

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6652103号
(P6652103)

(45) 発行日 令和2年2月19日(2020.2.19)

(24) 登録日 令和2年1月27日(2020.1.27)

(51) Int. Cl.	F 1		
B60W 50/035 (2012.01)	B60W	50/035	
B60R 16/02 (2006.01)	B60R	16/02	650J
B60R 16/03 (2006.01)	B60R	16/03	A
H02J 7/14 (2006.01)	H02J	7/14	E

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-82433 (P2017-82433)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成29年4月19日(2017.4.19)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2018-177103 (P2018-177103A)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(43) 公開日	平成30年11月15日(2018.11.15)	(72) 発明者	東谷 光晴 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成31年4月1日(2019.4.1)	(72) 発明者	池本 宣昭 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	長谷 智実 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の自動運転制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(50)の自動運転を実行する自動運転制御システム(100)であって、
 複数の電源(621, 622)と、前記車両の特定補機(320, 330, 410, 710)に対して電力をそれぞれ供給するために前記複数の電源にそれぞれ接続可能な複数系統の電源配線(641, 642)と、前記複数の電源と前記複数系統の電源配線との間の接続状態を変更可能なリレー装置(630)と、を含む電源回路(620)と、
 前記リレー装置の故障状態を検出する故障検出装置(650)と、
 前記電源回路を制御する電源制御装置(610)と、
 前記自動運転の制御を行う自動運転制御部(210)と、
 を備え、

10

前記自動運転制御部は、特定の故障パターンに該当する故障が前記リレー装置に生じていることが前記故障検出装置によって検出された場合に、前記特定の故障パターンに該当する故障が検出されない場合に比べて前記自動運転の制御機能の一部が制限される制限付き自動運転制御を実行する、自動運転制御システム。

【請求項2】

請求項1に記載の自動運転制御システムにおいて、
 前記制限付き自動運転制御は、
 (a) 前記自動運転の制御機能の一部をドライバーによる操作に委譲すること、
 (b) 前記自動運転中における車速の上限値を前記自動運転の通常状態よりも減少させる

20

こと、及び、

(c) 前記車両のアイドルストップを禁止すること、
のうちの少なくとも一つを含む、自動運転制御システム。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の自動運転制御システムにおいて、

前記リレー装置は、前記複数の電源を前記複数系統の電源配線に並列接続するための並列接続リレー(635)を含み、

前記特定の故障パターンは、

(i) 前記並列接続リレーをオフ状態にできること、及び、

(ii) 前記複数の電源を前記複数系統の電源配線に並列に接続できること、
の少なくとも一方を行うことができないパターンである、自動運転制御システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の自動運転制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、アイドルストップ機能を有する車両が開示されている。この従来技術には、アイドルストップからの再始動の際の大電流による電圧降下を防ぐために、リレーでアース側の電流経路を切り替えることが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-182711号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、自動運転の際に電源系統に故障や不具合が発生した場合の問題については何ら言及されない。すなわち、従来は、自動運転の際に電源系統に故障や不具合が発生した場合に、自動運転をどのように許可すべきかについて、十分な工夫がなされていないのが実情であった。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

本発明の一形態によれば、車両(50)の自動運転を実行する自動運転制御システム(100)が提供される。この自動運転制御システムは、複数の電源(621, 622)と、前記車両の特定補機(320, 330, 410, 710)に対して電力をそれぞれ供給するために前記複数の電源にそれぞれ接続可能な複数系統の電源配線(641, 642)と、前記複数の電源と前記複数系統の電源配線との間の接続状態を変更可能なリレー装置(630)と、を含む電源回路(620)と、前記リレー装置の故障状態を検出する故障検出装置(650)と、前記電源回路を制御する電源制御装置(610)と、前記自動運転の制御を行う自動運転制御部(210)と、を備える。前記自動運転制御部は、特定の故障パターンに該当する故障が前記リレー装置に生じていることが前記故障検出装置によって検出された場合に、前記特定の故障パターンに該当する故障が検出されない場合に比べて前記自動運転の制御機能の一部が制限される制限付き自動運転制御を実行する。

40

【0007】

この形態の自動運転制御システムによれば、特定の故障パターンに該当する故障がリレー装置に生じている場合に、自動運転の制御機能の一部を制限するので、自動運転中に電

50

源系統に故障や不具合が発生しても、自動運転によって不安定な車両挙動に陥る可能性を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態としての自動運転制御システムの構成を示す説明図。

【図2】第1実施形態における電源回路の構成を示す説明図。

【図3】自動運転のリレー状態確認処理の手順を示すフローチャート。

【図4】第1実施形態において自動運転を許可するリレー状態を示す説明図。

【図5】第2実施形態における電源回路の構成を示す説明図。

【図6】第3実施形態における電源回路の構成を示す説明図。

【図7】第3実施形態において自動運転を許可するリレー状態を示す説明図。

【図8】第4実施形態における電源回路の構成を示す説明図。

【図9】第4実施形態において自動運転を許可するリレー状態を示す説明図。

【図10】第5実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図11】第6実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図12】第7実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図13】第8実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図14】第9実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図15】第10実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図16】第11実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図17】第12実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【図18】第13実施形態における電源回路の構成とリレー状態を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

A. 第1実施形態：

図1に示すように、第1実施形態の車両50は、自動運転制御システム100を備える。自動運転制御システム100は、自動運転ECU200（Electronic Control Unit）と、車両制御部300と、支援情報取得部400と、ドライバ警告部500と、電源部600とを備える。なお、本明細書において、車両50を「自車両50」とも呼ぶ。

【0010】

自動運転ECU200は、CPUとメモリとを含む回路である。自動運転ECU200は、不揮発性記憶媒体に格納されたコンピュータプログラムを実行することによって、車両50の自動運転の制御を行う自動運転制御部210、及び、車両50に関する状況を認知する状況認知部220として機能する。状況認知部220の機能については後述する。

【0011】

車両制御部300は、車両50の運転のための各種の制御を実行する部分であり、自動運転と手動運転のいずれの場合にも利用される。車両制御部300は、駆動部制御装置310と、ブレーキ制御装置320と、操舵制御装置330と、一般センサ類340とを含む。駆動部制御装置310は、車両50の車輪を駆動する駆動部（図示せず）を制御する機能を有する。車輪の駆動部としては、内燃機関と電動モータのうちの1つ以上の原動機を使用可能である。ブレーキ制御装置320は、車両50のブレーキ制御を実行する。ブレーキ制御装置320は、例えば電子制御ブレーキシステム（ECB）として構成される。操舵制御装置330は、車両50の車輪の舵角を制御する。なお、本明細書において「舵角」とは、車両50の2つの前輪の平均舵角を意味する。操舵制御装置330は、例えば電動パワーステアリングシステム（EPS）として構成される。一般センサ類340は、車速センサ342と舵角センサ344を含んでおり、車両50の運転に必要とされる一般的なセンサ類である。一般センサ類340は、自動運転と手動運転のいずれの場合にも利用されるセンサを含んでいる。

【0012】

支援情報取得部400は、自動運転のための各種の支援情報を取得する。支援情報取得

10

20

30

40

50

部400は、前方検出装置410と、後方検出装置420と、GPS装置430と、ナビゲーション装置440と、無線通信装置450とを含んでいる。ナビゲーション装置440は、目的地とGPS装置430で検出される自車位置とに基づいて、自動運転における走行予定経路を決定する機能を有する。走行予定経路の決定や修正のために、GPS装置430に加えて、ジャイロ等の他のセンサを利用してよい。前方検出装置410は、自車両50の前方に存在する物体や道路設備(車線、交差点、信号機等)の状況に関する情報を取得する。後方検出装置420は、自車両50の後方に存在する物体や道路設備に関する情報を取得する。前方検出装置410と後方検出装置420のそれぞれは、例えば、カメラや、レーザーレーダー、ミリ波レーダーなどの各種の検出器から選ばれた1つ以上の検出器を用いて実現可能である。無線通信装置450は、高度道路交通システム70(Intelligent Transport System)との無線通信によって自車両50の状況や周囲の状況に関する状況情報を交換することが可能であり、また、他車両60との車車間通信や、道路設備に設置された路側無線機との路車間通信を行って状況情報を交換することも可能である。支援情報取得部400は、このような無線通信を介して得られる状況情報を利用して、自車の走行状況に関する情報と、自車両50の前方の状況に関する情報と、自車両50の後方の状況に関する情報と、の一部を取得するようにしてもよい。支援情報取得部400によって取得された各種の支援情報は、自動運転ECU200に送信される。

10

【0013】

本明細書において「自動運転」とは、ドライバ(運転者)が運転操作を行うことなく、駆動部制御とブレーキ制御と操舵制御のすべてを自動で実行する運転を意味する。従って、自動運転では、駆動部の動作状態と、ブレーキ機構の動作状態と、前輪の舵角が、自動的に決定される。「手動運転」とは、駆動部制御のための操作(アクセルペダルの踏込)と、ブレーキ制御のための操作(ブレーキペダルの踏込)と、操舵制御のための操作(ステアリングホイールの回転)を、ドライバが実行する運転を意味する。

20

【0014】

自動運転制御部210は、ナビゲーション装置440から与えられた走行予定経路と、状況認知部220で認知された各種の状況とに基づいて、自動運転を制御する。具体的には、自動運転制御部210は、駆動部(エンジンやモータ)の動作状態を示す駆動指示値を駆動部制御装置310に送信し、ブレーキ機構の動作状態を示すブレーキ指示値をブレーキ制御装置320に送信し、前輪の舵角を示す舵角指示値を操舵制御装置330に送信する。各制御装置310, 320, 330は、与えられた指示値に従ってそれぞれの制御対象機構の制御を実行する。なお、自動運転制御部210の各種の機能は、例えばディープラーニングなどの学習アルゴリズムを利用した人工知能により実現可能である。

30

【0015】

ドライバ警告部500は、ドライバ状態検出部510と、警告装置520とを含んでいる。ドライバ状態検出部510は、カメラ等の検出器(図示省略)を含んでおり、自車両50のドライバの顔や頭の状態等を検出することによって、ドライバがどのような状態にあるかを検出する機能を有する。警告装置520は、車両50の状況やドライバ状態検出部510の検出結果に応じて、ドライバに警告を発生する装置である。警告装置520は、例えば、音声発生装置(スピーカー)や、画像表示装置、車室内の物体(例えばステアリングホイール)に振動を発生させる振動発生装置などの1つ以上の装置を用いて構成することが可能である。なお、ドライバ警告部500を省略してもよい。

40

【0016】

電源部600は、車両50内の各部に電源を供給する部分であり、電源制御装置としての電源制御ECU610と、電源回路620とを備える。電源回路620は、複数の電源621, 622を有している。複数の電源621, 622としては、例えば、2次電池や燃料電池を利用可能である。

【0017】

自動運転ECU200で実現される状況認知部220は、走行状況認知部222と、前方認知部224と、後方認知部226とを含んでいる。走行状況認知部222は、支援情

50

報取得部 4 0 0 及び一般センサ類 3 4 0 から提供される各種の情報や検出値を利用して、自車両 5 0 の走行状況を認知する機能を有する。前方認知部 2 2 4 は、前方検出装置 4 1 0 から提供される情報を利用して、自車両 5 0 の前方の物体や道路設備（車線、交差点、信号機等）の状況を認知する。後方認知部 2 2 6 は、自車両 5 0 の後方の物体や道路設備に関する状況を認知する。例えば、前方認知部 2 2 4 や後方認知部 2 2 6 は、他の物体が自車両 5 0 に近接する近接状況を認知可能である。なお、状況認知部 2 2 0 の機能の一部又は全部を、自動運転 ECU 2 0 0 とは別個の 1 つ以上の ECU によって実現するようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

自動運転制御システム 1 0 0 は、自動運転 ECU 2 0 0 を含む多数の電子機器を有している。これらの複数の電子機器は、CAN (Controller Area Network) などの車載ネットワークを介して互いに接続されている。なお、図 1 に示す自動運転制御システム 1 0 0 の構成は、後述する他の実施形態においても使用可能である。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、電源回路 6 2 0 は、複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 と、複数のリレー 6 3 1 ~ 6 3 5 を含むリレー装置 6 3 0 と、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 とを有している。第 1 電源 6 2 1 の出力端子と第 1 電源配線 6 4 1 の間には、リレー 6 3 2 , 6 3 1 がこの順に接続されている。第 2 電源 6 2 2 の出力端子と第 2 電源配線 6 4 2 の間には、リレー 6 3 4 , 6 3 3 がこの順に接続されている。また、第 1 電源 6 2 1 側の 2 つのリレー 6 3 1 , 6 3 2 の間の節点と、第 2 電源 6 2 2 側の 2 つのリレー 6 3 3 , 6 3 4 の間の節点は、リレー 6 3 5 を介して接続されている。このリレー 6 3 5 は、2 系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 を並列接続するためのリレーなので、「並列接続リレー 6 3 5」とも呼ぶ。

【 0 0 2 0 】

複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 は、複数の特定補機に電力を供給する。ここでは、特定補機として、ブレーキ制御装置 3 2 0 と、操舵制御装置 3 3 0 と、前方検出装置 4 1 0 とが描かれている。前方検出装置 4 1 0 は、カメラ 4 1 1 とレーザーレーダー 4 1 2 とを含んでいる。特定補機は、例えば、自動運転の制御を行うために必要となる機器類のうちで特に重要な機器である。特定補機は、例えば、自動運転制御部 2 1 0 と、状況認知部 2 2 0 と、ブレーキ制御装置 3 2 0 と、操舵制御装置 3 3 0 と、前方検出装置 4 1 0 と、後方検出装置 4 2 0 と、電源制御 ECU 6 1 0 のうちの少なくとも一つを含むように構成することができる。なお、「補機」とは、車輪の駆動部（内燃機関や電動モータ）を用いて車両 5 0 を走行させるために必要な機器類を意味する。特定補機以外の補機は、図 2 の電源系統に接続されていてもよく、他の電源系統に接続されていてもよい。なお、図 2 では、自動運転 ECU 2 0 0 及び電源制御 ECU 6 1 0 と、電源配線 6 4 1 , 6 4 2 との接続は省略されている。電源回路 6 2 0 の通常接続状態では、図 2 に示すように、複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 が複数の特定補機に並列に接続される。具体的には、通常接続状態において、リレー装置 6 3 0 に含まれるリレー 6 3 1 ~ 6 3 5 のうち、リレー 6 3 4 はオフ状態であるが、他のリレー 6 3 1 ~ 6 3 3 , 6 3 5 はオン状態である。なお、図 2 の例では、第 1 電源 6 2 1 が主電源、第 2 電源 6 2 2 が副電源であり、通常は第 1 電源 6 2 1 が主として各種の補機への電源供給に使用される。ここでは電源 6 2 1 , 6 2 2 の数を 2 つとしているが、3 つ以上の電源を設けるようにしてもよい。電源配線 6 4 1 , 6 4 2 も同様である。この際、電源の数と同じ数の電源配線を設けることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

ブレーキ制御装置 3 2 0 と操舵制御装置 3 3 0 は、第 1 電源配線 6 4 1 と第 2 電源配線 6 4 2 の両方に接続されている。従って、ブレーキ制御装置 3 2 0 と操舵制御装置 3 3 0 は、第 1 電源配線 6 4 1 と第 2 電源配線 6 4 2 の両方から電力の供給を受けることが可能である。前方検出装置 4 1 0 のカメラ 4 1 1 は第 1 電源配線 6 4 1 に接続されているが、第 2 電源配線 6 4 2 には接続されていない。一方、前方検出装置 4 1 0 のレーザーレーダー 4 1 2 は第 2 電源配線 6 4 2 に接続されているが、第 1 電源配線 6 4 1 には接続されて

10

20

30

40

50

いない。このように、特定補機としては、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 のいずれにも接続されている補機と、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 のうちの一つにのみ接続されている補機とを用いることが可能である。複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 のいずれにも接続されている補機は、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 のいずれかから電源の供給を受けることができるので、一つの電源系統に故障や不具合が発生した場合にも、継続的に電力供給を受けることが可能である。一方、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 のうちの一つにのみ接続されている補機は、その系統に故障や不具合が発生した場合には、電力供給を受けることができなくなるため、動作不能となる。但し、本実施形態において、前方検出装置 4 1 0 が有するカメラ 4 1 1 とレーザーレーダー 4 1 2 は、異なる系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に接続されているので、これらの電源配線 6 4 1 , 6 4 2 の両方に故障や不具合が同時に発生しない限り、何れか一方の電源系統から電力の供給を受けることができ、前方検出装置 4 1 0 としての機能のある程度維持することが可能である。両系統が並列接続された状態（リレー 6 3 5 が ON）で、電源回路 6 2 0 のどこかに地絡故障が発生した場合、すべての特定補機へ電力供給不可となる可能性がある。従って、地絡故障が発生した場合には、リレー 6 3 5 を OFF することが好ましい。あるいは、地絡故障に備えて、通常接続状態においてリレー 6 3 5 を OFF しておくようにしてもよい。このように、自動運転の制御を行うために必要となる特定補機は、電氣的に独立である、または独立にできる（リレー 6 3 5 が任意に OFF できる）複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続されているか、又は、類似の機能を有する他の特定補機とは異なる、電氣的に独立である、または独立にできる系統の電源配線に接続されていることが好ましい。

10

20

【 0 0 2 2 】

電源制御 E C U 6 1 0 は、リレー装置 6 3 0 の接続状態を切り替える機能を有する。なお、図 2 の例では、リレー装置 6 3 0 は 5 つのリレー 6 3 1 ~ 6 3 5 を含む構成を有するものとしたが、これ以外の様々な構成のリレー装置 6 3 0 を任意に採用可能である。一般には、リレー装置 6 3 0 は、電源回路 6 2 0 の接続状態を変更可能な複数のリレーを含む回路として構成可能である。このようなリレー装置 6 3 0 の各種の具体例については他の実施形態で説明する。

【 0 0 2 3 】

リレー装置 6 3 0 には、複数のリレー 6 3 1 ~ 6 3 5 の故障状態を検出する故障検出装置 6 5 0 が設けられている。故障検出装置 6 5 0 は、個々のリレーが、「正常」、「ON 固着」、「OFF 固着」の 3 つのいずれの状態であるかを検査可能である。「ON 固着」とは、リレーが閉状態で固着した状態を意味する。「OFF 固着」とは、リレーが開状態で固着した状態を意味する。このようなリレーの状態の検出は、以下に説明するような様々な方法で行うことが可能である。

30

【 0 0 2 4 】

(1) リレーの両端電位差による故障検出 :

電源制御 E C U 6 1 0 がリレーに ON 指令を発行した場合において、そのリレーの両端電位差が、リレーの抵抗に応じて決まる所定値以上のときには、「OFF 固着」と判定する。また、電源制御 E C U 6 1 0 がリレーに OFF 指令を発行した場合において、そのリレーの両端電位差が、リレーの抵抗に応じて決まる所定値未満のときには、「ON 固着」と判定する。なお、両端電位差による故障検出方法において、特開 2 0 0 1 - 0 3 5 3 3 5 号公報に記載されているように、差動増幅器を用いて両端電位差を増幅するようにしてもよい。

40

【 0 0 2 5 】

(2) リレー電流による故障検出 :

電源制御 E C U 6 1 0 がリレーに OFF 指令を発行した場合において、リレー電流が所定値以上であれば、「ON 固着」と判定する。また、電源制御 E C U 6 1 0 がリレーに ON 指令を発行した場合において、リレー電流が所定値未満であれば、「OFF 固着」と判定する。あるいは、負荷の抵抗を意図的に変化させたときに、リレー電流の変化量が所定値未満であれば「OFF 固着」と判定する。

【 0 0 2 6 】

50

(3) ON/OFF時のリレー電流又は両端電位差の変化による故障検出：

リレーに対してON指令とOFF指令、又は、OFF指令とON指令を順に発行としたときのリレー電流の変化、若しくはリレー両端電位差の変化から、「OFF固着」と「ON固着」を判断する。

【0027】

(4) 負荷変化時のリレー電流又は両端電位差の変化による故障検出：

リレーのOFF指令状態及びON指令状態において負荷に変化が生じた時のそれぞれのリレー電流の変化、及び、リレー両端電位差の変化から、「OFF固着」と「ON固着」を判断する。

【0028】

故障検出装置650によるリレーの故障検出方法は、上述した方法に限らず、これら以外の他の方法も採用可能である。また、図2の電源回路620において、ヒューズ等の過電流保護回路や、過電圧保護回路を設けてもよい。また、電源電圧の調整のために、DC-DCコンバータを設けるようにしてもよい。

【0029】

図3に示す自動運転のリレー状態確認処理は、自動運転制御部210によって車両50の動作中に定期的に繰り返し実行される。ステップS10では、自動運転の要求がドライバによりなされているか否かが判断される。自動運転の要求が無ければ図3の処理を終了する。自動運転の要求がなされていれば、ステップS20に進む。

【0030】

ステップS20では、自動運転のために、特定補機の電源経路を電源冗長化状態に切り替える。ここで、「電源冗長化状態」とは、複数の電源621、622と、複数の電源配線641、642と、電源配線641、642に接続されている負荷と、のいずれかの箇所で、短絡やON固着、OFF固着が発生した場合にも、少なくとも1つの電源から特定補機に電力を供給できる状態を意味する。図2の電源回路620の構成例では、電源冗長化状態は、5つのリレー631～635をすべてオンとした状態である。この状態では、例えばリレー631～635の一部に故障が発生した場合にも、2つの電源621、622の一方から特定補機に電力を供給できる。但し、ステップS20を省略して、電源回路620の通常接続状態を維持するようにしてもよいし、あるいは、手動運転の時点から2つの電源621、622を繋いだ状態を維持し続けてもよい。このうちの前者(電源回路620の通常接続状態を維持する)の場合は、自動運転中に電源回路620のどこかに故障が発生したら電源冗長化状態に切り替えるようにしてもよい。後者(手動運転の時点から2つの電源621、622を繋いだ状態を維持し続ける)の場合は、自動運転であるか手動運転であるかに限らず、常に電源冗長化状態(例えば2電源2系統)を保持し、電源回路620のどこかに故障が発生したらリレー装置630により故障した系統を切り離すようにしてもよい。

【0031】

ステップS30では、故障検出装置650によって、リレー装置630に故障があるか否かが検出される。図2の例では、リレー装置630に含まれる複数のリレー631～635のうち少なくとも1つにON固着又はOFF固着が検出された場合には、リレー装置630に故障があるものと判定される。リレー装置630に故障がなければステップS60へ進み、自動運転を許可する。リレー装置630に故障がある場合には、ステップS40に進む。なお、リレー装置630の故障検出はこのタイミングに限らず、車両50の運転中の任意のタイミングで行うようにしてもよい。

【0032】

ステップS40では、リレー装置630の故障が、自動運転の機能を制限すべき特定の故障パターンに該当するか否かが判断される。リレー装置630の故障が、特定の故障パターンに該当しない場合には、ステップS60に進み、自動運転が許可される。一方、特定の故障パターンに該当する場合には、ステップS50に進み、自動運転機能の一部が制限される。リレー装置630の状態が特定の故障パターンに該当しない例(制御機能制限

10

20

30

40

50

の無い自動運転が許可されるパターン)は、図4に示されている。

【0033】

図4に示す20個のパターンは、自動運転の機能を制限することなく、自動運転を許可できるリレー装置630の状態である。これらのパターンでは、電源システムのいずれかの箇所ですべての一次故障が発生したとしても、少なくとも1つの電源から特定補機に電力を供給できるので、自動運転の制限をすることなく、完全な自動運転(機能制限無しの自動運転)を許可することが可能である。

【0034】

以下のような故障パターンは、自動運転の機能を制限すべき「特定の故障パターン」に該当する。

(1) リレー装置630の出力端のリレー631, 633の少なくとも一方にOFF固着が発生している場合には、電源冗長化状態ではなく、動作中の負荷側の回路に故障が発生したときに特定補機に電力を供給できなくなるので、「特定の故障パターン」となる。なお、この場合には、そもそも車両50の走行が不可能となる可能性がある。

(2) 電源621, 622の出力端のリレー632, 634の少なくとも一方にOFF固着が発生している場合にも、電源冗長化状態ではなく、動作中の電源に故障が発生したときに特定補機に電力を供給できなくなるので、「特定の故障パターン」となる。

(3) 並列接続リレー635にON固着が発生している場合には、特定補機や電源配線のいずれかの箇所ですべての地絡が発生したときに、2系統の電源配線641, 642を切り離せず、システムダウンが発生してしまうので、「特定の故障パターン」となる。

【0035】

なお、図4において、以下のようなパターンは自動運転を許可できるパターンであるが、図示を省略している。

(1) 図2のリレー631~635の故障が左右対称なパターン

例えば、パターンNo. 3は(正常、正常、正常、ON固着、正常)であり、これと左右対称のパターンは(正常、ON固着、正常、正常、正常)であるが、図示が省略されている。

(2) リレーの機能が重複するパターン等、機能が等価なパターン

例えば、パターンNo. 10は(正常、ON固着、正常、ON固着、OFF固着)であり、これと機能が等価なパターン(正常、正常、ON固着、正常、OFF固着)は、図示が省略されている。

【0036】

機能制限無しの自動運転が許可されるパターンは、(i) 並列接続リレー635をオフ状態にできること、及び、(ii) 複数の電源621, 622を複数系統の電源配線641, 642に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。逆に言えば、自動運転の機能を制限すべき「特定の故障パターン」は、(i) 並列接続リレー635をオフ状態にできること、及び、(ii) 複数の電源621, 622を複数系統の電源配線641, 642に並列に接続できること、の少なくとも一方を行うことができないパターンであると考えることができる。このような「特定の故障パターン」に該当する場合には、電源回路620のどこかで異常が発生すると特定補機に電力を供給できなくなる可能性があるため、自動運転の機能の一部を予め制限しておくことが好ましい。

【0037】

ステップS50では、自動運転の機能の一部が制限される。自動運転の機能制限としては、例えば、(a) 自動運転の制御機能の一部をドライバによる操作に委譲すること、及び、(b) 自動運転中における車速の上限値を自動運転の通常状態(機能制限の無い状態)よりも減少させること、のうちの少なくとも一部を含むように設定することができる。このうち、(a)によれば、委譲した制御機能のための特定補機に電力が供給されない場合であってもドライバの操作により不安定な車両挙動に陥ることを未然に防止できる。また、(b)によれば、仮に自動運転中に電源システムの故障、不具合が発生しても乗員の安全性を高めることができる。なお、ドライバに委譲する自動運転の制御機能は、例えば、

10

20

30

40

50

駆動部制御と、操舵制御、ブレーキ制御のうちの一部とすることができる。なお、ドライバに委譲する自動運転の制御機能をどう選択するかについては、安全性、電力消費、燃費等の観点から適切に判断される。

【0038】

ステップS70では、自動運転制御部210によって自動運転が開始される。なお、自動運転が終了した場合には、電源システムを通常の接続状態に復帰させることが好ましい。

【0039】

以上のように、第1実施形態では、特定の故障パターンに該当する故障がリレー装置630に生じている場合に、自動運転の制御機能の一部を制限するので、自動運転中に電源システムに故障や不具合が発生しても、自動運転によって不安定な車両挙動に陥る可能性を低減できる。なお、本実施形態では自動運転の開始前にリレー故障判定および自動運転機能制限付与を行っていたが、この場合に限らず、自動運転実行中にリレー故障判定および自動運転機能制限付与を実施しても良い。

10

【0040】

B. 他の実施形態：

図5に示すように、第2実施形態の電源システムでは、内燃機関720の始動機710が特定補機、すなわち自動運転に必要な補機として追加されている。車両50の他の構成や図3の処理フローは第1実施形態と同一である。以下の説明において、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。この点は、後述する他の実施形態も同様である。

20

【0041】

始動機710は、第1電源配線641に接続されている。車両50がアイドルストップ機能(アイドルリダクション機能)を有し、この機能をも自動運転の対象としている場合には、始動機710は、アイドルストップ機能による内燃機関720の停止後に内燃機関720を再起動するために必要なので、自動運転に必要な特定補機となる。また、アイドルストップ機能も自動運転の制御機能の一部を構成する。このような構成では、始動機710が接続されていない第2電源配線642の電圧低下保護を行えない故障パターン(特定の故障パターン)が発生した場合に、自動運転中のアイドルストップ機能(自動運転の制御機能の一部)を禁止しても良い。この場合にはブレーキ制御装置320によるブレーキ制御、操舵制御装置330による操舵制御は禁止されない。この状態が自動運転の制御機能の一部が制限される制限付き自動運転制御である。このため、走行安全に関わる自動運転制御はドライバによる操作に委譲せず、走行安全に関わらないアイドルストップ制御については自動運転の対象から一時的に外すことで、他の自動運転制御に必要な特定補機が自動運転で使われる状態を維持することができる。例えば、前述した図4に示したパターンであれば、始動機710の作動時に並列接続リレー635をオフ状態とすれば、始動機710に接続されていない第2電源配線642に電圧低下が発生せず、この電源配線642から他の特定補機に電力を供給できるため、自動運転中のアイドルストップを許可してもよい。一方、並列接続リレー635をオフ状態にできない故障パターン(リレー635がON固着であるパターン)では、第2電源配線642に大きな電圧低下が発生するので、アイドルストップ機能を禁止することが好ましい。

30

40

【0042】

なお、アイドルストップ機能の禁止を図3のステップS50で直ちに行う代わりに、アイドルストップ後の再始動で電源システムやその負荷に問題が発生した場合にのみアイドルストップを禁止するようにしてもよい。例えば、車両50の現在のトリップにおいて、始動機710が始動した履歴がなければ、アイドルストップを禁止することなく始動機710を一度始動し、問題なく始動することを確認できた場合には、自動運転中のアイドルストップを許可しても良い。なお、上述のようなリレー装置630の故障によるアイドルストップ機能の禁止は、自動運転中に限らず、手動運転中に実施しても良い。

【0043】

上述した第1実施形態と第2実施形態とを併せて考えると、リレー装置630の故障に

50

よる制限付き自動運転制御は、(a) 自動運転の制御機能の一部をドライバーによる操作に委譲すること、(b) 自動運転中における車速の上限値を自動運転の通常状態よりも減少させること、及び、(c) 車両のアイドルストップを禁止すること、のうちの少なくとも一つを含むものとするができる。このような制限付き自動運転制御を実行するようになれば、自動運転中に電源系統に故障や不具合が発生しても、自動運転によって不安定な車両挙動に陥る可能性を低減できる。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように、第 3 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 1 つのリレー 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。但し、第 3 実施形態における特定補機としては、第 1 実施形態の図 2 10 に示したような始動機 7 1 0 を含まない構成を採用してもよい。この点は後述する他の実施形態も同様である。

【 0 0 4 5 】

図 7 に示すように、第 3 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

【 0 0 4 6 】

図 8 に示すように、第 4 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 1 つのリレー 6 3 3 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。第 4 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態の例は、図 9 に示されている。第 4 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 に示すように、第 5 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 2 つのリレー 6 3 3 , 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 0 では、電源回路 6 2 0 以外の構成は図示が省略されている。この点は図 1 1 以降の他の実施形態も同様である。図 1 0 には、第 5 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 5 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示すように、第 6 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 2 つのリレー 6 3 2 , 6 3 3 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 1 には、第 6 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 6 実施形態において機能制限無しの自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 に示すように、第 7 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 2 つのリレー 6 3 1 , 6 3 3 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 2 には、第 7 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 7 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 3 に示すように、第 8 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 2 つのリレー 6 3 2 , 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 3 には、第 8 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 8 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 4 に示すように、第 9 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 3 つのリレー 6 3 2 , 6 3 3 , 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 4 には、第 9 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 9 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

30

【 0 0 5 2 】

図 1 5 に示すように、第 1 0 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 3 つのリレー 6 3 1 , 6 3 3 , 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 5 には、第 1 0 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 1 0 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

40

【 0 0 5 3 】

図 1 6 に示すように、第 1 1 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 3 つのリレー 6 3 2 , 6 3 4 , 6 3 5 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。なお、第 1 1 実施形態では、並列接続リレー 6 3 5 が省略されている点で、上述した第 1 ~ 第 1 0 実施形態と異なっている。図 1 6 には、第 1 1 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 1 1 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 から複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に電力を供給できること、を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 の少なくとも一方に電力を供給できないパターンである。

50

【 0 0 5 4 】

図 1 7 に示すように、第 1 2 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 4 つのリレー 6 3 1 , 6 3 2 , 6 3 3 , 6 3 4 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。図 1 6 には、第 1 2 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 1 2 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、(i) 並列接続リレー 6 3 5 をオフ状態にできること、及び、(i i) 複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 を複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に並列に接続できること、の両方を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、上記 (i)、(i i) の少なくとも一方を行うことができないパターンである。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 8 に示すように、第 1 3 実施形態は、第 2 実施形態の図 5 の構成からリレー装置 6 3 0 の 4 つのリレー 6 3 2 , 6 3 3 , 6 3 4 , 6 3 5 を省略したものであり、他の構成及び図 3 の処理フローは第 2 実施形態と同一である。なお、第 1 3 実施形態では、並列接続リレー 6 3 5 が省略されている点で、上述した第 1 1 実施形態 (図 1 6) と共通している。図 1 8 には、第 1 3 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態の例も示されている。第 1 3 実施形態において機能制限無し of 自動運転が許可されるリレー状態は、複数の電源 6 2 1 , 6 2 2 から複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 に電力を供給できること、を満足するパターンである。また、自動運転の機能が制限される故障パターンは、複数系統の電源配線 6 4 1 , 6 4 2 の少なくとも一方に電力を供給できないパターンである。

20

【 0 0 5 6 】

C. 変形例

本発明は上述した実施形態やその変形例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【 0 0 5 7 】

(1) 上記各実施形態で説明した構成の一部を適宜省略したり、変更したりしてもよい。また、図 3 のステップの一部を適宜省略したり、実行順序を変更したりすることが可能である。

30

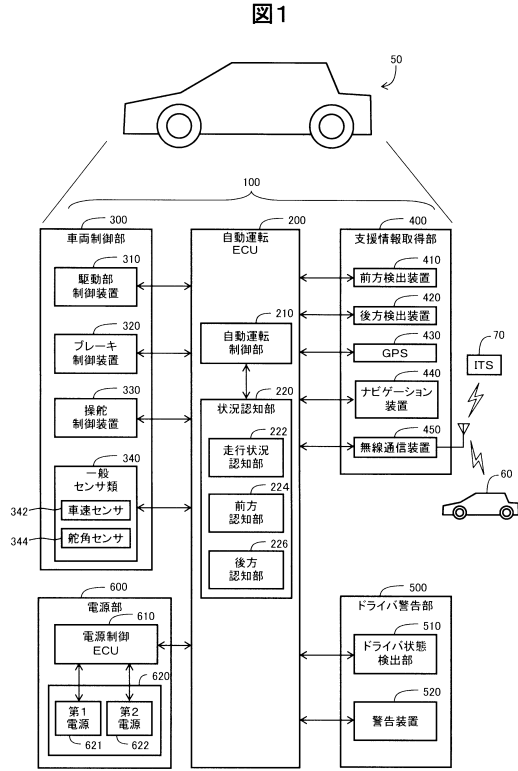
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

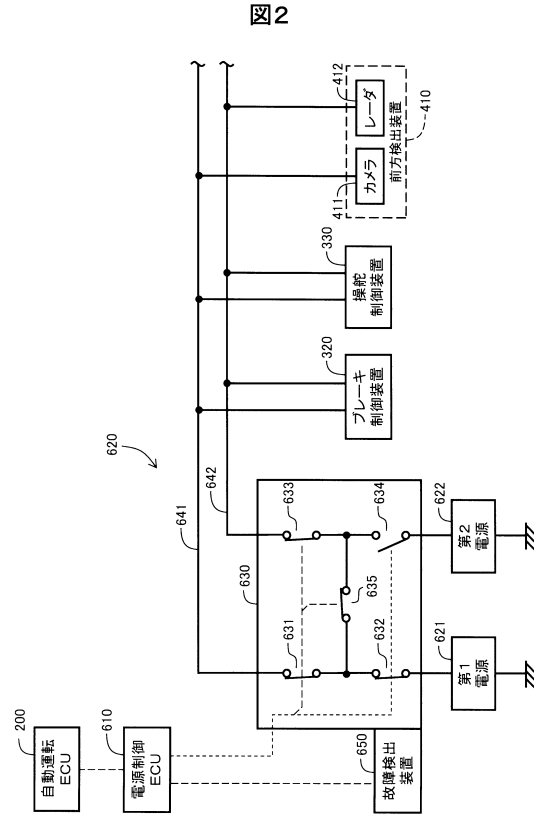
5 0 ... 自車両、5 2 ... 前輪、6 0 ... 他車両、7 0 ... 高度道路交通システム、1 0 0 ... 自動運転制御システム、2 0 0 ... 自動運転 E C U、2 1 0 ... 自動運転制御部、2 2 0 ... 状況認知部、2 2 2 ... 走行状況認知部、2 2 4 ... 前方認知部、2 2 6 ... 後方認知部、3 0 0 ... 車両制御部、3 1 0 ... 駆動部制御装置、3 2 0 ... ブレーキ制御装置、3 3 0 ... 操舵制御装置、3 4 0 ... 一般センサ類、3 4 2 ... 車速センサ、3 4 4 ... 舵角センサ、4 0 0 ... 支援情報取得部、4 1 0 ... 前方検出装置、4 1 1 ... カメラ、4 1 2 ... レーザーレーダー、4 2 0 ... 後方検出装置、4 3 0 ... G P S 装置、4 4 0 ... ナビゲーション装置、4 5 0 ... 無線通信装置、5 0 0 ... ドライバ警告部、5 1 0 ... ドライバ状態検出部、5 2 0 ... 警告装置、6 0 0 ... 電源部、6 1 0 ... 電源制御 E C U、6 2 0 ... 電源回路、6 2 1 ... 第 1 電源、6 2 2 ... 第 2 電源、6 3 0 ... リレー装置、6 3 1 ~ 6 3 5 ... リレー、6 4 1 ... 第 1 電源配線、6 4 2 ... 第 2 電源配線、6 5 0 ... 故障検出装置、7 1 0 ... 始動機、7 2 0 ... 内燃機関

40

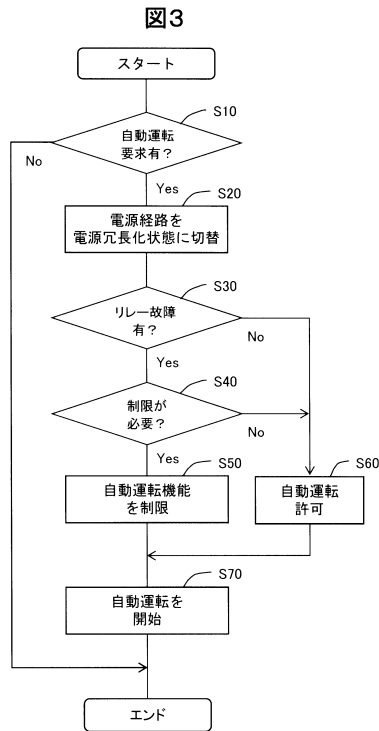
【図1】



【図2】



【図3】

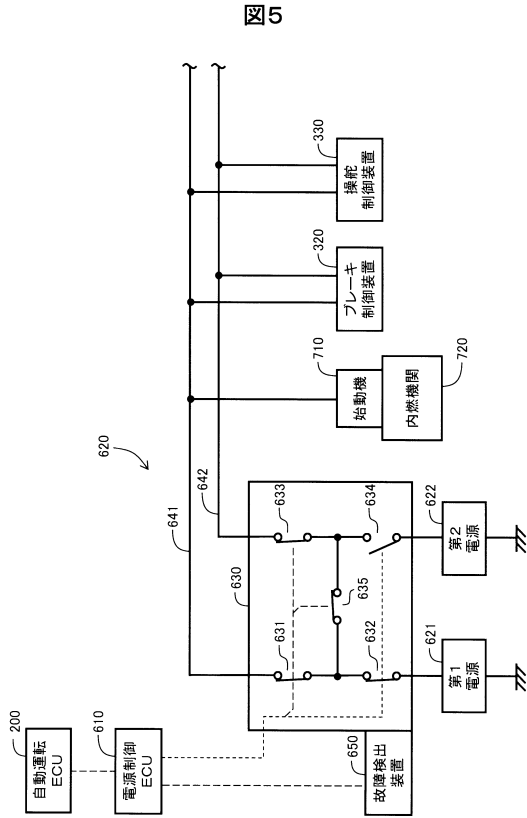


【図4】

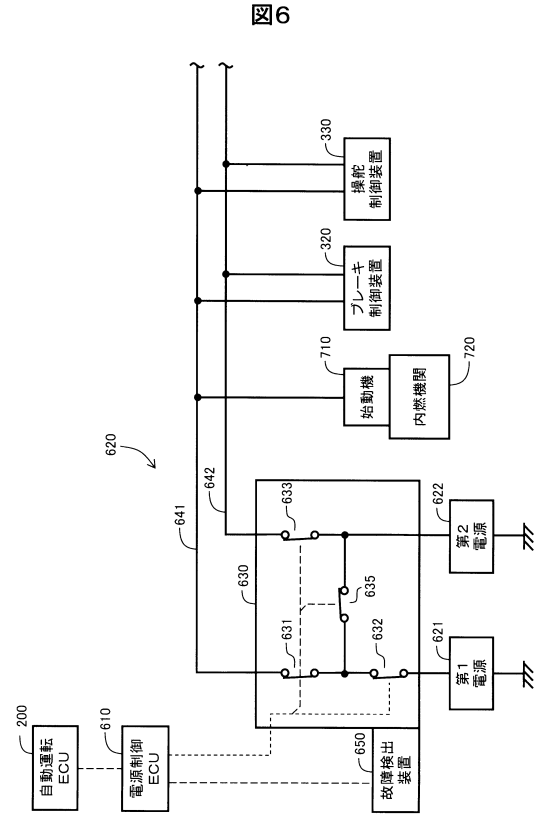
Figure 4 is a table showing the relay states (リレー) for 20 different configurations that allow autonomous driving. The columns represent relays 631, 632, 633, 634, and 635.

No.	リレー				
	631	632	633	634	635
1	正常	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	正常	正常	OFF固着
3	正常	正常	正常	ON固着	正常
4	正常	正常	正常	ON固着	OFF固着
5	正常	正常	ON固着	正常	正常
6	正常	正常	ON固着	正常	OFF固着
7	正常	正常	ON固着	ON固着	正常
8	正常	正常	ON固着	ON固着	OFF固着
9	正常	ON固着	正常	ON固着	正常
10	正常	ON固着	正常	ON固着	OFF固着
11	正常	ON固着	ON固着	正常	正常
12	正常	ON固着	ON固着	正常	OFF固着
13	正常	ON固着	ON固着	ON固着	正常
14	正常	ON固着	ON固着	ON固着	OFF固着
15	ON固着	正常	ON固着	正常	正常
16	ON固着	正常	ON固着	正常	OFF固着
17	ON固着	正常	ON固着	ON固着	正常
18	ON固着	正常	ON固着	ON固着	OFF固着
19	ON固着	ON固着	ON固着	ON固着	正常
20	ON固着	ON固着	ON固着	ON固着	OFF固着

【図5】



【図6】



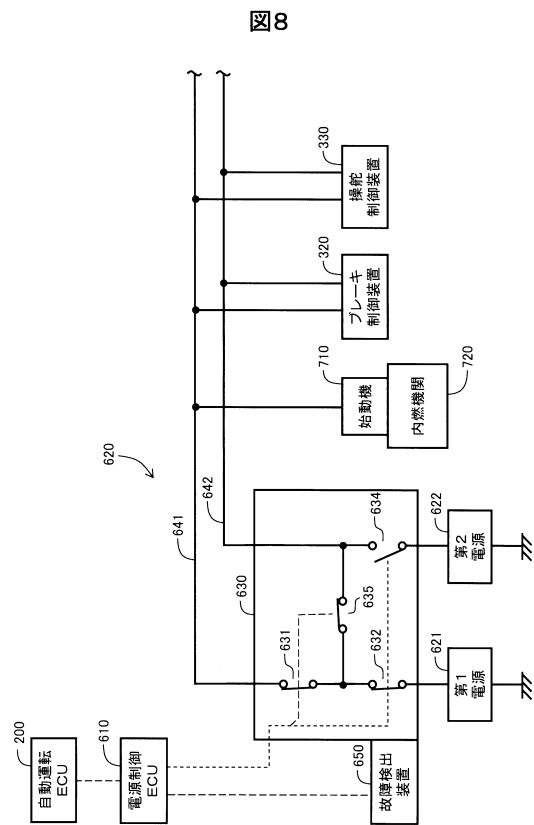
【図7】

図7

自動運転を許可するリレー状態 (第3実施形態)

No.	リレー			
	631	632	633	635
1	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	正常	OFF固着
3	正常	正常	ON固着	正常
4	正常	正常	ON固着	OFF固着
5	正常	ON固着	正常	正常
6	正常	ON固着	正常	OFF固着
7	正常	ON固着	ON固着	正常
8	正常	ON固着	ON固着	OFF固着
9	ON固着	正常	ON固着	正常
10	ON固着	正常	ON固着	OFF固着
11	ON固着	ON固着	ON固着	正常
12	ON固着	ON固着	ON固着	OFF固着
13	ON固着	正常	正常	正常
14	ON固着	正常	正常	OFF固着
15	ON固着	ON固着	正常	正常
16	ON固着	ON固着	正常	OFF固着

【図8】



【 図 9 】

図9

自動運転を許可するリレー状態(第4実施形態)

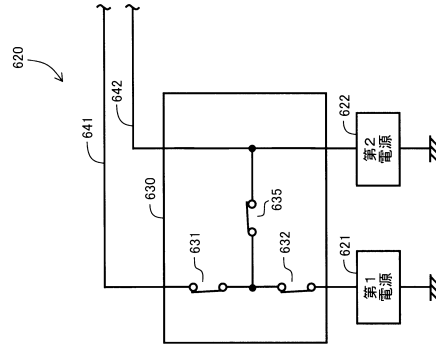
No.	リレー			
	631	632	634	635
1	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	正常	OFF固着
3	正常	正常	ON固着	正常
4	正常	正常	ON固着	OFF固着
5	正常	ON固着	正常	正常
6	正常	ON固着	正常	OFF固着
7	正常	ON固着	ON固着	正常
8	正常	ON固着	ON固着	OFF固着
9	ON固着	正常	正常	正常
10	ON固着	正常	正常	OFF固着
11	ON固着	正常	ON固着	正常
12	ON固着	正常	ON固着	OFF固着
13	ON固着	ON固着	ON固着	正常
14	ON固着	ON固着	ON固着	OFF固着
15	ON固着	ON固着	正常	正常
16	ON固着	ON固着	正常	OFF固着

【 図 10 】

図10

自動運転を許可するリレー状態(第5実施形態)

No.	リレー			
	631	632	635	635
1	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	OFF固着	OFF固着
3	正常	正常	ON固着	正常
4	正常	ON固着	ON固着	OFF固着
5	ON固着	正常	正常	正常
6	ON固着	正常	正常	OFF固着
7	ON固着	ON固着	ON固着	正常
8	ON固着	ON固着	ON固着	OFF固着

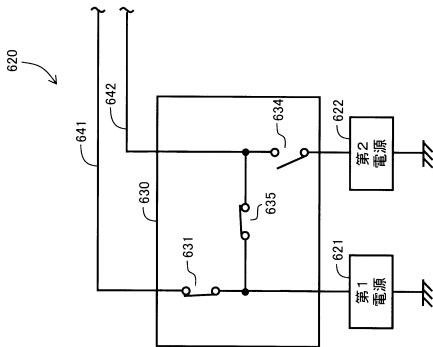


【 図 11 】

図11

自動運転を許可するリレー状態(第6実施形態)

No.	リレー			
	631	634	634	635
1	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	OFF固着	OFF固着
3	正常	ON固着	正常	正常
4	正常	ON固着	OFF固着	OFF固着
5	ON固着	ON固着	正常	正常
6	ON固着	ON固着	OFF固着	OFF固着
7	ON固着	正常	正常	正常
8	ON固着	正常	OFF固着	OFF固着

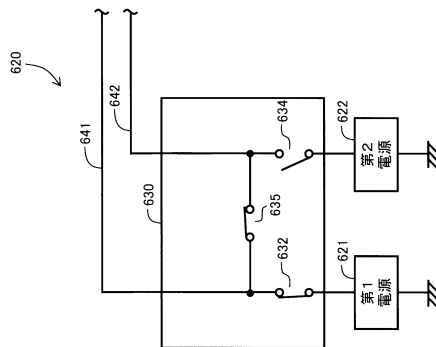


【 図 12 】

図12

自動運転を許可するリレー状態(第7実施形態)

No.	リレー			
	632	634	634	635
1	正常	正常	正常	正常
2	正常	正常	OFF固着	OFF固着
3	正常	ON固着	正常	正常
4	正常	ON固着	OFF固着	OFF固着
5	ON固着	ON固着	正常	正常
6	ON固着	ON固着	OFF固着	OFF固着
7	ON固着	正常	正常	正常
8	ON固着	正常	OFF固着	OFF固着

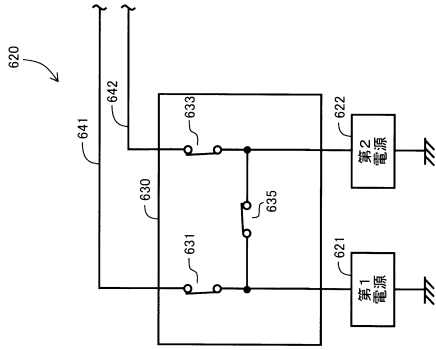


【図13】

自動運転を許可するリレー状態(第8実施形態)

No.	リレー	
	631	633
1	正常	正常
2	正常	OFF固着
3	正常	ON固着
4	正常	ON固着
5	ON固着	ON固着
6	ON固着	OFF固着
7	ON固着	正常
8	ON固着	OFF固着

図13

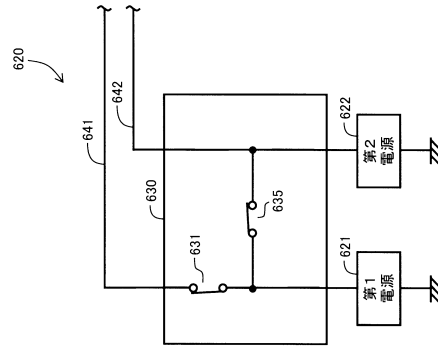


【図14】

自動運転を許可するリレー状態(第9実施形態)

No.	リレー	
	631	635
1	正常	正常
2	正常	OFF固着
3	ON固着	正常
4	ON固着	OFF固着

図14

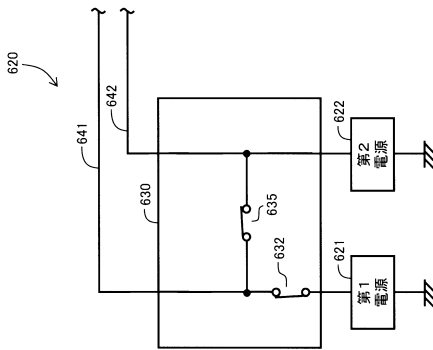


【図15】

自動運転を許可するリレー状態(第10実施形態)

No.	リレー	
	632	635
1	正常	正常
2	正常	OFF固着
3	ON固着	正常
4	ON固着	OFF固着

図15

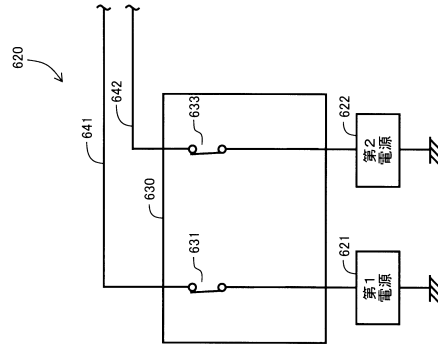


【図16】

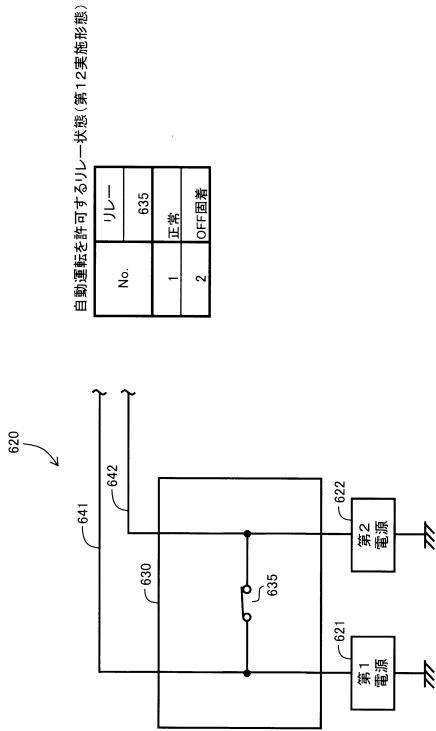
自動運転を許可するリレー状態(第11実施形態)

No.	リレー	
	631	633
1	正常	正常
2	正常	ON固着
3	ON固着	ON固着
4	ON固着	正常

図16



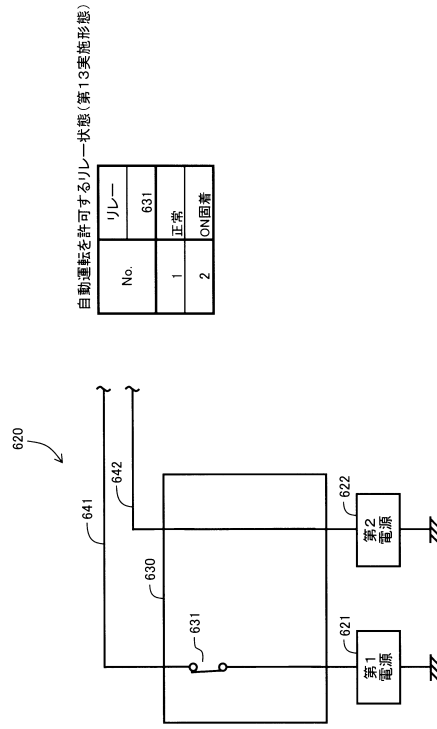
【 図 17 】



No.	リレー
1	正常
2	OFF固着

図17

【 図 18 】



No.	リレー
1	正常
2	ON固着

図18

フロントページの続き

審査官 高木真顕

(56)参考文献 特表2017-517430(JP,A)
特開2007-062407(JP,A)
特開2016-019330(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W	30/00	-	50/16
B60R	16/00	-	16/033
H02J	7/00	-	7/36
B60T	7/12	-	8/1769
B60T	8/32	-	8/96
B62D	6/00	-	6/10