

(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2007-4205

(P2007-4205A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 500	2H048
G02F 1/135 (2006.01)	G02F 1/135 505	2H090
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 342Z	2H091
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	5G435

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2006-253008 (P2006-253008)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成18年9月19日 (2006.9.19)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-7069 (P2001-7069)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
	の分割	(74) 代理人	100107836
原出願日	平成13年1月15日 (2001.1.15)		弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	竹内 哲彦
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2H048 BA02 BA45 BA64 BB02 BB15 BB44 2H090 JA06 JB03 JC08 JD01
			最終頁に続く

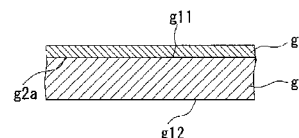
(54) 【発明の名称】 電気光学装置の製造方法、及び電気光学装置

(57) 【要約】

【課題】プラスチック基板の T_g 以上の熱処理が必要な各膜においても、ガラス基板に成膜した場合と同等の膜特性を有するプラスチック基板の液晶装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】一対の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置の製造方法であって、形成用基板に分離層を形成する工程と、分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、分離層に照射光を照射して、分離層において剥離を生ぜしめ、被剥離物を形成用基板から離脱させる工程と、被剥離物を基板に貼着する工程と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる基板間に電気光学物質層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法であって、
形成用基板に分離層を形成する工程と、
前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、
前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる工程と、
該被剥離物を前記基板に貼着する工程と、を有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記形成用基板が透光性とされ、前記分離層に前記形成用基板を透過して照射光を照射して、前記分離層と被剥離物との界面において剥離を生ぜしめることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 3】

前記分離層の剥離は、分離層を構成する物質の原子間または分子間の結合力が消失または減少することにより生じることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 4】

前記照射光は、レーザ光であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記レーザ光の波長が、100～350nmであることを特徴とする請求項 4 記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 6】

前記分離層は、非晶質シリコンで構成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 7】

前記基板が粘着シートにより貼着されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

30

【請求項 8】

前記導電膜がインジウム錫酸化物からなり、そのシート抵抗が30 / 未満に設定されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 9】

前記シート抵抗が15 / 以下に設定されることを特徴とする請求項 8 記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 10】

前記被剥離物にはカラーフィルタ層が形成されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 11】

前記被剥離物には、反射膜が形成されることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

40

【請求項 12】

前記被剥離物の前記基板を貼着する側には、パッシベーション膜が積層されることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 13】

前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記導電膜、前記配向膜、の順に積層されることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 14】

前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記配向膜、前記導電膜、の順に積層さ

50

れることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 15】

前記被剥離物上に前記基板が貼着された状態で、前記照射光を照射することを特徴とする請求項 14 記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 16】

形成用基板に分離層を形成する工程と、

前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、

前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる工程と、

該被剥離物を前記基板に貼着する工程と、を有することを特徴とする電気光学装置用基板の製造方法。 10

【請求項 17】

一对の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる基板間に電気光学物質層が挟持される電気光学装置であって、

前記基板上に少なくとも導電膜および配向膜が形成されてなり、

前記導電膜がインジウム錫酸化物からなり、そのシート抵抗が 30 / 未満に設定されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 18】

前記シート抵抗が 15 / 以下に設定されることを特徴とする請求項 17 記載の電気光学装置。 20

【請求項 19】

前記基板上には反射膜が形成されることを特徴とする請求項 17 から 18 のいずれか記載の電気光学装置。

【請求項 20】

前記基板と、少なくとも前記導電膜および前記配向膜を有する被剥離物とが粘着シートにより貼着されることを特徴とする請求項 17 から 19 のいずれか記載の電気光学装置。

【請求項 21】

前記基板と前記導電膜との間にはパッシベーション膜が積層されることを特徴とする請求項 17 から 20 のいずれか記載の電気光学装置。

【請求項 22】

請求項 17 ないし 21 のいずれかに記載の電気光学装置を備えたことを特徴とする電気光学装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置の製造方法、及び電気光学装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 31 は、従来一般のパッシブマトリックス型液晶装置の概略構成を示す断面図である。この図は透過型液晶装置の液晶セル 1000 を示しており、ガラス基板等からなる一对の基板 1001, 1002 間に STN (Super Twisted Nematic) 液晶等からなる液晶層 1003 が挟持されている。第 1 基板 1002 の表示領域には赤 (R)、緑 (G)、青 (B) などのカラー画素 1010a と遮光層 (ブラックマトリックス) 1010b とからなるカラーフィルタ層 1010 が形成され、その上に複数の電極 1006 がストライプ状に形成され、さらにその上に配向層 1008 が形成されている。同様に、第 2 基板 1001 の表示領域には第 1 基板 1002 の電極 1006 と直交する方向に延在する複数の電極 1005 がストライプ状に形成され、その上に配向層 1007 が形成されている。そして、各基板 1001, 1002 の外面側には図示しない偏光板が設置されている。また、符号 1009 は基板間の間隔 (セルギャップという) を基板面内で一定に保持するためのスペーサ、符号 1004 は両基板を貼り合わせるとともに液晶を封入するためのシール材、で 40 50

ある。ここで、通常の液晶装置に使用される基板としては、ガラス基板、石英基板等の基板が従来から選択されてきた。

【0003】

ところが、近年では小型携帯情報端末等の携帯電子機器の普及に伴い、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチックフィルム基板を用いた液晶装置への要求が高まっている。このため、例えばポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルホン系、ポリオレフィン系等の透明な高分子からなる厚さ $0.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ (0.4 mm) 以下程度のプラスチックフィルムを基板の基材として適応したいという要求が生じていた。

しかし、未だにこのような透明樹脂製の基板をカラー液晶セルに適応することは実現されていない。 10

【0004】

その理由は以下の通りである。図32は、従来の液晶セルにおけるカラーフィルタ層の製造工程の説明図である。このカラーフィルタ層1010の製造工程においては、先ず、図に(a)で示すように、第1基板1002に赤(R)の色素層1010rをフォトリソグラフィによりパターンニングして形成する。このときの処理としては、熱処理をおこなうことが必須であり、その温度条件は220 程度に設定されていた。

【0005】

そして、その後、図に(b)で示すように、緑(G)の色素層1010gを形成する際に、この緑(G)の色素層1010gとなる層1010g'を基板1002全面に成膜し 20、その後フォトリソグラフィ法によりパターンニングしていた。このとき、220 程度の条件で熱処理をおこなうことが必要である。この後、同様にして青(B)の色素層と遮光層(ブラックマトリックス)1010bとを形成してカラーフィルタ層1010を形成する。

【0006】

また、電極1006はインジウム錫酸化物(以下、ITOと記載する。)などの透明な導電材料からなるが、このITOからなる電極を形成する際にも、蒸着法、スパッタリング法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法などにより、第1基板1002上の全面にITOなどの電極材料からなる導電膜を形成した後、導電膜上の全面に所定のフォトレジストを塗布し、フォトレジストの露光、現像をおこない、フォトレジストを所定のパター 30ーンに形成する。次に、導電膜を所定のパターンにエッチングすることにより、所定のパターンの電極1006を形成していた。導電膜形成時には200 程度の基板加熱処理が必要であった。

さらに、配向層1008は、ポリイミド等からなり、これもその製造工程において300 程度の熱処理をおこなうことが必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記の透明樹脂製の基材においては、そのガラス転移温度 T_g が150 ~ 200 程度であるため、実質的な耐熱温度が125 ~ 160 程度となり、これ以上の 40熱処理をおこなった場合、基材が変形するなどの弊害が生じてしまう。このため、樹脂製の基材を適用した場合、120 ~ 150 程度以上の熱処理条件に耐えることができないという問題があった。また、このような基材の問題を改善しようとして各層の成膜時における熱処理温度を下げた場合には、以下のような問題が生じていた。

【0008】

先ず、カラーフィルタ層1010の形成の際における熱処理温度を120 程度の透明樹脂基材の耐熱温度以下に設定した場合には、その温度における熱処理によって色素層1010aがそれぞれ十分に安定化されない。このため、例えば、図32(c)に示すように、安定化していない赤(R)の色素層1010r上に緑(G)のカラーレジスト1010g"が残ってしまうため、所望の分光特性を有するカラーフィルタが形成できない。 50

【 0 0 0 9 】

そして、ITOの成膜の際における基板加熱温度を120 程度の透明樹脂基材の耐熱温度以下に設定した場合には、形成されたITOの抵抗値が上昇してしまい、例えばシート抵抗で30～40 / 程度の値しか得ることができない。このように、ガラス基板に通常の熱処理温度でITOを形成した場合のシート抵抗7～15 / に対して、低温で処理をおこなったITOの抵抗値は大きくなるためこのITO部分における電圧降下が大きくなり、液晶表示装置としては低い駆動電圧では駆動できないため、高精細化の求められている液晶装置には適用できなかった。

【 0 0 1 0 】

また、配向膜1008の成膜の際における熱処理温度を、透明樹脂基材の耐熱温度である120 程度以下の値に設定した場合にも、配向性等の必要な膜特性が充分得られなかった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、例えば一般的なプラスチック基板等を用いることができ、かつ、プラスチック基板のT_g以上の熱処理が必要な各膜においても、ガラス基板に成膜した場合と同等の膜特性を有する液晶装置およびそ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】

【 0 0 1 2 】

本発明の電気光学装置の製造方法においては、一对の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる基板間に電気光学物質層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法であって、形成用基板に分離層を形成する工程と、

前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる工程と、

該被剥離物を前記基板に貼着する工程と、を有することにより上記課題を解決した。

本発明はまた、前記形成用基板が透光性とされ、前記分離層に前記形成用基板を透過して照射光を照射して、前記分離層と被剥離物との界面において剥離を生ぜしめることが可能である。

また、本発明では、前記分離層の剥離が、分離層を構成する物質の原子間または分子間の結合力が消失または減少することにより生じることができる。

また、本発明の前記照射光は、レーザ光であることが好ましく、前記レーザ光の波長が、100～350nmであることができる。

本発明の前記分離層は、非晶質シリコンで構成されていることが好ましい。

本発明の前記基板が粘着シートにより貼着されることができる。

本発明においては、前記導電膜がインジウム錫酸化物からなり、そのシート抵抗が30 / 未満に設定されることが好ましく、より好ましくは、前記シート抵抗が15 / 以下に設定されることができる。

さらに、本発明の前記被剥離物にはカラーフィルタ層が形成される手段を採用することができる。

本発明の前記被剥離物には、反射膜が形成されることができる。

前記被剥離物の前記基板を貼着する側には、パッシベーション膜が積層されることが可能である。

本発明においては、前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記導電膜、前記配向膜、の順に積層される手段か、または、前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記配向膜、前記導電膜、の順に積層される手段を選択することが可能である。

本発明においては、前記被剥離物上に前記基板が貼着された状態で、前記照射光を照射することができる。

本発明の電気光学装置用基板の製造方法においては、形成用基板に分離層を形成する工程と、

10

20

30

40

50

前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、
前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を
前記形成用基板から離脱させる工程と、

該被剥離物を前記基板に貼着する工程と、を有することにより上記課題を解決した。

本発明の電気光学装置用においては、一对の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる
基板間に電気光学物質層が挟持されてなる電気光学装置であって、

前記基板上に少なくとも導電膜および配向膜が形成されてなり、

前記導電膜がインジウム錫酸化物からなり、そのシート抵抗が30 / 未満に設定さ
れることにより上記課題を解決した。

本発明において、より好ましくは、前記シート抵抗が15 / 以下に設定されること
ができる。 10

本発明の前記基板上には反射膜が形成されることができる。

前記基板と、少なくとも前記導電膜および前記配向膜を有する被剥離物とが粘着シート
により貼着されることが可能である。

本発明の前記基板と前記導電膜との間にはパッシベーション膜が積層されることができ
る。

また、本発明の電子機器においては、上記の各電気光学装置を備えることが可能である

。

【0013】

本発明の電気光学装置（液晶装置）の製造方法においては、ガラス基板、石英基板等の
形成用基板に分離層を形成する工程と、前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を
有する被剥離物を形成する工程と、前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において
剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる工程と、該被剥離物を、
ポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、ポリオレフィン
系等の透明な高分子からなる厚さ $0.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ （0.4 mm）以下程度のプラスチ
ックフィルムを基材とし、その両面に、ガスを透過しないガスバリア層と保護層とが積層
形成されてなるプラスチック基板（樹脂製基板）に貼着する工程と、を有することにより
、プラスチックフィルム基板に直接導電膜および配向膜等を形成する場合に対比して、被
剥離物形成工程における熱処理の温度条件を、プラスチックフィルムの T_g によって規定
される耐熱温度以下に設定する必要がなくなるため、所望の膜特性を有する導電膜および
配向膜を有し、かつ、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有
するプラスチックフィルム基板を用いた液晶装置を製造することができる。 20 30

【0014】

ここで、形成用基板として、耐熱性に優れるガラス基板、石英基板等を適用することに
より、プラスチックフィルムの T_g によって規定される耐熱温度より高い温度によって熱
処理をおこなうことが可能となるとともに、ガラス等の形成用基板においては被剥離物の
形成と剥離とを繰り返しておこなうことが可能となり、このため、石英ガラス基板を形成
時に必要とするような高温の熱処理が必要な場合にも、そのコストを低減することができ
る。

【0015】

本発明はまた、前記形成用基板が透光性とされ、前記分離層に対して形成用基板側から
、つまり、形成用基板を透過するように照射光を照射して、前記分離層と被剥離物との界
面において剥離を生ぜしめることが可能であり、被剥離物にアルミニウム、銀などの光を
反射する不透明な導電材料のような透過率の低い層が形成された場合であっても、剥離を
効率よくおこなうことができる。 40

【0016】

また、本発明では、前記分離層の剥離が、分離層を構成する物質の原子間または分子間
の結合力が消失または減少することにより生じることにより、剥離前の状態における被剥
離物と分離層との界面から被剥離物を剥離することができ、これにより、被剥離物に分離
層が付着することが防止できる。 50

【 0 0 1 7 】

また、本発明の前記照射光は、レーザー光であることができ、前記レーザー光の波長が、100～350nmであることが好ましく、より好ましくは、波長248nmのKrFエキシマレーザーとすることが可能である。これにより、照射した分離層を構成する物質の原子間または分子間中の結合力を効率よく消失または減少することができる。

【 0 0 1 8 】

ここで、本発明の前記分離層は、非晶質シリコンで構成されていることが好ましく、これにより、レーザー照射によって非晶質シリコンが結晶化して多晶質シリコンとなって体積変化を生じるとともに、被剥離物の剥離が可能となる。

【 0 0 1 9 】

本発明は、形成用基板から剥離される前の被剥離物か、あるいは、形成用基板から剥離された後の被剥離物に、プラスチックフィルム基板を粘着シートにより貼着することができる。ここで、粘着シートとは、特定のシートに限るものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲の物ならば、一般的に薄膜デバイスをプラスチック基板に貼着可能なものを適応することが可能である。

【 0 0 2 0 】

本発明においては、前記導電膜がインジウム錫酸化物からなり、そのシート抵抗が30 / 未満に設定されることが好ましく、より好ましくは、前記シート抵抗が15 / 以下に設定されることができ、これは、プラスチックフィルムの耐熱温度を大幅に超えた200 程度の熱処理により得ることができる特性であり、このような低抵抗値により電圧降下の影響を低減することができ、これにより、低駆動電圧の高精細な液晶装置を得ることができる。

さらに、本発明の前記被剥離物にはカラーフィルタ層が形成され、プラスチック基板の耐熱温度を超えた220 程度の熱処理により、カラーレジスト中の溶剤を充分ベークして必要な安定度を得ることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の前記被剥離物には、反射膜が形成されることで反射型液晶装置あるいは、半透過型液晶装置とすることが可能である。

【 0 0 2 2 】

前記被剥離物の前記基板を貼着する側には、SiO₂ からなるパッシベーション膜が積層されることにより、導電膜やTFT (Thin Film Transistor) の部分に、直接プラスチック基板を貼着するための粘着シートを接着することを防止できるとともに、液晶セルに対するガス透過および不純物の拡散をさらに低減することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

本発明においては、前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記導電膜、前記配向膜、の順に積層される手段により、形成用基板を剥離した側にプラスチック基板を貼着することで、表示用基板および駆動用基板のいずれにも、かつ、アクティブ・マトリクス、パッシブ・マトリクスのいずれのタイプの液晶装置でも、また、透過型、反射型、半透過反射型、または投影型などにも適用することが可能である。

【 0 0 2 4 】

また、前記被剥離物が前記形成用基板上に少なくとも前記配向膜、前記導電膜、の順に積層される、つまり、通常の液晶装置の基板と逆順に積層する手段により、形成用基板から剥離する前の被剥離物にプラスチック基板を貼着した状態で前記照射光を照射することにより、パッシブ・マトリクスタイプの液晶装置の表示用基板および駆動用基板、そして、アクティブ・マトリクスタイプの液晶装置の表示用基板に適應することが可能である。

【 0 0 2 5 】

そして、本発明においては、これらのプラスチック基板と通常のガラス基板とを組み合わせ張り合わせるにより電気光学装置（液晶装置）を製造することもできる。この場合、例えば、TFTなどのアクティブタイプの駆動用基板をガラス基板に成膜して製造

10

20

30

40

50

し、表示用基板を逆順で成膜してプラスチック基板を貼着し、これらを張り合わせて液晶装置とすることもできる。

【発明の効果】

【0026】

本発明の電気光学装置とその製造方法および電子機器によれば、ガラス基板、石英基板等の形成用基板に分離層を形成する工程と、前記分離層上に少なくとも導電膜および配向膜を有する被剥離物を形成する工程と、前記分離層に照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる工程と、該被剥離物を、透明な高分子からなるプラスチックフィルムを基材とするプラスチック基板（樹脂製基板）に貼着する工程と、を有することにより、プラスチックフィルム基板に直接導電膜および配向膜等を形成する場合に対比して、被剥離物形成工程における熱処理の温度条件を、プラスチックフィルムの T_g によって規定される耐熱温度以下に設定する必要がなくなるため、所望の膜特性を有する導電膜、配向膜、カラーフィルター層を有し、かつ、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチックフィルム基板を用いた電気光学装置（液晶装置）を製造することができるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

[第1実施形態]

以下、本発明に係る電気光学装置とその製造方法の第1実施形態を、図面に基づいて説明する。本実施形態および以下の各実施形態では電気光学装置の例として、液晶装置を取り上げて説明する。

20

【0028】

図30は、本発明に係る液晶装置の製造方法を示すフローチャートであり、図1～図6は第1実施形態の液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図であり、図において、符号g1は形成用基板、g2は分離層、g4は被剥離物、g7は照射光である。なお、本明細書中に[S1]等で示す符号は、図30のフローチャートにおける各工程に対応している。

【0029】

[S1分離層g2形成工程]

図1に示すように、形成用基板g1の片面（分離層形成面g11）に、分離層（光吸収層）g2を形成する。形成用基板g1は、後述する形成用基板g1の照射光入射面g12側から照射光g7を照射する場合、その照射光g7が透過し得る透光性を有するものであるのが好ましい。この場合、照射光g7の透過率は、10%以上であるのが好ましく、50%以上であるのがより好ましい。この透過率が低過ぎると、照射光g7の減衰（ロス）が大きくなり、分離層g2を剥離するのにより大きな光量を必要とする。

30

【0030】

また、形成用基板g1は、信頼性の高い材料で構成されているのが好ましく、特に、耐熱性に優れた材料で構成されているのが好ましい。その理由は、例えば後述する被剥離物g4やパッシベーション膜（中間層）g3を形成する際に、その種類や形成方法によってはプロセス温度が高くなる（例えば350～1000程度）ことがあるが、その場合でも、形成用基板g1が耐熱性に優れていれば、形成用基板g1上への被剥離物g4等の形成に際し、その温度条件等の成膜条件をプラスチックシートの耐熱温度によって規定される温度条件より高くでき、設定の幅が広がるからである。

40

【0031】

さらに、形成用基板g1は、被剥離物g4の形成の際の最高温度を T_{max} としたとき、歪点が T_{max} 以上の材料で構成されているものが好ましく、具体的には、形成用基板g1の構成材料は、歪点が350以上のものが好ましい。さらに、500以上のものがより好ましい。このようなものとしては、例えば、石英ガラス、ソーダガラス、コーニング7059（商品名）、日本電気ガラスOA-2（商品名）等の耐熱性ガラスが挙げられ、これ以外にも、後述するように、200～300程度とされる分離層g2、中間

50

層 g 3 および被剥離物 g 4 の形成の際のプロセス温度であれば、形成用基板 g 1 として、前記の融点より低い安価なガラス材を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

また、形成用基板 g 1 の厚さは、特に限定されないが、通常は、0 . 1 ~ 5 . 0 m m 程度であるのが好ましく、0 . 5 ~ 1 . 5 m m 程度であるのがより好ましい。形成用基板 g 1 の厚さが薄過ぎると強度の低下を招き、厚過ぎると、形成用基板 g 1 の透過率が低い場合に、照射光 g 7 の減衰を生じ易くなる。なお、形成用基板 g 1 の照射光 g 7 の透過率が高い場合には、その厚さは、前記値を超えるものであってもよい。

なお、照射光 g 7 を均一に照射できるように、形成用基板 g 1 の分離層形成部分の厚さは、均一であるのが好ましい。また、形成用基板 g 1 をエッチング等により除去するのではなく、形成用基板 g 1 と被剥離物 g 4 との間にある分離層 g 2 から剥離して形成用基板 g 1 を離脱させるため、作業が容易であるとともに、例えば比較的厚さの厚い基板を用いる等、形成用基板 g 1 に関する選択の幅も広い。

【 0 0 3 3 】

また、形成用基板 g 1 の分離層形成面 g 1 1 や、照射光入射面 g 1 2 は、図示のごとき平面に限らず、曲面であってもよい。この場合、後述するプラスチック基板が曲面の場合にも対応することができる。

【 0 0 3 4 】

次に、分離層 g 2 について説明する。

分離層 g 2 は、後述するように、照射光 g 7 を吸収してこの分離層 g 2 と中間層 g 3 または被剥離物 g 4 との界面 g 2 b において剥離（以下、「界面剥離」と言う）を生じるような性質を有するものであり、好ましくは、照射光 g 7 の照射により、分離層 g 2 を構成する物質の原子間または分子間の結合力が消失または減少することにより界面剥離に至るものである。

【 0 0 3 5 】

さらに、照射光 g 7 の照射により、分離層 g 2 から気体が放出され、分離効果が発現される場合もある。すなわち、分離層 g 2 に含有されていた成分が気体となって放出される場合と、分離層 g 2 が光を吸収して一瞬気体になり、その蒸気が放出され、分離に寄与する場合とがある。

【 0 0 3 6 】

このような分離層 g 2 の組成としては、例えば非晶質シリコン（ a - S i ）が挙げられる。

この非晶質シリコン（アモルファスシリコン）中には、H（水素）が含有されていてもよい。この場合、Hの含有量は、2 a t % 以上程度であるのが好ましく、2 ~ 2 0 a t % 程度であるのがより好ましい。この場合のように、Hが所定量含有されていると、照射光 g 7 の照射により、水素が放出され、分離層 g 2 に内圧が発生し、それが被剥離物 g 4 と形成用基板 g 1 とを剥離する力となる。この非晶質シリコン中のHの含有量は、成膜条件、例えばC V Dにおけるガス組成、ガス圧、ガス雰囲気、ガス流量、温度、基板温度、投入パワー等の条件を適宜設定することにより調整することができる。

【 0 0 3 7 】

また、分離層 g 2 の厚さは、剥離目的や分離層 g 2 の組成、形成方法等の諸条件により異なるが、通常は、1 n m ~ 2 0 μ m 程度であるのが好ましく、1 0 n m ~ 2 μ m 程度であるのがより好ましく、4 0 n m ~ 1 μ m 程度であるのがさらに好ましい。分離層 g 2 の膜厚が小さすぎると、成膜の均一性が損なわれ、剥離にムラが生じることがあり、また、膜厚が厚すぎると、分離層 g 2 の良好な剥離性を確保するために、照射光 g 7 のパワー（光量）を大きくする必要があるとともに、分離層 g 2 が被剥離物 g 4 側に残留してこれを除去する作業の必要が生じる可能性があり好ましくない。なお、分離層 g 2 の膜厚は、できるだけ均一であるのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

分離層 g 2 の形成方法は、特に限定されず、膜組成や膜厚等の諸条件に応じて適宜選択

10

20

30

40

50

される。例えば、CVD(MOCVD、低圧CVD、ECR-CVDを含む)、蒸着、分子線蒸着(MB)、スパッタリング、イオンプレーティング、PVD等の各種気相成膜法等が挙げられ、これらのうちの2以上を組み合わせることもでき、特に低圧CVDやプラズマCVDにより成膜するのが好ましい。

【0039】

[S3被剥離物g4形成工程]

次に、図2に示すように、分離層g2の上に被剥離物g4を形成する。

被剥離物g4は、後述するように、転写体(基板)6へ転写される層であって、後述するように液晶装置のそれぞれの基板に形成される機能性薄膜または薄膜デバイスとされ、ITOからなる導電膜、配向膜、カラーフィルター層、駆動用回路等の複数の層を含むものとされる。このとき、被剥離物g4の分離層g2側の面g4aから上側の面g4bに向けて、少なくとも配向膜、導電膜の順に積層される。つまり、この被剥離物g4の面g4aに配向膜が形成されている。

このような機能性薄膜または薄膜デバイスは、後述するように、各膜の形成に必要な熱処理温度との関係で、通常、200～300程度以上という比較的高いプロセス温度を経て形成される。従って、この場合、前述したように、形成用基板g1としては、そのプロセス温度に耐え得る信頼性の高いものが必要となる。このような被剥離物g4は、後述するように、通常、複数の工程を経て形成される。

【0040】

[S4接着層g5形成工程、S5転写体g6貼着工程]

図3に示すように、被剥離物g4上に接着層(粘着シート)g5を形成し、該接着層g5を介して転写体g6を接着(接合)する。

接着層g5を構成する接着剤の好適な例としては、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤等の光硬化型接着剤、嫌気硬化型接着剤等の各種硬化型接着剤が挙げられる。接着剤の組成としては、例えば、エポキシ系、アクリレート系、シリコン系等、いかなるものでもよい。このような接着層g5の形成は、例えば、塗布法によりなされる。

【0041】

前記硬化型接着剤を用いる場合、例えば被剥離物g4上に硬化型接着剤を塗布し、その上に後述する転写体g6を接合した後、硬化型接着剤の特性に応じた硬化方法により前記硬化型接着剤を硬化させて、被剥離物g4と転写体g6とを接着、固定する。

【0042】

光硬化型接着剤を用いる場合は、透光性の転写体g6を未硬化の接着層g5上に配置した後、転写体g6上から硬化用の光を照射して接着剤を硬化させることが好ましい。また、形成用基板g1が透光性を有するものであれば、形成用基板g1と転写体g6の両側から硬化用の光を照射して接着剤を硬化させれば、硬化が確実となり好ましい。

【0043】

[S2中間層g3形成工程]

なお、図示と異なり、転写体g6側に接着層g5を形成し、その上に被剥離物g4を接着してもよい。また、被剥離物g4と接着層g5との間に、前述したような中間層を設けてもよい。

【0044】

転写体(基板)g6としては、前記形成用基板よりも耐熱温度の低い、ガラス転移温度 T_g が150程度であり実際の耐熱温度が125程度であるポリカーボネート系、ガラス転移温度 T_g が170程度であり実際の耐熱温度が150程度であるポリアクリレート系、ガラス転移温度 T_g が200程度であり実際の耐熱温度が160程度であるポリエーテルサルホン系、ガラス転移温度 T_g が140程度であり実際の耐熱温度が120程度であるポリオレフィン系等の透明な高分子からなる厚さ 0.4×10^{-3} m(0.4 mm)以下程度のプラスチックフィルムを基材とし、その両面に、ガスを透過しないガスバリア層と保護層とが積層形成されてなるプラスチック基板(透明樹脂製基板

10

20

30

40

50

）が挙げられる。なお、このような基板は、平板であっても、湾曲板であってもよい。

【0045】

ここで、転写体 g 6 として上記のような樹脂基板を適応できる理由として、本発明では、形成用基板 g 1 側に被剥離物 g 4 を形成し、その後、該被剥離物 g 4 を転写体 g 6 に転写するため、転写体 g 6 に要求される特性、特に耐熱性は、被剥離物 g 4 の形成の際の温度条件等に依存しないからである。従って、被剥離物 g 4 の形成の際の最高温度を T_{max} としたとき、転写体 g 6 の構成材料として、ガラス転移点 (T_g) または軟化点が T_{max} 以下のものを用いることができる。つまり、上記のように、転写体 g 6 は、ガラス転移点 (T_g) または軟化点が 200 程度以下の材料で構成することができる。

その結果、転写体 g 6 の機械的特性としては、プラスチックの特性としてのある程度の剛性（強度）を有するとともに、可撓性、弾性を有するものとすることができる。

【0046】

[S 6 照射光 g 7 照射工程 , S 7 被剥離物 g 4 剥離工程]

図 4 に示すように、形成用基板 g 1 の裏面側（照射光入射面 g 1 2 側）から照射光 g 7 を照射する。この照射光 g 7 は、形成用基板 g 1 を透過した後、界面 g 2 a 側から分離層 g 2 に照射される。これにより、図 5 に示すように、分離層 g 2 に界面剥離が生じ、結合力が減少または消滅するので、形成用基板 g 1 と転写体 g 6 とを離間させると、被剥離物 g 4 が形成用基板 g 1 から離脱して、転写体 g 6 へ転写される。

【0047】

ここで、図 6 は、分離層 g 2 に界面 g 2 b での界面剥離が生じた場合を示す。分離層 g 2 の界面剥離が生じる原理は、分離層 g 2 の構成材料に剥離が生じること、また、分離層 g 2 内に内蔵しているガスの放出、さらには照射直後に生じる溶融、蒸散等の相変化によるものであることが推定される。この剥離とは、照射光を吸収した固体材料（分離層 g 2 の構成材料）が光化学的または熱的に励起され、その表面や内部の原子または分子の結合が切断されて放出することを言い、主に、分離層 g 2 の構成材料の全部または一部が溶融、蒸散（気化）等の相変化を生じる現象として現れる。また、前記相変化によって微小な発泡状態となり、結合力が低下することもある。

【0048】

このため、分離層 g 2 が被剥離物 g 4 に付着しない状態でこの分離層 g 2 の内部で剥離が起きる場合もあり、分離層 g 2 が層内剥離を生じるか、界面剥離を生じるか、またはその両方であるかは、分離層 g 2 の組成や、その他種々の要因に左右され、その要因の 1 つとして、照射光 g 7 の種類、波長、強度、到達深さ等の条件が挙げられる。

【0049】

照射光 g 7 としては、分離層 g 2 に層内剥離および / または界面剥離を起こさせるものであればよく、例えば、X 線、紫外線、可視光、赤外線（熱線）、レーザ光、ミリ波、マイクロ波、電子線、放射線（線、線、線）等が挙げられるが、そのなかでも、分離層 g 2 の剥離（アブレーション）を生じさせ易いという点で、レーザ光が好ましい。

このレーザ光を発生させるレーザ装置の中でもエキシマレーザが特に好ましい。エキシマレーザは、短波長域で高エネルギーを出力するため、極めて短時間で分離層 g 2 に剥離を生じさせることができ、よって、隣接するまたは近傍の被剥離物 g 4、形成用基板 g 1 等に温度上昇をほとんど生じさせることなく、すなわち劣化、損傷を生じさせることなく分離層 g 2 を剥離することができる。

【0050】

また、分離層 g 2 にアブレーションを生じさせるに際しての照射光に波長依存性がある場合、照射されるレーザ光の波長は、100 ~ 350 nm 程度であるのが好ましく、例えば、248 nm 程度の Kr - F レーザが用いられる。

また、照射されるレーザ光のエネルギー密度、特に、エキシマレーザの場合のエネルギー密度は、10 ~ 5000 mJ / cm² 程度とするのが好ましく、100 ~ 500 mJ / cm² 程度とするのがより好ましい。また、照射時間は、1 ~ 1000 nsec 程度とするのが好ましく、10 ~ 100 nsec 程度とするのがより好ましい。エネルギー密度が

低いまたは照射時間が短いと、十分な剥離等が生じず、また、エネルギー密度が高いかまたは照射時間が長いと、分離層 g 2 を透過した照射光により被剥離物 g 4 へ悪影響を及ぼすことがある。このような Kr - F エキシマレーザ光に代表される照射光 g 7 は、その強度が均一となるように照射されるのが好ましい。

【0051】

照射光 g 7 の照射方向は、分離層 g 2 に対し垂直な方向に限らず、分離層 g 2 に対し所定角度傾斜した方向であってもよい。また、分離層 g 2 の面積が照射光の 1 回の照射面積より大きい場合には、分離層 g 2 の全領域に対し、複数回に分けて照射光を照射することもできる。また、同一箇所に 2 回以上照射してもよい。また、異なる種類、異なる波長（波長域）の照射光（レーザ光）を同一領域または異なる領域に 2 回以上照射することもできる。

10

【0052】

最後に、図 5 に示すように、形成用基板 g 1 に付着している分離層 g 2 を、例えば洗浄、エッチング、アッシング、研磨等の方法またはこれらを組み合わせた方法により除去する。なお、形成用基板 g 1 が石英ガラスのような高価な材料、希少な材料で構成されている場合等には、形成用基板 g 1 は、再利用（リサイクル）することができる。

【0053】

以上のような各工程を経て、被剥離物 g 4 の転写体 g 6 への転写が完了する。その後、被剥離層 g 4 への表面処理、および被剥離物 g 4 と転写体（基板）6 に対して所定の処理をおこなう。これにより、図 6 に示すように、プラスチック基板 g 6 側から順に少なくとも ITO 等の導電膜、配向膜の順で積層された液晶パネルの一方の基板とすることができる。ここで、被剥離物 g 4 の表面 g 4 a には、配向膜が位置している。

20

この液晶基板上にスペーサーを散布した後、この基板と他の基板とをシール材を介して貼着し、これらの基板間に液晶を注入し液晶層を形成する。その後、基板の外側に偏光板、位相差板などの光学素子を取り付けることにより液晶装置が製造される。

【0054】

本発明では、ITO からなる導電層、カラーフィルタ層、配向膜等の形成された被剥離物 g 4 自体を直接プラスチック基板上に形成するのではなく、ガラス等の耐熱温度の高い形成用基板 g 1 上に分離層 g 2 を介して形成し、この分離層 g 2 から被剥離物 g 4 を剥離するため、被剥離物 g 4 の各層における形成の処理温度条件を、プラスチックフィルムの耐熱温度にかかわらず、各膜特性を維持するために必要な温度条件とすることができるため、従来プラスチック基板の液晶装置では得ることができなかった高い信頼性を維持することができる。

30

【0055】

また、本実施形態では、被剥離物 g 4 が、形成用基板 g 1 上に少なくとも配向膜、導電膜の順に積層される、つまり、通常の液晶パネルの基板と逆順に積層して形成されることにより、パッシブ・マトリックスタイプの液晶装置の表示用基板および駆動用基板、そして、アクティブ・マトリックスタイプの液晶装置の表示用基板に、また、透過型、反射型、半透過反射型、または投影型などにも適応することが可能である。

【0056】

40

また、本実施形態では、被剥離物 g 4 と接着層（粘着シート）g 5 との間、つまり被剥離物 g 4 の面 g 4 b に、液晶装置として製造された際における液晶に対するガスを透過しないためのガスバリア層、として第 2 実施形態で後述する中間層（パッシベーション膜）g 3 と同様の層を形成することが可能である。

【0057】

また、本実施形態では、形成用基板 g 1 側から分離層 g 2 に照射光 g 7 を照射したが、被剥離物 g 4 が照射光 g 7 の照射により悪影響を受けない場合には、照射光 g 7 の照射方向は前記に限定されず、形成用基板 g 1 と反対側から照射光を照射してもよい。

【0058】

さらに、分離層 g 2 の面方向に対し部分的に、すなわち所定のパターンで照射光を照射

50

して、被剥離物 g 4 を前記パターンで剥離または転写するような構成であってもよい（第 1 の方法）。これは、一枚のパネルから複数の液晶基板を製造するいわゆる多数取りの場合に適用することが可能であり、この場合は、前記 [S 6] の工程に際し、形成用基板 g 1 の照射光入射面 g 1 2 に対し、前記パターンに対応するマスキングを施して照射光 g 7 を照射するか、あるいは、照射光 g 7 の照射位置を精密に制御する等の方法によりおこなうことができる。

【 0 0 5 9 】

また、分離層 g 2 を形成用基板 g 1 の分離層形成面 g 1 1 全面に形成するのではなく、分離層 g 2 を所定のパターンで形成することもできる（第 2 の方法）。この場合、マスキング等により分離層 g 2 を予め所定のパターンに形成するか、あるいは、分離層 g 2 を分離層形成面 g 1 1 の全面に形成した後、エッチング等によりパターンニングまたはトリミングする方法が可能である。

10

【 0 0 6 0 】

以上のような第 1 の方法および第 2 の方法によれば、被剥離物 g 4 の転写を、そのパターンニングやトリミングとともにおこなうことができる。また、前述した方法と同様の方法により、転写を 2 回以上繰り返し行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

また、大型の透明樹脂基板（例えば、有効領域が $900\text{ mm} \times 1600\text{ mm}$ ）を転写体 g 6 とし、小型のガラス基板（形成用基板）g 1（例えば、有効領域が $45\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ ）に形成した小単位の被剥離物 g 4（薄膜トランジスタ）を複数回（例えば、約 800 回）隣接位置に順次転写して、大型の透明樹脂基板の有効領域全体に被剥離物 g 4 を形成し、最終的に前記大型の透明樹脂基板と同サイズの液晶ディスプレイを製造することもできる。

20

【 0 0 6 2 】

[第 2 実施形態]

以下、本発明に係る電気工学装置（液晶装置）とその製造方法の第 2 実施形態を、図面に基づいて説明する。

本実施形態においては、前述した図 30，図 1 に示す [S 1] の工程までは第 1 実施形態と同様に、分離層 g 2 を形成する。

図 7 ~ 図 12 は本実施形態の液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図であり、これらの図において、第 1 実施形態と略同等の構成要素に関しては同一の符号を付してその説明を省略する。

30

【 0 0 6 3 】

[S 2 中間層 g 3 形成工程]

図 7 に示すように、分離層 g 2 の上に中間層（パッシベーション膜）g 3 を形成する。

この中間層 g 3 は、例えば、製造時または使用時において後述する被剥離物 g 4 を物理的または化学的に保護する保護層として形成されるとともに、絶縁層、照射光 g 7 の遮光層、被剥離物 g 4 へのまたは被剥離物 g 4 からの成分の移行（マイグレーション）を阻止するバリア層、そして、液晶装置として製造された際における液晶に対するガスを透過しないためのガスバリア層、としての機能の内の少なくとも 1 つを発揮するように形成されることができ

40

【 0 0 6 4 】

この中間層 g 3 の組成としては、その形成目的に応じて適宜設定され、例えば、非晶質シリコンによる分離層 g 2 と薄膜トランジスタ等の液晶パネルとなる被剥離物 g 4 との間に形成される中間層 g 3 の場合には、 SiO_2 等の酸化ケイ素が挙げられる。

【 0 0 6 5 】

このような中間層 g 3 の厚さは、その形成目的や発揮し得る機能の程度に応じて適宜決定されるが、通常は、 $10\text{ nm} \sim 5\text{ }\mu\text{ m}$ 程度であるのが好ましく、 $40\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ 程度であるのがより好ましい。また、中間層 g 3 の形成方法も、前記分離層 g 2 で挙げた形成方法と同様の方法が挙げられる。

50

なお、このような中間層 g 3 は、同一または異なる組成のものを 2 層以上形成すること
もできる。また、本実施形態においても、中間層 g 3 を形成せず、分離層 g 2 上に直接被
剥離物 g 4 を形成してもよい。

【0066】

[S 3 被剥離物 g 4 形成工程]

次に、図 8 に示すように、中間層 g 3 の上に被剥離物 g 4 を形成する。

ここで、被剥離物 g 4 の積層構造は、ITO からなる導電膜、配向膜、カラーフィルタ
ー層、駆動用回路等の複数の層を含むものとされるが、その積層順序は、後述するように
、上記の第 1 実施形態とは異なるものとされる。

【0067】

本実施形態の被剥離物 g 4 は、後述するように、転写体 g 6 へ転写される層であって、
液晶装置のそれぞれの基板に形成される機能性薄膜または薄膜デバイスとされ、ITO か
らなる導電膜、配向膜、カラーフィルター層、駆動用回路等の複数の層を含むものとされ
る。ここで、被剥離物 g 4 の中間層 g 3 側の面 g 4 a から上側の面 g 4 b に向けて、少な
くとも導電膜、配向膜の順に積層される。

このような機能性薄膜または薄膜デバイスは、後述するように、各膜の形成に必要な熱
処理温度との関係で、通常、200 ~ 300 程度以上という比較的高いプロセス温度
を経て形成される。従って、この場合、前述したように、形成用基板 g 1 としては、その
プロセス温度に耐え得る信頼性の高いものが必要となる。このような被剥離物 g 4 は、後
述するように、通常、複数の工程を経て形成される。

【0068】

[S 5 ' 転写体 g 6 ' 接着工程]

図 9 に示すように、被剥離物 g 4 上に転写体 g 6 ' を接置する。

本実施形態の転写体 g 6 ' としては、片面が微粘着タイプの粘着シート付のプラスチッ
ク基板や、シリコン樹脂等の吸着パッドを用いる。

【0069】

[S 7 被剥離物 g 4 剥離工程]

図 10 に示すように、形成用基板 g 1 の裏面側（照射光入射面 g 1 2 側）から照射光 g
7 を照射する。この照射光 g 7 は、形成用基板 g 1 を透過した後、界面 g 2 a 側から分離
層 g 2 に照射される。これにより、図 30、図 5 に示す第 1 実施形態の [S 7 被剥離物 g
4 剥離工程] と同様に、分離層 g 2 に界面剥離が生じ、結合力が減少または消滅するので
、形成用基板 g 1 と転写体 g 6 ' とを離間させると、被剥離物 g 4 が形成用基板 g 1 から
離脱して、転写体 g 6 ' へ転写される。このとき、照射光 g 7 としても同様に、分離層 g
2 に剥離を生じさせる波長 248 nm 程度の Kr - F エキシマレーザが用いられる。

【0070】

[S 8 接着層 g 8 形成工程，S 9 基板 g 9 貼着工程]

次いで、図 11 に示すように、中間層 g 3 の面 g 3 a 側に接着層（粘着シート）g 8 を
形成し、該接着層 g 8 を介して基板 g 9 を接着（接合）する。

接着層 g 8 を構成する接着剤の好適な例としては、第 1 実施形態の接着層 g 5 に準じ、
その説明は省略する。このような接着層 g 8 の形成は、例えば、塗布法によりなされる。

【0071】

基板 g 9 としては、前記形成用基板よりも耐熱温度の低い、ガラス転移温度 T_g が 150
程度であり実際の耐熱温度が 125 程度であるポリカーボネート系、ガラス転移温
度 T_g が 170 程度であり実際の耐熱温度が 150 程度であるポリアクリレート系、
ガラス転移温度 T_g が 200 程度であり実際の耐熱温度が 160 程度であるポリエー
テルサルホン系、ガラス転移温度 T_g が 140 程度であり実際の耐熱温度が 120
程度であるポリオレフィン系等の透明な高分子からなる厚さ $0.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ (0.4
mm) 以下程度のプラスチックフィルムを基材とし、その両面に、ガスを透過しないガス
バリア層と保護層とが積層形成されてなるプラスチック基板（透明樹脂製基板）が挙げら
れる。なお、このような基板は、平板であっても、湾曲板であってもよい。

10

20

30

40

50

【0072】

ここで、基板 g 9 として上記のような樹脂基板を適応できる理由として、本発明では、形成用基板 g 1 に被剥離物 g 4 を形成し、その後、該被剥離物 g 4 を転写体 g 6 を介して基板 g 9 に転写するため、基板 g 9 に要求される特性、特に耐熱性は、被剥離物 g 4 の形成の際の温度条件等に依存しないからである。従って、被剥離物 g 4 の形成の際の最高温度を T_{max} としたとき、基板 g 9 の構成材料として、ガラス転移点 (T_g) または軟化点が T_{max} 以下のものを用いることができる。つまり、上記のように、転写体 g 6 は、ガラス転移点 (T_g) または軟化点が 200 程度以下の材料で構成することができる。

その結果、基板 g 9 の機械的特性としては、プラスチックの特性としてのある程度の剛性 (強度) を有するとともに、可撓性、弾性を有するものとすることができる。

10

【0073】

[S 1 0 転写体 g 6 ' 剥離工程]

次に、図 1 2 に示すように、転写体 g 6 ' と被剥離物 g 4 とを分離する。

【0074】

以上のような各工程を経て、被剥離物 g 4 の基板 g 9 への転写が完了する。その後、被剥離層 g 4 への表面処理、および被剥離物 g 4 と基板 g 9 に対して所定の処理をおこなう。これにより、プラスチック基板 g 9 側から順に少なくとも I T O 等の導電膜、配向膜の順で積層された液晶パネルの一方の基板とすることができる。ここで、被剥離物 g 4 の表面 g 4 b には、配向膜が位置している。

この液晶基板上にスペーサーを散布した後、この基板と他の基板とをシール材を介して貼着し、これらの基板間に液晶を注入し液晶層を形成する。その後、基板の外側に偏光板、位相差板などの光学素子を取り付けることにより液晶装置が製造される。

20

【0075】

本実施形態では、第 1 実施形態と同様の効果を奏するとともに、I T O からなる導電層、カラーフィルタ層、配向膜等の形成された被剥離物 g 4 自体を直接プラスチック基板 g 9 上に形成するのではなく、ガラス等の耐熱温度の高い形成用基板 g 1 上に分離層 g 2 を介して形成し、この分離層 g 2 から被剥離物 g 4 を剥離するため、被剥離物 g 4 の各層における形成の処理温度条件を、プラスチックフィルムの耐熱温度にかかわらず、各膜特性を維持するために必要な温度条件とすることができるため、従来プラスチック基板の液晶装置では得ることができなかった高い信頼性を維持することができる。

30

【0076】

また、本実施形態においては、被剥離物 g 4 自体を転写体 g 6 ' を介してプラスチック基板 g 9 に転写するため、被剥離物 g 4 の形成時に、積層順序を通常のガラス基板に成膜する際と同様のプロセスとしておこなうことができる。従って、T F T (Thin Film Transistor) タイプの液晶パネルにも適応することが可能となる。

【0077】

また、本実施形態では、被剥離物 g 4 が、形成用基板 g 1 上に少なくとも配向膜、導電膜の順に積層される、表示用基板および駆動用基板のいずれにも、かつ、アクティブ・マトリクス、パッシブ・マトリクスのいずれのタイプの液晶装置でも、また、透過型、反射型、半透過反射型、または投影型などにも適用することが可能である。

40

【0078】

[第 3 実施形態]

以下、本発明に係る電気光学装置 (液晶装置) とその製造方法の第 3 実施形態を、図面に基づいて説明する。

【0079】

本実施形態は、単純マトリクス型の液晶装置とその製造方法とされ、主に被剥離物 g 4 の部分に関して説明し、それ以外の、前述した図 1 ~ 図 6 に示す第 1 実施形態および図 7 ~ 図 1 2 に示す第 2 実施形態と略同等の構成要素に関しては同一の符号を付してその説明を省略する。

【0080】

50

本実施形態においては、前述した図 30, 図 1 に示す [S 1 分離層 g 2 形成工程] の工程までは第 1 実施形態と同様に、形成用基板 g 1 上に分離層 g 2 を形成する。

図 13 ~ 図 15 は本実施形態の液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図であり、図 16 は本実施形態の液晶装置を示す断面図であり、図において、符号 g 4 1 は配向膜、g 4 2 は電極（導電膜）、g 4 3 はカラーフィルタ層である。

【 0081 】

[S 3 - 1 被剥離物（配向膜 g 4 1）形成工程]

次に、図 13 (a) に示すように、分離層 g 2 の上に被剥離物 g 4 の一層目として、 $1.0 \sim 50 \times 10^{-8} \text{ m}$ ($0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$) 程度の膜厚のポリイミドなどの配向性高分子からなる配向膜 g 4 1 を形成する。この配向膜 g 4 1 は、少なくとも表示領域となる部分全体に形成される。 10

この際、ポリイミドなどの焼成として、300 程度の温度条件の熱処理をおこなうことになる。従って、この場合、前述したように、形成用基板 g 1 としては、そのプロセス温度に耐え得る信頼性の高いものが必要となる。

【 0082 】

[S 3 - 2 被剥離物（導電膜 g 4 2）形成工程]

次に、図 13 (b) に示すように、配向膜 g 4 1 の上に被剥離物 g 4 の 2 層目として、ITO などの透明な導電材料、あるいはアルミニウム、銀などの光を反射する不透明な導電材料からなる導電膜 g 4 2 を形成する。ここで、表示領域となる部分では、ITO などの光を透過する透明な導電材料が選択されるが、反射型の駆動基板の表示領域、および、引き回し配線などに適応する際などはこの限りではない。 20

この際、スパッタリング法、CVD 法、蒸着法などの方法によって、200 程度の温度条件の熱処理をおこなうことにより、ITO のシート抵抗を $7 / \sim 15 /$ (膜厚 150 nm 程度) という $15 /$ 以下の値に設定することが可能となる。従って、この場合、前述したように、形成用基板 g 1 としては、そのプロセス温度に耐え得る信頼性の高いものが必要となる。

【 0083 】

[S 3 - 3 被剥離物（カラーフィルタ層 g 4 3）形成工程]

次に、図 14 に示すように、導電膜 g 4 2 の上に被剥離物 g 4 の 3 層目として、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) などの色素層 g 4 3 r、g 4 3 g、g 4 3 b と遮光層（ブラックマトリックス）g 4 3 m とからなるカラーフィルタ層 g 4 3 を形成する。 30

まず、表示領域となる部分では、ITO などの光を透過する透明な導電材料が選択されるが、反射型の駆動基板の表示領域、および、引き回し配線などに適応する際などはこの限りではない。

この際、スパッタリング法、CVD 法、蒸着法などの方法によって、200 程度の温度条件の熱処理をおこなうことになる。従って、この場合、前述したように、形成用基板 g 1 としては、そのプロセス温度に耐え得る信頼性の高いものが必要となる。

【 0084 】

[S 3 - 3 A 赤 (R) の色素層 g 4 3 r 形成工程]

次に、図 14 (a) に示すように、導電膜 g 4 2 の上にカラーレジストにより赤 (R) の色素層 g 4 3 r を形成する。このとき、フォトリソグラフィー法によりパターンニングをし、その際、ポストバーク等の処理として、220 程度の熱処理をおこなう。 40

【 0085 】

[S 3 - 3 B 緑 (G) の色素層 g 4 3 g 形成工程]

次に、導電膜 g 4 2 の上に緑 (G) の色素層 g 4 3 g を形成する。このとき、図 14 (b) に示すように、カラーレジスト層 g 4 3 g ' を導電膜 g 4 2 および赤 (R) の色素層 g 4 3 r の上に一面に形成した後、図 14 (c) に示すように、フォトリソグラフィー法によりカラーレジスト層 g 4 3 g ' の不要な部分を除去してパターンニングをする。この際、プレバーク、ポストバーク等の処理として、220 程度の熱処理をおこなう。

ここで、赤 (R) の色素層 g 4 3 r が 220 程度の温度設定で熱処理をおこなって 50

るため、充分安定化しており、この赤（R）の色素層 g 4 3 r 上に緑（G）のカラーレジスト層 g 4 3 g' が残ることがない。従って、カラーフィルタ層 g 4 3 としての赤（R）の色素層 g 4 3 r における色の純度を所望の状態に維持することができる。

【0086】

[S 3 - 3 C 青（B）の色素層 g 4 3 b 形成工程]

次に、同様にして、図 1 4（d）に示すように、導電膜 g 4 2 の上にカラーレジストにより青（B）の色素層 g 4 3 b を形成する。このとき、フォトリソグラフィー法によりパターンニングをし、その際、ポストバーク等の処理として、220 程度の熱処理をおこなう。

ここで、赤（R）の色素層 g 4 3 r および緑（G）の色素層 g 4 3 g が 220 程度の温度設定で熱処理をおこなっているため、充分安定化しており、この赤（R）の色素層 g 4 3 r および緑（G）の色素層 g 4 3 g 上に青（B）のカラーレジスト層が残ることがない。従って、カラーフィルタ層 g 4 3 としての赤（R）の色素層 g 4 3 r および緑（G）の色素層 g 4 3 g における色の純度を所望の状態に維持することができる。

【0087】

[S 3 - 3 D ブラックマトリックス g 4 3 m 形成工程]

次に、同様にして、図 1 4（e）に示すように、導電膜 g 4 2 の上にカラーレジストによりブラックマトリックス g 4 3 m を形成する。このとき、フォトリソグラフィー法によりパターンニングをし、その際、ポストバーク等の処理として、220 程度の熱処理をおこなう。

ここで、赤（R）の色素層 g 4 3 r , 緑（G）の色素層 g 4 3 g , および青（B）の色素層 g 4 3 b が 220 程度の温度設定で熱処理をおこなっているため、充分安定化しており、この赤（R）の色素層 g 4 3 r , 緑（G）の色素層 g 4 3 g , および青（B）の色素層 g 4 3 b 上にブラックマトリックスのカラーレジスト層が残ることがない。従って、カラーフィルタ層 g 4 3 としての赤（R）の色素層 g 4 3 r , 緑（G）の色素層 g 4 3 g , および青（B）の色素層 g 4 3 b における色の純度を所望の状態に維持することができる。

【0088】

以上の工程により、被剥離物 g 4 を形成する。

ここで、このカラーフィルタ層 g 4 3 上に、ガスバリア層として前述の第 2 実施形態における中間層（パッシベーション膜）g 3 と同様の層を形成することも可能である。

また、反射型液晶パネル用として、このカラーフィルタ層 g 4 3 上に、A 1 等からなる反射膜を形成することもできる。

【0089】

[S 4 接着層 g 5 形成工程、S 5 転写体 g 6 形成工程]

図 1 5 に示すように、被剥離物 g 4 上に接着層（粘着シート）g 5 を形成し、該接着層 g 5 を介して転写体（基板）g 6 を接着（接合）する。このとき、図 3 に示す第 1 実施形態と同様に処理をおこなう。

【0090】

[S 6 照射光 g 7 照射工程 , S 7 被剥離物 g 4 剥離工程]

その後、照射光 g 7 を照射し、分離層 g 2 から被剥離物 g 4 と形成用基板 g 1 とを分離する。

次に、ポリイミドなどからなる配向性高分子膜（配向膜）g 4 1 表面 g 4 a を布などでラビングすることにより、配向性高分子膜の配向処理をおこなうことで、液晶パネルの基板 g 6 A が製造される。

【0091】

次いで、同様にして、カラーフィルタ層 g 4 3 のない被剥離物 g 4 を形成し剥離し、表面処理することで、液晶パネルの一方の基板 g 6 B を形成する。

【0092】

ここで、プラスチック基板（転写体）g 6 の製造方法について説明する。

10

20

30

40

50

はじめに、ポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルホン系、ポリオレフィン系等の透明な高分子からなる平坦なプラスチックフィルムを形成した後、プラスチックフィルムの少なくとも一方の表面上にポリビニルアルコール系の樹脂層と二酸化珪素などを塗布やスパッタリングするなどしてガスバリア層を形成する。

最後に、ガスバリア層の表面上にフェノキシ樹脂などからなる保護層を形成し、プラスチック基板 g 6 が製造される。

【0093】

次に、これら基板 g 6 A , g 6 B から、図 1 6 に示すように、液晶装置 4 0 を製造する。

基板 g 6 B 上にスペーサー 4 5 を散布した後、基板 g 6 B と対向させて基板 g 6 A とをシール材 4 4 を介して貼着し、基板 g 6 A , 基板 g 6 B 間に液晶を注入し液晶層 4 6 を形成する。その後、基板 g 6 A , 基板 g 6 B の外側に偏光板、位相差板などの光学素子を取り付けることにより液晶装置 4 0 が製造される。

【0094】

本実施形態においては、第 1 実施形態と同様のプラスチック基板を利用して I T O の抵抗値を低く抑えた単純マトリックスの液晶装置を容易に製造できるという効果を奏することができるとともに、導電膜 g 4 2 の成膜の際に 2 0 0 程度の温度条件の熱処理をおこなうことができるため、この I T O のシート抵抗を 1 5 / 以下 (膜厚 1 5 0 n m 程度) の低い値に設定することが可能となる。

従って、液晶表示装置としては低い駆動電圧で駆動できるため、高精細化の求められている液晶装置に適用することが可能となり、液晶装置としての性能はガラス基板のものと遜色ない状態で、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチック基板を適用することができる。

【0095】

さらに、本実施形態においてはカラーフィルタ層 g 4 3 の成膜の際に、2 2 0 程度の温度条件の熱処理をおこなうことができるため、このカラーフィルタ層 g 4 3 として、それぞれの赤 (R) の色素層 g 4 3 r , 緑 (G) の色素層 g 4 3 g , および青 (B) の色素層 g 4 3 b における色の純度を所望の状態に維持することができる。

従って、従来製造することが不可能であった、カラーフィルタの色の純度をガラス基板のものと同等の状態に維持しつつ、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチック基板を適用した液晶装置を製造することが可能となる。

【0096】

また、配向膜 g 4 1 の成膜の際における熱処理温度を、3 0 0 程度にすることが可能なため、配向性等の必要な膜特性をガラス基板のものと同等の状態に充分維持しつつ、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有するプラスチック基板を適用した液晶装置を製造することができる。

【0097】

なお、本実施形態では、基板 g 6 B を、第 2 実施形態のように接着層 (粘着シート) g 8 を形成して 2 回転写することも可能であり、また、この基板 g 6 B をガラス基板として、接着層 (粘着シート) g 5 を形成せずに転写しないことも可能である。また、本実施形態は、透過型、反射型、半透過反射型、または投影型などにも適用することが可能である。

【0098】

[第 4 実施形態]

以下、本発明に係る電気光学装置とその製造方法の第 4 実施形態を、図面に基づいて説明する。

本実施形態においては電気光学装置の例として、T F T (トランジスタ素子) をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型の液晶装置を取り上げて説明する。本実施形態においても、図 1 ~ 図 1 6 に示す第 1 ~ 3 実施形態と略同等の構成要素に関しては同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

(電 気 光 学 装 置 の 構 造)

まず、実施形態の電気光学装置の構造について、液晶装置を取り上げて説明する。本実施形態の電気光学装置（液晶装置）は、本実施形態の電気光学装置用基板の製造方法により製造されたTFTアレイ基板（電気光学装置用基板）を備えたものである。

【 0 1 0 0 】

図17は液晶装置の画素部（表示領域）を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。また、図18は、データ線、走査線、画素電極、遮光膜等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群を拡大して示す平面図である。また、図19は、図18のA-A'断面図である。

10

なお、図17～図19においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【 0 1 0 1 】

図17において、液晶装置の画素部を構成するマトリクス状に形成された複数の画素は、マトリクス状に複数形成された画素電極9aと画素電極9aを制御するためのTFT30とからなり、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、...、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6aに対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、TFT30のゲートに走査線3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルスの走査信号G1、G2、...、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。

20

【 0 1 0 2 】

画素電極9aは、TFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snを所定のタイミングで書き込む。画素電極9aを介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、...、Snは、後述する対向基板に形成された後述する対向電極との間で一定期間保持される。

【 0 1 0 3 】

液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光の透過光量が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光の透過光量が増加し、全体として液晶装置から画像信号に応じたコントラスト比を持つ光が出射される。

30

【 0 1 0 4 】

ここで、保持された画像信号のリークによってコントラスト比の低下やフリッカと呼ばれるちらつきなど表示上の不具合が生じるのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。例えば、画素電極9aの電圧は、データ線に電圧が印加された時間よりも3桁も長い時間だけ蓄積容量70により保持される。これにより、保持特性は更に改善され、コントラスト比の高い液晶装置が実現できる。

40

【 0 1 0 5 】

次に、図18に基づいて、TFTアレイ基板のトランジスタ素子の形成領域（画素部）内の平面構造について詳細に説明する。図に示すように、液晶装置のTFTアレイ基板上のトランジスタ素子の形成領域（画素部）内には、マトリクス状に複数の透明な画素電極9a（点線部9a'により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a、走査線3a及び容量線3bが設けられている。データ線6aは、コンタクトホール5を介して単結晶シリコン層の半導体層1aのうち後述のソース領域に電氣的に接続されており、画素電極9aは、コンタクトホール8を介して半導体層1aのうち後述のドレイン領域に電氣的に接続されている。また、半導体層1aのうちチャンネル領域（図中右上りの斜線の領域）に対向するように走査線3aが配置されてお

50

り、走査線 3 a はゲート電極として機能する。

【0106】

容量線 3 b は、走査線 3 a に沿ってほぼ直線状に伸びる本線部（即ち、平面的に見て、走査線 3 a に沿って形成された第 1 領域）と、データ線 6 a と交差する箇所からデータ線 6 a に沿って前段側（図中、上向き）に突出した突出部（即ち、平面的に見て、データ線 6 a に沿って延設された第 2 領域）とを有する。

【0107】

そして、図中右上がりの斜線で示した領域には、複数の第 1 遮光膜（遮光層）11 a が設けられている。より具体的には、第 1 遮光膜 11 a は夫々、画素部において半導体層 1 a のチャネル領域を含む TFT を TFT アレイ基板の後述する基板本体側から見て覆う位置に設けられており、更に、容量線 3 b の本線部に対向して走査線 3 a に沿って直線状に伸びる本線部と、データ線 6 a と交差する箇所からデータ線 6 a に沿って隣接する段側（即ち、図中下向き）に突出した突出部とを有する。第 1 遮光膜 11 a の各段（画素行）における下向きの突出部の先端は、データ線 6 a 下において次段における容量線 3 b の上向きの突出部の先端と重ねられている。この重なった箇所には、第 1 遮光膜 11 a と容量線 3 b とを相互に電氣的に接続するコンタクトホール 13 が設けられている。即ち、本実施形態では、第 1 遮光膜 11 a は、コンタクトホール 13 により前段あるいは後段の容量線 3 b に電氣的に接続されている。

【0108】

次に、図 19 に基づいて、液晶装置の画素部内の断面構造について説明する。図に示すように、液晶装置において、TFT アレイ基板 10 と、これに対向配置される対向基板 20 との間に液晶層 50 が挟持されている。

TFT アレイ基板 10 は、ポリカーボネート系、ポリアクリレート系、ポリエーテルサルフォン系、ポリオレフィン系等の透明な高分子からなる厚さ $0.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ （0.4 mm）以下程度のプラスチックフィルムを基材とし、その両面に、ガスを透過しないガスバリア層と保護層とが積層形成されてなるプラスチック基板（透明樹脂製基板）からなる基板本体 10 A とその液晶層 50 側に形成された接着層（粘着シート）g8 および中間層 g3 とその液晶層 50 側表面上に形成された画素電極 9 a、TFT 30、配向膜 16 を主体として構成されており、対向基板 20 は基板本体 10 A と同等のプラスチック基板からなる基板本体 20 A とその液晶層 50 側に形成された接着層（粘着シート）g8 および中間層 g3 とその液晶層 50 側表面上に形成された対向電極（共通電極）21 と配向膜 22 とを主体として構成されている。

【0109】

TFT アレイ基板 10 の基板本体 10 A の液晶層 50 側表面上には、画素電極 9 a が設けられており、その液晶層 50 側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 16 が設けられている。画素電極 9 a は、シート抵抗が $15 \text{ } \Omega/\square$ 以下、具体的には $7 \text{ } \Omega/\square$ に設定された ITO（インジウム・ティン・オキサイド）の透明導電性膜からなり、配向膜 16 は、例えばポリイミドなどの有機膜からなる。

また、基板本体 10 A の液晶層 50 側表面上には、図 19 に示すように、各画素電極 9 a に隣接する位置に、各画素電極 9 a をスイッチング制御する画素スイッチング用 TFT 30 が設けられている。

【0110】

他方、対向基板 20 の基板本体 20 A の液晶層 50 側表面上には、その全面に渡って対向電極（共通電極）21 が設けられており、その液晶層 50 側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 22 が設けられている。対向電極 21 は、シート抵抗が $15 \text{ } \Omega/\square$ 以下、具体的には $7 \text{ } \Omega/\square$ に設定された ITO の透明導電性膜からなり、配向膜 22 は、例えばポリイミドなどの有機膜からなる。

また、基板本体 20 A の液晶層 50 側表面上には、図 19 に示すように、各画素部の開口領域以外の領域に第 2 遮光膜 23 が設けられている。このように対向基板 20 側に第 2 遮光膜 23 を設けることにより、対向基板 20 側から入射光が画素スイッチング用 TFT

30の半導体層1aのチャネル領域1a'やLDD(Lightly Doped Drain)領域1b及び1cに侵入することを防止することができるとともに、コントラストを向上させることができる。

【0111】

このように構成され、画素電極9aと対向電極21とが対向するように配置されたTFTアレ基板10と対向基板20の間には、両基板の周縁部間に形成されたシール材(図示略)により囲まれた空間に液晶(電気光学材料)が封入され、液晶層(電気光学材料層)50が形成されている。

液晶層50は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、画素電極9aからの電界が印加されていない状態で配向膜16及び22により所定の配向状態を採る。 10

また、シール材は、TFTアレ基板10及び対向基板20をそれらの周縁部で貼り合わせるための、例えば光硬化性接着剤や熱硬化性接着剤等の接着剤からなり、その内部には両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー、ガラスビーズ等のスペーサが混入されている。

【0112】

また、図19に示すように、TFTアレ基板10の基板本体10Aの液晶層50側表面上において、各画素スイッチング用TFT30に対応する位置には、第1遮光膜(遮光層)11aが設けられている。第1遮光膜11aは、好ましくは不透明な高融点金属であるTi、Cr、W、Ta、Mo及びPdのうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金 20、金属シリサイド等から構成される。

第1遮光膜11aをこのような材料から構成することにより、TFTアレ基板10の基板本体10Aの表面上において、第1遮光膜11aの形成工程の後に行われる画素スイッチング用TFT30の形成工程における高温処理により、第1遮光膜11aが破壊されたり溶融することを防止することができる。

【0113】

本実施形態においては、画素電極9aおよび対向電極21が、シート抵抗が15 / 以下、具体的には7 / に設定されたITOからなるため、液晶表示装置としては低い駆動電圧で駆動できるため、高精細化の求められている液晶装置に適用することが可能となり、液晶装置としての性能はガラス基板のものと遜色ない状態で、軽量化、薄型化が容 30易、割れない、曲面表示が可能、なプラスチック基板を有することができる。

【0114】

(電気光学装置の製造方法)

次に、上記構造を有する液晶装置の製造方法について、図20～図25を参照して説明する。

【0115】

図20～図25は各工程におけるTFTアレ基板の一部分を、図19と同様に、図18のA-A'断面に対応させて示す工程図である。図20～図25においては、簡略化のため、形成用基板g1および分離層g2の図示を省略する。

【0116】

本実施形態において、前述した図30、図7に示す[S2中間層g3形成工程]の工程までは第2実施形態と同様に、中間層g3を形成する。

次に、前述した図30、図8に示す[S3被剥離物g4形成工程]の工程と同様に、中間層g3の上に被剥離物g4を形成してゆく。

【0117】

まず、図20(a)に示すように、第1遮光膜11aを形成した中間層g3の表面上の全面に、スパッタリング法、CVD法などにより、絶縁体層(第1層間絶縁膜)12を形成する。絶縁体層12の材料としては、酸化シリコンや窒化シリコン、あるいはNSG(ノンドープトシリケートガラス)、PSG(リンシリケートガラス)、BSG(ボロンシリケートガラス)、BPSG(ボロンリンシリケートガラス)などの高絶縁性ガラス等を 50

例示することができる。

【0118】

次に、図20(b)に示すように、絶縁体層12上に約200nm±5nm程度の単結晶シリコン層を形成し、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、図18に示した如き所定パターンの半導体層1aを形成する。即ち、特にデータ線6a下で容量線3bが形成される領域及び走査線3aに沿って容量線3bが形成される領域には、画素スイッチング用TF T30を構成する半導体層1aから延設された第1蓄積容量電極1fを形成する。

【0119】

次に、図20(c)に示すように、画素スイッチング用TF T30を構成する半導体層1aと共に第1蓄積容量電極1fを約850～1300の温度、好ましくは約1000の温度で72分程度熱酸化することにより、約60nmの比較的薄い厚さの熱酸化シリコン膜を形成し、画素スイッチング用TF T30のゲート絶縁膜2と共に容量形成用のゲート絶縁膜2を形成する。この結果、半導体層1a及び第1蓄積容量電極1fの厚さは、約30～170nmの厚さ、ゲート絶縁膜2の厚さは、約60nmの厚さとなる。

【0120】

次に、図21(a)に示すように、Nチャネルの半導体層1aに対応する位置にレジスト膜301を形成し、Pチャネルの半導体層1aにPなどのV族元素のドーパント302を低濃度で（例えば、Pイオンを70keVの加速電圧、 $2 \times 10^{11} / \text{cm}^2$ のドーパ量にて）ドーブする。

次に、図21(b)に示すように、図示を省略するPチャネルの半導体層1aに対応する位置にレジスト膜を形成し、Nチャネルの半導体層1aにBなどのIII族元素のドーパント303を低濃度で（例えば、Bイオンを35keVの加速電圧、 $1 \times 10^{12} / \text{cm}^2$ のドーパ量にて）ドーブする。

次に、図21(c)に示すように、Pチャネル、Nチャネル毎に各半導体層1aのチャネル領域1a'の端部を除く基板10の表面にレジスト膜305を形成し、Pチャネルについて、図で(a)に示した工程の約1～10倍のドーパ量のPなどのV族元素のドーパント306、Nチャネルについて図で(b)に示した工程の約1～10倍のドーパ量のBなどのIII族元素のドーパント306をドーブする。

次に、図21(d)に示すように、半導体層1aを延設してなる第1蓄積容量電極1fを低抵抗化するため、中間層g3の表面の走査線3a（ゲート電極）に対応する部分にレジスト膜307（走査線3aよりも幅が広い）を形成し、これをマスクとしてその上からPなどのV族元素のドーパント308を低濃度で（例えば、Pイオンを70keVの加速電圧、 $3 \times 10^{14} / \text{cm}^2$ のドーパ量にて）ドーブする。

【0121】

次に、図22(a)に示すように、第1層間絶縁膜12に第1遮光膜11aに至るコンタクトホール13を反応性エッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより或いはウエットエッチングにより形成する。この際、反応性エッチング、反応性イオンビームエッチングのような異方性エッチングにより、コンタクトホール13等を開孔した方が、開孔形状をマスク形状とほぼ同じにできるという利点がある。但し、ドライエッチングとウエットエッチングとを組み合わせると開孔すれば、これらのコンタクトホール13等をテーパ状にできるので、配線接続時の断線を防止できるという利点がある。

【0122】

次に、図22(b)に示すように、減圧CVD法等によりポリシリコン膜3を350nm程度の厚さで堆積した後、リン(P)を熱拡散し、ポリシリコン膜3を導電化する。又は、Pイオンをポリシリコン膜3の成膜と同時に導入したドープトシリコン膜を用いてもよい。これにより、ポリシリコン膜3の導電性を高めることができる。

次に、図22(c)に示すように、レジストマスクを用いたフォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、図18に示した如き所定パターンの走査線3aと共に容量線3

10

20

30

40

50

bを形成する。尚、この後、中間層g3の裏面に残存するポリシリコンを中間層g3の表面をレジスト膜で覆ってエッチングにより除去する。

【0123】

次に、図22(d)に示すように、半導体層1aにPチャネルのLDD領域を形成するために、Nチャネルの半導体層1aに対応する位置をレジスト膜309で覆い、走査線3a(ゲート電極)を拡散マスクとして、まずBなどのIII族元素のドーパント310を低濃度で(例えば、BF₂イオンを90keVの加速電圧、 $3 \times 10^{13} / \text{cm}^2$ のドーブ量にて)ドーブし、Pチャネルの低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cを形成する。

続いて、図22(e)に示すように、半導体層1aにPチャネルの高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを形成するために、Nチャネルの半導体層1aに対応する位置をレジスト膜309で覆った状態で、かつ、図示はしていないが走査線3aよりも幅の広いマスクでレジスト層をPチャネルに対応する走査線3a上に形成した状態、同じくBなどのIII族元素のドーパント311を高濃度で(例えば、BF₂イオンを90keVの加速電圧、 $2 \times 10^{15} / \text{cm}^2$ のドーブ量にて)ドーブする。

【0124】

次に、図23(a)に示すように、半導体層1aにNチャネルのLDD領域を形成するために、Pチャネルの半導体層1aに対応する位置をレジスト膜(図示せず)で覆い、走査線3a(ゲート電極)を拡散マスクとして、PなどのV族元素のドーパント60を低濃度で(例えば、Pイオンを70keVの加速電圧、 $6 \times 10^{12} / \text{cm}^2$ のドーブ量にて)ドーブし、Nチャネルの低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cを形成する。

続いて、図23(b)に示すように、半導体層1aにNチャネルの高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを形成するために、走査線3aよりも幅の広いマスクでレジスト62をNチャネルに対応する走査線3a上に形成した後、同じくPなどのV族元素のドーパント61を高濃度で(例えば、Pイオンを70keVの加速電圧、 $4 \times 10^{15} / \text{cm}^2$ のドーブ量にて)ドーブする。

【0125】

次に、図23(c)に示すように、画素スイッチング用TFT30における走査線3aと共に容量線3b及び走査線3aを覆うように、例えば、常圧又は減圧CVD法やTEOSガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSGなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第2層間絶縁膜4を形成する。第2層間絶縁膜4の膜厚は、約500~1500nmが好ましく、更に800nmがより好ましい。

この後、高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを活性化するために約850℃のアニール処理を20分程度行う。

【0126】

次に、図23(d)に示すように、データ線31に対するコンタクトホール5を、反応性エッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより或いはウェットエッチングにより形成する。また、走査線3aや容量線3bを図示しない配線と接続するためのコンタクトホールも、コンタクトホール5と同一の工程により第2層間絶縁膜4に開孔する。

【0127】

次に、図24(a)に示すように、第2層間絶縁膜4の上に、スパッタ処理等により、遮光性のAl等の低抵抗金属や金属シリサイド等を金属膜6として、約100~700nmの厚さ、好ましくは約350nmに堆積し、更に図24(b)に示すように、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、データ線6aを形成する。

【0128】

次に、図24(c)に示すように、データ線6a上を覆うように、例えば、常圧又は減圧CVD法やTEOSガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSGなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第3層間絶縁膜7を形成する

。第3層間絶縁膜7の膜厚は、約500～1500nmが好ましく、更に800nmがより好ましい。

【0129】

次に、図25(a)に示すように、画素スイッチング用TFT30において、画素電極9aと高濃度ドレイン領域1eとを電氣的に接続するためのコンタクトホール8を、反応性エッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより形成する。

【0130】

次に、図25(b)に示すように、第3層間絶縁膜7の上に、200程度のスパッタ処理等により、ITO等の透明導電性膜9を、約50～200nmの厚さに堆積し、更に図25(c)に示すように、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、画素電極9aを形成する。尚、本実施形態の液晶装置が反射型液晶装置である場合には、A1等の反射率の高い不透明な材料から画素電極9aを形成してもよい。

続いて、画素電極9aの上にポリイミド系の配向膜の塗布液を塗布して、200程度の熱処理をし配向膜16(図16参照)を形成する。

【0131】

その後、図30、図9に示す第2実施形態の[S5']と同様に、被剥離物g4上に転写体g6'を接置し、図10に示す第2実施形態の[S6]と同様に、照射光g7を照射した後、被剥離物g4を転写体g6'へ転写する。次いで、図11に示す第2実施形態の[S8, S9]と同様に、中間層g3の面g3a側に接着層(粘着シート)g8を形成して基板g9を接着(接合)し、図12に示す第2実施形態の[S10]と同様に、転写体g6'と被剥離物g4とを分離し、その後、所定のプレティルト角を持つように、且つ所定方向にラビング処理を施すこと等の表面処理をおこなう。

【0132】

以上のようにして、TFTアレイ基板(電気光学装置用基板)10が製造される。

【0133】

次いで、対向基板20の製造方法及びTFTアレイ基板10と対向基板20とから液晶装置を製造する方法について説明する。

図19に示した対向基板20については、基板本体20Aとして基板本体10Aと同等の光透過性樹脂基板を用意するとともに、分離層g2、中間層g3の形成された形成用基板g1の表面上に、被剥離物g4として第2遮光膜23及び後述する周辺見切りとしての第2遮光膜を形成する。第2遮光膜23及び後述する周辺見切りとしての第2遮光膜は、例えばCr、Ni、Alなどの金属材料をスパッタリングした後、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程を経て形成される。尚、これらの第2遮光膜は、上記の金属材料の他、カーボンやTiなどをフォトレジストに分散させた樹脂ブラックなどの材料から形成してもよい。

【0134】

その後、形成用基板g1の表面上の全面にスパッタリング法などにより、300度程度の温度条件でITO等の透明導電性膜を、約50～200nmの厚さに堆積することにより、対向電極21を形成する。更に、対向電極21の表面上の全面にポリイミドなどの配向膜の塗布液を塗布して、200程度の熱処理をして配向膜22(図19参照)を形成する。その後、TFTアレイ基板10と同様に接着層(粘着シート)g8を形成して形成用基板g1、転写体g6'を介してプラスチック基板g9を貼着して表面処理をおこなう。

以上のようにして、対向基板20が製造される。

【0135】

最後に、上述のように製造されたTFTアレイ基板10と対向基板20とを、配向膜16及び22が互いに対向するようにシール材により貼り合わせ、真空吸引法などの方法により、両基板間の空間に、例えば複数種類のネマティック液晶を混合してなる液晶を吸引して、所定の厚みを有する液晶層50を形成することにより、上記構造の液晶装置が製造される。

10

20

30

40

50

【0136】

本実施形態においては、第1～3実施形態と同等の効果を奏するとともに、単純マトリックス基板に比べて、更に高温の熱処理を必要とするTFTアレ基板10をガラスからなる形成用基板に形成するため各層の特性を維持した状態で、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、なプラスチック基板を有することができる。

【0137】

(液晶装置の全体構成)

上記のように構成された本実施形態の液晶装置の全体構成を図26、図27を参照して説明する。尚、図26は、TFTアレ基板10を対向基板20側から見た平面図であり、図27は、対向基板20を含めて示す図26のH-H'断面図である。

10

【0138】

図26において、TFTアレ基板10の表面上には、シール材52がその縁に沿って設けられており、図27に示すように、図26に示したシール材52とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板20が当該シール材52によりTFTアレ基板10に固着されている。

図26に示すように、対向基板20の表面上にはシール材52の内側に並行させて、例えば第2遮光膜23と同じ或いは異なる材料から成る周辺見切りとしての第2遮光膜53が設けられている。

【0139】

また、TFTアレ基板10において、シール材52の外側の領域には、データ線駆動回路101及び実装端子102がTFTアレ基板10の一辺に沿って設けられており、走査線駆動回路104が、この一辺に隣接する2辺に沿って設けられている。走査線3aに供給される走査信号遅延が問題にならない場合には、走査線駆動回路104は片側だけでも良いことは言うまでもない。

20

また、データ線駆動回路101を表示領域(画素部)の辺に沿って両側に配列してもよい。例えば奇数列のデータ線6aは表示領域の一方の辺に沿って配設されたデータ線駆動回路から画像信号を供給し、偶数列のデータ線6aは表示領域の反対側の辺に沿って配設されたデータ線駆動回路から画像信号を供給するようにしてもよい。この様にデータ線6aを櫛歯状に駆動するようにすれば、データ線駆動回路の占有面積を拡張することができるため、複雑な回路を構成することが可能となる。

【0140】

30

更にTFTアレ基板10の残る一辺には、表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路104間をつなぐための複数の配線105が設けられており、更に、周辺見切りとしての第2遮光膜53の下に隠れてプリチャージ回路を設けてもよい。また、TFTアレ基板10と対向基板20間のコーナー部の少なくとも1箇所においては、TFTアレ基板10と対向基板20との間で電氣的導通をとるための導通材106が設けられている。

また、TFTアレ基板10の表面上には更に、製造途中や出荷時の液晶装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。また、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104をTFTアレ基板10の表面上に設ける代わりに、例えばTAB(テープオートメイトドボンディング基板)上に実装された駆動用LSIに、TFTアレ基板10の周辺領域に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。

40

【0141】

また、対向基板20の光が入射する側及びTFTアレ基板10の光が出射する側には各々、例えば、TN(ツイステッドネマティック)モード、STN(スーパーTN)モード、D-STN(デュアルスキャン-STN)モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光手段などが所定の方角で配置される。

【0142】

本実施形態の液晶装置がカラー液晶プロジェクタ(投射型表示装置)に適用される場合には、3枚の液晶装置がRGB用のライトバルブとして各々用いられ、各パネルには各々

50

R G B 色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、その場合には上記実施形態で示したように、対向基板 20 に、カラーフィルタは設けられていない。

しかしながら、対向基板 20 の基板本体 20 A の液晶層 50 側表面上において、第 2 遮光膜 23 の形成されていない画素電極 9 a に対向する所定領域に R G B のカラーフィルタをその保護膜と共に形成してもよい。このような構成とすれば、液晶プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー液晶テレビなどのカラー液晶装置に、上記実施形態の液晶装置を適用することができる。

【0143】

更に、対向基板 20 の表面上に 1 画素に 1 個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい液晶装置が実現できる。更にまた、対向基板 20 の表面上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、R G B 色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー液晶装置が実現できる。

【0144】

なお、本実施形態における液晶装置では、従来と同様に入射光を対向基板 20 側から入射させることとしたが、T F T アレイ基板 10 に第 1 遮光膜 11 a を設ける構成としているので、T F T アレイ基板 10 側から入射光を入射させ、対向基板 20 側から出射するようにしても良い。

【0145】

(電子機器)

上記の各実施形態の液晶装置(電気光学装置)を用いた電子機器の一例として、投射型表示装置の構成について、図 28 を参照して説明する。

【0146】

図 28 において、投射型表示装置 1100 は、上記の実施形態の液晶装置を 3 個用意し、夫々 R G B 用の液晶装置 962 R、962 G 及び 962 B として用いた投射型液晶装置の光学系の概略構成図を示す。

【0147】

本例の投射型表示装置の光学系には、光源装置 920 と、均一照明光学系 923 が採用されている。そして、投射型表示装置は、この均一照明光学系 923 から出射される光束 W を赤(R)、緑(G)、青(B)に分離する色分離手段としての色分離光学系 924 と、各色光束 R、G、B を変調する変調手段としての 3 つのライトバルブ 925 R、925 G、925 B と、変調された後の色光束を再合成する色合成手段としての色合成プリズム 910 と、合成された光束を投射面 100 の表面に拡大投射する投射手段としての投射レンズユニット 906 を備えている。また、青色光束 B を対応するライトバルブ 925 B に導く導光系 927 をも備えている。

【0148】

均一照明光学系 923 は、2 つのレンズ板 921、922 と反射ミラー 931 を備えており、反射ミラー 931 を挟んで 2 つのレンズ板 921、922 が直交する状態に配置されている。均一照明光学系 923 の 2 つのレンズ板 921、922 は、それぞれマトリクス状に配置された複数の矩形レンズを備えている。光源装置 920 から出射された光束は、第 1 のレンズ板 921 の矩形レンズによって複数の部分光束に分割される。そして、これらの部分光束は、第 2 のレンズ板 922 の矩形レンズによって 3 つのライトバルブ 925 R、925 G、925 B 付近で重畳される。従って、均一照明光学系 923 を用いることにより、光源装置 920 が出射光束の断面内で不均一な照度分布を有している場合でも、3 つのライトバルブ 925 R、925 G、925 B を均一な照明光で照明することが可能となる。

【0149】

各色分離光学系 924 は、青緑反射ダイクロイックミラー 941 と、緑反射ダイクロイ

10

20

30

40

50

ックミラー 9 4 2 と、反射ミラー 9 4 3 から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 において、光束 W に含まれている青色光束 B および緑色光束 G が直角に反射され、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 の側に向かう。赤色光束 R はこのミラー 9 4 1 を通過して、後方の反射ミラー 9 4 3 で直角に反射されて、赤色光束 R の出射部 9 4 4 からプリズムユニット 9 1 0 の側に出射される。

次に、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 において、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 において反射された青色、緑色光束 B、G のうち、緑色光束 G のみが直角に反射されて、緑色光束 G の出射部 9 4 5 から色合成光学系の側に出射される。緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 を通過した青色光束 B は、青色光束 B の出射部 9 4 6 から導光系 9 2 7 の側に出射される。本例では、均一照明光学素子の光束 W の出射部から、色分離光学系 9 2 4 における各色光束の出射部 9 4 4、9 4 5、9 4 6 までの距離がほぼ等しくなるように設定されている。

10

【0150】

色分離光学系 9 2 4 の赤色、緑色光束 R、G の出射部 9 4 4、9 4 5 の出射側には、それぞれ集光レンズ 9 5 1、9 5 2 が配置されている。したがって、各出射部から出射した赤色、緑色光束 R、G は、これらの集光レンズ 9 5 1、9 5 2 に入射して平行化される。

このように平行化された赤色、緑色光束 R、G は、ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G に入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶装置は、図示を省略している駆動手段によって画像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。一方、青色光束 B は、導光系 9 2 7 を介して対応するライトバルブ 9 2 5 B に導かれ、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。尚、本例のライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、それぞれさらに入射側偏光手段 9 6 0 R、9 6 0 G、9 6 0 B と、出射側偏光手段 9 6 1 R、9 6 1 G、9 6 1 B と、これらの間に配置された液晶装置 9 6 2 R、9 6 2 G、9 6 2 B とからなる液晶ライトバルブである。

20

【0151】

導光系 9 2 7 は、青色光束 B の出射部 9 4 6 の出射側に配置した集光レンズ 9 5 4 と、入射側反射ミラー 9 7 1 と、出射側反射ミラー 9 7 2 と、これらの反射ミラーの間に配置した中間レンズ 9 7 3 と、ライトバルブ 9 2 5 B の手前側に配置した集光レンズ 9 5 3 とから構成されている。集光レンズ 9 4 6 から出射された青色光束 B は、導光系 9 2 7 を介して液晶装置 9 6 2 B に導かれて変調される。各色光束の光路長、すなわち、光束 W の出射部から各液晶装置 9 6 2 R、9 6 2 G、9 6 2 B までの距離は青色光束 B が最も長くなり、したがって、青色光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系 9 2 7 を介在させることにより、光量損失を抑制することができる。

30

【0152】

各ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を通って変調された各色光束 R、G、B は、色合成プリズム 9 1 0 に入射され、ここで合成される。そして、この色合成プリズム 9 1 0 によって合成された光が投射レンズユニット 9 0 6 を介して所定の位置にある投射面 1 0 0 の表面に拡大投射されるようになっている。

また、図示を省略するが、液晶装置と偏光手段とを離間形成することにより、液晶装置と偏光手段との間には空気層ができるため、冷却手段を設け、液晶装置と偏光手段との間に冷風等の送風を送り込むことにより、液晶装置の温度上昇をさらに防ぐことができ、液晶装置の温度上昇による誤動作を防ぐことができる。

40

【0153】

以上説明した本実施形態は、液晶駆動方式としては便宜上、アクティブマトリクス方式の透過型液晶装置に用いられる液晶パネルとして説明したが、本発明の適用される液晶装置は、各膜の特性が維持された状態でプラスチック基板を提要することができればよいので、画像表示方式は前記の実施形態に限定されるものではなく、カラー表示、モノクロ表示どちらでも適応でき、また、透過型に限らず、反射型、半透過反射型、または投影型などであってもよいことは言うまでもない。

50

【 0 1 5 4 】

(他 の 電 子 機 器)

上記の各実施形態の液晶装置（電気光学装置）を用いた電子機器の他の例として、小型携帯情報端末等の携帯電子機器の構成について、図 29 を参照して説明する。

図 29 (a) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 29 (a) において、符号 1 4 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 4 0 1 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

図 29 (b) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 29 (b) において、符号 1 3 0 0 は時計本体を示し、符号 1 3 0 1 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

図 29 (c) は、ワープロ、パソコン、PDA (Personal Digital Assistant) などの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 29 (c) において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理装置本体、符号 1 2 0 6 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 1 5 5 】

図 29 (a) ~ (c) に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶装置を用いた液晶表示部を備えているので、低い駆動電圧でかつ分光特性を維持して高精細化に対応した状態で、プラスチック基板を適用することにより、軽量化、薄型化が容易、割れない、曲面表示が可能、等の利点を有し、特にその効果が画面部分に関する点において顕著である電子機器を実現することができる。

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 5 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 9 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 2 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 3 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 3 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【図 1 5】本発明の第 3 実施形態に係る液晶装置の製造方法の工程を示す模式断面図である。

【図 1 6】本発明の第 3 実施形態に係る液晶装置を示す模式断面図である。

【図 1 7】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置において、画素部を構成する各種素子、配線等の等価回路図である。

【図 1 8】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置において、TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 1 9】図 1 8 の A - A ' 断面図である。

10

【図 2 0】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

【図 2 1】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

【図 2 2】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

【図 2 3】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

【図 2 4】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

20

【図 2 5】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置用基板の製造方法を示す工程図である。

【図 2 6】本発明に係る第 4 実施形態の電気光学装置の TFT アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板側から見た平面図である。

【図 2 7】図 2 6 の H - H ' 断面図である。

【図 2 8】本発明に係る実施形態の電気光学装置を用いた電子機器の一例である投射型表示装置の構成図である。

【図 2 9】本発明に係る実施形態の電気光学装置を用いた電子機器の一例である携帯電子機器の構成図である。

【図 3 0】本発明に係る液晶装置の製造方法を示すフローチャートである。

30

【図 3 1】従来の液晶装置を示す模式断面図である。

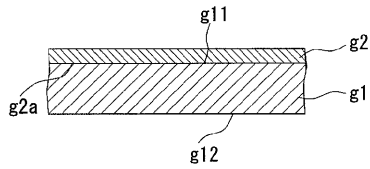
【図 3 2】従来の課題を説明するための工程図である。

【符号の説明】

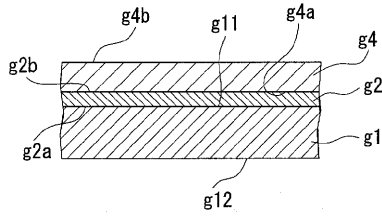
【0 1 5 7】

g 1 ... 形成用基板、g 1 1 ... 分離層形成面、g 1 2 ... 照射光入射面、g 2 ... 分離層、g 2 a、g 2 b ... 界面、g 3 ... 中間層、g 4 ... 被剥離物、g 5 ... 接着層（粘着シート）、g 6 ... 転写体（基板）、g 6 ' ... 転写体、g 7 ... 照射光、g 8 ... 接着層（粘着シート）、g 9 ... 基板（プラスチック基板）

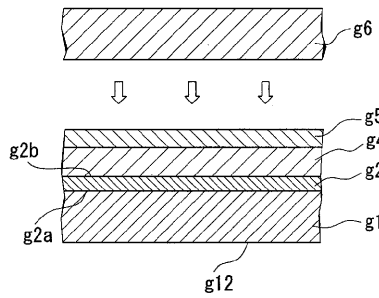
【図 1】



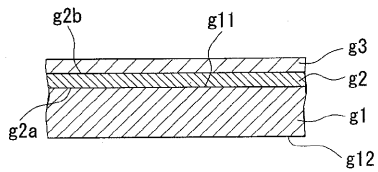
【図 2】



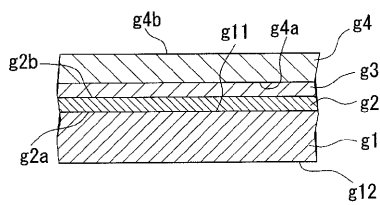
【図 3】



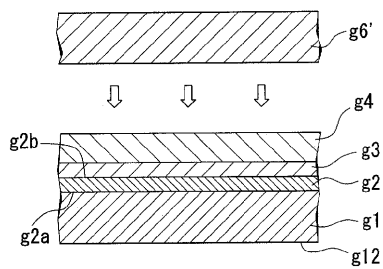
【図 7】



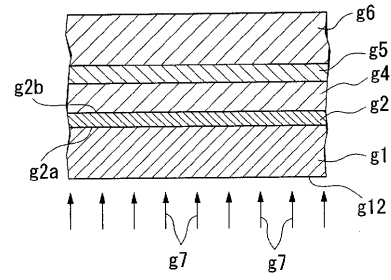
【図 8】



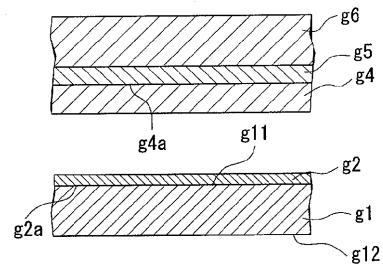
【図 9】



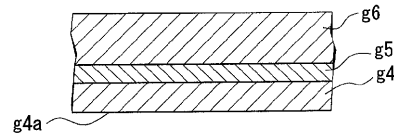
【図 4】



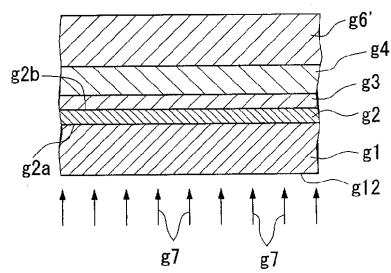
【図 5】



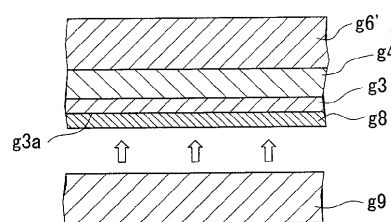
【図 6】



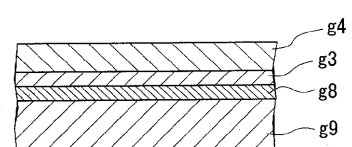
【図 10】



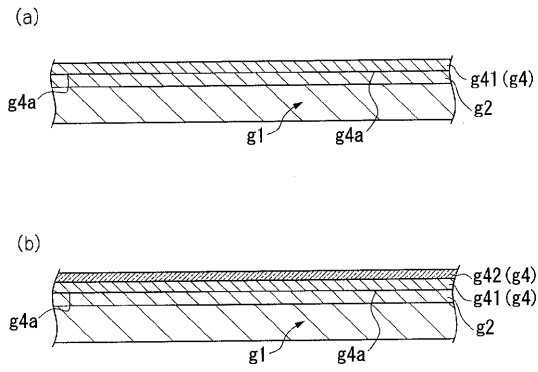
【図 11】



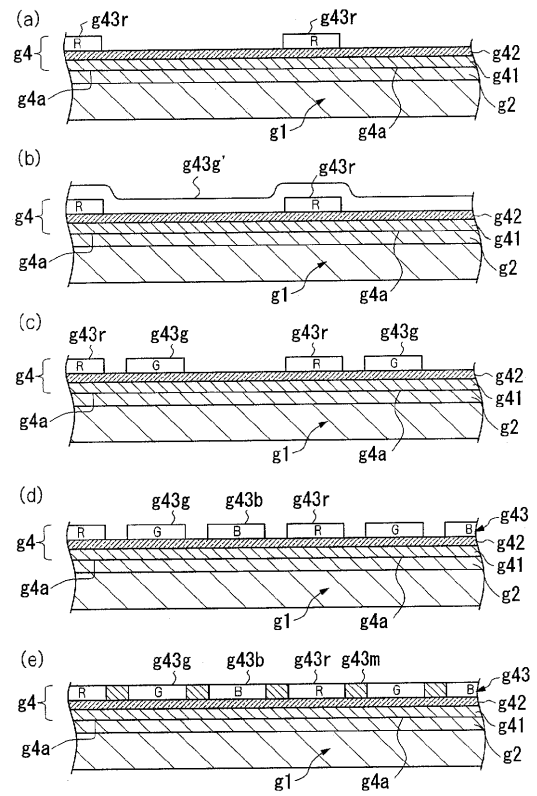
【図 12】



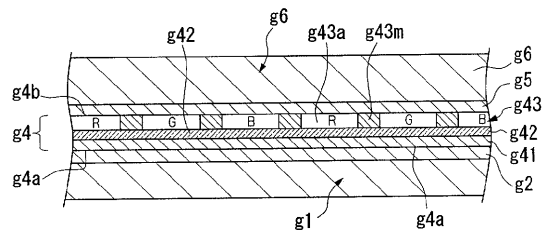
【図 13】



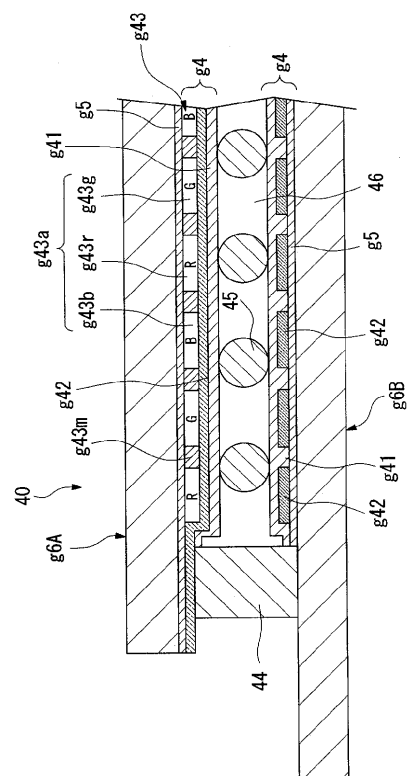
【図 14】



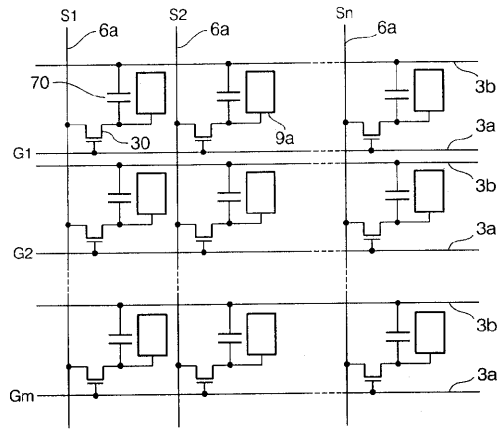
【図 15】



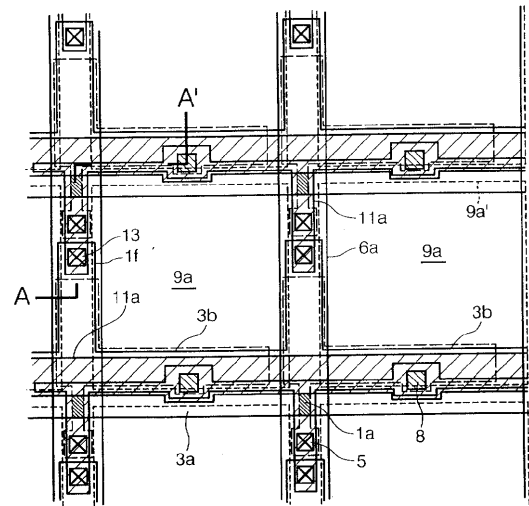
【図 16】



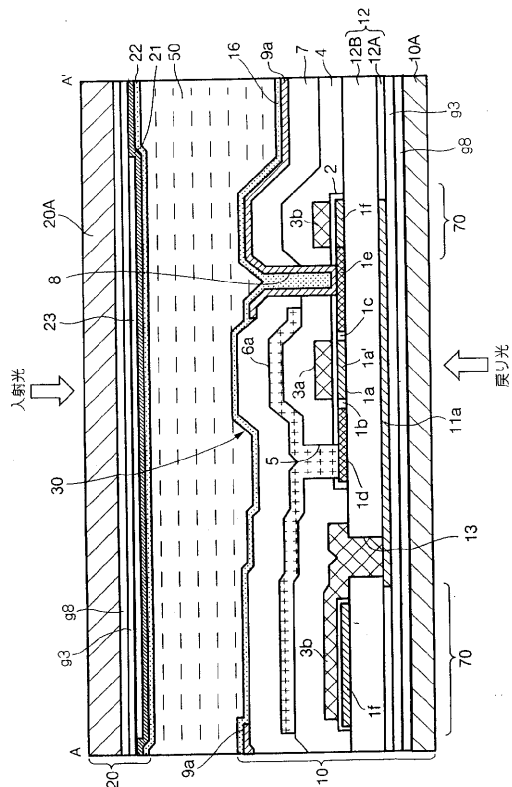
【図 17】



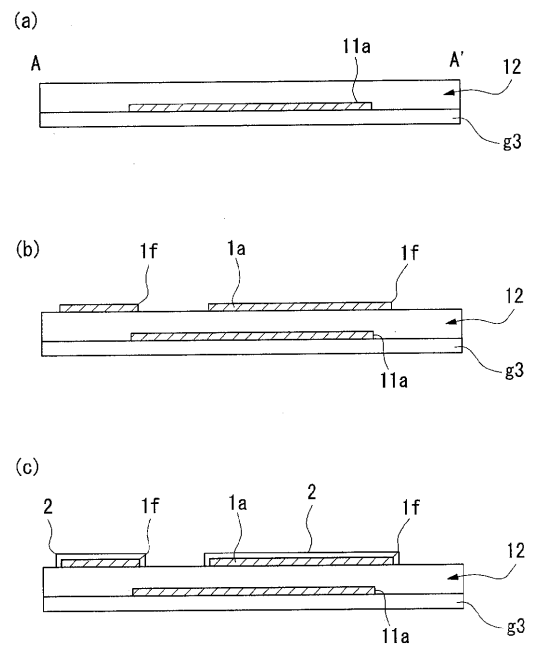
【図 18】



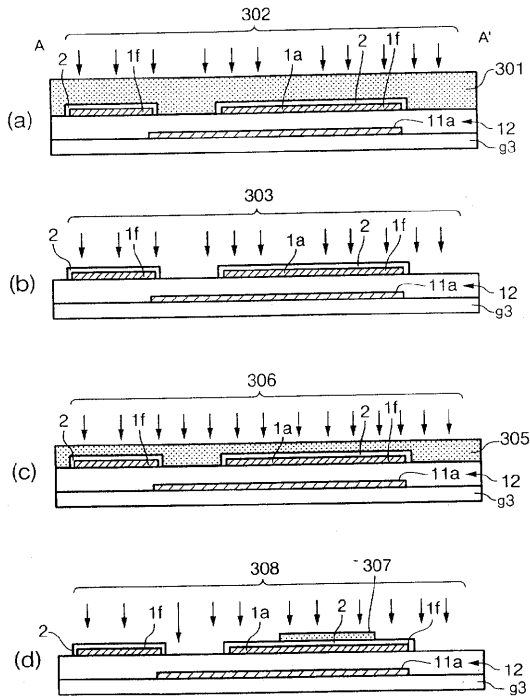
【図 19】



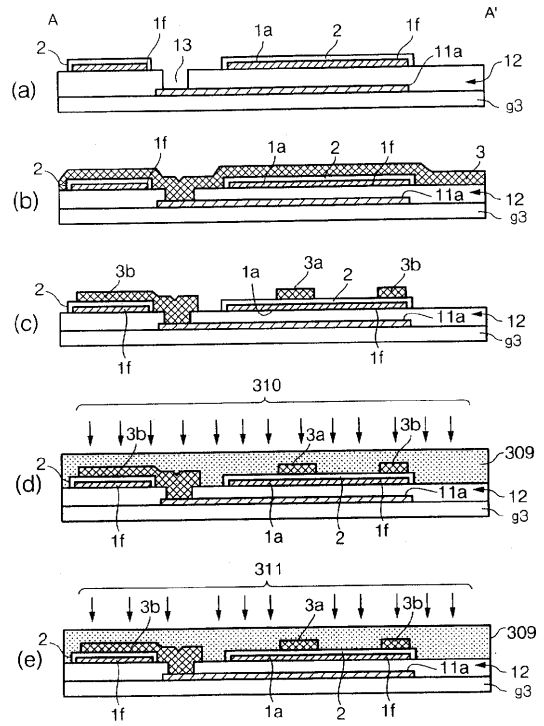
【図 20】



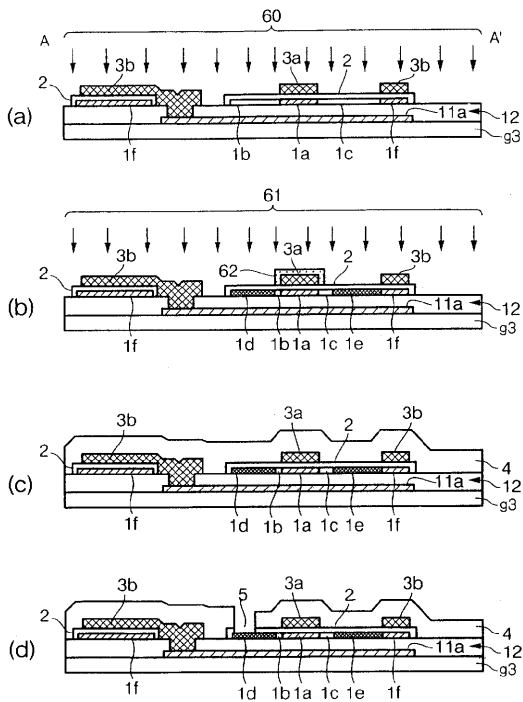
【図 2 1】



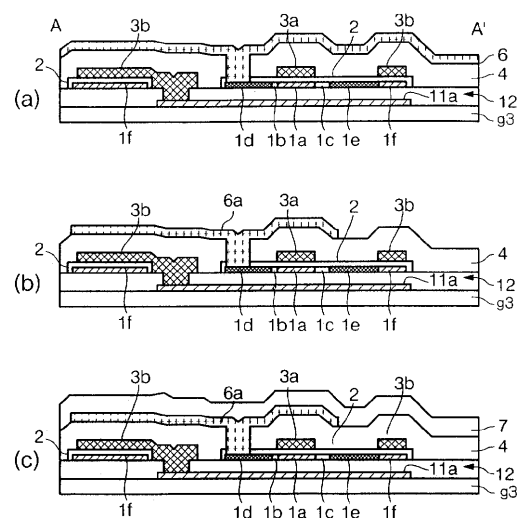
【図 2 2】



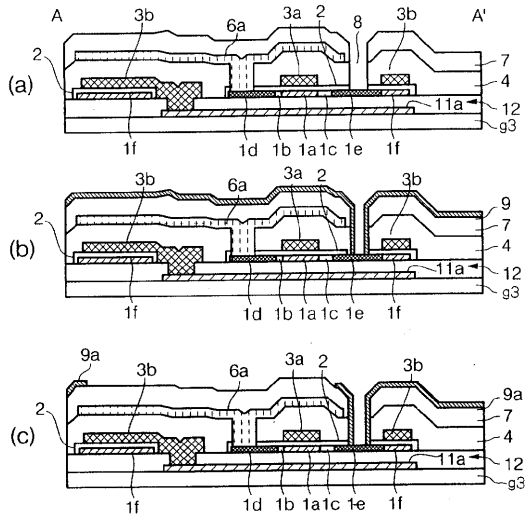
【図 2 3】



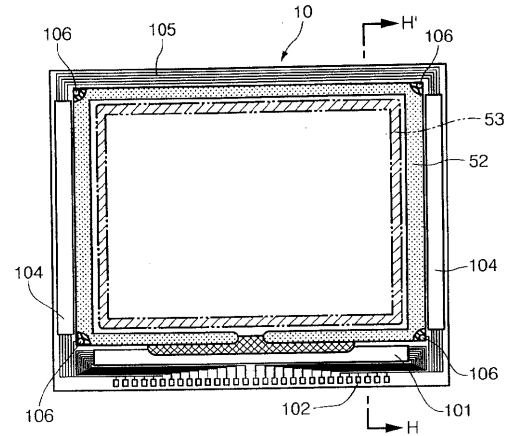
【図 2 4】



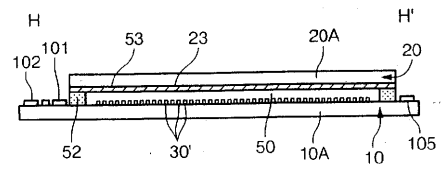
【図 25】



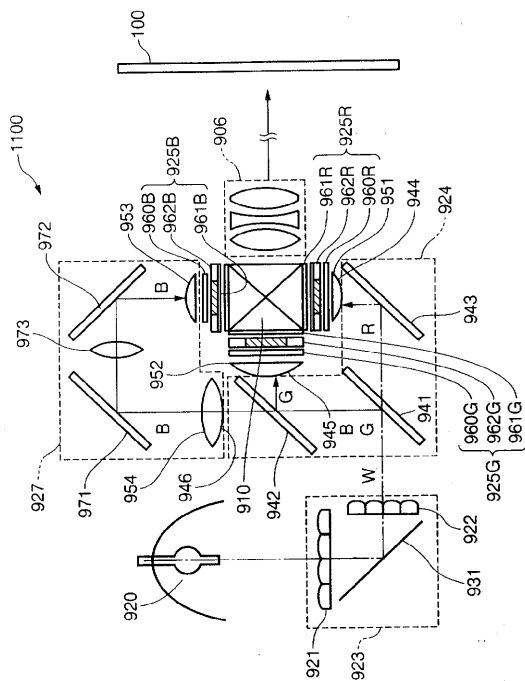
【図 26】



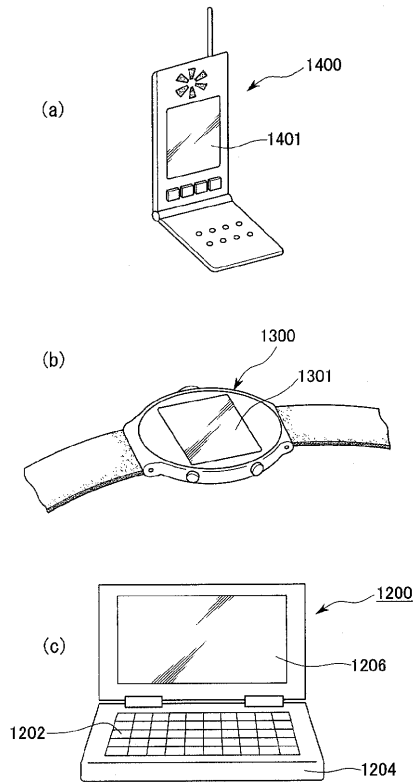
【図 27】



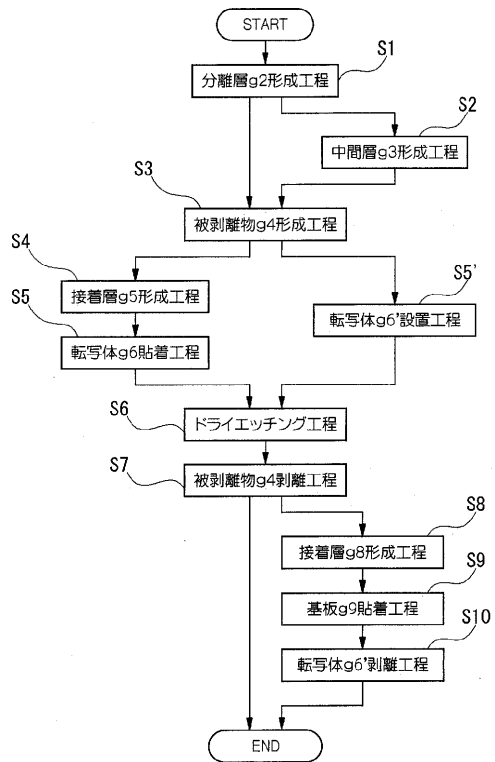
【図 28】



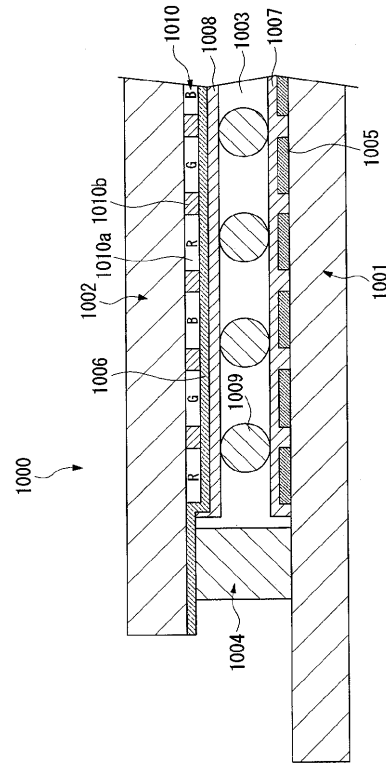
【図 29】



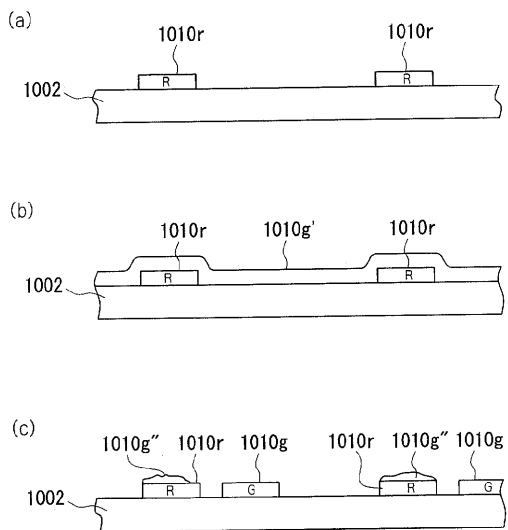
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【手続補正書】

【提出日】平成18年10月19日(2006.10.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一对の基板のうち少なくとも一方が樹脂からなる基板間に電気光学物質層が挟持されてなる電気光学装置の製造方法であって、

形成用基板の第1の面に分離層を形成する第1の工程と、

前記分離層上に半導体膜、ゲート絶縁膜及びゲート電極を有するトランジスタを含む被剥離物を形成する第2の工程と、

該被剥離物を第1の基板に貼着する第3の工程と、

前記分離層と前記半導体膜との間に第1の遮光膜が形成された状態で、前記分離層に前記形成用基板の第1の面と対向する前記形成用基板の第2の面の方向から照射光を照射して、前記分離層において剥離を生ぜしめ、前記被剥離物を前記形成用基板から離脱させる第4の工程と、

を有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記第1の遮光膜と前記半導体膜との間に絶縁体を有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記第1の遮光膜は、前記形成用基板の第2の面側から平面的に見て、少なくとも前記半導体膜を覆うようにパターン形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項1乃至3のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記第1の遮光膜と第2の遮光膜との間に前記半導体膜がくるように、前記第2の遮光膜が形成されていることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項4に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記半導体膜にはソース領域、ドレイン領域及びチャネル領域が形成され、

前記形成用基板の前記第1の面の方向から平面的に見て、少なくとも前記チャネル領域を覆うように第2の遮光膜が形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項4または5に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記第2の遮光膜はデータ線を兼ねることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項1乃至6のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記第1の遮光膜は走査線を兼ねることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項1乃至7のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、

前記被剥離物と前記分離層との間に中間層が形成されていることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、
前記第 2 の工程は、850 以上 1300 以下の範囲の温度で熱処理をする工程を含むことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、
前記形成用基板は石英基板である電気光学装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のうちいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法であって、
前記被第 3 の工程後、前記形成用基板を分離した側に第 2 の基板を貼着する第 5 の工程をさらに含むことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の電気光学装置の製造方法であって、
前記第 2 の基板を貼着した後、前記第 1 の基板を離脱させる第 6 の工程をさらに有することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FC14 FC23 FC29 FD06 FD11 FD24
5G435 AA06 AA17 BB12 KK05