

(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2018-24279

(P2018-24279A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 J 99/00 (2009.01)	B 6 3 J 99/00 A	5 H 5 9 0
B 6 3 B 25/16 (2006.01)	B 6 3 B 25/16 D	
B 6 3 H 21/14 (2006.01)	B 6 3 H 21/14	
H 0 2 P 9/04 (2006.01)	H 0 2 P 9/04 N	
H 0 2 P 101/25 (2015.01)	H 0 2 P 101:25	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-155604 (P2016-155604)	(71) 出願人	000000974
(22) 出願日	平成28年8月8日 (2016.8.8)		川崎重工工業株式会社
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
		(74) 代理人	110000556
			特許業務法人 有古特許事務所
		(72) 発明者	津田 健太郎
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工工業株式会社 神戸工場内
		(72) 発明者	上垣内 功
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工工業株式会社 神戸工場内
		(72) 発明者	小宮 英明
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工工業株式会社 神戸工場内
			最終頁に続く

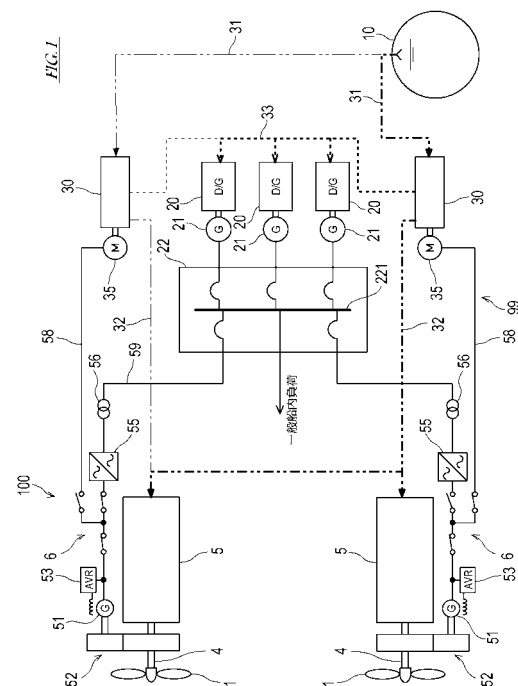
(54) 【発明の名称】 船用電力供給システム

(57) 【要約】

【課題】インバータを用いることなく、船用補機を主機関の回転数に応じて可変速駆動する技術を提案する。

【解決手段】主機関、推進器、及び主機関と直結され当該主機関から船用補機推進器へ動力を伝達する推進軸を含む推進システムを備えた船舶の船用電力供給システムが、船用補機推進軸の回転を利用して発電する軸発電機と、主機関の回転数に応じて要求される動力が変化する船用補機と、船用補機軸発電機と船用補機とを接続し、当該軸発電機の発電電力を直接的に船用補機へ供給する配線とを、備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

主機関、推進器、及び前記主機関と直結され当該主機関から前記推進器へ動力を伝達する推進軸を含む推進システムを備えた船舶の船用電力供給システムであって

前記推進軸の回転を利用して発電する軸発電機と、

前記主機関の回転数に応じて要求される動力が変化する船用補機と、

前記軸発電機と前記船用補機とを接続し、当該軸発電機の発電電力を直接的に前記船用補機へ供給する配線とを、
備える、船用電力供給システム。

【請求項 2】

前記軸発電機の発電電力の周波数に応じて電圧が所定の値となるように、当該発電電力の電圧を変化させる自動電圧調整器を更に備える、
請求項 1 に記載の船用電力供給システム。

【請求項 3】

前記軸発電機と船内母線とを接続し、当該軸発電機の発電電力を前記船内母線へ供給する配線と、

前記軸発電機の発電電力の供給先が前記船用補機及び前記船内母線のうち少なくとも一方となるように、前記軸発電機からの電力供給経路を切り替える切替装置と、

前記切替装置から前記船内母線への電力供給経路に設けられ、前記軸発電機の発電電力を船内配電系統の定格電圧及び周波数に変換する電力変換装置とを、備える、
請求項 1 又は 2 に記載の船用電力供給システム。

【請求項 4】

前記船用補機と船内母線とを接続し、当該船内母線から前記船用補機へ電力を供給する配線と、

前記船用補機の電源が前記軸発電機及び前記船内母線のうち少なくとも一方となるように、前記船用補機への電力供給経路を切り替える切替装置と、

前記船内母線から前記切替装置への電力供給経路に設けられ、前記船内母線の電力を前記船用補機のための電圧及び周波数に変換する電力変換装置及び変圧器とを、備える、
請求項 1 又は 2 に記載の船用電力供給システム。

【請求項 5】

前記主機関がガス焚き機関であり、前記船用補機が、前記主機関の燃料となる L N G のボイルオフガスを圧縮するコンプレッサのモータである、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の船用電力供給システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、船舶に搭載された船用補機へ電力を供給する船用電力供給システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、液化天然ガス (L N G : L i q u e f i e d N a t u r a l G a s) を輸送する L N G 船において、カーゴタンク内の L N G が自然気化したガス (N B O G : N a t u r a l B o i l - O f f G a s) を、主機関や発電用機関の燃料として使用するものがある。例えば、特許文献 1 では、L N G 船のカーゴタンクの N B O G が、高圧ガスコンプレッサへ導かれ、ここで 3 0 M P a 程度の高圧とされ、二元燃料焚き低速ディーゼル機関へ燃料ガスとして供給されることが記載されている。また、高圧ガスコンプレッサから分岐して、発電用の二元燃料焚きディーゼル機関、ガス焚きボイラなどへ燃料ガスを供給供給することが記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 1 4 5 2 4 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 では、高圧ガスコンプレッサの容量はカーゴタンクで発生する N B O G の発生量と高負荷時のエンジンやボイラのガス消費量とに基づいて比較的大容量に設定される。この高圧ガスコンプレッサの消費電力は、高圧ガスコンプレッサの容量に対応して大きくなり、これが燃料消費を増加させる一因となる。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 5 】

上記従来技術において、高圧ガスコンプレッサの消費電力を削減するために、高圧ガスコンプレッサのモータを主機関の回転数（負荷）に応じて可変速駆動することに想到し得る。一般に、モータを可変速駆動する手法として、インバータを用いてモータに与える電源周波数を変えてモータの回転数を制御することが知られている。この手法を上記の高圧ガスコンプレッサに適用した場合、ガス消費量が小さい低負荷時には消費電力を削減可能であるが、ガス消費量が多い高負荷時には、インバータの電力変換ロスによって、インバータで回転数制御しない場合と比較して総合的な消費電力が大きくなる。このことから、高圧ガスコンプレッサのモータをインバータ制御するメリットは大きくない。

【 0 0 0 6 】

20

船用補機類には、上記の高圧コンプレッサの他にも、主機関の回転数に応じて可変速駆動することが好適なものがある。このような船用補機として、例えば、主機関の冷却清水系統と熱交換を行うための主冷却海水ポンプや機関室通風機などが挙げられる。本発明では、インバータを用いることなく、船用補機を主機関の回転数に応じて可変速駆動する技術を提案することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様に係る船用電力供給システムは、主機関としてのディーゼル機関、推進器、及び前記主機関と直結され当該主機関から前記推進器へ動力を伝達する推進軸とを含む推進システムを備えた船舶の船用電力供給システムであって

前記推進軸の回転を利用して発電する軸発電機と、

30

前記主機関の回転数に応じて要求される動力が変化する船用補機と、

前記軸発電機と前記船用補機とを接続し、当該軸発電機の発電電力を直接的に前記船用補機へ供給する配線とを、備えることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

上記の船用補機は、例えば、前記主機関の燃料となる L N G のボイルオフガスを圧縮するコンプレッサのモータ、前記主機関の冷却清水系統と熱交換を行うための主冷却海水ポンプのモータ、機関室通風機のモータのうち少なくとも 1 つであってよい。

【 0 0 0 9 】

上記船用電力供給システムによれば、軸発電機の発電電力が直接に（即ち、インバータを介することなく）船用補機へ供給される。軸発電機の発電電力は、主機関の回転数の変動を受けて周波数に変化する。よって、船用補機を主機関の回転数に応じて可変速駆動することができる。

40

【 0 0 1 0 】

上記船用電力供給システムは、前記軸発電機の発電電力の周波数に応じて電圧が所定の値となるように、当該発電電力の電圧を変化させる自動電圧調整器を更に備えてよい。

【 0 0 1 1 】

これにより、軸発電機で効率的な発電を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

また、上記船用電力供給システムが、前記軸発電機と船内母線とを接続し、当該軸発電機の発電電力を前記船内母線へ供給する配線と、前記軸発電機の発電電力の供給先が前記

50

船用補機及び前記船内母線のうち少なくとも一方となるように、前記軸発電機からの電力供給経路を切り替える切替装置と、前記切替装置から前記船内母線への電力供給経路に設けられ、前記軸発電機の発電電力を船内配電系統の定格電圧及び周波数に変換する電力変換装置とを、備えていてよい。

【 0 0 1 3 】

これにより、軸発電機の発電電力を船用補機だけでなく船内母線へも供給することができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記船用電力供給システムが、前記船用補機と船内母線とを接続し、当該船内母線から前記船用補機へ電力を供給する配線と、前記船用補機の電源が前記軸発電機及び前記船内母線のうち少なくとも一方となるように、前記船用補機への電力供給経路を切り替える切替装置と、前記船内母線から前記切替装置への電力供給経路に設けられ、前記船内母線の電力を前記船用補機のための電圧及び周波数に変換する電力変換装置及び変圧器とを、備えていてよい。なお、この切替装置と、前述の切替装置は同じ装置であってもよいし、互いに独立した装置として構成されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

これにより、船用補機は軸発電機だけでなく船内母線からも電力の供給を受けることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、インバータを用いることなく、船用補機を主機関の回転数に応じて可変速駆動することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る船用電力供給システムを含む船用推進システムの概略構成を示した図である。

【 図 2 】 軸発電機の発電電力がコンプレッサのモータのみへ供給される場合の船用電力供給システムを示す図である。

【 図 3 】 軸発電機の発電電力が配電盤のみへ供給される場合の船用電力供給システムを示す図である。

【 図 4 】 軸発電機の発電電力がコンプレッサのモータ及び配電盤へ供給される場合の船用電力供給システムを示す図である。

【 図 5 】 配電盤からコンプレッサのモータへ電力が供給される場合の船用電力供給システムを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る船用電力供給システム 99 を含む船用推進システム 100 の概略構成を示した図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示す船用推進システム 100 は、2 機 2 軸の主機関 5 及び主推進器 1 と、LNG を貯蔵する LNG タンク 10 と、発電機 21 と、発電機 21 を駆動する発電用機関 20 と、発電機 21 の発電量を船内の電気設備に配電する配電盤 22 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

主機関 5 は、二元燃料焚き低速ディーゼル機関であって、燃料ガスと燃料油とを燃料として使用することができる。ここで、「低速」とは、2 サイクルを意味する。

【 0 0 2 1 】

本実施形態では、主機関 5 として、ME - GI 機関（電子制御式ガスインジェクションディーゼルエンジン）が採用されている。ME - GI 機関は、機関入口で最大約 30 MPa の燃料ガスを筒内へ直接噴射することを特徴としている。このような高圧の燃料ガスを

10

20

30

40

50

作る手法として、高圧LNG液ポンプを用いる方式と高圧ガスコンプレッサを用いる方式とが知られているが、本実施形態では後者を採用している。

【0022】

主機関5の出力軸は主推進器1の推進軸4と直結されている。主推進器1は、固定ピッチプロペラ又は可変ピッチプロペラである。本実施形態に係る船用推進システム100は、2機2軸の構成であるので、直結された主機関5及び主推進器1が、2系統並列に設けられている。

【0023】

LNGタンク10は、荷液としてのLNGを積載したカーゴタンク、若しくは燃料としてLNGを積み込んだタンクである。前者のカーゴタンクを搭載した船舶はLNG船であり、後者のタンクを搭載した船舶は一般商船である。

10

【0024】

発電用機関20は、二元燃料焚きディーゼル機関であって、燃料ガスと燃料油とを燃料として使用することができる。本実施形態では、発電用機関20として、発電機21の回転数は主推進器1の回転数と比較すると数百rpmと高速であるため、発電用機関20として、4サイクルのディーゼルエンジン(中速DFDエンジン)が採用されている。但し、発電用機関20は本実施形態に限定されず、燃料油のみを用いるディーゼル機関や、燃料ガスのみを用いるガス焚きディーゼル機関や、ガスタービンなどであってもよい。

【0025】

発電機21は、発電用機関20の動力を電力に変換し、配電盤22の船内母線221へ給電する。本実施形態では、3組の発電機21及び発電用機関20を備えている。配電盤22の船内母線221は船内の電気設備と接続されており、配電盤22からこれらの電気設備に配電される。

20

【0026】

上記の船用推進システム100は、燃料供給系統としてガス燃料供給系統3を備えている。また、船用推進システム100は、燃料供給系統として液体燃料供給系統を更に備えてもよい。図1では、液体燃料供給系統は省略され、ガス燃料供給系統3のみが示されている。なお、液体燃料供給系統は、LNGタンク10に貯蔵されたLNGを高圧LNG液ポンプで加圧し、気化器でガス化し、この高圧ガス化したLNGを主機関5に供給するように構成されている(いずれも図示略)。

30

【0027】

ガス燃料供給系統3は、LNGタンク10で気化したガス(BOG)を抜き出して高圧コンプレッサ30へ送る配管31と、BOGを30MPa程度の高圧に圧縮する高圧コンプレッサ30と、圧縮されたBOG(即ち、燃料ガス)を主機関5及び発電用機関20へ送る配管32, 33とを備えている。なお、主機関5で必要とされる燃料ガス量に応じて、BOGには、LNGタンク10のNBOGだけでなく、LNGタンク10のLNGを強制気化したガス(FBOG: Forcing Boil-Off Gas)が含まれてもよい。

【0028】

高圧コンプレッサ30は、例えば、多段圧縮機であり、吐出側からは例えば30MPa程度の高圧ガスが吐出され、主機関5に燃料ガスとして供給される。また、高圧コンプレッサ30の途中段から、主機関5へ供給される燃料ガスよりも低圧のガスが吐出され、発電用機関20に燃料ガスとして供給されてもよい。

40

【0029】

本実施形態に係る船用推進システム100は、2基の高圧コンプレッサ30を備えており、各コンプレッサ30が駆動部としてのモータ35を備えている。2基のコンプレッサ30は、通常、いずれか一方が稼働する。

【0030】

続いて、船用電力供給システム99について説明する。船用電力供給システム99は、船用推進システム100の船用補機への電力供給系統であり、上記の発電機21、発電用

50

機関 20、配電盤 22、及び LNG タンク 10、並びに、後述する軸発電機 51 などによって構成されている。本実施形態では、船用電力供給システム 99 によって電力供給を受ける船用補機の一例として、コンプレッサ 30 のモータ 35 を挙げている。

【0031】

コンプレッサ 30 のモータ 35 には、主機関 5 の運転時には、主に軸発電機 51 から電力が供給される。また、コンプレッサ 30 のモータ 35 には、主機関 5 の停止時には、配電盤 22 から電力が供給される。

【0032】

軸発電機 51 は、主機関 5 の動力（回転）を主推進器 1 に伝える推進軸 4 の回転を利用して発電する発電機である。本実施形態に係る軸発電機 51 は、推進軸 4 に直接又は動力伝達機構 52 を介して接続されており、主機関 5 の一部又は全部の動力によって駆動される。動力伝達機構 52 には、推進軸 4 の回転を増幅して軸発電機 51 へ伝える増幅ギヤが含まれている。動力伝達機構 52 には、推進軸 4 から軸発電機 51 への動力の伝達と遮断とを切り替えるクラッチ機構が含まれてもよい。

【0033】

軸発電機 51 は、速度変動のある推進軸 4 の回転トルクを電力に変換する。軸発電機 51 には自動電圧調整器 53 が付帯しており、この自動電圧調整器 53 で軸発電機 51 で発生した電力の電圧が制御される。従来の一般的な自動電圧調整器は発電電圧を一定電圧に制御するものである。これに対し、本実施形態に係る自動電圧調整器 53 は、周波数に応じて電圧が所定の値となるように、発電電圧を変化させる。これにより、軸発電機 51 で効率的な発電を行うことができる。

【0034】

軸発電機 51 の出力は、周波数の変動する交流電力となる。ここで、軸発電機 51 の出力周波数が $Z_0 \sim Z_1$ の間で変動する場合に、コンプレッサ 30 は、モータ 35 に供給される電力の周波数が Z_1 のときに最大吐出量を発揮するように、調整されている。例えば、軸発電機 51 の出力電力の周波数が $36 \sim 60 \text{ Hz}$ の間で変動する場合に、モータ 35 に 60 Hz の交流電力が供給されると、コンプレッサ 30 が最大吐出量で燃料ガスを吐出する。コンプレッサ 30 の最大吐出量は、主機関 5 及び発電用機関 20 のガス消費量に基づいて予め設定される。なお、コンプレッサ 30 のモータ 35 に供給される電力の周波数が $Z_0 \sim Z_1$ の間では、コンプレッサ 30 のモータ 35 の回転数が周波数の増加に伴って増加し、或いは、減少に伴って減少することから、コンプレッサ 30 の吐出量は周波数の増加に伴って増加し、或いは、減少に伴って減少する。

【0035】

軸発電機 51 の発電電力は、コンプレッサ 30 のモータ 35 及び配電盤 22 へ供給される。軸発電機 51 とコンプレッサ 30 のモータ 35 及び配電盤 22 は配線 58, 59 で接続されており、この配線 58, 59 には、電力の供給経路を切り替えるための切替装置 6 が設けられている。切替装置 6 は、例えば、遮断器及び / 又は断路器の組み合わせによって構成することができる。切替装置 6 から配電盤 22 への電力の供給経路には、電力変換装置 55 が設けられている。この電力の供給経路には、電力変換装置 55 に加えて、変圧器 56 が設けられてもよい。

【0036】

切替装置 6 は、軸発電機 51 の発電電力の供給先が船用補機であるコンプレッサ 30 のモータ 35 及び船内母線 221 のうち少なくとも一方となるように、軸発電機 51 からの電力供給経路を切り替えることができる。より詳細には、切替装置 6 は、軸発電機 51 の発電電力が、(i) コンプレッサ 30 のモータ 35 のみへ供給される状態、(ii) 配電盤 22 のみへ供給される状態、及び、(iii) コンプレッサ 30 のモータ 35 及び配電盤 22 へ供給される状態に選択的に切り替えることができる。

【0037】

更に、上記の切替装置 6 は、船用補機であるコンプレッサ 30 のモータ 35 の電源が軸発電機 51 及び船内母線 221 のうち少なくとも一方となるように、コンプレッサ 30 の

10

20

30

40

50

モータ 35 への電力供給経路を切り替えることができる。より詳細には、切替装置 6 は、上記 (i) の状態と、(iv) 配電盤 22 からコンプレッサ 30 のモータ 35 へ電力が供給される状態とに、電力の供給経路を切り替えることもできる。以下、上記 (i) ~ (iv) の状態の船用電力供給システム 99 について説明する。

【0038】

(i) 上記構成の船用電力供給システム 99 において、軸発電機 51 の発電電力がコンプレッサ 30 のモータ 35 のみへ供給される場合には、図 2 に示すように、軸発電機 51 からコンプレッサ 30 のモータ 35 へ電力の供給が許容され、軸発電機 51 から配電盤 22 への電力の供給が禁止されるように、切替装置 6 が切り換えられる。なお、図 2 は軸発電機 51 の発電電力がコンプレッサ 30 のモータ 35 のみへ供給される場合の船用電力供給システム 99 を示す図であり、同図では点線で発電電力の供給経路が示されている。

10

【0039】

これにより、モータ 35 は、船内配線系統を介さずに軸発電機 51 から直接に電力の供給を受けて、コンプレッサ 30 を駆動する。軸発電機 51 からモータ 35 へ供給される電力の周波数は、主機関 5 の回転数 (即ち、主推進器 1 の回転数) に対応して変動する。例えば、主機関 5 の回転数が増えたと、これに伴い、コンプレッサ 30 のモータ 35 へ供給される電力の周波数も増大し、その結果、コンプレッサ 30 の燃料ガス吐出量が増加する。逆に、主機関 5 の回転数が減少すると、これに伴い、コンプレッサ 30 のモータ 35 へ供給される電力の周波数も減少し、その結果、コンプレッサ 30 の燃料ガス吐出量が減少する。

20

【0040】

上記のように、本実施形態に係る船用電力供給システム 99 によれば、コンプレッサ 30 のモータ 35 は、恰も主機関 5 の回転数に応じてインバータで回転数が制御されているように動作する。従って、主機関 5 の回転数が少ない (即ち、消費燃料ガス量が少ない) ときは、コンプレッサ 30 のモータ 35 の回転数も少ないので、コンプレッサ 30 を動作させるための必要電力を抑えることができる。

【0041】

また、本実施形態に係る船用電力供給システム 99 では、コンプレッサ 30 のモータ 35 を、インバータを用いることなく、主機関 5 の回転数に応じて可変速駆動することができる。インバータを用いないので、インバータで生じる電力変換ロスを回避することができる。その結果、燃費効率の低下を抑制することができる。

30

【0042】

なお、上記において、コンプレッサ 30 のモータ 35 に電力を供給しない、もう一方の軸発電機 51 から配電盤 22 へ電力が供給されてもよい。つまり、2 機の軸発電機 51 のうち、一方がコンプレッサ 30 のモータ 35 へ電力を供給し、他方が配電盤 22 へ電力を供給するように、電力の供給経路が切り換えられてよい。

【0043】

(ii) 上記構成の船用電力供給システム 99 において、軸発電機 51 の発電電力が配電盤 22 のみへ供給される場合には、図 3 に示すように、軸発電機 51 からコンプレッサ 30 のモータ 35 へ電力の供給が禁止され、軸発電機 51 から配電盤 22 への電力の供給が許容されるように、切替装置 6 が切り換えられる。ここで、配電盤 22 に電力を供給しない、もう一方の軸発電機 51 からコンプレッサ 30 のモータ 35 へ電力が供給され、このコンプレッサ 30 によって主機関 5 に燃料ガスが供給されてもよい。なお、図 3 は軸発電機 51 の発電電力が配電盤 22 のみへ供給される場合の船用電力供給システム 99 を示す図であり、同図では点線で発電電力の供給経路が示されている。

40

【0044】

軸発電機 51 から配電盤 22 へ供給される電力は、電力変換装置 55 で軸発電機 51 の発電電力の周波数を船内配電系統の定格周波数に変換され、変圧器 56 で軸発電機 51 の発電電力の電圧を船内配電系統の定格電圧に変換される。これにより、主機関 5 の回転数変動に関わらず、配電盤 22 へ定格周波数且つ定格電圧の電力が供給される。なお、軸発

50

電機 5 1 の発電電力の電圧が配電盤 2 2 の定格電圧とほぼ等しい場合は、変圧器 5 6 は省略されてよい。

【 0 0 4 5 】

このように、軸発電機 5 1 の発電電力は、電力変換装置 5 5 及び変圧器 5 6 を介して船内配電系統へも給電が可能である。これにより、例えば、コンプレッサ 3 0 が停止し、且つ、主機関 5 が運転している間にも、軸発電機 5 1 で発電することができる。

【 0 0 4 6 】

(iii) 上記構成の船用電力供給システム 9 9 において、軸発電機 5 1 の発電電力がコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 及び配電盤 2 2 へ供給される場合には、図 4 に示すように、軸発電機 5 1 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力の供給が許容され、軸発電機 5 1 から配電盤 2 2 への電力の供給が許容されるように、切替装置 6 が切り換えられる。この状態では、前述の通り、軸発電機 5 1 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力が供給され、コンプレッサ 3 0 が駆動されるとともに、軸発電機 5 1 から配電盤 2 2 へ電力が供給される。なお、図 4 は軸発電機 5 1 の発電電力がコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 及び配電盤 2 2 へ供給される場合の船用電力供給システム 9 9 を示す図であり、同図では点線で発電電力の供給経路が示されている。

【 0 0 4 7 】

(iv) 上記構成の船用電力供給システム 9 9 において、配電盤 2 2 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力が供給される場合には、図 5 に示すように、軸発電機 5 1 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力の供給が禁止され、配電盤 2 2 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力の供給が許容されるように、切替装置 6 が切り換えられる。なお、図 5 は配電盤 2 2 からコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力が供給される場合の船用電力供給システム 9 9 を示す図であり、同図では点線で電力の供給経路が示されている。

【 0 0 4 8 】

配電盤 2 2 からは、変圧器 5 6 及び電力変換装置 5 5 を介してコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ電力が供給される。ここで、電力変換装置 5 5 は、コンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ供給される電力の周波数を主機関 5 の回転数と対応して変化させるモータ用インバータとして機能する。即ち、コンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 へ供給される電力の周波数は、主機関 5 の回転数の減少に伴い減少し、増加に伴い増加するように、電力変換装置 5 5 によって変換される。

【 0 0 4 9 】

上記のように、例えば、主機関 5 の停止中など、軸発電機 5 1 で発電ができない状況においても、発電用機関 2 0 の発電電力が供給されている船内母線 2 2 1 から電力の供給を受けてコンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 を動作させることができる。

【 0 0 5 0 】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の船用推進システム 1 0 0 及び船用電力供給システム 9 9 の構成は例えば以下のように変更することができる。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態において、主機関 5 は、二元燃料低速ディーゼル機関である。但し、主機関 5 は、ガス焚き機関であればよい。ガス焚き機関には、燃料として少なくともガスを使用するもの全般を指しており、例えば、ガス専焼のディーゼルエンジンや、ガス専焼 / 重油専焼 / ガス重油混焼を可能とする二元燃料ディーゼルエンジン、オットーサイクルのレシプロエンジン、ガスタービンなどが含まれる。

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態において、インバータを用いることなく、軸発電機 5 1 から直接的に供給された電力で駆動される船用補機は、コンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 である。但し、コンプレッサ 3 0 のモータ 3 5 に代えて又は加えて、主機関 5 の冷却清水系統と熱交換を行うための主冷却海水ポンプのモータや、機関室通風機のモータが、軸発電機 5 1 から直接的に供給された電力で可変速駆動されてもよい。これらの補機は、主機関 5 の回転数に応じて要求される動力が変化するという共通の特徴を有している。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態において、軸発電機 5 1 に代えて、軸発電機兼軸電動機が用いられてもよい。この場合、モータとして働く軸発電機兼軸電動機は、配電盤 2 2 から電力の供給を受けて推進軸 4 を回転駆動し、主機関 5 の動力をアシストしてもよいし、動力伝達機構 5 2 にて主機関 5 の出力軸を切り離し、軸発電機兼軸電動機単独で推進軸 4 を回転駆動してもよい。ここで、電力変換装置 5 5 は、配電盤 2 2 から軸発電機兼軸電動機へ供給される電力の周波数を主機関 5 の回転数と対応して変化させるモータ用インバータとして機能する。また、動力伝達機構 5 2 は、軸発電機兼軸電動機の動力が減速機を介して推進軸 4 へ伝達されるように構成される。

【 0 0 5 4 】

10

また、上記実施形態において、1 機の主機関 5 に対し 1 機の軸発電機 5 1 が設けられているが、1 機の主機関 5 に対し複数機の軸発電機 5 1 が設けられていてもよい。

【 0 0 5 5 】

以上の説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び / 又は機能の詳細を実質的に変更できる。

【 符号の説明 】

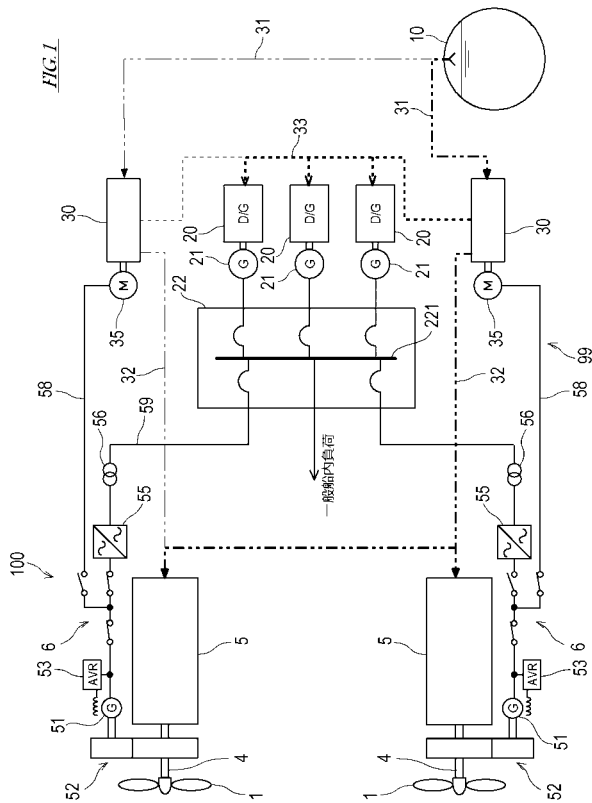
【 0 0 5 6 】

20

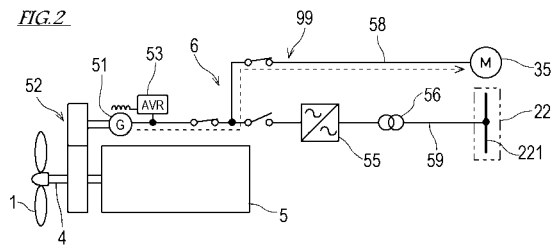
- 1 : 主推進器
- 3 : ガス燃料供給系統
- 4 : 推進軸
- 5 : 主機関
- 6 : 切替装置
- 1 0 : L N G タンク
- 2 0 : 発電用機関
- 2 1 : 発電機
- 2 2 : 配電盤
- 3 0 : 高圧コンプレッサ
- 3 1 , 3 2 , 3 3 : 配管
- 3 5 : モータ (船用補機の一例)
- 5 1 : 軸発電機
- 5 2 : 動力伝達機構
- 5 3 : 自動電圧調整器
- 5 5 : 電力変換装置
- 5 6 : 変圧器
- 5 8 , 5 9 : 配線
- 9 9 : 船用電力供給システム
- 1 0 0 : 船用推進システム

30

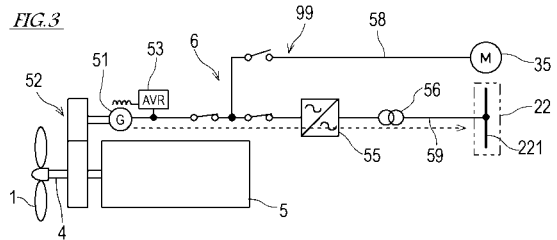
【 図 1 】



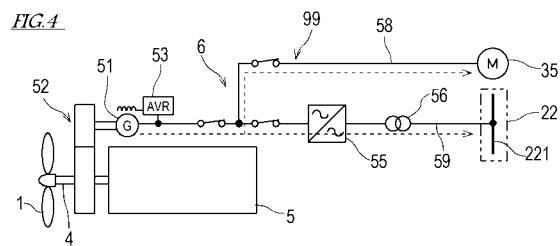
【 図 2 】



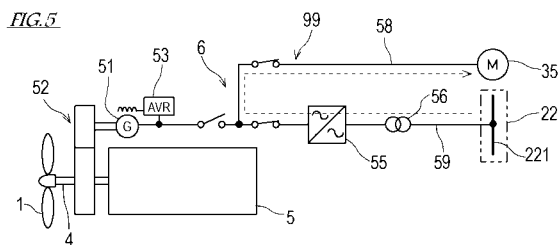
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 2 P 101/35 (2015.01) H 0 2 P 101:35

(72)発明者 湯田 吉亮

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社 神戸工場内

Fターム(参考) 5H590 AA02 CA07 CA22 CA28 CB01 CB03 CD05 CE03 CE04 DD64
EA07 EB12 FA06 FC27 HA09