

(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
2017年8月10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/134982 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 3/06 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000362
- (22) 国際出願日: 2017年1月10日(10.01.2017)
- (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 2016-019401 2016年2月4日(04.02.2016) 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: 佐々本 学(SASAMOTO Manabu); 〒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). 志磨 健(SHIMA Takeshi); 〒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). 野中 進一(NONAKA Shinichi); 〒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, 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.

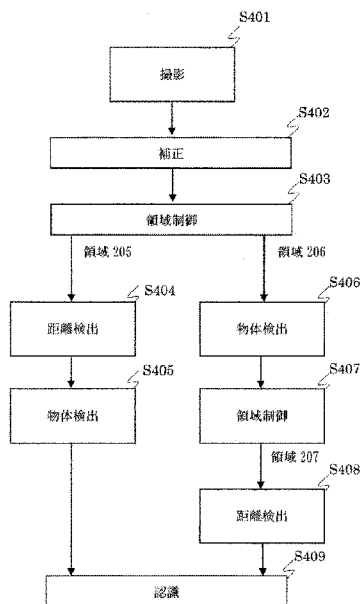
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置

[図5]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an imaging device whereby enhanced sensing precision and reduced computational load can both be achieved at the same time even when a plurality of objects as sensing subjects are present. In order to achieve this purpose, the present invention has: a first object detection processing unit having a plurality of imaging units, the first object detection processing unit performing first object detection processing for sensing, by stereo processing, a distance for each of a plurality of image elements in partial region of interest in an image acquired by the imaging units, then extracting a group of the image elements on the basis of the sensed distances and detecting an object; and a second object detection processing unit for performing second object detection processing for detecting the distance of the object by stereo processing for a partial region of another region of interest in the image.

(57) 要約: 本発明は、検知対象となる物体が複数存在する場合でも、検知精度の向上と演算負荷の低減を両立させることができる撮像装置を提供することを目的とする。そのために、複数の撮像部を有し、撮像部で取得した画像中の注目すべき一部の領域に対して、ステレオ処理によって前記領域内の複数の画像要素ごとに距離を検出した後、検知された距離に基づいて前記画像要素のグループを抽出して物体を検出する第1の物体検出処理を行う第1の物体検出処理部と、前記画像中の注目すべき他部の領域のうち一部の領域に対して、ステレオ処理によって物体の距離を検出する第2の物体検出処理を行う第2の物体検出処理部とを有する。

WO 2017/134982 A1



ロシア (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、例えば特許文献1には、ステレオカメラによる距離検出及び単眼カメラによる距離検出の両方を用いる手法が提案されている。

[0003] 具体的には、特許文献1では、まずは単眼カメラによる距離検出により車両と対象物との距離を検出することで、演算量を抑制して対象物の位置を追跡し、車両と対象物との距離が予め設定された切替距離以下になった時に、ステレオカメラによる距離検出に切替えて、車両に接近した対象物の位置をより精度よく認識することが述べられている。

[0004] また、特許文献1では、演算量は単眼カメラによる方が少なくなる一方で、検出精度はステレオカメラによる方が高くなることが述べられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-058829号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、特許文献1に記載の技術は、検知対象となる物体が一つである場合には演算負荷を低減することができる。しかし、通常、検知対象となる物体は、遠方にも近傍にも存在するため、複数の物体毎に単眼処理とステレオ処理とをそれぞれ行わなければならない場合が生じ、演算負荷を効率的に低減することができないおそれがある。

[0007] そこで、本発明は、検知対象となる物体が複数存在する場合でも、検知精度の向上と演算負荷の低減を両立させることができる撮像装置を提供するこ

とを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、複数の撮像部を有する撮像装置であって、前記複数の撮像部で撮影されるそれぞれの撮影画像に共通する共通撮像領域のうち的一部分である第1領域では、該第1領域の全体に亘って該一部領域内の画像要素についての距離を前記複数の撮影画像間の視差に基づいて算出し、前記撮影画像のうち前記第1領域とは別の他部領域を含む第2領域では、該第2領域のうち的一部分である部分領域に対して該部分領域内の画像要素についての距離を前記複数の画像間の視差に基づいて算出する。

発明の効果

[0009] 本発明は、検知対象となる物体が複数存在する場合でも、検知精度の向上と演算負荷の低減を両立させることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施例における撮像装置の構成を示す図である。
[図2]本発明の実施例で撮像される撮像画像の一例を示す図である。
[図3]本発明の実施例で撮像される撮像画像と領域制御の一例を示す図である。
。
[図4]本発明の実施例における撮像装置の処理タイミングを示す図である。
[図5]本発明の実施例における撮像装置の処理フローを示す図である。
[図6]本発明の実施例における撮影画像と認識結果の一例を示す図である。
[図7]本発明の実施例における領域制御の例を示す図である。
[図8]本発明の実施例における距離検出部の消費電流の一例を示す図である。
[図9]本発明の実施例における領域制御の他の例を示す図である。
[図10]本発明の別の実施例における撮像装置の構成を示す図である。
[図11]本発明のさらに別の実施例における撮像装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。

[0012] 図1は、本発明の撮像装置の一実施例の構成を示す図である。1は本実施例の撮像装置であり、例えば車両の前方に搭載され、信号や標識、障害物などを認識して運転者を支援する安全システムの一部として構成するものである。

[0013] 101、102は撮像部であり、画像センサに光学レンズが装着されている。これらの撮像部は、所定のタイミングで1枚の画像の撮像を繰り返し、撮像した画像を出力する。

撮像部101と撮像部102は、所定の距離で左右に離れて設置され、撮像部101と撮像部102で撮影した画像のずれ、いわゆる視差から、被写体までの距離を算出できる。

[0014] なお、図1では撮像装置1の構成要素が同一の筐体に収められる例を示したが、例えば撮像部101、102を、他の構成要素とは別の筐体にまとめて収めてもよいし（同図点線枠）、撮像部101、102をそれぞれ別の筐体に収めて車両に取り付けてもよい。その場合、画像信号は図示しない接続ケーブルで接続すればよい。接続ケーブルを用いて画像を伝送する方法としては、LVDS（Low Voltage Differential Signaling）方式の差動伝送路を用いた伝送方法などがある。

[0015] また、撮像部101と撮像部102の画像センサをカラー画像センサとすることで、撮像した画像の色情報を取得することが可能になる。

[0016] 103は画像補正部であり、撮像部101、102からの画像を取り込み、それぞれの画像の輝度を合わせるように予め計測されている補正值で補正し、さらにレンズによる画像の歪の補正と、撮像部101、102の画像の水平位置を合わせるようにこれも予め計測されている補正值で補正し、画像メモリに格納する。補正值の計測は、撮像装置の製造工程で行われる。補正值適用前の装置毎で、特定の被写体を撮像し、取得した画像の輝度が均一になるような画素毎の輝度補正值、およびレンズ歪を打ち消し、画像が水平になるような画素毎の幾何補正值を求め、それぞれ補正テーブルとして、装置毎に例えば図示しない不揮発性メモリに保存しておく。

[0017] 104は、領域制御部であり、後述の距離検出部105において距離を検出する画像の領域を指定し、距離検出部105に出力し、また、後述の物体検出部107において物体を検出する画像の領域を指定し、物体検出部107に出力し、その物体検出部107で検出した結果を受け取る。すなわち、距離検出部105に距離検出すべき画像の領域を指定し、物体検出部107に物体検出すべき画像の領域を指定する。

[0018] 105は距離検出部であり、画像補正部103からの画像を入力して被写体の距離を検出する。距離を検出する方法として例えば次のような方法がある。距離検出部105は、画像補正部103からの画像を取り込み、視差の算出を行う。前述のように、撮像部101と撮像部102は所定の距離で左右に離れて設置されているので、撮像した画像は視差を持つ。この視差を算出するいわゆるステレオ処理を行う。視差の算出手法としては、例えば、ブロックマッチング方式がある。距離検出部105は、例えば画像補正選択部103からの画像のうち、領域制御部104により指定された画像の領域について距離検知を行う。具体的には、まず、撮像部101の画像上から小さく切出した所定のサイズのブロック領域に対応する、撮像部102の画像上の同じ被写体が映っている領域を水平方向に探索する。そして撮像部101と撮像部102における一致したブロック領域の位置の差が視差となる。この視差を用いてブロック領域に映っている対象物の実環境での距離を求めることができる。なお、この例は、距離を求める対象となる画像要素として、ブロック領域を採用したものである。一致比較の手法としては、例えば、ブロック領域内の画素の輝度の差分の総和が小さくなった位置を視差とする。距離は、撮像部101、撮像部102のレンズ焦点距離、撮像部101と撮像部102の距離、上記で求めた視差、および撮像センサの画素ピッチから求められることは公知である。ただし、距離の算出方法はこれに限定するものではない。また、距離を求める対象となる画像要素として、上述のブロック領域に限られず、撮像センサを構成する個々の画素を採用してもよい。

[0019] 106は距離情報に基づく物体検出部であり、距離検出部105で求めた

、領域制御部 104 で指定された領域の距離情報に基づいて物体を検出する。物体を検出する方法は、例えば、ほぼ同一の距離を示す距離情報が近くに存在する場合、それらを一つの集合としてグループ化し、そのグループの大きさが一定以上のときにそのグループを物体とみなす。そして、検出したグループの大きさと形状に基づき、例えば車両や歩行者であることを検出する。物体の大きさや形状は、参照データとしてあらかじめ保持しているパターンデータとの比較から検出する方法がある。この処理方式によれば、自車両から前方の歩行者や車両の距離が精度よく得られるので、自車両の減速や停止などの衝突回避のための情報として用いられる。

[0020] 107 はもう一つの物体検出部であり、撮像部 101 または撮像部 102 のどちらの画像を入力して物体を検出する。物体を検出する方法としては、例えば次のような方法がある。物体検出部 106 は、撮像部 101 または撮像部 102 のどちらかの画像を取り込み、取り込んだ画像の中で、想定している交通信号や道路標識などを検出する。この検出方法としては、例えば、画像の中で輝度分布やエッジの形状情報と、参照データとして保持しているパターンデータとの類似量から交通信号や道路標識などの物体を検出する方法などがある。これにより、画像中の物体とその画面上の位置が把握できる。

[0021] 物体検出部 107 は、この検出結果を領域制御部 104 に出力し、領域制御部 104 はこの結果に基づいて距離検出部 105 に対し、距離検出すべき領域を指定する。距離検出部 105 は、補正部 103 からの画像の内、指定された領域について、前述の距離検出を行い、その結果を後述の認識部 108 に出力する。これにより、距離検出部 105 による距離検出の領域を限定することが可能となり、処理負荷の増大を回避できる。

[0022] 108 は認識部であり、物体検出部 106、物体検出部 107 と距離検出部 105 の検出結果を受け取り、画像上物体の認識を行い、認識結果の情報を撮像装置 1 の外部へ出力する。

[0023] なお、撮像装置 1 は、例えば点線枠 11 内の撮像部 101、102、画像補正部 103、距離検出部 105 は電子回路で構成され、それ以外の構成要

素は図示しないマイコンなどによるソフトウェア処理で実現される。

[0024] 図2は、本発明の撮像装置の一実施例で撮像される撮像画像の一例を示す図である。同図中、1001は撮像部101で撮像され、補正部103で補正された撮像画像を、1002は、撮像部102で撮像され、補正部103で補正された撮像画像を示す。202、203、204は被写体である。

[0025] また、201、208は、撮像画像1001および撮像画像1002のうち共通して撮像されている領域である共通撮像領域を示す。前述のように撮像画像1001と撮像画像1002の間には、共通して撮像されている領域のずれがあり、このずれ量すなわち視差により、被写体の距離を算出する。

[0026] 図3は、本発明の撮像装置の一実施例で撮像される撮像画像と領域制御の一例を示す図である。同図中201は、例えば撮像部101で撮像され、補正部103で補正された撮像画像のうち、前述のように撮像部102で撮像された画像と共通して撮像されている領域を示す。

[0027] 205、および206は撮像画像201のうち、領域制御部104で指定された処理領域であり、処理領域205は、距離検出部105にて距離検出処理が行われた後、物体検出部106にて物体検出が行われる処理領域である。即ち、処理領域205は、共通撮像領域のうちの一部の領域（便宜上、第1領域とする）であり、この第1領域では、該第1領域の全体に亘って該一部領域内の画像要素についての距離が前記複数の撮影画像間の視差に基づいて算出される。また、処理領域206は、物体検出107において物体検出処理が行われた後、その結果からさらに領域を指定して距離検出部105にて距離検出処理が行われる画像領域である。即ち、処理領域205は、第1領域とは別の他部領域を含む領域（便宜上、第2領域とする）であり、この第2領域では、該第2領域のうち的一部分である部分領域に対して該部分領域内の画像要素についての距離が前記複数の画像間の視差に基づいて算出される。なお、上記の第1領域、他部領域、第2領域、部分領域に関しては、図6、7を用いて後述する。

[0028] 207は、処理領域206のうち、物体検出107において物体が検出さ

れた結果に基づいて領域制御部 104 で指定された処理領域である。この場合、処理領域 206 から物体検出部 107 によって交通信号 204 が検出され、領域制御部 104 により、その交通信号を含む処理領域 207 を指定し、この処理領域 207 について距離検出部 105 において距離検出処理が行われる。

[0029] 図 4 は、本発明の撮像装置の一実施例の処理タイミングを示す図である。同図中、(3-1) は処理領域 205 の処理タイミングを、(3-2) は処理領域 206 の処理タイミングを、(3-3) は処理領域 206 中の処理領域 207 の処理タイミングを示す。

[0030] (3-1) では、処理領域 205 について、距離検出部 105 にて距離検出処理が行われた後、物体検出部 106 にて物体検出が行われる。また、(3-2) では、処理領域 206 について、物体検出 107 において物体検出が行われる。さらに(3-3)では、(3-2)にて物体検出部 107 で検出された結果に基づいて領域制御部 104 で指定された処理領域である処理領域 207 について距離検出部 105 にて距離検出処理が行われる。

[0031] このように、距離検出部 105 における距離検出処理は、指定された必要な処理領域についてのみ行われるので、撮像した画像の全領域について処理することはなく、処理の負荷が低減できる。また、距離検出部 105 の動作は、(3-1) の処理と(3-3)の処理とで時分割処理が可能であるので、例えば距離検出部 105 を実現する一つのハードウェアでの処理が可能となるので回路規模が低減できる。また、(3-1) の処理と、(3-2) から(3-3)の処理は並行して処理することが可能である。さらにこれらの処理を撮像部 101、102 の撮像間隔である 1 フレームの期間(即ち、処理周期)に処理を行い、フレーム毎に指定する処理領域を切り替えることで、様々な物体に適した検出処理が可能となる。

[0032] 図 5 は、本発明の撮像装置の一実施例の処理フローを示す図である。まず、撮像部 101 および 102 により画像を撮影する(S401: S はステップを表す)。撮影したそれぞれの画像は、画像補正部 103 により前述した

通り輝度補正、レンズ歪補正や水平位置合わせが行われる（S402）。次に、領域制御部104により、後続で処理すべき画像の処理領域が指定される（S403）。

[0033] まず、図3で示した処理領域205については、撮像部101、102で撮像された画像を用いて距離検出部105により距離を検出する（S404）。そして得られた距離情報に基づいて物体検出部106により物体の検出が行われる（S405）。

[0034] また、図3で示した処理領域206については、撮像部101、102のどちらかの画像を用いて物体検出部107により処理領域206中の物体を検出する（S406）。この処理は単眼処理とも称される。この単眼処理では、パターンマッチング等の手法により物体を検出する。

[0035] 次に、得られた検出結果に基づいて領域制御部104により、距離検出すべき処理領域が指定される（S407）。そして、その領域207について、撮像部101、102で撮像された画像を用いて距離検出部105により距離が検出される（S408）。

[0036] 最後に認識部108により、各処理領域の物体の検出結果に基づいて、物体の認識処理を行い、認識結果を出力する（S409）。これらの処理を例えば1フレーム毎に繰り返し行う。

[0037] 図6は、本発明の撮像装置の一実施例における撮影画像と認識結果の一例を示す図である。501はある時点で撮像部101により撮像された画像であり、撮像部102もほぼ同様の画像を撮影し取得している。また、502、503、504は物体の認識結果であり、画像内の枠は撮像した画像ではなく、認識した動体を明示的に示したものである。

[0038] 前述の処理領域205から検出した歩行者202と歩行者203と、処理領域206から検出した処理領域207の交通信号204を検出している。このように撮影した画像全体に亘って物体の認識を実現できる。

[0039] なお、処理領域205は上述の第1領域に相当する。また、処理領域206は上述の第2領域に相当するとともに、上述の他部領域にも相当し、この

例では、第2領域と他部領域とは同一の領域である。また、処理領域207は、上述の部分領域に相当する。

[0040] 本実施例によれば、撮像画像の処理領域を区切って、処理領域205については、2つの撮像部で被写体の距離を検出し、その結果に基づいて物体を検出し、処理領域206については、1つの撮像部で撮像した画像から物体を検出し、検出した結果に基づいてさらに処理領域を指定して2つの撮像部でその処理領域の物体の距離を検出する。これにより、撮像画像全体についての物体認識が、処理負荷の増大なく可能になる。

[0041] 図7は、本発明の撮像装置の一実施例における領域設定の一例を示す図である。201は前述の通り、撮像部101および102により撮像される画像の共通撮像領域である。

602は、前述のように撮像部101、102で撮像された画像を用いて距離検出部105により距離を検出し、得られた距離情報に基づいて物体検出部106により物体の検出を行う処理領域であり、603は、撮像部101、102のどちらかの画像を用いて物体検出部107により処理領域603中の物体を検出し、得られた検出結果に基づいて領域制御部104により、距離検出すべき処理領域が指定された処理領域について、撮像部101、102で撮像された画像を用いて距離検出部105により距離を検出する処理領域である。これらの処理領域は領域制御部104により、処理領域の位置や大きさが制御される。

[0042] 図7(A)では、処理領域602が共通撮像領域201中の下方に指定され、処理領域603が上方に設定される。このように処理領域を指定すると、前述のように処理領域602において、車両前方の歩行者や車両を検出する場合、精度よく検出でき、さらに処理領域603において、交通信号や道路標識を検出できる。なお、図7(A)の例では、処理領域602は上述の第1領域に相当する。また、処理領域603は上述の他部領域に相当するとともに、上述の第2領域にも相当し、この例では、他部領域と第2領域とは同一の領域である。

[0043] また、図 7（B）では、処理領域 603 が共通撮像領域 201 中の下方に指定され、処理領域 602 が上方に設定される。例えば路側帯の白線を検出する場合は、物体認識部 107 による認識に処理領域を指定することで処理負荷の増加なく白線が検出できる。なお、図 7（B）の例では、処理領域 602 は上述の第 1 領域に相当する。また、処理領域 603 は上述の他部領域に相当するとともに、上述の第 2 領域にも相当し、この例では、他部領域と第 2 領域とは同一の領域である。

[0044] 図 7（3）および（4）のように、処理領域 602 と処理領域 603 を一部重なるように指定することも可能である。なお、図 7（C）、（D）の例では、処理領域 602 は上述の第 1 領域に相当する。また、処理領域 603a は上述の他部領域に相当し、処理領域 603 は、上述の第 2 領域に相当する。この例では、他部領域は、第 2 領域のうち第 1 領域との重複領域を除いた領域である。

[0045] 領域選択は、撮像単位であるフレームの単位で切り替えることが可能である。その他、図示しないが、車両の操舵方向に処理領域を移動して指定することや、上下左右の振動に合わせて指定することで処理領域を細かく制限しさらに負荷を低減することも可能である。また、撮像部 101 または撮像部 102 のどちらかが故障して撮像できなくなった場合、処理領域 603 を画像領域 201 全体に亘って指定するようにすることで、物体の検出処理は継続することが可能になる。

[0046] このように、検出する対象物により、処理領域の指定を変えることで、様々な検出対象物について適切な処理方法を選択し、画像の全領域に亘って処理負荷の増大なく処理することが可能になる。

[0047] 図 8 は、本発明の撮像装置の一実施例における距離検出動作時の距離検出部 105 の消費電流波形の模式図である。

[0048] 図 8（A）は、本発明に拠らず、撮像画像全領域に亘って、ステレオ処理による距離検出を行った場合の動作電流波形であり、フレーム全体に亘って電力が消費される。図 8（B）は、本発明の撮像装置の一実施例における距

離検出動作時の電流波形であり、図 8（A）に対し、フレーム内の限られたタイミングで電力が消費されるので、消費電力の削減を実現できる。

[0049] 図 9 は、本発明の撮像装置における領域制御の他の実施例を示す図である。図 9（A）～（D）は 1 フレーム毎の領域指定を示しており、この例では処理領域 603 の大きさと位置を領域制御部 104 により指定し、その位置をフレーム毎にずらしながら指定している。

[0050] 本実施例によれば、物体認識部 107 による物体認識処理の処理領域が狭くなるのでさらに処理負荷が低減できる。処理領域 603 はフレーム毎に移動していくので全領域を網羅でき、交通信号などの移動しない物体を検出する場合に適している。

[0051] 図 10 は、本発明の撮像装置の別の実施例の構成を示す図である。撮像装置 1 は、自動車などの車両に搭載されており、図 10 中 801 は車両制御部である。認識部 108 の出力が車両制御部 801 に入力されている。

[0052] 車両制御部 801 は、認識部 108 による認識結果を受け、車両の他の図示しない装置に対し制御を行う。車両の制御としては、歩行者の接近や、赤信号や道路標識を検出したことによる、運転者への警告ランプの点灯、警告音の発生、ブレーキ制動による減速、停止制御、先行車追従時のスロットル、ブレーキ制御、その他の衝突回避や車線維持のための舵角制御などである。これらの車両制御情報は撮像装置 1 から図示しない他の装置に対して、車内ネットワークを介して出力する。

[0053] なお、図 10 では車両制御部 801 は撮像装置 1 とは同一筐体に収められる例を示したが、それに限るものではなく、前述のように、撮像部 101、102 を別筐体としてもよい。

[0054] 図 11 は、本発明の撮像装置のさらに別の実施例の構成を示す図である。901 はネットワーク撮像部、903 は LAN（Local Area Network）であり、904 は制御部である。ネットワーク撮像部 901 は、LAN 903 を介して制御部 904 と接続されている。また、902 は画像圧縮・インタフェース部、905 はネットワークインタフェース部、906

は画像伸張部である。

[0055] 撮像部１０１、撮像部１０２で撮影した画像は、画像補正部１０３において、輝度補正、レンズ歪補正や水平位置合わせが行われる。次に画像圧縮・インタフェース部９０２は、画像補正部１０３からの画像を圧縮してＬＡＮ９０３に送信する。画像圧縮の方式としては処理時間を少なくするため、複数の画像の時間的相関関係を使わず、一枚の画像内で圧縮を行う画面内圧縮方式を用いる方式がある。また、映像圧縮符号化方式を選択して切り換えてもよい。

[0056] 画像圧縮・インタフェース部９０２は、圧縮符号化データを生成し、所定のネットワークプロトコルに従ってデータを送信する。なお、画像補正部１０３は、画像圧縮・インタフェース部９０２の前段で処理することにより、レンズ歪などを補正した後に画像圧縮することで、画像圧縮の高効率化と高画質化が見込まれるが、制御部９０４の画像伸張部９０６の後段に設けてもよい。

[0057] 制御部９０４においては、ネットワークインタフェース部９０５において、圧縮画像データの受信を、ＬＡＮ９０３を介して行う。制御部９０４のネットワークインタフェース部９０５で受信した圧縮画像データは、画像伸張部９０６において元の画像に伸張され、領域制御部１０４により指定された処理領域の画像を距離検出部１０４、および物体検出部１０７が前述の処理を行う。これ以降の処理は前述の通りである。

[0058] 本実施例によれば、ＬＡＮ９０６を介して画像や撮像タイミング情報をやり取りするので、撮像部側の処理量を減らすことができ、撮像部側の軽量化、低消費電力化、筐体が小さくなることによる、車両設置への寸法制限を低減することが可能になる。

[0059] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定される

ものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0060] また、上記の各構成は、それらの一部又は全部が、ハードウェアで構成されても、プロセッサでプログラムが実行されることにより実現されるように構成されてもよい。また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0061] 1…撮像装置、101～102…撮像部、103…画像補正部、104…領域制御部、105…距離検出部、106…動体検出部、107…物体検出部、108…認識部、201…共通撮像領域、202～204…被写体、205～207…処理領域、602～603…処理領域、801…車両制御部、901…ネットワーク撮像部、902…画像圧縮・インタフェース部、903…LAN、904…制御部、905…ネットワークインタフェース部、906…画像伸張部。

請求の範囲

[請求項1]

複数の撮像部を有する撮像装置であって、

前記複数の撮像部で撮影されるそれぞれの撮影画像に共通する共通撮像領域のうち的一部分である第1領域では、該第1領域の全体に亘って該一部領域内の画像要素についての距離を前記複数の撮影画像間の視差に基づいて算出し、

前記撮影画像のうち前記第1領域とは別の他部領域を含む第2領域では、該第2領域のうち的一部分である部分領域に対して該部分領域内の画像要素についての距離を前記複数の画像間の視差に基づいて算出する、撮像装置。

[請求項2]

請求項1に記載の撮像装置において、

前記第1領域に対して、視差により距離を算出するステレオ処理によって前記第1領域内の複数の画像要素ごとに距離を検知した後、検知された距離に基づいて前記画像要素のグループを抽出して物体を検出する第1の物体検出処理を行う第1の物体検出処理部と、

前記部分領域に対して、前記ステレオ処理によって物体の距離を検出する第2の物体検出処理を行う第2の物体検出処理部と、を備える撮像装置。

[請求項3]

請求項2に記載の撮像装置において、

前記第2の物体検出処理部は、前記第2領域に対して単眼処理によって物体を検出し、前記物体を含む前記部分領域に対して視差により距離を算出するステレオ処理を行って、前記物体の距離を検知する、撮像装置。

[請求項4]

請求項3に記載の撮像装置において、

前記第1の物体検出処理及び第2の物体検出処理のいずれによって物体検知を行うかが検出対象物の種類に応じて設定される、撮像装置。

[請求項5]

請求項3に記載の撮像装置において、

前記第 1 の物体検出処理及び第 2 の物体検出処理を一つの処理周期内で並行して行う、撮像装置。

[請求項6] 請求項 5 に記載の撮像装置において、
前記第 1 の物体検出処理及び第 2 の物体検出処理で行う前記ステレオ処理を時分割で処理する、撮像装置。

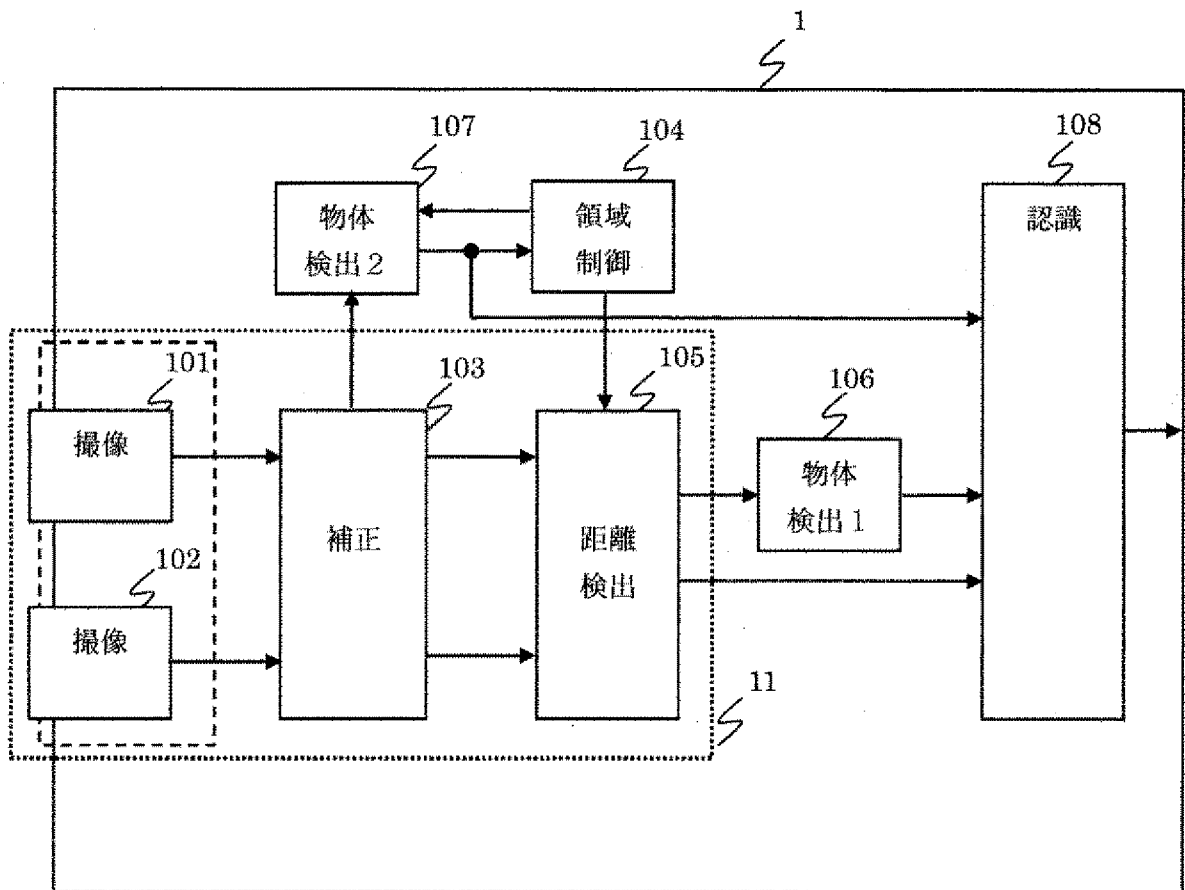
[請求項7] 請求項 2 に記載の撮像装置において、
前記第 1 の物体検出処理部は、歩行者、又は、車両を検出する、撮像装置。

[請求項8] 請求項 2 に記載の撮像装置において、
前記第 2 の物体検出処理部は、信号、標識、又は、区画線を検出する、撮像装置。

[請求項9] 請求項 2 に記載の撮像装置において、
車両の運動を制御する車両制御部を備え、
前記車両制御部は、前記認識部の認識結果に基づいて前記車両を制御する、撮像装置。

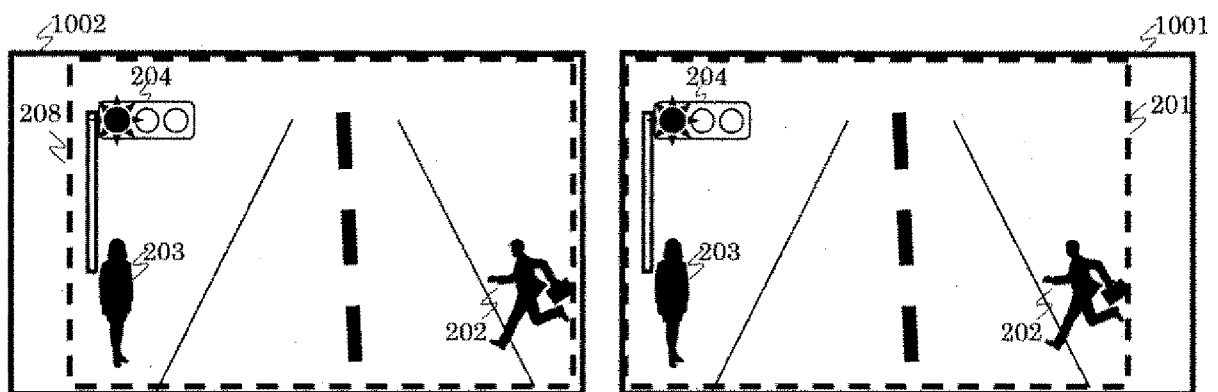
[図1]

図 1



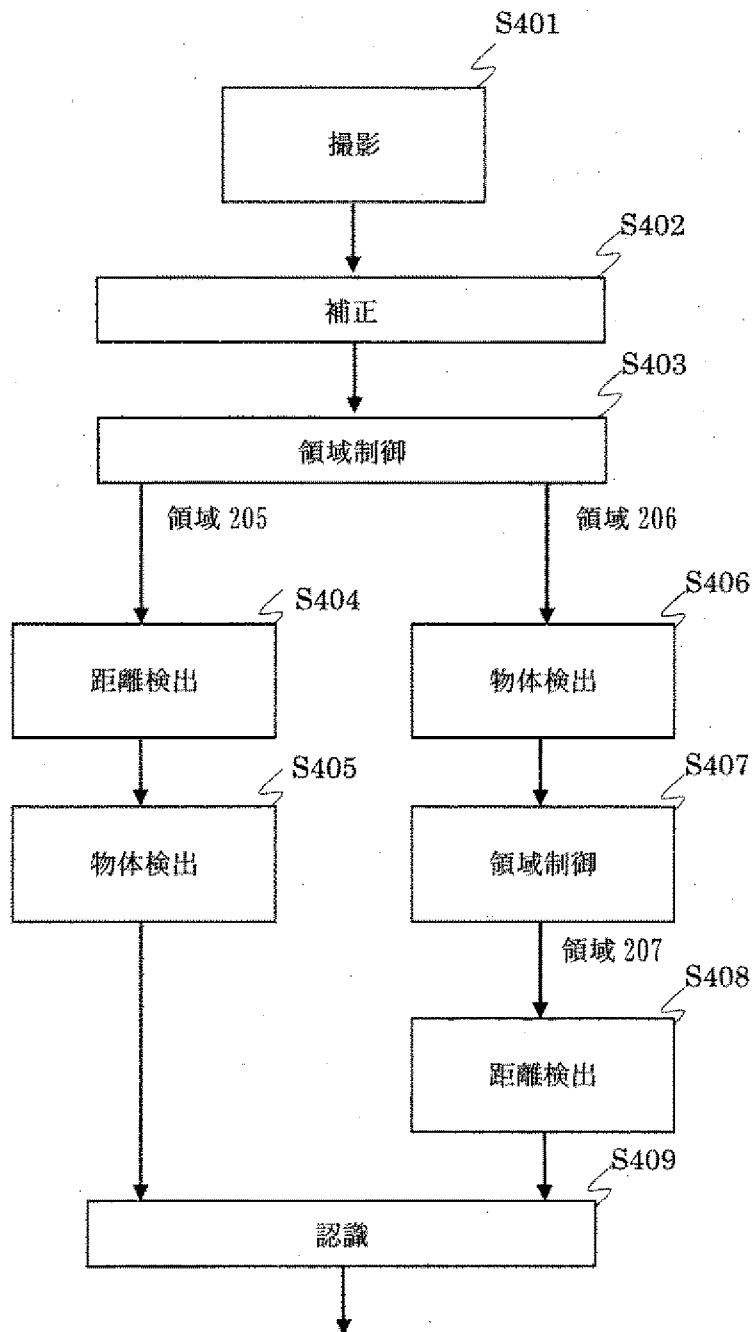
[図2]

図 2



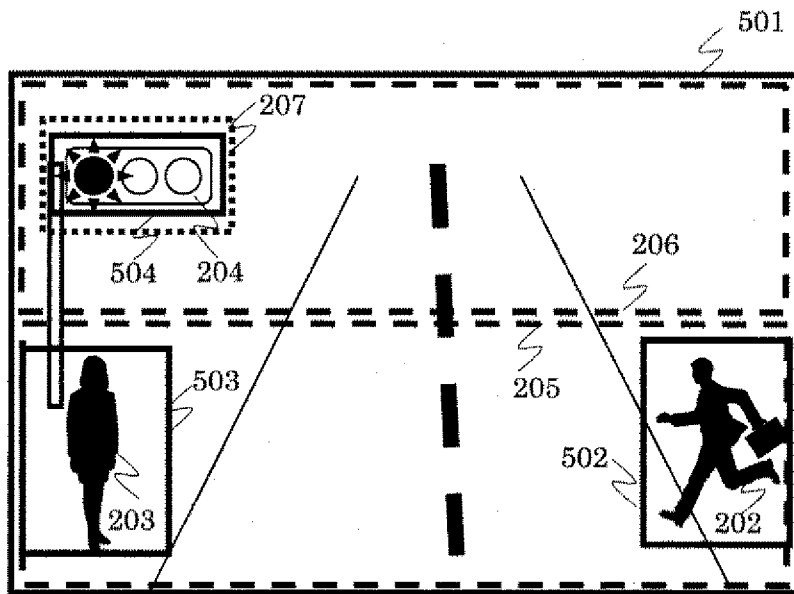
[図5]

図 5



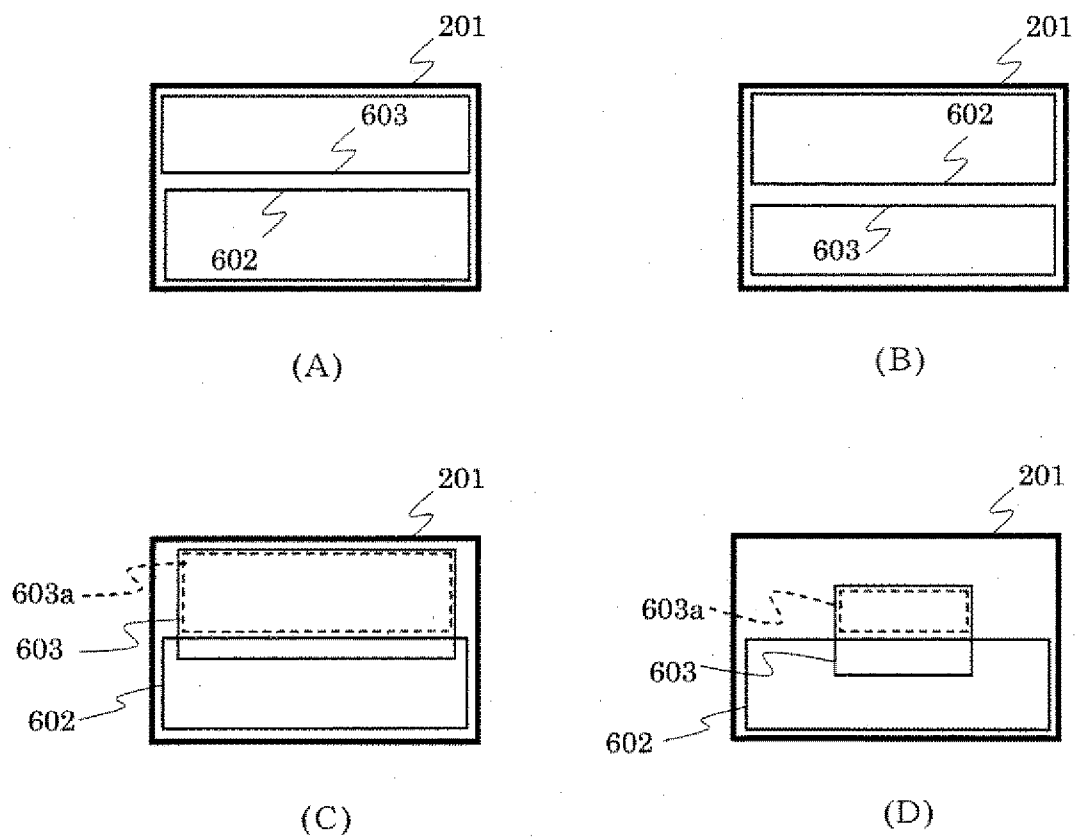
[図6]

図 6



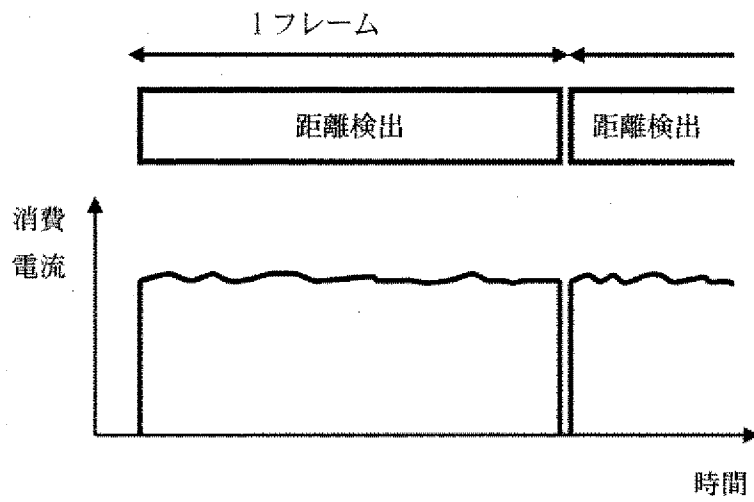
[図7]

図 7

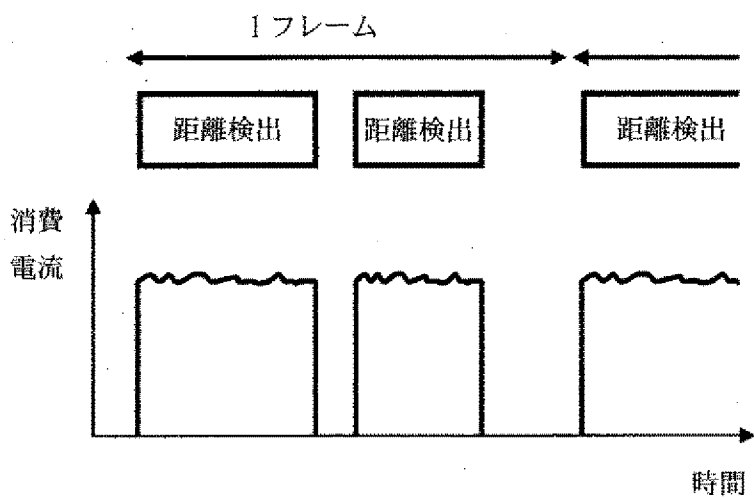


[図8]

図 8



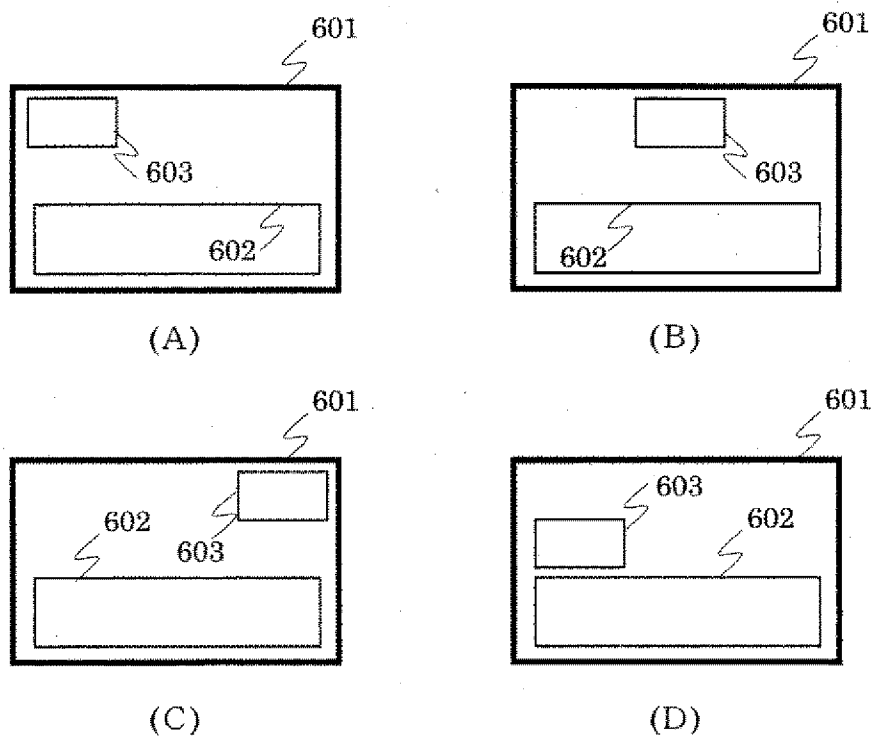
(A)



(B)

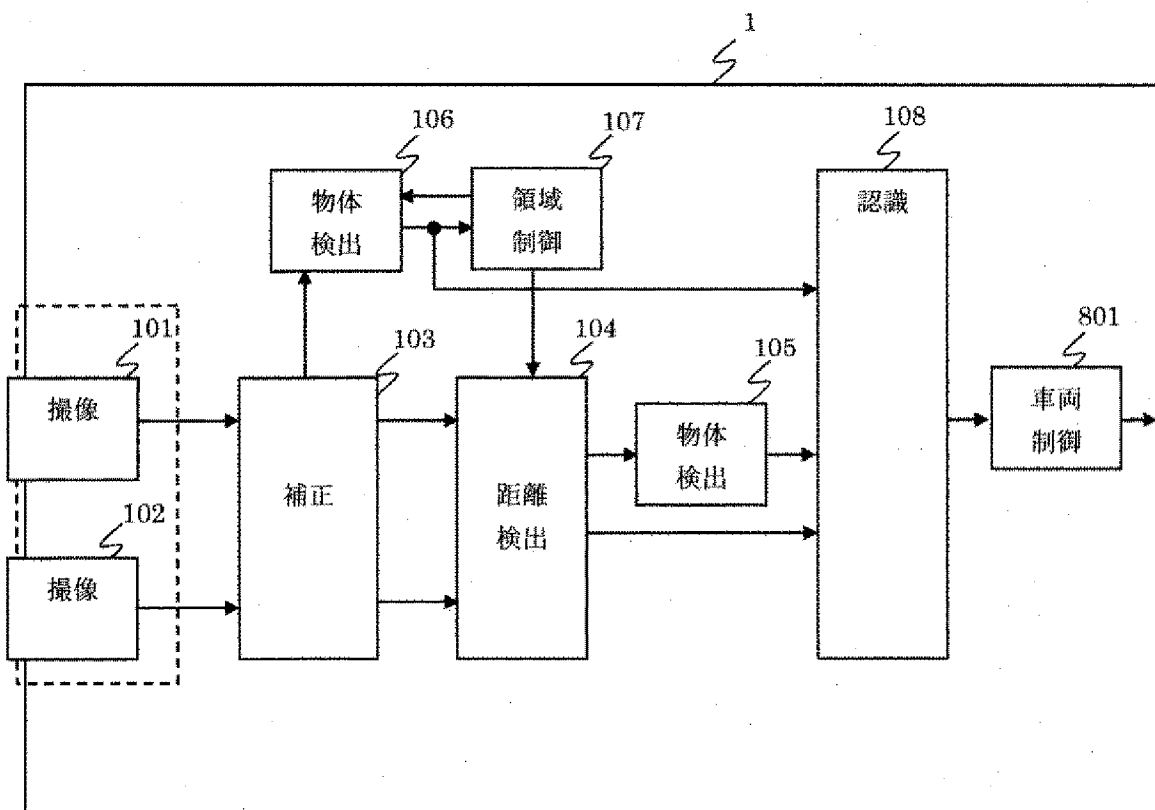
[図9]

図 9



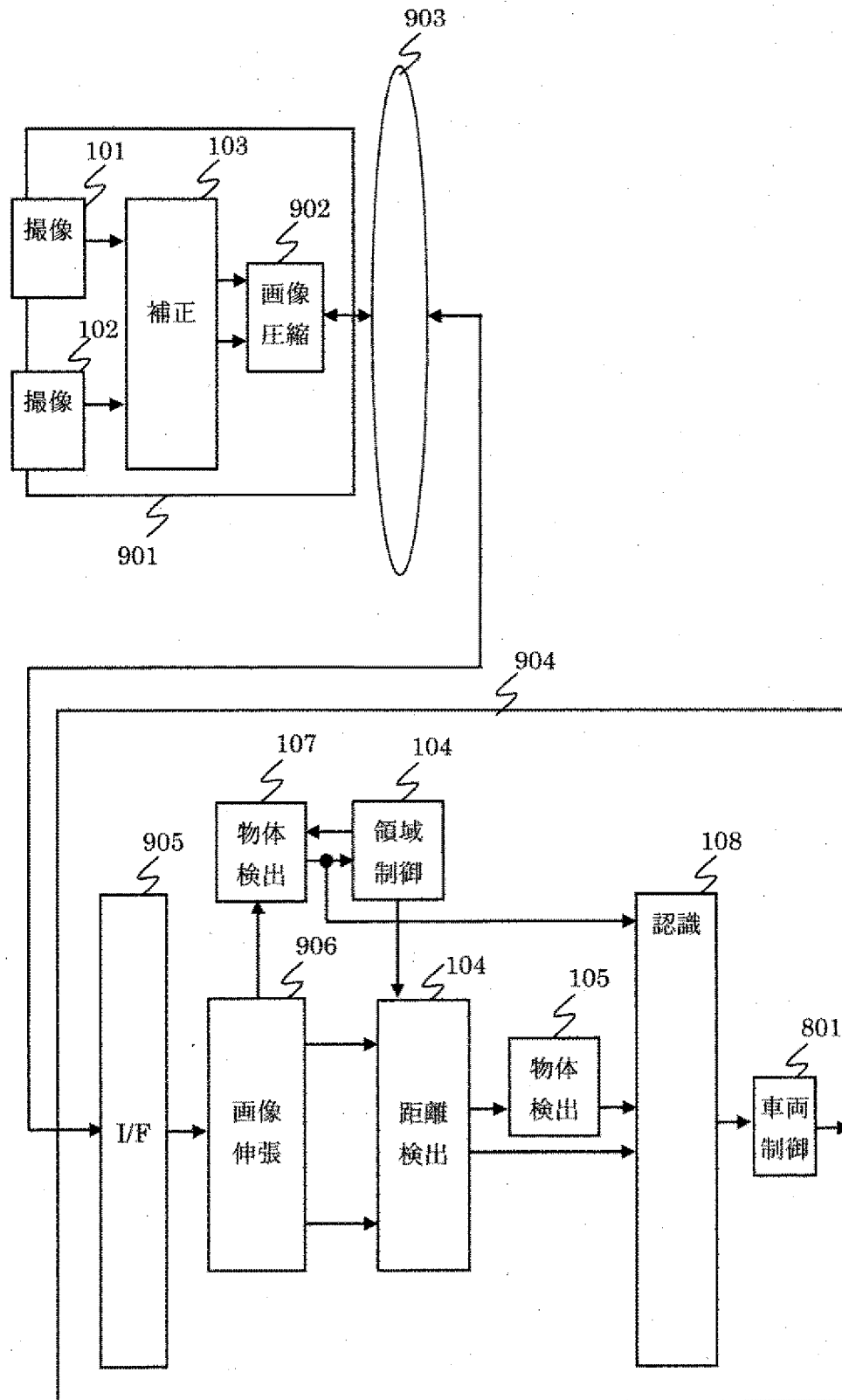
[図10]

図 10



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C3/06(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N5/225(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)

G01C3/00-3/06, G01B11/00-11/30, G06T1/00, H04N5/225, 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 2006-322795 A (Olympus Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0004], [0031] to [0040] & EP 1901225 A1 paragraphs [0005], [0064] to [0075] & US 2008/0089557 A1 & WO 2006/121088 A1	1-9
A	JP 2000-331148 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 November 2000 (30.11.2000), paragraphs [0011] to [0017] (Family: none)	1-9

☒ 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
11 April 2017 (11.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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/JP2017/000362

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 2011-191905 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0030] to [0053] & US 2012/0327189 A1 paragraphs [0064] to [0085] & EP 2546602 A1 & WO 2011/111247 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C3/06(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N5/225(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. G01C3/00-3/06, G01B11/00-11/30, G06T1/00, H04N5/225, 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 2006-322795 A（オリンパス株式会社） 2006.11.30, 段落【0004】，【0031】－【0040】 & EP 1901225 A1 段落【0005】，【0064】－【0075】 & US 2008/0089557 A1 & WO 2006/121088 A1	1-9
A	JP 2000-331148 A（日産自動車株式会社） 2000.11.30, 段落【0011】－【0017】（ファミリーなし）	1-9

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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）

丑田 真悟

2S

3100

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2011-191905 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2011.09.29, 段落【0030】 - 【0053】 & US 2012/0327189 A1 段落【0064】 - 【0085】 & EP 2546602 A1 & WO 2011/111247 A1	1-9