

(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2月8日(08.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/025607 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/232 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025490

(22) 国際出願日: 2017年7月13日(13.07.2017)

(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 2016-151974 2016年8月2日(02.08.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 中田 啓明 (NAKATA Hiroaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 印南 敏之(INNAMI Toshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティ

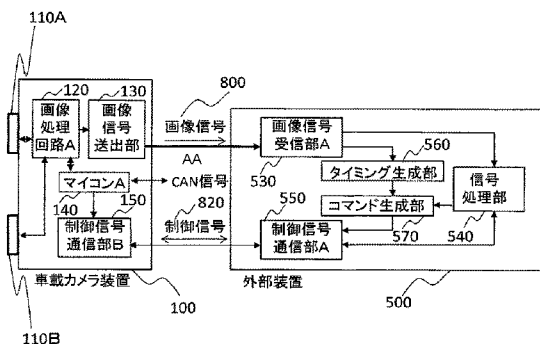
ブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 武藤 善之(MUTOU Yoshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, 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.

(54) Title: ON-BOARD CAMERA DEVICE, ON-BOARD CAMERA ADJUSTMENT DEVICE, AND ON-BOARD CAMERA ADJUSTMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 車載カメラ装置、車載カメラ調整装置及び車載カメラ調整システム



- 100 On-board camera device
- 120 Image processing circuit A
- 130 Image signal delivery unit
- 140 Microcomputer A
- 150 Control signal communication unit B
- 500 External device
- 530 Image signal reception unit A
- 540 Signal processing unit
- 550 Control signal communication unit A
- 560 Timing generation unit
- 570 Command generation unit
- 800 Image signal
- 820 Control signal
- AA CAN signal

(57) Abstract: The present invention provides an on-board camera device and an on-board camera adjustment device in which a low-cost integrated circuit, such as an inexpensive FPGA, can be utilized without complicating a high-speed circuit for processing image-related signals, even in the case of high resolution images or a high frame rate. In the present invention, an external device 500 (such as an on-board camera adjustment device) outputs a request signal to an on-board camera device 100 to output information about the result of processing (such as exposure processing) by the on-board camera device 100, using a video signal output from the on-board camera device 100 as reference timing. The on-board camera device 100 outputs the processing result information to the external device 500 by interrupt processing different from normal processing, and the external device 500 outputs adjustment data 381 to the on-board camera device 100. Inter-communication of control information between the on-board camera device 100 and the external device, such as the request signal, the processing result information, and the adjustment data, is configured to be executable not only in a vertical synchronization period 201 but also in image frame times 210, 220.

(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))

(57) 要約: 本発明は、画像が高解像度の場合や高フレームレートの場合であっても、画像系の信号を処理する高速回路の複雑化を伴うことが無く、安価なFPGA等の低コスト集積回路を利用可能な車載カメラ装置及び車載カメラ調整装置を実現する。本発明は、外部装置500(車載カメラ調整装置など)は車載カメラ装置100から出力された映像信号を基準タイミングとして車載カメラ装置100の処理結果(露光処理等)情報を出力するように要求信号を車載カメラ装置100に出力する。車載カメラ装置100は通常処理とは異なる割り込み処理により処理結果情報を外部装置500に出力し、調整データ381を外部装置500から車載カメラ装置100に出力する。車載カメラ装置100と外部装置と間の要求信号、処理結果情報、調整データ等の制御情報の相互通信は垂直同期期間201のみならず、画像フレーム時間210、220にも実行することが可能となるように構成される。

明 細 書

発明の名称：

車載カメラ装置、車載カメラ調整装置及び車載カメラ調整システム

技術分野

[0001] 本発明は、自動車に搭載する車載カメラ装置、車載カメラ調整装置及び車載カメラ調整システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、車載安全装置や運転補助装置の外界認識センサとして車載カメラが用いられることがある。このような車載カメラは撮影した画像を処理することで、車両の外界の障害物や先行車、道路情報などを認識する。この認識結果に基づき車両を適切に制御することで、予防安全や運転補助を実現している。

[0003] 車両制御に認識結果を用いるには、認識した物体の位置を正確に検出する必要がある。

そこで、車載カメラの製造公差を調整する仕組みや、認識結果を評価する仕組みを考慮する必要がある、調整や評価に必要となる制御情報の通信が車載カメラに必要となっている。

[0004] 車載カメラによる画像処理は、画像 1 フレーム単位での処理を基本とするので、調整や評価、画像の撮像制御や認識処理の制御情報は、その全部あるいは一部を画像の各フレームに同期させて通信を行うことが通常である。

[0005] 画像の各フレームに同期して制御情報の通信を行う装置としては、特許文献 1 に示された装置がある。特許文献 1 には、画像信号のブランキング期間を用いて画像信号に情報を重畳することが述べられており、情報は画像に同期して伝送される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開 2014-72603 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特に画像が高解像度の場合や高フレームレートの場合、画像信号に制御信号を重畳すると、画像系を取り扱う高速回路に制御情報を取り扱う回路の一部を組み込む必要が生じ、高速回路が複雑化することになる。

[0008] この結果、高速回路部分の回路遅延増加や高速回路の最適化の影響などで、取り扱う機能以上に論理の増大を招き、あるいは必要動作周波数での動作が困難になり、安価なFPGA（Field-Programmable Gate Array）など低コスト集積回路の利用ができない場合があるという課題があった。

[0009] 本発明の目的は、高解像度、高フレームレート等の画像を取り扱うことが原因で、画像系の信号を処理する回路が高速となっても、当該高速回路が複雑となることを抑制し、安価なFPGA等の低コスト集積回路を利用可能な車載カメラ装置、車載カメラ調整装置及び車載カメラ調整システムを実現することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

[0011] （１）車載カメラ装置において、画像を撮像する画像撮像部と、上記画像撮像部が撮像した画像の処理を行う画像処理部と、上記画像処理部が処理した画像情報を入力する画像信号送出处と、上記画像信号送出处が出力した画像情報に基づき、上記画像処理部が行う画像処理に関する情報を有する制御情報を通信する制御信号通信部とを備え、上記制御信号通信部は、上記画像信号送出处から出力される画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に基づいて予め設定した時間後に上記制御情報を通信し、上記画像処理部は、上記制御情報に応答して画像処理を行う。

[0012] （２）車載カメラ装置を調整する車載カメラ調整装置であって、上記車載カメラ装置から画像情報を受信する画像信号受信部と、上記受信した画像情報に基づいて、制御情報を生成する信号処理部と、上記受信した画像情報に

同期して上記車載カメラ装置と制御情報を通信する制御信号通信部とを備え、上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部が受信した上記画情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に基いて所定時間経過後に、上記車載カメラ装置に制御情報を出力し、上記所定時間は、上記車載カメラ装置が画像情報を処理するのに要する時間に基づいて設定される。

[0013] (3) 車載カメラ装置及び車載カメラ調整装置を有する車載カメラ調整システムにおいて、上記車載カメラ調整装置は、上記車載カメラ装置から画像情報を受信する画像信号受信部と、上記画像情報に同期して制御情報を上記車載カメラ装置に送信する制御信号通信部とを有し、上記車載カメラ調整装置の上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部で上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記車載カメラ装置に対して上記制御情報を前記制御信号へ出力し、上記所定時間は、上記車載カメラ装置が上記画像情報を処理するのに要する時間に基づいて設定される。

[0014] (4) 車載カメラ装置において、撮像機能を有する車載カメラユニットと、上記車載カメラユニットの画像情報出力を受信し画像認識処理を行う画像処理ユニットと、が分離されている構成では、上記車載カメラユニットと上記画像処理ユニットは制御情報を相互通信し、上記画像処理ユニットは、上記車載カメラユニットから画像情報を受信する画像信号受信部と、上記画像情報に同期して上記制御情報を送信する制御信号通信部とを有し、上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部で受信した上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記車載カメラユニットに対して上記制御情報を出力し、上記所定時間は、上記車載カメラユニットが画像情報を処理するのに要する時間に基づいて設定される。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、画像が高解像度の場合や高フレームレートの場合であっても、画像系の信号を処理する高速回路の複雑化を伴うことが無く、安価なFPGA等の低コスト集積回路を利用可能な車載カメラ装置、車載カメラ調

整装置及び車載カメラ調整システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例 1 による車載カメラ装置及び外部装置（車載カメラ調整装置など）の概略構成図である。

[図2]実施例 1 における車載カメラ装置の内部処理と外部装置との制御通信の関係を示す図である。

[図3]実施例 1 において、外部装置が車載カメラ装置と制御信号を用いた通信を行う際のタイミングの一例の説明図である。

[図4]実施例 1 における車載カメラ装置と外部装置との間で制御信号を送受し、外部装置が車載カメラ装置の内部処理に対して値を設定する際のタイムチャートである。

[図5]外部装置が車載カメラ装置の処理パラメータを設定し、かつ車載カメラ装置の内部処理結果を外部装置が取得する際の制御信号タイムチャートである。

[図6]車載カメラ装置の内部処理結果を外部装置が取得する際の制御信号タイムチャートである。

[図7]実施例 1 における外部装置が調整データを車載カメラ装置に書き込む際の車載カメラ内部処理と制御通信の關係の一例を示す図である。

[図8]実施例 1 において外部装置が処理 X 要求及び調整データを車載カメラ装置に転送する際の制御信号のタイムチャートである。

[図9]調整データの転送後、車載カメラ装置を画像フレームに同期した動作に戻す際の車載カメラ内部処理と制御通信の關係を示す図である。

[図10]車載カメラ装置が処理 X から通常の処理状態へ移行する際の制御信号を構成する各信号線の動作を示す図である。

[図11]実施例 2 における車載カメラ装置の内部処理と外部装置との制御通信の關係を示す図である。

[図12]実施例 2 における車載カメラ装置と外部装置との間の制御信号送受のタイムチャートである。

[図13]実施例2における外部装置が調整データを車載カメラ装置に書き込む際の車載カメラ内部処理と制御通信の関係の一例を示す図である。

[図14]実施例2において外部装置が処理要求及び調整データを車載カメラ装置に転送する際の制御信号のタイムチャートである。

[図15]実施例3における車載カメラ装置の内部処理と外部装置との制御通信の関係を示す図である。

[図16]実施例3において外部装置が車載カメラ装置と制御信号を用いた通信を行う際のタイミングの一例の説明図である。

[図17]車載カメラ装置の画像処理回路Aの処理結果を外部装置が取得する際の制御信号タイムチャートである。

[図18]本発明の実施例4による、車載カメラユニット及び画像処理ユニットを備える車載カメラ装置の概略構成図である。

[図19]実施例4の車載カメラユニットと、画像処理ユニットとの間の制御通信と車載カメラユニットの内部処理の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

実施例

[0018] (実施例1)

図1は、本発明の実施例1による車載カメラ装置及び車載カメラ調整装置の概略構成図である。

[0019] 図1において、車載カメラ装置100と、車載カメラ調整装置である外部装置500とにより車載カメラ調整システムが構成される。外部装置500は車載カメラ装置100の調整に用いる装置、あるいは動作情報の取得やデバッグに用いる装置などに相当する。

[0020] 車載カメラ装置100は、画像を撮像し電気信号に変換する2つの画像センサモジュール（画像撮像部）110A、110Bと、画像処理のアクセラレータとして機能する画像処理回路（画像処理部）A120と、画像処理回路A120の制御やソフトウェアによる画像処理、及び車載カメラ装置100

0の全体制御を行うマイコンA140と、撮影した画像や画像処理回路A120で処理した画像を出力するインタフェースとなる画像信号送出部130と、マイコンA140が必要とする制御情報の通信インタフェースとなる制御信号通信部150とを備える。

[0021] 画像処理回路A120は、マイコンA140で処理すると効率が悪く処理内容に対して実行時間を要する処理、例えば、画像の露光補正や歪み補正、エッジ抽出処理を行う。図1に示す車載カメラ装置100は、ステレオ視により対象物までの距離を検出する機能を有するカメラ装置であるため、画像センサモジュール110を2個有し、画像処理回路A120には左右画像から各画素グループ（画素を縦横数ピクセル単位で束ねたもの）に対する視差の大きさを検出する機能（視差画像生成機能）も有する。

[0022] マイコンA140は、CAN（Controller Area Network）に接続されており、車両に存在する他の制御装置（図示せず）とCAN信号で相互通信することができる。

[0023] 外部装置500は、車載カメラ装置100から出力された画像信号800を受信するインタフェースとなる画像信号受信部A530と、車載カメラ装置100と制御信号820を相互通信するインタフェースとなる制御信号通信部A550と、画像信号800を分析処理し車載カメラ装置100から取得した制御情報も用いて車載カメラ装置100に出力する制御情報（画像処理回路A120が行う画像の露光補正や歪み補正、エッジ抽出処理等の調整に関する情報）を生成する信号処理部540と、画像信号800に含まれる同期情報（垂直同期信号や水平同期信号、あるいは画像信号800内の特定のデータパターンなど）を元に、画像の1フレーム内の基準となるタイミングを検出し、そのタイミングから特定の時間経過後に信号を出力するタイミング生成部560と、タイミング生成部560からの信号及び信号処理部540からの指示に従い、制御用のコマンドを生成するコマンド生成部570とを備える。

[0024] 外部装置500を構成する信号処理部540は専用機器でもパソコンと専

用のソフトウェアを組み合わせた構成でも構わない。

[0025] 以上のような構成とすることで、外部装置500は画像信号800から検出できるタイミングを基準にした画像のフレーム内の特定のタイミングを狙って制御情報の通信を行うことが可能である。

[0026] 車載カメラ装置100の調整は、車載カメラ装置100の製品としての出荷前等において行われる。これは、2つの画像センサモジュール110A、110Bにより予め定めた、例えば、いくつかの幾何学模様を撮像し、画像処理回路A120、画像信号送出部130を介して出力された画像信号800を外部装置500が受信し、受信した信号から、車載カメラ装置100の例えば、歪補正やシェーディング補正が必要か否かを判断し、これらの補正が必要な場合は、補正信号を車載カメラ装置100に出力する。車載カメラ装置100は、受信した補正信号に従って、歪補正やシェーディング補正を行う。

[0027] 本発明は、車載カメラ装置100と、車載カメラ調整装置である外部装置500との間の制御情報の送受信についての技術である。

[0028] 図2は、実施例1における車載カメラ装置100の内部処理と外部装置500との制御通信の関係を示す図である。図2を用いて本発明の実施例1における車載カメラ装置100の内部処理と車載カメラ装置100と外部装置500との間の制御情報の通信（制御通信）の關係の一例を説明する。

[0029] 車載カメラ装置100は、画像信号800により順次画像フレーム210、220を出力する。画像フレーム210と220の間には垂直同期期間201が存在する。車載カメラ装置100は、画像フレームに合わせて内部で画像処理を行う。車載カメラ装置100の内部処理はフレーム全体単位で実施するため、1フレーム前の画像に対して処理を行う。

[0030] 車載カメラ装置100の内部では、順次処理が実行される通常処理と、通常処理に割り込み処理を行う割込処理がある。通常処理は画像処理回路A120とマイコンA140の協調動作により実現し、割込処理はマイコンA140の割り込み実行機能を用いて対応する。

- [0031] 画像処理回路 A 1 2 0 とマイコン A 1 4 0 の協調動作は、マイコン A 1 4 0 が主体となって、必要なタイミングで画像処理回路 A 1 2 0 の実行すべき画像処理機能を開始するよう指示することで実現する。
- [0032] 車載カメラ装置 1 0 0 の通常処理として、処理 A 2 3 0（露光補正）、処理 B 2 4 0（歪み補正）、処理 C 2 5 0（物体認識）を実行する。割込処理では制御通信に伴う制御情報のやり取りを実施する。尚、これらの処理は一例であり、通常処理は車載カメラ装置 1 0 0 の機能により追加・削除・変更が可能であり、割込処理では図 2 に示す以外の処理を行っても構わない。
- [0033] 処理 A 2 3 0（露光補正）は画像センサモジュール 1 1 0 の感度ばらつきや画素による感度ばらつきの補正を行う処理である。処理 B 2 4 0（歪み補正）では光学系で発生する画像の変形を補正する。処理 C 2 5 0（物体認識）では画像認識処理により画像の中から物体を検出し、また物体の 3 次元推定位置を算出する。処理 C 2 5 0 では必要に応じて最初にエッジ検出処理や視差画像生成処理も行う。
- [0034] 制御通信では、外部装置 5 0 0 が車載カメラ装置 1 0 0 から出力される画像信号 8 0 0 に含まれる同期情報を元に適切なタイミングで通信動作を指定するコマンドとなる通信要求信号を出力する。外部装置 5 0 0 は、処理 B 2 4 0 の開始に間に合うタイミングで通信要求 B 3 6 0 を出力し、引き続き処理 B 2 4 0 の動作設定をする処理 B 設定 3 6 1 を車載カメラ装置 1 0 0 に出力する。
- [0035] 処理 A 2 3 0 完了後、かつ処理 C の開始に間に合うタイミングで、外部装置 5 0 0 は、通信要求 a C 3 5 0 を出し、引き続き処理 C 2 5 0 の動作設定をする処理 C 設定 3 5 1 を車載カメラ装置 1 0 0 に出力する。この際、車載カメラ装置 1 0 0 で通信要求指示を処理する処理時間を考慮し、処理 A 2 3 0 完了後に処理 A 結果 3 1 5 の通信に必要なデータの収集を開始することが保証できれば、処理 A 2 3 0 の完了前のタイミングから通信要求 a C 3 5 0 の出力を開始しても構わない。
- [0036] 処理 B 2 4 0 の結果取得も同様で、処理 B 2 4 0 の完了以降に車載カメラ

装置１００が処理Ｂ結果３２５の通信に必要なデータの収集を開始すること
を保証できるタイミングで、外部装置５００が通信要求ｂ３６５を出力する
。

[0037] 車載カメラ装置１００から処理結果を取得する通信要求、通信要求ａＣ３
５０や通信要求ｂ３６５などでは、車載カメラ装置１００の通信処理２９０
で通信に必要な処理結果を集め、制御信号通信部Ｂ１５０が自動的に処理結
果を出力できるように設定する。車載カメラ装置１００が処理結果を出力可
能になったタイミングを見計らって、外部装置５００は制御信号８２０を介
して車載カメラ装置１００へ通信要求を出力し、車載カメラ装置１００は通
信要求に対応した処理結果、すなわち通信要求ａＣ３５０に対しては処理Ａ
結果３１５、通信要求ｂ３６５に対しては処理Ｂ結果３２５を外部装置５０
０へ送信する。

[0038] 通信要求ｃＡ３５５は処理Ｃ２５０の結果を取得し処理Ａ２３０の設定を
行う要求であるため、車載カメラ装置１００が、処理Ｃ２５０が完了した以
降に車載カメラ装置１００が通信要求を処理し、次のフレームの処理Ａ２３
０の設定に間に合うタイミングで外部装置５００より出力する。

[0039] 調整や評価の目的により、一部の制御通信のみを実施しても構わない。ま
た、通信要求ａＣ３５０のように、車載カメラ装置１００への設定と車載カ
メラ装置１００内部処理の結果取得の両方の要求を出す代わりに、処理Ａ２
３０の結果取得のみ実施する要求を出す機能も追加して良い。例えば、露光
補正の調整の際には均一の明るさとなっている画像を車載カメラ装置１００
で撮影しながら、処理Ａ２３０の設定と結果取得のみを行うことが考えられ
る。この場合、通信要求ｃＡ３５５の代わりに処理Ａ設定３５６のみを行う
ための通信要求を用意し、通信要求ａＣ３５０の代わり処理Ａ結果３１５を
取得するのみの通信要求を用意して、これらの通信要求を用いることも有り
得る。

[0040] 露光補正の調整処理では、処理Ａ２３０に対し暫定的に輝度補正值を設定
し、画像信号８００経由で取得した画像の輝度むらを元に設定値を更新する

ループ処理を行う。また、処理A230で車載カメラ装置100の画像処理にて取得した統計情報（最高輝度、最低輝度、輝度分布傾向など）を処理A230の結果として取得し、設定値の更新制御や調整終了判定に利用する。

[0041] 歪み補正の調整処理も同様であり、処理B240に対する設定と結果取得のみを行う通信要求を用意して利用することも有り得る。

[0042] 歪み補正の調整処理では、一定パターンを印刷した画像を車載カメラ装置100で撮影し、画像信号800経由で取得した画像と理想画像の差分から、暫定的な歪み補正值を求め、処理B240の設定値を更新するループ処理を行う。処理B240で車載カメラ装置100の画像処理にて取得した統計情報も参考にして、設定値の更新制御や調整終了判定に利用する。但し、処理B240の車載カメラ装置100の画像処理結果が不要な場合には、処理B結果325を取得する通信要求も不要となる。

[0043] 尚、車載カメラ装置100はフレーム出力開始タイミングと内部処理の開始タイミングが異なっても構わない。

[0044] すなわち、車載カメラ装置100は、画像信号送出部130が出力した画像信号の基準信号とは独立したタイミングで制御信号の通信を行うことができる。外部装置500のタイミング生成部560で基準となるタイミングを適切に設定することで、フレームのタイミングと内部処理のタイミングが異なる車載カメラ装置100にも対応可能である。

[0045] 次に、図3を参照して、外部装置500が車載カメラ装置100と制御信号820を用いた通信を行う際のタイミングを説明する。

[0046] 図3は、実施例1において、外部装置500が車載カメラ装置100と制御信号を用いた通信を行う際のタイミングの一例の説明図である。

[0047] 図3において、本実施例1においては、車載カメラ装置100の内部処理それぞれはリアルタイム処理を実現するためにある程度の時間揺らぎ T_f の範囲内で実行されるように制御する。許容時間揺らぎ T_f は、マイコンA140の処理の揺らぎ時間であり、図示した処理AとBとの間の点線、処理BとCとの間の点線を中心として揺らぐものである。

- [0048] 通信タイミングの設定は、車載カメラ装置100の画像処理回路A120を一定時間で特定の処理を実行する構成にすることや、マイコンA140で実行するソフト処理の実行打ち切り処理などを行うことで対応する。すなわち、処理A230は画像フレームを元に決定した基準となるタイミング（基準タイミング）から時間T_{a i}以降T_{a a}以前に終了し、処理B240は時間T_{b i}以降T_{b a}以前に終了することが決められている。他の処理についても終了タイミングに同様の制約をかける。
- [0049] 外部装置500は予め目的のタイミングで必要な制御通信を行えるように、タイミング生成部560の設定を行う。すなわち、通信要求B及び処理B設定362を行うタイミングT_{a s}は時間T_{a i}（処理Aの終了時間）より早いタイミングに設定する。通信要求aC及び処理C設定352を行うタイミングT_{b s}は、車載カメラ装置100が通信要求を処理する時刻がT_{a a}以降T_{b i}以前になるタイミングに設定する。
- [0050] また、外部装置500が、車載カメラ装置100から処理A結果315を取り込むタイミングT_{b r}は、車載カメラ装置100側で通信処理290により通信要求を処理し、処理A230の結果を外部装置500に対し送信可能となるのに要する時間が確保できるように、T_{b s}から時間を空けたタイミングを設定する。
- [0051] 画像フレームの垂直同期タイミングを基準とする場合の、制御信号820を構成する各信号線の動作を図4から図6を用いて説明する。
- [0052] 図4は、実施例1における車載カメラ装置100と外部装置500との間で制御信号を送受し、外部装置500が車載カメラ装置100の内部処理に対して値を設定する際のタイムチャートであり、図5及び図6は、車載カメラ装置100の内部処理結果を外部装置500が取得する際の制御信号タイムチャートである。
- [0053] 図4～図6において、制御信号820は、データ通信のクロックとなる制御信号C821と、外部装置500から車載カメラ装置100へ通信するデータ信号である制御信号D_m825と、車載カメラ装置100から外部装置

500へ通信するデータ信号である制御信号Ds826で構成する。データ通信のクロックは常に外部装置500から出力する。

垂直同期情報810は、画像信号800に含まれる情報で、垂直同期期間201を示す部分を便宜的にH状態（ハイレベル状態）として記している。

[0054] 図4は外部装置500が車載カメラ装置100の内部処理に対して値を設定する例として、図2に示した通信要求B360に関連する通信を示す図である。図4において、垂直同期期間の立下り時間である基準タイミングからTas時間経過後に外部装置500から制御信号C821にクロックが出力され、このクロックに合わせて通信要求B360を示すビット列及び処理B設定361に対応するビット列が制御信号Dm825に出力される。

[0055] 図5は外部装置500が車載カメラ装置100の内部処理に対して値を設定し、さらに車載カメラ装置100の内部処理から結果を取得する例として通信要求aC350に関連する通信を示す図である。図5において、垂直同期期間の立下り時間である基準タイミングからTbs時間経過後に、外部装置500から制御信号C821にクロックが出力され、このクロックに合わせて通信要求aC350を示すビット列及び処理C設定351に対応するビット列が制御信号Dm825に出力される。一度、制御信号C821のクロックは停止され、基準タイミングからTbr時間経過後に外部装置500から制御信号C821に再びクロックを出力する。このクロックに合わせて車載カメラ装置100は制御信号Ds826に処理A結果315に対応するビット列を出力する。

[0056] 図6は外部装置500が車載カメラ装置100の内部処理の結果を取得する例として通信要求B360に関連する通信を示す図である。図6において、Tcs、Tcrは、通信要求aC350と同様の考え方で、処理C250の終了時間の揺らぎ範囲を元に決める。

垂直同期期間の立下り時間である基準タイミングからTcs時間経過後に外部装置500から制御信号C821にクロックが出力され、このクロックに合わせて通信要求b365を示すビット列が制御信号Dm825に出力され

る。一度、制御信号C 8 2 1のクロックは停止され、基準タイミングからT_{c r}時間経過後に外部装置5 0 0から制御信号C 8 2 1に再びクロックを出力する。このクロックに合わせて車載カメラ装置1 0 0は制御信号D s 8 2 6に処理B結果3 2 5に対応するビット列を出力する。

[0057] なお、上述した制御信号8 2 0の構成は一例であり、他の構成でも同様の機能を実現できれば構わない。また、通信要求に対応するビット長や設定データの通信に用いるビット長、処理結果の通信に用いるビット長も必要なデータ量に応じて変更して構わない。但し、通信要求はビット長を固定にして、設定データのビット長や処理結果のビット長は通信要求の内容から一意に決定できるようにして、車載カメラ装置1 0 0と外部装置5 0 0の間で齟齬が生じないようにする必要がある。

[0058] 次に、外部装置5 0 0を用いて決定した車載カメラ装置1 0 0の調整データ3 8 1を車載カメラ装置1 0 0のマイコンA 1 4 0に搭載されたフラッシュメモリなどに書き込む際の車載カメラ内部処理と制御通信の関係について図7を用い説明する。

[0059] 図7は、実施例1における外部装置5 0 0が調整データを車載カメラ装置1 0 0に書き込む際の車載カメラ内部処理と制御通信の関係の一例を示す図である。

[0060] 図7において、調整データ3 8 1は、各画素あるいは数個から数十個の画素単位ごとにパラメータ（輝度補正值、歪み補正值）を書き込む必要があり、データ量が多く、通信速度の遅い制御信号8 2 0では1フレーム内で通信を完了できない可能性がある。そこで、画像フレームのタイミングとは無関係に、独立したタイミングで制御信号8 2 0を用いて通信する通信モードを用意して対応する。

[0061] 調整データ3 8 1を車載カメラ装置1 0 0に書き込むために、外部装置5 0 0は制御信号8 2 0を用いて処理X要求3 8 0を出力する。処理X要求3 8 0を受信した車載カメラ装置1 0 0は通信処理2 9 0で処理X要求3 8 0に対応する処理を行い、車載カメラ装置1 0 0の通常処理を処理X 2 8 0（

調整情報書き込み) 用に移行するフラグを立てる。車載カメラ装置 100 は処理 A230 の区切りに当該フラグを確認し通常処理を処理 X280 に移行する。

[0062] 車載カメラ装置 100 が処理 X280 に確実に移行する時刻を待ち、外部装置 500 は調整データ 381 の出力を開始し、車載カメラ装置 100 は処理 X280 で受け取った調整データをマイコン A140 内のフラッシュメモリに書き込む。フラッシュメモリの書き込み速度より制御信号 820 のデータ転送速度が高速な場合は、マイコン A140 の RAM に書きこんだり、調整データ 381 を転送する際に、一定データ転送毎に外部装置 500 が制御信号 C821 のクロックを一時停止してフラッシュメモリへの書き込み時間を確保したりして対応する。

[0063] 次に、図 8 を用い処理 X 要求 380 及び調整データ 381 の転送に伴う制御信号 820 を構成する各信号線の動作を説明する。

[0064] 図 8 は、実施例 1 において外部装置 500 が処理 X 要求及び調整データを車載カメラ装置 100 に転送する際の制御信号のタイムチャートである。

[0065] 図 8 において、外部装置 500 より車載カメラ装置 100 に調整データ 381 を書き込む際には、他の通信を制御信号 820 で行っていない任意のタイミングで外部装置 500 より制御信号 C821 にクロックを出力し、このクロックに合わせて制御信号 Dm825 に処理 X 要求 380 に対応するビット列を出力する。外部装置 500 は処理 X 要求 380 のビット列を出力後、処理 X 要求を開始してから $T \times w$ 時間経過後に再び制御信号 C821 にクロックを出力し、このクロックに合わせて調整データ 381 に対応するビット列を出力する。

[0066] 車載カメラ装置 100 は処理 X280 実行中には画像フレームに関係なく動作するため、垂直同期情報 810 の垂直同期情報の出力タイミングとは関係なく調整データ 381 の転送を継続できる。

[0067] 図 9 は、調整データ 381 の転送後、車載カメラ装置 100 を画像フレームに同期した動作に戻す際の車載カメラ内部処理と制御通信の関係を示す図

である。

[0068] 図9において、車載カメラ装置100は調整データ381の受信完了後、処理Y285（指示待ち）状態に移行する。この状態で外部装置500が復帰要求385を制御信号820経由で出力すると、車載カメラ装置100は処理Z289（モード移行待ち）となる。車載カメラ装置100は処理Z289状態になった後、垂直同期期間201の完了（特定のタイミング）を待って、通常の処理状態である処理A（露光補正）230に移行する。

[0069] 図10は、車載カメラ装置100が処理X280から通常の処理状態へ移行する際の制御信号820を構成する各信号線の動作を示す図である。

[0070] 図10に示すように、調整データ381の通信完了後、外部装置500は制御信号C821へのクロック出力を停止する。外部装置500は車載カメラ装置100を再度通常の処理状態へ移行させたい場合、任意のタイミングで制御信号C821にクロックを出力し、クロックに合わせて復帰要求385に対応するビット列を制御信号Dm825に出力する。その後、次の垂直同期情報810は解除されるタイミングを待って、車載カメラ装置100及び外部装置500は通常の処理状態（画像フレームに同期した処理状態）へ移行する。

[0071] なお、画像フレームに同期した処理状態が垂直同期を基準としない場合は、その基準とするタイミングにて通常の処理状態に移行することも考えられる。

[0072] また、外部装置500から車載カメラ装置100内部の処理の途中に通信要求を出し、その時の内部状態を結果として取得することで、車載カメラ装置100の内部で行われる処理のデバッグや処理速度の調査に活用することも考えられる。

[0073] さらに、車載カメラ装置100によっては画像フレーム時間が、フレームにより異なる場合がある。このような場合、例えば垂直同期期間201に外部処理装置500が次の画像フレームのフレーム時間に対応するフレームタイプの情報を取得する通信要求を出し、他の処理結果を取得する手順と同様

にフレームタイプの結果を取得し、この情報に基づき、次の通信要求発行タイミング（T a s、T b s、T b rなど）をフレームタイプに対応するタイミングに変更して対応することも可能である。

[0074] 外部装置500による車載カメラ装置100の調整が終了すると、車載カメラ装置100と外部装置500とは分離される。

[0075] 以上のように、本発明の実施例1によれば、外部装置500（車載カメラ調整装置）は、車載カメラ装置100から出力された映像信号を基準タイミングとして、車載カメラ装置100の処理結果（露光処理、歪補正処理、物体認識処理）情報を入力するように要求信号を車載カメラ装置100に出力し、車載カメラ装置100は、通常処理とは異なる割り込み処理により上記処理結果情報を外部装置500に出力し、調整データ381を外部装置500から車載カメラ装置100に出力し、車載カメラ装置100と外部装置と間の上記要求信号、処理結果情報、調整データ等の制御情報の相互通信は、垂直同期期間201のみならず、画像フレーム時間210、220にも実行することが可能となるように構成されている。

[0076] したがって、映像信号を基準としたタイミングで動作する制御信号の通信であっても制御信号を映像信号から分離することができ、画像が高解像度の場合や高フレームレートの場合であっても、画像系の信号を処理する高速回路の複雑化を伴うことが無く、安価なFPGA等の低コスト集積回路を利用可能な車載カメラ装置100及び車載カメラ調整装置500を実現することができる。

[0077] また、車載カメラ装置100と車載カメラ調整装置500を組み合わせた車載カメラ調整システム（100、500）を実現することができる。

[0078] また、制御情報の通信タイミングを、車載カメラ装置100を接続する先の機器側である車載カメラ調整装置500で調整可能となるため、特定のタイミングで車載カメラ装置100の内部の状態確認にも利用でき、車載カメラ装置100のデバッグにも適用することが可能となる。

[0079] （実施例2）

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

[0080] 本発明の実施例 2 は、外部装置 500 から車載カメラ装置 100 への設定と結果読み出しを同時に行う通信要求を出した場合の手順、及び処理 X 280 への移行手順が実施例 1 と異なる。全体構成については、実施例 2 も図 1 に示した例と同等の構成であるので、図示及び詳細な説明は省略する。

[0081] 図 11 は、実施例 2 における車載カメラ装置 100 の内部処理と外部装置 500 との制御通信の関係を示す図であり、図 12 は、実施例 2 における車載カメラ装置 100 と外部装置 500 との間の制御信号送受のタイムチャートである。

[0082] 図 11 及び図 12 を参照して、外部装置 500 から車載カメラ 100 への設定と結果読み出しを同時に行う通信要求を出した場合の手順が異なる構成を説明する。

[0083] 図 11 において、通信要求 a C 350 及び通信要求 c A 355 の後続く外部装置 500 から車載カメラ装置 100 に対する設定と結果取得を同時に行っている。

[0084] つまり、通信要求 a C 350 の後、処理 A 結果 315 と処理 C 設定 351 の通信を同時に行い、通信要求 c A 355 の後、処理 C 結果 335 と処理 A 設定 356 の通信を同時に行う。

[0085] 図 11 の通信要求 a C 350 に対応する制御信号 820 の各信号線の動作を図 12 に示す。図 12 において、垂直同期信号 810 の立下りである基準タイミングから Tbs 時間経過後に外部装置 500 から制御信号 C 821 にクロックが出力され、このクロックに合わせて通信要求 a C 350 を示すビット列が制御信号 Dm 825 に出力される。一度、制御信号 C 821 のクロックは停止され、基準タイミングから Tbb 時間経過後に外部装置 500 から制御信号 C 821 に再びクロックを出力する。このクロックに合わせて外部装置 500 は制御信号 Dm 825 に処理 C 設定 351 に対応するビット列を出力し、車載カメラ装置 100 は制御信号 Ds 826 に処理 A 結果 315 に対応するビット列を出力する。

- [0086] 処理C設定351に対応するビット列と処理A結果315に対応するビット列の長さが互いに異なる場合は、制御信号C821に出力するクロックは長いビット長に合わせて出力する。短いビット長のデータを受信した側（車載カメラ装置100または外部装置500）はビット列の最後に付加された余分なデータを無視する。実施例2におけるこの手順では、実施例1に対し処理C351の通信に用いる時間を削減できる利点がある。
- [0087] 図13は、実施例2における外部装置500が調整データを車載カメラ装置100に書き込む際の車載カメラ内部処理と制御通信の関係の一例を示す図である。また、図14は、実施例2において外部装置500が処理X要求及び調整データを車載カメラ装置100に転送する際の制御信号のタイムチャートである。
- [0088] 図13及び図14を用い、処理X280への移行手順を説明する。この手順は実施例1で説明した図8の時間 $T \times w$ の決定が困難な場合に用いる。
- [0089] 図13は車載カメラ内部処理と制御通信の関係を示しており、外部装置500が処理X要求380を出力した後、車載カメラ装置100が調整データ381を受信可能な状態、すなわち処理X280を実行する状態となったことを、外部装置500から車載カメラ装置100に対しポーリングを行うことで確認する。
- [0090] ポーリングは外部装置500から状態確認387を制御信号820に出力し、これに対して車載カメラ装置100が状態NG345あるいは状態OK346を制御信号820経由で応答することで行う。
- [0091] 図14は、図13の通信手順に対応する制御信号820の各信号線の動作を示す。図14において、外部装置500は制御信号C821にクロックを出力し、処理X要求380に対応するビット列を制御信号Dm825に出力する。御信号C821にクロックを出力してから、 T_{pfw} 時間経過後、状態確認387を出力するために、再び制御信号C821にクロックを出力し、制御信号Dm825に状態確認387に対応するビット列を制御信号Dm825に出力する。

- [0092] 状態確認 387 の出力は車載カメラ装置 100 から状態 OK 346 を受信するまで、間隔 T_{pw} で行う。状態確認 387 の出力が完了したら制御信号 C821 に出力するクロックを停止する。
- [0093] 状態確認 387 出力後、車載カメラ装置 100 が応答データの準備に要する時間を確保するため T_p 時間経過するのを待ち、外部装置 500 は再び制御信号 C821 にクロックを出力し車載カメラ装置 100 から状態 NG 345 または状態 OK 346 に対応するビット列を受信する。
- [0094] 外部装置 500 は状態 OK 346 に対応するビット列を受信したら、調整データ 381 の車載カメラ装置 100 への送信をクロックと共に開始する。
- [0095] 尚、外部装置 500 が車載カメラ装置 100 に対しポーリングを行い、車載カメラ装置 100 の状態を確認する手法は、処理 X280 へ移行したことを確認するのに限らず、車載カメラ装置 100 の内部で想定した状態になっているかの確認にも応用可能である。例えば、状態確認に、処理 A230 の実行中を確認する処理 A 実行状態確認という機能を用意すれば、処理 A230 の実行中であるか否かを検出することも可能となり、外部装置 500 と車載カメラ装置 100 の間で想定している制御通信が行われているかの確認に利用することができる。
- [0096] 本発明の実施例 2 によれば、実施例 1 と同等な効果を得ることができる他、外部装置 500 から車載カメラ装置 100 への通信要求に必要な時間を短縮することができる。
- [0097] (実施例 3)
- 次に、本発明の実施例 3 について説明する。
- [0098] 本発明の実施例 3 は、外部装置 500 から車載カメラ 100 への通信要求を出すタイミングが実施例 1 とは異なる例である。全体構成については、実施例 3 も図 1 に示した例と同等の構成であるので、図示及び詳細な説明は省略する。
- [0099] 実施例 3 は、車載カメラ装置 100 の内部で行われる各処理の実行時間の揺らぎの許容範囲が大きく、画像信号 800 を基にした基準タイミングから

特定時間経過後に外部装置 500 から通信要求を出すのでは狙った設定や結果取得が困難な場合に対応可能な例である。

[0100] 本実施例 3 を図 15 から図 17 を用いて説明する。

[0101] 図 15 は、実施例 3 における車載カメラ装置 100 の内部処理と外部装置 500 との制御通信の関係を示す図である。図 15 において、実施例 3 では、車載カメラ装置 100 の制御信号通信部 B150 から完了通知 349 を外部装置 500 へ送信する点が実施例 1 とは異なる。外部装置 500 は完了通知 349 を受信することで次の通信要求が出力されるタイミングを判断可能である。

[0102] 図 16 は、実施例 3 において、外部装置 500 が車載カメラ装置 100 と制御信号を用いた通信を行う際のタイミングの一例の説明図であり、図 15 の処理 A 結果 315 までに対応する信号のタイミングを示している。

[0103] 図 16 において、通信要求 B 及び処理 B 設定 362 は処理 A 230 の処理時間の揺らぎの範囲が一定に収まるので、基準タイミングから T a s 時間経過後に外部装置 500 から車載カメラ装置 100 に出力する。しかし、通信要求 a C 及び処理 C 設定 352 は、処理 A 230 の処理時間揺らぎに加え処理 B 240 の処理時間揺らぎも考慮する必要があるため、外部装置 500 から特定のタイミングで通信要求を出すのが難しい。

[0104] そこで、車載カメラ 100 からの完了通知 349 を確認した後に、通信要求 a C 及び処理 C 設定 352 を出すことで、車載カメラ装置 100 の処理の進みに応じて適切なタイミングで制御通信を実施する。

[0105] 図 17 は、車載カメラ装置 100 の画像処理回路 A120 の処理結果を外部装置 500 が取得する際の制御信号タイムチャートであり、図 15 の通信要求 a C 350 に関する制御信号 820 の各信号線の動作を示す。

[0106] 図 17 において、車載カメラ装置 100 から主体的に完了通知 349 が出力されるため、制御信号 C821 のクロック停止時に車載カメラ装置 100 は制御信号 D s 826 に完了通知 349 を示すパルスを出力する。完了通知 349 のパルス幅 T f w は制御信号 C821 に乗せるクロックの 3 周期分と

し、外部装置500が制御信号820で行う通信の通常のサンプリング速度で2回連続してサンプリング可能とすることで、制御信号Ds826に乘る短時間のノイズをフィルタしながら安定して完了通知349を取得できるようにする。

[0107] 外部装置500が車載カメラ装置100の各内部処理を待つて次の通信要求を出す場合、制御信号Ds826の通常の通信（制御信号C821のクロックに同期した通信）との衝突は発生しない。しかし、外部装置500から車載カメラ装置100内部の処理の途中に通信要求を出し、その時の内部状態を結果として取得する場合は衝突の可能性があるため、制御信号C821に外部装置500からクロックが出力されている期間は、車載カメラ装置100は完了通知349の出力をマスクし、クロックに対応する通信を優先する。

[0108] この場合、外部装置500は完了通知349の検出ができない場合が発生するため、外部装置500からの通信要求に対応した、設定あるいは処理結果を通信する際に、実施例2で示した通信手順を用いて、車載カメラ装置100の状態を示すビット列を必ず制御信号Ds826で通信するビット列に含め、通常の通信で外部装置500が車載カメラ装置100の処理状態を把握できるようにする。

[0109] 尚、実施例3では完了通知349を用いる以外は実施例1に示した手順で通信を行うが、代わりに実施例2で示した手順で通信を行うことも考えられる。

[0110] 本発明の実施例3によれば、実施例1と同様な効果が得られる他、車載カメラ装置100が行う各処理の実行時間の揺らぎの許容範囲が大きく、狙った設定や結果取得が困難な場合であっても、適切なタイミングで制御通信が可能となる効果を有する。

[0111] （実施例4）

次に、本発明の実施例4について説明する。

[0112] 図18は、本発明の実施例4による車載カメラ装置100Aの概略構成図

であり、車載カメラユニット 115 A と 115 B 及び画像処理ユニット 505 を備える。

[0113] 本発明の実施例 4 は、車載カメラ装置 100 を車載カメラユニット 115 A と 115 B とに分け、車載カメラユニット 115 A 及び 115 B と画像処理ユニット 505 との間の制御信号 820 の通信に実施例 1 から実施例 3 のいずれかの通信手順を用いた構成とする例である。

[0114] 図 18 において、1 台の画像処理ユニット 505 には複数の車載カメラユニット 115 A、115 B を接続可能である。車載カメラユニット 115 A 及び 115 B は撮像を主体とするユニットで、軽い画像処理及び画像処理ユニット 505 との相互通信機能を持つ。

画像処理ユニット 505 は車載カメラユニット 115 A 及び 115 B の制御を制御信号 820 A 及び 820 B 経由で行う。また、画像処理ユニット 505 は、車載カメラユニット 115 A 及び 115 B から取得した画像データを基に画像認識処理を行う。

[0115] 車載カメラユニット 115 A 及び 115 B では、画像センサモジュール 110 A、110 B の出力が画像処理回路 C135 に入力されており、簡単な画像処理（露光に関する平均輝度等の統計情報の算出など）を行った後に、画像信号送出部 130 を経由して画像信号 800 A、800 B を出力する。また、車載カメラユニット 115 A 及び 115 B では、制御信号通信部 F155 を用いて画像処理ユニット 505 からの制御信号 820 A、820 B である通信要求を受け、画像処理回路 C135 の動作を設定し、また、画像センサモジュール 110 A、110 B の動作タイミングや露光制御パラメータ等の設定を行い、画像処理ユニット 505 からの通信要求に従い画像処理回路 C135 で得た情報を画像処理ユニット 505 に返す。

[0116] 図 19 は、実施例 4 の車載カメラユニット 115 A 及び 115 B と、画像処理ユニット 505 との間の制御通信と車載カメラユニット 505 の内部処理の関係を示す図である。

[0117] 図 19 において、車載カメラユニット 115 A、115 B は、処理 H76

０（露光統計）が完了すると、完了通知３４９を出力する。画像処理ユニット５０５は完了通知３４９を受け通信要求ｈ７１０を出力し、車載カメラユニット１１５Ａ、１１５Ｂは、通信処理２９０で応答して処理Ｈ結果７１２を画像処理ユニット５０５に返す。

[0118] 画像認識ユニット５０５は車載カメラユニット１１５Ａ、１１５Ｂのいずれか１台からの画像信号８００Ａ又は８００Ｂに含まれる同期情報を基準タイミングとして通信要求１７２０及びそれに続く処理１設定７２２に対応するデータを出力する。

[0119] 車載カメラユニット５０５は処理１設定７２２を受信すると、処理１７７０（露光開始タイミング補正）を実行する。処理１７７０では、画像処理ユニット５０５が制御信号８２０Ａ、８２０Ｂの制御信号Ｃ８２１に出力するクロックのエッジと処理１設定７２２のデータに含まれる露光開始までの待ち時間を基に、次のフレームの露光開始時間の調整を行う。特に、車載カメラユニット１１５Ａ、１１５Ｂがステレオ視の左画像と右画像を取得する場合、左右で露光タイミングを合わせる必要があるため、処理１７７０の処理が必要となる。

[0120] 実施例４で示す車載カメラユニット１１５Ａ及び１１５Ｂと画像処理ユニット５０５と間の通信は完了通知３４９を用いるため実施例３で示した手順で制御信号８２０Ａ、８２０Ｂの通信を行う。しかし、処理Ｈ７２０が１フレームの時間とほぼ一致する場合は、通信要求ｈ７１０のタイミングを画像信号８００から決定した基準時間からの経過時間で決めることも可能であるため、実施例１あるいは実施例２で示した手順で対応することも考えられる。

[0121] 本発明の実施例４によれば、映像信号を基準としたタイミングで動作する制御信号の通信であっても制御信号を画像信号から分離することができ、画像が高解像度の場合や高フレームレートの場合であっても、画像系の信号を処理する高速回路の複雑化を伴うことが無く、安価なＦＰＧＡ等の低コスト集積回路を利用可能で、車載カメラユニット１１５Ａ、１１５Ｂ及び画像処

理ユニット505を分離した車載カメラ装置100Aを実現することができる。

[0122] また、本発明によれば、画像処理ユニット505で制御情報の通信タイミングを、映像信号を基準としたタイミングに調整可能であることを利用することで、車載カメラユニット115A、115Bの露光タイミングの同期制御を行うことも可能となる。

符号の説明

[0123] 100、100A・・・車載カメラ、110A、110B・・・画像センサモジュール、115A、115B・・・車載カメラユニット、120・・・画像処理回路A、130・・・画像信号送出部、134・・・画像処理回路B、135・・・画像処理回路C、140・・・マイコンA、145・・・マイコンB、150・・・制御信号通信部B、155・・・制御信号通信部F、201・・・垂直同期期間、210・・・フレーム1、220・・・フレーム2、230・・・処理A（露光補正）、240・・・処理B（歪み補正）、250・・・処理C（物体認識）、280・・・処理X（調整情報書き込み）、285・・・処理Y（指示待ち）、289・・・処理Z（モード移行待ち）、290・・・通信処理、315・・・処理A結果、325・・・処理B結果、335・・・結果、345・・・G、346・・・K、349・・・完了通知、350・・・通信要求aC、351・・・処理C設定、352・・・通信要求aC及び処理C設定、355・・・通信要求cA、356・・・処理A設定、360・・・通信要求B、361・・・処理B設定、362・・・通信要求B及び処理B設定、380・・・処理X要求、381・・・調整データ、385・・・復帰要求、387・・・状態確認、500・・・外部装置（車載カメラ調整装置）、530・・・画像信号受信部A、535・・・画像信号受信部B、540・・・信号処理部、550・・・制御信号通信部A、555・・・制御信号通信部E、560・・・タイミング生成部、570・・・コマンド生成部、710・・・通信要求h、712・・・処理H結果、720・・・通信要求I、722・・・処理I設定、

760・・・処理H（露光統計）、770・・・処理I（露光開始タイミング補正）、800、800A、800B・・・画像信号、820、820A、820B・・・制御信号、810・・・垂直同期情報、821・・・制御信号C（クロック）、825・・・制御信号D_m、826・・・制御信号D_s

請求の範囲

[請求項1]

画像を撮像する画像撮像部と、
上記画像撮像部が撮像した画像の処理を行う画像処理部と、
上記画像処理部が処理した画像情報を出力する画像信号送出部と、
上記画像信号送出部が出力した画像情報に基づき、上記画像処理部が行う画像処理に関する情報を有する制御情報を通信する制御信号通信部と、
を備え、上記制御信号通信部は、上記画像信号送出部から出力される画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に基づいて予め設定した時間後に上記制御情報を通信し、上記画像処理部は、上記制御情報に応答して画像処理を行うことを特徴とする車両に搭載される車載カメラ装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車載カメラ装置において、
上記画像信号送出部から出力される画像情報に含まれる画像フレーム内の上記基準信号に基づいて予め設定した時間後に上記制御情報の通信を行う際に、上記画像処理部は、上記画像処理部が行う画像の処理動作を設定する情報を受け取り、上記制御情報に従った画像処理の結果を上記制御信号通信部に出力することを特徴とする、車載カメラ装置。

[請求項3]

請求項1に記載の車載カメラ装置において、
上記制御信号通信部は、上記制御情報による指示に従い、上記画像フレーム内の基準信号のタイミングとは独立したタイミングで上記制御情報の通信を行う動作となることを特徴とする、車載カメラ装置。

[請求項4]

請求項3に記載の車載カメラ装置において、
上記画像フレーム内の基準信号のタイミングとは独立したタイミングで上記制御情報の通信を行った後に、上記制御情報による指示に従い、上記画像フレーム内の基準信号のタイミングを基準とした動作に戻るために、上記画像フレーム内の基準信号フレーム内の特定の基準

信号まで待機し、その後に上記画像フレーム内の基準信号のタイミングを基準とした動作を行うことを特徴とする、車載カメラ装置。

[請求項5] 請求項2から請求項4のうちのいずれかに記載の車載カメラ装置において、

 上記画像処理部は、上記画像処理部が行う画像の処理動作を設定する情報の受け取りと同時に、上記制御情報に従った画像処理の結果を上記制御信号通信部に出力することを特徴とする車載カメラ装置。

[請求項6] 請求項4に記載の車載カメラ装置において、

 上記画像フレーム内の基準信号のタイミングとは独立したタイミングで上記制御情報の通信を行う動作となる際に、上記独立したタイミングで上記制御情報の通信が可能な状態となったことを、上記制御情報を用いたポーリングにより行う機能を有することを特徴とする、車載カメラ装置。

[請求項7] 請求項2に記載の車載カメラ装置において、

 上記制御信号通信部は、上記画像処理部の処理単位ごとに、上記制御情報として処理の完了通知を出力することを特徴とする、車載カメラ装置。

[請求項8] 車載カメラ装置を調整する車載カメラ調整装置であって、

 上記車載カメラ装置から画像情報を受信する画像信号受信部と、

 上記受信した画像情報に基づいて、制御情報を生成する信号処理部と

、

 上記受信した画像情報に同期して上記車載カメラ装置と制御情報を通信する制御信号通信部と、

 を備え、上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部が受信した上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に基づいて所定時間経過後に、上記車載カメラ装置に制御情報を出力し、上記所定時間は、上記車載カメラ装置が画像情報を処理するのに要する時間に基づいて設定されることを特徴とする車載カメラ調整装置。

- [請求項9] 請求項8に記載の車載カメラ調整装置において、
上記画像信号受信部が上記画像情報に含まれる画像フレーム内の上記基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記車載カメラ装置に対して上記制御信号通信部は、制御情報を出し、上記制御情報を出した後に、特定の時間の経過後に、上記車載カメラ装置が、上記制御信号通信部が出力した制御情報に回答するための信号を出力するために用いるクロックを出力することを特徴とする車載カメラ調整装置。
- [請求項10] 請求項8に記載の車載カメラ調整装置において、
上記画像信号受信部で受信した前記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に関わらず、上記制御信号通信部が上記制御情報を通信する通信モードをさらに有することを特徴とする車載カメラ調整装置。
- [請求項11] 請求項10に記載の車載カメラ調整装置において、
上記画像信号受信部で受信した上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号に関わらず、上記制御信号通信部が上記制御情報を通信する通信モードに移行する際に、上記車載カメラ装置が当該通信モードへ移行したことの確認を、上記制御情報を用いてポーリングすることを特徴とする車載カメラ調整装置。
- [請求項12] 請求項8から請求項11のうちのいずれか一項に記載の車載カメラ調整装置において、
上記画像信号受信部で受信した上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記制御信号通信部が上記車載カメラ装置に対して制御情報を出しする機能と、上記車載カメラ装置が内部処理単位ごとに制御情報を出しする完了通知を用いて、上記車載カメラ装置に対して上記制御情報を出しする機能を併用することを特徴とする車載カメラ調整装置。
- [請求項13] 車載カメラ装置及び車載カメラ調整装置を有する車載カメラ調整シ

ステムにおいて、

上記車載カメラ調整装置は、上記車載カメラ装置から画像情報を受信する画像信号受信部と、上記画像情報に同期して制御情報を上記車載カメラ装置に送信する制御信号通信部とを有し、

上記車載カメラ調整装置の上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部で上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記車載カメラ装置に対して上記制御情報を前記制御信号へ出力し、上記記所定時間は、上記車載カメラ装置が上記画像情報进行处理するのに要する時間に基づいて設定されることを特徴とする車載カメラ調整システム。

[請求項14] 請求項13記載の車載カメラ調整システムであって、前記車載カメラは内部処理の単位で前記制御信号へ完了通知を出力する機能を有し、前記車載カメラ調整装置は前記完了通知を用いて前記制御情報を前記制御信号へ出力する機能も併用する、車載カメラ調整システム。

[請求項15] 車載カメラ装置において、
撮像機能を有する車載カメラユニットと、
上記車載カメラユニットの画像情報出力を受信し、画像認識処理を行う画像処理ユニットと、
を備え、
上記車載カメラユニットと上記画像処理ユニットは制御情報を相互通信し、

上記画像処理ユニットは、上記車載カメラユニットから画像情報を受信する画像信号受信部と、上記画像情報に同期して上記制御情報を送信する制御信号通信部と、を有し、

上記制御信号通信部は、上記画像信号受信部で受信した上記画像情報に含まれる画像フレーム内の基準信号を受信してから所定時間経過後に、上記車載カメラユニットに対して上記制御情報を出力し、上記所定時間は、上記車載カメラユニットが画像情報进行处理するのに要す

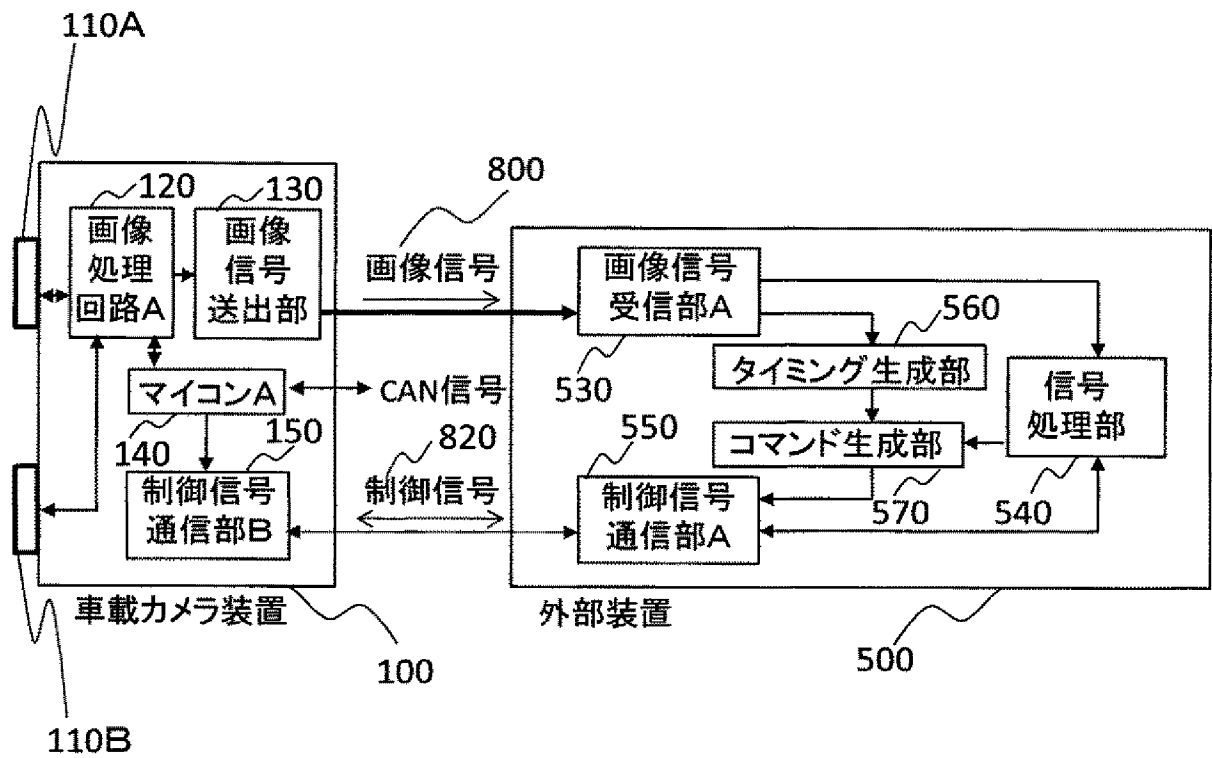
る時間に基づいて設定されることを特徴とする車載カメラ。

[請求項16]

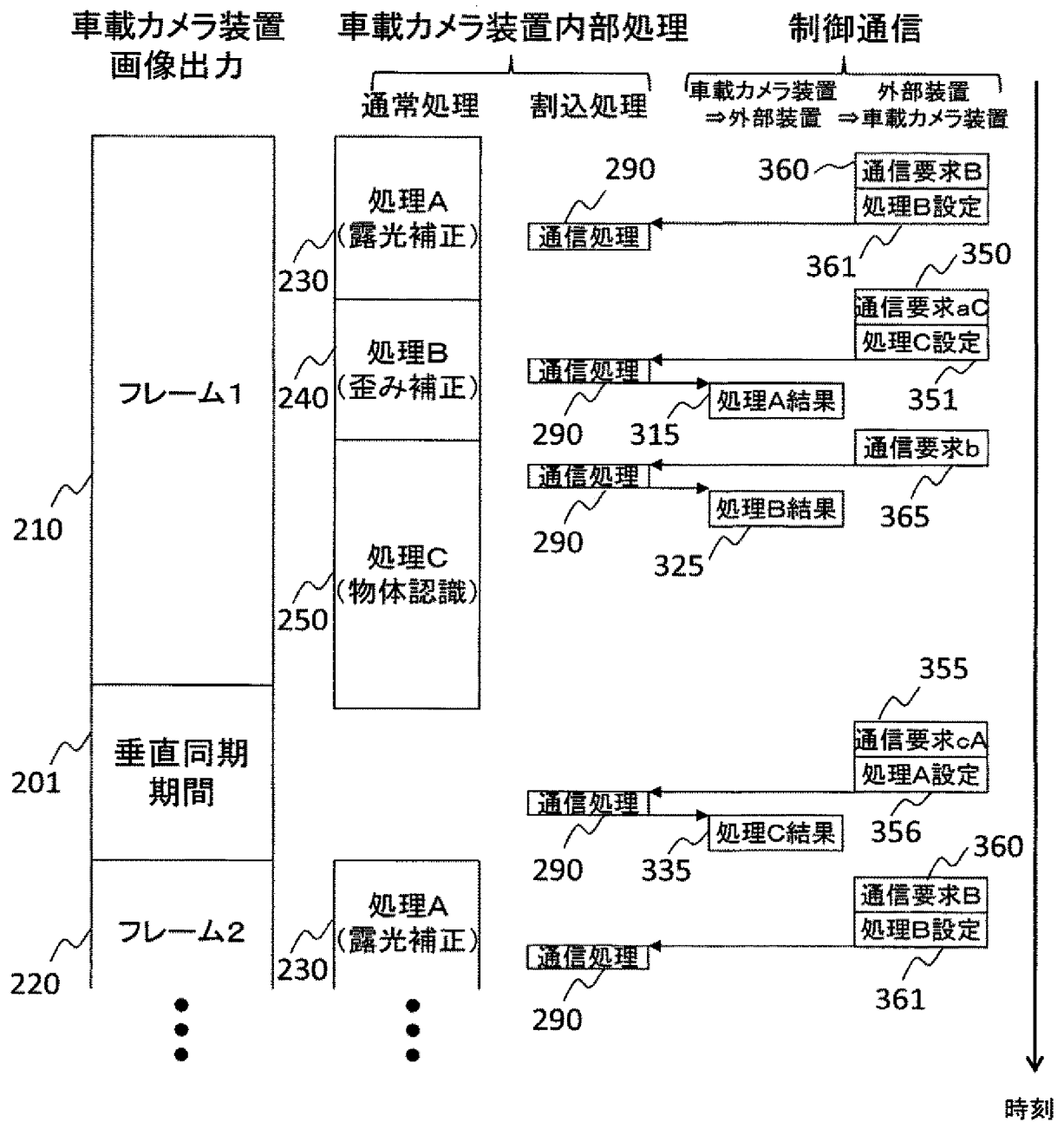
請求項 1 5 に記載の車載カメラにおいて、

上記制御情報を用いて上記車載カメラユニットの露光タイミングを
制御する機能を有することを特徴とする車載カメラ。

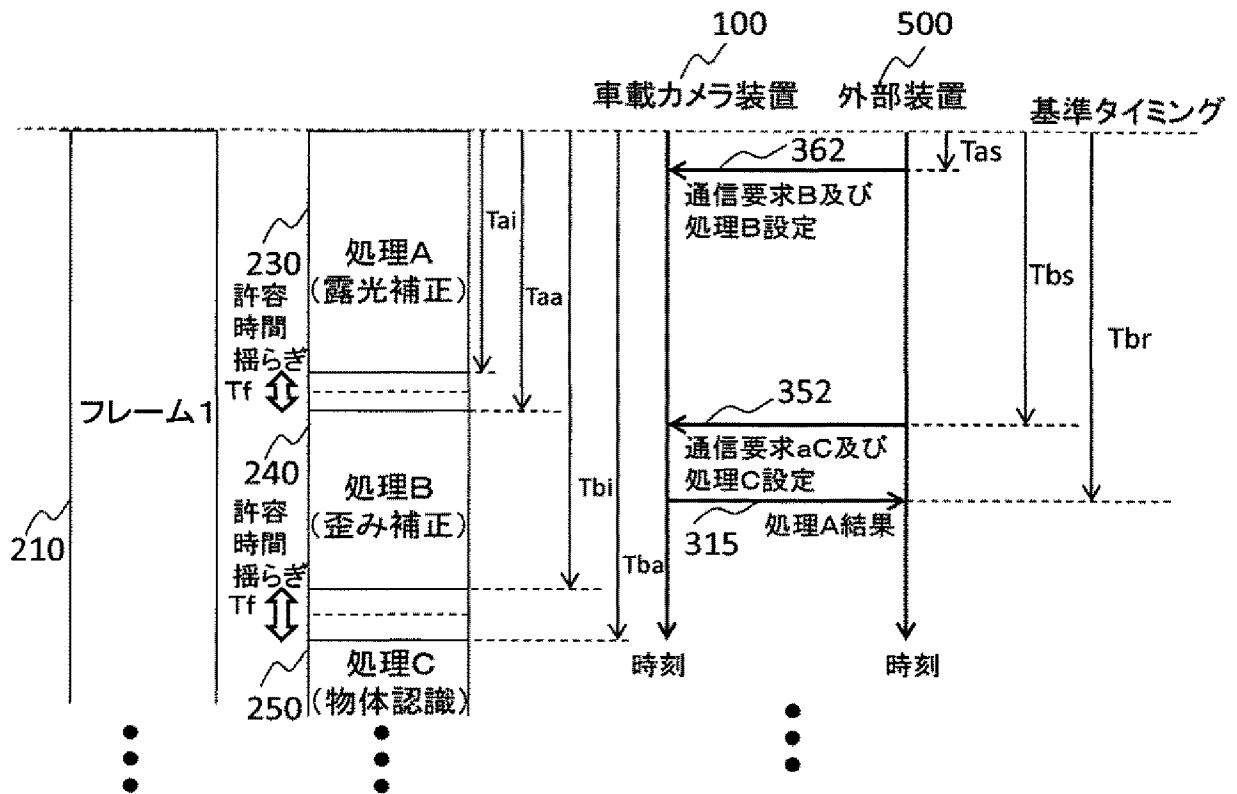
[図1]



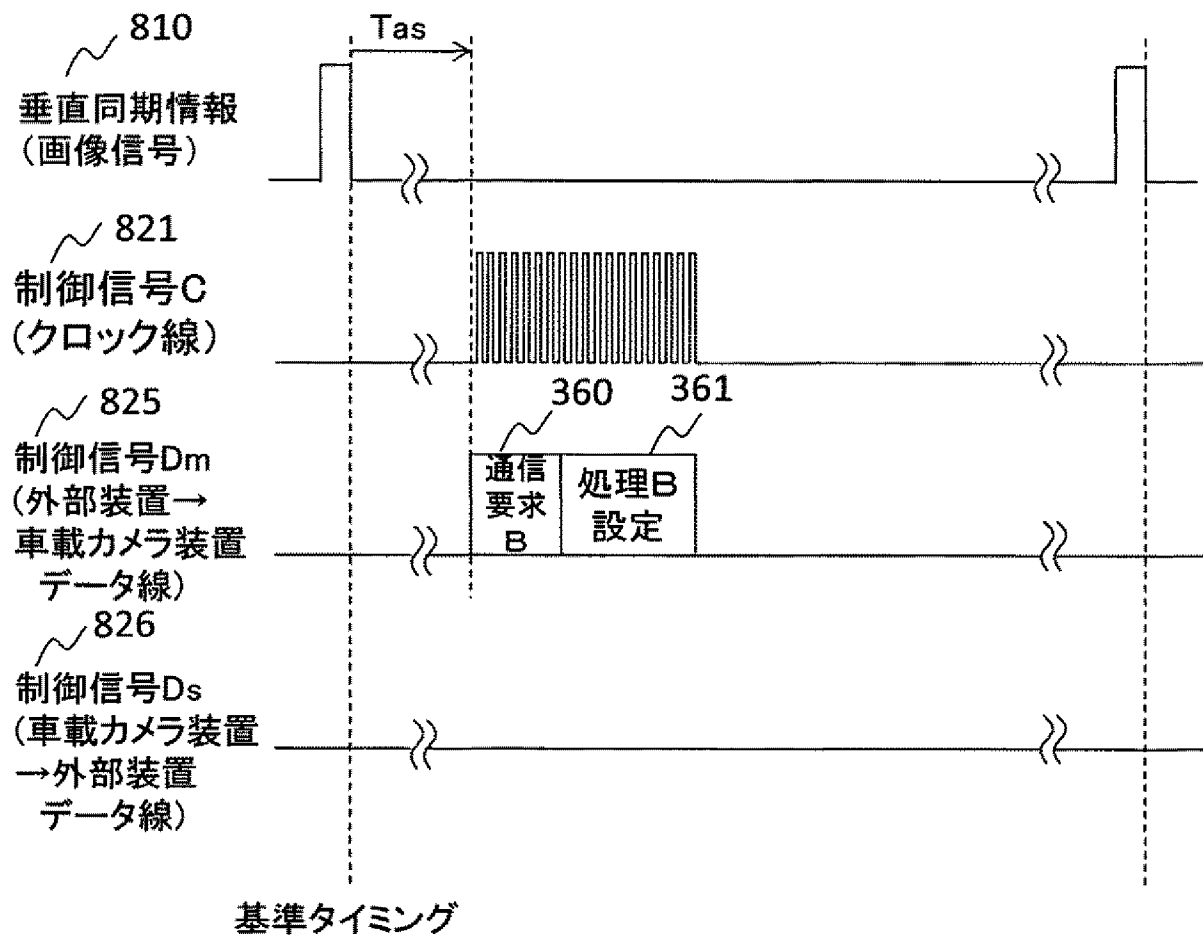
[図2]



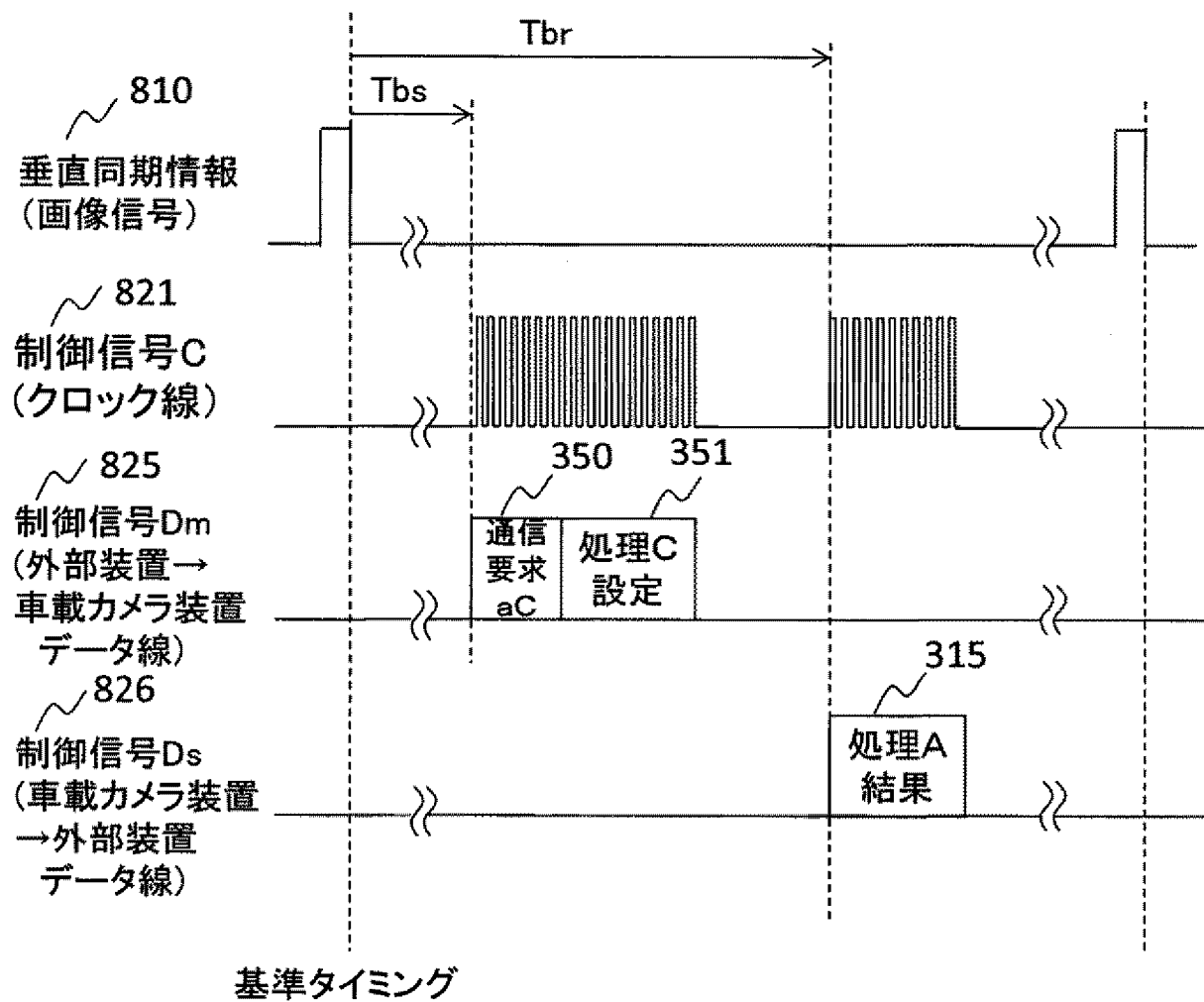
[図3]



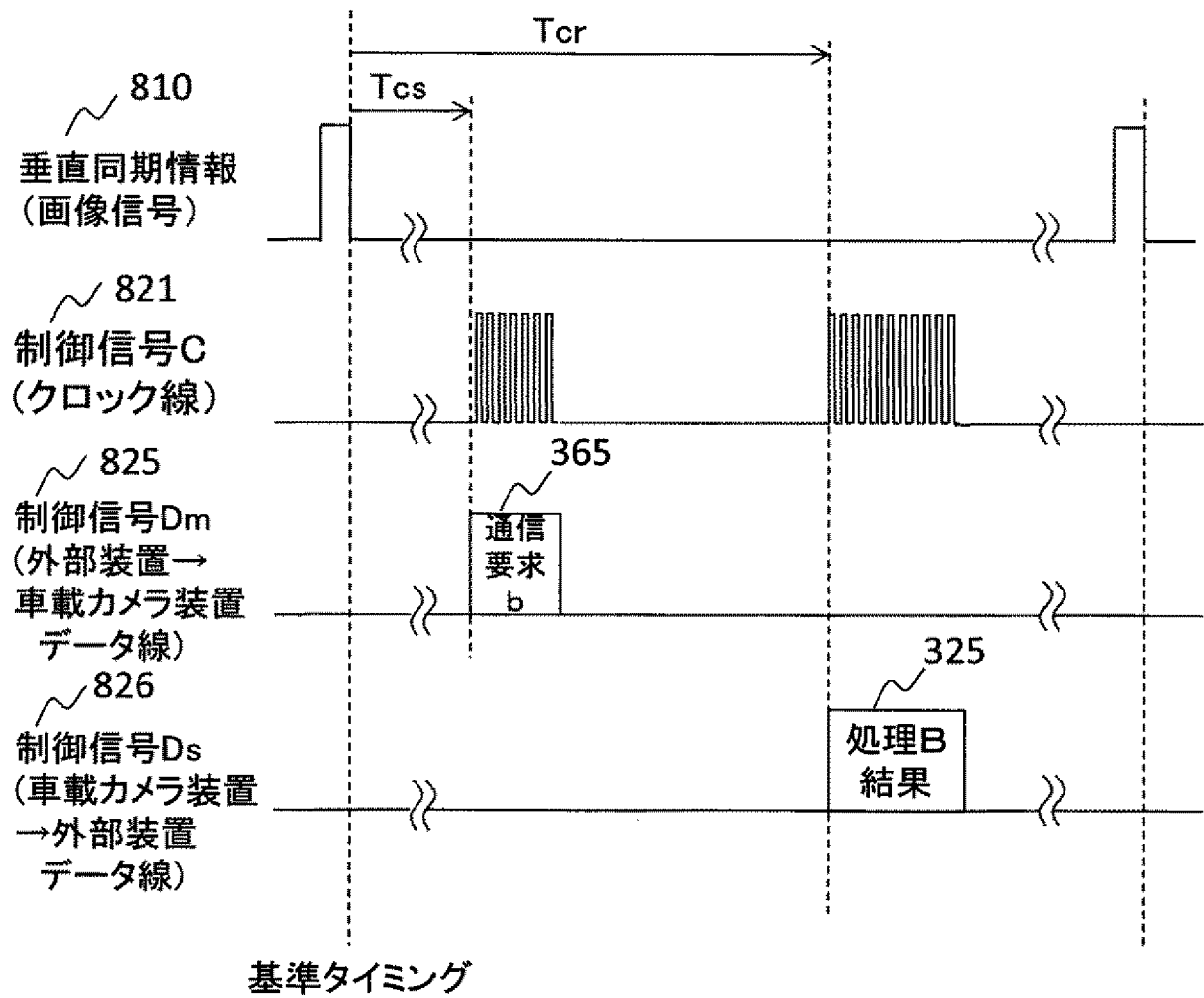
[図4]



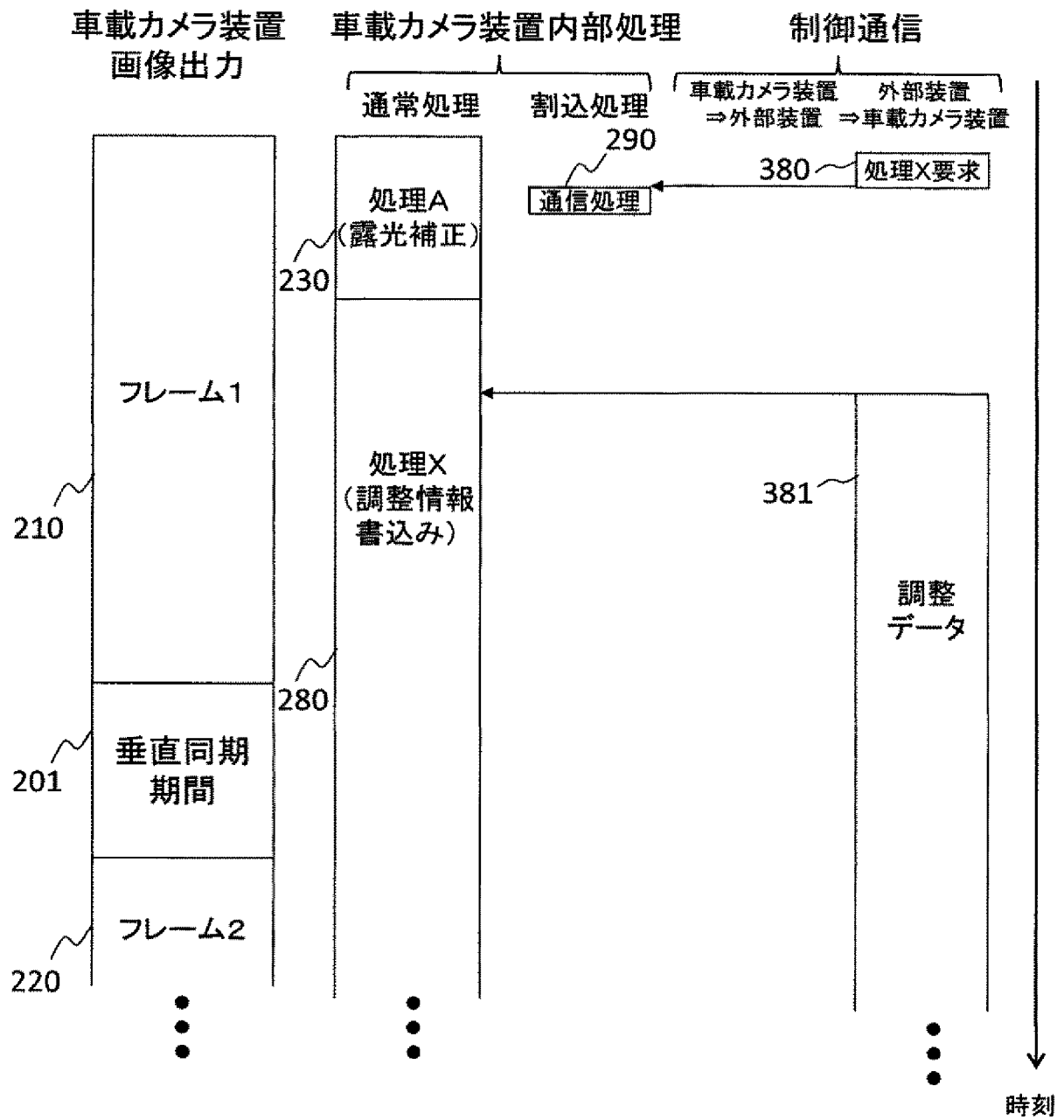
[図5]



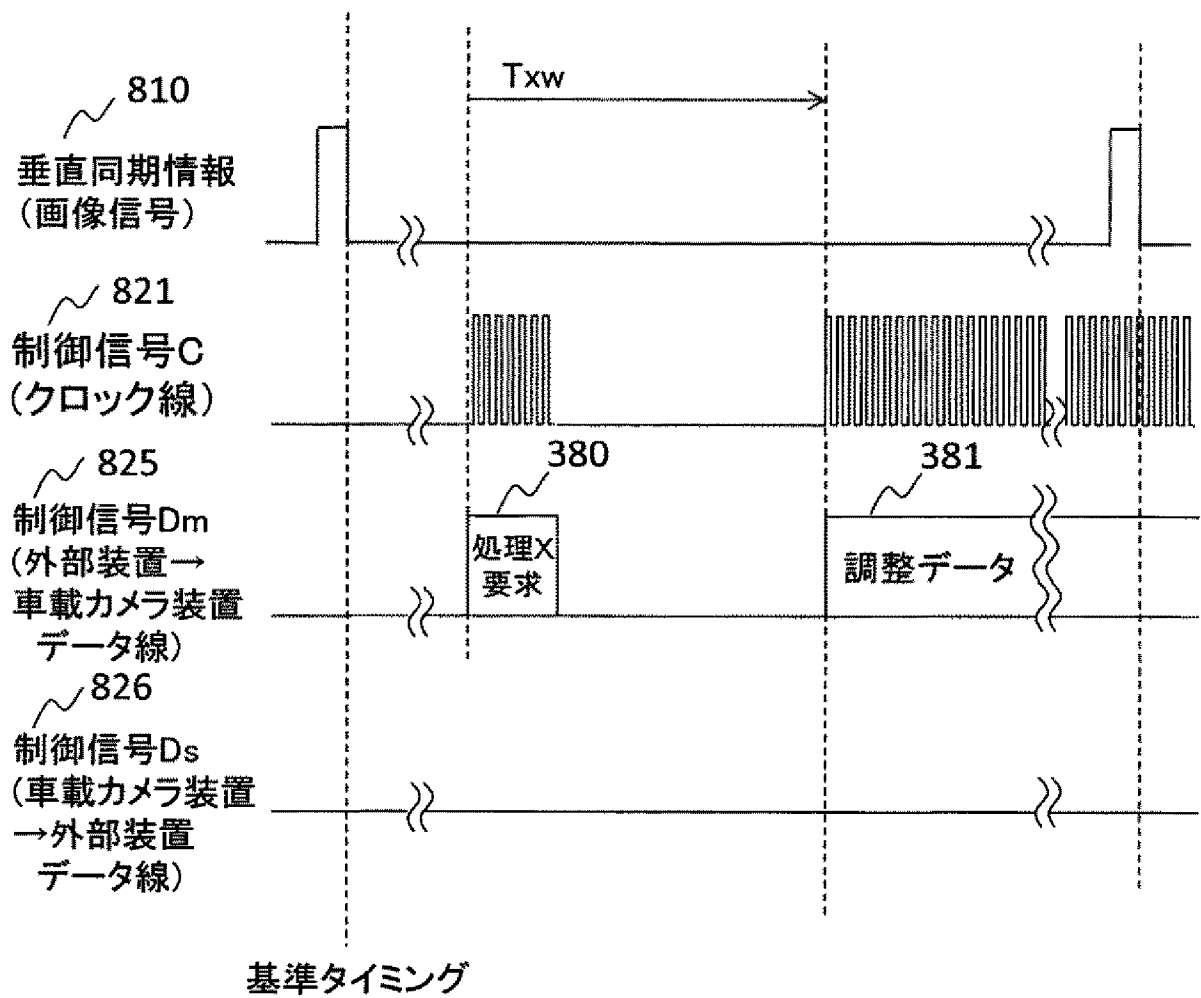
[図6]



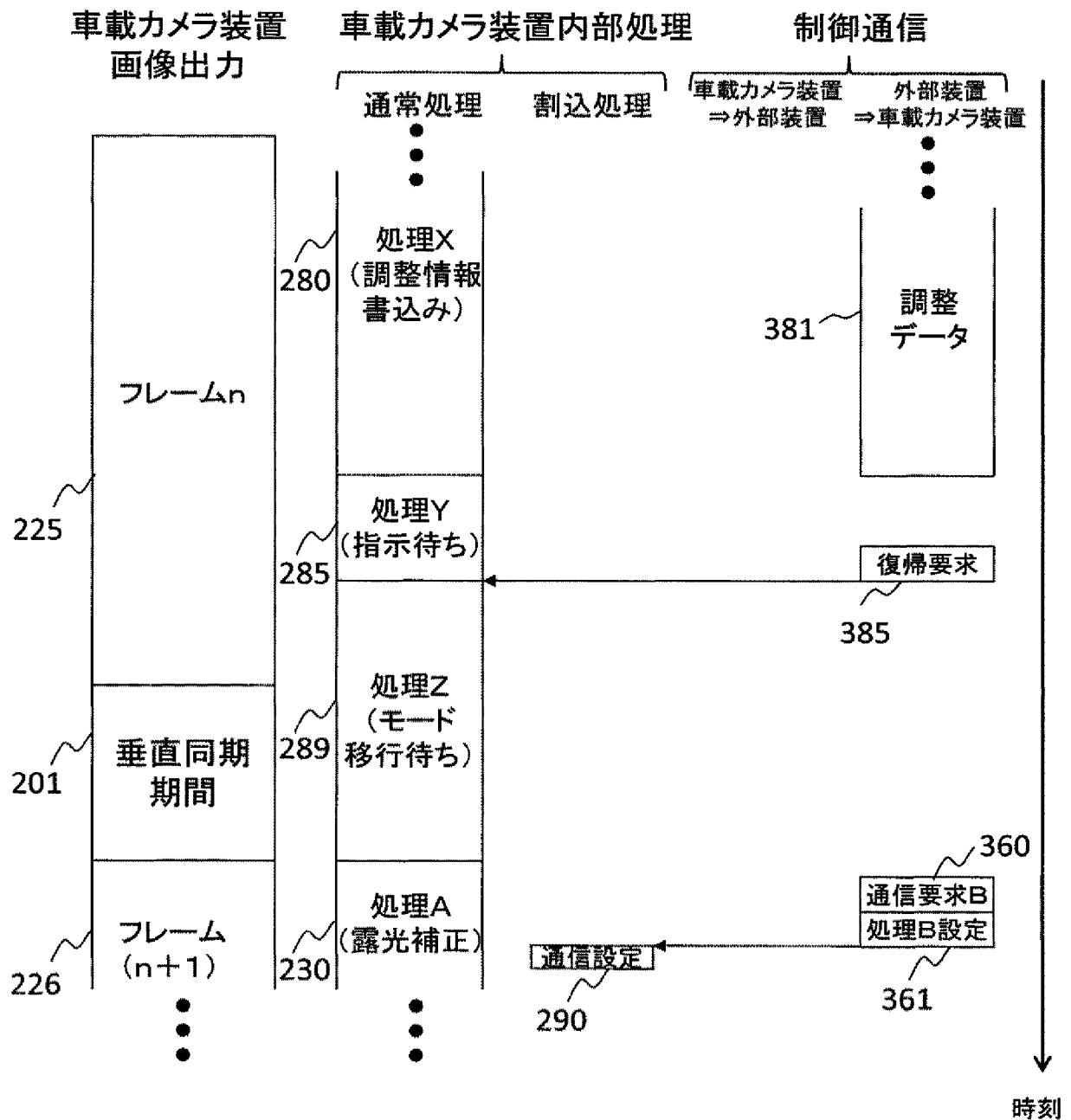
[図7]



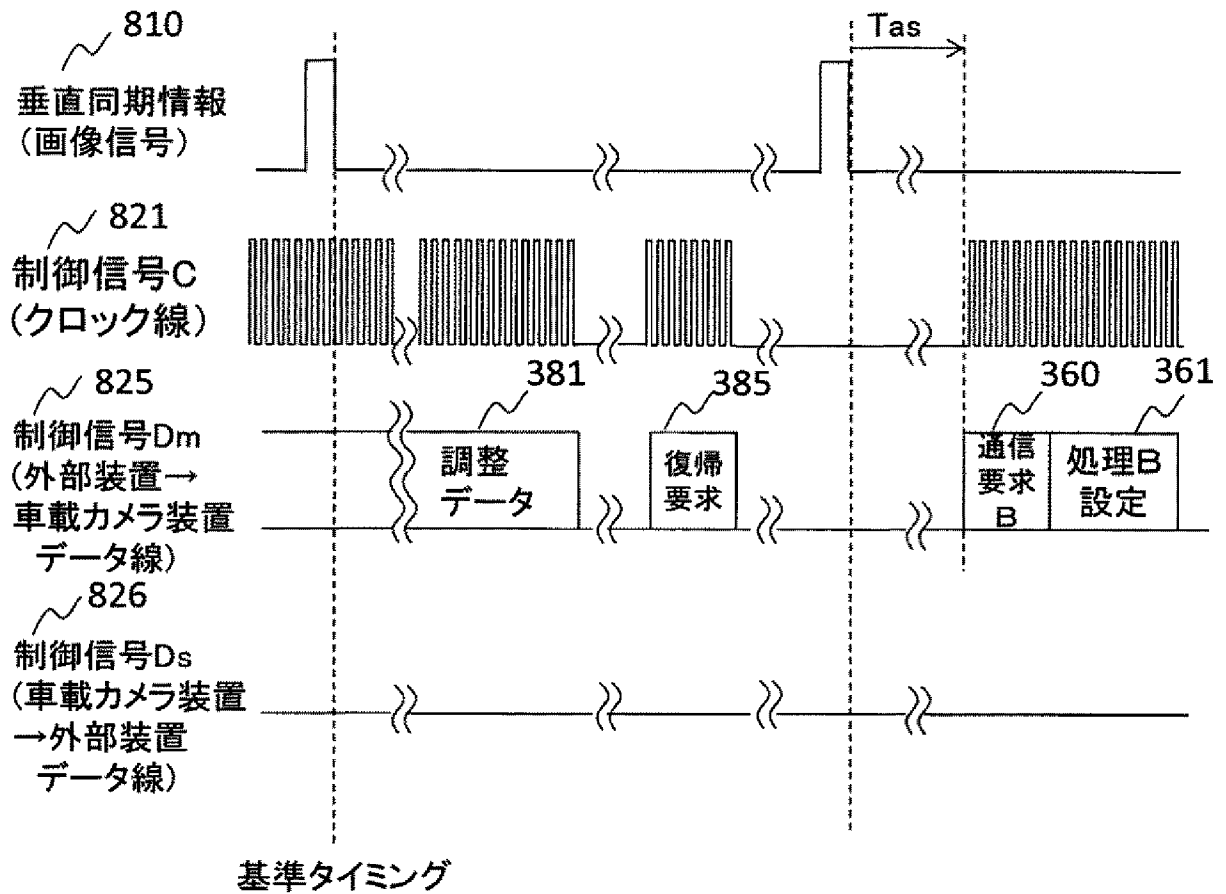
[図8]



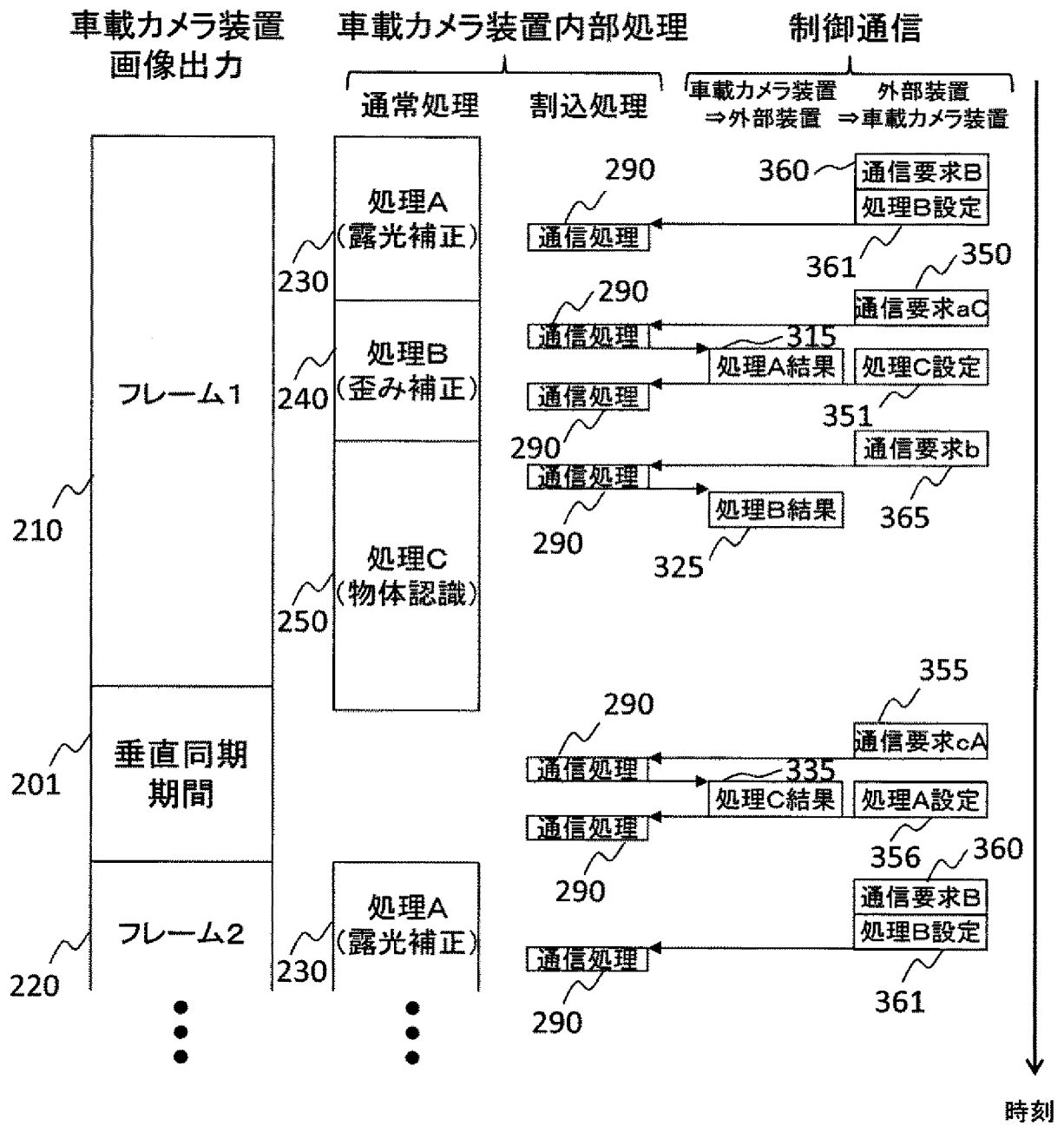
[図9]



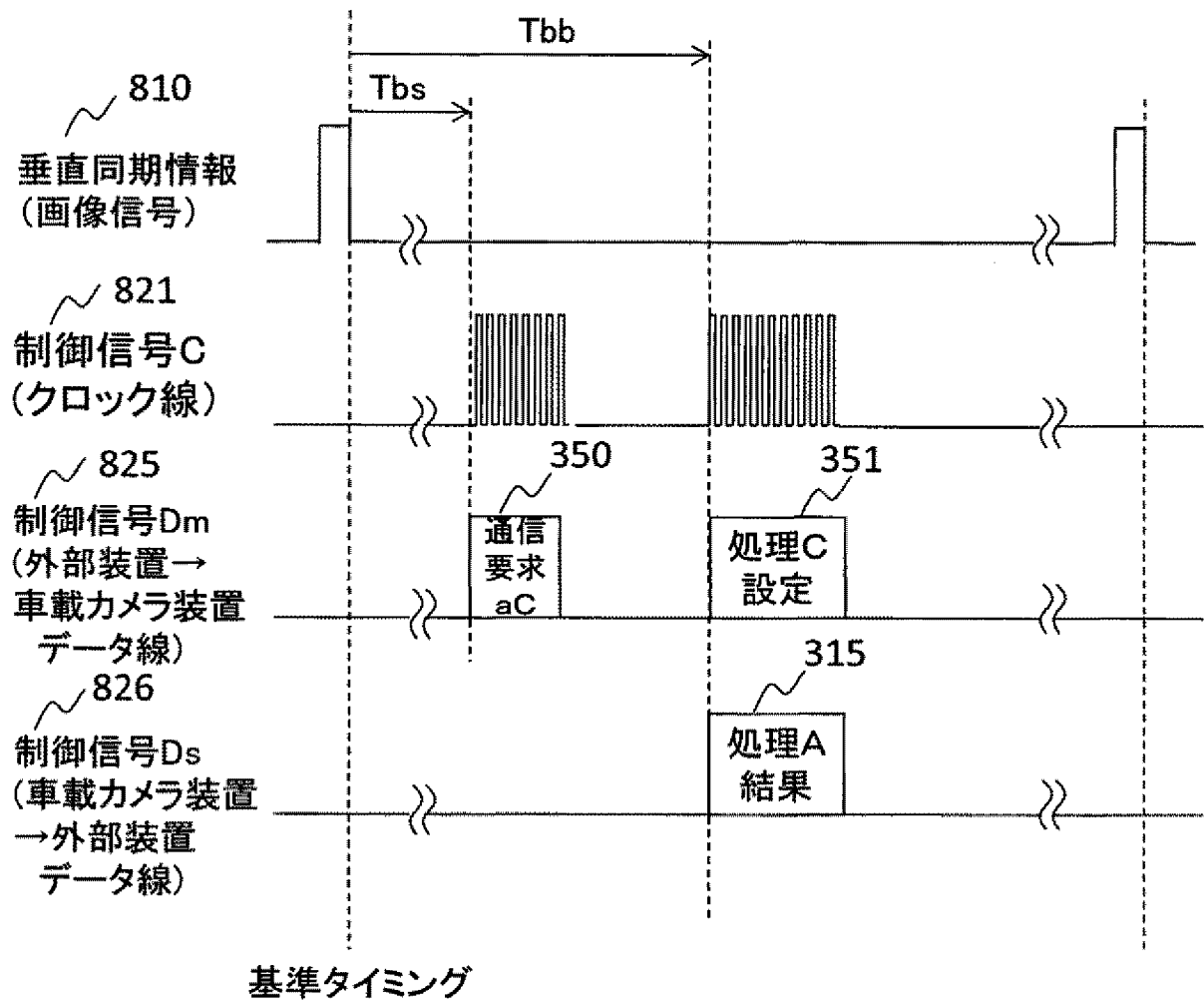
[図10]



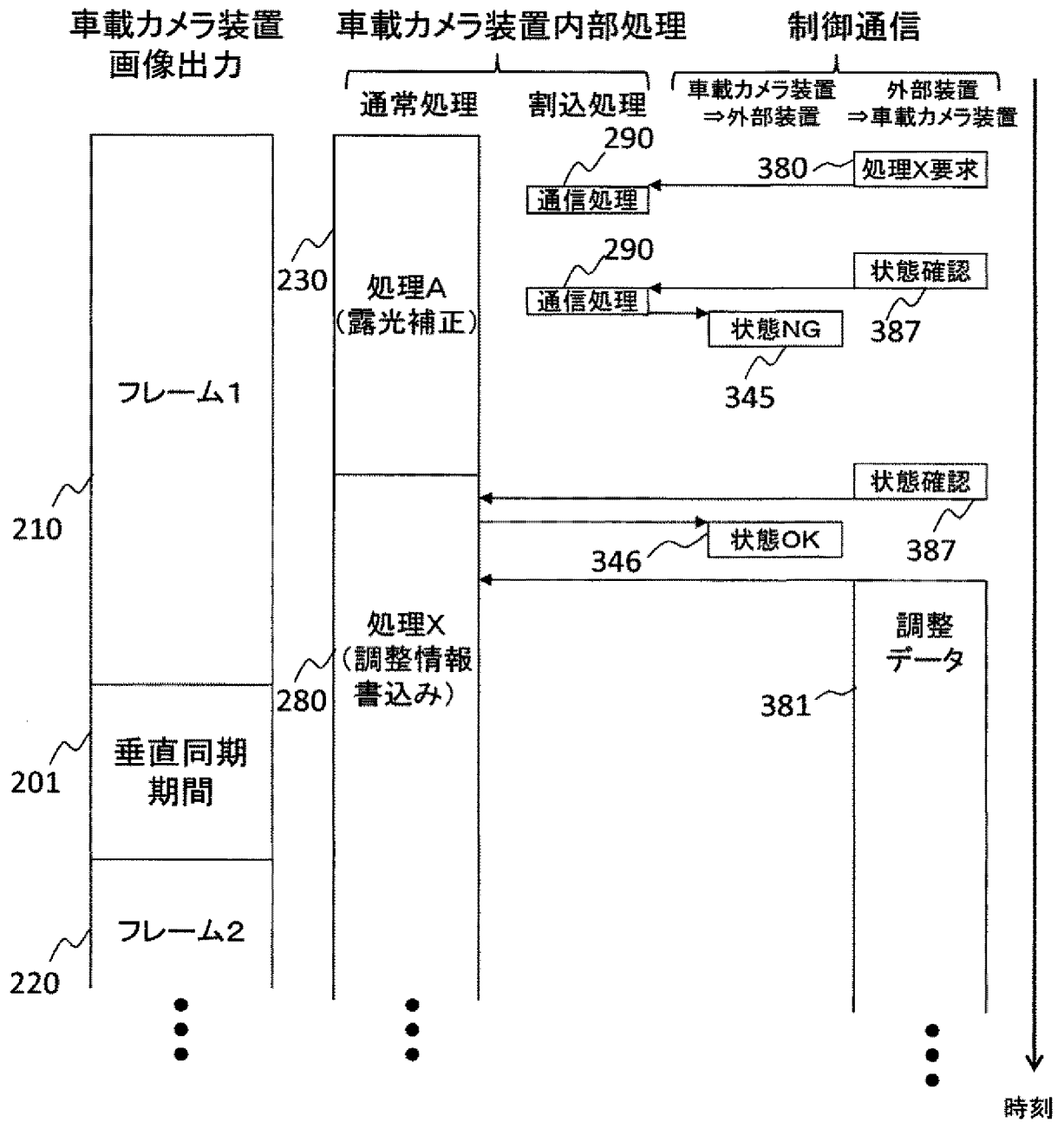
[図11]



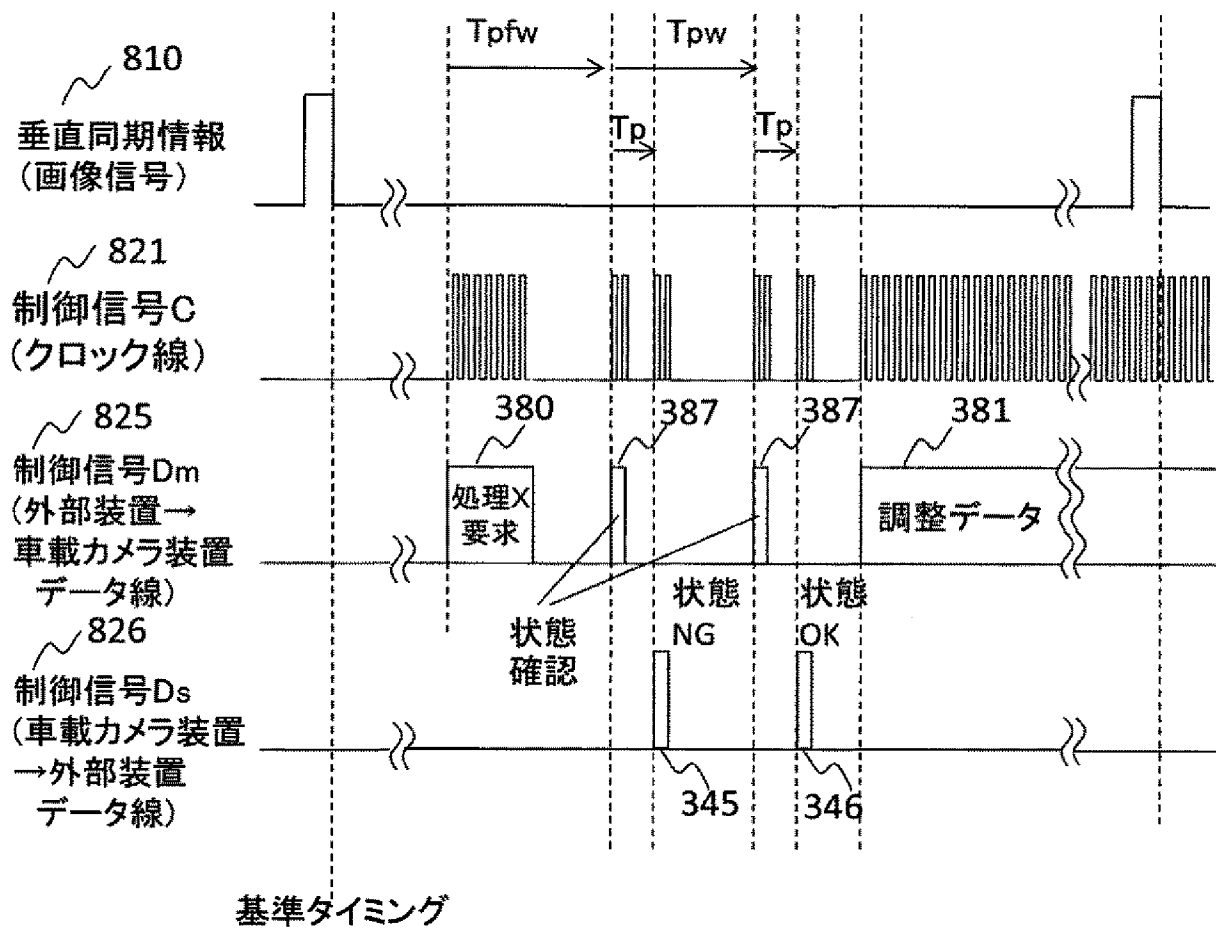
[図12]



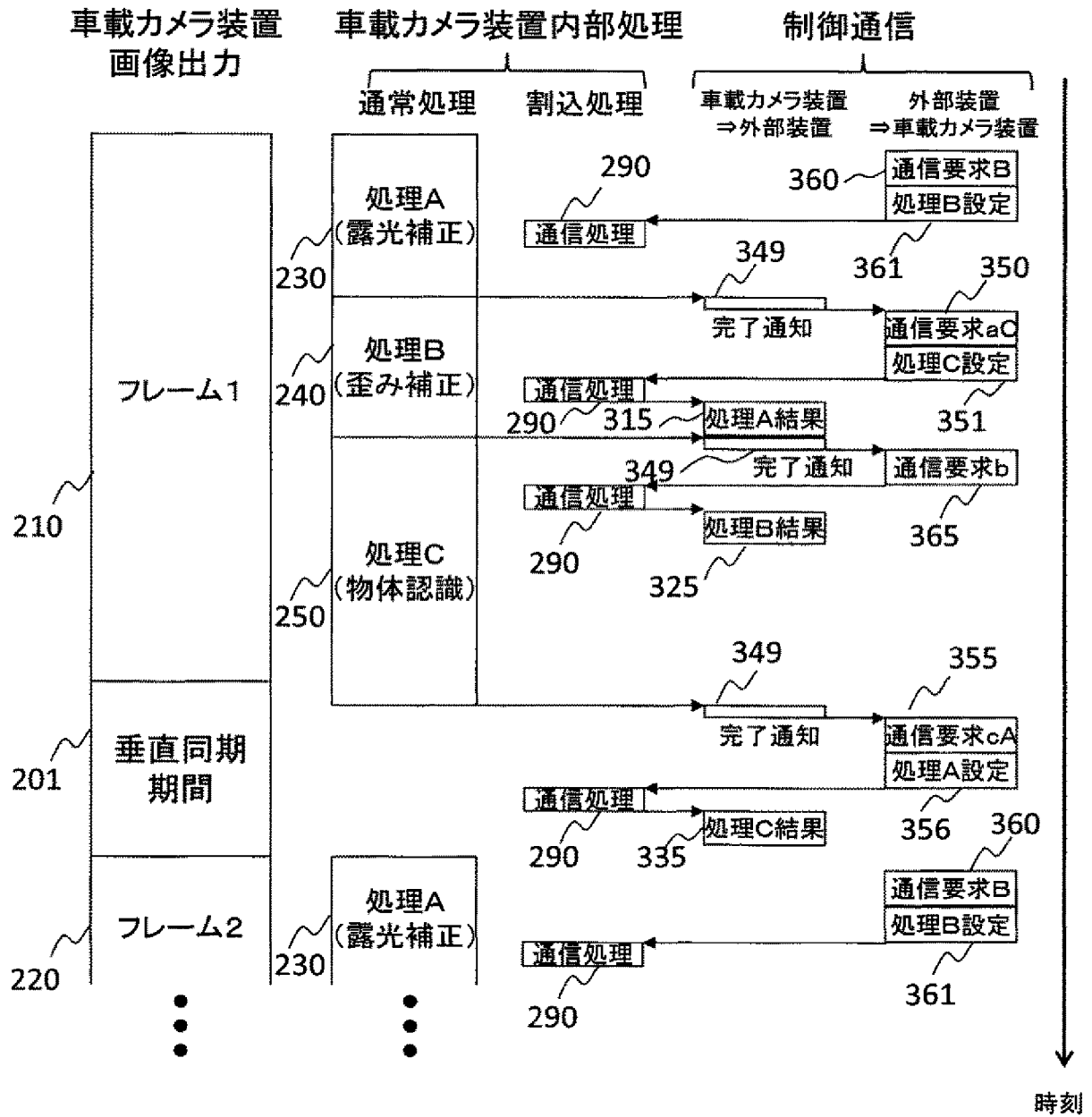
[図13]



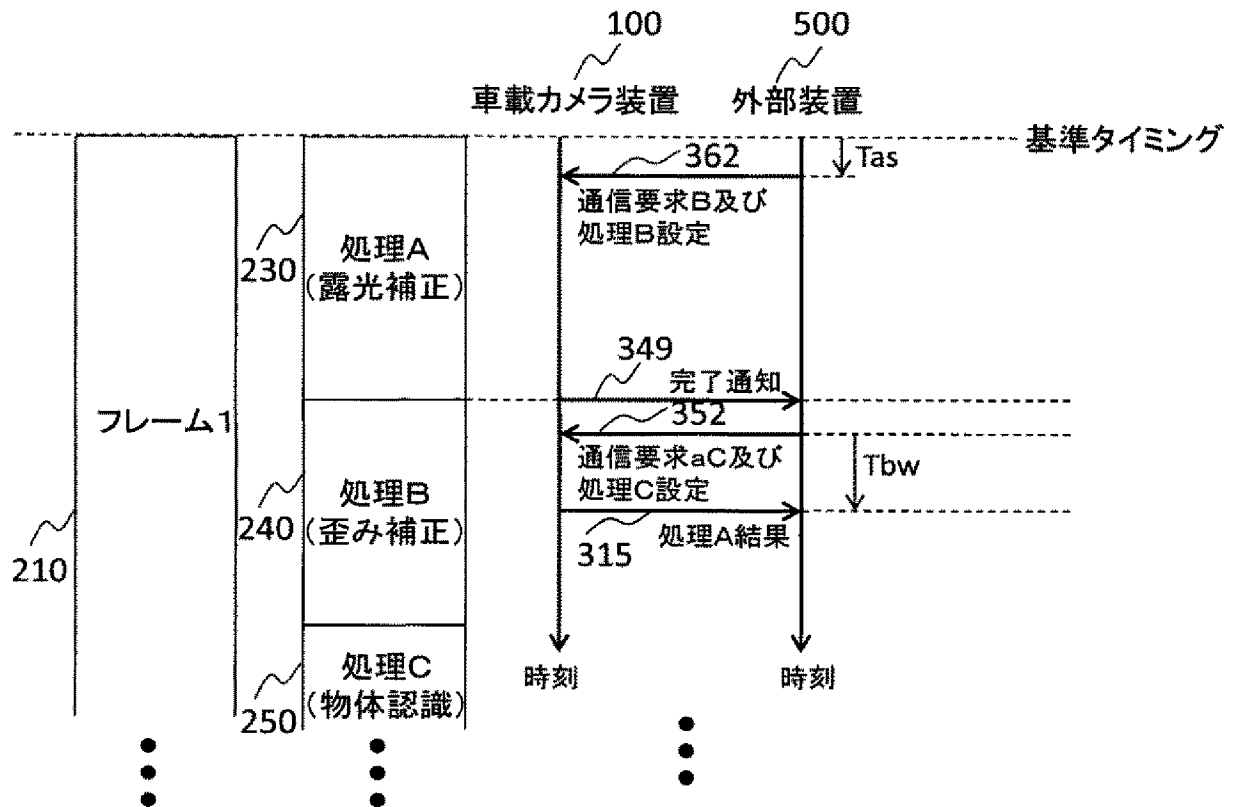
[図14]



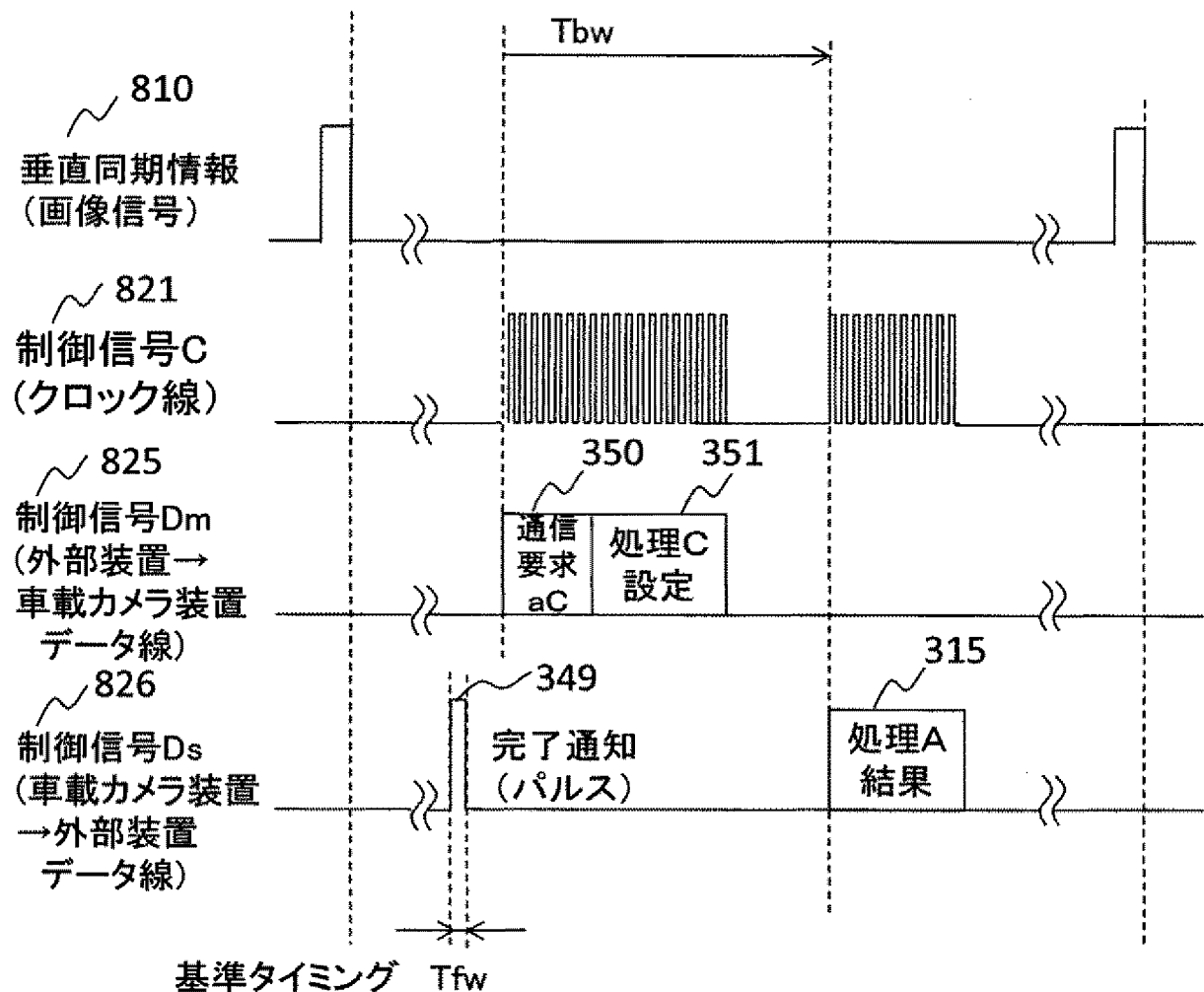
[図15]



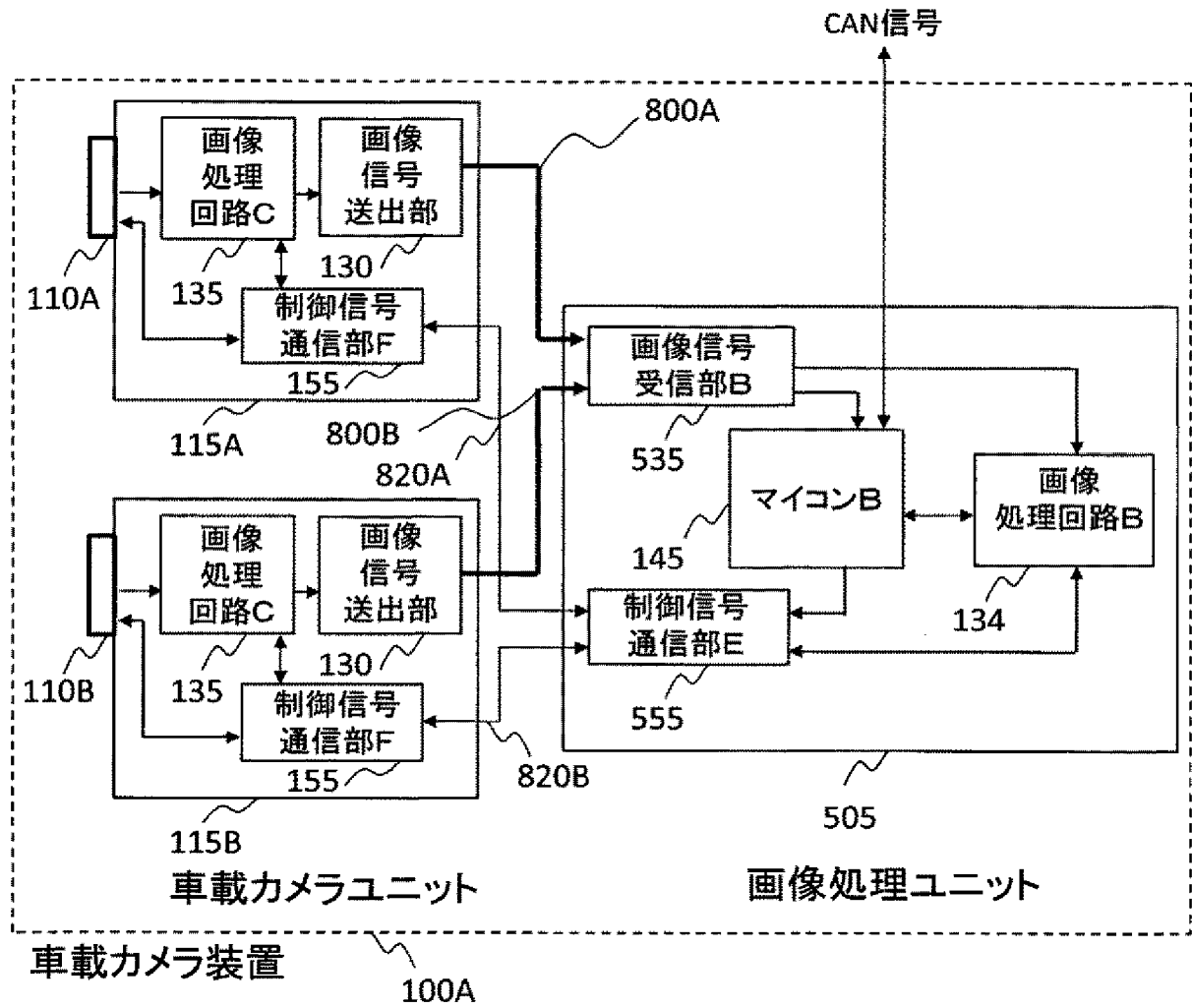
[図16]



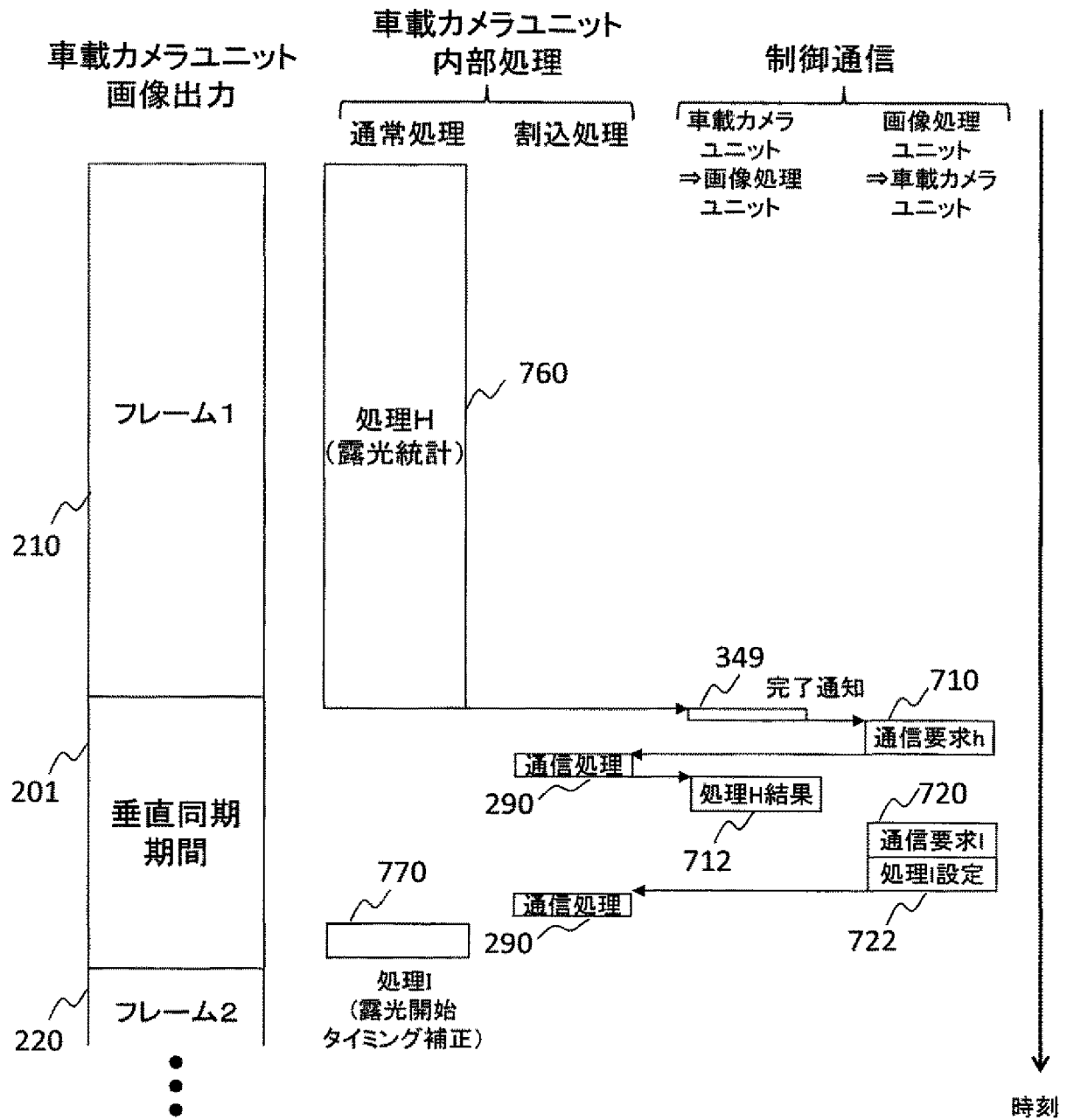
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N7/18(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)

H04N5/232, G03B15/00, H04N7/18

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.
A	JP 2015-106860 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 June 2015 (08.06.2015), paragraphs [0013] to [0061]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-16
A	JP 2012-015576 A (Clarion Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0057] to [0118]; fig. 1 to 10 & US 2013/0100290 A1 paragraphs [0090] to [0152]; fig. 1 to 10 & WO 2012/002415 A1 & EP 2590408 A1 & CN 102959953 A	1-16

☒ 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
19 October 2017 (19.10.17)

Date of mailing of the international search report
31 October 2017 (31.10.17)

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/JP2017/025490

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 2012-049919 A (Sony Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), entire text; all drawings & US 2012/0050550 A1 entire text; all drawings & CN 102387302 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N7/18(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. H04N5/232, G03B15/00, H04N7/18

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
A	JP 2015-106860 A（株式会社リコー） 2015.06.08, 段落 13-61, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2012-015576 A（クラリオン株式会社） 2012.01.19, 段落 57-118, 第 1-10 図 & US 2013/0100290 A1, 段落 90-152, 第 1-10 図 & WO 2012/002415 A1 & EP 2590408 A1 & CN 102959953 A	1-16

☒ 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

19.10.2017

国際調査報告の発送日

31.10.2017

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）

藤原 敬利

5 P

3354

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

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 2012-049919 A (ソニー株式会社) 2012.03.08, 全文全図 & US 2012/0050550 A1, 全文全図 & CN 102387302 A	1-16