

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292223

(P2005-292223A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/1365</b>	G02F 1/1365	2H092
<b>G09F 9/30</b>	G09F 9/30 338	5C094
<b>H01L 49/02</b>	H01L 49/02	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-103420 (P2004-103420)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)	(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	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	坂井 一喜 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

最終頁に続く

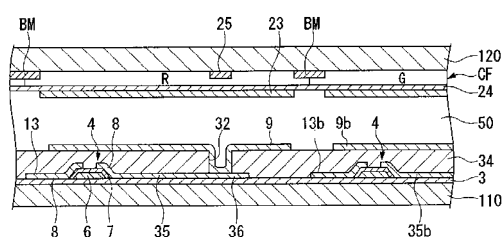
(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 素子と画素電極との電気的接続を良好に保つことが可能な構成を具備した電気光学装置を提供する。

【解決手段】 本発明の電気光学装置は、基板上に形成されたTFD素子4と、基板上に形成され、TFD素子4に信号を送信するためのデータ線13と、データ線13及びTFD素子4を覆う形にて基板上に形成された層間絶縁層34と、該層間絶縁層34上に形成され、TFD素子4と電気的に接続されてなる画素電極9とを具備し、TFD素子4と画素電極9とが、層間絶縁層34に形成されたコンタクトホール32を介して接続されるとともに、該コンタクトホール32がTFD素子4の直上以外の領域に形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、

前記基板上に形成されたデータ線と、

前記基板上に形成されるとともに前記データ線と電氣的に接続されてなり、第 1 導電層と第 2 導電層との間に絶縁層を備える構成の非線形素子であるスイッチング素子と、

前記スイッチング素子から延設してなる配線と、

前記データ線、前記スイッチング素子及び前記配線を覆う形にて前記基板上に形成された層間絶縁層と、

該層間絶縁層上に形成され、前記層間絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して、前記配線と電氣的に接続されてなる画素電極とを具備することを特徴とする電気光学装置。

10

## 【請求項 2】

前記スイッチング素子と前記画素電極とが平面的に重なって形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

## 【請求項 3】

前記配線は、遮光性の部材で形成されてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

## 【請求項 4】

前記基板と対向する対向基板を備え、

前記基板と前記対向基板との間に、負の誘電異方性を有する液晶が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

20

## 【請求項 5】

前記基板と対向する対向基板を備え、

前記対向基板には、前記コンタクトホールと平面的に重なる位置に遮光部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

## 【請求項 6】

前記配線は、前記スイッチング素子が設けられた領域の延長した領域に設けられてなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

## 【請求項 7】

前記配線は、前記コンタクトホールの近傍において、前記コンタクトホールの外形に沿った形状で形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

30

## 【請求項 8】

前記層間絶縁膜は、平坦化膜であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

## 【請求項 9】

前記配線と前記画素電極が電氣的に接続されていない隣接するデータ線との距離は、前記画素電極と前記隣接するデータ線との距離よりも離れていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 に記載の電気光学装置。

40

## 【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電気光学装置及び電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、液晶装置等の電気光学装置に用いるスイッチング素子として二端子型の非線形素

50

子が知られており、例えば特許文献1又は特許文献2に開示されたような構成のものがある。

【特許文献1】特開平8-211410号公報

【特許文献2】特開平11-153804号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献1及び特許文献2では、二端子型の非線形素子としてMIM素子を備えた液晶表示装置が開示されており、該MIM素子と画素電極とが絶縁層を介して接続されている。しかしながら、これら各特許文献の構成によると、MIM素子上に形成されたコンタクトホールを介して該MIM素子と画素電極とを電氣的に接続しているため、該コンタクトホールの開口径が小さくなり、コンタクト抵抗が高くなる問題を有している。この場合、画素電極への通電特性が低下し、当該液晶表示装置の表示特性の低下を引き起こす場合もある。

10

【0004】

本発明は上述の問題を解決するためになされたもので、非線形素子を備える電気光学装置であって、該素子と画素電極との電氣的接続を良好に保つことが可能な構成を具備した電気光学装置を提供することを目的としている。さらに、本発明は、このような電気光学装置を備えた信頼性の高い電子機器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明の電気光学装置は、基板と、前記基板上に形成されたデータ線と、前記基板上に形成されるとともに前記データ線と電氣的に接続されてなり、第1導電層と第2導電層との間に絶縁層を備える構成の非線形素子であるスイッチング素子と、前記スイッチング素子から延設してなる配線と、前記データ線、前記スイッチング素子及び前記配線を覆う形にて前記基板上に形成された層間絶縁層と、該層間絶縁層上に形成され、前記層間絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して、前記配線と電氣的に接続されてなる画素電極とを具備することを特徴とする。

【0006】

スイッチング素子として非線形素子を用いた場合、該非線形素子は第1導電層と第2導電層との間の容量によって駆動電圧が定まるが、各導電層の対向する面積が大きくなると、容量が大きくなって大きな駆動電圧を必要とする。したがって、高速、高精細な駆動を行うために、各導電層の対向する面積は小さい方が好ましい。一方、スイッチング素子と画素電極と接続するためのコンタクトホールは、その開口面積が大きいほど、コンタクト抵抗が小さくなって高速、高精細な駆動が可能となる。つまり、高速、高精細な駆動を行うためには、スイッチング素子たる非線形素子は小さくしたい一方で、コンタクトホールは大きくしたい要求がある。

30

【0007】

ところが、従来技術のように非線形素子上にコンタクトホールを形成した場合には、スイッチング素子とコンタクトホールの接続面において、接続部の素子の大きさと接続部のコンタクトホールの大きさを同じにしなければならない。つまり、従来技術では、スイッチング素子の接続部面積を小さくすればコンタクトホールの開口面積は小さくなり、コンタクトホールの開口面積を大きくすればスイッチング素子の接続部面積が大きくなってしまふものである。

40

【0008】

そこで、上述した本発明の電気光学装置によると、スイッチング素子たる非線形素子と画素電極とを接続するためのコンタクトホールを、スイッチング素子から延設された配線上に形成しており、つまり層間絶縁層のうちスイッチング素子の直上以外の領域(スイッチング素子から配線により延設された領域)に形成しているため、スイッチング素子の導電層の面積を小さくする一方、コンタクトホールの開口面積を十分に大きくすることがで

50

きるようになる。したがって、当該電気光学装置において高速で高精細な駆動が可能となり、例えばこれを表示装置として用いた場合には、高速動画に適した表示特性に優れたものとなる。なお、詳しくは、前記コンタクトホールは、前記スイッチング素子のうち前記層間絶縁層側に形成された第2導電層上以外の領域に形成することができる。

【0009】

本発明の電気光学装置において、前記スイッチング素子と前記画素電極とが平面的に重なって形成されているものとすることができる。この場合、当該電気光学装置を表示装置として用いた場合、該スイッチング素子の形成領域は非表示部（非有効画素領域）となる一方、スイッチング素子の非形成領域が表示部（有効画素領域）となる。したがって、表示領域として大きな面積を確保することが可能となる。また、前記コンタクトホールが、前記画素電極と平面的に重なって形成されているものとして形成することができ、この場合も表示領域として一層面積を確保することができるようになる。

10

【0010】

また、前記配線は、前記コンタクトホールの直下で該コンタクトホールの開口面積よりも大きな面積を有してなるものとすることができる。このような配線を形成することで、スイッチング素子からコンタクトホールまでの電氣的接続を確実にとることができるようになり、さらに該配線を遮光性の部材にて形成することで、コンタクトホールの形成領域を該配線にて確実に遮光することができるようになる。

【0011】

また、本発明の電気光学装置において、前記基板と対向する対向基板を更に備え、前記基板と前記対向基板との間に、負の誘電異方性を有する液晶が形成されてなるものとすることができる。さらに、前記基板と対向する対向基板を備え、該対向基板には、前記コンタクトホールと平面的に重なる位置に遮光部が形成されているものとすることができる。この場合もコンタクトホールの形成領域を確実に遮光することができるようになる。

20

【0012】

また、前記配線は、前記スイッチング素子が設けられた領域の延長した領域に設けられてなるものとすることができる。この場合、スイッチング素子と配線との占有面積を極力小さくすることが可能となる。具体的には、前記配線を一直線状に形成し、その配線上に前記コンタクトホールを形成するものとするればよい。

【0013】

また、前記配線は、前記コンタクトホールの近傍において、前記コンタクトホールの外形に沿った形状で形成されてなるものとすることができる。詳しくは、前記コンタクトホールの近傍において、前記コンタクトホールの軸断面外形に沿った平面形状で形成されてなるものとすることができる。この場合、配線の占有面積を極力小さくし、且つ上述したコンタクトホールの遮光効果も十分に発現することができる。

30

【0014】

前記層間絶縁膜は、平坦化膜であるものとすることができる。具体的には、前記層間絶縁膜が平坦な表面を有するものとして構成することができる。この場合、例えば当該電気光学装置を液晶装置として用いたときには、液晶の配向乱れを効果的に防止ないし抑制することができ、特に配線及び素子の形成されていない領域を平坦化できるので、液晶配向の乱れを抑制するには好都合である。

40

【0015】

前記配線と前記画素電極が電氣的に接続されていない隣接するデータ線との距離は、前記画素電極と前記隣接するデータ線との距離よりも離れているものとすることができる。詳しくは、1つの画素電極（第1画素電極とする）と、これに信号を供給するための配線と、第1画素電極に隣接する第2画素電極に対して信号を供給するためのデータ線（第2データ線とする）との位置関係について、配線と第2データ線との距離が、第1画素電極と第2データ線との距離よりも大きく形成されてなるものとすることができる。この場合、配線と第2データ線との寄生容量を介して、該第2データ線を導通する信号が当該配線に乗ることを防止ないし抑制することができるようになる。

50

## 【0016】

次に、本発明の電子機器は、先に記載の電気光学装置を具備することを特徴とする。ここで、電子機器としては、例えば、携帯電話機、移動体情報端末、時計、ワープロ、パソコンなどの情報処理装置などを例示することができる。このような電子機器によれば、先に記載の電気光学装置を用いているので、高速で高精細の駆動が可能となるとともに、該電気光学装置を表示部として備えている場合には、有効画素面積が大きい視認性に優れた表示を提供することができるようになる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

次に、本発明に係る実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

## 【0018】

## [電気光学装置]

図1は、本発明の電気光学装置の一実施形態である液晶表示装置について、各構成要素とともに示す対向基板側から見た平面図であり、図2は、その要部の断面図である。図3は液晶表示装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。ここで、本実施形態の電気光学装置は、図示しないバックライトからの光を用いる透過型液晶表示装置であって、スイッチング素子として二端子型非線形素子、ここではTFD(Thin Film Diode)素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置である。

## 【0019】

図1及び図2に示すように、本実施の形態の液晶表示装置100は、対をなす下基板110と上基板120とが紫外線硬化性のシール材52によって貼り合わされ、このシール材52によって区画された領域内に液晶50が封入、保持されている。シール材52は、基板面内において閉ざされた環状(枠状)に形成されており、液晶注入口を備えていない構成となっている。つまり、液晶注入口を封止する封止材を備えておらず、環状全体が同一の材料にて連続的に構成されている。なお、液晶注入口を備え、これを封止材により封止した構成のシール材を用いることもできる。

## 【0020】

矩形環状のシール材52のうち、図1に示す下基板110の右辺、左辺(対向した2つの辺)に沿う部分には、下基板110と上基板120との間で電氣的に導通するための導電性粒子(基板間導通部)206が含有されている。なお、この導電性粒子206は異方性導電粒子にて構成されている。

## 【0021】

下基板110の内面側には複数の画素電極9がマトリクス状に形成される一方、上基板120の内面側には短冊状のストライプ電極23が形成されており、各電極9,23の内面側には更に配向膜(図示略)が形成されている。なお、画素電極9にはスイッチング素子としてTFD素子4(薄膜ダイオード素子、図4参照)が接続されている。

## 【0022】

また、本実施の形態では、上基板120よりも下基板110の外形寸法の方が大きく、上基板120と下基板110の3辺(図1における上辺、右辺、左辺)ではほぼ縁(基板の端面)が揃っているが、上基板120の残りの1辺(図1における下辺)からは下基板110の周縁部が張り出すように配置され、張出領域90を形成している。

張出領域90には、下基板110側に形成された画素電極9を駆動するための第1駆動IC201と、上基板120側に形成されたストライプ電極23を駆動するための第2駆動IC202とが実装されている。なお、各駆動IC201,202には図示しない外部接続端子が形成され、当該液晶表示装置100とは異なる外部機器から表示制御信号等を受信可能な構成となっている。

## 【0023】

10

20

30

40

50

第1駆動IC201及び第2駆動IC202は、ともに下基板110上に配設され、しかも矩形の下基板110の同一の張出領域90に形成されている。第1駆動IC201は、下基板110側に形成された信号線を介してTFD素子4(図4参照)、ひいては画素電極9に信号を送信するためのICであって、該下基板110に形成された配線205を介して信号供給が行われている。

#### 【0024】

第2駆動IC202は下基板110に形成される一方、上基板120に形成されたストライプ電極23に信号を送信するためのICであるため、下基板110に形成された引き廻し配線207を介し、さらにシール材52に形成された導通性粒子206を介してストライプ電極23に信号が供給されるものとなっている。ここで、引き廻し配線207は、  
10 図1に示したシール材52の下辺部を跨いで、該シール材52の環状内側から導通性粒子206に接続されている。

#### 【0025】

上下基板間の電氣的導通は、以下のように行われている。

まず、上基板120に形成されたストライプ電極23は、その一端若しくは両端がシール材52の内部に食い込む形にて延在しており、シール材52内部で導電性粒子206に電氣的に接続されている。

一方、下基板110側には、上述した第2駆動IC202(図1参照)と接続する引き廻し配線207が形成されており、引き廻し配線207は、図1に示すように、下基板110の下辺側の張出領域90に実装された第2駆動IC202から、下基板110の左右  
20 辺方向に延びるように屈曲して形成されており、下基板110の下辺部においてシール材52を跨いで、該シール材52の内側領域を下基板110の左右辺に沿って縦方向に延びている。そして、所定のストライプ電極23と接続する位置にてシール材52の内部に導通し、導電性粒子206に電氣的に接続されている。

#### 【0026】

ここで、導電性粒子206は、異方性導電粒子を用いて構成されており、上下方向の接続が確実なものとなるように、上下に弾性変形した形にて配設されている。該粒子206は、基板貼り合わせ前において、液晶層厚を規定するスペーサー(図示略)の直径よりも  
30  $0.1\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ 程度大きな直径を有したものをを用いるのが良く、これを上下に1%~10%程度圧縮させて用いるのが良い。

#### 【0027】

なお、液晶表示装置100においては、使用する液晶50の種類、すなわちTN(Twisted Nematic)モード、STN(Super Twisted Nematic)モード、VAN(Vertical Aligned Nematic)モード等の動作モードや、ノーマリホワイトモード/ノーマリブラックモードの別に応じて、位相差板、偏光板等が所定の向きに配置されるが、ここでは図示を省略する。

#### 【0028】

このような構成を有する液晶表示装置100の画像表示領域においては、図3に示すように、複数の画素15がマトリクス状に構成されている。また、図3に示すように、液晶表示装置100は第1駆動IC201及び第2駆動IC202を含んでおり、複数の走査  
40 線14(対向電極23に相当)と、該走査線14と交差する複数のデータ線13とが設けられ、データ線13は第1駆動IC201からの信号を、走査線14は第2駆動IC202からの信号を各画素15に供給する。そして、各画素15において、データ線13と走査線14との間にTFD素子4と液晶表示要素16(液晶層)とが直列に接続されている。なお、図3では、TFD素子4がデータ線13側に接続され、液晶表示要素16が走査線14側に接続されているが、これとは逆にTFD素子4を走査線14側に、液晶表示要素16をデータ線13側に設ける構成としても良い。

#### 【0029】

以上のような回路構成により、TFD素子4のスイッチング特性に基づいて液晶表示要素16が駆動制御されるとともに、その液晶表示要素16の駆動に基づいて画素15毎に  
50

明暗表示がなされ、液晶表示装置100の表示領域において画像表示が行われるものとされている。以下、TFD素子4及び画素15の構成、並びにTFD素子4を備えた素子基板110の構成について詳細に説明する。

#### 【0030】

図4は、1画素当りの平面構成を示す図であって、主として画素電極9とTFD素子4及びデータ線13の平面的位置関係を示す図である。また、図5は、下基板（以下、素子基板とも言う）110における1画素当り（隣接する画素の一部を含む）の断面構成を示す図（図4のA-A'断面に相当）であって、主として画素電極9とTFD素子4及びデータ線13の断面的位置関係を示す図である。

#### 【0031】

図4に示すように、本実施形態のTFD素子4は、いわゆるBack to Back構造を有してなり、データ線13と画素電極9とがTFD素子4を介して接続されている。なお、データ線13は、図1及び図2に示すようにシール材52の外側領域（非表示領域）において実装端子（外部接続端子）18に接続され、各種データの入出力が可能な構成となっている。これらTFD素子4、データ線13は、図5に示すように素子基板110上に形成されている。

10

#### 【0032】

素子基板110は、絶縁性及び透明性を有するガラス基板或いはプラスチック基板等からなり、該素子基板110上には、下地絶縁膜3を介してデータ線13及びTFD素子4が形成されている。データ線13は、クロムによって形成されてなり、画素電極9の非形成領域に配設されており、画素電極9の形成領域に配設されたTFD素子4と電氣的に接続されている。つまり、データ線13は画素電極9と平面的に重ならない位置に配設され、TFD素子4は画素電極9と平面的に重なる位置に配設されている。

20

#### 【0033】

データ線13と接続されてなるTFD素子4は、タンタル及びクロムによって絶縁膜を挟持した構成を有している。詳しくは、TFD素子4は、素子基板110上に下地絶縁膜3を介して形成されており、タンタルにて構成された第1導電膜6と、第1導電膜6の表面を酸化してなる酸化タンタル（ $Ta_2O_5$ ）にて構成された絶縁膜（絶縁層）7と、該絶縁膜7上に配設されクロムにて構成された第2導電膜8とを素子基板110側から備えてなるものである。そして、第2導電膜8の一部がデータ線13と接続され、異なる一部が画素電極9と電氣的に繋がる金属配線35と接続されている。

30

#### 【0034】

データ線13、TFD素子4及び金属配線35を含む素子基板110には、これらを覆う形にて層間絶縁膜34が形成されている。層間絶縁膜34はシリコン酸化膜或いはアクリル樹脂等の透光性絶縁膜にて構成されている。そして、この層間絶縁膜34上にITO等の透明導電材料からなる画素電極9が形成されている。なお、層間絶縁膜34には、画素電極9とTFD素子4とを電氣的に接続するためのコンタクトホール32が、TFD素子4とは重ならない位置（つまりTFD素子4の直上以外の領域）であって、画素電極9と平面的に重なる位置に配設されている。

#### 【0035】

上述の通り、画素電極9はコンタクトホール32を介してTFD素子4と電氣的に接続されているわけであるが、TFD素子4の第2導電膜8から上記コンタクトホール32までは、金属配線35が素子基板110（詳しくは下地絶縁膜3）上に設けられており、該金属配線35によって電氣的接続が図られている。また、図4に示すように、金属配線35はコンタクトホール32との接続部において平面視拡径のコンタクト部36を有しており、該コンタクト部36においてコンタクトホール32内の画素電極9と接続されている。つまり、TFD素子4からの信号は、金属配線35を介して画素電極9に供給されるようになっている。ここで、金属配線35はCrにより形成されている。

40

#### 【0036】

一方、上基板（以下、対向基板とも言う）120には、図5に示すように赤色（R）、

50

緑色（G）、青色（B）からなる各着色層（本実施の形態では赤色のみ示す）がブラックマトリクス（BM）にて区画された態様で形成されてなるカラーフィルタCFが配設されている。また、カラーフィルタCFの内面側（液晶50側）には、絶縁材料からなる平坦化膜24が形成され、該平坦化膜24の更に内面側にはストライプ状の対向電極23が形成されている。

#### 【0037】

また、対向基板120の内面側には、図6にも示すように、素子基板110側の層間絶縁膜34に形成されたコンタクトホール32と平面的に重なる位置にクロム等の遮光性材料からなる遮光部25が形成されている。なお、図6は、画素電極9と、対向基板120側の遮光部25との平面的位置関係を示す説明図である。

10

#### 【0038】

このように本実施の形態では、カラーフィルタCFを対向基板120側に形成している。カラーフィルタCFを素子基板110側に形成する場合には、該カラーフィルタCFを形成するための熱処理工程（200以上）を素子基板110に施す必要があり、素子基板110に形成する樹脂材料の熱ダレが問題となるが、該カラーフィルタCFを対向基板120側に形成することで、樹脂材料に対する熱負荷を軽減することが可能となる。

#### 【0039】

以上のような本実施の形態の液晶表示装置100では、以下のような効果を発現することができる。

#### 【0040】

20

まず、層間絶縁膜34の形成により、画素電極9とTFD素子4及びノ又はデータ線13との間の寄生容量を低減することができる。

また、TFD素子4及びデータ線13を覆う形にて画素電極9を形成しているため、画素電極9をTFD素子4及びデータ線13と同一平面上に形成する場合に比して、該画素電極9を大きく構成することができ、ひいては有効画素領域を大きくとることができるようになる。

#### 【0041】

一方、従来アクティブマトリクス型の液晶表示装置では、画素電極とその両側の各データ線との間隔が夫々狭いため、特に、画素電極とそれに接続されていない隣接するデータ線との間に生じる寄生容量の影響により、いわゆる縦クロストークが生じ、表示品位が低下してしまうという問題があった。しかしながら、本実施の形態では、層間絶縁膜34を介して画素電極9を形成することで、該縦クロストークの発生を抑制することができるようになった。なお、この縦クロストークは、灰色などを背景色として、赤、青、緑などの単色、或いは赤、青、緑の各色に対して補色の関係にある、シアン、マゼンタ、イエローなどの色を矩形状に表示したときに矩形表示領域の上下方向に位置する領域が、本来表示されるべき背景色より明るく表示されてしまい、かつ、微妙に色づいて表示されてしまう現象をいう。

30

#### 【0042】

また、本実施の形態によると、TFD素子4と画素電極9とが、層間絶縁膜34に形成されたコンタクトホール32を介して接続されるとともに、該コンタクトホール32がTFD素子4の直上以外の領域に形成されている。したがって、TFD素子4の導電層（第2導電膜8）の面積に拘らず、コンタクトホール32の開口面積を十分に大きくすることができるようになる。つまり、TFD素子4の容量を出来る限り小さくすべく導電層の面積を小さくする一方、コンタクトホール32の開口面積を大きくすることができるため、高速で高精細な駆動が可能となり高速動画表示に対応可能となる。

40

#### 【0043】

また、TFD素子4が画素電極9と平面的に重なる位置に形成されているため、該TFD素子4の形成領域は非表示部（非有効画素領域）となる一方、TFD素子4の非形成領域が表示部（有効画素領域）となる。したがって、画素の表示部の面積を大きく確保することが可能となる。また、コンタクトホール32も、画素電極9と平面的に重なって形成

50

されているため、同じく表示領域として一層大きな面積を確保することができるようになる。

【0044】

また、TFD素子4の第2導電膜8からコンタクトホール32まで延設してなる金属配線35を形成しているため、TFD素子4からコンタクトホール32までの電氣的接続が確実なものとなっている。さらにコンタクトホール32の形成領域には、該金属配線35を拡径したコンタクト部36を設けているため、該コンタクトホール32を確実に遮光することができるようになる。

【0045】

なお、本実施の形態では、金属配線35と画素電極9が電氣的に接続されていない隣接するデータ線13bとの距離は、画素電極9と隣接するデータ線13bとの距離よりも離れて形成されている。詳しくは、1つの画素電極(第1画素電極とする)9と、これに信号を供給するための配線35と、第1画素電極9に隣接する第2画素電極9bに対して信号を供給するためのデータ線13b(第2データ線とする)との位置関係について、配線35と第2データ線13bとの距離が、第1画素電極9と第2データ線13bとの距離よりも大きく形成されている。この構成により、配線35と第2データ線13bとの寄生容量を介して、該第2データ線13bを導通する信号が当該配線35に乗ることを防止ないし抑制している。

10

【0046】

なお、以上の実施の形態では、TNモードの液晶を用いた場合について説明したが、例えばVANモードの液晶を用いた場合には、図7に示したような平面構成の画素電極9を用いることが好ましい。図7に示したVANモード対応の画素電極9は、略正八角形の平面形状を有する複数の島状部9aと、これら島状部9aを連結する枝状の連結部9bとから構成されており、各島状部9a内で垂直配向性の液晶分子が配向分割されるものとなっている。

20

【0047】

VANモードの液晶表示装置では、液晶50が誘電異方性が負の液晶材料にて構成される。したがって、初期配向状態で液晶分子が基板面に対して垂直に立っているものを、電界印加により倒すわけであるから、何も工夫をしなければ(プレチルトが付与されていなければ)液晶分子の倒れる方向を制御できず、配向の乱れ(ディスクリネーション)が生じて光抜け等の表示不良が生じ、表示特性を落としてしまう。そのため、VANモードの採用にあたっては、電界印加時の液晶分子の配向方向の制御が重要な要素となる。

30

【0048】

そこで、図7に示した例においては、画素電極9を略正八角形からなる島状部9aを主体として構成し、各島状部9aにおいて液晶分子の配向方向を規制している。具体的には、画素電極9を八角形に切り欠いたことで対向する電極23との間で斜め電界を生じさせ、該斜め電界に応じたプレチルトを付与するものとしており、その結果、略正八角形の島状部9aの中心から外側に向かって、略同心円状に液晶分子が倒れるようになる。なお、コンタクトホール32は、液晶50の挟持面に凹部を付与するため、これを島状部9aの中心に設計するものとしても良い。その場合、コンタクトホール32を中心とするプレチルトの付与を一層確実なものとすることができる。

40

【0049】

以上、本発明の電気光学装置の一実施形態として液晶表示装置を示したが、本発明はこれに限定されることなく、反射型の液晶表示装置や、反射表示と透過表示の双方を可能にした半透過反射型の液晶表示装置等にも本発明の構成を採用することができる。また、液晶表示装置(液晶装置)以外にも、電気光学装置として、EL(Electro Luminescence)装置、電子放出素子(Field Emission Display及びSurface-Conduction Electron-Emitter Display)等に本発明の構成を適用してもよい。

【0050】

[電子機器]

50

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図8は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図8において、符号500は携帯電話本体を示し、符号501は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。このような電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた表示部を備えているので、表示特性が低下することがない、有効画素面積が最大となった電子機器となる。

また、上記の電子機器は、携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいは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、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても視認性に優れた表示が可能になっている。

10

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の電気光学装置の一実施形態として液晶表示装置を示す平面図。

【図2】図1の液晶表示装置の断面構成を示す図。

【図3】図1の液晶表示装置の等価回路を示す図。

【図4】図1の液晶表示装置の画素構成について示す平面模式図。

【図5】図1の液晶表示装置の画素構成について示す断面模式図。

【図6】画素電極と対向基板側の遮光部との位置関係を示す平面模式図。

20

【図7】図1の液晶表示装置の画素構成について一変形例を示す平面模式図。

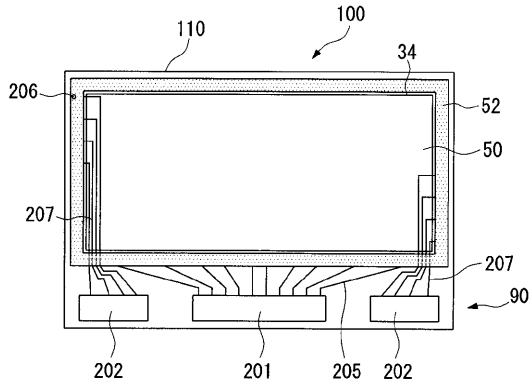
【図8】本発明の電子機器の一実施形態を示す斜視図。

【符号の説明】

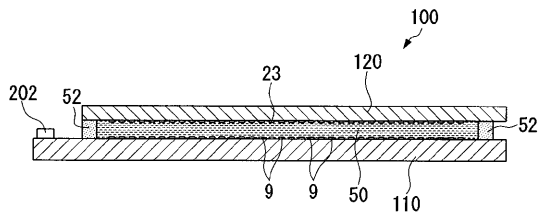
【0052】

4...TFD素子(非線形素子)、9...画素電極、13...データ線、32...コンタクトホール、34...層間絶縁膜(層間絶縁層)、35...金属配線、100...液晶表示装置(電気光学装置)

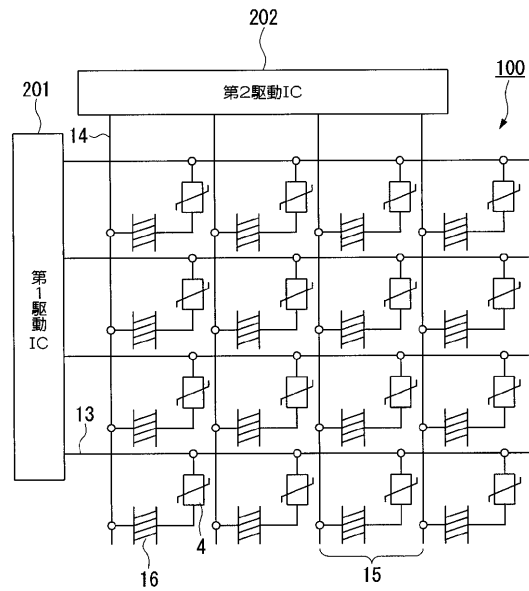
【 図 1 】



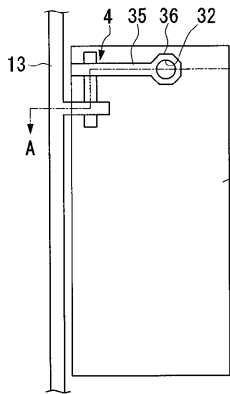
【 図 2 】



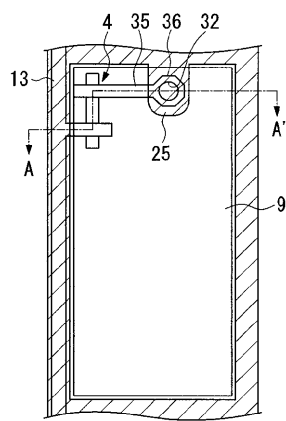
【 図 3 】



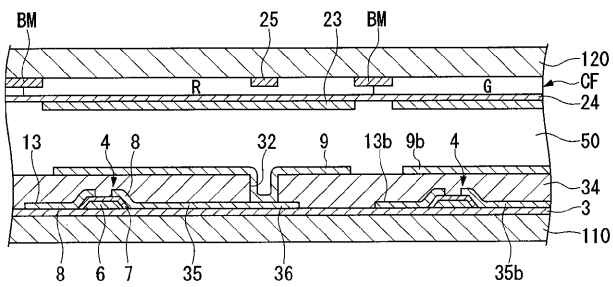
【 図 4 】



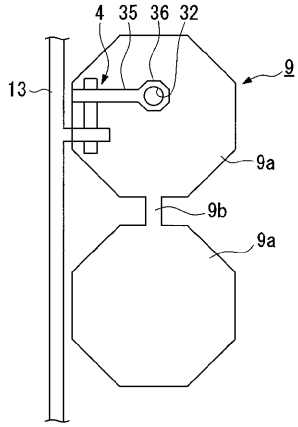
【 図 6 】



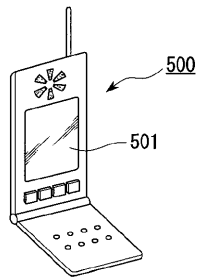
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 JA03 JA10 JA12 JA46 JB12 JB54 JB58 NA02 NA25 NA27  
QA07 QA10  
5C094 AA13 AA31 AA53 BA04 BA43 CA19 DB10