

(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
2019年4月4日(04.04.2019)



(10) 国際公開番号

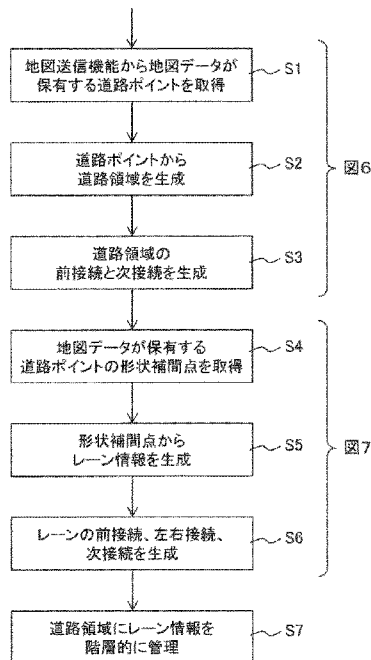
WO 2019/065429 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01) LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
B60W 40/06 (2012.01) G08G 1/0968 (2006.01)
G01C 21/32 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034735
- (22) 国際出願日: 2018年9月20日(20.09.2018)
- (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 2017-190462 2017年9月29日(29.09.2017) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, (72) 発明者: 田中 裕也(TANAKA Yuya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). (74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: AUTONOMOUS DRIVING CONTROL DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 自動運転制御装置及び方法

図 1



- S1 Acquire road points contained in the map data from a map transmission function
S2 Generate road region from road points
S3 Generate pre-connections and post-connections for road region
S4 Obtain shape interpolation points from road points contained in map data
S5 Generate lane information from shape interpolation points
S6 Generate pre-connections, right and left connections, and post-connections for lanes
S7 Hierarchically manage lane information in road region

(57) Abstract: An autonomous driving control device characterized by comprising a map information input unit, a new map information storage unit in which new map information is initially stored, and a calculation unit that performs autonomous driving using the new map information, the autonomous driving control device also comprising: a first input means that acquires road points contained in external map information; a first processing means that generates a road region from the road points; a second processing means that generates pre-connections and post-connections for the road

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

region; a second input means that acquires shape interpolation points for the road contained in the external map information; a third processing means that generates information about lanes from the shape interpolation points for the road contained in the external map information; a fourth processing means that generates pre-connections, left and right connections, and post-connections for the lanes; and a fifth processing means that hierarchically constitutes a storage area of lane information within the storage area of the road region, and stores the shape interpolation points for the road region and the road, and the information generated therefrom, as new map information, the calculation unit performing autonomous driving using the new map information obtained by accessing the new map information storage unit.

(57) 要約：地図情報入力部と、新地図情報を一次格納しておく新地図情報格納部と、新地図情報を用いて自動運転を行う演算部を備え、外部の地図情報が保有する道路ポイントを取得する第1の入力手段と、道路ポイントから道路領域を生成する第1の処理手段と、道路領域の前接続と次接続を生成する第2の処理手段と、外部の地図情報が保有する道路の形状補間点を取得する第2の入力手段と、外部の地図情報が保有する道路の形状補間点からレーンの情報を生成する第3の処理手段と、レーンの前接続、左右接続、次接続を生成する第4の処理手段と、道路領域の格納エリア内にレーン情報の格納エリアを階層的に構成し、道路領域および道路の形状補間点、ならびにこれらから生成された情報を新地図情報として保管する第5の処理手段を備え、演算部は、新地図情報格納部にアクセスして得た新地図情報を用いて自動運転を行うことを特徴とする自動運転制御装置。

明 細 書

発明の名称：自動運転制御装置及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、地図情報を用いて自動運転を行うための自動運転制御装置及び方法に係り、特に地図情報とのインターフェイスが改善された自動運転制御装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動運転制御システムを搭載した車両による、車両の自動運転が実用化の方向にあり、その実現手法について多くの提案がなされている。

[0003] 例えば特許文献1では、自動運転制御システムを「車両に搭載された自動運転システムであって、車両の現在位置から目的地までの経路を探索するナビゲーション装置と、探索された経路と地図情報とに基づいて、経路の詳細情報を生成する高精度地図ユニットと、少なくとも詳細情報を用いて車両の加減速及び操舵を自動制御する自動運転制御装置とを備え、高精度地図ユニットは、経路を複数のブロック領域に分割し、複数の前記ブロック領域に対応する詳細情報のうち、現在前記自動制御に必要な詳細情報を、ブロック領域単位で自動運転制御装置に出力する。」のように構成することを提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-83446号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1で示されているように、自動運転制御システムは、ユニット化された多くの電子装置により構成されている。この場合は、ナビゲーション装置と、高精度地図ユニットと、自動運転制御装置が、ここでいう電子装置に相当する。また主体となる電子装置である自動運転制御装置に対して、周

辺装置であるナビゲーション装置と高精度地図ユニットが自動運転制御装置に各種情報を提供するという関係にある。

[0006] 然るに、ユニット化された多くの電子装置を組み上げて自動運転制御システムを形成する場合に、異なる会社で製作された電子装置を用いることがある。この場合に電子装置の主要な仕様などは統一されているにしても、実際に組み込み運用する場合には電子装置間の整合性を十分に確認する必要がある。

[0007] 特に、高精度地図ユニットと自動運転制御装置について、高精度地図ユニットが与える地図情報に基づいて自動運転制御装置が所望の精度範囲内に自動運転できることを確認しておく必要があるが、多様なケースでの地図情報に対してその全てについて検証するには多くの人手を要することになる。特に、地図のフォーマットは地図会社各社の独自開発であり、アプリ開発者はその都度フォーマットを理解して開発を進めなければならないため、開発工数がかかることが問題である。またこの確認作業は、同じ会社であっても、別の型式の高精度地図ユニットであれば同様の確認作業が別途発生することになる。

[0008] 以上のことから、本発明においては高精度地図ユニットと自動運転制御装置の組み上げ、確認作業を軽減可能な自動運転制御装置及び方法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] 以上のことから本発明においては、「外部の地図情報を入力する地図情報入力部と、入力した地図情報から形成した新地図情報を一次格納しておく新地図情報格納部と、新地図情報を用いて自動運転を行う演算部を備え、地図情報入力部は、外部の地図情報が保有する道路ポイントを取得する第1の入力手段と、道路ポイントから道路領域を生成する第1の処理手段と、道路領域の前接続と次接続を生成する第2の処理手段と、外部の地図情報が保有する道路の形状補間点を取得する第2の入力手段と、外部の地図情報が保有する道路の形状補間点からレーンの情報を生成する第3の処理手段と、レーン

の前接続、左右接続、次接続を生成する第4の処理手段と、新地図情報格納部に道路領域の格納エリアを生成するとともに、道路領域の格納エリア内にレーン情報の格納エリアを階層的に構成し、道路ポイントおよび道路の形状補間点、ならびにこれらから生成された情報を新地図情報として保管する第5の処理手段を備え、演算部は、新地図情報格納部にアクセスして得た新地図情報を用いて自動運転を行うことを特徴とする自動運転制御装置。」としたものである。

[0010] また本発明においては、「外部の地図情報を入力し、入力した地図情報から形成した新地図情報を一次格納し、新地図情報を用いて自動運転を行う自動運転制御方法であって、外部の地図情報が保有する道路ポイントを取得して道路ポイントから道路領域および道路領域の前接続と次接続を生成し、外部の地図情報が保有する道路の形状補間点を取得して形状補間点からレーンの情報を生成し、レーンの前接続、左右接続、次接続を生成し、新地図情報の一時記憶のために、道路領域の格納エリアを生成するとともに、道路領域の格納エリア内にレーン情報の格納エリアを階層的に構成し、道路ポイントおよび道路の形状補間点、ならびにこれらから生成された情報を新地図情報として保管し、保管した前記新地図情報を用いて自動運転を行うことを特徴とする自動運転制御方法。」としたものである。

[0011] また本発明においては、「外部の地図情報を用いて自動運転を行う演算部を備えた自動運転制御装置であって、演算部は、外部の地図情報からは、道路ポイントの情報と道路の形状補間点の情報を取得し、道路領域およびレーンの接続の情報を演算部内において生成し、利用することを特徴とする自動運転制御装置。」としたものである。

発明の効果

[0012] 高精度地図ユニットと自動運転制御装置の組み上げ、確認作業の手間を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]地図情報入力部5の処理内容を示したフローチャート。

[図2]本発明の自動運転制御装置を搭載する車両の概略について示す図。

[図3]本発明に係る自動運転制御装置3のハード構成を示す図。

[図4]図1の処理により地図送信機能25から得た情報と、得た情報をもとに地図情報入力部5が新たに生成した新情報と、新地図情報格納部6の格納形態を示す図。

[図5]交差点を含む道路の例を示す図。

[図6]図1の道路領域の生成処理（処理ステップS1からS3）をさらに詳細に記述したフローチャート。

[図7]図1のレーン情報の生成処理（処理ステップS4からS6）をさらに詳細に記述したフローチャート。

[図8]図1の道路領域の生成処理（処理ステップS4からS6）をさらに詳細に記述した他のフローチャート。

発明を実施するための形態

[0014] 以下本発明の実施例について、図面を用いて詳細に説明する。

実施例

[0015] まず本発明の自動運転制御装置を搭載する車両の概略について図2を用いて説明する。

[0016] 図2に例示する実車に搭載される自動運転制御システムは、その機能を大別すると、自動運転制御装置3と、地図・ロケータユニットU1と、センサSと、車両制御部Drにより構成されている。このうち自動運転制御装置3は、地図・ロケータユニットU1から地図情報と位置情報を得、またセンサとしてカメラセンサS1から立体物の位置情報、レーダセンサS2から立体物の位置情報を得て、車両制御部DrであるエンジンD1、ステアリングD2、ブレーキD3などの各操作目標量を定める。なお、地図・ロケータユニットU1は、地図送信機能25と、ロケータ機能24を含んでおり、ロケータ機能24は、GNSS（位置情報）を受信して自車位置を定め、地図送信機能25では自動運転地図データ8を受信する通信ユニットU2を備えている。

[0017] 本発明では、高精度地図ユニットに相当する地図送信機能 25 と自動運転地図データベース 8 と、自動運転制御装置 3 の間のインターフェイスを工夫したものである。ここでは自社が製造する自動運転制御装置 3 の地図情報入力部分を改善することで、他社を含め、多様な種類の高精度地図ユニットであっても、組み立て後の確認作業の手間を軽減可能としたものである。

[0018] 図 3 は、本発明に係る自動運転制御装置 3 のハード構成を示している。自動運転制御装置 3 は、多様な機能を備えているが、ここでは計算機の機能である演算部 4 と、地図送信機能 25 からの地図情報を入力する地図情報入力部 5 と、入力した地図情報から形成した新地図情報を一次格納しておく新地図情報格納部 6 を主体に記述しており、演算部 4 は自動運転を行うに当たり、新地図情報格納部 6 にアクセスして新地図情報を得、これに基づいて自動運転を実行する。

[0019] 図 1 は、地図情報入力部 5 の処理内容を示したフローチャートである。このフローチャートの概要をまず説明すると、このフローは地図情報入力部 5 における適宜の周期で実行され、処理開始される。

[0020] 図 1 のフローチャートによれば、最初の処理ステップ S 1 において、自動運転地図データベース 8 が保有する地図データの中から、道路上に設定されたノードを示す道路ポイントを取得する。ここで道路ポイントとは、分岐、合流、交差点など大幅な道路形状に変化のあるポイントに置かれる点を指す。また、区画線の色(黄線、白線)変化やトンネル入り口、出口、料金所などを区切りにポイントを打つこともある。

[0021] 処理ステップ S 2 では、取得した道路ポイントから道路領域を生成する。

[0022] 処理ステップ S 3 では、道路領域の前接続と次接続を生成する。

[0023] 処理ステップ S 4 では、自動運転地図データベース 8 が保有する地図データの中から、道路の形状補間点を取得する。ここで道路の形状補間点とは、ノードを示す道路ポイント間の道路の形状を特定するための情報であり、レーン毎の形状を表現するものである。

[0024] 処理ステップ S 5 では、取得した形状補間点からレーン L 情報を生成する

。

[0025] 処理ステップS 6では、レーンの前接続、左右接続、次接続を生成する。

[0026] 処理ステップS 7では、道路領域にレーン情報を階層的に管理する。

[0027] 図4は、図1の処理により地図送信機能25から得た情報と、得た情報をもとに地図情報入力部5が新たに生成した新情報と、新地図情報格納部6の格納形態の関係を示している。

[0028] 図4によれば、自動運転制御装置3は外部の地図から、道路ポイントと形状補間点およびそれに紐づく情報を取得し、地図情報入力部5において新たに道路領域と、その前接続と次接続、レーン情報、レーンの前接続、左右接続、次接続の各情報を生成している。かつ新地図情報格納部6は、入手した道路領域ごとに、その時の各レーン情報の前接続、左右接続、次接続の各情報を階層的に保有している。なお、紐づく情報とは、道路の勾配や曲率半径、道路種別等の情報を含む。また自動運転制御装置3の演算部4は、新地図情報格納部6にアクセスして、新地図情報を入手しこれに基づいた自動運転を実行する。

[0029] 以上の考え方は、各社独自に開発された地図データについて、道路およびレーン間の接続については、主要な接続情報のみを取り込み、統一の接続形式で生成することで、演算部4におけるフォーマットなどの検証の手間を大幅に減少させ、強いてはいかなる地図データであっても受け入れを容易にしたものである。なお、独自に開発された地図データは交差点、分岐、合流などの道路、レーン間の接続は統一なものに規定されておらず、ここでの統一化により後段への影響を軽減できる。

[0030] 以下本発明について、事例に基づいてさらに詳細に説明する。この前提として図5の交差点を含む道路を想定する。想定した道路は、交差点を含む四辻であって、交差点内を道路領域3、交差点の右側を道路領域6、交差点の左側を道路領域2、1、交差点の上側を道路領域4、交差点の下側を道路領域5として表している。なお、道路領域6のレーンLはレーンL 20, L 21, L 22, L 23、道路領域1のレーンLはレーンL 1, L 2, L 3, L

4、道路領域2のレーンLはレーンL5, L6, L7, L8、道路領域4のレーンLはレーンL16, L17、道路領域5のレーンLはレーンL18, L19、交差点である道路領域3のレーンLは、レーンL9, L10, L11, L12, L13, L14, L15で表している。

[0031] 地図データは、種々の情報を含むが、道路レベルの情報として道路ポイントRPの情報を含んでいる。ここでの道路ポイントRPは、道路領域の境界位置を意味する。図5にはRP1からRP6の道路ポイントを記述している。また地図データは、レーンレベルの情報として形状補間点LNの情報を含む。形状補間点LNの情報は、道路ポイントRPの情報が設定されている位置や、任意の位置に設定されており、当該道路領域におけるレーンについての情報である。図5には道路ポイントRPと同じ位置に設定されたLN1からLN6の形状補間点を記述している。

[0032] 図6は、図1の道路領域の生成処理（処理ステップS1からS3）をさらに詳細に記述したものである。但し、図6の処理は、取得した道路ポイントが、既に変換済みでないことをもって実行開始される。

[0033] 図6のフローチャートの最初の処理ステップS10では、処理ステップS15との間の繰り返し処理を設定する。ここでは、車両が例えば交差点に近づき、道路ポイントを複数取得したときに、取得した道路ポイントについての処理ステップS11からS14の処理を、道路ポイントごとにすべてについて実行すべきことを意味する。なお、分岐、合流の場合にも、道路ポイントを複数取得する。

[0034] 処理ステップS11では、取得した道路ポイントから、交差点、分岐、合流を判別する。たとえば取得済みの直近の道路ポイントに対して新たに取得した道路ポイントの数が変更されていることからこれらを判別することができる。例えば図5の道路ポイントRP1からRP2に移る場合であれば道路ポイント数に変更がないので直進であるとはんだんすることができ、処理ステップS12の処理に移る。これに対し、例えば図5の道路ポイントRP3では、次に取得する道路ポイントの数がRP4, RP5, RP6の3個であ

り、これは四辻の交差点と判断して処理ステップS 1 3の処理に移る。なお分岐する場合には、次に取得する道路ポイントの数が2になり、合流する場合には、2から1に減少することから交差点、分岐、合流を判別することができる。又処理ステップS 1 1では、必要に応じて車線の増減を含めて判断してもよい。あるいは、道路ポイントに付加される情報、例えば、分岐、合流情報、道路種別などにより、分岐、合流、交差点を判断してもよい。

[0035] 交差点、分岐、合流であることが判明したときの処理ステップS 1 3の処理では、新しい道路領域を作成する。道路領域は、前後する道路ポイントR P間として定義することができる。例えば交差点を曲がる場合に、新しく作成する道路領域は、交差点の道路領域と曲がる先の道路領域を設定すればよいが、他の2方向に対して設定しておいてもよい。新しく道路領域が作成されると、図4に示したように新地図格納部6に道路領域の記憶エリアが新規に設定される。また通過してしまった道路領域の記憶エリアについては、適宜のタイミングで消去されていく。

[0036] 直進のときの処理ステップS 1 2では、直近に作成した道路領域の記憶エリアに新しい道路ポイントの情報が収まらないか確認する。直進であることから、大きな情報の変更がないのであれば、引き続き直近に作成した道路領域の記憶エリアを転用して利用すればよいし、転用に不都合があるのであれば、処理ステップS 1 3の処理において、新しい道路領域を作成すればよい。

[0037] なお直進道路に設定された道路ポイントである場合の取り扱いについて、交差点、分岐、合流、車線増加以外で道路ポイントが配置されているときには、1つの同じ道路領域に結合するということであってもよい。例えば図5の道路領域1と道路領域2がある場合に、1つの同じ道路領域として取り扱うことができる。

[0038] なお処理ステップS 1 1からS 1 3までの一連の処理により、前の道路領域と、新しく作成された道路領域について、その接続関係が判明している。つまり、道路領域について前接続（図5の道路領域2について例えば道路領

域 1 が前接続)、次接続(図 5 の道路領域 2 について例えば道路領域 3 が次接続)の関係が判明している。

[0039] 処理ステップ S 1 4 では、特に新規に作成した道路領域について、道路、交差点の付加情報の変換を行い、曲率、縦勾配、横勾配など、適宜新しく作成した道路領域の記憶エリア内に道路領域に紐づけされて記憶される。

[0040] 図 7 は、図 1 のレーン情報の生成処理(処理ステップ S 4 から S 6)をさらに詳細に記述したものである。但し、図 7 の処理は、取得した道路ポイントが、既に変換済みでないことをもって実行開始される。

[0041] 図 7 では、3 組の繰り返し処理部分がある。処理ステップ S 2 0 と処理ステップ S 3 4 の間では道路領域分について、全ての道路領域の処理が完了するまで繰り返し処理を実施し、処理ステップ S 2 2 と処理ステップ S 2 8 の間、および処理ステップ S 2 9 と処理ステップ S 3 3 の間では、レーン数分について、全てのレーン数の処理が完了するまで繰り返し処理を実施する。

[0042] 図 7 の処理フローでは、その開始時点において、形状補間点の情報を入手済みであるものとする。なお、道路の形状補間点とは、ノードを示す道路ポイント間の道路の形状を特定するための情報であり、レーン L N の情報を含む。例えば道路領域 2 は、外側からレーン L N 5, L N 6 とされた片側 2 車線であり、その道路幅などの情報を含んでいる。

[0043] 処理ステップ S 2 1 では、道路領域の情報から交差点か否かを判断し、交差点である場合には処理ステップ S 2 9 側の処理に移り、交差点でない場合には処理ステップ S 2 2 側の処理に移る。この例は、S 2 2、S 2 9 で交差点とそれ以外はレーン形状情報とレーン接続情報の異なる構造として接続情報を持つ例であり、処理を場合分けする必要がある。

[0044] 交差点でない場合には、レーン形状情報の格納順にレーン数分について、処理ステップ S 2 2 から処理ステップ S 2 8 までの処理が繰り返し実行される。ここでは道路領域 2 について、レーン形状情報が各道路ポイントごとに外側からレーン L 5, L 6 の格納順にされていることを想定する。

[0045] 繰り返し処理内では、処理ステップ S 2 3 において、最初のレーンにレー

ンIDとしてL5を付加する。処理ステップS24では、本レーンの左接続IDを設定するがこの場合には存在しない。処理ステップS25では、前のレーン形状要素の右接続IDを設定する。処理ステップS26では、前の道路領域（この場合には道路領域1）の同じレーンL1をレーンL5の前レーンIDに設定する。処理ステップS27では、前の道路領域の同じレーンを前レーンの次レーンIDに設定する。

[0046] 繰り返し処理では、道路領域2のレーンL6について処理され、これにより、各レーンの前後の接続関係（前接続と次接続）と、左右接続（隣接するレーンL5とL6）の関係が明らかにされる。これらの判明したレーンについての接続関係の情報は、図4に示す新地図格納部6の、道路領域2についての記憶エリア内に設定されたレーン情報の中に、レーンごとに格納されていく。これにより、レーン情報は、道路領域情報毎に、その下位層に紐づけられて記憶される。

[0047] 交差点の場合には、レーン接続情報の格納順にレーン数分について、処理ステップS30から処理ステップS33までの処理が繰り返し実行される。ここでは交差点である道路領域3について、レーン接続情報がL9、L10、L11、L12、L13、L14、L15の格納順に格納されていることを想定する。

[0048] 繰り返し処理内では、処理ステップS30において、最初のレーンにレーンIDを付加する。処理ステップS31では、前の道路領域の同じレーンを本レーンの前レーンIDに設定する。処理ステップS32では、前の道路領域の同じレーンを前レーンの次レーンIDに設定する。この場合にも、レーンの接続関係が生成、記憶されていく。

[0049] 図8は、レーン情報生成の別例を示している。レーン情報生成の考え方には他にも事例があるので、ここでは簡単に述べるにとどめる。

[0050] 処理ステップS21では、道路領域の情報から交差点か否かを判断し、交差点である場合には処理ステップS29側の処理に移り、交差点でない場合には処理ステップS22側の処理に移る。なお、交差点である場合の処理ス

テップS 2 9側の処理は、図7と同じであるので、説明を省略する。

- [0051] 交差点でない場合には、レーン形状情報の格納順にレーン数分について、処理ステップS 2 2から処理ステップS 2 8までの処理が繰り返し実行される。ここでは道路領域2について、レーン形状情報が外側からレーンL 5, L 6の格納順にされていることを想定する。
- [0052] このうち、処理ステップS 2 3、処理ステップS 2 3は図7と同じであり、処理ステップS 3 5において、前のレーン形状要素の有無を確認する。前のレーン形状要素がある場合には、図7と同様に処理ステップS 2 4、処理ステップS 2 5を実行する。
- [0053] 前のレーン形状要素がない場合には、処理ステップS 3 6に進み、前の道路領域に対しレーンが増減したかを確認する。増減した、或は処理ステップS 2 5の処理後には、処理ステップS 3 8に進んで、増減数に応じて道路領域の要素を±1ずらしたレーンIDを前レーンに設定する。
- [0054] レーン増減がない場合には、処理ステップS 3 7に進み、前の道路領域の同じ要素番号のレーンIDを前レーンIDに設定する。
- [0055] 図8の実施例によれば、レーン増減にも対応した処理が可能である。
- [0056] 以上説明した本発明においては、地図・ロケータのフォーマットは各社が独自開発でありアプリケーション開発者はその都度フォーマットを理解して開発を進めなければならないため開発工数がかかり問題であるという課題に対して、地図・ロケータが変更となってもアプリケーションへの影響を吸収し開発工数を低減するという目的のものである。
- [0057] この課題は、地図変換サービスを地図・ロケータとアプリケーションの間に設け、地図情報の共通化処理部とするための地図情報入力部5を有することで達成され、アプリケーションのインターフェイスを変更することなく地図・ロケータの変更による工数を低減できるものである。地図変換サービスは地図・ロケータからの独自フォーマットの地図情報を共通フォーマットに変換して共通フォーマットデータベース（新地図情報格納部6）に登録することで、アプリケーションは、共通フォーマットデータベース（新地図情報

格納部 6) から地図情報を読み出すため、地図・ロケータが他社製に変更となっても地図情報入力部 5 で変更を吸収し、アプリケーションの変更は不要となる。

[0058] 共通フォーマットデータベース（新地図情報格納部 6）を得るための具体手法としては、地図・ロケータデータを道路ポイントと形状補間点による表現として整理する。道路ポイントは道路レベル情報であり、形状補間点はレーンレベル情報である。この点について、共通フォーマットデータベース（新地図情報格納部 6）では、データ構造を道路領域とレーンについて階層化する。例えば最上位には道路領域を位置づけ、道路領域の下位にレーン情報を置く。

[0059] またポイント間の接続として、次道路ポイント、分岐合流ポイント（分岐合流時、交差点）、レーン接続情報（交差点内）、レーンの左右接続はデータ格納順であることを考慮する。この点について、レーンを ID 管理し、次レーン、分岐・合流レーン、左右レーンへの接続を全て ID ベースに統一する。また、交差点内の推奨走行軌跡も 1 つのレーンとして表現し、統一する。

符号の説明

- [0060] 3 : 自動運転制御装置
4 : 演算部
5 : 地図情報入力部
6 : 新地図情報格納部
8 : 自動運転地図データ
25 : 地図送信機能
24 : ロケータ機能
D1 : エンジン
D2 : ステアリング
D3 : ブレーキ
Dr : 車両制御部

S 1 : カメラセンサ

S 2 : レーダセンサ

U 1 : 地図・ロケータユニット

請求の範囲

[請求項1] 外部の地図情報を入力する地図情報入力部と、入力した地図情報から形成した新地図情報を一次格納しておく新地図情報格納部と、新地図情報を用いて自動運転を行う演算部を備え、

前記地図情報入力部は、前記外部の地図情報が保有する道路ポイントを取得する第1の入力手段と、前記道路ポイントから道路領域を生成する第1の処理手段と、前記道路領域の前接続と次接続を生成する第2の処理手段と、前記外部の地図情報が保有する道路の形状補間点を取得する第2の入力手段と、前記外部の地図情報が保有する道路の形状補間点からレーンの情報を生成する第3の処理手段と、前記レーンの前接続、左右接続、次接続を生成する第4の処理手段と、前記新地図情報格納部に道路領域の格納エリアを生成するとともに、道路領域の格納エリア内にレーン情報の格納エリアを階層的に構成し、前記道路領域および前記道路の形状補間点、ならびにこれらから生成された情報を新地図情報として保管する第5の処理手段を備え、

前記演算部は、前記新地図情報格納部にアクセスして得た新地図情報を用いて自動運転を行うことを特徴とする自動運転制御装置。

[請求項2] 請求項1に記載の自動運転制御装置であって、

前記道路ポイントから道路領域を生成する第1の処理手段は、前記道路ポイントから交差点、分岐合流を判別し、新規に道路領域を生成することを特徴とする自動運転制御装置。

[請求項3] 請求項1に記載の自動運転制御装置であって、

前記外部の地図情報が保有する道路の形状補間点からレーンの情報を生成する第3の処理手段は、道路領域が交差点とそうでない場合に分けて、レーンIDを管理することを特徴とする自動運転制御装置。

[請求項4] 請求項3に記載の自動運転制御装置であって、

道路領域が交差点である場合、前の道路領域の同じレーンと本レーンについて、前或は次レーンとして関連付けることを特徴とする自動

運転制御装置。

[請求項5] 請求項3または請求項4に記載の自動運転制御装置であって、
道路領域が交差点でない場合、前の道路領域の同じレーンと本レーンについて、前或は次レーンとして関連付けるとともに、複数レーンの左右接続関係を決定することを特徴とする自動運転制御装置。

[請求項6] 外部の地図情報を入力し、入力した地図情報から形成した新地図情報を一次格納し、新地図情報を用いて自動運転を行う自動運転制御方法であって、

前記外部の地図情報が保有する道路ポイントを取得して前記道路ポイントから道路領域および前記道路領域の前接続と次接続を生成し、前記外部の地図情報が保有する道路の形状補間点を取得して前記形状補間点からレーンの情報を生成し、前記レーンの前接続、左右接続、次接続を生成し、

前記新地図情報の一時記憶のために、道路領域の格納エリアを生成するとともに、道路領域の格納エリア内にレーン情報の格納エリアを階層的に構成し、前記道路領域および前記道路の形状補間点、ならびにこれらから生成された情報を新地図情報として保管し、

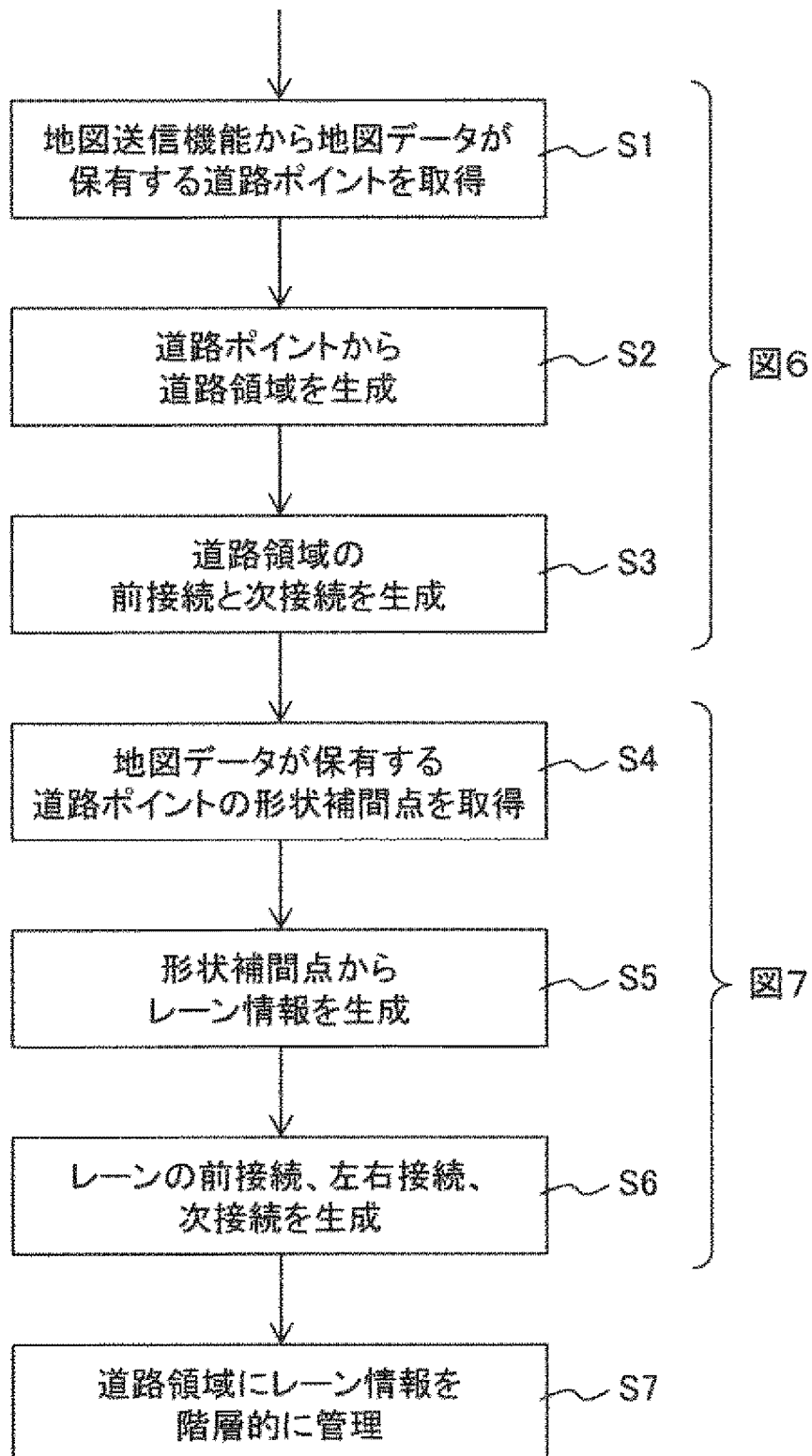
保管した前記新地図情報を用いて自動運転を行うことを特徴とする自動運転制御方法。

[請求項7] 外部の地図情報を用いて自動運転を行う演算部を備えた自動運転制御装置であって、

演算部は、外部の地図情報からは、道路ポイントの情報と道路の形状補間点の情報を取得し、道路領域およびレーンの接続の情報を演算部内において生成し、利用することを特徴とする自動運転制御装置。

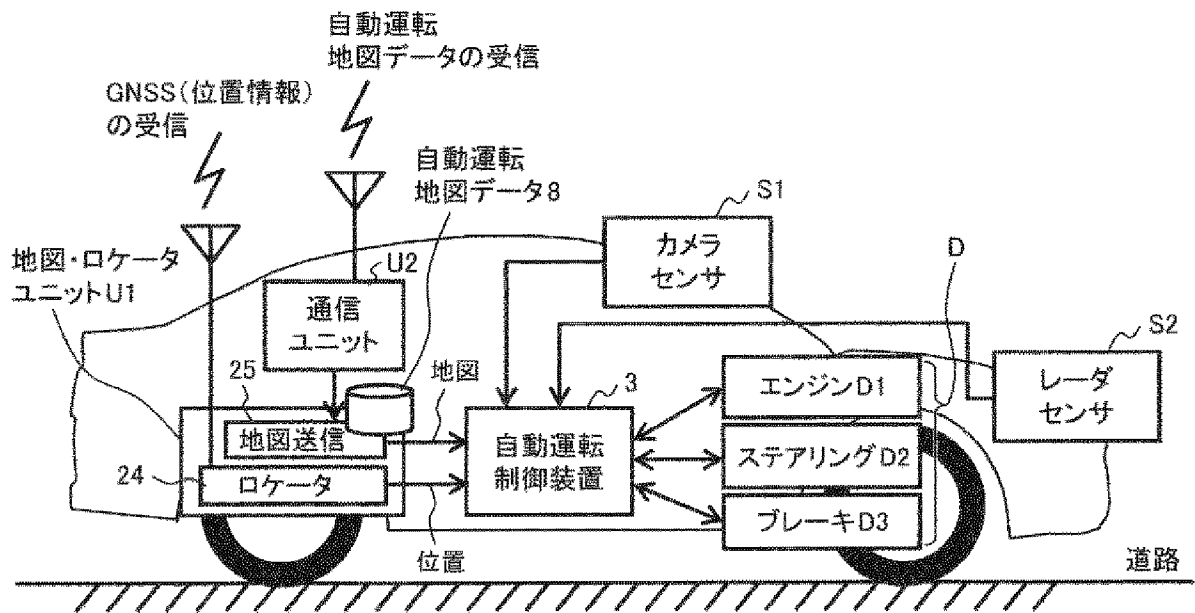
[図1]

図 1



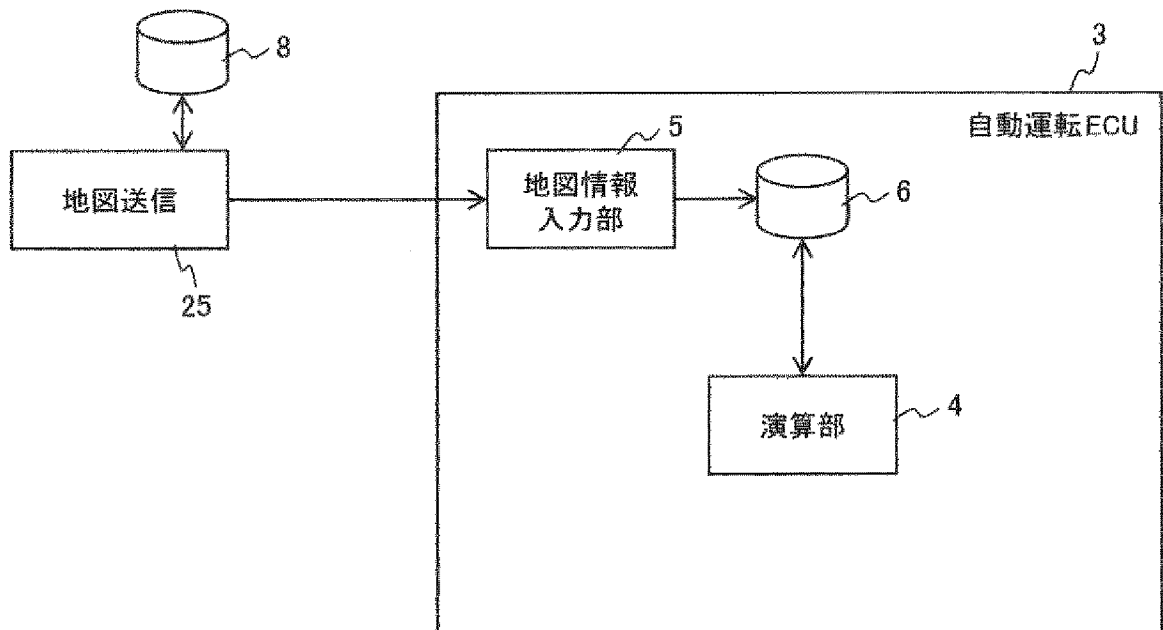
[図2]

図 2



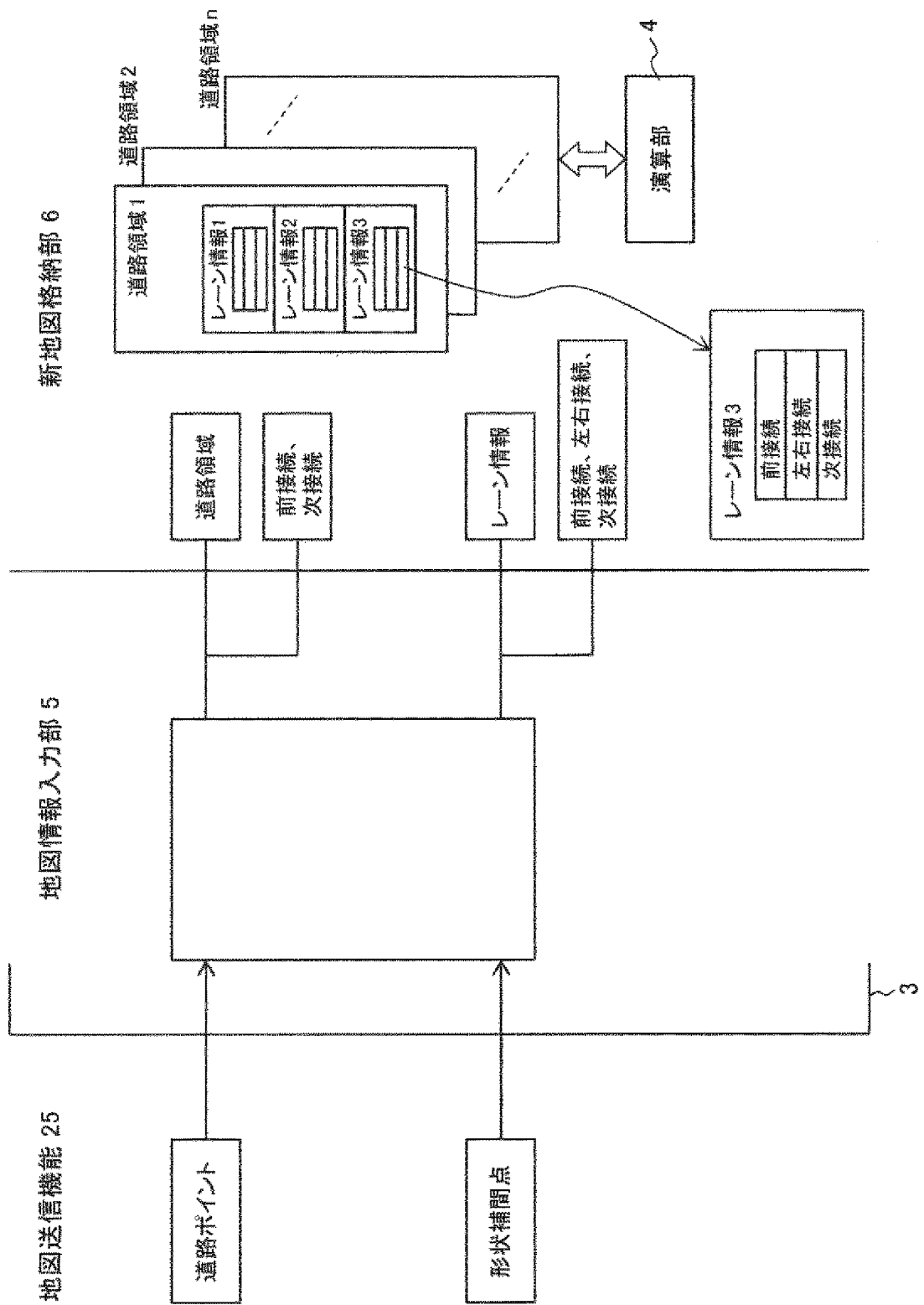
[図3]

図 3

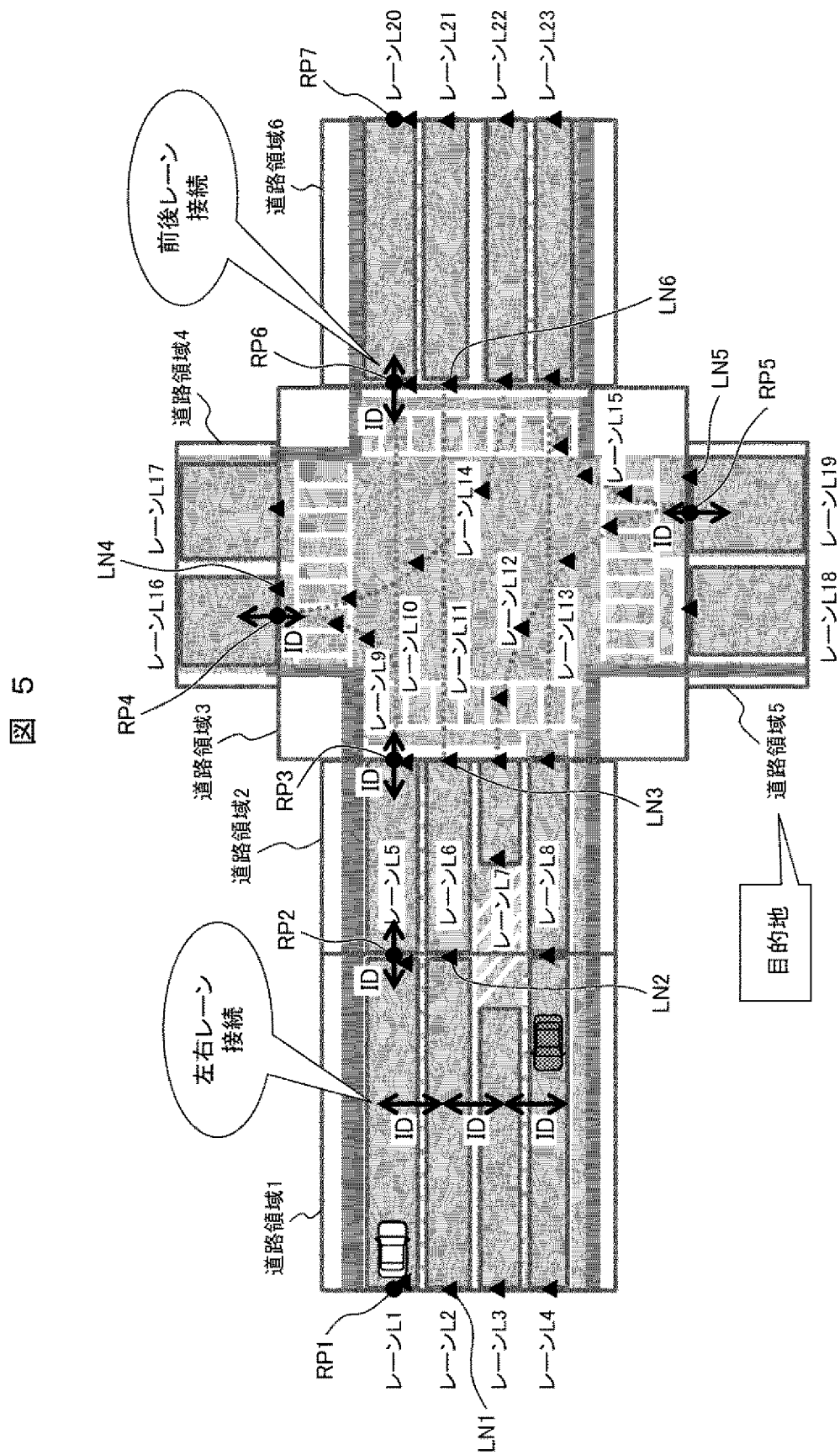


[図4]

図 4

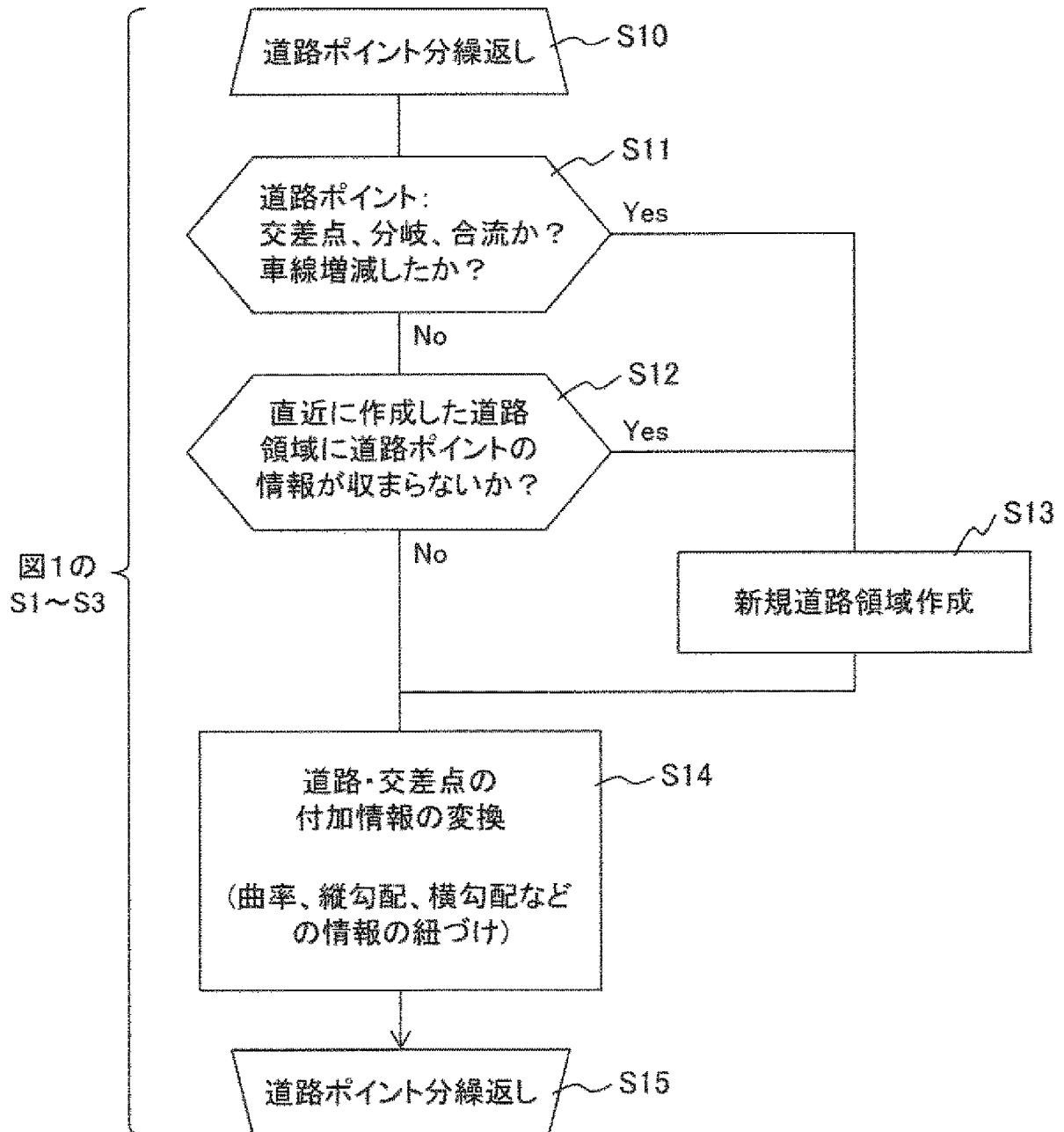


[図5]



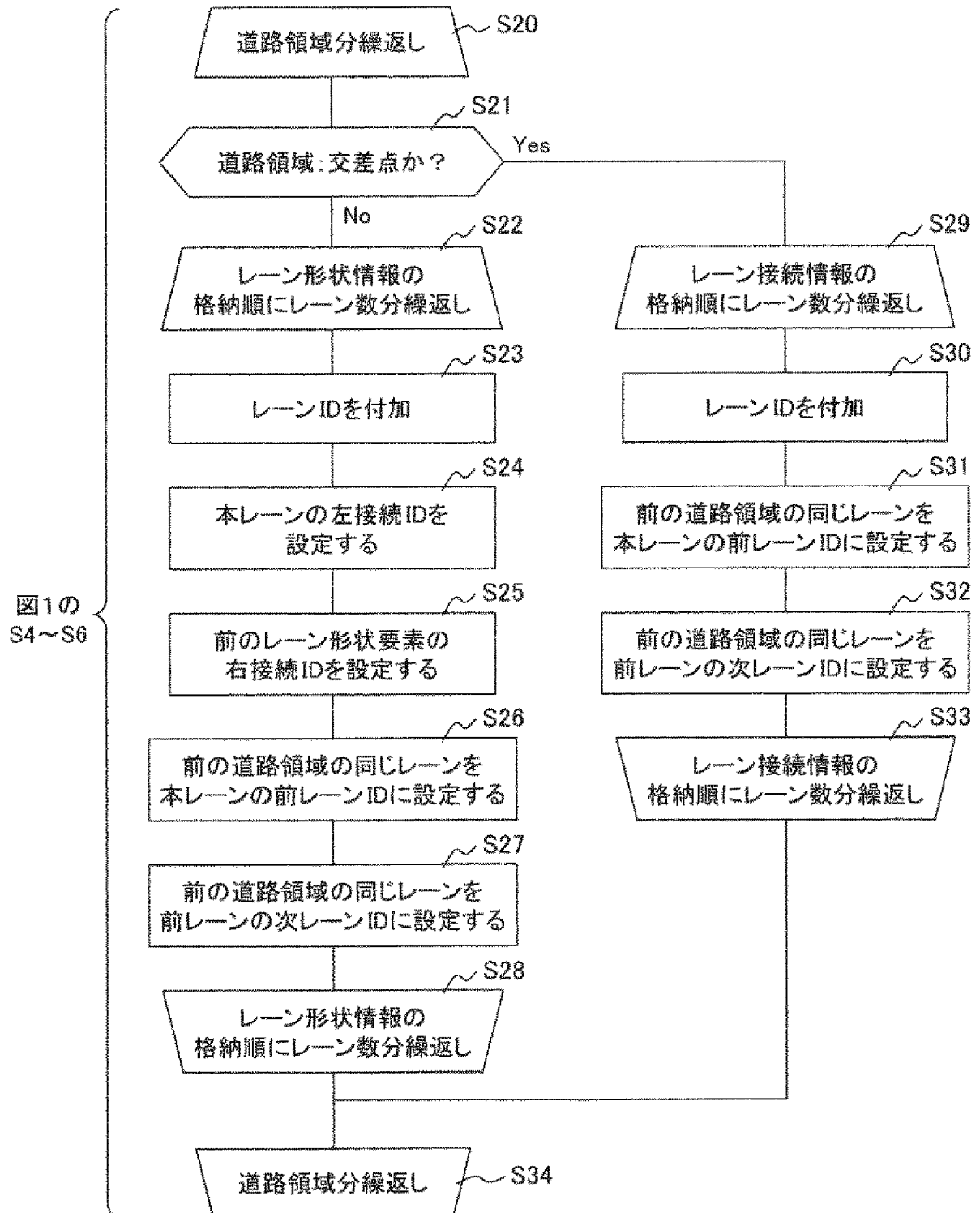
[図6]

図 6



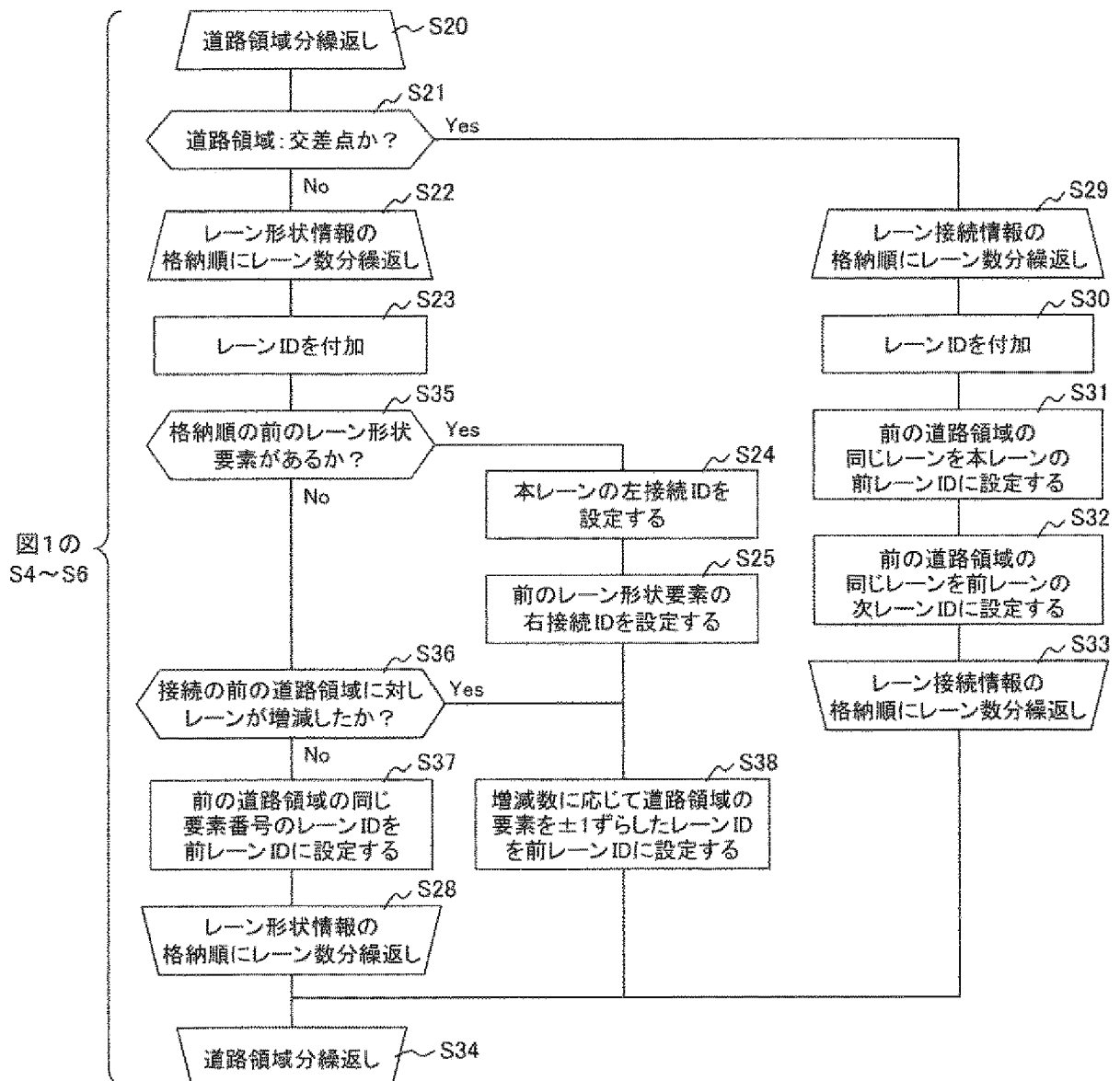
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16 (2006.01) i, B60W40/06 (2012.01) i, G01C21/32 (2006.01) i,
G08G1/09 (2006.01) i, G08G1/0968 (2006.01) i, G09B29/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G08G1/16, B60W40/06, G01C21/32, G08G1/09, G08G1/0968, G09B29/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2017-146131 A (PIONEER CORP.) 24 August 2017, paragraphs [0029]-[0034] (Family: none)	7 1-6
Y	JP 2014-219829 A (HITACHI SOLUTIONS, LTD.) 20 November 2014, paragraph [0032] (Family: none)	7
Y	WO 2010/100715 A1 (TOYOTA MOTOR CORP.) 10 September 2010, paragraphs [0025]-[0041] (Family: none)	7



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 December 2018 (19.12.2018)

Date of mailing of the international search report
08 January 2019 (08.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034735

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-156704 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 September 2017, paragraph [0013] (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)i, G01C21/32(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i, G08G1/0968(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16, B60W40/06, G01C21/32, G08G1/09, G08G1/0968, G09B29/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2017-146131 A（パイオニア株式会社）2017.08.24, [0029] - [0034]（ファミリーなし）	7 1-6
Y	JP 2014-219829 A（株式会社日立ソリューションズ）2014.11.20, [0032]（ファミリーなし）	7
Y	WO 2010/100715 A1（トヨタ自動車株式会社）2010.09.10, [0025] - [0041]（ファミリーなし）	7

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

19.12.2018

国際調査報告の発送日

08.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 玲彦

3H

3361

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2017-156704 A (三菱電機株式会社) 2017. 09. 07, [0 0 1 3] (ファミリーなし)	7