

(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
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/079081 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 5/00 (2006.01) G09G 5/397 (2006.01)
G09G 5/377 (2006.01) G09G 5/399 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/031858
- (22) 国際出願日: 2017年9月5日(05.09.2017)
- (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 2016-208414 2016年10月25日(25.10.2016) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

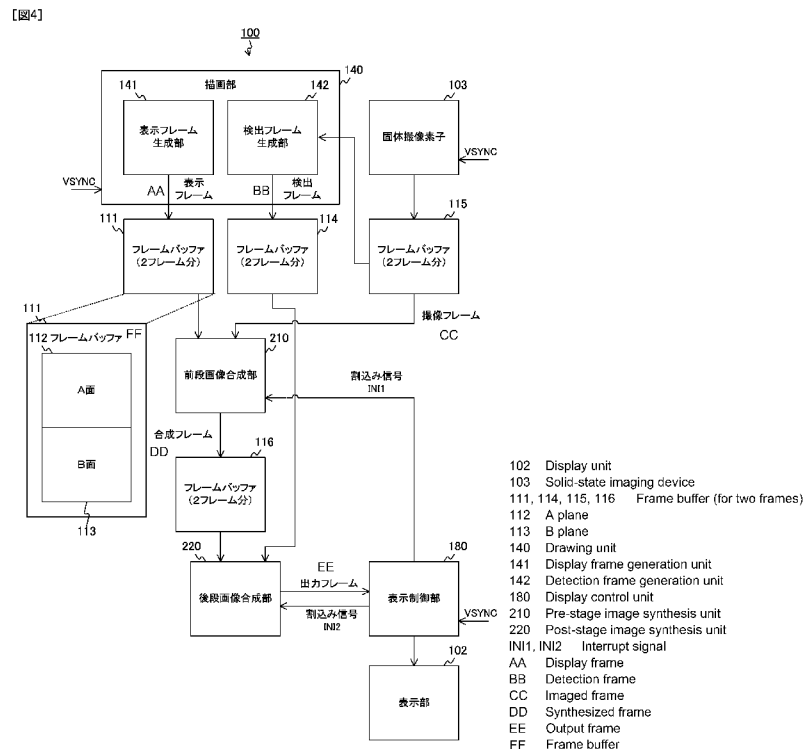
- (72) 発明者: 柴田 紀枝(SHIBATA, Norie); 〒2430014
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 志野 俊明(SHINO, Toshiaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 丸島 敏一(MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 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,

(54) Title: DISPLAY CONTROL DEVICE, ELECTRONIC DEVICE, CONTROL METHOD OF DISPLAY CONTROL DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 表示制御装置、電子機器、表示制御装置の制御方法、および、プログラム



(57) Abstract: The present invention provides a device which synthesizes a plurality of frames, wherein a frame rate reduction is suppressed without generating a deviation in display content. According to the present invention, a first frame generation unit generates a first frame every time a period of a prescribed synchronization signal elapses. A second frame generation unit sequentially generates the prescribed number of second frames. A synthesis unit synthesizes a current frame and the first frame, when the current frame that is a prescribed second frame is generated until specific timing. The



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

synthesis unit uses, as a past frame, the second frame that is prior to the current frame, and synthesizes the past frame and the first frame, when the current frame is not generated until the specific timing.

(57) 要約: 複数のフレームを合成する装置において、表示内容のずれを発生させず、かつ、フレームレートの低下を抑制する。第1フレーム生成部は、所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する。第2フレーム生成部は、所定数の第2フレームを順に生成する。合成部は、所定の第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には現在フレームと第1フレームとを合成し、特定のタイミングまでに現在フレームが生成されていない場合には現在フレームより前の第2フレームを過去フレームとして第1フレームと合成する。

明 細 書

発明の名称：

表示制御装置、電子機器、表示制御装置の制御方法、および、プログラム
技術分野

[0001] 本技術は、表示制御装置、電子機器、表示制御装置の制御方法、および、当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。詳しくは、複数のフレームを合成する表示制御装置、電子機器、表示制御装置の制御方法、および、当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、撮像されたフレームに、CG (Computer Graphics) をリアルタイムで合成することにより現実環境を拡張するAR (Augmented Reality) 技術の研究や開発が進められている。このAR技術に用いられるディスプレイコントローラが、合成対象の複数のフレームを合成するシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。このディスプレイコントローラの合成処理は、合成対象のフレームの全てが生成されたときに開始される。その後、合成フレームは、垂直同期信号に同期して表示される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-238507号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述の従来技術では、合成対象のいずれかのフレームの生成が遅れると、合成するフレームの組合せにずれが生じ、合成フレームの表示内容にずれが生じる。この表示内容のずれを無くすには、フレームレートを低下させなくてはならなくなる。このように、上述の従来技術では、表示内容のずれを発生させず、かつ、フレームレートの低下を抑制することが困

難であるという問題がある。

- [0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、複数のフレームを合成する装置において、表示内容のずれを発生させず、かつ、フレームレートの低下を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する第1フレーム生成部と、所定数の第2フレームを順に生成する第2フレーム生成部と、所定の前記第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第1フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去フレームとして前記第1フレームと合成する合成部とを具備する表示制御装置、および、その制御方法、並びに、当該制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。これにより、特定のタイミングまでに現在フレームが生成されていない場合には過去フレームと第1フレームとが合成されるという作用をもたらす。
- [0007] また、この第1の側面において、前記第1フレームは、固体撮像素子により撮像された撮像フレームであってもよい。これにより、撮像フレームが合成されるという作用をもたらす。
- [0008] また、この第1の側面において、前記第2フレームは、所定の情報を表示する表示フレームであってもよい。これにより、表示フレームが合成されるという作用をもたらす。
- [0009] また、この第1の側面において、上記合成部は、上記特定のタイミングまでに上記現在フレームが生成された場合には上記特定のタイミングが経過したときに上記現在フレームと上記第1フレームとを合成する処理を開始してもよい。これにより、特定のタイミングが経過したときに合成処理が開始されるという作用をもたらす。

[0010] また、この第1の側面において、上記合成部は、上記特定のタイミングまでに上記現在フレームが生成された場合には当該現在フレームおよび上記第1フレームが生成されたときに上記現在フレームと上記第1フレームとを合成する処理を開始してもよい。これにより、現在フレームが生成されたときに合成処理が開始されるという作用をもたらす。

[0011] また、この第1の側面において、前記合成部は、前記第1フレームおよび前記第2フレームとを合成した合成フレームに第3フレームをさらに合成してもよい。これにより、第3フレームがさらに合成されるという作用をもたらす。

請求項1記載の表示制御装置。

[0012] また、この第1の側面において、前記第3フレームは、前記撮像フレームにおいて所定の物体を検出した結果から生成した検出フレームであってもよい。これにより、検出フレームが合成されるという作用をもたらす。

[0013] また、この第1の側面において、前記第1フレームを保持する第1のフレームバッファと、前記第2フレームを保持する第2のフレームバッファと、前記第3フレームを保持する第3のフレームバッファと、前記第1、第2および第3のフレームバッファのそれぞれの更新頻度を測定する管理部をさらに具備し、前記合成部は、前記測定された更新頻度に基づいて合成条件を変更してもよい。これにより、更新頻度が調整されるという作用をもたらす。

[0014] また、この第1の側面において、上記合成部は、上記過去フレームを上記第2のフレームバッファから取得してもよい。これにより、フレームバッファから取得された過去フレームが合成されるという作用をもたらす。

[0015] また、本技術の第2の側面は、所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する第1フレーム生成部と、所定数の第2フレームを順に生成する第2フレーム生成部と、所定の前記第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第1フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去

フレームとして前記第 1 フレームと合成する合成部とを具備する電子機器である。これにより、特定のタイミングまでに現在フレームが生成されていない場合には過去フレームと検出情報フレームとが合成されるという作用をもたらす。

発明の効果

[0016] 本技術によれば、複数のフレームを合成する装置において、表示内容のずれを発生させず、フレームレートの低下を抑制することができるという優れた効果を奏し得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本技術の第 1 の実施の形態における A R 端末の一構成例を示すブロック図である。

[図2]本技術の第 1 の実施の形態における前段画像合成部の一構成例を示すブロック図である。

[図3]本技術の第 1 の実施の形態における後段画像合成部の一構成例を示すブロック図である。

[図4]本技術の第 1 の実施の形態における A R 端末の機能構成例を示すブロック図である。

[図5]本技術の第 1 の実施の形態における合成前後のフレームの一例を示す図である。

[図6]本技術の第 1 の実施の形態における A R 端末 1 0 0 の最初の撮像フレームの撮像時のタイミングチャートである。

[図7]本技術の第 1 の実施の形態における A R 端末の第 1 出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図8]本技術の第 1 の実施の形態における A R 端末の第 2 出力フレームおよび第 3 出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図9]比較例の合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図10]本技術の第 1 の実施の形態の A R 端末の動作の一例を示すフローチャ

ートである。

[図11]本技術の第1の実施の形態の前段処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]本技術の第1の実施の形態の後段処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]本技術の第2の実施の形態におけるAR端末の第1出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図14]本技術の第2の実施の形態におけるAR端末の第2出力フレームおよび第3出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図15]本技術の第2の実施の形態の前段処理の一例を示すフローチャートである。

[図16]本技術の第3の実施の形態におけるAR端末の機能構成例を示すブロック図である。

[図17]本技術の第3の実施の形態におけるフレームバッファ管理情報のデータ構造の一例を示す図である。

[図18]本技術の第3の実施の形態におけるフレームバッファ管理部の動作の一例を示すフローチャートである。

[図19]本技術の第3の実施の形態における割込み処理の一例を示すフローチャートである。

[図20]本技術の第3の実施の形態における描画処理の一例を示すフローチャートである。

[図21]本技術の第3の実施の形態における割込みタイミング前に表示フレームの描画が完了したときのAR端末の動作を示すシーケンス図の一例である。

[図22]本技術の第3の実施の形態における割込みタイミング後に表示フレームの描画が完了したときのAR端末の動作を示すシーケンス図の一例である。

[図23]本技術の第3の実施の形態におけるAR端末の動作を示すシーケンス

図の一例である。

[図24]本技術の第3の実施の形態におけるフレームバッファが更新されないときのAR端末の動作を示すシーケンス図の一例である。

[図25]本技術の第3の実施の形態におけるフレームバッファが更新されないときのAR端末の動作を示すシーケンス図の一例である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（特定のタイミングで合成を開始する例）
2. 第2の実施の形態（特定のタイミングまでに合成を開始する例）
3. 第3の実施の形態（フレームレートを調整し、特定のタイミングで合成を開始する例）

[0019] <1. 第1の実施の形態>

[AR端末の構成例]

図1は、本技術の第1の実施の形態におけるAR端末100の一構成例を示すブロック図である。このAR端末100は、複数のフレームを1フレームに合成して表示するものであり、AR表示制御部101、表示部102および固体撮像素子103を備える。また、AR端末100の形状は、例えば、ゴーグル型であり、ユーザは頭部にAR端末100を装着して表示部102に表示されたフレームを鑑賞することができる。AR表示制御部101は、メモリ110、メモリ制御部120、CPU（Central Processing Unit）130、GPU（Graphics Processing Unit）135、バス150、合成部200および表示制御部180を備える。なお、AR表示制御部101は、特許請求の範囲に記載の表示制御装置の一例であり、AR端末100は、特許請求の範囲に記載の電子機器の一例である。

[0020] メモリ110は、CPU130により使用されるデータや、固体撮像素子103やGPU135により生成されたフレームを保持するものである。メモリ制御部120は、メモリバス119を介してメモリ110にアクセスし

て、データの書込みや読出しを行うものである。

[0021] CPU130は、AR表示制御部101全体を制御するものである。GPU135は、CPU130が実行する描画ソフトウェアの制御に従って、フレームを描画（生成）するものである。このGPU135により、検出フレームと表示フレームとが生成される。

[0022] ここで、検出フレームは、固体撮像素子103が撮像した撮像フレーム内の所定の物体（人物など）を検出した結果から生成したフレームである。この検出フレームには、例えば、検出した物体の位置に、検出枠やゲーム内のアイテムなどを示すCGが配置される。また、表示フレームは、様々な情報を表示するフレームであり、撮像フレームを用いずに生成される。例えば、現在時刻および電池残量などのステータスや様々なメッセージなどを示すフレームが表示フレームとして生成される。これらの検出フレームおよび表示フレームは、垂直同期信号VSYNCに同期して生成され、例えば、メモリ110に保持される。なお、GPU135は、撮像フレームを用いずに表示フレームを生成しているが、撮像フレームを加工することにより表示フレームを生成してもよい。

[0023] 垂直同期信号VSYNCは、フレームの表示や撮像のタイミングを示す一定の周波数（60ヘルツなど）の周期信号である。また、垂直同期信号VSYNCは、AR端末100内の位相同期回路や分周器などにより生成される。垂直同期信号VSYNCを生成する回路は、図1において省略されている。

[0024] バス150は、メモリ制御部120、CPU130、GPU135、合成部200および固体撮像素子103が互いにデータをやり取りするための共通の経路である。

[0025] 合成部200は、複数のフレームを合成するものである。この合成部200は、前段画像合成部210および後段画像合成部220を備える。前段画像合成部210は、表示制御部180の制御に従って、固体撮像素子103により撮像された撮像フレームとGPU135により生成された表示フレー

ムとを合成して合成フレームを生成するものである。この合成フレームは、例えば、メモリ 110 に保持される。また、合成部 200 は、他の回路へのクロック信号と独立したクロック信号により動作させることができる。さらに、合成部 200 は、前段画像合成部 210 と後段画像合成部 220 とのそれぞれを異なるクロック信号により動作させることもできる。

[0026] 後段画像合成部 220 は、表示制御部 180 の制御に従って、前段画像合成部 210 により生成された合成フレームと、GPU 135 により生成された検出フレームとを合成するものである。この後段画像合成部 220 は、合成したフレームを出力フレームとして表示制御部 180 に供給する。

[0027] 固体撮像素子 103 は、垂直同期信号 VSYNC に同期して撮像フレームを撮像するものである。この撮像フレームは、例えば、メモリ 110 に保持される。なお、固体撮像素子 103 は、特許請求の範囲に記載の第 1 フレーム生成部の一例である。

[0028] 表示制御部 180 は、合成部 200 を制御して合成処理を実行させるものである。この表示制御部 180 は、合成部 200 からの出力フレームを受け取り、その出力フレームを表示部 102 に信号線 189 を介して出力する。

[0029] 表示部 102 は、出力フレームを表示するものである。例えば、液晶ディスプレイや有機 EL (ElectroLuminescence) ディスプレイなどの非透過型のディスプレイや、プロジェクションタイプなどの透過型のディスプレイが表示部 102 として用いられる。前述したように、出力フレームにはリアルタイムに CG が合成されているため、その出力フレームの表示により、CG が現実存在するようにユーザに感じさせることができる。これにより、現実環境を拡張することができる。

[0030] なお、AR 表示制御部 101、表示部 102 および固体撮像素子 103 を AR 端末 100 に設けているが、複数のフレームを合成する装置や機器であれば、AR 端末 100 以外の装置や機器（例えば、スマートフォンやパーソナルコンピュータ）に設けてもよい。また、AR 表示制御部 101、表示部 102 および固体撮像素子 103 を 1 つの機器に設けているが、これらを複

数の機器に分散して配置してもよい。例えば、AR表示制御部101をパーソナルコンピュータなどに設け、表示部102を液晶ディスプレイなどの表示装置に設け、固体撮像素子103をカメラモジュールに設けてもよい。同様に、AR表示制御部101内の各部も複数の機器に分散して配置してもよい。

[0031] [前段画像合成部の構成例]

図2は、本技術の第1の実施の形態における前段画像合成部210の一構成例を示すブロック図である。この前段画像合成部210は、画像読出し部211および212と、画像処理部213および214と、合成フレーム生成部215と、画像書込み部216と、合成制御部217とを備える。

[0032] 画像読出し部211は、固体撮像素子103により撮像された撮像フレームを、メモリ制御部120およびバス150を介してメモリ110から読み出すものである。この画像読出し部211は、読み出したフレームを画像処理部213に供給する。

[0033] 画像読出し部212は、GPU135により描画された表示フレームを、メモリ制御部120およびバス150を介してメモリ110から読み出すものである。この画像読出し部212は、読み出したフレームを画像処理部214に供給する。

[0034] 画像処理部213は、撮像フレームに対して所定の画像処理を実行するものである。画像処理として、例えば、解像度や色情報の調整、および、画像フォーマットの変更などが必要に応じて実行される。画像処理部213は、画像処理後の撮像フレームを合成フレーム生成部215に供給する。

[0035] 画像処理部214は、表示フレームに対して所定の画像処理を実行するものである。この画像処理部214は、画像処理後の表示フレームを合成フレーム生成部215に供給する。

[0036] 合成フレーム生成部215は、合成制御部217の制御に従って複数のフレームを合成するものである。

[0037] 合成制御部217は、前段合成部210全体を制御するものである。この

合成制御部 217 の機能は、例えば、CPU や各種の回路により実現される。合成制御部 217 には、前段の合成を開始させるための割込み信号 IN1 が表示制御部 180 により入力される。この割込み信号 IN1 は、垂直同期信号 VSYNC の周期内の特定のタイミングを、合成を開始すべきタイミングとして示す。合成制御部 217 は、割込み信号 IN1 の示すタイミングまでに、表示フレームが生成されているか否かを判断する。表示フレームが生成されているのであれば、合成制御部 217 は、合成フレーム生成部 215 を制御して、最新の表示フレームと撮像フレームとの合成を開始させる。

[0038] 一方、割込み信号 IN1 の示すタイミングまでに、表示フレームが生成されていなければ、合成制御部 217 は、画像読出し部 212 を制御して生成途中の現在の表示フレームの 1 つ前の過去の表示フレームをメモリ 110 から取得させる。そして、合成制御部 217 は、合成フレーム生成部 215 を制御して、過去の表示フレームと現在の撮像フレームとの合成を開始させる。合成フレーム生成部 215 は、生成した合成フレームを画像書込み部 216 に供給する。

[0039] 画像書込み部 216 は、メモリ制御部 120 およびバス 150 を介して合成フレームをメモリ 110 に書き込むものである。

[0040] [後段画像合成部の構成例]

図 3 は、本技術の第 1 の実施の形態における後段画像合成部 220 の一構成例を示すブロック図である。この後段画像合成部 220 は、画像読み出し部 221 および 222 と、画像処理部 223 および 224 と、出力フレーム生成部 225 と、表示出力部 226 と、合成制御部 227 とを備える。

[0041] 画像読出し部 221 は、前段画像合成部 210 により生成された合成フレームをメモリ制御部 120 およびバス 150 を介してメモリ 110 から読み出すものである。この画像読出し部 221 は、読み出した合成フレームを画像処理部 223 に供給する。

[0042] 画像読出し部 222 は、GPU 135 により描画された検出フレームをメ

メモリ制御部１２０およびバス１５０を介してメモリ１１０から読み出すものである。この画像読出し部２２２は、読み出した検出フレームを画像処理部２２４に供給する。

[0043] 画像処理部２２３は、合成フレームに対して所定の画像処理を実行するものである。画像処理部２２３は、画像処理後の合成フレームを出力フレーム生成部２２５に供給する。画像処理部２２４は、検出フレームに対して所定の画像処理を実行するものである。この画像処理部２２４は、画像処理後の検出フレームを出力フレーム生成部２２５に供給する。

[0044] 出力フレーム生成部２２５は、合成制御部２２７の制御に従って検出フレームと合成フレームとを合成して出力フレームとして出力するものである。

[0045] 合成制御部２２７は、後段合成部２２０全体を制御するものである。この合成制御部２２７の機能は、例えば、ＣＰＵや各種の回路により実現される。合成制御部２２７には、後段の合成を開始させるための割込み信号ＩＮ１２が表示制御部１８０により入力される。この割込み信号ＩＮ１２は、垂直同期信号ＶＳＹＮＣの周期内において、割込み信号ＩＮ１１に対応するタイミングと異なる特定のタイミングを、合成を開始すべきタイミングとして示す。合成制御部２２７は、その割込み信号ＩＮ１２のタイミングが経過したときに、出力フレーム生成部２２５を制御して検出フレームと合成フレームとの合成を開始させる。そして、出力フレーム生成部２２５は、生成した出力フレームを表示出力部２２６に供給する。表示出力部２２６は、出力フレームを表示制御部１８０に出力するものである。

[0046] 図４は、本技術の第１の実施の形態におけるＡＲ端末１００の機能構成例を示すブロック図である。ＡＲ端末１００は、描画部１４０と、フレームバッファ１１１、１１４、１１５および１１６と、前段画像合成部２１０と、後段画像合成部２２０と、表示制御部１８０と、表示部１０２と、固体撮像素子１０３とを備える。

[0047] 図４における描画部１４０は、例えば、図１におけるＣＰＵ１３０により実行される描画ソフトウェアとＧＰＵ１３５とにより実現される。また、図

4におけるフレームバッファ111、114、115および116は、例えば、図1におけるメモリ110内に設けられる。

[0048] 描画部140は、表示フレーム生成部141および検出フレーム生成部142を備える。表示フレーム生成部141は、垂直同期信号VSYNCに同期して、撮像フレームを用いずに複数の表示フレームを時系列順に生成するものである。この表示フレーム生成部141は、生成した表示フレームをフレームバッファ111に書き込む。なお、表示フレーム生成部141は、特許請求の範囲に記載の第2フレーム生成部の一例である。

[0049] フレームバッファ111は、2フレーム分の表示フレームを保持するものである。このフレームバッファ111には、A面112およびB面113が設けられ、それぞれの面は1フレームを保持することができる。表示フレーム生成部141は、最初の第0表示フレームを例えば、A面112に書き込み、次の第1表示フレームをB面113に書き込む。次の第2表示フレームは、A面112に書き込まれる。以降も同様に、表示フレームの生成のために、その書き込み先の面が切り替えられる。また、書き込みが完了すると描画部140内のCPUは、A面112およびB面113のうち書き込みが完了した面を合成部200に通知する。この通知により、合成部200は、描画が完了したタイミングを取得することができる。以下、フレームバッファ111に保持された2フレームのうち、新しい方を「現在」のフレームと称し、他方を「過去」のフレームと称する。フレームバッファ114、115および116についても同様に、2フレーム分が保持される。

[0050] なお、フレームバッファ111、114、115および116は、2フレーム分を保持しているが、保持するフレーム数は2フレームに限定されない。これらのフレームバッファは、例えば、1フレーム分を保持してもよいし、3フレーム以上を保持してもよい。

[0051] 検出フレーム生成部142は、撮像フレーム内の所定の物体を検出した結果から検出フレームを生成するものである。この検出フレーム生成部142は、フレームバッファ115から撮像フレームを読み出し、その撮像フレー

ムにおいて所定の物体（人物など）を検出する。そして、検出フレーム生成部142は、垂直同期信号VSYNCに同期して、人物等を検出した位置に検出枠などのCGを示す検出フレームを生成し、フレームバッファ114に書き込む。なお、検出フレーム生成部142は、特許請求の範囲に記載の第3フレーム生成部の一例である。

[0052] 固体撮像素子103は、垂直同期信号VSYNCに同期して、撮像フレームを撮像し、フレームバッファ115に書き込む。なお、固体撮像素子103は、特許請求の範囲に記載の第1フレーム生成部の一例である。

[0053] 前段画像合成部210は、割込み信号IN1のタイミングまでに表示フレームの描画（生成）が完了している場合に現在の表示フレームおよび撮像フレームを読み出して合成する。

[0054] 一方、そのタイミングまでに表示フレームが生成されていない場合に前段画像合成部210は、過去の表示フレームを読み出し、現在の撮像フレームと合成する。そして、前段画像合成部210は、合成フレームをフレームバッファ116に書き込む。

[0055] 後段画像合成部220は、割込み信号IN2の示すタイミングで、フレームバッファ114および116から合成フレームおよび検出フレームを読み出し、それらの合成を開始する。表示制御部180は、垂直同期信号VSYNCに同期して割込み信号IN1およびIN2を生成して、前段画像合成部210および後段画像合成部220に供給する。

[0056] 図5は、本技術の第1の実施の形態における合成前後のフレームの一例を示す図である。固体撮像素子103は、垂直同期信号VSYNCに同期して、3人の人物が写された撮像フレーム500を撮像する。検出フレーム生成部142は、その撮像フレーム500内の人物を検出し、その検出した位置に検出枠を配置した検出フレーム502を垂直同期信号VSYNCに同期して生成する。

[0057] また、表示フレーム生成部141は、現在時刻、電池残量およびメッセージを示す表示フレーム501を垂直同期信号VSYNCに同期して生成する

。このメッセージは、例えば、表示フレームの下端付近にスクロール表示される。なお、表示フレーム生成部141は、現在時刻、電池残量およびメッセージを表示しているが、表示する情報は、これらに限定されない。また、表示フレーム生成部141は、現在時刻、電池残量およびメッセージを全て表示する必要はなく、それらのうち1つまたは2つを表示してもよい。また、メッセージは、スクロールせずに固定表示してもよい。

[0058] そして、合成制御部217は、前段画像合成部210を制御して割込み信号IN1の示すタイミングで表示フレーム501および撮像フレーム500の合成を開始させる。このタイミングまでに最新の表示フレーム501の生成が完了していない場合に、合成制御部217は、1つ前の過去の表示フレームをフレームバッファ111から読み出させ、撮像フレーム500と合成させる。合成により、合成フレーム503が生成される。

[0059] 次に、合成制御部227は、後段画像合成部220を制御して割込み信号IN2の示すタイミングで合成フレーム503と検出フレーム502とを合成させて、出力フレーム504として出力させる。

[0060] 図5に例示したように、メッセージをスクロール表示する場合や多数のメッセージを表示する場合などに、GPU135の処理量が増大し、その影響で表示フレーム501の描画完了が遅れることがある。この場合に、表示フレーム501の描画が完了してから合成を開始すると、垂直同期信号VSYNCの周期内に合成が完了せず、出力フレーム504において検出フレーム502と撮像フレーム500との間にずれが生じるおそれがある。

[0061] これに対して、前段画像合成部210は、割込み信号IN1の示すタイミングで合成を開始する。このため、合成が間に合うタイミングを割込み信号IN1に設定しておくことにより、前段画像合成部210は、垂直同期信号VSYNCの周期内に合成を完了させることができる。したがって、出力フレーム504において検出フレーム502と撮像フレーム500との間にずれが生じる現象を抑制することができる。

[0062] ここで、割込み信号IN1のタイミングまでに現在の表示フレーム50

1の生成が完了していなければ、前段画像合成部210は、合成制御部217の制御に従って、その1つ前の過去の表示フレーム501を読み出して合成する。この際に、同じ表示フレーム501が2フレームに亘って連続して表示されて、表示フレーム501のフレームレートが低下する。しかしながら、表示フレーム501は撮像フレーム500から生成されたものではなく、撮像フレーム500との関連の度合いは低いため、表示フレーム501のフレームレート低下が、出力フレーム504からなる動画の画質に与える影響は少ない。

[0063] 一方、検出フレーム502は、撮像フレーム500から生成されたものであり、撮像フレーム500との関連の度合いが高い。このため、この検出フレーム502の生成が遅れた際に、過去の検出フレーム502を読み出して現在の撮像フレーム500と合成すると、人物の位置と検出枠との間にずれが生じて画質を低下させるおそれがある。したがって、仮に検出フレーム502の生成が遅れた際には、例えば、過去の合成フレーム503と、検出フレーム502とを後段合成部220が合成して出力フレームとし、その出力フレームが表示される。

[0064] 具体例を挙げると、第M（Mは整数）番目の表示フレームの生成が割込み信号IN1のタイミングまでに完了しない場合には、第M-1番目の表示フレームと第M番目の検出フレームと第M番目の撮像フレームとが合成される。一方、仮に第M番目の検出フレームの生成が割込み信号IN2のタイミングまでに完了しない場合には、例えば、第M-1番目の撮像フレーム、検出フレームおよび表示フレームが合成されて出力される。

[0065] なお、AR端末100は、表示フレームおよび撮像フレームを合成した合成フレームを検出フレームに合成しているが、これらの3フレームのうち2フレームのみを合成してもよい。例えば、AR端末100は、前段の合成を行わず、後段画像合成部220により撮像フレームおよび表示情報フレームを合成してもよい。また、表示部102を透過型とする場合、システム的に検出フレームとのずれが予想されるため、動き予測を行う動き予測部を追加

し、その予測結果を利用して、フレームのずれが発生しにくい検出フレーム画像を得ることが望ましい。

[0066] また、AR端末100は、撮像フレームに2枚のフレーム（表示フレームおよび検出フレーム）を合成しているが、3枚以上のフレームを合成することもできる。例えば、AR端末100は、2枚以上の検出フレームを合成してもよいし、2枚以上の表示フレームを合成してもよい。フレームの合成枚数は、実行されるアプリケーションの内容により決定される。合成枚数を変更する場合には、例えば、前段合成部210が時分割で、必要な回数に亘って合成を行えばよい。

[0067] 図6は、本技術の第1の実施の形態におけるAR端末100の最初の撮像フレームの撮像時のタイミングチャートである。垂直同期信号VSYNCは、一定の周期でタイミングT10やタイミングT20において立ち上がる。また、割込み信号IN12のタイミングは、垂直同期信号VSYNCの立上りのタイミングの直前であるものとする。

[0068] 垂直同期信号VSYNCの周期内の終了時（タイミングT20など）よりも所定の設定時間dTだけ前の特定のタイミングT11において、表示制御部180は、割込み信号IN11を出力する。この設定時間dTには、合成フレームの合成に要する時間に所定のマージンを加えた時間が設定される。この割込みのタイミングは、合成するフレームの枚数や、垂直同期信号VSYNCの周波数などに基づいて、ユーザが設定時間dTを入力する操作などにより変更することができる。なお、設定時間dTの代わりに、垂直同期信号VSYNCの周期とdTとの差分を入力する構成であってもよい。なお、割込み信号IN12のタイミングは、システムの構成により一意に決定して設定される。このタイミングは、通常は動的に変更されることはない。

[0069] 固体撮像素子103は、垂直同期信号VSYNCに同期するタイミングで撮像を行う。例えば、タイミングT10において最初の撮像フレームIMG1の撮像が開始される。

[0070] 図7は、本技術の第1の実施の形態におけるAR端末100の第1出力フ

レームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

- [0071] GPU 135は、垂直同期信号VSYNCが立ち上がったタイミングT20において表示フレームDISP1および検出フレームDET1の描画を開始する。また、固体撮像素子103は、タイミングT20において2枚目の撮像フレームIMG2の撮像を開始する。
- [0072] ここで、割込み信号IN1のタイミングT21までに、表示フレームDISP1の生成が完了したものとする。前段画像合成部210は、撮像フレームIMG1と、現在の表示フレームDISP1とをフレームバッファから読み出し、それらの合成を開始する。そして、割込み信号IN2のタイミングT22の前までに、合成フレームBLD1の生成が完了する。
- [0073] また、後段画像合成部220は、割込み信号IN2のタイミングT22において、検出フレームDET1および合成フレームBLD1を読み出し、出力フレームOUT1の合成を開始する。表示部102は、垂直同期信号VSYNCの立上りのタイミングT40までに出力フレームOUT1の表示を完了する。
- [0074] そして、GPU 135は、垂直同期信号VSYNCが立ち上がったタイミングT30において表示フレームDISP2および検出フレームDET2の描画を開始する。また、固体撮像素子103は、タイミングT30において撮像フレームIMG3の撮像を開始する。
- [0075] なお、AR端末100は、撮像フレームを縮小せずに合成しているが、縮小して合成してもよい。その場合には、例えば、垂直同期信号VSYNCのタイミング（T20など）において、その直前に撮像された撮像フレーム（IMG1など）の縮小処理がGPU 135によって実施され、タイミングT21までに生成完了した縮小画像が画像読出し部211によって読み出される。
- [0076] 図8は、本技術の第1の実施の形態におけるAR端末100の第2出力フレームおよび第3出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

- [0077] GPU 135は、垂直同期信号VSYNCが立ち上がったタイミングT40において表示フレームDISP3および検出フレームDET3の描画を開始する。また、固体撮像素子103は、タイミングT40において撮像フレームIMG4の撮像を開始する。
- [0078] ここで、割込み信号IN1のタイミングT41までに、表示フレームDISP3の生成が完了しなかったものとする。その場合に前段画像合成部210は、撮像フレームIMG3と、1つ前の過去の表示フレームDISP2とをフレームバッファから読み出し、それらの合成を開始する。そして、割込み信号IN2のタイミングT42の前までに、合成フレームBLD3の生成が完了する。
- [0079] また、後段画像合成部220は、割込み信号IN2のタイミングT42において、検出フレームDET3および合成フレームBLD3を読み出し、出力フレームOUT3の合成を開始する。表示部102は、垂直同期信号VSYNCの立上りのタイミングT60までに出力フレームOUT3の表示を完了する。
- [0080] 図6、図7および図8に例示したように、表示制御部180は、後段画像合成部220に、垂直同期信号VSYNCの1周期分を要する比較的重い描画処理を割り当て、前段画像合成部210に比較的軽い描画処理を割り当てて、それらの処理を並列に実行させる。これにより、描画時間を最大限に見積もった場合であっても、合計2フレームで処理を完結させることができる。
- [0081] 図9は、本技術の第1の実施の形態と比較例とのそれぞれの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。このタイミングチャートは、割込み信号IN1のタイミングで無く、表示フレームの生成が完了したときに合成を開始する比較例の合成処理の一例を示す。
- [0082] 比較例の端末は、ある垂直同期信号VSYNCの周期において検出フレームDET3および表示フレームDISP3の描画を開始する。
- [0083] ここで、メッセージのスクロール表示などにより表示フレームDISP3

の生成が遅れて合成開始が遅延し、垂直同期信号V S Y N Cの周期の終了時のタイミングT 5 0までに合成が完了しないものとする。この場合に比較例の端末では、次の垂直同期信号V S Y N CのタイミングT 6 0の直前のタイミングT 5 2において検出フレームD E T 3および合成フレームB L D 3が読み出されて合成される。この検出フレームD E T 3は、その前の撮像フレームI M G 4の周期内（タイミングT 5 0の直前）に出力を開始すべきフレームである。このように、表示フレームの生成が完了したときに合成を開始する比較例では、出力フレームにおいて検出フレームと撮像フレームとの間にずれが生じる。

[0084] これに対して、図8に例示したようにA R端末1 0 0は、表示フレームの生成が遅れても、割込み信号I N I 1のタイミングT 4 1等において合成を開始する。この割込みのタイミングT 4 1等は、垂直同期信号V S Y N Cの周期内に合成が完了するように設定されている。このため、そのタイミングで合成を開始することにより、垂直同期信号V S Y N Cの周期内に合成が完了し、出力フレームにおいて検出フレームと撮像フレームとの間にずれが生じるのを抑制することができる。

[0085] [A R端末の動作例]

図1 0は、本技術の第1の実施の形態のA R端末1 0 0の動作の一例を示すフローチャートである。このA R端末1 0 0の動作は、例えば、出力フレームを表示させるための所定のアプリケーションが実行されたときに開始される。A R端末1 0 0は、撮像フレームおよび表示フレームを合成するための前段処理を実行し（ステップS 9 1 0）、検出フレームおよび合成フレームを合成するための後段処理を実行する（ステップS 9 3 0）。そして、A R端末1 0 0は、ユーザの操作などに基づいて表示を終了すべきか否かを判断する（ステップS 9 4 0）。表示を終了すべきでない場合に（ステップS 9 4 0 : N o）、A R端末1 0 0は、ステップS 9 1 0以降を繰り返し実行する。一方、表示を終了すべきである場合に（ステップS 9 4 0 : Y e s）、A R端末1 0 0は、表示のための動作を終了する。

[0086] 図11は、本技術の第1の実施の形態の前段処理の一例を示すフローチャートである。固体撮像素子103は撮像フレームの撮像を開始する（ステップS911）。また、GPU135は、撮像フレームから人物を検出して検出フレームの描画を開始する（ステップS912）。また、GPU135は、表示フレームの描画を開始する（ステップS913）。そして、前段画像合成部210は、割込み信号IN1の示す割込みのタイミングが経過したか否かを判断する（ステップS915）。割込みのタイミングが経過していない場合に（ステップS915：No）、前段画像合成部210は、ステップS915を繰り返す。

[0087] 一方、割込みのタイミングが経過した場合に（ステップS915：Yes）、合成制御部217は、現在の表示フレームの描画（生成）が完了したか否かを判断する（ステップS916）。現在の表示フレームの描画が完了している場合に（ステップS916：Yes）、前段画像合成部210は、合成制御部217の制御に従って、その現在の表示フレームと撮像フレームとをフレームバッファから取得する（ステップS917）。

[0088] 一方、現在の表示フレームの描画が完了していない場合に（ステップS916：No）、前段画像合成部210は、合成制御部217の制御に従って、過去の表示フレームと撮像フレームとをフレームバッファから取得する（ステップS918）。ステップS917またはS918の後に前段画像合成部210は、合成フレームを生成する（ステップS919）。前段画像合成部210は、その合成フレームをフレームバッファに保持させ（ステップS920）、前段処理を終了する。

[0089] 図12は、本技術の第1の実施の形態の後段処理の一例を示すフローチャートである。後段画像合成部220は、合成制御部227の制御に従って割込み信号IN2のタイミングで合成フレームおよび検出フレームをフレームバッファから読み出し（ステップS931）、出力フレームを生成する（ステップS932）。そして、表示部102は、出力フレームを表示する（ステップS933）。ステップS933の後にAR端末100は、後段処理

を終了する。

[0090] このように、本技術の第1の実施の形態によれば、AR端末100は、特定のタイミングまでに表示フレームが生成されていない際に過去の表示フレームを取得して合成するため、そのタイミング以降に合成の開始が遅れることを防止することができる。これにより、AR端末100は、垂直同期信号の周期内に合成を完了させて、検出フレームと撮像フレームとの間のずれを抑制することができる。

[0091] <2. 第2の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、割込み信号IN1のタイミングの前に、合成対象の2枚のフレームの生成が両方とも完了していても、AR端末100は、そのタイミングの経過時に合成対象のフレームを読み出して合成を開始していた。この構成では、合成対象のフレームを読み出すタイミングが固定され、その固定のタイミングにおいてメモリバス119の負荷が重くなる。そこで、割込み信号IN1のタイミング以外のタイミングであっても、可能であればAR端末100が合成を開始して、メモリバス119の負荷を分散することが好ましい。この第2の実施の形態のAR端末100は、メモリバス119の負荷を分散した点において第1の実施の形態と異なる。

[0092] 図13は、本技術の第2の実施の形態におけるAR端末の第1出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[0093] 割込み信号IN1のタイミングをT22とし、そのタイミングの前のタイミングT21で表示フレームDISP1の生成が完了したものとする。そのタイミングT21において前段画像合成部210は、撮像フレームIMG1および表示フレームDISP1をフレームバッファから読み出し、それらの合成を開始する。

[0094] 図14は、本技術の第2の実施の形態におけるAR端末の第2出力フレームおよび第3出力フレームの合成処理の一例を示すタイミングチャートである。

[0095] 割込み信号IN1のタイミングT41で表示フレームDISP3の生成

が完了しなかったものとする。そのタイミングT41において前段画像合成部210は、撮像フレームIMG3と、過去の表示フレームDISP2とをフレームバッファから読み出し、それらの合成を開始する。

[0096] 図13および図14に例示したように、第2の実施の形態の前段画像合成部210は、割込みのタイミング前に、表示フレームの生成が完了したのであれば、その時点で合成を開始する点において第1の実施の形態と異なる。これにより、メモリ110からのフレームの読出しのタイミングが固定でなくなるため、メモリバス119の負荷を分散することができる。

[0097] 図15は、本技術の第2の実施の形態の前段処理の一例を示すフローチャートである。この第2の実施の形態の前段処理は、ステップS915およびS916の代わりにステップS914を実行する点において第1の実施の形態と異なる。

[0098] 現在の表示フレームの描画開始（ステップS913）の後に合成制御部217は、割込みのタイミングまでに、表示フレームの描画が完了したか否かを判断する（ステップS914）。描画が完了している場合に（ステップS914：Yes）、前段画像合成部210は、ステップS917を実行し、表示フレームの描画が完了していない場合に（ステップS914：No）、ステップS918を実行する。

[0099] このように、本技術の第2の実施の形態によれば、割込みのタイミング前であっても合成対象のフレームが生成された時点でAR端末100が合成を開始するため、割込みのタイミング以外においてもメモリバス119を介してフレームを読み出すことができる。これにより、メモリバス119の負荷を分散することができる。

[0100] <3. 第3の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、AR端末100は、描画が遅れた際に過去の表示フレームを読み出して、撮像フレームと検出フレームとのずれを抑制し、表示内容の整合性を取っていた。しかし、過去の表示フレームの読出しの発生頻度が高いほど、表示フレームのフレームバッファの更新頻度は低下

してしまう。検出フレームについても、検出対象の人物が増加した場合などに、検出フレームのフレームバッファの更新頻度が低下することがある。これらの合成対象のフレームバッファのそれぞれの更新頻度が異なると、それらを合成した合成フレームで整合性が取れなくなり、画質が低下するおそれがある。この場合には、合成するフレームの解像度や、合成枚数などの合成条件をAR端末100が変更することにより、それぞれの更新頻度を一定に調整することが望ましい。この第3の実施の形態のAR端末100は、フレームバッファの更新頻度を調整する点において第1の実施の形態と異なる。

[0101] 図16は、本技術の第3の実施の形態におけるAR端末100の機能構成例を示すブロック図である。この第3の実施の形態のAR端末100は、フレームバッファ管理部190をさらに備える点において第1の実施の形態と異なる。

[0102] フレームバッファ管理部190は、フレームバッファ111、114および115のそれぞれの更新頻度をフレームレートとして測定するものである。このフレームバッファ管理部190は、フレームレートの算出に必要な情報を含むスナップショット情報を割込み信号IN1、INT2のタイミングで取得する。また、フレームバッファ管理部190は、そのスナップショット情報内の未更新カウンタ値を、問い合わせに応じて描画ソフトウェアに送信する。なお、フレームバッファ管理部190は、特許請求の範囲に記載の管理部の一例である。未更新カウンタ情報については後述する。

[0103] 描画部140は、フレームバッファ管理部190からの未更新カウンタ値に基づいて、合成対象のフレームの解像度、合成枚数や割込みのタイミングなどの合成条件を必要に応じて変更するように要求し、更新頻度（フレームレート）を調整する。

[0104] 図17は、本技術の第3の実施の形態におけるフレームバッファ管理情報600のデータ構造の一例を示す図である。このフレームバッファ管理情報600は、フレームバッファ管理部190が用いる情報であり、フレームバッファ識別情報、次回合成面情報、現在合成面情報および未更新カウンタ値

を含む。

- [0105] フレームバッファ識別情報は、フレームバッファ 1 1 1、1 1 4 および 1 1 5 のそれぞれを識別するための情報である。例えば、フレームバッファ 1 1 1 にフレームバッファ識別情報として「0 1」が割り当てられ、フレームバッファ 1 1 4 および 1 1 5 に「0 2」および「0 3」が割り当てられる。
- [0106] 次回合成面情報は、次の垂直同期信号 V S Y N C の周期において、A 面および B 面のどちらが合成対象となるかと、その面に書き込まれた領域の縦横サイズ（解像度）とを示す情報である。例えば、次回合成面情報は、フレームバッファ識別情報ごとに次回合成面 N F と、解像度 N A とを含む。
- [0107] 現在合成面情報は、現在の垂直同期信号 V S Y N C の周期において、A 面および B 面のどちらが合成対象となったかと、書き込まれた領域の解像度とを示す情報である。例えば、現在合成面情報は、フレームバッファ識別情報ごとに現在合成面 P F と、解像度 P A とを含む。
- [0108] 上述の次回合成面情報は、初期化時に現在合成面情報と同じ値に設定され、描画ソフトウェアからの次回合成面切替要求のタイミングで、その要求に合わせて変更される。また、現在合成面情報は、合成開始の割込み信号 I N I 1 および I N I 2 のそれぞれのタイミングで、次回合成面情報と同じ値に更新される。すなわち、次回合成面情報と現在合成面情報は、割込み信号 I N I 1 または I N I 2 のタイミングで、同じ値となる。
- [0109] 未更新カウンタ値は、あるフレームが合成対象となってから現在までの間、そのフレームのフレームバッファの更新がされなかった回数を、そのフレームの合成タイミング（I N I 1 または I N I 2）に同期して計数した値である。
- [0110] 現在合成面情報および未更新カウンタ値が、前述のスナップショット情報として、割込み信号 I N I 1 または I N I 2 のタイミングでフレームバッファ管理部 1 9 0 により取得される。スナップショット情報取得の際にフレームバッファ管理部 1 9 0 は、まず、計測対象のフレームに対応する次回合成面情報と現在合成面情報とを比較し、それらが同一であれば、対応する未更

新カウンタ値をインクリメントする。次に、フレームバッファ管理部 190 は、現在合成面情報に、今回の割込み信号 I N I 1 または I N T 2 のタイミングで合成対象となった次回合成面情報をコピーする。例えば、次回合成面情報に B 面が設定されていた場合、現在合成面情報も B 面に更新される。

[0111] なお、フレームバッファに 3 フレーム以上を保持させる場合には、次回合成面情報および現在合成面情報のそれぞれに、3 つ以上の面のいずれかが設定される。

[0112] 図 18 は、本技術の第 3 の実施の形態におけるフレームバッファ管理部 190 の動作の一例を示すフローチャートである。フレームバッファ管理部 190 は、フレームバッファ管理情報を初期化する処理を行う（ステップ S 951）。例えば、次回合成面情報および現在合成面情報には、同一の初期値が設定される。また、未更新カウンタ値には、「0」が設定される。そして、フレームバッファ管理部 190 は、割込み信号 I N I 1 のタイミングを表示制御部 180 に設定する（ステップ S 952）。

[0113] そして、フレームバッファ管理部 190 は、描画部 140 内の描画ソフトウェアから次回合成面切替要求を受信した（すなわち、フレームバッファの描画が完了した）か否かを判断する（ステップ S 953）。この次回合成面切替要求は、次回合成面の切り替えを要求する信号である。次回合成面切替要求を受信した場合に（ステップ S 953 : Y e s）、フレームバッファ管理部 190 は、描画ソフトウェアにより指定されたフレームバッファの次回合成面 N F を切り替え、また、その面の解像度 N A を設定する（ステップ S 954）。次回合成面 N F が B 面であれば A 面に、A 面であれば B 面に切り替えられる。

[0114] 次回表示面切替要求を受信していない場合（ステップ S 953 : N o）、または、ステップ S 954 の後にフレームバッファ管理部 190 は、描画部 140 内の描画ソフトウェアから、未更新カウンタ値の問い合わせがあったか否かを判断する（ステップ S 955）。問い合わせがあった場合に（ステップ S 955 : Y e s）、フレームバッファ管理部 190 は、指定されたフレ

ームバッファの未更新カウンタ値を描画ソフトウェアに通知する（ステップ S 9 5 6）。

[0115] 未更新カウンタ値の問い合わせがない場合（ステップ S 9 5 5 : N o）、または、ステップ S 9 5 6 の後に、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、描画ソフトウェアから、F B 合成条件変更要求を受信したか否かを判断する（ステップ S 9 5 7）。この F B 合成条件変更要求は、合成枚数や割込みのタイミングの変更を要求する信号である。F B 合成条件変更要求を受信した場合に（ステップ S 9 5 7 : Y e s）、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、割込み信号 I N I 1 のタイミングの設定を変更し、関連するフレームバッファの設定を反映する（ステップ S 9 5 8）。

[0116] F B 合成条件変更要求を受信していない場合（ステップ S 9 5 7 : N o）、または、ステップ S 9 5 8 の後に、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、F B 利用停止要求を描画ソフトウェアや固体撮像素子 1 0 3 から受信したか否かを判断する（ステップ S 9 5 9）。この F B 利用停止要求は、表示フレームや検出フレームの生成を停止させる際に、描画ソフトウェアが G P U 1 3 5 に、そのフレームに対応するフレームバッファの利用停止を要求する信号である。また、F B 利用停止要求は、描画ソフトウェアから G P U 1 3 5 およびフレームバッファ管理部 1 9 0 へ送信される。F B 利用停止要求を受信した場合に（ステップ S 9 5 9 : Y e s）、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、合成対象のフレームバッファの設定を更新する（ステップ S 9 6 0）。

[0117] F B 利用停止要求を受信していない場合（ステップ S 9 5 9 : N o）、または、ステップ S 9 6 0 の後に、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、割込み信号の入力に応じて割込み処理を実行する（ステップ S 9 6 5）。S 9 6 5 の後にフレームバッファ管理部 1 9 0 は、ステップ S 9 5 3 以降を繰り返し実行する。

[0118] 図 1 9 は、本技術の第 3 の実施の形態における割込み処理の一例を示すフローチャートである。フレームバッファ管理部 1 9 0 は、合成開始の割込み信号が I N I 1 であるか否かを判断する（ステップ S 9 6 6）。割込み信号

が I N I 1 である場合に（ステップ S 9 6 6 : Y e s ）、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、合成対象の 1 枚目のフレーム（撮像フレームなど）に対応する次回合成面 N F 1 と現在合成面 P F 1 とが一致するか否かを判断する（ステップ S 9 6 7 ）。一致する場合に（ステップ S 9 6 7 : Y e s ）フレームバッファ管理部 1 9 0 は、そのフレームの未更新カウンタ C 1 をインクリメントする（ステップ S 9 6 8 ）。

[0119] 次回合成面 N F 1 と現在合成面 P F 1 とが一致しない場合（ステップ S 9 6 7 : N o ）、または、ステップ S 9 6 8 の後にフレームバッファ管理部 1 9 0 は、現在合成面 P F 1 および解像度 P A 1 を、次回表示面 N F 1 および解像度 N A 1 により更新する（ステップ S 9 6 9 ）。

[0120] そして、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、合成対象の 2 枚目のフレーム（表示フレームなど）に対応する次回合成面 N F 2 と現在合成面 P F 2 とが一致するか否かを判断する（ステップ S 9 7 0 ）。一致する場合に（ステップ S 9 7 0 : Y e s ）フレームバッファ管理部 1 9 0 は、そのフレームの未更新カウンタ C 2 をインクリメントする（ステップ S 9 7 1 ）。

[0121] 次回合成面 N F 2 と現在合成面 P F 2 とが一致しない場合（ステップ S 9 7 0 : N o ）、または、ステップ S 9 7 1 の後にフレームバッファ管理部 1 9 0 は、現在合成面 P F 2 および解像度 P A 2 を、次回表示面 N F 2 および解像度 N A 2 により更新する（ステップ S 9 7 2 ）。

[0122] 割込み信号が I N I 1 でない場合に（ステップ S 9 6 6 : N o ）、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、割込み信号が I N I 2 であるか否かを判断する（ステップ S 9 7 3 ）。割込み信号が I N I 2 である場合に（ステップ S 9 7 3 : Y e s ）、フレームバッファ管理部 1 9 0 は、合成対象の 3 枚目のフレーム（検出フレームなど）に対応する次回合成面 N F 3 と現在合成面 P F 3 とが一致するか否かを判断する（ステップ S 9 7 4 ）。一致する場合に（ステップ S 9 7 4 : Y e s ）フレームバッファ管理部 1 9 0 は、そのフレームの未更新カウンタ C 3 をインクリメントする（ステップ S 9 7 5 ）。

[0123] 次回合成面 N F 3 と現在合成面 P F 3 とが一致しない場合（ステップ S 9

74 : No)、または、ステップS975の後にフレームバッファ管理部190は、現在合成面PF3および解像度PA3を、次回表示面NF3および解像度NA3により更新する(ステップS976)。

[0124] 割込み信号がIN1でない場合(ステップS973 : No)、ステップS972、または、ステップS976の後にフレームバッファ管理部190は、その他の各種の処理を実行して割込み処理を終了する。

[0125] 図20は、本技術の第3の実施の形態における描画処理の一例を示すフローチャートである。この描画処理は、例えば、所定のアプリケーションが実行されたときに描画部140内の描画ソフトウェアにより開始される。

[0126] 描画ソフトウェアは、様々な内部ステータスを初期化する処理を実行し(ステップS981)、垂直同期信号VSYNCが立ち上がったか否かを判断する(ステップS982)。垂直同期信号VSYNCが立ち上がった場合に(ステップS982 : Yes)、描画ソフトウェアは、アプリケーション終了要求を受けたか否かを判断する(ステップS983)。アプリケーション終了要求を受けていない場合に(ステップS983 : No)、描画ソフトウェアは、未更新カウンタ値の問合せをフレームバッファ管理部190に送信して、未更新カウンタ値を取得する。そして、描画ソフトウェアは、その未更新カウンタ値が想定より多い(すなわち、フレームレートが想定より低下している)か否かを判断し、その判断に基づいた設定を行い、フレームを生成させる。また、描画ソフトウェアは、生成したフレームのフレームバッファへの書込み(描画)処理を実行させる(ステップS984)。例えば、フレームレートが想定値より低下している場合には、描画ソフトウェアは、より低い解像度を設定したり、より少ない合成枚数を設定する。この設定に合わせた次回合成面切替要求により、合成処理の時間が短くなり、フレームレートを調整することができる。

[0127] 描画ソフトウェアは、GPU135から描画完了の通知を受け取った(言い換えれば、描画が完了した)か否かを判断する(ステップS986)。描画が完了していない場合に(ステップS986 : No)、描画ソフトウェア

は、ステップS 9 8 6を繰り返す。

[0128] 描画が完了した場合に（ステップS 9 8 6：Y e s）、描画ソフトウェアは、次回合成面切替要求をフレームバッファ管理部1 9 0に送信し（ステップS 9 8 7）、内部ステータスを更新する（ステップS 9 8 8）。垂直同期信号V S Y N Cが立ち上がっていない場合（ステップS 9 8 2：N o）、または、ステップS 9 8 8の後に描画ソフトウェアは、ステップS 9 8 2を繰り返す。

[0129] また、アプリケーション終了要求を受けた場合に（ステップS 9 8 3：Y e s）、描画ソフトウェアは、そのアプリケーションに対応するF B利用停止要求をG P U 1 3 5およびフレームバッファ管理部1 9 0に送信する（ステップS 9 8 9）。そして、描画ソフトウェアは、所定の内部終了処理を実行し（ステップS 9 9 0）、描画処理を終了する。

[0130] 上述の処理により、A R端末1 0 0は、合成対象のフレームのそれぞれの描画時間に変動があっても、フレームバッファの更新頻度（フレームレート）を一定に調整することができる。また、描画時間の変動に合わせてフレームレートが煩雑に変わるのを防止したい場合には、A R端末1 0 0が合成条件を変更することにより、出力フレームのフレームレートを意図的に落とすこともできる。

[0131] 図2 1は、本技術の第3の実施の形態における割込みタイミング前に表示フレームの描画が完了したときのA R端末1 0 0の動作を示すシーケンス図の一例である。

[0132] 描画ソフトウェアは、垂直同期信号V S Y N Cが立ち上がると、未更新カウンタ値の問合せをフレームバッファ管理部1 9 0に送信し、フレームバッファ管理部1 9 0から未更新カウンタ値を取得する。そして、描画ソフトウェアは、その未更新カウンタ値に基づいてF B合成条件を設定し（ステップS 9 8 4－1）、その設定に基づいてF B合成条件変更要求をフレームバッファ管理部1 9 0に送信する。フレームバッファ管理部1 9 0は、そのF B合成条件変更要求に応じて、F B合成条件を表示制御部1 8 0に設定する。

そして、表示制御部 180 は、合成開始の割込み信号 I N I 1 を再設定する（ステップ S 9 9 1）。

[0133] また、描画ソフトウェアは、撮像フレーム（撮像画像）のフレームバッファについて次回合成面切替要求をフレームバッファ管理部 190 に送信する。ここでは、撮像フレームが A 面に書き込まれたものとする。フレームバッファ管理部 190 は、撮像フレームの次回合成面と、その解像度とを合成部 200 に通知し、そのフレームの次回合成面情報（N F 1 および N A 1）を更新する（ステップ S 9 5 4 - 1）。描画ソフトウェアは、表示フレーム（表示画像）と検出フレーム（検出画像）とを G P U 1 3 5 に描画させる。例えば、表示フレームおよび検出フレームは、いずれも A 面に書き込まれるものとする。

[0134] そして、描画ソフトウェアは、表示フレームの描画完了割込みを G P U 1 3 5 から受け取ると、そのフレームのフレームバッファについて次回合成面切替要求をフレームバッファ管理部 190 に送信する。フレームバッファ管理部 190 は、表示フレームの次回合成面と、その解像度とを合成部 200 に通知し、そのフレームの次回合成面情報（N F 2 および N A 2）を更新する（ステップ S 9 5 4 - 2）。

[0135] ここで、表示フレームの描画完了後に合成開始の割込み信号 I N I 1 を表示制御部 180 が送信したものとする。割込み信号 I N I 1 を受け取ると、フレームバッファ管理部 190 は、スナップショット情報を取得する。すなわち、フレームバッファ管理部 190 は、必要に応じて未更新カウンタ値 C 1 および C 2 を更新し（ステップ S 9 6 8 - 1）、現在合成面情報 P F 1、P F 2、P A 1 および P A 2 を更新する（ステップ S 9 6 9 - 1）。

[0136] また、合成部 200 は、割込み信号 I N I 1 を受け取ると、撮像フレームおよび表示フレームのそれぞれを、対応するフレームバッファの A 面から読み出して合成する（ステップ S 9 1 9）。すなわち、現在の表示フレームが合成される。

[0137] そして、描画ソフトウェアは、検出フレームの描画完了割込みを G P U 1

35から受け取ると、そのフレームのフレームバッファについて次回合成面切替要求をフレームバッファ管理部190に送信する。フレームバッファ管理部190は、検出フレームの次回合成面と、その解像度とを合成部200に通知し、そのフレームの次回合成面情報(NF3およびNA3)を更新する(ステップS954-3)。

[0138] 表示制御部180から割込み信号IN12を受け取るとフレームバッファ管理部190は、スナップショット情報を取得し、合成部200は、A面から読み出した検出フレームと、合成フレームとを合成する(ステップS932)。次に垂直同期信号VSYNCが立ち上がると、描画ソフトウェアは、未更新カウンタ値の問合せをフレームバッファ管理部190に送信する。

[0139] このように、割込み信号IN11のタイミングまでに表示フレームが生成されている場合には、現在の表示フレームと撮像フレームとが合成される。

[0140] 図22は、本技術の第3の実施の形態における割込みタイミング後に表示フレームの描画が完了したときのAR端末100の動作を示すシーケンス図の一例である。図22においてステップS954-1までのシーケンスは、図21と同様である。ただし、ステップS985において表示フレーム(表示画像)および検出フレーム(検出画像)は、いずれもB面に書き込まれる。また、撮影フレーム(撮影画像)もB面に書き込まれる。

[0141] ここで、表示フレームの描画完了前に合成開始の割込み信号IN11を表示制御部180が送信したものとする。割込み信号IN11を受け取るとフレームバッファ管理部190は、スナップショット情報を取得し、合成部200は、撮像フレームをB面から、表示フレームをA面から読み出して合成する(ステップS919)。すなわち、過去の表示フレームが合成される。以下のシーケンスは、図21と同様である。

[0142] そして、図23に例示するように、図22の次のVSYNCにおいては、表示フレームの描画完了後に合成開始の割込み信号IN11を表示制御部180が送信したものとする。この場合に合成部200は、撮像フレームをA面から、表示フレームをB面から読み出して合成する(ステップS919)

。すなわち、現在の表示フレームが合成される。

[0143] このように、割込み信号 I N I 1 のタイミングまでに表示フレームが生成されていない場合には、過去の表示フレームと撮像フレームとが合成される。

[0144] 図 2 4 および図 2 5 は、本技術の第 3 の実施の形態におけるフレームバッファが更新されないときの A R 端末 1 0 0 の動作を示すシーケンス図の一例である。

[0145] 描画ソフトウェアは、表示フレーム（表示画像）の描画を中断させるものとする。この際に、描画ソフトウェアは、F B 合成条件変更要求をフレームバッファ管理部 1 9 0 に送信しない。また、描画ソフトウェアは、表示フレームの次回合成面切替要求を送信せず、表示フレームの次回合成面情報 N F 1 および N A 1 は更新されない。例えば、表示フレームの合成面は、B 面のままとなる。

[0146] 一方、撮像フレーム（撮像画像）は、例えば、図 2 4 に例示するように A 面から読み出され、その次のフレームでは、図 2 5 に例示するように B 面から読み出される。また、検出情報フレームは、例えば、図 2 4 に例示するように A 面から読み出され、その次のフレームでは、図 2 5 に例示するように B 面から読み出される。

[0147] フレームバッファ管理部 1 9 0 は、垂直同期信号 V S Y N C に同期して未更新カウンタ値 C を計数する。描画ソフトウェアは、その未更新カウンタ値 C から、フレームバッファの更新頻度（フレームレート）を算出することができる。例えば、監視対象の期間の開始時点の未更新カウンタ値を C (n) とし、その期間の終了時点の未更新カウンタ値を C (n + 1) とする。この場合に、パーセント表記のフレームレート F は、次の式により算出される。

$$F = 100 \times \{ C (n + 1) - C (n) \} / V N$$

上式において、V N は、監視対象の期間を垂直同期信号 V S Y N C の周期により割った値である。

[0148] このように、本技術の第 3 の実施の形態によれば、A R 端末 1 0 0 は、合

成対象のフレームのそれぞれのフレームバッファの更新頻度を調整するため、それらのフレームを合成したフレームの画質の低下を抑制することができる。

[0149] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0150] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、C D (Compact Disc)、M D (MiniDisc)、D V D (Digital Versatile Disc)、メモ리카ード、ブルーレイディスク (Blu-ray (登録商標) Disc) 等を用いることができる。

[0151] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0152] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する第1フレーム生成部と、

所定数の第2フレームを順に生成する第2フレーム生成部と、

所定の前記第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第1フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去フレームとして前記第1フレームと合成する合成部と

を具備する表示制御装置。

(2) 前記第1フレームは、固体撮像素子により撮像された撮像フレームである

前記(1)記載の表示制御装置。

(3) 前記第2フレームは、所定の情報を表示する表示フレームである
前記(1)または(2)記載の表示制御装置。

(4) 前記合成部は、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成された場合には前記特定のタイミングが経過したときに前記現在フレームと前記第1フレームとを合成する処理を開始する
前記(1)から(3)のいずれかに記載の表示制御装置。

(5) 前記合成部は、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成された場合には当該現在フレームおよび前記第1フレームが生成されたときに前記現在フレームと前記第1フレームとを合成する処理を開始する
前記(1)から(3)のいずれかに記載の表示制御装置。

(6) 前記合成部は、前記第1フレームおよび前記第2フレームとを合成した合成フレームに第3フレームをさらに合成する
前記(1)から(5)のいずれかに記載の表示制御装置。

(7) 前記第3フレームは、前記撮像フレームにおいて所定の物体を検出した結果から生成した検出フレームである
前記(6)記載の表示制御装置。

(8) 前記第1フレームを保持する第1のフレームバッファと、
前記第2フレームを保持する第2のフレームバッファと、
前記第3フレームを保持する第3のフレームバッファと、
前記第1、第2および第3のフレームバッファのそれぞれの更新頻度を測定する管理部をさらに具備し、

前記合成部は、前記測定された更新頻度に基づいて合成条件を変更する
前記(6)または(7)に記載の表示制御装置。

(9) 前記合成部は、前記過去フレームを前記第2のフレームバッファから取得する

前記（８）記載の表示制御装置。

（１０）所定の同期信号の周期が経過するたびに第１フレームを生成する第１フレーム生成部と、

所定数の第２フレームを順に生成する第２フレーム生成部と、

所定の前記第２フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第１フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第２フレームを過去フレームとして前記第１フレームと合成する合成部と

前記合成フレームを表示する表示部と
を具備する電子機器。

（１１）所定の同期信号の周期が経過するたびに第１フレームを生成する第１フレーム生成手順と、

所定数の第２フレームを順に生成する第２フレーム生成手順と、

所定の前記第２フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第１フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第２フレームを過去フレームとして前記第１フレームと合成する合成手順と

を具備する表示制御装置の制御方法。

（１２）所定の同期信号の周期が経過するたびに第１フレームを生成する第１フレーム生成手順と、

所定数の第２フレームを順に生成する第２フレーム生成手順と、

所定の前記第２フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第１フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第２フレームを過去フレームとして前記第１フレームと合成する合成手順と

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

符号の説明

- [0153] 1 0 0 A R 端末
 1 0 1 A R 表示制御部
 1 0 2 表示部
 1 0 3 固体撮像素子
 1 1 0 メモリ
 1 1 1、1 1 4、1 1 5、1 1 6 フレームバッファ
 1 2 0 メモリ制御部
 1 3 0 C P U
 1 3 5 G P U
 1 4 0 描画部
 1 4 1 表示情報フレーム生成部
 1 4 2 検出情報フレーム生成部
 1 5 0 バス
 1 8 0 表示制御部
 1 9 0 フレームバッファ管理部
 2 0 0 合成部
 2 1 0 前段画像合成部
 2 1 1、2 1 2、2 2 1、2 2 2 画像読出し部
 2 1 3、2 1 4、2 2 3、2 2 4 画像処理部
 2 1 5 合成フレーム生成部
 2 1 6 画像書込み部
 2 1 7、2 2 7 合成制御部
 2 2 0 後段画像合成部
 2 2 5 出力フレーム生成部
 2 2 6 表示出力部

請求の範囲

- [請求項1] 所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する第1フレーム生成部と、
所定数の第2フレームを順に生成する第2フレーム生成部と、
所定の前記第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第1フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去フレームとして前記第1フレームと合成する合成部と
を具備する表示制御装置。
- [請求項2] 前記第1フレームは、固体撮像素子により撮像された撮像フレームである
請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項3] 前記第2フレームは、所定の情報を表示する表示フレームである
請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項4] 前記合成部は、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成された場合には前記特定のタイミングが経過したときに前記現在フレームと前記第1フレームとを合成する処理を開始する
請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項5] 前記合成部は、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成された場合には当該現在フレームおよび前記第1フレームが生成されたときに前記現在フレームと前記第1フレームとを合成する処理を開始する
請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項6] 前記合成部は、前記第1フレームおよび前記第2フレームとを合成した合成フレームに第3フレームをさらに合成する
請求項1記載の表示制御装置。
- [請求項7] 前記第3フレームは、前記撮像フレームにおいて所定の物体を検出

した結果から生成した検出フレームである

請求項 6 記載の表示制御装置。

- [請求項8] 前記第 1 フレームを保持する第 1 のフレームバッファと、
前記第 2 フレームを保持する第 2 のフレームバッファと、
前記第 3 フレームを保持する第 3 のフレームバッファと、
前記第 1、第 2 および第 3 のフレームバッファのそれぞれの更新頻度を測定する管理部をさらに具備し、
前記合成部は、前記測定された更新頻度に基づいて合成条件を変更する

請求項 6 記載の表示制御装置。

- [請求項9] 前記合成部は、前記過去フレームを前記第 2 のフレームバッファから取得する

請求項 8 記載の表示制御装置。

- [請求項10] 所定の同期信号の周期が経過するたびに第 1 フレームを生成する第 1 フレーム生成部と、
所定数の第 2 フレームを順に生成する第 2 フレーム生成部と、
所定の前記第 2 フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第 1 フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第 2 フレームを過去フレームとして前記第 1 フレームと合成する合成部と
前記合成フレームを表示する表示部と
を具備する電子機器。

- [請求項11] 所定の同期信号の周期が経過するたびに第 1 フレームを生成する第 1 フレーム生成手順と、
所定数の第 2 フレームを順に生成する第 2 フレーム生成手順と、
所定の前記第 2 フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第 1 フレームとを合

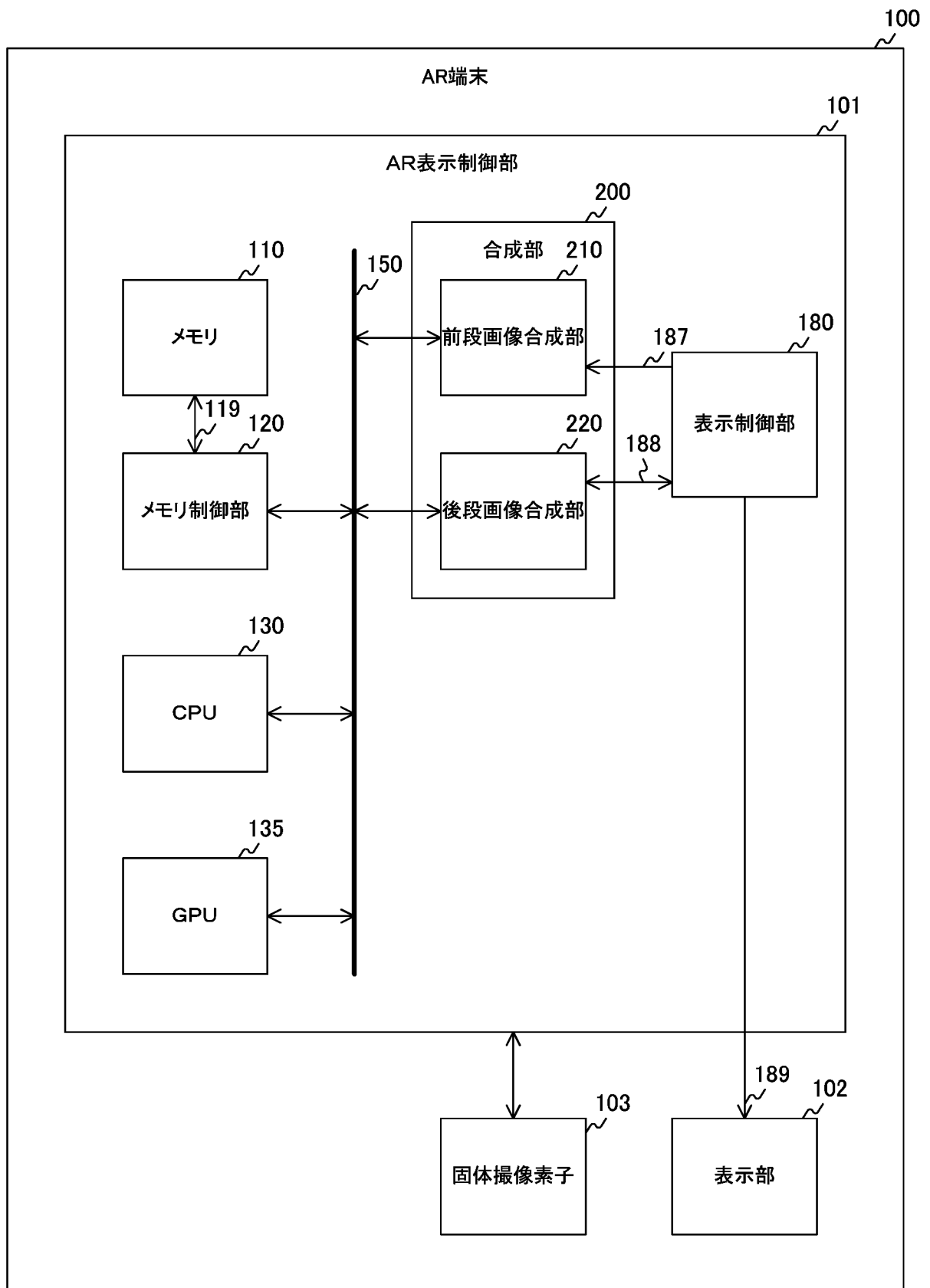
成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去フレームとして前記第1フレームと合成する合成手順とを具備する表示制御装置の制御方法。

[請求項12] 所定の同期信号の周期が経過するたびに第1フレームを生成する第1フレーム生成手順と、

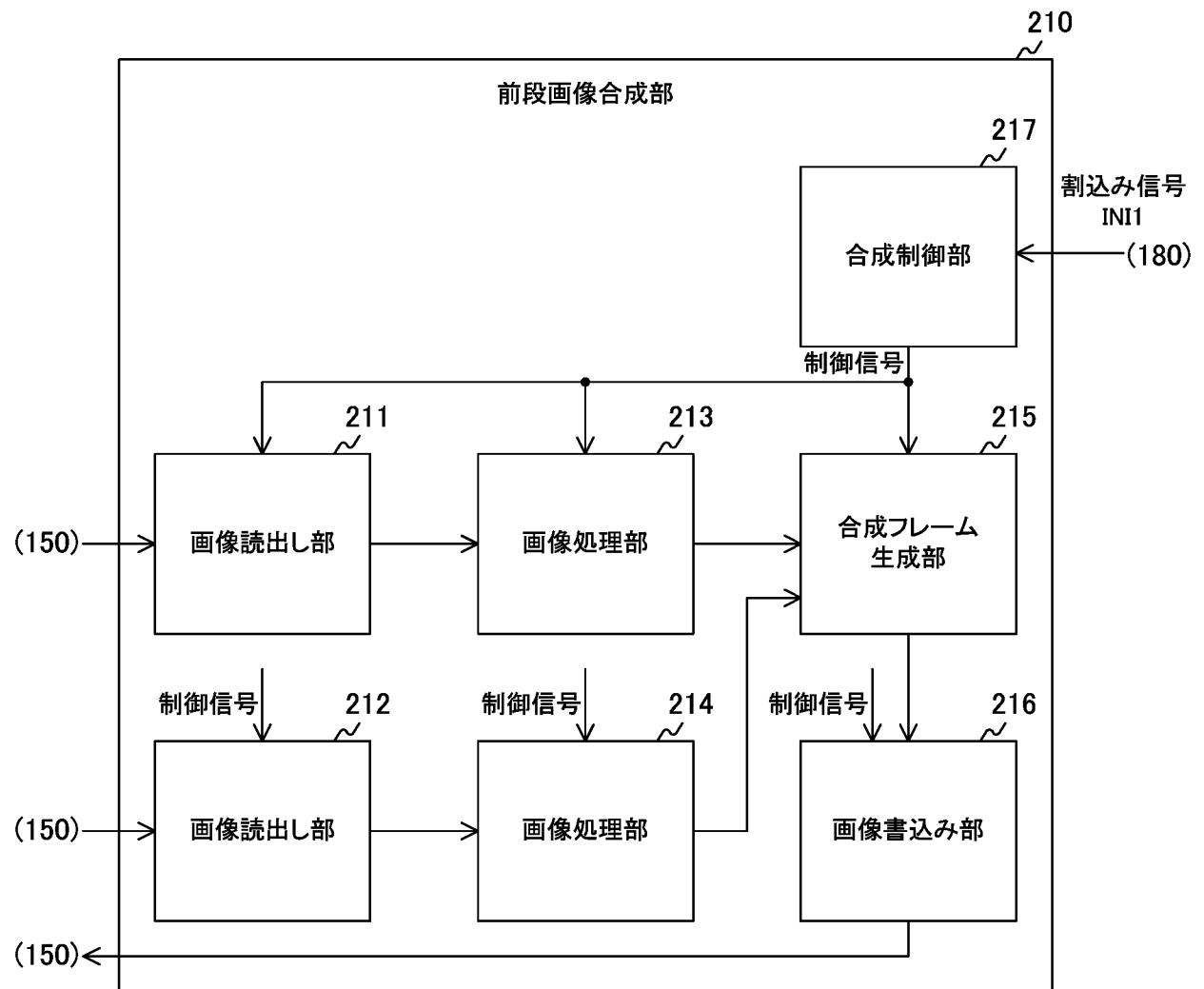
所定数の第2フレームを順に生成する第2フレーム生成手順と、

所定の前記第2フレームである現在フレームが特定のタイミングまでに生成された場合には前記現在フレームと前記第1フレームとを合成し、前記特定のタイミングまでに前記現在フレームが生成されていない場合には前記現在フレームより前の前記第2フレームを過去フレームとして前記第1フレームと合成する合成手順とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

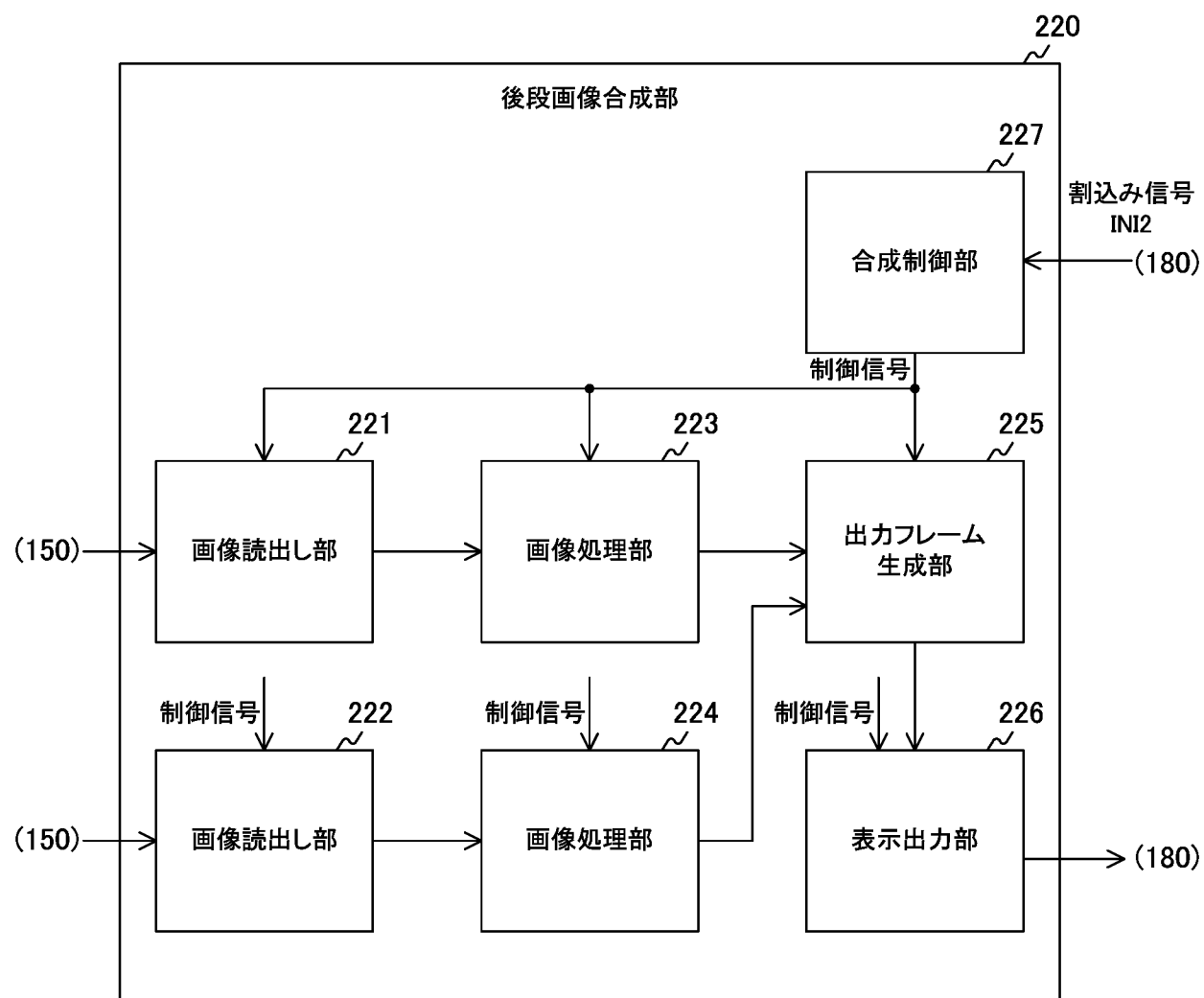
[図1]



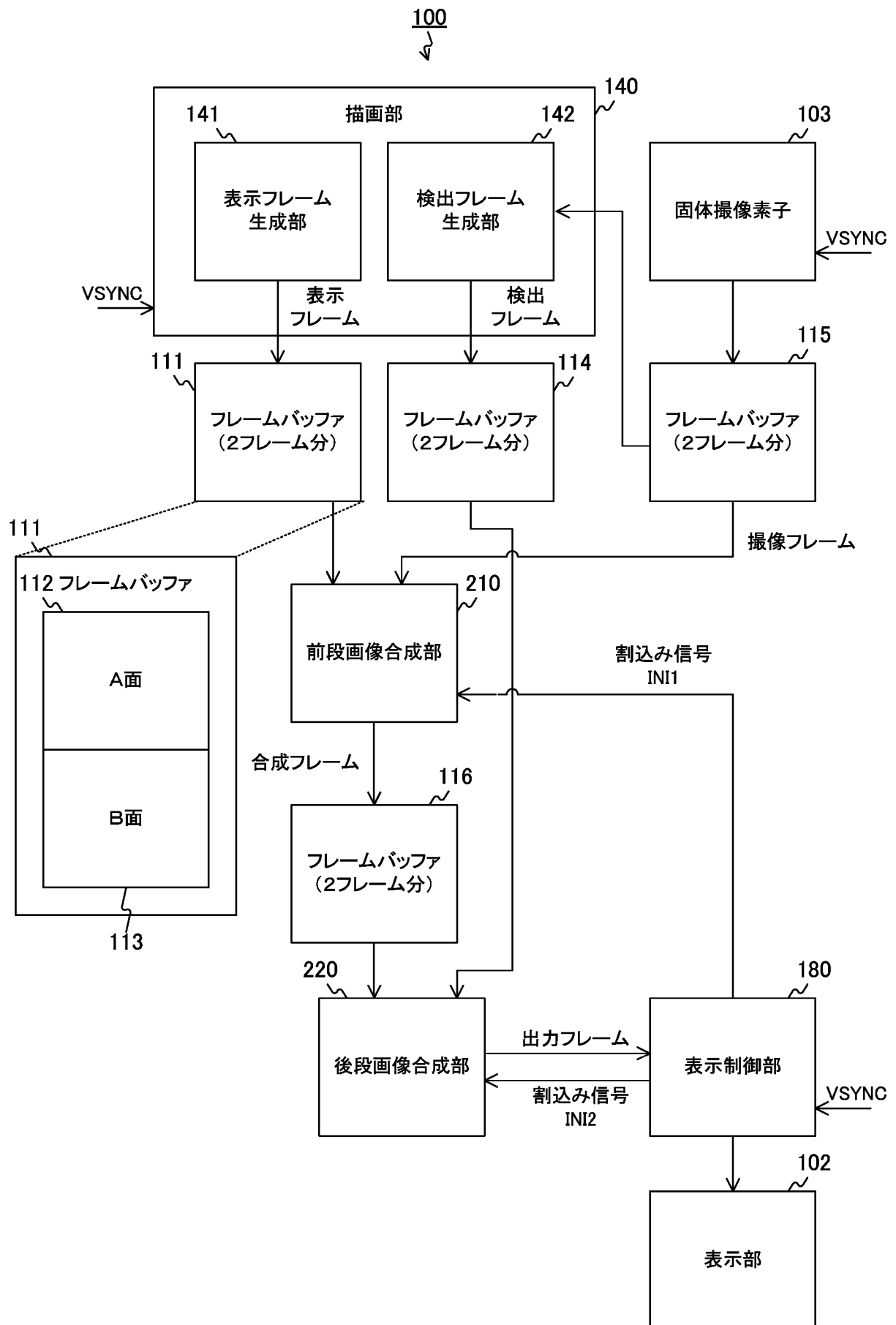
[図2]



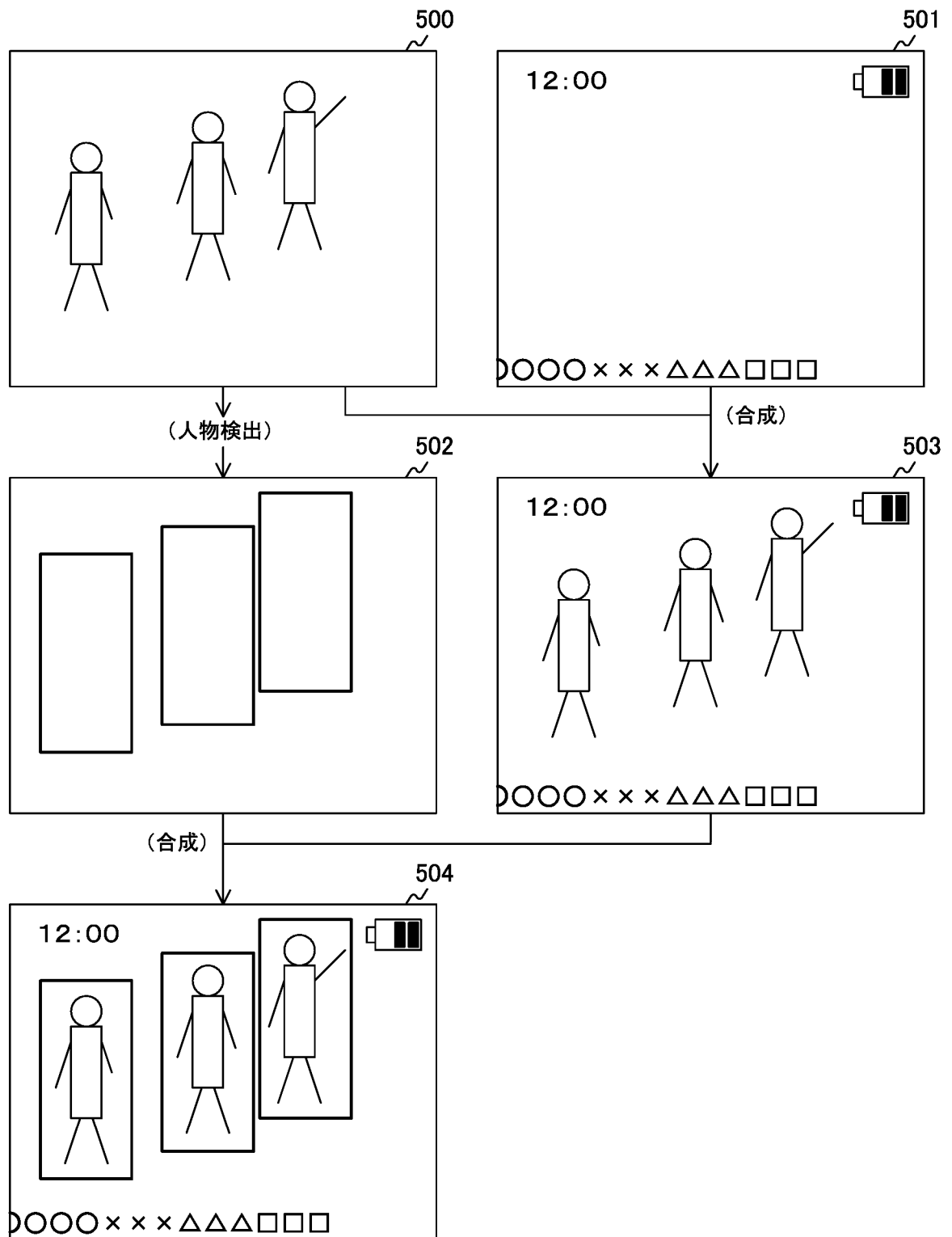
[図3]



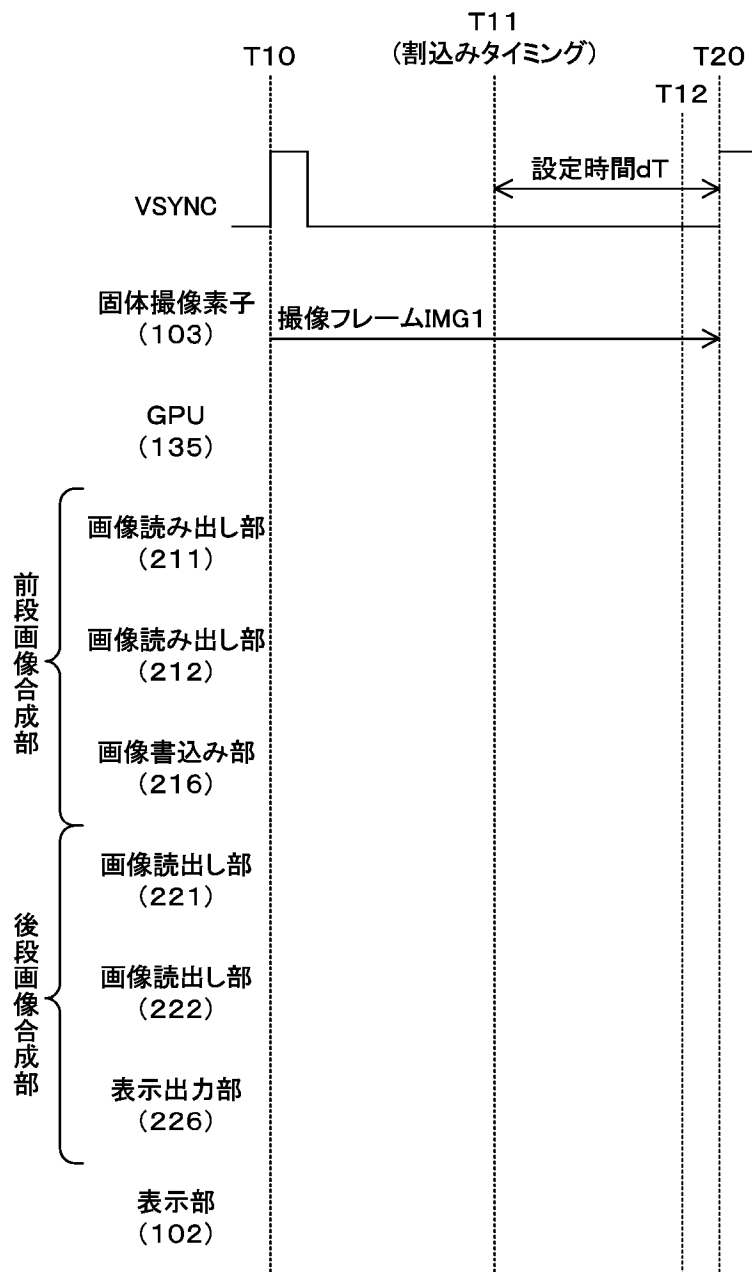
[図4]



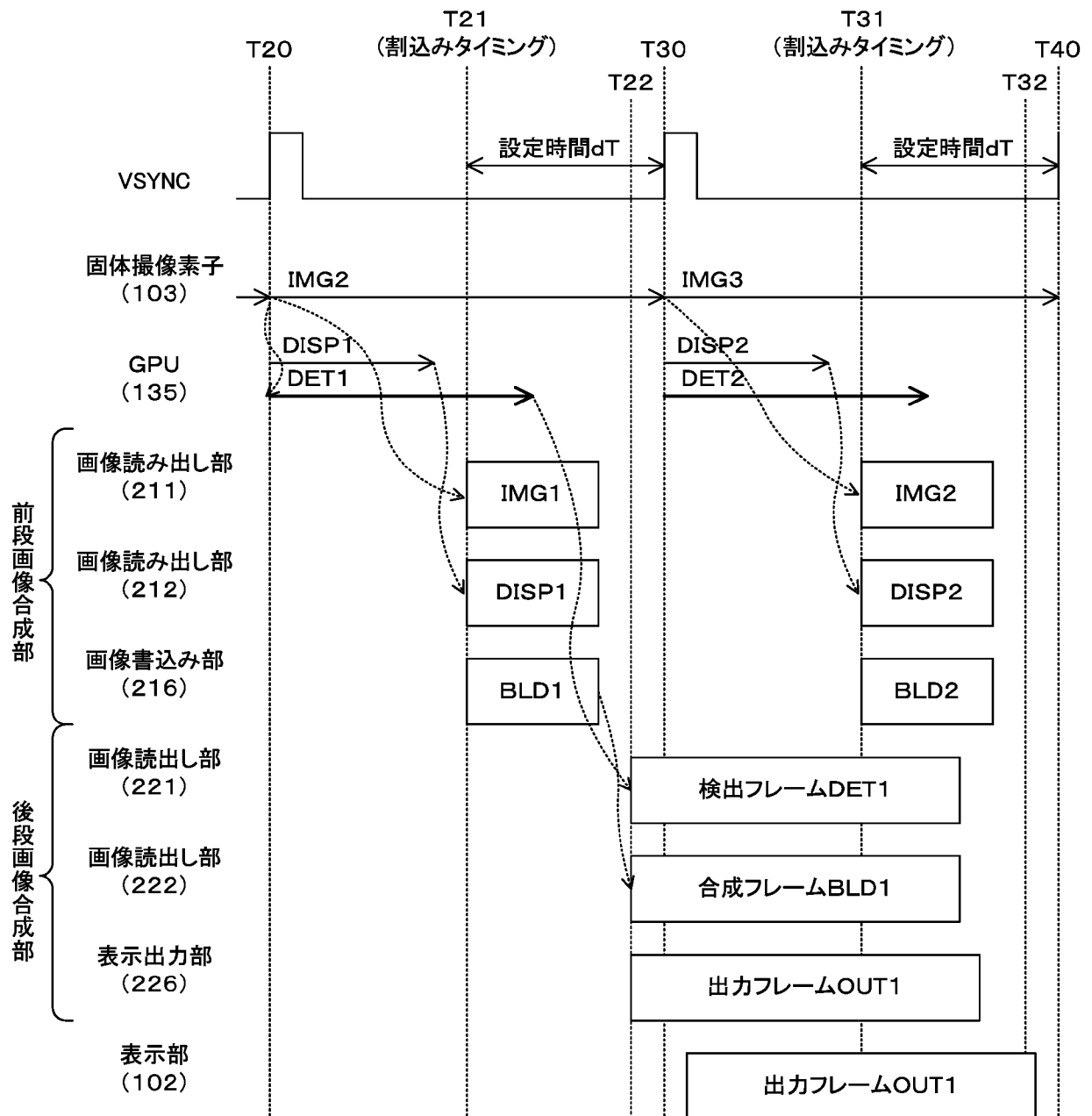
[図5]



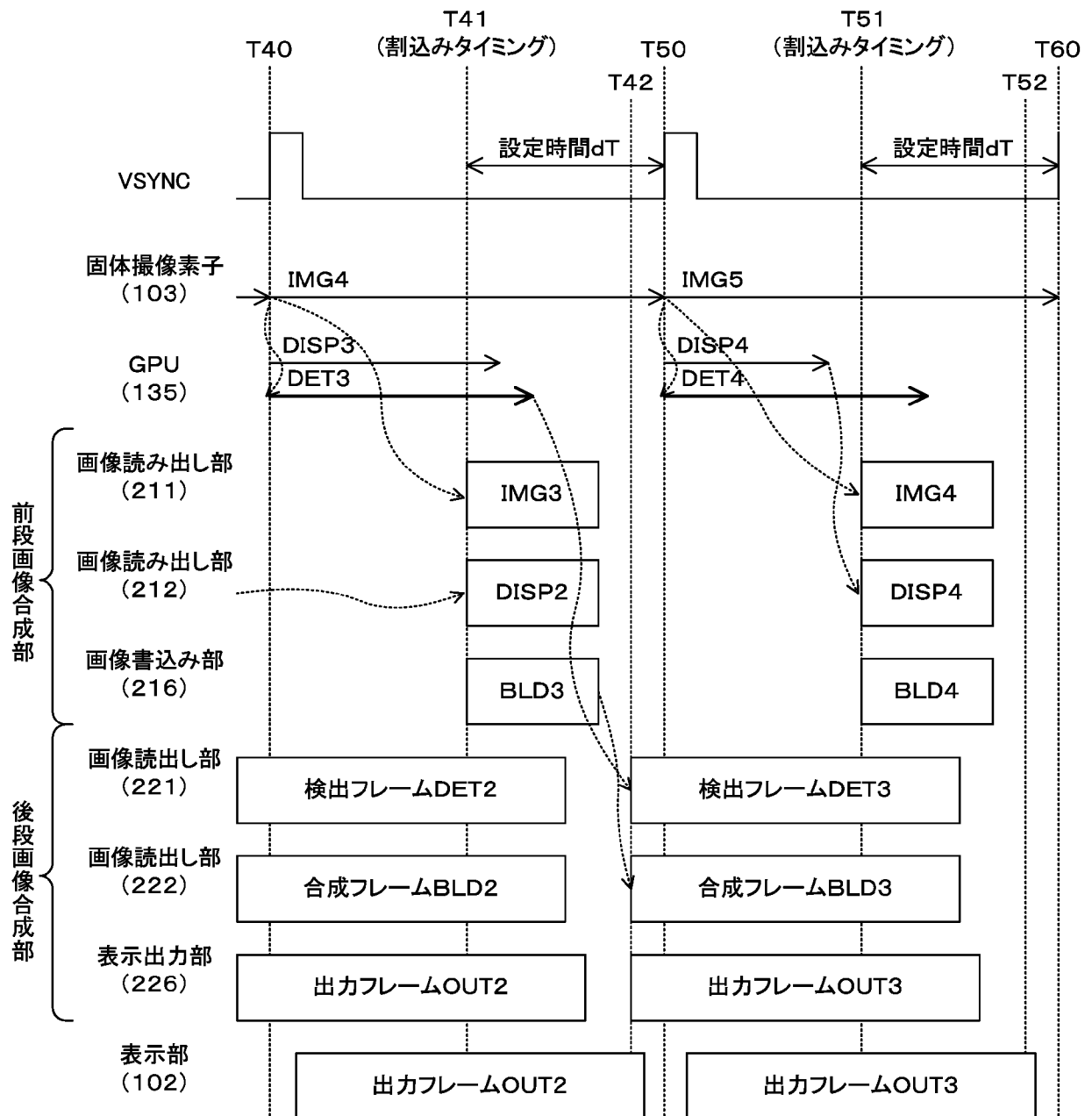
[図6]



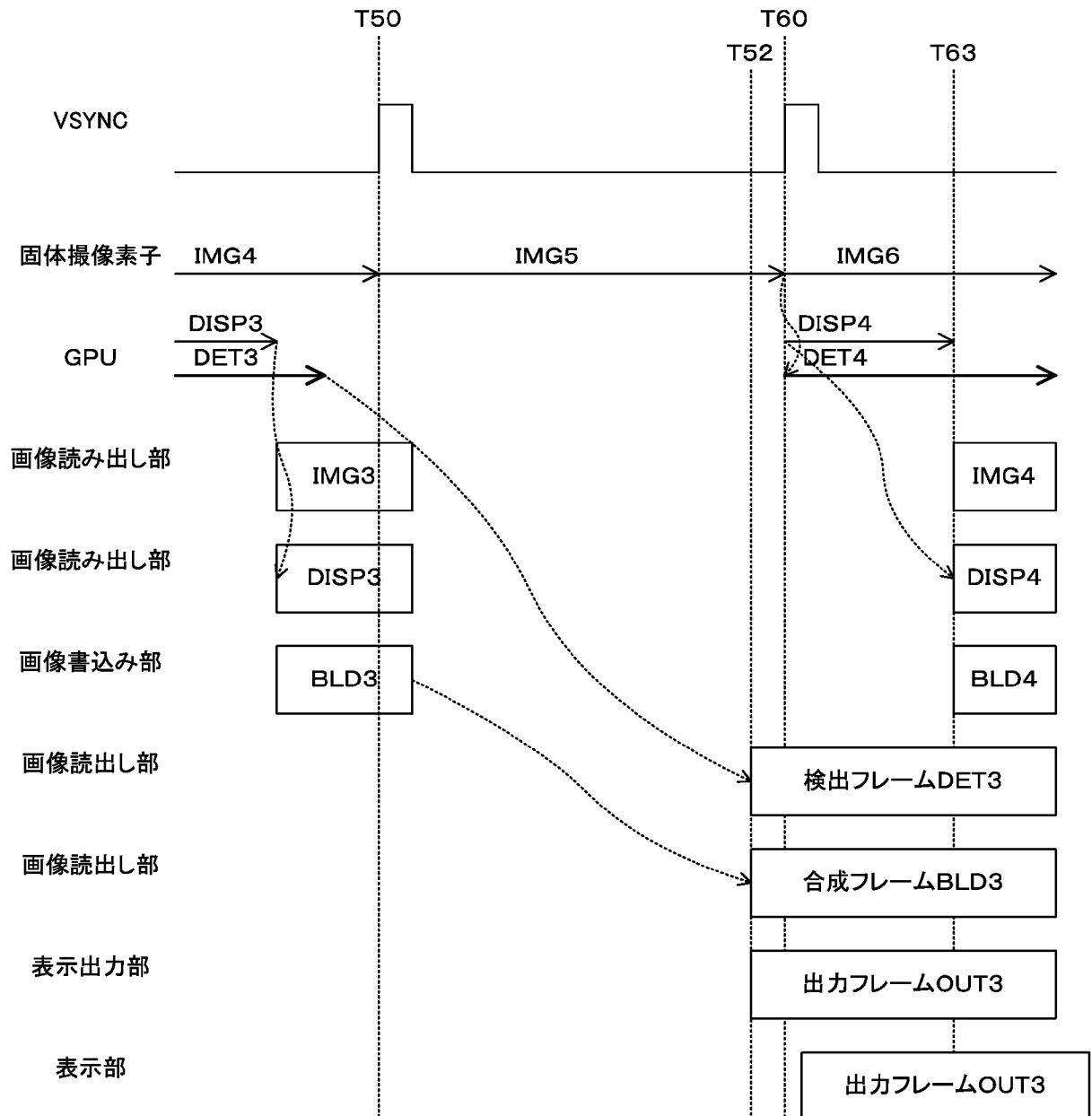
[図7]



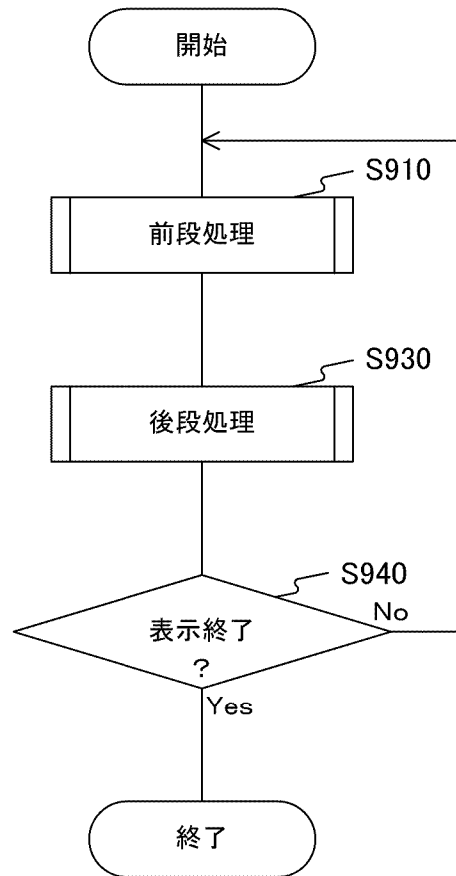
[図8]



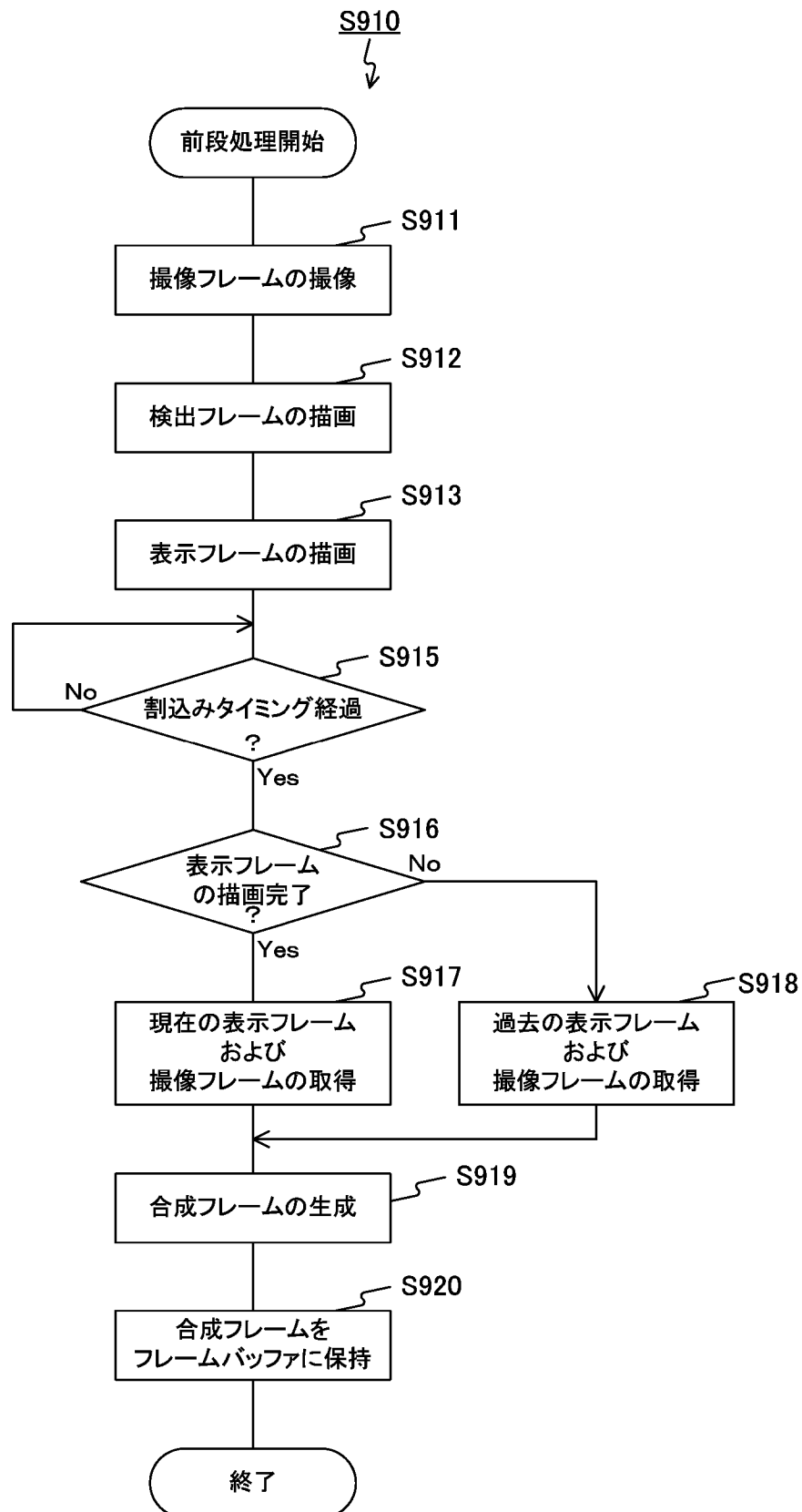
[図9]



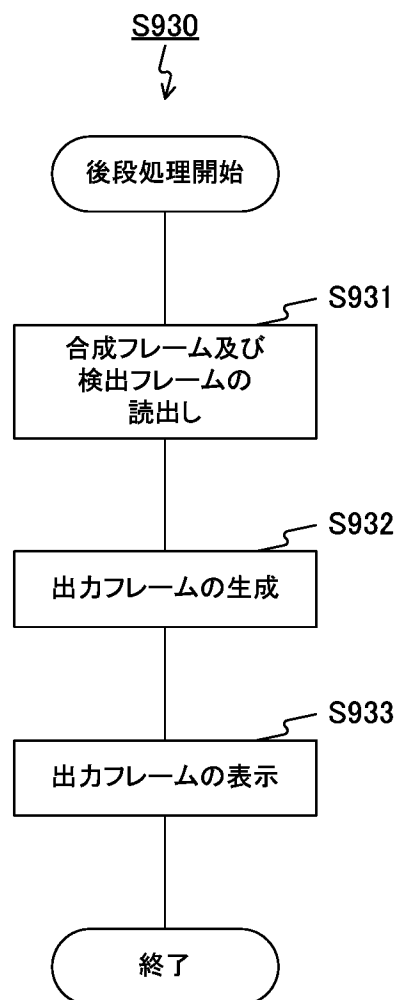
[図10]



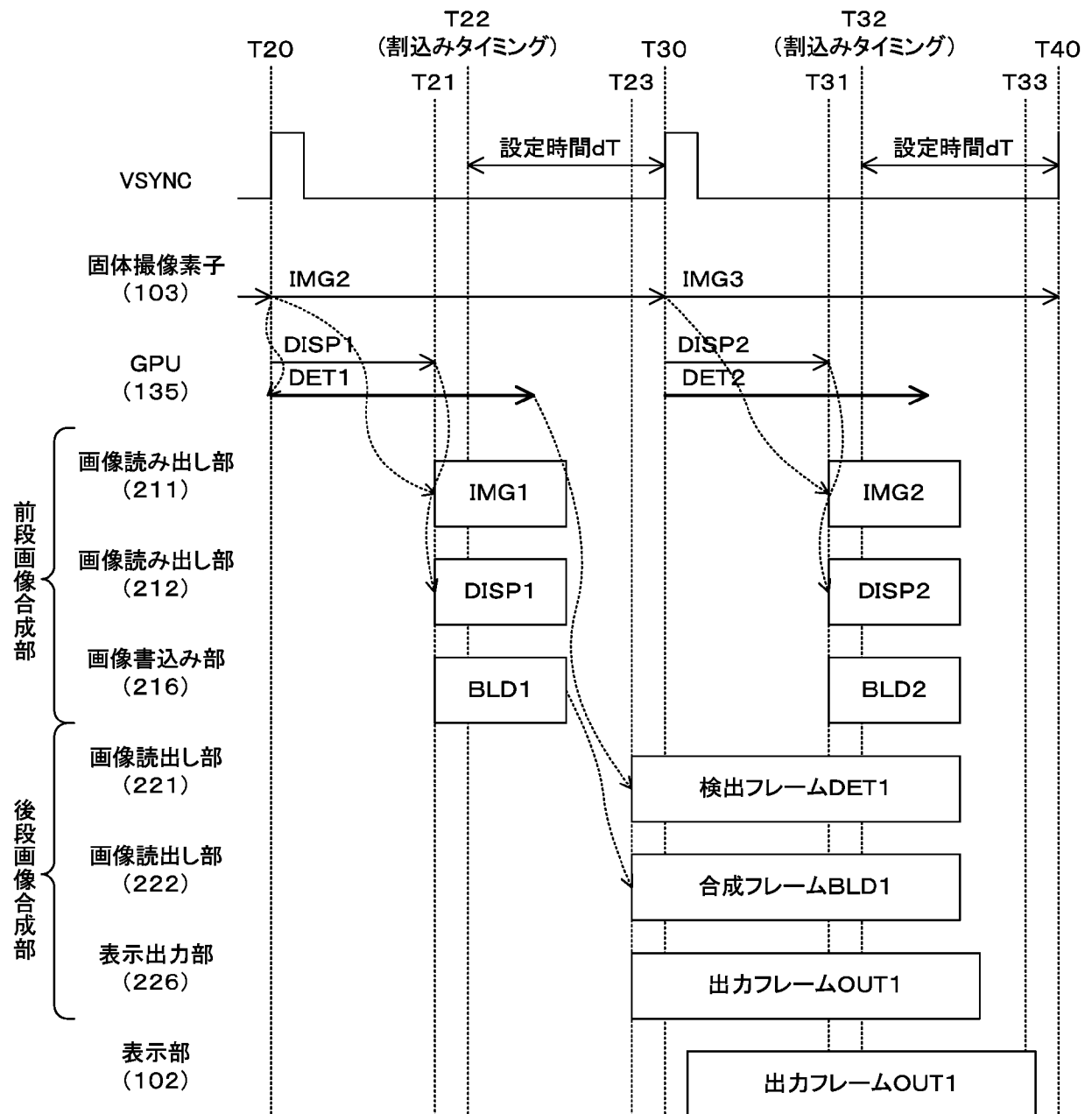
[図11]



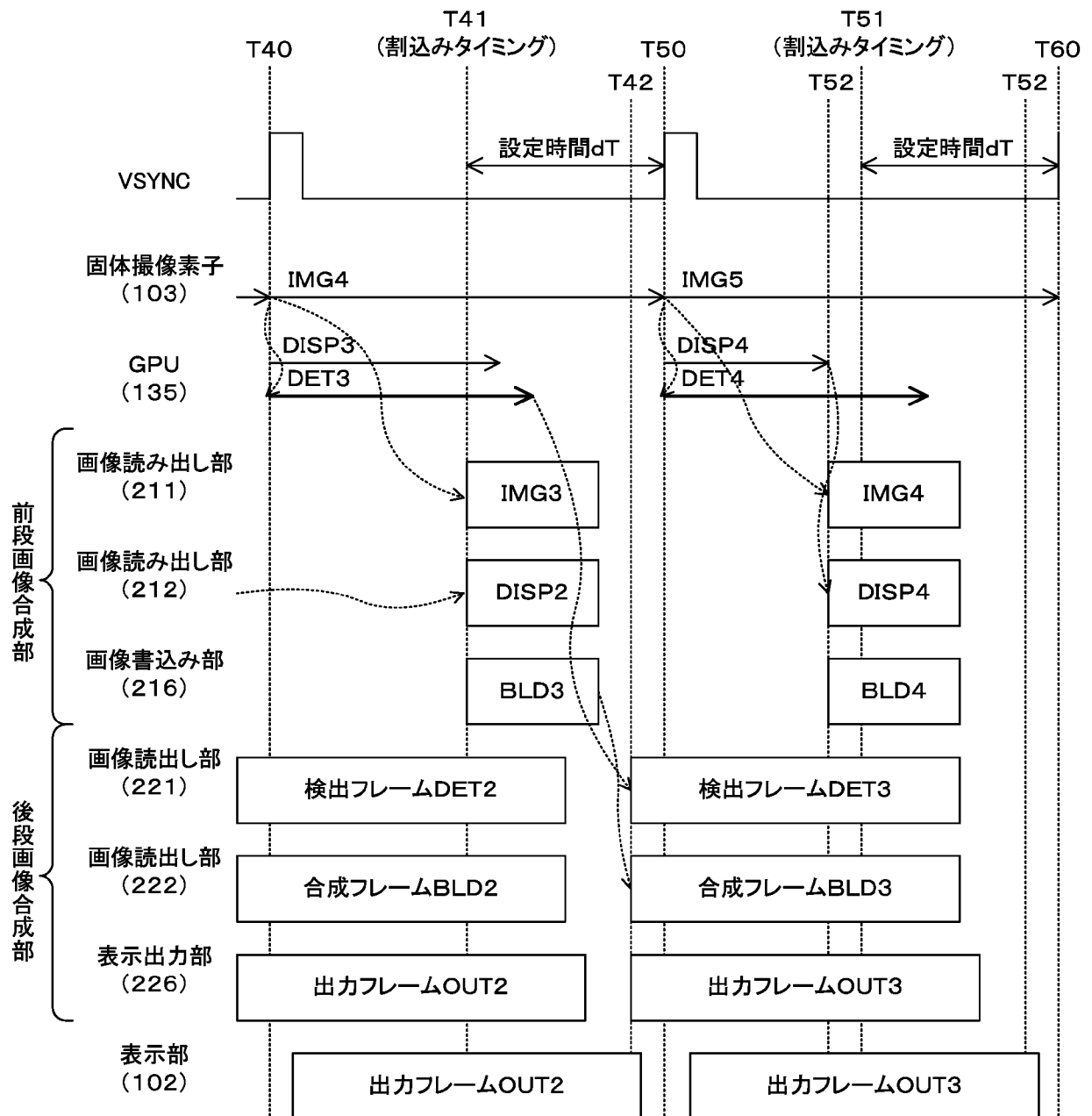
[図12]



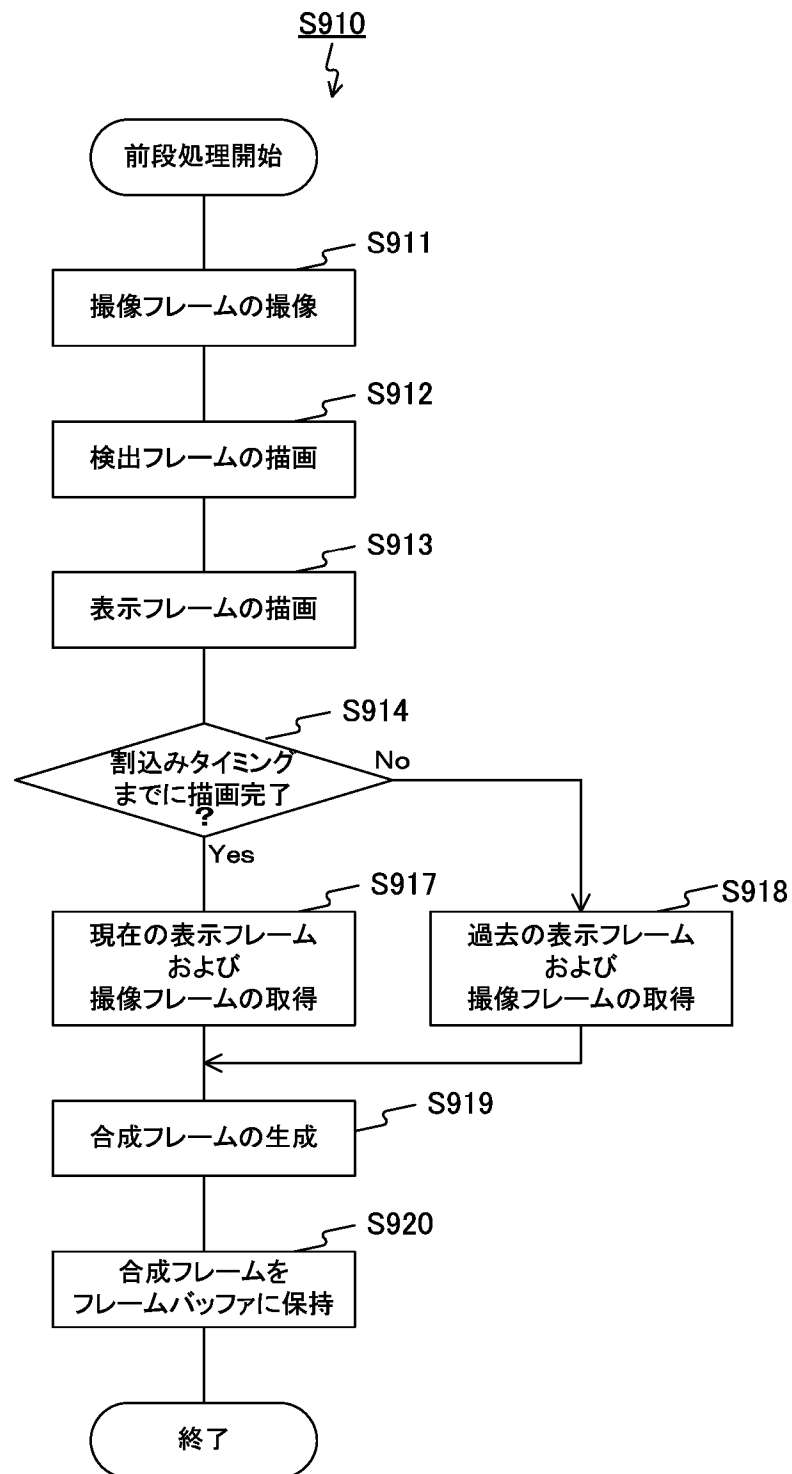
[図13]



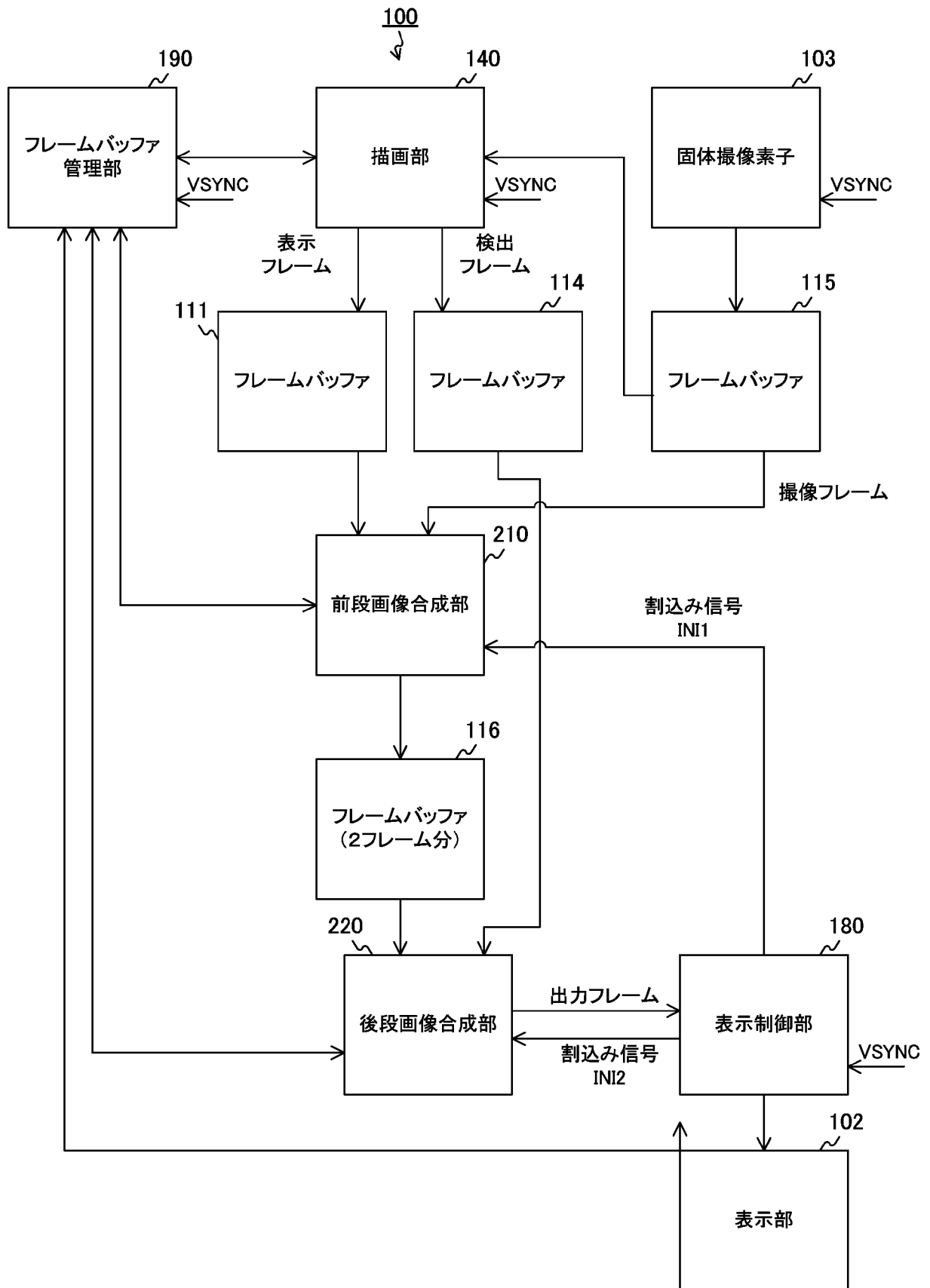
[図14]



[図15]



[図16]

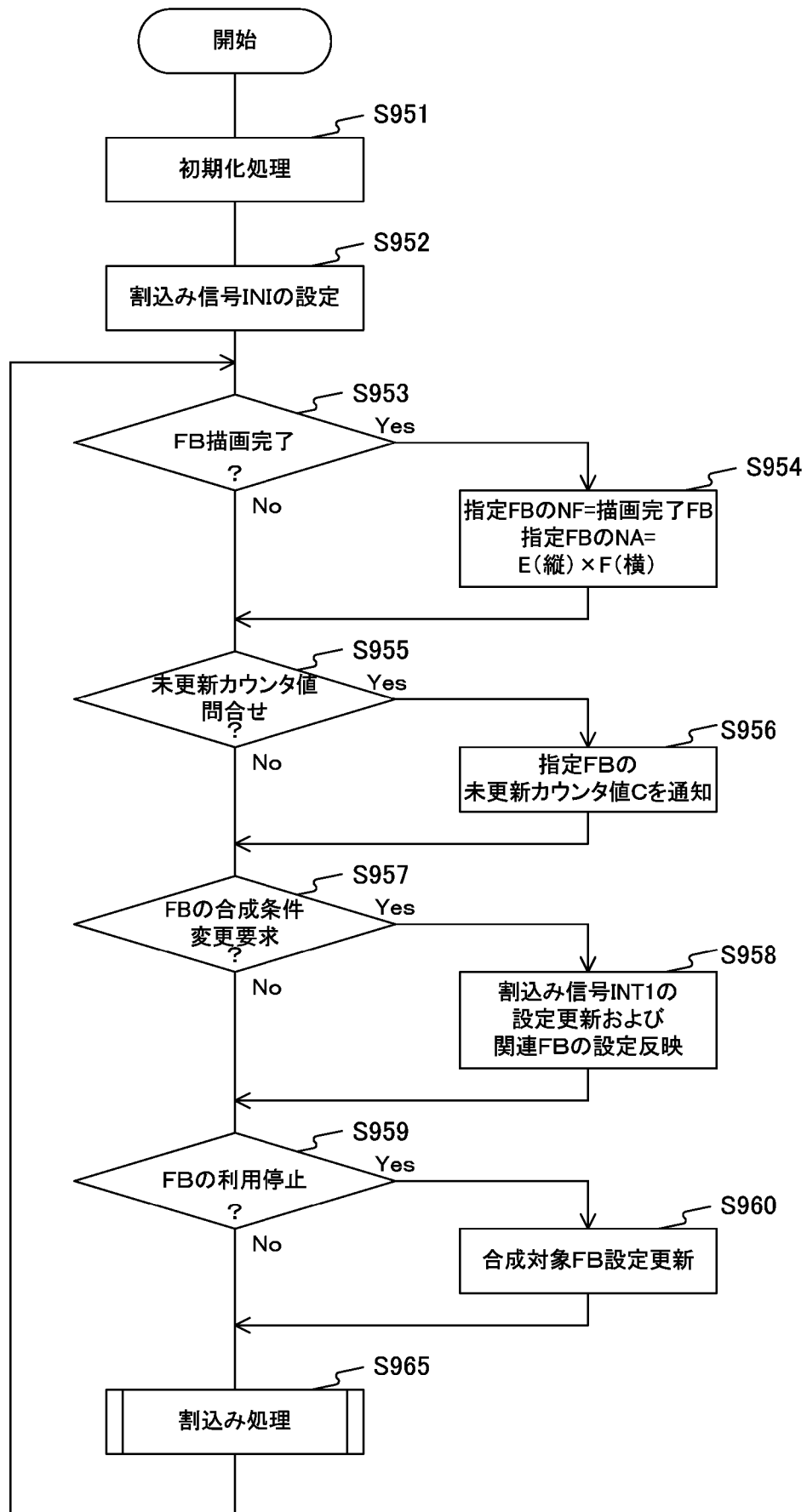


[図17]

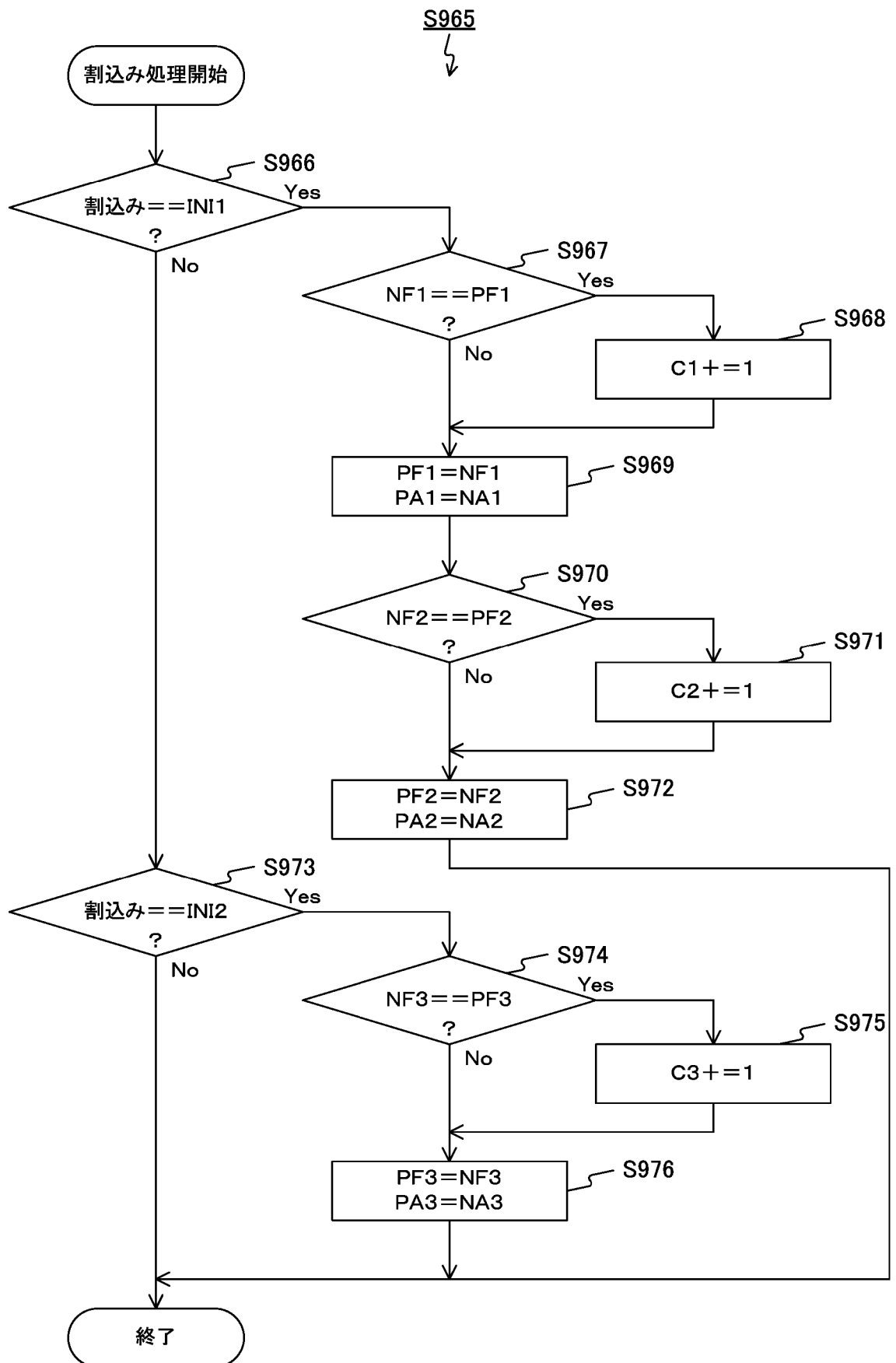
600

フレームバッファ管理情報			
フレームバッファ 識別情報	次回合成面情報	現在合成面情報	未更新カウンタ値
01	NF1:B面 NA1:C(横)×D(縦)	PF1:A面 PA1:C(横)×D(縦)	C1:0
02	NF2:B面 NA2:E(横)×F(縦)	PF2:A面 PA2:C(横)×D(縦)	C2:2
03	NF3:A面 NA3:C(横)×D(縦)	PF3:A面 PA3:C(横)×D(縦)	C3:0

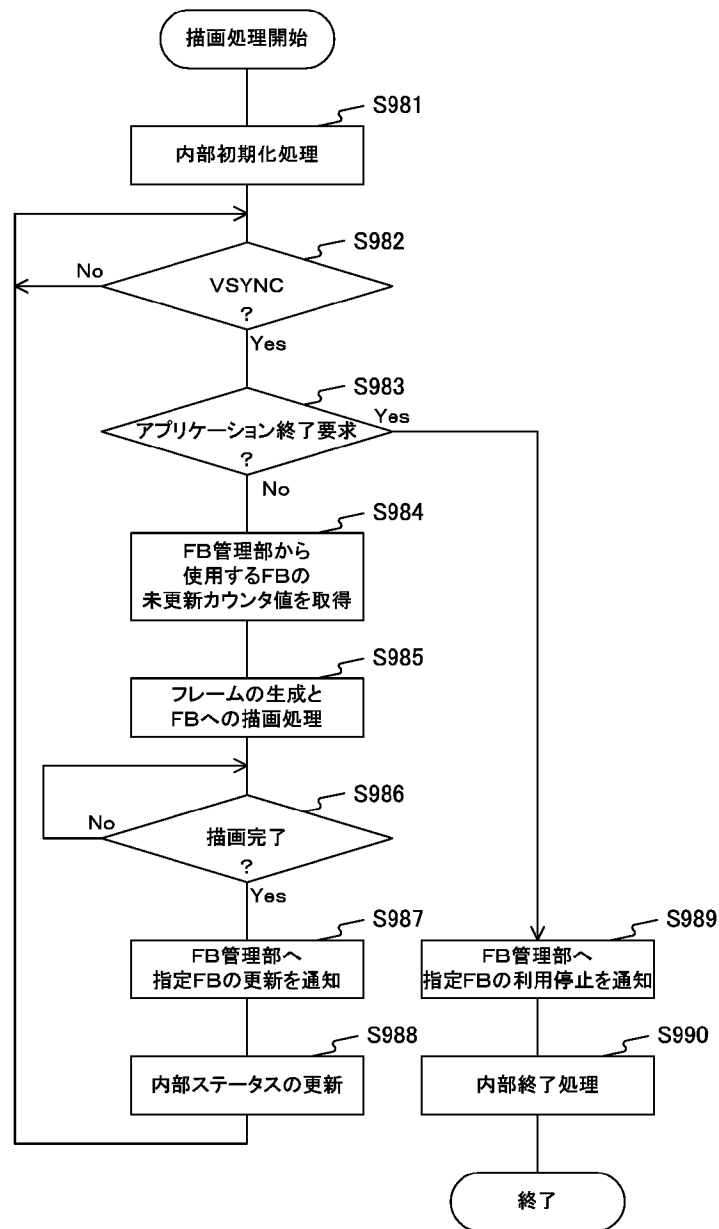
[図18]



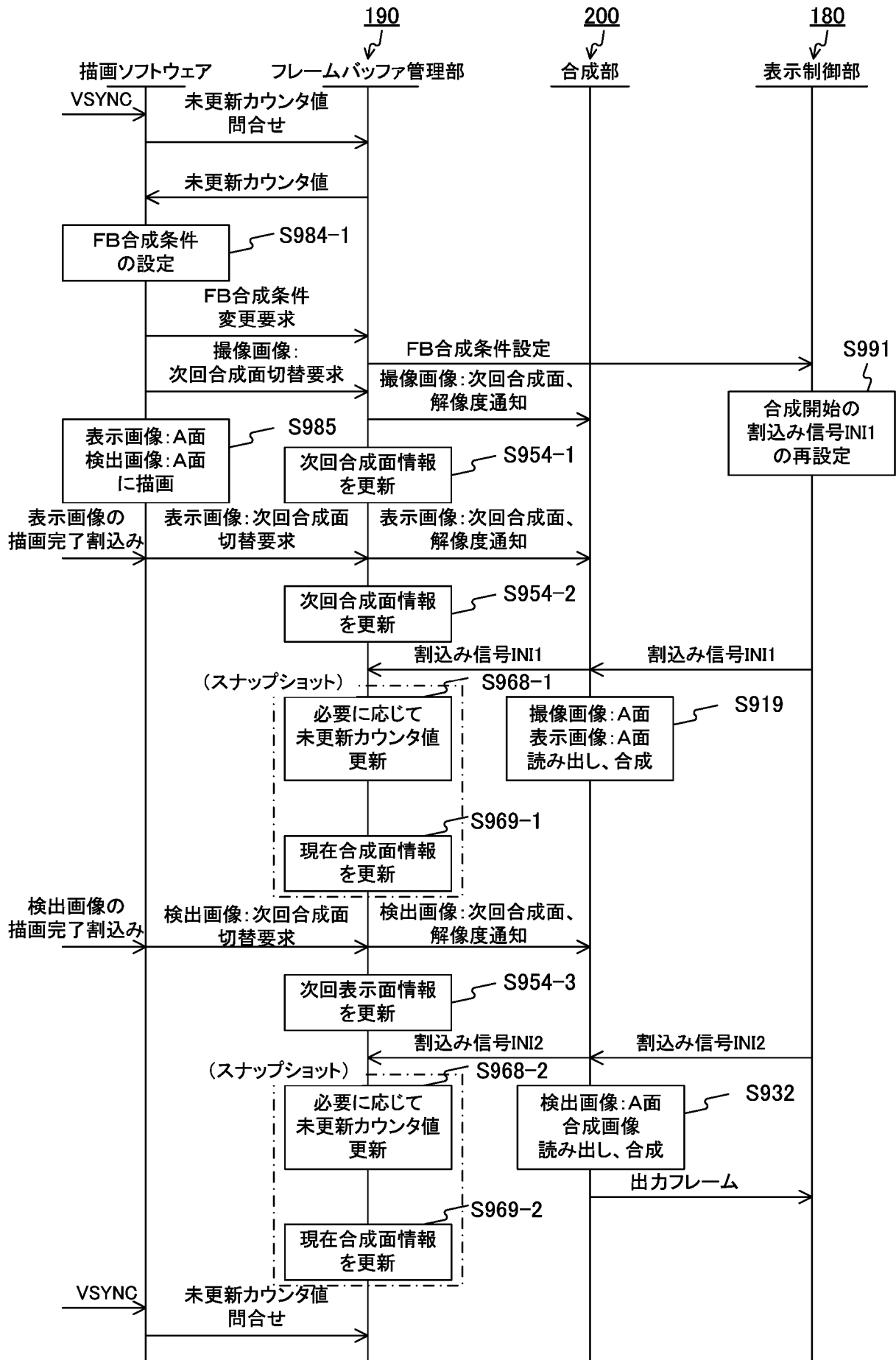
[図19]



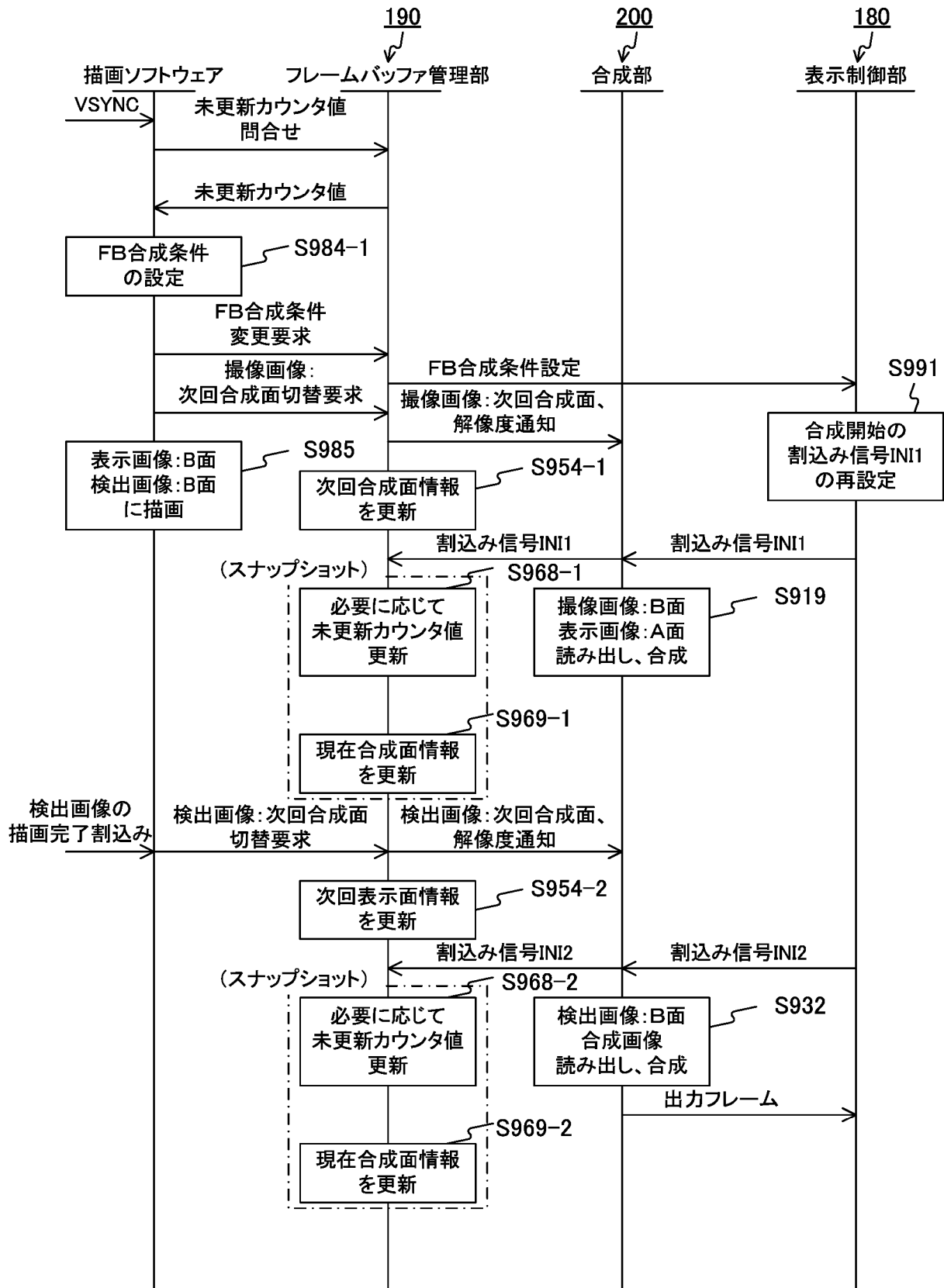
[図20]



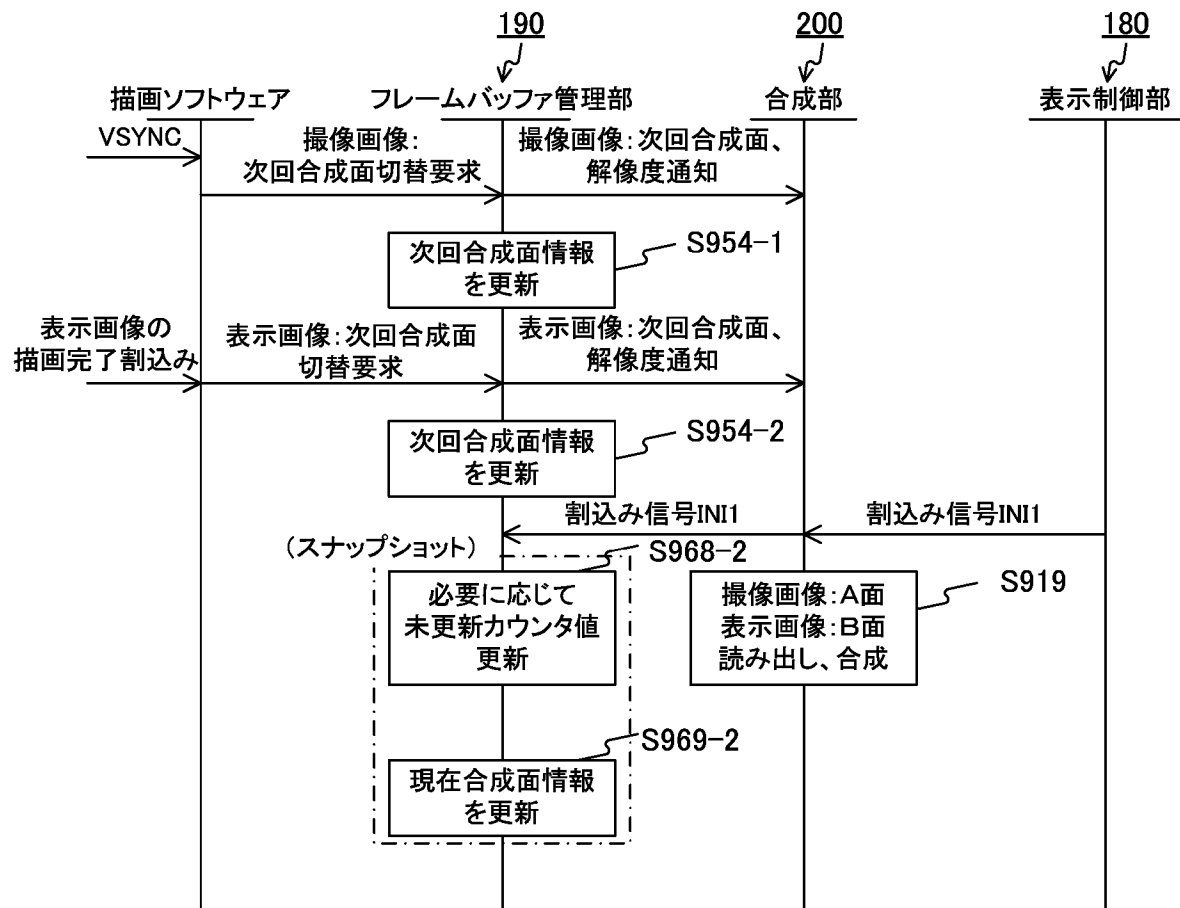
[図21]



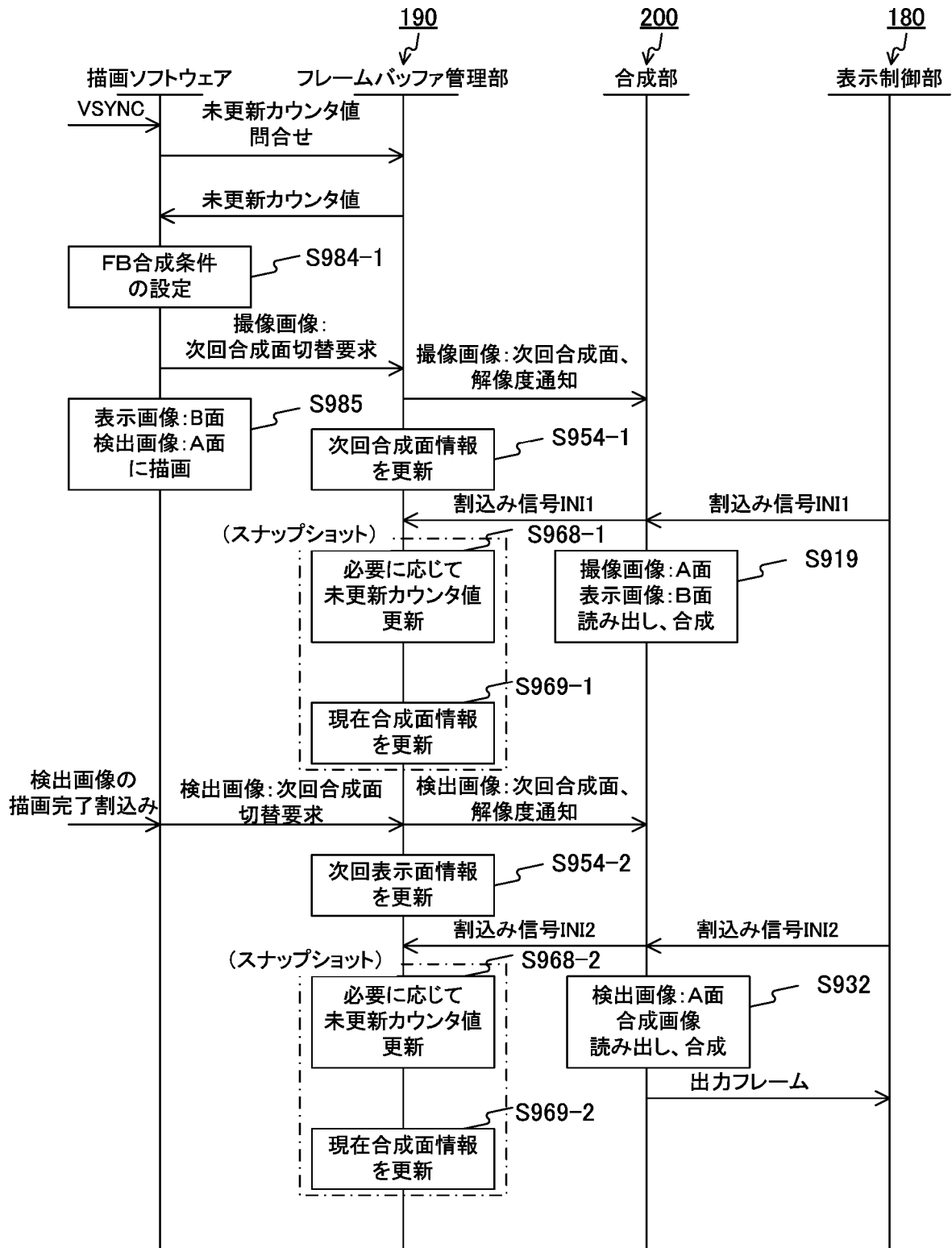
[図22]



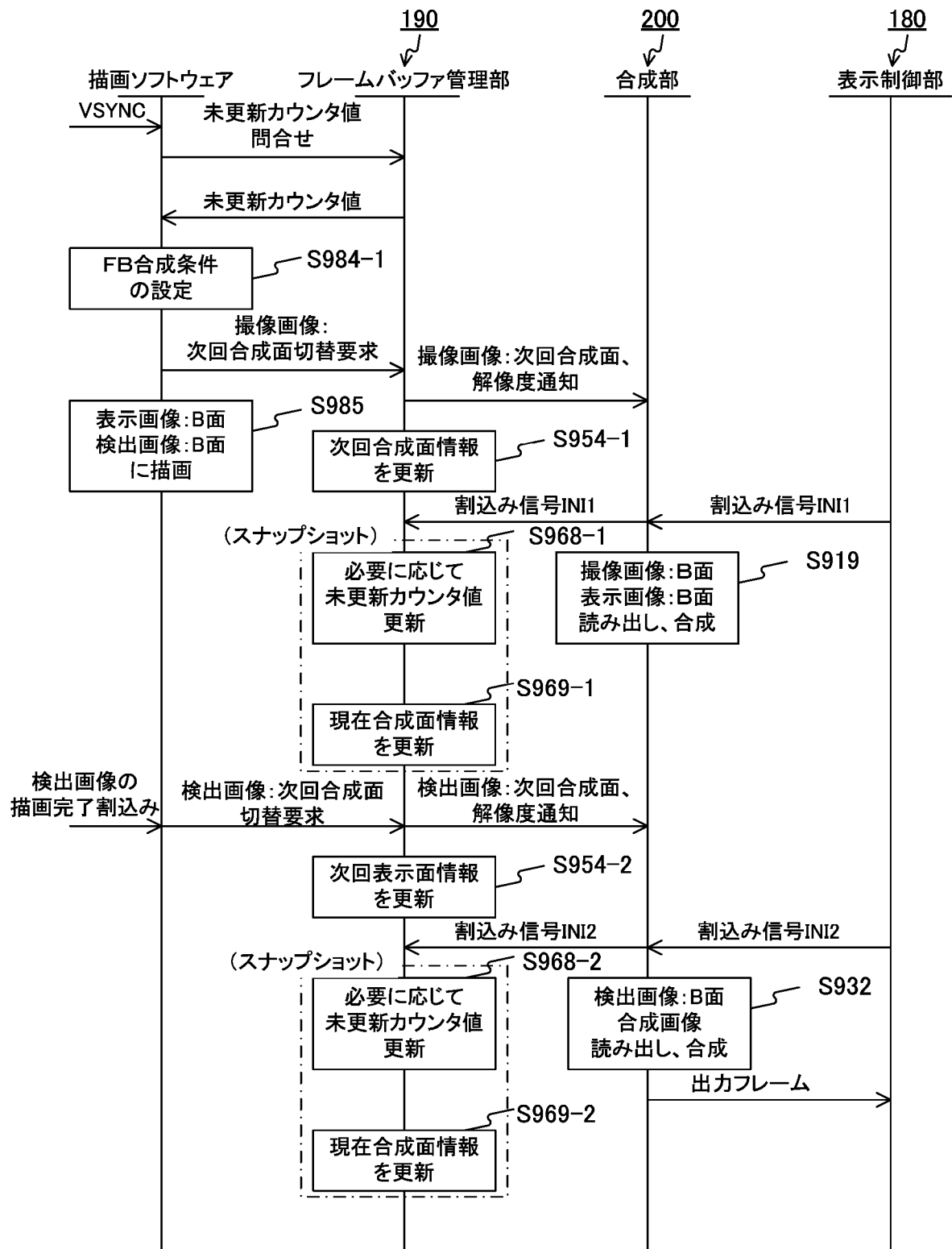
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G5/00(2006.01)i, G09G5/377(2006.01)i, G09G5/397(2006.01)i, G09G5/399(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, G09G5/377, G09G5/397, G09G5/399

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	WO 2011/016240 A1 (Panasonic Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0112] to [0116]; fig. 15 to 16 & US 2012/0128327 A1 paragraphs [0138] to [0142]; fig. 15 to 16 & EP 2464129 A1 & CN 102474663 A	1-5, 10-12 6-9
X A	JP 2007-214659 A (AOI Technology Inc.), 23 August 2007 (23.08.2007), paragraphs [0027] to [0069]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6, 10-12 7-9
A	JP 2004-222876 A (Sankyo Co., Ltd.), 12 August 2004 (12.08.2004), paragraphs [0186] to [0187] (Family: none)	1-12

☒ 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
08 November 2017 (08.11.17)

Date of mailing of the international search report
21 November 2017 (21.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031858

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 2010-20186 A (Canon Inc.), 28 January 2010 (28.01.2010), paragraphs [0072] to [0086]; fig. 6 & US 2010/0002014 A1 paragraphs [0165] to [0180]; fig. 15	1-12
A	JP 3-145394 A (NEC Corp.), 20 June 1991 (20.06.1991), 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（IPC））

Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G09G5/377(2006.01)i, G09G5/397(2006.01)i, G09G5/399(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. G09G5/00, G09G5/377, G09G5/397, G09G5/399

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X A	WO 2011/016240 A1（パナソニック株式会社）2011.02.10, 段落 [0112] - [0116], [図15] - [図16] & US 2012/0128327 A1, [0138]-[0142], 図15-図16 & EP 2464129 A1 & CN 102474663 A	1-5, 10-12 6-9
X A	JP 2007-214659 A（AOIテクノロジー株式会社）2007.08.23, 段落 [0027] - [0069], [図1] - [図4] （ファミリーなし）	1-6, 10-12 7-9

☑ 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

08.11.2017

国際調査報告の発送日

21.11.2017

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）

西島 篤宏

21

9308

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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
A	JP 2004-222876 A (株式会社三共) 2004. 08. 12, 段落 [0186] - [0187] (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2010-20186 A (キヤノン株式会社) 2010. 01. 28, 段落 [0072] - [0086], [図6] & US 2010/0002014 A1, [0165]-[0180], 図 15	1-12
A	JP 3-145394 A (日本電気株式会社) 1991. 06. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12