

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成24年8月30日(2012.8.30)

【公開番号】特開2011-22391(P2011-22391A)  
 【公開日】平成23年2月3日(2011.2.3)  
 【年通号数】公開・登録公報2011-005  
 【出願番号】特願2009-167725(P2009-167725)  
 【国際特許分類】

G 0 9 G 3/34 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

G 0 2 F 1/167 (2006.01)

【 F I 】

G 0 9 G 3/34 C

G 0 9 G 3/20 6 1 1 A

G 0 9 G 3/20 6 1 1 B

G 0 9 G 3/20 6 1 2 C

G 0 9 G 3/20 6 3 1 B

G 0 9 G 3/20 6 3 1 U

G 0 9 G 3/20 6 3 2 B

G 0 9 G 3/20 6 8 0 E

G 0 9 G 3/20 6 3 1 R

G 0 2 F 1/167

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月13日(2012.7.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

また、一般に、液晶表示装置などのアクティブマトリクス型の表示装置では、1 / 6 0 秒 (= 1 6 . 6 ミリ秒)を1フレームとし、この1フレームで画像全体が切り替えられる。一方、電気泳動表示素子が用いられている表示装置では、同電気泳動表示素子の応答速度が遅く、複数のフレーム期間にわたって電圧を印加し続けなければ、画面を切り替えられないので、複数のフレーム期間だけ一定の電圧を印加し続けるパルス幅変調(PWM、Pulse Width Modulation)駆動が行われる。ここで用いられているマイクロカプセル型の電気泳動表示素子が用いられているメモリ性表示装置では、メモリ性を有するため、画面更新を行う場合、前の画面の履歴を消す必要がある。このため、画面全体を、白黒白として、リセット画面で消去してから更新画面の表示を行う駆動方式(以下、「リセット駆動方式」という)、又は、前の画面の画素データと、後の画面の画素データとから、LUT(ルック・アップ・テーブル)を参照して画素にかけるべき電圧を決定する駆動方式(以下、「前画面参照駆動方式」という)がとられる。この前画面参照駆動方式は、リセット画面を必要としないため、表示性能に優れているが、前の画面と更新画面とを格納するためのグラフィックメモリが必要であり、LUTを適切に設定しないと、前の画面の残像が表示されることがあるという問題点がある。また、グラフィックメモリや周辺回路の規模が大きくなり、消費電力が多くなると共にハード構成が煩雑になるという問題点がある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記の表示装置の他、この種の関連技術としては、たとえば、特許文献1に記載された双安定電子光学ディスプレイの駆動方法がある。

このディスプレイでは、複数の画像データがデータ格納部に格納され、また、SRAM (Static Random Access Memory) から構成されるグラフィックメモリに前の画面と更新画面とが記憶され、両者を比較することで駆動が行われる。このため、グラフィックメモリには、更新画面と前の画面との2画面分以上の容量が必要となる。このグラフィックメモリの容量は、比較的小型のディスプレイサイズでは問題にならないが、ディスプレイサイズが大型の場合、たとえば、モノクロのA4サイズのUXGA (Ultra eXtended Graphics Array、1600×1200画素)表示の場合、1画素が8ビットのデータとすれば、 $1600 \times 1200 \times 8 \times 2$  (画面) = 30.8Mビットのグラフィックメモリが必要である。また、広告表示用として、A2サイズのQUXGA (Quad Ultra eXtended Graphics Array、3200×2400画素)表示の場合には、 $3200 \times 2400 \times 8 \times 2$  (画面) = 123Mビットのグラフィックメモリが必要となる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、特許文献4に記載された画像表示システムでは、アプリケーションを実行するホスト側により、パネル側に画像の表示を要求する際に、画像を展開する前の画像データがパネル側に対して転送される。パネル側では、画像展開用のパネルメモリが備えられ、ホスト側から転送された画像データに基づいて、パネルメモリに画像が展開されると共に、同パネルメモリに展開された画像がパネルに表示される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、特許文献2に記載された電気泳動ディスプレイでは、上記特許文献1の画像保持時に駆動回路で電力が消費されるという課題は改善されるが、画像更新時には、前の画面のデータを展開する必要があるため、展開した更新画面のデータを保持するメモリや回路が必要となる。このため、グラフィックメモリ自体のサイズは小さくはならず、特に、画像更新時の消費電力の低減は困難である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

たとえば、UXGAパネル( $m \times n$ 、 $m = 1600$ 、 $n = 1200$ )に対応したN番目の表示データの場合、k個のラインに対応したサブブロックに分かれているとすると、 $n/k$ 個の画像サブブロックデータBlock( $h, i$ ) ( $h = 1, 2, \dots, N$ 、 $i = 1, 2, \dots, n/k$ )に分けられて格納されている。ここで、kは、nの約数とする。これに

より、 $n/k$ は整数となる。また、 $k$ が $n$ の約数でなく $n/k$ が整数でない場合、 $n/k$ に代えて、 $n/k$ よりも大きく、かつ $n/k$ に最も近い整数を用いることができる。これらの画像サブブロックデータBlock( $h, i$ )のアドレス情報は、テーブルのフォーマットで、画面情報データとして格納されている。また、他の図示しない画面情報データとして、画面表示の順番を規定する表示テーブル、駆動情報を規定する複数のフレームにわたるLUT、及び、パネルの縦横の画素数やブランキング期間などを規定するパネルの設定パラメータなどが格納されている。また、LUTとしては、たとえば、16階調用のLUT、2階調用のLUT、パネル周囲の温度が高いときに用いる高温用LUTなど、種々のLUTが格納されている。なお、圧縮データは、サーバ上でPC(パソコン)などの専用ソフトを用いて分割及び圧縮されて作成される。圧縮フォーマットは、たとえば、非可逆圧縮形式であるJPEG(Joint Photographic Experts Group)形式やWavelet形式、フラクタル圧縮形式が用いられ、また、可逆圧縮形式であるハフマン符号化、ランレングス符号化、LZW(Lempel-Ziv-Welch)などの形式が用いられても良い。また、非可逆圧縮方式と可逆圧縮方式とを組み合わせられても良い。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

以上のような駆動方法を実現するために、図6(c)に示すような $2 \times 2$ のLUT群WF( $n$ )を、たとえば、128フレーム分用意する。ここで、LUT群WF( $n$ )は、第 $n$ フレームでのLUTであり、128フレーム分の場合、 $n = 0, 1, \dots, 127$ である。

図6(c)では、1つのルック・アップ・テーブルWF( $n$ )が示され、行が更新画面の画素の階調データ、及び、列が更新前の画面の画素の階調データを表す。各行列の交差部のデータWF11, WF12, WF21, WF22は、データ信号daの“00”(=0V)、“10”(=-1.5V)、又は“01”(=+1.5V)を表す。最初の10フレームの黒フレーム(N1)では、図4(a-1)のように、白(W) 白(W)の画素に+1.5V、図4(b-1)のように、黒(B) 白(W)の画素に0V、図5(c-1)のように、白(W) 黒(B)の画素に0V、及び、図5(d-1)のように、黒(B) 黒(B)の画素に0Vを印加するために、 $n$ 番目のフレームのWF11( $n$ )などは、0から10番目のフレームでは、WF11(0~9) = “00”、WF12(0~9) = “00”、WF21(0~9) = “00”、及び、WF22(0~9) = “01”となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

すなわち、この画像表示装置の全体の動作は、図7に示すように、一定時間間隔で画像更新期間Rと画像保持期間Hとが繰り返される。これらの管理は、電源マネジメント部26により行われる。電子ペーパーディスプレイ11を構成する電気泳動表示素子17は、メモリ性を有するため、画像保持期間Hには、表示に関わる回路は動作する必要がない。このため、表示コントローラ21、グラフィックメモリ22、表示電源回路28、作業領域部23a(RAM23)は、電源がオフ状態となっている。画像保持期間Hの最初のステップでは、無線送受信部25は、サーバからのデータ通信を待つ待機モードになっている。データ格納部24aも、電源がオフ状態又は待機モードになっている(ステップA1)。

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

ステップ A 4 では、1つの画像サブブロックデータが展開されてグラフィックメモリ 22 に書き込まれ、圧縮データが展開される。次に、表示回路部 21a では、グラフィックメモリ 22 から読み込んだ LUT や画面情報データから、ドライバデータを計算し、データドライバ 13 に対し、データ信号 da (ドライバデータ) を出力する。表示回路部 21a からデータ信号 da (ドライバデータ) が出力された後、1画面の更新が終了していない場合、画面情報データブロックが読み込まれ、ドライバデータ計算及び出力が繰り返される (ステップ A 4)。以上の動作が駆動期間分だけ行われた後、表示用の電源 (表示電源回路 28) がオフ状態とされ、画像保持期間 H のステップ A 1 に戻る。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

この画像表示装置のメモリサイズ及び消費電力について、従来の圧縮を行わない場合と比較する。1画面のデータは、それぞれ、10個の画像サブブロックに分かれて、たとえば図 8 に示すように、20% (1/5) の圧縮率で JPEG 圧縮されるとする。作業領域のメモリサイズは、表示パネルが U X G A , 8ビットモノクロ表示として、2画面分の画像データが、 $1600 \times 1200 \times 8 \times 2 \times 20\%$  (= 6 Mビット)、LUT 他が 1 Mビットの合計 7 Mビットとなる。また、グラフィックメモリ 22 は、 $1600 \times 1200 \times 8 \times (1/10) \times 2$  バッファ (= 3 Mビット) で、合計 10 Mビット程度となる。一方、従来の圧縮を行わない場合、31 Mビット程度であるから、約 1/3 に削減される。メモリは、画像更新時 (50 ~ 100 MHz で動作時) に 1 Mビット当たり 10 mW 程度消費するので、20 Mビットでは、200 mW 程度の低消費電力化をはかることが可能となる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

作業領域部 23a には、画面情報データと、前の画像データと更新画像データと、使用する LUT とが、データ格納部 24a から転送されて格納されている。グラフィックメモリ 22 では、電子ペーパーディスプレイ 11 で表示が行われるとき、前画面のサブブロックデータと更新画面のサブブロックデータとから展開、及び計算された C : N データである  $CN(k, l)$  が所定数だけ格納されている。たとえば、 $1600 \times 1200$  画素に対し、データが単位ブロック  $400 \times 120$  画素に分割されているとき、ライン側には 4 分割されているので、ライン側のデータを全て読み出せるように、C : N データである  $CN(1, 1)$  ,  $CN(2, 1)$  ,  $CN(3, 1)$  ,  $CN(4, 1)$  が展開されている。これは、ドライバデータ (データ信号 da) は、ラインに沿って出力されるため、ライン側のデータは、一括で 展開及び読出しが実行されることが望ましいからである。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

すなわち、この画像表示装置の全体の動作は、図13に示すように、一定時間間隔で画像更新期間Rと画像保持期間Hとが繰り返される。これらの管理は、電源マネジメント部26により行われる。電子ペーパーディスプレイ41<sub>1</sub>、41<sub>2</sub>、41<sub>3</sub>、41<sub>4</sub>を構成する電気泳動表示素子17は、メモリ性を有するため、画像保持期間Hには、表示に関わる回路は動作する必要がない。このため、共通モジュール基板20A上の表示電源回路28、作業領域部23a、ブロックデータ読出し回路29は、電源がオフ状態となっている。また、各サブ基板44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、44<sub>3</sub>、44<sub>4</sub>上の表示コントローラ21<sub>1</sub>、21<sub>2</sub>、21<sub>3</sub>、21<sub>4</sub>も、電源がオフ状態となっている。また、画像保持期間Hの最初のステップでは、無線送受信部25は、サーバからのデータ通信を待つ待機モードになっている。データ格納部24aも、電源がオフ状態又は待機モードになっている(ステップB1)。

【手続補正12】

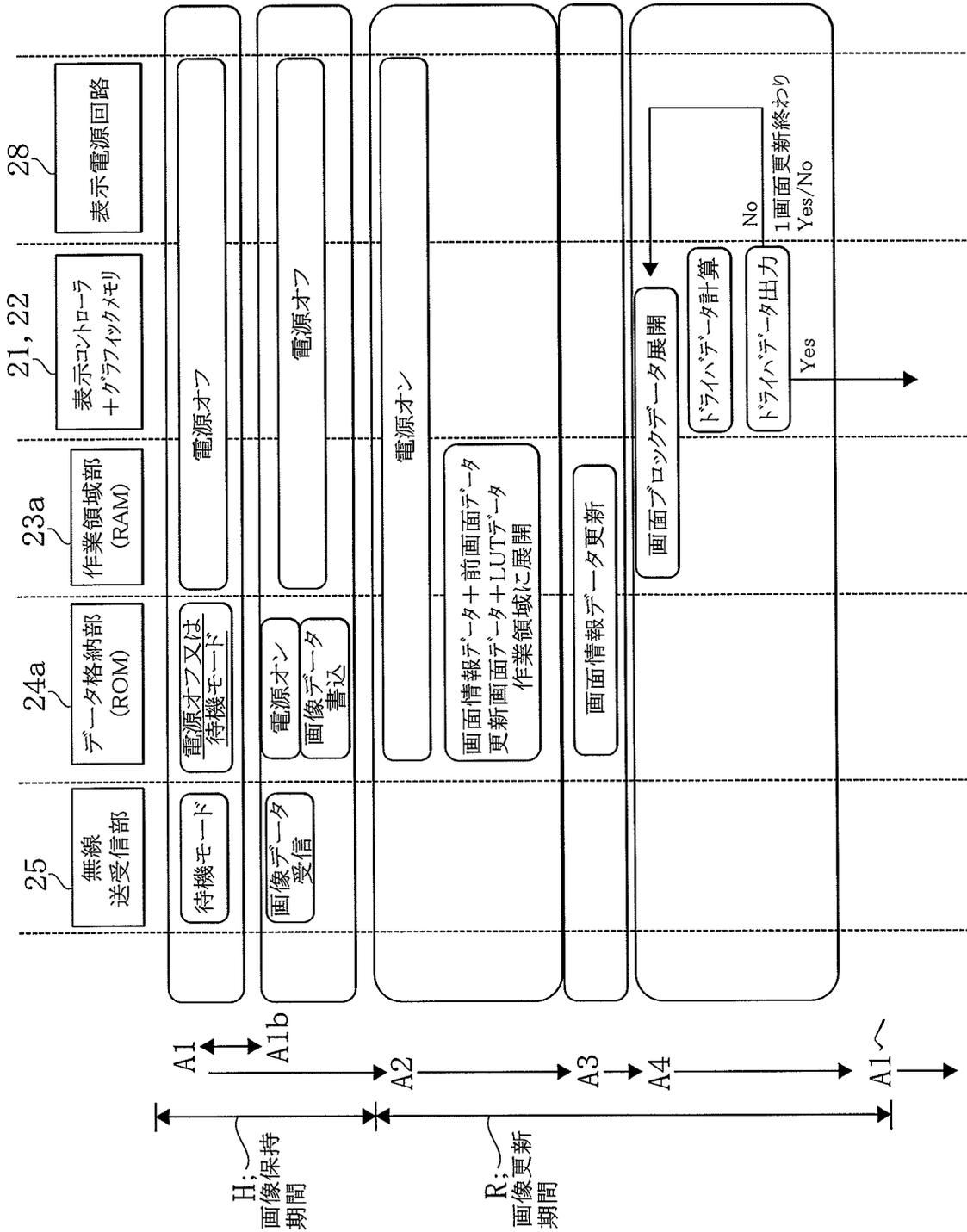
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 7 】



【 手続 補正 1 3 】

【 補正 対象 書類 名 】 図 面

【 補正 対象 項目 名 】 図 1 3

【 補正 方法 】 変 更

【 補正 の 内 容 】

【図 13】

