

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4348069号
(P4348069)

(45) 発行日 平成21年10月21日 (2009. 10. 21)

(24) 登録日 平成21年7月24日 (2009. 7. 24)

(51) Int. Cl.

F I

HO2P 9/00 (2006.01)
FO3D 9/00 (2006.01)
FO3D 9/02 (2006.01)
HO2P 9/48 (2006.01)

HO2P 9/00 F
HO2P 9/00 B
FO3D 9/00 B
FO3D 9/02 B
HO2P 9/48 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-354769 (P2002-354769)
(22) 出願日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)
(65) 公開番号 特開2003-189695 (P2003-189695A)
(43) 公開日 平成15年7月4日 (2003. 7. 4)
審査請求日 平成17年12月2日 (2005. 12. 2)
(31) 優先権主張番号 01811203.7
(32) 優先日 平成13年12月10日 (2001. 12. 10)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 500412356
アーベーベール シュヴァイツ アクチエン
ゲゼルシャフト
スイス ツェーハー 5400 バーデン
ブラウン ボヴェリ シュトラッセ 6
(74) 代理人 100059959
弁理士 中村 稔
(74) 代理人 100067013
弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人 100082005
弁理士 熊倉 禎男
(74) 代理人 100065189
弁理士 穴戸 嘉一
(74) 代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力エネルギー・システムならびに該風力エネルギー・システムの作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風力エネルギー・システムの作動方法であって、AC電圧供給回路網へ供給する電気エネルギーは、風力ローター (1) によって駆動される少なくとも二つの発電機 (2) によって生成され、上記風力エネルギー・システムは各発電機 (2) のために配設されてその入力に関連する発電機 (2) が接続された整流装置 (3) を有し、各整流装置 (3) のためのエネルギー蓄積回路 (4) であって関連する整流装置 (3) の出力に接続されたエネルギー蓄積回路 (4) が配設され、上記エネルギー蓄積回路 (4) がそれに並列に接続された第一のバスバー・システム (7) が配設され、上記第一のバスバー・システム (7) に接続された送電システム (8) が配設され、回路網結合装置 (15) であって上記送電システム (8) がその入力側に接続された回路網結合装置 (15) が配設され、上記回路網結合装置 (15) は上記回路網変圧器 (16) を介してAC電圧供給回路網に結合された風力エネルギー・システムにおいて、各整流装置 (3) は、駆動可能な電力用半導体構成要素を有する能動整流装置 (3) の形態をとり、各エネルギー蓄積回路 (4) は、少なくとも一つのDC電圧容量を有し、また、第一のバスバー・システム (7) 用の少なくとも一つの接続において、各エネルギー蓄積回路 (4) は、半導体スイッチの形態をとる少なくとも一つの第一の保護スイッチを有し、上記整流装置 (3) の一つに欠陥が生じた場合には関連する一または複数の第一の保護スイッチが開けられ、また、第一のバスバー・システム (7) 用の少なくとも一つの接続において、各エネルギー蓄積回路 (4) は、少なくとも一つの第一の分離手段 (6) を有し、関連する一または複数の第一の保護スイッチ (5

10

20

）が開けられた後、欠陥のある整流装置（３）が、関連する第一の分離手段（６）によって第一のバスバー・システム（７）からDC分離されることを特徴とする方法。

【請求項２】

上記回路網結合装置（１５）は、第二のバスバー・システム（９）を介して送電システム（８）に接続され、少なくとも一つのインバーター（１３）を有し、また各インバーター（１３）用の入力回路（１２）を有し、インバーターの数が二以上の場合、上記入力回路（１２）は、第二のバスバー・システム（９）に並列に接続されており、上記第二のバスバー・システム（９）用の少なくとも一つの接続において、各入力回路（１２）は、半導体スイッチの形態をとる少なくとも一つの第二の保護スイッチ（１１）を有し、上記インバーター（１３）の一つに欠陥が生じた場合、関連する一または複数の第二の保護スイッチ（１１）が開けられることを特徴とする請求項１に記載の方法。

10

【請求項３】

上記第二のバスバー・システム（９）用の各接続において、各入力回路（１２）は、少なくとも一つの第二の分離手段（１０）を有し、関連する一または複数の第二の保護スイッチ（１１）が開けられた後、欠陥のあるインバーター（１３）が、関連する第二の分離手段（１０）によって第二のバスバー・システム（９）からDC分離されることを特徴とする請求項２に記載の方法。

【請求項４】

各インバーター（１３）は、そのAC電圧側が回路網変圧器（１６）に接続され、上記回路網変圧器（１６）用の各接続には少なくとも一つの第三の分離手段（１４）が配設され、欠陥のあるインバーター（１３）は、関連する第三の分離手段（１４）によって回路網変圧器（１６）からDC分離されることを特徴とする請求項２または３に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、風力エネルギー・システムに関し、独立請求項の前段部分に記載の風力エネルギー・システムならびに該風力エネルギー・システムの作動方法にもとづくものである。

【０００２】

【従来の技術】

風力エネルギー・システムは、エネルギー資源の枯渇にともなって、現在、代替エネルギー源としてますます使用されるようになってきているが、通常は、陸地または海岸近くの海に建設される。WO 00/764198 A1は、この種の風力エネルギー・システムを開示している。この風力エネルギー・システムは、少なくとも二つの風力ローターを有し、各ローターは、それらを駆動する発電機にそれぞれ接続されている。各発電機は、関連する受動整流装置に接続されている。すべての整流装置は、また、そのDC電圧側にエネルギー蓄積回路を有し、各エネルギー蓄積回路は、適当なインダクタンスを備えて形成される。しかし、これらのインダクタンスは、構造が大きく複雑なため、材料費が高くなり、また大きなスペースを必要とする。各エネルギー蓄積回路には、その後段に、直流に対応する整流装置と整合させるための通昇制御器が接続されている。WO 00/764198 A1に開示されているエネルギー蓄積回路は、下流の通昇制御器とともに、バスバー・システムに並列に接続され、送電システムへ電力エネルギーを供給する構成となっており、該送電システムは、通常、二相バスバーの形態をとる。長い送電システムでは、低損失送電に必要な高いDC電圧と整合させるために、入力側にDC/DC制御器が配設される。送電システムは、DC電圧容量で形成される入力回路を有する回路網結合装置に接続される。さらに、回路網結合装置用のインバーターのDC電圧側が、上記入力回路に接続され、上記インバーターのAC電圧側は、回路網の変圧器を介して従来の電気供給回路網に結合される。

30

40

【０００３】

このような風力エネルギー・システムでは、一以上の整流装置および/または回路網結合装置のインバーターが故障すると、問題が生じて、送電システム、したがってそれに接続されているすべてのエネルギー蓄積回路および回路網結合装置の入力回路が短絡を起こす

50

ことになる。公知の一つの解決方法では、すべてのエネルギー蓄積回路にそれらの通昇制御器によって - とくに適当な通昇制御器内のサイリスタによって - 能動的に短絡を起こさせ、入力回路にインバーターによって短絡を起こさせる。この同時の短絡によって、短絡電流は、すべての整流装置およびインバーターの間で均等に分配されることになる。ここで、短絡電流を遮断するために、従来の回路網ブレーカーによってAC電圧供給回路網が切断される。一つの整流装置に欠陥が生じた場合に、風力エネルギー・システムの使用を再開するためには、その整流装置を切断しなければならない。しかし、とくに適当なエネルギー蓄積回路をこのように切断する場合には、関連する発電機が制動されて休止するまで、それに先立って流れていた短絡電流を処理しなければならない。WO 00/76419 8 A1で特許権が請求されているエネルギー蓄積回路には、このようなエネルギー蓄積回路からの切断のための機能が配設されておらず、したがって、切断が不可能である。さらに、一以上の整流装置および/またはインバーターに欠陥が生じた場合に、上に述べたような能動的短絡を同時に起こせるようにするためには、信号を迅速に通昇制御器およびインバーターへ送信する必要がある。しかし、このような信号の送信では、とくに上記信号を長距離送信したい場合、追加の構成要素および材料が必要となり、複雑さのレベルが高くなる。全体として、WO 00/76419 8 A1で特許権が請求されているエネルギー蓄積回路では、一以上の整流装置および/または回路網結合装置用のインバーターに故障または欠陥が生じた場合には、欠陥が生じたり故障したりしていない構成要素を断続なしにさらに使用することは不可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、風力エネルギー・システムのある一つの発電機に接続されている任意の整流装置に故障および/または欠陥が生じた場合、上記風力エネルギー・システムから上記整流装置を選択的に切断し、しかも上記風力エネルギー・システムの他の構成要素を断続なしにその使用を継続でき、しかもその構造がきわめて単純で頑丈な風力エネルギー・システムを回路の複雑さをともなわずに提供できるようにすることにある。本発明の他の目的は、本発明にもとづく風力エネルギー・システムを、きわめて簡単で効率的に使用することのできる方法を提供することである。これらの目的は、請求項1および11に記載の特徴とする部分によって達成される。本発明をさらに効果的に発展させた実施形態は、従属請求項に記載されている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明にもとづく風力エネルギー・システムは、風力ローターによって駆動される少なくとも二つの発電機、および、各発電機のために配設されてその入力に関連する発電機が接続された整流装置を有する。さらに、上記風力エネルギー・システムは、各整流装置のためのエネルギー蓄積回路を有し、上記エネルギー蓄積回路は、関連する整流装置の出力に接続されている。さらに、第一のバスバー・システムが配設され、上記エネルギー蓄積回路が、上記第一のバスバー・システムに並列に接続されている。上記第一のバスバー・システムは、送電システムに接続され、また、回路網結合装置が配設され、上記送電システムが、その入力側に接続されている。さらに、上記回路網結合装置は、回路網変圧器を介してAC電圧供給回路網に結合されている。本発明にもとづけば、各整流装置は、駆動可能な電力用半導体構成要素を有する能動整流装置の形態をとる。さらに、各エネルギー蓄積回路は、少なくとも一つのDC電圧容量を有し、また、第一のバスバー・システム用の少なくとも一つの接続に、半導体スイッチの形態をとる少なくとも一つの第一の保護スイッチを有する。上記能動整流装置および上記エネルギー蓄積回路は、上記DC電圧容量とともに、上記エネルギー蓄積回路のために、可変で負荷から独立したDC電圧の設定を可能にする効果を有するものである。その結果、(上に述べたように)第一のバスバー・システムを介してエネルギー蓄積回路に接続された送電システムの電圧を高めることができ、したがって、例えば長距離にまたがる送電システムでの電力損を低減させる効果が得られる。さらに、一以上の整流装置に欠陥および/または故障が生じた場合、第一のバスバー・シス

テムからそれぞれのエネルギー蓄積回路へ流れる最大許容電流値を超える電流および／またはエネルギー蓄積回路から第一のバスバー・システムへ流れる電流は、それぞれの第一の保護スイッチによってのぞましい形で遮断することができる。この遮断によって、風力エネルギー・システムから適当な整流装置が迅速かつ選択的に切断されることになり、風力エネルギー・システムの他の構成要素を断続なしに継続して使用することができるという効果が得られる。第一の保護スイッチは、この場合半導体スイッチの形態をとるが、損傷を受けずまた破壊されないという効果がある。

【0006】

さらに、上記風力エネルギー・システムは、最小限の数の構成要素しか必要とせず、また、とくにエネルギー蓄積回路のためにDC電圧容量を使用することから、わずかなスペースしか占有せず、さらに、回路の複雑さもほとんどなしに実施することができる。さらに、本発明にもとづく風力エネルギー・システムは、その簡単な構成と少数の構成要素のため、保守および修理をきわめて好便に行うことができ、さらに、きわめて頑丈である。

【0007】

本発明にもとづく風力エネルギー・システムの作動方法にあつては、AC電圧供給回路網へ供給する電気エネルギーは、風力ローターによって駆動される少なくとも二つの発電機によって生成される。本発明にもとづけば、整流装置の一つに欠陥および／または故障が生じた場合には、関連する一または複数の第一の保護スイッチが開けられる。このように、整流装置の欠陥または故障の場合に関連する一または複数の第一の保護スイッチが開けられるため、対応する整流装置が、風力エネルギー・システムから容易にまた迅速に切断され、したがって、風力エネルギー・システムは、断続なしに使用を継続できるという効果が得られる。すなわち、本発明にもとづく方法によれば、風力エネルギー・システムをきわめて効率的に使用することができ、さらに、風力エネルギー・システムのきわめて高い利用可能性を達成することができる。

【0008】

本発明のこれらのおよび他の目的、効果、および機能は、添付の図面を参照して以下に行う好ましい実施例の詳細な説明から明らかとなろう。

【0009】

【発明の実施の形態】

図面に用いられる参照符号およびそれらの意味は、その概要を参照符号のリストに示す。原則として、図面中、同一の部分は、同じ参照符号で示す。以下に説明する実施形態は、本発明の主題の一例であつて、本発明を限定するものではない。

【0010】

図1は、本発明にもとづく風力エネルギー・システムの一実施形態を示す。上記風力エネルギー・システムは、風力ローター1によって駆動される少なくとも二つの発電機2を有する。さらに、これらの発電機2の各々に整流装置3が配設され、その入力、とくにAC電圧入力には関連する発電機2が接続されている。各整流装置3は、エネルギー蓄積回路4を有し、上記エネルギー蓄積回路4は、関連する整流装置3の出力、とくにDC電圧出力に接続されている。図1に示すように、すべてのエネルギー蓄積回路4は、第一のバスバー・システム7に並列に接続されており、また、送電システム8も、上記第一のバスバー・システム7に接続されている。さらに、図1に示すように、回路網結合装置15が配設され、その入力側に上記送電システムが接続されている。図1に示すように、上記回路網結合装置15は、回路網変圧器16を介して、AC電圧供給回路網に結合されている。ただし、AC電圧供給回路網は、簡略化のために図示されていない。

【0011】

本発明にもとづけば、各整流装置は、能動整流装置の形態をとり、駆動自在な電力用半導体構成要素を有する。また、各エネルギー蓄積回路4は、少なくとも一つのDC容量を有し、したがって、各エネルギー蓄積回路4のために、関連する能動整流装置3によって可変で負荷から独立したDC電圧の設定できる効果を有する。したがって、送電システム8の電圧を高めることが可能である。とくに、上記風力エネルギー・システムを陸地から長い距

10

20

30

40

50

離離れた海上に適用する場合には、このように電圧を高めることによって、電力損を効率的に低減することができる。このことは、先行技術で知られるような変昇制御器を使用する必要がないという効果が得られることを意味する。また、同じく先行技術で知られるようなDC/DC制御器およびそれに関連する電圧を大きく高めるための複雑な駆動装置を使用する必要がないという効果も得られる。ただし、きわめて長い送電路の場合には、オプションとして使用が必要となる。

【0012】

さらに、本発明にもとづけば、第一のバスバー・システム7の少なくとも一つの接続のために、各エネルギー蓄積回路4は、半導体スイッチの形態をとる少なくとも一つの第一の保護スイッチ5を有する。一または複数の整流装置3に欠陥および/または故障が生じた場合には、第一のバスバー・システム7からそれぞれのエネルギー蓄積回路4への最大許容電流値を超える電流および/またはエネルギー蓄積回路4から第一のバスバー・システム7への電流は、それぞれの第一の保護スイッチ5によってのぞましい形で迅速に遮断することができ、その結果、適当な整流装置3が風力エネルギー・システムから選択的に切断される。これによって、風力エネルギー・システムの他の構成要素を断続なしにさらに使用することができるという効果が得られる。

【0013】

図1に示すように、第一の保護スイッチ5は、好ましくは半導体ダイオードの形態をとる。そのようにすれば、上記第一の保護スイッチが複雑な駆動装置を必要としなくなり、その分だけ回路と制御の複雑さが低減される。

【0014】

さらに、第一のバスバー・システム7の各接続において、図1に示す各エネルギー蓄積回路4は、少なくとも一つの第一の分離手段6を有し、上記第一の分離手段6は、例えば機械的スイッチの形態をとり、エネルギー蓄積回路4を第一のバスバー・システム7からのDC分離のために用いられる。したがって、この第一の分離手段6によって、欠陥のある整流装置3を、風力エネルギー・システムから、とくに第一のバスバー・システム7から、DC分離することができるという効果が得られる。上記第一の分離手段6は、好ましくは実質的に電流が流れていない状態を分離して手動で操作できるように構成される。そのようにすれば、回路と制御の複雑さが低減される。

【0015】

本発明にもとづけば、図1に示す回路網結合装置15は、第二のバスバー・システム9を介して送電システム8に接続される。上記回路網結合装置15は、また、少なくとも一つのインバーター13および各ケースに一つの各インバーター13用入力回路12を有し、上記入力回路12は、その数が二以上の場合には、第二のバスバー・システム9に並列に接続されている。各入力回路12は、好ましくは少なくとも一つのDC電圧容量を有する。インバーターの数が多い場合に並列に接続することによって、一つの故障が生じた場合に、欠陥のないインバーター13の部分的冗長性が得られるという効果が得られる。さらに、インバーターの数が多い場合には、回路網変圧器16用の適当な変圧器回路によって調波の低減を図ることが可能となる。DC電圧容量は、また、関連するインバーター13によって生成されるスイッチング周波数での電流の調波を、可能な最短の経路から散逸させ、したがって送電システム8から大幅に排除できるという効果を有する。

【0016】

さらに、第一のバスバー・システム7の少なくとも一つの接続において、本発明にもとづく各入力回路12は、少なくとも一つの半導体スイッチの形態をとる第二の保護スイッチ11を有し、上記第二の保護スイッチ11は、駆動自在な電力用半導体スイッチの形態をとる。一以上のインバーター13に欠陥および/または故障が生じた場合には、第二のバスバー・システム9からそれぞれの入力回路12へ流れる最大許容電流値を超える電流および/または入力回路12から第二のバスバー・システム7へ流れる電流は、それぞれの第二の保護スイッチ11によってのぞましい形で迅速に遮断することができ、その結果、対応するインバーター13が風力エネルギー・システムから選択的に切断される。これに

よって、風力エネルギー・システムの他の構成要素を断続なしにさらに使用することができるという効果が得られる。電流が、すでに述べた最大許容電流値を超えたとき、駆動装置を介して駆動自在な電力用半導体スイッチの形態をとる第二の保護スイッチ 11 を切ることができるように、それを識別するための検出器が設置されている。個別の第二の保護スイッチ 11 用の該対応する検出装置および駆動装置は、簡略化のために図から省略されている。

【0017】

さらに、第二のバスバー・システム 9 の各接続において、本発明にもとづく各入力回路 12 は、少なくとも一つの第二の分離手段 10 を有し、上記第二の分離手段 10 は、入力回路 12 の第二のバスバー・システム 9 からの DC 分離のために用いられる。したがって、この第二の分離手段 10 によって、欠陥のあるインバーター 13 を、風力エネルギー・システムから、とくに第二のバスバー・システム 9 から、DC 分離することができるという効果が得られる。上記第二の分離手段 10 は、好ましくは実質的に電流が流れていない状態を分離して手動および例えば機械的に操作できるように構成される。そのようにすれば、回路と制御の複雑さが低減される。

【0018】

図 1 に示すように、各インバーター 13 は、その AC 電圧側が回路網変圧器 16 に接続され、各回路網変圧器 16 用の各接続には少なくとも一つの第三の分離手段 14 が配設されている。上記第三の分離手段 14 は、インバーター 13 の回路網変圧器 16 からの DC 分離に用いられる。したがって、欠陥のあるインバーター 13 を、風力エネルギー・システムから、とくに回路網変圧器 16 から、DC 分離することができるという効果が得られる。さらに、風力エネルギー・システムの始動段階には、入力回路 12 の DC 電圧容量が、初期充電装置（簡略化のために図示しない）によって初期充電されているが、この段階では、DC 電圧容量の充電が完了するまで、第三の分離手段 14 によって、回路網変圧器 16 をインバーター 13 から分離した状態の保持することができる。第三の分離手段 14 は、第二の分離手段 10 とともに、関連するインバーター 13 を切り替えることができるため、たとえ欠陥があるあるいは故障が生じたのではなく上記インバーター 13 の保守のためにそれが活動状態でない場合でも、風力エネルギー・システムを使用し続けることができるという効果が得られる。

【0019】

上記第三の分離手段 14 は、好ましくは実質的に電流が流れていない状態を分離して手動および例えば機械的に操作できるように構成される。そのようにすれば、第三の分離手段 14 に関しても、第一および第二の分離手段 6、10 に関してすでに述べたよう回路と制御の複雑さが低減される。

【0020】

本発明にもとづく風力エネルギー・システムの作動方法にあっては、AC 電圧供給回路網へ供給する電気エネルギーは、風力ローターによって駆動される少なくとも二つの発電機 2 によって生成される。本発明にもとづけば、整流装置 3 の一つに欠陥および/または故障が生じた場合には、関連する一または複数の第一の保護スイッチ 5 が開けられる。このように、整流装置 3 の欠陥または故障の場合に関連する一または複数の第一の保護スイッチ 5 が開けられるため、対応する整流装置 3 が、風力エネルギー・システム、とくに第一のバスバー・システム 7 から容易にまた迅速に切断され、したがって、風力エネルギー・システムは、断続なしに使用を継続できるという効果が得られる。

【0021】

さらに、本発明にもとづく方法によれば、関連する一または複数の第一の保護スイッチ 5 が開けられた後、欠陥のある整流装置 3 が、関連する第一の分離手段 6 によって第一のバスバー・システム 7 から DC 分離される。この第一の分離手段 6 による DC 分離によって、欠陥のある整流装置 3 を安全に修理または交換できるという効果が得られる。

【0022】

本発明にもとづけば、インバーター 13 の一つに欠陥が生じた場合、関連する一または複

10

20

30

40

50

数の第二の保護スイッチ 11 が開けられる。このように、対応するインバーター 13 に欠陥または故障が生じた場合に、一または複数の第二の保護スイッチ 11 が開けられるため、上記インバーター 13 は、風力エネルギー・システム、とくに第二のバスバー・システム 9 から容易にまた迅速に切断され、したがって、風力エネルギー・システムは、断続なしに使用を継続できるという効果が得られる。さらに、関連する一または複数の第二の保護スイッチ 11 が開けられた後、欠陥のあるインバーター 13 が、関連する第二の分離手段 10 によって第二のバスバー・システム 9 から DC 分離される。この第二の分離手段 10 による DC 分離によって、欠陥のあるインバーター 13 を安全に修理または交換できるという効果が得られる。またさらに、欠陥のあるインバーター 13 は、関連する第三の分離手段 14 によって回路網変圧器 16 から DC 分離されるという効果が得られ、したがって、欠陥のあるインバーター 13 あるいは保守を必要とするインバーター 13 の修理が行われているときまたは上記インバーター 13 を交換しているときの安全性がさらに高められる。

10

【0023】

全体として、本発明にもとづく風力エネルギー・システムは、とくに、構成要素に故障および/または欠陥が生じたときにそれらを選択的に切断することができ、その結果、上記風力エネルギー・システムの他の構成要素を連続して使用することができるため、構成がきわめて簡単で、費用効果が高く、さらに、安全かつ確実に使用できる。さらに、本発明にもとづく方法によれば、風力エネルギー・システムを簡単、確実、かつ効率的に使用することができ、したがって、風力エネルギー・システムのきわめて高い利用可能性を達成することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にもとづく風力エネルギー・システムの一実施形態を示す。

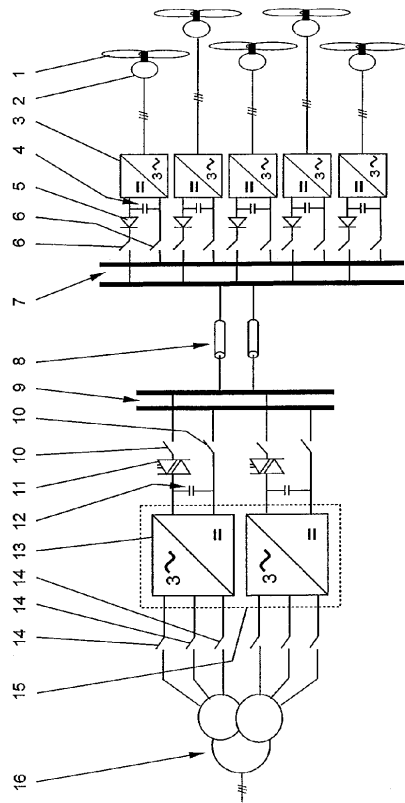
【符号の説明】

- 1 風力ローター
- 2 発電機
- 3 整流装置
- 4 エネルギー蓄積回路
- 5 第一保護スイッチ
- 6 第一の分離手段
- 7 第一のバスバー・システム
- 8 送電システム
- 9 第二のバスバー・システム
- 10 第二の分離手段
- 11 第二の保護スイッチ
- 12 入力回路
- 13 インバーター
- 14 第三の分離手段
- 15 回路網結合手段
- 16 回路網変圧器

30

40

【図 1】



フロントページの続き

(74)代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 ユールゲン シュタインケ

ドイツ連邦共和国 デー 7 9 7 7 4 アルブブルック シュタイゲーケル 1 4

審査官 西村 泰英

(56)参考文献 国際公開第 0 0 / 0 0 1 9 4 6 (W O , A 1)

特開 2 0 0 0 - 1 1 6 0 0 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 3 5 6 3 6 (J P , A)

国際公開第 0 0 / 0 7 4 1 9 8 (W O , A 1)

国際公開第 0 0 / 0 7 3 6 5 2 (W O , A 1)

特開 2 0 0 1 - 2 6 8 9 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H02P 9/00

F03D 9/00

F03D 9/02

H02P 9/48