

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124399 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052316
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 1 日(01.02.2012)
- (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 2011-057022 2011 年 3 月 15 日(15.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三井造船株式会社(MITSUI ENGINEERING & SHIP-BUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP). 三井造船システム技研株式会社(Mitsui Zosen Systems Research Inc.) [JP/JP]; 〒2618501 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 3 番地 D 9 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田中一郎(TANAKA Ichiro) [JP/JP]; 〒7068651 岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船株式会社 玉野事業所内 Okayama (JP). 青木猛(AOKI Takeshi) [JP/JP]; 〒7068651 岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船株式会社 玉野事業所内 Okayama (JP). 山本秀則(YAMAMOTO Hidenori) [JP/JP]; 〒7060014

岡山県玉野市玉原 3 丁目 1 6 番 1 号 三井造船システム技研株式会社内 Okayama (JP). 光藤亮(MITSUFUJI Akira) [JP/JP]; 〒7060014 岡山県玉野市玉原 3 丁目 1 6 番 1 号 三井造船システム技研株式会社内 Okayama (JP). 渡辺寛樹(WATANABE Hiroki) [JP/JP]; 〒7060014 岡山県玉野市玉原 3 丁目 1 6 番 1 号 三井造船システム技研株式会社内 Okayama (JP).

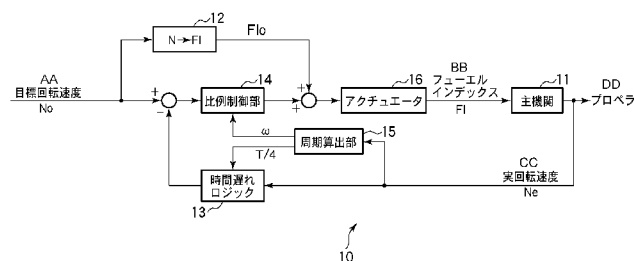
- (74) 代理人: 松浦孝(MATSUURA Takashi); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 富士ビル 4 1 8 号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING SHIP ENGINE

(54) 発明の名称: 船用エンジン制御装置および方法

[図1]



- 11... MAIN ENGINE
13... TIME DELAY LOGIC
14... PROPORTIONAL CONTROL UNIT
15... CYCLE CALCULATION UNIT
16... ACTUATOR
AA... TARGET ROTATIONAL VELOCITY
BB... FUEL INDEX
CC... ACTUAL ROTATIONAL VELOCITY
DD... PROPELLER

(57) Abstract: The actual rotational velocity Ne for a main engine (1) is detected, and is input to a time delay logic (13) and a cycle calculation unit (15). The fluctuation cycle of the actual rotational velocity Ne is detected by the cycle calculation unit (15), and the actual rotational velocity Ne is delayed by a quarter-cycle by the time delay logic (13), and the result is fed back. The target rotational velocity No and the feedback signal deviation are input to a proportional control unit (14), and a proportional calculation is performed with a gain corresponding to the fluctuation angle velocity ω of the actual rotational velocity calculated from the cycle that has been determined by the cycle calculation unit (15). The fuel index FIo corresponding to the target rotational velocity No is calculated by an N/FI conversion unit (12), and is added to the output from the proportional control unit (14).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124399 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

主機能 11 の実回転速度 N_e を検出し、時間遅れロジック 13 および周期算出部 15 に入力する。周期算出部 15 において実回転速度 N_e の変動周期を検出し、時間遅れロジック 13 において実回転速度 N_e を 4 分の 1 周期分の遅延して負帰還する。目標回転速度 N_o とフィードバック信号の偏差を比例制御部 14 に入力し、周期算出部 15 で求められた周期から算出される実回転速度 N_e の変動角速度 ω に対応するゲインで比例演算を行う。N/F I 変換部 12 において目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス $F I_o$ を算出し、比例制御部 14 からの出力と加算する。

明 細 書

発明の名称： 船用エンジン制御装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、船舶の主機の運転を制御する船用エンジン制御装置に関する。

背景技術

[0002] 船舶では、プロペラ回転速度を一定値に維持する回転速度一定制御が一般に採用される。すなわち船舶主機のガバナ制御では、P I D制御により実回転速度が目標回転速度に維持される（特許文献1）。しかし、回転速度一定制御では、負荷変動に応じて燃料供給量（フューエルインデックス）が変動するため燃費が悪化する場合がある。このことから海象によっては、燃料供給量（フューエルインデックス）を一定値に固定するガバナ制御を行う場合もある。

特許文献1：特開平8－200131号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、フューエルインデックスを一定にして、主機トルクを略一定に維持しても、プロペラ負荷が変動すると、プロペラトルクは一定に維持されないで、スラストに変動が発生し推進効率が低下する。

[0004] 本発明は、プロペラトルクが一定となる主機制御を行い、スラスト変動を抑え、推進効率を向上することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の船用エンジン制御装置は、目標回転速度を与えフューエルインデックスを出力する船用エンジン制御装置であって、主機関の実回転速度の変動周期に対して10%～30%遅延したフィードバック信号を帰還するとともに、実回転速度の変動角速度に比例してフューエルインデックスを変動させることを特徴としている。

[0006] フィードバック信号は、例えば実回転速度を時間遅れロジックで遅延され

た信号であり、目標回転速度とフィードバック信号の偏差は、例えば変動角速度に対応するゲインが設定される比例演算部を介して出力される。

[0007] また目標回転速度に対応するフューエルインデックスを算出する目標回転速度／フューエルインデックス変換手段を更に備え、比例演算部からの出力は、目標回転速度に対応するフューエルインデックスに加算される。

[0008] あるいは、船用エンジン制御装置は、PI制御部を備え、目標回転速度とフィードバック信号の偏差がPI制御部に入力され、目標回転速度に対応するフューエルインデックスが、PI制御部のI演算部において生成・維持される。

[0009] また、フィードバック信号は、実回転速度の微分演算により生成される構成でもよい。

[0010] 本発明の船舶は、上記船用エンジン制御装置を備えたことを特徴としている。

[0011] また本発明の船用エンジン制御方法は、目標回転速度を与えフューエルインデックスを出力する船用エンジン制御方法であって、主機関の実回転速度の変動周期に対して10%～30%遅延したフィードバック信号を帰還するとともに、実回転速度の変動角速度に比例してフューエルインデックスを変動させることを特徴としている。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、プロペラトルクが一定となる主機制御を行い、スラスト変動を抑え、推進効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態のエンジン制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図2]発明の原理および作用・効果を説明するためのグラフである。

[図3]第2実施形態のエンジン制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図4]第3実施形態のエンジン制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

[図5]第4実施形態のエンジン制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

符号の説明

[0014] 10、20、22、25 船用エンジン制御装置

11 主機関

12 N/FI変換部

13 時間遅れロジック

14 比例制御部

15 周期算出部

16 アクチュエータ

17 比例+積分制御部 (PI制御部)

21 微分演算ロジック

24 積分制御部

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施形態である船用エンジンの制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

[0016] 本実施形態の船用エンジン制御装置10は、主機関11への燃料供給を制御するガバナシステムであり、主機関11のクランクシャフト（図示せず）は、推進用のプロペラ（図示せず）に連結される。船用エンジン制御装置10では、目標値として目標回転速度 N_o が設定され、主機関11の出力である実回転速度 N_e がターニングギア等を用いた周知の方法により検出される。

[0017] 目標回転速度 N_o は、N/FI変換部12においてフューエルインデックス F_{I_o} に変換される。また、これに並行して本実施形態では時間遅れロジック13を介してフィードバックされる主機関11の実回転速度 N_e との偏差が求められ、比例制御部14において比例演算が施される。

[0018] 本実施形態において、比例制御部14は、実回転速度 N_e の変動角速度 ω に比例するゲインで比例演算を行い、時間遅れロジック13は、実回転速度 N_e の位相を略 90° あるいは変動周期の約10～30%遅延する。なお、比例制御部14のゲインおよび時間遅れロジック13の遅延時間は、実回転

速度 N_e の変動に基づき周期算出部 15 で算出される実回転速度 N_e の周期 T に基づいて決定される。

[0019] また、 N/FI 変換部 12 および比例制御部 14 から信号は、加算されてアクチュエータ 16 に入力され、アクチュエータ 16 は、フューエルインデックス FI に対応する量の燃料を主機関 11 に供給する。

[0020] 次に図 2 を参照して本発明のプロペラトルク一定制御の原理について、フューエルインデックス一定制御と対比して説明する。

[0021] なお、図 2 には、フューエルインデックス一定制御およびプロペラトルク一定制御における主機回転速度 N (図 2 (a))、フューエルインデックス FI または主機トルク Q_e (図 2 (b))、プロペラトルク Q_p またはスラスト (図 2 (c))、トルク係数 K_q (図 2 (d)) の時間変動がその平均値を 100% として示される。また、図 2 では、0~25 秒の区間にフューエルインデックス一定制御における各物理量の変動が示され、30~55 秒の区間にプロペラトルク一定制御における各物理量の変動が示される。

[0022] 流体密度 ρ 、プロペラ径 D 、目標回転速度 N_o で各物理量を無次元化するとき、プロペラトルク Q_p は、トルク係数 K_q と主機回転速度 N を用いて

$$Q_p = K_q \cdot N^2 \quad (1)$$

と表される。

[0023] ここで、プロペラトルク Q_p 、トルク係数 K_q 、主機回転速度 N を、それぞれの平均値 Q_{pa} 、 K_{qa} 、 N_a と、変動成分 ΔQ_p 、 ΔK_q 、 ΔN を用いて

$$Q_p = Q_{pa} + \Delta Q_p$$

$$K_q = K_{qa} + \Delta K_q$$

$$N = N_a + \Delta N$$

と表し、(1) 式を平均値周りに線形近似すると

$$\begin{aligned} \Delta Q_p &= (\partial Q_p / \partial K_q) \cdot \Delta K_q + (\partial Q_p / \partial N) \cdot \Delta N \\ &= N_a^2 \cdot \Delta K_q + 2 K_{qa} \cdot N_a \cdot \Delta N \end{aligned} \quad (2)$$

と近似できる。

[0024] ここでトルク係数の平均値 K_{qa} を 1 (100%)、すなわち平均プロペラトルク Q_{pa} を 1 (100%) とするとき、平均値周りにおいて平均回転速度 N_a は、実質的に目標回転速度 $N_o (=1)$ に等しいので、プロペラトルク変動成分 ΔQ_p は、(2) 式から

$$\Delta Q_p = \Delta K_q + 2 \cdot \Delta N \quad (3)$$

と表わされる。

[0025] また、エンジンやプロペラを含む回転部の慣性モーメントを I 、主機トルクを Q_e とすると、オイラーの運動方程式は

$$dN/dt = (Q_e - Q_p) / I \quad (4)$$

となる。ここで主機トルク Q_e をその平均値 Q_{ea} および変動成分 ΔQ_e に分離し、 $Q_e = Q_{ea} + \Delta Q_e$ で表すとき、 Q_{ea} は実質的に Q_{pa} に等しいので ($Q_{ea} = Q_{pa}$)、(4) 式は

$$d\Delta N/dt = (\Delta Q_e - \Delta Q_p) / I \quad (5)$$

と表される。

[0026] (フューエルインデックス一定制御)

主機トルク Q_e は、フューエルインデックス F_I に略正比例し、係数を除けば実質的にフューエルインデックス F_I に等しいとおけるので、フューエルインデックス一定制御では、 $\Delta Q_e = 0$ と考えることができる (図 2 (b) 左)。このとき、(5) 式は

$$d\Delta N/dt = -\Delta Q_p / I \quad (6)$$

と表される。

[0027] ここで波等の外乱による負荷変動を、トルク係数 K_q の変動 ΔK_q として表し、 ΔK_q に変動角速度 ω の正弦波 (図 2 (d) 左)

$$\Delta K_q = A \cdot \sin(\omega t) \quad (7)$$

を仮定すると (t は時間)、(3) 式から

$$\Delta Q_p = A \cdot \sin(\omega t) + 2 \cdot \Delta N \quad (8)$$

となる。これを (6) 式に代入するとオイラーの運動方程式は、

$$d\Delta N/dt = -(A \cdot \sin(\omega t) + 2 \cdot \Delta N) / I \quad (9)$$

となる。

[0028] ここで (9) 式の定常解は、

$$\Delta N = B \cdot \sin(\omega t + \theta) \quad (10)$$

$$B = -A / \sqrt{(\omega I)^2 + 4}$$

$$\theta = -\tan^{-1}(\omega I / 2)$$

と表される (図 2 (a) 左)。

[0029] すなわち、フューエルインデックス一定制御では、プロペラに (7) 式で表される周期的な負荷変動が加わると、主機回転速度 N は慣性モーメント I に応じた位相 θ の遅れをもって (10) 式のように変動する。このときプロペラトルク Q_p およびスラスト $T_h (=K_t \cdot N^2)$ 、 K_t : 推力係数) は、(8) 式のように変動し (図 2 (c) 左)、推進効率が低下する。なお、ここで推力係数 K_t はオフセット分の違いを除きトルク係数 K_q と略同様 (同位相で) に変動するものと仮定している。

[0030] (プロペラトルク一定制御)

一方、プロペラトルク Q_p が一定であれば、 $\Delta Q_p = 0$ であり (図 2 (c) 右)、これを (3) 式に代入すると

$$\Delta N = -\Delta K_q / 2 \quad (11)$$

が得られる。すなわち平均値の周りで線形近似が成り立つとき、プロペラトルク Q_p を一定にするには、主機回転速度 N をトルク係数 K_q の変動 ΔK_q に合わせて目標回転速度 N_o を中心に (11) 式にしたがって変動させればよい (図 2 (a) 右)。

[0031] また、プロペラトルク Q_p が一定のとき ($\Delta Q_p = 0$ のとき)、(5) 式は

$$d\Delta N / dt = \Delta Q_e / I$$

と表され、主機トルク Q_e の変動成分 ΔQ_e は

$$\Delta Q_e = I \cdot (d\Delta N / dt) \quad (12)$$

となる。

[0032] ここでフューエルインデックス一定制御のときと同様に、トルク係数 K_q

に（７）式の周期変動を仮定するとき（図２（ｄ）右）、プロペラトルク Q_p を一定にするための条件は、（１１）式から

$$\Delta N = -A \cdot \sin(\omega t) / 2$$

となり、主機回転速度 N をトルク係数の変動 ΔK_q とは逆位相で、 $1/2$ の振幅で変動させればよいことが分かる（図２（ａ）右）。また、これは（１２）式から、主機トルク Q_e を平均値 Q_{ea} の周りに

$$\Delta Q_e = -\omega \cdot I \cdot A \cdot \cos(\omega t) / 2 \quad (13)$$

で変動させることに対応する（図２（ｂ）右）。

[0033] 前述したように、フューエルインデックス F_I は、主機トルク Q_e と見なすことができる。したがって、負荷変動が（７）式で与えられるとき、目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス F_{Io} に（１３）式の変動を付加すれば、プロペラトルク Q_p は一定に維持される（図２（ｃ）右）。すなわち、第１実施形態では、図１に示されるように、時間遅れロジック１３において実回転速度 N_e の位相を 90° （４分の１周期）遅延させたものを負帰還させ、比例制御部１４では変動角速度 ω に対応するゲインでの増幅が行われる。

[0034] 以上のように第１実施形態によれば、プロペラトルクを一定に維持してスラストを一定に維持し、負荷変動による推進効率の低下を防止することができる。

[0035] 次に図３を参照して、本発明の第２実施形態である船用エンジンの制御装置について説明する。なお、図３は第２実施形態の船用エンジンの制御装置の構成を示す制御ブロック図である。

[0036] 第１実施形態の船用エンジン制御装置１０では、Ｐ制御のみを用い、目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス F_{Io} は、 N/F_I 変換部１２を通して生成された。しかし、第２実施形態の船用エンジン制御装置２０では、ＰＩ制御を用い、 N/F_I 変換部１２は用いられない。なお、その他の構成は第１実施形態と同様であり、同様の構成に関しては同一参照符号を用い、その説明を省略する。

- [0037] 船用エンジン制御装置 20 では、目標回転速度 N_o と、時間遅れロジック 13 を介した実回転速度 N_e のフィードバック信号の偏差が比例+積分制御部 (PI 制御部) 17 に入力される。入力された偏差は、比例+積分制御部 (PI 制御部) 17 において各演算が施されアクチュエータ 16 へ出力される。なお、目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス F_{I_o} は、比例+積分制御部 (PI 制御部) 17 の I 演算部において生成・維持される。このとき、積分時定数は変動周期の影響を受けない長めの時間に設定される。
- [0038] 以上のように第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、プロペラトルクを一定に維持することができ、同様の効果を得ることができる。
- [0039] なお、第 1、第 2 実施形態では、時間遅れロジックを用いて実回転速度を遅延させてフィードバックを行うとともに、比例演算部のゲインを実回転速度の変動角速度に対応して設定したが、実回転速度に微分演算を施してフィードバックする構成とすることもできる。
- [0040] 例えば図 4、5 に微分演算を用いる第 3 および第 4 実施形態の船用エンジンの制御装置 22、25 の制御ブロック図を示す。なお、以下の説明では第 1、第 2 実施形態と同様の構成に関しては、同一参照符号を用い、その説明を省略する。
- [0041] 図 4 の第 3 実施形態は、図 1 の第 1 実施形態に対応し、図 5 の第 4 実施形態は図 3 の第 2 実施形態に対応する。すなわち、第 3 実施形態では、目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス F_{I_o} は、 N/F_I 変換部 12 を通して生成され、実回転速度 N_e は微分演算ロジック 21、比例制御部 14 を介して N/F_I 変換部 12 からのフューエルインデックス F_{I_o} に正帰還される。微分演算ロジック 21 では、実回転速度 N_e に微分演算が施され、比例制御部 14 では、微分信号が所定のゲインで増幅される。
- [0042] 一方、第 4 実施形態では、実回転速度 N_e は第 3 実施形態と同様に微分演算ロジック 21、比例制御部 14 を介して正帰還されるとともに、目標回転速度 N_o の入力側に負帰還され、その偏差が積分制御部 24 に入力される。

すなわち、積分制御部 24 の積分時定数は変動周期の影響を受けない長めの時間に設定され、目標回転速度 N_o に対応するフューエルインデックス F_{I_o} は、積分制御部 24 の演算において生成・維持される。比例制御部 14 から出力されるフィードバック信号は積分制御部 24 からの信号 F_{I_o} に正帰還され、それらの和がアクチュエータ 16 に入力される。

[0043] 以上のように、第 3、第 4 実施形態の構成においても、第 1、第 2 実施形態と同様にプロペラトルク一定制御を実現できる。

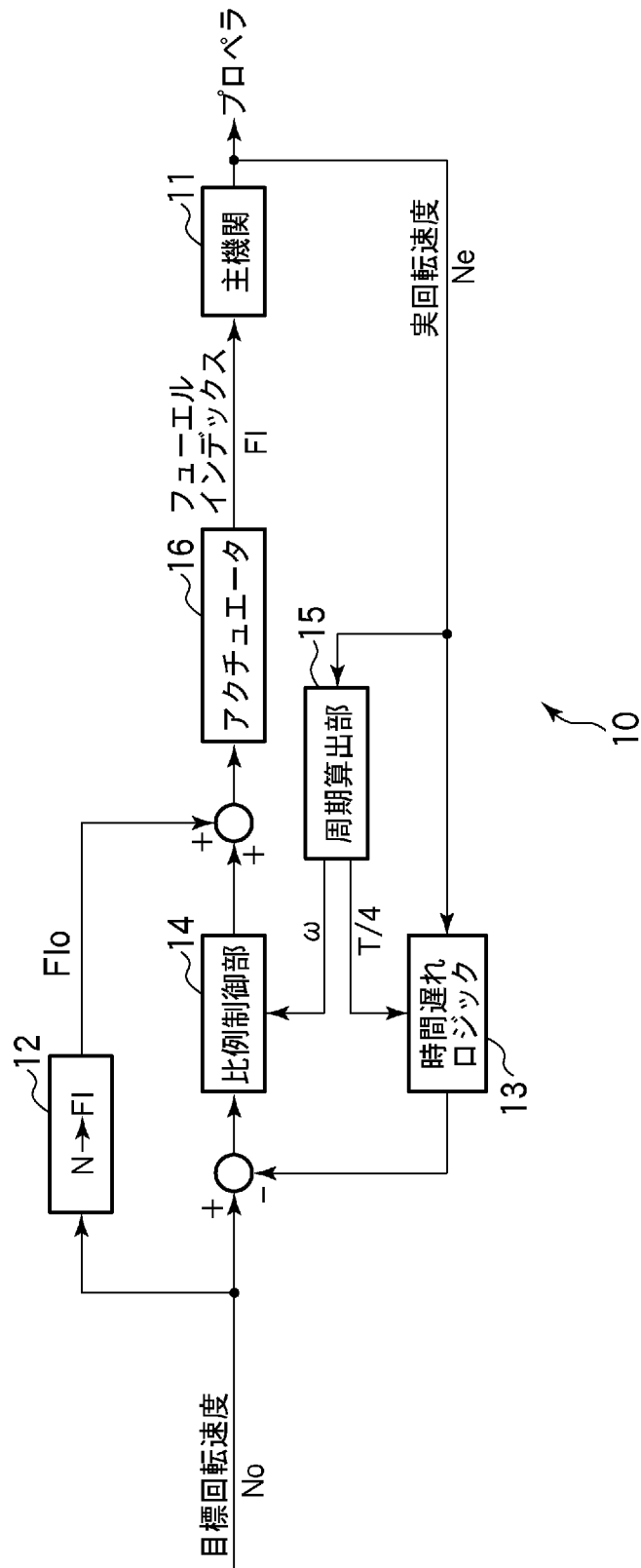
[0044] また、第 1～第 4 実施形態のプロペラトルク一定制御は、例えば、回転速度一定制御、フューエルインデックス一定制御、出力一定制御などと併用され、海象に応じて例えば自動または手動で選択的に切り替えられる。プロペラトルク一定制御は、波などによる負荷変動が、約 20 秒以下（より好ましくは 10 秒以下）の略一定の周期のときに適し、例えばそのような条件において選択される。また、第 1、第 2 実施形態において、時間遅れロジックの遅れ時間を 0 にし、制御部の比例ゲインを 1 にすることで、プロペラトルク一定制御を出力一定制御に切り替えることも可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 目標回転速度を与えフューエルインデックスを出力する船用エンジン制御装置であって、主機関の実回転速度の変動周期に対して10%～30%遅延したフィードバック信号を帰還するとともに、前記実回転速度の変動角速度に比例して前記フューエルインデックスを変動させることを特徴とする船用エンジン制御装置。
- [請求項2] 前記フィードバック信号が前記実回転速度を時間遅れロジックで遅延された信号であり、前記目標回転速度と前記フィードバック信号の偏差が前記変動角速度に対応するゲインが設定される比例演算部を介して出力されることを特徴とする請求項1に記載の船用エンジン制御装置。
- [請求項3] 前記目標回転速度に対応するフューエルインデックスを算出する目標回転速度／フューエルインデックス変換手段を備え、前記比例演算部からの出力が、前記目標回転速度に対応するフューエルインデックスに加算されることを特徴とする請求項2に記載の船用エンジン制御装置。
- [請求項4] P I制御部を備え、前記目標回転速度と前記フィードバック信号の偏差が前記P I制御部に入力され、前記目標回転速度に対応するフューエルインデックスが、前記P I制御部のI演算部において生成・維持されることを特徴とする請求項2に記載の船用エンジン制御装置。
- [請求項5] 前記フィードバック信号が、前記実回転速度の微分演算により生成されることを特徴とする請求項1に記載の船用エンジン制御装置。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか一項に記載の船用エンジン制御装置を備えることを特徴とする船舶。
- [請求項7] 目標回転速度を与えフューエルインデックスを出力する船用エンジン制御方法であって、主機関の実回転速度の変動周期に対して10%～30%遅延したフィードバック信号を帰還するとともに、前記実回転速度の変動角速度に比例して前記フューエルインデックスを変動さ

せることを特徴とする船用エンジン制御方法。

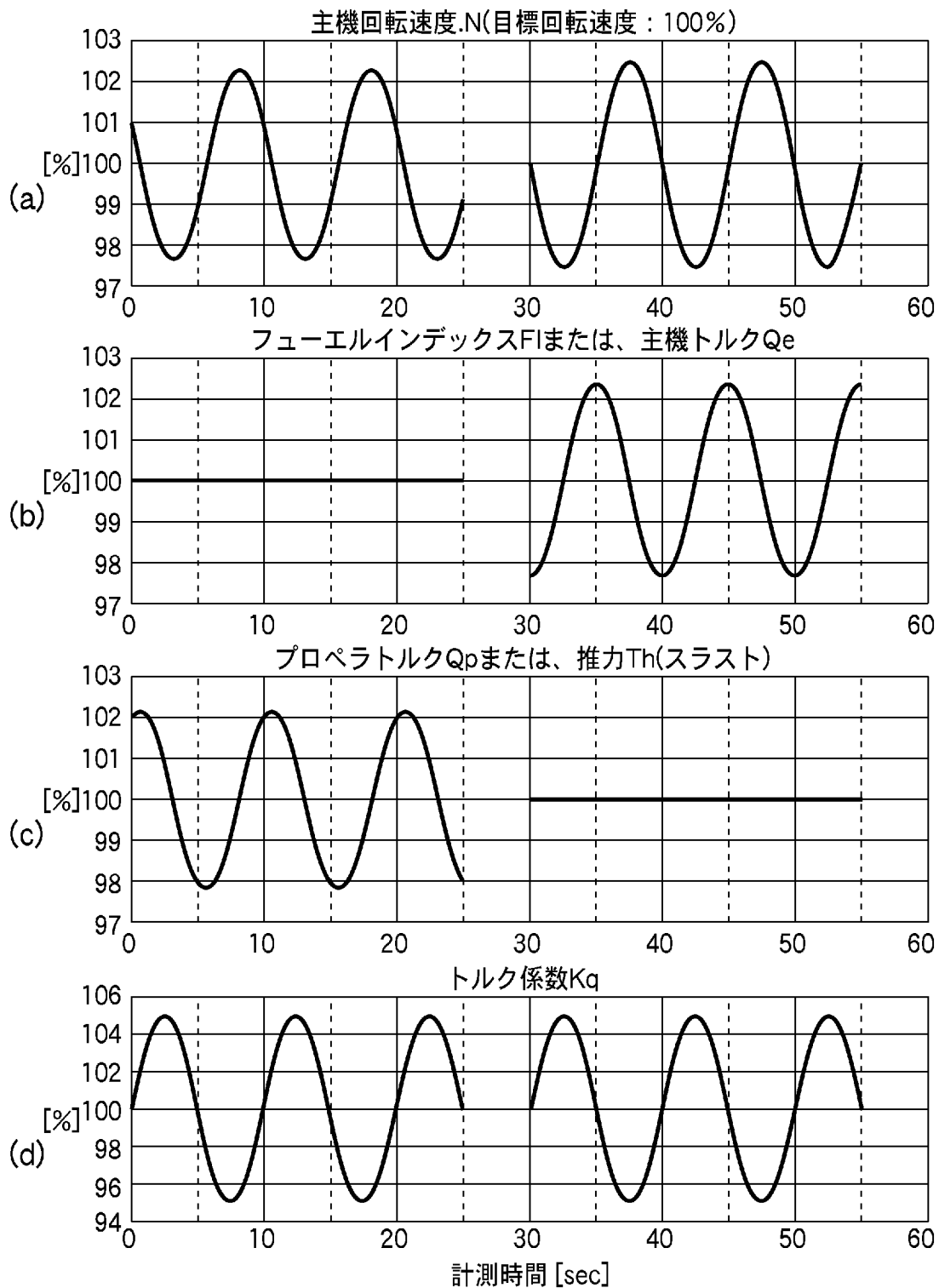
[図1]



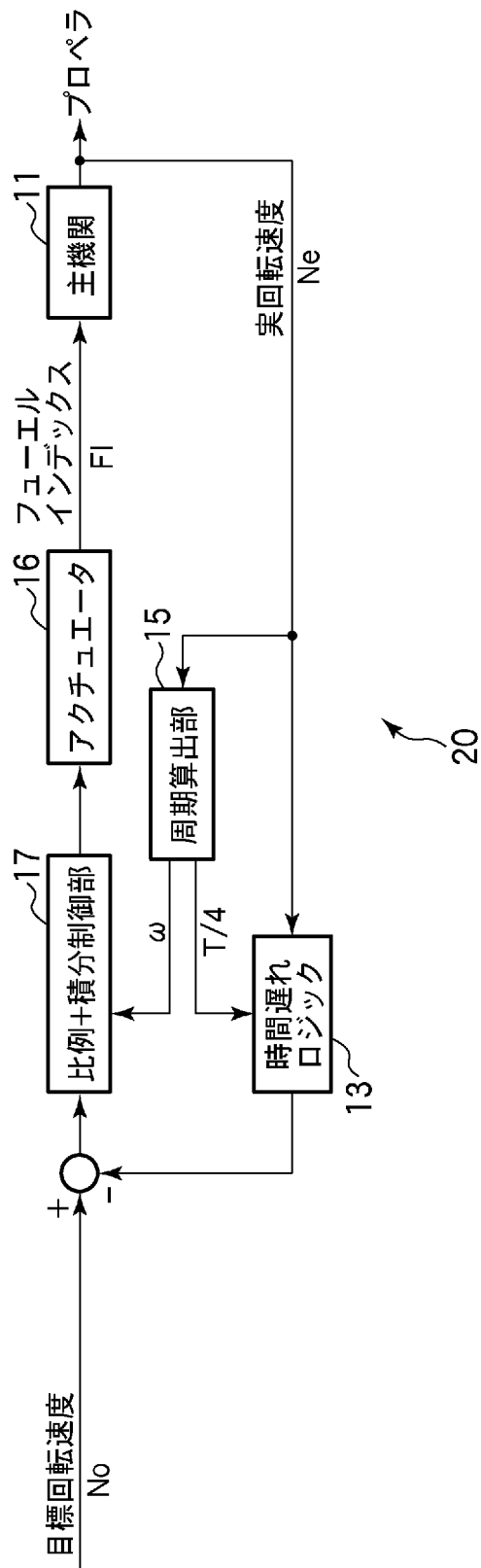
[図2]

フューエルインデックス一定制御
フューエルインデックスが一定になるように制御する。
ただし、プロペラトルクは変動する。

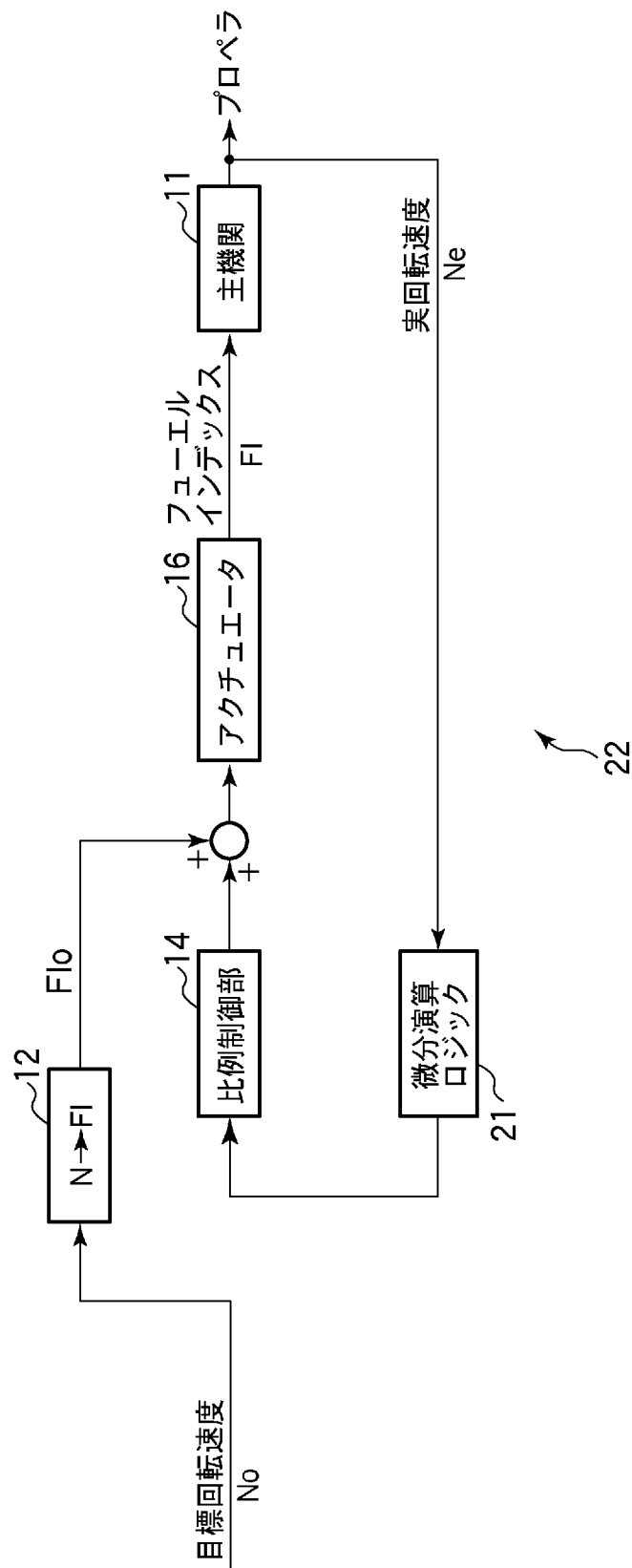
プロペラトルク一定制御
プロペラトルクが一定になるように制御する。



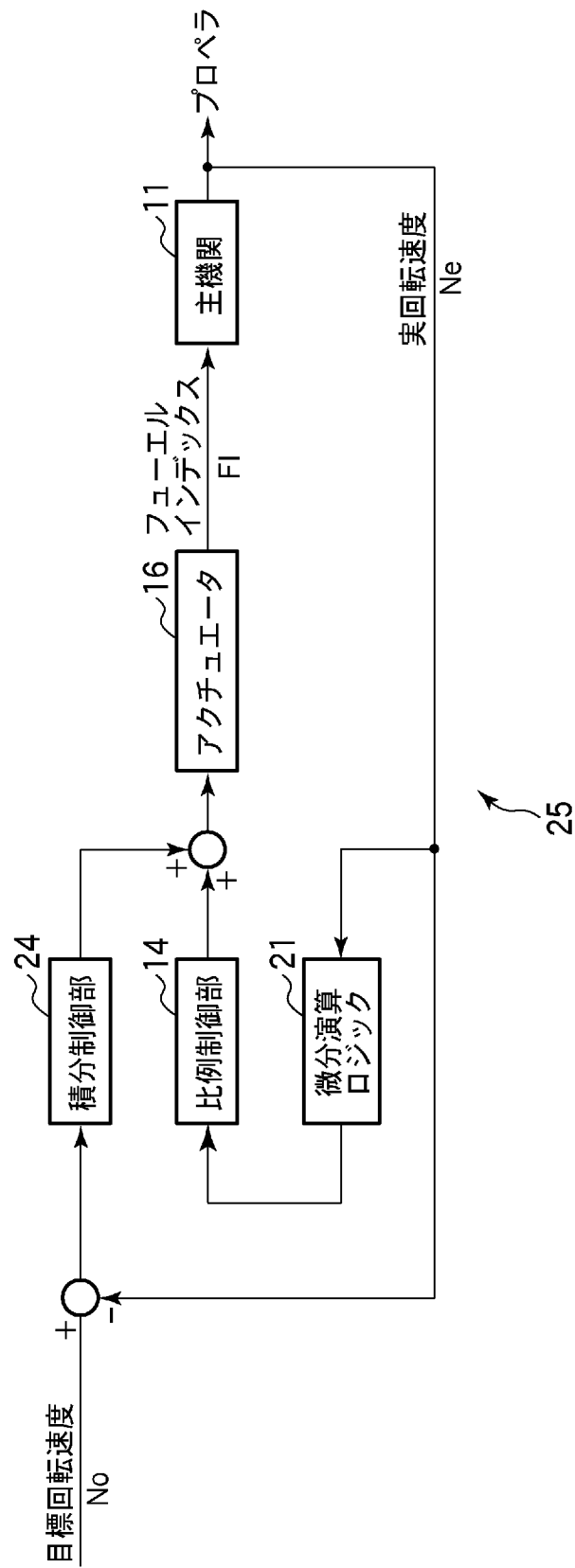
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/14 (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)

F02D41/14

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-235049 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), all pages & WO 2010/113653 A1	1-7
A	JP 2002-180876 A (Unisia Jecs Corp.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraph [0007] & US 6609510 B2	1-7
A	JP 8-246937 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 September 1996 (24.09.1996), paragraph [0080] (Family: none)	1-7

☐ 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
01 March, 2012 (01.03.12)

Date of mailing of the international search report
13 March, 2012 (13.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/14(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. F02D41/14

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
A	JP 2010-235049 A（三井造船株式会社）2010.10.21, 全頁 & WO 2010/113653 A1	1-7
A	JP 2002-180876 A（株式会社ユニシアジェックス）2002.06.26, [0007] & US 6609510 B2	1-7
A	JP 8-246937 A（日産自動車株式会社）1996.09.24, [0080]（ファミリーなし）	1-7

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

01.03.2012

国際調査報告の発送日

13.03.2012

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100-8915

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）

小川 恭司

3 Z

9 4 2 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355