

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/171323 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) **G09G 3/20** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059534
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-087811 2013 年 4 月 18 日(18.04.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 辰雄(WATANABE, Tatsuo). 前田 健次(MAEDA, Kenji).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMA R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-

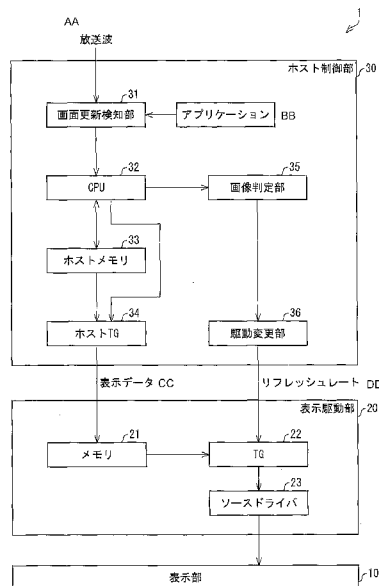
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、表示装置および制御方法



- 10 Display unit
20 Display drive unit
21 Memory
23 Source driver
30 Host control unit
31 Screen update detection unit
33 Host memory
34 Host TG
35 Image determination unit
36 Drive change unit
AA Broadcast wave
BB Application
CC Display data
DD Refresh rate

(57) Abstract: Provided is a display device that suppresses electric power consumption and carries out excellent display. A host control unit (30) according to an embodiment of the present invention is provided with: an image determination unit (35) that determines whether or not an image has characteristics where flicker is easily seen; and a drive change unit (36) that carries out display refreshing of an image at a first refresh rate in a first time period when an image is determined to have characteristics where flicker is easily seen and makes a determination to carry out display refreshing of the image at a different second refresh rate in a second period.

(57) 要約: 消費電力を抑え、かつ良好な表示を行う表示装置を実現する。本発明の一態様に係るホスト制御部(30)は、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有するか否かを判定する画像判定部(35)と、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、第1期間では第1リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、第2期間では異なる第2リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定する駆動変更部(36)とを備える。

WO 2014/171323 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 制御装置、表示装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は制御装置、表示装置および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置に代表される薄型、軽量、および低消費電力の表示装置が著しく普及している。こうした表示装置の典型的な搭載形態は、例えば携帯電話機、スマートフォン、ノート型P C (Personal Computer) 等である。また、今後はより薄型の表示装置である電子ペーパーの開発および普及も急速に進むことが期待されている。このような状況の中、各種の表示装置において消費電力を低下させることが共通の課題となっている。

[0003] 従来のC G (Continuous Grain) シリコンT F T液晶表示パネル、またはアモルファスシリコンT F T液晶表示パネル等では、6 0 H zで画面リフレッシュを行う必要がある。そこで、従来の液晶表示パネルの省電力化のために、6 0 H zより低いリフレッシュレートを実現する試みがなされている。

[0004] 特許文献1には、一連のフレームに渡って画像中にストライプが存在しない場合、当該フレームがフリッカを生じやすい特徴を有しないと判断し、リフレッシュレートを低下させる液晶ディスプレイが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2 0 0 9－2 5 1 6 0 7号公報（2 0 0 9年1 0月2 9日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、C GシリコンT F TまたはアモルファスシリコンT F Tを用いた液晶表示パネルでは、表示品位を維持するためには、せいぜい5 0 H zまでしかリフレッシュレートを低下させることはできない。

[0007] 近年、インジウム（I n）、ガリウム（G a）、亜鉛（Z n）を用いた酸化物半導体によってT F Tを構成した酸化物半導体液晶表示パネルの開発が鋭意進められている。酸化物半導体によって構成されたT F Tでは、オフ状態における電流の漏れが少ない。そのため、酸化物半導体液晶表示パネルでは、従来のように6 0 H zで画面リフレッシュを行う必要がなく、リフレッシュレートを1 H z程度にまで低減させることができる。それゆえ、消費電力を低減することができる。

[0008] しかしながら、液晶の応答速度が遅い場合、画素容量が均一でない等の理由により、低リフレッシュレートで表示装置の駆動を行うと、フリッカが視認されやすくなるという問題が生じる場合がある。液晶の応答速度が遅い場合、リフレッシュされない期間に渡って液晶の配向状態が変化するので、階調の変化が視認されやすい。また、オフ状態のT F Tを介して画素から電荷が漏れるので、画素容量が均一でない場合、画素毎に画素電位の変化が異なってしまう。

[0009] 特許文献1 はリフレッシュレート設定に関する技術を開示しているが、この技術では、消費電力の低減とフリッカの抑制とを十分に両立させることができない。

[0010] 本発明の一態様によれば、消費電力を抑え、かつ良好な表示を行う表示装置を実現することができる。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一態様に係る制御装置は、表示装置の制御装置であって、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定部と、上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第1 期間および第2 期間について、上記第1 期間では第1 リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第1 期間に続く上記第2 期間では上記第1 リフレッシュレートとは異なる第2 リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定部とを備えるこ

とを特徴としている。

- [0012] 本発明の一態様に係る制御方法は、表示装置の制御方法であって、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定ステップと、上記画像判定ステップにて上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第1期間および第2期間について、上記第1期間では第1リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第1期間に続く上記第2期間では上記第1リフレッシュレートとは異なる第2リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定ステップとを含むことを特徴としている。

発明の効果

- [0013] 本発明の一態様によれば、フリッカの視認の防止と消費電力の低減とを効率的に両立することができる。それゆえ、消費電力を抑え、かつ、良好な表示を行う表示装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]酸化物半導体液晶表示パネルを1Hzのリフレッシュレートで駆動した時の、各階調のフリッカ率を示すグラフである。
- [図3]上記表示装置において静止画を表示するときのタイミングチャートである。
- [図4]表示装置1において画像Aの後に別の画像Bを表示するときのタイミングチャートである。
- [図5]上記表示装置のホスト制御部がリフレッシュレートを決定するフローチャートを示す図である。
- [図6]本発明の他の実施形態において静止画像Aを表示するときのタイミングチャートである。
- [図7]本発明のさらに他の実施形態において静止画像Aを表示するときのタイミングチャートである。

[図8]本発明のさらに他の実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

[図9]上記表示装置において静止画像Aを表示するときのタイミングチャートである。

[図10]上記表示装置の画面を示す図である。

[図11]上記表示装置の画面を示す図である。

[図12] (a) は、所定のパターンを示す図であり、(b) および (c) は、画像の各画素の階調を表す階調マップを示す図である。

[図13]本発明のさらに他の実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 〔実施形態1〕

図2は、酸化物半導体液晶表示パネルを1Hzのリフレッシュレートで駆動した時の、各階調のフリッカ率を示すグラフである。フリッカ率は、フリッカの視認されやすさを表し、その値が大きいほどフリッカが視認されやすい。例えば、フリッカ率1.5%がフリッカが視認されやすいか否かの1つの基準になる。低リフレッシュレートで駆動した場合に、フリッカが生じやすいか否かは、表示する画像の階調に依存する。図2では、最小の階調（黒）が0、最大の階調（白）が255である。なお、フリッカの視認されやすさは、画面の大きさおよび製造工程によっても異なる。パネル1はパネル2に比べて大型の液晶表示パネルである。パネル1とパネル2とは製造工程も異なる。

[0016] 中間階調では液晶の応答速度が比較的遅い。また、中間階調では、TFTを介した電荷の漏れによる階調の変化（液晶分子の配向の変化）が生じやすい。ここで、中間階調とは、飽和階調（最小の階調および最大の階調）を除いた階調のことである。例えば最小の階調を0、最大の階調を255としたときは、階調1から階調254の範囲が中間階調である。ノーマリブラックの場合、中間階調の中でも、例えば階調10から階調200の範囲でフリッ

力がより視認されやすい。さらに、階調20から階調80の範囲でフリッカがより視認されやすく、特に階調40から階調60の範囲でフリッカが視認されやすい。例えば、上記の範囲の階調の画素が多く含まれる画像を、1 Hzのリフレッシュレートで表示した場合、1秒毎に画面がリフレッシュされるので、ユーザは1秒毎にフリッカを視認する可能性がある。このような画像を15 Hz～60 Hzのリフレッシュレートで表示すればフリッカの視認を防止することができるが、そうすると消費電力を十分に低減することができなくなる。

[0017] そこで、本実施形態では、画像に所定の範囲の階調の画素が多く含まれる場合、すなわち画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像（フリッカ画像）である場合、リフレッシュレートを段階的に変化させる。これにより、消費電力の低減とフリッカの抑制とを両立させる。なお、上記所定の範囲の階調（フリッカ階調）は、中間階調の範囲内においてフリッカが生じ易い階調として予め定められる。

[0018] （表示装置1の構成）

図1は、本発明に係る一実施形態の表示装置の構成を示すブロック図である。表示装置1は、表示部10と、表示駆動部20と、ホスト制御部30（制御装置）とを備えている。

[0019] 表示部10は画面を備えており、例えば、アクティブマトリクス型液晶表示パネルとしての酸化物半導体液晶表示パネルによって構成されている。酸化物半導体液晶表示パネルとは、二次元的に配列された複数の画素の少なくとも1つ毎に対応して設けられたスイッチング素子に、前述した酸化物半導体-TFTを採用した液晶表示パネルである。酸化物半導体-TFTは、半導体層に酸化物半導体を用いられたTFTである。酸化物半導体としては、例えば、インジウム・ガリウム・亜鉛の酸化物を用いた酸化物半導体（In-Ga-Zn-O）がある。酸化物半導体-TFTは、オン状態において流れる電流が大きく、オフ状態におけるリーク電流が小さい。そのため、スイッチング素子に、酸化物半導体-TFTを採用したことにより、画素開口率

を向上させることができる上に、画面表示のリフレッシュレートを1 Hz程度にまで低減させることができる。リフレッシュレートの低減は、省電力効果をもたらす。なお、画素開口率の向上は、表示を明るくする効果、または表示の明るさをC Gシリコン液晶表示パネルなどと同じにする場合には、バックライトの光量を下げることによる省電力効果をもたらす。

[0020] (ホスト制御部30の構成)

ホスト制御部30は、画面更新検知部31(更新検知部)、CPU32、ホストメモリ33、ホストTG34(ホストタイミングジェネレータ)、画像判定部35、および駆動変更部36(リフレッシュレート決定部)を備えている。ホスト制御部30は、例えば基板上に形成された制御回路で構成される。

[0021] 上記画面更新検知部31は、表示部10の画面の表示内容を更新する必要があるかどうかを検知する。例えば、表示装置1内で起動され実行中のアプリケーションが、表示内容の更新を画面更新検知部31に通知してきた場合、表示装置1のユーザが入力部を介して表示内容の更新を画面更新検知部31に通知してきた場合、インターネットを介したデータストリーミングまたは放送波などによる表示内容の更新が画面更新検知部31に通知された場合などに、画面更新検知部31は、CPU32に画面の表示内容(画像)を更新する必要があることを知らせる。

[0022] ここでは、画面更新検知部31に入力される表示データは、表示内容が更新されるフレームの画像と、該画像データを表示するタイミングを示す表示更新フラグ(タイムリファレンス)とを含む。複数フレームに渡って画像の内容が変化しない場合、変化しない間のフレームのデータは、表示データには含まれない。画面更新検知部31は、表示更新フラグに基づいて、表示内容の更新の必要性を検知することができる。画面更新検知部31は、表示更新フラグと表示データとをCPU32に出力する。

[0023] なお、画面更新検知部31に入力された表示データに、表示更新フラグが含まれておらず、全てのフレームのデータが含まれている場合、画面更新検

知部 31 は、前のフレームの画像と後のフレームの画像とを比較することにより、画像の内容が変化したか否かを判断することができる。画面更新検知部 31 は、この比較結果より、表示内容の更新の必要性を検知することができる。

[0024] CPU 32 は、1 画面分の表示データを画面更新検知部 31 から取得し、ホストメモリ 33 に表示データを書き込む。また、CPU 32 は、画像判定部 35 に表示データを出力する。CPU 32 は、更新フラグをホスト TG 34 に出力する。

[0025] ホストメモリ 33 は、VRAM (Video Random Access Memory) 等で構成される記憶装置である。

[0026] ホスト TG 34 は、CPU 32 から更新フラグを受け取ると、ホストメモリ 33 から表示データを取得し、表示駆動部 20 に表示データを転送する。ホスト TG 34 は、表示の更新が必要な時のみ、更新されるフレーム画像の表示データを表示駆動部 20 に転送する。表示データの転送は、例えば MIPI (ミピ: Mobile Industry Processor Interface) 等のモバイル機器のデータ通信仕様に従って行われる。なお、ホスト TG 34 は、表示データと共に同期信号を表示駆動部 20 に転送する。

[0027] 画像判定部 35 は、表示データが示す画像が、フリッカを視認させやすい特徴を有する画像 (フリッカ画像) であるか否かを判定する。具体的には、画像判定部 35 は、画像中の各画素について、階調 20 から階調 80 の範囲 (第 1 範囲) の階調であるか否かを判定する。画像判定部 35 は、画像の所定の領域における第 1 範囲の階調である画素の割合を求める。具体的には、画像判定部 35 は、例えば 10 階調刻みで複数の画素を分類したヒストグラムを生成し、ヒストグラムから第 1 範囲の階調である画素の割合を求める。ここでは上記所定の領域は画像の全体であるが、上記所定の領域は画像の一部の領域であってもよい。画像判定部 35 は、第 1 範囲の階調である画素の割合が 30% (第 1 閾値) 以上であるか否かを判定する。画像判定部 35 は、上記割合が 30% 以上である場合、その画像がフリッカを視認させやすい

特徴を有すると判定し、上記割合が30%未満である場合、その画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しないと判定する。画像判定部35は、第1範囲の階調である画素の割合が第1閾値以上であるか否か（画像がフリッカを視認させやすい特徴を有するか否か）の判定結果を、駆動変更部36に出力する。なお、第1範囲および第1閾値等の値は、一例であり、他の値であってもよい。

[0028] 駆動変更部36は、画像判定部35の判定結果に基づいて、表示部10のリフレッシュレートを決定する。画像において第1範囲の階調である画素の割合が第1閾値未満である場合、駆動変更部36は、該画像を表示する表示期間全体に渡って第1リフレッシュレート（1Hz）で表示を行うことを決定する。画像において第1範囲の階調である画素の割合が第1閾値以上である場合、駆動変更部36は、該画像を表示する表示期間において、複数のリフレッシュレートを切り替えて表示を行うことを決定する。具体的には、駆動変更部36は、該画像を表示する表示期間のうち、最初の所定の期間（第1期間）では第1リフレッシュレート（1Hz）で表示を行い、第1期間に続く所定の期間（第2期間）では第2リフレッシュレート（30Hz）で表示を行い、第2期間に続く所定の期間（第3期間）では第3リフレッシュレート（1Hz）で表示を行うことを決定する。第2期間においては、第1期間および第3期間より高いリフレッシュレートで該画像の表示が行われる。ここでは第1期間のリフレッシュレートと第3期間のリフレッシュレートとは同じであるが、異なってもよい。駆動変更部36は、決定されたリフレッシュレートで表示部10が駆動されるよう、第1期間、第2期間、および第3期間の開始に合わせて表示駆動部20にリフレッシュレートを指示する。

[0029] （表示駆動部20の構成）

表示駆動部20は、例えば、表示部10のガラス基板にCOG（Chip on Glass）実装された、いわゆるCOGドライバであり、上記画面に、表示データに基づく表示を行わせるように、表示部10を駆動する。表示駆動部20

は、メモリ 21、TG 22（タイミングジェネレータ）、およびソースドライバ 23 を備える。

[0030] メモリ 21 は、ホスト制御部 30 から転送された表示データを記憶する。メモリ 21 は、次に表示の更新が行われるまで（すなわち画像の内容が変化しない限り）、表示データを保持し続ける。

[0031] TG 22 は、ホスト制御部 30 から指示されたリフレッシュレートに基づいて、メモリ 21 から表示データを読み出し、表示データをソースドライバ 23 に出力する。また、TG 22 は、リフレッシュレートに関係なく、画像の内容が変化したとき（すなわちホスト制御部 30 から表示駆動部 20 に表示データが転送されたとき）、メモリ 21 から表示データを読み出し、表示データをソースドライバ 23 に出力する。表示装置 1 は、例えば動画の更新レートに応じて最大 60 Hz で画面の書き換えを行うことが可能である。また、TG 22 は、指示されたリフレッシュレートで表示部 10 を駆動するためのタイミング信号を生成し、ソースドライバ 23 に供給する。なお、TG 22 は、タイミング信号を生成するためにホスト TG から入力される同期信号を利用してもよい。

[0032] ソースドライバ 23 は、タイミング信号に従って、表示部 10 の画素に、表示データに対応した表示電圧を書き込む。

[0033] なお、表示装置 1 の好適な例として、例えば、携帯電話機、スマートフォン、ノート型 PC、タブレット端末、電子書籍リーダー、または PDA 等、特に携帯性を重視する表示装置を挙げることができる。

[0034] （表示駆動方法）

図 3 は、表示装置 1 において静止画を表示するときのタイミングチャートである。図 3 は、静止画像 A が表示される場合を示す。画像 A は、第 1 範囲（階調 20～階調 80）の階調の画素の割合が第 1 閾値（30%）以上であり、フリッカを視認させやすい特徴を有するフリッカ画像である。

[0035] 図 3 の（a）に示すように、画像の内容が変化したときのみ、ホスト制御部 30 から表示駆動部 20 に 1 画面分の表示データ（画像 A）が転送される

。画像Aの表示データが転送された後、次にホスト制御部30から表示駆動部20に表示データが転送されるのは、表示内容が別の画像に更新されるときである。

[0036] 表示駆動部20は、受け取った表示データ（画像A）をメモリ21に格納すると共に、図3の（b）のドライバ内部垂直同期信号に同期したタイミングで、表示部10の表示を画像Aに更新する（図3の（c））。ドライバ内部垂直同期信号は、表示データを受け取ったタイミングおよび指定されたりフレッシュレートに応じて、TG22が生成する。なお、表示駆動部20が表示データを受け取ってから表示するまでの遅延時間は、ここでは省略している。点線のパルスは、そこでは垂直同期信号が生成されていないことを示す。

[0037] その後、画像Aを表示する表示期間のうち、最初の第1期間P1では、画像Aの表示のリフレッシュは、1秒毎に（1Hzで）行われる。表示駆動部20において、1秒毎に、TG22がメモリ21から表示データ（画像A）を読み出し、ソースドライバ23が表示データを表示部10に供給する。画像Aを表示する表示期間のうち、第1期間P1に続く第2期間P2では、画像Aの表示のリフレッシュは、1／30秒毎に（30Hzで）行われる。画像Aを表示する表示期間のうち、第2期間P2に続く第3期間P3では、画像Aの表示のリフレッシュは、1秒毎に（1Hzで）行われる。例えば、第1期間P1は、画像Aの表示を開始してから2～3秒間であり、第2期間P2は、第1期間P1の後の7～8秒間であり、第3期間P3は第2期間の後から別の画像に書き換えられるまでである。

[0038] 図4は、表示装置1において画像Aの後に別の画像Bを表示するときのタイミングチャートである。画像Bは、第1範囲の階調の画素の割合が第1閾値よりも小さく、フリッカを視認させやすい特徴を有しない画像である。表示駆動部20は、別の画像Bを示す表示データを受け取ると、リフレッシュレートに関係なく、表示部10の表示を別の画像Bに更新する。その後、画像Bの表示のリフレッシュは、画像Bの表示期間全体に渡って低リフレッシュ

ュレート（１Ｈｚ）で行われる。このように、フリッカを視認させやすい特徴を有しない画像は、第２期間の第２リフレッシュレート（３０Ｈｚ）より低い第４リフレッシュレート（１Ｈｚ）で表示のリフレッシュが行われる。

[0039] なお、第１期間Ｐ１および第２期間Ｐ２のそれぞれの長さは、想定される使用方法に応じて任意に設定することができる。

[0040] （リフレッシュレート決定フロー１）

図５は、ホスト制御部３０がリフレッシュレートを決定するフローチャートを示す図である。画面更新検知部３１が表示の更新（画像の内容の変化）を検知する毎に、図５のフローが実行される。

[0041] 画像判定部３５は、画像全体における第１範囲（階調２０から階調８０の範囲）の階調である画素の割合を求める。そして、画像判定部３５は、第１範囲の階調である画素の割合が第１閾値（３０％）以上であるか否かを判定する（Ｓ１）。

[0042] 第１範囲の階調である画素の割合が第１閾値（３０％）未満である場合（Ｓ１でＮｏ）、駆動変更部３６は、該画像の表示期間においてリフレッシュレートを１Ｈｚに固定する（Ｓ２）。

[0043] 第１範囲の階調である画素の割合が第１閾値（３０％）以上である場合（Ｓ１でＹｅｓ）、駆動変更部３６は、該画像の表示期間においてリフレッシュレートを変動させる（Ｓ３）。

[0044] （表示装置１の効果）

本実施形態の表示装置１によれば、フリッカが視認されやすいフリッカ画像を表示する場合に、フリッカ画像を表示する表示期間において、リフレッシュレートを変動させてフリッカ画像の表示を行う。フリッカ画像が表示されてからユーザがフリッカを視認できるようになる迄に、ある程度の時間が必要になる。表示装置１は、ユーザがフリッカを視認できない最初の第１期間Ｐ１（例えば２～３秒間）では、低リフレッシュレート（例えば１５Ｈｚ以下）でフリッカ画像のリフレッシュを行う。その後の第２期間Ｐ２では、表示装置１は、フリッカが視認されないよう、高リフレッシュレート（例え

ば15Hzより高い)でフリッカ画像のリフレッシュを行う。また、画像が変化してからある程度(例えば10秒間)経過すると、大抵のユーザは表示を集中して見なくなる。そのため、第3期間P3(画像が変化してから10秒経過以降の期間)では、消費電力を低減するために、低リフレッシュレート(例えば15Hz以下)でフリッカ画像のリフレッシュを行う。このように、表示装置1は、フリッカ画像を表示する場合に人間の視覚特性に合わせてリフレッシュレートを変動させる。これにより、表示装置1は、フリッカの視認の防止と消費電力の低減とを効率的に両立することができる。それゆえ、表示装置1は、表示品位を高く保ちつつ消費電力を低減することができる。

[0045] また、表示装置1は、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しない場合、リフレッシュレートを低リフレッシュレート(例えば15Hz以下)に固定する。これによりさらに消費電力を低減することができる。

[0046] 表示装置1では、画像が変化しない期間では、リフレッシュ動作は表示駆動部20が行い、ホスト制御部30は表示駆動部20に画像を転送する必要がない。第1期間の終わりおよび第2期間の終わりに、ホスト制御部30は、リフレッシュレートの変更を表示駆動部20に指示すればよい。そのため、少なくとも第3期間P3においてホスト制御部30の動作を休止させることができる。ホスト制御部30が休止することによる省電力効果は、非常に大きい。

[0047] (変形例)

なお1つの絵素にはRGBの画素が含まれる。上記の例では、画像判定部35は、画素の色(RGB)に関係なく、画像における第1範囲の階調である画素の割合を判定する。

[0048] 一方で、画像判定部35は、RGB毎に第1範囲の階調である画素の割合を求め、該割合に色毎に重みづけをしてもよい。この場合、画像判定部35は、該割合に色毎に重みづけをした合計値が所定の閾値以上であるか否かを判定する。一般的に、人間のRGBの認識度の強さは、R:G:B=3:6

： 1 であると言われる。すなわち、人間は G（緑）画素を強く認識するので、G 画素に第 1 範囲の階調が多いと、フリッカが視認されやすい。それゆえ、画像判定部 35 は、画像の所定の領域において、R（赤）画素のうち第 1 範囲の階調である R 画素の割合 R_r と、G 画素のうち第 1 範囲の階調である G 画素の割合 R_g と、B 画素のうち第 1 範囲の階調である B 画素の割合 R_b とを求める。画像判定部 35 は、重みづけをした合計値として $(3 \times R_r) + (6 \times R_g) + (1 \times R_b)$ を求める。画像判定部 35 は、この合計値が所定の閾値（例えば、 $(3 + 6 + 1) \times 30$ [%]）以上であれば、その画像がフリッカが視認されやすい画像であると判定することができる。

[0049] 画像判定部 35 は、RGB の階調から求めた絵素の輝度 Y に基づいて、その画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否か判定してもよい。画像判定部 35 は、各絵素について、例えば輝度 $Y = R \text{ 階調} \times 0.29891 + G \text{ 階調} \times 0.58661 + B \text{ 階調} \times 0.11448$ として、輝度 Y を求める。画像判定部 35 は、絵素の輝度 Y が所定の範囲（例えば 20 ～ 80）の中にあれば、その絵素に含まれる複数の画素は第 1 範囲の階調であると判定してもよい。すなわち、輝度 Y が所定の範囲内にある絵素の割合が第 1 閾値（30 %）以上であれば、フリッカの視認を防止するために、リフレッシュレートを所定の方法で変動させることによって表示が行われる。この場合、画像判定部 35 は、各絵素の輝度 Y についてのヒストグラムを記憶すればよいので、各画素の階調についてのヒストグラムを記憶する場合に比べて記憶容量が $1/3$ 程度で済む。

[0050] [実施形態 2]

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。また、本実施形態では、リフレッシュレートの変動方法が上述の実施形態と異なる。

[0051] 図 6 は、本実施形態において静止画像 A を表示するときのタイミングチャートである。画像 A は、フリッカを視認させやすい特徴を有するフリッカ画

像である。

[0052] 画像Aの表示開始後、最初の第1期間P1では、画像Aの表示のリフレッシュは、1秒毎に（1Hzで）行われる。画像Aを表示する表示期間のうち、第1期間P1に続く第2期間P2では、画像Aの表示のリフレッシュは、 $1/30$ 秒毎に（30Hzで）行われる。例えば、第1期間P1は、画像Aの表示を開始してから5秒間であり、第2期間P2は、第1期間P1の後から別の画像に書き換えられるまでである。なお、第1期間P1の長さは、想定される使用方法に応じて任意に設定することができる。

[0053] 本実施形態では、表示装置1は、ユーザがフリッカを視認できない最初の第1期間P1（開始から5秒間）では、低リフレッシュレート（例えば15Hz以下）でフリッカ画像のリフレッシュを行う。第1期間の後（第2期間P2）では、表示装置1は、フリッカが視認されないよう、高リフレッシュレート（例えば15Hzより高い）で表示部10を駆動し続ける。そのため、本実施形態の表示装置1は、ユーザが画像Aを長時間集中して閲覧している場合でも、ユーザがフリッカを視認することを防止することができる。

[0054] また、画像が変化してから所定の期間（第1期間）では低リフレッシュレートで画像のリフレッシュが行われる。そのため、本実施形態の表示装置1は、消費電力を低減することもできる。

[0055] 〔実施形態3〕

本発明のさらに他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0056] 図7は、本実施形態において静止画像Aを表示するときのタイミングチャートである。画像Aは、フリッカを視認させやすい特徴を有するフリッカ画像である。

[0057] 画像Aの表示開始後、最初の第1期間P1では、画像Aの表示のリフレッシュは、 $1/30$ 秒毎に（30Hzで）行われる。画像Aを表示する表示期間のうち、第1期間P1の後の期間（第2期間P2）では、画像Aの表示の

リフレッシュは、1秒毎に（1Hzで）行われる。例えば、第1期間P1は、画像Aの表示を開始してから5秒以下であり、第2期間P2は、第1期間P1の後から別の画像に書き換えられるまでである。なお、第1期間P1の長さは、想定される使用方法に応じて任意に設定することができる。

[0058] 本実施形態では、表示装置1は、ユーザが集中して画像を閲覧する最初の第1期間P1（例えば5秒間）では、高リフレッシュレート（例えば15Hzより高い）でフリッカ画像のリフレッシュを行う。第1期間の後（第2期間P2）では、表示装置1は、消費電力を低減するため、低リフレッシュレート（例えば15Hz以下）でフリッカ画像のリフレッシュを行う。そのため、本実施形態の表示装置1は、画像Aの表示が開始された初期の期間においても、ユーザがフリッカを視認することを防止することができる。

[0059] また、画像が変化してから所定の期間経過後（第2期間）では低リフレッシュレートで画像のリフレッシュが行われる。そのため、本実施形態の表示装置1は、消費電力を低減することもできる。

[0060] 〔実施形態4〕

本発明のさらに他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。本実施形態では、画像判定部および駆動変更部が、ホスト制御部以外の基板に設けられている。また、本実施形態では、リフレッシュレートの変動方法が上述の実施形態と異なる。

[0061] （表示装置2の構成）

図8は、本実施形態の表示装置の構成を示すブロック図である。表示装置2は、表示部10と、表示駆動部40と、表示制御部50（制御装置）と、ホスト制御部60とを備える。

[0062] 実施形態1と同様に、表示駆動部40は、表示部10のガラス基板にCOG実装された、COGドライバであり、表示部10の駆動を行う。ホスト制御部60は、基板上に形成された制御回路で構成される制御基板であり、表示装置2のホスト側の制御を主に担う。表示制御部50は、表示する画像に

対する画像処理等のために、ホスト制御部 60 とは別に設けられる制御基板である。本実施形態では、リフレッシュレートの決定を、表示制御部 50 で行う。これにより、ホスト制御部 60 の負荷を減らし、ホスト制御部 60 に表示以外の別の処理を行わせるための処理能力を確保することができる。また、画像の変化がない期間においてホスト制御部 60 を休止させ、消費電力の低減を図ることができる。

[0063] (ホスト制御部 60 の構成)

ホスト制御部 60 は、画面更新検知部 61、CPU 62、ホストメモリ 33、およびホスト TG 34 を備える。

[0064] 画面更新検知部 61 は、実施形態 1 の画面更新検知部 31 と同様の処理を行う。

[0065] CPU 62 は、画像判定部に表示データを出力しない点を除き、実施形態 1 の CPU 32 と同様の処理を行う。

[0066] ホスト TG 34 は、表示の更新が必要な時のみ、更新される画像の表示データを表示制御部 50 に転送する。

[0067] (表示制御部 50 の構成)

表示制御部 50 は、画像処理部 51、画像判定部 52、駆動変更部 53、メモリ 21、および TG 22 を備える。

[0068] 画像処理部 51 は、ホスト制御部 60 から受け取った表示データに対して、色彩調整等の画像処理を行う。画像処理部 51 は、画像処理された表示データをメモリ 21 に書き込む。

[0069] メモリ 21 が格納する表示データが更新されると、画像判定部 52 は、メモリ 21 から表示データを取得する。画像判定部 52 は、表示データが示す画像が、フリッカ画像であるか否かを判定する。画像判定部 52 の判定処理は、上述の実施形態で説明した通りである。画像判定部 52 は、判定結果を駆動変更部 53 に出力する。

[0070] 駆動変更部 53 は、画像判定部 52 の判定結果に基づいてリフレッシュレートを決定し、決定されたリフレッシュレートで表示部 10 が駆動されるよ

う、TG22にリフレッシュレートを指示する。駆動変更部53は、画像がフリッカを視認させやすいフリッカ画像ではない場合、該画像の表示期間全体に渡って、リフレッシュレートを低リフレッシュレートに設定する。駆動変更部53は、画像がフリッカ画像である場合、該画像の表示期間において、リフレッシュレートを変動させる。

[0071] TG22は、駆動変更部53から指示されたリフレッシュレートに基づいて、メモリ21から表示データを読み出し、表示データを表示駆動部40のソースドライバ23に転送する。なお、TG22は、画像の更新の有無に関わらず、リフレッシュレートに合わせて表示データを表示駆動部40に転送する。

[0072] 表示駆動部40は、ソースドライバ23を備える。ソースドライバ23の構成は実施形態1と同様である。

[0073] (表示駆動方法)

図9は、表示装置2において静止画像Aを表示するときのタイミングチャートである。画像Aは、フリッカを視認させやすい特徴を有するフリッカ画像である。

[0074] 図9の(a)に示すように、画像の内容が変化したときのみ、ホスト制御部60から表示制御部50に1画面分の表示データ(画像A)が転送される。画像Aの表示データが転送された後、次にホスト制御部60から表示制御部50に表示データが転送されるのは、表示内容が別の画像に更新されるときである。

[0075] 表示制御部50は、受け取った表示データ(画像A)をメモリ21に格納すると共に、決定されたリフレッシュレートに応じたタイミングで、表示駆動部40に表示データを出力する。表示駆動部40は、受け取った表示データにしたがって表示部10の表示を画像Aに更新する(図9の(c))。

[0076] その後、画像Aを表示する表示期間のうち、最初の第1期間P1では、画像Aの表示のリフレッシュは、 $1/30$ 秒毎に(30Hzで)行われる。表示制御部50において $1/30$ 秒毎にTG22がメモリ21から表示データ

(画像A)を読み出し、ソースドライバ23が表示データを表示部10に供給する。画像Aを表示する表示期間のうち、第1期間P1に続く第2期間P2では、画像Aの表示のリフレッシュは、1秒毎に(1Hzで)行われる。画像Aを表示する表示期間のうち、第2期間P2に続く第3期間P3では、画像Aの表示のリフレッシュは、1/30秒毎に(30Hzで)行われる。例えば、第1期間P1は、画像Aの表示を開始してから2~3秒間であり、第2期間P2は、第1期間P1の後の7~8秒間であり、第3期間P3は第2期間の後から別の画像に書き換えられるまでである。

[0077] なお、第1期間P1および第2期間P2のそれぞれの長さは、想定される使用方法に応じて任意に設定することができる。

[0078] (表示装置2の効果)

本実施形態の表示装置2によれば、フリッカが視認されやすいフリッカ画像を表示する場合に、フリッカ画像を表示する表示期間において、リフレッシュレートを変動させてフリッカ画像の表示を行う。ユーザは、画像が変化してから初期の期間に特に集中して画像を見る傾向にある。そのため、最初の第1期間P1では、フリッカが視認されないよう、高リフレッシュレート(例えば15Hzより高い)でフリッカ画像のリフレッシュを行う。その後の第2期間P2では、消費電力を低減するために、低リフレッシュレート(例えば15Hz以下)でフリッカ画像のリフレッシュを行う。しかしながら、長期間集中して画像を見つめるとユーザはフリッカを感じることもある。そのため、第3期間P3では、フリッカの視認を防止するために、高リフレッシュレートでフリッカ画像のリフレッシュを行う。ここでは、第2期間P2のリフレッシュレートは、第1期間P1および第3期間P3のリフレッシュレートよりも低い。第1期間P1のリフレッシュレートと第3期間P3のリフレッシュレートとは同じであっても、異なってもよい。

[0079] このように、表示装置2は、フリッカ画像を表示する場合に人間の視覚特性に合わせてリフレッシュレートを変動させる。これにより、表示装置1は、フリッカの視認の防止と消費電力の低減とを効率的に両立することができる。

る。それゆえ、表示装置 1 は、表示品位を高く保ちつつ消費電力を低減することができる。

[0080] また、表示装置 1 は、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しない場合、リフレッシュレートを低リフレッシュレート（例えば 15 Hz 以下）に固定する。これによりさらに消費電力を低減することができる。

[0081] 〔実施形態 5〕

本発明のさらに他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。本実施形態では、表示装置のブロック構成は実施形態 1 または 4 と同じである。ここで説明する画像判定方法は、上述の実施形態のいずれにも適用可能である。

[0082] （画像判定方法 1）

実施形態 1 では画像全体における所定の範囲の階調である画素の割合を求めたが、画像の一部の領域において所定の範囲の階調である画素の割合を求めてもよい。

[0083] 図 10 の（a）（b）は、異なる表示装置の画面を示す図である。画素の容量の均一性は、製造工程に依存する。そのため、表示装置の画面において、画素の容量が均一でない領域は、一定の箇所に偏ることが多い。例えば、図 10 の（a）に示す表示装置の例では、画面 11 a の中央に画素の容量が均一でない領域 12 が分布している。また、図 10 の（b）に示す表示装置の例では、画面 11 b の下部に画素の容量が均一でない領域 12 が分布している。すなわち、画面全体に同じ階調の画像を表示した場合であっても、図 10 の（a）では画面 11 a の中央においてフリッカが視認されやすく、図 10 の（b）では画面 11 b の下部においてフリッカが視認されやすい。

[0084] そこで、画素の容量が均一でない領域 12 に対応する画像の領域に、フリッカを生じやすい階調の画素が分布しているか否かを判定すれば、その画像がフリッカを生じやすい画像であるか否かを判別することができる。

[0085] 図 10 の（a）の表示装置では、画像判定部（領域指定部）35・52 は

、画像における中央の一部の領域を所定の解析領域 13 として指定する。図 10 の (b) の表示装置では、画像判定部は、画像における下部の一部の領域を所定の解析領域 13 とする。解析領域 13 は、画素の容量が均一でない領域 12 に対応する領域を含む。そして、画像判定部は、解析領域 13 における第 1 範囲（例えば階調 20 から 80 の範囲）の階調である画素の割合が、第 1 閾値（例えば 30%）以上であるか否かを判定する。

[0086] このように、画面のフリッカが生じやすい領域に対応する画像の一部の領域のみにおいて、中間階調の画素の割合を判定することにより、画素の階調を判定する処理を低減することができる。また、ヒストグラムのための記憶容量も低減することができる。

[0087] また、画像の解析領域 13 においてフリッカが生じやすい（第 1 範囲の階調の画素の割合が第 1 閾値以上である）と判定された場合、画面 11 a、11 b の全体ではなく、画面 11 a、11 b の一部の領域 14 のみのリフレッシュレートを変動させてもよい。アクティブマトリクス型表示装置では、画素への書き込みは走査信号線毎に行われるので、表示装置は、解析領域 13 に対応する複数の走査信号線を含む領域 14 のみをリフレッシュすることができる。表示装置は、領域 14 について、複数の期間毎に異なるリフレッシュレート（例えば、低→高→低）で表示のリフレッシュを行い、領域 14 ではない他の領域については、表示期間全体に渡って低リフレッシュレートで表示のリフレッシュを行うことができる。

[0088] （画像判定方法 2）

画像判定部 35・52 は、画像の複数の領域について、所定の範囲の階調である画素の割合を求めてもよい。

[0089] 図 11 の (a) に示す表示装置の例では、画面 11 c の中央から下部にかけて画素の容量が均一でない領域 12 が分布している。そこで、画像判定部は、複数の解析領域 13 a、13 b を設定する。画素の容量が均一でない領域 12 のうち画面 11 c の中央部は、解析領域 13 a に含まれる。画素の容量が均一でない領域 12 のうち画面 11 c の下部は、解析領域 13 b に含ま

れる。

[0090] 画像判定部は、複数の解析領域 13 a、13 b 毎に、第 1 範囲の階調（フリッカを視認させやすい階調）の画素の割合が第 1 閾値以上であるか否かを判定する。画像の解析領域 13 a、13 b のいずれかの解析領域においてフリッカを視認させやすい特徴を有する（第 1 範囲の階調の画素の割合が第 1 閾値以上である）と判定された場合、少なくともフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された解析領域については、リフレッシュレートを変動させる。例えば、解析領域 13 a における第 1 範囲の階調の画素の割合が第 1 閾値以上である場合、駆動変更部 36・53 は、解析領域 13 a に対応する複数の走査信号線を含む画面 11 c の領域 14 a について、複数の期間毎に異なるリフレッシュレートで表示のリフレッシュを行うと決定する。

[0091] 例えば、画面 11 c の領域 14 a については、対応する解析領域 13 a における複数の画素の階調に応じてリフレッシュレートが決定され、画面 11 c の領域 14 b については、対応する解析領域 13 b における複数の画素の階調に応じてリフレッシュレートが決定される。画面 11 c のその他の領域については、静止画であれば常に低リフレッシュレート（1 Hz）によって表示が行われる。なお、駆動変更部は、いずれかの解析領域でフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、画像全体を複数の期間毎に異なるリフレッシュレートで表示してもよい。

[0092] 図 11 の（b）に示すように、画像判定部は、画像（画面 11 d）全体を複数の解析領域 13 c～13 h に区分し、解析領域毎に第 1 範囲の階調の画素の割合が第 1 閾値以上であるか否かを判定してもよい。この場合、画像判定部は、解析領域毎に、画素を分類するヒストグラムを生成する。解析領域 13 c および解析領域 13 d は、共通の走査信号線によって駆動される。そのため、解析領域 13 c および解析領域 13 d の少なくともいずれか一方においてフリッカが生じやすい（第 1 範囲の階調の画素の割合が第 1 閾値以上である）と判定された場合、駆動変更部は、解析領域 13 c および解析領域 13 d の両方に対応する画面 11 d の領域を複数の期間毎に異なるリフレ

シュレートで駆動すると決定する。

[0093] なお、複数の解析領域 13 c ~ 13 h 毎に、判定のための条件が異なってもよい。例えば、画像判定部は、解析領域 13 e については、第 1 範囲の階調の画素が第 1 閾値以上であるという条件を満たすか判定し、解析領域 13 f については、第 1 範囲と異なる第 2 範囲の階調の画素が第 1 閾値と異なる第 2 閾値以上であるという条件を満たすか判定してもよい。

[0094] 複数の解析領域毎に判定を行うことによって、フリッカが視認されやすい画素が局所的に集まっている画像に対しても、適切にリフレッシュレートを変更して、フリッカの視認を防止することができる。また、フリッカが視認されにくい画像（または領域）に対しては、低リフレッシュレートで表示を行うことにより、消費電力を低減することができる。

[0095] （画像判定方法 3）

画像の中に所定のパターンにマッチする領域があるかを判定することにより、その画像がフリッカが生じやすい領域を有するかを判定することもできる。

[0096] 図 12 の（a）は、所定のパターン 15 を示す図である。パターン 15 は、3 行×6 列の画素で構成される矩形のパターンである。「1」は対応する画素の階調が第 1 範囲（階調 20 から 80 の範囲）内であることを示し、「0」は対応する画素の階調が第 1 範囲ではないことを示す。すなわち、パターン 15 は、第 1 範囲の階調である複数の画素が 2 次元的に集まって構成されるパターンである。

[0097] 図 12 の（b）（c）は、画像の各画素の階調を表す階調マップを示す図である。画像判定部は、画像の各画素の階調が第 1 範囲の階調であるか否かを判定し、階調マップ 16 a、16 b を生成する。階調マップ 16 a、16 b では、画素の階調が第 1 範囲内であれば値を「1」とし、画素の階調が第 1 範囲でなければ値を「0」とする。

[0098] 図 12 の（c）の階調マップ 16 b のように、第 1 範囲の階調である画素が多く存在しても、第 1 範囲の階調である画素が粗に分散していれば、フリ

フリッカは視認されにくい。図12の(b)の階調マップ16aのように、第1範囲の階調である画素が密に分布している領域が局所的に存在すると、たとえば全体における第1範囲の階調である画素の割合は小さくても、フリッカが視認されやすい。すなわち、第1範囲の階調である画素が一定領域以上固まって存在すると、よりフリッカが視認されやすくなる。

[0099] 画像判定部は、階調マップ16a、16bにおいて所定のパターン15にマッチする領域が存在するか否かを判定する。駆動変更部は、画像がパターン15にマッチする領域を有するか否かに応じて、リフレッシュレートを変更する。

[0100] ある画像の階調マップ16aは、パターン15にマッチする領域17を有する。そのため、階調マップ16aに対応する画像はフリッカを生じやすいので、駆動変更部は、該画像を複数の期間毎に異なるリフレッシュレートで表示することを決定する。別の画像の階調マップ16bは、パターン15にマッチする領域を有しない。そのため、階調マップ16bに対応する画像はフリッカを生じにくいので、駆動変更部は、該画像を低リフレッシュレート(1Hz固定)で表示することを決定する。

[0101] このように、画像が所定のパターン15にマッチするか否かに応じてリフレッシュレートを決定することにより、局所的にフリッカが視認されやすい画像(図12の(b))を複数の期間毎に異なるリフレッシュレートで表示し、フリッカの視認を防止することができる。また、第1範囲の階調である画素が多く含まれるがフリッカが視認されにくい画像(図12の(c))を低リフレッシュレートで表示し、消費電力を低減することができる。

[0102] なお、駆動変更部は、マッチする領域に対応する画像の一部の領域のみについて、変動するリフレッシュレートで表示を行うと決定してもよい。また、100%の完全なマッチではなくとも、パターン15に所定の割合(例えば80%)以上マッチする領域が画像に存在すれば、駆動変更部は、該画像を変動するリフレッシュレートで表示すると決定してもよい。

[0103] なお、上記の例では、画素の色に関係なくパターンマッチを行っているが

、絵素毎にパターンマッチを行ってもよい。すなわち、画像判定部は、絵素の輝度 Y が所定の範囲であるかを示す階調マップを生成し、複数の絵素で構成される所定のパターンが画像にマッチするか否かを判定してもよい。また、画像判定部は、1つの画像に対してRGBの色毎に階調マップを生成し、各色の階調マップに対して所定のパターンがマッチするか否かを判定してもよい。

[0104] (他の画像判定方法)

上述した画像判定方法の他にも、画像判定部は、画像の中に所定のパターン（例えばストライプ模様）が存在する場合に、該画像はフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定してもよい。飽和階調の画素は時間経過による電位の変動が小さいため、飽和階調（最高階調または最低階調）の画素に中間階調の画素が隣接しているとフリッカが視認されやすくなる。画像がこのような所定のパターンを有する場合に、変動するリフレッシュレートによって表示を行い、フリッカの視認を防止することができる。

[0105] [実施形態6]

本発明のさらに他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。本実施形態では、画像判定部、駆動変更部、および画像処理部が、COGドライバである表示駆動部に設けられている。

[0106] (表示装置3の構成)

図13は、本実施形態の表示装置の構成を示すブロック図である。表示装置3は、表示部10と、表示駆動部70（制御装置）と、ホスト制御部60とを備える。ホスト制御部60の構成は、実施形態4と同様である。ホスト制御部60は、表示の更新が必要な時のみ、更新される画像の表示データを表示駆動部70に転送する。

[0107] 表示駆動部70は、表示部10のガラス基板にCOG実装された、COGドライバであり、表示部10の駆動を行う。表示駆動部70は、画像判定部

５２、駆動変更部５３、メモリ２１、ＴＧ２２、およびソースドライバ２３を備える。表示駆動部７０の各部の動作は、実施形態４と同様である。

[0108] 本実施形態では、リフレッシュレートの決定を、ＣＯＧドライバ（表示駆動部７０）で行う。これにより、ホスト制御部６０とは別の基板を設けることなく、ホスト制御部６０の負荷を減らすことができる。アクティブマトリクス基板に形成されるＣＯＧドライバは実装面積が制限されるため、本実施形態は、画像判定部５２および駆動変更部５３において簡単な判定処理のみを行う場合に適している。

[0109] 〔まとめ〕

本発明の態様１に係る制御装置（ホスト制御部３０、表示制御部５０、表示駆動部７０）は、表示装置（１、２、３）の制御装置であって、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定部（３５、５２）と、上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第１期間および第２期間について、上記第１期間では第１リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第１期間に続く上記第２期間では上記第１リフレッシュレートとは異なる第２リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定部（駆動変更部３６、５３）とを備える。

[0110] 上記の構成によれば、フリッカを視認させやすい特徴を有するフリッカ画像を表示する場合に人間の視覚特性に合わせてリフレッシュレートを変動させることができる。これにより、制御装置は、フリッカの視認の防止と消費電力の低減とを効率的に両立することができる。それゆえ、表示装置は、表示品位を高く保ちつつ消費電力を低減することができる。

[0111] 本発明の態様２に係る制御装置では、態様１において、上記第１期間は、上記表示期間における最初の期間であり、上記第２リフレッシュレートは、上記第１リフレッシュレートよりも高くてもよい。

[0112] 本発明の態様３に係る制御装置では、態様２における、上記リフレッシュ

レート決定部は、上記表示期間のうちの、上記第2期間に続く第3期間では上記第2リフレッシュレートよりも低い第3リフレッシュレートで上記画像の表示のリフレッシュすることを決定する構成であってもよい。

[0113] 本発明の態様4に係る制御装置では、態様2または3において、上記第1リフレッシュレートは、15Hz以下であってもよい。

[0114] 本発明の態様5に係る制御装置では、態様2から4において、上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しないと判定された場合、上記リフレッシュレート決定部は、上記第2リフレッシュレートよりも低い第4リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定する構成であってもよい。

[0115] 本発明の態様6に係る制御装置では、態様1において、上記第1期間は、上記表示期間における最初の期間であり、上記第2リフレッシュレートは、上記第1リフレッシュレートよりも低くてもよい。

[0116] 本発明の態様7に係る制御装置では、態様6における、上記リフレッシュレート決定部は、上記表示期間のうちの、上記第2期間に続く第3期間では上記第2リフレッシュレートよりも高い第3リフレッシュレートで上記画像の表示のリフレッシュを行うことを決定する構成であってもよい。

[0117] 本発明の態様8に係る制御装置では、態様6または7における、上記第1リフレッシュレートは、15Hzよりも高くてもよい。

[0118] 本発明の態様9に係る制御装置では、態様6から8において、上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しないと判定された場合、上記リフレッシュレート決定部は、上記第1リフレッシュレートよりも低い第4リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定する構成であってもよい。

[0119] 本発明の態様10に係る制御装置では、態様1から9における、上記画像判定部は、上記画像の所定の領域における、中間階調の範囲内において上記フリッカを視認させやすい階調として予め定められた範囲内の階調である画素の割合が閾値以上であるか否かに応じて、上記画像がフリッカを視認させ

やすい特徴を有するか否かを判定する構成であってもよい。

[0120] 本発明の態様 1 1 に係る表示装置は、態様 1 から 1 0 のいずれかの制御装置を備える。

[0121] 本発明の態様 1 2 に係る制御方法は、表示装置の制御方法であって、画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定ステップと、上記画像判定ステップにて上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第 1 期間および第 2 期間について、上記第 1 期間では第 1 リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第 1 期間に続く上記第 2 期間では上記第 1 リフレッシュレートとは異なる第 2 リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定ステップとを含む。

[0122] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0123] 本発明は、表示装置に利用することができる。

符号の説明

[0124] 1・2・3 表示装置
1 0 表示部
2 0・4 0・7 0 表示駆動部（制御装置）
3 0・6 0 ホスト制御部（制御装置）
3 5・5 2 画像判定部
3 6・5 3 駆動変更部（リフレッシュレート決定部）
5 0 表示制御部（制御装置）
P 1 第 1 期間

P 2 第 2 期間

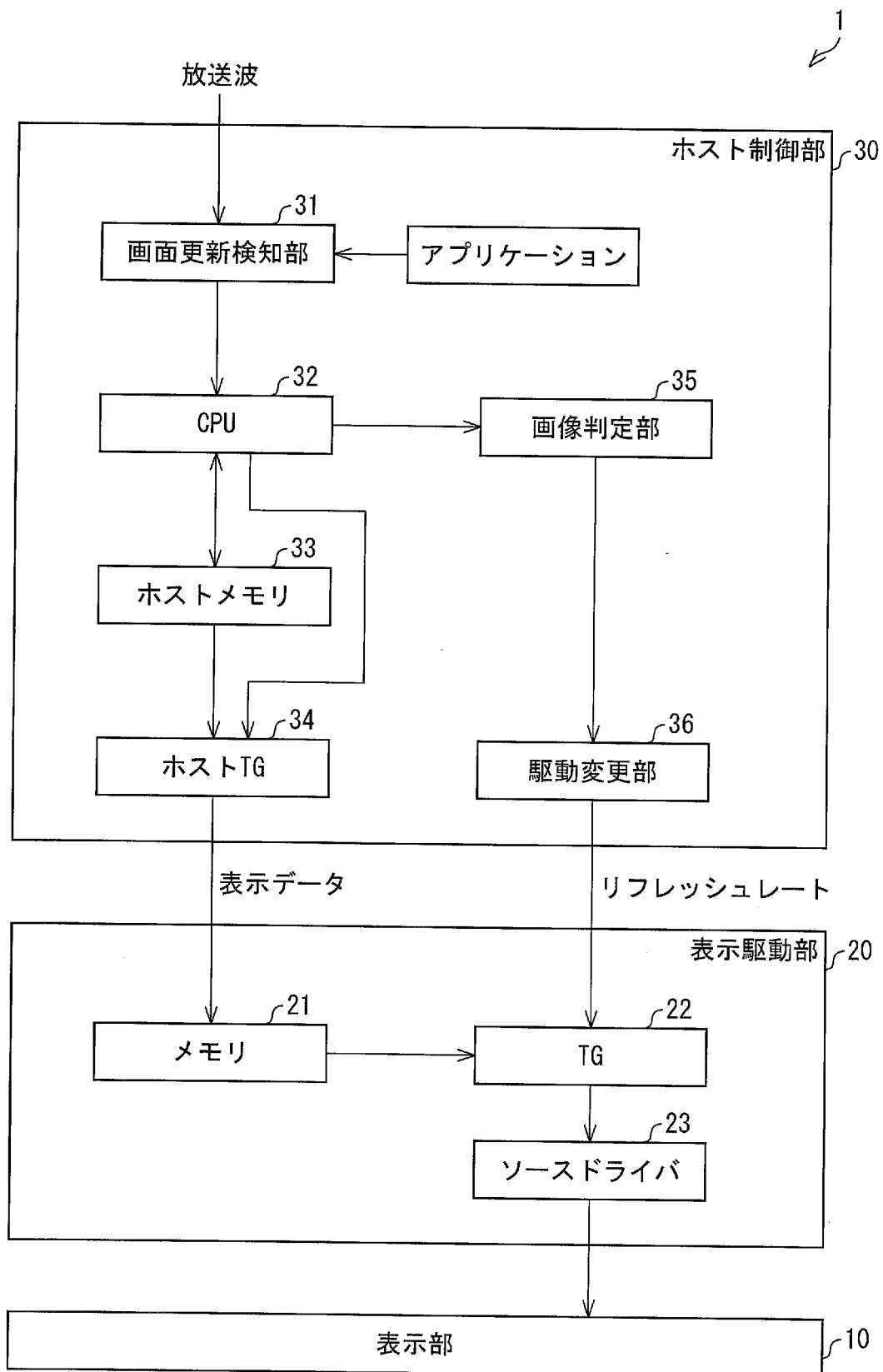
P 3 第 3 期間

請求の範囲

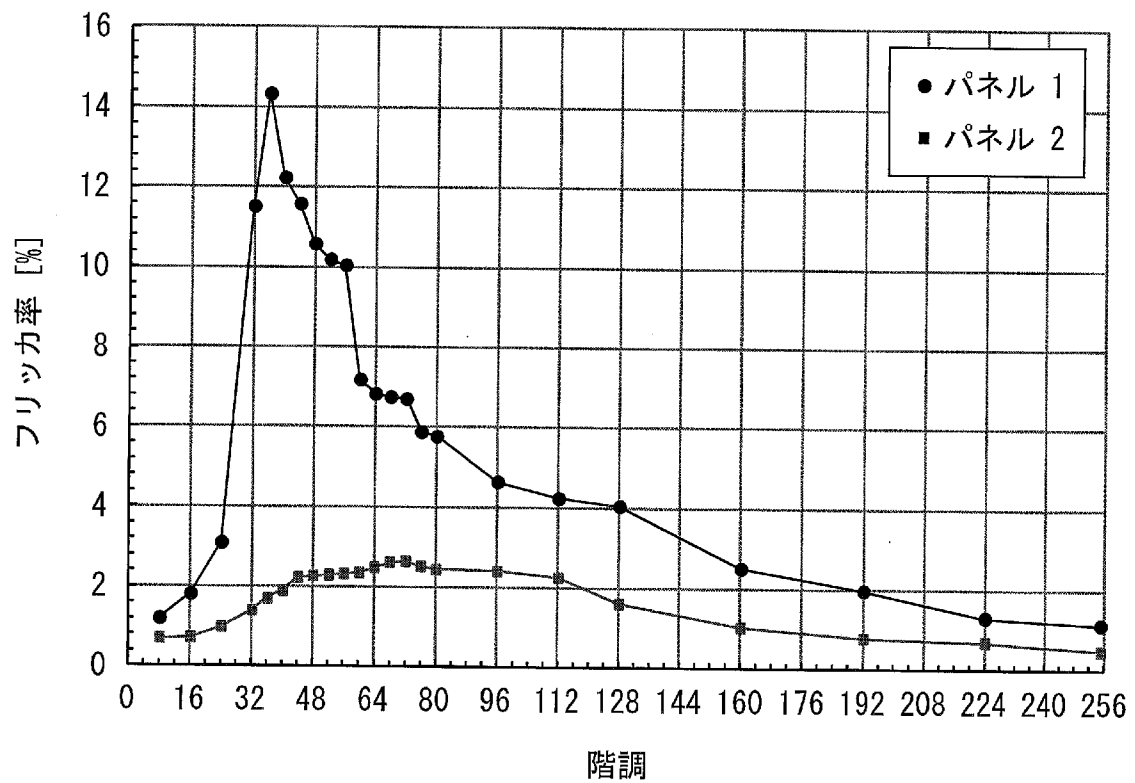
- [請求項1] 表示装置の制御装置であって、
 画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定部と、
 上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第1期間および第2期間について、上記第1期間では第1リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第1期間に続く上記第2期間では上記第1リフレッシュレートとは異なる第2リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定部とを備えることを特徴とする制御装置。
- [請求項2] 上記第1期間は、上記表示期間における最初の期間であり、
 上記第2リフレッシュレートは、上記第1リフレッシュレートよりも高いことを特徴とする請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 上記リフレッシュレート決定部は、上記表示期間のうちの、上記第2期間に続く第3期間では上記第2リフレッシュレートよりも低い第3リフレッシュレートで上記画像の表示のリフレッシュすることを決定することを特徴とする請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 上記第1リフレッシュレートは、15Hz以下であることを特徴とする請求項2または3に記載の制御装置。
- [請求項5] 上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しないと判定された場合、上記リフレッシュレート決定部は、上記第2リフレッシュレートよりも低い第4リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定することを特徴とする請求項2から4のいずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項6] 上記第1期間は、上記表示期間における最初の期間であり、
 上記第2リフレッシュレートは、上記第1リフレッシュレートよりも低いことを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

- [請求項7] 上記リフレッシュレート決定部は、上記表示期間のうちの、上記第2期間に続く第3期間では上記第2リフレッシュレートよりも高い第3リフレッシュレートで上記画像の表示のリフレッシュを行うことを決定することを特徴とする請求項6に記載の制御装置。
- [請求項8] 上記第1リフレッシュレートは、15Hzよりも高いことを特徴とする請求項6または7に記載の制御装置。
- [請求項9] 上記画像判定部において上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有しないと判定された場合、上記リフレッシュレート決定部は、上記第1リフレッシュレートよりも低い第4リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定することを特徴とする請求項6から8のいずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項10] 上記画像判定部は、上記画像の所定の領域における、中間階調の範囲内において上記フリッカを視認させやすい階調として予め定められた範囲内の階調である画素の割合が閾値以上であるか否かに応じて、上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有するか否かを判定することを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項11] 請求項1から10のいずれか一項に記載の制御装置を備えることを特徴とする表示装置。
- [請求項12] 表示装置の制御方法であって、
 画像がフリッカを視認させやすい特徴を有する画像であるか否かを判定する画像判定ステップと、
 上記画像判定ステップにて上記画像がフリッカを視認させやすい特徴を有すると判定された場合、該画像を表示する表示期間のうちの第1期間および第2期間について、上記第1期間では第1リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行い、上記第1期間に続く上記第2期間では上記第1リフレッシュレートとは異なる第2リフレッシュレートで該画像の表示のリフレッシュを行うことを決定するリフレッシュレート決定ステップとを含むことを特徴とする制御方法。

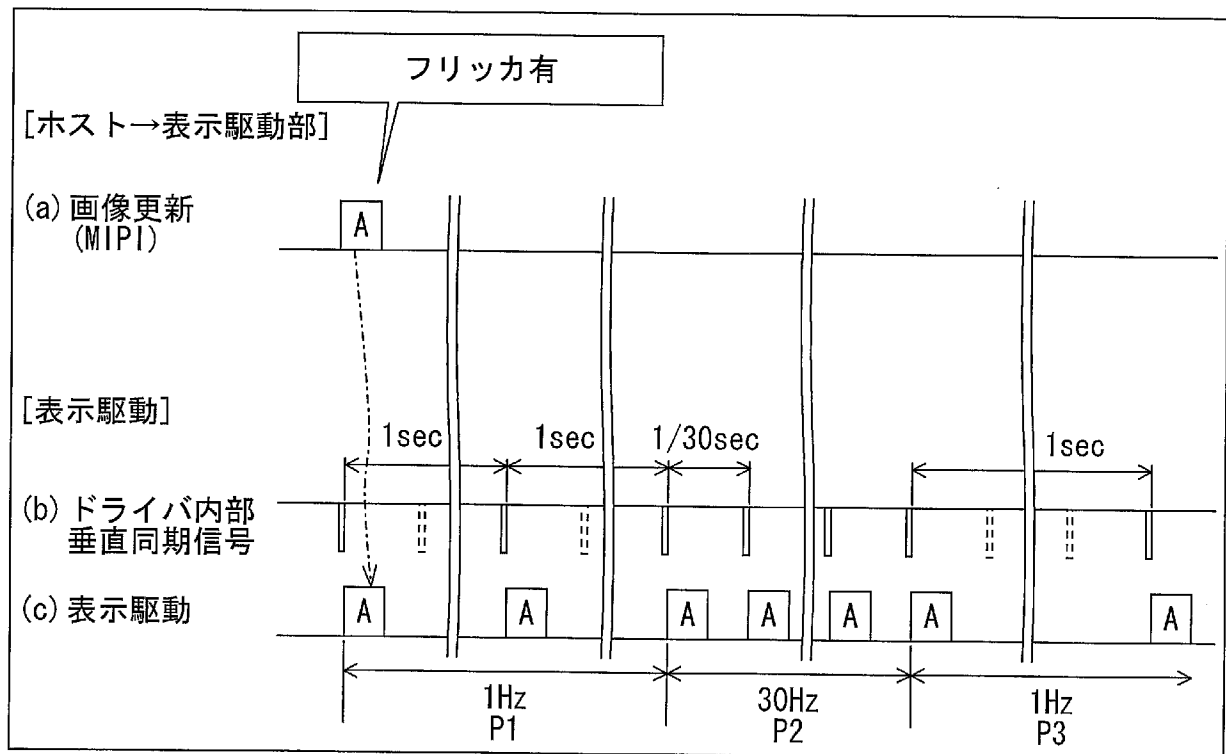
[図1]



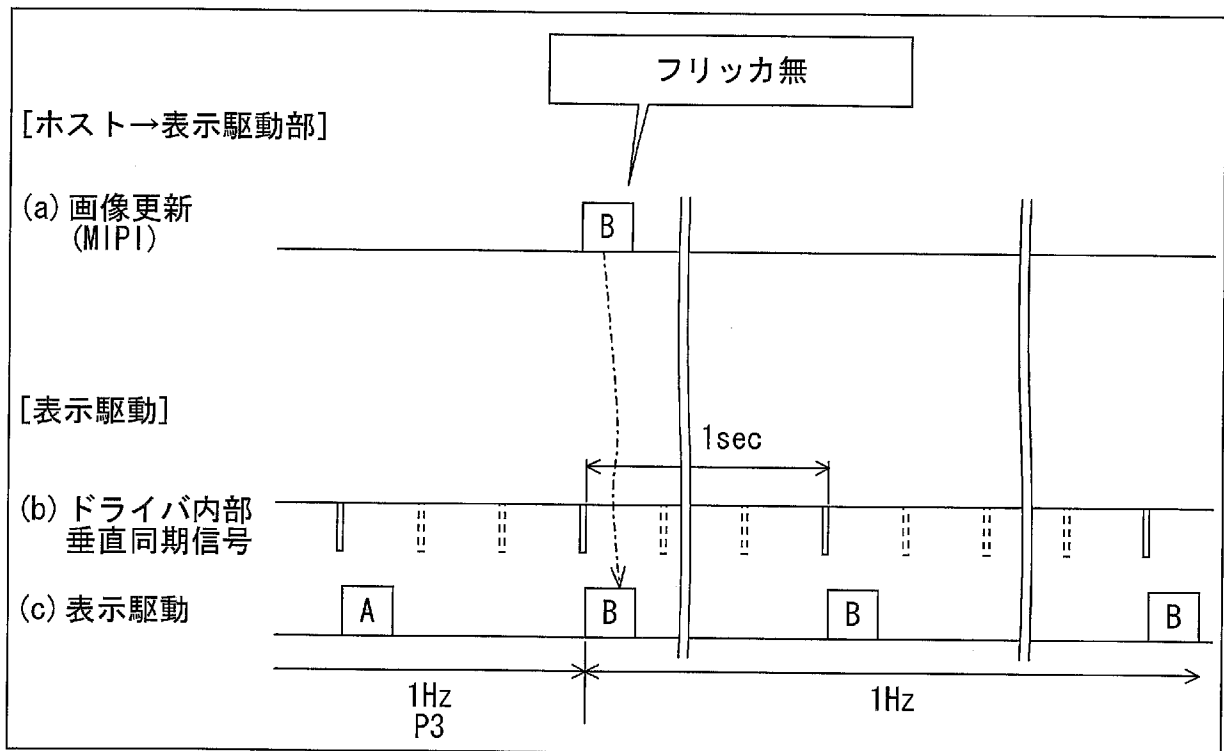
[図2]



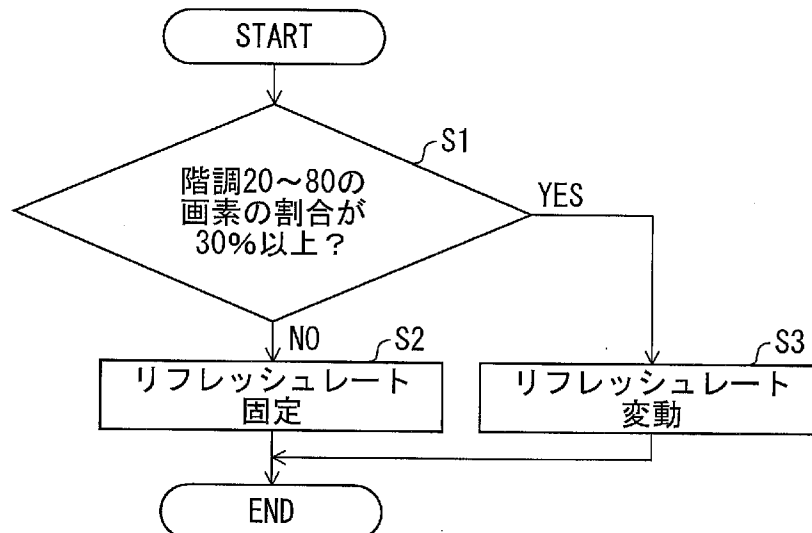
[図3]



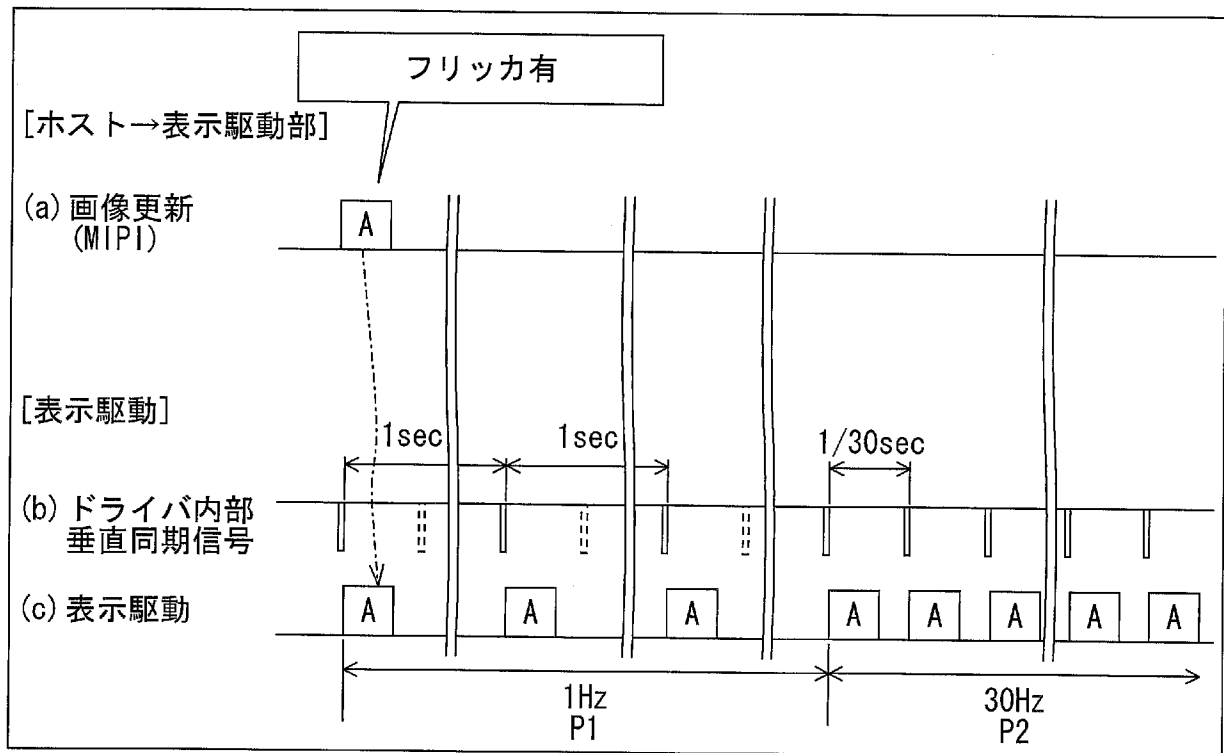
[図4]



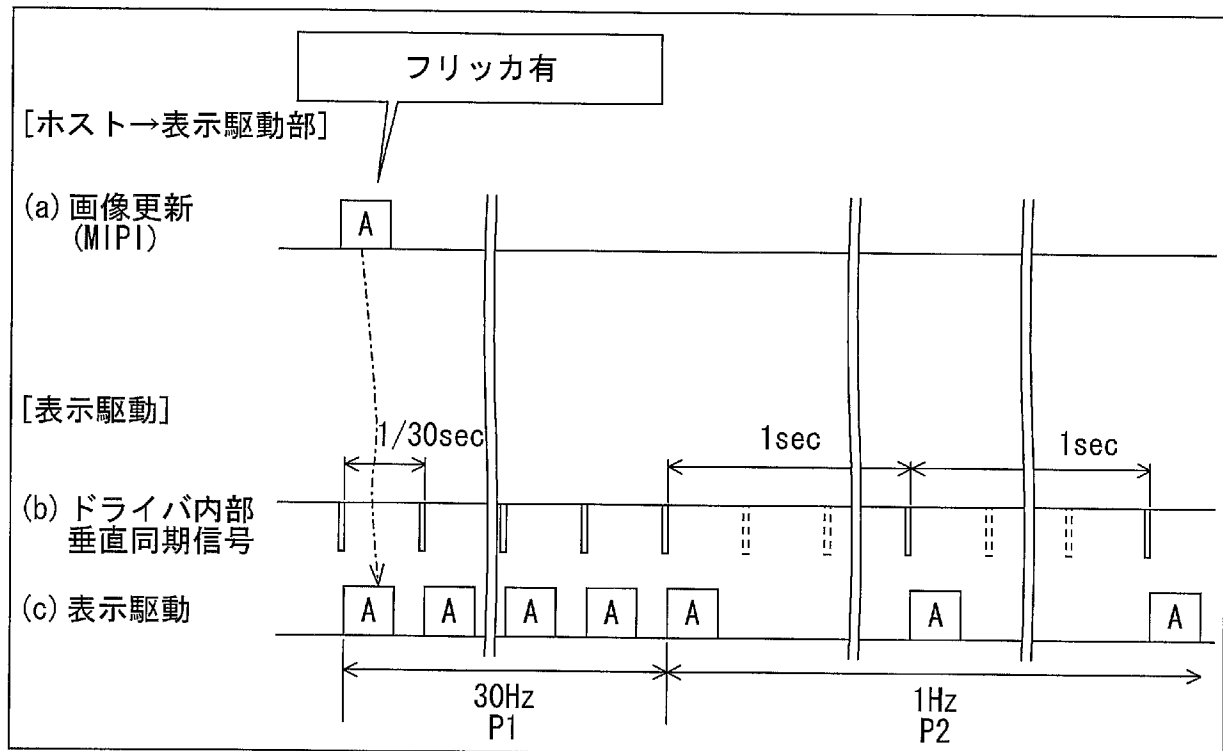
[図5]



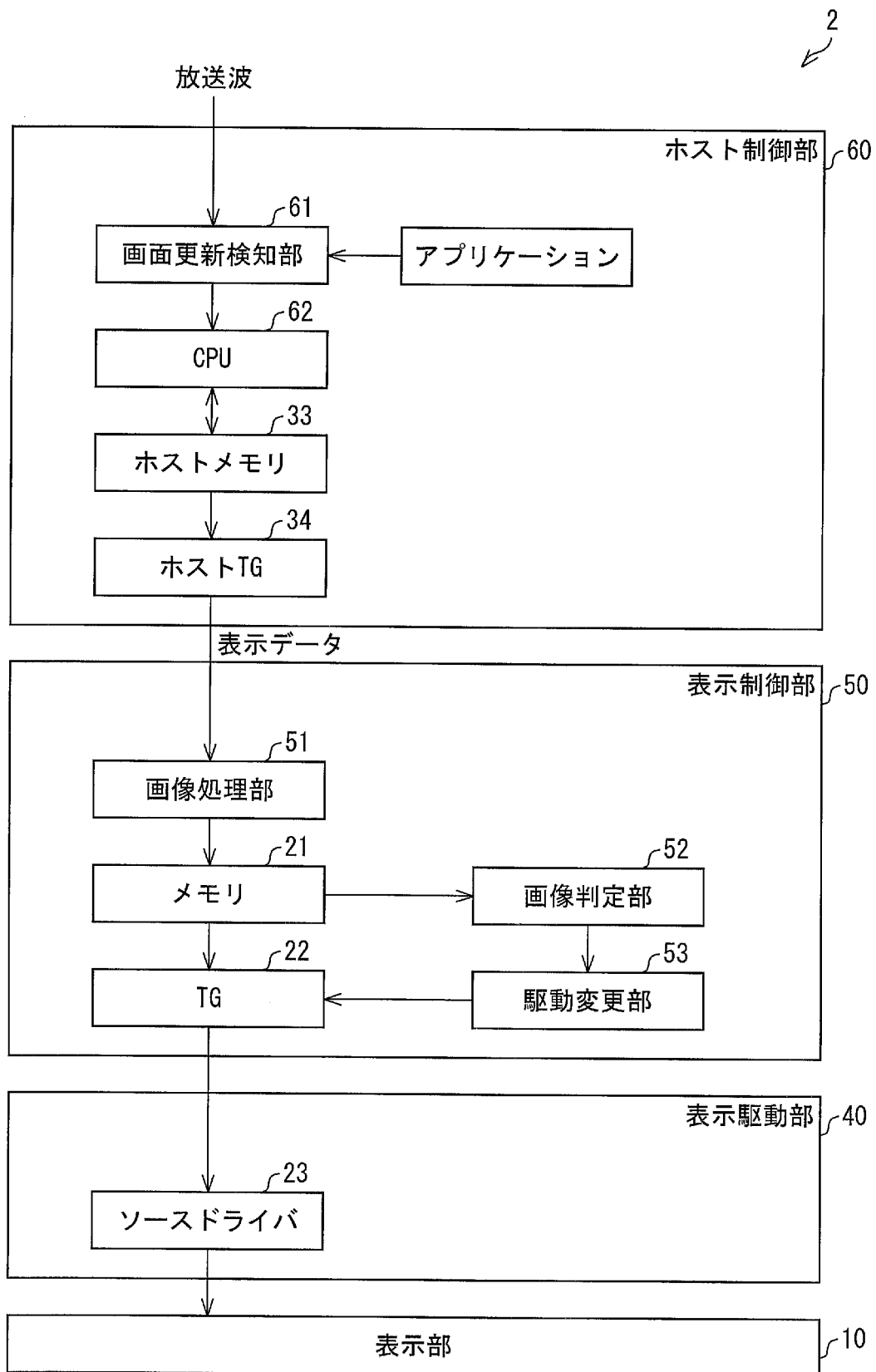
[図6]



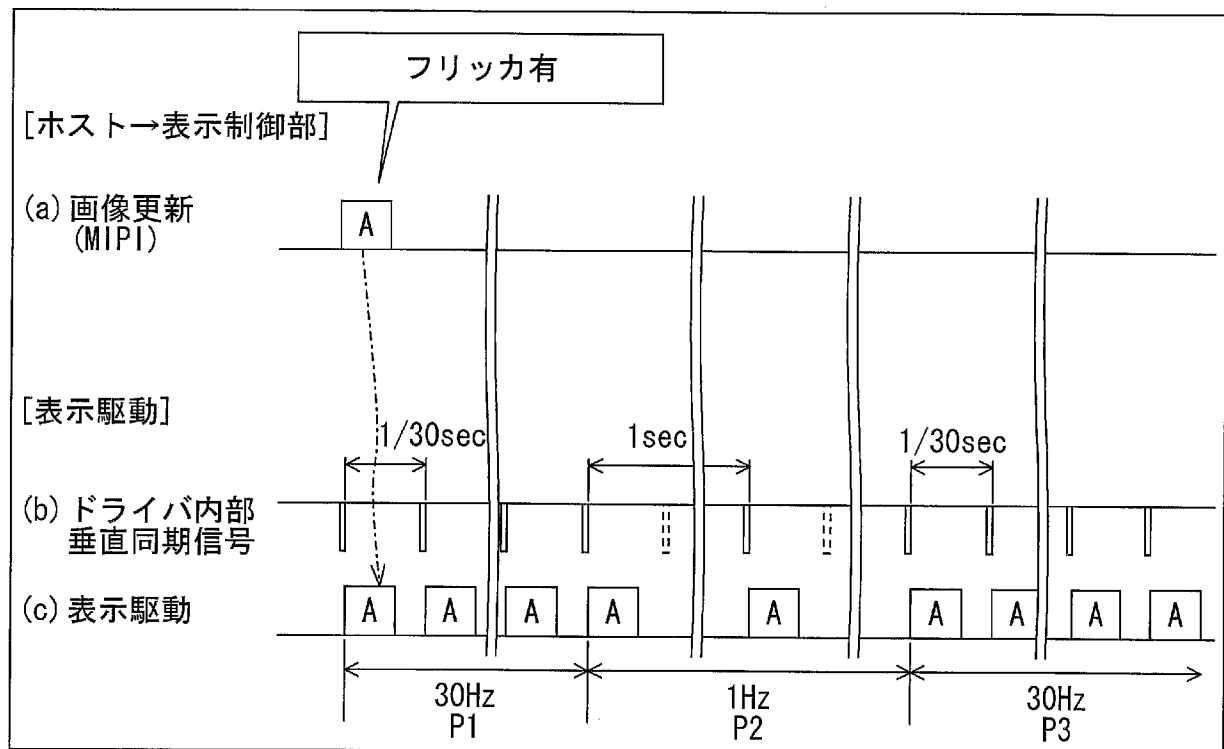
[図7]



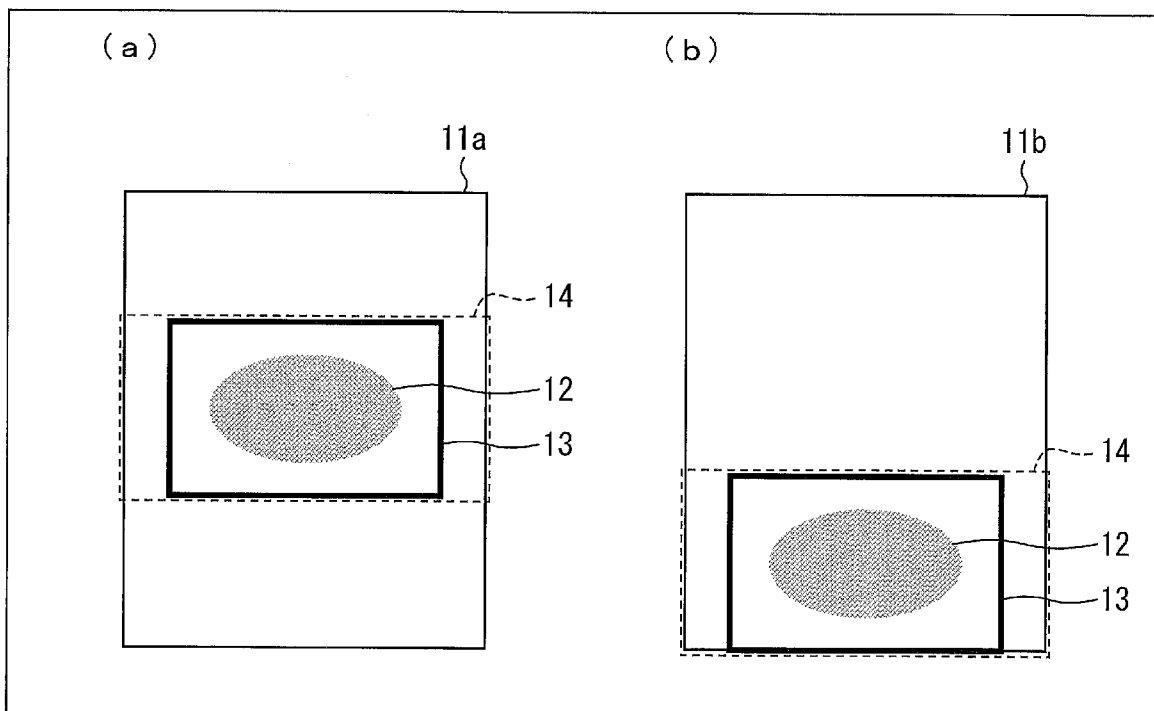
[図8]



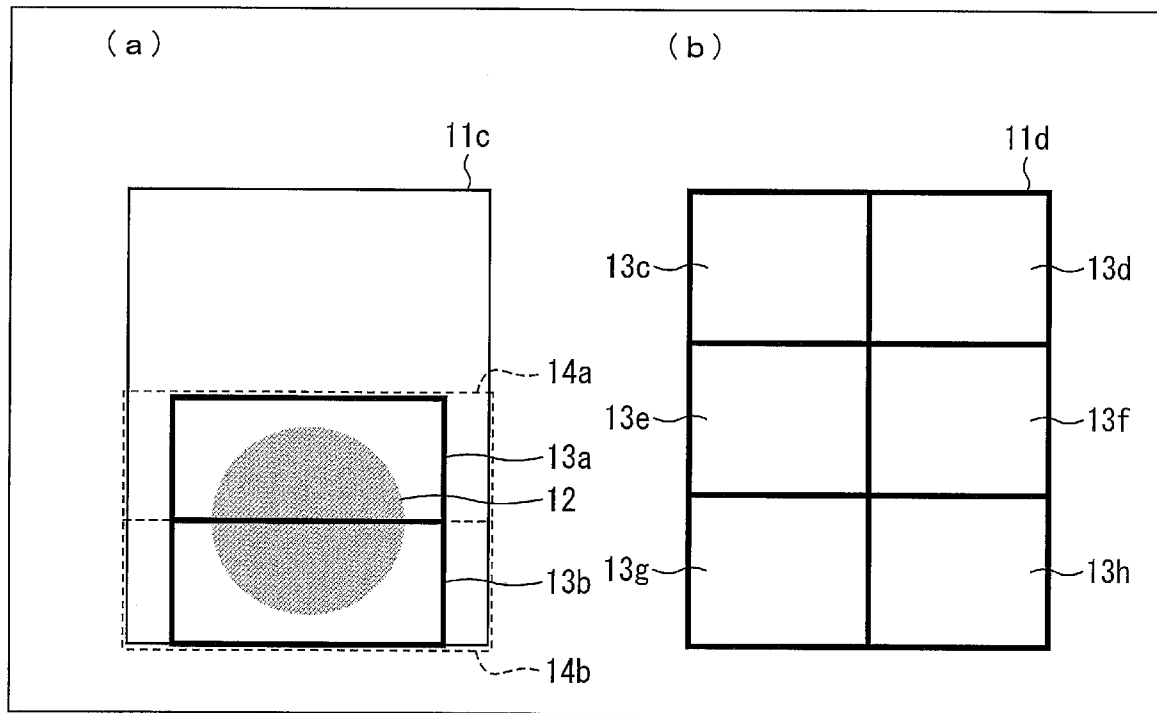
[図9]



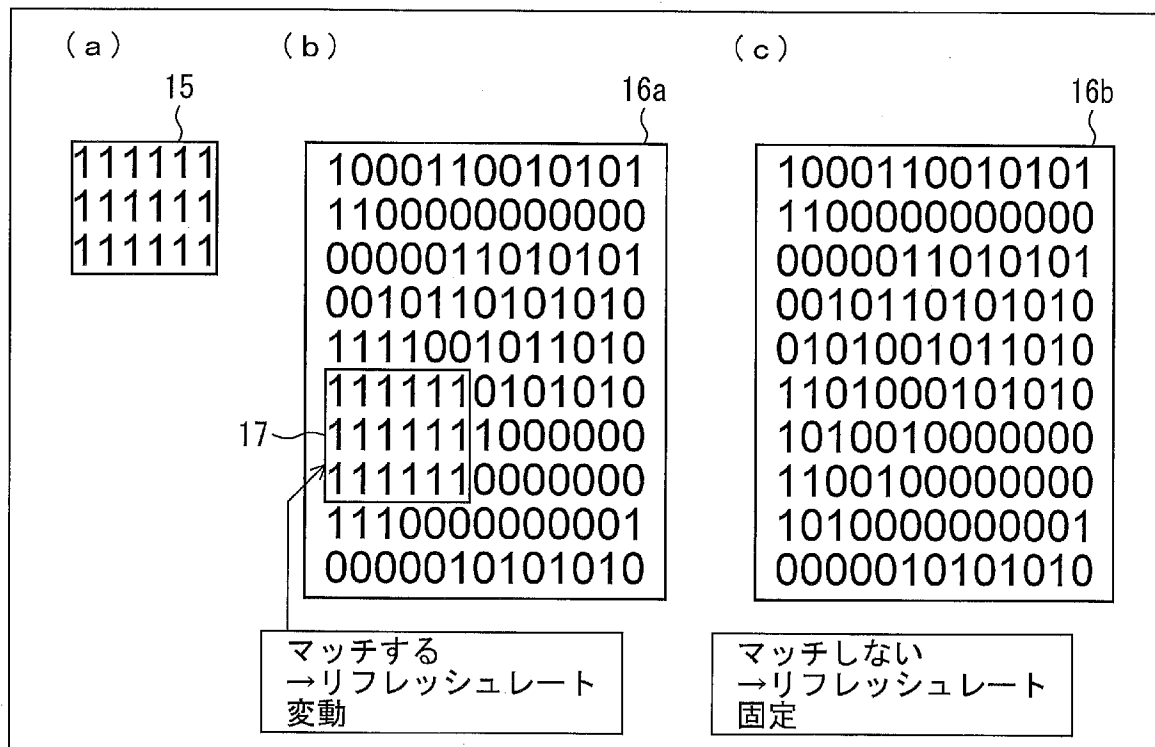
[図10]



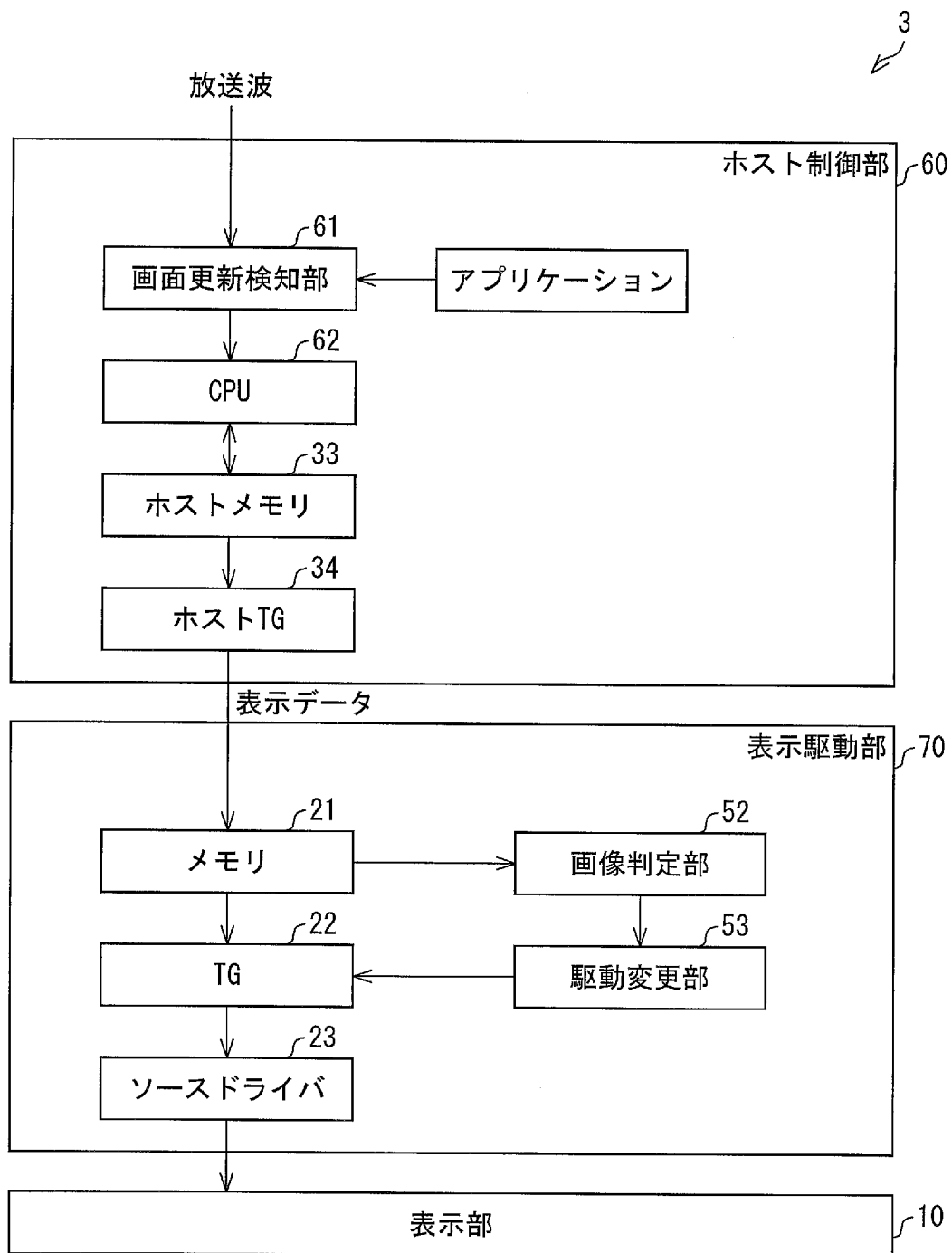
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G09G3/20(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)

G09G3/20-5/42

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
Y A	JP 2009-251607 A (Sony United Kingdom Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0011] to [0012], [0050] to [0071]; fig. 6 to 11 & US 2009/0251445 A1 & GB 2458958 A & CN 101551985 A & TW 201003624 A	1, 6, 8-12 2-5, 7
Y	WO 2003/009272 A1 (International Business Machines Corp.), 30 January 2003 (30.01.2003), description, page 2, line 17 to page 3, line 12; page 9, line 21 to page 15, line 5; fig. 1 to 4 & JP 2005-3692 A	1, 6, 8-12

☒ 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
13 June, 2014 (13.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059534

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-126475 A (NEC Electronics Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0017] to [0020], [0023] to [0025]; fig. 2 to 3 & US 2006/0092120 A1 & CN 1766983 A	10
A	JP 2013-20020 A (Kyocera Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraphs [0002], [0006] (Family: none)	1-12
E, A	WO 2014/050316 A1 (Sharp Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
E, A	WO 2014/080731 A1 (Sharp Corp.), 30 May 2014 (30.05.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G09G3/20(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. G09G3/20-5/42		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 請求項の番号
Y A	J P 2 0 0 9 - 2 5 1 6 0 7 A （ソニー・ユナイテッド・キングダム・リミテッド） 2 0 0 9 . 1 0 . 2 9 , 【0 0 1 1】～【0 0 1 2】、【0 0 5 0】～【0 0 7 1】、図6～ 1 1 &US 2009/0251445 A1 &GB 2458958 A &CN 101551985 A &TW 201003624 A	1, 6, 8-12 2-5, 7
☒ 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 1 3 . 0 6 . 2 0 1 4	国際調査報告の発送日 2 4 . 0 6 . 2 0 1 4	
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100-8915 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） 小川 浩史 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2 G 9 1 1 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求項の番号
Y	WO 2003/009272 A1 (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション) 2003. 01. 30, 明細書第2頁第17行～第3頁第12行, 第9頁第21行～第15頁第5行, 第1図～第4図 &JP 2005-3692 A	1, 6, 8-12
Y	JP 2006-126475 A (NECエレクトロニクス株式会社) 2006. 05. 18, 【0017】～【0020】, 【0023】～【0025】, 図2～3 &US 2006/0092120 A1 &CN 1766983 A	10
A	JP 2013-20020 A (京セラ株式会社) 2013. 01. 31, 【0002】, 【0006】 (ファミリーなし)	1-12
E, A	WO 2014/050316 A1 (シャープ株式会社) 2014. 04. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
E, A	WO 2014/080731 A1 (シャープ株式会社) 2014. 05. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12