

(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
2021年9月30日(30.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/192701 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/01 (2006.01) G01C 15/06 (2006.01)
G01C 15/00 (2006.01) G08G 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/005123
- (22) 国際出願日: 2021年2月11日(11.02.2021)
- (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 2020-054412 2020年3月25日(25.03.2020) JP
- (71) 出願人: ボ ッ シ ュ 株 式 会 社 (BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 翔(YAMAMOTO Sho); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株

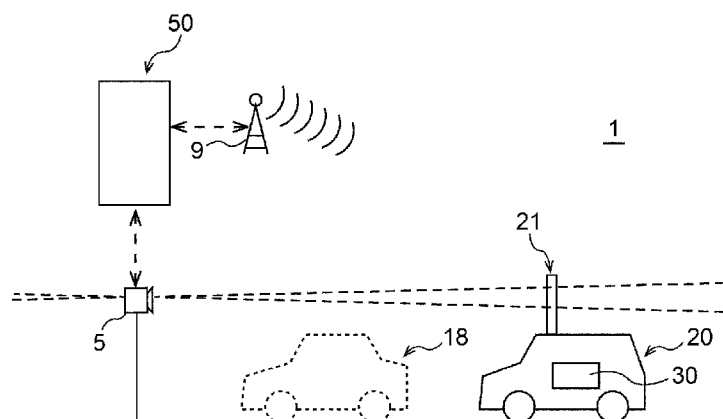
式会社内 Tokyo (JP). 阿蘇 将也(ASO Masaya); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
ボッシュ株式会社内 Tokyo (JP). 町田 修宏(MACHIDA Nobuhiro); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内 Tokyo (JP). 波野 淳(HANO Sunao); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内 Tokyo (JP). 瀬川 太郎(SEGAWA Taro); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内 Tokyo (JP).

- (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: VEHICLE-POSITION IDENTIFICATION SYSTEM AND VEHICLE-POSITION IDENTIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 車両位置特定システム及び車両位置特定装置

[図1]



(57) Abstract: Provided are a vehicle-position identification system and a vehicle-position identification device that are capable of, when identifying the position of a vehicle with a device provided outside the vehicle, reducing the risk of the vehicle that is the subject of detection from becoming undetectable as a result of the vehicle coming behind another vehicle or an obstacle in an overlapping manner when viewed from a detection device. A vehicle-position identification system (1) includes: a detection-subject unit (21) that is provided to a vehicle (20) so as to extend upward to a height that at least exceeds the roof thereof; a detection device (5) that detects the detection-subject unit (21); and a vehicle-position identification device (50) that identifies the position of the vehicle (20) on map data on the basis of the detection information of the detected detection-subject unit (21).

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)）

(57) 要約：車両の外部の装置を用いて車両の位置を特定するにあたり、検出装置から見て他の車両や障害物の後方に検出対象の車両が重なることによって車両の検出が不能になるおそれを低減可能な車両位置特定システム及び車両位置特定装置を提供する。車両位置特定システム（１）は、少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて車両（２０）に設けられた被検出部（２１）と、被検出部（２１）を検出する検出装置（５）と、検出された被検出部（２１）の検出情報に基づいて地図データ上における車両（２０）の位置を特定する車両位置特定装置（５０）と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 車両位置特定システム及び車両位置特定装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両位置特定システム及び車両位置特定装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の外部の装置により車両を所定の位置へ誘導するシステムが提案されている。例えば特許文献1には、スタートポジションからターゲットポジションに至る駐車場内の軌跡を自動車外部で特定するステップと、この軌跡のうち少なくとも1つの部分区間を、通信ネットワークを介して自動車に送信するステップと、この自動車を、上記区間を辿る自立走行時に自動車外部の監視システムによって、逸脱について監視するステップとを含み、上記軌跡が、自動車の属性に依存して特定される誘導方法が開示されている。特許文献1に記載された技術は、例えば、自動駐車システムに適用される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2018-508082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された誘導方法では、少なくとも誘導対象の車両の位置を精度よく検出することが重要となる。しかしながら、車両の外部の機器を用いて車両等の位置を検出する場合、他の車両や障害物等の後方に車両が重なって、車両の検出が妨げられるおそれがある。GPS (Global Positioning System) 等の衛星信号を用いた位置の特定は、未だ数m～数十mの測定誤差があるため、車両の位置を高精度に検出できるシステムが望まれる。

[0005] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、車両の外部の装置を用いて車両の位置を特定するにあたり、検出装置から見て他の車両や障害物の後方に検出対象の車両が重なることによって車両の検出が不能になるおそれ

を低減可能な車両位置特定システム及び車両位置特定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

[0006] 本発明のある観点によれば、少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて車両に設けられた被検出部と、被検出部を検出する検出装置と、検出された被検出部の検出情報に基づいて地図データ上における車両の位置を特定する車両位置特定装置と、を備えた車両位置特定システムが提供される。

[0007] また、本発明の別の観点によれば、少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて車両に設けられた被検出部を検出した検出情報に基づいて地図データ上における車両の位置を特定する検出情報処理部を備えた車両位置特定装置が提供される。

発明の効果

[0008] 以上説明したように本発明によれば、車両の外部の装置を用いて車両の位置を特定するにあたり、検出装置から見て他の車両や障害物の後方に検出対象の車両が重なることによって車両の検出が不能になるおそれを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る車両位置特定システムを適用した車両誘導システムの基本構成例を示す模式図である。

[図2]同実施形態に係る車両誘導システムの具体的構成例を示す模式図である。

[図3]被検出部の第1の構成例を示す説明図である。

[図4]被検出部の第2の構成例を示す説明図である。

[図5]被検出部の第3の構成例を示す説明図である。

[図6]被検出部の第4の構成例を示す説明図である。

[図7]被検出部の第5の構成例を示す説明図である。

[図8]同実施形態に係る車両位置特定装置及び車両制御装置の構成例を示すブ

ロック図である。

[図9]同実施形態に係る車両位置特定装置の動作例を示すフローチャートである。

[図10]同実施形態に係る車両制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図11]4つの被検出部からなる構成例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の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。

[0011] <1. 車両誘導システムの構成例>

まず、本実施形態に係る車両位置特定システムを適用した車両誘導システムの構成例を説明する。図1は、車両誘導システム1の基本構成の一例を示す模式図である。

[0012] 図1に示すように、車両誘導システム1は、検出装置5、車両位置特定装置50、被検出部21及び車両制御装置30を備える。このうち、被検出部21及び車両制御装置30は車両20に備えられ、検出装置5及び車両位置特定装置50は車両20の外部に設置される。車両誘導システム1は、車両20の外部に設置された車両位置特定装置50が、特定エリア内に設置された一つ又は複数の検出装置5により検出される検出情報に基づいて車両20の位置を特定し、車両20を所定の目標位置へ誘導するシステムである。

[0013] 特定エリアは、任意に設定されるエリアであってよいが、少なくとも車両位置特定装置50と車両20とが無線通信ネットワークを介して通信可能な範囲に設定される。さらに、検出装置5と車両位置特定装置50とが無線通信手段により通信を行う場合、特定エリアは、検出装置5と車両位置特定装置50とが通信可能な範囲に設定される。

[0014] 誘導の対象となる車両20は、例えば、自立運転制御を実行可能な車両で

ある。自立運転制御を実行可能な車両 20 は、駆動力やブレーキ力、舵角、変速比、前後進切換等を自動で制御する一つ又は複数の制御システムを備えている。また、車両 20 は、他の車両 18 や障害物、人物との接触を避けるために、車両 20 の周囲の環境を検出する種々のセンサ機器を搭載している。なお、本明細書において、自立運転とは、車両 20 の発進又は停止動作、速度及び進行方向を調節する操作のうちの一部又は全部が、人の手によらずに行われる運転状態をいう。自立運転制御を実行可能な車両は、公知の技術を利用して構成することができるため、ここでの詳細な説明は省略する。

[0015] 検出対象となる車両 20 は、被検出部 21 を備える。被検出部 21 は、少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて設けられている。被検出部 21 の高さは、検出装置 5 から見て被検出部 21 が他の車両 18 や障害物等の影に入って検出不能とならないように設定される。被検出部 21 の高さが低すぎると、検出装置 5 から見て他の車両 18 や障害物、人物の後方に隠れるおそれがある。一方、被検出部 21 の高さが高すぎると、エリアの天井等に接触したり、車両 20 への取付けが困難になったりするおそれがある。このため、被検出部 21 の高さは、少なくともルーフトップを超え、使用環境に応じた適切な高さとなるように設定される。

[0016] 被検出部 21 は、検出対象の車両 20 に対して脱着できるようにされていてもよい。例えば、モータープール等において利用者の車両 20 を適宜の駐車位置へ自動で誘導する場合、被検出部 21 が利用開始時に車両 20 に取付けられ、利用後に車両 20 から取り外される。あるいは、被検出部 21 は、検出対象の車両 20 に固定されていてもよい。例えば、倉庫や工場等において利用される特定の車両 20 を適宜の目標位置へ誘導する場合、被検出部 21 が常時車両 20 に設置されていてよい。

[0017] また、被検出部 21 が、高さを調節可能に構成されていてもよい。被検出部 21 の高さが調節可能であれば、車両位置特定システムの使用環境に応じて被検出部 21 の高さを変えることができ、被検出部 21 に汎用性を持たせることができる。被検出部 21 の高さの調節は、手動により行われてもよく

、電力又は圧力等の動力を用いて制御されてもよい。

[0018] 本実施形態において、被検出部 21 は、地図データ上における車両 20 の位置を特定するために用いられるだけでなく、車両 20 の向きを特定するためにも用いられる。このため、被検出部 21 は、眺める方向によって形態が異なるように構成される。被検出部 21 の具体的な構成例は、後で詳しく説明する。

[0019] 検出装置 5 は、車両 20 に設けられた被検出部 21 を検出するための装置である。検出装置 5 は、例えば、レーダーセンサ、撮像カメラ、超音波センサ又は L i D A R 装置のうちの一つ又は複数のセンサ素子を備える。それぞれの検出装置 5 は、少なくとも検出範囲内に存在する被検出部 21 を検知できる装置であれば特に限定されるものではない。検出装置 5 についても、他の車両 18 や障害物等に遮られることなく車両 20 に設けられた被検出部 21 を検出可能な高さ位置に設置される。

[0020] また、検出装置 5 は、検出装置 5 から被検出部 21 までの距離を計測可能な装置であることが好ましい。例えば、検出装置 5 が、レーダーセンサ、ステレオカメラ、超音波センサ又は L i D A R 装置のいずれかであれば、検出情報に基づいて被検出部 21 までの距離を計測することができる。ただし、特定エリア内のどの位置に被検出部 21 が存在しても、少なくとも 2 つの検出装置 5 により検出できるように複数の検出装置 5 が配置されている場合には、それぞれの検出装置 5 が距離を計測できない場合であっても、複数の検出装置 5 の検出情報に基づいて被検出部 21 の位置を特定することができる。

[0021] 特定エリア内に設置される検出装置 5 の数は、一つであってもよく複数であってもよい。ただし、それぞれの検出装置 5 の検出可能範囲が決まっていることから、検出装置 5 によって特定エリア内の全範囲において被検出部 21 が検出されるように、複数の検出装置 5 が設置されることが好ましい。検出装置 5 により検出される検出情報は、車両位置特定装置 50 へ送信される。検出装置 5 は、有線又は無線の通信手段により、車両位置特定装置 50 へ

信号を送信する。

[0022] 車両位置特定装置 50 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて地図データ上における車両 20 の位置を特定する。また、本実施形態に係る車両位置特定装置 50 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて車両 20 の向きを特定する。車両位置特定装置 50 は、さらに車速又は車両 20 の進行方向の少なくとも一つを特定してもよい。また、本実施形態に係る車両位置特定装置 50 は、特定された地図データ上における車両 20 の位置の情報に基づいて、所定時間後の車両 20 の目標位置を設定する。車両位置特定装置 50 は、車両 20 の位置及び所定時間後の目標位置の情報を、通信ネットワークを介して車両 20 に送信する。車両位置特定装置 50 は、例えば基地局 9 を介して通信ネットワークに接続される。通信ネットワークは、例えば W i - F i や L T E (Long Term Evolution) 等の通信方式を利用した移動体ネットワークであってもよい。

[0023] 例えば、車両誘導システム 1 では、車両 20 を誘導する目標位置が特定エリア内に設定され、当該目標位置まで車両 20 を誘導する基本ルートが設定される。車両 20 に備えられた車両制御装置 30 は、基本ルートに沿って車両 20 の走行を制御するが、車両位置特定装置 50 から送信される情報を用いることによって、車両 20 を精度よく基本ルート上を走行させることができる。あるいは、演算処理上の誤差や、他車両 18 等のなんらかの障害物との接触を避けるために車両 20 の位置が基本ルート上から外れた場合であっても、車両制御装置 30 は、車両位置特定装置 50 から送信される情報を用いることによって、車両 20 を基本ルート上に復帰させることができる。

[0024] 車両制御装置 30 は、車両位置特定装置 50 から送信される情報に基づいて、車両 20 の走行を制御する。つまり、車両制御装置 30 は、車両 20 の位置及び所定時間後の目標位置の情報に基づいて、車両 20 の駆動力やブレーキ力、舵角、変速比、前後進切換等を設定し、それぞれの要素を制御するアクチュエータへ駆動信号を出力する。このとき、車両制御装置 30 は、センサ機器により検出される車両 20 の周囲の環境の情報に基づいて、車両 2

0が他の車両18や障害物等に接触しないように車両20の走行を制御する。

[0025] 図2は、車両誘導システム1の具体的な構成の一例を示す説明図である。図2に示す車両誘導システム1は、車両20を、制御開始位置Xから目標位置Yまで誘導する。かかる車両誘導システム1は、例えば、モータープール、車両生産工場あるいは倉庫等において車両20を適宜の目標位置へ移動させるシステムとして利用することができる。

[0026] 図2に示した車両誘導システム1において、車両20が走行可能な領域の全範囲を検出範囲としてカバーするために、複数（図2の例では6個）の検出装置5a～5f（以下、特に区別を要しない場合「検出装置5」と総称する。）が設置されている。複数の検出装置5は、検出範囲内に物体が存在するか否かを判定可能な情報を取得し、当該検出情報を車両位置特定装置50へ出力する。それぞれの検出装置5は、有線又は無線の通信手段を介して車両位置特定装置50へ信号を出力する。

[0027] 車両位置特定装置50は、複数の検出装置5から送信される検出情報に基づいて、被検出部21が検出されているか否かを判定する。車両位置特定装置50は、被検出部21が検出されている場合、当該被検出部21の情報に基づいて地図データ上における車両20の位置を特定する。例えば、車両位置特定装置50は、検出装置5から送信される検出情報に基づいて、一つ又は複数の検出装置5から被検出部21までの距離を算出する。

[0028] 車両位置特定装置50には、それぞれの検出装置5a～5fの地図データ上での設置位置及び検出範囲の情報が記憶されており、車両位置特定装置50は、それぞれの検出装置5から送信される検出情報に基づいて、地図データ上の所定の基準位置に対する被検出部21の相対位置を算出する。例えば、車両位置特定装置50は、それぞれの検出装置5a～5fの設置位置を基準位置として被検出部21の相対位置を特定し、地図データ上における被検出部21の位置を特定する。特定された被検出部21の位置は、地図データ上における車両20の位置に相当する。

[0029] 例えば、図2に示す状態において、車両20に設けられた被検出部21は、2つの検出装置5b, 5fの検出範囲内に存在する。この場合、車両位置特定装置50は、それぞれの検出装置5a～5fから送信される検出情報に基づいて、2つの検出装置5b, 5fにより被検出部21が検出されていると判定する。車両位置特定装置50は、あらかじめ記憶された検出装置5b, 5fの設置位置の情報と照らし合わせながら、地図データ上における被検出部21の位置を特定する。車両位置特定装置50が、すべての検出装置5a～5fの検出情報を取得する代わりに、被検出部21を検出したいずれかの検出装置5のみから車両位置特定装置50へ検出情報が送信されてもよい。

[0030] また、車両位置特定装置50は、検出装置5から送信される検出情報に基づいて、車両20の向き、車速及び進行方向の少なくとも一つを特定してもよい。本実施形態において、車両位置特定装置50は、検出装置5により検出される被検出部21の形態の情報に基づいて車両20の向きを特定する。さらに、車両位置特定装置50は、検出装置5により検出される被検出部21の位置の変化に基づいて、車速及び車両20の進行方向を特定することができる。

[0031] 車両位置特定装置50は、地図データ上における車両20の位置、向き、車速及び進行方向の情報に基づいて、所定時間後の車両20の目標位置を設定する。車両位置特定装置50は、地図データ上における車両20の位置、及び、所定時間後の車両20の目標位置の情報を、所定時間ごとに、基地局9及び通信ネットワークを介して車両20へ送信する。具体的に、車両位置特定装置50は、所定時間ごとに検出装置5から検出情報を受信し、所定の演算処理の実行により得られた車両20の位置及び所定時間後の目標位置の情報を所定時間ごとに車両20へ送信する。所定時間は、車両位置特定装置50の処理速度等に基づいて適宜設定されてよい。

[0032] 車両20に搭載された車両制御装置30は、車両位置特定装置50から送信される情報を受信し、当該情報に基づいて車両20の走行を制御する。こ

れにより、所定時間ごとに車両 20 の舵角、速度又は加速度が調節され、車両 20 と他の車両等との接触を防ぎつつ、車両 20 を基本ルート R に沿って目標位置 Y まで誘導することができる。

[0033] < 2. 被検出部の構成例 >

次に、車両 20 に設けられる被検出部 21 の構成例を説明する。上述のとおり、被検出部 21 は、少なくとも車両 20 のルーフトップを超える高さまで上方へ延びて設けられる。これにより、検出装置 5 は、他の車両や障害物等に遮られることなく被検出部 21 を検出することができ、車両 20 の位置を特定する確実性が高められている。併せて、被検出部 21 は、少なくとも車両 20 の向きを特定できるように構成されている。以下、本実施形態に係る車両誘導システム 1 に適用可能な被検出部 21 の構成例の幾つかを説明する。

[0034] (第 1 の構成例)

図 3 は、被検出部 21 の第 1 の構成例を示す説明図である。図 3 は、第 1 の構成例に係る被検出部 21 A を上方から見た場合の平面形状と、当該被検出部 21 A を矢印で示した四方向から眺めた場合の見え方を示す説明図である。

[0035] 第 1 の構成例に係る被検出部 21 A は、検出装置 5 が、撮像カメラ又は LiDAR 装置である場合に適している。被検出部 21 A は、上方から見た平面形状が、正五角形ではない五角形を成している。この被検出部 21 A は、水平方向からの眺める方向によって形が異なる。ここでいう「形が異なる」とは、外形の輪郭が異なるという意味ではなく、外形の輪郭が同じであっても面や稜線等の見え方が異なることを意味する。

[0036] つまり、被検出部 21 A を矢印 D1 の方向から眺めた場合、左側から順に第 5 の面 s5 及び第 1 の面 s1 が等間隔に並んで見える。また、被検出部 21 A を矢印 D2 の方向から眺めた場合、左側から順に第 1 の面 s1、第 2 の面 s2 及び第 3 の面 s3 が並んで見える。この場合、中央の第 2 の面 s2 の幅が大きく見えている。また、被検出部 21 A を矢印 D3 の方向から眺めた

場合、左側から順に第3の面s3及び第4の面s4が並んで見える。この場合、左側の第3の面s3の幅が第4の面s4の幅に比べて大きく見えている。また、被検出部21Aを矢印D4の方向から眺めた場合、左側から順に第4の面s4及び第5の面s5が並んで見える。この場合、左側の第4の面s4の幅が第5の面s5の幅よりやや大きく見えている。また、被検出部21Aを矢印D2及び矢印D4の方向から眺めた場合、矢印D1及び矢印D3から眺めた場合に比べて全体の輪郭の幅が大きく見えている。

[0037] このように、第1の構成例に係る被検出部21Aは、眺める方向によって、全体の輪郭の幅や、見える面の数、見える面の幅の構成比率が異なる。したがって、車両位置特定装置50は、検出装置5から送信される検出情報に基づいて被検出部21Aの見え方を判別することにより、被検出部21Aが検出装置5に対してどのように配置されているかを特定することができる。そして、車両位置特定装置50は、あらかじめ記憶されている車両20における被検出部21Aの配置状態の情報に照らして、車両20の向きを特定することができる。

[0038] なお、第1の構成例に係る被検出部21Aは、上方から眺めた平面形状が五角形となっていたが、当該平面形状は五角形に限られない。被検出部21Aの平面形状は、真円状及び正多角形状以外の、眺める方向によって見え方が異なる形状であればよい。

また、検出装置5が撮像カメラである場合、第1の構成例に係る被検出部21Aの各面s1～s5が異なる色に配色されていてもよい。これにより、より簡単に、被検出部21Aを眺めている方向を特定することができる。

[0039] (第2の構成例)

図4は、被検出部21の第2の構成例を示す説明図である。図4は、第2の構成例に係る被検出部21Bを上方から見た場合の平面形状と、当該被検出部21Bを矢印で示した四方向から眺めた場合の見え方を示す説明図である。

[0040] 第2の構成例に係る被検出部21Bは、検出装置5が撮像カメラである場

合に適している。被検出部 2 1 B は、上方から見た平面形状が正方形を成している。被検出部 2 1 B の四つの側面 s 1 ～ s 4 は、異なる色に配色されている。したがって、被検出部 2 1 B は、水平方向からの眺める方向によって配色が異なる。

[0041] つまり、被検出部 2 1 B を矢印 D 1 の方向から眺めた場合、左側から順に第 4 の面 s 4 及び第 1 の面 s 1 が並んで見える。また、被検出部 2 1 B を矢印 D 2 の方向から眺めた場合、左側から順に第 1 の面 s 1 及び第 2 の面 s 2 が並んで見える。また、被検出部 2 1 B を矢印 D 3 の方向から眺めた場合、左側から順に第 2 の面 s 2 及び第 3 の面 s 3 が並んで見える。また、被検出部 2 1 B を矢印 D 4 の方向から眺めた場合、左側から順に第 3 の面 s 3 及び第 4 の面 s 4 が並んで見える。図 4 に示した四方向から眺めた場合、被検出部 2 1 B の外形の輪郭や各面の幅の構成比率は同じように見えるものの、配色が異なるために、撮像カメラによる撮像画像の色認識により、被検出部 2 1 B を眺めている方向を特定することができる。

[0042] また、第 2 の構成例に係る被検出部 2 1 B において、各面 s 1 ～ s 4 の配色を異ならせるのではなく、反射率を異ならせてもよい。各面 s 1 ～ s 4 の反射率を異ならせる構成は、検出装置 5 がレーダーセンサや L i D A R 装置である場合に適している。この場合、検出装置 5 により検出される反射波の密度の分布の違いにより、被検出部 2 1 B を眺めている方向を特定することができる。反射率は、例えば表面粗さを調節することにより異ならせることができる。

[0043] このように、第 2 の構成例に係る被検出部 2 1 B は、眺める方向によって、撮像画像中の配色や、検出される反射波の密度の分布が異なる。したがって、車両位置特定装置 5 0 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づいて被検出部 2 1 B の配色や反射波の密度の分布を判別することにより、被検出部 2 1 B が検出装置 5 に対してどのように配置されているかを特定することができる。そして、車両位置特定装置 5 0 は、あらかじめ記憶されている車両 2 0 における被検出部 2 1 B の配置状態の情報に照らして、車両 2 0 の

向きを特定することができる。

[0044] なお、第2の構成例に係る被検出部21Bは、上方から眺めた平面形状が正方形となっていたが、当該平面形状は正方形に限られない。被検出部21Bの平面形状は特に限定されるものではなく、眺める方向によって配色が異なっていればよい。

[0045] (第3の構成例)

図5は、被検出部21の第3の構成例を示す説明図である。図5は、第3の構成例に係る被検出部21Cを上方から見た場合のそれぞれの被検出部21a～21cの配置位置と、当該被検出部21Cを矢印で示した四方向から眺めた場合の見え方を示す説明図である。

[0046] 第3の構成例に係る被検出部21Cは、検出装置5が、撮像カメラ、レーダーセンサ、超音波センサ又はLiDAR装置である場合に適している。第3の構成例に係る被検出部21Cは、同一の形態を有する複数の被検出部21a～21cからなり、図5に示した上方から見た配置位置が、正三角形ではない三角形を成している。この被検出部21Cは、水平方向からの眺める方向によって見え方が異なる。ここでいう「見え方が異なる」とは、複数の被検出部21a～21cの全体の幅や、それぞれの被検出部21a～21cの間隔が異なることを意味する。

[0047] つまり、被検出部21Cを矢印D1の方向から眺めた場合、左側から順に第3の被検出部21c、第1の被検出部21a及び第2の被検出部21bが並んで見える。この場合、第1の被検出部21aは、第3の被検出部21cよりも第2の被検出部21b側（右側）に近づいて見えている。また、被検出部21Cを矢印D2の方向から眺めた場合、左側から順に第1の被検出部21a、第3の被検出部21c及び第2の被検出部21bが並んで見える。この場合、第3の被検出部21cは、第1の被検出部21aよりも第2の被検出部21b側（右側）に近づいて見えている。また、被検出部21Cを矢印D3の方向から眺めた場合、左側から順に第2の被検出部21b、第1の被検出部21a及び第3の被検出部21cが並んで見える。この場合、第1

の被検出部 2 1 a は、第 3 の被検出部 2 1 c よりも第 2 の被検出部 2 1 b 側（左側）に近づいて見えている。また、被検出部 2 1 C を矢印 D 4 の方向から眺めた場合、左側から順に第 2 の被検出部 2 1 b、第 3 の被検出部 2 1 c 及び第 1 の被検出部 2 1 a が並んで見える。この場合、第 3 の被検出部 2 1 c は、第 1 の被検出部 2 1 a よりも第 2 の被検出部 2 1 b 側（左側）に近づいて見えている。また、被検出部 2 1 C を矢印 D 2 及び矢印 D 4 の方向から眺めた場合、矢印 D 1 及び矢印 D 3 から眺めた場合に比べて全体の輪郭の幅が大きく見えている。

[0048] このように、第 3 の構成例に係る被検出部 2 1 C は、眺める方向によって、全体の輪郭の幅や、それぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c の間隔が異なる。したがって、車両位置特定装置 5 0 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づいて被検出部 2 1 C の見え方を判別することにより、被検出部 2 1 C が検出装置 5 に対してどのように配置されているかを特定することができる。そして、車両位置特定装置 5 0 は、あらかじめ記憶されている車両 2 0 における被検出部 2 1 C の配置状態の情報に照らして、車両 2 0 の向きを特定することができる。

[0049] なお、第 3 の構成例に係る被検出部 2 1 C は、3 つの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c からなり、上方から眺めた平面形状が三角形に配置されていたが、複数の被検出部の数及び配置の平面形状はこの例に限られない。眺める方向によって、複数の被検出部の全体の幅やそれぞれの被検出部の間隔が異なるように構成されていればよい。

[0050] また、検出装置 5 が撮像カメラである場合、第 3 の構成例に係る被検出部 2 1 C を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c が異なる色に配色されていてもよい。また、検出装置 5 がレーダーセンサ又は R i D A R である場合、第 3 の構成例に係る被検出部 2 1 C を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c が異なる反射率に構成されていてもよい。これにより、より簡単に、被検出部 2 1 C を眺めている方向を特定することができる。

[0051] さらに、検出装置 5 が、第 3 の構成例に係る被検出部 2 1 C を構成するそ

れぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c までの距離を計測できる場合、当該距離の情報をを用いることにより、被検出部 2 1 C を眺めている方向を特定することができる。図 5 には、検出装置 5 からそれぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c までの距離 L_a 、 L_b 、 L_c の大小関係が示されている。このように、被検出部 2 1 C を眺める方向によって、検出装置 5 からそれぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c までの距離 L_a 、 L_b 、 L_c が異なることから、当該距離の情報をを用いて被検出部 2 1 C を眺めている方向を特定することができる。

[0052] (第 4 の構成例)

図 6 は、被検出部 2 1 の第 4 の構成例を示す説明図である。図 6 は、第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D を上方から見た場合のそれぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の配置位置と、当該被検出部 2 1 D を矢印で示した四方向から眺めた場合の見え方を示す説明図である。

[0053] 第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D は、検出装置 5 が、撮像カメラ、レーダーセンサ、超音波センサ又は L i D A R 装置である場合に適している。第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D は、それぞれ異なる形態を有する複数の被検出部 2 1 a ~ 2 1 c からなる。第 1 の被検出部 2 1 a は真円状の平面形状を有し、第 2 の被検出部 2 1 b は矩形の平面形状を有し、第 3 の被検出部 2 1 c は三角形の平面形状を有する。この被検出部 2 1 D は、図 6 に示した上方から見た配置位置が正三角形を成しているものの、水平方向からの眺める方向によって見え方が異なる。ここでいう「見え方が異なる」とは、複数の被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の全体の幅や、それぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の間隔、稜線の見え方が異なることを意味する。

[0054] つまり、被検出部 2 1 D を矢印 D 1 の方向から眺めた場合、左側から順に第 3 の被検出部 2 1 c、第 1 の被検出部 2 1 a 及び第 2 の被検出部 2 1 b が並んで見える。この場合、それぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の平面形状に対応する幅及び稜線が見えている。また、被検出部 2 1 D を矢印 D 2 の方向から眺めた場合、左側から順に第 1 の被検出部 2 1 a 及び第 2 の被検出部 2 1 b が並んで見える。この場合、第 3 の被検出部 2 1 c は、第 2 の被検出部

2 1 b に重なって隠れている。また、被検出部 2 1 D を矢印 D 3 の方向から眺めた場合、左側から順に第 2 の被検出部 2 1 b、第 1 の被検出部 2 1 a 及び第 3 の被検出部 2 1 c が並んで見える。この場合、それぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の平面形状に対応する幅及び稜線が見えている。また、被検出部 2 1 D を矢印 D 4 の方向から眺めた場合、左側から順に第 2 の被検出部 2 1 b、第 3 の被検出部 2 1 c 及び第 1 の被検出部 2 1 a が並んで見える。この場合、第 2 の被検出部 2 1 b と第 3 の被検出部 2 1 c とが重なり、第 2 の被検出部 2 1 b は第 3 の被検出部 2 1 c の後方に見えている。また、被検出部 2 1 D を矢印 D 2 及び矢印 D 4 の方向から眺めた場合、矢印 D 1 及び矢印 D 3 から眺めた場合に比べて全体の輪郭の幅がやや小さく見えている。

[0055] このように、第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D は、眺める方向によって、全体の輪郭の幅や、それぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c の間隔、稜線の見え方が異なる。したがって、車両位置特定装置 5 0 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づいて被検出部 2 1 D の見え方を判別することにより、被検出部 2 1 D が検出装置 5 に対してどのように配置されているかを特定することができる。そして、車両位置特定装置 5 0 は、あらかじめ記憶されている車両 2 0 における被検出部 2 1 D の配置状態の情報に照らして、車両 2 0 の向きを特定することができる。

[0056] なお、第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D は、3 つの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c からなり、上方から眺めた平面形状が正三角形に配置されていたが、複数の被検出部の数及び配置の平面形状はこの例に限られない。また、複数の被検出部 2 1 D のすべての平面形状が異なっていなくてもよく、一部の被検出部の平面形状が異なってもよい。眺める方向によって、複数の被検出部の全体の幅やそれぞれの被検出部の間隔が異なるように構成されていればよい。

[0057] また、検出装置 5 が撮像カメラである場合、第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c が異なる色に配色されていてもよい。また、検出装置 5 がレーダーセンサ又は R i D A R である場

合、第4の構成例に係る被検出部21Dを構成するそれぞれの被検出部21a～21cが異なる反射率に構成されていてもよい。これにより、より簡単に、被検出部21Dを眺めている方向を特定することができる。

さらに、検出装置5が、第4の構成例に係る被検出部21Dを構成するそれぞれの被検出部21a～21cまでの距離 L_a 、 L_b 、 L_c を計測できる場合、当該距離の情報をを用いることにより、被検出部21Dを眺めている方向を特定することができる。

[0058] (第5の構成例)

図7は、被検出部21の第5の構成例を示す説明図である。図7は、第5の構成例に係る被検出部21Eを上方から見た場合のそれぞれの被検出部21a～21cの配置位置と、当該被検出部21Eを矢印で示した四方向から眺めた場合の見え方を示す説明図である。

[0059] 第5の構成例に係る被検出部21Eは、検出装置5が、撮像カメラ、レーダーセンサ、超音波センサ又はLiDAR装置である場合に適している。第5の構成例に係る被検出部21Eは、それぞれ異なる高さを有する複数の被検出部21a～21cからなる。第1の被検出部21a、第2の被検出部21b、第3の被検出部21cの順に高さが高くなっている。この被検出部21Dは、図7に示した上方から見た配置位置が正三角形を成しているものの、水平方向からの眺める方向によって見え方が異なる。ここでいう「見え方が異なる」とは、複数の被検出部21a～21cの全体の幅や、それぞれの被検出部21a～21cの間隔、配置位置が異なることを意味する。

[0060] つまり、被検出部21Eを矢印D1の方向から眺めた場合、左側から順に第2の被検出部21b、第1の被検出部21a及び第3の被検出部21cが並んで見える。また、被検出部21Eを矢印D2の方向から眺めた場合、左側から順に第1の被検出部21a及び第3の被検出部21cが並んで見える。この場合、第2の被検出部21bは、第3の被検出部21cに重なって隠れている。また、被検出部21Eを矢印D3の方向から眺めた場合、左側から順に第3の被検出部21c、第1の被検出部21a及び第2の被検出部2

1 b が並んで見える。また、被検出部 2 1 E を矢印 D 4 の方向から眺めた場合、左側から順に第 2 の被検出部 2 1 b、第 3 の被検出部 2 1 c 及び第 1 の被検出部 2 1 a が並んで見える。この場合、第 2 の被検出部 2 1 b と第 3 の被検出部 2 1 c とが重なり、第 3 の被検出部 2 1 c は第 2 の被検出部 2 1 b の後方に見えている。また、被検出部 2 1 E を矢印 D 2 及び矢印 D 4 の方向から眺めた場合、矢印 D 1 及び矢印 D 3 から眺めた場合に比べて全体の輪郭の幅がやや小さく見えている。

[0061] このように、第 5 の構成例に係る被検出部 2 1 E は、眺める方向によって、全体の輪郭の幅や、それぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c の間隔、配置位置が異なる。したがって、車両位置特定装置 5 0 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づいて被検出部 2 1 E の見え方を判別することにより、被検出部 2 1 E が検出装置 5 に対してどのように配置されているかを特定することができる。そして、車両位置特定装置 5 0 は、あらかじめ記憶されている車両 2 0 における被検出部 2 1 E の配置状態の情報に照らして、車両 2 0 の向きを特定することができる。

[0062] なお、第 5 の構成例に係る被検出部 2 1 E は、3 つの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c からなり、上方から眺めた平面形状が正三角形に配置されていたが、複数の被検出部の数及び配置の平面形状はこの例に限られない。また、複数の被検出部 2 1 E のすべての平面形状が異なっていなくてもよく、一部の被検出部の平面形状が異なってもよい。眺める方向によって、複数の被検出部の全体の幅やそれぞれの被検出部の間隔が異なるように構成されていればよい。

[0063] また、検出装置 5 が撮像カメラである場合、第 5 の構成例に係る被検出部 2 1 E を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c が異なる色に配色されていてもよい。また、検出装置 5 がレーダーセンサ又は R i D A R である場合、第 5 の構成例に係る被検出部 2 1 E を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ～ 2 1 c が異なる反射率に構成されていてもよい。これにより、より簡単に、被検出部 2 1 E を眺めている方向を特定することができる。

さらに、検出装置 5 が、第 4 の構成例に係る被検出部 2 1 D を構成するそれぞれの被検出部 2 1 a ~ 2 1 c までの距離 L_a , L_b , L_c を計測できる場合、当該距離の情報を用いることにより、被検出部 2 1 D を眺めている方向を特定することができる。

[0064] < 3. 情報処理装置及び車両制御装置の構成例 >

次に、図 2 に示した車両誘導システム 1 に用いられる車両位置特定装置 5 0 及び車両制御装置 3 0 の構成例を説明する。

[0065] 図 8 は、車両位置特定装置 5 0 及び車両制御装置 3 0 の構成例を示すブロック図である。車両位置特定装置 5 0 は、車両 2 0 の現在の位置及び所定時間後の目標位置を算出し、これらの情報を含む車両制御情報を車両制御装置 3 0 へ送信する。車両制御装置 3 0 は、受信した情報に基づいて、種々の制御システムの目標制御量を設定し、当該目標制御量の情報を各制御システムへ送信する。

[0066] (車両位置特定装置)

車両位置特定装置 5 0 は、第 1 の通信部 5 1、第 2 の通信部 5 2、検出情報処理部 5 3、車両制御情報設定部 5 4 及び記憶部 5 5 を備える。車両位置特定装置 5 0 の一部又は全部は、例えば、マイクロコンピュータ又はマイクロプロセッサユニット等で構成されていてもよく、ファームウェア等の更新可能なもので構成されていてもよい。また、車両位置特定装置 5 0 の一部又は全部は、CPU (Central Processing Unit) 等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

[0067] 記憶部 5 5 は、RAM (Random Access Memory) 又は ROM (Read Only Memory) 等の記憶素子、あるいは、HDD (Hard Disk Drive) や CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)、SSD (Solid State Drive)、USB (Universal Serial Bus) フラッシュ、ストレージ装置等の記憶媒体の少なくとも一つを含む。記憶部 5 5 は、マイクロコンピュータ等により実行されるプログラムや各種演算処理に用いられるパラメータ、演算結果、各種センサ等の検出情報等を記憶する。

- [0068] 本実施形態において、記憶部 55 には、少なくとも車両誘導システム 1 が設置された特定エリアの地図データが記憶される。また、記憶部 55 には、地図データ上における、特定エリア内に設置された一つ又は複数の検出装置 5 の設置位置の情報が記憶される。さらに、本実施形態に係る車両誘導システム 1 において、車両位置特定装置 50 の記憶部 55 には、車両 20 を誘導する目標位置の情報と、車両 20 を目標位置まで誘導するための基本ルートの情報とが記憶される。目標位置の情報は、ユーザが車両位置特定装置 50 へ入力することにより設定されてもよく、特定エリア内の空きスペース等をコンピュータが判断して設定されてもよく、車両制御装置 30 から送信されることにより設定されてもよい。また、基本ルート情報は、ユーザが車両位置特定装置 50 へ入力することにより設定されてもよく、車両制御装置 30 から送信されることにより設定されてもよい。
- [0069] また、記憶部 55 には、車両 20 に設けられた被検出部 21 の形態の情報と、車両 20 に対する被検出部 21 の設置のされ方の情報とが記憶されている。
- [0070] 第 1 の通信部 51 は、検出装置 5 と車両位置特定装置 50 との間で通信を行うためのインタフェースである。車両位置特定装置 50 は、第 1 の通信部 51 を介して検出装置 5 から出力される信号を受信する。
- [0071] 第 2 の通信部 52 は、車両制御装置 30 と車両位置特定装置 50 との間で通信を行うためのインタフェースである。車両位置特定装置 50 は、第 2 の通信部 52 により、基地局 9 及び通信ネットワークを介して車両制御装置 30 に対して信号を送信する。
- [0072] 検出情報処理部 53 は、検出装置 5 の検出情報を用いて種々の演算処理を行う。例えば、検出情報処理部 53 は、マイクロコンピュータ等によるプログラムの実行により実現される機能であってよい。検出情報処理部 53 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づいて、車両 20 の位置及び向きを特定する。具体的に、検出情報処理部 53 は、記憶部 55 に記憶された地図データ、当該地図データ上における各検出装置 5 の設置位置、及び所定の基

準位置に対する各検出装置 5 により検出される被検出部 2 1 の相対位置の情報に基づいて、地図データ上における被検出部 2 1 の位置を算出する。検出情報処理部 5 3 は、当該被検出部 2 1 の位置を車両 2 0 の位置として特定する。

[0073] また、検出情報処理部 5 3 は、検出装置 5 により検出される被検出部 2 1 の形態（見え方）を、記憶部 5 5 に記憶された被検出部 2 1 の形態の情報と、車両 2 0 に対する被検出部 2 1 の設置のされ方の情報とに照らして、車両 2 0 の向きを特定する。また、検出情報処理部 5 3 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて車速及び車両 2 0 の進行方向を特定してもよい。

[0074] 車両制御情報設定部 5 4 は、所定時間後の車両 2 0 の目標位置を設定する。例えば、車両制御情報設定部 5 4 は、マイクロコンピュータ等によるプログラムの実行により実現される機能であってよい。車両制御情報設定部 5 4 は、特定された車両 2 0 の位置、向き、及び基本ルートの情報に基づいて、所定時間後の車両 2 0 の目標位置を設定する。車両制御情報設定部 5 4 は、設定した目標位置の情報を、第 2 の通信部 5 2 を介して車両 2 0 に搭載された車両制御装置 3 0 に送信する。

[0075] 車両位置特定装置 5 0 は、検出装置 5 から送信される検出情報に基づく車両 2 0 の位置の特定処理と、所定時間後の車両 2 0 の目標位置の設定処理と、車両 2 0 の位置及び目標位置の情報の送信処理とを所定時間ごとに実行する。

[0076] （車両制御装置）

車両制御装置 3 0 は、通信部 3 1 及び制御情報演算部 3 3 を備える。車両制御装置 3 0 の一部又は全部は、例えば、マイクロコンピュータ又はマイクロプロセッサユニット等で構成されていてもよく、ファームウェア等の更新可能なもので構成されていてもよい。また、車両制御装置 3 0 の一部又は全部は、CPU 等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

[0077] また、車両制御装置 3 0 は、RAM や ROM 等の図示しない記憶部を備え

ている。記憶部には、少なくとも特定エリアの情報を含む地図データが記憶されている。また、記憶部には、車両20を誘導する目標位置の情報と、車両20を目標位置まで誘導するための基本ルートの情報とが記憶される。目標位置の情報は、ユーザの入力により設定されてもよく、特定エリア内の空きスペース等を判断する外部装置から送信される情報に基づいて設定されてもよい。また、基本ルートของ 情報は、ユーザの入力により設定されてもよく、コンピュータ等によって設定されてもよい。

[0078] 本実施形態において、車両制御装置30は、複数の制御システムを制御する制御装置41、43、45に対して制御指令を出力する統合制御装置としての機能を有する。車両制御装置30は、一つの電子制御ユニットにより構成されていてもよく、互いに通信可能な複数の電子制御ユニットにより構成されていてもよい。制御装置41、43、45は、例えば、車両20の動力源である内燃機関や電動モータ等を制御する動力制御装置、動力源から出力される回転トルクを変速して駆動輪へ伝達する変速機を含む動力伝達機構を制御するミッション制御装置、油圧式又は電動式ブレーキシステムを制御するブレーキ制御装置、ステアリングホイールの回転角度を制御するステアリング制御装置等の少なくとも一つを含む。

[0079] 通信部31は、車両制御装置30と車両位置特定装置50との間で通信を行うためのインタフェースである。少なくとも、車両制御装置30は、通信部31により、通信ネットワークを介して車両制御装置30から送信される信号を受信する。

[0080] 制御情報演算部33は、車両位置特定装置50から送信される情報に基づいて各制御システムの目標制御量を設定し、設定した目標制御量の情報をそれぞれの制御装置41、43、45へ送信する。例えば、制御情報演算部33は、マイクロコンピュータ等によるプログラムの実行により実現される機能であってよい。制御情報演算部33は、車両位置特定装置50から送信される車両20の現在位置、向き及び所定時間後の車両20の目標位置の情報に基づいて、車両20の目標舵角及び目標加速度を設定する。また、制御情

報演算部 33 は、設定した車両 20 の目標舵角及び目標加速度の情報に基づいて、各制御システムの目標制御量を設定する。このとき、各制御システムの操作量の変化量（変化速度）に上限が設定され、車両 20 の急ハンドルや急加速が生じないようにもよい。

[0081] また、制御情報演算部 33 は、車両 20 に設けられたセンサ機器のセンサ信号に基づいて車両 20 の周囲の他車両や障害物等を検出し、これらの他車両等に接触しないように各制御システムの目標制御量を設定する。車両位置特定装置 50 から送信される情報に基づいて設定される目標制御量よりも、他車両等への接触を避けることを目的として設定される目標制御量が優先される。この結果、車両 20 が、目標位置までの基本ルートから外れる場合があるが、その後に車両位置特定装置 50 から送信される情報に基づいて設定される目標制御量にしたがって車両 20 が制御されることにより、車両 20 を基本ルート上へ復帰させることができる。

[0082] これにより、車両 20 は、車両位置特定装置 50 から送信される車両 20 の位置及び所定時間後の車両 20 の目標位置の情報に基づいて制御される。したがって、車両 20 の安全性を確保しつつ、車両 20 を制御開始位置 X から目標位置 Y まで誘導することができる。

[0083] （情報処理装置及び車両制御装置の動作例）

次に、車両位置特定装置 50 及び車両制御装置 30 の動作例を説明する。

[0084] 図 9 は、車両位置特定装置 50 の動作例を示すフローチャートである。車両位置特定装置 50 の検出情報処理部 53 は、第 1 の通信部 51 を介して、検出装置 5a～5f から送信される検出情報を取得する（ステップ S11）。

[0085] 次いで、検出情報処理部 53 は、取得した検出装置 5a～5f の検出情報に基づいて、被検出部 21 を検出している検出装置 5 を特定する（ステップ S13）。本実施形態に係る車両誘導システム 1 の場合、検出装置 5 は被検出部 21 以外の他の物体を検出しないようになっている。具体的に、被検出部 21 は、少なくとも車両 20 のルーフトップを超える高さまで上方へと延

びて車両 20 に設けられており、検出装置 5 の検出範囲に被検出部 21 以外の車体や障害物が存在しないようになっている。このため、検出情報処理部 53 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて、被検出部 21 を検出している検出装置 5 を特定することができる。検出情報処理部 53 は、あらかじめ記憶されている被検出部 21 の形態の情報に照らして被検出部 21 を検出している検出装置 5 を特定してもよい。

[0086] 次いで、検出情報処理部 53 は、検出装置 5 により検出された被検出部 21 の情報に基づいて、車両 20 の位置及び向きを特定する（ステップ S15）。上述のとおり、検出情報処理部 53 は、記憶部 55 に記憶された地図データ、当該地図データ上における各検出装置 5 の設置位置、及び所定の基準位置に対する各検出装置 5 により検出される被検出部 21 の相対位置の情報に基づいて、地図データ上における被検出部 21 の位置を算出する。検出情報処理部 53 は、当該被検出部 21 の位置を車両 20 の位置として特定する。また、検出情報処理部 53 は、検出装置 5 により検出される被検出部 21 の形態（見え方）を、記憶部 55 に記憶された被検出部 21 の形態の情報と、車両 20 に対する被検出部 21 の設置のされ方の情報とに照らして、車両 20 の向きを特定する。

[0087] さらに、本実施形態において、検出情報処理部 53 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて車速及び車両 20 の進行方向を特定する。例えば、検出情報処理部 53 は、検出装置 5 により検出される被検出部 21 の位置の変化に基づいて、車速及び車両 20 の進行方向を求めることができる。

[0088] 次いで、車両制御情報設定部 54 は、記憶されている基本ルートの情報と、車両 20 の位置、向き、車速及び車両 20 の進行方向の情報に基づいて、所定時間後の車両 20 の目標位置を設定する（ステップ S17）。基本的に、車両制御情報設定部 54 は、車両 20 が基本ルートに沿って、あらかじめ設定された加速度で移動するように所定時間後の車両 20 の目標位置を設定する。そのうえで、車両 20 の位置及び進行方向が基本ルートから外れている場合に、車両制御情報設定部 54 は、車両 20 を基本ルート上に復帰させ

るように車両 20 の目標位置を設定する。

[0089] 次いで、車両制御情報設定部 54 は、設定した車両 20 の目標位置の情報と、車両 20 の現在位置の情報とを、第 2 の通信部 52 及び通信ネットワークを介して車両制御装置 30 に送信する（ステップ S 19）。

[0090] 車両位置特定装置 50 は、ステップ S 11～ステップ S 19 までの各処理をあらかじめ設定した所定時間ごとに繰り返し実行する。

[0091] 図 10 は、車両制御装置 30 の動作例を示すフローチャートである。車両制御装置 30 の制御情報演算部 33 は、通信部 31 を介して、車両位置特定装置 50 から送信される車両 20 の所定時間後の目標位置の情報と、車両 20 の現在位置の情報とを取得する（ステップ S 31）。

[0092] 次いで、制御情報演算部 33 は、受信した所定時間後の車両 20 の目標位置と、車両 20 の現在位置の情報とに基づいて、車両 20 の目標舵角及び目標加速度を設定する（ステップ S 33）。

[0093] 次いで、制御情報演算部 33 は、設定した目標舵角及び目標加速度の情報に基づいて、各制御システムの目標制御量を設定する（ステップ S 35）。具体的に、制御情報演算部 33 は、目標舵角の情報に基づいて、ステアリング制御システムの目標制御量を設定する。ステアリング制御システムが、ステッピングモータ等のモータにより舵角を制御するシステムである場合、目標制御量は、例えば回転角度の目標値である。

[0094] また、制御情報演算部 33 は、目標加速度の情報に基づいて、内燃機関や駆動モータ等の動力源、変速機等を含む動力伝達機構及びブレーキ制御装置の目標制御量を設定する。例えば、動力源の目標制御量は出力トルクの目標値であり、動力伝達機構の目標制御量は変速比の目標値であり、ブレーキ制御装置の目標制御量は制動力の目標値である。

[0095] このとき、制御情報演算部 33 は、他の車両や障害物等への車両 20 の接触が予測される場合には、当該接触を回避するように各制御システムの目標制御量を設定する。この目標制御量は、緊急ブレーキ制御を実行させる指令であってもよく、車両 20 を急旋回させる指令であってもよい。

- [0096] 次いで、制御情報演算部33は、設定した各制御システムの目標制御量の情報を、制御装置41、43、45へ送信する（ステップS37）。目標制御量の情報を受信した各制御装置41、43、45は、目標制御量に基づいて各制御システムを制御する。車両制御装置30は、ステップS31～ステップS37までの各処理をあらかじめ設定した所定時間ごとに繰り返し実行する。その結果、車両20は、車両位置特定装置50から送信される高精度の位置情報に基づいて基本ルートに沿って目標位置Yへと誘導される。
- [0097] 以上説明したように、本実施形態に係る車両位置特定システムを適用した車両誘導システム1によれば、車両20の外部に設置された検出装置5が、他の車両や障害物に妨げることなく、車両20に設けられた被検出部21を検出することができる。したがって、検出装置5から送信される検出情報を受信する車両位置特定装置50は、被検出部21の検出情報に基づいて、車両20の位置を精度よく特定することができる。
- [0098] また、本実施形態に係る車両誘導システム1によれば、車両位置特定装置50は、検出装置5により検出される被検出部21の検出情報に基づいて、車両20の向きを特定することができる。また、車両位置特定装置50は、検出装置5により検出される被検出部21の位置の変化に基づいて、車両20の速度及び進行方向を算出することができる。したがって、車両位置特定装置50は、高精度に特定された車両20の現在位置の情報に基づいて所定時間後の車両20の目標位置を設定し、車両制御装置30に送信することができる。
- [0099] これにより、車両制御装置30は、制御開始位置Xから目標位置Yまでの基本ルートに沿って車両20を安全に走行させることができる。
- [0100] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許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、当然に本発明の技術的範囲に属するものとす

解される。

[0101] 例えば、上記実施形態では、3つの被検出部21a～21cを車両20に設けていたが、本発明はかかる例に限定されない。被検出部の数は、2つであってもよく、4つ以上であってもよい。例えば、図7に示すように3つの被検出部21a～21cを配置した場合に3つの被検出部21a～21cの高さが同じ($H_a = H_b = H_c$)であるとする、3つの被検出部21a～21cを矢印D4の方向から眺めた場合、第2の被検出部21bと第3の被検出部21cとが重なり、3つの被検出部21a～21cまでの距離を検出できないと車両20の向きを特定することができない。これに対して、図11に示すように第4の被検出部21dが設けられていれば、4つの被検出部21a～21dの高さが同じ($H_a = H_b = H_c = H_d$)であっても、眺める方向にかかわらず少なくとも3つの検出部が異なる配置に見えるようになる。したがって、車両20の向きを特定することができる。なお、被検出部の数を3つ以外にする場合であっても、少なくとも一つの被検出部の形態を異ならせてもよい。

[0102] また、上記実施形態では、車両20の外部に設置された車両位置特定装置50が、所定時間後の車両20の目標位置を算出し、当該目標位置の情報を車両制御装置30へ送信していたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、車両位置特定装置50が、地図データ上における車両20の位置のみを特定し、当該車両20の位置の情報のみを車両制御装置30へ送信してもよい。かかる例においても、車両制御装置30は、高精度に特定された車両20の位置の情報を用いて、車両20が基本ルートに沿って目標位置Yまで到達できるように車両20の走行を制御することができる。

[0103] また、上記実施形態では、車両位置特定装置50が、検出装置5の設置位置を基準位置として被検出部21の相対位置を求めていたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、適宜の基準位置に対する検出装置5の相対位置の情報と、検出装置5の設置位置に対する被検出部21の相対位置の情報とに基づいて、適宜の基準位置に対する被検出部21の相対位置を求めても

よい。このように求められた被検出部 21 の相対位置の情報によっても、地図データ上の被検出部 21 の位置を特定することができる。

[0104] また、上記実施形態は、制御開始位置 X から目標位置 Y までの基本ルートに沿って車両 20 を誘導する例であり、車両位置特定装置 50 は、検出装置 5 の検出情報に基づいて車両 20 の制御を行っていたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、車両誘導システム 1 が構内物流システムに適用される場合、車両位置特定装置 50 は、さらに生産ラインの生産速度や出荷速度、出荷状況等の稼働状況の情報に基づいて車両 20 の目標位置 Y への目標到達時間及び所定時間後の目標位置を設定してもよい。

[0105] また、車両位置特定装置 50 が、同時に複数の車両 20 の位置を特定してもよい。この場合、車両 20 ごとに被検出部 21 の形態を異ならせ、車両制御装置 30 は、自車両 20 の識別コード等の情報とともに、被検出部 21 の形態の情報を車両位置特定装置 50 へ送信する。車両位置特定装置 50 は、検出装置 5 により検出される被検出部 21 の形態に基づいて対象車両を特定し、それぞれの車両 20 に対応する位置及び所定時間後の目標位置の情報を送信することができる。

[0106] 上記車両誘導システム 1 は、例えば、空港やイベント会場での人輸送システム、あるいは、車両その他の搬送対象物を所定の目標位置へ移動させる車両の自動運転システムに適用することができる。また、車両誘導システム 1 は、自動バレーパーキング（AVP）システムに適用されてもよい。この場合、車両位置特定装置 50 は、車両 20 の受け渡し位置から、特定の駐車エリア内に設定された駐車位置（目標位置）までに設定された基本ルートに沿って車両 20 を誘導させる制御を行う。

[0107] また、上記の実施形態では、車両位置特定装置 50 が 1 つの装置である例を説明したが、本発明はかかる例に限定されない。車両位置特定装置 50 が複数の装置を含み、上記した車両位置特定装置 50 の機能が複数の装置に分散されて備えられてもよい。例えば、車両誘導システム 1 が自動バレーパーキングシステム（AVP）に適用される場合、上位システムのサーバ（第 1

の装置)が諸々の条件に応じて駐車位置を指定するとともに当該駐車位置までの基本ルートを設定する機能を備え、下位システムのサーバ(第2の装置)が上位システムから受信した基本ルートにしたがって、検出装置5の検出情報に基づいて車両20の制御情報を設定し送信する機能を備えてもよい。

請求の範囲

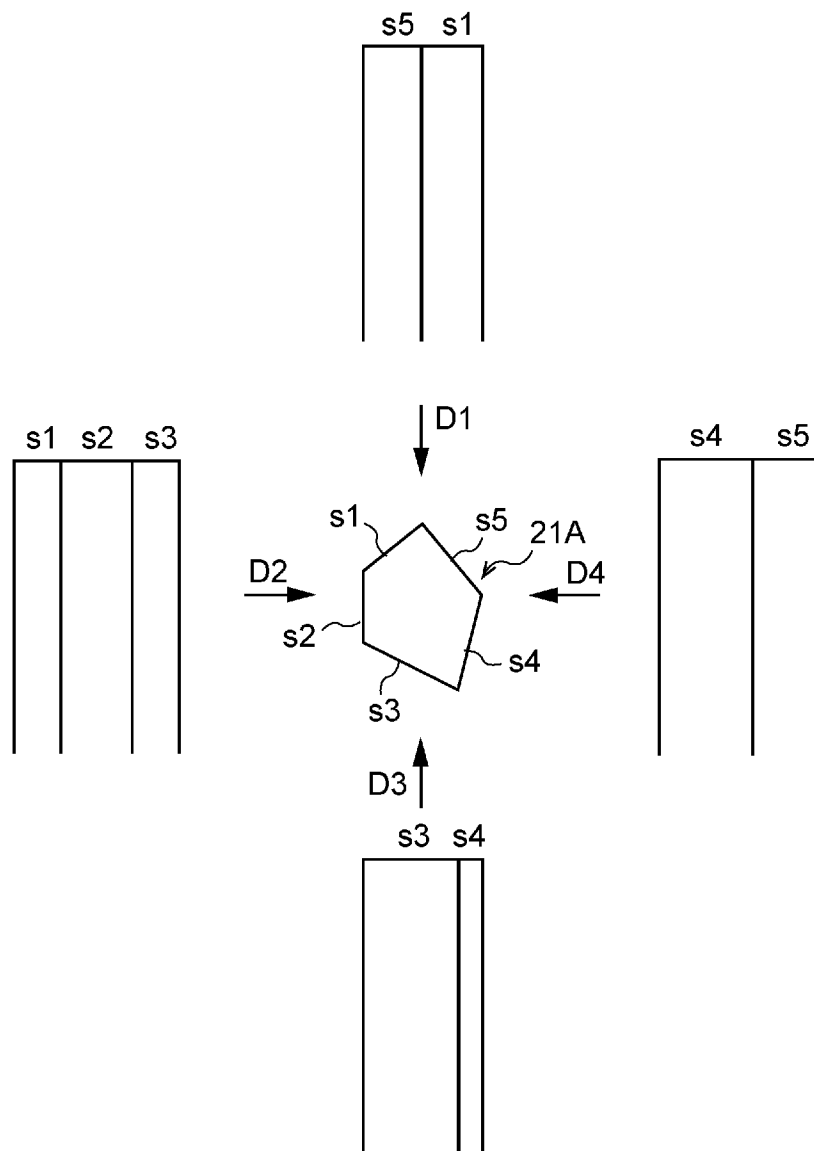
- [請求項1] 少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて車両（20）に設けられた被検出部（21）と、
 前記被検出部（21）を検出する検出装置（5）と、
 検出された前記被検出部（21）の検出情報に基づいて地図データ上における前記車両（20）の位置を特定する車両位置特定装置（50）と、
 を備えた、車両位置特定システム（1）。
- [請求項2] 前記車両位置特定装置（50）は、所定の基準位置に対する、検出された前記被検出部（21）の相対位置を求め、前記地図データ上における前記車両（20）の位置を特定する、請求項1に記載の車両位置特定システム。
- [請求項3] 前記被検出部（21）は、眺める方向によって形が異なる、請求項1又は2に記載の車両位置特定システム。
- [請求項4] 前記検出装置（5）は、L i D A R装置であり、
 前記被検出部（21）は、眺める方向によって反射率が異なる、請求項1～3のいずれか1項に記載の車両位置特定システム。
- [請求項5] 前記検出装置（5）は、撮像カメラであり、
 前記被検出部（21）は、眺める方向によって配色が異なる、請求項1～3のいずれか1項に記載の車両位置特定システム。
- [請求項6] 前記車両（20）に前記被検出部（21）が複数備えられ、
 前記複数の被検出部（21）のうちの少なくとも一つの前記被検出部（21）の太さ、高さ又は形状が異なる、請求項1又は2に記載の車両位置特定システム。
- [請求項7] 前記車両（20）に前記被検出部（21）が複数備えられ、
 前記複数の被検出部（21）の配置が、真円状及び正多角形状以外の形状を成す、請求項1又は2に記載の車両位置特定システム。
- [請求項8] 前記車両位置特定装置（50）は、前記被検出部（21）の検出情

報に基づいて、前記車両（２０）の位置及び向きを特定する、請求項３～７のいずれか１項に記載の車両位置特定システム。

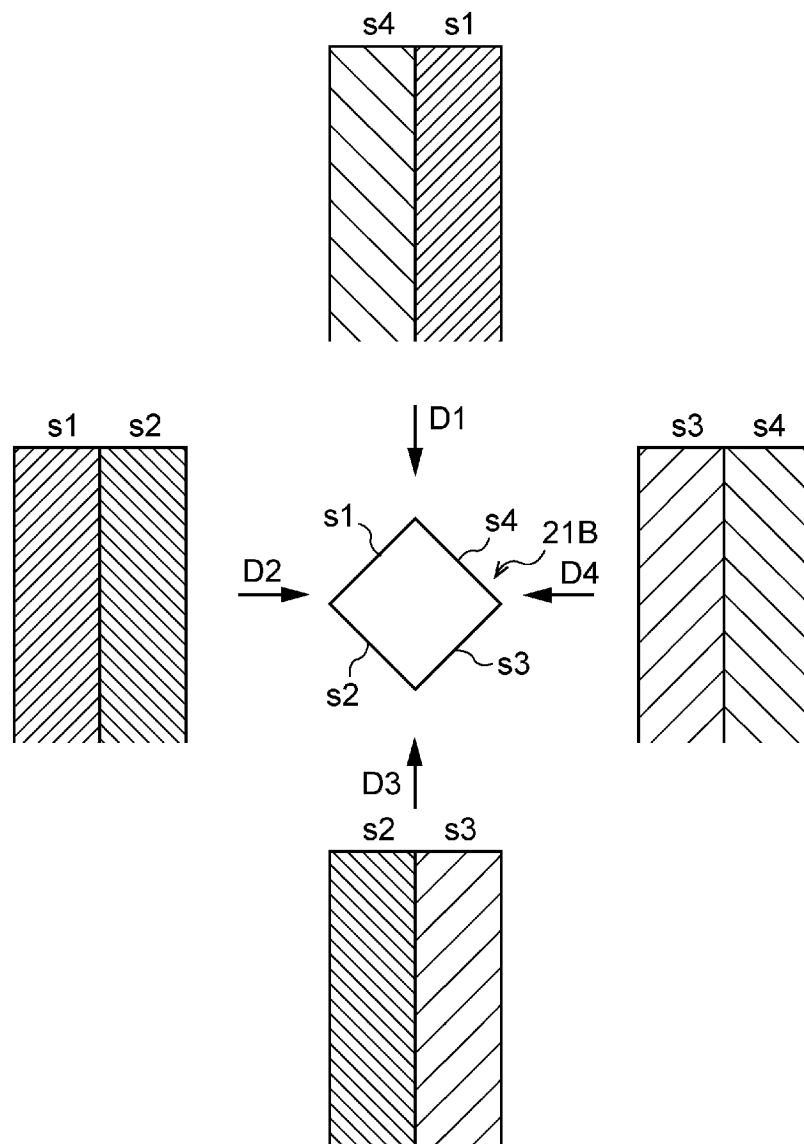
[請求項９] 少なくともルーフトップを超える高さまで上方へ延びて車両（２０）に設けられた被検出部（２１）を検出した検出情報に基づいて地図データ上における前記車両（２０）の位置を特定する検出情報処理部（５３）を備えた、車両位置特定装置（５０）。

[illegible]

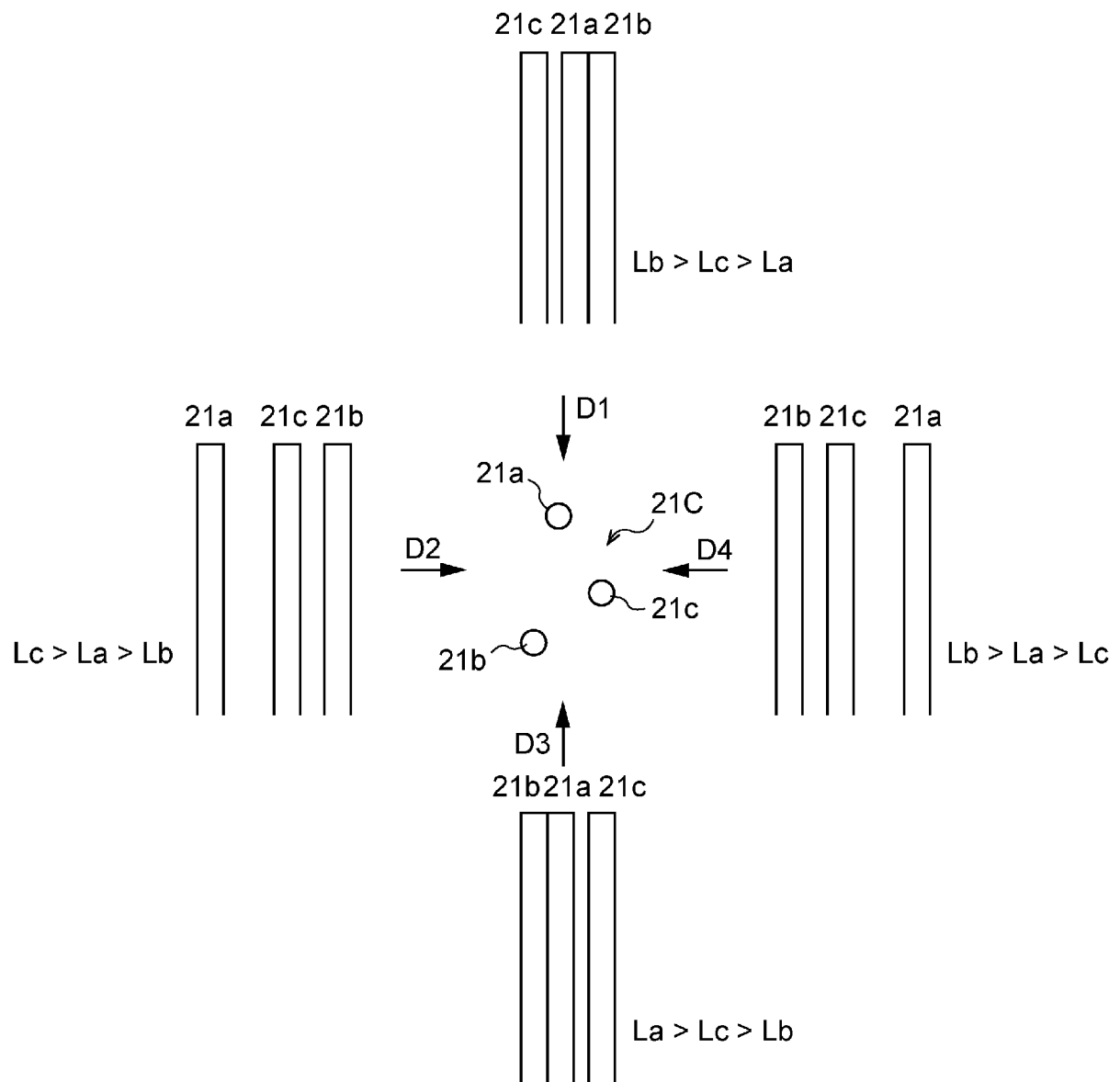
[図3]



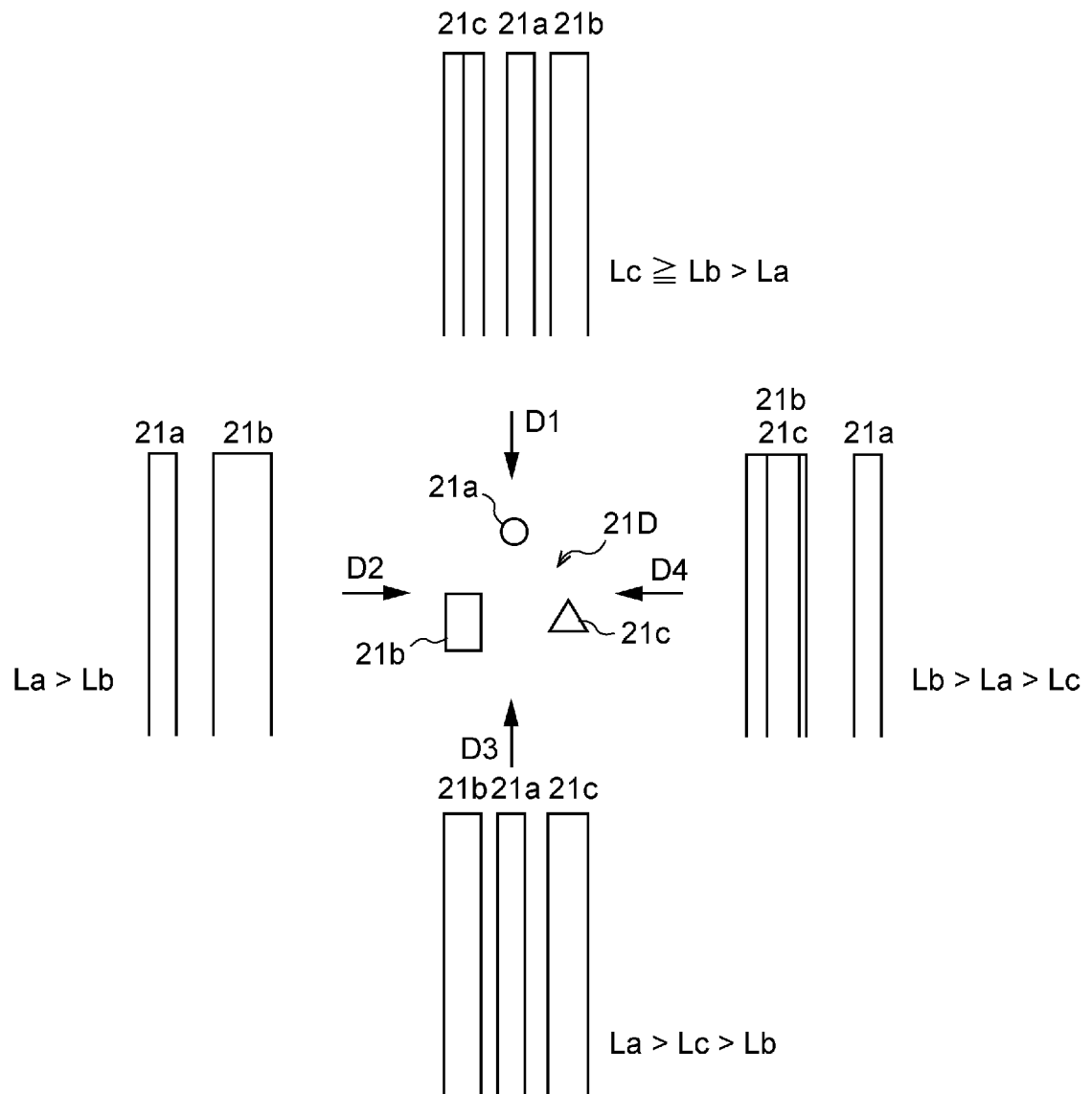
[図4]



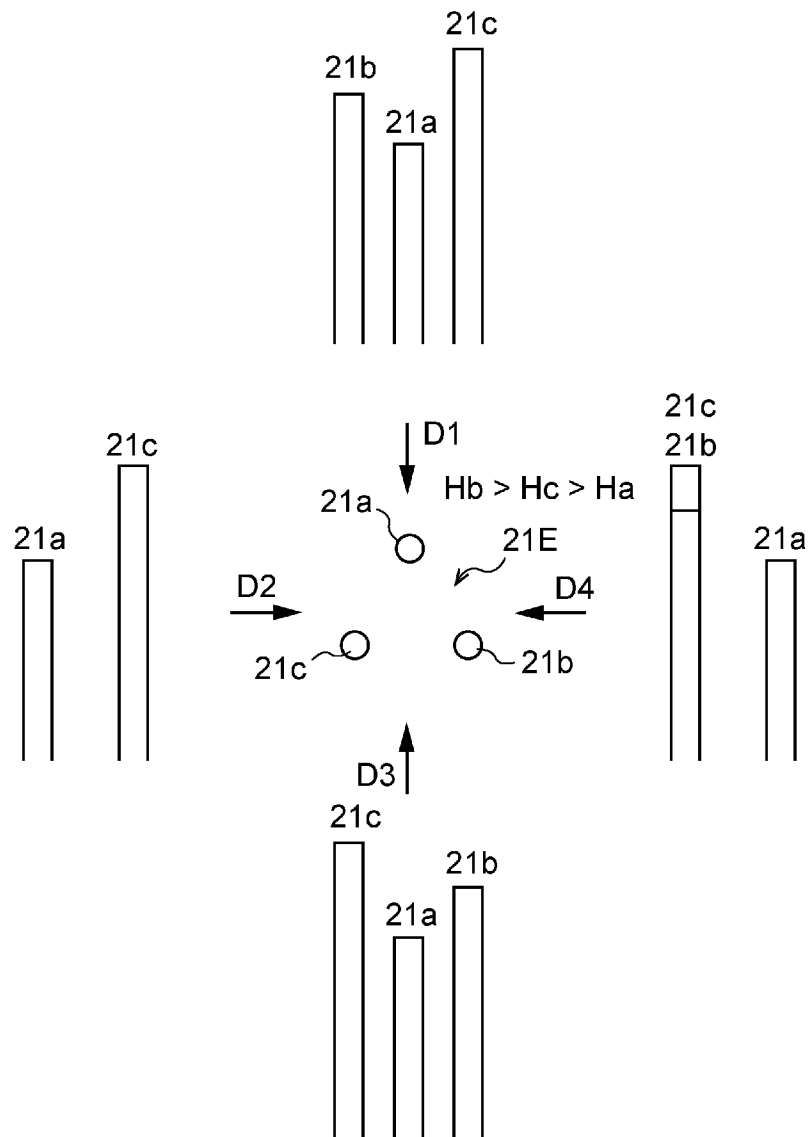
[図5]



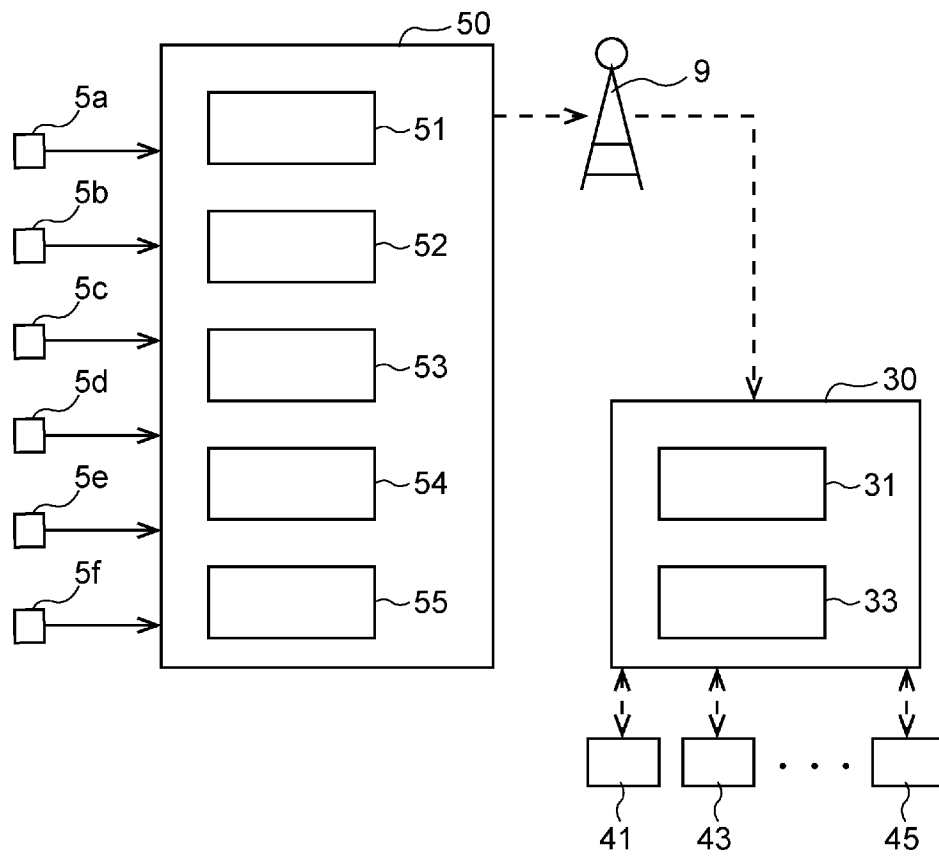
[図6]



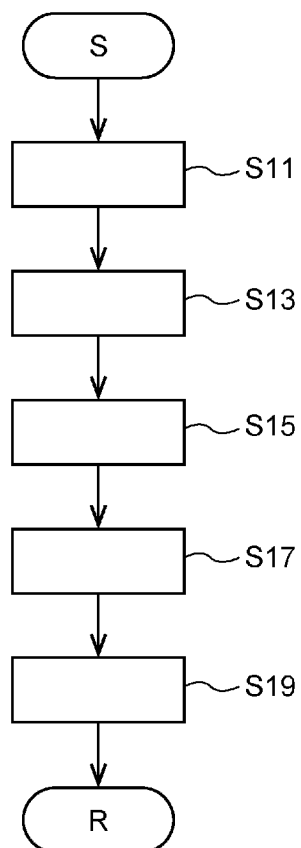
[図7]



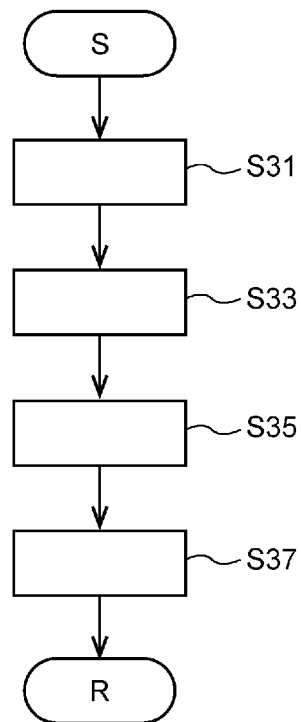
[図8]



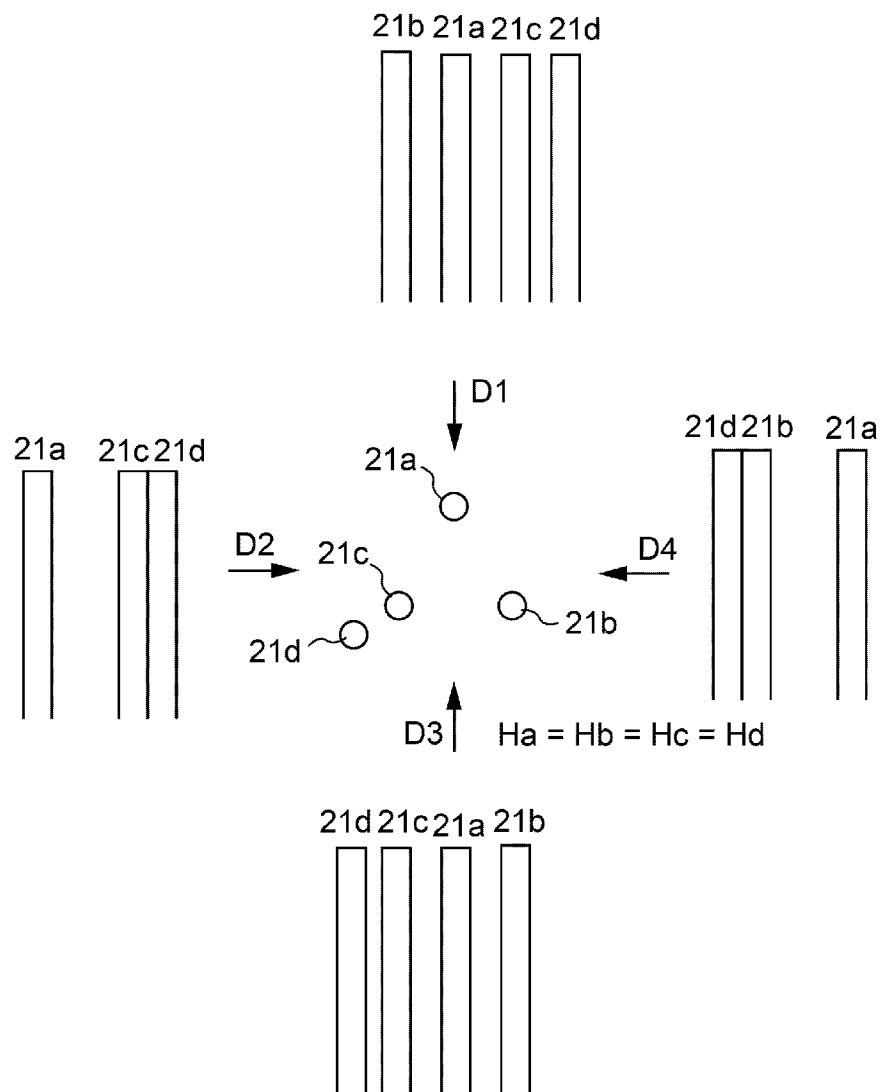
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/005123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08G1/01 (2006.01) i, G01C15/00 (2006.01) i, G01C15/06 (2006.01) i,
G08G1/04 (2006.01) i

FI: G08G1/01 D, G01C15/00 103Z, G01C15/06 T, G08G1/04 C

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)

Int. Cl. G08G1/00-1/16, G01C15/00, G01C15/06

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
Y A	US 2004/0105010 A1 (KARL OSEN) 03 June 2004, claims, fig. 2-4	1-3, 5, 7-9 4, 6
Y A	US 6023218 A (STEVEN TREMBLAY) 08 February 2000, columns 1-6, fig. 1-5	1-3, 5, 7-9 4, 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19.04.2021

Date of mailing of the international search report
27.04.2021

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/JP2021/005123

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2004/0105010 A1	03.06.2004	WO 02/01856 A1 claims, fig. 2-4 EP 1168830 A1	
US 6023218 A	08.02.2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/01(2006.01)i; G01C 15/00(2006.01)i; G01C 15/06(2006.01)i; G08G 1/04(2006.01)i FI: G08G1/01 D; G01C15/00 103Z; G01C15/06 T; G08G1/04 C														
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）） G08G1/00-1/16; G01C15/00; G01C15/06														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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												
Y A	US 2004/0105010 A1 (KARL OSEN) 03.06.2004 (2004-06-03) 特許請求の範囲、第2図-第4図	1-3, 5, 7-9 4, 6												
Y A	US 6023218 A (STEVEN TREMBLAY) 08.02.2000 (2000-02-08) 第1欄-第6欄、第1図-第5図	1-3, 5, 7-9 4, 6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 19.04.2021	国際調査報告の発送日 27.04.2021													
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） 藤村 泰智 3Z 9247 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

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/JP2021/005123

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2004/0105010	A1	03.06.2004	W0 02/01856 A1 特許請求の範囲，第2図－第 4図 EP 1168830 A1	
US	6023218	A	08.02.2000	(ファミリーなし)	