

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6889064号  
(P6889064)

(45) 発行日 令和3年6月18日(2021.6.18)

(24) 登録日 令和3年5月24日(2021.5.24)

(51) Int.Cl.	F I				
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F	9/00	3	6	A
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H01L	27/32			
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B	33/14			A
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B	33/04			
<b>H05B 33/02 (2006.01)</b>	H05B	33/02			

請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-154006 (P2017-154006)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成29年8月9日(2017.8.9)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2019-32460 (P2019-32460A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(74) 代理人	110000154
審査請求日	令和2年7月29日(2020.7.29)		特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	金谷 平祐
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		審査官	田中 秀直

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示パネルと、  
前記表示パネル上に位置する投影型静電容量式タッチセンサーと、  
前記タッチセンサーの下方で、前記タッチセンサーが設けられる領域上を動く導電材料  
からなる指針と、を備え、  
前記指針は、前記タッチセンサーの下部電極と電氣的に接続する、  
ことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記タッチセンサーの下部電極は、筐体若しくは導電線を介して前記指針と接続される  
、  
ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記タッチセンサーの下部電極は、接地される、  
ことを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

【請求項4】

前記表示パネルは、基板と、  
前記基板上に位置し、発光素子を有する複数の画素と、  
前記複数の画素が配置された表示領域と、  
前記複数の画素の各々が備える薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタと前記発光素子との間に位置し、無機絶縁材料からなる保護膜と、  
前記発光素子を覆い、無機絶縁材料を含む封止膜と、  
前記表示領域に位置し、前記基板と前記保護膜と前記封止膜とを貫通する貫通孔と、を有し、

前記複数の画素と前記貫通孔との間の第1領域で、前記封止膜に含まれる前記無機絶縁材料と前記保護膜とが接している、

ことを特徴とする請求項1乃至3に記載の表示装置。

【請求項5】

前記表示パネルは、基板と、  
前記基板上に位置し、発光素子を有する複数の画素と、  
前記複数の画素が配置された表示領域と、  
前記発光素子を覆い、前記発光素子の側から第1無機絶縁層と有機絶縁層と第2無機絶縁層とが積層された封止膜と、

前記表示領域に位置し、前記基板と前記封止膜とを貫通する貫通孔と、を有し、

前記複数の画素と前記貫通孔との間の第1領域で、前記第1無機絶縁層と前記第2無機絶縁層とが接している、

ことを特徴とする請求項1乃至3に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特に、アナログ表示である指針とタッチセンサーを有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置のディスプレイに構造物である指針を設けた装置が知られている（下記、特許文献1、2）。

【0003】

また、投影型静電容量式タッチセンサーは、ユーザが表面に指を近づけることで静電容量が変化し、この変化に起因する電流量の比率を測定することで、高精度にタッチの位置を特定することができる。そのため、スマートフォンやタブレットなどの携帯型表示装置のタッチセンサーとして代表的に用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-139025号公報

【特許文献2】特開2010-179885号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、アナログ表示のために設けた指針が導電材料からなる場合、投影型静電容量式タッチセンサーの下方で当該指針が動く表示装置については、ユーザの操作によらず、静電容量が変化してしまう。

【0006】

よって、本発明の課題の1つは、投影型静電容量式タッチセンサーの下方で動く指針が導電材料からなる場合でも、当該タッチセンサーの静電容量が変化しない表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態における表示装置は、表示パネルと、前記表示パネル上に位置する

10

20

30

40

50

投影型静電容量式タッチセンサーと、前記タッチセンサーの下方で、前記タッチセンサーが設けられる領域上を動く導電材料からなる指針と、を備え、前記指針は、前記タッチセンサーの下部電極と電気的に接続することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示した概略図である。

【図2】図1におけるA1 - A2線に沿った断面図である。

【図3】図1におけるB1 - B2線に沿った断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る表示装置の表示領域を示した断面図である。

【図5】図4におけるC1 - C2線に沿った断面図の一例である。

10

【図6】図4におけるC1 - C2線に沿った断面図の一例である。

【図7】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

20

【0010】

図1は、本発明の一実施形態に係る表示装置100の構成を示した概略図であり、表示装置100を平面視した場合における概略構成を示している。本明細書では、表示装置100を画面（表示領域）に垂直な方向から見た様子を「平面視」と呼ぶ。

【0011】

図1に示すように、表示装置100は、第1基板101の上に形成された、表示領域103と、走査線駆動回路104と、データ線駆動回路105と、ドライバIC106と、を有する。ドライバIC106は、走査線駆動回路104及びデータ線駆動回路105に信号を与える制御部として機能する。データ線駆動回路105は、ドライバIC106内に組み込まれていてもよい。ドライバIC106は、ICチップのような形態で第1基板101上に配置してもよく、FPC(Flexible Print Circuit)回路108に設けて外付けしてもよい。FPC回路108は、第1基板101上に設けられた端子107と接続される。また、第1基板101に対向して、後述する対向基板102が配置される。なお、第1基板101と第1基板101の主面に成膜や貼り合わせをされた構成要素とを総称して表示パネル137ともいう。

30

【0012】

ここで、第1基板101は絶縁性材料からなり、第1基板101の表面上に設けられる画素電極125や絶縁層126などの各層を支持する。なお、第1基板101の表面には、該表面に直に接する絶縁膜（下地膜113）を形成しても良い。第1基板101の材質や、該絶縁膜を形成する材料は特に限定しない。

40

【0013】

図1に示す表示領域103には、複数の画素109がマトリクス状に配置される。各画素109は、後述する画素電極125と、該画素電極125の一部（アノード）、該画素電極125上に積層された発光層を含む有機層127（発光部）及び陰極（カソード）からなる発光素子と、を含む。各画素109には、データ線駆動回路105から画像データに応じたデータ信号が与えられる。それらデータ信号に従って、各画素109に設けられた画素電極125に電気的に接続されたトランジスタを駆動し、画像データに応じた画面表示を行うことができる。トランジスタとしては、典型的には、薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)を用いることができるが、電流制御機

50

能を備える素子であれば、如何なる素子を用いても良い。

#### 【0014】

図2は、第1の実施形態の表示装置100における画素の構成の一例を示す図である。具体的には、図1に示した表示領域103をA1 - A2で切断した断面の構成を示す図である。図2に、表示領域103の一部として、3つの発光素子130の断面を示す。なお、図2では、3つの発光素子130について例示しているが、実際には、表示領域103では、数百万個以上の発光素子が画素に対応してマトリクス状に配置されている。

#### 【0015】

図2に示すように、表示装置100は、第1基板101、第2基板112、及び対向基板102を有する。第1基板101、第2基板112、及び対向基板102として、ガラス基板、石英基板、フレキシブル基板（ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートその他の可撓性を有する樹脂基板）を用いることができる。第1基板101及び第2基板112が透光性を有する必要がない場合には、金属基板、セラミックス基板、半導体基板を用いることも可能である。本実施形態では、第1基板101としてポリイミドを用い、第2基板112及び対向基板102としてポリエチレンテレフタレートを用いる場合について説明する。第1基板101の裏面（端子107が位置する側とは反対側の面）に第2基板112が設けられるので、第2基板112は保護フィルム、保護樹脂膜ともいう。

#### 【0016】

第1基板101上には、下地膜113が設けられる。下地膜113は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等の無機材料で構成される絶縁層である。下地膜113は、単層に限定されるわけではなく、例えば、酸化シリコン層と窒化シリコン層とを組み合わせた積層構造を有してもよい。この構成は、第1基板101との密着性や、後述するトランジスタ120に対するガスバリア性を考慮して適宜決定すれば良い。

#### 【0017】

下地膜113上には、トランジスタ120が設けられる。トランジスタ120の構造は、トップゲート型であってもボトムゲート型であってもよい。本実施形態では、トランジスタ120は、下地膜113上に設けられた半導体層114、半導体層114を覆うゲート絶縁膜115、ゲート絶縁膜115上に設けられたゲート電極116を含む。また、トランジスタ120上には、ゲート電極116を覆う層間絶縁膜122、層間絶縁膜122上に設けられ、それぞれ半導体層114に接続されたソース電極又はドレイン電極117、ソース電極又はドレイン電極118が設けられている。なお、本実施形態では、層間絶縁膜122が単層構造を有している例を説明しているが、層間絶縁膜122は積層構造を有していてもよい。

#### 【0018】

なお、トランジスタ120を構成する各層の材料は、公知の材料を用いればよく、特に限定はない。例えば、半導体層114としては、一般的にはポリシリコン、アモルファスシリコン又は酸化物半導体を用いることができる。ゲート絶縁膜115としては、酸化シリコン又は窒化シリコンを用いることができる。ゲート電極116は、銅、モリブデン、タンタル、タングステン、アルミニウムなどの金属材料で構成される。層間絶縁膜122としては、酸化シリコンまたは窒化シリコンを用いることができる。ソース電極又はドレイン電極117、ソース電極又はドレイン電極118は、それぞれ銅、チタン、モリブデン、アルミニウムなどの金属材料で構成される。

#### 【0019】

なお、図2には図示しないが、ゲート電極116と同じ層には、ゲート電極116を構成する金属材料と同一の金属材料で構成された第1配線を設けることができる。第1配線は、例えば、走査線駆動回路104によって駆動される走査線等として設けることができる。また、図2には図示しないが、ソース電極又はドレイン電極117、ソース電極又はドレイン電極118と同じ層には、第1配線と交差する方向に延在する第2配線を設けることができる。該配線は、例えば、データ線駆動回路105によって駆動されるデータ線

10

20

30

40

50

等として設けることができる。

【0020】

トランジスタ120上には、平坦化膜123が設けられる。平坦化膜123は、有機樹脂材料を含んで構成される。有機樹脂材料としては、例えば、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、エポキシ等の公知の有機樹脂材料を用いることができる。これらの材料は、溶液塗布法により膜形成が可能であり、平坦化効果が高いという特長がある。特に図示しないが、平坦化膜123は、単層構造に限定されず、有機樹脂材料を含む層と無機絶縁層との積層構造を有してもよい。

【0021】

平坦化膜123は、ソース電極又はドレイン電極118の一部を露出させるコンタクトホールを有する。コンタクトホールは、後述する画素電極125とソース電極又はドレイン電極118とを電氣的に接続するための開口部である。したがって、コンタクトホールは、ソース電極又はドレイン電極118の一部に重畳して設けられる。コンタクトホールの底面では、ソース電極又はドレイン電極118が露出される。

【0022】

平坦化膜123上には、保護膜124が設けられる。保護膜124は、平坦化膜123に形成されたコンタクトホールに重畳し、該コンタクトホールにおいてソース電極又はドレイン電極118の一部を露出させるコンタクトホールを有する。保護膜124は、無機絶縁材料、水分や酸素に対するバリア機能を有する材料であることが好ましく、例えば、窒化シリコン膜を用いて形成される。

【0023】

保護膜124上には、画素電極125が設けられる。画素電極125は、平坦化膜123及び保護膜124が有するコンタクトホールに重畳し、コンタクトホールの底面で露出されたソース電極又はドレイン電極118と電氣的に接続する。本実施形態の表示装置100において、画素電極125は、発光素子130を構成する陽極（アノード）として機能する。画素電極125は、トップエミッション型であるかボトムエミッション型であるかで異なる構成とする。例えば、トップエミッション型である場合、画素電極125として反射率の高い金属膜（例えば、銀）を用いるか、酸化インジウム系透明導電膜（例えば、ITO）や酸化亜鉛系透明導電膜（例えば、IZO、ZnO）といった仕事関数の高い透明導電膜と金属膜との積層構造を用いる。逆に、ボトムエミッション型である場合、画素電極125として上述した透明導電膜を用いる。本実施形態では、トップエミッション型の有機EL表示装置を例に挙げて説明する。画素電極125の端部は、後述する第1絶縁層126によって覆われている。

【0024】

画素電極125上には、例えば、有機樹脂材料で構成される、第1絶縁層126が設けられる。有機樹脂材料としては、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系といった公知の樹脂材料を用いることができる。第1絶縁層126は、画素電極125上の一部に開口部を有する。第1絶縁層126は、互いに隣接する画素電極125の間に、画素電極125の端部（エッジ部）を覆うように設けられ、隣接する画素電極125を離隔する部材として機能する。即ち、第1絶縁層126は複数の画素109に区分する。このため、第1絶縁層126は、一般的に「隔壁」、「バンク」とも呼ばれる。この第1絶縁層126から露出された画素電極125の一部が、発光素子130の発光領域となる。第1絶縁層126の開口部は、内壁がテーパー形状となるようにしておくことが好ましい。これにより後述する発光層の形成時に、画素電極125の端部におけるカバレッジ不良を低減することができる。第1絶縁層126は、画素電極125の端部を覆うだけでなく、平坦化膜123及び保護膜124が有するコンタクトホールに起因する凹部を埋める充填材として機能させてもよい。

【0025】

画素電極125上には、有機層127が設けられる。有機層127は、少なくとも有機材料で構成される発光層を有し、発光素子130の発光部として機能する。有機層127

10

20

30

40

50

には、発光層以外に、電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層といった各種層も含まれ得る。有機層 127 は、発光領域を覆うように、即ち、発光領域における第 1 絶縁層 126 の開口部及び第 1 絶縁層 126 の開口部を覆うように設けられる。

#### 【0026】

なお、本実施形態では、所望の色の光を発する発光層を有機層 127 に設け、各画素電極 125 上に異なる発光層を有する有機層 127 を形成することで、RGB の各色を表示する構成とする。つまり、本実施形態において、有機層 127 は、隣接する画素 109 の間では、換言すれば隣接する画素電極 125 の間では不連続である。有機層 127 には、公知の構造や公知の材料を用いることが可能であり、特に本実施形態の構成に限定されるものではない。また、有機層 127 は、白色光を発する発光層を有し、カラーフィルタを

10

#### 【0027】

有機層 127 上及び第 1 絶縁層 126 上には、対向電極 128 が設けられる。対向電極 128 は、発光素子 130 を構成する陰極（カソード）として機能する。本実施形態の表示装置 100 は、トップエミッション型であるため、対向電極 128 としては透明電極を用いる。透明電極を構成する薄膜としては、MgAg 薄膜もしくは透明導電膜（ITO や IZO）を用いる。対向電極 128 は、各画素 109 間を跨いで第 1 絶縁層 126 上にも設けられる。対向電極 128 は、表示領域 103 の外側、且つ表示領域 103 の端部付近の周辺領域において下層の導電層を介して外部端子へと電氣的に接続される。上述したように、本実施形態では、第 1 絶縁層 126 から露出した画素電極 125 の一部（アノード）、有機層 127（発光部）及び対向電極 128（カソード）によって発光素子 130 が構成される。

20

#### 【0028】

対向電極 128 上には、第 1 無機絶縁層 131 が設けられる。第 1 無機絶縁層 131 は、複数の発光素子 130 を覆っており、発光素子 130 を外部の水分や外気等から保護する。従って、第 1 無機絶縁層 131 は封止膜ともいう。第 1 無機絶縁層 131 としては、窒化シリコン膜など緻密性の良い無機絶縁膜を用いることが好ましい。なお、封止膜は無機絶縁膜と有機絶縁膜との積層構造にしてもよい。

#### 【0029】

以上説明した第 2 基板 112 から第 1 無機絶縁層 131（封止膜）までをまとめて、本実施形態ではアレイ基板と呼ぶ。

30

#### 【0030】

アレイ基板には、接着材及び保護材として機能する充填材 135（フィル材ともいう）を介して対向基板 102 が設けられる。充填材 135 としては、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系の公知の樹脂材料を用いることができる。特に、対向基板 102 が樹脂基板（樹脂フィルム）の場合、充填材 135 には公知の透光性を有する接着材が用いられる。充填材 135 には、アレイ基板と対向基板 102 との間隙を確保するためにスペーサを設けてもよい。このようなスペーサは、充填材 135 に混ぜてもよいし、アレイ基板上に樹脂等により形成してもよい。また、アレイ基板と対向基板 102 との基板周辺部分で十分な封止、及びアレイ基板と対向基板 102 との貼り合わせ及びギャップ保持が実現できるのであれば、充填材 135 を用いない構造にしてもよい。充填材 135 を用いない構造では、アレイ基板と対向基板 102 との基板周辺部分に、環状の基板貼り合わせ部材（シール材ともいう）を配置してもよい。該基板貼り合わせ部材は、例えば有機樹脂やフリットガラスが用いられる。また、充填材 135 を用いない構造では、図 2 において充填材 135 が位置する箇所には、不活性ガス（例えば、窒素）を充填させてもよい。

40

#### 【0031】

対向基板 102 には、例えば、平坦化を兼ねてオーバーコート層が設けられてもよい。有機層 127 が白色光を出射する場合、対向基板 102 には、主面（第 1 基板 101 に対

50

向する面)にRGBの各色にそれぞれ対応するカラーフィルタ、及び、カラーフィルタ間に設けられたブラックマトリクスが設けられてもよい。対向基板102は、表示装置100の必須要素ではなく、充填材135が十分な膜厚と強度を有しており、封止膜以下の層を外部からの異物の接触等から好適に保護できるのであれば、対向基板102は省略することができる。対向基板102を省略するとともに、カラーフィルタが必要な場合は、例えば、封止膜上などに直接カラーフィルタを形成し、その上から充填材135を形成すればよい。また、対向基板102の裏面(表示面側)には、偏光板138が設けられている。偏光板138は、例えば円偏光板である。対向基板102を省略し、アレイ基板に接着材を介して円偏光板を貼り付けてもよい。換言すれば、対向基板102が円偏光板である構造にしてもよい。

10

#### 【0032】

対向基板102の上方には、タッチセンサー136が設けられている。タッチセンサー136は、投影型静電容量方式タッチセンサーである。また、タッチセンサー136上には表示装置100の筐体129の一部であるカバーガラス134が設けられている。

#### 【0033】

図3は、第1の実施形態の表示装置100における構造物の配置の一例を示す図である。具体的には、図1に示した表示領域103をB1-B2で切断した断面の構成を示す図である。なお、第1基板101上の積層構造については、表示パネル137として示す。

#### 【0034】

貫通孔110に指針119を設けるための軸121が配置されている。指針119は導電材料であれば何でもよく、例えば、金属や導電性樹脂からなる。また、軸121も指針119と導通する必要があるため導電材料からなり、例えば、金属や導電性樹脂からなる。指針119と筐体129の一部であるカバーガラス134の間には、対向基板102、偏光板138及びタッチセンサー136が設けられている。

20

#### 【0035】

図3に示すように、タッチセンサー136は、接着層146によって接着された下部電極144及び上部電極146を、ガラス基板143によって上下から挟み込む構造となっている。そして、表示装置100の筐体129が金属等の導電材料からなる場合は、タッチセンサー136の下部電極144と軸121の軸受部140とが、筐体129によって導通される。また、表示装置100の筐体129が絶縁材料からなる場合は、タッチセンサー136の下部電極144の端部と軸121の軸受部140とを導通させるための導電線が設けられる。具体的には、この導電線の一端がタッチセンサー136の下部電極146の端子部分に溶接され、もう一端が、軸121の軸受部140に溶接される。なお、筐体129若しくは導電線はさらに接地される構成としてもよい。

30

#### 【0036】

これにより、タッチセンサー136の下部電極144は、筐体129若しくは導電線を介して、指針119を有する軸121の軸受部140との導通が確保される。

#### 【0037】

なお、指針119が絶縁材料からなる場合であっても、指針119とタッチセンサー136間で絶縁破壊が想定される場合は、上述のように、指針119とタッチセンサー136とを軸121及び軸受部140を介して導通させてもよい。

40

#### 【0038】

図4に、表示装置100の表示領域103において、アレイ基板及び対向基板102を貫通する貫通孔110を設ける構成を示す。図5に、複数の画素109、貫通孔110、水分遮断領域111を示す。

#### 【0039】

図4に示すように、表示領域103は、複数の画素109と、複数の走査線141と、複数のデータ線142と、貫通孔110と、水分遮断領域111(貫通孔110を囲む領域ともいう)と、を含んでいる。走査線141は画素109が備える画素回路と電氣的に接続されている。また、データ線142は、走査線141と交差し、画素109が備える

50

画素回路と電氣的に接続されている。

【0040】

また、図4に示すように、走査線141は、貫通孔110及び水分遮断領域111を迂回し、貫通孔110に対向する両側の画素109がそれぞれ備える画素回路と接続している。また、データ線142も、貫通孔110及び水分遮断領域111を迂回し、貫通孔110に対向する上下の画素109がそれぞれ備える画素回路と接続している。これにより、表示領域103に、アレイ基板及び対向基板を貫通する貫通孔110が設けられた場合であっても、正常に画像信号を出力することができる。なお、図4において、走査線141及びデータ線142は、水分遮断領域111と重ならない構成について示しているが、本発明はこれに限定されない。走査線141及びデータ線142が、水分遮断領域111と重なる構成としてもよい。また、図4に示す表示領域103では、貫通孔110を一つ設ける例について示しているが、貫通孔110を複数設ける構成としてもよい。また、貫通孔110を複数設ける場合、貫通孔110のそれぞれの大きさが異なる構成としてもよい。また、貫通孔110及び水分遮断領域111を円形状に形成する例について示しているが、多角形状としてもよい。

10

【0041】

図5に、図4に示すC1 - C2線に沿った断面図を示す。なお、図5の断面図においては、説明のため、貫通孔110の幅を、水分遮断領域111の幅よりも狭く図示しているが、実際は、貫通孔110の幅は、水分遮断領域111の幅よりも広くなる。

20

【0042】

図5において、貫通孔110を迂回したデータ線142が、層間絶縁膜122の上に、配置されている。データ線142は、例えば、図2に示すソース電極又はドレイン電極117、118と同じ層で形成される。層間絶縁膜122上には、平坦化膜123が設けられている。画素109が形成される領域PXでは、平坦化膜123上に、保護膜124が設けられており、水分遮断領域111では、平坦化膜123の端部に接して、換言すれば平坦化膜123の上面と側面とに接して、保護膜124が設けられている。保護膜124は、水分に対するバリア機能を有することが好ましい。

【0043】

画素109が形成される領域PXには、上述の通り、画素電極125、第1絶縁層126、有機層127、及び対向電極128が設けられている。画素電極125、有機層127、及び対向電極128によって、発光素子130が構成される。発光素子130上に、第1無機絶縁層131が設けられている。また、第1無機絶縁層131は、層間絶縁膜122上の保護膜124と接して設けられている。また、第1無機絶縁層131は、保護膜124の端部と接して設けられている。第1無機絶縁層131は、発光素子130の封止膜として機能する。

30

【0044】

画素109と貫通孔110との間には、ダミー画素Dが配置されてもよい。図5に示すダミー画素Dは、画素電極125、有機層127、及び対向電極128によって構成されている。ダミー画素Dは、必ずしも発光する機能を有する必要はないし、画素109や発光素子130と同様の構造である必要もない。画素109と貫通孔110との間にダミー画素Dを設けることで、例えば、貫通孔110を設けた後の製造工程において、貫通孔110の側面、即ち貫通孔110によって露出されたアレイ基板の端面から侵入する静電気によって、画素109が備える画素回路が破壊されることを防止する効果が得られる。

40

【0045】

上記構成を有するアレイ基板と、対向基板102とが、充填材135を介して貼り付けられている。なお、対向基板102は、図4に示すように、水分遮断領域111において、発光素子130に面する側に遮光層139が設けられていてもよい。また、対向基板102の表示面側には、偏光板138が設けられており、さらに、偏光板138の表示面側には、タッチセンサー136及びカバーガラス134が設けられている。

【0046】

50

貫通孔 110 は、アレイ基板と対向基板 102 とを貫通する穴である。また、図 3, 5, 6 に示すように、偏光板 138 にも貫通孔 110 が設けられた位置に、開口を有している。なお、タッチセンサー 136 及びカバーガラス 134 は、開口を有していない。

【0047】

図 5 に示すように、設けた貫通孔 110 の領域へアナログ表示のための構造物、例えば、指針 119 を設けるための軸 121 と軸受部 140 を設け、さらに指針 119 とタッチセンサー 136 の下部電極 144 とを導通させることにより、金属製の指針 119 が移動しても、タッチセンサー 136 の静電容量は変化しない。そのため、タッチセンサーによる制御を備えたデジタル表示にアナログ表示を組み合わせた表示が可能となり、よりデザイン性の向上した表示装置を提供することができる。

10

【0048】

また、表示領域 103 にアレイ基板及び対向基板 102 を貫通する貫通孔 110 を囲むように、水分遮断領域 111 を設ける構成とすると、水分や酸素の侵入経路となりうる平坦化膜 123 の端部、第 1 絶縁層 126 の端部を、水分や酸素に対するバリア機能を有する保護膜 124 で封止することができる。また、発光素子 130 上に、水分や酸素に対するバリア機能を有する第 1 無機絶縁層 131 (封止膜) を設ける。第 1 無機絶縁層 131 は水分遮断領域 111 まで延在しており、水分遮断領域 111 において、保護膜 124 と第 1 無機絶縁層 131 とが接する構成とすることにより、貫通孔 110 から水分や酸素が侵入することを防止することができる。換言すれば、水分遮断領域 111、即ち貫通孔 110 と画素 109 の間の領域において、第 1 基板 101 上に形成された各種層が積層された積層構造に有機材料からなる層を配置しないことで、貫通孔 110 から水分や酸素が侵入することを防止することができる。これにより、発光素子の劣化を防止することができるため、表示装置の信頼性を向上させることができる。

20

【0049】

図 6 に、図 5 と一部異なる表示装置の一例を示す。図 6 に示す表示装置は、発光素子 130 上に設けられる封止膜の構成が、図 5 に示す発光素子 130 上に設けられる封止膜の構成と、一部異なっている。その他の構成については、図 5 に示す表示装置と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0050】

図 6 に示すように、発光素子 130 上には、第 1 無機絶縁層 131、有機絶縁層 132、第 2 無機絶縁層 133 が設けられている。第 1 無機絶縁層 131、有機絶縁層 132、及び第 2 無機絶縁層 133 は、発光素子 130 の封止膜として機能する。発光素子 130 上に、封止膜を設けることにより、発光素子 130 に水分や酸素が侵入することを防止することができるため、発光素子 130 が水分や酸素によって劣化することを防止することができる。有機絶縁層 132 は、有機樹脂材料を含んで構成される。有機樹脂材料としては、例えば、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、エポキシ等の公知の有機樹脂材料を用いることができる。また、第 2 無機絶縁層 133 は、水分や酸素が侵入することを防止できる緻密性の高い膜を用いることが好ましい。例えば、第 2 無機絶縁層 133 として、窒化シリコン膜を用いることが好ましい。

30

【0051】

図 6 に示すように、有機絶縁層 132 は、第 1 無機絶縁層 131 を介して、第 1 絶縁層 126 の端部、及び平坦化膜 123 の端部を覆うように設けられている。また、第 2 無機絶縁層 133 は、有機絶縁層 132 の上面及び端部を覆うように設けられており、第 1 無機絶縁層 131 と接するように設けられている。

40

【0052】

図 6 に示すように、設けた貫通孔 110 の領域へアナログ表示のための構造物、例えば、指針 119 を設けるための軸 121 と軸受部 140 を設け、さらに指針 119 とタッチセンサー 136 の下部電極 144 とを導通させることにより、金属製の指針 119 が移動しても、タッチセンサー 136 の静電容量は変化しない。そのため、タッチセンサーによる制御を備えたデジタル表示にアナログ表示を組み合わせた表示が可能となり、よりデザ

50

イン性の向上した表示装置を提供することができる。

【0053】

また、発光素子130上に封止膜として、第1無機絶縁層131、有機絶縁層132、及び第2無機絶縁層133を設けることによって、発光素子130に水分や酸素が侵入することをより防止できる。また、水分遮断領域111において、保護膜124と第1無機絶縁層131、第1無機絶縁層131と第2無機絶縁層133がそれぞれ接する構成とすることにより、水分や酸素が発光素子130に侵入することを防止することができる。特に、貫通孔110の端部（水分遮断領域111の内、貫通孔110端部と接する領域）において、第1無機絶縁層131と第2無機絶縁層133が、有機層（例えば、有機絶縁層132）を介さず直に接している構造が、貫通孔110から表示装置100の内部への水分侵入を遮断する顕著な効果を有している。

10

【0054】

図7は、本発明の一実施形態に係る表示装置200の構成を示した概略図であり、表示装置200を平面視した場合における概略構成を示している。表示装置200は、速度表示領域201と、表示領域202、203、204及び指針205と、指針205を設けるための軸206を有する。指針205は導電材料であれば何でもよく、例えば、金属や導電性樹脂からなる。また、軸206も指針205と導通する必要があるため導電材料からなり、例えば、金属や導電性樹脂からなる。

【0055】

図7に示すように、指針205は、タッチセンサーを備える表示領域202、203、204の下方を動く。そして、タッチセンサーの下部電極は、導電線を介して、軸206及び指針205と導通する。なお、導電線はさらに接地される構成としてもよい。

20

【0056】

これにより、タッチセンサーの下部電極は、導電線を介して、指針を有する軸の軸受部との導通が確保されるため、金属製の指針205が移動しても、タッチセンサー213の静電容量は変化しない。タッチセンサーによる制御を備えたデジタル表示にアナログ表示を組み合わせた表示が可能となり、よりデザイン性の向上した速度計を提供することができる。

【0057】

本発明の実施形態及び実施例として説明した表示装置を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。また、上述した各実施形態は、技術的矛盾の生じない範囲において、相互に組み合わせることが可能である。

30

【0058】

また、上述した実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【符号の説明】

【0059】

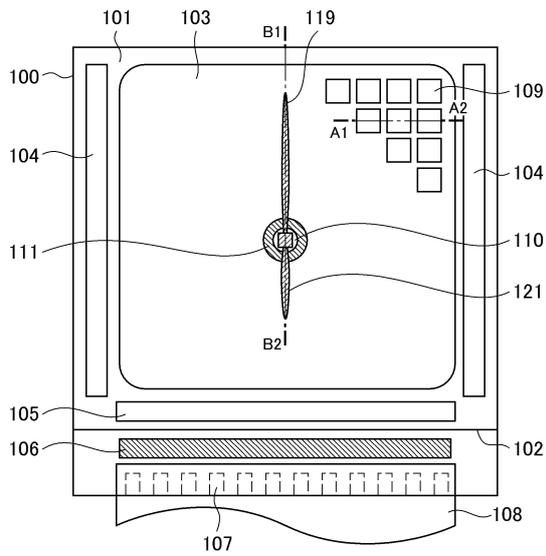
100：表示装置、101：第1基板、102：対向基板、103：表示領域、104：走査線駆動回路、105：データ線駆動回路、106：ドライバIC、107：端子、108：フレキシブルプリント回路、109：画素、110：貫通孔、111：水分遮断領域、112：第2基板、113：下地膜、114：半導体層、115：ゲート絶縁膜、116：ゲート電極、117：ソース電極又はドレイン電極、118：ソース電極又はドレイン電極、119：指針、120：トランジスタ、121：軸、122：層間絶縁膜、123：平坦化膜、124：保護膜、125：画素電極、126：絶縁層、127：有機層、128：対向電極、129：筐体、130：発光素子、131：第1無機絶縁層、132：有機絶縁層、133：第2無機絶縁層、134：カバーガラス、135：充填材、136：タッチセンサー、137：表示パネル、138：偏光板、139：遮光層、14

40

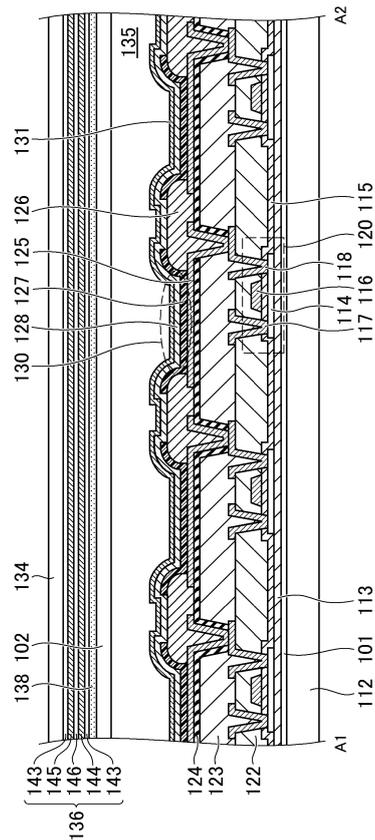
50

0 : 軸受部、141 : データ線、142 : 走査線、143 : ガラス基板、144 : 下部電極、145 : 上部電極、146 : 接着層、200 : 表示装置、201 : 速度表示領域、202・203・204 : 表示領域、205 : 指針、206 : 軸。

【図1】

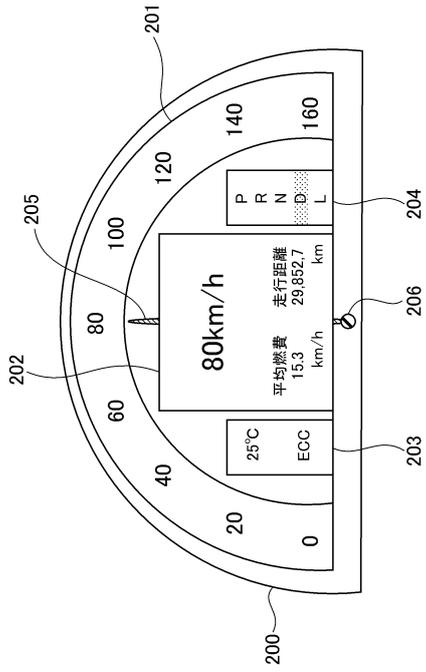


【図2】





【 図 7 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 1 3</i>
<i>G 0 6 F</i>	<i>3/041</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 6 2</i>
<i>G 0 6 F</i>	<i>3/044</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 0 8 D</i>
			<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 3 8</i>
			<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>
			<i>G 0 6 F</i>	<i>3/041</i>	<i>5 3 4</i>
			<i>G 0 6 F</i>	<i>3/041</i>	<i>4 2 2</i>
			<i>G 0 6 F</i>	<i>3/044</i>	<i>1 2 9</i>

(56)参考文献 特開2010-179885(JP,A)  
 特開2010-139657(JP,A)  
 特開2002-067737(JP,A)  
 米国特許出願公開第2009/0174682(US,A1)  
 米国特許出願公開第2016/0306328(US,A1)  
 米国特許出願公開第2016/0058133(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

*G 0 9 F* 9 / 0 0 - 9 / 4 6  
*G 0 6 F* 3 / 0 4 1  
*G 0 6 F* 3 / 0 4 4  
*H 0 1 L* 2 7 / 3 2  
*H 0 1 L* 5 1 / 5 0  
*H 0 5 B* 3 3 / 0 2  
*H 0 5 B* 3 3 / 0 4