

(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2009-201268

(P2009-201268A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

|              |              |                  |             |              |          |              |
|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|----------|--------------|
| (51) Int.Cl. |              | F I              |             |              |          | テーマコード (参考)  |
| <b>H02P</b>  | <b>9/08</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>H02P</b> | <b>9/08</b>  | <b>A</b> | <b>5H007</b> |
| <b>H02P</b>  | <b>9/30</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>H02P</b> | <b>9/30</b>  | <b>A</b> | <b>5H590</b> |
| <b>H02M</b>  | <b>7/797</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H02M</b> | <b>7/797</b> |          |              |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

|           |                            |          |                                |
|-----------|----------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-40724 (P2008-40724) | (71) 出願人 | 000006781                      |
| (22) 出願日  | 平成20年2月21日 (2008.2.21)     |          | ヤンマー株式会社                       |
|           |                            |          | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号               |
|           |                            | (74) 代理人 | 100080621                      |
|           |                            |          | 弁理士 矢野 寿一郎                     |
|           |                            | (72) 発明者 | 日比 真二                          |
|           |                            |          | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン            |
|           |                            |          | マー株式会社内                        |
|           |                            | Fターム(参考) | 5H007 AA17 CA01 CB02 DA01 DA03 |
|           |                            |          | DC02 DC07 EA02 EA05 FA03       |
|           |                            |          | GA02 GA03                      |
|           |                            |          | 5H590 CD03 EA01 FB01 FB02 FB10 |
|           |                            |          | FC12 GB05 GB07 HA04 HA11       |
|           |                            |          | HA18 HA27 HB20 JA02 JA03       |
|           |                            |          | JB11                           |

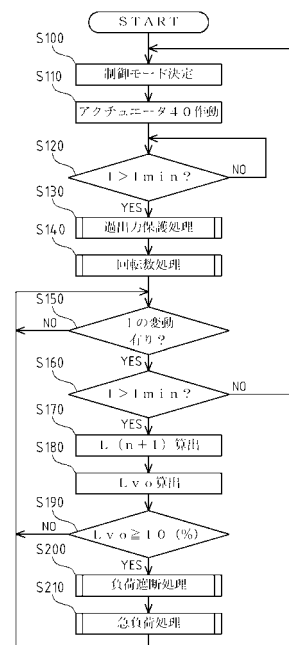
(54) 【発明の名称】 インバータ式エンジン発電装置

(57) 【要約】

【課題】 インバータの許容出力電流を超える突入電流が流れる負荷機器を運転することが可能な、インバータ式エンジン発電装置を提供する。

【解決手段】 エンジン10と、エンジン10の回転数を変更するアクチュエータ40と、発電機20と、インバータ30と、インバータ出力検出手段41と、インバータ出力検出手段41により検出された出力電流Iから負荷率Lを算出し、算出した負荷率Lに対応する目標エンジン回転数N<sub>ta</sub>を算出し、目標エンジン回転数N<sub>ta</sub>に対応する作動量だけアクチュエータ40を作動させる制御装置50と、を有する発電装置1において、制御装置50は、接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に出力電流Iを増加させるソフトスタート制御モードを備える構成とした。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

機械式調速機構を有するエンジンと、  
前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、  
前記エンジンにより駆動される発電機と、  
前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、  
前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、  
前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、  
前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、  
前記目標エンジン回転数に対応する駆動量だけ前記アクチュエータを駆動させる制御装置と、  
を有するインバータ式エンジン発電装置において、  
前記制御装置は、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記出力電流を増加させるソフトウェア制御モードを備えることを特徴とするインバータ式エンジン発電装置。

10

## 【請求項 2】

機械式調速機構を有するエンジンと、  
前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、  
前記エンジンにより駆動される発電機と、  
前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、  
前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、  
前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、  
前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、  
前記目標エンジン回転数に対応する作動量だけ前記アクチュエータを作動させる制御装置と、  
を有するインバータ式エンジン発電装置において、  
前記制御装置は、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記インバータの周波数を増加させることで、段階的に前記出力電流を増加させる F/V 制御モードを備えることを特徴とするインバータ式エンジン発電装置。

20

30

## 【請求項 3】

機械式調速機構を有するエンジンと、  
前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、  
前記エンジンにより駆動される発電機と、  
前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、  
前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、  
前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、  
前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、  
前記目標エンジン回転数に対応する作動量だけ前記アクチュエータを作動させる制御装置と、  
を有するインバータ式エンジン発電装置において、  
前記制御装置は、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記出力電流を増加させるソフトウェア制御モードと、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記インバータの周波数を増加させることで、段階的に前記出力電流を増加させる F/V 制御モードと、  
を備え、

40

50

前記ソフトスタート制御モード及び前記 F / V 制御モードのいずれか一方を選択し、当該選択された制御モードに基づく制御を開始することを特徴とするインバータ式エンジン発電装置。

【請求項 4】

前記ソフトスタート制御モード及び前記 F / V 制御モードのいずれか一方を選択可能な入力手段を備え、

前記制御装置は、

前記入力手段により選択された制御モードに基づく制御を開始することを特徴とする請求項 3 に記載のインバータ式エンジン発電装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、インバータ式エンジン発電装置の技術に関する。より詳細には、前記インバータ式エンジン発電装置が備えるエンジンの回転数を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、インバータ式エンジン発電装置に関する技術は公知となっている（例えば、特許文献 1 参照。）。インバータ式エンジン発電装置は、エンジン、発電機及びインバータ等を有する。前記インバータ式エンジン発電装置において、前記エンジンの動力により前記発電機が駆動される。前記発電機が駆動することにより電流が発電される。前記インバータは、前記発電機により発電された電力を整流した後、所定の周波数の交流電流に変換する。前記インバータ式エンジン発電装置は、上述の如くして得られた交流電流を出力する。

20

【0003】

インバータ式エンジン発電装置により得られる電流によって運転されるモータ等の負荷機器の中には、突入電流が流れるものがある。これは、前記負荷機器の電源を入れた直後に、通常の前記負荷機器の運転状態において流れる電流よりも、大きな電流が流れる現象である。

【0004】

前記インバータの中には、前記突入電流による前記インバータの損壊を防止するために、所定の許容出力電流が設定されているものがある。前記インバータは、前記許容出力電流を超える電流の出力要求があった場合に、電流の出力を停止する。これによって、前記突入電流等の過大な電流が前記インバータに流れることを防止することができる。

30

【特許文献 1】特開平 5 - 2 9 2 7 9 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記の如く、インバータに許容出力電流が設定されている場合、前記インバータ式エンジン発電装置は、始動の際に当該許容出力電流を超える突入電流を必要とする負荷機器を、始動させることができない点で不利であった。また、このような負荷機器を運転するためには、当該負荷機器の突入電流を許容することができる程度に大きい許容出力電流を有するインバータを備えたインバータ式エンジン発電装置を用いる必要がある。しかし、そのようなインバータ式エンジン発電装置を用いることは、コストの増加を招く点で不利であった。

40

【0006】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、インバータの許容出力電流を超える突入電流が流れる負荷機器を運転することが可能な、インバータ式エンジン発電装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0008】

即ち、請求項1においては、機械式調速機構を有するエンジンと、前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、前記エンジンにより駆動される発電機と、前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、前記目標エンジン回転数に対応する作動量だけ前記アクチュエータを作動させる制御装置と、を有するインバータ式エンジン発電装置において、前記制御装置は、接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記出力電流を増加させるソフトスタート制御モードを備えるものである。

10

【0009】

請求項2においては、機械式調速機構を有するエンジンと、前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、前記エンジンにより駆動される発電機と、前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、前記目標エンジン回転数に対応する作動量だけ前記アクチュエータを作動させる制御装置と、を有するインバータ式エンジン発電装置において、前記制御装置は、接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記インバータの周波数を増加させることで、段階的に前記出力電流を増加させるF/V制御モードを備えるものである。

20

【0010】

請求項3においては、機械式調速機構を有するエンジンと、前記機械式調速機構を駆動させることで燃料噴射量を調節し前記エンジンの回転数を変更するアクチュエータと、前記エンジンにより駆動される発電機と、前記発電機の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータと、前記インバータの出力電流を検出するインバータ出力検出手段と、前記インバータ出力検出手段により検出された出力電流から負荷率を算出し、前記算出した負荷率に対応する目標エンジン回転数を算出し、前記目標エンジン回転数に対応する作動量だけ前記アクチュエータを作動させる制御装置と、を有するインバータ式エンジン発電装置において、前記制御装置は、接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記出力電流を増加させるソフトスタート制御モードと、接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に前記インバータの周波数を増加させることで、段階的に前記出力電流を増加させるF/V制御モードと、を備え、前記ソフトスタート制御モード及び前記F/V制御モードのいずれか一方を選択し、当該選択された制御モードに基づく制御を開始するものである。

30

【0011】

請求項4においては、前記ソフトスタート制御モード及び前記F/V制御モードのいずれか一方を選択可能な入力手段を備え、前記制御装置は、前記入力手段により選択された制御モードに基づく制御を開始するものである。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0013】

請求項1においては、インバータが出力を停止することを防止し、負荷機器を運転することができる。また、前記突入電流を許容するための大容量インバータが不要であるため、部品コストを抑えることができる。

【0014】

請求項2においては、インバータが出力を停止することを防止し、負荷機器を運転する

50

ことができる。また、前記突入電流を許容するための大容量インバータが不要であるため、部品コストを抑えることができる。

#### 【0015】

請求項3においては、インバータ式エンジン発電装置の使用環境やユーザーのニーズ等に応じて予め設定される制御方法に基づいて、制御を開始することができる。

#### 【0016】

請求項4においては、インバータ式エンジン発電装置の運転状況や、インバータ式エンジン発電装置に接続される負荷機器の変更に合わせて、制御方法を任意に選択することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

10

#### 【0017】

以下では、図1を用いて本発明に係るインバータ式エンジン発電装置の実施の一形態であるインバータ式エンジン発電装置（以下、単に「発電装置」と記す）1の概略構成について説明する。

#### 【0018】

発電装置1は、所定の周波数の交流電流を発生するものである。

図1に示すように、発電装置1は、主としてエンジン10、発電機20、インバータ30、アクチュエータ40、インバータ出力検出手段41、エンジン回転数検出手段42、冷却水温度検出手段43、潤滑油温度検出手段44、入力手段45、キースイッチ46、セルモータ47、制御装置50等を備える。

20

#### 【0019】

エンジン10は、発電装置1が備える他の機器を駆動するための動力を発生するものである。エンジン10は、主として機械式調速機構11、燃料噴射ポンプ（図示せず）等を備える。

#### 【0020】

機械式調速機構11は、エンジン10の回転数を設定するとともに、エンジン10に対する負荷の変動による前記回転数の変化を抑制するものである。エンジン10は、機械式調速機構11により、多少の負荷変動が生じた場合においても、略一定の回転数を保持することができる。機械式調速機構11は、主として設定回転数変更手段（図示せず）、ガバナレバー（図示せず）等を備える。

30

#### 【0021】

前記設定回転数変更手段（例えば、レギュレータレバー等）は、前記ガバナレバー等と連動連結される。前記設定回転数変更手段が回動操作されることにより、前記ガバナレバー等を介して前記燃料噴射ポンプのコントロールラック位置が調節される。前記コントロールラックの位置が調節されることにより、エンジン10への燃料の供給量が調節される。前記燃料の供給量が調節されることにより、エンジン10の回転数が調節される。また、エンジン10への燃料の供給を遮断することにより、エンジン10が停止される。すなわち、前記設定回転数変更手段が回動操作されることにより、エンジン10の回転数が調節又は停止される。

#### 【0022】

40

発電機20は、エンジン10の動力により駆動され、発電するものである。

インバータ30は、発電機20により発電された電流を整流した後に、所定の周波数の交流電流に変換するものである。インバータ30には、基準出力電流 $I_{pe}$ が設定される。基準出力電流 $I_{pe}$ は、インバータ30が備える素子を保護するために設定される電流値である。発電装置1に接続される負荷機器の要求により、インバータ30が基準出力電流 $I_{pe}$ を超える電流を出力した場合、インバータ30は当該電流の出力を停止する。これによって、インバータ30に過大な電流が流れることを防止し、前記素子の損壊を防止する。なお、基準出力電流 $I_{pe}$ の代わりに基準出力電圧を設定し、インバータ30の出力電圧が、前記許容出力電圧を越えないように制御することも可能である。

#### 【0023】

50

アクチュエータ４０は、機械式調速機構１１を作動させるものである。より詳細には、アクチュエータ４０は、機械式調速機構１１が備える前記設定回転数変更手段を作動させるものである。アクチュエータ４０は、具体的には、ステッピングモータや油圧シリンダ等で構成される。アクチュエータ４０が前記設定回転数変更手段を回動操作することにより、エンジン１０の回転数が調節又は停止される。

#### 【００２４】

なお、発電装置１は、エンジン１０の回転数を調節するためのアクチュエータと、エンジン１０を停止するためのアクチュエータと、を別個に備える構成とすることも可能である。

#### 【００２５】

インバータ出力検出手段４１は、インバータ３０の出力電流Ｉを検出するものである。インバータ出力検出手段４１は、具体的にはカレントトランス等の電流検出器で構成される。

#### 【００２６】

エンジン回転数検出手段４２は、エンジン１０の実際の回転数（以下、単に「実エンジン回転数」と記す） $N_{re}$ を検出するものである。エンジン回転数検出手段４２は、具体的には磁気ピックアップ式の回転数センサやロータリエンコーダ等で構成される。

#### 【００２７】

冷却水温度検出手段４３は、エンジン１０の冷却水の温度（以下、単に「冷却水温度」と記す） $TW$ を検出するものである。

#### 【００２８】

潤滑油温度検出手段４４は、エンジン１０の潤滑油の温度（以下、単に「潤滑油温度」と記す） $TO$ を検出するものである。

#### 【００２９】

入力手段４５は、後述するソフトスタート制御モード及び $F/V$ 制御モードのいずれか一方を選択するものである。入力手段４５は、具体的にはスライドスイッチ、セレクトスイッチ、押しボタンスイッチ等の種々のスイッチやタッチパネル等で構成される。

#### 【００３０】

キースイッチ４６は、エンジン１０の始動を指示するものである。キースイッチ４６は、発電装置１の外周に設けられる操作パネル等の、オペレータが操作することが可能な位置に配置される。

#### 【００３１】

セルモータ４７は、エンジン１０を始動させるものである。セルモータ４７が駆動すると同時に、セルモータ４７が有するピニオンと、エンジン１０が有するフライホイールに設けられたリングギヤと、が噛み合う。これによって、セルモータ４７により前記フライホイールが回動され、エンジン１０が始動される。

#### 【００３２】

以下では、図１及び図２を用いて、制御装置５０について説明する。制御装置５０は、種々のプログラムやデータ等に基づいてアクチュエータ４０の動作等を制御するものである。図１に示すように、制御装置５０は、主として記憶部５１、演算部（図示せず）等を備える。

#### 【００３３】

記憶部５１は、各種制御プログラムを格納するROM及びデータ格納やプログラム実行のためのワークエリアとして利用されるRAM等により構成される。

記憶部５１は、制御装置５０が制御を行うための種々のプログラムやデータ（例えば、エンジンマップ）等を格納する。

#### 【００３４】

記憶部５１は、図２に示すような、インバータの負荷率 $L$ と、当該負荷率 $L$ に対応する適切なエンジン１０の回転数（以下、単に「エンジン回転数」と記す） $N$ である目標エンジン回転数 $N_{ta}$ との関係を示すエンジンマップを格納する。負荷率 $L$ とは、インバータ

10

20

30

40

50

30の定格時の出力電流に対する、インバータ30の実際の出力電流の割合を百分率（0%～100%）で表したものである。

【0035】

前記エンジンマップに示される負荷率Lと目標エンジン回転数 $N_{ta}$ との相関関係は、予め数値計算や実験等により決定される。目標エンジン回転数 $N_{ta}$ は、エンジン10が発生する騒音や、排気ガス量をできる限り抑えることができるよう考慮して決定される。前記エンジンマップに基づいて、インバータ30の負荷率Lに対応する適正なエンジン回転数Nでエンジン10を運転することにより、必要以上の燃料消費や、騒音及び排気ガスの発生を抑制することができる。

【0036】

図2に示すように、負荷率Lが0%の場合（無負荷時）に対応する目標エンジン回転数 $N_{ta}$ を、無負荷エンジン回転数 $N_{min}$ とする。また、負荷率Lが100%の場合（定格時）に対応する目標エンジン回転数 $N_{ta}$ を、定格エンジン回転数 $N_{max}$ とする。

なお、図2に示す前記エンジンマップは例示であり、負荷率Lと目標エンジン回転数 $N_{ta}$ との相関関係は、これに限るものではない。

【0037】

前記演算部は、種々のプログラムやデータ等に基づいて演算を行うマイクロコンピュータ等により構成される。

前記演算部は、記憶部51が格納する種々のプログラムやデータ等に基づいて演算を行い、アクチュエータ40の動作等を制御する。

【0038】

制御装置50は、インバータ出力検出手段41と接続され、インバータ出力検出手段41により検出されるインバータ30の出力電流Iの値を取得することができる。

制御装置50は、エンジン回転数検出手段42に接続され、エンジン回転数検出手段42により検出される実エンジン回転数 $N_{re}$ の値を取得することができる。

制御装置50は、冷却水温度検出手段43に接続され、冷却水温度検出手段43により検出されるエンジン10の冷却水温度TWの値を取得することができる。

制御装置50は、潤滑油温度検出手段44に接続され、潤滑油温度検出手段44により検出されるエンジン10の潤滑油温度TOの値を取得することができる。

制御装置50は、入力手段45に接続され、ソフトスタート制御モード及びF/V制御モードのうち、入力手段45により選択された制御モードを検出することができる。

制御装置50は、キースイッチ46に接続され、キースイッチ46が投入（オン）状態にある場合に、その旨の信号を取得することができる。

【0039】

制御装置50は、インバータ30に接続され、インバータ30の周波数を制御することができる。

制御装置50は、アクチュエータ40に接続され、アクチュエータ40の動作を制御することができる。

制御装置50は、セルモータ47に接続され、セルモータ47の動作を制御することができる。

【0040】

制御装置50は、キースイッチ46がオン状態にある旨の信号を取得した場合、セルモータ47を駆動し、エンジン10を始動させる。

【0041】

以下では、図3から図9までを用いて、制御装置50による発電装置1の制御について説明する。

【0042】

制御装置50は、発電装置1が備えるキースイッチ46がオン状態になると、図3に示す制御を開始する。

【0043】

図 3 に示すように、ステップ S 1 0 0 において、制御装置 5 0 は、ソフトスタート制御モード及び F / V 制御モードのうち入力手段 4 5 により選択された制御モードに基づく制御を開始する。

#### 【 0 0 4 4 】

以下では、図 4 を用いて、制御装置 5 0 のソフトスタート制御モードに基づく制御について具体的に説明する。前記ソフトスタート制御モードは、コンデンサ等を用いたソフトスタート用の回路を用いることで実現される。

制御装置 5 0 は、時間 A において負荷機器が投入されると、インバータ 3 0 の出力電流  $I$  を、前記負荷機器の要求電流にかかわらず、前記負荷機器の定常時における要求電流  $I_{co}$  まで漸次または段階的に増加させる。この際の出力電流  $I$  の増加率は、突入電流  $I_{ru}$  の発生を防止するために適切な値となるように、実験や数値計算等に基づいて予め決定され、当該決定に基づいて制御回路が設計される。

ここで、突入電流  $I_{ru}$  とは、前記負荷機器が起動時に要求する電流である。突入電流  $I_{ru}$  は、前記負荷機器の定常時における要求電流  $I_{co}$  よりも、大きな電流である。

#### 【 0 0 4 5 】

制御装置 5 0 が、ソフトスタート制御モードに基づく制御を行うことにより、インバータ 3 0 が突入電流  $I_{ru}$  を出力することを防止することができる。つまりは、出力電流  $I$  が基準出力電流  $I_{pe}$  を超えることを防止することができる。これによって、インバータ 3 0 は出力を停止することがないため、前記負荷機器を始動させることができる。また、突入電流  $I_{ru}$  を許容するための大容量インバータを用いる必要がないため、部品コストを抑えることができる。

#### 【 0 0 4 6 】

図 5 を用いて、制御装置 5 0 の F / V 制御モードに基づく制御について具体的に説明する。

制御装置 5 0 は、時間 B において負荷機器が投入されると、インバータ周波数  $F$  を、所定のインバータ周波数  $F_{lo}$  から定格インバータ周波数  $F_{co}$  まで段階的に増加させる。これにより、インバータ 3 0 の出力電流  $I$  を、前記負荷機器の要求電流にかかわらず、前記負荷機器の定常時の要求電流  $I_{co}$  まで漸次または段階的に増加させる。これによって、インバータ 3 0 に、前記負荷機器の突入電流  $I_{ru}$  が流れることを防止することができる。この際のインバータ周波数  $F$  の増加率は、突入電流  $I_{ru}$  の発生を防止するために適切な値となるように、実験や数値計算等に基づいて予め設定される。

#### 【 0 0 4 7 】

制御装置 5 0 が、F / V 制御モードに基づく制御を行うことにより、インバータ 3 0 が突入電流  $I_{ru}$  を出力することを防止することができる。つまりは、出力電流  $I$  が基準出力電流  $I_{pe}$  を超えることを防止することができる。これによって、インバータ 3 0 は出力を停止することがないため、前記負荷機器を始動させることができる。また、突入電流  $I_{ru}$  を許容するための大容量インバータを用いる必要がないため、部品コストを抑えることができる。また、インバータ周波数  $F$  の増加率を所望の値に変更するだけで、出力電流  $I$  の増加率も変更することができ、種々の負荷機器に対応した制御を容易に行うことができる。

#### 【 0 0 4 8 】

また、オペレータによって入力手段 4 5 が操作されることにより、ソフトスタート制御モード及び F / V 制御モードのいずれか一方を任意に選択することができる。これによって、発電装置 1 の運転状況や、発電装置 1 に接続される負荷機器の変更に合わせて、制御方法を任意に選択することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態において、制御装置 5 0 は、ステップ S 1 0 0 において入力手段 4 5 により選択された制御モードに基づく制御を開始するものとしたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、記憶部 5 1 に予め記憶される設定や、ディップスイッチ等による設定等に基づいて、ソフトスタート制御モード及び F / V 制御モードのいずれか一方を

10

20

30

40

50

選択する構成とすることも可能である。前記設定は、発電装置 1 の出荷時等に予め設定される。これによって、発電装置 1 の使用環境や販売地域、ユーザーのニーズ等に応じて予め選択する制御モードを設定しておくことが可能である。

#### 【0050】

図 3 に示すように、制御装置 50 は、入力手段 45 により選択された制御モードに基づく制御を開始した後、ステップ S 110 に移行する。

#### 【0051】

ステップ S 110 において、制御装置 50 は、エンジン回転数  $N$  が無負荷エンジン回転数  $N_{min}$  となるように、アクチュエータ 40 を作動させる。つまり、無負荷エンジン回転数  $N_{min}$  に対応する作動量だけ、アクチュエータ 40 を作動させる。

記憶部 51 には、アクチュエータ 40 の作動量と、当該作動量だけアクチュエータ 40 を作動させた場合のエンジン回転数  $N$  と、の相関関係が予めマップ等により記憶される。制御装置 50 は、当該相関関係に基づいて、所望のエンジン回転数  $N$  に対応する作動量だけアクチュエータ 40 を作動させることにより、エンジン回転数  $N$  を制御することができる。

制御装置 50 は、アクチュエータ 40 を作動させた後、ステップ S 120 に移行する。

#### 【0052】

ステップ S 120 において、制御装置 50 は、出力電流  $I$  に基づいて、発電装置 1 に負荷がかかっているか否かを判定する。

具体的には、記憶部 51 には、無負荷状態における出力電流（以下、単に「無負荷出力電流」と記す） $I_{min}$  が予め記憶される。制御装置 50 は、出力電流  $I$  と無負荷出力電流  $I_{min}$  とを比較する。制御装置 50 は、出力電流  $I$  が無負荷出力電流  $I_{min}$  を超える値であれば、発電装置 1 に負荷がかかっていると判定する。また、制御装置 50 は、出力電流  $I$  が無負荷出力電流  $I_{min}$  以下の値であれば、発電装置 1 に負荷がかかっていないと判定する。

その結果、制御装置 50 は、発電装置 1 に負荷がかかっていない場合には、ステップ S 120 の処理を再度行う。ステップ S 120 の処理を行っている間は、エンジン 10 は必要最低限の回転数（無負荷エンジン回転数  $N_{min}$ ）で運転されるため、エネルギー（燃料）消費及び排気ガスの排出量は少なく、騒音も小さい状態に保たれる。

また、制御装置 50 は、発電装置 1 に負荷がかかっている場合には、ステップ S 130 に移行する。

#### 【0053】

ステップ S 130 において、制御装置 50 は、過出力保護制御を行う。以下では、図 6 を用いて、ステップ S 130 における過出力保護処理の詳細について説明する。

#### 【0054】

ステップ S 131 において、制御装置 50 は、出力電流  $I$  が、予め記憶部 51 に記憶される設定値（以下、単に「許容出力電流」と記す） $I_{th}$  以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置 50 は、出力電流  $I$  が許容出力電流  $I_{th}$  以上である場合には、ステップ S 132 に移行する。

また、制御装置 50 は、出力電流  $I$  が許容出力電流  $I_{th}$  以上でない、すなわち、許容出力電流  $I_{th}$  未満である場合には、ステップ S 140（図 3 参照）に移行する。

#### 【0055】

ステップ S 132 において、制御装置 50 は、アクチュエータ 40 を作動させ、エンジン 10 への燃料の供給を遮断し、エンジン 10 を停止する。これによって、インバータ 30 及び発電装置 1 に接続される負荷機器に対して、過電流が流れることを防止し、インバータ 30 が備える素子等の損壊を防止することができる。

#### 【0056】

図 3 に示すように、ステップ S 140 において、制御装置 50 は、回転数処理を行う。以下では、図 7 を用いて、ステップ S 140 における回転数処理の詳細について説明する。

10

20

30

40

50

## 【0057】

ステップS141において、制御装置50は、インバータ出力検出手段41により検出される出力電流I、及び記憶部51に予め記憶されるインバータ30の定格時の出力電流に基づいて、負荷率L(n)を算出する。

制御装置50は、負荷率L(n)を算出した後、ステップS142に移行する。

## 【0058】

ステップS142において、制御装置50は、前記エンジンマップに基づいて、負荷率L(n)に対応する目標エンジン回転数Nta(n)を算出する。

制御装置50は、目標エンジン回転数Nta(n)を算出した後、ステップS143に移行する。

10

## 【0059】

ステップS143において、制御装置50は、エンジン回転数Nが目標エンジン回転数Nta(n)となるように、アクチュエータ40を作動させる。つまり、目標エンジン回転数Nta(n)に対応する作動量だけ、アクチュエータ40を作動させる。これによって、発電装置1にかかる負荷の変動に応じて、エンジン回転数Nを適切な値に制御することができる。また、インバータ30の出力電流Iに基づいて制御を行うことで、エンジン10に負荷がかかる前に、エンジン回転数Nの制御を行うことができる。

制御装置50は、アクチュエータ40を作動させた後、ステップS150(図3参照)に移行する。

## 【0060】

20

図3に示すように、ステップS150において、制御装置50は、出力電流Iが、ステップS140において前記回転数処理を行った際の値から変動したか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、出力電流Iが、前記回転数処理を行った際の値から変動していない場合には、ステップS150の処理を再度行う。

また、制御装置50は、出力電流Iが、前記回転数処理を行った際の値から変動した場合には、ステップS160に移行する。

## 【0061】

ステップS160において、制御装置50は、発電装置1に負荷がかかっているか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、発電装置1に負荷がかかっている場合には、ステップS100に移行する。

30

また、制御装置50は、発電装置1に負荷がかかっている場合には、ステップS170に移行する。

## 【0062】

ステップS170において、制御装置50は、新たに負荷率L(n+1)を算出する。負荷率L(n+1)とは、ステップS150において検出される出力電流Iが変動した後の負荷率Lであり、負荷率L(n)とは、当該変動前の負荷率Lである。

制御装置50は、負荷率L(n+1)を算出した後、ステップS180に移行する。

## 【0063】

ステップS180において、制御装置50は、負荷率L(n)に対する負荷率L(n+1)の変動率(負荷変動率Lv o)を算出する。ここで、負荷変動率Lv o(%)は、 $Lv o = | \{ L(n+1) - L(n) \} / L(n) \times 100 |$ で算出される。

40

制御装置50は、負荷変動率Lv oを算出した後、ステップS190に移行する。

## 【0064】

ステップS190において、制御装置50は、負荷変動率Lv oが予め設定された設定値(本実施形態では10(%))以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、負荷変動率Lv oが10(%)以上でない、すなわち、10(%)未満である場合には、ステップS150に移行する。

また、制御装置50は、負荷変動率Lv oが10(%)以上である場合には、ステップS200に移行する。このように構成することにより、制御装置50は、負荷変動率Lv

50

oが前記設定値以上となる場合だけ、後述するステップS200及びS210においてアクチュエータ40を作動させる。これによって、微少な負荷変動に反応してエンジン回転数Nが細かく変動することを防止し、騒音フィーリング（騒音の変動による不快感）の悪化を抑制することができる。

#### 【0065】

なお、ステップS190において、負荷変動率Lv oが10（%）以上であるか否かを判定したが、当該判定の基準となる値は例示であり、10（%）に限るものではない。前記基準となる値は、実験や数値計算等に基づいて、騒音フィーリングの悪化を防止できるように定められる、設定値である。

#### 【0066】

ステップS200において、制御装置50は、負荷遮断処理を行う。以下では、図8を用いて、ステップS200における負荷遮断処理の詳細について説明する。

#### 【0067】

ステップS201において、制御装置50は、負荷率L（n）が予め定められた設定値（本実施形態では80（%））以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、負荷率L（n）が80（%）以上である場合には、ステップS202に移行する。

また、制御装置50は、負荷率L（n）が80（%）以上でない、すなわち、80（%）未満である場合には、ステップS210（図3参照）に移行する。

#### 【0068】

ステップS202において、制御装置50は、負荷率L（n+1）が予め定められた設定値（本実施形態では20（%））以下であるか否かを判定する。すなわち、制御装置50は、ステップS201及びS202の処理を行うことにより、負荷率Lが、所定負荷率幅（本実施形態では60（%））以上減少したか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、負荷率L（n+1）が20（%）以下である場合には、ステップS203に移行する。

また、制御装置50は、負荷率L（n+1）が20（%）以下でない、すなわち、20（%）を超える場合には、ステップS210（図3参照）に移行する。

#### 【0069】

ステップS203において、制御装置50は、負荷率Lが、負荷率L（n）から負荷率L（n+1）に変動するまでの時間tが所定時間（本実施形態では0.3（s））以下であるか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、前記時間tが0.3（s）以下である場合には、ステップS204に移行する。

また、制御装置50は、前記時間tが0.3（s）以下でない、すなわち、0.3（s）を超える場合には、ステップS210（図3参照）に移行する。

#### 【0070】

ステップS204において、制御装置50は、負荷率L（n+1）に対応する設定エンジン回転数Nesを算出する。設定エンジン回転数Nesとは、負荷率Lが、前記設定時間以内に、前記設定負荷率幅以上減少した際に、制御装置50により変更されるエンジン回転数Nの目標値である。

負荷率Lと、当該負荷率Lに対応する適切な設定エンジン回転数Nesとの相関関係は、実験や数値計算等に基づいて予め定められ、記憶部51に記憶される。制御装置50は、当該相関関係に基づいて、負荷率Lに対応する設定エンジン回転数Nesを算出する。

制御装置50は、設定エンジン回転数Nesを算出した後、ステップS205に移行する。

#### 【0071】

ステップS205において、制御装置50は、エンジン回転数Nが、設定エンジン回転数Nesとなるように、アクチュエータ40を作動させる。つまり、設定エンジン回転数Nesに対応する作動量だけ、アクチュエータ40を作動させる。これによって、制御装

10

20

30

40

50

置 50 は、負荷率  $L$  が前記設定時間以内に、前記設定負荷率幅以上減少した際に、エンジン回転数  $N$  を設定エンジン回転数  $N_{es}$  に制御する。

エンジン 10 にかかる負荷が急激に低下した場合、エンジン回転数  $N$  が急激に上昇する場合がある。これにより、エンジン 10 から発生される騒音や排気量が増加する。しかし、設定エンジン回転数  $N_{es}$  を、上記エンジン回転数  $N$  の急激な上昇を抑制できる程度に十分小さい値に定めておくことで、騒音や排気量の増加を防止することができる。

制御装置 50 は、アクチュエータ 40 を作動させた後、ステップ S 210 (図 3 参照) に移行する。

#### 【0072】

本実施形態のステップ S 201 及び S 202 において、負荷率  $L$  の判定の基準値として 80 (%) 及び 20 (%) という値を用いたが、当該判定の基準値は例示であり、これに限るものではない。つまり、前記判定の基準値は、負荷率  $L(n)$  から  $L(n+1)$  まで前記所定負荷率幅以上減少したことが判定できる値に定められる。

本実施形態の前記所定負荷率幅は、60 (%) という値を用いたが、本発明はこれに限るものではなく、実験や数値計算等に基づいて定められる。

#### 【0073】

本実施形態のステップ S 203 において、負荷率  $L(n)$  から負荷率  $L(n+1)$  に変動するまでの時間  $t$  の判定の基準値として 0.3 (s) という値を用いたが、当該判定の基準値は例示であり、これに限るものではない。

#### 【0074】

本実施形態のステップ S 204 において、制御装置 50 は、設定エンジン回転数  $N_{es}$  を算出する構成としたが、本発明はこれに限るものではない。つまり、設定エンジン回転数  $N_{es}$  として、予め記憶部 51 に記憶される所定の値 (例えば、「2300 rpm」等) を用いる構成とすることも可能である。このような構成の負荷遮断処理においては、ステップ S 204 の処理は省略される。

#### 【0075】

本実施形態のステップ 215 において、制御装置 50 は、所定作動量幅ずつ段階的にアクチュエータ 40 を作動させる構成とすることも可能である。つまり、エンジン回転数  $N$  を、設定エンジン回転数  $N_{es}$  に向かって、所定エンジン回転数幅 (例えば、「200 rpm」等) ずつ、段階的に減少させる構成とすることも可能である。

このように構成することにより、エンジン回転数  $N$  を、設定エンジン回転数  $N_{es}$  まで一気に減少させる場合よりも、エンジン回転数  $N$  の変化に伴って発生される騒音を低減することができる。また、急激なエンジン回転数  $N$  の変化による騒音フィーリングの悪化も抑制することが可能となる。

#### 【0076】

図 3 に示すように、ステップ S 210 において、制御装置 50 は、急負荷制御を行う。以下では、図 9 を用いて、ステップ S 210 における急負荷処理の詳細について説明する。

#### 【0077】

ステップ S 211 において、制御装置 50 は、負荷率  $L(n+1)$  が予め設定された設定値 (本実施形態では 90 (%)) 以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置 50 は、負荷率  $L(n+1)$  が 90 (%) 以上である場合には、ステップ S 212 に移行する。

また、制御装置 50 は、負荷率  $L(n+1)$  が 90 (%) 以上でない、すなわち、90 (%) 未満である場合には、ステップ S 213 に移行する。

#### 【0078】

ステップ S 212 において、制御装置 50 は、エンジン回転数  $N$  が定格エンジン回転数  $N_{max}$  となるように、アクチュエータ 40 を作動させる。つまり、定格エンジン回転数  $N_{max}$  に対応する作動量だけ、アクチュエータ 40 を作動させる。これによって、エンジン 10 に大きな負荷がかかる前に、エンジン回転数  $N$  を増加させ、前記負荷によるエン

10

20

30

40

50

ジン回転数 $N$ の減少、及びエンジンストールを防止することができる。

制御装置50は、アクチュエータ40を作動させた後、ステップS150（図3参照）に移行する。

【0079】

なお、ステップS212において、制御装置50は、エンジン回転数 $N$ が定格エンジン回転数 $N_{max}$ となるように制御を行ったが、本発明はこれに限るものではない。つまり、エンジン10にかかる負荷によって、エンジン回転数 $N$ の減少、及びエンジンストールが発生しない程度に十分高い、所定のエンジン回転数（例えば、許容される最大エンジン回転数）以上まで、エンジン回転数 $N$ を増加させる構成であればよい。

【0080】

また、ステップS211において、負荷率 $L(n+1)$ が、90（%）以上であるか否かを判定したが、当該判定の基準となる値は例示であり、90（%）に限るものではない。前記基準となる値は、実験や数値計算等に基づいて、エンジン回転数 $N$ の減少、及びエンジンストールの発生を防止できるように定められる、設定値である。

【0081】

ステップS213において、制御装置50は、負荷率 $L(n+1)$ に対応する目標エンジン回転数 $N_{ta}(n+1)$ を算出する。

制御装置50は、目標エンジン回転数 $N_{ta}(n+1)$ を算出した後、ステップS214に移行する。

【0082】

ステップS214において、制御装置50は、エンジン回転数 $N$ が目標エンジン回転数 $N_{ta}(n+1)$ となるように、アクチュエータ40を作動させる。つまり、目標エンジン回転数 $N_{ta}(n+1)$ に対応する作動量だけ、アクチュエータ40を作動させる。

制御装置50は、アクチュエータ40を作動させた後、ステップS150に移行する。

制御装置50は、ステップS210において急負荷処理を行った後、ステップS150（図3参照）に移行する。

【0083】

制御装置50は、発電装置1が備えるキースイッチ46がオフ状態になると、図3に示す制御を終了する。

【0084】

制御装置50は、上述した制御と並行して、以下で説明する制御を行う。

制御装置50は、キースイッチ46が投入され、セルモータ47の駆動を開始した後に、図10に示す制御を開始する。ステップS300において、エンジン回転数検出手段42により検出される実エンジン回転数 $N_{re}$ が、予め定められた設定値（本実施形態では600（rpm））以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、実エンジン回転数 $N_{re}$ が600（rpm）以上である場合には、ステップS301に移行する。

また、制御装置50は、実エンジン回転数 $N_{re}$ が600（rpm）以上でない、すなわち、600（rpm）未満である場合には、ステップS300の処理を再度行う。すなわち、制御装置50は、セルモータ47の駆動を続行させる。

【0085】

ステップS301において、制御装置50は、セルモータ47によるエンジン10の始動動作を終了する。これによって、セルモータ47が、始動したエンジン10により回される現象（オーバーラン）の発生を防止することができ、セルモータ47の損壊を防止することができる。また、前記オーバーランの発生防止のために、セーフティリレー等の専用部品を別途装備する必要がないため、部品コストの低減を図ることができる。

制御装置50は、セルモータ47の始動動作を終了した後、ステップS310に移行する。

【0086】

なお、ステップS300において、実エンジン回転数 $N_{re}$ が、600（rpm）以上

10

20

30

40

50

であるか否かを判定したが、前記設定値は例示であり、600 (rpm) に限るものではない。前記設定値は、実験や数値計算等に基づいて、セルモータ47の損壊を防止できるように定められる。

#### 【0087】

ステップS310において、制御装置50は、エンジン回転数検出手段42により検出される実エンジン回転数Nreが、予め定められた設定値（本実施形態では1800 (rpm)）以上であるか否かを判定する。

その結果、制御装置50は、実エンジン回転数Nreが1800 (rpm) 以上である場合には、ステップS311に移行する。

また、制御装置50は、実エンジン回転数Nreが1800 (rpm) 以上でない、すなわち、1800 (rpm) 未満である場合には、ステップS310の処理を再度行う。すなわち、制御装置50は、エンジン10が始動した時の状態を維持する。

#### 【0088】

ステップS311において、制御装置50は、エンジン10を保護するためのエンジン保護モードに基づく制御を開始する。つまり、制御装置50は、実エンジン回転数Nreが、前記設定値以上になった時点で、前記エンジン保護モードに基づく制御を開始する。

#### 【0089】

前記エンジン保護モードに基づく制御とは、種々のプログラムやデータ等に基づいてアクチュエータ40を作動させ、所定の場合にエンジン10を停止する制御である。

前記エンジン保護モードに基づく制御の第一の実施形態として、制御装置50は、冷却水温度検出手段43により検出される冷却水温度TWが、予め定められる許容値である許容冷却水温度TWth以上であると判定した場合、アクチュエータ40を作動させ、エンジン10を停止する構成とすることができる。これによって、冷却水温度TWが上昇することによる過負荷運転からエンジン10を保護することができる。

前記エンジン保護モードに基づく制御の第二の実施形態として、制御装置50は、潤滑油温度検出手段44により検出される潤滑油温度TOが、予め定められる許容値である許容潤滑油温度TOth以上であると判定した場合、アクチュエータ40を作動させ、エンジン10を停止する構成とすることも可能である。これによって、潤滑油温度TOが上昇することによる過負荷運転からエンジン10を保護することができる。

前記エンジン保護モードに基づく制御の第三の実施形態として、制御装置50は、エンジン回転数検出手段42により検出される実エンジン回転数Nreが、予め定められる許容値である許容エンジン回転数Nth以上であると判定した場合、アクチュエータ40を作動させ、エンジン10を停止する構成とすることも可能である。これによって、エンジン回転数異常から、エンジン10を保護することができる。

#### 【0090】

前記エンジン保護モードに基づく制御を開始するタイミングは、発電装置1が備えるダイナモ等の充電装置の電圧に基づいて決定することも可能である。しかし、前記充電装置の電圧に基づくタイミングの決定は、当該充電装置の個体差によるばらつきがあり、安定しない場合がある。本実施形態の如く、実エンジン回転数Nreに基づいて前記タイミングを決定することにより、ばらつきのない安定した前記タイミングの決定が可能となる。

制御装置50は、前記エンジン保護モードに基づく制御を開始した後、ステップS320に移行する。

#### 【0091】

なお、ステップS310において、実エンジン回転数Nreが、1800 (rpm) 以上であるか否かを判定したが、前記設定値は例示であり、1800 (rpm) に限るものではない。前記設定値は、実験や数値計算等に基づいて、制御装置50が前記エンジン保護モードに基づく制御を適切なタイミングで開始できるように定められる。

#### 【0092】

ステップS320において、制御装置50は、エンジン回転数検出手段42により検出される実エンジン回転数Nreが、予め定められた設定値（本実施形態では2000 (r

10

20

30

40

50

p m) ) 以上であるか否か判定する。

その結果、制御装置 50 は、実エンジン回転数  $N_{re}$  が 2000 (rpm) 以上でない、すなわち、2000 (rpm) 未満である場合には、ステップ S310 に移行する。

また、制御装置 50 は、実エンジン回転数  $N_{re}$  が 2000 (rpm) 以上である場合には、ステップ S330 に移行する。

上記の如く、制御装置 50 は、実エンジン回転数  $N_{re}$  が 2000 (rpm) 以上となる場合だけ、後述するステップ S340 におけるアクチュエータ 40 の制御を行う。すなわち、制御装置 50 は、エンジン 10 が確実に始動されている（実エンジン回転数  $N_{re}$  が 2000 (rpm) を超えている）場合にのみ、後述するステップ S340 におけるアクチュエータ 40 の制御を行う。これによって、エンジン 10 が停止している際に制御装置 50 が誤作動し、エンジン回転数  $N$  を上昇させようとアクチュエータ 40 を作動させ、当該アクチュエータ 40 が焼損するのを防止することができる。

#### 【0093】

なお、ステップ S320 において、実エンジン回転数  $N_{re}$  が、2000 (rpm) 以下であるか否かを判定したが、前記設定値は例示であり、2000 (rpm) に限るものではない。前記設定値は、実験や数値計算等に基づいて、エンジン 10 が確実に始動していると判定できるように定められる。

#### 【0094】

ステップ S330 において、制御装置 50 は、目標エンジン回転数  $N_{ta}$  を補正する。具体的には、制御装置 50 は、目標エンジン回転数  $N_{ta}$  と実エンジン回転数  $N_{re}$  との差を算出する。制御装置 50 は、前記差を目標エンジン回転数  $N_{ta}$  に加えた値を、補正後の目標エンジン回転数  $N_{ta}$  とする。

前記補正される目標エンジン回転数  $N_{ta}$  とは、具体的には、ステップ S142（図 7 参照）及びステップ S213（図 9 参照）で算出される目標エンジン回転数  $N_{ta}(n)$  及び  $N_{ta}(n+1)$  である。

制御装置 50 は、目標エンジン回転数  $N_{ta}$  を補正した後、ステップ S340 に移行する。

#### 【0095】

ステップ S340 において、制御装置 50 は、エンジン回転数  $N$  が前記補正後の目標エンジン回転数  $N_{ta}$  となるように、アクチュエータ 40 を作動させる。つまり、前記補正後の目標エンジン回転数  $N_{ta}$  に対応する作動量だけ、アクチュエータ 40 を作動させる。これによって、エンジン回転数  $N$  を、実エンジン回転数  $N_{re}$  に基づいて正確に制御することができる。

制御装置 50 は、アクチュエータ 40 を作動させた後、ステップ S350 に移行する。

#### 【0096】

ステップ S350 において、制御装置 50 は、前記補正後の目標エンジン回転数  $N_{ta}$  と実エンジン回転数  $N_{re}$  との差（以下、単に「誤差」と記す）を算出し、当該誤差が設定値（本実施形態では  $\pm 15$  (rpm)）以上であるか否か判定する。

その結果、制御装置 50 は、前記誤差が  $\pm 15$  (rpm) 以上である場合には、ステップ S330 に移行する。これによって、目標エンジン回転数  $N_{ta}$  の補正を再度行うことができ、さらに正確なエンジン回転数  $N$  の制御を行うことができる。

また、制御装置 50 は、前記誤差が  $\pm 15$  (rpm) 以上でない、すなわち、 $\pm 15$  (rpm) 未満である場合には、図 10 に示す制御を終了する。

#### 【0097】

なお、ステップ S350 において、前記誤差が  $\pm 15$  (rpm) 以上であるか否かを判定したが、当該判定の基準値は例示であり、 $\pm 15$  (rpm) に限るものではない。前記基準値は、実験や数値計算等に基づいて、エンジン回転数  $N$  の制御に必要な精度が得られる値に定められる。

#### 【0098】

以上の如く、本実施形態の発電装置 1 は、

10

20

30

40

50

機械式調速機構 11 を有するエンジン 10 と、  
機械式調速機構 11 を駆動させることで燃料噴射量を調節しエンジン 10 の回転数を変更するアクチュエータ 40 と、  
エンジン 10 により駆動される発電機 20 と、  
発電機 20 の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータ 30 と、  
インバータ 30 の出力電流  $I$  を検出するインバータ出力検出手段 41 と、  
インバータ出力検出手段 41 により検出された出力電流  $I$  から負荷率  $L$  を算出し、  
算出した負荷率  $L$  に対応する目標エンジン回転数  $N_{ta}$  を算出し、  
目標エンジン回転数  $N_{ta}$  に対応する作動量だけアクチュエータ 40 を作動させる制御装置 50 と、

10

を有する発電装置 1 において、  
制御装置 50 は、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に出力電流  $I$  を増加させるソフトスタート制御モードを備えるものである。

このように構成することにより、負荷機器投入時の要求電流に対して、段階的に出力電流  $I$  を増加させるため、インバータ 30 が突入電流  $I_{ru}$  を出力することを防止できる。これによって、インバータ 30 は、出力を停止することがないため、負荷機器を始動させることができる。また、突入電流  $I_{ru}$  を許容するための大容量インバータが不要であるため、部品コストを抑えることができる。

20

#### 【0099】

また、本実施形態の発電装置 1 は、  
機械式調速機構 11 を有するエンジン 10 と、  
機械式調速機構 11 を駆動させることで燃料噴射量を調節しエンジン 10 の回転数を変更するアクチュエータ 40 と、  
エンジン 10 により駆動される発電機 20 と、  
発電機 20 の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータ 30 と、  
インバータ 30 の出力電流  $I$  を検出するインバータ出力検出手段 41 と、  
インバータ出力検出手段 41 により検出された出力電流  $I$  から負荷率  $L$  を算出し、  
算出した負荷率  $L$  に対応する目標エンジン回転数  $N_{ta}$  を算出し、  
目標エンジン回転数  $N_{ta}$  に対応する作動量だけアクチュエータ 40 を作動させる制御装置 50 と、

30

を有する発電装置 1 において、  
制御装置 50 は、  
接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的にインバータ 30 の周波数  $F$  を増加させることで、段階的に出力電流  $I$  を増加させる  $F/V$  制御モードを備えるものである。

このように構成することにより、負荷機器投入時の要求電流に対して、段階的にインバータ周波数  $F$  を増加させることで、段階的に出力電流  $I$  を増加させるため、インバータ 30 が突入電流  $I_{ru}$  を出力することを防止できる。これによって、インバータ 30 は、出力を停止することがないため、負荷機器を始動させることができる。また、突入電流  $I_{ru}$  を許容するための大容量インバータが不要であるため、部品コストを抑えることができる。

40

#### 【0100】

また、本実施形態の発電装置 1 は、  
機械式調速機構 11 を有するエンジン 10 と、  
機械式調速機構 11 を駆動させることで燃料噴射量を調節しエンジン 10 の回転数を変更するアクチュエータ 40 と、  
エンジン 10 により駆動される発電機 20 と、  
発電機 20 の出力を所定の周波数の交流電流に変換するインバータ 30 と、  
インバータ 30 の出力電流  $I$  を検出するインバータ出力検出手段 41 と、  
インバータ出力検出手段 41 により検出された出力電流  $I$  から負荷率  $L$  を算出し、

50

算出した負荷率  $L$  に対応する目標エンジン回転数  $N_{ta}$  を算出し、  
目標エンジン回転数  $N_{ta}$  に対応する作動量だけアクチュエータ 40 を作動させる制御装置 50 と、

を有する発電装置 1 において、

制御装置 50 は、

接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的に出力電流  $I$  を増加させるソフトスタート制御モードと、

接続対象となる負荷機器の要求電流に対し、段階的にインバータ 30 の周波数  $F$  を増加させることで、段階的に出力電流  $I$  を増加させる  $F/V$  制御モードと、

を備え、

前記ソフトスタート制御モード及び前記  $F/V$  制御モードのいずれか一方を選択し、当該選択された制御モードに基づく制御を開始するものである。

このように構成することにより、発電装置 1 の使用環境や、ユーザーのニーズ等に応じて予め設定される制御方法に基づいて、制御を開始することができる。

#### 【0101】

また、本実施形態の発電装置 1 は、

前記ソフトスタート制御モード及び前記  $F/V$  制御モードのいずれか一方を選択可能な入力手段 45 を備え、

制御装置 50 は、

入力手段 45 により選択された制御モードに基づく制御を開始するものである。

このように構成することにより、発電装置 1 の運転状況や、発電装置 1 に接続される負荷機器の変更に合わせて、制御方法を任意に選択することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0102】

【図 1】本発明の一実施形態に係るインバータ式エンジン発電装置の構成を示すブロック図。

【図 2】同じくエンジンマップを示す模式図。

【図 3】同じく制御装置による制御を示すフローチャート。

【図 4】同じくソフトスタート制御モードに基づく制御態様を示す概略図。

【図 5】同じく  $F/V$  制御モードに基づく制御態様を示す概略図。

【図 6】同じく過出力保護処理を示すフローチャート。

【図 7】同じく回転数処理を示すフローチャート。

【図 8】同じく負荷遮断処理を示すフローチャート。

【図 9】同じく急負荷処理を示すフローチャート。

【図 10】同じく制御装置による制御を示すフローチャート。

#### 【符号の説明】

#### 【0103】

1 インバータ式エンジン発電装置

10 エンジン

20 発電機

30 インバータ

40 アクチュエータ

41 インバータ出力検出手段

45 入力手段

50 制御装置

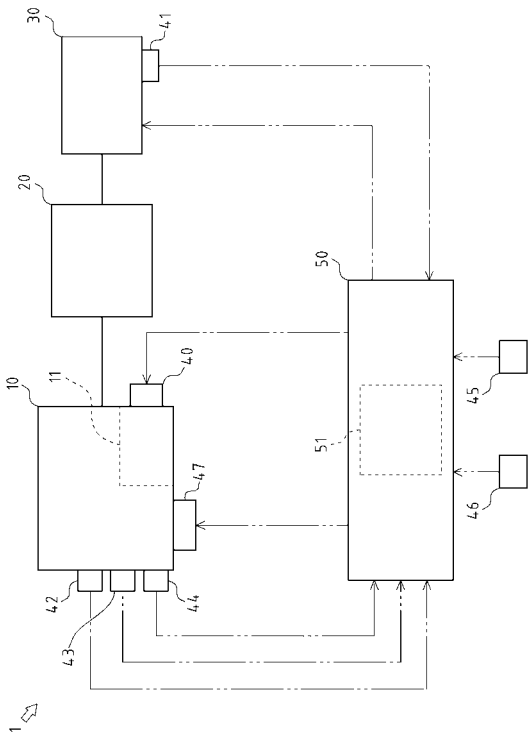
10

20

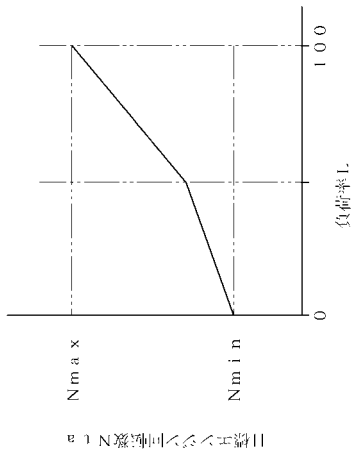
30

40

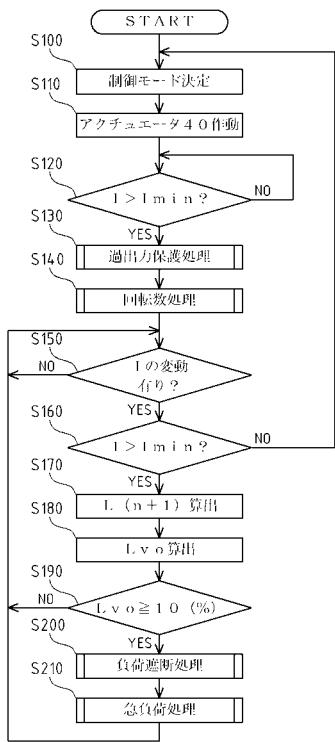
【図 1】



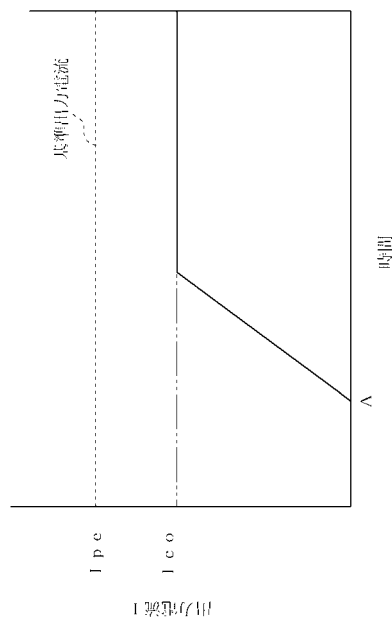
【図 2】



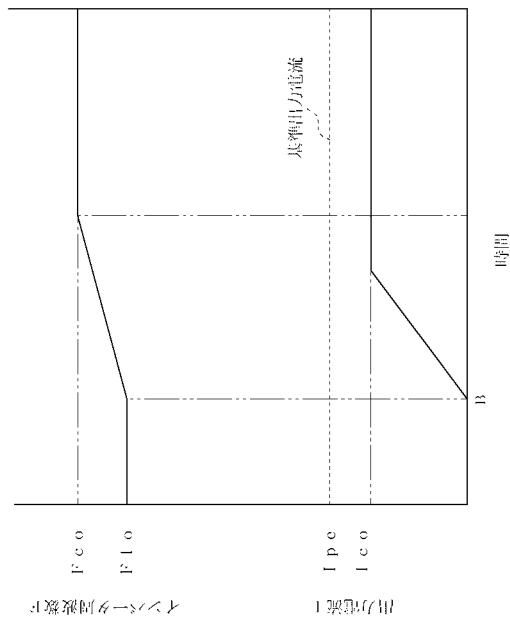
【図 3】



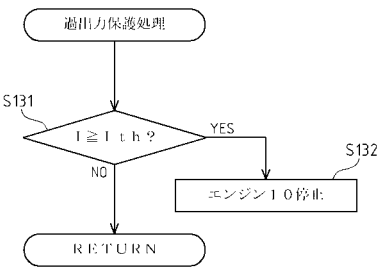
【図 4】



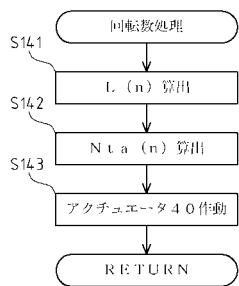
【図 5】



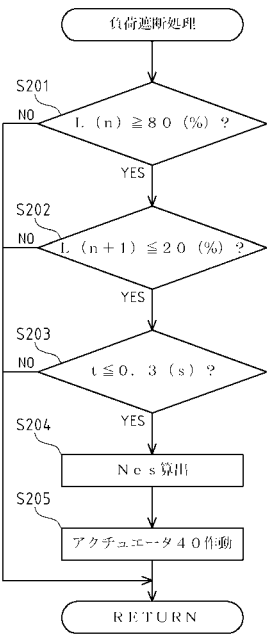
【図 6】



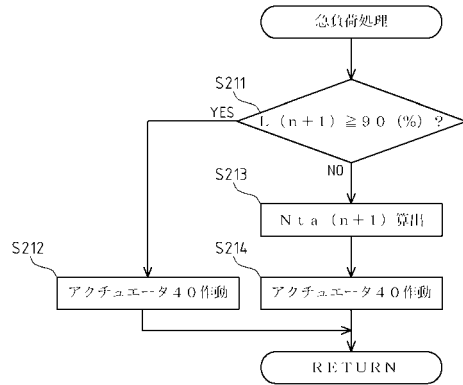
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

