

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3608044号
(P3608044)

(45) 発行日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004.10.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 6 O R 21/32

B 6 O R 21/32

// B 6 O R 21/01

B 6 O R 21/01

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-236138 (P2000-236138)
 (22) 出願日 平成12年8月3日(2000.8.3)
 (65) 公開番号 特開2002-46574 (P2002-46574A)
 (43) 公開日 平成14年2月12日(2002.2.12)
 審査請求日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(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 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 今井 勝次
 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 長尾 朋喜
 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 宮田 裕次郎
 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】 エアバッグ装置の起動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第1のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に応じて前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、

前記第2のセンサは、また、所定周期ごとに所定の信号を出力すると共に、

前記しきい値変更手段は、前記第2のセンサの出力する前記所定の信号が検出されない状態が所定複数回連続して生じた場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置。

【請求項2】

車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第1のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に応じて

10

20

前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、

前記第2のセンサは、また、所定周期ごとに所定の信号を出力すると共に、前記しきい値変更手段は、前記第2のセンサの出力する前記所定の信号が検出されない状態が所定時間継続した場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置。

【請求項3】

請求項1又は2記載のエアバッグ装置の起動制御装置において、

前記しきい値変更手段により前記所定のしきい値変化パターンが前記所定のフェールセーフマップ上のものに変更された後、前記第2のセンサの出力する前記所定の信号が検出される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合には、前記所定のしきい値変化パターンの前記所定のフェールセーフマップ上のものへの変更を解除する変更解除手段を備えることを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置。

10

【請求項4】

車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第1のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に応じて前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、

20

前記第2のセンサの出力信号が検出される毎に、該検出された信号に異常が生じているか否かを判別する異常判別手段を備え、

前記しきい値変更手段は、前記異常判別手段により前記検出された信号に異常が生じていると判別される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置。

【請求項5】

請求項4記載のエアバッグ装置の起動制御装置において、

前記しきい値変更手段により前記所定のしきい値変化パターンが前記所定のフェールセーフマップ上のものに変更された後、前記異常判別手段により前記検出された信号に異常が生じていないと判別される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合には、前記所定のしきい値変化パターンの前記所定のフェールセーフマップ上のものへの変更を解除する変更解除手段を備えることを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エアバッグ装置の起動制御装置に係り、特に、車両が衝突した際に乗員を保護するためのエアバッグ装置を適正に起動させるうえで好適なエアバッグ装置の起動制御装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば特開平11-286257号に開示される如く、車体のフロアトンネルに配設され、その部位に加わる衝撃に応じた信号を出力するフロアセンサを備え、フロアセンサの出力信号に基づくパラメータがしきい値を越えた場合にエアバッグを展開させるエアバッグ装置の起動制御装置が知られている。この装置は、車体前部に配設され、その部位に加わる衝撃に応じた信号を出力するサテライトセンサを備えており、サテライトセンサの出力信号に基づいて検出された車体前部に加わる衝撃が大きいほど上記しきい値の

50

減少量を大きくする。このため、車体前部に加わる衝撃が大きいほどエアバッグが展開し易くなる。従って、上記従来の装置によれば、乗員を保護するエアバッグ装置を適正に起動させることができる。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、サテライトセンサに異常が生じた場合は、サテライトセンサが車両に加わる衝撃に応じた信号を適正に出力することができないので、そのサテライトセンサの出力信号に基づいてエアバッグの展開のためのしきい値を設定することは適切でない。そこで、かかる事態が生じた場合には、車体前部に加わる衝撃の大小にかかわらずエアバッグの展開が適当に行われるように、そのしきい値を異常用のしきい値に変更することが考えられる

10

【 0 0 0 4 】

サテライトセンサには、自己に異常が生じたと判断した場合に電子制御ユニットに向けて所定の異常判別信号を出力するものがある。かかる構成においては、電子制御ユニットは、サテライトセンサの異常判別信号に基づいてサテライトセンサに異常が生じているか否かを判別することができるので、エアバッグの展開のためのしきい値を異常用のしきい値に変更するか否かを容易に判別することが可能となる。

【 0 0 0 5 】

これに対して、電源電圧の低下等に起因してサテライトセンサが異常判別信号を出力することができない場合、信号線の断線やショートに起因してサテライトセンサが出力する車両に加わる衝撃に応じた信号が電子制御ユニットに入力されない場合、あるいは、車両に加わる衝撃に応じた信号としてあり得ない信号が電子制御ユニットに入力された場合にも、エアバッグの展開のためのしきい値を異常用のしきい値に変更することが適切となるが、かかる場合にはサテライトセンサの異常判別信号に基づいて該センサの異常を判別することはできない。この点、上記従来の装置では、上記の事態が生じた場合にエアバッグの展開のためのしきい値を異常用のしきい値へ変更することについては何ら考慮されていない。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、センサの出力信号に基づいてエアバッグ装置の起動のためのしきい値を設定することができない状況下においても、確実にそのしきい値を適正值に設定することが可能なエアバッグ装置の起動制御装置を提供することを目的とする。

30

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

上記の目的は、請求項 1 に記載する如く、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第 1 のセンサと、前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第 1 のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第 2 のセンサと、前記第 2 のセンサの出力信号に応じて前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、前記第 2 のセンサは、また、所定周期ごとに所定の信号を出力すると共に、前記しきい値変更手段は、前記第 2 のセンサの出力する前記所定の信号が検出されない状態が所定複数回連続して生じた場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置により達成される。

40

【 0 0 0 8 】

また、上記の目的は、請求項 2 に記載する如く、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第 1 のセンサと、前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを

50

超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第1のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に応じて前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、前記第2のセンサは、また、所定周期ごとに所定の信号を出力すると共に、前記しきい値変更手段は、前記第2のセンサの出力する前記所定の信号が検出されない状態が所定時間継続した場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置により達成される。

【0009】

請求項1又は2記載の発明において、第2のセンサは、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力すると共に、所定周期ごとに所定の信号を出力する。第2のセンサによる所定の信号が検出されない状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合、エアバッグ装置の起動のための所定のしきい値変化パターンは、予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものへ変更される。従って、例えば第2のセンサが自己の異常を表す信号を出力できなくなった場合や断線等に起因して第2のセンサが出力する車両に加わる衝撃に応じた信号が検出されない場合等においても、第2のセンサの出力信号を利用できないとして、確実にエアバッグ装置の起動のための所定のしきい値変化パターンをフェールセーフ用のものへ設定することが可能となる。

【0010】

一方、上記所定のしきい値変化パターンがフェールセーフマップ上のものへ変更された後に、第2のセンサによる所定の信号が検出された状態がある程度の時間継続する場合には、上記所定のしきい値変化パターンを、そのフェールセーフマップ上のものに維持する必要はなく、第2のセンサが出力する車両に加わる衝撃に応じた値に復帰させることが適切である。

【0011】

従って、請求項3に記載する如く、請求項1又は2記載のエアバッグ装置の起動制御装置において、前記しきい値変更手段により前記所定のしきい値変化パターンが前記所定のフェールセーフマップ上のものに変更された後、前記第2のセンサの出力する前記所定の信号が検出される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合に、前記所定のしきい値変化パターンの前記所定のフェールセーフマップ上のものへの変更を解除する変更解除手段を備えることとしてもよい。

【0012】

また、上記の目的は、請求項4に記載する如く、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが、車両に加わる衝撃に基づく判定マップ上の所定のしきい値変化パターンを超えた場合にエアバッグ装置を起動させる起動制御手段と、車体内において前記第1のセンサの配設位置よりも前方に配設され、車両に加わる衝撃に応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に応じて前記所定のしきい値変化パターンを変更するしきい値変更手段と、を備えるエアバッグ装置の起動制御装置において、前記第2のセンサの出力信号が検出される毎に、該検出された信号に異常が生じているか否かを判別する異常判別手段を備え、前記しきい値変更手段は、前記異常判別手段により前記検出された信号に異常が生じていると判別される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合は、前記所定のしきい値変化パターンを予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものに変更することを特徴とするエアバッグ装置の起動制御装置により達成される。

【0013】

請求項4記載の発明において、第2のセンサの出力信号が検出される毎に、該検出された信号に異常が生じているか否かが判別される。第2のセンサによる信号に異常が生じてい

10

20

30

40

50

ると判別される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合、エアバッグ装置の起動のための所定のしきい値変化パターンは、予め定められた所定のフェールセーフマップ上のものへ変更される。従って、例えば車両に加わる衝撃に応じた信号としてあり得ない信号が検出された場合等においても、第2のセンサの出力信号を利用できないとして、確実にエアバッグ装置の起動のための所定のしきい値変化パターンをフェールセーフ用のものへ設定することが可能となる。

【0014】

一方、上記所定のしきい値変化パターンがフェールセーフマップ上のものへ変更された後に、第2のセンサによる信号に異常が生じていないと判別される状態がある程度の時間継続する場合には、上記所定のしきい値変化パターンを、そのフェールセーフマップ上のものに維持する必要はなく、第2のセンサが出力する車両に加わる衝撃に応じた値に復帰させることが適切である。

10

【0015】

従って、請求項5に記載する如く、請求項4記載のエアバッグ装置の起動制御装置において、

前記しきい値変更手段により前記所定のしきい値変化パターンが前記所定のフェールセーフマップ上のものに変更された後、前記異常判別手段により前記検出された信号に異常が生じていないと判別される状態が、所定複数回連続して生じた場合または所定時間継続した場合に、前記所定のしきい値変化パターンの前記所定のフェールセーフマップ上のものへの変更を解除する変更解除手段を備えることとしてもよい。

20

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施例であるエアバッグ装置の起動制御装置のシステム構成図を示す。本実施例のシステムは、車両10に搭載される電子制御ユニット(以下、ECUと称す)12を備えており、ECU12により制御される。

【0017】

本実施例のシステムは、車体中央部のフロアトンネル近傍に配設されたフロアセンサ14、及び、車体前部の左右のサイドメンバに配設されたサテライトセンサ16, 18を備えている。フロアセンサ14及びサテライトセンサ16, 18は、それぞれ、各配設部位に作用する衝撃の大きさ、具体的には、車両前後方向の減速度の大きさに応じた信号(以下、レベル信号と称す)を出力する電子式の減速度センサである。また、フロアセンサ14及びサテライトセンサ16, 18は、それぞれ、自己診断機能を有しており、自己が正常に機能するのか、自己に異常が生じたのかを表示する信号(以下、正常・異常判別信号と称す)をレベル信号と共に所定周期ごとに外部へ出力する。更に、サテライトセンサ16, 18は、レベル信号および正常・異常判別信号を出力した後に、それらの信号と対称のミラー信号を出力する。

30

【0018】

ECU12は、入出力回路20、中央処理装置(以下、CPUと称す)22、処理プログラムや演算に必要なデータが予め格納されているリード・オンリ・メモリ(以下、ROMと称す)24、作業領域として使用されるランダム・アクセス・メモリ(以下、RAMと称す)26、及び、それらの各要素を接続する双方向のバス28により構成されている。

40

【0019】

上記したフロアセンサ14及びサテライトセンサ16, 18は、ECU12の入出力回路20に接続されている。フロアセンサ14の出力信号、及び、サテライトセンサ16, 18の出力信号は、それぞれ入出力回路20に供給され、CPU22の指示に従って適宜RAMに格納される。ECU12は、フロアセンサ14の出力信号に基づいて車体中央部に作用する減速度の大きさGfを検出すると共に、サテライトセンサ16, 18の出力信号に基づいてそれぞれ車体左前部及び右前部に作用する減速度の大きさG_{SL}, G_{SR}を検出する。また、ECU12は、各センサが出力する自己診断結果に応じた正常・異常判別

50

信号に基づいて、各センサに異常が生じているか否かを判定する。

【 0 0 2 0 】

本実施例のシステムは、また、車両 10 に搭載され、乗員が保護されるように作動するエアバッグ装置 30 を備えている。エアバッグ装置 30 は、駆動回路 32、インフレーター 34、及びエアバッグ 36 を有している。インフレーター 34 は、駆動回路 32 に接続する着火装置 38 と、着火装置 38 の発熱により多量のガスを発生するガス発生剤（図示せず）とを内蔵しており、ガスの発生によりエアバッグ 36 を膨張展開させる。エアバッグ 36 は、膨張展開した際に車両 10 の乗員と車載部品との間に介在する位置に設けられている。

【 0 0 2 1 】

エアバッグ装置 30 の駆動回路 32 は、ECU 12 の入出力回路 20 に接続されている。エアバッグ装置 30 は、駆動回路 32 に入出力回路 20 から駆動信号が供給された場合に起動し、エアバッグ 36 を展開させる。ECU 12 の CPU 22 は、起動制御部 40 としきい値設定部 42 とを備えている。CPU 22 の起動制御部 40 は、ROM 24 に格納されている処理プログラムに従って、フロアセンサ 14 を用いて検出された減速度 G_f に基づいて後述の如く所定のパラメータを演算し、その演算されたパラメータが所定のしきい値 S_H を越えているか否かを判別すると共に、その判別結果に基づいて入出力回路 20 からエアバッグ装置 30 の駆動回路 32 への駆動信号の供給を制御する。また、しきい値設定部 42 は、サテライトセンサ 16, 18 の出力信号に基づいて検出された減速度 G_{S_L} , G_{S_R} に基づいて、上記起動制御部 40 において用いられる所定のしきい値 S_H を適当

10

20

【 0 0 2 2 】

次に、本実施例の CPU 22 において行われる処理の内容について説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施例において、起動制御部 40 は、フロアセンサ 14 の出力信号に基づいて検出された減速度 G_f に所定の演算を施して演算値 $f(G_f)$ および速度 V_n を求める。具体的には、速度 V_n は、減速度 G_f を時間積分して得られる値である。すなわち、走行中の車両 10 に減速度 G_f が加わる場合は、車内の物体（例えば乗員）は慣性力により車両 10 に対して前方へ加速するため、車内の物体の車両 10 に対する相対的な速度 V_n は、減速度 G_f を時間積分することにより求めることができる。尚、演算値 $f(G_f)$ は、減速度 G_f 自体であってもよいし、減速度 G_f を単位時間について時間積分して得られる値であってもよい。尚、図 2 には、所定状況下における演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係を一

30

【 0 0 2 4 】

定時間ごとにプロットした図が示されている。起動制御部 40 は、演算値 $f(G_f)$ および速度 V_n を求めた後、図 2 に示す如く両者の関係から定められる値を、しきい値設定部 42 により設定された判定マップとしてのしきい値 S_H と大小比較する。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本実施例において、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係についての判定マップとして機能するしきい値 S_H の変化パターン（以下、しきい値変化パターンと称す）を表した図を示す。尚、図 3 には、しきい値変化パターンとして、Hi マップ、Lo1 マップ、Lo2 マップ、Lo3 マップ、及びフェールセーフマップの 5 つのパターンが示されている。本実施例において、Hi マップは予め基準となるマップであると共に、フェールセーフマップは一部 Lo1 マップと重複している。また、図 4 は、本実施例において、しきい値変化パターンの設定手法を説明するための図を示す。

40

【 0 0 2 6 】

本実施例において、しきい値設定部 42 は、図 3 に示す如く、予め実験的に定められる演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係についてのしきい値変化パターンを記憶している。これらのしきい値変化パターンは、サテライトセンサ 16, 18 の出力信号に基づく減速度 G_{S_L} , G_{S_R} に基づいて、車両 10 に衝撃が加わった際にエアバッグ装置 30 を起動させる必要がある場合とその必要がない場合との境界に設定される。

50

すなわち、車体前部に加わる衝撃が大きいほど、車両10が衝突している可能性は高くなるので、エアバッグ装置30が起動し易くなるようにしきい値変化パターンを切り替えることが適切である。そこで、本実施例において、しきい値設定部42は、サテライトセンサ16, 18の出力信号に基づいて検出された減速度 $G_{S L}$, $G_{S R}$ が大きいほどしきい値 $S H$ が小さくなるように、しきい値変化パターンを選択して設定する。具体的には、図4に示す如く、減速度 $G_{S L}$, $G_{S R}$ が第1所定値 $G_{S 1}$ に比して小さい場合はしきい値変化パターンとしてHiマップを選択し、第1所定値 $G_{S 1}$ 以上であり第2所定値 $G_{S 2}$ 未満である場合はLo1マップを選択し、第2所定値 $G_{S 2}$ 以上である第3所定値 $G_{S 3}$ 未満である場合はLo2マップを選択し、また、第3所定値 $G_{S 3}$ 以上である場合はLo3マップを選択する。また、サテライトセンサ16, 18の異常やサテライトセンサ16, 18とECU12との通信異常等が生じた場合は、フェールセーフマップを選択する。尚、しきい値変化パターンの設定に際しては、減速度 $G_{S L}$, $G_{S R}$ のうちいずれか大きい方の値が用いられる。

10

【0027】

上記の構成において、起動制御部40は、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係から定められる値を、しきい値設定部42で選択・設定されたしきい値変化パターンのしきい値 $S H$ と比較した結果、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係から定まる値がそのしきい値 $S H$ を越えている場合に、入出力回路20からエアバッグ装置30の駆動回路32へ駆動信号を供給する。この場合には、エアバッグ装置30が起動することによりエアバッグ36が展開されることとなる。

20

【0028】

従って、本実施例によれば、車体前部に加わる衝撃に応じてエアバッグ装置30の起動のためのしきい値が変更されることで、その起動について正突やオフセット衝突、斜突等の車両10の衝突形態に応じた適当な制御を実行することが可能となる。このため、車体前部に加わる衝撃が大きいほどエアバッグ装置30が起動し易くなるので、エアバッグ装置30を適正に起動させることが可能となっている。

【0029】

ところで、本実施例において、フロントセンサ16, 18の出力する正常・異常判別信号がセンサの異常を表す信号であると、しきい値設定部42は、その異常を検知した後にしきい値変化パターンとしてフェールセーフマップを選択する。かかる構成においては、フロントセンサ16, 18の異常直後に減速度 $G_{S L}$, $G_{S R}$ とフェールセーフマップとが比較されることとなるので、エアバッグ装置30の起動を適正に行うことが可能となる。

30

【0030】

上記の手法では、サテライトセンサ16, 18に異常が発生した後、その異常をサテライトセンサ16, 18自身が認識し、正常・異常判別信号が出力され、ECU12がその異常を認識する必要がある。しかしながら、例えば、電源電圧の低下に起因してレベル信号の出力が不能になったり、自己診断による異常検出が不能となる場合、サテライトセンサ16, 18とECU12とを接続する信号線が断線・ショートする場合、ノイズに起因して正常・異常判別信号が意味不明な信号となる場合等、サテライトセンサ16, 18やECU12が認識できない異常が発生する場合もあり、かかる場合にも、しきい値変化パターンとしてフェールセーフマップが選択されることが望ましい。そこで、本実施例のシステムは、サテライトセンサ16, 18とECU12との間で何らかの異常が生じたと判断される場合に、しきい値変化パターンをフェールセーフマップへ移行させる点に第1の特徴を有している。

40

【0031】

一方、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに移行した後、例えば、電源電圧の回復によりサテライトセンサ16, 18が異常を検知できるようになった場合等、フェールセーフマップが選択される原因が消滅した場合には、以後、しきい値変化パターンをフェールセーフマップに維持する必要はない。そこで、本実施例のシステムは、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに移行した後にその原因が消滅した場合に、しきい値

50

変化パターンをフェールセーフマップから通常のマップへ復帰させる点に第2の特徴を有している。

【0032】

以下、図5乃至図7を参照して、本実施例の特徴部について説明する。

【0033】

図5は、本実施例におけるサテライトセンサ16, 18とECU12との間の異常の形態を説明するための図を示す。尚、図5には、ECU12が検出したサテライトセンサ16, 18の出力信号の波形が示されている。また、図5においては、時刻t0以降に何らかの異常が生じている。図5(A)に示す如く、サテライトセンサ16, 18の出力した正常・異常判別信号が検出され、その信号がセンサの異常を表す信号である場合は、ECU12は、直ちに、サテライトセンサ16, 18に異常が生じているものとして、しきい値変化パターンをフェールセーフマップへ移行させる。

10

【0034】

また、上述の如く、本実施例において、サテライトセンサ16, 18は、レベル信号および正常・異常判別信号を出力すると共に、その後、それらの信号と対称のミラー信号を出力する。ECU12は、サテライトセンサ16, 18の出力信号がミラー信号を反転した信号と一致する場合、その出力信号を正規なものとして採用する。一方、それらの信号が一致しない場合は、その出力信号を正規なものとして採用せず、何らかの異常が生じている可能性があるとして判断する。

【0035】

図5(B)に示す如く、サテライトセンサ16, 18の出力信号とそのミラー信号とが一致せず、かつ、その出力信号がランダムに変動する状態が長期間に渡って継続する場合がある。この場合は、ノイズ等に起因してレベル信号が乱れていると判断でき、サテライトセンサ16, 18のレベル信号をしきい値変化パターンを設定するための信号として用いるべきでないと判断できる。また、図5(C)に示す如く、サテライトセンサ16, 18の出力信号とそのミラー信号とが一致せず、かつ、その出力信号がいずれかに偏っている状態が長期間に渡って継続する場合がある。この場合は、サテライトセンサ16, 18とECU12とを接続する信号線の断線やショート、あるいは、電源電圧の低下によるレベル信号の出力の不能等が生じていると判断でき、上記と同様に、サテライトセンサ16, 18のレベル信号をしきい値変化パターンを設定するための信号として用いるべきでないと判断できる。

20

30

【0036】

上述の如く、本実施例において、サテライトセンサ16, 18は、レベル信号および正常・異常判別信号を所定周期ごとにECU12へ出力する。すなわち、ECU12は、所定周期ごとにサテライトセンサ16, 18の出力信号を検出する。従って、サテライトセンサ16, 18の出力信号とそのミラー信号とが一致せず、かつ、その出力信号がランダムに変動する事態、あるいは、サテライトセンサ16, 18の出力信号とそのミラー信号とが一致せず、かつ、その出力信号がいずれかに偏っている事態が、その検出時期ごとに複数回に渡って連続して検出された場合は、サテライトセンサ16, 18のレベル信号をしきい値変化パターンを設定するための信号として用いるべきでないと、しきい値変化

40

【0037】

一方、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに移行した後、サテライトセンサ16, 18の出力信号とそのミラー信号とが一致する状態がある程度継続した場合は、そのレベル信号をしきい値変化パターンを設定するための信号として用いても何ら不都合は生じないと判断できる。従って、上記の状態がサテライトセンサ16, 18の出力信号の検出時期ごとに複数回に渡って連続して検出された場合には、しきい値変化パターンをフェールセーフマップから通常どおりのマップへ復帰させる。

【0038】

図6は、しきい値変化パターンをフェールセーフマップへ移行すべく、あるいは、フェー

50

ルセーフマップから通常のマップへ復帰させるべく、本実施例においてECU12が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図6に示すルーチンは、その処理が終了するごとに起動されるルーチンである。図6に示すルーチンが起動されると、まずステップ100の処理が実行される。

【0039】

ステップ100では、サテライトセンサ16, 18が所定周期で出力する正常・異常判別信号を受信すべき時期であるか否かが判別される。本実施例において、ECU10は、サテライトセンサ16, 18が正常・異常信号を出力する周期を予め記憶している。その結果、否定判定がなされた場合は、以後何ら処理が進められることなく、今回のルーチンが終了される。一方、肯定判定がなされた場合は、次にステップ102の処理が実行される。

10

【0040】

ステップ102では、サテライトセンサ16, 18の出力すべき正常・異常判別信号を受信したか否かが判別される。正常・異常判別信号が受信されなかった場合は、サテライトセンサ16, 18に電源電圧の低下等が生じているおそれがある。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ104の処理が実行される。

【0041】

ステップ104では、フェールセーフ復帰カウンタCNT_{ON}を“0”にリセットする処理が実行される。フェールセーフ復帰カウンタCNT_{ON}は、サテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できるようになった後、その状態が継続する回数を計数するためのカウンタである。

20

【0042】

ステップ106では、フェールセーフ移行カウンタCNT_{OFF}をインクリメントする処理が実行される。フェールセーフ移行カウンタCNT_{OFF}は、サテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できなくなった後、その状態が継続する回数を計数するためのカウンタである。従って、フェールセーフ移行カウンタCNT_{OFF}には、サテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できなくなった後の回数が計数され、また、その値と正常・異常判別信号の出力周期とに基づいてサテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できなくなった後の時間が算出される。

【0043】

ステップ108では、フェールセーフ移行カウンタCNT_{OFF}が所定値Aに達しているか否かが判別される。尚、所定値Aは、しきい値変化パターンを通常のマップからフェールセーフマップへ切り替える必要があると判断されるサテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できなくなった後の回数の下限值であり、例えば20回に設定されている。その結果、CNT_{OFF} > Aが成立しないと判別された場合は、今回のルーチンは終了される。一方、CNT_{OFF} > Aが成立すると判別された場合は、次にステップ110の処理が実行される。

30

【0044】

ステップ110では、しきい値変化パターンとして、フェールセーフマップを選択する処理が実行される。本ステップ110の処理が実行されると、以後、フェールセーフマップ上のしきい値SHと、演算値f(Gf)と速度Vnとの関係から定まる値とが比較されることとなる。本ステップ110の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

40

【0045】

一方、上記ステップ102において正常・異常判別信号が受信されたと判別された場合は、次にステップ112の処理が実行される。

【0046】

ステップ112では、正常・異常判別信号がサテライトセンサ16, 18の正常を表す信号であるか否かが判別される。その結果、否定判定がなされた場合は、直ちにしきい値変化パターンをフェールセーフマップに切り替えることが適切であるので、次に上記ステップ110の処理が実行される。一方、肯定判定がなされた場合は、次にステップ114の

50

処理が実行される。

【0047】

ステップ114では、サテライトセンサ16, 18の出力したレベル信号が車体前部に加わる衝撃に応じた信号として現れ得る信号であるか否かが判別される。かかる条件が成立しない場合は、大きなノイズが重畳していたり、あるいは、サテライトセンサ16, 18とECU12との間に断線等が生じているおそれがある。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ116の処理が実行される。

【0048】

ステップ116では、本ステップ116の処理が実行される時点で、しきい値変化パターンとしてフェールセーフマップが選択されているか否かが判別される。フェールセーフマップが選択されていない場合は、既に通常どおりの手法でしきい値変化パターンが設定されていると判断できるので、後にしきい値変化パターンを切り替える必要はない。従って、かかる判別がなされた場合は、今回のルーチンが終了される。一方、フェールセーフマップが選択されている場合は、サテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できる状態に切り替わったと判断できるおそれがある。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ118の処理が実行される。

【0049】

ステップ118では、フェールセーフ移行カウンタCNT_{OFF}を“0”にリセットする処理が実行される。

【0050】

ステップ120では、フェールセーフ復帰カウンタCNT_{ON}をインクリメントする処理が実行される。従って、フェールセーフ復帰カウンタCNT_{ON}には、サテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できるようになった後の回数が計数され、また、その値に基づいてサテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できるようになった後の時間が算出される。

【0051】

ステップ122では、フェールセーフ復帰カウンタCNT_{ON}が所定値Bに達しているか否かが判別される。尚、所定値Bは、しきい値変化パターンをフェールセーフマップから通常のマップへ切り替える必要があると判断されるサテライトセンサ16, 18の出力信号が利用できるようになった後の回数の下限值であり、例えば3回に設定されている。その結果、CNT_{ON} Bが成立しないと判別された場合は、今回のルーチンは終了される。一方、CNT_{ON} Bが成立すると判別された場合は、次にステップ124の処理が実行される。

【0052】

ステップ124では、しきい値変化パターンとして、フェールセーフマップに代えて、通常どおりサテライトセンサ16, 18の出力信号に基づいて検出された減速度G_{SL}, G_{SR}に基づいてHiマップ、Lo1マップ~Lo2のうちから一を選択する処理が実行される。本ステップ124の処理が実行されると、以後、選択されたマップ上のしきい値SHと、演算値f(Gf)と速度Vnとの関係から定まる値とが比較されることとなる。本ステップ124の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0053】

上記の処理によれば、しきい値変化パターンとしてHiマップ、Lo1マップ~Lo3マップの何れかが設定されている状況下、サテライトセンサ16, 18の異常を表す正常・異常判別信号が受信された場合は、直ちにしきい値変化パターンをフェールセーフマップに移行させることができる。また、かかる状況下でサテライトセンサ16, 18の出力信号が受信されるべき時期に受信されなくなった場合、あるいは、レベル信号として現れ得ない信号が受信された場合において、その状態が所定複数回連続した場合(すなわち、所定時間継続した場合)にも、しきい値変化パターンをフェールセーフマップに移行させることができる。

【0054】

このように、本実施例によれば、サテライトセンサ16, 18の出力する異常を表した正常・異常判別信号が受信された場合に限らず、サテライトセンサ16, 18とECU12との間で何らかの異常が生じていると判断される場合にも、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに移行される。このため、本実施例によれば、例えば、電源電圧の低下に起因してサテライトセンサ16, 18が信号を出力することができない場合、あるいは、断線やショート、ノイズ等に起因してサテライトセンサ16, 18の出力信号が意味不明な信号となる場合等、そのレベル信号に基づいてエアバッグ装置30の起動のためのしきい値変化パターンを設定することができない状況下においても、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに切り替わらない事態を回避することができ、エアバッグ装置30の起動のための判定を適正に行うことが可能となっている。

10

【0055】

また、上記の処理によれば、しきい値変化パターンがフェールセーフマップに移行した後、サテライトセンサ16, 18の出力信号がしきい値変化パターンの設定のための信号として利用できる状態が所定複数回連続した場合（すなわち、所定時間継続した場合）に、しきい値変化パターンを、フェールセーフマップから通常どおりのHiマップ又はLo1マップ~Lo3マップへ移行させることができる。

【0056】

このように、本実施例によれば、しきい値変化パターンを一旦フェールセーフマップへ移行させた後においても、リセット起動を行うことなく、通常どおりのマップへ復帰させることができる。このため、本実施例によれば、サテライトセンサ16, 18が正常に機能する場合にも、しきい値変化パターンがフェールセーフマップから復帰しない事態を回避することができ、エアバッグ30の起動のための判定を適正に行うことが可能となっている。

20

【0057】

尚、上記の実施例においては、フロアセンサ14が特許請求の範囲に記載された「第1のセンサ」に、サテライトセンサ16, 18が特許請求の範囲に記載された「第2のセンサ」に、フロアセンサ14の出力信号に基づいて検出された減速度 G_f に所定の演算を施して求められた演算値 $f(G_f)$ および速度 V_n が特許請求の範囲に記載された「パラメータ」に、正常・異常判別信号が特許請求の範囲に記載された「所定の信号」に、フェールセーフマップ上のしきい値 S_H が特許請求の範囲に記載された「所定値」に、それぞれ相当している。

30

【0058】

また、上記の実施例においては、ECU12が、フロアセンサ14の出力信号に基づいて演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係から定まる値がしきい値 S_H を越えている場合に、入出力回路20からエアバッグ装置30の駆動回路32へ駆動信号を供給することにより特許請求の範囲に記載された「起動制御手段」が、サテライトセンサ16, 18の出力信号に基づいて検出された減速度 G_{SL} , G_{SR} に基づいてしきい値変化パターンをHiマップ、Lo1マップ、Lo2マップ、およびLo3マップのうちから選択・設定すること、及び、上記ステップ110の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載された「しきい値変更手段」が、上記ステップ124の処理を実行することにより特許請求の範囲

40

【0059】

ところで、上記の実施例においては、サテライトセンサ16, 18が所定周期ごとに正常・異常判別信号を出力するものとし、その信号がECU12に入力されない事態をしきい値変化パターンをフェールセーフマップへ移行させるための1つの条件としているが、サテライトセンサ16, 18が出力する車体前部に加わる衝撃に応じた信号にスタート/ストップビットを含ませることとし、そのビットが検知されない事態をしきい値変化パターンのフェールセーフマップへの移行条件としてもよい。

【0060】

また、上記の実施例においては、しきい値変化パターンを、Hiマップ、Lo1マップ、

50

L o 2 マップ、およびL o 3 マップのうちから一つ選択して設定することとしているが、2つ以上のマップの中から一つ選択して設定する構成であればよい。

【0061】

【発明の効果】

上述の如く、請求項1、2、及び4記載の発明によれば、第2のセンサの出力信号に基づいてエアバッグ装置の起動のためのしきい値を設定することができない状況下においても、確実にそのしきい値を適正值に設定することができる。

【0062】

また、請求項3及び5記載の発明によれば、第2のセンサの出力信号に基づいてエアバッグ装置の起動のためのしきい値の設定が可能となった場合には、確実にその値をしきい値として設定することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるエアバッグ装置の起動制御装置のシステム構成図である。

【図2】所定状況下において速度 V_n と演算値 $f(Gf)$ との関係を一定時間ごとにプロットした図である。

【図3】本実施例において、演算値 $f(Gf)$ と速度 V_n との関係についての判定マップとして機能するしきい値 SH の変化パターンを表した図である。

【図4】本実施例において、しきい値 SH の変化パターンの設定手法を説明するための図である。

20

【図5】本実施例におけるサテライトセンサとECUとの間の異常の形態を説明するための図である。

【図6】本実施例において、しきい値変化パターンをフェールセーフマップへ移行すべく、あるいは、フェールセーフマップから通常のマップへ復帰させるべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【符号の説明】

12 電子制御ユニット(ECU)

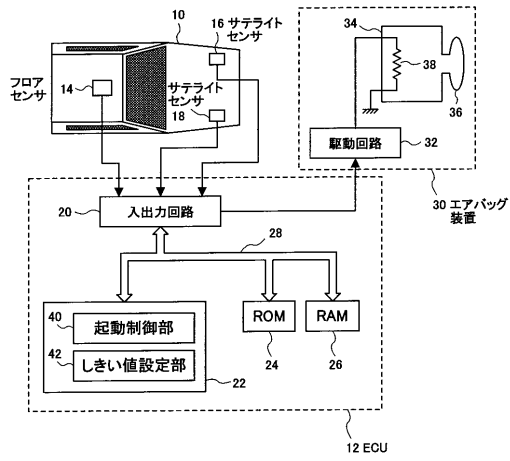
14 フロアセンサ

16, 18 サテライトセンサ

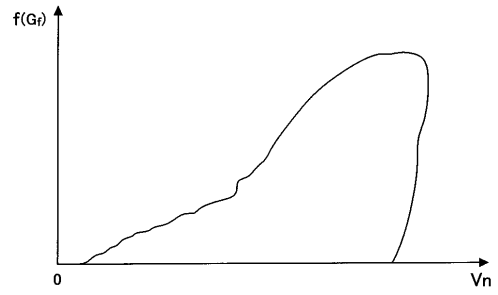
30 エアバッグ装置

30

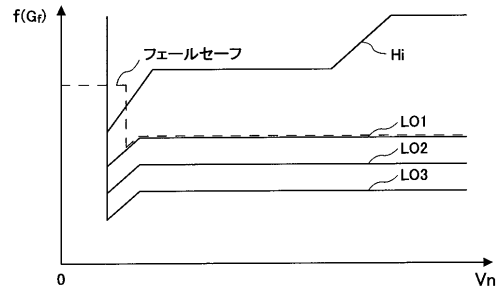
【 図 1 】



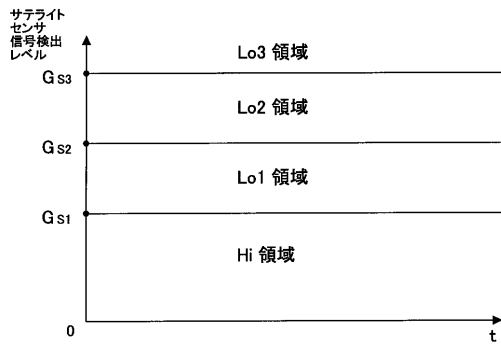
【 図 2 】



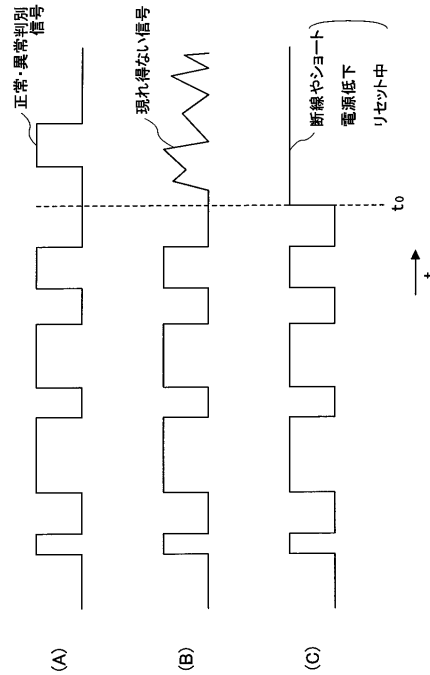
【 図 3 】



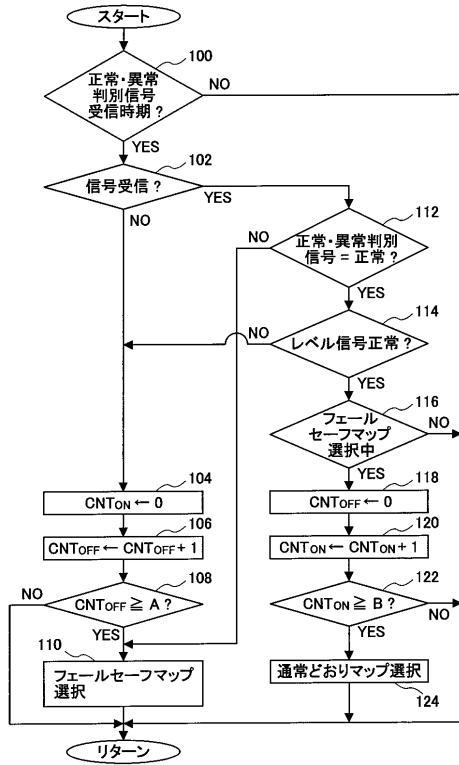
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 伊豫田 紀文
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 特開平11-286257(JP,A)
特開2000-088968(JP,A)
特開平06-316248(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B60R 21/16 - 21/32