

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5360681号
(P5360681)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.	F I
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 611D
	G09G 3/20 680H
	請求項の数 4 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-64009 (P2009-64009)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成21年3月17日(2009.3.17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-217484 (P2010-217484A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成22年9月30日(2010.9.30)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成24年1月20日(2012.1.20)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	堀内 浩
			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	若林 淳一
			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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に形成される第1電極、及び、当該第1電極の上に且つ当該第1電極と積層構造を構成するように形成される第2電極と、

前記第1電極及び第2電極間の印加電圧に応じて光学特性が変化する電気光学物質と、

前記第1電極及び第2電極それぞれの一方の側辺に沿うように、且つ当該第1及び第2電極とは異なる層として形成され、第1期間において、第1データ電位が供給される第1データ線と、

前記第1及び第2電極それぞれの他方の側辺に沿うように、且つ前記第1及び第2電極とは異なる層として形成され、第2期間において、第2データ電位が供給される第2データ線と、

前記第1電極及び前記第1データ線間を電氣的に接続する第1スイッチング素子と、

前記第2電極及び前記第2データ線間を電氣的に接続する第2スイッチング素子と、

を備え、

前記基板を平面視して、

前記第2電極の少なくとも一部が、前記第1データ線及び第2データ線と重なるように形成され、

前記第2電極の一方の側辺が、前記第1データ線の側辺と一致するように、かつ、

前記第2電極の他方の側辺が、前記第2データ線の側辺と一致するように、形成され、

10

20

前記第 1 電極の両側辺がそれぞれ、前記第 1 データ線及び第 2 データ線それぞれの幅の内に収まるように、形成される、

ことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

前記第 1 電極及び第 2 電極並びに前記第 1 スイッチング素子及び第 2 スwitching素子の一組は、前記基板の面上でマトリクス状配列に従って配列され、かつ、

前記マトリクス状配列の各行方向に沿って延びるように形成され、当該各行に対応する前記第 1 スイッチング素子及び第 2 スwitching素子のオン状態・オフ状態間の遷移を指令する制御信号を当該第 1 スイッチング素子及び第 2 スwitching素子に供給する複数の走査線と、

10

一端が、前記組の全部のうちのある 1 つの組に含まれる前記第 1 電極に電氣的に接続され、他端が、前記マトリクス状配列中、当該ある 1 つの組が属する行の隣の行に対応する前記走査線に電氣的に接続される第 1 の配線と、

一端が前記ある 1 つの組に含まれる前記第 2 電極に電氣的に接続され、他端が、前記ある 1 つの組が属する行の隣の行に対応する前記走査線に電氣的に接続される第 2 の配線と、

前記第 1 の配線上に設けられる第 1 保持容量と、

前記第 2 の配線上に設けられる第 2 保持容量と、

を更に備え、

前記基板を平面視して、

20

前記第 1 電極は、当該第 1 電極と前記第 1 データ線との間の距離が、当該第 1 電極と前記第 2 データ線との間の距離に比べて大きくなるように、形成される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

基板と、

前記基板上に形成される第 1 電極と、

当該第 1 電極の上に且つ当該第 1 電極と積層構造を構成するように形成される第 2 電極と、

前記第 1 及び第 2 電極間の印加電圧に応じて光学特性が変化する電気光学物質と、

第 1 データ線と、

30

第 2 データ線と、

前記第 1 電極と前記第 1 データ線との間を電氣的に接続する第 1 スwitching素子と、前記第 2 電極と前記第 2 データ線との間を電氣的に接続する第 2 スwitching素子と、を備え、

前記第 2 電極は、

積層方向において前記第 1 データ線と前記第 2 電極の間に前記第 1 電極が介在する部位と、

積層方向において前記第 1 電極を介在せず前記第 1 データ線と対向する部位と、

積層方向において前記第 2 データ線と前記第 2 電極の間に前記第 1 電極が介在する部位と、

40

積層方向において前記第 1 電極を介在せず前記第 2 データ線と対向する部位と、を有し、

前記基板を平面視して、

前記第 2 電極は、

その一方の側辺が、前記第 1 データ線の側辺と一致するように、かつ、

その他方の側辺が、前記第 2 データ線の側辺と一致するように、形成される、

ことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一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。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶等を含む電気光学装置及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気光学物質として液晶等を含む電気光学装置が提供されている。この電気光学装置では、液晶等に、画像データに応じた電位差を与えることで、その光透過率等の電気光学特性の変更が可能である。これを、当該液晶等を含む電気光学素子の複数の各々に個別的に適用すれば、画像の表示が可能となる。なお、前記電位差の液晶等への付与にあたっては、例えば、適当な形状、配置をもつ電極が利用される。

10

【0003】

この電位差の液晶等への付与の仕方には様々な方法が提案されている。その中には、液晶等へ、一定の期間ごとに前とは逆極性の電位差を与える方法がある。これを実現するためには、例えば、2つの電極を用意するとともに、その双方の電極の各々に電氣的に接続される2本のデータ線（それぞれ、前記画像データを供給する）を用意し、かつ、これら2組のデータ線及び電極間の導通・非導通を司る2つのスイッチング素子を設ける構成が知られている。これによると、ある期間において、一方のデータ線から一方の電極に対して画像データを供給するときは、他方の電極を接地電位等の基準電位に維持し、また、別の期間において、他方のデータ線から他方の電極に対して画像データを供給するときは、一方の電極を前記基準電位に維持する、等といった動作が行われる。これにより、液晶等へは交互に逆極性の電位差が与えられることになる。

20

このような電気光学装置としては、例えば特許文献1に開示されているようなものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-065308号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

ところで、上述したような電気光学装置においては、いわゆるクロストークの問題がある。

すなわち、上述の電気光学装置においては、液晶素子等の電気光学素子をマトリクス状に配列することが行われているが、その場合、前記画像データの供給は、その配列中のある特定の電気光学素子（例えば、ある特定の行に位置する電気光学素子）ごとに行われるのが一般的である。この場合、供給されてきた画像データに（いわば）反応すべきは、当該特定の電気光学素子だけであることが当然想定されている。

しかしながら、この際、当該特定の電気光学素子以外の電気光学素子が、当該画像データに反応してしまうことがある。これは、前記データ線が通常、マトリクス状配列の各行を貫くように延在していること、また、そのデータ線と当該電気光学素子との間に意図に沿わない寄生容量が形成されること、等を主要因とする。これが、クロストークである。

40

【0006】

このような現象は、当然、画質に影響を与える。

特に、上述したような構成、即ち、それぞれ2つずつの、電極、データ線及びスイッチング素子を備える電気光学装置においては、各データ線が時宜に応じていわば交互に利用されるようなかたちとなること（ここで「利用」とは、現に画像データ供給用の配線として機能することを意味する）、また、各データ線と各電極との配置関係の設定如何、等々の要因が、前記主要因に重畳すること等によって、問題をより複雑にするおそれがある。

【0007】

50

本発明は、上述した課題の少なくとも一部を解決することの可能な電気光学装置及び電子機器を提供することを課題とする。

また、本発明は、かかる態様の電気光学装置、あるいは電子機器に関連する課題を解決可能な、電気光学装置、あるいは電子機器を提供することをも課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る電気光学装置は、上述した課題を解決するため、基板と、前記基板上に形成される第1電極、及び、当該第1電極の上に且つ当該第1電極と積層構造を構成するように形成される第2電極と、前記第1及び第2電極間の印加電圧に応じて光学特性が変化する電気光学物質と、前記第1及び第2電極それぞれの一側の側辺に沿うように、且つ当該第1及び第2電極とは異なる層として形成され、第1期間において、表示すべき階調に応じたデータ電位が供給される第1データ線と、前記第1及び第2電極それぞれの他方の側辺に沿うように、且つ前記第1及び第2電極とは異なる層として形成され、第2期間において、前記データ電位が供給される第2データ線と、前記第1電極及び前記第1データ線間を電氣的に接続する第1スイッチング素子と、前記第2電極及び前記第2データ線間を電氣的に接続する第2スイッチング素子と、を備え、前記基板を平面視して、前記第2電極は、その少なくとも一部が、前記第1及び第2データ線と重なるように形成され、前記第1電極は、その両側辺がそれぞれ、前記第1及び第2データ線それぞれの幅の内に収まるように、形成される。

【0009】

本発明によれば、第1及び第2電極並びに電気光学物質から、電気光学素子が構成される。電気光学物質が液晶ならば、この電気光学素子は液晶素子である。また、本発明においては、第1期間においては、第1電極がデータ電位、第2電極が例えば基準電位となり、第2期間においては、その逆に、第1電極が例えば基準電位、第2電極がデータ電位となることが可能である。これを連続させれば、液晶等の電気光学物質に、交互に逆極性の電位差が与えられる。このような構成によると、まず、スイッチング素子が2つ備えられていることから、その制御信号のON・OFF間の遷移に応じたフィードスルー（電気光学素子に印加される電圧の変化）の影響が第1及び第2電極に関してちょうど相殺されるかのようになることによるフリッカ低減効果、あるいは、電気光学素子に印加すべき電位差は原理的には1種だけ準備すればよいことによる消費電力低減効果等々の各種効果が享受される。

そして、本発明では特に、第1及び第2電極と、第1及び第2データ線との配置関係が、上述のように規定されていることにより、以下の作用効果が奏される。すなわち、まず、第1電極は、その両側辺がそれぞれ、第1及び第2データ線の幅の内に収まるように形成されているので、少なくともその幅の全部を第1電極が覆ってしまっている場合に比べれば、当該第1電極と第1及び第2データ線との間に生じる寄生容量の容量値は小さくなる可能性がある。他方、これと同時に、第1及び第2データ線に第2電極の少なくとも一部が重なるように存在するから、これら第1及び第2データ線における第1電極によっては覆われない部分、つまり、前記幅のいわば余剰部分は第2電極と対向することになる。したがって、この第2電極と第1及び第2データ線との間に生じる寄生容量の容量値は大きくなる可能性がある。

このような両容量値の傾向に鑑みると、本発明に係る構成によれば、第1電極の側辺が前記幅の内に収まる程度を適当に調整することにより、当該両容量値の一致を図ることが可能になる。そして、これによれば、第1及び第2スイッチング素子がオフ状態にある場合において、第1又は第2データ線の電位の変動により、前記第1電極が受ける電位変動の影響、及び、前記第2電極が受ける電位変動の影響、の双方を等しくすることが可能になる。

よって、本発明によれば、第1及び第2電極が意図しない挙動を示すことが未然に防止され、前述したようなクロストークに係る問題を有効に解決することができる。

【0010】

なお、本発明にいう「電気光学素子」の具体的な構造や材料は基本的に自由に定められ得るが、例えば、既に言及した液晶素子のほか、場合によっては有機EL材料や無機EL材料からなる発光層を電極間に介在させた素子が本発明の「電気光学素子」として採用され得る。

【0011】

この発明の電気光学装置では、前記基板を平面視して、前記第2電極は、その一方の側辺が、前記第1データ線の側辺と一致するように、かつ、その他方の側辺が、前記第2データ線の側辺と一致するように、形成される、ように構成してもよい。

この態様によれば、上述した本発明に係る作用効果をより確実に享受可能である。なお、この態様に関しては、後述する実施形態中、図13及び図14に関する説明の部分も参照されたい。

10

【0012】

また、本発明の電気光学装置では、前記第1及び第2電極並びに前記第1及び第2スイッチング素子の一組は、前記基板の面上でマトリクス状配列に従って配列され、かつ、前記マトリクス状配列の各行方向に沿って延びるように形成され、当該各行に対応する前記第1及び第2スイッチング素子のオン状態・オフ状態間の遷移を指令する制御信号を当該第1及び第2スイッチング素子に供給する複数の走査線と、一端が、前記組の全部のうちのある1つの組に含まれる前記第1又は第2電極に電氣的に接続され、他端が、前記マトリクス状配列中、当該ある1つの組が属する行の隣の行に対応する前記走査線に電氣的に接続される配線と、前記配線上に設けられる保持容量とを更に備え、前記第1電極は、その両側辺がそれぞれ、前記幅の内に収まるように形成されるのに代えて又は加えて、前記配線と前記第1又は第2データ線間に生じる寄生容量の容量値の値に応じて、その形成態様が定められる、ように構成してもよい。

20

【0013】

この態様によれば、まず、保持容量が備えられているので、電気光学素子への電圧印加がより安定的に行われ得る。しかも、本態様では、この保持容量を設けるために特別に固定電位線等を設けるのではなく、前記「隣の行に対応する」走査線を、その固定電位線の代用として用いるようになっているので、回路要素の削減、回路規模の縮小化等が実現される。

そして、本態様では特に、第1電極の形成態様が、配線及び第1又は第2データ線間の容量値に応じて定められるようになっている。この場合、前記配線が第1又は第2電極に電氣的に接続されることに注意すると、例えば、第1データ線の電位変動によって、第1電極は、当該第1データ線との間にいわば直接的に生じる寄生容量を介してのみならず、当該第1データ線と配線との間に生じる寄生容量及び当該配線を介しても、電位変動をこうむるおそれにさらされる。

30

このような背景があることを前提に、第1電極の形成態様が、配線と第1又は第2データ線との間の寄生容量の容量値に応じて定められるならば、当該形成態様は結局、前述と同様、第1又は第2データ線の電位の変動により、第1電極、及び、第2電極が受ける電位変動の影響、の双方を等しくするように定められ得ることになる。

したがって、本態様によっても、前述した本発明に係る作用効果（クロストーク問題の解決）は変わらずに享受可能である。

40

【0014】

また、本発明の電気光学装置では、前記第1及び第2電極並びに前記第1及び第2スイッチング素子の一組は、前記基板の面上でマトリクス状配列に従って配列され、かつ、前記マトリクス状配列の各行方向に沿って延びるように形成され、当該各行に対応する前記第1及び第2スイッチング素子のオン状態・オフ状態間の遷移を指令する制御信号を当該第1及び第2スイッチング素子に供給する複数の走査線と、一端が、前記組の全部のうちのある1つの組に含まれる前記第1電極に電氣的に接続され、他端が、前記マトリクス状配列中、当該ある1つの組が属する行の隣の行に対応する前記走査線に電氣的に接続される第1の配線と、一端が前記ある1つの組に含まれる前記第2電極に電氣的に接続され、

50

他端が、前記ある1つの組が属する行の隣の行に対応する前記走査線に電氣的に接続される第2の配線と、前記第1及び第2の配線上に設けられる第1及び第2保持容量とを更に備え、前記基板を平面視して、前記第1電極は、当該第1電極と前記第1データ線との間の距離が、当該第1電極と前記第2データ線との間の距離に比べて大きくなるように、形成される、ように構成してもよい。

【0015】

この態様によれば、まず、保持容量が備えられている点に関して、直前に述べた態様と同様の作用効果が奏される（本態様では、「保持容量」に、第1保持容量・第2保持容量の区別はあるが、当該作用効果に関して本質的な相違はもたらされない。）。

そして、本態様では特に、第1電極と、第1及び第2データ線との配置関係が、上述のように規定されていることにより、以下の作用効果が奏される。すなわち、まず、本態様においては、仮に第1データ線に着目するならば、(i)第1データ線及び第1電極間、(ii)第1データ線及び配線間、(iii)第1データ線及び第2電極間、という3パターンについてそれぞれ寄生容量が形成されることになる。このうち(ii)第1データ線及び配線間、の場合は、当該配線が、第1又は第2電極に電氣的に接続される第1又は第2の配線を含んでいるので、その(ii)に係る寄生容量を通じた電位変動の影響は、(ii)'第1電極、(ii)''第2電極、のいずれかに出ることになる。ただ、第1データ線及び配線間の物理的距離等については、これらについての具体的な設計仕様がいったん定めれば不変であると考えられるから、(ii)に係る寄生容量の容量値は通常不変であり、したがってまた、(ii)'第1電極、(ii)''第2電極に生じる電位変動の影響は通常ほぼ同じになる。同じことは、(iii)の場合についてもいえる。

このような前提の下、前述のように、第1データ線の電位の変動により、第1電極及び第2電極が受ける電位変動の影響の双方を等しくすることを考えるなら、第1電極に接続される第1の配線の場合には、(i)及び(ii)全体に係る寄生容量の容量値と、(iii)に係る寄生容量の容量値とを一致させることが好ましい（以下、簡単のため、 $(i) + (ii) = (iii)$ と表現することがある。）。同様に、第2電極に接続される第2の配線の場合には、(ii)及び(iii)全体に係る寄生容量の容量値と、(i)に係る寄生容量の容量値とを一致させることが好ましい（以下、簡単のため、 $(ii) + (iii) = (i)$ と表現することがある。）。

これら2つの場合を同時に実現するためには、(ii)及び(iii)に係る寄生容量の容量値が不変であるという前述の事情を前提とすれば、(i)に係る寄生容量の容量値を、双方の場合に関して適宜に変更する以外にない。

ここで、本態様という、(第1電極及び第1データ線間の距離) > (第1電極及び第2データ線間の距離)を併せ考えると、一般に、この式の左項に係る寄生容量（即ち、第1電極及び第1データ線間の寄生容量）の容量値はより小さく、右項に係る寄生容量（即ち、第1電極及び第2データ線間の寄生容量）の容量値はより大きいということになる。したがって、前者を、前記の $(i) + (ii) = (iii)$ を実現するために、後者を、前記の $(ii) + (iii) = (i)$ を実現するために、それぞれ適用すれば、これら2つの場合を同時に満足することが可能になる。

このようにして結局、本態様によっても、前述した本発明に係る作用効果（クロストーク問題の解決）は変わらずに享受可能である。

【0016】

前述の「配線」を含む態様では、前記配線は、前記第1及び第2データ線の延在方向に沿うように延在する部分をもち、かつ、前記第1及び第2データ線と重ならないように形成される、ように構成してもよい。

この態様によれば、第1及び第2の配線を含む配線が、第1及び第2データ線と重ならないように形成されるので、これら両者間に生じる寄生容量の容量値を小さく抑制することが可能となる。クロストーク問題の解消に当たって、寄生容量の容量値（そのいわば絶対値）は小さければ小さいほど好ましいことはいうまでもないから、本態様によれば、前述した本発明に係る効果をより実効的に享受可能である。

10

20

30

40

50

【0017】

一方、本発明の他の観点に係る電気光学装置は、上記課題を解決するため、基板と、前記基板上に形成される第1電極と、当該第1電極の上に且つ当該第1電極と積層構造を構成するように形成される第2電極と、前記第1及び第2電極間の印加電圧に応じて光学特性が変化する電気光学物質と、第1データ線と、第2データ線と、前記第1電極と前記第1データ線との間を電氣的に接続する第1スイッチング素子と、前記第2電極と前記第2データ線との間を電氣的に接続する第2スイッチング素子と、を備え、前記第2電極は、積層方向において前記第1データ線と前記第2電極の間に前記第1電極が介在する部位と、積層方向において前記第1電極を介在せず前記第1データ線と対向する部位と、積層方向において前記第2データ線と前記第2電極の間に前記第1電極が介在する部位と、積層方向において前記第1電極を介在せず前記第2データ線と対向する部位と、を有する。

10

【0018】

本発明によれば、前記第2電極と、それ以外の各要素との位置関係が好適に規定されていることから、上述した本発明に係る作用効果と本質的に異なる作用効果が奏される。

【0019】

また、本発明の電子機器は、上記課題を解決するために、上述した各種の電気光学装置を備える。

本発明の電子機器は、上述した各種の電気光学装置を備えてなるので、クロストークの影響を回避した、高品質な画像を表示することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電気光学装置を示すブロック図である。

【図2】図1の電気光学装置を構成する画素回路の詳細を示す回路図である。

【図3】図1の電気光学装置の一例としてのFFS (Fringe Field Switching) モードの液晶装置の一部の構造を拡大して示す概略的な平面図である。

【図4】図3のX-X'断面図である。

【図5】図4に示す距離Dsの変化に応じた、図4に示す寄生容量(C11, C21)の容量値(1, 3)の変化の様子を表すグラフである。

【図6】図4に示す距離Dsの変化に応じた、液晶の透過率の変化の様子を表すグラフである。

30

【図7】本発明の第2実施形態に係る電気光学装置を構成する画素回路の詳細を示す回路図である。

【図8】図4と同趣旨の図であって、図7に示す第1及び第2配線(3a, 3b)の実際上の配置の様子を示す概略的な断面図である。

【図9】図8に示す第1配線(3a)の位置(Position F, G, H, I)の変化に応じた、図8に示す寄生容量(C31)の容量値(5)の変化の様子を表すグラフである。

【図10】図8に示す第1配線(3a)の位置(Position F, G, H, I)に応じた、液晶の透過率の変化の様子を表すグラフである。

40

【図11】図8に示す距離Dsの変化に応じた、図8に示す寄生容量(C11, C21)の容量値(1, 3)の変化の様子を表すグラフである。

【図12】図8に示す距離Dsの変化に応じた、液晶の透過率の変化の様子を表すグラフである。

【図13】図14に示す第2電極(132)の側端位置(Structure J, K, L, M)の変化に応じた、図14に示す寄生容量(C11, C21)の容量値(1, 3)の変化の様子を表すグラフである。

【図14】図4と同趣旨の図であって、図13に示す「Structure J」乃至「Structure M」を説明するための概略的な断面図である。

【図15】本発明に係る電気光学装置を適用した電子機器を示す斜視図である。

50

【図16】本発明に係る電気光学装置を適用した他の電子機器を示す斜視図である。

【図17】本発明に係る電気光学装置を適用したさらに他の電子機器を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

<第1実施形態>

以下では、本発明に係る第1の実施の形態について図1乃至図4を参照しながら説明する。なお、ここに言及した図1乃至図4に加え、以下で参照する各図面においては、各部の寸法の比率が実際のものとは適宜に異ならせてある場合がある。

【0022】

本発明の第1実施形態に係る電気光学装置は、電気光学材料として液晶を用いる。電気光学装置1は、主要部として液晶パネルAA（電気光学パネルの一例）を備える。液晶パネルAAは、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor; 「TFT」）を形成した素子基板と対向基板とを互いに対向させ、かつ一定の間隙を保って貼付し、この間隙に液晶を挟持している。

【0023】

図1は第1実施形態に係る電気光学装置1の全体構成を示すブロック図である。この電気光学装置1は、液晶パネルAA、制御回路300、及び画像処理回路400を備える。この液晶パネルAAは透過型であるが、半透過型であってもよいしあるいは反射型であってもよい。

液晶パネルAAは、その素子基板上に画像表示領域A、走査線駆動回路100、及びデータ線駆動回路200を備える。制御回路300は、X転送開始パルスDX及びXクロック信号XCKを生成してデータ線駆動回路200に供給するとともに、Y転送開始パルスDY及びYクロック信号YCKを生成して走査線駆動回路100に供給する。

画像表示領域Aには、複数の画素回路P1がマトリクス状に形成されており、画素回路P1ごとに透過率を制御することができる。バックライト（図示略）からの光は、画素回路P1を介して射出される。これによって、光変調による階調表示が可能となる。また、画像処理回路400は入力画像データDinに画像処理を施して出力画像データDoutを生成し、これをデータ線駆動回路200に出力する。

【0024】

次に、画像表示領域Aについて説明する。画像表示領域Aには、 m （ m は2以上の自然数）本の走査線3が、X方向に沿って平行に配列して形成される一方、 n （ n は2以上の自然数）組の第1データ線6a及び第2データ線6bが、Y方向に沿って平行に配列して形成されている。くわえて、基準電位GNDを供給する電位線（図1において不図示。ただし、図2の符号30参照）がX方向に沿って平行に配列して形成される。そして、走査線3と第1データ線6a及び第2データ線6bとの交差に対応して、 m （行） \times n （列）個の画素回路P1が配置される。

【0025】

n 本の第1データ線6aには第1電位 $X_{1a} \sim X_{na}$ が各々供給され、 n 本の第2データ線6bには第2電位 $X_{1b} \sim X_{nb}$ が各々供給される。また、各走査線3には、走査信号 Y_1, Y_2, \dots, Y_m が、パルスの線順次で印加される。 i （ i は1～ m の自然数）行、 j （ j は1～ n の自然数）列の画素回路 $P1(i, j)$ は、 i 行の走査線3の走査信号 Y_i がアクティブになると、第1データ線6aを介して供給される第1電位 X_{ja} 及び第2データ線6bを介して供給される第2電位 X_{jb} を取り込む。

【0026】

図2に i 行 j 列の画素回路 $P1(i, j)$ の回路図を示す。なお、他の画素回路P1も同様に構成されている。この図に示すように画素回路 $P1(i, j)$ は、導電型が n チャネルの第1及び第2トランジスタSW101及びSW102、第1保持容量Cstg1、第2保持容量Cstg2、第3保持容量Cstg3、並びに電気光学素子13等を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

電気光学素子 1 3 は、第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 の間に電気光学物質を挟持して構成される。電気光学物質は、印加電圧に応じて光学特性が変化するものであればいかなるものであってもよいが、この例では、液晶 LC を用いる。尚、液晶は印加電圧に応じて液晶分子の配向が変化し、これに応じて光学特性が変化する。特に、偏光板等の光学部材と液晶とを組み合わせ、光学特性として光の透過率を変化させてもよい。

電気光学素子 1 3 の第 1 電極 1 3 1 は第 1 ノード Z a に接続される一方、その第 2 電極 1 3 2 が第 2 ノード Z b に接続される。また、第 1 ノード Z a と電位線 3 0 との間には第 1 保持容量 C s t g 1 が設けられ、第 2 ノード Z b と電位線 3 0 との間には第 2 保持容量 C s t g 2 が設けられる。

10

さらに、電気光学素子 1 3 と並列に第 3 保持容量 C s t g 3 が設けられる。

ここで、第 1 乃至第 3 保持容量 C s t g 1、C s t g 2、及び C s t g 3 の一部又は全部は、容量素子として形成してもよいし、あるいは、第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 との間に付随する寄生容量や第 1 ノード Z a 又は第 2 ノード Z b と電位線 3 0 との間に発生する寄生容量であってもよい。

【 0 0 2 8 】

第 1 トランジスタ SW 1 0 1 は、第 1 ノード Z a と第 1 データ線 6 a との間に設けられており、第 2 トランジスタ SW 1 0 2 は、第 2 ノード Z b と第 2 データ線 6 b との間に設けられている。

これら第 1 及び第 2 トランジスタ SW 1 0 1 及び SW 1 0 2 のゲートは走査線 3 と接続される。走査信号 Y i がハイレベル（アクティブ）になると、第 1 トランジスタ SW 1 0 1 及び SW 1 0 2 は共にオン状態となる。すると、第 1 電位 X j a が電気光学素子 1 3 の第 1 電極 1 3 1 に印加されるとともに第 1 保持容量 C s t g 1 によって保持される。また、第 2 電位 X j b が電気光学素子 1 3 の第 2 電極 1 3 2 に印加されるとともに第 2 保持容量 C s t g 2 によって保持される。これによって、電気光学物質たる液晶 LC に電圧が印加され、透過率が制御される。

20

【 0 0 2 9 】

このような透過率制御を基本として、第 1 実施形態に係る画素回路 P 1 は特に、以下のように動作する（図 2 の下方参照）。

〔 i 〕最初の期間では、走査線駆動回路 1 0 0 は、走査線 3 にハイレベルの走査信号 Y i を供給することによって、第 1 及び第 2 トランジスタ SW 1 0 1 及び SW 1 0 2 をともにオン状態とする。この際、データ線駆動回路 2 0 0 は、第 1 データ線 6 a に前記第 1 電位 X 1 a ~ X n a としてデータ電位 V d a t a を供給するとともに、第 2 データ線 6 b に前記第 2 電位 X 1 b ~ X n b として基準電位 G N D を供給する。これによって、電気光学素子 1 3 においては、その第 1 電極 1 3 1 がデータ電位 V d a t a、第 2 電極 1 3 2 が基準電位 G N D となり、液晶 LC に所定の電位差が与えられる。

30

〔 i i 〕次の期間でも、走査線駆動回路 1 0 0 に起因する第 1 及び第 2 トランジスタ SW 1 0 1 及び SW 1 0 2 のオン状態への遷移は同様に行われる。ただ、この場合、前記の〔 i 〕とは逆に、データ線駆動回路 2 0 0 は、第 1 データ線 6 a に前記第 1 電位 X 1 a ~ X n a として基準電位 G N D を供給するとともに、第 2 データ線 6 b に前記第 2 電位 X 1 b ~ X n b としてデータ電位 V d a t a を供給する。これによって、電気光学素子 1 3 においては、その第 1 電極 1 3 1 が基準電位 G N D、第 2 電極 1 3 2 がデータ電位 V d a t a となり、液晶 LC に所定の電位差が与えられる。このように、仮に、データ電位 V d a t a と基準電位 G N D との差が前記〔 i 〕の場合と同じであったとしても、少なくともその極性は反転することになる（もちろん当該差が同じでなくても、その極性は同様に反転する。）。

40

〔 i i i 〕以後は、以上の〔 i 〕〔 i i 〕の動作が繰り返し行われる（図 2 の下方参照）。

なお、以上の場合において、データ電位 V d a t a は、各画素回路 P 1 (i , j) 別に応じて、それぞれ固有の具体的な値を持ちうることは言うまでもない。その具体的な値は

50

、主に入力画像データ D_{in} の値如何による。

【0030】

ブロック図（図1）ないし回路図（図2）としては以上のような構成をもつものとして説明される電気光学装置1は、実際上は、例えば図3及び図4に示すような構造をもつ。ここに図3は、電気光学装置の一例としてFFS（Fringe Field Switching）モードの液晶装置の一部の構造を拡大して示す概略的な平面図である。図4は、図3に示す液晶装置の一部を拡大して示す概略的な断面図である。

【0031】

これら図3及び図4においては、平面視して略長形状をもつ第1電極131及び第2電極132が、前述した図2に示す電気光学素子13を構成する第1電極131及び第2電極132に該当する（以下、同様にして、対応する要素については、その名称及び符号を共用する。）。このうち第1電極131は、図3に示すように、その長形状の図中左下角部を一部切り欠いたような形状をもつ。他方、第2電極132は、逆に、図中右下角部分を一部切り欠いたような形状をもつ。この切り欠かれた部分に該当する領域は、第1電極131と第1データ線6a、又は第2電極132と第2データ線6bとの電氣的接続を実現するためのコンタクトホールを形成するための領域などに利用される。図3においては、第1トランジスタSW101を構成する半導体層（ソース領域、ドレイン領域、チャンネル領域を含む層）111と第1電極131とがコンタクトホールCH2を介して電氣的に接続されるとともに、当該半導体層111と第1データ線6aとがコンタクトホールCH1を介して電氣的に接続されている。また、同様にして、第2トランジスタSW102を構成する半導体層121と第2データ線6bとはコンタクトホールCH4を介し、半導体層121と第2電極132とはコンタクトホールCH3を介して、それぞれ電氣的に接続される。

【0032】

第2電極132はまた、図3及び図4に示すように、複数のスリット132sをもつ。第1実施形態において、スリット132sは、図3中上下方向に長い略長形状をもち、その1本1本が互いに平行となるようにして並べられる。

【0033】

これら第1電極131及び第2電極132は、図3及び図4に示すように、前者が下層、後者が上層の関係にあり、両者は平面視してその外縁部分を一致させるように重なり合う。両者間には、図4に示すように、 SiO_2 、 SiN 等の適当な材料からなる層間絶縁膜303が形成され、当該両者間の電氣的短絡が防止される。なお、これら第1電極131及び第2電極132と、その間に介在する層間絶縁膜303とによって、第3保持容量Cstg3は構成される（図4及び図2参照）。

このような、第1電極131及び第2電極132の一組の重なり合いからなる構成が、前述した画素回路P1の基本を形作る。なお、第1実施形態においては特に、第1電極131の形成位置、あるいは第1データ線6a又は第2データ線6bとの配置関係等について特徴があるが、この点については後に改めて触れる。

【0034】

この液晶装置ではまた、図4中、第1電極131中の更に下層に位置付けられるようにして第1データ線6a及び第2データ線6bが形成される。

なお、第1データ線6aの図3中の左側辺は、第2電極132の同図中左側辺に一致するように、これら両者間の配置関係は設定される。同様に、第2データ線6bの図3中の右側辺は、第2電極132の同図中右側辺に一致するように、これら両者間の配置関係は設定される。

また、第1データ線6a及び第2データ線6bと、第1電極131との間には、図4に示すように、層間絶縁膜302が形成される。

【0035】

以上の第1電極131、第1データ線6a等々の各要素は、図4に示すように、ガラス等からなる素子基板7を素地として形成される。

10

20

30

40

50

また、図4においては、この素子基板7と前記層間絶縁膜302との間に層間絶縁膜301が形成されることが描かれているが、これは、前述した走査線3、電位線30（これらについては図3参照）、さらには第1保持容量 C_{stg1} （これについては図3及び図4において不図示）、等々の各種回路要素を形成するため、あるいは、そのような回路要素間の電氣的短絡の防止、さらには当該回路要素間の好適な立体的配置関係の設定のため等に利用される（ただし、図3及び図4では、それらの回路要素及びその接続態様等の全部又は一部についての図示は省略している。）。

【0036】

なお、図3及び図4では、以上のほか、第2電極132上の配向膜、液晶LC、あるいは各画素回路P1間の光の混色を防止するためのブラックマトリクス等々の各種要素が備えられ得るが、その図示は省略した。また、図3及び図4は単なる一例であるから、上述した層間絶縁膜301～303以外のその他の層間絶縁膜等を設けることによって、前述した各種回路要素の配置態様とは異なる配置態様が採用されてよい。本発明は、基本的に、どのような配置態様でも、その範囲内に含む。

【0037】

このような構成において、第1電極131と第2電極132との間に駆動電圧を印加すると、これらの電極の形状に応じた電界が生じる。より詳しくは、第2電極132の上面から出て第2電極132のスリット132sを通り第1電極131の上面に至る電気力線を有する電界が発生する。このとき、第2電極132の上方（即ち、液晶LCが配置されている領域）における電界は、素子基板7に平行な成分を有する横電界となる。液晶分子は、この横電界によって駆動され、素子基板7に平行な面内で配向方向を変える。FFSモードの液晶装置によれば、上記のように液晶分子が常に素子基板7に対して平行な状態で駆動されることに起因して、広い視野角が得られる。

【0038】

次に、第1実施形態における特徴部分、特に第1電極131と第1及び第2データ線6a及び6bとの関係について、既に参照した図1乃至図4に加えて、図5及び図6の各図面を参照しながら説明する。

第1実施形態において、第1電極131と第1及び第2データ線6a及び6bとの間、及び、第2電極132と第1及び第2データ線6a及び6bとの間には、図4に示すように、第1～第4寄生容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} が形成される。ここで、第1寄生容量 C_{11} は、第1電極131と第1データ線6aとの間に構成される容量要素であり、第2寄生容量 C_{12} は、第1電極131と第2データ線6bとの間に構成される容量要素である。また、第3寄生容量 C_{21} は、第2電極132と第1データ線6aとの間に構成される容量要素であり、第4寄生容量 C_{22} は、第2電極132と第2データ線6bとの間に構成される容量要素である（なお、図2においては、これら第1～第4寄生容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} が、回路図上ではどのように表現されるかを併せて示しておいた。）。

【0039】

これら第1～第4寄生容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} は、クロストークの原因となる。すなわち、第1実施形態の電気光学装置1を構成する全画素回路P1（図1参照）は、上述のように、走査線3が線順次に選択されていく過程を通じて駆動されるが、この場合、本来であれば、選択の対象となっている画素回路P1以外の画素回路P1は、第1及び第2データ線6a及び6bを介して供給されてくるデータ信号Vdataに反応してはならない。しかしながら、図4に示したような、第1～第4寄生容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} は、図2に示す第1及び第2トランジスタSW101及びSW102がオフ状態にあったとしても、第1又は第2データ線6a又は6bの電位変動を、第1又は第2電極131又は132の電位変動にいわば中継してしまうおそれがある。

【0040】

そこで、第1実施形態においては、第1電極131及び第1データ線6aとの間に、以下に説明するような適当な関係を設定する。

10

20

30

40

50

まず、図4に示すような第1電極131及び第1データ線6a間の距離 D_s に着目し、この距離 D_s の大小が、前記容量値にどのような影響を及ぼすか考える。図4からもわかるように、この距離 D_s が大きくなれば（即ち、第1電極131が図中右方向に向かっていわば後退すれば（図4中破線矢印参照））、第1電極131及び第1データ線6a間の距離は大きくなるので、第1寄生容量 C_{11} の容量値 C_{11} は小さくなっていくことが推測される。他方、この距離 D_s の増大は一方で、第2電極132及び第1データ線6a間の対向面積を増大させるという側面をもつので、第3寄生容量 C_{21} の容量値 C_{21} は大きくなっていくことが推測される。

【0041】

図5は、前記距離 D_s の変化に応じて前記容量値 C_{11} 及び C_{21} がどのようになるかを確認したシミュレーション結果を表すグラフである（なお、本明細書に記載する全実施形態におけるシミュレーション結果は、液晶シミュレータ2DIMOSを用いて得た。）。この図によれば、前述の推測を裏付けるように、距離 D_s が増大するに連れて、容量値 C_{11} は次第に減少していく一方、容量値 C_{21} は、次第に増大していくことがわかる。ただ、距離 D_s が同図における中間的値となる（同図の「Structure C」）以降は、距離 D_s が増大しても、容量値 C_{11} 及び C_{21} ともに大きくは変化せず、ほぼ一定の値をとることがわかる。

【0042】

なお、図5において、「Structure A」とは、図4に示すように、第1電極131の図4中左側端と第1データ線6aのそれとが揃っている場合（即ち $D_s = 0$ の場合）を表し、「Structure B」とは、第1電極131の図4中左側端と第1データ線6aの図4中右側端とが揃っている場合を表す。また、「Structure C」とは、第1電極131の図4中左側端が、第2電極132の最初のスリット132sに至る直前の地点まで後退した場合を表し、「Structure D」とは、当該スリット132sの中間地点まで更に後退した場合を表し、「Structure E」とは、当該スリット132sを越える直前の地点まで更に後退した場合を表している（いずれも図4参照）。

【0043】

一方、図6は、距離 D_s の変化に応じて液晶LCの透過率がどのようになるかを確認したシミュレーション結果を表すグラフであるが、この図によれば、前記の「Structure C」までは、距離 D_s が増大しても透過率はほぼ一定に推移し、それを超えると透過率は減少するが、以後はその減少状態を維持して透過率はほぼ一定の値をとることがわかる。これは、第1電極131と、第2電極132、特にそのスリット132sとの配置関係に応じた現象であると考えられる。すなわち、Structure D及びEでは、第1電極131の左側端が、スリット132sの形成位置に至るまで後退してしまっているので、第2電極132の最側部（図4中符号132MS参照）の電気力線の行き場が失われることとなる結果、透過率が減少するものと考えられる。

【0044】

以上のような事情を踏まえると、第1寄生容量 C_{11} と第3容量素子 C_{21} が、第1電極131及び第2電極132に与える影響を等しくするという観点からは、図5中の星印を付したポイント、即ち $C_{11} = C_{21}$ が成立するポイントを選択すると好適であることがわかる。これにより、第1データ線6aの電位変動が第1及び第2電極131及び132に影響を及ぼすとしても、 $C_{11} = C_{21}$ が成立することから、両者間に当該影響の差異は生じないことになるからである。また、この場合、透過率は高位を維持するので（図6参照）、このような配置調整が、画像の品質に影響を与えるおそれは少ない。

【0045】

以上の配慮の結果、第1実施形態においては、第1電極131と第1データ線6aとの配置関係は、図5に示す「Structure Z1」として、言い換えると、第1電極131の図4中左側端（図3でいえば、左側辺）が、第1データ線6aの幅の中程に止まるように、当該配置関係は設定される（なお、この点については、図面の輻輳化を避けるた

10

20

30

40

50

め、図3では図示していない。)。

なお、このことは、第1電極131の図4中右側端についても同様にいえる。つまり、第1電極131と第2データ線6bとの関係についても、上記と同様の結果が得られることが確認されているので、第1電極131の右側端が第2データ線6bの幅の中程に止まるように、両者の配置関係は設定される。これにより、第2寄生容量C12の容量値2と、第4寄生容量C22の容量値4との間には、 $2 = 4$ が成立する。また、画素回路P1の構造が左右対称であれば結局、 $1 = 2 = 3 = 4$ が成立する。ちなみに、図4左方では、図4右方に示す第1電極131に隣接する第1電極131の右側端が描かれているが、当該右側端は、図4右方に示される第1電極131の右側端の状態を描いたものとみなすことが可能である。

10

また、以上のことと同時に、第2電極132と第1データ線6a及び第2データ線6bとの配置関係も自ずと設定されることになる。すなわち、第1電極131の図4中左側端が前述のように第1及び第2データ線6a及び6bの幅の中程に止まるように設定されることから、第2電極132は、その第1電極131の後退分だけ、第1及び第2データ線6a及び6bと対向することになる。

【0046】

以上に述べたような、第1実施形態に係る電気光学装置1によれば、クロストークの発生、あるいはそれによってもたらされる悪影響が実効的に抑制される。このような効果が得られるのは、既に述べたように、 $1 = 3$ が成立するように、第1電極131と、第1及び第2データ線6a及び6bとの配置関係が好適に設定されることによる。なお、第1実施形態では、このような効果が画質の劣化等を招くことなく得られることも特筆される(図6及びそれに関する上記説明参照)。

20

【0047】

<第2実施形態>

以下では、本発明に係る第2実施形態について図7乃至図10を参照しながら説明する。なお、この第2実施形態は、図2に示した第1及び第2保持容量Cstg1及びCstg2に係る構成に変更を加え、かつ、その変更に応じた第1電極131と第1データ線6a等との配置関係の調整を行う点について特徴があり、それ以外の点については、上記第1実施形態の構成及び動作ないし作用等と同様である。したがって、以下では、前記相違点について主に説明を行うこととし、それ以外の点についての説明は適宜簡略化し、あるいは省略する。

30

【0048】

第2実施形態では、画素回路P2に含まれる第1及び第2保持容量Cstg1[i]及びCstg2[i]は、図2に示すように電位線30に電氣的に接続されるのではなく、図7に示すように、前行に位置する画素回路P2に対応する走査線3に電氣的に接続されている。なお、図7においては、前行に位置する画素回路P2を表現するために記号[i-1]が、その直後の行に位置する画素回路P2を表現するために記号[i]が利用されている。

このような形態によれば、電位線30を設ける必要がなくなるから、その分のコスト低減が可能となるし、あるいは、その設置スペース分の画素開口率の向上等を図ることも可能となる、など様々な利点を得られる。

40

【0049】

ただし、この場合において、第1及び第2保持容量Cstg1[i]及びCstg2[i]を意図的に形成する容量素子として備える場合には、画素回路P2[i]に含まれる電気光学素子13[i]の第1及び第2電極131[i]及び132[i]から、前行に位置する画素回路P1[i-1]に対応する走査線3に至るまで、何らかの配線を引く必要が生じる。例えば、図8に示すように、第1及び第2データ線6a及び6bの延在方向に沿って延びる第1及び第2配線3a及び3bを設ける、などというようである。なお、図8は、図4及び図3を前提としているので、このような第1及び第2配線3a及び3bが設けられるならば、前行に位置する画素回路P2に含まれる走査線3への電氣的接続が可能となることは、図8及び図3から読み取ることが可能である(もっとも、その、前行の走査線3は図

50

3では不図示である。)。また、このような第1及び第2配線3a及び3bと、第1及び第2電極131及び132との電気的接続は、例えば当該第1及び第2電極131及び132における前述した「一部切り欠いた」部分を利用することにより実現可能である(この点も不図示)。

しかし、このような第1及び第2配線3a及び3bを設けるとなると、かかる第1及び第2配線3a及び3bと第1及び第2データ線6a及び6bとの間には新たに、図7又は図8に示すように、第5及び第6寄生容量 $C_{31[i]}$ 及び $C_{32[i]}$ が発生することになる。この第5及び第6寄生容量 $C_{31[i]}$ 及び $C_{32[i]}$ は、第1及び第2電極131[i]及び132[i]の電位変動をもたらす(即ち、クロストークをもたらす)新たな原因となり得る(なお、図8では、記号[i]を省略している。以下の説明においても、記号[i]は省略することにする。)

10

【0050】

そこで、第2実施形態では、そのような事態の回避を図るため、第1及び第2配線3a及び3b、第1及び第2データ線6a及び6b、並びに第1及び第2電極131及び132の配置関係に関し、以下に説明するような適当な関係を設定する。

まず、第5及び第6寄生容量 C_{31} 及び C_{32} の容量値 ϵ_5 及び ϵ_6 をなるべく小さな値とするような第1及び第2配線3a及び3bの配置調整を考える。

図9は、図8に示す第1配線3aを、同図に示す位置F、G、H、Iのそれぞれに位置付けた場合に、前記容量値 ϵ_3 がどのようになるかを確認したシミュレーション結果を表すグラフである。なお、図9において、「Position F」とは、図8に示すように、第1配線3aが第1データ線6aのいわば真下に位置付けられる場合を表し、「Position G」とは、第1配線3aの図8中左側端と第1データ線6aの図4中右側端とが揃っている場合を表す。また、「Position H」とは、第1配線3aが、第2電極132の最初のスリット132sのいわば真下に位置付けられる場合を表し、「Position I」とは、第1配線3aが、当該スリット132sを形成する最初の遮蔽部132SHのいわば真下に位置付けられる場合を表している(いずれも図8参照)。

20

【0051】

この図9によれば、容量値 ϵ_5 は、Position FからPosition Iに向けて次第に減少していくことがわかる。これは、この方向に向けて、第1配線3a及び第1データ線6a間の物理的距離が増大していくためであると考えられる。

30

なお、図10は、前記Position F、G、H、Iの変化に応じて液晶LCの透過率がどのようになるかを確認したシミュレーション結果を表すグラフであるが、この図によれば、第1配線3aの形成位置に関わらず、透過率はほぼ一定の値をとることがわかる。

【0052】

以上のような事情を踏まえると、まず、容量値 ϵ_3 はできる限り小さい方が好ましいということからすれば、第1配線3aの形成位置としては、Position G以降を選択すると好適であることがわかる。

ただ、Position Iについては、当該の位置が、前述のように、第2電極132の最初のスリット132sを越えた最初の遮蔽部132SHの真下であることからすると、隣接する電気光学素子13間に設けられ得るブラックマトリクスBM(図8参照)の形成位置からみても、やや第1電極131等の形成領域内に入り込みすぎている。実際、このような場合、当該第1配線3aにおける光反射等が生じれば、画質の劣化等を招くおそれが高い。

40

また、Position Hについては、当該の位置が、前述のように、第2電極132の最初のスリット132sの真下であることからすると、ブラックマトリクスBMの形成位置により近づいているとはいいうものの、例えば前述したような光反射等の不具合がより顕著に生じる可能性もある。

以上から、第1配線3aの最適な形成位置は、Position Gであると定めることができる。なお、この場合、容量値 ϵ_5 は概ね 0.6×10^{-10} [F/m]となること

50

がわかる（図9参照）。

【0053】

次に、以上を前提にして、上記第1実施形態と同様、第1電極131と第1データ線6aとの配置関係の最適化を図る。

図11及び図12は、前掲の図5及び図6と同趣旨の図である。ただし、図11においては、第1寄生容量C11の容量値 C_1 と第3寄生容量C21の容量値 C_3 との差分のグラフが併せ描かれている。図11中、一点破線の曲線が $C_3 - C_1$ であり、二点破線の曲線が $C_1 - C_3$ である。また、図11には、概ね 0.6×10^{-10} [F/m]あたりに水平線が描かれている。これは前述の容量値 C_5 を表現している。

【0054】

以上から、まず、図中、前記一点破線と前記水平線との交わる点は、 $C_3 - C_1 = C_5$ と表現可能であるから、これを变形すれば、

$$C_1 + C_5 = C_3 \dots\dots (1)$$

が成立することになる。これによると、第1寄生容量C11及び第5寄生容量C31それぞれの容量値 C_1 及び C_5 の和が、第3寄生容量C21の容量値 C_3 の値に等しくなり、したがって、第1データ線6aの電位変動が生じた場合に、第1及び第5寄生容量C11及びC31と第3容量素子C21とが、第1電極131及び第2電極132に与える影響は等しくなる（なお、第5寄生容量C31は、第1電極131に電氣的に接続されている点に注意。図7参照。）。そして、これを実現するのが、図11中の右側の丸印を付したポイント、即ち前記(1)式が成立する点である。なお、この場合、上記第1実施形態と同様、透過率は高位を維持するので（図12中右側の丸印参照）、このような配置調整が、画像の品質に影響を与えるおそれは少ない。

【0055】

以上の配慮の結果、第2実施形態において、第1電極131と第1データ線6aとの配置関係は、図11に示す「Structure Z2」として、言い換えると、第1電極131の図8中左側端が、第1データ線6aの図8中右側端の位置を越えて更に若干後退した位置に止まるように、当該配置関係は設定される（図8参照）。

【0056】

他方、図中、前記二点破線と前記水平線との交わる点は、 $C_1 - C_3 = C_5$ と表現可能であり、かつ、ここでいう容量値 C_1 、 C_3 及び C_5 はそれぞれ、第2寄生容量C12の容量値 C_2 、第4寄生容量の容量値 C_4 、及び第6寄生容量C32の容量値 C_6 と置換可能である（即ち、 $C_1 = C_2$ 、 $C_3 = C_4$ 、 $C_5 = C_6$ 。図8参照）から、 $C_2 - C_4 = C_6$ これを变形すれば、

$$C_4 + C_6 = C_2 \dots\dots (2)$$

が成立することになる。これによると、第4寄生容量C22及び第6寄生容量C32それぞれの容量値 C_4 及び C_6 の和が、第2寄生容量C12の容量値 C_2 の値に等しくなり、したがって、第2データ線6bの電位変動が生じた場合に、第4及び第6寄生容量C22及びC32と第2容量素子C12とが、第1電極131及び第2電極132に与える影響は等しくなる（なお、第6寄生容量C32は、第2電極132に電氣的に接続されている点に注意。図7参照。）。そして、これを実現するのが、図11中の左側の丸印を付したポイント、即ち前記(2)式が成立する点である。なお、この場合も、透過率は高位を維持するので（図12中左側の丸印参照）、このような配置調整が、画像の品質に影響を与えるおそれは少ない。

【0057】

以上の配慮の結果、第2実施形態において、第1電極131と第2データ線6bとの配置関係は、図11に示す「Structure Z3」として、言い換えると、第1電極131の図8中右側端の位置が、第2データ線6bの図8中右側端の位置とほぼ揃うように、設定されることになる（図8参照）。

【0058】

なお、以上によると、第2電極132と第1データ線6a及び第2データ線6bとの配

10

20

30

40

50

置関係が自ずと設定される点は、上記第1実施形態と同様である。

【0059】

以上に述べたような、第2実施形態に係る電気光学装置ないし画素回路P2によれば、上述した電位線30の非設置によるコスト低減効果等に加えて、第1及び第2配線3a及び3bの設置によって懸念される第5及び第6寄生容量C31及びC32によるクロストークの発生、あるいはそれによってもたらされる悪影響が実効的に抑制される。なお、第2実施形態でも、上記第1実施形態と同様、このような効果が画質の劣化等を招くことなく得られることも特筆される(図12参照)。

【0060】

以上、本発明に係る実施の形態について説明したが、本発明に係る電気光学装置ないし画素回路は、上述した形態に限定されることはなく、各種の変形が可能である。

(1) 上記第1実施形態においては、 $1 = 3$ 、 $2 = 4$ がともに成立することについて言及し、上記第2実施形態においては、前述した(1)式及び(2)式がともに成立することについて言及しているが、本発明は、かかる形態に限定されない。

例えば、上記第1実施形態では、場合により、 $1 = 3$ 及び $2 = 4$ のいずれか一方のみが成立し、あるいは、上記第2実施形態では、前記(1)式及び(2)式のいずれか一方のみが成立する場合でも、本発明はその範囲内に収める。現実の回路配置状況等によっては、第1及び第2データ線6a及び6bの一方に起因するクロストークの発生について特に懸念する必要がないという場合も絶対にあり得ないではないから、そのような場合、無理に、前述した双方の条件の成立を図る必要はない。

あるいは、これとは逆に、上記第1実施形態において、 $1 = 2 = 3 = 4$ が成立し(この点について既に述べた。該当箇所参照)、上記第2実施形態において、(1)式 $=$ (2)式、即ち $1 + 5 = 3 = 4 + 6 = 2$ が成立する場合も、本発明の範囲内に含まれる。これによれば、第1及び第2データ線6a及び6bどちらのデータ線によっても、第1及び第2電極131及び132に与えられる影響は同じになる。したがって、前述したクロストーク低減効果が更に実効的に奏されることとなることは言うまでもない。

【0061】

(2) 上記各実施形態においては、もっぱら第1電極131の側端位置に着目しながら、これと第1データ線6a等との好適な配置関係を設定するようになっているが、これに関連して、以下の事情を補足する。

すなわち、クロストークの発生あるいはそれに起因する悪影響を回避するためには、第1電極131の位置ではなく、第2電極132の配置位置を調整することも当然考えられる。図13は、そのような調整を行った場合における第1及び第2電極131及び132の第1データ線6aに対する容量値 1 及び 3 の変化を表す。なお、図13においては、第1電極131の左側端は、図4又は図8でいうところの「Structure C」にあることが前提とされている(図14も参照)。また、図13において、「Structure J」とは、図14に示すように、第2電極132の図14中左側端と第1データ線6aの左側端とが揃っている場合を表し、「Structure K」とは、第2電極132の図14中左側端と第1データ線6aの図14中右側端とが揃っている場合を表す。また、「Structure M」とは、第2電極132の最側部132MSがいわば消滅するような場合を表し、「Structure L」とは、第2電極132の図14中左側端が、この「Structure M」と前記「Structure K」との中間に位置付けられる場合を現している。

【0062】

このような配置関係によると、図13に示すように、第1電極131に関する容量値 1 は一貫して低位を維持するとともに、第2電極132に関する容量値 3 は、「Structure J」から「Structure M」へ向けて、単純に減少することになる。

このようなことからすると、第2電極132の配置位置調整によっても、上記第1及び第2実施形態によって奏された作用効果と異なる作用効果が奏される余地はある(む

10

20

30

40

50

しる第1実施形態に係る図5と、図13とを対比すれば、図13のほうがより好適に、当該作用効果が奏される可能性すらある。)

しかしながら、第2電極132の配置位置調整によると、例えば前記「Structure M」における前記最側部132MSの消滅の場合に端的に現れるように、液晶LCの配向状態の切り替わり位置が、第1電極131の形成領域のより内方に移動してしまうことになる。これは、画像の品質に与える影響が大きい。

以上を総合すると、本発明においては、第2電極132の配置位置を調整する態様を積極的に排除するとまではいわないが、可能であれば、第1電極131のみの配置位置の調整によって、クロストークの問題に対処する方が好ましいということがいえる。

【0063】

(3) 上記各実施形態においては、第2電極132の各スリットは互いに平行であり、一定の間隔をおいて配置されるようになっているが、本発明はかかる形態に限定されない。

要は、第1電極131と第2電極132との間の斜め方向の電界により、液晶LC内の液晶分子が制御されるように、第2電極132のスリットは形成されていればよいから、例えば、第2電極132の各スリットは、走査線3の延在方向に沿って設けられていてもよく、あるいは、走査線3の延在方向に対し、所定の角度を持つように設けられていてもよい。さらには、走査線3の延在方向に対し、第1の角度を持つように設けられた第1スリットと、第2の角度を持つように設けられた第2スリットとがあってもよい。

【0064】

(4) 上記第1実施形態においては、画素回路P1の動作について、[i]から[i i]までの段階に分けて説明を行った(この説明は、第2実施形態においても当然妥当する。)が、これに関連して、データ電位Vdata及び基準電位GNDの切替えの態様ないしタイミングには、様々なものが想定される。

例えば、データ電位Vdataと基準電位GNDとの切替えはフレーム単位で行われてよい。この場合には、図1に示す全画素回路P1が一通り駆動されるまでは、当該全画素回路P1に関し、例えば第1データ線6aには常にデータ電位Vdata、第2データ線6bには常に基準電位GNDが供給されるなどということになる(V反転方式)。

あるいは、当該切替えはデータ線ごと(列ごと)に行われてもよい。この場合には、あるフレーム期間中において、ある画素回路P1(i, j)に対応する第1データ線6aにはデータ電位Vdata、第2データ線6bには基準電位GNDが供給されるが、その隣の画素回路P1(i, j+1)に対応する第1データ線6aには基準電位GND、第2データ線6bにはデータ電位Vdataが供給されるなどということになる(S反転方式)。

あるいは更に、当該切替えは走査線ごと(行ごと)に行われてもよい。この場合には、あるフレーム期間中において、ある行に位置する画素回路P1(i, 1), ..., P1(i, n)の複数を駆動する場合には第1データ線6aにはデータ電位Vdata、第2データ線6bには基準電位GNDが供給されるが、次の行に位置する画素回路P1(i+1, 1), ..., P1(i+1, n)の複数を駆動する場合には第1データ線6aには基準電位GND、第2データ線6bにはデータ電位Vdataが供給されるなどということになる(H反転方式)。

あるいは加えて、前記のS反転方式及びH反転方式を併用したドット反転方式が行われてもよい。

【0065】

いずれにしても、このようなデータ電位Vdata及び基準電位GNDの切替えの態様の変更は、ある特定の1個の画素回路P1に着目するとき、それ自身に対応する第1及び第2データ線6a及び6b以外のデータ線の電位変動が、当該画素回路P1に含まれる第1及び第2電極131及び132に与える影響に相違をもたらす可能性がある。前述した各寄生容量(C11, C12, C21, C22, C31, C32)の容量値及びその関係を決定するにあたっては、場合により、このような事情への配慮が加えられると好適であ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 6 6 】

< 応用 >

次に、上記実施形態に係る電気光学装置 1 を適用した電子機器について説明する。

図 1 5 は、上記実施形態に係る電気光学装置 1 を画像表示装置に利用したモバイル型のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。パーソナルコンピュータ 2 0 0 0 は、表示装置としての電気光学装置 1 と本体部 2 0 1 0 とを備える。本体部 2 0 1 0 には、電源スイッチ 2 0 0 1 およびキーボード 2 0 0 2 が設けられている。

図 1 6 に、上記実施形態に係る電気光学装置 1 を適用した携帯電話機を示す。携帯電話機 3 0 0 0 は、複数の操作ボタン 3 0 0 1 およびスクロールボタン 3 0 0 2、ならびに表示装置としての電気光学装置 1 を備える。スクロールボタン 3 0 0 2 を操作することによって、電気光学装置 1 に表示される画面がスクロールされる。

10

図 1 7 に、上記実施形態に係る電気光学装置 1 を適用した情報携帯端末 (P D A : Personal Digital Assistant) を示す。情報携帯端末 4 0 0 0 は、複数の操作ボタン 4 0 0 1 および電源スイッチ 4 0 0 2、ならびに表示装置としての電気光学装置 1 を備える。電源スイッチ 4 0 0 2 を操作すると、住所録やスケジュール帳といった各種の情報が電気光学装置 1 に表示される。

【 0 0 6 7 】

本発明に係る電気光学装置が適用される電子機器としては、図 1 5 から図 1 7 に示したもののほか、デジタルスチルカメラ、テレビ、ビデオカメラ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電子ペーパー、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、ビデオプレーヤ、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。

20

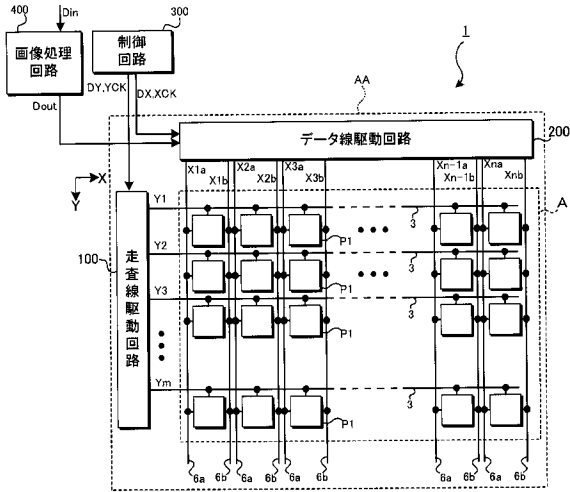
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

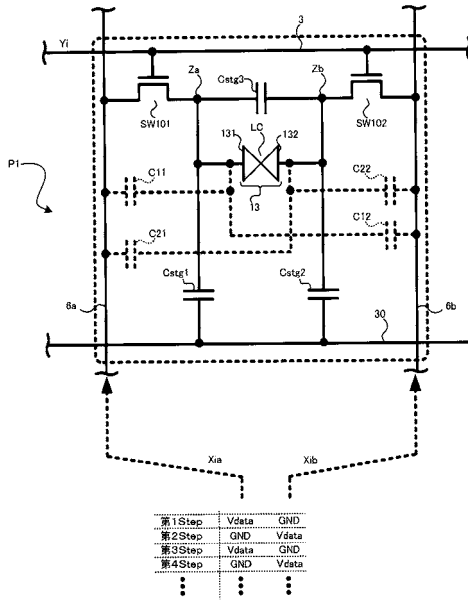
1 …… 電気光学装置、 1 0 0 …… 走査線駆動回路、 2 0 0 …… データ線駆動回路、 P 1 , P 2 …… 画素回路、 1 3 …… 電気光学素子、 1 3 1 …… 第 1 電極、 1 3 2 …… 第 2 電極、 3 …… 走査線、 3 0 …… 電位線、 3 a …… 第 1 配線、 3 b …… 第 2 配線、 6 a …… 第 1 データ線、 6 b …… 第 2 データ線、 C s t g 1 , C s t g 2 , C s t g 3 …… 第 1 ~ 第 3 保持容量、 S W 1 0 1 …… 第 1 トランジスター、 S W 1 0 2 …… 第 2 トランジスター、 C 1 1 , C 1 2 , C 2 1 , C 2 2 …… 第 1 ~ 第 4 寄生容量、 C 3 1 , C 3 2 …… 第 5 ・ 第 6 寄生容量

30

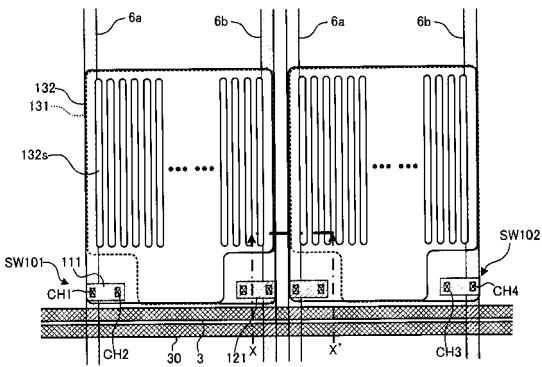
【図1】



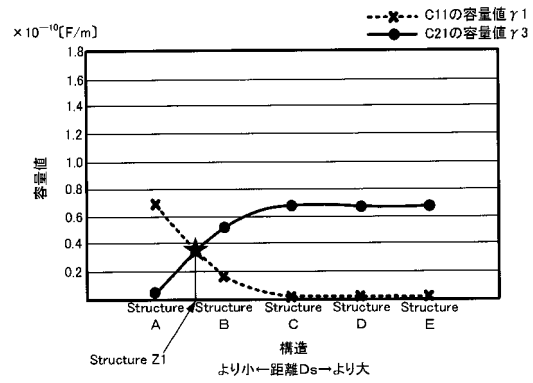
【図2】



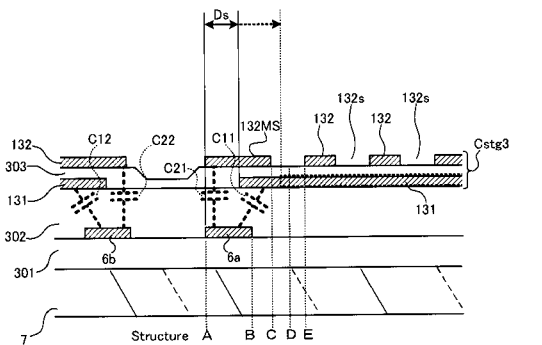
【図3】



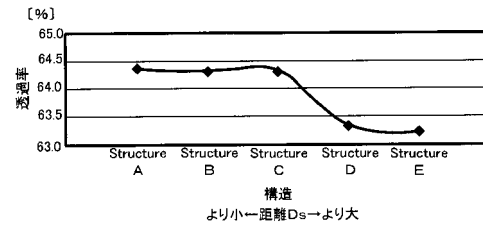
【図5】



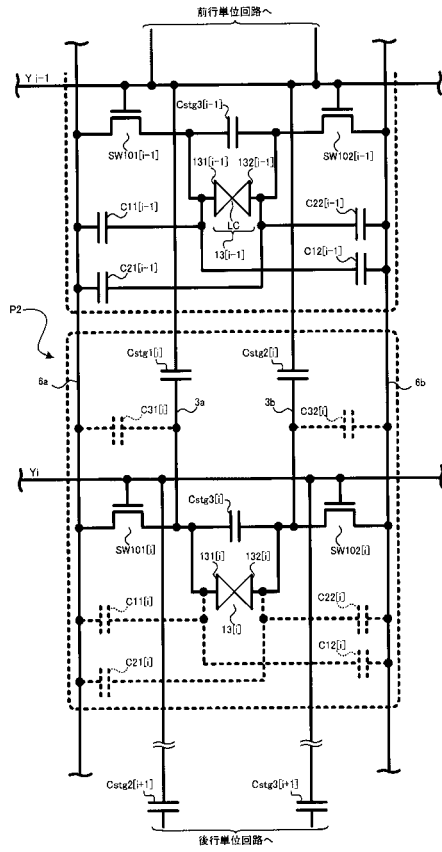
【図4】



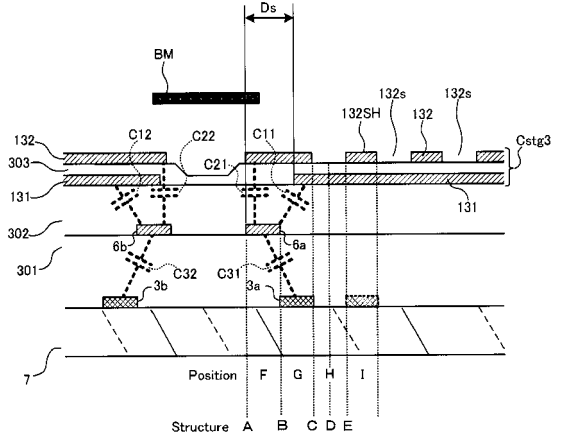
【図6】



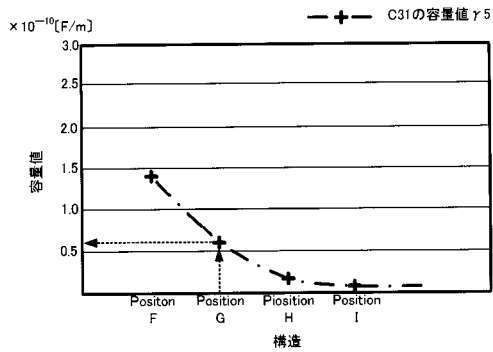
【図7】



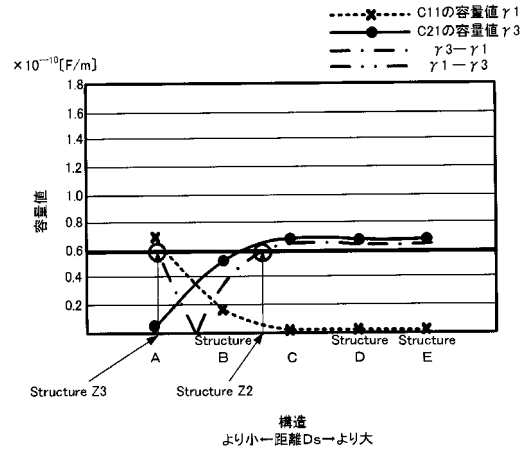
【図8】



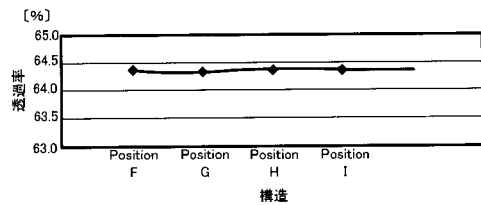
【図9】



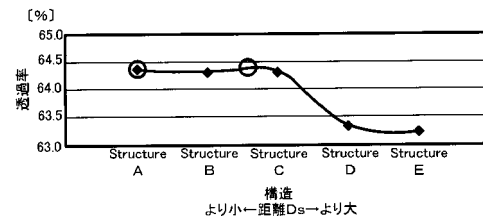
【図11】



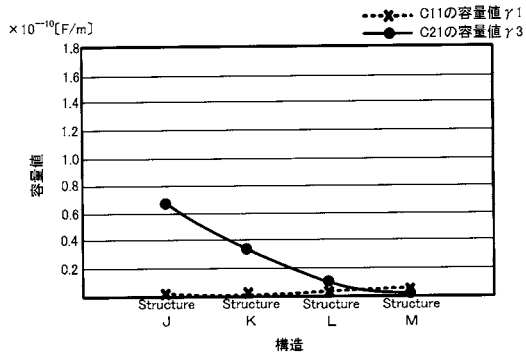
【図10】



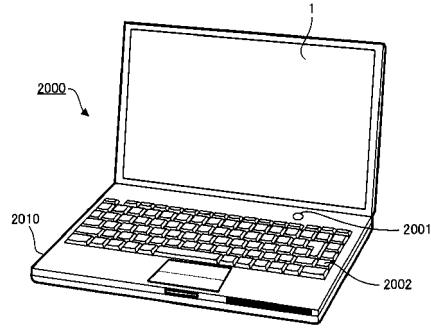
【図12】



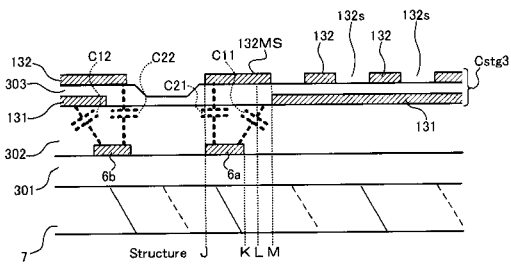
【図13】



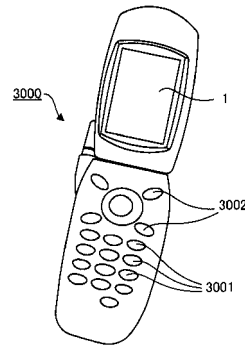
【図15】



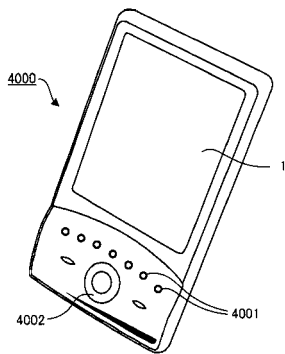
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 3 3 8

審査官 清水 督史

(56)参考文献 特開2008-065308(JP,A)
特開2008-032897(JP,A)
特開2005-077424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

G 0 9 F 9 / 3 0

G 0 9 G 3 / 2 0

G 0 9 G 3 / 3 6