

(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2010-26368

(P2010-26368A)

(43) 公開日 平成22年2月4日 (2010. 2. 4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 515	2H048
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 505	2H189
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-189604 (P2008-189604)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成20年7月23日 (2008. 7. 23)		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	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
		(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
		Fターム (参考)	2H048 BB03 BB37 BB42
			最終頁に続く

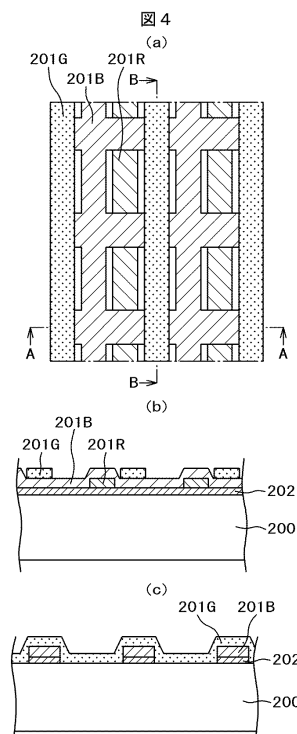
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 TFT基板と対向基板を接着するシール材を対向基板にスクリーン印刷によって形成するときのメッシュの影響によるムラを防止する。

【解決手段】 遮光膜202が横方向に延在し、縦方向に配列している。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が所定の間隔を持って縦方向に延在している。青カラーフィルタ201Bは遮光膜を覆って横方向にも延在している。赤カラーフィルタ201Rおよび緑カラーフィルタ201Gに沿った断面においては、遮光膜202の上が他の部分に比較して、青カラーフィルタ201Bと遮光膜202の厚さの分高くなっている。スクリーン印刷時、この高くなった部分がメッシュのストッパーとなるので、メッシュによるムラの発生を防止することが出来る。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素電極と T F T を含む画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記 T F 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 T F 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。

10

【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 I P S 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。

20

【請求項 4】

画素電極と T F T を含む画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、カラーフィルタが形成された対向基板と、前記 T F 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 T F 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、

30

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。

40

【請求項 6】

前記液晶表示装置は I P S 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。

【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】**

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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いう問題を生ずる。

30

【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。

40

【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】

50

(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。

10

【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。

20

【００１６】

(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、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。

30

【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。

40

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、ＴＦＴ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。

50

図 1 において、T F T 基板 1 0 0 上に対向基板 2 0 0 が設置されている。T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 の間に液晶層 3 0 0 が挟持されている。T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 とは額縁部に形成されたシール材 2 0 によって接着している。T F T 基板 1 0 0 は対向基板 2 0 0 よりも大きく形成されており、T F T 基板 1 0 0 が対向基板 2 0 0 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 1 5 0 が形成されている。また、端子部 1 5 0 には、走査線、映像信号線等を駆動するための I C ドライバ 5 0 が設置されている。

【 0 0 2 1 】

図 1 において、液晶セル 1 の縦径 L Y は、例えば 8 1 m m、横径 L X は、例えば 5 4 m m である。また、I C ドライバ 5 0 等が搭載されている端子部 1 5 0 の幅は T は 2 . 7 m m である。表示領域 1 0 から T F T 基板 1 0 0 または対向基板 2 0 0 の端部までが額縁部である。額縁部には、シール材 2 0 の他、図示しない走査線の引出し線等が設置される。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、シール材 2 0 は熱硬化性のエポキシ樹脂で形成されている。シール材 2 0 は先ず対向基板 2 0 0 にスクリーン印刷によって塗布され、T F T 基板 1 0 0 と重ね合わされる。その後、ベーキングによってシール材 2 0 を硬化させた後、液晶を注入し、注入孔 4 0 を封止材 3 0 によって封止する。

【 0 0 2 3 】

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、I C ドライバ 5 0 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、T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 が重ね合わされたものを液晶セル 1 と称する。

【 0 0 2 4 】

図 2 において、マザー T F T 基板 6 0 とマザー対向基板 7 0 が個々の液晶セル 1 のシール材 2 0 および、マザー基板シール材 6 1 を介して重ね合わされている。マザー基板シール材 6 1 は、マザー基板完成後、T F T 基板 1 0 0 および対向基板 2 0 0 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、T F T 基板 1 0 0 あるいは、対向基板 2 0 0 を研磨する必要が無ければマザー基板シール材 6 1 は不用である。

【 0 0 2 5 】

図 2 において、各液晶セル 1 のシール材 2 0、あるいは、マザー基板シール材 6 1 はスクリーン印刷によって、マザー対向基板 7 0 に形成される。スクリーン印刷によるシール材 2 0 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 2 0 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。

【 0 0 2 6 】

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、I P S (I n P l a n e S w i t c h i n g) 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 1 0 の断面図である。なお、I P S にも種々の方式があるが、図 3 はその 1 例である。図 3 は I P S の T F T 付近の断面図である。図 3 において、ガラスで形成される T F T 基板 1 0 0 の上に、ゲート電極 1 0 1 が形成されている。ゲート電極 1 0 1 は走査線と同層で形成されている。ゲート電極 1 0 1 は A l N d 合金の上に M o C r 合金が積層されている。

【 0 0 2 7 】

ゲート電極 1 0 1 を覆ってゲート絶縁膜 1 0 2 が S i N によって形成されている。ゲート絶縁膜 1 0 2 の上に、ゲート電極 1 0 1 と対向する位置に半導体層 1 0 3 が a - S i 膜によって形成されている。a - S i 膜はプラズマ C V D によって形成される。a - S i 膜は T F T のチャネル部を形成するが、チャネル部を挟んで a - S i 膜上にソース電極 1 0 4 とドレイン電極 1 0 5 が形成される。なお、a - S i 膜とソース電極 1 0 4 あるいはド

10

20

30

40

50

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。

【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 $1\mu m$ から $4\mu m$ 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 ITO ($Indium\ Tin\ Oxide$) 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 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 をスパッタリングによって形成する。スパッタリングした 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。

【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】

10

20

30

40

50

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。

10

【0037】

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。

20

【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。

30

【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。

【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。

40

【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 μ m であるから、段差はこの状態では、1 . 2 μ m 程度

50

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96nm程度となる。

【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1.5μmとなる程度に遮光膜202を形成した場合の段差である。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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201

50

G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、 $3\mu\text{m}$ 程度で、遮光膜202の厚さは例えば、 $1.3\mu\text{m}$ 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、 $4.3\mu\text{m}$ 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。

【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 $1.5\mu\text{m}$ 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。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。

10

【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。

20

【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 $1\mu\text{m}$ 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。

30

【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。

40

【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

50

ート膜 203 上に形成される。SOC 205 の高さは例えば、 $3.5\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。

【0060】

図 5 あるいは図 6 (b) に示す段差 h は、当然、 $3.5\text{ }\mu\text{m}$ を越えてはならない。また、段差 h が SOC 205 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 SOC 205 の高さの半分程度である $1.8\text{ }\mu\text{m}$ 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 600 nm 以上、 $1.8\text{ }\mu\text{m}$ 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。

10

【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 201 R、青カラーフィルタ 201 B、緑カラーフィルタ 201 G 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 201 B 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 201 R、青カラーフィルタ 201 B、緑カラーフィルタ 201 G 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 201 G 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 201 G の下には、青カラーフィルタ 201 B、赤カラーフィルタ 201 R 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 201 G に覆われているので、図示されていない。

20

【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 201 R、青カラーフィルタ 201 B、緑カラーフィルタ 201 G の 3 層のカラーフィルタ 201 が形成されている。

30

【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 201 G 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 $1.3\text{ }\mu\text{m}$ であり、各カラーフィルタ 201 は $3\text{ }\mu\text{m}$ 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、 $7.3\text{ }\mu\text{m}$ というような大きな段差が存在する。

40

【0066】

実際の製品では、図 8 に示すように、緑カラーフィルタ 201 G 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、 $7.3\text{ }\mu\text{m}$ 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。

【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 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 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 $1.8\text{ }\mu\text{m}$ 以下とする必要があることは実施例 1 と同様である。

50

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施例によれば、遮光膜 2 0 2 上とその他の部分の段差 h を容易に 6 0 0 n m 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 2 0 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。

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

本実施例では、カラーフィルタ 2 0 1 の製造順番は赤カラーフィルタ 2 0 1 R、青カラーフィルタ 2 0 1 B、緑カラーフィルタ 2 0 1 G 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されることには変わりがないからである。

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

また、表示性能の向上を図るために R G B 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。

【 0 0 7 3 】

また、図 6 では、S O C 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 S O C を形成するものであってもよい。

【 0 0 7 4 】

以上の実施例は I P S 方式の液晶表示装置について説明したが、本発明は I P S 方式の液晶表示装置に限らず、T N 方式、V A 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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

【 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 】 I P S 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。

【 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 1 0 】 従来例の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

1 ... 液晶セル、 1 0 ... 表示領域、 2 0 ... シール材、 3 0 ... 封止材、 4 0 ... 注入孔、 5 0 ... I C ドライバ、 6 0 ... マザー T F T 基板、 6 1 ... マザー基板シール材、

10

20

30

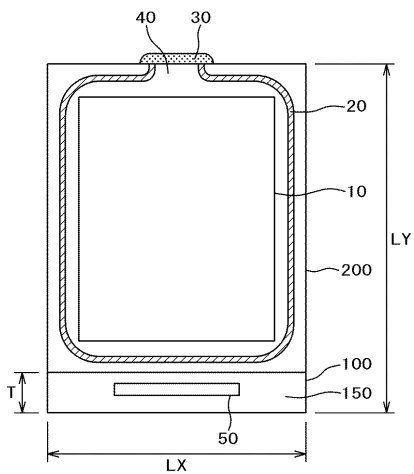
40

50

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。

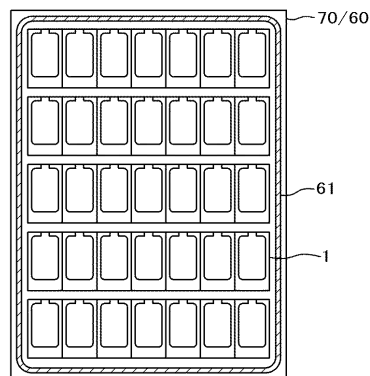
【図1】

図1

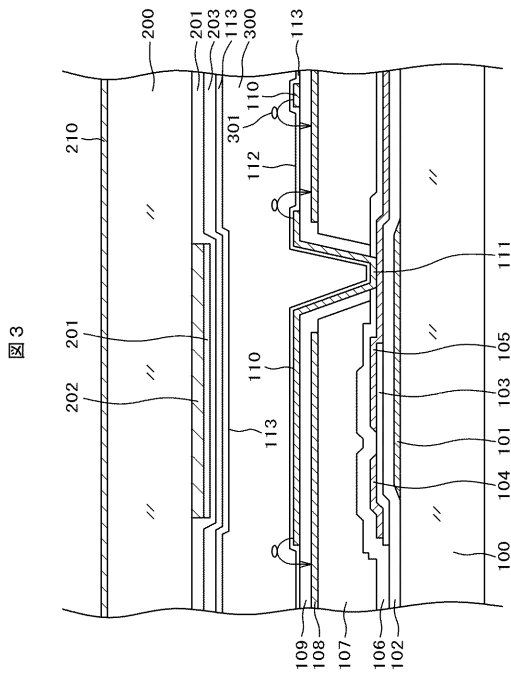


【図2】

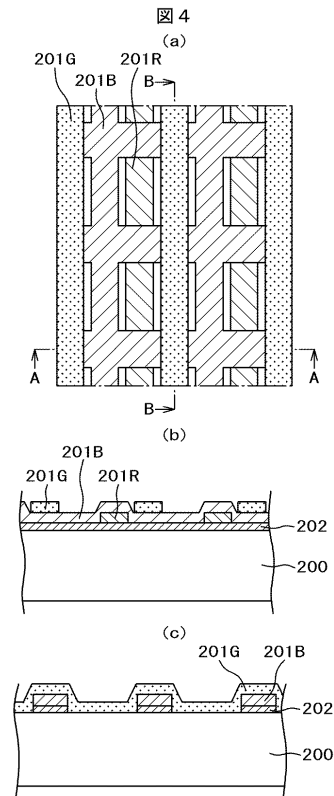
図2



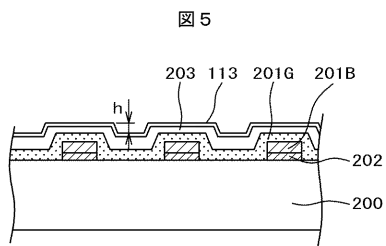
【図 3】



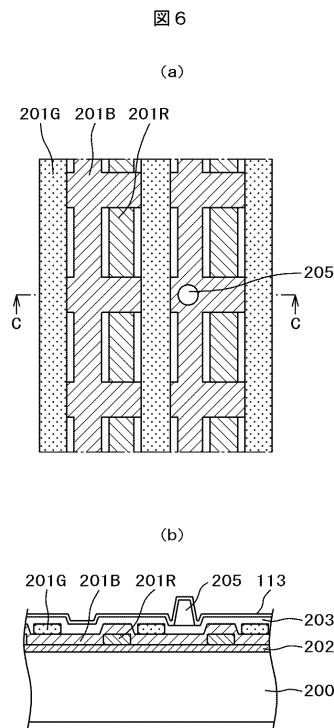
【図 4】



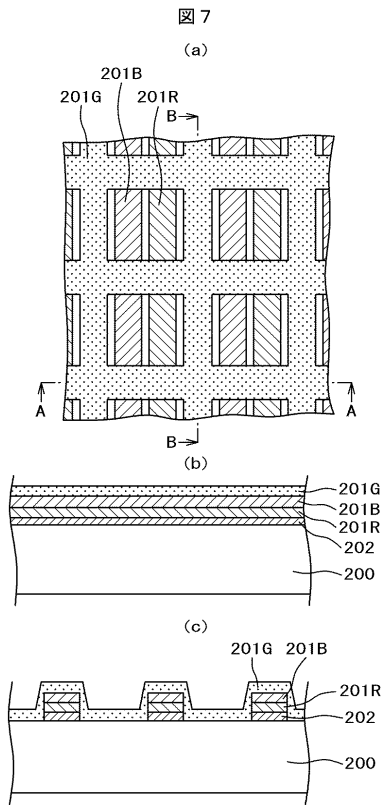
【図 5】



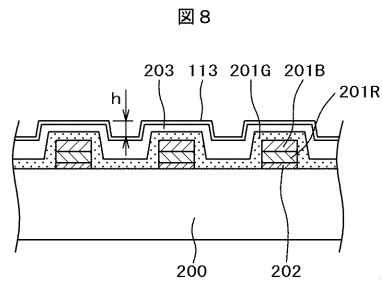
【図 6】



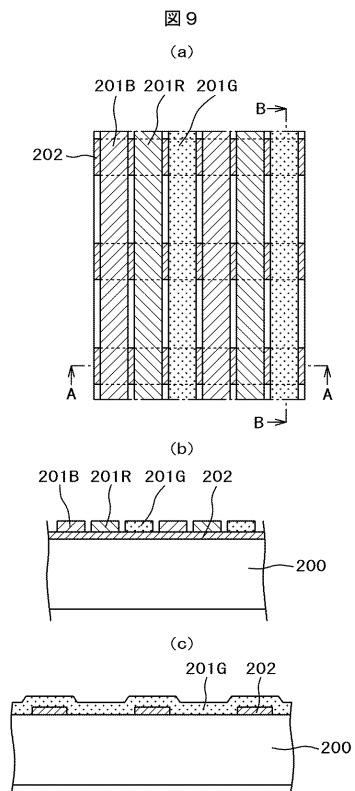
【図 7】



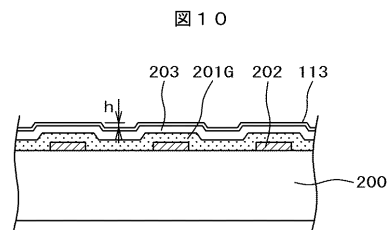
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 FA45 HA16 JA05 JA10 JA14 LA05 LA10 LA14
2H191 FA05Y FA14Y FC13 FD04 FD07 FD22 FD26 GA08 GA15 GA19
GA22 HA06 HA11 HA15 LA21