

(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
2011 年 12 月 1 日(01.12.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/148471 A1

PCT

(51) 国際特許分類:
F03D 7/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058905

(22) 国際出願日: 2010 年 5 月 26 日(26.05.2010)

(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 1 6 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): 馬場 満也 (BABA Mitsuya) [JP/JP]; 〒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).

(74) 代理人: 工藤 実(KUDOH Minoru); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目 2 4 番 1 0 号カドヤビル 6 階 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

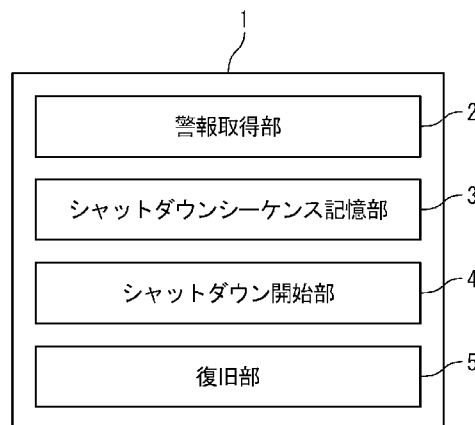
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WINDMILL CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 風車の制御装置及び制御方法

[図3]



- 2 ALARM ACQUISITION UNIT
- 3 SHUTDOWN SEQUENCE MEMORY UNIT
- 4 SHUTDOWN START UNIT
- 5 RESTORATION UNIT

(57) Abstract: In the case of a prior art windmill, in response to an alarm signal generated due to an external factor, a shutdown sequence is started which shows a series of operations ranging from the start of windmill feathering to the stop of the windmill. Even if the alarm factor is canceled, this sequence is executed until the windmill stops. In this respect, disclosed is a windmill control method such that when the alarm is cancelled midway in the course of the shutdown sequence, this shutdown sequence is discontinued, and a restoration control operation is performed so that the pitch angle of windmill blades will become fine. Due to such control, the windmill stop time during windmill shutdown can be shortened, with the result that the reduction in the operating rate in a wind farm can be restricted.

(57) 要約: 従来は外部要因によって発生する警報信号に応答して、風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作を示すシャットダウンシーケンスを開始し、警報要因が解除されても、風車停止まで実行されるが、本発明では、そのシャットダウンシーケンスの途中で警報が解除されたとき、シャットダウンシーケンスを中止して、風車ブレードのピッチ角度がファインとなるようにピッチ制御する復旧制御運転を行わせる。このような制御により、風車のシャットダウンにおける風車停止時

間を短縮でき、ウインドファームの稼働率の低下が抑制される。

明 細 書

発明の名称： 風車の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、風力発電用の風車の制御に係り、特に警報によるシャットダウンシーケンス時の制御に関するものである。

背景技術

[0002] 図 1 は、風力発電装置に使用されるプロペラ型風車の構成例を示す側面図である。風車 11 は、地面に対して固定された支柱 12 と、支柱 12 の上部に支持されたナセル 13 を備える。ナセル 13 の一端にロータヘッド 14 が取り付けられる。ロータヘッド 14 には、複数枚の風車ブレード 15 が取り付けられる。風車ブレード 15 は通常 3 枚であり、本明細書でも 3 枚の風車ブレード 15 を持つ構成について説明するが、異なる枚数の風車ブレード 15 の場合にも本明細書の説明を適用することができる。制御部 16 は、風況に応じて所定の回転速度と出力を得るように風車ブレード 15 の翼ピッチ角の制御を行う。また、警報検知などの際には、風車ブレード 15 の翼ピッチ角を急速に閉じて風車 11 を速やかに停止させるためにシャットダウン制御が行われる。

[0003] 風車は、外部要因によって通常の条件から逸脱した場合に、その外部要因が無くなるまでのあいだ停止する必要がある。例えば風速が所定の条件を上回った場合や、温度、湿度、系統の周波数の変動が所定の基準を上回った場合、電圧に異常が発生した場合、地震などによる振動が発生した場合などに、それらを検知して警報を発信するセンサに応答して、安全のために風車は停止される。

[0004] 風車の停止は、以下のように行われる。風車の通常運転中には、風車は風力を電力に変換する。発生した電力は系統電力と周波数等の特性が同じ電力に変換され、複数の風車が属するウインドファーム全体で纏められて、系統電源に連系される。

[0005] 運転中に何らかの警報が発生すると、その警報を示す信号に応答して、風車の風力発電機能を完全に停止するための一連の制御からなるシャットダウンシーケンスが開始される。シャットダウンシーケンスにおいては風車の回転に制動力を与えるブレーキが作動し、ピッチのフェザリング動作が開始して、ピッチがファイン側からフェザリング位置に向って動作する。その動作の結果、風車の回転数が次第に低下する。風車の回転数が所定の基準を下回ると、風車はウインドファームの電力系統から遮断されて解列される。風車が解列され、そのピッチがフェザリング位置になった状態でシャットダウンが完了する。

[0006] 特許文献 1 には、系統電圧低下、あるいは系統側電力変換器において過電流が発生した場合における風力発電システムの制御方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 2 8 3 7 4 7 号公報

発明の概要

[0008] しかしながら、上記特許文献 1 の方法では、ウインドファームの或る風車について警報が発生したとき、その風車はシャットダウンシーケンスに入るように制御されて解列され、一旦停止される。外部要因による軽微な警報など一過性の警報の場合は、シャットダウンシーケンス中に警報要因が復旧し、警報が解除されている場合がある。そのような場合、風車のシャットダウンが一旦完了した後に、警報を自動リセットし、風車の起動が行われるが、風車停止時間が長いという問題があった。

[0009] 本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、風車のシャットダウンによる稼働率の低下を抑制する制御装置及び制御方法を提供することを目的とする。

[0010] 上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第 1 の態様は、警報を示す信号を取得する警報取得部と、風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作をシャットダウンシ

ーケンスとして記憶するシャットダウンシーケンス記憶部と、警報を示す信号に応答して、シャットダウンシーケンスを開始するシャットダウン開始部と、シャットダウンシーケンスの途中で警報が解除されたとき、シャットダウンシーケンスを中止して風車のブレードのピッチ角度がファインとなるように制御する復旧制御を行う復旧部とを備える風車の制御装置である。

[0011] このように、シャットダウンシーケンスを中止してブレードのピッチ角度がファインにもどるように制御する事で、シャットダウン完了まで行いリセットしてから風車の起動を開始する従来の技術に比べて、風車停止時間を短くすることができる。

[0012] 上記態様においては、復旧制御において風車が解列されていたとき、ブレードのピッチ角度がファインに近づくように制御を開始した後、風車の回転数が所定の併入基準を上回ったときに風車を併入する風車の制御装置としてもよい。

[0013] 上記態様の更に他の側面において、シャットダウンシーケンスは、風車のフェザリングを開始し、次いで風車の回転数が所定の基準を下回ったら風車の解列を行い、次いで風車の制御を停止する風車の制御装置としてもよい。

[0014] 本発明の第2の態様は、警報を示す信号を取得する工程と、警報を示す信号に応答して、風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作を示すシャットダウンシーケンスを開始する工程と、シャットダウンシーケンスの途中で警報が解除されたとき、シャットダウンシーケンスを中止して風車のブレードのピッチ角度がファインとなるように制御する復旧制御を行う制御方法である。

[0015] 上記態様においては、風車の制御方法は、復旧制御において風車が解列されていたとき、ブレードのピッチ角度がファインに近づくように制御を開始した後、風車の回転数が所定の併入基準を上回ったときに風車を併入する制御方法としてもよい。

[0016] 上記態様の更に他の側面において、シャットダウンシーケンスは、風車のフェザリングを開始し、次いで風車の回転数が所定の基準を下回ったら風車

の解列を行い、次いで風車を停止する制御方法としてもよい。

- [0017] 本発明によれば、風車のシャットダウンによる風車停止時間を短くでき、ウインドファームの稼働率の低下を抑制するという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]図1は、風車の外観を示す。
- [図2]図2は、従来の風車の状態遷移図である。
- [図3]図3は、本発明の実施形態における風車の制御装置を示す。
- [図4]図4は、本発明の実施形態における風車の状態遷移図である。
- [図5]図5は、本発明の実施形態におけるシャットダウンから警報解除後の運転復帰までを示す閾値とシーケンスフローである。
- [図6]図6は、本発明の実施形態における警報発生から警報解除までの期間を含む前後の運転制御因子の経時変化則を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

- [0019] 以下、図面を参照して本発明に係る警報要因解除時の風車の制御装置及び制御方法の実施形態について説明する。本実施形態における制御装置及び制御方法は、図1に例示される構成の風車に適用することができる。まず本発明を説明するための従来の風車の起動及び復旧時の制御の一例を説明する。
- [0020] 図2は、風車の状態遷移図である。風車は、停止して制御から外された状態（S101）から、待機状態（S102）に移行する。起動を指令する信号を受信すると、風車は起動される（S103）。起動中に外部要因の検知結果に基づいて軽微な警報を示す警報信号が発生すると、風車はシャットダウンシーケンス（S105）に入る。風車の起動が正常に行われると、風車はピッチがファイン側に向けて駆動されて運転される（S104）。起動中に外部要因の検知結果に基づいて警報を示す警報信号が発生すると、風車はシャットダウンシーケンス（S105）に入る。シャットダウン中に警報信号が発生すると、シャットダウンが完了した後、風車は待機状態（S102）に入り、起動の指令を待つ。
- [0021] 軽微な警報など一過性のものは、警報要因が復旧していれば風車の再運転

が可能である。そのため、風車の停止時間をより少なくして稼働率を向上させることが可能である。

[0022] 図3は、そのような稼働率の向上を可能とする本発明の実施形態における風車の制御装置を示す。風車11の制御部16に搭載される制御装置1は、警報取得部2と、シャットダウンシーケンス記憶部3と、シャットダウン開始部4と、復旧部5とを備える。これらの各部は、記憶装置に格納されたプログラムをCPUが読み込んで実行することによって実現される機能ブロックである。警報取得部2は、警報を示す信号を取得し、その警報信号に応答して風車のシャットダウンを指令する信号を生成する。本実施形態においては、短時間で復旧できる可能性がある軽微な外部要因が発生したときに警報信号が発生される。

[0023] シャットダウンシーケンス記憶部3は、シャットダウンを指令する信号に応答して行われるシャットダウンシーケンス（又はトリップシーケンス）を記憶する。シャットダウンシーケンスは以下のように行われる。通常運転時の風車は、その羽根のピッチが風力を最も効率的にトルクに変換できるファイン側となるように制御されている。風力によって風車が回転し、風車の発電機はその回転によって電力を生成する。その電力は系統電源と同種の電力に変換される。ウインドファームに属する複数の風車のうち通常の運転を行っている風車はウインドファームの電力系統に併入されており、その電力はウインドファーム全体で纏められて系統電源に連系される。

[0024] シャットダウンシーケンスが開始されると、フェザリングが開始され、ピッチがフェザリング角度に向って制御される。フェザリングに伴って風車の回転数が低下する。更に、以下のようにして風車に制動力が与えられる。風車はその回転に制動力を与える油圧系統を備える。通常運転時には油圧系統に電力が供給されている。その電力により電磁弁が油圧ブレーキを開放状態に制御し、ブレーキが効いていない状態となる。解列の後、その油圧系統に対する電力の供給が遮断される。電磁弁に電力の供給が停止されると、アキュムレータの油がブレーキに供給されて油圧ブレーキが効いた状態となり、

風車の回転に一定の制動力が掛けられる。

- [0025] シャットダウンシーケンス開始部 4 は予め第 1 の回転数の基準値を記憶しており、風車の回転数が所定の基準を下回ると、その風車の発電機の電力系統をウインドファームの風車群が生成する電力の系統から遮断する解列を行う。このような制御の他に、シャットダウンシーケンスが開始されると即時に解列する制御が採用される場合もある。
- [0026] 解列が行われ、風車は油圧ブレーキによって回転が抑制された状態で回転するか又は停止する。この回転が抑制された状態で回転するか停止する状態が、後述する図 4 の S 1 等と言う「停止」であり、風車の発電機が制御系や電力系から遮断された状態である。
- [0027] シャットダウンシーケンス記憶部 3 は以上の例のようなシャットダウンの手順を記憶する。警報取得部 2 が警報信号を取得すると、シャットダウンシーケンス開始部 4 は警報信号に応答してシャットダウンシーケンスを開始する。制御装置 1 は、シャットダウンシーケンス記憶部 3 の情報に基づいて、風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作を自動的にシーケンシャルに行う。
- [0028] 復旧部 5 は、シャットダウンシーケンスの途中で前記警報が解除されたとき、シャットダウンシーケンスを中止して復旧制御を行う。図 5 は、復旧部 5 の動作を示す。シャットダウン中に、復旧部 5 は警報信号の状態を監視している (S 1 0)。警報要因が復旧しない間、復旧部は待機処理を行う (S 1 1 N O)。警報要因が復旧すると (S 1 1 Y E S)、ピッチのフェザリングを停止する。この時点で、ピッチをファイン側に動かす制御を開始してもよい (S 1 2)。風車の発電機が系統に併入していることが併入・解列フラグによって認識されると (S 1 3 Y E S)、復旧部 5 は風車を運転状態に移行させる (S 1 4)。
- [0029] 風車の発電機が系統から解列されていることが併入・解列フラグによって認識されると (S 1 3 N O)、復旧部 5 は風車を起動状態に移行させ (S 1 5)、ピッチをファイン側に向うように制御する (S 1 6)。それに伴

って風車の回転数は次第に上昇する。風車の回転数が所定の併入回転数に達するまで、復旧部5は待機処理をする（S17NO）。風車の回転数が併入回転数に達すると（S17YES）、復旧部5は風車を系統に併入する（S18）。この制御により運転状態への移行が完了する（S19）。

[0030] 次に、図4の状態遷移図と図6のタイミングチャートとを参照して、本実施形態における制御について説明する。この例においては、警報が発生すると風車は即時に解列される。風車が停止した状態（S1）から待機状態（S2）に移行し、更に起動されて（S3）運転状態となる（S4）までの制御は、図2で説明した参考例と同様である。更に、シャットダウンが完了した後で警報が解除された場合も同様に、図4の経路P1で示すように、待機状態に制御される（S2）。図6において、時刻 t_0 から t_1 までは運転状態を示す。この状態では、警報信号は出力されていない。ピッチ角はファイン側の角度を取る。回転数は風力に応じて概ね決まる。風車を制動するための危急電磁弁には電力が供給され、制動力がかかっていない状態に制御される。風車は風力を受けてトルクを生成し、発電機はそのトルクを電力に変換する。

[0031] 図6の時刻 t_1 において停電等の警報信号が発生し、図3の警報取得部2が警報信号を取得する。シャットダウン開始部4は警報信号をトリガーとしてシャットダウンシーケンスを開始する（S5）。風車はウインドファームの電力系統から即時に解列される。ピッチ角がフェザリング側に向けて制御される。更に、危急電磁弁が電源から遮断されることによって危急ブレーキが作動し、風車の回転に制動力が与えられる。その結果、回転数が次第に低下する。

[0032] 時刻 t_2 においてシャットダウンシーケンスを実行している間に警報が解除されると、図4の経路P2を通して起動状態（S3）に向けて制御される。復旧部5は、シャットダウンシーケンスを中断し、起動シーケンスに入る。起動シーケンスにおいて、危急電磁弁に電力が供給されて制動が停止される。ブレードのピッチがファイン側に向けて制御される。風車の回転数が次

第に上昇する。時刻 t_3 において回転数が所定の基準（併入回転数）を上回ると、復旧部 5 は風車をウインドファームの電力系統に併入し、風車は運転状態（S4）となる。

[0033] 以上の例では警報時に即時解列されたが、警報時に回転数が所定の基準を下回ってから解列する制御においては、風車が解列される前に警報が解除される場合がある。その場合、復旧部 5 は、図 4 の経路 P3 を経由して風車を運転状態（S4）に移行させる。

[0034] 以上に説明した制御により、例えば人が常時監視していない風車においても、警報時の高速自動再起動が可能となる。更に、通常のシャットダウンシーケンスに復旧処理を追加することによって実現できるため、容易に導入することができる。また無停電電源装置を利用する必要が無い制御であるため、PLC（Programmable Logic Controller）起動不良問題などのリスクを避けることができる。

[0035] 以上、実施の形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態に様々な変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態を互いに組み合わせることが可能である。

符号の説明

- [0036] 1 制御装置
2 警報取得部
3 シャットダウンシーケンス記憶部
4 シャットダウン開始部
5 復旧部
11 風車
12 支柱
13 ナセル
14 ロータヘッド
15 風車ブレード
16 制御部

請求の範囲

[請求項1]

警報を示す信号を取得する警報取得部と、

風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作をシャットダウンシーケンスとして記憶するシャットダウンシーケンス記憶部と、

前記警報を示す信号に応答して、前記シャットダウンシーケンスを開始するシャットダウン開始部と、

前記シャットダウンシーケンスの途中で前記警報が解除されたとき、前記シャットダウンシーケンスを中止して前記風車のブレードのピッチ角度がファインとなるように制御する復旧制御を行う復旧部

とを具備する風車の制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載された風車の制御装置であって、

前記復旧制御において前記風車が解列されていたとき、前記ブレードのピッチ角度がファインに近づくように制御を開始した後、前記風車の回転数が所定の併入基準を上回ったときに前記風車を併入する風車の制御装置。

[請求項3]

請求項1又は2に記載された風車の制御装置であって、

前記シャットダウンシーケンスは、前記風車のフェザリングを開始し、次いで前記風車の回転数が所定の基準を下回ったら前記風車の解列を行い、次いで前記風車の制御を停止する動作である

風車の制御装置。

[請求項4]

警報を示す信号を取得する工程と、

前記警報を示す信号に応答して、風車のフェザリングを開始してから停止するまでの一連の動作を示すシャットダウンシーケンスを開始する工程と、

前記シャットダウンシーケンスの途中で前記警報が解除されたとき、前記シャットダウンシーケンスを中止して前記風車のブレードのピッチ角度がファインとなるように制御する復旧制御を行う工程

とを有する風車の制御方法。

[請求項5]

請求項4に記載された風車の制御方法であって、

更に、前記復旧制御において前記風車が解列されていたとき、前記ブレードのピッチがファインに近づくように制御を開始した後、前記風車の回転数が所定の併入基準を上回ったときに前記風車を併入する工程

を更に有する風車の制御方法。

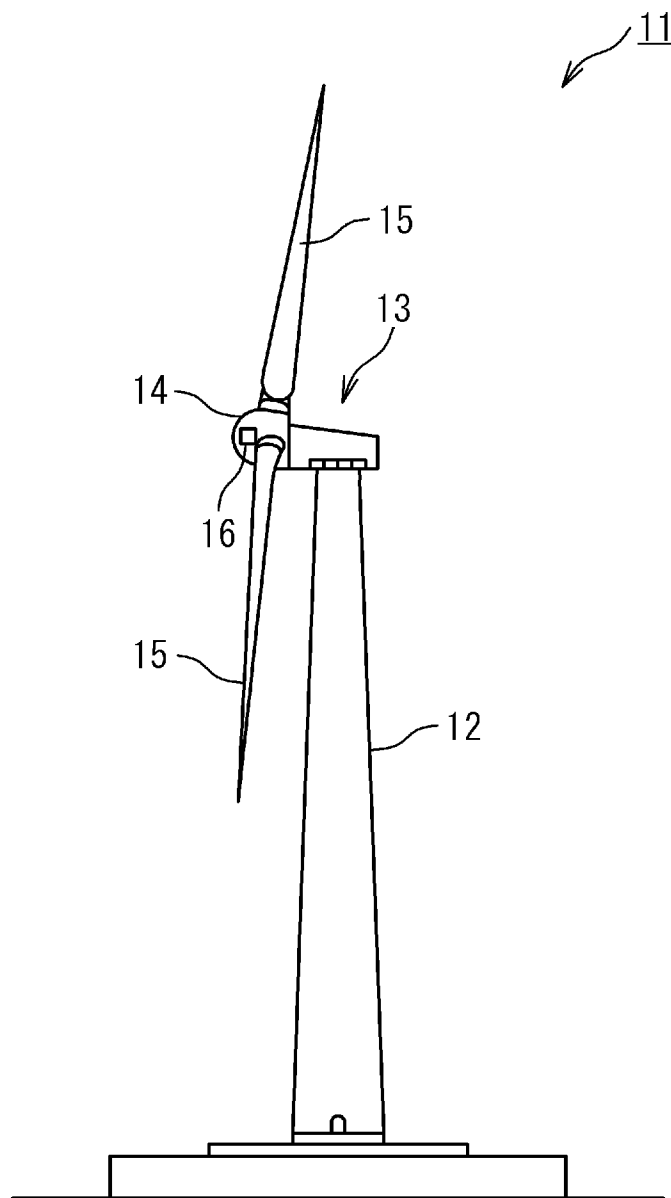
[請求項6]

請求項4又は5に記載された風車の制御方法であって、

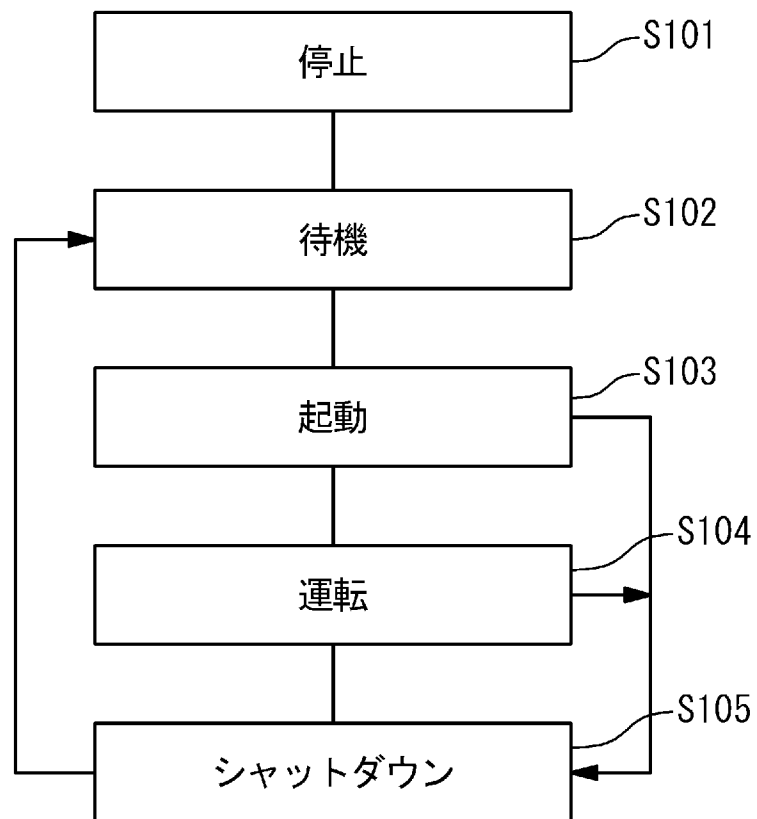
前記シャットダウンシーケンスは、前記風車のフェザリングを開始し、次いで前記風車の回転数が所定の基準を下回ったら前記風車の解列を行い、次いで前記風車の制御を停止する動作である

風車の制御方法。

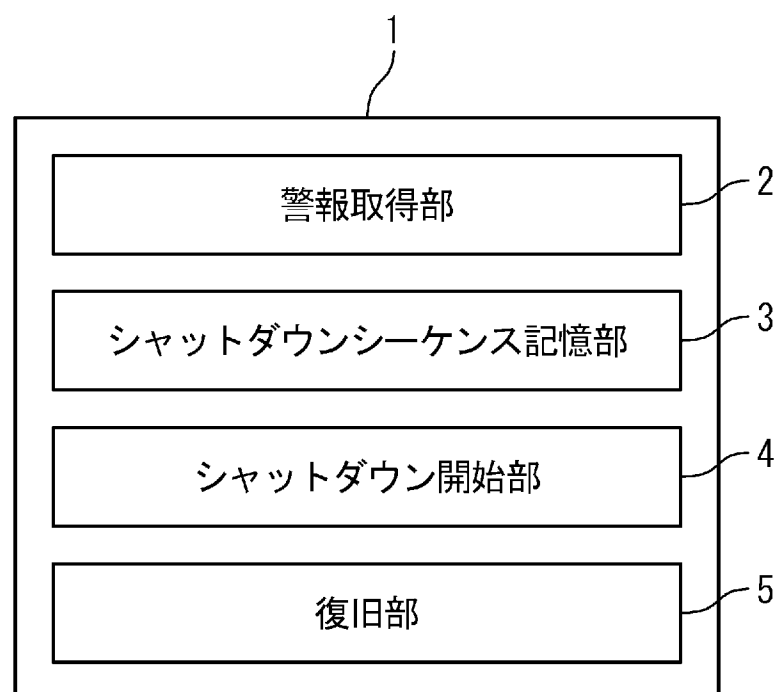
[図1]



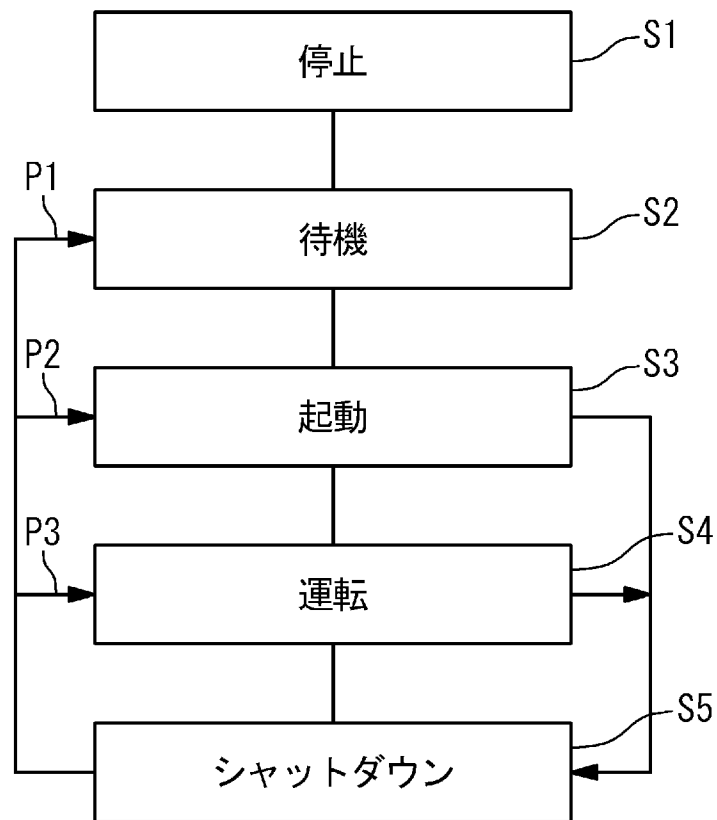
[図2]



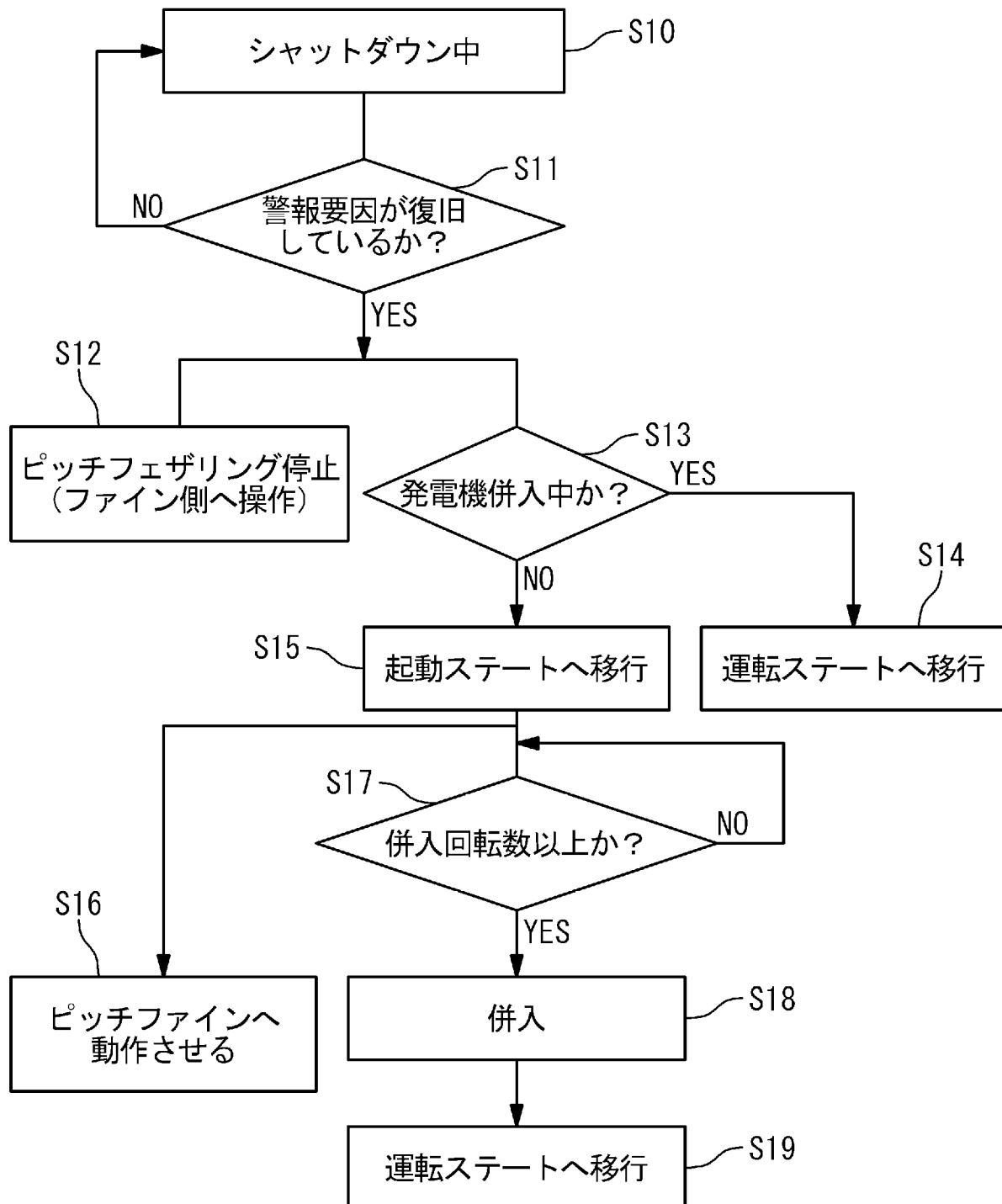
[図3]



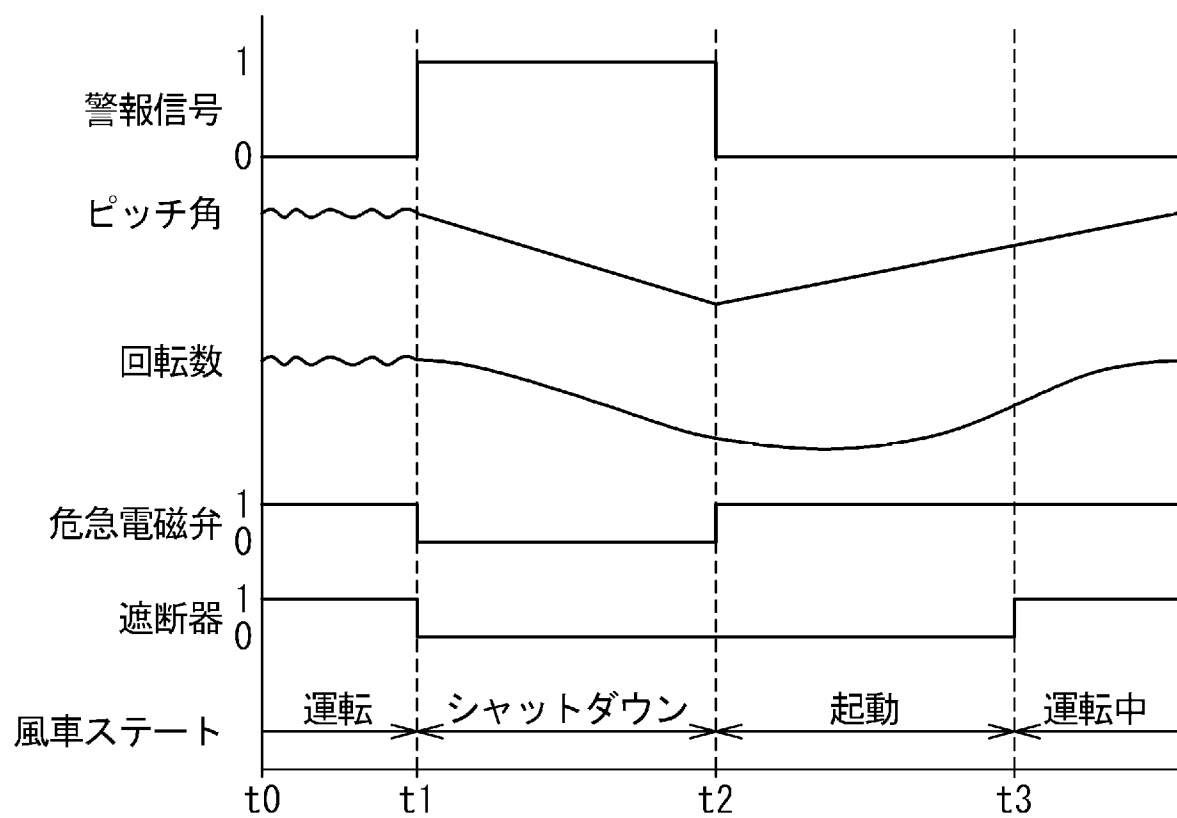
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058905

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2006-233912 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. et al.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 4365394 B2 (Hitachi, Ltd.), 18 November 2009 (18.11.2009), entire text; all drawings & JP 2008-75521 A & US 2008/0069692 A1 & EP 1903213 A2	1-6
A	JP 2007-291976 A (Nabtesco Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
16 August, 2010 (16.08.10)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2010 (24.08.10)

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. 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（I P C））

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2006-233912 A（三菱重工業株式会社ほか）2006.09.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 4365394 B2（株式会社日立製作所）2009.11.18, 全文, 全図 & JP 2008-75521 A & US 2008/0069692 A1 & EP 1903213 A2	1-6
A	JP 2007-291976 A（ナブテスコ株式会社）2007.11.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

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

16.08.2010

国際調査報告の発送日

24.08.2010

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）

尾崎 和寛

30

8922

電話番号 03-3581-1101 内線 3358