

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



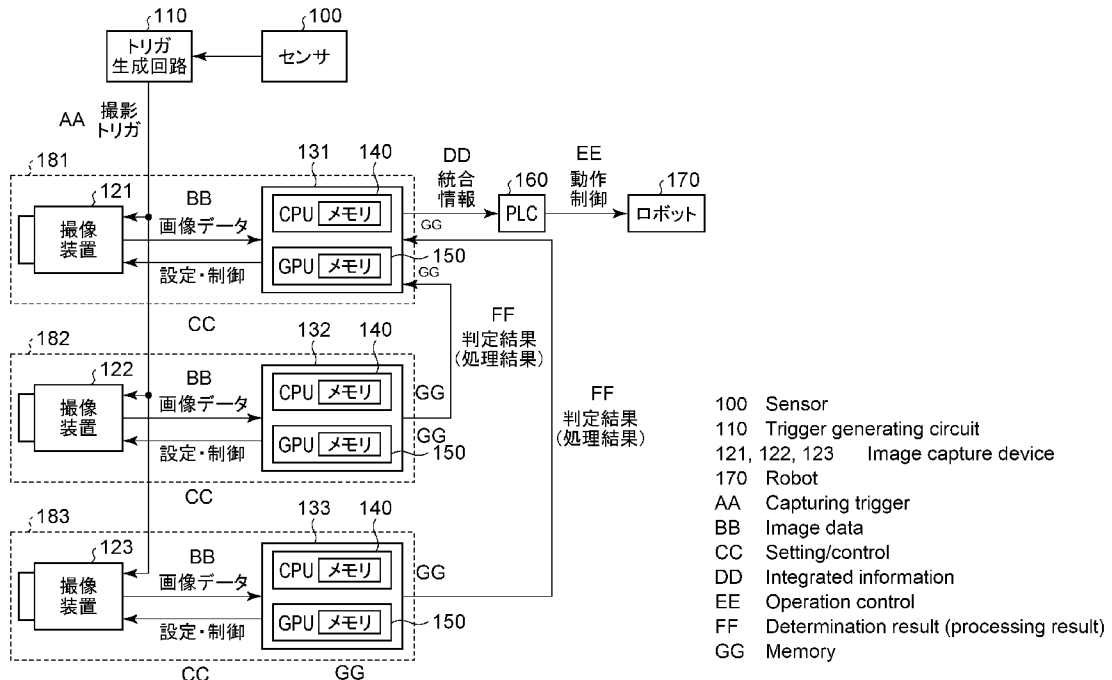
(10) 国際公開番号

WO 2020/230750 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/JP2020/018773
- (22) 国際出願日: 2020年5月11日(11.05.2020)
- (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 2019-092304 2019年5月15日(15.05.2019) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大屋 武(OHYA Takeru); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 新谷 悟(SHINGAI Satoru); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 阿部 琢磨, 外 (ABE Takuma et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 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,

(54) Title: IMAGE CAPTURING SYSTEM

(54) 発明の名称: 撮像システム



(57) Abstract: A first image capture device and a second image capture device are configured so that a signal from a trigger generating circuit can be input directly thereto. First image data captured by the first image capture device on the basis of a first trigger signal, and second image data captured by the second image capture device on the basis of a second trigger signal are processed by a processing device. The first trigger signal and the second trigger signal are signals generated to start capturing at the same time. The processing device performs a process for recognizing an object included

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

in the first image data and the second image data.

(57) 要約：第1の撮像装置と第2の撮像装置は、トリガ生成回路からの信号を直接入力可能に構成されている。第1トリガ信号に基づき第1の撮像装置で撮影された第1の画像データと、第2トリガ信号に基づき第2の撮像装置で撮影された第2の画像データを処理する処理装置を有する。第1トリガ信号と第2トリガ信号は同時刻に撮影を開始するために生成された信号である。処理装置によって、第1の画像データおよび第2の画像データに含まれている対象の認識処理を行う。

明 細 書

発明の名称： 撮像システム

技術分野

[0001] 本発明は、複数の撮像装置を用いて、外部トリガ信号により対象の認識処理を行う撮像システムに関するものである。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 0 - 1 8 3 6 0 9 号公報には、1つの被写体に対して、同時刻に、異なる角度から複数の撮像装置で撮影することが記載されている。具体的には、第1の撮像装置を有するユーザが指示を与えると、他のユーザが有する第2の撮像装置および第3の撮像装置に、第1の撮像装置から無線でトリガ・メッセージ（トリガ信号）が与えられる。トリガ信号が第2および第3の撮像装置に与えられると、第2および第3の撮像装置が同時刻に撮影を開始することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 1 8 3 6 0 9 号公報

発明の概要

[0004] ところで、工場内で生産される製品（ワーク）の欠陥の有無を判定するために、人間による目視の欠陥判定ではなく、撮像装置により取得された画像データから、機械が欠陥を認識するシステムがある。工場内の生産ラインを流れているワークは、高速に移動しているため、ワークが撮像されない範囲を防止するために、複数の撮像装置を用いて画像データを取得する場合がある。

[0005] また、監視用システムにおいても、不審者侵入、地震・爆発などのイベントに基づいた不審者の認識や、イベント時の状況の認識（例えば、地震時に催事場にいた人物特定や人数カウントなど）を行うシステムがある。このような監視システムでは、イベントに起因して、複数の観点や、異なる場所を

同時に撮影するために、複数の撮像装置を用いて画像データを取得する場合がある。

[0006] このような、複数の撮像装置を備えた、欠陥判定システムや監視撮像システムにおいて、特開 2010-183609 号公報のように、複数の撮像装置に無線でトリガ信号を与えて、複数の撮像装置で同時刻に撮影を開始する撮像システムを適用することが考えられる。

[0007] しかしながら、特開 2010-183609 号公報に記載の撮像システムは、第 2 と第 3 の撮像装置にトリガ信号が与えられてから、第 2 と第 3 の撮像装置の CPU 等によるソフトウェア的な処理を介して、第 2 と第 3 の撮像装置で撮影が開始される。このため、トリガ信号が与えられても、第 2 と第 3 の撮像装置の CPU 等で他の処理を行っており、第 2 と第 3 の撮像装置の CPU 等の負荷が異なる場合には、第 2 と第 3 の撮像装置でシャッタタイミングがずれる可能性がある。

[0008] そこで、本発明は、特開 2010-183609 号公報よりも、複数の撮像装置でシャッタタイミングを同期させることが可能な撮像システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る撮像システムは、トリガ生成回路からの第 1 のトリガ信号を、ソフトウェア処理を介さずに入力可能に構成されている第 1 の撮像装置と、前記トリガ生成回路からの第 2 のトリガ信号を、ソフトウェア処理を介さずに入力可能に構成されている第 2 の撮像装置と、前記第 1 のトリガ信号の入力に基づき前記第 1 の撮像装置で撮影された第 1 の画像データと、前記第 2 のトリガ信号の入力に基づき前記第 2 の撮像装置で撮影された第 2 の画像データとを保持するメモリと、前記メモリに保持された前記第 1 の画像データおよび前記第 2 の画像データを処理する処理装置と、を有し、前記第 1 のトリガ信号と前記第 2 のトリガ信号は、前記第 1 の撮像装置および前記第 2 の撮像装置で同時刻に撮影を開始するために生成された信号であり、前記処理装置によって、前記第 1 の画像データおよび前記第 2 の画像データに含ま

れている対象の認識処理を行うことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]検査システムの概要を示す図である。

[図1B]検査システムの概要を示す図である。

[図2A]撮像装置の配置例と、撮像装置で取得される画像データの表示例を示す図である。

[図2B]撮像装置の配置例と、撮像装置で取得される画像データの表示例を示す図である。

[図3]検査システムの処理フローを示す図である。

[図4A]検査システムで利用する学習モデルについて説明する図である。

[図4B]検査システムで利用する学習モデルについて説明する図である。

[図5]監視システムの概要を示す図である。

[図6]監視システムの処理フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] (第1の実施形態)

図1Aは、本実施形態に係る撮像システムの基本的構成を示したものである。本実施形態では、検査システムを対象としている。本撮像システムは、3つのユニットを有する。具体的には、撮像装置121と処理装置131により、第1のユニット181が構成され、撮像装置122と処理装置132により、第2のユニット182が構成され、撮像装置123と処理装置133により、第3のユニット183が構成されている。以下、図3に示す処理フローとともに、図1に示す検査システムを説明する。

[0012] (撮像装置)

図1Bは、撮像装置121～123のそれぞれが有する機能をブロックで表示したものである。図1Bでは、撮像装置121を例として示している。撮像装置は、レンズ部191と、撮像素子192と、撮像素子から出力される信号を処理する信号処理部193と、信号処理部により生成された画像データを出力する出力部194を有する。撮像装置121～123のそれぞれ

には、撮影トリガ信号の入力部１９５が設けられており、撮影トリガ信号が入力されると、撮像装置１２１～１２３は撮影を開始する。

[0013] レンズ部１９１は、撮像装置１２１～１２３から取り外し可能に設けられており、撮像対象の大きさや、撮影シーンに応じて、適切なレンズ部を選択することができる。

[0014] 撮像素子１９２は、光電変換部がアレイ状に配置された素子であって、例えば、ＣＭＯＳセンサである。撮像素子は、各行で露光期間の開始と終了が異なるローリングシャッタ形式の撮像素子でもよいし、全行一括で露光期間の開始と終了が同時であるグローバル電子シャッタ形式の撮像素子でもよい。本実施形態では、生産ラインで製造される製品（ワーク）の欠品検査に用いることを想定している。そのため、ワークが高速で移動していることから、より精度の高い撮影を行うために、グローバル電子シャッタ形式の撮像素子を用いることが好ましい。

[0015] 信号処理部１９３は、撮像素子から出力される信号から画像データを生成する。

[0016] 出力部１９４は、信号処理部で生成された画像データを出力する。

[0017] （センサとトリガ生成回路）

センサ１００は、例えば、生産ライン上で高速で移動するワークを検知するためのセンサであり、例えば赤外線センサである。センサ１００により、撮像装置１２１に接近したワークが検知されると、センサ１００からトリガ生成回路１１０に対して信号が出力される（図３：ステップ３１０）。

[0018] トリガ生成回路１１０は、例えばＦＰＧＡやＡＳＩＣなどのロジック回路から構成されている。トリガ生成回路１１０は、センサ１００から入力された信号に対してハードウェア処理がなされ、撮像装置１２１～１２３に対して、同時刻に撮影トリガの信号が与えられる（図３：ステップ３２０）。撮像装置１２１～１２３に対する撮影トリガの信号を、それぞれ、第１のトリガ信号、第２のトリガ信号、第３のトリガ信号という。

[0019] これにより、撮像装置１２１～１２３において、第１から第３のトリガ信

号が同時刻に伝送され、同時刻にワークの撮影が行われる（図３：ステップ３３０）。

[0020] トリガ生成回路１１０から、各撮像装置１２１～１２３の撮影トリガ信号の入力部１９５までの撮影トリガ信号の伝送は、有線で行うことが好ましい。また、トリガ生成回路１１０から、各撮像装置１２１～１２３の撮影トリガ信号の入力部１９５までの距離は、略等しくすることが好ましい。

[0021] ここで、「同時刻」とは、ロジック回路のクロックスキュー程度の遅延を許容する意味である。例えば、１μs以内の遅延であれば、「同時刻」といえる。

[0022] 例えば、トリガ生成回路１１０は、センサ１００からの入力信号を分配することにより、トリガ生成回路１１０からの出力信号を生成している。トリガ生成回路１１０は、ロジック回路により構成されており、ハードウェア処理により並列処理がなされるため、逐次処理を行うソフトウェア処理と比較して、無駄な遅延が生じさせることがない。換言すれば、撮像装置１２１～１２３は、トリガ生成回路１１０からの信号を直接入力可能、すなわち、ソフトウェア処理を介さずに入力可能に構成されているため、無駄な遅延を生じさせることがない。

[0023] （処理装置）

撮像装置１２１（第１の撮像装置）から出力された画像データは、第１の処理装置１３１に入力されてデータの処理がされる。同様に、撮像装置１２２（第２の撮像装置）から出力された画像データは、第２の処理装置１３２に入力され、撮像装置１２３（第３の撮像装置）から出力された画像データは、第３の処理装置１３３に入力されてデータ処理がされる。

[0024] 各処理装置１３１～１３３では、各画像データの撮像対象について、認識処理が行われる。ここで認識処理とは、撮像対象としてのワークが欠陥を有するかどうかを判定する処理のことである。

[0025] 各撮像装置から各処理装置への画像データの伝送は、有線で行うことが好ましい。

- [0026] 撮像装置121～123のそれぞれは、CPU140と、GPU (Graphics Processing Unit) 150を有する。CPU140とGPUのそれぞれは、メモリを有しており、これらのメモリには、各撮像装置から出力された画像データが保持される（図3：ステップ340）。
- [0027] 上記のとおり、トリガ生成回路110により、撮像装置121～123には、同時刻に撮影トリガ信号が入力されるため、撮像装置121～123のGPU150とCPU140のメモリには、同時刻の画像データが保持されることになる。
- [0028] GPU150は、メモリに保持された画像データにアクセスし、並列的に画像データを処理する。GPU150は、学習済のモデルを用いて、ワークに欠陥があるか否かを判断する。GPU150は、CPU140よりも定型的な膨大な計算処理を行うのに適しており、GPU150は、ワークの画像データから欠陥の有無を判定する処理を速く行うことができる。
- [0029] 処理装置131は、撮像装置121により取得された画像データに基づき、画像データの領域に欠陥が有るか否かを判定する（図3：ステップ350）。同様に、処理装置132は撮像装置122により取得された画像領域内の欠陥有無を判定し、処理装置133は撮像装置123により取得された画像領域内の欠陥有無を判定する（図3：ステップ350）。処理装置132と133により行われた判定結果は、処理装置131に出力される。
- [0030] 処理装置131は、処理装置131による判定結果と、処理装置132による判定結果と、処理装置133による判定結果とを、統合した統合情報を生成する。統合情報とは、最終的にワークに欠陥があるか否かを判定した情報である（図3：ステップ360）。
- [0031] このように、図1に示した構成では、第1のユニット181がマスターユニットになっており、第2のユニット182および第3のユニット183がスレーブユニットになっている。
- [0032] 処理装置131による判定結果の統合処理は、GPU150ではなく、C

P U 1 4 0 が行う。画像データに基づく欠陥の有無の判定は、高度かつ高速な行列処理等が必要となるため、G P U 1 5 0 による処理が望ましい。他方、判定結果の統合は、高度な行列処理等が必要ないため、G P U 1 5 0 の負荷を減らすために、C P U 1 4 0 によって処理が行われる。この際に、C P U 1 4 0 は、処理装置 1 3 1 の C P U 1 4 0 が有するメモリに保持された処理装置 1 3 1 ~ 1 3 3 の判定結果にアクセスして、情報の処理を行う。

[0033] また、処理装置 1 3 2 および 1 3 3 から、処理装置 1 3 1 へ判定結果を出力する際には、高速の信号伝送は要求されていない。そのため、E t h e r n e t などの汎用規格の有線や無線などを使って、信号転送を行うことができる。

[0034] さらに、処理装置は、画像データにぶれ等があり、撮像装置の撮影条件が十分でなかった場合、撮像装置に対して、露光条件、シャッタースピード条件などを変更する命令をすることができる。この場合、処理装置から撮像装置に対して、設定・制御に関する信号が入力される。

[0035] 処理装置 1 3 1 は、最終判定結果を P L C (P r o g r a m m a b l e L o g i c C o n t r o l l e r) 1 6 0 に出力される (図 3 : ステップ 3 7 0) 。ワークに欠陥がありという最終判定結果の場合、P L C 1 6 0 は、ロボット 1 7 0 に動作制御用の信号を入力する (図 3 : ステップ 3 7 0) 。ロボット 1 7 0 は、ワークの移動動作を切り替え、欠陥があると判定されたワークを生産ラインから移動させる (図 3 : ステップ 3 7 0) 。

[0036] (撮像装置の配置例)

図 2 A は、生産ラインにおける撮像装置 1 2 1 ~ 1 2 3 の配置例を示したものである。撮像装置 1 2 1 ~ 1 2 3 の撮像可能範囲 (視野) 2 4 0 は、それぞれが重複領域を有する。

[0037] 図 2 B は、撮像装置 1 2 1 ~ 1 2 3 で取得される画像データの表示例 2 1 0 ~ 2 3 0 を示すものである。撮像装置 1 2 1 と 1 2 2 の視野 2 4 0 は重複しているため、撮像装置 1 2 1 で取得された画像データの表示例 2 1 0 と、撮像装置 1 2 2 で取得された画像データの表示例 2 2 0 には、ワーク 2 0 0

の同じ領域が表示されている。同様に、撮像装置 1 2 2 と 1 2 3 の視野 2 4 0 は重複しているため、撮像装置 1 2 2 で取得された画像データの表示例 2 1 0 と、撮像装置 1 2 3 で取得された画像データの表示例 2 2 0 には、ワーク 2 0 0 の同じ領域が表示されている。

[0038] 複数の撮像装置を設けることにより、1つの撮像装置の視野に収まらない大きさのワークであっても、欠陥の有無を高精度に判定できる。また、各撮像装置の視野を重複させる構成により、撮影されないワークの部分の発生を抑制させることができる。

[0039] (学習モデル)

図 4 は、処理装置 1 3 1 ~ 1 3 3 の GPU 1 5 0 で行われるワークの欠陥判定を行う AI を説明するための図である。

[0040] 図 4 A は、学習フェーズの概念図である。学習モデル 4 2 0 は、欠陥判定のアルゴリズムを有する。学習モデル 4 2 0 に対して、教師データとして、L 枚の良品画像 4 1 1、M 枚の第 1 の欠陥画像 4 1 2、N 枚の第 2 の欠陥画像 4 1 3、などを入力する。AI により、学習モデル 4 2 0 のアルゴリズムを、より精度の高いアルゴリズムとなるように学習させたものが学習済モデル 4 3 0 である。

[0041] 機械学習の具体的なアルゴリズムとしては、最近傍法、ナイーブベイズ法、決定木、サポートベクターマシンなどを利用してもよい。またニューラルネットワークを利用して、学習するための特徴量、結合重みづけ係数を自ら生成する深層学習（ディープラーニング）であってもよい。たとえば、深層学習のモデルとして、CNN モデル（Convolutional Neural Network Model）を用いてもよい。

[0042] 図 4 B は、推定フェーズの概念図である。学習フェーズにより構築した学習済モデル 4 3 0 に対して、ワーク画像 4 4 0 を入力すると、欠陥有無の判定結果 4 5 0 が出力される。この学習済モデル 4 3 0 を用いた処理は GPU 1 5 0 によって実行される。

[0043] (第 2 の実施形態)

上記第1の実施形態では、ワークの欠陥の有無を判定する撮像システムを説明した。他方、本実施形態では、監視システムに適用可能な撮像システムである。以下、図5および図6を用いて説明する。なお、図5において、図1と同じ符号を示したブロックは同じ機能を果たすブロックである。

[0044] トリガ生成回路110は、例えばFPGAやASICなどのロジック回路から構成されている。トリガ生成回路110は、撮像装置121～123に対して、同時刻に撮影トリガの信号を与える（図6：ステップ620）。これにより、撮像装置121～123において、同時刻に被写体の撮影が行われる（図6：ステップ630）。

[0045] 本実施形態において、撮影トリガ信号は、例えば、近くのエリアにおいて、不審物が発見されたという外部トリガが入力された場合や、不審者が確認されたという外部トリガ入力された場合に生成される。

[0046] トリガ生成回路110から、各撮像装置121～123の撮影トリガ信号の入力部195までの撮影トリガ信号の伝送は、有線で行うことが好ましい。また、トリガ生成回路110から、各撮像装置121～123の撮影トリガ信号の入力部195までの距離は、略等しくすることが好ましい。

[0047] トリガ生成回路110は、ロジック回路により構成されており、ハードウェア処理により並列処理がなされるため、逐次処理を行うソフトウェア処理と比較して、無駄な遅延が生じさせることがない。すなわち、撮像装置121～123は、ソフトウェア処理を介さず、トリガ生成回路110からの信号を直接入力可能に構成されているため、無駄な遅延を生じさせることがない。

[0048] 第1の撮像装置121から出力された画像データは、第1の処理装置131に入力されてデータの処理がされる。同様に、第2の撮像装置122から出力された画像データは、第2の処理装置132に入力され、第3の撮像装置123から出力された画像データは、第3の処理装置133に入力されてデータ処理がされる。

[0049] 各処理装置131～133では、各画像データの撮像対象について、認識

処理が行われる。ここで認識処理とは、撮像対象としての複数の人物に、不審者が含まれているかどうかを判定する処理のことである。

[0050] 各撮像装置から各処理装置への画像データの伝送は、有線で行うことが好ましい。

[0051] 撮像装置121～123のそれぞれは、CPU140と、GPU150を有する。CPU140とGPUのそれぞれは、メモリを有しており、これらのメモリには、各撮像装置から出力された画像データが保持される（図6：ステップ640）。

[0052] 上記のとおり、トリガ生成回路110により、撮像装置121～123には、同時刻に撮影トリガ信号が入力されるため、撮像装置121～123のGPU150とCPU140のメモリには、同時刻の画像データが保持されることになる。

[0053] GPU150は、メモリに保持された画像データにアクセスし、並列的に画像データを処理する。GPU150は、学習済のモデルを用いて、対象としての複数の人物に不審者が含まれているか否かを判断する。学習済モデルに関しては、例えば、教師データとして、不審者に関する情報を有するデータを用いて、機械学習を行う。あるいは、図4および図4の説明事項で述べたように、深層学習を用いてもよい。

[0054] GPU150は、CPU140よりも定型的な膨大な計算処理を行うのに適しており、GPU150は、複数の人物を含む画像データから、不審者の有無を判定する処理を速く行うことができる。

[0055] 処理装置131は、撮像装置121により取得された画像データに基づき、画像データの領域に不審者がいるか否かを判定する（図5：ステップ650）。同様に、処理装置132は撮像装置122により取得された画像領域内の不審者の有無を判定し、処理装置133は撮像装置123により取得された画像領域内の不審者の有無を判定する（図5：ステップ650）。処理装置132と133により行われた判定結果は、処理装置131に出力される。

[0056] 処理装置131は、処理装置131による判定結果と、処理装置132による判定結果と、処理装置133による判定結果とを、統合した統合情報を生成する。統合情報とは、最終的に不審者がいるか否かを判定した情報である（図6：ステップ660）。

[0057] 処理装置131による判定結果の統合処理は、GPU150ではなく、CPU140が行う。画像データに基づく不審者の有無の判定は、高度かつ高速な行列処理等が必要となるため、GPU150による処理が望ましい。他方、判定結果の統合は、高度な行列処理等が必要ないため、GPU150の負荷を減らすために、CPU140によって処理が行われる。この際に、CPU140は、処理装置131のCPU140が有するメモリに保持された処理装置131～133の判定結果にアクセスして、情報の処理を行う。

[0058] 処理装置131は、最終判定結果を表示部560に出力する（図6：ステップ670）。

[0059] なお、上記では、不審者の有無を判定したが、各撮像装置で撮影された画像データに含まれる物体は人物の数をカウントする認識処理を行ってもよい。つまり、認識処理は、第1の画像データに含まれる対象の数と、第2の画像データに含まれる対象の数をカウントしてもよい。

[0060] （その他の形態）

図1では、1つの撮像装置に対して1つの処理装置が設けられているが、3つの撮像装置に対して1つまたは2つの処理装置を設ける形態でも構わない。もっとも、1つの撮像装置に対して1つの処理装置が設けた方が、信号処理速度を遅延させることがないため、好ましい。

[0061] また、図1では、GPU150とCPU140のそれぞれにメモリを設ける例を開示したが、GPU150内のメモリだけを設けて、CPU140がこのメモリにアクセスする構成にしてもよい。また、GPU150とCPU140以外の場所にメモリを設けて、GPU150とCPU140がこのメモリにアクセスするように構成してもよい。

[0062] さらに、図1では、処理装置132および133にCPUを設けた例を示

したが、処理装置 1 3 2 および 1 3 3 に CPU を設けなくてもよい。この場合、処理装置 1 3 1 に設けられた CPU が処理を行う。

[0063] 加えて、処理装置は、画像データ中のワークのエッジ処理等の一般的な画像処理を行うルールベースのアルゴリズム備え、このアルゴリズムを実行するように構成してもよい。

[0064] 加えて、以上説明した実施形態等は相互に組み合わせることが可能である。

[0065] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0066] 本願は、2019年5月15日提出の日本国特許出願特願2019-092304を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] トリガ生成回路からの第1のトリガ信号を、ソフトウェア処理を介さずに入力可能に構成されている第1の撮像装置と、
- 前記トリガ生成回路からの第2のトリガ信号を、ソフトウェア処理を介さずに入力可能に構成されている第2の撮像装置と、
- 前記第1のトリガ信号の入力に基づき前記第1の撮像装置で撮影された第1の画像データと、前記第2のトリガ信号の入力に基づき前記第2の撮像装置で撮影された第2の画像データとを保持するメモリと、
- 、
- 前記メモリに保持された前記第1の画像データおよび前記第2の画像データを処理する処理装置と、を有し、
- 前記第1のトリガ信号と前記第2のトリガ信号は、前記第1の撮像装置および前記第2の撮像装置で同時刻に撮影を開始するために生成された信号であり、
- 前記処理装置によって、前記第1の画像データおよび前記第2の画像データに含まれている対象の認識処理を行うことを特徴とする撮像システム。
- [請求項2] 前記処理装置は、第1の処理装置と第2の処理装置を有し、
- 前記第1の処理装置は、前記第1の画像データが保持された前記メモリにアクセスして、前記第1の画像データに含まれる対象の認識処理を行い、
- 前記第2の処理装置は、前記第2の画像データが保持された前記メモリにアクセスして、前記第2の画像データに含まれる対象の認識処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。
- [請求項3] 前記メモリは、第1メモリと第2メモリを有し、
- 前記第1の画像データが保持された前記メモリは、前記第1の処理装置が有する前記第1メモリであり、
- 前記第2の画像データが保持された前記メモリは、前記第2の処理

装置が有する前記第２メモリであることを特徴とする請求項２に記載の撮像システム。

[請求項４] 前記第１の処理装置は、第１のGPUを有し、
 前記第２の処理装置は、第２のGPUを有し、
 前記第１のGPUにより、前記第１の画像データに含まれる対象の認識処理を行い、
 前記第２のGPUにより、前記第２の画像データに含まれる対象の認識処理を行うことを特徴とする請求項２に記載の撮像システム。

[請求項５] 前記第２の処理装置は、前記認識処理の結果を前記第１の処理装置に出力し、
 前記第１の処理装置は、前記第１の処理装置による前記認識処理の結果の情報と、前記第２の処理装置による前記認識処理の結果の情報を統合した統合情報を生成し、
 前記第１の処理装置は、前記統合情報を出力することを特徴とする請求項２に記載の撮像システム。

[請求項６] 前記第１の処理装置は、CPUを有し、
 前記統合情報の生成は、前記CPUにより行われることを特徴とする請求項５に記載の撮像システム。

[請求項７] 前記第１の撮像装置の撮像可能範囲と、前記第２の撮像装置の撮像可能範囲が重複するように、前記第１の撮像装置と前記第２の撮像装置が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の撮像システム。

[請求項８] 前記第１の画像データと前記第２の画像データは同時刻に撮影された画像データであることを特徴とする請求項１に記載の撮像システム。

[請求項９] 前記認識処理は、前記対象に欠陥が含まれるか否かを判定する処理であることを特徴とする請求項１に記載の撮像システム。

[請求項１０] 前記認識処理は、前記対象に不審者が含まれるか否かを判定する処

理であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

[請求項11] 前記認識処理は、前記第 1 の画像データに含まれる前記対象の数と、前記第 2 の画像データに含まれる前記対象の数をカウントすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

[請求項12] トリガ生成回路からの第 1 のトリガ信号が入力可能に構成されている第 1 の撮像装置と、

前記トリガ生成回路からの第 2 のトリガ信号が入力可能に構成されている第 2 の撮像装置と、

前記第 1 のトリガ信号の入力に基づき前記第 1 の撮像装置で撮影された第 1 の画像データと、前記第 2 のトリガ信号の入力に基づき前記第 2 の撮像装置で撮影された第 2 の画像データとを処理する処理装置と、を有し、

前記第 1 のトリガ信号と前記第 2 のトリガ信号は、前記第 1 の撮像装置および前記第 2 の撮像装置で同時刻に撮影を開始するために生成された信号であり、

前記処理装置によって、前記第 1 の画像データおよび前記第 2 の画像データに含まれている対象の認識処理を行うことを特徴とする撮像システム。

[請求項13] 前記処理装置は、第 1 の処理装置と第 2 の処理装置を有し、

前記第 1 の処理装置は、前記第 1 の画像データに含まれる対象の認識処理を行い、

前記第 2 の処理装置は、前記第 2 の画像データに含まれる対象の認識処理を行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の撮像システム。

[請求項14] 前記第 1 の処理装置は、第 1 の GPU を有し、

前記第 2 の処理装置は、第 2 の GPU を有し、

前記第 1 の GPU により、前記第 1 の画像データに含まれる対象の認識処理を行い、

前記第 2 の GPU により、前記第 2 の画像データに含まれる対象の

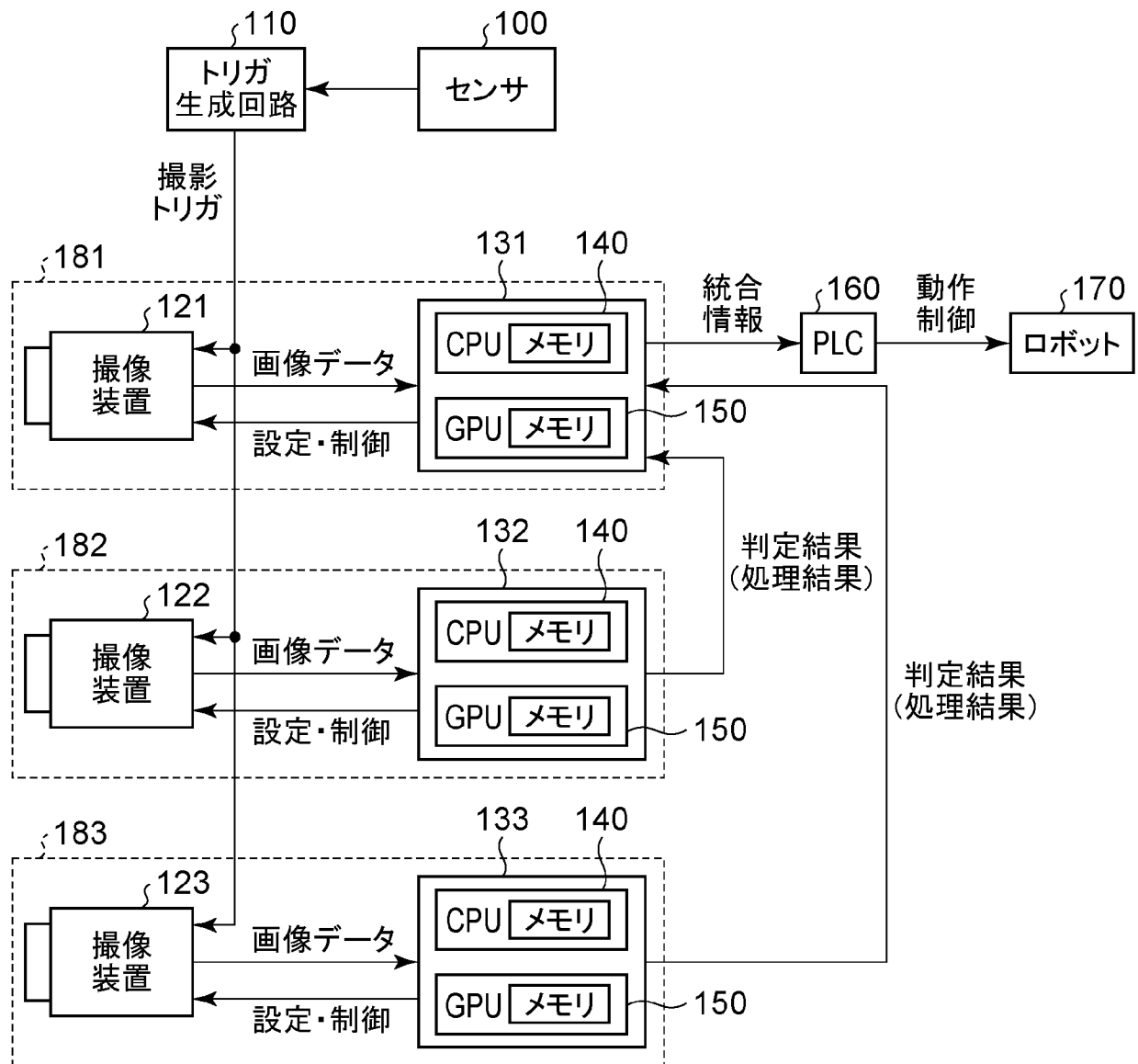
認識処理を行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像システム。

[請求項15] 前記第 2 の処理装置は、前記認識処理の結果を前記第 1 の処理装置に出力し、

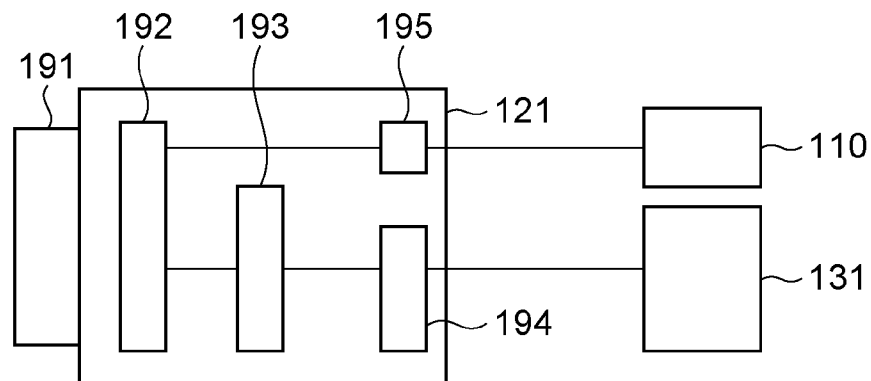
前記第 1 の処理装置は、前記第 1 の処理装置による前記認識処理の結果の情報と、前記第 2 の処理装置による前記認識処理の結果の情報を統合した統合情報を生成し、

前記第 1 の処理装置は、前記統合情報を出力することを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像システム。

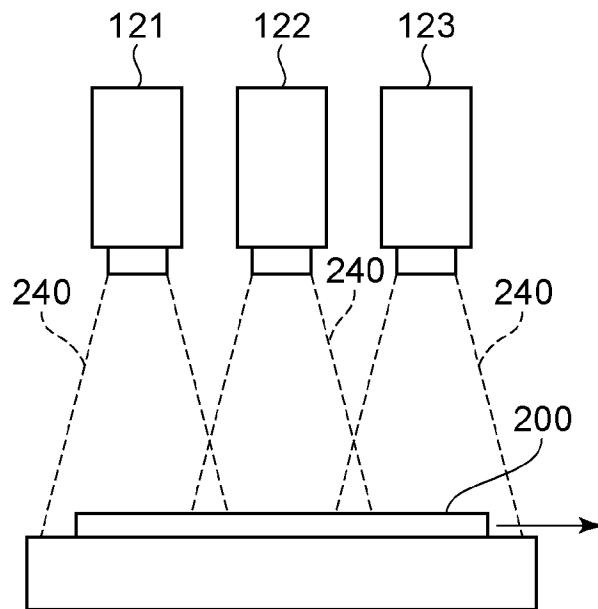
[図1A]



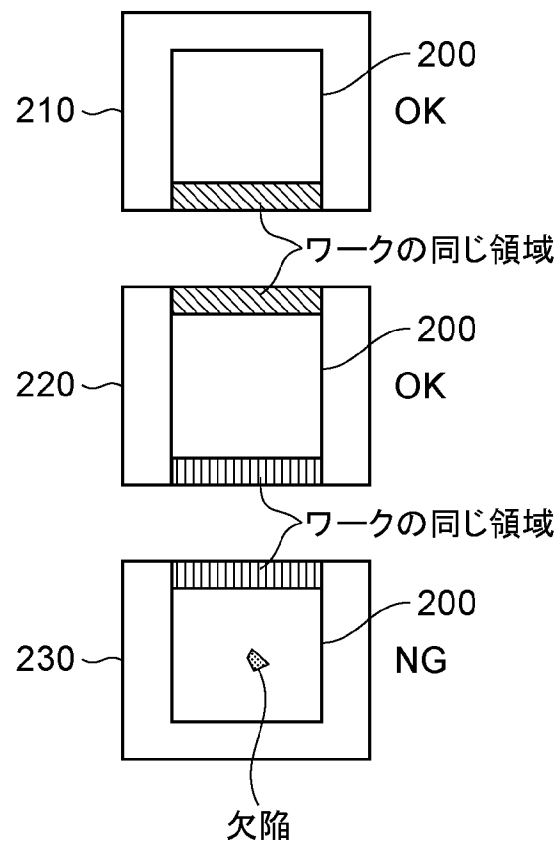
[図1B]



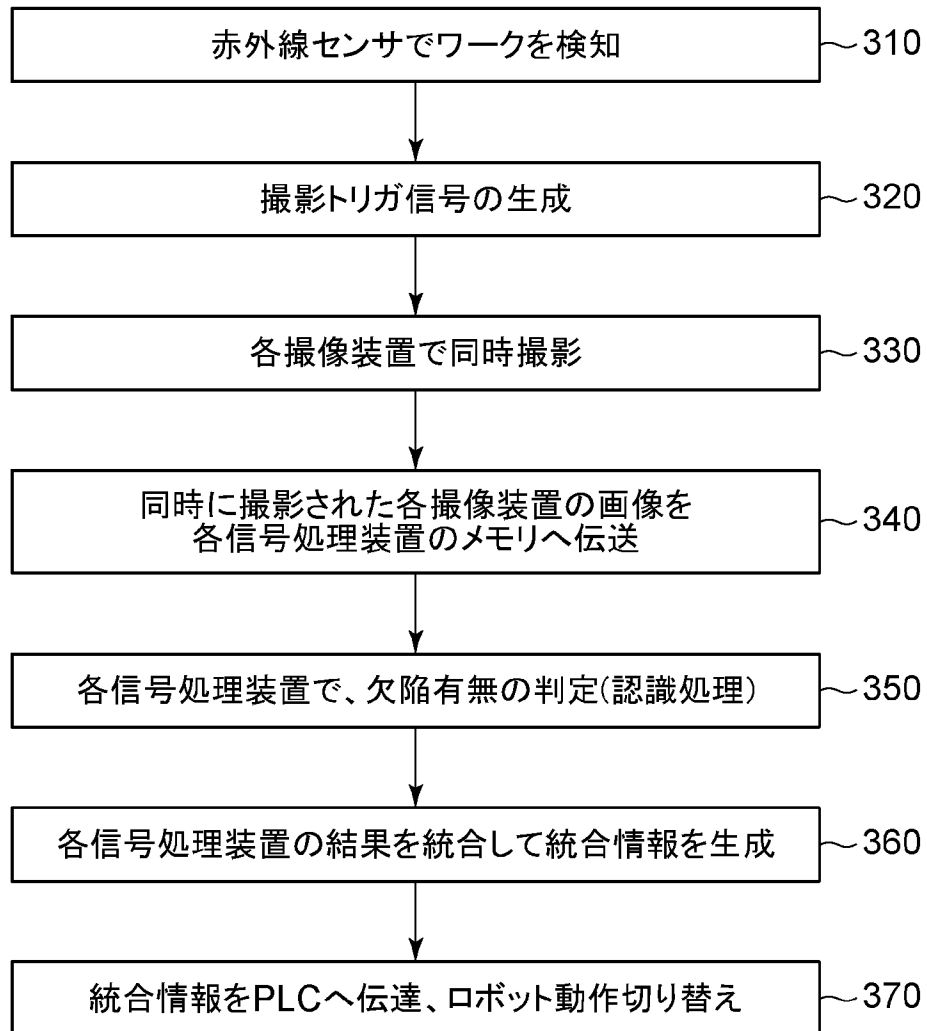
[図2A]



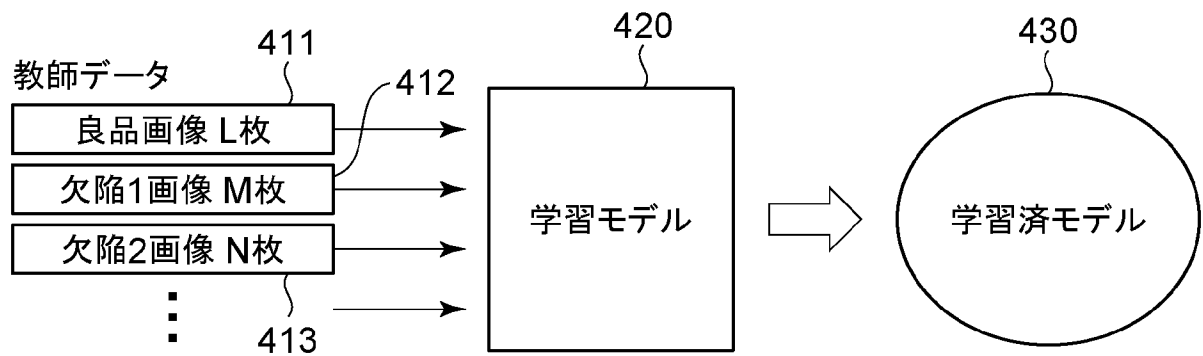
[図2B]



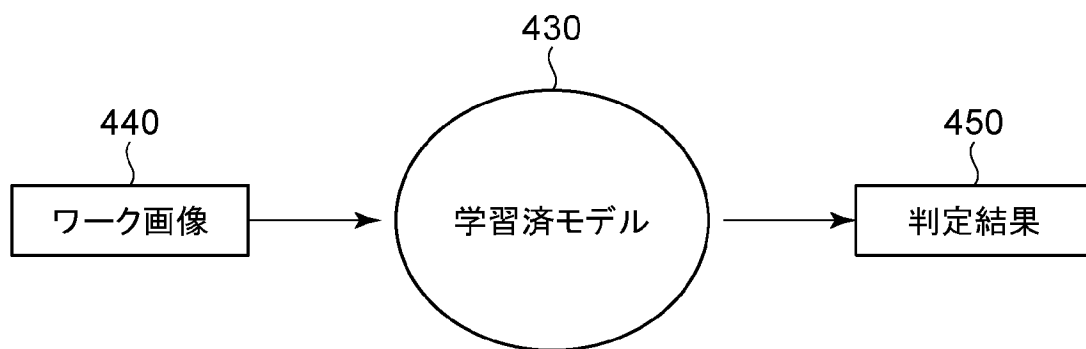
[図3]



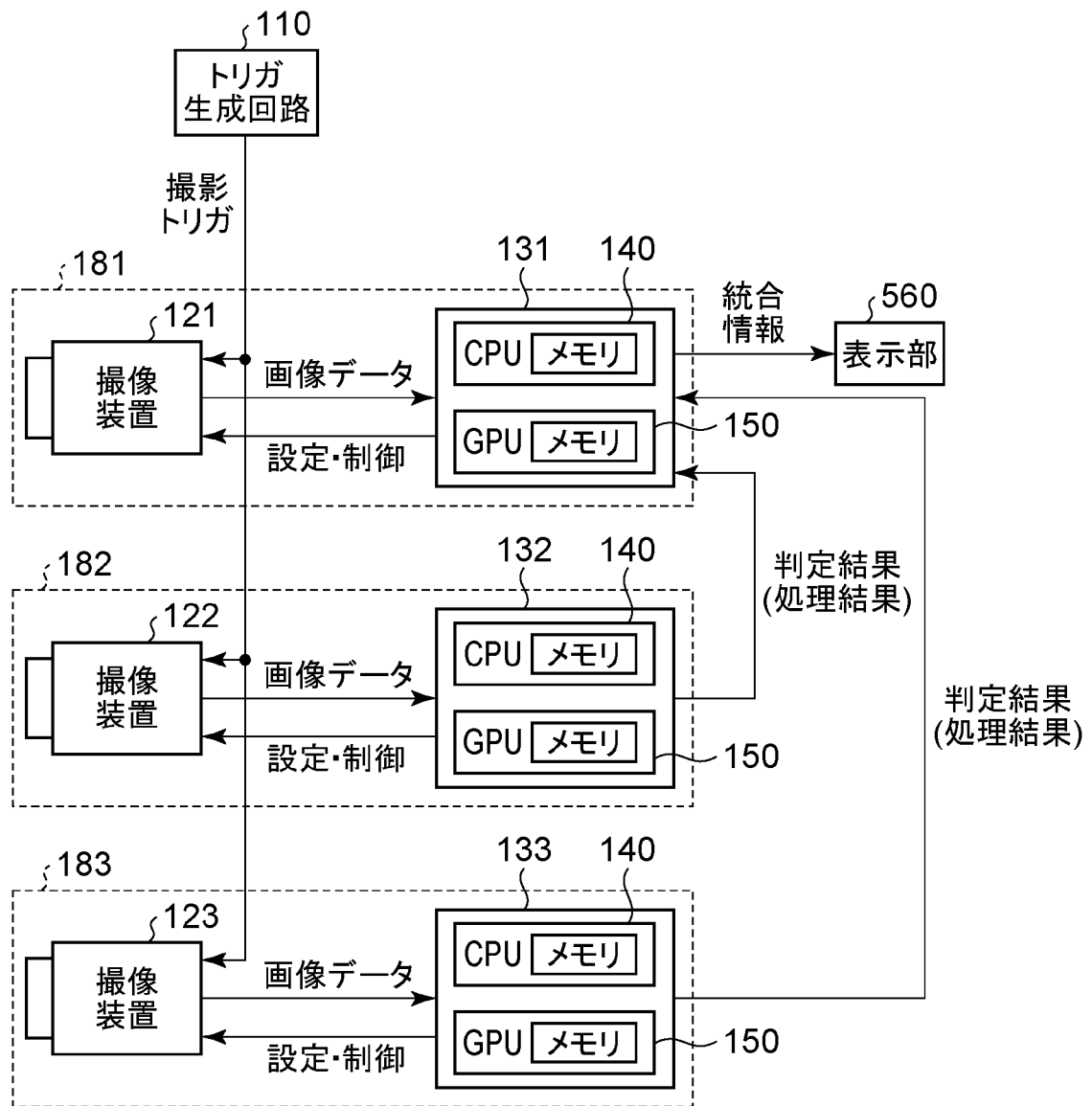
[図4A]



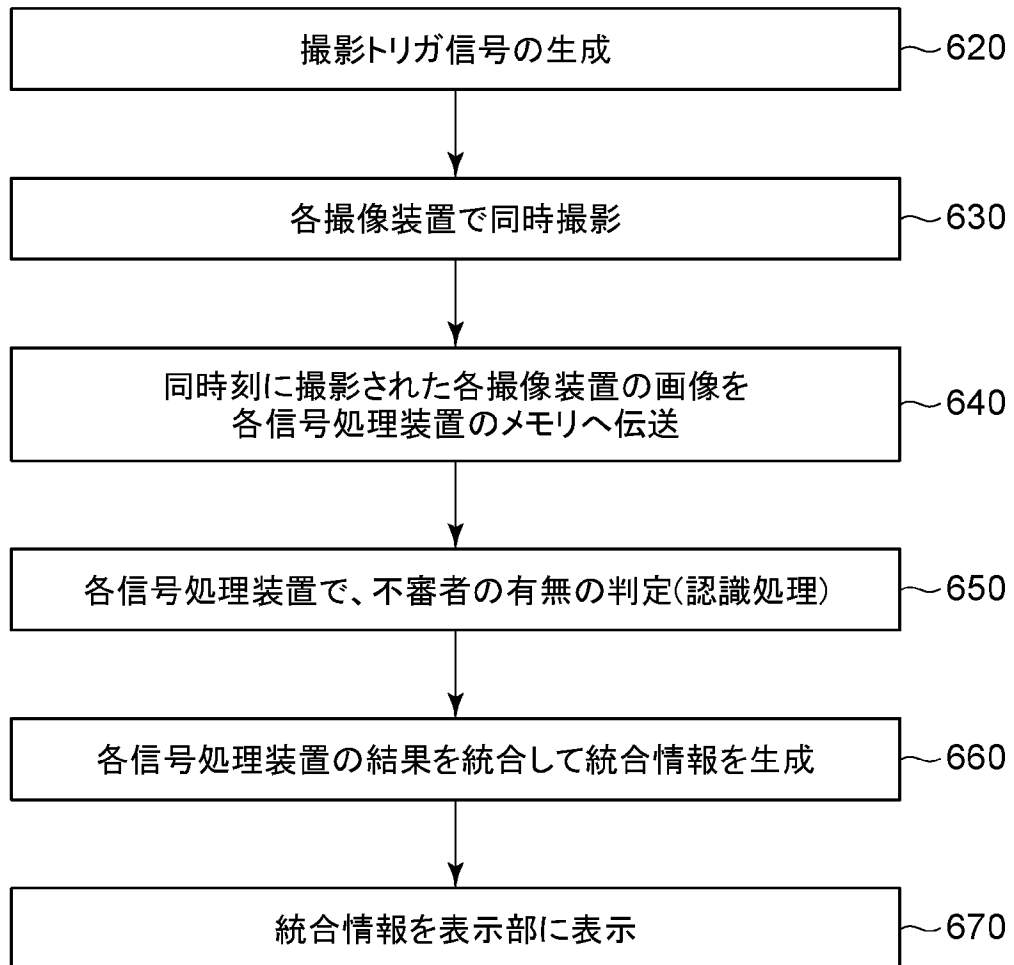
[図4B]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/018773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

FI: H04N5/232 030; G03B15/00 T; G03B15/00 S; G03B15/00 Q; H04N7/18 B;
H04N5/232 290

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-146390 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 28.05.1999 (1999-05-28) paragraphs [0001]-[0002], [0019]-[0057], fig. 1-2	1-3, 5-6, 8-9, 11-13, 15
Y	paragraphs [0001]-[0002], [0019]-[0057], fig. 1-2	4, 7, 14
A	paragraphs [0001]-[0002], [0019]-[0057], fig. 1-2	10
X	JP 2006-203448 A (HITACHI, LTD.) 03.08.2006 (2006- 08-03) paragraphs [0001]-[0004], [0011], [0030]- [0044], fig. 1-2	1, 7-8, 10-12
A	paragraphs [0001]-[0004], [0011], [0030]-[0044], fig. 1-2	2-6, 9, 13-15
Y	WO 2018/163644 A1 (SONY CORP.) 13.09.2018 (2018- 09-13) paragraphs [0088]-[0095], fig. 3, 5	4, 14
Y	JP 2010-81229 A (OMRON CORP.) 08.04.2010 (2010-04- 08) paragraphs [0041]-[0051], fig. 3-5	7
A	JP 2004-266458 A (SHIMADZU CORPORATION) 24.09.2004 (2004-09-24) entire text, all drawings	1-15



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

"I" 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

01 July 2020 (01.07.2020)

Date of mailing of the international search report

14 July 2020 (14.07.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/018773

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-146390 A	28 May 1999	(Family: none)	
JP 2006-203448 A	03 Aug. 2006	US 2006/0204038 A1 paragraphs [0001]- [0004], [0011], [0053]-[0067], fig. 1-2	
WO 2018/163644 A1	13 Sep. 2018	EP 1684531 A2 US 2020/0015927 A1 paragraphs [0136]- [0143] fig. 3, 5	
JP 2010-81229 A	08 Apr. 2010	EP 3593704 A1 CN 110392546 A	
JP 2004-266458 A	24 Sep. 2004	(Family: none) US 2004/0183908 A1 entire text, all drawings EP 1453318 A1 KR 10-0552331 B1 CN 1525748 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i; G03B 15/00(2006.01)i; H04N 7/18(2006.01)i FI: H04N5/232 030; G03B15/00 T; G03B15/00 S; G03B15/00 Q; H04N7/18 B; H04N5/232 290		
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）） 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 11-146390 A（富士電機株式会社）28.05.1999（1999-05-28） 段落[0001]-[0002], [0019]-[0057], 図1-2	1-3, 5-6, 8-9, 11-13, 15
Y	段落[0001]-[0002], [0019]-[0057], 図1-2	4, 7, 14
A	段落[0001]-[0002], [0019]-[0057], 図1-2	10
X	JP 2006-203448 A（株式会社日立製作所）03.08.2006（2006-08-03） 段落[0001]-[0004], [0011], [0030]-[0044], 図1-2	1, 7-8, 10-12
A	段落[0001]-[0004], [0011], [0030]-[0044], 図1-2	2-6, 9, 13-15
Y	WO 2018/163644 A1（ソニー株式会社）13.09.2018（2018-09-13） 段落[0088]-[0095], 図3, 5	4, 14
Y	JP 2010-81229 A（オムロン株式会社）08.04.2010（2010-04-08） 段落[0041]-[0051], 図3-5	7
A	JP 2004-266458 A（株式会社島津製作所）24.09.2004（2004-09-24） 全文、全図	1-15
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 01.07.2020		国際調査報告の発送日 14.07.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） ▲徳▼田 賢二 5P 9654 電話番号 03-3581-1101 内線 3581

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/018773

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-146390	A	28.05.1999	(ファミリーなし)	
JP	2006-203448	A	03.08.2006	US 2006/0204038 A1	
				段落[0001]-[0004], [0011],	
				[0053]-[0067], 図1-2	
				EP 1684531 A2	
WO	2018/163644	A1	13.09.2018	US 2020/0015927 A1	
				段落[0136]-[0143], 図3, 5	
				EP 3593704 A1	
				CN 110392546 A	
JP	2010-81229	A	08.04.2010	(ファミリーなし)	
JP	2004-266458	A	24.09.2004	US 2004/0183908 A1	
				全文、全図	
				EP 1453318 A1	
				KR 10-0552331 B1	
				CN 1525748 A	