

(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12月17日(17.12.2020)



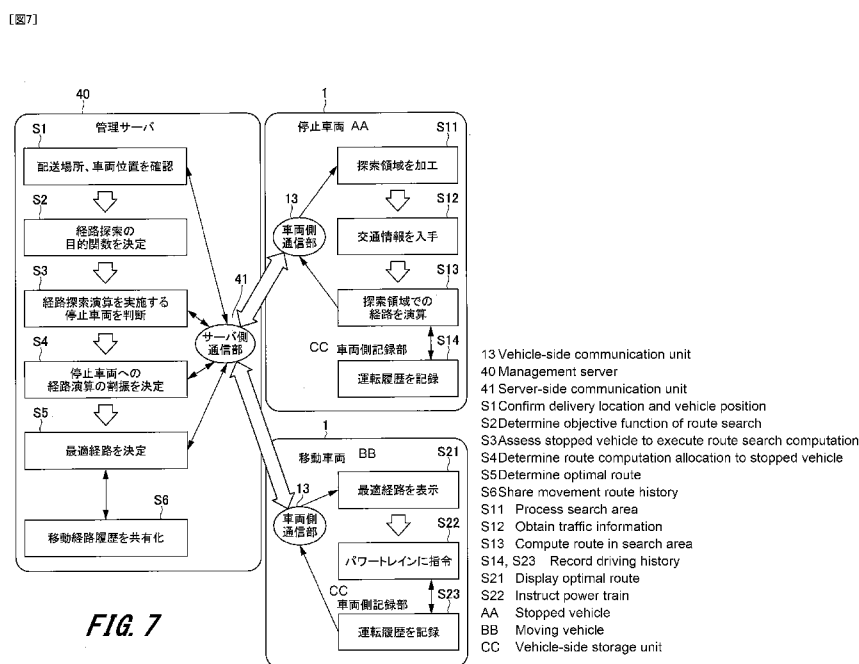
(10) 国際公開番号

WO 2020/250512 A1

- (51) 国際特許分類:  
G08G 1/09 (2006.01) B60L 3/00 (2019.01)  
G08G 1/0968 (2006.01) B60L 50/60 (2019.01)  
G08G 1/13 (2006.01) B60L 58/12 (2019.01)  
G01C 21/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010217
- (22) 国際出願日: 2020年3月10日(10.03.2020)
- (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 2019-109255 2019年6月12日(12.06.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 島田 敦史 (SHIMADA Atsushi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 宮崎 泰三 (MIYAZAKI Taizou); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人信友国際特許事務所 (SHIN-YU INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1510073 東京都渋谷区笹塚 2-1-6 笹塚センタービル Tokyo (JP).

(54) Title: ROUTE PLANNING DEVICE, ROUTE PLANNING METHOD, AND ROUTE PLANNING SYSTEM

(54) 発明の名称: 経路計画装置、経路計画方法及び経路計画システム



(57) Abstract: A management server according to the present invention comprises: a position confirmation unit which confirms a via point of a vehicle and the position of the vehicle; an objective function determination unit which determines an objective function; a vehicle assessment unit which assesses for each of a plurality of vehicles whether the vehicle is a moving vehicle that is currently moving or is scheduled to move or a stopped vehicle that is currently stopped, on the basis of information collected from the plurality of vehicles; and a computation allocation determination unit which

WO 2020/250512 A1

(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, 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.

(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))

---

determines that a computational process for planning a route for a moving vehicle moving by consuming energy supplied to a drive source from an energy storage unit is to be allocated to a stopped vehicle able to compute the objective function, and which, via a server-side communication unit, directs a controller of the stopped vehicle to perform the computation.

(57) 要約 : 管理サーバは、車両の経路地点、及び車両の位置を確認する位置確認部と、目的関数を決定する目的関数決定部と、複数の車両から収集した情報に基づいて、それぞれの車両が、移動中又は移動予定である移動車両と、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する車両判断部と、目的関数を演算可能な停止車両に対して、エネルギー蓄積部から駆動源に供給されるエネルギーを消費して移動する移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、サーバ側通信部を通じて停止車両が有するコントローラに演算させる演算割振決定部と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：経路計画装置、経路計画方法及び経路計画システム  
技術分野

[0001] 本発明は、経路計画装置、経路計画方法及び経路計画システムに関する。

### 背景技術

[0002] 配送事業者や自動車のシェアリング事業者は、今後、電動化や自動運転に対応する高機能な自動車を複数台所有すると予測される。事業者がこれまで所有している自動車は燃料を使ったエンジン車である。エンジン車は、航続距離が長く、燃料価格の日単位での変動が少ないことから、移動経路探索は、現在地から目的地まで最短時間又は最短経路で到着できることを目的として演算されていた。

[0003] 近年では、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車といった電動車が広く普及するようになってきた。電動車は、自車が搭載するバッテリーが放電する電気を使っても航続距離が短く、また、バッテリーを満充電するまでに時間がかかる。さらにバッテリーに充電する電気の価格や、発電所等が電気を生成するために使用する燃料を燃やして排出されるCO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>原単位 [g/kWh] は、自動車が駐車する場所や一日の時間帯によって変化する。そのため、経路探索の目的としては、電気の価格が低い時間帯に駐車したり、CO<sub>2</sub>原単位が小さい電気を使用したいといった従来とは異なる目的が要求される。そして、一つの目的だけでなく、複数の目的が組み合わせられると、経路探索の演算が複雑化していた。

[0004] このような課題を解決する技術として、例えば、特許文献1には、局所地域に進入した時点を基準とする現在の監視変数の値が制約条件を逸脱した場合に、走行経路の算出を要求する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-28554号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1に開示された手法では、走行経路案内装置が電気自動車の走行経路を探索していた。しかし、経路探索の処理は負荷が高くなりやすく、走行経路案内装置の演算能力を常に増強しなければ、最適な経路を探索することが難しかった。

[0007] ここで、電動化や自動運転に対応した高機能な自動車には、自動車内の各部の数値を演算し、各部を制御するための高性能なコントローラが搭載されている。しかし、高機能自動車を駐車しているため、高機能自動車を移動手段として活用していない時間帯には、高機能自動車が搭載するコントローラが演算処理を実施していないか、又は、ほとんど演算処理を行っていない。このため、高機能自動車に搭載されたコントローラの稼働率は低いという課題があった。また、一般的に経路探索を行う処理は、自動車の経由地点が増える度に処理が加速度的に増えるため、例えば、配送経路に複数の経由地点が存在する領域にて、出発しようとする自動車に搭載されたコントローラだけでは演算処理の負荷がかかり、自動車が出発するまでに演算が間に合わないことがあった。

[0008] 本発明はこのような状況に鑑みて成されたものであり、移動車両のコントローラに演算負荷をかけることなく、移動経路を探索することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る経路計画装置は、駆動源と、駆動源にエネルギーを供給可能なエネルギー蓄積部と、コントローラとを搭載する車両にネットワークを介して接続し、複数の車両と通信可能な装置側通信部と、車両が移動を開始する開始地点から移動を終了する終了地点までに経由する経由地点、及び車両の位置を確認する位置確認部と、予め設定された目的に合わせて目的関数を決定する目的関数決定部と、装置側通信部を通じて複数の車両から収集した情報に基づいて、それぞれの車両が、移動中又は移動予定である移動車両と

、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する車両判断部と、目的関数を演算可能な停止車両に対して、エネルギー蓄積部から駆動源に供給されるエネルギーを消費して移動する移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、装置側通信部を通じて停止車両が有するコントローラに演算させる演算割振決定部と、を備える。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、移動車両の経路を計画するための演算処理を割り振って、複数の停止車両が有するコントローラに演算させるため、移動車両が有するコントローラの演算負荷を上げなくても演算結果を得ることができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施の形態の説明により明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施の形態に係る移動経路探索システムの構成例を示す概要図である。

[図2]本発明の一実施の形態に係るハイブリッド自動車に搭載される制御装置を、シリーズ式ハイブリッド自動車に適用した例を示す概略構成図である。

[図3]本発明の一実施の形態に係るコントローラのハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図4]本発明の一実施の形態に係るコントローラの内部構成例を示すブロック図である。

[図5]本発明の一実施の形態に係る管理サーバの内部構成例を示すブロック図である。

[図6]本発明の一実施の形態に係る計算機のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る管理サーバ、停止車両及び移動車両が連携して行う経路探索処理の例を示す図である。

[図8]本発明の一実施の形態に係る車両の移動時間、移動コスト、CO<sub>2</sub>排出量の目的設定画面の表示例を示す図である。

[図9]本発明の一実施の形態に係る車両判断部が停止車両を判断する処理の例を示すフローチャートである。

[図10]本発明の一実施の形態に係る探索領域加工部による処理の例を示す説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照して説明する。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能又は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する説明を省略する。

[0013] 図1は、移動経路探索システム100の構成例を示す概要図である。

移動経路探索システム100は、ネットワークNに接続され、互いにデータを送受信可能な車両1及び管理サーバ40を備えて構成される。ネットワークNは、例えば、インターネットである。

[0014] 車両1は、コントローラ11とバッテリー12及び車両側通信部13を搭載している。車両1は、バッテリー12から放電される電力を動力源として、車両1に搭載される各部が動作し、移動する。ただし、後述するように車両1は、エンジン17の駆動力を動力源として移動することができる。

コントローラ11は、車両1に搭載される各部の動作を制御する。

バッテリー12は、充放電可能な二次電池であり、エネルギーとして電気エネルギーを蓄積するエネルギー蓄積部の一例として用いられる。バッテリー12は、車両1が充電エリアに駐車又は停車している間に電力供給装置30から供給される電力により充電される。図中の電力供給装置30からバッテリー12に向かう破線矢印は電力の供給ラインを表す。エネルギー蓄積部の一例として、エンジン17に化石燃料（ガソリン、軽油等）を供給可能な燃料タンク（不図示）も車両1に設けられる。

[0015] 車両側通信部13は、コントローラ11の動作状況や、車両1が停止しているか移動しているか等の状況をネットワークNを介して管理サーバ40（経路計画装置の一例）に送信する。また、車両側通信部13は、管理サーバ40から受信した指示をコントローラ11に出力する。

- [0016] 本実施の形態では、駐車場等に停止している車両1を「停止車両」と呼び、ドライバ等が乗車して走行している車両1を「移動車両」とも呼ぶ。停止車両では、充電エリアに設けられた電力供給装置30が供給する電力によりバッテリー12が充電されているか、又はコントローラ11が停止若しくは負荷の軽い処理を実行している。充電エリアは、例えば、ユーザが管理する駐車場であることが多いが、コンビニエンスストア等の店舗の駐車場でもよい。移動車両では、バッテリー12が放電して、モータ21（後述する図2を参照）を駆動しており、さらにコントローラ11が移動車両内の各部の動作を制御するための負荷の重い処理を実行している。
- [0017] 管理サーバ40は、車両1の状態や、車両1に搭載されるコントローラ11の使用状況を確認する。車両1が停止車両であれば、コントローラ11の負荷が低いか、コントローラ11が使われていない。このため、管理サーバ40は、移動車両の移動経路を求めるために停止車両のコントローラ11を活用する。そこで、管理サーバ40は、複数の停止車両に対して、移動経路を求める演算処理の開始を指示する。停止車両のコントローラ11は、車両側通信部13を通じて管理サーバ40から指示を受信すると、演算処理を開始する。その後、停止車両のコントローラ11は、車両側通信部13を介して管理サーバ40に演算結果を送信する。
- [0018] 移動経路探索システム100は、例えば、配送業者やカーシェアリング会社が複数の自動車を管理する場合に適用される。配送業者等は多数の車両1を保有しているが、全ての車両1を常に動かすわけではない。このため、複数の停止車両にそれぞれ搭載されたコントローラ11は、管理サーバ40からの指示により動作する。複数の停止車両に搭載されたコントローラ11が並列して演算処理を行うことで、管理サーバ40は、複雑な経路であっても、短時間で演算結果を得て、移動車両に演算して求めた経路を通知できる。次に、車両1の内部構成例について、図2と図3を参照して説明する。
- [0019] 図2は、本発明の一実施の形態に係るハイブリッド自動車に搭載される制御装置を、シリーズ式ハイブリッド自動車に適用した例を示す概略構成図で

ある。

[0020] ナビゲーション装置 14（図中では「NAV1」と記載）は、内燃機関（エンジン 17）を駆動源として備える車両 1（ハイブリッド自動車）の上空にある複数のGPS（Global Positioning System）衛星が衛星電波に載せて送信したGPS信号を受信して車両 1の現在位置を測位する。そして、ナビゲーション装置 14は、車両 1内の表示装置に表示された地図に車両 1の現在位置を重畳して表示する。ナビゲーション装置 14による現在位置の測位には、携帯電話端末の基地局やWi-Fi（登録商標）のアクセスポイント等も併用されることがある。また、ナビゲーション装置 14は、例えば、一般道路に設置される光ビーコン等から配信される電波を受信して、車両 1の周辺の交通情報を取得する。ナビゲーション装置 14が測位した車両 1の現在位置の情報、及び車両 1が走行する周辺及び目的地までの経路を含む地図情報、並びに交通情報は、車両制御装置として用いられるコントローラ 11に出力される。なお、交通情報には、移動経路の探索領域における天気情報が含まれてもよい。

[0021] 車両 1のキャビン内には、アクセル開度センサ 7及びブレーキスイッチ 8が設けられる。アクセル開度センサ 7は、アクセルペダルの踏み込み量、すなわちアクセル開度を検出する。ブレーキスイッチ 8は、ブレーキペダルが踏みこまれているか否かを検出する。

[0022] エンジン 17は、火花点火式燃焼を用いる自動車用の4気筒ガソリンエンジンであり、内燃機関の一例である。このエンジン 17は、エンジン 17を始動するためのスタータ 16を備えている。エンジン 17のクランク軸には、その回転角度を検出するためのクランク角センサ 27が備えられ、クランク軸の他端は、ジェネレータ 18に接続されている。

[0023] ジェネレータ制御装置、すなわちGCU（Generator Control Unit）3は、インバータ 19が所定電圧でバッテリー 12を充電可能となるようにインバータ 19を介してジェネレータ 18の駆動を制御する。ジェネレータ 18は、エンジン 17により駆動されて発電し、インバータ 19を介してバッテリー

12を充電する。

- [0024] バッテリ制御装置、すなわちBCU (Battery Control Unit) 4は、コントローラ11からのバッテリ要求出力に基づいてバッテリ12の充電及び放電を制御する。バッテリ12には、バッテリ12の内部電圧を計測するバッテリ電圧センサ26が設けられており、コントローラ11は、バッテリ12の電圧を常時確認する。
- [0025] モータ制御装置、すなわちMCU (Motor Control Unit) 5は、コントローラ11からのモータ要求出力に基づいてインバータ20 (及びモータ21) を制御する。インバータ20には、電氣的に接続されたバッテリ12から電力が供給される。そして、インバータ20は、バッテリ12から放電される直流電力を交流電力に変換し、モータ21に交流電力を供給する。モータ21は、減速ギア22を介して車輪23と接続されている。また、車輪23の駆動軸には、車両速度センサ25が備えられている。
- [0026] 車両速度センサ25、バッテリ電圧センサ26及びクランク角センサ27から出力される各信号は、コントローラ11に送られる。また、アクセル開度センサ7及びブレーキスイッチ8から出力される各信号もコントローラ11に送られる。
- [0027] コントローラ11は、内燃機関 (エンジン17) 及び電動駆動部 (モータ21) の少なくとも一方の出力によって走行する車両 (車両1) に搭載される。コントローラ11として、例えば、VCU (Vehicle Control Unit) が用いられる。コントローラ11は、アクセル開度センサ7の出力信号に基づいて、車両1に乗車するドライバの要求トルクを演算する。すなわち、アクセル開度センサ7は、エンジン17及びモータ21への要求トルクを検出する要求トルク検出センサとして用いられる。また、コントローラ11は、ブレーキスイッチ8の出力信号に基づいてドライバの減速要求の有無を判断する。また、コントローラ11は、バッテリ電圧センサ26の出力信号に基づいてバッテリ12の残電力量を演算する。また、コントローラ11は、クランク角センサ27の出力信号に基づいてエンジン17の回転速度を演算する

。そして、コントローラ 11 は、上記各種センサの出力から得られるドライバ要求、及び車両 1 の運転状態に基づいてエンジン要求出力、モータ要求出力、バッテリー要求出力等の各装置の最適な動作量を演算する。

[0028] コントローラ 11 で演算されたエンジン要求出力は、エンジン制御装置、すなわち ECU (Engine Control Unit) 2 に送られる。ECU 2 は、コントローラ 11 からの要求出力に基づいてエンジン 17 を制御する。具体的には、ECU 2 は、図示しない燃料噴射部、点火部、スロットルバルブに加えて、スタータ 16 の制御を実施する。また、コントローラ 11 で演算されたモータ要求出力は、MCU 5 に送られる。また、コントローラ 11 で演算されたバッテリー要求出力は、BCU 4 に送られる。

[0029] 次に、一実施の形態におけるコントローラ 11 の内部構成について説明する。

図 3 は、コントローラ 11 のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[0030] アクセル開度センサ 7、ブレーキスイッチ 8、車両速度センサ 25、バッテリー電圧センサ 26 及びクランク角センサ 27 から出力された各出力信号は、コントローラ 11 の入力回路 11a に入力する。ただし、入力信号は、これらに限らない。入力回路 11a に入力された各センサの入力信号は、入出力ポート 11b 内の入力ポート (不図示) に送られる。入力ポートに送られた値は、RAM 11c に保管され、CPU 11e で演算処理される。演算処理内容を記述した制御プログラムは、ROM 11d に予め書き込まれている。CPU 11e により、後述する図 4 に示す探索領域加工部 31、交通情報入手部 32、経路演算部 33、最適経路出力部 34 及びパワートレイン指令部 35 の機能が実現される。

[0031] 制御プログラムに従って演算された制御対象 (エンジン 17、ジェネレータ 18、バッテリー 12、モータ 21 等) の作動量を示す値は、RAM 11c に保管された後、入出力ポート 11b 内の出力ポート (不図示) に送られ、各出力部を経て各装置に送られる。ここでは、出力部として、エンジン制御

出力部 11 f、モータ制御出力部 11 g、バッテリー制御出力部 11 h、ジェネレータ制御出力部 11 i がある。これらの各出力部の回路は、ECU 2、MCU 5、BCU 4、GCU 3 に接続されている。図 3 では、コントローラ 11 に対し、制御対象の制御装置（ECU 2、MCU 5、BCU 4 及び GCU 3）を別に設けたが、この形態に限定されるものではなく、各装置の制御装置に該当する機能部をコントローラ 11 内に備えてもよい。

[0032] 図 4 は、コントローラ 11 の内部構成例を示すブロック図である。

コントローラ 11 は、探索領域加工部 31、交通情報入手部 32、経路演算部 33、最適経路出力部 34 及びパワートレイン指令部 35 を備える。コントローラ 11 の機能は、車両 1 が停止車両である場合と、移動車両である場合とで異なる部分が動作する。

[0033] そして、コントローラ 11 には、車両側記録部 36 が接続される。車両側記録部 36 は、例えば、図 3 に示した RAM 11 c や不図示の HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置によって構成される。

[0034] 始めに、車両 1 が停止車両である場合について説明する。車両 1 が停止車両である場合、車両側通信部 13、探索領域加工部 31、交通情報入手部 32、経路演算部 33 及び車両側記録部 36 が動作する。そして、コントローラ（コントローラ 11）は、経路計画装置（管理サーバ 40）によって停止車両と判断された場合に、車両側通信部（車両側通信部 13）を通じて経路計画装置（管理サーバ 40）から割り振られた演算処理を行って、演算結果を経路計画装置（管理サーバ 40）に送信させる。

[0035] 車両側通信部（車両側通信部 13）は、ネットワーク N に接続された経路計画装置（管理サーバ 40）と通信可能である。管理サーバ 40 に対して、現在接続しているネットワークの識別 ID や、ナビゲーション装置 14 から取得した車両 1 の現在位置の情報を送信している。そして、管理サーバ 40 により、車両 1 が停止車両と判断されると、車両側通信部 13 は、管理サーバ 40 から停止車両による経路演算の開始指示を受信する。この開始指示に

は、経路演算の対象とされる移動車両の現在地、移動車両が移動を開始する開始地点、移動車両が移動を終了する終了地点、及び経由地点等の情報が含まれる。

[0036] 探索領域加工部（探索領域加工部31）は、経路計画装置（管理サーバ40）から指定された探索領域を加工する。探索領域は、経路を探索するときの演算量を増やしすぎないようにするために規定される領域であり、探索領域により移動車両が走行する領域が限定される。例えば、特定の市内、区内、町内といった限定された領域が探索領域として用いられる。そして、探索領域加工部31は、例えば、後述する図10に示すZDD（Zero-suppressed Binary Decision Diagram：ゼロサプレス型二分決定グラフ）を用いることで探索領域を加工することで、探索空間を減らす。

[0037] 交通情報入手部（交通情報入手部32）は、探索領域加工部31により加工された探索領域における交通情報を入手する。交通情報は、例えば、ナビゲーション装置14から入手できる。交通情報は、例えば、地図、交差点、信号機の設置場所等を含む地図の情報、渋滞情報、ある区域及び時間帯にバッテリー12に充電可能な電力のコストを示す情報、充電機が設置された店舗の情報、及び駐車場の空き情報等のうち、少なくとも一つ以上の情報を含む。

[0038] 演算部（経路演算部33）は、加工された探索領域、及び交通情報に基づいて、演算処理を行う。この演算処理により、移動車両が効率的に走行できる経路が求められる。ある開始地点から終了地点までの間に、経由地点が複数存在すると、地図上の距離が短い経路を選ぶと移動車両が渋滞に巻き込まれた場合に、移動車両が終了地点に最速で到着できない。このため、経路演算部33が交通情報を加味して経路を演算することで、移動車両の経路が長くなったとしても渋滞を避けてできるだけ早く終了地点に移動車両が到着できる。

[0039] 車両側記録部36は、移動車両に対して演算した履歴として、経路演算部33が演算して得た演算結果を記録する。後述するように、車両側記録部3

6は、移動車両のパワートレインに指令された指令内容も移動車両の履歴として記録する。

[0040] その後、車両側通信部13は、経路演算部33が演算して得た演算結果を管理サーバ40に送信する。本実施の形態に係る演算結果とは、例えば、移動車両に推奨される経路、移動車両が経路に従って走行するときに排出するCO<sub>2</sub>排出量等を含む。

[0041] 次に、車両1が移動車両である場合について説明する。車両1が移動車両である場合、車両側通信部13、最適経路出力部34、パワートレイン指令部35及び車両側記録部36が動作する。

[0042] 車両側通信部13は、管理サーバ40によって選択された最適経路を受信する。

最適経路出力部34は、管理サーバ40から車両側通信部13が受信した最適経路を、例えば、ナビゲーション装置14に出力する。ナビゲーション装置14のディスプレイパネルには、移動車両の最適経路が表示される。

[0043] パワートレイン指令部35は、車両側通信部13が受信した最適経路に従って車両1が走行できるようにパワートレインに対する指令を行う。パワートレインとは、車両1の走行に関わる装置の総称であり、例えば、エンジン17、ジェネレータ18、モータ21、減速ギア22等を含む。そして、パワートレイン指令部35は、パワートレインに指令した部位ごとの指令値等を含む運転履歴を車両側記録部36に記録する。

[0044] 車両側通信部13は、車両側記録部36から読み出した移動車両の運転履歴を管理サーバ40に送信する。車両側通信部13が運転履歴を送信するタイミングは、リアルタイムでもよいし、車両1が停止した後であってもよい。

[0045] 次に、管理サーバ40の内部構成例について説明する。

図5は、管理サーバ40の内部構成例を示すブロック図である。

[0046] 管理サーバ40は、サーバ側通信部41、位置確認部42、目的関数決定部43、車両判断部44、演算割振決定部45、最適経路決定部46及びサ

サーバ側記録部 47 を備える。

[0047] 装置側通信部（サーバ側通信部 41）は、駆動源として用いられるモータ（モータ 21）と、モータ（モータ 21）を動作させる電力を供給可能なバッテリー（バッテリー 12）とを搭載する車両（車両 1）とネットワーク（ネットワーク N）を通じて接続し、複数の車両（車両 1）と通信可能である。このサーバ側通信部 41 は、位置確認部 42、車両判断部 44、演算割振決定部 45、最適経路決定部 46 との間で相互に通信可能である。

[0048] 位置確認部（位置確認部 42）は、車両（車両 1）が移動を開始する開始地点から、車両（車両 1）が移動を終了する終了地点までに車両（車両 1）が経由する経由地点、及び車両（車両 1）の位置を確認する。このため、位置確認部 42 は、サーバ側通信部 41 を通じて複数の車両 1 から各車両 1 の現在位置を示す情報を受信する。例えば、位置確認部 42 は、停止車両のナビゲーション装置 14 が測位した停止車両の現在位置を示す情報を受信し、停止車両から送信された演算結果を受信する。また、位置確認部 42 は、移動車両のナビゲーション装置 14 が測位した停止車両の現在位置を示す情報を受信し、移動車両から送信された運転履歴を受信する。

[0049] 目的関数決定部（目的関数決定部 43）は、予め設定された目的に合わせて目的関数を決定する。目的関数は、予め設定された複数の目的から選択された一つの目的、又は所定割合で組み合わせた複数の目的を満たす関数である。目的関数は、移動車両の最適経路を決定するために用いられる関数である。目的関数決定部（目的関数決定部 43）は、後述する図 8 に示す目的設定画面（目的設定画面 60）を通じて設定された目的に基づいて目的関数を決定する。

[0050] 目的は、開始地点から終了地点までにかかる移動車両の移動時間を短くすること、移動車両で消費されるエネルギーを小さくすること、移動車両で消費されるエネルギーの調達コストを小さくすること、移動車両が移動に伴って排出する CO<sub>2</sub> の CO<sub>2</sub> 排出量を少なくすること、及び開始地点から終了地点までの経路を短くすることのうち、少なくとも一つを含む。また、本実施

の形態では、エネルギーは、化石燃料を燃焼して得られる熱エネルギー、及び電気エネルギーの少なくとも一つを含む。ユーザが事前に設定した、走行コストを優先するか、移動車両の移動時におけるCO<sub>2</sub>排出量を優先するか、又はこれらの組み合わせをどのように配分するかといった目的により移動車両の最適経路が変わる。

[0051] 車両判断部（車両判断部44）は、装置側通信部（サーバ側通信部41）を通じて複数の車両（車両1）から収集した情報に基づいて、それぞれの車両（車両1）が、移動中又は移動予定である移動車両と、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する。例えば、車両判断部44は、位置確認部42が確認した各車両1の現在位置から所定時間が経過した後に車両1が移動したか否かにより、車両1が停止車両であるか判断する。

[0052] また、後述する図9に示すように、車両判断部（車両判断部44）は、バッテリー（バッテリー12）を搭載した停止車両のうち、バッテリー（バッテリー12）の残量が所定値以下であり、かつ、バッテリー（バッテリー12）に電力供給装置（図1に電力供給装置30）からエネルギーが供給される状態である停止車両、又はバッテリー（バッテリー12）の充電が完了し、かつ配車予定がない停止車両に優先して演算処理を割振り可能と判断する。ここで、車両判断部（車両判断部44）は、バッテリー（バッテリー12）に電力供給装置（電力供給装置30）からエネルギーが供給される状態でなく、かつ配車予定がない停止車両に対して、電力供給装置（電力供給装置30）からバッテリー（バッテリー12）にエネルギーを供給可能となる場所まで停止車両の移動を指示する。

[0053] 演算割振決定部（演算割振決定部45）は、目的関数を演算可能な停止車両に対して、エネルギー蓄積部（バッテリー12）から駆動源（モータ21）に供給されるエネルギーを消費して移動する移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、装置側通信部（サーバ側通信部41）を通じて停止車両が有するコントローラ（コントローラ11）に演算させる。ここで、演算割振決定部（演算割振決定部45）は、停止車両が搭載するバッテ

リ（バッテリー１２）の残量、電力供給装置（電力供給装置３０）と停止車両が搭載するバッテリー（バッテリー１２）とのエネルギーの需給状態、移動車両が配車される経路地点を含む領域、移動車両が配車される時間帯が規定される配車計画に基づいて、演算処理の割振りを決定する。

[0054] そして、演算割振決定部４５は、停止車両と判断された車両１に対して、移動車両の経路を探索するための演算処理を行わせる。複数の車両１がある場合には、演算割振決定部４５は、各車両１が搭載するコントローラ１１に行わせる演算処理を適切に割り振る。また、演算割振決定部４５は、割り振った演算処理を、サーバ側通信部４１を通じて停止車両に送信する。

[0055] 経路決定部（最適経路決定部４６）は、装置側通信部（サーバ側通信部４１）を通じて複数の停止車両から収集した演算処理の演算結果に基づいて、移動車両の経路を決定し、決定した経路を移動車両に通知する。決定される経路は、例えば、移動車両の最適経路である。演算結果は、サーバ側通信部４１が各停止車両から受信される。また、最適経路決定部４６は、決定した最適経路をサーバ側記録部４７に記録する。また、最適経路決定部４６は、最適経路決定部４６によって決定された最適経路を、サーバ側通信部４１を通じて移動車両に送信する。そして、最適経路決定部４６は、サーバ側通信部４１を通じて移動車両から取得した移動履歴又は運転履歴をサーバ側記録部４７に記録する。移動履歴は、最適経路に沿って移動した移動車両の履歴である。運転履歴は、運転者が移動車両を運転するときのハンドル角度、アクセルの踏み込み状況等の履歴である。

[0056] 装置側記録部（サーバ側記録部４７）は、経路決定部（最適経路決定部４６）が決定した経路を記録する。そして、経路決定部（最適経路決定部４６）は、今回の経路を決定するための条件が、過去に経路を決定したときの条件とほぼ同じ、又は実質的に同じである場合に、装置側記録部（サーバ側記録部４７）から過去に決定された経路を移動車両に通知する。

[0057] 次に、管理サーバ４０を構成する計算機５０のハードウェア構成を説明する。

図6は、計算機50のハードウェア構成例を示すブロック図である。計算機50は、管理サーバ40として動作可能なコンピュータとして用いられるハードウェアである。

- [0058] 計算機50は、バス54にそれぞれ接続されたCPU (Central Processing Unit) 51、ROM (Read Only Memory) 52、RAM (Random Access Memory) 53及びバス54を備える。さらに、計算機50は、不揮発性ストレージ57及びネットワークインターフェイス58を備える。
- [0059] CPU51は、本実施の形態に係る各機能を実現するソフトウェアのプログラムコードをROM52から読み出してRAM53にロードし、実行する。RAM53には、CPU51の演算処理の途中で発生した変数やパラメータ等が一時的に書き込まれ、これらの変数やパラメータ等がCPU51によって適宜読み出される。ただし、CPU51に代えてMPU (Micro Processing Unit) を用いてもよい。CPU51により、図5に示した位置確認部42、目的関数決定部43、車両判断部44、演算割振決定部45及び最適経路決定部46の機能が実現される。
- [0060] 表示装置55は、例えば、液晶ディスプレイモニタであり、計算機50で行われる処理の結果等を運用者に表示するための画面（例えば、後述する図8に示す目的設定画面60）を出力する。入力装置56には、例えば、キーボード、マウス等が用いられ、運用者が所定の操作入力、指示を行うことが可能である。また、入力装置56を通じて、運用者が目的を設定できる。なお、表示装置55、入力装置56は、装置の構成によっては設けられないこともある。この場合、ネットワークNを介して管理サーバ40に接続可能なPC等の情報処理端末が表示装置55、入力装置56を有し、この表示装置55に画面（例えば、後述する図8に示す目的設定画面60）を表示し、ユーザが目的を設定してもよい。
- [0061] 不揮発性ストレージ57としては、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ又は不揮発性のメモリ等の

情報記録媒体が用いられる。この不揮発性ストレージ57には、OS (Operating System)、各種のパラメーターの他に、計算機50を機能させるためのプログラムが記録されている。ROM52及び不揮発性ストレージ57は、CPU51が動作するために必要なプログラムやデータ等を永続的に記録しており、計算機50によって実行されるプログラムを格納したコンピュータ読取可能な非一過性の記録媒体の一例として用いられる。図5に示したサーバ側記録部47は、不揮発性ストレージ57に構成される。

[0062] ネットワークインターフェイス58には、例えば、NIC (Network Interface Card) 等が用いられ、NICの端子に接続されたLAN (Local Area Network)、専用線等を介して各種のデータを装置間で送受信でき。サーバ側通信部41は、ネットワークインターフェイス58を動作させて、車両1との間で各種のデータを送受信する。

[0063] 図7は、管理サーバ40、停止車両及び移動車両が連携して行う経路探索処理の例を示す図である。この経路探索処理は、本実施の形態に係る経路計画方法の一例を示したものである。図7において、ネットワークNの図示は省略する。

[0064] 始めに、管理サーバ40の位置確認部42は、サーバ側通信部41が受信した停止車両及び移動車両の位置情報に基づいて、各車両1の配送場所と車両位置を確認する(S1)。次に、目的関数決定部43は、経路探索の目的に応じた目的関数を決定する(S2)。本実施の形態では、車両1の移動時間 [min/km]、車両1の移動時のエネルギーコスト (以下、「移動コスト」と略記) [¥/km]、車両1の移動時のCO<sub>2</sub>排出量 [g/km] のいずれか一つ以上を組み合わせた値を最小にすることを目的とする。また、目的関数決定部43は、車両1の移動時間、車両1の移動コスト、車両1の移動時のCO<sub>2</sub>排出量の中から2つ以上の要素を組み合わせる場合に、各要素の重みづけを決めることもできる。

[0065] ここで、ユーザが目的を設定することが可能な目的設定画面60について説明する。

図8は、車両1の移動時間、移動コスト、CO<sub>2</sub>排出量の目的設定画面60の表示例を示す図である。

[0066] ユーザは、目的設定画面60を通じて、移動車両の経路探索における目的を設定できる。目的設定画面60は、管理サーバ40の表示装置55、又は管理サーバ40に接続される不図示の情報処理端末に表示される。目的設定画面60は、移動時間設定部61、移動コスト設定部62及びCO<sub>2</sub>排出量設定部63を備える。

[0067] 移動時間設定部61は、ターゲットバー61aと現在値61bを備える。ターゲットバー61aは、過去に設定された移動車両の移動時間を表す。そして、現在値61bは、複数の車両1に設定される移動時間の平均値を表す。

移動コスト設定部62は、ターゲットバー62aと現在値62bを備える。ターゲットバー62aは、過去に設定された移動車両の移動コストを表す。そして、現在値62bは、複数の車両1に設定される移動コストの平均値を表す。

CO<sub>2</sub>排出量設定部63は、ターゲットバー63aと現在値63bを備える。ターゲットバー63aは、過去に設定された移動車両のCO<sub>2</sub>排出量を表す。そして、現在値63bは、複数の車両1に設定されるCO<sub>2</sub>排出量の平均値を表す。

[0068] なお、移動時間設定部61、移動コスト設定部62及びCO<sub>2</sub>排出量設定部63のメーター部分には、例えば、時計回りに増加する何らかの値が表示される。ユーザは、メーター部分に表示された値を見ながら、現在値61b、62b、63bを適宜変更できる。

[0069] そして、目的設定画面60の下部には、経路探索の重要度を表す重要度表示部64が設けられる。重要度表示部64は、3種類の重要度の割合が合わせて100%になるように設定される。ユーザは、移動時間設定部61の現在値61b、移動コスト設定部62の現在値62b、及びCO<sub>2</sub>排出量設定部63の現在値63bを変えることで、重要度表示部64に表示される重要度

の割合を変えることができる。

[0070] 例えば、移動車両が移動を開始する地点から移動を終了する地点までの移動時間を最短とすることを目的とする場合、重要度表示部64には移動時間だけが表示され、移動コスト及びCO<sub>2</sub>排出量はゼロに近い値とされる。また、例えば、移動時間を最短としつつ、移動コストも抑えることを目的とする場合、重要度表示部64には移動時間と移動コストだけが表示される。また、3種類の重要度を含めて経路を探索する場合、重要度表示部64には移動時間、移動コスト及びCO<sub>2</sub>排出量が表示される。いずれの場合も、ユーザが現在値61b, 62b, 63bを任意に動かして値を設定できる。そして、図5に示した目的関数決定部43では、目的設定画面60で設定された重要度の割合に応じて目的関数が決定される。

[0071] 例えば、ユーザが所有する車両1が電気自動車である場合、充電に使用される電力のkwhあたりの移動コストとCO<sub>2</sub>排出量は、地域、時間帯、充電の速度に依存して変化する。例えば、火力発電所が発電した電力が供給される充電エリアでは、kwhあたりの移動コストとCO<sub>2</sub>排出量が高いが、バッテリー12を急速充電して、充電完了までの時間を短縮できる。一方、太陽光発電所が発電した電力が供給される充電エリアでは、kwhあたりの移動コストとCO<sub>2</sub>排出量が低いが、バッテリー12を急速充電することはできないので、充電完了までの時間が長くなる。また、夜間や曇りの日にはバッテリー12を充電できない。そのため、本実施の形態に係る最適経路の探索処理では、これらの電力の持つ価値や価格を考慮した演算が実施される。

[0072] また、ユーザ毎にどの要素を最小にしたいかという目的が異なる。例えば、移動車両に積み込まれる荷物が多い日は、最短時間で移動車両が移動可能な経路を決定する必要がある。一方、荷物の量が少ない日は、時間よりも移動コストを最小にすることが優先されやすい。さらに、RE100 (Renewable Energy 100%) など環境性を重要視するユーザは、CO<sub>2</sub>排出量を最小にする経路を優先的に選定することが多い。このため、ユーザは、様々な利用シーンに合わせて自由に経路探索の目的を選択できる。

[0073] 再び、図7に戻って管理サーバ40の処理を説明する。

ステップS2の後、車両判断部44は、複数の車両1の位置情報に基づいて、演算処理を実施可能な停止車両を判断する(S3)。ここで、無線方式のネットワークは、通信範囲を規定するセルが多数設けられ、セル内にいる車両1であれば、同一セルで通信可能である。このため、車両1が停止車両であれば、車両1のコントローラ11が接続されるネットワーク(セル)は変わらない。しかし、車両1が移動車両であれば、車両1の移動に応じて、車両1のコントローラ11が接続されるネットワーク(セル)が切り替わる。このため、車両判断部(車両判断部44)は、一定時間以上変化がないネットワークに接続された車両1を停止車両と判断する。なお、車両判断部44は、車両1に生存確認信号を送り、車両1から受信した応答信号に基づいて、車両1が停止車両か否かを判断してもよい。ステップS3の停止車両を判断するための詳細な処理フローは、図9にて後述する。

[0074] 本実施の形態では、複数の停止車両のコントローラ11が、それぞれ管理サーバ40から割り振られた演算処理の並列演算を実施して、移動車両、又は移動予定の車両の経路探索を行う。このため、演算割振決定部45は、停止車両への経路演算の割振りを決定する(S4)。具体的には、経路が設定される予定の探索領域と、演算処理を実施するコントローラ11を持つ車両1のバッテリー残量や今後の移動計画に応じて、演算割振決定部45が割当てる演算処理の負荷を決定する。演算割振決定部45は、決定した割振りに従って、サーバ側通信部41を通じて停止車両に演算処理の内容を通知する。

[0075] ここで、停止車両に搭載されたコントローラ11の演算処理の例について説明する。

車両側通信部13が管理サーバ40から演算処理の内容を受信すると、停止車両の探索領域加工部31は、探索領域を減らすための加工を行う(S11)。本実施の形態では、経路探索手法としてZDDを想定するが、それ以外の手法を用いてもよい。ZDDを使った手法は、移動経路のネットワーク

図を探索木へ写像する方法であり、探索木への変換過程で制約条件を考慮して早期に枝刈りすることで、探索空間を減らすことが可能である。

[0076] 次に、交通情報入手部32は、ナビゲーション装置14から探索領域における交通情報を入力する(S12)。そして、経路演算部33は、探索領域における移動車両の移動経路を演算する(S13)。経路演算部33が演算した移動経路を含む演算結果は、車両側通信部13を通じて管理サーバ40に送信される。また、経路演算部33は、停止車両の車両側記録部36に移動経路を含む演算結果や停止車両の運転履歴を記録する(S14)。

[0077] 再び、管理サーバ40の処理の説明に戻る。

最適経路決定部46は、複数の停止車両から受信した複数の演算結果をまとめて、移動車両の最適経路を決定する(S5)。そして、最適経路決定部46は、サーバ側通信部41を通じて移動車両に最適経路を送信する。

[0078] また、最適経路決定部46は、経路探索を決定した履歴を移動経路履歴としてサーバ側記録部47に記録する。サーバ側記録部47に記録された移動経路履歴は、他の移動車両の移動経路を演算する処理で利用可能となるように共有される。上述したように最適経路決定部46は、今回の経路を決定するための条件が、過去に経路を決定したときの条件とほぼ同じ、又は実質的に同じである場合に、サーバ側記録部47から読み出した経路を他の移動車両に通知する。また、ステップS3の処理にて判断した停止車両の台数が少ないため、演算割振決定部45が、移動中、又は移動を予定している移動車両に対する演算処理を実施できないと判断した場合、サーバ側記録部47に記録した移動経路履歴に基づいて経路探索が行われる。

[0079] ここで、移動車両に搭載されたコントローラ11の演算処理の例について説明する。

移動車両の車両側通信部13は、管理サーバ40から受信した最適経路をナビゲーション装置14に出力することで、ナビゲーション装置14のディスプレイ画面に最適経路を表示する(S21)。

[0080] また、車両側通信部13は、パワートレイン指令部35に対して最適経路

を出力する。パワートレイン指令部35は、最適経路に従って、パワートレインに指令を出力する(S22)。パワートレインは、車両側通信部13が出力した最適経路のスケジュールに従って制御される。

[0081] パワートレインの制御とは、例えば、バッテリー12のバッテリー残量(SOC: State Of Charge)の目標制御量や、ハイブリッド車両のエンジン動作制御やエンジン動作条件(回転数、トルク)を決定することである。移動車両のパワートレインは、指令に従って駆動し、移動車両が最適経路に沿って移動する。

[0082] そして、パワートレイン指令部35は、移動車両の運転履歴を車両側記録部36に記録する(S23)。運転履歴は、最適経路に沿って移動車両が移動した経路を含む情報と、パワートレイン指令部35が指令した指令履歴とを少なくとも含む。また、車両側記録部36に記録される運転履歴は、車両側通信部13を通じて管理サーバ40に送信される。

[0083] サーバ側通信部41は、移動車両から受信した運転履歴をサーバ側記録部47に記録する。他にもサーバ側記録部47には、複数の移動車両ごとに決定された移動経路履歴や運転履歴が記録されており、例えば、将来、最適経路を停止車両に演算させる際、停止車両に演算を行わず、サーバ側記録部47から読み出した最適経路を移動車両に送信する。このように最適経路と、実際に移動車両が移動した移動経路履歴とを共有化できる。

[0084] 次に、図7のステップS3で行われる停止車両の判断処理の詳細について説明する。

図9は、車両判断部44が停止車両を判断する処理の例を示すフローチャートである。この処理では、電気自動車を想定して説明する。

[0085] 図9の右上には、本処理で使用されるバッテリー12のバッテリー残量(SOC)を表すパラメータが図示される。バッテリー残量(SOC)は、{残容量(Ah) / 満充電容量(Ah)} × 100で表される指標である。バッテリー12が満充電されると、バッテリー12のバッテリー残量がSOC最大値(SOCmax)を超える。SOCmaxは、例えば、バッテリー12の全容量の9

0%程度の値である。ただし、車両1の移動開始時刻が迫っている場合には、バッテリー残量がSOC最大値(SOCmax)未満であっても、車両1は移動を開始できる。

[0086] 一方、車両1が移動すると、バッテリー12から放電された電力が使用されるため、バッテリー残量(SOC)が減っていく。そして、バッテリー残量がSOC最小値(SOCmin)以下になるとバッテリー12の充電が必要となる。SOC最小値(SOCmin)は、例えば、バッテリー12の全容量の10%程度の値である。なお、SOC最小値(SOCmin)はゼロではないので、バッテリー残量がSOC最小値(SOCmin)以下になっても車両1が短い距離を走行可能である。

[0087] 初めに、車両判断部44は、車両1のバッテリー残量(SOC)がSOC最小値(SOCmin)よりも大きいかなんかを判断する(S31)。SOCがSOCmin以下であれば(S31のNO)、車両判断部44は、車両1が充電中かなんかを判断する(S32)。

[0088] 車両1が充電中でなければ(S32のNO)、車両判断部44は、車両1に充電要求を行い(S33)、図7のステップS4に移る。充電要求を受信した車両1は、優先して充電されるため、この車両1のコントローラ11は優先的に活用されなくなる。

[0089] ステップS32にて車両1が充電中であれば(S32のYES)、この車両1のコントローラ11が優先的に活用される(S34)。この車両1はSOCが極めて低いため、SOCが増加するまで、移動車両として用いることが難しい。しかし、車両1が充電中であれば、この車両1に搭載されたコントローラ11を活用できる。そこで、車両判断部44は、充電中の車両1が有するコントローラ11を、他の車両1が経路探索するよりも優先的に活用できると判断する。ステップS34の後、図7のステップS4に移る。

[0090] ステップS31にて、車両判断部44が、SOCをSOCminよりも大きいと判断した場合(S31のYES)、バッテリー残量(SOC)が、SOCがSOC最大値(SOCmax)よりも大きいかなんかを判断する(S35)

。SOCがSOCmax以下である場合（S35のNO）、車両判断部44は、車両1が充電中であるか否かを判断する（S36）。

[0091] 車両1が充電中でなければ、（S36のNO）、車両判断部44は、この車両1に配車予定があるか否かを判断する（S37）。車両判断部44は、その車両1の近くに配送する対象があるか否か、その車両1と別の車両1の位置関係、現在のSOC値やパワートレイン構成によって配車予定の有無を判断できる。

[0092] 車両1に配車予定がなければ（S37のNO）、車両判断部44は、この車両1のコントローラ11を経路探索で優先的に活用するか、又は充電要求をするかを選択する（S38）。車両判断部44が充電要求する場合は、車両1が充電エリアへ移動させる指示を行う。また、車両1が充電エリアに移動した後であれば、車両判断部44が車両1に充電要求を行う。ステップS38の後、図7のステップS4に移る。

[0093] 車両1に配車予定があれば（S37のYES）、車両判断部44は、荷物を配送する対象までの距離、経路に基づいて、現在のSOC残量で車両1が走行可能か否かを判断する（S39）。ここで、車両1が走行可能とは、例えば、配送地域を余裕をもって車両1が走行可能な状態であることを指す。数km程度しか走行可能ではない場合、車両判断部44は車両1が走行可能でないと判断される。

[0094] 車両判断部44は、車両1のSOCが小さいため、車両1が走行可能でないと判断した場合（S39のNO）、車両1を充電エリアへ移動させ（S40）、又は充電エリアにいる車両1に対して充電要求を送信して車両1に充電させる。この処理は、車両判断部44が車両1を充電することにより、車両1のSOCを高める制御である。

[0095] ステップS39にて車両判断部44は、車両1が走行可能と判断した場合（S39のYES）、この車両1は配車優先と判断する（S41）。車両判断部44が配車優先と判断した車両1は、移動車両として扱われる。ステップS41の後、図7のステップS4に移る。

- [0096] 次に、ステップS 3 6にて、車両判断部4 4が充電中と判断した場合（S 3 6のY E S）の処理について説明する。車両判断部4 4は、車両1に配車予定があるか否かを判断する（S 4 2）。車両1に配車予定がなければ（S 4 2のN O）、車両判断部4 4は、この車両1が有するコントローラ1 1を、他の車両1のコントローラ1 1よりも優先して経路探索に活用できると判断する（S 4 3）。ステップS 4 3の後、図7のステップS 4に移る。
- [0097] 車両1に配車予定がある場合（S 4 2のY E S）、車両判断部4 4は、車両1が荷物を配送する対象までの距離、経路に基づいて、現在のS O C残量で車両1が走行可能か否かを判断する（S 4 4）。車両判断部4 4は、車両1のS O Cが小さいため、車両1の走行距離が短く、車両1が走行可能ではないと判断した場合（S 4 4のN O）、車両1が有するコントローラ1 1を、他の車両1が経路探索するよりも優先的に活用できると判断する（S 4 5）。ステップS 4 5の後、図7のステップS 4に移る。
- [0098] ステップS 4 4にて車両判断部4 4は、車両1が走行可能と判断した場合（S 4 4のY E S）、この車両1は配車優先と判断する（S 4 9）。ステップS 4 9の後、図7のステップS 4に移る。
- [0099] ステップS 3 5にて、車両判断部4 4は、バッテリー残量（S O C）が、S O C最大値（S O C m a x）より大きいと判断すると（S 3 5のY E S）、車両判断部4 4は、車両1が充電中ではないと判断する（S 4 6）。
- [0100] 次に、車両判断部4 4は、この車両1に配車予定があるか否かを判断する（S 4 7）。車両1に配車予定がなければ（S 4 7のN O）、車両判断部4 4は、この車両1が有するコントローラ1 1を、他の車両1のコントローラ1 1よりも優先して経路探索に活用できると判断する（S 5 1）。ステップS 5 1の後、図7のステップS 4に移る。
- [0101] 車両1に配車予定があれば（S 4 7のY E S）、車両判断部4 4は、配送する対象までの距離、経路に基づいて、現在のS O C残量で車両1が走行可能か否かを判断する（S 4 8）。車両判断部4 4は、車両1が走行可能と判断した場合（S 4 8のY E S、又はS 4 4のY E S）、この車両1は配車優

先と判断する（S49）。ステップS49の後、図7のステップS4に移る。

[0102] 車両判断部44は、車両1が走行可能ではないと判断した場合（S48のNO）、この車両1のコントローラ11が優先的に活用される（S50）。つまり、この車両1のコントローラ11は、他の車両1の経路探索に活用される。ステップS50の後、図7のステップS4に移る。

[0103] 以上の手順によって、複数の車両1のうち、コントローラ11を活用できる停止車両が絞り込まれる。その後、図7のステップS4にて演算割振決定部45が行う経路演算の割振り処理により、絞り込まれた停止車両から、さらに優先的に経路探索を行う停止車両が決定される。

[0104] 例えば、演算割振決定部45は、図9に影付きで示すステップS34、S38、S43、S45、S50、S51の中で配車される可能性が低い車両1を、演算処理を割振る停止車両として優先的に選定する。このとき、演算割振決定部45は、バッテリー残量（SOC）や、配車される複数の車両1の位置関係、配送先のエリアのうち、少なくとも一つ以上を考慮する。

[0105] 例えば、ステップS34にて対象となった停止車両は、SOCが低く、移動することが難しいので最優先で選定される可能性が高い。またステップS50、S51にて対象となった停止車両はSOCが高いことから、次回の配車時には、移動車両として最優先で選定される可能性が高い。そこで、SOCが高い停止車両には、配車時に影響を与えないようにするため、他の停止車両と比べて負荷が低い演算が割り振られる。また、ステップS38、S43、S45にてコントローラ11の優先活用の対象となった停止車両は、各停止車両の位置関係やSOC、パワートレインの構成から相対的に演算処理の割り振りが判断される。

[0106] また、図7のステップS11では、探索領域加工部31による処理が行われる。つまり、図7にて、管理サーバ40の車両判断部44により停止車両と判断された車両1のコントローラ11（探索領域加工部31）が探索領域を加工する処理を行う。

図10は、探索領域加工部31による処理の例を示す説明図である。

- [0107] 探索領域加工部（探索領域加工部31）は、予め設定された制約条件を用いたZDD（ゼロサプレス型二分決定グラフ）により探索領域を加工する。ZDDは、例えば、以下の非特許文献（“BDD/ZDDを用いたグラフ列挙索引化技法”、[online]、[令和1年5月31日検索]、インターネット<[http://www.orsj.or.jp/archive2/or57-11/or57\\_11\\_597.pdf](http://www.orsj.or.jp/archive2/or57-11/or57_11_597.pdf)>）に示される技術である。
- [0108] 図10の左側に示すように、開始地点sから終了地点tまでの経路探索を行うことを想定する。ZDDを用いることで、図10の左側に示すネットワーク図を、図10の右側に示す木構造の探索木に変換できる。その際、制約条件を考慮することで探索空間を減らせる。制約条件とは、例えば、開始点と終了点を結ぶ全経路とオイラー経路を一筆書きで探索することである。このように探索領域加工部31が探索領域を加工することで、停止車両で行われる以降の処理におけるコントローラ11の負荷を軽くし、少ない演算量で正しい経路を得られるようにする。
- [0109] 以上説明した一実施の形態に係る移動経路探索システム100では、管理サーバ40が選んだ停止車両のコントローラ11に、移動車両の経路を計画するための演算処理を割り振る。ここで、管理サーバ40は、移動車両の経路を探索するための演算処理を、直近で移動する確率が低い車両1（停止車両）に優先的に割り振って移動車両の経路探索を行わせる。複数の停止車両のコントローラ11が並列して演算処理を実行するため、移動車両のコントローラ11の演算負荷を高める必要がない。このように停止車両のコントローラ11を、移動車両の経路探索に活用することで、停止車両が搭載するコントローラ11の稼働率を向上させることができる。
- [0110] そして、複数の停止車両が搭載するコントローラ11を用いて並列演算を行わせることから、停止車両の全体の処理能力は、1台のコントローラ11や管理サーバ40の処理能力より高くなる。そこで、コントローラ11や管理サーバ40の処理能力を過剰に高めなくてもよく、設備費用が抑えられる

。この結果、移動経路探索システム100を利用する、配送業者やシェアリング業者の設備回収期間を短縮することができる。また、停止車両には、ドライバがいないことが多い。このため、停止車両のコントローラ11を活用しても、ドライバに影響を与えない。

- [0111] 移動車両の経路探索における目的として、様々な目的を設定できる。移動時間を最短にするのであれば、最も距離が短い経路が探索され、移動コストを抑えるのであれば、例えば、料金が安価な太陽光発電によって得られる電気エネルギーを蓄積可能な充電エリアを経由する経路が探索される。また、CO<sub>2</sub>排出量を抑えるのであれば、頻繁に加速及び減速しなくてもよい経路が探索される。これらの目的は複数組み合わせ、目的ごとに重みづけをできるので、ユーザの要望に沿った目的で経路探索が可能となる。
- [0112] また、演算割振決定部45が複数の停止車両に割り振る処理の演算量は、停止車両ごとに異ならせてよい。例えば、停止車両であるが、車内に人が乗っており、空調機が稼働しているような場合には、この停止車両に割り振る処理の演算量を抑えてもよい。
- [0113] また、本実施の形態に係る経路探索の処理は、移動車両が開始地点を出発する前にバッチ処理で行われてもよいし、移動車両が移動中にリアルタイム処理で行われてもよい。管理サーバ40は、リアルタイム処理により、時々刻々と変化する交通情報、天気情報に合わせて、最適な移動経路を更新し、目的に適った経路を移動車両に提供できる。
- [0114] また、車両1は、停止車両の構成、又は移動車両の構成だけを備えてもよい。例えば、停止車両の構成だけであれば、車両1は、図4に示す車両側通信部13、探索領域加工部31、交通情報入手部32、経路演算部33及び車両側記録部36だけを備える。また、移動車両の構成だけであれば、車両1は、図4に示す車両側通信部13、最適経路出力部34、パワートレイン指令部35及び車両側記録部36だけを備える。
- [0115] また、停止車両の構成である車両側通信部13、探索領域加工部31、交通情報入手部32、経路演算部33及び車両側記録部36は、管理サーバ4

Oに接続可能なPC等の情報処理端末に設けてもよい。

[0116] また、停止車両として選定される車両1は、コントローラ11を有する車両であればよい。このため、平行式ハイブリッド自動車、液化天然ガス自動車、水素自動車、ガソリン自動車等が停止車両として選定されてもよい。平行式ハイブリッド自動車であれば、駆動源に供給されるエネルギーは化石燃料を燃焼して得られる熱エネルギー、及び電気エネルギーである。液化天然ガス自動車であれば、駆動源に供給されるエネルギーは液化天然ガスを燃焼して得られる熱エネルギーである。水素自動車であれば、駆動源に供給されるエネルギーは水素を燃焼して得られる熱エネルギーである。ガソリン自動車であれば、駆動源に供給されるエネルギーはガソリンを燃焼して得られる熱エネルギーである。

[0117] なお、本発明は上述した実施の形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の要旨を逸脱しない限りその他種々の応用例、変形例を取り得ることは勿論である。

例えば、上述した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するためにシステムの構成を詳細かつ具体的に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。また、本実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることも可能である。

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

## 符号の説明

[0118] 1…車両、11…コントローラ、12…バッテリー、13…車両側通信部、17…エンジン、21…モータ、31…探索領域加工部、32…交通情報入手部、33…経路演算部、36…車両側記録部、40…管理サーバ、41…サーバ側通信部、42…位置確認部、43…目的関数決定部、44…車両判断部、45…演算割振決定部、46…最適経路決定部、60…設定画面、100…移動経路探索システム

## 請求の範囲

- [請求項1] 駆動源と、前記駆動源にエネルギーを供給可能なエネルギー蓄積部と、コントローラとを搭載する車両にネットワークを介して接続し、複数の前記車両と通信可能な装置側通信部と、
- 前記車両が移動を開始する開始地点から移動を終了する終了地点までに経由する経由地点、及び前記車両の位置を確認する位置確認部と、
- 、
- 予め設定された目的に合わせて目的関数を決定する目的関数決定部と、
- 前記装置側通信部を通じて複数の前記車両から収集した情報に基づいて、それぞれの前記車両が、移動中又は移動予定である移動車両と、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する車両判断部と、
- 、
- 前記目的関数を演算可能な前記停止車両に対して、前記エネルギー蓄積部から前記駆動源に供給されるエネルギーを消費して移動する前記移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、前記装置側通信部を通じて前記停止車両が有する前記コントローラに演算させる演算割振決定部と、を備える
- 経路計画装置。
- [請求項2] 前記装置側通信部を通じて複数の前記停止車両から収集した前記演算処理の演算結果に基づいて、前記移動車両の前記経路を決定し、決定した前記経路を前記移動車両に通知する経路決定部を備える
- 請求項1に記載の経路計画装置。
- [請求項3] 前記目的関数は、予め設定された複数の目的から選択された一つの目的、又は所定割合で組み合わせた複数の前記目的を満たす関数である
- 請求項2に記載の経路計画装置。
- [請求項4] 前記目的は、前記開始地点から前記終了地点までにかかる前記移動

車両の移動時間を短くすること、前記移動車両で消費される前記エネルギーを小さくすること、前記移動車両で消費される前記エネルギーの調達コストを小さくすること、前記移動車両が移動に伴って排出するCO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>排出量を少なくすること、及び前記開始地点から前記終了地点までの前記経路を短くすることのうち、少なくとも一つを含む

請求項3に記載の経路計画装置。

[請求項5] 前記目的関数決定部は、目的設定画面を通じて設定された前記目的に基づいて前記目的関数を決定する

請求項4に記載の経路計画装置。

[請求項6] 前記車両判断部は、一定時間以上変化がない前記ネットワークに接続された前記車両を前記停止車両と判断する

請求項2に記載の経路計画装置。

[請求項7] 前記エネルギー蓄積部は、前記エネルギーとして電気エネルギーを蓄積するバッテリーであり、

前記車両判断部は、前記バッテリーを搭載した前記停止車両のうち、前記バッテリーの残量が所定値以下であり、かつ、前記バッテリーに電力供給装置から前記エネルギーが供給される状態である前記停止車両、又は前記バッテリーの充電が完了し、かつ配車予定がない前記停止車両に優先して前記演算処理を割振り可能と判断する

請求項6に記載の経路計画装置。

[請求項8] 前記演算割振決定部は、前記停止車両が搭載する前記バッテリーの残量、前記電力供給装置と前記停止車両が搭載する前記バッテリーとの前記エネルギーの需給状態、前記移動車両が配車される前記経由地点を含む領域、前記移動車両が配車される時間帯が規定される配車計画に基づいて、前記演算処理の割振りを決定する

請求項7に記載の経路計画装置。

[請求項9] 前記車両判断部は、前記バッテリーに前記電力供給装置から前記エネ

ルギーが供給される状態でなく、かつ配車予定がない前記停止車両に対して、前記電力供給装置から前記バッテリーに前記エネルギーを供給可能となる場所まで前記停止車両の移動を指示する

請求項 7 に記載の経路計画装置。

[請求項10] 前記経路決定部が決定した前記経路を記録する装置側記録部を備え

、  
前記経路決定部は、今回の前記経路を決定するための条件が、過去に前記経路を決定したときの条件とほぼ同じ、又は実質的に同じである場合に、前記装置側記録部から過去に決定された前記経路を前記移動車両に通知する

請求項 2 に記載の経路計画装置。

[請求項11] 前記エネルギーは、化石燃料を燃焼して得られる熱エネルギー、及び電気エネルギーの少なくとも一つを含む

請求項 1 に記載の経路計画装置。

[請求項12] 駆動源と、前記駆動源にエネルギーを供給可能なエネルギー蓄積部と、コントローラとを搭載する車両が移動を開始する開始地点から移動を終了する終了地点までに経由する経由地点、及び前記車両の位置を確認する処理と、

予め設定された目的に合わせて目的関数を決定する処理と、

複数の前記車両にネットワークを介して接続し、複数の前記車両と通信可能な装置側通信部を通じて複数の前記車両から収集した情報に基づいて、それぞれの前記車両が、移動中又は移動予定である移動車両と、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する処理と、

前記目的関数を演算可能な前記停止車両に対して、前記エネルギー蓄積部から前記駆動源に供給されるエネルギーを消費して移動する前記移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、前記装置側通信部を通じて前記停止車両が有する前記コントローラに演算させる処理と、を含む

経路計画方法。

[請求項13]

駆動源と、前記駆動源にエネルギーを供給可能なエネルギー蓄積部と、コントローラとを搭載する車両と、経路計画装置と、を備え、

前記経路計画装置は、

ネットワークに接続された複数の前記車両と通信可能な装置側通信部と、

前記車両が移動を開始する開始地点から移動を終了する終了地点までに経由する経由地点、及び前記車両の位置を確認する位置確認部と、

、  
予め設定された目的に合わせて目的関数を決定する目的関数決定部と、

前記装置側通信部を通じて複数の前記車両から収集した情報に基づいて、それぞれの前記車両が、移動中又は移動予定である移動車両と、停止中である停止車両とのいずれであるかを判断する車両判断部と、

、  
前記目的関数を演算可能な前記停止車両に対して、前記エネルギー蓄積部から前記駆動源に供給されるエネルギーを消費して移動する前記移動車両の経路を計画するための演算処理の割振りを決定し、前記装置側通信部を通じて前記停止車両に搭載される前記コントローラに演算させる演算割振決定部と、を有し、

前記車両は、

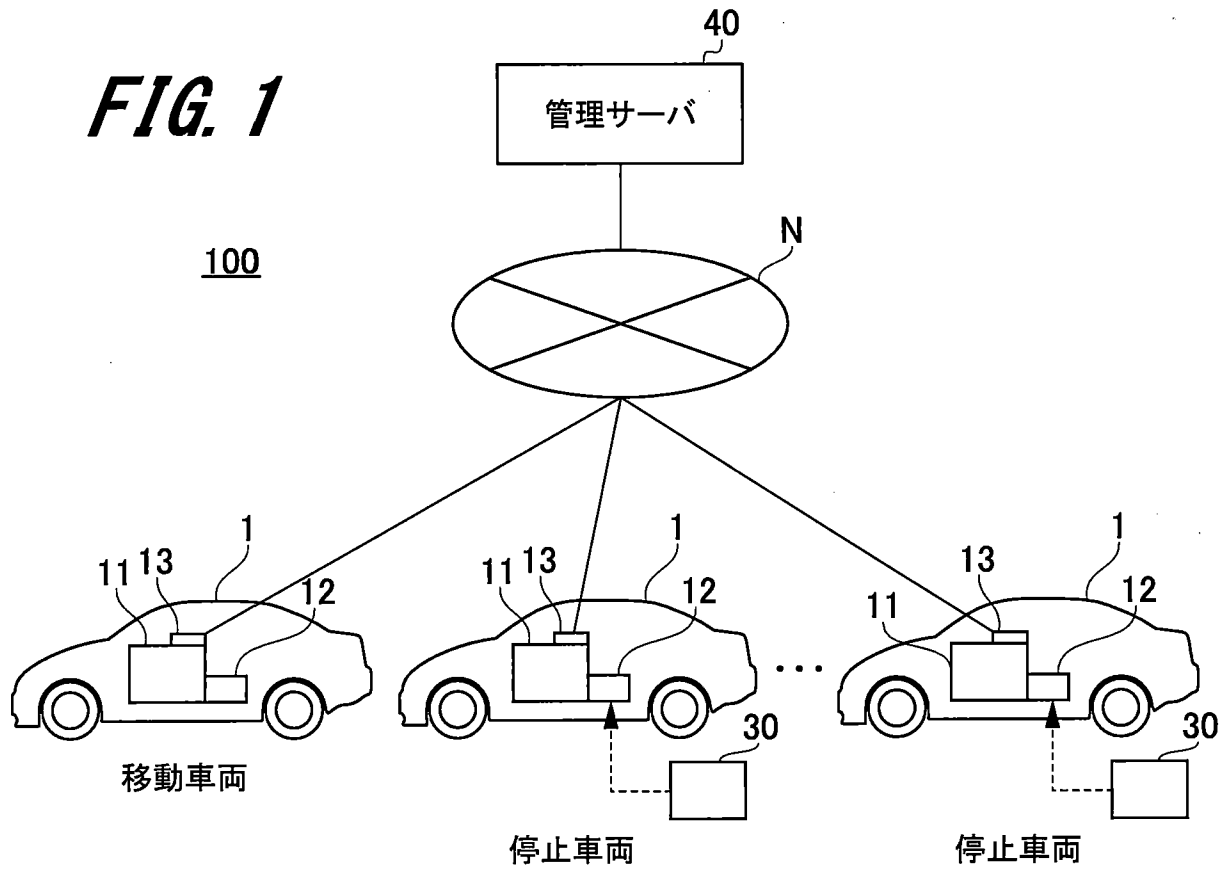
前記ネットワークに接続された前記経路計画装置と通信可能な車両側通信部と、

前記経路計画装置によって前記停止車両と判断された場合に、前記車両側通信部を通じて前記経路計画装置から割り振られた前記演算処理を行って、演算結果を前記経路計画装置に送信させる前記コントローラと、を有する

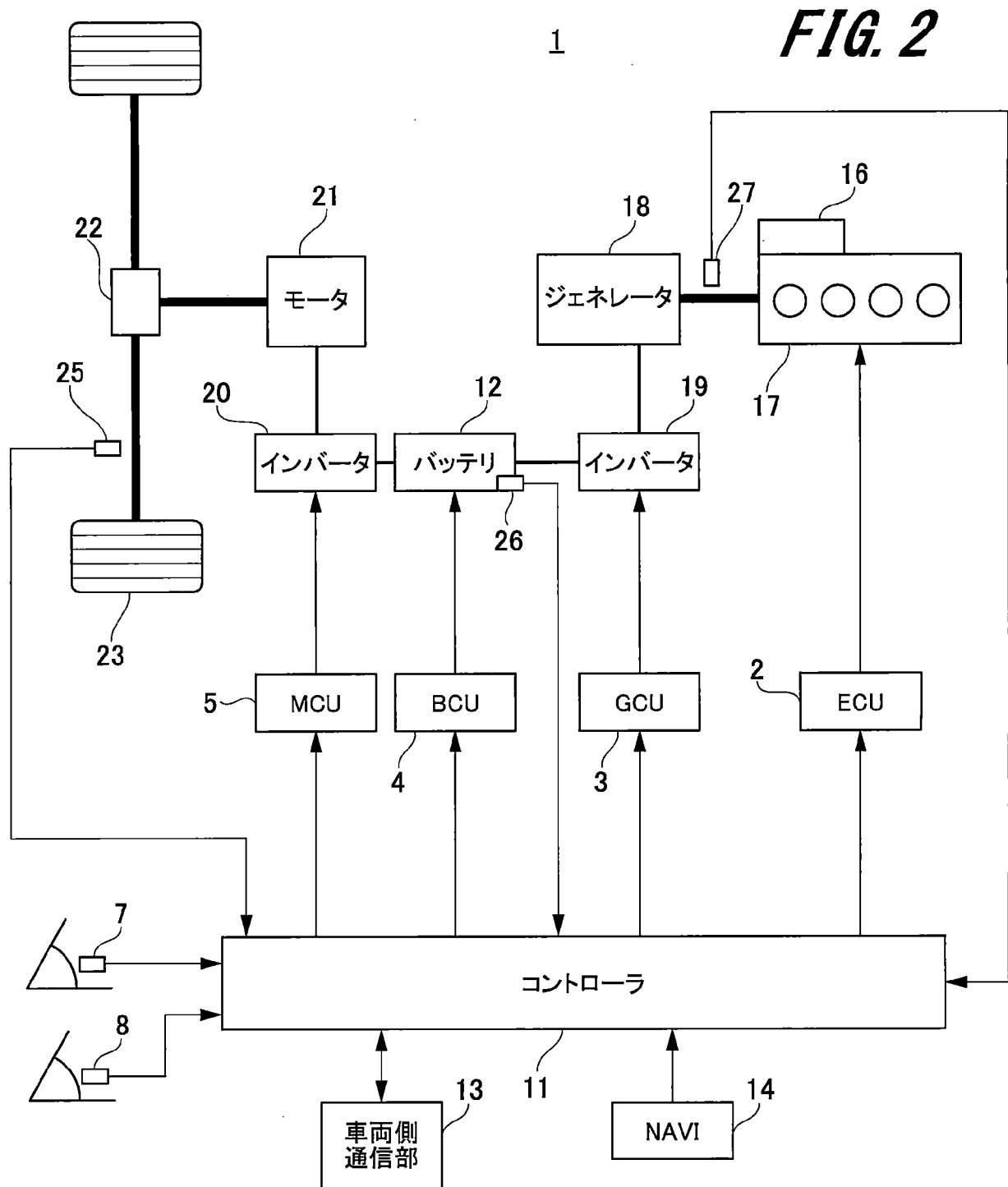
経路計画システム。

- [請求項14] 前記停止車両に搭載される前記コントローラは、  
前記経路計画装置から指定された探索領域を加工する探索領域加工部と、  
前記探索領域における交通情報を入手する交通情報入手部と、  
加工された前記探索領域、及び前記交通情報に基づいて、前記演算処理を行う演算部と、を有する  
請求項13に記載の経路計画システム。
- [請求項15] 前記探索領域加工部は、予め設定された制約条件を用いてZDD（ゼロサプレス型二分決定グラフ）により前記探索領域を加工する  
請求項14に記載の経路計画システム。

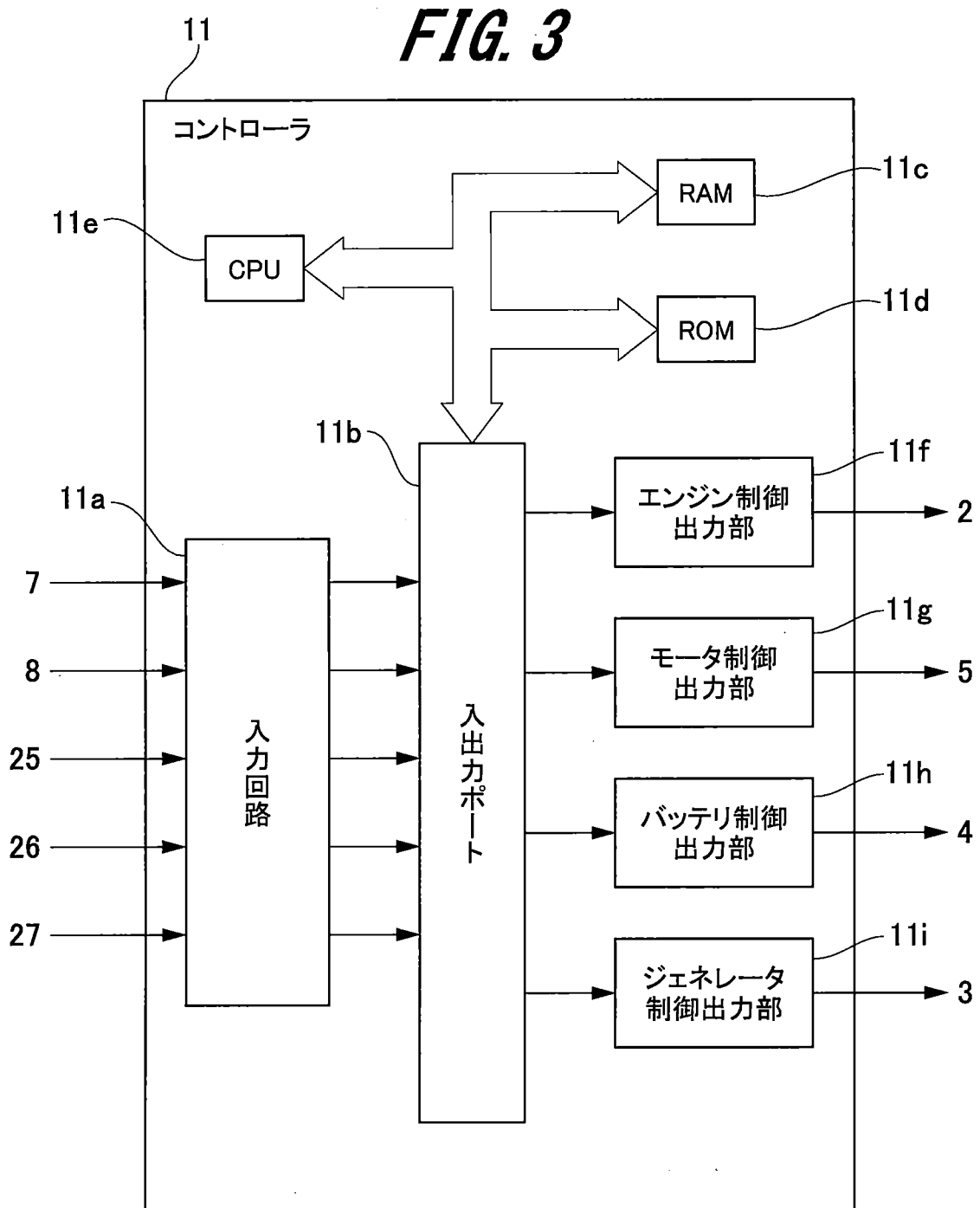
[図1]



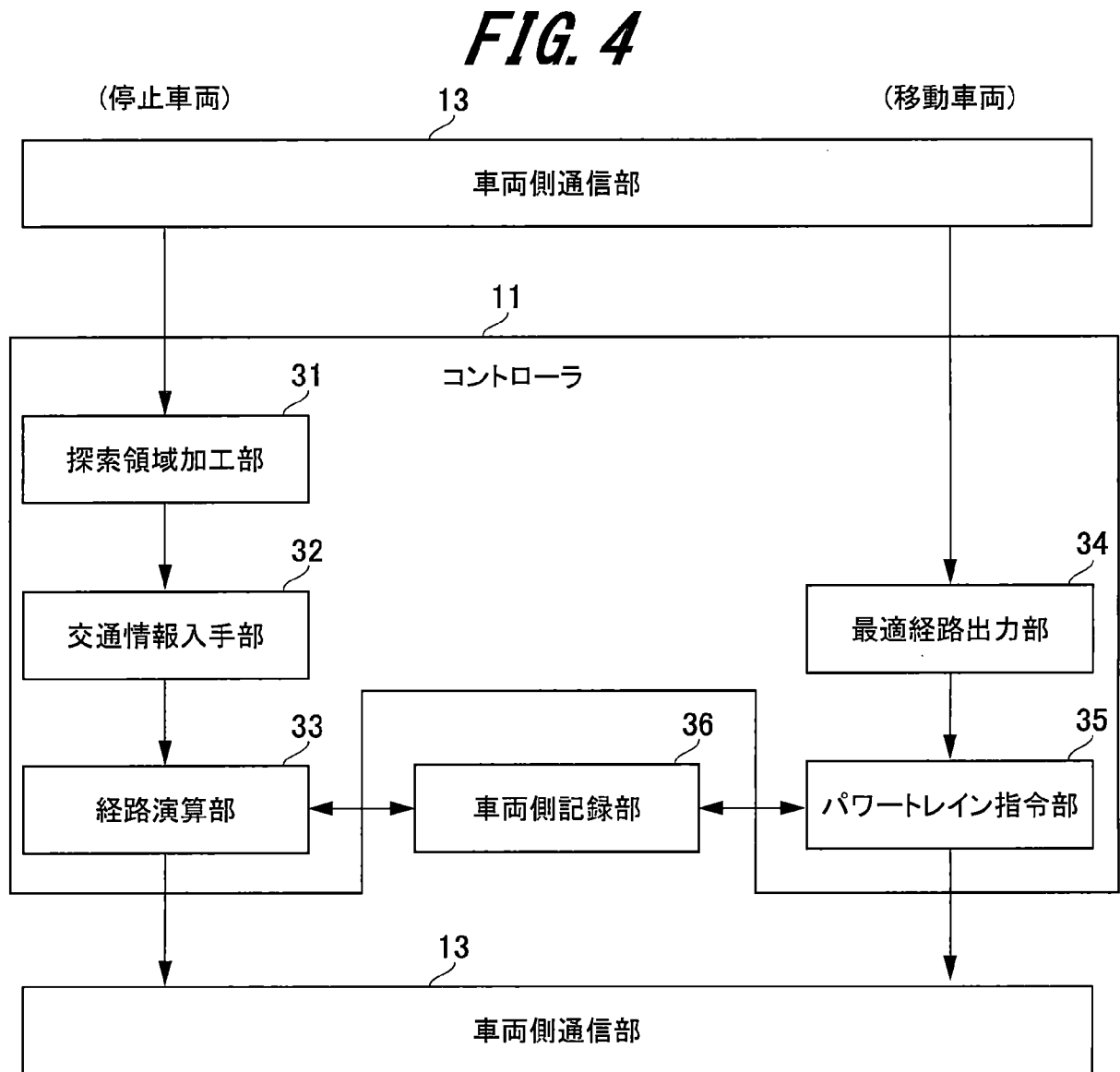
[図2]



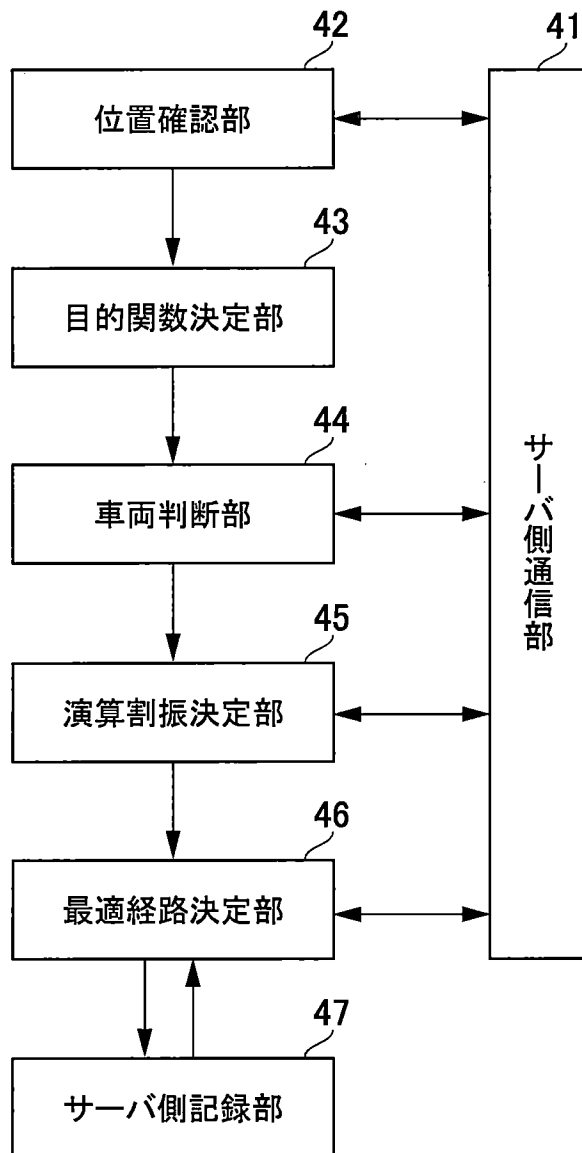
[図3]



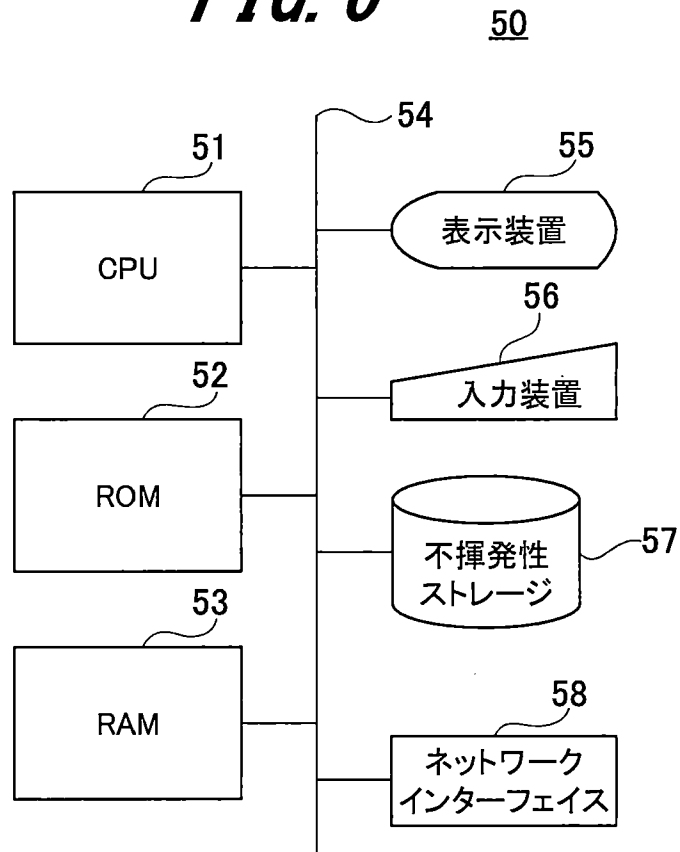
[図4]



[図5]

**FIG. 5**40

[図6]

**FIG. 6**

[図7]

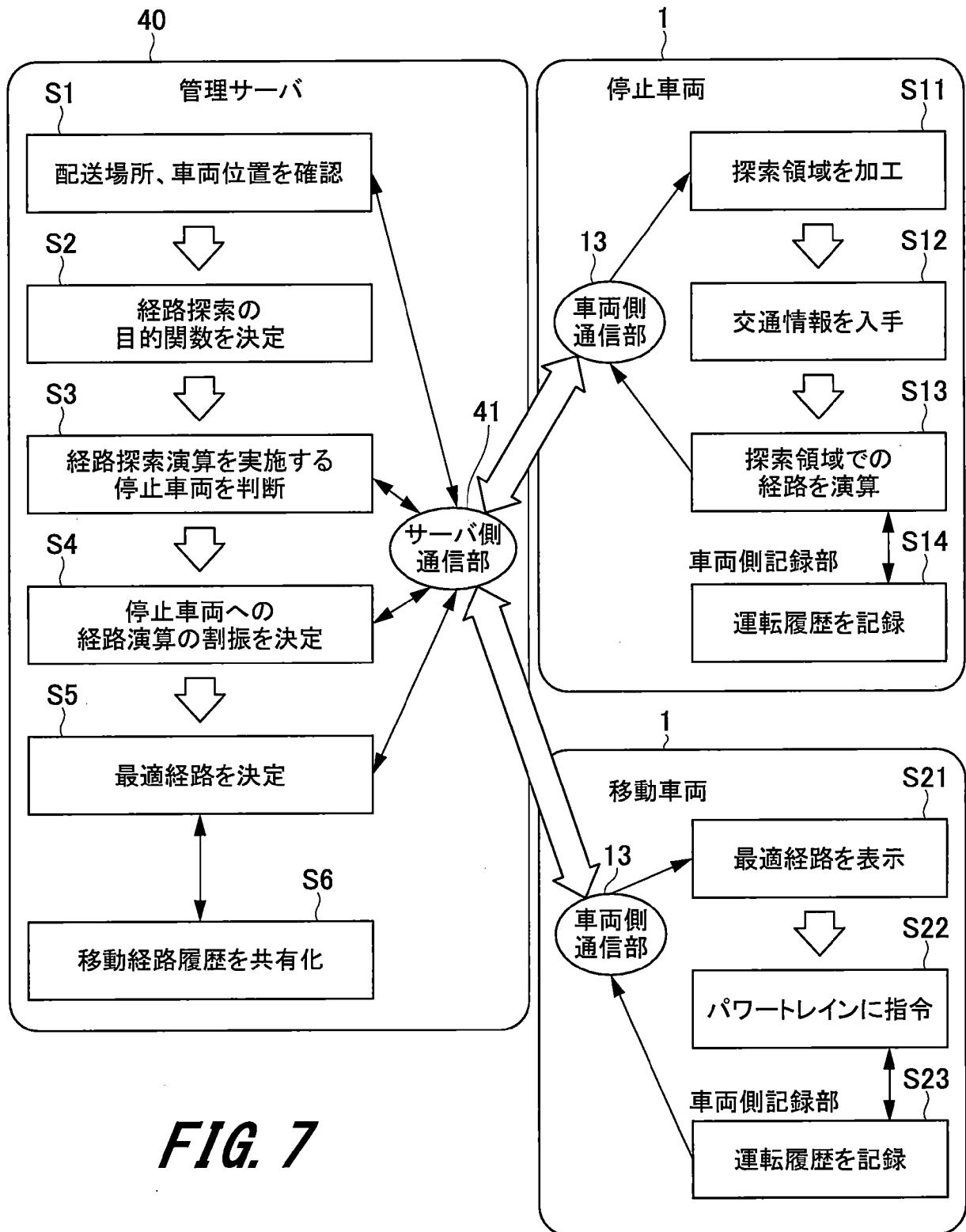
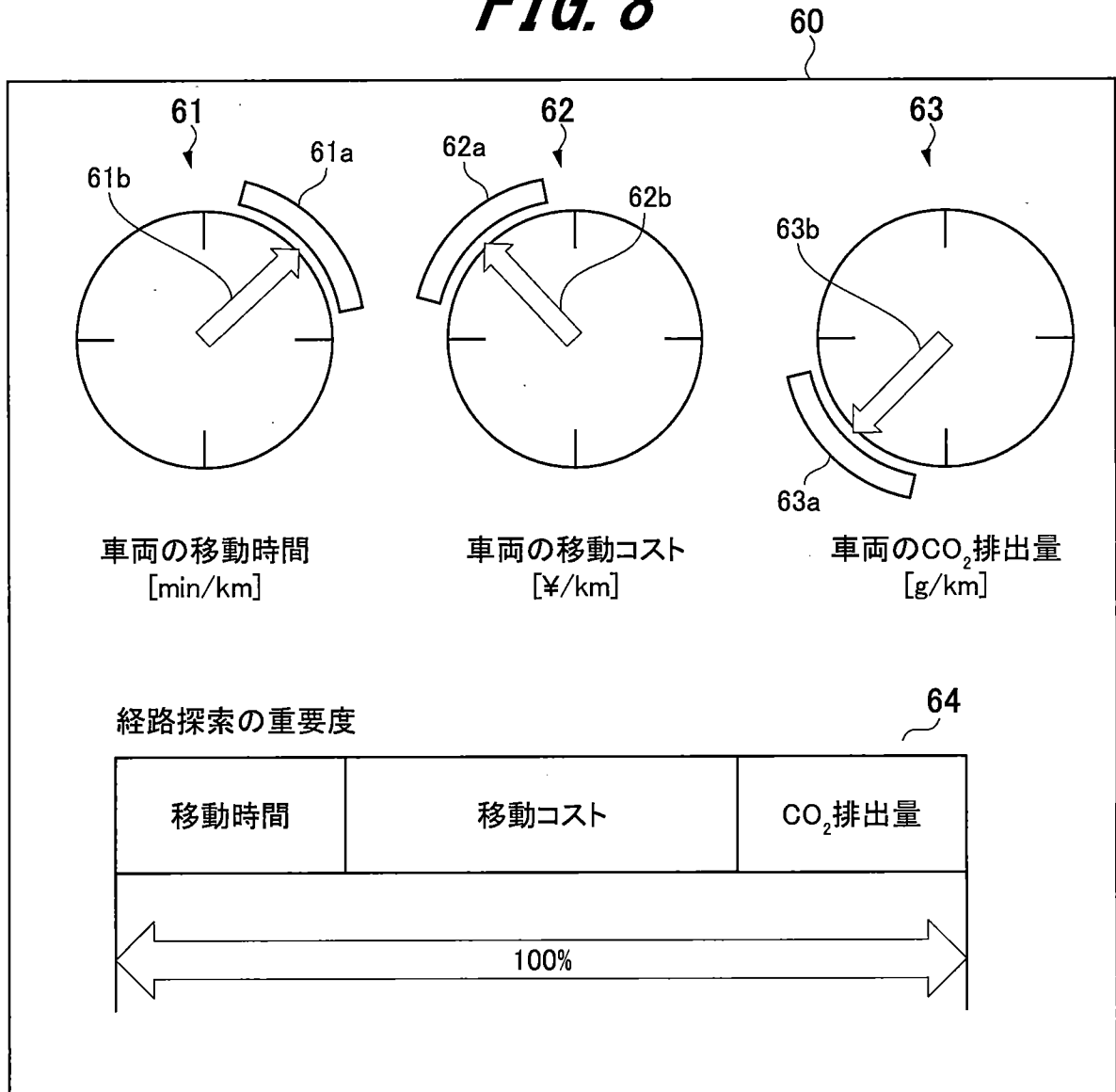


FIG. 7

[図8]

FIG. 8



[図9]

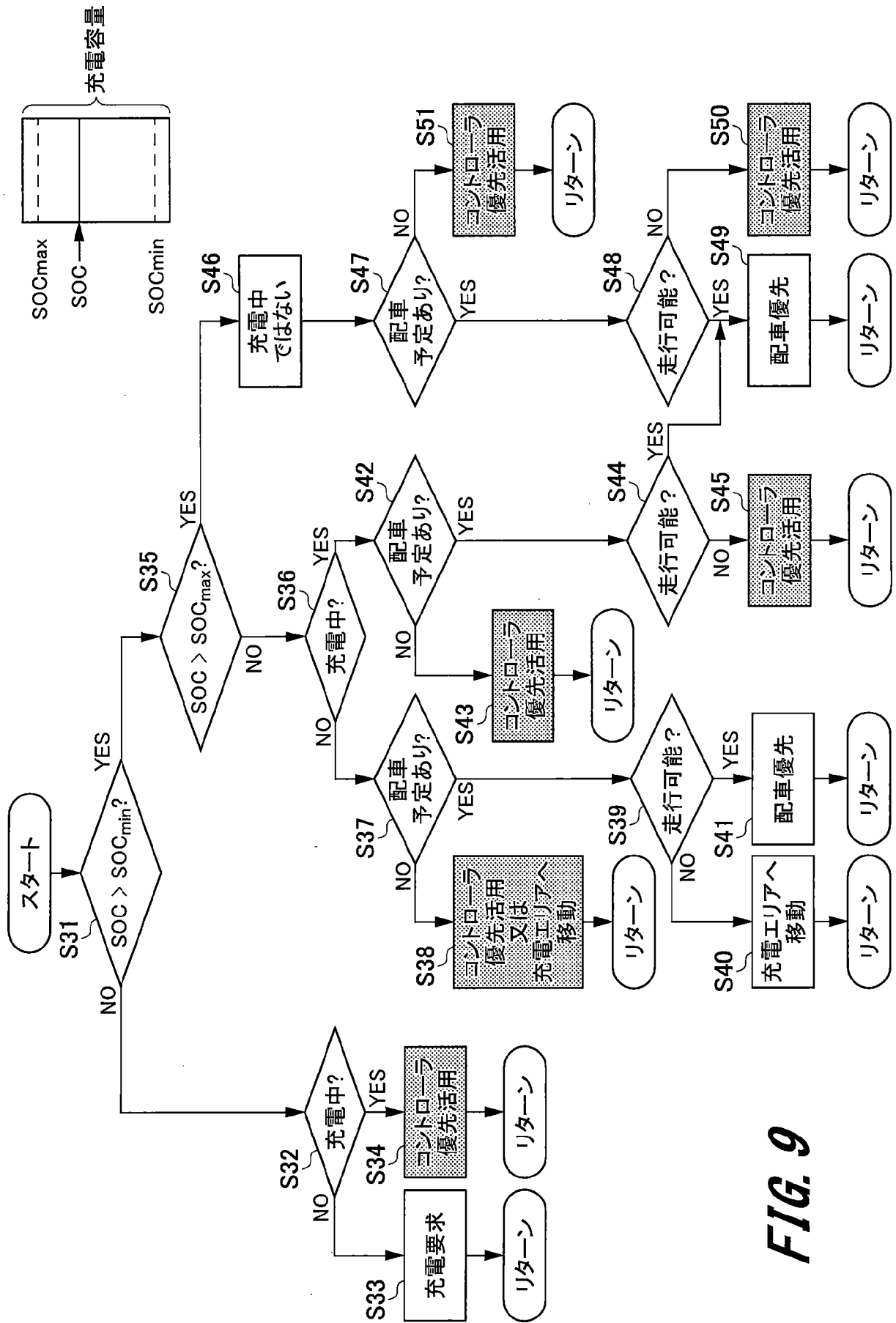


FIG. 9

[図10]

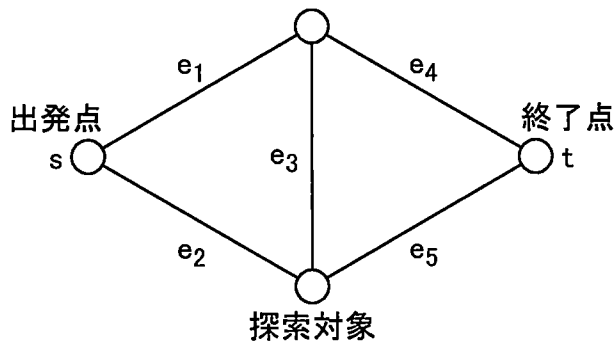
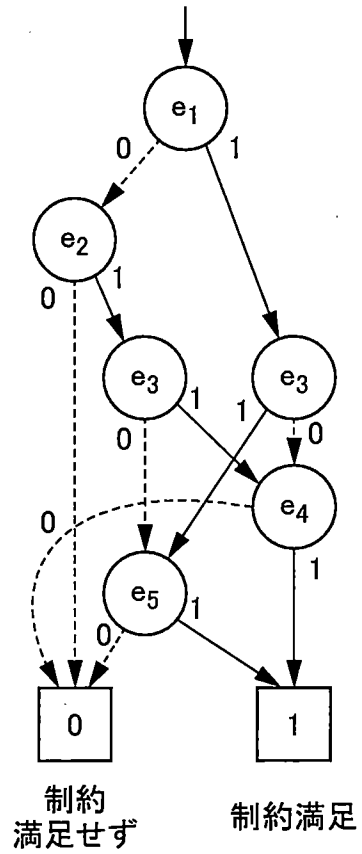


FIG. 10



ZDD

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/010217

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G08G 1/09(2006.01)i; G08G 1/0968(2006.01)i; G08G 1/13(2006.01)i; G01C 21/36(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; B60L 50/60(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i

FI: G01C21/36; G08G1/09 F; G08G1/13; B60L3/00 N; B60L58/12; B60L50/60; G08G1/0968 B

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)

G08G1/09; G08G1/0968; G08G1/13; G01C21/36; B60L3/00; B60L50/60; B60L58/12

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.
Y	JP 2004-354086 A (AISIN AW CO., LTD.) 16.12.2004 (2004-12-16) paragraphs [0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	1-6, 10-14
A	paragraphs [0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	7-9, 15
Y	JP 2013-120526 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 17.06.2013 (2013-06-17) paragraphs [0021]-[0023], [0027], [0057], [0089]-[0099]	1-6, 10-14
Y	JP 5-53500 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 05.03.1993 (1993-03-05) paragraph [0024]	3-5
Y	JP 2002-318126 A (AISIN AW CO., LTD.) 31.10.2002 (2002-10-31) paragraphs [0004]-[0005]	10
Y	JP 5-165408 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 02.07.1993 (1993-07-02) paragraphs [0008]-[0009]	14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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  
03 June 2020 (03.06.2020)

Date of mailing of the international search report  
16 June 2020 (16.06.2020)

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**

International application No.

PCT/JP2020/010217

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-87273 A (TOYOTA INFOTECHNOLOGY CENTER CO., LTD.) 05.04.2007 (2007-04-05) entire text, all drawings	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/010217

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-354086 A	16 Dec. 2004	(Family: none)	
JP 2013-120526 A	17 Jun. 2013	(Family: none)	
JP 5-53500 A	05 Mar. 1993	(Family: none)	
JP 2002-318126 A	31 Oct. 2002	(Family: none)	
JP 5-165408 A	02 Jul. 1993	(Family: none)	
JP 2007-87273 A	05 Apr. 2007	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G08G 1/09(2006.01)i; G08G 1/0968(2006.01)i; G08G 1/13(2006.01)i; G01C 21/36(2006.01)i;                  B60L 3/00(2019.01)i; B60L 50/60(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i                  FI: G01C21/36; G08G1/09 F; G08G1/13; B60L3/00 N; B60L58/12; B60L50/60; G08G1/0968 B</p>																										
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G08G1/09; G08G1/0968; G08G1/13; G01C21/36; B60L3/00; B60L50/60; B60L58/12</p> <p>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</p> <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> <p>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）</p>			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																									
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-354086 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）16.12.2004（2004 - 12 - 16） 段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]</td> <td>1-6, 10-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]</td> <td>7-9, 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013-120526 A（株式会社豊田中央研究所）17.06.2013（2013 - 06 - 17） 段落[0021]-[0023], [0027], [0057], [0089]-[0099]</td> <td>1-6, 10-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5-53500 A（住友電気工業株式会社）05.03.1993（1993 - 03 - 05） 段落[0024]</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-318126 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.10.2002（2002 - 10 - 31） 段落[0004]-[0005]</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5-165408 A（本田技研工業株式会社）02.07.1993（1993 - 07 - 02） 段落[0008]-[0009]</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-87273 A（株式会社トヨタIT開発センター）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 全文, 全図</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 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                  “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			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 2004-354086 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）16.12.2004（2004 - 12 - 16） 段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	1-6, 10-14	A	段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	7-9, 15	Y	JP 2013-120526 A（株式会社豊田中央研究所）17.06.2013（2013 - 06 - 17） 段落[0021]-[0023], [0027], [0057], [0089]-[0099]	1-6, 10-14	Y	JP 5-53500 A（住友電気工業株式会社）05.03.1993（1993 - 03 - 05） 段落[0024]	3-5	Y	JP 2002-318126 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.10.2002（2002 - 10 - 31） 段落[0004]-[0005]	10	Y	JP 5-165408 A（本田技研工業株式会社）02.07.1993（1993 - 07 - 02） 段落[0008]-[0009]	14	A	JP 2007-87273 A（株式会社トヨタIT開発センター）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 全文, 全図	1-15
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 2004-354086 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）16.12.2004（2004 - 12 - 16） 段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	1-6, 10-14																								
A	段落[0020], [0059], [0060], [0078]-[0079]	7-9, 15																								
Y	JP 2013-120526 A（株式会社豊田中央研究所）17.06.2013（2013 - 06 - 17） 段落[0021]-[0023], [0027], [0057], [0089]-[0099]	1-6, 10-14																								
Y	JP 5-53500 A（住友電気工業株式会社）05.03.1993（1993 - 03 - 05） 段落[0024]	3-5																								
Y	JP 2002-318126 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）31.10.2002（2002 - 10 - 31） 段落[0004]-[0005]	10																								
Y	JP 5-165408 A（本田技研工業株式会社）02.07.1993（1993 - 07 - 02） 段落[0008]-[0009]	14																								
A	JP 2007-87273 A（株式会社トヨタIT開発センター）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 全文, 全図	1-15																								
<p>国際調査を完了した日</p> <p>03.06.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>16.06.2020</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>上野 博史 3Z 8369</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>																									

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010217

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2004-354086 A	16.12.2004	(ファミリーなし)	
JP 2013-120526 A	17.06.2013	(ファミリーなし)	
JP 5-53500 A	05.03.1993	(ファミリーなし)	
JP 2002-318126 A	31.10.2002	(ファミリーなし)	
JP 5-165408 A	02.07.1993	(ファミリーなし)	
JP 2007-87273 A	05.04.2007	(ファミリーなし)	