

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4968214号  
(P4968214)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1345 (2006.01)

F 1

G02F 1/1345

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-215802 (P2008-215802)  
 (22) 出願日 平成20年8月25日 (2008.8.25)  
 (65) 公開番号 特開2009-98634 (P2009-98634A)  
 (43) 公開日 平成21年5月7日 (2009.5.7)  
 審査請求日 平成20年10月29日 (2008.10.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-255897 (P2007-255897)  
 (32) 優先日 平成19年9月28日 (2007.9.28)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100095441  
 弁理士 白根 俊郎

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】

共通電極が形成された第1の基板と、  
 前記共通電極と対向する面に、複数の能動素子と、該能動素子に接続された画素電極と、該画素電極との間で容量を形成するための補助容量線と、前記補助容量線に接続された接続電極と、が形成された第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に設けられ、前記共通電極と前記接続電極とを電気的に接続する複数の導電性ギャップ材と、

前記第1の基板と前記第2の基板間を封止する枠形状のシール部と、  
 を備え、

前記接続電極は、

金属からなる下部電極と、

前記下部電極上で且つ前記シール部としての枠の外側の所定領域に複数のコンタクトホールが形成された絶縁膜と、

酸化導電膜からなり、前記コンタクトホールを介して前記下部電極に接続されるとともに前記所定領域で前記導電性ギャップ材に接触する上部電極と、  
 を備え、

前記補助容量線は、前記第2の基板上で前記下部電極と連続的に接続され、

前記複数のコンタクトホールは、前記接続電極の中央領域を避けるようにして前記接続電極の外周領域に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記コンタクトホールのサイズと、隣接する2つの前記コンタクトホールの配置間隔との比が、1から7の範囲に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記コンタクトホールのサイズと、隣接する2つの前記コンタクトホールの配置間隔との比が、2から6の範囲に設定されていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記上部電極は、透明性の酸化導電膜からなることを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の液晶表示装置。 10

## 【請求項 5】

前記上部電極は、ITO膜からなることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、薄型、軽量で省スペース化が可能かつ低消費電力駆動が可能な表示装置として液晶表示装置が用いられている。特に、液晶材を閉じ込めるための2枚の基板のうち、一方のガラス基板に複数の能動素子（薄膜トランジスタ / Thin Film Transistor: TFT）と画素電極とをマトリクス状に搭載し、他方のガラス基板に、カラー表示を行うためのカラーフィルタ（Color Filter : CF）を搭載したものはアクティブマトリクス型と呼ばれ、現在広範に用いられている。ここで、TFTと画素電極とを搭載したガラス基板はTFT基板と呼ばれ、カラーフィルタを搭載したガラス基板はCF基板と呼ばれる。CF基板には共通電極が形成され、TFT基板には該TFT基板とCF基板の共通電極とを接続するための接続電極（以下、トランスファ電極と呼ぶ）が形成される。 20

## 【0003】

例えば特許文献1には、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の一例として、第1基板（TFT基板）のトランスファ電極と、第2基板（CF基板）の共通電極とを、導電性粒子を介して電気的に接続する構成が開示されている。図9は、このような構成をもつ液晶表示装置のトランスファ電極付近の断面構造を示している。TFT基板1とCF基板2とが、所定の間隔を保って並置されている。TFT基板1の上部には複数のTFTや各TFTに接続される複数の画素電極が設けられるとともに、TFT基板1の上部の端部にトランスファ電極9が形成され、TFT基板1の下部には下偏光板5が貼り付けられている。 30

## 【0004】

CF基板2の上部には上偏光板4が貼り付けられ、CF基板2の下部には特定波長の光を透過させるカラーフィルタ（CF）14と、光遮断層としてのブラックマトリックス（BM）15とが形成され、カラーフィルタ14及びブラックマトリックス15の上面側にはITO（Indium Tin Oxide）等の透明導電膜からなる共通電極16が設けられている。そして、TFT基板1の画素電極とCF基板2の共通電極16との間に液晶3が充填されている。 40

## 【0005】

ところで、TFT基板1とCF基板2とはシール材11を介して貼り合わされる。貼り合わせるにあたってセルギャップを所定の値に設定するために、TFT基板1とCF基板2との間にセルギャップの大きさに対応したスペーサを入れるとともに、均一径の導電性粒子からなる導電性ギャップ材8をシール材11中に散布してセルギャップを得ている。これにより、TFT基板1のトランスファ電極9と、CF基板2の共通電極16とは、導 50

電性ギャップ材 8 を介して電気的に接続される。

【0006】

【特許文献1】特開2006-98441号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記した液晶表示装置において、TFT基板とCF基板の共通電極とを接続する接続電極としてのトランスファ電極は、電気抵抗が比較的小さい金属材料（Al、Moなど）で形成され、画素電極の配線を延長させて形成されている。しかし、例えば図9に示すように、トランスファ電極の一部は、TFT基板の一端部において外部に露出されている。このため、トランスファ電極の露出した部分が外部雰囲気（水分、腐食性雰囲気）に対して劣化（腐食、断線）する可能性があり、信頼性が低下するという問題があった。

10

【0008】

本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、TFT基板とCF基板の共通電極とを接続する接続電極の信頼性を向上させた液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、共通電極が形成された第1の基板と、前記共通電極と対向する面に、複数の能動素子と、該能動素子に接続された画素電極と、該画素電極との間で容量を形成するための補助容量線と、前記補助容量線に接続された接続電極と、が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に設けられ、前記共通電極と前記接続電極とを電気的に接続する複数の導電性ギャップ材と、前記第1の基板と前記第2の基板間を封止する枠形状のシール部と、を備え、前記接続電極は、金属からなる下部電極と、前記下部電極上で且つ前記シール部としての枠の外側の所定領域に複数のコンタクトホールが形成された絶縁膜と、酸化導電膜からなり、前記コンタクトホールを介して前記下部電極に接続されるとともに前記所定領域で前記導電性ギャップ材に接触する上部電極と、を備え、前記補助容量線は、前記第2の基板上で前記下部電極と連続的に接続され、前記複数のコンタクトホールは、前記接続電極の中央領域を避けるようにして前記接続電極の外周領域に形成されていることを特徴とする。

20

【0010】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記コンタクトホールのサイズと、隣接する2つの前記コンタクトホールの配置間隔との比が、1から7の範囲に設定されていることを特徴とする。

【0011】

また、請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明において、前記コンタクトホールのサイズと、隣接する2つの前記コンタクトホールの配置間隔との比が、2から6の範囲に設定されていることを特徴とする。

【0012】

また、請求項4に係る発明は、請求項1から3の何れか1つに係る発明において、前記上部電極は、透明性の酸化導電膜からなることを特徴とする。

40

【0014】

また、請求項5に係る発明は、請求項4に係る発明において、前記上部電極は、ITO膜からなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、TFT基板とCF基板の共通電極とを接続する接続電極の信頼性を向上させた液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

50

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

(実施の形態)

図1、図2(A)及び図2(B)は本発明にかかる液晶表示装置の構造を示す図であり、図1は液晶表示装置の概略構成図、図2(A)は図1における領域R1の拡大図、図2(B)は図2(A)の1B-1B線に沿った要部の断面を示す縦断面図である。

【0018】

TFT基板1上には、比較的電気抵抗の小さい金属(A1, Moなど)からなる下部電極9-2が形成されている。該下部電極9-2上には絶縁膜17が形成されている。さらに絶縁膜17の上には、腐食性雰囲気に対して比較的耐性の高いITO膜からなる上部電極9-1が形成されている。この上部電極9-1と下部電極9-2とが、共通電極16への接続を行う接続電極としてのトランスファ電極9を構成している。絶縁膜17には多数のコンタクトホール18が形成されており、絶縁膜17及び下部電極9-2の上に上部電極9-1が形成されている。

【0019】

ここで、上部電極9-1と下部電極9-2とは、絶縁膜17に形成された多数のコンタクトホール18を介し電気的に接続されている。コンタクトホール18のサイズは例えば10μm、コンタクトホール間の間隔(スペース)は上下方向及び左右方向ともに例えば略10μmである。

【0020】

共通電極16と上部電極9-1との間には球形の導電性ギャップ材8が散布されており、この導電性ギャップ材8を介して共通電極16とトランスファ電極9とが電気的に接続されている。なお、導電性ギャップ材8は、絶縁性材料の表面に導電性材料がコーティングされている構成であってもよい。

【0021】

即ち、本実施の形態では、A1, Moなどの腐食性雰囲気に対して比較的耐性の弱い金属でなる下部電極9-2上を腐食性雰囲気に対して比較的耐性の高いITO膜やZnO等の透明性の酸化導電膜で覆うことにより、電気抵抗を小さくしつつトランスファ電極9を腐食しにくい構造としている。また、上部電極9-1と下部電極9-2とを、絶縁膜17に形成された多数のコンタクトホール18を介し電気的に接続することにより、トランスファ電極9の全面にわたって上部電極9-1と下部電極9-2とをベタ接続する場合と比較して上部電極9-1と下部電極9-2との接着強度を高めている。

【0022】

なお、図1及び図2(A)において19は対向して配置されるTFT基板1とCF基板2とがシール材を介して貼り合わされるシール部である。そして、下部電極9-2は、下部配線9-3によって例えばシール部19下に引き回されて、TFT基板1上の補助容量線Lsに接続されている。

【0023】

つまり、TFT基板1には、CF基板2との対向面側に、図3(A)に示すように、複数の能動素子TFTと、それぞれが各能動素子TFTに接続される複数の画素電極pixと、が形成されている。そして、補助容量線Lsは、画素電極pixとの間で補助容量Csを形成するように共通電極16と電気的に接続されている。共通電極16は、図3(B)に示すように、CF基板2におけるTFT基板1との対向面側に形成されている。そして、シール部19でTFT基板1とCF基板2との間が封止されている。シール部19で封止された空間には液晶が充填されている。

【0024】

ところで、共通電極16と上部電極9-1との間に導電性ギャップ材8が散布されているので、図2(B)におけるAで示される部分ではCF基板2の共通電極16とTFT基板1の上部電極9-1とが導電性ギャップ材8を介して電気的に接続されているのに対し、Bで示される部分では、導電性ギャップ材8がトランスファ電極9のコンタクトホール18に埋まってしまう。よって、Bで示されている部分にある導電性ギャップ材8の多く

10

20

30

40

50

が、TFT基板1と共に電極16との間の空間で不安定な状態で存在する。このため、コンタクトホール18の位置にある導電性ギャップ材8は、CF基板2のと共に電極16とTFT基板1の上部電極9-1との電気的な接続に寄与せず、このような導電性ギャップ材8が増加するとトランスファ電極9と共に電極16との接触抵抗が増大する。

【0025】

図4(A)及び図4(B)は、この点の改善を図った液晶表示装置の構造を示す図であり、図4(A)は平面図、図4(B)は図4(A)の2B-2B線に沿った要部の断面を示す縦断面図である。

TFT基板1上には下部電極9-2が形成され、該下部電極9-2上には絶縁膜17が形成されている。さらに絶縁膜17の上には上部電極9-1が形成され、この上部電極9-1と下部電極9-2とは、と共に電極16への接続を行う接続電極としてのトランスファ電極9を構成している。上部電極9-1と下部電極9-2との電気的接続を保つために絶縁膜17にはコンタクトホール18が形成されている。さらに、と共に電極16と上部電極9-1との間には球形の導電性ギャップ材8が散布されており、この導電性ギャップ材8を介してと共に電極16と、トランスファ電極9とが電気的に接続される。

【0026】

図5は、コンタクトピッチ比と抵抗値との関係を示すグラフである。ここで、横軸に示されるコンタクトピッチ比は、コンタクトホール18のサイズと、横方向または縦方向に隣接する2つのコンタクトホール18の配置間隔との比である。また、縦軸に示される抵抗値は、下部電極9-2と共に電極16との間の抵抗値、と共に電極16と上部電極9-1との間の抵抗値、または、下部電極9-2と上部電極9-1との間の抵抗値である。コンタクトピッチ比が大きくなるほど、コンタクトホール18の配置間隔は大きくなり単位面積あたりのコンタクトホール数が少なくなる（絶縁部分が多くなる）ので、図5に示すように、下部電極9-2と上部電極9-1との間の抵抗値は次第に大きくなる（特性A）。一方、と共に電極16と上部電極9-1との間の抵抗値は、コンタクトピッチ比が大きくなるにつれて、CF基板2のと共に電極16とTFT基板1の上部電極9-1とが導電性ギャップ材8を介して電気的に接続する面積が増加するので、次第に下降する（特性B）。そして、下部電極9-2と共に電極16間の抵抗値は特性A、Bを合成した特性C（実線）になる。この特性によれば、下部電極9-2と共に電極16間の抵抗値は、コンタクトピッチ比が1から増加するにつれて減少し、コンタクトピッチ比が略3のときに最小になり、そこから更にコンタクトピッチ比が増加すると、抵抗値は増加していく。したがって、コンタクトピッチ比=略3が下部電極9-2と共に電極16間の電気抵抗を小さくする最適値であると言える。

【0027】

即ち図4(A)及び図4(B)は、コンタクトピッチ比=3のときの例を示しており、コンタクトホール18のサイズは略10μm、コンタクトホール間の間隔は上下方向及び左右方向ともに略30μmとなっている。この場合、と共に電極16と上部電極9-1との間に導電性ギャップ材8が散布されているので、Aで示される部分ではCF基板2のと共に電極16とTFT基板1の上部電極9-1とが導電性ギャップ材8を介して電気的に接続する。一方、Bで示される部分では、導電性ギャップ材8がトランスファ電極9のコンタクトホール18に埋まってしまい、この部分にある導電性ギャップ材8はCF基板2のと共に電極16とTFT基板1の上部電極9-1との電気的接続に寄与していないが、トランスファ電極9を、コンタクトホール18のサイズに対して最適なコンタクトホール間隔、具体的にはコンタクトホール18のサイズと間隔との比率が1:3になるように形成することにより、トランスファ電極9と共に電極16との接触抵抗を十分に低減することができて、当該液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【0028】

なお、図5からわかるように、コンタクトピッチ比が2~6の範囲であってもコンタクトピッチ比が1のときよりも抵抗値は小さくなっている。また、コンタクトピッチ比が7のときにコンタクトピッチ比が1のときと同一の抵抗値になっている。したがって、コン

10

20

30

40

50

タクトピッチ比が略1のときの抵抗値を抵抗の上限とし、コンタクトピッチ比が略1から略7を許容範囲とし、コンタクトピッチ比をこの範囲で変えて相応の低抵抗化が達成できる。

(変形例)

上述の実施の形態では、トランスファ電極9の全領域に対して複数のコンタクトホール18が所定の間隔で配置された構成について説明したが、コンタクトホール18は、トランスファ電極9に対して部分的に配置される構成としてもよい。

【0029】

図6(A)及び図6(B)、図7(A)及び図7(B)は、このようなタイプの液晶表示装置の構造を示す図である。ここで図6(A)及び図7(A)は平面図、図6(B)は図6(A)の3B-3B線に沿った要部の断面を示す縦断面図であり、図7(B)は図7(B)の4B-4B線に沿った要部の断面を示す縦断面図である。また、図6(A)及び図6(B)は、縦方向または横方向に隣接する2つのコンタクトホールの配置間隔が10 $\mu$ mの場合を、図7(A)及び図7(B)は、縦方向または横方向に隣接する2つのコンタクトホールの配置間隔が30 $\mu$ mの場合を示している。特に、図7(A)及び図7(B)は、コンタクトホール18のサイズと間隔との比率が1:3になる場合を示している。

【0030】

TFT基板1上には下部電極9-2が形成され、該下部電極9-2上には絶縁膜17が形成されている。さらに絶縁膜17の上には上部電極9-1が形成され、この上部電極9-1と下部電極9-2とは、共通電極16への接続を行う接続電極としてのトランスファ電極9を構成している。上部電極9-1と下部電極9-2との電気的接続を保つために絶縁膜17にはコンタクトホール18が形成されている。さらに、共通電極16と上部電極9-1との間には球形の導電性ギャップ材8が散布されており、この導電性ギャップ材8を介して共通電極16と、トランスファ電極9とが電気的に接続される。

【0031】

そして、図6(A)や図7(A)に示すように、トランスファ電極9には、所定の配置間隔でコンタクトホールが形成されるコンタクトホール形成領域と、コンタクトホールが形成されることのないコンタクトホール非形成領域Xとが形成されている。コンタクトホール非形成領域Xは例えばトランスファ電極9の中央領域に形成されている。また、コンタクトホール形成領域は、コンタクトホール非形成領域Xを囲むように形成されている。

【0032】

なお、コンタクトホール非形成領域Xは、トランスファ電極9の中央領域に限定するものではなく、コンタクトホール非形成領域Xは、トランスファ電極9の何れかの端部側に偏った位置に設けるようにしてもよい。

また、上述の実施の形態では、上部電極9-1に対して下部電極9-2を電気的に接続する領域と、上部電極9-1に対して共通電極16を電気的に接続する領域とが、平面的に重畳する領域でそれぞれ接続される構成について説明したが、上部電極9-1に対して下部電極9-2を電気的に接続する領域と、上部電極9-1に対して共通電極16を電気的に接続する領域とは、平面的に異なる領域でそれぞれ接続される構成であってもよい。

【0033】

図8(A)及び図8(B)は、このようなタイプの液晶表示装置の構造を示す図であり、図8(A)は平面図、図8(B)は図8(A)の5B-5B線に沿った要部の断面を示す縦断面図である。

TFT基板1上には下部電極9-2が形成され、該下部電極9-2上には絶縁膜17が形成されている。さらに絶縁膜17の上には上部電極9-1が形成され、この上部電極9-1と下部電極9-2とは、共通電極16への接続を行う接続電極としてのトランスファ電極9を構成している。さらに、共通電極16と上部電極9-1との間には球形の導電性ギャップ材8が散布されており、この導電性ギャップ材8を介して共通電極16と上部電極9-1とが電気的に接続される。

【0034】

10

20

30

40

50

また、上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 とを電気的に接続するためのコンタクトホール 18 は、上部電極 9 - 1 の延長部として、シール部 19 に重畠する位置に形成された配線部 20 - 1, 20 - 2 に形成されている。そして、上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 とは、当該配線部 20 - 1, 20 - 2 に形成されたコンタクトホールによって接続されている。即ち、上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 との接続箇所が導電性ギャップ材 8 の散布される領域とは異なるように、上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 とがシール部 19 に重畠する位置まで延長されて、当該シール部 19 と重畠する位置で、コンタクトホール 18 を介して接続されている。

【0035】

このような構成では、共通電極 16 と上部電極 9 - 1 との間に導電性ギャップ材 8 が散布されているので、A で示される部分では CF 基板 2 の共通電極 16 と TFT 基板 1 の上部電極 9 - 1 とが導電性ギャップ材 8 を介して電気的に接続される。ここで、上部電極 9 - 1 に面した絶縁膜 17 にはコンタクトホール 18 が形成されていないので、この部分では上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 とは接続されていない。しかし、トランスファ電極 9 の延長部としての配線部 20 - 1, 20 - 2 上で、且つ、シール部 19 内に位置する絶縁膜 17 にコンタクトホール 18 が形成されているため、この部分において上部電極 9 - 1 と下部電極 9 - 2 とが電気的に接続される。従って、導電性ギャップ材 8 がコンタクトホール 18 に埋まってしまうことはなく、CF 基板 2 の共通電極 16 と TFT 基板 1 の上部電極 9 - 1 とはすべての導電性ギャップ材 8 を介して電気的に接続されることになる。またこのとき、絶縁膜 17 にコンタクトホール 18 を形成する領域をシール部 19 内に設けることにより、上部電極 9 - 1 に対して下部電極 9 - 2 を接続する領域と、上部電極 9 - 1 に対して共通電極 16 を接続する領域とが平面的に異なる位置であっても、液晶表示装置の外形寸法を大きくすることなく、補助容量線 Ls と共に電極 16 とをトランスファ電極 9 を介して電気的に接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の液晶表示装置の概観図。

【図 2】(A) トランスファ電極を説明するための平面図。 (B) 1B - 1  
B 線に沿う断面図。

【図 3】(A) TFT 基板の説明図。 (B) CF 基板の説明図。

【図 4】(A) トランスファ電極を説明するための他の平面図。 (B) 2B - 2B 線に沿う断面図。

【図 5】コンタクトピッチ比と抵抗値との関係を示すグラフ。

【図 6】(A) トランスファ電極を説明するための変形例 1 に係る平面図。 (B) 3B - 3B 線に沿う断面図。

【図 7】(A) トランスファ電極を説明するための変形例 2 に係る平面図。 (B) 4B - 4B 線に沿う断面図。

【図 8】(A) トランスファ電極を説明するための変形例 3 に係る平面図。 (B) 5B - 5B 線に沿う断面図。

【図 9】従来の液晶表示装置におけるトランスファ電極の説明図。

【符号の説明】

【0037】

1 TFT 基板

2 CF 基板

3 液晶

4 上偏向板

5 下偏光板

8 導電性ギャップ材

9 トランスファ電極

9 - 1 上部電極

10

20

30

2B

40

50

9 - 2 下部電極

1 0 シール部

1 1 シール材

1 2 TFT

1 3 画素電極

1 4 カラーフィルタ (CF)

1 5 ブラックマトリックス (BM)

1 6 共通電極

1 7 絶縁膜

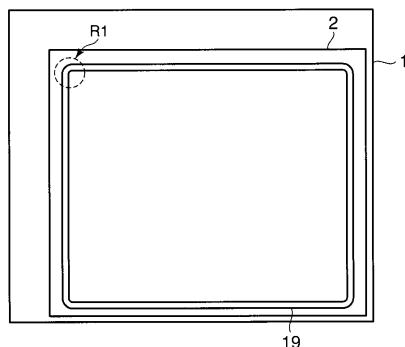
1 8 コンタクトホール

1 9 シール部

10

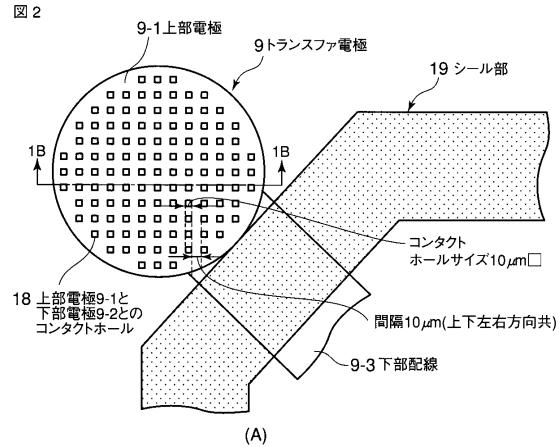
【図1】

図1

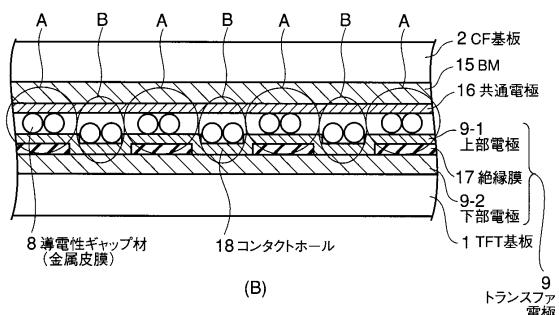


【図2】

図2



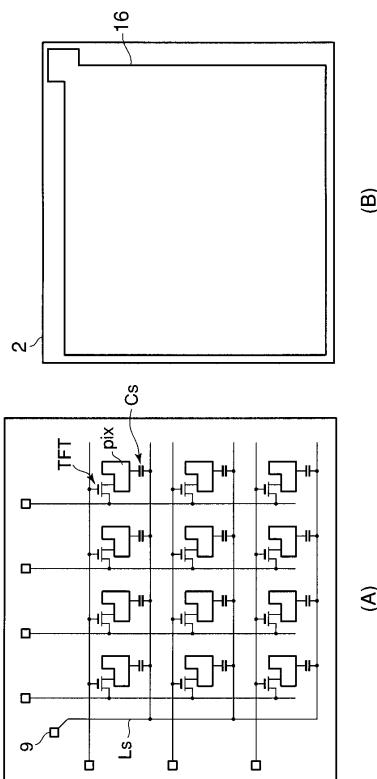
(A)



(B)

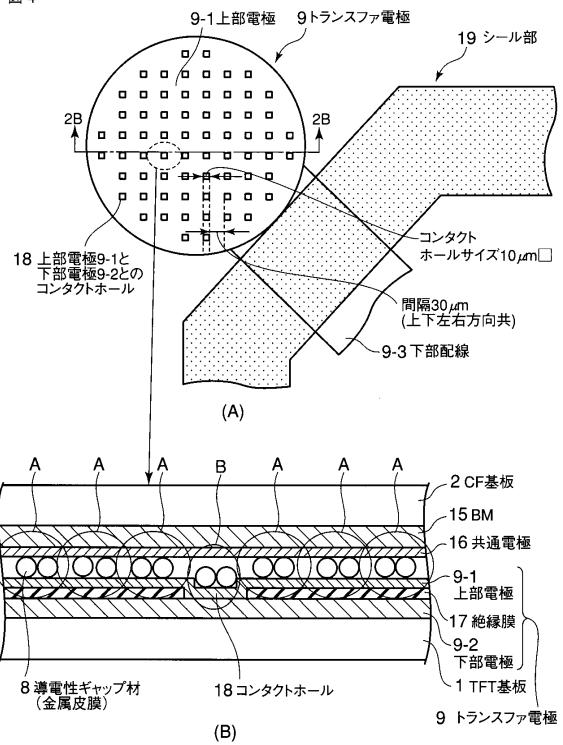
【図3】

図3



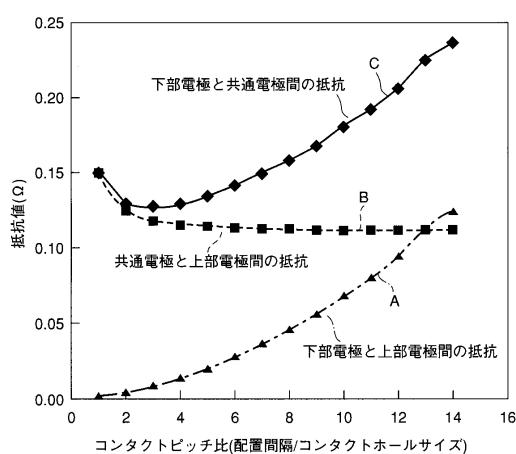
【図4】

図4



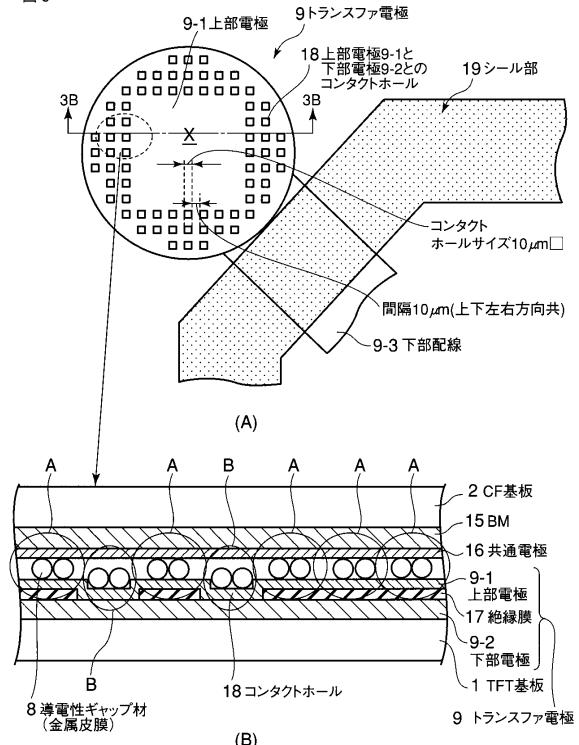
【図5】

図5

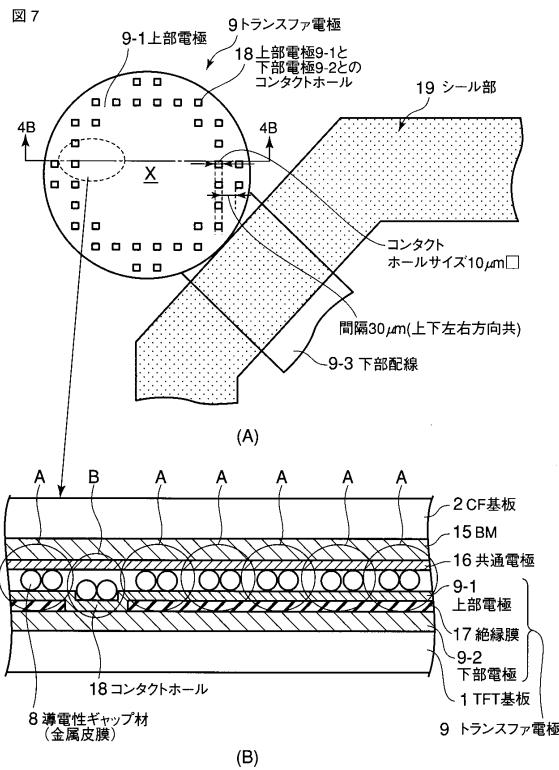


【図6】

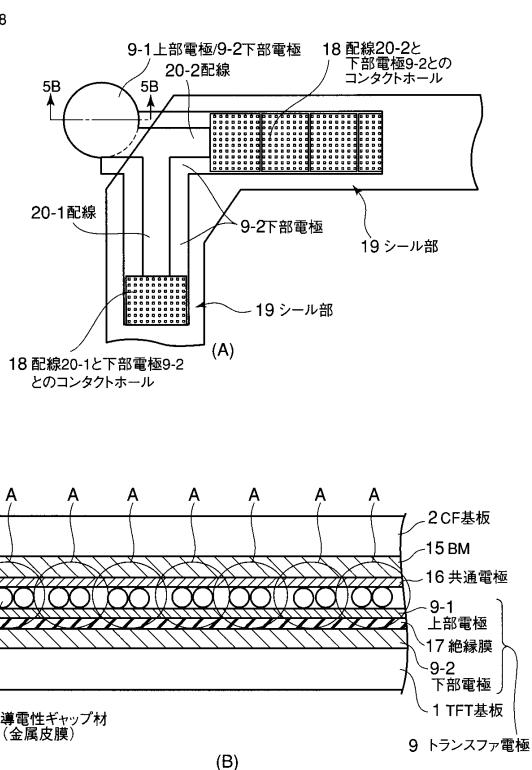
図6



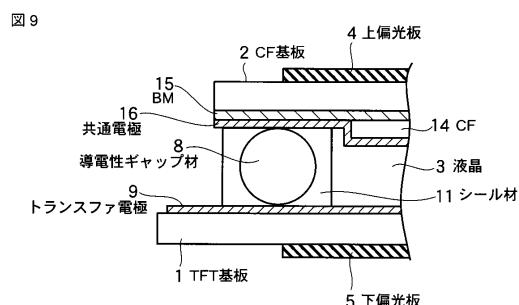
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男  
(74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久  
(74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎  
(74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹  
(74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克  
(74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也  
(74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘  
(74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次  
(74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志  
(74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志  
(74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子  
(74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓  
(74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三  
(74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元  
(72)発明者 松田 邦宏  
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内  
(72)発明者 山田 優久  
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開2006-323097(JP, A)  
特開平10-282515(JP, A)  
特開平10-268335(JP, A)  
特開2007-024963(JP, A)  
特開2005-352354(JP, A)  
特開2007-213003(JP, A)  
特開2007-065150(JP, A)  
特開2003-121869(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)