

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5532211号
(P5532211)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int. Cl. F I
B 6 3 J 99/00 (2009.01) B 6 3 J 5/00 A
H 0 2 J 3/00 (2006.01) H 0 2 J 3/00 F

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-263597 (P2009-263597) (22) 出願日 平成21年11月19日(2009.11.19) (65) 公開番号 特開2011-105197 (P2011-105197A) (43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2) 審査請求日 平成24年8月8日(2012.8.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000195959 西芝電機株式会社 兵庫県姫路市網干区浜田1000番地 (74) 代理人 100081732 弁理士 大胡 典夫 (72) 発明者 谷口 健 兵庫県姫路市網干区浜田1000番地 西 芝電機株式会社内 審査官 谷治 和文</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶の電力供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船舶の航行時には、船舶内に設置された電源から船舶内母線および可変速運転用の周波数変換装置を介して推進用電動機に電力を供給し、前記船舶の停泊時には、前記船舶内の電源を前記船舶内母線から切り離すとともに陸上電源を前記船舶内母線に接続し、さらに前記推進用電動機を前記周波数変換装置から切り離すとともに前記陸上電源の電源周波数に応じて荷役用等の非推進用電動機を前記周波数変換装置または前記船舶内母線のいずれか一方を選択して接続することにより、前記陸上電源の電力を前記非推進用電動機に供給することを特徴とする船舶の電力供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船舶の航行時には、船舶内に設置された電源から周波数変換装置を介して推進用電動機に電力を供給して船舶を推進させ、船舶の停泊時には、陸上電源から荷役用等の非推進用電動機等に電力を供給するようにした船舶の電力供給システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

船舶は、航行時には船舶内に設置された電源から受電して船舶内母線を介して電力を供給し、インバータを介して推進用電動機を可変速運転してプロペラを駆動したり、照明等

の通常負荷を稼動したりしている。

【0003】

船舶が港に接岸し、停泊したときには、航行するための推進用電動機を駆動する電力は不要となるが、照明等の通常負荷のみならず、荷役用等の非推進用電動機に電力を供給する必要が生じる。

【0004】

船舶内の負荷に電力を供給する場合、航行時には船舶内の電源から電力を供給しているが、停泊時には、近年、温暖化ガスを含む排気ガスの放出を削減することが望まれていることから、船舶内の電源であるディーゼル発電機を停止させ、代わりに陸上電源を利用して電力を供給するようにしている。

10

【0005】

図2に従来の船舶の電力供給システムの一例を示す。船舶の航行時には、船舶内に設置されたディーゼル発電機1から船舶内母線2および周波数変換装置3を介して推進用電動機4に電力を供給し、プロペラ5を駆動して船舶を推進させる。船舶の停泊時には、陸上電源6から荷役用等の非推進用電動機7や照明等の通常負荷8に電力を供給している。なお、9ないし13はそれぞれ開閉器である。

【0006】

この場合、船舶内電力系統が例えば周波数60Hzに予め設定されているのに対し、陸上電源6の電力が周波数50Hzで供給される場合がある。通常負荷8においては、供給される電源周波数に影響を受けないものを選択できるが、荷役用等の非推進用電動機7は、予め設定された周波数で運転制御される機器であり、電源周波数が異なると、その影響を受けることになるので、陸上電源6の電力を船舶内電力系統で利用できるように、周波数を50Hzから60Hzに変換する必要がある。

20

【0007】

周波数を変換するためには、陸上電源6と船舶内母線2との間に、電動機と発電機を組み合わせたM-Gセット、または静止型の半導体スイッチを用いたインバータ装置等の周波数変換装置14を設けることにより対処することができるが、いずれの装置も装置の費用および設置のための費用が必要となるほか、船舶内に大きな設置スペースも要することになる。

【0008】

そこで例えば特許文献1の図4に記載されているように、船舶内に設置され、船舶内の軸発電機により発生される電力を安定させるために使用されているインバータ装置等の周波数変換装置を利用し、陸上電源から供給される周波数50Hzの電力を60Hzに変換して船舶内の通常負荷等に供給することが考えられている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2007-151218号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0010】

しかしながら、上記のように陸上電源から周波数変換装置を介して船舶内の通常負荷等に電力を供給すると、船舶内の既設の周波数変換装置を利用できるものの、この周波数変換装置を経由して全ての船舶内負荷に電力供給することになり、常時使用することの多い通常負荷の使用のために周波数変換装置を長時間運転することになったり、周波数変換装置の通電容量が大きくなったりして電力消費が増大し、省エネルギーの面から効率的でないという問題があった。

【0011】

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、船舶の停泊時に、陸上電源から船舶内に電力を供給するに際して、電源周波数の相違による影響

50

を受けることなく、しかも別途、周波数変換装置を用いることなく、非推進用電動機に適切な電力を供給することができ、さらに電力消費を低減し、省エネルギー化を図ることのできる船舶の電力供給システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために本発明による船舶の電力供給システムは、船舶の航行時には、船舶内に設置された電源から船舶内母線および可変速運転用の周波数変換装置を介して推進用電動機に電力を供給し、船舶の停泊時には、前記船舶内の電源を船舶内母線から切り離すとともに陸上電源を前記船舶内母線に接続し、さらに前記推進用電動機を前記周波数変換装置から切り離すとともに前記陸上電源の電源周波数に応じて荷役用等の非推進用電動機を前記周波数変換装置または前記船舶内母線のいずれか一方を選択して接続することにより、前記陸上電源の電力を前記非推進用電動機に供給するように構成したことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明による船舶の電力供給システムによれば、船舶の停泊時に陸上電源の電力を船舶内に供給する際に、電源周波数の相違による影響を受ける荷役用等の非推進用電動機を、船舶内に設置されている可変速運転用の周波数変換装置のインバータに接続して周波数変換することにより、別途、周波数変換装置を用いることなく、非推進用電動機に対して適切な電力を供給することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明による船舶の電力供給システムの一実施の形態を示すシステム構成図である。

【図2】従来の船舶の電力供給システムの一実施の形態を示すシステム構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明による船舶の電力供給システムの一実施の形態を示すシステム構成図であり、図2と同一部分には同一符号を付している。

30

【0016】

図1において、船舶内に設置されたディーゼル発電機1は、開閉器9を介して船舶内母線2に接続されている。実際の船舶ではディーゼル発電機1は複数台備えられているが、図示では1台で表示している。

【0017】

船舶内母線2には、コンバータ3a、コンデンサ3bおよびインバータ3cを有する可変速運転用の周波数変換装置3が開閉器10を介して接続されている。コンバータ3aは、開閉器10を介して船舶内母線2から受電した交流電力を直流電力に変換し、コンデンサ3bは、コンバータ3aが出力する直流電圧を平滑にし、インバータ3cは、直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換して出力する。

40

【0018】

この周波数変換装置3の出力側には、開閉器15を介して船舶を推進する推進用電動機4が接続されるとともに開閉器16およびフィルタ17を介して荷役用等の非推進用電動機7が接続されている。また非推進用電動機7は、開閉器12を介して船舶内母線2にも接続されており、周波数変換装置3および船舶内母線2のいずれか一方を選択して接続することが可能で、しかもいずれからも切り離せるようになっている。

【0019】

推進用電動機4が周波数変換装置3に接続され、可変速で運転されると、この推進用電動機4に直結されたプロペラ5が可変速で駆動されて船舶を推進させるようになっている。

50

【 0 0 2 0 】

荷役用等の非推進用電動機 7 は、一般には船舶が港に停泊中にのみ使用され、予め設定された周波数で運転制御される負荷であり、電源周波数が相違すると、その影響を受ける機器である。この非推進用電動機 7 は、複数台備える場合もあるが、図示では 1 台で表示している。また非推進用電動機 7 側に設けられたフィルタ 1 7 は、高調波を低減するものであり、高調波を低減する必要がなければ、省略することができる。

【 0 0 2 1 】

この非推進用電動機 7 は、船舶内母線 2 に船舶内の電力系統として予め設定された、例えば電源周波数 6 0 H z と同じ周波数の電力が供給される場合には、開閉器 1 6 が開、開閉器 1 2 が閉となって船舶内母線 2 から直接電力が供給されるようになっている。

10

【 0 0 2 2 】

他方、船舶内母線 2 に電源周波数 5 0 H z の電力が供給される場合には、開閉器 1 6 が閉、開閉器 1 2 が開となって周波数変換装置 3 を介して 6 0 H z に周波数変換された電力が供給されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

非推進用電動機 7 の不使用時には、開閉器 1 2 , 1 6 をそれぞれ開として船舶内母線 2 側の電力系統から切り離すことができる。

【 0 0 2 4 】

船舶内母線 2 には、推進用および非推進用電動機 4 , 7 に電力を供給する系統とは別に、開閉器 1 3 を介して通常負荷 8 に電力を供給する系統が設けられている。通常負荷 8 は、船舶内の照明・空調等の、電源周波数の相違による影響を受けない負荷であり、船舶の推進のために直接必要とする負荷ではないが、船舶の航行時および停泊時ともに常時使用することの多い負荷である。

20

【 0 0 2 5 】

また船舶内母線 2 には、開閉器 1 1 を介して陸上電源 6 が接続できるようになっており、船舶の停泊時には、陸上電源 6 から受電して船舶内母線 2 を介して船舶内の所定の負荷に電力を供給するようになっている。

【 0 0 2 6 】

このように構成された船舶の電力供給システムにおいて、まず船舶が航行中の動作を説明する。船舶を航行させるために開閉器 9 は閉になっており、ディーゼル発電機 1 の運転により発電された、例えば周波数 6 0 H z の電力は、船舶内母線 2、開閉器 1 0、周波数変換装置 3 および開閉器 1 5 を介して推進用電動機 4 に供給され、推進用電動機 4 に直結されたプロペラ 5 を駆動して船舶を推進させている。このとき開閉器 1 6 は開となっており、荷役用等の非推進用電動機 7 には通電されていない。

30

【 0 0 2 7 】

一方、通常負荷 8 側の開閉器 1 3 は、閉になっており、船舶内母線 2 を介して通常負荷 8 に周波数 6 0 H z の電力が供給されている。

【 0 0 2 8 】

次に船舶の停泊中の動作を説明する。船舶が港に接岸し停泊すると、ディーゼル発電機 1 を停止し、開閉器 9 を開にして周波数 6 0 H z の電力供給を停止するとともに開閉器 1 1 を閉にして陸上電源 6 を船舶内母線 2 に接続し、陸上電源 6 より例えば電源周波数 5 0 H z の電力を供給する。

40

【 0 0 2 9 】

船舶を推進するための推進用電動機 4 は、運転する必要がないために開閉器 1 5 を開にして周波数変換装置 3 とは切り離す。非推進用電動機 7 側は、開閉器 1 6 を閉にし、開閉器 1 2 を開にして、船舶内母線 2 からの 5 0 H z の交流電力を周波数変換装置 3 のコンバータ 3 a で直流電力に変換し、インバータ 3 c により 6 0 H z の交流電力に変換して出力し、フィルタ 1 7 を介して電源周波数の相違による影響を受ける荷役用等の非推進用電動機 7 に供給する。

【 0 0 3 0 】

50

電源周波数の相違による影響を受けない通常負荷 8 は、開閉器 1 3 が閉の状態に維持され、陸上電源 6 から船舶内母線 2 を介して周波数 5 0 H z の電力が直接供給されることになる。

【 0 0 3 1 】

陸上電源 6 より例えば電源周波数 6 0 H z の電力が供給される場合には、非推進用電動機 7 側は、開閉器 1 6 を開にし、開閉器 1 2 を閉にして、船舶内母線 2 からの 6 0 H z の交流電力を直接非推進用電動機 7 に供給する。

【 0 0 3 2 】

このように本実施の形態によれば、荷役用等の非推進用電動機 7 に対して、陸上電源 6 の周波数が例えば 5 0 H z というように、船舶内の電力系統として予め設定されている電源周波数 6 0 H z と相違していても、船舶内に設置されている可変速運転用の周波数変換装置 3 を利用することにより、船舶内の電力系統と同様の周波数 6 0 H z に変換できるので、別途、周波数変換装置を船舶内に設けることなく適切な電力の供給を行なうことができる。

10

【 0 0 3 3 】

また電源周波数の影響を受けない通常負荷 8 については、周波数変換装置 3 を通さずに陸上電源 6 の周波数 5 0 H z の電力を直接供給しているので、常時使用されることの多い通常負荷 8 に電力を供給するために周波数変換装置 3 を常時運転する必要がなくなり、運転時間を短くすることができるとともに周波数変換装置 3 の通電容量も少なくなり、電力消費を抑制できて省エネルギー化を図ることができる。

20

【 0 0 3 4 】

さらに陸上電源 6 の電源周波数が船舶内の電力系統として予め設定されている電源周波数 6 0 H z と同じ場合には、船舶内母線 2 から開閉器 1 2 を介して非推進用電動機 7 に直接電力を供給し、周波数変換装置 3 を経由させない。これにより周波数変換装置 3 を必要とすときだけ運転することができることになり、電力消費を低減して省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、陸上電源 6 の異常により、供給する電力に瞬時電圧低下が発生した場合においては、周波数変換装置 3 のコンバータ 3 a の入力電圧が低下するが、コンデンサ 3 b が電荷を蓄えているために、電圧低下の時間が短ければ、コンデンサ 3 b の電圧がほとんど低下しないので、インバータ 3 c の出力電圧には影響することがなく、非推進用電動機 7 に影響が及ぶことはない。

30

【 0 0 3 6 】

また、上記実施の形態では、船舶内の電力系統を周波数 6 0 H z に設定している場合について説明したが、逆に周波数 5 0 H z に設定されている場合についても同様に実施できるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

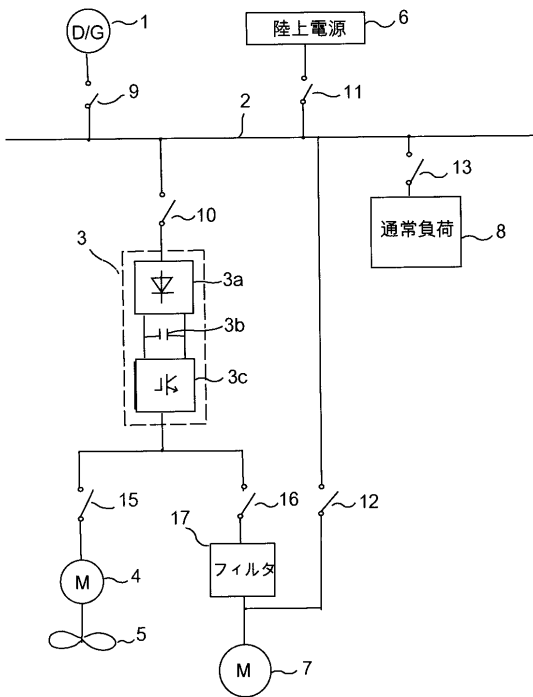
- 1 ... ディーゼル発電機
- 2 ... 船舶内母線
- 3 ... 周波数変換装置
- 3 a ... コンバータ
- 3 b ... コンデンサ
- 3 c ... インバータ
- 4 ... 推進用電動機
- 5 ... プロペラ
- 6 ... 陸上電源
- 7 ... 荷役用等の非推進用電動機
- 8 ... 通常負荷
- 9 , 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 5 , 1 6 ... 開閉器

40

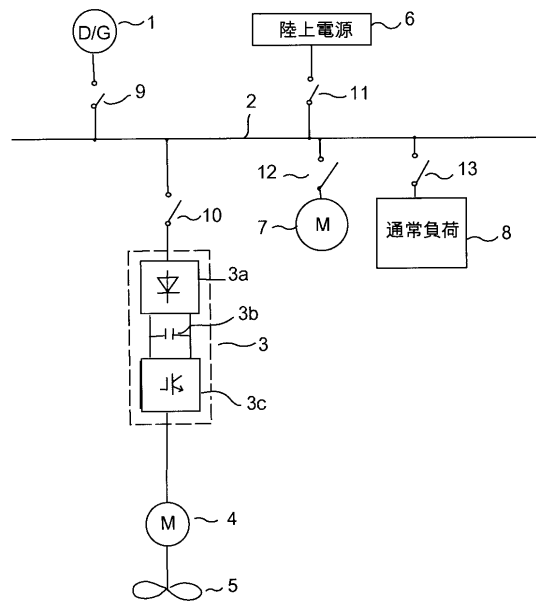
50

1 4 ...周波数変換装置
1 7 ...フィルタ

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-237151(JP,A)
特開昭59-018216(JP,A)
特開2007-151218(JP,A)
特開2007-062676(JP,A)
特開2008-178228(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0152945(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B63J 99/00
H02J 3/00