

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

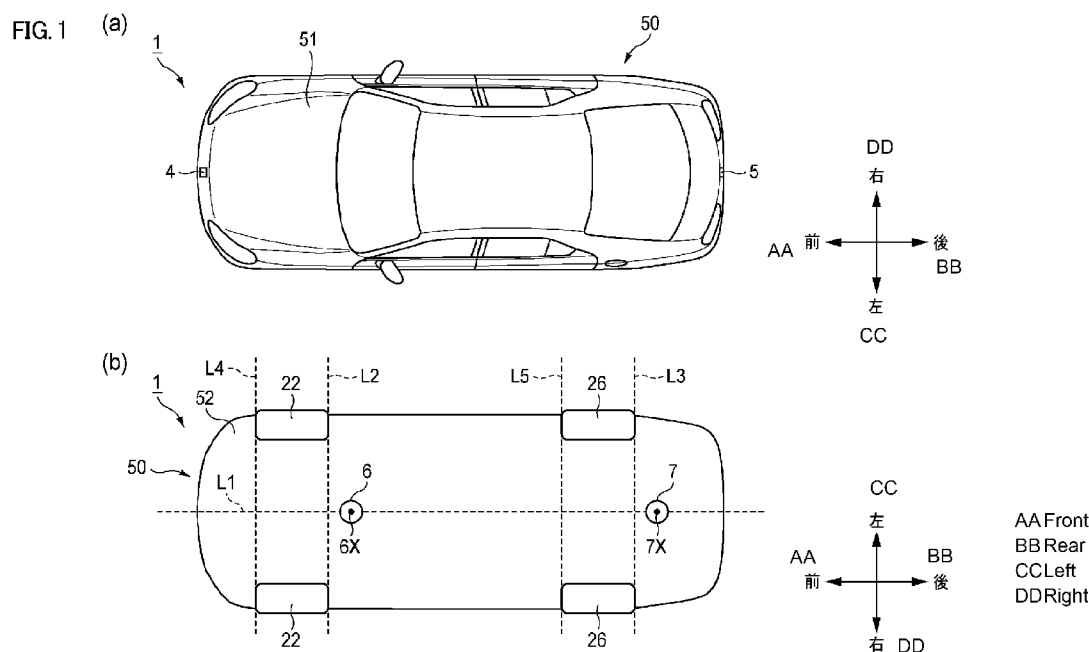
WO 2020/170678 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001731
- (22) 国際出願日: 2020年1月20日(20.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-026547 2019年2月18日(18.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪4丁目8番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 相磯 良明(AISO Yoshiaki); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 信栄特許事務所(SHIN-EI PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: VEHICULAR SENSING SYSTEM AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用センシングシステム及び車両



(57) Abstract: This vehicular sensing system provided to a vehicle (1) comprises a frontward LiDAR unit (6) and a rearward LiDAR unit (7). The frontward LiDAR unit (6) and the rearward LiDAR unit (7) are arranged on a rear surface (52) of a vehicle body (50) facing a road, and are configured to acquire point group data indicating the surrounding environment of the vehicle (1).

[続葉有]

(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(1)に設けられた車両用センシングシステムは、前方LiDARユニット(6)と後方LiDARユニット(7)とを備える。前方LiDARユニット(6)と後方LiDARユニット(7)は、道路と対向する車体(50)の裏面(52)に配置されると共に、車両(1)の周辺環境を示す点群データを取得するように構成されている。

明 細 書

発明の名称：車両用センシングシステム及び車両

技術分野

[0001] 本開示は、車両用センシングシステム及び車両に関する。

背景技術

[0002] 現在、自動車の自動運転技術の研究が各国で盛んに行われており、自動運転モードで車両（以下、「車両」は自動車のことを指す。）が公道を走行することができるための法整備が各国で検討されている。ここで、自動運転モードでは、車両システムが車両の走行を自動的に制御する。具体的には、自動運転モードでは、車両システムは、カメラ、レーダ（例えば、レーザレーダやミリ波レーダ）等のセンサから得られる車両の周辺環境を示す情報（周辺環境情報）に基づいてステアリング制御（車両の進行方向の制御）、ブレーキ制御及びアクセル制御（車両の制動、加減速の制御）のうちの少なくとも1つを自動的に行う。一方、以下に述べる手動運転モードでは、従来型の車両の多くがそうであるように、運転者が車両の走行を制御する。具体的には、手動運転モードでは、運転者の操作（ステアリング操作、ブレーキ操作、アクセル操作）に従って車両の走行が制御され、車両システムはステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御を自動的に行わない。尚、車両の運転モードとは、一部の車両のみに存在する概念ではなく、自動運転機能を有さない従来型の車両も含めた全ての車両において存在する概念であって、例えば、車両制御方法等に応じて分類される。

[0003] このように、将来において、公道上では自動運転モードで走行中の車両（以下、適宜、「自動運転車」という。）と手動運転モードで走行中の車両（以下、適宜、「手動運転車」という。）が混在することが予想される。

[0004] 自動運転技術の一例として、特許文献1には、先行車に後続車が自動追従走行した自動追従走行システムが開示されている。当該自動追従走行システムでは、先行車と後続車の各々が照明システムを備えており、先行車と後続

車との間に他車が割り込むことを防止するための文字情報が先行車の照明システムに表示されると共に、自動追従走行である旨を示す文字情報が後続車の照明システムに表示される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開平9－277887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、自動運転技術の発展において、車両の周辺環境の検出精度を飛躍的に増大させる必要がある。この点において、車両に複数の異なる種類のセンサ（例えば、カメラ、L i D A Rユニット、ミリ波レーダ等）を搭載することが現在検討されている。例えば、車両の前面及び後面の各々にL i D A Rユニットとカメラを搭載することが現在検討されている。

[0007] 一方で、車両の全周囲（360度）における周辺環境を検出できるように複数のセンサが車両に配置された場合であっても、当該複数のセンサでは当該車両の周辺に存在する他車両の陰に隠れた歩行者や自動二輪車等の対象物を検出することができない。例えば、他車両の陰に隠れた歩行者が自車の前方に突然飛び出してくる状況も想定される。このような状況についても、自動運転車は、歩行者の挙動に応じた最適な車両制御を瞬時に判断する必要がある。

[0008] 上記観点を考慮した上で、本開示は、他車両の陰に隠れた対象物を検出可能な車両用センシングシステム及び車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様の車両用センシングシステムは、車両に設けられており、道路と対向する車体の裏面に配置されると共に、前記車両の周辺環境を示す点群データを取得するように構成された少なくとも一つのL i D A Rユニットを備える。

- [0010] 上記構成によれば、L i D A Rユニットが車体の裏面に配置されているため、L i D A Rユニットは、車体の裏面と道路との間の空間を通じて車両の周辺に存在する歩行者や他車両等の対象物を検出することが可能となる。このため、L i D A Rユニットは、他車両の陰に隠れた歩行者や自動二輪車等の対象物を他車両の車体の裏面と道路との間の空間を通じて検出することができる。
- [0011] また、車両用センシングシステムは、前記車体の裏面以外の前記車体の所定箇所に配置されると共に、前記車両の周辺環境を示す画像データを取得するように構成された少なくとも一つのカメラをさらに備えてもよい。
- [0012] 上記構成によれば、車体の裏面以外の車体の所定箇所に配置されたカメラによって、L i D A Rユニットによって検出できない車両の周辺環境を検出することができる。このように、点群データと画像データの両方を用いることで、車両の周辺環境の検出精度を向上させることが可能となる。
- [0013] また、車両用センシングシステムは、前記L i D A Rユニットから取得された点群データに基づいて、前記車両の周辺環境情報を取得するように構成されたL i D A R制御部をさらに備えてもよい。前記L i D A R制御部は、前記周辺環境情報から前記車両のタイヤに関する情報を削除するように構成されてもよい。
- [0014] 上記構成によれば、周辺環境情報から車両のタイヤに関する情報が削除されるため、タイヤが車両の周辺に存在する対象物として検出される状況を防ぐことができる。
- [0015] また、前記少なくとも一つのL i D A Rユニットは、
前記車両の前後方向において前記車両の一对の前方タイヤの後端の付近に配置されると共に、前記車両の左右方向において前記車両の中央付近に配置された前方L i D A Rユニットと、
前記前後方向において前記車両の一对の後方タイヤの後端の付近に配置されると共に、前記左右方向において前記車両の中央付近に配置された後方L i D A Rユニットと、を含んでもよい。

[0016] 上記構成によれば、2つのLiDARユニットを車両の裏面上に配置する場合において、車両の後方領域におけるLiDARユニットの死角を減らすことが可能となる。

[0017] また、車両用センシングシステムを備えた車両が提供されてもよい。

[0018] 上記によれば、他車両の陰に隠れた対象物を検出可能な車両を提供することができる。

発明の効果

[0019] 本開示によれば、他車両の陰に隠れた対象物を検出可能な車両用センシングシステム及び車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] (a) は、本発明の実施形態（以下、単に本実施形態という。）に係る車両を上から見た平面図である。(b) は、本実施形態に係る車両を下から見た平面図である。

[図2] 本実施形態に係る車両システムを示すブロック図である。

[図3] 本実施形態に係る車両の死角に存在する歩行者及びバイクを示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態（以下、本実施形態という。）について図面を参照しながら説明する。本図面に示された各部材の寸法は、説明の便宜上、実際の各部材の寸法とは異なる場合がある。

[0022] また、本実施形態の説明では、説明の便宜上、「左右方向」、「上下方向」、「前後方向」について適宜言及する場合がある。これらの方向は、図1に示す車両1について設定された相対的な方向である。ここで、「左右方向」は、「左方向」及び「右方向」を含む方向である。「上下方向」は、「上方向」及び「下方向」を含む方向である。「前後方向」は、「前方向」及び「後方向」を含む方向である。上下方向は、図1では示されていないが、左右方向及び前後方向に直交する方向である。

[0023] 最初に、図1及び図2を参照して、本実施形態に係る車両1及び車両シス

テム2について以下に説明する。図1(a)は、車両1を上から見た平面図である。図1(b)は、車両1を下から見た平面図である。図2は、車両1の車両システム2を示すブロック図である。

[0024] 車両1は、自動運転モードで走行可能な車両（自動車）であって、車両システム2を備える。図2に示すように、車両システム2は、車両制御部3と、前方カメラ4と、後方カメラ5と、前方LiDAR(Light Detection and Ranging)ユニット6と、後方LiDARユニット7とを備える。また、車両システム2は、センサ18と、HMI(Human Machine Interface)8と、GPS(Global Positioning System)9と、無線通信部10と、記憶装置11とを備える。さらに、車両システム2は、ステアリングアクチュエータ12と、ステアリング装置13と、ブレーキアクチュエータ14と、ブレーキ装置15と、アクセルアクチュエータ16と、アクセル装置17とを備える。

[0025] また、本実施形態では、前方カメラ4と、後方カメラ5と、前方LiDARユニット6と、後方LiDARユニット7と、車両制御部3とによって車両用センシングシステム20（以下、単に「センシングシステム」という。）が構成される。このように、センシングシステム20は、車両システム2のセンシング機能を担っている。

[0026] 車両制御部3は、車両1の走行を制御するように構成されている。車両制御部3は、例えば、少なくとも一つの電子制御ユニット(ECU: Electronic Control Unit)により構成されている。電子制御ユニットは、1以上のプロセッサと1以上のメモリを含むコンピュータシステム（例えば、SoC(System on a Chip)等）と、トランジスタ等のアクティブ素子及びパッシブ素子から構成される電子回路を含む。プロセッサは、例えば、CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)及びT

PU (Tensor Processing Unit) のうちの少なくとも一つを含む。CPUは、複数のCPUコアによって構成されてもよい。GPUは、複数のGPUコアによって構成されてもよい。メモリは、ROM (Read Only Memory) と、RAM (Random Access Memory) を含む。ROMには、車両制御プログラムが記憶されてもよい。例えば、車両制御プログラムは、自動運転用の人工知能 (AI) プログラムを含んでもよい。AIプログラムは、多層のニューラルネットワークを用いた教師有り又は教師なし機械学習 (特に、ディープラーニング) によって構築されたプログラム (学習済みモデル) である。RAMには、車両制御プログラム、車両制御データ及び/又は車両の周辺環境を示す周辺環境情報が一時的に記憶されてもよい。プロセッサは、ROMに記憶された各種車両制御プログラムから指定されたプログラムをRAM上に展開し、RAMとの協働で各種処理を実行するように構成されてもよい。また、コンピュータシステムは、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field-Programmable Gate Array) 等の非ノイマン型コンピュータによって構成されてもよい。さらに、コンピュータシステムは、ノイマン型コンピュータと非ノイマン型コンピュータの組み合わせによって構成されてもよい。

[0027] また、車両制御部3は、前方カメラ4と後方カメラ5を制御するように構成されたカメラ制御部として機能すると共に、前方LiDARユニット6と後方LiDARユニット7を制御するように構成されたLiDAR制御部として機能する。特に、車両制御部3は、前方カメラ4から送信された画像データ及び/又は前方LiDARユニット6から送信された点群データに基づいて、車両1の前方領域における周辺環境情報を取得するように構成されている。また、車両制御部3は、後方カメラ5から送信された画像データ及び/又は後方LiDARユニット7から送信された点群データに基づいて、車両1の後方領域における周辺環境情報を取得するように構成されている。こ

ここで、周辺環境情報とは、車両1の外部に存在する対象物に関する情報を含んでもよい。例えば、周辺環境情報は、当該対象物の属性に関する情報と、車両1に対する対象物の距離、方向及び／又は位置に関する情報を含んでもよい。

[0028] 前方カメラ4は、図1(a)に示すように、車体50の表面51の前方側に配置されている。ここで、車体50とは、図1(b)に示すタイヤ22, 26を除く車両1の部分を指すものとする。また、前方カメラ4は、車両1の前方領域における周辺環境を示す画像データを取得するように構成されている。後方カメラ5は、車体50の表面51の後方側に配置されている。後方カメラ5は、車両1の後方領域における周辺環境を示す画像データを取得するように構成されている。前方カメラ4及び後方カメラ5は、CCD (Charge-Coupled Device) やCMOS (相補型MOS: Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を含む。前方カメラ4及び後方カメラ5は、単眼カメラとしても構成されてもよいし、ステレオカメラとして構成されてもよい。

[0029] 前方LiDARユニット6及び後方LiDARユニット7 (以下、単に「LiDARユニット」という場合がある。) は、レーザ光の各出射角度 (水平角度 θ 、垂直角度 ϕ) におけるレーザ光 (光パルス) の飛行時間 (TOF: Time of Flight) $\Delta T1$ に関する情報を取得する。LiDARユニットは、各出射角度における飛行時間 $\Delta T1$ に関する情報に基づいて、各出射角度におけるLiDARユニットと車両1の外部に存在する物体との間の距離Dに関する情報を取得することができる。

飛行時間 $\Delta T1$ = レーザ光がLiDARユニットに戻ってきた時刻 $t1$ - LiDARユニットがレーザ光を出射した時刻 $t0$

このように、LiDARユニットは、車両1の周辺環境を示す点群データを取得することができる。

[0030] また、L i D A Rユニットは、例えば、レーザ光を出射するように構成された発光部と、レーザ光を水平方向及び垂直方向に走査させるように構成された光偏向器と、レンズ等の光学系と、物体によって反射されたレーザ光を受光するように構成された受光部とを備える。発光部から出射されるレーザ光のピーク波長は特に限定されない。例えば、レーザ光は、ピーク波長が900nm付近である非可視光（赤外線）であってもよい。発光部は、例えば、レーザダイオードである。光偏向器は、例えば、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）ミラー又はポリゴンミラーである。受光部は、例えば、フォトダイオードである。尚、L i D A Rユニットは、光偏向器によってレーザ光を走査せずに、点群データを取得してもよい。例えば、L i D A Rユニットは、フェイズドアレイ方式又はフラッシュ方式で点群データを取得してもよい。また、L i D A Rユニットは、発光部と受光部を機械的に回転駆動させることで点群データを取得してもよい。

[0031] 前方L i D A Rユニット6は、車両1の前方領域における周辺環境を示す点群データを取得するように構成されている。図1（b）に示すように、前方L i D A Rユニット6は、道路と対向する車体50の裏面52に配置される。特に、前方L i D A Rユニット6は、車両1の前後方向において一対の前方タイヤ22の後端の付近に配置されると共に、車両1の左右方向において車両1の中央付近に配置される。より具体的には、前方L i D A Rユニット6は、前後方向において一対の前方タイヤ22の後端を通る仮想線L2の付近に配置されると共に、左右方向における車両1の中心を通る仮想線L1上に配置される。例えば、前方L i D A Rユニット6の外径が100mmである場合、前方L i D A Rユニット6の中心軸6xは、仮想線L2から後方に50mm離れた場所に位置してもよい。

[0032] 後方L i D A Rユニット7は、車両1の後方領域における周辺環境を示す点群データを取得するように構成されている。後方L i D A Rユニット7は、車体50の裏面52に配置される。特に、後方L i D A Rユニット7は、

前後方向において一对の後方タイヤ26の後端の付近に配置されると共に、左右方向において車両1の中央付近に配置される。より具体的には、後方LiDARユニット7は、前後方向において一对の後方タイヤ26の後端を通る仮想線L3の付近に配置されると共に、仮想線L1上に配置される。例えば、後方LiDARユニット7の外径が100mmである場合、後方LiDARユニット7の中心軸7xは、仮想線L3から後方に50mm離れた場所に位置してもよい。

[0033] 前方LiDARユニット6及び後方LiDARユニット7は、車体50の裏面52に配置されているため、前方LiDARユニット6及び後方LiDARユニット7によって取得された点群データには、対象物として一对の前方タイヤ22と一对の後方タイヤ26が示されてしまう。このため、LiDAR制御部として機能する車両制御部3は、受信した点群データに基づいて車両1の周辺環境情報を取得する際に、周辺環境情報から一对の前方タイヤ22と一对の後方タイヤ26に関する情報を削除するように構成されている。このように、周辺環境情報から車両1の前方タイヤ22及び後方タイヤ26に関する情報が削除されるため、これらのタイヤが車両1の周辺に存在する対象物として検出される状況を防ぐことができる。

[0034] このように、本実施形態によれば、前方LiDARユニット6及び後方LiDARユニット7が車体50の裏面52に配置されているため、前方LiDARユニット6及び後方LiDARユニット7は、裏面52と道路との間の空間を通じて車両1の周辺に存在する歩行者や他車両等を検出することが可能となる。例えば、図3に示すように、車両1に搭載された前方LiDARユニット6又は後方LiDARユニット7は、車両1と道路Rとの間の空間及び前方車両1Cと道路Rとの間の空間を通じて、前方車両1Cの陰に隠れた歩行者Pを検出することができる。さらに、前方LiDARユニット6又は後方LiDARユニット7は、車両1と道路Rとの間の空間及び前方車両1Bと道路Rとの間の空間を通じて、前方車両1Bの陰に隠れたバイクBを検出することができる。このように、他車両の陰に隠れた対象物を検出可

能なセンシングシステム20及び車両1を提供することができる。

[0035] この点において、車両制御部3は、前方カメラ4によって取得された画像データに基づいて、前方車両1C、1Bに関する情報を取得することができる一方で、前方カメラ4の死角に位置する歩行者PとバイクBに関する情報を取得することができない。その一方、車両制御部3は、前方LiDARユニット6又は後方LiDARユニット7によって取得された点群データに基づいて、歩行者P及びバイクBに関する情報を取得することができる。このように、点群データと画像データの両方を用いることで、車両1の周辺環境の検出精度を向上させることが可能となる。

[0036] また、本実施形態によれば、前方LiDARユニット6が仮想線L2の付近であって仮想線L1上に配置されていると共に、後方LiDARユニット7が仮想線L3の付近であって仮想線L1上に配置されている。このため、2つのLiDARユニットを裏面52上に配置する場合において、車両1の後方領域における2つのLiDARユニットによって形成される検出領域の死角を減らすことが可能となる。

[0037] 尚、車両1の前方領域における2つのLiDARユニットによって形成される検出領域の死角を減らすために、前方LiDARユニット6は、一對の前方タイヤ22の前端を通る仮想線L4の付近であって、仮想線L1上に配置されてもよい。この場合、後方LiDARユニット7は、一對の後方タイヤ26の前端を通る仮想線L5の付近であって、仮想線L1上に配置されてもよい。また、車両1の前方領域における2つのLiDARユニットによって形成される検出領域の死角をさらに減らすために、さらに別の一つのLiDARユニットが裏面52に配置されてもよい。

[0038] 以上、本発明の実施形態について説明をしたが、本発明の技術的範囲が本実施形態の説明によって限定的に解釈されるべきではないのは言うまでもない。本実施形態は単なる一例であって、請求の範囲に記載された発明の範囲内において、様々な実施形態の変更が可能であることが当業者によって理解されるところである。本発明の技術的範囲は請求の範囲に記載された発明の

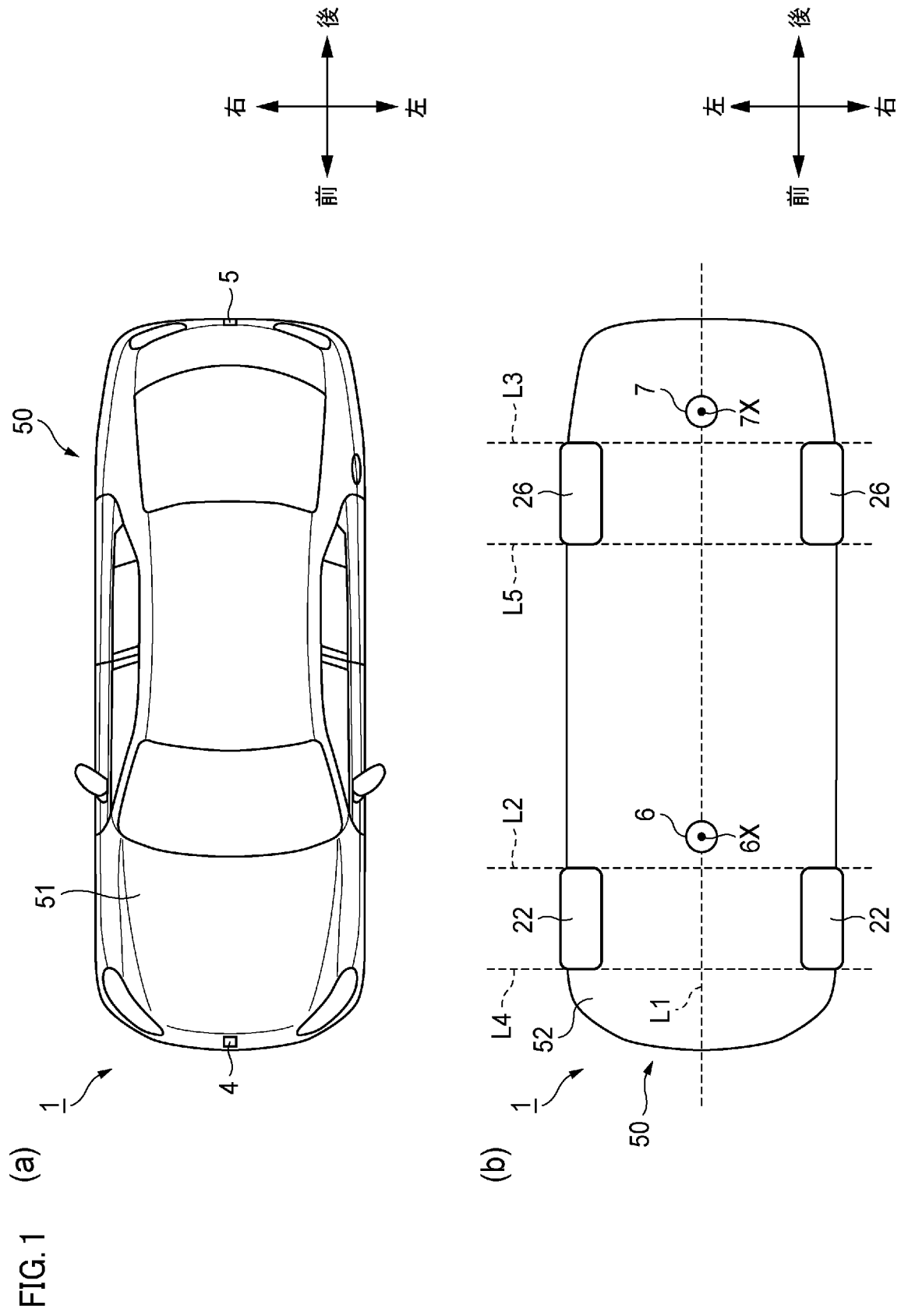
範囲及びその均等の範囲に基づいて定められるべきである。

[0039] 本出願は、2019年2月18日に出願された日本国特許出願（特願2019-026547号）に開示された内容を適宜援用する。

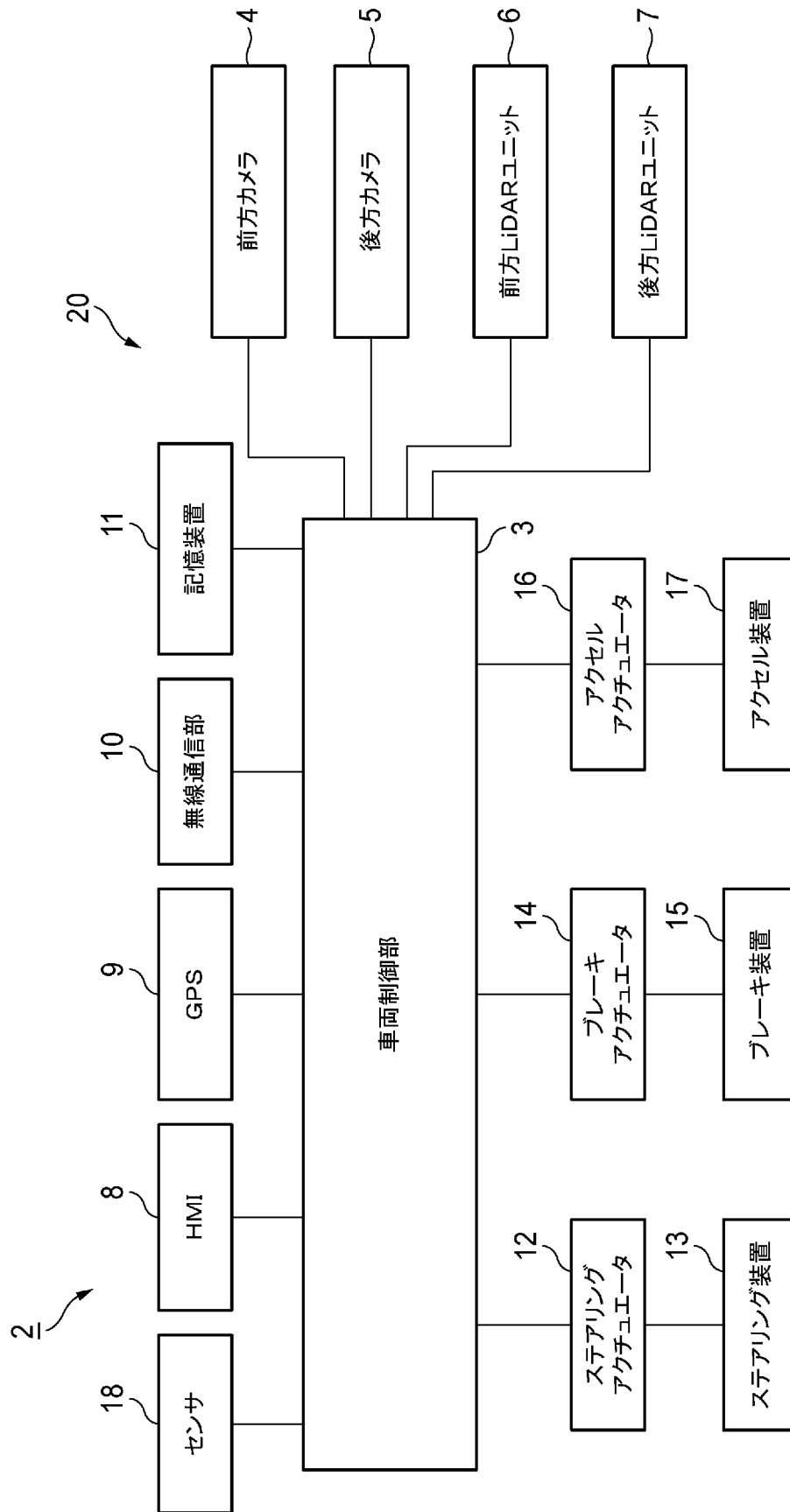
請求の範囲

- [請求項1] 車両に設けられた車両用センシングシステムであって、
道路と対向する車体の裏面に配置されると共に、前記車両の周辺環境を示す点群データを取得するように構成された少なくとも一つのL i D A Rユニットを備えた、車両用センシングシステム。
- [請求項2] 前記車体の裏面以外の前記車体の所定箇所に配置されると共に、前記車両の周辺環境を示す画像データを取得するように構成された少なくとも一つのカメラをさらに備えた、請求項1に記載の車両用センシングシステム。
- [請求項3] 前記L i D A Rユニットから取得された点群データに基づいて、前記車両の周辺環境情報を取得するように構成されたL i D A R制御部をさらに備え、
前記L i D A R制御部は、前記周辺環境情報から前記車両のタイヤに関する情報を削除するように構成されている、請求項1又は2に記載の車両用センシングシステム。
- [請求項4] 前記少なくとも一つのL i D A Rユニットは、
前記車両の前後方向において前記車両の一对の前方タイヤの後端の付近に配置されると共に、前記車両の左右方向において前記車両の中央付近に配置された前方L i D A Rユニットと、
前記前後方向において前記車両の一对の後方タイヤの後端の付近に配置されると共に、前記左右方向において前記車両の中央付近に配置された後方L i D A Rユニットと、を含む、請求項1から3のうちいずれか一項に記載の車両用センシングシステム。
- [請求項5] 請求項1から4のうちいずれか一項に記載の車両用センシングシステムを備えた車両。

[図1]



[図2]



[図3]

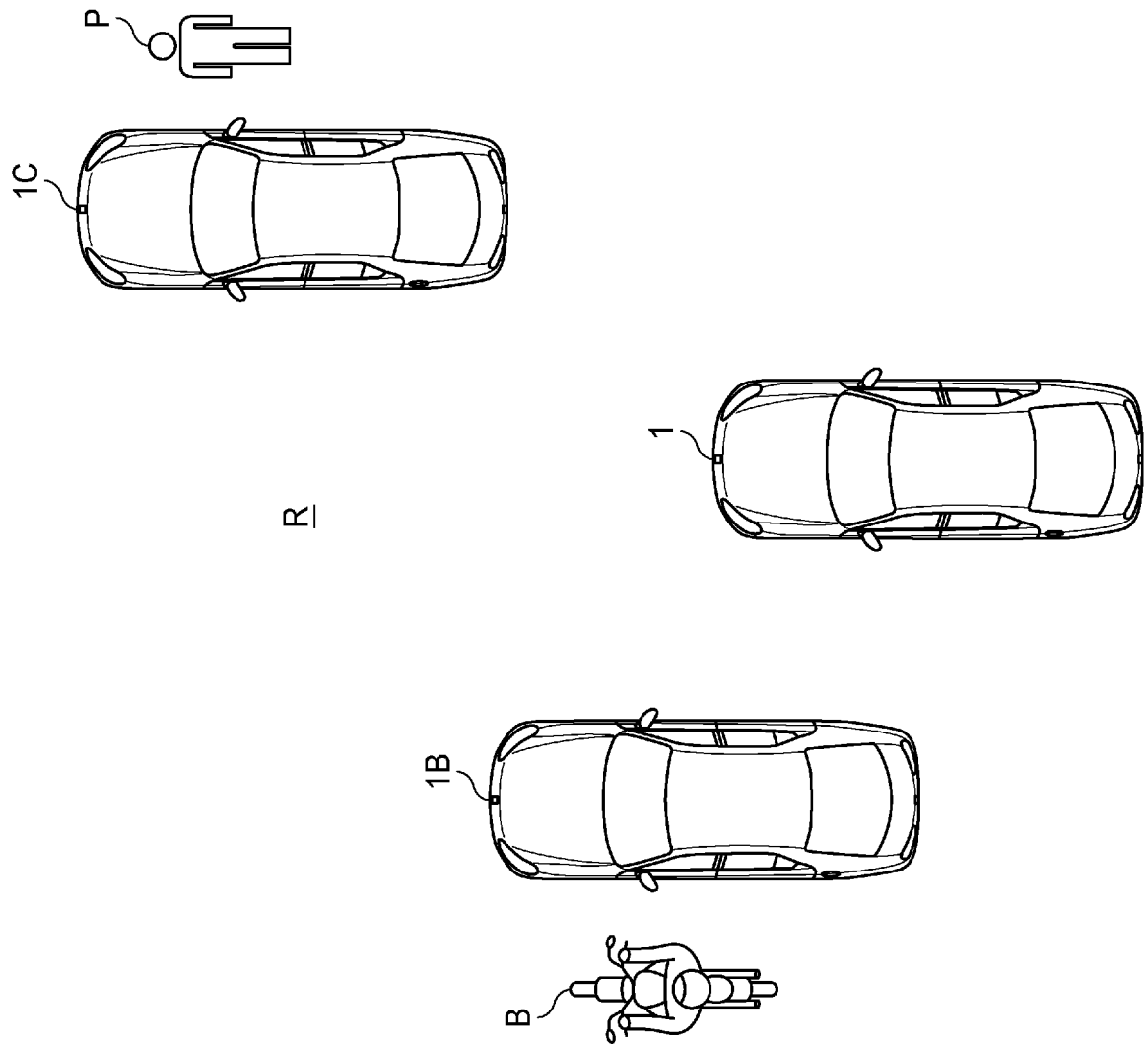


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01B11/00 (2006.01) i, G08G1/16 (2006.01) i
FI: G08G1/16D, G01B11/00Z

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. G01B11/00, G08G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2018/0052236 A1 (HOFFMAN, R. J., Jr.) 22.02.2018 (2018-02-22), paragraphs [0003], [0014], [0031]-[0039], fig. 1, 2	1-2, 4-5 3
A	JP 2015-147486 A (KOBAYASHI, Masakazu) 20.08.2015 (2015-08-20), abstract, fig. 1	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30.01.2020	Date of mailing of the international search report 10.02.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001731

US 2018/0052236 A1 22.02.2018 EP 3285089 A1
CN 107757504 A

JP 2015-147486 A 20.08.2015 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/00(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i FI: G08G1/16 D; G01B11/00 Z														
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）） G01B11/00; G08G1/16														
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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	US 2018/0052236 A1 (Robert John HOFFMAN, JR.) 22.02.2018 (2018 - 02 - 22) 段落[0003], [0014], [0031]-[0039], 図1-2	1-2, 4-5												
A		3												
A	JP 2015-147486 A (小林 正和) 20.08.2015 (2015 - 08 - 20) 要約, 図1	1-5												
☐ 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 30.01.2020	国際調査報告の発送日 10.02.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中尾 麗 3H 4026 電話番号 03-3581-1101 内線 3316													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001731

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2018/0052236	A1	22.02.2018	EP	3285089	A1	
				CN	107757504	A	
JP	2015-147486	A	20.08.2015	(ファミリーなし)			