

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3702858号

(P3702858)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G09F	9/30	G09F	9/30	330Z
G02F	1/1339	G09F	9/30	343Z
G02F	1/1345	G02F	1/1339	505
G02F	1/1365	G02F	1/1345	
G09F	9/00	G02F	1/1365	

請求項の数 13 (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-100569 (P2002-100569)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成14年4月2日(2002.4.2)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-36039 (P2003-36039A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成15年2月7日(2003.2.7)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成14年4月2日(2002.4.2)		弁理士 西 和哉
(31) 優先権主張番号	特願2001-117463 (P2001-117463)	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成13年4月16日(2001.4.16)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101465
(31) 優先権主張番号	特願2001-148298 (P2001-148298)		弁理士 青山 正和
(32) 優先日	平成13年5月17日(2001.5.17)	(72) 発明者	上島 基弘
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
(31) 優先権主張番号	特願2001-148299 (P2001-148299)	(72) 発明者	田中 千浩
(32) 優先日	平成13年5月17日(2001.5.17)		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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、
 前記第1基板に対向する第2基板と、
 前記第1基板と前記第2基板の間に配置された液晶と、
 前記第2基板に形成された複数の電極と、
 前記第1基板の縁辺に沿って配設された延在部を有し、前記複数の電極にそれぞれ接続された複数の配線と、
 前記液晶を囲むとともに前記複数の配線を被覆するシール材と、
 前記シール材中に含まれた導通材と、
 前記配線の延在部の端部に設けられ、前記配線の延在部から前記縁辺と交差する方向に前記シール材の内周縁側に向かって延設され、前記配線の延在部よりも幅広に形成された複数の導通部と、
 前記電極の端部に設けられ、前記配線側の導通部と対向し、前記導通材によって前記配線側の導通部と接続された複数の導通部とを備え、
 前記複数の配線のうちの全ての配線が、前記シール材の縁と重なる位置から前記縁辺と交差する方向に配設された前記配線側の導通部までの領域にわたって、前記シール材によって被覆されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

前記配線側の導通部と前記電極側の導通部との対向している部分が、前記導通材によっ

て接続された導通位置から前記シール材の内周縁よりも内側の位置まで延設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。

【請求項 3】

前記液晶を囲み、導通材が分散された導通部と当該導通材が分散されていない非導通部とを有するシール材を備え、

前記配線が、前記非導通部において前記シール材に被覆され、

前記配線側の導通部と前記電極側の導通部とが、前記シール材の導通部で接続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。

【請求項 4】

前記複数の配線の一部は、前記第 1 基板の前記一辺側において前記複数の電極の一部と導通し、

前記複数の配線のその他は、前記第 1 基板の前記一辺と対向する辺側において前記複数の電極のその他と導通していることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記電極側の導通部の幅が、前記電極の表示領域内に存在する部分の幅よりも広いことを特徴とする請求項 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記配線の一端は外部接続回路に接続されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板の上に第 1 金属膜と絶縁膜と第 2 金属膜とを積層して成る薄膜ダイオードをさらに有し、

前記配線は、前記第 1 金属膜又は前記第 2 金属膜のうち少なくとも一方と同一の層によって形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 8】

前記薄膜ダイオードに接続された画素電極をさらに有し、

前記配線は、前記第 1 金属膜、前記第 2 金属膜又は前記画素電極のうちの少なくとも 1 つと同一の層によって形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記第 1 金属膜、前記第 2 金属膜、前記画素電極の構成材料のうち、他の 2 つよりもイオン化傾向の高い材料からなる層が、前記シール材と重なる領域のみに形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の電気光学装置。

【請求項 10】

前記イオン化傾向の高い材料は、その抵抗値が他の 2 つの材料よりも低いことを特徴とする請求項 9 に記載の電気光学装置。

【請求項 11】

前記第 2 基板上に形成された配線をさらに有し、該配線は、前記シール材の辺によって覆われていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 12】

前記シール材は前記配線を被覆する部位及び前記配線を被覆しない部位を含み、

前記配線を被覆する部位は前記配線を被覆しない部位に比べて広い幅に形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載した電気光学装置を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

30

40

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置、E L (Electro Luminescence) 装置等といった電気光学装置、その電気光学装置の製造方法、及びその電気光学装置を用いて構成される電子機器に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、携帯電話機、携帯情報端末機、パーソナルコンピュータ等といった電子機器に、例えば情報を表示するための表示部として液晶装置が広く用いられている。また、今後、液晶装置と共にE L 装置が用いられるようになることが考えられる。

【0003】

上記の液晶装置は、一般に、シール材を介して貼り合わされた一对の基板と、両基板の間に挟まれた液晶と、液晶に対して電圧を印加するための電極とを有する。また、一方の基板のうち他方の基板の外側へ張り出す領域(すなわち、張出し領域)に配線を形成し、この配線の一端に各種実装部品の端子を接続し、この配線を介して上記電極へ電圧を供給するようにした構成が知られている。

10

【0004】

ここで、上記の実装部品としては、例えば、張出し領域上にC O G (Chip On Glass) 技術を用いて実装されたI C チップや、回路基板等といった外部機器と液晶装置とを接続するためのF P C 等が考えられる。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、張出し領域に形成された配線は外気に曝されるため、この配線には外気中の水分等が付着し易く、従って、この配線は腐食し易い。そして、このようにして配線に腐食が生じる場合には、当該配線と上記実装部品の端子との間の導通が不完全となり、そのため、液晶装置としての信頼性が低下してしまうという問題があった。

20

【0006】

さらに、互いに隣接する複数の配線に跨って水分や導電性の不純物等が付着すると、これらの配線が短絡するおそれがある。この短絡を防ぐためには各配線の間隔を広くする必要はあるが、この場合には配線を形成するために広いスペースを確保しなければならず、そのため、液晶装置の小型化の要請に応えることが困難となる。このように、従来の液晶装置においては、配線が外気に晒されることに起因して種々の問題が生じていた。

30

【0007】

本発明は、上記の問題点を鑑みて成されたものであって、配線が外気に晒されることに起因して生じる種々の不具合を簡易且つ有効に防ぐこと目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

(1) 上記の目的を達成するため、本発明に係る電気光学装置は、第1基板と、該第1基板の1辺に沿って且つ当該1辺と交差する他辺に向かって引き回された配線と、該配線を被覆する被覆層とを有することを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、配線が被覆層によって覆われているため、当該配線層に水分や導電性の不純物等が付着するのを防止できる。この結果、水分の付着等に起因して当該配線が腐食するのを抑えることができる。また、水分や導電性の不純物が複数の配線に跨って付着することがないので、配線間に短絡が生じることがない。これらのように、本発明に係る電気光学装置によれば、配線が外気に晒されることに起因して生じる種々の不具合を簡易且つ有効に防ぐことができる。

40

【0010】

また、上記のように配線同士の間隔を狭くすることができるので、配線を形成すべき面積を小さくすることができ、それ故、電気光学装置の小型化を達成できる。

【0011】

(2) 上記構成の電気光学装置は、前記第1基板に対向する第2基板と、該第2基板に

50

形成された電極と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された液晶とを有することができ、この場合、前記被覆層は前記液晶を囲むシール材によって形成でき、そして前記配線は前記電極に接続することができる。この構成は、一对の基板をシール材を挟んで貼り合わせると共に、それらの基板間の間隙、いわゆるセルギャップ内に電気光学物質としての液晶を封入することによって形成される液晶装置に相当する。

【0012】

この構成によれば、配線がシール材によって覆われているため、当該配線層に水分や導電性の不純物等が付着するのを防止できる。この結果、水分の付着等に起因して当該配線が腐食するのを抑えることができる。また、配線のうちシール材によって被覆された部分においては、水分や導電性の不純物が複数の配線に跨って付着することがないので、配線間に短絡が生じることがなく、それ故、配線同士の間隔を狭くすることができる。この結果、配線を形成すべき面積を小さくすることができ、それ故、電気光学装置の小型化を達成できる。

10

【0013】

(3) シール材、第2基板及び液晶を有する上記構成の電気光学装置において、前記電極は複数設けることができ、さらに前記配線は前記複数の電極のそれぞれに導通して複数設けることができる。そしてこの場合、前記複数の配線のうちの少なくとも1つの配線と該配線に対応する前記電極とは、前記第1基板の1辺側にて導通させることができ、さらに、前記複数の配線のうちの他の配線と該配線に対応する前記電極とは、前記1辺に対向する辺側にて導通させることができる。

20

【0014】

つまり、本発明に係る電気光学装置では、シール材における左右両辺の2箇所又は上下両辺の2箇所において配線と電極との間の導通をとることができる。こうすれば、配線と電極との間の導通をシール材の1辺だけで行う場合に比べて、各画素又は各表示ドットを安定して駆動することができる。

【0015】

(4) 上記構成の電気光学装置において、前記配線の一端は外部接続回路に接続することができる。こうすれば、外部接続回路の出力信号を前記配線を通して前記電極へ伝送できる。

【0016】

(5) シール材を用いる構成の上記電気光学装置においては、前記シール材中に導通材を含ませることができ、前記配線と前記電極とをその導通材によって接続させることができる。こうすれば、例えば、電極に接続されるべき実装部品、例えば駆動用ICやFPC(Flexible Printed Circuit)等を、電極が設けられた基板と同じ基板の上に実装することが不要となる。すなわち、一对の基板のうちの一方の上のみ実装部品を実装すれば良いことになり、構成の簡略化及び製造コストの低減を達成できる。

30

【0017】

また、電極と配線とをシール材中に分散した導電粒子を介して導通させるようにしたので、シール材によって両基板を貼り合わせることによって、両基板上の電極と配線とを導通させることができ、それ故、その導通のために特段の構造が不要となる。従って、より一層の構成の簡略化及び製造コストの低減を達成できる。

40

【0018】

(6) 上記構成の電気光学装置は、前記第1基板の上に第1金属膜と絶縁膜と第2金属膜とを積層して成る薄膜ダイオードをさらに有することができ、この場合、前記配線は、前記第1金属膜又は前記第2金属膜のうち少なくとも一方と同一の層によって形成することができる。

【0019】

このように、薄膜ダイオード素子と配線とを共通の層によって形成すれば、薄膜ダイオードを形成する工程において同時に前記配線を形成することができ、それ故、配線を形成する工程を別個に実施する場合に比べて、製造工程の簡略化を達成できる。

50

【0020】

(7) 薄膜ダイオードを用いる構造の上記電気光学装置は、前記薄膜ダイオードに接続された画素電極をさらに有することができ、この場合、前記配線は、前記第1金属膜、前記第2金属膜又は前記画素電極のうちの少なくとも1つと同一の層によって形成することができる。この場合にも、配線を形成する工程を別個に実施する場合に比べて、製造工程の簡略化を達成できる。

【0021】

(8) 上記構成の電気光学装置は、前記第2基板上に形成された配線をさらに有することができ、この場合、該配線は、前記シール材の辺によって覆われると共に該辺と略同じ方向に延在する被覆部分を有することができる。つまり、被覆層によって被覆される配線は、第1基板のみならず第2基板にも設けることができる。こうすれば、第2基板上の配線についても、それが外気に晒されることを簡易且つ有効に防止できる。

10

【0022】

(9) 上記構成の電気光学装置において、前記シール材は前記配線を被覆する部位及び前記配線を被覆しない部位を含むことができ、この場合には、前記配線を被覆する部位は前記配線を被覆しない部位に比べて広い幅に形成することができる。すなわち、シール材の辺のうち配線を覆う部分を有しない辺については、両基板を貼り合わせるために最低限必要な幅とすることによって、いわゆる額縁領域を狭くすることができる。そしてその一方で、配線を覆う部分を有する辺については、両基板を貼り合わせるだけでなく当該配線を覆うために十分な幅とすることにより、配線が外気に触れることに起因して生じる種々の問題を解消できる。

20

【0023】

(10) シール材中に分散させた導通材を介して一对の基板間で導通をとるようにした構造の上記の電気光学装置においては、前記シール材は、前記導通材を含む導通部と、前記導通材を含まない非導通部とを含むように構成でき、そして前記配線は、前記非導通部によって被覆するように構成できる。

【0024】

配線を被覆する被覆層を、導通材を含むシール材によって形成するようにした場合、電極と配線とのあいだの導電接続がその導通材によって達成されることは上述の通りである。しかしながらここで問題となるのは、シール材によって被覆される複数の配線の間隔が狭くなると、いわゆる狭ピッチになると、それらの配線間に短絡が発生するおそれがあることである。

30

【0025】

このことに関し、上記構成のように、シール材を導通部と非導通部とによって形成すれば、非導通部には導電材が含まれないので短絡のおそれがなく、よって、非導通部の中に多数の配線を狭ピッチで配置したとしても、それらの配線間に短絡が発生することは無い。シール材は液晶を確実に封止できるための幅を有していれば良いので、その幅を導通部と非導通部とに適切に分配すれば、短絡のおそれの高い狭ピッチの配線の全てをその非導通部の中に配置させることができ、これにより、短絡の発生を確実に防止できる。

【0026】

(11) シール材を導通部と非導通部とによって構成するようにした上記構成の電気光学装置において、前記配線は、該配線と前記電極との導通位置よりも内側位置に引き回すことができる。こうすれば、シール材の外側に配線が引回されることがなくなるので、基板をシール材の外側領域に広く張り出す必要がなくなり、それ故、電気光学装置を小型に形成できる。

40

【0027】

(12) 次に、本発明に係る電子機器は、以上に記載した構成の電気光学装置を有することを特徴とする。本発明に係る電気光学装置によれば、引回し配線が外気に晒されることに起因して生じ得る各種の問題を簡単且つ確実に防ぐことができるので、長期間にわたって良好な表示を行うことができる。従って、この電気光学装置を含んで構成された電子

50

機器においても、その電子機器に関する情報を長期間にわたって良好に表示することができる。

【0028】

(13) 次に、本発明に係る電気光学装置の製造方法は、棒状のシール材を介して貼り合わされた一对の基板の間に液晶を有する電気光学装置の製造方法であって、前記一对の基板のうち少なくとも一方の基板に配線を形成する第1工程と、前記一对の基板をシール材を介して接合する第2工程とを有し、該第2工程では、前記該シール材の辺のうち前記配線の一部の延在方向と略同一方向に延びる辺が前記配線の一部を覆うように、前記一对の基板が接合されることを特徴とする。この製造方法によって得られた電気光学装置によれば、上述したのと同様の理由により、配線が外気に晒されることによって生じる種々の問題を解消できる。

10

【0029】

(14) 上記構成の電気光学装置の製造方法において、前記第2工程は、前記配線が形成された一方の基板の上に、前記シール材の辺のうち前記配線の一部の延在方向と略同一方向に延びる辺によって該配線の一部が覆われるように、該シール材を形成する工程と、前記シール材を介して前記一对の基板を接合する工程とを有することが望ましい。

【0030】

このように、基板上に形成された配線を覆うようにシール材を形成すれば、シール材の形成から両基板の貼り合わせまでの期間においても配線が外気に晒されることを防止できるので、配線が大気に触れることに起因して発生する種々の問題を、より一層確実に防止できる。

20

【0031】

(15) 上記構成の電気光学装置の製造方法は、前記一对の基板の一方に前記シール材の一部分を形成する工程と、前記一对の基板の他方に前記シール材の残り部分を形成する工程とをさらに有することができ、この場合、前記第2工程では、前記シール材の一部分と前記シール材の残り部分とが繋ぎ合わされて前記シール材の全体が形成される。この方法によれば、導通部と非導通部という異なった2つの部分によってシール材を形成するというのを、簡単且つ確実に実行できる。

【0032】

(16) シール材を導通部と非導通部とによって構成するようにした上記構成の電気光学装置の製造方法においては、前記シール材の一部分は前記シール材の内側の棒状部分とし、前記シール材の残り部分は前記シール材の外側の棒状部分とすることができる。この構成によれば、小さい棒状部分と大きい棒状部分とを組み合わせることにより、すなわち、つなぎ合わせることにより、シール材の全体が形成される。

30

【0033】

(17) 上記構成の電気光学装置の製造方法においては、前記シール材の一部分及び前記シール材の残り部分の一方には導通材が含まれ、前記シール材の一部分及び前記シール材の残り部分の他の一方には非導通性のギャップ材が含まれるように構成できる。このように、シール材の残り部分に非導通性のギャップ材を含ませれば、当該部分における配線の短絡を防止しつつ、一对の基板間の間隙寸法を一定に維持するという機能も確実に達成できる。

40

【0034】

(18) 上記構成の電気光学装置の製造方法において、前記シール材の一部分及び前記シール材の残り部分は、前記一对の基板を貼り合わせたときに互いに重なり合うオーバーラップを有することが望ましい。こうすれば、シール材の一部分とその残り部分とをつなぎ合わせたときに、それらの間に空隙が発生することを防止できる。

【0035】

【発明の実施の形態】

(電気光学装置の第1実施形態)

以下、スイッチング素子としてTFD (Thin Film Diode) 素子を備えたアクティブマト

50

リクス方式であって、電気光学物質として液晶を用い、さらに、太陽光や室内光等といった外部光を利用する反射型の液晶装置に本発明を適用した場合を例に挙げて本発明の実施形態を説明する。

【0036】

なお、以下の全ての図面においては、装置の構造を分かり易く示すために、装置を構成する複数の構成要素の寸法の比率を適宜に異ならせたり、同じ構造が繰り返される部分については図示を省略したりしてあることに留意願いたい。

【0037】

図1は、本実施形態に係る液晶装置の電氣的構成をブロック図によって示している。同図に示すように、液晶装置1は、X方向に延在する複数の走査線25と、X方向に直角なY方向に延在する複数のデータ線11と、走査線25及びデータ線11の各交差部分に設けられた複数の表示ドット50とを有する。各表示ドット50は、液晶表示要素51とTFD素子13とが直列に接続された構成となっている。これらの表示ドット50はマトリクス状に配列されている。

10

【0038】

これらの表示ドット50の1個は、像を表示するための最小単位の表示要素のことであり、表示像がR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色の組み合わせによって形成されるカラー像である場合には、R、G、Bの3個の表示ドット50が集まって1個の画素が形成される。他方、表示像が白黒像である場合には、1個の表示ドット50によって1個の画素が形成される。

20

【0039】

図1において、複数の走査線25のうち、上から数えて奇数本目の走査線25は、第1YドライバIC40aに接続される。一方、上から数えて偶数本目の走査線25は第2YドライバIC40bに接続される。そして、これらのYドライバIC40a、40bによって生成された走査信号が各走査線25に供給される。なお、以下では、第1YドライバIC40aと第2YドライバIC40bとを特に区別する必要がない場合には、それらを単にYドライバIC40と表記する。

【0040】

複数のデータ線11は、それぞれ、XドライバIC41に接続され、このXドライバIC41によって生成されたデータ信号がそれらのデータ線11に供給される。一方、マトリクス状に配列する複数の表示ドット50の各々は、本実施形態の場合は、R、G又はBのいずれかの色に対応する。

30

【0041】

次に、図2(a)は、本実施形態に係る液晶装置1を観察側、すなわち観察者が位置すべき側から見た場合を示している。また、図2(b)は、この液晶装置1を背面側、すなわち図2(a)と反対側から見た場合を示している。なお、以下では、図2(a)及び図2(b)に示すように、X軸の負方向を「A側」、その正方向を「B側」と表記する。

【0042】

図2(a)及び図2(b)に示すように、液晶装置1は、相互に対向する素子基板10及び対向基板20がシール材30によって貼り合わされると共に、両基板とシール材30とによって囲まれた領域に液晶(図2においては図示が省略されている)が封入された構成となっている。シール材30は、対向基板20の縁辺、すなわち外周辺に沿って略長方形の枠状に形成される。そしてこのシール材30の一部には、液晶を封入するための開口が形成される。この開口を通して液晶が封入された後、その開口は封止材31によって封止される。

40

【0043】

シール材30には導電性を有する多数の導電粒子が分散されている。これらの導電粒子は、例えば金属のメッキが施されたプラスチックの粒子や、導電性を有する樹脂の粒子であり、素子基板10及び対向基板20の各々に形成された配線同士を導通させる機能と、両基板の間隙、すなわちセルギャップを一定に保つスペーサとしての機能とを兼ね備える。

50

なお、実際には、素子基板 10 及び対向基板 20 の外側の表面に、入射光を偏光させるための偏光板や、干渉色を補償するための位相差板等が貼着されるが、これらは本発明と直接の関係がないため、その図示及び説明を省略する。

【0044】

素子基板 10 及び対向基板 20 は、例えば、光透過性ガラス、光透過性石英、光透過性プラスチック等といった光透過性を有する板状部材によって形成される。これらの基板のうち、観察側に位置する素子基板 10 の内側表面、すなわち液晶側表面には、上述した複数のデータ線 11 が形成される。一方、背面側に位置する対向基板 20 の内側の面上には、複数の走査線 25 が形成される。

【0045】

素子基板 10 は、対向基板 20 の外側に張り出す張出し領域 10a を有し、この張出し領域 10a はシール材 30 の外周縁から外側へ張り出した領域、すなわち、シール材 30 及びそのシール材 30 の内側に封入された液晶と重ならない領域である。張出し領域 10a のうち X 方向の中央部近傍には X ドライバ IC 41 が実装されている。また、当該 X ドライバ IC 41 を挟んで X 方向で対向する位置には、第 1 Y ドライバ IC 40a 及び第 2 Y ドライバ IC 40b が実装されている。

【0046】

上記の各ドライバ IC 41, 40a, 40b は、それぞれ、COG 技術を用いて張出し領域 10a の上に実装されている。すなわち、これらのドライバ IC は、接着材中に導電粒子を分散させた ACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) を用いて素子基板 10 の張出し領域 10a 上に接合されている (図 8 (b) 参照)。また、張出し領域 10a の縁端部には複数の外部接続端子 17 が形成される。これらの外部接続端子 17 が形成された部分には、例えば、FPC (Flexible Printed Circuit) (図示せず) の一端が接続され、この FPC の他端には、例えば回路基板等といった外部機器が接続される。これにより、外部機器から出力される電源電力や電気信号等が FPC を通して外部接続端子 17 へ供給される。

【0047】

X ドライバ IC 41 は、外部機器から FPC 及び外部接続端子 17 を介して入力された信号に応じてデータ信号を生成し、これをデータ線 11 へ出力する。他方、Y ドライバ IC 40 は、外部機器から FPC 及び外部接続端子 17 を介して入力された信号に応じて走査信号を生成して出力する。この走査信号は、素子基板 10 上に形成された引回し配線 16 からシール材 30 中の導電粒子を介して対向基板 20 上の各走査線 25 へ与えられる。

【0048】

次に、シール材 30 の内周縁によって囲まれた領域、すなわち表示領域 V 内の構成を説明する。図 3 は、図 2 (a) における C - C' 線に従った断面のうち表示領域 V 内の一部分を示す図である。また、図 4 は、表示領域 V 内に形成された数個の表示ドットを示す斜視図である。なお、図 4 における D - D' 線に従った断面図が図 3 に相当する。

【0049】

これらの図に示すように、表示領域 V 内における素子基板 10 の内側表面、すなわち液晶 35 側の表面には、マトリクス状に配列された複数の画素電極 12 と、各画素電極 12 の間隙部分において Y 方向に延在する複数のデータ線 11 とが形成されている。各画素電極 12 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等といった透明導電材料によって形成された略矩形状の電極である。そして、各画素電極 12 と、当該画素電極 12 に一方の側において隣接するデータ線 11 とは TFD 素子 13 を介して接続されている。

【0050】

また、図 3 に示すように、データ線 11、画素電極 12 及び TFD 素子 13 が形成された素子基板 10 の表面は、配向膜 56 (図 4 においては図示略) によって覆われている。この配向膜 56 はポリイミド等から成る有機薄膜であり、この配向膜には、電圧が印加されていないときの液晶 35 の配向を規定するためのラビング処理が施されている。

【0051】

10

20

30

40

50

図5(a)は、素子基板10上における1つの表示ドット50を対向基板20側、すなわち観察側に対する背面側から見た場合を示している。また、図5(b)は図5(a)におけるE-E'線に従った断面図であり、図5(c)は図5(a)におけるF-F'線に従った断面図である。図5(a)及び図5(c)に示すように、データ線11は、主配線11aと、当該主配線11a上に積層された補助配線11bとから成る。補助配線11bは、例えば主配線11aが断線した場合に当該主配線11aに代えてデータ線11として機能する配線であり、画素電極12と同一層によって形成される。

【0052】

一方、図5(a)及び図5(b)に示すように、TFD素子13は、X方向に延在してデータ線11の主配線11aと交差する第1金属膜13aと、この第1金属膜13aの表面に陽極酸化によって形成された絶縁膜13bと、この絶縁膜13bの表面に相互に離間して形成された第2金属膜11c及び13cとによって構成されている。

10

【0053】

第1金属膜13aは、例えばタンタル(Ta)単体や、タングステン(W)等を含むタンタル合金といった各種の導電性材料によって形成される。但し、本実施形態においては、第1金属膜13aがタンタルによって形成されるものとする。また、第2金属膜11cは、図5(a)に示すように、データ線11を構成する主配線11aのうち第1金属膜13aと交差する部分に位置する。なお、上記補助配線11bは、主配線11aのうち第2金属膜11cに相当する部分以外の部分の面上に積層されている。

【0054】

第2金属膜13cは画素電極12に接続されている。また、データ線11の主配線11a(第2金属膜11cを含む)及び第2金属膜13cは、クロム(Cr)やアルミニウム(Al)といった各種の導電性材料から成る同一の層によって形成される。但し、本実施形態においては、主配線11a及び第2金属膜13cがクロムによって形成されるものとする。

20

【0055】

TFD素子13は、第1TFD素子131と第2TFD素子132とによって構成される。すなわち、図5(a)及び図5(b)に示すように、第1TFD素子131は、データ線11の側から見ると第2金属膜11c、絶縁膜13b及び第1金属膜13aがこの順に積層された構成となり、金属/絶縁体/金属のサンドイッチ構造を採る結果、正負双方向のダイオードスイッチング特性を有する。一方、第2TFD素子132は、データ線11の側から見ると第1金属膜13a、絶縁膜13b及び第2金属膜13cがこの順に積層された構成となり、第1TFD素子131とは反対のダイオードスイッチング特性を有する。

30

【0056】

このように、TFD素子13は、2つのダイオードを互いに逆向きに直列接続した構成となっているため、1つのダイオードを用いた場合と比較して、電流-電圧の非線形特性が正負の双方向にわたって対称化される。但し、この非線形特性の対称性を確保するためには、第1TFD素子131の絶縁膜13bと第2TFD素子132の絶縁膜13bとを同一の厚さにすると共に、第1TFD素子131において第1金属膜13aと第2金属膜11cとが対向する面積を、第2TFD素子132において第1金属膜13aと第2金属膜13cとが対向する面積と等しくする必要がある。

40

【0057】

そして、本実施形態においては、第1TFD素子131における当該面積を第2TFD素子132における当該面積と同一とするために、図5(a)に示すように、データ線11を構成する主配線11aのうち第2金属膜11cに対応する部分の幅をその他の部分の幅と比較して狭くしている。

【0058】

図3及び図4において、対向基板20の面上には、反射層21、カラーフィルタ22、遮光層23、オーバーコート層24、複数の走査線25及び配向膜26が形成されている。

50

反射層 2 1 は、例えばアルミニウムや銀といった光反射性を有する金属によって形成された薄膜である。図 3 において、観察側から液晶装置に入射した光 R は、この反射層 2 1 の表面において反射して観察側に出射し、これにより、いわゆる反射型表示が実現される。

【 0 0 5 9 】

ここで、図 3 に示すように、対向基板 2 0 の内側表面のうち反射層 2 1 によって覆われる領域は、多数の微細な凹凸が形成された粗面となっている。従って、この粗面を覆うように薄膜状に形成された反射層 2 1 の表面には、当該粗面を反映した微細な凹凸が形成される。そして、この凹凸が、光を散乱するための散乱構造として機能する。この結果、観察側からの入射光は、反射層 2 1 の表面において適度に散乱した状態で反射するので、反射層 2 1 の表面における鏡面反射を回避して広い視野角が実現される。

10

【 0 0 6 0 】

カラーフィルタ 2 2 は、各表示ドット 5 0 に対応して反射層 2 1 の面上に形成された樹脂層であり、図 4 に示すように、染料や顔料によって R (赤色)、G (緑色) 又は B (青色) のうちのいずれかに着色されている。そして、相互に異なる色の 3 つの表示ドット 5 0 によって、表示画像を形成する 1 つの画素が構成される。

【 0 0 6 1 】

遮光層 2 3 は、素子基板 1 0 上にマトリクス状に配列する画素電極 1 2 の間隙部分に対応して格子状に形成され、各画素電極 1 2 同士の隙間を遮光する役割を担っている。本実施形態における遮光層 2 3 は、図 3 に示すように、R、G、B の 3 色分のカラーフィルタ 2 2 が積層された構成を有する。オーバーコート層 2 4 は、カラーフィルタ 2 2 及び遮光層 2 3 によって形成された凹凸を平坦化するための層であり、例えばエポキシ系やアクリル系等の樹脂材料によって形成される。

20

【 0 0 6 2 】

走査線 2 5 は、オーバーコート層 2 4 の上に、ITO 等といった透明導電材料によって形成された帯状の電極である。図 4 に示すように、各走査線 2 5 は、素子基板 1 0 上において X 方向に列をなす複数の画素電極 1 2 と対向するように X 方向に延在して形成される。そして、画素電極 1 2 と、これに対向する走査線 2 5 と、両者によって挟まれた液晶 3 5 とによって、図 1 に示した液晶表示要素 5 1 が構成される。

【 0 0 6 3 】

走査線 2 5 に走査信号を供給すると共に、データ線 1 1 にデータ信号を供給することによって T F D 素子 1 3 にしきい値以上の電圧を印加すると、当該 T F D 素子 1 3 はオン状態となる。そしてこの結果、T F D 素子 1 3 に接続された液晶表示要素 5 1 に電荷が蓄積され、液晶 3 5 の配向が変化する。こうして表示ドット 5 0 ごとに液晶 3 5 の配向を変化させることにより、所望の表示を行うことができる。また、電荷が蓄積された後に当該 T F D 素子 1 3 がオフ状態となっても、液晶表示要素 5 1 における電荷の蓄積は維持される。

30

【 0 0 6 4 】

図 3 において、複数の走査線 2 5 が形成されたオーバーコート層 2 4 の表面は配向膜 2 6 によって覆われる。この配向膜 2 6 は、素子基板 1 0 上に形成する配向膜 5 6 と同じ材料によって形成され、さらに配向膜 5 6 と同様にラビング処理が施される。

【 0 0 6 5 】

次に、図 6 を参照して、本実施形態に係る液晶装置の配線の態様を説明する。図 6 は液晶装置 1 を観察側、すなわち素子基板 1 0 側から見た場合の平面構造であって、素子基板 1 0 を構成する基板素材を取り除き、その基板素材上に形成されるデータ線 1 1 等はそのまま図示した状態を示している。図 6 における紙面手前側から奥側に向かう方向が図 2 (a) 及び図 2 (b) における Z 軸の正方向に相当する。従って、図 6 においては、素子基板 1 0 が紙面に対して最も手前側に位置し、これ以外の要素は素子基板 1 0 に対して紙面奥側に位置する。

40

【 0 0 6 6 】

図 6 において、各データ線 1 1 は、表示領域 V 内において Y 方向に延在すると共に、シール材 3 0 の一辺 3 0 a を横切って張出し領域 1 0 a に延び出ている。そして、各データ線

50

11のうち張出し領域10a内に張り出したそれらの端部は、ACF29内に含まれる導電粒子によってXドライバIC41の出力端子に接続される。この構成により、XドライバIC41によって生成されたデータ信号は、各データ線11に出力される。

【0067】

図6において、対向基板20上においてX方向に延在する複数の走査線25（斜線が付されている）は、1本ごとに交互にA側及びB側に引き出され、その引き出された端部がシール材30と重なるようになっている。ここで、図7は、図6におけるG-G'線に従った断面図、すなわち奇数本目の走査線25に対応する断面図である。図7に示すように、対向基板20のうちシール材30によって覆われた領域の近傍にはカラーフィルタ22やオーバーコート層24等は形成されていない。これに対し、奇数本目の走査線25は、
10

【0068】

さらに、図6において、走査線25のうちシール材30によって覆われる端部（以下、「導通部25a」と表記する）の幅は、表示領域V内に存在する部分の幅と比較して広がっている。偶数本目の走査線25についても同様であり、図6に示すように、シール材30のA側の辺に向かってX方向に延在し、その端部に位置する導通部25aがシール材30のA側の辺と重なるようになっている。なお、素子基板10の液晶側表面であってシール材30の内周縁近傍には、表示領域Vの縁辺に沿った枠状の形状を有する周辺遮光層5
20

【0069】

図6及び図7において、素子基板10の液晶側表面には、当該素子基板10のうちY方向に延在する2つの縁辺に沿って、且つ、当該縁辺と交差する他辺に向かって、複数の引回し配線16が形成されている。各引回し配線16は、YドライバIC40の出力端子と走査線25とを接続するための配線である。より具体的には、引回し配線16は、図6に示すように、素子基板10のうちB側の縁辺に沿って形成された引回し配線161と、素子基板10のうちA側の縁辺に沿って形成された引回し配線162とから成る。これらの引回し配線16の各々は、導通部16aと、素子基板10の縁辺に沿って延在する延在部1
30

【0070】

各引回し配線16の導通部16aは、走査線25の導通部25aと対向するように形成されている。そして、図7に示すように、対向基板20上に形成された奇数本目の走査線25の導通部25aは、シール材30に分散された導電粒子32を介して、素子基板10上に形成された引回し配線161の導通部16aと導通する。偶数本目の走査線25についても同様であり、その導通部25aは、シール材30のA側の辺に位置する導電粒子32を介して、素子基板10上に形成された引回し配線162の導通部16aと導通する。

【0071】

各引回し配線16の延在部16bは、図6に示すように、その一端が導通部16aに連結されると共に、素子基板10のうちシール材30によって覆われた領域、すなわちシール材30と重なる領域を通して張出し領域10aに達するように延在する。より具体的には、引回し配線161の延在部16bは、素子基板10の面上においてシール材30のB側の辺によって覆われると共に当該B側の辺と略同一方向に延在して、張出し領域10aのB側の部分、つまり、第1YドライバIC40aが実装されるべき部分に向かって延在する。そして、当該延在部16bのうち張出し領域10a内に張り出した端部が、第1YドライバIC40aの出力端子に接続される。

【0072】

他方、引回し配線162の延在部16bは、素子基板10の面上においてシール材30のA側の辺によって覆われると共に当該A側の辺と略同一方向に延在し、張出し領域10a
50

のA側の部分に張り出した端部が第2 YドライバIC40bの出力端子に接続される。このように、本実施形態においては、引回し配線16の延在部16bのうちシール材30の辺によって覆われた部分が、当該辺と略同一方向に延在するようになっている。

【0073】

換言すれば、シール材30の辺のうち引回し配線16の一部の延在方向と略同一方向に延びる辺が、当該引回し配線16の一部を覆うように、当該シール材30が形成されている。つまり、本実施形態では、シール材30が配線16を被覆するための被覆層として作用する。

【0074】

この作用を確実にするため、シール材30のうちY方向に延在する二辺、すなわち引回し配線16を覆うべき二辺の幅は、X方向に延在する二辺の幅と比較して広がっている。すなわち、X方向に延在する二辺は、素子基板10と対向基板20とを貼り合わせ得る幅であれば十分であるのに対し、Y方向に延在する二辺については、両基板を貼り合わせるだけでなく、引回し配線16を覆うことができるように、その幅が選定されている。

10

【0075】

第1 YドライバIC40aから出力された走査信号は、素子基板10上に形成された引回し配線161の延在部16b及び導通部16a、並びにシール材30のB側の辺に分散された導電粒子32を介して、対向基板20上に形成された奇数本目の走査線25の導通部25aに供給される。同様に、第2 YドライバIC40bから出力された走査信号は、引回し配線162及びシール材30のA側の辺に分散された導電粒子32を介して偶数本目の走査線25の導通部25aに供給される。

20

【0076】

このように、本実施形態においては、引回し配線16がシール材30によって覆われた部分を有するため、当該部分に水分等が付着して腐食が生じるのを回避できる。さらに、この部分においては、水分や導電性の不純物が複数の引回し配線16に跨って付着するという事態が生じないので、配線間に短絡が生じることがなく、それ故、引回し配線16同士の間隔を狭くすることができる。そしてこの結果、引回し配線16が形成されるべきスペースを狭くすることができる。

【0077】

次に、引回し配線16の層構成を説明する。本実施形態における引回し配線16は、TFD素子13及び画素電極12といった表示領域V内にある要素と同一の層から形成されるようになっている。但し、引回し配線16のうち張出し領域10a内に位置する部分、すなわちシール材30の外側領域にある部分と、シール材30によって覆われた部分、すなわちシール材30と重なる領域にある部分とでは、その層構造が異なる。詳述すると、以下の通りである。

30

【0078】

図8(a)は、図6において矢印Pで示す部分、すなわち引回し配線16のうち張出し領域10aに伸び出た部分を拡大して示している。また、図8(b)は、図8(a)におけるH-H'線に従った断面図である。また、図8(c)は、図8(a)及び図8(b)におけるI-I'線に従った断面図である。また、図8(d)は、図8(a)及び図8(b)におけるJ-J'線に従った断面図である。

40

【0079】

これらの図に示すように、引回し配線16は、第1配線層181と第2配線層182と第3配線層183とによって構成される。第1配線層181はTFD素子13の第1金属膜13a(図5(b)参照)と同一層から形成され、第2配線層182はデータ線11の主配線11a及びTFD素子13の第2金属膜13c(図5(b)参照)と同一層から形成され、第3配線層183は画素電極12(図5(b)参照)と同一層から形成される。すなわち、本実施形態においては、第1配線層181はタンタルから成り、第2配線層182はクロムから成り、第3配線層183はITOから成る。ここで、クロムはタンタル又はITOと比較してイオン化傾向が高いため、第2配線層182は第1配線層181及び

50

第3配線層183と比較して腐食し易い。

【0080】

第1配線層181及び第3配線層183は、図6の導通部16aから張出し領域10a内に位置する端部にわたる引回し配線16の全長に対応して形成されている。これに対し、第2配線層182は、素子基板10のうちシール材30と対向する領域、すなわち素子基板10のうちシール材30と重なる領域内のみ形成されている。

【0081】

より具体的には、第2配線層182は、シール材30の外周縁から所定の長さだけ内側に位置する境界(以下、配線境界という)10bから見て張出し領域10aとは反対側においてのみ形成されており、張出し領域10a内には形成されていない。従って、引回し配線16のうち当該配線境界10bから見て導通部16a側の部分、すなわち、シール材30と重なる領域に形成された部分は、図8(b)及び図8(c)に示すように、第1配線層181、第2配線層182及び第3配線層183の3層がこの順に積層された構成となっている。これに対し、上記配線境界10bから見て張出し領域10a側の部分は、図8(b)及び図8(d)に示すように、第1配線層181及び第3配線層183の2層のみが積層された構成となっている。

【0082】

ところで、図8(a)において、引回し配線16のうち張出し領域10a内に形成された部分はY方向に対して所定の角度を成して延在している。このため、この部分においては、Y方向に延在する部分、つまり、シール材30によって覆われた部分と比較して広いピッチを確保することができる。そして、本実施形態においては、引回し配線16のうち張出し領域10a内に形成された部分の幅W1が、シール材30によって覆われた部分の幅W2よりも広くなっている。

【0083】

また、図8(b)において、素子基板10の端部に形成された外部接続端子17は、引回し配線16のうち配線境界10bから見て張出し領域10a側の部分と同様の層構成となっている。すなわち、各外部接続端子17は、タンタルから成る第1配線層181とITOから成る第3配線層183とが積層された構成となっている。

【0084】

以上に説明したように、本実施形態においては、引回し配線16を構成する複数の配線層の一部である第2配線層182をシール材30と重なる領域内に形成する一方、これ以外の配線層である第1配線層181を当該引回し配線16の全長に対応して形成したので、当該引回し配線16の腐食を有効に抑えることができるという利点がある。すなわち、クロムから成る第2配線層182は抵抗値が低い反面、タンタルから成る第1配線層181やITOからなる第3配線層183と比較してイオン化傾向が高く、大気に対する耐食性が低いため、腐食し易いという特性を有する。

【0085】

このため、引回し配線16のうちシール材30によって覆われていない部分や外部接続端子17に第2配線層182を形成した場合には、当該第2配線層182が外気中の水分等の付着に起因して腐食し易いという問題が生じ得る。これに対し、本実施形態によれば、イオン化傾向の高い第2配線層182がシール材30によって覆われた領域内のみ形成されており、当該第2配線層182に水分等が付着するのを回避できるので、第2配線層182の腐食を抑えることができる。

【0086】

他方、第1配線層181を構成するタンタル及び第3配線層183を構成するITOは第2配線層182を構成するクロムと比較して抵抗値が高い。このため、引回し配線16を、その全長にわたって第1配線層181及び第2配線層182のみによって形成した場合には配線抵抗が高くなり、液晶装置の表示特性に悪影響を与えるおそれがある。これに対し、本実施形態によれば、引回し配線16のうちシール材30によって覆われた部分には、抵抗値が低い第2配線層182が形成されているため、配線抵抗の上昇を抑えることが

10

20

30

40

50

できるという利点がある。

【0087】

さらに、本実施形態においては、引回し配線16のうち張出し領域10a内に形成された部分の幅が、シール材30によって覆われた部分の幅よりも広がっている。換言すれば、第1配線層181と第3配線層183とから成る部分の幅が、第2配線層182を含む部分の幅よりも広がっている。このため、張出し領域10a内の部分が、比較的抵抗値の高い第1配線層181と第3配線層183とによって構成されているにもかかわらず、当該部分における配線抵抗が極端に高くなってしまふという不都合が回避される。

【0088】

以上に説明したように、本実施形態によれば、引回し配線16がシール材30によって覆われた部分、すなわち被覆部分を有するため、引回し配線16に水分や導電性の不純物等が付着することを防止できる。この結果、水分の付着等に起因して引回し配線16が腐食するのを抑えることができる。また、引回し配線16のうちシール材30によって覆われた部分においては、水分や導電性の不純物が複数の引回し配線16に跨って付着して配線の短絡が生じるといった事態を回避できるので、引回し配線16がその大部分にわたって外気に晒される従来の構造と比較して、引回し配線16同士の間隔を狭くすることができる。そしてこの結果、引回し配線16が形成されるべきスペースを狭くすることができるので、液晶装置の小型化を達成できる。このように、本実施形態によれば、引回し配線16が外気に晒されることに起因して生じる種々の問題を確実に防止できる。ところで、引回し配線16が外気に晒されることを防止するための手段として、例えば、素子基板10上の引回し配線16をその全長にわたって覆うように、樹脂材料等から成る絶縁層を形成することもできる。但し、この場合には、この絶縁層を形成するための工程が不可欠となるため、その分だけ製造コストが高くなってしまふ。これに対し、本実施形態によれば、引回し配線16がシール材30によって覆われるようになっており、上記のような絶縁層を形成するための独立した工程は不要であるので、製造コストの増大を伴うことなく上記の効果を得ることができる。

【0089】

(電気光学装置の製造方法の実施形態)

次に、電気光学装置の製造方法について説明する。まず、図3の素子基板10上に設けられるデータ線11、TFD素子13等といった各要素の製造方法について説明する。図9及び図10は、素子基板10上における1つの表示ドット50の製造方法を工程順に示している。また、図11は、素子基板10上の引回し配線16の製造方法を工程順に示している。

【0090】

上述したように、本実施形態における引回し配線16は、TFD素子13及び画素電極12を構成する各層と同一の層によって形成される。従って、以下では、表示ドット50と引回し配線16の双方の製造工程を並行して説明する。また、図6における引回し配線16が形成されるべき領域に関して、張出し領域10aと、シール材30が形成されるべき領域と、YドライバIC40が実装されるべき領域との位置関係は、図11(a)に示す通りである。

【0091】

まず、図9(a)及び図11(a)に示すように、素子基板10の面上にタンタルからなる金属膜61を形成する。この金属膜61の成膜には、例えばスパッタリング法や電子ビーム蒸着法を用いることができる。金属膜61の膜厚は、TFD素子13の用途等に応じて好適な値が選択されるが、通常は、100nm~500nm程度である。なお、金属膜61の形成前に、素子基板10の表面に酸化タンタル(Ta_2O_5)等から成る絶縁膜を形成しても良い。この絶縁膜を下地として金属膜61を形成すれば、当該金属膜61と素子基板10との密着性を高めると共に素子基板10から金属膜61への不純物の拡散を抑えることができる。

【0092】

次に、金属膜61を、フォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によってパターンニングする。具体的には、図6の表示領域V内においては、図9(e1)に示すようなTFD素子13の第1金属膜13aに対応する形状であって、図9(a1)に示すようなX方向に列を成す複数の表示ドット50に沿って延びる形状に、金属膜61がパターンニングされる。

【0093】

一方、図6の引回し配線16が形成されるべき領域においては、上記パターンニングと同じ工程によって、図11(b)に示すように、引回し配線16を構成する第1配線層181と、外部接続端子17を構成する第1配線層181とが形成される。上述したように、引回し配線16を構成する第1配線層181は、図6の導通部16aから張出し領域10a 10

【0094】

次に、図9(a)において表示領域V内に形成された金属膜61の表面を陽極酸化法によって酸化させることにより、図9(b)に示すように、当該金属膜61の表面に酸化タンタルから成る酸化膜62を形成する。具体的には、素子基板10を所定の電解液中に浸漬し、表示領域V内の金属膜61と電解液との間に所定の電圧を印加して当該金属膜61の表面を酸化させる。酸化膜62の膜厚は、TFD素子13の特性に応じて好適な値が選択されるが、例えば10~35nm程度である。なお、陽極酸化に用いられる電解液としては、例えば0.01~0.1重量%のクエン酸水溶液を用いることができる。この後、ピンホールの除去や膜質の安定化を図るために、上記陽極酸化によって形成した酸化膜62 20

【0095】

次に、図9(c)及び図11(c)に示すように、素子基板10の全面を覆うように金属膜63を形成する。この金属膜63は、例えばスパッタリング法等によって、50nm~300nm程度の膜厚に形成される。この金属膜63は、図10(c1)のデータ線11のうちの主配線11a及び図9(e1)のTFD素子13の第2金属膜13c、並びに図11(f)の引回し配線16の第2配線層182となる薄膜である。従って、本実施形態における金属膜63はクロムによって形成される。 30

【0096】

この後、図9(c)及び図11(c)において、フォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によって金属膜63をパターンニングする。これにより、表示領域V内においては、図9(d)及び図9(d1)に示すように、第2金属膜11cに相当する細くなった部分を有する主配線11aと、図9(e1)の第2TFD素子132の第2金属膜13cとが形成される。

【0097】

他方、引回し配線16が形成されるべき領域においては、図11(c)における金属膜63のパターンニングにより、図11(d)に示すように第2配線層182が形成される。すなわち、引回し配線16のうち配線境界10bから導通部16a(図6参照)側の部分に対応した形状の第2配線層182が形成される。換言すると、先の工程で形成された第1配線層181の面上に位置する金属膜63のうち、配線境界10bから見て張出し領域10a側の部分(外部接続端子17が形成されるべき部分を含む)に対応する金属膜63が除去される。 40

【0098】

次に、図9(d)において、フォトリソグラフィ処理及びエッチング処理を用いて上述した金属膜61及び酸化膜62をパターンニングして、図9(e)及び図9(e1)に示すように、各表示ドット50のTFD素子13を構成する第1金属膜13a及び絶縁膜13bを形成する。すなわち、酸化膜62によって覆われた金属膜61のうち、X方向に列を成す各表示ドット50同士の間部分を除去することにより、第2金属膜11c及び13c 50

の双方と交差する島状の部分となるように第1金属膜13a及び絶縁膜13bをパターニングする。この工程により、第1TFD素子131及び第2TFD素子132が各表示ドット50ごとに形成される。なお、図10(a)は、図9(e1)におけるF-F'線に従った断面図であって、データ線11の主配線11a及び第2TFD素子132の第2金属膜13cの断面形状を示している。

【0099】

また、図9(d)における金属膜61及び酸化膜62のパターニングに際しては、図11(d)における引回し配線16用の第1配線層181及び第2配線層182には何ら処理は施されない。

【0100】

ところで、上記の例では、図9(c)の金属膜63にパターニング処理を施した後に、図9(d)の金属膜61及び酸化膜62にパターニング処理を施すようにしたが、これとは逆に、金属膜61及び酸化膜62のパターニングを行った後に、金属膜63の形成及び当該金属膜63のパターニングを行うようにしても良い。

【0101】

次に、図10(b)及び図11(e)に示すように、ITOから成る透明導電膜64を素子基板10の全面を覆うように形成する。この成膜には、例えばスパッタリング法等を用いることができる。この後、透明導電膜64を、例えばフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によってパターニングする。これにより、表示領域V内においては、図10(c)及び図10(c1)に示すように、第2TFD素子132の第2金属膜13cに接続された画素電極12と、主配線11aと共にデータ線11を構成する補助配線11bとが形成される。

【0102】

他方、表示領域Vの外側においては、図11(f)に示すように、引回し配線16の全長に対応して第1配線層181及び第2配線層182を覆う第3配線層183と、外部接続端子17の第1配線層181を覆う第3配線層183とが形成される。

【0103】

この後、図3に示すように素子基板10のうち表示領域Vを覆う配向膜56を形成すると共に、当該配向膜56に対して所定方向にラビング処理を施す。次いで、図11(g)において、導電粒子32が分散されたシール材30を、例えばスクリーン印刷等の技術を用いて塗布する。このとき、図6に示すように、シール材30の辺のうち、引回し配線16の一部の延在方向と略同一方向に延びる辺がその引回し配線16を覆うように、そのシール材30を塗布する。

【0104】

以上が、図3の素子基板10上に各種要素を製造するための製造方法である。この一方で、対向基板20上に設けられる各要素は、例えば、図12及び図13に示す工程を経て形成される。なお、これらの図は、図6の対向基板20のうちシール材30によって覆われるべき領域の断面の近傍を示している。シール材30が形成されるべき領域は、図12(a)において「シール領域」として示されている。

【0105】

まず、図12(a)において、対向基板20のうち反射層21が形成されるべき領域の表面を粗面化する。具体的には、例えば、エッチング処理を用いて、当該対向基板20の表面のうち多数の微細な領域を所定の厚さだけ選択的に除去する。これにより、除去された部分に対応する凹部と、除去されなかった部分に対応する凸部とを有する粗面が対向基板20の表面上に形成される。

【0106】

但し、対向基板20の表面を粗面化する方法はこれに限られるものではない。例えば、対向基板20を覆うようにエポキシ系やアクリル系の樹脂層を形成し、当該樹脂層表面の多数の微細な部分をエッチングによって選択的に除去する。この後、当該樹脂層に熱を加えて軟化させ、エッチングによって生じた角の部分を丸めることにより、滑らかな凹凸を有

10

20

30

40

50

する粗面を形成しても良い。

【0107】

次に、図12(a)において対向基板20の全面を覆うように、光反射性を有する金属の薄膜を、スパッタリング法等を用いて形成する。この薄膜は、例えばアルミニウムや銀といった単体金属、又はこれらを主成分とする合金等によって形成される。この後、フォトリソグラフィ処理及びエッチング処理を用いて当該薄膜をパターニングすることにより、図12(b)に示す反射層21を形成する。

【0108】

次に、図12(c)に示すように、反射層21の面上にカラーフィルタ22及び遮光層23を形成する。すなわち、まず、染料や顔料によってR(赤)、G(緑)又はB(青)のうちいずれかの色、例えばR色に着色された樹脂膜を反射層21の面上に形成した後、R色のカラーフィルタ22が形成されるべき領域と、遮光層23が形成されるべき格子状の領域、すなわち表示ドット50同士の間隙領域とを残して、当該樹脂膜を除去する。以後、これと同様の工程を、他の2色、すなわちG色及びB色についても繰り返すことにより、図12(c)に示すように、R、G又はBのいずれかの色に対応するカラーフィルタ22と、これらの3色の層が積層された遮光層23とが形成される。

【0109】

この後、図12(d)において、カラーフィルタ22及び遮光層23を覆うようにエポキシ系又はアクリル系の樹脂材料を塗布し、さらにそれを焼成して、オーバーコート層24を形成する。次に、図13(e)において、上記各要素が形成された対向基板20の全面を覆うようにITO等から成る透明導電膜65を形成する。この成膜には、例えばスパッタリング法等を用いることができる。

【0110】

この透明導電膜65をフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によってパターニングして、図13(f)に示すように、複数の走査線25を形成する。これらの走査線25は、1本ごとに、シール材30のA側及びB側の辺が形成されるべき領域に至るように形成され、その端部には導通部25aが形成される。この後、図13(g)に示すように、表示領域Vを覆うように配向膜26を形成すると共に、当該配向膜26に対してラビング処理を施す。

【0111】

次に、上記各工程を経て得られた素子基板10と対向基板20とを、図2に示すように、各々の電極形成面が対向するようにシール材30を間に挟んで貼り合わせる。このとき、図6において、各走査線25の導通部25aと引回し配線16の導通部16aとがシール材30を挟んで対向するように、両基板10, 20の相対的な位置が調整される。

【0112】

そして、図2において両基板10, 20とシール材30とによって囲まれた領域内に、シール材30の開口部分を介して液晶を封入し、その後、当該開口部分を封止材31によって封止する。この後、両基板10, 20の外側表面に偏光板や位相差板等を貼着すると共に、素子基板10の張出し領域10aにXドライバIC41及びYドライバIC40をCOG技術を用いて実装し、これにより、上述した液晶装置1が得られる。

【0113】

このように、本実施形態によれば、引回し配線16がTFD素子13及び画素電極12と共通の層から形成されるため、TFD素子13及び引回し配線16の各々を形成する工程を別個に実施した場合と比較して、製造工程の簡略化及び製造コストの低減が達成できる。

【0114】

また、引回し配線16の一部が、当該一部が延在する方向と同一方向の辺によって覆われるように、当該辺を含むシール材30が形成されるため、製造工程の増大を伴うことなく、引回し配線16が外気に晒されることを防止できる。

【0115】

10

20

30

40

50

以上、本発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまでも例示であり、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【0116】

(電気光学装置の第2実施形態)

図6に示した先の実施形態では、対向基板20上の走査線25が素子基板10上の引回し線16と導通する構成を例示したが、これに代えて、図14に示すような構成を採用できる。なお、図14において図6に示した構成要素と同じ構成要素については同一の符号を付すことにする。

【0117】

図14に示すように、本実施形態に係る液晶装置81においては、素子基板10及び対向基板20のそれぞれが、シール材30の外周縁から一方の側に張り出した張出し領域10a、20aを有する。そして、素子基板10の面上に形成された複数のデータ線11は、Y方向に延在して張出し領域10aに至り、当該張出し領域10a内に実装されたXドライバIC41の出力端子に接続される。なお、複数のデータ線11の各々については、実際には、TFD素子13を介して画素電極12が接続されるが、図14及び以下に示す図15においては、これらの要素の図示が省略されている。

【0118】

一方、対向基板20の面上に形成された複数の走査線25は、X方向に延在して張出し領域20aに至り、当該張出し領域20a内に実装されたYドライバIC40の出力端子に接続される。このように、本実施形態の液晶装置81では、対向基板20上の走査線25は、素子基板10上の配線に導通されず、対向基板20の張出し領域20aに至って1つのYドライバIC40に接続されている点で、図6に示した先の実施形態と異なっている。従って、シール材30中に導電粒子32を分散させる必要は必ずしもない。

【0119】

図15(a)は、図14に示した液晶装置81における素子基板10上の配線であるデータ線11とシール材30との位置関係を示している。なお、同図において、データ線11及びXドライバIC41は、素子基板10よりも紙面奥側に位置している。各データ線11は、表示領域Vから張出し領域10aに向かってY方向に延在すると共に、シール材30の張出し領域10aに近接する側の一辺30aによって覆われた領域内に至って略垂直に折れ曲がり、当該シール材30の一辺30aと略同一の方向、すなわちX方向に延在する。そして、当該シール材30によって覆われた領域内において再び略垂直に折れ曲がってY方向に延在し、その端部が張出し領域10a内のXドライバIC41が実装されるべき領域に至るようになっている。

【0120】

一方、図15(b)は液晶装置81における対向基板20上の配線である走査線25とシール材30との位置関係を示している。同図に示すように、走査線25とシール材30との位置関係は、上述したデータ線11とシール材30との位置関係と同様である。すなわち、表示領域V内においてX方向に延在する各走査線25は、シール材30の張出し領域20aに近接する側の一辺30bによって覆われた領域内において折れ曲がり、当該シール材30の一辺と略同一の方向、すなわちY方向に延在する。そして、当該シール材30によって覆われた領域内において再び折れ曲がって張出し領域20aのYドライバIC40が実装されるべき領域に至るようになっている。

【0121】

このように、本実施形態においては、データ線11及び走査線25の各々が、シール材30の一辺によって覆われる、すなわち被覆されると共に、当該一辺と略同一方向に延在する部分、すなわち被覆部分を有する。換言すると、シール材30は、その一部の辺が、データ線11又は走査線25のうち当該一辺と略同一方向に延在する部分を覆うように形成されている。このため、図14及び図15に示すように、略長方形の枠状に形成されたシール材30のうち、張出し領域10a及び20aに近接する二辺は、他の二辺と比較し

10

20

30

40

50

て幅が広がっている。本実施形態においても、図 6 等に示した先の実施形態と同様の効果が得られる。

(電気光学装置の第 3 実施形態)

図 6 に示した実施形態においては、シール材 30 のうち引回し配線 16 を覆う辺の幅を、他の辺の幅と比較して広くした構成を採った。しかしながら、引回し配線 16 を覆う辺を他の辺と同一の幅としても、両基板 10, 20 を貼り合わせることができ、且つ引回し配線 16 のうち当該辺と略同一方向に延在する部分を覆うことができるのであれば、必ずしもこれらの辺の幅を異ならせる必要はない。

【0122】

(電気光学装置の製造方法の他の実施形態)

図 11 に示した液晶装置の製造方法の実施形態においては、引回し配線 16 が形成された素子基板 10 上にシール材 30 を形成する構成としたが、これに代えて、対向基板 20 上にシール材 30 を形成し、このシール材 30 を介して素子基板 10 と対向基板 20 とを貼り合わせるようにしてもよい。要は、両基板 10, 20 がシール材 30 を介して貼り合わされた状態において、当該シール材 30 の辺が、当該辺と略同一方向に延在する引回し配線 16 の一部を覆うようになっていれば良い。

【0123】

(電気光学装置の第 4 実施形態)

図 6 に示した実施形態においては、TFD 素子 13 が形成された素子基板 10 が観察側に位置し、走査線 25 が形成された対向基板 20 が背面側に位置する構成を例示したが、これとは逆に、素子基板 10 が背面側に位置し、対向基板 20 が観察側に位置する構成としても良い。この場合には、図 3 において反射層 21 を、対向基板 20 上ではなくて素子基板 10 上に形成すれば良い。

【0124】

また、図 3 に示した実施形態では、背面側に位置する基板 20 にカラーフィルタ 22 及び遮光層 23 を形成したが、これらの要素は観察側に位置する基板 10 に形成することもできる。また、カラーフィルタ 22 や遮光層 23 を設けなくて、白黒表示のみを行う構成とすることもできる。すなわち、図 3 に示した実施形態では、素子基板 10 が本発明における「第 1 基板」に対応し、対向基板 20 が本発明における「第 2 基板」に対応するものとしたが、本発明における「第 1 基板」及び「第 2 基板」の各々は、観察側又は背面側のいずれに位置する基板であっても良く、さらに、TFD 素子 13、反射層 21、カラーフィルタ 22 等といった各種要素のいずれが形成される基板であっても良い。

【0125】

さらに、図 3 の実施形態においては、反射型表示のみを行う反射型液晶装置を例示したが、いわゆる透過型表示のみを行う透過型液晶装置にも本発明を適用可能である。すなわち、この場合には、背面側の基板(すなわち、図 3 では対向基板 20)に反射層 21 を設けない構成とし、背面側からの入射光が液晶を通過して観察側に出射する構成とすれば良い。

【0126】

さらに、反射型表示と透過型表示の双方が可能な、いわゆる半透過反射型液晶装置にも本発明を適用することができる。この場合には、図 3 の実施形態における反射層 21 に代えて、各表示ドット 50 ごとに開口部を有する反射層、又は表面に至った光のうちの一部を反射させ他の一部を透過させる半透過反射層(いわゆるハーフミラー)を設けると共に、液晶装置の背面側に照明装置を配設した構成とすれば良い。

【0127】

また、図 6 に示した実施形態では、二端子型スイッチング素子である TFD 素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置を例示したが、TFT (Thin Film Transistor) 素子に代表される三端子型スイッチング素子を用いた液晶装置や、スイッチング素子を持たないパッシブマトリクス方式の液晶装置にも本発明を適用できることは言うまでもない。このように、シール材と、当該シール材によって覆われるべき配線を具備する液晶装置で

10

20

30

40

50

あれば、その他の構成要素の態様の如何を問わず本発明を適用可能である。

【0128】

(電子機器の実施形態)

次に、本発明に係る液晶装置を用いた電子機器について説明する。図16(a)は、本発明をモバイル型のパーソナルコンピュータ、すなわち可搬型のパーソナルコンピュータ、いわゆるノート型パーソナルコンピュータに適用した場合、特にその表示部として適用した場合を示している。

【0129】

ここに示すパーソナルコンピュータ71は、キーボード711を備えた本体部712と、本発明に係る液晶装置を適用した表示部713とを備えている。このパーソナルコンピュータ71に用いる電気光学装置としては、暗所においても視認性を確保するため、反射型表示のみならず透過型表示も可能な半透過反射型の電気光学装置であることが望ましい。

10

【0130】

次に、図16(b)は、本発明に係る電気光学装置を携帯電話機の表示部として用いた場合を示している。同図において、携帯電話機72は、複数の操作ボタン721の他、受話口722、送話口723と、表示部724とを有する。表示部724は、本発明に係る電気光学装置を用いて構成できる。また、暗所における視認性を確保するため、半透過反射電気光学装置を表示部724として用いることが望ましい。

【0131】

なお、本発明に係る電気光学装置を適用可能な電子機器としては、図16(a)に示したパーソナルコンピュータや、図16(b)に示した携帯電話機の他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型のビデオテープレコーダ、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、デジタルスチルカメラ等が考えられる。また、本発明に係る電気光学装置をライトバルブとして用いたプロジェクタ等も本発明に係る電子機器と考えられる。

20

【0132】

上述したように、本発明に係る電気光学装置によれば、配線が外気に晒されることに起因して生じる種々の問題を解消できるので、この電気光学装置を用いた電子機器においては、導通不良等を回避して高い信頼性を確保することができる。

30

【0133】

(電気光学装置の第5実施形態)

以下、パッシブマトリクス方式で半透過反射型でカラー表示を行う液晶装置に本発明を適用した場合の実施形態を説明する。図17は、本発明に係る電気光学装置の一例である液晶装置の一実施形態を示している。図18は、図17に示す液晶装置における表示領域の一部を拡大して示している。図19は、図18におけるN-N'線に従って液晶装置の断面構造を示している。図20は、図17において矢印Sで示す上下導通部を拡大して示している。また、図21は、図20のT-T'線に従って配線部分の断面構造を示している。

【0134】

ここに示す液晶装置301は、図17に示すように、平面的に見て長方形の下基板302と、同じく平面的に見て長方形の上基板303とをシール材304によって互いに貼り合わせることによって形成されている。シール材304の一部は各基板302, 303の一辺側、本実施形態では上辺側で開口して液晶注入口305となっており、双方の基板302, 303とシール材304とに囲まれた空間内に液晶が封入され、さらに、液晶注入口305が封止材306によって封止されている。

40

【0135】

但し、方形の環状に設けられたシール材304のうち、各基板302, 303の右辺側と左辺側とに設けられていて互いに対向する2つの長辺部分は、導電粒子330等といった導通材が混入されている導通部304aと、そのような導通材を含まない非導通部304

50

bとを隙間無く密着させることによって形成されている。本実施形態では、非導通部304bには非導電性のギャップ材332を混入してある。

【0136】

また、シール材304のうち各基板302, 303の上辺側と下辺側とに設けられていて互いに対向する2つの短辺部分は、上記の非導通部304から連続して形成されている。シール材304は、その全体が液晶を封止する機能を果たし、さらに導通部304aが基板302と基板303との間の導通をとる機能を果たす。

【0137】

下基板302は、図17における縦方向の長さが上基板303よりも大きくなっている。そして、上基板303及び下基板302の上辺、右辺、左辺の3辺に関してはそれらの縁、すなわち基板の端面が揃っている。これに対し、上基板303の残りの1辺、すなわち図1における下辺からは下基板302の周縁部が上基板303から張り出すように配置され、これにより、張出し領域309が形成されている。

10

【0138】

また、下基板302の下辺側の端部、すなわち短辺に沿った部位には、上基板30及び下基板302の双方に設けられた電極を駆動するための駆動用半導体素子307、すなわち電子部品が実装されている。なお、符号308は表示領域Vの周囲を遮光するための方形で環状の遮光層であり、この遮光層8の内縁よりも内側の領域が実際の画像表示に寄与する表示領域Vとなる。

【0139】

20

図17及び図18に示すように、下基板302上に、図中縦方向に延在する複数のセグメント電極310が互いに平行に、すなわち全体としてストライプ状に形成されている。一方、上基板303上には、セグメント電極310と直交するように図中横方向に延在する複数のコモン電極311がストライプ状に形成されている。

【0140】

また、カラーフィルタ313のR、G、Bの各色素層313r, 313g, 313bは各セグメント電極310の延在方向に対応して配置されている。この配列は、いわゆる縦ストライプ配列であり、具体的には、R、G、Bのそれぞれが縦方向に同色で、全体としてストライプ状に配置されている。図18に示す横方向に並んだR、G、Bの3個の表示ドットで画面上の1個の画素が構成されている。

30

【0141】

セグメント電極310はW2の幅で形成されたAPC膜318と、これを覆うW1の幅で形成されたITO膜19、すなわち透明導電膜との積層構造を有している。なお、APC膜とは、銀(Ag)、パラジウム(Pa)、銅(Cu)を所定の割合で含有した合金である。

【0142】

APC膜19が半透過反射膜として機能するように、本実施形態ではAPC膜19が各表示ドット毎に2個ずつの光透過用の窓部312、すなわち光透過領域を有している。窓部312は、カラーフィルタ313の各色素層313r, 313g, 313bを複数の表示ドットにわたって縦方向に見たときに千鳥状に配置されている。なお、ここで言う「表示ドット」とは、図18に示すように、セグメント電極310とコモン電極311とが平面的に見て重なり合った領域のことである。

40

【0143】

図17に示すように、各コモン電極311はその両端がシール材304の導通部304aに接し、さらに導通部304aの外側にまで延びている。また、複数のコモン電極311(図17では10本のみ図示する)のうち、図17の上側半分にある5本のコモン電極311については、コモン電極311の右端が、導通部304aの中に混入させた導電粒子330を介して下基板302上のコモン電極用引回し配線314に電氣的に接続されている。

【0144】

50

そして、下基板 302 上の引回し配線 314 は、導通部 304 a を出て非導通部 304 b へ入り、その中で屈曲して下基板 302 の右辺に沿って非導通部 304 b の中を縦方向へ延びた後、この非導通部 304 b から出て、張出し領域 309 に実装された駆動用半導体素子 307 の出力端子に接続されている。

【0145】

同様に、図 17 の下側半分にあるコモン電極 311 (図では 5 本だけが示されている) については、コモン電極 311 の左端が、導通部 304 a の中に混入させた導電粒子 330 を介して下基板 302 上の引回し配線 314 に電氣的に接続されている。

【0146】

そして、下基板 302 上の引回し配線 314 は、導通部 304 a を出て非導通部 304 b へ入り、その中で屈曲して下基板 302 の左辺に沿って非導通部 304 b の中を縦方向へ延びた後、この非導通部 304 b から出て、張出し領域 309 に実装された駆動用半導体素子 307 の出力端子に接続されている。

【0147】

すなわち、全ての引回し配線 314 は、シール材 304 によって被覆された状態で基板 302 上に設けられている。つまり、シール材 304 は配線 314 を被覆するための被覆層として作用する。

【0148】

一方、セグメント電極 310 については、セグメント電極用引回し配線 15 がセグメント電極 10 の下端からシール材 304 の非導通部 304 b へ向けて引き出され、そのまま駆動用半導体素子 307 の出力端子に接続されている。多数の引回し配線 314, 315 が各基板 302, 303 の下辺側の非導通部 304 b を横断するが、非導通部 304 b は導電性を持たないため、狭ピッチで配置された引回し配線 314, 315 が非導通部 304 b を横断しても短絡のおそれはない。

【0149】

本実施形態の場合、これら引回し配線 314, 315 もセグメント電極 310 と同様、APC 膜とITO 膜との積層膜で構成されている。また、駆動用半導体素子 7 に各種信号を供給するための外部接続端子 316 が下基板 302 の下辺から駆動用半導体素子 7 の入力端子へ向けて設けられている。

【0150】

上記液晶装置の画素部分の断面構造を見ると、図 19 に示すように、ガラス、プラスチック等といった透明基板から成る下基板 302 上に、複数のセグメント電極 310 が図 19 の紙面垂直方向へ延びるように形成されている。これらのセグメント電極 310 は図 19 の左右方向へ互いに間隔を開けて平行に並べられ、全体として矢印 U 方向から見てストライプ状に形成されている。また、これらのセグメント電極 310 は、下基板上 302 上に形成された APC 膜 318 と、その上に積層された ITO 膜 319 とから成る 2 層構造になっている。また、これらの電極 310 の上にはポリイミド等から成る配向膜 320 が形成されている。そして、この配向膜 320 の表面には、配向処理、例えばラビング処理が施こされている。

【0151】

本実施形態の場合、セグメント電極 310 に関しては、APC 膜 318 の上面のみに ITO 膜 319 が積層されただけでなく、ITO 膜 319 は APC 膜 318 の側面も覆うように APC 膜 318 の幅 W2 よりも ITO 膜 319 の幅 W1 の方が大きく設定されている。

【0152】

一方、ガラス、プラスチック等といった透明基板から成る上基板 303 上に、R、G、B の各色素層 313 r, 313 g, 313 b から成るカラーフィルタ 313 が形成され、このカラーフィルタ 313 上には各色素層間の段差を平坦化すると同時に各色素層の表面を保護するためのオーバーコート膜 321 が形成されている。このオーバーコート膜 321 はアクリル、ポリイミド等といった樹脂膜でも良いし、シリコン酸化膜等といった無機

10

20

30

40

50

膜でも良い。

【0153】

さらに、オーバーコート膜321上には、ITOの単層膜から成る共通電極311が図19の紙面左右方向に矢印U方向から見てストライプ状に形成される。また、その電極311の上には、ポリイミド等から成る配向膜322が形成され、その配向膜322にはラビング処理が施される。上基板303と下基板302との間には、STN (Super Twisted Nematic) 液晶等から成る液晶323が挟持されている。また、下基板302の下面側には照明装335がバックライトとして配置されている。

【0154】

上基303の上にはブラックストライプ325が形成されている。このブラックストライプ325は、例えば樹脂ブラックや比較的反射率の低いクロム等といった金属等から成り、R、G、Bの各色素層313r、313g、313bの間を区画するように設けられている。これらのブラックストライプ325の幅Wは、その両側に隣接する一対の表示ドット内のITO膜319同士の間隔P1、すなわちセグメント電極間隔、よりも大きく、さらに、APC膜318同士の間隔P2に一致するように設定されている。

10

【0155】

これを図18で見ると、セグメント電極310の輪郭を示す外側の線がITO膜319の縁を示し、その内側の線がAPC膜318の縁を示している。また、ブラックストライプ325の輪郭を示す線はAPC膜318の縁を示す線に重なっている。つまり、色素層313r、313g、313bの境界に設けられたブラックストライプ325の幅Wは、セグメント電極310を構成するITO膜319の間隔P1よりも広く、且つAPC膜318の間隔P2とほぼ同じになるように設定されている。

20

【0156】

図20は、図17に符号Sで示した部分を拡大して示している。また、図20のT-T'線に従った断面構造が図21に示されている。図20に示す上側3本の共通電極311はその右端で引回し配線314と電気的に接続されている。また、下側2本の共通電極311は、図17を参照すれば明らかなように、その左端で引回し配線314と電気的に接続される。

【0157】

図20及び図21に示すように、上基板303上の共通電極311の端部はシール材304の導通部304aの形成領域よりも外側に張り出している。また、下基板302の引回し配線314の端部は導通部304aの形成領域内に位置している。導通部304aの中には、例えば直径が10μm程度の導電粒子330が混入されており、これら導電粒子330を介して上基板303上の共通電極311と下基板302上の引回し配線314とが電気的に接続される。

30

【0158】

引回し配線314は、セグメント電極310と同様に、APC膜318上にITO膜319が積層された2層構造となっており、APC膜318の側面もITO膜319で覆われている。引回し配線314と左端で接続された共通電極311(すなわち、図20の下側2本の共通電極311)に対しては、共通電極311の右端の導通部304aの形成領域内にダミーパターン331が形成されている。これらのダミーパターン331、引回し配線314と同様、APC膜318上にITO膜319が積層された2層構造となっている。同様に、図示は省略するが、引回し配線314と右端で接続された共通電極311(すなわち、図20の上側3本の共通電極311)に対しても、共通電極311の左端の導通部304aの形成領域内にダミーパターン31が形成されている。なお、図20において、引回し配線314及びダミーパターン331を構成するAPC膜の周囲には、実際には、ITO膜の輪郭が見えるはずであるが、ここでは図面を見易くするため、図示を省略した。

40

【0159】

本実施形態の液晶装置301においては、共通電極311と引回し配線314とを電気

50

的に接続する上下導通部として機能するシール材304が基板302及び303の周縁部に設けられ、下基板302上の多数の引回し配線314はシール材4に重なった状態、すなわちシール材304に被覆された状態で基板上を引き回されている。このため、引回し配線がシール材の外側に配置される構造の従来の液晶装置に比べて、基板の周縁領域、すなわち額縁領域を狭めることができる。

【0160】

額縁領域を狭くすることを考えれば、理想的には、シール材304の外側には基板の周縁部分を残さないことが望ましい。しかしながら、実際には、基板上にシール材304を印刷する時にある程度のマージンが必要となる。しかしながら、そのマージンは、例えば0.3 μ m程度の非常に狭い寸法で十分であるので、額縁領域は実用上問題となる程度に広がることはない。

10

【0161】

また、本実施形態では、引回し配線314の材料として比抵抗が小さいAPCを用いるため、引回し配線314のピッチを狭くすることができ、それ故、額縁領域をより一層小さくすることができる。さらに、本実施形態によれば、上基板303上のコモン電極311をシール材304の導通部304aを介して下基板302上の引回し配線314に接続したので、下基板302上のセグメント電極310の駆動と上基板303上のコモン電極311の駆動の両方を下基板302上に実装した1個の駆動用半導体素子307で担うようにした。これにより、上下両方の基板のそれぞれに駆動用半導体素子307を実装する構造の液晶装置に比べて、額縁領域をより一層狭くすることができる。

20

【0162】

また、図17に示すように、駆動用半導体素子307を1個にして下基板302の下端側に配置したことに加えて、多数の引回し配線314を半分ずつ左右に振り分けて配置したことにより、額縁領域の形状が左右対称となった。これにより、この液晶装置を電子機器に表示部として組み込む際には、その表示部を電子機器の中央に配置できるので、電子機器の組み立てに関する設計が非常に楽になると共に、電子機器の全体形状も小型にすることができる。

【0163】

また、図20及び図21に示すように、引回し配線314をシール材304の非導通部304bで被覆したので、引回し配線314が外気に触れることがなく、それ故、引回し配線314の腐食を防止して配線の信頼性を向上させることができる。また、APC膜318は、その使用時にエレクトロマイグレーションを起こし易いという性質を持っているが、本実施形態では、セグメント電極310や引回し配線314、315を構成するITO膜319がAPC膜318の上面だけでなくその側面をも覆っているため、製造工程中の水分の付着による腐食の問題や膜表面の汚染に起因するエレクトロマイグレーションの問題を回避することができる。

30

【0164】

本実施形態の場合、引回し配線314はAPC膜318とITO膜319との積層構造によって形成されている。この引回し配線314の全体の層厚、すなわちAPC膜318とITO膜319との合計膜厚は、例えば0.3 μ m程度である。この、図20において、シール材314の中で引回し配線314のある場所とない場所とでは0.3 μ m程度の段差ができてしまう。こうなると、セルギャップがばらついて、表示不良が発生するおそれがある。

40

【0165】

このことに関し、本実施形態では、引回し配線314が存在しないコモン電極311の端部には、引回し配線314と同じ構成及び同じ層厚のダミーパターン331が設けられているので、セルギャップが場所によらず一定になり、それ故、表示不良を防止することができる。また、引回し配線314とダミーパターン331は同一工程において形成される同じ層によって形成されているので、ダミーパターン331の形成にあたってはマスクパターンにおけるパターンを追加するだけで済み、製造工程が複雑になることはない。

50

【0166】

また、本実施形態では、互いに隣接する一对のセグメント電極310内のAPCパターン318同士の間隙を完全に覆うように、上基板303上にブラックストライプ325を設けたので、光漏れがなくなり、混色を防止することができる。その結果、反射表示時における表示の明るさが向上し、同時に、透過表示時における色の彩度が向上して鮮明なカラー像を表示できる。

【0167】

図17の実施形態では、駆動用半導体素子307を張出し領域309の上に直接に実装した、すなわちCOG方式の実装方法を採用した。しかしながら、それに代えて、液晶装置301の外部に駆動用半導体素子307を設け、外部接続端子316に配線基板、例えばFPC(Flexible Printed Circuit)の一端を接続し、さらにそのFPCの多端に上記駆動用半導体素子307の出力端子を接続し、外部の半導体素子307の出力信号をFPC、外部接続端子316、引回し配線14及び引回し配線15を通して、各基板302, 303上の各電極310, 311へ供給することもできる。

10

【0168】

ところで、本実施形態においては、図17に示したように、各基板302, 303の上辺及び下辺に沿った部分のシール材304は非導通部304bだけによって形成され、他方、各基板302, 303の右辺及び左辺に沿った部分のシール材304は、導通部304aと非導通部304bとから成る2重構造となっている。下基板302の上に形成される引回し配線314は、非導通部304bの形成領域内に配置されている。

20

【0169】

基板302, 303の周縁部側に設けられた導通部304aは、図20に示すように、その内部に導電粒子330等といった導電材が混入され、液晶の封止と共に上下導通部として機能する。他方、導通部304aよりも基板302, 303の中央側に設けられた非導通部304bには、導電材は混入されておらず、それに代えて、セルギャップを確保するためのギャップ材332が混入されている。このため、非導通部304bは、上下導通部としての機能を奏することはなく、専ら液晶封止の機能を担う。

【0170】

液晶の封止に必要なシール材304の幅はある程度決まっている。通常、この幅は0.5mm程度であると考えられる。今、シール材304の全体を導通部304aだけで形成するものとする、上下導通のための面積が大きく取れるのでコモン電極311と引回し配線314との間で安定した導通を確保できるという利点がある。また、この場合、コモン電極311同士のピッチは広いのでそれらが短絡するという事もない。

30

【0171】

しかしながら、引回し配線14について見ると、それらの間のピッチは狭いので、その引回し配線14を導通部304aの形成領域内に配置すると引回し配線14間が短絡するおそれがある。従って、シール材304を導通部304aだけによって形成する場合には、引回し配線314の短絡を回避するために、引回し配線314をシール材304よりも内側に配置しなければならない。これでは、シール材304を避けて引回し配線314を配置させた分だけ液晶装置の平面寸法が大きくなり、液晶装置の額縁領域を狭くしようという要求を満足できない。これに対して、本実施形態では、導通部304a及び非導通部304bはともに液晶封止のために機能するので、液晶の封止に必要なシール材の幅である0.5mmをこれらの導通部304a及び非導通部304bで分け合うことにした。具体的には、上下導通の信頼性を確保することを考慮した上で、図20に示すように、例えば導通部304aの幅S1を0.2mmとし、非導通部304bの幅S2を0.3mmとした。

40

【0172】

この場合でも、シール材304の全体の幅Sは、あくまでも0.5mmであるので、シール材304は液晶を確実に封止することができる。また、非導通部304bはそもそも導電性を持たないので、導通部304aの形成領域を避けて、非導通部304bの形成領域

50

内に引回し配線 314 を配置すれば、それらの引回し配線 314 の短絡を防止できる。

【0173】

具体的には、基板の縁から導通部 304a までの寸法 E を 0.3 mm とすると、基板の縁から寸法 E と導通部 304a の幅 S1 の合計である 0.5 mm の範囲には引回し配線 314 を配置できないが、それよりも基板中央寄りには引回し配線 314 を配置できることになる。すなわち、シール材 304 の全体を導通部 304a によって形成する場合に比べて、片側で 0.3 mm、両側で 0.6 mm の狭額縁化を達成できる。このように、図 20 に示す 2 重構造のシール材 304 を採用したことにより、本実施形態の液晶装置によれば、額縁領域をより一層狭くすることができる。

【0174】

なお、2 重構造のシール材 304 を形成する場合、導通部 304a と非導通部 304b との間に気泡等が入ると、液晶封止の信頼性が低下するおそれがある。シール材 304 の中に気泡が入らないようにするためには、例えば図 22 に示すような方法を採用することができる。

【0175】

すなわち、図 22 では、導通部 304a となる樹脂材料を上基板 303 上に印刷し、他方、非導通部 304b となる樹脂材料を下基板 302 上に印刷する。そして、印刷の終了後の両基板 302, 303 を互いに貼り合わせることにより、導通部 304a と非導通部 304b とをつなぎ合わせて図 21 に示すようにシール材 304 を形成する。

【0176】

なお、基板を貼り合わせる際には、図 22 に示すように、導通部 304a の内周部の寸法 X の部分と、非導通部 304b の外周部の寸法 X の部分とが互いに重なり合うようにすること、すなわち寸法的にオーバーラップさせることが望ましい。こうすれば、導通部 304a の内周面と非導通部 304b の外周面とを環状の全周にわたって隙間無く密着させて、気泡の発生をほぼ完全に防止できる。

【0177】

(電気光学装置の第 6 実施形態)

図 23 は、電気光学装置の一例であるアクティブマトリクス方式の EL (Electro Luminescence) 装置 110 に本発明を適用した場合の実施形態を示している。また、図 24 は、図 23 における Y-Y' 線に従って EL 装置 110 の断面構造を示している。

【0178】

これらの図において、基板 100 上には、複数の画素が形成される領域、すなわち表示領域 V が形成される。また、ゲート側駆動用 IC 102 と、ソース側駆動用 IC 103 とが ACF 120 によって基板 100 上に実装されている。また、基板 100 の辺端に FPC 121 が ACF 120 によって接続されている。FPC 121 の出力端子と駆動用 IC 102, 103 の入力端子は、基板 100 上に形成した外部接続端子 117 によって接続される。

【0179】

なお、上記の各駆動用 IC 102, 103 内には、例えば、シフトレジスタ、バッファ、レベルシフト、サンプリング回路等が含まれる。また、デジタル駆動を行う場合には、D/A コンバータ等といった信号変換回路を含めることもできる。また、各駆動用 IC 102, 103 に相当する回路は、表示領域 V 内に半導体素子等を形成する際に、同時に、基板 100 上に作り込むこともできる。またその際には、表示領域 V 及び駆動用 IC 102, 103 に相当する回路等といった回路構成以外に、信号分割回路、D/A コンバータ回路、オペアンプ回路、補正回路等といった論理回路を基板 100 上に直接に形成することもできる。さらには、メモリ部やマイクロプロセッサ等を基板 100 上に直接に形成することもできる。

【0180】

基板 100 上には、接着剤 105 によってハウジング 104 が固着されている。このハウジング 104 は、少なくとも表示領域 V を囲むように設けられる。このハウジング 104

10

20

30

40

50

は、その内側の高さ寸法が表示領域Vの高さよりも大きい凹部を有する形状又はそのような凹部を持たないシート形状である。接着剤105によって固着されたハウジング104は、基板100と協働して表示領域Vの周りに密閉空間を形成する。このとき、表示領域V内に形成される複数のEL素子は上記の密閉空間に完全に封入された状態となり、外気から完全に遮断される。ハウジング104の材質は、ガラス、ポリマー等といった絶縁性物質が好ましい。例えば、硼硅酸塩ガラス、石英等といった非晶質ガラス、結晶化ガラス、セラミックスガラス、有機系樹脂（例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂等）、シリコン系樹脂等とすることができる。また、接着剤105が絶縁性物質であるならば、ステンレス合金等といった金属材料を用いることもできる。

10

【0181】

接着剤105としては、エポキシ系樹脂、アクリレート系樹脂等といった接着剤を用いることができる。また、熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂を接着剤として用いることもできる。但し、可能な限り酸素、水分を透過しない材質であることが必要である。

【0182】

図24において、ハウジング104と基板100との間の空隙106には、アルゴン、ヘリウム、窒素等といった不活性ガスを充填しておくことが望ましい。また、ガスに限らず不活性液体、例えばパーフルオロアルカンに代表される液状フッ素化炭素等を用いることもできる。また、空隙106内に乾燥剤を入れておくことも有効であり、そのような乾燥剤としては、例えば、酸化バリウムが考えられる。

20

【0183】

図23に示すように、表示領域Vには個々に独立した複数の表示ドット50がマトリクス状に配列されている。図25は、図23における矢印Lに従って、互いに隣り合う2つの表示ドット50を示している。また、図26はそれらの表示ドット内の電気的な回路構成を等価回路図として示している。

【0184】

図25及び図26に示すように、個々の表示ドット50は、スイッチング用素子として機能するスイッチング用TF T201と、EL素子へ流す電流量を制御する電流制御用素子として機能する電流制御用TF T202とを有する。スイッチング用TF T201のソースはソース配線221に接続され、そのゲートはゲート配線211に接続され、そして、そのドレインは電流制御用TF T202のゲートに接続される。

30

【0185】

また、電流制御用TF T202のソースは電流供給線212に接続され、そのドレインはEL素子203に接続される。なお、EL素子203は、発光層を含むEL層を陽極と陰極とによって挟んだ構造の発光素子である。図25では、画素電極246が略形状の陽極として示され、発光層を含むEL層247がその画素電極246の上に積層され、その上に各表示ドット50に共通する共通電極としての陰極（図25では図示せず）が積層され、この積層構造によってEL素子203が形成される。

【0186】

ソース配線221は、図23において、紙面上下方向（すなわち、X方向）へ延びて図23の上部において接着剤105の中、すなわちその下層へ入り、その接着剤105の中において配線112に接続する。配線112は、接着剤105の中を紙面横方向（すなわち、Y方向）へ延び、接着剤105の左辺を横切ってハウジング104の外部へ張り出してソース用駆動用IC103の出力端子に接続する。

40

【0187】

ゲート配線211は、図23のY方向へ延び、接着剤105の左辺の近傍において配線113に接続する。配線113は、接着剤105の左辺を横切ってハウジング104の外部へ張り出して、ゲート用駆動用IC102の出力端子に接続する。

【0188】

電流供給線212は、図23のY方向へ延びて図23の下部において接着剤105の中、

50

すなわちその下層へ入り、その接着剤 105 の中において配線 114 に接続する。配線 114 は、接着剤 105 の中を Y 方向へ延び、接着剤 105 の左辺を横切ってハウジング 104 の外部へ張り出して、外部接続端子 117 を介して FPC 121 の出力端子に接続する。

【0189】

図 27 は、図 25 における M - M' 線に従って、EL 素子を駆動するためのアクティブ素子部分の断面構造を示している。図 27 において、基板 100 の上に下地となる絶縁膜 206 が形成される。基板 100 は、例えば、ガラス基板、ガラスセラミックス基板、石英基板、シリコン基板、セラミックス基板、金属基板、プラスチック基板又はプラスチックフィルム等によって形成される。

10

【0190】

下地膜 206 は、特に可動イオンを含む基板や導電性を有する基板を用いる場合に有効であるが、基板 100 として石英基板を用いる場合には下地膜 206 は設けなくても構わない。下地膜 206 としては、例えば、珪素（すなわち、シリコン）を含む絶縁膜を用いれば良い。また、下地膜 206 には、TFT に発生する熱を発散させるための放熱機能を持たせることが望ましい。

【0191】

本実施形態では、1つの表示ドット内に2つのTFT、具体的にはスイッチング用素子として機能するスイッチング用TFT 201と、EL素子へ流す電流量を制御する電流制御用素子として機能する電流制御用TFT 202とが設けられる。これらのTFTは、本実施形態では、どちらもnチャンネル型TFTとして形成したが、両方又はどちらかをpチャンネル型TFTとすることもできる。

20

【0192】

スイッチング用TFT 201は、ソース領域 213、ドレイン領域 214、LDD (Lightly Doped Drain) 領域 215a, 215b, 215c, 215d、高濃度不純物領域 216及びチャンネル形成領域 217a, 217bの5種類の要素を含む活性層を有する。また、スイッチング用TFT 201は、ゲート絶縁膜 218と、ゲート電極 219a, 219bと、第1層間絶縁膜 220と、ソース配線 221と、ドレイン配線 222とを有する。

【0193】

図 25 に示すように、ゲート電極 219a, 219b は、当該ゲート電極 219a, 219b よりも低抵抗である別の材料によって形成されたゲート配線 211 によって電氣的に接続されたダブルゲート構造となっている。もちろん、ダブルゲート構造だけでなく、トリプルゲート構造等といった、いわゆるマルチゲート構造、すなわち、直列に接続された2つ以上のチャンネル形成領域を有する活性層を含む構造、であっても良い。

30

【0194】

活性層は、結晶構造を含む半導体膜、すなわち、単結晶半導体膜や多結晶半導体膜や微結晶半導体膜等によって形成される。また、ゲート電極 219a, 219b、ソース配線 221、ドレイン配線 222 は、あらゆる種類の導電膜を用いることができる。さらに、スイッチング用TFT 201においては、LDD領域 215a ~ 215d は、ゲート絶縁膜 218 を介して且つゲート電極 219a, 219b とは重ならないように設けられる。このような構造は、オフ電流値を低減する上で非常に効果的である。

40

【0195】

次に、図 27 において、電流制御用TFT 202は、ソース領域 231、ドレイン領域 232、LDD領域 233及びチャンネル形成領域 234の4種類の要素を含む活性層と、ゲート絶縁膜 218 と、ゲート電極 235 と、第1層間絶縁膜 220 と、ソース配線 236 と、ドレイン配線 237 とを有する。なお、ゲート電極 235 はシングルゲート構造となっているが、これに代えて、マルチゲート構造とすることもできる。

【0196】

図 27 において、スイッチング用TFT 201のドレインは電流制御用TFTのゲートに

50

接続されている。具体的には、電流制御用TFT202のゲート電極235は、スイッチング用TFT201のドレイン領域214とドレイン配線222を介して電氣的に接続されている。また、ソース配線236は、電流供給線212に接続される。

【0197】

電流制御用TFT202は、EL素子203を発光させるための電流を供給すると同時に、その供給量を制御して階調表示を可能とする。そのため、電流を流しても劣化しないようにホットキャリア注入による劣化対策を講じておく必要がある。また、黒色を表示する際は、電流制御用TFT202をオフ状態にしておくが、その際、オフ電流値が高いときれいな黒色表示ができなくなり、コントラストの低下を招く。従って、オフ電流値も抑えることが望ましい。

10

【0198】

図27において、第1層間絶縁膜220の上に第1パシベーション膜241が形成される。この第1パシベーション膜241は、例えば、珪素を含む絶縁膜によって形成される。この第1パシベーション膜241は、形成されたTFTをアルカリ金属や水分から保護する機能を有する。最終的にTFTの上方に設けられるEL層にはナトリウム等といったアルカリ金属が含まれている。すなわち、第1パシベーション膜241は、これらのアルカリ金属をTFT側に侵入させない保護層として機能する。

【0199】

また、第1パシベーション膜241に放熱機能を持たせれば、EL層の熱劣化を防ぐこともできる。また、図27の構造では基板100に光が放射されるため、第1パシベーション膜241は透光性を有することが必要である。また、EL層として有機材料を用いる場合、そのEL層は酸素との結合によって劣化するので、酸素を放出し易い絶縁膜は用いないことが望ましい。

20

【0200】

第1パシベーション膜241の上には、各TFTを覆うような形で第2層間絶縁膜244が形成される。この第2層間絶縁膜244は、TFTによって形成される段差を平坦化する機能を有する。この第2層間絶縁膜244としては、例えば、ポリイミド、ポリアミド、アクリル等といった有機樹脂膜を用いることができる。もちろん、十分な平坦化が可能であれば、無機膜を用いることもできる。EL層は非常に薄いため、それを形成する面に段差が存在すると発光不良を起こす場合がある。従って、第2層間絶縁膜244によってTFTによる段差を平坦化することは、後にその上に形成されるEL層を正常に機能させることに関して重要である。

30

【0201】

第2層間絶縁膜244の上には、第2パシベーション膜245が形成される。この第2パシベーション膜245は、EL素子から拡散するアルカリ金属の透過を防ぐという機能を奏する。この第2パシベーション膜245は第1パシベーション膜241と同じ材料によって形成できる。また、第2パシベーション膜245はEL素子で発生した熱を逃がす放熱層としても機能することが望ましく、この放熱機能により、EL素子に熱が蓄積することを防止できる。

【0202】

第2パシベーション膜245の上に画素電極246が形成される。この画素電極246は、例えば透明導電膜によって形成されて、EL素子の陽極として機能する。この画素電極246は、第2パシベーション膜245、第2層間絶縁膜244及び第1パシベーション膜241にコンタクトホール、すなわち開口を開けた後、形成されたそのコンタクトホールにおいて電流制御用TFT202のドレイン配線237に接続するように形成される。

40

【0203】

次に、画素電極246の上にEL層247が形成される。このEL層247は単層構造又は多層構造で形成されるが、一般には、多層構造の場合が多い。このEL層247において、画素電極246に直接に接触する層としては、正孔注入層、正孔輸送層又は発光層がある。

50

【0204】

今、正孔輸送層及び発光層の2層構造を採用するものとするれば、正孔輸送層は、例えばポリフェニレンビニレンによって形成できる。そして、発光層としては、赤色発光層にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光層にはポリフェニレンビニレン、青色発光層にはポリフェニレンビニレン又はポリアルキルフェニレンを、それぞれ、用いることができる。

【0205】

次に、以上のようにして形成されたEL層247の上に陰極248が形成され、さらにその上に保護電極249が形成される。これらの陰極248及び保護電極249は、例えば、真空蒸着法によって形成される。なお、陰極248と保護電極249とを大気解放しないで連続的に形成すれば、EL層247の劣化を抑えることができる。画素電極246、EL層247及び陰極248によって形成される発光素子がEL素子203である。

10

【0206】

陰極248としては、仕事関数の小さいマグネシウム(Mg)、リチウム(Li)又はカルシウム(Ca)を含む材料を用いることができる。保護電極249は陰極248を外部の水分等から保護するために設けられるものであり、例えば、アルミニウム(Al)又は銀(Ag)を含む材料を用いることができる。この保護電極249には放熱効果もある。

【0207】

図27に示す構造は、R、G、Bのいずれかの色に対応した1種類のEL素子203を個々の表示ドット50に対応させて形成する単色発光方式の構造である。しかしながら、発光方式としては、そのような単色発光方式の他に、白色発光のEL素子とカラーフィルタを組み合わせた方式や、青色又は青緑発光のEL素子と蛍光体とを組み合わせた発光方式や、あるいは、陰極に透明電極を使用してR、G、Bに対応したEL素子を重ねる方式等といった各種の方式を用いてカラー表示を行うこともできる。もちろん、白色発光のEL層を単層で形成して白黒表示を行うこともできる。

20

【0208】

保護電極249の上には、第3パシベーション膜250が形成される。この第3パシベーション膜250は、EL層247を水分から保護するように機能すると共に、必要に応じて、第2パシベーション膜245と同様に放熱機能を奏するようにしても良い。なお、EL層として有機材料を用いる場合には、その有機材料は酸素との結合によって劣化する可能性があるため、酸素を放出し易い絶縁膜は第3パシベーション膜250として用いないことが望ましい。

30

【0209】

本実施形態に係るEL装置110は以上のように構成されているので、図23において、ゲート側駆動回路102によってゲート配線211へ走査信号又データ信号の一方が供給され、ソース側駆動回路103によってソース配線221へ走査信号又はデータ信号の他方が供給される。一方、電流供給線212によって各表示ドット50内の電流制御用TFT202へEL素子を発光させるための電流が供給される。

【0210】

表示領域V内にマトリクス状に配列された複数の表示ドット50のうちの適宜のものがデータ信号に基づいて個々に選択され、その選択期間においてスイッチング用TFT201がオン状態になってデータ電圧の書き込みが行われ、非選択期間ではTFT201がオフ状態になることで電圧が保持される。このようなスイッチング及び記憶動作により、複数の表示ドット50のうちの適宜のものが選択的に発光し、この発光点の集まりにより、図23の紙面奥側、すなわち図24に矢印Qで示す方向に、文字、数字、図形等といった像が表示される。

40

【0211】

図23において、ソース配線221には配線112を通して信号が送られる。また、ゲート配線211には配線113を通して信号が供給される。また、電流供給線212には配線114を通して電流が供給される。本実施形態では、EL装置110の内部を外部から

50

密閉状態に遮蔽するハウジング104のうち配線112, 113, 114が外部へ引き出される個所に相当する辺の近傍に配線境界10bが設定される。

【0212】

上記の配線112, 113, 114に関しては、配線境界10bから見て配線引出し側(すなわち、図23の左側)に存在する部分は、その断面構造が、図8(d)に示したように、第1配線層181及びそれに積層された第3配線層183の2層構造となっている。一方、配線境界10bから見て表示領域V側に存在する部分は、その断面構造が、図8(c)に示したように、第1配線層181、それに積層された第2配線層182、及びそれに積層された第3配線層183の3層構造となっている。つまり、配線境界10bの内側と外側とで配線112, 113, 114の層構成が異なっている。

10

【0213】

例えば、配線境界10bの内側(すなわち、表示領域V側)にだけ存在する第2配線層182を低抵抗で腐食し易い材料によって形成する場合を考えると、そのような第2配線層182を配線の中に含ませることにより、配線抵抗値を低く抑えることができるようになり、それ故、EL装置110によって安定した像表示を行うことが可能となる。

【0214】

しかも、そのように腐食し易い材料を用いて第2配線層182を形成する場合であっても、その第2配線層182を設ける領域は、ハウジング104によって外部から遮蔽された領域に限られているので、腐食し易い第2配線層182は外気に触れることがなく、それ故、第2配線層182従って配線全体に腐食が発生して表示不良が発生することは確実に防止される。

20

【0215】

さらに、本実施形態では、配線112及び配線114のうちY方向に延在する部分を広く接着剤105によって被覆しているため、それらの配線が外気に晒されることを確実に防止でき、それ故、外気に晒されることに起因して発生すると考えられる問題、例えば、腐食や短絡等を確実に防止できる。なお、このような問題は配線112等を基板100上に形成した後の、EL装置の製造工程中においても発生すると考えられるが、できるだけ早い段階で配線112等を接着剤105で被覆すれば、上記の問題が発生することを早い段階から防止できる。

【0216】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

30

【0217】

例えば、電気光学装置は液晶装置及びEL装置に限られず、基板上に配線を形成する必要のある、あらゆる装置が考えられる。

【0218】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、引回し配線が外気に晒されることに起因して生じ得る各種の問題を簡単且つ確実に防ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施可能な電気光学装置の一例である液晶装置であって、特にTFD素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置の電気的構成を示す等価回路図である。

【図2】本発明を電気光学装置の一例である液晶装置に実施した場合の一実施形態を示しており、(a)は観察側から見た場合の液晶装置の斜視図であり、(b)は背面側から見た場合の液晶装置の斜視図である。

【図3】図2(a)におけるC-C'線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図4】図2(a)に示す液晶装置における表示領域内の構成を示す斜視図である。

【図5】(a)は図4における1つの画素電極及び1つのTFD素子を示す平面図であり

50

、(b)は(a)におけるE-E'線に従った断面図であり、(c)は(a)におけるF-F'線に従った断面図である。

【図6】図2(a)に示す液晶装置の平面断面図である。

【図7】図6におけるG-G'線に従った断面図である。

【図8】(a)は図6において矢印Pで示す部分を拡大して示す平面図であり、(b)は(a)におけるH-H'線に従った断面図であり、(c)は(a)におけるI-I'線に従った断面図であり、(d)は(a)におけるJ-J'線に従った断面図である。

【図9】本発明に係る電気光学装置の製造方法の一実施形態であってTFD素子に関する製造方法を工程順に示す図である。

【図10】図9に示す工程に関連する工程を示す工程図である。

10

【図11】本発明に係る電気光学装置の製造方法の一実施形態であって引回し配線に関する製造方法を工程順に示す図である。

【図12】本発明に係る電気光学装置の製造方法の一実施形態であって、対向基板上に設ける要素に関する製造方法を工程順に示す図である。

【図13】図12に引き続く工程を示す図である。

【図14】本発明を電気光学装置の一例である液晶装置に実施した場合の他の実施形態を示す平面断面図である。

【図15】図14に示す液晶装置における電極と配線との関係を示す平面図である。

【図16】本発明に係る電子機器の実施形態であり、(a)は電子機器の一例であるパーソナルコンピュータを示す斜視図であり、(b)は電子機器の他の一例である携帯電話機を示す斜視図である。

20

【図17】本発明を電気光学装置の一例である液晶装置に実施した場合の、さらに他の実施形態を一部破断して示す平面図である。

【図18】図17に示す液晶装置における画素部分を拡大して示す平面図である。

【図19】図18におけるN-N'線に従って液晶装置の内部の断面構造を示す断面図である。

【図20】図17において矢印Sで示す部分を拡大して示す図である。

【図21】図20におけるT-T'線に従って液晶装置におけるシール部分を拡大して示す断面図である。

【図22】図21に示すシール構造を製造するための方法の一例を示す断面図である。

30

【図23】本発明を電気光学装置の他の一例であるEL装置に実施した場合の一実施形態を一部破断して示す平面断面図である。

【図24】図23におけるY-Y'線に従ってEL装置の断面構造を示す断面図である。

【図25】図23において矢印Lで示す表示ドット部分を拡大して示す平面図である。

【図26】図25の構造に対応する電気的な等価回路図である。

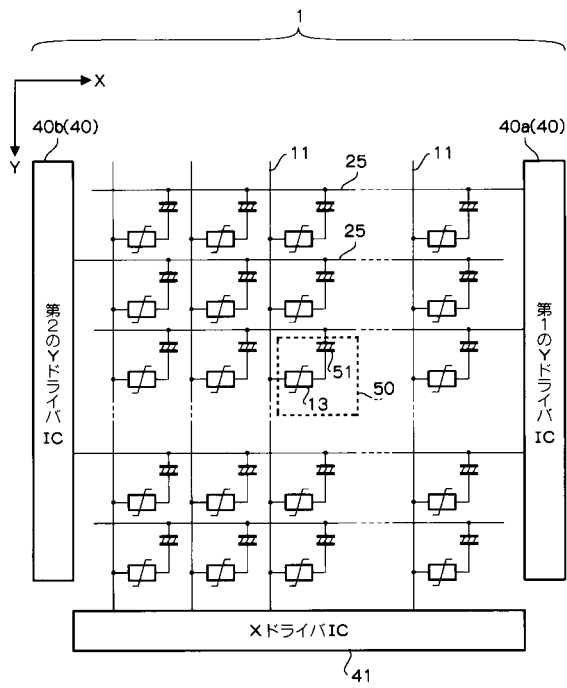
【図27】図25におけるM-M'線に従ってTFDの断面構造を示す断面図である。

【符号の説明】

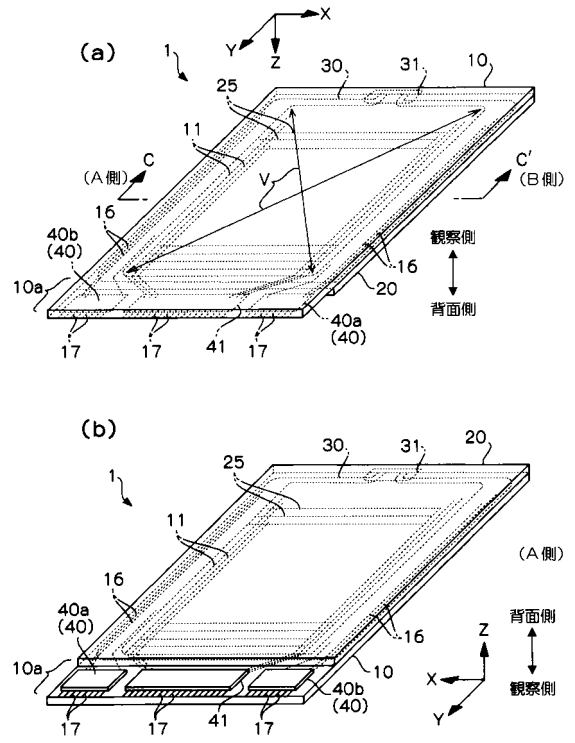
1	液晶装置(電気光学装置)	
10	素子基板(第1基板)	
10a	張出し領域	40
10b	配線境界	
11	データ線	
11a	主配線	
11b	補助配線	
11c	第2金属膜、	
12	画素電極	
13	TFD素子(薄膜ダイオード)	
13a	第1金属膜	
13b	絶縁膜	
13c	第2金属膜	50

1 6 , 1 6 1 , 1 6 2	引回し配線	
1 6 a	導通部	
1 6 b	延在部	
1 7	外部接続端子	
2 0	対向基板 (第 2 基板)	
2 1	反射層	
2 2	カラーフィルタ	
2 3	遮光層	
2 4	オーバーコート層	
2 5	走査線	10
2 5 a	導通部	
2 6	配向膜	
3 0	シール材 (被覆層)	
3 2	導電粒子	
3 5	液晶	
4 0 a	第 1 Y ドライバ I C	
4 0 b	第 2 Y ドライバ I C	
4 1	X ドライバ I C	
5 0	表示ドット	
5 1	液晶表示要素	20
5 6	配向膜	
5 7	周辺遮光層	
1 0 5	接着剤 (被覆層)	
1 1 0	E L 装置 (電気光学装置)	
1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4	配線	
1 3 1	第 1 T F D 素子	
1 3 2	第 2 T F D 素子	
1 8 1	第 1 配線層	
1 8 2	第 2 配線層	
1 8 3	第 3 配線層	30
3 0 1	液晶装置 (電気光学装置)	
3 0 4	シール材	
3 0 4 a	導通部	
3 0 4	非導通部	
3 1 1	コモン電極	
3 1 4	配線	

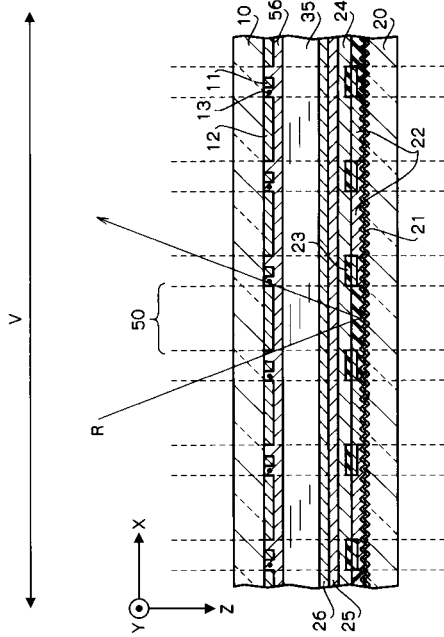
【 図 1 】



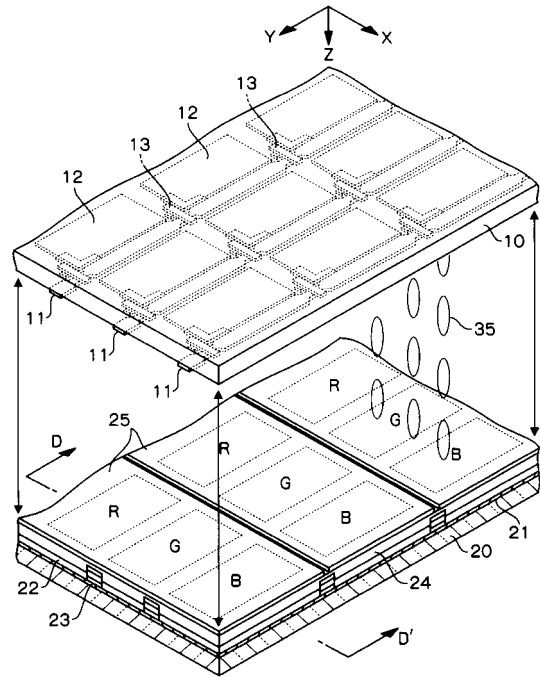
【 図 2 】



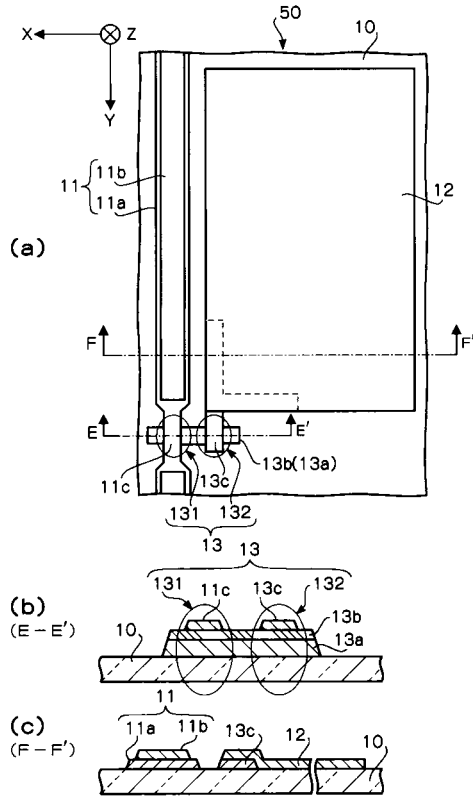
【 図 3 】



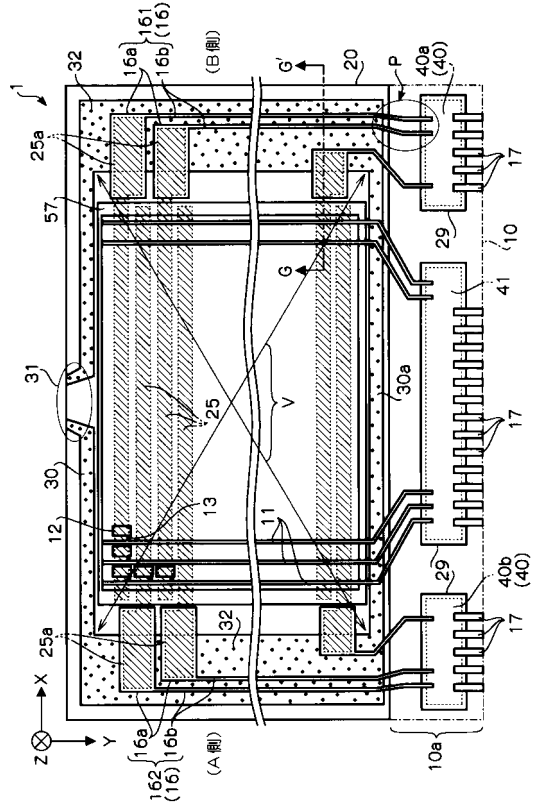
【 図 4 】



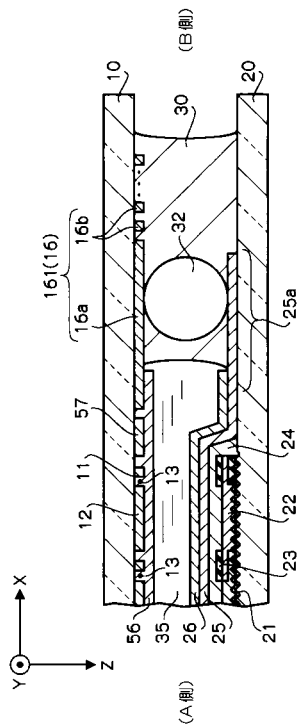
【 図 5 】



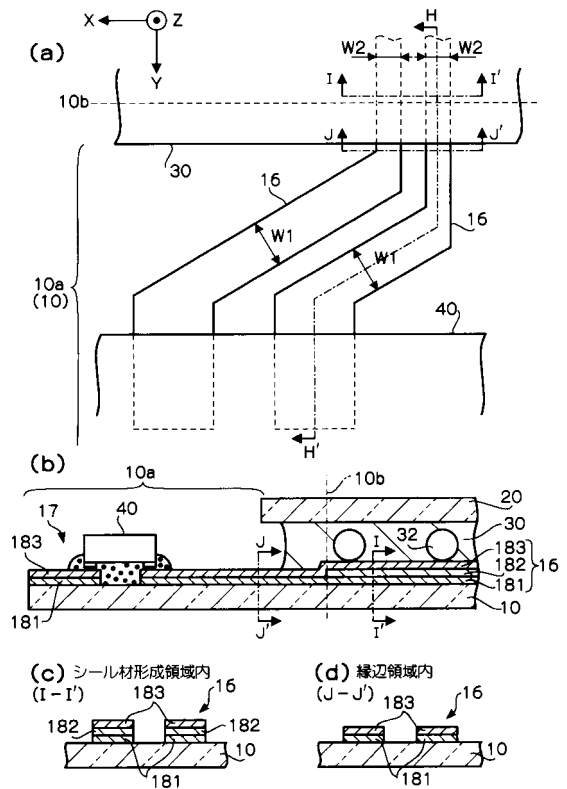
【 図 6 】



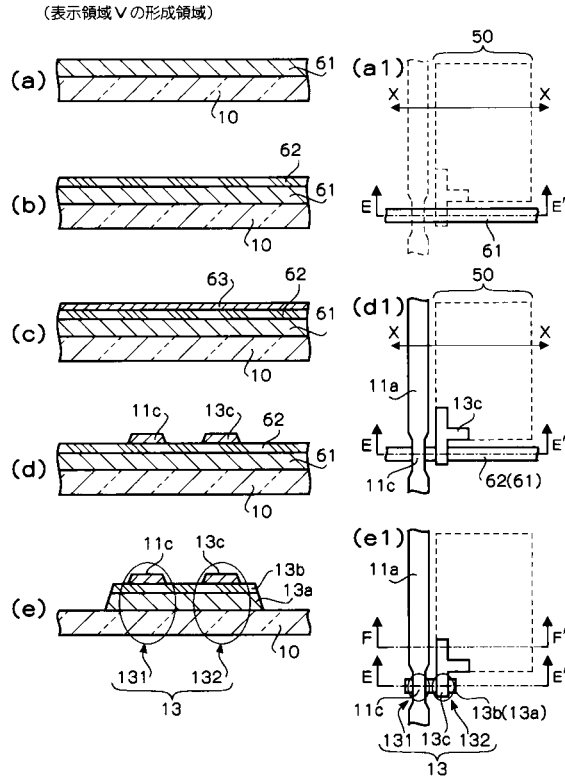
【 図 7 】



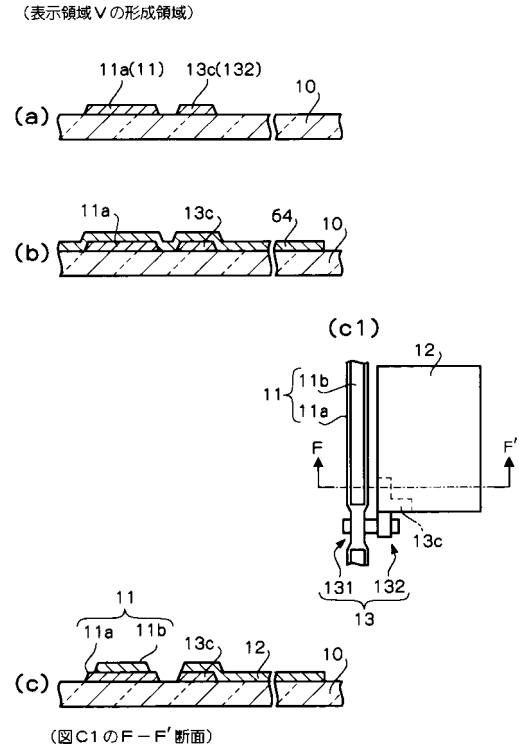
【 図 8 】



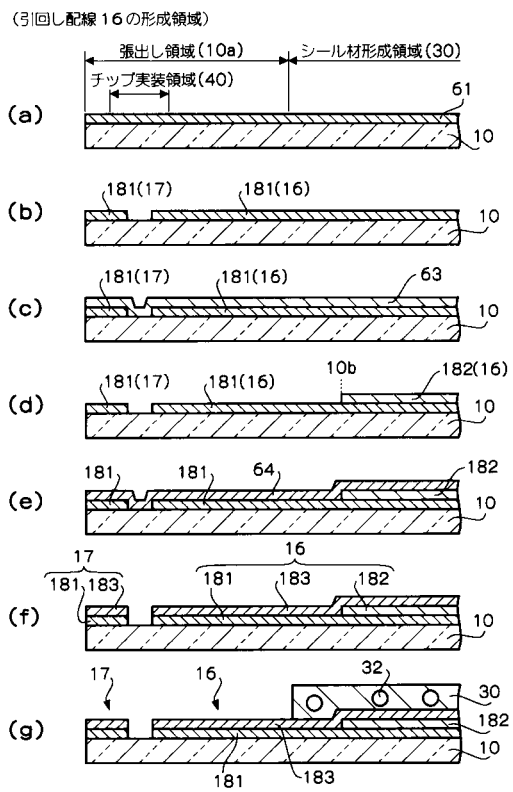
【 図 9 】



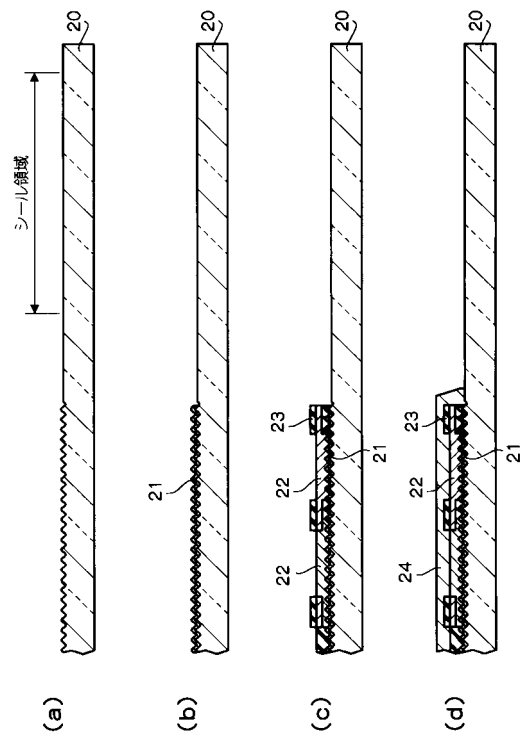
【 図 10 】



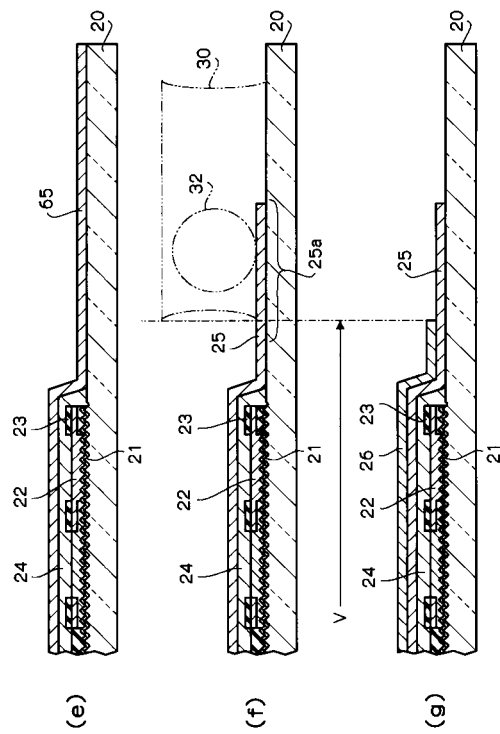
【 図 11 】



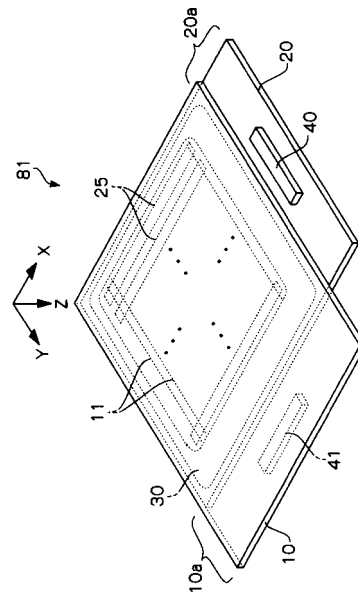
【 図 12 】



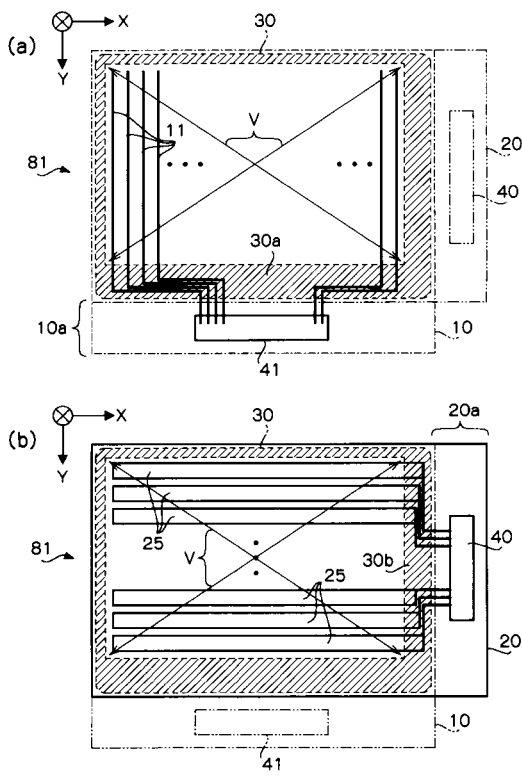
【 図 1 3 】



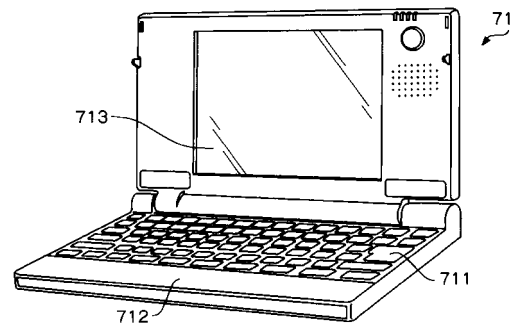
【 図 1 4 】



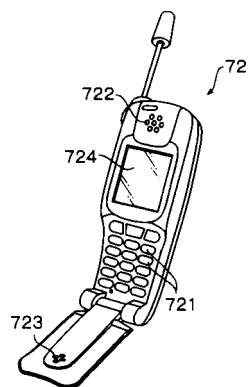
【 図 1 5 】



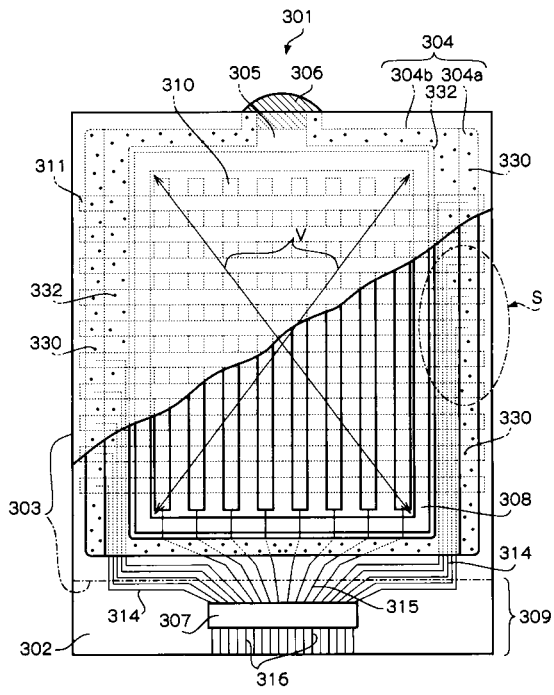
【 図 1 6 】
(a)



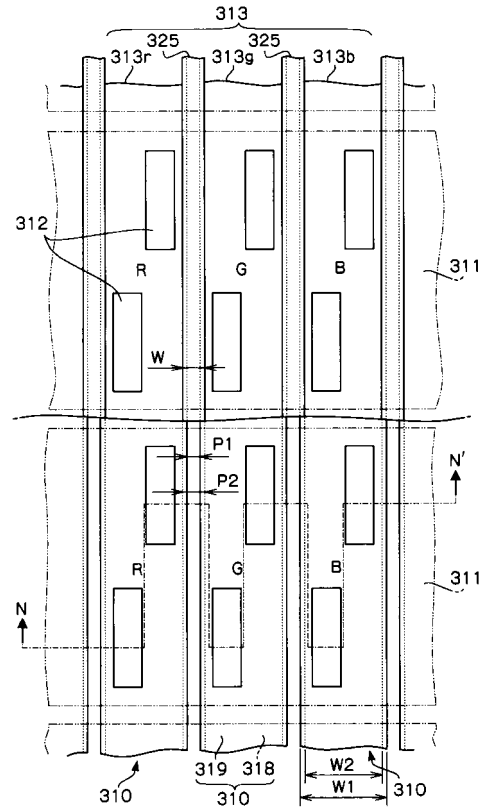
(b)



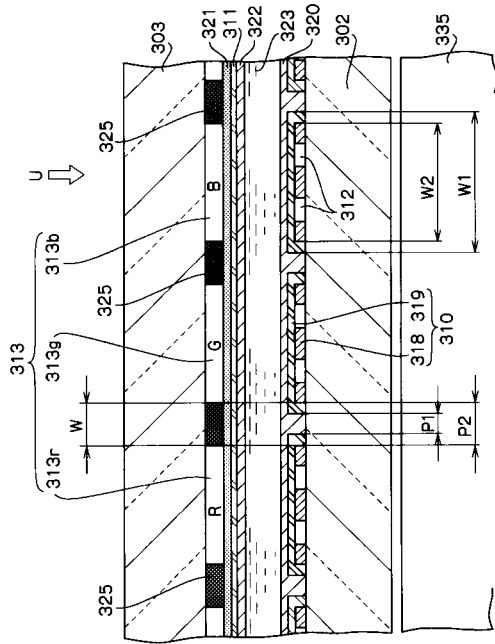
【 図 1 7 】



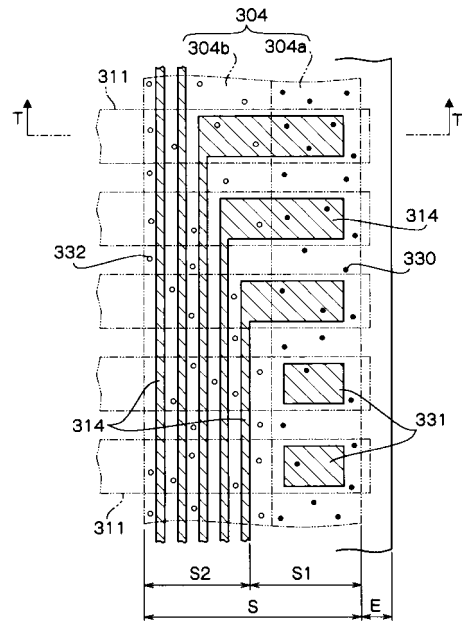
【 図 1 8 】



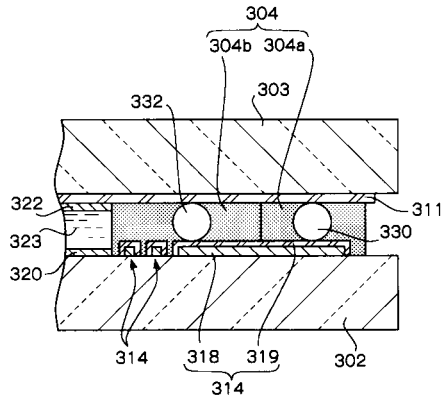
【 図 1 9 】



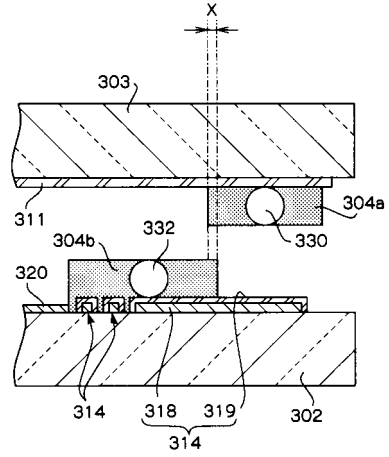
【 図 2 0 】



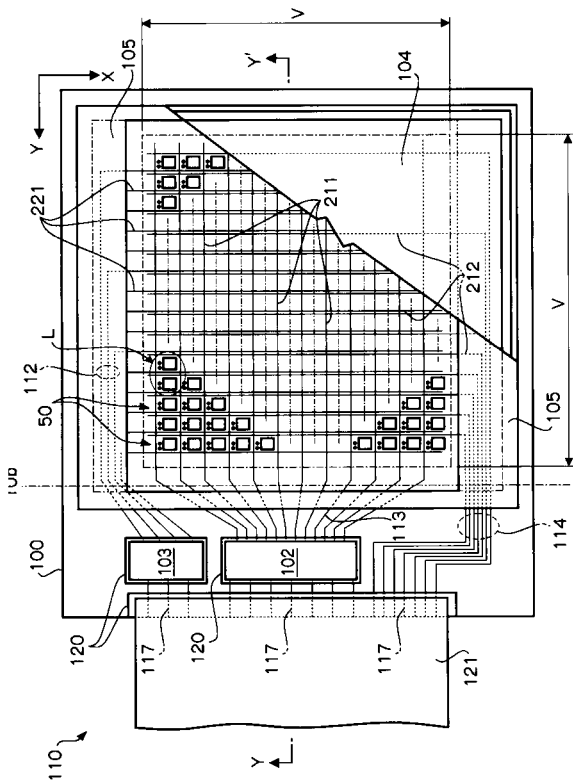
【 図 2 1 】



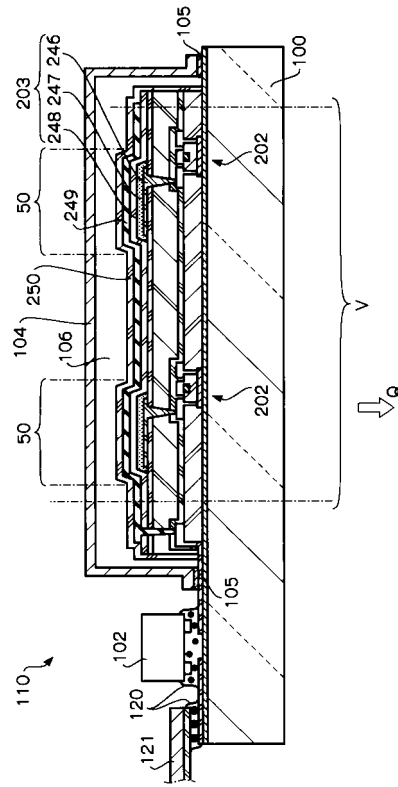
【 図 2 2 】



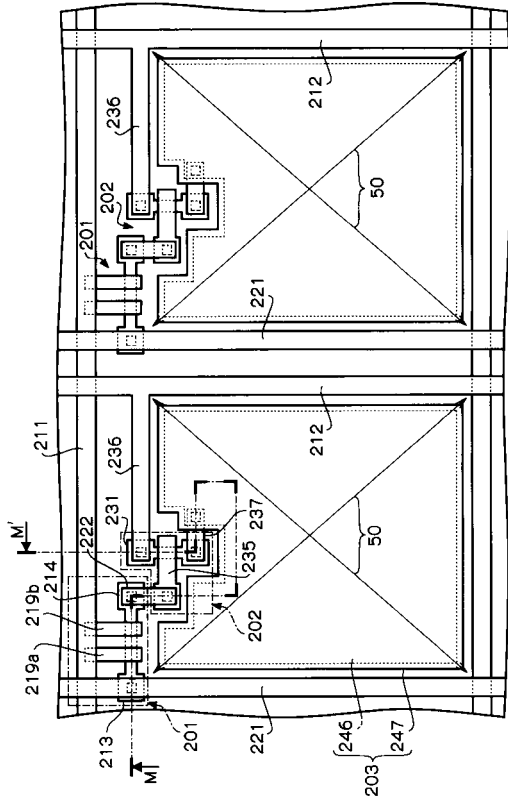
【 図 2 3 】



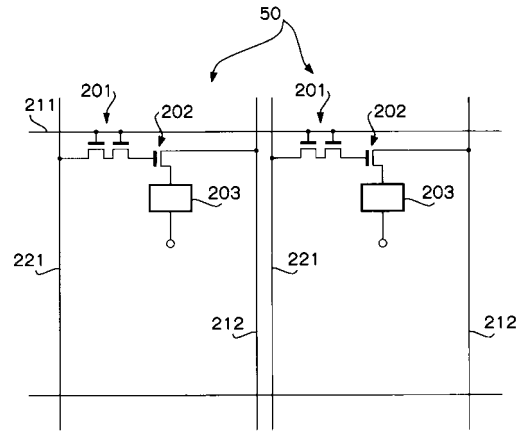
【 図 2 4 】



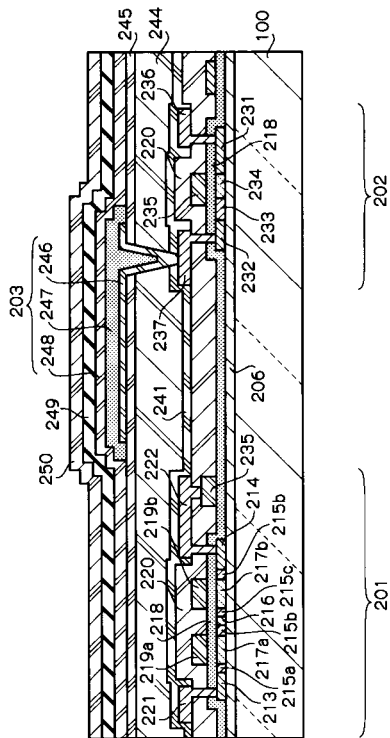
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

G 0 9 F 9/00 3 4 8 Z

(72)発明者 露木 正

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

(72)発明者 本田 賢一

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

(72)発明者 金子 英樹

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

(72)発明者 日向 章二

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

審査官 中塚 直樹

(56)参考文献 特開平11-133454(JP,A)

特開平11-142865(JP,A)

特開2001-083504(JP,A)

特開平07-270811(JP,A)

特開昭62-218937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G09F 9/30 330-349

G09F 9/00 346