

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3867060号
(P3867060)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(51) Int. Cl.			F I		
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	ZHVZ
B60K	6/04	(2006.01)	B60K	6/04	120
B60L	11/14	(2006.01)	B60K	6/04	130
H01M	2/10	(2006.01)	B60K	6/04	170
H01M	10/50	(2006.01)	B60L	11/14	

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-89445 (P2003-89445)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成15年3月28日(2003.3.28)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-291891 (P2004-291891A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成16年10月21日(2004.10.21)	(74) 代理人	100088199
審査請求日	平成17年7月22日(2005.7.22)		弁理士 竹中 岑生
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100093562
			弁理士 尻玉 俊英
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	浅尾 淑人
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーと、前記バッテリーの直流電力を交流電力に変換して回転電機に供給して駆動させるインバータユニットと、前記回転電機と前記インバータユニットを接続する交流配線と、前記インバータユニットと前記バッテリーを接続する直流配線とを備えたシステムにおいて、前記バッテリーを車両本体に装着する取付部材に前記インバータユニットを固着することにより前記直流配線が前記交流配線以下に短くなるように前記インバータユニットを前記バッテリーの近傍に設置し、かつ、前記バッテリーと前記インバータユニットを電氣的に接続する電気接続体により、前記インバータユニットを前記バッテリーに保持固定するようにしたものであって、前記インバータユニットの筐体が前記バッテリーを保持する筐体の機能も有することを特徴とする車両用電源システム。

10

【請求項2】

前記バッテリーと前記インバータユニットを電氣的に接続する電気接続体が金属プレートであることを特徴とする請求項1に記載の車両用電源システム。

【請求項3】

前記バッテリーを保持する筐体に冷却機能部材を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の車両用電源システム。

【請求項4】

前記バッテリーと前記インバータユニットを冷却する冷却媒体が同じであることを特徴とする請求項3に記載の車両用電源システム。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両用電源システム、特に、電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載される回転電機を制御するインバータユニットとバッテリーとの位置関係に関するものであり、回転電機のトルク特性を向上させることができる車両用電源システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

地球温暖化防止を背景にCO₂の排出量削減が求められている。

自動車におけるCO₂の削減は、燃費性能の向上を意味しており、その解決策の一つとして、電気自動車（EV）あるいはハイブリッド自動車（HEV）の開発、実用化が進められている。

ここで特に、ハイブリッド自動車に搭載される回転電機に要求される機能としては、車両停止時のアイドリングストップ、減速走行中のエネルギー回生、加速走行中のトルクアシスト等であり、これらの実現によって燃費性能の向上が可能となっている。

【0003】

従来技術においては、回転電機を駆動するインバータを含むコントロールユニットをエンジンルーム内に設置し、バッテリーを車両後方の隔室に設置する等の構成を具備するものであった（例えば、特許文献1参照）。

このような構成では、このバッテリーと前記インバータを含むコントロールユニットを接続する直流配線が長くなって、この直流配線での電圧降下が大きくなり、回転電機において所望するトルクと所望する回転速度の両方を得ようとするならば、結果的にバッテリー電圧を高電圧化せざるを得ないという状況が発生し、大幅なコストアップと重量増加を招いてしまうという課題があった。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-89355号公報（第4頁、図5-8）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、上記のような課題を解決するために、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに、インバータユニットを確実にバッテリーに固定でき、しかも、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることを回避できて断線などの不具合を回避でき、かつ、取り付け作業を容易に行える軽量で安価な車両用電源システムを得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る車両用電源システムでは、バッテリーを車両本体に装着する取付部材に前記インバータユニットを固着することにより前記直流配線が前記交流配線以下に短くなるように前記インバータユニットを前記バッテリーの近傍に設置し、かつ、前記バッテリーと前記インバータユニットを電氣的に接続する電気接続体により、前記インバータユニットを前記バッテリーに保持固定するようにしたものであって、前記インバータユニットの筐体が前記バッテリーを保持する筐体の機能も有するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

この発明による実施の形態1を図1から図3までについて説明する。図1は実施の形態1における構成を示す斜視図である。図2は実施の形態1における車両全体の配置関係を

10

20

30

40

50

示す概念図である。図3は実施の形態1における回転電機のトルク特性を示す曲線図である。

図3は、この発明の実施の形態1に係わるインバータユニットの取り付け構造時の回転電機2のトルク特性と、従来のハイブリッド自動車において高電圧バッテリーの代わりに12Vバッテリーを用いた時のトルク特性との比較の一例であり、回転電機の回転速度に換算したエンジンの負荷トルク特性も同時に示しており、それぞれのトルク特性との交点は始動時のクランキング回転速度のポイントを示している。

【0008】

図1において、インバータユニット(但し、DC-DCコンバータ内蔵なし)400は、図示しないインバータモジュール部と制御部を内蔵したインバータユニット本体401と、主にインバータモジュール部で発生した熱を放熱するための放熱フィン402から成り、インバータユニット本体401に設けられた正極端子403と12Vバッテリー6の正極ターミナル61は正極直流配線81によって電気接続されている。

また同様に、インバータユニット本体401に設けられた負極端子404(図示せず)と12Vバッテリー6の負極ターミナル62(図示せず)は負極直流配線82(図示せず)によって電気接続されている。

なお、12Vバッテリー6の負極ターミナル62は別配線にて車両にボディアースされているものとする。

三相交流配線9の一端は、上記インバータユニット本体401に設けられた三相端子(図示せず)に接続され、他端は回転電機2のそれぞれに対応した三相端子に接続されている。

【0009】

インバータユニット400は、バッテリー固定プレート15にネジ止め固定されており、このバッテリー固定プレート15はバッテリートレイ16に対して12Vバッテリー6を挟み込む状態で、取付ボルト17とナット18によって少なくとも2箇所締め付け固定されており、バッテリートレイ16は図示していない部分で車両のボディに固定されている。

従って、インバータユニット400は、12Vバッテリー6の上端面において、バッテリー固定プレート15、取付ボルト17およびナット18、12Vバッテリー6およびバッテリートレイ16を介して、車両のボディに対して固定されることになる。

【0010】

このようなインバータユニットの取り付け構造においては、バッテリーの上端面にインバータユニットを一体的に取り付ける構造なので、バッテリーの上端にインバータユニットを取り付けるスペースを確保さえすれば、エンジンルーム内にインバータユニットとバッテリーを同時に装着することが可能になる。

さらに、図1からもわかるように、バッテリーとインバータユニットを電気接続する正極直流配線81および負極直流配線82の長さが最小限となるため、配線抵抗による電圧降下も最小に抑えることができる。

【0011】

図2において、回転電機2は巻線界磁式同期電動機であり、12Vバッテリー6から直流配線81, 82を介してインバータユニット400に給電された直流電力がインバータユニット400によって三相交流電力に変換され、その三相交流電力が三相交流配線9を介して上記回転電機2に給電されることによって運転される。

このように運転された回転電機2の回転動力は、回転電機用プーリ12からベルト14を介してクランクプーリ11および補機用プーリ13に伝達される。

ここで、エンジン1のクランクシャフトとクランクプーリ11の間に設置されているクラッチ装置10は、オン(結合)の場合には上記回転電機2からの回転動力をエンジン1に伝達したり、あるいはエンジン1からの回転動力をクランクプーリ11およびベルト14を介して回転電機2および補機3に伝達するが、オフ(非結合)の場合には、クランクプーリ11とエンジン1との動力の受け渡しを相互に遮断する。

車両に搭載されている電気負荷も上記12Vバッテリー6から給電されており、スタータ

10

20

30

40

50

7も12Vバッテリー6から給電され、運転される。

【0012】

次に、このようにバッテリーとインバータユニット間の配線抵抗を減らすことによって回転電機2のトルク特性がどの程度改善され、またトルク特性が改善されたことによってエンジンの始動時における回転電機2によるクランキング回転速度がどの程度向上するか、図3のトルク特性の比較例において説明する。

図3のグラフにおいて、横軸は回転電機の回転速度を表わし、縦軸は各回転速度における発生トルク値を表わしている。

ここで、曲線(1)は従来の長い直流配線によるトルク特性を表わし、曲線(2)は従来の配線に比べて、バッテリーの内部抵抗も含めた配線抵抗が約半分になるように配線抵抗を低減した場合のこの発明による実施の形態1におけるトルク特性を表わしている。

曲線(3)はあるエンジンの負荷トルク特性を表わしており、この曲線(3)と上記曲線(1)、曲線(2)との交点は、それぞれのトルク特性時の回転電機によるエンジンのクランキング回転速度(但し、図3ではクランキング時の回転電機の回転速度を表わす)を示している。

この図3の場合には、従来の直流配線に比べ、バッテリーの内部抵抗も含めた配線抵抗を約半分に低減したことによって、クランキング回転速度を約25%アップすることができるという効果がわかる。

【0013】

この実施の形態1では、次の各項(1)(2)に示す構成を具備し、それぞれの構成は、各項(1)(2)にそれぞれ示す作用効果を奏するものである。

(1) バッテリーと、エンジンに連結されており、上記エンジンの始動時、上記バッテリーの電力により駆動されて上記エンジンを始動し、かつ、上記エンジンの始動後は上記エンジンに駆動されて交流電力を発生する回転電機と、上記エンジンの始動時に、上記バッテリーの直流電力を交流電力に変換して上記回転電機に供給して駆動させ、上記エンジン始動後は上記回転電機が発生する交流電力を直流電力に変換して上記バッテリーを充電するインバータユニットと、上記回転電機と上記インバータユニットとを接続する交流配線と、上記インバータユニットと上記バッテリーを接続する直流配線とを備えたシステムにおいて、上記インバータユニットを上記バッテリーの近傍に設置したことを特徴とする車両用電源システム。

効果

(1A) インバータユニットをバッテリーの近傍に設置したことにより、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線が短縮され、直流配線による電圧降下を最小限にすることができるので、回転電機のトルク特性を向上することができ、回転電機用バッテリーを高電圧化することなく、所望するトルクと所望する回転速度の両方を同時に得ることができる。

従って、一般電気負荷用の12Vバッテリーと回転電機用の高電圧バッテリーの2種類バッテリーや長い直流配線を装備することなく、また、DC-DCコンバータ等も追加装備することがないので、大幅なコストアップと重量増加を回避できる効果がある。

【0014】

(2) 前記インバータユニットを、上記バッテリーの上方端面に一体的に固定したことを特徴とする前記(1)項に記載の車両用電源システム。

効果

前記(1)項と同じ効果(1A)と下記効果

(2A) インバータユニットをバッテリーの上方に設置するという取り付け構造なので、バッテリーと並べて設置する平面的なスペースがない場合でもバッテリーの上方のスペースがあれば設置でき、レイアウト性が良い。

(2B) また、バッテリーの端子は通常、上方に位置しているので、インバータユニットの端子との距離が最短となり、バッテリーとインバータユニットを接続する直流配線の配線抵抗をほとんど無視できる。

10

20

30

40

50

(2C) 車両の場合、通常、バッテリーはエンジンルームの上部に配置されるので、インバータユニットをさらにそのバッテリーの上方に設置した場合には、車両下方からの被水を防止できる。

(2D) インバータユニットをバッテリーと一体的に固定したので、外部からの振動に対し、インバータユニットとバッテリーが別々の動きをすることが防止できるので、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることが回避でき、断線などの不具合を防止できる。

【0015】

この発明による実施の形態1によれば、12Vバッテリー6と、前記バッテリー6の直流電力を交流電力に変換して回転電機2に供給して駆動させるインバータユニット400と、前記回転電機2と前記インバータユニット400を接続する交流配線9と、前記インバータユニット400と前記バッテリー6を接続する直流配線81, 82とを備えたシステムにおいて、前記直流配線81, 82が前記交流配線9以下に短くなるように、前記バッテリー6を車両本体に装着するバッテリー固定プレート15およびバッテリートレイ16からなる取付部材に前記インバータユニット400を固着することにより前記インバータユニット400を前記バッテリー6の上方端面に一体的に固定して前記インバータユニット400を前記バッテリー6の近傍に設置したので、インバータユニットをバッテリーの上方端面に一体的に固定することにより、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

10

20

【0016】

実施の形態2.

この発明による実施の形態2を図4について説明する。図4は実施の形態2における構成を示す斜視図である。

この実施の形態2において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態1における構成と同一の構成内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【0017】

図4において、バッテリートレイ16の一つの側端面16aが12Vバッテリー6の側端面に沿って壁状に高くなっており、上記側端面16aにインバータユニット400が縦置き状態でボルト19によって取り付けられている。

30

そして、12Vバッテリー6は、一方のL字状部分15aを、上記バッテリートレイ16の側端面16aの上方に設けられたスリット状の孔16bに挿入固定したバッテリー固定プレート15とバッテリートレイ16の底面とで挟み込まれる状態で、取付ボルト17を介してナット18で締め付け固定される。

そこで、このとき、バッテリートレイ16は図示していない部分で車両のボディに固定されているので、インバータユニット400と12Vバッテリー6は、バッテリートレイ16を介して車両のボディに対して固定されることになる。

なお、その他の構成については、上記実施の形態1と同様に構成されている。

40

【0018】

前述の実施の形態1に係わるインバータユニットの取り付け構造においては、バッテリーの上端面にインバータユニットを一体的に取り付ける構造であったが、この実施の形態2に係わるインバータユニットの取り付け構造は、インバータユニットをバッテリーの側面に取り付けるものである。

すなわち、バッテリーの側面にインバータユニットを縦置きにして一体的に取り付ける構造であるので、インバータユニットを平面的に取り付けるよりも平面的スペースが少なくても良いというメリットがある。

【0019】

この実施の形態2では、次の各項(3)(4)に示す構成を具備し、それぞれの構成は

50

、各項(3)(4)にそれぞれ示す作用効果を奏するものである。

(3) 上記インバータユニットを、上記バッテリーの側面に一体的に固定したことを特徴とする前記(1)項または(2)項に記載の車両用電源システム。

効果

実施の形態1における(1)(2)項と同じ効果と下記効果

(3A) インバータユニットをバッテリーの側面に設置するという取り付け構造なので、バッテリーと並べて設置する平面的なスペースがない場合でもバッテリーの側面のスペースがあれば設置でき、レイアウト性が良い。

(3B) また、バッテリーの端子とインバータユニットの端子との距離が最短となり、バッテリーとインバータユニットを接続する直流配線の配線抵抗をほとんど無視できる。

10

(3C) 車両の場合、通常、バッテリーはエンジンルームの上部に配置されるので、インバータユニットをバッテリーの側面に設置した場合には、車両下方からの被水を防止できる。

(3D) インバータユニットをバッテリーと一体的に固定したので、外部からの振動に対し、インバータユニットとバッテリーが別々の動きをすることが防止できるので、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることが回避でき、断線などの不具合を防止できる。

【0020】

(4) 前記バッテリーを保持する筐体に、前記インバータユニットを固定したことを特徴とする前記(2)、(3)項のいずれかに記載の車両用電源システム。

20

効果

(4A) バッテリーを保持する筐体を介して、インバータユニットをバッテリーと一体的に固定したので、外部からの振動に対し、インバータユニットとバッテリーが別々の動きをすることが防止できるので、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることが回避でき、断線などの不具合を防止できる。

(4B) バッテリーを保持する筐体は、比較的設計自由度が大きいので、インバータユニットを固定する取り付け構造に対応し易い。

(4C) バッテリーを保持する筐体にインバータユニットを直付けするので、筐体がインバータユニットの放熱フィンの役目を果たす。

【0021】

30

この発明による実施の形態2によれば、12Vバッテリー6と、前記バッテリー6の直流電力を交流電力に変換して回転電機2に供給して駆動させるインバータユニット400と、前記回転電機2と前記インバータユニット400を接続する交流配線9と、前記インバータユニット400と前記バッテリー6を接続する直流配線81, 82とを備えたシステムにおいて、前記直流配線81, 82が前記交流配線9以下に短くなるように前記インバータユニット400を前記バッテリー6の近傍に設置するとともに、前記インバータユニット400を前記バッテリー6の側面に一体的に固定したので、インバータユニットをバッテリーの側面に一体的に固定することにより、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

40

【0022】

また、この発明による実施の形態2によれば、12Vバッテリー6と、前記バッテリー6の直流電力を交流電力に変換して回転電機2に供給して駆動させるインバータユニット400と、前記回転電機2と前記インバータユニット400を接続する交流配線9と、前記インバータユニット400と前記バッテリー6を接続する直流配線81, 82とを備えたシステムにおいて、前記直流配線81, 82が前記交流配線9以下に短くなるように前記インバータユニット400を前記バッテリー6の近傍に設置するとともに、前記バッテリー6を保持するバッテリートレイ16からなる筐体に、前記インバータユニット400を固定したので、バッテリーを保持する筐体にインバータユニットを固定することにより、バッテリーの近

50

傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 3

この発明による実施の形態 3 を図 5 について説明する。図 5 は実施の形態 3 における構成を示す斜視図である。

この実施の形態 3 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 における構成と同一の構成内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

10

【 0 0 2 4 】

図 5 において、インバータユニット 400 のインバータユニット本体 401 と一体に固定され、インバータユニット本体 401 の一部を構成している取付プレート 401 a の上方側には、バッテリー固定プレート 15 が溶接またはカシメ等により一体に固定されており、一方、上記取付プレート 401 a の下方側には図示していない L 字状の爪が形成されており、バッテリートレイ 16 の側端面 16 a に設けた図示していないスリット状の孔に挿入固定されている。

そして、12V バッテリー 6 は、取付プレート 401 a に一体に固定されているバッテリー固定プレート 15 とバッテリートレイ 16 の底面とで挟み込まれる状態で、取付ボルト 17 を介してナット 18 で締め付け固定される。

20

この時、バッテリートレイ 16 は図示していない部分で車両のボディに固定されているので、インバータユニット 400 と 12V バッテリー 6 はバッテリートレイ 16 を介して車両のボディに固定されることになる。

この実施の形態 3 に係わるインバータユニットの取り付け構造は、インバータユニット 400 の筐体の一部が 12V バッテリー 6 を固定するためのバッテリー固定プレートの機能を兼ねているので、インバータユニット 400 を 12V バッテリー 6 に一体の如く、取り付け固定する作業が容易にできるというメリットがある。

【 0 0 2 5 】

この実施の形態 3 では、次の項 (5) に示す構成を具備し、項 (5) に示す作用効果を奏するものである。

30

(5) 前記インバータユニットの筐体が前記バッテリーを保持する筐体の機能も有することを特徴とする前記 (2) (3) 項のいずれかに記載の車両用電源システム。

効果

(5A) インバータユニットの筐体がバッテリーを保持する筐体の機能を有するので、インバータユニットをバッテリーと一体的に固定することができ、外部からの振動に対し、インバータユニットとバッテリーが別々の動きをすることが防止できるので、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることが回避でき、断線などの不具合を防止できる。

(5B) インバータユニットの筐体がバッテリーを保持する筐体の機能を有するので、バッテリーをインバータユニットの筐体で保持固定することによって、同時に、インバータ

40

【 0 0 2 6 】

この発明による実施の形態 3 によれば、12V バッテリー 6 と、前記バッテリー 6 の直流電力を交流電力に変換して回転電機 2 に供給して駆動させるインバータユニット 400 と、前記回転電機 2 と前記インバータユニット 400 を接続する交流配線 9 と、前記インバータユニット 400 と前記バッテリー 6 を接続する直流配線 81, 82 とを備えたシステムにおいて、前記直流配線 81, 82 が前記交流配線 9 以下に短くなるように前記インバータユニット 400 を前記バッテリー 6 の近傍に設置するとともに、前記インバータユニット 400 の筐体が前記バッテリー 6 を保持する筐体の機能も有するようにしたので、インバータ

50

ンバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な車両用電源システムを得ることができる。

【 0 0 2 7 】

実施の形態 4 .

この発明による実施の形態 4 を図 6 について説明する。図 6 は実施の形態 4 における構成を示す斜視図である。

この実施の形態 4 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 および実施の形態 3 における構成と同一の構成内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

10

【 0 0 2 8 】

図 6 は、この実施の形態 4 に係わるインバータユニットの取り付け構造を示す図である。

前述の実施の形態 3 に対して、図 6 における実施の形態 4 は、直流配線に相当する正極直流伝導板 8 3 と負極直流伝導板 8 4 が共に一定レベルの強度を有した板状の良導電材にて形成されており、インバータユニット 4 0 0 と 1 2 V バッテリー 6 とを電氣的に接続する直流配線の機能と、インバータユニット 4 0 0 を 1 2 V バッテリー 6 に取り付け固定する機能とを有している。

なお、上記正極直流伝導板 8 3 と負極直流伝導板 8 4 の中間部表面には、それぞれ電気絶縁および腐食防止のための絶縁材 8 3 a、8 4 a が施されている。

20

この実施の形態 4 に係わるインバータユニットの取り付け構造は、インバータユニット 4 0 0 と 1 2 V バッテリー 6 を電氣的に接続する直流配線を一定レベルの強度を有した板状の良導電材で形成したので、配線接続作業が容易になると共に、インバータユニット 4 0 0 を 1 2 V バッテリー 6 に強固に固定できるというメリットがある。

【 0 0 2 9 】

この実施の形態 4 では、次の (6) (7) 項に示す構成を具備し、(6) (7) 項にそれぞれ示す作用効果を奏するものである。

(6) 前記バッテリーと前記インバータユニットを電氣的に接続する電気接続体が金属プレートであることを特徴とする前記 (1) ~ (5) 項のいずれかに記載の車両用電源システム。

30

効果

(6 A) バッテリーとインバータユニットを電氣的に接続する直流配線を金属プレートで構成することによって、金属プレートをバッテリー端子とインバータユニットの端子を接続する形状に成形しておくことができるので、結線時の位置決めが容易になる。

【 0 0 3 0 】

(7) 前記バッテリーと前記インバータユニットを電氣的に接続する電気接続体により、前記インバータユニットを前記バッテリーに保持固定する機能を持たせたことを特徴とする前記 (6) 項に記載の車両用電源システム。

効果

(7 A) バッテリーとインバータユニットを電氣的に接続する電気接続体に、インバータユニットをバッテリーに保持固定する機能を持たせたので、インバータユニットをさらに確実にバッテリーに固定することができる。

40

【 0 0 3 1 】

この発明による実施の形態 4 によれば、1 2 V バッテリー 6 と、前記バッテリー 6 の直流電力を交流電力に変換して回転電機 2 に供給して駆動させるインバータユニット 4 0 0 と、前記回転電機 2 と前記インバータユニット 4 0 0 を接続する交流配線 9 と、前記インバータユニット 4 0 0 と前記バッテリー 6 を接続する直流配線の相当する正・負極直流伝導板 8 3、8 4 とを備えたシステムにおいて、前記正・負極直流伝導板 8 3、8 4 が前記交流配線 9 以下に短くなるように前記インバータユニット 4 0 0 を前記バッテリー 6 の近傍に設置するとともに、前記バッテリー 6 と前記インバータユニット 4 0 0 を電氣的に接続する前記

50

正・負極直流伝導板 83, 84 が金属プレートであるように構成したので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備し、かつ、バッテリーとインバータユニットとの結線時の位置決めを容易に行える車両用電源システムを得ることができる。

【0032】

また、この発明による実施の形態 4 によれば、12V バッテリー 6 と、前記バッテリー 6 の直流電力を交流電力に変換して回転電機 2 に供給して駆動させるインバータユニット 400 と、前記回転電機 2 と前記インバータユニット 400 を接続する交流配線 9 と、前記インバータユニット 400 と前記バッテリー 6 を接続する正・負極直流伝導板 83, 84 とを備えたシステムにおいて、前記正・負極直流伝導板 83, 84 が前記交流配線 9 以下に短くなるように前記インバータユニット 400 を前記バッテリー 6 の近傍に設置するとともに、前記バッテリー 6 と前記インバータユニット 400 を電気的に接続する正・負極直流伝導板 83, 84 により、前記インバータユニットを前記バッテリーに保持固定するようにしたので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備し、かつ、インバータユニットをバッテリーに確実に固定できる車両用電源システムを得ることができる。

【0033】

実施の形態 5 .

この発明による実施の形態 5 を図 7 について説明する。図 7 は実施の形態 5 における構成を示す斜視図である。

この実施の形態 5 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 および実施の形態 4 における構成と同一の構成内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

図 7 は、この実施の形態 5 に係わるインバータユニットの取り付け構造を一部分解して示す図である。

図 7 において、バッテリートレイ 16 はアルミニウム等の良熱伝導材により形成されており、上記バッテリートレイ 16 の一つの側端面 16a は 12V バッテリー 6 の側面に沿って壁状に高くなっており、この側端面 16a にインバータユニット 400 の熱伝導面が直接取り付けられている。

なお、この実施の形態 5 においては、インバータユニット 400 の放熱フィンが省かれ、その代わりにインバータユニット本体 401 の底面側に上記熱伝導面が形成されている。

そして、上記側端面 16a の上方に設けられたスリット状孔 16b に一方の L 字状部分 15a を挿入固定したバッテリー固定プレート 15 と上記バッテリートレイ 16 の底面とで 12V バッテリー 6 を挟み込む状態で、取付ボルト 17 を介してナット 18 で締め付け固定している。

上記バッテリートレイ 16 の下側には、Oリング等のシール材 21 を介して液密状に液冷装置 20 が装着されており、入口管 22 から冷却液が供給され、液冷装置 20 内に設けられた液冷通路 20a を矢印 A のように流れ、出口管 23 から排出されるので、この冷却液によりバッテリートレイ 16 が冷却される。

上記バッテリートレイ 16 は良熱伝導材で形成されているので、上記バッテリートレイ 16 の側端面 16a を介してインバータユニット 400 で発生した熱を上記液冷装置 20 に効率良く排出することができると共に、12V バッテリー 6 も適温に保つことができる。

【0034】

以上のように、この実施の形態 5 に係わるインバータユニットの取り付け構造は、インバータユニット 400 と 12V バッテリー 6 を良熱伝導材で形成されたバッテリートレイ 16 を介して一体的に固定しているので、バッテリートレイ 16 に装着した一つの液冷装置 20 にて同時に冷却したり、あるいは適温に保つということが出来る。

【 0 0 3 5 】

この実施の形態 5 では、次の (8) (9) 項に示す構成を具備し、(8) (9) 項にそれぞれ示す作用効果を奏するものである。

(8) 前記バッテリーを保持する筐体に冷却機能を設けたことを特徴とする前記 (2) 項から前記 (7) 項のいずれかに記載の車両用電源システム。

効果

(8 A) バッテリーを保持する筐体に冷却機能を設けたことにより、バッテリーを保持する筐体に直付けされたインバータユニットを効率良く冷却することができる。

【 0 0 3 6 】

(9) バッテリーとインバータユニットを冷却する冷却媒体が同じであることを特徴とする前記 (8) 項に記載の車両用電源システム。 10

効果

(9 A) 一つの冷却装置でバッテリーとインバータユニットを同時に冷却することができる効果と、特に低温時にはインバータユニットが発生する熱により、バッテリーをすばやく適温に保つ効果がある。

【 0 0 3 7 】

この発明による実施の形態 5 によれば、12V バッテリー 6 と、前記バッテリー 6 の直流電力を交流電力に変換して回転電機 2 に供給して駆動させるインバータユニット 400 と、前記回転電機 2 と前記インバータユニット 400 を接続する交流配線 9 と、前記インバータユニット 400 と前記バッテリー 6 を接続する直流配線 81, 82 とを備えたシステムにおいて、前記直流配線 81, 82 が前記交流配線 9 以下に短くなるように前記インバータユニット 400 を前記バッテリー 6 の近傍に設置するとともに、前記バッテリーを保持する筐体に冷却機能部材を設けたので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備し、かつ、インバータユニットを効率よく冷却できる車両用電源システムを得ることができる。 20

【 0 0 3 8 】

また、この発明による実施の形態 5 によれば、12V バッテリー 6 と、前記バッテリー 6 の直流電力を交流電力に変換して回転電機 2 に供給して駆動させるインバータユニット 400 と、前記回転電機 2 と前記インバータユニット 400 を接続する交流配線 9 と、前記インバータユニット 400 と前記バッテリー 6 を接続する直流配線 81, 82 とを備えたシステムにおいて、前記直流配線 81, 82 が前記交流配線 9 以下に短くなるように前記インバータユニット 400 を前記バッテリー 6 の近傍に設置するとともに、前記バッテリーを保持する筐体に冷却機能部材を設け、かつ、前記バッテリーと前記インバータユニットを冷却する冷却液等の冷却媒体が同じであるようにしたので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備し、かつ、バッテリーとインバータユニットとを適温に保持できる車両用電源システムを得ることができる。 30

【 0 0 3 9 】

実施の形態 6 . 40

この発明による実施の形態 6 を図 8 について説明する。図 8 は実施の形態 6 における構成を示す斜視図である。

この実施の形態 6 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 から実施の形態 5 までにおける構成と同一の構成内容を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【 0 0 4 0 】

図 8 において、インバータユニット 400 のインバータユニット本体 401 の下側には液冷装置 20 がシール材 21 (図示していない) を介して液密に装着されており、入口管 22 から液冷装置内に冷却液が供給され、その冷却液は液冷装置 20 内の液冷通路 20 a 50

(図示していない)を流れて最後に出口管23から排出される。

このように、液冷装置20はインバータユニット本体401で発生した熱を効率良く冷却することができる。

一体に固定されたインバータユニット400と液冷装置20は、バッテリー固定プレート15にネジ止め固定され、このバッテリー固定プレート15は、バッテリートレイ16に対して12Vバッテリー6を挟み込む状態で取付ボルト17とナット18によって締め付け固定されており、バッテリートレイ16は図示していない部分で車両のボディに固定されている。

従って、液冷装置20と一体に固定されたインバータユニット400は、12Vバッテリー6の上端面において、バッテリー固定プレート15、取付ボルト17およびナット18、12Vバッテリー6およびバッテリートレイ16を介して車両のボディに対して固定されることになる。

10

なお、ここで、インバータユニット本体401に設けられた正極端子403と12Vバッテリー6の正極ターミナル61は、板状の良導電材である正極直流伝導板83によって電氣的に接続されており、同様に、図示していない負極端子404と負極ターミナル62は負極直流伝導板84によって電氣的に接続されている。

以上のように、この実施の形態6に係わるインバータユニットの取り付け構造は、インバータユニット400を液冷装置20によって液冷する場合においても、12Vバッテリー6の上端面にインバータユニット400と液冷装置20を一体的に、かつコンパクトに取り付ける構造なので、図1の実施の形態1の場合と同様な効果が得られる。

20

【0041】

この発明による実施の形態6によれば、12Vバッテリー6と、前記バッテリー6の直流電力を交流電力に変換して回転電機2に供給して駆動させるインバータユニット400と、前記回転電機2と前記インバータユニット400を接続する交流配線9と、前記インバータユニット400と前記バッテリー6を接続する直流配線81, 82とを備えたシステムにおいて、前記直流配線81, 82が前記交流配線9以下に短くなるように前記インバータユニット400を前記バッテリー6の近傍に設置するとともに、前記バッテリーを保持する筐体に冷却機能部材を設け、かつ、前記バッテリーと前記インバータユニットを冷却する冷却媒体が同じであるようにしたので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

30

【0042】

実施の形態7.

この発明による実施の形態7を図9について説明する。図9は実施の形態7に係わるインバータユニットの取り付け構造の車両全体における配置関係を示す概念図である。

【0043】

実施の形態1から実施の形態6に係わるインバータユニットの取り付け構造は、エンジンルーム内のバッテリー近傍においてインバータユニットを取り付けるスペースがほとんど確保できない場合に対応するものであったが、この発明は上記条件に限定されるものではなく、例えば、バッテリー近傍に取り付けスペースがある場合には、図9に示すように、なるべく取り付けスペースを取らないようにインバータユニット400を縦置きにして車両のボディに直接取り付けられる方法でも良く、この場合でもインバータユニット400と12Vバッテリー6を接続する直流配線8を短くすることができ、実施の形態1から実施の形態6で実現できた効果と同じように、直流配線による電圧降下を小さく抑えることができ、結果として、回転電機2のトルク特性を改善できる。

40

【0044】

このように、この発明は、特にエンジンルームにバッテリーとインバータユニットを同時に設置するスペースが無い場合に限定されるものではなく、例えば、エンジンルームにバッテリーとインバータユニットを同時に設置するスペースがある場合にも、バッテリーとイン

50

バータユニットの取り付け位置関係を限定することによって、同じバッテリー、同じインバータユニットを用いたとしても、回転電機の出力を改善することができるインバータユニットの取り付け構造を提供するものである。

【0045】

この発明による実施の形態7によれば、12Vバッテリー6と、前記バッテリー6の直流電力を交流電力に変換して回転電機2に供給して駆動させるインバータユニット400と、前記回転電機2と前記インバータユニット400を接続する交流配線9と、前記インバータユニット400と前記バッテリー6を接続する直流配線8とを備えたシステムにおいて、前記直流配線8が前記交流配線9以下に短くなるように前記インバータユニット400を前記バッテリーの近傍で車両のボディ等の車両本体に取り付けて設置したので、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

10

【0046】

なお、上記実施の形態1から7では、バッテリーが一つの場合のバッテリーの電圧を12Vとして説明しているが、これに限るものではなく、12Vより高い電圧のバッテリーの場合であっても良い。

【0047】

【発明の効果】

この発明によれば、バッテリーの近傍にインバータユニットを設置して、バッテリーとインバータユニット間の直流配線を短縮し、直流配線による電圧降下を低減することによって、回転電機のトルク特性を向上できるとともに、インバータユニットを確実にバッテリーに固定でき、しかも、インバータユニットとバッテリーを接続する直流配線に過大な応力が加わることを回避できて断線などの不具合を回避でき、かつ、取り付け作業を容易に行える軽量で安価な構成を具備する車両用電源システムを得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による実施の形態1における装置構成を示す斜視図である。

【図2】 この発明による実施の形態1における車両全体の配置関係を示す概念図である。

。

【図3】 この発明による実施の形態1における回転電機のトルク特性を示す曲線図である。

30

【図4】 この発明による実施の形態2における装置構成を示す斜視図である。

【図5】 この発明による実施の形態3における装置構成を示す斜視図である。

【図6】 この発明による実施の形態4における装置構成を示す斜視図である。

【図7】 この発明による実施の形態5における装置構成を示す斜視図である。

【図8】 この発明による実施の形態6における装置構成を示す斜視図である。

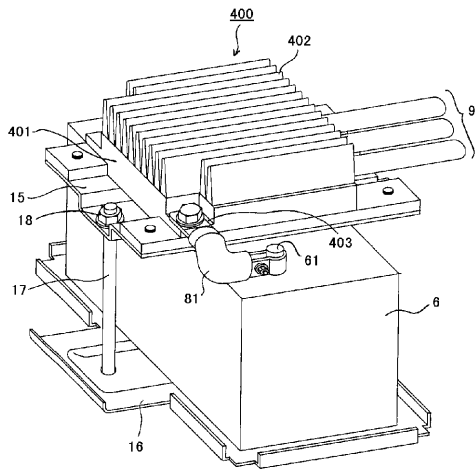
【図9】 この発明による実施の形態7における車両全体の配置を示す概念図である。

【符号の説明】

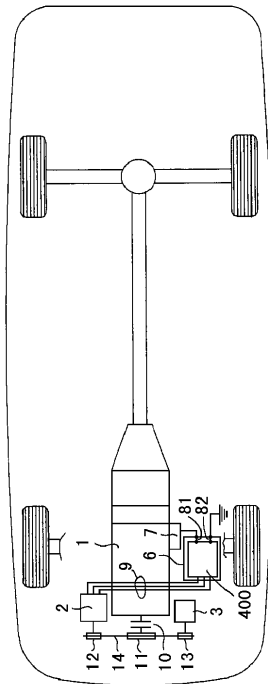
1 エンジン、2 回転電機、3 補機、4 インバータユニット、5 高電圧バッテリー、6 12Vバッテリー、7 スタータ、8 直流配線、9 三相交流配線、10 クラッチ装置、11 クランクプーリ、12 回転電機用プーリ、13 補機用プーリ、14 ベルト、15 バッテリー固定プレート、16 バッテリートレイ、16a 側端面、16b スリット状孔、17 取付ボルト、18 ナット、19 ボルト、20 液冷装置、20a 液冷通路、21 シール材、22 入口管、23 出口管、61 正極ターミナル、62 負極ターミナル、81 正極直流配線、82 負極直流配線、83 正極直流伝導板、83a 絶縁材、84 負極直流伝導板、84a 絶縁材、400 インバータユニット(DC-DCコンバータ内蔵無し)、401 インバータユニット本体、401a 取付プレート、402 放熱フィン、403 正極端子、404 負極端子。

40

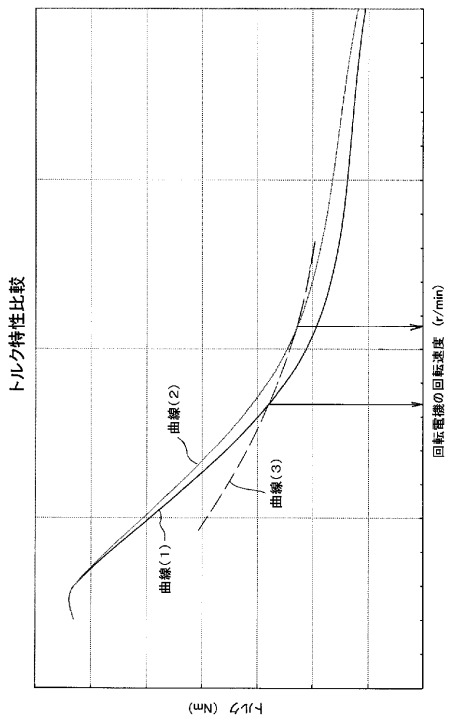
【 図 1 】



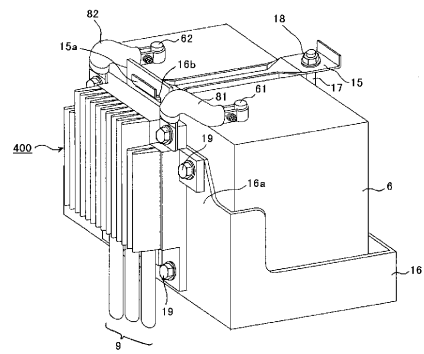
【 図 2 】



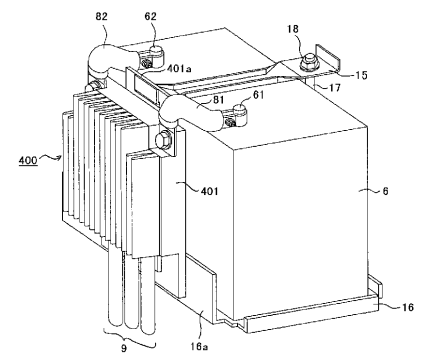
【 図 3 】



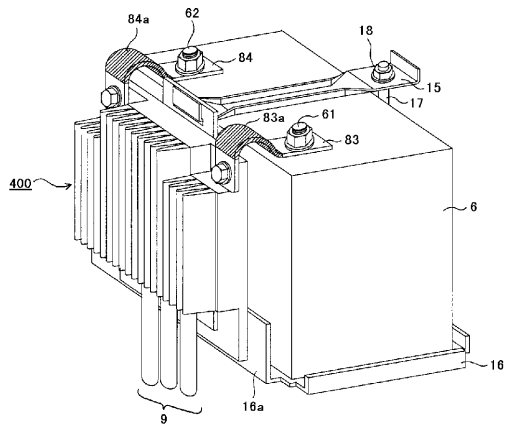
【 図 4 】



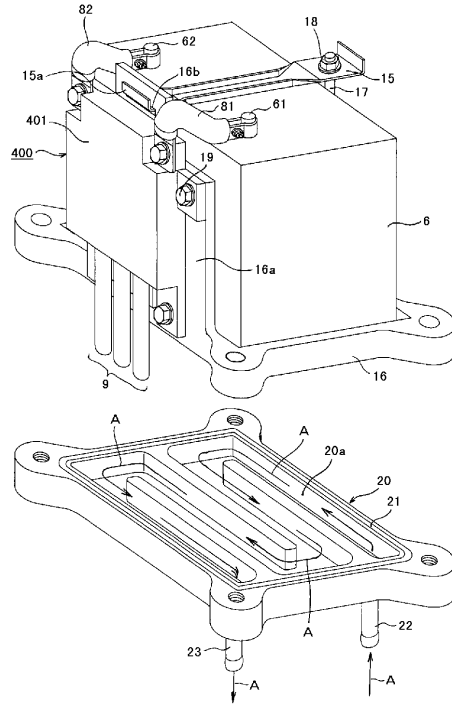
【 図 5 】



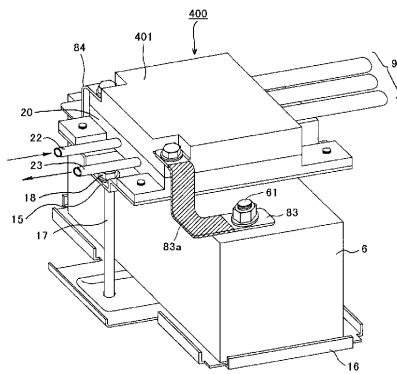
【 図 6 】



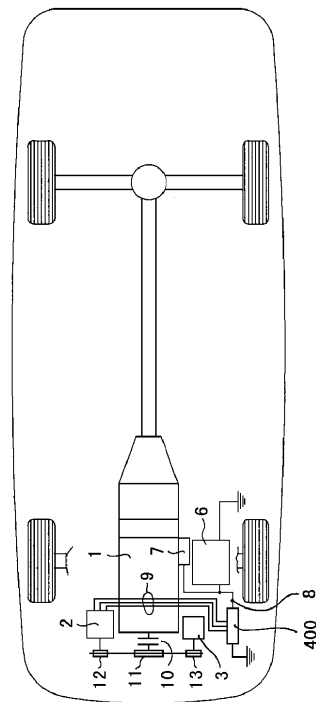
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/10 S
H 0 1 M 10/50

(72) 発明者 北村 裕
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 森林 宏和

(56) 参考文献 特開平07-007810(JP,A)
実開平03-082543(JP,U)
実開昭58-142844(JP,U)
特開2004-120936(JP,A)
特開平11-180163(JP,A)
特開2003-100272(JP,A)
特開2002-067705(JP,A)
特開2001-023700(JP,A)
特開2003-079003(JP,A)
特開2004-025934(JP,A)
特開2004-148852(JP,A)
特開2004-224084(JP,A)
特開2001-023859(JP,A)
特開2001-238307(JP,A)
特開2003-191756(JP,A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 6/02 - 6/06
B60L 1/00 - 15/42
B60K 1/04
B60R 16/02