

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3649635号
(P3649635)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月25日(2005.2.25)

(51) Int. Cl.⁷

F I

GO 2 F 1/1343

GO 2 F 1/1343

GO 2 F 1/1368

GO 2 F 1/1368

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2000-34516 (P2000-34516)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成12年2月14日(2000.2.14)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願平8-317140の分割		神奈川県厚木市長谷398番地
原出願日	平成8年11月13日(1996.11.13)	(74) 代理人	100082669
(65) 公開番号	特開2000-206553 (P2000-206553A)		弁理士 福田 賢三
(43) 公開日	平成12年7月28日(2000.7.28)	(74) 代理人	100095337
審査請求日	平成15年11月11日(2003.11.11)		弁理士 福田 伸一
(31) 優先権主張番号	特願平7-321075	(74) 代理人	100061642
(32) 優先日	平成7年11月14日(1995.11.14)		弁理士 福田 武通
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100095061
(31) 優先権主張番号	特願平7-350169		弁理士 加藤 恭介
(32) 優先日	平成7年12月23日(1995.12.23)	(72) 発明者	平形 吉晴
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を有し、

同一基板側に、格子状に配置された複数のゲイト線及び複数のソース線と、複数の共通線とが設けられ、前記画素ごとに薄膜トランジスタ、画素電極及び共通電極が設けられ、前記画素電極と前記共通電極間の電圧により液晶の配向を制御するアクティブマトリクス型表示装置であって、

前記複数の画素において、それぞれ、前記薄膜トランジスタのゲイト電極は前記ゲイト線に接続され、前記薄膜トランジスタのソースは前記ソース線に接続され、前記画素電極は前記薄膜トランジスタのドレインに接続され、前記共通電極は前記共通線に接続され、

10

前記画素を上面から見た同一平面において、前記画素電極と前記ゲイト線の間、及び前記画素電極と前記ソース線との間には、前記画素電極が前記ゲイト線及び前記ソース線と隣接しないように、前記共通電極又は前記共通線のいずれかが配置されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項2】

請求項1において、隣り合う二列ごとに、共通に一本の共通線が設けられていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項3】

請求項1において、前記画素電極を上面から見た形状は、コの字型であることを特徴と

20

するアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記画素電極を上面から見た形状は、矩形渦巻状であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記画素電極を上面から見た形状は、渦巻状であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 6】

複数の画素を有し、

同一基板側に、格子状に複数のゲイト線と複数のソース線が配置され、複数のコモン線が前記複数のゲイト線と平行に配置され、前記画素ごとに薄膜トランジスタ、画素電極及びコモン電極が設けられ、前記画素電極と前記コモン電極間の電圧により液晶の配向を制御するアクティブマトリクス型表示装置であって、

前記複数の画素において、それぞれ、前記薄膜トランジスタのゲイト電極は前記ゲイト線に接続され、前記薄膜トランジスタのソースは前記ソース線に接続され、前記画素電極は前記薄膜トランジスタのドレインに接続され、前記コモン電極は前記コモン線に接続され、

前記画素を上面から見た同一平面において、前記画素電極と前記ゲイト線の間には、前記画素電極が前記ゲイト線と隣接しないように、前記コモン電極又は前記コモン線のいずれかが配置され、

前記画素電極は、前記次行のソース線と隣接する部分において、前記コモン電極と絶縁膜を介して重なっていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記画素電極を上面から見た形状は、コの字型であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 8】

複数の画素を有し、

同一基板側に、格子状に複数のゲイト線と複数のソース線が配置され、複数のコモン線が前記複数のソース線と平行に配置され、前記画素ごとに薄膜トランジスタ、画素電極及びコモン電極が設けられ、前記画素電極と前記コモン電極間の電圧により液晶の配向を制御するアクティブマトリクス型表示装置であって、

前記複数の画素において、それぞれ、前記薄膜トランジスタのゲイト電極は前記ゲイト線に接続され、前記薄膜トランジスタのソースは前記ソース線に接続され、前記画素電極は前記薄膜トランジスタのドレインに接続され、前記コモン電極は前記コモン線に接続され、

前記画素を上面から見た同一平面において、前記画素電極と前記ソース線との間には、前記画素電極が前記ソース線と隣接しないように、前記コモン電極又は前記コモン線のいずれかが配置されており、

隣り合う二列ごとに、共通に一本のコモン線が設けられていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 9】

複数の画素を有し、

同一基板側に、格子状に複数のゲイト線と複数のソース線が配置され、複数のコモン線が前記複数のゲイト線と平行に配置され、前記画素ごとに薄膜トランジスタ、画素電極及びコモン電極が設けられ、前記画素電極と前記コモン電極間の電圧により液晶の配向を制御するアクティブマトリクス型表示装置であって、

前記複数の画素において、それぞれ、前記薄膜トランジスタのゲイト電極は前記対応する行のゲイト線に接続され、前記薄膜トランジスタのソースは前記ソース線に接続され、前記画素電極は薄膜トランジスタのドレインに接続され、前記コモン電極は前記コモン線に接続され、

10

20

30

40

50

前記画素を上面から見た同一平面において、前記画素電極と前記ゲイト線との間には、前記画素電極が前記ゲイト線と隣接しないように、前記コモン電極又は前記コモン線のいずれかが配置されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 1 0】

請求項 9 において、隣り合う二行ごとに、共通に一本のコモン線が設けられていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 8 乃至 1 0 のいずれか 1 項において、前記画素電極を上面から見た形状は、矩形渦巻状であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項において、前記コモン電極の電位を所定の値に保つことを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本明細書で開示する発明は、アクティブマトリクス型の表示装置に関するものである。特に、表示装置の素子基板の配線・電極構造に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より一対の基板間に液晶を挟んで保持し、この液晶にそれぞれの基板の表面に配置された一対の電極から電界を印加し、液晶の光学特性を変化させることによって、表示を行う構成が知られている。

【0 0 0 3】

この従来より用いられている構成は、電界を基板に対して垂直に加えることにより、液晶分子を基板と平行な方向に配したり、基板に垂直な方向に配したりすることを基本的な動作とする。このような動作を行わせることにより、液晶の電気光学的な特性を変化させて、表示を行っている。

【0 0 0 4】

しかし、液晶分子を基板に垂直な方向に配するということは、表示に際して、液晶の光学異方性の影響が大きく表れてしまうことになる。

【0 0 0 5】

例えば、基板に垂直な方向から表示を見た場合と、垂直方向から少しずれた方向から表示を見た場合を考える。この場合、後者の視点からの表示は、液晶分子の長軸に対して少し傾いた視点からのものとなる。このことは、前者の視点からのものと比較して光学特性が大きく変化してしまうことを意味する。

【0 0 0 6】

この現象の具体的な例としては、ディスプレイを少し斜めから見ると表示が不鮮明になったり、暗くなったりする場合の例を挙げることができる。

【0 0 0 7】

一般にこの問題は視野角の問題として知られている。即ち、液晶ディスプレイの視野角がブラウン管やエレクトロルミネセンス型（EL 型）の表示装置に比較して狭いという問題として知られている。

【0 0 0 8】

このような問題を解決する構成として、特公昭 6 3 - 2 1 9 0 7 号公報に記載された構成が知られている。

【0 0 0 9】

この構成においては、液晶分子が基板に平行な方向において回転することにより、その光学特性を変化させる。従って、液晶分子が基板に対して垂直になることがなく、前述の視野角の問題を解決することができる。

【0 0 1 0】

10

20

30

40

50

図 2 1 にこのような基板に平行な方向に液晶分子が回転するような動作を実現するための画素の従来例の構成を示す。

【 0 0 1 1 】

図 2 1 に示す構成において、ゲイト線 1 1、ソース線 1 2 は格子状に配置されている。ゲイト線 1 1 は薄膜トランジスタ 1 3 のゲイト電極に信号を与えるための信号線であり、またソース線 1 2 は薄膜トランジスタ 1 3 のソースに画像データの信号を供給するための信号線である。

【 0 0 1 2 】

薄膜トランジスタ 1 3 のドレインに接続された画素電極 1 4 は、櫛型の形状を有し、他方の櫛型の電極 1 5 と噛み合うように配置されている。

10

【 0 0 1 3 】

他方の櫛形電極 1 5 は所定の電位に保たれた配線 1 6 から延在している。

【 0 0 1 4 】

このような構成とすると、櫛型に形成された一对の電極 1 4 と 1 5 間において、基板の表面に平行な方向に電界が形成され、それによって液晶分子が基板に平行な方向に回転するような動作を行わすことができる。

【 0 0 1 5 】

しかし、図 2 1 に示す構成においては、1 7 で示される領域において、ソース線 1 2 と画素電極 1 4 の一部とが隣合う構成となっている。更に、1 8 で示される領域においても、ゲイト線 1 1 と画素電極 1 4 の一部とが隣合う構成となっている。これは、画素電極 1 4 が、ソース線 1 2 及びゲイト線 1 1 との間での相互干渉を受け易い状態であり、不正確な画像が表示されてしまう原因となる。

20

【 0 0 1 6 】

図 2 1 に示す構成は、櫛形の電極 1 5 を配線 1 6 によって列毎に接続したものである。これに対して、図 2 2 に示す構成は、櫛形の電極を所定の電位を有する配線を行毎に接続したものである。しかしながら、図 2 2 に示すような配置を採用した場合でも、電極間の相互干渉の問題は存在する。

【 0 0 1 7 】

図 2 2 に示す構成においては、ゲイト線 2 1、ソース線 2 2 は格子状に配置され、ゲイト線 2 1 は薄膜トランジスタ 2 3 のゲイト電極に信号を与えるための信号線であり、またソース線 2 2 は薄膜トランジスタ 2 3 のソースに画像データの信号を供給するための信号線である。また、薄膜トランジスタ 2 3 のドレインには、画素電極 2 4 が接続されている。

30

【 0 0 1 8 】

また、櫛形の電極 2 5 は、所定の電位を有する配線 2 6 から延在した電極であり、画素電極 2 4 と互いに噛み合うような櫛型に形成されている。これら 2 つの電極 2 4 と 2 5 間において基板に平行な方向に電界が形成される。

【 0 0 1 9 】

図 2 2 に示す構成においても 2 7 で示される領域において、画素を構成する電極 2 4 とソース線 2 2 との相互干渉を受け易い状態となる。更に、2 8 で示す領域においても、画素電極 2 4 とゲイト線 2 1 との間で相互干渉を受け易い状態となっている。

40

【 0 0 2 0 】

【 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、液晶ディスプレイが有する視野角の狭さの問題を解決した構成を提供することを課題とする。また、基板に平行な方向に電界を印加することにより表示を行う構成における問題を解消し、鮮明な画像を表示することができる構成を提供することを課題とする。

【 0 0 2 1 】

【 課題を解決するための手段 】

上述の問題点を解決するために本発明に係る表示装置の構成は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

50

基板上に格子状に配置されたゲイト線及びソース線と、
各画素に配置され、前記ゲイト線に接続されたゲイトと、前記ソース線に接続されたソースとを有する薄膜トランジスタと、
該薄膜トランジスタのドレインに接続された第１の電極と、
所定の電位に保たれたコモン線と、
該コモン線から延在する第２の電極とを有し、
前記第１の電極と前記第２の電極とは互いに噛み合うような渦巻形状に配置されていることを特徴とする表示装置。

【００２２】

更に、本発明に係る表示装置の他の構成は、
アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、
基板上に格子状に配置されたゲイト線及びソース線と、
各画素に配置され、前記ゲイト線に接続されたゲイトと、前記ソース線に接続されたソースとを有する薄膜トランジスタと、
該薄膜トランジスタのドレインに接続された第１の電極と、
所定の電位に保たれたコモン線と、
前記コモン線に接続された第２の電極と、
を有し、
前記第１の電極と前記第２の電極とは、互いの内部に入り込むように配置されていることを特徴とする表示装置。

【００２３】

更に本発明に係る表示装置の他の構成は、
アクティブマトリクス型の液晶表示装置の画素において、
基板上に形成された薄膜トランジスタのドレインに接続された第１の電極と、該第１の電極との間において前記基板面に平行な成分を有する電界を発生させるための第２の電極と、
を有し、
前記第１の電極と前記第２の電極それぞれは渦巻状の形状を有し、前記基板面内において互いに噛み合う状態で配置されていることを特徴とする表示装置。

【００２４】

更に、本発明に係る表示装置の他の構成は、
アクティブマトリクス型の液晶表示装置の画素において、
同一基板上に渦巻状に噛み合った一対の電極が形成されており、
前記一対の電極間に基板に概略平行な成分を有した電界が形成される構成を有することを特徴とする表示装置。

【００２５】

【発明の実施の形態】

本明細書で開示する発明に係る表示装置は、同一基板上に画素電極と対向基板とを配置するようにしたものであり、本発明の実施形態の一例を図１を用いて説明する。

【００２６】

図１には、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、
基板上に格子状に配置されたゲイト線１０１及びソース線１０２と、
各画素に配置され、前記ゲイト線１０１に接続されたゲイトと、前記ソース線１０２に接続されたソースとを有する薄膜トランジスタ１００と、
該薄膜トランジスタ１００のドレインに接続された第１の電極１０３と、
所定の電位に保たれたコモン線１０４と、
該コモン線１０４から延在する第２の電極１０５とを有する表示装置を示す。

【００２７】

図１において、前記第１の電極１０３と前記第２の電極１０５とは互いに噛み合うような渦巻形状に配置されている。

【 0 0 2 8 】

或いは、前記第 1 の電極 1 0 3 と前記第 2 の電極 1 0 5 とは、互いの内部に入り込むように配置されている。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す構成においては、基板に平行な方向に主な電界の成分を形成するために第 1 の電極 1 0 3 および第 2 の電極 1 0 5 は同一平面上に形成されていることが好ましい。なお、必ずしも、第 1 の電極 1 0 3 と第 2 の電極 1 0 5 は同一層内に存在していなくともよく、第 1 の電極 1 0 3 と第 2 の電極 1 0 4 とは絶縁膜を隔てて、異なる層内に存在してもよい。

【 0 0 3 0 】

本発明においては、第 1 の電極と第 2 の電極を同一基板内に形成すると同時に薄膜トランジスタに接続された第 1 の電極が、ソース線又はゲイト線のうち少なくとも一方の信号線がつくる電界に干渉されないようにするのが好ましい。

【 0 0 3 1 】

従って、第 1 の電極が電界に干渉されないようにするために、本発明では、前記基板面内において前記第 1 の電極と前記ソース線の間隙、又は前記第 1 の電極と前記ゲイト線の間隙のうち、少なくともいずれか一方の間隙に配置されている領域を前記第 2 の電極が有する構成とすることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

上記の構成の実施形態の 1 つとして、図 1 に示すように、前記基板面内において、前記第 2 の電極 1 0 5 が、前記第 1 の電極 1 0 3 と前記ソース線 1 0 2 の間隙、および前記第 1 の電極 1 0 3 と前記ゲイト線 1 0 1 の間隙双方に配置されている領域を有する構成をとらうる。

【 0 0 3 3 】

或いは、図 1 2 に示すように、前記基板面内において、前記第 2 の電極 3 4 2 は、前記第 1 の電極 3 4 1 と前記ソース線 1 0 2 の間隙だけに配置されている領域を少なくとも有する構成をとらうる。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 2 に示すように、前記基板面内において、前記第 2 の電極 3 5 2 は、前記第 1 の電極 3 5 1 と前記ゲイト線 1 0 1 の間隙だけに配置されている領域を少なくとも有する構成をとらうる。

【 0 0 3 5 】

【実施例】

〔実施例 1〕

図 1 は本実施例のアクティブマトリックス型の液晶表示装置の 1 単位の画素部の概略の上面図であり、図 2 は図 1 における線 A - A ' による概略の断面図である。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、素子基板 2 0 0 において、ガラス又は石英等の基板 2 0 1 上には、薄膜トランジスタ 1 0 0 のシリコン膜から成る活性層 2 0 2、ゲイト絶縁膜 2 0 3 が順次に積層され、酸化珪素膜等からなるゲイト絶縁膜 2 0 3 上に、薄膜トランジスタ 1 0 1 のゲイトに接続されたゲイト線 1 0 1 (スキャン線ともいう) が形成される。更に、酸化珪素膜等の第 1 の層間絶縁膜 2 0 4 が形成され、活性層 2 0 2 のソース / ドレインのコンタクトホールが形成されて、ソースと接続されるソース線 (ソース線ともいう) 1 0 2 が形成される。次に、第 2 の層間絶縁膜 2 0 5 が形成され、活性層 2 0 2 のドレインのコンタクトホールが形成されて、第 2 の層間絶縁膜 2 0 5 上にドレインに接続された矩形渦巻状の画素電極 1 0 3 と、コモン線 1 0 4、コモン線 1 0 4 から延在する矩形渦巻状のコモン電極 1 0 5 が形成される。更に、その表面に樹脂等からなる保護膜 2 0 6、配向膜 2 0 7 が順次に形成される。

【 0 0 3 7 】

更に、素子基板 2 0 0 と対向される対向基板 2 1 0 において、ガラス又は石英等の基板 2

10

20

30

40

50

1 1 の表面に配向膜 2 1 2 が配置される。素子基板 2 0 0 と対向基板 2 1 0 は配向膜 2 0 7、2 1 2 側を内側にして、図示しないシール材により貼り合わされて、これらの基板 2 0 0、2 1 0 の間隙に液晶材料 2 1 3 が封入されている。

【0038】

また、図 3 は図 1 に示す電極・配線をマトリクス状に際の構成図であり、図 4 は素子基板のブロック構成図である。

図 4 に示すように、ゲイト線 1 0 1 とソース線 1 0 2 はマトリクス状に配置され、ゲイト線 1 0 1 はゲイト線ドライバ 4 0 1 に接続され、ソース線 1 0 2 はソース線ドライバ 4 0 2 に接続されている。

【0039】

また、コモン電極 1 0 5 は行毎にコモン線 1 0 4 に接続されている。コモン線 1 0 4 は所定の電位 V_{com} に固定されているため、全てのコモン電極 1 0 5 は等しい電位 V_{com} に固定される。なお、電位 V_{com} は例えば接地電位とすればよい。

【0040】

更に、図 1 に示すように、コモン線 1 0 4 から延在した矩形渦巻状のコモン電極 1 0 5 に対して、薄膜トランジスタ 1 0 0 のドレインに接続され画素電極 1 0 3 は噛み合うように、かつ電極間距離を X 軸方向、Y 軸方向とも一定にされて配置されている。

【0041】

図 1 に示す構成においては、一対の画素電極 1 0 3 とコモン電極 1 0 5 が対向された画素が構成される。表示の際には、これらの 2 つの電極 1 0 3 と 1 0 4 間に電界が生じて、当該画素領域上に存在する液晶材料 2 1 3 に電界が印加されて、表示が行われる。

【0042】

図 2 に示すように、画素電極 1 0 3 とコモン電極 1 0 5 は同一平面内に構成されているので、この電界は基板 2 0 1 の表面に概略平行な方向に主な成分を有し、この電界によって、液晶分子は基板 2 0 1 に平行な方向に力を受ける。従って、電極 1 0 3 と 1 0 4 間の電界を制御することにより、液晶分子の配向を制御することができ、この液晶分子の配向が変化し、その電気光学特性が変化するため、表示を行うことができる。

【0043】

図 1 に示す構成においては、薄膜トランジスタ 1 0 0 のドレインに接続された画素電極 1 0 3 はコモン電極 1 0 5 によって囲まれ、かつゲイト線 1 0 1 及びソース線 1 0 2 から隔てられている状態となっている。

【0044】

従って、コモン電極 1 0 3 を所定の電位に固定することによって、画素電極 1 0 3 がゲイト線 1 0 1 とソース線 1 0 2 からの影響を受けることを抑制することができるので、画素の周囲において滲みのない鮮明で、正確な画像を表示することができる。

【0045】

更に、図 1 に示す構成では、一つの画素において、その中心付近に向かって渦巻状に一対の電極 1 0 3、1 0 5 が互いに噛み合うように延在しているので、電極の端部において形成される周辺からの干渉による影響が出にくいという特徴を有する。

【0046】

これは、それぞれの電極 1 0 3、1 0 5 の端部が画素の中心部に存在することによる。画素の中心部においては、上記のような周辺からの干渉による影響が小さなものとなるからである。

【0047】

本実施例では、画素電極 1 0 3 と、コモン電極 1 0 5 とが重ならないので、図 2 に示すように同一の層内に形成するようにしたが、絶縁物により画素電極 1 0 3 と、コモン電極 1 0 5 とを上下間で分離してもよい。この場合には、画素電極 1 0 3 とコモン電極 1 0 5 の上下の順序は問わないが、電極 1 0 3、1 0 5 間で基板に平行な電界の強度を液晶分子の配向を制御することが可能な値とすることが必要になる。

【0048】

10

20

30

40

50

また、図 3、4 に示すように、本実施例では、コモン線 1 0 4 によってコモン電極 1 0 5 を行毎に接続したが、列毎にコモン電極 1 0 5 を接続してもよい。
この場合の、アクティブマトリクス型液晶表示装置のブロック図を図 5 に示す。図 5 において、図 4 と同一の符号は同一の部材を示す。

【 0 0 4 9 】

〔実施例 2〕

本実施例は実施例 1 の改良例であり、画素電極の渦巻きの巻き数を増加したものである。
図 6 は、本実施例のアクティブマトリクス型の液晶表示装置の 1 単位の画素部の概略の上面図であり、図 1 と同一の符号は同一の部材を示す。

【 0 0 5 0 】

図 6 においては、図 1 の画素電極 1 0 3 よりも、画素電極 3 0 1 の電極の巻き数を増加している。これに対応して、コモン電極 3 0 2 の巻き数も増加され、コモン電極 3 0 2 によって、画素電極 3 0 1 を取り囲んで、画素電極 3 0 1 がゲイト線 1 0 1 とソース線 1 0 2 とに隣接しないようにしたものである。

【 0 0 5 1 】

〔実施例 3〕

実施例 1 では、図 1 に示すように、画素電極 1 0 3 とコモン電極 1 0 5 間での電界は紙面内において、2 つの X 軸方向の線分、Y 軸方向の成分を有することになるため、液晶分子の配向方向が一樣でない。このため、一般的に使用されている直線偏光軸を有する偏光板を使用することが困難であるので、場所毎に偏向軸が異なるような特別な偏光板が必要となる。更に、このような偏光板は位置合わせに困難を伴う。

【 0 0 5 2 】

本実施例は実施例 1 の変形例であり、上記の問題点を解消して、一樣な直線偏光軸を有する一般的な偏光板を使用できるようにしたものである。

【 0 0 5 3 】

図 7 は本実施例の画素部の概略の上面図であり、図 8 は図 7 における線 B - B ' による概略の断面図である。なお、図 7、8 において、図 1、2 と同一の符号は同一の部材を示す。

【 0 0 5 4 】

本実施例は、実施例 1 の画素電極 1 0 3、コモン電極 1 0 5 の配置を基板面内で変形したものである。

実施例 1 では、画素電極 1 0 3 とコモン電極 1 0 5 を X 軸、Y 軸両方向に等間隔に配置したが、本実施例では、画素電極 3 1 1 とコモン電極 3 1 2 の電極間隔を部分的に X 軸方向の間隔を縮小するようにしている。

なお、他の部材の構成は実施例と同様である。

【 0 0 5 5 】

画素電極 3 1 1 とコモン電極 3 1 2 間の電界は殆ど基板の表面に平行であるが、このように X 軸方向の電極間隔を縮小させることで、この電界の X 軸方向の成分を小さくして、主に Y 成分のみに電界を有するようにすることができる。従って、液晶材料 2 1 3 に基板面に平行に電界を印加できると同時に、液晶分子の配向の方向を一樣にすることができるので、一樣な直線偏光軸を有する一般的な偏光板の使用が可能になる。
更に、電極間隔を縮小することによって、画素部の開口率が向上されると共に、基板間隔が縮小された電極は画素に並列に接続された補助容量として機能させることができるという効果も生ずる。

【 0 0 5 6 】

この補助容量の容量は、画素電極 3 1 1 とコモン電極 3 1 2 が近接している部分の長さで決定することができるので、画素電極 3 0 1、コモン電極 3 0 2 の巻き数を制御することによって、この補助容量の容量を制御することができる。

【 0 0 5 7 】

例えば、図 6 に示す画素において、画素電極 3 0 1 とコモン電極 3 0 2 との X 軸方向の間

10

20

30

40

50

隔を縮小することで、画素電極 301 とコモン電極 302 が近接している部分をより長くできるので、より大きな補助容量を付加することができる。

【0058】

〔実施例 4〕

本実施例は実施例 3 の変形例であり、画素部の開口率を向上するようにしたものである。図 9 は本実施例のアクティブマトリックス型の液晶表示装置の 1 単位の画素部の概略の上面図であり、図 10 は図 9 における線 C - C' による概略の断面図である。なお、図 9、10 において、図 1、2 と同一の符号は同一の部材を示す。

【0059】

実施例 3 では、同一平面内で画素電極 311 とコモン電極 312 の X 軸方向の間隔を縮小したが、本実施例では、図 9 に示すように、画素電極 322 とコモン電極 323 の X 軸方向の間隔を更に縮小して、電極 321、322 の矩形渦巻きの一辺を重ねるようにしたものである。

【0060】

このため、画素電極 311 とコモン電極 312 が上下間でショートしないように、図 10 に示すように、第 3 の層間絶縁膜 230 によって画素電極 321 とコモン電極 322 とを上下方向で分離している。なお、画素電極 321 とコモン電極 322 との上下の位置関係を入れ換えてもよい。

【0061】

本実施例も、実施例 2 と同様に、X 軸方向の電極 321 と 322 間の距離を縮小させることにより、これらの電極 321 と 322 間に発生する電界の成分を、基板面に平行で、かつ殆ど X 成分のない、Y 成分を主とすることができる。このため、液晶材料 213 に基板面に平行に電界を印加することが可能であり、かつ液晶分子の回転軸の方向を一様にするので、一様な直線偏光軸を有するような一般的な偏光板を使用することができる。

【0062】

更に、電極 321 と 322 はその重なる部分でより大きな補助容量として機能させることができる。また、画素電極 321 とコモン電極 322 を間隔を更に縮小して、重ねるようにしたため、画素部の開口率をより向上することができる。

【0063】

〔実施例 5〕

図 11 に本実施例の概略の構成を示す。本実施例に示す構成は、薄膜トランジスタ 100 のドレインに接続された画素電極 331 と、コモン線 104 から延在するコモン電極 331 とを曲線形状にしたことを特徴とする。

なお、図 11 において、図 1 と同一の符号は、同一の部材を示し、電極 331、332 以外は、実施例 1 と同様の構成を有する。従って図 4 に示すように、ゲイト線 101、ソース線 102、コモン線 104 は、格子状に配置されている。

【0064】

図 11 に示すような構成とすると、電極 331、332 のパターンが直角に曲がるような形状が存在しないので、電極間に均一な電界を形成することができる。

【0065】

〔実施例 6〕

上述した実施例 1 ~ 5 においては、画素電極をゲイト線、ソース線双方に隣接しないように、コモン電極を画素電極とソース線との間隙、及び画素電極とゲイト線との間隙とに配置される形状としたが、以下に示す実施例では、画素電極がソース線又はゲイト線の何れか一方の信号線と隣接しないように、コモン電極を画素電極とソース線又はゲイト線何れか一方との間隙に配置される形状としたものである。

【0066】

この場合には、画素電極はゲイト線又はソース線いずれか一方の電位の影響を被ることになるが、コモン電極の占有面積を縮小することができるため、表示に有効な領域の面積が

10

20

30

40

50

大きくなるという利点が生ずる。

【 0 0 6 7 】

本実施例はコモン電極を画素電極とソース線との間隙に配置されるようにしたものであり、図 1 2 は本実施例の画素領域の概略の上面図であり、図 1 と同一の符号は同一の部材を示す。

【 0 0 6 8 】

ゲイト線 1 0 1 とソース線 1 0 2 が、薄膜トランジスタ 1 0 0 に接続されて格子状に配置されている。薄膜トランジスタ 1 0 0 のドレインには、矩形渦巻状の画素電極 3 4 1 が接続されている。更に、所定の電位に固定されたコモン線 1 0 4 から延在したコモン電極 3 4 2 は、画素電極 3 4 1 と同様な矩形渦巻状に形成されている。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 2 に示す構成においては、一对の電極 3 4 1 と 3 4 2 によって画素が構成されている。この 2 つの電極が組となって、当該画素領域上に存在する液晶に対して基板に平行な方向を有する電界（主に基板に平行な方向を有する）を印加する構成となっている。

【 0 0 7 0 】

この構成においては、ソース線 1 0 2 が所定の電位に固定されたコモン線 1 0 4 から延在したコモン電極 3 4 2 によって囲まれた状態となって、画素電極 3 4 1 がソース線 1 0 2 と隣接しないようにしている。コモン線 1 0 4 の電位は適当な電位に設定すればよく、たとえば接地電位とすることができる。

【 0 0 7 1 】

上記の構成では、画素電極 3 4 1 がソース線 1 0 2 の電位の影響を受けることを抑制することができるので、画素の周囲において滲みのない鮮明な画像を表示することができる。

20

【 0 0 7 2 】

本実施例においては、薄膜トランジスタ 1 0 0 のドレインに接続された画素電極 3 4 1 に対して、互いの渦巻形状が噛み合うように同じ平面内にコモン線 1 0 4 から延在したコモン電極 3 4 2 が配置される。そして、これら一对の電極 3 4 1 と 3 4 2 の間隔は概略等間隔とされ、これらの電極 3 4 1、3 4 2 間において電界が形成される。

【 0 0 7 3 】

この電界は、基板に概略平行な方向に主な成分を有する電界であり、この電界によって液晶分子は、基板に平行な方向に力を受ける。そしてこの電界強度を制御することにより、液晶分子はこの電界に従い回転する。

30

【 0 0 7 4 】

そしてこの液晶分子の回転によって、液晶の電気光学特性が変化し、表示を行うことができる。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 に示す方式は、一つの画素において、その中心付近に向かって渦巻状に一对の電極 3 4 1、3 4 2 が互いに噛み合うように延在しているので、電極の端部は周辺部との干渉による影響が出にくいという特徴を有する。

【 0 0 7 6 】

これは、それぞれの電極の端部が画素の中心部に存在することによる。画素の中心部においては、周辺部との干渉による影響が小さなものとなる。

40

【 0 0 7 7 】

なお、図 1 2 に示す画素の配置状態をマトリクス状に形成したアクティブマトリス型の液晶表示装置の配線の状態を図 5 に示す。

【 0 0 7 8 】

〔実施例 7〕

本実施例はコモン電極を画素電極とゲイト線との間隙に配置されるようにしたものであり、図 1 3 は本実施例の画素領域の概略の上面図であり、図 1 と同一の符号は同一の部材を示す。

【 0 0 7 9 】

50

ゲイト線 1 0 1 とソース線 1 0 2 が、薄膜トランジスタ 1 0 0 に接続されて格子状に配置されている。薄膜トランジスタ 1 0 0 のドレインには、矩形渦巻状の画素電極 3 5 1 が接続されている。更に、所定の電位に固定されたコモン線 1 0 4 から延在したコモン電極 3 5 2 は、画素電極 3 5 1 と同様な矩形渦巻状に形成されている。

【 0 0 8 0 】

図 1 3 に示す構成においては、基板面内で概略等間隔に対峙された一対の電極 3 5 1 と 3 5 2 によって画素が構成されている。この 2 つの電極が組となって、当該画素領域上に存在する液晶に対して基板に平行な方向を有する電界（主に基板に平行な方向を有する）を印加する構成となっている。

なお、本実施例の素子基板の構成は図 4 に示す構成となる。

10

【 0 0 8 1 】

この構成においては、ゲイト線 1 0 1 が所定の電位に固定されたコモン線 1 0 4 から延在したコモン電極 3 5 2 によって囲まれた状態となって、画素電極 3 4 1 がソース線 1 0 2 と隣接しないようにしている。コモン線 1 0 4 の電位は適当な電位に設定すればよく、たとえば接地電位とすることができる。

【 0 0 8 2 】

上記の構成では、画素電極 3 4 1 がソース線 1 0 2 の電位の影響を受けることを抑制することができるので、画素の周囲において滲みのない鮮明な画像を表示することができる。

【 0 0 8 3 】

〔実施例 8〕

20

本実施例は、実施例 6 に示す構成に比較してコモン線の配線数を少なくすることができる構成に関する。図 1 4 は本実施例の概略の上面図であり、図 1 6 は本実施例の素子基板の構成図である。

【 0 0 8 4 】

図 1 4 には、2 つの画素領域の概要が示されている。図 1 4 に示す構成においては、2 つの画素のそれぞれに薄膜トランジスタ 5 0 7 と 5 0 8 が配置されている。薄膜トランジスタ 5 0 7、5 0 8 において、それぞれのゲイトには同一行のゲイト線 5 0 1 が接続され、ソースはソース線 5 0 5、5 0 6 にそれぞれ接続されている。更に、ドレインには矩形渦巻状の画素電極 5 0 2、5 0 3 がそれぞれ接続されている。なお、図 1 6 において、5 5 1 はゲイト線ドライバであり、5 5 2 はソース線ドライバである。

30

【 0 0 8 5 】

図 1 4 に示す構成においては、5 0 4 で示されるコモン線が隣接した 2 つの列毎に共通なものとなっている。コモン線 5 0 4 からコモン電極 5 0 9 と 5 1 0 が延在し、それぞれ画素電極 5 0 2 と 5 0 3 に概略等間隔に対向して配置されている。このため、電極 5 0 2 と 5 0 9 間、電極 5 0 3 と 5 1 0 間に基板面に平行な電界が生じて、表示を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

本実施例の場合には、図 1 4 に示すように 1 本のコモン線 5 0 4 を隣接する 2 つの列で共有しているため、コモン線の本数はソース線の本数の 1 / 2 にすることができる。これは図 5 と図 1 6 を比較すれば明らかである。

40

【 0 0 8 7 】

なお、本実施例では、画素電極 5 0 2、5 0 3、コモン電極 5 0 9、5 1 0 の形状を実施例 6 と同様あるいは、鏡面对称な形状としたが、実施例 1 ~ 5 に示す電極と同様な形状として、画素電極をゲイト線、ソース線とも隣接しないようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

更に、図 1 4 において、画素電極 5 0 2、5 0 3 とゲイト線 5 0 1 との間隙にもコモン線からの延在部分を配置して、画素電極 5 0 2、5 0 3 がゲイト線 5 0 1、ソース線 5 0 5、5 0 6 とともに隣接しないようにすることもできる。

【 0 0 8 9 】

〔実施例 9〕

50

本実施例は、実施例 7 に示す構成に比較してコモン線の配線数を少なくすることができる構成に関する。図 1 5 は本実施例の概略の上面図であり、図 1 7 は本実施例の素子基板の構成図である。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 には、2つの画素領域の概要が示されている。図 1 5 に示す構成においては、2つの画素のそれぞれに薄膜トランジスタ 5 2 7 と 5 2 8 が配置されている。薄膜トランジスタ 5 2 7、5 2 8 において、それぞれのソースには同一行のソース線 5 2 1 が接続され、ゲイトにはソース線 5 2 5、5 2 6 がそれぞれ接続されている。更に、ドレインには矩形渦巻状の画素電極 5 2 2、5 2 3 がそれぞれ接続されている。

なお、図 1 7 において、5 5 1 はゲイト線ドライバであり、5 5 2 はソース線ドライバである。

10

【 0 0 9 1 】

図 1 5 に示す構成においては、5 2 4 で示されるコモン線が隣接した2つの行毎に共通なものとなっている。コモン線 5 2 4 からはコモン電極 5 2 9 と 5 3 0 が延在し、それぞれ画素電極 5 2 2 と 5 2 3 に概略等間隔に対向して配置されている。このため、電極 5 2 2 と 5 2 9 間、電極 5 2 3 と 5 3 0 間に基板面に平行な電界が生じて、表示を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

本実施例の場合には、図 1 5 に示すように1本のコモン線 5 2 4 を隣接する2つの行で共有しているため、コモン線の本数はソース線の本数の $1/2$ にすることができる。これは

20

【 0 0 9 3 】

〔実施例 1 0〕

本実施例は、図 1 8 に示すようにゲイト線 6 0 5 と 6 0 6、さらにソース線 6 0 7 と 6 0 8 とで囲まれる領域に配置された2つの画素 6 0 1 と 6 0 2 を1組として、1つの画素を構成することを特徴とする。

【 0 0 9 4 】

これらの2つの画素は以下の4つの状態を表示することができる。即ち、6 0 1 と 6 0 2 の画素が共に OFF の状態、6 0 1 の画素が OFF で 6 0 2 の画素が ON の状態、6 0 1 の画素が ON で 6 0 2 の画素が OFF の状態、6 0 1 と 6 0 2 の画素が共に ON の状態を

30

【 0 0 9 5 】

このような組み合わせを行うことで、4階調の表示を行うことができる。

【 0 0 9 6 】

なお図 1 8 において、6 0 3 と 6 0 4 で示される領域は、6 0 1、6 0 2 とは別の画素を構成する領域である。

【 0 0 9 7 】

また図 1 8 に示す構成が特徴とするのは、コモン線 6 0 9 が 2×2 のマトリクス状に配置された4つの画素 6 0 1 と 6 0 2 と 6 0 3 と 6 0 4 とにおいて共通である。

更に、本実施例の場合には、4つの画素 6 0 1 ~ 6 0 4 のコモン電極を列方向で1本のコモン線 6 0 9 で接続するようにしているため、コモン線 6 0 9 の本数は、ソース線の本数に対して $1/2$ になる。このため、本実施例の場合も実施例 8 と同様に、素子基板の構成は図 1 6 のようになる。

40

【 0 0 9 8 】

従って、図 1 8 に示す構成とすることで、画素の電極構成が複雑でも配線は簡略化したものとすることができる。

【 0 0 9 9 】

〔実施例 1 1〕

本実施例の概略の構成を図 1 9 に示す。図 1 9 に示すのは、ゲイト線 7 0 1 とソース線 7 0 2 と 7 0 3、さらにコモン線 7 0 4 によって囲まれた領域に2つの画素領域を配置した

50

ことを特徴とする。

【0100】

図19において、薄膜トランジスタ707のドレインに接続された画素電極705と、コモン線704から延在したコモン電極709とは対向して配置され、一对の電極を構成する。これらの一对の電極により画素領域が構成され、これら一对の電極間において基板に平行な方向に電界が形成される。

【0101】

同様に、薄膜トランジスタ708のドレインに接続された画素電極706と、コモン線704から延在したコモン電極710とは、互いに対になって一对の電極を成し、画素領域を構成している。一对の電極706と710間で基板面に平行な電界が形成される。

10

【0102】

本実施例では、それぞれの画素領域において、画素電極705、706とソース線702、703とが隣接しないように、これらの電極間をコモン電極709、710によって隔てているため、ソース線の電位の影響を抑制することができるため、良好な表示を行うことができる。

【0103】

〔実施例12〕

図20に本実施例の構成を示す。図20に示す構成は、ゲイト線801、804と、ソース線802、803とで囲まれた領域に4つの画素領域が配置されている。

【0104】

20

これらの4つ薄膜トランジスタ806～809のドレインには矩形渦巻状の画素電極810～813がそれぞれ接続され、所定の電位に固定されたコモン線805から延在したコモン電極814～817はそれぞれ画素電極810～813に同一平面内で対向して配置されて、4つの画素を形成する。

【0105】

この4つの画素はそれぞれ独立に利用することもできる。また4つを1群として画素を構成し、面積階調表示を行わずこともできる。

【0106】

4つの画素電極810～813はそれぞれコモン電極814～817によって、ソース線802、803と隣接しないようにされているため、良好な表示を行うことができる。

30

【0107】

また、隣接する2つの行毎にコモン電極は1本のコモン線に接続されているため、コモン線の本数をゲイト線の本数が1/2になる。従って、本実施例の素子基板の構成は図17に示される。

【0108】

上記の実施例では、薄膜トランジスタをプレーナ型としたが、スタガー型等の他構造の薄膜トランジスタを使用することも可能である。この場合には、薄膜トランジスタの電極・配線の接続構造にあわせて、ゲイト線、ソース線、コモン線、画素電極の積層順序を決定すればよく、コモン線と画素電極が重ならない限り、同一層内に配置することが可能である。

40

【0109】

また、上記の実施例では、液晶表示装置について説明したが、本発明は他の電気光学表示装置に応用することも可能である。例えば、エレクトロルミネセンス型(EL型)表示装置に応用することができる。この場合には、素子基板、対向基板の配向膜を省略し、液晶材料の代わりにEL材料を使用すればよい。本発明では、同一基板上に配置された対向電極によって基板の表面に平行な電界が発生するため、EL材料を均一に発光させることができる。

【0110】

【発明の効果】

本明細書で開示する発明に係る表示装置は、同一基板上に画素電極と対向基板とを配置す

50

るようにしたため以下のような効果を得る。

【0111】

他方の基板には配線を形成する必要がなくなるので、パネル作製工程が容易になり、また基板貼り合わせするための基板間隔のマージンが増大するため、基板の位置合わせが容易になる。

【0112】

更に、電極・配線を精度良く形成することが可能になり、電極間距離を正確にすることができるので、画素を高密度に形成することができる。

【0113】

更に、従来では、基板間で液晶材を誘電体とする負荷容量が発生しているが、本発明では、同一基板上に画素電極と対向基板とを配置するようにしたため、このような負荷容量が生成することがなくなるため、動作速度が向上され、更に消費電力を削減することもできる。

10

【0114】

また、液晶ディスプレイが有する視野角の狭さの問題を解決した構成を提供することができる。

【0115】

更に、本発明では、基板に平行な方向に電界を印加することにより表示を行う構成における問題を解消したため、即ち、薄膜トランジスタのドレイン接続された画素電極（第1の電極）が、少なくともゲイト線又はソース線のいずれか一方と隣接しないようにして、更には、ゲイト線、ソース線双方とも隣接しないようにして、画素電極の電位の乱れを抑制したため、鮮明な画像を表示することができる構成を提供することができる。

20

【0116】

従って、本発明に係る表示装置は、例えば、高精細化が要求されるような空間光変調器として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の画素領域の上面図である。

【図2】 図1の線A-A'における断面図である。

【図3】 実施例のアクティブマトリクス配線構成を示す図。

【図4】 実施例1の素子基板のブロック構成図である。

30

【図5】 図4の変形例の素子基板のブロック構成図である。

【図6】 実施例2の画素領域の上面図である。

【図7】 実施例3の画素領域の上面図である。

【図8】 図7の線B-B'における断面図である。

【図9】 実施例4の画素領域の上面図である。

【図10】 図9の線C-C'における断面図である。

【図11】 実施例5の画素領域の上面図である。

【図12】 実施例6の画素領域の上面図である。

【図13】 実施例7の画素領域の上面図である。

【図14】 実施例8の画素領域の上面図である。

40

【図15】 実施例9の画素領域の上面図である。

【図16】 実施例8の素子基板のブロック構成図である。

【図17】 実施例9の素子基板のブロック構成図である。

【図18】 実施例10の画素領域の上面図である。

【図19】 実施例11の画素領域の上面図である。

【図20】 実施例12の画素領域の上面図である。

【図21】 従来例の画素領域の上面図である。

【図22】 他の従来例の画素領域の上面図である。

【符号の説明】

101 ゲイト線（ゲイト線）

50

1 0 3	画素電極
1 0 4	コモン線
1 0 5	コモン電極
1 0 2	ソース線 (ソース線)
1 0 0	薄膜トランジスタ
2 0 0	素子基板
2 1 0	対向基板
6 0 1、6 0 2、6 0 3、6 0 4	
6 0 5、6 0 6	
6 0 7、6 0 8	
6 0 9	
7 0 1	ゲイト線
7 0 2、7 0 3	ソース線
7 0 4	コモン線
7 0 5、7 0 6	画素電極
7 0 7、7 0 8	薄膜トランジスタ
7 0 9、7 1 0	コモン電極
8 0 1、8 0 4	
8 0 2、8 0 3	
8 0 5	
8 0 6、8 0 7、8 0 8、8 0 9	
8 1 0、8 1 1、8 1 2、8 1 3	
8 1 4、8 1 5、8 1 6、8 1 7	

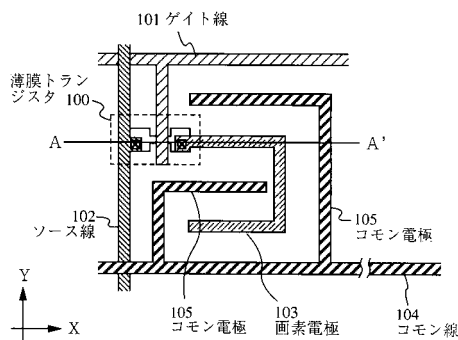
画素
ゲイト線
ソース線
コモン線

10

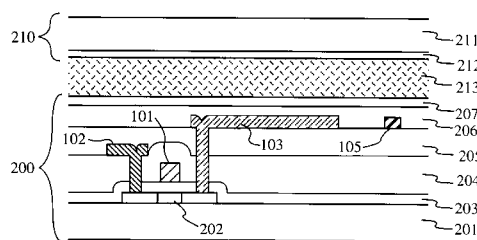
ゲイト線
ソース線
コモン線
薄膜トランジスタ
画素電極
コモン電極

20

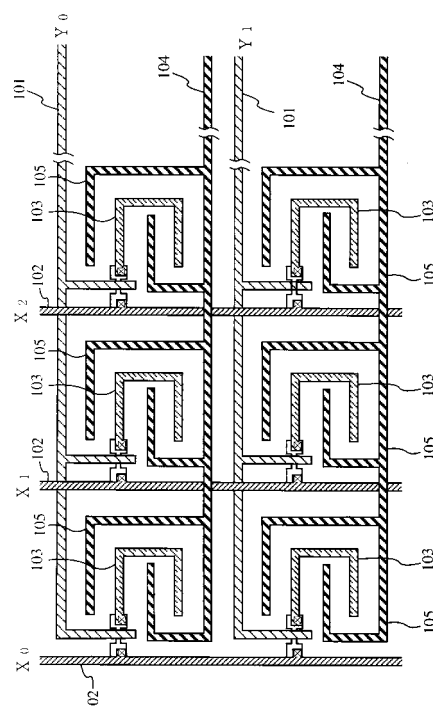
【図 1】



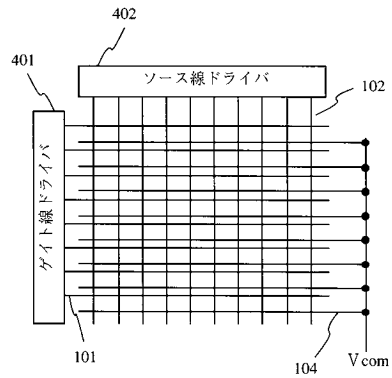
【図 2】



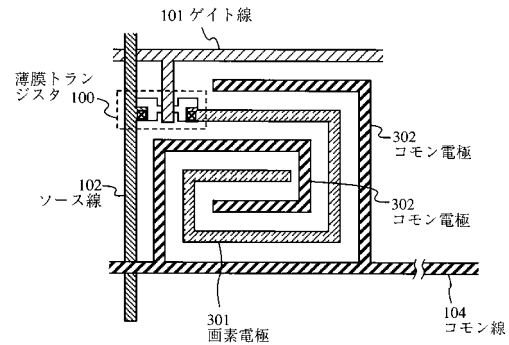
【図 3】



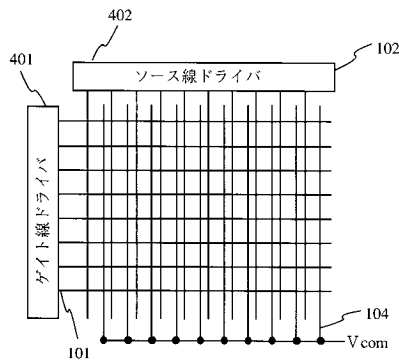
【図 4】



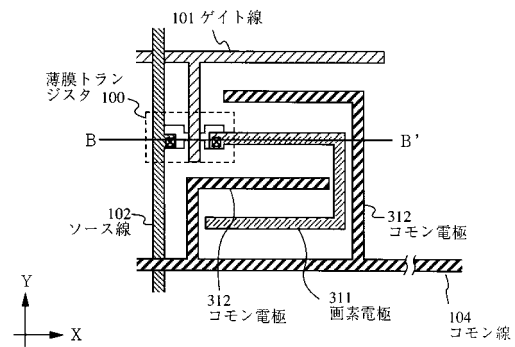
【図 6】



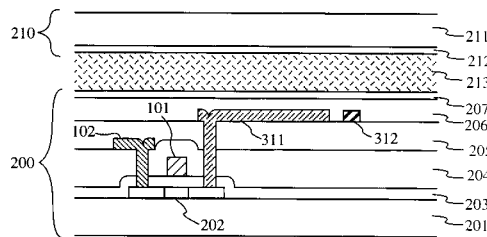
【図 5】



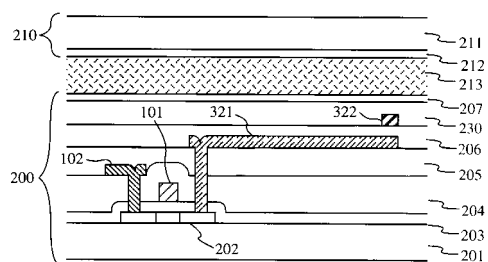
【図 7】



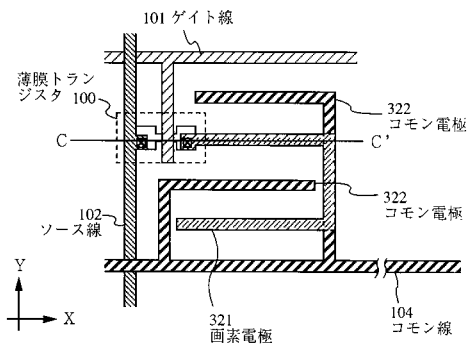
【図 8】



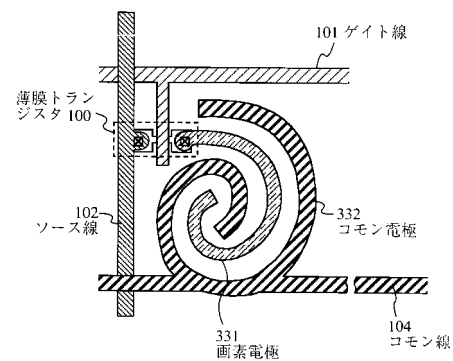
【図 10】



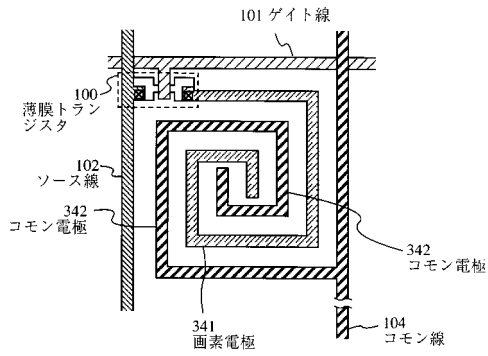
【図 9】



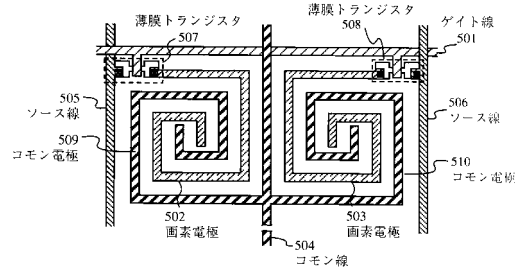
【図 11】



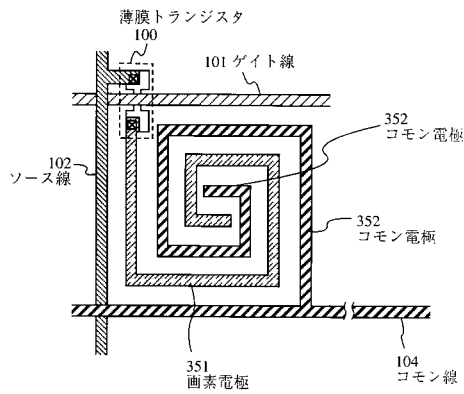
【図 1 2】



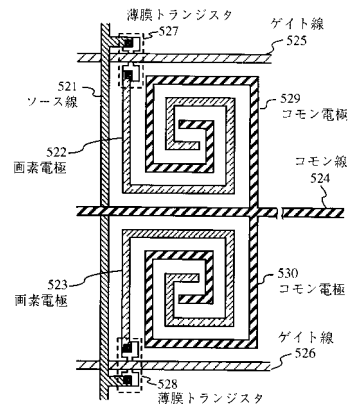
【図 1 4】



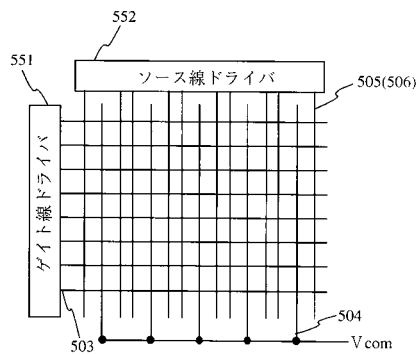
【図 1 3】



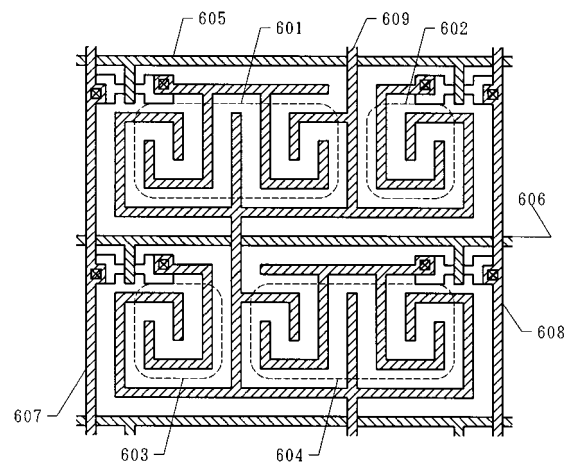
【図 1 5】



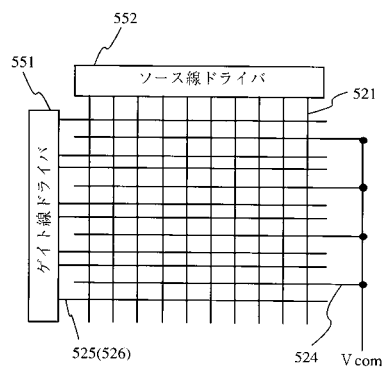
【図 1 6】



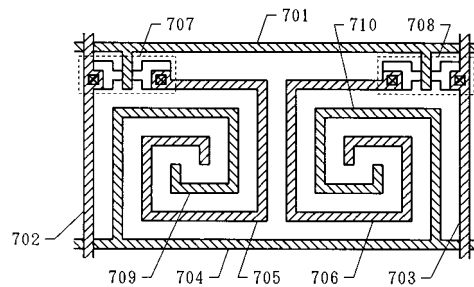
【図 1 8】



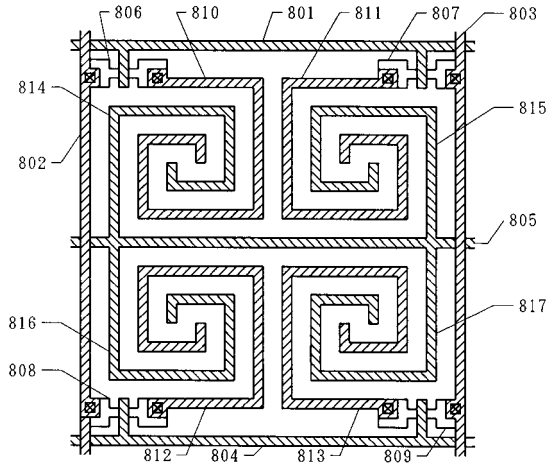
【図 1 7】



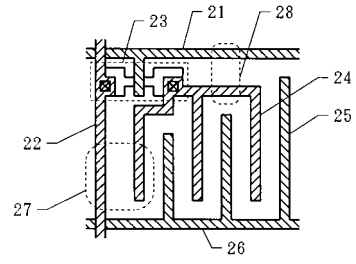
【図 1 9】



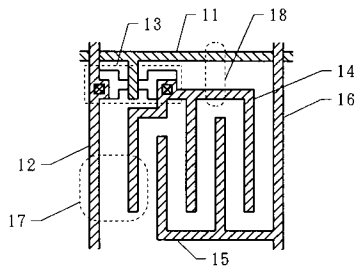
【図 20】



【図 22】



【図 21】



フロントページの続き

(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 右田 昌士

(56)参考文献 特開平07-128683(JP,A)

特開平07-036058(JP,A)

特開平07-191336(JP,A)

特開昭55-140875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G02F 1/1362

G02F 1/1343

H01L 29/78