

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3907804号

(P3907804)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 5 O 5

G O 2 F 1/1333 (2006.01)

G O 2 F 1/1333 5 O 5

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平9-289160	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成9年10月6日(1997.10.6)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開平11-109385		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成11年4月23日(1999.4.23)	(74) 代理人	100116159
審査請求日	平成16年9月10日(2004.9.10)		弁理士 玉城 信一
		(72) 発明者	平形 吉晴
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	山崎 舜平
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		審査官	白石 光男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクティブマトリクス表示回路と周辺駆動回路が設けられた基板と、  
 前記基板に対向して設けられた対向電極を有する対向基板と、  
 前記基板と前記対向基板との間に、前記アクティブマトリクス表示回路及び前記周辺駆動回路を囲って配置されたシール材と、  
 前記シール材の内側に設けられた液晶材料と、  
 前記基板の上、前記シール材の下に樹脂層間膜を介して設けられた、前記アクティブマトリクス表示回路、前記周辺駆動回路と、前記シール材の外側に存在する回路とを電氣的に接続する複数の外部接続配線と、  
 前記複数の外部接続配線と同一層に設けられた第1の調整層とを有し、  
 前記複数の外部接続配線の一つは、該外部接続配線とは異なる層に設けられた複数の補助配線の一つに、電氣的に並列に接続され、  
 前記補助配線と同一層には第2の調整層が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1において、前記第1の調整層は、前記複数の外部接続配線と同一の厚さを有し、  
 前記第2の調整層は前記複数の補助配線と同一の厚さを有していることを特徴とする液晶表示装置。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記第 1 の調整層は、前記複数の外部接続配線の幅および間隔と、同一の幅および間隔を有していることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一において、前記複数の外部接続配線と同一層に、前記複数の外部接続配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する複数の配線が設けられ、

前記複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線または信号線を延長したものを含み、

前記シール材と重なる部分における前記複数の配線の幅は、該シール材と重ならない部分における該幅よりも大きい部分を有していることを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれか一において、前記複数の補助配線と同一層に、前記複数の補助配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する第 1 の複数の配線が設けられ、

前記第 1 の複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の一方を延長したものを含み、

前記シール材と重なる部分における前記第 1 の複数の配線の幅は、該シール材と重ならない部分における該幅よりも大きい部分を有し、

前記複数の外部接続配線と同一層に、前記複数の外部接続配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する第 2 の複数の配線が設けられ、

20

前記第 2 の複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の他方を延長したものを含み、

前記シール材と重なる部分における前記第 2 の複数の配線の幅は、該シール材と重ならない部分における該幅よりも大きい部分を有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 において、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の一方を延長したものは、前記走査線及び信号線の一方とは異なる層に設けられた第 1 の調整層に対向して配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

30

## 【請求項 7】

請求項 6 において、前記第 1 の調整層は、前記走査線及び信号線の一方を延長したものに對向した領域が、隣接する他の領域から電氣的に分断されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 8】

請求項 6 において、前記第 1 の調整層は、前記走査線及び信号線の一方を延長したものに對向した領域において、複数の領域に電氣的に分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 9】

請求項 5 において、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の他方を延長したものは、前記走査線及び信号線の他方とは異なる層に設けられた第 2 の調整層に対向して配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

40

## 【請求項 10】

請求項 9 において、前記第 2 の調整層は、前記走査線及び信号線の他方を延長したものに對向した領域が、隣接する他の領域から電氣的に分断されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 11】

請求項 9 において、前記第 2 の調整層は、前記走査線及び信号線の他方を延長したものに對向した領域において、複数の領域に電氣的に分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

50

## 【請求項 1 2】

アクティブマトリクス表示回路と周辺駆動回路が設けられた基板と、  
前記基板上に対向して設けられた対向電極を有する対向基板と、  
前記アクティブマトリクス表示回路及び前記周辺駆動回路を囲うように配置されたシール材と、

前記基板上の下地膜と、

前記アクティブマトリクス表示回路、前記周辺駆動回路と、前記シール材の外側に存在する回路とを電氣的に接続する複数の接続配線と、前記複数の接続配線に並列に接続された複数の補助配線と、を有し、

前記下地膜上には前記複数の補助配線と、第 1 の調整層が設けられ、

前記複数の補助配線、前記第 1 の調整層及び前記下地膜上には第 1 の層間絶縁膜が設けられ、

前記第 1 の層間絶縁膜上には前記複数の接続配線及び第 2 の調整層が設けられ、

前記複数の接続配線、第 2 の調整層及び第 1 の層間絶縁膜上には樹脂層間膜が設けられ、

前記樹脂層間膜上には前記シール材が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、前記第 1 の調整層は前記複数の補助配線と同一の厚さを有し、

前記第 2 の調整層は前記複数の接続配線と同一の厚さを有していることを特徴とする液晶表示装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、同一基板上にアクティブマトリクス表示回路と周辺駆動回路を設けた周辺回路一体型の液晶表示装置の構造に関する。

特に、周辺駆動回路を、液晶材料を封止するシール材で囲われる領域より内側に設けられる構成に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

同一基板上にアクティブマトリクス表示回路と周辺駆動回路を設けた周辺回路一体型の液晶表示装置において、周辺駆動回路を、液晶材料を封止するシール材で囲われる領域より内側に設ける構成がある。周辺駆動回路以外に、CPU、メモリー、制御回路、等を設けることもできる。

30

## 【0003】

このような装置においては、シール材が設けられる領域（以下シール領域）の下側に配線が存在する。この配線は、たとえば、シール材の外側とシール材の内側とで信号を伝送するための外部接続配線や、アクティブマトリクス表示回路を構成する TFT（薄膜トランジスタ）の、製造工程中の静電気による破壊を防ぐために、走査線と信号線を延長してシール領域の外部でショートさせておくためのショートルングなどがある。

## 【0004】

ところが、このシール領域の下側に存在する配線により、シール材の高に高低差が生じる。この高低差は主に 2 種類の原因から引き起こされる。

40

## 【0005】

1 つは、シール領域の下側に、配線がある箇所とない箇所があることである。

## 【0006】

もう 1 つは、シール領域の下側に設けられた配線の、線幅や配線同士の間隔が異なることである。

## 【0007】

図 1 3 に従来の周辺駆動回路一体型の液晶表示装置を示す。図 1 3 において、基板 1 5 0 1 と対向基板 1 5 0 2 が、注入口 1 5 1 0 を有したシール材 1 5 0 5 を介して対向して配

50

置され、パネルを構成している。基板1501には、アクティブマトリクス表示回路1503、該回路を駆動するシフトレジスタ、デコーダ等の周辺駆動回路1504、これらの回路とシール材の外側にある回路とで電氣的接続をなし、信号を伝送するための外部接続配線1508が設けられている。

【0008】

外部接続配線1508は、FPC（フレキシブル・プリント・サーキット）を介して、外部の回路に接続されている。

【0009】

また、走査線と信号線を延長したショートリング1509が設けられている。ショートリング1509は、シール領域の外部で互いにショートさせておき、アクティブマトリクス表示回路を構成するTFT（薄膜トランジスタ）の、製造工程中の静電気による破壊を防ぐためのものである。図15のショートリング1509の構成は、1枚の基板から複数のパネルを得る多面取り製造する際の構成で、図ではショートされていないが、製造工程中には隣接するパネルのショートリングと電氣的に接続され、走査線と信号線がショートされており、図のように一つの独立したパネルとして分断されたときに、ショートリングも切断されるものである。

10

【0010】

ここで、シール材1505下の外部接続配線1508が設けられた領域と、何も配線が設けられていない領域の断面図を図14(A)に示す。図16(A)において、基板1501上には、酸化珪素膜などの下地膜1511、酸化珪素、窒化珪素、あるいはその積層膜で構成される第1層間膜1512、外部接続配線1508、ポリイミド、アクリルなどの樹脂でなる樹脂層間膜1513が設けられている。

20

【0011】

外部接続配線1508は、200nm～700nm程度の金属膜、例えばアルミニウム膜でなる。外部接続配線1508は、用途にもよるが、幅50 $\mu$ m～300 $\mu$ m、間隔30 $\mu$ m～100 $\mu$ mを有して、複数の配線が群となって設けられている。

【0012】

このような構成において、樹脂層間膜1513は1 $\mu$ m程度の厚さを有し、平坦性を付与する目的で設けられている。にも関わらず、樹脂層間膜1513上において、外部接続配線1508が設けられている領域は、何も設けられていない領域に比較して高低差dを有して高くなる。この段差は、外部接続配線1508の高さ（厚さ）よりは低いものの、数100nm～500nm有することもある。

30

【0013】

また、図14(B)には、シール材1505下の外部接続配線1508と、同一層、同一材料にて、ショートリング1509が設けられた領域の断面図を示す。したがって、ショートリング1509の厚さ（高さ）は、外部接続配線1508と同一である。ショートリングは、信号線や走査線の延長である。幅2 $\mu$ m～10 $\mu$ m、間隔20 $\mu$ m～100 $\mu$ m程度を有し、複数の配線が群となって設けられている。

【0014】

このショートリング1509が設けられた領域と外部接続配線1508が設けられた領域とでは、高低差d<sub>2</sub>が生じる。この高低差も数100nm～500nm程度有することがある。特に、樹脂層間膜を複数積層して設けることで、高低差がさらに大きくなり、積層して2 $\mu$ m程度の厚さになると、1000nm程度の段差を有する場合がある。

40

【0015】

また、ショートリング1509が設けられた領域と、何も配線が設けられていない領域とにおいても、樹脂層間膜上において段差を生じる。

【0016】

アクティブマトリクス表示回路が設けられた基板と対向基板は、スペーサ（基板間隔を維持するための、球状または筒状の微粒子）を含んだシール材を介して対向して設けられている。そのために、シール材が設けられるシール領域に、不均一な高低差があると、対向

50

基板に撓み、捻れなどの歪みが生じてしまい、基板間隔が不均一となる。その結果、表示状態が一画面内で均一とならず、色や明るさにムラが生じてしまう。

【0017】

シール領域下に高低差が存在したとしても、高低差がシール領域下に均一に分布していれば、基板が歪むという問題は発生しない。しかし、シール領域を横断する配線は、配線の群として部分的に集中して配置されるため、高低差がシール領域下で均一な分布とはならないのが一般的である。そのため、上記のような基板の歪みが生じてしまう。

【0018】

シール領域下の高低差の許容幅（表示ムラが生じない範囲）は、TN（ツイステッドネマチック）型の液晶表示装置で、わずか1000nm程度である。特にネマチック液晶を用いたECB（電圧制御複屈折率）モードでは、わずか200nmぐらいの高低差があるだけで、これによる基板の歪みにより表示ムラが生じ、色が変化してしまう。たとえば、外部接続配線上とショートリング上で200nmの高低差があるとすると、ショートリング付近での基板間隔が、外部接続配線付近の基板間隔より狭くなり、基板が歪み、表示が不均一となる。従って、液晶表示装置において、シール領域下の高低差が少ないことは、一画面内において均一な表示するための極めて重要な要素である。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

本明細書で開示する発明は、シール領域（シール材）の下側に配線が存在する場合において、シール領域下の高低差を低減することを課題とする。

特に、シール領域の下側に配線が存在し、該配線上に樹脂材料でなる層間膜を一層以上設ける構成において、シール領域下の高低差を低減することを課題とする。

特に、シール領域の下側に、線幅の異なる配線が存在し、かつ、これらの配線の上方に樹脂材料でなる層間絶縁膜を一層以上設ける構成にて、シール領域下側の高低差を低減することを課題とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

【0021】

本明細書で開示する発明は、  
アクティブマトリクス表示回路と周辺駆動回路が設けられた基板と、  
前記基板に対向して設けられた対向電極を有する対向基板と、  
前記基板と前記対向基板との間に、前記アクティブマトリクス表示回路及び前記周辺駆動回路を囲って配置されたシール材と、  
前記シール材の内側に設けられた液晶材料と、  
前記基板の上、前記シール材の下に樹脂層間膜を介して設けられた、前記アクティブマトリクス表示回路、前記周辺駆動回路と、前記シール材の外側に存在する回路とを電氣的に接続する複数の外部接続配線と、  
前記複数の外部接続配線と同一層に設けられた調整層とを有することを特徴とする液晶表示装置である。

【0022】

上記構成において、前記調整層は、前記複数の外部接続配線と同一の厚さを有して設けられていてもよい。

【0023】

上記いずれの構成において、前記調整層は、前記複数の外部接続配線の幅および間隔と、同一の幅および間隔を有して設けられていてもよい。

【0024】

上記いずれの構成において、前記複数の外部接続配線のうちの少なくとも1つは、該外部接続配線とは異なる層に設けられた複数の補助配線の一つに、電氣的に並列に接続されて電気抵抗が低減され、  
前記補助配線と同一層に設けられた調整層を有していてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

また、前記複数の外部接続配線とは異なる層に、前記複数の外部接続配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する複数の配線が設けられ、

前記複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線または信号線を延長したものを含んでいてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

また、前記複数の外部接続配線と同一層に、前記複数の外部接続配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する複数の配線が設けられ、

前記複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線または信号線を延長したものを含み、

前記複数の配線は、前記シール材下において、前記幅が大きくされている部分を有していてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

上記の、前記複数の外部接続配線のうちの少なくとも1つは、該外部接続配線とは異なる層に設けられた複数の補助配線の一つに、電氣的に並列に接続されて電気抵抗が低減され、

前記補助配線と同一層に設けられた調整層を有している構成において、

前記複数の補助配線と同一層に、前記複数の補助配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する第1の複数の配線が設けられ、

前記第1の複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の一方を延長したものを含み、

前記第1の複数の配線は、前記シール材下において、前記幅が大きくされている部分を有し、

前記複数の外部接続配線と同一層に、前記複数の外部接続配線の各々より幅が小さく、かつ該幅より大きい間隔で配置された、前記シール材下を横断する第2の複数の配線が設けられ、

前記第2の複数の配線は、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の他方を延長したものを含み、

前記複数の配線は、前記シール材下において、前記幅が大きくされている部分を有していてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

上記構成において、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の一方を延長したものは、前記走査線及び信号線の一方とは異なる層に設けられた調整層に対向して配置されていてもよい。

## 【 0 0 2 9 】

さらに、前記調整層は、前記走査線及び信号線の一方を延長したものに對向した領域が、隣接する他の領域から電氣的に分断されてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

さらに、前記調整層は、前記走査線及び信号線の一方を延長したものに對向した領域において、複数の領域に電氣的に分割されていてもよい。

示装置。

## 【 0 0 3 1 】

また、前記アクティブマトリクス表示回路を構成する走査線及び信号線の他方を延長したものは、前記走査線及び信号線の他方とは異なる層に設けられた調整層に対向して配置されていてもよい。

## 【 0 0 3 2 】

さらに、前記調整層は、前記走査線及び信号線の他方を延長したものに對向した領域が、隣接する他の領域から電氣的に分断されていてもよい。

## 【0033】

さらに、前記調整層は、前記走査線及び信号線の他方を延長したものに對向した領域において、複数の領域に電氣的に分割されていてもよい。

## 【0034】

本明細書で開示する発明は、基本的には、シール領域下において最も高くなる箇所に合わせて、他の箇所において同等な高さを実現するものである。

## 【0035】

## 【発明の実施の形態】

以下に本明細書で開示する発明を実施例を用いて説明する。

## 【実施例】

## 【0036】

## 〔実施例1〕

本実施例では、外部接続配線がシール領域下に設けられた構成において、シール領域の高低差を平坦化した例を示す。

## 【0037】

図1に本実施例で示すアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す。

## 【0038】

図1において、基板101と對向基板102が、注入口110を有したシール材105を介して對向して配置され、パネルを構成している。基板101には、アクティブマトリクス表示回路103、該回路を駆動するシフトレジスタ、デコーダ等の周辺駆動回路104、これらの回路とシール材の外側にある回路(図示せず)とで電氣的接続をなし、信号を伝送するための外部接続配線108が設けられている。外部接続配線108は、FPC(フレキシブル・プリント・サーキット)を介して、外部の回路に接続されている。

## 【0039】

図1において、周辺駆動回路104は、信号線、走査線のそれぞれに対し2つずつ駆動回路を設けた冗長構成としている。

## 【0040】

図1において樹脂層間膜(図示せず)介したシール材105の下であって、外部接続配線108が設けられた層と同一層の、外部接続配線108が存在しない領域には、シール材105に沿って調整層106が連続して設けられている。

## 【0041】

図1の領域A109の拡大図を図2(A)に、図2(A)のA-A'断面での断面図を図2(B)に示す。

## 【0042】

図2(A)に示すように、外部接続配線108は、所定の幅 $w_1$ と、所定の間隔 $w_2$ を有して複数本、群として集中して配置されている。幅 $w_1$ は、本実施例においては、 $50\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ 、例えば $200\mu\text{m}$ 有する。また、その間隔 $w_2$ は、 $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、ここでは $50\mu\text{m}$ 有する。

## 【0043】

図2(B)に示すように、ガラス、石英、シリコンウエハー等の基板101上に、酸化珪素膜等の下地膜111を介して第1層間膜112、樹脂層間膜113が設けられ、その上にシール材105が設けられる。シール材105と樹脂層間膜113との間には、配向膜(図示せず)が設けられていても良い。

## 【0044】

図2(B)にて明らかなように、第1層間膜112と樹脂層間膜113との間に、外部接続配線108と調整層106が、同一層、同一材料たとえばアルミニウムにて設けられている。したがって、調整層106は、外部接続配線108と同一の厚さ(高さ)を有しており、樹脂層間膜113下の、外部接続配線108が設けられていない領域の高さを、外部接続配線108と同一になるようにしている。

## 【0045】

10

20

30

40

50

かかる構成により、すなわちシール材 105 が設けられる領域の下側であって、樹脂層間膜 113 の上面における、外部接続配線 108 が設けられている領域と設けられていない領域との高低差が低減される。その結果、対向基板を張り合わせた際の対向基板の歪みも低減される。そして、一画面内において均一でムラのない表示を行うことが出来る。

【0046】

なお、調整層 106 が連続した配線のごとき構成を有するのに対し、外部接続配線 108 は、間隔  $w_2$  を有している。そのため、樹脂層間膜 113 上、シール材下の領域であって、外部接続配線 108 が設けられた領域は、調整層 106 が設けられた領域より、若干低くなり、高低差が生じる可能性がある。しかし、外部接続配線 108 は、配線の幅  $w_1$  が、配線の間隔  $w_2$  に比べて十分大きいいため、この高低差は極めて小さく、表示ムラを引き起こすまでにはいたらない。

10

【0047】

本実施例においては、外部接続配線 108 と調整層 106 は、アクティブマトリクス表示回路や周辺駆動回路を構成する TFT の信号線（ソース配線）とも同一層に設けられている構成としたが、異なる層に設けてもよい。

【0048】

また、外部接続配線 108 と調整層 106 を異なる層に同一の厚さに設けても同一層に設けた場合に近い効果が得られる。例えば、調整層 106 を第 1 層間膜 112 の下に設け、外部接続配線を第 1 層間膜 112 の上に設けても良いし、その逆でもよい。外部接続配線 108 と調整層 106 を同一層に設けた方が、設計段階でのシール領域下の高低差を予測しやすく、高低差を制御しやすい。

20

【0049】

第 1 層間膜 112 は、酸化珪素膜、窒化珪素膜、またはこれらの積層膜であってもよい。樹脂層間膜 113 は、アクリル、ポリイミドなどの有機樹脂であり、スピンコート法などにより塗布して形成されたものである。

【0050】

なお、調整層 106 を、同一層の他の配線と別工程で作製すると、工程数は増えるが、より微妙な高低差の調整ができる。

【0051】

調整層 106 は、本実施例においてはシール材 105 に沿って、シール材 105 よりも、シール材 105 の幅（シール材を横断する方向の大きさ）より大きくなるようにして設けたが、シール材幅より小さくてもよい。また、必ずしもシール材 105 に沿って設けなくても、高低差が低減されるのであれば、シール材が設けられる領域の下の任意の位置に設けられる。

30

【0052】

図 1 においては、注入口 110 が設けられた領域において、シール材 105 に沿って調整層 106 が設けられているが、点線 120 で示したように、注入口が設けられた領域でも連続して設けられていても良い。このように、周辺駆動回路やアクティブマトリクス表示回路を囲うように、調整層 106 を連続して設けると、基板面内において概略等電位とすることができる。もちろん、調整層 106 が導電性を有している場合においてのみである。

40

【0053】

基板としてガラスや石英などの絶縁基板を用いると、基板面内で静電荷の偏在が生じやすい。その結果、ラビング工程などにおいて、偏在した静電荷により TFT の静電破壊が起こることがある。周辺駆動回路やアクティブマトリクス表示回路を囲うように、調整層 106 を連続して設けて基板面内を概略等電位とすることができ、このような静電破壊を防ぐことができる。

【0054】

また、完成後の液晶表示装置において、表示した際にラビング筋が現れる場合があるが、上記したように調整層 106 を連続して設けることで、表示されるラビング筋が低減する

50

効果も得られている。この理由はわかっていない。

【 0 0 5 5 】

また、上記したように調整層 1 0 6 を連続して設けることで、注入口 1 1 0 の位置は調整層 1 0 6 の形状に束縛されず、任意の位置に設けることができる。ただし、注入口 1 1 0 は調整層 1 0 6 が存在する分、シール領域内部への経路の高さが高くなり、注入口の開口面積は狭くなってしまい、液晶の注入時間が長くなる可能性がある。言い換えれば、図 1 のような注入口 1 1 0 の形状に沿って調整層 1 0 6 を設けた方が、注入口の開口面積が広くなり、液晶の注入時間は短くて澄む。

【 0 0 5 6 】

調整層 1 0 6 は、外部接続配線 1 0 8 が存在するため、基板の周囲を完全に連続に設けることは出来ないが、完全に連続でなくとも、基板面内を等電位とする効果は得られる。また、より完全な等電位状態を得るには、例えば、調整層 1 0 8 は図 1、図 2 で示した構成とし、等電位を形成する基板周囲に沿った導電配線を、調整層 1 0 8 とは別の層、例えば図 2 ( B ) 第 1 層間膜 1 1 2 の下側に設けることで実現できる。

10

【 0 0 5 7 】

なお、実施例 1 において、外部接続配線 1 0 8 および調整層 1 0 6 を、樹脂層間膜 1 1 3 の下側、すなわち、第 1 層間膜の上側の層に設けたが、第 1 層間膜の下側に設けてもよい。

【 0 0 5 8 】

〔 実施例 2 〕

実施例 2 では、実施例 1 の調整層 1 0 6 の他の構成を示す。図 3 に、実施例 2 の調整層 1 0 6 の構成を示す。

20

【 0 0 5 9 】

図 3 ( A ) において、調整層 3 0 1 は、外部接続配線 1 0 8 と同様な幅  $w_1$ 、間隔  $w_2$  を有して、区切られて設けられており、実施例 1 の調整層 1 0 6 のように連続に設けられてはいない。すなわち、シール材 1 0 5 の下側においては、外部接続配線 1 0 8 が設けられた領域と、調整層 3 0 1 が設けられた領域とでは、同様の構造となる。

【 0 0 6 0 】

かかる構成により、外部接続配線 1 0 8 が設けられた領域と、調整層 3 0 1 が設けられた領域とにおいて、その上に形成される樹脂層間膜 1 1 2 の高さはほぼ完全に同一とすることができる。その結果、実施例 1 の構成に比較して、シール材 1 0 5 の下の領域をより平坦化でき、高さの均一化を図ることができる。従って、対向基板 1 0 2 の歪みは最小となり、極めて面内均一性が高く、ムラのない良好な表示が得られる。

30

【 0 0 6 1 】

〔 実施例 3 〕

実施例 3 では、実施例 1 で示した構成において、外部接続配線を低抵抗化した構成を示す。図 4 に実施例 3 の構成を示す。

【 0 0 6 2 】

図 4 ( A ) は、実施例 1 の構成において実施例 3 の構成を適用した際の、図 1 の X - X ' 断面の概略図である。

40

【 0 0 6 3 】

実施例 1 において外部接続配線は、第 1 層間膜 1 1 2 と樹脂層間膜 1 1 3 との間に設けられていたが、実施例 3 では、図 4 ( A ) に示すように、外部接続配線 4 0 3 に沿った補助配線 4 0 1 を、第 1 層間膜 1 1 2 の下側に設け、外部接続配線 4 0 3 と補助配線 4 0 1 とを、第 1 層間膜にコンタクトホールを設けて電氣的に並列に接続して、電気抵抗の低減を図っている。補助配線を他の層に形成して、電気抵抗のさらなる低減を図ってもよい。

【 0 0 6 4 】

図 4 ( A ) において、外部接続配線 4 0 3 は、ITO (酸化インジウム・スズ) 膜 1 1 4 を介して、樹脂層間膜 1 1 3 に設けられたコンタクトホールにて FPC (フレキシブル・プリント・サーキット) 1 0 7 に電氣的に接続されている。なお、この ITO 膜 1 1 4

50

は、本実施例においては、アクティブマトリクス表示回路のTFTに接続された画素電極を構成するITO膜と同一工程で作製されたものである。そしてFPC107を介して外部回路に電氣的に接続される。

【0065】

外部接続配線には、外部回路からの信号が印加されるが、その中でもクロック信号やビデオ信号は極めて周波数が高い。他方、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、表示するために大きな面積を有するため、必然的に回路を構成する配線も数cm以上の長さを有する。しかし、配線自体は一般には数100nm~700nm程度の厚さしか有しないため、配線材料としてアルミニウム等の導電性の高い金属を用いても、配線全体としての電気抵抗が大きくなる。配線の電気抵抗が高いと、クロック信号やビデオ信号等の高周波信号の伝達遅延や劣化が生じ、良好な表示ができなくなる。

10

【0066】

本実施例で示す構成により、外部接続配線の電気抵抗を大幅に低減できる。これにより、周辺駆動回路一体型のアクティブマトリクス型液晶表示装置でこのような高周波、高速で駆動するに際し、良好な表示を可能とする。

【0067】

しかし、このような異なる層に設けられた複数の配線を並列に接続する構成とすると、1層にのみ配線を形成した場合に比較して、シール材の下側における配線が設けられた領域の、配線が設けられていない領域に対する高低差はさらに大きくなる。

【0068】

すなわち、電気抵抗が低減されても、シール材下の領域における高低差は大きくなってしまい、良好な表示が得られなくなってしまう。

20

【0069】

そこで、本実施例で示す構成は、電気抵抗を低減する目的で設けられる補助配線401と同一層にも、補助配線と同一の厚さ(高さ)を有する調整膜を設け、第1層間膜112の下側の層に補助配線401および第1調整膜402を設ける。そして、実施例1と同様に、第1層間膜112の上側、つまり樹脂層間膜113の下側に、外部接続配線403および第2調整層403を設ける。

【0070】

このようにして、補助配線401を設けて電気抵抗を低減する構成において、シール領域下の高低差を低減でき、高速、高周波駆動する場合であっても、一画面内においてムラのない均一な表示が出来る。

30

【0071】

本実施例において、第1調整層402、第2調整層404のいずれか一方、または双方を、実施例2で示した、外部接続配線と同一の幅、間隔を有する構成としてもよい。かかる構成により、シール領域下の高低差をより低減、均一化できる。なお、この場合、補助配線401と外部接続配線403とにおいて、線の幅や間隔が異なっている場合、第1調整層402は補助配線401と、第2調整層404は外部接続配線403と、それぞれ同一の線の幅や間隔とすることで、シール領域下の高低差をさらに低減、均一化でき、良好な表示が可能となる。

40

【0072】

また、本実施例において、補助配線と外部接続配線を入れ替え、第1層間膜の下側の層に設けられた配線を外部接続配線とし、FPCと電氣的接続をさせてもよい。

【0073】

〔実施例4〕

実施例4では、一つの層において、異なる線幅、間隔の配線が存在する場合に、シール領域下の高低差を低減し、高さを均一化する構成を示す。図5に、実施例4で示すアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す。図5において、図1と同符号のものは図1と同一のものを差す。

【0074】

50

図5において、アクティブマトリクス表示回路103は、図1のものと異なり、アクティブマトリクス表示回路103を駆動するシフトレジスタ、デコーダ等の周辺駆動回路509は、信号線、走査線の駆動用にそれぞれ1つずつ設けられている。

【0075】

そして、周辺駆動回路509が設けられていない側には、走査線を延長している走査線ショートリング503、信号線を延長している信号線ショートリング504が設けられている。このショートリング503、504は、多面取り製造工程において、各パネルに分断されるまでは互いに電氣的に接続されており、ラビング工程等の静電気の発生する工程における、アクティブマトリクス表示回路103を構成するTFTの静電破壊を防ぐ機能を果たす。

10

【0076】

ショートリング503、504は、それぞれ、走査線、信号線を延長したものであるため、配線(ショートリングは液晶表示装置内では何ら電氣的信号を伝送しないが、本明細書では、ショートリングも配線の一つとして記す。)の幅、間隔も走査線、信号線と同一である。したがって、配線の幅は $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、間隔は画素ピッチと等しい $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度を有している。もちろん、用途に応じてこれらの値は変化する。また、一般には、走査線ショートリング503は、アクティブマトリクス表示回路102を構成するTFTのゲイトに、信号線ショートリング504は、TFTのソースに接続される。

【0077】

ここで言えることは、ショートリング503、504は、配線の幅に対し、配線同士の間隔が極めて大きいことである。この点、外部接続配線108とは全く逆である。

20

【0078】

図5の領域B505の拡大図を図6(A)に、図6(A)のB-B'断面での断面図を図6(B)に示す。

【0079】

また、図5の領域C506の拡大図を図7(A)に、図7(A)のC-C'断面での断面図を図7(B)に示す。さらに、図5の領域D507の拡大図を図8(A)に、図8(A)のD-D'断面での断面図を図8(B)に示す。

【0080】

図6(A)に示すように、外部接続配線108は、所定の幅 $w_1$ と、所定の間隔 $w_2$ を有して複数本、群として集中して配置されている。幅 $w_1$ は、本実施例においては、 $50\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ 、例えば $200\mu\text{m}$ 有する。また、その間隔 $w_2$ は、 $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、ここでは $50\mu\text{m}$ 有する。

30

【0081】

また、図6(B)に示すように、ガラス、石英、シリコンウエハー等の基板101上に、酸化珪素膜等の下地膜111を介して第1層間膜112、樹脂層間膜113が設けられ、その上にシール材105が設けられる。シール材105と樹脂層間膜113との間には、配向膜(図示せず)が設けられていても良い。

【0082】

図6(B)にて明らかなように、そして、下地膜111と第1層間膜112との間には、第1調整層501が設けられている。この点については後述する。

40

【0083】

そして、図7(B)にて明らかなように、シール材105下の、第1層間膜112と樹脂層間膜113との間に、外部接続配線108と第2調整層502が、同一層、同一材料たとえばアルミニウムにて設けられている。

【0084】

したがって、第2調整層502は、外部接続配線108と同一の厚さ(高さ)を有しており、樹脂層間膜113下の、外部接続配線108が設けられていない領域の高さを、外部接続配線108と同一になるようにしている。

【0085】

50

かかる構成により、シール材 105 が設けられる領域の下側であって、樹脂層間膜 113 の上面における、外部接続配線 108 が設けられている領域と設けられていない領域との高低差が低減される。その結果、対向基板を張り合わせた際の対向基板の歪みも低減される。

**【0086】**

なお、第2調整層 502 が連続した配線のごとき構成を有するのに対し、外部接続配線 108 は、間隔  $w_2$  を有している。そのため、樹脂層間膜 113 上、シール材下の領域であって、外部接続配線 108 が設けられた領域は、第2調整層 502 が設けられた領域より、若干低くなり、高低差が生じる可能性がある。しかし、外部接続配線 108 は、配線の幅  $w_1$  が、配線の間隔  $w_2$  に比べて十分大きいため、この高低差は極めて小さい。こま

10

**【0087】**

次に、領域 C506 の拡大図である図7(A)示すように、本実施例においては、外部接続配線 108 と、第2調整層 502 と同一層に、信号線ショートリング 504 が設けられている。

**【0088】**

そして、信号線ショートリング 504 は、本来幅  $w_3$ 、間隔  $w_4$  を有しているのであるが、シール材 105 下の領域において、幅  $w_3$  より大きい幅  $w_5$  を有し、幅  $w_5$  より小さい間隔  $w_6$  を有している。この幅  $w_5$  は、間隔  $w_6$  より大きいことが望ましい。そして、幅  $w_5$  を極力大きくすることが望ましい。

20

**【0089】**

かかる構成により、信号線ショートリング 504 が複数、群として設けられている領域と、外部接続配線 108 が複数、群として設けられている領域とにおいて、シール材 105 下の領域であって、樹脂層間膜 113 の上面での高低差を低減できる。

**【0090】**

かかる構成は、言い換えれば、シール材 105 下の領域において、信号線ショートリング 504 が複数、群として設けられた領域において、ショートリング 504 が存在する領域と存在しない領域の、単位面積当たりの割合を、外部接続配線 108 が複数、群として設けられた領域における、外部接続配線 108 が存在する領域と存在しない領域の、単位面積当たりの割合に極力近づけている。

30

**【0091】**

次に、領域 D507 の拡大図である図8(A)、及びその D-D' 断面である(B)に示すように、第1調整層 501 は、走査線ショートリング 503 と同一層に設けられており、両者は同一の厚さ(高さ)を有する。そして、走査線ショートリング 503 と、第1調整層 501 は、線の幅  $w_3$  と間隔  $w_4$  を同一にして設けられている。すなわち、本実施例においては、第1調整層 501 は、走査線ショートリング 503 とは、配線長が異なる以外は同一である。

**【0092】**

かかる構成により、第1層間膜 112 の上面で、シール材 105 下の領域であって、走査線ショートリング 503 が設けられている領域と設けられていない領域との高低差が低減され、均一な高さとすることができる。すなわち、ショートリング 503 を設けても、第1層間膜 112 の、シール材 105 下の高低差がほとんど問題にならなくなる。この点は、実施例2と共通の効果である。

40

**【0093】**

走査線ショートリング 503 は、線の幅  $w_3$  に比較して線の間隔  $w_4$  が極めて大きいので、第1調整層 501 を、実施例1の調整層 106 のような連続した構成とすると、第1層間膜 112 上面において、走査線ショートリング 503 が設けられている領域の上方は、第1調整層 501 が設けられている領域の上方より低くなってしまふ。

**【0094】**

本実施例において、第2調整層 502 を、同一層の他の配線と別工程で作製すると、工程

50

数は増えるが、より微妙な高低差の調整ができる。

【0095】

第1調整層501、第2調整層502は、本実施例においてはシール材105に沿って、シール材105よりも、シール材105の幅（シール材を横断する方向の大きさ）より大きくなるようにして設けたが、シール材幅より小さくてもよい。また、必ずしもシール材105に沿って設けなくても、高低差が低減されるのであれば、シール材が設けられる領域の下の任意の位置に設けられる。

【0096】

なお、本実施例において、第2調整層502を、連続したものではなく、実施例2の調整層106と同一の構成とし、より高低差を低減することは有効である。

10

【0097】

また、本実施例において、外部接続配線108を、第1調整層501及び走査線ショートリング503と同一層に設けた場合、対応する調整層、ショートリングの幅、間隔を本実施例のものに入れ替えればよい。

【0098】

〔実施例5〕

実施例5では、実施例4で示した構成において、実施例3で示した外部接続配線を低抵抗化した構成とした例を示す。この際、実施例3における外部接続配線403、補助配線401と同一の構成を、本実施例においても有する。

【0099】

20

図9(A)、(B)は、本実施例における、図5、領域D507の拡大図及びそのD-D'断面図である。本実施例が実施例4と異なる点は、図9(A)、(B)に示すように、第1層間膜112の下側の走査線ショートリング503においても、実施例4、図7の信号線ショートリング504と同じく、シール材下の領域において、幅を大きく、間隔を小さくされていることである。(なお、図9(A)では、シール材105を図示していないが、これまでの図面に準じる。)

【0100】

理由は、実施例4の信号線ショートリング504と同じく、走査線ショートリング503が複数、群として設けられている領域と、外部接続配線の補助配線401が複数、群として設けられている領域とにおいて、シール材105下の領域であって、樹脂層間膜113

30

【0101】

〔実施例6〕

実施例6では、ショートリングと調整層が対向する領域において、両者間に生じる容量を低減する構成を示す。

【0102】

図10(A)、(B)は、本実施例における、図5、領域D507の拡大図およびD-D'断面図である。

【0103】

実施例5、図9(A)においては、電氣的及び物理的に連続した第2調整層が、走査線ショートリング503に対向している。両者の間には、第1層間膜112が存在する。この第1層間膜112は、酸化珪素膜、窒化珪素膜、あるいはこれらの積層膜でなる絶縁膜であるため、第2調整層502が、導電体である以上、走査線ショートリング503と第2調整層502との間で容量が形成される。しかし、走査線ショートリング503が、アクティブマトリクス表示回路102の走査線の延長であるため、先の容量が存在することによって、走査線駆動に必要な負荷が大きくなり、表示に影響を与える。

40

【0104】

このような問題を解決するため、本実施例においては、図10に示すように、第2調整層502を、ショートリング503のそれぞれと対向する位置において独立して存在するように分断して配置し、電氣的に分離させる。すなわち、第2調整層502を、ショートリ

50

ング503のそれぞれと対向する位置において、対向するショートリングと概略同一形状に分断する。その結果、シール材下の高低差を増やすことなく、容量を低減することができる。

【0105】

かかる構成は、信号線ショートリング504と対向する第1調整層501においても適用でき、同様の効果を得られる。

【0106】

また、効果は小さくなるが、かかる構成は、走査線ショートリング503の幅を大きくしていない実施例4の構成にも適用できる。

【0107】

〔実施例7〕

実施例7は、実施例6の構成の他の例である。実施例7の構成を図11(A)、(B)に示す。本実施例では、1つの走査線ショートリング503の形状を、シール材を横断する方向において、面積が異なるようにしている。このような構成においても、シール材下の高低差を増やすことなく、容量を低減することができる。

【0108】

かかる構成は、信号線ショートリング504と対向する第1調整層501においても適用でき、同様の効果を得られる。

【0109】

〔実施例8〕

実施例8は、実施例6、7の他の構成の例である。実施例8の構成を図12に示す。

【0110】

実施例6、7の構成では、容量は低減できるが、もしスペーサなどが加圧されて樹脂層間膜を突き抜けて来た場合、第2調整層502と1つの走査線ショートリング503が短絡してしまった際、他の走査線ショートリングと、容量の大きさに差が生じ、駆動負荷が他の走査線と異なってしまい、短絡した配線だけ表示特性が異なってしまふ。

【0111】

実施例8において、走査線ショートリング503に対向する第2調整層502を、1つの走査線ショートリング503に対向する領域内において、さらに複数に分離している。そのため、1つの走査線ショートリング503に対向する複数に分離された第2調整層のうちの一つが短絡しても、第2調整層は短絡されず、他の走査線ショートリングと比較した容量の差を小さくでき、表示特性の変化、差異を小さくできる。

【0112】

〔実施例9〕

本実施例は、上記実施例で示したアクティブマトリクス型液晶表示装置を用いた応用製品を説明する。本発明を応用した電子機器として、ビデオカメラ、スチルカメラ、プロジェクタ、ヘッドマウントディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話)等が挙げられる。図15は本実施例の電子機器の概略外観図である。

【0113】

図15(A)はモバイルコンピュータ(モバイルコンピュータ)であり、本体2001、カメラ部2002、受像部2003、操作スイッチ2004、液晶表示装置2005で構成される。

【0114】

図15(B)はヘッドマウントディスプレイであり、本体2101、一对の液晶表示装置2102、本体を頭部に固定するためのバンド部2103で構成される。一对の液晶表示装置は左眼用の画像、右眼用の画像をそれぞれ表示される。使用者はこの画像を光学系を介して視覚する。すると目前に大画面が表示されているように視覚することができる。

【0115】

図15(C)は携帯電話であり、本体2201、音声出力部2202、音声入力部220

10

20

30

40

50

3、液晶表示装置 2 2 0 4、操作スイッチ 2 2 0 5、アンテナ 2 2 0 6 で構成される。

【 0 1 1 6 】

図 1 5 ( D ) はビデオカメラであり、本体 2 3 0 1、反射型液晶表示装置 2 3 0 2、音声入力部 2 3 0 3、操作スイッチ 2 3 0 4、バッテリー 2 3 0 5、受像部 2 3 0 6 で構成される。

【 0 1 1 7 】

図 1 5 ( E ) はリア型プロジェクタであり、本体 2 4 0 1 内部に配置された光源 2 4 0 2 から出射した光は、反射型液晶表示装置 2 4 0 3 の画素部で反射・変調される。この反射光は偏光ビームスプリッタ 2 5 0 4、リフレクタ 2 5 0 5、2 5 0 6 を経て、スクリーン 2 5 0 7 に投影され、画像として表示される。

10

【 0 1 1 8 】

図 1 5 ( F ) はフロント型プロジェクタであり、本体 2 5 0 1 において、光源 2 5 0 2 からの光は透過型液晶表示装置 2 5 0 3 で変調されて透過する。透過光は光学系 2 5 0 4 によってスクリーン 2 5 0 5 に投影され、画像が表示される。

【 0 1 1 9 】

【 発明の効果 】

本明細書に開示した発明により、シール領域の下側に配線が存在する場合において、シール領域の高低差を低減することができ、対向基板の歪みを解消し、表示の面内均一性に優れた液晶表示装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 図 1 】 実施例の構成を示す図。

【 図 2 】 実施例の構成を示す図。

【 図 3 】 実施例の構成を示す図。

【 図 4 】 実施例の構成を示す図。

【 図 5 】 実施例の構成を示す図。

【 図 6 】 実施例の構成を示す図。

【 図 7 】 実施例の構成を示す図。

【 図 8 】 実施例の構成を示す図。

【 図 9 】 実施例の構成を示す図。

【 図 1 0 】 実施例の構成を示す図。

30

【 図 1 1 】 実施例の構成を示す図。

【 図 1 2 】 実施例の構成を示す図。

【 図 1 3 】 従来構成を示す図。

【 図 1 4 】 従来構成を示す図。

【 図 1 5 】 応用例を示す図。

【 符号の説明 】

1 0 1 基板

1 0 2 対向基板

1 0 3 アクティブマトリクス表示回路

1 0 4 周辺駆動回路

40

1 0 5 シール材

1 0 6 調整層

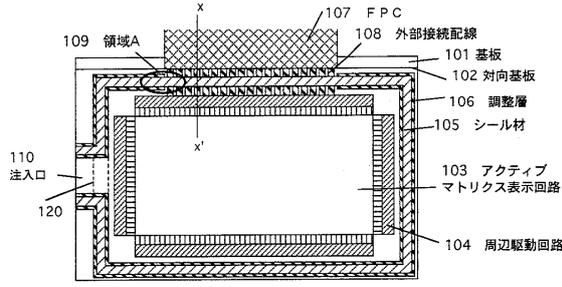
1 0 7 F P C

1 0 8 外部接続配線

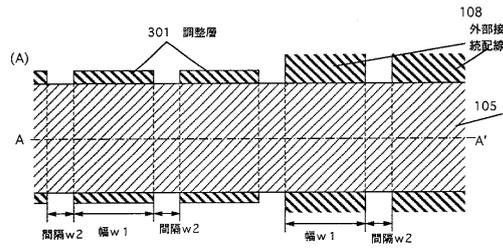
5 0 3 走査線ショートリング

5 0 4 信号線ショートリング

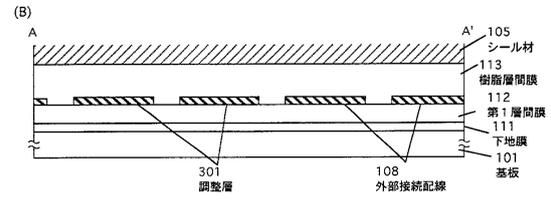
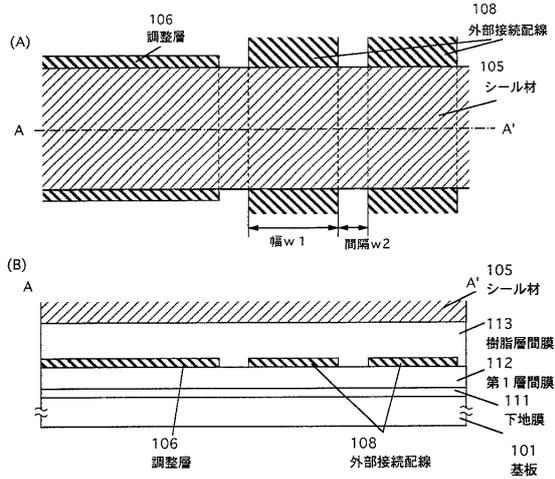
【図1】



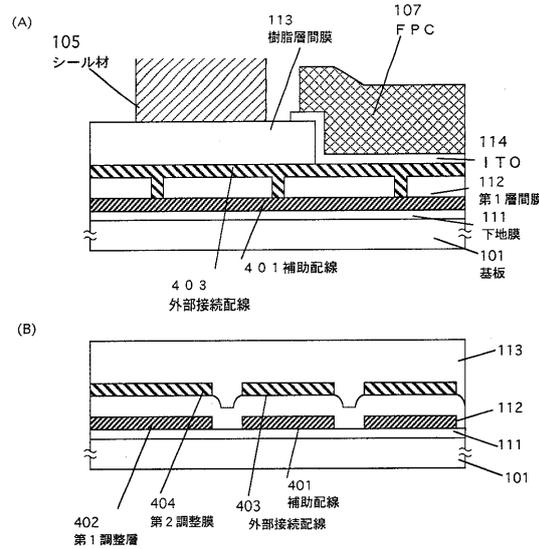
【図3】



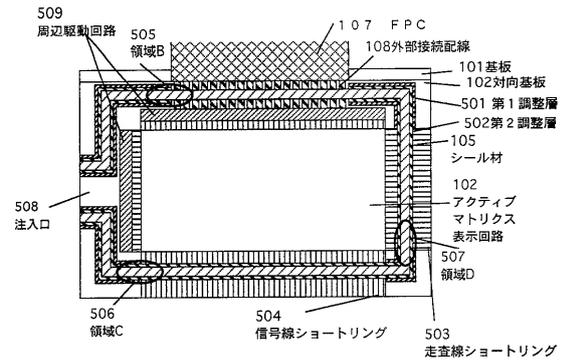
【図2】



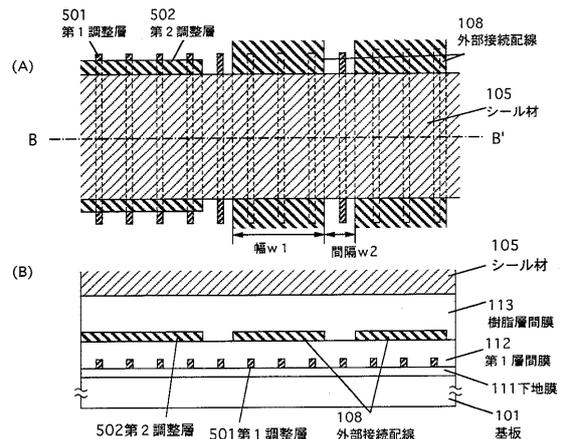
【図4】



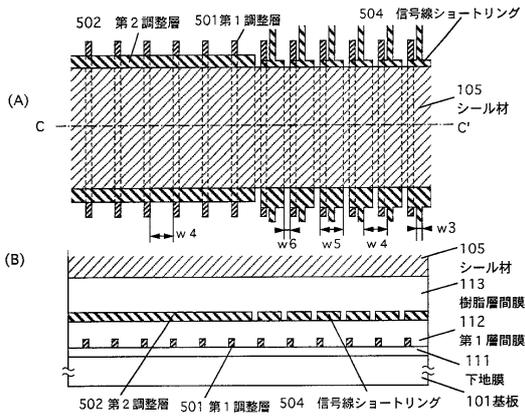
【図5】



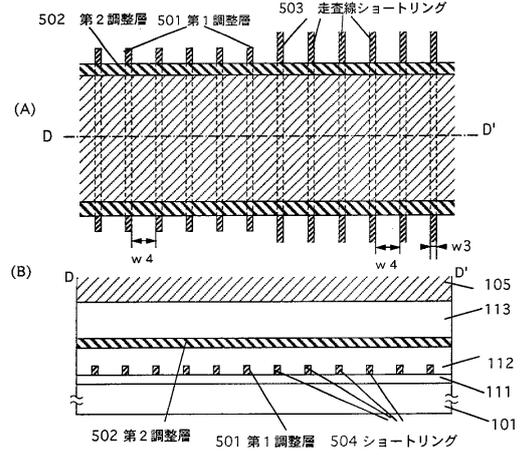
【図6】



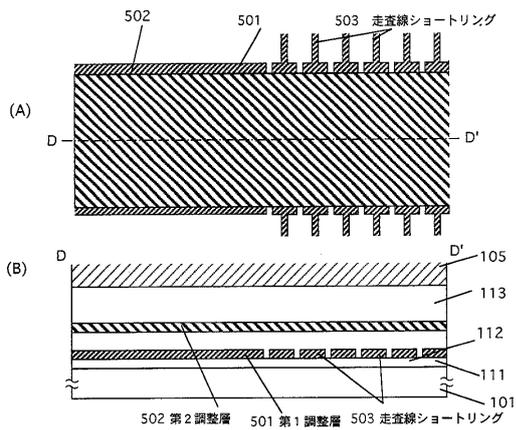
【 図 7 】



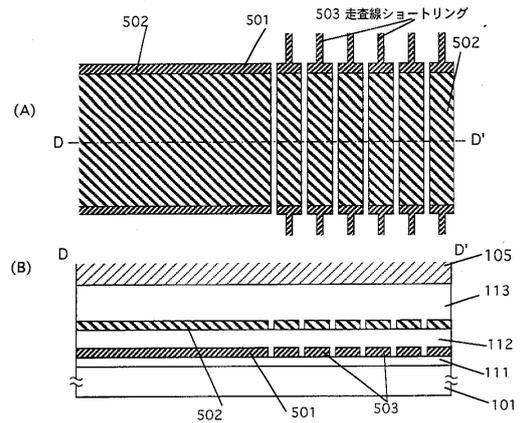
【 図 8 】



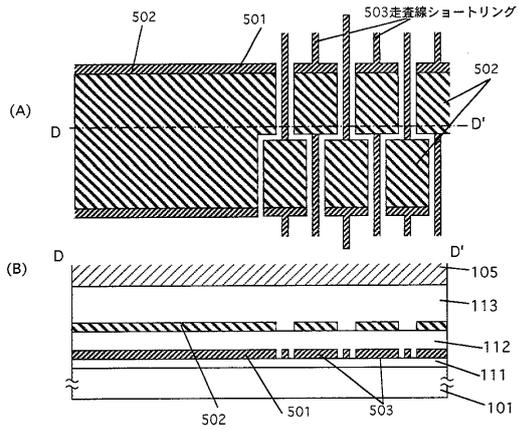
【 図 9 】



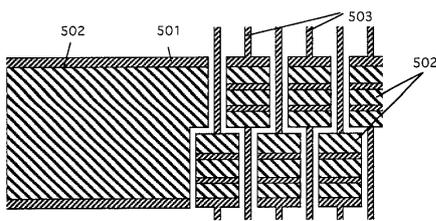
【 図 10 】



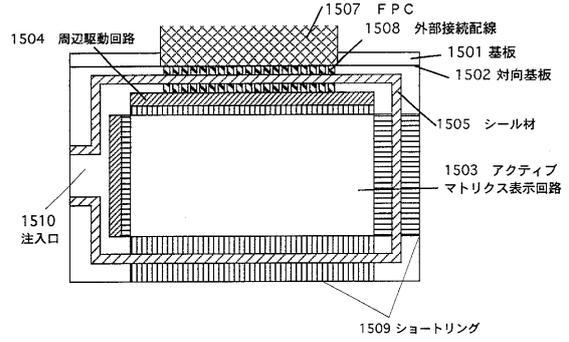
【図11】



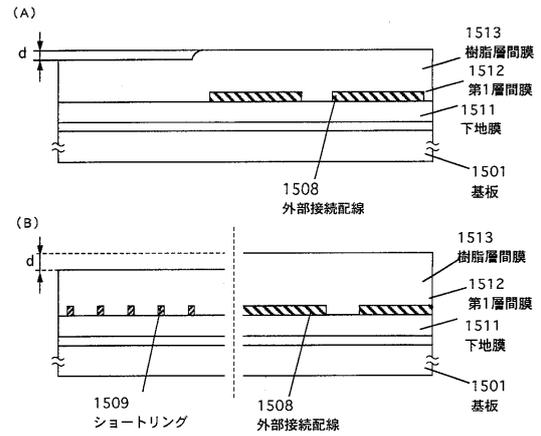
【図12】



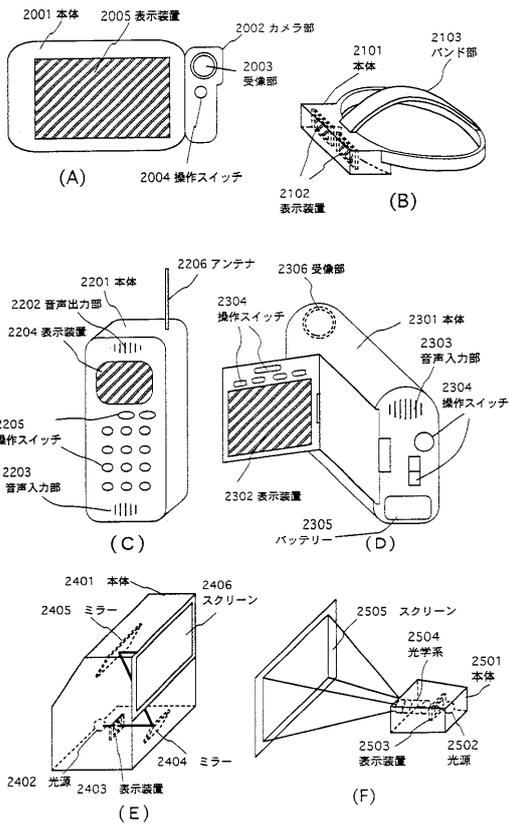
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 179130 (JP, A)  
特開平06 - 082811 (JP, A)  
特開平09 - 043633 (JP, A)  
特開平05 - 002189 (JP, A)  
実開昭60 - 140926 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02F 1/1339

G02F 1/1333