

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3859524号
(P3859524)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 560

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 550

G09G 3/34 (2006.01)

G02F 1/133 570

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 535

G09G 3/20 621F

請求項の数 12 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-40677 (P2002-40677)
 (22) 出願日 平成14年2月18日(2002.2.18)
 (65) 公開番号 特開2003-5153 (P2003-5153A)
 (43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)
 審査請求日 平成16年3月11日(2004.3.11)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-120211 (P2001-120211)
 (32) 優先日 平成13年4月18日(2001.4.18)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 吉原 敏明
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 只木 進二
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 牧野 哲也
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の駆動方法及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

共通電極と複数の画素電極との間に自発分極を有する液晶物質が封入されており、前記複数の画素電極の夫々に対応して前記液晶物質への電圧印加を制御するためのスイッチング手段が設けられている液晶表示素子に対して、前記複数の画素電極の夫々に対応した前記液晶物質への電圧印加により画像データの書込み処理と消去処理とを各フレーム毎に行う液晶表示素子の駆動方法において、前記消去処理時に、前記複数の画素電極の一部または全部の同時的選択による前記液晶物質への電圧印加を複数回行うこととし、前記同時的選択による前記液晶物質への電圧印加時の電圧の大きさが、画像データに応じた前記液晶物質への印加電圧の最大値以上であって極性が異なっており、前記同時的選択による前記液晶物質への最終の電圧印加時の電圧の大きさが、前記共通電極の電圧の大きさと略同じであることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項2】

前記複数の画素電極の一部または全部を同時的に選択する複数回の選択期間内夫々において、前記液晶物質への電圧印加を行う請求項1記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項3】

前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加時にあって、隣合う電圧印加の間に、前記液晶物質の応答に必要な時間間隔を設定する請求項2に記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項4】

10

20

前記複数の画素電極の一部または全部を同時に選択する1回の選択期間内において、前記液晶物質への電圧印加を複数回行う請求項1記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項5】

前記1回の選択期間が前記液晶物質の応答に必要な時間よりも長い請求項4記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項6】

各ラインの画素電極の選択走査による前記液晶物質への電圧印加を行う前記書込み処理と、前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記消去処理とを各フレーム毎に実施する請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項7】

前記書込み処理にあって、前記選択走査による前記液晶物質への電圧印加を複数回払い、同一極性の電圧を各画素電極に対応した前記液晶物質に印加する請求項6記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項8】

前記液晶物質は、強誘電性液晶または反強誘電性液晶である請求項1～7のいずれかに記載の液晶表示素子の駆動方法。

【請求項9】

共通電極と複数の画素電極との間に自発分極を有する液晶物質が封入されており、前記複数の画素電極の夫々に対応して前記液晶物質への電圧印加を制御するためのスイッチング手段が設けられている液晶パネルと、該液晶パネルに対して、前記複数の画素電極の夫々に対応した前記液晶物質への電圧印加により画像データの書込み処理と消去処理とを各フレーム毎に行う駆動部とを備えた液晶表示装置において、前記駆動部は、前記消去処理時に、前記複数の画素電極の一部または全部の同時的選択による前記液晶物質への電圧印加を複数回行う手段を有し、前記同時的選択による前記液晶物質への電圧印加時の電圧の大きさが、画像データに応じた前記液晶物質への印加電圧の最大値以上であって極性が異なり、前記同時的選択による前記液晶物質への最終の電圧印加時の電圧の大きさが、前記共通電極の電圧の大きさと略同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】

前記駆動部は、各ラインの画素電極の選択走査による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記書込み処理と、前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記消去処理とを各フレーム毎に実施するようにした請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】

白色を発光する光源と複数色のカラーフィルタとを備えており、前記光源からの発光を前記カラーフィルタで選択的に透過させることによって、カラー表示を行うべくなしてある請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項12】

複数の異なる色を発光する光源を備えており、前記スイッチング手段のオン/オフ駆動に同期して前記光源の発光色を時分割的に切換えることによって、カラー表示を行うべくなしてある請求項9記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自発分極を有する液晶物質を用いた液晶表示素子の駆動方法、及び、その駆動方法を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のいわゆる情報化社会の進展に伴って、パーソナルコンピュータ、PDA(Personal Digital Assistants)等に代表される電子機器が広く使用されるようになってきている。更にこのような電子機器の普及によって、オフィスでも屋外でも使用可能な携帯型の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されるようになってきている。そのような目的を達

10

20

30

40

50

成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されるようになっている。液晶表示装置は、単に小型・軽量化のみならず、バッテリー駆動される携帯型の電子機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

【0003】

ところで、液晶表示装置は大別すると反射型と透過型とに分類される。反射型液晶表示装置は液晶パネルの前面から入射した光線を液晶パネルの背面で反射させてその反射光で画像を視認させる構成であり、透過型は液晶パネルの背面に備えられた光源（バックライト）からの透過光で画像を視認させる構成である。反射型は環境条件によって反射光量が一定しないため視認性に劣るため、特に、マルチカラーまたはフルカラー表示を行うパーソナルコンピュータ等の表示装置としては一般的に透過型の液晶表示装置が使用されている。

10

【0004】

一方、現在のカラー液晶表示装置は、使用される液晶物質の面からSTN（Super Twisted Nematic）タイプとTFT-TN（Thin Film Transistor-Twisted Nematic）タイプとに一般的に分類される。STNタイプは製造コストは比較的安価であるが、クロストークが発生し易く、また応答速度が比較的遅いため、動画の表示には適さないという問題がある。一方、TFT-TNタイプは、STNタイプに比して表示品質は高いが、液晶パネルの光透過率が現状では4%程度しかないため高輝度のバックライトが必要になる。このため、TFT-TNタイプではバックライトによる消費電力が大きくなってバッテリー電源を携帯する場合の使用には問題がある。また、TFT-TNタイプには、応答速度、特に中間調の応答速度が遅い、視野角が狭い、カラーバランスの調整が難しい等の問題もある。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明者等は、上述したような問題点を解決するために、自発分極を有し、印加電圧に対する応答速度が数百～数 μ sオーダーと高速である強誘電性液晶を用いた液晶表示装置の開発を進めている。液晶物質として、自発分極を有する強誘電性液晶を用いた場合、印加電圧の有無にかかわらずに液晶分子が常に基板に対して平行であり、視野方向による屈折率の変化が、従来のSTNタイプ、TNタイプに比べて格段に小さい。よって、広い視野角を得ることが可能である。そして、従来の液晶物質に比べて応答性、視野角の点で優れている強誘電性液晶をTFT等のスイッチング素子にて駆動する液晶表示装置により、印加電圧の大きさに応じた光透過率を実現して中間調表示及び動画表示が可能である。

30

【0006】

この強誘電性液晶は、図23に示すような印加電圧-光透過率の特性を有している。即ち、強誘電性液晶の光透過率は印加電圧の極性によって異なり、例えば+印加の場合には印加電圧に応じて光透過率が高くなり、-印加の場合には印加電圧の大きさに拘わらずに光透過率が略0となる。よって、従来例では図24に示すような駆動シーケンスによって表示制御を行っている。

【0007】

表示画像を形成するための1つのフレーム内において、各ラインの画素電極に対して2度ずつの選択走査が行われ、夫々大きさが等しくて逆極性の電圧が、一定周期かつ一定期間で交互に液晶物質に印加される。印加電圧の大きさは、画像データに対応しており、各フレームの最初に画像データに応じた電圧を印加することによって表示画像が得られ（書込み処理）、次いで、これと極性が反対で大きさが同じである電圧を印加することによって表示画像が消去される（消去処理）。各フレームにおけるこのような書込み処理、消去処理を繰り返すことによって、画像表示を実現している。また、ライン走査による書込み処理と消去処理とにより、輝度ムラがない表示を実現でき、電荷の偏りを抑制して表示の焼付きをなくしている。

40

【0008】

この駆動方法では、図23に示したように、印加電圧の-極性においては透過率が略0%

50

であるために黒表示となる。従って、実際の表示に寄与する時間は全体の半分であり、画面輝度と光源輝度との比である光利用効率が低い（図24に示す駆動シーケンスによる従来例では画面輝度/バックライト輝度の百分率が6%）という問題がある。

【0009】

また、強誘電性液晶は自発分極を有しているので、各画素電極の選択走査において自発分極の2倍以上の電荷を各画素電極に蓄積しなければならず、各画素電極の容量及び駆動電圧はあまり大きくないことを考え合わせた場合、自発分極が大きい液晶物質を使用できないという問題がある。

【0010】

また、携帯機器への搭載を考慮した場合、より低電圧での駆動が望ましいが、十分な低電圧化が実現されてはいない（自発分極の大きさが 11 nC/cm^2 である強誘電性液晶を用いた場合の従来例における駆動電圧は 12 V ）という問題がある。

【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、光利用効率の向上を図れる液晶表示素子の駆動方法及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

本発明の他の目的は、大きな自発分極を有する液晶物質を利用でき、応答時間の一層の短縮を図れる液晶表示素子の駆動方法及び液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

本発明の更に他の目的は、駆動電圧の低減化を図れる液晶表示素子の駆動方法及び液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、共通電極と複数の画素電極との間に自発分極を有する液晶物質が封入されており、前記複数の画素電極の夫々に対応して前記液晶物質への電圧印加を制御するためのスイッチング手段が設けられている液晶表示素子に対して、前記複数の画素電極の夫々に対応した前記液晶物質への電圧印加により画像データの書込み処理と消去処理とを各フレーム毎に行う液晶表示素子の駆動方法において、前記消去処理時に、前記複数の画素電極の一部または全部の同時的選択による前記液晶物質への電圧印加を複数回行うこととし、前記同時的選択による前記液晶物質への電圧印加時の電圧の大きさが、画像データに応じた前記液晶物質への印加電圧の最大値以上であって極性が異なり、前記同時的選択による前記液晶物質への最終の電圧印加時の電圧の大きさが、前記共通電極の電圧の大きさと略同じであることを特徴とする。

【0015】

第2発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第1発明において、前記複数の画素電極の一部または全部を同時的に選択する複数回の選択期間内夫々において、前記液晶物質への電圧印加を行うことを特徴とする。

【0016】

第3発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第2発明において、前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加時にあって、隣合う電圧印加の間に、前記液晶物質の応答に必要な時間間隔を設定することを特徴とする。

【0017】

第4発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第1発明において、前記複数の画素電極の一部または全部を同時的に選択する1回の選択期間内において、前記液晶物質への電圧印加を複数回行うことを特徴とする。

【0018】

第5発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第4発明において、前記1回の選択期間が前記液晶物質の応答に必要な時間よりも長いことを特徴とする。

【0021】

第6発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第1～第5発明のいずれかにおいて、各ラ

10

20

30

40

50

インの画素電極の選択走査による前記液晶物質への電圧印加を行う前記書込み処理と、前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記消去処理とを各フレーム毎に実施することを特徴とする。

【0022】

第7発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第6発明において、前記書込み処理にあって、前記選択走査による前記液晶物質への電圧印加を複数回行い、同一極性の電圧を各画素電極に対応した前記液晶物質に印加することを特徴とする。

【0023】

第8発明に係る液晶表示素子の駆動方法は、第1～第7発明のいずれかにおいて、前記液晶物質は、強誘電性液晶または反強誘電性液晶であることを特徴とする。

10

【0024】

第9発明に係る液晶表示装置は、共通電極と複数の画素電極との間に自発分極を有する液晶物質が封入されており、前記複数の画素電極の夫々に対応して前記液晶物質への電圧印加を制御するためのスイッチング手段が設けられている液晶パネルと、該液晶パネルに対して、前記複数の画素電極の夫々に対応した前記液晶物質への電圧印加により画像データの書込み処理と消去処理とを各フレーム毎に行う駆動部とを備えた液晶表示装置において、前記駆動部は、前記消去処理時に、前記複数の画素電極の一部または全部の同時的選択による前記液晶物質への電圧印加を複数回行う手段を有し、前記同時的選択による前記液晶物質への最初の電圧印加時の電圧の大きさが、画像データに応じた前記液晶物質への印加電圧の最大値以上であって極性が異なり、前記同時的選択による前記液晶物質

20

【0025】

第10発明に係る液晶表示装置は、第9発明において、前記駆動部は、各ラインの画素電極の選択走査による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記書込み処理と、前記同時的選択による前記液晶物質への複数回の電圧印加を行う前記消去処理とを各フレーム毎に実施するようにしたことを特徴とする。

【0026】

第11発明に係る液晶表示装置は、第9発明において、白色を発光する光源と複数色のカラーフィルタとを備えており、前記光源からの発光を前記カラーフィルタで選択的に透過させることによって、カラー表示を行うべくしてあることを特徴とする。

30

【0027】

第12発明に係る液晶表示装置は、第9発明において、複数の異なる色を発光する光源を備えており、前記スイッチング手段のオン/オフ駆動に同期して前記光源の発光色を時分割的に切換えることによって、カラー表示を行うべくしてあることを特徴とする。

【0028】

第1，第2，第4または第9発明にあっては、共通電極，画素電極間に自発分極を有する液晶物質が封入され、各画素電極に対応した液晶物質をスイッチングするためのスイッチング手段が設けられている液晶表示素子に対して、その消去処理時に、一部または全部の画素電極の同時的選択（一括選択）による液晶物質への電圧印加を少なくとも2回行う。このような複数回の同時的選択による電圧印加により、各画素の表示状態を黒表示にすることと、各画素の液晶物質の蓄積電荷量を略0にすることとを実現する。具体的には、2回の電圧印加を行う場合、最初の電圧印加によって各画素の黒表示を実現し、2回目の電圧印加によって各画素の液晶物質の略0の蓄積電荷量を実現する。また、第1または第9発明にあっては、同時的選択による液晶物質への電圧印加時に、画像データに応じた印加電圧の最大値に略等しいかそれよりも大きな電圧で極性が異なる電圧を液晶に印加する。よって、各画素の表示状態を確実に黒表示にすることができる。更に、第1または第9発明にあっては、同時的選択による液晶物質への最終の電圧印加時に、共通電極の電圧と略同じ大きさの電圧を印加する。よって、各画素の液晶物質の蓄積電荷量を確実に略0にすることができる。

40

50

【0029】

従来では、例えば - 極性の電圧値から + 極性の電圧値まで充電しなければならないので、最大で2倍充電する必要がある、1ラインの選択期間が長くなっている。そして、従来では、表示画像データの画素電極走査、各画素電極の+印加及び-印加による液晶物質の蓄積電荷量を相殺するために全体の半分の時間を要している。

【0030】

これに対して、第1、第2、第4または第9発明では、一部または全部の画素電極の同時的選択による液晶物質への電圧印加を少なくとも2回行って、各画素の液晶物質の蓄積電荷量を略0にするようにしているので、液晶物質への電荷の偏りを相殺するために要する時間を、従来に比べて大幅に短縮できる。また、ライン選択走査によって表示画像データに応じた電圧を液晶物質に印加するために要する時間も、液晶物質への充電電荷が従来の半分となるため、従来に比べて大幅に短縮できる。これは、表示画像データに応じた電圧を液晶物質へ印加する際に、印加直前の液晶物質の蓄積電荷量が略0と一定であって、その0から表示画像データに応じた0または一方の極性(+または-の極性)の電圧値まで充電するだけで良いからである。このように、各画素の液晶物質の蓄積電荷量の相殺に要する時間、及び、表示画像データの画素電極走査に要する時間を、大幅に削減できるので、実際の表示に寄与する時間を長くでき、光利用効率の向上を図れる。

10

【0031】

第3発明にあっては、同時的選択による隣合う電圧印加の間に、液晶物質の応答に必要な時間間隔を設定する。よって、各画素における液晶の応答を確実にできる。

20

【0032】

第5発明にあっては、同時的選択の期間を液晶物質の応答に必要な時間よりも長く設定する。よって、各画素における液晶の応答を確実にできる。

【0035】

第6または第10発明にあっては、各フレーム内において、表示画像データの画素電極走査による書込み処理と同時的選択による複数回の電圧印加による消去処理とを完了させる。よって、確実な表示が可能となる。

【0036】

第7発明にあっては、1つのフレーム期間内において、各ラインの画素電極に対する選択走査を2回以上行って、同じ極性の電圧を各画素の液晶物質に印加する。従来では、1つのフレーム期間内における画像データ表示のための各画素電極の選択走査は1回であり、その1回の選択走査によって各画素の液晶物質に蓄積された電荷により自発分極の反転が生じて、液晶物質が応答する。この際、自発分極の反転により、各画素の液晶物質の電荷量が小さくなるため、自発分極の反転速度が低下する。よって、従来では、一定期間内で自発分極を完全に反転させるためには、反転に要する電荷量が少なくても良い自発分極が小さな液晶物質しか使用できない。これに対して、第7発明にあっては、最初の選択走査によって各画素の液晶物質に蓄積された電荷量が自発分極の反転により低下し、自発分極の反転、即ち、液晶物質の応答がほとんど停止した場合でも、2回目以降の選択走査によって再び各画素の液晶物質に電荷が蓄積されるので、再度、自発分極の反転(液晶物質の応答)が起こって、光透過率は変化する。つまり、液晶物質への印加電圧を大きくすることなく、1フレーム期間内で消費可能な全体の電荷量を大きくすることができる。この結果、自発分極が大きい液晶物質の駆動が可能となる。また、同じ大きさの自発分極を有する液晶物質の場合に、このような2回以上の選択走査によって、駆動電圧を低減できる。そして、低電圧の駆動用ドライバの適用が可能となり、低コスト化も図れる。

30

40

【0037】

第8発明にあっては、液晶物質として強誘電性液晶または反強誘電性液晶を使用する。よって、高速なオン/オフ制御が可能である。

【0038】

第11発明にあっては、光源からの白色光を、複数色のカラーフィルタで選択的に透過させることにより、カラー表示を行うことができる。

50

【 0 0 3 9 】

第 1 2 発明にあっては、スイッチング手段のオン / オフ駆動に同期して、例えば 3 原色を発光する光源の発光色を時分割的に切換えることにより、カラーフィルタを用いずにフィールド・シーケンシャル方式にてカラー表示を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 4 1 】

図 1 は本発明による液晶表示装置の全体構成のブロック図、図 2 は液晶パネル及びバックライトの構成例を示す模式的斜視図、図 3 は液晶パネルの模式的断面図である。

10

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、液晶パネル 1 は、上層（表面）側から下層（背面）側に、共通電極 2 及び格子状に配列された R G B カラーフィルタ / ブラックマトリクス 3 を有するガラス基板 4 と、格子状に配列された画素電極 5 及び画素電極 5 夫々に接続された T F T 2 1（図 2 参照）を有するガラス基板 6 とを積層して構成されており、ガラス基板 6 上の画素電極 5 の上面には配向膜 7 が、R G B カラーフィルタ / ブラックマトリクス 3 の下面には配向膜 8 が夫々配置され、これらの配向膜 7 , 8 間に強誘電性液晶である液晶物質が充填されて液晶層 9 が形成されている。なお、10 は液晶層 9 の層厚を保持するためのスペーサである。図 2 に示すように、この液晶パネル 1 は、2 枚の偏光フィルム 1 1 , 1 2 で挟まれ、更にその下方にバックライト 2 6 が設置される。

20

【 0 0 4 3 】

個々の画素電極 5 は T F T 2 1 のオン / オフ制御によって選択的に駆動され、個々の T F T 2 1 は、データドライバ 2 2 を通して信号線 2 3 に入力された信号を、スキャンドライバ 2 4 からライン順次に供給されるスキャン信号を走査線 2 5 に入力することによって選択的にオン / オフする。そして、T F T 2 1 を通して供給される電圧により、個々の画素の透過光強度が制御される。白色光を発光する光源 2 6 a 並びに導光及び光拡散板 2 6 c で構成されたバックライト 2 6 は、液晶パネル 1 の下層（背面）側に位置しており、バックライト電源回路 2 7 にて駆動される。

【 0 0 4 4 】

画像メモリ 3 1 は、液晶パネル 1 により表示されるべき表示データを例えばパーソナルコンピュータ等の外部装置から入力する。制御信号発生回路 3 2 は、各種の処理の同期を取るための同期制御信号を生成し、生成した同期制御信号を画像メモリ 3 1 , データドライバ 2 2 , スキャンドライバ 2 4 , 基準電圧発生回路 3 3 , 共通電極電圧発生回路 3 4 及びバックライト電源回路 2 7 へ出力する。

30

【 0 0 4 5 】

画像メモリ 3 1 は、表示データを一旦記憶した後、同期制御信号に同期して表示データをデータドライバ 2 2 へ送る。基準電圧発生回路 3 3 は、データドライバ 2 2 用 , スキャンドライバ 2 4 用の基準電圧を夫々生成して、各ドライバへ出力する。共通電極電圧発生回路 3 4 は、共通電極電圧（V com）を発生して、共通電極 2 に印加すると共に、データドライバ 2 2 へ出力する。

40

【 0 0 4 6 】

書込み処理時に、データドライバ 2 2 は、画像メモリ 3 1 から出力された画像データに基づいて、画素電極 5 の信号線 2 3 に対して信号を出力する。スキャンドライバ 2 4 は、画素電極 5 の走査線 2 5 をライン毎に順次的に走査する。データドライバ 2 2 からの信号の出力及びスキャンドライバ 2 4 の走査に従って T F T 2 1 が駆動し、画素電極 5 に電圧が印加されて、画素電極 5 に対応する液晶層 9 の透過光強度が制御される。

【 0 0 4 7 】

一方、消去処理時には、全ての画素電極 5 が同時的に選択（一括選択）されて、少なくとも 2 回の電圧印加が実行される。この際、最初の電圧印加時には、画像データに応じた電

50

圧の最大値に略等しいかそれよりも大きな電圧で極性が異なる電圧を液晶に印加して、全ての画素電極 5 における表示状態を黒状態にする。また、この際、最終の電圧印加時には、共通電極電圧 (V_{com}) とほぼ等しい電位の電圧を印加して、全ての画素電極 5 における液晶の蓄積電荷量を略 0 にする。

【0048】

次に、本発明の具体的な実施の形態について説明する。なお、下記実施の形態 1 ~ 4 は、第 2 , 第 3 発明に関しており、データの消去処理時において、全部の画素電極を同時に複数回 (好ましくは 2 回または 3 回) 選択し、夫々の選択期間内で液晶へ電圧を印加することによって、全部の画素電極の同時的選択による液晶への電圧印加を複数回 (2 回または 3 回) 行えるようにした例である。この際、隣合う電圧印加の間に、液晶が十分に応答する時間を設定する。

10

【0049】

また、下記実施の形態 5 ~ 8 は、第 4 , 第 5 発明に関しており、データの消去処理時において、全部の画素電極を同時に 1 回選択し、その選択期間内で液晶へ電圧を複数回 (好ましくは 2 回) 印加することによって、全部の画素電極の同時的選択による液晶への電圧印加を複数回 (2 回) 行えるようにした例である。この際、この選択期間は液晶が十分に応答する時間よりも長く設定する。

【0050】

(実施の形態 1)

まず、図 2 及び図 3 に示されている液晶パネル 1 を以下のようにして作製した。画素電極 5 (画素数 800×600 , 対角 12.1 インチ) を有する TFT 基板と、共通電極 2 及び RGB カラーフィルタ / ブラックマトリクス 3 を有する共通電極基板とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して 200°C で 1 時間焼成することにより、約 200°C のポリイミド膜を配向膜 7 , 8 として成膜した。

20

【0051】

更に、これらの配向膜 7 , 8 をレーヨン製の布でラビングし、両者間に平均粒径 $1.6 \mu\text{m}$ のシリカ製のスペーサ 10 でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルにナフタレン系液晶を主成分とする強誘電性液晶物質 (例えば、A. Mochizuki, et. al.: Ferroelectrics, 133, 353 (1991) に開示された物質) を封入して液晶層 9 とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは $6 \text{ nC} / \text{cm}^2$ であった。

30

【0052】

作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 11 , 12 で、液晶層 9 の強誘電性液晶分子の長軸方向が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 1 とした。この液晶パネル 1 とバックライト 26 とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0053】

そして、図 4 , 図 6 に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極 5 の TFT 21 を駆動して画像データに応じた電圧を印加した。各ラインにおける選択期間を $7 \mu\text{s}$ とし、書込み処理全体に要する時間を $(7 \times n) \mu\text{s}$ (n はライン数) とした。図 24 に示した従来の駆動シーケンスでは各ラインにおける選択期間が $13 \mu\text{s}$ であり、従来に比べて高速化を図れた。なお、画面輝度のムラが生じないように、隣合うフレーム間ではラインの走査順序を逆にした。また、データ消去走査を 2 回行った。

40

【0054】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は (共通電極 2 への印加電圧 (V_{com}) + 7) V とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択 (全ラインの一括選択) による液晶への最初の印加電圧は $(V_{com} - 7) \text{ V}$ 、2 回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、この最初の電圧印加と 2 回目の電圧印加との間に、液晶が十分に応答可能な $500 \mu\text{s}$ の時間間隔を設定した。1 フレームの時間は $1/60 \text{ s}$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への 2 回の電圧印加処理 (消去処理) とを完了するようにした。バックライト 26 は常時点灯した。

50

【 0 0 5 5 】

この結果、画面輝度に寄与する時間（図 4 でハッチングを付していない部分）が図 2 4 の従来例よりも長くなり、従来例（6 %）よりも優れた 1 0 % の光利用効率（画面輝度 / バックライト輝度の百分率）を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、本発明の消去処理により、液晶の電荷量を略 0 にして電荷の偏りをなくしたので表示の焼付きも抑えられた。

【 0 0 5 6 】

（実施の形態 2）

実施の形態 1 と同様の条件にて作製した液晶パネル 1 と、スイッチングが容易な L E D からなるバックライト 2 6 とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

10

【 0 0 5 7 】

そして、図 5 , 図 6 に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極 5 の T F T 2 1 を駆動して画像データに応じた電圧を印加した。各ラインにおける選択期間を $7 \mu s$ とした。また、データ消去走査を 2 回行った。

【 0 0 5 8 】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{com} + 7) V$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択（全ラインの一括選択）による液晶への最初の印加電圧は $(V_{com} - 8) V$ 、2 回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、この最初の電圧印加と 2 回目の電圧印加との間に、液晶が十分に応答可能な $500 \mu s$ の時間間隔を設定した。1 フレームの時間は $1 / 60 s$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への 2 回の電圧印加処理（消去処理）とを完了するようにした。

20

【 0 0 5 9 】

バックライト 2 6 は、図 5 に示すように、全ての画素電極へのデータ書込み走査後にのみ点灯した。このようにすることにより、バックライト 2 6 の利用効率を高くした。

【 0 0 6 0 】

この結果、従来例（6 %）、実施の形態 1（1 0 %）よりも優れた 1 2 % の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態 1 と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

【 0 0 6 1 】

（実施の形態 3）

実施の形態 1 と同様に、画素電極 5（画素数 800×600 、対角 12 . 1 インチ）を有する T F T 基板と、共通電極 2 及び R G B カラーフィルタ / ブラックマトリクス 3 を有する共通電極基板とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して 200 で 1 時間焼成することにより、約 200 のポリイミド膜を配向膜 7 , 8 として成膜した。

30

【 0 0 6 2 】

更に、これらの配向膜 7 , 8 をレーヨン製の布でラビングし、両者間に平均粒径 $1.6 \mu m$ のシリカ製のスペーサ 10 でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルにナフタレン系液晶を主成分とする強誘電性液晶物質（例えば、A. Mochizuki, et. al.: Ferroelectrics, 133, 353 (1991) に開示された物質）を封入して液晶層 9 とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは $11 nC / cm^2$ であった。

40

【 0 0 6 3 】

作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 11 , 12 で、液晶層 9 の強誘電性液晶分子の長軸方向が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 1 とした。この液晶パネル 1 とバックライト 2 6 とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【 0 0 6 4 】

そして、図 7 , 図 9 に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極 5 の T F T 2 1 を駆動して画像データに応じた電圧を 2 回にわたって印加した。各ラインにおける選択期間を $7 \mu s$ とした、なお、実施の形態 1 と同様、画面輝度のムラが生じないように、隣

50

合うフレーム間ではラインの走査順序を逆にした。また、データ消去走査を3回行った。

【0065】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{com} + 7)V$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択（全ラインの一括選択）による液晶への最初及び2回目の印加電圧は $(V_{com} - 7)V$ 、3回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、この最初の電圧印加と2回目の電圧印加との間、及び、2回目の電圧印加と3回目の電圧印加との間に、液晶が十分に応答可能な $300\mu s$ の時間間隔を夫々設定した。1フレームの時間は $1/60s$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への3回の電圧印加処理（消去処理）とを完了するようにした。バックライト26は常時点灯した。

10

【0066】

この結果、自発分極が大きな強誘電性液晶を用いた場合でも従来例（ $12V$ ）よりも低い駆動電圧（ $7V$ ）にて駆動することができると共に、従来例（ 6% ）よりも優れた 9% の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態1と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

【0067】

（実施の形態4）

実施の形態3と同様の条件にて作製した液晶パネル1と、スイッチングが容易なLEDからなるバックライト26とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0068】

そして、図8、図9に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極5のTFT21を駆動して画像データに応じた電圧を印加した。各ラインにおける選択期間を $7\mu s$ とした。また、データ消去走査を3回行った。

20

【0069】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{com} + 7)V$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択（全ラインの一括選択）による液晶への最初及び2回目の印加電圧は $(V_{com} - 7)V$ 、3回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、この最初の電圧印加と2回目の電圧印加との間、及び、2回目の電圧印加と3回目の電圧印加との間に、液晶が十分に応答可能な $300\mu s$ の時間間隔を夫々設定した。1フレームの時間は $1/60s$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への3回の電圧印加処理（消去処理）とを完了するようにした。

30

【0070】

バックライト26は、図8に示すように、全ての画素電極への2回目のデータ書込み走査後にのみ点灯した。このようにすることにより、バックライト26の利用効率を高くした。

【0071】

この結果、自発分極が大きな強誘電性液晶を用いても $7V$ の低い駆動電圧にて駆動することができると共に、従来例（ 6% ）、実施の形態3（ 9% ）よりも優れた 11% の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態1と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

40

【0072】

（実施の形態5）

まず、図2及び図3に示されている液晶パネル1を以下のようにして作製した。画素電極5（画素数 800×600 、対角 12.1 インチ）を有するTFT基板と、共通電極2及びRGBカラーフィルタ/ブラックマトリクス3を有する共通電極基板とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して $200^\circ C$ で1時間焼成することにより、約 $200^\circ C$ のポリイミド膜を配向膜7、8として成膜した。

【0073】

更に、これらの配向膜7、8をレーヨン製の布でラビングし、両者間に平均粒径 $1.6\mu m$ のシリカ製のスペーサ10でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製し

50

た。ラビング方向はアンチパラレルとした。この空パネルに双安定型の強誘電性液晶物質を封入して液晶層 9 とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは $6 \text{ nC} / \text{cm}^2$ であった。

【0074】

作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 11, 12 で、液晶層 9 の強誘電性液晶分子の長軸方向が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 1 とした。この液晶パネル 1 とバックライト 26 とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0075】

そして、図 10, 図 12 に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極 5 の TFT 21 を駆動して画像データに応じた電圧を印加した。各ラインにおける選択期間を $7 \mu\text{s}$ とし、書込み処理全体に要する時間を $(7 \times n) \mu\text{s}$ (n はライン数) とした。図 24 に示した従来の駆動シーケンスの各ラインにおける選択期間 $13 \mu\text{s}$ に比べて高速化を図れた。なお、画面輝度のムラが生じないように、隣合うフレーム間ではラインの走査順序を逆にした。データ消去走査は 1 回行った。

【0076】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{\text{com}} + 7) \text{V}$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択 (全ラインの一括選択) による液晶への最初の印加電圧は $(V_{\text{com}} - 7) \text{V}$ 、2 回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、全ての画素電極の同時選択時間は、液晶が十分に応答可能な $300 \mu\text{s}$ に設定し、最初の電圧印加時間を $280 \mu\text{s}$ 、2 回目の電圧印加時間を $20 \mu\text{s}$ とした。1 フレームの時間は $1/60 \text{ s}$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への 2 回の電圧印加処理とを完了するようにした。バックライト 26 は常時点灯した。

【0077】

この結果、画面輝度に寄与する時間 (図 10 でハッチングを付していない部分) が図 24 の従来例よりも長くなり、従来例 (6%) よりも優れた 10% の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態 1 と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

【0078】

(実施の形態 6)

実施の形態 5 と同様の条件にて空パネルを作製した。但し、ラビング方向はパラレルとした。この空パネルに単安定型の強誘電性液晶物質を封入して液晶層 9 とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは $6 \text{ nC} / \text{cm}^2$ であった。

【0079】

作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 11, 12 で、液晶層 9 の強誘電性液晶分子の長軸方向が電圧無印加時の方向にある場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 1 とした。この液晶パネル 1 とバックライト 26 とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0080】

そして、図 11, 図 12 に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極 5 の TFT 21 を駆動して画像データに応じた電圧を印加した。各ラインにおける選択期間を $7 \mu\text{s}$ とした。データ消去走査は 1 回行った。

【0081】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{\text{com}} + 7) \text{V}$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択 (全ラインの一括選択) による液晶への最初の印加電圧は $(V_{\text{com}} - 8) \text{V}$ 、2 回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、全ての画素電極の同時選択時間は、液晶が十分に応答可能な $250 \mu\text{s}$ に設定し、最初の電圧印加時間を $225 \mu\text{s}$ 、2 回目の電圧印加時間を $25 \mu\text{s}$ とした。1 フレームの時間は $1/60 \text{ s}$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への 2 回の電圧印加処理とを完了するようにした。

10

20

30

40

50

【0082】

バックライト26は、図11に示すように、全ての画素電極へのデータ書込み走査後にのみ点灯した。このようにすることにより、バックライト26の利用効率を高くした。

【0083】

この結果、従来例(6%)、実施の形態5(10%)よりも優れた12%の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態1と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

【0084】

(実施の形態7)

実施の形態6と同様の条件にて空パネルを作製した。そして、この空パネルに双安定型の強誘電性液晶物質を封入して液晶層9とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは 11 nC/cm^2 であった。

【0085】

作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム11, 12で、液晶層9の強誘電性液晶分子の長軸方向が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル1とした。この液晶パネル1とバックライト26とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0086】

そして、図13, 図15に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極5のTFT21を駆動して画像データに応じた電圧を2回にわたって印加した。各ラインにおける選択期間を $7\text{ }\mu\text{s}$ とした。なお、画面輝度のムラが生じないように、隣合うフレーム間ではラインの走査順序を逆にした。データ消去走査は1回行った。

【0087】

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{\text{com}} + 7)\text{ V}$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択(全ラインの一括選択)による液晶への最初の印加電圧は $(V_{\text{com}} - 7)\text{ V}$ 、2回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、全ての画素電極の同時選択時間は、液晶が十分に応答可能な $200\text{ }\mu\text{s}$ に設定し、最初の電圧印加時間を $180\text{ }\mu\text{s}$ 、2回目の電圧印加時間を $20\text{ }\mu\text{s}$ とした。1フレームの時間は $1/60\text{ s}$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への2回の電圧印加処理とを完了するようにした。

【0088】

この結果、自発分極が大きな強誘電性液晶を用いた場合でも従来例(12V)よりも低い駆動電圧(7V)にて駆動することができると共に、従来例(6%)よりも優れた9%の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態1と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

【0089】

(実施の形態8)

実施の形態5と同様の条件にて空パネルを作製した。そして、この空パネルに単安定型の強誘電性液晶物質を封入して液晶層9とした。封入した強誘電性液晶物質の自発分極の大きさは 11 nC/cm^2 であった。

【0090】

作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム11, 12で、液晶層9の強誘電性液晶分子の長軸方向が電圧無印加時の方向にある場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル1とした。この液晶パネル1とスイッチングが容易なLEDからなるバックライト26とを重ね合わせて、液晶表示装置を構成した。

【0091】

そして、図14, 図15に示す駆動シーケンスに従って、ライン毎に各画素電極5のTFT21を駆動して画像データに応じた電圧を2回にわたって印加した。各ラインにおける選択期間を $7\text{ }\mu\text{s}$ とした。データ消去走査は1回行った。

【0092】

10

20

30

40

50

画像データに応じた液晶への最大印加電圧は $(V_{com} + 7)V$ とし、消去処理時の全ての画素電極の同時的選択（全ラインの一括選択）による液晶への最初の印加電圧は $(V_{com} - 7)V$ 、2 回目の印加電圧は V_{com} と同じとした。また、全ての画素電極の同時選択時間は、液晶が十分に応答可能な $200\mu s$ に設定し、最初の電圧印加時間を $180\mu s$ 、2 回目の電圧印加時間を $20\mu s$ とした。1 フレームの時間は $1/60s$ とし、この各フレーム内にて、上記の画像データの書込み処理と、全ての画素電極の同時的選択による液晶への 2 回の電圧印加処理とを完了するようにした。

【0093】

この結果、自発分極が大きな強誘電性液晶を用いた場合でも従来例（ $12V$ ）よりも低い駆動電圧（ $7V$ ）にて駆動することができると共に、従来例（ 6% ）よりも優れた 11% の光利用効率を実現でき、明るい明瞭な表示が得られた。また、実施の形態 1 と同様に、表示の焼付きも抑えられた。

10

【0094】

（実施の形態 9）

なお、上述した例では、白色光の光源 26a を使用し、カラーフィルタにて白色光を選択的に透過させることによりカラー表示を実現する場合について説明したが、複数の色を発光する光源をバックライトに使用してバックライトの発光色を切り換えることとし、その発光色の切換えと液晶のスイッチングとを同期させてカラー表示を実現するようにしたフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置においても、本発明を同様に適用できることは勿論である。

20

【0095】

図 16 は、このようなフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における光源 26c の構成例を示す模式図である。この光源 26c は、導光及び光拡散板 26b と対向する面に 3 原色、即ち赤（R）、緑（G）、青（B）の各色を発光する LED が順次的且つ反復して配列されている LED アレイである。この光源 26c（LED アレイ）と導光及び光拡散板 26b とにバックライト 26 が構成されている。

【0096】

そして、 $1/60$ 秒の 1 フレームを $1/180$ 秒ずつの 3 サブフレームに分割し、第 1 番目から第 3 番目までの夫々のサブフレームにおいて、赤、緑、青の LED を夫々順次発光させる。このような各色の順次発光に同期して各画素をライン単位でスイッチングすることによりカラー表示を行う。赤、緑、青の各色のサブフレーム中に、1 回または 2 回のデータ書込み走査と 1 回または 2 回のデータ消去走査とを行う。このような駆動シーケンスの例を図 17 ~ 図 22 に示す。図 17、図 18 及び図 21 に示す例では、1 回のデータ書込み走査と 2 回のデータ消去走査とを行い、図 19、図 20 及び図 22 に示す例では、2 回のデータ書込み走査と 1 回のデータ消去走査とを行う。

30

【0097】

そして、実施の形態 9 では、この各サブフレームにおけるデータ消去処理時に、前述した図 6、図 9、図 12 または図 15 に示したような駆動シーケンスにより、全ての画素電極を同時的に選択してそれらへの電圧印加を複数回行うようにする。

【0098】

なお、上述した例では、全ラインの画素電極を同時的に選択して電圧を印加するようにしたが、複数ラインの画素電極を同時的に選択して電圧を印加することを繰り返して、各画素の表示状態を黒表示にすることと各画素の液晶の蓄積電荷量を略 0 にすることとを実現するようにしても良い。

40

【0099】

また、液晶物質として双安定型、単安定型の強誘電性液晶を用いる場合について説明したが、反強誘電性液晶または他の液晶材料（ネマティック液晶、コレステリック液晶等）の適用も可能である。

【0100】

【発明の効果】

50

以上のように、本発明では、消去処理時に一部または全部の画素電極の同時的選択による液晶への電圧印加を複数回行うようにしたので、光利用効率の向上を図ることができる。また、本発明の消去処理により、液晶の電荷量を略0にして電荷の偏りをなくしたので、表示の焼付きを抑えることができる。

【0101】

また、書込み処理時に画像データに応じた液晶への電圧印加を複数回行うようにしたので、応答性に優れた自発分極が大きい液晶物質を使用することができると共に、駆動電圧の低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の全体構成のブロック図である。

10

【図2】液晶パネル及びバックライトの構成例を示す模式的斜視図である。

【図3】液晶パネルの模式的断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1による駆動シーケンスを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態2による駆動シーケンスを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態1, 2による駆動シーケンスを示す図である。

【図7】本発明の実施の形態3による駆動シーケンスを示す図である。

【図8】本発明の実施の形態4による駆動シーケンスを示す図である。

【図9】本発明の実施の形態3, 4による駆動シーケンスを示す図である。

【図10】本発明の実施の形態5による駆動シーケンスを示す図である。

【図11】本発明の実施の形態6による駆動シーケンスを示す図である。

20

【図12】本発明の実施の形態5, 6による駆動シーケンスを示す図である。

【図13】本発明の実施の形態7による駆動シーケンスを示す図である。

【図14】本発明の実施の形態8による駆動シーケンスを示す図である。

【図15】本発明の実施の形態7, 8による駆動シーケンスを示す図である。

【図16】本発明の実施の形態9における光源（LEDアレイ）の構成例を示す模式図である。

【図17】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの一例を示す図である。

【図18】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの他の例を示す図である。

【図19】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図である。

【図20】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図である。

30

【図21】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図である。

【図22】本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図である。

【図23】強誘電性液晶における印加電圧 - 光透過率の特性を示すグラフである。

【図24】従来の駆動シーケンスを示す図である。

【符号の説明】

1 液晶パネル

2 共通電極

5 画素電極

21 TFT

9 液晶層

40

22 データドライバ

23 信号線

24 スキャンドライバ

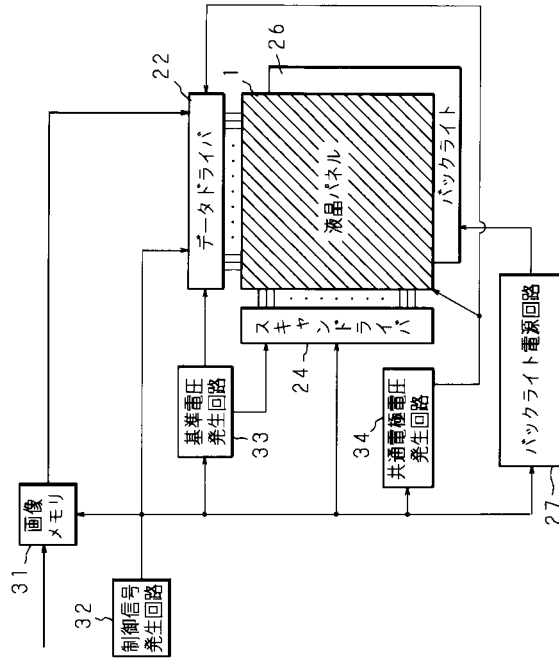
25 走査線

26 バックライト

26a, 26c 光源

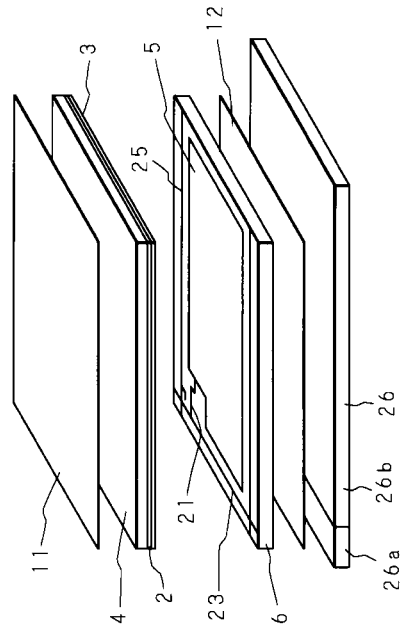
【図 1】

本発明による液晶表示装置の全体構成のブロック図



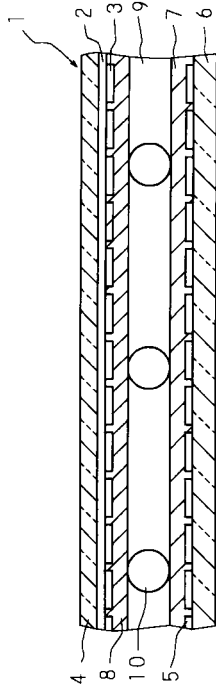
【図 2】

液晶パネル及びバックライトの構成例を示す模式的斜視図



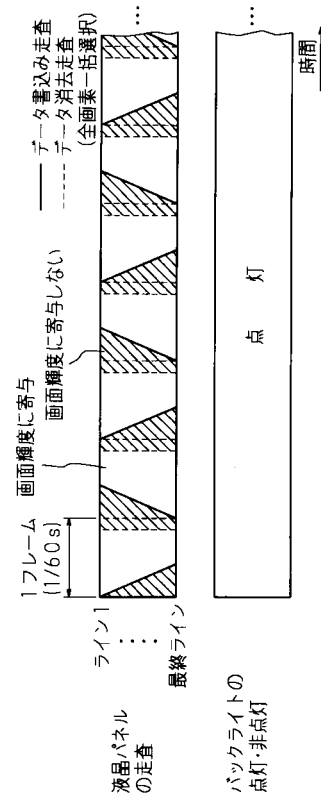
【図 3】

液晶パネルの模式的断面図



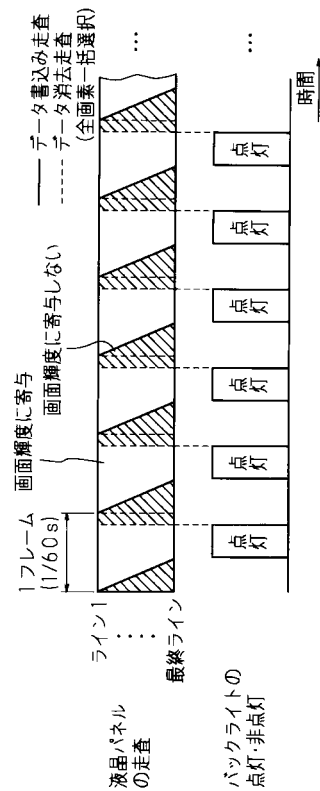
【図 4】

本発明の実施の形態 1 による駆動シーケンスを示す図



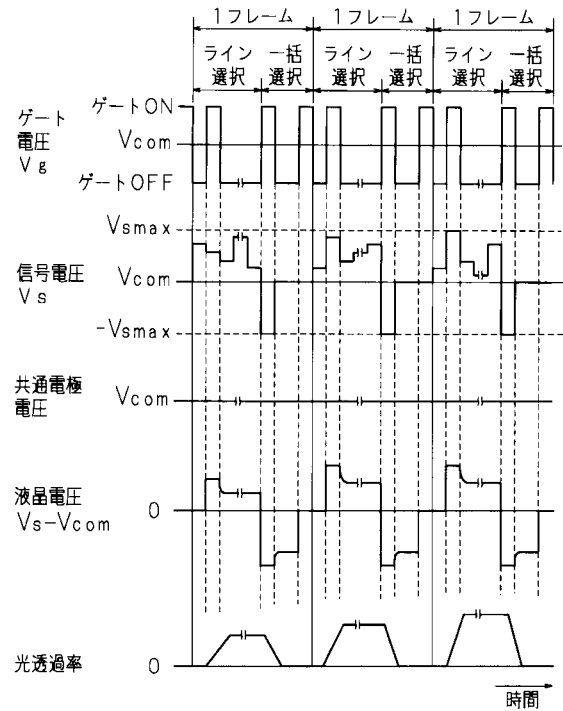
【図 5】

本発明の実施の形態2による駆動シーケンスを示す図



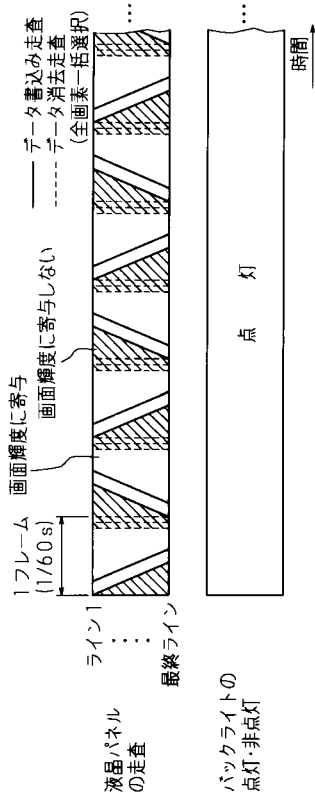
【図 6】

本発明の実施の形態1, 2による駆動シーケンスを示す図



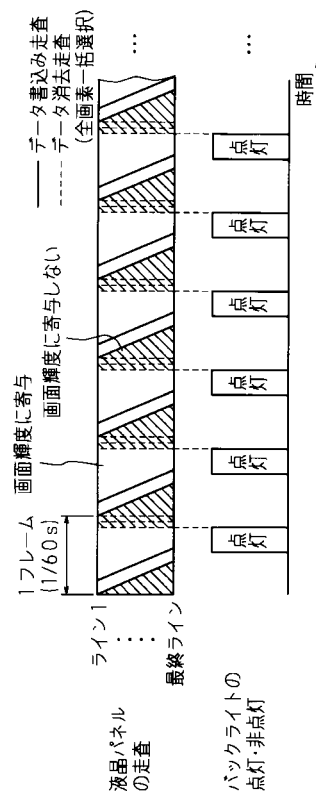
【図 7】

本発明の実施の形態3による駆動シーケンスを示す図



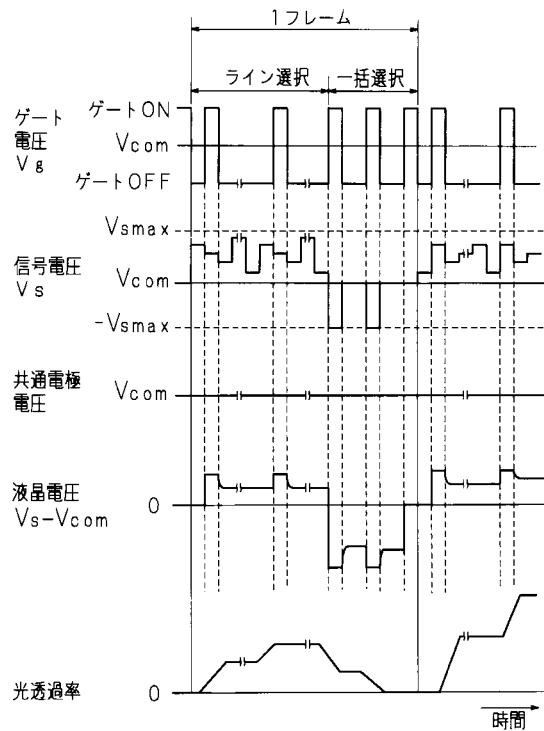
【図 8】

本発明の実施の形態4による駆動シーケンスを示す図



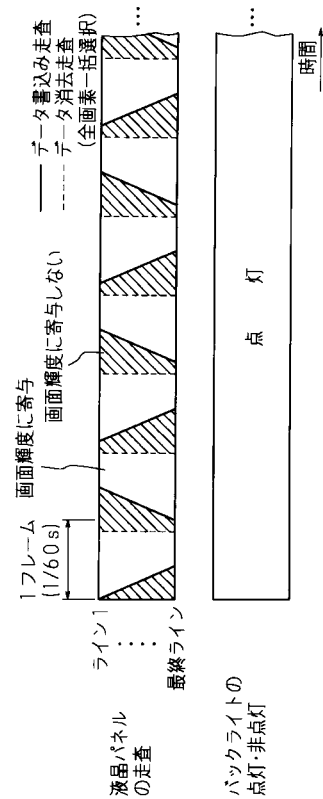
【図 9】

本発明の実施の形態3、4による駆動シーケンスを示す図



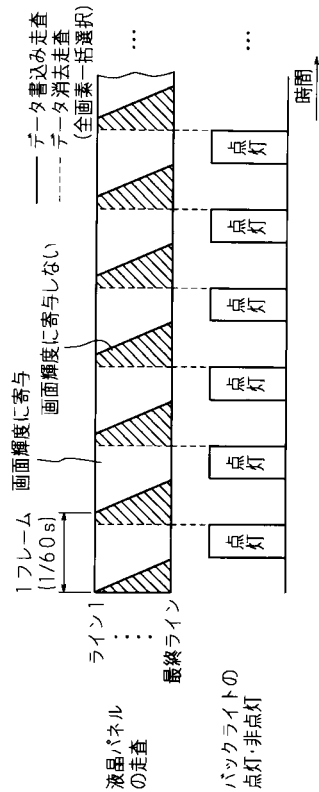
【図 10】

本発明の実施の形態5による駆動シーケンスを示す図



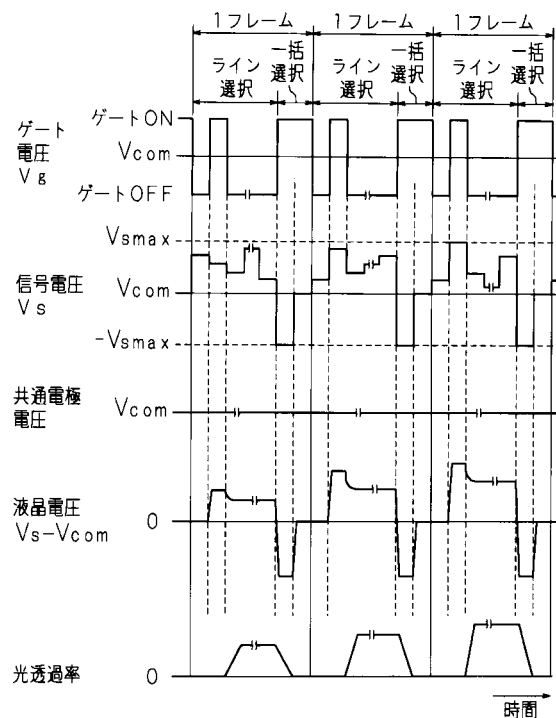
【図 11】

本発明の実施の形態6による駆動シーケンスを示す図



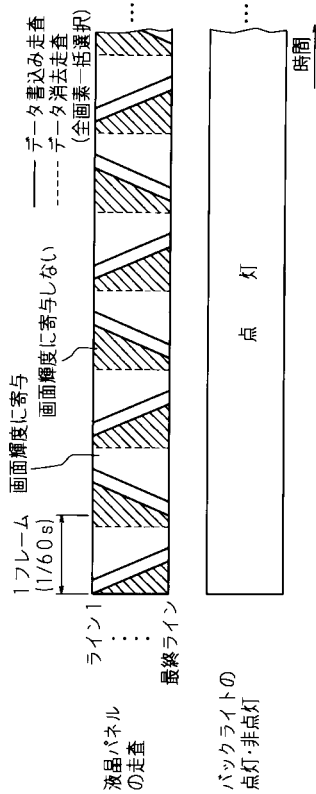
【図 12】

本発明の実施の形態5、6による駆動シーケンスを示す図



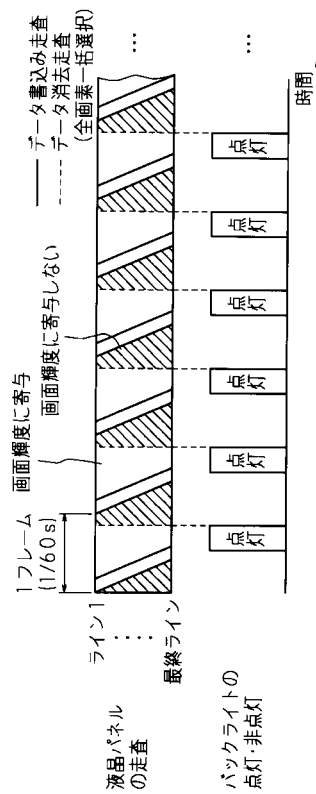
【図 13】

本発明の実施の形態7による駆動シーケンスを示す図



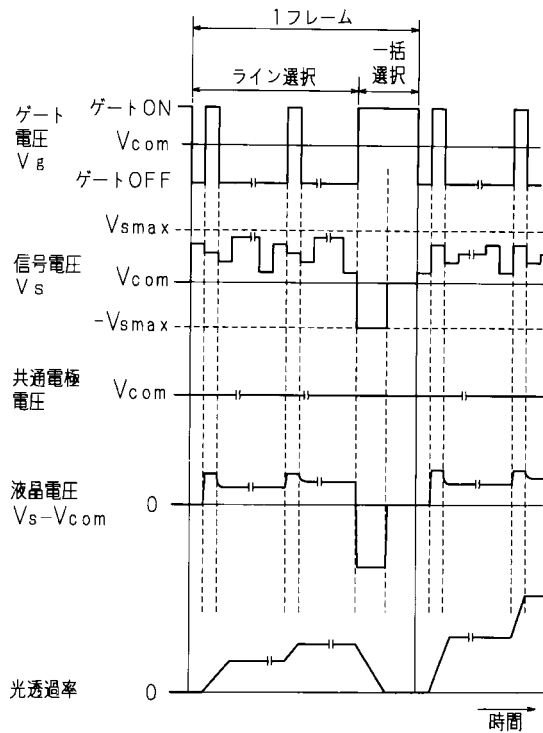
【図 14】

本発明の実施の形態8による駆動シーケンスを示す図



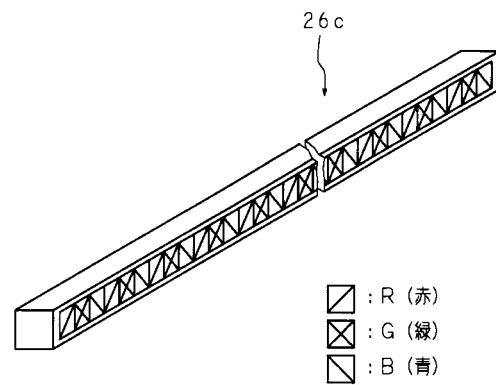
【図 15】

本発明の実施の形態7, 8による駆動シーケンスを示す図



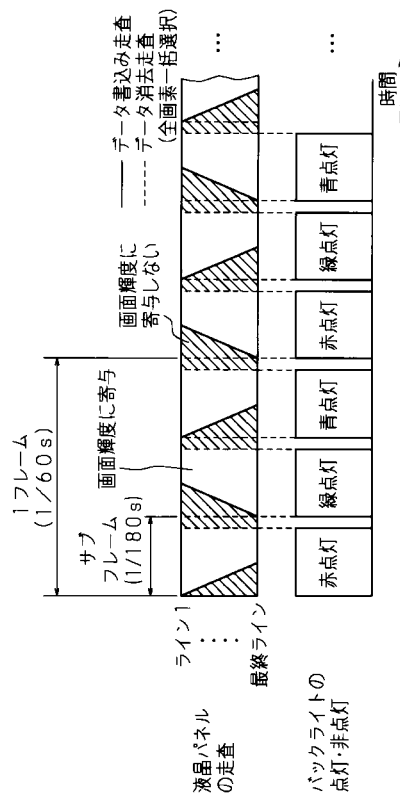
【図 16】

本発明の実施の形態9における光源（LEDアレイ）の構成例を示す模式図



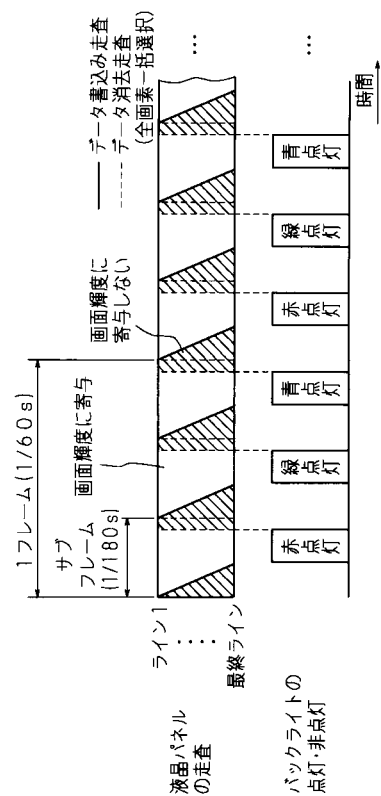
【図 17】

本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの一例を示す図



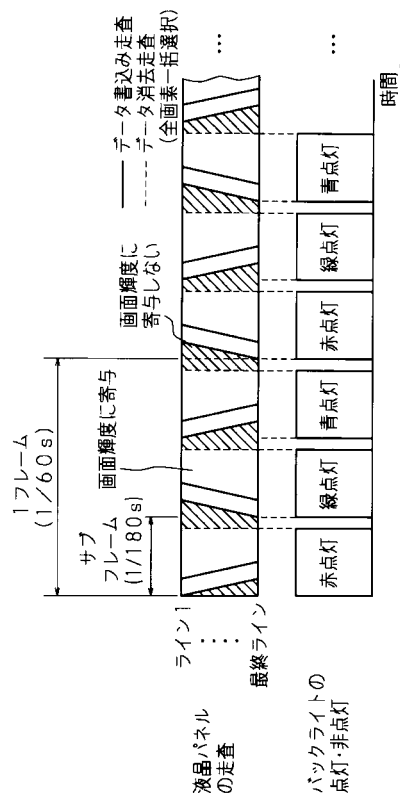
【図 18】

本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの他の例を示す図



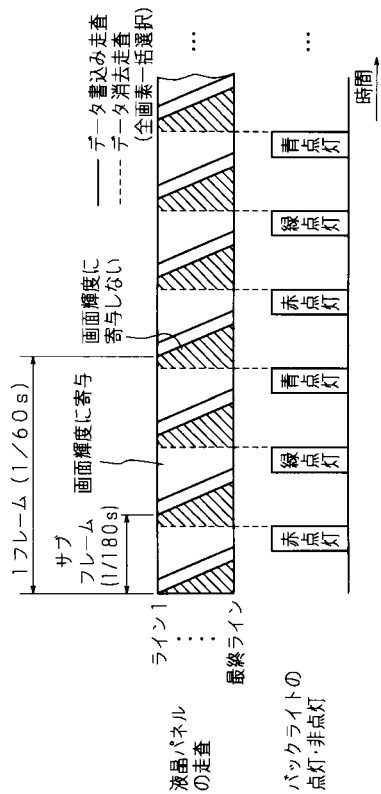
【図 19】

本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図



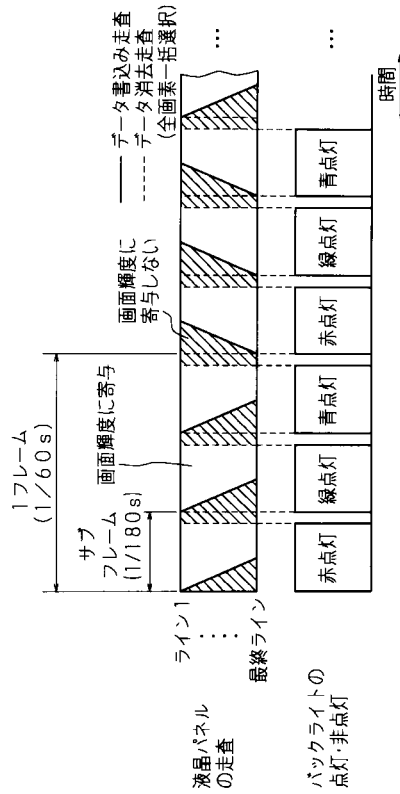
【図 20】

本発明の実施の形態9による駆動シーケンスの更に他の例を示す図



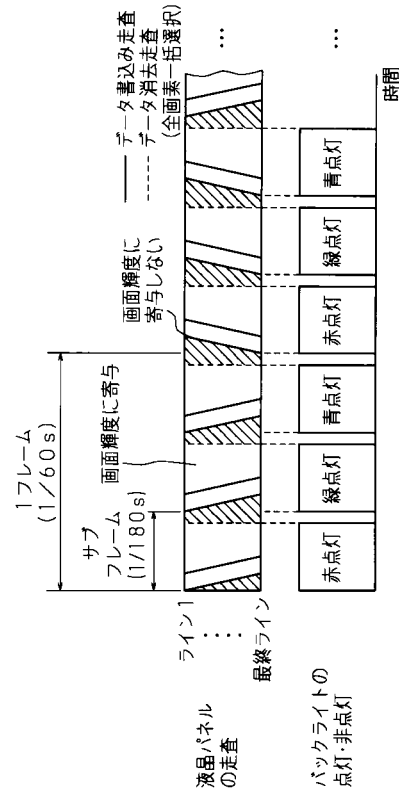
【図 2 1】

本発明の実施の形態 9 による駆動シーケンスの更に他の例を示す図



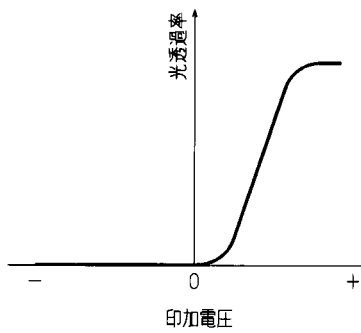
【図 2 2】

本発明の実施の形態 9 による駆動シーケンスの更に他の例を示す図



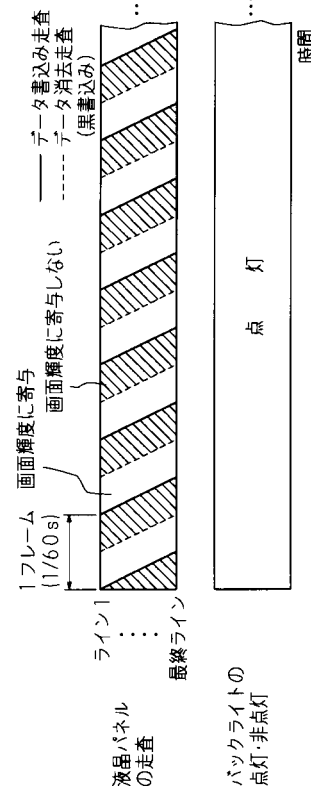
【図 2 3】

強誘電性液晶における印加電圧－光透過率の特性を示すグラフ



【図 2 4】

従来の駆動シーケンスを示す図



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 4 D
G 0 9 G 3/34 J
G 0 9 G 3/36

(72)発明者 白戸 博紀
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72)発明者 清田 芳則
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72)発明者 別井 圭一
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平10-062811(JP,A)
特開平07-064055(JP,A)
特開2000-267070(JP,A)
特開2001-091922(JP,A)
特開2000-330519(JP,A)
特開平06-175101(JP,A)
特開平04-218023(JP,A)
特開平11-119189(JP,A)
特開平11-052327(JP,A)
特開平10-239662(JP,A)
特開平10-062817(JP,A)
特開昭63-301926(JP,A)
特開2002-023137(JP,A)
特開2001-215471(JP,A)
特開2000-330092(JP,A)
特開2000-180827(JP,A)
特開2000-180825(JP,A)
特開2000-147454(JP,A)
特開2000-028985(JP,A)
特開2000-028984(JP,A)
特開2001-051253(JP,A)
特開2000-284254(JP,A)
特開2000-019485(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36

专利名称(译)	驱动液晶显示元件的方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP3859524B2	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	JP2002040677	申请日	2002-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	吉原敏明 只木進二 牧野哲也 白戸博紀 清田芳則 別井圭一		
发明人	吉原 敏明 只木 進二 牧野 哲也 白戸 博紀 清田 芳則 別井 圭一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3406 G09G2310/0237 G09G2310/0283 G09G2310/061		
FI分类号	G02F1/133.560 G02F1/133.550 G02F1/133.570 G02F1/133.535 G09G3/20.621.F G09G3/20.624.D G09G3/34.J G09G3/36 G02F1/1335.505 G02F1/13357 G09G3/20.621.A		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FD06 2H091/HA12 2H091/LA30 2H091/MA10 2H093/NA11 2H093/NA13 2H093/NA15 2H093/NA16 2H093/NA65 2H093/NA79 2H093/NB03 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC34 2H093/NC41 2H093/NC43 2H093/ND38 2H093/ND60 2H093/NE06 2H093/NF04 2H093/NF17 2H093/NF20 2H093/NG20 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA81Z 2H191/FD07 2H191/HA20 2H191/LA40 2H191/MA20 2H193/ZA04 2H193/ZC39 2H193/ZE20 2H193/ZG34 2H193/ZG45 2H193/ZQ25 2H193/ZQ26 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA81Z 2H291/FD07 2H291/HA20 2H291/LA40 2H291/MA20 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AB14 2H391/AD23 2H391/CB03 2H391/CB52 2H391/EA02 5C006/AA22 5C006/AC24 5C006/AF44 5C006/BA11 5C006/BB12 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BC16 5C006/EA01 5C006/FA12 5C006/FA46 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD08 5C080/DD18 5C080/DD30 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
优先权	2001120211 2001-04-18 JP		
其他公开文献	JP2003005153A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提高光的利用率，能够使用具有大的自发极化的液晶材料，并且通过TFT等使用TFT等的有源驱动型液晶显示装置来降低驱动电压。具有大的自发极化的液晶材料。解决方案：在一帧写入处理时，通过驱动每个像素电极的TFT，将根据图像数据的电压施加到液晶面板的每一行两次。在一帧中的擦除处理时，通过同时选择整个像素电极，对液晶施加三次电压。该三次电压施加将每个像素置于黑色显示状态，并将每个像素的液晶的累积电荷减少到零。

