

(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2007-298602
(P2007-298602A)
(43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 338	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	5C094
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 618B	5F110
HO1L 51/05 (2006.01)	HO1L 29/28 100A	
	GO9F 9/30 349B	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)		

(21) 出願番号	特願2006-124890 (P2006-124890)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成18年4月28日 (2006.4.28)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(74) 代理人	100089875
			弁理士 野田 茂
		(72) 発明者	伊藤 学
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	関根 徳政
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	石▲崎▼ 守
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		最終頁に続く	

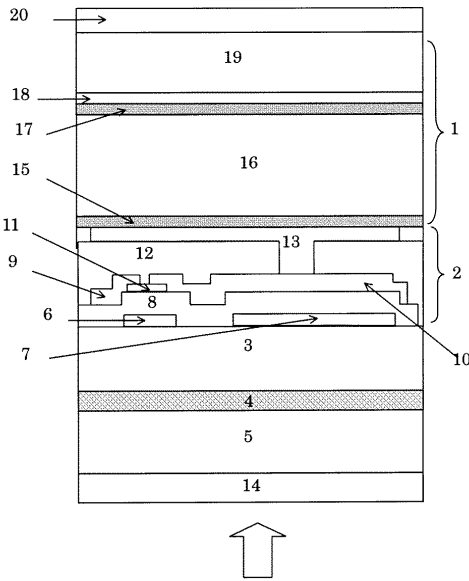
(54) 【発明の名称】 構造体、透過型液晶表示装置、半導体回路の製造方法および透過型液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】半導体回路とカラーフィルターの位置合わせが容易な構造体、透過型液晶表示装置、半導体回路の製造方法および透過型液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】実質的に透明な板状の第1の基材5としてコーニング社製無アルカリガラス1737(厚さ0.5mm)を用いその厚さ方向の一方の面にR(赤)、G(緑)、B(青)のカラーフィルター層4を形成した。続いて実質的に透明な板状の第2の基材3として同様にコーニング社製無アルカリガラス1737(厚さ0.5mm)を用いその厚さ方向の一方の面に実質的に透明な半導体回路2を形成した。カラーフィルターが第1の基材5の反対側に臨む面と、第2の基材3が半導体回路2の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、第1の基材5の前記フィルター配列パターンと第2の基材3の半導体回路2とを位置合わせし、第1の基材5と第2の基材3をカラーフィルター4を介して重ね合わせて接合した。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

実質的に透明な板状の第 1 の基材と、
前記第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に設けられたカラーフィルターと、
前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面に設けられた実質的に透明な板状の第 2 の基材と、
前記第 2 の基材が前記カラーフィルターの反対側に臨む面に設けられた半導体回路とを備え、
前記半導体回路は、実質的に透明な薄膜トランジスタと、前記トランジスタに導通された電気的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成された配線とを有する、
ことを特徴とする構造体。

10

【請求項 2】

実質的に透明な板状の第 1 の基材と、
前記第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に設けられたカラーフィルターと、
前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面に設けられた実質的に透明な板状の第 2 の基材と、
前記第 2 の基材が前記カラーフィルターの反対側に臨む面に設けられた半導体回路と、
前記半導体回路が前記第 2 の基材の反対側に臨む面に設けられ前記半導体回路によって駆動される透過型液晶表示要素とを備え、
前記半導体回路は、実質的に透明な薄膜トランジスタと、前記トランジスタに導通された電気的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成された配線とを有する、
ことを特徴とする透過型液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタは、ソース、ドレイン、ゲートの各電極と、半導体活性層と、ゲート絶縁膜とを有し、前記半導体活性層が金属酸化物を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の構造体または請求項 2 記載の透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記薄膜トランジスタは、ソース、ドレイン、ゲートの各電極と、半導体活性層と、ゲート絶縁膜とを有し、前記半導体活性層が有機物を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の構造体または請求項 2 記載の透過型液晶表示装置。

30

【請求項 5】

実質的に透明な板状の第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に、赤色フィルター、緑色フィルター、青色フィルターが規則正しく配列されたフィルター配列パターンを有するカラーフィルターを設ける工程と、
実質的に透明な板状の第 2 の基材の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電気的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路を設ける工程と、
前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面と、前記第 2 の基材が前記半導体回路の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、前記第 1 の基材の前記フィルター配列パターンと前記第 2 の基材の前記半導体回路とを位置合わせし、前記第 1 の基材と前記第 2 の基材を前記カラーフィルターを介して重ね合わせて接合する工程と、
を含むことを特徴とする半導体回路の製造方法。

40

【請求項 6】

実質的に透明な板状の第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に、赤色フィルター、緑色フィルター、青色フィルターが規則正しく配列されたフィルター配列パターンを有するカラーフィルターを設ける工程と、
実質的に透明な板状の第 2 の基材の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電気的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路を設ける工程と、
前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面と、前記第 2 の基材が前記半

50

導体回路の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、前記第 1 の基材の前記フィルター配列パターンと前記第 2 の基材の前記半導体回路とを位置合わせし、前記第 1 の基材と前記第 2 の基材を前記カラーフィルターを介して重ね合わせて接合する工程と、

前記半導体回路が前記第 2 の基材の反対側に臨む面に透過型液晶表示要素を設ける工程と、

を含むことを特徴とする透過型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、構造体、透過型液晶表示装置、半導体回路の製造方法および透過型液晶表示装置の製造方法に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

一般にディスプレイなどの電子デバイスの駆動用トランジスタとして、アモルファスシリコンや多結晶シリコン等を用いた薄膜トランジスタが用いられてきた。

しかしながら、アモルファスシリコンや多結晶シリコンは不透明であり、また可視光領域において光感度を持つため、遮光膜が必要となる。

そのため、薄膜トランジスタやその配線等の半導体回路(以下、半導体回路とよぶ)は視認性の問題となるためディスプレイ観察側から見るとディスプレイ表示要素の裏側に設置されてきた。 20

また、透過型液晶表示装置のカラー化においては一般的にはカラーフィルターが用いられるが、上記の理由により、カラーフィルターと薄膜トランジスタ基板の間に液晶封入層が形成される(特許文献 1 参照)。

しかしながら、この位置にカラーフィルターおよび半導体回路基板が形成されると、例えば液晶の場合は、液晶を封入した後、半導体回路とカラーフィルターとの間に液晶を介在させた状態で位置合わせする必要がある、高い精度を得るためには困難が伴い、コスト上昇や歩留まり低下の原因となっている。

【特許文献 1】特開平 9 - 73082 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 30

【0003】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、半導体回路とカラーフィルターの位置合わせが容易な構造体、透過型液晶表示装置、半導体回路の製造方法および透過型液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

請求項 1 の発明は、実質的に透明な板状の第 1 の基材と、前記第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に設けられたカラーフィルターと、前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面に設けられた実質的に透明な板状の第 2 の基材と、前記第 2 の基材が前記カラーフィルターの反対側に臨む面に設けられた半導体回路とを備え、前記半導体回路は、実質的に透明な薄膜トランジスタと、前記トランジスタに導通された電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成された配線とを有することを特徴とする構造体である。 40

請求項 1 の発明によれば、実質的に透明な第 1 の基材にカラーフィルターを形成し、実質的に透明な第 2 の基材に実質的に透明な半導体回路を形成したので、視認性に影響を与えず、かつカラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易にできるようになる。

請求項 2 の発明は、実質的に透明な板状の第 1 の基材と、前記第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に設けられたカラーフィルターと、前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面に設けられた実質的に透明な板状の第 2 の基材と、前記第 2 の基材が前記カラーフィルターの反対側に臨む面に設けられた半導体回路と、前記半導体回路が前記第 2 50

の基材の反対側に臨む面に設けられ前記半導体回路によって駆動される透過型液晶表示要素とを備え、前記半導体回路は、実質的に透明な薄膜トランジスタと、前記トランジスタに導通された電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成された配線とを有することを特徴とする透過型液晶表示装置である。

請求項 2 の発明によれば、実質的に透明な第 1 の基材にカラーフィルターを形成し、実質的に透明な第 2 の基材に実質的に透明な半導体回路を形成したので、カラーフィルター層を形成した第 1 の基材と透過型液晶表示要素の間に半導体回路を設けた第 2 の基材を配置できるようになり、言い換えると、半導体回路を視認性を損なわずに透過型液晶表示要素の前面に配置することができ、カラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易となる。ここで透過型液晶表示要素とは配向膜 / 液晶 / 配向膜 / 共通電極 / 実質的に透明な基材 から構成される構造体である。 10

請求項 3 の発明は、前記薄膜トランジスタは、ソース、ドレイン、ゲートの各電極と、半導体活性層と、ゲート絶縁膜とを有し、前記半導体活性層が金属酸化物を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の構造体または請求項 2 記載の透過型液晶表示装置である。

請求項 3 の発明によれば、金属酸化物半導体を使用することで透明でかつ優れた特性を持つ薄膜トランジスタを実現できる。

請求項 4 の発明は、前記薄膜トランジスタは、ソース、ドレイン、ゲートの各電極と、半導体活性層と、ゲート絶縁膜とを有し、前記半導体活性層が有機物を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の構造体または請求項 2 記載の透過型液晶表示装置である。 20

請求項 4 の発明によれば、有機物を主成分とする材料を用いることで透明でかつ優れた特性を持つ薄膜トランジスタを実現できる。

請求項 5 の発明は、実質的に透明な板状の第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に、赤色フィルター、緑色フィルター、青色フィルターが規則正しく配列されたフィルター配列パターンを有するカラーフィルターを設ける工程と、実質的に透明な板状の第 2 の基材の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路を設ける工程と、前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面と、前記第 2 の基材が前記半導体回路の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、前記第 1 の基材の前記フィルター配列パターンと前記第 2 の基材の前記半導体回路とを位置合わせし、前記第 1 の基材と前記第 2 の基材を前記カラーフィルターを介して重ね合わせて接合する工程とを含むことを特徴とする半導体回路の製造方法である。 30

請求項 6 の発明は、実質的に透明な板状の第 1 の基材の厚さ方向の一方の面に、赤色フィルター、緑色フィルター、青色フィルターが規則正しく配列されたフィルター配列パターンを有するカラーフィルターを設ける工程と、実質的に透明な板状の第 2 の基材の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路を設ける工程と、前記カラーフィルターが前記第 1 の基材の反対側に臨む面と、前記第 2 の基材が前記半導体回路の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、前記第 1 の基材の前記フィルター配列パターンと前記第 2 の基材の前記半導体回路とを位置合わせし、前記第 1 の基材と前記第 2 の基材を前記カラーフィルターを介して重ね合わせて接合する工程と、前記半導体回路が前記第 2 の基材の反対側に臨む面に透過型液晶表示要素を設ける工程とを含むことを特徴とする透過型液晶表示装置の製造方法である。 40

請求項 5、請求項 6 の発明によれば、視認性に影響を与えることなく、カラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易になり、製造コストを下げることができる。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、実質的に透明な第 1 の基材にカラーフィルターを形成し、実質的に透明な第 2 の基材に実質的に透明な半導体回路を形成したので、視認性に影響を与えず、か 50

つカラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易になり製造コストを低減する上で有利となる。

また、透過型液晶表示要素と、カラーフィルター層を形成した実質的に透明な第1の基材との間に、実質的に透明な半導体回路を形成した実質的に透明な第2の基材を配置することで、カラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易で製造コストの安い透過型液晶表示装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の実施形態を図示して説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

図1および図2に本発明の一実施形態を示す。図1は本発明の透過型液晶表示装置のほぼ1画素分の部分断面図、図2は本発明の透過型液晶表示装置の概略断面図である。 10

本発明で用いる第1の基材、第2の基材、第3の基材は全て実質的に透明でなければならない。

ここで実質的に透明とは可視光である波長領域400nm~700nmの範囲内で透過率が70%以上であることである。

第1の基材、第2の基材、第3の基材は全て同じ材料であってもよいし、任意の二種類が同じ材料であってもよいし、全て異なる材料であっても構わない。具体的にはポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエチレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、シクロオレフィンポリマー、ポリエーテルサルフェン、トリ 20
アセチルセルロース、ポリビニルフルオライドフィルム、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合樹脂、耐候性ポリエチレンテレフタレート、耐候性ポリプロピレン、ガラス繊維強化アクリル樹脂フィルム、ガラス繊維強化ポリカーボネート、透明性ポリイミド、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ガラス、石英等を使用することができる。

これらは単独の基材として使用してもよいが、二種以上を積層した複合基材を使用することもできる。

また基材が有機物フィルムである場合は、素子の耐久性を上げるために透明のガスバリア層を形成することも好ましい。ガスバリア層としては Al_2O_3 、 SiO_2 、 SiN 、 $SiON$ 、 SiC 、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)などが上げられるがこれらに限定されるものではない。またこれらのガスバリア層は二層以上積層して使用することもできる。またガスバ 30
リア層は有機物フィルム基板の片面だけに付与してもよいし、両面に付与しても構わない。ガスバリア層は蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法、レーザーアブレーション法、プラズマCVD (Chemical Vapor Deposition)法、ホットワイヤーCVD法、ゾルゲル法などで形成されるが、これらに限定されるものではない。

【0007】

本発明のゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、補助コンデンサー電極、画素電極、走査線電極、信号線電極および透過型液晶表示要素の共通電極には、酸化インジウム(In_2O_3)、酸化スズ(SnO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化カドミウム(CdO)、酸化インジウムカドミウム($CdIn_2O_4$)、酸化カドミウムスズ(Cd_2SnO_4)、酸化亜鉛スズ(Zn_2SnO_4)、酸化インジウム亜鉛($In-Zn-O$)等の酸化物材料が好適に用いられる。またこの酸化物材料に不 40
純物をドーピングすることも導電率を上げるために好ましい。

例えば、酸化インジウムにスズ(Sn)やモリブデン(Mo)、チタン(Ti)をドーピングしたもの、 SnO_2 にアンチモン(Sb)やフッ素(F)をドーピングしたもの、酸化亜鉛にインジウム、アルミニウム、ガリウム(Ga)をドーピングしたものなどである。この中では特に酸化インジウムにスズ(Sn)をドーピングした酸化インジウムスズ(通称ITO)が高い透明性と低い抵抗率のために特に好適に用いられる。また上記導電性酸化物材料と Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 Al 、 Mg 、 Li などの金属を複数積層したものも使用できる。この場合、金属材料の酸化や経時劣化を防ぐために導電性酸化物薄膜 / 金属薄膜 / 導電性酸化物薄膜の順に積層した3層構造が特に好適に用いられる。また金属薄膜層での光反射や光吸収が表示装置の視認性を妨げないために金属薄膜層はできる限り薄くすることが好ましい。具体的には1nm以上20nm以下であること 50

が望ましい。

またPEDOT(ポリエチレンジオキシチオフェン)等の有機導電性材料も好適に用いることができる。ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、補助コンデンサー電極、画素電極、走査線電極、信号線電極、共通電極は全て同じ材料であっても構わないし、また全て違う材料であっても構わない。しかし、工程数を減らすためにゲート電極と補助コンデンサー電極、ソース電極とドレイン電極は同一の材料であることがより望ましい。これらの透明電極は、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法、レーザーアブレーション法、プラズマCVD法、光CVD法、ホットワイヤーCVD法またはスクリーン印刷、凸版印刷、インクジェット法等で形成することができるが、これらに限定されるものではない。

【0008】

10

本発明の表示装置に用いる実質的に透明な半導体活性層としては酸化物半導体材料、もしくは有機物半導体材料が好適に使用できる。

酸化物半導体材料は亜鉛、インジウム、スズ、タングステン、マグネシウム、ガリウムのうち一種以上を含む酸化物である、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛、酸化スズ、酸化タングステン(WO)、酸化亜鉛ガリウムインジウム(In-Ga-Zn-O)等公知の材料が挙げられるがこれらに限定されるものではない。これらの材料は実質的に透明であり、バンドギャップが2.8 eV以上、好ましくはバンドギャップが3.2 eV以上であることが望ましい。これらの材料の構造は単結晶、多結晶、微結晶、結晶/アモルファスの混晶、ナノ結晶散在アモルファス、アモルファスのいずれであってもかまわない。

半導体層の膜厚は少なくとも20 nm以上が望ましい。酸化物半導体層はスパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、CVD(Chemical Vapor Deposition)法、MBE (Molecular Beam Epitaxy)法、ゾルゲル法などの方法を用いて形成されるが、好ましくはスパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、CVD法である。スパッタ法ではRFマグネトロンスパッタ法、DCスパッタ法、真空蒸着では加熱蒸着、電子ビーム蒸着、イオンプレーティング法、CVD法ではホットワイヤーCVD法、プラズマCVD法などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。

20

【0009】

有機物半導体材料としては、ペンタセンやテトラセンなどのアセン類、ナフタレンテトラカルボン酸二無水物(NTCDA)やナフタレンテトラカルボン酸ジイミド(NTCDI)、あるいはポリチオフェンやポリアニリン、ポリ-p-フェニレンビニレン、ポリアセチレン、ポリジ 30
アセチレン、ポリチエニレンビニレンといった共役高分子を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。これらの材料は実質的に透明であり、バンドギャップが2.8 eV以上、好ましくはバンドギャップが3.2 eV以上であることが望ましい。これらの有機半導体材料は、スクリーン印刷、反転印刷、インクジェット法、スピンコート、ディップコート、蒸着法等で形成されるが、これらに限定されるものではない。

30

【0010】

本発明で用いられる薄膜トランジスタのゲート絶縁膜8に用いる材料は、酸化シリコン、窒化シリコン、シリコンオキシナイトライド(SiN_xO_y)、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化イットリウム、酸化ハフニウム、ハフニウムアルミネート、酸化ジルコニア、酸化チタン等の無機材料、または、PMMA(ポリメチルメタクリレート)等のポリアクリレート 40
、PVA(ポリビニルアルコール)、PS(ポリスチレン)、透明性ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール等が挙げられるがこれらに限定されるものではない。ゲートリーク電流を抑えるためには、絶縁材料の抵抗率は $10^{11} \Omega \text{ cm}$ 以上、望ましくは $10^{14} \Omega \text{ cm}$ 以上であることが好ましい。

40

絶縁層は真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法、レーザーアブレーション法、プラズマCVD法、光CVD法、ホットワイヤーCVD法、スピンコート、ディップコート、スクリーン印刷などの方法を用いて形成される。絶縁層の厚さは50 nm~2 μm であることが望ましい。これらのゲート絶縁膜は単層として用いても構わないし、複数の層を積層したものを用いても構わないし、また膜の成長方向に向けて組成を傾斜したものでも構わない。

50

【0011】

本発明で用いられる薄膜トランジスタの構成は特に限定されない。ボトムコンタクト型、トップコンタクト型のどちらであっても構わない。ただし有機半導体を用いる場合は、ゲート電極、ゲート絶縁膜、ソース電極およびドレイン電極、有機半導体の順に素子を作成するボトムコンタクト型が望ましい。なぜなら、有機半導体を形成してから次工程のプラズマプロセスなどに有機半導体を曝すと半導体層がダメージを受けるからである。また本発明で用いられる薄膜トランジスタ上に層間絶縁膜12を設けさらにその上にドレイン電極と電氣的に接続されている画素電極13を設けることで、開口率を高くすることは好適に行われる。

層間絶縁膜12としては絶縁性で実質的に透明であれば特に限定されない。例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、シリコンオキシナイトライド(SiN_xO_y)、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化イットリウム、酸化ハフニウム、ハフニウムアルミネート、酸化ジルコニア、酸化チタン等の無機材料、または、PMMA(ポリメチルメタクリレート)等のポリアクリレート、PVA(ポリビニルアルコール)、PS(ポリスチレン)、透明性ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール等が挙げられるがこれらに限定されるものではない。層間絶縁膜はゲート絶縁膜と同じ材料であっても構わないし、異なる材料であっても構わない。これらの層間絶縁膜は単層として用いても構わないし、複数の層を積層したものを用いても構わない。

またボトムゲート構造の素子の場合は半導体層の上を覆うような保護膜を設けることも好ましい。保護膜を用いることで、半導体層が湿度などで経時変化を受けたり、層間絶縁膜から影響を受けたりすることを防ぐことができる。保護膜として酸化シリコン、窒化シリコン、シリコンオキシナイトライド(SiN_xO_y)、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化イットリウム、酸化ハフニウム、ハフニウムアルミネート、酸化ジルコニア、酸化チタン等の無機材料、または、PMMA(ポリメチルメタクリレート)等のポリアクリレート、PVA(ポリビニルアルコール)、PS(ポリスチレン)、透明性ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール、フッ素系樹脂等が挙げられるがこれらに限定されるものではない。これらの保護膜は単層として用いても構わないし、複数の層を積層したものを用いても構わない。

【0012】

本発明の画素電極は薄膜トランジスタのドレイン電極と電氣的に接続していなければならぬ。具体的には、層間絶縁膜をスクリーン印刷などの方法でパターン印刷してドレイン電極の部分に層間絶縁膜を設けない方法などや、層間絶縁膜を全面に塗布し、そのあとレーザービーム等相関絶縁膜に穴を空ける方法などが挙げられる。

本発明で用いられる透過型カラーフィルター4は赤色フィルター(R)、緑色フィルター(G)、青色カラーフィルター(B)の3種類、もしくは赤色フィルター(R)、緑色フィルター(G)、青色カラーフィルター(B)、およびブラックマトリックス(BM)から形成されていることが好ましいがこれらに限定されるものではない。

言い換えると、透過型カラーフィルター4は、実質的に透明な板状の第1の基材の厚さ方向の一方の面に、赤色フィルター、緑色フィルター、青色フィルターが規則正しく配列されたフィルター配列パターンを有している。

前記カラーフィルター着色層はその各色フィルターをそれぞれ所定幅の線条(ストライプ)マトリクス状、または所定サイズの矩形マトリクス状等、適宜パターン状にパターンニングされている。また着色パターン形成後に、着色パターンを保護し、カラーフィルター層の凸凹を小さくするために、カラーフィルター層上に透明なオーバーコートが好適に設けられる。

【0013】

(実施例1)

図1および図2に本実施例の断面図を示す。

図1は本発明の透過型液晶表示装置のほぼ1画素分の部分断面図、図2は本発明の透過型液晶表示装置の概略断面図である。

10

20

30

40

50

実質的に透明な板状の第 1 の基材 5 としてコーニング社製無アルカリガラス 1 7 3 7 (厚さ 0.5 mm)を用いその厚さ方向の一方の面に R(赤)、G(緑)、B(青)のカラーフィルター層 4 を形成した。

続いて実質的に透明な板状の第 2 の基材 3 として同様にコーニング社製無アルカリガラス 1 7 3 7 (厚さ 0.5 mm)を用いその厚さ方向の一方の面に ITO 薄膜を DC マグネトロンスパッタ法で 50 nm 形成した。

その後、該 ITO 薄膜を所望の形状にパターニングし、ゲート電極 6 および補助コンデンサー電極 7 とした。

さらにその上に窒化シリコン(Si_3N_4)のターゲットを用いて RF スパッタ法で SiO_2 薄膜を 150 nm 形成し、ゲート絶縁膜 8 とした。

さらにその上に半導体活性層 11 として、 InGaZnO_4 ターゲットを用いアモルファス In-Ga-Zn-O 薄膜を RF スパッタ法で 40 nm 形成し、所望の形状にパターニングした。

その上に、レジストを塗布し、乾燥、現像を行った後、ITO 膜を DC マグネトロンスパッタ法で 50 nm 形成し、リフトオフを行いソース電極 9 およびドレイン電極 10 とした。

さらに、印刷法を用いてアクリル系樹脂を 5 μm パターン印刷し、層間絶縁膜 12 を形成した。そして最後に ITO 膜をマグネトロンスパッタ法で 50 nm 成膜しパターニングを行い、画素電極 13 とした。各膜の作成条件を表 1 に示す。

すなわち、実質的に透明な板状の第 2 の基材 3 の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路が設けられる。

こうして作成された実質的に透明な半導体回路とカラーフィルターを位置合わせを行いながら、図 2 のように配置した。

すなわち、カラーフィルターが第 1 の基材 5 の反対側に臨む面と、第 2 の基材 3 が半導体回路 2 の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、第 1 の基材 5 の前記フィルター配列パターンと第 2 の基材 3 の半導体回路 2 とを位置合わせし、第 1 の基材 5 と第 2 の基材 3 をカラーフィルター 4 を介して重ね合わせて接合した。なお、この接合は、例えば、実質的に透明な接着剤あるいは実質的に透明な両面粘着テープなどを用いてなされる。これにより、半導体回路は、第 2 の基材 3 がカラーフィルター 4 の反対側に臨む面に設けられることになる。

さらに、該薄膜トランジスタの画素電極の上に配向膜 22 を塗布した。

そして、共通電極 18 として ITO 薄膜を 70 nm 成膜した実質的に透明な板状の第 3 の基材 19 [コーニング社製無アルカリガラス 1 7 3 7 (厚さ 0.5 mm)]上に配向膜 24 を塗布して半導体回路を形成した第 2 の基材 3 をスペーサーを介して配置し、その後そのスペーサー間に液晶 16 を封入した。

最後に、第 1 の基材 5 がカラーフィルター 4 と反対側に臨む面に偏光板 1 (14)を、第 3 の基材 19 が共通電極 18 と反対側に臨む面に偏光板 2 (20)を配置して実施例 1 の表示装置を作製した。

これにより、表示装置は、その視認側から見て、実質的に透明な第 1 の基材、カラーフィルター、実質的に透明な第 2 の基材、実質的に透明な薄膜トランジスタおよび該トランジスタと電氣的接点を有する実質的に透明な導電性材料によって構成した配線からなる半導体回路、透過型液晶表示要素の順に配置されて構成されることになる。

【0014】

10

20

30

40

【表 1】

	ターゲット	Ar 流量 [SCCM]	O ₂ 流量 [SCCM]	動作圧力 [Pa]	投入電力 [W]
ゲート電極および補助 コンデンサー電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.3	0.5	200
ゲート絶縁膜	Si ₃ N ₄	40	2	0.5	200
半導体活性層	InGaZnO ₄	10	0.2	0.5	200
ソースおよび ドレイン電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.3	0.5	200
画素電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.2	1.0	50

10

【0015】

(実施例 2)

図 1 および図 2 に本実施例の断面図を示す。

図 1 は本発明の透過型液晶表示装置のほぼ 1 画素分の部分断面図、図 2 は本発明の透過型液晶表示装置の概略断面図である。

実質的に透明な板状の第 1 の基材 5 としてコーニング社製無アルカリガラス 1737 (厚さ 0.5 mm) を用いその上に R(赤)、G(緑)、B(青)のカラーフィルター層 4 を形成した。

20

続いて実質的に透明な板状の第 2 の基材 3 として同様に PEN フィルム(帝人社製 Q65 厚さ 100 μm)の上に ITO 薄膜を DC マグネトロンスパッタ法で 50 nm 形成した。

その後、ITO を所望の形状にパターニングし、ゲート電極 6 および補助コンデンサー電極 7 とした。

さらにその上に窒化シリコン(Si₃N₄)のターゲットを用いて RF スパッタ法で SiON 薄膜を 150 nm 形成し、ゲート絶縁膜 8 とした。

その上に半導体活性層 11 として ZnO ターゲットを用いアモルファス In-Ga-Zn-O 薄膜を RF スパッタ法で 40 nm 形成し、パターニングを行った。

その上に、レジストを塗布し、乾燥、現像を行った後、ITO 膜を DC マグネトロンスパッタ法で 50 nm 形成し、リフトオフを行いソース電極 9 およびドレイン電極 10 とした。さらに、印刷法を用いてエポキシ系樹脂を 5 μm パターン印刷し、層間絶縁膜 12 を形成した。そして最後に DC マグネトロニ IT0 を 100 nm 成膜しパターニングを行い、画素電極 13 とした各膜の作成条件を表 2 に示す。

30

すなわち、実質的に透明な板状の第 2 の基材 3 の厚さ方向の一方の面に、実質的に透明な薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに導通される電氣的接点を有する実質的に透明な導電材料によって構成される配線とを有する半導体回路が設けられる。

こうして作成された実質的に透明な半導体回路とカラーフィルターを位置合わせを行いながら、図 2 のように配置した。

すなわち、カラーフィルターが第 1 の基材 5 の反対側に臨む面と、第 2 の基材 3 が半導体回路 2 の反対側に臨む面とを向かい合わせた状態で、第 1 の基材 5 の前記フィルター配列パターンと第 2 の基材 3 の半導体回路 2 とを位置合わせし、第 1 の基材 5 と第 2 の基材 3 をカラーフィルター 4 を介して重ね合わせて接合した。なお、この接合は、例えば、実質的に透明な接着剤あるいは実質的に透明な両面粘着テープなどを用いてなされる。これにより、半導体回路は、第 2 の基材 3 がカラーフィルター 4 の反対側に臨む面に設けられることになる。

40

さらに、該薄膜トランジスタの画素電極の上に配向膜 22 を塗布した。

そして、共通電極 18 として ITO 薄膜を 70 nm 成膜した実質的に透明な板状の第 3 の基材 19 [コーニング社製無アルカリガラス 1737 (厚さ 0.5 mm)]上に配向膜 24 を塗布して半導体回路を形成した第 2 の基材 3 をスペーサーを介して配置し、その後そのスペー

50

サ一間に液晶 16 を封入した。

第 1 の基材 5 がカラーフィルター 4 と反対側に臨む面に偏光板 1 (14) を、第 3 の基材 19 が共通電極 18 と反対側に臨む面に偏光板 2 (20) を配置して実施例 1 の表示装置を作製した。

これにより、表示装置は、その視認側から見て、実質的に透明な第 1 の基材、カラーフィルター、実質的に透明な第 2 の基材、実質的に透明な薄膜トランジスタおよび該トランジスタと電氣的接点を有する実質的に透明な導電性材料によって構成した配線からなる半導体回路、透過型液晶表示要素の順に配置されて構成されることになる。

【 0 0 1 6 】

【表 2】

10

	ターゲット	Ar 流量 [SCCM]	O ₂ 流量 [SCCM]	動作圧力 [Pa]	投入電力 [W]
ゲート電極および補助 コンデンサー電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.3	0.5	200
ゲート絶縁膜	Si ₃ N ₄	40	2	0.5	200
半導体活性層	ZnO	12	0.1	0.5	200
ソースおよび ドレイン電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.3	0.5	200
画素電極	SnO ₂ :5 wt.% - In ₂ O ₃	10	0.2	1.0	50

20

【 0 0 1 7 】

実施例 1、実施例 2 で示したように、透過型液晶表示要素と、カラーフィルター層を形成した実質的に透明な基材との間に、実質的に透明な半導体回路を形成した第 2 の基材を配置することで、カラーフィルターと半導体回路の位置合わせが容易で製造コストの安い透過型液晶表示装置を実現できる。

上記は一例であり、当業者であれば上記説明に基づいて種々の改良や変更が可能であることは明らかであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の表示装置の概略断面図である。

【図 2】本発明の実施例による透過型表示装置の一部断面図である。

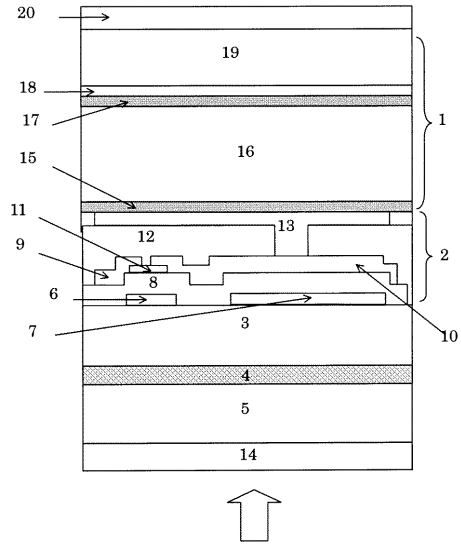
【符号の説明】

【 0 0 1 9 】

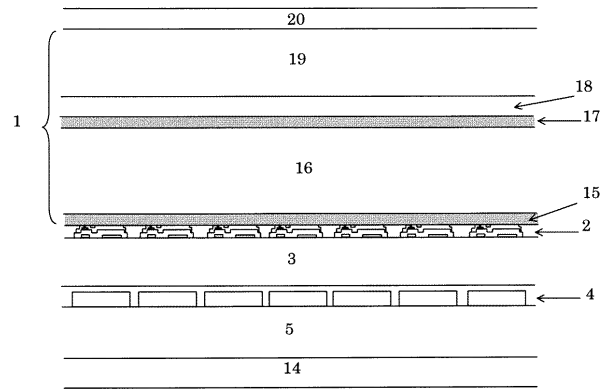
1 ... 透過型液晶表示要素、2 ... 実質的に透明な半導体回路、3 ... 実質的に透明な第 2 の基材、4 ... カラーフィルター、5 ... 実質的に透明な第 1 の基材、6 ... ゲート電極、7 ... 補助コンデンサー電極、8 ... ゲート絶縁膜、9 ... ソース電極、10 ... ドレイン電極、11 ... 半導体活性層、12 ... 層間絶縁膜、13 ... 画素電極、14 ... 偏光板 1、15 ... 配向膜 1、16 ... 液晶、17 ... 配向膜 2、18 ... 共通電極、19 ... 実質的に透明な第 3 の基材、20 ... 偏光板 2。

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 喜納 修
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 松原 亮平
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 今 真人
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA11 GA32 JA24 JA25 JA26 JA34 JA37 JA41 MA04 MA05
MA07 NA25 PA01 PA02 PA08
5C094 AA43 AA48 BA03 BA43 CA24 FB20 GB10
5F110 AA16 CC01 CC03 CC05 CC07 DD01 DD02 DD03 DD13 DD14
DD15 DD17 DD18 DD25 EE01 EE02 EE03 EE04 EE07 EE42
EE43 EE44 EE45 FF01 FF02 FF03 FF04 FF05 FF09 FF27
FF28 FF29 FF30 FF33 GG01 GG05 GG06 GG12 GG13 GG14
GG15 GG25 GG42 GG43 GG44 HK01 HK02 HK03 HK04 HK07
HK22 HK32 HK33 HK34 HK35 HK38 HL07 NN03 NN22 NN23
NN24 NN27 NN33 NN72 NN73 QQ14

专利名称(译)	结构，透射型液晶显示装置，半导体电路的制造方法，以及透射型液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2007298602A	公开(公告)日	2007-11-15
申请号	JP2006124890	申请日	2006-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	伊藤学 関根徳政 石崎守 喜納修 松原亮平 今真人		
发明人	伊藤 学 関根 徳政 石▲崎▼ 守 喜納 修 松原 亮平 今 真人		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/1368 H01L29/786 H01L51/05		
FI分类号	G09F9/30.338 G02F1/1368 H01L29/78.618.B H01L29/28.100.A G09F9/30.349.B		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/GA32 2H092/JA24 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/MA04 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA08 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA24 5C094/FB20 5C094/GB10 5F110/AA16 5F110/CC01 5F110/CC03 5F110/CC05 5F110/CC07 5F110/DD01 5F110/DD02 5F110/DD03 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/DD15 5F110/DD17 5F110/DD18 5F110/DD25 5F110/EE01 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE07 5F110/EE42 5F110/EE43 5F110/EE44 5F110/EE45 5F110/FF01 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF04 5F110/FF05 5F110/FF09 5F110/FF27 5F110/FF28 5F110/FF29 5F110/FF30 5F110/FF33 5F110/GG01 5F110/GG05 5F110/GG06 5F110/GG12 5F110/GG13 5F110/GG14 5F110/GG15 5F110/GG25 5F110/GG42 5F110/GG43 5F110/GG44 5F110/HK01 5F110/HK02 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK07 5F110/HK22 5F110/HK32 5F110/HK33 5F110/HK34 5F110/HK35 5F110/HK38 5F110/HL07 5F110/NN03 5F110/NN22 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN33 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/QQ14 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB36 2H192/CB37 2H192/CC75 2H192/EA42 2H192/EA56		
代理人(译)	野田滋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种结构，透射型液晶显示装置和便于半导体电路和滤色器之间定位的半导体电路的制造方法，并提供一种透射型液晶显示器的制造方法设备。ŽSOLUTION：作为基本上透明的平面第一基板5，使用由Corning Co.，Ltd。制造的无碱玻璃1737（厚度0.5mm）和R（红色），G（绿色），B的滤色器层4。（蓝色）形成在厚度方向的一个侧表面上。随后，作为基本上透明的平面第二基板3，同样使用由Corning Co.，Ltd。制造的无碱玻璃1737（厚度0.5mm），并且在厚度方向的一个侧表面上形成基本上透明的半导体电路2。。在面向与第一基板5相对的滤色器的表面和第二基板3的与半导体电路2的相对侧的表面彼此相对的同时，在第一基板上的滤光器阵列图案之间的定位执行基板5和第二基板3上的半导体电路2，并且第一基板5和第二基板3通过滤色器4重叠并连接。

