

(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2012-244698

(P2012-244698A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2P 9/04 (2006.01)</b>	HO2P 9/04 J	5H007
<b>HO2M 7/493 (2007.01)</b>	HO2M 7/493	5H590

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-110574 (P2011-110574)  
 (22) 出願日 平成23年5月17日 (2011.5.17)

(71) 出願人 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100081972  
 弁理士 吉田 豊  
 (72) 発明者 橋本 省二  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
 本田技術研究所内  
 (72) 発明者 符 茂島  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
 本田技術研究所内  
 (72) 発明者 室野井 和文  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
 本田技術研究所内

最終頁に続く

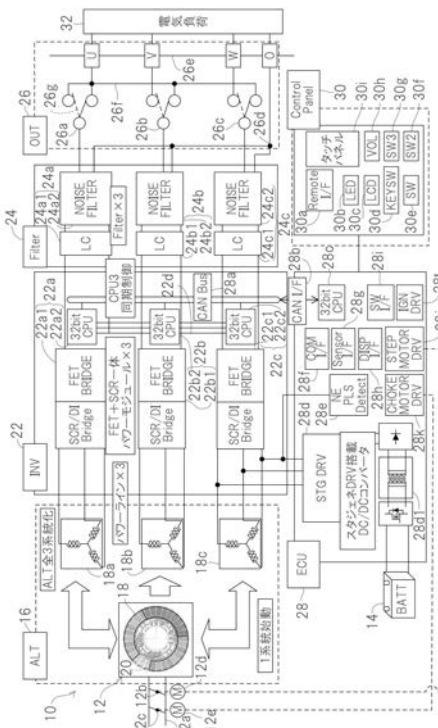
(54) 【発明の名称】 インバータ発電機

(57) 【要約】

【課題】 所望の電圧と位相の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力可能とすると共に、出力する交流の周波数を変更可能として発電機の出力を十分に利用できるようにしたインバータ発電機を提供する。

【解決手段】 第1、第2、第3インバータのスイッチング素子をオン・オフ制御する第1、第2、第3制御部22a2, 22b2, 22c2と、インバータに接続されて交流の出力をU相、V相、W相として出力する端子群などに接続される三相出力端子と単相出力端子と、切替機構と、ユーザの操作自在に設けられる三相/単相切替スイッチと周波数設定スイッチを備え、第1、第2、第3制御部は、第1インバータの出力を基準として第2、第3インバータの出力が周波数設定スイッチで設定された周波数で、かつ切替スイッチの出力に応じた三相交流あるいは単相交流となるようにスイッチング素子のオン・オフを制御する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンで駆動される発電部に巻回される第 1、第 2、第 3 巻線と、前記第 1、第 2、第 3 巻線にそれぞれ接続されると共に、直流変換用と交流変換用のスイッチング素子を備え、前記直流変換用のスイッチング素子がオン・オフされるとき、前記第 1、第 2、第 3 巻線から出力される交流を直流に変換し、前記交流変換用のスイッチング素子が目標とする出力電圧波形の基準正弦波とキャリアを用いて生成される PWM 信号に基づいてオン・オフされるとき、前記変換された直流を目標周波数の交流に変換する第 1、第 2、第 3 インバータと、前記第 1、第 2、第 3 インバータの前記直流変換用と交流変換用のスイッチング素子のオン・オフを制御すると共に、相互に通信自在に接続され、前記第 1 インバータをマスタとして動作させる第 1 制御部と前記第 2、第 3 インバータをスレーブとして動作させる第 2、第 3 制御部と、前記第 1、第 2、第 3 インバータにそれぞれ接続されて前記交流の出力を U 相、V 相、W 相のいずれかとして出力する端子群と前記端子群の中性端子とにそれぞれ直列接続される三相出力端子と、前記端子群に並列接続されると共に、前記中性端子に直列接続される単相出力端子と、前記三相出力端子と単相出力端子とを切り替える切替機構と、ユーザの操作自在に設けられる三相 / 単相切替スイッチと周波数設定スイッチとを備えると共に、前記第 1、第 2、第 3 制御部は、前記第 1 インバータの出力を基準として前記第 2、第 3 インバータの出力が前記周波数設定スイッチで設定された周波数で、かつ前記切替スイッチの出力に応じた三相交流あるいは単相交流となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したことを特徴とするインバータ発電機。

## 【請求項 2】

前記第 1 制御部は前記周波数設定スイッチで設定された周波数の基準信号を生成すると共に、前記基準信号に対して所定の位相を有する同期信号を生成して前記第 2、第 3 制御部に送信し、よって前記第 1、第 2、第 3 制御部は前記基準信号と同期信号に基づいて前記スイッチング素子のオン・オフを制御して前記前記第 1、第 2、第 3 インバータから前記設定された周波数の三相交流あるいは単相交流を出力させることを特徴とする請求項 1 記載のインバータ発電機。

## 【請求項 3】

前記第 1、第 2、第 3 制御部は、前記周波数設定スイッチで設定された周波数から予め設定された特性を検索して得られる電圧となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のインバータ発電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明はインバータ発電機に関し、より詳しくは三相交流と単相交流を選択的に出力すると共に、出力する交流の周波数を変更できるようにしたインバータ発電機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

三相交流と単相交流を選択的に出力できるようにしたインバータ発電機としては特許文献 1 記載の技術が知られている。特許文献 1 記載のインバータ発電機にあつては、3 組 (3 個) の単相インバータ発電機を並列に接続すると共に、その出力から三相交流と単相交流を選択的に出力可能に構成している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 206904 号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

10

20

30

40

50

特許文献 1 記載のインバータ発電機にあっては 1 個のインバータ制御回路が 3 組の単相インバータ発電機のインバータ駆動回路を動作させて三相交流あるいは単相交流を選択的に出力するように構成している。

【 0 0 0 5 】

ところで、三相交流はポンプや大型ファンなどの回転動力を必要とする機器の電源として有用であるが、特許文献 1 記載の技術にあっては出力する交流の周波数が固定されているため、発電機の出力を十分に利用できないというらみがあった。

【 0 0 0 6 】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、所望の電圧と位相の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力可能とすると共に、出力する交流の周波数を変更可能として発電機の出力を十分に利用できるようにしたインバータ発電機を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記した課題を解決するために、請求項 1 に係るインバータ発電機にあっては、エンジンで駆動される発電部に巻回される第 1、第 2、第 3 巻線と、前記第 1、第 2、第 3 巻線にそれぞれ接続されると共に、直流変換用と交流変換用のスイッチング素子を備え、前記直流変換用のスイッチング素子がオン・オフされる時、前記第 1、第 2、第 3 巻線から出力される交流を直流に変換し、前記交流変換用のスイッチング素子が目標とする出力電圧波形の基準正弦波とキャリアを用いて生成される PWM 信号に基づいてオン・オフされる時、前記変換された直流を目標周波数の交流に変換する第 1、第 2、第 3 インバータと、前記第 1、第 2、第 3 インバータの前記直流変換用と交流変換用のスイッチング素子のオン・オフを制御すると共に、相互に通信自在に接続され、前記第 1 インバータをマスタとして動作させる第 1 制御部と前記第 2、第 3 インバータをスレーブとして動作させる第 2、第 3 制御部と、前記第 1、第 2、第 3 インバータにそれぞれ接続されて前記交流の出力を U 相、V 相、W 相のいずれかとして出力する端子群と前記端子群の中性端子とにそれぞれ直列接続される三相出力端子と、前記端子群に並列接続されると共に、前記中性端子に直列接続される単相出力端子と、前記三相出力端子と単相出力端子とを切り替える切替機構と、ユーザの操作自在に設けられる三相 / 単相切替スイッチと周波数設定スイッチとを備え、前記第 1、第 2、第 3 制御部は、前記第 1 インバータの出力を基準として前記第 2、第 3 インバータの出力が前記周波数設定スイッチで設定された周波数で、かつ前記切替スイッチの出力に応じた三相交流あるいは単相交流となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するように構成した。

20

30

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係るインバータ発電機にあっては、前記第 1 制御部は前記周波数設定スイッチで設定された周波数の基準信号を生成すると共に、前記基準信号に対して所定の位相を有する同期信号を生成して前記第 2、第 3 制御部に送信し、よって前記第 1、第 2、第 3 制御部は前記基準信号と同期信号に基づいて前記スイッチング素子のオン・オフを制御して前記前記第 1、第 2、第 3 インバータから前記設定された周波数の三相交流あるいは単相交流を出力させるように構成した。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係るインバータ発電機にあっては、前記第 1、第 2、第 3 制御部は、前記周波数設定スイッチで設定された周波数から予め設定された特性を検索して得られる電圧となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するように構成した。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

請求項 1 に係るインバータ発電機にあっては、エンジンで駆動される発電部に巻回される第 1、第 2、第 3 巻線にそれぞれ接続されると共に、直流変換用と交流変換用のスイッチング素子を備える第 1、第 2、第 3 インバータと、それらの直流変換用と交流変換用のスイッチング素子のオン・オフを制御すると共に、相互に通信自在に接続され、第 1 インバータをマスタとして動作させる第 1 制御部と第 2、第 3 インバータをスレーブとして動

50

作させる第 2、第 3 制御部と、第 1、第 2、第 3 インバータにそれぞれ接続されて前記交流の出力を U 相、V 相、W 相のいずれかとして出力する端子群と端子群の中性端子に接続される三相出力端子と単相出力端子とを切り替える切替機構と、ユーザの操作自在に設けられる三相 / 単相切替スイッチと周波数設定スイッチとを備えると共に、第 1、第 2、第 3 制御部は、第 1 インバータの出力を基準として第 2、第 3 インバータの出力が周波数設定スイッチで設定された周波数で、かつ切替スイッチの出力に応じた三相交流あるいは単相交流となるようにスイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したので、ユーザの操作自在に設けられる切替スイッチの出力に応じて所望の電圧の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力することができて発電機の出力を十分に利用することができる。

【0011】

また、ユーザの操作自在に設けられる周波数設定スイッチで設定される周波数の交流となるようにスイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したので、ユーザの指示に応じて周波数を確実に変更することができ、ポンプや大型ファンなどの回転動力を必要とする機器の電源として使用するとき、回転速度を微細に調整したり、回転速度を低下させて消費エネルギーを低減させたりすることが可能となって発電機の出力を十分に利用することができる。

【0012】

請求項 2 に係るインバータ発電機にあつては、第 1 制御部は設定された周波数の基準信号を生成すると共に、基準信号に対して所定の位相を有する同期信号を生成して第 2、第 3 制御部に送信し、よつて第 1、第 2、第 3 制御部は基準信号と同期信号に基づいてスイッチング素子のオン・オフを制御して前記第 1、第 2、第 3 インバータから設定された周波数の三相交流あるいは単相交流を出力させるように構成したので、上記した効果に加え、ユーザの指示に応じて周波数を確実に変更することができる。

【0013】

請求項 3 に係るインバータ発電機にあつては、第 1、第 2、第 3 制御部は、周波数スイッチで設定された周波数から予め設定された特性を検索して得られる電圧となるようにスイッチング素子のオン・オフを制御するように構成した構成したので、上記した効果に加え、回転動力を必要とする機器の電源として使用するときの使い勝手を一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】この発明の実施例に係るインバータ発電機を全体的に示すブロック図である。

【図 2】図 1 のインバータ発電機のエンジンのクランクケースの平面図である。

【図 3】図 1 のインバータ発電機のインバータ部の構成を詳細に示す回路図である。

【図 4】図 1 のインバータ発電機のインバータ部の動作を説明する説明図である。

【図 5】図 1 のインバータ発電機のフィルタ部の構成を詳細に示す回路図である。

【図 6】同様に図 1 のインバータ発電機のフィルタ部の構成を詳細に示す回路図である。

【図 7】図 1 のインバータ発電機のエンジン制御部の動作を説明する説明図である。

【図 8】図 1 のインバータ発電機の動作をより具体的に示すブロック図である。

【図 9】図 8 の構成で使用される基準信号と同期信号を説明するタイム・チャートである。

【図 10】図 1 のインバータ発電機の三相から単相出力への切り替えを示す波形図である。

【図 11】図 1 のインバータ発電機の単相から 3 相への切り替えを示す波形図である。

【図 12】図 1 のインバータ発電機の動作を説明する、図 8 と同様のブロック図である。

【図 13】図 1 のインバータ発電機などの周波数に対する発電電圧の特性を示す説明図である。

【図 14】図 1 のインバータ発電機の、電圧（の振幅）を増加させた場合の周波数の上昇を示すタイム・チャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

20

30

40

50

以下、添付図面に即してこの発明に係るインバータ発電機を実施するための形態について説明する。

【実施例】

【0016】

図1はこの発明の実施例に係るインバータ発電機を全体的に示すブロック図である。

【0017】

図1において符号10はインバータ発電機を示す。インバータ発電機10はエンジン(内燃機関)12を備え、5kW(交流100Vで50A)程度の定格出力を有する。エンジン12はガソリンを燃料とする、火花点火式の空冷エンジンである。

【0018】

エンジン12の吸気管12aにはスロットルバルブ12bとチョークバルブ12cが配置される。スロットルバルブ12bはステップ(スロットル)モータ12dに接続される。またチョークバルブ12cもチョークモータ(同様にステップモータからなる)12eに接続される。

【0019】

エンジン12は12V程度の容量を有するバッテリー14を備え、ステップモータ12dとチョークモータ12eはバッテリー14から通電されるとき、スロットルバルブ12bとチョークバルブ12cを駆動して開閉する。エンジン12は発電部(「ALT」と示す)16を備える。

【0020】

図2は図1に示すエンジン12のクランクケース12fの平面図である。

【0021】

図示の如く、発電部16はクランクケース12fに固定されたステータ16aと、その回りに回転自在に配置される、フライホイールを兼用するロータ16bからなる。

【0022】

ステータ16aは30個の突起を備え、そのうちの27個には3組のU、V、W相からなる三相の出力巻線(メイン巻線)18が巻回されると共に、3個には1組の同様にU、V、Wからなる三相の出力巻線(サブ巻線)20が巻回される。3組の出力巻線18は18a、18b、18cからなる。

【0023】

ステータ16aの外側に配置されるロータ16bの内部には、出力巻線18、20と対向するように複数対の永久磁石16b1が径方向に着磁された磁極を交互させて取着される。

【0024】

発電部16においては、ステータ16aの回りをロータ16bの永久磁石が回転することにより、27個の三相の出力巻線18(より具体的には18a、18b、18c)からU相、V相、W相からなる交流電力が出力(発電)されると共に、3個のサブ巻線20からも同様に各相の交流電力が出力される。

【0025】

図1に戻って説明を続けると、この実施例に係るインバータ発電機10は、大別すると、発電部16に巻回された出力巻線18と、インバータ部(「INV」と示す)22と、フィルタ部(「Filter」と示す)24と、出力部(「OUT」と示す)26と、エンジン制御部(「ECU」と示す)28と、制御パネル部(「Control Panel」と示す)30を備える。ECU(Electronic Control Unit)は電子制御ユニットを意味し、後述するようにCPUを備える。

【0026】

図示の如く、この実施例に係るインバータ発電機10において特徴的なことは、3組(3個)の単相インバータ発電機(インバータ)を並列に接続すると共に、その出力から所望の電圧と位相の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力可能としたことにある。

【0027】

10

20

30

40

50

即ち、インバータ発電機 10 は、並列接続された、第 1、第 2、第 3 の出力巻線 18 a , 18 b , 18 c からなる 3 組の巻線と、第 1、第 2、第 3 インバータ (第 1、第 2、第 3 インバータ部あるいはインバータ発電機) 22 a , 22 b , 22 c からなる 3 組のインバータを備えたインバータ部 22 と、第 1、第 2、第 3 フィルタ 24 a , 24 b , 24 c からなる 3 組のフィルタを備えたフィルタ部 24 と、三相出力端子 26 e と単相出力端子 26 f とを備えた出力部 26 と、エンジン 12 の動作を制御するエンジン制御部 28 と、1 個の制御パネル部 30 とを備える。

【0028】

インバータ部 22 などは具体的にはエンジン 12 の適宜位置に設けられたケース内に收容されたプリントボード上に搭載された半導体チップなどから構成されると共に、制御パネル部 30 はエンジン 12 の適宜位置に設けられる半導体チップとそれに接続されるパネルから構成される。

10

【0029】

それぞれ 3 組からなる、出力巻線 18 とインバータ部 22 とフィルタ部 24 と出力部 26 は、図示の如く、共通する添え字 a , b , c を付された組同士が対応して接続されるように構成される。

【0030】

インバータ部 22 を構成する第 1、第 2、第 3 のインバータ 22 a , 22 b , 22 c はそれぞれ、FET (電界効果トランジスタ) と SCR (サイリスタ) 一体型のパワーモジュール 22 a 1 , 22 b 1 , 22 c 1 と、32 ビットの CPU 22 a 2 (第 1 制御部)、22 b 2 (第 2 制御部)、22 c 2 (第 3 制御部) と、発電出力の電圧と電流を検出する電圧・電流センサなどの各種のセンサ (図示せず) を備える。CPU 22 a 2 , 22 b 2 , 22 c 2 は通信線 28 d で相互に通信自在に接続される。

20

【0031】

図 3 はインバータ部 22 の構成を詳細に示す回路図である。以下、組 a を例にとって説明するが、各組の構成は基本的には同じであるので、組 a についての説明は組 b , c についても妥当する。

【0032】

図 3 に示す如く、パワーモジュール 22 a 1 は、3 個の SCR (サイリスタ (直流変換用のスイッチング素子)) と DI (ダイオード) がブリッジ接続された混合ブリッジ回路 22 a 1 1 と、4 個の FET (電界効果トランジスタ (交流変換用のスイッチング素子)) が Hブリッジ接続された Hブリッジ回路 22 a 1 2 から構成される。

30

【0033】

発電部 16 に巻回された出力巻線 18 a の U 相端子 18 a 1 , V 相端子 18 a 2 , W 相端子 18 a 3 から出力 (発電) された三相の交流電力は対応する第 1 インバータ 22 a に入力され、そのパワーモジュール 22 a 1 の混合ブリッジ回路 22 a 1 1 において SCR と DI の中点に入力される。

【0034】

混合ブリッジ回路 22 a 1 1 において SCR のゲートはドライバ回路 (図示せず) を介してバッテリー 14 に接続される。バッテリー 14 からのドライバ回路を介しての通電 (オン・導通 (点弧)) と通電停止 (オフ (非導通)) は CPU 22 a 2 によって制御される。

40

【0035】

即ち、CPU 22 a 2 は、電圧・電流センサなどの各種のセンサの出力に基づき、SCR のゲートを目標とする出力電圧に応じた導通角 (点弧角) で導通 (点弧) し、出力巻線 18 a から入力される交流を目標とする出力電圧の直流に変換する。

【0036】

混合ブリッジ回路 22 a 1 1 からの直流出力は FET の Hブリッジ回路 22 a 1 2 に入力される。Hブリッジ回路 22 a 1 2 においては、FET がバッテリー 14 に接続されると共に、CPU 22 a 2 によってその通電 (オン (導通)) と通電停止 (オフ (非導通)) が制御されることで、入力された直流出力を所定周波数 (例えば 50 Hz あるいは 60 H

50

zの商用周波数)の交流に変換する。

【0037】

図4は、Hブリッジ回路22a12の動作を説明する説明図である。

【0038】

即ち、CPU22a2は、同図に示す如く、目標とする出力電圧波形の所定周波数(即ち、商用周波数50Hzあるいは60Hz)の基準正弦波(信号波。上部に実線で示す)を生成し、生成された基準正弦波を入力してコンパレータ(図示せず)でキャリア(例えば20kHzの搬送波)と比較してPWM(Pulse Width Modulation。パルス幅変調)信号を生成し、生成されたPWM信号に基づいてHブリッジ回路22a12のFETをオン・オフする。

10

【0039】

図4において下部の破線が目標とする出力電圧波形を示す。尚、PWM信号(PWM波形)の周期T(ステップ)は実際には遥かに短いが、理解の便宜のため、同図では誇張して示す。パワーモジュール22a1の動作については後述する。

【0040】

インバータ部22はフィルタ部24に接続される。

【0041】

フィルタ部24は高調波除去用のLCフィルタ(ローパスフィルタ)24a1, 24b1, 24c1とノイズ除去用のノイズフィルタ24a2, 24b2, 24c2を備え、インバータ部22で変換された交流出力は、LCフィルタ24a1, 24b1, 24c1とノイズフィルタ24a2, 24b2, 24c2に入力されて高調波やノイズが除去される。

20

【0042】

図5にLCフィルタ24a1の回路構成を、図6にノイズフィルタ24a2の回路構成を示す。図示は省略するが、LCフィルタ24b1, 24c1とノイズフィルタ24b2, 24c2の回路構成も同様である。

【0043】

インバータ部22は、フィルタ部24を介して出力部26に接続される。

【0044】

図1に示す如く、出力部26は、第1、第2、第3インバータ22a, 22b, 22cにそれぞれ接続されて交流の出力をU相、V相、W相のいずれかとして出力する端子群26a, 26b, 26cと端子群の中性端子(中性点)26dとにそれぞれ直列接続される三相出力端子26eと、端子群に並列接続されると共に、中性端子に直列接続される単相出力端子26fとを備える。

30

【0045】

より具体的には、出力部26は、第1、第2、第3インバータ22a, 22b, 22cにそれぞれ接続されて交流の出力をU相、V相、W相のいずれかとして出力する端子群26a, 26b, 26cと端子群の中性端子(中性点)26dとにそれぞれ直列接続される三相出力端子26eと、端子群に並列接続されると共に、中性端子に直列接続される単相出力端子26fとを備える。

40

【0046】

より具体的には、出力部26は、第1インバータ22aに接続されて交流の出力をU相として出力するU相端子26aと、第2インバータ22bに接続されて交流の出力をV相として出力するV相端子26bと、第3インバータ22cに接続されて交流の出力をW相として出力するW相端子26cと、中性のO相端子(中性点)26dとにそれぞれ直列接続される(4線の)三相出力端子26eを備える。

【0047】

さらに、出力部26は、U相端子26aとV相端子26bとW相端子26cに並列接続されると共に、前記O相端子26dに直列接続される(2線の)単相出力端子26fと、三相出力端子26eと単相出力端子26fとを切り替える切替機構26gとを備える。

50

## 【 0 0 4 8 】

三相出力端子 2 6 e と单相出力端子 2 6 f はコネクタ（図示せず）などを介して電気負荷 3 2 に接続される。

## 【 0 0 4 9 】

エンジン制御部 2 8 は同様に 3 2 ビットの CPU 2 8 c を備えてエンジン 1 2 の動作を制御すると共に、インバータ 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の CPU 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 と C A N (Control Area Network) B U S (バス) 2 8 a と C A N I / F (Interface) 2 8 b を通じて CPU 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 (第 1、第 2、第 3 制御部) に通信自在に接続される。前記した出力巻線（サブ巻線）2 0 の出力は、これら CPU 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 , 2 8 c に動作電源として供給される。

10

## 【 0 0 5 0 】

エンジン制御部 2 8 は、出力巻線 1 8 c を発電機（ジェネレータ）としての動作に加えてエンジン 1 2 の始動装置（スタータ）として動作させる、スタータ・ジェネレータ・ドライバ（S T G D R V）2 8 d を備える。即ち、この実施例においては出力巻線 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c のいずれか（例えば出力巻線 1 8 c）に通電して発電部 1 6 を電動機としても動作させるように構成される。

## 【 0 0 5 1 】

スタータ・ジェネレータ・ドライバ 2 8 d は、DC / DC コンバータ 2 8 d 1 を備える。DC / DC コンバータ 2 8 d 1 は、後述するように CPU 2 8 c の指示に従い、バッテリー 1 4 の出力を 2 0 0 V 程度に昇圧して出力巻線 1 8 c に通電し、発電部 1 6 のロータ 1 6 b をステータ 1 6 a に対して回転させることでエンジン 1 2 を始動する。

20

## 【 0 0 5 2 】

エンジン制御部 2 8 はさらに、ステータ 1 6 a とロータ 1 6 b の間に配置された磁気ピックアップからなるパルサ（図示せず）の出力から T D C を検出する T D C 回路（図示せず）と、出力巻線 1 8 c の U 端子に接続されてその出力からエンジン 1 2 の回転数を検出する回転数検出回路 2 8 e を備える。

## 【 0 0 5 3 】

エンジン制御部 2 8 はさらに、通信（C O M）I / F 2 8 f と、センサ（S e n s o r）I / F 2 8 g と、ディスプレイ（D I S P）I / F 2 8 h と、SW（スイッチ）I / F 2 8 i と、ステップモータ 1 2 d を駆動するためのドライバ回路 2 8 j と、チョークモータ 1 2 e を駆動するためのドライバ回路 2 8 k と、点火装置（図示せず）を駆動する点火ドライバ回路 2 8 l を備える。

30

## 【 0 0 5 4 】

CPU 2 8 c は、電気負荷 3 2 に供給すべき交流出力に応じて算出される目標回転数となるようにスロットルバルブ 1 2 b の開度を決定し、ドライバ回路 2 8 j を介してステップモータ 1 2 d に供給し、その動作を制御する。

## 【 0 0 5 5 】

制御パネル部 3 0 は、エンジン 1 2 と別体に設けられてユーザが持ち歩き可能なリモートコントロールボックス（図示せず）に無線（あるいは有線）を介して接続されるリモート（R e m o t e）I / F 3 0 a と、LED 3 0 b と、LCD 3 0 c と、ユーザの操作自在に設けられる、インバータ発電機 1 0 の運転（始動）・停止を指示するKEYスイッチ（メインスイッチ）3 0 d と、インバータ発電機 1 0 の出力の三相交流と单相交流の間の切替を指示する三相 / 单相の切替スイッチ（S W 1）3 0 e と、通常（固定）の電圧・周波数と可変の電圧・周波数（V V V F）の間の切替を指示する切替スイッチ（S W 2）3 0 f と、回転方向が右（U , V , W の順）か左（例えば U W V の順）の間の切替を指示する切替スイッチ（S W 3）3 0 g と、周波数と電圧を設定（指示）する周波数・電圧設定スイッチ 3 0 h と、タッチパネルなどの表示手段 3 0 i を備える。

40

## 【 0 0 5 6 】

スイッチ 3 0 h は、周波数と電圧を連続的な値の中の任意の値を選択して指示するアナログ的なボリュームでも良く、あるいは幾つかの値の中から選択して指示するデジタル的

50

な切替スイッチでも良く、さらには任意な値を指示できる限り、どのような構造であっても良い。

【 0 0 5 7 】

制御パネル部 3 0 とエンジン制御部 2 8 は無線（あるいは有線）を介して通信自在に接続され、エンジン制御部 2 8 は制御パネル部 3 0 の K E Y スイッチ 3 0 d と切替スイッチ 3 0 e の出力をスイッチ I / F 2 8 i を介して入力し、ディスプレイ I / F 2 8 h を介して制御パネル部 3 0 の L E D 3 0 b と L C D 3 0 c の点滅を制御する。

【 0 0 5 8 】

図 7 はエンジン制御部 3 0 の動作を説明する説明図である。

【 0 0 5 9 】

以下説明すると、この発明は前記したように所望の電圧と位相の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力可能としたことから、この実施例にあつてはインバータ部 2 2 を 3 組の単相インバータ（第 1、第 2、第 3 インバータ） 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c から構成すると共に、エンジン制御部 2 8 の C P U 2 8 c は、切替スイッチ 3 0 e の出力に応じて出力部 2 6 の切替機構 2 6 g を動作させて三相出力端子と単相出力端子を切り替えるようにした。

【 0 0 6 0 】

またインバータ部 2 2 においては、3 組の単相インバータ 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の一つ、例えば 2 2 a をマスタ、残りをスレーブとし、エンジン制御部 2 8 の C P U 2 8 c からの通信に応じ、3 組の単相インバータ 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の C P U 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 は、三相交流を出力するとき、図 7 に示す如く、マスタ側の U 相端子 2 6 a からの出力を基本としてスレーブ側の 2 6 b , 2 6 c からの V 相、W 相出力が位相をそれぞれ 1 2 0 度ずらすようにインバータ部 2 2 の動作を制御する。

【 0 0 6 1 】

他方、単相交流への切替が指示されていると判断されるとき、C P U 2 8 c からの通信に応じ、C P U 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 は、マスタ側の U 相端子 2 6 a からの出力を基本としてスレーブ側の 2 6 b , 2 6 c からの V 相、W 相出力が位相において一致するようにインバータ部 2 2 の動作を制御して単相出力端子 2 6 f から単相交流を出力する。

【 0 0 6 2 】

図 8 はそれら 3 組の C P U 2 2 a 2 , 2 2 b 2 , 2 2 c 2 の動作をより具体的に示すブロック図、図 9 は図 8 の動作で使用される基準信号と同期信号を説明するタイム・チャートである。

【 0 0 6 3 】

図示の如く、マスタ側の第 1 インバータ 2 2 a の C P U 2 2 a 2 は、周波数・電圧設定スイッチ 3 0 h で設定された周波数の基準信号（図 9 に示す）を生成する基準信号生成部 2 2 a 2 1 と、図 4 の P W M 信号に従って P W M 制御する P W M 制御部 2 2 a 2 2 と、スレーブ側の出力の位相をマスタ側のそれに同期させるための（基準信号に対して所定の位相を有する）同期信号 1 , 2 （図 9 に示す）を生成して C P U 2 2 b 2 , 2 2 c 2 に送信する同期信号制御部 2 2 a 2 3 と、通信線 2 2 d を介して生成された同期信号の送受信（通信）を制御する通信制御部 2 2 a 2 4 とを備える。

【 0 0 6 4 】

スレーブ側の第 2、第 3 インバータ 2 2 b , 2 2 c も、基準信号生成部を除くと、同様の P W M 制御部 2 2 b 2 2 , 2 2 c 2 2 と、同期信号制御部 2 2 b 2 3 , 2 2 c 2 3 と、通信制御部 2 2 b 2 4 , 2 2 c 2 4 とを備える。

【 0 0 6 5 】

同期信号制御部 2 2 a 2 3 は、切替スイッチ 3 0 e を介して三相交流が指示される（切り替えられる）とき、周波数が通常（固定）の場合（図 9（a））でも、周波数が例えば低下された場合（同図（b））でも、基準信号に対して常に位相が 1 2 0 度ずつずらされた（換言すれば基準信号に対して所定の位相を有する）同期信号 1 , 2 を生成して送信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

また、単相交流への切替が指示されていると判断されるとき、CPU 22 a 2 は、CPU 22 b 2 , 22 c 2 に通信してU相端子 26 a からの出力を基本として26 b , 26 c からのV相、W相出力が位相において一致するようにインバータ部 22 の動作を制御して単相出力端子 26 f から単相交流を出力させる。

## 【 0 0 6 7 】

即ち、CPU 22 a 2 は、周波数・電圧設定スイッチ 30 h で設定された周波数の基準信号を生成すると共に、基準信号に対して所定の位相（より正確には同一の位相）を有する同期信号を生成してCPU 22 b 2 , 22 c 2 に送信し、よってU相端子 26 a からの出力を基本として26 b , 26 c からのV相、W相出力が位相において一致するようにインバータ部 22 の動作を制御して単相出力端子 26 f から単相交流を出力させる。

10

## 【 0 0 6 8 】

図 10 はこの実施例における三相から単相出力への切り替えを示す波形図、図 11 はその逆の場合の切り替えを示す波形図である。

## 【 0 0 6 9 】

図 12 は同様にインバータ部 22 の動作を説明する、図 8 と同様のブロック図である。

## 【 0 0 7 0 】

図 7 から図 9 を参照して説明した特徴に加え、この実施例にあつては、エンジン制御部 28 を通じて通信される周波数・電圧設定スイッチ 30 h の出力に応じ、CPU 22 a 2 はCPU 22 b 2 , 22 c 2 に通信によって協調しつつ、出力する三相交流または単相交流の電圧が目標値となるように、フィードバック制御則などを用いて制御して混合ブリッジ回路 22 a 1 1 , 22 b 1 1 , 22 c 1 1 のSCR のゲートを目標とする出力電圧に応じた導通角で導通し、出力巻線 18 a , 18 b , 18 c から入力される交流を目標とする出力電圧の直流に変換する。

20

## 【 0 0 7 1 】

これは、一つには国内で三相と単相は出力電圧が若干異なり、三相は相電圧が 115 V（線間電圧 230 V）、単相は 100 V に設定されている不都合があるため、上記の如く、ユーザから指示される発電出力電圧を目標電圧とし、巻線 18 から出力される交流を直流に変換するとき、変換される直流電圧を増減するようにした。二つには、発電出力を一定に保つには、周波数の変更に応じて出力電圧（の振幅）も変更する必要があるからである。

30

## 【 0 0 7 2 】

図 13 は周波数に対する発電電圧の特性を示す説明図、図 14 は電圧（の振幅）を増加させた場合の周波数の上昇を示すタイム・チャートである。

## 【 0 0 7 3 】

従って、図 12 の処理においてCPU 22 a 2 と（CPU 22 a 2 の指示の下に）CPU 22 b 2 , 22 c 2 は、切替スイッチ 30 g の出力に応じ、周波数・電圧設定スイッチ 30 h で設定された周波数に応じて図 13 に示すような特性に従って混合ブリッジ回路 22 a 1 1 のSCR のゲートを変更すべき出力電圧に応じた導通角で導通し、出力巻線 18 a , 18 b , 18 c から入力される交流を目標とする出力電圧の直流に変換する。これによって図 14 に示すような電圧の増加に応じて周波数を上昇させることができる。

40

## 【 0 0 7 4 】

上記の如く、この実施例にインバータ発電機 10 にあつては、エンジン 12 で駆動される発電部 16 に巻回される第 1、第 2、第 3 巻線（出力巻線 18 a , 18 b , 18 c）と、前記第 1、第 2、第 3 巻線にそれぞれ接続されると共に、直流変換用と交流変換用のスイッチング素子（混合ブリッジ回路 22 a 1 1 , 22 b 1 1 , 22 c 1 1 のSCR , Hブリッジ回路 22 a 1 2 , 22 b 1 2 , 22 c 1 2 のFET）を備え、前記直流変換用のスイッチング素子（SCR）がオン・オフされるとき、前記第 1、第 2、第 3 巻線から出力される交流を直流に変換し、前記交流変換用のスイッチング素子（FET）が目標とする出力電圧波形の基準正弦波とキャリアを用いて生成されるPWM信号に基づいてオン・オ

50

フされるとき、前記変換された直流を目標周波数の交流に変換する第1、第2、第3インバータ22a、22b、22cと、前記第1、第2、第3インバータの前記直流変換用と交流変換用のスイッチング素子のオン・オフを制御すると共に、相互に通信自在に接続され、前記第1インバータをマスタとして動作させる第1制御部と前記第2、第3インバータをスレーブとして動作させる第2、第3制御部(CPU22a2、22b2、22c2)と、前記第1、第2、第3インバータ22a、22b、22cにそれぞれ接続されて前記交流の出力をU相、V相、W相のいずれかとして出力する端子群26a、26b、26cと前記端子群の中性端子26dとにそれぞれ直列接続される三相出力端子26eと、前記端子群に並列接続されると共に、前記中性端子に直列接続される単相出力端子26fと、より具体的には前記第1インバータ22aに接続されて前記交流の出力をU相として出力するU相端子26aと、前記第2インバータ22bに接続されて前記交流の出力をV相として出力するV相端子26bと、前記第3インバータ22cに接続されて前記交流の出力をW相として出力するW相端子26cと、中性のO相端子26dとにそれぞれ直列接続される三相出力端子26eと、前記U相端子26aとV相端子26bとW相端子26cに並列接続されると共に、前記O相端子26dに直列接続される単相出力端子26fと、前記三相出力端子26eと単相出力端子26fとを切り替える切替機構26gと、ユーザの操作自在に設けられる三相/単相切替スイッチ30eと周波数設定スイッチ30hとを備えたと共に、前記第1、第2、第3制御部(CPU22a2、22b2、22c2)は、前記第1インバータ22aの出力を基準として前記第2、第3インバータ22b、22cの出力が前記周波数設定スイッチ30hで設定された周波数で、かつ前記切替スイッチ30eの出力に応じた三相交流あるいは単相交流となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したので、ユーザの操作自在に設けられる切替スイッチ30eの出力に応じて所望の電圧の三相交流と単相交流を選択的かつ確実に出力することができて発電機の出力を十分に利用することができる。

#### 【0075】

また、ユーザの操作自在に設けられる周波数設定スイッチ30で設定される周波数の交流となるようにスイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したので、ユーザの指示に応じて周波数を確実に変更することができ、ポンプや大型ファンなどの回転動力を必要とする機器の電源として使用するとき、回転速度を微細に調整したり、回転速度を低下させて消費エネルギーを低減させたりすることが可能となって発電機の出力を十分に利用することができる。

#### 【0076】

また、前記第1制御部(CPU22a2)は前記周波数設定スイッチ30hで設定された周波数の基準信号を生成すると共に、前記基準信号に対して所定の位相を有する同期信号を生成して前記第2、第3制御部(CPU22b2、22c2)に送信し、よって前記第1、第2、第3制御部(CPU22a2、22b2、22c2)は前記基準信号と同期信号に基づいて前記スイッチング素子のオン・オフを制御して前記前記第1、第2、第3インバータ22a、22b、22cから前記設定された周波数の三相交流あるいは単相交流を出力させるように構成したので、上記した効果に加え、ユーザの指示に応じて周波数を確実に変更することができる。

#### 【0077】

また、前記第1、第2、第3制御部(CPU22a2、22b2、22c2)は、前記周波数設定スイッチ30hで設定された周波数から予め設定された特性を検索して得られる電圧となるように前記スイッチング素子のオン・オフを制御するように構成したので、上記した効果に加え、回転動力を必要とする機器の電源として使用するときの使い勝手を一層向上させることができる。

#### 【0078】

尚、上記においてインバータ部22のスイッチング素子としてFETを用いたが、それに限られるものではなく、IGBT(insulated gate bipolar transistor)などであっても良い。

10

20

30

40

50

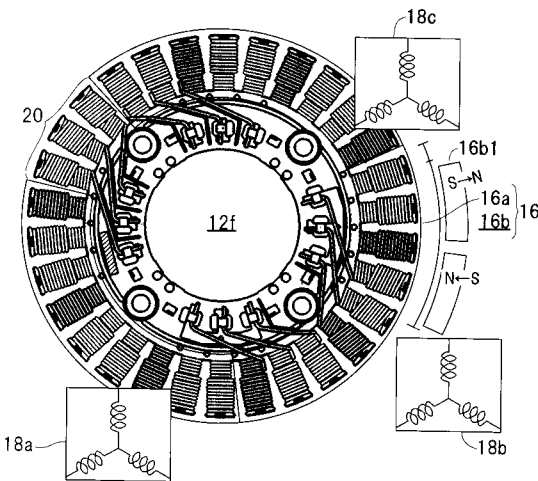
【符号の説明】

【0079】

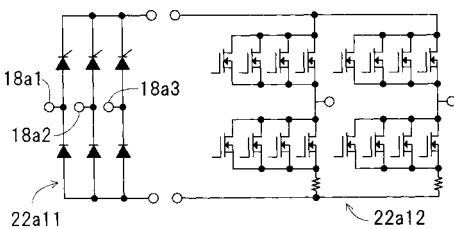
10 インバータ発電機、12 エンジン（内燃機関）、14 バッテリ、16 発電部、16a ステータ、16b ロータ、18 出力巻線（メイン巻線。巻線）、18a 第1巻線、18b 第2巻線、18c 第3巻線、20 出力巻線（サブ巻線）、22 インバータ部、22a 第1インバータ、22a1 パワーモジュール、22a11 混合ブリッジ回路（のSCR（直流変換用のスイッチング素子））、22a12 Hブリッジ回路（のFET（直流変換用のスイッチング素子））、22a2 CPU（第1制御部）、22b 第2インバータ、22b1 パワーモジュール、22b11 混合ブリッジ回路（のSCR（直流変換用のスイッチング素子））、22b12 Hブリッジ回路（のFET（直流変換用のスイッチング素子））、22b2 CPU（第2制御部）、22c 第3インバータ、22c1 パワーモジュール、22c11 混合ブリッジ回路（のSCR（直流変換用のスイッチング素子））、22c12 Hブリッジ回路（のFET（直流変換用のスイッチング素子））、22c2 CPU（第3制御部）、24 フィルタ部（フィルタ）、26 出力部、26a U相端子、26b V相端子、26c W相端子、26d O相端子、26e 三相出力端子、26f 単相出力端子、26g 切替機構、28 エンジン制御部、28c CPU、30 制御パネル部、30d KEYスイッチ、30e 切替スイッチ、30f スイッチ、32 負荷（電気負荷）

10

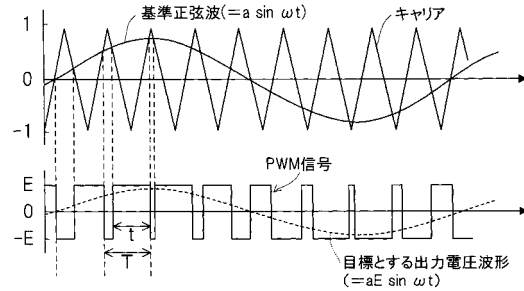
【図2】



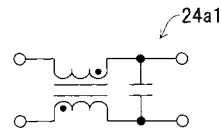
【図3】



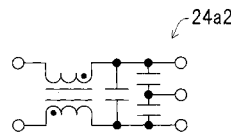
【図4】



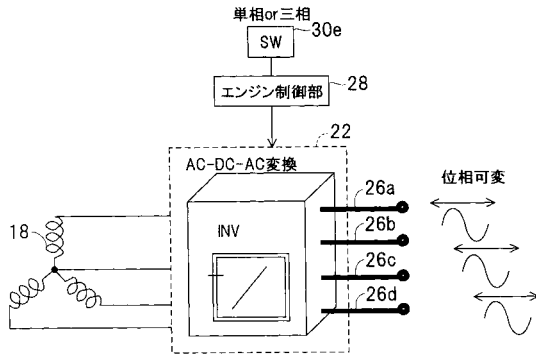
【図5】



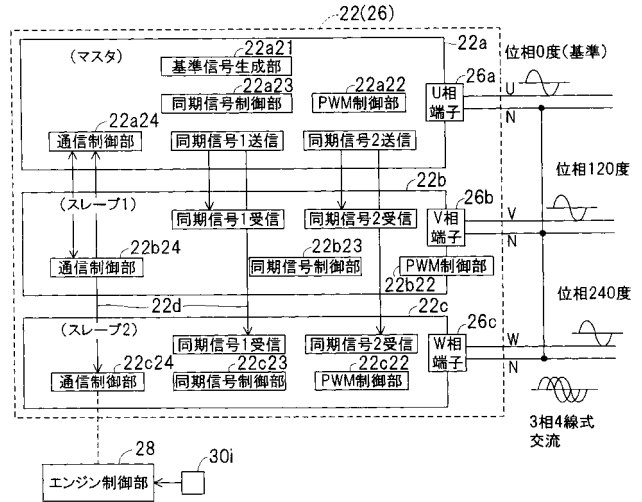
【図6】



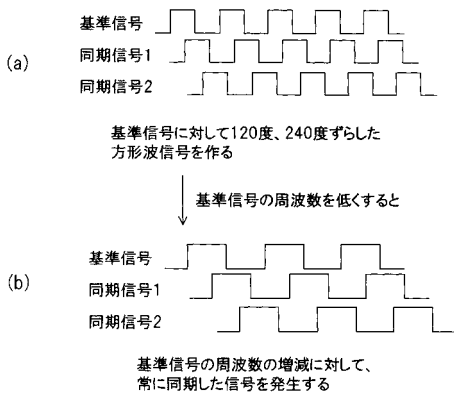
【 図 7 】



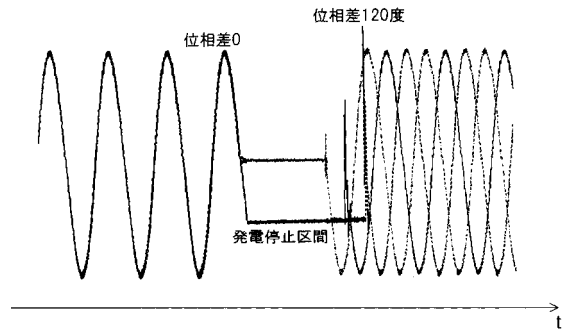
【 図 8 】



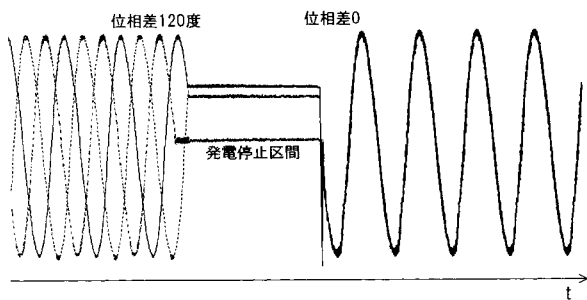
【 図 9 】



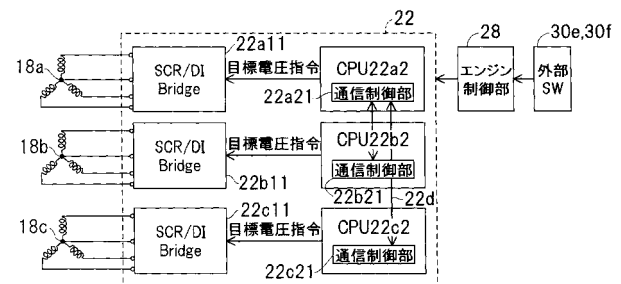
【 図 1 1 】



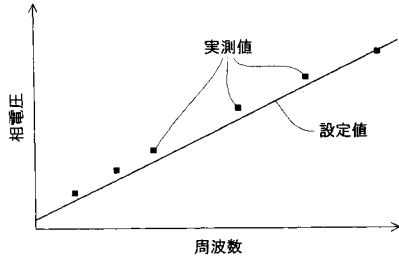
【 図 1 0 】



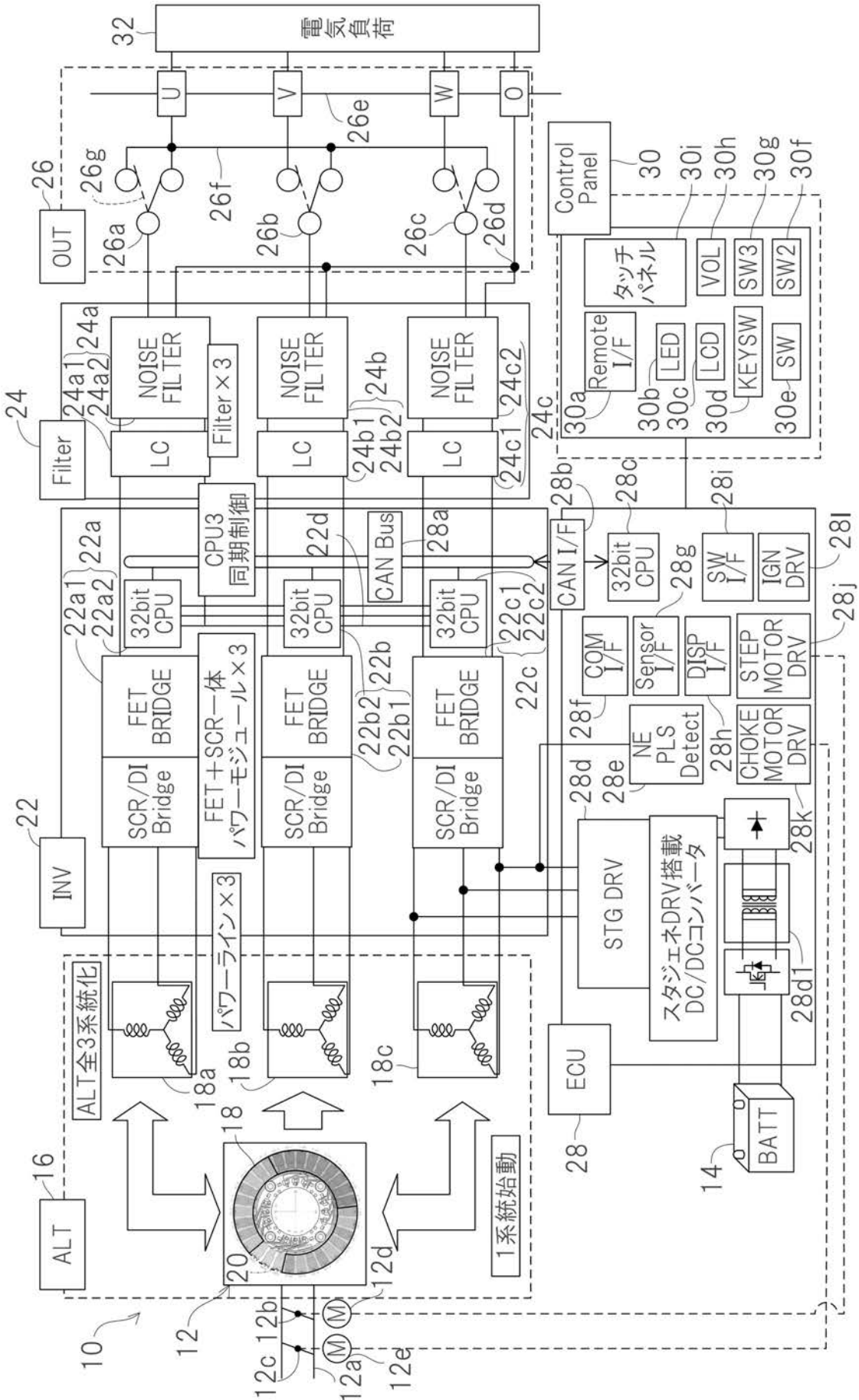
【 図 1 2 】



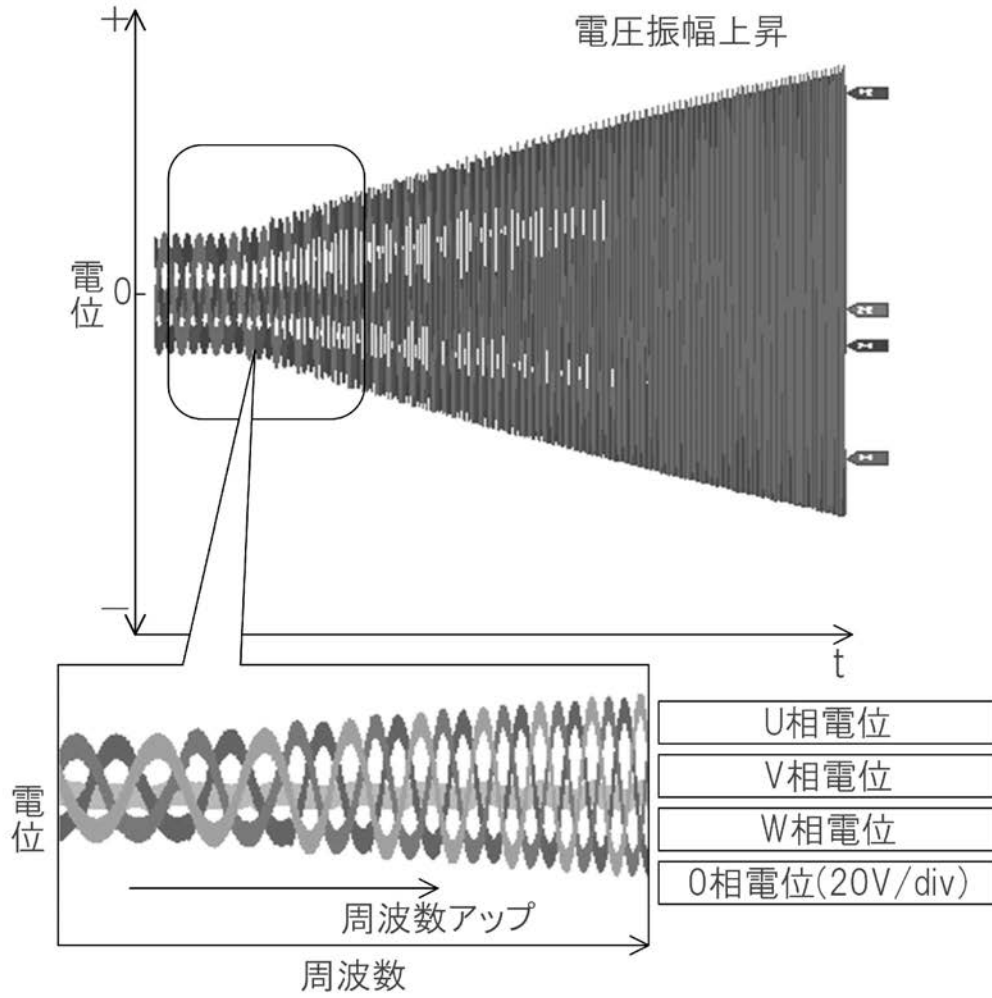
【 図 1 3 】



【図1】



【図 1 4】



【手続補正書】

【提出日】平成23年6月17日(2011.6.17)

【手続補正1】

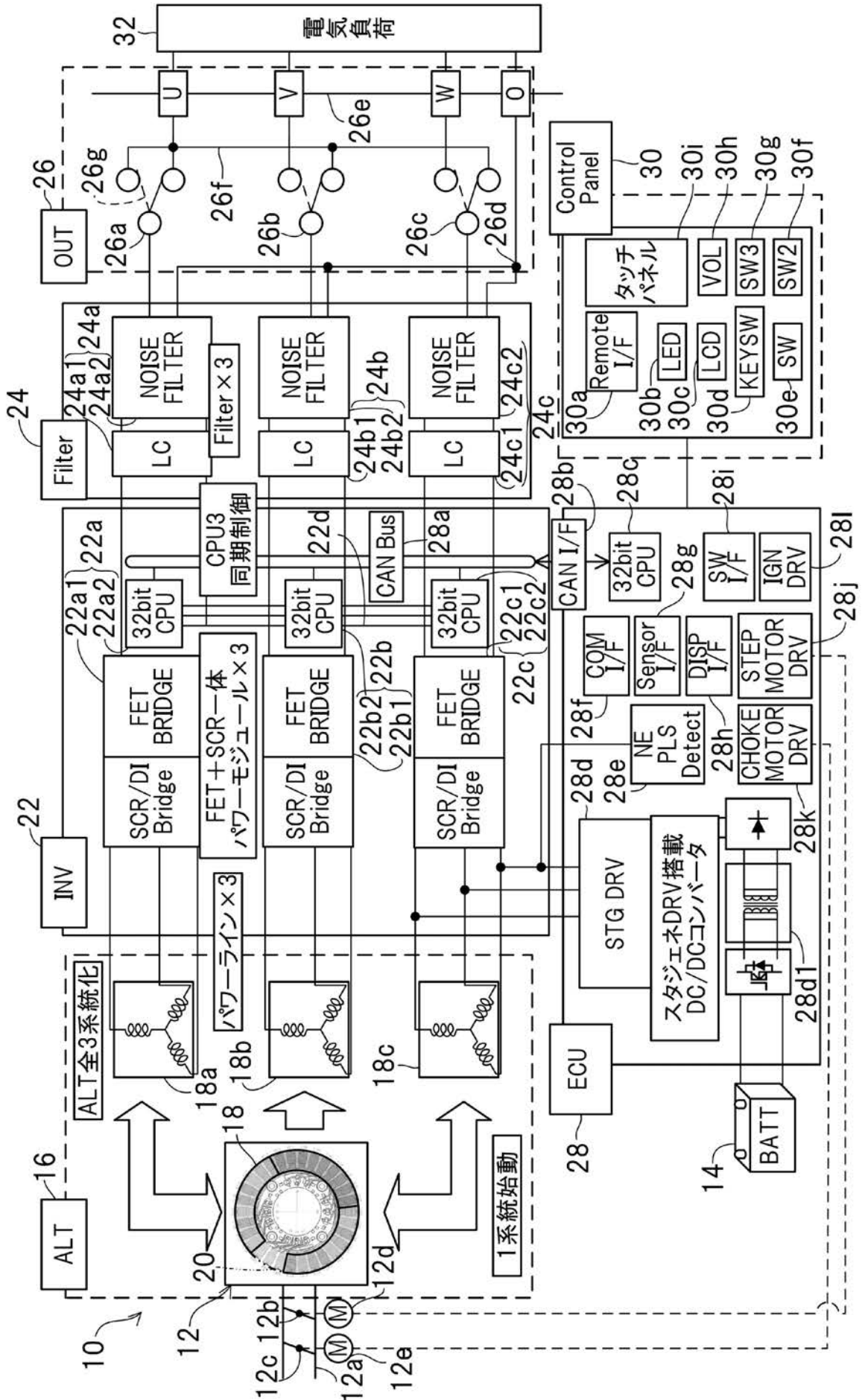
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H007 AA06 BB06 CA02 CB05 CC05 CC12 CC23 DA03 DA06 DB01  
DB13 DC04 DC05 EA03  
5H590 CA07 CC02 CC05 CC22 CC24 CE10 DD06 EA07 EA10 EA15  
EB17 EB21 FA08 FB02 FC14 FC15 GA02 GA09 HA02 HA04  
HA10 HA27 JA02 JA19 KK01