(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-352249
(P2004-352249A)
(43)公開日　平成16年12月16日(2004.12.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B60R 16/02	B60R 16/02	650R	
	B60R 16/02	645D	
	B60R 16/02	650S	

審査請求 有　請求項の数 20　ＯＬ　（全 40 頁）

(21)出願番号　特願2004-269095(P2004-269095)
(22)出願日　平成16年9月16日(2004.9.16)
(62)分割の表示　特願平10-188549の分割
原出願日　平成10年7月3日(1998.7.3)

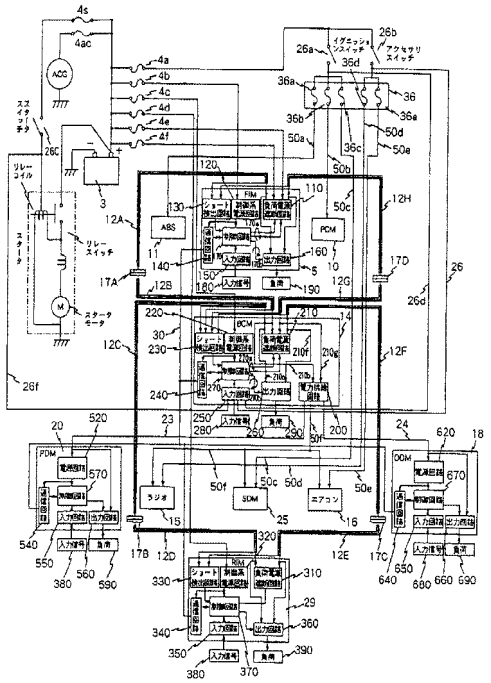
(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(71)出願人　000232999
株式会社日立カーエンジニアリング
茨城県ひたちなか市高場２４７７番地
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　吉田　龍也
茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地
株式会社日立製作所
自動車機器事業部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】乗物の電力供給装置及び集約配線装置

(57)【要約】
【課題】
電源線のグランドショートおよびコネクタ嵌合不良異常を検出し、電源線の過電流防止を簡単な回路構成ではかり、低消費電流を実現する。
【解決手段】
電源線をループ状に配線し、その電源線から負荷用の電源を供給し、その電源線と別系統で制御系の電源を供給し、ループ状電源供給線に接続されたモジュール内に１個の遮断手段を有し、電源線や負荷がショートしたときに遮断手段で切り離すことにより、故障個所だけを分離できるようにする。またスリープ時にも負荷への電源供給を停止することにより、消費電流を抑える。
【選択図】図２

図 2



【特許請求の範囲】
【請求項１】
バッテリから車内に引き回され、車両の種々の負荷に電力を供給する電源線、
この電源線の複数の区間のショートを検出する複数のショートセンサ、
前記複数のショートセンサのショート検出状態から電源線のショート区間を特定する制御回路
とを有する乗物の電力供給装置。
【請求項２】
請求項１において、前記ショートセンサと別のショートセンサとの間に電源線同志を電気的に接続するコネクタが配されている乗物の電力供給装置。
【請求項３】
バッテリからヒューズを介して車内に引き回される負荷駆動用電源線、
バッテリから別のヒューズを介して車内に引き回される制御回路駆動用電源線、
前記制御回路駆動用電源線から電力が供給される制御回路と
前記負荷駆動用電源線と前記負荷との間に設けられ、前記制御回路からの信号に応じて負荷への電力の供給を制御する負荷駆動回路とを含む制御装置とを有する乗物の電力供給装置。
【請求項４】
請求項３において、
前記負荷駆動回路と前記ヒューズとの間に設けられ、前記負荷駆動回路の過電流状態を検知して前記制御回路に伝える過電流検知装置、
前記制御回路からの信号に応じて前記ヒューズと前記駆動回路との間の電路を遮断する遮断回路を有する乗物の電力供給装置。
【請求項５】
請求項３において、前記負荷駆動用電源線のショートによる異常を検知するショートセンサ、
このショートセンサからの信号に応じて前記制御回路を介して前記ヒューズと前記駆動回路との間の電路を遮断する遮断回路
を更に有する乗物の電力供給装置。
【請求項６】
請求項３において、前記制御装置は通信制御回路を含み、一つの制御装置と他の制御装置とは、通信線によって互いに接続されており、一つの制御装置に入力されるスイッチの状態に応じて別の制御装置の負荷に対する電力の供給停止を制御可能に構成されている乗物の電力供給装置。
【請求項７】
バッテリからヒューズを介して車内に引き回され、車両の種々の負荷に電力を供給する第１の電源系、
バッテリから別のヒューズを介して車内に引き回され、前記負荷を制御する制御装置の制御回路に電力を供給する第２の電源系、
前記第１の電源系のショート異常を検知して、前記制御回路を介して前記第１の電源系の保護制御を実行する保護回路
を有する乗物の電力供給装置。
【請求項８】
バッテリからヒューズを介して車内に引き回され、車両の走行制御負荷に電力を供給する第１の電源系、
バッテリから別のヒューズを介して車内に引き回され、車両の艤装系負荷に電力を供給する第２の電源系、
バッテリから更に別のヒューズを介して車内に引き回され、前記艤装系の負荷を制御する制御回路へ電力を供給する第３の電源系
とを有する乗物の電力供給装置。

【請求項９】
車載電源、
この車載電源よりドライバ回路を介して電力の供給を受ける車載負荷、
前記ドライバ回路と前記ヒューズとの間に設けた遮断回路、
前記遮断回路に回路遮断信号を与える制御回路
を備えた乗物の電力供給制御装置。
【請求項１０】
車載電源、
負荷駆動信号を発生する制御回路とこの制御回路からの駆動信号によって負荷への電力の供給を制御する負荷駆動回路とを備えた複数の制御モジュール、
前記制御モジュールの少なくとも２つに対し１個のヒューズを介して前記車載電源から負荷駆動用電力を供給する大電力線、
前記各制御モジュールの制御回路に対し１個の別のヒューズを介して前記車載電源から制御回路用電力を供給する小電力線
を有する乗物の電力供給装置。
【請求項１１】
車両の特定の位置に設置される負荷制御モジュールであって、
他のモジュールと通信線で結ばれた通信回路、
この通信回線を介して入力される信号に基づいて負荷の制御信号を出力する制御回路、
この制御回路からの出力信号に基づいて負荷への電力の供給を制御する駆動回路、
前記制御回路の出力によって特定の負荷への電力路を開閉するリレー、
特定の負荷に過電流が流れた時溶断するヒューズ
を備えた乗物の電力供給装置の負荷制御モジュール。
【請求項１２】
請求項８において、更にバッテリから更に別のヒューズを介して前記車載電源に接続されたイグニッションスイッチおよび／またはアクセサリスイッチ、
前記イグニッションスイッチおよび／またはアクセサリスイッチから更にまた別のヒューズを介した電力を供給する第４乃至第５の電源系を有する乗物の電力供給装置。
【請求項１３】
イグニッションスイッチとこれに直列に接続されたヒューズを介して車載電源から負荷駆動用電力を受ける負荷制御装置、
別のヒューズを介して、前記車載電源から電力を受ける別の制御装置、
前記負荷制御装置に前記別の制御装置から電力を供給するバックアップ電源供給路
を有する乗物の電力供給装置。
【請求項１４】
ヒューズを介して車載電源から電力が分配される制御装置、
この制御装置の電力取込み部の電路に設けた遮断器、
この遮断器を介して負荷に電力を供給するドライバ回路、
前記遮断器を迂回して別の負荷に電力を供給する別のドライバ回路
を有する乗物の電力供給装置。
【請求項１５】
特定の制御状態において負荷と電源との間の電路を開放するリレーおよび／またはヒューズが車載の特定位置に配置された複数の制御装置の近傍に分散配置されている乗物の電力供給装置。
【請求項１６】
特定の負荷に対し、車載電源から、ヒューズ，回路遮断リレー，自己遮断形半導体スイッチング素子を介して電力を供給する乗物の電力供給装置。
【請求項１７】
通信線で接続された複数の負荷制御モジュール、
前記負荷制御モジュールの一つにヒューズを介して電力を供給する電線路、

前記別の負荷制御モジュールに別のヒューズを介して電力を供給する別の電線路
を有する乗物の電力供給装置。
【請求項１８】
イグニッションスイッチおよび／またはアクセサリスイッチが閉じられた時車載電源から通電されるリレーコイルとこのリレーコイルが通電された時閉じるリレー接点とからなるリレー、
前記リレー接点を介して車載電源に接続される電力分配機能付負荷制御モジュール、
この負荷制御モジュールは、他の制御モジュールおよび／または外部の操作信号発生器から与えられる負荷操作信号を取込む入力インターフェースと、
入力インターフェースから取込んだ前記負荷操作信号に基づいて負荷駆動信号を出力する制御回路と、
この制御回路からの負荷駆動信号をドライバ回路に出力する出力インターフェース
を備えている乗物の電力供給装置。
【請求項１９】
請求項１８において、前記入力インターフェースが通信回路を備えている乗物の電力供給装置。
【請求項２０】
請求項１８において、前記リレー接点と特定の負荷との間にヒューズが接続されている乗物の電力供給装置。
【請求項２１】
自動車の前部座席より後方のエリアに設置されたリア制御モジュール、
自動車の前部座席より前方のエリアに設置されたフロント制御モジュール、
自動車の前記フロントモジュールとリアモジュールとの間に設置されたセントラル制御モジュール、
前記リア制御モジュールとバッテリとを接続するリア側電源線、
前記フロント制御モジュールと前記セントラルモジュールとをバッテリに接続するフロント側電源線、
前記セントラル制御モジュールの入力インターフェースに接続されたイグニッションスイッチ、
前記セントラル制御モジュールの出力インターフェースに接続されたイグニッションリレーコイル、
前記フロント制御モジュールの入力インターフェースに前記セントラル制御モジュールから入力されるイグニッションスイッチの信号によって前記リレーコイルが通電／遮断されることで閉成／開成するイグニッションリレー接点、
前記イグニッションリレー接点を介して前記フロント側電源線から電力が供給される特定の負荷
を有する自動車の電力供給装置。
【請求項２２】
請求項２１において、
前記イグニッションリレー接点と特定負荷との間に接続された溶断ヒューズを有する自動車の電力供給装置。
【請求項２３】
請求項２２において、特定の負荷がオルターネータおよび／またはスタータである自動車の電力制御装置。
【請求項２４】
請求項２２において、前記イグニッションリレーとヒューズが前記制御モジュールに隣接して設けられたリレー／ヒューズボックスに収納されている自動車の電力供給装置。
【請求項２５】
自動車の電源と特定の負荷との間に負荷駆動制御用ドライバ回路を設け、この負荷駆動用ドライバ回路と電源との間にリレーを設け、

前記自動車が運転されておらず且つ前記特定の負荷が電力を必要としていないことを検知して、前記リレーのコイルへ流れる電流を停止してリレー接点を開放し、負荷への電路を遮断するスリープ制御回路を有する自動車の電力供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、乗物に搭載された複数の電気負荷に乗物に搭載された電源から電力を供給するための乗物の電源供給装置に係り、特に自動車に好適な電力供給装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

車両には、各種の電気負荷としての電装品が装備されている。そして、例えば、自動車では、バッテリや発電機などの電源装置からいくつもの電気負荷に電力を供給するため、何本もの電源線ワイヤハーネスが用いられている。そして、実際の車両に電源線（ワイヤハーネス）を配線する場合は、配線作業性や故障時の修理作業を考慮して、エンジンルール，室内，トランクルーム，ドアなどの各エリア毎にワイヤハーネスを分割してコネクタで接続する方法が用いられている。従ってコネクタによって複数に区画されたこれらのワイヤハーネスは、バッテリなどの電源装置から末端の負荷に至るまでにいくつかのコネクタを通して電力が供給される。

【０００３】

また、このような車両の電力供給系では、一般に片側アース給電方式、すなわち、電源からの給電路の一方として、車両の車体の一部を利用する給電方式が採用されており、このため、電源線が車体に触れただけてショート（短絡異常）になってしまう。そこで、従来の車両の電力供給装置では、車両の所定の場所にヒューズボックスを設け電源装置から所定の負荷系統毎に過電流保護用のヒューズ（可溶片）を設け、電源線がショートしたとき、このヒューズの溶断により電源から切り離して保護が得られるようにしている。

【０００４】

そして、このヒューズは自動車のコンソールボックスの下や、トランクルームの中等に設けたヒューズボックスにまとめて収納されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

従って従来技術では、負荷によっては、非常に長いワイヤハーネスで電源と接続されている。また電源線が短絡故障した場合、ヒューズが溶断する前に電源線が発煙しないよう、電源線の定格電流をヒューズの溶断定格電流以上にしなければならず、結果として太い電線を電源線に使用している。また、ワイヤハーネス途中のコネクタの嵌合がゆるんで接触不良となったときも、負荷への電源供給が不安定になる。また、ワイヤハーネスはトリム（内装）の内側に隠されて配線されるため、電源線の短絡異常箇所の特定や、コネクタ嵌合不十分な場所の特定が難しいという問題もある。

【０００６】

このような課題に対して、本願発明者等は先に国際公開番号ＷＯ９６／２６５７０号で新しい電源供給システムを提案した。

【０００７】

本発明の目的は、更に電源線の異常（例えばショート）に対して信頼性の高い電力供給装置を得るにある。

【０００８】

また別の目的は比較的低い定格電流のワイヤハーネスで電力が供給できる電力供給装置を得るにある。また更に別の目的はワイヤハーネスの短絡異常発生時の異常箇所および／またはコネクタ嵌合不良箇所が特定できるようにした車両の電力供給装置を提供することにある。また、別の目的は、不必要な負荷電流を電源線に流さないようにして、消費電力の低減を計ることである。

【０００９】
また別の目的は、ヒューズや、リレーを制御モジュールの近傍に配置して、電力配線を短くすることにある。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記一つの目的は、電源と電気負荷との間の電源線路にヒューズおよび／または電路遮断装置（例えばリレー，自己遮断スイッチ素子）を配置し、ショートに対して２重or３重の保護システムを設けたことによって達成される。
【００１１】
また別の目的は、電源から制御ユニットを介して、電気負荷に給電するにあたり、車両の車体を導電路とする片側アース給電方式で行うようにし、各制御ユニット単位での電力線のインピーダンスが等価的に並列接続されるように負荷用の電源線に制御ユニットを接続することによって達成できる。
【００１２】
また別の目的は、制御用の電源供給線を、負荷用の電源供給線と独立して配電し、不必要なときは負荷用の電源を遮断回路で遮断制御することにより達成できる。
【００１３】
更にまた別の目的は、電源線の複数の区間に独立したショートセンサを設け、短絡異常および関連するコネクタの嵌合不良異常が発生したとき、どの区間で異常が検出されたかを判定することにより、達成される。
【００１４】
また、本発明は、通信制御によって複数の制御ユニット間で制御信号を送受信できるようにしたシステムと組合せると好ましい。
【００１５】
更に本発明では、制御モジュールは負荷用の電源線と電気負荷との間にリレーおよび／またはヒューズを有し、電気負荷を制御する制御モジュールの近傍にリレーおよび／またはヒューズが収納されている。好ましくは、制御モジュールに一体にリレーおよび／またはヒューズボックスが取付けられて制御ユニットが構成される。
【発明の効果】
【００１６】
本発明によれば、ヒューズの数が少なく、また電源供給のためのワイヤハーネスを短く、あるいは少なくできる効果がある。別の発明では、電源線の短絡異常の発生を未然に防止できるだけでなく短絡異常発生時の異常箇所が特定できる。更にその短絡区間を分離することができる。また別の発明では過電流検出回路を設けたので故障している負荷があればそれを切り離すことができる。また更に別の発明では車両の不作動時の電力供給装置の消費電流を低減することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】
図１は本発明を適用した自動車のシステム全体図であり、本発明を構成する部品の配置を示している。３はバッテリであり、バッテリの直近に配置されたヒュージブルリンク４を介して車両全体に対して電源を供給する。パワートレインコントロールモジュール（ＰＣＭ）１０は、エンジンの燃料噴射量や点火時期の制御やスロットルバルブ開度の制御及びエンジントランスミッションの制御を行う。エンジン制御用のセンサやアクチュエータが配置されたエンジンの近く（例えば吸気管外壁やサージタンクの外壁やエアクリーナ内部等）に取付けられている。ＰＣＭ１０には、エアフローメータや水温センサ，クランン角センサなどのいくつかのセンサや、インジェクタ９，点火装置，スロットルバルブを開閉するスロットルモータ３５などの電気負荷としてのアクチュエータ群が接続されている。アンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）用のコントロールモジュール１１は、ＡＢＳ用アクチュエータに隣接したエンジンルールの後方に装着されている。エアコンディショナーコントロールユニット（Ａ／Ｃ）１６は、Ａ／Ｃ用温度センサおよびアクチュ

エータの設置場所に近い助手席側のダッシュボート近辺に配置される。エアバックコントロールモジュール（ＳＤＭ）２５は、センターコンソールボックス近辺に搭載されている。ボディコントロールモジュール（ＢＣＭ）１４は、ステアリング近辺の表示デバイスやイグニッションキースイッチ２６，ハザードスイッチ２７，ウィンカスイッチ，ワイパスイッチなどが接続され、ダッシュボード近辺に設置される。各モジュールには少なくとも演算処理装置（ＣＰＵ）、および他のモジュールとの間でデータ通信を行うための通信回路（通信ＩＣ）を有している。各モジュールはそれぞれのモジュールに接続されるセンサや電気負荷等のデバイスの近くに設置されており、これにより各モジュールと接続されるデバイスとの間のハーネス長は短くなる。FRONT INTEGRATION MODULE（ＦＩＭ）５はヘッドランプ１，６やターンシグナルランプ２ａ，２ｂ（左）、７ａ，７ｂ（右）に隣接したエンジンルールの前方に配置されており、前記ヘッドランプ１，６やターンシグナルランプ２ａ，２ｂ，７ａ，７ｂや近くに装着されているホーン８などを駆動するように接続されている。DRIVER DOOR MODULE（ＤＤＭ）１８，PASSENGER DOOR MODULE（ＰＤＭ）２０は、それぞれ運転席側，助手席側のドアに搭載されており、ドアロックモータ１９，２１，パワーウィンドウモータ，ドアロックＳＷ，パワーウィンドウＳＷ，電動ミラーモータ（以上図示せず）などが接続されている。REAR INTEGRATION MODULE（ＲＩＭ）２９は、テールランプ３２，３３やターンシグナルランプ３１，３４に隣接したトランクルームの前方に配置されており、前記テールランプ３２，３３やターンシグナルランプ３１，３４の他、トランクオープナ用モータ，リアデフォッガや後席のドアロックモータ２３，２８，パワーウィンドウモータ，ドアロックＳＷ，パワーウィンドウＳＷなどを駆動するように接続されている。前記ＦＩＭ５，ＲＩＭ２９，ＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０にはそれぞれ他のモジュールとの間でデータの授受を行うための通信回路を有する。また、センサ，スイッチ類や外部電気負荷等のデバイスが接続されている入出力インターフェースと、更に電気負荷への制御信号を演算する演算処理装置（ＣＰＵ）を有している。

【００１８】

各モジュール間でのデータの授受を行うため、多重通信線３０が各モジュールの通信回路間を接続している。このように、各モジュールは接続されるデバイスの近いところに配置され、かつ自分に接続されていないデバイスの入力データおよび出力データは多重通信線を介して他のモジュールとの間で送受信するので、それぞれのモジュールに必要なデータを得ることができる。多重通信線３０は、コネクタ３５を介して診断装置１３に接続することができ、診断装置１３は診断に必要な情報を通信線を介して各モジュールから得ることができる。

【００１９】

バッテリ３からの電源線はヒュージブルリンク４を介してＦＩＭ５に接続し、ＦＩＭ５からＢＣＭ１４間は電源線１２Ａ，コネクタ１７Ａ，電源線１２Ｂを介して、ＢＣＭ１４からＲＩＭ２９間は電源線１２Ｃ，コネクタ１７Ｂ，電源線１２Ｄを介して、ＲＩＭ２９からＢＣＭ１４間は電源線１２Ｅ，コネクタ１７Ｃ，電源線１２Ｆを介して、ＢＣＭ１４からＦＩＭ５間は電源線１２Ｇ，コネクタ１７Ｄ，電源線１２Ｈを介して接続しており、車両内にループ状に配線されている。このように電源線を車両内にループ状に配線し、そのループ状に配線された電源線に各モジュールを接続あるいは電源線を各モジュールに接続し、電源線から各モジュールを介して電気負荷としての各種アクチュエータに電力を供給する。各モジュールはエンジンルーム，車室内，トランクルームにそれぞれ一つ配置するように構成している(本実施例では、それぞれＦＩＭ，ＢＣＭ，ＲＩＭで構成している)。実施例の構成によれば、各制御ユニット単位での電力線のインピーダンスが等価的に並列接続され、定格電流が小さい電源線を使用して電力系統を構成することができる。ドアに配置されたモジュールＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０には、ＢＣＭ１４から電源を供給する構成としている。

【００２０】

ループ状に配線された電源線は、コネクタ１７Ａ，１７Ｂ，１７Ｃ，１７Ｄで脱着できるようになっており、電源線１２Ａ，電源線１２Ｈはエンジンルーム、電源線１２Ｂ，電

源線１２Ｃ，電源線１２Ｆ，電源線１２Ｇは車室内、電源線１２Ｄ，電源線１２Ｅはトランクルームというように分離できるようになっている。

【００２１】

従って、電源線は、ループ状のみならず制御モジュールをスター状にもツリー状にも接続結線できる。例えば、コネクタ１７Ｄ，１７Ｃで接続されている電源線１２Ｈ，１２Ｆ，１２Ｇ，１２Ｈをはずせば、ツリー結線となる。

【００２２】

次に図１のループ式結線の電源供給系統を適用した３つの実施例を図２，図３，図４にて説明する。まず図２の実施例についてその構成を説明する。図１で説明したループ状に配線された電源線は、バッテリ3からヒュージブルリンク４ｆ，４ｅを介してＦＩＭ５の負荷電源遮断回路１１０に接続される。ヒュージブルリンク４ｆからの電源は負荷電源遮断回路１１０を経由して、電源線１２Ａに接続される。電源線１２Ａは、コネクタ１７Ａで電源線１２Ｂの一端に接続され、他端はＢＣＭ１４の負荷電源遮断回路２１０に後述のＢＣＭのモジュール側コネクタに接続される。電源線１２Ｂは負荷電源遮断回路２１０を経由して、後述のＢＣＭのモジュール側コネクタに一端が接続された電源線１２Ｃに電気的に接続され、電源線１２Ｃの他端は、コネクタ１７Ｂで電源線１２Ｄの一端に接続され、ＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０に後述のＲＩＭのモジュール側コネクタを介して接続される。電源線１２Ｄの他端はＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０を経由して、後述のＲＩＭのモジュール側コネクタに一端が接続された電源線１２Ｅに電気的に接続され、電源線１２Ｅの他端は、コネクタ１７Ｃで電源線１２Ｆの一端に接続され、電源線12Ｆの他端はＢＣＭ１４の負荷電源遮断回路２１０に接続される。電源線１２Ｆの他端はＢＣＭ１４の負荷電源遮断回路２１０を経由して、後述するＢＣＭのモジュール側コネクタを介して電源線１２Ｇの一端に電気的に接続され、電源線１２Ｇの他端は、コネクタ１７Ｄで電源線１２Ｈの一端に接続され、他端はＦＩＭ５の負荷電源遮断回路１１０に後述するＦＩＭのモジュール側コネクタを介して接続される。一方ヒュージブルリンク４ｅからの電源はモジュールＦＩＭ５の負荷電源遮断回路１１０を経由して、後述するモジュール側コネクタを介して電源線１２Ｈの他端に電気的に接続されており、結果的に電源線１２Ａ～１２Ｈはヒューズ４ｅ，４ｆを介して、ループ状に配線されている。このループ状に配線された電源線を総称して以後パワーバス１２と称す。

【００２３】

この電源線１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄ，１２Ｅ，１２Ｆ，１２Ｇ，１２Ｈの構造の一例は、図２６に示すように、電源線３０２０を中心として、その周囲を覆う絶縁材３０３０と、この絶縁材３０３０の外周を覆う導電体３０１０、それにこの導電体3010の外周を覆う絶縁材３０００とで構成されている。ここでまず電源線３０２０は、通常、銅の単線、又は撚り線で作られ、電力供給用の導電線となるものである。絶縁材３０３０は、ゴムやプラスチックなどの絶縁体で作られ、電源線３０２０を絶縁する働きをする。導電体３０１０は、細い銅線を編み合わせる（以下編組線）ことにより、絶縁材３０３０の外周に層状に形成したものである。絶縁材３０００は、ゴムやプラスチックなどの絶縁体で作られ、ケーブルの保護層として機能する。前記導電体３０１０の機能は後で詳細に記すが、電源線１２Ａの導電体３０１０の一端はＦＩＭ５のショート検出回路２３０に接続され、もう一端はコネクタ１７Ａの直近で開放状態となっている。同様に電源線１２Ｂの導電体３０１０の一端はＢＣＭ１４のショート検出回路２３０に、電源線１２Ｃの導電体３０１０の一端はＢＣＭ１４のショート検出回路２３０に、電源線１２Ｄの導電体3010の一端はＲＩＭ２９のショート検出回路３３０に、電源線１２Ｅの導電体３０１０の一端はＲＩＭ２９のショート検出回路３３０に、電源線１２Ｆの導電体３０１０の一端はＢＣＭ１４のショート検出回路２３０に、電源線１２Ｇの導電体３０１０の一端はＢＣＭ１４のショート検出回路２３０に、電源線１２Ｈの導電体３０１０の一端はＦＩＭ５のショート検出回路１３０に、それぞれ接続され、全ての電源線１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄ，１２Ｅ，１２Ｆ，１２Ｇ，１２Ｈの他端はそれぞれのコネクタの直近で開放状となっている。この導電体３０１０を以後ショートセンサと称す。一方電源線３０２０は、前述したように

ＦＩＭ５から出発して、電源線１２Ａ，コネクタ１７Ａ，電源線１２Ｂ，ＢＣＭ１４，電源線１２Ｃ，コネクタ１７Ｂ，電源線１２Ｄ，ＲＩＭ２９，電源線１２Ｅ，コネクタ17Ｃ，電源線１２Ｆ，ＢＣＭ１４，電源線１２Ｇ，コネクタ１７Ｄ，電源線１２Ｈを経由し、ＦＩＭ５に戻るループ状に接続されている。

【００２４】

このようにループ状に配線された電源線１２Ａ～１２ＨはＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の各負荷電源遮断回路１１０，２１０，３１０および、各モジュールＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の各負荷駆動回路（ドライバ回路）１６０，２６０，３６０を介して各モジュールに接続されたそれぞれの電気負荷１９０，２９０，３９０に電力を供給する。また他のモジュールＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０は、ＢＣＭ１４の負荷電源遮断回路２１０に接続される電源線のうち、電源に近い側の１２Ｂ，１２Ｇから電源供給回路200を介して、電力が供給される。Ａ／Ｃ１６，ＳＤＭ２５，ラジオ１５は、電源線５０ｆを介してＢＣＭ１４の電源供給回路２００からバックアップ電源が供給される。

【００２５】

前述の負荷用の電源線とは別にバッテリ３からは制御系用の電源もＦＩＭ５，ＢＣＭ14，ＲＩＭ２９に供給される。ＦＩＭ５の制御系電源回路１２０にはヒューズ４ｂを経由して、ＢＣＭ１４の制御系電源回路２２０にはヒューズ４ｃを経由して、ＲＩＭ２９の制御系電源回路３２０にはヒューズ４ｄを経由してバッテリ３から電源が供給される。このように制御系への電源供給を別系統で行うことにより、どれか一つのモジュールが故障しても他のモジュールは動作することができる。

【００２６】

前記パワーバス１２は、ヘッドランプやストップランプ，ワーニングランプ類，パワーウィンドウ，ドアロックなどの制御、いわゆるボディ電装系、あるいは艤装系と呼ばれる電気負荷に電力を供給する。エンジンの燃料噴射量を制御するインジェクタや点火時期を制御する点火装置やスロットルバルブ開度を制御するモータ等の制御を行うエンジンコントロールモジュール（ＥＣＭ），エンジントランスミッションの制御を行うオートトランスミッション（ＡＴＭ），パワートレイン系のパワートレインコントロールモジュール(ＰＣＭ)には、バッテリ３からヒュージブルリンク４ａ，イグニッションスイッチ２６ａ，ダッシュボード近辺に配置されたヒューズボックス３６内のヒューズ３６ｂおよび電源線５０ｂを経由して、前述のボディ電装系の電源供給系とは別系統で電力が供給されている。ＡＢＳコントロールユニット１１には、ヒュージブルリンク４ａ，イグニッションスイッチ２６ａ，ヒューズボックス３６内のヒューズ３６ａおよび電源線５０ａを経由して電力が供給されている。エアバックコントロールユニットＳＤＭ２５には、ヒュージブルリンク４ａ，イグニッションスイッチ２６ａ，ヒューズボックス３６内のヒューズ３６ｃおよび電源線５０ｃを経由して電力が供給されている。ラジオ１５には、ヒュージブルリンク４ａ，アクセサリスイッチ２６ｂ，ヒューズボックス３６内のヒューズ３６ｄおよび電源線５０ｄを経由して電力が供給されている。Ａ／Ｃユニット１６には、ヒュージブルリンク４ａ，アクセサリスイッチ２６ｂ，ヒューズボックス３６内のヒューズ３６ｅを経由してバッテリ３から電力が供給されている。このように、それぞれの別機能を持った制御系毎に別系統の電源系としているので、どれか一つの電源系が故障しても他の電源系に影響を与えることがない。

【００２７】

ＢＣＭ１４は電源供給回路２００を有し、この電源供給回路２００は電源線１２Ｂと１２Ｇに電源線２１０ｂ，２１０ｇを介して接続されている。ラジオ１５，ＳＤＭ２５，Ａ／Ｃ１６にはアクセサリスイッチ２６ｂまたはイグニッションスイッチ２６ａを介して電力が供給されているので、アクセサリスイッチ２６ｂまたはイグニッションスイッチ２６ａがオフになると電力は供給されなくなる。その時、動作していたときのデータをバックアップするためには、イグニッションスイッチ２６ａ，アクセサリスイッチ２６ｂがオフになっても電源を供給する必要がある。そこで、ＢＣＭ１４の電源供給回路２００から電源５０ｆを介してこれらのモジュールのデータをバックアップするための電源が供給

されている。このデータバックアップ用の電源を、パワーバス１２から得るようにしたのでデータバックアップ用の別の電源線およびヒューズを設ける必要がない。また、このパワーバス系統１２Ａ～１２Ｈが故障して、バックアップデータが消去されても、ラジオ１５，ＳＤＭ２５，Ａ／Ｃ１６はアクセサリスイッチ２６ｂ，イグニッションスイッチ２６ａを介して電力が供給されると初期値で動作を始めるように構成しておけば、致命的な故障にはならない。

【００２８】

ボディ電装系のモジュールＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９,ＤＤＭ１８,ＰＤＭ２０をそれぞれ通信回路１４０，２４０，３４０，６４０，５４０を有しており、それぞれの通信回路間は、多重通信線３０で接続されている。それぞれのモジュールは、例えばＢＣＭ１４に入力されるイグニッションキースイッチの状態など車両全体に関連する入出力の情報を相互に送受信することにより、１つのモジュールで取込まれた入力信号によって別のモジュールに設けられた負荷を駆動制御できる。

【００２９】

ＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０にはＢＣＭ１４の電源供給回路２００を介して電力が供給される。このためＤＤＭ１８の電源回路５２０，ＰＤＭの電源回路６２０はそれぞれ電源線２３，２４を介してＢＣＭ１４の電力供給回路２００に接続されている。

【００３０】

ＢＣＭ１４に接続された負荷群２９０は出力回路（ドライバ回路）２６０を介して電力の供給を受ける。

【００３１】

出力回路２６０は電源１２ｃと１２ｆに電源線２１０ｃ，２１０ｆを介して接続されている。

【００３２】

出力回路２６０は制御回路２７０の制御信号出力線群２７０ｂから制御信号を受けて負荷を駆動制御する。

【００３３】

制御回路２７０は入力回路２５０及び通信回路２４０の入力インターフェースから入力される入力信号２８０，イグニッションスイッチ信号，アクセサリスイッチ信号及び受信信号に基づいて負荷制御信号を出力回路２６０に出力する。

【００３４】

ＢＣＭモジュール１４はショート検出回路２３０を有し、電源線１２Ｂ,１２Ｃ,１２Ｆ,１２Ｇのショート異常を監視している。ショート検出回路２３０によって例えば電源線１２Ｆのショート異常が検出されるとその信号は制御回路２７０に入力され、出力信号線２７０ａを介して負荷電源遮断回路２１０が駆動され、ショート異常の電源線区間１２Ｆの一端が接離される。この時制御回路２７０は通信回路２４０を介して、他のモジュールにショート異常の電源線区間を特定する信号を送信する。これを受けた所定のモジュールＲＩＭ２９は、自らの制御回路３７０を介してショート異常に関与する電源線１２Ｅを切離すべく自らの負荷遮断回路３１０を制御する。これによってショート異常の区間１２Ｆと、この１２Ｆにコネクタ１７Ｃを介して接続されている電源線１２Ｅがループ状電源線路から切離され、その後は電源線１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄによる幹線と、ＢＣＭモジュール１４の電源供給回路２００から配線される技線２３，２４，５０ｆとからなるツリー結線によって、各負荷に電力が供給される。

【００３５】

ＦＩＭモジュール５は、ショート検出回路１３０を有し、電源線１２Ａ，１２Ｈのショート異常を監視している。ショート検出回路１３０によって例えば電源線１２Ａのショート異常が検出されるとその信号は制御回路１７０に入力され、出力信号線１７０ａを介して負荷電源遮断回路１１０が駆動され、ショート異常の電源線区間１２Ａの一端が接離される。この時制御回路１７０は通信回路１４０を介して他のモジュールにショート異常の電源線区間を特定する信号を送信する。これを受けたＢＣＭモジュール１４の制御回路は

出力信号線２７０ａを介して負荷電源遮断回路２１０を駆動し、電源線１２Ａとコネクタ１７Ａを介して接続されている電源線１２Ｂの他端を開放する。

【００３６】

この状態では各モジュールは、バッテリ３，ヒューズ４ｅ，ＦＩＭモジュール５の負荷電源遮断回路１１０，電源線１２Ｈ,１２Ｇ,ＢＣＭモジュール１４の負荷遮断回路２１０，電源線１２Ｆ，１２Ｅ，ＲＩＭモジュール２９の負荷遮断回路３１０からなる幹線と、ＢＣＭモジュール１４の電源供給回路２００から配線される技線２３，２４，５０ｆとからなるツリー結線によって負荷に電力が供給される。

【００３７】

図３は、他の実施例の構成を示している。図２の構成と異なるところだけを説明する。図２ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系毎に別系統の電源系としているが、図３の実施例では、パワートレインコントロールモジュール（ＰＣＭ）１０およびＡＢＳコントロールユニット１１への電源供給は、同じエンジンルームに配置されたＦＩＭ５の電源供給回路１００から行われ、ラジオ１５およびＳＤＭ２５，Ａ／Ｃユニット１６には、同じ車室内に配置されたＢＣＭ１４の電源供給回路２００から電源供給されるようになっている。このようにすると、それぞれの電源供給線と直列に接続された図２のヒューズ３６ａ，３６ｂ，３６ｃ，３６ｄ，３６ｅがなくなり、バッテリ３からそれぞれのモジュール間の電源線は、エンジンルームに配置されたバッテリ３から車室内に配置されたイグニッションキー，ヒューズボックスを経由していたが、すぐ近くのＦＩＭ５やＢＣＭ１４から接続されるので、短くかつ本数も削減できる。

【００３８】

図４は、もう一つの他の実施例の構成を示している。図２の構成と異なるところだけを説明する。図２では、パワーバス１２に接続されたモジュールは、ＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の３つだったが、図４ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系のモジュールであるパワートレインコントロールモジュール（ＰＣＭ）１０，ＡＢＳコントロールユニット１１，Ａ／Ｃユニット１６もパワーバス１２に接続されている。したがって、ＦＩＭ５，電源線１２Ａ１，ＡＢＳ１１，電源線１２Ａ２,コネクタ１７Ａ,電源線１２Ｂ，ＢＣＭ１４，電源線１２Ｃ，コネクタ１７Ｂ，電源線１２Ｄ,ＲＩＭ２９,電源線１２Ｅ，コネクタ１７Ｃ，電源線１２Ｆ，Ａ／Ｃ１６，電源線１２Ｇ，コネクタ１７Ｄ，電源線１２Ｈ２，ＰＣＭ１０，電源線１２Ｈ１，ＦＩＭ５でパワーバス１２を構成している。またパワートレインコントロールモジュール（ＰＣＭ）１０，ＡＢＳコントロールユニット１１，Ａ／Ｃユニット１６には、それぞれヒューズ４ｇ，ヒューズ４ａ，ヒューズ４ｈを経由して制御系用の電源も供給され、かつ多重通信線３０も接続されている。ＤＤＭへの電源供給はＢＣＭ１４からＡ／Ｃ１６に変更されている。このようにすると、それぞれの電源供給線と直列に接続された図２のヒューズ３６ａ，３６ｂ，３６ｃ，３６ｄ，３６ｅがなくなり、バッテリ３からそれぞれのモジュール間の電源線は、エンジンルームに配置されたバッテリ３から車室内に配置されたイグニッションキー，ヒューズボックスを経由していたが、すぐ近くのＦＩＭ５やＢＣＭ１４から接続されるので、短くかつ本数も削減できる。また図３に比較してＦＩＭ５，ＢＣＭ１４の電源供給回路が簡略化できる。

【００３９】

図５，図６，図７，図８，図９は、図２の実施例のモジュールの構成図である。以降の本明細書の図面に書かれている半導体スイッチング素子の表記は、説明の便宜上、一般的にトランジスタを表すシンボルは、ショート保護機能を有しない半導体スイッチング素子を表しており、ＭＯＳＦＥＴを表すシンボルは、ショート保護機能を有している半導体スイッチング素子を表している。ＦＩＭ５の構成を図５で説明する。図２の負荷電源遮断回路１１０は、第１の負荷電源遮断回路１１０ａと第２の負荷電源遮断回路１１０ｂで構成される。第１の負荷電源遮断回路１１０ａは、リレー１１１とダイオード１１３，半導体スイッチング素子１１５で構成されている。第２の負荷電源遮断回路１１０ｂも第１の負荷電源遮断回路１１０ａと同じであり、リレー１１２とダイオード１１４，半導体スイッチング素子１１６で構成されている。このリレー１１１，１１２はコイルに電流を流すと

接点がオンになり、電流を遮断すると接点がオフするリレーを使っている。動作および詳細構成について第１，第２の負荷電源遮断回路１１０ａ，１１０ｂとも同じであるので、第１の負荷電源遮断回路１１０ａで説明する。制御回路１７０からの制御信号で半導体スイッチング素子１１５をオン，オフすることによりリレー１１１のコイルに流れる電流を制御し、リレー１１１の接点をオン，オフしている。ダイオード１１３がないと、バッテリ３が逆接されたとき、リレー１１１のコイルに逆電流が流れリレー１１１の接点が制御信号に無関係にオンしてしまい、負荷に正常時と逆方向に電流が流れ誤動作するが、ダイオード１１３によりリレー１１１のコイルに逆電流が流れないようにして、リレー１１１の接点がオフするようにしている。このように、ダイオード１１３を有することにより、もしバッテリ３が逆接されても、リレーはオフするため、負荷の電流経路が遮断され、負荷が動作し続けるような誤動作を防止できる。リレー１１１のコイルへの電源供給は、図２で説明した制御系の電源に接続され、リレー１１１の接点の一端は、バッテリ３とヒュージブルリンク４ｆを経由して接続され、他端はループ系電源供給系統の電源線１２Ａに接続されていると同時に、負荷に電源供給するための出力回路１６０に接続されている。このように、リレー１１１のコイルへの電源供給は制御系電源から行い、またコイルの制御信号を出力する制御回路１７０への電源供給も制御系電源から行っているので、もしパワーバス１２が故障して電源供給されなくても、リレー１１１の制御を行い、第１の負荷電源遮断回路１１０ａの遮断，接続を行うことができる。また、負荷を動作する必要がなく、電流を低減したいときなどは、リレー１１１に流す電流を遮断して、負荷へ供給される電源を遮断できるため、消費電流を少なくできる。また、逆に制御系電源が故障すると、リレー１１１への電流は遮断されて負荷電源遮断回路１１０ａが遮断され、負荷に電源が供給されないため、もし制御回路が誤動作しても、負荷はすべて停止状態となり誤動作することはなくなる。

【００４０】

出力回路１６０は、過電流検出回路１６１，１６２と負荷に対して電源を供給して駆動の制御を行う半導体スイッチング素子１６３～１６８で構成される。この実施例では、半導体スイッチング素子１６３～１６８には過温度検出遮断機能を内蔵したパワーMOSFETを使用しており、過電流が流れ素子の温度が所定温度以上になるとオフするようになっている。そのため、負荷がショートしても電流が流れ続けることがなく、ハーネスが発煙したり、ヒューズが切れたり、バッテリが過放電するようなこともない。半導体スイッチング素子は、図示では６個しか記してないが、当然ＦＩＭ５に接続された負荷に応じて増減する。半導体スイッチング素子１６３，１６４，１６５には、それぞれＦＩＭ５に接続された負荷１９０の車両の右側に配置されたウォッシャモータ１９１，ターンランプ右７ａ，ヘッドランプ右６が接続され、半導体スイッチング素子１６６，１６７，１６８には、それぞれＦＩＭ５に接続された負荷１９０の車両の左側に配置されたホーン８，ターンランプ左２ａ，ヘッドランプ左１が接続されている。また半導体スイッチング素子１６３，１６４，１６５の他端は、過電流検出回路１６１に接続され、過電流検出回路１６１の上流の他端には、第２の負荷電源遮断回路１１０ｂから電源が供給されている。半導体スイッチング素子１６６，１６７，１６８の他端は、過電流検出回路１６２に接続され、過電流検出回路１６２の上流の他端には、第１の負荷電源遮断回路１１０ａから電源が供給されている。このように、車両の右側と左側で別系統としており、どちらかの系が故障しても別の系は動作するようにしている。ここで、車両の右側と左側で別系統にする理由は、ＦＩＭ５には、ヘッドランプやフォグランプ，クリアランスランプなど左右で一対になっている負荷が多く接続されているためである。例えば、ヘッドランプ左１とヘッドランプ右６を同じ電源系統で電源供給していると、その電源系の過電流検出回路が故障して電源が供給されなくなると、ヘッドランプは左右どちらも消えるため、夜間走行中などは非常に危険である。本実施例のように、車両の右側と左側で別系統にすれば、どちらかは点灯しているので最悪の事態は回避できる。

【００４１】

制御系電源回路１２０は、ダイオード１２２，定電圧電源回路１２１，電源遮断回路

１２３で構成される。バッテリ３からヒューズ４ｂを経由して供給される制御系電源は、ダイオード１２２を経由して定電圧電源回路１２１に供給される。定電圧電源回路１２１では、各種演算，制御処理を行う制御回路１７０などを動作させるための定電圧を発生する。この電圧は、ショート検出回路１３０の電圧印加駆動回路１３１や制御回路１７０，通信回路１４０，電源遮断回路１２３に供給される。電源遮断回路１２３では、制御回路１７０の制御信号によって、定電圧電源回路１２１から供給された定電圧電源を入力回路１５０に供給したり、遮断したりする。入力回路１５０は入力信号１８０の外気温センサ１８１やブレーキ液量センサ１８２などからの信号を制御回路１７０が取り込めるような電圧に変換している。そのために抵抗１５１，１５２でプルアップしている。ところが、車両に人がいなくて、放置されているようなときには、ブレーキ液量センサ１８２や外気温センサ１８１の情報により警報とかを出す必要もないにも関わらず、プルアップ抵抗１５１，１５２を経由してブレーキ液量センサ１８２や外気温センサ１８１に電流が流れると、バッテリ３が放電し、バッテリ３があがってしまうことになる。そこで、必要ないときにはプルアップ抵抗に供給される電源を電源遮断回路１２３で遮断するようにしている。

【００４２】

ショート検出回路１３０は、電圧印加駆動回路１３１とプルアップ抵抗１３２，１３５とグランドへのプルダウン抵抗１３３，１３４で構成されている。電圧印加駆動回路131は制御回路１７０の制御信号によって、プルアップ抵抗１３２，１３５への電源供給のオン，オフを行っている。プルアップ抵抗１３２とプルダウン抵抗１３３の他端は、ＦＩＭ５の外部との接続用コネクタを介してＦＩＭ５外部で接続され、かつ電源線１２Ｈのショートセンサと接続されている。またＦＩＭ５の内部では、制御回路１７０に入力されている。同様にプルアップ抵抗１３５とプルダウン抵抗１３４の他端は、ＦＩＭ５の外部との接続用コネクタを介してＦＩＭ５外部で接続され、かつ電源線１２Ａのショートセンサと接続されている。またＦＩＭ５の内部では、制御回路１７０に入力されている。このようにプルアップ抵抗１３５とプルダウン抵抗１３４の他端を、ＦＩＭ５の外部との接続用コネクタを介してＦＩＭ５外部で接続するようにしているのは次のような理由である。前述したようにショートセンサの他端は開放状態となっているため、通常ショートセンサに電流が流れていない。そうすると接続用コネクタにも電流が流れないため接触部が酸化して接触不良になる可能性がある。そこで本実施例のような構成にすると、コネクタにはプルアップ抵抗１３５，２つの接続コネクタ，プルダウン抵抗１３４の経路で電流が流れるので、酸化を防止することができる。動作については、後で詳細に説明する。

【００４３】

図６はＢＣＭ１４の構成図である。図２の第１の負荷電源遮断回路２１０ａ，第２の負荷電源遮断回路２１０ｂは、図５のＦＩＭ５の第１の負荷電源遮断回路１１０ａ，第２の負荷電源遮断回路１１０ｂの構成と同じであるが、リレー２１１のコイルへの電源供給は、図２で説明した制御系の電源に接続され、リレー２１１の接点の一端は、ループ系電源供給系統の電源線１２Ｂに接続され、他端はループ系電源供給系統の電源線１２Ｃに接続されていると同時に、両端とも負荷に電源供給するための電源供給回路２００または出力回路２６０に接続されている。

【００４４】

出力回路２６０と電源供給回路２００は、名称は違っているが機能，構成は同じであるので、同時に説明する。過電流検出回路２６１，２６２，２０１，２０２と負荷に対して電源を供給して駆動の制御を行う半導体スイッチング素子２６３～２６６,２０３,２０４で構成される。この実施例では、半導体スイッチング素子２６３～２６６,２０３,２０４には過温度検出遮断機能を内蔵したパワーＭＯＳＦＥＴを使用しており、過電流が流れ素子の温度が所定温度以上になるとオフするようになっている。そのため、負荷がショートしても電流が流れ続けることがなく、ハーネスが発煙したり、ヒューズが切れたり、バッテリが過放電するようなこともない。半導体スイッチング素子は、図示では６個しか記してないが、当然ＢＣＭ１４に接続された負荷に応じて増減する。半導体スイッチング素子

２６３，２６４には、それぞれＢＣＭ１４に接続された負荷２９０のルームランプ類293，２９４などが接続され、半導体スイッチング素子２６５，２６６には、それぞれＢＣＭ１４に接続された負荷２９０のインストルメントパネルに配置されたワーニングランプ類２９１，２９２などが接続され、半導体スイッチング素子２０３には、運転席ドアに配置されたＤＤＭ１８が、半導体スイッチング素子２０４には、助手席ドアに配置されたＰＤＭ２０が接続されている。また半導体スイッチング素子２６３，２６４の他端は、過電流検出回路２６１に接続され、過電流検出回路２６１の上流の他端には、電源線１２Ｆからの第２の負荷電源遮断回路２１０ｂの電源が供給されている。半導体スイッチング素子２６５，２６６の他端は、過電流検出回路２６２に接続され、過電流検出回路２６２の上流の他端には、電源線１２Ｃからの第１の負荷電源遮断回路２１０ａの電源が供給されている。半導体スイッチング素子２０３の他端は、過電流検出回路２０１に接続され、過電流検出回路２０１の上流の他端には、電源線１２Ｇからの第２の負荷電源遮断回路210bの電源が供給されている。半導体スイッチング素子２０４の他端は、過電流検出回路202に接続され、過電流検出回路２０２の上流の他端には、電源線１２Ｂからの第１の負荷電源遮断回路２１０ａの電源が供給されている。このように、車室内の前方右側と前方左側，後方右側，後方左側で別系統としており、どれかの系が故障しても別の系は動作するようにしている。

【００４５】

制御系電源回路２２０は、図５のＦＩＭ５の制御系電源回路１２０と構成，動作とも同じである。入力回路２５０は入力信号２８０の間欠ワイパボリューム２８２やワイパスイッチ２８３，ライトスイッチ２８１，イグニッションキースイッチ（図６には図示せず）などからの信号を制御回路２７０が取り込めるような電圧に変換している。そのために抵抗２５１，２５２，２５３でプルアップしている。間欠ワイパボリューム２８２やワイパスイッチ２８３の入力信号によって制御する負荷は必ずイグニッションスイッチがオンになったときしか動作しないので、車両に人がいなくて、放置されているようなときには、入力情報を取り込む必要がないため、プルアップ抵抗２５１，２５２に供給される電源を電源遮断回路１２３で遮断するようにしている。一方、ライトスイッチ２８１やイグニッションスイッチなどは、車両に人がいなくて、放置されている時に、突然オンされることもありそれによって、負荷を駆動しなければならないので、車両に人がいなくて、放置されている時にも常に入力状態を検出している必要がある。そのため、プルアップ抵抗253の電源供給は常に電源供給されている定電圧電源回路２２１の出力に接続されている。

【００４６】

ショート検出回路２３０は、電源線１２Ｂ，電源線１２Ｃ,電源線１２Ｆ,電源線１２Ｇの４つのショートセンサと接続されている。

【００４７】

図７はＲＩＭ２９の構成図である。負荷電源遮断回路３１０は、図５のＦＩＭ５の第１の負荷電源遮断回路１１０ａの構成と同じであるが、リレー３１１のコイルへの電源供給は、図２で説明した制御系の電源に接続され、リレー３１１の接点の一端は、ループ系電源供給系統の電源線１２Ｄに接続され、他端はループ系電源供給系統の電源線１２Ｅに接続されていると同時に、両端とも負荷に電源供給するための出力回路３６０に接続されている。

【００４８】

出力回路３６０は、過電流検出回路３６１，３６２と負荷に対して電源を供給して駆動の制御を行う半導体スイッチング素子３６４～３６８で構成される。この実施例では、半導体スイッチング素子３６４，３６５，３６７，３６８には過温度検出遮断機能を内蔵したパワーＭＯＳＦＥＴを使用しており、過電流が流れ素子の温度が所定温度以上になるとオフするようになっている。そのため、負荷がショートしても電流が流れ続けることがなく、ハーネスが発煙したり、ヒューズが切れたり、バッテリが過放電するようなこともない。半導体スイッチング素子は、図示では６個しか記してないが、当然ＲＩＭ２９に接続された負荷に応じて増減する。半導体スイッチング素子３６３,３６４,３６５には、それ

ぞれＲＩＭ２９に接続された負荷３９０の後席右側ドアのパワーウィンドウモータ３９１，トランクルーム右側に配置された燃料ポン３９２，ストップランプ右３９３などが接続され、半導体スイッチング素子３６６，３６７，３６８には、それぞれＲＩＭ２９に接続された負荷３９０の後席左側ドアのパワーウィンドウモータ３９４，トランクルーム左側に配置されたトランクルームランプ３９５，ストップランプ左３９６などが接続されている。また半導体スイッチング素子３６３,３６４,３６５の他端は、過電流検出回路３６１に接続され、過電流検出回路３６１の上流の他端には、電源線１２Ｅからの負荷電源遮断回路３１０の電源が供給されている。半導体スイッチング素子３６６，３６７，３６８の他端は、過電流検出回路３６２に接続され、過電流検出回路３６２の上流の他端には、電源線１２Ｄからの負荷電源遮断回路３１０の電源が供給されている。このように、車両の右側と左側で別系統としており、どちらかの系が故障しても別の系は動作するようにしている。ここで、車両の右側と左側で別系統にする理由は、ＲＩＭ２９には、ストップランプやテールランプなど左右で一対になっている負荷が多く接続されているためである。例えば、ストップランプ左３９６とストップランプ右３９３を同じ電源系統で電源供給していると、その電源系の過電流検出回路が故障して電源が供給されなくなると、ストップランプは左右どちらも消えるため、ブレーキング時点灯せず非常に危険である。本実施例のように、車両の右側と左側で別系統にすれば、どちらかは点灯しているので最悪の事態は回避できる。半導体スイッチング素子３６３および３６６は、モータを正転，逆転の両方向に駆動するＨブリッジ回路であり、その構成は後で説明する。

【００４９】

制御系電源回路３２０は、図５のＦＩＭ５の制御系電源回路１２０と構成，動作とも同じである。入力回路３５０は入力信号３８０のドア開閉スイッチ３８２や後席のパワーウィンドウスイッチ３８３などからの信号を制御回路３７０が取り込めるような電圧に変換している。そのために抵抗３５１，３５２でプルアップしている。これらのスイッチは、車両に人がいなくて、放置されているようなときには、入力情報を取り込む必要がないため、プルアップ抵抗３５１，３５２に供給される電源を電源遮断回路３２３で遮断するようにしている。

【００５０】

ショート検出回路３３０は、電源線１２Ｄ，電源線１２Ｅの２つのショートセンサと接続されている。

【００５１】

図８は、ループ状電源供給系とは別系統で電源供給されるＰＣＭ１０の構成である。図２の実施例のＰＣＭ１０は、電源回路７２０，制御回路７７０，入力回路７５０，出力回路７６０で構成されている。電源回路７２０は、ダイオード７２２，定電圧電源回路721で構成される。バッテリ3からヒューズ４ａ，イグニッションスイッチ２６ａ，ヒューズ３６ｂを経由して供給される電源は、ダイオード７２２を経由して定電圧電源回路７２１に供給される一方、負荷駆動用の電源として出力回路７６０の半導体スイッチング素子７６１，７６５にも供給されている。定電圧電源回路７２１では、各種演算，制御処理を行う制御回路７７０などを動作させるための定電圧を発生する。入力回路７５０は入力信号７８０のクランク角センサ７８１とエアフローセンサ７８２，スロットルセンサ７８３などからの信号を制御回路７７０が取り込めるような電圧に変換している。

【００５２】

出力回路７６０は、負荷に対して電源を供給して駆動の制御を行う半導体スイッチング素子７６１と７６５、および負荷のオン，オフを行う半導体スイッチング素子７６２，７６３，７６５で構成される。この実施例では、半導体スイッチング素子７６５には過温度検出遮断機能を内蔵したパワーＭＯＳＦＥＴを使用しており、過電流が流れ素子の温度が所定温度以上になるとオフするようになっている。そのため、負荷がショートしても電流が流れ続けることがなく、ハーネスが発煙したり、ヒューズが切れたり、バッテリが過放電するようなこともない。一方、半導体スイッチング素子７６２，７６３，７６５には保護機能がない単純な半導体スイッチング素子を使用している。なぜなら、もし負荷とか

がショートして過電流が流れても、負荷の上流にあるヒューズが溶断するため、過電流が流れ続けることはないためである。本実施例では保護機能がない半導体スイッチング素子を使用したが、当然のごとく保護機能付の半導体スイッチング素子を使用してもなんら問題はない。半導体スイッチング素子は、図示では５個しか記してないが、当然ＰＣＭ１０に接続された負荷に応じて増減する。半導体スイッチング素子７６２，７６３，７６４には、それぞれＰＣＭ１０に接続された負荷７９０のワーニングランプ７９２，インジェクタ７９３，ＥＧＲソレノイド７９４などが接続され、これらの負荷の上流にはヒューズ３６ｆ，３６ｇ，３６ｈが接続されている。半導体スイッチング素子７６１には、ＰＣＭ１０に接続された負荷７９０のＡＴソレノイド７９１などが接続されている。半導体スイッチング素子７６５は、スロットルモータ７９５を正転，逆転の両方向に駆動するＨブリッジ回路であり、その構成は後で説明する。

【００５３】

ＰＣＭ１０と同様にループ状電源供給系とは別系統で電源供給される図２のＡＢＳ１１，Ａ／Ｃ１６，ＳＤＭ２５，ラジオ１５の構成も、図８のＰＣＭ１０の構成とほぼ同じのため説明は省略するが、当然、モジュールに接続されている入力信号，負荷は異なっている。

【００５４】

図９は、ＢＣＭ１４の電源供給回路２００から電源供給されるＤＤＭ１８の構成である。ＤＤＭ１８は、電源回路６２０，制御回路６７０，入力回路６５０，出力回路６６０，通信回路６４０，入力信号６８０の一部，負荷６９０の一部で構成されている。電源回路６２０は、定電圧電源回路６２１と電源遮断回路６２３で構成される。ＢＣＭ１４の電源供給回路２００から供給される電源は、定電圧電源回路７２１に供給される一方、負荷駆動用の電源として出力回路６６０のスイッチング素子６６３，６６４，６６５、および負荷６９１にも供給されている。定電圧電源回路６２１では、各種演算，制御処理を行う制御回路６７０などを動作させるための定電圧を発生する。入力回路６５０は入力信号680のモジュールに内蔵されたパワーウィンドウスイッチ６８１やドアロックスイッチ６８２などからの信号を制御回路３７０が取り込めるような電圧に変換している。そのために抵抗６５１，６５２でプルアップしている。これらのスイッチは、車両に人がいなくて、放置されているようなときには、入力情報を取り込む必要がないため、プルアップ抵抗651，６５２に供給される電源を電源遮断回路６２３で遮断するようにしている。

【００５５】

出力回路６６０は、負荷に対して電源を供給して駆動の制御を行うスイッチング素子６６３，６６４，６６５、および負荷のオン，オフを行う半導体スイッチング素子６６１，６６２で構成される。この実施例では、半導体スイッチング素子６６１，６６２には保護機能がない単純な半導体スイッチング素子を使用している。なぜなら、もし負荷とかがショートして過電流が流れても、負荷の上流にあるＢＣＭ１４の電源供給回路２００に保護機能が付いているため、過電流が流れ続けることはないためである。本実施例では保護機能がない半導体スイッチング素子を使用したが、当然のごとく保護機能付の半導体スイッチング素子を使用してもなんら問題はない。パワーウィンドウモータ６９３，ドアロックモータ６９４，ミラーモータ６９５を駆動するスイッチング素子６６３,６６４,６６５には、リレーを使用しているが半導体スイッチング素子でも良い。半導体スイッチング素子６６１には、ＤＤＭ１８に内蔵された負荷６９０のスイッチイルミランプ６９１が接続され、半導体スイッチング素子６６２には、ドアに設置されたステップランプ６９２が接続され、これらの負荷の上流にはＢＣＭ１４の電源供給回路２００が接続されている。

【００５６】

ＰＤＭ２０の構成も、図９のＤＤＭ１８の構成とほぼ同じのため説明か省略する。

【００５７】

このように、ドアに設置されたＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０および負荷の電源は、ＢＣＭ14の保護機能を持った電源供給回路より供給しているため、電源供給線には図２６のような同軸構造の線を使用する必要がなく、普通の電線を使用できる。したがって、電線の経が

細くできる。また、出力回路に使用する半導体スイッチング素子には保護機能がないものでも良い。

【００５８】

図１０，図１１，図１２は、図３の実施例のモジュールＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＰＣＭ１０の構成図であり、他のモジュールＲＩＭ２９，ＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０は図２の実施例に対して変更がない。図３の実施例のＦＩＭ５の構成を図１０で説明する。図５のFIM5の構成図との相違点のみを説明する。図２ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系毎に別系統の電源系としているが、図３の実施例では、ＰＣＭ１０およびＡＢＳ１１への電源は、同じエンジンルームに配置されたＦＩＭ５から供給されるようにしている。そのため、電源供給回路１００が図５のＦＩＭ５に対して追加されている。電源供給回路100の半導体スイッチング素子１０２は、過電流検出回路１６２を経由して電源の供給を受け、ＰＣＭ１０に対する電源の供給を制御し、半導体スイッチング素子１０１は、過電流検出回路１６１を経由して電源の供給を受け、ＡＢＳ１１に対する電源の供給を制御する。このようにすると、それぞれの電源供給線と直列に接続された図２のヒューズ３６ａ，３６ｂがなくなり、バッテリ３からそれぞれのモジュール間の電源線は、エンジンルームに配置されたバッテリ３から車室内に配置されたイグニッションキー，ヒューズボックスを経由していたが、すぐ近くのＦＩＭ５から接続されるので、短くかつ本数も削減できる。

【００５９】

図３の実施例のＢＣＭ１４の構成を図１１で説明する。図６のＢＣＭ１４の構成図との相違点のみを説明する。図２ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系毎に別系統の電源系としているが、図３の実施例では、ラジオ１５，ＳＤＭ２５およびＡ／Ｃ１６への電源は、同じ車室内に配置されたＢＣＭ１４から供給されるようにしている。ラジオ１５，ＳＤＭ２５およびＡ／Ｃ１６には、電源供給回路２００には図示していない半導体スイッチング素子により電源の供給を制御する。このようにすると、それぞれの電源供給線と直列に接続された図２のヒューズ３６ｃ，３６ｄ，３６ｅがなくなり、バッテリ３からそれぞれのモジュール間の電源線は、エンジンルームに配置されたバッテリ３から車室内に配置されたイグニッションキー，ヒューズボックスを経由していたが、すぐ近くのＢＣＭ１４から接続されるので、短くかつ本数も削減できる。

【００６０】

図３の実施例のＰＣＭ１０の構成を図１２で説明する。ＰＣＭ１０の構成は図８と同じだが、ＰＣＭ１０および負荷の電源供給がＦＩＭ５から変更されているだけである。

【００６１】

図１３，図１４は、図４の実施例のモジュールＢＣＭ１４，ＰＣＭ１０の構成図であり、他のモジュールＦＩＭ５，ＲＩＭ２９，ＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０は図２の実施例に対して変更がない。図４の実施例のＢＣＭ１４の構成を図１３で説明する。図６のＢＣＭ１４の構成図との相違点のみを説明する。図２では、パワーバス１２に接続されたモジュールは、ＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の３つだったが、図４ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系のモジュールであるＰＣＭ１０，ＡＢＳ１１，Ａ／Ｃ１６もパワーバス１２に接続されている。そのため、ＢＣＭ１４に接続される電源線は、電源線１２Ｂと電源線１２Ｃの２つになり、図２の実施例で接続されていた電源線１２Ｆ，電源線１２ＧはＡ／Ｃ１６に接続されている。この変更に伴い、ショートセンサの接続も４個から２個になり、出力回路２６０，電源供給回路２００の構成，接続される負荷も若干変更されているが、基本的な構成，動作に変更はないので、説明は省略する。このようにすると、それぞれの電源供給線と直列に接続された図２のヒューズ３６ｃ，３６ｄ，３６ｅがなくなり、バッテリ３からそれぞれのモジュール間の電源線は、エンジンルームに配置されたバッテリ３から車室内に配置されたイグニッションキー，ヒューズボックスを経由していたが、すぐ近くのＢＣＭ１４から接続されるので、短くかつ本数も削減できる。また図３に比較してＢＣＭ１４の電源供給回路が簡略化できる。

【００６２】

図４の実施例のＰＣＭ１０の構成を図１４で説明する。図４ではボディ電装系以外の別機能を持った制御系のモジュールであるＰＣＭ１０もパワーバス１２に接続されている。図１４のＰＣＭ１０の構成は、図２でパワーバス１２に接続されたＲＩＭ２９の構成とは、接続される入力信号や負荷，電源線は異なるが、基本的には同じ構成となっている。したがって、詳細の構成，動作説明は省略する。

【００６３】

図１５，図１６，図１７は、図２の実施例におけるモジュールＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の図５，図６，図７の別の構成図である。図５，図６，図７ではモジュールに接続されたループ式電源系統の２つ以上の電源線から供給される電源は、それぞれ独立して負荷に供給されているが、図１５，図１６，図１７では、ループ式電源系統の２つ以上の電源線から供給される電源を、モジュール内部でダイオード論理和して負荷に供給するようにしている。図１５のＦＩＭ５では、電源線１２Ａと電源線１２Ｈからの電源をダイオード１１７とダイオード１１８で理論和をして、出力回路に供給するようにしている。図１６のＢＣＭ１４では、電源線１２Ｂと電源線１２Ｃからの電源をダイオード２１７とダイオード２１８で論理和をし、電源線１２Ｆと電源線１２Ｇからの電源をダイオード２１９ａとダイオード２１９ｂで論理和をして、出力回路に供給するようにしている。図１７のＲＩＭ２９では、電源線１２Ｄと電源線１２Ｅからの電源をダイオード３１７とダイオード３１８で論理和をして、出力回路に供給するようにしている。このようにすると電源供給系の数が減るため、その下流にある過電流検出回路の数も削減できる。

【００６４】

図１８，図１９，図２０，図２１にモータを正転，逆転の両方向に駆動するＨブリッジ回路の構成を示す。まず、図１８を説明する。論理回路１０５０は、制御回路からの２つの制御信号をもとに、ショート保護機能を有していない４つの半導体スイッチング素子１０１０，１０２０，１０３０，１０４０で構成されるＨブリッジの制御信号に変換している。すなわち、正転の時は、半導体スイッチング素子１０２０と半導体スイッチング素子１０３０をオンさせモータ１０６０に電流を流し、逆転の時は、半導体スイッチング素子１０１０と半導体スイッチング素子１０４０をオンさせてモータに逆電流を流すような信号に変換する。図１９は、Ｈブリッジを構成する半導体スイッチング素子の上流側２個をショート保護機能を有する半導体スイッチング素子１０１０ａ，１０２０ａにしたものであり、図２０は、Ｈブリッジを構成する半導体スイッチング素子の下流側２個をショート保護機能を有する半導体スイッチング素子１０３０ａ，１０４０ａにしたものであり、図２１は、Ｈブリッジを構成する半導体スイッチング素子の上流側，下流側４個すべてをショート保護機能を有する半導体スイッチング素子１０１０ａ，１０２０ａ，１０３０ａ，１０４０ａにしたものである。図１８はＨブリッジを構成する半導体スイッチング素子にショート保護機能を有していないので、別の所でショート保護機能が必要となる。図１９は上流にショート保護機能を有している半導体スイッチング素子を使用しているため、負荷がショートしても保護され、かつ負荷に接続された電源がグランドにショートしても保護される。しかし、負荷に接続された電源が電源側にショートすると下流側の半導体スイッチング素子が破壊する。図２０は、下流にショート保護機能を有している半導体スイッチング素子を使用しているため、負荷がショートしても保護され、かつ負荷に接続された電線が電源側にショートしても保護される。しかし、負荷に接続された電線がグランドにショートすると下流側の半導体スイッチング素子が破壊する。それに対し、図２１は上流，下流ともにショート保護機能を有している半導体スイッチング素子を使用しているため、負荷がショートしても保護され、かつ負荷に接続された電線がグランドにショートしても、電源側にショートしても保護される。

【００６５】

この４つのＨブリッジ回路の使い分けについて説明する。パワーバス１２から電源の供給を受けるモジュール、具体的には、図２の実施例の中のＦＩＭ５，ＢＣＭ１４，ＲＩＭ２９の上流には、２個のヒュージブルリンク４ｅ，４ｆだけしかなく、負荷がショート故障したときに出力回路にショート保護機能がないと、ループ式電源系統全体が動作不能に

なるため、ＦＩＭ５（図５），ＢＣＭ１４（図６），ＲＩＭ２９（図７）内のモータ駆動Ｈブリッジ回路には、図１９，図２０，図２１のどれかを使う必要がある。ところが、図２の実施例の中のＰＣＭ１０（図８）やＡＢＳ１１，Ａ／Ｃ１６などは、それぞれ機能毎かつ図８のＰＣＭ１０の負荷のように負荷毎にヒューズを有しているため、ショート保護機能を有したＨブリッジ回路でなくても、致命的な故障になることはないので、本実施例では、図１８のショート保護機能を有しないＨブリッジ回路を使用している。もちろん図１９，図２０，図２１のＨブリッジ回路を使用しても問題はない。同様にＤＤＭ１８，ＰＤＭ２０の電源供給も、電源供給側であるＢＣＭ１４の電源供給回路２００にショート保護機能付の半導体スイッチング素子を使用しているため、図１８のショート保護機能を有しないＨブリッジ回路を使用している。

【００６６】

図４の実施例では、ＰＣＭ１０，ＡＢＳ１１，Ａ／Ｃ１６もパワーバス１２から電源の供給を受けるようになっているため、これらのモジュールで使用されるＨブリッジ回路はショート保護機能を有した図１９，図２０，図２１である必要がある。具体的には、スロットルモータを駆動する回路には、図２０のＨブリッジ回路を使用している。

【００６７】

次に図５，図６，図７，図１０，図１１，図１３，図１４，図１５，図１６，図１７のモジュールの出力回路内の過電流検出回路について説明する。図２２は過電流検出回路の構成を示している。２０２０は、シャント抵抗であり、上流側の一端は電源線に接続され、下流側の一端は負荷を駆動する複数の半導体スイッチング素子に接続されており、接続された負荷に流れる電流全てがこのシャント抵抗２０２０を流れるように構成されている。このシャント抵抗２０２０の両端の電位差を増幅回路２０１０により増幅して、制御回路のＡ／Ｄ変換器２０００でシャント抵抗に流れる電流、すなわち接続されている負荷に流れる電流の総和を検出するようにしている。本実施例では、この電流を検出することにより、負荷のデッドショート故障，負荷のリークショート故障，負荷デッドショート故障と出力回路の半導体スイッチング素子のデッドショート故障の複合故障などを検出し、フェールセーフ動作を行っている。

【００６８】

図３７，図３８の処理フローチャートを用いて、図５，図６，図７，図１０，図１１，図１３，図１４，図１５，図１６，図１７のモジュールにおける前記故障検出の方法およびフェールセーフの方法について説明する。図３７は、負荷のデッドショート故障の検出方法とフェールセーフ方法を示している。最初に、ステップ６０００にて過電流検出回路に流れる電流ＩＴを図２２のＡ／Ｄ変換器２０００で測定する。次にステップ６０１０測定した電流ＩＴが、所定の許容値以上かどうかを判定する。この所定の許容値は、この値以上流れたら、モジュールのどこかが破壊するという値以下であり、モジュールに接続された負荷全てが動作しているときの電流値以上で設定した数値である。ステップ６０１０で、電流ＩＴが許容値以下だと判定すると致命的なデッドショート故障はないと判断し、図３８のステップ６２００を実行する。ステップ６０１０で電流ＩＴが許容値以上だと判定すると、いずれかの負荷がショートしていると見なして、ステップ６０２０以降を実行する。ステップ６０２０では、現在オンしている全ての負荷をオフするため、出力回路の半導体スイッチング素子を全てオフする。ステップ６０３０では、オンしていた負荷の数ｍを算出し、ステップ６０４０では、再度電流ＩＴを測定する。ここで、半導体スイッチング素子をすべてオフしたので、半導体スイッチング素子が故障していない限りは、電流は流れなくなるはずである。それを判定するため、ステップ６０５０で再度測定した電流ＩＴ（半導体スイッチング素子をすべてオフしたときの電流）が前記許容値を超えているかどうかを比較している。ここでも、電流ＩＴが許容値以上であれば、半導体スイッチング素子が故障しており、かつ負荷もデッドショート故障をしていることになる。なぜなら、負荷が正常なら半導体スイッチング素子が故障していても電流ＩＴが許容値以上になることはないはずである。したがって、故障個所に電源供給されないようにループ式電源系統を遮断するために、まずステップ６１５０において、故障しているモジュールの負荷電

源遮断回路をオフし、さらに故障した電源系に接続されているモジュールの負荷電源遮断回路をオフするために、ステップ６１６０において、故障情報を他のモジュールに多重通信により送信する。この情報を受信したモジュールは、その情報が自分の負荷電源遮断回路をオフするという情報であれば、すぐに負荷電源遮断回路をオフする。このようにすることにより、故障した電源系を遮断することができ、電流が流れ続けることを防止することができる。さらに、ステップ６１７０において、故障個所や故障の内容を表示したり、ディーラーでのサービス情報として記憶したりする。この記憶された情報は、図１の診断装置１３などで読み出すことができるようになっている。故障した電源系を遮断する方法をよりわかりやすく図２の実施例で説明する。一例として、図７のＲＩＭ２９に接続されている燃料ポンプ３９２とそれを駆動する半導体スイッチング素子３６４のどちらもデッドショート故障したとする。その時、ＲＩＭ２９の過電流検出回路３６１に流れる電流により、故障を検出するとまず故障した電源系の負荷電源遮断回路３１０のリレーの接点をオフし、故障した電源系の電源線１２Ｅと正常な電源系の電源線１２Ｄを遮断する。さらに、故障した電源系の電源線１２Ｅは電源線１２Ｆと接続されているので、電源線１２Ｆが接続されている図６のＢＣＭ１４の第２の負荷電源遮断回路２１０ｂのリレーの接点をオフし、故障した電源系の電源線１２Ｆと正常な電源系の電源線１２Ｇを遮断する。このようにすると故障した電源系のみが遮断されるので、正常な電源系に接続された負荷は正常に動作する。

【００６９】

前記ステップ６０５０で再度測定した電流ＩＴが許容値以下であれば、半導体スイッチング素子は故障していないが、いずれかの負荷がデッドショートしていることになる。ステップ６０６０以降でいずれの負荷がショートしているかを判定している。ステップ6060では、以下の処理を何回繰り返すかの数値ｎを１に初期化する。ステップ６０７０で、ステップ６０２０でオフした負荷の１個だけをオンした後、ステップ６０７０で、その時の電流ＩＴを測定し、ステップ６０９０でその電流ＩＴが前記と同じ所定の許容値と比較する。この時電流ＩＴが許容値以上であれば、ステップ６０７０でオンした負荷がデッドショートしているということで、ステップ６１１０において、以後復帰条件が成立しない限り、その負荷をオフする。またこの時も前述したのと同じように、ステップ６１２０にて故障情報を表示したり格納する。ステップ６０９０で電流値ＩＴが許容値以下であれば、負荷はデッドショートしてないと判断し、ステップ６１００にてその負荷を駆動する半導体スイッチング素子をオンし、正常時の動作とする。これで、１個の負荷の診断が終了するが、残りの負荷を診断するため、ステップ６１３０にて前記数値ｎを１だけ増加させ、ステップ６１４０にて全部終了したかどうかを比較し、終了してなければステップ6070以下の処理を繰り返し、終了すれば次の処理である図３８のステップ６２００を実行する。

【００７０】

図３８は、デッドショートではなく、負荷のリークなどにより正常値以上の電流が流れるのを検出して、負荷をオフする方法の処理を示している。ステップ６２１０では、電流値ＩＴを測定する。ステップ６２２０では、電流ＩＴを測定したとき動作しているすべての負荷の正常時の最大電流値ＩＬmaxと最小ＩＬminを検索し、かつ動作している負荷の数ｍを算出する。例えば、図３９には動作開始してからのランプの正常時の電流の中心値の一例を示しており、図４０には動作開始してからのモータの正常時の電流の中心値の一例を示している。このようなすべての負荷の正常時の電流データがあらかじめメモリに記憶されており、そのデータを検索し、その検索した中心値にばらつきデータを加味して、式１，式２にてすべての負荷の正常時の最大電流値ＩＬmaxと最小ＩＬminを算出する。

【００７１】

ＩＬmax＝正常時の電流ｘ（１＋ばらつき）　：式１

ＩＬmin＝正常時の電流ｘ（１－ばらつき）　：式２

ステップ６２３０では、現在オンしている負荷の正常時の電流値の最大，最小の総和ＩＴmax，ＩＴminを式３，式４にて算出する。

【００７２】

ＩＴmax＝ΣＩＬmax_ｎ（ｎ＝１～ｍ）　：式３
ＩＴmin＝ΣＩＬmin_ｎ（ｎ＝１～ｍ）　：式４

例えば、図３９と図４０の２つの負荷が動作しているとすると、総和は、図４１のような電流値となる。次にステップ６２４０において、異常判定最大電流値ＩＮＧmax を式５で、異常判定最小電流値ＩＮＧmin を式６で算出する。

【００７３】

ＩＮＧmax＝ＩＴmax＋Ａ　：式５
ＩＮＧmin＝ＩＴmin－Ａ　：式６

式５，６のＡは、０以上の所定一定値である。本実施例では異常判定電流値の計算は一定値を加算して求めたが、比率計算して求めても良い。ステップ６２１０で測定した電流値ＩＴとステップ６２４０で算出した異常判定電流値をステップ６２５０で比較する。電流値ＩＴが異常判定最小電流値ＩＮＧmin より大きくて、異常判定最大電流値ＩＮＧmax より小さければ、正常であるので処理を終了する。それ以外の時は、いずれかの負荷に異常があると判断し、異常な負荷を特定するために以下の処理を実行する。ステップ6260では、以下の処理を何回繰り返すかの数値ｎを１に初期化する。ステップ６２７０で現在オンしている負荷の１個だけをオフした１ｍｓ後、ステップ６２７０で、その時の電流ＩＴnew を測定し、ステップ６２９０で、オフしたことによって変化した電流値（ＩＴ－ＩＴnew ）が、ステップ６２２０で検索してもとめたオフした負荷の最大電流値ＩＬmax より小さく、最大電流値ＩＬmin より大きければ、その負荷は正常であるので、ステップ６３００にてその負荷を駆動する半導体スイッチング素子をオンし、正常時の動作とする。ステップ６２９０で負荷異常と判断したら、ステップ６３１０において、以後復帰条件が成立しない限り、その負荷をオフする。またステップ６３２０にて故障情報を表示したり格納する。残りの負荷を診断するため、ステップ６３３０にて前記数値ｎを１だけ増加させ、ステップ６３４０にて全部終了したかどうかを比較し、終了してなければステップ６２７０以下の処理を繰り返す。このように、負荷および半導体スイッチング素子の両方がショート故障したときには、その電源系統を遮断するため、ループ式電源系統に影響を与えることがない。また、負荷のショートおよびレアショートを検出すれば該当する半導体スイッチング素子のみを遮断することができるので、故障個所だけを分離でき他の負荷に影響を与えないようになる。また、本実施例では半導体スイッチング素子には過温度検出遮断機能を内蔵した物を使用しているが、このように各負荷の電流を検出できるため、半導体スイッチング素子の保護機能は、その半導体スイッチング素子が破壊しない目的の為だけの、ばらつきが大きくても良い過電流制限機能があれば、十分にショート保護を行うことができ、半導体スイッチング素子の構成が簡単にできる。

【００７４】

図２３は、過電流検出回路の他の実施例であるが、図２２との相違点は、シャント抵抗２０２０と直列にヒューズ２０３０が接続されていることである。この回路の時にも、図３７，図３８の故障検出およびフェールセーフ処理を行うが、故障した電源系を遮断しようとしても遮断できない場合に、ヒューズ２０３０が溶断することにより、故障個所を遮断できるようにしている。

【００７５】

図２４は、過電流検出回路のもう１つ他の実施例であるが、図２２との相違点は、シャント抵抗２０１０の代わりに、ＰＴＣ特性（温度が上がると、抵抗が増大する特性）を持つ保護素子（以後ＰＴＣ素子）２２２０を使用していることである。ＰＴＣ素子は、図２５（ａ）に示すような温度特性を持っており、ある温度（本実施例では約１２０℃）以上に素子の温度が上昇すると、急激に抵抗値が増大する。本実施例でのＰＴＣ素子は数十ｍΩの抵抗値が、数十ｋΩから数百ｋΩに抵抗値が増大する。また、温度が上昇する要因は、ＰＴＣ素子に流れる電流であるが、その電流値と急激に抵抗値が増大するまでの時間（トリップ時間）に関係が図２５（ｂ）に示してある。２３１０，２３２０，２３４０はそれぞれ周囲温度が０℃，２０℃，６０℃の時の特性であるが、１５Ａ以上の電流の時は、一秒以下で抵抗値が増大する特性となっている。このＰＴＣ素子で電流検出すると、非

常に大きな電流が流れると、ＰＴＣ素子の抵抗値が増大するため、ＰＴＣ素子間の電位差も増大するため、正常時と異常時で検出電圧に大きな差が現れる。よって、検出精度をラフにできる。また、この回路の時にも、図３７，図３８の故障検出およびフェールセーフ処理を行うが、故障した電源系を遮断しようとしても遮断できない場合に、ＰＴＣ素子の抵抗値が増大するため、電流値が抑えられ、過電流が流れ続けることはなくなる。

【００７６】

図２，図３，図４の実施例では車両内を一巡する形でパワーバス１２が設置されているが、この電源線が車体に短絡したとすると、全てのモジュールに電源が供給されなくなり、自動車のほとんど全ての機能が停止してしまう。そこで、本実施形態例では、このような電源線での短絡の虞れが生じたときには、それを未然に検出し、必要な措置が施せるようにしてある。

【００７７】

その１つの構成要素が前述したショートセンサを有した電源線である。電源線の実施例として、図２６，図２７，図２８の３種類の構造を示す。図２６においてはモジュールと接続するために、コネクタ３０５０を用いている。３０８０はゴム栓であり、防水の役割がある。電源線３０２０は、端子３０６０とカシメで接続し、モジュールのコネクタと勘合することにより接続している。同様に、編組線で作られたショートセンサ３０１０も端子３０７０とカシメて接続し、モジュールのコネクタと勘合することにより接続している。

【００７８】

図２７は、図２６では編組線で構成していたショートセンサをアルミ箔３０１０ａとアルミ箔の内側に接触するようにしたドレインワイヤ３０１０ｂにて構成するようにしている。このようにすると、端子３０７０にカシメをするとき、編組線をほぐす必要がないため、加工がやりやすくなる。また、編組線に比べて、全面に導体を形成できるため、針のような物との接触でもショートを検出でき、ショートセンサとしての検出性能が向上する。

【００７９】

図２８は、図２７のドレインワイヤ３０１０ｂを削除した構造としている。この時には、ショートセンサ３０１０ａをモジュールと接続するためコネクタ３０５０ａに工夫が必要である。電源線は図２６，図２７と同じように端子３０６０とカシメるが、ショートセンサをモジュールと接続する端子３０７０ａは図示するようにコネクタと一体となっている。端子３０７０ａはコネクタ３０５０ａのハーネス側の内周に円筒状に埋め込まれ、モジュールとの接続する部分と一体でできており、同電位となっている。一方電源線のショートセンサ３０１０は別の中継端子３０８０とカシメて接続している。中継端子３０８０はショートセンサとのカシメ部と端子３０７０ａと接触により接続させるバネ力を持った部分とその２つを接続する部分が一体でできている。加工の手順は、まず、端子３０６０と電源線３０２０をカシメ，ショートセンサ３０１０ａと中継端子３０８０をカシメ、そのものをコネクタ３０５０ａに挿入する。ショートセンサは中継コネクタ３０８０、端子３０７０ａ間は接触により接続される。このようにすると、電源線の構造が簡単になり、かつショートセンサの端末処理が簡単になる。

【００８０】

次にこのショートセンサを使ってショートを検出する方法について説明する。各モジュール内に設けてあるショート検出回路について、図５のＦＩＭ５のショート検出回路130の１回路分を代表例として、図５により説明する。構成については、前述しているので省略する。電圧印加駆動回路１３１の制御信号を図２９の駆動信号のようにパルス状の波形で制御すると、正常なときには駆動信号と同じ波形が制御回路１７０に入力されるが、グランドにショート（以後地絡）すると、本来ハイ電位であるべき波形がロー電位となる。また、電源線にショート（以後天絡）すると、本来ロー電位であるべき波形がハイ電位となる。この論理を検出することによりショートセンサが地絡したか天絡したかを検出できる。また、図２で説明したようにショートセンサはコネクタ１７Ａ，１７Ｂ，１７Ｃ，

１７Ｄの所で開放状態となっているため、ＦＩＭ５では、電源線１２Ａ，１２Ｈの地絡，天絡を、ＢＣＭ１４では、電源線１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｆ，１２Ｇの地絡，天絡を、ＲＩＭ２９では、電源線１２Ｄ，１２Ｅの地絡，天絡を検出でき、故障個所の特定ができるようになっている。さらにコネクタにより、電源線１２Ａ，電源線１２Ｈはエンジンルーム、電源線１２Ｂ，電源線１２Ｃ,電源線１２Ｆ,電源線１２Ｇは車室内、電源線１２Ｄ，電源線１２Ｅはトランクルームというように分離できるようになっているため、故障個所を修理するとき１つのハーネスのみを修理すれば良いように構成されている。

【００８１】

前述したように本実施例では、電源線での短絡の虞れが生じたときには、それを未然に検出し、必要な措置が施せるようにしてあるが、その機能の重要な構成要素である負荷電源遮断回路の機能，動作について説明する。負荷電源遮断回路の機能は、前述の図３７でも説明したように、負荷のデッドショートや出力回路のデッドショート時にその故障個所をパワーバス１２から切り離すという機能と、これから説明する電源線の天絡または地絡を事前検出しその故障個所をパワーバス１２から切り離すフェールセーフ機能と車両に人がいなくて、放置されているようなときには、負荷への電源供給を遮断して消費電流を低減するスリープ機能を有している。まず図３６でシステム全体で、前記フェールセーフ機能とスリープ機能がどのようにして実施されているかを説明する。ステップ５０００で、車両に人がいなくて、放置されているスリープ状態か，通常の動作状態かを、入出力信号の各種条件により判定し、例えば、イグニッションスイッチがオフかつアクセサリスイッチがオフでドアが全て閉状態で動作している負荷がないというときには、スリープ状態と判定する。スリープ状態と判定すると、ステップ５０６０で負荷電源遮断回路を遮断して、負荷への電源供給を遮断する。負荷電源遮断回路の遮断するデバイスには、リレーを使用しており、コイルに電流を流している時に接続するようなリレーである。スリープ時にもリレーのコイルに電流を流しているとバッテリが放電してしまう。このように、スリープ時に負荷電源遮断回路を遮断すると、リレーのコイルにも電流が流れないし、出力回路に使っている半導体スイッチング素子の漏れ電流も流れなくなり、電流の消費を抑えることができる。また、リレーのコイルの電源および制御系の電源は、パワーバス１２と別系統の電源としているため、負荷電源遮断回路を遮断しても、制御回路は動作可能とすることができている。通常の動作状態の時には、ステップ５０１０において、パワーバス１２に接続された全てのモジュールでパワーバスの診断を行う。診断の方法は、前述したショートセンサによるショート検出方法で行っている。パワーバスの診断には、電流検出方式を使っても目的は達成することはできる。診断した結果、ステップ５０２０で故障と判定されると、ステップ５０３０にて、故障個所，故障内容などの故障情報を表示し、メモリに記憶し、ステップ５０４０にて故障個所に応じで図３１の論理値表のように各モジュールの負荷電源遮断回路の接続，遮断を行う。正常の場合は、図３１の論理値表の正常時の論理に従って、負荷電源遮断回路の接続，遮断を行う。

【００８２】

故障個所と遮断する負荷電源遮断回路の論理を示す図３１を代表例として、電源線１２がショートした場合で説明する。システムの実施例は図２、モジュールの実施例は、図５のＦＩＭ５，図６のＢＣＭ１４，図７のＲＩＭ２９で説明する。図２の電源線１２Ａのショートを ＦＩＭ５が事前に検出したら、ＦＩＭ５の第１の負荷電源遮断回路１１０ａのリレーの接点とＢＣＭ１４の第１の負荷電源遮断回路２１０ａのリレーの接点を遮断し、正常時には遮断されていたＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０のリレーは接続する。故障した箇所電源線１２Ａとそれにコネクタ１７Ａで直接接続されている電源線１２Ｂは、パワーバス１２より、完全に遮断される。ＢＣＭ１４の第１の負荷電源遮断回路２１０ａのリレーの接点を遮断すると電源線１２Ｃもパワーバス１２より遮断されるが、正常時には遮断されていたＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０のリレーを接続しているため、電源は、正常時と逆方向から供給されるようになる。したがって、故障した電源線の部分だけが遮断され、その電源線から電源の供給を受けている負荷（図示した本実施例では、ヘッドランプ左１，ターンランプ左，ホーン８，ＰＤＭ２０）だけが動作しなくなる。

【００８３】
システムの実施例は図２、モジュールの実施例は、図１５のＦＩＭ５，図１６のＢＣＭ１４，図１７のＲＩＭ２９の場合について説明する。図２の電源線１２Ａのショートを
ＦＩＭ５が事前に検出したら、ＦＩＭ５の第１の負荷電源遮断回路１１０ａのリレーの接点とＢＣＭ１４の第１の負荷電源遮断回路２１０ａのリレーの接点を遮断し、正常時には遮断されていたＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０のリレーは接続する。故障した箇所電源線１２Ａとそれにコネクタ１７Ａで直接接続されている電源線１２Ｂは、パワーバス１２より、完全に遮断される。ＢＣＭ１４の第１の負荷電源遮断回路２１０ａのリレーの接点を遮断すると電源線１２Ｃもパワーバス１２より遮断されるが、正常時には遮断されていたＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０のリレーを接続しているため、電源は、正常時と逆方向から供給されるようになる。したがって、故障した電源線の部分だけが遮断されるが、負荷への電源供給は逆方向から供給されるようになるので動作しなくなることはない。

【００８４】
図３２は、フェールセーフ時の負荷電源遮断回路の別の方法であるが、図３１では正常時には、ＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０をオフしているが、正常時には全ての負荷電源遮断回路はオンするようにしていることが異なる。ＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０を正常時にオフしていると、電流検出によるショート検出方式の時、電流の方向が固定されているため、検出が簡単になる。また、ＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０を正常時にオンしていると、故障発生時にＲＩＭ２９の負荷電源遮断回路３１０を正常時にオンにする時間が短縮できる。

【００８５】
図３３，図３４，図３５は、それぞれ図３１の論理を制御するときのＢＣＭ１４，FIM5，ＲＩＭ２９の処理フローチャートである。また、図３６は図３２の論理を制御するときのＲＩＭ２９の処理フローチャートである。構成はほとんど同じであるので、図３３のＢＣＭの処理フローチャートを代表例として説明する。ステップ５１００でスリープ状態と判断すると、ステップ５２００にて、第１の負荷電源遮断回路２１０ａと第２の負荷電源遮断回路２１０ｂを遮断して処理を終了する。通常動作状態の時はステップ５１１０にてパワーバスの診断をショート検出回路２３０により行い、その結果、ステップ５１２０にて故障と判定すると、ステップ５１３０で他のモジュールに故障個所がどこかの診断情報を多重通信により送信し、ステップ５１６０以降を実行する。一方、正常の場合でも他のモジュールで診断している電源線に故障がないかどうかを判断するため、ステップ5140にて他のモジュールからの診断情報を受信する。その診断情報により、ステップ５１５０にて故障ありと判断すると、ステップ５１６０にて、故障個所がどこかを判断し、故障個所が１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄのいずれかであれば、ステップ５１７０にて第１の負荷電源遮断回路２１０ａを遮断する。故障個所が１２Ｅ，１２Ｆ，１２Ｇ，１２Ｈのいずれかであれば、ステップ５１８０にて第２の負荷電源遮断回路２１０ｂを遮断し、ステップ５２１０にて故障個所を表示し、メモリに格納する。ステップ５１５０で、故障個所がないと判断すると、ステップ５１９０にて第１の負荷電源遮断回路２１０ａと第２の負荷電源遮断回路２１０ｂを接続して、処理を終了する。

【００８６】
他のモジュールの処理フローチャートも基本的な処理の流れは同じなので省略する。このように処理することにより図３０のシステム動作を行うことができる。

【００８７】
図４２，図４３はモジュールとパワーバス１２との接続方法を示す構造図である。図４２の７０００はモジュールであり、７０２０，７０３０，７０４０，７０５０はパワーバスであり、７０２０ａは電源線、７０２０ｂはショートセンサである。パワーバスだけがコネクタ７０１０によりモジュール７０００と接続されており、他の電線７０６０は別のコネクタ７０８０でモジュール７０００と接続されている。図４３ではパワーバス7020，７０３０，７０４０，７０５０と他の電線７０６０は同じコネクタ７１１０でモジュー

ル７１００と接続されている。図４２のように、パワーバスだけのコネクタでモジュールと接続すると、他の電線の数によってコネクタを変更する必要がないため、コネクタの標準化ができる。また、図４３のように一体コネクタにすると、コネクタの占有面積が削減でき、モジュールを小さくできる。

【００８８】

図４４は過電流検出回路で使用しているシャント抵抗をモジュールのコネクタに内蔵した構造を示している。８０４０はモジュールのコネクタハウジング、８０００，８０１０は接続端子、８０３０ａはシャント抵抗であり、８０００，８０１０は接続端子とは溶接またははんだ付けにて接続されている。７０２０ａはパワーバスの電源線、７０２０ｂはショートセンサであり、それぞれ端子８０７０，８０８０を介して、モジュール側の端子８０１０，８０５０を接続されている。図４５は図４４に対し、シャント抵抗８０３０ａと接続端子８０００を一体にして８０３０ｂとしている。このようにシャント抵抗を内蔵することにより、大電流が流れる距離を短くでき、かつモジュールの大きさを小さくできる。

【図面の簡単な説明】

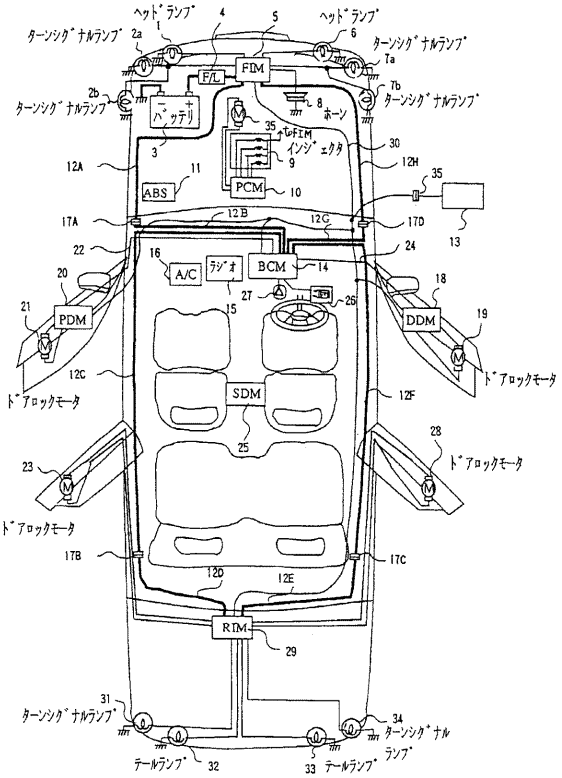
【００８９】

【図１】本発明を適用した自動車のシステム配置図。
【図２】本発明を適用した自動車のシステム全体図の一実施例。
【図３】本発明を適用した自動車のシステム全体図の二番目の実施例。
【図４】本発明を適用した自動車のシステム全体図の三番目の実施例。
【図５】図２のシステムのＦＩＭモジュール構成図。
【図６】図２のシステムのＢＣＭモジュール構成図。
【図７】図２，図３，図４のシステムのＲＩＭモジュール構成図。
【図８】図２のシステムのＰＣＭモジュール構成図。
【図９】図２，図３，図４のシステムのＤＤＭモジュール構成図。
【図１０】図３，図４のシステムのＦＩＭモジュール構成図。
【図１１】図３のシステムのＢＣＭモジュール構成図。
【図１２】図３のシステムのＰＣＭモジュール構成図。
【図１３】図４のシステムのＢＣＭモジュール構成図。
【図１４】図４のシステムのＰＣＭモジュール構成図。
【図１５】図２のシステムのＦＩＭモジュール構成図の他の実施例。
【図１６】図２のシステムのＢＣＭモジュール構成図の他の実施例。
【図１７】図２のシステムのＲＩＭモジュール構成図の他の実施例。
【図１８】モータ駆動Ｈブリッジ回路構成１。
【図１９】モータ駆動Ｈブリッジ回路構成２。
【図２０】モータ駆動Ｈブリッジ回路構成３。
【図２１】モータ駆動Ｈブリッジ回路構成４。
【図２２】シャント抵抗による過電流検出回路構成。
【図２３】シャント抵抗とヒューズによる過電流検出回路構成。
【図２４】ＰＴＣ素子による過電流検出回路構成。
【図２５】ＰＴＣ素子の特性。
【図２６】ショートセンサ構造１。
【図２７】ショートセンサ構造２。
【図２８】ショートセンサ構造３。
【図２９】ショートセンサ検出回路の動作波形。
【図３０】パワーバス過電流検出および保護動作のアルゴリズム。
【図３１】パワーバス故障時の負荷電源遮断回路の論理値表１。
【図３２】パワーバス故障時の負荷電源遮断回路の論理値表２。
【図３３】パワーバス故障時のＢＣＭ処理フロー。
【図３４】パワーバス故障時のＦＩＭ処理フロー。

【図３５】図３２の論理値表を実現するパワーバス故障時のＲＩＭ処理フロー。
【図３６】図３３の論理値表を実現するパワーバス故障時のＲＩＭ処理フロー。
【図３７】負荷と出力回路のショート検出および保護動作のアルゴリズム。
【図３８】負荷過電流検出および保護動作のアルゴリズム。
【図３９】ランプ電流特性。
【図４０】モータ電流特性。
【図４１】複数駆動時の電流特性。
【図４２】モジュールの構造図１。
【図４３】モジュールの構造図２。
【図４４】シャント抵抗内蔵のコネクタ構造１。
【図４５】シャント抵抗内蔵のコネクタ構造２。
【符号の説明】
【００９０】
３…バッテリ、５…ＦＩＭ、１０…ＰＣＭ、１１…ＡＢＳ、１２Ａ～１２Ｈ…電源線、１３…診断機、１４…ＢＣＭ、１４…ラジオ、１６…Ａ／Ｃ、１７Ａ～１７Ｄ…コネクタ、１８…ＤＤＭ、２０…ＰＤＭ、２５…ＳＤＭ、２９…ＲＩＭ、３０…多重通信線、100…ＦＩＭの電源供給回路、１１０…ＦＩＭの負荷電源遮断回路、１２０…ＦＩＭの制御系電源回路、１３０…ＦＩＭのショート検出回路、１４０…ＦＩＭの通信回路、１５０…ＦＩＭの入力回路、１６０…ＦＩＭの出力回路、１７０…ＦＩＭの制御回路、１８０…ＦＩＭの入力信号、１９０…ＦＩＭの負荷。

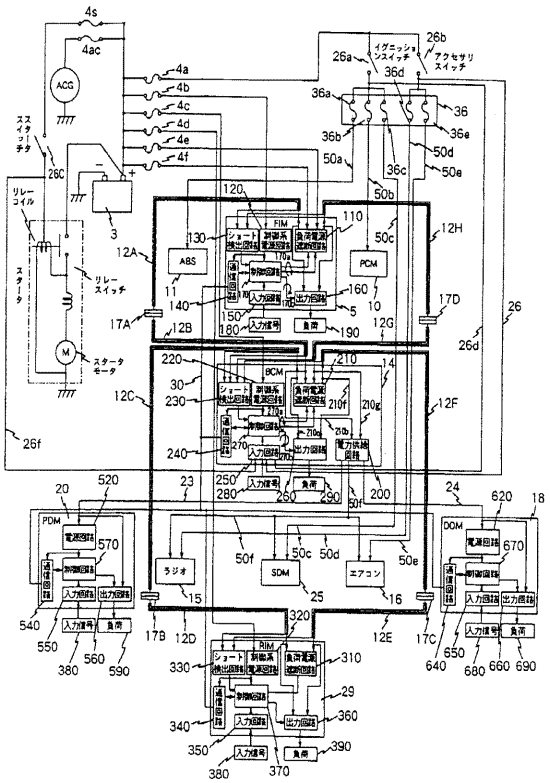
【図１】

図 1



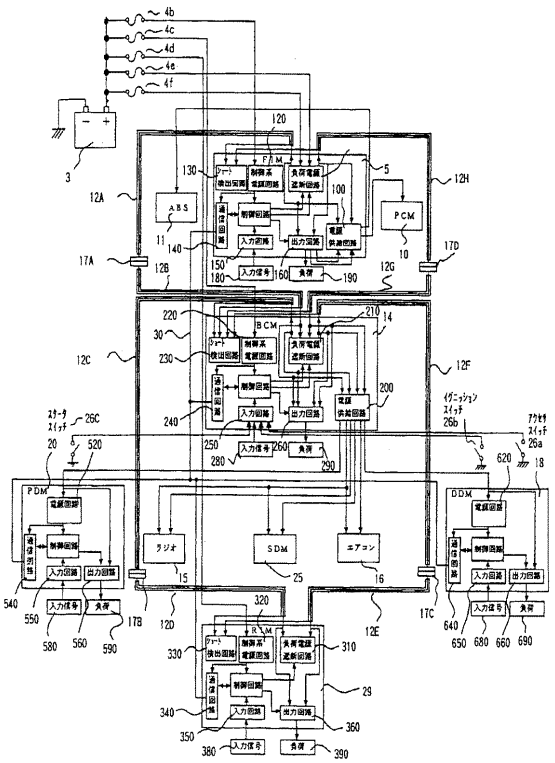
【図２】

図 2



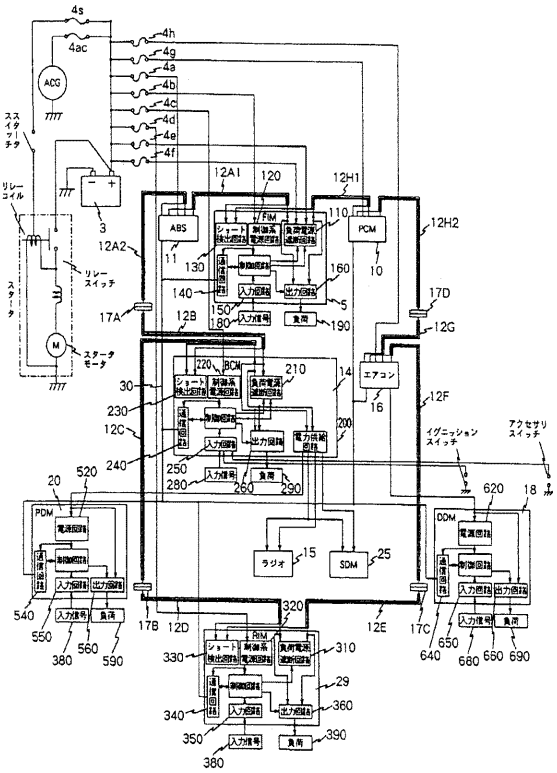
【図３】

図 3



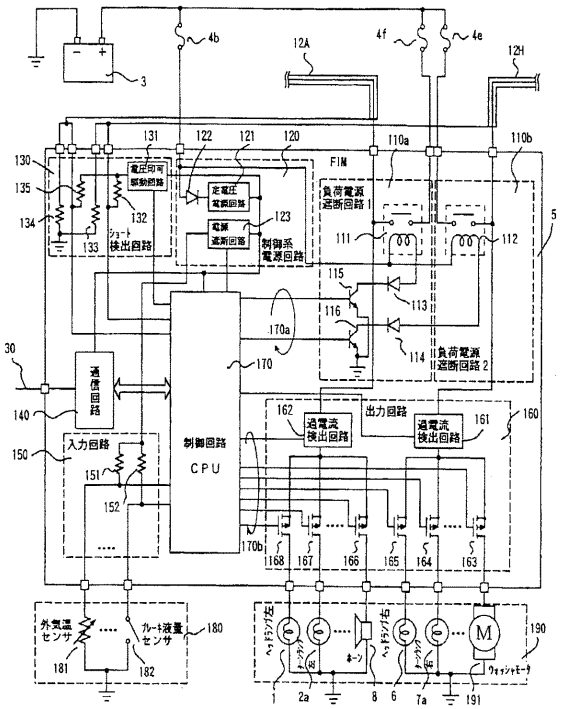
【図４】

図 4



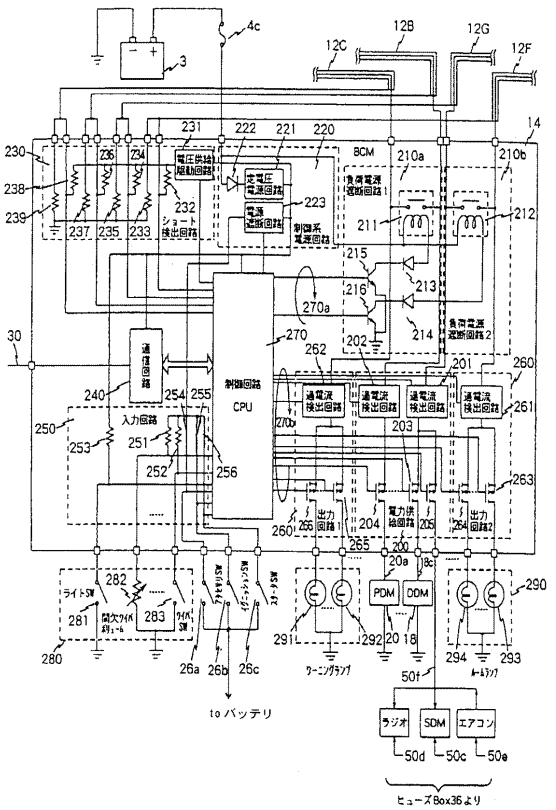
【図５】

図 5



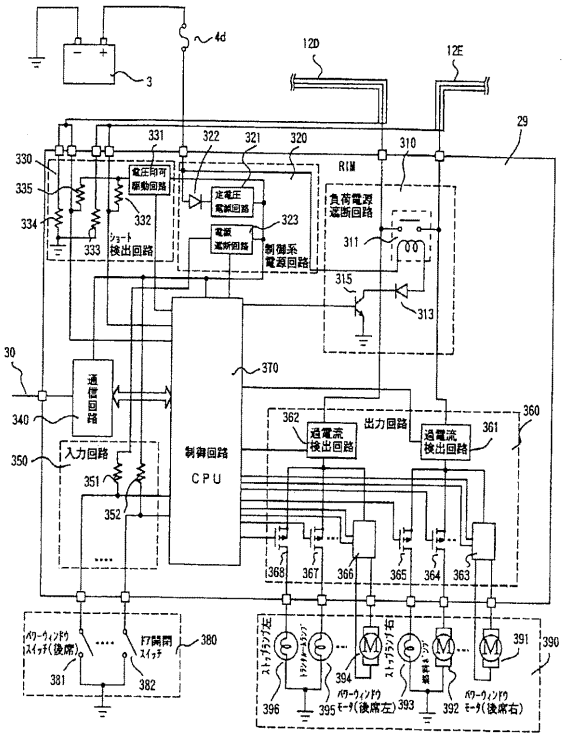
【図６】

図 6



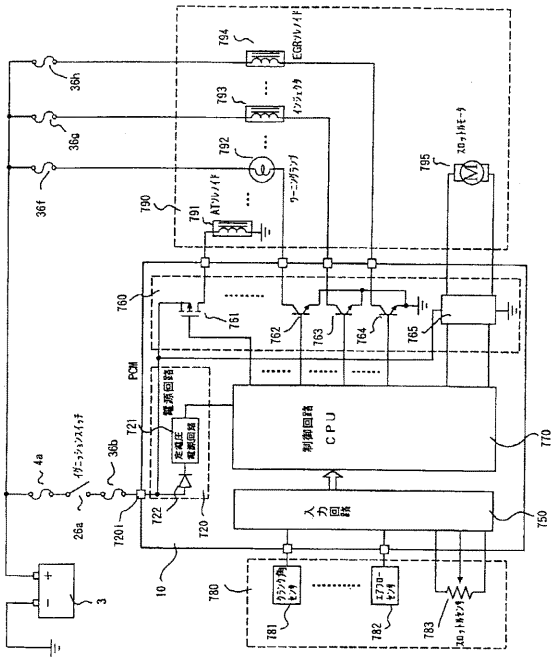
【図７】

図 7



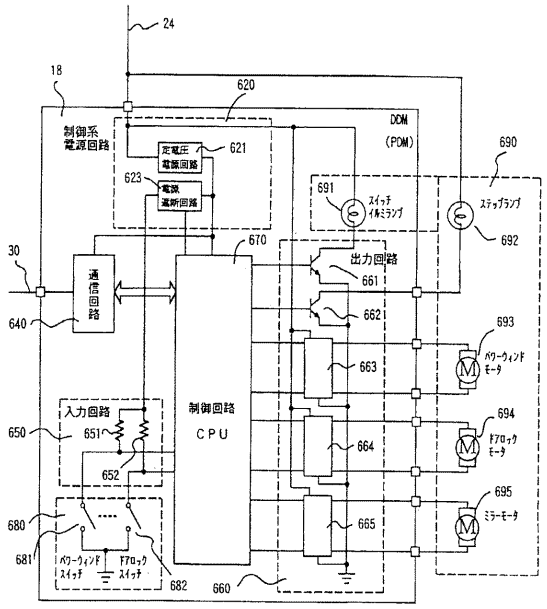
【図８】

図 8



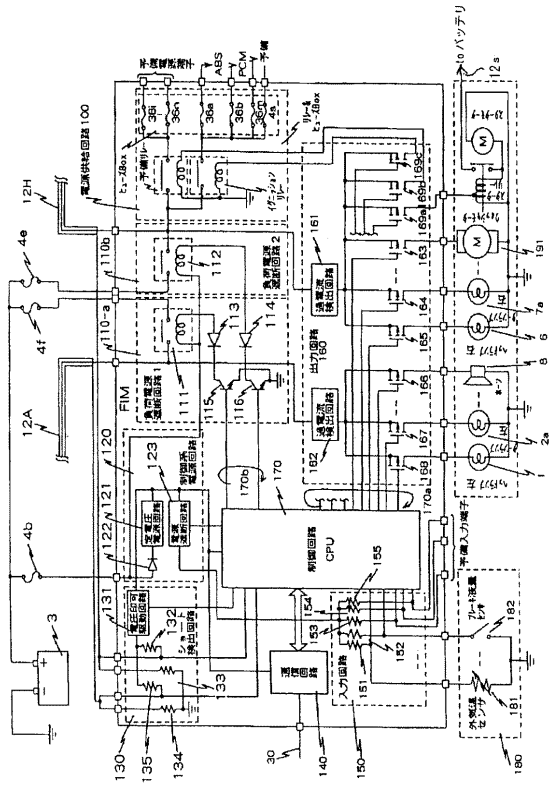
【図９】

図 9



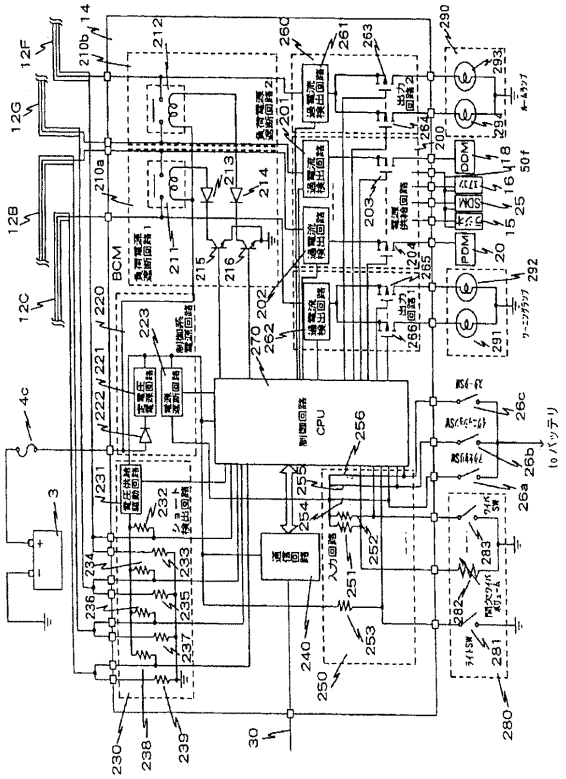
【図１０】

図 10



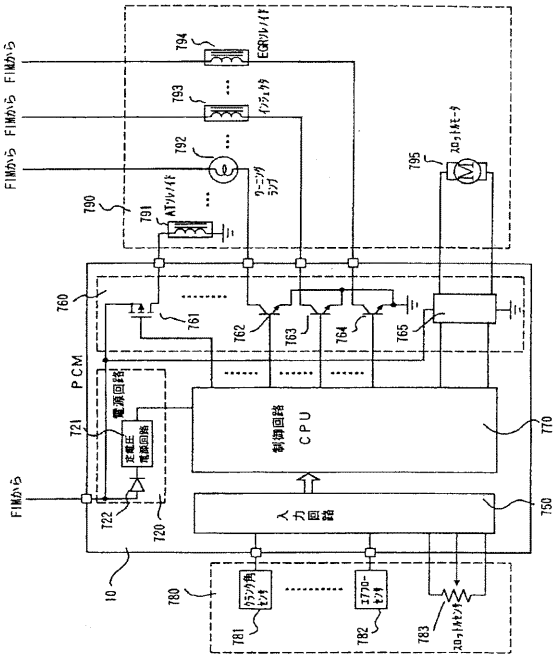
【図１１】

図 11



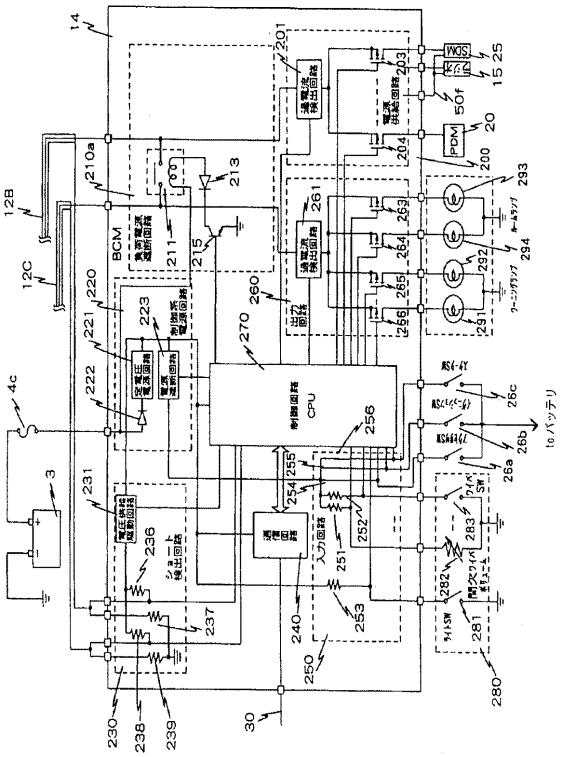
【図１２】

図 12



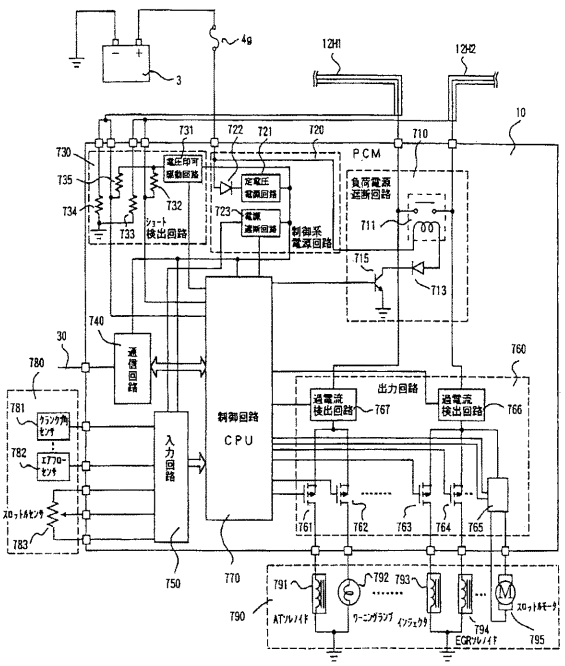
【図１３】

図 13



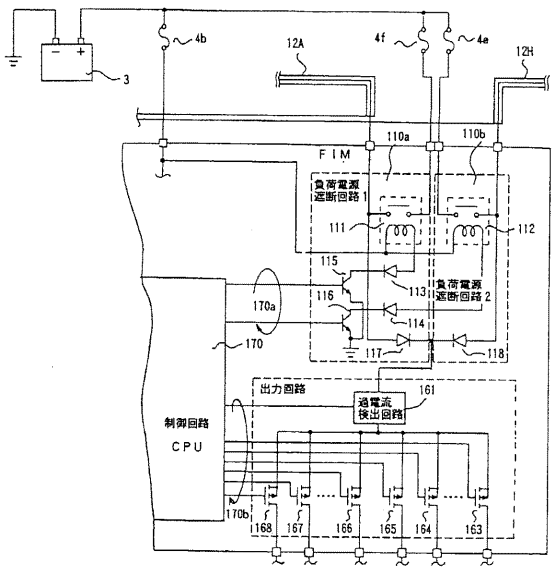
【図１４】

図 14



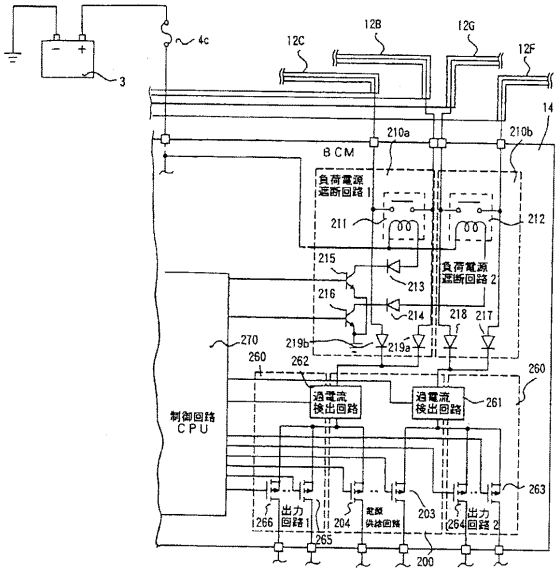
【図１５】

図 15



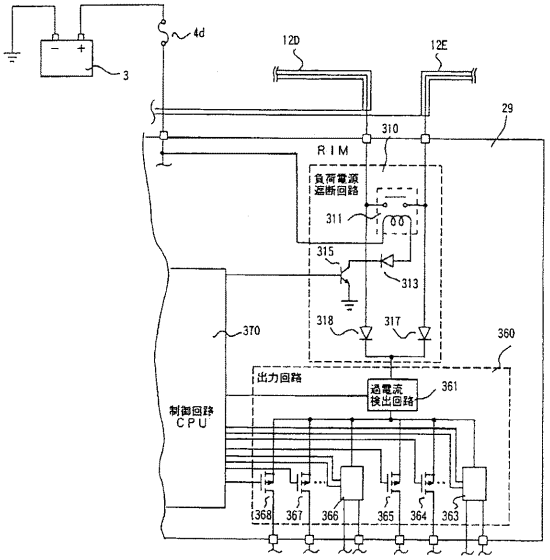
【図１６】

図 16



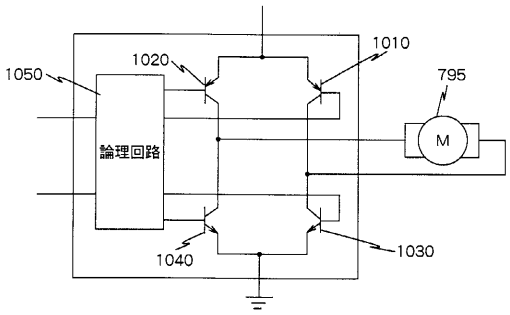
【図１７】

図 17



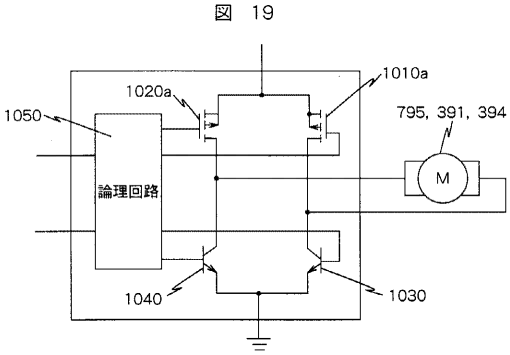
【図１８】

図 18



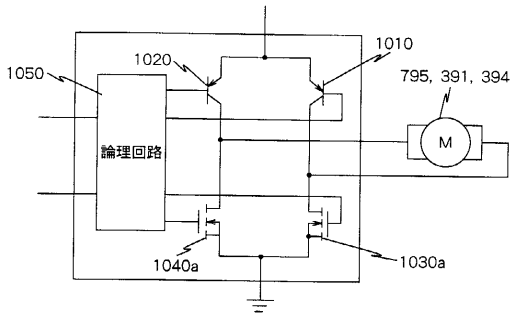
【図１９】

図 19



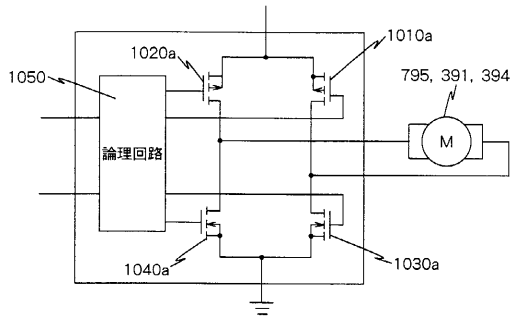
【図２０】

図 20



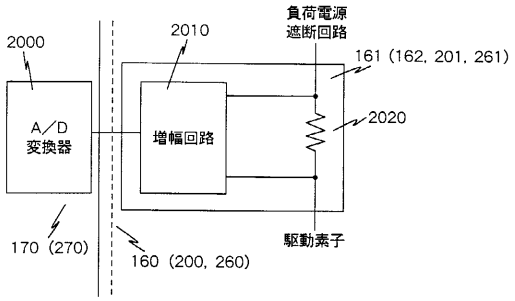
【図２１】

図 21



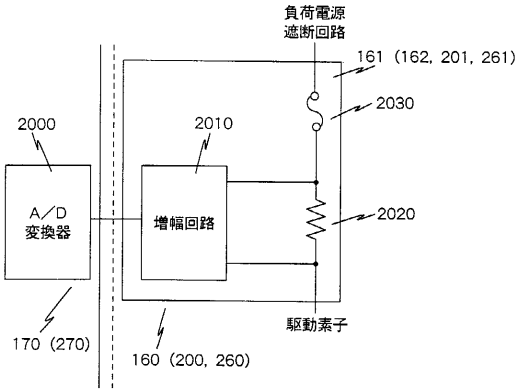
【図２２】

図 22



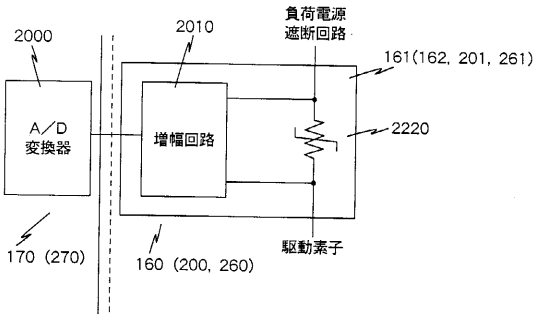
【図２３】

図 23



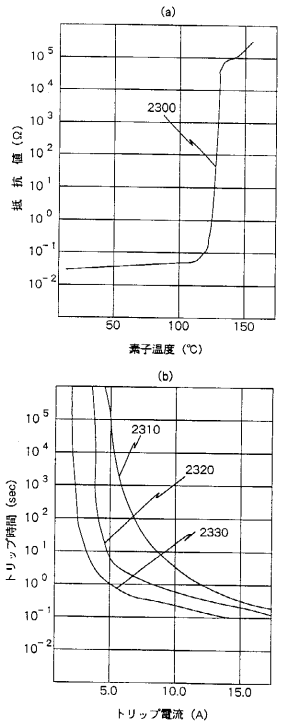
【図２４】

図 24



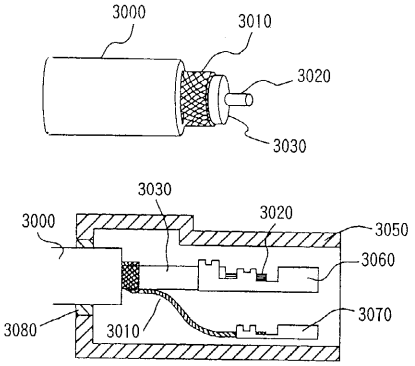
【図２５】

図 25



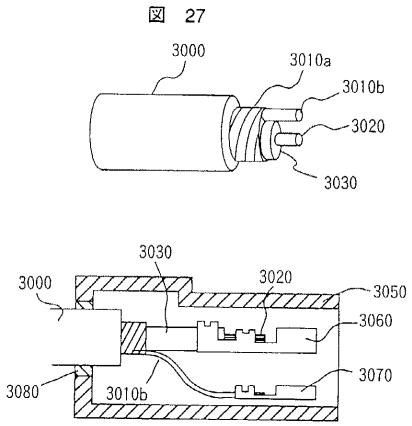
【図２６】

図 26



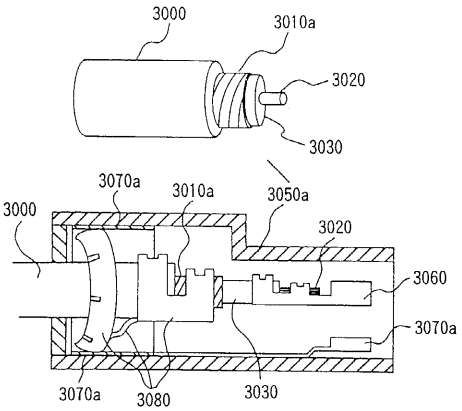
【図２７】

図 27



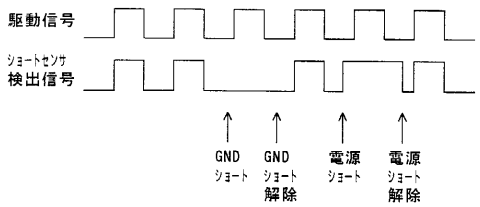
【図２８】

図 28



【図２９】

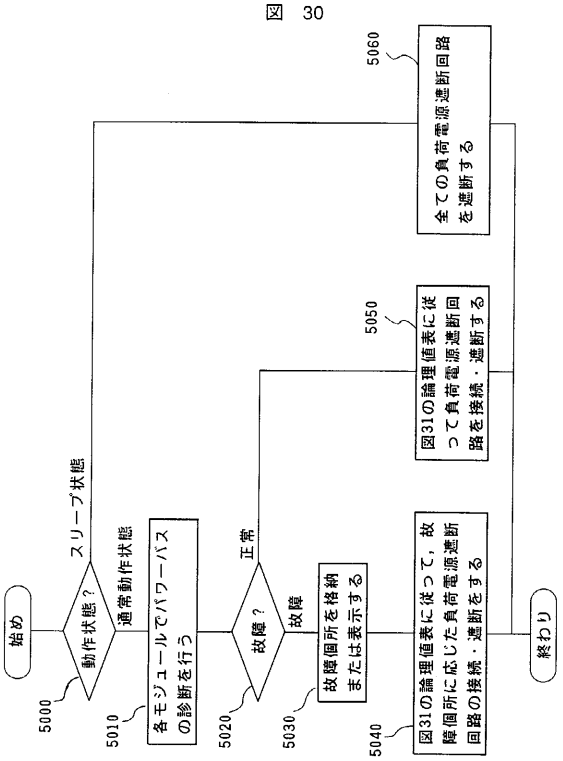
図 29



駆動信号	ショートセンサ検出信号	故障判定
ハイ	ハイ	正常
ハイ	ロー	グランドにショート
ロー	ハイ	電源線にショート
ロー	ロー	正常

【図３０】

図 30



【図３１】

図 31

故障個所	遮断する負荷電源遮断回路
１２－Ａ	ＦＩＭの負荷電源遮断回路１とＢＣＭの負荷電源遮断回路１
１２－Ｂ	ＦＩＭの負荷電源遮断回路１とＢＣＭの負荷電源遮断回路１
１２－Ｃ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路１とＲＩＭの負荷電源遮断回路
１２－Ｄ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路１とＲＩＭの負荷電源遮断回路
１２－Ｅ	ＲＩＭの負荷電源遮断回路とＢＣＭの負荷電源遮断回路２
１２－Ｆ	ＲＩＭの負荷電源遮断回路とＢＣＭの負荷電源遮断回路２
１２－Ｇ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路２とＦＩＭの負荷電源遮断回路２
１２－Ｈ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路２とＦＩＭの負荷電源遮断回路２
正常	ＲＩＭの負荷電源遮断回路

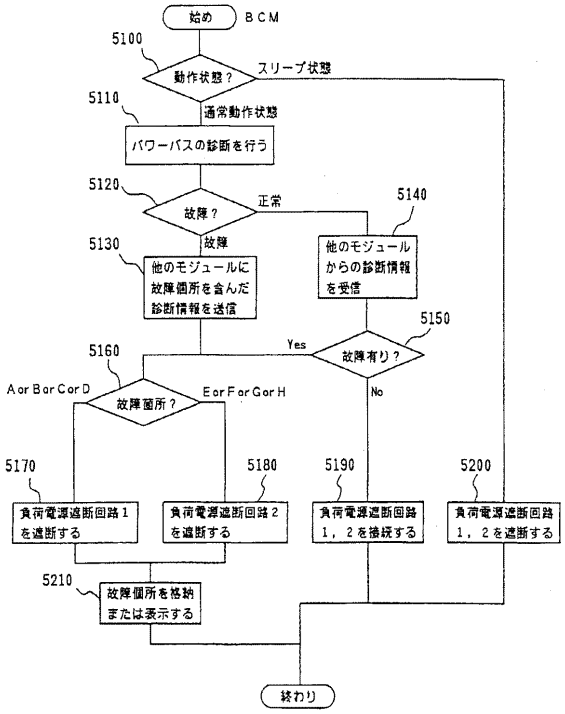
【図３２】

図 32

故障個所	遮断する負荷電源遮断回路
Ａ	ＦＩＭの負荷電源遮断回路１とＢＣＭの負荷電源遮断回路１
Ｂ	ＦＩＭの負荷電源遮断回路１とＢＣＭの負荷電源遮断回路１
Ｃ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路１とＲＩＭの負荷電源遮断回路
Ｄ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路１とＲＩＭの負荷電源遮断回路
Ｅ	ＲＩＭの負荷電源遮断回路とＢＣＭの負荷電源遮断回路２
Ｆ	ＲＩＭの負荷電源遮断回路とＢＣＭの負荷電源遮断回路２
Ｇ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路２とＦＩＭの負荷電源遮断回路２
Ｈ	ＢＣＭの負荷電源遮断回路２とＦＩＭの負荷電源遮断回路２
正常	なし（全て接続状態）

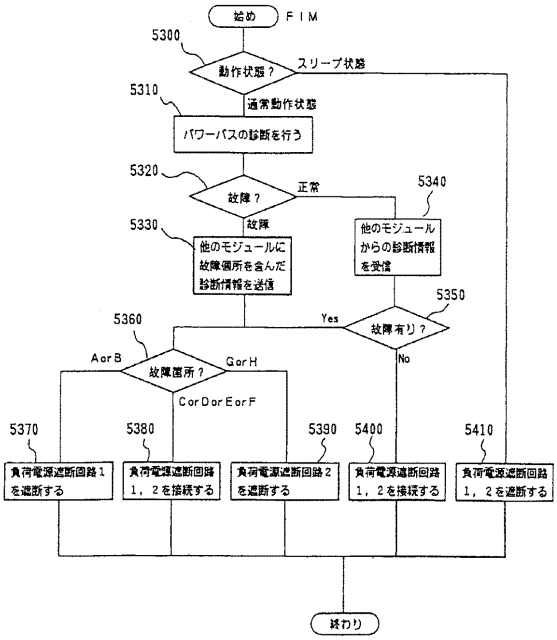
【図３３】

図 33



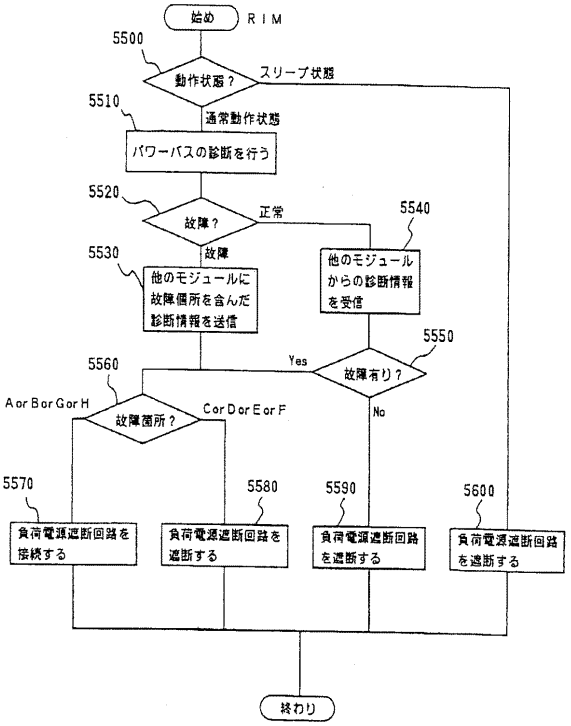
【図３４】

図 34



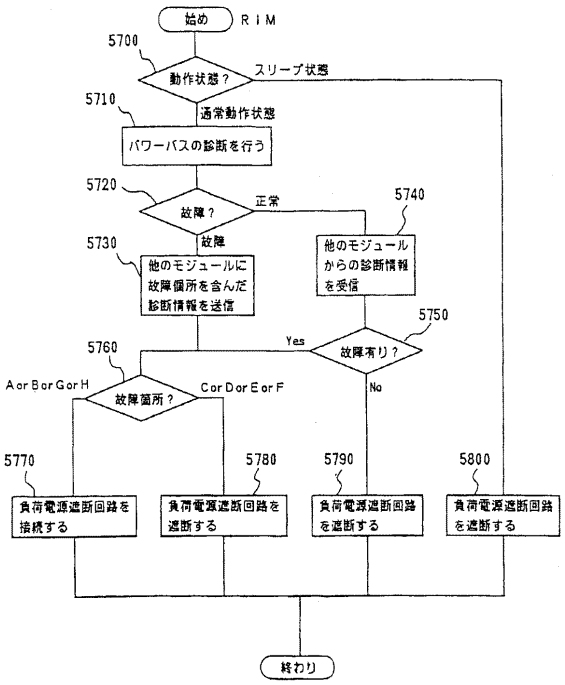
【図３５】

図 35



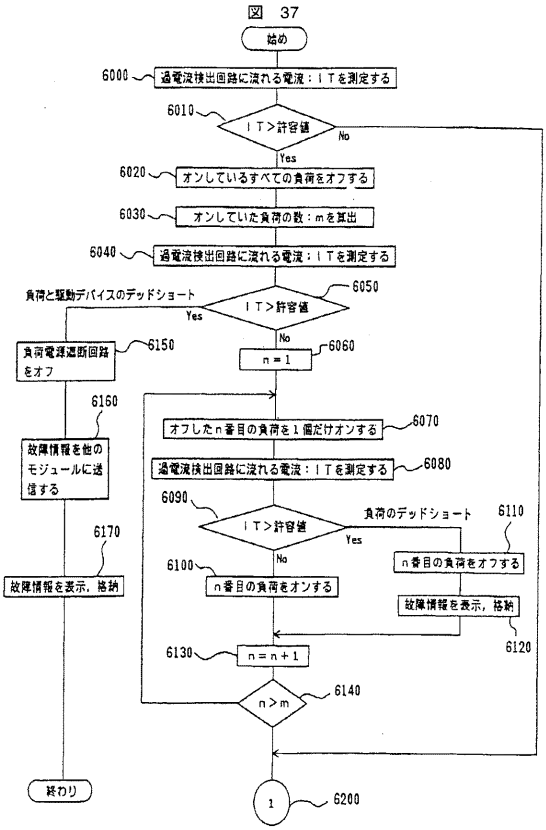
【図３６】

図 36



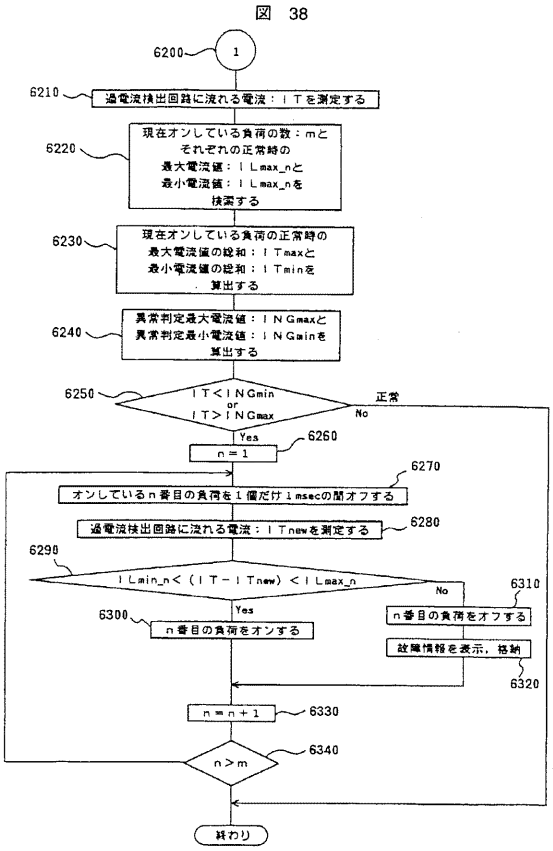
【図３７】

図 37



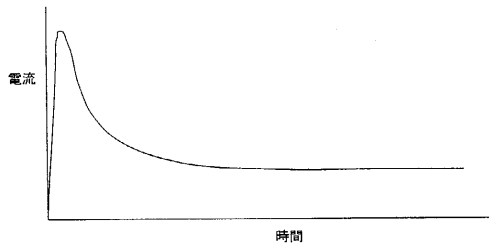
【図３８】

図 38



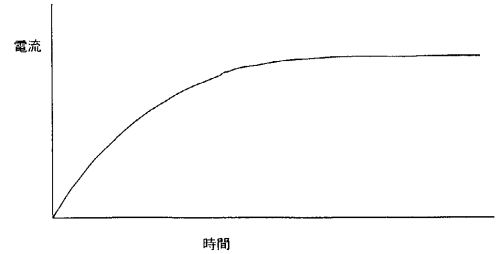
【図３９】

図 39



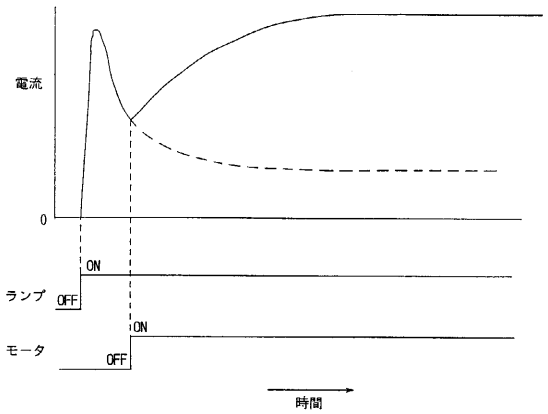
【図４０】

図 40



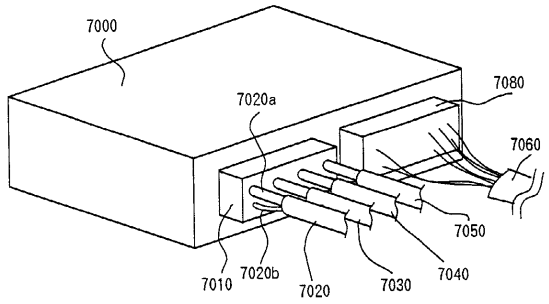
【図４１】

図 41



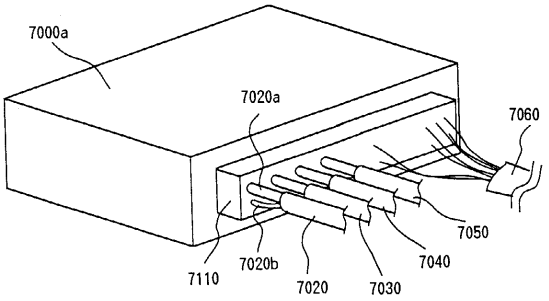
【図４２】

図 42



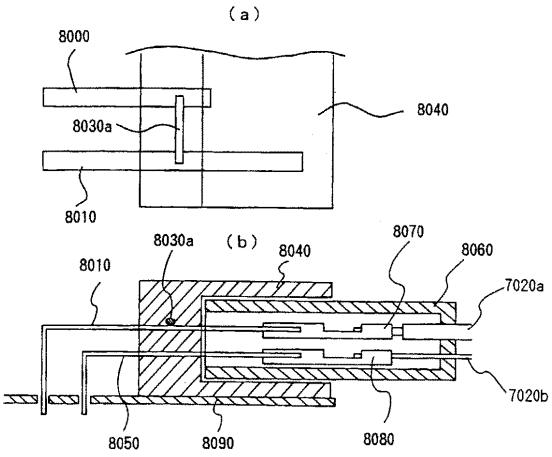
【図４３】

図 43



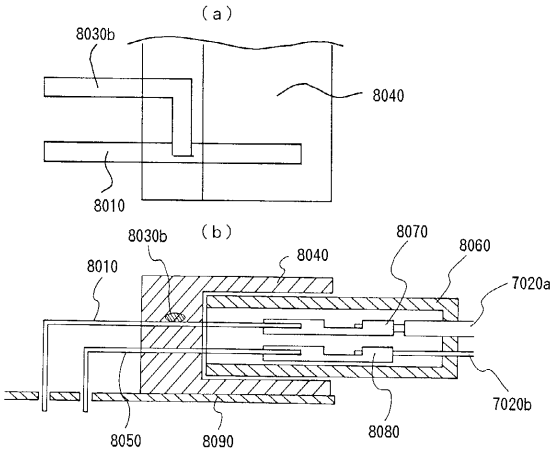
【図４４】

図 44



【図４５】

図 45



【手続補正書】
【提出日】平成16年10月22日(2004.10.22)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両用の負荷と、
前記負荷を制御する制御回路と、
バッテリからヒューズを介してループ状の結線で負荷に接続される負荷駆動用電源線と、
バッテリから別のヒューズを介してスター結線で複数の制御回路に接続される制御回路駆動用電源線と、
前記負荷駆動用電源線と前記負荷との間に設けられ、前記制御回路からの信号に応じて前記負荷への電力の供給を制御する負荷駆動回路とを含む制御装置とを有する乗物の電力供給装置。
【請求項２】
請求項１において、
前記負荷駆動回路と前記ヒューズとの間に設けられ、前記負荷駆動回路の過電流状態を検知して前記制御回路に伝える過電流検知装置と、
前記制御回路からの信号に応じて前記ヒューズと前記駆動回路との間の電路を遮断する遮断回路を有することを特徴とする乗物の電力供給装置。
【請求項３】
請求項１において、
前記負荷駆動用電源線のショートによる異常を検知するショートセンサと、
前記ショートセンサからの信号に応じて前記制御回路を介して前記ヒューズと前記駆動回路との間の電路を遮断する遮断回路を更に有することを特徴とする乗物の電力供給装置。
【請求項４】
請求項１において、
前記制御装置は通信制御回路を含み、一つの制御装置と他の制御装置とは、通信線によって互いに接続されており、一つの制御装置に入力されるスイッチの状態に応じて別の制御装置の負荷に対する電力の供給停止を制御可能に構成されていることを特徴とする乗物の電力供給装置。
【請求項５】
バッテリからヒューズを介して接続され、ループ状に結線され、車両の種々の負荷に電力を供給する第１の電源系と、
バッテリから別のヒューズを介して前記負荷を制御する複数の制御装置にそれぞれ接続され、前記制御装置の制御回路に電力を供給する第２の電源系と、
前記第１の電源系のショート異常を検知して、前記制御回路を介して前記第１の電源系の保護制御を実行する保護回路を有することを特徴とする乗物の電力供給装置。
【請求項６】
車載電源と、
負荷を駆動する負荷駆動信号を発生する制御回路と、
前記制御回路からの前記負荷駆動信号によって前記負荷への電力の供給を制御する負荷駆動回路とを備えた複数の制御モジュールと、
前記制御モジュールの少なくとも２つに対し１個のヒューズを介してループ状に結線され前記車載電源から負荷駆動用電力を供給する大電力線と、

前記各制御モジュールの制御回路に対し１個の別のヒューズを介して前記車載電源からそれぞれの制御回路へ制御回路用電力を供給する小電力線とを有することを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項７】

車両の特定の位置に設置される負荷制御モジュールであって、

他のモジュールと通信線で結ばれた通信回路、

前記通信回線を介して入力される信号に基づいて負荷の制御信号を出力する制御回路、

前記制御回路からの出力信号に基づいて負荷への電力の供給を制御する駆動回路、

前記制御回路の出力によって特定の負荷への電力路を開閉するリレー、

特定の負荷に過電流が流れた時溶断するヒューズ

を備えたことを特徴とする乗物の電力供給装置の負荷制御モジュール。

【請求項８】

イグニッションスイッチとこれに直列に接続されたヒューズを介して車載電源から負荷駆動用電力を受ける負荷制御装置、

別のヒューズを介して、前記車載電源から電力を受ける別の制御装置、

前記負荷制御装置に前記別の制御装置から電力を供給するバックアップ電源供給路を有する乗物の電力供給装置。

【請求項９】

ヒューズを介して車載電源から電力が分配される制御装置、

前記制御装置の電力取込み部の電路に設けた遮断器、

前記遮断器を介して負荷に電力を供給するドライバ回路、

前記遮断器を迂回して別の負荷に電力を供給する別のドライバ回路

を有することを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１０】

特定の制御状態において負荷と電源との間の電路を開放するリレーおよび／またはヒューズが車載の特定位置に配置された複数の制御装置の近傍に分散配置されていることを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１１】

特定の負荷に対し、車載電源から、ヒューズ，回路遮断リレー，自己遮断形半導体スイッチング素子を介して電力を供給することを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１２】

通信線で接続された複数の負荷制御モジュール、

前記負荷制御モジュールの一つにヒューズを介して電力を供給する電線路、

前記別の負荷制御モジュールに別のヒューズを介して電力を供給する別の電線路を有することを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１３】

イグニッションスイッチおよび／またはアクセサリスイッチが閉じられた時車載電源から通電されるリレーコイルとこのリレーコイルが通電された時閉じるリレー接点とからなるリレー、

前記リレー接点を介して車載電源に接続される電力分配機能付負荷制御モジュール、

前記負荷制御モジュールは、他の制御モジュールおよび／または外部の操作信号発生器から与えられる負荷操作信号を取込む入力インターフェースと、

入力インターフェースから取込んだ前記負荷操作信号に基づいて負荷駆動信号を出力する制御回路と、

この制御回路からの負荷駆動信号をドライバ回路に出力する出力インターフェースを備えていることを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１４】

請求項１３において、前記入力インターフェースが通信回路を備えていることを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１５】

請求項１３において、前記リレー接点と特定の負荷との間にヒューズが接続されていることを特徴とする乗物の電力供給装置。

【請求項１６】

自動車の前部座席より後方のエリアに設置されたリア制御モジュール、

自動車の前部座席より前方のエリアに設置されたフロント制御モジュール、

自動車の前記フロントモジュールとリアモジュールとの間に設置されたセントラル制御モジュール、

前記リア制御モジュールとバッテリとを接続するリア側電源線、

前記フロント制御モジュールと前記セントラルモジュールとをバッテリに接続するフロント側電源線、

前記セントラル制御モジュールの入力インターフェースに接続されたイグニッションスイッチ、

前記セントラル制御モジュールの出力インターフェースに接続されたイグニッションリレーコイル、

前記フロント制御モジュールの入力インターフェースに前記セントラル制御モジュールから入力されるイグニッションスイッチの信号によって前記リレーコイルが通電／遮断されることで閉成／開成するイグニッションリレー接点、

前記イグニッションリレー接点を介して前記フロント側電源線から電力が供給される特定の負荷を有することを特徴とする自動車の電力供給装置。

【請求項１７】

請求項１６において、

前記イグニッションリレー接点と特定負荷との間に接続された溶断ヒューズを有することを特徴とする自動車の電力供給装置。

【請求項１８】

請求項１６において、

特定の負荷がオルターネータおよび／またはスタータであることを特徴とする自動車の電力制御装置。

【請求項１９】

請求項１６において、

前記イグニッションリレーとヒューズが前記制御モジュールに隣接して設けられたリレー／ヒューズボックスに収納されていることを特徴とする自動車の電力供給装置。

【請求項２０】

自動車の電源と特定の負荷との間に負荷駆動制御用ドライバ回路を設け、この負荷駆動用ドライバ回路と電源との間にリレーを設け、

前記自動車が運転されておらず且つ前記特定の負荷が電力を必要としていないことを検知して、前記リレーのコイルへ流れる電流を停止してリレー接点を開放し、負荷への電路を遮断するスリープ制御回路を有することを特徴とする自動車の電力供給装置。

フロントページの続き

(72)発明者　斎藤　博之
茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地　株式会社日立製作所自動車機器事業部内
(72)発明者　坂本　伸一
茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地　株式会社日立製作所自動車機器事業部内
(72)発明者　紺井　　満
茨城県ひたちなか市高場２４７７番地　株式会社日立カーエンジニアリング内
(72)発明者　倉持　祐一
茨城県ひたちなか市大字高場２５２０番地　株式会社日立製作所自動車機器事業部内
(72)発明者　岡本　周幸
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地　株式会社日立製作所内
(72)発明者　大坂　一朗
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地　株式会社日立製作所内
(72)発明者　堀部　　清
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地　株式会社日立製作所内