

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/203261 A1

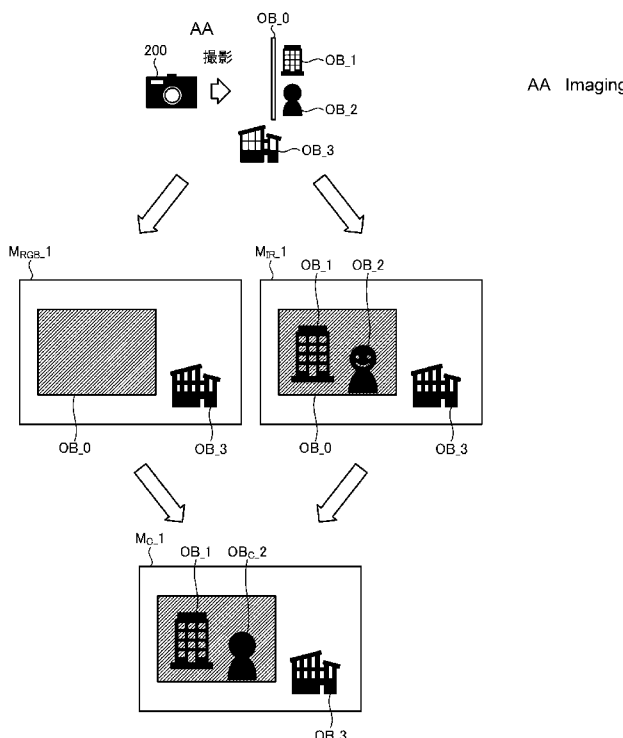
- (51) 国際特許分類:
H04N 23/60 (2023.01) H04N 23/45 (2023.01)
H04N 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009466
- (22) 国際出願日: 2024年3月12日(12.03.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-054345 2023年3月29日(29.03.2023) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS 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: 中野 真理子 (NAKANO, Mariko); 〒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). 戸塚 篤史(TOTSUKA, Atsushi); 〒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). 小林 直人(KOBAYASHI, Naoto); 〒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). 川瀬 里美(KAWASE, Satomi); 〒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

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING SYSTEM, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理システム及び画像処理方法



(57) Abstract: An information processing device according to the present disclosure comprises a control unit. The control unit acquires a visible image and an infrared image. The control unit detects a subject having a higher visibility in the infrared image than in the visible image. The control unit generates, from the infrared image, a processed image obtained by processing the detected subject.

(57) 要約: 本開示の画像処理装置は、制御部を備える。制御部は、可視画像及び赤外画像を取得する。制御部は、赤外画像での視認性が可視画像より高い被写体を検出する。制御部は、検出した被写体を加工した加工画像を赤外画像から生成する。

[続葉有]



会社内 Kanagawa (JP). 平岡 琴子(**HIRAOKA, Kotoko**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 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).

(74) 代理人: 弁理士法人 酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎ノ門ダイビルイースト 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：画像処理装置、画像処理システム及び画像処理方法
技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置、画像処理システム及び画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、可視光による画像（以下、可視画像とも記載する）の取得に加え、赤外光による画像（以下、赤外画像とも記載する）の取得を行う装置が知られている。また、赤外画像を用いて被写体までの奥行き情報を取得することで、被写体の背景を削除した画像を生成する装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-10258号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、霧など、被写体（例えば、車両等）を遮蔽する物体によって可視画像に写る被写体の視認性が低下する場合に、赤外画像を用いることでこの被写体の視認性を向上させることができる。

[0005] しかしながら、赤外画像は車両等の検出したい被写体に加え、予期せず不要な情報が写ってしまう場合がある。例えば、車両の後部座席の窓にフィルムが貼られている場合、可視画像では後部座席の人物の視認性が低くなるが、赤外画像ではこの人物がはっきりと写る場合がある。

[0006] 可視画像では写らず、赤外画像で写る被写体の中には、プライバシーの保護等の観点から視認性を低下させることが望ましい被写体がある。このように、赤外画像に写る被写体によってはその視認性をより確実に低下させることが望まれる。

[0007] そこで、本開示では、赤外画像に写る被写体の視認性をより確実に低下させることが可能な仕組みを提供する。

[0008] なお、上記課題又は目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が解決し得、又は達成し得る複数の課題又は目的の 1 つに過ぎない。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の画像処理装置は、制御部を備える。制御部は、可視画像及び赤外画像を取得する。制御部は、前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出する。制御部は、検出した前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本開示の提案技術に係る画像処理の一例を説明するための図である。
- [図2]本開示の実施形態に係る画像処理システムの全体構成例を示すブロック図である。
- [図3]本開示の実施形態に係る差分画像の一例を示す図である。
- [図4]本開示の実施形態に係る補正領域の一例を説明するための図である。
- [図5]本開示の実施形態に係る補正画像生成部の構成例を示すブロック図である。
- [図6]本開示の実施形態に係る補正画像の一例を説明するための図である。
- [図7]本開示の実施形態に係る補正画像の他の例を説明するための図である。
- [図8]本開示の実施形態に係る画像処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図9]本開示の実施形態に係る補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図10]本開示のその他の実施形態 1 に係る画像処理システムの構成例を示すブロック図である。
- [図11]本開示のその他の実施形態 2 に係る画像処理システムの構成例を示すブロック図である。
- [図12]本開示の提案技術に係る画像処理システムが適用される車両制御システムの構成例を示すブロック図である。
- [図13]図 1 2 の外部認識センサのカメラ、2 D 測距センサ、3 D 測距センサ

、及び、超音波センサ等によるセンシング領域の例を示す図である。

[図14]本開示に係る画像処理装置の機能を実現するコンピュータの一例を示すハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0012] また、本明細書及び図面において、実施形態の類似する構成要素については、同一の符号の後に異なるアルファベット及び数字の少なくとも一方を付して区別する場合がある。ただし、類似する構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

[0013] 以下に説明される1又は複数の実施形態（実施例、変形例、適用例を含む）は、各々が独立に実施されることが可能である。一方で、以下に説明される複数の実施形態は少なくとも一部が他の実施形態の少なくとも一部と適宜組み合わせられて実施されてもよい。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を含み得る。したがって、これら複数の実施形態は、互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し得、互いに異なる効果を奏し得る。

[0014] <<1. はじめに>>

<1. 1. 課題>

車両等に搭載され、車両の周囲を撮像するカメラ（以下、車載カメラとも記載する）及び監視カメラ等は、通常、可視光のRGB画像（静止画像及び動画画像を含む）を撮像する。一方、霧等で遠方の視認性が低下する場合、周辺画像の取得に赤外光の赤外画像を撮像するカメラが使用される。

[0015] 赤外波長を透過する物体が存在すると、赤外画像に、可視画像では写らないが、赤外画像では写る領域（透過領域）が含まれる場合がある。この透過領域に、例えば、人物等予期せず不要な情報が写ってしまう恐れがある。

[0016] プライバシー保護の観点等から、赤外画像の透過領域に写る特定の情報（例えば、上述した不要な情報等、秘匿情報）の視認性を低下させた赤外画像

を取得したいという要望がある。一方、可視画像に写る被写体は、秘匿情報ではないため、赤外画像でも写った状態を維持することが求められる。

[0017] しかしながら、赤外画像だけでは、写っている被写体が視認性を低下させる対象であるか否かを判定することが難しい。

[0018] < 1. 2. 提案技術の概要 >

そこで、本開示の提案技術に係る画像処理装置は、RGB画像（可視画像の一例）及び赤外画像を取得する。画像処理装置は、赤外画像での視認性が可視画像より高い被写体を検出する。画像処理装置は、検出した被写体を加工した加工画像を赤外画像から生成する。

[0019] 図1は、本開示の提案技術に係る画像処理の一例を説明するための図である。画像処理は、画像処理装置（図示省略）によって実行される。画像処理装置は、カメラ200に搭載された装置であってもよく、カメラ200とは別の装置（例えば、PC、サーバ装置等）であってもよい。なお、画像処理装置がカメラ200とは別の装置である場合、画像処理装置はカメラ200側（エッジ）に配置されることが望ましいが、クラウドなどネットワーク側に配置されてもよい。

[0020] 図1に示すように、カメラ200は、周囲を撮像し、RGB画像 M_{RGB_1} 及び赤外画像 M_{IR_1} を生成する。例えば、可視光を遮蔽するガラス、布等の遮蔽物OB__0によってビルOB__1及び人物OB__2等が遮られることで、RGB画像 M_{RGB_1} には、遮蔽物OB__0及び建物OB__3が含まれる。一方、赤外光は、遮蔽物OB__0によって遮られないため、赤外画像 M_{IR_1} には、遮蔽物OB__0及び建物OB__3に加え、遮蔽物OB__0に重畳してビルOB__1及び人物OB__2が含まれる。すなわち、遮蔽物OB__0が写る領域が透過領域となる。

[0021] この透過領域に写るビルOB__1及び人物OB__2のうち、例えば、人物OB__2は、プライバシーの観点から視認性を低下させることが望ましい。

[0022] そこで、本実施形態に係る画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} の視認性がRGB画像 M_{RGB_1} より高い被写体（ここでは、人物OB__2）を検出する

。例えば、画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} に含まれ、RGB画像 M_{RGB_1} に含まれない被写体を検出する。

[0023] 例えば、画像処理装置は、RGB画像 M_{RGB_1} の高周波成分及び赤外画像 M_{IR_1} の高周波成分の差分から、赤外画像 M_{IR_1} に含まれ、RGB画像 M_{RGB_1} に含まれない被写体を検出する。

[0024] 画像処理装置は、検出した被写体（人物OB__2）を補正（加工の一例）した補正画像（加工画像の一例） M_{C_1} を赤外画像 M_{IR_1} から生成する。
例えば、画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} の人物OB__2を含む領域の高周波成分を補正することで、補正人物OB__2を含む補正画像 M_{C_1} を生成する。

[0025] なお、赤外画像 M_{IR_1} に複数の被写体（ここでは、ビルOB__1及び人物OB__2）が含まれる場合、画像処理装置は、例えば被写体の種別等、予め設定される情報に基づき、補正する被写体を検出する。例えば、画像処理装置は、予め設定されている情報として被写体の種別（例えば、補正対象が人物であることを示す情報）に基づき、ビルOB__1及び人物OB__2のうち、人物OB__2を補正対象の被写体として検出する。

[0026] このように、本提案技術に係る画像処理装置は、RGB画像 M_{RGB_1} 及び赤外画像 M_{IR_1} に基づき、RGB画像 M_{RGB_1} では遮蔽され写らない一方、赤外画像 M_{IR_1} では遮蔽されずに写る被写体を検出（特定）する。

[0027] 画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} で検出した被写体を含む領域を補正することで、この被写体の視認性を低下させた補正画像 M_{C_1} を生成する。

[0028] これにより、画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} に写る被写体の視認性をより確実に低下させることができる。画像処理装置は、赤外画像 M_{IR_1} に写る特定の透過物（被写体）の視認性をより確実に低下させることができる。

[0029] 本提案技術に係る画像処理装置は、例えば車載カメラ、ドライブレコーダー及び監視カメラ等の撮像システムが撮像する画像の処理に用いられ得る。これらの撮像システムでは、例えば、霧等で周囲の視界が悪い場合、カメラ

200が赤外画像 M_{IR} を撮像する。

[0030] このような場合に、本提案技術の画像処理装置は、RGB画像 M_{RGB} では視認性が低い被写体の、赤外画像 M_{IR} における視認性を低下させる。これにより、画像処理装置は、ユーザに提示する必要がある被写体は残し、ユーザに提示しない方がよい被写体の視認性を低減した赤外画像 M_{IR} （補正画像）をユーザに提示することができる。

[0031] <<2. 画像処理システムの構成例>>

<2. 1. 画像処理システムの全体構成例>

図2は、本開示の実施形態に係る画像処理システムS1の全体構成例を示すブロック図である。図2に示す画像処理システムS1は、画像処理装置100と、カメラ200と、を備える。画像処理装置100及びカメラ200は、同じ場所に配置されてもよく、離れた場所にそれぞれ配置されてもよい。画像処理装置100及びカメラ200は、図示を省略するネットワーク（例えば、インターネット等）で接続されてもよい。

[0032] （カメラ200）

カメラ200は、カメラ200の周囲を撮像する撮像装置である。図2に示すカメラ200は、RGBセンサ210及びIR（Infrared）センサ220を備える。カメラ200は、赤外波長領域と可視光波長領域とに対応したRGB-IRカメラである。

[0033] （RGBセンサ210）

RGBセンサ210は、周囲光をフォトダイオードで受光してRGB（赤色、緑色、青色）値を検出し、カラー画像（RGB画像 M_{RGB} ）を得る。RGBセンサ210は、可視光波長領域に対応したセンサである。RGBセンサ210は、取得したRGB画像 M_{RGB} を画像処理装置100に出力する。

[0034] （IRセンサ220）

IRセンサ220は、周囲光をフォトダイオードで受光してIR値を検出し、IR画像（赤外画像 M_{IR} ）を得る。IRセンサ220は、赤外波長領域に対応したセンサである。IRセンサ220は、取得した赤外画像 M_{IR} を画

像処理装置 100 に出力する。なお、カメラ 200 には、被写体に向けて I R 光を照射可能な光源が含まれていてもよい。

[0035] I R センサ 220 は、例えば、短波赤外 (S W I R) 光を受光して赤外画像 M_{IR} を生成する。なお、I R センサ 220 が、例えば近赤外 (N I R) 光を受光して赤外画像 M_{IR} を生成するようにしてもよい。

[0036] (画像処理装置 100)

画像処理装置 100 は、カメラ 200 が撮像した画像 (R G B 画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR}) に対して画像処理を施す。画像処理装置 100 は、例えば、画像処理後の画像 (R G B 画像 M_{RGB} 又は赤外画像 M_{IR} (補正画像 M_C を含む)) をユーザに提示する。

[0037] 図 2 に示す画像処理装置 100 は、記憶部 110 と、表示部 120 と、制御部 130 と、を備える。

[0038] (記憶部 110)

記憶部 110 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) 等の半導体メモリ素子、又は、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現される。記憶部 110 は、例えば、R G B 画像 M_{RGB} 、赤外画像 M_{IR} 及び補正画像 M_C 等を記憶する。

[0039] (表示部 120)

表示部 120 は、各種情報を出力するための機構であり、例えば液晶ディスプレイ等である。例えば、表示部 120 は、カメラ 200 によって撮像された R G B 画像 M_{RGB} を表示したり、画像処理装置 100 が補正した補正画像 M_C を表示したりする。また、表示部 120 は、画像処理装置 100 を利用するユーザ等から各種操作を受け付けるための処理部を兼ねてもよい。例えば、表示部 120 は、キー操作やタッチパネル等を介して、各種情報の入力を受け付けてもよい。

[0040] なお、ここでは、画像処理装置 100 が表示部 120 を備えるとしたが、画像処理装置 100 が表示部 120 を備えていなくてもよい。例えば、画像処理装置 100 が、外部の表示装置 (図示省略) に画像を表示させるように

してもよい。この場合、表示装置が画像処理装置 100 と同じ場所に配置されてもよく、異なる場所に配置されてもよい。異なる場所に配置される場合、画像処理装置 100 と表示装置とがネットワーク（例えばインターネット等）を介して互いに接続されてもよい。

[0041] （制御部 130）

制御部 130 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）や MPU（Micro Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）等によって、画像処理装置 100 内部に記憶されたプログラムが RAM 等を作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部 130 は、コントローラ（controller）であり、例えば、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）や FPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により実現されてもよい。

[0042] 図 2 に示すように、制御部 130 は、取得部 131 と、可視画像生成部 132 と、赤外画像生成部 133 と、差分画像生成部 134 と、領域検出部 135 と、補正画像生成部 136 と、を有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現又は実行する。なお、制御部 130 の内部構成は、図 2 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

[0043] （取得部 131）

取得部 131 は、カメラ 200 から画像を取得する。取得部 131 は、RGB センサ 210 から RGB 画像 M_{RGB} を取得する。取得部 131 は、IR センサ 220 から赤外画像 M_{IR} を取得する。

[0044] 取得部 131 は、取得した RGB 画像 M_{RGB} を可視画像生成部 132 に出力する。取得部 131 は、取得した赤外画像 M_{IR} を赤外画像生成部 133 に出力する。

[0045] （可視画像生成部 132）

可視画像生成部 132 は、RGB 画像 M_{RGB} の高周波成分を抽出した RGB 高周波画像を生成する。可視画像生成部 132 は、第 1 閾値以上の高周波成

分を抽出したRGB高周波画像を生成する。この第1閾値は、例えばシミュレーション等で予め設定される値である。

[0046] 可視画像生成部132は、生成したRGB高周波画像を差分画像生成部134に出力する。可視画像生成部132は、RGB画像 M_{RGB} を補正画像生成部136に出力する。

[0047] また、例えば、取得したRGB画像 M_{RGB} が現像等の処理を施さないRAW画像である場合、可視画像生成部132が、RAW画像に対して現像等を施し、各画素がRGB各色の情報を持つRGB画像 M_{RGB} を生成するようにしてもよい。この場合、可視画像生成部132は、例えば、現像等の処理を施したRGB画像 M_{RGB} からRGB高周波画像を生成する。

[0048] (赤外画像生成部133)

赤外画像生成部133は、赤外画像 M_{IR} の高周波成分を抽出した赤外高周波画像を生成する。赤外画像生成部133は、第2閾値以上の高周波成分を抽出した赤外高周波画像を生成する。この第2閾値は、例えばシミュレーション等で予め設定される値である。

[0049] 赤外画像生成部133は、生成した赤外高周波画像を差分画像生成部134に出力する。また、赤外画像生成部133は、赤外画像 M_{IR} を領域検出部135及び補正画像生成部136に出力する。

[0050] また、例えば、取得した赤外画像 M_{IR} が現像等の処理を施さないRAW画像である場合、可視画像生成部132が、RAW画像に対して現像等を施して赤外画像 M_{IR} を生成するようにしてもよい。この場合、赤外画像生成部133は、例えば、現像等の処理を施した赤外画像 M_{IR} から赤外高周波画像を生成する。

[0051] なお、例えば、RGBセンサ210及びIRセンサ220のキャリブレーションが予め行われており、RGB画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} は位置合わせがされているものとする。位置合わせがされていない場合、例えば、赤外画像生成部133（又は可視画像生成部132）がRGB画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} に含まれる被写体等を用いてRGB画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} の位

置合わせを行い得る。

[0052] (差分画像生成部 1 3 4)

差分画像生成部 1 3 4 は、RGB 画像 M_{RGB} の高周波成分及び赤外画像 M_{IR} の高周波成分の差分から差分画像を生成する。例えば、差分画像生成部 1 3 4 は、RGB 高周波画像及び赤外高周波画像の各画素の差分から差分画像を生成する。この差分画像には、RGB 画像 M_{RGB} では検出できないが、赤外画像 M_{IR} では検出できる高周波成分が含まれる。

[0053] 図 3 は、本開示の実施形態に係る差分画像 M_{D_1} の一例を示す図である。

[0054] 図 3 に示すように、可視画像生成部 1 3 2 は、RGB 画像 M_{RGB_1} から RGB 高周波画像 M_{RGBH_1} を生成する。RGB 高周波画像 M_{RGBH_1} には、例えば、建物 OB__3 及び遮蔽物 OB__0 の輪郭（高周波成分）が含まれる。

[0055] 赤外画像生成部 1 3 3 は、赤外画像 M_{IR_1} から赤外高周波画像 M_{IRH_1} を生成する。赤外高周波画像 M_{IRH_1} には、例えば、建物 OB__3 及び遮蔽物 OB__0 の輪郭に加え、ビル OB__1 及び人物 OB__2 の輪郭（高周波成分）が含まれる。

[0056] 差分画像生成部 1 3 4 は、RGB 高周波画像 M_{RGBH_1} 及び赤外高周波画像 M_{IRH_1} の差分を算出し、差分画像 M_{D_1} を生成する。この差分画像 M_{D_1} には、ビル OB__1 及び人物 OB__2 の輪郭（高周波成分）が含まれる。

[0057] このように、差分画像 M_{D_1} には、RGB 画像 M_{RGB_1} では検出されず、赤外画像 M_{IR_1} で検出される高周波成分（例えばビル OB__1 及び人物 OB__2 に関する高周波成分）が含まれる。

[0058] 差分画像生成部 1 3 4 は、生成した差分画像 M_{D_1} を領域検出部 1 3 5 に出力する。

[0059] (領域検出部 1 3 5)

領域検出部 1 3 5 は、差分画像 M_{D_1} から補正対象の被写体を含む領域（被写体領域）を検出する。例えば、補正対象は、システム上で予め指定され

ている。すなわち、領域検出部 135 は、例えば補正対象を識別するための対象情報を予め有している。領域検出部 135 は、対象情報に基づき、差分画像 M_D_1 から被写体領域を検出する。

[0060] 例えば、補正対象を識別するための対象情報は、被写体の種類（例えば、文字、顔及び服等）、特定の範囲（例えば、車両の後部座席及び窓等）及び閾値等を含む。

[0061] 領域検出部 135 は、例えば、対象情報に基づき、機械学習及び公知の物体検出手法等を用いて、差分画像 M_D_1 から被写体領域を検出する。領域検出部 135 は、例えば検出した被写体領域を拡張又は縮小することで補正領域を決定する。

[0062] 領域検出部 135 は、例えば差分画像 M_D_1 の補正領域に基づき、赤外画像 M_{IR_1} における補正領域を特定する。

[0063] 図 4 は、本開示の実施形態に係る補正領域 R_1 の一例を説明するための図である。ここでは、補正対象に人物の顔は含まれているが、ビル等の建物は含まれていないものとする。図 4 に示す例では、領域検出部 135 は、例えば、複数の被写体（図 4 の例では、ビル及び人物の顔）のうち、人物の顔を含む補正領域 R_1 を特定する。

[0064] 領域検出部 135 は、検出した補正領域 R_1 を補正画像生成部 136 に出力する。

[0065] なお、ここでは、領域検出部 135 が、システム上で予め指定されている補正情報（補正対象）に基づいて補正領域を決定するとしたが、領域検出部 135 が補正領域の決定に用いる補正情報を、ユーザが指定するようにしてもよい。

[0066] この場合、ユーザは、被写体の種類及び特定の範囲等、領域検出部 135 が識別する補正対象に関する補正情報を指定する。あるいは、ユーザが、車両及び建物等、補正対象としない補正除外対象を指定するようにしてもよい。

[0067] 領域検出部 135 は、指定された補正情報に基づき、補正領域を決定する

。

[0068] また、ここでは、領域検出部 135 が差分画像 M_D を用いて被写体領域を決定するとしたが、領域検出部 135 は、被写体領域の決定に差分画像 M_D 以外の情報を用い得る。例えば、領域検出部 135 は、差分画像 M_D に加え、RGB 画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} を用いて被写体領域を決定してもよい。

[0069] また、対象情報は、カメラ 200 の撮影状況や撮影用途に応じて変更され得る。例えば、カメラ 200 が車載カメラである場合、画像処理装置 100 は、通常時、周囲の車両、ナンバープレート及び運転者は補正の対象とせず、例えば後部座席に乗っている人を補正の対象とする。すなわち、通常時は、対象情報に後部座席に座る人物が含まれる。

[0070] 一方、事故時、画像処理装置 100 は、後部座席に乗っている人も補正の対象としない。すなわち、事故時は、対象情報に後部座席に座る人物が含まれない。

[0071] また、カメラ 200 が車載カメラである場合、画像処理装置 100 は、例えば車両は補正の対象とせず、車両に乗っている人物を補正の対象としてもよい。すなわち、車載カメラの場合、対象情報に人物が含まれ得る。

[0072] 一方、カメラ 200 が監視カメラである場合、車両に乗っている人物は補正の対象とせず、車両に乗っている人物の顔を補正の対象としてもよい。すなわち、監視カメラの場合、対象情報に人物の顔が含まれ得る。

[0073] このように、画像処理装置 100 は、画像処理システム S1 の撮影状況（例えば、通常運転時／事故時等）及び撮影用途（例えば、車載カメラ／監視カメラ等）に応じて補正対象（すなわち対象情報）を変更するようにしてもよい。

[0074] 例えば、予め画像補正に使用する対象情報が決められており、決められた対象情報が記憶部 110 に記憶されていてもよい。あるいは、例えば、複数の対象情報が記憶部 110 に記憶されており、ユーザ（又は、カメラ 200 の設置者）がどの対象情報を用いるか指定するようにしてもよい。

[0075] （補正画像生成部 136）

補正画像生成部 136 は、赤外画像 M_{IR} に含まれる補正領域 $R1$ に対して削除等の補正を行い、補正画像 M_C を生成する。

[0076] 図 5 は、本開示の実施形態に係る補正画像生成部 136 の構成例を示すブロック図である。なお、補正画像生成部 136 の内部構成は、図 5 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

[0077] 図 5 に示すように、補正画像生成部 136 は、閾値決定部 136a と、補正処理部 136b と、画像生成部 136c と、を備える。

[0078] (閾値決定部 136a)

閾値決定部 136a は、RGB 画像 M_{RGB} 及び補正領域 $R1$ に基づき、後段の補正処理部 136b で使用する第 3 閾値を決定する。後述するが、補正処理部 136b では、例えば赤外画像 M_{IR} に対してローパスフィルタを適用する補正処理が行われる。閾値決定部 136a は、この補正処理で使用する第 3 閾値（ローパスフィルタのカットオフ周波数）を決定する。

[0079] 閾値決定部 136a は、例えば、補正領域 $R1$ に基づき、RGB 画像 M_{RGB} において補正領域に対応する領域を特定する。上述したように、RGB 画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} は位置合わせされている。そのため、閾値決定部 136a は、赤外画像 M_{IR} における補正領域 $R1$ と同じ領域を RGB 画像 M_{RGB} において特定する。

[0080] 閾値決定部 136a は、RGB 画像 M_{RGB} における領域の周波数成分を算出する。閾値決定部 136a は、算出した周波数成分に応じて第 3 閾値を決定する。例えば、閾値決定部 136a は、補正領域 $R1$ の周波数成分が算出した周波数成分と同じ、又は、算出した周波数成分以下になるよう、第 3 閾値を決定する。具体的には、閾値決定部 136a は、算出した周波数成分を第 3 閾値（カットオフ周波数）とする。

[0081] 閾値決定部 136a は、決定した第 3 閾値を補正処理部 136b に出力する。

[0082] なお、ここでの第 3 閾値の決定方法は一例である。例えば、閾値決定部 1

36aがシステム上で予め設定されている値を第3閾値としてもよい。あるいは、ユーザが第3閾値を指定してもよい。閾値決定部136aは、種々の方法で第3閾値を決定し得る。

[0083] (補正処理部136b)

補正処理部136bは、赤外画像生成部133から取得した赤外画像 M_{IR} 及び第3閾値を用いて、赤外画像 M_{IR} に対して補正処理を施す。補正処理部136bは、例えば、赤外画像 M_{IR} にローパスフィルタを適用する。補正処理部136bは、例えば、ローパスフィルタを用いて赤外画像 M_{IR} から第3閾値以下の周波数成分を抽出する。

[0084] 補正処理部136bは、赤外画像 M_{IR} を、第3閾値をカットオフ周波数とするローパスフィルタに入力し、出力を画像生成部136cに出力する。

[0085] (画像生成部136c)

画像生成部136cは、補正処理部136bの出力結果から補正画像 M_C を生成する。画像生成部136cは、生成した補正画像 M_C を表示部120に出力する。あるいは、画像生成部136cは、生成した補正画像 M_C を記憶部110に記憶させてもよい。

[0086] 図6は、本開示の実施形態に係る補正画像 M_C の一例を説明するための図である。図6に示すように、画像生成部136cは、赤外画像 M_{IR_1} から補正画像 M_{C_1} を生成する。

[0087] 赤外画像 M_{IR_1} には、補正領域R1が含まれる。補正処理部136bは、補正領域R1に対して第3閾値より高い周波数をカットするローパスフィルタ処理を行う。画像生成部136cは、補正領域R1の高周波成分がカットされた補正画像 M_{C_1} を生成する。補正画像 M_{C_1} は、人物の顔が判別できないように補正された画像である。

[0088] このように、画像処理装置100は、特定の透過情報（ここでは人物の顔）が補正された補正画像 M_{C_1} を生成することができる。

[0089] 図7は、本開示の実施形態に係る補正画像 M_C の他の例を説明するための図である。ここでは、補正画像生成部136は、RGB画像 M_{RGB_2} 及び赤外

画像 M_{IR_2} から補正画像 M_{C_2} を生成する。

[0090] RGB画像 M_{RGB_2} には、第1の車両 OB_21 、複数の人物 OB_23 及び第2の車両 OB_24 が写っている。また、RGB画像 M_{RGB_2} には、第2の車両 OB_24 の後方（遠方）に霧 OB_22 が写っている。第1の車両 OB_21 には、運転席に座る運転者が含まれる。

[0091] 赤外画像 M_{IR_2} には、RGB画像 M_{RGB_2} と同様に第1の車両 OB_21 、複数の人物 OB_23 及び第2の車両 OB_24 が写っている。また、RGB画像 M_{RGB_2} には、第2の車両 OB_24 の後方（遠方）に霧 OB_22 が写っている。第1の車両 OB_21 には、運転席に座る運転者が含まれる。

[0092] さらに、赤外画像 M_{IR_2} では、霧 OB_22 の中に第3の車両 OB_25 が写っている。赤外画像 M_{IR_2} では、複数の人物 OB_23 の服が透けてしまっている。赤外画像 M_{IR_2} では、第2の車両 OB_24 の後部座席の窓の内側の人物 OB_26 が透けてしまっている。

[0093] このように、RGB画像 M_{RGB_2} では、窓のフィルム、服（布）及び霧等の遮蔽物により遮蔽されて一部の被写体が写らない等、この一部の被写体の視認性が低くなる。一方、赤外画像 M_{IR_2} では、一部の被写体が窓のフィルム、服（布）及び霧等の遮蔽物では遮蔽されず、この被写体が写った状態となる。すなわち赤外画像 M_{IR_2} では、一部の被写体の視認性が、RGB画像 M_{RGB_2} よりも高くなってしまう。

[0094] RGB画像 M_{RGB_2} では写らない被写体のうち、第3の車両 OB_25 等、ユーザに提示すべき必要な被写体（被写体情報）もあれば、服の内部や後部座席に座る人物 OB_26 のように、ユーザに提示する必要のない被写体もある。

[0095] 上述したように領域検出部135は、補正対象を指定する補正情報に基づき、補正領域 $R1$ を検出する。この場合、補正対象は、複数の人物 OB_23 の服の内部、第2の車両 OB_24 の後部座席の人物 OB_26 である。領域検出部135は、これらの補正対象を含む補正領域 $R1$ を決定する。

[0096] 補正画像生成部136は、領域検出部135が検出した補正領域R1に対してフィルタリング処理（ローパスフィルタ処理）を施し、補正画像M_C__2を生成する。

[0097] 補正画像M_C__2には、第1～第3の車両OB__21、OB__24、OB__25が含まれる。第2の車両OB__24の後部座席の人物OB_C__26の顔は、削除（補正）され見えにくくなっている。また、補正画像M_C__2には、服の内側が削除（補正）されて見えにくくなった複数の人物OB_C__23が含まれる。

[0098] このように、補正画像生成部136は、必要な情報（例えば、第3の車両OB__25等）は残しつつ、不必要な情報（例えば、透過した服の中及び人物の顔等）を削除（補正）する。

[0099] 画像処理装置100は、赤外画像M_{I_R}での視認性がRGB画像M_{RGB}より高い被写体を複数検出した場合、対象情報に基づいて少なくとも1つを選択し、選択した被写体を含む補正領域R1に対して補正を行う。

[0100] 図7の例では、画像処理装置100の領域検出部135は、赤外画像M_{I_R}__2での視認性がRGB画像M_{RGB}__2より高い被写体として、第3の車両OB__25、複数の人物OB__23の服の中、及び、人物OB__26を検出する。領域検出部135は、これら被写体のうち、被写体対象として複数の人物OB__23の服の中、及び、人物OB__26を選択する。補正画像生成部136は、領域検出部135が選択した被写体を補正した補正画像M_C__2を生成する。

[0101] なお、ここでは、補正画像生成部136が、赤外画像M_{I_R}に含まれる被写体の視認性を低下させる加工処理として、ローパスフィルタを用いた補正処理を行うとした。補正画像生成部136は、ローパスフィルタを用いた補正処理以外の加工処理を行い得る。

[0102] 例えば、補正画像生成部136は、加工処理として、補正領域R1の削除処理、補正領域R1（又は、補正領域R1に含まれる被写体）の画素値を一定値に置き換える変換処理を行い得る。あるいは、補正画像生成部136が

、補正領域 R_1 の色味を淡い色に置き換える等、補正領域の色味を変更する変更処理等を行うようにしてもよい。補正画像生成部 136 は、赤外画像 M_{IR} に含まれる被写体の視認性を低下させる加工処理として種々の処理を行い得る。

[0103] <<3. 処理例>>

<3. 1. 画像処理>

図8は、本開示の実施形態に係る画像処理の流れの一例を示すフローチャートである。図8に示す画像処理は、例えば、カメラ200で撮像が行われている間、画像処理装置100で繰り返し実行される。カメラ200が動画像を撮像する場合、画像処理装置100は、動画像の各フレーム（フレーム画像）に対して画像処理を実行する。

[0104] 図8に示すように、画像処理装置100は、画像データを取得する（ステップS101）。画像データは、RGB画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} を含む。

[0105] 画像処理装置100は、RGB画像 M_{RGB} から、所定の高周波成分を抽出したRGB高周波画像 M_{RGBH} を生成する（ステップS102）。

[0106] 画像処理装置100は、赤外画像 M_{IR} から、所定の高周波成分を抽出した赤外高周波画像 M_{IRH} を生成する（ステップS103）。

[0107] 画像処理装置100は、RGB高周波画像 M_{RGBH} 及び赤外高周波画像 M_{IRH} の差分画像 M_D を生成する（ステップS104）。

[0108] 画像処理装置100は、差分画像 M_D から補正領域 R_1 を検出する（ステップS105）。画像処理装置100は、差分画像 M_D から検出した補正領域 R_1 があるか否かを判定する（ステップS106）。

[0109] 補正領域 R_1 がない、すなわち、差分画像 M_D に補正領域 R_1 が含まれない場合（ステップS106；No）、画像処理装置100は、赤外画像 M_{IR} を表示部120に出力し（ステップS107）、処理を終了する。

[0110] 一方、補正領域 R_1 がある、すなわち、差分画像 M_D に補正領域 R_1 が含まれる場合（ステップS106；Yes）、画像処理装置100は、補正処理を実行する（ステップS108）。補正処理の一例は、図9を用いて後述す

る。

[0111] 画像処理装置100は、補正処理によって生成した補正画像 M_C を表示部120に出力し（ステップS109）、処理を終了する。

[0112] <3. 2. 補正処理>

図9は、本開示の実施形態に係る補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。図9の補正処理は、例えば上述した画像処理の実行時に画像処理装置100によって実行される。

[0113] 図9に示すように、画像処理装置100は、第3閾値を決定する（ステップS201）。例えば、画像処理装置100は、RGB画像 M_{RGB} の補正領域R1における周波数成分に応じて第3閾値を決定する。

[0114] 画像処理装置100は、赤外画像 M_{IR} の補正領域R1に決定した第3閾値をカットオフ周波数とするローパスフィルタを適用する（ステップS202）。

[0115] 画像処理装置100は、ローパスフィルタを適用した補正領域R1を含む補正画像 M_C を生成する（ステップS203）。

[0116] 以上のように、本開示の実施形態に係る画像処理装置100は、RGB画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} を取得する。画像処理装置100は、取得した赤外画像 M_{IR} での視認性がRGB画像 M_{RGB} よりも高い被写体を検出する。画像処理装置100は、検出した被写体を補正（加工）した補正画像 M_C （加工画像の一例）を生成する。

[0117] これにより、画像処理装置100は、不必要な情報（被写体）の視認性をより確実に低減することができる。

[0118] <<4. その他の実施形態>>

上述した実施形態及び変形例に係る処理は、上記実施形態及び変形例以外にも種々の異なる形態にて実施されてよい。

[0119] <4. 1. その他の実施形態1>

図10は、本開示のその他の実施形態1に係る画像処理システムS1__Aの構成例を示すブロック図である。図10に示す画像処理システムS1__A

は、カメラ200A及び画像処理装置100Aを備える。

[0120] カメラ200Aは、RGBセンサ210及びIRセンサ220が1つになったRGBIRセンサ230を有する点で図2に示すカメラ200と異なる。

[0121] RGBIRセンサ230は、可視光を受光するフォトダイオード及び赤外光を受光するフォトダイオードを備える。RGBIRセンサ230は、RGB画素値と赤外画素値とを含むRGBIR画像を生成する。

[0122] 画像処理装置100Aは、制御部130Aを有する。制御部130Aの取得部131Aは、RGBIRセンサ230からRGBIR画像を取得する。

[0123] 可視画像生成部132Aは、RGBIR画像からRGB画素値を抽出し、RGB画像 M_{RGB} を生成する。また、可視画像生成部132Aは、RGB高周波画像 M_{RGBH} を生成する。

[0124] 赤外画像生成部133Aは、RGBIR画像からIR画素値を抽出し、赤外画像 M_{IR} を生成する。また、赤外画像生成部133Aは、赤外高周波画像 M_{IRH} を生成する。

[0125] このように、画像処理システムS1__Aでは、カメラ200Aが1つのRGBIRセンサ230でRGBIR画像を取得する。この場合も、画像処理システムS1__Aは、不要な情報（被写体）の視認性をより確実に低減することができる。

[0126] <4. 2. その他の実施形態2>

図11は、本開示のその他の実施形態2に係る画像処理システムS1__Bの構成例を示すブロック図である。図11に示す画像処理システムS1__Bは、カメラ200B__1、200B__2及び画像処理装置100Bを備える。

[0127] カメラ200B__1は、RGBセンサ210を有する。カメラ200B__1は、RGB画像 M_{RGB} を生成する。カメラ200B__2は、IRセンサ220を有する。カメラ200B__2は、赤外画像 M_{IR} を生成する。

[0128] 画像処理装置100Bは、制御部130Bを有する。制御部130Bの取

得部 131B は、カメラ 200B__1 から RGB 画像 M_{RGB} を取得する。取得部 131B は、カメラ 200B__2 から赤外画像 M_{IR} を取得する。

[0129] このように、画像処理システム S1__B では、2つのカメラ 200B__1、200B__2 が、それぞれ RGB 画像 M_{RGB} 及び赤外画像 M_{IR} を生成する。この場合も、画像処理システム S1__A は、不要な情報（被写体）の視認性をより確実に低減することができる。

[0130] <<5. 適用例>>

上述したように、本開示の実施形態に係る画像処理システム S1 は、車載カメラ、ドライブレコーダー及び監視カメラ等のカメラシステムに適用され得る。ここでは、画像処理システム S1 が車載カメラシステムに適用される場合について説明する。

[0131] 図 12 は、本開示の提案技術に係る画像処理システム S1 が適用される車両制御システム 10011 の構成例を示すブロック図である。

[0132] 車両制御システム 10011 は、車両 10000 に設けられ、車両 10000 の走行支援及び自動運転に関わる処理を行う。

[0133] 車両制御システム 10011 は、車両制御 ECU (Electronic Control Unit) 10021、通信部 10022、地図情報蓄積部 10023、位置情報取得部 10024、外部認識センサ 10025、車内センサ 10026、車両センサ 10027、記憶部 10028、走行支援・自動運転制御部 10029、DMS (Driver Monitoring System) 10030、HMI (Human Machine Interface) 10031、及び、車両制御部 10032 を備える。

[0134] 車両制御 ECU 10021、通信部 10022、地図情報蓄積部 10023、位置情報取得部 10024、外部認識センサ 10025、車内センサ 10026、車両センサ 10027、記憶部 10028、走行支援・自動運転制御部 10029、ドライバモニタリングシステム (DMS) 10030、HMI 10031、及び、車両制御部 10032 は、通信ネットワーク 10041 を介して相互に通信可能に接続されている。通信ネットワーク 10041

041は、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network)、FlexRay (登録商標)、イーサネット (登録商標) といったデジタル双方向通信の規格に準拠した車載通信ネットワークやバス等により構成される。通信ネットワーク10041は、伝送されるデータの種類によって使い分けられてもよい。例えば、車両制御に関するデータに対してCANが適用され、大容量データに対してイーサネットが適用されるようにしてもよい。なお、車両制御システム10011の各部は、通信ネットワーク10041を介さずに、例えば近距離無線通信 (NFC (Near Field Communication)) やBluetooth (登録商標) といった比較的近距離での通信を想定した無線通信を用いて直接的に接続される場合もある。

[0135] なお、以下、車両制御システム10011の各部が、通信ネットワーク10041を介して通信を行う場合、通信ネットワーク10041の記載を省略するものとする。例えば、車両制御ECU10021と通信部10022が通信ネットワーク10041を介して通信を行う場合、単に車両制御ECU10021と通信部10022とが通信を行うと記載する。

[0136] 車両制御ECU10021は、例えば、CPU、MPUといった各種のプロセッサにより構成される。車両制御ECU10021は、車両制御システム10011全体又は一部の機能の制御を行う。

[0137] 通信部10022は、車内及び車外の様々な機器、他の車両、サーバ、基地局等と通信を行い、各種のデータの送受信を行う。このとき、通信部10022は、複数の通信方式を用いて通信を行うことができる。

[0138] 通信部10022が実行可能な車外との通信について、概略的に説明する。通信部10022は、例えば、5G (第5世代移動通信システム)、LTE (Long Term Evolution)、DSRC (Dedicated Short Range Communications) 等の無線通信方式により、基地局又はアクセスポイントを介して、外部ネットワーク上に存在するサーバ (以下、外部のサーバと呼ぶ) 等と通信を行う。通信部10022が通信を行う外部ネットワークは、例えば、

インターネット、クラウドネットワーク、又は、事業者固有のネットワーク等である。通信部 10022 が外部ネットワークに対して行う通信方式は、所定以上の通信速度、且つ、所定以上の距離間でデジタル双方向通信が可能な無線通信方式であれば、特に限定されない。

[0139] また例えば、通信部 10022 は、P2P (Peer To Peer) 技術を用いて、自車の近傍に存在する端末と通信を行うことができる。自車の近傍に存在する端末は、例えば、歩行者や自転車等の比較的低速で移動する移動体が装着する端末、店舗等に位置が固定されて設置される端末、又は、MTC (Machine Type Communication) 端末である。さらに、通信部 10022 は、V2X 通信を行うこともできる。V2X 通信とは、例えば、他の車両との間の車車間 (Vehicle to Vehicle) 通信、路側器等との間の路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信、家との間 (Vehicle to Home) の通信、及び、歩行者が所持する端末等との間の歩車間 (Vehicle to Pedestrian) 通信等の、自車と他との通信をいう。

[0140] 通信部 10022 は、例えば、車両制御システム 10011 の動作を制御するソフトウェアを更新するためのプログラムを外部から受信することができる (Over The Air)。通信部 10022 は、さらに、地図情報、交通情報、車両 10000 の周囲の情報等を外部から受信することができる。また例えば、通信部 10022 は、車両 10000 に関する情報や、車両 10000 の周囲の情報等を外部に送信することができる。通信部 10022 が外部に送信する車両 10000 に関する情報としては、例えば、車両 10000 の状態を示すデータ、認識部 10073 による認識結果等がある。さらに例えば、通信部 10022 は、e コール等の車両緊急通報システムに対応した通信を行う。

[0141] 例えば、通信部 10022 は、電波ビーコン、光ビーコン、FM 多重放送等の道路交通情報通信システム (VICS (登録商標) (Vehicle Information and Communication System)) により送信される電磁波を受信する。

[0142] 通信部 10022 が実行可能な車内との通信について、概略的に説明する

。通信部 10022 は、例えば無線通信を用いて、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 10022 は、例えば、無線 LAN、Bluetooth、NFC、WUSB (Wireless USB) といった、無線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の機器と無線通信を行うことができる。これに限らず、通信部 10022 は、有線通信を用いて車内の各機器と通信を行うこともできる。例えば、通信部 10022 は、図示しない接続端子に接続されるケーブルを介した有線通信により、車内の各機器と通信を行うことができる。通信部 10022 は、例えば、USB (Universal Serial Bus)、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface)、MHL (Mobile High-definition Link) といった、有線通信により所定以上の通信速度でデジタル双方向通信が可能な通信方式により、車内の各機器と通信を行うことができる。

[0143] ここで、車内の機器とは、例えば、車内において通信ネットワーク 10041 に接続されていない機器を指す。車内の機器としては、例えば、運転者等の搭乗者が所持するモバイル機器やウェアラブル機器、車内に持ち込まれ一時的に設置される情報機器等が想定される。

[0144] 地図情報蓄積部 10023 は、外部から取得した地図及び車両 10000 で作成した地図の一方又は両方を蓄積する。例えば、地図情報蓄積部 10023 は、3次元の高精度地図、高精度地図より精度が低く、広いエリアをカバーするグローバルマップ等を蓄積する。

[0145] 高精度地図は、例えば、ダイナミックマップ、ポイントクラウドマップ、ベクターマップ等である。ダイナミックマップは、例えば、動的情報、準動的情報、準静的情報、静的情報の4層からなる地図であり、外部のサーバ等から車両 10000 に提供される。ポイントクラウドマップは、ポイントクラウド (点群データ) により構成される地図である。ベクターマップは、例えば、車線や信号機の位置といった交通情報等をポイントクラウドマップに対応付け、ADAS (Advanced Driver Assistance System) や AD (Autonomous Driving) に適合させた地図である。

[0146] ポイントクラウドマップ及びベクターマップは、例えば、外部のサーバ等から提供されてもよいし、カメラ１００５１、２Ｄ測距センサ１００５２、３Ｄ測距センサ１００５３等によるセンシング結果に基づいて、後述するローカルマップとのマッチングを行うための地図として車両１００００で作成され、地図情報蓄積部１００２３に蓄積されてもよい。また、外部のサーバ等から高精度地図が提供される場合、通信容量を削減するため、車両１００００がこれから走行する計画経路に関する、例えば数百メートル四方の地図データが外部のサーバ等から取得される。

[0147] 位置情報取得部１００２４は、ＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）衛星からＧＮＳＳ信号を受信し、車両１００００の位置情報を取得する。取得した位置情報は、走行支援・自動運転制御部１００２９に供給される。なお、位置情報取得部１００２４は、ＧＮＳＳ信号を用いた方式に限定されず、例えば、ビーコンを用いて位置情報を取得してもよい。

[0148] 外部認識センサ１００２５は、車両１００００の外部の状況の認識に用いられる各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム１００１１の各部に供給する。外部認識センサ１００２５が備えるセンサの種類や数は任意である。

[0149] 例えば、外部認識センサ１００２５は、カメラ１００５１、２Ｄ測距センサ１００５２、３Ｄ測距センサ１００５３、及び、超音波センサ１００５４を備える。これに限らず、外部認識センサ１００２５は、カメラ１００５１及び超音波センサ１００５４のうち一方または両方を省略することができる。カメラ１００５１、２Ｄ測距センサ１００５２、３Ｄ測距センサ１００５３、及び、超音波センサ１００５４の数は、現実的に車両１００００に設置可能な数であれば特に限定されない。また、外部認識センサ１００２５が備えるセンサの種類は、この例に限定されず、外部認識センサ１００２５は、他の種類のセンサを備えてもよい。外部認識センサ１００２５が備える各センサのセンシング領域の例は、後述する。

[0150] なお、カメラ１００５１の撮影方式は、特に限定されない。例えば、測距

が可能な撮影方式であるToF (Time of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった各種の撮影方式のカメラを、必要に応じてカメラ10051に適用することができる。これに限らず、カメラ10051は、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。

[0151] また、例えば、外部認識センサ10025は、車両10000に対する環境を検出するための環境センサを備えることができる。環境センサは、天候、気象、明るさ等の環境を検出するためのセンサであって、例えば、雨滴センサ、霧センサ、日照センサ、雪センサ、照度センサ等の各種センサを含むことができる。

[0152] さらに、例えば、外部認識センサ10025は、車両10000の周囲の音や音源の位置の検出等に用いられるマイクロフォンを備える。

[0153] 車内センサ10026は、車内の情報を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム10011の各部に供給する。車内センサ10026が備える各種センサの種類や数は、現実的に車両10000に設置可能な種類や数であれば特に限定されない。

[0154] 例えば、車内センサ10026は、カメラ、レーダ、着座センサ、ステアリングホイールセンサ、マイクロフォン、生体センサのうち1種類以上のセンサを備えることができる。車内センサ10026が備えるカメラとしては、例えば、ToFカメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラといった、測距可能な各種の撮影方式のカメラを用いることができる。これに限らず、車内センサ10026が備えるカメラは、測距に関わらずに、単に撮影画像を取得するためのものであってもよい。車内センサ10026が備える生体センサは、例えば、シートやステアリングホイール等に設けられ、運転者等の搭乗者の各種の生体情報を検出する。

[0155] 車両センサ10027は、車両10000の状態を検出するための各種のセンサを備え、各センサからのセンサデータを車両制御システム10011の各部に供給する。車両センサ10027が備える各種センサの種類や数は

、現実的に車両１００００に設置可能な種類や数であれば特に限定されない。

[0156] 例えば、車両センサ１００２７は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサ（ジャイロセンサ）、及び、それらを統合した慣性計測装置（IMU（Inertial Measurement Unit））を備える。例えば、車両センサ１００２７は、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ、ヨーレートセンサ、アクセルペダルの操作量を検出するアクセルセンサ、及び、ブレーキペダルの操作量を検出するブレーキセンサを備える。例えば、車両センサ１００２７は、エンジンやモータの回転数を検出する回転センサ、タイヤの空気圧を検出する空気圧センサ、タイヤのスリップ率を検出するスリップ率センサ、及び、車輪の回転速度を検出する車輪速センサを備える。例えば、車両センサ１００２７は、バッテリーの残量及び温度を検出するバッテリーセンサ、並びに、外部からの衝撃を検出する衝撃センサを備える。

[0157] 記憶部１００２８は、不揮発性の記憶媒体及び揮発性の記憶媒体のうち少なくとも一方を含み、データやプログラムを記憶する。記憶部１００２８は、例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)として用いられ、記憶媒体としては、HDD(Hard Disc Drive)といった磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、及び、光磁気記憶デバイスを適用することができる。記憶部１００２８は、車両制御システム１００１１の各部が用いる各種プログラムやデータを記憶する。例えば、記憶部１００２８は、EDR(Event Data Recorder)やDSSAD(Data Storage System for Automated Driving)を備え、事故等のイベントの前後の車両１００００の情報や車内センサ１００２６によって取得された情報を記憶する。

[0158] 走行支援・自動運転制御部１００２９は、車両１００００の走行支援及び自動運転の制御を行う。例えば、走行支援・自動運転制御部１００２９は、分析部１００６１、行動計画部１００６２、及び、動作制御部１００６３を備える。

[0159] 分析部１００６１は、車両１００００及び周囲の状況の分析処理を行う。
分析部１００６１は、自己位置推定部１００７１、センサフュージョン部１００７２、及び、認識部１００７３を備える。

[0160] 自己位置推定部１００７１は、外部認識センサ１００２５からのセンサデータ、及び、地図情報蓄積部１００２３に蓄積されている高精度地図に基づいて、車両１００００の自己位置を推定する。例えば、自己位置推定部１００７１は、外部認識センサ１００２５からのセンサデータに基づいてローカルマップを生成し、ローカルマップと高精度地図とのマッチングを行うことにより、車両１００００の自己位置を推定する。車両１００００の位置は、例えば、後輪対車軸の中心が基準とされる。

[0161] ローカルマップは、例えば、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 等の技術を用いて作成される３次元の高精度地図、占有格子地図 (Occupancy Grid Map) 等である。３次元の高精度地図は、例えば、上述したポイントクラウドマップ等である。占有格子地図は、車両１００００の周囲の３次元又は２次元の空間を所定の大きさのグリッド（格子）に分割し、グリッド単位で物体の占有状態を示す地図である。物体の占有状態は、例えば、物体の有無や存在確率により示される。ローカルマップは、例えば、認識部１００７３による車両１００００の外部の状況の検出処理及び認識処理にも用いられる。

[0162] なお、自己位置推定部１００７１は、位置情報取得部１００２４により取得される位置情報、及び、車両センサ１００２７からのセンサデータに基づいて、車両１００００の自己位置を推定してもよい。

[0163] センサフュージョン部１００７２は、複数の異なる種類のセンサデータ（例えば、カメラ１００５１から供給される画像データ、及び、２Ｄ測距センサ１００５２から供給されるセンサデータ）を組み合わせ、新たな情報を得るセンサフュージョン処理を行う。異なる種類のセンサデータを組合せる方法としては、統合、融合、連合等がある。

[0164] 認識部１００７３は、車両１００００の外部の状況の検出を行う検出処理

、及び、車両１００００の外部の状況の認識を行う認識処理を実行する。

[0165] 例えば、認識部１００７３は、外部認識センサ１００２５からの情報、自己位置推定部１００７１からの情報、センサフュージョン部１００７２からの情報等に基づいて、車両１００００の外部の状況の検出処理及び認識処理を行う。

[0166] 具体的には、例えば、認識部１００７３は、車両１００００の周囲の物体の検出処理及び認識処理等を行う。物体の検出処理とは、例えば、物体の有無、大きさ、形、位置、動き等を検出する処理である。物体の認識処理とは、例えば、物体の種類等の属性を認識したり、特定の物体を識別したりする処理である。ただし、検出処理と認識処理とは、必ずしも明確に分かれるものではなく、重複する場合がある。

[0167] 例えば、認識部１００７３は、２Ｄ測距センサ１００５２又は３Ｄ測距センサ１００５３等によるセンサデータに基づくポイントクラウドを点群の塊毎に分類するクラスタリングを行うことにより、車両１００００の周囲の物体を検出する。これにより、車両１００００の周囲の物体の有無、大きさ、形状、位置が検出される。

[0168] 例えば、認識部１００７３は、クラスタリングにより分類された点群の塊の動きを追従するトラッキングを行うことにより、車両１００００の周囲の物体の動きを検出する。これにより、車両１００００の周囲の物体の速度及び進行方向（移動ベクトル）が検出される。

[0169] 例えば、認識部１００７３は、カメラ１００５１から供給される画像データに基づいて、車両、人、自転車、障害物、構造物、道路、信号機、交通標識、道路標示等を検出又は認識する。また、認識部１００７３は、セマンティックセグメンテーション等の認識処理を行うことにより、車両１００００の周囲の物体の種類を認識してもよい。

[0170] 例えば、認識部１００７３は、地図情報蓄積部１００２３に蓄積されている地図、自己位置推定部１００７１による自己位置の推定結果、及び、認識部１００７３による車両１００００の周囲の物体の認識結果に基づいて、車

両 1 0 0 0 0 の周囲の交通ルールの認識処理を行うことができる。認識部 1 0 0 7 3 は、この処理により、信号機の位置及び状態、交通標識及び道路標示の内容、交通規制の内容、並びに、走行可能な車線等を認識することができる。

[0171] 例えば、認識部 1 0 0 7 3 は、車両 1 0 0 0 0 の周囲の環境の認識処理を行うことができる。認識部 1 0 0 7 3 が認識対象とする周囲の環境としては、天候、気温、湿度、明るさ、及び、路面の状態等が想定される。

[0172] また、本開示に係る画像処理装置 1 0 0 の各機能は、認識部 1 0 0 7 3 における機能として実現してよい。この場合、カメラ 1 0 0 5 1 が本開示に係るカメラ 2 0 0 に相当する。認識部 1 0 0 7 3 は、カメラ 1 0 0 5 1 の出力に基づき、補正画像 M_c を作成してよい。

[0173] 行動計画部 1 0 0 6 2 は、車両 1 0 0 0 0 の行動計画を作成する。例えば、行動計画部 1 0 0 6 2 は、経路計画、経路追従の処理を行うことにより、行動計画を作成する。

[0174] なお、経路計画 (Global path planning) とは、スタートからゴールまでの大まかな経路を計画する処理である。この経路計画には、軌道計画と言われ、計画した経路において、車両 1 0 0 0 0 の運動特性を考慮して、車両 1 0 0 0 0 の近傍で安全かつ滑らかに進行することが可能な軌道生成 (Local path planning) を行う処理も含まれる。

[0175] 経路追従とは、経路計画により計画された経路を計画された時間内で安全かつ正確に走行するための動作を計画する処理である。行動計画部 1 0 0 6 2 は、例えば、この経路追従の処理の結果に基づき、車両 1 0 0 0 0 の目標速度と目標角速度を計算することができる。

[0176] 動作制御部 1 0 0 6 3 は、行動計画部 1 0 0 6 2 により作成された行動計画を実現するために、車両 1 0 0 0 0 の動作を制御する。

[0177] 例えば、動作制御部 1 0 0 6 3 は、後述する車両制御部 1 0 0 3 2 に含まれる、ステアリング制御部 1 0 0 8 1、ブレーキ制御部 1 0 0 8 2、及び、駆動制御部 1 0 0 8 3 を制御して、軌道計画により計算された軌道を車両 1

００００が進行するように、加減速制御及び方向制御を行う。例えば、動作制御部１００６３は、衝突回避又は衝撃緩和、追従走行、車速維持走行、自車の衝突警告、自車のレーン逸脱警告等のＡＤＡＳの機能実現を目的とした協調制御を行う。例えば、動作制御部１００６３は、運転者の操作によらずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行う。

[0178] DMS１００３０は、車内センサ１００２６からのセンサデータ、及び、後述するＨＭＩ１００３１に入力される入力データ等に基づいて、運転者の認証処理、及び、運転者の状態の認識処理等を行う。認識対象となる運転者の状態としては、例えば、体調、覚醒度、集中度、疲労度、視線方向、酩酊度、運転操作、姿勢等が想定される。

[0179] なお、DMS１００３０が、運転者以外の搭乗者の認証処理、及び、当該搭乗者の状態の認識処理を行うようにしてもよい。また、例えば、DMS１００３０が、車内センサ１００２６からのセンサデータに基づいて、車内の状況の認識処理を行うようにしてもよい。認識対象となる車内の状況としては、例えば、気温、湿度、明るさ、臭い等が想定される。

[0180] HMI１００３１は、各種のデータや指示等の入力と、各種のデータの運転者等への提示を行う。

[0181] HMI１００３１によるデータの入力について、概略的に説明する。HMI１００３１は、人がデータを入力するための入力デバイスを備える。HMI１００３１は、入力デバイスにより入力されたデータや指示等に基づいて入力信号を生成し、車両制御システム１００１１の各部に供給する。HMI１００３１は、入力デバイスとして、例えばタッチパネル、ボタン、スイッチ、及び、レバーといった操作子を備える。これに限らず、HMI１００３１は、音声やジェスチャ等により手動操作以外の方法で情報を入力可能な入力デバイスをさらに備えてもよい。さらに、HMI１００３１は、例えば、赤外線又は電波を利用したリモートコントロール装置や、車両制御システム１００１１の操作に対応したモバイル機器又はウェアラブル機器等の外部接続機器を入力デバイスとして用いてもよい。

- [0182] HMI 10031 によるデータの提示について、概略的に説明する。HMI 10031 は、搭乗者又は車外に対する視覚情報、聴覚情報、及び、触覚情報の生成を行う。また、HMI 10031 は、生成された各情報の出力、出力内容、出力タイミング及び出力方法等を制御する出力制御を行う。HMI 10031 は、視覚情報として、例えば、操作画面、車両 10000 の状態表示、警告表示、車両 10000 の周囲の状況を示すモニタ画像等の画像や光により示される情報を生成及び出力する。また、HMI 10031 は、聴覚情報として、例えば、音声ガイダンス、警告音、警告メッセージ等の音により示される情報を生成及び出力する。さらに、HMI 10031 は、触覚情報として、例えば、力、振動、動き等により搭乗者の触覚に与えられる情報を生成及び出力する。
- [0183] HMI 10031 が視覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、自身が画像を表示することで視覚情報を提示する表示装置や、画像を投影することで視覚情報を提示するプロジェクタ装置を適用することができる。なお、表示装置は、通常のディスプレイを有する表示装置以外にも、例えば、ヘッドアップディスプレイ、透過型ディスプレイ、AR (Augmented Reality) 機能を備えるウェアラブルデバイスといった、搭乗者の視界内に視覚情報を表示する装置であってもよい。また、HMI 10031 は、車両 10000 に設けられるナビゲーション装置、インストルメントパネル、CMS (Camera Monitoring System)、電子ミラー、ランプ等が有する表示デバイスを、視覚情報を出力する出力デバイスとして用いることも可能である。
- [0184] HMI 10031 が聴覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、オーディオスピーカ、ヘッドホン、イヤホンを用いることができる。
- [0185] HMI 10031 が触覚情報を出力する出力デバイスとしては、例えば、ハプティクス技術を用いたハプティクス素子を適用することができる。ハプティクス素子は、例えば、ステアリングホイール、シートといった、車両 10000 の搭乗者が接触する部分に設けられる。
- [0186] 車両制御部 10032 は、車両 10000 の各部の制御を行う。車両制御

部１００３２は、ステアリング制御部１００８１、ブレーキ制御部１００８２、駆動制御部１００８３、ボディ系制御部１００８４、ライト制御部１００８５、及び、ホーン制御部１００８６を備える。

[0187] ステアリング制御部１００８１は、車両１００００のステアリングシステムの状態の検出及び制御等を行う。ステアリングシステムは、例えば、ステアリングホイール等を備えるステアリング機構、電動パワーステアリング等を備える。ステアリング制御部１００８１は、例えば、ステアリングシステムの制御を行うステアリングＥＣＵ、ステアリングシステムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0188] ブレーキ制御部１００８２は、車両１００００のブレーキシステムの状態の検出及び制御等を行う。ブレーキシステムは、例えば、ブレーキペダル等を含むブレーキ機構、ＡＢＳ（Antilock Brake System）、回生ブレーキ機構等を備える。ブレーキ制御部１００８２は、例えば、ブレーキシステムの制御を行うブレーキＥＣＵ、ブレーキシステムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0189] 駆動制御部１００８３は、車両１００００の駆動システムの状態の検出及び制御等を行う。駆動システムは、例えば、アクセルペダル、内燃機関又は駆動用モータ等の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構等を備える。駆動制御部１００８３は、例えば、駆動システムの制御を行う駆動ＥＣＵ、駆動システムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0190] ボディ系制御部１００８４は、車両１００００のボディ系システムの状態の検出及び制御等を行う。ボディ系システムは、例えば、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、パワーシート、空調装置、エアバッグ、シートベルト、シフトレバー等を備える。ボディ系制御部１００８４は、例えば、ボディ系システムの制御を行うボディ系ＥＣＵ、ボディ系システムの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0191] ライト制御部１００８５は、車両１００００の各種のライトの状態の検出

及び制御等を行う。制御対象となるライトとしては、例えば、ヘッドライト、バックライト、フォグライト、ターンシグナル、ブレーキライト、プロジェクション、バンパーの表示等が想定される。ライト制御部１００８５は、ライトの制御を行うライトＥＣＵ、ライトの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0192] ホーン制御部１００８６は、車両１００００のカーホーンの状態の検出及び制御等を行う。ホーン制御部１００８６は、例えば、カーホーンの制御を行うホーンＥＣＵ、カーホーンの駆動を行うアクチュエータ等を備える。

[0193] 図１３は、図１２の外部認識センサ１００２５のカメラ１００５１、２Ｄ測距センサ１００５２、３Ｄ測距センサ１００５３、及び、超音波センサ１００５４等によるセンシング領域の例を示す図である。なお、図１３において、車両１００００を上面から見た様子が模式的に示され、左端側が車両１００００の前端（フロント）側であり、右端側が車両１００００の後端（リア）側となっている。

[0194] センシング領域１２１０１Ｆ及びセンシング領域１２１０１Ｂは、超音波センサ１００５４のセンシング領域の例を示している。センシング領域１２１０１Ｆは、複数の超音波センサ１００５４によって車両１００００の前端周辺をカバーしている。センシング領域１２１０１Ｂは、複数の超音波センサ１００５４によって車両１００００の後端周辺をカバーしている。

[0195] センシング領域１２１０１Ｆ及びセンシング領域１２１０１Ｂにおけるセンシング結果は、例えば、車両１００００の駐車支援等に用いられる。

[0196] センシング領域１２１０２Ｆ乃至センシング領域１２１０２Ｂは、短距離又は中距離用の２Ｄ測距センサ１００５２のセンシング領域の例を示している。センシング領域１２１０２Ｆは、車両１００００の前方において、センシング領域１２１０１Ｆより遠い位置までカバーしている。センシング領域１２１０２Ｂは、車両１００００の後方において、センシング領域１２１０１Ｂより遠い位置までカバーしている。センシング領域１２１０２Ｌは、車両１００００の左側面の後方の周辺をカバーしている。センシング領域１２

１０２Ｒは、車両１０００の右側面の後方の周辺をカバーしている。

[0197] センシング領域１２１０２Ｆにおけるセンシング結果は、例えば、車両１０００の前方に存在する車両や歩行者等の検出等に用いられる。センシング領域１２１０２Ｂにおけるセンシング結果は、例えば、車両１０００の後方の衝突防止機能等に用いられる。センシング領域１２１０２Ｌ及びセンシング領域１２１０２Ｒにおけるセンシング結果は、例えば、車両１０００の側方の死角における物体の検出等に用いられる。

[0198] センシング領域１２１０３Ｆ乃至センシング領域１２１０３Ｂは、カメラ１００５１によるセンシング領域の例を示している。センシング領域１２１０３Ｆは、車両１０００の前方において、センシング領域１２１０２Ｆより遠い位置までカバーしている。センシング領域１２１０３Ｂは、車両１０００の後方において、センシング領域１２１０２Ｂより遠い位置までカバーしている。センシング領域１２１０３Ｌは、車両１０００の左側面の周辺をカバーしている。センシング領域１２１０３Ｒは、車両１０００の右側面の周辺をカバーしている。

[0199] センシング領域１２１０３Ｆにおけるセンシング結果は、例えば、信号機や交通標識の認識、車線逸脱防止支援システム、自動ヘッドライト制御システムに用いることができる。センシング領域１２１０３Ｂにおけるセンシング結果は、例えば、駐車支援、及び、サラウンドビューシステムに用いることができる。センシング領域１２１０３Ｌ及びセンシング領域１２１０３Ｒにおけるセンシング結果は、例えば、サラウンドビューシステムに用いることができる。

[0200] センシング領域１２１０４は、３Ｄ測距センサ１００５３のセンシング領域の例を示している。センシング領域１２１０４は、車両１０００の前方において、センシング領域１２１０３Ｆより遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域１２１０４は、センシング領域１２１０３Ｆより左右方向の範囲が狭くなっている。

[0201] センシング領域１２１０４におけるセンシング結果は、例えば、周辺車両

等の物体検出に用いられる。

[0202] センシング領域 12105 は、長距離用の 2D 測距センサ 10052 のセンシング領域の例を示している。センシング領域 12105 は、車両 10000 の前方において、センシング領域 12104 より遠い位置までカバーしている。一方、センシング領域 12105 は、センシング領域 12104 より左右方向の範囲が狭くなっている。

[0203] センシング領域 12105 におけるセンシング結果は、例えば、ACC (Adaptive Cruise Control)、緊急ブレーキ、衝突回避等に用いられる。

[0204] なお、外部認識センサ 10025 が含むカメラ 10051、2D 測距センサ 10052、3D 測距センサ 10053、及び、超音波センサ 10054 の各センサのセンシング領域は、図 13 以外に各種の構成をとってもよい。具体的には、超音波センサ 10054 が車両 10000 の側方もセンシングするようにしてもよいし、3D 測距センサ 10053 が車両 10000 の後方をセンシングするようにしてもよい。また、各センサの設置位置は、上述した各例に限定されない。また、各センサの数は、1 つでもよいし、複数であってもよい。

[0205] <<6. ハードウェア構成>>

上述してきた本開示に係る画像処理装置 100 等の情報処理装置は、例えば図 14 に示すような構成のコンピュータ 1000 によって実現される。図 14 は、本開示に係る画像処理装置 100 の機能を実現するコンピュータ 1000 の一例を示すハードウェア構成図である。以下では、コンピュータ 1000 の一例として、実施形態に係る画像処理装置 100 を例に挙げて説明する。コンピュータ 1000 は、CPU 1100、RAM 1200、ROM (Read Only Memory) 1300、HDD (Hard Disk Drive) 1400、通信インターフェイス 1500、及び入出力インターフェイス 1600 を有する。コンピュータ 1000 の各部は、バス 1050 によって接続される。

[0206] CPU 1100 は、ROM 1300 又は HDD 1400 に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。例えば、CPU 1100 は、

ROM 1300又はHDD 1400に格納されたプログラムをRAM 1200に展開し、各種プログラムに対応した処理を実行する。

[0207] ROM 1300は、コンピュータ 1000の起動時にCPU 1100によって実行されるBIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムや、コンピュータ 1000のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。

[0208] HDD 1400は、CPU 1100によって実行されるプログラム、及び、かかるプログラムによって使用されるデータ等を非一時的に記録する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。具体的には、HDD 1400は、プログラムデータ 1450の一例である本開示に係る学習プログラムを記録する記録媒体である。

[0209] 通信インターフェイス 1500は、コンピュータ 1000が外部ネットワーク 1550（例えばインターネット）と接続するためのインターフェイスである。例えば、CPU 1100は、通信インターフェイス 1500を介して、他の機器からデータを受信したり、CPU 1100が生成したデータを他の機器へ送信したりする。

[0210] 入出力インターフェイス 1600は、入出力デバイス 1650とコンピュータ 1000とを接続するためのインターフェイスである。例えば、CPU 1100は、入出力インターフェイス 1600を介して、キーボードやマウス等の入力デバイスからデータを受信する。また、CPU 1100は、入出力インターフェイス 1600を介して、ディスプレイやスピーカーやプリンタ等の出力デバイスにデータを送信する。また、入出力インターフェイス 1600は、所定の記録媒体（メディア）に記録されたプログラム等を読み取るメディアインターフェイスとして機能してもよい。メディアとは、例えばDVD (Digital Versatile Disc)、PD (Phase change rewritable Disk) 等の光学記録媒体、MO (Magneto-Optical disk) 等の光磁気記録媒体、テープ媒体、磁気記録媒体、または半導体メモリ等である。

[0211] 例えば、コンピュータ 1000が実施形態に係る画像処理装置 100とし

て機能する場合、コンピュータ 1000 の CPU 1100 は、RAM 1200 上にロードされた画像処理プログラムを実行することにより、制御部 1300 等の機能を実現する。また、HDD 1400 には、本開示に係る画像処理プログラムや、記憶部 110 内のデータが格納される。なお、CPU 1100 は、プログラムデータ 1450 を HDD 1400 から読み取って実行するが、他の例として、外部ネットワーク 1550 を介して、他の装置からこれらのプログラムを取得してもよい。

[0212] <<7. 補足>>

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0213] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0214] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

可視画像及び赤外画像を取得し、
前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出し、
検出した前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成する、制御部
を備える画像処理装置。

(2)

前記制御部は、前記可視画像の高周波成分及び前記赤外画像の前記高周波成分の差分に基づき、前記被写体を検出する、(1)に記載の画像処理装置

。

(3)

前記制御部は、
前記差分から差分画像を生成し、
前記差分画像に含まれる前記被写体を検出する、
(2)に記載の画像処理装置。

(4)

前記制御部は、
複数の前記被写体を検出し、
複数の前記被写体の少なくとも1つを加工した前記加工画像を生成する、
(1)～(3)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(5)

前記制御部は、予め設定されている情報に基づき、加工を行う前記被写体を決定する、(1)～(4)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(6)

前記制御部は、前記被写体の種類、前記被写体の前記赤外画像における位置及び前記被写体の輝度値の少なくとも1つに基づき、加工を行う前記被写体を決定する、(5)に記載の画像処理装置。

(7)

前記制御部は、前記赤外画像に含まれる前記被写体を加工し、前記加工画像を生成する、(1)～(6)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(8)

前記制御部は、前記赤外画像の前記被写体を含む被写体領域にローパスフィルタを適用することで、前記加工画像を生成する、(7)に記載の画像処理装置。

(9)

前記制御部は、
前記被写体領域に相当する前記可視画像の領域の周波数成分に応じて閾値

を決定し、

前記閾値以下の周波数成分を残すように、前記赤外画像に前記ローパスフィルタを適用する、

(8)に記載の画像処理装置。

(10)

前記制御部は、RGBセンサによって撮像された前記可視画像を取得する、(1)～(9)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(11)

前記制御部は、IRセンサによって撮像された前記赤外画像を取得する、(1)～(9)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(12)

前記制御部は、前記可視画像及び前記赤外画像の両方を撮像するセンサから前記可視画像及び前記赤外画像を取得する、(1)～(9)のいずれか1つに記載の画像処理装置。

(13)

可視画像を撮像する第1のセンサと、赤外画像を撮像する第2のセンサと、画像処理装置と、を備え、

前記画像処理装置は、

前記第1のセンサから前記可視画像を取得し、

前記第2のセンサから前記赤外画像を取得し、

前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出し、

前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成する、制御部を備える、画像処理システム。

(14)

前記第1のセンサ及び前記第2のセンサは同じセンサである、(13)に記載の画像処理システム。

(15)

可視画像及び赤外画像を取得することと、

前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出することと

、

前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成することと、
を含む画像処理方法。

(16)

可視画像及び赤外画像を取得することと、

前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出することと

、

前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成することと、
をコンピュータに実行させるプログラム。

符号の説明

[0215] S 1 画像処理システム

1 0 0 画像処理装置

1 1 0 記憶部

1 2 0 表示部

1 3 0 制御部

1 3 1 取得部

1 3 2 可視画像生成部

1 3 3 赤外画像生成部

1 3 4 差分画像生成部

1 3 5 領域検出部

1 3 6 補正画像生成部

1 3 6 a 閾値決定部

1 3 6 b 補正処理部

1 3 6 c 画像生成部

2 0 0 カメラ

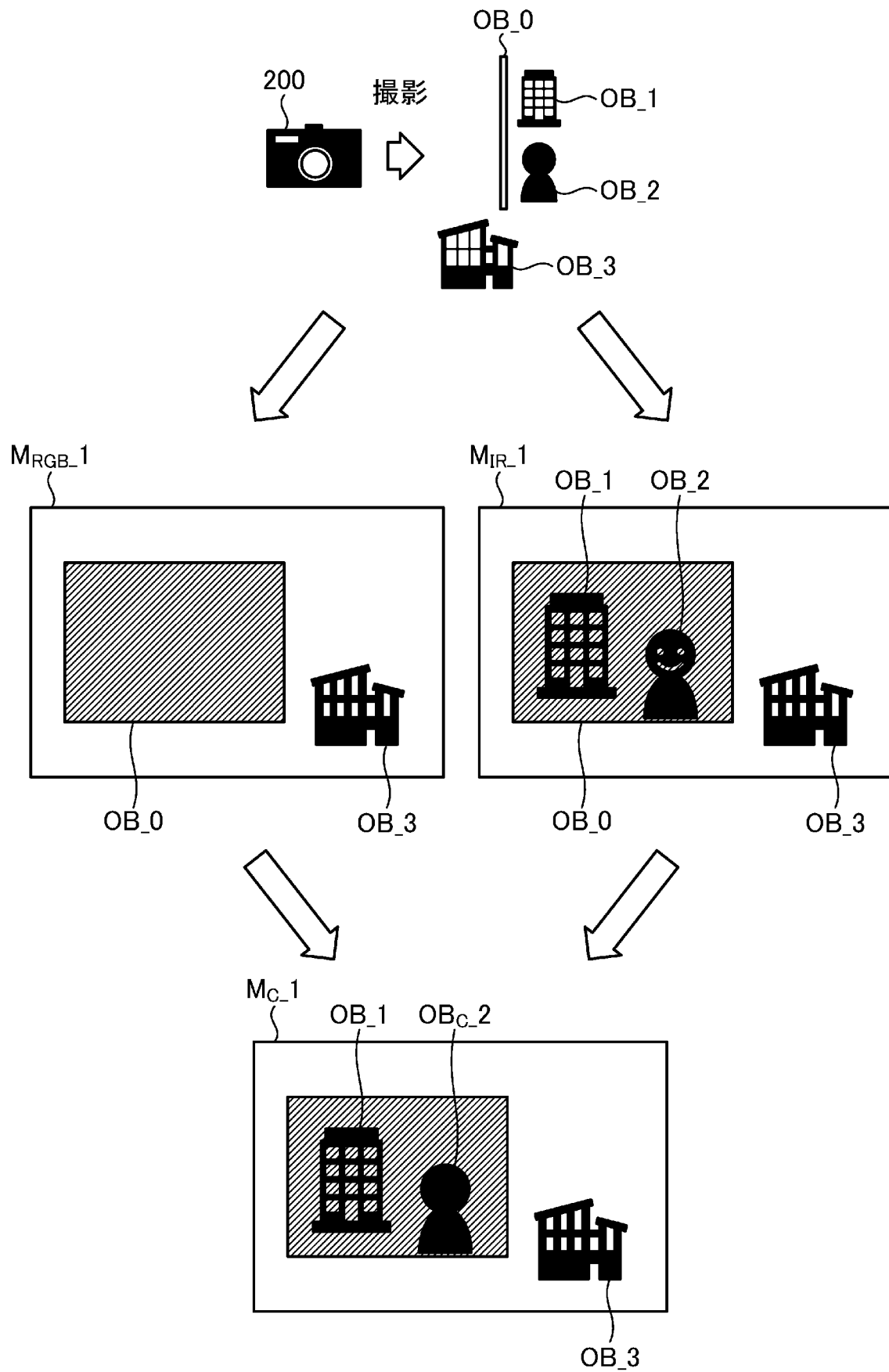
請求の範囲

- [請求項1] 可視画像及び赤外画像を取得し、
前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出し、
検出した前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成する、制御部
を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記可視画像の高周波成分及び前記赤外画像の前記高周波成分の差分に基づき、前記被写体を検出する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
前記差分から差分画像を生成し、
前記差分画像に含まれる前記被写体を検出する、
請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
複数の前記被写体を検出し、
複数の前記被写体の少なくとも1つを加工した前記加工画像を生成する、
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記制御部は、予め設定されている情報に基づき、加工を行う前記被写体を決定する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記被写体の種類、前記被写体の前記赤外画像における位置及び前記被写体の輝度値の少なくとも1つに基づき、加工を行う前記被写体を決定する、請求項5に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記赤外画像に含まれる前記被写体を加工し、前記加工画像を生成する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記制御部は、前記赤外画像の前記被写体を含む被写体領域にローパスフィルタを適用することで、前記加工画像を生成する、請求項7に記載の画像処理装置。

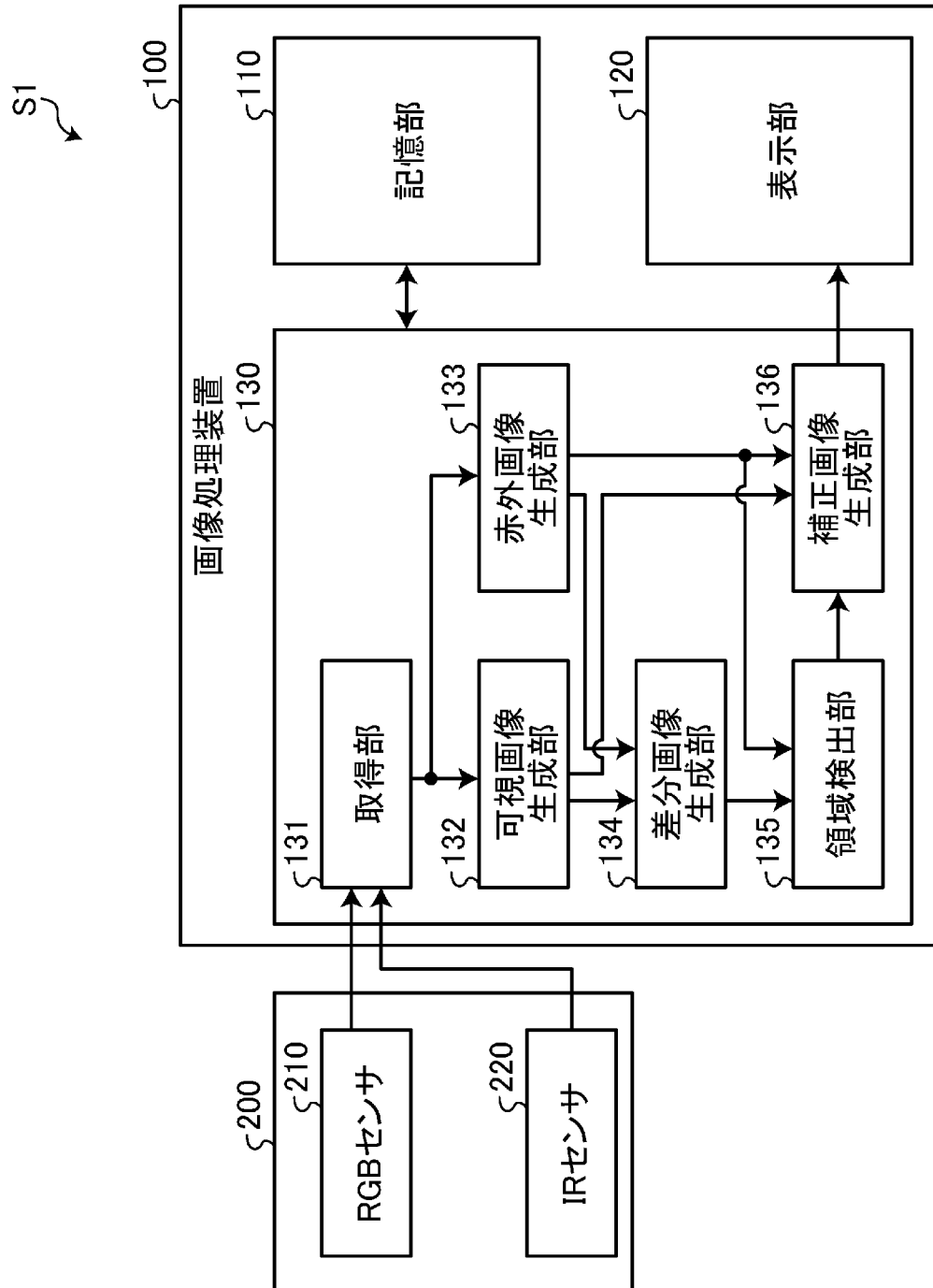
- [請求項9] 前記制御部は、
前記被写体領域に相当する前記可視画像の領域の周波数成分に応じ
て閾値を決定し、
前記閾値以下の周波数成分を残すように、前記赤外画像に前記ロー
パスフィルタを適用する、
請求項8に記載の画像処理装置。
- [請求項10] 前記制御部は、RGBセンサによって撮像された前記可視画像を取
得する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項11] 前記制御部は、IRセンサによって撮像された前記赤外画像を取得
する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項12] 前記制御部は、前記可視画像及び前記赤外画像の両方を撮像するセ
ンサから前記可視画像及び前記赤外画像を取得する、請求項1に記載
の画像処理装置。
- [請求項13] 可視画像を撮像する第1のセンサと、赤外画像を撮像する第2のセ
ンサと、画像処理装置と、を備え、
前記画像処理装置は、
前記第1のセンサから前記可視画像を取得し、
前記第2のセンサから前記赤外画像を取得し、
前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出し、
前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成する、制御
部
を備える、画像処理システム。
- [請求項14] 前記第1のセンサ及び前記第2のセンサは同じセンサである、請求
項13に記載の画像処理システム。
- [請求項15] 可視画像及び赤外画像を取得することと、
前記赤外画像での視認性が前記可視画像より高い被写体を検出する
ことと、
前記被写体を加工した加工画像を前記赤外画像から生成することと

、
を含む画像処理方法。

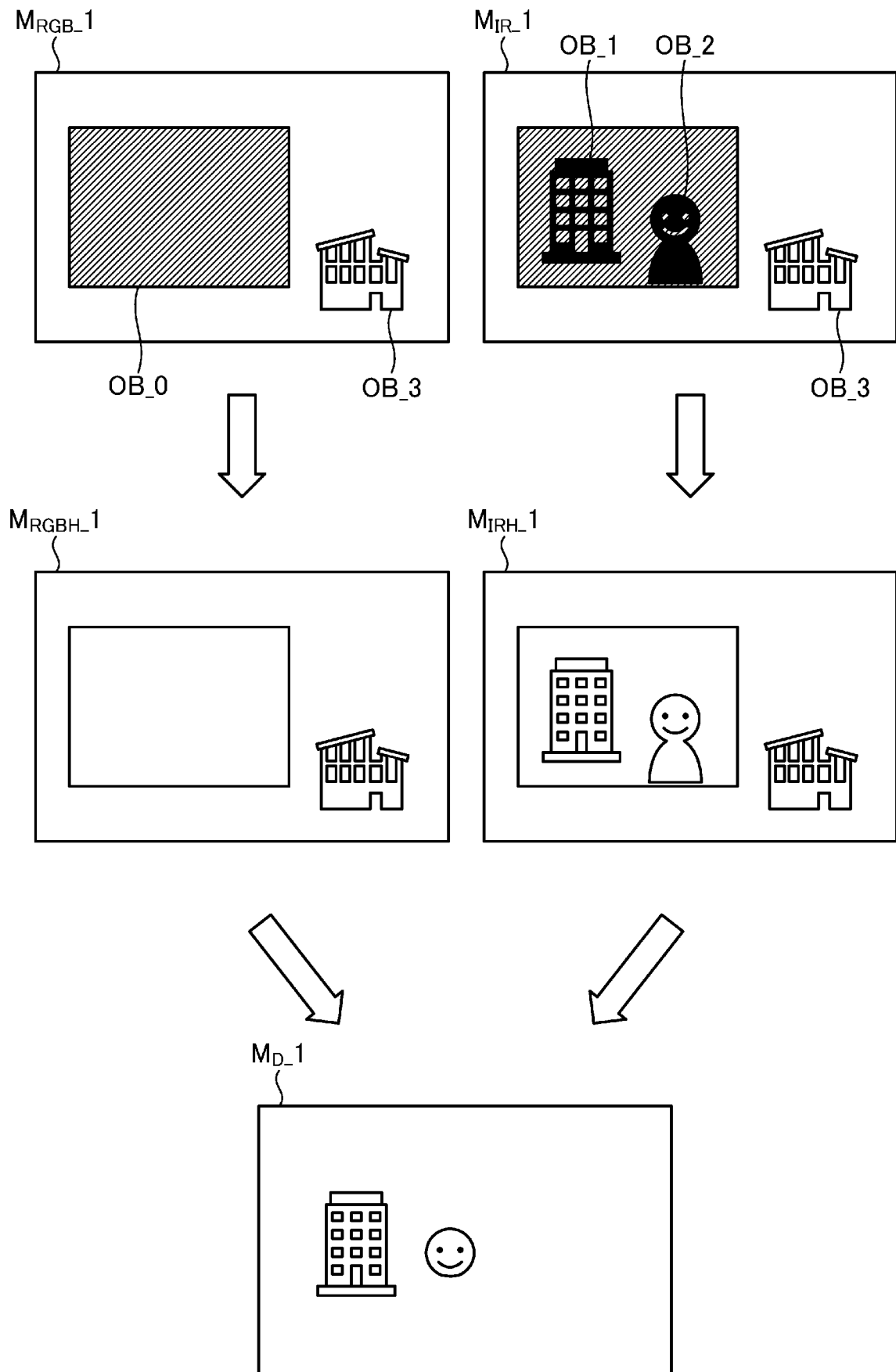
[図1]



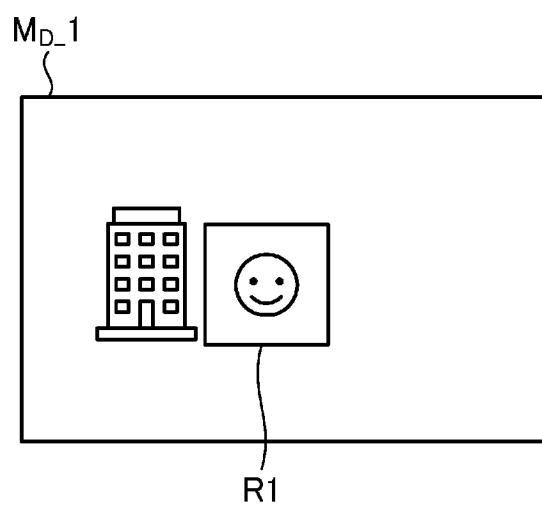
[図2]



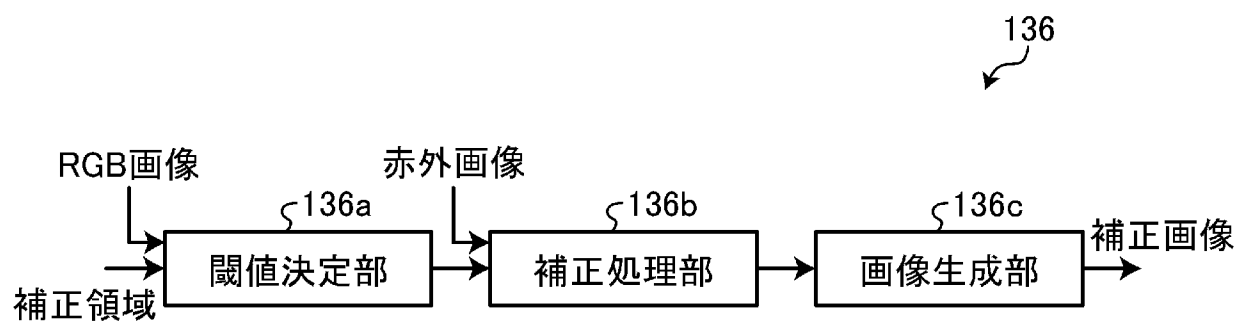
[図3]



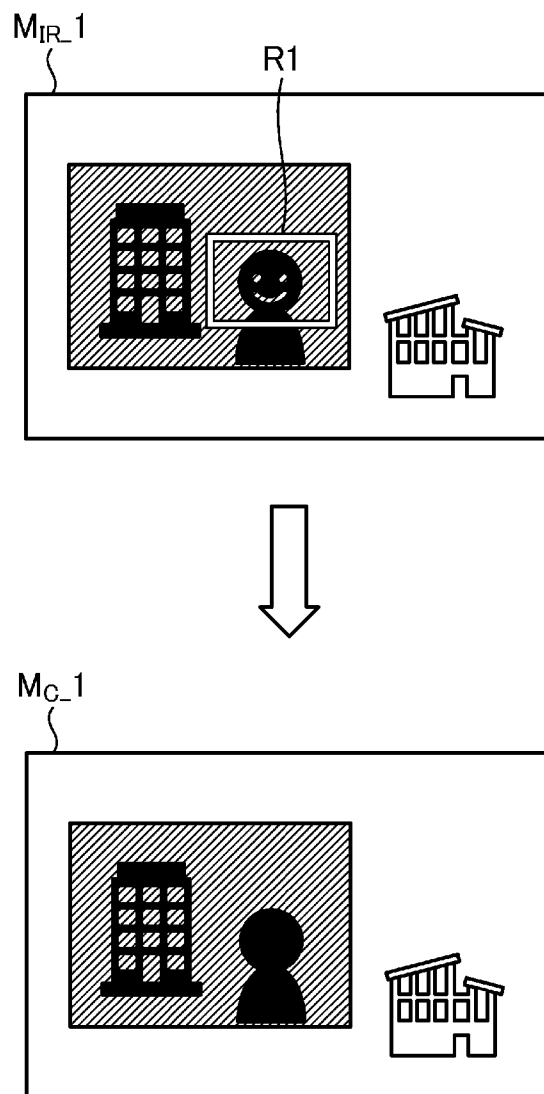
[図4]



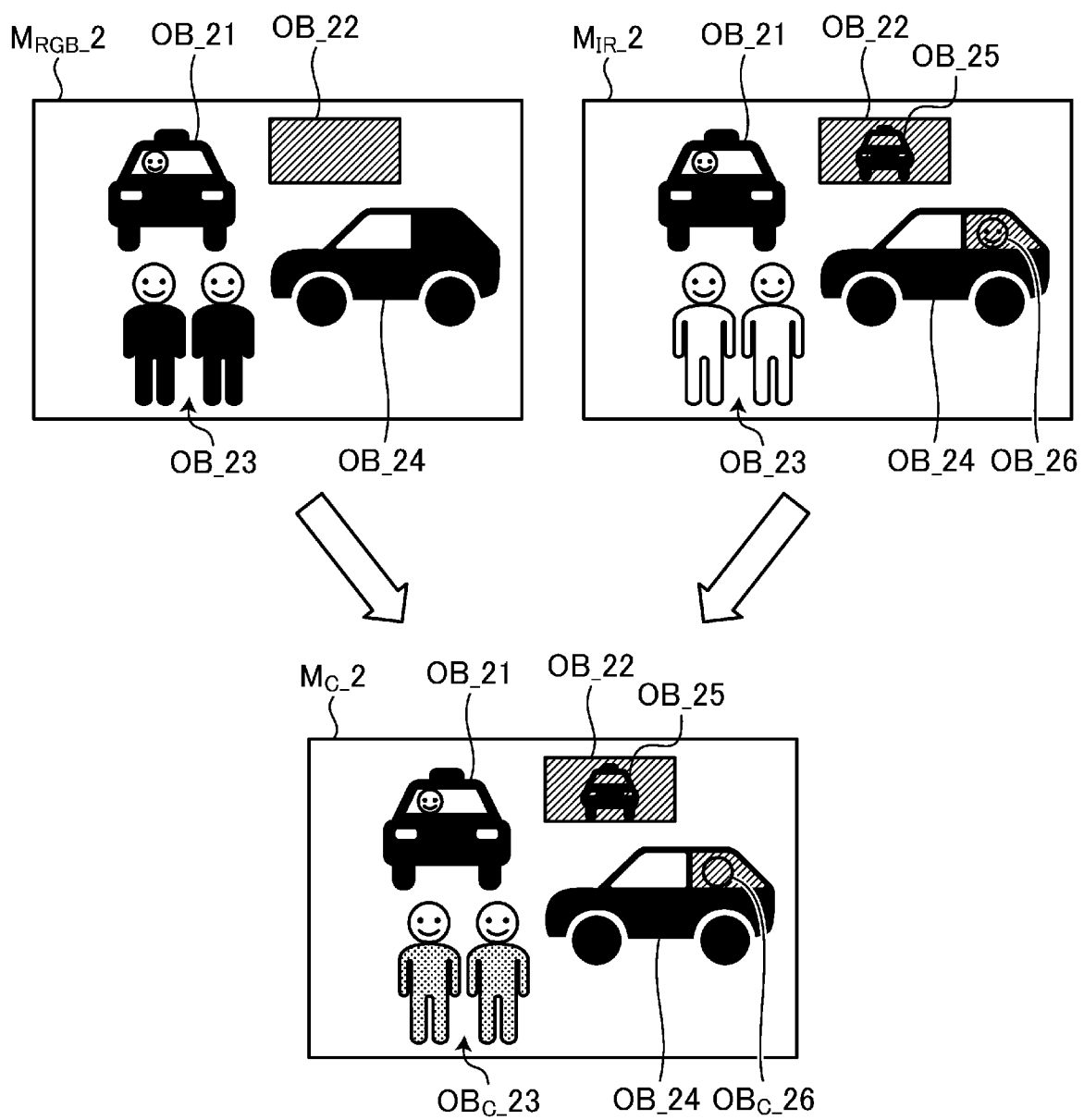
[図5]



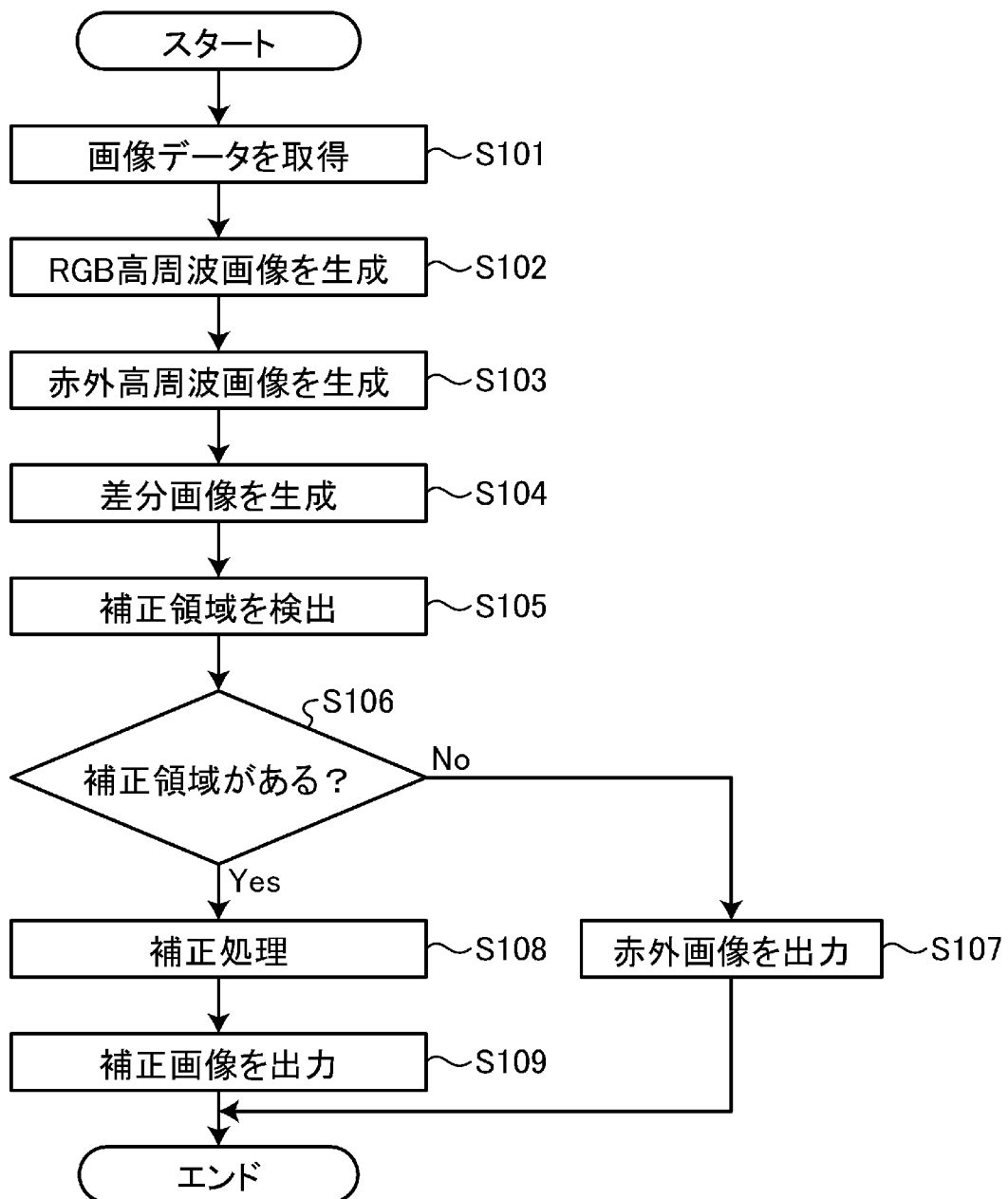
[図6]



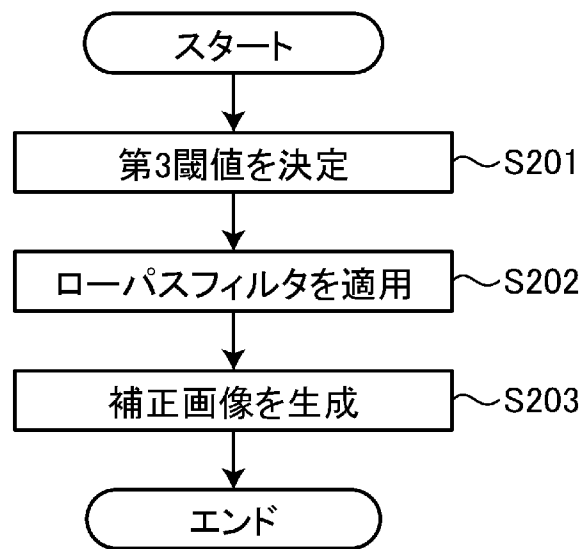
[図7]



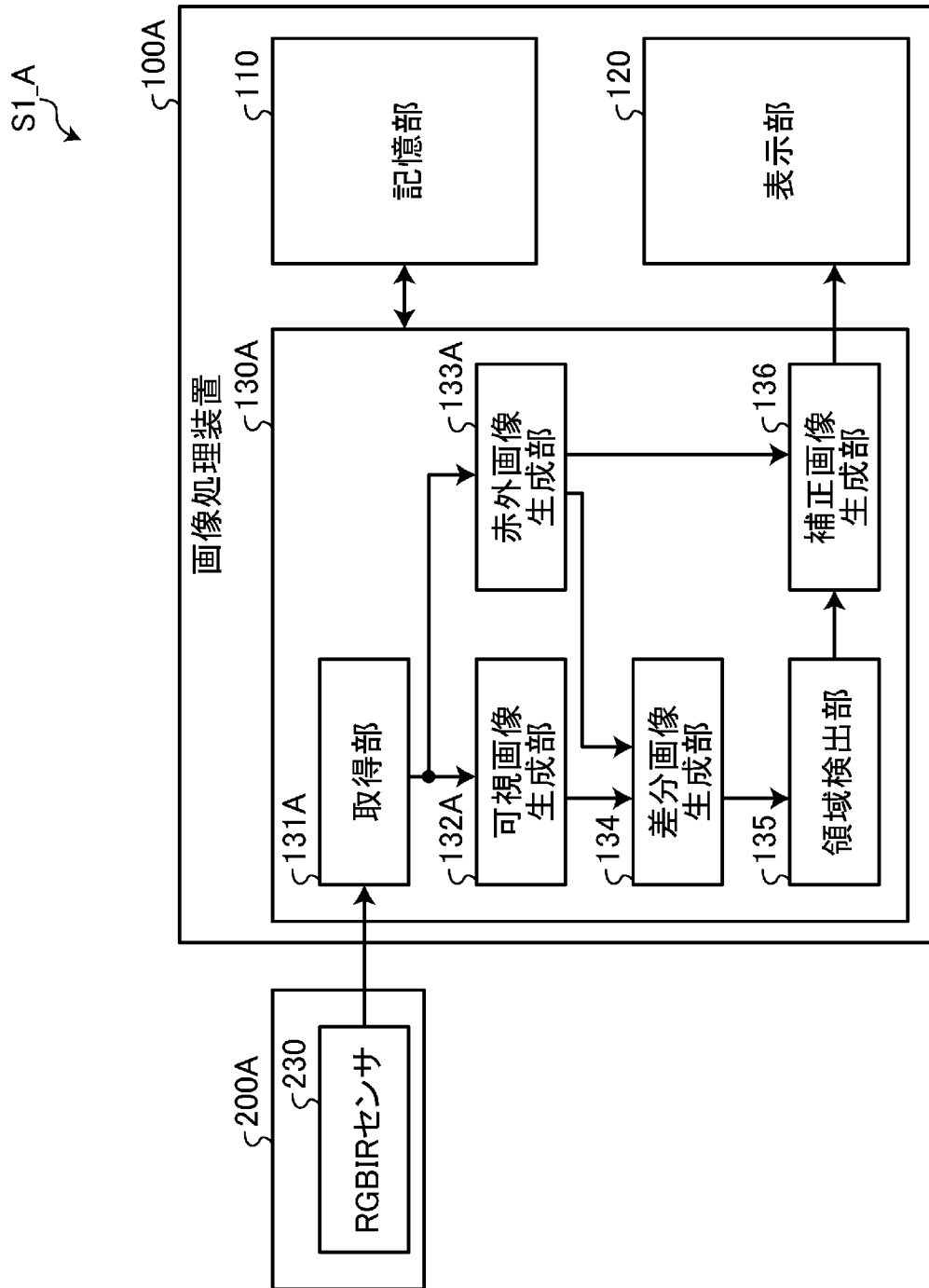
[図8]



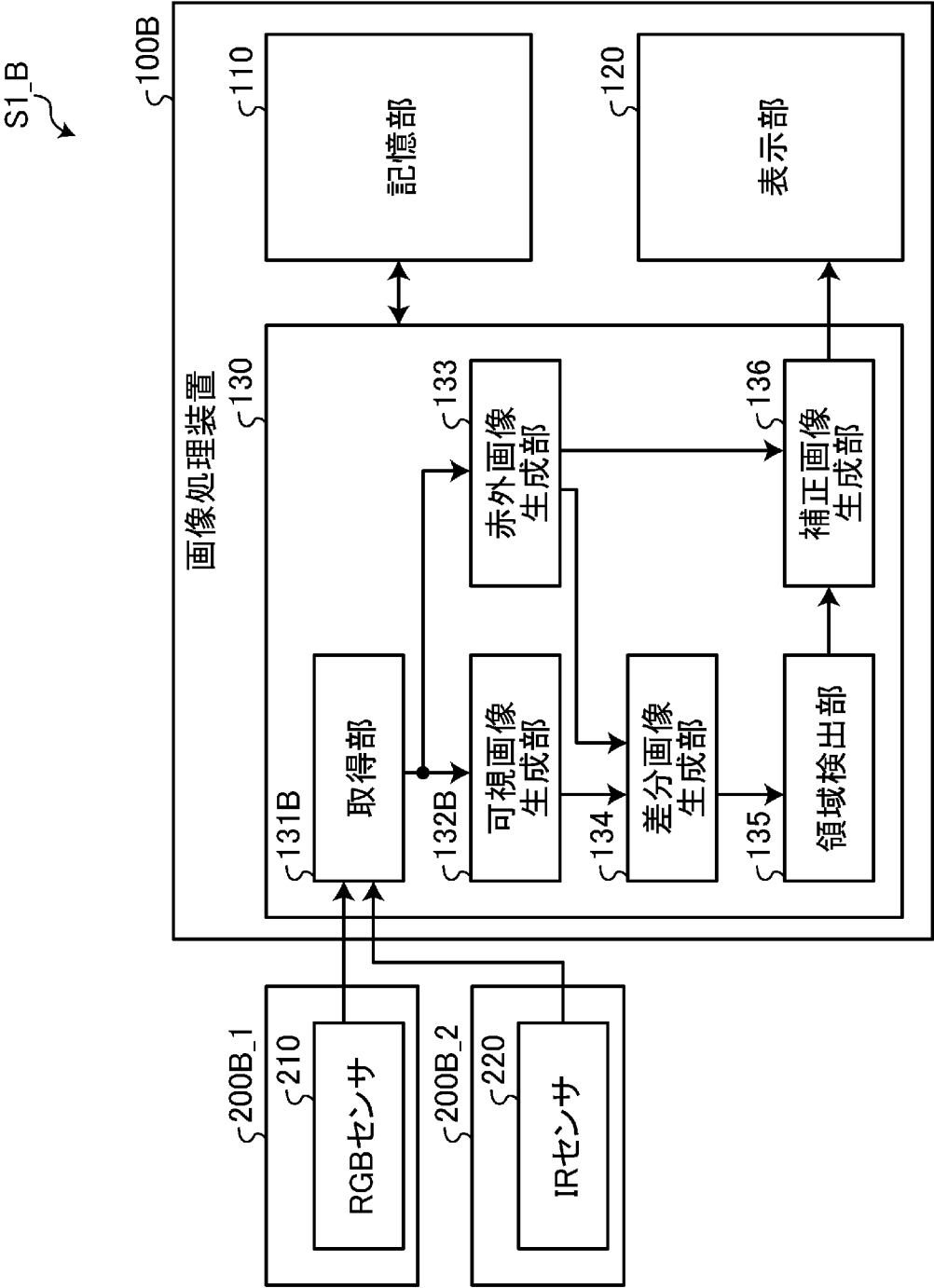
[図9]



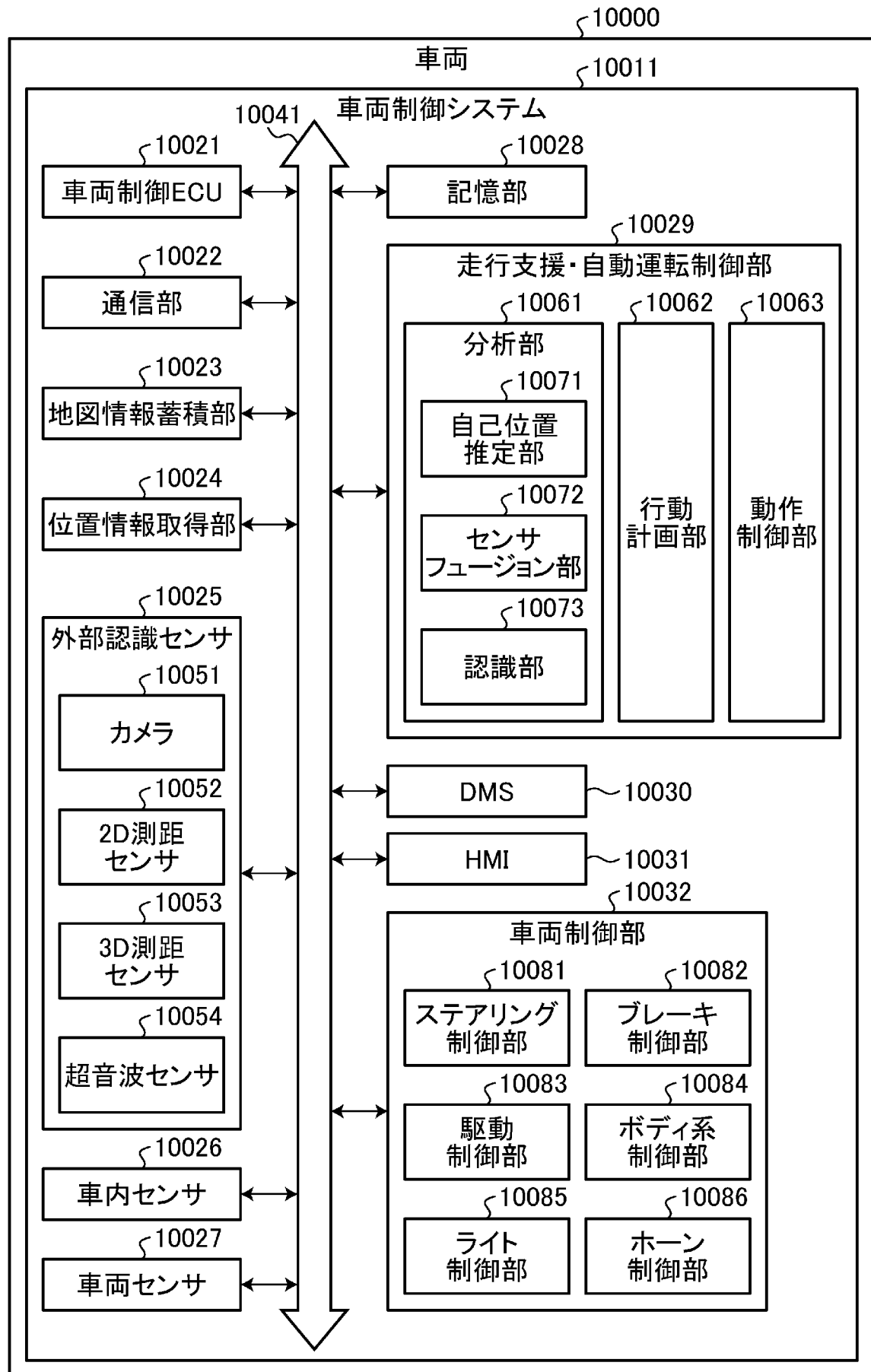
[図10]



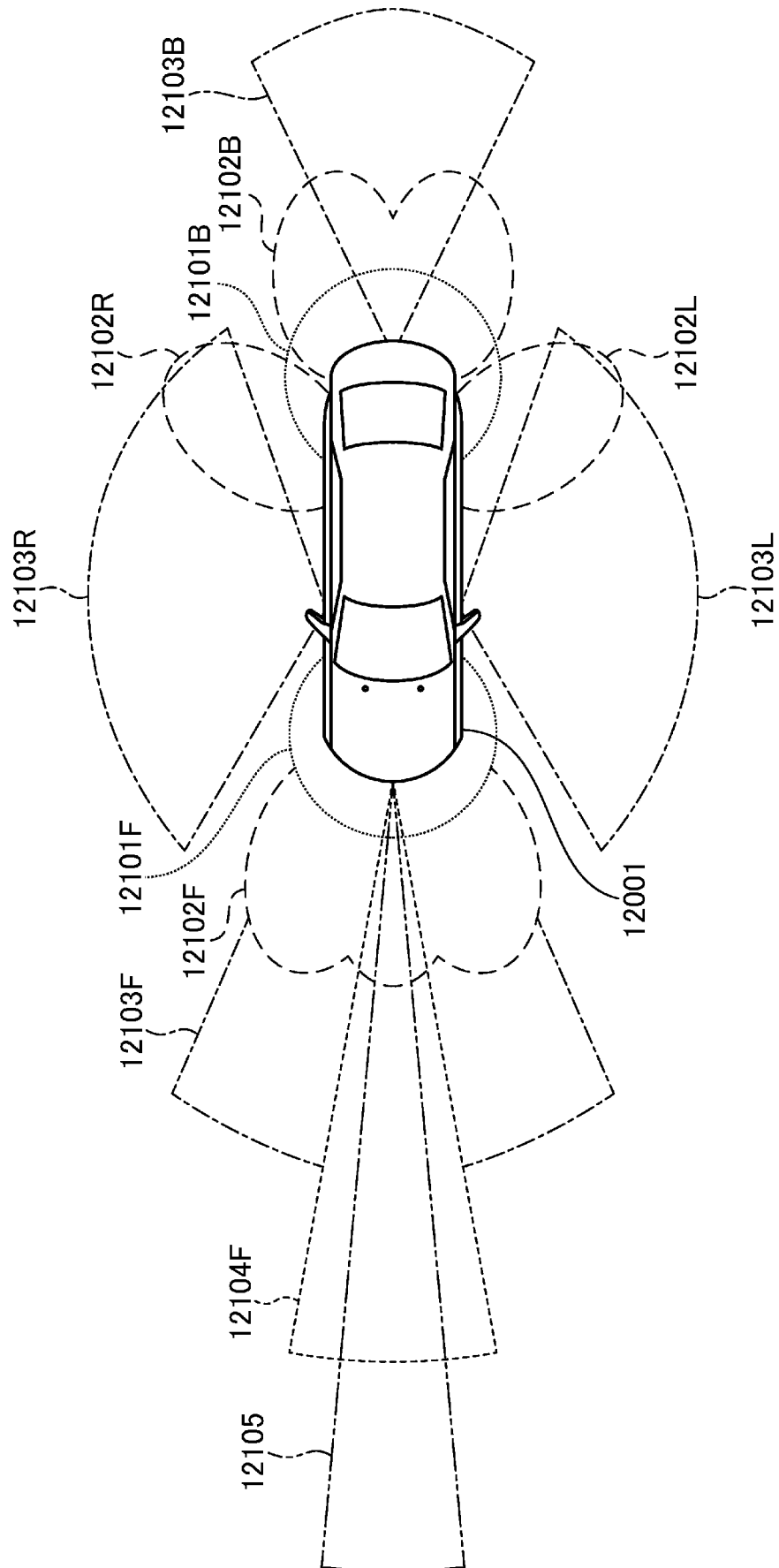
[図11]



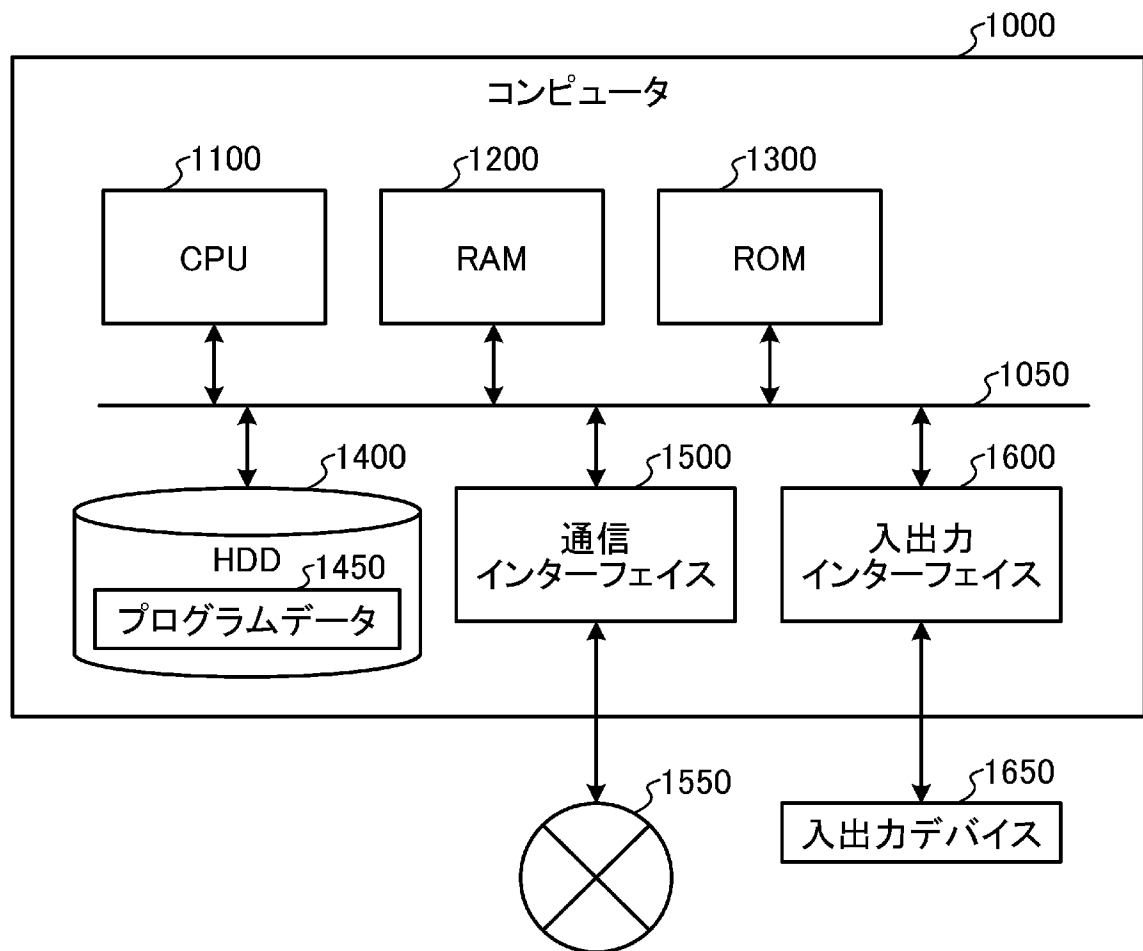
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 23/60**(2023.01)i; **H04N 7/18**(2006.01)i; **H04N 23/45**(2023.01)i

FI: H04N23/60 500; H04N7/18 J; H04N7/18 N; H04N23/45

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)

H04N23/60; H04N7/18; H04N23/45

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	WO 2016/063595 A1 (SONY CORPORATION) 28 April 2016 (2016-04-28) paragraphs [0015], [0032]-[0090], fig. 2-14D	1, 4-7, 10-11, 13, 15
Y		8-9, 12, 14
A		2-3
Y	JP 2012-015834 A (KONICA MINOLTA OPTO, INC.) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0025]-[0025], fig. 1-10	8-9
A		1-7, 10-15
Y	JP 2012-239103 A (SONY CORPORATION) 06 December 2012 (2012-12-06) paragraphs [0034]-[0038], fig. 1-2	12, 14
A	JP 2020-198506 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 10 December 2020 (2020-12-10) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2000-261789 A (MINOLTA CO., LTD.) 22 September 2000 (2000-09-22) 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

02 May 2024

Date of mailing of the international search report

21 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2024/009466

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2016/063595	A1	28 April 2016	(Family: none)	
JP	2012-015834	A	19 January 2012	(Family: none)	
JP	2012-239103	A	06 December 2012	US 2012/0287286 A1	
				paragraphs [0062]-[0072], fig. 1-2	
				EP 2523160 A1	
				CN 102778201 A	
JP	2020-198506	A	10 December 2020	(Family: none)	
JP	2000-261789	A	22 September 2000	US 6765608 B1	
				entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04N 23/60(2023.01)i; H04N 7/18(2006.01)i; H04N 23/45(2023.01)i
FI: H04N23/60 500; H04N7/18 J; H04N7/18 N; H04N23/45

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））
H04N23/60; H04N7/18; H04N23/45

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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	WO 2016/063595 A1（ソニー株式会社）28.04.2016（2016-04-28） 段落[0015], [0032]-[0090], 図2-14D	1, 4-7, 10-11, 13, 15
Y		8-9, 12, 14
A		2-3
Y	JP 2012-015834 A（コニカミノルタオプト株式会社）19.01.2012（2012-01-19） 段落[0025]-[0025], 図1-10	8-9
A		1-7, 10-15
Y	JP 2012-239103 A（ソニー株式会社）06.12.2012（2012-12-06） 段落[0034]-[0038], 図1-2	12, 14
A	JP 2020-198506 A（キヤノン株式会社）10.12.2020（2020-12-10） 全文, 全図	1-15
A	JP 2000-261789 A（ミノルタ株式会社）22.09.2000（2000-09-22） 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

02.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

登丸 久寿 2V 3722

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2024/009466

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/063595	A1	28.04.2016	(ファミリーなし)	
JP	2012-015834	A	19.01.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-239103	A	06.12.2012	US 2012/0287286 A1	
				段落[0062]-[0072], 図1-2	
				EP 2523160 A1	
				CN 102778201 A	
JP	2020-198506	A	10.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2000-261789	A	22.09.2000	US 6765608 B1	
				全文, 全図	