

(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
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/136570 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/JP2014/001386
- (22) 国際出願日: 2014年3月11日(11.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パナソニック液晶ディスプレイ株式会社 (PANASONIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6728033 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 大西 敏輝 (ONISHI, Toshiaki). 市山 石根 (ICHIYAMA, Iwane). 犬塚 達裕 (INUZUKA, Tatsuhiko).
- (74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1600023 東京都新宿区西新宿三丁目1番4号 ウエル新都心ビル4階 Tokyo (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,

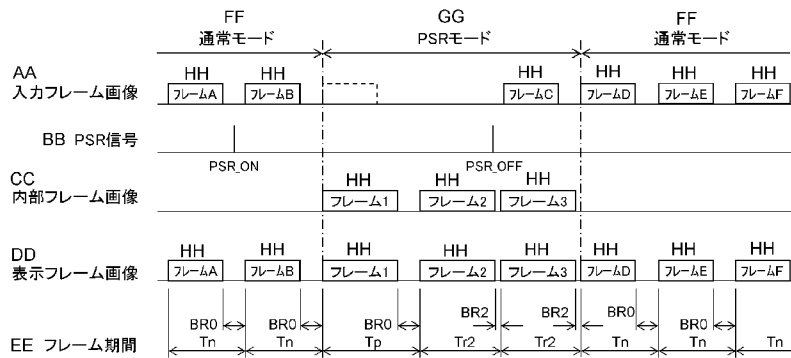
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, 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), ユーロパ (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 表示装置及びその駆動方法



AA Input frame image
 BB PSR signal
 CC Internal frame image
 DD Display frame image
 EE Frame interval
 FF Normal mode
 GG PSR mode
 HH Frame

(57) Abstract: A display device equipped with: a calculation unit that calculates a blanking interval, which is the interval from the endpoint of the writing of internal image data corresponding to a final frame immediately before switching from a page self-refresh (PSR) mode to a normal mode to the beginning point of the writing of image data corresponding to the first frame immediately after switching from the PSR mode to the normal mode; and an adjustment unit that, in accordance with the blanking interval, adjusts the vertical blanking interval and/or the horizontal blanking interval and/or the clock frequency corresponding to the internal image data.

(57) 要約: 表示装置は、PSRモードから通常モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する内部画像データにおける書き込み終了時点から、PSRモードから通常モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出する算出部と、前記ブランキング期間に応じて、前記内部画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する調整部と、を備えている。

WO 2015/136570 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置及びその駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、特には、P S R (Panel Self Refresh) 機能を有する表示システムに適用される表示装置に関する。

背景技術

[0002] 表示システムは、外部の信号源（ホスト）から出力された映像信号を受信するシステム部と、システム部から出力された映像信号を受信して画像を表示する表示装置と、を含んでいる。表示装置は、画像を表示する表示パネルと、表示パネルを駆動する駆動回路と、駆動回路の駆動を制御する制御回路と、を含んでいる。近年、表示システム全体の消費電力を低減するための技術として、P S R技術が提案されている（例えば特許文献1）。

[0003] P S R技術は、ホストから出力された映像信号におけるフレーム単位の画像データ（フレーム画像データ）が静止画像である場合に、システム部におけるフレーム画像データの出力動作を停止し、制御回路の記憶部に記憶されたフレーム画像データを用いて表示を行う技術である。P S R機能を有する表示システムによれば、静止画像を表示している間はシステム部の出力動作を停止させることができるため、表示システム全体として消費電力を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-190777号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記表示システムに適用される表示装置では、フリッカにより表示品位が低下するという問題がある。以下、フリッカが生じる原理について説明する。図3、図17は、フリッカが生じる原理を説明するための

図である。

[0006] P S R技術では、消費電力を低減するために、静止画像を表示するときの駆動周波数を、動画像を表示するときの駆動周波数よりも低く設定している。また、システム部が停止状態の間は、制御回路は、システム部とは非同期で、フレーム画像データを記憶部から出力している。そのため、ホストから出力される映像信号におけるフレーム画像データが静止画像から動画像に切り替わるタイミングと、記憶部から出力される静止画像のフレーム期間が終了するタイミングとの間にずれが生じる。上記ずれが生じると、P S Rモードから通常モードに切り替わる直前の、静止画像を示すフレーム画像データ（図3のフレーム2の画像データ）における垂直帰線期間（ブランキング期間B R 1）が長くなる。そして、上記ブランキング期間が所定期間（例えば、図3のブランキング期間B R 0）以上になると、P S Rモードから通常モードに切り替わる直前のフレーム（図3のフレーム2）において、画素に書き込まれた電位（画素電位）が所定以上に低下して表示輝度が大きく低下する（図17参照）。その後、通常モードに切り替わった直後のフレーム（図3のフレームD）において、表示輝度の変化（表示輝度差）が大きくなり、これが人間の目にフリッカとして認識される。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、P S R機能が適用される表示装置において、表示品位の向上を図ることにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明に係る表示装置は、1フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、前記画像処理制御部は、前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第1制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第2制御信号と、を受信する受信部と、前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、を備え、前記受信部が前記第1制御信号を受信した後に、

前記内部画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第1表示モードと、前記受信部が前記第2制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第2表示モードと、を含み、前記画像処理制御部は、さらに、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出する算出部と、前記ブランキング期間に応じて、前記内部画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する調整部と、を備えていることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る表示装置では、前記調整部は、前記内部画像データに対応する書き込み時間を一定に維持するとともに、前記内部画像データに対応する前記垂直帰線期間を調整してもよい。

[0010] 本発明に係る表示装置では、前記調整部は、前記最終フレームに対応する前記内部画像データに対応する垂直帰線期間が前記ブランキング期間よりも短くなるように、前記垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整してもよい。

[0011] また、本発明に係る表示装置は、1フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、前記画像処理制御部は、前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第1制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第2制御信号と、を受信する受信部と、前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、を備え、前記受信部が前記第1制御信号を受信した後に、前記内部画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第1表示モードと、前記受信部が前記第2制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像デ

ータに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第2表示モードと、を含み、前記画像処理制御部は、さらに、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出する算出部と、前記ブランキング期間が所定期間を超える場合は、該ブランキング期間に、前記内部画像データに基づく補間画像データを補間する補間部と、を備えていることを特徴とする。

[0012] 本発明に係る表示装置では、前記補間部は、さらに、前記ブランキング期間に応じて、前記補間画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整してもよい。

[0013] 本発明に係る表示装置では、前記補間部は、前記ブランキング期間が、前記内部画像データの1フレーム期間の半分以上の期間となる場合に、前記補間画像データを補間してもよい。

[0014] 本発明に係る表示装置では、前記補間部は、前記最終フレームに対応する前記内部画像データに対応する垂直帰線期間が前記ブランキング期間よりも短くなるように、前記垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整してもよい。

[0015] 本発明に係る表示装置の駆動方法は、1フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、前記画像処理制御部は、前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第1制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第2制御信号と、を受信する受信部と、前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、を備え、前記受信部が前記第1制御信号を受信した後に、前記内部画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第1表示モードと、前記受

信部が前記第2制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第2表示モードと、を含み、前記画像処理制御部は、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出し、前記ブランキング期間に応じて、前記内部画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明に係る表示装置及びその駆動方法によれば、PSRモードから通常モードに切り替わる際の表示輝度差を低減できる。よって、PSR機能が適用される表示装置において、表示品位の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の実施形態に係る表示システムの概略構成を示す図である。
[図2]システム部の具体的な構成を示すブロック図である。
[図3]画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。
[図4]表示パネルの具体的な構成を示す平面図である。
[図5]実施例1に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。
[図6]実施例1に係る液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。
[図7]実施例1に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。
[図8]実施例2に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。
[図9]実施例2に係る液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[図10]実施例3に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。

[図11]実施例3に係る液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[図12]実施例4に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。

[図13]実施例4に係る液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[図14]実施例5に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。

[図15]実施例5に係る液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[図16]他の実施例に係る画像処理制御部に入出力される各種データの一例を示す図である。

[図17]従来の液晶表示装置の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。以下では、液晶表示装置を例に挙げるが、本発明に係る表示装置は、液晶表示装置に限定されるものではなく、例えば有機EL表示装置等であってもよい。

[0019] 図1は、本発明の実施形態に係る表示システムの概略構成を示す図である。表示システムは、システム部100と、液晶表示装置200とを備えている。システム部100は、外部の信号源（ホスト）から供給される映像信号に基づいて、1フレームごとに、画像データが示す画像が動画像であるか静止画像であるかを判定する。また、システム部100は、判定結果に基づいて、システム部100の動作を制御する。液晶表示装置200は、システム部100から供給される画像データに基づいて、表示パネル40の表示画面に画像を表示させるための処理を実行する。以下、システム部100及び液

晶表示装置 200 の具体的な構成について説明する。

[0020] 図 2 は、システム部 100 の具体的な構成を示すブロック図である。システム部 100 は、受信部 101 と、記憶部 102 と、画像判定部 103 と、動作制御部 104 と、出力部 105 と、を備えている。

[0021] 受信部 101 は、ホストから出力された映像信号を受信する。受信部 101 は、受信した映像信号を、1 フレーム毎に記憶部 102 及び画像判定部 103 に転送する。なお、以下では、1 フレーム単位の映像信号を、フレーム画像データと称す（単に、画像データともいう）。

[0022] 記憶部 102 は、受信部 101 から転送されたフレーム画像データを一時的に記憶する。記憶部 102 は、例えば、フレームメモリとして構成される。

[0023] 画像判定部 103 は、受信部 101 から転送されたフレーム画像データが示す画像（フレーム画像）が、動画像であるか静止画像であるかを判定する。具体的には、画像判定部 103 は、受信部 101 から転送された現フレームのフレーム画像データと、記憶部 102 に記憶されている、1 フレーム前又は複数フレーム前のフレーム画像データとに基づいて、現フレームのフレーム画像が動画像であるか静止画像であるかを判定する。例えば、画像判定部 103 は、現フレームのフレーム画像データと、1 フレーム前のフレーム画像データとの差分を検出し、検出した差分が閾値以上の場合、現フレーム画像を動画像と判定し、検出した差分が閾値未満の場合、現フレーム画像を静止画像と判定する。動画像／静止画像の判定方法は、これに限定されず、周知の方法を用いることができる。また、画像判定部 103 は、受信部 101 から取得した、現フレームのフレーム画像データを、上記判定結果とともに動作制御部 104 に転送する。

[0024] 動作制御部 104 は、画像判定部 103 から取得したフレーム画像データ及び上記判定結果に基づいて、システム部 100 の動作を制御する。具体的には、フレーム画像が動画像である場合は、動作制御部 104 は、出力部 105 からフレーム画像データを出力させる。一方、フレーム画像が静止画像

である場合は、動作制御部104は、出力部105によるフレーム画像データの出力動作を停止させる。

[0025] 以下では、システム部100がフレーム画像データ（動画像）を出力する場合を通常モードといい、システム部100がフレーム画像データ（静止画像）を出力しない場合をPSRモード（低消費電力モード）という。

[0026] また、フレーム画像が動画像から静止画像に切り替わった場合、動作制御部104は、PSRモードをON状態にするための制御信号、すなわち、フレーム画像データの出力停止命令を示す第1制御信号PSR_ONを、当該静止画像に対応するフレーム画像データに付与して出力部105に転送する。

[0027] また、フレーム画像が静止画像から動画像に切り替わった場合、動作制御部104は、PSRモードをOFF状態（通常モード）にするための制御信号、すなわち、フレーム画像データの出力実行命令を示す第2制御信号PSR_OFFを、当該動画像に対応するフレーム画像データに付与して出力部105に転送する。

[0028] また、フレーム画像が静止画像から動画像に切り替わった後、システム部100に動画像を示すフレーム画像データが入力されている間（通常モード期間）は、動作制御部104は、該フレーム画像データのみを出力部105に転送する。

[0029] 動作制御部104は、上記構成に限定されない。例えば、動作制御部104は、上記判定結果に基づいて、各フレーム画像データに、動画像を示すフラグ（例えば、フラグ「0」）、又は、静止画像を示すフラグ（例えば、フラグ「1」）を付与してもよい。具体的には、動作制御部104は、上記フラグとフレーム画像データとを含むパケットを生成し、生成したパケットを順次、出力部105から出力させる構成としてもよい。

[0030] 出力部105は、動作制御部104から取得した、フレーム画像データ、第1制御信号PSR_ONが付与されたフレーム画像データ、及び、第2制御信号PSR_OFFが付与されたフレーム画像データを、液晶表示装置2

00に出力する。

[0031] なお、P S Rモードの期間は、動作制御部104がフレーム画像データの出力部105への転送動作を停止してもよいし、動作制御部104が出力部105によるフレーム画像データの出力動作を停止させてもよい。また、P S Rモードの期間中も映像信号は入力され続けるため、画像判定部103における上記判定処理と、動作制御部104における上記制御処理は続行される。

[0032] システム部100の上記構成によれば、静止画像に対応する映像信号（画像データ）がホストから供給されている間は、システム部100における画像データの出力動作が停止される。そのため、システム部100の消費電力を低減することができる。

[0033] なお、システム部100は、各種のタイミング信号（垂直同期信号、水平同期信号、クロック信号等）を液晶表示装置200に出力する。

[0034] 図1に戻り、液晶表示装置200の具体的な構成について説明する。液晶表示装置200は、画像処理制御部10と、データ線駆動回路20と、ゲート線駆動回路30と、表示パネル40とを備えている。

[0035] 画像処理制御部10は、システム部100から供給されるフレーム画像データが示すフレーム画像の特性（動画像又は静止画像）に基づいて、表示画面における輝度（表示輝度）変化を低減する処理を実行する。なお、表示輝度は、フレーム画像を表示パネル40の表示画面に表示したときの見た目の明るさをいう。

[0036] また、画像処理制御部10は、システム部100から供給される各種のタイミング信号に基づいて、データ線駆動回路20及びゲート線駆動回路30の動作を制御するための各種の制御信号（データスタートパルスD S P、データクロックD C K、ゲートスタートパルスG S P、ゲートクロックG C K等）を生成する。画像処理制御部10は、生成したデータスタートパルスD S P及びデータクロックD C Kを、データ線駆動回路20に出力する。また、画像処理制御部10は、生成したゲートスタートパルスG S P及びゲート

クロックGCKを、ゲート線駆動回路30に出力する。なお、詳細は後述するが、画像処理制御部10は、上記各制御信号の出力タイミング等を調整する処理も行う。

[0037] 画像処理制御部10は、受信部11と、転送制御部12と、記憶部13と、データ取得部14と、算出部15と、判定処理部16とを備えている。図3には、画像処理制御部10に入出力される各種データの一例を時系列で示している。ここでは、図3の例を参照しつつ、画像処理制御部10の基本的な動作について説明する。

[0038] 受信部11は、システム部100から出力された、フレーム画像データ、第1制御信号PSR_ONが付与されたフレーム画像データ、及び、第2制御信号PSR_OFFが付与されたフレーム画像データを受信する。図3において、入力フレーム画像は、受信部11により受信されるフレーム画像データを示し、PSR信号は、該フレーム画像データに付与される、第1制御信号PSR_ON及び第2制御信号PSR_OFFを示している。図3の例では、第1制御信号PSR_ONは、フレームBの画像データに付与されており、第2制御信号PSR_OFFは、フレームCの画像データに付与されている。受信部11は、受信したフレーム画像データを転送制御部12に転送する。

[0039] 転送制御部12は、受信部11から取得したフレーム画像データが示すフレーム画像が静止画像である場合は、該フレーム画像データを、記憶部13及びデータ取得部14に転送する。一方、転送制御部12は、受信部11から取得したフレーム画像データが示すフレーム画像が動画画像である場合は、該フレーム画像データを、データ取得部14に転送する。

[0040] 具体的には、受信部11から取得したフレーム画像データに第1制御信号PSR_ONが付与されている場合は、転送制御部12は、該フレーム画像データを、記憶部13及びデータ取得部14に転送する。一方、受信部11から取得したフレーム画像データに第2制御信号PSR_OFFが付与されている場合は、転送制御部12は、該フレーム画像データを、データ取得部

14に転送する。また、第2制御信号PSR__OFFが付与されたフレーム画像データが画像処理制御部10に入力されてから、第1制御信号PSR__ONが付与されたフレーム画像データが画像処理制御部10に入力されるまでの間は、転送制御部12は、受信部11から取得したフレーム画像データを、データ取得部14に転送する。なお、各フレーム画像データに上記フラグ（「0」又は「1」）が付与されている構成では、転送制御部12は、上記フラグに基づいて、フレーム画像データの転送処理を行う。

[0041] 図3の例では、転送制御部12は、静止画像を示すフレームBの画像データを記憶部13及びデータ取得部14に転送し、動画像を示す、フレームA、フレームC、フレームD、フレームE及びフレームFの各画像データをデータ取得部14に転送する。

[0042] 記憶部13は、転送制御部12から転送された、静止画像を示すフレーム画像データを記憶する。記憶部13は、例えば、フレームメモリとして構成される。図3におけるフレーム1及びフレーム2の画像データは、記憶部13に記憶されるフレームBの画像データ（内部画像データ）に対応している。

[0043] データ取得部14は、所定のタイミングに応じて、転送制御部12から転送されるフレーム画像データ、又は、記憶部13に記憶されているフレーム画像データを取得する。データ取得部14は、取得したフレーム画像データをデータ線駆動回路20に出力する。

[0044] 図3の例では、通常モードにおいて、データ取得部14は、フレームAの画像データが所定のタイミングで転送制御部12から転送されると、フレームAの画像データを取得し、フレームBの画像データが所定のタイミングで転送制御部12から転送されると、フレームBの画像データを取得する。また、PSRモードにおいて、データ取得部14は、記憶部13に記憶されているフレームBの画像データを、所定の駆動周波数（フレーム周波数）に応じたタイミングで取得する。例えば、PSRモードにおいて、データ取得部14は、通常モードにおける駆動周波数（例えば、60Hz）よりも低周波

数（例えば、48 Hz）の駆動周波数に応じたタイミングで該画像データを取得する。これにより、PSRモードでは、低周波数駆動が実現され、液晶表示装置200の低消費電力化を図ることができる。なお、駆動周波数は、例えば、クロック周波数を調整することにより設定される。

[0045] データ取得部14は、第2制御信号PSR__OFFを受信するタイミングと、各画像データのフレーム期間の開始及び終了のタイミングとに基づいて、転送制御部12又は記憶部13から画像データを取得する。なお、データ取得部14が動画像を示すフレーム画像データを取得し、これに基づいて表示動作を行う表示モードが、通常モード（第2表示モード）に対応する。図3では、フレームA及びフレームBを含む期間と、フレームD、フレームE及びフレームFを含む期間とが通常モードとなる。一方、データ取得部14が静止画像を示すフレーム画像データを取得し、これに基づいて表示動作を行う表示モードが、PSRモード（第1表示モード）に対応する。図3では、フレーム1及びフレーム2を含む期間がPSRモードとなる。

[0046] 算出部15は、表示モードがPSRモードから通常モードに切り替わる直前の、静止画像を示すフレーム画像データにおける垂直帰線期間（ブランキング期間）を算出する。具体的には、算出部15は、受信部11が第2制御信号PSR__OFFを受信した時点で表示動作中のフレーム画像データ（静止画像に対応）における書き込み終了時点から、データ取得部14が次に転送制御部12から取得するフレーム画像データ（動画像に対応）における書き込み開始時点までの期間（ブランキング期間）を算出する。

[0047] 図3の例では、算出部15は、受信部11が第2制御信号PSR__OFFを受信した時点で表示動作中のフレーム2の画像データにおける書き込み終了時点から、データ取得部14が次に転送制御部12から取得するフレームDの画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間BR1を算出する。算出部15は、算出したブランキング期間BR1を、判定処理部16に出力する。なお、算出部15は、第2制御信号PSR__OFFを受信すると、静止画像を示すフレーム画像データ（フレーム2に対応）のフレー

ム期間 T_p に対する第2制御信号 PSR_OFF の受信位置に基づいて、上記ブランキング期間 BR_1 を算出することができる。

[0048] ここで、ブランキング期間 BR_1 が長くなると、図17に示したように、表示輝度が低下し、表示輝度差に起因するフリッカが生じてしまう。例えば、図3において、ブランキング期間 BR_1 が長くなる程、他のフレームにおけるブランキング期間 BR_0 との差($BR_1 - BR_0$)が大きくなり、表示輝度差が大きくなる。このように、表示輝度の低下量及び表示輝度差は、ブランキング期間の長さに相関している。

[0049] 判定処理部16は、上記表示輝度差を低減するための処理を行う。具体的には、判定処理部16は、算出部15から取得したブランキング期間 BR_1 に基づいて、フレーム画像データの垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整するための制御信号を生成し、生成した制御信号(例えば、データスタートパルス DSP 、データクロック DCK 、ゲートスタートパルス GSP 、ゲートクロック GCK)をデータ線駆動回路20及びゲート線駆動回路30に出力する。例えば、判定処理部16は、画像処理制御部10内で生成されたデータスタートパルス DSP 、データクロック DCK 、ゲートスタートパルス GSP 、ゲートクロック GCK の動作タイミングを、ブランキング期間 BR_1 に応じて調整した制御信号を生成する。また、判定処理部16は、判定結果をデータ取得部14に出力する。判定処理部16の具体的な構成は後述する。

[0050] データ線駆動回路20は、判定処理部16から出力された制御信号(データスタートパルス DSP 及びデータクロック DCK 等)と、データ取得部14から出力されたフレーム画像データとに基づいて、複数のデータ線 DL に階調電圧を供給する。データ線駆動回路20の構成は周知の構成を適用することができるため、説明を省略する。

[0051] ゲート線駆動回路30は、判定処理部16から出力された制御信号(ゲートスタートパルス GSP 及びゲートクロック GCK 等)に基づいて、複数のゲート線 GL に、順次ゲート信号を供給する。ゲート線駆動回路30の構成

は周知の構成を適用することができるため、説明を省略する。

[0052] 図4は、表示パネル40の具体的な構成を示す平面図である。表示パネル40は、TFT基板（薄膜トランジスタ基板）（図示せず）と、CF基板（カラーフィルタ基板）（図示せず）と、両基板間に挟持された液晶層LCとを含んで構成されている。TFT基板には、データ線駆動回路20に接続された複数のデータ線DLと、ゲート線駆動回路30に接続された複数のゲート線GLとが設けられ、データ線DLとゲート線GLとの各交差部には薄膜トランジスタTFTが設けられている。また、表示パネル40には、各交差部に対応して、複数の画素がマトリクス状（行方向及び列方向）に配置されている。さらに、表示パネル40は、各画素に対応して、画素電極PITと共通電極CITとを含んでいる。表示パネル40は、ゲート線GLに供給されるゲート信号により薄膜トランジスタTFTをON状態にして、データ線DLを介して画素電極PITに印加される階調電圧に応じて、表示画面に画像を表示する。なお、データ線駆動回路20及びゲート線駆動回路30が、TFT基板上に形成されていてもよい。表示パネル40は、上記構成に限定されず、周知の構成を適用することができる。

[0053] 以下では、判定処理部16の具体的な構成例について説明する。

[0054] [実施例1]

実施例1に係る液晶表示装置200では、判定処理部16は、フレーム画像データの垂直帰線期間を調整して、図3に示すブランキング期間BR1に、静止画像を示すフレーム画像データ（フレーム3の画像データ）（補間画像データ）を挿入（補間）する。図5は、ブランキング期間BR1にフレーム3の画像データを挿入した状態を示している。

[0055] 先ず、判定処理部16は、静止画像を示すフレーム画像データの垂直帰線期間を調整することにより、図3に示すブランキング期間BR1に、該フレーム画像データを挿入することができるか否かを判定する。例えば、判定処理部16は、フレーム2及びフレーム3の垂直帰線期間を、閾値の垂直帰線期間BRxに設定することにより、ブランキング期間BR1にフレーム3の

画像データを挿入することができるか否か（可否）を判定する。なお、閾値の垂直帰線期間 BR_x は、表示品位に影響を与えない臨界値となる閾値期間であり、表示パネル40の特性に応じて設定される。

[0056] 次に、判定処理部16は、判定結果をデータ取得部14に出力する。また、判定処理部16は、上記判定結果が「可」の場合は、垂直帰線期間を制御する制御信号（例えば、ゲートスタートパルスGSP）を、所望のタイミングでゲート線駆動回路30に出力して、フレーム2及びフレーム3の垂直帰線期間を、所望の期間（例えば、垂直帰線期間 BR_2 （但し、 $BR_x \leq BR_2 < BR_1$ ））に設定する。

[0057] データ取得部14は、上記判定結果に基づいて、フレーム画像データを取得するとともに、取得したフレーム画像データをデータ線駆動回路20に出力する。上記判定結果が「可」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレーム3の画像データを取得する。一方、上記判定結果が「否」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレームDの画像データを取得する。

[0058] 図5には、上記判定結果が「可」の場合の画像処理制御部10に入出力される各種データの一例を時系列で示している。図6は、実施例1に係る液晶表示装置200の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。図6では、通常モード及びPSRモードにおいて、同一階調の画像を表示させた場合の、液晶の応答の変化と表示輝度とを模式的に示している。図6において、点線は、見た目の表示輝度（各フレームにおける平均輝度）を示している。表示輝度の変化を示す以降のグラフも同様である。

[0059] 図5の例では、PSRモードから通常モードに切り替わる直前の2フレーム（フレーム2及びフレーム3）のフレーム期間 Tr_2 が、図3に示す、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間 Tq よりも短くなる。そのため、図6に示すように、PSRモードから通常モードに切り替わった直後のフレーム（図3のフレームD）において、表示輝度の変化（表示輝度差）が小さくなる。よって、従来の構成と比較して、表示

輝度差に起因するフリッカを低減することができる。なお、実施例 1 に係る液晶表示装置 200 では、フレーム画像データに対応する書き込み時間を一定に維持しつつ、垂直帰線期間を調整することが好ましい。

[0060] ここで、図 7 に示すように、第 2 制御信号 P S R _ _ O F F を受信するタイミングがフレーム 2 に対応するフレーム期間の前半である場合は、データ取得部 14 は、フレーム 3 の画像データを取得した後、フレーム E の画像データを取得してもよい。なお、図 7 の例では、フレーム 2 及びフレーム 3 の垂直帰線期間が B R 8 (< B R 1) に設定されている。

[0061] [実施例 2]

実施例 2 に係る液晶表示装置 200 では、判定処理部 16 は、フレーム画像データの水平帰線期間を調整して、図 3 に示すブランキング期間 B R 1 に、静止画像を示すフレーム画像データ（フレーム 3 の画像データ）を挿入する。図 8 は、ブランキング期間 B R 1 にフレーム 3 の画像データを挿入した状態を示している。

[0062] 先ず、判定処理部 16 は、静止画像を示すフレーム画像データの水平帰線期間を調整することにより、図 3 に示すブランキング期間 B R 1 に、該フレーム画像データを挿入することができるか否かを判定する。例えば、判定処理部 16 は、フレーム 3 における各ラインの水平帰線期間を、閾値の水平帰線期間に設定することにより、ブランキング期間 B R 1 にフレーム 3 の画像データを挿入することができるか否か（可否）を判定する。なお、閾値の水平帰線期間は、表示品位に影響を与えない臨界値となる閾値期間であり、表示パネル 40 の特性に応じて設定される。

[0063] 次に、判定処理部 16 は、判定結果をデータ取得部 14 に出力する。また、判定処理部 16 は、上記判定結果が「可」の場合は、水平帰線期間を制御する制御信号（例えば、データスタートパルス D S P）を、所望のタイミングでデータ線駆動回路 20 に出力して、フレーム 3 の水平帰線期間を、所望の期間（例えば、閾値の水平帰線期間以上）に設定する。

[0064] データ取得部 14 は、上記判定結果に基づいて、フレーム画像データを取

得するとともに、取得したフレーム画像データをデータ線駆動回路20に出力する。上記判定結果が「可」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレーム3の画像データを取得する。一方、上記判定結果が「否」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレームDの画像データを取得する。

[0065] 図8には、上記判定結果が「可」の場合の画像処理制御部10に入出力される各種データの一例を時系列で示している。図9は、実施例2に係る液晶表示装置200の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。なお、図8の例では、フレーム3の画像データにおいて、各ラインの水平走査期間の調整に伴って垂直帰線期間がBR3 ($BR3 < BR0$) に設定されているが、フレーム3の垂直帰線期間はBR0であってもよい。

[0066] 図8の例では、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレーム3のフレーム期間Tr3が、図3に示す、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間Tqよりも短くなる。そのため、図9に示すように、PSRモードから通常モードに切り替わった直後のフレーム(図8のフレームD)において、表示輝度の変化(表示輝度差)が小さくなる。よって、従来の構成と比較して、表示輝度差に起因するフリッカを低減することができる。

[0067] [実施例3]

実施例3に係る液晶表示装置200では、判定処理部16は、フレーム画像データのクロック周波数を調整して、図3に示すブランキング期間BR1に、静止画像を示すフレーム画像データ(フレーム3の画像データ)を挿入する。図10は、ブランキング期間BR1にフレーム3の画像データを挿入した状態を示している。

[0068] 先ず、判定処理部16は、静止画像を示すフレーム画像データのクロック周波数を調整することにより、図3に示すブランキング期間BR1に、該フレーム画像データを挿入することができるか否かを判定する。例えば、判定処理部16は、フレーム3の画像データに対応するクロック周波数を、閾値

のクロック周波数に設定することにより、ブランキング期間BR1にフレーム3の画像データを挿入することができるか否か（可否）を判定する。なお、閾値のクロック周波数は、表示品位に影響を与えない臨界値となる閾値周波数であり、表示パネル40の特性に応じて設定される。

[0069] 次に、判定処理部16は、判定結果をデータ取得部14に出力する。また、判定処理部16は、上記判定結果が「可」の場合は、クロック周波数を制御する制御信号（例えば、データクロックDCK、ゲートクロックGCK）を、それぞれ、所望のタイミングでデータ線駆動回路20及びゲート線駆動回路30に出力して、フレーム3の画像データのクロック周波数を、所望の周波数（例えば、閾値のクロック周波数以上）に設定する。

[0070] データ取得部14は、上記判定結果に基づいて、フレーム画像データを取得するとともに、取得したフレーム画像データをデータ線駆動回路20に出力する。上記判定結果が「可」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレーム3の画像データを取得する。一方、上記判定結果が「否」の場合は、データ取得部14は、フレーム2の画像データを取得した後に、フレームDの画像データを取得する。

[0071] 図10には、上記判定結果が「可」の場合の画像処理制御部10に入出力される各種データの一例を時系列で示している。図11は、実施例3に係る液晶表示装置200の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[0072] 図11の例では、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレーム3のフレーム期間 T_{r4} が、図3に示す、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間 T_q よりも短くなる。そのため、図11に示すように、PSRモードから通常モードに切り替わった直後のフレーム（図10のフレームD）において、表示輝度の変化（表示輝度差）が小さくなる。よって、従来の構成と比較して、表示輝度差に起因するフリッカを低減することができる。

[0073] [実施例4]

本実施形態に係る液晶表示装置200は、上記実施例1～3の少なくとも何れか一つの構成を備えていればよい。すなわち、液晶表示装置200は、上記実施例1～3を適宜組み合わせた構成とすることもできる。例えば、実施例4に係る液晶表示装置200は、フレーム画像データの垂直帰線期間及びクロック周波数を調整して、図3に示すブランキング期間BR1に、静止画像を示すフレーム画像データ（フレーム3の画像データ）を挿入する。図12は、ブランキング期間BR1にフレーム3の画像データを挿入した状態を示している。

[0074] 先ず、判定処理部16は、静止画像を示すフレーム画像データの垂直帰線期間を調整することにより、図3に示すブランキング期間BR1に、該フレーム画像データを挿入することができるか否かを判定する（第1判定処理）。例えば、判定処理部16は、フレーム2及びフレーム3の垂直帰線期間を、閾値の垂直帰線期間BRxに設定することにより、ブランキング期間BR1にフレーム3の画像データを挿入することができるか否か（可否）を判定する。第1判定処理の判定結果が「否」の場合は、判定処理部16は、垂直帰線期間BRxに設定した状態でさらにクロック周波数を調整することにより、垂直帰線期間BRxに基づき算出されるブランキング期間BRxに、静止画像を示すフレーム画像データを挿入することができるか否かを判定する（第2判定処理）。

[0075] 次に、判定処理部16は、第2判定処理の判定結果をデータ取得部14に出力する。また、判定処理部16は、第2判定処理の判定結果が「可」の場合は、垂直帰線期間を制御する制御信号（例えば、ゲートスタートパルスGSP）を、所望のタイミングでゲート線駆動回路30に出力するとともに、クロック周波数を制御する制御信号（例えば、データクロックDCK、ゲートクロックGCK）を、それぞれ、所望のタイミングでデータ線駆動回路20及びゲート線駆動回路30に出力する。これにより、フレーム2及びフレーム3の垂直帰線期間を垂直帰線期間BRxに設定するとともに、フレーム3の画像データのクロック周波数を所望の周波数（例えば、閾値のクロック

周波数以上) に設定する。

[0076] データ取得部 14 は、第 2 判定処理の判定結果に基づいて、フレーム画像データを取得するとともに、取得したフレーム画像データをデータ線駆動回路 20 に出力する。第 2 判定処理の判定結果が「可」の場合は、データ取得部 14 は、フレーム 2 の画像データを取得した後に、フレーム 3 の画像データを取得する。一方、第 2 判定結果が「否」の場合は、データ取得部 14 は、フレーム 2 の画像データを取得した後に、フレーム D の画像データを取得する。

[0077] 図 12 には、第 2 判定処理の判定結果が「可」の場合の画像処理制御部 10 に入出力される各種データの一例を時系列で示している。図 13 は、実施例 4 に係る液晶表示装置 200 の表示画面における表示輝度の変化を示すグラフである。

[0078] 図 13 の例では、PSR モードから通常モードに切り替わる直前のフレーム 3 のフレーム期間 T_{r5} が、図 3 に示す、PSR モードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間 T_q よりも短くなる。そのため、図 13 に示すように、PSR モードから通常モードに切り替わった直後のフレーム (図 12 のフレーム D) において、表示輝度の変化 (表示輝度差) が小さくなる。よって、従来の構成と比較して、表示輝度差に起因するフリッカを低減することができる。

[0079] [実施例 5]

上記実施例 1 ~ 4 では、図 3 に示すブランキング期間 BR1 に、静止画像を示す 1 フレーム分の画像データ (フレーム 3 の画像データ) を挿入する構成について説明したが、液晶表示装置 200 の構成はこれに限定されない。例えば、液晶表示装置 200 は、判定処理部 16 が、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整して、図 3 に示すブランキング期間 BR1 に、静止画像を示す複数フレーム分の画像データを挿入してもよい。

[0080] 図 14 は、実施例 5 に係る液晶表示装置 200 の画像処理制御部 10 に入

出力される各種データの一例を時系列で示している。図14の例では、図3に示すブランキング期間BR1に、フレーム3及びフレーム4の画像データ（静止画像）（補間画像データ）が挿入されるとともに、フレーム2～4の垂直帰線期間が、所望の期間（例えば、垂直帰線期間BR6（但し、 $BRx \leq BR6 < BR1$ ））に設定され、フレーム3及びフレーム4の画像データのクロック周波数が、所望の周波数（例えば、閾値のクロック周波数以上）に設定される。

[0081] 図14の例では、PSRモードから通常モードに切り替わる直前の2フレーム（フレーム3及びフレーム4）のフレーム期間 T_r6 が、図3に示す、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間 T_q よりも短くなる。そのため、図15に示すように、PSRモードから通常モードに切り替わった直後のフレーム（図14のフレームE）において、表示輝度の変化（表示輝度差）が小さくなる。なお、ブランキング期間BR1に挿入される静止画像のフレーム画像データは、2フレーム分（図14では、フレーム3及びフレーム4）であってもよいし、3フレーム分以上であってもよい。

[0082] 本実施形態に係る液晶表示装置200は、上記構成に限定されない。

[0083] 例えば、図3に示すブランキング期間BR1が、静止画像を示すフレーム画像データ（フレームBに対応する画像データ）のフレーム期間 T_p 以上である場合（ $T_p \leq BR1$ ）は、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数を調整することなく、ブランキング期間BR1に、静止画像を示すフレーム画像データ（例えば、フレーム3の画像データ）を挿入してもよい。

[0084] また、上記実施例1～5において、図3に示すブランキング期間BR1に、静止画像を示す画像データ（例えば、図5に示すフレーム3の画像データ）を挿入することができない場合（上記判定結果で「否」の場合）は、動画像を示すフレームDの画像データに代えてフレーム3の画像データを挿入するとともに、判定処理部16は、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整して、PSRモードから通常モード

に切り替わる前の1又は複数フレームのフレーム期間を長くしてもよい。例えば、図16に示すように、判定処理部16は、垂直帰線期間を制御する制御信号（例えば、ゲートスタートパルスGSP）を、所望のタイミングでゲート線駆動回路30に出力して、フレーム2及びフレーム3の垂直帰線期間を、所望の期間（例えば、垂直帰線期間BR7（但し、BR0 < BR7 < BR1））に設定する。これにより、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間Tr7が、図3に示す、PSRモードから通常モードに切り替わる直前のフレームのフレーム期間Tqよりも短くなる。そのため、PSRモードから通常モードに切り替わった直後のフレーム（図16のフレームE）において、表示輝度の変化（表示輝度差）が小さくなる。なお、図16の例では、フレーム2についてもフレーム期間が長くなるが、フレーム2及びフレーム3の前後のフレームとの表示輝度の変化は小さくなる。

[0085] このように、判定処理部16は、所定期間以上のブランキング期間が生じる場合、当該ブランキング期間を複数フレームに分散させるように、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整してもよい。なお、この構成は、図3に示すブランキング期間BR1に静止画像を示す画像データを挿入することができる場合（上記判定結果で「可」の場合）にも適用することができる。

[0086] 本実施形態に係る液晶表示装置200は、判定処理部16の判定結果に応じて、上記各構成の何れかを選択し、選択した構成を実行してもよい。例えば、図3に示すブランキング期間が、静止画像に対応するフレーム画像データの1フレーム期間Tpの半分以上の期間となる場合に、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整して、静止画像の画像データを挿入（補間）してもよい。

[0087] また、垂直帰線期間及び水平帰線期間を調整する構成は、上記構成に限定されない。例えば、垂直同期信号（VSYNC）のハイレベル期間を調整することにより、垂直帰線期間を調整してもよい。また、水平同期信号（HS

YNC) のハイレベル期間を調整することにより、水平帰線期間を調整してもよい。

[0088] また、上記各構成では、図3に示すブランキング期間BR1に静止画像を示す画像データを挿入する場合を例に挙げたが、本実施形態に係る液晶表示装置200はこれに限定されない。例えば、液晶表示装置200は、図3に示すブランキング期間BR1に動画像を示す画像データを挿入し、該画像データにおける、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整してもよい。

[0089] 以上のように、判定処理部16は、垂直帰線期間、水平帰線期間、及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する調整部としての機能を有する。また、データ取得部14は、ブランキング期間にフレーム画像データを挿入（補間）する補間部としての機能を有する。

[0090] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の表示装置は上記各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上記実施形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

請求の範囲

[請求項1]

1 フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、

前記画像処理制御部は、

前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第1制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第2制御信号と、を受信する受信部と、

前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、

を備え、

前記受信部が前記第1制御信号を受信した後に、前記内部画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第1表示モードと、前記受信部が前記第2制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第2表示モードと、を含み、

前記画像処理制御部は、さらに、

前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出する算出部と、

前記ブランキング期間に応じて、前記内部画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する調整部と、

を備えていることを特徴とする表示装置。

[請求項2]

前記調整部は、前記内部画像データに対応する書き込み時間を一定に維持するとともに、前記内部画像データに対応する前記垂直帰線期

間を調整する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項3]

前記調整部は、前記最終フレームに対応する前記内部画像データに対応する垂直帰線期間が前記ブランキング期間よりも短くなるように、前記垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項4]

1 フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、

前記画像処理制御部は、

前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第 1 制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第 2 制御信号と、を受信する受信部と、

前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、

を備え、

前記受信部が前記第 1 制御信号を受信した後に、前記内部画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第 1 表示モードと、前記受信部が前記第 2 制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第 2 表示モードと、を含み、

前記画像処理制御部は、さらに、

前記第 1 表示モードから前記第 2 表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第 1 表示モードから前記第 2 表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出する算出部と、

前記ブランキング期間が所定期間を超える場合は、該ブランキング期間に、前記内部画像データに基づく補間画像データを補間する補間部と、

を備えていることを特徴とする表示装置。

[請求項5] 前記補間部は、さらに、前記ブランキング期間に応じて、前記補間画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する、

ことを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

[請求項6] 前記補間部は、前記ブランキング期間が、前記内部画像データの1フレーム期間の半分以上の期間となる場合に、前記補間画像データを補間する、

ことを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

[請求項7] 前記補間部は、前記最終フレームに対応する前記内部画像データに対応する垂直帰線期間が前記ブランキング期間よりも短くなるように、前記垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する、

ことを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

[請求項8] 1フレームごとの画像データに対して処理を実行する画像処理制御部を備え、前記画像処理制御部により処理された画像データに基づいて表示画面に画像を表示する表示装置であって、

前記画像処理制御部は、

前記画像データと、前記画像データの出力停止命令を示す第1制御信号と、前記画像データの出力実行命令を示す第2制御信号と、を受信する受信部と、

前記画像データの送信が停止される直前に前記受信部が受信した前記画像データを、内部画像データとして記憶する記憶部と、

を備え、

前記受信部が前記第1制御信号を受信した後に、前記内部画像デー

タに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第1表示モードと、前記受信部が前記第2制御信号を受信した後に、前記受信部から転送された前記画像データに基づいて前記表示画面に前記画像を表示する第2表示モードと、を含み、

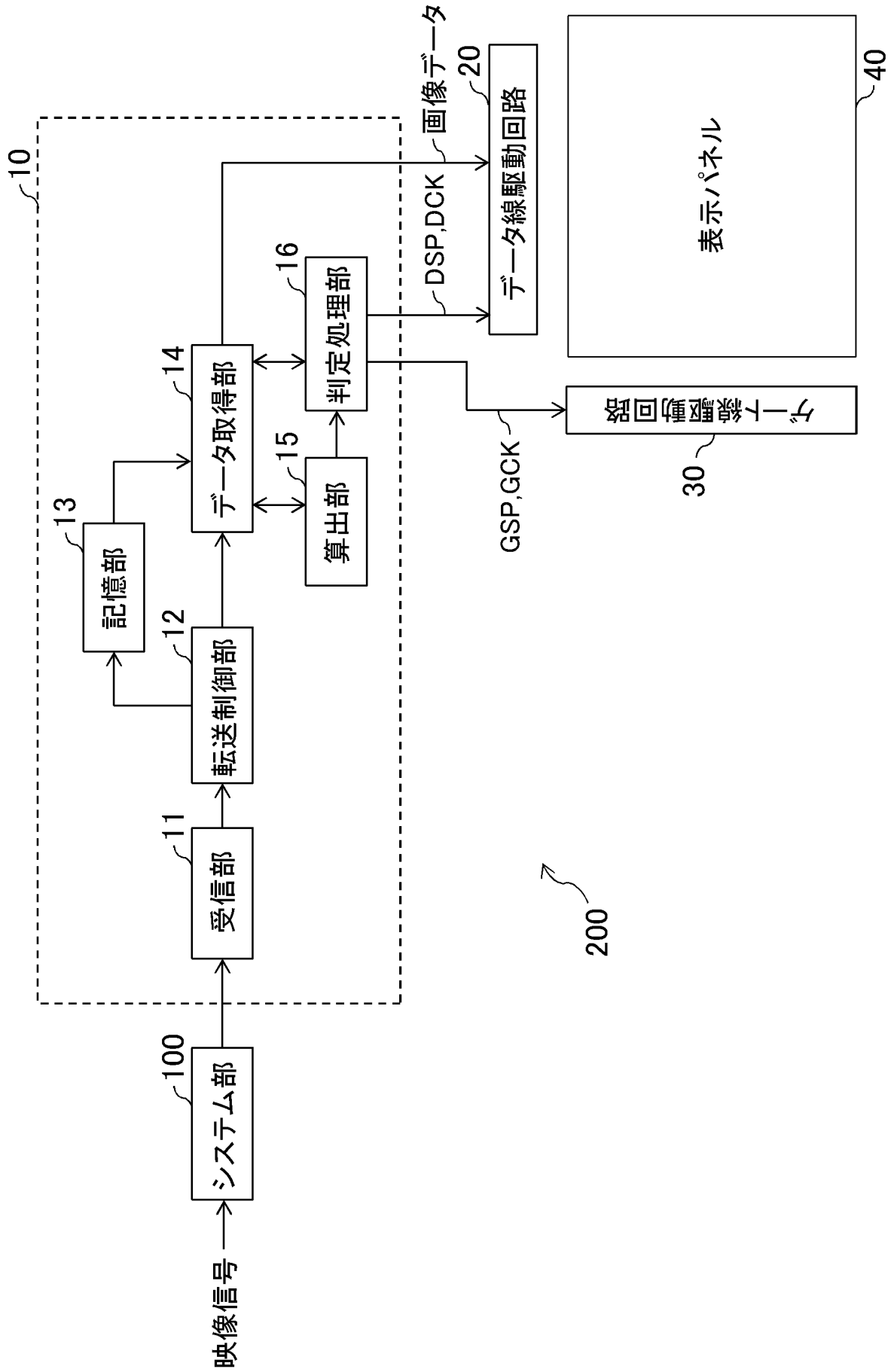
前記画像処理制御部は、

前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わる直前の最終フレームに対応する前記内部画像データにおける書き込み終了時点から、前記第1表示モードから前記第2表示モードに切り替わった直後の最初フレームに対応する前記画像データにおける書き込み開始時点までのブランキング期間を算出し、

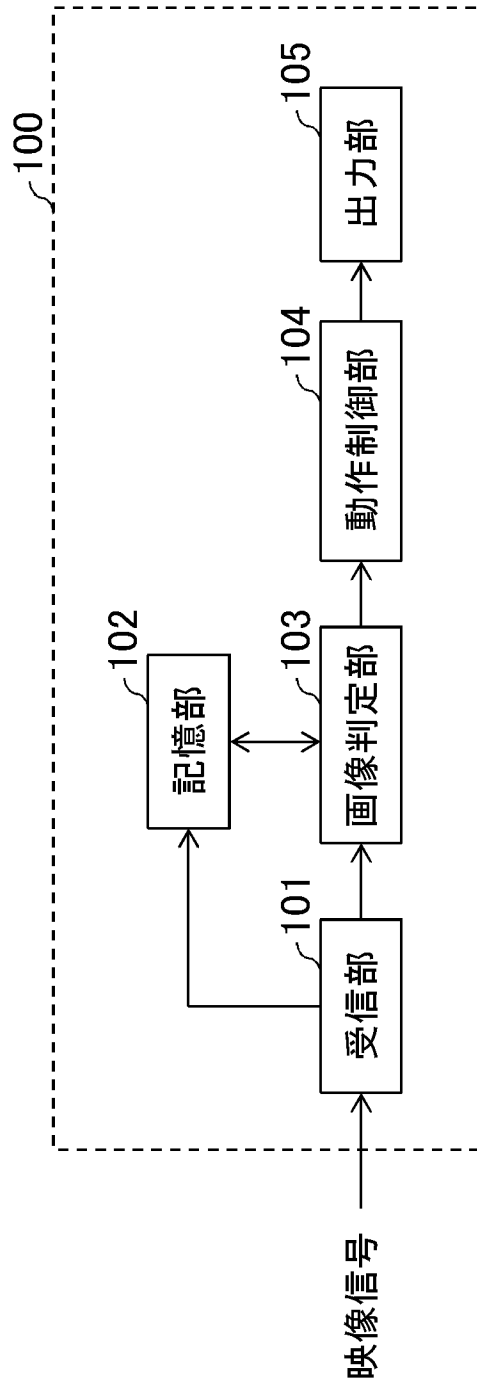
前記ブランキング期間に応じて、前記内部画像データに対応する垂直帰線期間、水平帰線期間及びクロック周波数の少なくとも何れか一つを調整する、

ことを特徴とする表示装置の駆動方法。

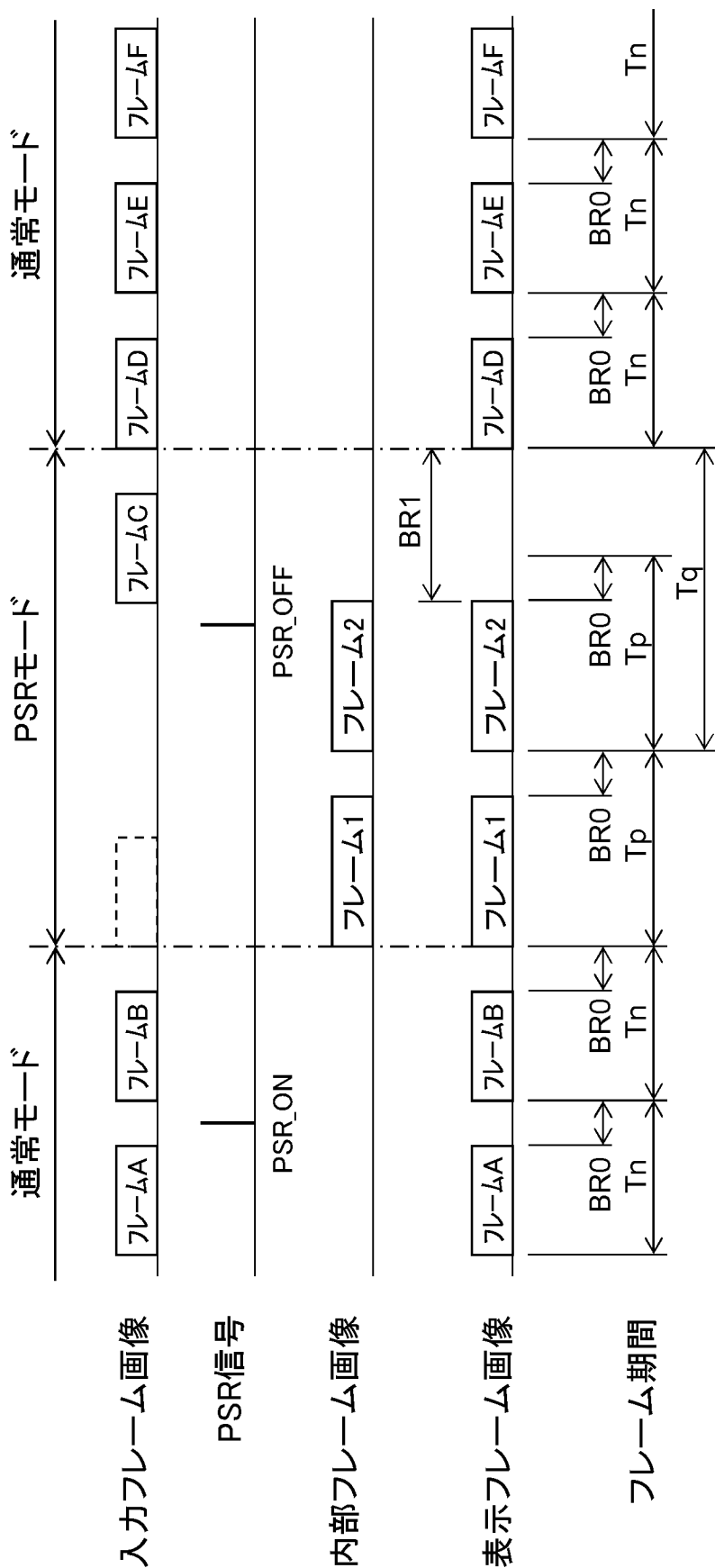
[図1]



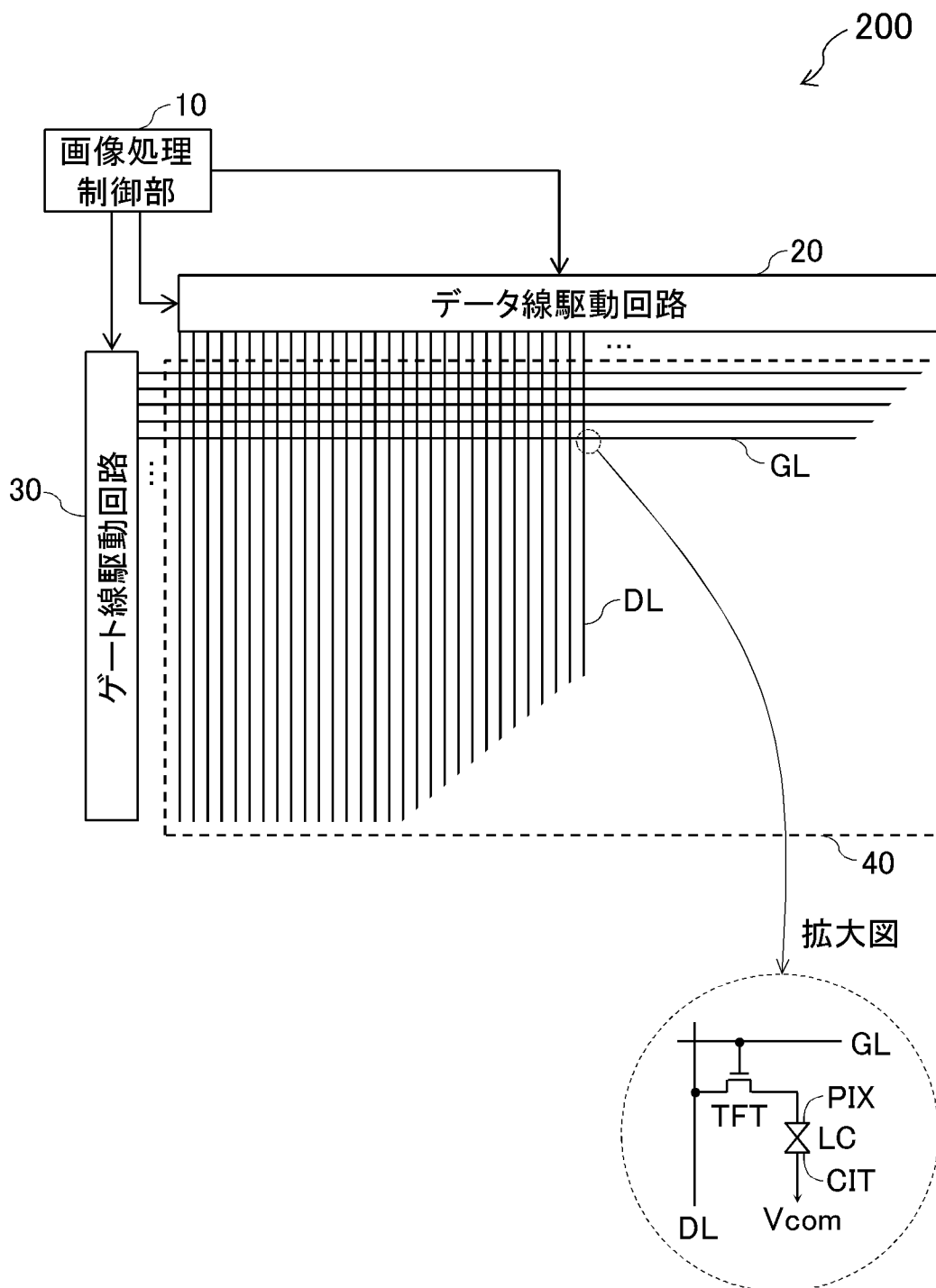
[図2]



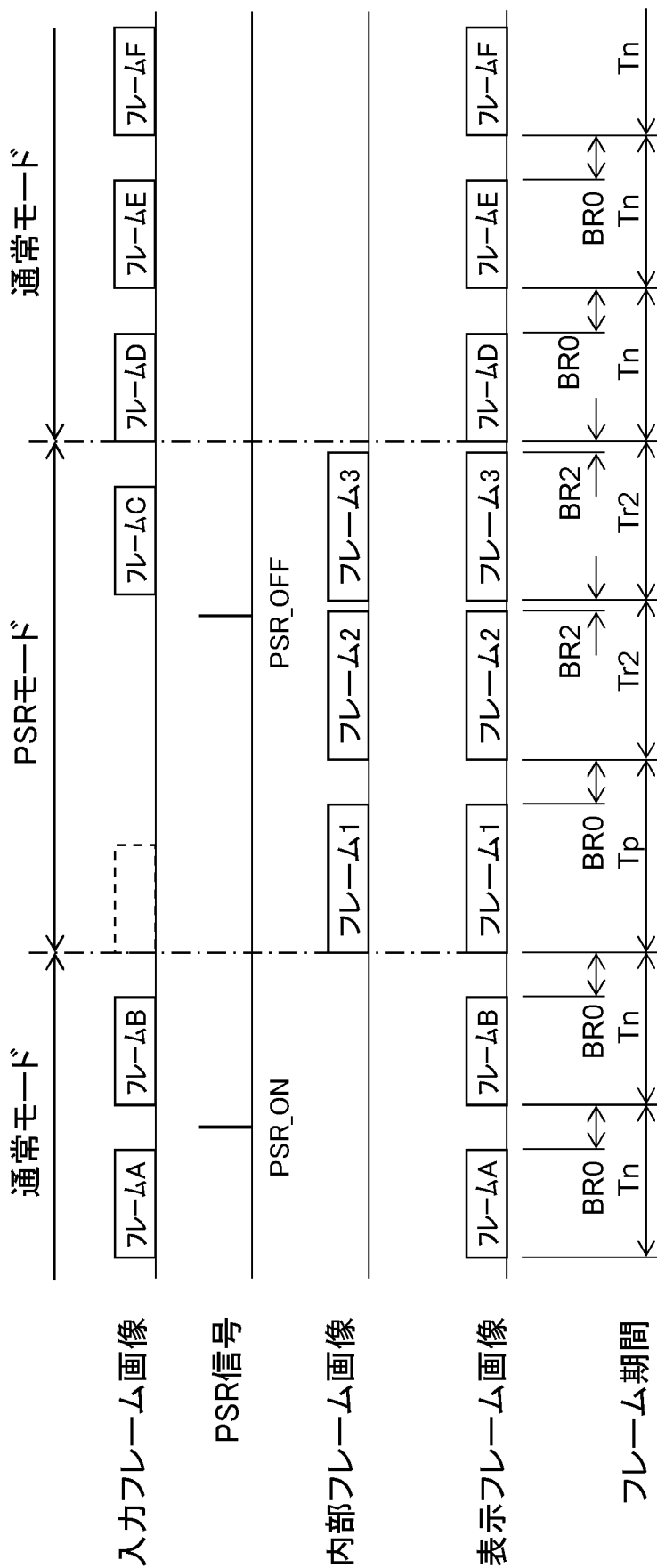
[図3]



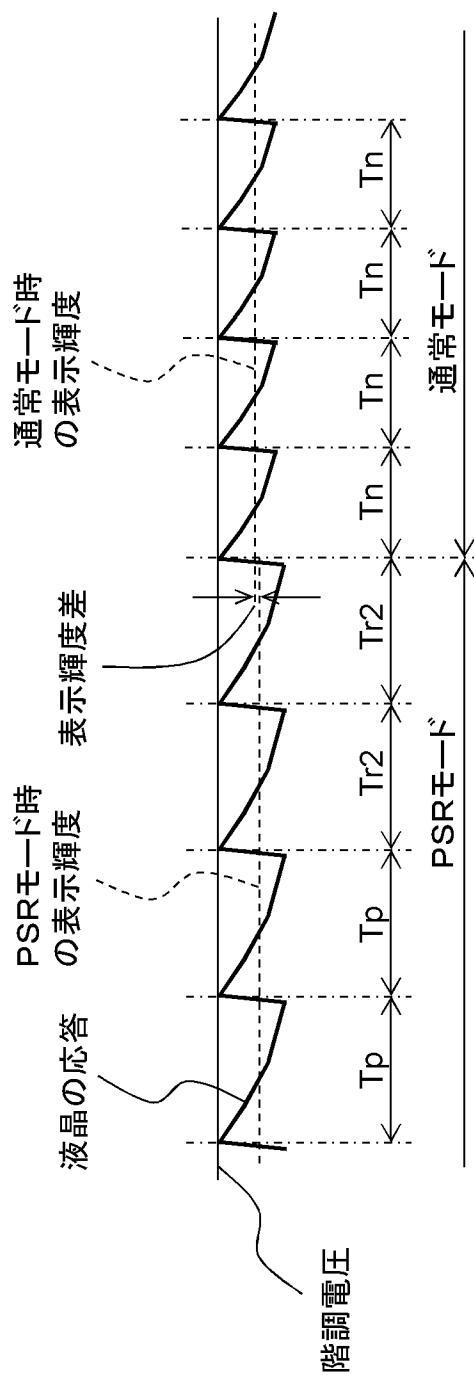
[図4]



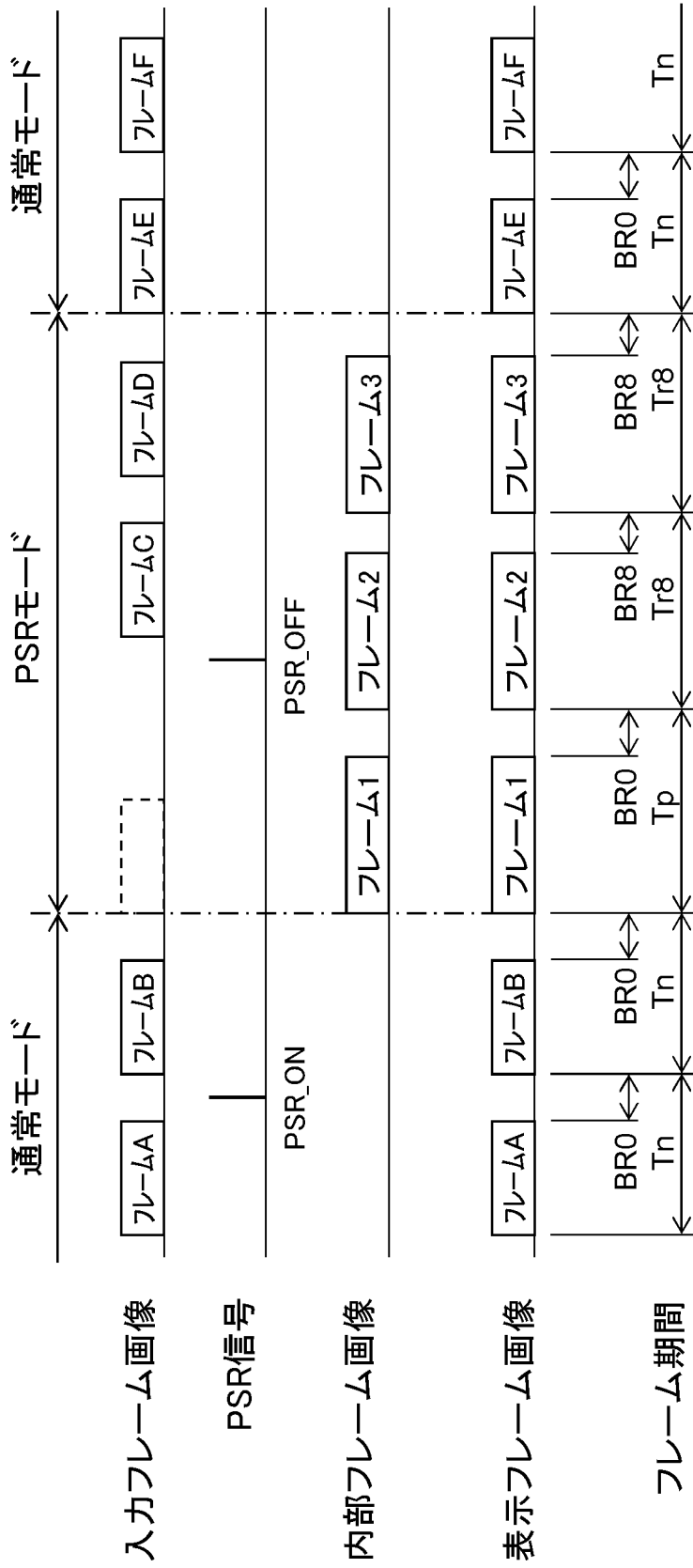
[図5]



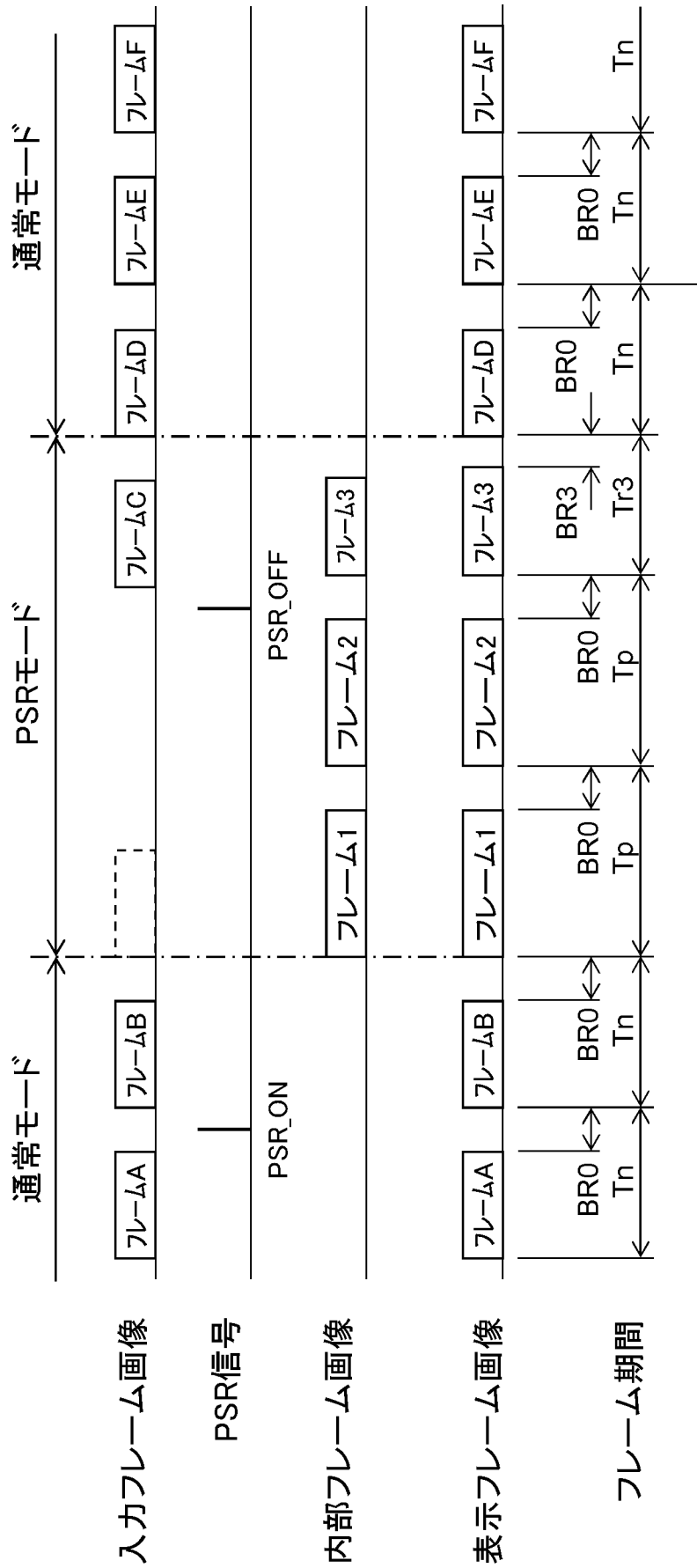
[図6]



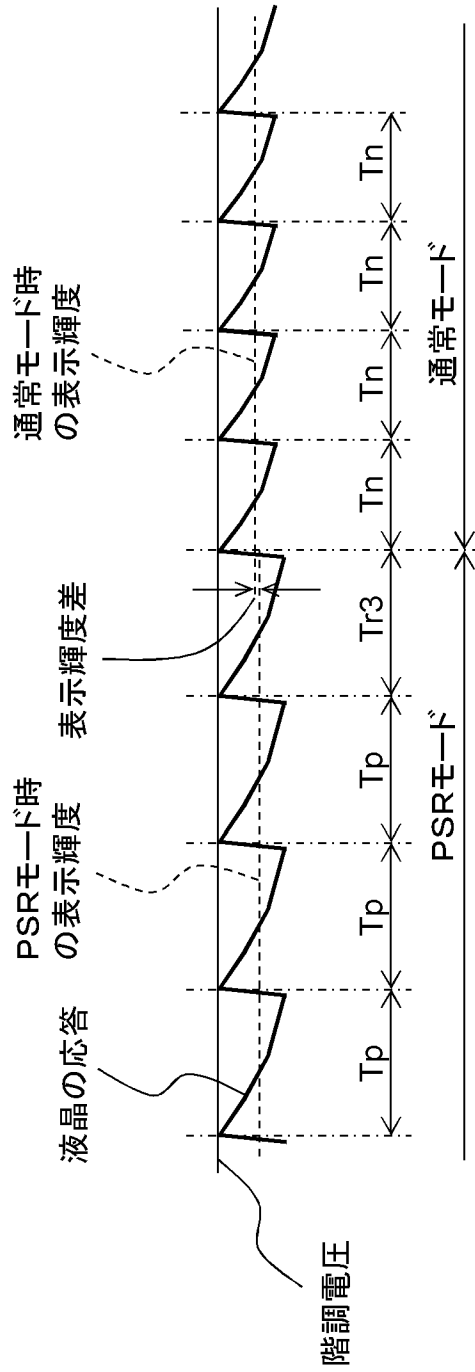
[図7]



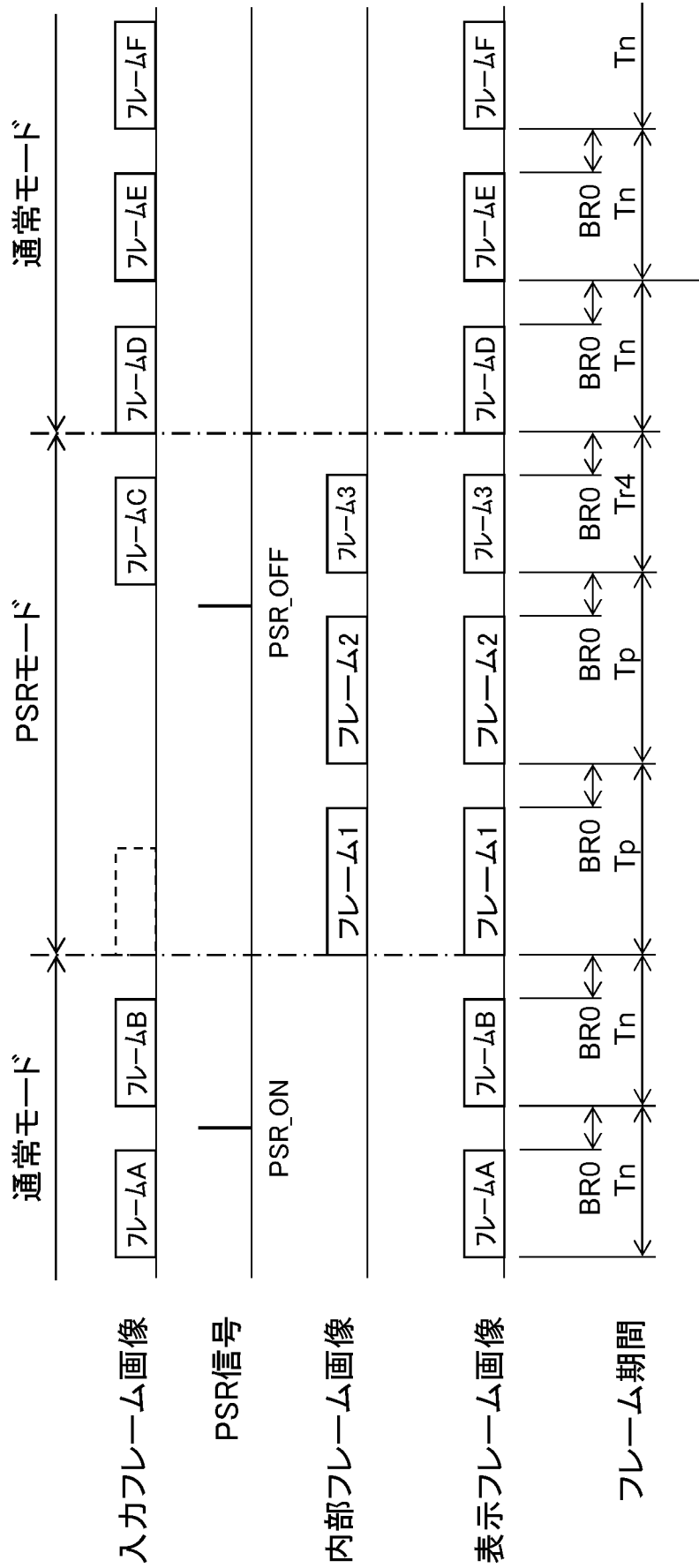
[図8]



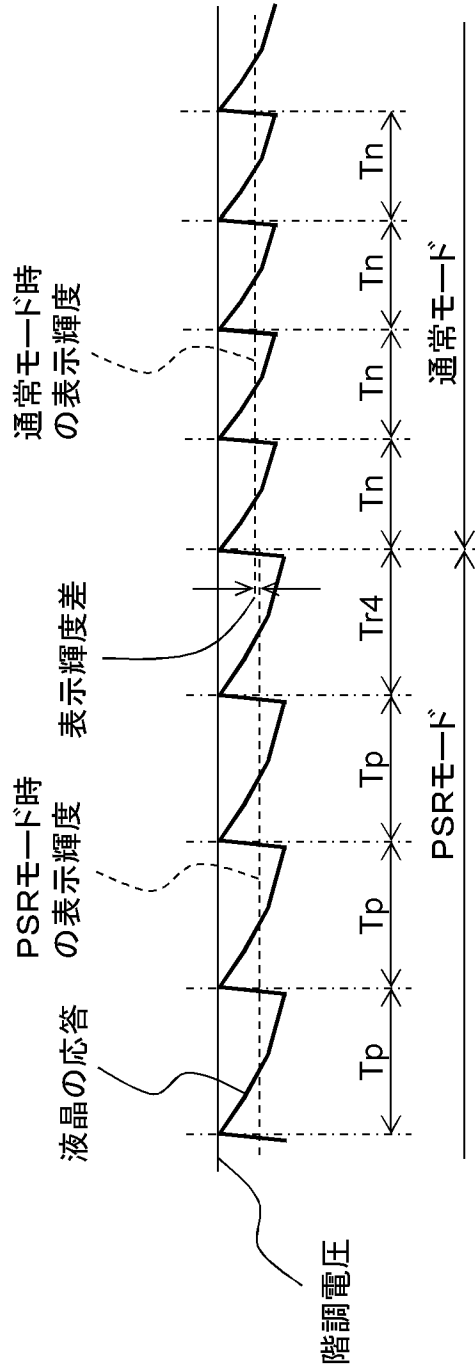
[図9]



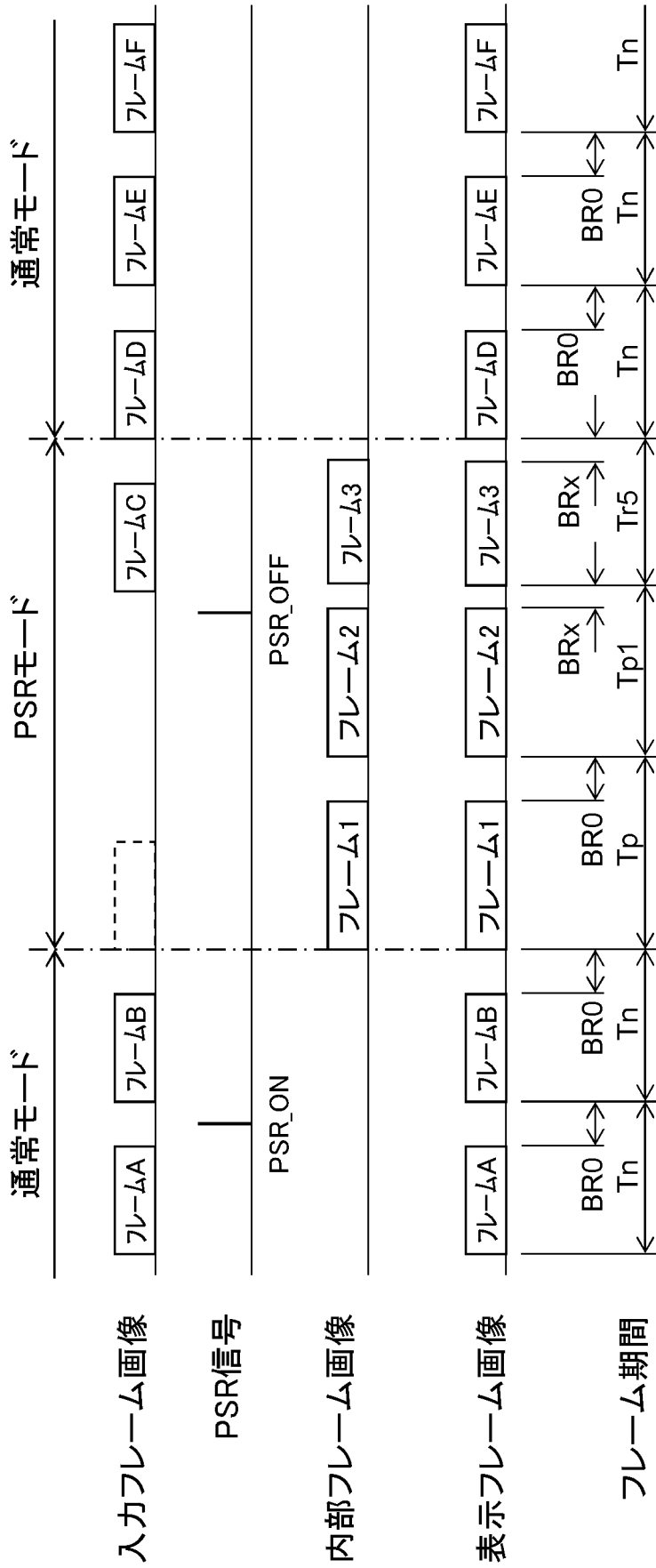
[図10]



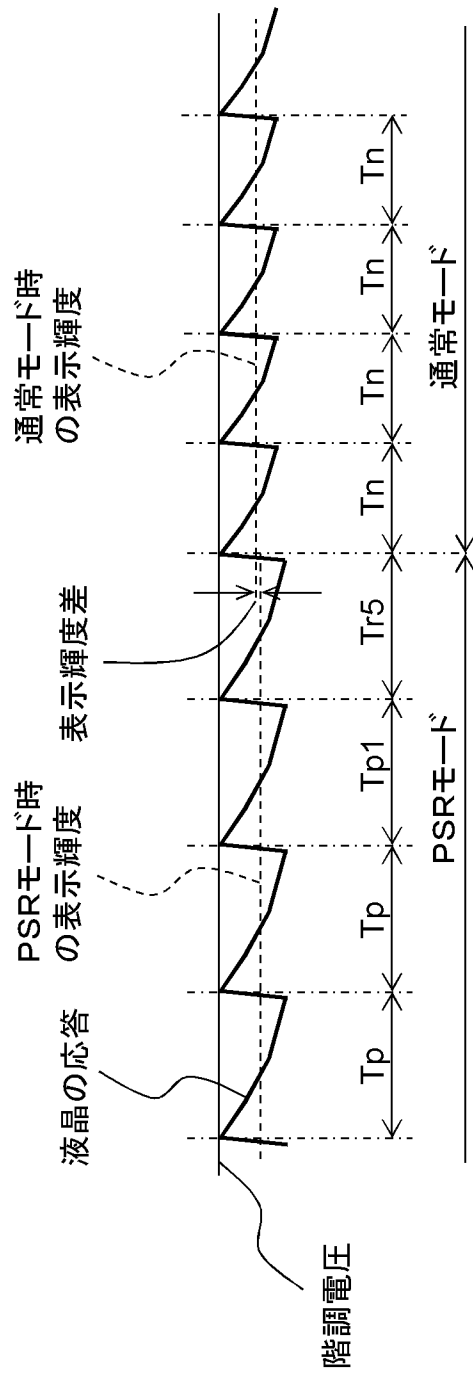
[図11]



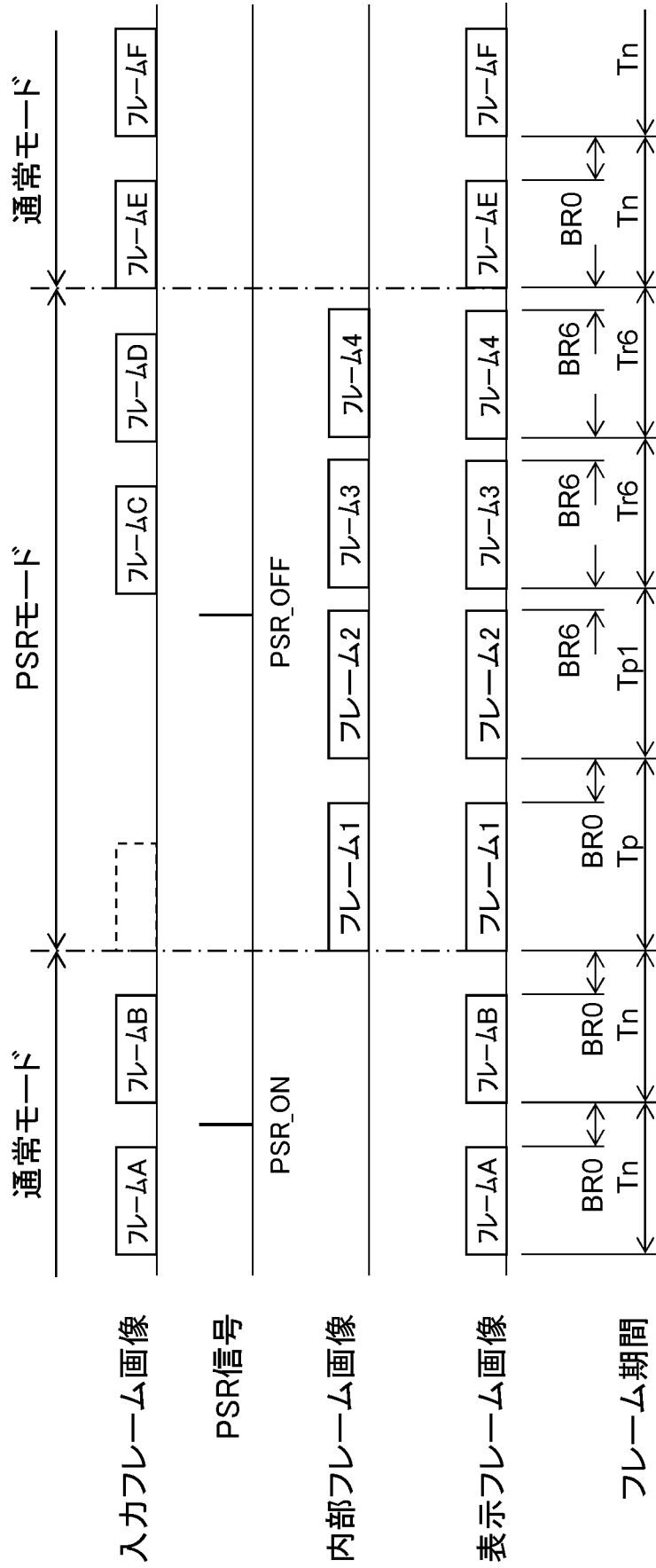
[図12]



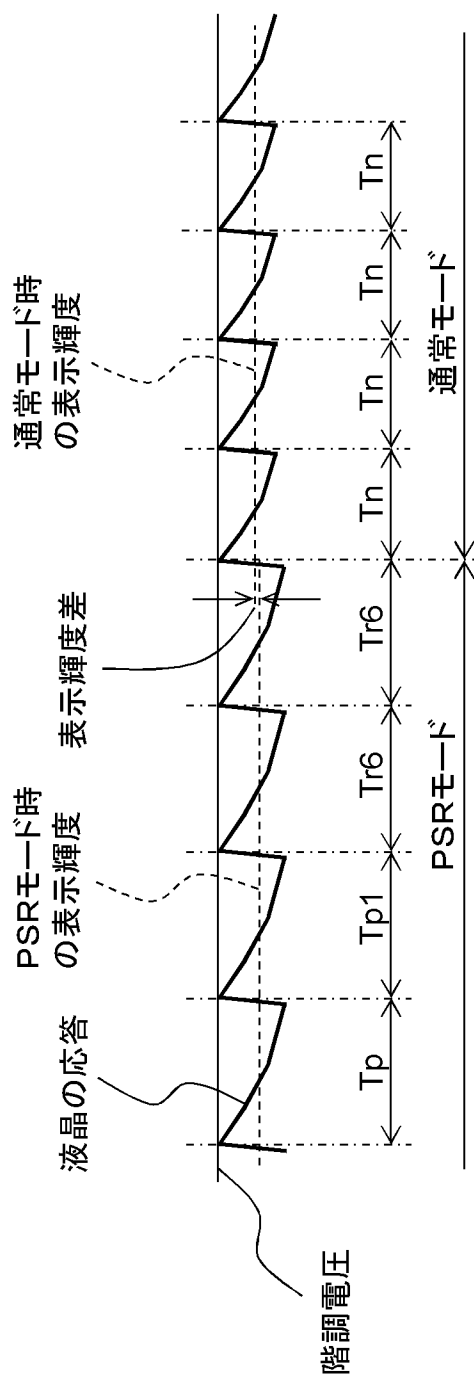
[図13]



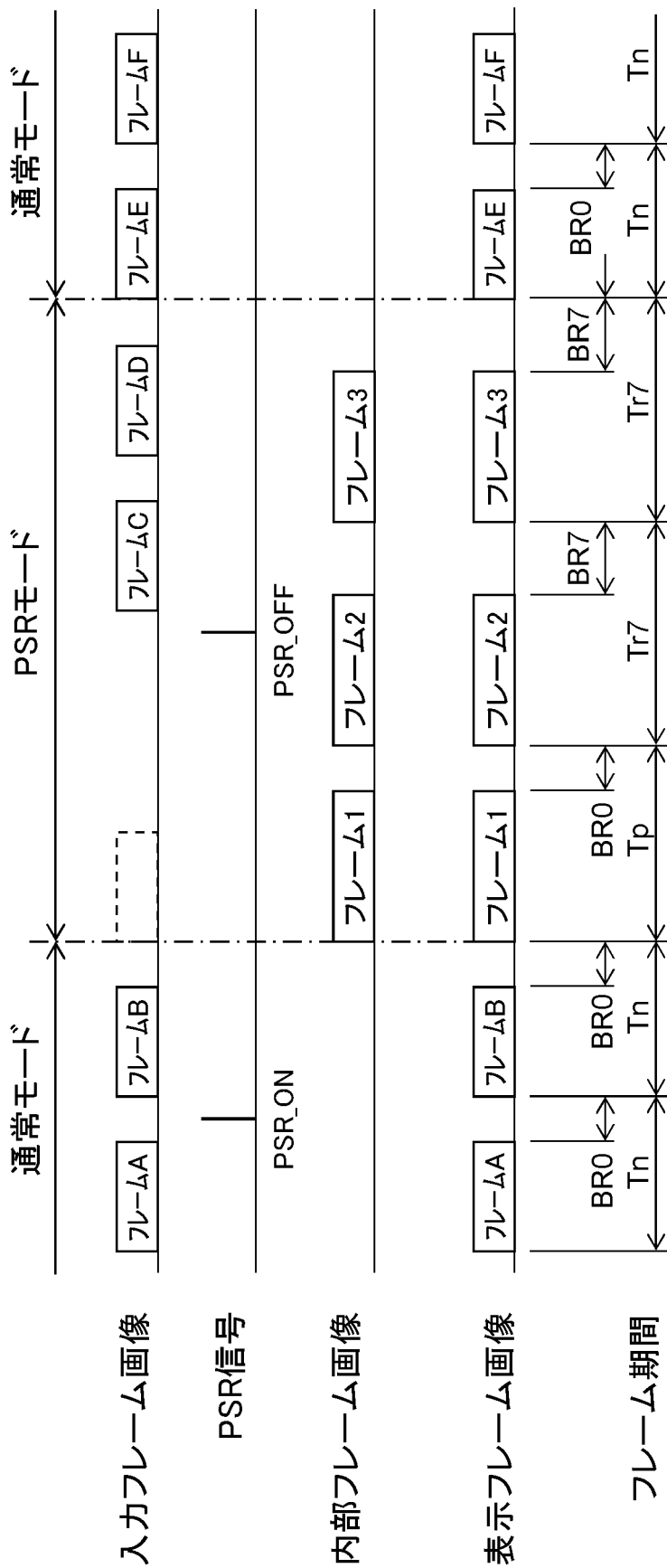
[図14]



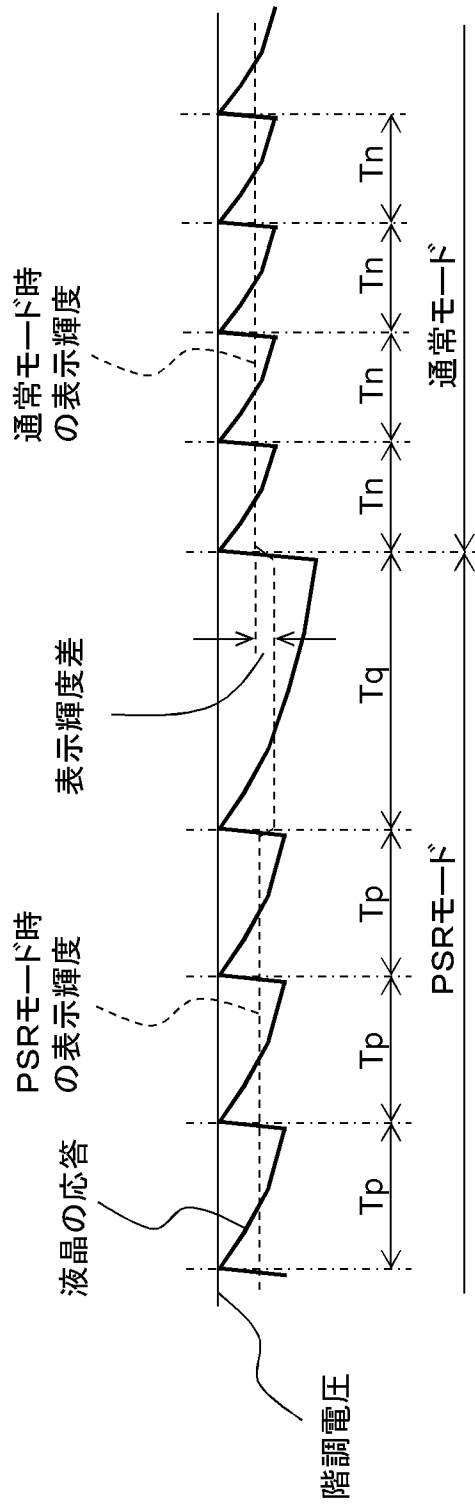
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/001386

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)
G09G3/00-3/38

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 | JP 2011-170386 A (Sony Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire text; fig. 1 to 31 (Family: none) | 1-8 |
| Y | WO 2011/052472 A1 (Sharp Corp.), 05 May 2011 (05.05.2011), entire text; fig. 1 to 40 & US 2012/0218246 A1 & US 2012/0212521 A1 & EP 2495718 A1 & WO 2011/052272 A1 & CN 102598107 A | 1-8 |
| Y | WO 2013/115088 A1 (Sharp Corp.), 08 August 2013 (08.08.2013), paragraphs [0045] to [0060]; fig. 5 to 6 (Family: none) | 1-8 |

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

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 15 May, 2014 (15.05.14) | Date of mailing of the international search report 27 May, 2014 (27.05.14) |
|--|---|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | WO 2011/114583 A1 (Sharp Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0146] to [0208]; fig. 11 to 21 & US 2012/0327137 A1 & EP 2549466 A1 & CN 102782744 A | 1-8 |

| | | |
|--|---|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) 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 (IPC)) Int.Cl. G09G3/00-3/38 | | |
| 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 | JP 2011-170386 A (ソニー株式会社) 2011.09.01, 全文, 図 1-31 (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | WO 2011/052472 A1 (シャープ株式会社) 2011.05.05, 全文, 図 1-40 & US 2012/0218246 A1 & US 2012/0212521 A1 & EP 2495718 A1 & WO 2011/052272 A1 & CN 102598107 A | 1-8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 15.05.2014 | 国際調査報告の発送日 27.05.2014 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 中村 直行 電話番号 03-3581-1101 内線 3226 | 2G 9214 |

| 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 請求項の番号 |
| Y | WO 2013/115088 A1 (シャープ株式会社) 2013.08.08, [0045]-[0060], 図 5-6 (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | WO 2011/114583 A1 (シャープ株式会社) 2011.09.22, 【0146】 - 【0208】 , 図 11-21 & US 2012/0327137 A1 & EP 2549466 A1 & CN 102782744 A | 1-8 |