

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 3 日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/129643 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/14 (2006.01) *H02P 27/06* (2006.01)
F02B 37/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055103
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 23 日(23.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-034152 2014 年 2 月 25 日(25.02.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山下 幸生 (YAMASHITA, Yukio); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 坂本 武蔵 (SAKAMOTO, Musashi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 小野 嘉久 (ONO, Yoshihisa); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船舶機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2

ー 2 - 1 横浜ランドマークタワー 3 7 F
Kanagawa (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: SUPERCHARGER AND SHIP

(54) 発明の名称: 過給機及び船舶

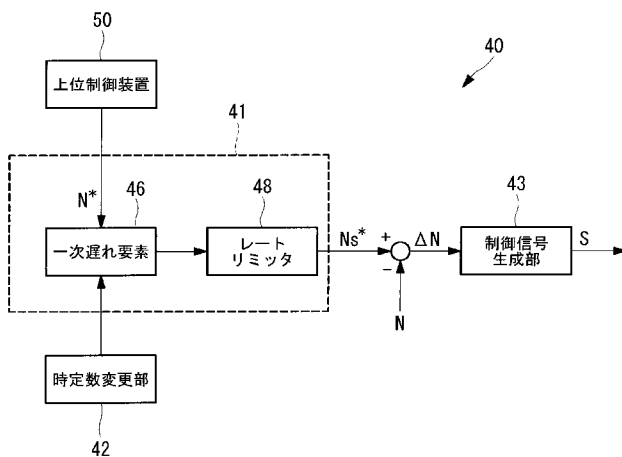


FIG. 2:
42 Time constant changing unit
43 Control signal generator
46 Primary lag element
48 Rate limiter
50 High-rank control device

(57) Abstract: A control unit (40) controls a first power converter so as to make the speed of a power-generating electric motor coincide with a prescribed speed command. A speed command (N^*) set by a high-rank control unit (50) is inputted to a smoothing unit (41) of the control unit (40). In the smoothing unit (41), the speed command (N^*) is smoothed by a primary lag element (46), and the rate of change is limited by a rate limiter (48) to a prescribed value or less. For the speed command (Ns^*) outputted from the smoothing unit (41), the difference (ΔN) from the actual speed (N) of the power-generating electric motor is calculated in a difference calculator, a control command (S) based on this difference (ΔN) is generated in a control signal generator (43), and the first power converter is controlled on the basis of this control command (S). Fluctuations in the supply of power to the electric motor are thereby suppressed.

(57) 要約: 制御部 (40) は、発電電動機の回転数を所定の回転数指令に一致させるように第 1 電力変換部を制御する。上位制御装置 (50) で設定された回転数指令 (N^*) は、制御部 40 の平滑化部 41 に入力される。平滑化部 (41) において、回転数指令 (N^*) は、一次遅れ要素 46 により平滑化され、レートリミット (48) により変化率が所定値以下に制限される。平滑化部 (41) から出力された回転数指令 (Ns^*) は、差分演算部において発電電動機の実回転数 (N) との差分 (ΔN) が算出され、この差分 (ΔN) に基づく制御指令 (S) が制御信号生成部 (43) において生成され、この制御指令 (S) に基づいて第 1 電力変換部が制御される。これにより、電動機への供給電力の変動が抑制される。

令 (Ns^*) は、差分演算部において発電電動機の実回転数 (N) との差分 (ΔN) が算出され、この差分 (ΔN) に基づく制御指令 (S) が制御信号生成部 (43) において生成され、この制御指令 (S) に基づいて第 1 電力変換部が制御される。これにより、電動機への供給電力の変動が抑制される。

明 細 書

発明の名称： 過給機及び船舶

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、過給機及び過給機を備える船舶に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、図5に示すように、船用ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出された排ガスによって駆動されるタービン101と、タービン101により駆動されて内燃機関に外気を圧送するコンプレッサ102と、タービン101およびコンプレッサ102の回転軸に連結される発電電動機103とを備えたハイブリッド過給機100が知られている。このハイブリッド過給機100は、内燃機関から排出される排ガスを過給機のコンプレッサ駆動力として利用するだけでなく、発電電動機103を駆動する動力としても利用して、発電電力を得るものである。発電電動機103により得られた交流の発電電力は、第1電力変換部104により直流電力に変換された後、第2電力変換部105によって船内系統106に応じた周波数の三相交流電力に変換され、船内系統106に供給される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-82305号公報

特許文献2：特開2011-144772号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、内燃機関の低負荷時に、発電電動機を力行動作させて、内燃機関の効率を向上させることが提案されている。発電電動機の力行動作時には、図5に示した第1電力変換部104がインバータとして機能し、第2電力変換部105がコンバータとして機能する。そして、第1電力変換部104を制御する制御部（不図示）は、不図示の上位制御装置から与えられる回転数指

令に、発電電動機 103 の実回転数が一致するような制御信号を生成して第 1 電力変換部 104 に与えることにより、回転数指令に応じた電力が発電電動機 103 に供給され、実回転数が変化する。

[0005] 上位制御装置からの回転数指令の変化周波数と、第 1 電力変換部 104 を制御する制御部の制御応答とにそれほど差がない場合、第 1 電力変換部 104 への制御信号は、回転数指令の変化に速やかに応答して変化することとなる。したがって、例えば、回転数指令が変動する場合、この変動に追従して発電電動機 103 へ供給される電力が変動することとなる。発電電動機 103 への供給電力が変動すると、電力供給元である船内系統に影響を与え、船内系統の電圧や周波数が不安定になるおそれがある。系統安定のためにディーゼル発電機等の他の発電装置が設けられている場合には、他の発電装置による電力調整を頻繁に行う必要があった。

上記の如き問題は、ハイブリッド過給機に限って生じるものではなく、例えば、タービンにより駆動されて内燃機関に外気を圧送するコンプレッサと、コンプレッサの回転軸に連結される電動機とを備える装置においても同様に発生する問題である。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、電動機への供給電力の変動を抑制することのできる過給機及び船舶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

[0007] 本発明の第 1 態様は、タービンにより駆動されて内燃機関に外気を圧送するコンプレッサと、前記コンプレッサの回転軸に連結される電動機とを備えた過給機であって、直流電力を交流電力に変換して前記電動機に出力する機能を備える電力変換手段と、前記電力変換手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、上位制御手段から与えられる回転数指令の時定数よりも長い時定数を有し、前記上位制御手段からの回転数指令を平滑化して出力する平滑化手段と、前記平滑化手段から出力された前記回転数指令に、前記電動機の回転数を一致させるための制御信号を生成する制御信号生成手段とを

備える過給機である。

[0008] このような過給機によれば、上位制御手段から与えられた回転数指令が平滑化手段によって平滑化されるので、上位制御手段から与えられる回転数指令よりも緩やかに変化する回転数指令を制御手段内で生成することができる。そして、平滑化後の回転数指令に実回転数を一致させるような制御信号が制御信号生成手段によって生成されて、電力変換手段に与えられるので、電力変換手段から電動機に出力される電力の変動を抑制することが可能となる。

[0009] 上記過給機において、前記制御手段は、前記電動機の電力変動量と時定数とが関連付けられた時定数情報を有し、現在の電力変動量に対応する時定数を前記時定数情報から取得し、取得した時定数に前記平滑化手段の時定数を変更する時定数変更手段を更に備えることとしてもよい。

[0010] このような構成によれば、その時々電力変動量に応じて平滑化手段の時定数を変更されるので、その時々電力変動量に応じた適切な時定数を用いて、回転数指令の平滑化を行うことが可能となる。

[0011] 上記過給機において、前記時定数変更手段は、前記電力変動量を所定の間隔において繰り返し算出し、算出した前記電力変動量が所定の閾値を超える場合に、前記電力変動量に対する時定数が大きくなるように、前記時定数情報を変更することとしてもよい。

[0012] このような過給機によれば、時定数情報から取得した時定数を用いても、電力変動量が所定の閾値を超えてしまい、電力変動量の低減に寄与しなかった場合には、時定数情報自体を時定数が増加する方向に変更する。これにより、各電力変動量に対する時定数を大きくすることができ、電力変動量の低下作用を高めることができる。ここで、時定数の最大値は、例えば、電動機の時定数よりも小さい値に設定されている。時定数の最大値を電動機の時定数よりも小さな値にすることで、回転数制御の応答性を著しく低下させることなく、電力変動を抑制することが可能となる。

[0013] 本発明の第2態様は、上記過給機と、前記過給機に排ガスを導入するとと

もに、前記過給機から圧縮された外気が供給される内燃機関とを備える船舶である。

[0014] 本発明の第３態様は、コンプレッサの回転数を電動機によって制御する方法であって、上位制御装置から入力される回転数指令を、該回転数指令の時定数よりも長い時定数で平滑化し、平滑化後の回転数指令に前記電動機の回転数を一致させるように、前記電動機へ供給する電力を制御する方法である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、電動機への供給電力の変動を抑制することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る船用ハイブリッド過給機の概略構成を示した図である。

[図2]図１に示した制御部が備える機能を示した機能ブロック図である。

[図3]電力変動量の一算出例について説明するための図である。

[図4]時定数情報の一例を示した図である。

[図5]従来の船用ハイブリッド過給機の概略構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明の過給機を船用ハイブリッド過給機として船舶に適用した場合の一実施形態について、図面を参照して説明する。

図１は、本実施形態に係る船用ハイブリッド過給機（以下単に「ハイブリッド過給機」という。）の概略構成を示した図である。図１に示すように、ハイブリッド過給機１０は、船用ディーゼルエンジン（内燃機関）から排出された排ガスによって駆動されるタービン２１と、タービン２１により駆動されて船用ディーゼルエンジンに外気を圧送するコンプレッサ２３と、コンプレッサ２３の回転軸に連結される発電電動機３０とを主な構成として備えている。ハイブリッド過給機１０は、船用ディーゼルエンジンから排出される排ガスを過給機のコンプレッサ駆動力として利用するだけでなく、発電電

動機 30 を駆動する動力としても利用して、発電電力を得るものである。

[0018] ハイブリッド過給機 10 は、発電電動機 30 と船内系統 16 との間に設けられた電力変換装置 20 を備える。電力変換装置 20 は、第 1 電力変換部（電力変換手段）12 と、第 2 電力変換部 14 とを主な構成として備えている。

[0019] 第 1 電力変換部 12 は、発電電動機 30 の回生動作時には、発電電動機 30 の発電電力を直流電力に変換して出力し、力行動作時には、直流電力を交流電力に変換して発電電動機 30 に出力する。第 2 電力変換部 14 は、発電電動機 30 の回生動作時には、第 1 電力変換部 12 からの直流電力を系統に適した三相交流電力に変換して船内系統 16 に出力し、力行動作時には、船内系統 16 からの三相交流電力を直流電力に変換して第 1 電力変換部 12 に出力する。

[0020] 上記第 1 電力変換部 12 及び第 2 電力変換部 14 の構成は特に限定されないが、例えば、一例として、6 つのスイッチング素子がブリッジ接続される構成が挙げられる。第 1 電力変換部 12 は、制御部 40 によって制御される。第 2 電力変換部 14 を制御するための制御部も設けられているが、ここでの説明は省略する。

[0021] 制御部 40 は、発電電動機 30 の力行運転時には、例えば、船用ディーゼルエンジンを制御する上位制御装置 50（図 2 参照）から与えられる回転数指令 N^* に、発電電動機 30 の実回転数 N が一致するように、第 1 電力変換部 12 を制御する機能を有する。

[0022] 図 2 は、制御部 40 が備える機能を示した機能ブロック図である。図 2 に示すように、制御部 40 は、平滑化部 41 と、時定数変更部 42 と、制御信号生成部 43 とを主な構成として示している。平滑化部 41 は、例えば、一次遅れ要素 46 と、レートリミッタ 48 とを備えている。一次遅れ要素 46 は、抵抗とコンデンサ成分とからなる RC フィルタ等のハードウェアとして実現されてもよいし、ソフトウェアとして実現されてもよい。レートリミッタ 48 の後段に、一次遅れ要素が更に設けられる構成とされていてもよい。

平滑化部 41 の構成は、図 2 に示した構成に限定されず、一次遅れ要素 46 及びレートリミッタ 48 のいずれか一方を少なくとも有していればよい。

[0023] 一次遅れ要素 46 は、上位制御装置 50 における回転数指令 N^* の時定数（例えば、数 100 msec から数 sec の間）よりも長い時定数 τ （例えば、回転数指令 N^* の時定数の 10 倍以上、例えば、数 sec から数十 sec の間）を有し、上位制御装置 50 からの回転数指令 N^* を平滑化して出力する。レートリミッタ 48 は、一次遅れ要素 46 から出力された回転数指令の変化率が所定値を超えないように制限する。

[0024] 時定数変更部 42 は、第 1 電力変換部 12 から発電電動機 30 に供給される電力の変動量（以下「電力変動量 ΔP 」という。）を演算し、電力変動量 ΔP に応じて一次遅れ要素 46 の時定数 τ を設定する。ここで、発電電動機 30 の電力 P は、例えば、発電電動機 30 に供給される三相交流電圧及び三相交流電流に基づいて算出してもよいし、第 1 電力変換部 12 と第 2 電力変換部 14 との間の直流バス間の電圧及び電流を用いて算出してもよい。検出精度の観点から直流バス間の電圧及び電流を用いることが好ましい。これは、三相電圧には高調波成分が多く含まれているが、直流電圧は平滑コンデンサの効果で高調波成分が少ないため、比較的精度がよく、かつ演算が容易だからである。

[0025] 電力変動量 ΔP は、例えば、一定期間における電力平均値 P_{ave} と最大電力値 P_{max} との差分として求めてもよいし（図 3 参照）、一定期間における電力平均値 P_{ave} と最小電力値 P_{min} との差分として求めてもよいし、電力平均値 P_{ave} と標準偏差から求めることとしてもよい。一定期間における電力平均値 P_{ave} と最大電力値 P_{max} との差分および電力平均値 P_{ave} と最小電力値 P_{min} との差分をそれぞれ算出し、大きい方の値を電力変動量 ΔP として採用することとしてもよい。このように、電力変動量 ΔP の算出方法については適宜適切な方法を採用することができる。電力変動量 ΔP の算出は、所定の時間間隔で定期的に行われる。

[0026] 時定数変更部 42 は、図 4 に示すように、電力変動量 ΔP と時定数 τ とが

関連付けられた時定数情報を有している。時定数情報は、電力変動量 ΔP をパラメータとする関数で表されていてもよいし、テーブルとして用意されていてもよい。時定数変更部42は、時定数情報から電力変動量 ΔP に対応する時定数 τ を取得し、取得した時定数 τ に一次遅れ要素46の時定数を変更する。時定数変更部42は、電力変動量 ΔP が所定の閾値を超える場合には、電力変動量 ΔP に対する時定数 τ が大きくなるように、時定数情報を変更する。例えば、図4に示した時定数情報を例に挙げると、時定数特性の傾きを所定量増加させる。以下の(1)式のように、時定数 τ が電力変動量 ΔP をパラメータとする関数で表されていた場合には、係数 α の値を所定倍（例えば、1.1倍）することにより、同じ電力変動量 ΔP に対する時定数 τ の値を増加させるように、時定数情報を変更する。

$$[0027] \quad \tau = \alpha \times \Delta P + b \quad (1)$$

(1)式において、 $\alpha > 0$ 、 $b \geq 0$ である。

[0028] 時定数 τ と電力変動量 ΔP とは、必ずしも比例関係になくてもよい。

ここで、時定数 τ の最大値は、例えば、発電電動機30の時定数よりも小さい値に設定される。時定数 τ の最大値を発電電動機30の時定数よりも小さな値にすることで、回転数制御の応答性を著しく低下させることなく、電力変動を抑制することが可能となる。

[0029] 制御信号生成部43は、平滑化部41から出力された回転数指令 N_s^* と発電電動機30の実回転数 N との差分が入力として与えられ、この差分に対してPI制御等を行うことにより、実回転数 N を回転数指令 N_s^* に一致させるための第1電力変換部12の制御信号を生成する。例えば、制御信号生成部43は、第1電力変換部12が備える各スイッチング素子のオンオフを制御するためのPWM信号を生成する。実回転数 N を回転数指令 N_s^* に一致させるPWM信号を生成する制御方法については、多くの公知技術が存在することから、これら公知技術を適宜採用すればよい。

[0030] このようなハイブリッド過給機10においては、上位制御装置50において所定の時定数で回転数指令 N^* が設定される。例えば、上位制御装置50で

は、内燃機関の要求負荷と回転数指令とが関連付けられた情報を用いて、その時々の中燃機関の要求負荷に応じた回転数指令 N^* が設定される。制御部40において、上位制御装置50で設定された回転数指令 N^* が入力されると、一次遅れ要素46により回転数指令 N^* が平滑化され、レートリミッタ48により変化率が所定値以下に制限される。このとき、一次遅れ要素46の時定数には、時定数変更部42によって、その時々の中力変動量 ΔP に応じて設定された時定数 τ が採用される。

[0031] 平滑化後の回転数指令 N_s^* は、差分演算部において実回転数 N との差分 ΔN が算出され、この差分 ΔN に対してPI制御等が制御信号生成部43において施されることにより、実回転数 N を回転数指令 N_s^* に一致させるための第1電力変換部12の制御信号 S が生成される。そして、この制御信号 S が第1電力変換部12に与えられることにより、回転数指令 N_s^* に応じた中力が発電電動機30に与えられ、発電電動機30の回転数が制御されることとなる。

[0032] 以上説明したように、本実施形態に係るハイブリッド過給機及びその制御方法によれば、発電電動機30の力行動作時において、上位制御装置50から与えられた回転数指令 N^* が平滑化部41によって平滑化されるので、上位制御装置50から与えられる回転数指令 N^* よりも緩やかに変化する回転数指令 N_s^* を制御部40内で生成することができる。そして、平滑化後の回転数指令 N_s^* に実回転数 N を一致させるような制御信号 S が生成されて、第1電力変換部12に与えられるので、第1電力変換部12から発電電動機に出力される中力の変動を抑制することが可能となる。

[0033] これにより、船内系統16の安定性を維持することが可能となる。ディーゼルエンジンなどの他の発電装置が設けられていた場合には、他の発電装置のガバナ装置に過度の負担をかけることがなくなり、ガバナの寿命が短縮することを防止することが可能となる。従来は、発電電動機による船内系統への影響と他の負荷急変とが同時に発生した場合には、船内系統の中圧等が著しく悪化することが予想されたが、本実施形態に係るハイブリッド過給機及

びその制御方法によれば、発電電動機に起因する船内系統への影響を低減することができるので、回転数指令の変動と、他の要因による負荷急変とが同時に生じた場合でも、所定品質以上の電圧・周波数の船内系統を維持することができる。

[0034] 一次遅れ要素46は、ローパスフィルタとしても機能する。したがって、例えば、上位制御装置50から入力された回転数指令 N^* が不連続点であった場合やノイズを含んでいた場合には、回転数指令 N^* を連続的な値に変換したり、ノイズを除去したりすることが可能となる。

[0035] 本実施形態に係るハイブリッド過給機及びその制御方法によれば、電力変動量 ΔP に応じて一次遅れ要素46の時定数を変更するので、その時々電力変動量 ΔP に応じた適切な時定数を用いて、回転数指令 N^* の平滑化を行うことができる。

更に、電力変動量 ΔP が所定の閾値以上である場合には、時定数情報を変更するので、平滑化の効き目を強くすることにより、電力変動量 ΔP を閾値以下とすることが可能となる。例えば、経年劣化などにより第1電力変換部12や発電電動機30の特性が変化した場合でも、時定数情報を変更する機能を有することにより、経年劣化等による特性の変化に対応することができる。

[0036] 本発明は、上述の実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変形実施が可能である。

例えば、上記の実施形態においては、本発明の過給機を船用ハイブリッド過給機として船舶に適用した場合を例示して説明したが、本発明の過給機は船舶だけではなく、他の装置にも適用可能である。上記実施形態においては、回生（発電）動作及び力行動作の両方を可能とする発電電動機30を電動機として備える場合を例示したが、発電電動機30に代えて回生機能を有しない力行動作のみの電動機を採用してもよく、この場合には、直流電力を交流電力に変換して出力するインバータを電力変換手段として採用すればよい。

符号の説明

[0037] 1 0 船用ハイブリッド過給機

1 2 第1電力変換部

1 4 第2電力変換部

1 6 船内系統

2 0 電力変換装置

2 1 タービン

2 3 コンプレッサ

3 0 発電電動機

4 0 制御部

4 1 平滑化部

4 2 時定数変更部

4 3 制御信号生成部

5 0 上位制御装置

請求の範囲

- [請求項1] タービンにより駆動されて内燃機関に外気を圧送するコンプレッサと、前記コンプレッサの回転軸に連結される電動機とを備えた過給機であって、
- 直流電力を交流電力に変換して前記電動機に出力する機能を備える電力変換手段と、
- 前記電力変換手段を制御する制御手段と
- を備え、
- 前記制御手段は、
- 上位制御手段から与えられる回転数指令の時定数よりも長い時定数を有し、前記上位制御手段からの回転数指令を平滑化して出力する平滑化手段と、
- 前記平滑化手段から出力された前記回転数指令に、前記電動機の回転数を一致させるための制御信号を生成する制御信号生成手段とを備える過給機。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記電動機の電力変動量と時定数とが関連付けられた時定数情報を有し、現在の電力変動量に対応する時定数を前記時定数情報から取得し、取得した時定数に前記平滑化手段の時定数を変更する時定数変更手段を備える請求項1に記載の過給機。
- [請求項3] 前記時定数変更手段は、前記電力変動量を所定の間隔において繰り返し算出し、算出した前記電力変動量が所定の閾値を超える場合に、前記電力変動量に対する時定数が大きくなるように、前記時定数情報を変更する請求項2に記載の過給機。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載の過給機と、
- 前記過給機に排ガスを導入するとともに、前記過給機から圧縮された外気が供給される内燃機関と
- を備える船舶。
- [請求項5] コンプレッサの回転数を電動機によって制御する方法であって、

上位制御装置から入力される回転数指令を、該回転数指令の時定数よりも長い時定数で平滑化し、平滑化後の回転数指令に前記電動機の回転数を一致させるように、前記電動機へ供給する電力を制御する方法。

補正された請求の範囲
[2015年7月8日 (08.07.2015) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) タービンにより駆動されて内燃機関に外気を圧送するコンプレッサと、前記コンプレッサの回転軸に連結される電動機とを備えた過給機であって、

直流電力を交流電力に変換して前記電動機に出力する機能を備える電力変換手段と、

前記電力変換手段を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、

上位制御手段から与えられる回転数指令の時定数よりも長い時定数を有し、前記上位制御手段からの回転数指令を平滑化して出力する平滑化手段と、

前記平滑化手段から出力された前記回転数指令に、前記電動機の回転数を一致させるための制御信号を生成する制御信号生成手段と、

前記電動機の電力変動量と時定数とが関連付けられた時定数情報を有し、現在の電力変動量に対応する時定数を前記時定数情報から取得し、取得した時定数に前記平滑化手段の時定数を変更する時定数変更手段とを備える過給機。

[請求項2] (削除)

[請求項3] (補正後) 前記時定数変更手段は、前記電力変動量を所定の間隔において繰り返し算出し、算出した前記電力変動量が所定の閾値を超える場合に、前記電力変動量に対する時定数が大きくなるように、前記時定数情報を変更する請求項1に記載の過給機。

[請求項4] (補正後) 請求項1または請求項3に記載の過給機と、

前記過給機に排ガスを導入するとともに、前記過給機から圧縮された外気が供給される内燃機関とを備える船舶。

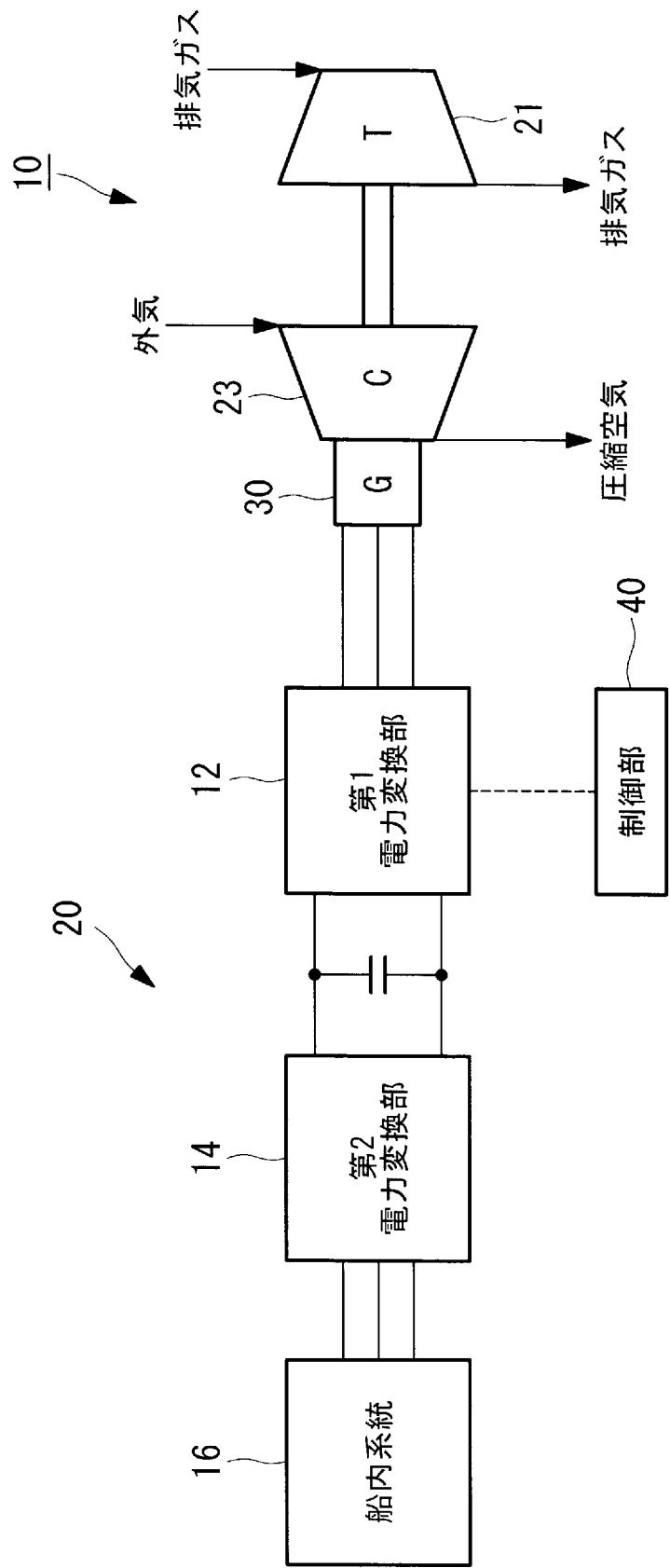
[請求項5] (補正後) コンプレッサの回転数を電動機によって制御する方法であって、

前記電動機の電力変動量と時定数とが関連付けられた時定数情報から、現在の電力変動量に対応する時定数を取得し、

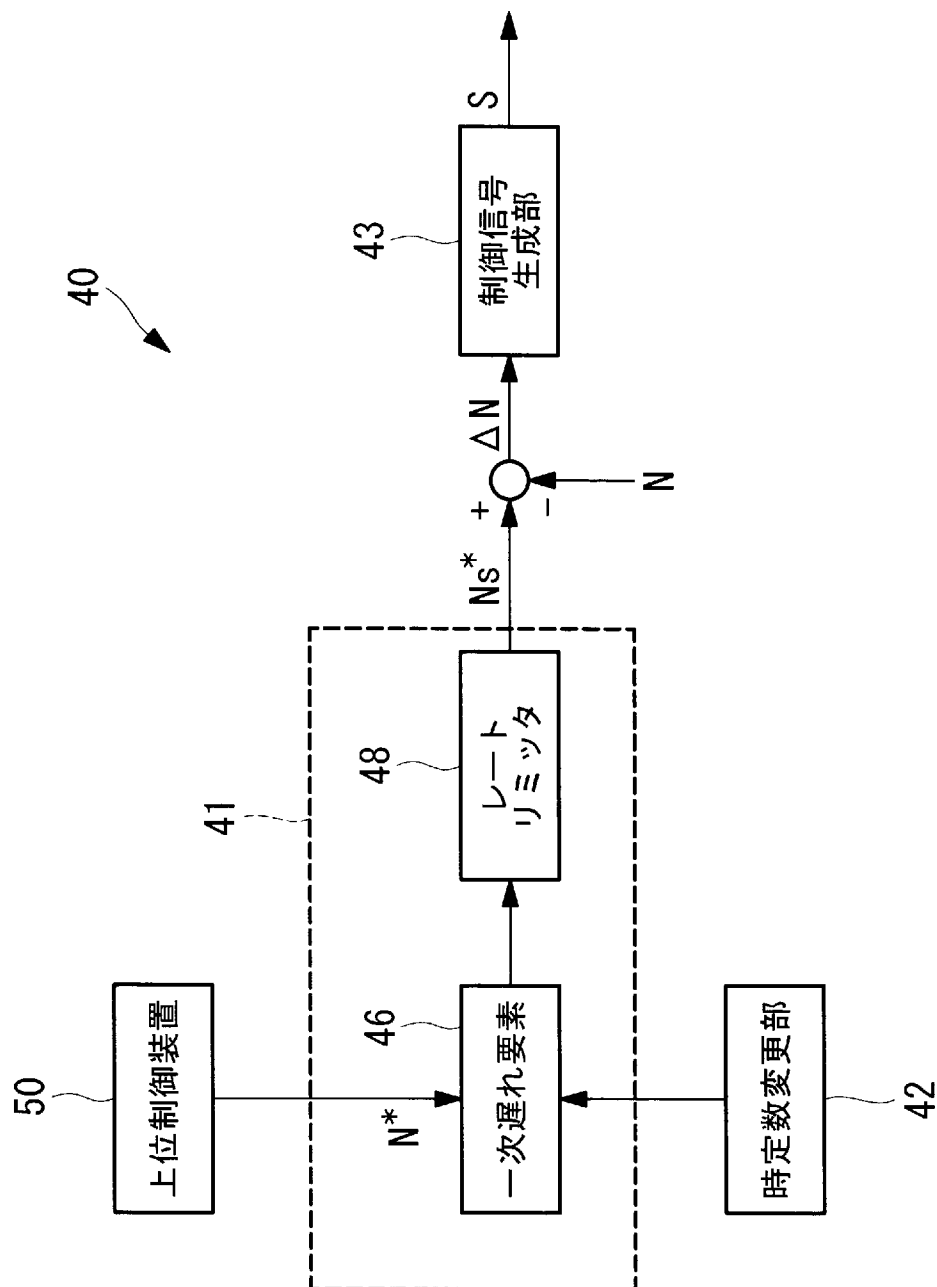
上位制御装置から入力される回転数指令を、前記時定数情報から取得した前記時定数で平滑化し、

平滑化後の回転数指令に前記電動機の回転数を一致させるように、前記電動機へ供給する電力を制御する方法。

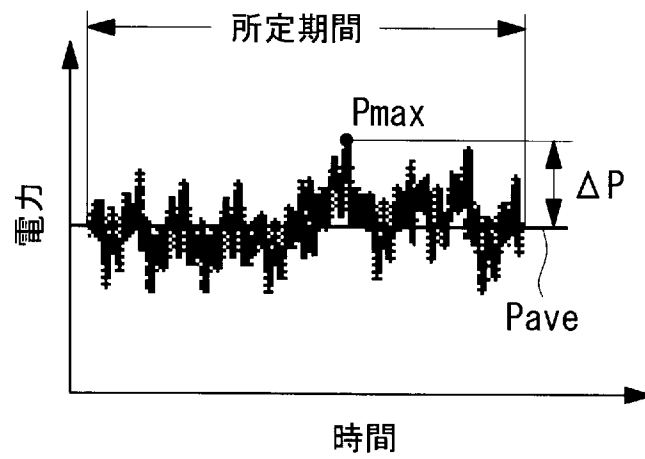
[図1]



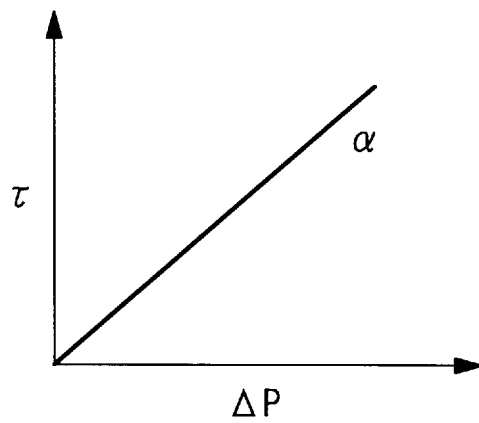
[図2]



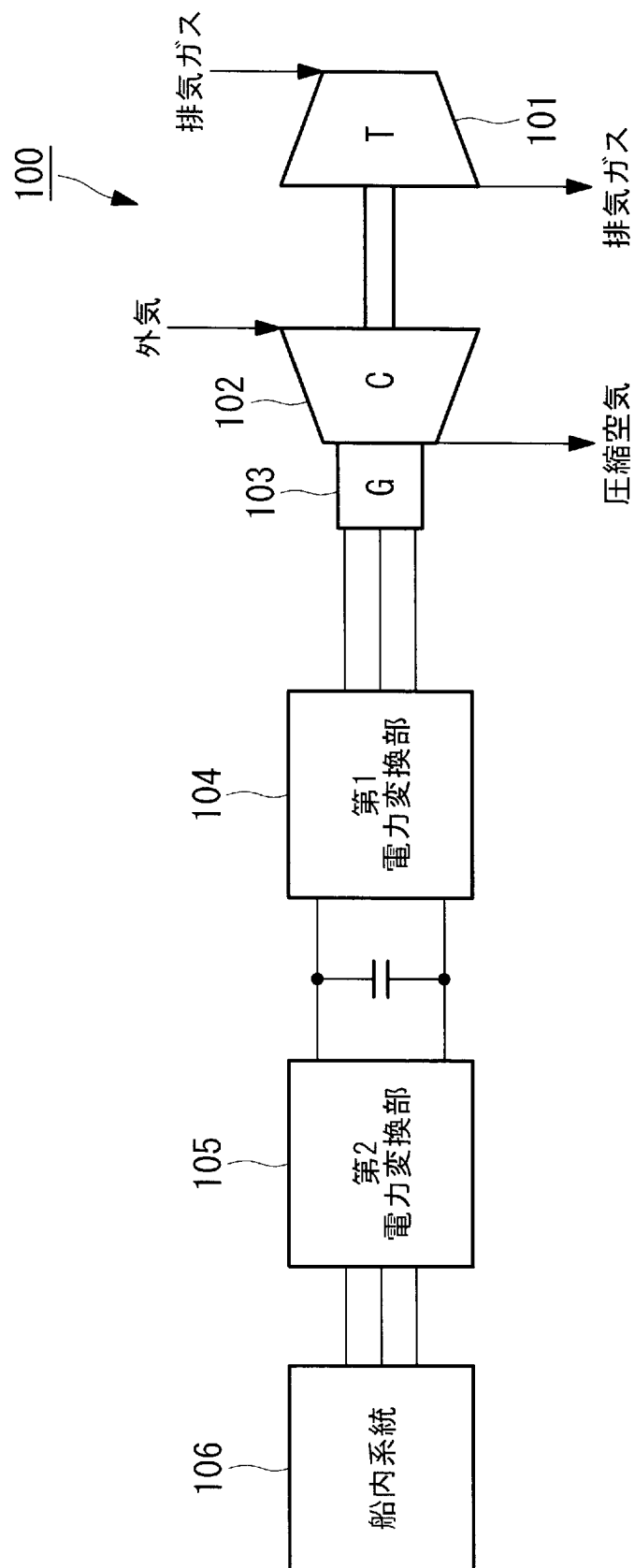
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B37/14(2006.01)i, F02B37/10(2006.01)i, H02P27/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B37/14, F02B37/10, H02P27/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2012/137921 A1 (IHI Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0022], [0028] to [0039]; fig. 1 & US 2014/0013742 A1 & EP 2696052 A1 & CN 103443417 A & KR 10-2013-0136520 A	1, 4-5 2-3
Y A	WO 2012/005046 A1 (IHI Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0014] to [0028]; fig. 1 & JP 2012-17685 A & US 2013/0098034 A1 & EP 2592249 A1 & CN 102959198 A	1, 4-5 2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 May 2015 (07.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055103

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-149327 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraph [0001]; fig. 1 & US 2012/0137676 A1 & WO 2011/089989 A1 & EP 2527615 A1 & KR 10-2012-0014944 A & CN 102472161 A	4
A	JP 2003-227342 A (Robert Bosch GmbH), 15 August 2003 (15.08.2003), paragraphs [0058] to [0060] & US 2003/0140905 A1 & DE 10235891 A & FR 2835567 A & IT MI20030095 A	2-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B37/14(2006.01)i, F02B37/10(2006.01)i, H02P27/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B37/14, F02B37/10, H02P27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2012/137921 A1（株式会社 I H I）2012.10.11, [0022]、[0028]—[0039]、[図 1] & US 2014/0013742 A1 & EP 2696052 A1 & CN 103443417 A & KR 10-2013-0136520 A	1, 4-5 2-3
Y A	WO 2012/005046 A1（株式会社 I H I）2012.01.12, [0014]—[0028]、[図 1] & JP 2012-17685 A & US 2013/0098034 A1 & EP 2592249 A1 & CN 102959198 A	1, 4-5 2-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

寺川 ゆりか

3 G

3 2 1 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-149327 A (三菱重工業株式会社) 2011.08.04, 【0001】、 【図1】 & US 2012/0137676 A1 & WO 2011/089989 A1 & EP 2527615 A1 & KR 10-2012-0014944 A & CN 102472161 A	4
A	JP 2003-227342 A (ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミト・ ベシュレンクテル・ハフツング) 2003.08.15, 【0058】－【0 060】 & US 2003/0140905 A1 & DE 10235891 A & FR 2835567 A & IT MI20030095 A	2-3