

(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2008-254822

(P2008-254822A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.
B66C 13/14 (2006.01)

F I
B66C 13/14

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-95355 (P2007-95355)
(22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(71) 出願人 000005902
三井造船株式会社
東京都中央区築地5丁目6番4号
(74) 代理人 100064621
弁理士 山川 政樹
(74) 代理人 100098394
弁理士 山川 茂樹
(72) 発明者 相菅 信哉
大分県大分市日吉原3番地 三井造船株式会社大分事業所内
(72) 発明者 原田 秀和
大分県大分市日吉原3番地 三井造船株式会社大分事業所内

最終頁に続く

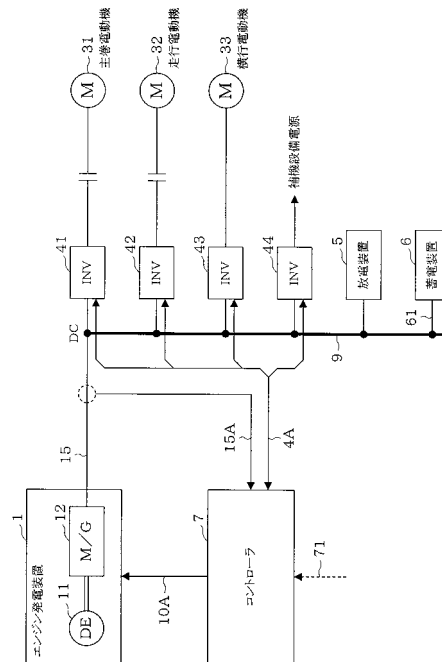
(54) 【発明の名称】 クレーン装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン発電装置の燃費を大幅に削減する。

【解決手段】 エンジン発電装置1により、エンジンで発電機を駆動して得られた発電電力を共通母線9へ供給し、当該エンジンの回転速度低下時には外部からの駆動電力により電動機でエンジンを駆動し、蓄電装置6により、主巻電動機31などのクレーン電動機またはエンジン発電装置1からの余剰電力を蓄電してエンジン発電装置1の電動機へ供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンにより発電機を駆動して得られた発電電力を共通母線へ供給し、当該エンジンの回転速度低下時には外部からの駆動電力により電動機で前記エンジンを駆動するエンジン発電装置と、

前記共通母線に供給された電力を交流電力に変換し、荷物の積み降ろしを行うクレーン電動機へ供給するインバータと、

当該クレーン装置の動作状況に応じて前記エンジン発電装置のエンジン回転速度を制御するコントローラと、

前記クレーン電動機または前記エンジン発電装置からの余剰電力を蓄電して前記エンジン発電装置の電動機へ供給する蓄電装置と

を備えることを特徴とするクレーン装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のクレーン装置において、

前記発電機は、直流電力を発電して前記共通母線へ供給する直流発電機からなり、

前記蓄電装置は、前記共通母線に接続されて、前記共通母線へ供給された前記余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を前記共通母線を介して前記エンジン発電装置の電動機へ供給する

ことを特徴とするクレーン装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のクレーン装置において、

前記発電機は、交流電力を発電して前記共通母線へ供給する交流発電機からなり、

前記蓄電装置は、前記インバータに接続されて、前記インバータから供給された前記クレーン電動機からの余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を所定の配線を介して前記エンジン発電装置の電動機へ供給する

ことを特徴とするクレーン装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、クレーン装置に関し、特に駆動電力をエンジン駆動で発電するエンジン駆動発電方式のクレーン装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

港湾のコンテナヤードにおいて、船舶やトレーラに対するコンテナなどの荷物の積み降ろしを行うクレーン装置では、複数の電動機を用いて、荷物の昇降、さらには架台の走行や横行などの動作を行う。これら電動機へ動作電力を供給するため、エンジン駆動発電方式では、ディーゼルエンジンを用いて発電機を駆動するエンジン発電装置を用いて必要な電力を各電動機へ供給する構成となっている。

【0003】

このようなクレーン装置では、荷物の巻き上げ時などは最大負荷となるが、荷物の巻き下げ時など電力をほとんど必要としない場合もあり、負荷変動が大きい。したがって、最大負荷時に見合った電力を発電機から供給するためにはディーゼルエンジンや発電機として大型のものが必要となるものの、平均負荷を上回る設備規模となるため、設備コストや運転コストの面で非効率であった。

【0004】

従来、このようなクレーン装置に蓄電装置を設けて、常時、エンジン発電装置で発電するとともに、最大負荷時などに蓄電装置から並列的に電力を供給し、回生時に発生した余剰電力を蓄電装置へ蓄電するものが提案されている（例えば、特許文献 1 など参照）。これにより、蓄電装置から電動機に対して電力が一時的に供給されるため、ディーゼルエン

10

20

30

40

50

ジンや発電機の規模を縮小でき、設備コストや運転コストの面で効率を改善することが可能となる。

【0005】

【特許文献1】特開2001-163574号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述した従来のクレーン装置では、荷物の巻上時に必要な最大負荷電力を、蓄電装置の蓄電電力で一時的に補うことができるものの、このような最大負荷電力を安定供給するため、常時、エンジン発電装置を一定回転速度で運転している。このため、荷物の巻上動作、架台の走行や横行などのクレーン動作を行っていないアイドル時などの低負荷時には、発電電力が過剰となり、エンジン発電装置の燃費が悪くなる。

10

【0007】

このようなエンジン発電装置の燃費を改善する方法として、低負荷時にエンジン発電装置の回転速度を低減する方法が考えられ、回転速度を低くすればするほど、エンジン発電装置の燃費を削減することが可能となる。

しかしながら、このような方法では、エンジン発電装置の回転速度を低下させた場合、ディーゼルエンジンの動作が不安定となり、新たなクレーン動作に応じて回転速度をスムーズに上昇させることができず、低負荷時でもエンジン発電装置を所定の安定回転速度で維持する必要があり、燃費を効果的に削減できないという問題点があった。

20

【0008】

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、エンジン発電装置の燃費を大幅に削減できるクレーン装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このような目的を達成するために、本発明にかかるクレーン装置は、エンジンにより発電機を駆動して得られた発電電力を共通母線へ供給し、当該エンジンの回転速度低下時には外部からの駆動電力により電動機でエンジンを駆動するエンジン発電装置と、共通母線へ供給された電力を交流電力に変換し、荷物の積み降ろしを行うクレーン電動機へ供給するインバータと、当該クレーン装置の動作状況に応じてエンジン発電装置のエンジン回転速度を制御するコントローラと、クレーン電動機またはエンジン発電装置からの余剰電力を蓄電してエンジン発電装置の電動機へ供給する蓄電装置とを備えている。

30

【0010】

この際、発電機は、直流電力を発電して共通母線へ供給する直流発電機からなり、蓄電装置は、共通母線に接続されて、共通母線へ供給された余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を共通母線を介してエンジン発電装置の電動機へ供給するようにしてもよい。

【0011】

また、発電機は、交流電力を発電して共通母線へ供給する交流発電機からなり、蓄電装置は、インバータに接続されて、インバータから供給されたクレーン電動機からの余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を所定の配線を介してエンジン発電装置の電動機へ供給するようにしてもよい。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、エンジン発電装置により、エンジンで発電機を駆動して得られた発電電力が共通母線へ供給され、蓄電装置により、クレーン電動機またはエンジン発電装置からの余剰電力が蓄電され、エンジン発電装置の回転速度低下時には蓄電装置から供給された余剰電力によりエンジン発電装置の電動機でエンジンが駆動される。

これにより、エンジンの回転速度を低下させても蓄電装置の余剰電力に基づいて電動機によりエンジンを駆動することができ、安定回転を維持することが可能となる。

50

【 0 0 1 3 】

したがって、コントローラによりエンジン発電装置の回転速度を低下させた場合でも、ディーゼルエンジンの動作が安定化し、新たなクレーン動作に応じて回転速度をスムーズに上昇させることができ、エンジン発電装置の回転速度を安定回転速度以下へ制御することもできる。結果として、エンジン発電装置の燃費を効果的に削減でき、環境への影響も削減することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[第 1 の実施の形態]

まず、図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の構成を示す機能ブロック図である。

このクレーン装置は、エンジン駆動で発電した電力を共通母線に供給することにより、共通母線に接続された電動機を駆動して荷物の積み降ろしを行う装置であり、主な構成として、エンジン発電装置 1、主巻電動機 3 1、走行電動機 3 2、横行電動機 3 3、インバータ (I N V) 4 1 ~ 4 4、放電装置 5、蓄電装置 6、コントローラ 7、および共通母線 9 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

本実施の形態は、エンジン発電装置 1 により、エンジンで発電機を駆動して得られた発電電力を共通母線 9 へ供給し、当該エンジンの回転速度低下時には外部からの駆動電力により電動機でエンジンを駆動し、蓄電装置 6 により、主巻電動機 3 1 などのクレーン電動機またはエンジン発電装置 1 からの余剰電力を蓄電してエンジン発電装置 1 の電動機へ供給するようにしたものである。

【 0 0 1 6 】

以下、本実施の形態にかかるクレーン装置の構成について詳細に説明する。

エンジン発電装置 1 は、ディーゼルエンジン (D E) 1 1 と電動発電機 (M / G) 1 2 を有し、ディーゼルエンジン 1 1 で電動発電機 1 2 を駆動することにより直流電力を発電して出力する装置であり、エンジン回転速度を示すコントローラ 7 からの運転指示 1 0 A に基づいて、ディーゼルエンジン 1 1 のエンジン回転速度を制御する機能を有している。

【 0 0 1 7 】

主巻電動機 3 1 は、荷物の昇降を行うための交流電動機である。走行電動機 3 2 は、架台の走行を行うための交流電動機である。横行電動機 3 3 は、架台の横行を行うための交流電動機である。

インバータ 4 1 は、共通母線 9 上の直流電力を交流電力に変換して主巻電動機 3 1 へ供給する D C / A C 変換器である。

インバータ 4 2 は、共通母線 9 上の直流電力を交流電力に変換して走行電動機 3 2 へ供給する D C / A C 変換器である。

【 0 0 1 8 】

インバータ 4 3 は、共通母線 9 上の直流電力を交流電力に変換して横行電動機 3 3 へ供給する D C / A C 変換器である。

インバータ 4 4 は、共通母線 9 上の直流電力を交流電力に変換して照明装置、空調装置、あるいはコントローラ 7 などの制御装置を含む各種補機設備の電源として供給する D C / A C 変換器である。

放電装置 5 は、荷物の巻き下げ時などの回生時に共通母線 9 上に発生した余剰直流電力を、抵抗器などを用いて放電する回路装置である。

【 0 0 1 9 】

蓄電装置 6 は、電池やコンデンサなどの蓄電池を内蔵する回路装置であり、共通母線 9 へ供給された余剰電力を、蓄電池に蓄電する機能と、蓄電池に蓄電した余剰電力を共通母線 9 へ放電する機能とを有している。余剰電力としては、例えばクレーン電動機の 1 つで

10

20

30

40

50

ある主巻電動機 3 1 から荷物の巻き下げ時に発生した回生電力があり、インバータ 4 1 を介して共通母線 9 へ供給される。また、負荷が低下した場合、エンジン発電装置 1 から共通母線 9 へ供給される発電電力が余剰電力となる。

【 0 0 2 0 】

コントローラ 7 は、CPU などのマイクロプロセッサとその周辺回路を有し、マイクロプロセッサまたは周辺回路に設けられたメモリからプログラムを読み込んで実行することにより、プログラムと上記ハードウェアとを協働させて、クレーン装置全体を制御するための各種機能を有している。

【 0 0 2 1 】

コントローラ 7 の主な機能としては、操作レバーや操作スイッチを介して検出した操作者の指令入力 7 1 に基づいて、各種コマンド 4 A をやり取りすることによりインバータ 4 1 ~ 4 4 を制御して、荷物の昇降、架台の走行や横行などの運転を制御するクレーン運転機能、共通母線 9 に対するエンジン発電装置 1 からの電力供給状況を確認する電力供給状況確認機能、および入力された各種指令や電力供給状況などから得られる当該クレーン装置の動作状況に基づいて新たなエンジン回転速度を算出し、そのエンジン回転速度を運転指示 1 0 A によりエンジン発電装置 1 へ指示する回転速度制御機能がある。

10

【 0 0 2 2 】

共通母線 9 に対するエンジン発電装置 1 からの電力供給状況は、例えば共通母線 9 の供給電圧を監視すれば把握できる。指令入力に基づき荷物の巻き上げや、架台の走行や横行を行う場合、対応する電動機 3 1 ~ 3 3 を駆動した時点で、共通母線 9 上の直流電力が使用されるため供給電圧が低下する。

20

したがって、電力供給状況確認機能により、例えばエンジン発電装置 1 から共通母 9 への配線上に設けた検出器からの検出値 1 5 A に基づいて共通母線 9 の供給電圧を検出し、予めメモリに保存しておいた下限しきい値や上限しきい値を読み出して比較することにより、電力供給状況の過不足を確認できる。

【 0 0 2 3 】

[第 1 の実施の形態の動作]

次に、図 2 および図 3 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の動作としてコントローラ 7 におけるエンジン回転速度制御について詳細に説明する。図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置のエンジン回転速度制御処理を示すフローチャートである。図 3 は、エンジン発電装置の発電電力とエンジン回転速度の関係を示す動作特性である。

30

【 0 0 2 4 】

コントローラ 7 は、操作者による運転開始操作の検出に応じて、図 2 のエンジン回転速度制御処理を開始する。

コントローラ 7 は、まず、エンジン回転速度制御機能により、操作者から指令入力 7 1 の有無を確認し (ステップ 1 0 0)、指令入力 7 1 があった場合 (ステップ 1 0 0 : Y E S)、その指令入力 7 1 で入力された荷重および指令速度に応じたエンジン回転速度 N を示す運転指示 1 0 A をエンジン発電装置 1 へ出力し (ステップ 1 0 1)、ステップ 1 0 0 へ戻る。

40

【 0 0 2 5 】

エンジン発電装置 1 は、発電電力 P とエンジン回転速度 N について、図 3 に示すような動作特性を有している。この種の動作特性は、一般的に、エンジン回転速度 N の増加に応じて発電電力 P が単調増加し、所定の最大電力値に達した後に減衰する傾向がある。したがって、コントローラ 7 のメモリにこのような動作特性を関数や表形式で予め保存しておけば、所望の発電電力 P すなわち指令発電電力を供給するのに必要なエンジン回転速度 N を算出できる。

【 0 0 2 6 】

したがって、荷重および指令速度から指令発電電力 (= 荷重 × 指令速度) を算出できることから、上記動作特性を参照して、指令発電電力に対応するエンジン回転速度を算出し

50

、運転指示 10 A によりエンジン発電装置 1 へ指示すればよい。

これにより、エンジン発電装置 1 のディーゼルエンジン 11 がエンジン回転速度 N で運転され、操作者から指令入力された荷重および指令速度に対応する指令発電電力が電動発電機 12 で発電される。

【0027】

一方、ステップ 100 において、操作者からの指令入力 71 がなかった場合（ステップ 100：NO）、コントローラ 7 は、電力供給状況確認機能により、共通母線 9 の供給電圧 V を検出し（ステップ 102）、メモリに保存されている下限しきい値 V_L と比較する（ステップ 103）。

【0028】

ここで、供給電圧 V が下限しきい値 V_L より低い場合（ステップ 103：YES）、エンジン発電装置 1 からの運転通知 10 B により取得したエンジン回転速度を所定分だけ増加して新たなエンジン回転速度 N を算出し（ステップ 104）、新たなエンジン回転速度 N を示す運転指示 10 A をエンジン発電装置 1 へ出力し（ステップ 107）、ステップ 100 へ戻る。

これにより、共通母線 9 の直流電力が使用されて供給電圧が下限しきい値より低下している場合には、エンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が増やされて、より多くの発電電力が共通母線 9 へ供給される。

【0029】

また、ステップ 105 において、供給電圧 V が下限しきい値 V_L より低くない場合（ステップ 103：NO）、電力供給状況確認機能は、共通母線 9 の供給電圧 V をメモリに保存されている上限しきい値 V_H と比較する（ステップ 105）。

【0030】

ここで、供給電圧 V が上限しきい値 V_H より低い場合（ステップ 105：YES）、エンジン発電装置 1 からの運転通知 10 B により取得したエンジン回転速度を所定分だけ低減して新たなエンジン回転速度 N を算出し（ステップ 106）、新たなエンジン回転速度 N を示す運転指示 10 A をエンジン発電装置 1 へ出力し（ステップ 107）、ステップ 100 へ戻る。

これにより、共通母線 9 の直流電力が使用されず供給電圧が上限しきい値より上昇している場合には、エンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が低減されて、共通母線 9 へ供給される発電電力が抑制される。

【0031】

[第 1 の実施の形態の動作例]

次に、図 4 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の動作例について説明する。図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の動作例を示すタイミングチャートである。ここでは、負荷電力 34 が増大してエンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が増加した後、負荷電力 34 が減少してエンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が低減する場合を例として説明する。

【0032】

時刻 T_0 以前においては、クレーン運転は行われておらず、エンジン発電装置 1 のディーゼルエンジンは、エンジン回転速度 N_a で運転されている。このとき、エンジン発電装置 1 からは規定発電電力 P_{Ma} が出力されている。

【0033】

次に、時刻 T_0 において、荷物の巻き上げ指令を示す指令入力 71 が行われた場合、コントローラ 7 は、その操作指令に応じたエンジン回転速度 N_b を示す運転指示 10 A をエンジン発電装置 1 へ出力する。これによりエンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が N_a から N_b へ徐々に上昇し、エンジン発電装置 1 からの発電電力 15 が増加する。

その後、時刻 T_1 に、エンジン回転速度 N が N_b に到達して一定となり、発電電力 15 として最大発電電力 P_{Mb} が出力される。

【0034】

10

20

30

40

50

また、時刻 T 2 に、荷物の巻き下げ指令を示す指令入力 7 1 が行われた場合、コントローラ 7 は、その操作指令に応じたエンジン回転速度 N_a を示す運転指示 1 0 A をエンジン発電装置 1 へ出力する。これによりエンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が N_b から N_a へ徐々に低下し、エンジン発電装置 1 からの発電電力 1 5 が低減する。

その後、時刻 T 3 に、エンジン回転速度 N が N_b に到達して一定となり、発電電力 1 5 として規定発電電力 $P M a$ が出力される。

【 0 0 3 5 】

また、時刻 T 2 から時刻 T 3 までの期間には、荷物の巻き下げに応じて主巻電動機 3 1 で回生電力が発生し、インバータ 4 1 から共通母線 9 へ余剰電力として供給される。蓄電装置 6 は、常時、共通母線 9 の供給電圧 V を監視しており、供給電圧 V が蓄電基準電圧 V_c を上回った場合、共通母線 9 上へ余剰電力を蓄電池に蓄電する。

10

【 0 0 3 6 】

コントローラ 7 は、時刻 T 3 以降、次の指令入力 7 1 が入力されるか待機し、所定の待機期間経過しても新たな操作入力がない場合、時刻 T 3 から待機期間経過後の時刻 T 4 に、クレーン装置がアイドル状態とし、エンジン回転速度 N_i を示す運転指示 1 0 A をエンジン発電装置 1 へ出力する。これにより、エンジン発電装置 1 では、ディーゼルエンジン 1 1 の回転速度が低下して、電動発電機 1 2 により十分な電力を発電できなくなり、共通母線 9 への発電電力 1 5 の供給が停止する。

【 0 0 3 7 】

一方、蓄電装置 6 は、常時、共通母線 9 の供給電圧 V を監視しており、供給電圧 V が放電基準電圧 V_d を下回った場合、蓄電池に蓄電しておいた余剰電力を共通母線 9 上へ放電する。これにより、蓄電装置 6 から共通母線 9 を介してエンジン発電装置 1 の電動発電機 1 2 へ余剰電力が供給される。

20

電動発電機 1 2 は、この余剰電力を駆動電力としてディーゼルエンジン 1 1 を駆動する。これにより、ディーゼルエンジン 1 1 は、所定の低回転速度で安定して運転されることになる。

【 0 0 3 8 】

その後の時刻 T 5 に、架台の走行や横行を指令する指令入力 7 1 が行われた場合、コントローラ 7 は、その操作指令に応じたエンジン回転速度 N_a を示す運転指示 1 0 A をエンジン発電装置 1 へ出力する。これによりエンジン発電装置 1 のエンジン回転速度が N_i から N_a へ上昇し、エンジン発電装置 1 からの発電電力 1 5 が上昇する。これにより、共通母線 9 の供給電圧 V が上昇し、蓄電装置 6 からの放電が終了する。

30

【 0 0 3 9 】

[第 1 の実施の形態の効果]

このように、本実施の形態は、エンジン発電装置 1 により、エンジンで発電機を駆動して得られた発電電力を共通母線 9 へ供給し、当該エンジンの回転速度低下時には外部からの駆動電力により電動機でエンジンを駆動し、蓄電装置 6 により、主巻電動機 3 1 などのクレーン電動機またはエンジン発電装置 1 からの余剰電力を蓄電してエンジン発電装置 1 の電動機へ供給するようにしたので、当該エンジンの回転速度低下時に、蓄電装置 6 の余剰電力が電動機へ供給され、この電動機によりエンジンが駆動される。

40

【 0 0 4 0 】

これにより、エンジンの回転速度を低下させても蓄電装置 6 の余剰電力に基づいて電動機によりエンジンを駆動することができ、安定回転を維持することが可能となる。したがって、エンジン発電装置 1 の回転速度を低下させた場合でも、ディーゼルエンジンの動作が安定化し、新たなクレーン動作に応じて回転速度をスムーズに上昇させることができ、エンジン発電装置 1 の回転速度を安定回転速度以下へ制御することもできる。結果として、エンジン発電装置 1 の燃費を効果的に削減でき、環境への影響も削減することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、エンジン発電装置 1 の発電機（発電電動機 1 2）として、直流電力を発電して共

50

通母線 9 へ供給する直流発電機を用い、蓄電装置 6 を共通母線 9 に接続して、共通母線 9 へ供給された余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を共通母線 9 を介してエンジン発電装置の電動機（発電電動機 1 2）へ供給するように構成してもよい。これにより、エンジン発電装置 1 やクレーン電動機で発生した余剰電力の蓄電装置 6 における蓄電や、電動発電機 1 2 に対する余剰電力の蓄電装置からの放電を、既存の共通母線 9 を介して共通に行うことができ、極めて簡素に構成で本実施の形態を実現できる。

【0042】

また、このような構成により、図 4 の時刻 T 0 ~ T 1 に示したように、変換器負荷電力が増大して共通母線 9 の電圧が低下した場合にも、蓄電装置 6 から共通母線 9 に対して余剰電力を供給することができ、エンジン発電装置 1 の規模の縮小や燃費の削減を実現することができる。

10

さらに、エンジン発電装置 1 の低回転時には、共通母線 9 に接続されている照明装置、空調装置、あるいはコントローラ 7 などの制御装置を含む各種補機設備の電源として、蓄電装置 6 からの余剰電力を用いることができ、エンジン発電装置 1 の回転速度を低下させて十分な発電電力が得られない場合でも、各種補機設備を正常動作させることができる。

【0043】

また、本実施の形態では、電動発電機 1 2 として、直流電力での発電およびエンジン駆動を行う電動発電機を用いる場合を例として説明したが、具体的には、発電と駆動が可逆な 1 つの電動発電機で電動発電機 1 2 を構成してもよい。また、ディーゼルエンジン 1 1 に対して直結あるいはギア接続された発電機と電動機から電動発電機 1 2 を構成してもよい。この場合、発電機として交流発電機を用い、得られた交流電力を AC / DC インバータにより直流電力へ変換して共通母線 9 へ供給するようにしてもよい。

20

【0044】

[第 2 の実施の形態]

次に、図 5 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態にかかるクレーン装置について説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態にかかるクレーン装置の構成を示す機能ブロック図であり、図 1 と同じまたは同等部分には同一符号を付してある。

第 1 の実施の形態では、エンジン発電装置 1 により直流電力を発電して共通母線 9 へ供給する場合を例として説明した。本実施の形態では、エンジン発電装置 1 により直流電力を発電して共通母線 9 へ供給する場合について説明する。

30

【0045】

本実施の形態では、第 1 の実施の形態と比較して、エンジン発電装置 1 の構成、および蓄電装置 6 の配置が異なる。まず、エンジン発電装置 1 には、電動発電機 1 2 に代えて、交流発電機（G）1 3 と電動機（M）1 4 が設けられている。交流発電機 1 3 は、ディーゼルエンジン 1 1 と接続されて、ディーゼルエンジン 1 1 の駆動により交流電力を発電して共通母線 9 へ供給する発電機である。電動機 1 4 は、蓄電装置 6 から所定の配線を介して供給された余剰電力 6 3 によりディーゼルエンジン 1 1 を駆動する直流電動機である。電動機 1 4 は、図 5 に示すように、交流発電機 1 3 を介してディーゼルエンジン 1 1 に接続されていてもよく、交流発電機 1 3 と並列的にディーゼルエンジン 1 1 に接続されていてもよい。

40

【0046】

共通母線 9 には、エンジン発電装置 1 から交流電力が供給されるため、インバータ 4 1 ~ 4 4 として、AC / DC / AC 変換器が用いられる。蓄電装置 6 は、荷物の巻き下げ時に大きな回生電力が発生する主巻電動機 3 1 のインバータ 4 1 に接続されて、直流（DC）に変換された回生電力 6 2 を蓄電する。なお、本実施の形態にかかるクレーン装置のうちこれら以外の構成については、第 1 の実施の形態と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0047】

本実施の形態にかかるクレーン装置の動作については、前述した図 2 と同様のエンジン回転制御処理がコントローラ 7 で実行され、図 4 と同様にして動作する。この際、蓄電装

50

置 6 は、常時、インバータ 4 1 の供給電圧 V_i を監視しており、供給電圧 V_i が放電基準電圧 V_d を下回った場合、蓄電池に蓄電しておいた余剰電力をインバータ 4 1 およびエンジン発電装置 1 の電動機 1 4 へ供給する。したがって、ディーゼルエンジン 1 1 の回転速度を低減した場合、交流発電機 1 3 により十分な電力を発電できなくなり、共通母線 9 への発電電力 1 5 が低減して供給電圧 V_i も低下する。このため、蓄電装置 6 の余剰電力 6 1 が電動機 1 4 へ供給され、ディーゼルエンジン 1 1 が駆動されて所定の低回転速度で安定して運転されることになる。

【 0 0 4 8 】

[第 2 の実施の形態の効果]

このように、本実施の形態は、エンジン発電装置 1 の発電機 1 3 として、交流電力を発電して共通母線 9 へ供給する交流発電機を用い、蓄電装置 6 をインバータ 4 1 に接続して、インバータ 4 1 から供給された電動機 3 1 からの余剰電力を蓄電するとともに、蓄電した余剰電力を所定の配線を介してエンジン発電装置 1 の電動機 1 4 へ供給するようにしたので、エンジン発電装置 1 により交流電力を発電して共通母線 9 へ供給する場合でも、第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

10

【 0 0 4 9 】

また、このような構成により、図 4 の時刻 $T_0 \sim T_1$ に示したように、変換器負荷電力が増大して共通母線 9 の電圧が低下した場合にも、蓄電装置 6 からクレーン電動機に対して余剰電力を供給することができ、エンジン発電装置 1 の規模の縮小や燃費の削減を実現することができる。

20

また、エンジン発電装置 1 の発電機として交流発電機を用いることができ、直流発電機を用いる場合と比較して発電効率を改善できる。

【 0 0 5 0 】

[実施の形態の拡張]

以上の各実施の形態では、蓄電装置 6 からエンジン発電装置 1 の電動機に対して余剰電力を供給するタイミングについては、共通母線 9 の供給電圧 V やインバータ 4 1 の供給電圧 V_i の低下を監視して供給要否を蓄電装置 6 で判断する場合を例として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、図 4 の時刻 $T_4 \sim T_5$ の期間に示すように、コントローラ 7 がエンジン発電装置 1 を低回転に維持している期間において、コントローラ 7 から蓄電装置 6 に対して余剰電力 6 1 の供給を指示してもよく、あるいは電動機 1 4 に対して余剰電力 6 1 によるディーゼルエンジン 1 1 の駆動を指示してもよい。

30

【 0 0 5 1 】

また、各実施の形態では、蓄電装置 6 の余剰電力をエンジン発電装置 1 の電動機とクレーン電動機の両方へ供給する場合を例として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、蓄電装置 6 の余剰電力をエンジン発電装置 1 の電動機にのみ供給してもよく、エンジン発電装置 1 の電動機とクレーン電動機のそれぞれに蓄電装置 6 を別個に設けてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の構成を示す機能ブロック図である。

40

【 図 2 】本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置のエンジン回転速度制御処理を示すフローチャートである。

【 図 3 】エンジン発電装置の発電電力とエンジン回転速度の関係を示す動作特性である。

【 図 4 】本発明の第 1 の実施の形態にかかるクレーン装置の動作例を示すタイミングチャートである。

【 図 5 】本発明の第 2 の実施の形態にかかるクレーン装置の構成を示す機能ブロック図である。

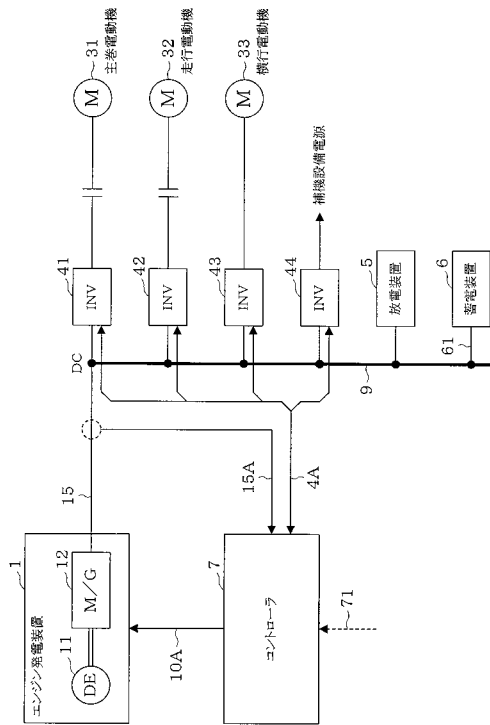
【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

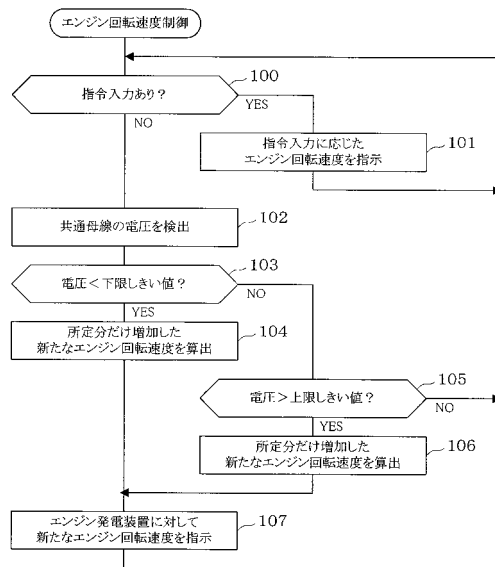
50

1 ... エンジン発電装置、10A ... 運転指示、11 ... ディーゼルエンジン、12 ... 電動発電機、13 ... 交流発電機、14 ... 電動機、15 ... 発電電力、31 ... 主巻電動機、32 ... 走行電動機、33 ... 横行電動機、34 ... 負荷電力、41 ~ 44 ... インバータ、5 ... 放電装置、6 ... 蓄電装置、7 ... コントローラ、71 ... 指令入力、9 ... 共通母線。

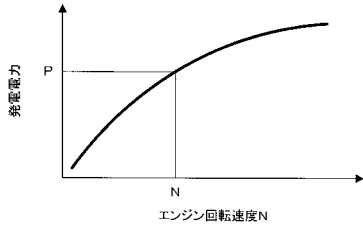
【 図 1 】



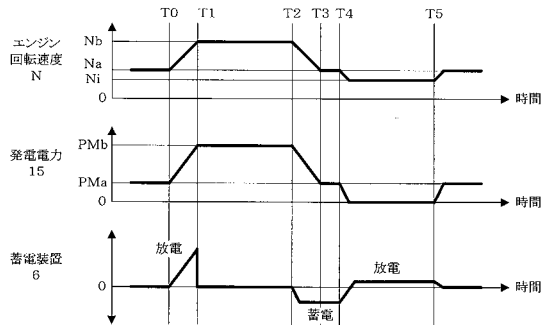
【 図 2 】



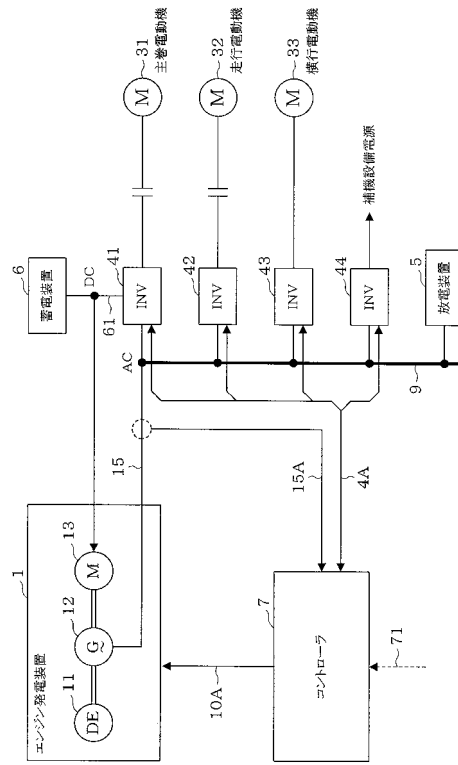
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 川口 昌治
大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社大分事業所内
- (72)発明者 佐藤 宗史
大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社大分事業所内