

(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2017-116836

(P2017-116836A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H190
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 505	2H192
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 349B	5C094
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/30 349C	5G435
	G09F 9/30 336	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-254316 (P2015-254316)
 (22) 出願日 平成27年12月25日 (2015.12.25)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 金子 若彦
 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

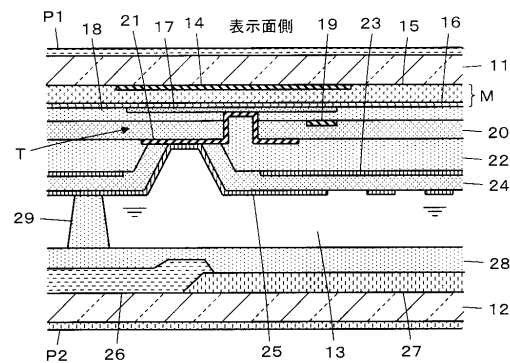
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】同一基板上に金属からなるブラックマトリクスと薄膜トランジスタを形成しながらも特性の向上を図ることができる液晶表示装置とその製造方法を提供する。

【解決手段】第1の基板11と第2の基板12とが液晶層13を介して互いに対向し、表示面側に配置される第1の基板13の表面上に、金属からなるブラックマトリクス14と、層間膜Mと、層間膜Mによりブラックマトリクス14から分離された薄膜トランジスタTと、薄膜トランジスタTに接続された表示電極25とが積層され、層間膜Mは、有機絶縁膜15と無機絶縁膜16が積層されたものからなっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と第 2 の基板とが液晶層を介して互いに対向し、表示面側に配置される前記第 1 の基板の前記液晶層側の表面上に、金属からなるブラックマトリクスと、層間膜と、前記層間膜により前記ブラックマトリクスから分離された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された表示電極とが積層され、複数の表示部がマトリクス状に配置された液晶表示装置であって、

前記層間膜は、有機絶縁膜と無機絶縁膜が積層されたものからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記層間膜は、前記薄膜トランジスタと接する側に前記無機絶縁膜を有する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の基板側に配置されたカラーフィルタ層を有する請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の基板側に配置された平坦化層を有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の基板側に配置された共通電極を有する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の基板側または前記第 2 の基板側に配置され、前記ブラックマトリクスから電氣的に絶縁され且つ前記ブラックマトリクスと共にタッチセンサのセンサ電極を構成する対向電極を有する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記有機絶縁膜は、3.5 以下の比誘電率を有する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記有機絶縁膜は、1 μm 以上 4 μm 以下の膜厚を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記有機絶縁膜は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリベンゾオキサゾール系樹脂、ポリシロキサン系樹脂、脂環オレフィン系樹脂の少なくともいずれかを含む有機樹脂からなる請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記薄膜トランジスタは、低温成膜ポリシリコンからなる半導体層を有する請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記薄膜トランジスタは、酸化物半導体からなる半導体層を有する請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記液晶層は、水平配向型液晶が封入されたものである請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、
前記第 1 の基板の表面上に金属からなる前記ブラックマトリクスを形成し、
前記ブラックマトリクスを覆うように前記第 1 の基板の表面上に前記有機絶縁膜と前記無機絶縁膜が積層された前記層間膜を形成し、
前記層間膜の表面上に前記薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに接続された前記

10

20

30

40

50

表示電極を形成する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記液晶層に水平配向型液晶を封入する請求項 1 3 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記有機絶縁膜を 350 以上の焼成温度で形成する請求項 1 3 または 1 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、液晶表示装置およびその製造方法に係り、特に、表示面側に配置される第 1 の基板の表面上に金属からなるブラックマトリクスと層間膜と薄膜トランジスタと表示電極とが積層され、複数の表示部がマトリクス状に配置された液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型、軽量および低消費電力を可能にするという利点を有するため、各種の電子機器に広く利用されている。

従来の液晶表示装置は、第 1 の基板と第 2 の基板とが液晶層を介して互いに対向し、表示面側に配置される第 1 の基板の表面上にブラックマトリクスとカラーフィルタ層が形成され、バックライト側に配置される第 2 の基板の表面上に薄膜トランジスタが形成され、これら第 1 の基板および第 2 の基板を 2 枚の偏光板で挟んだ液晶パネルを有している。この液晶パネルに薄膜トランジスタを駆動する駆動回路とバックライトを組み合わせることで液晶表示装置が構成されている。

20

【0003】

近年、携帯型の電子機器が広く普及しているが、これらの電子機器においては、小型でありながら高精細の画面を実現するために、表示部（画素）サイズを縮小化する必要があり、カラーフィルタ層と薄膜トランジスタとの位置合わせ精度の向上が要求されている。

そこで、例えば、特許文献 1 には、表示面側に配置される第 1 の基板の表面上にブラックマトリクスを形成した後、さらに、薄膜トランジスタとカラーフィルタ層を連続形成する、いわゆる、COA（Color filter On Array）構造を有する液晶表示装置が開示されている。薄膜トランジスタとカラーフィルタ層を、例えば、フォトリソグラフィ法を用いて同一基板上に形成することで、これら両者間の位置合わせを高精度に行うことが可能となる。

30

【0004】

特許文献 1 に開示された液晶表示装置においては、液晶駆動時に発生する電界および電気信号ノイズを遮蔽するために、ブラックマトリクスを光遮蔽性の導電膜から形成してブラックマトリクスにシールド効果を具備させ、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタの間を絶縁層で電氣的に絶縁している。特許文献 1 では、薄膜トランジスタの下層膜となる絶縁層と薄膜トランジスタを「公知の方法」により形成すると記載されているが、一般に、この種の薄膜トランジスタの下層膜となる絶縁層は、無機膜により形成されている。

40

【0005】

また、特許文献 2 にも、表示面側に配置される第 1 の基板の表面上にブラックマトリクスと薄膜トランジスタが形成された液晶表示装置が開示されている。さらに、ブラックマトリクスが導電性を有する場合に、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタの間に絶縁層を形成することが望ましく、絶縁層として、薄膜トランジスタの形成時に使用される SiNx、SiO₂、Ta₂O₅、Al₂O₃等の無機膜の他、例えばポリイミド系樹脂膜等、種々の絶縁膜を用いることができると記載されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-88599号公報

【特許文献2】特開2000-305108号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタの間を電氣的に絶縁する絶縁層を無機膜から形成すると、一般に、無機膜は大きな比誘電率を有し、生産性の問題から膜厚を大きくすることが困難であるために、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタの間に大きな容量が形成され、隣接する表示部の信号線間に寄生容量に起因したノイズが発生するという問題がある。

10

一方、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタの間に配置される絶縁層をポリイミド系樹脂等の有機膜から形成すると、この有機膜の表面上に薄膜トランジスタの半導体を形成しなければならず、近年用いられるようになった低温成膜ポリシリコン、酸化物半導体等の高品質の半導体を高品位に結晶化させることが難しく、特性の優れた薄膜トランジスタの形成が困難になってしまう。

【0008】

この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、同一基板上に金属からなるブラックマトリクスと薄膜トランジスタを形成しながらも特性の向上を図ることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

また、この発明は、このような液晶表示装置の製造方法を提供することも目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明に係る液晶表示装置は、第1の基板と第2の基板とが液晶層を介して互いに対向し、表示面側に配置される第1の基板の液晶層側の表面上に、金属からなるブラックマトリクスと、層間膜と、層間膜によりブラックマトリクスから分離された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタに接続された表示電極とが積層され、複数の表示部がマトリクス状に配置された液晶表示装置であって、層間膜は、有機絶縁膜と無機絶縁膜が積層されたものからなっている。

30

【0010】

層間膜は、薄膜トランジスタと接する側に無機絶縁膜を有することが好ましい。

好ましくは、第1の基板側に配置されたカラーフィルタ層を有している。

第1の基板側に配置された平坦化層を有することが好ましく、また、第1の基板側に配置された共通電極を有することが好ましい。

第1の基板側または第2の基板側に配置され、ブラックマトリクスから電氣的に絶縁され且つブラックマトリクスと共にタッチセンサのセンサ電極を構成する対向電極を有することもできる。

【0011】

40

有機絶縁膜は、3.5以下の比誘電率を有することが好ましく、また、有機絶縁膜は、1 μ m以上4 μ m以下の膜厚を有することが好ましい。

好ましくは、有機絶縁膜は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリベンゾオキサゾール系樹脂、ポリシロキサン系樹脂、脂環オレフィン系樹脂の少なくともいずれかを含む有機樹脂からなる。

薄膜トランジスタは、低温成膜ポリシリコンからなる半導体層、あるいは、酸化物半導体からなる半導体層を有することが好ましい。

好ましくは、液晶層は、水平配向型液晶が封入されたものである。

【0012】

この発明に係る液晶表示装置の製造方法は、第1の基板の表面上に金属からなるブラッ

50

クマトリクスを形成し、ブラックマトリクスを覆うように第 1 の基板の表面上に有機絶縁膜と無機絶縁膜が積層された層間膜を形成し、層間膜の表面上に薄膜トランジスタと薄膜トランジスタに接続された表示電極を形成する方法である。

【0013】

液晶層に水平配向型液晶を封入することが好ましい。

また、有機絶縁膜を 350 以上の焼成温度で形成することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、ブラックマトリクスと薄膜トランジスタとを分離する層間膜が、有機絶縁膜と無機絶縁膜が積層されたものからなるので、同一基板上に金属からなるブラックマトリクスと薄膜トランジスタを形成しながらも特性の向上を図ることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 3】実施の形態 2 に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図 4】実施の形態 2 の変形例に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図 5】実施の形態 3 に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図 6】実施の形態 3 の変形例に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図 7】実施の形態 3 の他の変形例に係る液晶表示装置の構造を示す部分断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1

図 1 に実施の形態 1 に係る液晶表示装置の構造を示す。この液晶表示装置は、フリンジ電界を用いる、いわゆる、フリンジフィールドスイッチング (F F S) 方式の液晶表示装置である。第 1 の基板 1 1 と第 2 の基板 1 2 が液晶層 1 3 を介して対向配置されている。第 1 の基板 1 1 および第 2 の基板 1 2 のうち第 1 の基板 1 1 が液晶表示装置の表示面側に位置するように配置される。

第 1 の基板 1 1 の液晶層 1 3 側の表面上には、金属からなるストライプ形状または格子形状のブラックマトリクス 1 4 が形成され、ブラックマトリクス 1 4 を覆うように第 1 の基板 1 1 の表面上に有機絶縁膜 1 5 が形成され、さらに、有機絶縁膜 1 5 の表面上に無機絶縁膜 1 6 が積層されている。これら有機絶縁膜 1 5 および無機絶縁膜 1 6 により層間膜 M が構成されている。

30

【0017】

ブラックマトリクス 1 4 の配置位置に重なるように無機絶縁膜 1 6 の表面上に半導体層 1 7 が形成され、半導体層 1 7 を覆うように無機絶縁膜 1 6 の表面上にゲート絶縁膜 1 8 が形成され、ゲート絶縁膜 1 8 を介して半導体層 1 7 に対向するようにゲート絶縁膜 1 8 の上にゲート電極 1 9 が形成され、ゲート電極 1 9 を覆うようにゲート絶縁膜 1 8 の表面上に絶縁膜 2 0 が形成されている。また、半導体層 1 7 の表面に接触するようにドレイン電極 2 1 が形成されると共にこのドレイン電極 2 1 がゲート絶縁膜 1 8 および絶縁膜 2 0 を貫通して絶縁膜 2 0 の表面上に延びている。また、図 1 には示されていないが、ソース電極が半導体層 1 7 の表面に接触するように形成されており、半導体層 1 7、ゲート電極 1 9、ドレイン電極 2 1 およびソース電極により薄膜トランジスタ T が構成されている。

40

【0018】

ドレイン電極 2 1 を覆うように絶縁膜 2 0 の表面上に平坦化膜 2 2 が形成され、平坦化膜 2 2 の表面上に共通電極 2 3 が形成されている。さらに、共通電極 2 3 を覆うように平坦化膜 2 2 の表面上に絶縁膜 2 4 が形成され、絶縁膜 2 4 の表面上に表示電極 2 5 が形成されている。表示電極 2 5 は、絶縁膜 2 0 の表面上に延びるドレイン電極 2 1 に接続されると共に、絶縁膜 2 4 の表面上において櫛歯形状を有し、液晶層 1 3 に面している。

50

【 0 0 1 9 】

一方、第 1 の基板 1 1 に対向する第 2 の基板 1 2 の液晶層 1 3 側の表面上には、それぞれの表示部（画素）に対応してカラーフィルタ層 2 6、2 7 が形成されると共に、第 2 の基板 1 2 の全面にわたってカラーフィルタ層 2 6、2 7 の表面上にオーバーコート層 2 8 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

そして、カラーフィルタ層 2 6、2 7 の境界部分の位置がブラックマトリクス 1 4 の配置位置に重なるように第 1 の基板 1 1 と第 2 の基板 1 2 が位置合わせされた状態で、スペーサ 2 9 を挟んで第 1 の基板 1 1 と第 2 の基板 1 2 が互いに貼り合わされている。第 1 の基板 1 1 側の絶縁膜 2 4 および表示電極 2 5 の表面が、スペーサ 2 9 を介して第 2 の基板 1 2 側のオーバーコート層 2 8 の表面に対向し、これらの間に液晶層 1 3 が形成されている。この液晶層 1 3 には、電圧無印加状態で、液晶分子が第 1 の基板 1 1 および第 2 の基板 1 2 の表面にほぼ平行に配向する水平配向型液晶が封入されている。

さらに、液晶層 1 3 とは反対方向を向いた第 1 の基板 1 1 の面上および第 2 の基板 1 2 の面上に、それぞれ、第 1 の偏光板 P 1 および第 2 の偏光板 P 2 が配置されている。

【 0 0 2 1 】

なお、第 1 の基板 1 1 および第 2 の基板 1 2 としては、例えば、ガラスまたは樹脂からなる透明基板を用いることができる。

ブラックマトリクス 1 4 は、透過光に対して液晶表示装置の複数の表示部の間を仕切るためのもので、遮光性を有する金属材料から形成されている。図示しないバックライトからの照明光がブラックマトリクス 1 4 の層間膜 M 側の表面で反射して液晶表示装置内で反射を繰り返した後に表示面側に射出することを抑制するために、ブラックマトリクス 1 4 の表面、特に、層間膜 M 側の表面の反射率は、低いことが望ましい。例えば、ブラックマトリクス 1 4 の表面に金属酸化膜を形成することで、反射率を低下させることができる。

【 0 0 2 2 】

ブラックマトリクス 1 4 を金属材料から形成することにより、液晶表示装置の表示面側にタッチパネルを配置した場合であっても、ブラックマトリクス 1 4 が電磁シールドとして作用し、液晶表示装置の液晶駆動時に発生する電界および電気信号ノイズがタッチパネルの動作に影響を及ぼすことが抑制される。

また、ブラックマトリクス 1 4 の形成材料を金属とすることで、高精細高精度のブラックマトリクス 1 4 を実現することができる。

ブラックマトリクス 1 4 は、金属と高屈折率膜の組み合わせにより形成することができ、材料としては、例えば、クロム（Cr）、ニッケル（Ni）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、マグネシウム（Mg）およびそれらの合金および酸化物を用いることができる。

【 0 0 2 3 】

層間膜 M を構成する有機絶縁膜 1 5 は、3 . 5 以下の比誘電率を有し、且つ、1 μ m 以上 4 μ m 以下の膜厚を有することが望ましい。このような有機絶縁膜 1 5 を有する層間膜 M をブラックマトリクス 1 4 と薄膜トランジスタ T の間に介在させることにより、薄膜トランジスタ T は、金属からなるブラックマトリクス 1 4 から電氣的に十分に分離され、隣接する表示部の信号線間に寄生容量に起因したノイズが発生することを防止することができる。

【 0 0 2 4 】

また、有機絶縁膜 1 5 に積層される無機絶縁膜 1 6 の表面上に薄膜トランジスタ T の半導体層 1 7 が配置されるので、半導体層 1 7 の形成時に無機絶縁膜 1 6 を通して有機絶縁膜 1 5 に熱が伝わり、有機絶縁膜 1 5 が高温状態になる。このため、有機絶縁膜 1 5 は、半導体層 1 7 の形成温度に対して耐熱性を有することが望ましく、例えば、350 以上の焼成温度で形成されるものであることが好ましい。

有機絶縁膜 1 5 の形成材料としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリベンゾオキサゾール系樹脂、ポリシロキサン系樹脂、脂環オレフィン系樹脂の少なくとも

10

20

30

40

50

もいずれかを含む有機樹脂を用いることができる。

【0025】

層間膜Mの無機絶縁膜16は、薄膜トランジスタTの下層膜となるもので、例えば、窒化珪素(SiN_x)、酸化珪素(SiO_2)、酸窒化珪素(SiON_x)、酸化タンタル(Ta_2O_5)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)等から形成される。層間膜Mが、薄膜トランジスタTと接する側に無機絶縁膜16を有することで、半導体層17の結晶化を良好に行うことができる。

【0026】

薄膜トランジスタTの半導体層17の形成材料としては、低温による結晶化が可能で且つ高速駆動に適した低温成膜ポリシリコン(LTPS、Low Temperature Poly Silicon)が好ましいが、これに限定されるものではなく、 In-Sn-Zn-O 、 In-Ga-Zn-O 、 Zn-O 、 In-Zn-O 等の酸化物半導体を用いることもできる。

ゲート電極19、ドレイン電極21および図示しないソース電極の形成材料としては、アルミニウム、銅等の金属、およびそれらの合金、並びに積層体を用いることができる。酸化インジウムスズ(ITO)、酸化亜鉛アルミニウム(AZO)、酸化インジウム亜鉛(IZO)等の透明な導電材料を用いてもよい。また、低温成膜ポリシリコンを用いてもよい。

【0027】

ゲート絶縁膜18、絶縁膜20および24は、例えば、窒化珪素(SiN_x)、酸化珪素(SiO_2)、酸化タンタル(Ta_2O_5)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)等から形成することができる。

平坦化膜22は、薄膜トランジスタTの形成により生じる凹凸を緩和して平坦化するためのものであり、平坦化膜22の形成材料として、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、スチレン樹脂、ノボラック樹脂、シロキサン樹脂、ポリイミド樹脂等の公知の絶縁材料を用いることができる。また、これらのうちいずれかの樹脂にラジカル重合性モノマーとラジカル開始剤とを混合した材料、あるいは、いずれかの樹脂にカチオン重合性モノマーとカチオン開始剤とを混合することで硬化性組成物とした材料を用いることもできる。さらに、ラジカル重合性モノマーまたはカチオン重合性モノマーと開始剤との混合組成物を使用することも可能である。

【0028】

共通電極23および表示電極25の形成材料としては、例えば、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化亜鉛アルミニウム(AZO)、酸化インジウム亜鉛(IZO)等の透明な導電材料を用いることが望ましい。

【0029】

このような構成を有する実施の形態1の液晶表示装置は、図2のフローチャートに示される方法に従って製造することができる。

まず、ステップS1で、フォトリソグラフィ法等を用いて、第1の基板11の表面上に金属からなるブラックマトリクス14を形成する。次に、ステップS2で、ブラックマトリクス14を覆うように第1の基板11の表面上に有機絶縁膜15を形成する。このとき、有機絶縁膜15は、例えば、350以上の焼成温度で形成される。さらに、ステップS3で、スパッタ法等により有機絶縁膜15の表面上に無機絶縁膜16を形成する。これにより、有機絶縁膜15と無機絶縁膜16とが積層された層間膜Mが形成される。

【0030】

次に、ステップS4で、ブラックマトリクス14の配置位置に合わせて層間膜Mの上に薄膜トランジスタTを形成する。薄膜トランジスタTを形成するには、まず、無機絶縁膜16の表面上に、例えば、アモルファスシリコンを成膜した後、微量イオンをドーブ、脱水素処理とレーザアニール処理により結晶化した後、所定の形状にパターニングして半導体層17を形成する。そして、半導体層17を覆うように無機絶縁膜16の表面上にゲート絶縁膜18を形成し、ゲート絶縁膜18の上にゲート電極19を形成する。ゲート電極19をマスクとして、図示しないLDD(Lightly Doped Drain)領域を形成するための

10

20

30

40

50

イオンドーピング処理を行い、ゲート電極 19 を覆うようにゲート絶縁膜 18 の表面上に絶縁膜 20 を成膜し、絶縁膜 20 にコンタクトホールを形成した後、半導体層 17 に接触すると共に絶縁膜 20 の表面上に延びるドレイン電極 21 を形成する。さらに、半導体層 17 の表面に接触するように図示しないソース電極を形成することで薄膜トランジスタ T が形成される。

このような薄膜トランジスタ T は、例えば、フォトリソグラフィ法を用いて形成することができる。フォトリソグラフィ材料にはネガ型およびポジ型があるが、いずれの材料も好適に用いることが可能である。

【0031】

その後、ステップ S5 で、ドレイン電極 21 を覆うように絶縁膜 20 の表面上に平坦化膜 22 を形成し、平坦化膜 22 の表面上に共通電極 23 を形成し、共通電極 23 を覆うように平坦化膜 22 の表面上に絶縁膜 24 を形成し、ドレイン電極 21 の表面に接触すると共に絶縁膜 24 の表面上で櫛歯状に延びる表示電極 25 を形成する。

共通電極 23 および表示電極 25 は、酸化インジウムスズ (ITO) 等の透明な導電材料をスパッタ法等により形成した後、エッチングを施すことで形成することができる。

【0032】

別途、公知の方法により、第 2 の基板 12 の表面上に、カラーフィルタ層 26 および 27 を形成し、さらに、第 2 の基板 12 の全面にわたってカラーフィルタ層 26 および 27 の表面上にオーバーコート層 28 を形成する。

そして、ステップ S6 で、第 1 の基板 11 と第 2 の基板 12 に図示しない配向膜を設け、配向処理を行い、第 1 の基板 11 側の絶縁膜 24 および表示電極 25 の表面と第 2 の基板 12 側のオーバーコート層 28 の表面が互いに対向すると共に、第 2 の基板 12 側のカラーフィルタ層 26、27 の境界部分の位置が第 1 の基板 11 側のブラックマトリクス 14 の配置位置に重なるように第 1 の基板 11 と第 2 の基板 12 を配置し、スペーサ 29 を挟んで第 1 の基板 11 と第 2 の基板 12 を互いに貼り合わせる。

【0033】

さらに、ステップ S7 で、第 1 の基板 11 と第 2 の基板 12 の間に水平配向型液晶を封入し、第 1 の基板 11 と第 2 の基板 12 の互いに外方を向いた表面上にそれぞれ第 1 の偏光板 P1 および第 2 の偏光板 P2 を接合することで、実施の形態 1 に係る液晶表示装置が製造される。

【0034】

液晶表示装置の動作時には、それぞれの表示部 (画素) において、共通電極 23 に共通の一定電位が印加されると共に図示しないソース電極に画像信号が供給され、ゲート電極 19 に電圧を印加して薄膜トランジスタ T をオン状態にすると、ソース電極がドレイン電極 21 を介して表示電極 25 に接続され、表示電極 25 に画像信号が供給される。これにより、櫛歯形状の表示電極 25 と共通電極 23 との間に電界が生成され、液晶層 13 の液晶分子が、第 1 の基板 11 および第 2 の基板 12 と平行な面内で回転駆動される。その結果、それぞれの表示部内の液晶層 13 が対応する画像信号に応じた透過率を有することとなる。

【0035】

有機絶縁膜 15 を有する層間膜 M がブラックマトリクス 14 と薄膜トランジスタ T の間に配置されているので、ブラックマトリクス 14 が金属から形成されていても、薄膜トランジスタ T をブラックマトリクス 14 から電氣的に十分に分離することができ、隣接する表示部の信号線間に寄生容量に起因したノイズが発生することを防止することが可能となる。

また、層間膜 M が、薄膜トランジスタ T と接する側に無機絶縁膜 16 を有するので、無機絶縁膜 16 の表面上に半導体を良好に結晶化させて半導体層 17 を形成することができる。

【0036】

実施の形態 2

10

20

30

40

50

図 3 に実施の形態 2 に係る液晶表示装置の構造を示す。この液晶表示装置は、図 1 に示した実施の形態 1 の液晶表示装置において、カラーフィルタ層 2 6 および 2 7 とオーバーコート層 2 8 を第 2 の基板 1 2 側に配置する代わりに、第 1 の基板 1 1 側にカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 を配置したものである。

第 1 の基板 1 1 側において、絶縁膜 2 0 の表面上にカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 が形成され、カラーフィルタ層 2 6 および 2 7 の表面上に平坦化膜 2 2 が形成されている。これにより、第 1 の基板 1 1 側に、薄膜トランジスタ T とカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 を連続形成する、いわゆる、C O A (Color filter On Array) 構造が形成されている。

【 0 0 3 7 】

このような C O A 構造を採用することにより、薄膜トランジスタ T とカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 を、例えば、フォトリソグラフィ法を用いて連続的に形成することができ、薄膜トランジスタ T とカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 の間の位置合わせ精度が向上する。その結果、微細化された表示部を有する液晶表示装置を実現することが可能となる。

第 2 の基板 1 2 側にカラーフィルタ層 2 6 および 2 7 が存在しないことから、貼り合わせ時に第 1 の基板 1 1 と第 2 の基板 1 2 の間に高精度の位置合わせ精度を要求する必要がなくなる。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示した実施の形態 2 に係る液晶表示装置では、平坦化膜 2 2 の表面上に共通電極 2 3 が配置され、共通電極 2 3 を覆うように平坦化膜 2 2 の表面上に形成された絶縁膜 2 4 の表面上に表示電極 2 5 が配置されているが、図 4 に示されるように、薄膜トランジスタ T のドレイン電極 2 1 およびカラーフィルタ層 2 6 , 2 7 を覆うように表示電極 3 0 を形成し、表示電極 3 0 の上に平坦化膜 3 1 を形成して、平坦化膜 3 1 の表面上に櫛歯形状の共通電極 3 2 を形成することもできる。

【 0 0 3 9 】

平坦化膜 3 1 は、表示電極 3 0 と共通電極 3 2 の間に介在する絶縁膜を兼ねているので、表示電極 3 0 と共通電極 3 2 の間に容量を形成するために、高い比誘電率を有する絶縁性の材料から形成されることが望ましい。平坦化膜 3 1 の形成材料として、例えば、公知の高誘電率材料を微粒子化して、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、スチレン樹脂、ノボラック樹脂、シロキサン樹脂、ポリイミド樹脂等の公知の絶縁材料に分散したものをを用いることができる。絶縁材料としては、上記の樹脂のうちいずれかの樹脂にラジカル重合性モノマーとラジカル開始剤とを混合した材料、あるいは、いずれかの樹脂にカチオン重合性モノマーとカチオン開始剤とを混合することで硬化性組成物とした材料を用いることもできる。さらに、ラジカル重合性モノマーまたはカチオン重合性モノマーと開始剤との混合組成物を使用することも可能である。

また、微粒子化する高誘電率材料としては、金属、金属酸化物、有機金属化合物等を挙げることができ、例えば、銀微粒子を分散した絶縁材料の使用が好ましい。

図 4 に示した液晶表示装置は、図 3 の液晶表示装置に比べて、平坦化膜 2 2 および絶縁膜 2 4 の 2 層構造を 1 層の平坦化膜 3 1 のみで構成しているので、製造工程の簡素化を図ることができる。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 3

図 5 に実施の形態 3 に係る液晶表示装置の構造を示す。この液晶表示装置は、図 1 に示した実施の形態 1 の液晶表示装置において、第 1 の基板 1 1 の液晶層 1 3 とは反対側の表面上、すなわち、第 1 の基板 1 1 と第 1 の偏光板 P 1 の間に形成された対向電極 3 3 を有するものである。対向電極 3 3 は、導電性材料から形成されると共にブラックマトリクス 1 4 から電氣的に絶縁されており、金属からなるブラックマトリクス 1 4 と共にタッチセンサのセンサ電極を構成している。

例えば、ブラックマトリクス 1 4 を所定の方法に延びるストライプ形状に形成し、対向電極 3 3 をブラックマトリクス 1 4 に対して直交する方向に延びるストライプ形状に形成

10

20

30

40

50

することで、第1の基板11の全面にわたって第1の基板11を挟んで格子状に配列された静電容量式タッチセンサのセンサ電極を形成することができる。なお、対向電極33は、ブラックマトリクス14に対して直交する方向に限らず、交差する方向に延びていてもよく、また、ブラックマトリクス14および対向電極33はストライプ形状に限るものではない。

【0041】

対向電極33は、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化亜鉛アルミニウム（AZO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）等の透明な導電材料を用いて形成することができる。あるいは、特開2013-149236号公報に開示されているような金属細線を用いて形成することもできる。

10

このような対向電極33を形成して、ブラックマトリクス14および対向電極33でセンサ電極を構成することにより、タッチセンサ機能を備えた液晶表示装置を実現することが可能となる。液晶表示装置とタッチパネルをそれぞれ独立して形成し、液晶表示装置の表示面上にタッチパネルを配置する場合に比べて、薄型のタッチセンサ機能付き液晶表示装置を構成することができる。

【0042】

対向電極33を第1の基板11の液晶層13とは反対側の表面上に配置する代わりに、図6に示されるように、第1の基板11側の共通電極23の表面上に金属または酸化インジウムスズ（ITO）、酸化亜鉛アルミニウム（AZO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）等の透明な導電材料からなる対向電極34を形成し、ブラックマトリクス14と対向電極34によりタッチセンサのセンサ電極を構成することもできる。また、対向電極34を絶縁膜20と平坦化膜22の間に形成することも可能である。

20

対向電極34は、第1の基板11側に限らず、図7に示されるように、第2の基板12側に配置することもできる。図7の液晶表示装置では、第2の基板12の液晶層13側の表面上で且つカラーフィルタ26および27の境界部分に対応する位置に対向電極34が形成されている。このような対向電極34とブラックマトリクス14によってもタッチセンサのセンサ電極を構成することが可能となる。

【0043】

その他の実施の形態としては、上記の実施の形態1および2において、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、および共通電極のうち少なくとも1つを、タッチセンサのセンサ電極を兼ねるように構成することもできる。また、上記の実施の形態3において、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、および共通電極のうち少なくとも1つを、対向電極34を兼ねるように形成し、金属からなるブラックマトリクス14と共にタッチセンサのセンサ電極を構成することもできる。

30

さらに、対向電極34を設けずに、図1に示した実施の形態1の構成において、ブラックマトリクス14によりシングルレイヤータッチセンサ電極を構成することもできる。

【0044】

なお、上記の実施の形態1～3では、フリンジフィールドスイッチング（FFS）方式の液晶表示装置について説明したが、この発明は、第1の基板側にブラックマトリクスと薄膜トランジスタと表示電極が配置された各種の液晶表示装置に適用することができる。

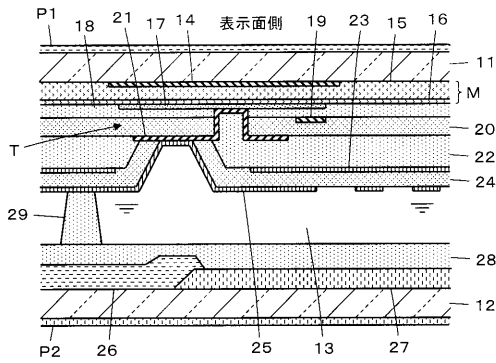
40

【符号の説明】

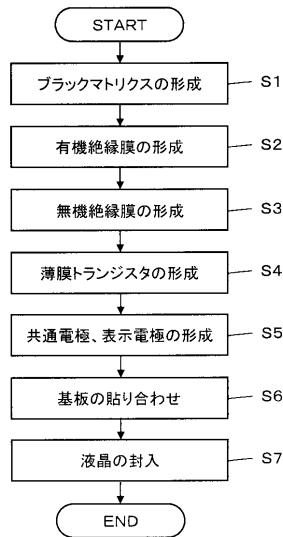
【0045】

11 第1の基板、12 第2の基板、13 液晶層、14 ブラックマトリクス、15 有機絶縁膜、16 無機絶縁膜、17 半導体層、18 ゲート絶縁膜、19 ゲート電極、20, 24 絶縁膜、21 ドレイン電極、22, 31 平坦化膜、23, 32 共通電極、25, 30 表示電極、26, 27 カラーフィルタ層、28 オーバーコート層、29 スペース、33, 34 対向電極、M 層間膜、T 薄膜トランジスタ、P1 第1の偏光板、P2 第2の偏光板。

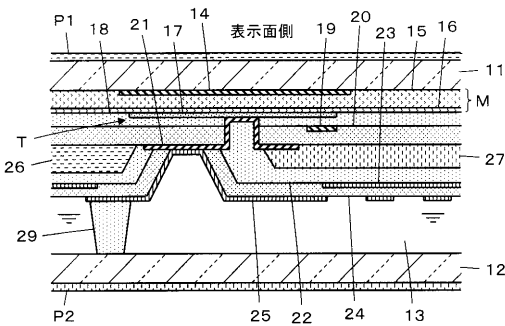
【図 1】



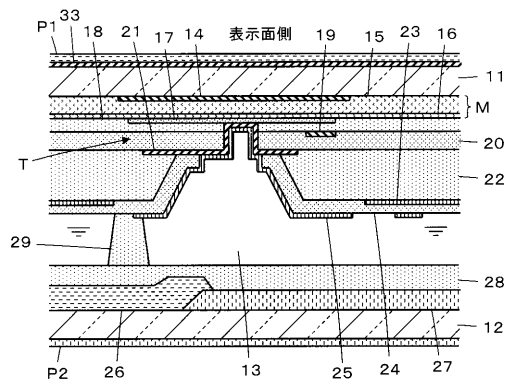
【図 2】



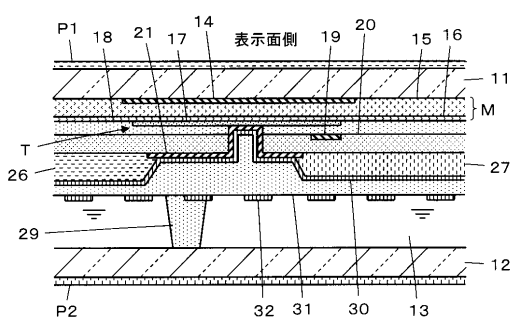
【図 3】



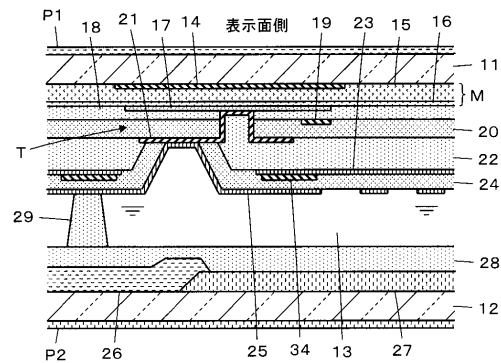
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 F 9/30	3 3 8
	G 0 9 F 9/00	3 6 6 A

(72)発明者 安藤 豪

静岡県榛原郡吉田町川尻 4 0 0 0 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H190 HA04 HB03 HB08 HB12 HB13 HC05 HC10 HD03 LA23
2H192 AA24 BB13 BC31 CB02 CB34 CB37 EA03 EA42 EA43 EA76
GB33
5C094 AA21 AA43 BA03 BA43 CA19 CA24 DA13 EA07 ED03 ED15
FA02 FB01 FB02 FB12 FB15 JA02 JA08
5G435 AA16 AA17 BB12 CC09 CC12 FF13 GG12 HH14 HH20

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2017116836A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	JP2015254316	申请日	2015-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	金子若彦 安藤豪		
发明人	金子 若彦 安藤 豪		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1333 G09F9/30 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1333.505 G09F9/30.349.B G09F9/30.349.C G09F9/30.336 G09F9/30.338 G09F9/00.366.A		
F-TERM分类号	2H190/HA04 2H190/HB03 2H190/HB08 2H190/HB12 2H190/HB13 2H190/HC05 2H190/HC10 2H190/HD03 2H190/LA23 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CB34 2H192/CB37 2H192/EA03 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/EA76 2H192/GB33 5C094/AA21 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA07 5C094/ED03 5C094/ED15 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/JA02 5C094/JA08 5G435/AA16 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF13 5G435/GG12 5G435/HH14 5G435/HH20		
代理人(译)	伊藤英明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在同一基板上形成由金属制成的黑矩阵和薄膜晶体管的同时改善特性的液晶显示装置及其制造方法。第一基板和第二基板隔着液晶层相对，在配置于显示面侧的第一基板的表面上形成有金属制的黑矩阵。层压层间膜M，通过层间膜M与黑矩阵14分离的薄膜晶体管T和连接至该薄膜晶体管T的显示电极25。它是通过堆叠制成的。[选型图]图1

