

(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2004-317624

(P2004-317624A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/167

F I

G02F 1/167

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-108877 (P2003-108877)  
 (22) 出願日 平成15年4月14日 (2003.4.14)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100082337  
 弁理士 近島 一夫  
 (74) 代理人 100083138  
 弁理士 相田 伸二  
 (74) 代理人 100089510  
 弁理士 田北 高晴  
 (72) 発明者 吉永 秀樹  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 郷田 達人  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

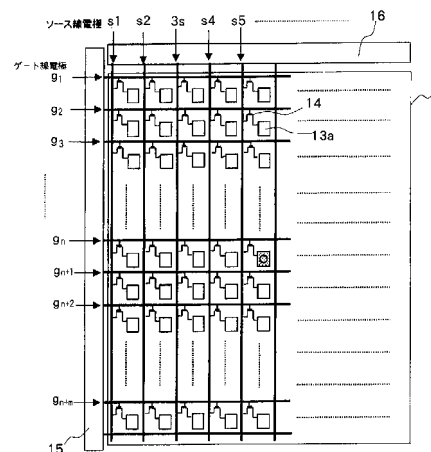
(54) 【発明の名称】 電気泳動表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示品質を良好にする。

【解決手段】 電気泳動表示素子1の表示画像全体を書き換えるのではなく、表示画像を部分的に書き換える場合において、走査電極g1, ...の走査速度を切り換える。具体的には、表示画像を書き換える部分(例えば、符号gnに示すライン)では走査速度を遅くし、表示画像を書き換えない部分では走査速度を速くする。これにより、表示品質を良好にできる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定間隙を開けた状態に配置された一对の基板と、これらの基板の間隙に配置された絶縁性液体及び複数の帯電泳動粒子と、該絶縁性液体に沿うようにマトリックス状に配置された走査電極及び情報電極と、前記走査電極に信号を入力して該電極を順に走査する第 1 信号入力手段と、前記情報電極に信号を入力する第 2 信号入力手段と、を備え、これらの入力手段から前記走査電極及び前記情報電極に信号を入力して前記帯電泳動粒子を移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、前記走査電極の走査速度は、少なくとも 2 段階に切り換え可能である、ことを特徴とする電気泳動表示装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、帯電泳動粒子を移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

情報機器の発達に伴い、低消費電力且つ薄型の表示装置のニーズが増しており、これらニーズに合わせた表示装置の研究、開発が盛んに行われている。かかる表示装置の中には、屋外での使用や省電力化や省スペース化を考慮し、キーボードを用いなくてもペンや指で押圧しながら絵や文字を入力できるようにしたもの（以下、“ペン入力機能”とする）があり、ウェアラブル PC や電子手帳等に使用されている。

20

## 【0003】

ところで、表示装置としては液晶ディスプレイがあるが、ペン入力機能を付加するには種々の問題があった。すなわち、多くの液晶はいわゆるメモリー性がないため、表示中（絵や文字を入力する間）は電圧を印加し続ける必要があって消費電力が増してしまうという問題があった。一方で、メモリー性を有する液晶においては、ウェアラブル PC のようにさまざまな環境における使用を想定した場合の、信頼性を確保することが難しく、実用化が困難であるという問題があった。

## 【0004】

一方、メモリー性を有して低消費電力型であり、且つ薄型の表示装置としては、Harold D. Lees 等により電気泳動表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

30

## 【0005】

この種の電気泳動表示装置は、所定間隙を開けた状態に配置された一对の基板と、これらの基板の間に充填された絶縁性液体と、該絶縁性液体に分散された多数の着色帯電泳動粒子と、各画素にてそれぞれの基板に沿うように配置された上部電極（観察者側の基板に配置された方の電極）及び下部電極（後方側の基板に配置された方の電極）と、を備えており、着色帯電泳動粒子は、正極性又は負極性に帯電されている。そして、着色帯電泳動粒子は印加電圧によって上部電極又は下部電極に吸着されるが、上部電極に着色粒子が吸着され着色粒子が見える状態と、下部電極に着色粒子が吸着されて絶縁性液体の色が見える状態とを利用して画像を表示するようになっている。このタイプの装置を“上下移動型”と称している。

40

## 【0006】

また、図 2 に示す構造の電気泳動表示装置も知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

かかる電気泳動表示装置は、上下移動型のように絶縁性液体を挟み込むように電極が配置されているのではなく、一方の基板 10 b に沿うように電極 13 a , 13 b が配置されていて、帯電泳動粒子 12 が基板 10 b に沿った方向に移動するように構成されている。このタイプの装置を“水平移動型”と称している。そして、絶縁性液体 11 を透明にしておいて、帯電泳動粒子 12 を広い面積に分散させた状態（同図（a）参照）と、帯電泳動粒子 12 を狭い面積に集積させた状態（同図（b）参照）とにおける色の違いを利用

50

して画像を表示するようになっている。

【0007】

一方、ペンや指で押圧しながら絵や文字を入力できる装置としては抵抗膜方式の座標位置検出装置があるが（例えば、特許文献3参照）、そのような検出装置と電気泳動表示装置とを組み合わせることにより、省消費電力かつ、省スペースなウエアラブルPCのディスプレイや、例えばメモをとる事を可能とする、紙のようなディスプレイが実現できる。

【0008】

【特許文献1】

米国特許第3612758号明細書

【特許文献2】

特開平9-211499号公報

【特許文献3】

特開平5-324163号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電気泳動表示装置（ペン入力機能を有さない通常の電気泳動表示装置）では、画像書き込み駆動をする前にリセット駆動をするという駆動方法が一般的に用いられている。

【0010】

一方、通常、画像を表示するためには、表示画面の上部や下部から1行ずつ画像書き換えが行われる（フレーム反転）。したがって、上述のようなリセット駆動と書き込み駆動とによる駆動方法を実施した場合、あるエリア（いくつかの行の画素であって、時間と共に移動）はリセット駆動状態で、あるエリア（いくつかの行の画素であって、時間と共に移動）は書き込み駆動状態となる。

【0011】

ペン入力を行う場合においてもそのような駆動を行うと、ペン入力した線や文字の全体が表示されずに、書き込み駆動状態にあるエリア（の線や文字）だけが部分的に表示されることとなり、表示品質が悪くなってしまうという問題があった。このような問題は、いわゆるドット反転駆動やライン反転駆動を行った場合にも生じる。

【0012】

かかる問題を回避する方法としては、リセットフィールドを視認出来ない程にフレーム周波数を高める方法があるが、現在研究開発される多くの電気泳動表示素子はプリントビュワー的な要素が強く、解像度の高いものを安価に提供することが望まれるが、フレームレートを向上させる事でシステムにかかるコストが増大し、さらに、安易にフレーム周波数を向上させるだけでは、消費電力の増大に繋がってしまう。

【0013】

そこで、本発明は、コストの増大や消費電力の増大を防止し、表示品質を向上させる電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板と、これらの基板の間隙に配置された絶縁性液体及び複数の帯電泳動粒子と、該絶縁性液体に沿うようにマトリクス状に配置された走査電極及び情報電極と、前記走査電極に信号を入力して該電極を順に走査する第1信号入力手段と、前記情報電極に信号を入力する第2信号入力手段と、を備え、これらの入力手段から前記走査電極及び前記情報電極に信号を入力して前記帯電泳動粒子を移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、

前記走査電極の走査速度は、少なくとも2段階に切り換え可能である、ことを特徴とする。

【0015】

10

20

30

40

50

**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

**【0016】**

本実施の形態にて駆動される電気泳動表示装置は、図1に示すように電気泳動表示素子1を備えている。この電気泳動表示素子1は、図2に示すように、所定間隙を開けた状態に配置された一对の基板10a, 10bと、これらの基板10a, 10bの間隙に配置された絶縁性液体11及び複数の帯電泳動粒子12と、を備え、図3に示すように、マトリックス状に配置された走査電極g1, ...及び情報電極s1, ...と、前記走査電極g1, ...に信号を入力して該電極を順に走査する第1信号入力手段15と、前記情報電極s1, ...に信号を入力する第2信号入力手段16と、を備えており、これらの入力手段15, 16から前記走査電極s1, ...及び前記情報電極g1, ...に信号を入力して前記帯電泳動粒子12を移動させることに基き表示を行うようになっている。これらの走査電極g1, ...及び情報電極s1, ...は絶縁性液体11に沿うように配置されている。

10

**【0017】**

なお、図2に示すように、絶縁性液体11に近接するように第1電極13a及び第2電極13bが配置されている。複数の画素を設け、第1電極13a又は第2電極13bの少なくとも一方は画素毎に配置すると良い。ところで、図2に示す電気泳動表示素子では、第1電極13a及び第2電極13bは同じ基板10bに支持されている(すなわち、水平移動型である)が、これに限られるものではなく、別々の基板10a, 10bに支持させても良い(すなわち、上下移動型としても良い)。

20

**【0018】**

走査電極g1, ...及び情報電極s1, ...の交差部の画素にはスイッチング素子14を配置して、スイッチング素子14を走査電極g1, ...及び情報電極s1, ...並びに各画素の第1電極13aに接続して、前記走査電極g1, ...に走査選択信号が印加されることに基き前記スイッチング素子14がオンにされて、前記情報電極s1, ...の電圧が前記第1電極13aに印加される、ようにすると良い。

**【0019】**

一方、上述した前記走査電極g1, ...の走査速度は、少なくとも2段階に切り換え可能となるように構成されている。前記第1信号入力手段15が、少なくとも2種類の周期のシフトクロックを発生させるシフトクロック発生部(図4の符号150参照)を有し、それらのシフトクロックを切り換えることに基き前記走査電極g1, ...の走査速度を変更する、ようにすると良い。少なくとも2種類の周期のシフトクロックは、基本とすべき最も短い周期のクロックを元に、分周して生成されるようにすると良い。

30

**【0020】**

前記第1信号入力手段15及び前記第2信号入力手段16は、表示画像を部分的に書き換えることができ、前記第1信号入力手段15は、表示画像を書き換える部分と、表示画像を書き換えない部分とで前記走査電極の走査速度を変更する、ようにすると良い。

**【0021】**

前記第1信号入力手段15は、前記走査電極g1, ...の走査速度を時間に応じて変更する、ようにすると良い。例えば、前記第1信号入力手段15及び前記第2信号入力手段16は1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分けて駆動し、かつ、前記第1信号入力手段15は、前記走査電極g1, ...の走査速度をサブフレーム期間に応じて変更する、ようにすると良い。

40

**【0022】**

前記電気泳動表示素子1は、メモリー性を利用した表示を行うようにすると良い。

**【0023】**

図1に示すように、電気泳動表示素子1には第1画像表示手段2及び第2画像表示手段3を接続すると良い。そして、第1画像表示手段2が電気泳動表示素子1に信号を印加すると、該電気泳動表示素子1の複数の帯電泳動粒子12の分布が制御されて画像が表示されるようにすると良い。また、第2画像表示手段3を操作すると、該第2画像表示手段3か

50

ら前記電気泳動表示素子 1 に信号が印加されて複数の帯電泳動粒子 1 2 が制御され、前記画像に線や文字等が追記されるようにすると良い。

【0024】

第 2 画像表示手段 3 は、ペンや指で押圧された位置を検出する座標位置検出装置 3 1 と、座標位置検出装置 3 1 からの信号に基づき画像信号を出力する信号出力手段 3 2 と、を少なくとも備えている。

【0025】

ところで、上述した電気泳動表示装置を、

- ・ 第 1 画像表示手段 2 からの信号に基づき複数の帯電泳動粒子 1 2 の分布を制御して電気泳動表示素子 1 に画像を表示させる第 1 描画工程と、

10

- ・ 第 2 画像表示手段 3 からの信号に基づき前記複数の帯電泳動粒子 1 2 を制御して前記画像に線や文字等を追記する第 2 描画工程と、

により駆動しても良い。そして、前記第 1 描画工程においては、表示をリセットするリセット駆動と、画像書き込みを行う書き込み駆動とを行う（つまり、通常の同一スキャンレートでのリセットと書き込みを交互に繰り返す駆動を行う）、ようにすると良い。

【0026】

第 1 描画工程はほぼ全ての画素で実施すれば良いが、第 2 描画工程は、線や文字等の追記がなされる画素でのみ実施し、そのような追記がなされない画素では実施しないようにすると良い。つまり、

- ・ 線や文字等の追記がなされない画素では前記第 1 描画工程のみが実施され、

20

- ・ 線や文字等の追記がなされる画素では前記第 1 描画工程の後に前記第 2 描画工程が実施される、ようにすると良い。

【0027】

電気泳動表示素子 1 をアクティブマトリックス型とした場合には、前記第 2 描画工程では、追記がなされる画素に関する走査電極  $g_1, \dots$  を選択し、部分書換え走査駆動（上述したような第 1 信号入力手段 1 5 等による部分書き換え駆動）を行うと良い。そして、このような部分書換え走査駆動を行う場合、表示画像を書き換える部分と、表示画像を書き換えない部分とで前記走査電極の走査速度を変更する、ようにすると良い。すなわち、水平走査線上に追記領域が存在する領域に関しては、通常で走査がなされ、書き換えがなされない領域においては、走査速度を上げるように切り換えて、書き換え及び、書き込みをいっさい行わず表示を切り替えるようにすると良い。

30

【0028】

また、このようなアクティブマトリックス型素子を駆動する場合においても、前記走査電極  $g_1, \dots$  の走査速度を時間に応じて変更するようにすると良い。例えば、前記第 1 信号入力手段 1 5 及び前記第 2 信号入力手段 1 6 は 1 フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分けて駆動し、かつ、前記第 1 信号入力手段 1 5 は、前記走査電極  $g_1, \dots$  の走査速度をサブフレーム期間に応じて変更する、ようにすると良い。

【0029】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0030】

本実施の形態によれば、表示品質の良好な電気泳動表示装置を得ることができる。

40

【0031】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0032】

（実施例 1）

本実施例においては、図 1 に示す構造の電気泳動表示装置を作成した。この図において、符号 1 はメモリー性を有する電気泳動表示パネル（電気泳動表示素子）を示し、符号 2 は第 1 画像表示手段を示し、符号 3 は第 2 画像表示手段を示し、符号 4 はグラフィックコントローラを示し、符号 5 はグラフィックメモリを示す。また、符号 3 1 は、座標位置検出

50

装置である抵抗膜方式のデジタイザ（座標位置検出装置）を示し、符合 3 2 はデジタイザコントローラ（信号出力手段）を示す。

【0033】

電気泳動表示パネル 1 は図 2 及び図 3 に示す構造（アクティブマトリクス型）とした。すなわち、所定間隙を開けた状態に一对の基板 1 0 a , 1 0 b を配置し、その基板間隙には絶縁性液体 1 1 や帯電泳動粒子 1 2 を充填した。また、基板 1 0 b には縦横にゲート線電極（走査電極）g 1 , ... 及びソース線電極（情報電極）s 1 , ... を配置し、その交差部の画素には T F T（スイッチング素子）1 4 や画素電極（第 1 電極）1 3 a を配置した。そして、T F T 1 4 のゲート電極はゲート線電極 g 1 , ... に接続し、ソース電極はソース線電極 s 1 , ... に接続し、ドレイン電極は画素電極 1 3 a に接続した。さらに、この電気泳動表示パネル 1 の周囲には走査信号（ゲート）線ドライバ 1 5 や情報信号（ソース）線ドライバ 1 6 を配置し、走査信号（ゲート）線ドライバ 1 5 はゲート線電極 g 1 , ... に接続し、情報信号（ソース）線ドライバ 1 6 はソース線電極 s 1 , ... に接続した。なお、画素境界部には共通電極（第 2 電極）1 3 b を配置した。

10

【0034】

ここで、図 4 は、走査信号（ゲート）線ドライバの構造を示すブロック図であり、図中の符号 1 5 0 はコントローラを示し、符号 1 5 1 はシフトクロック生成部一を示し、符号 1 5 2 はシフトクロック生成部二を示し、符号 1 5 3 は、シフトクロック選択部を示す。なお、シフトクロック生成部二 1 5 2 により出力されるシフトクロック 2（図 7（b）参照）は、シフトクロック生成部一 1 5 1 により出力されるシフトクロック（図 7（a）参照）の 1 / 1 0 の周期であるが、詳細については後述する。

20

【0035】

次に、本実施例における電気泳動表示装置の駆動方法について図 5 乃至図 7 等に沿って説明する。

【0036】

本実施例においては、各フレーム期間をそれぞれ 2 つのフィールド期間に分割し、

- 1 まず、第 1 画像表示手段 2 からの信号によって画像表示を行い、
- 2 次に、デジタイザ 3 1 と専用ペン（不図示）とを用いて線や文字を描く、

ようにした。

【0037】

まず、通常の駆動（第 1 画像表示手段 2 による画像表示）について説明する。

30

【0038】

第 1 画像表示手段 2 から画像信号やクロック信号が信号ライン 2 1 , 2 2 を経由してグラフィックコントローラ 4 に入力されると、グラフィックコントローラ 4 では、入力された画像信号に対して、補償等の画像補正がなされ、例えば各色 8 b i t であれば、各赤・青・緑に対応する 8 b i t x 3 = 2 4 b i t の各画素の画像データが次々とシリアル出力される。また、入力された C L K 信号を元に同期信号 V - s y n c が生成され、C L K 信号と共に電気泳動パネル 1 に対し出力され、また、入力された C L K 信号がデジタイザコントローラ 3 2 に対して出力がなされる。

【0039】

通常の手書き状態においては、走査信号（ゲート）線ドライバ 1 5 において、シフトクロック生成部一 1 5 1 により出力されるクロック（図 5（a）参照）がシフトクロック選択部 1 5 3 により選択制御され、シフトレジスタ 1 5 4 へ出力される。シフトレジスタ 1 5 4 では、コントローラ 1 5 0 よりスタートパルスが入力され、同じくコントローラ 1 5 0 内のシフトクロック選択部 1 5 3 より出力されたシフトクロックのタイミングに基づいて、H i g h 状態にある選択パルスが順次シフトし、出力バッファ 1 5 5 に対して出力される。

40

【0040】

出力バッファ 1 5 5 は、コントローラ 1 5 0 より入力される選択信号により出力がアクティブな状態とされ、シフトレジスタ 1 5 4 より入力された選択パルスと、図示しない電源

50

部から入力された  $V_{on}$  及び、 $V_{off}$  の電圧値に即して、出力がなされる。そして、各ゲート線電極  $g_1, \dots$  には、図 5 (b) ~ (d) に示すようなタイミングでゲート信号が印加される。また、ソース線電極  $s_1, \dots$  には、情報信号 (ソース) 線ドライバ 16 からソース信号が入力される。つまり、各フレーム期間においては最初のフィールド期間では画像リセットを行い、次のフィールド期間では画像書き込みを行うようにした。本実施例においては、ゲート信号は、オン電圧 + 20 V、オフ電圧 - 20 V とし、フレームレートは 20 Hz とした。また、ソース電圧はリセット電圧を + 15 V とし、書き込み電圧を 0 V ~ - 15 V の範囲で変更できるようにした。本実施例では、リセット状態が白書き込み状態となった。

【0041】

10

次に、デジタイザ 31 による書き込み駆動について説明する。

【0042】

本実施例では、図 6 に示すように、白い背景画像に黒いドットを書き込んだ。すると、デジタイザ 31 の X 軸位置検出シート 31x と Y 軸位置検出シート 31y が接触し、座標位置検出部においてペンにより押されたある一点を X 軸と Y 軸とそれぞれにおいて位置検出が行われる。デジタイザ 31 では入力端子 320 より入力された、CLK 信号を元に生成されたサンプリング信号に基づき 1 フレーム期間内に複数回の座標位置検出が行われ、1 フレーム期間内にペンが移動したデータがデジタイザコントローラ 32 にあるメモリに蓄えられる。メモリ内に蓄えられたペン入力座標位置検出データは、入力された  $V_{sync}$  に基づきグラフィックコントローラ 4 へ出力される。

20

【0043】

グラフィックコントローラ 4 では、入力されたペン入力座標位置検出データと、グラフィックメモリ 5 に蓄えられた最後に出力された画像データ、または、同じタイミングで新たに入力された新しい画像データの演算処理がなされ、ある背景画像に、ペン入力により描画された画像が上書きされた状態の画像データが電気泳動パネル 1 に対し出力される。また、同時にペン入力時における駆動を行うべく選択信号も出力される。

【0044】

そして、電気泳動表示パネル 1 に対しては、入力端子 33 及び 34 からシリアル画像データと同期信号  $V_{sync}$  が入力をされ、入力端子 35 から選択信号が入力される。

【0045】

30

ところで、デジタイザの位置検出による部分的な表示書き換えを行う場合においては、グラフィックコントローラ 21 より出力される制御信号に基いてコントローラ 150 のシフトクロック選択部 153 が切り換えられ、シフトクロック生成部 151 より出力されるシフトクロック 1 (図 7 (a) 参照) ではなく、シフトクロック生成部 2152 により生成されるシフトクロック 2 (シフトクロック生成部 151 より出力されるシフトクロック 1 の 1/10 の周期のシフトクロック。図 7 (b) (c) 参照) が選択され、シフトレジスタ 154 へ出力される。

【0046】

シフトレジスタ 154 では、コントローラ 150 よりスタートパルスが入力され、また、シフトクロック選択部 153 より入力されたシフトクロック 2 のタイミングに基づいて、High 状態にある選択パルスが順次シフトし、出力バッファ 155 に対して出力される。

40

【0047】

出力バッファ 155 には、コントローラ 150 よりイネーブル信号が入力され、常に出力バッファ 155 の出力が Low レベルに固定されることとなる (図 7 (d) (e) 参照)。

【0048】

コントローラ 150 では、シフトクロック 2 信号に基づいてスタートパルス出力後のレベルシフト数がカウンタによりカウントされ、グラフィックコントローラにより入力された制御信号を元に描画すべきラインに到達した時点で、シフトクロック選択部 153 のクロ

50

ック選択を切り替え、シフトクロック1を選択出力させる。また、出力バッファ155に対し出力するイネーブル信号を切り替え、出力バッファ155の出力をアクティブな状態とする。

【0049】

シフトレジスタ154では、入力されたシフトクロック1の期間High状態をキープし出力バッファへ信号出力がなされる。

【0050】

出力バッファ155では、シフトレジスタ154より入力された選択パルスと、図示しない電源部より入力されたVon及び、Voffの電圧値に即して、出力がなされる。

【0051】

さらに、再度非書き換え状態とすべくグラフィックコントローラより出力される制御信号を元に、コントローラ150によるシフトクロックの選択がなされ、再度、シフトクロック生成部2152により生成されるシフトクロック2がシフトクロック選択部153により選択制御され、シフトレジスタへ出力される。シフトレジスタ154では、コントローラ150より出力されたスタートパルスが入力され、また、シフトクロック選択部153より入力されたシフトクロック2のタイミングに基づいて、High状態にある選択パルスが順次シフトし、出力バッファ155に対して出力される。

【0052】

出力バッファ155では、コントローラ150より出力されたイネーブル信号が入力され、常に出力バッファ155の出力がLowレベルに固定されることとなる(図7(g)参照)。

【0053】

その結果、デジタイザによる位置検出により、書込みが行われない領域の走査(ゲート)線の駆動は、シフトクロック2が選択され(図7(c)参照)、かつ、各走査信号(ゲート)線に入力される信号は常にTFTをoff状態とすべく波形が印加される(同図(d)(e)参照)。

【0054】

また、書込みを行う画素を含む走査(ゲート)線の駆動は、シフトクロック1が選択され(図7(c)参照)、かつ、各走査信号(ゲート)線に入力される信号は常にアクティブな状態となり、選択時にはTFTをon状態とすべく波形が印加される(図7(f)参照)。

【0055】

これにより、通常書き換え時においては、シフトクロック1の1周期が25μsであり、水平解像度が1000本である場合、リセット駆動を行う為、

(式1)

$$1 \text{ フレーム時間} = 25 \mu\text{s} \times 1000 \times 2 = 0.05 \text{ s}$$

$$\text{フレーム周波数} = 1 / 0.05 \text{ s} = 20 \text{ Hz}$$

となり20Hzのフレームレートで駆動されているが、部分的な書き換えを、画面上のあるドットまたは、水平方向に線を引いた場合の駆動周波数は、

(式2)

$$1 \text{ フレーム時間} = (25 \mu\text{s} \times 1 \times 2) + (2.5 \mu\text{s} \times 999 \times 2) = 0.005045 \text{ s}$$

$$\text{フレーム周波数} = 1 / 0.005045 \text{ s} = 198.2 \text{ Hz}$$

となり200Hz近い駆動周波数での駆動が可能となる。

【0056】

なお、例えば垂直方向に線を引く場合、フレーム周波数が低下する事が考えられるが、デジタイザのサンプリングクロックが200Hzである場合、 $1 / 200 \text{ Hz} = 0.005 \text{ s}$ であり、この間にデジタイザにペンまたは、指で垂直方向に書込みを行った部分しか同一フレームでの書込みはなされない。その為、本実施例において、例えばフレーム周波数が60Hz以下に低下することは考えにくく、特に書込み状態のリセット状態を黒表示側

10

20

30

40

50



とする場合には、リセットはより視認されにくくなる。

【0057】

また、情報信号（ソース）線における駆動方法については本発明の本筋ではない為ここでは詳細な説明は省くが、図3の情報信号（ソース）線ドライバ16により、走査信号（ゲート）線における非選択領域においては、同期して0Vを入力し、選択領域においては、入力された画像データに基づき出力がなされる。

【0058】

以上に述べたように、通常の駆動時におけるフレーム周波数が20Hzの表示装置において、例えば60Hz以上のフレームレートにおける駆動を、走査信号（ゲート）のシフトクロックを使い分け、加えて、走査信号（ゲート）線の非書き換え領域における駆動を行わない事で、パネルにおける消費電力も向上させる事無く、ペン入力書込み時においてはリセットスキャンを感じにくい、違和感の生じない部分的な書き換えが実現できた。

10

【0059】

（実施例2）

以下に、本発明におけるもう一つの実施例を紹介する。

【0060】

本実施例では、表示素子の電圧反射率特性を図8に示すようにした。すなわち、入力電圧の極性が正極性の場合には、該電圧が大きくなる程反射率が小さくなり、書込みの為の正極性電圧の電圧印加を止めただけでは、表示状態が維持されるようにした。また、入力電圧の極性が負極性の場合には、該電圧の絶対値が大きくなる程反射率が大きくなるようにした（つまり、素子の状態がリセットされるようにした）。

20

【0061】

なお、電圧-反射率特性を図8に示す以外のものとしても良い。例えば、定常状態では反射率が最も小さく、入力電圧の極性が正極性の場合には、該電圧が大きくなる程反射率が大きくなる素子を用いても何ら問題は無く、リセットの極性が変わるだけであり用途により使い分ければよい。

【0062】

また、部分的に書き換える領域を含む走査領域と非部分書き換え領域とでシフトクロックの選択状態を切り替えるだけでなく、表示状態を順次スキャンする全面書き換え状態においても、例えば、書込みを行う第一のフィールド（サブフレーム）と、リセットを行う第二のフィールド（サブフレーム）とで走査速度を変えることも可能であり、例えば一様なリセットを行うリセットフィールドであれば、印加電圧によって通常の書き換えよりも1H時間を短くした走査を行うことも可能である。

30

【0063】

さらに、前述した、書込みフィールドとリセットフィールドの走査速度の変調に加えて、部分的な書き換えを行う際には、第三の走査速度での書き換えを行うべく、第三のシフトクロックを生成、選択し走査することも可能である。

【0064】

本実施例においても通常の書き換え時における駆動方法は、実施例1の場合と何ら変りはない。

40

【0065】

しかし、部分的な書き換えを行う際には、グラフィックコントローラ4がグラフィックメモリ5を介し画像が書き換わる領域のみ所望の値をもつ画像データを出力し、その他の非書き換え領域においては、最大階調の白レベルでの書込みを行うべく例えば255階調表示であった場合、表示階調255とする画像データがパネルへと送られる。

【0066】

本実施例においても、実施例1と同様に、非部分書き換え時と部分書き換え時において、クロックを選択し走査速度を切り替える。しかし、本実施例においては、コントローラ150より出力バッファ155に対し出力されるイネーブル信号はなく、出力バッファ155は常にアクティブな状態をとる。

50

## 【 0 0 6 7 】

そのため、書き換えを行う部分の走査は所望の値がドレイン電極に印加されることとなるが、非書き換え領域においては1 H時間が短く十分な書込み時間が得られない為、所望の電圧はドレイン電極に印加する事ができない。

## 【 0 0 6 8 】

しかし、非書き換え領域においては、グラフィックコントローラ4により最大階調の白レベルである表示階調255を表示すべく0 Vが情報信号(ソース)線ドライバにより出力されている。

## 【 0 0 6 9 】

その為、たとえ1 H時間内にドレイン電極に対して十分に電圧印加ができなくても、ドレイン電極電位は、直前に書込みを行った電位、または、保持状態にある表示状態とすべき画素電圧のためのドレイン電位から、0 Vの間の電位となり、部分的な書き換えが続いた場合、最終的に0 Vとなる。

## 【 0 0 7 0 】

素子の電圧 反射率特性は図8に示す特性であるため、書込みを行うための極性であるここでは正極性において、書込み時に印加した電圧以上の電圧印加を行わなければ、素子状態は変化せず、表示状態は保持される事となる。

## 【 0 0 7 1 】

以上に述べたように本実施例においても、走査信号(ゲート)のシフトクロックを使い分け、加えて、非書き換え領域における情報信号(ソース)により0 V印加をする事により素子の表示状態を保持する事で、パネルにおける消費電力も向上させる事無く、ペン入力書込み時においてはリセットスキャンを感じにくい、違和感の生じない部分的な書き換えが実現できた。

## 【 0 0 7 2 】

なお、本実施例では、デジタイザにはいわゆる抵抗膜方式のデバイスを使用しているが、たとえば、超音波方式や電磁誘導方式等の別の方式のものを使っても問題は無く、メモリー性を有する表示素子、表示装置の用途に合うものを選択すればよい。

## 【 0 0 7 3 】

また、デジタイザによる、位置検出による書き換えではなく、マウス等のポインティングデバイスを使用し、部分的な書き換えを行う際も同様に行う事が可能である。

## 【 0 0 7 4 】

## 【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によると、表示品質の良好な電気泳動表示装置を得ることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 電気泳動表示装置の構造の一例を示すブロック図。

【 図 2 】 電気泳動表示素子の構造の一例を示す断面図。

【 図 3 】 電気泳動表示素子の構造の一例を示す回路図。

【 図 4 】 走査信号(ゲート)線ドライバの構造の一例を示すブロック図。

【 図 5 】 ゲート信号の印加タイミング等を示す波形図。

【 図 6 】 電気泳動表示素子の表示状態の一例を示す模式図。

【 図 7 】 ゲート信号の印加タイミング等を示す波形図。

【 図 8 】 電気泳動表示素子の電圧 - 反射率特性の一例を示す図。

【 図 9 】 走査信号(ゲート)線ドライバの構造の一例を示すブロック図。

## 【 符号の説明 】

1 0 a , 1 0 b	基板
1 1	絶縁性液体
1 2	帯電泳動粒子
1 5	走査信号線ドライバ(第1信号入力手段)
1 6	情報信号線ドライバ(第2信号入力手段)

10

20

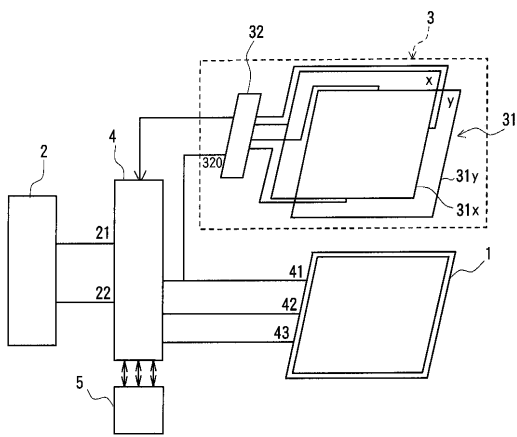
30

40

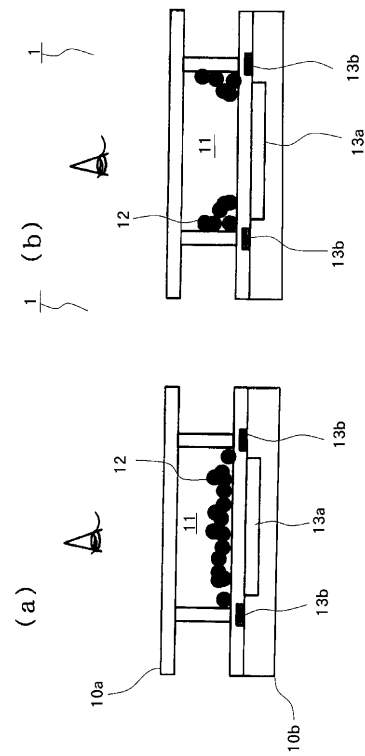
50

g 1 , ...                    走査電極  
s 1 , ...                    情報電極

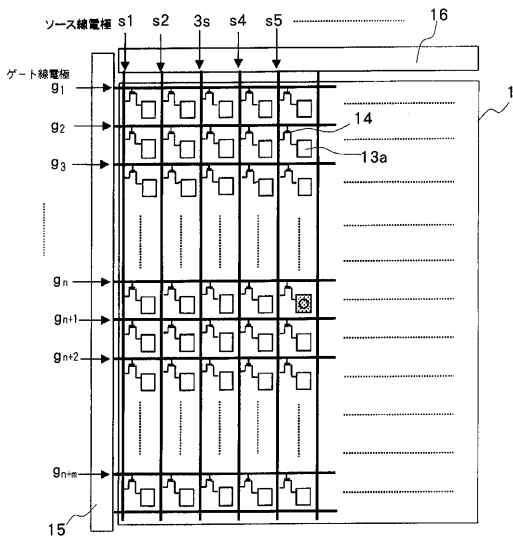
【 図 1 】



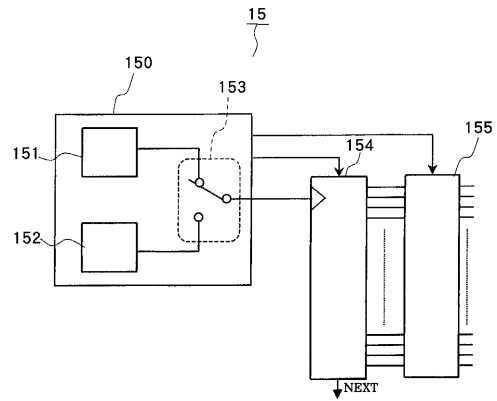
【 図 2 】



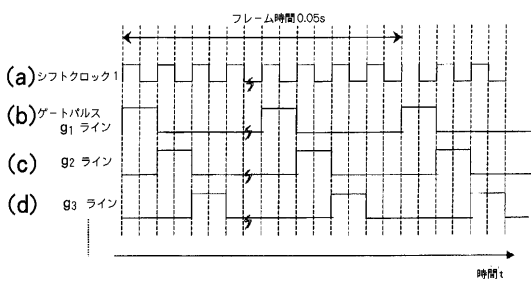
【 図 3 】



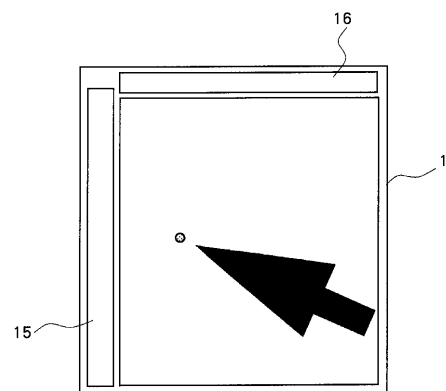
【 図 4 】



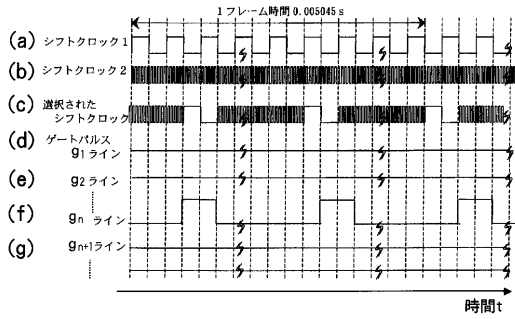
【 図 5 】



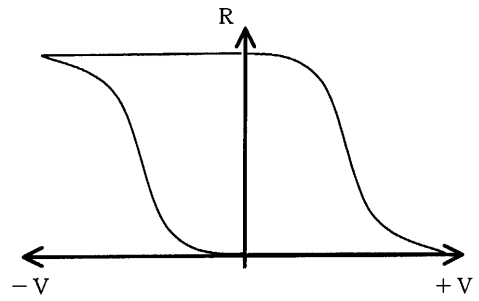
【 図 6 】



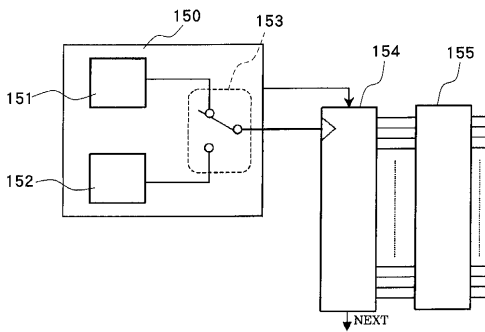
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 森 秀雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 識名 紀之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内