

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3941927号
(P3941927)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl.	F I		
HO2J 9/08 (2006.01)	HO2J 9/08		
HO2J 7/34 (2006.01)	HO2J 7/34	E	
FO2D 29/06 (2006.01)	FO2D 29/06	A	
HO2P 9/04 (2006.01)	HO2P 9/04	J	
HO2P 9/48 (2006.01)	HO2P 9/48	Z	

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-78944 (P2002-78944)	(73) 特許権者	000201766
(22) 出願日	平成14年3月20日(2002.3.20)		ヤマハモーターパワープロダクツ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-284258 (P2003-284258A)		静岡県掛川市逆川200番地の1
(43) 公開日	平成15年10月3日(2003.10.3)	(72) 発明者	深谷 光男
審査請求日	平成17年2月16日(2005.2.16)		静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発 動機株式会社内
		審査官	矢島 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、このエンジンに接続されて交流出力電圧を発生する発電体と、この発電体からの交流出力電圧をAC/DC変換及び定電圧化を行う全波整流回路と、この全波整流回路にて得られた直流電圧を交流出力に変換するDC/AC変換部とを有し、前記全波整流回路と前記DC/AC変換部との間に、蓄電装置をDC/DCコンバータを介して接続し、前記発電体または前記蓄電装置のいずれかの電力供給源を選択可能な制御部を備え、
前記制御部は、前記発電体と前記蓄電装置の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことが可能であり、

または、前記制御部は、前記発電体と前記蓄電装置のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことが可能であり、

パワーアシストモードスイッチ及びパワーソース切替スイッチが前記制御部に接続されており、

前記パワーアシストモードスイッチのオン時は、前記発電体と前記蓄電装置の両方の電力供給が同時に可能な制御を行い、

前記パワーアシストモードスイッチがオフでパワーソース切替スイッチがオンの時は、前記発電体から前記蓄電装置に切り替え、前記蓄電装置からの電力供給が可能な制御を行い、

前記パワーアシストモードスイッチがオフでパワーソース切替スイッチがオフの時は、前記蓄電装置から前記発電体に切り替え、前記発電体からの電力供給が可能な制御を行うこ

10

20

とを特徴とするインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機。

【請求項 2】

前記制御部は、エコノミーコントロールスイッチをオンで交流出力に応じてエンジン回転数を制御し、エコノミーコントロールスイッチをオフで交流出力が定格電流まで前記エンジン回転数を一定に制御することを特徴とする請求項 1 に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機。

【請求項 3】

前記蓄電装置は、前記発電体の部に設けられた充電コイル、またはエンジンの点火系に設けられた充電コイルに接続されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機。

10

【請求項 4】

前記蓄電装置は、電気二重層コンデンサであ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 項に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、インバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、エンジンに接続されて交流出力電圧を発生する発電体を電力供給源とするインバータ式携帯発電機が知られており、このインバータ式携帯発電機は、複数巻き線の出力を並列もしくは直列に接続して所用の交流出力を得ようとするものである。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のエンジン携帯発電機において、エンジンの低騒音化が大きな課題となっている。

【0004】

また、エンジン出力が決まると、発電体効率からエンジン携帯発電機の出力が決まってしまう使用できる負荷の自由度が制限される。

【0005】

この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、低騒音化と、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大を可能とするインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機を提供することを目的としている。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【0007】

請求項 1 に記載の発明は、エンジンと、このエンジンに接続されて交流出力電圧を発生する発電体と、この発電体からの交流出力電圧を AC / DC 変換及び定電圧化を行う全波整流回路と、この全波整流回路にて得られた直流電圧を交流出力に変換する DC / AC 変換部とを有し、前記全波整流回路と前記 DC / AC 変換部との間に、蓄電装置を DC / DC コンバータを介して接続し、前記発電体または前記蓄電装置のいずれかの電力供給源を選択可能な制御部を備え、

40

前記制御部は、前記発電体と前記蓄電装置の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことが可能であり、

または、前記制御部は、前記発電体と前記蓄電装置のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことが可能であり、

パワーアシストモードスイッチ及びパワーソース切替スイッチが前記制御部に接続されており、

前記パワーアシストモードスイッチのオン時は、前記発電体と前記蓄電装置の両方の電

50

力供給が同時に可能な制御を行い、

前記パワーアシストモードスイッチがオフでパワーソース切替スイッチがオンの時は、前記発電体から前記蓄電装置に切り替え、前記蓄電装置からの電力供給が可能な制御を行い、

前記パワーアシストモードスイッチがオフでパワーソース切替スイッチがオフの時は、前記蓄電装置から前記発電体に切り替え、前記発電体からの電力供給が可能な制御を行うことを特徴とするインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機である。

【0008】

この請求項1に記載の発明によれば、発電体または蓄電装置のいずれかの電力供給源を選択可能であり、蓄電装置を電力供給源とすることで、エンジンの低騒音化が可能である。また、蓄電装置をDC/DCコンバータを介した電力供給源として使用することで、エンジン動力による発電出力とのハイブリッド化を図り、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大が可能である。

10

【0010】

また、発電体と蓄電装置の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことで、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大が可能である。

【0012】

また、発電体と蓄電装置のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことで、使用負荷容量に応じた出力が可能である。

20

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記制御部は、エコノミーコントロールスイッチをオンで交流出力に応じてエンジン回転数を制御し、エコノミーコントロールスイッチをオフで交流出力が定格電流まで前記エンジン回転数を一定に制御することを特徴とする請求項1に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機である。

【0014】

この請求項2に記載の発明によれば、エコノミーコントロールスイッチをオンで交流出力に応じてエンジン回転数を制御し、交流出力が少なくなり軽負荷の場合に、エンジン回転数を下げて低騒音、低燃費とすることができる。また、エコノミーコントロールスイッチをオフで交流出力が定格電流までエンジン回転数を一定に制御することで、使用負荷の特性に応じた使用が可能である。

30

【0015】

請求項3に記載の発明は、前記蓄電装置は、前記発電体の部に設けられた充電コイル、またはエンジンの点火系に設けられた充電コイルに接続されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機である。

【0016】

この請求項3に記載の発明によれば、蓄電装置はエンジン運転中に充電コイルにより充電される。

【0017】

請求項4に記載の発明は、前記蓄電装置は、電気二重層コンデンサであ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項に記載のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機である。

40

【0018】

この請求項4に記載の発明によれば、電気二重層コンデンサを使用することで、短時間のエンジン駆動で電気二重層コンデンサの充電ができる。また、低騒音環境での使用頻度が高い場合は、短時間のエンジン運転の後エンジンを停止させ静寂の中で電力供給が可能である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、この発明のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機の実施の形態を図面に基

50

づいて詳細に説明する。図1はインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機の概略構成図、図2は要部の構成図、図3は電力供給源の選択回路図、図4は蓄電装置の電力供給源を示す図、図5はコントロールユニットの制御ブロック図、図6はエコノミーコントロールスイッチがオンまたはオフの場合におけるエンジン回転数及びスロットル開度と交流出力電流との関係を示す図、図7はエコノミーコントロールスイッチがオンまたはオフの場合における燃費と交流出力電流との関係を示す図、図8は全波整流後の直流電圧と交流出力電流との関係を示す図、図9はスロットル制御初期動作のフローチャート、図10はエコノミーコントロールスイッチによる制御動作のフローチャートである。

【0020】

まず、この発明のインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機の構成を、図1に基づいて説明すると、符号1はエンジンで、このエンジン1にキャブレター2及びエアクリーナ3が接続され、そのキャブレター2にはステッピングモータ4が設けられ、このステッピングモータ4を駆動されることにより、スロットル開度が制御されるようになっている。

【0021】

このエンジン1には、多極式の発電体5が接続され、この発電体5にコントロールユニット6が接続され、このコントロールユニット6から交流出力が負荷7に供給されるようになっている。

【0022】

また、コントロールユニット6には、蓄電装置8をDC/DCコンバータ9を介して接続され、発電体5または蓄電装置8のいずれかの電力供給源を選択可能になっている。

【0023】

さらに、コントロールユニット6には、エコノミーコントロールスイッチSW1、パワーアシストモードスイッチSW2、パワーソース切替スイッチSW3が接続されている。

【0024】

このコントロールユニット6は、図2に示すように、全波整流回路60、電解コンデンサ61、DC/AC変換部62、フィルタ回路63及び制御部64を有する。発電体5は、全波整流回路60に接続され、この全波整流回路60が電解コンデンサ61を介してDC/AC変換部(インバータ回路)62に接続され、このDC/AC変換部62がフィルタ回路63に接続され、このフィルタ回路63から負荷7に交流電流が出力されるようになっている。さらに、制御部64には、発電体5の一部に設けられた発電コイル50が接続され、エンジン運転中はユニット電源となっている。

【0025】

また、バッテリーで構成される蓄電装置8は、DC/DCコンバータ9に接続され、このDC/DCコンバータ9が、電流逆流防止用ダイオード22を介して、全波整流回路60と電解コンデンサ61との間に接続されている。

【0026】

さらに、蓄電装置8には、発電体5の一部に設けられた充電コイル51が接続され、エンジン運転中は充電コイル51により充電される。また、蓄電装置8は、制御部64に接続され、エンジン運転中でない時のユニット電源となっている。また、蓄電装置8は、エンジン1の点火系に備えられる充電コイルに接続して充電するようによい。

【0027】

さらにまた、DC/DCコンバータ9とDC/AC変換部62とに制御部64が接続され、この制御部64に電流センサ65からの出力電流検出値から出力電圧検出値が入力されるようになっている。これらの値に基づいて、制御部64にてDC/DCコンバータ9及びDC/AC変換部62が制御されるように構成されている。

【0028】

エンジン1の駆動により、発電体5が駆動されて交流出力電圧が発生し、この発電体5からの交流出力電圧は、全波整流回路(サイリスタブリッジ整流回路)60で整流された後、電解コンデンサ61にて平滑にされる。これにより実使用回転領域において必要な直流電圧が得られる。

10

20

30

40

50

【0029】

そして、この直流電圧は、DC/AC変換部62により交流出力とされた後、フィルタ回路63によって高調波分を除去して必要な交流出力が得られる。また、フィルタ回路63の出力電圧を検出し、制御部64に帰還させることで出力電圧の安定化をはかることができる。

【0030】

同時に、起動性を必要とする負荷7が接続され、定格電流に対して十分大きな負荷電流が短時間に増加した場合は、その増加比率を検出し、若しくは、その絶対量を検出し、制御部64からDC/DCコンバータ9に制御信号を与える。もしくは、DC/DCコンバータ9の作動は、全波整流回路60の直後の直流電圧(Vdc)が所定電圧、この実施の形態では、図8に示すように、170V以下まで低下したときを負荷が大きいときと判断して作動し、また、170Vより大きい状態では、不作動となるように設定している。すなわち、電流検出によるか、あるいは電圧検出によって制御する。

10

【0031】

このインバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機は、発電体5または蓄電装置8のいずれかの電力供給源を選択可能な制御部64が備えられ、図3に示すように、制御部64に接続されたパワーアシストモードスイッチSW2、パワーソース切替スイッチSW3により次のような作動が行なわれる。

【0032】

すなわち、パワーアシストモードスイッチSW2のオン時には、制御部64のAND回路640を介してエンジン発電体制御部641、蓄電装置DC/DCコンバータ制御部642を駆動し、発電体5と蓄電装置8の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことができる。

20

【0033】

例えば、主電力供給源は発電体側とし、過負荷領域にて発電体側だけでは電力供給不足の場合、蓄電装置8より電力を補充する。通常定格出力以下で使用する場合は蓄電装置8の過放電を防止するため蓄電装置8からの電力供給は絶つことができる。

【0034】

このように、発電体5と蓄電装置8の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことで、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大が可能である。

30

【0035】

また、パワーアシストモードスイッチSW2のオフ時に、パワーソース切替スイッチSW3のオン、オフで制御部64のAND回路643, 644を介してエンジン発電体制御部641、蓄電装置DC/DCコンバータ制御部642のいずれかを駆動し、発電体5と蓄電装置8のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことができる。

【0036】

すなわち、パワーアシストモードスイッチSW2のオフ時に、パワーソース切替スイッチSW3のオン(蓄電装置側を選択)の時は、AND回路643を介して蓄電装置DC/DCコンバータ制御部642を駆動し、エンジン1を停止させ、コントロールユニット6の電源部を発電体5から蓄電装置8に切り替える。

40

【0037】

また、パワーアシストモードスイッチSW2のオフ時に、パワーソース切替スイッチSW3のオフ(エンジン側を選択)の時は、AND回路644を介してエンジン発電体制御部641を駆動し、この時は蓄電装置側からの電力供給はしない。

【0038】

このように、発電体5と蓄電装置8のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことで、使用負荷容量に応じた出力が可能である。

【0039】

また、蓄電装置8は、図4に示すように、バッテリーを直列接続することにより構成され、

50

DC/DCコンバータ9への入力電圧が高くなる。この実施の形態では、12Vのバッテリーが6個直列接続され、DC/DCコンバータ9への入力電圧が72Vとなり、入力電圧より高くなる。

【0040】

これにより、DC/DCコンバータ9の電流容量を低く抑えることができるため、1次側における熱損失を低減し、DC/DCコンバータ9の小型化が可能となり、軽量化とコスト低減が可能となる。

【0041】

この実施の形態では、全波整流回路60の直後の直流電圧や出力電流を検出することにより、負荷が大きいか否かを判断し、DC/DCコンバータ9を制御するようにしているが、これに限らず、例えば負荷がポンプ等の場合に、スイッチを入れた直後は、負荷が大きいと判断して、電流や電圧を検知することなく、スイッチを入れたことをトリガとして、DC/DCコンバータを所定時間作動させることもできる。

10

【0042】

また、蓄電装置8は、バッテリーが用いられるが、バッテリーに限定されず、バッテリーもしくは同等の蓄電装置、例えば電気二重層コンデンサを用いてエネルギー源とすることができる。蓄電装置8として、電気二重層コンデンサを使用した場合には、短時間のエンジン駆動で電気二重層コンデンサの充電ができる。低騒音環境での使用頻度が高い場合は、短時間のエンジン運転の後エンジンを停止させ静寂の中で電力供給が可能である。

【0043】

20

また、コントロールユニット6の制御部64には、図5に示すような、エンジン1のエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出部645が設けられると共に、図6に示すように、特性が記憶された電流・回転数マップ記憶部646が設けられ、この電流・回転数マップ記憶部646にエコノミーコントロールスイッチSW1が接続されている。

【0044】

そして、そのエンジン回転数検出部645及び、電流・回転数マップ記憶部646がスロットル制御演算部647に接続され、このスロットル制御演算部647がステッピングモータ4を制御するモータドライバ部648に接続されている。

【0045】

これにより、エコノミーコントロールスイッチSW1がオンの時には、図6中実線の特性曲線に基づき、所定のエンジン回転数(スロットル開度)及び所定のAC出力電流(負荷電流)となるように、スロットル制御演算部647にてモータドライバ部648が制御されるようになっている。

30

【0046】

また、エコノミーコントロールスイッチSW1がオフの時には、図6中破線の特性曲線に基づき、所定のエンジン回転数(スロットル開度)及び所定のAC出力電流(負荷電流)となるように、スロットル制御演算部647にてモータドライバ部648が制御されるようになっている。

【0047】

そして、図7には、燃費とAC出力電流との関係を示し、エコノミーコントロールスイッチSW1がオンの時には実線に示すように、また、エコノミーコントロールスイッチSW1がオフの時には破線に示すようになる。

40

【0048】

このように、コントロールユニット6の制御部64は、ステッピングモータ4に所定のエンジン回転数になるように、電気信号を与え、スロットル開度を所定の開度とし、ステッピングモータ4は図9及び図10に示すように制御される。

【0049】

図9のスロットル制御初期動作は、ステップa1において、スロットル開方向に作動させ、エンジン回転数が1500rpm以上になるまでスロットルを開く(ステップa2)。エンジン回転数が1500rpm以上になると、エンジン回転数を2800rpmになる

50

ように設定し(ステップ a 3)、交流電流出力開始タイマセット 0.5 秒を行ない(ステップ a 4)、交流電流の出力が行なわれる。

【0050】

図 10 のエコノミーコントロールスイッチによる制御動作は、電流・回転数マップで電流・回転数が設定され、低温時開始タイマが設定され(ステップ b 1)、外気温度が 0 以下の時には、ステップ b 2 に移行して数分間強制的にエンジン回転数を 3800 rpm の高速に維持して交流電流の出力を行なう。

【0051】

一方、ステップ b 1 において、低温時開始タイマが設定されていない時には、電流・回転数の演算を行ない(ステップ b 3)、エンジン回転数を設定し(ステップ b 4)、エコノミーコントロールスイッチ SW 1 がオンの場合には、交流電流の出力を行なう(ステップ b 5)。

10

【0052】

一方、エコノミーコントロールスイッチ SW 1 がオフの場合には、エンジン回転数が 3600 rpm 以下の設定時には、強制的に 3600 rpm に設定し、交流電流の出力を行なう(ステップ b 6)。

【0053】

このように、エコノミーコントロールスイッチ SW 1 は、図 7 に示すように、2 つの特性を切り替えるものであり、エコノミーコントロールスイッチ SW 1 をオンにした場合は、AC 出力電流が少なくなり(軽負荷)、エンジン回転数を下げて低騒音・低燃焼とする。

20

【0054】

また、エコノミーコントロールスイッチ SW 1 がオフの場合には、AC 出力電流が 0 アンペアから定格電流までエンジン回転数を一定に制御し、使用負荷の特性によってはこの方が使い勝手が良い場合がある。例えば、負荷電流が頻繁に変わる電動グラインダ使用時等がある。

【0055】

【発明の効果】

前記したように、請求項 1 に記載の発明では、発電体または蓄電装置のいずれかの電力供給源を選択可能であり、蓄電装置を電力供給源とすることで、エンジンの低騒音化が可能である。また、蓄電装置を DC / DC コンバータを介した電力供給源として使用することで、エンジン動力による発電出力とのハイブリッド化を図り、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大が可能である。

30

【0056】

また、発電体と蓄電装置の両方の電力供給が同時に可能な制御を行なうことで、エンジン出力と発電体とで決まる最大出力以上の起動性を得ることができ使用負荷容量の拡大が可能である。

【0057】

また、発電体と蓄電装置のいずれか一方の電力供給が切り替えで可能な制御を行なうことで、使用負荷容量に応じた出力が可能である。

【0058】

請求項 2 に記載の発明では、エコノミーコントロールスイッチをオンで交流出力に応じてエンジン回転数を制御し、交流出力が少なくなり軽負荷の場合に、エンジン回転数を下げて低騒音、低燃焼とすることができる。また、エコノミーコントロールスイッチをオフで交流出力が定格電流までエンジン回転数を一定に制御することで、使用負荷の特性に応じた使用が可能である。

40

【0059】

請求項 3 に記載の発明では、蓄電装置はエンジン運転中に充電コイルにより充電される。

【0060】

請求項 4 に記載の発明では、電気二重層コンデンサを使用することで、短時間のエンジ

50

ン駆動で電気二重層コンデンサの充電ができる。また、低騒音環境での使用頻度が高い場合は、短時間のエンジン運転の後エンジンを停止させ静寂の中で電力供給が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】インバータ式ハイブリッドエンジン携帯発電機の概略構成図である。

【図2】要部の構成図である。

【図3】電力供給源の選択回路図である。

【図4】蓄電装置の電力供給源を示す図である。

【図5】コントロールユニットの制御ブロック図である。

【図6】エコノミーコントロールスイッチがオンまたはオフの場合におけるエンジン回転数及びスロットル開度と交流出力電流との関係を示す図である。

10

【図7】エコノミーコントロールスイッチがオンまたはオフの場合における燃費と交流出力電流との関係を示す図である。

【図8】全波整流後の直流電圧と交流出力電流との関係を示す図である。

【図9】スロットル制御初期動作のフローチャートである。

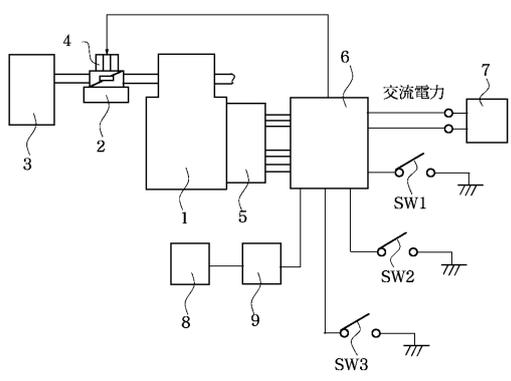
【図10】エコノミーコントロールスイッチによる制御動作のフローチャートである。

【符号の説明】

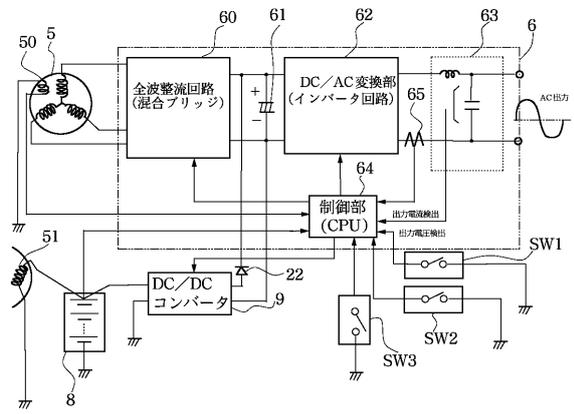
- 1 エンジン
- 5 発電機
- 8 蓄電装置
- 9 DC/DCコンバータ
- 60 全波整流回路
- 62 DC/AC変換部
- 64 制御部

20

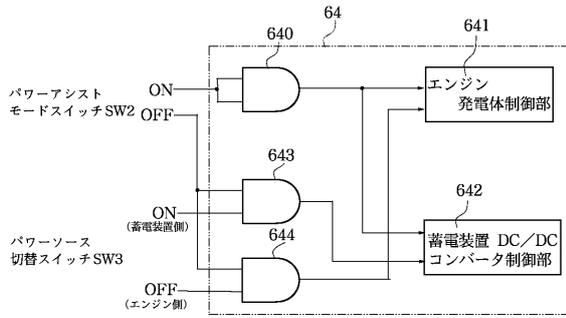
【図1】



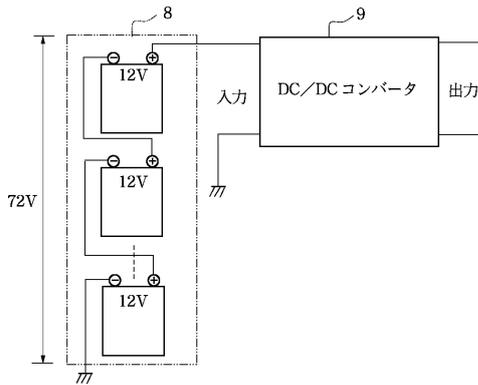
【図2】



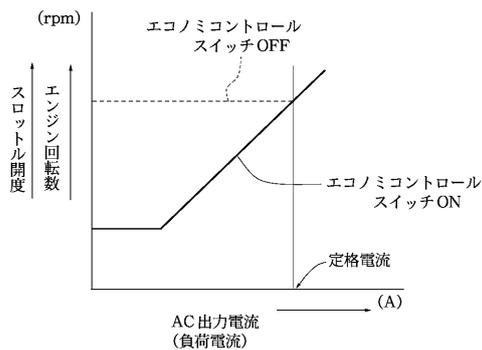
【 図 3 】



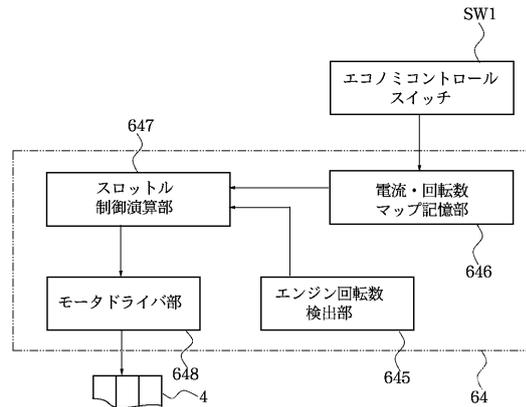
【 図 4 】



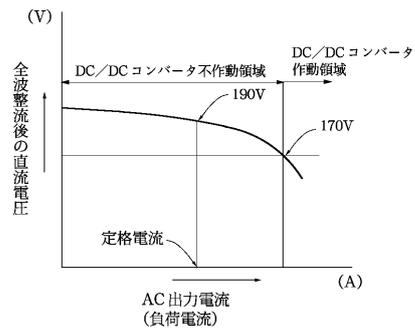
【 図 6 】



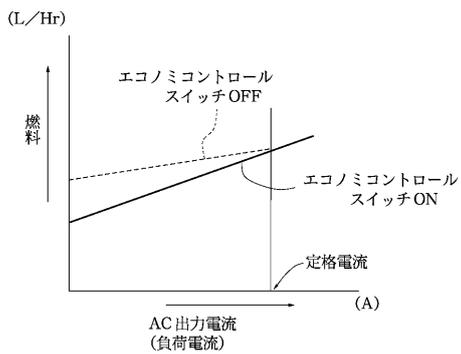
【 図 5 】



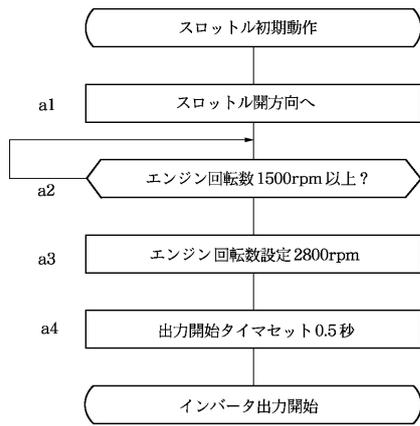
【 図 8 】



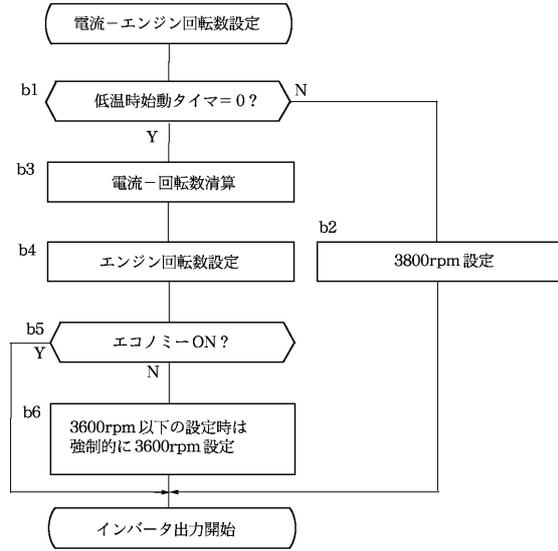
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-221879(JP,A)
実公平07-036472(JP,Y2)
特開平10-087295(JP,A)
特開2001-178024(JP,A)
特開2002-054476(JP,A)
実用新案登録第2525401(JP,Y2)
特開平10-272563(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/00-29/06
H02J 3/00-11/00
H02P 9/00- 9/48