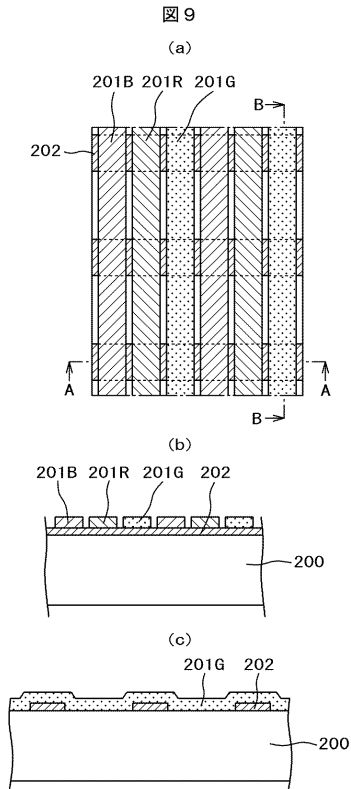


【図 8】

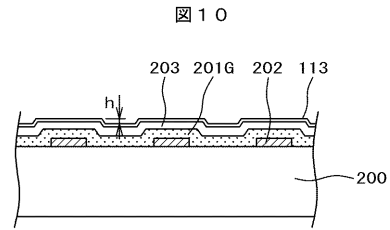
図 8



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 泰光
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 小下 敏之
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

審査官 廣田 かおり

- (56)参考文献 特開平10-010520 (JP, A)
特開2002-23148 (JP, A)
特開平6-64359 (JP, A)
特開2007-52360 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335
G02B 5/20
G02F 1/1339

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5156517B2	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	JP2008189604	申请日	2008-07-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	三間稔之 藤田泰光 小下敏之		
发明人	三間 稔之 藤田 泰光 小下 敏之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133512 G02F1/1337 G02F1/1339 G02F2001/133519		
FI分类号	G02F1/1335.515 G02F1/1339.505 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BB03 2H048/BB37 2H048/BB42 2H148/BB01 2H148/BD02 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD12 2H148/BD14 2H148/BG02 2H148/BH02 2H189/FA45 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA05 2H189/LA10 2H189/LA14 2H191/FA05Y 2H191/FA14Y 2H191/FC13 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA08 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA21 2H291/FA05Y 2H291/FA14Y 2H291/FC13 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA08 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA21		
其他公开文献	JP2010026368A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中当通过丝网印刷在对向基板上形成用于将TFT基板粘附到对向基板的密封材料时，从而防止由网格引起的不均匀性的发生。解决方案：遮光膜202沿横向延伸并沿纵向排列。红色滤色器201R，蓝色滤色器201B和绿色滤色器201G以预定间隔延伸到纵向。蓝色滤色器201B也在横向方向上延伸，同时覆盖遮光膜。在沿着红色滤色器201R和绿色滤色器201G的截面中，遮光膜202的上表面比其他部分的上表面高蓝色滤色器201B和遮光膜202的厚度。当进行丝网印刷时，较高部分成为网格的挡块，从而防止由于网格引起的不均匀性的发生。

