

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年6月25日 (25.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/078072 A1

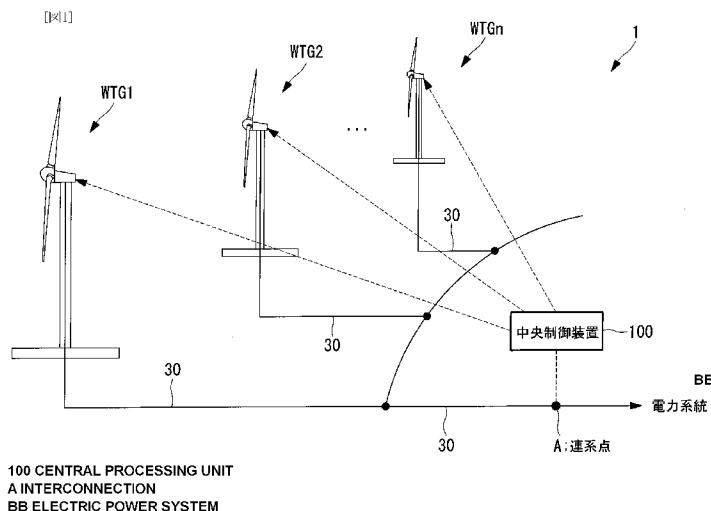
- (51) 国際特許分類:
F03D 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/074110
- (22) 国際出願日: 2007年12月14日 (14.12.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 有永 真司 (ARINAGA, Shinji) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社 長崎研究所

- 内 Nagasaki (JP). 松下 崇俊 (MATSUSHITA, Takatoshi) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 若狭 強志 (WAKASA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 柴田 昌明 (SHIBATA, Masaaki) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 八杉 明 (YASUGI, Akira) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2200012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-3-1 三菱重工横浜ビル24F 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[続葉有]

(54) Title: WIND POWER GENERATION SYSTEM AND ITS OPERATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 風力発電システム及びその運転制御方法



(57) Abstract: A variation in output at an interconnection is reduced. An operation control method for a wind power generation system includes a step of acquiring output data of each wind mill, a step of evaluating correlation of a variation in outputs from adjacent wind mills using the output data, and a step of, when strong correlation appears, changing a phase of the variation in output from one of the adjacent wind mills with a cycle of occurrence of the strong correlation.

(57) 要約: 連系点における出力変動を低減することを目的とする。各風車の出力データを取得する過程と、出力データを用いて、隣り合う風車の出力変動の相関を求める過程と、強い相関が示された場合に、その強い相関が現れる周期で隣り合う風車のいずれか一方の出力変動の位相を変化させる過程とを含む風力発電システムの運転制御方法を提供する。



WO 2009/078072 A1



GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

風力発電システム及びその運転制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、風力発電システム及びその運転制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] ウィンドファームの出力変動は、平滑化されることが知られている。一台の風車の出力変動の標準偏差を σ とすると、M台の風車を備えるウィンドファームの出力変動の標準偏差 σ_{total} は各風車の出力変動が無相関(ランダム)ならば、以下の(1)式で表される。

[0003] [数1]

$$\sigma_{total} = \sigma\sqrt{M} \quad (1)$$

特許文献1:米国特許第6724097号明細書

特許文献2:米国特許第6946751号明細書

発明の開示

[0004] しかしながら、ウィンドファームの各風車の出力変動の相関が高い場合には、ウィンドファームの出力変動が平滑化されずに、大きな出力変動として現れてしまうおそれがある。

[0005] 本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、連系点における出力変動を低減することのできる風力発電システム及びその運転制御方法を提供することを目的とする。

[0006] 上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明の第1の態様は、複数の風車を備え、各前記風車の出力電力が共通の連系点を通じて電力系統に供給される風力発電システムの運転制御方法であって、各前記風車の出力データを取得する過程と、前記出力データを用いて、隣り合う風車の出力変動の相関を求める過程と、強い相関が示された場合に、その強い相関が現

れる周期で前記隣り合う風車のいずれか一方の出力変動の位相を変化させる過程とを含む風力発電システムの運転制御方法である。

[0007] このような運転制御方法によれば、隣接して設置された風車の出力変動の相関を求め、その相関が強かった場合には、その強い相関が現れる周期で隣り合う風車のいずれか一方の出力変動の位相を変化させるので、隣接する風車間での出力変動の相関を弱めさせることが可能となる。

この結果、各風車の出力電力が供給される連系点の出力変動を緩和することが可能となり、より安定した電力を電力系統に供給することが可能となる。

「強い相関が示された場合」とは、例えば、相関の平均レベルに対して2倍以上の相関値が示された場合をいう。例えば、図5に示されるグラフでは、相関の平均レベルに対して2倍以上の相関値を示すピークが現れている。このような場合を強い相関として判断する。

[0008] 上記風力発電システムの運転制御方法において、前記隣り合う風車のうち、いずれか一方のブレードピッチ角を変化させることにより、出力変動の位相を変化させることとしてもよい。

[0009] このように、いずれか一方のブレードピッチ角を変化させることにより、発電機の回転数が変化し、この結果、出力変動の位相をずらすことが可能となる。これにより、隣接する風車間での出力変動の相関を弱めさせることが可能となる。

[0010] また、上記風力発電システムの運転制御方法において、前記隣り合う風車のうち、いずれか一方の発電機の回転数を変化させることにより、出力変動の位相を変化させることとしてもよい。

[0011] このように、いずれか一方の発電機の回転数を変化させるので、出力変動の位相をずらすことが可能となる。これにより、隣接する風車間での出力変動の相関を弱めさせることが可能となる。

[0012] 本発明の第2の態様は、複数の風車を備え、各前記風車の出力電力が共通の連系点を通じて電力系統に供給される風力発電システムであって、各前記風車の出力データを取得し、前記出力データを用いて、隣り合う風車の出力変動の相関を求め、強い相関が示された場合に、その強い相関が現れる周期で前記隣り合う風車のい

れか一方の出力の位相を変化させる風力発電システムである。

[0013] 本発明によれば、連系点における出力変動を低減させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係る風力発電システムの全体構成を示した図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る風車の構成を示した図である。

[図3]図2に示した風車の構成をより詳細に示した図である。

[図4]発電機およびその周辺の構成の一例を示すブロック図である。

[図5]風車の出力変動の相関値の一例を示したグラフである。

符号の説明

[0015] 1 風力発電システム

100 中央制御装置

30 電力線

A 連系点

WTG1, WTG2, WTGn 風車

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に、本発明に係る風力発電システム及びその運転制御方法の一実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る風力発電システムの全体構成を示したブロック図である。図1に示されるように、風力発電システム1は、複数の風車WTG1, WTG2, …, WTGn(以下、全ての風車を示すときは単に符号「WTG」を付し、各風車を示すときは符号「WTG1」、「WTG2」等を付す。)と、各風車WTGに対して制御指令を与える中央制御装置100とを備えている。本実施形態において、各風力発電装置WTGは、可変速風車であってもよいし、固定速風車であってもよい。

各風車WTG1, WTG2, …, WTGnの出力電力は、電力線30により共通の連系点Aを経由して電力系統に供給される。

[0017] 各風車WTGは、図2に示されるように、タワー2と、タワー2の上端に設けられたナセル3とを備えている。ナセル3は、ヨー方向に旋回可能であり、ナセル旋回機構4に

よって所望の方向に向けられる。ナセル3には、発電機5とギア6とが搭載されている。発電機5のロータは、ギア6を介して風車ロータ7に接合されている。

[0018] 風車ロータ7は、ブレード8と、ブレード8を支持するハブ9とを備えている。ブレード8は、そのピッチ角が可変であるように設けられている。詳細には、図3に示されているように、ハブ9には、ブレード8を駆動する油圧シリンダ11と、油圧シリンダ11に油圧を供給するサーボバルブ12とが収容されている。サーボバルブ12の開度によって油圧シリンダ11に供給される油圧が制御され、これにより、ブレード8が、所望のピッチ角に制御される。

[0019] 図2に戻り、ナセル3には、更に、風速風向計10が設けられている。風速風向計10は、風速と風向とを測定する。ナセル3は、風速風向計10によって測定された風速と風向に応答して旋回される。

[0020] 図4は、発電機5およびその周辺の構成の一例を示すブロック図である。本実施形態の発電機5は、発電機5が発生する電力がステータ巻線及びロータ巻線の両方から電力系統に出力可能であるように構成されている。具体的には、発電機5は、そのステータ巻線が電力系統に直接に接続され、ロータ巻線がAC-DC-ACコンバータ17を介して電力系統に接続されている。

[0021] AC-DC-ACコンバータ17は、能動整流器14、DCバス15、及びインバータ16から構成されており、ロータ巻線から受け取った交流電力を電力系統の周波数に適合した交流電力に変換する。能動整流器14は、ロータ巻線に発生された交流電力を直流電力に変換し、その直流電力をDCバス15に出力する。インバータ16は、DCバス15から受け取った直流電力を電力系統と同一の周波数の交流電力に変換し、その交流電力を出力する。

[0022] AC-DC-ACコンバータ17は、電力系統から受け取った交流電力をロータ巻線の周波数に適合した交流電力に変換する機能も有しており、風車WTGの運転の状況によってはロータ巻線を励起するためにも使用される。この場合、インバータ16は、交流電力を直流電力に変換し、その直流電力をDCバス15に出力する。能動整流器14は、DCバス15から受け取った直流電力をロータ巻線の周波数に適合した交流電力に変換し、その交流電力を発電機5のロータ巻線に供給する。

- [0023] 風車WTGの制御系は、PLG (pulse logic generator) 18と、主制御装置19と、電圧／電流センサ20と、コンバータ駆動制御装置21と、ピッチ制御装置22と、ヨー制御装置23とで構成されている。
- [0024] PLG18は、発電機5の回転数 ω (以下、「発電機回転数 ω 」という。)を測定する。
主制御装置19は、PLG18によって測定された発電機回転数 ω にตอบสนองして有効電力指令 P^* 、無効電力指令 Q^* 、及びピッチ指令 β^* を生成し、更に、風速風向計10によって測定された風速及び風向にตอบสนองしてヨー指令を生成する。また、主制御装置19は、中央制御装置100(図1参照)から同期解除指令を受信した場合に、ピッチ角指令 β^* を所定時間、 0.5° フェザー側へ補正する。この補正制御についての詳細は後述する。
- [0025] 電圧／電流センサ20は、発電機5を電力系統に接続する電力線30に設けられており、発電機5の出力電圧 V 及び出力電流 I を測定する。
- [0026] コンバータ駆動制御装置21は、有効電力指令 P^* 、無効電力指令 Q^* にตอบสนองして出力する有効電力 P と無効電力 Q を制御するべく、能動整流器14及びインバータ16のパワートランジスタのオンオフを制御する。具体的には、コンバータ駆動制御装置21は、電圧／電流センサ20によって測定される出力電圧 V 及び出力電流 I から、有効電力 P と無効電力 Q を算出する。更にコンバータ駆動制御装置21は、有効電力 P と有効電力指令 P^* との差、及び無効電力 Q と無効電力指令 Q^* との差にตอบสนองしてPWM制御を行ってPWM信号を生成し、生成されたPWM信号を能動整流器14及びインバータ16に供給する。これにより、有効電力 P と無効電力 Q が制御される。
- [0027] ピッチ制御装置22は、主制御装置19から送られるピッチ指令 β^* にตอบสนองして、ブレード8のピッチ角 β を制御する。ブレード8のピッチ角 β は、ピッチ指令 β^* に一致するように制御される。
ヨー制御装置23は、主制御装置19から送られるヨー指令にตอบสนองして、ナセル旋回機構4を制御し、ナセル3を指示された方向に向ける。
- [0028] 風車WTG内に配線される電力線30には、AC／DCコンバータ24が接続されている。このAC／DCコンバータ24は、電力線30を介して電力系統から受け取った交流電力から直流電力を生成し、その直流電力を風車WTGの制御系、特に、ブレード8

のピッチ角 β を制御するために使用されるサーボバルブ12、主制御装置19、及びピッチ制御装置22に供給する。

[0029] 更に、サーボバルブ12、主制御装置19、及びピッチ制御装置22に安定的に直流電力を供給するために、風車WTGには、充電装置27と非常用バッテリー28とを備えた無停電電源システム26が設けられている。LVRT(Low Voltage Ride Through)のような風力発電システムに対する要求により、たとえ系統電圧Vgridが低下した場合でも、発電機5が電力系統に接続された状態が維持される必要がある。このためには、電力系統の電圧が低下した場合でもブレード8のピッチ角が適切に制御され、これにより発電機5の回転数が所望値に維持される必要がある。このような要求を満足するために、系統電圧Vgridが所定の電圧まで低下した場合、無停電電源システム26がスイッチ25によってサーボバルブ12、主制御装置19、及びピッチ制御装置22に接続され、非常用バッテリー28からサーボバルブ12、主制御装置19、及びピッチ制御装置22に電力が供給される。これにより、ブレード8のピッチ角の制御が維持される。非常用バッテリー28は、充電装置27に接続されている。充電装置27は、AC/DCコンバータ24から供給される直流電力によって非常用バッテリー28を充電する。

[0030] 次に、上述した風力発電システム1の運転制御方法について説明する。

まず、図1に示される中央処理装置100は、風力発電システム1を構成する各風車WTG1, WTG2, …WTGnの出力電力(具体的には、有効電力)の時系列データ $P_i(t)$ を収集する。

ここで、 $P_i(t) = P(k \Delta t)$ であり、「k」はサンプリング数であり、 $k=0, 1, 2, \dots, N$ 、「 Δt 」はサンプリング周期、「i」はi番目の風車WTGの有効電力を示している。

上記時系列データ $P(i)$ の収集については、例えば、各風車WTGが備えるコンバータ駆動制御装置21において算出された有効電力、無効電力の時系列データを取得することで実現される。

[0031] 中央処理装置100は、各風車WTGの出力の時系列データを収集すると、風力発電システム1内(windファーム内)において、隣り合う風車の出力変動の相関を計算する。このため、中央処理装置100には、予め各風車の配置に関する情報が登録されている。

上記相関の計算については、以下に示す(2)式を用いて行ってもよいし、或いは、高速フーリエ計算(FFT)等を利用することとしてもよい。また、その他の公知の方法を用いることも可能である。

[0032] [数2]

$$R_{i,i+1}(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} P_i(n) P_{i+1}(n+m) \quad (2)$$

ただし、 $-(N-1) \leq m \leq (N-1)$

[0033] 中央制御装置100は、相関関係の計算を $i=1 \sim M-1$ のそれぞれについて行い、隣り合う風車において相関が高いものがあるか否かを判断する。相関がある場合には、例えば、図5に示されるような相関のピークが現れることとなる。図5において、横軸は時間、縦軸は相関値を示しており、時刻 $m \Delta t$ はサンプリング期間の基準となる時刻0からの経過時間を示しており、この時刻に i 番目と $i+1$ 番目の風車において出力変動の強い相関が現れたことを示している。

[0034] 中央制御装置100は、出力変動の強い相関を示した風車の組が存在した場合には、そのうちのいずれかの風車に対して、ピッチ角を所定量調整する旨の同期解除指令と、その相関が現れる周期(時刻)に関する情報を送信する。

ここで、固定速風車であれば、発電機5の回転数が一定であるために、上記相関は周期的に現れることとなる。したがって、将来においていつ相関が現れるかが推定できる。また、発電機5の回転数が可変である可変速風車であっても、風車の出力の時系列データのサンプリング期間を、回転数が変化する期間に比べて短い時間、例えば、一分～数十分の間とすることで、将来において相関が現れる時刻を推定することが可能となる。

[0035] 中央制御装置100から同期解除指令を受信した風車WTGにおいては、図4に示した主制御装置19が、相関が現れる時刻 $m \Delta t$ の近傍において、隣接する風車との間で出力変動の相関がなくなる程度に、上記ピッチ角指令 β^* を補正し、補正後のピッチ角指令 β^{*} をピッチ制御装置22に与える。具体的には、主制御装置19は、相

関が現れる時刻 $m \Delta t_p$ を基準として、 $1/2m \Delta t_p \sim 1/3m \Delta t_p$ の期間にわたり、上記ピッチ角指令 β^* をフェザー側に所定量(例えば、 0.5°)補正したピッチ角指令 β^* をピッチ制御装置22に与える。

[0036] これにより、時刻 $m \Delta t_p$ における発電機5の回転数が変化し、出力変動の位相がずれることとなる。この結果、隣接する風車との間で、出力変動の相関を低減させることが可能となる。よって、連系点Aにおける出力変動の位相をずらすことができ、ウィンドファーム全体としての連系点Aにおける出力変動を低減させることが可能となる。

[0037] 中央制御装置100は、上記処理を所定の時間間隔で繰り返し行うことにより、隣り合う風車の出力変動の相関を低減させる。

[0038] 以上説明してきたように、本実施形態に係る風力発電システム及びその運転制御方法によれば、隣接して設置された風車の出力変動の相関を求め、その相関が強かった場合には、その強い相関が現れる周期で隣り合う風車のいずれか一方の出力変動の位相を変化させるので、隣接する風車間での出力変動の相関を弱めさせることが可能となる。

この結果、各風車の出力電力が供給される連系点の出力変動を緩和することが可能となり、より安定した電力を電力系統に供給することができる。

[0039] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

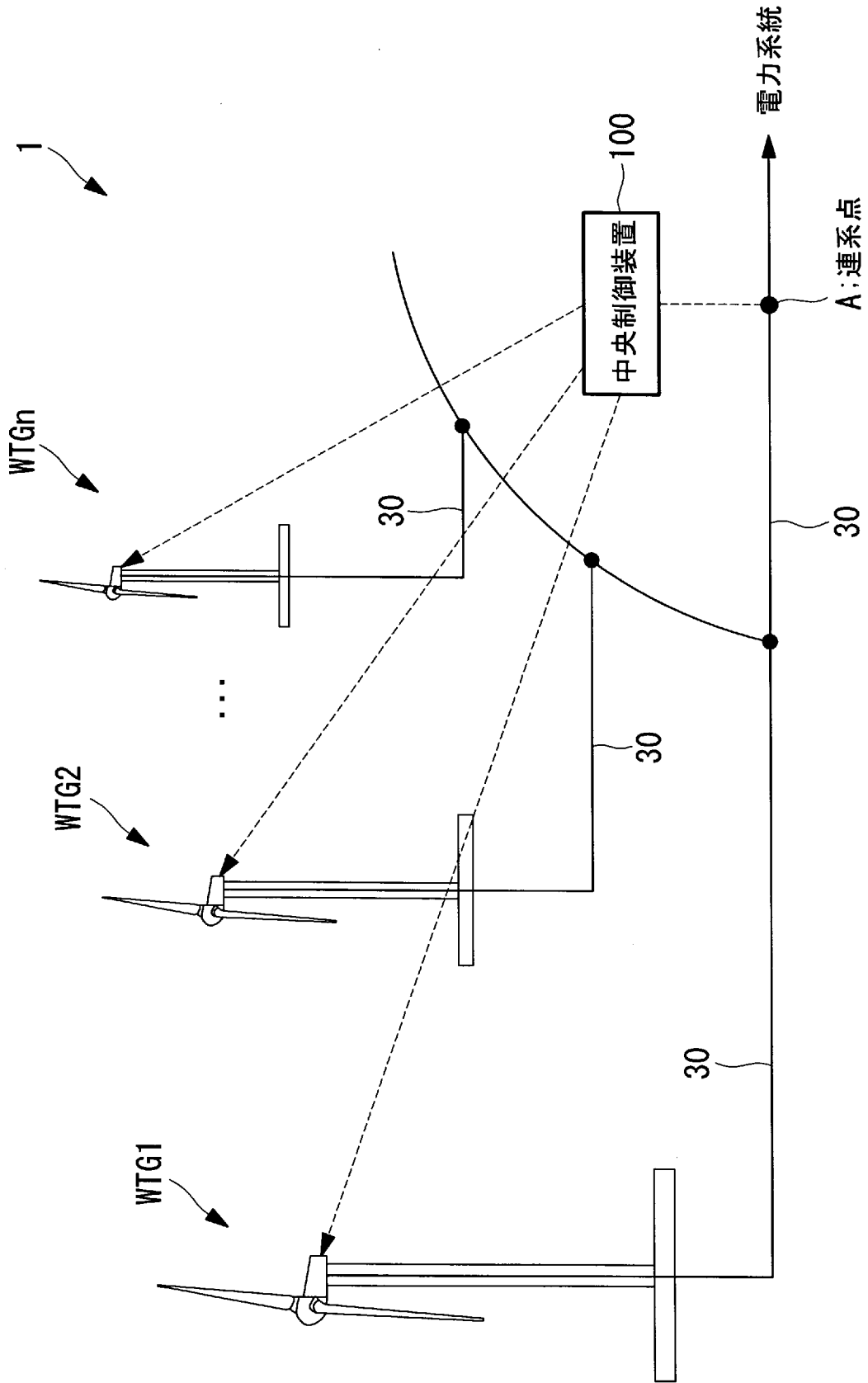
[0040] 例えば、上述した実施形態においては、ピッチ角指令を補正することで出力変動の相関を低減させたが、他のパラメータを変化させることにより、出力変動の相関を低減させることとしてもよい。例えば、アジマス角を調整することとしてもよいし、可変速風車であれば、モータの回転数を調整することとしてもよい。

[0041] また、上述した実施形態においては、各風車の出力をモニタし、このモニタ結果から相関があるか否かを判断したが、これに代えて、各風車のアジマス角をモニタし、このアジマス角が同期している場合に、相関が高いと判断することとしてもよい。この場合には、アジマス角が同期しないように、ピッチ制御、回転数制御、及びアジマス角制御のいずれかを調整することとしてもよい。

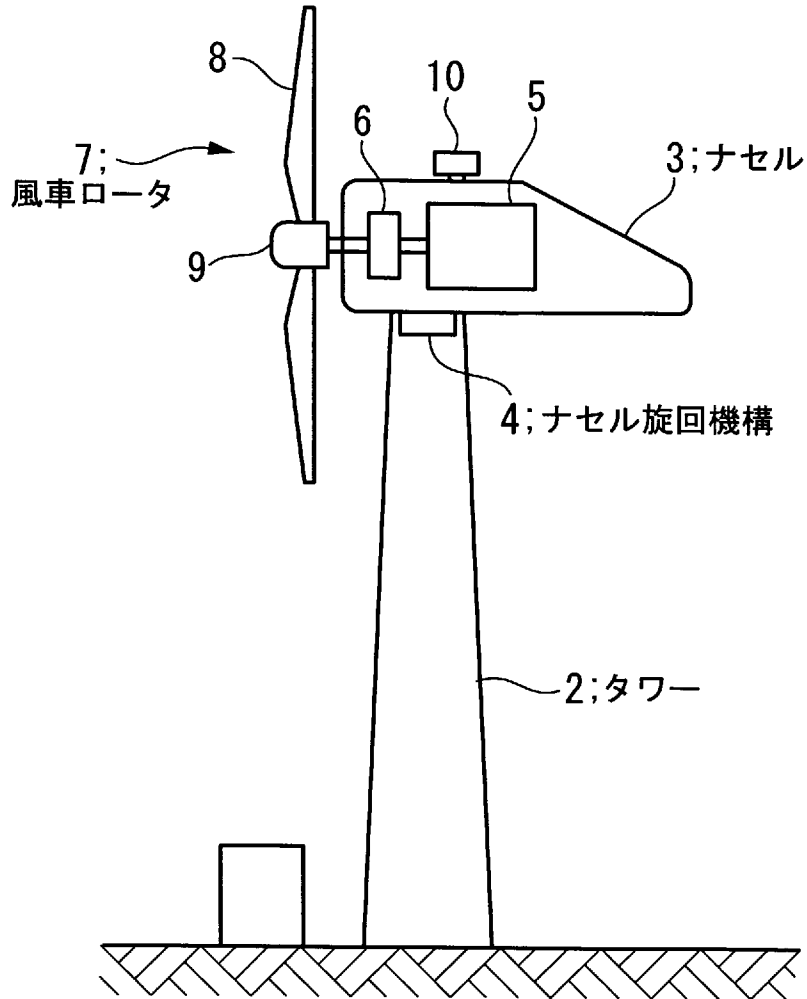
請求の範囲

- [1] 複数の風車を備え、各前記風車の出力電力が共通の連系点を通じて電力系統に供給される風力発電システムの運転制御方法であって、
各前記風車の出力データを取得する過程と、
前記出力データを用いて、隣り合う風車の出力変動の相関を求める過程と、
強い相関が示された場合に、その強い相関が現れる周期で前記隣り合う風車のいずれか一方の出力変動の位相を変化させる過程と
を含む風力発電システムの運転制御方法。
- [2] 前記隣り合う風車のうち、いずれか一方のブレードピッチ角を変化させることにより、出力変動の位相を変化させる請求項1に記載の風力発電システムの運転制御方法。
。
- [3] 前記隣り合う風車のうち、いずれか一方の発電機の回転数を変化させることにより、出力変動の位相を変化させる請求項1に記載の風力発電システムの運転制御方法。
。
- [4] 複数の風車を備え、各前記風車の出力電力が共通の連系点を通じて電力系統に供給される風力発電システムであって、
各前記風車の出力データを取得し、
前記出力データを用いて、隣り合う風車の出力変動の相関を求め、
強い相関が示された場合に、その強い相関が現れる周期で前記隣り合う風車のいずれか一方の出力の位相を変化させる風力発電システム。

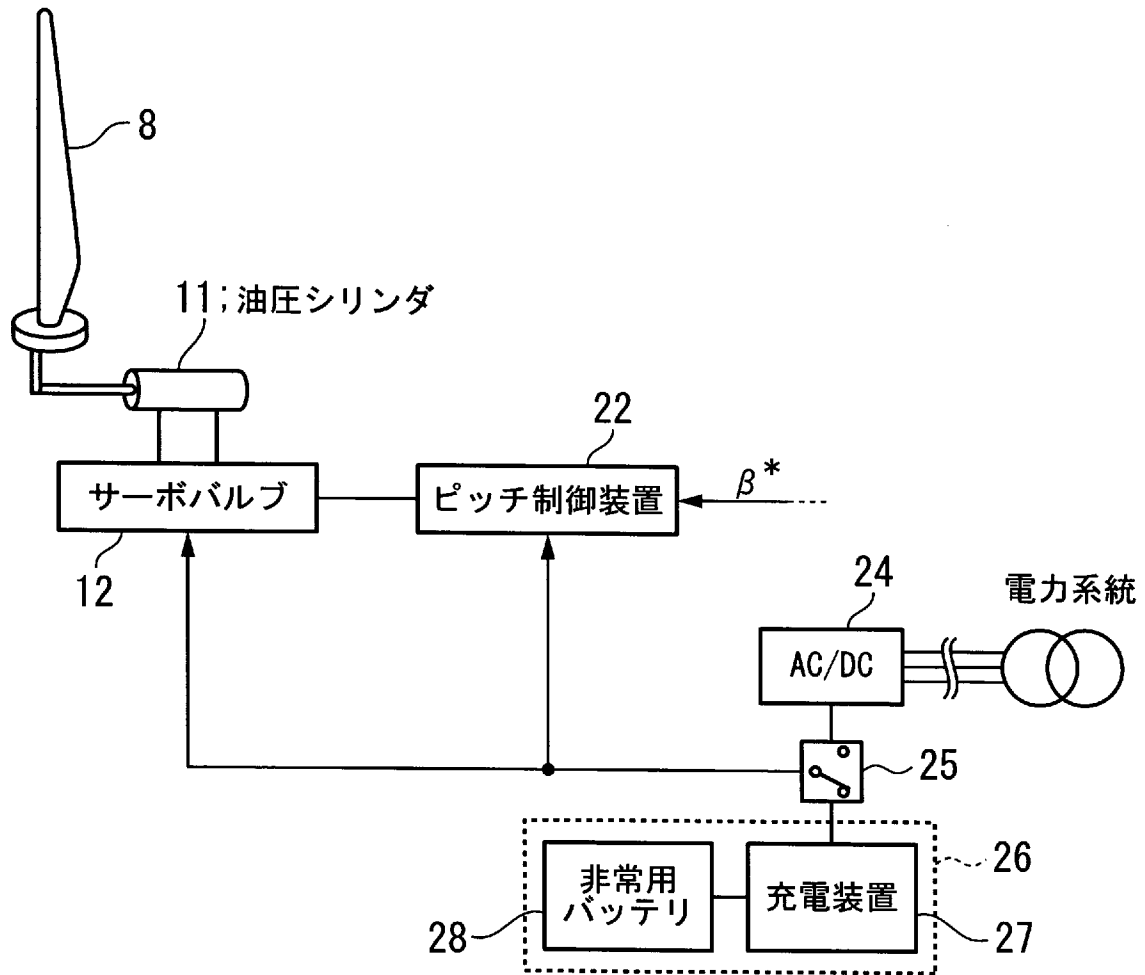
[図1]



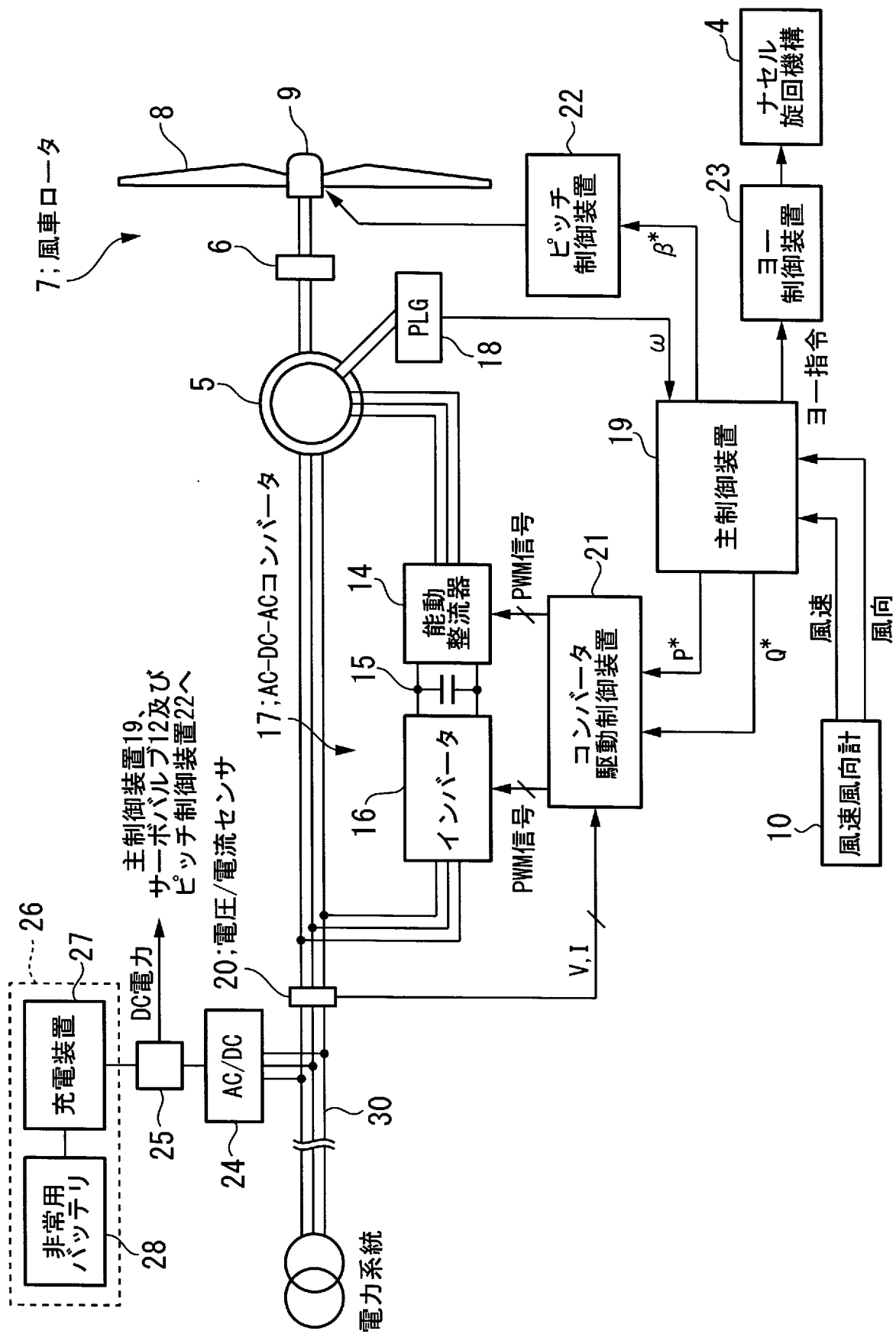
[図2]



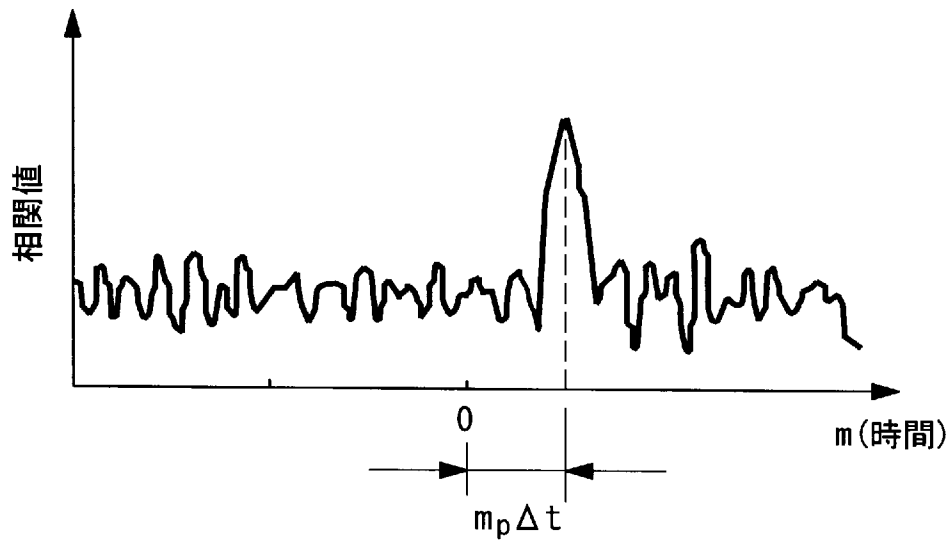
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/074110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F03D7/04 (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)
F03D7/04

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	Teruhisa KUMANO, "Fusoku Bunpu no Kukanteki Sokan o Koryo shita Windfarm no Shutsuryoku Hendo Heikatsuka Seigyo Shuho ni Kansuru Kosatsu", Heisei 18 Nen Proceedings of the Annual Conference of Power & Energy Society IEEJ, Conference of Power & Energy Society IEEJ, 13 September, 2006 (13.09.06), (37-9) to (37-10)	1-4
A	JP 2000-87841 A (Toshiba Corp.), 28 March, 2000 (28.03.00), Par. No. [0019] (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 January, 2008 (23.01.08)	Date of mailing of the international search report 05 February, 2008 (05.02.08)
--	--

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 (IPC))
 Int.Cl. F03D7/04(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 (IPC))
 Int.Cl. F03D7/04

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
A	熊野照久, 風速分布の空間的相関を考慮したウインドファームの出力変動平滑化制御手法に関する考察, 平成18年電気学会 電力・エネルギー部門大会論文集, 社団法人電気学会 電力・エネルギー部門, 2006.09.13, (37-9)-(37-10)	1-4
A	JP 2000-87841 A (株式会社東芝) 2000.03.28, 【0019】段落 (ファミリーなし)	1-4

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 23.01.2008	国際調査報告の発送日 05.02.2008
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 刈間 宏信	30	8816
	電話番号 03-3581-1101 内線 3358		