

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6086459号
(P6086459)

(45) 発行日 平成29年3月1日 (2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日 (2017.2.10)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 O R 21/013 (2006.01)
B 6 O R 21/16 (2006.01)B 6 O R 21/013
B 6 O R 21/16

請求項の数 18 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2015-522674 (P2015-522674)
 (86) (22) 出願日 平成26年5月19日 (2014.5.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/063202
 (87) 国際公開番号 W02014/199779
 (87) 国際公開日 平成26年12月18日 (2014.12.18)
 審査請求日 平成27年10月6日 (2015.10.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-124037 (P2013-124037)
 (32) 優先日 平成25年6月12日 (2013.6.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000003333
 ボッシュ株式会社
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
 (72) 発明者 松浦 圭祐
 神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番1
 号 ボッシュ株式会社内
 (72) 発明者 赤沼 亮二郎
 神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番1
 号 ボッシュ株式会社内
 (72) 発明者 新井 健治
 神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番1
 号 ボッシュ株式会社内

審査官 飯島 尚郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置、及び制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置であって、
 前記制御装置に接続される外部センサとの間で通信を行い、前記外部センサの個体を識別するための識別データを受信する通信部と、

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、
前記センサ故障診断部によって故障していると診断された前記外部センサの前記識別データを故障履歴データとして記録する不良センサID記録部と、

前記故障履歴データに基づいて、過去に前記センサ故障診断部により故障と診断されたことがある不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、
 を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 の制御装置において、
 前記判定部は、前記識別データと、前記故障履歴データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、
 ことを特徴とする制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 の制御装置において、
 前記通信部は、前記外部センサから、該外部センサによって検出されたセンシングデータを受信し、

10

20

前記センサ故障診断部は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断する、
ことを特徴とする制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 の制御装置において、

前記通信部は、前記外部センサから、前記外部センサが故障しているか否かを診断した診断結果を受信し、

前記センサ故障診断部は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断する、

ことを特徴とする制御装置。

10

【請求項 5】

車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置において、

前記制御装置に接続される外部センサとの間で通信を行う通信部と、

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、

前記外部センサに設けられた故障履歴記録部に記録された故障履歴データに基づいて、過去に前記センサ故障診断部により故障と診断されたことがある不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 の制御装置において、

前記通信部は、前記外部センサから、該外部センサによって検出されたセンシングデータを受信し、

前記センサ故障診断部は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断し、

前記制御装置は、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部、をさらに備え、

前記通信部は、前記外部センサから、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、

前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御装置。

20

30

【請求項 7】

請求項 5 の制御装置において、

前記通信部は、前記外部センサから、前記外部センサが故障しているか否かを診断した診断結果を受信し、

前記センサ故障診断部は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断し、

前記制御装置は、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部、をさらに備え、

40

前記通信部は、前記外部センサから、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、

前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御装置。

【請求項 8】

請求項 5 の制御装置において、

50

前記通信部は、前記外部センサから、前記故障履歴データを受信し、
前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障履歴データに基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、
ことを特徴とする制御装置。

【請求項 9】

車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置と、前記制御装置に接続される外部センサと、を備えた制御システムであって、

前記外部センサは、前記制御装置との間で通信を行うセンサ通信部を備え、

前記制御装置は、

前記外部センサとの間で通信を行い、前記外部センサの個体を識別するための識別データを受信する装置通信部と、

10

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、

前記センサ故障診断部によって故障していると診断された前記外部センサの前記識別データを故障履歴データとして記録する不良センサ ID 記録部と、

前記故障履歴データに基づいて、過去に前記センサ故障診断部により故障と診断されたことがある不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、

を備えることを特徴とする制御システム。

【請求項 10】

請求項 9 の制御システムにおいて、

前記判定部は、前記識別データと、前記故障履歴データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、

20

ことを特徴とする制御システム。

【請求項 11】

請求項 10 の制御システムにおいて、

前記外部センサは、

該外部センサの個体を識別するための識別データが記録されたセンサ ID 記録部と、

前記保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられるデータの検出を行う検出部と、をさらに備え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記検出部によって検出されたセンシングデータを受信し、

30

前記センサ故障診断部は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断する、

ことを特徴とする制御システム。

【請求項 12】

請求項 11 の制御システムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置に現在接続されている外部センサの個体を識別するための識別データが記録された装備センサ ID 記録部をさらに備え、

前記制御システムは、

前記装備センサ ID 記録部に記録された前記識別データを読み出す装備センサ ID 読み出し部と、前記不良センサ ID 記録部に記録された前記故障履歴データを読み出す不良センサ ID 読み出し部と、前記装備センサ ID 読み出し部によって読み出された前記識別データ及び前記不良センサ ID 読み出し部によって読み出された前記故障履歴データを表示する表示部と、を備えた故障診断装置をさらに備える、

40

ことを特徴とする制御システム。

【請求項 13】

請求項 10 の制御システムにおいて、

前記外部センサは、

該外部センサの個体を識別するための識別データが記録されたセンサ ID 記録部と、

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部と、をさらに備

50

え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記センサ内部故障診断部によって診断された診断結果、及び前記センサID記録部に記録された前記識別データを受信し、

前記センサ故障診断部は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断する、

ことを特徴とする制御システム。

【請求項14】

請求項13の制御システムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置に現在接続されている外部センサの個体を識別するための識別データが記録された装備センサID記録部をさらに備え、

前記制御システムは、前記装備センサID記録部に記録された前記識別データを読み出す装備センサID読み出し部と、前記不良センサID記録部に記録された前記故障履歴データを読み出す不良センサID読み出し部と、前記装備センサID読み出し部によって読み出された前記識別データ及び前記不良センサID読み出し部によって読み出された前記故障履歴データを表示する表示部と、を備えた故障診断装置をさらに備える、

ことを特徴とする制御システム。

【請求項15】

車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置と、前記制御装置に接続される外部センサと、を備えた制御システムにおいて、

前記外部センサは、前記制御装置との間で通信を行うセンサ通信部を備え、

前記制御装置は、

前記外部センサとの間で通信を行う装置通信部と、

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、

前記外部センサに設けられた故障履歴記録部に記録された故障履歴データに基づいて、過去に前記センサ故障診断部により故障と診断されたことがある前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、

を備えることを特徴とする制御システム。

【請求項16】

請求項15の制御システムにおいて、

前記外部センサは、前記保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられるデータの検出を行う検出部をさらに備え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記検出部によって検出されたセンシングデータを受信し、

前記センサ故障診断部は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断し、

前記制御装置は、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部、をさらに備え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、

前記判定部は、前記装置通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御システム。

【請求項17】

請求項15の制御システムにおいて、

前記外部センサは、前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部をさらに備え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記外部センサが故障しているか否かを診

10

20

30

40

50

断した診断結果を受信し、

前記センサ故障診断部は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断し、

前記制御装置は、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部、をさらに備え、

前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、

前記判定部は、前記装置通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、

ことを特徴とする制御システム。

【請求項 18】

車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置と、前記制御装置に接続される外部センサと、を備えた制御システムにおいて、

前記外部センサは、

前記制御装置との間で通信を行うセンサ通信部と、

前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部と、

前記センサ内部故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障履歴データとして故障情報を記録する故障履歴記録部と、を備え、

前記制御装置は、

前記センサ通信部から、前記故障履歴データを受信する装置通信部と、

前記装置通信部によって受信された前記故障履歴データに基づいて、過去に前記センサ内部故障診断部により故障と診断されたことがある前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、

を備えることを特徴とする制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置、及び制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両には、車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置（例えば、エアバッグ等）が搭載されており、保護装置の起動は制御装置によって制御される。制御装置には、保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられる外部センサ（例えば、車両への衝撃を検出するための加速度センサ等）が接続される。制御装置は、外部センサによって車両への衝撃が検出されたら、エアバッグを膨張させることによって車両の乗員に対する衝撃を緩和したり、車両のボンネットを持ち上げることによって歩行者に対する衝撃を緩和したりする。

【0003】

ところで、外部センサは様々な要因によって故障が発生するので、従来技術では、外部センサの故障診断を行う場合がある。例えば、制御装置は、外部センサに設定されたアドレスと外部センサの固有情報とが外部センサから送信されたら、これらに対応付けて対応情報として記憶する。そして、制御装置は、外部センサから固有情報が送信されたら、送信された固有情報を対応情報と照合し、対応情報と一致しない固有情報がある場合に、その固有情報を保持する外部センサを故障であると診断することが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献１】特開２０１２－１２６３８３号公報

【特許文献２】特開２００７－０５０８３２号公報

【特許文献３】特開２００６－３０４０６９号公報

【特許文献４】特開２００５－２１２６１７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、従来技術は、過去に故障と診断されたことがある不良センサが制御装置に接続されているか否かを判定することについては考慮されていない。

【０００６】

すなわち、従来技術では、一度故障であると判定された外部センサであっても、その後故障から復帰した場合には、故障の再発のおそれがあるにも関わらず交換されることなく保護装置の起動判定に使用される場合があった。再発する故障としては、例えば、外部センサハウジングの組み立て工程内で微小な導電性の金属片等が混入した場合に、車両の振動により金属片が外部センサの基板上を移動し、基板上の回路をショートさせることによって生じる故障などがある。したがって、一度外部センサ自体の故障であると判定された場合には、不良センサを速やかに良品の外部センサに交換することが望ましい。

【０００７】

また、車両の組み立てラインにおいて、再現性の難しい不良品の外部センサが発見された場合において、誤って車両に組み付けられた場合においても、再度外部センサの故障が発生するまで検出ができなかった。

【０００８】

また、車両の組み立てラインにおいて、車両と車両に取り付けられた外部センサとのトレーサビリティ（追跡性、履歴）を確保するために、外部センサに、外部センサの型式や個体識別ＩＤ等の情報を印字したバーコードラベル又は２次元バーコードラベルを張り付ける場合がある。すなわち、車両の組み立てラインにおいて車両に外部センサを組み付ける前に、バーコードリーダ等によって外部センサのバーコードを読み出すことによりコンピュータシステム上で車両に対してどの外部センサが取り付けられたかのトレーサビリティを確保している。しかしながら、車室空間をより広くするためなどの理由によって、近年外部センサ自体の小型化が要請されている。外部センサを小型化すると、バーコードラベルを外部センサに確実に貼り付けるスペースを確保することが困難になる。バーコードラベルが無い場合、人が目視によって個体を識別することが難しいため、不良品のセンサを確実に市場に流出しないようにする方策が望まれてきた。

【０００９】

一方、センサをバス接続する方法が提案されている。（デジチェーン接続やパラレル接続）。いずれの方法も、同一のバス上に接続される複数の外部センサのデータを同一制御周期毎に外部センサからＥＣＵに送信する必要があるため、一度に送信するデータ量に制限があった。外部センサは一つの車両に２個から８個程度搭載される場合があり、例えば、保護装置を搭載した車両が年間１００万台生産される場合には、外部センサは２００万個から８００万個使用されることになる。この場合、外部センサの個体を識別するには、単純な数値データであっても３ＢＹＴＥ程度が最低限必要であり、異なる製品形式を識別するデータを付与する等の措置を講じると数ＢＹＴＥ以上必要になる。このような大量のデータを一度に送信するために通信速度を速めると、ＥＭＣ性能が悪化する等のデメリットがある。

【００１０】

そこで本願発明は、過去に故障と診断されたことがある不良センサが制御装置に接続されているか否かを判定することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本願発明の制御装置の一形態は、上記課題に鑑みなされたもので、車両の乗員又は歩行

10

20

30

40

50

者を保護するための保護装置を制御する制御装置であって、前記制御装置に接続される外部センサとの間で通信を行う通信部と、前記外部センサが過去に故障と診断されたことがあるか否かを示す故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、前記判定部は、前記制御装置に接続されている外部センサの個体を識別するための識別データと、過去に故障と診断されたことがある不良センサの個体を識別するための識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

10

【 0 0 1 3 】

また、前記通信部が、前記外部センサから、該外部センサによって検出されたセンシングデータ、及び該外部センサの個体を識別するための識別データを受信する場合、前記制御装置は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって故障していると診断された外部センサの前記識別データを前記故障履歴データとして記録する不良センサID記録部と、をさらに備え、前記判定部は、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データと、前記通信部によって受信された前記識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【 0 0 1 4 】

20

また、前記通信部が、前記外部センサから、前記外部センサが故障しているか否かを診断した診断結果、及び該外部センサの個体を識別するための識別データを受信する場合、前記制御装置は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって故障していると診断された外部センサの前記識別データを前記故障履歴データとして記録する不良センサID記録部と、をさらに備え、前記判定部は、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データと、前記通信部によって受信された前記識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【 0 0 1 5 】

30

また、前記判定部は、前記外部センサに設けられた故障履歴記録部に記録された故障履歴データに基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【 0 0 1 6 】

また、前記通信部が、前記外部センサから、該外部センサによって検出されたセンシングデータを受信する場合、前記制御装置は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部と、をさらに備え、前記通信部は、前記外部センサから、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

40

【 0 0 1 7 】

また、前記通信部が、前記外部センサから、前記外部センサが故障しているか否かを診断した診断結果を受信する場合、前記制御装置は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部と、をさらに備え、前記通信部は、

50

前記外部センサから、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【0018】

また、前記通信部が、前記外部センサから、前記故障履歴データを受信する場合、前記判定部は、前記通信部によって受信された前記故障履歴データに基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【0019】

また、本願発明の制御システムの一形態は、車両の乗員又は歩行者を保護するための保護装置を制御する制御装置と、前記制御装置に接続される外部センサと、を備えた制御システムであって、前記外部センサは、前記制御装置との間で通信を行うセンサ通信部を備え、前記制御装置は、前記外部センサとの間で通信を行う装置通信部と、前記外部センサが過去に故障と診断されたことがあるか否かを示す故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する判定部と、を備えることを特徴とする。

【0020】

また、前記判定部は、前記制御装置に接続されている外部センサの個体を識別するための識別データと、過去に故障と診断されたことがある不良センサの個体を識別するための識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【0021】

また、前記外部センサは、該外部センサの個体を識別するための識別データが記録されたセンサID記録部と、前記保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられるデータの検出を行う検出部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記検出部によって検出されたセンシングデータ、及び前記センサID記録部に記録された前記識別データを受信し、前記制御装置は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって故障していると診断された外部センサの前記識別データを前記故障履歴データとして記録する不良センサID記録部と、をさらに備え、前記判定部は、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データと、前記装置通信部によって受信された前記識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【0022】

また、前記制御装置は、前記制御装置に現在接続されている外部センサの個体を識別するための識別データが記録された装備センサID記録部をさらに備え、前記制御システムは、前記装備センサID記録部に記録された前記識別データを読み出す装備センサID読み出し部と、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データを読み出す不良センサID読み出し部と、前記装備センサID読み出し部によって読み出された前記識別データ及び前記不良センサID読み出し部によって読み出された前記識別データを表示する表示部と、を備えた故障診断装置をさらに備える、ことができる。

【0023】

また、前記外部センサは、該外部センサの個体を識別するための識別データが記録されたセンサID記録部と、前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記センサ内部故障診断部によって診断された診断結果、及び前記センサID記録部に記録された前記識別データを受信し、前記制御装置は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって故障していると診断された外部センサの前記識別データを前記故障履歴データとして記録する不良センサID記録部と、をさらに備え、前記判定部は、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データと、前記装置通信部によって受信された前記

10

20

30

40

50

識別データとを比較することによって、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【 0 0 2 4 】

また、記制御装置は、前記制御装置に現在接続されている外部センサの個体を識別するための識別データが記録された装備センサID記録部をさらに備え、前記制御システムは、前記装備センサID記録部に記録された前記識別データを読み出す装備センサID読み出し部と、前記不良センサID記録部に記録された前記識別データを読み出す不良センサID読み出し部と、前記装備センサID読み出し部によって読み出された前記識別データ及び前記不良センサID読み出し部によって読み出された前記識別データを表示する表示部と、を備えた故障診断装置をさらに備える、ことができる。

10

【 0 0 2 5 】

また、前記判定部は、前記外部センサに設けられた故障履歴記録部に記録された故障履歴データに基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

【 0 0 2 6 】

また、前記外部センサは、前記保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられるデータの検出を行う検出部と、前記故障履歴データを記録するための故障履歴記録部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記検出部によって検出されたセンシングデータを受信し、前記制御装置は、前記センシングデータに基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、前記判定部は、前記装置通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

20

【 0 0 2 7 】

また、前記外部センサは、前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部と、前記故障履歴データを記録するための前記故障履歴記録部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記外部センサが故障しているか否かを診断した診断結果を受信し、前記制御装置は、前記外部センサから送信された前記診断結果に基づいて前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ故障診断部と、前記センサ故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、故障していると診断された外部センサに設けられた前記故障履歴記録部に前記故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する書き込み要求部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記故障履歴記録部に記録された前記故障情報を受信し、前記判定部は、前記装置通信部によって受信された前記故障情報に基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

30

【 0 0 2 8 】

前記外部センサは、前記外部センサが故障しているか否かを診断するセンサ内部故障診断部と、前記センサ内部故障診断部によって前記外部センサが故障していると診断された場合に、前記故障履歴データとして故障情報を記録する故障履歴記録部と、をさらに備え、前記装置通信部は、前記センサ通信部から、前記故障履歴データを受信し、前記判定部は、前記装置通信部によって受信された前記故障履歴データに基づいて、前記不良センサが前記制御装置に接続されているか否かを判定する、ことができる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

かかる本願発明によれば、過去に故障と診断されたことがある不良センサが制御装置に接続されているか否かを判定することができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 3 0 】

【図 1】図 1 は、本願発明の一実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、第 1 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。

【図 4】図 4 は、第 2 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。

【図 5】図 5 は、第 2 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。

10

【図 6】図 6 は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。

【図 7】図 7 は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。

【図 8】図 8 は、第 4 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。

【図 9】図 9 は、第 4 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。

【図 10】図 10 は、第 5 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。

20

【図 11】図 11 は、第 5 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。

【図 12】図 12 は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU、外部センサ、及び故障診断装置）の機能ブロックを示す図である。

【図 13】図 13 は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU、外部センサ、及び故障診断装置）のフローチャートである。

【図 14】図 14 は、第 7 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU、外部センサ、及び故障診断装置）の機能ブロックを示す図である。

【図 15】図 15 は、歩行者保護用の制御システムの機能ブロックを示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 1 】

以下、本願発明の一実施形態に係る制御装置（エアバッグ ECU）及びエアバッグ制御システムを図面に基づいて説明する。図 1 は、本願発明の一実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）の構成を示す図である。

【 0 0 3 2 】

本実施形態のエアバッグ制御システム 1000 は、車両に設けられた各種加速度センサ（外部センサ）によって検出されたセンシングデータをモニタし、車両が衝突したと判断したら、運転席、助手席などの各部位のエアバッグを展開したり車両のボンネットを持ち上げたりすることによって、車両の乗員又は歩行者の安全性を向上させるものである。以下の説明では、運転席、助手席などの各部位のエアバッグを展開する保護装置を一例に挙げて説明を行う。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、エアバッグ制御システム 1000 は、エアバッグ ECU（制御装置）100、助手席乗員検知 ECU 200、メータ ECU 300、バッテリー電源（第 1 の電源）400、及びイグニッションスイッチ 410、を備える。

【 0 0 3 4 】

また、エアバッグ制御システム 1000 は、運転席側エアバッグ用スクイブ 500、助手席側エアバッグ用スクイブ 510、右サイドエアバッグ用スクイブ 520、左サイドエアバッグ用スクイブ 530、右カーテンエアバッグ用スクイブ 540、及び左カーテンエ

50

エアバッグ用スクイブ 5 5 0 を備える。

【 0 0 3 5 】

また、エアバッグ制御システム 1 0 0 0 は、外部センサとして、フロント右加速度センサ 6 0 0、フロント左加速度センサ 6 1 0、右サイド加速度センサ 6 2 0、及び左サイド加速度センサ 6 3 0、右サイド圧力センサ 6 4 0、左サイド圧力センサ 6 5 0 を備える。なお、外部センサの設置場所、及び設置個数は本実施形態に限定されず任意である。また、エアバッグ制御システム 1 0 0 0 は、故障診断装置（ダイアグテスト） 7 0 0、及びエアバッグ警告ランプ 8 0 0 を備える。以下、エアバッグ制御システム 1 0 0 0 の各部の説明を行う。

【 0 0 3 6 】

10

バッテリー電源 4 0 0 は、車両に搭載された鉛蓄電池など各種の蓄電池である。バッテリー電源 4 0 0 は、電源ライン 4 0 5 を介してメータ ECU 3 0 0 へ電源を直接供給するとともに、電源ライン 4 0 5 を介して車両の各種の他の部品へも電源を直接供給する。

【 0 0 3 7 】

イグニッションスイッチ 4 1 0 は、車両のエンジンを始動したり切ったりするスイッチである。車両のエンジンを切った状態では、イグニッションスイッチ 4 1 0 は「OFF」になる。この状態からユーザがキーを回すことによって、イグニッションスイッチ 4 1 0 は「ON」になる。イグニッションスイッチ 4 1 0 が「ON」になると、バッテリー電源 4 0 0 が、電源ライン 4 0 7 を介して、メータ ECU 3 0 0、助手席乗員検知 ECU 2 0 0、及びエアバッグ ECU 1 0 0 へ電源が供給される。

20

【 0 0 3 8 】

メータ ECU 3 0 0 は、車両の車速を検出して記録するとともに、記録された車速をエアバッグ ECU 1 0 0 又は車両の他の部品へ送信する制御装置である。メータ ECU 3 0 0 は、記録された車速を、CAN 通信ライン 4 3 0 を介してエアバッグ ECU 1 0 0 へ送信する。これにより、エアバッグ ECU 1 0 0 は、車両がどのような状態で運転されているか、例えば車両のブレーキ状態などを検出することができる。

【 0 0 3 9 】

助手席乗員検知 ECU 2 0 0 は、車両の助手席のシート上の重量を検出し、助手席の乗員状態を判定する。例えば、大人の男性、小柄な女性、子供、空席などの状態を判定する。助手席乗員検知 ECU 2 0 0 は、判定された助手席の乗員状態を、通信ライン 4 4 0 を介してエアバッグ ECU 1 0 0 へ送信する。エアバッグ ECU 1 0 0 は、例えば、助手席のシート上の乗員状態をモニタすることによって、車両のフロント衝突時において、例えば助手席の乗員が子供の場合は、図示しない助手席のエアバッグの展開を抑制することができる。

30

【 0 0 4 0 】

エアバッグ ECU 1 0 0 は、電圧検出器 1 0 1、昇圧回路 1 0 2、電圧検出器 1 0 3、キャパシタ 1 0 4、電圧検出 I/F 1 0 5、1 0 7、DC-DC コンバータ 1 0 6、CAN (Controller Area Network) 通信トランシーバ 1 0 8、及び K-line 通信ドライバ 1 1 0 を備える。また、エアバッグ ECU 1 0 0 は、MCU (Micro Controller Unit) 1 2 0、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 1 4 0、加速度センサ 1 5 0、不揮発メモリ 1 6 0、及びランプ駆動回路 1 8 0 を備える。

40

【 0 0 4 1 】

電圧検出器 1 0 1 は、バッテリー電源 4 0 0 からイグニッションスイッチ 4 1 0 を介してエアバッグ ECU 1 0 0 へ供給された電源電圧値を検出する。つまり、電圧検出器 1 0 1 は、助手席乗員検知 ECU 2 0 0、及びメータ ECU 3 0 0 に供給される電源の電圧を検出する。

【 0 0 4 2 】

電圧検出 I/F (Interface) 1 0 5 は、電圧検出器 1 0 1 によって検出された電圧信号を MCU 1 2 0 へ出力するためのインターフェースである。電圧検出器 1 0 1

50

によって検出された電圧信号は、電圧検出 I / F 1 0 5 を介して M C U 1 2 0 へ出力される。

【 0 0 4 3 】

昇圧回路 1 0 2 は、バッテリー電源 4 0 0 からイグニッションスイッチ 4 1 0 を介してエアバッグ E C U 1 0 0 へ供給された電源電圧を昇圧する回路である。昇圧回路 1 0 2 は、例えば、供給された 9 V から 1 6 V の電源電圧を 2 4 V 程度まで昇圧する。昇圧回路 1 0 2 は、昇圧した電圧をキャパシタ 1 0 4、及び D C - D C コンバータ 1 0 6 へ供給する。

【 0 0 4 4 】

電圧検出器 1 0 3 は、昇圧回路 1 0 2 から出力された電源電圧値を検出する。

【 0 0 4 5 】

電圧検出 I / F 1 0 7 は、電圧検出器 1 0 3 によって検出された電圧信号を M C U 1 2 0 へ出力するためのインターフェースである。電圧検出器 1 0 3 によって検出された電圧信号は、電圧検出 I / F 1 0 7 を介して M C U 1 2 0 へ出力される。

【 0 0 4 6 】

キャパシタ 1 0 4 は、昇圧回路 1 0 2 から供給された電圧の充放電を行う蓄電器であり、バッテリー電源 4 0 0 のバックアップ電源となる。

【 0 0 4 7 】

D C - D C コンバータ 1 0 6 は、昇圧回路 1 0 2 から供給された電圧を M C U 1 2 0 で使用される電圧（例えば 5 V）へ変換（降圧）する変換器である。D C - D C コンバータ 1 0 6 は、降圧した電圧を M C U 1 2 0 へ供給する。

【 0 0 4 8 】

C A N 通信トランシーバ 1 0 8 は、C A N 規格に基づいて、C A N 通信ライン 4 3 0 を介してメータ E C U 3 0 0 及び図示しない車両の他の E C U との間でデータを送受信するインターフェースである。C A N 通信トランシーバ 1 0 8 によって受信されたデータは M C U 1 2 0 へ送信される。

【 0 0 4 9 】

K - l i n e 通信ドライバ 1 1 0 は、通信ライン 4 4 0 を介して助手席乗員検知 E C U 2 0 0 との間でデータの送受信を行うインターフェースである。K - l i n e 通信ドライバ 1 1 0 は、通信信号の電圧レベルを変換する。例えば、K - l i n e 通信ドライバ 1 1 0 は、M C U 1 2 0 が取り扱える 5 V 系の信号レベルを K - l i n e の電圧レベル（1 2 V）に変換する。

【 0 0 5 0 】

M C U 1 2 0 は、A / D (A n a l o g t o D i g i t a l C o n v e r t e r) 1 2 1、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 1 2 2、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) 1 2 4、R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 1 2 6、及び C A N 通信コントローラ 1 2 8 を備える。また、M C U 1 2 0 は、S C I (S e r i a l C o m m u n i c a t i o n I n t e r f a c e) 1 3 2、S P I (S e r i a l P e r i p h e r a l I n t e r f a c e) 1 3 4、1 3 6、1 3 8、及び I O P o r t 1 3 9 を備える。

【 0 0 5 1 】

A / D 1 2 1、C P U 1 2 2、R O M 1 2 4、R A M 1 2 6、C A N 通信コントローラ 1 2 8、S C I 1 3 2、S P I 1 3 4、1 3 6、1 3 8、及び I O P o r t 1 3 9 は、M C U 1 2 0 の内部バス 1 7 0 を介して相互に接続されている。

【 0 0 5 2 】

A / D 1 2 1 は、電圧検出 I / F 1 0 5、1 0 7 を介して入力されたアナログ電圧信号をデジタル電圧信号へ変換する。

【 0 0 5 3 】

C P U 1 2 2 は、R O M 1 2 4 又は R A M 1 2 6 に格納された各種プログラムを実行する演算処理部である。C P U 1 2 2 は、R O M 1 2 4 又は R A M 1 2 6 に格納された各種プログラムを実行することにより、エアバッグ E C U 1 0 0 の各種機能を実行する。エア

10

20

30

40

50

バッグ ECU 100 の各種機能についての詳細は後述する。

【0054】

ROM 124 は、エアバッグ ECU 100 の各種機能を実行するためのデータ、及びエアバッグ ECU 100 の各種機能を実行するための各種プログラムを格納するメモリである。

【0055】

また、RAM 126 は、ROM 124 に格納された各種プログラムのうち、CPU 122 で実行されるプログラムの演算結果などを格納する比較的小容量で高速アクセスが可能なメモリである。

【0056】

CAN 通信コントローラ 128 は、CAN 通信トランシーバ 108 を介して、メータ ECU 300 又は車両の他の部品との間の通信を行うコントローラである。

【0057】

SCI 132 は、非同期式シリアル通信のインターフェースであり、K-line 通信ドライバ 110 と MCU 120 内の各デバイスとのインターフェースとなる。

【0058】

SPI 134 は、クロック同期式シリアル通信のインターフェースであり、ASIC 140 と MCU 120 内の各デバイスとのインターフェースとなる。SPI 136 は、加速度センサ 150 と MCU 120 内の各デバイスとのインターフェースとなる。SPI 138 は、不揮発メモリ 160 と MCU 120 内の各デバイスとのインターフェースとなる。IOPort 139 は、ランプ駆動回路 180 と MCU 120 内の各デバイスとのインターフェースとなる。

【0059】

加速度センサ 150 は、エアバッグ ECU 100 が配置された場所における加速度を検出するセンサである。加速度センサ 150 は、検出した加速度を、SPI 136 を介して MCU 120 へ出力する。

【0060】

不揮発メモリ 160 は、電源を供給しなくても記録を保持するメモリであり、例えば EPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) である。不揮発メモリ 160 は、例えば、SPI 138 を介して MCU 120 から出力されたデータを記録する。

【0061】

ASIC 140 は、複数機能の回路を 1 つにまとめた集積回路である。ASIC 140 は、スクイブ I/F (Interface) 142 と、センサ I/F 144 とを備える。

【0062】

スクイブ I/F 142 は、運転席側エアバッグ用スクイブ 500、助手席側エアバッグ用スクイブ 510、右サイドエアバッグ用スクイブ 520、左サイドエアバッグ用スクイブ 530、右カーテンエアバッグ用スクイブ 540、及び左カーテンエアバッグ用スクイブ 550 へ、エアバッグの展開信号を送信するインターフェースとなる。

【0063】

また、センサ I/F 144 は、フロント右加速度センサ 600、フロント左加速度センサ 610、右サイド加速度センサ 620、左サイド加速度センサ 630、右サイド圧力センサ 640、及び左サイド圧力センサ 650 から送信される加速度信号、及び圧力信号を受信するインターフェースとなる。

【0064】

ランプ駆動回路 180 は、エアバッグ ECU 100 に装備された不良センサが未交換であると判定された場合などに、エアバッグ警告ランプ 800 を介してその旨を警告するための回路である。

【0065】

運転席側エアバッグ用スクイブ 500 は、MCU 120 からスクイブ I/F 142 を介

10

20

30

40

50

して送信された展開信号に基づいて、運転席側の点火装置（スクイブ）に電流を流し、ガス発生剤に着火することで高圧ガスを発生させ、瞬時にエアバッグを膨らませる。

【 0 0 6 6 】

また、助手席側エアバッグ用スクイブ 5 1 0、右サイドエアバッグ用スクイブ 5 2 0、左サイドエアバッグ用スクイブ 5 3 0、右カーテンエアバッグ用スクイブ 5 4 0、及び左カーテンエアバッグ用スクイブ 5 5 0 も同様に、M C U 1 2 0 から送信された展開信号に基づいて、車両の各場所に配置されたエアバッグを膨らませる。

【 0 0 6 7 】

フロント右加速度センサ 6 0 0 は、車両のフロントの右側に配置された加速度センサであり、センサで検出した加速度を、センサ I / F 1 4 4 を介して M C U 1 2 0 へ送信する。

10

【 0 0 6 8 】

また、フロント左加速度センサ 6 1 0、右サイド加速度センサ 6 2 0、及び左サイド加速度センサ 6 3 0 も同様に、車両の各場所に配置されており、車両の各場所における加速度を検出して、M C U 1 2 0 へ送信する。

【 0 0 6 9 】

右サイド圧力センサ 6 4 0 は、車両右側面のドア内に設置され、車両の側面衝突時に生じるドア内の気圧の急変を検出するためのセンサである。右サイド圧力センサ 6 4 0 は、設置されたドア内の大気圧や大気圧の変化率を検出してセンサ I / F 1 4 4 を介して M C U 1 2 0 へ送信する。

20

【 0 0 7 0 】

左サイド圧力センサ 6 5 0 は、車両左側面のドア内に設置され、車両の側面衝突時に生じるドア内の気圧の急変を検出するためのセンサである。左サイド圧力センサ 6 5 0 は、設置されたドア内の大気圧や大気圧の変化率を検出してセンサ I / F 1 4 4 を介して M C U 1 2 0 へ送信する。

【 0 0 7 1 】

故障診断装置 7 0 0 は、車両の通信ネットワークである C A N 通信線を介してネットワーク上の各 E C U と通信することができるようになっている。各 E C U は自己の故障有無を監視している。故障診断装置 7 0 0 は、車両の組み立てラインや、車両の販売店や修理工場などで、各 E C U の故障有無や、故障が有る場合に故障部位の特定するために使用される。

30

【 0 0 7 2 】

エアバッグ警告ランプ 8 0 0 は、エアバッグ E C U 1 0 0 に装備された不良センサが未交換であると判定された場合などにランプ駆動回路 1 8 0 によって駆動され、ユーザにその旨を警告するためのランプである。

【 0 0 7 3 】

（第 1 実施形態）

次に、第 1 実施形態の外部センサ及びエアバッグ E C U の機能ブロックについて説明する。図 2 は、第 1 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ E C U 及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。以下の各実施形態では、外部センサの一例としてフロント右加速度センサ 6 0 0 を挙げて説明するが、他の外部センサ（フロント左加速度センサ 6 1 0、右サイド加速度センサ 6 2 0、左サイド加速度センサ 6 3 0、右サイド圧力センサ 6 4 0、及び左サイド圧力センサ 6 5 0）も同様の構成であり、複数の外部センサがエアバッグ E C U 1 0 0 に接続されるものとする。なお、外部センサのエアバッグ E C U 1 0 0 への接続方式は特に限定されず、ピアツーピア方式、バス接続（パラレル接続、デジータチェーン接続）等に適用可能である。

40

【 0 0 7 4 】

図 2 に示すように、フロント右加速度センサ 6 0 0 は、センサ通信部 6 0 1 と、センサ I D 記録部 6 0 2 と、衝撃検出部 6 0 3 と、を備える。

【 0 0 7 5 】

50

センサ通信部 601 は、エアバッグ ECU 100 との間で通信を行う。センサ ID 記録部 602 は、フロント右加速度センサ 600 の個体を識別するための識別データ（個体識別 ID）が記録されるメモリであり、不揮発性メモリにより構成される。なお、識別データ（個体識別 ID）とは、外部センサを一意的に識別することができるデータである。識別データは外部センサを製造する際に製造ラインにて一意のデータが書き込まれる。衝撃（加速度）検出部 603 は、エアバッグ等の保護装置を起動させるか否かを判定するために用いられるデータ（加速度又は衝撃値）の検出を行うセンサである。

【0076】

一方、エアバッグ ECU 100 は、ECU 通信部 181 と、不良センサ装着判定部 182 と、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 と、不良センサ ID 記録部 184 と、装備センサ ID 記録部 185 と、を備える。

10

【0077】

ECU 通信部 181 は、フロント右加速度センサ 600 との間で通信を行う。ECU 通信部 181 は、例えば、SPI 134、及びセンサ I/F 144 などによって実現されるが、これには限定されない。

【0078】

ECU 通信部 181 は、センサ通信部 601 から、衝撃検出部 603 によって検出されたセンシングデータ、及びセンサ ID 記録部 602 に記録された識別データを受信する。

【0079】

不良センサ装着判定部 182 は、外部センサが過去に故障と診断されたことがあるか否かを示す故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されているか否かを判定する。不良センサ装着判定部 182 は、例えば、CPU 122 によって実現されるが、これには限定されない。

20

【0080】

第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、受信したセンシングデータに基づいて外部センサ（エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサ）が故障しているか否かを診断する。第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、例えば、衝撃検出部 603 によって検出されたセンシングデータが正常範囲外の高い値に所定期間固定されたり、正常範囲外の低い値に所定期間固定されたりするなど、異常な値を所定時間継続した場合に、フロント右加速度センサ 600 が故障していると診断する。第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、例えば、CPU 122 によって実現されるが、これには限定されない。

30

【0081】

不良センサ ID 記録部 184 は、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 によって故障していると診断された外部センサの識別データを故障履歴データとして記録するためのメモリである。不良センサ ID 記録部 184 は、不揮発メモリ 160 によって実現される。装備センサ ID 記録部 185 は、エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサ（装備センサ）の識別データを記録するためのメモリである。装備センサ ID 記録部 185 は、例えば、RAM 126 によって実現されるが、これには限定されない。

【0082】

不良センサ装着判定部 182 は、不良センサ ID 記録部 184 に記録された識別データ（過去に故障と診断されたことのある外部センサの識別データ）と、ECU 通信部 181 によって受信され装備センサ ID 記録部 185 に記録された識別データ（エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサの識別データ）とを比較することによって、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されているか否かを判定する。具体的には、不良センサ装着判定部 182 は、装備センサ ID 記録部 185 に記録された識別データが、不良センサ ID 記録部 184 に記録された識別データのいずれかに一致した場合は、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていると判定し、一致しない場合は、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていないと判定する。

40

【0083】

次に、第 1 実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図 3 は、第 1

50

実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグＥＣＵ及び外部センサ）のフローチャートである。

【００８４】

図３Ａは、第１実施形態のエアバッグ制御システムの全体的なフローチャートであり、図３Ｂは、第１実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートであり、図３Ｃは、第１実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートである。

【００８５】

図３Ａに示すように、エアバッグ制御システム１０００は、例えば車両のイグニッションスイッチがＯＮになったらまず初期処理を行い（ステップＳ１００）、その後、通常処理を繰り返して行う（ステップＳ２００）。

10

【００８６】

初期処理（ステップＳ１００）の詳細を説明する。図３Ｂに示すように、センサ通信部６０１は、センサＩＤ記録部６０２に記録されているフロント右加速度センサ６００の個体識別ＩＤをエアバッグＥＣＵ１００へ送信する（ステップＳ１０１）。なお、個体識別ＩＤのデータ長が長いなどの理由により、１度にセンサ通信部６０１からエアバッグＥＣＵ１００へ送信できない場合は、複数回に分割して送信するようにしてもよい。個体識別ＩＤは通常時のエアバッグＥＣＵ１００の動作には不必要でかつＩＧＮ電源が供給されて起動時の一度だけエアバッグＥＣＵ１００が受信できれば良いので、個体識別ＩＤは初期処理にて実行されることが望ましい。

20

【００８７】

これに対してＥＣＵ通信部１８１は、個体識別ＩＤを受信する（ステップＳ１０２）。続いて、ＥＣＵ通信部１８１は、受信した個体識別ＩＤを装備センサとして装備センサＩＤ記録部１８５に書き込む（ステップＳ１０３）。

【００８８】

続いて、不良センサ装着判定部１８２は、不良センサＩＤ記録部１８４に装備センサと同一の個体識別ＩＤが記録されているか否かを判定する（ステップＳ１０４）。不良センサ装着判定部１８２は、不良センサＩＤ記録部１８４に装備センサと同一の個体識別ＩＤが記録されていなければ（ステップＳ１０４，Ｎｏ）、処理を終了する。

【００８９】

30

一方、不良センサ装着判定部１８２は、不良センサＩＤ記録部１８４に装備センサと同一の個体識別ＩＤが記録されていれば（ステップＳ１０４，Ｙｅｓ）、不良センサがエアバッグＥＣＵ１００に接続されている、つまり、エアバッグＥＣＵ１００に装備された不良センサが未交換であると判定して（ステップＳ１０５）、処理を終了する。なお、不良センサ装着判定部１８２は、エアバッグＥＣＵ１００に装備された不良センサが未交換であると判定した場合には、その旨をエアバッグ警告ランプ８００によって警報出力したり、エアバッグＥＣＵ１００の機能を停止させたりすることができる。

【００９０】

次に、通常処理（ステップＳ２００）の詳細を説明する。図３Ｃに示すように、センサ通信部６０１は、衝撃検出部６０３によって検出された衝撃値をエアバッグＥＣＵ１００へ送信する（ステップＳ２０１）。

40

【００９１】

これに対してＥＣＵ通信部１８１は、衝撃値を受信する（ステップＳ２０２）。続いて、第１のセンサ故障診断部１８３－１は、ＥＣＵ通信部１８１によって受信された衝撃値が正常範囲外、かつ、所定時間継続しているか否かを判定する（ステップＳ２０３）。

【００９２】

第１のセンサ故障診断部１８３－１は、ＥＣＵ通信部１８１によって受信された衝撃値が正常範囲外ではない、又は、所定時間継続していない場合には（ステップＳ２０３，Ｎｏ）、処理を終了する。

【００９３】

50

一方、第1のセンサ故障診断部183-1は、ECU通信部181によって受信された衝撃値が正常範囲外、かつ、所定時間継続している場合には（ステップS203, Yes）、装備センサが不良センサであると判定する（ステップS204）。

【0094】

すなわち、第1のセンサ故障診断部183-1は、外部センサから受信した衝撃値を監視し、外部センサが正常か否かを診断する。具体的には、第1のセンサ故障診断部183-1は、受信した衝撃値が正常範囲外の高い値又は正常範囲外の低い値で、かつ所定時間以上継続した場合、外部センサ内部に何らかの異常が発生しているとして、不良センサと判定する。故障であると判定するのに要する時間は、車両の衝突によって衝撃値が変化する時間よりも長いことが望ましい。また、衝撃値の正常範囲や故障であると判定するのに要する時間は、エアバッグECU100に要求される信頼性や、採用する部品の信頼性に

10

【0095】

続いて、第1のセンサ故障診断部183-1は、装備センサの個体識別IDを不良センサID記録部184に記録して（ステップS205）、処理を終了する。なお、ECU通信部181が衝撃値を受信したら、受信した衝撃値に基づいてエアバッグを展開するか否かの判断等の処理が実行されるが、この点についての詳細な説明は省略する。

【0096】

第1実施形態によれば、故障していると診断された外部センサの個体識別IDを不良センサID記録部184に記録しておくので、現在エアバッグECU100に接続されている外部センサの個体識別IDと照合することによって、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグECU100に接続されているか否かを判定することができる。

20

【0097】

（第2実施形態）

次に、第2実施形態の外部センサ及びエアバッグECUの機能ブロックについて説明する。図4は、第2実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグECU及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。第1実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

【0098】

フロント右加速度センサ600は、センサ通信部601と、センサID記録部602と、衝撃検出部603と、センサ内部故障診断部604と、を備える。

30

【0099】

センサ内部故障診断部604は、フロント右加速度センサ600が故障しているか否かを診断する。センサ内部故障診断部604は、例えば、衝撃検出部603のセンシング部分のエレメントを物理的に+側と-側にそれぞれ動作させて、衝撃値が正常に所定閾値を超えるか否かを判定する。センサ内部故障診断部604は、衝撃値が所定閾値を超えない場合、外部センサに何れかの故障が発生しているとし、不良センサとして判定する。一方、センサ内部故障診断部604は、衝撃値が所定閾値を超える場合、外部センサは正常として判定する。

40

【0100】

エアバッグECU100は、ECU通信部181と、不良センサ装着判定部182と、不良センサID記録部184と、装備センサID記録部185と、第2のセンサ故障診断部183-2と、を備える。

【0101】

ECU通信部181は、センサ通信部601から、センサ内部故障診断部604によって診断された診断結果（例えば、外部センサが故障であることを示す故障情報）、及びセンサID記録部602に記録された識別データを受信する。また、ECU通信部181は、衝撃検出部603によって検出されたセンシングデータも受信する。

【0102】

50

第2のセンサ故障診断部183-2は、フロント右加速度センサ600から送信された診断結果に基づいてフロント右加速度センサ600が故障しているか否かを診断する。

【0103】

不良センサID記録部184は、第2のセンサ故障診断部183-2によって故障していると診断された外部センサの識別データを故障履歴データとして記録する。

【0104】

不良センサ装着判定部182は、不良センサID記録部184に記録された識別データ（過去に故障と診断されたことのある外部センサの識別データ）と、ECU通信部181によって受信され装備センサID記録部185に記録された識別データ（エアバッグECU100に現在接続されている外部センサの識別データ）とを比較することによって、不良センサがエアバッグECU100に接続されているか否かを判定する。具体的には、不良センサ装着判定部182は、装備センサID記録部185に記録された識別データが、不良センサID記録部184に記録された識別データのいずれかに一致した場合は、不良センサがエアバッグECU100に接続されていると判定し、一致しない場合は、不良センサがエアバッグECU100に接続されていないと判定する。

【0105】

次に、第2実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図5は、第2実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグECU及び外部センサ）のフローチャートである。第2実施形態のエアバッグ制御システム1000の全体的なフローチャートは、第1実施形態（図3A）と同様である。また、第2実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートも第1実施形態（図3B）と同様である。したがって、第2実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートのみを説明する。

【0106】

図5に示すように、センサ内部故障診断部604は、内部故障診断を実施する（ステップS211）。続いて、センサ内部故障診断部604は、内部故障診断の結果が故障であるか否かを判定する（ステップS212）。

【0107】

センサ通信部601は、内部故障診断の結果が故障であると判定されたら（ステップS212, Yes）、外部センサが故障であることを示す故障情報をエアバッグECU100へ送信する（ステップS213）。

【0108】

一方、センサ通信部601は、内部故障診断の結果が故障ではないと判定されたら（ステップS212, No）、衝撃検出部603によって検出された衝撃値をエアバッグECU100へ送信する（ステップS214）。

【0109】

ステップS213又はステップS214の後、第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報であるか否かを判定する（ステップS215）。第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報ではない場合には（ステップS215, No）、処理を終了する。

【0110】

一方、第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報である場合には（ステップS215, Yes）、装備センサの個体識別IDを不良センサID記録部184に記録して（ステップS216）、処理を終了する。

【0111】

第2実施形態によれば、外部センサによって故障していると診断された外部センサの個体識別IDを不良センサID記録部184に記録しておき、現在エアバッグECU100に接続されている外部センサの個体識別IDと照合することによって、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグECU100に接続されているか否かを判定することができる。

【 0 1 1 2 】

(第 3 実施形態)

次に、第 3 実施形態の外部センサ及びエアバッグ ECU の機能ブロックについて説明する。図 6 は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システム (エアバッグ ECU 及び外部センサ) の機能ブロックを示す図である。第 1 又は第 2 実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

【 0 1 1 3 】

フロント右加速度センサ 600 は、センサ通信部 601 と、衝撃検出部 603 と、故障履歴記録部 605 と、を備える。

【 0 1 1 4 】

故障履歴記録部 605 は、故障履歴記録部 605 の故障履歴データを記録するためのメモリであり、不揮発メモリで構成される。

【 0 1 1 5 】

一方、エアバッグ ECU 100 は、ECU 通信部 181 と、不良センサ装着判定部 182 と、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 と、書き込み要求部 186 と、を備える。

【 0 1 1 6 】

ECU 通信部 181 は、センサ通信部 601 から、衝撃検出部 603 によって検出されたセンシングデータを受信する。

【 0 1 1 7 】

書き込み要求部 186 は、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 によってフロント右加速度センサ 600 が故障していると診断された場合に、故障していると診断されたフロント右加速度センサ 600 に設けられた故障履歴記録部 605 に故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する。これによって、故障履歴記録部 605 には、故障情報が記録される。

【 0 1 1 8 】

本実施形態においては、ECU 通信部 181 は、センサ通信部 601 から、故障履歴記録部 605 に記録された故障情報を受信する。

【 0 1 1 9 】

そして、不良センサ装着判定部 182 は、ECU 通信部 181 によって受信された故障情報に基づいて、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されているか否かを判定する。例えば、不良センサ装着判定部 182 は、エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサから送信されるデータの中に故障情報が含まれていたら、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていると判定する。一方、不良センサ装着判定部 182 は、エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサから送信されるデータの中に故障情報が含まれていなければ、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていないと判定する。

【 0 1 2 0 】

次に、第 3 実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図 7 は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システム (エアバッグ ECU 及び外部センサ) のフローチャートである。第 3 実施形態のエアバッグ制御システム 1000 の全体的なフローチャートは、第 1 実施形態 (図 3 A) と同様である。したがって、第 3 実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャート、及び第 3 実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートのみを説明する。図 7 A は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートであり、図 7 B は、第 3 実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートである。

【 0 1 2 1 】

図 7 A に示すように、センサ通信部 601 は、故障履歴記録部 605 にフロント右加速度センサ 600 の故障履歴 (故障情報の書き込みの履歴) があるか否かを判定する (ステップ S121) 。

【 0 1 2 2 】

センサ通信部 601 は、故障履歴記録部 605 にフロント右加速度センサ 600 の故障履歴がある場合には（ステップ S121, Yes）エアバッグ ECU 100 へ内部故障有りを示す信号（故障情報）を送信する（ステップ S122）。

【0123】

一方、センサ通信部 601 は、故障履歴記録部 605 にフロント右加速度センサ 600 の故障履歴がない場合には（ステップ S121, No）エアバッグ ECU 100 へ内部故障無しを示す信号を送信する（ステップ S123）。

【0124】

ステップ S122 又はステップ S123 の後、不良センサ装着判定部 182 は、外部センサからの受信データが、内部故障有りを示す信号（故障情報）であるか否かを判定する（ステップ S124）。

10

【0125】

不良センサ装着判定部 182 は、外部センサからの受信データが、内部故障有りを示す信号（故障情報）ではない場合には（ステップ S124, No）、処理を終了する。

【0126】

一方、不良センサ装着判定部 182 は、外部センサからの受信データが、内部故障有りを示す信号（故障情報）である場合には（ステップ S124, Yes）、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されている、つまり、エアバッグ ECU 100 に装備された不良センサが未交換であると判定して（ステップ S125）、処理を終了する。なお、不良センサ装着判定部 182 は、エアバッグ ECU 100 に装備された不良センサが未交換であると判定した場合には、その旨をエアバッグ警告ランプ 800 によって警報出力したり、エアバッグ ECU 100 の機能を停止させたりすることができる。

20

【0127】

次に、通常処理（ステップ S200）の詳細を説明する。図 7B に示すように、センサ通信部 601 は、衝撃検出部 603 によって検出された衝撃値をエアバッグ ECU 100 へ送信する（ステップ S221）。

【0128】

続いて、ECU 通信部 181 は、衝撃値を受信する（ステップ S222）。続いて、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、ECU 通信部 181 によって受信された衝撃値が正常範囲外、かつ、所定時間継続しているか否かを判定する（ステップ S223）。

30

【0129】

第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、ECU 通信部 181 によって受信された衝撃値が正常範囲外ではない、又は、所定時間継続していない場合には（ステップ S223, No）、処理を終了する。

【0130】

一方、第 1 のセンサ故障診断部 183 - 1 は、ECU 通信部 181 によって受信された衝撃値が正常範囲外、かつ、所定時間継続している場合には（ステップ S223, Yes）、装備センサが不良センサであると判定する（ステップ S224）。

【0131】

続いて、書き込み要求部 186 は、故障していると診断された外部センサへ故障情報を送信し（ステップ S225）、故障履歴記録部 605 に故障情報を記録するよう要求する。

40

【0132】

これに対して、センサ通信部 601 は、書き込み要求部 186 から送信された故障情報を受信し、受信した故障情報を故障履歴記録部 605 へ記録して（ステップ S226）、処理を終了する。

【0133】

第 3 実施形態によれば、エアバッグ ECU 100 が外部センサの故障の有無を診断し、故障が有る場合にはその外部センサに故障情報を記録するので、外部センサが自らの故障履歴データを故障履歴記録部 605 に保持することになる。そして、外部センサは、初期

50

処理において、エアバッグ ECU 100 に対して故障履歴データを送信するので、エアバッグ ECU 100 は、故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されているか否かを判定することができる。なお、第 3 実施形態によれば、外部センサが自らの故障履歴データを自身の故障履歴記録部 605 に保持しているので、車両の組み立てラインなどで、不良センサが車両から取り除かれ良品に交換された後に、不良センサが廃棄されずに間違っって他の車両に組付けられたとしても不良センサが取り付けられたことを検出できる、という効果をさらに得ることができる。

【0134】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態の外部センサ及びエアバッグ ECU の機能ブロックについて説明する。図 8 は、第 4 実施形態のエアバッグ制御システム (エアバッグ ECU 及び外部センサ) の機能ブロックを示す図である。第 1 ~ 3 実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

【0135】

フロント右加速度センサ 600 は、センサ通信部 601 と、衝撃検出部 603 と、センサ内部故障診断部 604 と、故障履歴記録部 605 と、を備える。

【0136】

一方、エアバッグ ECU 100 は、ECU 通信部 181 と、不良センサ装着判定部 182 と、第 2 のセンサ故障診断部 183 - 2 と、書き込み要求部 186 と、を備える。

【0137】

ECU 通信部 181 は、センサ通信部 601 から、フロント右加速度センサ 600 が故障しているか否かを診断した診断結果 (センサ内部故障診断部 604 によって診断された診断結果) を受信する。また、ECU 通信部 181 は、衝撃検出部 603 によって検出されたセンシングデータも受信する。

【0138】

第 2 のセンサ故障診断部 183 - 2 は、フロント右加速度センサ 600 から送信された診断結果に基づいてフロント右加速度センサ 600 が故障しているか否かを診断する。

【0139】

書き込み要求部 186 は、第 2 のセンサ故障診断部 183 - 2 によってフロント右加速度センサ 600 が故障していると診断された場合に、故障していると診断されたフロント右加速度センサ 600 に設けられた故障履歴記録部 605 に故障履歴データとして故障情報を記録する要求を出力する。これによって、故障履歴記録部 605 には、故障情報が記録される。

【0140】

本実施形態においては、ECU 通信部 181 は、センサ通信部 601 から、故障履歴記録部 605 に記録された故障情報を受信する。

【0141】

そして、不良センサ装着判定部 182 は、ECU 通信部 181 によって受信された故障情報に基づいて、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されているか否かを判定する。例えば、不良センサ装着判定部 182 は、エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサから送信されるデータの中に故障情報が含まれていたら、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていると判定する。一方、不良センサ装着判定部 182 は、エアバッグ ECU 100 に現在接続されている外部センサから送信されるデータの中に故障情報が含まれていなければ、不良センサがエアバッグ ECU 100 に接続されていないと判定する。

【0142】

次に、第 4 実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図 9 は、第 4 実施形態のエアバッグ制御システム (エアバッグ ECU 及び外部センサ) のフローチャートである。第 4 実施形態のエアバッグ制御システム 1000 の全体的なフローチャートは

10

20

30

40

50

、第1実施形態（図3A）と同様である。また、第4実施形態のエアバッグ制御システム1000の初期処理のフローチャートは、第3実施形態（図7A）と同様である。したがって、第4実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートのみを説明する。

【0143】

図9に示すように、センサ内部故障診断部604は、内部故障診断を実施する（ステップS231）。続いて、センサ内部故障診断部604は、内部故障診断の結果が故障であるか否かを判定する（ステップS232）。

【0144】

センサ通信部601は、内部故障診断の結果が故障であると判定されたら（ステップS232, Yes）、外部センサが故障であることを示す故障情報をエアバッグECU100へ送信する（ステップS233）。

【0145】

一方、センサ通信部601は、内部故障診断の結果が故障ではないと判定されたら（ステップS232, No）、衝撃検出部603によって検出された衝撃値をエアバッグECU100へ送信する（ステップS234）。

【0146】

ステップS233又はステップS234の後、第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報であるか否かを判定する（ステップS235）。第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報ではない場合には（ステップS235, No）、処理を終了する。

【0147】

一方、第2のセンサ故障診断部183-2は、外部センサから受信したデータが故障情報である場合には（ステップS235, Yes）、装備センサが不良センサであると判定する（ステップS236）。

【0148】

続いて、書き込み要求部186は、故障していると診断された外部センサへ故障情報を送信し（ステップS237）、故障履歴記録部605に故障情報を記録するように要求する。

【0149】

これに対して、センサ通信部601は、書き込み要求部186から送信された故障情報を受信し、受信した故障情報を故障履歴記録部605へ記録して（ステップS238）、処理を終了する。

【0150】

第4実施形態によれば、外部センサ自身によって外部センサの故障の有無が診断され、故障が有る場合にはエアバッグECU100からの書き込み要求によってその外部センサに故障情報が記録されるので、外部センサが自らの故障履歴データを故障履歴記録部605に保持することになる。そして、外部センサは、初期処理においてエアバッグECU100に対して故障履歴データを送信するので、エアバッグECU100は、故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグECU100に接続されているか否かを判定することができる。

【0151】

（第5実施形態）

次に、第5実施形態の外部センサ及びエアバッグECUの機能ブロックについて説明する。図10は、第5実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグECU及び外部センサ）の機能ブロックを示す図である。第1～4実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

【0152】

フロント右加速度センサ600は、センサ通信部601と、衝撃検出部603と、センサ内部故障診断部604と、故障履歴記録部605と、を備える。

【 0 1 5 3 】

センサ内部故障診断部 6 0 4 は、フロント右加速度センサ 6 0 0 が故障しているか否かを診断する。センサ内部故障診断部 6 0 4 は、例えば、衝撃検出部 6 0 3 のセンシング部分のエレメントを物理的に + 側と - 側にそれぞれ動作させて、衝撃値が正常に所定閾値を超えるか否かを判定する。センサ内部故障診断部 6 0 4 は、衝撃値が所定閾値を超えない場合、外部センサに何れかの故障が発生しているとし、不良センサとして判定する。一方、センサ内部故障診断部 6 0 4 は、衝撃値が所定閾値を超える場合、外部センサは正常として判定する。さらに、センサ内部故障診断部 6 0 4 は、フロント右加速度センサ 6 0 0 が故障していると診断したら、故障履歴記録部 6 0 5 に故障履歴データとして故障情報を記録する。

10

【 0 1 5 4 】

一方、エアバッグ ECU 1 0 0 は、ECU 通信部 1 8 1 と、不良センサ装着判定部 1 8 2 と、を備える。

【 0 1 5 5 】

ECU 通信部 1 8 1 は、センサ通信部 6 0 1 から、故障履歴記録部 6 0 5 に記録された故障履歴データを受信する。

【 0 1 5 6 】

不良センサ装着判定部 1 8 2 は、ECU 通信部 1 8 1 によって受信された故障履歴データに基づいて、不良センサがエアバッグ ECU 1 0 0 に接続されているか否かを判定する。例えば、不良センサ装着判定部 1 8 2 は、エアバッグ ECU 1 0 0 に現在接続されている外部センサから送信される故障履歴データの中に故障情報が含まれていたら、不良センサがエアバッグ ECU 1 0 0 に接続されていると判定する。一方、不良センサ装着判定部 1 8 2 は、エアバッグ ECU 1 0 0 に現在接続されている外部センサから送信される故障履歴データの中に故障情報が含まれていなければ、不良センサがエアバッグ ECU 1 0 0 に接続されていないと判定する。

20

【 0 1 5 7 】

次に、第 5 実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図 1 1 は、第 5 実施形態のエアバッグ制御システム（エアバッグ ECU 及び外部センサ）のフローチャートである。第 5 実施形態のエアバッグ制御システム 1 0 0 0 の全体的なフローチャートは、第 1 実施形態（図 3 A）と同様である。また、第 5 実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートは第 3 実施形態（図 7 A）と同様である。したがって、第 5 実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートのみを説明する。

30

【 0 1 5 8 】

図 1 1 に示すように、センサ内部故障診断部 6 0 4 は、内部故障診断を実施する（ステップ S 2 4 1）。続いて、センサ内部故障診断部 6 0 4 は、内部故障診断の結果が故障であるか否かを判定する（ステップ S 2 4 2）。

【 0 1 5 9 】

センサ内部故障診断部 6 0 4 は、内部故障診断の結果が故障であると判定されたら（ステップ S 2 4 2, Yes）、故障情報を故障履歴記録部 6 0 5 に記録する（ステップ S 2 4 3）。続いて、センサ通信部 6 0 1 は、外部センサが故障であることを示す故障情報をエアバッグ ECU 1 0 0 へ送信する（ステップ S 2 4 4）。

40

【 0 1 6 0 】

一方、センサ通信部 6 0 1 は、内部故障診断の結果が故障ではないと判定されたら（ステップ S 2 4 2, No）、衝撃検出部 6 0 3 によって検出された衝撃値をエアバッグ ECU 1 0 0 へ送信する（ステップ S 2 4 5）。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 2 4 4 又はステップ S 2 4 5 の後、不良センサ装着判定部 1 8 2 は、外部センサから受信したデータが故障情報であるか否かを判定する（ステップ S 2 4 6）。不良センサ装着判定部 1 8 2 は、外部センサから受信したデータが故障情報ではない場合には

50

(ステップS 2 4 6 , N o)、処理を終了する。

【 0 1 6 2 】

一方、不良センサ装着判定部 1 8 2 は、外部センサから受信したデータが故障情報である場合には(ステップS 2 4 6 , Y e s)、装備センサが不良センサであり、不良センサがエアバッグ E C U 1 0 0 に接続されていると判定して(ステップS 2 4 7)、処理を終了する。

【 0 1 6 3 】

第 5 実施形態によれば、外部センサ自身によって外部センサの故障の有無が診断され、診断結果が故障履歴記録部 6 0 5 に記録される。そして、外部センサは、エアバッグ E C U 1 0 0 に対して故障履歴データを送信するので、エアバッグ E C U 1 0 0 は、故障履歴データに基づいて、過去に故障と診断されたことがある不良センサがエアバッグ E C U 1 0 0 に接続されているか否かを判定することができる。

10

【 0 1 6 4 】

(第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態の外部センサ、エアバッグ E C U、及び故障診断装置の機能ブロックについて説明する。図 1 2 は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システム(エアバッグ E C U、外部センサ、及び故障診断装置)の機能ブロックを示す図である。第 1 ~ 5 実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

【 0 1 6 5 】

フロント右加速度センサ 6 0 0 は、センサ通信部 6 0 1 と、センサ I D 記録部 6 0 2 と、衝撃検出部 6 0 3 と、を備える。

20

【 0 1 6 6 】

一方、エアバッグ E C U 1 0 0 は、E C U 通信部 1 8 1 と、不良センサ装着判定部 1 8 2 と、第 1 のセンサ故障診断部 1 8 3 - 1 と、不良センサ I D 記録部 1 8 4 と、装備センサ I D 記録部 1 8 5 と、E C U 第 2 通信部 1 8 7 と、を備える。

【 0 1 6 7 】

E C U 第 2 通信部 1 8 7 は、故障診断装置(ダイアグテスト) 7 0 0 との間で通信を行う。E C U 第 2 通信部 1 8 7 は、例えば、C A N 通信コントローラ 1 2 8 などによって実現されるが、これには限定されない。

【 0 1 6 8 】

故障診断装置 7 0 0 は、故障診断装置通信部 7 1 0 と、装備センサ I D 読み出し部 7 2 0 と、不良センサ I D 読み出し部 7 3 0 と、表示部 7 4 0 と、を備える。

30

【 0 1 6 9 】

故障診断装置通信部 7 1 0 は、エアバッグ E C U 1 0 0 との間で通信を行う。装備センサ I D 読み出し部 7 2 0 は、エアバッグ E C U 1 0 0 に現在接続されている外部センサの個体を識別するための識別データ(個体識別 I D)を、故障診断装置通信部 7 1 0 を介して読み出す。不良センサ I D 読み出し部 7 3 0 は、不良センサの個体を識別するための識別データを、故障診断装置通信部 7 1 0 を介して読み出す。表示部 7 4 0 は、装備センサ I D 読み出し部 7 2 0 によって読み出された、エアバッグ E C U 1 0 0 に現在接続されている外部センサの個体識別 I D、及び不良センサ I D 読み出し部 7 3 0 によって読み出された不良センサの個体識別 I D を表示する出力インターフェースである。

40

【 0 1 7 0 】

次に、第 6 実施形態のエアバッグ制御システムの動作について説明する。図 1 3 は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システムの故障診断装置通信処理に関するフローチャートである。

【 0 1 7 1 】

図 1 3 A は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システムの全体的なフローチャートであり、図 1 3 B は、第 6 実施形態のエアバッグ制御システムの故障診断装置通信処理に関するフローチャートである。

【 0 1 7 2 】

50

第6実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートは第1実施形態(図3B)と同様である。また、第6実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートは第1実施形態(図3C)と同様である。したがって、第6実施形態のエアバッグ制御システムの全体的なフローチャート及び故障診断装置通信処理に関するフローチャートのみを説明する。

【0173】

図13Aに示すように、エアバッグ制御システム1000は、例えば車両のイグニッションスイッチがONになったらまず初期処理を行う(ステップS100)。続いて、エアバッグ制御システム1000は、通常処理を行い(ステップS200)、次に、故障診断装置通信処理を行う(ステップS300)。エアバッグ制御システム1000は、通常処理(ステップS200)と故障診断装置通信処理(ステップS300)とを繰り返す。

10

【0174】

また、図13Bに示すように、ECU第2通信部187は、故障診断装置700が接続されているか否かを判定する(ステップS301)。ECU第2通信部187は、故障診断装置700が接続されていない場合は(ステップS301, No)、処理を終了する。

【0175】

一方、装備センサID読み出し部720は、故障診断装置700が接続されている場合は(ステップS301, Yes)、故障診断装置通信部710を介して、現在接続されているセンサの個体識別IDをエアバッグECU100に要求する(ステップS302)。

【0176】

20

続いて、ECU第2通信部187は、現在接続されているセンサの個体識別IDを装備センサID記録部185から読み出して故障診断装置700へ送信する(ステップS303)。

【0177】

続いて、表示部740は、装備センサID読み出し部720によって読み出された、現在接続されているセンサの個体識別IDを表示する(ステップS304)。

【0178】

続いて、不良センサID読み出し部730は、不良センサの接続有無をエアバッグECU100に要求する(ステップS305)。

【0179】

30

続いて、不良センサ装着判定部182は、ECU第2通信部187を介して不良センサの接続有無を故障診断装置700へ送信する(ステップS306)。

【0180】

続いて、不良センサID読み出し部730は、不良センサ装着判定部182から送信された不良センサの接続有無を示す信号に基づいて、不良センサが接続されているか否かを判定する(ステップS307)。不良センサID読み出し部730は、不良センサが接続されていないと判定した場合(ステップS307, No)、処理を終了する。

【0181】

一方、不良センサID読み出し部730は、不良センサが接続されていると判定した場合(ステップS307, Yes)、不良センサの個体識別IDをエアバッグECUに要求する(ステップS308)。

40

【0182】

続いて、不良センサ装着判定部182は、ECU第2通信部187を介して不良センサの個体識別IDを故障診断装置700へ送信する(ステップS309)。

【0183】

続いて、表示部740は、不良センサID読み出し部730によって読み出された不良センサの個体識別IDを表示する(ステップS310)。

【0184】

第6実施形態によれば、エアバッグECU100に接続されている外部センサの個体識別IDを車両の通信ネットワークを介して故障診断装置700から読み出すことができる

50

。また、エアバッグ ECU 100 が保持している外部センサの個体識別 ID や過去に外部センサの故障があったと判定されたセンサの有無や個体識別 ID を故障診断装置 700 から通信によって読み出すことができる。

【0185】

また、第 6 実施形態によれば、車両の組み立てラインにて、現在車両に組付けられている外部センサの個体を識別することができる。したがって、従来は外部センサに貼り付けたバーコードラベルをバーコードリーダで読み取るなどの作業により車両と外部センサとのトレーサビリティを確保していたが、車両組み立てラインにおいてバーコードリーダで読み取る作業を廃止できるので車両の組み立て作業時間を短縮することができる。また、外部センサに貼り付けるバーコードラベルが不要になることにより、バーコードラベル自体のコストを削減することができる。また、外部センサを製造時にバーコードを貼り付けるという作業が不要になることにより外部センサの製造に要する時間を短縮することができる。また、車両の組み立てラインにて、過去に故障と判断された外部センサの個体を識別することができるので、不良品を市場に流出させてしまうことを確実に防止することができる。

10

【0186】

(第 7 実施形態)

次に、第 7 実施形態の外部センサ、エアバッグ ECU、及び故障診断装置の機能ブロックについて説明する。図 14 は、第 7 実施形態のエアバッグ制御システム (エアバッグ ECU、外部センサ、及び故障診断装置) の機能ブロックを示す図である。第 1 ~ 6 実施形態と同一の構成については詳細な説明を省略する。

20

【0187】

フロント右加速度センサ 600 は、センサ通信部 601 と、センサ ID 記録部 602 と、衝撃検出部 603 と、センサ内部故障診断部 604 と、を備える。

【0188】

一方、エアバッグ ECU 100 は、ECU 通信部 181 と、不良センサ装着判定部 182 と、第 2 のセンサ故障診断部 183 - 2 と、不良センサ ID 記録部 184 と、装備センサ ID 記録部 185 と、ECU 第 2 通信部 187 と、を備える。

【0189】

また、故障診断装置 700 は、故障診断装置通信部 710 と、装備センサ ID 読み出し部 720 と、不良センサ ID 読み出し部 730 と、表示部 740 と、を備える。

30

【0190】

第 7 実施形態のエアバッグ制御システムの全体的なフローチャートは第 6 実施形態 (図 13A) と同様である。また、第 7 実施形態のエアバッグ制御システムの初期処理に関するフローチャートは第 1 実施形態 (図 3B) と同様である。また、第 7 実施形態のエアバッグ制御システムの通常処理に関するフローチャートは第 2 実施形態 (図 5) と同様である。また、第 7 実施形態のエアバッグ制御システムの故障診断通信処理に関するフローチャートは第 6 実施形態 (図 13B) と同様である。

【0191】

第 7 実施形態によれば、第 6 実施形態と同様に、エアバッグ ECU 100 に接続されている外部センサの個体識別 ID を車両の通信ネットワークを介して故障診断装置 700 から読み出すことができる。また、エアバッグ ECU 100 が保持している外部センサの個体識別 ID や過去に外部センサの故障があったと判定されたセンサの有無や個体識別 ID を故障診断装置 700 から通信によって読み出すことができる。

40

【0192】

また、第 7 実施形態によれば、第 6 実施形態と同様に、車両の組み立てラインにて、現在車両に組付けられている外部センサの個体を識別することができる。したがって、従来は外部センサに貼り付けたバーコードラベルをバーコードリーダで読み取るなどの作業により車両と外部センサとのトレーサビリティを確保していたが、車両組み立てラインにおいてバーコードリーダで読み取る作業を廃止できるので車両の組み立て作業時間を短縮す

50

ることができる。また、外部センサに貼り付けるバーコードラベルが不要になることにより、バーコードラベル自体のコストを削減することができる。また、外部センサを製造時にバーコードを貼り付けるという作業が不要になることにより外部センサの製造に要する時間を短縮することができる。また、車両の組み立てラインにて、過去に故障と判断された外部センサの個体を識別することができるので、不良品を市場に流出させてしまうことを確実に防止することができる。

【0193】

なお、上記の実施形態は、運転席、助手席などの各部位のエアバッグを展開する保護装置を一例に挙げて説明を行ったが、これに限らず、以下に説明するような、歩行者を保護するための制御システムにも同様に適用することができる。

10

【0194】

図15は、歩行者保護用の制御システムの機能ブロックを示す図である。図15に示すように、歩行者保護用の制御システムは、歩行者保護用ECU900と、右バンパー加速度センサ910と、センターバンパー加速度センサ920と、左バンパー加速度センサ930と、第1アクチュエータ940と、第2アクチュエータ950と、を備える。

【0195】

右バンパー加速度センサ910、センターバンパー加速度センサ920、及び左バンパー加速度センサ930は、車両が歩行者と衝突した際の加速度を取得し、歩行者保護用ECU900へ送信する。

【0196】

20

歩行者保護用ECU900は、右バンパー加速度センサ910、センターバンパー加速度センサ920、及び左バンパー加速度センサ930から受信したデータをもとに、衝突物を推定し、歩行者と判断した場合に第1アクチュエータ940、第2アクチュエータ950を作動させる。

【0197】

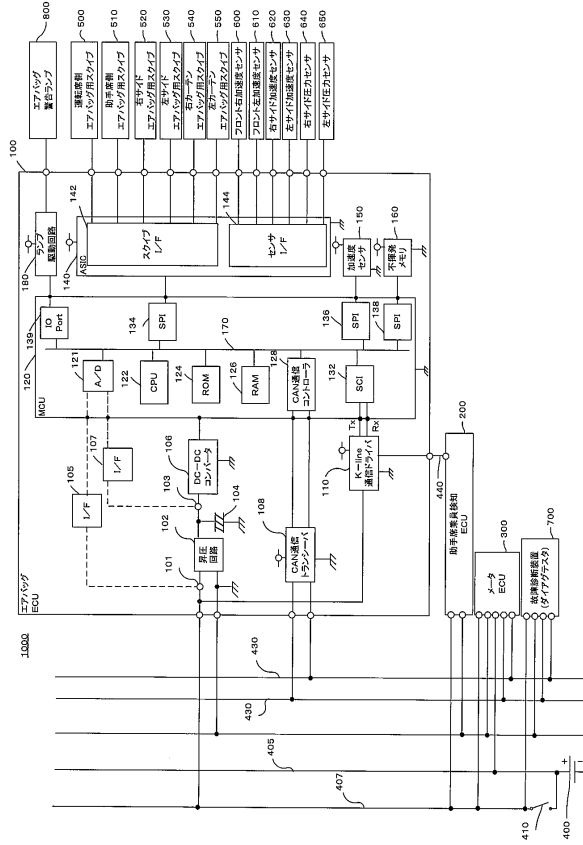
歩行者保護用ECU900は、例えば、ボンネットとエンジンのクリアランスが少ない車両では、ボンネットを第1アクチュエータ940、第2アクチュエータ950によって持ち上げることによりボンネットとボンネットの直下にあるエンジンとのクリアランス(間隔)を拡大させることで、歩行者の障害値を下げる。また、歩行者保護用ECU900は、例えば、ワイパーの付け根にある突起やAピラーに歩行者が衝突することで障害値が増加するのを防ぐために、ワイパー及びAピラーを外側に展開するエアバッグで覆うような機能も有する。

30

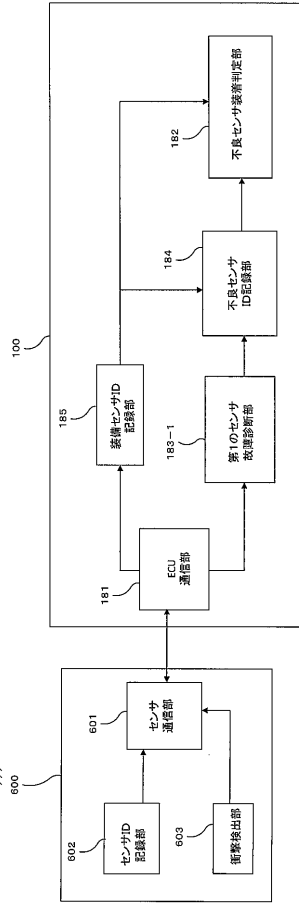
【0198】

歩行者保護用ECU900は、例えば、スクイブに通電することにより、インフレータに着火させてガスを発生させ、発生したガスでピストンを作動させることによって第1アクチュエータ940、第2アクチュエータ950を作動させる。なお、マイコン処理やメモリ容量に余裕がある場合は、エアバッグECU100と歩行者保護ECU900は一体とすることも可能である。

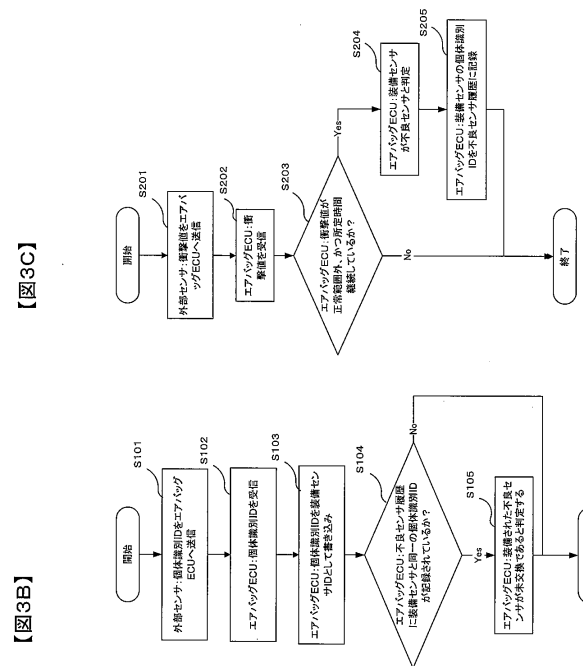
【図1】



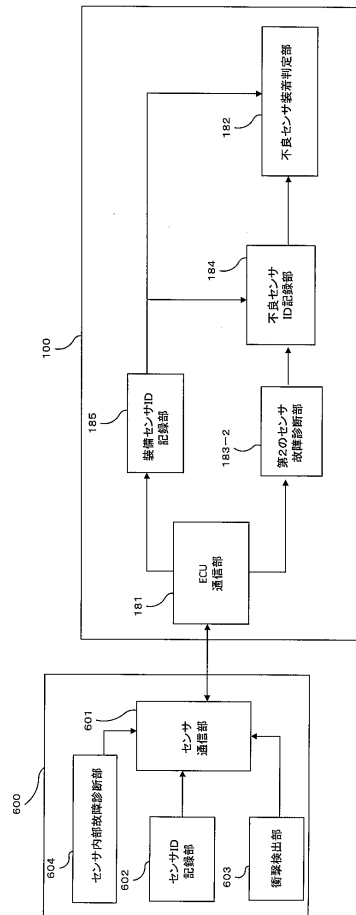
【図2】



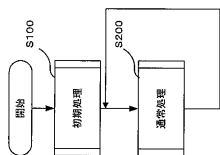
【図3】



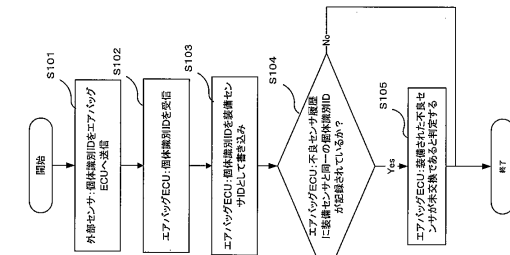
【図4】



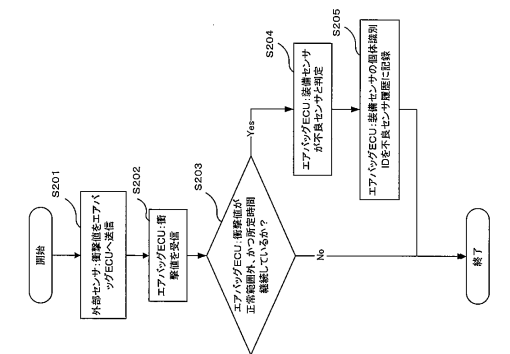
【図3A】



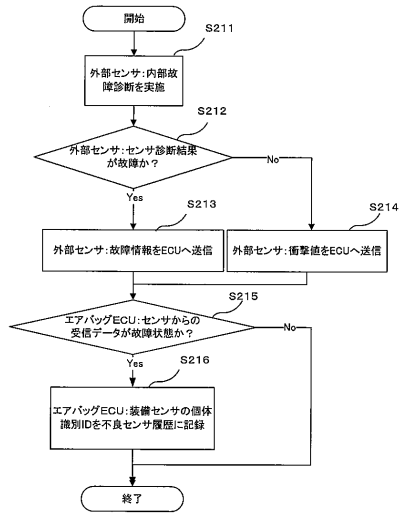
【図3B】



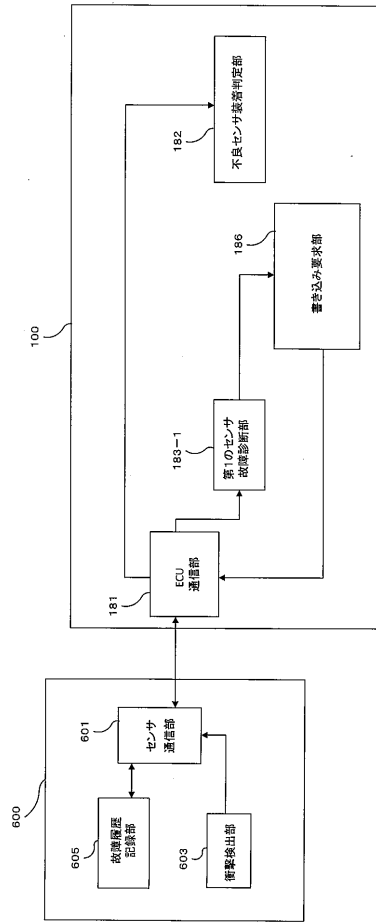
【図3C】



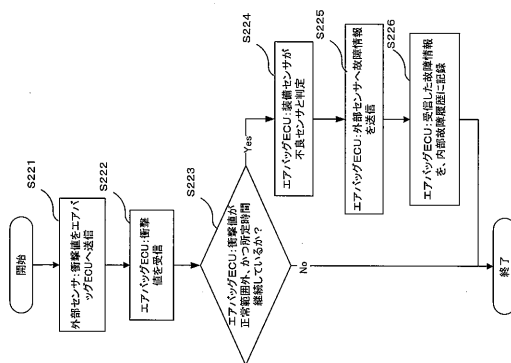
【図5】



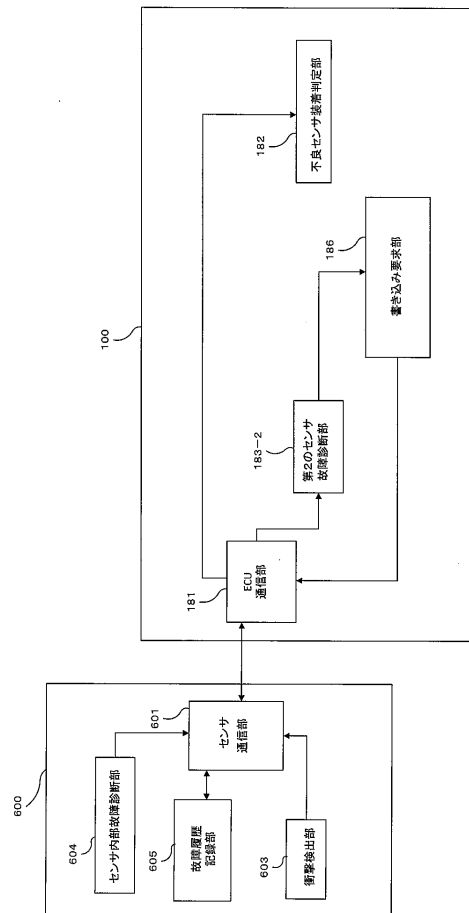
【図6】



【図7】

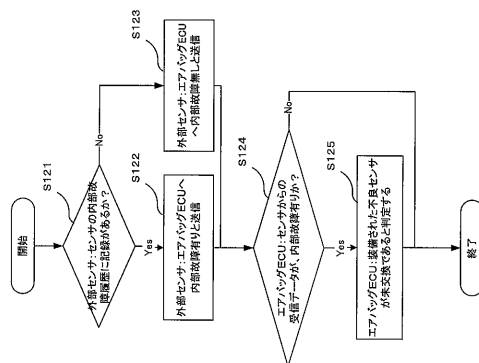


【図8】

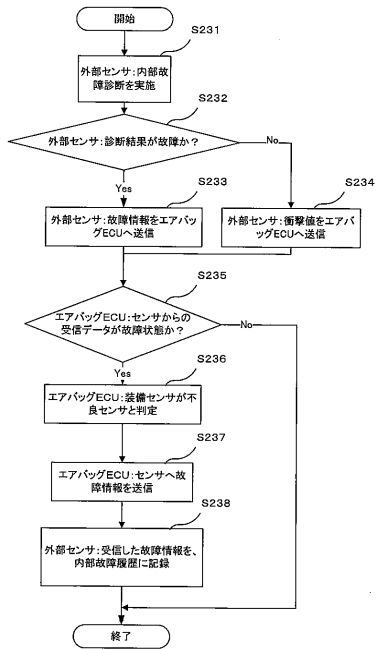


【図7B】

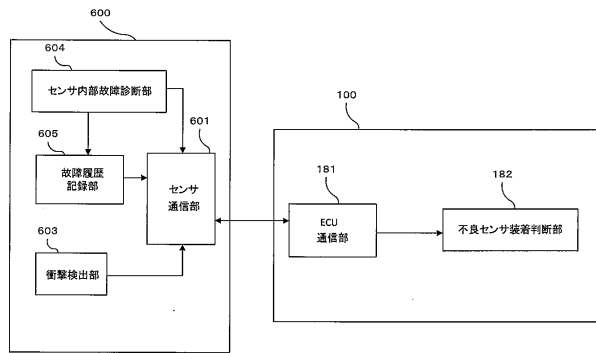
【図7A】



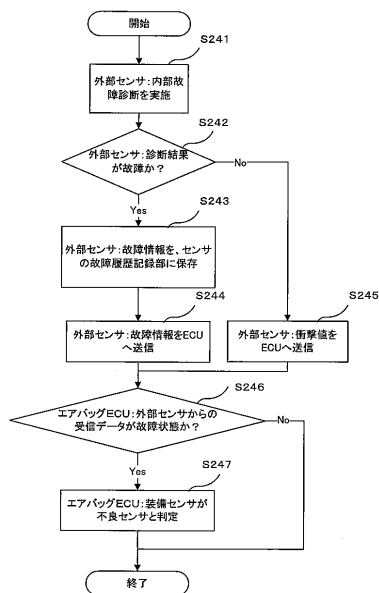
【図 9】



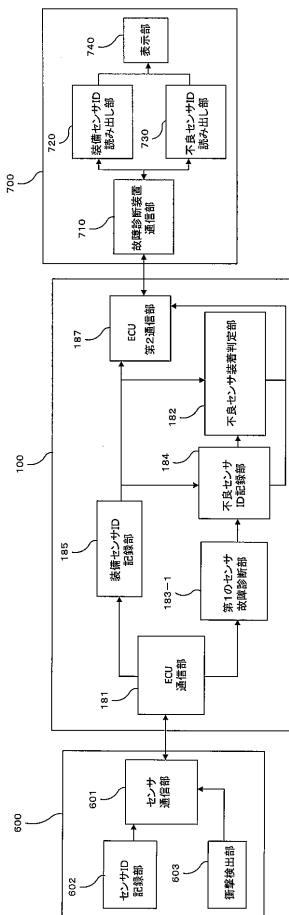
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-109177(JP,A)
特表2008-519971(JP,A)
特開2001-199260(JP,A)
特開平05-322921(JP,A)
特開2005-209180(JP,A)
特開2004-110554(JP,A)
特開2009-238053(JP,A)
国際公開第2013/005730(WO,A1)
特開2004-125594(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/00-21/13