

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-43861
(P2016-43861A)

(43) 公開日 平成28年4月4日(2016.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60R 21/0134 (2006.01)	B60R 21/0134	5G503
B60L 3/04 (2006.01)	B60L 3/04	E 5H125
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00	P
	H02J 7/00	S

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-171130 (P2014-171130)
(22) 出願日 平成26年8月26日 (2014.8.26)

(71) 出願人 000005348
富士重工業株式会社
東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
(74) 代理人 100080001
弁理士 筒井 大和
(74) 代理人 100093023
弁理士 小塚 善高
(74) 代理人 100117008
弁理士 筒井 章子
(72) 発明者 長橋 晴彦
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内
(72) 発明者 石関 清一
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

最終頁に続く

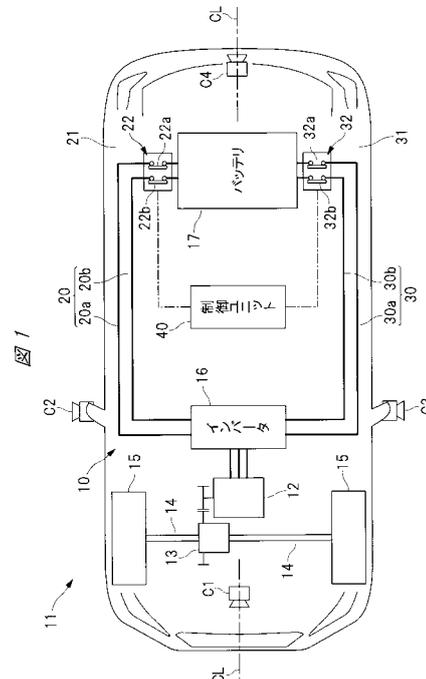
(54) 【発明の名称】 車両用制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両衝突時の安全性を向上させる。

【解決手段】車両用制御装置であって、電動モータと蓄電デバイスとの間の第1通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第1開閉器と、電動モータと蓄電デバイスとの間の第2通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第2開閉器と、車両の周囲に存在する衝突対象物を検出し、車両と衝突対象物との相対的な位置情報を算出する位置算出部と、位置情報の推移に基づいて、車両と衝突対象物との移動速度差を算出する速度差算出部と、位置情報の推移に基づいて、衝突対象物に対する車両の接触部位を予測する接触部位予測部と、移動速度差と接触部位とに基づいて、衝突による車両の回転挙動を予測する回転挙動予測部と、回転挙動に基づいて、第1開閉器を接続状態または切断状態に制御し、第2開閉器を接続状態または切断状態に制御する開閉器制御部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源として設けられる電動モータと、前記電動モータに接続される蓄電デバイスと、を備える車両用制御装置であって、

前記電動モータと前記蓄電デバイスとの間の第 1 通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第 1 開閉器と、

前記電動モータと前記蓄電デバイスとの間の第 2 通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第 2 開閉器と、

車両の周囲に存在する衝突対象物を検出し、前記車両と前記衝突対象物との相対的な位置情報を算出する位置算出部と、

前記位置情報の推移に基づいて、前記車両と前記衝突対象物との移動速度差を算出する速度差算出部と、

前記位置情報の推移に基づいて、前記衝突対象物に対する前記車両の接触部位を予測する接触部位予測部と、

前記移動速度差と前記接触部位とに基づいて、衝突による前記車両の回転挙動を予測する回転挙動予測部と、

前記回転挙動に基づいて、前記第 1 開閉器を接続状態または切断状態に制御し、前記第 2 開閉器を接続状態または切断状態に制御する開閉器制御部と、

を有する、車両用制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両用制御装置において、

前記開閉器制御部は、前記回転挙動が閾値を上回る場合に、前記第 1 開閉器と前記第 2 開閉器との少なくともいずれか一方を切断状態に制御する、車両用制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の車両用制御装置において、

前記第 1 通電経路は、車体中心線から一方側の第 1 車体側部に設けられ、

前記第 2 通電経路は、車体中心線から他方側の第 2 車体側部に設けられる、車両用制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用制御装置において、

前記電動モータとして、第 1 電動モータと第 2 電動モータとが設けられ、

前記第 1 通電経路は、前記第 1 電動モータと前記蓄電デバイスとの間に設けられ、

前記第 2 通電経路は、前記第 2 電動モータと前記蓄電デバイスとの間に設けられる、車両用制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の車両用制御装置において、

前記回転挙動予測部は、走行路面の摩擦抵抗に基づき前記回転挙動を補正する、車両用制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の車両用制御装置において、

前記回転挙動予測部は、前記摩擦抵抗が大きいほど、前記回転挙動を小さな値に補正し、前記摩擦抵抗が小さいほど、前記回転挙動を大きな値に補正する、車両用制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力源として設けられる電動モータと、電動モータに接続される蓄電デバイスと、を備える車両用制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車、ハイブリッド車両、燃料電池車等の車両には、動力源として電動モータが

50

搭載されている。また、電動モータには、通電ケーブルを介してバッテリーやキャパシタ等の蓄電デバイスが接続されている。電気自動車等が備える蓄電デバイスは高電圧であることから、車両衝突時における安全性を確保することが重要となっている。そこで、ミリ波レーダ等によって車両衝突が予測された場合に、蓄電デバイスのリレーを遮断するようにした車両用電源装置が提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-65503号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両の衝突状況としては、前方や後方からのフルラップ衝突だけでなく、前方や後方からのオフセット衝突等がある。例えば、車両がオフセット衝突した場合には、車両にヨーモーメントが作用することから、衝突後のスピンによって車両前部や車両後部だけでなく車両側部から障害物等に衝突してしまう虞がある。このため、蓄電デバイス等の高電圧部を有する車両においては、衝突状況を考慮した上でリレー遮断等の安全対策を施すことにより、車両衝突時の安全性を向上させることが重要となっている。

【0005】

本発明の目的は、車両衝突時の安全性を向上させることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の車両用制御装置は、動力源として設けられる電動モータと、前記電動モータに接続される蓄電デバイスと、を備える車両用制御装置であって、前記電動モータと前記蓄電デバイスとの間の第1通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第1開閉器と、前記電動モータと前記蓄電デバイスとの間の第2通電経路に設けられ、接続状態と切断状態とに切り替えられる第2開閉器と、車両の周囲に存在する衝突対象物を検出し、前記車両と前記衝突対象物との相対的な位置情報を算出する位置算出部と、前記位置情報の推移に基づいて、前記車両と前記衝突対象物との移動速度差を算出する速度差算出部と、前記位置情報の推移に基づいて、前記衝突対象物に対する前記車両の接触部位を予測する接触部位予測部と、前記移動速度差と前記接触部位とに基づいて、衝突による前記車両の回転挙動を予測する回転挙動予測部と、前記回転挙動に基づいて、前記第1開閉器を接続状態または切断状態に制御し、前記第2開閉器を接続状態または切断状態に制御する開閉器制御部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、予測された衝突時の回転挙動に基づいて、第1通電経路の第1開閉器を接続状態または切断状態に制御し、第2通電経路の第2開閉器を接続状態または切断状態に制御している。これにより、車両衝突時の安全性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

40

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態である車両用制御装置を備えた車両を示す概略図である。

【図2】制御ユニットが有する機能の一部を示すブロック図である。

【図3】(a)~(c)は、車両と衝突対象物との接近状況の例を示すイメージ図である。

【図4】(a)および(b)は、車両と衝突対象物との衝突状況を示すイメージ図である。

【図5】(a)および(b)は、車両と衝突対象物との衝突状況を示すイメージ図である。

【図6】(a)~(c)は、見かけの慣性モーメントが回転挙動に与える影響を示すイメ

50

ージ図である。

【図 7】リレー制御の実行手順の一例を示すフローチャートである。

【図 8】車両衝突時における第 1 および第 2 リレーユニットの作動状態を示す図である。

【図 9】車両衝突時における第 1 および第 2 リレーユニットの作動状態を示す図である。

【図 10】車両が左方向に大きく回転する衝突状況の一例を示す図である。

【図 11】車両衝突時における第 1 および第 2 リレーユニットの作動状態を示す図である。

【図 12】車両が右方向に大きく回転する衝突状況の一例を示す図である。

【図 13】(a) ~ (c) は、見かけの慣性モーメントが回転挙動に与える影響を示すイメージ図である。

【図 14】本発明の他の実施の形態である車両用制御装置を備えた車両を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施の形態である車両用制御装置 10 を備えた車両 11 を示す概略図である。図 1 に示すように、車両 11 には、動力源としてモータジェネレータ（電動モータ）12 が設けられている。モータジェネレータ 12 には、デファレンシャル機構 13 および駆動軸 14 を介して駆動輪 15 が連結されている。また、モータジェネレータ 12 には、インバータ 16 を介してバッテリー（蓄電デバイス）17 が接続されている。

【0010】

バッテリー 17 とインバータ 16 とは、並列に設けられた 2 つの通電経路 20, 30 を介して接続されている。第 1 通電経路 20 は、車体中心線 CL よりも右側（一方側）の車体を構成する車体右側部（第 1 車体側部）21 に設けられている。一方、第 2 通電経路 30 は、車体中心線 CL よりも左側（他方側）の車体を構成する車体左側部（第 2 車体側部）31 に設けられている。車体右側部 21 に配設される第 1 通電経路 20 には、接続状態と切断状態とに切り替えられる第 1 リレーユニット（第 1 開閉器）22 が設けられている。また、第 1 通電経路 20 は、正極側と負極側との通電ライン 20a, 20b によって構成されており、第 1 リレーユニット 22 は、通電ライン 20a に設けられるリレー 22a と、通電ライン 20b に設けられるリレー 22b と、によって構成されている。同様に、車体左側部 31 に配設される第 2 通電経路 30 には、接続状態と切断状態とに切り替えられる第 2 リレーユニット（第 2 開閉器）32 が設けられている。また、第 2 通電経路 30 は、正極側と負極側との通電ライン 30a, 30b によって構成されており、第 2 リレーユニット 32 は、通電ライン 30a に設けられるリレー 32a と、通電ライン 30b に設けられるリレー 32b と、によって構成されている。

【0011】

図 1 に示すように、車両用制御装置 10 は、第 1 および第 2 リレーユニット 22, 32 を制御するため、CPU やメモリ 等によって構成される制御ユニット 40 を有している。この制御ユニット 40 には、車両前方を撮像するカメラユニット C1、車両右方を撮像するカメラユニット C2、車両左方を撮像するカメラユニット C3、車両後方を撮像するカメラユニット C4 が接続されている。また、制御ユニット 40 には、各車輪の回転速度を検出する車輪速センサ 41、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサ 42、車両 11 の鉛直軸まわりの回転角速度つまりヨーレートを検出するヨーレートセンサ 43 等が接続されている。

【0012】

続いて、制御ユニット 40 の機能について詳細に説明する。図 2 は制御ユニット 40 が有する機能の一部を示すブロック図である。図 2 に示すように、制御ユニット 40 は、衝突時における車両 11 の回転挙動を予測する車両挙動予測部 50 と、予測された回転挙動に基づきリレーユニット 22, 32 を制御するリレー制御部（開閉器制御部）51 と、を有している。車両挙動予測部 50 は、画像処理部 52、衝突予測部 53、ヨーモーメント

10

20

30

40

50

算出部 5 4、慣性モーメント算出部 5 5 および回転予測部 5 6 を備えている。このような構成の制御ユニット 4 0 は、後述するように、位置算出部、速度差算出部、接触部位予測部、回転挙動予測部および開閉器制御部として機能している。

【 0 0 1 3 】

カメラユニット C 1 ~ C 4 は、CCD や CMOS 等のイメージセンサを内蔵しており、所定周期で撮像した画像データを画像処理部 5 2 に送信する。画像処理部 5 2 は、カメラユニット C 1 ~ C 4 から取得した車両周囲の画像データを処理し、車両 1 1 の周囲に存在する衝突対象物 X つまり他の車両や障害物等を検出する。また、画像処理部 5 2 は、位置算出部として機能する機能部 5 2 a と、速度差算出部として機能する機能部 5 2 b とを有している。機能部 5 2 a , 5 2 b を備える画像処理部 5 2 は、所定周期毎に画像データから車両 1 1 と衝突対象物 X との相対的な座標等の位置情報を算出し、位置情報の推移に基づいて車両 1 1 と衝突対象物 X との移動速度差を算出する。さらに、画像処理部 5 2 は、車両 1 1 と衝突対象物 X との相対的な位置情報の推移に基づいて、衝突対象物 X に対する車両 1 1 の相対的な移動方向を算出する。そして、衝突予測部 5 3 は、画像処理部 5 2 から取得した位置情報、移動速度差、移動方向等に基づいて、所定時間内に車両 1 1 と衝突対象物 X とが衝突するか否かを判定する。なお、図 3 に示すように、衝突予測部 5 3 には操舵角センサ 4 2 から操舵角が送信されており、衝突予測部 5 3 は車両 1 1 の移動方向を予測した上で、車両 1 1 と衝突対象物 X とが衝突するか否かを判定している。

10

【 0 0 1 4 】

ここで、図 3 (a) ~ (c) は車両 1 1 と衝突対象物 X との接近状況の例を示すイメージ図である。図 3 (a) ~ (c) においては、矢印の長さによって車両 1 1 と衝突対象物 X との移動速度差の大きさを表し、矢印の向きによって衝突対象物 X に対する車両 1 1 の相対的な移動方向を表している。なお、図 3 (a) ~ (c) に破線で示した車両 1 1 は、所定時間後における車両 1 1 の到達位置を示している。例えば、図 3 (a) に示すように、車両 1 1 の移動方向に衝突対象物 X が存在するものの、車両 1 1 と衝突対象物 X との距離に比べて移動速度差が小さい場合には、所定時間後に車両 1 1 が衝突対象物 X まで到達しないことから、衝突予測部 5 3 によって衝突の可能性が無いと判定される。また、図 3 (b) に示すように、車両 1 1 の移動方向に衝突対象物 X が存在しており、車両 1 1 と衝突対象物 X との距離に比べて移動速度差が大きい場合には、所定時間後に車両 1 1 が衝突対象物 X まで到達することから、衝突予測部 5 3 によって衝突の可能性があると判定される。また、図 3 (c) に示すように、車両 1 1 と衝突対象物 X との距離に比べて移動速度差が大きいものの、ステアリング操作に伴って車両 1 1 の移動方向から衝突対象物 X が外れる場合には、衝突予測部 5 3 によって衝突の可能性が無いと判定される。

20

30

【 0 0 1 5 】

前述のように、衝突予測部 5 3 によって衝突の可能性があると判定されると、図 2 に示すように、その判定結果が衝突予測部 5 3 からヨーモーメント算出部 5 4 に送信される。ヨーモーメント算出部 5 4 は、衝突時に車両 1 1 に作用するヨーモーメント Y_m 、つまり衝突時に車両 1 1 に作用する鉛直軸まわりのモーメントを算出する。続いて、回転予測部 5 6 は、ヨーモーメント算出部 5 4 から送信されるヨーモーメント Y_m に基づいて、衝突時における車両 1 1 の回転挙動を予測する。ここで、車両 1 1 の回転挙動の予測精度を高めるため、車両挙動予測部 5 0 には慣性モーメント算出部 5 5 が設けられており、慣性モーメント算出部 5 5 によって車両 1 1 の見かけの慣性モーメント I_m が算出される。この車両 1 1 の見かけの慣性モーメント I_m とは、車両 1 1 の回転し易さを示す指標であり、走行路面の摩擦抵抗や車両 1 1 の旋回状況等に応じて変化する指標である。このような慣性モーメント I_m と前述したヨーモーメント Y_m とに基づいて、回転予測部 5 6 は衝突時における車両 1 1 の回転挙動を予測する。なお、車両 1 1 の回転挙動とは、車両 1 1 が車両重心 C の鉛直軸まわりに回転する際の、回転角、回転角速度、回転角加速度、回転方向等を意味している。

40

【 0 0 1 6 】

以下、ヨーモーメント算出部 5 4 によるヨーモーメント Y_m の算出手順について詳細に

50

説明し、回転予測部 56 による回転挙動の予測状況について説明する。まず、接触部位予測部として機能するヨーモーメント算出部 54 は、車両 11 と衝突対象物 X との接触位置、つまり衝突対象物 X に対する車両 11 の接触部位を予測する。ここで、図 4 および図 5 は車両 11 と衝突対象物 X との衝突状況を示すイメージ図である。図 4 (a) に示すように、車両 11 の進行方向に衝突対象物 X が存在しており、衝突対象物 X に対して衝突の可能性があると判定された場合には、ヨーモーメント算出部 54 によって、衝突対象物 X に対する車両 11 の接触部位が予測される。図 4 (a) に示すように、ヨーモーメント算出部 54 は、接触部位の位置を予測する際に、画像データから衝突対象物 X の外形形状を解析し、車両 11 に対して最初に接触する衝突対象物 X の凸部 Xa を特定する。そして、ヨーモーメント算出部 54 は、衝突対象物 X の凸部 Xa に対向する車両 11 の外縁位置を、車両 11 の接触部位として予測する。なお、凸部 Xa と車両 11 とが対向する方向とは、位置情報の推移に基づき算出される車両 11 と衝突対象物 X との相対的な移動方向である。このように、衝突対象物 X に対する車両 11 の接触部位は、車両 11 と衝突対象物 X との相対的な位置情報の推移に基づき予測される。なお、車両 11 に対する衝突対象物 X の対向範囲 Xb 内であれば、車両 11 の他の外縁位置を接触部位として予測しても良い。

10

【0017】

このように車両 11 の接触部位が予測されると、続いて車両 11 の車両重心 C と接触部位とのオフセット量が算出される。つまり、衝突対象物 X の相対的な移動方向に伸びる基準線 L1 が算出され、車両重心 C を通過して基準線 L1 に平行となる基準線 L2 が算出され、これら基準線 L1 と基準線 L2 とのオフセット量が算出される。次いで、車両 11 と衝突対象物 X との移動速度差に基づいて、衝突時に車両 11 に作用する推力 F が算出される。なお、衝突時に作用する推力 F の大きさは、車両 11 の質量、衝突対象物 X の質量、衝突対象物 X が固定物である場合、衝突対象物 X が可動物である場合等によって変化するため、これらの情報に基づいて推力 F を補正しても良い。また、衝突時に作用する推力 F の大きさは、衝突時点の移動速度差によって決定されるため、衝突前に算出された移動速度差から衝突時点の移動速度差を予測し、予測された移動速度差を用いて推力 F を算出しても良い。

20

【0018】

前述したように、オフセット量および推力 F が算出されると、以下の式 (1) に基づいて、衝突時に車両 11 に作用するヨーモーメント Ym が算出される。すなわち、図 4 (a) に示すように、車両 11 の左前部に対して衝突対象物 X の衝突が予測される場合には、図 4 (b) に示すように、衝突時に車両 11 に作用するヨーモーメントとして、車両 11 を左方向に回転させるヨーモーメント Ym が算出される。一方、図 5 (a) に示すように、車両 11 の右前部に対して衝突対象物 X の衝突が予測される場合には、図 5 (b) に示すように、衝突時に車両 11 に作用するヨーモーメントとして、車両 11 を右方向に回転させるヨーモーメント Ym が算出される。

30

$$Y_m = F \times \dots (1)$$

【0019】

このようにヨーモーメント Ym が算出されると、回転挙動予測部として機能する回転予測部 56 により、ヨーモーメント Ym の大きさから車両 11 の回転挙動が予測される。ところで、車両衝突に伴う車両 11 の回転挙動は、ヨーモーメント Ym の大きさによって予測可能であるものの、前述したように、回転挙動の予測精度を高めるためには、車両 11 の見かけの慣性モーメント Im によって回転挙動を補正することが望ましい。ここで、図 6 (a) ~ (c) は、見かけの慣性モーメント Im が回転挙動に与える影響を示すイメージ図である。図 6 (a) には摩擦抵抗の大きな走行路面での衝突状況が示され、図 6 (b) には摩擦抵抗が中程度の走行路面における衝突状況が示され、図 6 (c) には摩擦抵抗の小さな走行路面での衝突状況が示されている。なお、図 6 (a) ~ (c) においては、車両 11 に対して同じ大きさのヨーモーメント Ym が作用している。

40

【0020】

50

図6(a)~(c)に示すように、衝突時に同じ大きさのヨーモーメント Y_m が作用する場合であっても、走行路面の摩擦抵抗に応じて、車両11の回転角や回転角速度等の回転挙動は変化することになる。すなわち、図6(a)に示すように、走行路面の摩擦抵抗が大きい場合には、衝突時に車両11が回転し難い状況、つまり慣性モーメント I_m が大きい状況であることから、車両11の回転挙動が小さく現れることになる。一方、図6(c)に示すように、走行路面の摩擦抵抗が小さい場合には、衝突時に車両11が回転し易い状況、つまり慣性モーメント I_m が小さい状況であることから、車両11の回転挙動が大きく現れることになる。このため、回転挙動の大きさを示す指標 M は、慣性モーメント I_m が大きい程に小さくなり、慣性モーメント I_m が小さい程に大きくなるように、以下の式(2)に基づき算出される。すなわち、走行路面の摩擦抵抗が大きいほど、車両11の回転挙動を表す指標 M は小さな値に補正され、走行路面の摩擦抵抗が小さいほど、車両11の回転挙動を表す指標 M は大きな値に補正される。なお、走行路面の摩擦抵抗は、例えば、各車輪に伝達される駆動トルクと各車輪のスリップ状況との関係に基づいて推定される。

$$M = Y_m / I_m \quad \dots (2)$$

【0021】

続いて、予測された回転挙動に応じて第1および第2リレーユニット22, 32を切替制御するリレー制御について説明する。図7はリレー制御の実行手順の一例を示すフローチャートである。なお、リレー制御が実行される走行時において、第1リレーユニット22と第2リレーユニット32とは、共に接続状態に制御されている。図7に示すように、ステップS1では、カメラユニットC1~C4から送信される画像データが処理され、ステップS2では、車両11の周囲に存在する衝突対象物Xつまり他の車両等が解析される。次いで、ステップS3では、車両11と衝突対象物Xとの相対的な位置情報や移動速度差等に基づき、車両11に対する衝突対象物Xの衝突の可能性について判定される。ステップS3において、衝突の可能性があると判定された場合には、ステップS4に進み、衝突時のヨーモーメント Y_m や車両11の慣性モーメント I_m が算出され、モーメント Y_m , I_m に基づき衝突時の回転挙動を示す指標 M が算出される。

【0022】

続いて、ステップS5では、衝突時の回転挙動を示す指標 M が、閾値 M_0 以上であるかが判定される。ステップS5において、衝突時の回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 未満であると判定された場合、つまり衝突時の回転挙動が小さいと判定された場合には、ステップS6に進み、第1および第2リレーユニット22, 32が接続状態に制御される。一方、ステップS5において、指標 M が閾値 M_0 以上であると判定された場合、つまり衝突時の回転挙動が大きいと判定された場合には、ステップS7に進み、衝突による回転挙動が左回りであるかが判定される。ステップS7において、回転挙動が左回り、つまり車両前部を左方向に移動させる左回りであると判定された場合には、ステップS8に進み、第1リレーユニット22が切断状態に制御され、第2リレーユニット32が接続状態に制御される。一方、ステップS7において、回転挙動が右回り、つまり車両前部を右方向に移動させる右回りであると判定された場合には、ステップS9に進み、第1リレーユニット22が接続状態に制御され、第2リレーユニット32が切断状態に制御される。

【0023】

ここで、図8および図9は車両衝突時における第1および第2リレーユニット22, 32の作動状態を示す図である。また、図10は車両11が左方向に大きく回転する衝突状況の一例を示す図である。図8に示すように、直進する車両11の左前部に衝突対象物Xが衝突し、車両11が左方向に小さく回転する場合には、回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 を下回る衝突状況となる。このような衝突時には、前述のステップS6に進むことから、第1リレーユニット22と第2リレーユニット32との双方が接続状態に制御される。一方、図9に示すように、直進する車両11の左前部に衝突対象物Xが衝突し、車両11が左方向に大きく回転する場合には、回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 を上回る衝突状況となる。このような衝突時には、前述のステップS8に進むことから、第1リレー

10

20

30

40

50

ユニット 2 2 が切断状態に制御され、第 2 リレーユニット 3 2 が接続状態に制御される。このように、車両 1 1 が左方向に大きく回転する場合には、図 1 0 に示すように、車体右側部 2 1 から他の先行車両 V 1 等に衝突する状況が考えられる。このため、第 1 リレーユニット 2 2 を切断することにより、想定された衝突箇所側に配設される第 1 通電経路 2 0 の通電を遮断することができ、車両衝突時の安全性を向上させることが可能となる。しかも、第 2 リレーユニット 3 2 は接続状態に保持されることから、第 2 通電経路 3 0 を介してバッテリー 1 7 とインバータ 1 6 とを接続することができ、衝突後における最低限の走行性能を確保することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

図 1 1 は車両衝突時における第 1 および第 2 リレーユニット 2 2 , 3 2 の作動状態を示す図である。また、図 1 2 は車両 1 1 が右方向に大きく回転する衝突状況の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、直進する車両 1 1 の右前部に衝突対象物 X が衝突し、車両 1 1 が右方向に大きく回転する場合には、回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 を上回る衝突状況となる。このような衝突時には、前述のステップ S 9 に進むことから、第 2 リレーユニット 3 2 が切断状態に制御され、第 1 リレーユニット 2 2 が接続状態に制御される。このように、車両 1 1 が右方向に大きく回転する場合には、図 1 2 に示すように、車体左側部 3 1 から他の先行車両 V 1 等に衝突する状況が考えられる。このため、第 2 リレーユニット 3 2 を切断することにより、想定された衝突箇所側に配設される第 2 通電経路 3 0 の通電を遮断することができ、車両衝突時の安全性を向上させることが可能となる。しかも、第 1 リレーユニット 2 2 は接続状態に保持されることから、第 1 通電経路 2 0 を介してバッテリー 1 7 とインバータ 1 6 とを接続することができ、衝突後における最低限の走行性能を確保することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

前述の説明では、回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 を上回る場合に、回転方向に応じて第 1 リレーユニット 2 2 と第 2 リレーユニット 3 2 との一方を切断状態に制御しているが、これに限られることはない。例えば、回転挙動を示す指標 M が閾値 M_0 を上回る場合に、第 1 リレーユニット 2 2 と第 2 リレーユニット 3 2 との双方を切断状態に制御しても良い。この場合には、車体各部に設置される加速度センサの検出信号等に基づき、車体右側部 2 1 と車体左側部 3 1 との衝突状況が判定され、再走行に備えて未衝突側のリレーユニット 2 2 , 3 2 が接続状態に切り替えられる。また、前述の説明では、衝突による回転挙動が予測された時点で、第 1 リレーユニット 2 2 と第 2 リレーユニット 3 2 とを制御しているが、これに限られることはなく、車体各部に設置される加速度センサの検出信号等に基づき、衝突発生時点で第 1 リレーユニット 2 2 と第 2 リレーユニット 3 2 とを制御しても良い。また、衝突発生までの時間である TTC (Time To Collision) に基づいて、第 1 リレーユニット 2 2 と第 2 リレーユニット 3 2 との制御を開始しても良い。なお、TTC とは、車両 1 1 と衝突対象物 X との距離を、車両 1 1 と衝突対象物 X との移動速度差で除した値である。

【 0 0 2 6 】

前述の説明では、走行路面の摩擦抵抗によって衝突時の回転挙動が変化することを説明したが、これに限られることはなく、衝突時の旋回状況つまりヨーレートによっても衝突時の回転挙動は変化することになる。ここで、図 1 3 (a) ~ (c) は、見かけの慣性モーメント I_m が回転挙動に与える影響を示すイメージ図である。図 1 3 (a) には右旋回時に衝突した状況が示され、図 1 3 (b) には直進時に衝突した状況が示され、図 1 3 (c) には左旋回時に衝突した状況が示されている。なお、図 1 3 (a) ~ (c) においては、車両 1 1 に対して同じ大きさのヨーモーメント Y_m が作用しており、走行路面の摩擦抵抗についても同じ値となっている。

【 0 0 2 7 】

図 1 3 (a) ~ (c) に示すように、衝突時に同じ大きさのヨーモーメント Y_m が作用する場合であっても、車両 1 1 の旋回状況に応じて慣性モーメント I_m が変化し、車両 1 1 の回転挙動が変化することになる。例えば、図 1 3 (a) に示すように、車両 1 1 の左

10

20

30

40

50

前部に対して衝突対象物 X が衝突する場合には、車両 11 を左方向に回転させるヨーモーメント Y_m が衝突時に発生する。このような衝突時において、車両 11 が右方向に旋回していた場合には、旋回走行時に発生するヨーモーメント Y_{m1} によって、衝突時に発生するヨーモーメント Y_m が打ち消されることから、車両 11 の回転拳動が小さく現れる。一方、図 13 (c) に示すように、車両 11 が左方向に旋回していた場合には、旋回走行時に発生するヨーモーメント Y_{m1} によって、衝突時に発生するヨーモーメント Y_m が助長されることから、車両 11 の回転拳動が大きく現れる。このように、回転拳動を示す指標 M の算出に用いられる慣性モーメント I_m は、走行路面の摩擦抵抗によって変化するだけでなく、車両 11 の旋回状況によっても変化している。このため、操舵角やヨーレート等に基づいて車両 11 の旋回状況を判定し、回転拳動を示す指標 M を旋回状況によって補正しても良い。

10

【0028】

また、前述の説明では、動力源として 1 つのモータジェネレータ 12 を備えた車両 11 に対して本発明を適用しているが、これに限られることはなく、動力源として複数のモータジェネレータを備えた車両に対して本発明を適用しても良い。ここで、図 14 は本発明の他の実施の形態である車両用制御装置 60 を備えた車両 61 を示す概略図である。なお、図 14 において、図 1 に示した部品と同様の部品については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0029】

図 14 に示すように、車両 61 には、動力源である電動モータとして、前輪側の第 1 モータジェネレータ (第 1 電動モータ) 12 f と、後輪側の第 2 モータジェネレータ (第 2 電動モータ) 12 r とが設けられている。第 1 モータジェネレータ 12 f には、デファレンシャル機構 13 f および駆動軸 14 f を介して前輪 15 f が連結されており、第 2 モータジェネレータ 12 r には、デファレンシャル機構 13 r および駆動軸 14 r を介して後輪 15 r が連結されている。また、第 1 モータジェネレータ 12 f には、第 1 インバータ 16 f を介してバッテリー 17 が接続されており、第 2 モータジェネレータ 12 r には、第 2 インバータ 16 r を介してバッテリー 17 が接続されている。第 1 インバータ 16 f とバッテリー 17 とは、車体右側部 21 に設けられた第 1 通電経路 20 を介して接続されており、第 2 インバータ 16 r とバッテリー 17 とは、車体左側部 31 に設けられた第 2 通電経路 30 を介して接続されている。また、第 1 通電経路 20 には第 1 リレーユニット 22 が設けられており、第 2 通電経路 30 には第 2 リレーユニット 32 が設けられている。このように、複数のモータジェネレータ 12 f, 12 r を備えた車両 61 においても、衝突時の回転拳動に基づきリレーユニット 22, 32 を制御することにより、前述した車両 11 と同様に、衝突時の安全性を向上させることが可能となる。

20

30

【0030】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、前述の説明では、衝突対象物 X が車両 11 の前方から衝突する衝突パターンを例示しているが、これに限られることはない。例えば、衝突対象物 X が車両 11 の側方から衝突する衝突パターンや、衝突対象物 X が車両 11 の後方から衝突する衝突パターンであっても、本発明を有効に適用することが可能である。また、前述の説明では、単眼カメラやステレオカメラ等のカメラユニット C1 ~ C4 を使用することで車両周囲の衝突対象物 X を検出しているが、これに限られることはない。例えば、ミリ波レーダや赤外線レーザ等を使用することで車両周囲の衝突対象物 X を検出しても良い。さらに、カメラユニット、ミリ波レーダ、赤外線レーザ等を、組み合わせることで車両周囲の衝突対象物 X を検出しても良い。なお、前述の説明では、車両周囲の衝突対象物 X を検出するため、車両 11 に対して 4 つのカメラユニット C1 ~ C4 を搭載しているが、これに限られることはなく、例えば、車両 11 に対して 1 つのカメラユニットを搭載しても良い。

40

【0031】

前述の説明では、電気自動車に対して本発明の車両用制御装置 10, 60 を適用してい

50

るが、これに限られることはなく、ハイブリッド車両に対して本発明の車両用制御装置 10, 60 を適用しても良く、燃料電池車に対して本発明の車両用制御装置 10, 60 を適用しても良い。また、図示する場合には、第 1 通電経路 20 および第 2 通電経路 30 を車幅方向に離して設置しているが、これに限られることはなく、第 1 通電経路 20 と第 2 通電経路 30 とを車体中心線 CL に近づけて設置しても良い。また、前述の説明では、2 つの通電経路 20, 30 を設けているが、これに限られることはなく、3 つ以上の通電経路を設けても良い。

【0032】

また、前述の説明では、蓄電デバイスとしてバッテリー 17 を挙げているが、これに限られることはなく、蓄電デバイスとしてキャパシタを用いても良い。なお、前述の説明では、位置算出部、速度差算出部、接触部位予測部、回転挙動予測部および開閉器制御部を、1 つの制御ユニット 40 に組み込んでいるが、これに限られることはない。例えば、位置算出部、速度差算出部、接触部位予測部、回転挙動予測部および開閉器制御部を、複数の制御ユニットに分けて組み込んでも良い。

10

【符号の説明】

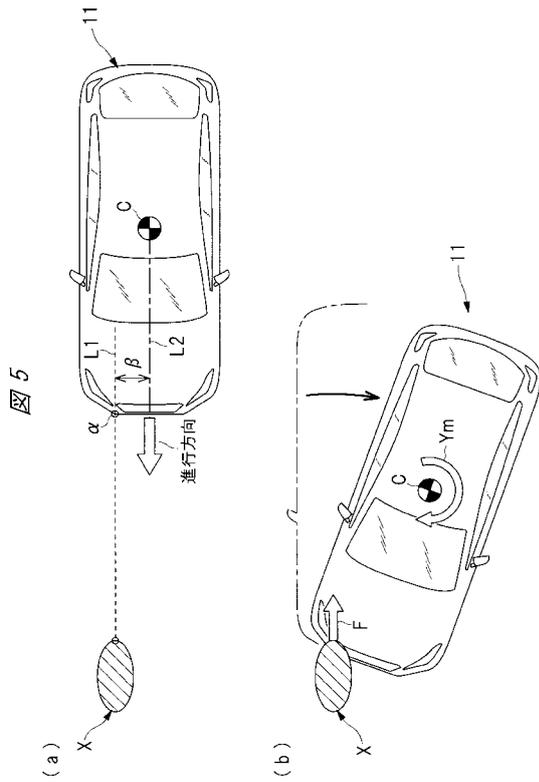
【0033】

10 車両用制御装置
 11 車両
 12 モータジェネレータ（電動モータ）
 17 バッテリ（蓄電デバイス）
 20 第 1 通電経路
 21 車体右側部（第 1 車体側部）
 22 第 1 リレーユニット（第 1 開閉器）
 30 第 2 通電経路
 31 車体左側部（第 2 車体側部）
 32 第 2 リレーユニット（第 2 開閉器）
 40 制御ユニット（位置算出部，速度差算出部，接触部位予測部，回転挙動予測部，開閉器制御部）
 60 車両用制御装置
 61 車両
 12 f 第 1 モータジェネレータ（電動モータ，第 1 電動モータ）
 12 r 第 2 モータジェネレータ（電動モータ，第 2 電動モータ）
 CL 車体中心線

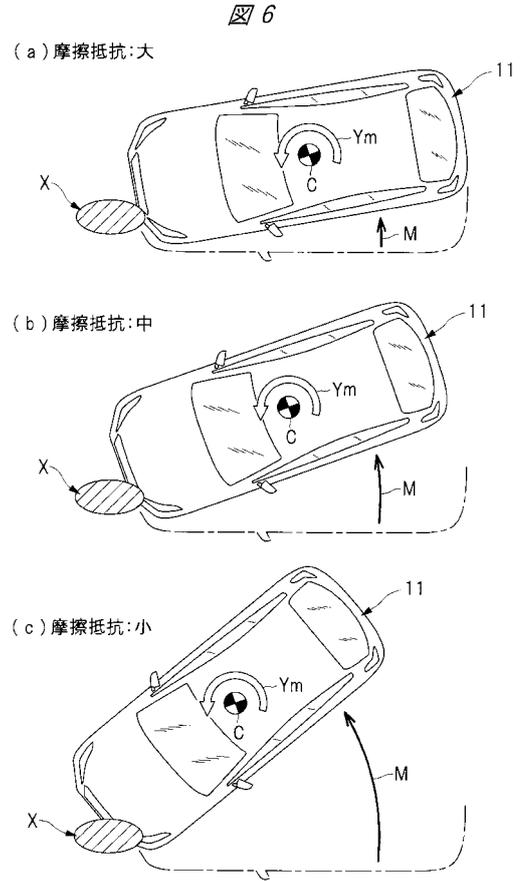
20

30

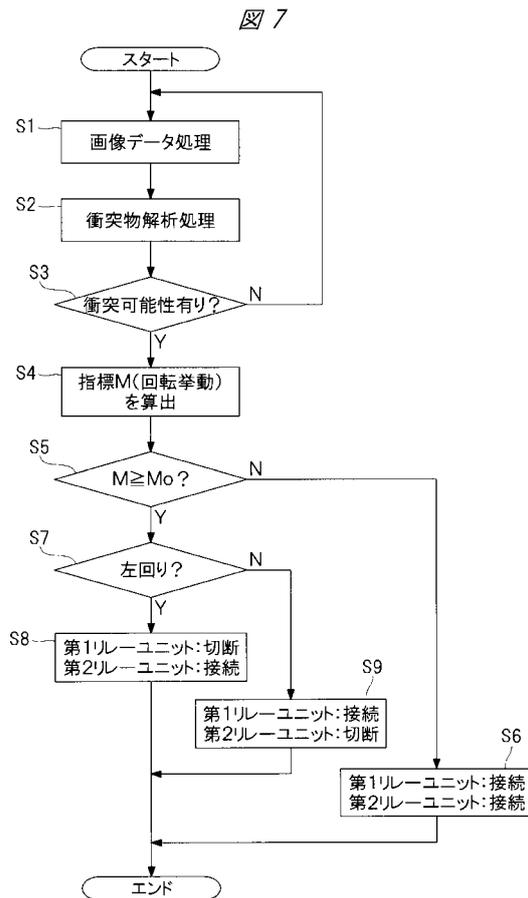
【 図 5 】



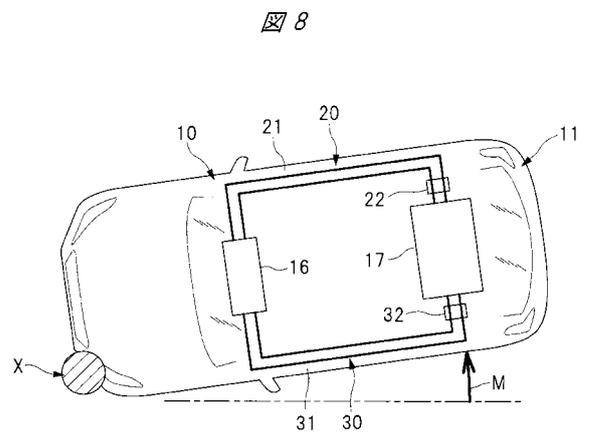
【 図 6 】



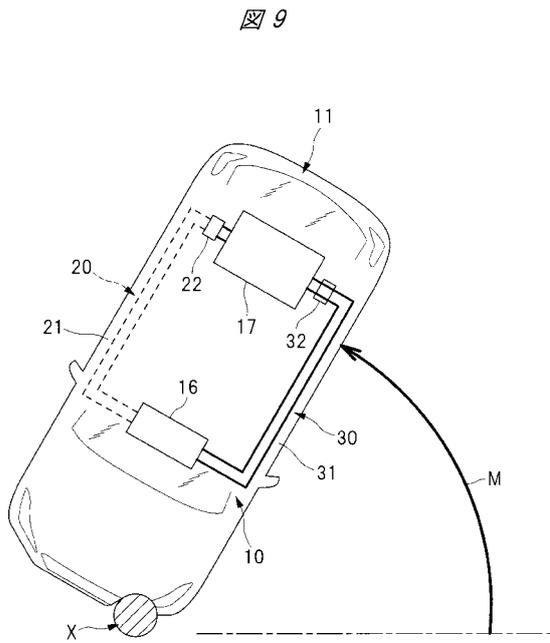
【 図 7 】



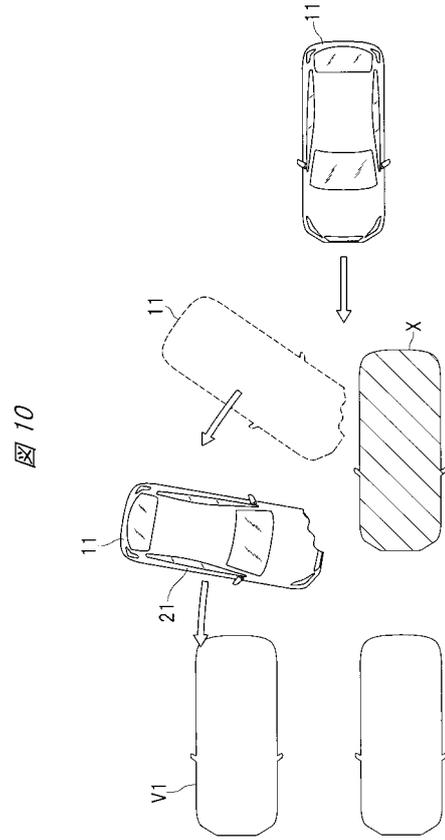
【 図 8 】



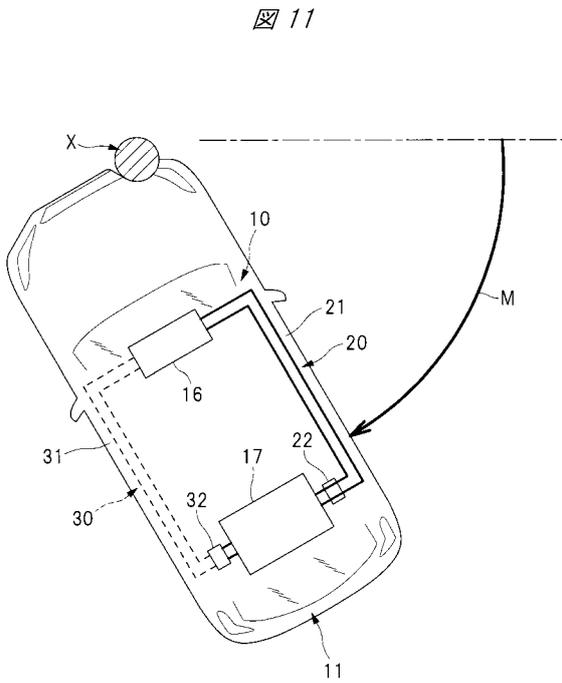
【 図 9 】



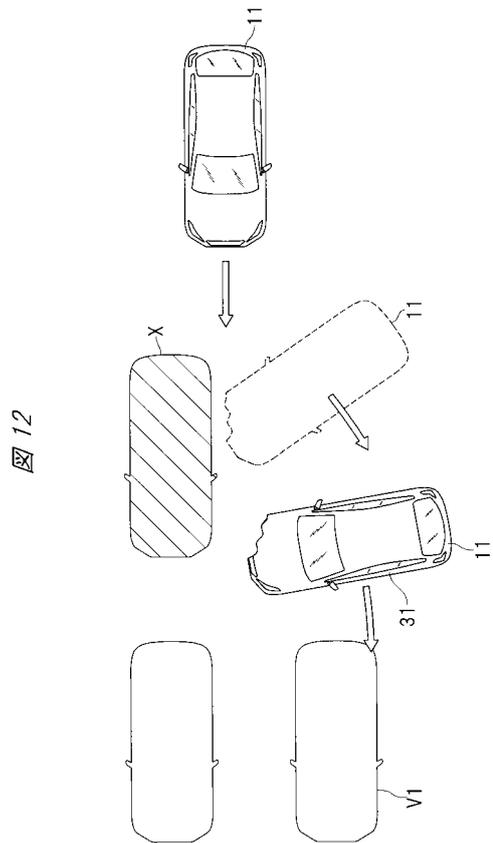
【 図 10 】



【 図 11 】

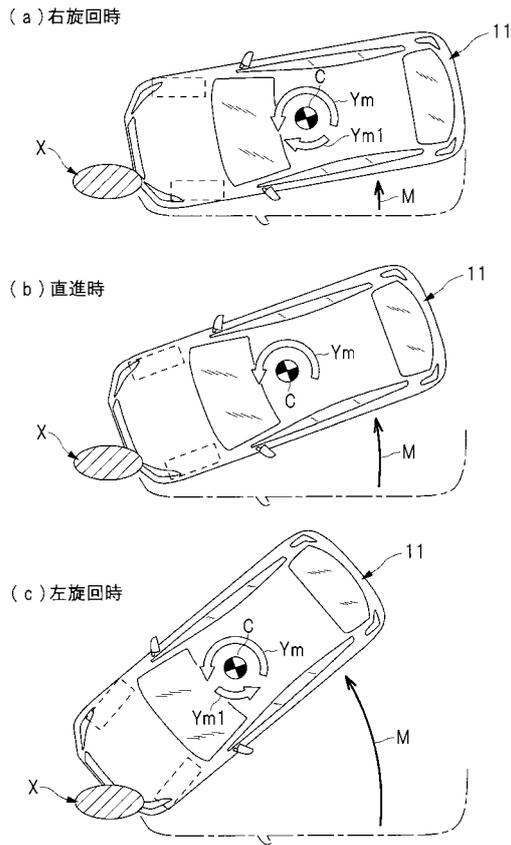


【 図 12 】



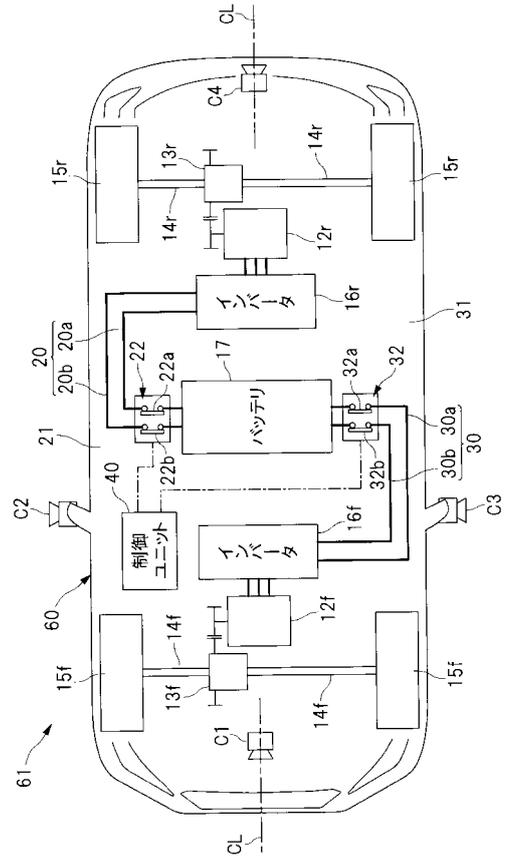
【図13】

図13



【図14】

図14



フロントページの続き

(72)発明者 榎本 秀喜

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA01 BB01 FA06 FA14

5H125 AA01 AB01 AC12 BA05 CD04 DD08 EE51 EE63 EE66