

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6629463号
(P6629463)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int. Cl. F I
 HO2H 3/08 (2006.01) HO2H 3/08 D
 HO2H 3/087 (2006.01) HO2H 3/087

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-555920 (P2018-555920)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成29年4月7日(2017.4.7)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2019-515619 (P2019-515619A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	令和1年6月6日(2019.6.6)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/058413		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02017/186475		番地なし)
(87) 国際公開日	平成29年11月2日(2017.11.2)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成30年10月25日(2018.10.25)	(74) 代理人	100114890
(31) 優先権主張番号	102016207020.7		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
(32) 優先日	平成28年4月26日(2016.4.26)		ンハルト
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100098501
			弁理士 森田 拓
		(74) 代理人	100116403
			弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の少なくとも1つの負荷のためのヒューズシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の少なくとも1つの負荷(V1, V2, Vn)のためのヒューズシステム(1)であって、

前記少なくとも1つの負荷(V1, V2, Vn)のための少なくとも1つの電子ヒューズ(S1, S2, Sn)と、評価及び制御回路(12)とを含むヒューズ装置(10)を備え、

前記評価及び制御回路(12)は、前記少なくとも1つの電子ヒューズ(S1, S2, Sn)を通る負荷電流(iL1, iL2, iLn)を評価し、第1のパラメータセット(P1)の少なくとも1つの所定の遮断基準と比較し、

前記少なくとも1つの所定の遮断基準を満たしている場合には、前記評価及び制御回路(12)は、前記少なくとも1つの電子ヒューズ(S1, S2, Sn)を起動し、対応する前記負荷(V1, V2, Vn)への前記負荷電流(iL1, iL2, iLn)を遮断する起動過程を開始する、

ヒューズシステム(1)において、

評価及び制御ユニット(20)が、前記少なくとも1つの電子ヒューズ(S1, S2, Sn)を通る前記負荷電流(iL1, iL2, iLn)を付加的に評価し、複合的パラメータセット(P1K)の少なくとも1つの所定の複合的遮断基準と比較し、さらに前記評価及び制御回路(12)によって開始された前記起動過程を、前記評価及び制御回路(12)へ少なくとも1つの対応する制御信号を出力することによって、所定の期間に亘って

中断し、

前記評価及び制御回路(12)は、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})が前記少なくとも1つの複合的遮断基準を満たしていない場合又は前記少なくとも1つの電子ヒューズ($S1$, $S2$, Sn)が起動されている場合には、前記起動過程を中断し、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})が前記少なくとも1つの複合的遮断基準を満たしている場合には、対応する前記負荷($V1$, $V2$, Vn)への前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})を遮断し、

前記評価及び制御回路(12)は、前記評価及び制御ユニット(20)の機能性を監視し、前記評価及び制御ユニット(20)の不良機能が識別された場合には、非常時動作モードに切り替え、前記非常時動作モードでは、前記評価及び制御回路(12)は、前記評価及び制御ユニット(20)の制御信号を無視し、前記少なくとも1つの電子ヒューズ($S1$, $S2$, Sn)を通る前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})を評価し、非常時パラメータセット(PNL)の少なくとも1つの所定の遮断基準と比較し、

前記評価及び制御回路(12)は、前記非常時パラメータセット(PNL)の前記少なくとも1つの所定の複合的遮断基準を満たしている場合には、前記少なくとも1つの電子ヒューズ($S1$, $S2$, Sn)を起動し、対応する前記負荷($V1$, $V2$, Vn)への前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})を遮断することを特徴とする、ヒューズシステム(1)。

【請求項2】

前記評価及び制御回路(12)は、特定用途向け集積回路(ASIC)及び/又は別個の電子回路として構成され、前記評価及び制御ユニット(20)は、マイクロコントローラとして構成されている、請求項1に記載のヒューズシステム。

【請求項3】

前記評価及び制御回路(12)の前記第1のパラメータセット(P1)は、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})のための第1の遮断閾値によって、 $10\mu s$ 以下の時間範囲内で、前記少なくとも1つの負荷($V1$, $V2$, Vn)の前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})の保護に置き換える遮断基準を含むように構成されている、請求項1又は2に記載のヒューズシステム。

【請求項4】

前記評価及び制御回路(12)の前記非常時パラメータセット(PNL)は、少なくとも1つの優先的負荷($V1$, $V2$, Vn)に対する、前記第1の遮断閾値よりも高い、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})のための第2の遮断閾値と、少なくとも1つの従属的負荷($V1$, $V2$, Vn)に対する、前記第1の遮断閾値よりも低い、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})のための第3の遮断閾値とに該当する遮断基準を含む、請求項3に記載のヒューズシステム。

【請求項5】

前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})のための前記第2の遮断閾値は、それぞれ、関連する前記優先的負荷($V1$, $V2$, Vn)の最大許容限界値に相当し、及び/又は、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})のための前記第3の遮断閾値は、前記少なくとも1つの従属的負荷($V1$, $V2$, Vn)の遮断を導く、請求項4に記載のヒューズシステム。

【請求項6】

前記評価及び制御ユニット(20)の前記複合的パラメータセット(P1K)は、複合的評価過程によって、 $10\mu s$ よりも長い時間範囲内で、前記少なくとも1つの負荷($V1$, $V2$, Vn)の前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})及び/又は電力及び/又はエネルギーの保護に置き換える遮断基準を含む、請求項1乃至5のいずれか一項に記載のヒューズシステム。

【請求項7】

前記評価及び制御ユニット(20)の前記複合的パラメータセット(P1K)は、前記負荷電流(i_{L1} , i_{L2} , i_{Ln})及び/又は前記電力及び/又は前記エネルギーの組

10

20

30

40

50

合せに基づき、前記少なくとも1つの負荷 (V_1, V_2, V_n) に関する特性を保護する、請求項6に記載のヒューズシステム。

【請求項8】

前記少なくとも1つの電子ヒューズ (S_1, S_2, S_n) は、双方向に動作し、対応する前記負荷 (V_1, V_2, V_n) への電流パスを両通流方向で保護する、請求項1乃至7のいずれか一項に記載のヒューズシステム。

【請求項9】

前記少なくとも1つの電子ヒューズ (S_1, S_2, S_n) は、導通状態では関連する前記負荷 (V_1, V_2, V_n) に負荷電流 (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) を供給し、遮断状態では前記負荷電流 (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) を遮断する、少なくとも1つの半導体スイッチ (T_1, T_2, T_n) を含み、さらに前記少なくとも1つの半導体スイッチ (T_1, T_2, T_n) を通る前記負荷電流 (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) を検出し、当該検出された負荷電流 (i_{L1}, i_{L2}, i_{Ln}) を表す関連する測定信号 (M_1, M_2, M_n) を評価及び制御回路 (12) と評価及び制御ユニット (20) とに出力する少なくとも1つの電流計 (A_1, A_2, A_n) を含む、請求項1乃至8のいずれか一項に記載のヒューズシステム。

【請求項10】

前記少なくとも1つの半導体スイッチ (T_1, T_2, T_n) は、対応する前記電流計 (A_1, A_2, A_n) のための測定分路を形成する、請求項9に記載のヒューズシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、独立請求項1の上位概念による、車両の少なくとも1つの負荷のためのヒューズシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術からは、溶断ヒューズとリレーの代わりに、電子ヒューズ機能を果たすための集積化された半導体モジュールが公知である。これらの半導体モジュールには、通常、過電流、過熱などの際の保護機能を果たすために、接続されている電氣的負荷及び電氣的素子を投入及び遮断する電子パワースイッチが含まれている。これらの既知の電子ヒューズは、固定的に設定される起動電流及び起動時間を有している。このことは、電子ヒューズが固定の動作点において動作し、過電流遮断が、半導体スイッチの損傷につながらない第1の低い閾値で既に行われることを意味する。

【0003】

さらに、既知の電子ヒューズにおいては、電流レベルが半導体スイッチの損傷を想定しななければならない臨界的閾値にまだ到達していないにもかかわらず、突入電流 ($I_{nrush\ current}$) の増加が、過電流識別や電子ヒューズの誤った起動を導く可能性がある。このような突入電流の増加は、例えば、接続された電氣的負荷インピーダンスのコンデンサのプリチャージ、又は、電動モータの破断トルクによって引き起こされ得る。

【0004】

さらに、この種のヒューズシステムは、ますます「インテリジェント」になっている。即ち、例えば電流測定や監視などの付加的タスクを担うことができるようにするために、及び/又は、例えば24V以上のより高い供給電圧を伴うシステムにおける光アークなどの付加的な物理的要件を満たすことができるようにするために、変更可能な基本的条件に適応化可能なマイクロコントローラを備えている。そのようなマイクロコントローラは、ヒューズ領域を可及的に狭く保つことも、即ち、過電流事象が非常に早期に識別され遮断されるようにすることも可能である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

発明の開示

独立請求項 1 の特徴を有する、車両の少なくとも 1 つの負荷のためのヒューズシステムは、次のような利点を有している。即ち、評価及び制御ユニットが、好ましくは、少なくとも 1 つの負荷のためのソフトウェアモジュール又はプログラムコードを使用して、検出された負荷電流の複合的評価を担い、それらの実施が、一桁以上のマイクロ秒範囲において処理することができることである。しかしながら、評価及び制御回路は、いわゆるハードな (= 低抵抗な) 短絡の場合には、著しく迅速に反応し、さらに評価及び制御ユニットの関与なしでも起動決定を下すことができる能力がある。本発明に係るヒューズシステムの実施形態は、負荷電流を遮断する早期の又は負荷電流の誤った遮断が回避されるにもかかわらず、ハードな短絡の場合には、十分な過電流が存在しなくても負荷電流を迅速に遮断することができる。評価及び制御ユニットの故障の際には、第 1 のパラメータセットの元来設定されていた遮断基準は、負荷電流の誤った遮断又は早期遮断に非常に迅速に結び付く可能性があり、評価及び制御ユニットはもはや適正に介入することができないため、評価及び制御回路は、評価及び制御ユニットの機能を監視し、故障の際には非常時動作モードに切り替える。この非常時動作モードにおいては、評価及び制御回路は、評価及び制御ユニットの故障の場合でも、非常時パラメータセットの使用により、ヒューズシステムの機能性を有利な方法で維持することができる。この非常時動作モードは、次の点で通常時動作モードとは大きく異なる。即ち、ここでは、もはやすべての負荷、リード線路などが最適に保護されるのではなく、関連する負荷が例えば最大許容遮断閾値を用いて保護される点において大きく異なる。これは、本発明に係るヒューズシステムの実施形態が、非常時動作モードにおいては、冗長的な保護機能を提供するのではなく、高められた耐故障性と変更された保護目標とによる保護機能を提供することを意味する。これにより、当該実施形態は、ハードウェアコンポーネントとソフトウェアコンポーネントとを含む耐故障性のあるヒューズシステムを提供することができる。

10

20

【 0 0 0 6 】

本発明の実施形態は、少なくとも 1 つの負荷のための少なくとも 1 つの電子ヒューズと評価及び制御回路とを含むヒューズ装置を備えた、車両の少なくとも 1 つの負荷のためのヒューズシステムを提供する。評価及び制御回路は、少なくとも 1 つの電子ヒューズを通る負荷電流を評価し、この負荷電流を第 1 のパラメータセットの少なくとも 1 つの所定の遮断基準と比較する。評価及び制御回路は、少なくとも 1 つの所定の遮断基準を満たしている場合には、少なくとも 1 つの電子ヒューズを起動し、対応する負荷への負荷電流を遮断する起動過程を開始する。ここでは、評価及び制御ユニットが、少なくとも 1 つの電子ヒューズを通る負荷電流を付加的に評価し、この負荷電流を、複合的パラメータセットの少なくとも 1 つの所定の複合的遮断基準と比較し、さらに評価及び制御回路によって開始された起動過程を、評価及び制御回路へ少なくとも 1 つの対応する制御信号を出力することによって、所定の期間に亘って中断する。評価及び制御回路は、負荷電流が少なくとも 1 つの複合的遮断基準を満たしていない場合又は少なくとも 1 つの電子ヒューズが起動されている場合には、起動過程を中断し、負荷電流が少なくとも 1 つの複合的遮断基準を満たしている場合には、対応する負荷への負荷電流を遮断する。さらに、評価及び制御回路は、評価及び制御ユニットの機能性を監視し、評価及び制御ユニットの不良機能が識別された場合には非常時動作モードに切り替え、非常時動作モードにおいては、評価及び制御回路は、評価及び制御ユニットの制御信号を無視し、少なくとも 1 つの電子ヒューズを通る負荷電流を評価し、非常時パラメータセットの少なくとも 1 つの所定の遮断基準と比較する。評価及び制御回路は、非常時パラメータセットの少なくとも 1 つの所定の複合的遮断基準を満たしている場合には、少なくとも 1 つの電子ヒューズを起動し、対応する負荷への負荷電流を遮断する。

30

40

【 0 0 0 7 】

評価及び制御ユニットとは、本願においては、例えば、検出されたセンサ信号及び / 又は測定信号を処理又は評価する制御装置、特に搭載電源網制御装置などの電気機器を意味

50

するものと理解されたい。この評価及び制御ユニットは、ハードウェア方式及び/又はソフトウェア方式によって構成されるものとしてもよい少なくとも1つのインタフェースを有することができる。ハードウェア方式の構成の場合、インタフェースは、例えば、評価及び制御ユニットの様々な機能を含む、いわゆるASICシステムの一部であるものとしてもよい。しかしながら、インタフェースが固有の集積回路であること、又は、少なくとも部分的に別個の構成要素から成ることも可能である。ソフトウェア方式の構成の場合においては、インタフェースは、例えば、他のソフトウェアモジュールと並んでマイクロコントローラ上に存在するソフトウェアモジュールであるものとしてもよい。また、好ましくは、半導体メモリ、ハードディスクメモリ又は光学的メモリなどの機械可読媒体上に記憶され、プログラムが評価及び制御ユニットによって実行されるときに、評価の実施のために使用される、プログラムコードを有するコンピュータプログラム製品であるものとしてもよい。

10

【0008】

従属請求項に記載された手段及び発展形態によって、車両の少なくとも1つの負荷のための独立請求項1に提示されたヒューズシステムの好ましい改良形態が可能である。

【0009】

特に好ましくは、評価及び制御回路は、特定用途向け集積回路(ASIC)及び/又は別個の電子回路として構成され、評価及び制御ユニットは、マイクロコントローラとして構成され得る。これにより、耐故障性ヒューズシステムの自律的ハードウェアコンポーネントが、ASIC又は別個の電子回路として簡単に実現され、ソフトウェアコンポーネントが、マイクロコントローラによって簡単に実現され得る。

20

【0010】

本発明に係るヒューズシステムの好ましい実施形態においては、評価及び制御回路の第1のパラメータセットは、負荷電流のための第1の遮断閾値によって、 $10\mu\text{s}$ 以下の時間範囲内において、少なくとも1つの負荷の負荷電流の保護に置き換える遮断基準を含むことができる。さらに、評価及び制御回路の非常時パラメータセットは、少なくとも1つの優先的負荷に対する、第1の遮断閾値より高くてもよい、負荷電流のための第2の遮断閾値と、少なくとも1つの従属的負荷に対する、第1の遮断閾値より低くてもよい、負荷電流のための第3の遮断閾値とに該当し得る遮断基準を含むことができる。そのために、負荷電流のための第2の遮断閾値は、それぞれ、関連する優先的負荷の最大許容限界値に相当することができ、及び/又は、負荷電流のための第3の遮断閾値は、少なくとも1つの従属的負荷の遮断を導き得る。さらに、評価及び制御ユニットの複合的パラメータセットは、複合的評価過程によって、 $10\mu\text{s}$ よりも長い時間範囲内において、少なくとも1つの負荷の負荷電流及び/又は電力及び/又はエネルギーの保護に置き換えることができる遮断基準を含むことができる。評価及び制御ユニットの複合的パラメータセットは、例えば、負荷電流及び/又は電力及び/又はエネルギーの組合せに基づく、少なくとも1つの負荷に関する特性を保護することができる。従って、評価及び制御回路は、駆動制御タスク及び供給タスク、並びに、予めプログラミングされた遮断閾値の提供を担う。しかしながら、インテリジェントなヒューズシステムは、負荷電流だけでなく、電力及び/又はエネルギーも保護する。これらのすべては、突入電流(Inrush current)の増加による誤った遮断の防止も含めて、評価及び制御ユニットが担っている。評価及び制御回路による保護は、評価及び制御ユニットによる保護と並行してバックグラウンドにおいて永続的に行われる。従って、評価及び制御回路が、 $10\mu\text{s}$ 以下の短い時間範囲内において、純粋に電流閾値に基づいて保護するのに対して、評価及び制御ユニットは、複合的評価過程により、例えば負荷電流、電力、エネルギーからの組合せ又はそれらに基づく特性のような複合的遮断基準によって保護する。ただし、これは、通常は、 $10\mu\text{s}$ よりも長い時間範囲、好ましくは $100\mu\text{s}$ よりも長い時間範囲に亘って行われている。非常時動作モードにおいては、評価及び制御ユニットによる保護は、完全に排除される。

30

40

【0011】

本発明に係るヒューズシステムのさらなる好ましい実施形態においては、少なくとも1

50

つの電子ヒューズは双方向に動作し、対応する負荷への電流パスを両通流方向で保護することができる。

【0012】

本発明に係るヒューズシステムのさらなる好ましい実施形態においては、少なくとも1つの電子ヒューズは、導通状態では関連する負荷に負荷電流を供給し、遮断状態では負荷電流を遮断することができる少なくとも1つの半導体スイッチを含み、さらに少なくとも1つの半導体スイッチを通る負荷電流を検出し、この検出された負荷電流を表し得る関連する測定信号を評価及び制御回路と評価及び制御ユニットとに出力することができる少なくとも1つの電流計を含むことができる。このことは、市販の構成部品を用いた当該電子ヒューズの簡単かつ低コストの組み立てを可能にする。

10

【0013】

本発明に係るヒューズシステムのさらなる好ましい実施形態においては、少なくとも1つの半導体スイッチは、対応する電流計のための測定分路を形成することができる。これにより、レイアウト面積及び構造空間を節約することができる。

【0014】

本発明の実施例は、図面に示され、以下の明細書においてより詳細に説明される。この図面において、同一の参照符号は、同等又は類似の機能を実施するコンポーネント又はエレメントを表す。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】車両の少なくとも1つの負荷のための本発明に係るヒューズシステムの一実施例の概略的ブロック回路図。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

発明の実施形態

図1から明らかなように、車両の少なくとも1つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n のための本発明に係るヒューズシステム1の図示の実施例は、ヒューズ装置10を備えており、このヒューズ装置10は、少なくとも1つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n のための少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n と、評価及び制御回路12とを含んでいる。1つの評価及び制御回路12は、少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n を通る負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を評価し、当該負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を第1のパラメータセット P_1 の少なくとも1つの所定の遮断基準と比較する。ここでは、評価及び制御回路12は、少なくとも1つの所定の遮断基準が満たされている場合には、少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n を起動し、対応する負荷 V_1 、 V_2 、 V_n への負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を遮断する、起動過程を開始する。さらに、評価及び制御ユニット20は、少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n を通る負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を付加的に評価し、当該負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を複合的パラメータセット P_{1K} の少なくとも1つの所定の複合的遮断基準と比較し、評価及び制御回路12によって開始された起動過程を、評価及び制御回路12へ少なくとも1つの対応する制御信号を出力することによって、所定の期間に亘って中断する。評価及び制御回路12は、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} が少なくとも1つの複合的遮断基準を満たしていない場合又は少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n が起動されている場合には、起動過程を中断し、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} が少なくとも1つの複合的遮断基準を満たしている場合には、対応する負荷 V_1 、 V_2 、 V_n への負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を遮断する。さらに、評価及び制御回路12は、評価及び制御ユニット20の機能性を監視し、評価及び制御ユニット20の不良機能が識別された場合には、非常時動作モードに切り替え、非常時動作モードにおいては、評価及び制御回路12は、評価及び制御ユニット20の制御信号を無視し、少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n を通る負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を評価し、非常時パラメータセット P_{NL} の少なくとも1つの所定の遮断基準と比較する。この非常時動作モードにおいては、評価及び制御回路12は

30

40

50

、非常時パラメータセットPNLの少なくとも1つの所定の遮断基準を満たしている場合には、少なくとも1つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n を起動し、対応する負荷 V_1 、 V_2 、 V_n への負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を遮断する。

【0017】

図1からも明らかなように、図示されているヒューズシステム1は、 n 個の負荷のための（これらから例示的に3つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n が示されている） n 個の電子ヒューズ（これらから例示的にそれぞれ3つの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n が示されている）を含んでいる。これらの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n は、それぞれ、導通状態では関連する負荷 V_1 、 V_2 、 V_n に負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を供給し、遮断状態では負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を遮断する、少なくとも1つの半導体スイッチ T_1 、 T_2 、 T_n を含み、さらに少なくとも1つの半導体スイッチ T_1 、 T_2 、 T_n を通る負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を検出し、検出された負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} を表す関連する測定信号 M_1 、 M_2 、 M_n を評価及び制御回路12と評価及び制御ユニット20とに出力する少なくとも1つの電流計 A_1 、 A_2 、 A_n を含んでいる。電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n は、双方向に動作し、対応する負荷 V_1 、 V_2 、 V_n への電流パスを両通流方向で遮断する。図面には示されていない一実施例においては、これらの電子ヒューズ S_1 、 S_2 、 S_n の半導体スイッチ T_1 、 T_2 、 T_n は、それぞれ、対応する電流計 A_1 、 A_2 、 A_n のための測定分路を形成することができる。評価及び制御ユニット20の機能性を監視する監視機能部14は、例えば、従来技術から公知の「ウォッチドッグ機能部」の形態で、評価及び制御回路12において実現することができる。

【0018】

図示の実施例においては、評価及び制御回路12は、特定用途向け集積回路ASICとして構成されており、この特定用途向け集積回路ASICは、第1のパラメータセットP1と非常時パラメータセットPNLとが記憶されているメモリを有している。もちろん、評価及び制御回路12は、別個の電子回路として実施することもできる。評価及び制御ユニット20は、複合的パラメータセットP1Kが記憶されているマイクロコントローラとして構成されている。マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニット20は、検出された負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} の複合的評価を実行するために、ソフトウェアモジュールからのプログラムコードを処理する。

【0019】

評価及び制御回路12の第1のパラメータセットP1は、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} のための第1の遮断閾値によって、 $10\mu s$ 以下の時間範囲内において、少なくとも1つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n の負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} の保護に置き換える遮断基準を含む。評価及び制御回路12の非常時パラメータセットPNLは、少なくとも1つの優先的負荷 V_1 、 V_2 、 V_n に対する、第1の遮断閾値よりも高い、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} のための第2の遮断閾値と、少なくとも1つの従属的負荷 V_1 、 V_2 、 V_n に対する、第1の遮断閾値よりも低い、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} のための第3の遮断閾値とに該当する遮断基準を含む。図示されている実施例においては、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} のための第2の遮断閾値は、それぞれ、関連する優先的負荷 V_1 、 V_2 、 V_n の最大許容限界値に相当し、及び/又は、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} のための第3の遮断閾値は、少なくとも1つの従属的負荷 V_1 、 V_2 、 V_n の遮断を導く。第1の負荷 V_1 と第2の負荷とは、車両機能にとって非常に重要である優先的負荷であり、かつ、 n 番目の負荷 V_n は、車両の機能にとって不要である従属的負荷であることを想定すると、非常時パラメータセットPNL内には、第1のパラメータセットP1内の第1の遮断閾値よりも高い、第1及び第2の負荷 V_1 、 V_2 の負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} のための第2の遮断閾値が記憶されている。 n 番目の負荷 V_n を通る負荷電流 i_{Ln} に対しては、第1のパラメータセットP1内の第1の遮断閾値よりも低い第3の遮断閾値が非常時パラメータセットPNL内に記憶されている。極端なケースにおいては、低い第3の遮断閾値は、 n 番目の負荷 V_n の直接の遮断を導く。

【0020】

10

20

30

40

50

評価及び制御ユニット20の複合的パラメータセットP1Kは、複合的評価過程によって、 $10\mu\text{s}$ よりも長い時間範囲内において、少なくとも1つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n の負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} 及び/又は電力及び/又はエネルギーの保護に置き換える遮断基準を含んでいる。そのため、図示の実施例においては、評価及び制御ユニット20の複合的パラメータセットP1Kは、負荷電流 i_{L1} 、 i_{L2} 、 i_{Ln} 及び/又は電力及び/又はエネルギーの組合せに基づく、少なくとも1つの負荷 V_1 、 V_2 、 V_n に関する特性を保護する。

【0021】

本発明の実施形態においては、ヒューズシステムのハードウェアは、半導体スイッチの形態でASICとして構成されたパワーエレクトロニクスの評価及び制御回路と、マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットとに基づいている。ASICとして構成された評価及び制御回路は、マイクロコントローラとして構成された関与する評価及び制御ユニットに依存することなく設定された電流閾値を監視するアナログ測定装置を有している。過電流がこれらの電流閾値を上回ると、ASICとして構成された評価及び制御回路が起動過程又は遮断過程を開始する。しかしながら、マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットは、この遮断過程を、迅速な介入によって所定の持続時間に亘って阻止することができる。これと並行して、ASICとして構成された評価及び制御回路は、マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットを監視する。マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットが引き続きアクティブである限り、評価及び制御ユニットは遮断を阻止することができる。しかしながら、マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットが故障していると、そこでは、過電流が遮断を引き起こすであろう。しかしながら、ASICとして構成された評価及び制御回路が、マイクロコントローラとして構成された評価及び制御ユニットの故障を識別した場合には、ASICとして構成された評価及び制御回路は、事前に設定された第2の非常時パラメータに自律的にアクセスすることができる。ただし、この第2の非常時パラメータセットは、第1のパラメータセットとは対照的に、第1目標としての最適な保護は有さないが、最大の機能安全性を有している。このことは、重要な負荷に、増加された貯蔵エネルギーを提供することができるようにするために、従属的負荷が速やかに遮断されることを含み得る。上述の例においては、例えば、過電流による遮断を予防するために、遮断閾値を最大許容限界値まで引き上げることも可能であろう。

10

20

30

【 図 1 】

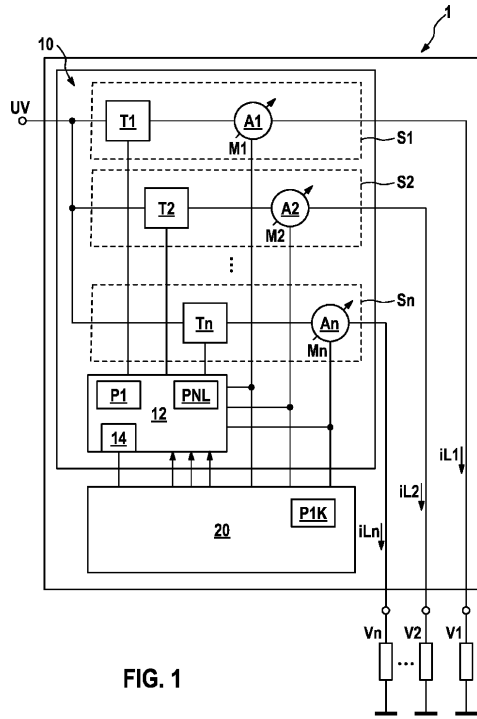


FIG. 1

フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 トーマス ラング
ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン アム ガッセンブルネン 26
- (72)発明者 ヴェアナー シーマン
ドイツ連邦共和国 フェルバッハ ズィルヒャーヴェーク 1

審査官 坂本 聡生

- (56)参考文献 特開2015-056947(JP,A)
特開2006-020380(JP,A)
特開2001-308690(JP,A)
特開2001-309546(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0150492(US,A1)
特開2011-151972(JP,A)
特開2011-257889(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12
7/00 - 13/00
15/00 - 58/40

G01R19/165

H01L21/82

H02H 3/05
3/08 - 3/253
7/00
7/10 - 7/20
9/02

H02J 1/00 - 1/16

H03K17/00 - 17/70