

(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  
2023年5月19日(19.05.2023)



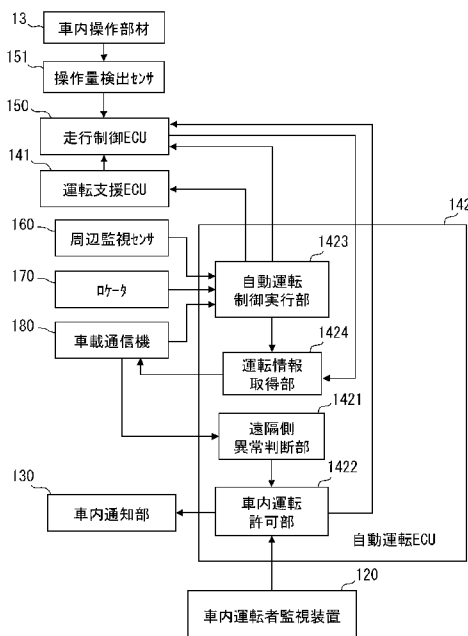
(10) 国際公開番号  
**WO 2023/085202 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G05D 1/00* (2006.01)      *B60W 40/08* (2012.01)  
*H04Q 9/00* (2006.01)      *B60W 50/14* (2020.01)  
*G08G 1/09* (2006.01)      *B60W 60/00* (2020.01)  
*G08G 1/16* (2006.01)
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 久米 拓弥 (KUME Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 和泉 一輝 (IZUMI Kazuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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,
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041142
- (22) 国際出願日: 2022年11月4日(04.11.2022)
- (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 2021-185009 2021年11月12日(12.11.2021) JP  
 特願 2022-171811 2022年10月26日(26.10.2022) JP

(54) Title: VEHICLE REMOTE DRIVING SYSTEM AND VEHICLE REMOTE DRIVING METHOD

(54) 発明の名称: 車両遠隔運転システム、および、車両遠隔運転方法

[図4]



- 13 Intra-vehicle operating member
- 120 Intra-vehicle driver monitoring device
- 130 Intra-vehicle notification unit
- 141 Driving support ECU
- 142 Automated driving ECU
- 150 Travelling control ECU
- 151 Amount-of-operation detection sensor
- 160 Surroundings monitoring sensor
- 170 Locator
- 180 Onboard communication equipment
- 1421 Remote-side abnormality determination unit
- 1422 Intra-vehicle-driving permission unit
- 1423 Automated-driving-control execution unit
- 1424 Driving-information acquisition unit

(57) Abstract: Provided is a vehicle remote driving system for controlling a remote-driven vehicle that allows remote driving by a remote driver and intra-vehicle driving in which the remote-driven vehicle is driven by operating an intra-vehicle operating member provided in the remote-driven vehicle, the vehicle remote driving system being provided with: a remote-side abnormality determination unit (1421) that continually determines whether or not there is any abnormality in a remote-side determination subject, which is at least one of the remote driver and a remote-side system operated



WO 2023/085202 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE,  
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,  
LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

by the remote driver; and an intra-vehicle-driving permission unit (1422) that permits intra-vehicle driving when the remote-side-abnormality determination unit (1421) has determined that there is an abnormality in the remote-side determination subject.

(57) 要約 : 遠隔運転者による遠隔運転と、車内にある車内操作部材を操作して運転する車内運転とが可能で、遠隔運転車を制御する車両遠隔運転システムであって、遠隔運転者および遠隔運転者が操作する遠隔側システムの少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断する遠隔側異常判断部 (1421) と、遠隔側異常判断部 (1421) が遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、車内運転を許可する車内運転許可部 (1422) とを備える。

## 明 細 書

### 発明の名称：車両遠隔運転システム、および、車両遠隔運転方法 関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2021年11月12日に日本に出願された特許出願第2021-185009号、および、2022年10月26日に日本に出願された特許出願第2022-171811号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

### 技術分野

[0002] 車両を遠隔運転するシステムおよび方法に関する。

### 背景技術

[0003] 特許文献1に開示されているように、遠隔運転者が車両を遠隔運転する技術が知られている。特許文献2には、自律走行車両を遠隔監視するシステムが開示されている。特許文献2に開示されている遠隔監視システムでは、遠隔監視センターとの間の通信が途絶した場合に自律走行車両を自動停止させる。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-168893号公報  
特許文献2：特開2019-087015号公報

### 発明の概要

[0005] 特許文献1に開示されているような遠隔運転者が車両を遠隔運転するシステムにおいて、遠隔側に異常があった場合、特許文献2に開示されているように、車両を停止させることが考えられる。しかし、遠隔側に異常があっても車両が走行を継続できることが好ましい。

[0006] 本開示は、この事情に基づいて成されたものであり、その目的とするところは、遠隔側に異常があっても車両が走行を継続できる車両遠隔運転システム、および、車両遠隔運転方法を提供することにある。

[0007] 上記目的は独立請求項に記載の特徴の組み合わせにより達成され、また、下位請求項は更なる有利な具体例を規定する。請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的態様との対応関係を示すものであって、開示した技術的範囲を限定するものではない。さらに、特に組み合わせに支障が生じなければ、請求の範囲において明示していない請求項同士の組み合わせも可能である。

[0008] 上記目的を達成するための車両遠隔運転システムに係る1つの開示は、遠隔運転者による遠隔運転と、車内にある車内操作部材を操作して運転する車内運転とが可能な遠隔運転車を制御する車両遠隔運転システムであって、

遠隔運転者および遠隔運転者が操作する遠隔側システムの少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断する遠隔側異常判断部と、

遠隔側異常判断部が遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、車内運転を許可する車内運転許可部と、を備える車両遠隔運転システムである。

[0009] 上記目的を達成するための車両遠隔運転方法に係る1つの開示は、遠隔運転者による遠隔運転と、車内にある車内操作部材を操作して運転する車内運転とが可能な遠隔運転車を制御する車両遠隔運転方法であって、

遠隔運転者および遠隔運転者が操作する遠隔側システムの少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断し、

遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、車内運転を許可する、車両遠隔運転方法である。

[0010] これら車両遠隔運転システムおよび車両遠隔運転方法によれば、遠隔側判断対象に異常がある場合には車内運転が許可される。よって、遠隔側判断対象に異常があっても、遠隔運転車は、乗員が車内操作部材を操作する車内運転により走行を継続できる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態の車両遠隔運転システム5の構成を示す図。

[図2]遠隔側システム30の構成を示す図。

[図3]車両側システム100の構成を示す図。

[図4]自動運転ECU142が実行する機能を示す図。

[図5]遠隔制御装置36が実行する処理を示すフローチャート。

[図6]車両側システム100が実行する処理を示すフローチャート。

[図7]図6に続いて実行する処理を示すフローチャート。

[図8]第2実施形態の車両遠隔運転システム5の構成を示す図。

[図9]遠隔側システム30の構成を示す図。

[図10]車両側システム100の構成を示す図。

[図11]遠隔側の異常に対応するために自動運転ECU142が実行する処理を示すフローチャート。

[図12]車外表示部135の表示を切り替える処理を示すフローチャート。

[図13]遠隔運転者21が交代した場合に車両側システム100が実行する処理を示すフローチャート。

[図14]遠隔運転車10に異常が生じたことを遠隔運転者21等に通知する処理を示すフローチャート。

[図15]隊列走行を行う遠隔運転車10に異常が生じた場合に遠隔制御装置36が実行する処理を示すフローチャート。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0013] (第1実施形態)

## 〔全体構成〕

図 1 に、第 1 実施形態の車両遠隔運転システム 5 の構成を示す。車両遠隔運転システム 5 は、遠隔運転車 10 に搭載される車両側システム 100 と、遠隔運転施設 20 に設置される遠隔側システム 30 を備えている。遠隔運転車 10 は、遠隔運転者 21 が遠隔側システム 30 を操作して遠隔運転することができる。加えて、遠隔運転車 10 は、遠隔運転車 10 の運転席 11 に座っている車内運転者 12 が車内操作部材 13 を操作することで運転することもできる。車内操作部材 13 を操作して遠隔運転車 10 を運転することを車内運転とする。

[0014] 遠隔運転車 10 は、遠隔運転と車内運転ができればよい。遠隔運転車 10 には、種々の分類の車を適用可能である。たとえば、遠隔運転車 10 には、乗用車、バス、トラックが含まれる。また、遠隔運転車 10 は、専用の道路を走行する車であってもよい。また、遠隔運転車 10 は、通常時は乗員が運転せず、非常時のみ乗員が車内運転する車であってもよい。車内運転は、車内操作部材 13 を操作して遠隔運転車 10 の動きを操作することを意味する。加速および操舵はなく遠隔運転車 10 を減速させて停止させるのみも運転に含まれる。

[0015] 遠隔運転車 10 は、遠隔運転時および車内運転時ともに手動運転と自動運転とが可能である。本実施形態の遠隔運転車 10 は自動運転レベル 3 およびそれよりも低いレベルの自動運転が可能である。自動運転レベル 3 では、運行設計領域 (Operational Design Domain) において車両側システム 100 が運転操作をすべて行う。運行設計領域を以下、ODD と記載する。レベル 1、2 の自動運転は、運転者が操作および周辺監視の主体となる運転である。尚、単に運転者と記載する場合、遠隔運転者 21 でも車内運転者 12 でもよい運転者を意味する。

[0016] 車内操作部材 13 の具体例は、ステアリングホイール、アクセルペダル、ブレーキペダルである。ただし、遠隔運転車 10 は、非常時のみ乗員が車内運転する車でもよいことから、車内操作部材 13 に、ステアリングホイール

またはステアリングホイールと同じ機能の部材が含まれていなくてもよい。たとえば、車内操作部材 13 は、遠隔運転車 10 を減速させて停止させるボタンも含まれる。

[0017] 遠隔運転車 10 は、遠隔運転と車内運転が切り替え可能であり、同時に両方の運転は実行されない。遠隔運転時には車内操作部材 13 が操作されても遠隔運転車 10 の走行が変化しないようにするために、車内操作部材 13 と、車内操作部材 13 により操作されるアクチュエータ（以下、対応アクチュエータ）とは電氣的に接続されている。遠隔運転時は、車内操作部材 13 と対応アクチュエータとの間は遮断される。

[0018] 〔遠隔側システム 30 の構成〕

図 2 に遠隔側システム 30 の構成を示す。遠隔側システム 30 は、遠隔操作部材 31、遠隔運転者監視装置 32、遠隔通信機 33、管理者通知装置 34、遠隔運転者通知装置 35、遠隔制御装置 36 を備えている。

[0019] 遠隔操作部材 31 は、遠隔運転者 21 が遠隔運転する際に操作する部材である。遠隔操作部材 31 は、たとえば、車内操作部材 13 と同様、ステアリングホイール、アクセルペダル、ブレーキペダルとすることができる。また、ステアリングホイールに代えて、棒状の操作体を用いることもできる。アクセルペダル、ブレーキペダルに代えて、ボタンを用いることもできる。

[0020] 遠隔運転者監視装置 32 は、遠隔運転者 21 が遠隔運転に適した状態であるかを逐次監視する。遠隔運転に適した状態であるかは、遠隔運転者 21 の覚醒レベルと運転姿勢から判断する。遠隔運転者監視装置 32 は、たとえば、近赤外光源および近赤外カメラと、これらを制御する制御ユニットとを含む構成である。遠隔運転者監視装置 32 は、近赤外光源によって近赤外光を照射された遠隔運転者 21 の頭部を近赤外カメラによって撮影する。近赤外カメラによる撮像画像は、制御ユニットによって画像解析される。制御ユニットは、画像解析結果に基づいて、運転者の覚醒レベルを逐次判断する。

[0021] 加えて、遠隔運転により遠隔運転車 10 を自動運転レベル 3 で自動運転している場合、遠隔運転者監視装置 32 は、遠隔運転者 21 がシステムの要求

に応じて運転を引き継ぐことができる状態であるかどうかを逐次監視する。遠隔運転者 2 1 の覚醒レベルが十分に高く、かつ、遠隔運転者 2 1 の姿勢がすぐに遠隔操作部材 3 1 を操作ができる姿勢であれば、遠隔運転者 2 1 は運転を引き継ぐことができる状態であるとする。

[0022] 遠隔通信機 3 3 は、車両側システム 1 0 0 が備える車載通信機 1 8 0 と無線通信する通信機である。遠隔通信機 3 3 は、公衆通信回線網を介して車載通信機 1 8 0 と通信してもよく、直接、車載通信機 1 8 0 と通信してもよい。

[0023] 管理者通知装置 3 4 は、遠隔運転者 2 1 を管理する管理者（図 8，遠隔管理者 2 5 参照）に向けて種々の通知をする装置である。管理者は、遠隔運転者 2 1 とは別の者であるが遠隔側システム 3 0 を操作可能な者である。管理者通知装置 3 4 は、ディスプレイ 3 4 1 とスピーカ 3 4 2 とを備えている。これらディスプレイ 3 4 1 とスピーカ 3 4 2 は、管理者が認識しやすい位置に設置される。

[0024] 遠隔運転者通知装置 3 5 は、遠隔運転者 2 1 に向けて種々の通知をする装置である。遠隔運転者通知装置 3 5 は、ディスプレイ 3 5 1 とスピーカ 3 5 2 とを備えている。これらディスプレイ 3 5 1 とスピーカ 3 5 2 は、遠隔運転者 2 1 が座る座席の付近に設置される。尚、遠隔運転者 2 1 の近くに管理者がいる場合、遠隔運転者通知装置 3 5 が管理者通知装置 3 4 を兼ねてもよい。

[0025] 遠隔制御装置 3 6 は、少なくとも 1 つのプロセッサを備えた構成により実現できる。たとえば、遠隔制御装置 3 6 は、プロセッサ、不揮発性メモリ、RAM、I/O、およびこれらの構成を接続するバスラインなどを備えたコンピュータにより実現できる。不揮発性メモリには、汎用的なコンピュータを遠隔制御装置 3 6 として作動させるためのプログラムが格納されている。プロセッサが、RAM の一時記憶機能を利用しつつ、不揮発性メモリに記憶されたプログラムを実行することで、遠隔制御装置 3 6 は、運転情報取得部 3 6 1、遠隔運転者状態通知部 3 6 2、運転指示値取得部 3 6 3 として作動



する。これらの作動が実行されることは、プログラムに対応する方法が実行されることを意味する。

[0026] 運転情報取得部 361 は、遠隔通信機 33 から運転情報を取得し、取得した運転情報をディスプレイ 351 から出力させる。運転情報は、遠隔運転車 10 を遠隔運転するために必要な情報であり、遠隔運転車 10 から送信される。運転情報には、遠隔運転車 10 の周辺の画像、遠隔運転車 10 の車速、操舵角を示す情報が含まれる。

[0027] 遠隔運転者状態通知部 362 は、遠隔運転者監視装置 32 が逐次判断している監視結果を、遠隔運転者監視装置 32 から取得する。そして、取得した監視結果を遠隔通信機 33 から遠隔運転車 10 へ送信する。監視結果には、遠隔運転者 21 が運転に適した状態であるか、および、遠隔運転者 21 の覚醒レベルが含まれる。遠隔運転者状態通知部 362 は、取得した監視結果が、遠隔運転者 21 が遠隔運転に適した状態でないことを示している場合、遠隔運転者通知装置 35 から警報を出力する。遠隔運転者通知装置 35 から警報を出力しても、遠隔運転者監視装置 32 の判断結果が変化しない場合、遠隔運転者状態通知部 362 は、管理者通知装置 34 から、遠隔運転者 21 が異常であることを出力する。

[0028] 運転指示値取得部 363 は、遠隔操作部材 31 から運転指示値を取得し、取得した運転指示値を遠隔通信機 33 から遠隔運転車 10 へ送信する。運転指示値は、遠隔運転車 10 をどのように走行させるかを指示する値である。運転指示値は、たとえば、アクセル操作量、ブレーキ操作量、ステアリング操作量を指示する値である。

[0029] [車両側システム 100 の構成]

次に図 3 を用いて車両側システム 100 の構成を説明する。車両側システム 100 は、車内運転者監視装置 120、車内通知部 130、自動運転システム 140、走行制御 ECU 150、周辺監視センサ 160、ロケータ 170、車載通信機 180、および、これらを通信可能に接続する通信バス 190 を備えている。

- [0030] 車内運転者監視装置 120 は、車内運転者 12 が運転しているとき、車内運転者 12 が運転に適した状態であるかを逐次監視する。車内運転者監視装置 120 の構成は、遠隔運転者監視装置 32 と同じでよい。車内運転者 12 が運転に適した状態であるかは、車内運転者 12 の姿勢と覚醒レベルとから判断できる。また、車内運転者監視装置 120 は、遠隔運転車 10 が自動運転レベル 3 にて遠隔運転しているとき、車内運転者 12 が運転を引き継ぐことができる状態であるか否かを逐次監視する。
- [0031] 車内通知部 130 は、運転者に種々の通知をする。車内通知部 130 は、スピーカ 131 とディスプレイ 132 とを備えている。スピーカ 131 は、遠隔運転車 10 の車室に向けて音を出力する。ディスプレイ 132 は、1つ以上備えられる。少なくとも 1 つのディスプレイ 132 は、運転者が視認可能な位置に配置される。たとえば、1 つのディスプレイ 132 は、インストルメントパネルに配置される。
- [0032] 自動運転システム 140 は、少なくとも自動運転レベル 3 にて遠隔運転車 10 が自動運転する際に、遠隔運転車 10 に対して自動運転制御を行う。また、自動運転システム 140 は、自動運転レベル 4 以上の自動運転レベルで遠隔運転車 10 を自動運転制御してもよい。
- [0033] 自動運転レベル 3 は、運転者に周辺監視義務はない。しかし、自動運転レベル 3 では、運転者は、システムからの要求があった場合には運転を引き継ぐことができる状態であることが要求される。本実施形態において、運転者は、遠隔運転者 21 および車内運転者 12 のうちのいずれかである。
- [0034] 自動運転レベル 3 では、ODD を満たすことが要求される。自動運転システム 140 は、自動運転レベル 3 での自動運転を実行中に ODD を満たさなくなると判断すると、運転者に運転を引き継ぐことを要求する。ODD は、種々に設定可能である。ODD には、道路条件、地理条件、環境条件、その他の条件を 1 つ以上、設定可能である。ODD の一例は、道路種別を高速道路に限定するというものである。
- [0035] 自動運転レベル 2 では、運転者が主体となって遠隔運転車 10 を運転させ

、自動運転システム140は運転者の運転支援を行う。自動運転レベル2では、当然に運転者に周辺監視義務がある。

[0036] 自動運転システム140は、運転支援ECU141と自動運転ECU142とを備えている。運転支援ECU141は、自動運転システム140が運転支援に相当する自動運転を実行する際に車両制御を逐次決定するECU (Electronic Control Unit) である。自動運転ECU142は、自動運転システム140が運転者には周辺監視義務がないレベルの自動運転を実行する際に車両制御を逐次決定するECUである。

[0037] 自動運転ECU142は、処理部143、RAM144、記憶部145、入出力インターフェース146およびこれらを接続するバス等を備えたコンピュータである。尚、運転支援ECU141も、処理部、RAM、記憶部、入出力インターフェースおよびこれらを接続するバス等を備えたコンピュータである。

[0038] 処理部143は、少なくとも1つのプロセッサを備えている。処理部143は、RAM144へのアクセスにより、本開示の車両遠隔運転方法を実現するための種々の処理を実行する。記憶部145には、処理部143によって実行される種々のプログラム（車両遠隔運転プログラム等）が格納されている。処理部143によるプログラムの実行により、自動運転ECU142は、図4に示す各部の機能を実現する。図4の内容は後述する。

[0039] 走行制御部である走行制御ECU150は、マイクロコントローラを主体として含む電子制御装置である。走行制御ECU150は、ブレーキ制御ECU、駆動制御ECUおよび操舵制御ECUの機能を少なくとも有している。走行制御ECU150は、車内運転者12または遠隔運転者21の運転操作に基づく運転指示値、運転支援ECU141または自動運転ECU142の制御指示値のいずれか一つに基づき、ブレーキ力制御、車載動力源の出力制御、操舵角制御を継続的に実施する。

[0040] 車内運転者12の運転操作に基づく運転指示値は、操作量検出センサ151が検出した検出値である。操作量検出センサ151は、車内操作部材13

の操作量を検出するセンサである。よって、操作量検出センサ151が検出した検出値は車内操作部材13材が操作された操作量を示す。

[0041] 遠隔運転者21の運転操作に基づく運転指示値は、車載通信機180を介して遠隔側システム30から送信される。走行制御ECU150は、遠隔運転時は、遠隔運転者21の運転操作に基づく運転指示値に基づいて走行制御を行う。ただし、走行制御ECU150は、遠隔運転時、換言すれば、車内運転許可部1422が車内運転を許可していないときにも操作量検出センサ151が検出した検出値を逐次取得する。車内運転に切り替えられたときに、速やかに、車内運転者12の運転操作を反映した走行制御を実行するためである。

[0042] 加えて走行制御ECU150は、各輪のハブ部分に設けられた車輪速センサの検出信号に基づき、遠隔運転車10の現在の走行速度を示す車速情報を生成し、生成した車速情報を通信バス190に逐次出力する。

[0043] 周辺監視センサ160は、遠隔運転車10の周辺環境を監視する自律センサである。周辺監視センサ160は、車両周囲の検出範囲から移動物体および静止物体を検出可能である。周辺監視センサ160は、遠隔運転車10の周囲を走行する前方車両、後方車両および側方車両等を少なくとも検出可能である。周辺監視センサ160は、自車すなわち遠隔運転車10の周囲の物体の検出情報を運転支援ECU141および自動運転ECU142等に提供する。

[0044] 周辺監視センサ160には、たとえば、カメラユニット161、ミリ波レーダ162、ライダ163およびソナー164のうちの1つまたは複数が含まれている。カメラユニット161は、前方カメラシステムと、サラウンドカメラシステムとを備えている。フロントカメラシステムは、遠隔運転車10の前方範囲を撮影可能なように遠隔運転車10に搭載されている。サラウンドカメラシステムは、前方カメラ、後方カメラ、左側方カメラ、および右側方カメラを有しており、遠隔運転車10の全周囲の路面を撮影可能である。ミリ波レーダ162は、ミリ波または準ミリ波を自車周囲へ向けて照射す

る。ミリ波レーダ162は、移動物体および静止物体等で反射された反射波を受信する処理によって生成した検出情報を出力する。ライダ163は、自車周囲へ向けてレーザ光を照射する。ライダ163は、照射範囲に存在する移動物体および静止物体等で反射されたレーザ光を受信する処理によって生成した検出情報を出力する。ソナー164は、自車周囲へ向けて超音波を放射する。ソナー164は、自車近傍に存在する移動物体および静止物体等で反射された超音波を受信する処理によって生成した検出情報を出力する。

[0045] ロケータ170は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機および慣性センサ等を含む構成である。ロケータ170は、GNSS受信機で受信する測位信号、慣性センサの計測結果、および通信バス190に出力された車速情報等を組み合わせ、遠隔運転車10の現在位置および進行方向等を逐次測位する。ロケータ170は、測位結果に基づく遠隔運転車10の位置情報および方角情報を、ロケータ情報として通信バス190に逐次出力する。

[0046] ロケータ170は、地図データを格納した地図データベース（以下、地図DB）171をさらに有している。地図DB171は、多数の3次元地図データおよび2次元地図データを格納した大容量の記憶媒体を主体とする構成である。3次元地図データは、いわゆるHD (High Definition) マップであり、自動運転制御に必要な道路情報を含んでいる。3次元地図データは、道路の3次元形状情報および各レーンの詳細情報等、高度運転支援および自動運転に必要な情報を含んでいる。ロケータ170は、現在位置周辺の地図データを地図DB171から読み出し、運転支援ECU141および自動運転ECU142等にロケータ情報とともに提供する。

[0047] 車載通信機180は、遠隔運転車10に搭載された車外通信ユニットであり、V2X (Vehicle to Everything) 通信機として機能する。車載通信機180は、公衆通信回線網を介して、あるいは直接的に遠隔通信機33と通信する。また、車載通信機180は、道路脇に設置された路側機との間で無線通信によって情報を送受信してもよい。

[0048] [自動運転ECU142が実行する機能]

図4には、自動運転ECU142が実行する機能を示している。自動運転ECU142は、処理部143によるプログラムの実行により、遠隔側異常判断部1421、車内運転許可部1422、自動運転制御実行部1423、運転情報取得部1424の機能を実現する。

[0049] 遠隔側異常判断部1421は、遠隔運転中、遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断する。遠隔側判断対象は、遠隔運転者21と遠隔側システム30の少なくとも一方である。遠隔側判断対象は、遠隔運転者21および遠隔側システム30の両方であることが好ましい。遠隔運転者21に異常があるとは、遠隔運転者21が運転に適した状態でないことを意味する。遠隔運転者21に異常があるかどうかは、遠隔運転者21が運転に適した状態でないことが、遠隔側システム30から通知されるかどうかにより決定する。

[0050] 遠隔側異常判断部1421は、遠隔運転者21に異常がないと判断したときは、遠隔運転者21に異常の兆候があるかどうかを逐次判断する。異常の兆候は、遠隔運転者21の覚醒レベルに基づいて判断する。異常の兆候があるとは、異常にはならないが、異常に近い覚醒レベルであることを意味する。たとえば、遠隔運転者21の覚醒レベルが、一定時間内において異常範囲に入っている時間比率が第1比率以上であることが、遠隔運転者21が異常であると判断する条件であるとする。この場合に、遠隔運転者21の覚醒レベルが、一定時間内において異常範囲に入っている時間比率が、第1比率よりも低く第2比率よりも高い場合に、遠隔運転者21に異常の兆候があるとする。遠隔運転者21がやや眠そうであるとき、遠隔運転者21に異常の兆候があることになる。

[0051] 遠隔側異常判断部1421は、遠隔側システム30に異常があるかどうかを、遠隔側システム30から定期的に情報が送信されてくるかどうかにより決定する。遠隔運転中であるにも関わらず、遠隔側システム30から定期的に情報が送信されてこない場合、遠隔側システム30に異常があると決定す

る。また、遠隔側システム30から、システムの異常を通知する信号を取得した場合に、自動運転制御実行部1423は、遠隔側システム30に異常が発生していると判断してもよい。遠隔側システム30の異常の一例は、遠隔通信機33の異常である。

[0052] 車内運転許可部1422は、車内運転者12に遠隔運転車10の運転を許可するかどうかを逐次決定する。遠隔運転中であって、遠隔側異常判断部1421が遠隔側判断対象に異常があると判断していない場合には、車内運転者12に遠隔運転車10の運転を許可しない。

[0053] ただし、車内運転許可部1422は、遠隔運転中であり、遠隔運転者21に異常の兆候がある場合には、遠隔運転者21と車内運転者12の覚醒レベルを比較する。そして、覚醒レベルが高い側に遠隔運転車10の運転を許可する。

[0054] さらに、車内運転許可部1422は、遠隔運転車10が自動運転レベル3で走行中であり、遠隔運転中である場合には、遠隔運転者21が運転を引き継ぐことができる状態であるかを逐次判断する。遠隔運転者21が運転を引き継ぐことができる状態（以下、運転引き継ぎ状態）でない場合でも、車内運転者12が運転引き継ぎ状態であれば、自動運転レベル3を継続することを自動運転制御実行部1423に指示する。ただし、運転引き継ぎする予定の運転者は車内運転者12に切り替える。

[0055] 車内運転許可部1422は、遠隔運転者21に運転を許可しているか、車内運転者12に運転を許可しているかを示す情報を、走行制御ECU150に出力する。走行制御ECU150は、車内運転者12の運転が許可されていない場合、操作量検出センサ151が検出した値は走行制御に用いず、遠隔側システム30から送信された運転指示値を使って遠隔運転車10の走行制御を行う。

[0056] 車内運転許可部1422は、車内運転を許可した場合、すなわち、遠隔運転から車内運転に切り替えた場合、そのことを示す通知を車内通知部130から出力する。

[0057] 自動運転制御実行部 1423 は、周辺監視センサ 160 より取得する検出情報と、ロケータ 170 より取得するロケータ情報および地図データ、車載通信機 180 より取得する渋滞情報等を組み合わせて、自動運転を実行するために必要な走行環境を認識する。自動運転制御実行部 1423 は、認識した走行環境と ODD とに基づき、現在実行する自動運転レベルを逐次決定する。自動運転制御実行部 1423 は、決定した自動運転レベルが周辺監視義務のない自動運転レベルであれば、認識した走行環境に基づき、遠隔運転車 10 を自動運転する車両制御を実行するための制御指令を、走行制御 ECU 150 に逐次出力する。ただし、自動運転制御実行部 1423 は、決定した自動運転レベルが自動運転レベル 3 であれば、運転者が、システムからの要求に応じて運転を引き継ぐことができる状態であるか否かは逐次判断する。

[0058] 運転情報取得部 1424 は、運転情報を取得し、取得した運転情報を車載通信機 180 から遠隔側システム 30 へ送信する。運転情報には、前述したように、遠隔運転車 10 の周辺の画像、遠隔運転車 10 の車速、操舵角を示す情報が含まれる。遠隔運転車 10 の周辺の画像は、周辺監視センサ 160 から取得する。遠隔運転車 10 の車速、操舵角は走行制御 ECU 150 から取得する。

[0059] [遠隔制御装置 36 が実行する処理]

図 5 に遠隔制御装置 36 が実行する処理を示す。遠隔制御装置 36 は、遠隔運転中、図 5 に示す処理を繰り返し実行する。S1 では、運転情報取得部 361 が、車両側システム 100 から送信される運転情報を遠隔通信機 33 から取得し、取得した運転情報をディスプレイ 351 に表示する。運転情報は、前述したように、遠隔運転車 10 の周辺の画像、遠隔運転車 10 の車速、操舵角を示す情報が含まれている。

[0060] S2 から S6 は遠隔運転者状態通知部 362 が実行する。S2 では、遠隔運転者監視装置 32 から遠隔運転者 21 の監視結果を取得する。監視結果には、遠隔運転者 21 が運転に適した状態であるかと、遠隔運転者 21 の覚醒レベルが含まれている。



[0061] S3では、S2で取得した結果をもとに、遠隔運転者21は運転に適した状態であるか否かを判断する。遠隔運転者21は運転に適した状態ではないと判断した場合、すなわちS3の判断結果がNOである場合にはS4に進む。

[0062] S4では、遠隔運転者通知装置35から警告を出力する。その後、S5にて、遠隔運転者監視装置32から遠隔運転者21の監視結果を取得して、遠隔運転者21が運転に適した状態に復帰したか否かを判断する。S5の判断結果もNOであればS6へ進む。S6では、管理者通知装置34から、遠隔運転者21が異常であることを出力する。

[0063] S3の判断結果、あるいは、S5の判断結果がYESであればS7に進む。S7では、運転指示値取得部363が、遠隔操作部材31から運転指示値を取得する。S8は、遠隔運転者状態通知部362と運転指示値取得部363が実行する。S8では、遠隔情報を遠隔通信機33から車両側システム100へ送信する。遠隔情報には、遠隔運転者21が運転に適した状態であるか、遠隔運転者21の覚醒レベル、運転指示値が含まれている。

[0064] [車両側システム100が実行する処理]

図6、図7に、遠隔運転車10が遠隔運転されているときに車両側システム100が実行する処理を示す。図6、図7に示す処理において、S17は走行制御ECU150が実行する。他の処理は自動運転ECU142が実行する。

[0065] S11では、遠隔側システム30から送信される遠隔情報を取得できたか否かを遠隔側異常判断部1421が判断する。S11の判断結果がNOであれば後述する図7のS21へ進む。S11の判断結果がYESであればS12へ進む。

[0066] S12では、遠隔側異常判断部1421が、遠隔情報をもとに、遠隔側システム30が正常であるか否かを判断する。S12の判断結果がNOである場合、すなわち、遠隔側システム30が異常であると判断した場合も図7のS21へ進む。尚、遠隔情報を取得できなくなったと判断した場合（S11

: NO) も、遠隔側システム30が異常であると判断したことになる。S12の判断結果がYESであればS13に進む。

[0067] S13では、遠隔側異常判断部1421が、遠隔情報をもとに、遠隔運転者21が運転に適した状態であるかを判断する。S13の判断結果がNOである場合も図7のS21へ進む。S13の判断結果がYESであればS14に進む。

[0068] S14では、遠隔側異常判断部1421が、遠隔情報に含まれている遠隔運転者21の覚醒レベルをもとに、遠隔運転者21に異常の兆候があるか否かを判断する。S14の判断結果がYESであればS15に進む。

[0069] S15では車内運転許可部1422が、遠隔運転者21の覚醒レベルと、車内運転者12の覚醒レベルを比較する。そして、遠隔運転者21の方が覚醒レベルが高いか否かを判断する。S15の判断結果がNOである場合、図7のS21へ進む。両者の覚醒レベルを比較でき、遠隔運転者21の方が覚醒レベルが高い場合にはS15の判断結果はYESになる。また、運転席11に車内運転者12がいないなど、車内運転者12の覚醒レベルが取得できない場合にも、S15の判断結果はYESになる。S15の判断結果がYESであればS16に進む。また、S14の判断結果がNOであった場合もS16に進む。

[0070] S16では、車内運転許可部1422が車内運転を不許可にする。続くS17では、走行制御ECU150が車内操作部材13の操作量を操作量検出センサ151から取得する。続くS18では、自動運転制御実行部1423が、遠隔側システム30から送信されてきた運転指示値を走行制御ECU150へ出力する。S18が実行される場合、走行制御ECU150は、遠隔側システム30から送信された運転指示値をもとに走行制御を実行し、S17で取得した操作量は制御に使用しない。

[0071] S19では、運転情報取得部1424が、運転情報を取得し、取得した運転情報を車載通信機180から遠隔側システム30へ送信する。

[0072] 次に図7を説明する。図7の処理においてS33は走行制御ECU150

が実行する。その他の処理は車内運転許可部 1422 が実行する。S21では、遠隔運転車 10 は自動運転レベル 3 を実行中か否かを判断する。自動運転レベル 3 を実行中であれば S21 の判断結果が YES になり S22 へ進む。

[0073] S22 では、車内運転者監視装置 120 から車内運転者 12 の状態を取得する。尚、S22 を実行する前に、車内運転へ切り替えることを車内通知部 130 から通知してもよい。S23 では、車内運転者 12 は、自動運転システム 140 からの要求に応じて運転を引き継ぐことができる状態であるかを判断する。S23 の判断結果が YES であれば S24 に進む。

[0074] S24 では、運転引き継ぎを通知する運転者を車内運転者 12 に切り替えて、自動運転レベル 3 を継続する。そして、S25 において、走行制御 ECU 150 に車内運転許可を通知する。これにより、自動運転レベル 3 で走行中に車内運転者 12 によるオーバーライドが可能になる。そして、S26 では、車内運転へ切り替えたことを車内通知部 130 から通知する。これにより、車内運転者 12 も車内運転が可能になったことを認識できる。

[0075] S21 の判断結果が NO であれば S27 に進む。S27 に進む場合、遠隔運転車 10 は、自動運転レベル 2 以下の自動運転レベルにて遠隔運転されていることになる。S27 では、S22 と同じく、車内運転者監視装置 120 から車内運転者 12 の状態を取得する。また、S22 を実行する場合と同じく、S27 を実行する前に、車内運転へ切り替えることを車内通知部 130 から通知してもよい。

[0076] S28 では、車内運転者 12 が運転に適した状態であるかを判断する。S28 の判断結果が NO である場合には S29 に進む。S23 の判断結果が NO である場合も S29 に進む。S29 では、遠隔運転車 10 を緊急停止させることを走行制御 ECU 150 へ指示する。その後、S30 では、走行制御 ECU 150 に車内運転許可を通知する。走行制御 ECU 150 は、遠隔運転車 10 を停止後に、車内操作部材 13 が操作された場合に遠隔運転車 10 が走行する車内運転モードに自動的に移行する。

[0077] S 3 1では、車内運転へ切り替えたことを車内通知部 1 3 0から通知する。S 3 1での通知内容はS 2 6とは相違する。S 3 1では、自動運転レベルが2以下になっている。したがって、S 3 1での通知は、S 2 6での通知よりも緊急性の高いことを認識させる通知である。たとえば、S 3 1での通知は、S 2 6での通知よりも音量が大きくなっていたり、S 2 6での通知よりも画像が目立つ画像になっていたりする。

[0078] S 2 8の判断結果がY E SであればS 3 2に進む。S 3 2では、走行制御E C U 1 5 0に車内運転許可を通知する。S 3 3では、S 1 7において記憶していた最新の操作量を用いて走行制御を実行する。その後、前述したS 3 1へ進み、車内運転へ切り替えたことを車内通知部 1 3 0から通知する。

[0079] [第1実施形態のまとめ]

以上、説明した第1実施形態では、遠隔側判断対象に異常がある場合には(S 1 1～S 1 3 : N O)、車内運転が許可される(S 2 5、S 3 0、S 3 2)。よって、遠隔側判断対象に異常があっても、遠隔運転車 1 0は車内運転により走行を継続できる。

[0080] 一方、車内運転許可部 1 4 2 2は、遠隔側異常判断部 1 4 2 1が、遠隔運転者 2 1および遠隔側システム 3 0がともに異常ではないと判断している場合、車内運転を許可しない(S 1 6)。これにより、遠隔運転中に、車内運転者 1 2により、遠隔運転者 2 1が意図しない運転操作がされてしまうことを抑制できる。

[0081] 走行制御E C U 1 5 0は、車内運転許可部 1 4 2 2が車内運転を許可していないときにも、車内操作部材 1 3が操作された操作量を示す信号を逐次取得して記憶する(S 1 7)。そして、車内運転許可部 1 4 2 2が車内運転を許可した場合、記憶済みの操作量により走行制御を行う。これにより、車内運転者 1 2が遠隔側判断対象に異常を感じ、車内運転が許可される前に車内操作部材 1 3を操作した場合に、その操作が反映されて遠隔運転車 1 0が運転される。よって、車内運転者 1 2は遠隔側判断対象の異常に迅速に対応して遠隔運転車 1 0を運転できる。

- [0082] 車内運転許可部 1422 は、遠隔運転者 21 に異常の兆候があり（S14：YES）、車内運転者 12 の覚醒レベルが判断されている場合、遠隔運転者 21 と車内運転者 12 のうち覚醒レベルが高い側に運転操作を許可する（S15）。よって、遠隔運転車 10 を覚醒レベルが低い運転者が運転してしまうことを抑制できる。
- [0083] 車内運転許可部 1422 は、自動運転レベル 3 で遠隔運転しているときに遠隔側異常判断部 1421 が遠隔側判断対象に異常があると判断した場合（S11～S13：NO）、車内運転を許可する（S25）。加えて、車内運転者 12 が運転を引き継ぐことができる状態である場合（S23：YES）、運転引き継ぎを通知する運転者を車内運転者 12 に切り替えて、自動運転レベル 3 での走行を継続する（S24）。これにより、遠隔側判断対象に異常があっても、自動運転レベル 3 を継続できる場合がある。
- [0084] 車内運転許可部 1422 は、遠隔側異常判断部 1421 が遠隔側判断対象に異常があると判断した場合であって（S11～S13：NO）、自動運転レベル 2 以下である場合には（S21：NO）、まず遠隔運転車 10 を停止させる（S29）。その後、車内運転を許可し、車内操作部材 13 が操作された場合に遠隔運転車 10 が走行する車内運転モードに自動的に移行する（S30）。よって、車内運転者 12 は、遠隔運転車 10 が停止した後は、運転モード切り替え操作を必要とせず、車内操作部材 13 を操作すれば遠隔運転車 10 を運転できる。
- [0085] 車内運転許可部 1422 は、遠隔側異常判断部 1421 が遠隔側判断対象に異常があると判断した場合（S11～S13：NO）、車内通知部 130 から、車内運転に切り替えたことを通知する（S26、S31）。これにより、遠隔運転車 10 の乗員は、車内運転に切り替えたことを認識できる。
- [0086] また、車内運転許可部 1422 は、自動運転レベル 3 が実行されている場合と、自動運転レベル 2 以下が実行されている場合とで、遠隔側判断対象に異常があると判断したときの通知内容を異ならせている（S26、S31）。具体的には、自動運転レベル 2 以下が実行されている場合には、より緊急

性の高いことを認識させる通知をする（S31）。これにより、自動運転レベル2以下が実行されている場合には、遠隔運転車10の乗員が自動運転レベル2以下の走行制御に迅速に対応できる可能性が高くなる。

[0087] 遠隔運転者21が遠隔運転に適した状態でないことを示していることに基づいて、遠隔運転者21が運転に適した状態でないことを、管理者通知装置34から通知する。これにより、遠隔運転施設20にて、遠隔運転者21を交代させるなどの処置を迅速に実施することが可能になる。

[0088] （第2実施形態）

図8に示す第2実施形態の車両遠隔運転システム5では、1つの遠隔側システム30によって複数（多数）の遠隔運転車10の運行が管理されている。車両遠隔運転システム5には、遠隔側システム30および複数の遠隔運転車10に加えて、複数（多数）のインフラ側システム60が含まれている。

[0089] 遠隔側システム30が設置される遠隔運転施設20では、1人以上の遠隔管理者25と、2人以上の遠隔運転者21とが複数の遠隔運転車10の運行に従事している。遠隔管理者25は、遠隔側システム30の管理下にある複数台の遠隔運転車10の運行を管理している。遠隔運転者21は、各遠隔運転車10を監視し、必要な場合に動的な運転タスク（Dynamic Driving Task）を自動運転システム140から引き継ぐことで、遠隔運転車10を遠隔で操縦する。一方の遠隔運転者21は、メイン遠隔操縦者22である。メイン遠隔操縦者22は、遠隔運転車10に異常が発生した場合、遠隔運転車10の遠隔運転を優先的に実施する。他方の遠隔運転者21は、サブ遠隔操縦者23である。サブ遠隔操縦者23は、メイン遠隔操縦者22に異常があった場合、または複数台の遠隔運転車10に異常が生じた場合に、遠隔運転者21に代わって、遠隔運転車10の遠隔運転を実施する。

[0090] 遠隔運転車10は、第1実施形態と同様に、遠隔運転者21によって遠隔監視された状態で自動運転レベル3に相当する自律走行を実施可能である。遠隔運転車10は、運転者が搭乗していない状態で走行可能な無人自動運転車である。遠隔運転車10がモビリティサービス用の車両である場合、遠隔

運転車 10 の乗員 14 は全て乗客となる。遠隔運転車 10 では、遠隔監視された状態で自動運転機能によって走行する自動運転モードと、遠隔運転者 21 が遠隔操縦する遠隔操縦モードと、車内運転者 12 が操縦する車内運転モードとを少なくとも含む複数のうちで、走行制御状態が切り替えられる。遠隔運転車 10 の現在の走行制御状態は、遠隔運転車 10 に搭載された車外表示部 135 に表示され、遠隔運転車 10 の周囲の歩行者、サイクリスト、およびドライバ等に通知される。

[0091] インフラ側システム 60 は、監視カメラ 61 を備えている。インフラ側システム 60 は、遠隔運転車 10 の走行経路に設置されている。インフラ側システム 60 は、遠隔運転車 10 の走行経路全体を漏れなく撮影できるように多数設置されてもよく、または、走行経路にある停留所および交差点等の特定の地点のみに設置されていてもよい。

[0092] インフラ側システム 60 は、公衆通信回線網を介して遠隔側システム 30 と通信可能である。インフラ側システム 60 は、監視カメラ 61 によって撮影された走行経路の監視映像を、インフラ情報として遠隔側システム 30 へ向けて送信する。インフラ側システム 60 は、監視カメラ 61 と異なるインフラセンサを備えていてもよい。こうした形態では、インフラセンサの検出情報が、インフラ情報としてインフラ側システム 60 から遠隔側システム 30 に送信される。

[0093] [遠隔側システム 30 の構成]

図 8 および図 9 に示す第 2 実施形態の遠隔側システム 30 は、第 1 実施形態と同様に、遠隔操作部材 31、遠隔運転者監視装置 32、遠隔通信機 33、管理者通知装置 34、遠隔運転者通知装置 35、および遠隔制御装置 36 を備えている。遠隔操作部材 31、遠隔運転者監視装置 32、および遠隔運転者通知装置 35 は、メイン遠隔操縦者 22 およびサブ遠隔操縦者 23 のために、それぞれ 2 つずつ設けられている。

[0094] 遠隔運転者監視装置 32 または遠隔運転者通知装置 35 は、遠隔運転者 21 が予め登録された正規の人間か否かを判定する識別処理を実施する。識別

処理は、遠隔運転者監視装置 3 2 を用いた顔認証処理であってもよく、遠隔運転者通知装置 3 5 へ入力される ID およびパスワードの認証処理であってもよい。こうした識別処理により、認証が成立した正規の人間のみが、遠隔運転者 2 1 として遠隔監視および遠隔運転を実施できる。また同様に、管理者通知装置 3 4 によって、遠隔管理者 2 5 が正規の人間か否かの識別処理が実施されてもよい。

[0095] 遠隔制御装置 3 6 は、不揮発性メモリに記憶されたプログラムの実行により、遠隔監視部 3 6 6、提示制御部 3 6 7、遠隔支援操縦部 3 6 8 として作動する。

[0096] 遠隔監視部 3 6 6 は、第 1 実施形態の運転情報取得部 3 6 1（図 2 参照）の機能を含んでいる。遠隔監視部 3 6 6 は、遠隔通信機 3 3 にて受信される運転情報およびインフラ情報を逐次取得する。運転情報は、遠隔運転車 1 0 の遠隔監視および遠隔運転に必要な情報であり、各遠隔運転車 1 0 によって送信される。インフラ情報は、遠隔運転車 1 0 の走行経路を撮影したリアルタイムでの監視映像であり、各インフラ側システム 6 0 によって送信される。

[0097] 提示制御部 3 6 7 は、第 1 実施形態の遠隔運転者状態通知部 3 6 2（図 2 参照）の機能を含んでいる。提示制御部 3 6 7 は、管理者通知装置 3 4 による遠隔管理者 2 5 への情報提示と、2 つの遠隔運転者通知装置 3 5 によるメイン遠隔操縦者 2 2 およびサブ遠隔操縦者 2 3 への情報提示とを制御する。具体的に、提示制御部 3 6 7 は、遠隔監視部 3 6 6 にて取得される運転情報およびインフラ情報、各ディスプレイ 3 4 1、3 5 1 に表示させる。その結果、各ディスプレイ 3 4 1、3 5 1 には、カメラユニット 1 6 1（図 3 参照）による映像と、監視カメラ 6 1 による映像とが少なくとも表示される。

[0098] 提示制御部 3 6 7 は、遠隔運転者 2 1 の異常が検知されたことを、遠隔支援操縦部 3 6 8 を通じて把握する。提示制御部 3 6 7 は、遠隔運転者 2 1 の異常を検知した場合、遠隔運転者通知装置 3 5 を制御し、警告を発する。提示制御部 3 6 7 は、メイン遠隔操縦者 2 2 の異常が検知された場合、メイン



遠隔操縦者 2 2 の遠隔運転者通知装置 3 5 からだけでなく、サブ遠隔操縦者 2 3 の遠隔運転者通知装置 3 5 および管理者通知装置 3 4 から警告を発する。同様に、サブ遠隔操縦者 2 3 の異常が検知された場合、提示制御部 3 6 7 は、サブ遠隔操縦者 2 3 の遠隔運転者通知装置 3 5 からだけでなく、メイン遠隔操縦者 2 2 の遠隔運転者通知装置 3 5 および管理者通知装置 3 4 から警告を発する。

[0099] 遠隔支援操縦部 3 6 8 は、第 1 実施形態の運転指示値取得部 3 6 3 (図 2 参照) の機能を含んでいる。遠隔支援操縦部 3 6 8 は、遠隔側システム 3 0 の管理下にある複数の遠隔運転車 1 0 のうちで特定の遠隔運転車 1 0 に異常が生じた場合に、この遠隔運転車 1 0 の異常発生を、遠隔通信機 3 3 および遠隔監視部 3 6 6 を通じて把握する。遠隔支援操縦部 3 6 8 は、遠隔運転車 1 0 の異常把握に基づき、車両側システム 1 0 0 と連携した遠隔運転を開始する。この場合、遠隔支援操縦部 3 6 8 は、メイン遠隔操縦者 2 2 またはサブ遠隔操縦者 2 3 のうちで、遠隔運転者 2 1 とする一方を決定し、遠隔運転者 2 1 に紐づく遠隔操作部材 3 1 から運転指示値を取得する。遠隔支援操縦部 3 6 8 は、取得した運転指示値を、遠隔通信機 3 3 を通じて、異常が生じている特定の遠隔運転車 1 0 に送信する。

[0100] また、遠隔支援操縦部 3 6 8 は、遠隔運転者 2 1 の監視結果を遠隔運転者監視装置 3 2 から取得する。上述したように、遠隔支援操縦部 3 6 8 は、遠隔運転者 2 1 に異常が生じた場合、提示制御部 3 6 7 と連携し、遠隔運転者通知装置 3 5 を用いた遠隔運転者 2 1 への警告を実施する。遠隔支援操縦部 3 6 8 は、警告後も遠隔運転者 2 1 の異常状態が改善しない場合、遠隔運転者 2 1 の異常の確定判定を行う。

[0101] 遠隔支援操縦部 3 6 8 は、確定判定に基づき、遠隔運転者 2 1 に異常が生じていることを、遠隔通信機 3 3 を通じて各遠隔運転車 1 0 に通知する。一例として、遠隔支援操縦部 3 6 8 は、メイン遠隔操縦者 2 2 の異常が確定した場合、サブ遠隔操縦者 2 3 に遠隔運転の権限が移譲されたことを示す情報 (以下、交代情報) を各遠隔運転車 1 0 に送信する。さらに、遠隔支援操縦

部 3 6 8 は、メイン遠隔操縦者 2 2 またはサブ遠隔操縦者 2 3 の異常が確定した場合、遠隔運転を引継ぐことが可能な予備の遠隔運転者 2 1（以下、交代要員）の有無を示す情報を各遠隔運転車 1 0 に送信する。

[0102] [車両側システム 1 0 0 の構成]

図 8 および図 1 0 に示す第 2 実施形態の車両側システム 1 0 0 は、第 1 実施形態と同様に、車内通知部 1 3 0、走行制御 E C U 1 5 0、周辺監視センサ 1 6 0、ロケータ 1 7 0、車載通信機 1 8 0、および自動運転 E C U 1 4 2 を備えている。加えて車両側システム 1 0 0 は、乗員情報取得装置 2 2 0 および車外表示部 1 3 5 をさらに備えている。

[0103] 乗員情報取得装置 2 2 0 は、第 1 実施形態の車内運転者監視装置 1 2 0（図 3 参照）の機能を含んでいる。乗員情報取得装置 2 2 0 は、遠隔運転車 1 0 の車室（客室）内を監視し、急病人および怪我人等の発生を検知する。また、乗員情報取得装置 2 2 0 は、車内運転者 1 2 が運転しているとき、車内運転者 1 2 が運転に適した状態であるかを逐次監視する。

[0104] さらに、乗員情報取得装置 2 2 0 は、車内運転が許可された場合に、運転席 1 1 に着座して車内操作部材 1 3 の操作を試みる特定の乗員 1 4（以下、特定乗員 1 4 s）に関する乗員情報を取得する。一例として、乗員情報取得装置 2 2 0 は、特定乗員 1 4 s の顔と、特定乗員 1 4 s によって提示される運転免許証とをそれぞれ撮影し、顔画像および免許証画像を取得する。顔画像および免許証画像は、特定乗員 1 4 s の乗員情報として利用され、自動運転 E C U 1 4 2 および車載通信機 1 8 0 を通じて、遠隔側システム 3 0 に送信される。

[0105] 車外表示部 1 3 5 は、上述したように、遠隔運転車 1 0 の車外へ向けて情報を表示する。車外表示部 1 3 5 は、文字表示可能なディスプレイであってもよく、発光態様の変化によって情報を示す構成であってもよい。遠隔運転車 1 0 には、フロント表示部 1 3 6、サイド表示部 1 3 7、およびリヤ表示部 1 3 8 の少なくとも 1 つが車外表示部 1 3 5 として設けられている。フロント表示部 1 3 6 は、遠隔運転車 1 0 の前方に表示面を向けた姿勢で、遠隔

運転車 10 の前面に設置されている。サイド表示部 137 は、遠隔運転車 10 の左右両側面にそれぞれ設置されている。リヤ表示部 138 は、遠隔運転車 10 の後方に表示面を向けた姿勢で、遠隔運転車 10 の後面に設置されている。

[0106] 自動運転 ECU 142 は、遠隔監視操作型の自動運行装置の機能を備えている。自動運転 ECU 142 は、処理部 143（図 3 参照）によるプログラムの実行により、状態判断部 1426、モード切替部 1427、車両監視部 1428、および運転実行部 1429 の機能を実現する。

[0107] 状態判断部 1426 は、第 1 実施形態の遠隔側異常判断部 1421（図 4 参照）の機能を含んでいる。状態判断部 1426 は、車載通信機 180 にて受信される遠隔側システム 30 からの情報に基づき、遠隔側判断対象の監視を継続的に実施する。状態判断部 1426 は、遠隔側判断対象に異常が生じたと判定した場合、異常発生をモード切替部 1427 と共有する。遠隔側判断対象の異常には、2 人の遠隔運転者 21 のいずれかに異常またはその兆候があること、遠隔側システム 30 との通信に異常があること等が含まれる。さらに、通信の異常には、通信状態の悪化に加えて、悪意のある第三者による通信の乗っ取り（セッションハイジャック）等も含まれる。状態判断部 1426 は、異常が解消されたと判定した場合、または異常が誤検知であったと判定した場合、異常解消の情報をモード切替部 1427 と共有する。

[0108] モード切替部 1427 は、第 1 実施形態の車内運転許可部 1422（図 4 参照）の機能を含んでいる。モード切替部 1427 は、走行制御 ECU 150 と連携し、上述した自動運転モード、遠隔操縦モード、および車内運転モードを含む複数のうちで、車両側システム 100 の走行制御状態を切り替える。

[0109] モード切替部 1427 は、運転実行部 1429 による自動運転レベル 3 以上の自律走行が継続できないシーンにおいて、自動運転モードから遠隔操縦モードへと走行制御状態を切り替える。モード切替部 1427 は、車両監視

部 1 4 2 8 から提示される中断提案に基づき、自動運転モードの中断を決定し、遠隔操縦モードへの切り替えを実施する。この場合、モード切替部 1 4 2 7 は、車載通信機 1 8 0 を通じて遠隔側システム 3 0 に運転交代の依頼 (Request for Operation)、即ち、遠隔運転の実施要求を送信する。

[0110] モード切替部 1 4 2 7 は、異常発生を示す情報が状態判断部 1 4 2 6 から提供され、遠隔側判断対象の異常を把握した場合に、第 1 実施形態と同様に、遠隔操縦モードから車内運転モードへと走行制御状態を切り替える。尚、第 2 実施形態でも、遠隔側判断対象に異常がない場合、モード切替部 1 4 2 7 は、車内運転モードへの切り替えを実施しない。

[0111] 以上のモード切り替えによれば、走行制御状態が自動運転モードである場合、走行制御 ECU 1 5 0 は、運転実行部 1 4 2 9 から入力される制御指令に基づき、遠隔運転車 1 0 を走行させる。また、走行制御状態が遠隔操縦モードである場合、走行制御 ECU 1 5 0 は、車載通信機 1 8 0 を通じて遠隔側システム 3 0 から受信する運転指示値に基づき、遠隔運転車 1 0 を走行させる。さらに、走行制御状態が車内運転モードである場合、走行制御 ECU 1 5 0 は、操作量検出センサ 1 5 1 から入力される運転指示値に基づき、遠隔運転車 1 0 を走行させる。

[0112] ここで、モード切替部 1 4 2 7 が走行制御状態を切り替える場合、自動運転 ECU 1 4 2 および走行制御 ECU 1 5 0 は、遠隔運転車 1 0 を必ず停止状態にする。モード切替部 1 4 2 7 は、遠隔運転車 1 0 が停止した状態で、遠隔操縦モードまたは車内運転モードの開始処理および終了処理を実施する。その結果、自動運転 ECU 1 4 2 および遠隔運転者 2 1 の間での運転の引き継ぎ、および遠隔運転者 2 1 および車内運転者 1 2 の間での運転の引き継ぎは、遠隔運転車 1 0 が停止した状態で実施される。

[0113] また、モード切替部 1 4 2 7 は、車内通知部 1 3 0 および車外表示部 1 3 5 による情報通知を制御する。モード切替部 1 4 2 7 は、走行制御状態を切り替える場合、車内通知部 1 3 0 を用いて、遠隔運転車 1 0 が停止する以前に、乗員 1 4 に切り替えを通知する。さらに、モード切替部 1 4 2 7 は、現

在の走行制御状態を車外表示部 135 に表示させる。

- [0114] 車両監視部 1428 は、第 1 実施形態の運転情報取得部 1424（図 4 参照）の機能を含んでいる。車両監視部 1428 は、遠隔運転車 10 の車外環境、車内環境、および車両状態を示す種々の情報を取得し、取得した情報を監視する。具体的に、車両監視部 1428 は、遠隔運転車 10 の周辺画像をカメラユニット 161（図 3 参照）から取得し、遠隔運転車 10 の走行状態を示す情報とともに、車載通信機 180 を通じて遠隔側システム 30 に逐次送信する。
- [0115] 車両監視部 1428 は、周辺監視センサ 160 の検出情報等に基づき、モード切替部 1427 に自動運転モードの中断提案を実施する。車両監視部 1428 は、遠隔運転車 10 の予定走行経路上に認識困難または回避困難な障害物が発生した場合、または、天候の悪化等によって周辺監視センサ 160 の検出能力が著しく低下した場合等に、自動運転モードの中断を提案する。
- [0116] 車両監視部 1428 は、乗員情報取得装置 220 から取得する情報に基づき、乗員 14 の状態を把握する。乗員情報取得装置 220 にて乗員 14 の異常が検知された場合、車両監視部 1428 は、遠隔運転車 10 の一時停止を運転実行部 1429 に要求するとともに、客室内における異常の発生を、車載通信機 180 を通じて遠隔側システム 30 に通知する。
- [0117] 運転実行部 1429 は、第 1 実施形態の自動運転制御実行部 1423（図 4 参照）の機能を含んでいる。運転実行部 1429 は、周辺監視センサ 160 より取得する検出情報と、ロケータ 170 より取得するロケータ情報および地図データとを用いて走行環境を認識し、自動運転モードでの自動走行を実行する。運転実行部 1429 は、認識した走行環境に基づき、遠隔運転車 10 を自動運転する車両制御を実行するための制御指令を生成し、生成した制御指令を走行制御 ECU 150 に逐次出力する。運転実行部 1429 は、自動運転レベル 4 以上の自律走行制御を実施可能であってもよく、または自動運転レベル 3 未満の運転支援制御を実施可能であってもよい。
- [0118] 次に、自動運転 ECU 142 によって実行される各処理の詳細を、図 11

～図13に基づき、図9および図10を参照しつつ説明する。

[0119] [遠隔側判断対象の異常時のモード切替処理]

自動運転ECU142は、遠隔操縦モードの開始に基づき、図11に示す処理（以下、遠隔異常対応処理）を実行し、遠隔側判断対象の異常発生に備える。遠隔異常対応処理のS201では、状態判断部1426が、遠隔側判断対象の異常を検知したか否かを判定する。S201にて、状態判断部1426は、異常の誤検知を許容し、確定的な異常だけでなく、確度の低い異常も検知対象とする。S201の判定結果がNOであれば、状態判断部1426は、S201の異常検知を継続する。一方、S201の判定結果がYESであれば、S202に進む。遠隔側判断対象に異常があると判断した場合のS202では、モード切替部1427または運転実行部1429の指令に基づき、走行制御ECU150が、遠隔運転車10を停止させる。

[0120] S203では、状態判断部1426が、S201にて検知した異常が解消されたか否かを判断する。車両側システム100が異常を解消した場合、または、乗員14、遠隔運転者21、および遠隔管理者25のいずれかが異常解消のための解消処理を行った場合、状態判断部1426は、異常が解消したと判断する。こうしてS203の判断結果がYESとなると、S204に進む。また、S201にて検知した異常が誤検知であると確認できた場合も、S204に進む。

[0121] S204では、モード切替部1427が、遠隔操作モードの継続を決定し、遠隔運転の再開を許可する。これにより、走行制御ECU150は、遠隔運転の運転指示値に基づき、遠隔操縦による走行を再開する。この場合、制御フローがS201に戻り、状態判断部1426による異常検知が継続される。以上によれば、遠隔運転車10は、誤検知で停止した場合でも、誤検知であることが確認したことに基づき、走行を再開できる。

[0122] S203での判断結果がNOである場合、状態判断部1426は、S205にて、タイムアウトになったか否かの判定を行う。状態判断部1426は、タイムアウトとなるまで、異常の解消を待機する。異常が解消されないま

まタイムアウトとなり、S 2 0 5 の判定結果が Y E S となると、S 2 0 6 にて、モード切替部 1 4 2 7 が、遠隔操縦モードの終了を決定する。モード切替部 1 4 2 7 は、S 2 0 6 にて、遠隔操縦モードから車内運転モードへと走行制御状態を切り替えることにより、車内運転を許可する。

[0123] 車内運転が許可された場合の S 2 0 7 では、車両監視部 1 4 2 8 が、乗員情報取得装置 2 2 0 と連携し、運転席 1 1 に着座している特定乗員 1 4 s に関する乗員情報を取得する。車両監視部 1 4 2 8 は、取得した乗員情報を遠隔側システム 3 0 に送信によって提供する。乗員情報は、遠隔側システム 3 0 によってディスプレイ 3 4 1, 3 5 1 に表示され、遠隔運転者 2 1 または遠隔管理者 2 5 に提示される。遠隔運転者 2 1 または遠隔管理者 2 5 は、表示された乗員情報に基づき、特定乗員 1 4 s に車内運転を許可するか否かを判断し、判断結果を遠隔側システム 3 0 に入力する。一例として、遠隔運転者 2 1 または遠隔管理者 2 5 は、運転免許証の顔写真と、特定乗員 1 4 s の顔を写した顔画像とに基づき、特定乗員 1 4 s が運転免許の保有者であると判断できる場合に、車内運転を許可する。遠隔側システム 3 0 での判断結果は、自動運転 E C U 1 4 2 に送信される。

[0124] S 2 0 8 では、モード切替部 1 4 2 7 が、乗員情報を用いて、特定乗員 1 4 s に車内運転を許可するか否かをさらに決定する。S 2 0 8 では、乗員情報に基づく判断結果であって、遠隔側システム 3 0 から取得した判断結果に従い、モード切替部 1 4 2 7 は、車内運転を特定乗員 1 4 s に許可するか否かを決定する。ただし、遠隔側システム 3 0 との通信が途絶している場合、モード切替部 1 4 2 7 は、乗員情報を用いた車内運転の許否判断を自ら実施してもよい。この場合、モード切替部 1 4 2 7 は、運転免許証の顔写真が特定乗員 1 4 s の写真であると検証できた場合に、特定乗員 1 4 s に車内運転を許可する。S 2 0 8 の判断結果が N O である場合、遠隔異常対応処理は終了される。この場合、遠隔運転車 1 0 は、停止したままの待機状態となる。一方、S 2 0 8 の判断結果が Y E S である場合、S 2 0 9 に進む。

[0125] S 2 0 9 では、車両監視部 1 4 2 8 が、特定乗員 1 4 s を車内運転者 1 2

として登録する。この場合、特定乗員14sの乗員情報は、遠隔制御装置36および自動運転ECU142の少なくとも一方に保管される。

[0126] S210では、モード切替部1427および走行制御ECU150が、走行制限を設定する。詳記すると、モード切替部1427が車内運転を許可する場合、遠隔運転によって走行する場合よりも、遠隔運転車10の走行速度が制限される。一例として、遠隔運転車10が一般道を走行する車両の場合、走行速度は、道路の制限速度の半分程度（30km/h程度）に制限される。また、遠隔運転車10が低速走行車両である場合、走行速度は、5～10km/hに制限される。そして、S211では、モード切替部1427が、車内運転を開始させる。これにより、走行制御ECU150は、車内運転の運転指示値に基づき、遠隔運転車10の走行を再開させる。以上により、遠隔異常対応処理は終了となる。

[0127] [走行制御状態の車外表示処理]

モード切替部1427は、車両側システム100の起動に基づき、図12に示す処理（以下、車外表示処理）を実行する。モード切替部1427は、車両側システム100の電源がオフ状態となるまで車外表示処理を継続する。車外表示処理により、自動運転、遠隔運転および車内運転のいずれによって遠隔運転車10が走行しているのかを示す運転状態情報が、車外表示部135に継続的に表示される。

[0128] 具体的に、車外表示処理のS231では、走行制御状態が把握される。そして、S232では、S232にて把握された走行制御状態に基づき、動作中の運転モードの判別が行われる。モード切替部1427は、走行制御状態が自動運転モードである場合、S233にて、モード切替部1427は、自動運転中表示として、遠隔運転車10が自動運転中であることを示す文字または画像を車外表示部135に表示させる。一方、走行制御状態が遠隔操縦モードである場合、モード切替部1427は、S234にて、遠隔運転中表示として、遠隔運転車10が遠隔運転中であることを示す文字または画像を車外表示部135に表示させる。さらに、走行制御状態が車内運転モードである



場合、モード切替部1427は、S235にて、車内運転中表示として、遠隔運転車10が車内運転中であること示す文字または画像を車外表示部135に表示させる。

[0129] 尚、自動運転モードは、遠隔運転車10が異常なく走行している走行制御状態である。故に、モード切替部1427は、自動運転表示を実施しなくてもよい。即ち、モード切替部1427は、遠隔運転中表示および車内運転中表示のみを、車外表示部135を用いて実施してもよい。

[0130] [遠隔運転者の異常時の車両側処理]

モード切替部1427は、遠隔運転モードの開始に基づき、図13に示す処理（以下、車両側処理）を実行する。車両側処理では、自動運転ECU142が遠隔運転者21の状態を遠隔監視する。車両側処理のS251では、モード切替部1427が、状態判断部1426と連携し、遠隔運転施設20の遠隔運転者21の異常を把握する。具体的に、モード切替部1427は、S251にて、遠隔運転施設20での遠隔運転者21の交代を示す交代情報の有無を判定する。交代情報がない場合、S251の判定が継続される。一方、遠隔側システム30から交代情報を取得した場合、モード切替部1427は、S252にて、車内通知部130を用いて交代情報に基づく通知を行う。

[0131] さらに、S253では、モード切替部1427が、状態判断部1426と連携し、遠隔運転の交代要員の有無を把握する。一例として、メイン遠隔操縦者22に異常があり、遠隔運転者21がサブ遠隔操縦者23のみである場合、言い替えれば、遠隔運転施設20に複数人の遠隔運転者21が存在しない場合、モード切替部1427は、交代要員がない（S253：NO）と判断する。一方、メイン遠隔操縦者22に異常があっても、サブ遠隔操縦者23とは別の遠隔運転者21が遠隔運転施設20にいる場合、モード切替部1427は、交代要員がいる（S253：YES）と判断する。

[0132] S253の判断結果がYESである場合、S251に戻り、車両側処理が継続される。一方、S253の判断結果がNOである場合、モード切替部1

427は、S254にて、走行制御ECU150と連携し、遠隔運転での遠隔運転車10の走行機能の一部を制限する。たとえば、モード切替部1427は、交代要員がいる場合よりも、遠隔運転車10の走行速度の上限を低く設定する。さらに、モード切替部1427は、追越車線への車線変更を禁止する、遠隔運転車10のドアを開ける作動のみ可能として走行自体を禁止する等の制限を適用してもよい。

[0133] 尚、モード切替部1427は、自動運転モードでの走行中でも車両側処理を実施してもよい。この場合、遠隔運転者21による監視能力の低下を考慮し、モード切替部1427は、運転実行部1429による自動運転の走行機能を制限する。

[0134] 次に、遠隔側システム30によって実行される各処理の詳細を、図14および図15に基づき、図9および図10を参照しつつ説明する。

[0135] [異常同時発生時の遠隔対応処理]

遠隔制御装置36は、遠隔側システム30の管理下にある複数の遠隔運転車10のうちの1つから、異常発生を示す通知を取得した場合、図14に示す処理（以下、車両異常対応処理）を開始する。遠隔制御装置36は、車両異常対応処理の実行により、遠隔運転車10の異常の同時発生に備える。

[0136] 車両異常対応処理のS271では、遠隔監視部366が、遠隔運転車10に生じた異常の内容を把握する。S271にて、遠隔監視部366は、遠隔運転車10から遠隔運転の実施要求を取得しているか否かをさらに把握する。S272では、提示制御部367が、S271にて把握された異常の内容を、遠隔運転者21および遠隔管理者25に通知する。

[0137] S273では、遠隔監視部366が、複数の遠隔運転車10から遠隔運転の実施要求を取得しているか否かを判断する。S273の判断結果がNOである場合、S276に進む。一方、S273の判断結果がYESである場合、遠隔監視部366は、S274にて、各遠隔運転車10に生じている異常の状態に基づき、各遠隔運転車10の遠隔運転の優先度を判定する。

[0138] 遠隔監視部366は、交通事故に関連したシーンに遭遇している遠隔運転

車10を、遠隔運転の優先度が最も高い遠隔運転車10とする。また、遠隔監視部366は、仮に停止した場合、道路を塞いでしまい、他の車両の通行を妨げてしまうシーンに遭遇している遠隔運転車10を、遠隔運転の優先度が2番目に高い遠隔運転車10とする。さらに、遠隔監視部366は、停止によって道路を塞いでいる遠隔運転車10を、遠隔運転の優先度が3番目に高い遠隔運転車10とする。尚、同じ優先度の遠隔運転車10が発生した場合、先に異常に遭遇した遠隔運転車10の優先度が高く設定されてよい。

[0139] S275では、提示制御部367が、遠隔運転を行う優先度の高い遠隔運転車10を、この遠隔運転車10に生じている異常の内容とともに遠隔運転者21に通知する。遠隔運転者21は、優先度の通知を参照し、遠隔運転を行う遠隔運転車10、即ち、遠隔支援操縦部368が遠隔運転の運転指示値を提供する遠隔運転車10を決定する。

[0140] S276では、遠隔監視部366が、異常解消を判定する。1つまたは複数の遠隔運転車10が依然として異常状態にある場合（276：NO）、S271に戻り、異常および優先度の通知が継続される。一方、全ての異常が解消した場合（276：YES）、S277にて、異常通知が終了される。S277では、異常の解消が通知されてもよい。

[0141] [隊列走行時の異常対応処理]

遠隔制御装置36は、隊列走行を行っている複数の遠隔運転車10のうちの1つに異常が発生した場合に、図15に示す処理（以下、隊列管理処理）を開始する。隊列走行とは、複数（2台以上）の遠隔運転車10が連なって、自動で車間距離を保ちつつ走行している状態である。

[0142] 隊列管理処理のS291では、遠隔監視部366が、遠隔運転車10（以下、異常発生車両）に生じている異常の内容と、異常発生車両の隊列中における位置とを把握する。さらに、遠隔監視部366は、S292にて、異常発生車両について、走行の継続が可能か否かを判断する。S292の判断結果がNOである場合、隊列管理処理は終了される。この場合、隊列走行中の全ての遠隔運転車10を一旦停止させて、異常発生車両に搭乗していた乗員

14を他の正常な遠隔運転車10に移動させるための処置が、遠隔運転施設20（遠隔運転者21または遠隔管理者25）の主導で実施される。

[0143] 一方、S292の判断結果がYESである場合、遠隔監視部366は、S293にて、異常発生車両が前側遠隔車か否かを判断する。前側遠隔車は、他の遠隔運転車10よりも前方を走行する遠隔運転車10である。S293の判断結果がYESである場合、遠隔支援操縦部368は、S294にて、隊列入替指示を、隊列中の各遠隔運転車10に提供する。隊列入替指示は、異常発生車両である前側遠隔車と、正常な遠隔運転車10である後側遠隔車との前後位置を入れ替えるための指示である。隊列入替指示によれば、正常な遠隔運転車10は、停止している異常発生車両を追い越し、異常発生車両の前方に移動する。以上により、異常発生車両が正常な遠隔運転車10を追従する形態で、隊列走行が継続される。

[0144] 対して、S293の判断結果がNOである場合、遠隔支援操縦部368は、S295にて、隊列を維持する指示を各遠隔運転車10に提供する。以上によっても、異常発生車両が正常な遠隔運転車10を追従する形態で、隊列走行が継続される。

[0145] 尚、3台以上の遠隔運転車10が隊列走行を行っている場合、遠隔監視部366は、異常発生車両について、隊列の先頭車両または最後尾車両か否かを判断する。異常発生車両が先頭車両または最後尾車両である場合、遠隔支援操縦部368は、異常発生車両を隊列の中間に移動させる指示を各遠隔運転車10に提供する。以上により、異常発生車両が正常な遠隔運転車10に前後を守られた形態で、隊列走行が継続される。

[0146] 〔第2実施形態のまとめ〕

以上、説明した第2実施形態でも、第1実施形態と同様の効果を奏する。加えて第2実施形態では、遠隔運転車10の走行を制御する走行制御ECU150は、モード切替部1427が車内運転を許可する場合、遠隔運転によって走行する場合よりも遠隔運転車10の走行速度を制限する（S210）。故に、遠隔運転者21よりも運転に慣れてない車内運転者12が運転操作

の制御権を引き継いだ後も、遠隔運転車 10 は、安定的な走行を継続できる。

[0147] また、モード切替部 1427 は、車内運転を許可した場合に、車内操作部材 13 の操作を試みる特定乗員 14s に関する乗員情報に基づき、車内運転を特定乗員 14s に許可するか否かをさらに決定する (S208)。故に、好ましくない乗員 14 に運転操作の制御権が引き継がれてしまう事態は、回避され得る。

[0148] さらに、モード切替部 1427 は、乗員情報に基づく判断結果であって、車内運転を特定乗員 14s に許可するか否かを判断した判断結果を、遠隔側システム 30 から取得する。そして、モード切替部 1427 は、取得した判断結果に従い、車内運転を特定乗員 14s に許可するか否かを決定する (S208)。以上によれば、特定乗員 14s について、遠隔運転車 10 の運転に適しているか否かが、より適切に判断され得る。その結果、車内運転への移行後も、遠隔運転車 10 は、安定的な走行を継続できる。

[0149] また、モード切替部 1427 は、遠隔運転を行う遠隔運転者 21 の交代を示す交代情報を遠隔側システム 30 から取得した場合に、遠隔運転車 10 に備えられている車内通知部 130 を用いて交代情報に基づく通知を行う (S252)。以上によれば、遠隔運転者 21 の交代に起因した挙動変化が生じた場合でも、遠隔運転車 10 の乗員 14 は、不安を感じ難くなる。

[0150] また、モード切替部 1427 は、遠隔運転を行う遠隔運転者 21 の交代要員の有無を把握し、交代要員がない場合、遠隔運転車 10 の走行機能の一部を制限する (S254)。以上によれば、複数の遠隔運転車 10 の運行が遠隔側システム 30 によって管理される形態であっても、適切なリスク管理が可能になる。

[0151] また、遠隔支援操縦部 368 は、遠隔側システム 30 の管理下にある複数の遠隔運転車 10 のうちの特定の遠隔運転車 10 に、遠隔運転の運転指示値を提供する。こうした複数の遠隔運転車 10 から遠隔運転の実施要求を取得した場合、提示制御部 367 は、遠隔運転を行う優先度の高い遠隔運転車 1

0を遠隔運転者21に通知する(S275)。以上によれば、複数の遠隔運転車10の運行が遠隔側システム30によって管理される形態であっても、遠隔運転者21は、運転操作を引き継いで遠隔運転を実施すべき遠隔運転車10を、適切に選択できる。

[0152] また、遠隔支援操縦部368は、隊列走行を行う複数の遠隔運転車10のうち、前側遠隔車に異常が生じた場合、正常な遠隔運転車10である後側遠隔車と前側遠隔車との前後位置を入れ替えるための指示を、後側遠隔車および前側遠隔車に提供する(S294)。以上によれば、軽微な異常が生じた場合でも、隊列走行が継続可能になる。その結果、リスクを適切に管理しつつ、乗員14の利便性が確保され得る。

[0153] また、モード切替部1427は、遠隔運転および車内運転のいずれによって遠隔運転車10が走行しているのかを示す運転状態情報を、車外へ向けた情報表示を行う車外表示部135に表示させる。以上によれば、遠隔運転車10の周囲の歩行者等は、遠隔運転車10に不安を感じ難くなる。

[0154] 尚、上記の第2実施形態では、乗員情報取得装置220が「車内運転者監視装置」に相当し、走行制御ECU150が「走行制御部」に相当し、提示制御部367が「通知制御部」に相当し、遠隔支援操縦部368が「指示提供部」に相当する。また、状態判断部1426が「遠隔側異常判断部」に相当し、モード切替部1427が「車内運転許可部」に相当する。

[0155] 以上、複数の実施形態を説明したが、開示した技術は上述の実施形態に限定されるものではなく、次の変形例も開示した範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

[0156] <変形例1>

車内運転許可部1422は、車内運転を許可する場合、車内運転としてブレーキ操作のみ乗員に許可してもよい。

[0157] <変形例2>

遠隔運転車10が、S6において、管理者通知装置34から出力する通知を、自動運転レベル3が実行されている場合と、自動運転レベル2以下が実

行されている場合とで異ならせてもよい。具体的には、自動運転レベル3が実行されているときよりも、自動運転レベル2以下が実行されているときのほうが、緊急性の高いことを認識させる通知とする。

[0158] <その他の変形例>

自動運転レベル3を実行中であっても、遠隔運転から車内運転に切り替える場合、一旦、遠隔運転車10を停止させてもよい。

[0159] 遠隔運転時、車内操作部材13と対応アクチュエータとの間の機械的機構がロックあるいは切断されることにより、車内操作部材13による運転操作が不能になっていてもよい。

[0160] 実施形態では、遠隔側異常判断部1421は、遠隔運転者21と遠隔側システム30の異常を判断していた。しかし、遠隔側異常判断部1421が遠隔運転者21と遠隔側システム30のいずれか一方のみの異常を判断してもよい。

[0161] 遠隔運転車10は運転席11を備えていない車でもよい。車内操作部材13が遠隔運転車10を停止させるボタンのみである場合など、運転席11が不要なことも考えられる。

[0162] 本開示に記載のECU、制御装置は下記に記載の制御部である。本開示において、制御部およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部およびその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部およびその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。ハードウェア論理回路は、たとえば、ASIC、FPGAである。

[0163] コンピュータプログラムを記憶する記憶媒体はROMに限られない。各種プログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、

コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体 (non-transitory tangible storage medium) に記憶されていればよい。たとえば、フラッシュメモリに上記プログラムが記憶されていてもよい。さらに、記憶媒体の形態は、適宜変更されてよい。こうした記憶媒体は、回路基板上に設けられた構成に限定されず、メモリカード等の形態で提供され、スロット部に挿入されて、自動運転ECUまたは遠隔制御装置等の制御回路に電氣的に接続される構成であってよい。さらに、記憶媒体は、自動運転ECUまたは遠隔制御装置へのプログラムのコピー元または配信元となる光学ディスク又はハードディスクドライブ等であってもよい。

[0164] (技術的思想の開示)

この明細書は、以下に列挙する複数の項に記載された複数の技術的思想を開示している。いくつかの項は、後続の項において先行する項を択一的に引用する多項従属形式 (a multiple dependent form) により記載されている場合がある。さらに、いくつかの項は、他の多項従属形式の項を引用する多項従属形式 (a multiple dependent form referring to another multiple dependent form) により記載されている場合がある。これらの多項従属形式で記載された項は、複数の技術的思想を定義している。

[0165] (技術的思想1)

遠隔運転者(21)による遠隔運転と、車内にある車内操作部材(13)を操作して運転する車内運転とが可能な遠隔運転車(10)を制御する車両遠隔運転システム(5)であって、

前記遠隔運転者および前記遠隔運転者が操作する遠隔側システム(30)の少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断する遠隔側異常判断部(1421, 1426)と、

前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記車内運転を許可する車内運転許可部(1422, 1427)と、を備える車両遠隔運転システム。

(技術的思想2)



技術的思想 1 に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記遠隔側異常判断部は、前記遠隔運転者に異常があるかどうか、および、前記遠隔側システムに異常があるかどうかを逐次判断し、  
前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が、前記遠隔運転者および前記遠隔側システムがともに異常ではないと判断している場合、前記車内運転を許可しない、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 3)

技術的思想 2 に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記遠隔運転車に備えられ、前記遠隔側システムから取得した運転指示値に基づいて、前記遠隔運転車の走行を制御する走行制御部 (150) を備え、  
前記走行制御部は、前記車内操作部材が操作された操作量に基づいて前記遠隔運転車の走行を制御することも可能であり、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可していないときにも、前記車内操作部材が操作された前記操作量を示す信号を逐次取得し、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可した場合、取得済みの前記操作量を示す信号に基づいて前記遠隔運転車の走行を制御する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 4)

技術的思想 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記遠隔運転車は、前記車内操作部材を操作する際に座る運転席 (11) と、前記運転席に座っている乗員である車内運転者の覚醒レベルを逐次判断する車内運転者監視装置 (120, 220) と、を備え、  
前記遠隔側異常判断部は、少なくとも前記遠隔運転者に異常があるかどうかを逐次判断し、かつ、前記遠隔運転者の覚醒レベルに基づき、前記遠隔運転者に異常の兆候があるか否かも逐次判断し、  
前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔運転者に異常の兆候があると判断した場合であって、前記車内運転者監視装置が前記車内運

転者の覚醒レベルを判断している場合、前記遠隔運転者と前記車内運転者のうち覚醒レベルが高い側に運転操作を許可する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 5)

技術的思想 1～3 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって

、

前記遠隔運転車は、運転者に周辺監視義務はないが運転を引き継ぐことができる状態であることが要求される監視義務なし自動運転が可能であり、前記車内操作部材を操作する際に座る運転席 (11) と、前記運転席に座っている乗員である車内運転者が運転を引き継ぐことができる状態であることを監視する車内運転者監視装置 (120, 220) と、を備え、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転であって前記監視義務なし自動運転中に前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記車内運転を許可するとともに、前記車内運転者が運転を引き継ぐことができる状態である場合に、前記監視義務なし自動運転における運転者を前記車内運転者に切り替えて、前記監視義務なし自動運転を継続する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 6)

技術的思想 1～4 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって

、

前記車内運転許可部は、前記車内運転としてブレーキ操作のみ許可する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 7)

技術的思想 1～6 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって

、

前記遠隔運転車の走行を制御する走行制御部 (150) を備え、

前記走行制御部は、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可する場合、前記遠隔運転によって走行する場合よりも前記遠隔運転車の走行速度を制限する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 8)

技術的思想 6 または 7 に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、前記車内運転を許可した場合に、前記車内操作部材の操作を試みる特定乗員（14 s）に関する乗員情報に基づき、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かをさらに決定する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 9)

技術的思想 8 に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、  
前記乗員情報に基づく判断結果であって、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かを判断した前記判断結果を、前記遠隔側システムから取得し、  
前記判断結果に従い、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かを決定する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 10)

技術的思想 1～9 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、  
前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に前記遠隔運転車を停止させ、  
前記遠隔運転車の停止後、前記遠隔側判断対象の異常を解消する解消処理が行われた場合に、前記遠隔運転による走行の再開を許可する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 11)

技術的思想 1～10 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に前記遠隔運転車を停止させ、その後、前記車内運

転を許可し、前記車内操作部材が操作された場合に前記遠隔運転車が走行する車内運転モードに自動的に移行する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 1 2)

技術的思想 1 に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転を行う前記遠隔運転者の交代を示す交代情報を前記遠隔側システムから取得した場合に、前記遠隔運転車に備えられている車内通知部 (130) を用いて前記交代情報に基づく通知を行う、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 1 3)

技術的思想 1 2 に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転を行う前記遠隔運転者の交代要員の有無を把握し、前記交代要員がない場合、前記遠隔運転車の走行機能の一部を制限する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 1 4)

技術的思想 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記遠隔運転車に備えられている車内通知部 (130) から、前記車内運転に切り替えたことを通知する、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 1 5)

技術的思想 1 4 に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転車は、前記遠隔運転者に周辺監視義務がない監視義務なし自動運転と、前記遠隔運転者に周辺監視義務がある監視義務あり自動運転とを切り替えて実行可能であり、

前記車内運転許可部は、前記監視義務なし自動運転が実行されている場合と、前記監視義務あり自動運転が実行されている場合とで、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断したときの通知内容を異な

らせる、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 16)

技術的思想 1～15 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態であるかを逐次監視する遠隔運転者監視装置 (32) と、

前記遠隔運転者監視装置の監視結果が、前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態でないことを示していることに基づいて、前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態でないことを、前記遠隔側システムを操作可能な者であり前記遠隔運転者とは別の管理者 (25) に対して通知する管理者通知装置 (34) と、を備える、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 17)

技術的思想 16 に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転車は、前記遠隔運転者に周辺監視義務がない監視義務なし自動運転と、前記遠隔運転者に周辺監視義務がある監視義務あり自動運転とを切り替えて実行可能であり、

前記管理者通知装置は、前記監視義務なし自動運転が実行されている場合と、前記監視義務あり自動運転が実行されている場合とで、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔運転者に異常があると判断したときの通知内容を異ならせる、車両遠隔運転システム。

(技術的思想 18)

技術的思想 1～17 のいずれか 1 項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔側システムの管理下にある複数の前記遠隔運転車のうちの特定の前記遠隔運転車に、前記遠隔運転の運転指示値を提供する指示提供部 (368) と、

複数の前記遠隔運転車から前記遠隔運転の実施要求を取得した場合に、前記遠隔運転を行う優先度の高い前記遠隔運転車を前記遠隔運転者に通知する

通知制御部（367）と、を備える、車両遠隔運転システム。

（技術的思想19）

技術的思想1～18のいずれか1項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔側システムの管理下にある複数の前記遠隔運転車のうちの特定の  
前記遠隔運転車に、前記遠隔運転の運転指示値を提供する指示提供部（368）を備え、

前記指示提供部は、隊列走行を行う複数の前記遠隔運転車のうちで、他の前記遠隔運転車よりも前方を走行する前側遠隔車に異常が生じた場合、正常な前記遠隔運転車である後側遠隔車と前記前側遠隔車との前後位置を入れ替えるための指示を、前記後側遠隔車および前記前側遠隔車に提供する、車両遠隔運転システム。

（技術的思想20）

技術的思想1～19のいずれか1項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転および前記車内運転のいずれによって前記遠隔運転車が走行しているのかを示す運転状態情報を、車外へ向けた情報表示を行う前記遠隔運転車の車外表示部（135）に表示させる、車両遠隔運転システム。

## 請求の範囲

- [請求項1] 遠隔運転者（21）による遠隔運転と、車内にある車内操作部材（13）を操作して運転する車内運転とが可能な遠隔運転車（10）を制御する車両遠隔運転システム（5）であって、
- 前記遠隔運転者および前記遠隔運転者が操作する遠隔側システム（30）の少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断する遠隔側異常判断部（1421, 1426）と、
- 前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記車内運転を許可する車内運転許可部（1422, 1427）と、を備える車両遠隔運転システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、
- 前記遠隔側異常判断部は、前記遠隔運転者に異常があるかどうか、および、前記遠隔側システムに異常があるかどうかを逐次判断し、
- 前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が、前記遠隔運転者および前記遠隔側システムがともに異常ではないと判断している場合、前記車内運転を許可しない、車両遠隔運転システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両遠隔運転システムであって、
- 前記遠隔運転車に備えられ、前記遠隔側システムから取得した運転指示値に基づいて、前記遠隔運転車の走行を制御する走行制御部（150）を備え、
- 前記走行制御部は、前記車内操作部材が操作された操作量に基づいて前記遠隔運転車の走行を制御することも可能であり、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可していないときにも、前記車内操作部材が操作された前記操作量を示す信号を逐次取得し、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可した場合、取得済みの前記操作量を示す信号に基づいて前記遠隔運転車の走行を制御する、車両遠隔運転システム。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の車両遠隔運転システムであって、

て、

前記遠隔運転車は、前記車内操作部材を操作する際に座る運転席（11）と、前記運転席に座っている乗員である車内運転者の覚醒レベルを逐次判断する車内運転者監視装置（120、220）と、を備え、

前記遠隔側異常判断部は、少なくとも前記遠隔運転者に異常があるかどうかを逐次判断し、かつ、前記遠隔運転者の覚醒レベルに基づき、前記遠隔運転者に異常の兆候があるか否かも逐次判断し、

前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔運転者に異常の兆候があると判断した場合であって、前記車内運転者監視装置が前記車内運転者の覚醒レベルを判断している場合、前記遠隔運転者と前記車内運転者のうち覚醒レベルが高い側に運転操作を許可する、車両遠隔運転システム。

[請求項5]

請求項1～3のいずれか1項に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転車は、運転者に周辺監視義務はないが運転を引き継ぐことができる状態であることが要求される監視義務なし自動運転が可能であり、前記車内操作部材を操作する際に座る運転席（11）と、前記運転席に座っている乗員である車内運転者が運転を引き継ぐことができる状態であるかを監視する車内運転者監視装置（120、220）と、を備え、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転であって前記監視義務なし自動運転中に前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記車内運転を許可するとともに、前記車内運転者が運転を引き継ぐことができる状態である場合に、前記監視義務なし自動運転における運転者を前記車内運転者に切り替えて、前記監視義務なし自動運転を継続する、車両遠隔運転システム。

[請求項6]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、



前記車内運転許可部は、前記車内運転としてブレーキ操作のみ許可する、車両遠隔運転システム。

[請求項7]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記遠隔運転車の走行を制御する走行制御部（150）を備え、  
前記走行制御部は、前記車内運転許可部が前記車内運転を許可する場合、前記遠隔運転によって走行する場合よりも前記遠隔運転車の走行速度を制限する、車両遠隔運転システム。

[請求項8]

請求項6または7に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、前記車内運転を許可した場合に、前記車内操作部材の操作を試みる特定乗員（14s）に関する乗員情報に基づき、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かをさらに決定する、車両遠隔運転システム。

[請求項9]

請求項8に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、  
前記乗員情報に基づく判断結果であって、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かを判断した前記判断結果を、前記遠隔側システムから取得し、  
前記判断結果に従い、前記車内運転を前記特定乗員に許可するか否かを決定する、車両遠隔運転システム。

[請求項10]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、  
前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に前記遠隔運転車を停止させ、  
前記遠隔運転車の停止後、前記遠隔側判断対象の異常を解消する解消処理が行われた場合に、前記遠隔運転による走行の再開を許可する、車両遠隔運転システム。

[請求項11]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、  
前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対

象に異常があると判断した場合に前記遠隔運転車を停止させ、その後、前記車内運転を許可し、前記車内操作部材が操作された場合に前記遠隔運転車が走行する車内運転モードに自動的に移行する、車両遠隔運転システム。

[請求項12]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転を行う前記遠隔運転者の交代を示す交代情報を前記遠隔側システムから取得した場合に、前記遠隔運転車に備えられている車内通知部（130）を用いて前記交代情報に基づく通知を行う、車両遠隔運転システム。

[請求項13]

請求項12に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転を行う前記遠隔運転者の交代要員の有無を把握し、前記交代要員がない場合、前記遠隔運転車の走行機能の一部を制限する、車両遠隔運転システム。

[請求項14]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記遠隔運転車に備えられている車内通知部（130）から、前記車内運転に切り替えたことを通知する、車両遠隔運転システム。

[請求項15]

請求項14に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転車は、前記遠隔運転者に周辺監視義務がない監視義務なし自動運転と、前記遠隔運転者に周辺監視義務がある監視義務あり自動運転とを切り替えて実行可能であり、

前記車内運転許可部は、前記監視義務なし自動運転が実行されている場合と、前記監視義務あり自動運転が実行されている場合とで、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔側判断対象に異常があると判断したときの通知内容を異ならせる、車両遠隔運転システム。

[請求項16]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態であるかを逐次監視す

る遠隔運転者監視装置（32）と、

前記遠隔運転者監視装置の監視結果が、前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態でないことを示していることに基づいて、前記遠隔運転者が前記遠隔運転に適した状態でないことを、前記遠隔側システムを操作可能な者であり前記遠隔運転者とは別の管理者（25）に対して通知する管理者通知装置（34）と、を備える、車両遠隔運転システム。

[請求項17]

請求項16に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔運転車は、前記遠隔運転者に周辺監視義務がない監視義務なし自動運転と、前記遠隔運転者に周辺監視義務がある監視義務あり自動運転とを切り替えて実行可能であり、

前記管理者通知装置は、前記監視義務なし自動運転が実行されている場合と、前記監視義務あり自動運転が実行されている場合とで、前記遠隔側異常判断部が前記遠隔運転者に異常があると判断したときの通知内容を異ならせる、車両遠隔運転システム。

[請求項18]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔側システムの管理下にある複数の前記遠隔運転車のうちの特定の前記遠隔運転車に、前記遠隔運転の運転指示値を提供する指示提供部（368）と、

複数の前記遠隔運転車から前記遠隔運転の実施要求を取得した場合に、前記遠隔運転を行う優先度の高い前記遠隔運転車を前記遠隔運転者に通知する通知制御部（367）と、を備える、車両遠隔運転システム。

[請求項19]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記遠隔側システムの管理下にある複数の前記遠隔運転車のうちの特定の前記遠隔運転車に、前記遠隔運転の運転指示値を提供する指示提供部（368）を備え、

前記指示提供部は、隊列走行を行う複数の前記遠隔運転車のうちで

、他の前記遠隔運転車よりも前方を走行する前側遠隔車に異常が生じた場合、正常な前記遠隔運転車である後側遠隔車と前記前側遠隔車との前後位置を入れ替えるための指示を、前記後側遠隔車および前記前側遠隔車に提供する、車両遠隔運転システム。

[請求項20]

請求項1に記載の車両遠隔運転システムであって、

前記車内運転許可部は、前記遠隔運転および前記車内運転のいずれによって前記遠隔運転車が走行しているのかを示す運転状態情報を、車外へ向けた情報表示を行う前記遠隔運転車の車外表示部（135）に表示させる、車両遠隔運転システム。

[請求項21]

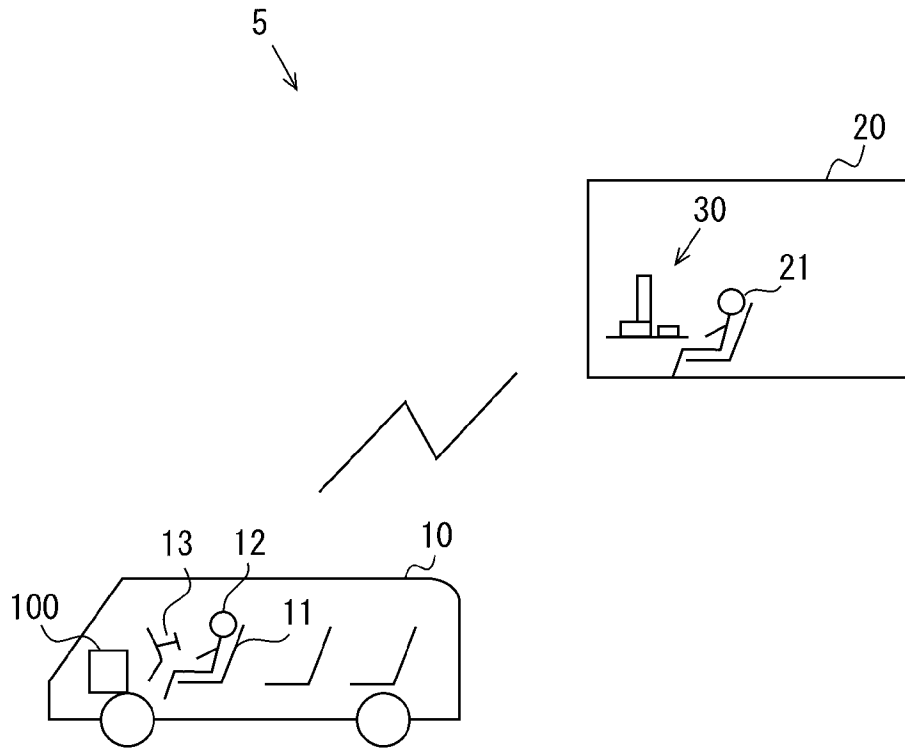
遠隔運転者（21）による遠隔運転と、車内にある車内操作部材（13）を操作して運転する車内運転とが可能な遠隔運転車（10）を制御する車両遠隔運転方法であって、

前記遠隔運転者および前記遠隔運転者が操作する遠隔側システム（30）の少なくとも一方である遠隔側判断対象に異常があるかどうかを逐次判断し、

前記遠隔側判断対象に異常があると判断した場合に、前記車内運転を許可する、車両遠隔運転方法。

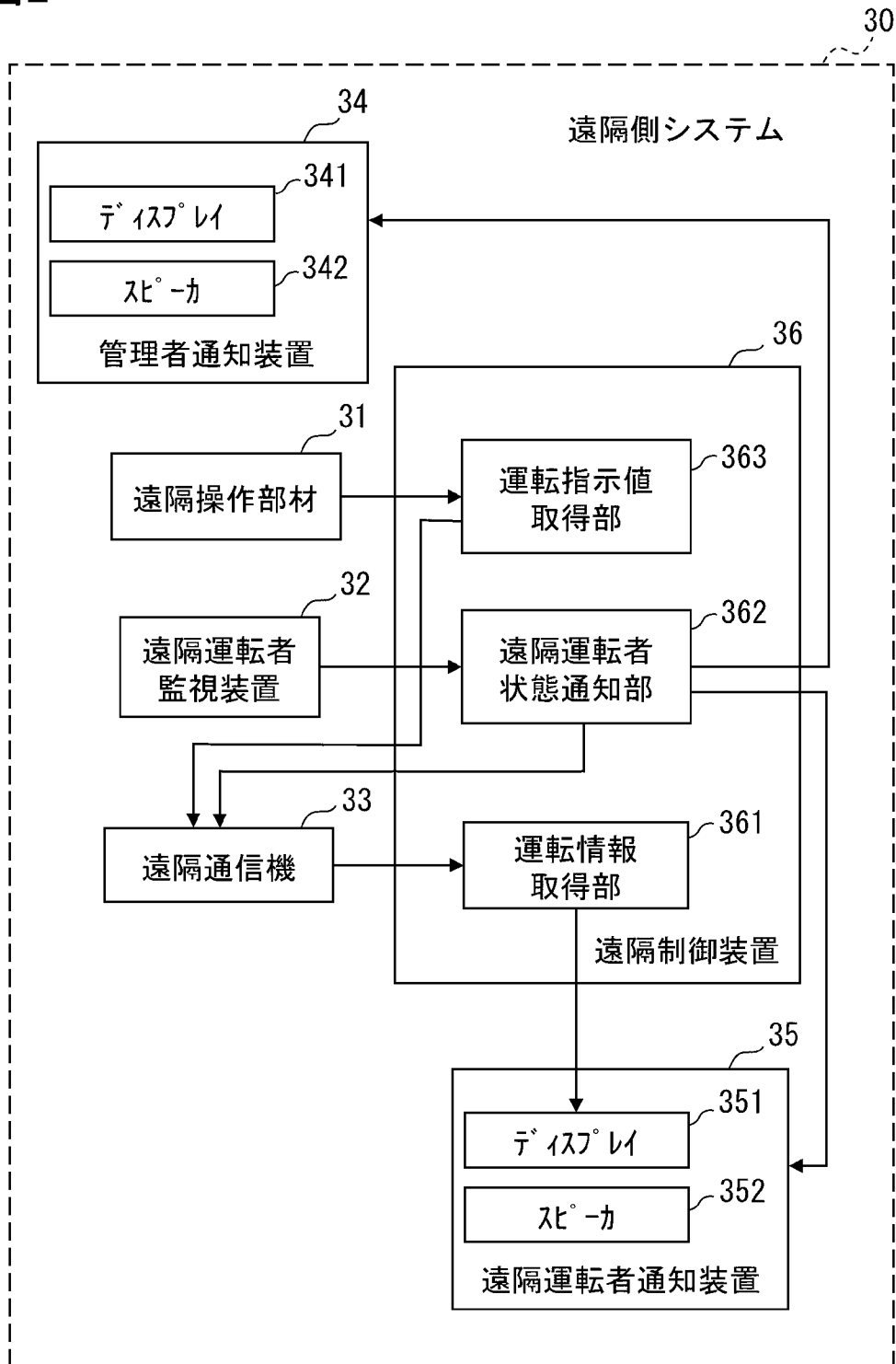
[図1]

図1



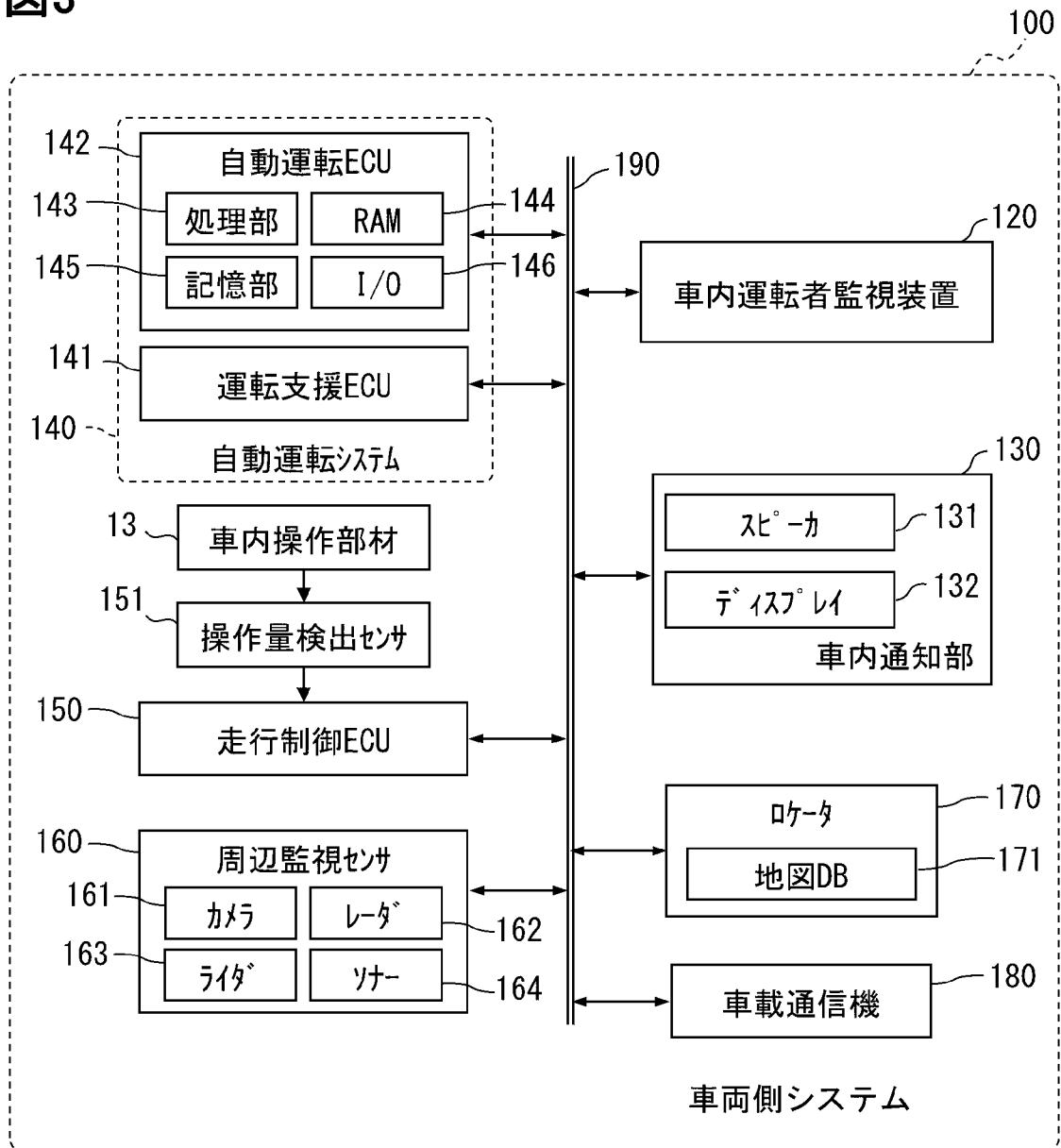
[図2]

図2



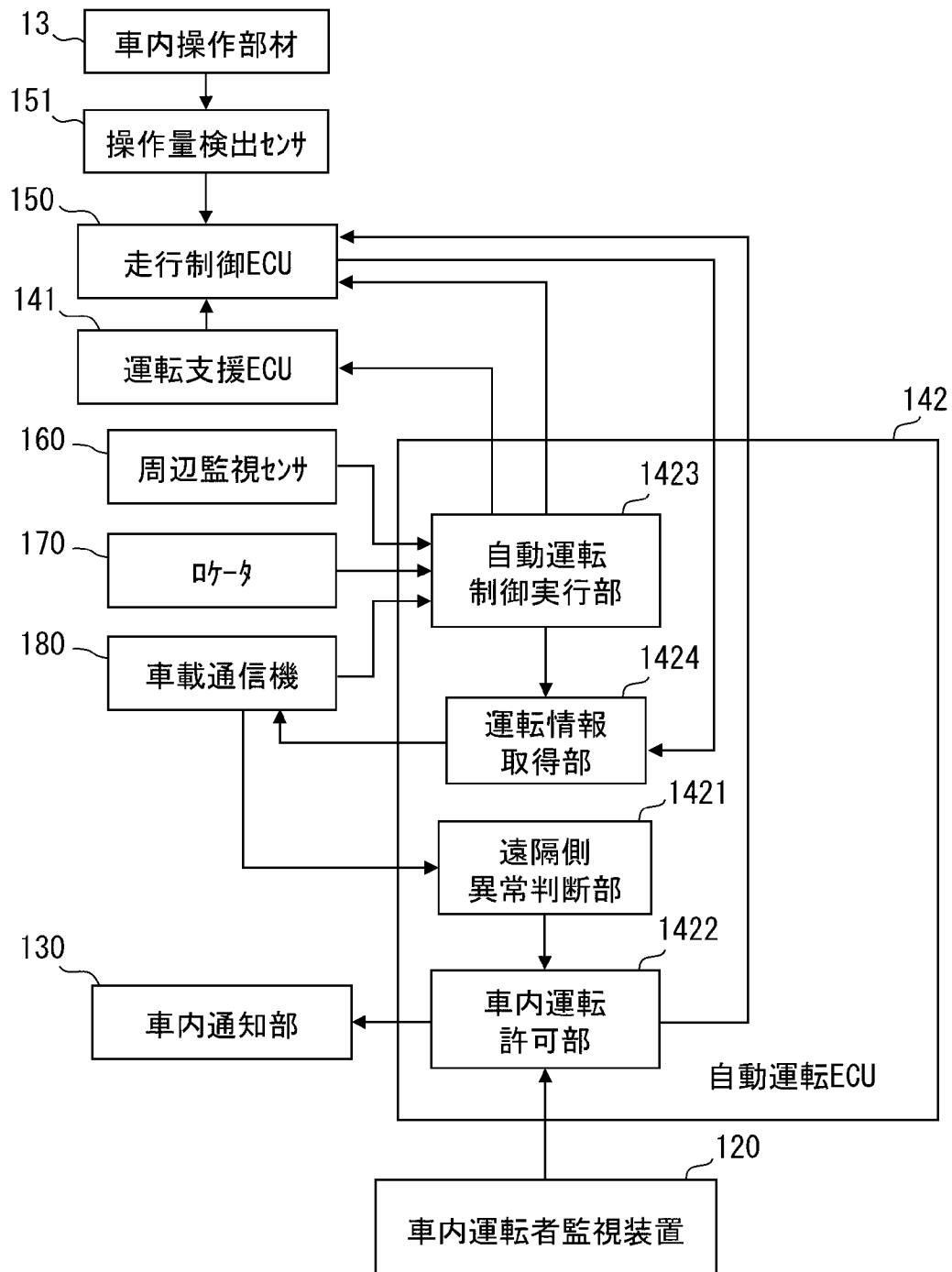
[図3]

図3



[図4]

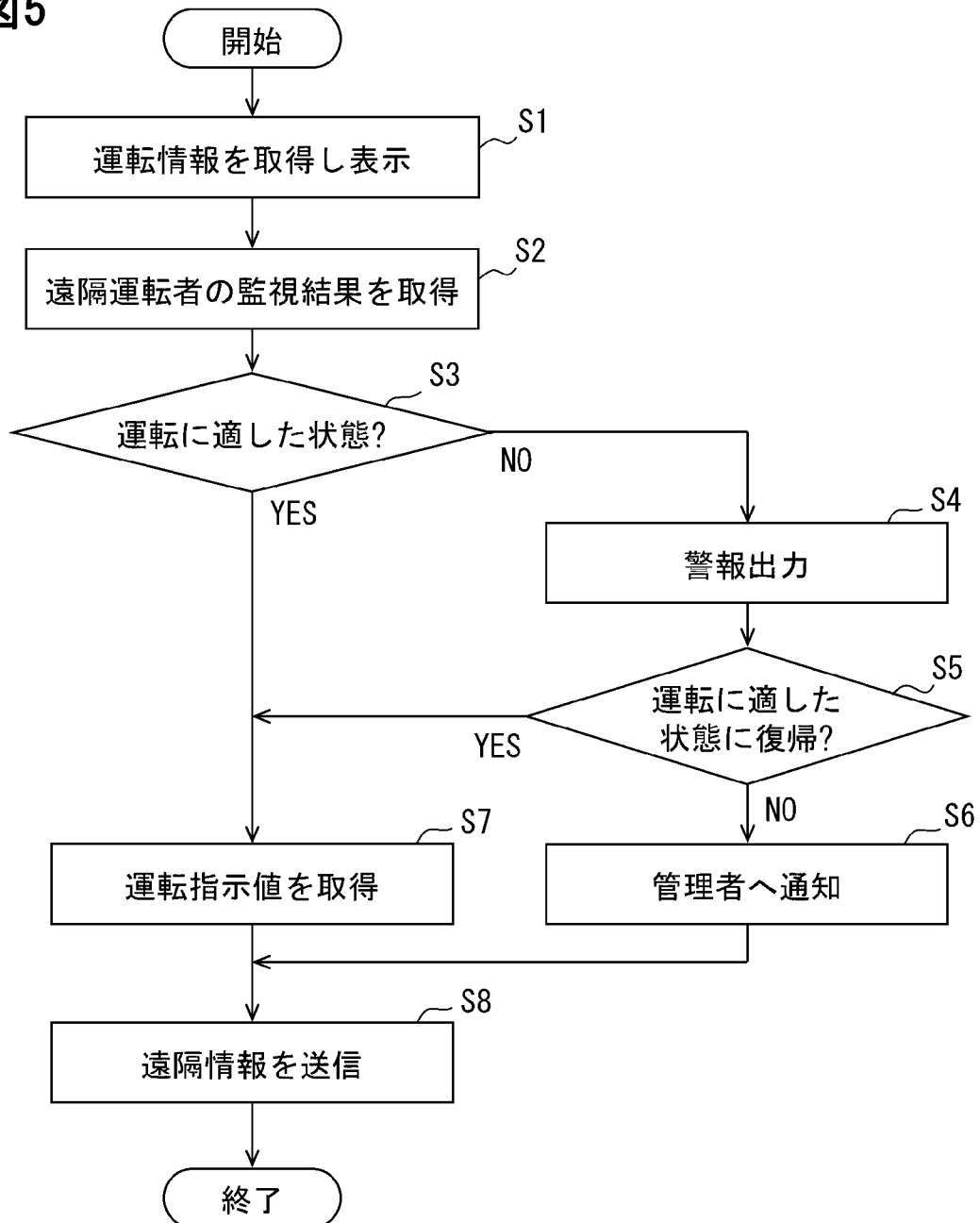
図4





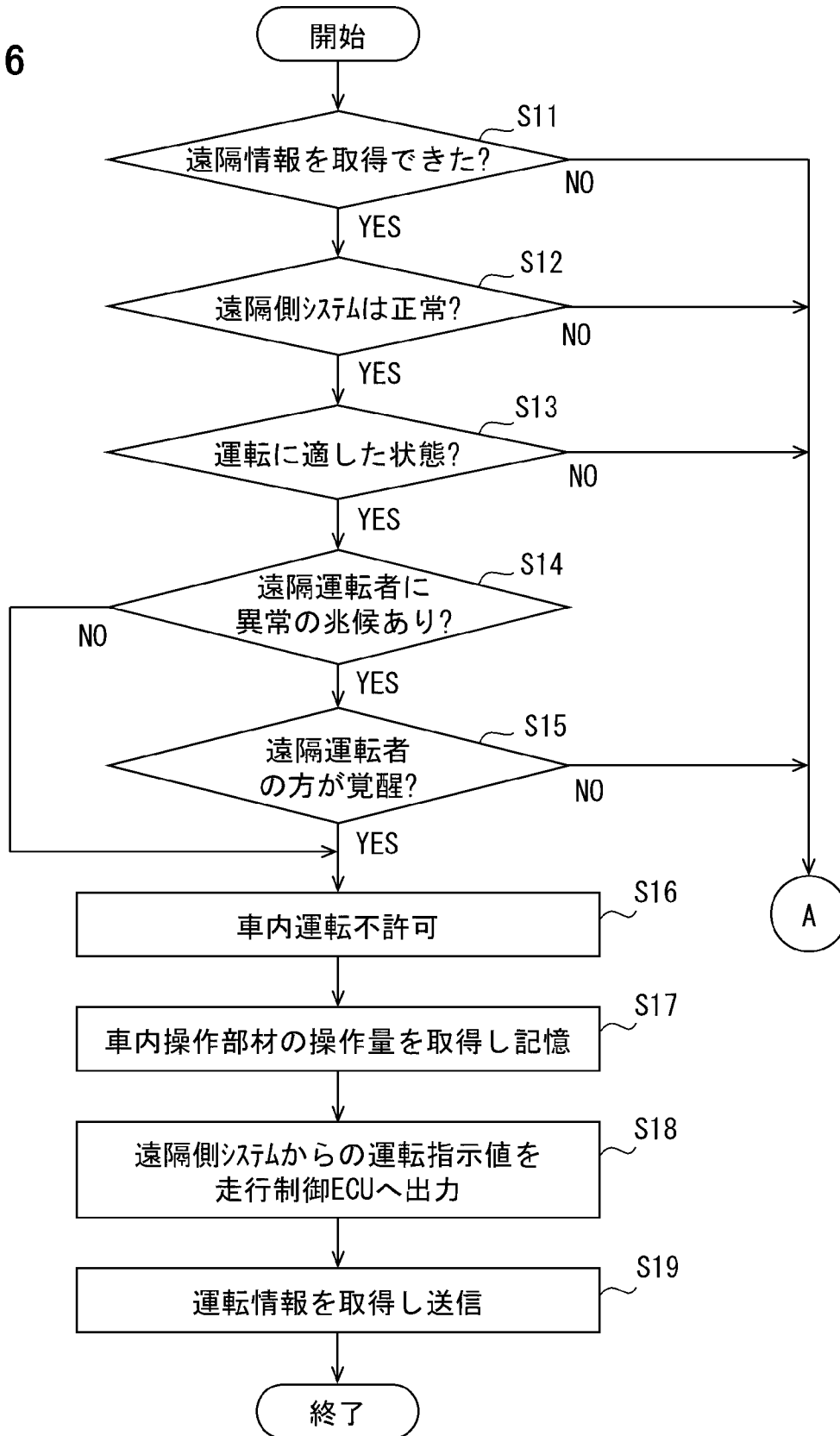
[図5]

図5



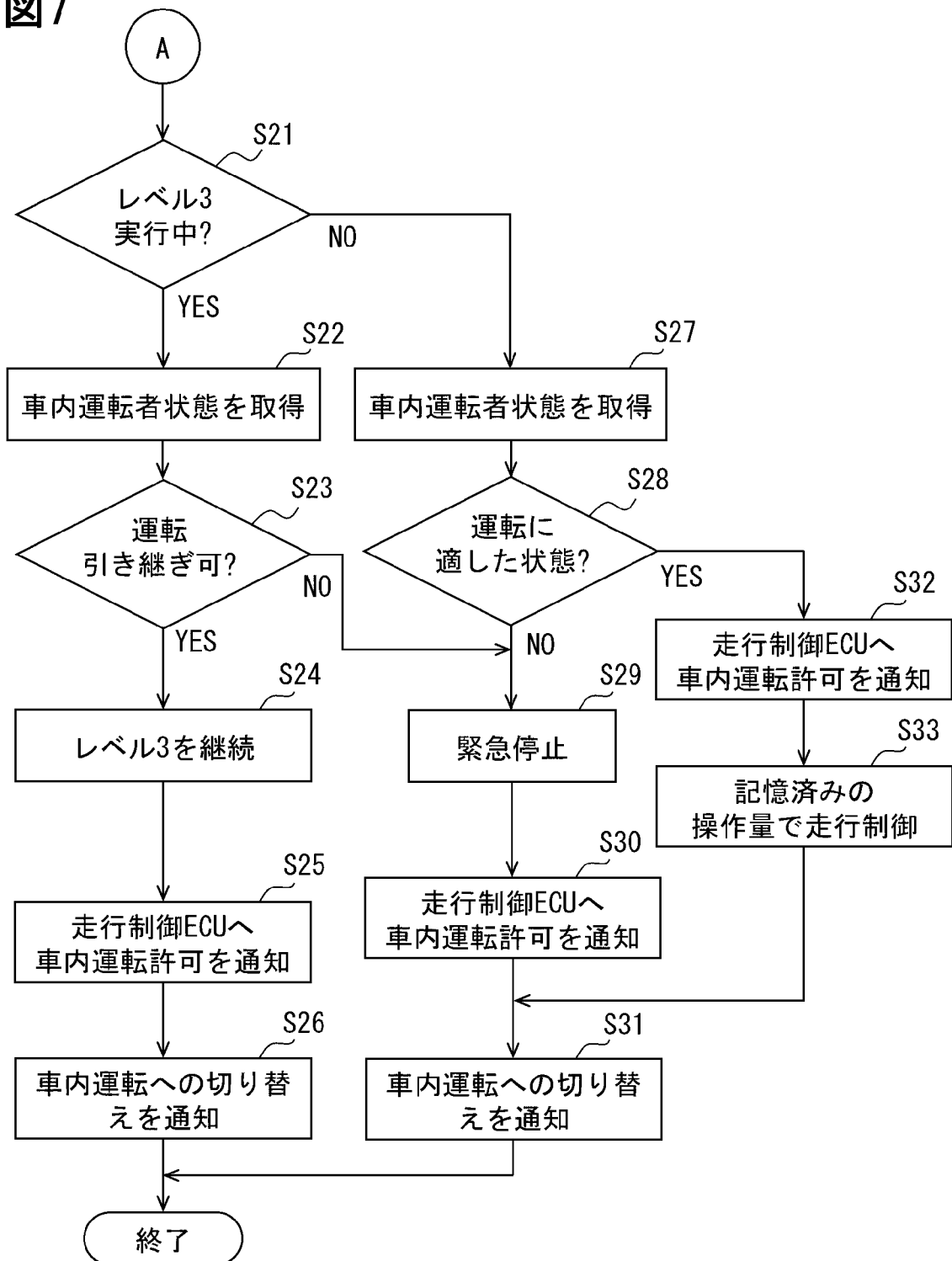
[図6]

図6



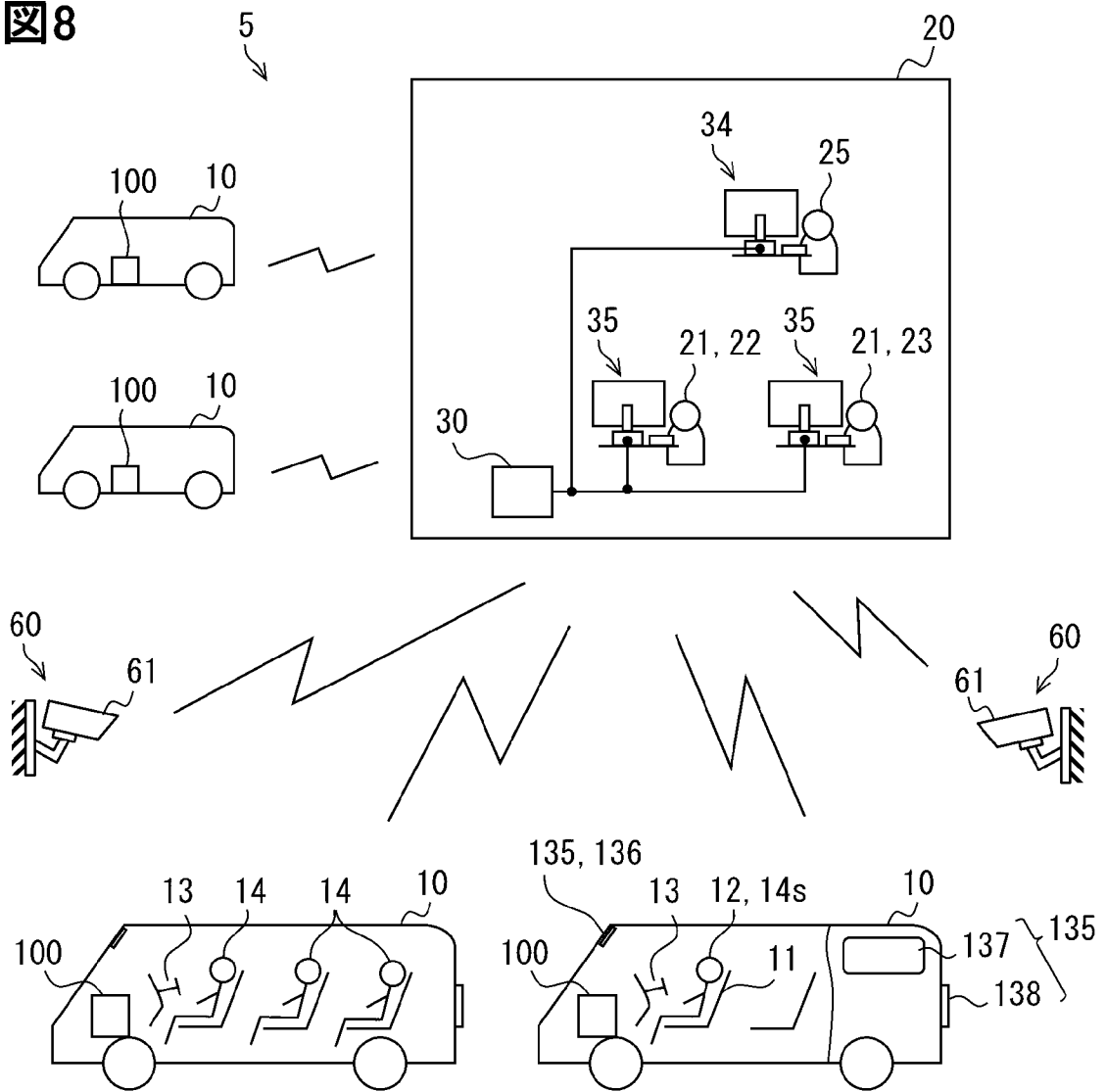
[図7]

図7



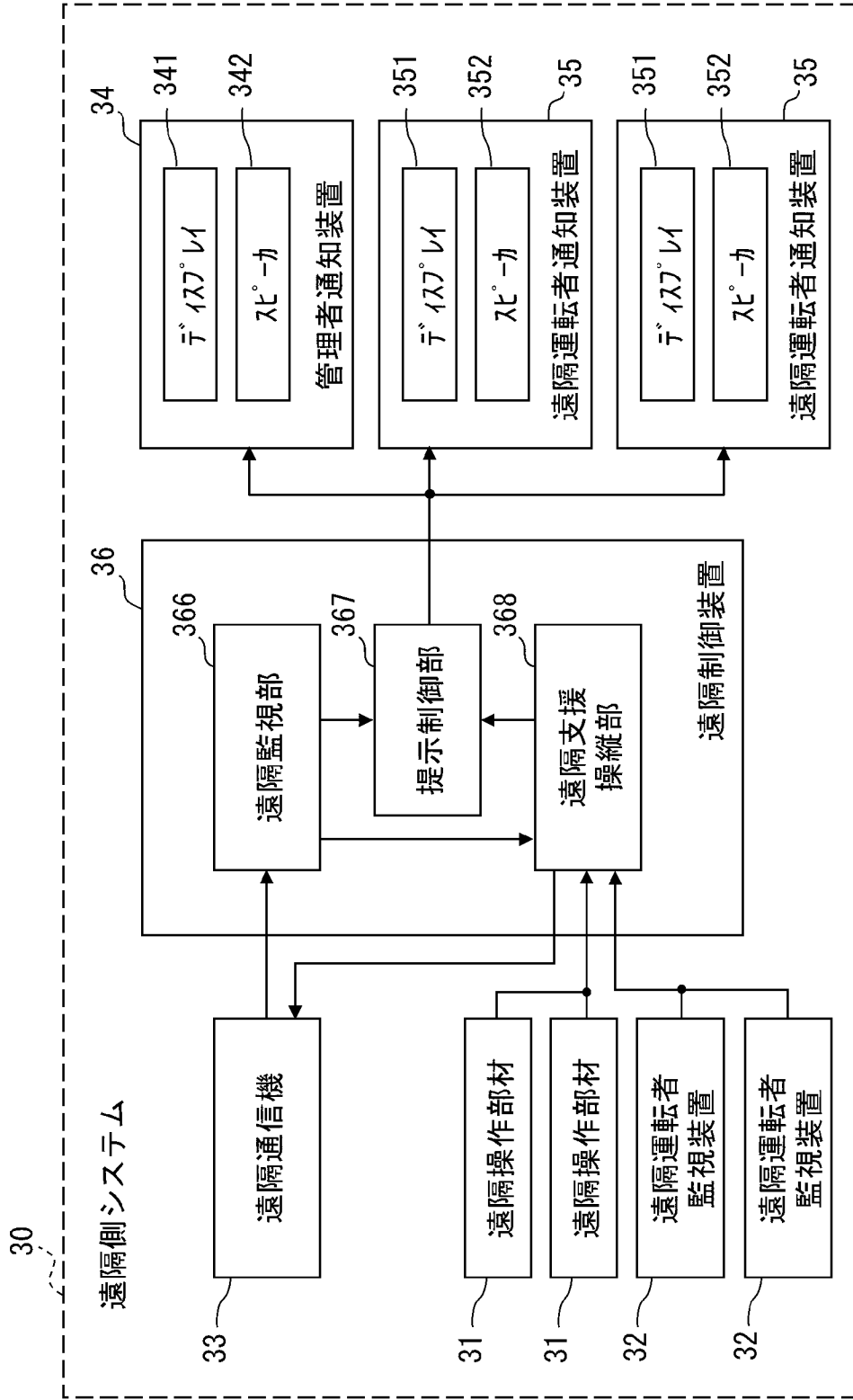
[図8]

図8



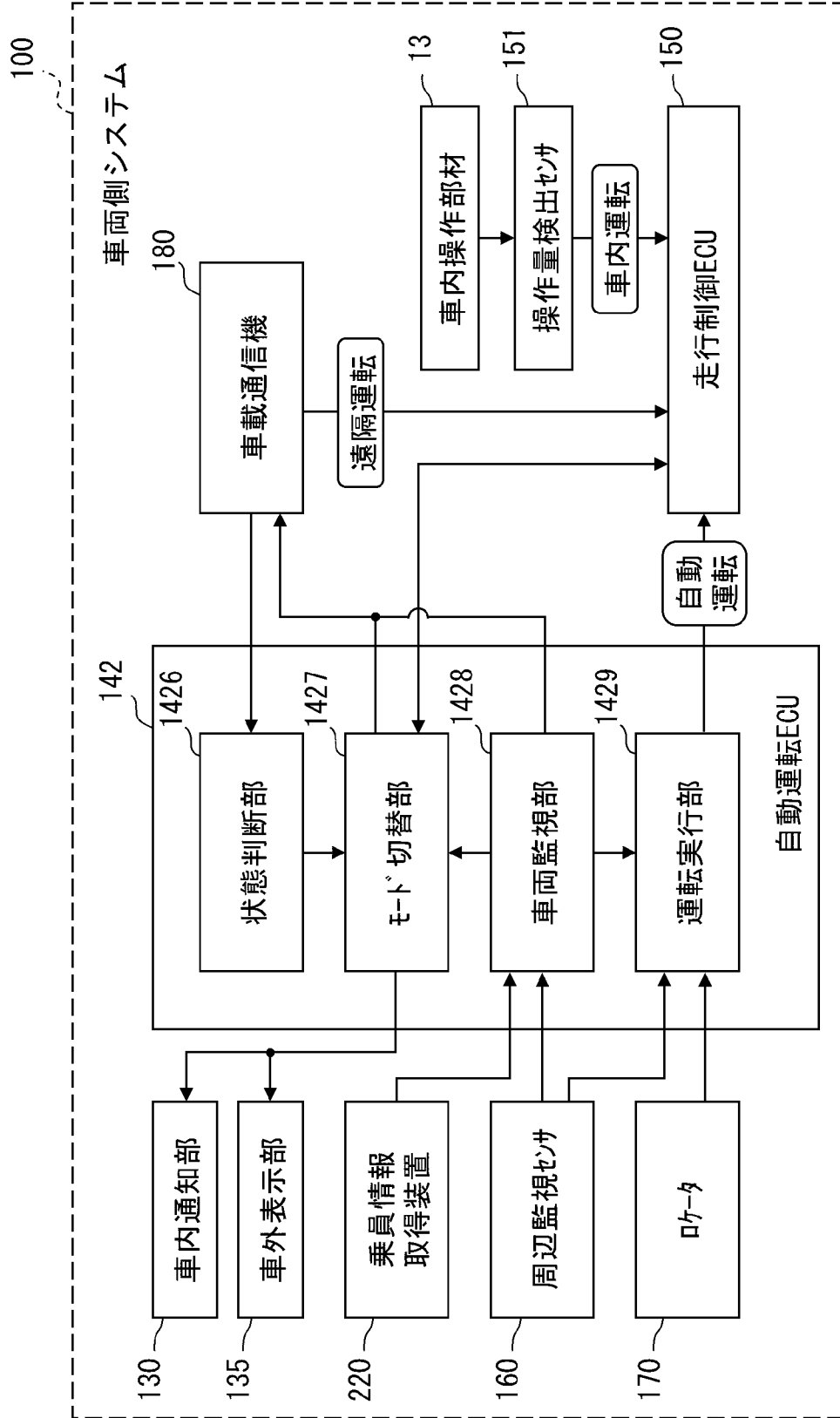
[図9]

図9



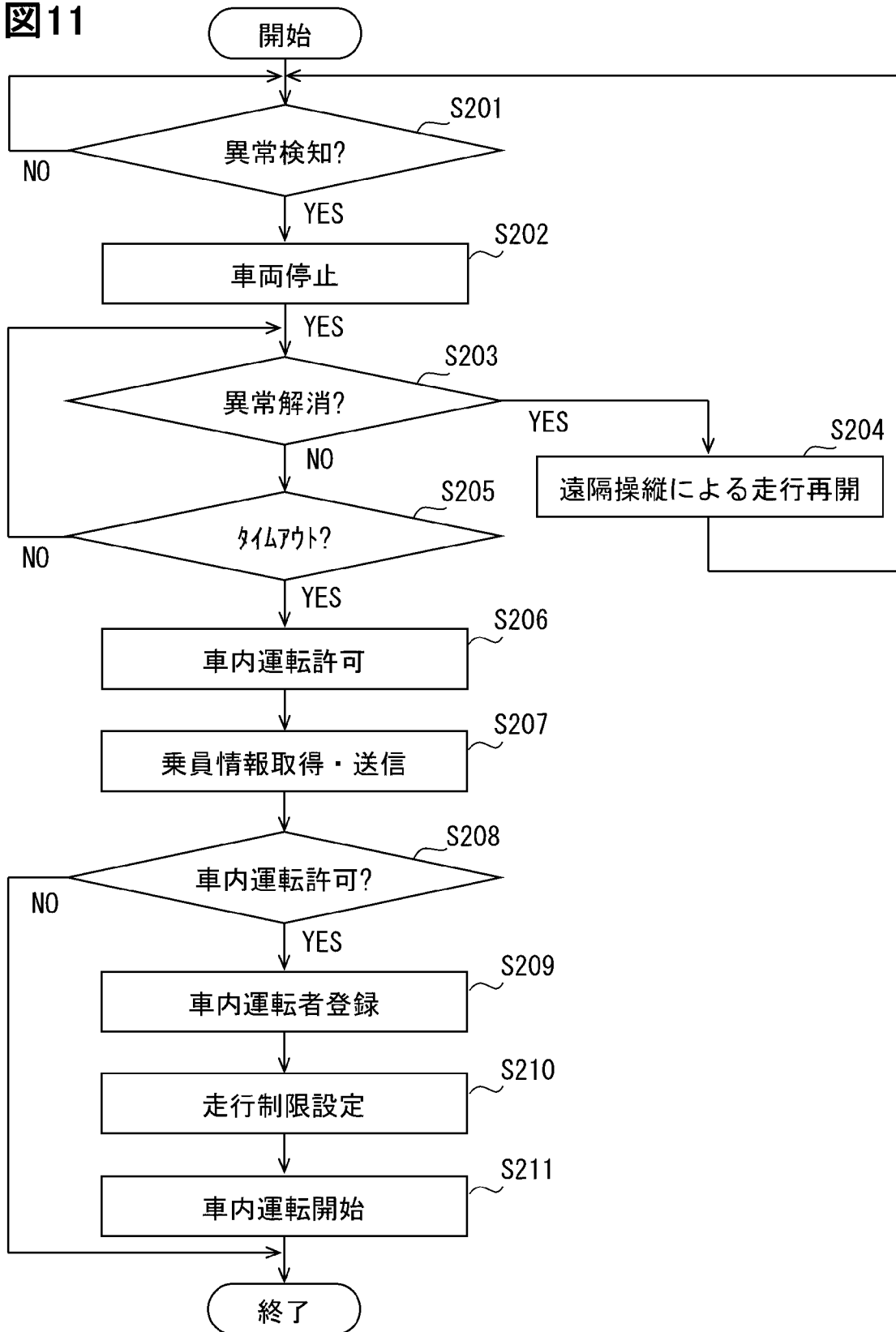
[図10]

図10



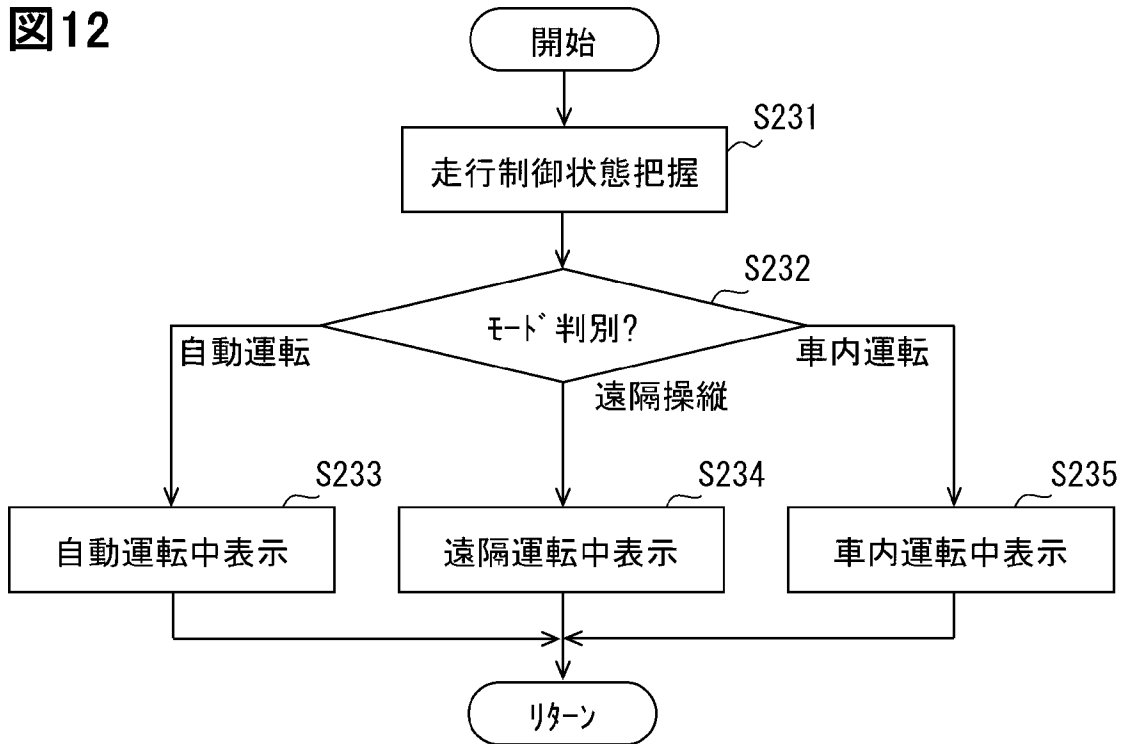
[図11]

図11



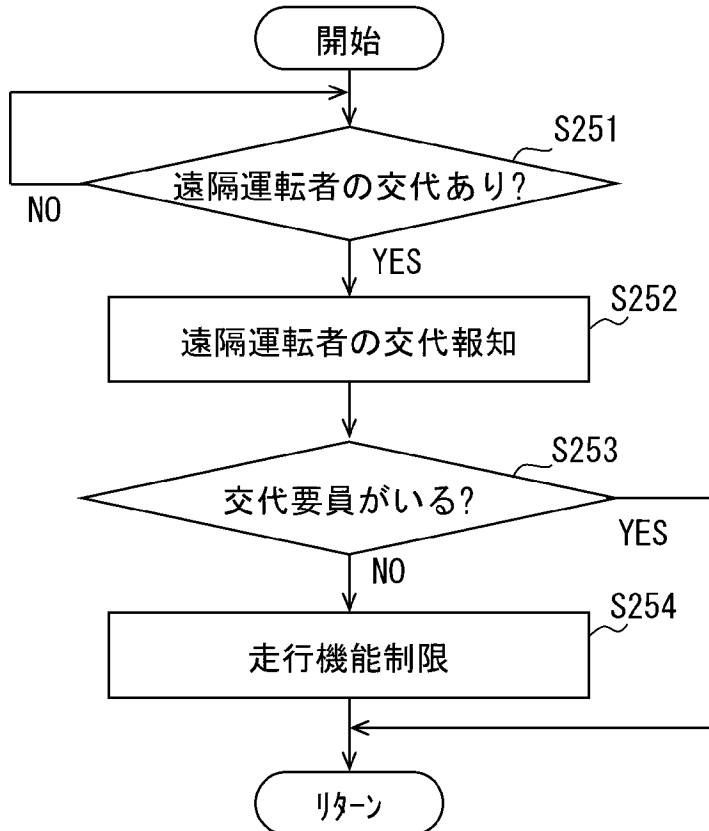
[図12]

図12



[図13]

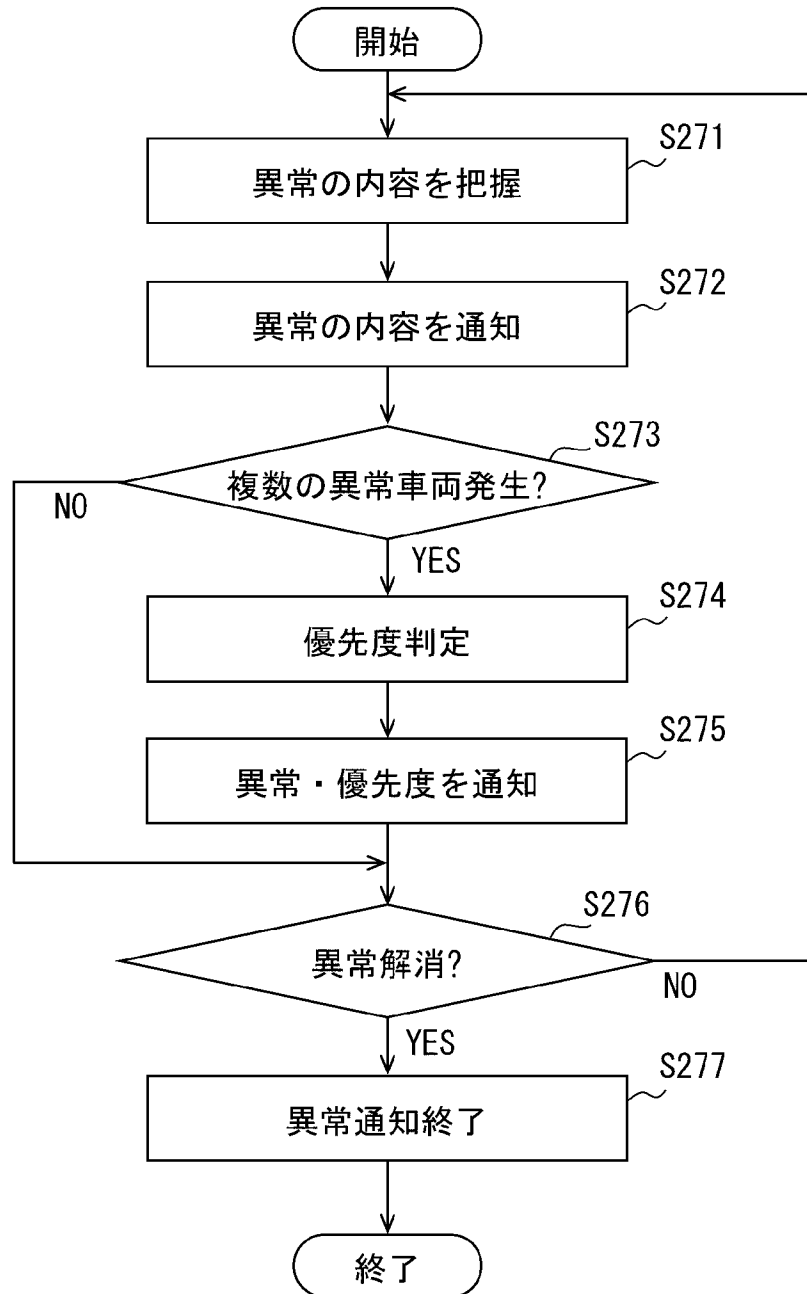
図13





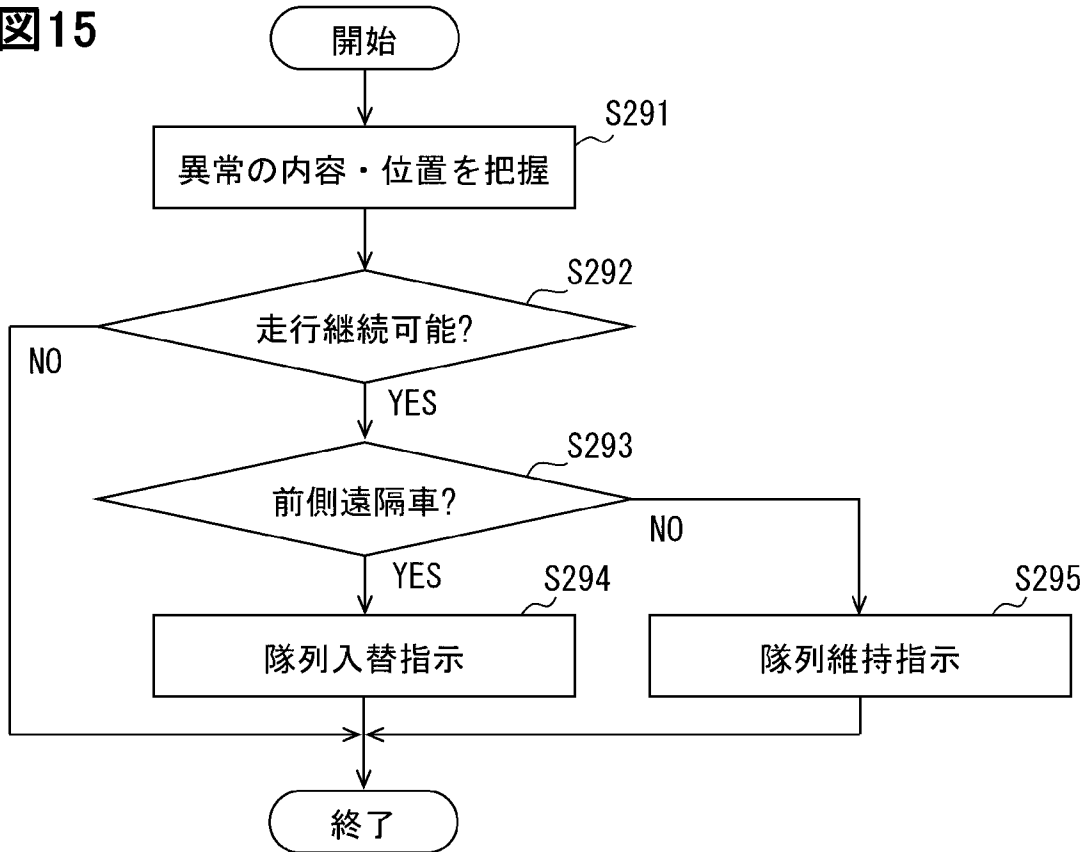
[図14]

図14



[図15]

図15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041142

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G05D 1/00</i> (2006.01)i; <i>H04Q 9/00</i> (2006.01)i; <i>G08G 1/09</i> (2006.01)i; <i>G08G 1/16</i> (2006.01)i; <i>B60W 40/08</i> (2012.01)i; <i>B60W 50/14</i> (2020.01)i; <i>B60W 60/00</i> (2020.01)i FI: G08G1/09 V; B60W50/14; B60W40/08; B60W60/00; G05D1/00 B; H04Q9/00 301B; H04Q9/00 351; G08G1/16 F		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05D1/00; H04Q9/00; G08G1/09; G08G1/16; B60W40/08; B60W50/14; B60W60/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/87880 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraphs [0025]-[0027], [0033], [0038], [0041], [0049], [0053]-[0054], [0062]-[0068], fig. 1-2, 4, 8-13	1-21
Y	JP 2021-60764 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15 April 2021 (2021-04-15) paragraphs [0033], [0035]-[0037], [0039], [0051]-[0053], [0064]-[0066], [0067], fig. 3, 6-7	1-21
Y	JP 2020-204998 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraphs [0023]-[0024], [0026], [0034]-[0036], [0042], [0045]-[0047], fig. 3-4, 6-7	4
Y	WO 2015/151862 A1 (MICO LATTA INC.) 08 October 2015 (2015-10-08) paragraphs [0035]-[0036], [0085]-[0088], fig. 4-5	8-9
Y	JP 2019-16971 A (PIONEER ELECTRONIC CORP) 31 January 2019 (2019-01-31) paragraphs [0023], [0030]-[0031], [0033]-[0034], fig. 1, 3	15, 17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>08 December 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>20 December 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041142

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-87260 A (DENSO CORP) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0019], [0032]-[0033], [0037], [0048]-[0049], [0052], [0056]-[0057], [0060]- [0062], fig. 1-2, 4-5	18-19
Y	JP 2021-18486 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15 February 2021 (2021-02-15) paragraphs [0069], [0072], [0075]-[0078], [0084], fig. 2, 5	20

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

International application No.

**PCT/JP2022/041142**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/87880	A1	17 May 2018	US 2019/0265710 A1 paragraphs [0043]-[0045], [0051], [0056], [0059], [0067], [0070]-[0071], [0080]-[0087], fig. 1-2, 4, 8-13	
				CN 109891473 A	
JP	2021-60764	A	15 April 2021	(Family: none)	
JP	2020-204998	A	24 December 2020	(Family: none)	
WO	2015/151862	A1	08 October 2015	US 2022/0017046 A1 paragraphs [0060]-[0061], [0111]-[0113], fig. 4-5	
JP	2019-16971	A	31 January 2019	(Family: none)	
JP	2020-87260	A	04 June 2020	US 2020/0174496 A1 paragraphs [0086], [0099]- [0100], [0105], [0115]-[0118], [0123]-[0131], fig. 1-2, 4-6	
JP	2021-18486	A	15 February 2021	US 2021/0016795 A1 paragraphs [0081], [0084], [0087]-[0090], [0097], fig. 2, 5	
				CN 112242066 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/00(2006.01)i; H04Q 9/00(2006.01)i; G08G 1/09(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; B60W 40/08(2012.01)i; B60W 50/14(2020.01)i; B60W 60/00(2020.01)i FI: G08G1/09 V; B60W50/14; B60W40/08; B60W60/00; G05D1/00 B; H04Q9/00 301B; H04Q9/00 351; G08G1/16 F		
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）） G05D1/00; H04Q9/00; G08G1/09; G08G1/16; B60W40/08; B60W50/14; B60W60/00 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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	WO 2018/87880 A1（本田技研工業株式会社）17.05.2018（2018 - 05 - 17） 段落 [0025] - [0027] , [0033] , [0038] , [0041] , [0049] , [0053] - [0054] , [0062] - [0068] , 図1-2, 図4, 図8-13	1-21
Y	JP 2021-60764 A（トヨタ自動車株式会社）15.04.2021（2021 - 04 - 15） 段落 [0033] , [0035] - [0037] , [0039] , [0051] - [0053] , [0064] - [0066] , [0067] , 図3, 図6-7	1-21
Y	JP 2020-204998 A（三菱電機株式会社）24.12.2020（2020 - 12 - 24） 段落 [0023] - [0024] , [0026] , [0034] - [0036] , [0042] , [0045] - [0047] , 図3-4, 図6-7	4
Y	WO 2015/151862 A1（みこらった株式会社）08.10.2015（2015 - 10 - 08） 段落 [0035] - [0036] , [0085] - [0088] , 図4-5	8-9
Y	JP 2019-16971 A（パイオニア株式会社）31.01.2019（2019 - 01 - 31） 段落 [0023] , [0030] - [0031] , [0033] - [0034] , 図1, 図3	15, 17
<input checked="" 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
08.12.2022	20.12.2022	
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）  田中 将一 3Z 5069  電話番号 03-3581-1101 内線 3395	

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	JP 2020-87260 A (株式会社デンソー) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 段落 [0019] , [0032] - [0033] , [0037] , [0048] - [0049] , [0052] , [0056] - [0057] , [0060] - [0062] , 図1-2, 図4-5	18-19
Y	JP 2021-18486 A (トヨタ自動車株式会社) 15.02.2021 (2021 - 02 - 15) 段落 [0069] , [0072] , [0075] - [0078] , [0084] , 図2, 図5	20

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/JP2022/041142

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/87880	A1	17.05.2018	US 2019/0265710 A1 段落 [0043] - [0045] , [0051] , [0056] , [0059] , [0067] , [0070] - [0071] , [0080] - [0087] , 図 1-2, 図4, 図8-13 CN 109891473 A	
JP	2021-60764	A	15.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2020-204998	A	24.12.2020	(ファミリーなし)	
WO	2015/151862	A1	08.10.2015	US 2022/0017046 A1 段落 [0060] - [0061] , [0111] - [0113] , 図4-5	
JP	2019-16971	A	31.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2020-87260	A	04.06.2020	US 2020/0174496 A1 段落 [0086] , [0099] - [0100] , [0105] , [0115] - [0118] , [0123] - [0131] , 図 1-2, 図4-6	
JP	2021-18486	A	15.02.2021	US 2021/0016795 A1 段落 [0081] , [0084] , [0087] - [0090] , [0097] , 図2, 図5 CN 112242066 A	