

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7398234号
(P7398234)

(45)発行日 令和5年12月14日(2023.12.14)

(24)登録日 令和5年12月6日(2023.12.6)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 R 16/023 (2006.01)	B 6 0 R 16/023 P
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 2 B
B 6 0 R 16/02 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 2 D
	B 6 0 R 16/02 6 4 5 A

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-185822(P2019-185822)	(73)特許権者	000006895
(22)出願日	令和1年10月9日(2019.10.9)		矢崎総業株式会社
(65)公開番号	特開2021-59273(P2021-59273A)		東京都港区港南一丁目8番15号
(43)公開日	令和3年4月15日(2021.4.15)	(74)代理人	110002000
審査請求日	令和4年9月15日(2022.9.15)		弁理士法人栄光事務所
		(72)発明者	牧 陽一
			静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎
			部品株式会社内
		審査官	佐々木 智洋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車載通信システムおよび電源制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マスタ装置と、共通の通信線を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置とを有する車載通信システムであって、

前記マスタ装置から前記複数のスレーブ装置の各々に対して電源電力を供給可能な1つ以上の制御電源ラインと、

前記マスタ装置内に配置され、前記制御電源ラインに対する電力供給のオンオフを切り替える電力供給切替部と、

前記マスタ装置内に配置され、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の各々に流れる暗電流の大きさの計測値に基づいて異常を検知した場合に、前記電力供給切替部を制御して該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止するマスタ制御部と、

を備えたことを特徴とする車載通信システム。

【請求項2】

前記複数のスレーブ装置が少なくとも優先度に応じて複数グループに区分され、前記制御電源ラインが複数存在し、前記複数のスレーブ装置は、グループ毎に互いに独立した前記制御電源ラインに接続され、

前記電力供給切替部は、前記複数の制御電源ラインのそれぞれに対して、個別に電力供給のオンオフを切り替える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車載通信システム。

【請求項 3】

前記スレーブ装置の各々は、それ自身に流れる暗電流を計測し、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記スレーブ装置の各々が計測した前記暗電流の大きさに基づいて異常を検知した場合に、前記電力供給切替部を制御して該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車載通信システム。

【請求項 4】

前記マスタ装置に対して電源電力を供給可能な車両側電源装置の蓄電状況を計測する電源センサを備え、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記電源センサの計測結果に基づいて、前記車両側電源装置の蓄電残量が大きい時には、各前記スレーブ装置に流れる前記暗電流の異常値を表す閾値を大きくし、前記蓄電残量が小さい時には、前記閾値を小さくする、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車載通信システム。

【請求項 5】

マスタ装置と、共通の通信線を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置とを有する車載通信システムを制御するための電源制御方法であって、

前記マスタ装置と前記複数のスレーブ装置の各々との間を 1 つ以上の制御電源ラインを介して接続し、

前記マスタ装置側で、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の各々に流れる暗電流の大きさの計測値に基づいて異常を検知した場合に、該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止する、

ことを特徴とする電源制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載通信システムおよび電源制御方法に関し、特に暗電流を低減するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、車両上においては、主電源である車載バッテリーやオルタネータ（発電機）と、車両上の様々な箇所に配置されている様々な種類の電装品との間が、電線の集合体であるワイヤハーネスを介してそれぞれ接続されている。したがって、車載バッテリーが蓄積している電力を様々な電装品に電源電力として供給することができる。また、車両が駐車しているときであっても、例えばセキュリティ装置やオーディオ装置のような電装品は電源電力を必要とする可能性がある。したがって、車載バッテリーの電力は、電源電力の供給経路をリレーなどを用いて遮断しない限り、駐車中であっても流出する。

【0003】

そして、例えば駐車中に車載バッテリーが蓄積している電力が枯渇するとエンジン始動ができなくなる。このようなバッテリー上がりを予防するために、車両上でエンジン停止時に暗電流として消費される電力を減らすための技術が存在する。

【0004】

例えば、特許文献 1 の電源管理装置は、エンジン停止後も二次電池の状態を検出するとともに、装置自体の消費電力を低減するための技術を示している。具体的には、特許文献 1 の図 1 に示された構成において、暗電流監視装置 11 および二次電池状態検出装置 13 が備わっている。また、暗電流監視装置 11 と二次電池状態検出装置 13 との間が LIN（Local Interconnect Network）バスの通信線 31 を介して接続されている。また、暗電流監視装置 11 と複数の ECU（電子制御ユニット）17、18、19 との間が CAN（Controller Area Network）バスの通信線 32 を介して接続されている。暗電流監視装置 11 は、車両が停車中に、ECU および負荷等に流れる暗電流を監視し、必要に応じて負

10

20

30

40

50

荷への電力の供給を制限または停止する機能を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2018-170172号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の技術では暗電流を監視するために専用の暗電流監視装置11をシステムに追加する必要があるため、コスト上昇の懸念がある。また、この装置は、システム全体の暗電流を監視できるが、例えばECU毎、あるいは負荷毎に発生する暗電流を個別に監視することはできない。

10

【0007】

また、特許文献1の図1の構成では、暗電流監視装置11は、複数のECU17~19の暗電流を制御するために、共通の通信線32を利用している。したがって、暗電流を制御するためには通信線32を常時利用できる状態にしておく必要がある。しかし、各ECUは消費電力の小さいスリープ状態であっても、通信線32を利用して通信する際に、ウェイクアップするため内部デバイス（バストランシーバ、マイクロコンピュータ等）における消費電力が大きくなり暗電流が増大する。更に、それ自身が通信しない場合でも、他のECUの通信などに起因して共通の通信線32に発生するノイズ（それ自身と無関係の信号）に反応して一時的にウェイクアップするので、その時に暗電流が増大する。

20

【0008】

例えば、製品の車両を輸出するために船積みするような場合には、車載バッテリーが充電されない状態が長期間継続するので、比較的小さい暗電流が流れるだけでもバッテリー上がりが発生する可能性がある。したがって、バッテリー上がりを予防するために、輸出の際には予め手作業で各車両の物理的なヒューズを抜き取っておくことにより暗電流を遮断する場合がある。なお、このヒューズを抜き取った場合でも、車両の走行だけはできる状態になるので、輸出作業の際に自走して移動できる。しかし、その場合は手作業の特別な工程を追加する必要があるので、輸出時の管理が煩雑になる。

【0009】

30

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、コスト上昇を避けつつ、暗電流を低減することが容易な車載通信システムおよび電源制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述した目的を達成するために、本発明に係る車載通信システムおよび電源制御方法は、下記(1)~(5)を特徴としている。

(1) マスタ装置と、共通の通信線を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置とを有する車載通信システムであって、

前記マスタ装置から前記複数のスレーブ装置の各々に対して電源電力を供給可能な1つ以上の制御電源ラインと、

40

前記マスタ装置内に配置され、前記制御電源ラインに対する電力供給のオンオフを切り替える電力供給切替部と、

前記マスタ装置内に配置され、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の各々に流れる暗電流の大きさの計測値に基づいて異常を検知した場合に、前記電力供給切替部を制御して該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止するマスタ制御部と、

を備えたことを特徴とする車載通信システム。

【0011】

(2) 前記複数のスレーブ装置が少なくとも優先度に応じて複数グループに区分され、

50

前記制御電源ラインが複数存在し、
前記複数のスレーブ装置は、グループ毎に互いに独立した前記制御電源ラインに接続され、

前記電力供給切替部は、前記複数の制御電源ラインのそれぞれに対して、個別に電力供給のオンオフを切り替える、

ことを特徴とする上記（１）に記載の車載通信システム。

【００１２】

（３） 前記スレーブ装置の各々は、それ自身に流れる暗電流を計測し、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記スレーブ装置の各々が計測した前記暗電流の大きさに基づいて異常を検知した場合に、前記電力供給切替部を制御して該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止する、

ことを特徴とする上記（１）に記載の車載通信システム。

【００１３】

（４） 前記マスタ装置に対して電源電力を供給可能な車両側電源装置の蓄電状況を計測する電源センサを備え、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記電源センサの計測結果に基づいて、前記車両側電源装置の蓄電残量が大きい時には、各前記スレーブ装置に流れる前記暗電流の異常値を表す閾値を大きくし、前記蓄電残量が小さい時には、前記閾値を小さくする、

ことを特徴とする上記（１）乃至（３）のいずれかに記載の車載通信システム。

【００１４】

（５） マスタ装置と、共通の通信線を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置とを有する車載通信システムを制御するための電源制御方法であって、

前記マスタ装置と前記複数のスレーブ装置の各々との間を１つ以上の制御電源ラインを介して接続し、

前記マスタ装置側で、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の各々に流れる暗電流の大きさの計測値に基づいて異常を検知した場合に、該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止する、

ことを特徴とする電源制御方法。

【００１５】

上記（１）の構成の車載通信システムによれば、マスタ装置内のマスタ制御部が、複数のスレーブ装置の状況に応じて電力供給切替部を制御することができる。つまり、マスタ装置は、制御電源ラインを経由して各スレーブ装置に供給される電源電力を必要に応じて遮断することができる。制御電源ラインを経由する電源電力の供給が停止すると、該当するスレーブ装置が消費する暗電流は０になり、車両全体の暗電流が確実に低減される。また、マスタ装置内のマスタ制御部は、制御電源ラインを経由して電源電力が供給されているスレーブ装置との間で、通信線を利用して多重通信できるので、各スレーブ装置から必要な情報を収集することができる。例えば、暗電流が異常に大きいスレーブ装置に対して電源電力供給の遮断を実行できる。

【００１６】

上記（２）の構成の車載通信システムによれば、マスタ装置は、例えば優先度の高いグループに属するスレーブ装置への電源電力供給を維持したまま、優先度の低いグループに属するスレーブ装置への電源電力供給だけを遮断することができる。これにより、優先度の低いグループの各スレーブ装置が消費していた暗電流が０になるので、優先度の高いグループの機能を停止させることなく車両全体が消費する暗電流を確実に低減できる。

【００１７】

上記（３）の構成の車載通信システムによれば、マスタ装置のマスタ制御部は、各スレーブ装置が実際に消費している暗電流の大きさに基づいて、電源電力供給のオンオフを適切に制御できる。すなわち、実際の暗電流が小さい間は、優先度の低いスレーブ装置に対しても電源電力を供給してその機能を利用することができ、実際の暗電流が大きくなった時には、電源電力供給を停止して暗電流を低減できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

上記（４）の構成の車載通信システムによれば、マスタ装置は、車両側電源装置の実際の蓄電状況に応じて適切な制御を実施できる。例えば、車両側電源装置の蓄電残量が比較的大きい時には、各スレーブ装置が消費する暗電流の異常値を表す閾値を大きくし、蓄電残量が比較的小さい時には、閾値を小さくすることができる。

【 0 0 1 9 】

上記（５）の構成の電源制御方法によれば、マスタ装置は、制御電源ラインを経由して各スレーブ装置に供給される電源電力を必要に応じて遮断することができる。制御電源ラインを経由する電源電力の供給が停止すると、該当するスレーブ装置が消費する暗電流は０になり、車両全体の暗電流が確実に低減される。また、マスタ装置は、制御電源ラインを経由して電源電力が供給されているスレーブ装置との間で、通信線を利用して多重通信できるので、各スレーブ装置から必要な情報を収集することができる。例えば、暗電流が異常に大きいスレーブ装置に対して電源電力供給の遮断を実行できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明の車載通信システムおよび電源制御方法によれば、コスト上昇を避けつつ、暗電流を低減することが容易になる。すなわち、暗電流を検知するための特別な装置を追加する必要がない。また、制御電源ラインを経由して各スレーブ装置に供給される電源電力を遮断することにより、該当するスレーブ装置が消費している暗電流を確実に低減できる。

【 0 0 2 1 】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 図 1 は、車載通信システムの構成例 - 1 を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 中のマスタ制御部の構成例を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 中のスレーブ制御部の構成例を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、車載通信システムの構成例 - 2 を示すブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 中のマスタ制御部の構成例を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、マスタ制御部における主要な動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 図 7 は、スレーブ制御部における主要な動作を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

本発明に関する具体的な実施形態について、各図を参照しながら以下に説明する。

【 0 0 2 4 】

< 車載通信システムの構成例 >

本発明を実施する車載通信システムの構成例 - 1 を図 1 に示す。また、図 1 の車載通信システム 100 に含まれるマスタ制御部 10 および 1 つのスレーブ制御部 20 の構成例を図 2 および図 3 にそれぞれ示す。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す車載通信システム 100 は、例えばハイブリッド車のような車両に搭載され、車載バッテリー 30 が蓄積している電源電力を車両上の様々な負荷に供給するための機能を有している。車載バッテリー 30 は二次電池であり、例えば 200 [V] 程度の電圧の直流電源電力を必要に応じて充電して蓄積し、電源線 51 に供給することができる。図 1 に示した例では、車載バッテリー 30 の蓄電状況の把握を容易にするために、バッテリーセンサ 31 が車載バッテリー 30 に接続されている。バッテリーセンサ 31 は、車載バッテリー 30 が充放電する際の電流値や電圧を検知することができる。バッテリーセンサ 31 が検知した情報は、信号線 54 を介してマスタ制御部 10 に入力される。なお、バッテリーセンサ 31 は、必須の構成要素ではない。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示した例では、車両上の n 組の負荷 40 - 1、40 - 2、・・・、40 - n を、それぞれスレーブ制御部 20 - 1、20 - 2、・・・、20 - n が個別に制御する場合を想定している。したがって、スレーブ制御部 20 - 1、20 - 2、・・・、20 - n の出力端子に、それぞれ出力線 55 - 1、55 - 2、・・・、55 - n を介して n 組の負荷 40 - 1、40 - 2、・・・、40 - n が接続されている。車両上の負荷としては、各種電気モータ、各種照明用ランプ、メータユニット、各種 ECU、オーディオ装置、ナビゲーション装置、セキュリティ装置などの電装品がある。

【 0 0 2 7 】

各スレーブ制御部 20 - 1 ~ 20 - n は、図 3 に示したスレーブ制御部 20 のように、
電圧レギュレータ (REG) 21、マイクロコンピュータ (CPU) 22、通信インタフェース (IF) 23、およびドライバ 24 を内蔵している。

10

【 0 0 2 8 】

スレーブ制御部 20 内のドライバ 24 は、半導体スイッチング素子を備えており、マイクロコンピュータ 22 の制御により出力線 55 に接続された負荷 40 に対する通電のオンオフを切り替えることができる。すなわち、ドライバ 24 内のスイッチがオンの時に、制御電源線 52 の直流電源電力を、出力線 55 を介して負荷 40 の一端に供給し、負荷 40 を駆動することができる。各負荷 40 - 1 ~ 40 - n の他端はアース 32 と接続されている。

【 0 0 2 9 】

20

電圧レギュレータ 21 は、制御電源線 52 から供給される直流電源電圧に基づいて、マイクロコンピュータ 22、通信インタフェース 23 等の電子デバイスやその他の回路が必要とする安定した直流電源電圧 (例えば +5 [V]) を生成することができる。

【 0 0 3 0 】

電圧レギュレータ 21 が生成した直流電源電力は、電源供給経路 26 を経由してマイクロコンピュータ 22、通信インタフェース 23 等に供給される。但し、制御電源線 52 に電源電力が供給されない時には、マイクロコンピュータ 22 および通信インタフェース 23 に対する電源電力の供給も停止する。

【 0 0 3 1 】

マイクロコンピュータ 22 は、予め組み込まれているプログラムに従って動作し、各スレーブ制御部 20 に必要とされる主要な制御機能を実現する。すなわち、マイクロコンピュータ 22 は、通信インタフェース 23 を経由してマスタ制御部 10 との間で通信し、必要とされる各種情報の送受信を行う機能や、マスタ制御部 10 からの指示などに応じてドライバ 24 のオンオフを制御する機能や、スレーブ制御部 20 における消費電流 (暗電流) を計測する機能などを備えている。

30

【 0 0 3 2 】

通信インタフェース 23 は、例えば CAN などの車載通信規格に対応したバストランシーバであり、通信線 53 を介してマスタ制御部 10 との間で多重通信を行い、情報の送受信を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

40

マイクロコンピュータ 22 は、動作をほとんど必要としない時には、通常モードからスリープモードに移行することによりそれ自身の電力消費を大幅に低減することができる。但し、マイクロコンピュータ 22 がスリープモードの場合であっても、通信線 53 に何らかの信号が現れると、その信号を監視している通信インタフェース 23 の出力により、マイクロコンピュータ 22 がウェイクアップして一時的に通常モードに遷移する。したがって、スリープモードの状態であっても、マイクロコンピュータ 22 は自分宛ての情報が通信線 53 に現れていないかどうかを監視することができる。

【 0 0 3 4 】

しかし、ウェイクアップする時には、スリープモードの状態に比べてマイクロコンピュータ 22 の電力消費が一時的に増大する。また、自分宛でない信号、すなわちノイズが通

50

信線 5 3 に現れた場合でも、マイクロコンピュータ 2 2 はウエイクアップするので電力消費が一時的に増大する。また、マイクロコンピュータ 2 2 だけでなく通信インタフェース 2 3 も電力を消費する。

【 0 0 3 5 】

つまり、通信線 5 3 を利用した自分宛の通信の有無を監視するために、通信インタフェース 2 3 およびマイクロコンピュータ 2 2 が電力を消費するので、制御電源線 5 2 に電源電力が供給されている間は、スレーブ制御部 2 0 の内部に向かって流れる比較的大きい暗電流が常時発生する可能性がある。

【 0 0 3 6 】

但し、図 1 に示した構成の車載通信システム 1 0 0 においては、マスタ制御部 1 0 の制御により、必要に応じて制御電源線 5 2 への電源電力供給を停止することができる。制御電源線 5 2 への電源電力供給が停止すると、スレーブ制御部 2 0 内のマイクロコンピュータ 2 2 および通信インタフェース 2 3 が消費する暗電流が 0 になる。つまり、制御電源線 5 2 の制御によりスレーブ制御部 2 0 の暗電流を確実に低減できる。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示した車載通信システム 1 0 0 は、複数のスレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n を統括制御する上位ユニットとしてマスタ制御部 1 0 を備えている。また、図 1 に示すようにマスタ制御部 1 0 と複数のスレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n との間は制御電源線 5 2 、および通信線 5 3 を介してそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 8 】

したがって、制御電源線 5 2 を経由してスレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n の各々に電源電力が供給されている時には、マスタ制御部 1 0 と複数のスレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n の各々との間で、通信線 5 3 を経由して C A N 等の多重通信により通信することが可能である。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、マスタ制御部 1 0 は電圧レギュレータ 1 1、マイクロコンピュータ 1 2、通信インタフェース 1 3、および電源スイッチ部 1 4 を備えている。また、マスタ制御部 1 0 の電源入力端子 1 0 a および電源出力端子 1 0 b に、それぞれ電源線 5 1 および制御電源線 5 2 が接続されている。

【 0 0 4 0 】

電圧レギュレータ 1 1 は、電源線 5 1 から供給される直流電源電圧に基づいて、マイクロコンピュータ 1 2、通信インタフェース 1 3 等の電子デバイスやその他の回路が必要とする安定した直流電源電圧（例えば + 5 [V]）を生成することができる。電圧レギュレータ 1 1 が生成した直流電源電力は、電源供給経路 1 6 を経由してマイクロコンピュータ 1 2、通信インタフェース 1 3 等に供給される。

【 0 0 4 1 】

マイクロコンピュータ 1 2 は、予め組み込まれているプログラムに従って動作し、マスタ制御部 1 0 に必要とされる主要な制御機能を実現する。すなわち、通信インタフェース 1 3 を経由して各スレーブ制御部 2 0 との間で通信し、必要とされる各種情報の送受信を行う機能や、所定のユーザ操作入力などに応じて各スレーブ制御部 2 0 に接続されている負荷 4 0 のオンオフ等に関する命令を生成する機能や、各スレーブ制御部 2 0 における消費電流（暗電流）を把握して異常の有無を判定する機能や、電源スイッチ部 1 4 を制御する機能などがマイクロコンピュータ 1 2 に備わっている。

【 0 0 4 2 】

通信インタフェース 1 3 は、例えば C A N などの車載通信規格に対応したバストランシーバであり、通信線 5 3 を介して各スレーブ制御部 2 0 との間で多重通信を行い、情報の送受信を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

電源スイッチ部 1 4 は、電源線 5 1 と制御電源線 5 2 との間の通電のオンオフを切り替え可能な半導体スイッチング素子を内蔵している。この半導体スイッチング素子の制御入

10

20

30

40

50

力端子が、制御線 1 5 を経由してマイクロコンピュータ 1 2 の出力ポートと接続されている。

【 0 0 4 4 】

したがって、マイクロコンピュータ 1 2 は電源スイッチ部 1 4 のオンオフを切り替えることが可能である。すなわち、マスタ制御部 1 0 において配下の各スレーブ制御部 2 0 を通常の状態で使用したい場合にはマイクロコンピュータ 1 2 が電源スイッチ部 1 4 をオン状態にして電源線 5 1 と同等の直流電源電力を制御電源線 5 2 へ供給する。また、スレーブ制御部 2 0 における暗電流を削減したい時に、マスタ制御部 1 0 内のマイクロコンピュータ 1 2 が電源スイッチ部 1 4 をオフにして、制御電源線 5 2 への電源電力供給を停止する。

10

【 0 0 4 5 】

< 車載通信システムの構成の変形例 >

車載通信システムの構成例 - 2 を図 4 に示す。また、図 4 中のマスタ制御部 1 0 A の内部構成を図 5 に示す。図 4 に示した車載通信システム 1 0 0 A は、図 1 の車載通信システム 1 0 0 の変形例であり、同一の構成要素は同じ符号を付けて示してある。

【 0 0 4 6 】

図 4 の車載通信システム 1 0 0 A においては、スレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n の中に優先度が異なる複数グループが含まれている場合を想定している。すなわち、スレーブ制御部 2 0 - 1 のグループと、スレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n のグループとが異なるように予め区分されている。

20

【 0 0 4 7 】

そして、スレーブ制御部 2 0 の複数グループをそれぞれ個別に制御可能にするために、互いに独立した複数の電源出力端子 1 0 b - 1、1 0 b - 2 がマスタ制御部 1 0 A に備わっている。また、図 4 に示すように、マスタ制御部 1 0 A の一方の電源出力端子 1 0 b - 1 が制御電源線 5 2 A を経由して、一方のグループに属するスレーブ制御部 2 0 - 1 の電源入力端子と接続されている。マスタ制御部 1 0 A の他方の電源出力端子 1 0 b - 2 は、制御電源線 5 2 B を経由して、他方のグループに属するスレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n の電源入力端子と接続されている。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、マスタ制御部 1 0 A の内部には複数の電源スイッチ部 1 4 A、1 4 B が備わっている。マスタ制御部 1 0 A 内のマイクロコンピュータ 1 2 は、制御線 1 5 A、1 5 B を介して複数の電源スイッチ部 1 4 A、1 4 B のオンオフを個別に制御できる。

30

【 0 0 4 9 】

電源スイッチ部 1 4 A がオンの時には、電源スイッチ部 1 4 A は電源線 5 1 の電源電力を電源出力端子 1 0 b - 1 を介して下流側の制御電源線 5 2 A に供給する。電源スイッチ部 1 4 B がオンの時には、電源スイッチ部 1 4 B は電源線 5 1 の電源電力を電源出力端子 1 0 b - 2 を介して下流側の制御電源線 5 2 B に供給する。また、電源スイッチ部 1 4 A がオフになると、制御電源線 5 2 A への電源電力供給が停止し、電源スイッチ部 1 4 B がオフになると、制御電源線 5 2 B への電源電力供給が停止する。

【 0 0 5 0 】

40

したがって、マスタ制御部 1 0 A 内のマイクロコンピュータ 1 2 は複数の電源スイッチ部 1 4 A、1 4 B のオンオフを個別に制御することで、スレーブ制御部 2 0 のグループ毎に、電源電力供給のオンオフを個別に制御できる。

【 0 0 5 1 】

例えば、負荷 4 0 - 1 の優先度がその他の負荷 4 0 - 2 ~ 4 0 - n に比べて高い場合には、制御電源線 5 2 B への電源電力供給のみを停止することで、スレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n を全て非稼働に切り替えて暗電流を減らし、スレーブ制御部 2 0 - 1 だけは稼働状態を維持するようにマスタ制御部 1 0 A が制御できる。

【 0 0 5 2 】

逆に、負荷 4 0 - 1 の優先度がその他の負荷 4 0 - 2 ~ 4 0 - n に比べて低い場合には

50

、制御電源線 5 2 A で暗電流の大きいスレーブ制御部 2 0 - 1 のみ電源電力供給を停止して暗電流を減らし、他のスレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n は全て稼働状態を維持するようにマスタ制御部 1 0 A が制御することもできる。

【 0 0 5 3 】

< マスタ制御部の動作 >

前述のマスタ制御部 1 0、1 0 A における主要な動作を図 6 に示す。すなわち、マスタ制御部 1 0 内のマイクロコンピュータ 1 2 が図 6 の処理を実行する。マイクロコンピュータ 1 2 は、電源の供給が開始されたとき、又は所定のリセット信号が印加されたときに、ステップ S 1 1 から動作を開始する。図 6 に示したマスタ制御部 1 0 の動作について以下に説明する。

10

【 0 0 5 4 】

マスタ制御部 1 0 は、最初に S 1 1 で初期化を実行する。この初期化の結果、図 1 に示した制御電源線 5 2 や、図 4 に示した制御電源線 5 2 A、5 2 B に対して電源電力供給が開始される。したがって、マスタ制御部 1 0 の配下の各スレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n はそれぞれ稼働状態になる。また、通信線 5 3 を利用した多重通信が可能な状態に初期化される。

【 0 0 5 5 】

マスタ制御部 1 0 は、S 1 2 で通常の負荷制御を実施する。例えば、図示しない入力ポートを監視することにより、ユーザのスイッチ操作等を検出し、その結果に応じて該当する負荷 4 0 が接続されているスレーブ制御部 2 0 に向けて、負荷 4 0 を駆動するための命令を通信線 5 3 を用いた多重通信により送信する。

20

【 0 0 5 6 】

マスタ制御部 1 0 は、S 1 3 で車載バッテリー 3 0 の蓄電状況を把握するための処理を周期的に実施する。すなわち、バッテリーセンサ 3 1 が検出した車載バッテリー 3 0 の充放電電流値などの計測情報を取得し、マイクロコンピュータが所定の計算処理を行うことにより最新の蓄電量を把握する。

【 0 0 5 7 】

マスタ制御部 1 0 は、S 1 3 で検出した車載バッテリー 3 0 の蓄電量の変化を S 1 4 で暗電流閾値 i_{th} に反映する。例えば、車載バッテリー 3 0 の蓄電量が少なくなった場合には、バッテリー上がりが発生するまでの余裕が小さいので、暗電流閾値 i_{th} を比較的小さい値に更新する。車載バッテリー 3 0 の蓄電量が十分に大きい場合は、バッテリー上がりが発生するまでの余裕が大きいので、暗電流閾値 i_{th} を比較的大きい値に更新する。なお、バッテリーセンサ 3 1 を備えていないときは、マスタ制御部 1 0 は、S 1 3 および S 1 4 を省略する。

30

【 0 0 5 8 】

マスタ制御部 1 0 は、通信線 5 3 を用いた多重通信により、S 1 5 で各スレーブ制御部 2 0 - 1 ~ 2 0 - n から、それぞれの検出した暗電流計測値の情報を取得する。

【 0 0 5 9 】

マスタ制御部 1 0 は、スレーブ制御部 2 0 のグループ毎に、S 1 6 で暗電流総和 i_x を算出する。例えば、図 4 の車載通信システム 1 0 0 A におけるスレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n が属するグループの暗電流総和 i_x は、スレーブ制御部 2 0 - 2 ~ 2 0 - n のそれぞれから S 1 5 で取得した暗電流計測値の総和として算出される。また、図 4 に示したグループ区分の場合は、スレーブ制御部 2 0 - 1 のグループの暗電流総和 i_x は、スレーブ制御部 2 0 - 1 から S 1 5 で取得した暗電流計測値と同一になる。

40

【 0 0 6 0 】

マスタ制御部 1 0 は、スレーブ制御部 2 0 のグループ毎に、S 1 6 で算出した暗電流総和 i_x と、暗電流閾値 i_{th} とを比較する (S 1 7)。そして、「 $i_x > i_{th}$ 」の条件を満たす場合に、つまり、スレーブのグループ毎に検出した暗電流が異常に大きい場合に次の S 1 8 を実行する。

【 0 0 6 1 】

50

マスタ制御部 10 は、「 $i x > i t h$ 」の条件を満たしたグループについて、S 18 で該当するスレーブ制御部 20 に対する電源電力供給を遮断する。すなわち、マイクロコンピュータ 12 が電源スイッチ部 14、14 A、又は 14 B をオフにして、制御電源線 52、52 A、又は 52 B への電源電力供給を停止する。これにより、該当するグループのスレーブ制御部 20 が消費していた暗電流が 0 になる。

【0062】

<スレーブ制御部の動作>

スレーブ制御部 20 における主要な動作を図 7 に示す。すなわち、各スレーブ制御部 20 - 1 ~ 20 - n 内のマイクロコンピュータ 22 が図 7 に示した各ステップの処理を実行する。

【0063】

電圧レギュレータ 21 の出力から電源供給経路 26 を経由してマイクロコンピュータ 22 に電源電力の供給が開始されると、マイクロコンピュータ 22 は図 7 のステップ S 21 から処理を開始する。これ以降、制御電源線 52 からの電源電力供給が継続する間は、マイクロコンピュータ 22 および通信インタフェース 23 が電力を消費する。

【0064】

勿論、マイクロコンピュータ 22 が必要に応じてスリープモードに移行することで、スレーブ制御部 20 内の電力消費を抑制できるが、スリープモードであっても通信線 53 に信号やノイズが現れると、それを監視する必要性からマイクロコンピュータ 22 および通信インタフェース 23 が自動的にウェイクアップして電力消費が増大する。

【0065】

マイクロコンピュータ 22 は、ステップ S 21 で所定の初期化を実行する。この初期化により、ドライバ 24 の出力はオフになり、マイクロコンピュータ 22 および通信インタフェース 23 は通信線 53 を利用した多重通信が可能な状態になる。

【0066】

マイクロコンピュータ 22 は、S 22 で当該スレーブ制御部 20 における暗電流の計測を周期的に実行する。

マイクロコンピュータ 22 は、S 23 で通信線 53 を用いた多重通信により、マスタ制御部 10 との間で双方向の情報伝送を周期的に実行する。

マイクロコンピュータ 22 は、S 23 でマスタ制御部 10 から受信した命令等の指示に従い、ドライバ 24 の出力に接続されている負荷 40 の駆動を S 24 で制御する。

【0067】

以上説明したように、本発明の実施形態に係る車載通信システム 100 においては、暗電流を監視するための特別な装置を追加しなくても、マスタ制御部 10 が制御電源線 52 に供給する電源電力を遮断することで、各スレーブ制御部 20 - 1 ~ 20 - n が消費する暗電流を確実に低減できる。したがって、装置コストの上昇を抑制できる。

【0068】

しかも、暗電流を低減する時に、通信線 53 を使用する必要がないので、スレーブ制御部 20 内のマイクロコンピュータ 22 および通信インタフェース 23 のウェイクアップに起因する電力消費がなくなり、確実に暗電流を低減できる。したがって、例えば車両を船積みして輸出する場合のように、長期間に亘ってバッテリーの充電が行われないような状況であっても、特別なヒューズを手作業で抜き取ることなく、バッテリー上がりの発生を防止できる。

【0069】

また、暗電流を低減する前の状態においては、通信線 53 を利用した多重通信ができるので、ワイヤハーネスの電線数を増やすことなくマスタ制御部 10 と各スレーブ制御部 20 との間で様々な情報を伝送し、きめ細かな制御を実現できる。

【0070】

また、図 4 に示した車載通信システム 100 A のように、複数の制御電源線 52 A、52 B をグループ毎にそれぞれ個別に制御する場合には、優先度の高い負荷 40 を使用可能

10

20

30

40

50

な状態に維持したままで、優先度の低いグループの各スレーブ制御部 20 が消費する暗電流だけを効果的に低減できる。

【0071】

なお、暗電流の異常を検知するための暗電流閾値 i_{th} については、例えば優先度に応じてグループ毎に個別に独立した値を割り当ててもよい。また、グループの総数、各グループに割り当てるスレーブ制御部 20 の数などは必要に応じて変更できる。

【0072】

ここで、上述した本発明の実施形態に係る車載通信システムおよび電源制御方法の特徴をそれぞれ以下 [1] ~ [5] に簡潔に纏めて列記する。

[1] マスタ装置（マスタ制御部 10）と、共通の通信線（53）を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置（スレーブ制御部 20 - 1 ~ 20 - n）とを有する車載通信システム（100, 100A）であって、

10

前記マスタ装置から前記複数のスレーブ装置のうち少なくとも 1 つに対して電源電力を供給可能な 1 つ以上の制御電源ライン（制御電源線 52, 52A, 52B）と、

前記マスタ装置内に配置され、前記制御電源ラインに対する電力供給のオンオフを切り替える電力供給切替部（電源スイッチ部 14）と、

前記マスタ装置内に配置され、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の状況を把握し、前記複数のスレーブ装置の状況を前記電力供給切替部の制御に反映するマスタ制御部（マイクロコンピュータ 12, S11 ~ S18）と、

を備えたことを特徴とする車載通信システム。

20

【0073】

[2] 前記複数のスレーブ装置が少なくとも優先度に応じて複数グループに区分され（図 4 参照）、

前記制御電源ラインが複数存在し、

前記複数のスレーブ装置は、グループ毎に互いに独立した前記制御電源ライン（制御電源線 52A, 52B）に接続され、

前記電力供給切替部（電源スイッチ部 14A, 14B）は、前記複数の制御電源ラインのそれぞれに対して、個別に電力供給のオンオフを切り替える（S18）、

ことを特徴とする上記 [1] に記載の車載通信システム。

【0074】

30

[3] 前記スレーブ装置の各々は、それ自身又はその下流に接続された負荷に流れる暗電流を計測し（S22）、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記スレーブ装置の各々が計測した暗電流の大きさに基づいて異常を検知した場合に、前記電力供給切替部を制御して該当する前記制御電源ラインへの電力供給を停止する（S15 ~ S18）、

ことを特徴とする上記 [1] に記載の車載通信システム。

【0075】

[4] 前記マスタ装置に対して電源電力を供給可能な車両側電源装置の蓄電状況を計測する電源センサ（バッテリーセンサ 31）を備え、

前記マスタ装置の前記マスタ制御部は、前記電源センサの計測結果を、前記電力供給切替部の制御に反映する（S13, S14）、

40

ことを特徴とする上記 [1] 乃至 [3] のいずれかに記載の車載通信システム。

【0076】

[5] マスタ装置（マスタ制御部 10）と、共通の通信線（53）を経由して前記マスタ装置の配下に接続された複数のスレーブ装置（スレーブ制御部 20 - 1 ~ 20 - n）とを有する車載通信システム（100）を制御するための電源制御方法であって、

前記マスタ装置と前記複数のスレーブ装置のうち少なくとも 1 つとの間を 1 つ以上の制御電源ライン（制御電源線 52, 52A, 52B）を介して接続し、

前記マスタ装置側で、前記通信線を利用した多重通信により、前記複数のスレーブ装置の状況を把握し（S15）、

50

前記制御電源ラインに対する電力供給のオンオフを、前記マスタ装置側で把握した前記複数のスレーブ装置の状況に応じて切り替える（S 1 6 ~ S 1 8）、
ことを特徴とする電源制御方法。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

1 0 , 1 0 A マスタ制御部
 1 0 a 電源入力端子
 1 0 b 電源出力端子
 1 1 , 2 1 電圧レギュレータ
 1 2 , 2 2 マイクロコンピュータ
 1 3 , 2 3 通信インタフェース
 1 4 電源スイッチ部
 1 5 制御線
 1 6 , 2 6 電源供給経路
 2 0 スレーブ制御部
 2 4 ドライバ
 3 0 車載バッテリー
 3 1 バッテリセンサ
 3 2 アース
 4 0 負荷
 5 1 電源線
 5 2 , 5 2 A , 5 2 B 制御電源線
 5 3 通信線
 5 4 信号線
 5 5 出力線
 1 0 0 , 1 0 0 A 車載通信システム
 i x 暗電流総和
 i t h 暗電流閾値

10

20

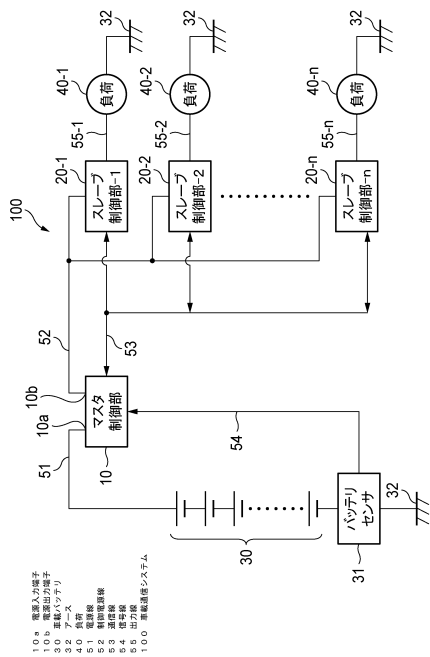
30

40

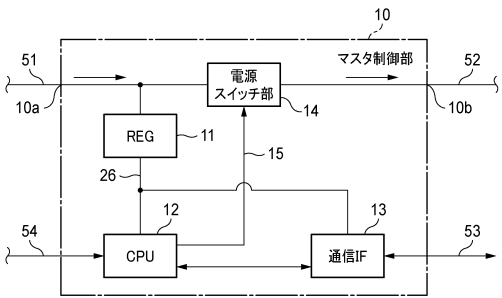
50

【図面】

【図 1】



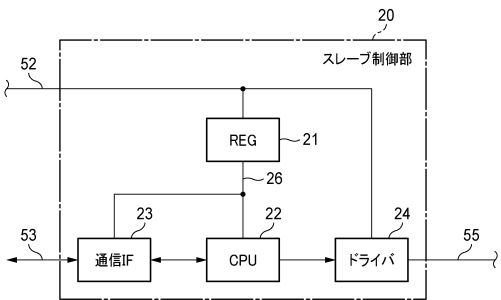
【図 2】



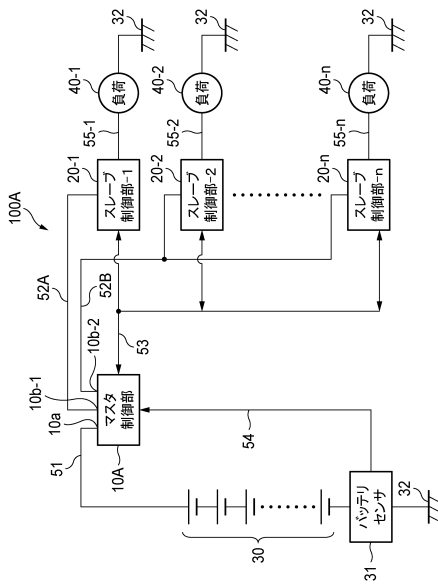
10

20

【図 3】



【図 4】

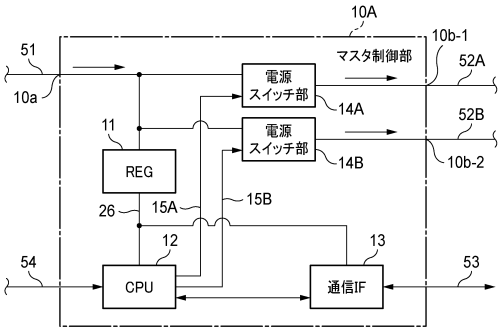


30

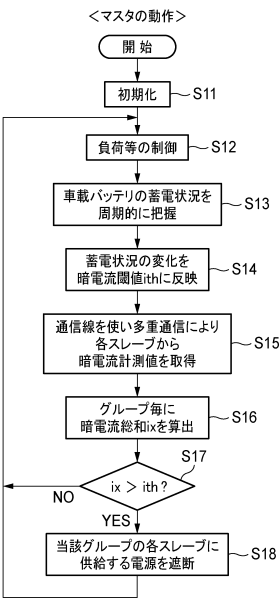
40

50

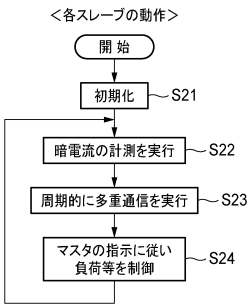
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 4 0 0 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 1 6 8 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 3 7 7 6 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 0 R 1 6 / 0 2 3
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 R 1 6 / 0 2