

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5447017号
(P5447017)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 C
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B
G02F 1/167 (2006.01)	G09G 3/20 621B
	G09G 3/20 622Q
	G09G 3/20 691B
請求項の数 5 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2010-51890 (P2010-51890)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年3月9日(2010.3.9)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-186220 (P2011-186220A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成24年12月6日(2012.12.6)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100140774
			弁理士 大浪 一徳
		(72) 発明者	西澤 雅人
			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
		審査官	山崎 仁之
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電気光学装置の駆動方法、及び電気光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の走査線と複数の画素とを備え、前記複数の画素のうち一の画素に第1の電極と第2の電極と電気光学物質層とを有する電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の画素によって表示される画像を書き換えるときに、

前記第1の電極に第1の電圧を印加し、前記第2の電極に第2の電圧を印加することで前記一の画素の第1の表示状態を選択し、

前記第1の電極に前記第1の電圧を印加し、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧を印加することで前記一の画素の第2の表示状態を選択し、

前記画像の一部を書き換えるときには、

前記第1の電極に前記第1の電圧とは異なる第4の電圧を印加し、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧を印加することで、前記一の画素の前記第1の表示状態と前記第2の表示状態のうちいずれかの表示状態を選択し、

前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換え対象の画素に接続された走査線の本数に応じて変化させることを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項2】

前記第5の電圧と前記第4の電圧との電位差の絶対値が、前記第2の電圧と前記第1の

電圧との電位差の絶対値、及び前記第3の電圧と前記第1の電圧との電位差の絶対値よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置の駆動方法。

【請求項3】

前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換える領域の大きさに応じて変化させることを特徴とする請求項1又は2に記載の電気光学装置の駆動方法。

【請求項4】

前記画素に対応する座標を入力する入力装置を備えており、

前記入力装置から供給される座標値に基づいて前記書き換え対象の画素に接続された走査線の本数を算出することを特徴とする請求項3に記載の電気光学装置の駆動方法。

10

【請求項5】

複数の走査線と複数の画素とを備え、前記複数の画素のうち一の画素に第1の電極と第2の電極と電気光学物質層とを有する電気光学装置であって、

前記複数の画素によって表示される画像が書き換えられるときに、

前記複数の画素のうち第1の画素には、前記第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、前記第2の電極に第2の電圧が印加されることによって第1の表示状態が選択され、

前記複数の画素のうち第2の画素には、前記第1の電極に前記第1の電圧が印加されるとともに、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧が印加されることによって第2の表示状態が選択され、

20

前記画像の一部が書き換えられるときには、

前記複数の画素のうち選択的に駆動される画素の前記第1の電極に前記第1の電圧とは異なる第4の電圧が印加され、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧が印加され、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換え対象の画素に接続された走査線の本数に応じて変化させる

ことを特徴とする電気光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置の駆動方法、及び電気光学装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

電気泳動表示装置を用いた電子ペーパー端末が実用化されている。この種の電子ペーパー端末では、通常のページ単位での表示切り替えについては実用的な速度が得られていたが、手書き入力や動画表示において表示切り替え速度のさらなる高速化が求められていた。

【0003】

一方、電気泳動表示装置において画像書き換え時間を短縮する方法としては、例えば下記特許文献1記載の駆動方法が挙げられる。かかる駆動方法では、各画素への画像信号入力を行った後に、共通電極に周期的な矩形波を供給してコントラストを上昇させる。これにより、画像書き換え時間を短縮した場合にも表示品質を確保することが可能であった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-180974号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1記載の駆動方法は、手書き入力等のように表示部の一部のみを書き換える場合を想定したものではなかった。すなわち、書き換える領域の広さにかかわらず

50

、共通電極に矩形波を入力してコントラストを上昇させる期間（1～2秒）が必要であるため、部分書き換えと全面書き換えとで画像更新に要する時間がほぼ同等であった。

【0006】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み成されたものであって、部分的な表示更新を高速に実行できる電気光学装置の駆動方法及び電気光学装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電気光学装置の駆動方法は、複数の走査線と複数の画素とを備え、前記複数の画素のうち一の画素に第1の電極と第2の電極と電気光学物質層とを有する電気光学装置の駆動方法であって、前記複数の画素によって表示される画像を書き換えるときに、前記第1の電極に第1の電圧を印加し、前記第2の電極に第2の電圧を印加することで前記一の画素の第1の表示状態を選択し、前記第1の電極に前記第1の電圧を印加し、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧を印加することで前記一の画素の第2の表示状態を選択し、前記画像の一部を書き換えるときには、前記第1の電極に前記第1の電圧とは異なる第4の電圧を印加し、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧を印加することで、前記一の画素の前記第1の表示状態と前記第2の表示状態のうちいずれかの表示状態を選択し、前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換え対象の画素に接続された走査線の本数に応じて変化させることを特徴とする。

【0008】

この駆動方法では、複数の画素によって表示される画像を書き換えるときに、一の画素においては、第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、第2の電極に第2の電圧が印加されることで、第1の表示状態が選択され、他の画素においては、第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、第2の電極に第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧が印加されることで、第2の表示状態が選択される。そのため、2つの画素の表示状態を、それぞれ異なる表示状態に同時に移行させることができるので、その結果、高速に画像を書き換えることができる。

そして、画像の一部を書き換えるために複数の画素のうち一部の画素の表示状態を変化させる場合には、書き換え対象画素の第1の電極には第4の電圧が印加され、第1の電圧に対して第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧が第2の電極に印加される。そのため、複数の画素によって表示される画像を書き換えるときと比較して、書き換え対象画素の電気光学物質層に印加される電圧をより大きくすることができ、その結果、画素の表示状態をより高速に変更できる。

【0009】

前記第5の電圧と前記第4の電圧との電位差の絶対値が、前記第2の電圧と前記第1の電圧との電位差の絶対値、及び前記第3の電圧と前記第1の電圧との電位差の絶対値よりも大きいことが好ましい。

この駆動方法によれば、画像の一部を書き換えるときに、複数の画素によって表示される画像を書き換えるときと比較して、電気光学物質層に印加する電圧をより大きくすることができ、部分的な表示更新を高速に実行することができる。

【0010】

前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換える領域の大きさに応じて変化させることも好ましい。

書き換える領域が小さい場合には、複数の画素に対する画像信号の入力が短時間で終了してしまうため、応答の遅い電気光学物質層を用いていると、所望のコントラストの表示が得られない場合がある。そこで上記駆動方法のように、書き換える領域の大きさに応じて電圧を異ならせることとすれば、領域が小さい場合にも電気光学物質層の駆動時間を確保することができ、所望のコントラストの表示を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

複数の走査線をさらに備えており、前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換え対象の画素に接続された走査線の本数に応じて変化させることが好ましい。

このように選択信号を供給する走査線の本数に応じて電圧を異ならせることとすれば、部分駆動用の画像データの生成時に電圧の設定値も容易に取得できるため、簡便な駆動方法で高画質の表示を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

前記画素に対応する座標を入力する入力装置を備えており、前記入力装置から供給される座標値に基づいて前記書き換え対象の画素に接続された走査線の本数を算出することが好ましい。この駆動方法によれば、入力装置を介した座標入力の結果を高速に表示に反映させることができる。

【 0 0 1 3 】

複数の走査線と複数の画素とを備え、前記複数の画素のうち一の画素に第1の電極と第2の電極と電気光学物質層とを有する電気光学装置であって、前記複数の画素によって表示される画像が書き換えられるときに、前記複数の画素のうち第1の画素には、前記第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、前記第2の電極に第2の電圧が印加されることによって第1の表示状態が選択され、前記複数の画素のうち第2の画素には、前記第1の電極に前記第1の電圧が印加されるとともに、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧が印加されることによって第2の表示状態が選択され、前記画像の一部が書き換えられるときには、前記複数の画素のうち選択的に駆動される画素の前記第1の電極に前記第1の電圧とは異なる第4の電圧が印加され、前記第2の電極に前記第1の電圧に対して前記第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧が印加され、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換え対象の画素に接続された走査線の本数に応じて変化させることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

かかる構成を備えた電気光学装置によれば、複数の画素によって表示される画像を書き換えるときに、一の画素においては、第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、第2の電極に第2の電圧が印加されることで、第1の表示状態が選択され、他の画素においては、第1の電極に第1の電圧が印加されるとともに、第2の電極に第1の電圧に対して前記第2の電圧と逆極性である第3の電圧が印加されることで、第2の表示状態が選択される。そのため、2つの画素の表示状態を、それぞれ異なる表示状態に同時に移行させることができるので、その結果、高速に画像を書き換えることができる。

そして、画像の一部を書き換えるために複数の画素のうち一部の画素の表示状態を変化させる場合には、書き換え対象画素の第1の電極には第4の電圧が印加され、第1の電圧に対して第4の電圧とは極性が異なる第5の電圧が第2の電極に印加される。そのため、複数の画素によって表示される画像を書き換えるときと比較して、書き換え対象画素の電気光学物質層に印加される電圧をより大きくすることができ、その結果、画素の表示状態をより高速に変更できる。

【 0 0 1 5 】

上記電気光学装置においても、前記第5の電圧と前記第4の電圧との電位差の絶対値が、前記第2の電圧と前記第1の電圧との電位差の絶対値、及び前記第3の電圧と前記第1の電圧との電位差の絶対値よりも大きいことが好ましい。

また、前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧を、書き換える領域の大きさに応じて異なる電圧とすることも好ましい。

また、前記画素に接続された複数の走査線を備えており、前記画像の一部を書き換えるときに、前記第4の電圧と前記第5の電圧の少なくとも一方の電圧が、書き換え対象の前記画素が接続された前記走査線の本数に応じて異なる電圧とされることも好ましい。

また、前記画素に対応する座標を入力する入力装置を備えており、前記入力装置から供給される座標値に基づいて前記走査線の本数が算出されることも好ましい。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る電子ブックリーダーの外観図。

【図2】実施形態に係る電子ブックリーダーの内部構成を示すブロック図。

【図3】電気光学パネルの電氣的構成を示す図。

【図4】走査線駆動回路の一構成例を示す図。

【図5】ペン入力表示動作のフローチャート。

【図6】駆動シーケンスを構成する各動作における駆動波形を示す図。

【図7】電気泳動素子の動作説明図。

【図8】第2実施形態の駆動シーケンスにおける駆動波形を示す図。

10

【図9】第3実施形態の駆動シーケンスにおける駆動波形を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(第1実施形態)

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構成における縮尺や数等を異ならせる場合がある。

【0018】

本実施形態の電気光学装置は、所定のページに区切られたドキュメントからなる電子ブック等閲覧できる電子ブックリーダーである。

20

図1は、本実施形態の電子ブックリーダー100の外観図である。図2は、本実施形態の電子ブックリーダー100の内部構成を示すブロック図である。

【0019】

図1に示すように、電子ブックリーダー100は、筐体101と、筐体101の一方の面に形成された矩形状の開口部101aに装着された入力装置114と、入力装置114の背面に配置された電気光学パネル112と、を備えている。筐体101には、ページ送りボタン105と、ページ戻しボタン106と、決定ボタン108と、スキップ送りボタン115と、スキップ戻しボタン116とを含む操作部113が設けられている。

【0020】

30

入力装置114は、ペン200(スタイラス)を表面で摺動させる操作による座標入力可能な座標入力装置である。入力装置114としては特に限定されず、種々の形態のものを用いることができる。具体的には、以下の(1)~(4)の方式を例示することができる。

【0021】

(1)容量性アレイ又は抵抗性アレイに対してスタイラスの先端部を直接接触させる方式。

(2)ユーザがデータを入力し、所望の動作を実行する際に磁気先端構造のスタイラスあるいは電磁界発生型のスタイラスと相互作用する電磁デジタイザを用いる方式。

(3)デジタイジングアレイに信号を送信するためのRF送信器を備えたスタイラスを用いるタイプ。

40

(4)入力面から反射するようにスタイラスの先端部内に配置される可視光源あるいは赤外光源のような光源を組み込む方式。

【0022】

なお、図1では電気光学パネル112の前面側に入力装置114を配置しているが、入力装置114の方式が上記(2)又は(3)、あるいは(1)のうち容量性アレイを備えたものである場合には、電気光学パネル112の背面側に入力装置114を配置することもできる。

【0023】

ページ送りボタン105は、電気光学パネル112に現在表示されているドキュメント

50

(電子ブック)の次ページ以降を、1回ボタンを押す毎に1ページずつ送って表示させる機能を起動する操作部である。ページ戻しボタン106はドキュメントの前ページ以前を、1回ボタンを押す毎に1ページずつさかのぼって表示させる機能を起動する操作部である。

スキップ送りボタン115は、1回ボタンを押す毎に、例えば10ページ先のページを表示させる機能を起動する操作部である。スキップ戻しボタン116は、1回ボタンを押す毎に、例えば10ページ前のページを表示させる機能を起動する操作部である。スキップ送りボタン115及びスキップ戻しボタン116のページスキップ数は任意に設定することができる。

【0024】

電子ブックリーダー100は、図2に示すように、CPU(Central Processing Unit; 制御部)102、表示部制御装置110、記憶装置111、電気光学パネル112、操作部113、入力装置114、VY電源161、VX電源162、及び共通電源163を備えている。

【0025】

なお、図2に示すCPU102には、図示略のワークメモリ及びプログラムメモリが接続されている。ワークメモリはCPU102の作業領域を構成するRAM(Random Access Memory)であり、プログラムメモリは各種プログラムを保持したROM(Read Only Memory)である。これらのワークメモリやプログラムメモリは、記憶装置111に含まれていてもよく、記憶装置111とは別の記憶装置として設けられていてもよい。あるいは、CPU102にワークメモリやプログラムメモリが内蔵されている構成としてもよい。

【0026】

CPU102は、プログラムメモリに格納された基本制御プログラムやアプリケーションプログラム等の各種プログラム及びデータを読み込み、それら各種プログラム及びデータをワークメモリ(図示略)内に設けられるワークエリアに展開実行して、電子ブックリーダーが備える各部の制御を実行する。

CPU102には、表示部制御装置110と操作部113と入力装置114とが接続されている。表示部制御装置110には電気光学パネル112及び共通電源163が接続され、電気光学パネル112にVY電源161とVX電源162が接続されている。

【0027】

操作部113は、図1に示したページ送りボタン105、ページ戻しボタン106、決定ボタン108、スキップ送りボタン115、及びスキップ戻しボタン116を含み、いずれかのボタンが操作(押下)されると、押されたボタンに対応する信号(パルス)がCPU102に出力される。

【0028】

入力装置114は、ペン200により指示された位置を検出し、ペン200の接触位置の座標(入力座標値)をCPU102に出力する装置である。ペン200を入力面(電子ブックリーダー100の表示面)上で摺動させると、ペン200の軌跡に対応する入力座標値を連続して出力する。CPU102は、入力装置114から供給された入力座標値に基づいてペン200の軌跡に対応する画像を生成し、表示部制御装置110に出力する。

【0029】

表示部制御装置110は、全体制御部140と、画像データ書込制御部141と、タイミング信号生成部142と、共通電源制御部143と、記憶装置制御部144と、画像データ読出制御部145と、画像信号生成部146と、選択信号生成部147とを有する。

全体制御部140には、画像データ書込制御部141と、タイミング信号生成部142と、共通電源制御部143とが接続されている。画像データ書込制御部141には記憶装置制御部144が接続されている。タイミング信号生成部142には画像データ読出制御部145と画像信号生成部146と選択信号生成部147とが接続されている。共通電源制御部143には共通電源163が接続されている。

表示部制御装置110は、全体制御部140においてCPU102と接続され、画像信

10

20

30

40

50

号生成部 1 4 6 及び選択信号生成部 1 4 7 において電気光学パネル 1 1 2 と接続され、記憶装置制御部 1 4 4 において記憶装置 1 1 1 と接続されている。

【 0 0 3 0 】

記憶装置 1 1 1 は、いずれも R A M からなる前画像保持部 1 2 0 と次画像保持部 1 2 1 とを備えている。前画像保持部 1 2 0 は電気光学パネル 1 1 2 に表示させた後の画像データ（現在表示されている画像に対応する画像データ）を保持する記憶領域であり、次画像保持部 1 2 1 は電気光学パネル 1 1 2 にこれから表示させる画像データ（更新画像に対応する画像データ）を保持する記憶領域である。

前画像保持部 1 2 0 及び次画像保持部 1 2 1 はいずれも表示部制御装置 1 1 0 の記憶装置制御部 1 4 4 と接続されており、表示部制御装置 1 1 0 は、記憶装置制御部 1 4 4 を介して記憶装置 1 1 1 に画像データの読み書きを実行する。

10

【 0 0 3 1 】

電気光学パネル 1 1 2 は、電気泳動素子やコレステリック液晶素子などの記憶性表示素子を備えた表示部 1 5 0 と、表示部 1 5 0 に接続された走査線駆動回路 1 5 1 及びデータ線駆動回路 1 5 2 と、を備えている。表示部 1 5 0 には共通電源 1 6 3 が接続されている。走査線駆動回路 1 5 1 には、V Y 電源 1 6 1 と、表示部制御装置 1 1 0 の選択信号生成部 1 4 7 とが接続されている。データ線駆動回路 1 5 2 には、V X 電源 1 6 2 と、表示部制御装置 1 1 0 の画像信号生成部 1 4 6 が接続されている。

【 0 0 3 2 】

ここで図 3 は、電気光学パネル 1 1 2 の電氣的構成を示す図であり、図 4 は、走査線駆動回路の一構成例を示す図である。

20

電気光学パネル 1 1 2 の表示部 1 5 0 には、図 2 に示すように、図示の X 軸方向に延在する複数の走査線 G (G 1、G 2、...、G m) と、Y 軸方向に延在する複数のデータ線 S (S 1、S 2、...、S n) とが形成されている。走査線 G とデータ線 S との交差部に対応して画素 1 0 が形成されている。画素 1 0 は、Y 軸方向に沿って m 個、X 軸方向に沿って n 個のマトリクス状に配列されており、各々の画素 1 0 に走査線 G とデータ線 S とが接続されている。また表示部 1 5 0 には、共通電源 1 6 3 から延びる共通電極配線 C O M と容量線 C とが形成されている。

【 0 0 3 3 】

画素 1 0 には、画素スイッチング素子としての選択トランジスタ 2 1 と、保持容量 2 2 と、画素電極 2 4 と、共通電極 2 5 と、電気光学物質層 2 6 とが形成されている。

30

選択トランジスタ 2 1 は N - M O S (Negative-channel Metal Oxide Semiconductor) T F T で構成されている。選択トランジスタ 2 1 のゲートに走査線 G が接続され、ソースにデータ線 S が接続され、ドレインには保持容量 2 2 の一方の電極と画素電極 2 4 とが接続されている。

保持容量 2 2 は、誘電体膜を介して対向配置された一对の電極からなる。保持容量 2 2 の一方の電極は選択トランジスタ 2 1 のドレインに接続され、他方の電極は容量線 C に接続されている。保持容量 2 2 によって選択トランジスタ 2 1 を介して書き込まれた画像信号を一定期間だけ維持することができる。

電気光学物質層 2 6 は、電気泳動素子やコレステリック液晶素子、電子粉粒素子などからなる。例えば電気泳動素子としては、電気泳動粒子と分散媒とが封入されたマイクロカプセルを配列したものや、隔壁と基板により区画された空間に電気泳動粒子と分散媒とを封入したものが挙げられる。

40

【 0 0 3 4 】

走査線駆動回路 1 5 1 は、表示部 1 5 0 に形成された走査線 G と接続されており、各々の走査線 G を介してそれぞれ対応する行の画素 1 0 に接続されている。走査線駆動回路 1 5 1 は、図 2 に示したタイミング信号生成部 1 4 2 から選択信号生成部 1 4 7 を介して供給されるタイミング信号に基づいて、走査線 G 1、G 2、...、G m の各々に選択信号をパルス状に順次供給し、走査線 G の一本一本を排他的に順次選択状態にする。選択状態とは、走査線 G に接続される選択トランジスタ 2 1 がオンしている状態である。

50

【 0 0 3 5 】

また本実施形態の場合、走査線駆動回路 1 5 1 に一部の走査線 G のみを選択可能にする機能が備えられている。具体的には、図 4 にその一部を示すように、走査線駆動回路 1 5 1 が、シフトレジスタ 1 5 1 a と、各々の走査線 G に対応して設けられた A N D 回路 1 5 1 b と、レベルシフト 1 5 1 c とを含む構成とされている。A N D 回路 1 5 1 b には、シフトレジスタ 1 5 1 a の各段の出力信号と、シフトレジスタ 1 5 1 a の出力信号に同期して選択信号生成部 1 4 7 から供給されるイネーブル信号 E N B とが入力される。これらの入力信号がいずれもハイレベルであるときにのみ、A N D 回路 1 5 1 b の出力端子からレベルシフト 1 5 1 c にハイレベルの信号が出力される。かかる構成により、イネーブル信号 E N B への入力波形によって各行の走査線 G への選択信号の供給と停止をスイッチング制御することができる。

10

【 0 0 3 6 】

上記構成の走査線駆動回路 1 5 1 により 1 0 0 ~ 2 0 0 行目の走査線 G にのみ選択信号を供給する場合には、1 0 0 ~ 2 0 0 行目の走査線 G が選択されるタイミングで、これら 1 0 0 ~ 2 0 0 行目の走査線 G に対応する A N D 回路 1 5 1 b に、ハイレベルのイネーブル信号 E N B が入力され、A N D 回路 1 5 1 b からレベルシフト 1 5 1 c を介して走査線 G にハイレベルの選択信号が供給される。

一方、その他の 1 ~ 9 9 行目、及び 2 0 1 行目以降の走査線 G に接続された A N D 回路 1 5 1 b には、それらの走査線 G が選択されるタイミングでローレベルのイネーブル信号 E N B が入力される。これにより、シフトレジスタ 1 5 1 a の出力信号は A N D 回路 1 5 1 b で遮断され、走査線 G に選択信号は入力されない。

20

なお、上記の走査線駆動回路 1 5 1 の構成は一例であり、任意の行の走査線 G に対して選択的に信号を入力できる構成であれば、他の構成であっても構わない。

【 0 0 3 7 】

データ線駆動回路 1 5 2 は、表示部 1 5 0 に形成されたデータ線 S と接続されており、各々のデータ線 S を介してそれぞれ対応する列の画素 1 0 に接続されている。データ線駆動回路 1 5 2 は、タイミング信号生成部 1 4 2 から画像信号生成部 1 4 6 を介して供給されるタイミング信号に基づいて、データ線 S 1、S 2、...、S n に画像信号生成部 1 4 6 で生成された画像信号を供給する。

【 0 0 3 8 】

なお、後述する動作説明では、画像信号はハイレベル電位 V H (例えば 1 5 V) 又はローレベル電位 V L (例えば 0 V や - 1 5 V) の 2 値的な電位をとるものとしている。また本実施形態では、黒色 (第 1 の表示状態) が表示されるべき画素 1 0 に対してハイレベルの画像信号 (V H) が供給され、白色 (第 2 の表示状態) が表示されるべき画素 1 0 に対してローレベルの画像信号 (V L) が供給されるものとする。

30

【 0 0 3 9 】

また、共通電極 2 5 には、共通電源 1 6 3 から電位 V com が供給され、容量線 C には、共通電源 1 6 3 から電位 V s s が供給される。

ただし後述する動作説明では、説明の簡単のために、共通電極 2 5 の電位 V com は、ローレベル電位 V L (例えば 0 V や - 1 5 V)、又はハイレベル電位 V H (例えば 1 5 V) の 2 値的な電位をとるものとする。また容量線 C の電位 V s s は、基準電位 G N D (例えば 0 V) に固定されているものとする。

40

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態では走査線駆動回路 1 5 1 とデータ線駆動回路 1 5 2 とを備えたアクティブマトリクス方式の電気光学パネル 1 1 2 を示したが、電気光学パネル 1 1 2 としては、パッシブマトリクス方式やセグメント駆動方式の電気光学パネルであってもよい。これらの方式であっても、表示部 1 5 0 の一部の画素 1 0 を選択的に駆動することができ、後述する駆動方法を適用して画像表示を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

(ペン入力表示動作)

50

次に、電子ブックリーダー１００におけるペン入力表示動作について、図面を参照しつつ説明する。

本実施形態の電子ブックリーダー１００は、ペン２００を用いた入力装置１１４に対する座標入力により、ペン２００の軌跡を電気光学パネル１１２に表示させたり（線書き込み動作）、電気光学パネル１１２上の画像成分をペン２００の軌跡に沿って消去する（消しゴム動作）ことができる。

なお、電気光学パネル１１２上に表示されたアイコン等をペン２００でタッチすることにより、動作モードを切り換えたり、表示画像の更新や拡大、縮小などの操作を行うことも可能である。

【００４２】

以下、図５から図７を参照しつつ、本実施形態のペン入力表示動作について詳細に説明する。

図５は、本実施形態の電子ブックリーダー１００におけるペン入力表示動作のフローチャートである。図６は、駆動シーケンスを構成する各動作における駆動波形を示す図である。図７は、電気泳動素子の動作説明図である。

【００４３】

本実施形態では、発明を理解しやすくするために電気光学物質層２６が電気泳動素子であるとして説明することとし、まず、図７を参照して電気泳動素子の動作について説明する。

図７（ａ）は、画素を白表示する場合、図７（ｂ）は、画素を黒表示する場合をそれぞれ示している。

【００４４】

図７（ａ）に示す白表示の場合には、共通電極２５が相対的に高電位、画素電極２４が相対的に低電位に保持される。これにより、負に帯電した白色粒子２７が共通電極２５に引き寄せられる一方、正に帯電した黒色粒子２８が画素電極２４に引き寄せられる。その結果、表示面側となる共通電極２５側からこの画素を見ると、白色（Ｗ）が認識される。

図７（ｂ）に示す黒表示の場合、共通電極２５が相対的に低電位、画素電極２４が相対的に高電位に保持される。これにより、正に帯電した黒色粒子２８が共通電極２５に引き寄せられる一方、負に帯電した白色粒子２７が画素電極２４に引き寄せられる。その結果、共通電極２５側からこの画素を見ると黒色（Ｂ）が認識される。

【００４５】

本実施形態のペン入力表示動作は、図５に示すステップＳ１０１～Ｓ１０８を含む。図５には、ペン２００による座標入力を検知してから、入力に対応した画像表示動作を実行するまでの一連の動作が示されている。

【００４６】

まず、ステップＳ１０１において、ＣＰＵ１０２が入力装置１１４からの入力信号を検出すると、ステップＳ１０２に移行し、ペン入力表示動作が開始される。

ステップＳ１０２において、ＣＰＵ１０２は、電子ブックリーダー１００が手書き入力モードであるか否かを判定する。すなわち、入力装置１１４上を摺動させたペン２００の軌跡を電気光学パネル１１２の表示画像に反映させるモードであるか否かを判定する。判定の結果、手書き入力モードであれば、ステップＳ１０３に移行する。一方、ステップＳ１０２において、手書き入力モードではないと判定された場合には、ステップＳ１０８に移行する。

【００４７】

ステップＳ１０３に移行すると、ＣＰＵ１０２は入力装置１１４から出力される入力座標値を取得する。その後、ステップＳ１０４において、ＣＰＵ１０２は、電子ブックリーダー１００が線書き込みモードであるか否かを判定する。本明細書において、線書き込みモードとは、ペン２００の軌跡に対応して文字や直線などを書き込むモードを意味している。線書き込みモードであると判定された場合にはステップＳ１０５に移行する。一方、線書き込みモードではないと判定された場合、すなわち消しゴムモードである場合には、

10

20

30

40

50

ステップS106に移行する。本明細書において、消しゴムモードとは、書き込んだ文字や直線などを消去するモードを意味している。

【0048】

ここで、ステップS102の判定結果により分岐されるステップS108、及びステップS104の判定結果により分岐されるステップS105、S106では、それぞれ、電子ブックリーダー100の動作モードに応じた駆動シーケンスの設定が行われる。以下、各駆動シーケンスの詳細について表1、2及び図6を参照しつつ説明する。

【0049】

表1は、動作モードと駆動シーケンスの対応関係を示す表であり、表2は、各駆動シーケンスの構成比較表である。また、図6には、各駆動シーケンスにおいて画素電極24及び共通電極25に入力される波形が示されている。

【0050】

【表1】

モード	駆動シーケンス
通常モード	SQ11
線書き込みモード	SQ12
消しゴムモード	SQ13

【0051】

【表2】

駆動シーケンス	黒成分 書き込み	白成分 書き込み	Vs	Vcom
SQ11	○	○	VH (黒表示画素) VL (白表示画素)	GND
SQ12	○	×	VH	VL
SQ13	×	○	VL	VH

【0052】

まず、ステップS108は、ステップS102において手書き入力モードではない通常モードにあると判定された場合に実行される。ステップS108において、CPU102は、表示部制御装置110に対して通常駆動シーケンスSQ11を設定する。

通常駆動シーケンスSQ11は、画像ファイル等の画像データを電気光学パネル112に表示させる場合等に用いられる駆動シーケンスである。通常駆動シーケンスSQ11では、図6(a)及び表2に示すように、画素10を所定の階調(表示状態)に移行させる画像表示ステップST11において、共通電極25が基準電位GNDに設定される。本明細書では、通常駆動シーケンスSQ11において共通電極25に印加される電位よりも高い電位を正極性の電位と呼び、通常駆動シーケンスSQ11において共通電極25に印加される電位よりも低い電位を負極性の電位、と呼ぶ。また、通常駆動シーケンスSQ11において共通電極25に印加される電位を基準電位GNDと呼ぶ。

そして、黒表示される画素10では、画素電極24(電位Vs)に基準電位GNDに対して正極性のハイレベル電位VHが入力され、白表示される画素10では、画素電極24に基準電位GNDに対して負極性のローレベル電位VLが入力される。すなわち、通常駆動シーケンスSQ11では、画像の書き換えに際して、一の画素10において黒表示が選択されると同時に、他の画素10では白表示が選択される。

【0053】

次に、線書き込みモードである場合に実行されるステップS105では、CPU102

10

20

30

40

50

は、表示部制御装置 110 に対して線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 を設定する。線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 では、図 6 (b) 及び表 2 に示すように、共通電極 2 5 の電位 V_{com} が、基準電位 G N D (例えば 0 V) に対して負極性のローレベル電位 V_L に設定される。そして、黒表示される画素 1 0 (ペン 2 0 0 の軌跡を表示させる画素、黒表示画素) において画素電極 2 4 にハイレベル電位 V_H が入力される一方、それ以外の表示を変化させない画素 1 0 (非駆動画素) では、画素電極 2 4 にローレベル電位 V_L (共通電極 2 5 と同電位) が入力される。

これにより、線書き込みモードでは、ペン 2 0 0 の軌跡を黒表示する画素 1 0 における電気光学物質層 2 6 (電気泳動素子) への印加電圧 ($V_H - V_L$) が、通常モードにおける印加電圧 ($V_H - G N D$) の約 2 倍となる。その結果、通常駆動シーケンス S Q 1 1 を用いてペン 2 0 0 の軌跡を表示する場合と比較して、より高速にペン 2 0 0 の軌跡を表示することができる。

10

【 0 0 5 4 】

次に、消しゴムモードである場合に実行されるステップ S 1 0 6 では、C P U 1 0 2 は、表示部制御装置 1 1 0 に対して消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 を設定する。消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 では、図 6 (c) 及び表 2 に示すように、共通電極 2 5 の電位 V_{com} が、基準電位 G N D (例えば 0 V) に対して正極性のハイレベル電位 V_H に設定される。そして、白表示される画素 1 0 (消しゴムで表示を消される画素、白表示画素) において画素電極 2 4 にローレベル電位 V_L が入力される一方、それ以外の表示を変化させない画素 1 0 (非駆動画素) では、画素電極 2 4 にハイレベル電位 V_H (共通電極 2 5 と同電位) が入力される。

20

これにより、消しゴムモードでは、ペン 2 0 0 の軌跡を白表示する画素 1 0 における電気光学物質層 2 6 (電気泳動素子) への印加電圧 ($V_H - V_L$) が、通常モードにおける印加電圧 ($G N D - V_L$) の約 2 倍となる。その結果、通常駆動シーケンス S Q 1 1 を用いてペン 2 0 0 の軌跡上の画像を消去する場合と比較して、より高速に画像を消去することができる。

【 0 0 5 5 】

図 5 に示すフローに戻り、ステップ S 1 0 8 において通常駆動シーケンスを設定した後は、ペン入力表示動作は終了する。すなわち、手書き入力モード以外でペン入力された場合には、駆動シーケンスを通常状態に戻して処理を終了し、電子ブックリーダー 1 0 0 をその他の処理 (例えば表示画像の更新や拡大、縮小表示など) が実行可能な状態とする。

30

本実施形態では、ステップ S 1 0 8 を強制実行することとしたが、ステップ S 1 0 8 の駆動シーケンスの設定前に、現在の駆動シーケンスの設定状態を確認し、通常駆動シーケンス以外の駆動シーケンスが設定されている場合にのみステップ S 1 0 8 を実行するように構成してもよい。

【 0 0 5 6 】

一方、ステップ S 1 0 5、S 1 0 6 により線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 あるいは消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 が設定された後は、ステップ S 1 0 7 に移行する。ステップ S 1 0 7 において、C P U 1 0 2 は、ステップ S 1 0 3 において取得された入力座標値に基づいてペン 2 0 0 の軌跡に対応する画像データを含むパネル駆動要求を生成し、表示部制御装置 1 1 0 に対して出力する。

40

【 0 0 5 7 】

パネル駆動要求を受信した表示部制御装置 1 1 0 は、ステップ S 1 0 5 又はステップ S 1 0 6 において設定された駆動シーケンスに則って、パネル駆動要求に含まれるペン 2 0 0 の軌跡の画像データ (線書き込み領域又は消去領域) を電気光学パネル 1 1 2 に表示させる。以上によりペン入力表示動作を完了する。

【 0 0 5 8 】

ここで、電気光学パネル 1 1 2 に画像を表示させる動作の一例について説明する。以下では、表示部制御装置 1 1 0 に出力されるパネル駆動要求において、線書き込み用高速駆

50

動シーケンスSQ12が設定されているものとして説明する。

【0059】

上記の例において、表示部制御装置110の全体制御部140は、受信したペン200の軌跡の画像データを画像データ書込制御部141に出力するとともに、線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12の画像表示ステップST11を実行するための命令を、タイミング信号生成部142及び共通電源制御部143に出力する。

【0060】

画像データ書込制御部141では、受信したペン200の軌跡の画像データを、記憶装置制御部144を介して記憶装置111の次画像保持部121に記憶させる。このときに、前画像保持部120には、現在表示されているドキュメントのページの画像データが保持されている。

10

【0061】

タイミング信号生成部142は、画像データ読出制御部145に対して、画像表示ステップST11で用いる画像データ(前画像及び次画像の画像データ)を記憶装置111の次画像保持部121から読み出させる命令を出力する。画像データ読出制御部145は、記憶装置制御部144を介して前画像保持部120から前画像の画像データを取得するとともに、次画像保持部121から次画像の画像データを取得し、画像信号生成部146に出力する。

【0062】

画像信号生成部146では、入力された前画像の画像データと次画像の画像データとの差分データからなる画像信号を生成し、生成した画像信号をタイミング信号とともにデータ線駆動回路152に出力する。

20

選択信号生成部147は、タイミング信号生成部142の制御のもと、上記差分データを表示させるのに必要なイネーブル信号ENBを生成し、生成したイネーブル信号ENBをタイミング信号とともに走査線駆動回路151に出力する。より詳しくは、画像信号生成部146において算出した差分データにおいて、表示を書き換える画素10が含まれる走査線Gの行の範囲を特定し、かかる範囲の走査線Gのみに選択信号が供給されるようにするイネーブル信号ENBを生成し、走査線駆動回路151に供給する。

共通電源制御部143は、共通電源163に対して、共通電極25にローレベル電位VLを供給する命令を出力する。

30

【0063】

そして、電気光学パネル112では、イネーブル信号ENBを入力された走査線駆動回路151と画像信号を入力されたデータ線駆動回路152とによって、表示部150のうちペン200で指定された位置に対応する画素10の画素電極24にハイレベル電位の画像信号が入力され、それ以外の表示を変化させない画素10の画素電極24にはローレベル電位VLが入力される。また、共通電源163から共通電極25にローレベル電位VLが入力される。

上記の動作により、ペン200の軌跡に対応する位置の画素10が黒表示され(図6(b)及び図7(b)参照)、前画像が表示されている表示部150にペン200の軌跡が重畳された画像が表示された状態となる。

40

【0064】

なお、保持容量22に保持された画像信号の電位により電気光学物質層26を駆動する電気光学パネル112において、電気光学物質層26が応答の遅い電気泳動素子などである場合には、通常、保持容量22の容量を電気泳動素子の表示状態を移行させるのに十分な大きさとするのは困難である。そのため、所望のコントラストの表示が得られるまで、表示部150に対して複数フレームにわたる画像表示動作が実行される。すなわち、図6に示した画像表示ステップST11が数回~数十回繰り返し実行されることになる。

【0065】

上記の電気光学パネル112の動作説明では、線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12が設定されている場合について説明したが、消しゴム用高速駆動シーケンスSQ13が

50

設定されている場合には、ペン 200 の軌跡に対応する領域が白表示され、前画像が部分的に消去される以外は、線書き込みモードと同様の動作である。

【0066】

以上に説明した本実施形態の電子ブックリーダー 100 では、ペン 200 を介した手書き入力が行われる際に、通常駆動シーケンス S Q 1 1 から線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 又は消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 に切り換えている。

そして、線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 では、黒表示させる画素 10 において、通常駆動シーケンス S Q 1 1 を用いて画素 10 を黒表示させる場合よりも高い電圧を電気光学物質層 26 に印加するので、通常モードよりも高速にペン 200 の軌跡の線を表示させることができる。

10

また、消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 においても、白表示させる画素 10 において、通常駆動シーケンス S Q 1 1 を用いて画素 10 を白表示させる場合よりも高い電圧を電気光学物質層 26 に印加するので、通常モードよりも高速にペン 200 の軌跡に対応する部分の画像を消去することができる。

このように本実施形態によれば、ペン 200 の軌跡を表示させ、あるいは軌跡に対応する部分を消去するという部分的な画像更新において、より高速な表示を得ることができる。特に、応答速度の遅い電気泳動素子を用いている場合に、手書き入力を高速化することができ、ユーザビリティの向上に大いに寄与する。

【0067】

(第2実施形態)

20

以下、第2実施形態について図面を参照しつつ説明する。

第2実施形態は、上記第1実施形態に対して共通電極 25 の電位 V_{com} を可変に変更し、さらに電位 V_{com} に合わせて書き込みフレーム数を可変にしたものである。これら以外の構成は上記実施形態と共通である。

【0068】

図8(a)は、第2実施形態に係る線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 A の画像表示ステップ S T 1 1 における駆動波形を示す図である。

図8(b)は、第2実施形態に係る消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 A の画像表示ステップ S T 1 1 における駆動波形を示す図である。

図8(c)は、線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 A、消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 A における共通電極 25 の電位 V_{com} の設定方法を示す説明図である。

30

【0069】

図8(a)に示す線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 A では、画像表示ステップ S T 1 1 において、黒表示画素の画素電極 24 の電位 V_s がハイレベル電位 V_H に固定される一方、共通電極 25 の電位 V_{com} が、GND、-5V、-10V、-15V の4段階から選択可能とされている。

図8(b)に示す消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 A では、画像表示ステップ S T 1 1 において、白表示画素の画素電極 24 の電位 V_s がローレベル電位 V_L に固定される一方、共通電極 25 の電位 V_{com} が、GND、+5V、+10V、+15V の4段階から選択可能とされている。

40

なお、通常モードにおける駆動波形は図5(a)に示した通常駆動シーケンス S Q 1 1 の場合と同様である。

【0070】

そして、本例の駆動方法では、図8(c)に示すように、走査線 G のうち駆動される走査線の本数に応じて、共通電極 25 の電位 V_{com} を段階的に変更するように構成されている。

より詳しくは、駆動行数が1本以上 a 本以下 (a は 1 以上の自然数) である場合には、線書き込み用高速駆動シーケンス S Q 1 2 A 及び消しゴム用高速駆動シーケンス S Q 1 3 A の双方で電位 V_{com} は基準電位 GND に設定される。

駆動行数が a 本を超え b 本以下 (b は a より大きい自然数) である場合には、電位 V_{co}

50

mは、線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12Aでは-5V、消しゴム用高速駆動シーケンスSQ13Aでは+5Vに設定される。

駆動行数がb本を超えc本以下(cはbより大きい自然数)である場合には、電位Vcomは、線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12Aでは-10V、消しゴム用高速駆動シーケンスSQ13Aでは+10Vに設定される。

駆動行数がc本を超える場合には、電位Vcomは、線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12Aでは-15V、消しゴム用高速駆動シーケンスSQ13Aでは+15Vに設定される。

このように、駆動される走査線の本数が多いほど、電気光学物質層26に印加される電圧を大きくする。

【0071】

先に記載のように、電子ブックリーダー100では、ペン200の軌跡を表示に反映させる際に、表示部150の一部の画素10のみを駆動する。かかる部分駆動によれば、シフトレジスタ151aにおいて、選択信号を入力しない走査線Gに対応する領域の動作クロックを上昇させることができるため、駆動する画素10と接続された走査線Gを選択するまでの時間を短縮することができ、ペン200の軌跡を高速に表示させることができる。

【0072】

その一方で、ペン200の軌跡が短く駆動行数が極端に少ない場合には、1フレーム期間が極めて短時間に終了してしまう。そうすると、保持容量22に蓄えたエネルギーによって電気光学物質層26を駆動する時間が短くなるために、通常モードと同様の書き込みフレーム数では十分なコントラストが得られないことがある。かかる現象は、電気光学物質層26が応答の遅い電気泳動素子である場合に特に顕著である。

【0073】

そこで、本例では、上記のように駆動行数が少ない場合に、図8(c)に示すように共通電極25の電位Vcomを変更し、電気光学物質層26に印加する電圧を小さくする。またこのとき、電気光学物質層26への印加電圧を小さくする一方で、画素10への書き込み時間を長くする。これにより、保持容量22に蓄積するエネルギー量を維持しつつ、保持容量22による電気光学物質層26の駆動時間を長くすることができるので、応答の遅い電気光学物質層26においても十分なコントラストを得ることができる。

また、共通電極25の電位Vcomと基準電位GNDとの電位差を小さくすることで、共通電極25の電位変更に伴う消費電力を低減することもできる。

【0074】

なお、駆動行数が極端に少ない場合には、1選択期間の電圧印加時間を長くしても電気光学物質層26が十分に応答できる時間に満たない場合がある。この場合には、書き込みフレーム数を多くすることで駆動時間を確保すればよい。

【0075】

(第3実施形態)

第2実施形態では、共通電極25の電位Vcomを可変とした場合について説明したが、図9に示すように、画素電極24の電位Vsにより電気光学物質層26への印加電圧を調整してもよい。かかる構成を第3実施形態として以下に説明する。

【0076】

図9(a)に示す線書き込み用高速駆動シーケンスSQ12Bでは、画像表示ステップST11において、黒表示画素の共通電極25の電位Vcomがローレベル電位VLに固定される一方で、画素電極24の電位Vsが、GND、+5V、+10V、+15Vの4段階から選択可能とされている。

図9(b)に示す消しゴム用高速駆動シーケンスSQ13Bでは、画像表示ステップST11において、白表示画素の共通電極25の電位Vcomがハイレベル電位VHに固定される一方で、画素電極24の電位Vsが、GND、-5V、-10V、-15Vの4段階から選択可能とされている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

図 9 に示すように画素電極 2 4 の電位 V_s を変更可能とした場合にも、第 2 実施形態と同様に、駆動される走査線の本数が多いほど、電気光学物質層 2 6 に印加される電圧を大きくすることが可能である。したがって、差分データから取得される駆動行数に応じて電位 V_s を変更することができ、駆動する走査線 G の本数が少なく高速表示が求められない場合などに、データ線 S の電圧振幅を小さくして消費電力を低減することができる。

【 0 0 7 8 】

また第 3 実施形態の駆動方法では、共通電極 2 5 の電位 V_{com} は固定され、駆動行数が変更される毎に変更する必要が無いため、第 2 実施形態と比較して簡便な駆動方法である。

より詳しくは、第 2 実施形態の駆動方法では、表示を変化させない画素 1 0 の画素電極 2 4 を電位 V_{com} と同電位としなければならないため、共通電極 2 5 の電位を変化させるのに伴って画素電極 2 4 に印加する電位も変化させる必要がある。

これに対して第 3 実施形態では、駆動行数に応じて電位を変化させるのは、ペン 2 0 0 の軌跡に対応する画素 1 0 の画素電極 2 4 に入力する電位 V_s のみであり、表示を変化させない画素 1 0 の画素電極 2 4 に印加される電圧は変更しないため、各電極の電位制御が比較的容易である。

【 0 0 7 9 】

なお、以上の各実施の形態では、ペン 2 0 0 の軌跡を電気光学パネル 1 1 2 の表示に反映させる際に用いられる部分駆動を例示して説明したが、本発明の技術的範囲は手書き入力に限定されるものではなく、電気光学パネル 1 1 2 の部分的な表示更新であれば本発明の電気光学装置の駆動方法は問題なく適用できる。例えば、表示部 1 5 0 の一部に表示されたウィンドウの表示 / 非表示を切り換える場合やウィンドウ内に動画を表示させる場合などにも、好適に用いることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

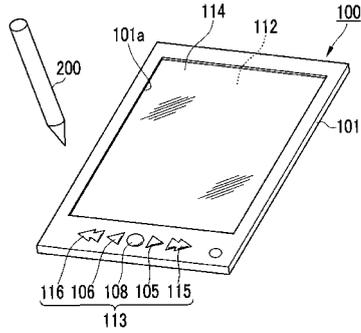
1 0 画素、1 0 0 電子ブックリーダー（電気光学装置）、1 0 1 筐体、1 0 2 CPU（制御部）、1 0 5 ページ送りボタン、1 0 6 ページ戻しボタン、1 0 8 決定ボタン、1 1 0 表示部制御装置、1 1 1 記憶装置、1 1 2 電気光学パネル、1 1 3 操作部、1 1 4 入力装置、1 1 5 スキップ送りボタン、1 1 6 スキップ戻しボタン、1 2 0 前画像保持部、1 2 1 次画像保持部、1 4 0 全体制御部、1 4 1 画像データ書込制御部、1 4 2 タイミング信号生成部、1 4 3 共通電源制御部、1 4 4 記憶装置制御部、1 4 5 画像データ読出制御部、1 4 6 画像信号生成部、1 4 7 選択信号生成部、1 5 0 表示部、1 5 1 走査線駆動回路、1 5 2 データ線駆動回路、1 6 1 V Y 電源、1 6 2 V X 電源、1 6 3 共通電源、2 0 0 ペン、S Q 1 1 通常駆動シーケンス、S Q 1 2 , S Q 1 2 A , S Q 1 2 B 線書き込み用高速駆動シーケンス、S Q 1 3 , S Q 1 3 A , S Q 1 3 B 消しゴム用高速駆動シーケンス

10

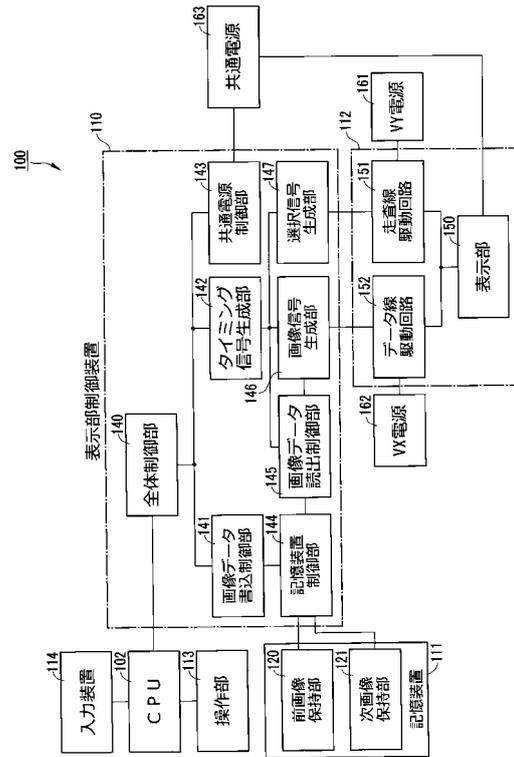
20

30

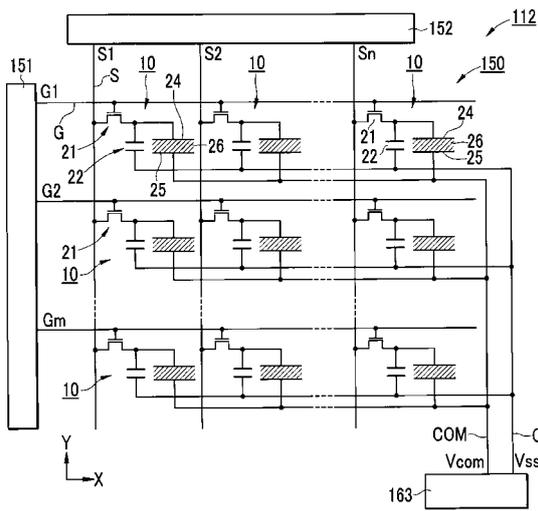
【図1】



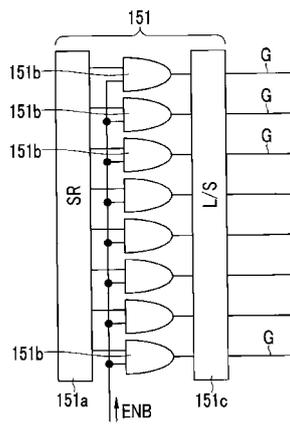
【図2】



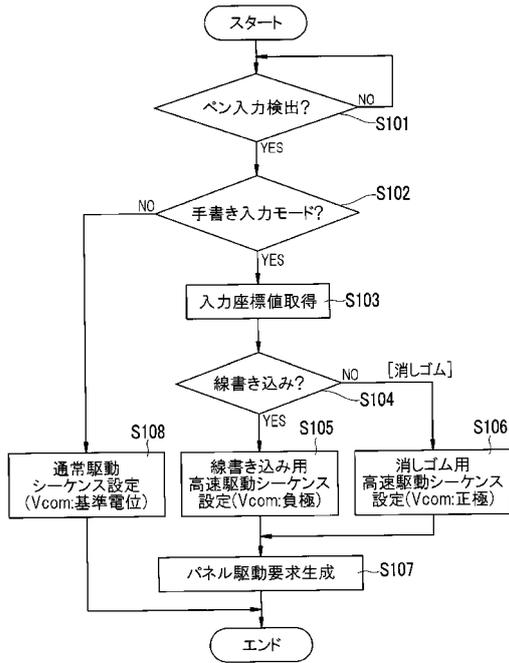
【図3】



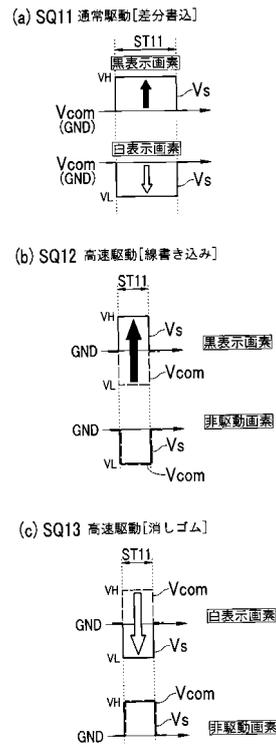
【図4】



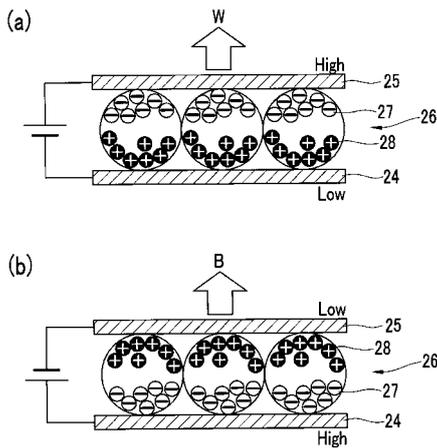
【図5】



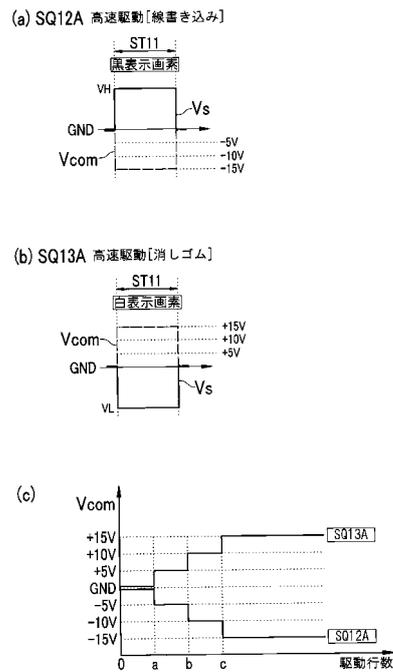
【図6】



【図7】

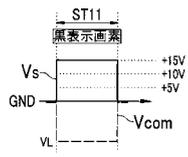


【図8】

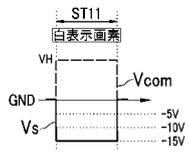


【 図 9 】

(a) SQ12B 高速駆動[緑書き込み]



(b) SQ13B 高速駆動[消しゴム]



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 2 3 B
G 0 9 G	3/20	6 2 3 C
G 0 9 G	3/20	6 2 4 C
G 0 9 G	3/20	6 2 4 D
G 0 2 F	1/167	
G 0 9 G	3/20	6 2 1 D
G 0 9 G	3/20	6 2 3 U

(56)参考文献 特開2005-189851(JP,A)
特開2007-079170(JP,A)
特開2009-294569(JP,A)
特開2007-057554(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	3 / 3 4
G 0 2 F	1 / 1 6 7
G 0 9 G	3 / 2 0