

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4586705号  
(P4586705)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O R 21/0136 (2006.01)

B 6 O R 21/0136

B 6 O R 21/16 (2006.01)

B 6 O R 21/16

B 6 O L 3/00 (2006.01)

B 6 O L 3/00 S

B 6 O R 16/02 (2006.01)

B 6 O R 16/02 6 5 O J

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-314322 (P2005-314322)  
 (22) 出願日 平成17年10月28日(2005.10.28)  
 (65) 公開番号 特開2007-118797 (P2007-118797A)  
 (43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)  
 審査請求日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100112852  
 弁理士 武藤 正  
 (72) 発明者 内田 健司  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 土生 雅和  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】衝突判定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々が移動体の衝突を検知する第1および第2の衝突検知装置と、  
 前記第1および第2の衝突検知装置の出力に応じて衝突確定信号を出力する制御装置と  
 を備え、

前記移動体は、

前記移動体駆動用の電源と、

エアバッグおよびエアバッグ点火装置とを含み、

前記第1の衝突検知装置は、半導体衝突センサを含み、

前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグを展開させるべきエアバッグ展開条件を  
 満たしたとき、前記エアバッグ点火装置に対して点火指示を出力するとともに、前記電源  
 の遮断を指示する遮断信号を出力し、

前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグ展開条件は満たさないが前記電源を遮断  
 させるべき電源遮断条件を満たしたとき、前記遮断信号を出力し、

前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグ展開条件および前記電源遮断条件は満た  
 さないが、何らかの衝突が発生したと推定される衝突条件を満たしたとき、セーフィング  
 信号を出力し、

前記第2の衝突検知装置は、前記移動体の衝突を前記半導体衝突センサとは独立して検  
 知する衝突検知センサを含み、

前記制御装置は、

10

20

前記衝突検知センサの出力に基づいて前記衝突検知センサの結線異常を判定し、結線異常信号を出力する結線異常判定部と、

前記第 1 の衝突検知装置からの前記遮断信号または前記セーフィング信号、前記衝突検知センサの出力、および、前記結線異常判定部から前記結線異常信号を受付可能に構成され、これらの入力に応じて前記衝突確定信号を出力する制御部とを含み、

前記制御部は、

前記第 1 の衝突検知装置から前記遮断信号が出力された第 1 の状態、前記第 1 の衝突検知装置から前記セーフィング信号が出力され、かつ前記衝突検知センサが衝突を検知した第 2 の状態、および、前記結線異常判定部から前記結線異常信号を受け、かつ前記第 1 の衝突検知装置から前記セーフィング信号が出力された第 3 の状態のいずれかが成立したとき、前記衝突確定信号を出力する、衝突判定システム。

10

【請求項 2】

前記移動体は、前記衝突確定信号に応じて前記電源の出力を遮断する遮断部をさらに含む、請求項 1 に記載の衝突判定システム。

【請求項 3】

前記第 1 の衝突検知装置は、前記半導体衝突センサとは独立して衝突検知を行なうセーフィングセンサをさらに含む、

前記セーフィングセンサが衝突を検知し、かつ前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグ展開条件を満たしたとき、前記点火指示および前記遮断信号を出力し、

前記セーフィングセンサが衝突を検知し、かつ前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグ展開条件を満たさないが前記電源を遮断させるべき電源遮断条件を満たしたとき、前記遮断信号を出力し、

20

前記半導体衝突センサの出力が、前記エアバッグ展開条件および前記電源遮断条件は満たさないが、何らかの衝突が発生したと推定される衝突条件を満たしたとき、セーフィング信号を出力する、請求項 2 に記載の衝突判定システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 3 の状態において、前記結線異常判定部から前記結線異常信号を受けてから第 1 の期間内に、前記第 1 の衝突検知装置から前記セーフィング信号を受けたとき、前記衝突確定信号を出力し、

前記第 1 の期間は、前記制御装置が前記第 1 の衝突検知装置から前記セーフィング信号を受信するのに要する時間以上であって、前記結線異常判定部による結線異常判定と前記セーフィング信号の出力との間に同時性が認められる時間となるように設定される、請求項 3 の記載の衝突判定システム。

30

【請求項 5】

前記移動体の衝突を検知する第 3 の衝突検知装置をさらに備え、

前記第 3 の衝突検知装置は、前記移動体の衝突を互いに独立して検知する第 1 および第 2 の衝突検知センサを含み、

前記制御装置は、

前記第 1 の衝突検知センサの出力に基づいて前記第 1 の衝突検知センサの結線異常を判定し、第 1 の結線異常信号を出力する第 1 の結線異常判定部と、

40

前記第 2 の衝突検知センサの出力に基づいて前記第 2 の衝突検知センサの結線異常を判定し、第 2 の結線異常信号を出力する第 2 の結線異常判定部とをさらに含み、

前記制御部は、前記第 1 の状態、前記第 2 の状態、前記第 3 の状態、前記第 1 および第 2 の衝突検知センサが衝突を検知した第 4 の状態、前記第 1 の衝突検知センサが衝突を検知し、かつ前記第 2 の結線異常判定部から前記第 2 の結線異常信号を受けた第 5 の状態、および、前記第 2 の衝突検知センサが衝突を検知し、かつ前記第 1 の結線異常判定部から前記第 1 の結線異常信号を受けた第 6 の状態のいずれかが成立したとき、前記衝突確定信号を出力する、請求項 1 に記載の衝突判定システム。

【請求項 6】

前記移動体は、前記衝突確定信号に応じて前記電源の出力を遮断する遮断部を含み、

50

前記第 1 および第 2 の衝突検知センサはそれぞれ、前記移動体の側方衝突を検知する、請求項 5 に記載の衝突判定システム。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 5 の状態において前記第 1 の衝突検知センサが衝突を検知してから第 2 の期間内に前記第 2 の結線異常判定部から前記第 2 の結線異常信号を受けたとき、または、前記第 6 の状態において前記第 2 の衝突検知センサが衝突を検知してから前記第 2 の期間内に前記第 1 の結線異常判定部から前記第 1 の結線異常信号を受けたとき、前記衝突確定信号を出力し、

前記第 2 の期間は、前記制御装置が前記第 1 および第 2 の衝突検知センサの出力を受信するのに要する時間以上であって、前記第 1 および第 2 の衝突検知センサの一方における結線異常の判定と、前記第 1 および第 2 の衝突検知センサの他方の出力との間に同時性が認められる時間となるように設定される、請求項 6 に記載の衝突判定システム。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 1 の状態、前記第 2 の状態、前記第 3 の状態、前記第 4 の状態、前記第 5 の状態、前記第 6 の状態、および、前記第 1 の結線異常判定部から前記第 1 の結線異常信号を受け、かつ前記第 2 の結線異常判定部から前記第 2 の結線異常信号を受けた第 7 の状態のいずれかが成立したとき、前記衝突確定信号を出力する、請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の衝突判定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、衝突判定システムに関し、特に、移動体の衝突を正確に判定する衝突判定システムに関する。

【背景技術】

【0002】

最近、環境に配慮した自動車として、ハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) および電気自動車 (Electric Vehicle) が注目されている。ハイブリッド自動車は、従来のエンジンに加え、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。つまり、エンジンを駆動することにより動力源を得るとともに、直流電源からの直流電圧をインバータによって交流電圧に変換し、その変換した交流電圧によりモータを回転することによって動力源を得るものである。

【0003】

また、電気自動車は、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。

【0004】

ここで、ハイブリッド自動車および電気自動車に搭載される直流電源としては、高出力を得るために高電圧のものが一般に用いられる。高電圧の直流電源を用いた場合、高電圧に対する安全性を保証するために、直流電源を含む電源装置は、絶縁被膜シールド線や高圧部品を収容する保護ケースを用いて配線され、車体による接地 (ボディアース) との電氣的絶縁が確保されるように設置される。そして、万一の衝突時には、車両火災や感電事故を防止するために、高電圧の電源系統を直ちに遮断する手段が設けられている (たとえば特許文献 1 ~ 4 参照)。

【0005】

さらに、車両の乗員を衝突時の衝撃から保護する目的から、エアバッグを装着した自動車が普及しつつある (たとえば特許文献 5 参照)。前方衝突時の衝撃を緩衝するフロントルエアバッグの場合、エンジンルームが衝撃をある程度吸収するクッションとして機能するため、衝突発生からエアバッグ展開までに要する衝突判定時間にある程度の余裕を持たせることができる。一方、衝撃がドアの変形等を伴って乗員に危害を及ぼしかねない側方衝突については、非常に短い時間内で衝突判定が要求される。

【0006】

10

20

30

40

50

このように、高電圧電源系統の遮断およびエアバッグの展開はいずれも、車両の衝突発生から直ちに作動することが求められるため、車両衝突を正確に判定することが不可欠となる。

【 0 0 0 7 】

たとえば特許文献 5 は、加速度センサと衝撃感知センサとを用いて正確な衝突判定を下し、コード化指令を用いて着火デバイスを確実に作動させるようにしたエアバッグ起爆装置を開示する。

【 0 0 0 8 】

詳細には、エアバッグ起爆装置の C P U は、加速度信号を検出する加速度センサと衝撃を電氣的に感知して閉成する衝撃感知センサとが接続される。そして、C P U は、加速度センサからの加速度信号を所定の演算式を用いて演算し、演算結果が所定のしきい値を超え、かつ衝撃感知センサからの閉成信号が存在するときに衝突判定を下し、所定コードにコード化されたエアバッグ展開指令を発する。

【 0 0 0 9 】

これによれば、加速度センサの外に、半導体式の衝撃感知センサをセーフィングセンサとして機能させる構成とし、これらのセンサを C P U に直接接続したことで、加速度を検出して衝突判定信号を発生するまでの応答が早められる。また、コード化された展開指令をデコードして得た着火指令をもって着火デバイスが駆動されるため、外来ノイズや C P U の暴走などによって着火デバイスが誤作動するのを確実に防止することができる。

【 特 許 文 献 1 】 特 開 平 1 1 - 9 9 9 0 3 号 公 報

【 特 許 文 献 2 】 特 開 2 0 0 3 - 9 3 0 3 号 公 報

【 特 許 文 献 3 】 特 開 2 0 0 4 - 7 9 1 9 号 公 報

【 特 許 文 献 4 】 特 開 2 0 0 4 - 6 4 6 2 6 号 公 報

【 特 許 文 献 5 】 特 開 平 1 0 - 1 9 4 0 7 5 号 公 報

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上記の特許文献 5 のエアバッグ起爆装置によれば、加速度センサおよび衝撃感知センサにおいて、加速度信号および閉成信号を衝突判定手段である C P U へ伝送するために設けられた配線に断線や噛み込みによる短絡等が生じる、いわゆる結線異常が発生した場合には、C P U がこれらの信号に基づいた衝突判定を正確に行なうことが困難となる。

【 0 0 1 1 】

特に、結線異常が衝突の衝撃力によって引き起こされたものである場合には、衝突発生にも関わらず衝突判定が下されないために、高電圧電源が適切に遮断されない、またはエアバッグが的確に展開しないといった重大な問題に発展する可能性がある。

【 0 0 1 2 】

したがって、車両の安全性能を確保するためには、万一衝突判定手段に異常が生じた場合であっても、車両の衝突判定が正確に行なわれなければならない。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、移動体の衝突を正確に判定可能な衝突判定システムを提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 1 4 】

この発明によれば、衝突判定システムは、各々が移動体の衝突を検知する第 1 および第 2 の衝突検知装置と、前記第 1 および第 2 の衝突検知装置の出力に応じて衝突確定信号を出力する制御装置とを備える。前記制御装置は、前記第 1 および第 2 の衝突検知装置が衝突を検知したこと、もしくは、前記第 1 および第 2 の衝突検知装置の一方の結線異常を判定してから所定の第 1 の期間内に、他方が衝突を検知したことに応じて、前記衝突確定信号を出力する。

## 【 0 0 1 5 】

上記の衝突判定システムによれば、冗長系を構成する第 1 および第 2 の衝突検知装置において、一方の衝突検知装置の結線異常に、他方の衝突検知装置の出力との同時性が認められる場合には、かかる結線異常が移動体の衝突に起因するものと判断されて衝突が判定される。したがって、衝突検知装置の結線異常が発生したときであっても、移動体の衝突を正確に判定することができる。

## 【 0 0 1 6 】

好ましくは、前記第 1 の衝突検知装置は、半導体衝突センサを含み、かつ、前記半導体衝突センサの出力に応じてセーフイング信号を出力する。前記第 2 の衝突検知装置は、前記移動体の衝突を前記半導体衝突センサとは独立して検知する衝突検知センサを含む。前記制御装置は、前記衝突検知センサの出力に基づいて前記衝突検知センサの結線異常を判定する結線異常判定部と、前記セーフイング信号が出力され、かつ前記衝突検知センサが衝突を検知したこと、もしくは前記衝突検知センサの結線異常を判定してから前記第 1 の期間内に前記セーフイング信号が出力されたことに応じて、前記衝突確定信号を出力する制御部とを含む。

10

## 【 0 0 1 7 】

上記の衝突判定システムによれば、半導体衝突センサにてセーフイング用の判定を行なうことによりセーフイング信号を出力し、衝突検知センサに対する冗長系を構成したにも関わらず、衝突検知センサの結線異常によってかかる冗長系が破綻するのを防止することができる。

20

## 【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記移動体は、前記移動体駆動用の電源と、前記衝突確定信号に応じて前記電源の出力を遮断する遮断部とを含む。

## 【 0 0 1 9 】

上記の衝突判定システムによれば、移動体の衝突を正確に判定できることから、高電圧電源システムを確実に遮断することが可能となる。

## 【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記移動体は、エアバッグおよびエアバッグ点火装置をさらに含む。前記第 1 の衝突検知装置は、前記半導体衝突センサとは独立して衝突検知を行なうセーフイングセンサをさらに含み、前記セーフイングセンサが衝突を検知し、かつ前記半導体衝突センサの出力が前記エアバッグを展開させるべき第 1 の条件を満たしたことに応じて、前記エアバッグ点火装置に対して点火指示を出力し、前記半導体衝突センサの出力が前記第 1 の条件は満たさないが何らかの衝突が発生したと推定される第 2 の条件を満たしたことに応じて、前記セーフイング信号を出力する。

30

## 【 0 0 2 1 】

上記の衝突判定システムによれば、エアバッグ ECU に内蔵される半導体衝突センサの出力を用いてエアバッグ展開用の判断条件とは異なる高電圧電源遮断用の判断条件においても判断を行ない、衝突検知センサに対する冗長系が構成されるため、新たなセンサを追加することなく、高電圧電源システムを確実に遮断することが可能となる。

## 【 0 0 2 2 】

好ましくは、第 1 の期間は、制御装置が前記セーフイング信号を受信するのに要する期間以上となるように設定される。

40

## 【 0 0 2 3 】

上記の衝突判定システムによれば、誤った衝突判定が回避される。そのため、高電圧電源システム遮断の誤作動を防止することができる。

## 【 0 0 2 4 】

好ましくは、制御装置は、前記第 1 および第 2 の衝突検知装置の一方に結線異常が判定されてから所定の第 2 の期間内に他方に結線異常が判定されたことに応じて、前記衝突確定信号をさらに出力する。

## 【 0 0 2 5 】

50

上記の衝突判定システムによれば、冗長系を構成する第１および第２の衝突検知装置において、双方の結線異常に同時性が認められる場合においても、かかる結線異常が移動体の衝突に起因するものと判断されて衝突が判定される。したがって、衝突検知装置の結線異常が発生したときであっても、移動体の衝突を正確に判定することができる。

【００２６】

好ましくは、前記移動体は、前記移動体駆動用の電源と、前記衝突確定信号に応じて前記電源の出力を遮断する遮断部とを含む。前記第１および第２の衝突検知装置は、各々前記移動体の側方衝突を検知する衝突検知センサを含む。

【００２７】

上記の衝突判定システムによれば、衝突発生から極めて短期間に正確な衝突判定が要求される側方衝突については、冗長系に構成された衝突検知装置の全てが結線異常となった場合においても、移動体の衝突が正確に判定される。その結果、高電圧電源系統を確実に遮断することができる。

【００２８】

好ましくは、第１および第２の期間は、制御装置が第１および第２の衝突検知装置の出力を受信するのに要する期間以上となるように設定される。

【００２９】

上記の衝突判定システムによれば、誤った衝突判定が回避される。そのため、高電圧電源系統遮断の誤作動を防止することができる。

【発明の効果】

【００３０】

この発明によれば、冗長系を構成する第１および第２の衝突検知装置において、一方の衝突検知装置の結線異常に、他方の衝突検知装置の出力との同時性が認められる場合には、かかる結線異常が車両の衝突に起因するものと判断されて移動体の衝突が判定される。

【００３１】

さらに、この発明によれば、第１および第２の衝突検知装置において、双方の結線異常に同時性が認められる場合においても、かかる結線異常が移動体の衝突に起因するものと判断されて車両衝突が判定される。

【００３２】

したがって、衝突検知装置の結線異常が発生したときであっても、移動体の衝突を正確に判定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３３】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【００３４】

図１は、この発明の実施の形態による衝突判定システムを適用した移動体の概略ブロック図である。なお、本発明の実施の形態では、移動体として自動車が例示されるが、自動二輪車を含むその他の車両、船舶などにも適用可能である。

【００３５】

図１を参照して、自動車１００は、直流電源Ｂと、直流電源Ｂから電力を受けて駆動される車両負荷１０と、直流電源Ｂから車両負荷１０に対する電力供給経路を導通／遮断するシステムメインリレーＳＭＲ１～ＳＭＲ３と、システムメインリレーＳＭＲ１～ＳＭＲ３の導通／非導通の制御を行なうハイブリッド用電子制御ユニット（以下、ＨＶＥＣＵとも称する）２０とを備える。

【００３６】

直流電源Ｂは、複数のバッテリーモジュールが直列接続された高電圧バッテリーからなる。高電圧バッテリーである直流電源Ｂと車両負荷１０とを結ぶ高電圧電源系統は、車体による接地（ボディアース）との電氣的絶縁が確保されるように、絶縁被膜シールドケーブルなどからなる電力供給線１２により配線される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

車両負荷 1 0 は、たとえば車輪を駆動する駆動システムであり、この駆動システムは、モータおよびモータを駆動するインバータを含む。

## 【 0 0 3 8 】

システムメインリレー S M R 2 は、直流電源 B の正極と車両負荷 1 0 との間に接続される。システムメインリレー S M R 1 は、直流電源 B の正極と車両負荷 1 0 との間に抵抗 R 1 を介して接続される。システムメインリレー S M R 3 は、直流電源 B の負極と車両負荷 1 0 との間に接続される。システムメインリレー S M R 1 ~ S M R 3 は、H V E C U 2 0 からの遮断確定信号 S - H V C U T により導通 / 非導通される。

## 【 0 0 3 9 】

自動車 1 0 0 は、さらに、エアバッグを作動させるためのエアバッグ E C U 3 0 を備える。エアバッグ E C U 3 0 は、車両の衝突を検出すると、エアバッグに対して作動させるための点火を行なうエアバッグ点火装置（図示せず）に対して点火指示を出力する。また、エアバッグ E C U 3 0 は、点火指示とともに、後述するように、H V E C U 2 0 に対して、電力供給経路の導通 / 遮断を制御するための信号（遮断信号およびセーフィング信号）を出力する。

## 【 0 0 4 0 】

自動車 1 0 0 は、さらに、車両負荷 1 0 および直流電源 B が含まれる高電圧電源システムの破損が生じるおそれがある衝突を検知する複数のハイブリッド車専用のセンサを含む。図 1 において、自動車 1 0 0 は、前方衝突検知センサ 5 0、側方衝突検知センサ 5 2、副側方衝突検知センサ 5 4、右後方衝突検知センサ 5 6 および左後方衝突検知センサ 5 8 の 5 つの衝突検知センサを含む。これらの衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 の出力は、H V E C U 2 0 との間にそれぞれ結合された配線 6 0 ~ 6 8 を介して、H V E C U 2 0 へ伝送される。

## 【 0 0 4 1 】

H V E C U 2 0 は、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 の出力を受け、エアバッグ E C U 3 0 から電力供給経路の遮断を制御するための信号を受けると、これらに基づいて、システムメインリレーの導通 / 非導通を制御する遮断確定信号 S - H V C U T を生成する。そして、H V E C U 2 0 は、その生成した遮断確定信号 S - H V C U T をシステムメインリレー S M R 1 ~ S M R 3 のコイルへ出力する。システムメインリレー S M R 1 ~ S M R 3 は、遮断確定信号 S - H V C U T の電位に応じた電流がコイルを流れることにより導通または非導通される。これにより、電力供給経路が導通または遮断される。

## 【 0 0 4 2 】

なお、本発明の実施の形態における遮断確定信号 S - H V C U T は、この発明による衝突判定システムにおける「衝突確定信号」を構成する。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 の自動車 1 0 0 において、H V E C U 2 0 と、車両負荷 1 0 と、前方衝突検知センサ 5 0、側方衝突検知センサ 5 2 および副側方衝突検知センサ 5 4 とは、車両において乗員座席の前部領域であるエンジンルーム 1 1 0 に配置される。自動車 1 0 0 がハイブリッド自動車である場合、エンジンルーム 1 1 0 には、エンジンと発電機とがさらに収納される。

## 【 0 0 4 4 】

そして、直流電源 B と、システムメインリレー S M R 1 ~ S M R 3 と、右後方衝突検知センサ 5 6 および左後方衝突検知センサ 5 8 とは、車両において乗員座席の下部領域または後部領域であるトランクルームに配置される。

## 【 0 0 4 5 】

図 2 は、図 1 の自動車 1 0 0 における高電圧電源システムの詳細を説明するための回路図である。

## 【 0 0 4 6 】

図 2 を参照して、直流電源 B は、直列に接続されたバッテリーモジュール 1、3 と、バッテリーモジュール 1 および 3 を直列に接続する経路上に設けられるヒューズ 2 と、サービス

10

20

30

40

50

プラグ 4 とを含む。

【 0 0 4 7 】

バッテリーモジュール 1 , 3 は、高電圧バッテリーであり、たとえば各々が 7 . 2 V のバッテリーモジュールが 1 4 個直列に接続された構成を有する。サービスプラグ 4 は、メンテナンス時などの高電圧部が露出してしまう状態を検出し、車両負荷 1 0 に電流が流れる経路を遮断する。

【 0 0 4 8 】

エアバッグ ECU 3 0 は、半導体衝突センサ 3 6 と、半導体衝突センサ 3 6 とは独立に衝突を検知するセーフィングセンサ 3 8 と、半導体衝突センサ 3 6 およびセーフィングセンサ 3 8 の出力に応じてエアバッグ点火装置 4 0 に対して点火指示を行ない HVEC U 2 0 に対して遮断信号 S - C U T およびセーフィング信号 S - S A F I N G を出力する制御部 3 2 と、制御部 3 2 で動作させるプログラムを格納する読出専用メモリ ( R O M ) 3 4 とを含む。

10

【 0 0 4 9 】

セーフィングセンサ 3 8 は、半導体衝突センサ 3 6 の万一の誤検知に備えて冗長に設けられるセンサであり、2つのセンサが同時に衝突を検知したときにエアバッグの点火が指示される。また、読出専用メモリ 3 4 は、たとえば R O M に限らずフラッシュメモリのような消去可能なものであってもよい。

【 0 0 5 0 】

HVEC U 2 0 は、前方衝突検知センサ 5 0 、側方衝突検知センサ 5 2 、副側方衝突検知センサ 5 4 、右後方衝突検知センサ 5 6 および左後方衝突検知センサ 5 8 の出力と、エアバッグ ECU 3 0 の制御部 3 2 からの遮断信号 S - C U T およびセーフィング信号 S - S A F I N G とに応じてシステムメインリレー S M R 1 ~ S M R 3 を制御する遮断確定信号 S - H V C U T を出力する制御部 2 2 と、制御部 2 2 で動作させるプログラムを格納する読出専用メモリ ( R O M ) 2 4 とを含む。読出専用メモリ 2 4 は、たとえば R O M に限らずフラッシュメモリのような消去可能なものであってもよい。

20

【 0 0 5 1 】

高電圧を車両負荷 1 0 に対して供給する場合には、HVEC U 2 0 は、まずシステムメインリレー S M R 1 および S M R 3 を導通状態とし、続いてシステムメインリレー S M R 2 を導通状態とした後にシステムメインリレー S M R 1 を非導通状態に制御する。この動作によって、始めに抵抗 R 1 を経由した制御電流を流すことで、高電圧による突入電流から車両負荷 1 0 を保護している。

30

【 0 0 5 2 】

また、高電圧を遮断する場合には、HVEC U 2 0 は、システムメインリレー S M R 2 , S M R 3 の順に非導通状態とし、それぞれ確実に遮断したことを確認する。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、図 2 におけるエアバッグ ECU 3 0 と、HVEC U 2 0 とを説明するためのブロック図である。

【 0 0 5 4 】

図 3 を参照して、エアバッグ ECU 3 0 は、半導体衝突センサ 3 6 と、半導体衝突センサ 3 6 とは独立に衝突を検知するセーフィングセンサ 3 8 と、半導体衝突センサ 3 6 およびセーフィングセンサ 3 8 の出力に応じて遮断信号 S - C U T およびセーフィング信号 S - S A F I N G を出力する制御部 3 2 とを含む。

40

【 0 0 5 5 】

遮断信号 S - C U T は、高電圧を直ちに遮断することを指示する信号である。セーフィング信号 S - S A F I N G は、エアバッグは作動しないが何らかの衝突があったことを示す信号である。

【 0 0 5 6 】

制御部 3 2 は、半導体衝突センサ 3 6 の出力を各種の条件で判定する判定部 3 3 を含む。具体的には、乗員に怪我が生ずるようなおそれのある場合にエアバッグを展開すること

50



を判定するエアバッグ展開用判定部301と、高電圧電源系統を破損または露出させるようなおそれのある衝突を判定する高電圧電源遮断用判定部302と、エアバッグは展開しないものの高電圧電源系統を破損等するおそれのある衝突が前方または後方であったことをそれぞれ判定する高電圧電源遮断前方衝突セーフィング用判定部303とおよび高電圧電源遮断後方セーフィング用判定部304とを含む。

【0057】

制御部32は、さらに、セーフィングセンサ38およびエアバッグ展開用判定部301の出力を受けるAND論理部AND1と、セーフィングセンサ38および高電圧電源遮断用判定部302の出力を受けるAND論理部AND2と、AND論理部AND1, AND2の出力を受けて遮断信号S-CUTを出力するOR論理部OR1と、高電圧電源遮断前方衝突セーフィング用判定部303および高電圧電源遮断後方衝突セーフィング用判定部304の出力を受けてセーフィング信号S-SAFINGを出力するOR論理部OR2とを含む。

10

【0058】

OR論理部OR1, OR2からそれぞれ出力された遮断信号S-CUTおよびセーフィング信号S-SAFINGは、エアバッグECU30とHVECU20とを直結する信号線(以下、ジカ線とも称する)を介して直接的にHVECU20に入力されるとともに、通信ライン70を経由して間接的にHVECU20に入力される。

【0059】

HVECU20は、衝突検知センサ50~58の各々について、HVECU20に結合される配線60~68に断線や噛み込み等による結線異常が生じたか否かを判定する衝突検知センサ結線異常判定部201~205と、前方衝突検知センサ50, 右後方衝突検知センサ56, 左後方衝突検知センサ58の出力およびこれら衝突検知センサに対応する衝突検知センサ結線異常判定部201~203の出力を受けるOR論理部OR5と、側方衝突検知センサ52の出力および側方衝突検知センサ結線異常判定部204の出力を受けるOR論理部OR6と、副側方衝突検知センサ54の出力および副側方衝突検知センサ結線異常判定部205の出力を受けるOR論理部OR7とを含む。

20

【0060】

HVECU20は、さらに、ジカ線を経由した遮断信号S-CUTおよび通信ライン70を経由した遮断信号S-CUTを受けるOR論理部OR3と、ジカ線を経由したセーフィング信号S-SAFINGおよび通信ライン70を経由したセーフィング信号S-SAFINGを受けるOR論理部OR4とを含む。

30

【0061】

HVECU20は、さらに、ジカ線に結線異常が生じたか否かを判定するジカ線結線異常判定部206と、通信ライン70に断線または短絡が生じたか否かを判定する通信ライン断線/短絡判定部207と、これら2つの判定部206, 207の出力の論理積を演算するAND論理部AND3を含む。

【0062】

HVECU20は、さらに、OR論理部OR4およびOR論理部OR5の出力の論理積を演算するAND論理部AND4と、OR論理部OR6およびOR論理部OR7の出力の論理積を演算するAND論理部AND5と、AND論理部AND3, AND4, AND5およびOR論理部OR3, OR4の出力を受けて高電圧電源系統を遮断することを確定する遮断確定信号S-HVCUTを出力するOR論理部OR8とを含む。

40

【0063】

この発明による自動車100は、HVECU20に、衝突検知センサ50~58の結線異常を判定する衝突検知センサ結線異常判定部201~205を設けた点、および、衝突検知センサ結線異常判定部201~205の出力を遮断確定信号S-HVCUTの生成に用いた点を特徴的な構成とする。

【0064】

これらの構成によれば、エアバッグECU30からの遮断信号S-CUTおよびセー

50

ィング信号 S - S A F I N G と、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 の出力とに基づいて遮断確定信号 S - H V E C U を生成する方法では困難とされていた、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 に結線異常が発生したときの車両衝突判定が実行可能となる。その結果、車両の衝突を確実に判定して高電圧電源系統を遮断することができる。

【 0 0 6 5 】

以下に、この発明による車両衝突判定方法、および、これに基づく遮断確定信号 S - H V C U T の生成方法について説明する。最初に、比較のために、衝突検知センサ結線異常判定部 2 0 1 ~ 2 0 5 を有しない場合における遮断確定信号 S - H V C U T の生成方法を示す。

【 0 0 6 6 】

10

図 4 は、図 2 におけるエアバッグ E C U 3 0 の制御部 3 2 で実行される制御フローを示した図である。

【 0 0 6 7 】

図 4 を参照して、最初に、セーフィングセンサ 3 8 が衝突を検知して導通したか否かが判断される（ステップ S 0 1）。セーフィングセンサ 3 8 が衝突を検知したと判断されると、続いて、半導体衝突センサ 3 6 の出力がエアバッグ展開条件に合致しているか否かが判断される（ステップ S 0 2）。なお、セーフィングセンサ 3 8 が衝突を検知していないときには、処理はステップ S 0 6 に進む。

【 0 0 6 8 】

そして、ステップ S 0 2 において半導体衝突センサ 3 6 の出力がエアバッグ展開条件に合致したと判断されると、エアバッグに対する点火の指示が行なわれる（ステップ S 0 3）。さらに、処理はステップ S 0 5 に進み、H V E C U 2 0 に対して遮断信号 S - C U T が出力される。

20

【 0 0 6 9 】

なお、ステップ S 0 2 におけるエアバッグ展開条件としては、エアバッグが実際に展開するような衝突を衝突実験で予め求めておき、これに対応する半導体衝突センサ 3 6 の出力をマップとしてエアバッグ展開用判定部 3 0 1 に蓄積しておく。

【 0 0 7 0 】

さらに、半導体衝突センサ 3 6 の出力は衝撃を表わす加速度であることから、この加速度の変化を予め衝突実験で求めておいた種々の判定条件と比較することにより、エアバッグ展開用の判定以外にも、以下に述べる高電圧電源の遮断を行なう判定や何らかの衝突が起こったことの判定にも用いることができる。

30

【 0 0 7 1 】

すなわち、ステップ S 0 2 において半導体衝突センサ 3 6 の出力がエアバッグ展開条件に合致していないと判断された場合には、半導体衝突センサ 3 6 の出力が高電圧電源遮断条件に合致しているか否かが判断される（ステップ S 0 4）。そして、ステップ S 0 4 において高電圧電源遮断条件に合致したと判断されると、H V E C U 2 0 に対して遮断信号 S - C U T が出力される。

【 0 0 7 2 】

一方、ステップ S 0 4 において半導体衝突センサ 3 6 の出力が高電圧電源遮断条件に合致していないと判断されると、半導体衝突センサ 3 6 の出力が前方衝突条件に合致しているか否かが判断される（ステップ S 0 6）。なお、前方衝突条件とは、前方衝突検知センサ 5 0 が実際に作動するような衝突を衝突実験で求め、これに対応する半導体衝突センサ 3 6 の出力がマップとして高電圧電源遮断用前方衝突セーフィング用判定部 3 0 3 に蓄積されたものである。

40

【 0 0 7 3 】

そして、ステップ S 0 6 において、半導体衝突センサ 3 6 の出力が前方衝突条件に合致したと判断されると、H V E C U 2 0 に対して、エアバッグは展開しないが何らかの衝突があったことを示すセーフィング信号 S - S A F I N G が出力される（ステップ S 0 8）。

50

## 【 0 0 7 4 】

一方、ステップ S 0 6 において半導体衝突センサ 3 6 の出力が前方衝突条件に合致していないと判断されると、処理はステップ S 0 7 に進み、半導体衝突センサ 3 6 の出力が後方衝突条件に合致しているか否かが判断される。なお、後方衝突条件とは、右後方衝突検知センサ 5 6 または左後方衝突センサ 5 8 が実際に作動するような衝突を衝突実験で求め、これに対応する半導体衝突センサ 3 6 の出力がマップとして高電圧電源遮断用後方衝突セーフィング用判定部 3 0 4 に蓄積されたものである。

## 【 0 0 7 5 】

そして、ステップ S 0 7 において、半導体衝突センサ 3 6 の出力が後方衝突条件に合致したと判断されると、H V E C U 2 0 に対してセーフィング信号 S - S A F I N G が出力される（ステップ S 0 8）。一方、半導体衝突センサ 3 6 の出力が後方衝突条件に合致していない場合には、処理が終了する。

10

## 【 0 0 7 6 】

なお、図 4 で示した制御を行なうプログラムは、記録媒体である図 2 の R O M 3 4 に格納されており、コンピュータである制御部 3 2 によって読出されて実行される。

## 【 0 0 7 7 】

図 4 に示すように、エアバッグ E C U 3 0 は、本来、エアバッグの誤作動防止のために冗長に設けられていた半導体衝突センサ 3 6 およびセーフィングセンサ 3 8 に対して、エアバッグ展開用の判定条件とは独立した高電圧電源遮断用の判定条件を適用することにより、高電圧電源系統が誤って遮断されることを防止している。

20

## 【 0 0 7 8 】

また、半導体衝突センサ 3 6 の出力を、高電圧電源遮断用前方衝突セーフィング用判定部 3 0 3 および高電圧電源遮断用後方衝突セーフィング用判定部 3 0 4 によってエアバッグは展開しないが何らかの衝突があったことを検知するように用いることにより、衝突検知センサ 5 0 , 5 6 , 5 8 に対するセーフィングセンサとしての役割をエアバッグ E C U 3 0 に持たせることができる。

## 【 0 0 7 9 】

図 5 は、図 2 における H V E C U 2 0 の制御部 2 2 で行なわれる制御フローを示した図である。なお、図 5 の制御フローは、H V E C U 2 0 が図 2 の衝突検知センサ結線異常判定部 2 0 1 ~ 2 0 5 を持たない場合において制御部 2 2 で実行されるものである。

30

## 【 0 0 8 0 】

図 5 を参照して、まず処理が開始されると、エアバッグ E C U 3 0 から遮断信号 S - C U T が出力されているか否かが判断される（ステップ S 1 1）。遮断信号 S - C U T が出力されたと判断されると、処理はステップ S 1 7 に進み、高電圧電源系統を遮断することを確定する遮断確定信号 S - H V C U T が出力される。一方、遮断信号 S - C U T が出力されていないと判断されると、続いて、エアバッグ E C U 3 0 からセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップ S 1 2）。このとき、セーフィング信号 S - S A F I N G の出力がなければ、処理は終了する。

## 【 0 0 8 1 】

一方、ステップ S 1 2 においてセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されている場合には、ステップ S 1 3 ~ S 1 6 に従って、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 のいずれかが衝突を検知しているか否かが判断される。そして、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 のいずれかが衝突を検知していたと判断されると、遮断確定信号 S - H V C U T が出力される（ステップ S 1 7）。

40

## 【 0 0 8 2 】

具体的には、ステップ S 1 3 では、前方衝突検知センサ 5 0 が衝突を検知しているか否かが判断される。そして、前方衝突検知センサ 5 0 が衝突を検知していた場合には、処理はステップ S 1 7 に進む。

## 【 0 0 8 3 】

一方、前方衝突検知センサ 5 0 が衝突を検知していない場合には、側方衝突検知センサ

50

5 2 および副側方衝突検知センサ 5 4 が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップ S 1 4）。なお、側方衝突の検知については、二重に配置された衝突検知センサ 5 2，5 4 の出力のいずれもが衝突を検知したか否かに基づいて判断される。すなわち、衝撃がドアの変形を伴って乗員に危害を及ぼしかねない側方衝突については、側方衝突検知センサ 5 2 および副側方衝突検知センサ 5 4 により冗長系を構成して、衝突発生からの非常に短い期間内での正確な衝突判定を図る趣旨である。そして、ステップ S 1 4 において側方衝突検知センサ 5 2 および副側方衝突検知センサ 5 4 のいずれもが衝突を検知していた場合には、処理はステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 8 4 】

一方、側方衝突検知センサ 5 2 および副側方衝突検知センサ 5 4 のいずれもが衝突を検知していない場合には、右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップ S 1 5）。そして、右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知していた場合には、処理はステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 8 5 】

一方、右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知していない場合には、左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップ S 1 6）。そして、左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知していた場合には、処理はステップ S 1 7 に進む。一方、左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知していない場合には、処理は終了する。

【 0 0 8 6 】

図 5 の制御フローによれば、エアバッグ ECU 3 0 に内蔵される半導体衝突センサ 3 6 の出力を用いて、これに対してセーフィング用の判定が行なうことによりセーフィング信号 S - S A F I N G を出力し、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 に対する冗長系が構成される。これにより、誤って高電圧電源系統が遮断されることが防止される。したがって、新たなセンサを追加することなく、エアバッグを展開させる必要はないが高電圧電源を遮断したほうがよい場合には、高電圧電源を遮断することができる。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、図 5 に示す制御フローでは、衝突検知センサ 5 0 ~ 5 8 と H V E C U 2 0 との間に配設された配線 6 0 ~ 6 8 の断線や噛み込み短絡等によって対応する衝突検知センサに結線異常が発生した場合には、衝突検知センサ自体が衝突を検知することができず、冗長系が破綻するという問題が起こり得る。

【 0 0 8 8 】

詳細には、図 6 を参照して、衝突検知センサ（例えば前方衝突検知センサ 5 0 とする）は、接点が機械的に導通 / 非導通されるリレー R y からなる検知部 5 0 1 と、リレー R y が導通 / 非導通されたことに応じてノード N 1 に駆動される電位に基づいて、衝突を検知したことを示す信号 O U T を生成して出力する出力部 5 0 2 とを有する。

【 0 0 8 9 】

検知部 5 0 1 のリレー R y は、前方衝突時の衝撃力を受けると、接点が瞬間的に導通される。そして、接点が導通される極めて短い期間において、ノード N 1 の電位が略接地電位に低下する。

【 0 0 9 0 】

出力部 5 0 2 の比較器 C O M は、このノード N 1 の電位の変化を所定の基準電位と比較し、その比較結果に基づいて H（論理ハイ）および L（論理ロー）の 2 値の間を遷移する信号を生成する。比較器 C O M の出力ノードに接続されるラッチ回路 L A は、比較器 C O M の出力信号において、所定の期間 T 内に L レベルへの立下りと H レベルへの立上りとが連続して現われたことに応じて、衝突検知を示す信号 O U T を出力する。なお、出力部 5 0 2 は、H V E C U 2 0 の制御部 2 2 に一体化させて設けてもよい。

【 0 0 9 1 】

図 7 は、図 6 の前方衝突検知センサ 5 0 の出力信号 O U T の出力波形である。

図 7 を参照して、出力部 5 0 2 のノード N 1 の電位は、リレー R y の接点が非導通状態（オフ状態）である通常時においては、電源電圧（+ 5 V）と内部抵抗の分圧比とで決ま

10

20

30

40

50

る所定の電位（例えば 2.7 V）を示す。

【0092】

そして、時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  までの期間  $T$ （100 m 秒程度）において車両が前方衝突する衝突現象が発生した場合、衝突による衝撃力を受けて、リレー  $R_y$  の接点が期間  $T$  だけ導通（オン）される。これにより、ノード  $N_1$  の電位の出力波形は、直線  $LN_1$  で示すように、期間  $T$  において一時的に略接地電位に低下する。

【0093】

出力部 502 は、ノード  $N_1$  の電位の出力波形に、極めて短い期間  $T$  の間に、低電位への立下りと高電位への立上りとが現われたことに基づいて、車両が前方衝突したことを検知して H レベルの信号  $OUT$  を出力する。

10

【0094】

一方、衝突の衝撃力を受けて、前方衝突検知センサ 50 と  $HVEC U 20$  との間の配線 60 に噛込みによる短絡が発生した場合には、ノード  $N_1$  の電位は、直線  $LN_2$  で示すように、時刻  $t_1$  に接地電位に立下り、所定の期間  $T_{std}$ （1 秒程度）が経過した時刻  $t_3$  以降においてもその電位に固定される。また、図示は省略するが、配線 60 に断線が生じた場合には、ノード  $N_1$  の電位は立下らず、高電位に固定される。したがって、前方衝突検知センサ 50 は、衝突を検知することができない。

【0095】

特に、図 1 の自動車 100 では、 $HVEC U 20$  が車両負荷 10 とともにエンジンルーム 110 に搭載されたことを受けて、衝突検知センサ 50 ~ 58 と  $HVEC U 20$  とを結び配線 60 ~ 68 についても、エンジンルーム 110 内部を引き回されることとなる。エンジンルーム 110 には、一般に、歩行者を保護する観点から、車両の衝突時には凹状に変形して衝突の衝撃力を吸収できる空間として衝撃吸収部、いわゆるクラッシュブルゾーンが確保される。そのため、車両の衝突によってエンジンルーム 110 の一部が変形したときには、配線 60 ~ 68 に噛み込みや断線が発生する可能性が高くなる。

20

【0096】

かかる結線異常に備えて配線 60 ~ 68 には、通常、プロテクタなどの保護部材を設ける手段が講じられるものの、万一車両の衝突時に結線異常が生じた場合においては、衝突検知センサ 50 ~ 58 が検知不能となったことに起因して遮断確定信号  $S-HVC U T$  が出力されないため、高電圧電源系統が適切に遮断されないという事態を招いてしまう。

30

【0097】

しかしながら、配線 60 ~ 68 に発生した結線異常が車両の衝突に起因するものであると判断できれば、配線 60 ~ 68 に結線異常が生じた事実に基づいて車両の衝突を判定することが可能となる。

【0098】

そこで、この発明による  $HVEC U 20$  は、図 3 に示すように、衝突検知センサ 50 ~ 58 の結線異常を判定する衝突検知センサ結線異常判定部 201 ~ 205 をさらに有し、エアバッグ  $ECU 30$  からのセーフィング信号  $S-SAFING$  と衝突検知センサ 50, 56, 58 の出力とで構成される冗長系に、衝突検知センサ結線異常判定部 201 ~ 203 の出力をさらに付加した構成により、車両の前方衝突および後方衝突を判定することとする。

40

【0099】

また、 $HVEC U 20$  は、側方衝突検知センサ 52 の出力と副側方衝突検知センサ 54 の出力とで構成される冗長系に、衝突検知センサ結線異常判定部 204, 205 の出力をさらに付加した構成により、車両の側方衝突を判定することとする。

【0100】

図 8 は、この発明の実施の形態による高電圧電源の遮断方法を説明するためのタイミングチャートである。

【0101】

図 8 を参照して、時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  までの期間  $T$  に起きた衝突現象により、配線 6

50

0に短絡が生じた場合を仮定する。

【0102】

このときの前方衝突検知センサ50のノードN1の電位は、上述したように低電位（接地電位）に固定された状態となる。

【0103】

図3の前方衝突検知センサ結線異常判定部201は、ノードN1の電位が時刻t1から所定の期間T<sub>s t d</sub>が経過した時刻t3においても低電位であることを検出して、配線60が結線異常と判定する。そして、前方衝突検知センサ結線異常判定部201は、結線異常フラグを立てる（すなわち、結線異常フラグを“0”から“1”とする）。

【0104】

そして、HVECU20は、時刻t3から所定の期間T1内にセーフィング信号S-SAFINGが出力されたと判断されると、車両が衝突したと判定して、遮断確定信号S-HVCUTを出力する。

【0105】

ここで、所定の期間T1は、結線異常判定とセーフィング信号S-SAFINGの出力との間に同時性が認められる時間であって、かつ、エアバッグECU30からHVECU20までの通信に要する時間以上となるように設定される。これは、結線異常判定とセーフィング信号S-SAFINGの出力との間に同時性が認められれば、結線異常が衝突に起因するものと判断して衝突と判定できることによる。なお、所定の期間T1は、セーフィング信号S-SAFINGの通信遅れや処理遅れなどを考慮して、5秒程度に設定される。

【0106】

図9は、この発明の実施の形態による高電圧電源遮断の他の方法を説明するためのタイミングチャートである。

【0107】

図9を参照して、時刻t1から時刻t2までの期間Tに起きた衝突現象により、副側方衝突検知センサ54とHVECU20とを結ぶ配線64に短絡が生じた場合を仮定する。なお、副側方衝突検知センサ54と冗長に設けられた側方衝突検知センサ52については、配線62に結線異常が生じていないものとする。

【0108】

この場合、副側方衝突検知センサ54のノードN1の電位は、上述したように低電位（接地電位）に固定された状態となる。図3の副側方衝突検知センサ結線異常判定部205は、ノードN1の電位が時刻t1から所定の期間T<sub>s t d</sub>が経過した時刻t3においても低電位であることを検出して、配線64が結線異常と判定する。そして、前方衝突検知センサ結線異常判定部201は、結線異常フラグを“1”とする。

【0109】

一方、結線異常が生じていない側方衝突検知センサ52のノードN1の電位は、衝突の衝撃力に応じて、期間Tにおいて立下りと立上りとが現われる。側方衝突検知センサ52は、このノードN1の電位の変化を検出して、衝突を検知したことを示す信号OUTを出力する。

【0110】

そして、HVECU20は、側方衝突検知センサ52からの出力を受け、かつ、時刻t3から所定の期間T2内に副側方衝突検知センサ54の結線異常判定フラグが“1”であると判断されると、車両が衝突したと判定して、遮断確定信号S-HVCUTを出力する。

【0111】

ここで、所定の期間T2は、側方衝突検知センサ52の出力と、副側方衝突検知センサ54の結線異常判定との間に同時性が認められる時間であって、かつ、副側方衝突検知センサ54からHVECU20までの通信に要する時間以上となるように設定される。これは、冗長系を構成する一方の衝突検知センサの結線異常判定と他方の衝突検知センサの出

10

20

30

40

50

力との間に同時性が認められれば、結線異常が衝突に起因するものと判断して衝突と判定できることによる。なお、所定の期間 T 2 は、通信遅れや処理遅れなどを考慮して、200 m 秒程度に設定される。

【0112】

さらに、図9のように冗長系を構成する一方の衝突検知センサに結線異常が生じた場合に限らず、双方の衝突検知センサに結線異常が生じた場合であっても、衝突と判定することができる。これは、双方の衝突検知センサに結線異常が生じるケースは、衝突による場合を除いて極めて稀であると判断できることを根拠とする。

【0113】

図10は、図2におけるHVECU20の制御部22で行なわれる制御フローを示した図である。なお、図10の制御フローは、図5の制御フローのステップS12以降を、結線異常判定手段を含んだ構成での制御フローに変更したものである。

【0114】

図10を参照して、図5のステップS11（図示せず）において、遮断信号 S - C U T が出力されていないと判断されると、前方衝突検知センサ50が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップS21）。前方衝突検知センサ50が衝突を検知していた場合には、続いて、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップS22）。そして、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていると判断されると、処理はステップS33に進み、高電圧電源系統を遮断することを確定する遮断確定信号 S - H V C U T が出力される。

【0115】

一方、前方衝突検知センサ50が衝突を検知していない場合には、結線異常フラグが“1”であって、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップS23）。そして、結線異常フラグが“1”であり、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されたと判断される場合には、結線異常が衝突に起因するものと判断されて、処理はステップS33に進む。

【0116】

一方、ステップS23において、結線異常フラグが“1”でない、もしくは所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていない場合には、側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知センサ54が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップS24）。ステップS24において側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知センサ54がいずれも衝突を検知していた場合には、処理はステップS33に進む。

【0117】

一方、側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知センサ54の一方のみが衝突を検知している場合、もしくはいずれも衝突を検知していない場合には、処理はステップS25およびS26に進む。

【0118】

すなわち、側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知センサ54の一方のみが衝突を検知していると判断された場合には、所定の期間 T 2 内に他方の結線異常フラグが“1”となったか否かが判断される（ステップS25）。そして、所定の期間 T 2 内に結線異常フラグが“1”となったと判断される場合には、結線異常が側方衝突に起因するものと判断されて、処理はステップS33に進む。

【0119】

また、側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知センサ54のいずれもが衝突を検知していないと判断された場合には、所定の期間 T 2 内に双方の結線異常フラグが“1”となったか否かが判断される（ステップS26）。ステップS26において、所定の期間 T 2 内に双方の結線異常フラグが“1”となったと判断された場合には、結線異常が側方衝突に起因するものと判断されて処理はステップS33に進む。

【0120】

一方、ステップS25、S26から側方衝突検知センサ52および副側方衝突検知セン

10

20

30

40

50

サ 5 4 のいずれもが衝突を検知しておらず、かつ、いずれも結線異常していないと判断された場合には、右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップ S 2 7）。右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知していた場合には、続いて、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップ S 2 8）。そして、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていると判断されると、処理はステップ S 3 3 に進む。

【 0 1 2 1 】

一方、右後方衝突検知センサ 5 6 が衝突を検知していない場合には、結線異常フラグが “ 1 ” であって、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップ S 2 9）。そして、結線異常フラグが “ 1 ” であり、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されたと判断される場合には、結線異常が衝突に起因するものと判断されて、処理はステップ S 3 3 に進む。

10

【 0 1 2 2 】

一方、ステップ S 2 9 において、結線異常フラグが “ 1 ” でない、もしくは所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていない場合には、左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知しているか否かが判断される（ステップ S 3 0）。左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知していた場合には、続いて、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップ S 3 1）。そして、セーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていると判断されると、処理はステップ S 3 3 に進む。

20

【 0 1 2 3 】

一方、左後方衝突検知センサ 5 8 が衝突を検知していない場合には、結線異常フラグが “ 1 ” であって、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されているか否かが判断される（ステップ S 3 2）。そして、結線異常フラグが “ 1 ” であり、かつ所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されたと判断される場合には、結線異常が衝突に起因するものと判断されて、処理はステップ S 3 3 に進む。

【 0 1 2 4 】

一方、ステップ S 3 2 において、結線異常フラグが “ 1 ” でない、もしくは所定の期間 T 1 内にセーフィング信号 S - S A F I N G が出力されていない場合には、処理は終了する。

30

【 0 1 2 5 】

なお、図 1 0 で示した制御を行なうプログラムは、記録媒体である図 2 の R O M 2 4 に格納されており、コンピュータである制御部 2 2 によって読出されて実行される。

【 0 1 2 6 】

以上のように、この発明の実施の形態によれば、衝突検知センサに結線異常が生じた場合であっても、当該衝突検知センサと冗長系を構成するセーフィング信号、あるいは他の衝突検知センサの出力との間に同時性が認められることに応じて、車両の衝突を判定することができる。その結果、車両の衝突を正確に判定して確実に高電圧電源を遮断することが可能となる。

【 0 1 2 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 1 2 8 】

この発明は、高電圧の電源系統を有する移動体の衝突判定システムに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 9 】

【図 1】この発明の実施の形態による衝突判定システムを適用した移動体の概略ブロック

50



図である。

【図２】図１の自動車における高電圧電源系統の詳細を説明するための回路図である。

【図３】図２におけるエアバッグＥＣＵと、ＨＶＥＣＵとを説明するためのブロック図である。

【図４】図２におけるエアバッグＥＣＵの制御部で実行される制御フローを示した図である。

【図５】図２におけるＨＶＥＣＵの制御部で行なわれる制御フローを示した図である。

【図６】図１における前方衝突検知センサを説明するための回路図である。

【図７】図６の前方衝突検知センサの出力信号ＯＵＴの出力波形である。

【図８】この発明の実施の形態による高電圧電源の遮断方法を説明するためのタイミングチャートである。 10

【図９】この発明の実施の形態による高電圧電源遮断の他の方法を説明するためのタイミングチャートである。

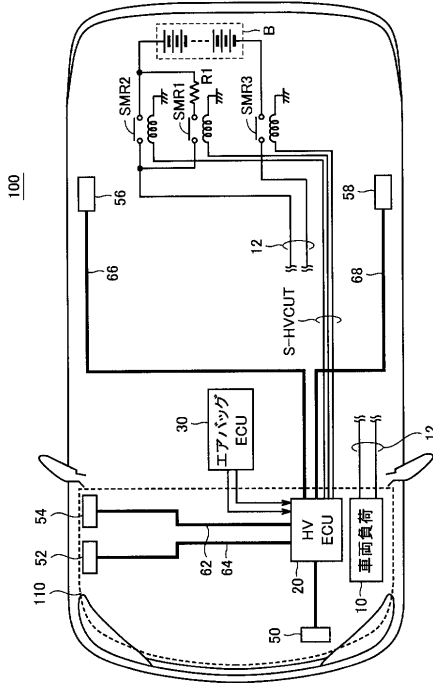
【図１０】図２におけるＨＶＥＣＵの制御部で行なわれる制御フローを示した図である。

【符号の説明】

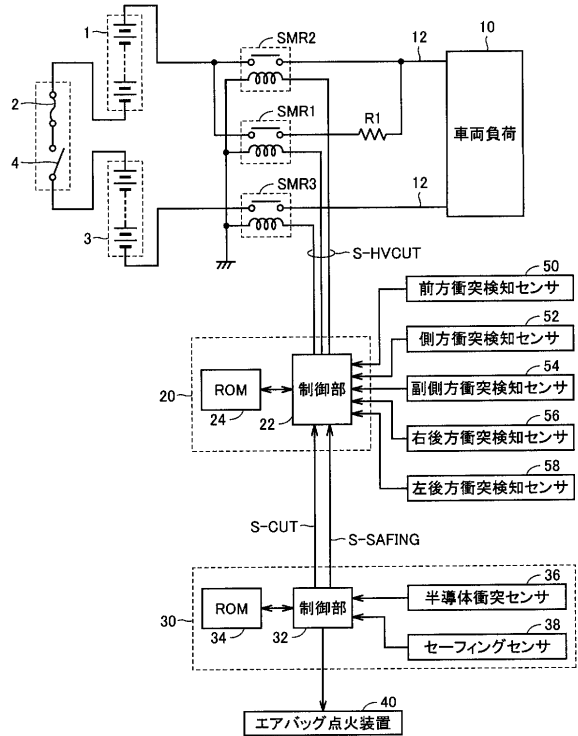
【０１３０】

１，３ バッテリモジュール、２ ヒューズ、４ サービスプラグ、１０ 車両負荷、  
 １２ 電力供給線、２０ ＨＶＥＣＵ、２２，３２ 制御部、２４，３４ 読出専用メモリ、  
 ３０ エアバッグＥＣＵ、３６ 半導体衝突センサ、３８ セーフィングセンサ、４  
 ０ エアバッグ点火装置、５０ 前方衝突検知センサ、５２ 側方衝突検知センサ、５４ 20  
 副側方衝突検知センサ、５６ 右後方衝突検知センサ、５８ 左後方衝突検知センサ、  
 ６０～６８ 配線、７０ 通信ライン、１００ 自動車、１１０ エンジンルーム、２０  
 １ 前方衝突検知センサ結線異常判定部、２０４ 側方衝突検知センサ結線異常判定部、  
 ２０５ 副側方衝突検知センサ結線異常判定部、２０６ ジカ線結線異常判定部、２０７  
 通信ライン断線／短絡判定部、３０１ エアバッグ展開用判定部、３０２ 高電圧電源  
 遮断用判定部、３０３ 高電圧電源遮断前方衝突セーフィング用判定部、３０４ 高電圧  
 電源遮断後方衝突セーフィング用判定部、５０１ 検知部、５０２ 出力部、ＡＮＤ１～  
 ＡＮＤ５ ＡＮＤ論理部、Ｂ 直流電源、ＣＯＭ 比較器、ＬＡ ラッチ回路、Ｎ１ ノ  
 ード、ＯＲ１～ＯＲ８ ＯＲ論理部、Ｒ１ 抵抗、Ｒｙ リレー。

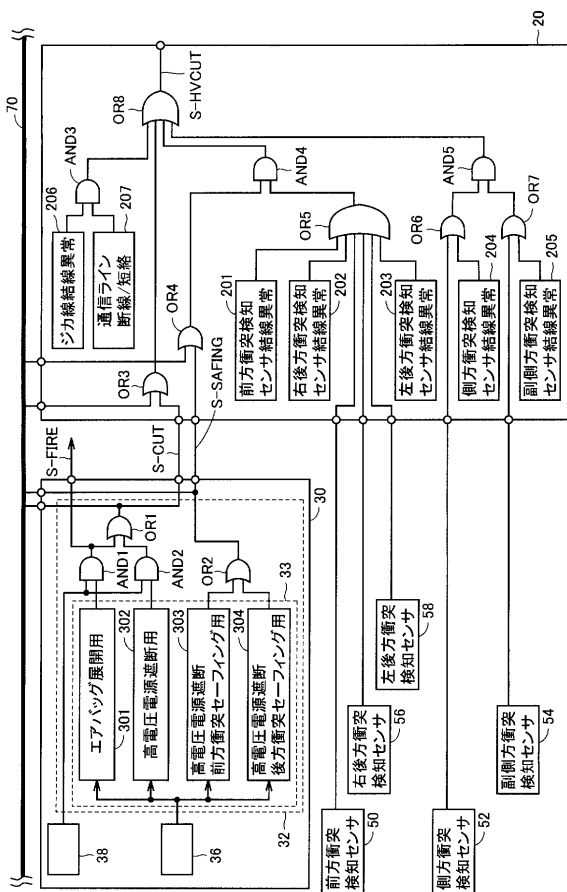
【 図 1 】



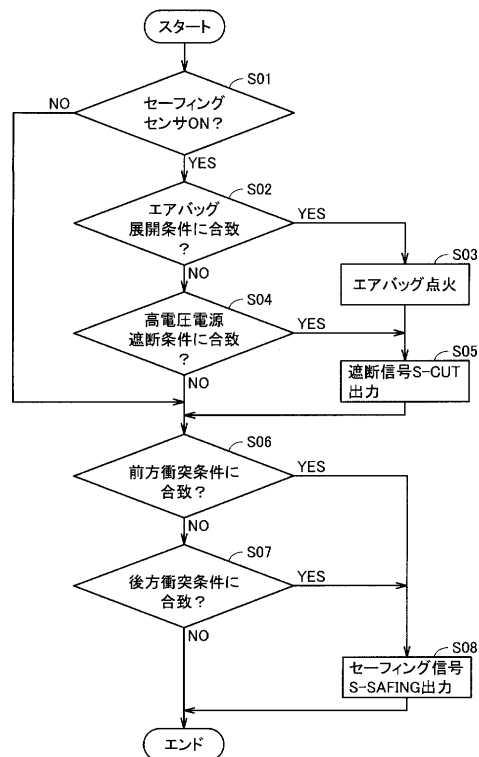
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

審査官 黒嶋 慶子

- (56)参考文献 特開2001-253313(JP,A)  
特開2001-018744(JP,A)  
特開2003-009303(JP,A)  
特開2003-054359(JP,A)  
特開平11-180249(JP,A)  
特開2001-260803(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60R 21/00-21/34