

(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2014-63013

(P2014-63013A)

(43) 公開日 平成26年4月10日(2014.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H088
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624C	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080
G02F 1/13 (2006.01)	G09G 3/20 621B	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-207892 (P2012-207892)
 (22) 出願日 平成24年9月21日 (2012.9.21)

(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
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (74) 代理人 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (72) 発明者 矢田部 聡
 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
 Fターム(参考) 2H088 EA07 EA35 HA06 MA20

最終頁に続く

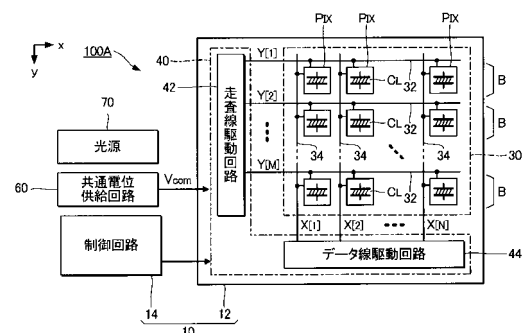
(54) 【発明の名称】 電気光学装置、その駆動方法及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】画素のトランジスタの耐圧を下げつつ、階調電位に必要な時間を確保する。

【解決手段】駆動回路40は、第1期間W1において偶数番目と奇数番目の走査線の組みを順次選択しオフ電位V_{off}を書き込み、第2期間W2において偶数番目と奇数番目の走査線の組みを順次選択し、奇数行と偶数行の画素に奇数行の画像に応じた階調電位を書き込み、第3期間W3において偶数番目の走査線を順次選択し、偶数行の画像に応じた階調電位を書き込む。共通電位供給回路60は、第1期間W1と第2期間W2との間の極性反転期間において、共通電位V_{com}の極性を反転する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 期間、前記第 1 期間より後の第 2 期間、及び前記第 2 期間より後の第 3 期間を含むフレーム期間ごとに画像を表示する電気光学装置であって、

複数の走査線と、

複数のデータ線と、

前記複数の走査線と前記複数のデータ線との交差に対応して設けられた複数の画素と、

前記複数の走査線の一の走査線の選択に同期して、前記複数の画素のうち前記データ線を介してデータ電位を前記一の走査線に対応する画素に供給する駆動回路と、

基準電位を基準として共通電極に供給する共通電位の極性を反転させる共通電位供給回路と、を備え、

前記複数の画素の各々は、画素電極と、前記共通電位が供給される共通電極と、前記画素電極と前記共通電極とで駆動される液晶と、前記一の走査線の選択に応じて前記画素電極と前記複数のデータ線のうちのデータ線とを電気的に接続するトランジスターと、を有し、

前記駆動回路は、

前記第 1 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素にオフ電位を前記データ電位として、前記両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、

前記第 2 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、

前記第 3 期間において、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込み、

前記共通電位供給回路は、前記第 1 期間が終了してから前記第 2 期間が開始するまでの間に前記共通電位の極性を反転させる、

ことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

前記複数の画素に光を照射する光源と、

前記光源の輝度を制御する制御回路と、を備え、

前記第 1 期間の開始から前記第 2 期間の終了までの期間の一部又は全部を第 1 制御期間、前記フレーム期間のうち前記第 1 制御期間以外の期間を第 2 制御期間としたとき、

前記制御回路は、前記第 1 制御期間における前記画素に照射される光の輝度が前記第 2 制御期間と比較して低くなるように前記光源を制御する、

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】

前記フレーム期間は第 4 期間を含み、

前記駆動回路は、前記第 4 期間において、前記複数の走査線を順次選択して、選択した走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込む、

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 4】

前記複数の画素に光を照射する光源と、

前記光源の輝度を制御する制御回路とを備え、

前記第 1 期間の開始から前記第 3 期間の終了までの期間の一部又は全部を第 1 制御期間、前記フレーム期間のうち前記第 1 制御期間以外の期間を第 2 制御期間としたとき、

前記制御回路は、前記第 1 制御期間における前記画素に照射される光の輝度が前記第 2 制御期間と比較して低くなるように前記光源を制御する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記制御回路は、前記光源の輝度を一定とする通常モードと、前記光源の輝度を前記第 1 制御期間及び前記第 2 制御期間で調整する調光モードとを切り替え可能であることを特徴とする請求項 2 又は 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記フレーム期間は第 4 期間及び第 5 期間を含み、右眼用シャッターと左眼用シャッターを含む立体視用眼鏡で立体視される右眼用画像および左眼用画像を表示し、

10

前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターを制御する眼鏡制御回路を備え、
前記駆動回路は、

前記第 4 期間において、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、

前記第 5 期間において、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込み、

前記第 2 期間及び前記第 3 期間において前記画素に書き込む階調電位は、前記右眼用画像及び前記左眼用画像の一方であり、

20

前記第 4 期間及び前記第 5 期間において前記画素に書き込む階調電位は、前記右眼用画像及び前記左眼用画像の他方であり、

前記眼鏡制御回路は、

前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターのうち一方のシャッターを、あるフレーム期間の前記第 5 期間の開始において閉状態から開状態に遷移させ、次のフレーム期間の前記第 4 期間の開始において開状態から閉状態に遷移させ、

前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターのうち他方のシャッターを、前記あるフレーム期間の前記第 4 期間の開始において開状態から閉状態に遷移させ、前記次のフレーム期間の前記第 5 期間の開始において閉状態から開状態に遷移させる、

30

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 7】

請求項 1 乃至 5 うち、いずれか 1 項に記載の電気光学装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

第 1 期間、前記第 1 期間より後の第 2 期間、及び前記第 2 期間より後の第 3 期間を含むフレーム期間ごとに画像を表示し、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられた複数の画素とを備え、前記複数の画素の各々は、画素電極と、前記共通電位が供給される共通電極と、前記画素電極と前記共通電極とで駆動される液晶と、前記一の走査線を選択に応じて前記画素電極と前記複数のデータ線のうちのデータ線とを電氣的に接続するトランジスターとを有する電気光学装置の駆動方法であって、

40

前記第 1 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素にオフ電位を前記データ電位として、前記両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、

前記第 1 期間が終了してから前記第 2 期間が開始するまでの間に前記共通電位の極性を反転させ、

前記第 2 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線の

50

うち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、

前記第 3 期間において、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込む、

ことを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、画像を表示する技術に関連する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置には、複数の走査線と、複数のデータ線と、各走査線と各データ線と交差に対応して複数の画素が設けられている。画素は、画素電極、共通電極、画素電極及び共通電極に挟持される液晶素子と、画素電極とデータ線との間に設けられ、走査線に供給される走査信号によってオン・オフが制御されるトランジスターとを備えるのが一般的である。このような液晶表示装置において、液晶の焼き付きを防止するため、交流駆動が採用される。交流駆動では、共通電極に一定の共通電位を供給する一方、共通電位を基準として画素電極に供給する表示すべき階調に応じたデータ電位の極性を周期的に反転させる。この方式では、データ電位の最大値を V_{max} とし、共通電位を V_{com} とすると、図 17 (A) に示すようにデータ線にデータ電位を供給する駆動回路及び選択トランジスターには、 $2 | V_{max} - V_{com} |$ の耐圧が必要となる。

20

駆動回路の耐圧を下げるために、基準電位を中心として共通電位 V_{com} の極性を反転させる方式が知られている（例えば、特許文献 1）。この方式によれば、駆動回路の耐圧は図 17 (B) に示すように $| V_{max} - V_{com} |$ で足りる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 41003 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 の技術では、図 17 (B) に示すようにトランジスターの耐圧は、 $3 | V_{max} - V_{com} |$ となってしまう。このため、共通電位 V_{com} の極性反転の前に、各画素に共通電位 V_{com} を書き込むことが考えられる。

ここで、交流駆動の周期を維持するためには、第 1 に、走査速度を 2 倍以上とする必要がある。第 2 に、それぞれの走査ライン上のデータに着目すると、共通電位 V_{com} の書き込みに伴うオフデータを表示している期間が 1 垂直走査期間必要となる。この結果、ノーマリブラックの液晶では明るさが損なわれ、ノーマリホワイトの液晶では、コントラストが損なわれる。これらの影響を少なくするためには、さらに 1 垂直走査期間を短縮する必要がある。このため、各画素への書き込みに必要な時間を短縮する必要がある。

40

しかしながら、書き込み時間の短縮には、パネル内の各配線時定数の縮小、駆動回路の駆動能力の拡大、セトリングタイムの短縮等の技術課題も多く、実現が困難であった。

【0005】

以上の事情を考慮して、本発明は、選択トランジスターで必要とされる耐圧を下げつつ、画素への書き込みに必要な時間を確保すること等を解決課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る電気光学装置の一態様は、第 1 期間、前記第 1 期間より後の第 2 期間、及

50

び前記第2期間より後の第3期間を含むフレーム期間ごとに画像を表示するものであって、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線との交差に対応して設けられた複数の画素と、前記複数の走査線の一の走査線の選択に同期して、前記複数の画素のうち前記データ線を介してデータ電位を前記一の走査線に対応する画素に供給する駆動回路と、基準電位を基準として共通電極に供給する共通電位の極性を反転させる共通電位供給回路と、を備え、前記複数の画素の各々は、画素電極と、前記共通電位が供給される共通電極と、前記画素電極と前記共通電極とで駆動される液晶と、前記一の走査線の選択に応じて前記画素電極と前記複数のデータ線のうちのデータ線とを電氣的に接続するトランジスタと、を有し、前記駆動回路は、前記第1期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素にオフ電位を前記データ電位として、前記両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、前記第2期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、前記第3期間において、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込み、前記共通電位供給回路は、前記第1期間が終了してから前記第2期間が開始するまでの間に前記共通電位の極性を反転させることを特徴とする。

【0007】

この発明の一態様によれば、第1期間にオフ電位を画素に書き込み、その後、共通電位の極性を反転させるから、トランジスタで必要とされる耐圧を下げることができる。そして、第2期間では、奇数番目と偶数番目の走査線の組みを選択しつつ、一方の走査線の画素に対応する階調電位を両方の走査線に対応する画素に書き込み、次の第3期間では、他方の走査線を順次選択して一方の走査線の画素に対応する階調電位を書き込む。したがって、第2期間及び第3期間の各々では、全ての走査線を順次選択する場合と比較して、走査期間を半分に短縮することができる。しかも、第2期間が終了した時点で解像度が半分となる画像を書き込むことができ、さらに、第3期間が終了した時点で本来の解像度の画像を書き込むことができる。このため、本発明に係る電気光学装置によれば、トランジスタの耐圧を下げつつ、画素への書き込みに必要な時間を確保することが可能となる。

【0008】

また、上述した電気光学装置の一態様において、前記複数の画素に光を照射する光源と、前記光源の輝度を制御する制御回路とを備え、前記第1期間の開始から前記第2期間の終了までの期間の一部又は全部を第1制御期間、前記フレーム期間のうち前記第1制御期間以外の期間を第2制御期間としたとき、前記制御回路は、前記第1制御期間における前記画素に照射される光の輝度が前記第2制御期間と比較して低くなるように前記光源を制御することが好ましい。

【0009】

第1期間ではオフ電位を書き込み、第2期間では解像度が半分の画像が書き込まれる。本発明によれば、不完全な画像を書き込む第1期間に及び第2期間の一部又は全部を含む第1制御期間において、画素に照射される光の輝度を低下させるので、表示画像の品質を向上させることができる。ここで、制御回路は、第1制御期間において減光した光量を補うように第2制御期間の光源の輝度を制御することが好ましい。なお、光源は放電灯と可動する絞りを有するものであってもよい。この場合、画素に照射される光の輝度は絞りで調整してもよい。

【0010】

また、上述した電気光学装置において、前記駆動回路は、前記第4期間において、前記複数の走査線を順次選択して、選択した走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき

階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込むことが好ましい。この発明によれば、トランジスタのリーク電流によって液晶の印加電圧が変化しても、第４期間において、全ての走査線を選択して階調電位を書き込むので、表示画像の品質を向上させることができる。

【００１１】

また、上述した電気光学装置において、前記複数の画素に光を照射する光源と、前記光源の輝度を制御する制御回路とを備え、前記第１期間の開始から前記第３期間の終了までの期間の一部又は全部を第１制御期間、前記フレーム期間のうち前記第１制御期間以外の期間を第２制御期間としたとき、前記制御回路は、前記第１制御期間における前記画素に照射される光の輝度が前記第２制御期間と比較して低くなるように前記光源を制御することが好ましい。

10

【００１２】

第１期間ではオフ電位を書き込み、第２期間では解像度が半分の画像が書き込み、第３期間では、奇数番目及び偶数番目の走査線のうち他方の走査線に対応する画素に階調電位を書き込む。したがって、第３期間が終了した時点で本来の解像度の画像を書き込むことができる。本発明によれば、完全な画像が書き込まれるまでの一部又は全部である第１制御期間において、光源の輝度を低下させるので、表示画像の品質を向上させることができる。ここで、制御回路は、第１制御期間において減光した光量を補うように第２制御期間の光源の輝度を制御することが好ましい。

【００１３】

20

上述した電気光学装置において、前記制御回路は、前記光源の輝度を一定とする通常モードと、前記光源の輝度を前記第１制御期間及び前記第２制御期間で調整する調光モードとを切り替え可能であることが好ましい。この発明によれば、光源の輝度の調整を実行するか否かを切り替えることが可能となる。ここで、制御回路は、利用者の指示入力に基づいて、通常モードと調光モードとを切り替えてもよいし、自動で通常モードと調光モードとを切り替えてもよい。

【００１４】

上述した電気光学装置において、前記フレーム期間は第４期間及び第５期間を含み、右眼用シャッターと左眼用シャッターとを含む立体視用眼鏡で立体視される右眼用画像および左眼用画像を表示し、前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターを制御する眼鏡制御回路を備え、前記駆動回路は、前記第４期間において、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、前記第５期間において、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込み、前記第２期間及び前記第３期間において前記画素に書き込む階調電位は、前記右眼用画像及び前記左眼用画像の一方であり、前記第４期間及び前記第５期間において前記画素に書き込む階調電位は、前記右眼用画像及び前記左眼用画像の他方であり、前記眼鏡制御回路は、前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターのうち一方のシャッターを、あるフレーム期間の前記第５期間の開始において閉状態から開状態に遷移させ、次のフレーム期間の前記第４期間の開始において開状態から閉状態に遷移させ、前記右眼用シャッター及び前記左眼用シャッターのうち他方のシャッターを、前記あるフレーム期間の前記第４期間の開始において開状態から閉状態に遷移させ、前記次のフレーム期間の前記第５期間の開始において閉状態から開状態に遷移させることが好ましい。

30

40

【００１５】

この発明によれば、第１期間にオフ電位を画素に書き込み、その後、共通電位の極性を反転させるから、トランジスタの耐圧を下げるができる。そして、右眼用画像及び左眼用画像の一方を第２期間及び第３期間に書き込み、右眼用画像及び左眼用画像の他方を第４期間及び第５期間に書き込むので、立体視可能な画像を表示することができる。ま

50

た、右眼用画像及び左眼用画像が相違しても、液晶に印加電圧の直流分をゼロとすることができる。

【 0 0 1 6 】

次に、本発明に係る電子機器は、上述した電気光学装置を備えたことを特徴とする。このような電子機器としては、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、立体視表示装置などが該当する。

【 0 0 1 7 】

次に、本発明に係る電気光学装置の駆動方法は、第 1 期間、前記第 1 期間より後の第 2 期間、及び前記第 2 期間より後の第 3 期間を含むフレーム期間ごとに画像を表示し、複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線との交差に対応して設けられた複数の画素とを備え、前記複数の画素の各々は、画素電極と、前記共通電位が供給される共通電極と、前記画素電極と前記共通電極とで駆動される液晶と、前記一の走査線の選択に応じて前記画素電極と前記複数のデータ線のうちのデータ線とを電気的に接続するトランジスタとを有する電気光学装置を駆動する方法であって、前記第 1 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素にオフ電位を前記データ電位として、前記両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、前記第 1 期間が終了してから前記第 2 期間が開始するまでの間に前記共通電位の極性を反転させ、前記第 2 期間において、前記複数の走査線のうち、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線の両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、前記第 3 期間において、前記奇数番目の走査線及び前記偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、前記他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位を前記データ電位として書き込む、ことを特徴とする。この発明によれば、トランジスタの耐圧を下げつつ、画素への書き込みに必要な時間を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る電気光学装置のブロック図である。

【図 2】同実施形態の画素回路の回路図である。

【図 3】同実施形態の液晶表示装置の動作の説明図である。

【図 4】同実施形態の走査線駆動回路の動作の説明図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態における電気光学装置のブロック図である。

【図 6】同実施形態の液晶表示装置の動作の説明図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態における液晶表示装置の動作の説明図である。

【図 8】同実施形態の走査線駆動回路の動作の説明図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態における液晶表示装置の動作の説明図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る電気光学装置のブロック図である。

【図 11】同実施形態の液晶表示装置の動作の説明図である。

【図 12】同実施形態の走査線駆動回路の動作の説明図である。

【図 13】同実施形態の駆動回路の動作の説明図である。

【図 14】電子機器（パーソナルコンピュータ）の斜視図である。

【図 15】電子機器（携帯電話機）の斜視図である。

【図 16】電子機器（投射型表示装置）の斜視図である。

【図 17】従来の技術における画素のトランジスタの耐圧の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

< 1 . 第 1 実施形態 >

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る電気光学装置 100 のブロック図である。電気光

10

20

30

40

50

学装置 100 は、液晶表示装置 10 と、共通電極に共通電位 V_{com} を供給する共通電位供給回路 60 と、液晶表示装置 10 のバックライトとして機能する光源 70 とを備える。液晶表示装置 10 は、電気光学パネル 12、及び制御回路 14 を具備する。電気光学パネル 12 は、複数の画素（画素回路）PIX が配列された画素部 30 と、各画素 PIX を駆動する駆動回路 40 とを含む。画素部 30 には、 x 方向に延在する M 本の走査線 32 と、 x 方向に交差する y 方向に延在する N 本のデータ線 34 とが形成される（ M 及び N は自然数）。画素部 30 内の複数の画素 PIX は、走査線 32 とデータ線 34 との各交差に対応して縦 M 行 \times 横 N 列の行列状に配列される。

【0020】

図 2 は、各画素 PIX の回路図である。図 2 に示すように、各画素 PIX は、液晶素子 CL とトランジスタ T_r とを含む。液晶素子 CL は、相互に対向する画素電極 62（第 1 電極）及び共通電極 64（第 2 電極）と両電極間の液晶 66 とで構成された電気光学素子である。画素電極 62 と共通電極 64 との間の印加電圧に応じて液晶 66 の透過率（表示階調）が変化する。トランジスタ T_r は、走査線 32 にゲートが接続された N チャネル型の薄膜トランジスタで構成され、液晶素子 CL とデータ線 34 との間に介在して両者の電氣的な接続（導通 / 絶縁）を制御する。 m を 1 から M までの自然数、 n を 1 から N までの自然数としたとき、走査信号 $Y[m]$ が選択電位に設定されることで第 m 行の各画素 PIX におけるトランジスタ T_r が同時にオン状態に遷移する。各画素 PIX（液晶素子 CL）は、トランジスタ T_r がオン状態に制御されたとき（すなわち走査線 32 の選択時）のデータ線 34 のデータ電位 $X[n]$ に応じた階調を表示する。なお、液晶素子 CL に並列に補助容量を接続した構成も採用され得る。

【0021】

図 1 に示す駆動回路 40 は、走査線駆動回路 42 とデータ線駆動回路 44 とを具備する。駆動回路 40 は電源回路 50 から電源電圧の供給を受けて動作する。走査線駆動回路 42 は、各走査線 32 に対応する走査信号 $Y[1] \sim Y[M]$ の供給で各走査線 32 を順次を選択する。走査信号 $Y[m]$ （ $m = 1 \sim M$ ）が所定の選択電位に設定されることで第 m 行の走査線 32 が選択される。走査線駆動回路 42 による走査線 32 の選択に同期して、データ線駆動回路 44 は N 本のデータ線 34 の各々にデータ電位 $X[1] \sim X[N]$ を供給する。

【0022】

図 3 は、液晶表示装置 10 の動作の説明図である。液晶表示装置 10 はフレーム期間単位で制御され、フレーム期間は、第 1 期間 W_1 、第 2 期間 W_2 、第 3 期間 W_3 、及び第 1 期間 W_1 と第 2 期間 W_2 との間に設けられた極性反転期間 T_x を含む。この図に示すように、極性反転期間 T_x において、基準電位 V_{ref} を基準として共通電位 V_{com} の極性が反転する。また、ノーマリブラックの液晶において白、ノーマリホワイトの液晶において黒に相当するデータ電位 $X[n]$ をオン電位 V_{on} 、ノーマリブラックの液晶において黒、ノーマリホワイトの液晶において白に相当するデータ電位 $X[n]$ をオフ電位 V_{off} とする。ここで、オン電位 V_{on} に相当する階調を表示する場合、画素電極 62 に書き込まれる電位 V_{data} は、同図に示すものとなる。

【0023】

図 4 に走査線駆動回路 42 の動作を示す。走査線駆動回路 42 は、各フレーム期間 F の第 1 期間 W_1 及び第 2 期間 W_2 において、相互に隣合う 2 本の走査線 32 を選択単位として選択期間 $H[1] \sim H[K]$ にて順次を選択する。すなわち、各第 1 期間 W_1 の第 k 番目（ $k = 1 \sim K$ ）の選択期間 $H[k]$ では、奇数行の走査信号 $Y[2k-1]$ と偶数行の走査信号 $Y[2k]$ とが同時に選択電位に設定されることで、第 $(2k-1)$ 行の走査線 32（奇数行の画素回路群 B）と第 $2k$ 行の走査線 32（偶数行の画素回路群 B）とが同時に選択される。例えば選択期間 $H[1]$ では第 1 行の走査線 32 と第 2 行の走査線 32 とが同時に選択され、選択期間 $H[2]$ では第 3 行の走査線 32 と第 4 行の走査線 32 とが同時に選択される。したがって、第 1 期間 W_1 内の選択期間 $H[k]$ の総数 K は、走査線 32 の総数（画素回路群 B の行数） M の半分に相当する（ $K = M/2$ ）。なお、この例では、走査線 32 の総数 M が偶数である場合を想定しているが、奇数であってもよい。この場合、最後の走査線 32 は奇数行と

10

20

30

40

50

なり、走査線駆動回路 4 2 によって、奇数行として選択され、データ線駆動回路 4 4 からデータ線 3 4 を介してデータ電位が書き込まれる。

【 0 0 2 4 】

他方、各フレーム期間 F の第 3 期間 W 3 において、走査線駆動回路 4 2 は、偶数行の走査線 3 2 を選択期間 H [1] ~ H [K] にて 1 本ずつ順次を選択する。すなわち、第 3 期間 W 3 内の第 k 番目の選択期間 H [k] では、走査信号 Y [2k] が選択電位に設定されることで第 2k 行の 1 本の走査線 3 2 (第 2k 行の画素回路群 B) が選択される。例えば選択期間 H [1] では第 2 行の走査線 3 2 が選択され、選択期間 H [2] では第 4 行の走査線 3 2 が選択される。したがって、各第 3 期間 W 3 には第 1 期間 W 1 と同様に K 個 (M / 2 個) の選択期間 H [1] ~ H [K] が含まれる。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、データ線駆動回路 4 4 は、第 1 期間 W 1 においてデータ電位 X [1] ~ X [N] としてオフ電位 V off を各データ線 3 4 に供給する。この結果、液晶素子 CL に印加される電圧は 0 V となり、極性反転期間 T x において、共通電位 V com が極性反転してもトランジスタ T r のドレインとソースとの間に過大な電圧が印加されることがなくなる。また、各画素回路 P IX の液晶素子 CL の印加電圧が前後の極性反転期間 T x の前後で逆極性となるように、各データ電位 X [n] の極性が反転される。具体的には、データ電位 X [n] は、奇数番目のフレーム期間 F で共通電位 V com に対して負極性 (-) に設定され、偶数番目のフレーム期間 F で共通電位 V com に対して正極性 (+) に設定される。

【 0 0 2 6 】

20

第 2 期間 W 2 のうち第 (2k-1) 行の走査線 3 2 と第 2k 行の走査線 3 2 とが同時に選択される選択期間 H [k] において、データ線駆動回路 4 4 は、第 (2k-1) 行の走査線 3 2 に対応する各画素の指定階調 G [2k-1] に応じたデータ電位 X [n] を各データ線 3 4 に供給する。この結果、第 2 期間 W 2 では、奇数番目の走査線 3 2 に対応する画素で表示すべき階調電位をデータ電位 X [n] として、同時に選択される両方の走査線に対応する画素に同時に書き込む。

例えば、選択期間 H [1] では、第 1 行の各画素の指定階調 G [1] に応じたデータ電位 X [n] が第 1 行および第 2 行の各画素回路 P IX に供給され、選択期間 H [2] では、第 3 行の各画素の指定階調 G [3] に応じたデータ電位 X [n] が第 3 行および第 4 行の各画素回路 P IX に供給される。以上の通り、Y 方向に相互に隣合う各画素回路 P IX には相等しいデータ電位 X [n] が供給されるから、第 1 期間 W 1 が終了する時点では、Y 方向の解像度を半分に低下させた画像が画素部 3 0 に表示される。

30

【 0 0 2 7 】

他方、第 3 期間 W 3 のうち第 2k 行の走査線 3 2 が選択される選択期間 H [k] において、データ線駆動回路 4 4 は、当該走査線 3 2 に対応する第 2k 行の各画素の指定階調 G [2k] に応じたデータ電位 X [n] を各データ線 3 4 に供給する。具体的には、選択期間 H [1] では、第 2 行の各画素の指定階調 G [2] に応じたデータ電位 X [n] が第 2 行の各画素回路 P IX に供給され、選択期間 H [2] では、第 4 行の各画素の指定階調 G [4] に応じたデータ電位 X [n] が第 4 行の各画素回路 P IX に供給される。他方、奇数行に対応する各画素回路 P IX の液晶素子 CL の印加電圧は、直前の第 2 期間 W 2 での印加電圧に保持される。したがって、第 2 期間 W 2 の終点では Y 方向に半分の解像度で表示されていた画像が、第 3 期間 W 3 の終点では所期の解像度 (M 行 x N 列) に更新される。

40

【 0 0 2 8 】

このように本実施形態においては、各画素への書き込みに必要な時間を短縮することなく、明るさ、あるいは、コントラストを確保しながら、トランジスタ T r の耐圧を下げるができる。この結果、トランジスタサイズを縮小して、高精細な画像を表示することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

< 2 . 第 2 実施形態 >

図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る電気光学装置 1 0 0 B のブロック図である。電気

50

光学装置 100B は、光源 70 の輝度を制御回路 14 で制御する点を除いて図 1 に示す第 1 実施形態の電気光学装置 100A と同様に構成されている。

【0030】

光源 70 は、制御回路 14 から供給される制御信号 CTL に基づいて、輝度が制御される。具体的には、光源 70 は、制御信号 CTL がローレベルの期間において、ハイレベルの期間と比較して輝度が低くなるように制御される。

【0031】

図 6 は、液晶表示装置 10 の動作の説明図である。第 1 期間 W1 の開始から第 2 期間 W2 の終了までの期間を第 1 制御期間 T1、フレーム期間 F のうち第 1 制御期間 T1 以外の期間を第 2 制御期間 T2 としたとき、第 1 制御期間 T1 で制御信号 CTL がローレベルとなる一方、第 1 制御期間 T1 で制御信号 CTL がハイレベルとなる。すなわち、制御回路 14 は、第 1 制御期間 T1 における光源 70 の輝度が第 2 制御期間 T2 と比較して低くなるように光源 70 を制御する。

【0032】

この例の第 1 制御期間 T1 は、オフ電位 Voff を書き込む第 1 期間 W1、極性反転期間 Tx、及び解像度の低い画像を書き込む第 2 期間 W2 から構成される。一方、第 2 制御期間 T2 は、解像度の高い画像を形成するための第 3 期間 W3 を含む。したがって、第 1 制御期間 T1 と第 2 制御期間 T2 とを比較すると、第 2 制御期間 T2 の方が高品質の画像を表示可能である。

ところで、一般的に光源の定格は、平均消費電力最大定格と瞬間消費電力最大定格の論理積で定義される。このため、第 1 制御期間 T1 では、消灯、あるいは、減灯する代わりに、第 2 制御期間 T2 では電力を多く投入して光源 70 の輝度を高くした。

これにより、第 2 実施形態の電気光学装置 100B によれば、第 1 実施形態の電気光学装置 100A と比較して、明るさ、あるいは、コントラストを向上することができる。

【0033】

< 3 . 第 3 実施形態 >

第 3 実施形態は、フレーム期間 F において、第 4 期間 W4 を設け、当該第 4 期間 W4 において、走査線 32 を順次選択して、1 行ずつデータ電位 X[n] を書き込む点を除いて、第 1 実施形態と同様である。

図 7 は、液晶表示装置 10 の動作の説明図である。フレーム期間 F は、2 行の走査線 32 を同時に選択してオフ電位 Voff を書き込む第 1 期間 W1、極性反転期間 Tx、2 行の走査線 32 を同時に選択して奇数行の階調電位を奇数行の画素と偶数行の画素とに同時に書き込む第 2 期間 W2、偶数行の走査線 32 を順次選択し偶数行の階調電位を偶数行の画素に書き込む第 3 期間 W3 の他に、第 4 期間 W4 を備える。

図 8 に走査線駆動回路 42 の動作を示す。各フレーム期間 F の第 1 乃至第 3 期間 W1 ~ W3 の動作は、図 4 を参照して第 1 実施形態で説明したものと同様である。走査線駆動回路 42 は、各フレーム期間 F の第 4 期間 W4 において、1 本の走査線 32 を選択単位として選択期間 H[1] ~ H[M] にて順次を選択する。すなわち、各第 4 期間 W4 の第 k 番目 (k = 1 ~ M) の選択期間 H[k] では、走査信号 Y[2k] が選択電位に設定されることで、第 2k 行の走査線 32 が選択される。例えば選択期間 H[1] では第 1 行の走査線 32 が選択され、選択期間 H[2] では第 2 行の走査線 32 が選択される。したがって、第 4 期間 W4 内の選択期間 H[k] の総数 M は、走査線 32 の総数 M と一致する。

【0034】

図 7 に示すように、データ線駆動回路 44 は、第 4 期間 W4 のうち第 2k 行の走査線 32 が選択される選択期間 H[k] において、データ線駆動回路 44 は、第 2k 行の走査線 32 に対応する各画素の指定階調 G[2k] に応じたデータ電位 X[n] を各データ線 34 に供給する。この結果、第 4 期間 W4 では、1 行ずつデータ電位 X[n] を書き込む。

例えば、選択期間 H[1] では、第 1 行の各画素の指定階調 G[1] に応じたデータ電位 X[n] が第 1 行の各画素回路 PIX に供給され、選択期間 H[2] では、第 2 行の各画素の指定階調 G[2] に応じたデータ電位 X[n] が第 2 行の各画素回路 PIX に供給される。以上の通り、1

10

20

30

40

50

行ごとにデータ電位 $X[n]$ が供給されるから、第 4 期間 W_4 が終了する時点では、走査線 32 の総数 M に応じた解像度の画像が画素部 30 に表示される。

【0035】

液晶素子 CL には、データ電位 $X[n]$ が書き込まれ、次の書き込みまで液晶素子 CL は電圧を保持するが、トランジスタ T_r のリーク電流によって保持する電圧が低下する。本実施形態によれば、第 4 期間 W_4 を設けたので、偶数行及び奇数行の保持期間が短縮される。また、第 1 実施形態では、奇数行の保持期間が偶数行の保持期間より長い、本実施形態によれば、両者の保持期間の差を短くすることができる。このため、表示画像が奇数行であるか偶数行であるかに依存する表示ムラを抑制することができる。

【0036】

< 4 . 第 4 実施形態 >

第 4 実施形態に係る電気光学装置は、上述した第 2 実施形態の電気光学装置 100B (図 5 参照) と同様に構成されている。但し、第 4 実施形態に係る電気光学装置は、第 3 実施形態と同様に第 4 期間 W_4 を設ける点で、第 2 実施形態の電気光学装置 100B と相違する。

【0037】

図 9 は、液晶表示装置 10 の動作の説明図である。第 4 実施形態では第 1 期間 W_1 の開始から第 3 期間 W_3 の終了までの期間を第 1 制御期間 T_1 、フレーム期間 F のうち第 1 制御期間 T_1 以外の期間を第 2 制御期間 T_2 とする。制御回路 14 は第 1 制御期間 T_1 でローレベルとなる一方、第 2 制御期間 T_2 でハイレベルとなる制御信号 CTL を生成し、第 1 制御期間 T_1 における光源 70 の輝度が第 2 制御期間 T_2 と比較して低くなるように光源 70 を制御する。

【0038】

この例の第 1 制御期間 T_1 は、第 1 期間 W_1 、極性反転期間 T_x 、第 2 期間 W_2 、及び第 3 期間 W_3 から構成される。一方、第 2 制御期間 T_2 は、1 行ずつ解像度の高い画像を形成する第 4 期間 W_4 を含む。第 3 期間 T_3 の途中では、解像度の高い画像を形成中であり、第 3 期間 T_3 が終了した時点で各行の画素に本来表示すべき階調に応じたデータ電位 $X[n]$ が書き込まれる。

【0039】

したがって、第 4 実施形態によれば、第 1 制御期間 T_1 では、消灯、あるいは、減灯する代わりに、第 2 制御期間 T_2 では電力を多く投入して光源 70 の輝度を高くしたので、第 3 実施形態と比較して明るさ、あるいは、コントラストをさほど損なわず、完全に元画像の解像度を得ることができるといった利点がある。

【0040】

< 5 . 第 5 実施形態 >

図 10 は、本発明の第 5 実施形態に係る電気光学装置 100C のブロック図である。電気光学装置 100C は、観察者に立体感を知覚させる立体視画像をアクティブシャッター方式で表示する電子機器であり、液晶表示装置 10、立体視用眼鏡 20、及び光源 70 を具備する。電気光学装置 10 は、右眼用画像 GR と左眼用画像 GL とを時分割で交互に表示し、第 1 実施形態で図 1 及び図 2 を参照して説明した液晶表示装置 10 と同様である。但し、制御回路 14 の詳細な構成が第 1 実施形態と相違する。

【0041】

立体視用眼鏡 20 は、電気光学装置 10 が表示する立体視画像の視認時に観察者が装着する眼鏡型の器具であり、観察者の右眼の前方に位置する右眼用シャッター 22 と左眼の前方に位置する左眼用シャッター 24 とを具備する。右眼用シャッター 22 および左眼用シャッター 24 の各々は、照射光を透過させる開状態 (透過状態) と照射光を遮断する閉状態 (遮光状態) とに制御される。例えば印加電圧に応じて液晶の配向方向を変化させることで開状態および閉状態の一方から他方に変化する液晶シャッターが右眼用シャッター 22 および左眼用シャッター 24 として採用され得る。

【0042】

10

20

30

40

50

制御回路 14 は、電気光学パネル 12 を制御する表示制御回路 142 と、立体視用眼鏡 20 を制御する眼鏡制御回路 144 を具備する。なお、表示制御回路 142 と眼鏡制御回路 144 とを単体の集積回路に搭載した構成や、表示制御回路 142 と眼鏡制御回路 144 とを別体の集積回路に分散した構成が採用され得る。表示制御回路 142 は、相互に視差が付与された右眼用画像 GR と左眼用画像 GL とが時分割で画素部 30 に表示されるように駆動回路 40 を制御する。具体的には、表示制御回路 142 は、駆動回路 40 が以下の動作を実行するように駆動回路 40 を制御する。

【0043】

図 11 は、電気光学装置 10 の動作の説明図である。電気光学装置 10 の動作期間は、右眼用画像 GR を表示するための右眼用期間 PR と左眼用画像 GL を表示するための左眼用期間 PL とに区分される。右眼用期間 PR と左眼用期間 PL とは時間軸上に交互に配置される。また、各フレーム期間 F は、第 1 期間 W1、極性反転期間 Tx、第 2 期間 W2、第 3 期間 W3、第 4 期間 W4、及び第 5 期間 W5 を備える。

右眼用期間 PR は、あるフレーム期間 F の第 4 期間 W4 の開始時点 t1 から次のフレーム期間 F の第 4 期間 W4 の開示時点 t2 までであり、左眼用期間 PL は次のフレーム期間 F の第 4 期間 W4 の開始時点 t2 からその次のフレーム期間 F の第 4 期間 W4 の開示時点 t3 までである。

【0044】

図 12 は、各フレーム期間 F の各々における第 1 乃至第 5 期間 W1 ~ W5 での走査線駆動回路 42 の動作の説明図である。図 12 に示すように、走査線駆動回路 42 は、第 1 期間 W1、第 2 期間 W2、及び第 4 期間 W4 において、相互に隣合う 2 本の走査線 32 (画素回路群 B の 2 行分) を選択単位として選択期間 H[1] ~ H[K] にて順次を選択する。すなわち、各第 1 期間 W1 の第 k 番目 (k = 1 ~ K) の選択期間 H[k] では、奇数行の走査信号 Y[2k-1] と偶数行の走査信号 Y[2k] とが同時に選択電位に設定されることで、第 (2k-1) 行の走査線 32 (奇数行の画素回路群 B) と第 2k 行の走査線 32 (偶数行の画素回路群 B) とが同時に選択される。したがって、第 1 期間 W1 内の選択期間 H[k] の総数 K は、走査線 32 の総数 (画素回路群 B の行数) M の半分に相当する ($K = M/2$)。

【0045】

他方、第 3 期間 W3 及び第 5 期間 W5 において、走査線駆動回路 42 は、偶数行の走査線 32 を選択期間 H[1] ~ H[K] にて 1 本ずつ順次を選択する。すなわち、第 3 期間 W3 及び第 5 期間 W5 内の第 k 番目の選択期間 H[k] では、走査信号 Y[2k] が選択電位に設定されることで第 2k 行の 1 本の走査線 32 (第 2k 行の画素回路群 B) が選択される。例えば選択期間 H[1] では第 2 行の走査線 32 が選択され、選択期間 H[2] では第 4 行の走査線 32 が選択される。したがって、各第 3 期間 W3 及び第 5 期間 W5 には第 1 期間 W1 と同様に K 個 ($M/2$ 個) の選択期間 H[1] ~ H[K] が含まれる。

【0046】

図 13 に図 11 示す最初のフレーム期間と次のフレーム期間における、データ線駆動回路 44 の動作を示す。データ線駆動回路 44 は、あるフレーム期間及び次のフレーム期間の第 1 期間 W1 においてデータ電位 X[1] ~ X[N] としてオフ電位 Voff を各データ線 34 に供給する。この結果、液晶素子 CL に印加される電圧は 0 V となり、極性反転期間 Tx において、共通電位 Vcom が極性反転してもトランジスタ Tr のドレインとソースとの間に過大な電圧が印加されることがなくなる。また、各画素回路 PIX の液晶素子 CL の印加電圧が前後の極性反転期間 Tx の前後で逆極性となるように、各データ電位 X[n] の極性が反転される。具体的には、データ電位 X[n] は、奇数番目のフレーム期間 F (あるフレーム期間) で共通電位 Vcom に対して負極性 (-) に設定され、偶数番目のフレーム期間 F (次のフレーム期間) で共通電位 Vcom に対して正極性 (+) に設定される。

【0047】

あるフレーム期間の第 2 期間 W2 では、奇数行と偶数行とに組みを順次選択し、奇数行の左眼用画像 GL に応じた階調電位をデータ電位 X[n] として、同時に選択される奇数行と偶数行の走査線に対応する画素に同時に書き込む。例えば、選択期間 H[1] では、第 1 行

の各画素の指定階調 $GL[1]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 1 行および第 2 行の各画素回路 PIX に供給され、選択期間 $H[2]$ では、第 3 行の各画素の指定階調 $GL[3]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 3 行および第 4 行の各画素回路 PIX に供給される。以上の通り、 Y 方向に相互に隣合う各画素回路 PIX には相等しいデータ電位 $X[n]$ が供給されるから、第 1 期間 $W1$ が終了する時点では、 Y 方向の解像度を半分に低下させた左眼用画像 GL が画素部 30 に表示される。

【0048】

次に、あるフレーム期間の第 3 期間 $W3$ では、偶数行を順次選択し、偶数行の左眼用画像 GL に応じた階調電位をデータ電位 $X[n]$ として、偶数行の走査線に対応する画素に書き込む。具体的には、選択期間 $H[1]$ では、第 2 行の各画素の指定階調 $GL[2]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 2 行の各画素回路 PIX に供給され、選択期間 $H[2]$ では、第 4 行の各画素の指定階調 $GL[4]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 4 行の各画素回路 PIX に供給される。他方、奇数行に対応する各画素回路 PIX の液晶素子 CL の印加電圧は、直前の第 2 期間 $W2$ での印加電圧に保持される。したがって、第 2 期間 $W2$ の終点では Y 方向に半分の解像度で表示されていた左眼用画像 GL が、第 3 期間 $W3$ の終点では所期の解像度 (M 行 \times N 列) に更新される。

【0049】

次に、あるフレーム期間の第 4 期間 $W4$ では、奇数行と偶数行とに組みを順次選択し、奇数行の右眼用画像 GR に応じた階調電位をデータ電位 $X[n]$ として、同時に選択される奇数行と偶数行の走査線に対応する画素に同時に書き込む。例えば、選択期間 $H[1]$ では、第 1 行の各画素の指定階調 $GR[1]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 1 行および第 2 行の各画素回路 PIX に供給され、選択期間 $H[2]$ では、第 3 行の各画素の指定階調 $GR[3]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 3 行および第 4 行の各画素回路 PIX に供給される。以上の通り、 Y 方向に相互に隣合う各画素回路 PIX には相等しいデータ電位 $X[n]$ が供給されるから、第 1 期間 $W1$ が終了する時点では、 Y 方向の解像度を半分に低下させた右眼用画像 GR が画素部 30 に表示される。

【0050】

次に、あるフレーム期間の第 5 期間 $W5$ では、偶数行を順次選択し、偶数行の右眼用画像 GR に応じた階調電位をデータ電位 $X[n]$ として、偶数行の走査線に対応する画素に書き込む。具体的には、選択期間 $H[1]$ では、第 2 行の各画素の指定階調 $GR[2]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 2 行の各画素回路 PIX に供給され、選択期間 $H[2]$ では、第 4 行の各画素の指定階調 $GR[4]$ に応じたデータ電位 $X[n]$ が第 4 行の各画素回路 PIX に供給される。他方、奇数行に対応する各画素回路 PIX の液晶素子 CL の印加電圧は、直前の第 2 期間 $W2$ での印加電圧に保持される。したがって、第 4 期間 $W4$ の終点では Y 方向に半分の解像度で表示されていた右眼用画像 GR が、第 5 期間 $W5$ の終点では所期の解像度 (M 行 \times N 列) に更新される。

【0051】

また、次のフレーム期間の第 2 乃至第 5 期間 $W2 \sim W5$ は、あるフレーム期間の第 2 乃至第 5 期間 $W2 \sim W5$ と同様に走査線を選択する。但し、書き込むべき画像を、左眼用画像 GL の代わりに右眼用画像 GR とし、右眼用画像 GR の代わりに左眼用画像 GL としている。すなわち、次のフレーム期間の第 2 期間 $W2$ では偶数行と奇数行の組みを順次選択して、奇数行の右眼用画像 GR を偶数行と奇数行との画素に書き込む。また、次のフレーム期間の第 3 期間 $W3$ では偶数行を順次選択して、偶数行の右眼用画像 GR を偶数行の画素に書き込む。また、次のフレーム期間の第 4 期間 $W4$ では偶数行と奇数行の組みを順次選択して、奇数行の左眼用画像 GL を偶数行と奇数行との画素に書き込む。また、次のフレーム期間の第 5 期間 $W5$ では偶数行を順次選択して、偶数行の左眼用画像 GL を偶数行の画素に書き込む。

【0052】

本実施形態においては、右眼用期間 PR と左眼用期間 PL とのそれぞれで極性反転を行っている。例えば、あるフレーム期間の第 4 期間 $W4$ と第 5 期間 $W5$ では、右眼用画像 GR

10

20

30

40

50

を負極性で書き込み、次のフレーム期間の第2期間W2と第3期間W3では、右眼用画像GRを正極性で書き込む。この結果、右眼用画像GRと左眼用画像GLとが異なっているとしても、液晶素子CLへ印加される電圧の直流分をゼロとすることができる。さらに、右眼用画像GRと左眼用画像GLとの切り替え周波数をフリッカが知覚しにくい周波数、60Hz以上に設定できる。

また、第1実施形態と同様に、各画素への書き込みに必要な時間を短縮することなく、明るさ、あるいは、コントラストを確保しながら、トランジスタTrの耐圧を下げるることができる。この結果、トランジスタサイズを縮小して、高精細な画像を表示することが可能となる。

【0053】

< 6. 変形例 >

以上の各形態は多様に変形され得る。具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された2以上の態様は、相互に矛盾しない範囲内で適宜に併合され得る。

【0054】

(1) 変形例1

上述した第1乃至第4実施形態の第3期間W3、第5実施形態の第3期間W3及び第5期間W5では、偶数番目の走査線を順次選択し、偶数番目の走査線に対応する画素に偶数行の画像を書き込んだが、本発明はこれに限定されるものではなく、第2期間W2あるいは第4期間W4において、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、偶数番目の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位をデータ電位X[n]として、両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、第3期間W3あるいは第5期間W5において、奇数番目の走査線を順次選択して、奇数番目の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位をデータ電位X[n]として書き込んでもよい。

すなわち、第2期間W2あるいは第4期間W4において、隣り合う奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択して、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち一方の走査線に対応する画素で表示すべき階調に応じた階調電位をデータ電位X[n]として、両方の走査線に対応する画素に同時に書き込み、第3期間W3あるいは第5期間W5において、奇数番目の走査線及び偶数番目の走査線のうち他方の走査線を順次選択して、他方の走査線に対応する画素に、当該画素で表示すべき階調に応じた階調電位をデータ電位X[n]として書き込んでもよい。

【0055】

(2) 変形例2

上述した第2実施形態では、第1期間W1の開始から第2期間W2の終了までの期間を第1制御期間T1とし、フレーム期間Fのうち第1制御期間T1以外の期間を第2制御期間T2としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1制御期間T1は、第1期間W1の開始から第2期間W2の終了までの期間の一部又は全部であり、第2制御期間T2はフレーム期間Fのうち第1制御期間T1以外の期間としてもよい。

上述した第4実施形態では、第1期間W1の開始から第3期間W3の終了までの期間を第1制御期間T1、フレーム期間Fのうち第1制御期間T1以外の期間を第2制御期間T2としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1制御期間T1は、第1期間W1の開始から第3期間W3の終了までの期間の一部又は全部であり、第2制御期間T2はフレーム期間Fのうち第1制御期間T1以外の期間としてもよい。

これらの場合でも、不完全な画像を表示する第1制御期間T1では、光源70の輝度を第2制御期間T2の光源70の輝度と比較して、低下させるので、表示品質を向上させることができる。変形例2においても、第1制御期間T1で減灯させた光量を第2制御期間T2において補うように光源70の輝度を調整することが好ましい。この場合には、明るさの低下を抑制しながら、解像感を通常の駆動と同等とすることができる。

【0056】

(3) 変形例 3

上述した第 2 実施形態及び第 4 実施形態では、第 1 制御期間 T 1 を光源 7 0 の輝度を下げ（消灯を含む）、第 2 制御期間 T 2 では光源 7 0 の輝度を上げたが、このような調光モードと、光源 7 0 の輝度を一定に維持する通常モードとを備え、これらのモードを手動又は自動で切り替えるようにしてもよい。通常モードでは明るさが優先され、調光モードでは解像度が優先されるところ、画像の種類を制御回路 1 4 で検知して、画像の種類に応じてモードを切り替えてもよい。例えば、静止画では通常モードとし、動画では調光モードとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

(4) 変形例 4

上述した第 2 実施形態及び第 4 実施形態では、第 1 制御期間 T 1 を光源 7 0 の輝度を下げ（消灯を含む）、第 2 制御期間 T 2 では光源 7 0 の輝度を上げたが、このような調光モードと、光源 7 0 の輝度を一定に維持する通常モードとを備え、これらのモードを手動又は自動で切り替えるようにしてもよい。通常モードでは明るさが優先され、調光モードでは解像度が優先されるところ、画像の種類を制御回路 1 4 で検知して、画像の種類に応じてモードを切り替えてもよい。例えば、静止画では通常モードとし、動画では調光モードとしてもよい。

【 0 0 5 8 】

(5) 変形例 5

上述した各実施形態では、第 1 期間 W 1 において、奇数番目の走査線と偶数番目の走査線との組みを順次選択してオフ電位 V off を各画素に書き込んだが、本発明はこれに限定されるものではなく、3 本以上の走査線の組み順次選択してオフ電位 V off を各画素に書き込んでもよい。例えば、全ての走査線を選択してオフ電位 V off を各画素に書き込んでもよい。さらに、画素 PIX において、画素電極 6 2 にドレイン又はソースの一方を接続し、ドレイン又はソースの他方に共通電位 V com を供給するトランジスターを設け、全ての画素 PIX の当該トランジスターをオンさせることにより、オフ電位 V off を各画素に書き込んでもよい。

【 0 0 5 9 】

< 7 . 応用例 >

以上の各形態に例示した電気光学装置 1 0 0 A (1 0 0 B 、 1 0 0 C) は、各種の電子機器に利用され得る。図 1 4 から図 1 8 には、液晶表示装置 1 0 を採用した電子機器の具体的な形態が例示されている。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 は、電気光学装置 1 0 を採用した可搬型のパーソナルコンピュータの斜視図である。パーソナルコンピュータ 2 0 0 0 は、各種の画像を表示する電気光学装置 1 0 と、電源スイッチ 2 0 0 1 やキーボード 2 0 0 2 が設置された本体部 2 0 1 0 とを具備する。

【 0 0 6 1 】

図 1 5 は、電気光学装置 1 0 を適用した携帯電話機の斜視図である。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 と、各種の画像を表示する電気光学装置 1 0 とを備える。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 0 に表示される画面がスクロールされる。

【 0 0 6 2 】

図 1 6 は、電気光学装置 1 0 を適用した投射型表示装置（3 板式のプロジェクター）4 0 0 0 の模式図である。投射型表示装置 4 0 0 0 は、相異なる表示色（赤色，緑色，青色）に対応する 3 個の電気光学装置 1 0 (1 0 R , 1 0 G , 1 0 B) を含んで構成される。照明光学系 4 0 0 1 は、照明装置（光源）4 0 0 2 からの出射光のうち赤色成分 r を電気光学装置 1 0 R に供給し、緑色成分 g を電気光学装置 1 0 G に供給し、青色成分 b を電気光学装置 1 0 B に供給する。各電気光学装置 1 0 は、照明光学系 4 0 0 1 から供給される各単色光を表示画像に応じて変調する光変調器（ライトバルブ）として機能する。投射光学系

10

20

30

40

50

4003は、各電気光学装置10からの出射光を合成して投射面4004に投射する。観察者は、投射面4004に投射された立体視画像を立体視用眼鏡20で視認する。

【0063】

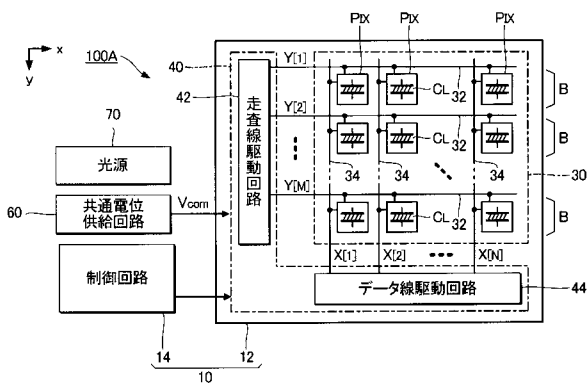
なお、本発明に係る電気光学装置が適用される電子機器としては、図14から図16に例示した機器のほか、携帯情報端末（PDA：Personal Digital Assistants）、デジタルスチルカメラ、テレビ、ビデオカメラ、カーナビゲーション装置、車載用の表示器（インパネ）、電子手帳、電子ペーパー、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、プリンター、スキャナー、複写機、ビデオプレーヤー、タッチパネルを備えた機器等などが挙げられる。

【符号の説明】

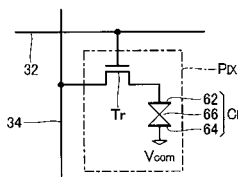
【0064】

100A、100B、100C……電気光学装置、10……液晶表示装置、12……電気光学パネル、14……制御回路、142……表示制御回路、144……眼鏡制御回路、20……立体視用眼鏡、22……右眼用シャッター、24……左眼用シャッター、30……画素部、PIX……画素回路、CL……液晶素子、SW……選択スイッチ、32……走査線、34……データ線、40……駆動回路、42……走査線駆動回路、44……データ線駆動回路。

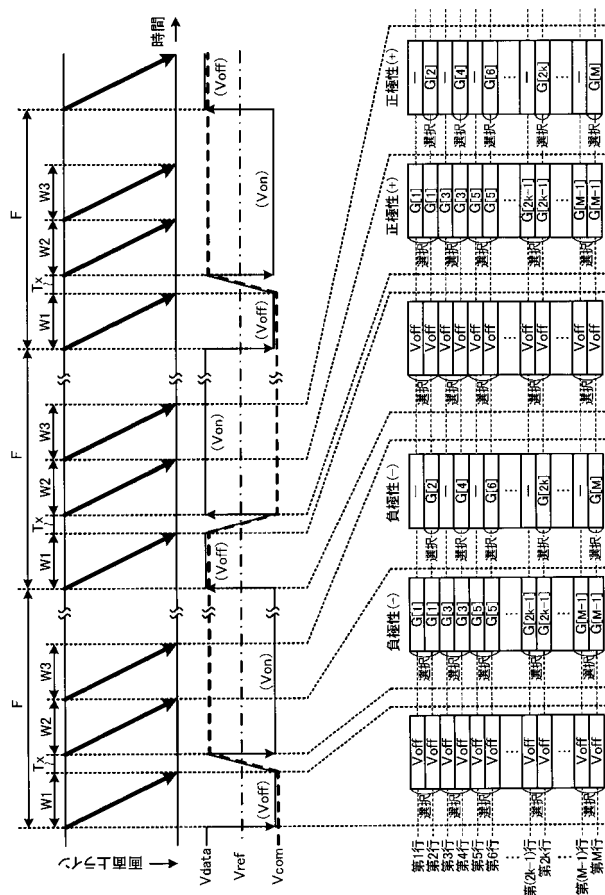
【図1】



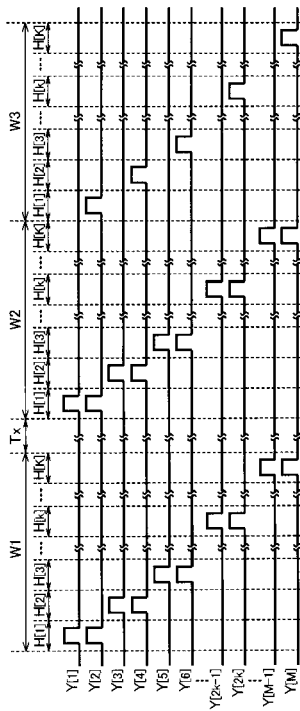
【図2】



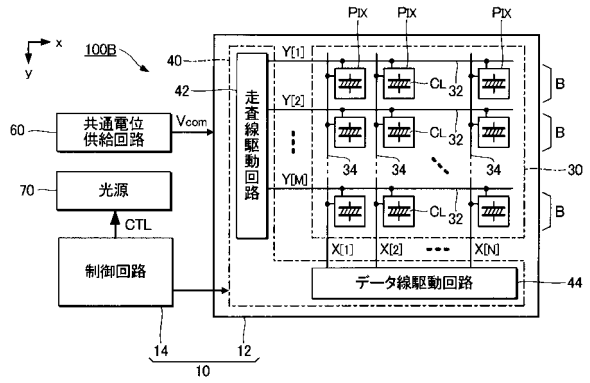
【図3】



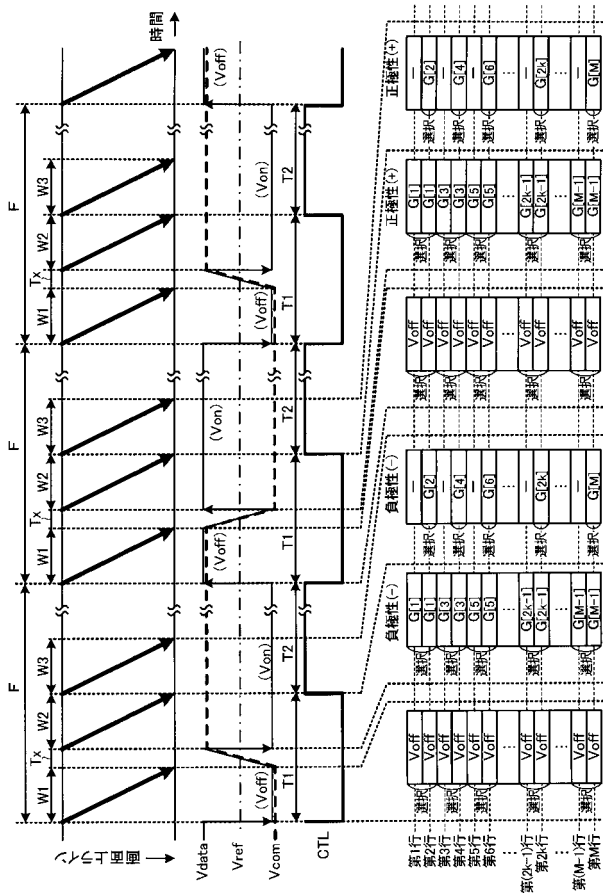
【図 4】



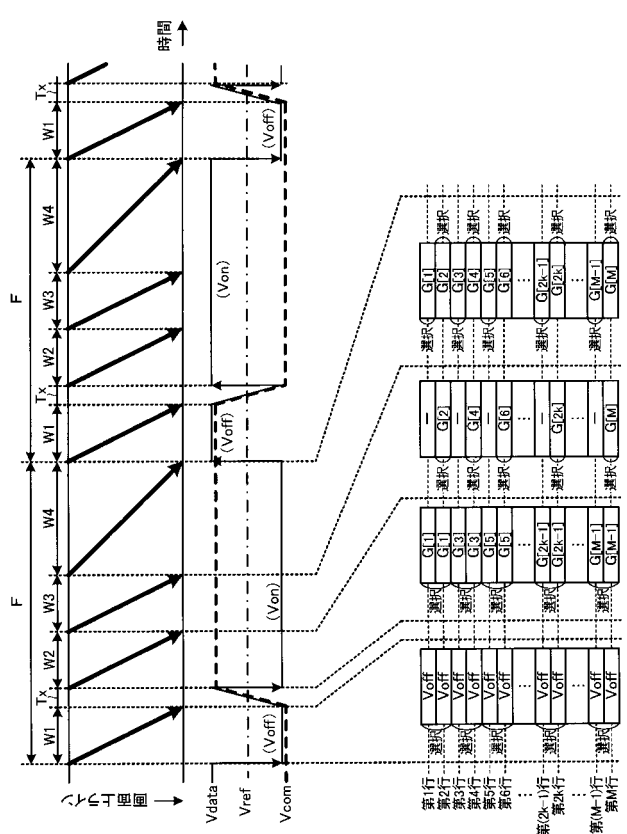
【図 5】



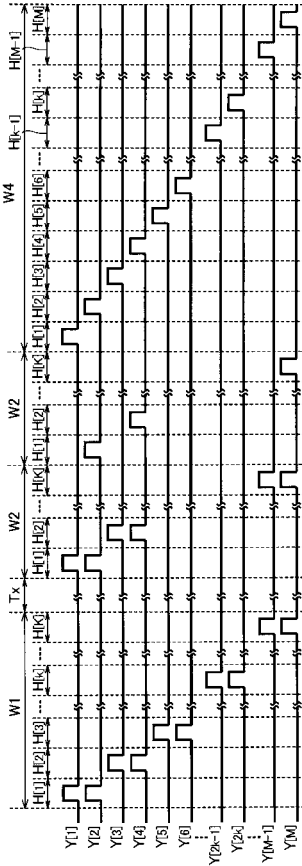
【図 6】



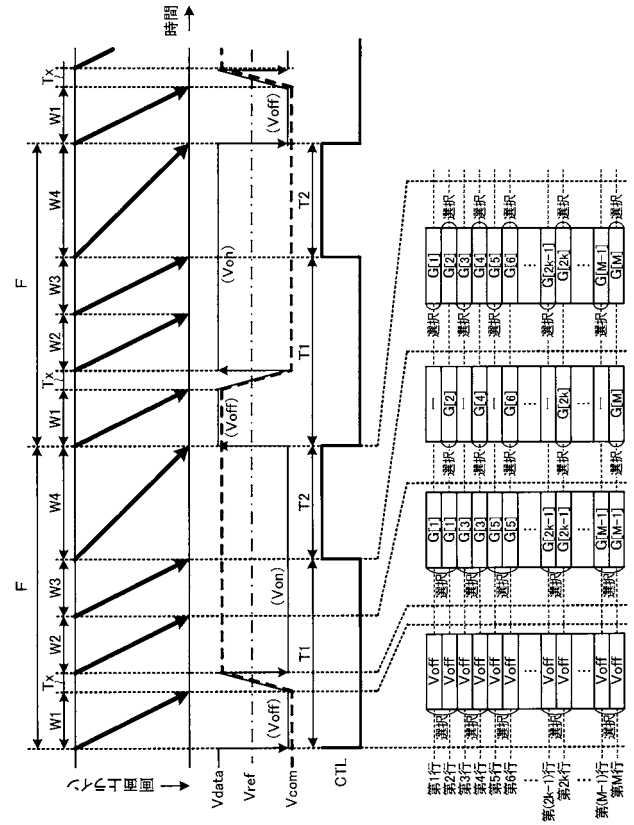
【図 7】



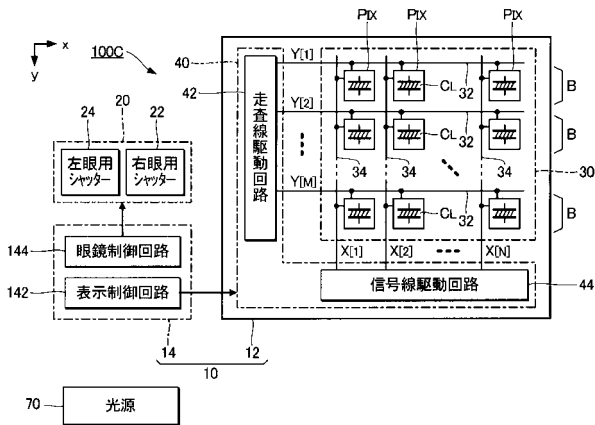
【図 8】



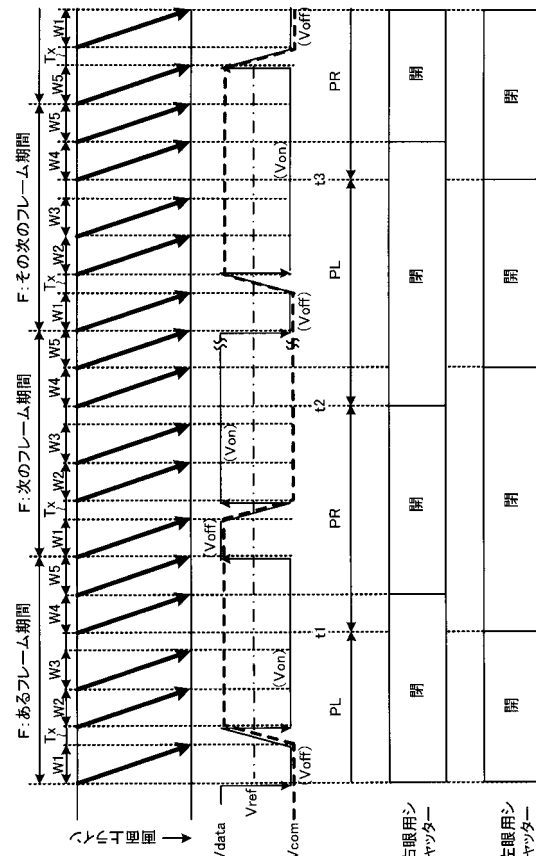
【図 9】



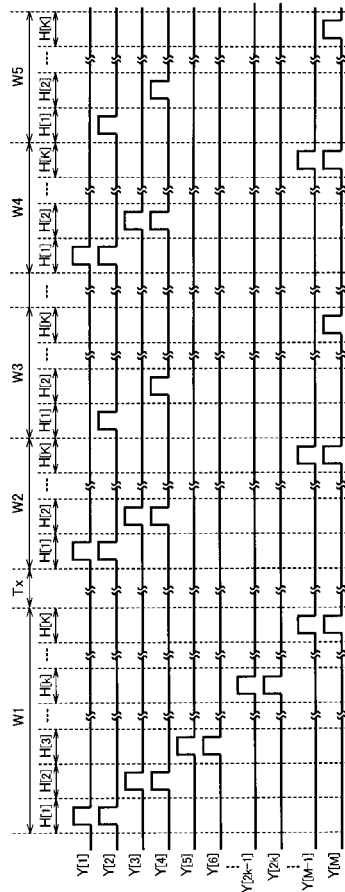
【図 10】



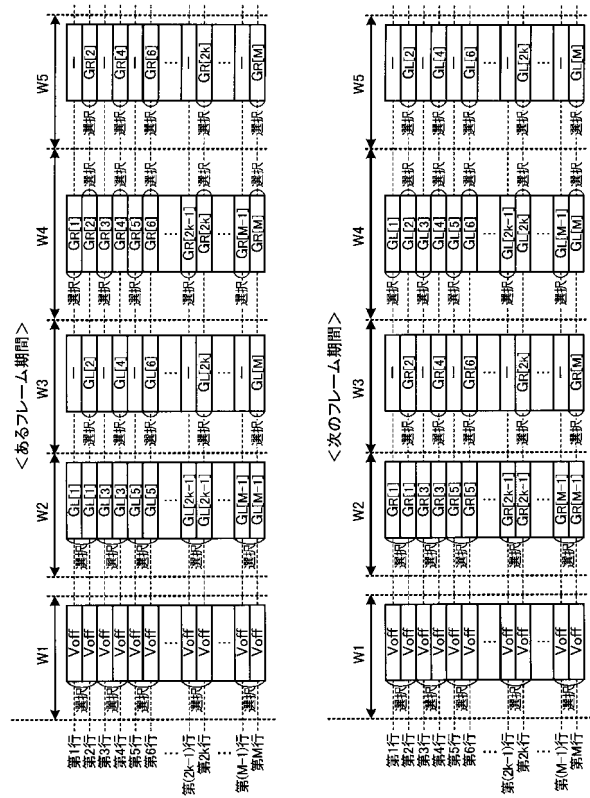
【図 11】



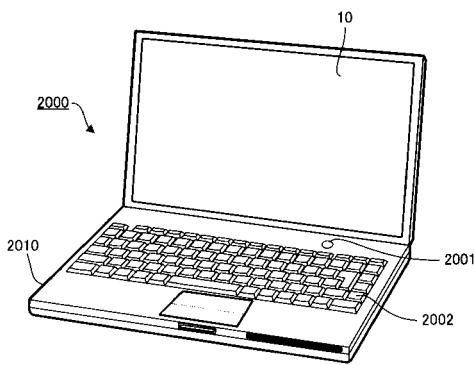
【図 1 2】



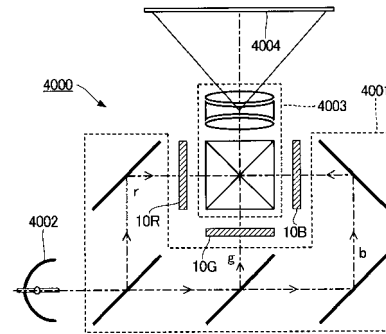
【図 1 3】



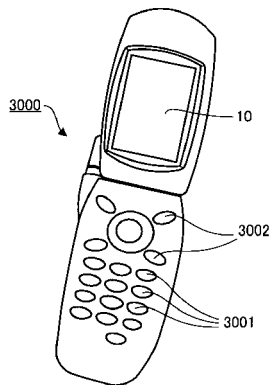
【図 1 4】



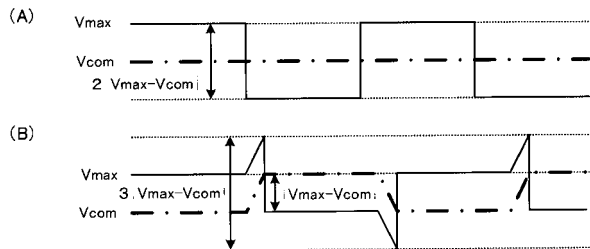
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 1 7】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 2 1 H
G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 6 0 X
G 0 9 G	3/20	6 2 2 Q
G 0 9 G	3/20	6 2 3 C
G 0 9 G	3/20	6 2 3 U
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 7 5
G 0 2 F	1/13	5 0 5
G 0 2 F	1/133	5 2 5

F ターム(参考) 2H193 ZA04 ZB02 ZB03 ZB09 ZC16 ZC20 ZC26 ZC39 ZE06 ZE10
 ZF21 ZF31 ZG02 ZG45 ZG58
 5C006 AC23 AC24 AC25 AC26 AF42 BB16 BC06 BC22 EA01 EC12
 FA46
 5C080 AA10 BB05 CC04 DD01 DD30 EE28 FF07 FF11 JJ02 JJ03
 JJ04 JJ05 JJ06