



SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

検知する (t 9)。その後、ファームウェアから E P 制御部 15 に表示中止要求が送られ (t 31)、E P 制御部 15 は電子ペーパー 16 に画面表示を中止させる (t 32)。その後、E P 制御部 15 は、ファームウェアからの表示ステータス要求を受け取ると (t 33)、ファームウェアに「非表示」という表示ステータスを返す (t 34)。ファームウェアは、この表示ステータスを受け取ると、アプリケーション 21 に「非描画」というステータスを返す (t 41)。アプリケーション 21 は、新たに表示すべきエリアの情報をファームウェアに通知する (t 43)。この情報は、表示開始要求と共に、ファームウェアから E P 制御部 15 に送られ (t 44)、E P 制御部 15 は、電子ペーパー 16 に上記新エリアの画面表示を開始させる (t 45)。

明 細 書

電子ペーパーの表示制御装置及び表示制御方法

技術分野

[0001] 本発明は電子ペーパーに係り、特に電子ペーパーの描画技術に関する。

背景技術

[0002] 電子ディスプレイの薄型化の進展により、紙のように薄く、電氣的にデータの書き込み、消去が可能な電子ペーパーが実現されている。電子ペーパーは、紙のように薄く、かつ軽量であるので、携帯性に優れている。しかも、画面に表示されるデータの書き換えが可能なので、新聞の紙面や書籍の内容などを、あたかも、ページをめくる感覚で閲覧することができる。

[0003] 電子ペーパーの表示素子の代表的なものとして、液晶ディスプレイや有機EL (ElectroLuminescence) 素子などがある。電子ペーパー向けの液晶ディスプレイには、

液晶材料としてコレステリック液晶を用いたものが実用化されている。コレステリック液晶は電界の強度に応じて、プレーナ状態（電圧無印加時）、フォーカルコニック状態（弱電圧印加時）、ホメオトロピック状態（強電圧印加時）と光学特性が変化する。コレステリック液晶は、このような光学特性を備えているため、選択的な光の反射により光の明暗を表現可能であり、駆動電圧制御により所望のデータ表示が可能である。尚、黒色の微粒子と白色の微粒子を用いるマイクロカプセル型電気泳動方式の電子ペーパーも知られている（特許文献1参照）。

[0004] 電子ペーパーの画面表示は、大別すると、画面全体の表示を書き換える場合（全画面書換え）と画面の一部だけを書き換える場合（部分書換え）がある。また、電子ペーパーの上部にタッチパネルを搭載したタイプの端末には、電子ペーパーの画面に設定画面や操作指示ボタンなどが表示され、入力ペンなどで電子ペーパーの表示画面を押下しながら、各種設定や操作指示を行う形態のものがある。入力ペンの画面上での押下位置は、タッチパネルによ

り検知される。画面の部分書き換えは、設定画面などで生じる場合が多い。また、設定画面では、操作が頻繁に行われ、書き換えの頻度も高い。一方、画面全体の書き換えは、電子ブックなどのように頁単位で画面を閲覧する利用形態に多い。

[0005] 現在、液晶ディスプレイ素子を画面表示に用いる電子ペーパーでは、例えば、フレームレート階調法により4096色のカラー表示を行う場合、画面全体の描画を3回行う必要がある。フレームレート階調法は、例えば、一つの画面を3フレームで組み立てる表示方法であり、各フレームで階調表示を行う。これにより、各フレームの階調の組み合わせに応じて、例えば、4096色のカラー表示が可能になる。画面描画において、フレームの表示は、画面の左端から右端に向かって1ラインずつ順次走査することにより行う。したがって、一つの画面が表示されるまでの時間は、3フレームの表示時間に等しくなる。A4版のXGA (Extended Graphics Array) 仕様の場合、画面は1024×768画素で構成される。XGA仕様の画面では、1フレームの表示に1024ライン（または、768ライン）の走査が必要になるので、多色のカラー表示を行おうとすると、画面全体が表示されるまでの時間が長くなる。また、液晶の性質上、画面の画像を更新する場合は、新たな画像を書き込む前に、画像更新領域の液晶分子の配向を初期状態に戻す必要がある。この操作を「リセット」と呼ぶ。ノーマリ・ホワイト・モードの場合は、リセットされた領域は白色になる。液晶ディスプレイにおいては、画面の画像更新は、前の画像をリセットし（白色表示にし）、その後、新たな画像を表示することによって行われる。このように、液晶ディスプレイのカラー画像の更新は、「リセット」と「複数回のフレーム表示」を必要とするため、時間がかかる。

[0006] ここで、表示部がカラー液晶ディスプレイである、現在の電子ペーパーの画面表示方法を説明する。図1は、操作部がタッチパネルであり、表示部が電子ペーパーである端末の画面表示制御のシーケンス図である。端末は、例えば、電子ブックである。

[0007] ここで、図1に示すシーケンスで表示部（この場合、電子ペーパー）の画面表示が制御される端末の構成を簡単に説明する。電子ペーパーは、利用者の操作部としてタッチパネルを備えている。電子ペーパーのソフトウェアは、アプリケーション・ソフトウェア（以下、アプリケーションと呼ぶ）とファームウェアなどから構成されている。電子ペーパーの画面表示は、制御部（以後、EP制御部と呼ぶ）によって制御される。また、利用者のタッチパネル操作はアプリケーションによって検知される。尚、電子ペーパーの画面表示は、ライン走査によって行われるものとする。

[0008] 図1を参照しながら、画面表示中に、次画面の表示を指示された場合の上記端末の動作を説明する。

利用者が画面表示を指示する入力をタッチパネルに対して行くと（t1）、タッチパネルはその入力を検知し、その検知信号をアプリケーションに出力する（t2）。アプリケーションは、タッチパネルから検知信号を受け取ると、その検知信号を基に「描画情報」を作成し、その描画情報をファームウェアに対して出力する（t3）。この描画情報は、画面上の描画領域を指定する情報などから構成され、画面の部分書換えの場合には、例えば、描画領域の先頭ラインと最終ラインなどの指定情報などを含む。また、その他に、電子ペーパーの駆動電圧設定値、駆動時間、描画回数（1回スキャンまたは3回スキャンなど）、描画方向などの情報も含む。

[0009] ファームウェアは、アプリケーションから描画情報を入力すると、EP制御部に表示ステータス要求を送る（t4）。この例の場合、電子ペーパーは、現在、画面表示中でないので、EP制御部は「非表示（表示中でない）」という表示ステータスを返す（t5）。ファームウェアは、上記表示ステータスを受け取ると、EP制御部に「表示開始要求」を送る（t6）。EP制御部は、該要求を受け取ると、前記描画情報に従って電子ペーパーを制御し、電子ペーパーに画面表示を開始させる（t7）。

[0010] その後、利用者が、タッチパネルを介して次画面表示を指示する入力を行うと（t8）、アプリケーションはその入力を検知し（t9）、利用者が指

示した描画情報をファームウェアに出力する（t 1 0）。ファームウェアは、その描画情報を入力すると、EP制御部に表示ステータス要求を送る（t 1 1）。電子ペーパーは、現在、画面表示中であるので、EP制御部は、ファームウェアに「表示中」という表示ステータスを返す（t 1 2）。ファームウェアは、その表示ステータスを受け取ると、アプリケーションに「エラー」を通知する（t 1 3）。

[0011] アプリケーションは、エラー通知を受け取ると、所定時間待った後、「表示開始要求」をファームウェアに出力する（t 1 4）。ファームウェアは、上記表示開始要求を受け取ると、EP制御部に、再び、表示ステータス要求を送る（t 1 5）。

この時点でも電子ペーパーは画面表示中であるので、EP制御部は、ファームウェアに再び「表示中」というステータスを返す（t 1 6）。ファームウェアは、その表示ステータスを受け取ると、再び、アプリケーションに「エラー」を通知する（t 1 7）。

アプリケーションは、ファームウェアからエラー通知を受け取ると、再び、所定時間待った後、ファームウェアに「表示開始要求」を送る（t 1 8）。ファームウェアは、その表示開始要求を受け取ると、EP制御部に3度目の「表示ステータス要求」を送る（t 1 9）。

[0012] EP制御部は、表示ステータス要求を受け取った時点で、電子ペーパーの画面表示が終了しているので、ファームウェアに「非表示」という表示ステータスを返す（t 2 0）。ファームウェアは、その表示ステータスを受け取ると、EP制御部に「表示開始要求」のコマンドを送る（t 2 1）。EP制御部は、ファームウェアから表示開始要求のコマンドを受け取ると、そのコマンドに従い、電子ペーパーに次画面の表示を開始させる（t 2 2）。

[0013] このように、従来の電子ペーパーの表示制御は、利用者が次画面の表示を指示する入力を行ったときに電子ペーパーが画面表示中であれば、現在の画面表示を続行し、その画面表示が完了してから、次画面を表示するように制御するものであった。これは、現在表示中の画面（以後、前回指示画面と呼

ぶ)の描画を中止して、次画面の表示に移ると、前回指示画面内に、描画されない箇所(未表示エリア)が生じる可能性があるからである。未表示エリアは、リセット状態のままなので、白色表示となる。

- [0014] しかしながら、次画面の表示が指示されても、現在表示中の画面の描画を最後まで続行することは、利用者に対する応答時間(利用者が次画面表示を指示してから、実際に次画面が表示されるまでの時間)が長くなる原因となっていた。電子ペーパーの使用においては、現在表示途中の画面をスキップして、すぐに、次画面に移りたい場合がある。また、設定画面などでは、操作が頻繁に生じ、画像の書き換えが多発する。このような場合、次画面が表示されるまでの時間が長いので、利用者に苛立ちを感じさせてしまうという問題もあった。このように、従来の電子ペーパーの制御は、利用者の操作性においていくつかの問題を抱えていた。

特許文献1：特開2004-233603号公報

発明の開示

- [0015] 本発明の目的は、電子ペーパーの画面表示において、利用者が指示した画面を速やかに表示できるようにして、利用者の操作性を向上させることである。

本発明は、電子ペーパーの表示を制御する電子ペーパーの表示制御装置を前提とする。

- [0016] 本発明の電子ペーパーの表示制御装置の第1態様は、次画面の表示を指示する入力を検知する検知手段と、該検知手段により次画面の表示を指示する入力が検知されたとき、電子ペーパーが画面表示中であれば、電子ペーパーに、画面表示を中止させ、上記次画面の表示を開始させるように制御する制御手段とを備える。

- [0017] 本発明の電子ペーパーの表示制御装置の第2態様は、上記本発明の第1の態様の電子ペーパーの表示制御装置において、さらに、前記画面表示中止により未表示の部分が生じた未表示エリアに関する情報を取得する取得手段を備える。そして、前記制御手段は、該取得手段により取得された前記未表示

エリアに関する情報を基に、前記次画面表示が電子ペーパーの画面の部分領域の表示であり、かつ、前記未表示エリアが前記次画面の表示領域に含まれていないと判断した場合には、電子ペーパーに前記未表示エリアの画像を表示させる。この場合、前記制御手段は、例えば、電子ペーパーに、前記未表示エリア全体を再表示させてから、前記次画面の表示を開始させるようにしてもよい。また、例えば、電子ペーパーに、前記未表示エリアの未表示部分を表示させてから、前記次画面の表示を開始させるようにしてもよい。

[0018] 上記構成の本発明の電子ペーパーの表示制御装置によれば、電子ペーパーが画面表示中であるときに、利用者が次画面の表示を指示した場合、直ちに、その次画面の表示を開始する。このとき、上記表示が中止された画面については、次画面のみを表示すると画面表示に支障が生じる場合には、表示中止により未表示となった部分についても表示するようにする。

[0019] したがって、電子ペーパーが画面表示中であっても、画像表示に支障をきたすことなく、利用者が新たに指定した画面（次画面）を素早い応答で表示することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来の電子ペーパーにおける、現在表示中の画面から次画面への表示切換えの制御方法を示すシーケンス図である。

[図2]本発明の実施形態を適用した電子ペーパーを表示部とする電子端末のシステム構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態の電子端末の画面表示に関わる構成を、ソフトウェアとハードウェアに分離して示した図である。

[図4]電子ペーパーが画面表示中であるときに、利用者が次画面を要求した場合の第1のシーケンスを示す図である。

[図5]電子ペーパーが画面表示中であるときに、利用者が次画面を要求した場合の第2のシーケンスを示す図である。

[図6]電子ペーパーが画面表示中であるときに、利用者が次画面を要求した場合の第3のシーケンスを示す図である。

[図7] 図5に示す次画面表示のシーケンスの本発明に関わる要部の処理アルゴリズムを示すフローチャートである。

[図8] 図6に示す次画面表示のシーケンスの本発明に関わる要部の処理アルゴリズムを示すフローチャートである。

[図9] 利用者が画面の部分書換えを連続して要求した場合の電子ペーパーの画面表示方法の第1の実施例を示す図である。

[図10] 利用者が画面の部分書換えを連続して要求した場合の電子ペーパーの画面表示方法の第2の実施例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[構成]

図2は、本発明の実施形態を適用した電子ペーパーを表示部とする電子端末のシステム構成を示すブロック図である。

[0022] 図2に示す電子端末10は、MPU (Microprocessing Unit) 11、メモリ12、VRAM (Video Random Access Memory) 13、操作部14、EP制御部15及び電子ペーパー16を備えている。MPU 11は、バス18を介してメモリ12、VRAM 13、操作部14及びEP制御部15と接続されている。EP制御部15は、電子ペーパー16に接続されている。

[0023] MPU 11は、電子端末10のシステム全体を制御するCPU (Central Processing Unit) として機能する。メモリ12は、ROM (Read Only Memory) とRAM (Random Access Memory) から構成されている。ROMはファームウェアを格納している。このファームウェアは、OS (Operating System) や電子ペーパー16用のドライバ (ソフトウェア) などのソフトウェアから構成されている。また、アプリケーション・ソフトウェア (以下、アプリケーションと呼ぶ) はRAMに格納されている。尚、アプリケーション21をROMに格納するようにしてもよい。RAMは、MPU 11がファームウェアやアプリケーションを実行して処理を行う際の作業領域としても利用される。VRAM 13は、電子ペーパー16の画面に表示するデータ (画像データ)

を格納するメモリである。VRAM 13は、電子ペーパー 16の画面の全画素の画像データを格納する。この画像データは、例えば、RGBの各色の階調値である。操作部 14は、例えば、タッチパネルである。操作部 14がタッチパネルである場合、このタッチパネルは電子ペーパー 16の上に搭載される。また、タッチパネルは電子ペーパー 16に内蔵される場合もある。タッチパネルは透明であるので、電子ペーパー 16の画面に表示された画像は、タッチパネルを透過する。したがって、利用者は、電子ペーパー 16の画面を認識可能である。EP制御部 15は、電子ペーパー 16の画面表示の制御を行う。また、電子ペーパー 16から、現在の画面表示状態に関する情報などをステータス情報として取得する。電子ペーパー 16は、液晶ディスプレイパネルや有機ELディスプレイなどの表示デバイスから構成される電子端末 10の表示部である。

[0024] 図3は、電子端末 10の画面表示に関わる構成を、ソフトウェア構成とハードウェア構成に分離して示した図である。

図2のメモリ 12に格納されるソフトウェアは、アプリケーション 21、API層 22及びビデオドライバ 23などから構成される。前記ファームウェアは、API層 22とビデオドライバ 23などから構成される。アプリケーション 21がファームウェアに含まれる場合もある。ビデオドライバ 23は、VRAM描画部 231と電子ペーパー制御部 232（ソフトウェア）を備える。ハードウェアは、図1に示すVRAM 13、EP制御部 15及び電子ペーパー 16などから構成される。

[0025] アプリケーション 21は、電子ペーパー 16の画面に表示される画像データを作成したり、図1の操作部 14の入力を検知したりする機能を有する。ビデオドライバ 23は、電子ペーパー 16の画面表示を制御するデバイスドライバであり、VRAM 13に電子ペーパー 16の画面に表示する画像データを書き込んだり、電子ペーパー 16の画面表示開始や画面表示中止などを制御する。また、電子ペーパー 16から、画面表示に関わる各種ステータスを取得する。VRAM 13への画像データの書き込みは、VRAM 13への

画面表示データ（描画データ）の書き込みは、VRAM描画部231によって行われる。VRAM描画部231は、アプリケーション21からの命令に従って、VRAM13に画像データを書き込む。電子ペーパー16の画面に画像を表示する際は、電子ペーパー制御部232がVRAM13から画像データを読み出し、それをEP制御部15に送信する。EP制御部15は、電子ペーパー制御部232から受信した画像データを基に、電子ペーパー16の画面に画像を表示（描画）させる。

[0026] また、電子ペーパー16の画面制御に関する信号や表示ステータスを取得するための信号の入出力は、電子ペーパー制御部232によって行われる。電子ペーパー制御部232は、ドライバIC(Integrated Circuit)を備えるEP制御部15との間で上記各種信号の送受信を行う。電子ペーパー制御部232は、VRAM13から画面表示データを読み出し、それをEP制御部15に送る。EP制御部15は、電子ペーパー制御部232から受け取る画面表示データに基づき、電子ペーパー16の画面に画像を表示させる。

[0027] API層22は、アプリケーション21とビデオドライバ23との間を仲立ちするもので、アプリケーション21がビデオドライバ23の各種機能を利用するためのライブラリなどを備えている。アプリケーション21は、VRAM13への画像データの書き込み（描画）を、API層22が備えている標準の描画APIを利用して行う。また、アプリケーション21は、API層22が備えている電子ペーパー専用のAPIを利用して、電子ペーパー16の画面表示制御などを電子ペーパー制御部232に依頼する。

[動作]

電子端末10は、電子ペーパー16が画面表示中であるときに、利用者が操作部14により次画面の表示を指示する入力を行った場合、現在の画面表示を直ちに中止して、すぐに、次画面の表示を開始する。

[0028] この次画面の表示には、画面全体の表示を更新する場合（全画面書換え）と画面の部分領域の表示を更新する場合（部分書換え）の二通りがある。全画面書換えの場合には、画面全体を一度リセットした後、画面の先頭ライン

から最終ラインまでラストスキャンして、画面全体の画像を更新する。一方、部分書換えの場合には、画面の部分領域の画像だけを更新する。

[0029] {次画面表示シーケンスの第1の実施例（全画面書換え）}

図4は、電子ペーパーが画面表示中であるときに、利用者が次画面を要求した場合の第1のシーケンスを示す図である。図4において、上述した図1の手順と同じ手順には同じ符号を付与しており、これらの手順については、説明を省略するかまたは簡単な説明にとどめる。

[0030] 第1のシーケンスは、次画面が画面全体の表示である場合（全画面書換え）に対応するシーケンスである。

第1のシーケンスにおいては、まず、図1に示す手順t1～t7が行われ、電子ペーパーが画面表示を開始する。その後、電子ペーパー16が画面表示中であるときに、利用者が操作部14を介して次画面の表示を指示する入力を行うと（t8）、アプリケーション21は、この入力を検知する（t9）。続いて、図1のシーケンスと同様な手順t10～t12が実行され、手順12において、EP制御部15はファームウェアに対して、「非表示」という表示ステータスを返す。

[0031] ファームウェアは、その表示ステータスを受け取ると、EP制御部15に「表示中止要求」を送る（t31）。EP制御部15は、その表示中止要求を受け取ると、電子ペーパー16を制御し、電子ペーパーの画面表示を中止させる（t32）。

[0032] ファームウェアは、次に、EP制御部15に対して「表示ステータス要求」を送る（t33）。EP制御部15は、その表示ステータス要求を受け取ると、表示ステータスとして「非表示」をファームウェアに返す（t34）。ファームウェアは、「非表示」という表示ステータスを受け取ると、EP制御部15に「表示開始要求」を送る（t35）。すなわち、ファームウェアは、電子ペーパーが画面表示中でないことを確認してから、EP制御部15に表示開始要求を送る。ファームウェアは、このとき、手順t10でアプリケーション21から受け取った「描画情報」もEP制御部15に送る。

ＥＰ制御部１５は、ファームウェアから表示開始要求と描画情報を受け取ると、その描画情報に基づき電子ペーパー１６を制御し、電子ペーパー１６に次画面の表示を開始させる（ｔ３６）。この描画情報は、画面上の描画領域を指定する情報などから構成され、画面の部分書換えの場合には、例えば、描画領域の先頭ラインと最終ラインなどの指定情報などを含む。また、その他に、電子ペーパーの駆動電圧設定値、駆動時間、描画回数（１回スキャンまたは３回スキャンなど）、描画方向などの情報も含む。

[0033] 尚、手順ｔ８で、利用者が操作部１４に対して入力を行った場合、以後１秒間の間は、操作部１４に対する入力は無視する。これは、操作部１４に対する利用者の連続入力により誤動作するのを防止するためである。これは、後述する、図５、６のシーケンスにおいても同様である。尚、操作部１４の入力待ち時間は１秒間に限定されるものではない。

[0034] 以上の第１のシーケンスにより、電子ペーパー１６に画面が表示されているときに、利用者が操作部１４から次の画面の表示を指示する入力を行うと、直ちに、利用者が要求した次画面の画像が電子ペーパー１６に表示される。したがって、利用者は、長い時間待たされることなく、即座に次画面の画像を閲覧することができる。このように、第１のシーケンスを実施することにより、利用者が次画面を閲覧する体感速度が向上し、利用者に対する応答性能が向上する。

[0035] {次画面表示シーケンスの第２の実施例（部分書換え（ケース１））}

図５は、電子ペーパー１６が画面表示中であるときに、次画面を要求した場合の第２のシーケンスを示す図である。この場合の次画面表示は、部分書換えである。尚、図５において、上述した図４の手順と同じ手順には同じ符号を付与しており、これらの手順については、説明を省略するかまたは簡単な説明にとどめる。

[0036] この第２のシーケンスが適用される具体例を図９に示す。

図９は、利用者が画面の部分領域の描画（以後、部分描画と呼ぶ）を連続して要求した場合の電子ペーパー１６の画面表示方法の第１の実施例を示す

図である。

[0037] 利用者により、200～500ラインの部分描画の表示要求がなされ、図9（a）に示すように、200～500ラインの部分描画を開始したとする。そして、図9（b）に示すように、200～400ラインまで描画が終了した時点で、利用者により600～700ラインの部分描画の要求がなされたとする。

[0038] この場合、401～500ラインは未表示なので、600ラインから次画面の表示を開始すると、401～500ラインはリセット状態のままとなり不完全な表示となってしまう。したがって、図9（c）に示すように、200～500ラインを白色にリセットした後、再び、200ラインから描画を開始する。そして、図9（d）に示すように、200～500ラインを再描画した後、501ライン以降を新たに描画していく。そして、図9（e）に示すように、200～700ラインの描画を完了する。

[0039] 図9に示す手法は、最初の部分描画が未完了であるときに、それ以降のラインの部分描画が指定された場合には、最初の部分描画の領域の先頭ラインから次画面の表示領域の最終ラインまでを描画する。これにより、最初の部分描画を完全なものとしてから次画面の表示を開始することができる。

[0040] 図9に示すようなケースに対応した、本実施形態の第2のシーケンスを、図5を参照しながら説明する。

第2のシーケンスは、手順t1から手順t34までは、図4に示す第1のシーケンスと同様である。したがって、ここでは手順t33以降を説明する。EP制御部15は、電子ペーパー16の画面表示が中止させた後、手順t33においてファームウェアから「表示ステータス要求」を受け取ると、「非表示」という表示ステータスをファームウェアに返す（t34）。ファームウェアは、EP制御部15から上記「非表示」という表示ステータスを受け取ると、「非描画」というステータスをアプリケーション21に送る（t41）。アプリケーション21は、「非描画」というステータスを受け取ると、「画像足し算処理」を行う（t42）。この画像足し算処理は、上記表

示が中止された部分領域（第１の部分領域）と次画面表示の対象となっている部分領域（第２の部分領域）を包含する領域（以後、「集合領域」と呼ぶ）を求める処理である。上述した図９の例では、該集合領域は２００～７００ラインの領域となる。

[0041] アプリケーション２１は、上記画像足し算処理が終了すると、「新エリア情報」を作成し、その情報を含む通知（「新エリア通知」）をファームウェアに送る（ｔ４３）。新エリア情報は、次画面表示において表示すべきエリア（以後、新エリアと呼ぶ）の先頭ラインと最終ライン、描画方向などを含む。図９の例では、新エリアの先頭ラインは２００ライン、最終ラインは７００ラインとなる。すなわち、この場合の次画面表示対象領域は、利用者が次画面として指定した領域ではなく、途中で表示が中止された前回描画指定された部分領域（第１の部分領域）と、今回、利用者が次画面として指定した部分領域（第２の部分領域）を包含する集合領域である。また、描画方向は、該集合領域を描画する際のスキャン方向であり、縦方向または横方向の内、どちらの方向でスキャンした方が描画が早く終了するかを基準にして決定される。

[0042] ファームウェアは、上記新エリア通知を受け取ると、ＥＰ制御部１５に対して「表示開始要求」を送る（ｔ４４）。この要求には、上記集合領域に関する情報が、次画面の表示領域情報として含まれている。ＥＰ制御部１５は、上記表示開始要求を受け取ると、その要求に含まれる次画面表示領域に関する情報に基づき、電子ペーパーに次画面、すなわち、上記新エリアの表示を開始させる（ｔ４５）。

[0043] 以上のような第２のシーケンスにより、電子ペーパー１６が以前に指定された領域（以後、「前回指定領域」と呼ぶ）の画面を表示中に、利用者が次画面として部分領域を指定した場合、前回指定領域の再描画が終了した後、次画面の表示が開始される。したがって、前回指定領域の画像は完全に表示される。また、次画面が開始されるまでの応答時間は、従来よりも短縮される。

[0044] {次画面表示シーケンスの第3の実施例（部分書換え（ケース2））}

図6は、電子ペーパー16が画面表示中であるときに、次画面を要求した場合の第3のシーケンスを示す図である。この第3のシーケンスは、上述した第2のシーケンスと同様なケースが発生した場合の別手法である。尚、図6において、上述した図5に示す手順と同じ手順には同じ符号を付与しており、これらの手順については、説明を省略するかまたは簡単な説明にとどめる。

[0045] この第3のシーケンスが適用される具体例を図10に示す。

図10は、利用者が部分描画を連続して要求した場合の電子ペーパー16の画面表示方法の第2実施例を示す図である。

[0046] 利用者により、200～500ラインの部分描画の表示要求がなされ、図10（a）に示すように、200～500ラインの部分描画を開始したとする。そして、図10（b）に示すように、200～400ラインまで描画が終了した時点で、利用者により600～700ラインの部分描画の要求がなされたとする。ここまでは、上述した、図9（a）、（b）の場合と同様である。

[0047] 図10（b）に示す時点では401～500ラインは未描画なので、600ラインから次画面の表示を開始すると、401～500ラインの表示は不完全なものとなる。したがって、図10（c）に示すように、401～700ラインの画像を白色にリセットした後、401ラインから700ラインまでの描画を、401ラインから開始していく。そして、図10（d）に示すように、401～700ラインの描画を完了する。この結果、200～700ラインまでの領域が正しく表示される。

[0048] すなわち、この手法では、最初の部分描画が未完了であったときに、それ以降のラインの部分描画が指定された場合には、最初の部分描画の未表示領域の先頭ラインから次画面の表示領域の最終ラインまで描画を行う。これにより、最初の部分描画の表示と次画面の表示を完全なものとするができる。尚、本手法では、未表示エリアに関する情報（401～500ライン）

と次画面の表示領域に関する情報（６００～７００ライン）を基に、表示領域（４０１～７００ライン）を求める。ここでは、このようにして求めた表示領域を、便宜上、「集合領域」と呼ぶことにする。この集合領域は、最初の部分描画の未表示エリアと次画面の表示領域を包含する領域である。

[0049] 以上のようなケースに対応した、本実施形態のシーケンスを、図６を参照しながら説明する。

手順 $t34$ までは、図４に示すシーケンスと同様である。すなわち、ＥＰ制御部１５は、電子ペーパー１６の画面表示を中止させた後、手順３３においてファームウェアから「表示ステータス要求」を受け取ると、「非表示」という表示ステータスをファームウェアに返す（ $t34$ ）。ファームウェアは、ＥＰ制御部１５から「非表示」という表示ステータスを受け取ると、「未表示エリア要求」をＥＰ制御部１５に送る（ $t51$ ）。この未表示エリア要求は、ＥＰ制御部１５に対して、未表示となっている領域に関する情報の送信を要求するコマンドである。ＥＰ制御部１５は、このコマンドを受け取ると、ファームウェアに「未表示エリア情報」を返す（ $t52$ ）。この未表示エリア情報は、例えば、表示中止のため表示が途中までしか終了していないエリア（未表示領域）の先頭ラインと最終ライン、及び最後に表示が終了ラインなどの情報を含む。ファームウェアは、上記未表示エリア情報を受け取ると、その未表示エリア情報を「非描画」というステータスと共に、アプリケーション２１に送る（ $t53$ ）。

[0050] アプリケーション２１は、ファームウェアからそれらを受け取ると、「画像足し算処理」を行い、上記未表示領域と今回指定された部分領域を包含する集合領域を求める（ $t54$ ）。そして、その集合領域に関する情報を、「新エリア通知」として、ファームウェアに送る（ $t55$ ）。この新エリア通知は、次画面表示において新に表示すべき領域（新エリア）の先頭ラインと最終ラインに関する情報を含んでいる。ファームウェアは、新エリア通知を受け取ると、ＥＰ制御部１５に対して「表示開始要求」を送る（ $t56$ ）。この表示開始要求は、新エリアの先頭ラインと最終ラインに関する情報を含

んでいる。ＥＰ制御部１５は、上記表示開始要求を受け取ると、その要求に含まれる次画面表示領域（新エリア）に関する情報に基づき、電子ペーパー１６を制御して、電子ペーパー１６に次画面、すなわち、上記合算領域の表示を開始させる（ｔ５７）。

[0051] 以上のようなシーケンスにより、電子ペーパー１６が利用者が前回指定した画面を表示中であり、その指定画面の表示がまだ完了していないときに、利用者が、次画面の表示（この場合、部分描画）を指定した場合でも、前回指定画面の表示と、次画面の表示が支障なく行われる。図６に示す手法（第２の手法）は、図５に示す手法（第１の手法）よりも、次画面表示において表示すべきライン数が少ない。したがって、次画面全体の表示が開始されるまでの応答時間は、第２の手法の方が第１の手法よりも短い。

[0052] {次画面表示の第２の実施例の全体処理フロー}

図７は、上述した図５に示す次画面表示シーケンスの第２の実施例の本発明に関わる要部の処理アルゴリズムを示すフローチャートである。図７に示すフローチャートの処理は、利用者が、操作部１４により次画面の表示を指示する操作（表示開始トリガー）を行ったときに、ＭＰＵ１１がファームウェア及びアプリケーション２１を実行することによって行われる。

[0053] 図７を参照しながら、次画面表示の第２の実施例の処理アルゴリズムを説明する。

まず、電子ペーパー１６が表示中であるか否かを判断する（ステップＳ１１）。この判断は、ファームウェアによって行われる。ファームウェアは、ＥＰ制御部１５に「表示ステータス要求」を送ることによって、ＥＰ制御部１５から表示ステータスを受け取り、その表示ステータスを基に、電子ペーパー１６が、現在、画面表示中であるか否かを判断する。

[0054] ファームウェアは、ＥＰ制御部１５が表示中であると判断すると（ステップＳ１１、ＹＥＳ）、ＥＰ制御部１５に「表示中止要求」を送る（ステップＳ１２）。

ＥＰ制御部１５は、上記表示中止要求を受け取ると、電子ペーパー１６の

画面表示を中止させる。この場合、表示が中断されたので、前回、描画指定された領域（以後、「前回描画エリア」と呼ぶ）には未表示エリアが残っており、その未表示エリアはリセット状態、すなわち白色のままである。

[0055] 続いて、アプリケーション 21 により、「画像足し算処理」が行われる（ステップ S 12）。このステップ S 12 において、アプリケーション 21 は、前回描画エリアの情報と、今回、描画指定された領域（以後、「今回描画エリア」と呼ぶ）の情報を基に、両エリアを包含する集合領域を求める（ステップ S 13）。ステップ S 13 により求められる集合領域は、例えば、「前回描画エリアの先頭ライン」を先頭ラインとし、「今回描画エリアの変更の最終ライン」を最終ラインとする領域である。

[0056] 次に、アプリケーション 21 は、ステップ S 13 で求めた領域（以後、「新描画エリア」と呼ぶ）に関する情報（以後、「新描画エリア情報」と呼ぶ）をファームウェアに通知する（ステップ S 14）。この新描画エリア情報は、例えば、「前回描画エリアの先頭ライン」と「今回描画エリアの最終ライン」を含んでいる。

[0057] ファームウェアは、上記新描画エリア情報を受け取ると、EP 制御部 15 に対して表示開始要求を送る（ステップ S 15）。この表示開始要求には、上記新描画エリア情報が含まれている。EP 制御部 15 は、上記新描画エリア情報を基に、電子ペーパー 16 に新描画エリアの描画（表示）を開始させる。

[0058] ステップ S 11 において、ファームウェアにより電子ペーパー 16 が画面表示中でないと判断されると（ステップ S 11、NO）、アプリケーション 21 は「変更画面エリア情報」をファームウェアに送る（ステップ S 16）。この変更画面エリア情報は、上記今回描画エリア情報と同じものである。ファームウェアは、変更画面エリア情報を受け取ると、表示開始要求を EP 制御部 15 に送る（ステップ S 15）。この表示開始要求には、上記今回変更画面エリア情報が含まれている。EP 制御部 15 は、今回変更画面エリア情報を基に、電子ペーパー 16 に今回の変更画面エリア、すなわち、利用者

により指定された次画面の表示を開始させる。

[0059] 以上のような処理により、前回描画エリアの表示中に、利用者が今回描画エリアの表示を要求した場合には、前回描画エリアの表示が直ちに中止され、前回描画エリアの先頭ラインから今回描画エリアの最終ラインまでの領域の表示が開始される。このように、前回描画エリアの先頭ラインから今回描画エリアの最終ラインまで表示されるので、前回描画エリアの未表示部分が白色のまま表示されることなく、前回描画エリアと今回描画エリアの領域を正しく表示できる。しかも、今回描画エリアが表示されるまでの応答時間は、従来よりも短縮される。

[0060] {次画面表示の第3の実施例の全体処理フロー}

図8は、上述した図6に示す次画面表示シーケンスの第3の実施例の本発明に関わる要部の処理アルゴリズムを示すフローチャートである。図8に示すフローチャートの処理は、利用者が、操作部14により次画面の表示を指示する操作（表示開始トリガー）を行ったときに、MPU11がファームウェア及びアプリケーション21を実行することによって行われる。図8において、図7のステップと同じステップには同じステップ記号を付与しており、それらのステップの処理は簡略して説明する。

[0061] 図8を参照しながら、次画面表示の第3の実施例の処理アルゴリズムを説明する。

電子ペーパー16が画面表示中であるときに、利用者が次画面の表示を指示すると、上述した図7のステップS11、S12の処理を行い、電子ペーパー16の画面表示を中止させる。

[0062] 次に、ファームウェアはEP制御部15から、前回描画エリアにおいて未表示となっているエリアに関する情報（以後、「未表示エリア情報」と呼ぶ）を取得し、それをアプリケーション21に送る（ステップS23）。アプリケーション21は、ファームウェアから受け取る未表示エリア情報と今回描画エリア情報を基に、次画面として表示すべき領域に関する情報（以後、「変更画面エリア情報」と呼ぶ）を求める（ステップS24）。この変更画

面エリア情報は、「未表示エリアの先頭ライン」と「今回描画エリアの最終ライン」などを含んでいる。

[0063] アプリケーション 21 は、ステップ S 24 で求めた変更画面エリア情報をファームウェアに通知する（ステップ S 25）。ファームウェアは、表示開始要求を E P 制御部 15 に送る（ステップ S 15）。この表示開始要求には、E P 制御部 15 がアプリケーション 21 から受け取った変更画面エリア情報が含まれている。E P 制御部 15 は、その変更画面エリア情報を基に、電子ペーパー 16 に次画面の表示を開始させる。この次画面は、先頭ラインを「前記未表示エリアの先頭ライン」、最終ラインを「今回描画エリアの最終ライン」とするエリアである。

[0064] 以上の処理により、電子ペーパー 16 が前回描画エリアを表示中に今回描画エリアの表示が指定された場合には、電子ペーパー 16 の表示がいったん中止される。そして、その後、前回描画エリアの未表示エリアの先頭ラインから今回描画エリアの最終ラインまでの領域の表示が開始される。このように、利用者が、前回描画エリアの表示中に今回描画エリアの表示を指定すると、今回描画エリアの表示がいったん中断される。そして、その後、直ちに、前回描画エリアの未表示エリアの先頭ラインから今回描画エリアの最終ラインまでが表示される。上記今回描画エリアの表示中断時間は短いので、利用者は直ちに今回描画エリアを閲覧することができる。

[0065] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々に変形して実施することができる。

例えば、本発明の次画面表示手法は、図 9 及び図 10 に示す例に限定されるものではない。例えば、次画面の表示領域が、現在表示中の画面の前方にある部分領域であってもよい。このように、表示が中止される前画面の領域と次画面の領域は、位置や大きさにより、いろいろな組み合わせがありうる。本発明は、これらいろいろな組み合わせに対応して、画像表示に支障が生じないように、次画面の表示を速やかに開始するものである。

[0066] また、本発明の電子ペーパーの表示デバイスは液晶ディスプレイに限定さ

れるものではなく、他の薄型ディスプレイであってもよい。

請求の範囲

- [1] 電子ペーパーの表示を制御する電子ペーパーの表示制御装置であって、
次画面の表示を指示する入力を検知する検知手段と、
該検知手段により次画面の表示を指示する入力検知されたとき、電子ペーパーが画面表示中であれば、電子ペーパーに、画面表示を中止させ、上記次画面の表示を開始させるように制御する制御手段と、
を備えることを特徴とする電子ペーパーの表示制御装置。
- [2] 請求項 1 に記載の電子ペーパーの表示制御装置であって、
さらに、前記画面表示中止により未表示の部分が生じた未表示エリアに関する情報を取得する取得手段を備え、
前記制御手段は、該取得手段により取得された前記未表示エリアに関する情報を基に、前記次画面表示が電子ペーパーの画面の部分領域の表示であり、かつ、前記未表示エリアが前記次画面の表示領域に含まれていないと判断した場合には、電子ペーパーに前記未表示エリアの画像を表示させることを特徴とする。
- [3] 請求項 2 に記載の電子ペーパーの表示制御装置であって、
前記制御手段は、電子ペーパーに、前記未表示エリア全体を再表示させてから、前記次画面の表示を開始させることを特徴とする。
- [4] 請求項 2 に記載の電子ペーパーの表示制御装置であって、
前記制御手段は、電子ペーパーに、前記未表示エリアの未表示部分を表示させてから、前記次画面の表示を開始させることを特徴とする。
- [5] 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子ペーパーの表示制御装置であって、
前記電子ペーパーの表示デバイスは液晶ディスプレイであることを特徴とする。
- [6] 電子ペーパーの表示を制御する電子ペーパーの表示制御方法であって、
次画面の表示を指示する入力を検知するステップと、
該検知ステップにおいて次画面の表示を指示する入力検知されたとき、

電子ペーパーが画面表示中であれば、電子ペーパーに、画面表示を中止させ、上記次画面の表示を開始させるように制御するステップと、
を備えることを特徴とする電子ペーパーの表示制御方法。

- [7] 請求項 6 に記載の電子ペーパーの表示制御方法であって、
さらに、前記画面表示中止により未表示の部分が生じた未表示エリアに関する情報を取得するステップを備え、

前記制御ステップにおいて、該取得手段により取得された前記未表示エリアに関する情報を基に、前記次画面表示が電子ペーパーの画面の部分領域の表示であり、かつ、前記未表示エリアが前記次画面の表示領域に含まれていないと判断した場合には、電子ペーパーに前記未表示エリアの画像を表示させることを特徴とする。

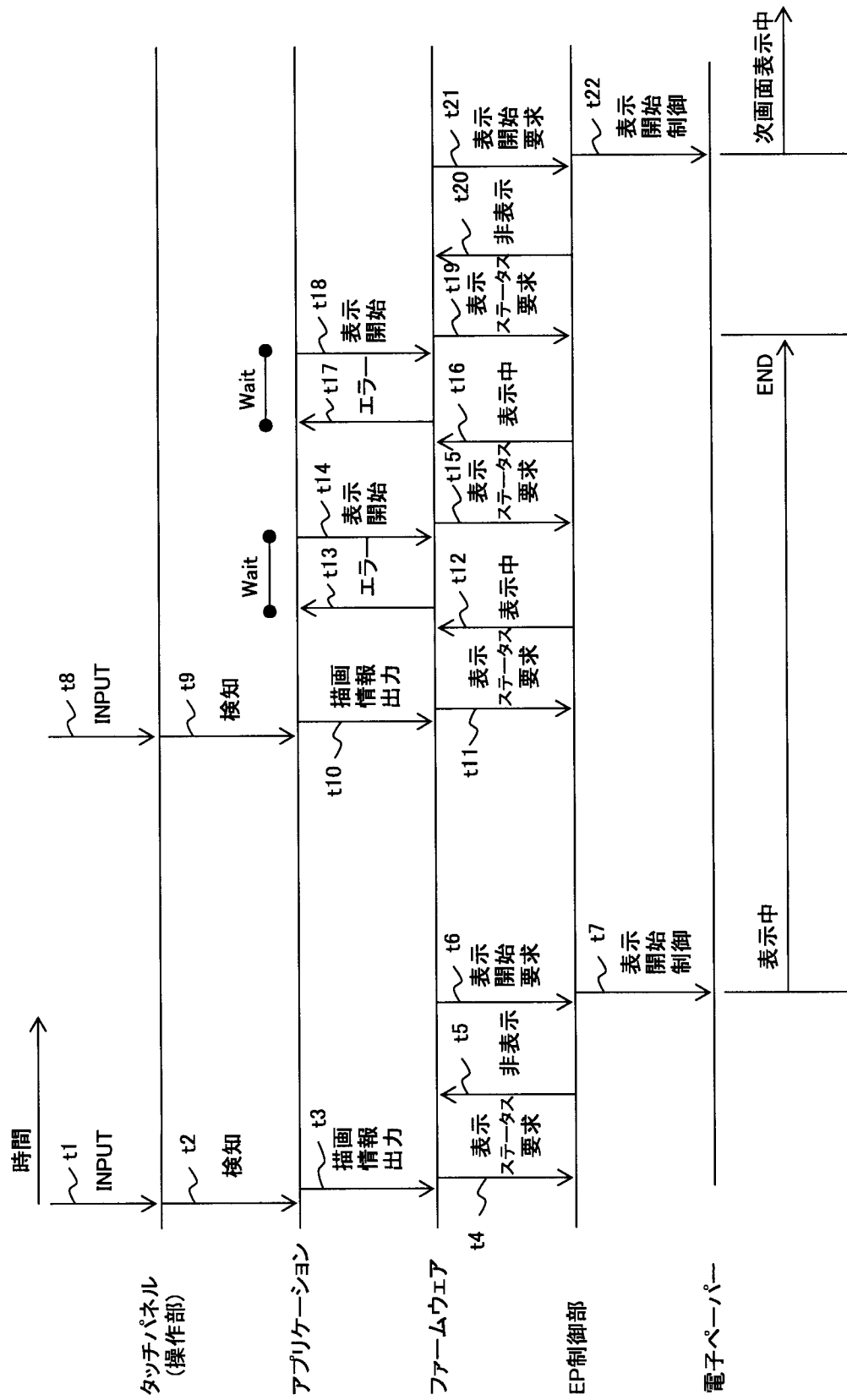
- [8] 請求項 7 に記載の電子ペーパーの表示制御方法であって、
前記制御ステップにおいて、電子ペーパーに、前記未表示エリア全体を再表示させてから、前記次画面の表示を開始させることを特徴とする。

- [9] 請求項 7 に記載の電子ペーパーの表示制御装置であって、
前記制御ステップにおいて、電子ペーパーに、前記未表示エリアの未表示部分を表示させてから、前記次画面の表示を開始させることを特徴とする。

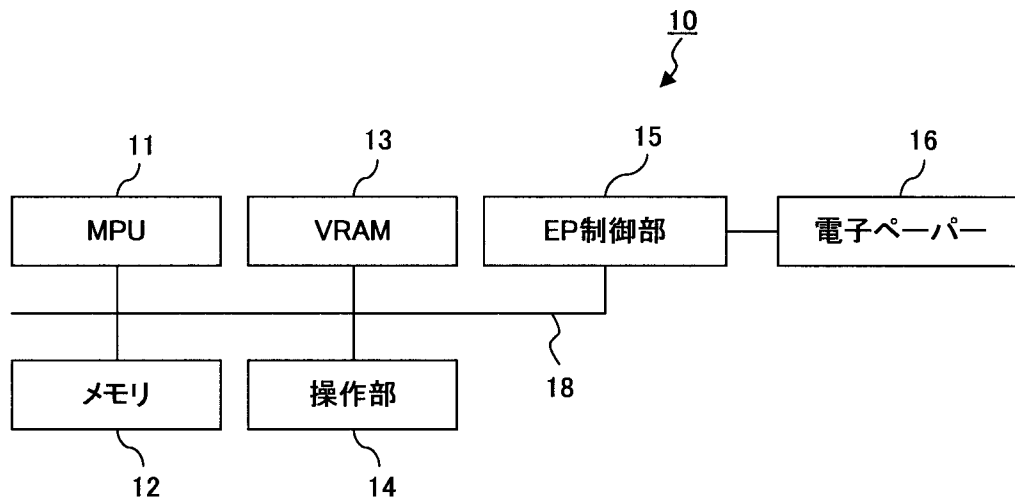
- [10] 請求項 6 乃至 9 項のいずれか 1 項に記載の電子ペーパーの表示制御方法であって、

前記電子ペーパーの表示デバイスは液晶ディスプレイであることを特徴とする。

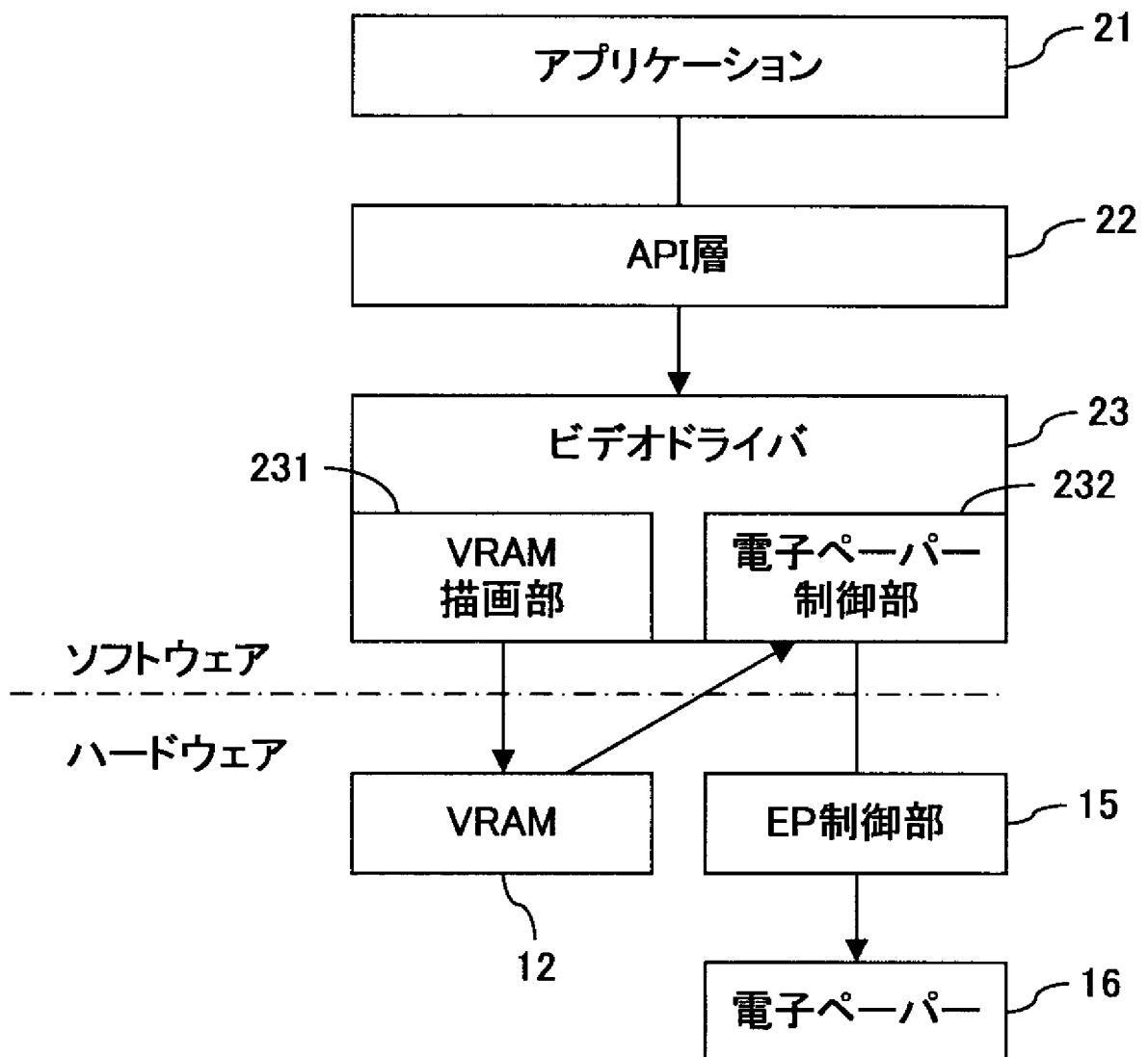
[図1]



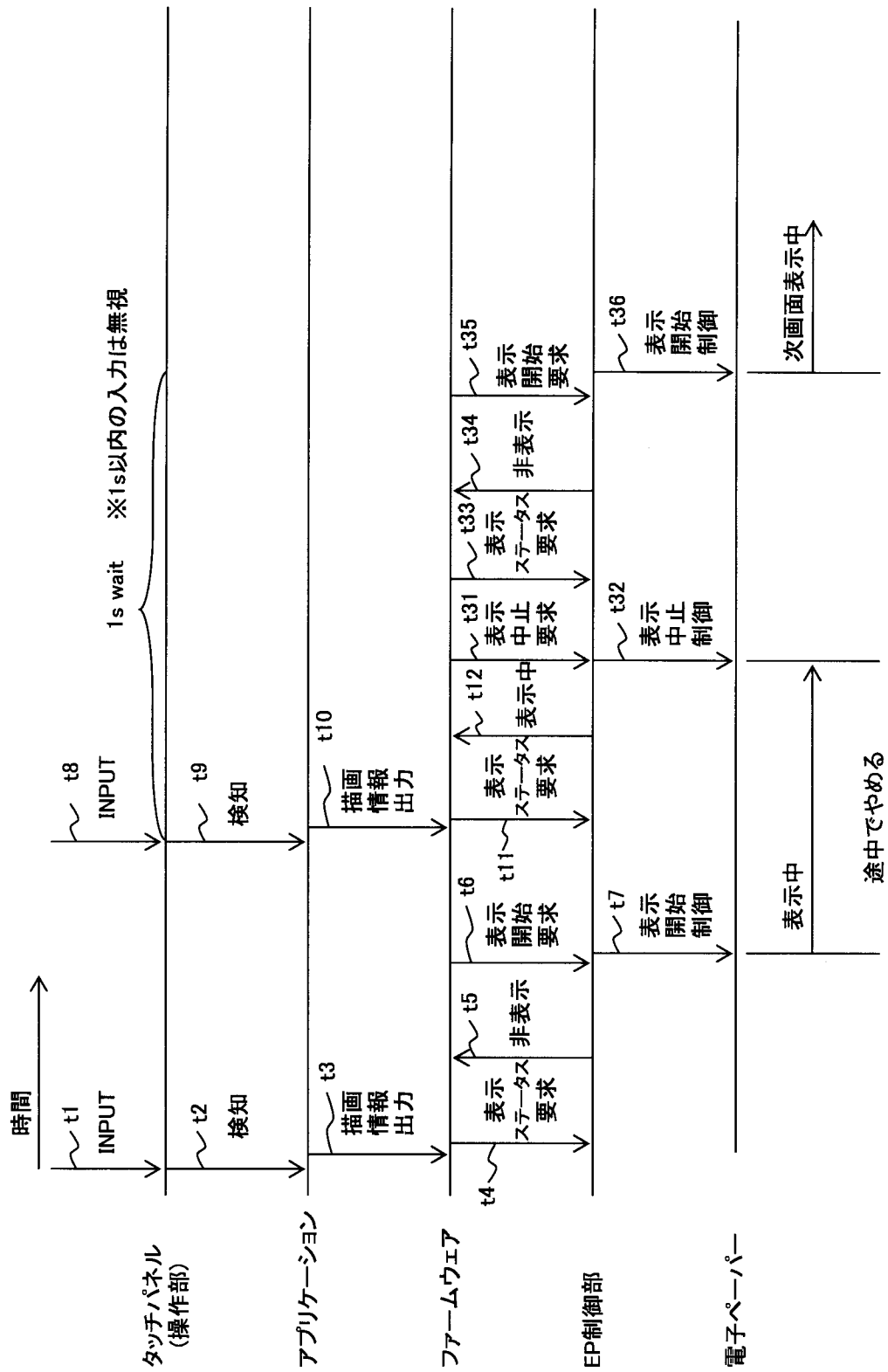
[図2]



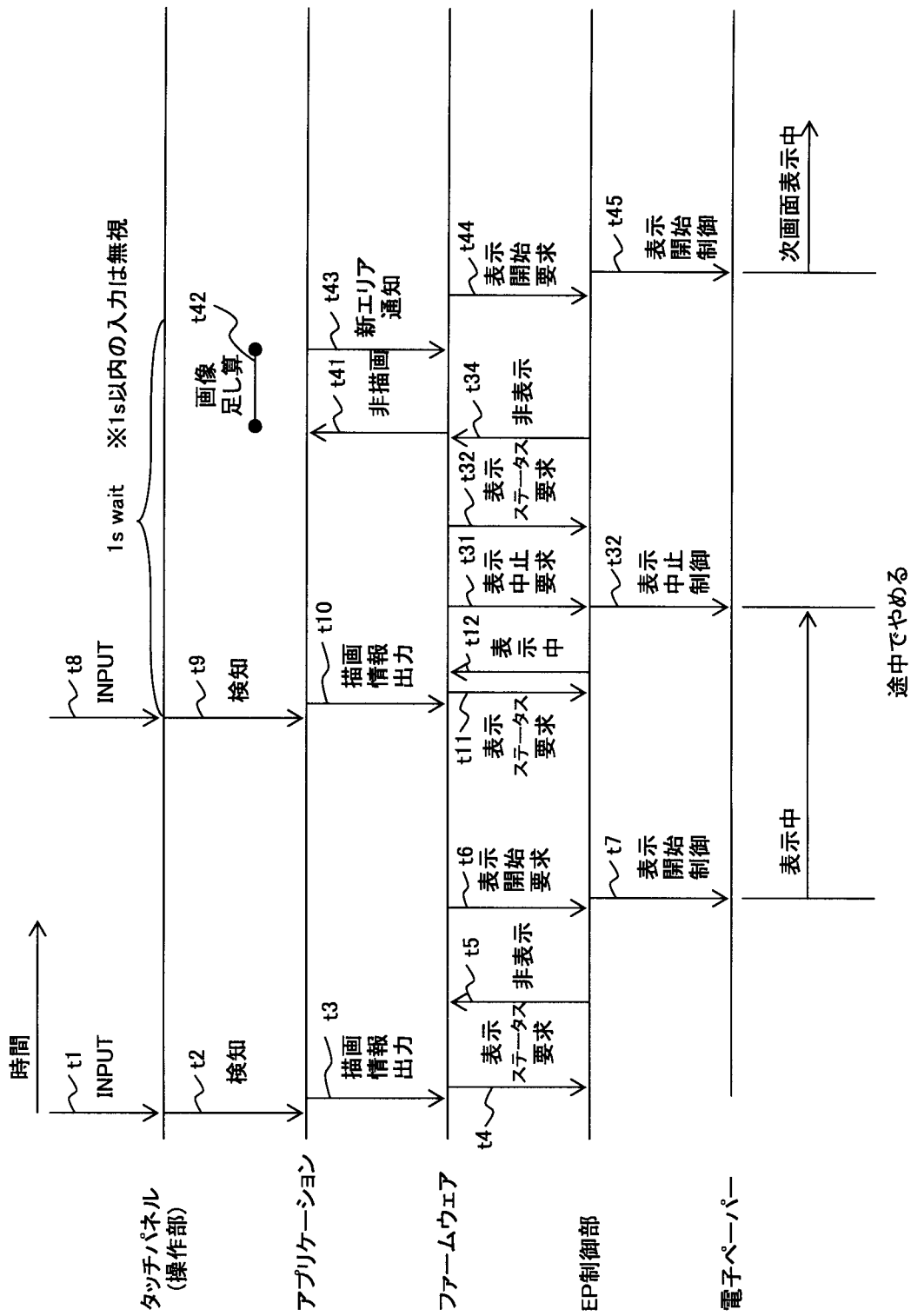
[図3]



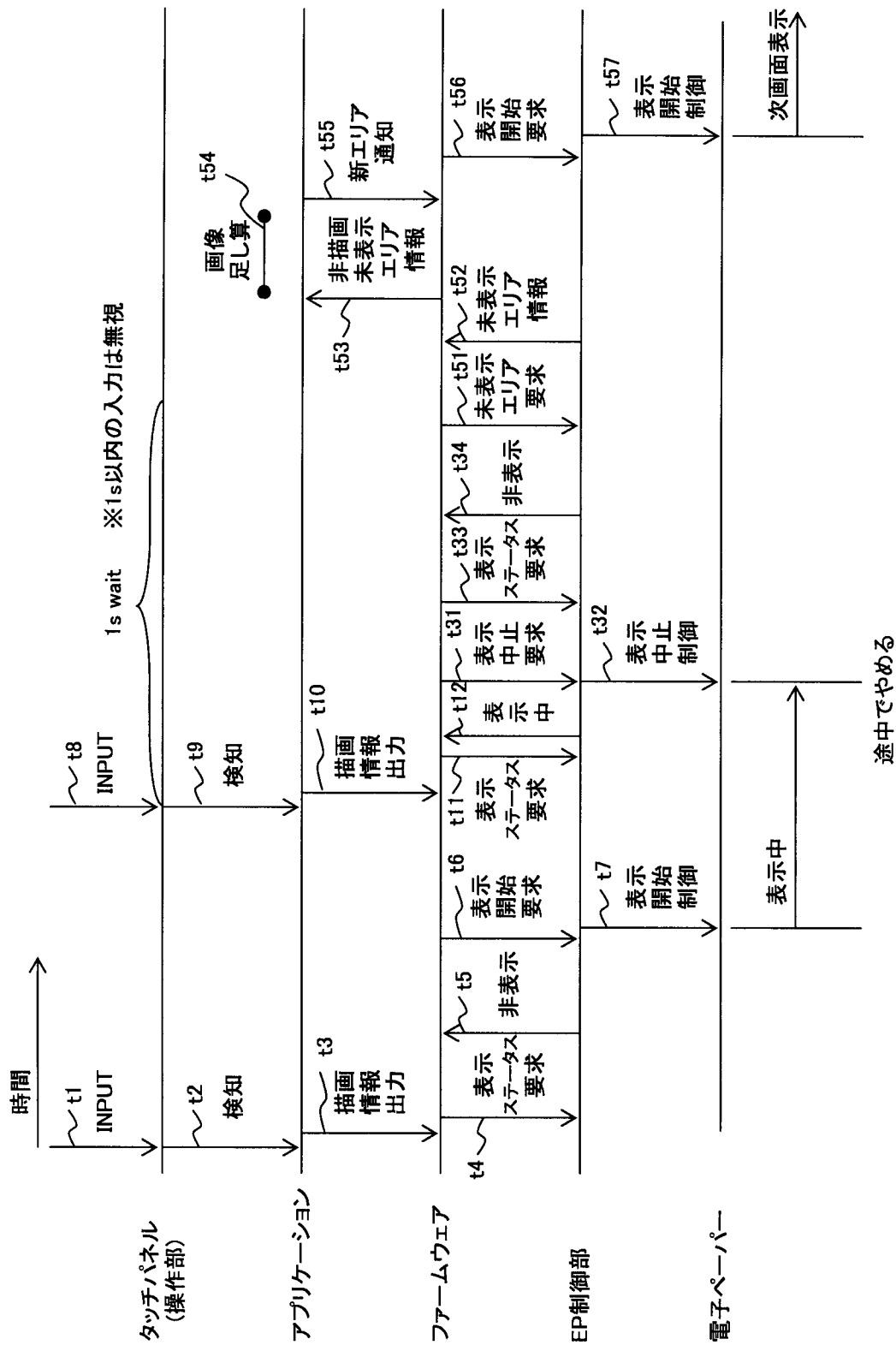
[図4]



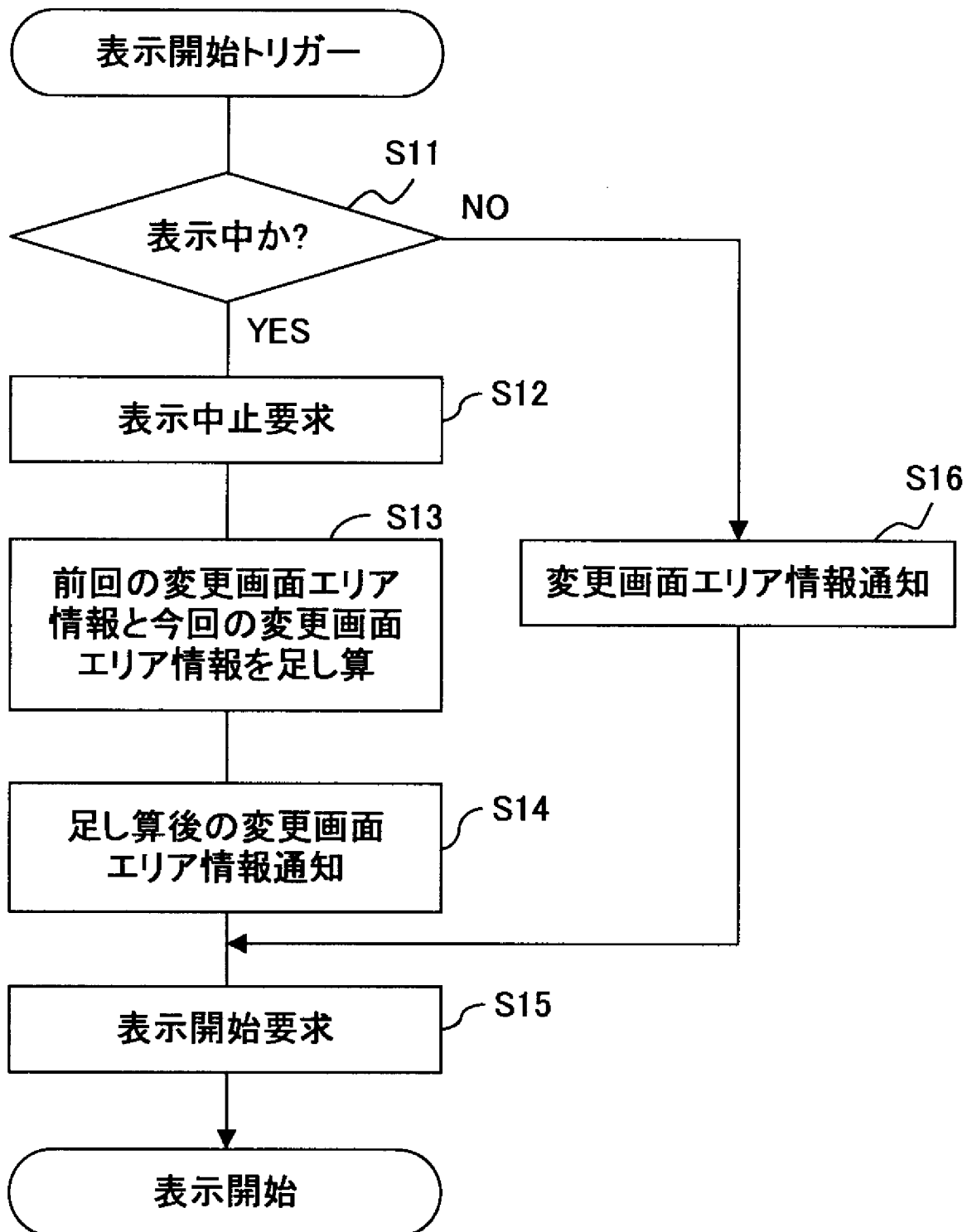
[図5]



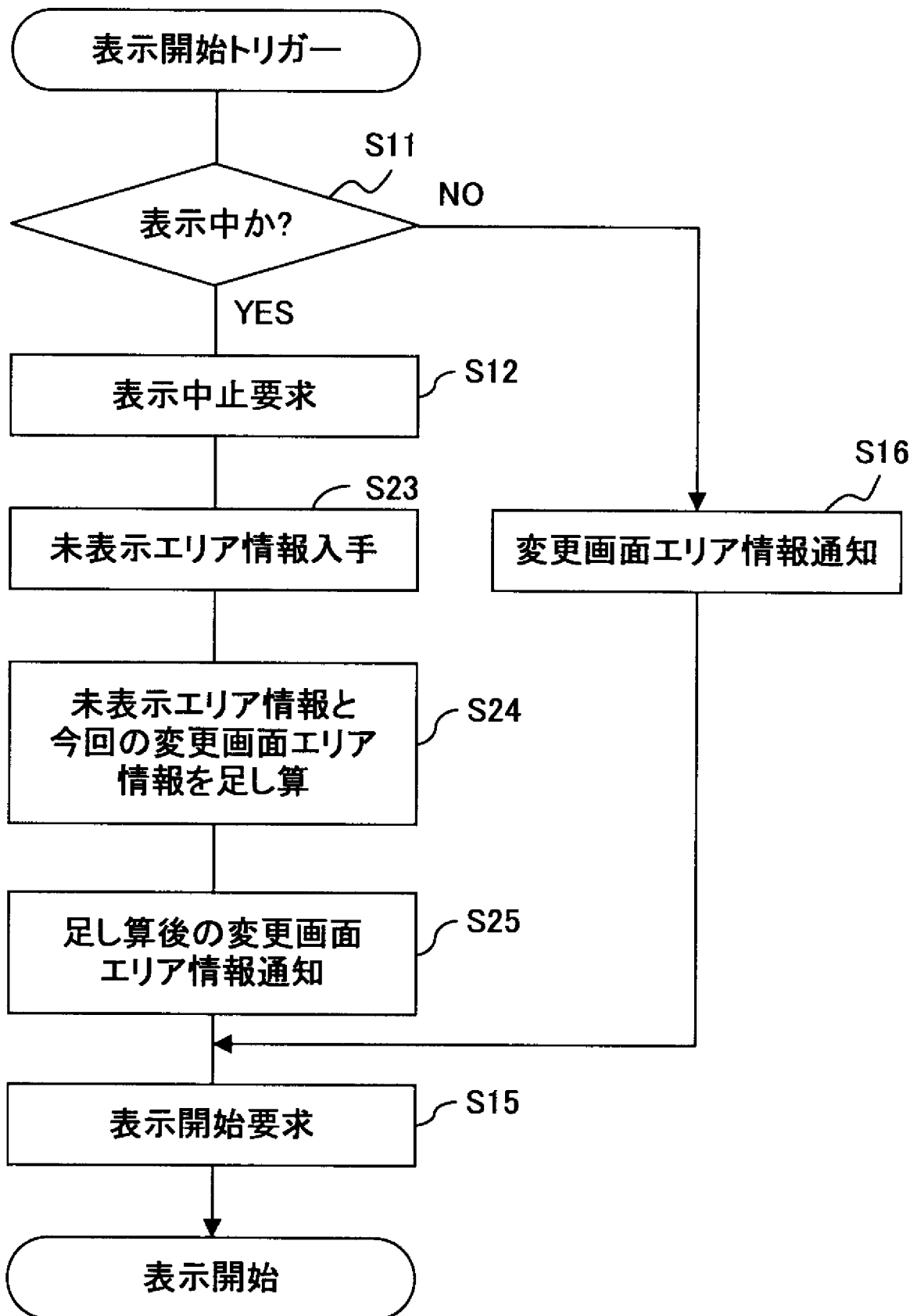
[図6]



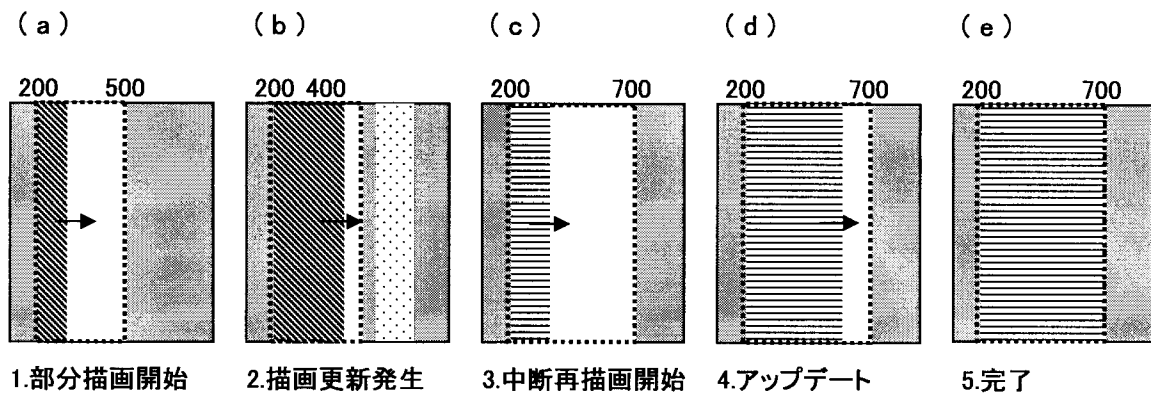
[図7]



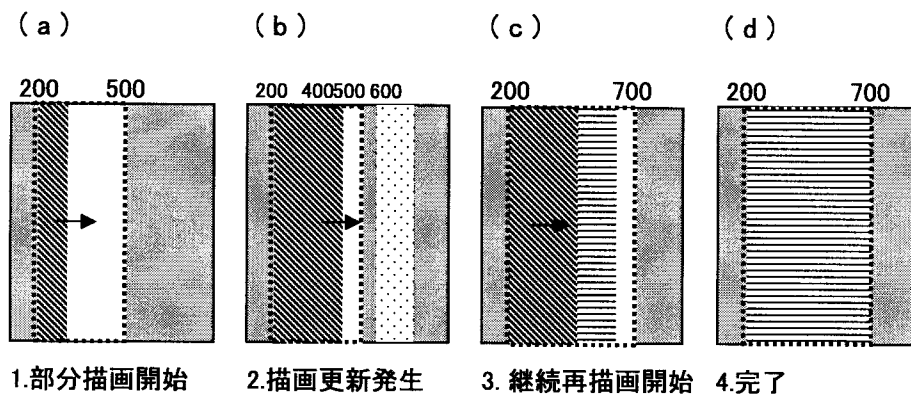
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/001499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G5/00(2006.01) i, G09G3/34(2006.01) i, G09G3/36(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G5/00, G09G3/34, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-220710 A (Seiko Epson Corp.), 24 August, 2006 (24.08.06), Par. Nos. [0006], [0062] (Family: none)	1, 5, 6, 10
A	JP 2006-64910 A (Seiko Epson Corp.), 09 March, 2006 (09.03.06), Par. Nos. [0046] to [0048] (Family: none)	1-10
A	JP 2005-338390 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 December, 2005 (08.12.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 January, 2008 (28.01.08)Date of mailing of the international search report
05 February, 2008 (05.02.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/001499

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-318123 A (Canon Inc.) , 11 November, 2004 (11.11.04) , Par. No. [0010] & US 2004/0212588 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G5/00, G09G3/34, G09G3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2006-220710 A（セイコーエプソン株式会社）2006.08.24, 【0006】，【0062】（ファミリーなし）	1, 5, 6, 10
A	JP 2006-64910 A（セイコーエプソン株式会社）2006.03.09, 【0046】－【0048】（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2005-338390 A（松下電器産業株式会社）2005.12.08, 全文全図（ファミリーなし）	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

福永 健司

2 G

3 4 9 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-318123 A (キヤノン株式会社) 2004. 11. 11, 【0010】 & US 2004/0212588 A1	1-10