

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-528535
(P2015-528535A)

(43) 公表日 平成27年9月28日(2015.9.28)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
FO3D 11/00	(2006.01)	FO3D 11/00		Z	3H178
FO3D 9/00	(2006.01)	FO3D 9/00		B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-525904 (P2015-525904)
 (86) (22) 出願日 平成25年8月9日(2013.8.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年2月23日(2015.2.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2013/066758
 (87) 国際公開番号 W02014/023835
 (87) 国際公開日 平成26年2月13日(2014.2.13)
 (31) 優先権主張番号 12180030.4
 (32) 優先日 平成24年8月10日(2012.8.10)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 514178141
 ユーウィンエナジー・ゲーエムベーハー
 ドイツ・26135・オルデンプルク・ル
 ドルフディーゼルシュトラッセ・9
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (72) 発明者 ロルフ・ローデン
 ドイツ・26607・アウリッヒ・ヴァル
 シュター・ローク・10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力タービンのナセルのための統合冷却システム

(57) 【要約】

冷却システムは、ナセルボディと、このナセルボディの外面上に搭載された熱交換器と、巻き線に近接して配置された孔を備えたステータを有する発電機と、液体循環ヒートシンクを有する整流器と、ローターおよび複数のフィンを持つハブと、ポンプと、一つ以上のファンと、それを通してクーラントを輸送するための複数のパイプとを備える。

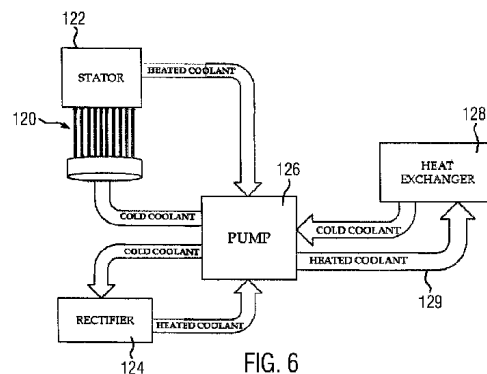


FIG. 6

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステータ(122)および少なくとも一つの整流器(124)を有する発電機(120)を含む風力タービン(100)の統合冷却システムであって、前記統合冷却システムは、

クーラントを圧送するための少なくとも一つのポンプ(126)と、
少なくとも一つの熱交換器(128)と、

前記少なくとも一つのポンプ(126)によって前記ステータ(122)を経て前記クーラントを圧送すると共に、前記少なくとも一つの熱交換器(128)を経て前記ステータ(122)から取り出された熱を排斥することによって、前記ステータ(122)の冷却を制御するための第1の冷却サブシステムと、

10

前記少なくとも一つのポンプ(126)によって前記整流器(124)を経て前記クーラントを圧送すると共に、前記少なくとも一つの熱交換器(128)を経て前記ステータ(122)から取り出された熱を排斥することによって、前記少なくとも一つの整流器(124)の冷却を制御するための第2の冷却サブシステムと、
を具備する統合冷却システム。

【請求項 2】

前記風力タービン(100)のナセル(102)をさらに具備し、前記統合冷却システムは前記ナセル(102)内に格納されている、請求項1に記載の統合冷却システム。

【請求項 3】

20

前記ナセル(102)は、外部の空気が前記ナセル(102)内に侵入するのを防止するために実質的に密封される、請求項2に記載の統合冷却システム。

【請求項 4】

前記ステータ(122)は、前記ステータ(122)の巻き線に近接して配置された複数の孔を備え、この孔を経て前記クーラントが循環させられる、請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

【請求項 5】

前記ステータ(122)は、前記クーラントを輸送するように構成された複数のチューブあるいはダクトを備える、請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

30

【請求項 6】

前記整流器(124)はヒートシンクを含み、前記クーラントは前記ヒートシンクを経て循環させられる、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

【請求項 7】

前記熱交換器(128)は前記ナセル(112)の外面に配置される、請求項2ないし請求項6のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

【請求項 8】

前記クーラントは、前記熱交換器(128)によって冷却された後、熱吸収のために前記ナセル(102)内で循環させられる、請求項2ないし請求項7のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

40

【請求項 9】

前記風力タービン(100)内で空気を循環させるための一つ以上のファンを含む第3の冷却サブシステムを備える、請求項1ないし請求項8のいずれか一項に記載の統合冷却システム。

【請求項 10】

前記一つ以上のファンは、前記風力タービン内で前記ナセル(102)内の部品に向けられている、請求項9に記載の統合冷却システム。

【請求項 11】

前記ナセル(102)内で生じる熱によって加熱された、前記ナセル(102)内の空気は、前記ナセル(102)の前記外側ボディおよび前記風力タービン(100)のハブ

50

(106)から熱を放散させるように、前記ナセル(102)の内面上を流れるように方向付けられる、請求項2ないし請求項10のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

【請求項12】

前記風力タービンのローター(108)は、熱の放散を促進する複数のフィン(110)を備える、請求項1に記載の統合冷却システム。

【請求項13】

前記ナセル(102)内の温度をモニターしかつ制御するための制御ユニットをさらに備え、前記制御ユニットは、前記ナセル(102)内の温度が所定の限界を上回ったときに、第4の冷却サブシステムを作動させるよう構成される、請求項2ないし請求項12のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

10

【請求項14】

前記第4の冷却サブシステムは冷却ユニットを含む能動的冷却システムであり、かつ、所定の限界温度範囲内で前記ナセル(102)内の温度を維持するよう構成される、請求項13に記載の統合冷却システム。

【請求項15】

前記クーラントは液体クーラントであり、かつ、前記冷却システムは閉回路システムである、請求項1ないし請求項14のいずれか1項に記載の統合冷却システム。

【請求項16】

風力タービン(100)用のナセル(102)の熱交換器構造であって、前記ナセル(102)は水平軸線風力タービンローター(108)を支持するよう構成され、前記構造は、

20

複数の壁(132)をさらに具備する熱交換器(128)と、

前記壁(132)間で延在するクーラント通路(130)と、

前記壁(132)を接続するカバー(134)であって、前記壁(132)および前記カバー(134)は長手方向に延在する流路(136)を形成するカバー(134)と、を備え、前記熱交換器(128)は、前記流路(136)が前記水平軸線風力タービンローター(108)の前記軸線に対して斜めになるように前記ナセル(102)上に配置される熱交換器構造。

【請求項17】

前記流路(136)は、この流路(136)が前記熱交換器(128)に接近する空気に向って配向されるように、前記水平軸線ローター(108)の軸線に対して斜めにされる請求項16に記載の熱交換器構造。

30

【請求項18】

前記壁(132)は、10°ないし30°の、好ましくは12°ないし20°の角度で、前記水平軸線風力タービンローター(108)の前記軸線に対して斜めにされる請求項16または請求項17に記載の熱交換器構造。

【請求項19】

発電機(120)を取り囲むナセル(102)と、前記発電機(120)に接続されたハブ(106)と、整流器(124)と、請求項1ないし請求項15のいずれか1項に記載の統合冷却システムと、を備えた風力タービン(100)。

40

【請求項20】

前記統合冷却システムの前記熱交換器(128)は、請求項16ないし請求項18のいずれか1項に記載の熱交換器構造に従って配置される、請求項19に記載の風力タービン(100)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は風力タービンの冷却システムに関し、特に風力タービンのナセル内に統合された冷却システムに関する。

【背景技術】

50

【0002】

風力タービンにおいて、ナセルは、機械エネルギーを電気に変換する電気的コンポーネントおよびシステムを収容する。コンポーネントは、発電機、ファン、ブレーキ、インバーターを含むコンバーター、変圧器および電子コンポーネントの多岐にわたる。これらのシステムおよびコンポーネントは、かなりの量の熱を発生する。ある例では、風からの運動エネルギーの電気エネルギーへの変換の間、発電機内での電気的損失によってエネルギーが失われることがある。別の例では、風力タービンのインバーターあるいは整流器などの電子デバイスにおいてエネルギーが失われることがある。エネルギーのこのような損失は、風力タービンのナセル内で熱を発生させるであろう。この熱は、ナセル内に収容されたシステムおよびコンポーネントの効率的な動作のために、外部の周囲空気へと放散される必要がある。

10

【0003】

従来、ナセルは、ナセルに外気を導入することによって冷却される。だが、外気の導入はナセル内に収容された、さまざまなコンポーネントの腐食を発生させる可能性がある。というのは、外気は湿気を含んでおり、しかも高い塩粒子含有率を伴うことがあるからである。それはまた、空気中に含まれる物理的な粒子によって物理的なダメージを引き起こす可能性がある。したがって、ナセルなどの風力タービンの内側部分は、電気システムおよびコンポーネントの動作を妨害したり、それと干渉したりする異物あるいは腐食物質による危険にさらされている。これは、非効率、システムおよびコンポーネントの寿命低下、そして保守停止時間の頻度およびコストの増大につながる。

20

【0004】

さらに、ナセルを冷却するために利用可能な電力がない場合、例えばグリッド損失の間あるいは無風時、ナセル内のシステムおよびコンポーネントは、適切に冷却されない可能性があり、これは風力タービンの動作に影響を与える可能性がある。さらに、外気によってなされる冷却は、ナセル内で所定の温度を維持するのに十分ではないことがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、冷却システムに関し、より詳しくは完全にナセル内に格納された冷却システムに関する。ナセルは、外気がナセル内に侵入するのを防止するために実質的に密封される。冷却システムは、ナセル内の所定温度を維持するのを容易なものとし得る一つ以上の冷却サブシステムを含む。

30

【0006】

当該冷却システムは、さらに、ナセルボディと、このナセルボディの外面上に搭載された熱交換器と、巻き線に近接して配置された孔を備えたステータを有する発電機と、ヒートシンクを循環する液体を有する整流器と、ローターおよび複数のフィンを有するハブと、ポンプと、一つ以上のファンと、それを通してクーラントを輸送するための複数のパイプとを備える。

【0007】

さらに、第1の冷却サブシステムは、発電機のステータ、ポンプ、熱交換器を含むことができる。ステータは、それを通してクーラントが循環することができる複数の孔を備える。代替的に、ステータは、クーラントを輸送するよう構成することができる複数のチューブまたはダクトを備えていてもよい。クーラントは、ステータで発生した熱を吸収することができる。さらに、熱は、ナセルの外面に配置された熱交換器を経て高温のクーラントを圧送することによって放散させることができる。

40

【0008】

さらに、第2の冷却サブシステムは、整流器、ポンプおよび熱交換器を含むことができる。クーラントは、この場合、整流器上に配置されたヒートシンクを経て循環させられる。整流器からの熱を吸収したとき、高温のクーラントは冷却のために熱交換器へと圧送することができる。第1の冷却サブシステムの場合と同様、いったんクーラントが冷却され

50

ると、それは熱吸収のためにナセル内で再循環させることができる。

【0009】

さらに、第3の冷却サブシステムは、ナセル内で、ローター、ピッチシステムおよびその他の電気的コンポーネントなどのその他の部品に向けられる空気を循環させるための一つ以上のファンを含むことができる。空気は、ナセル内で発生した熱によって加熱されることがある。この高温空気は、ナセルの外側ボディおよびハブから熱を放散させるように、ナセルの内面上を流れるように方向付けられる。空気はさらに、第1および第2の冷却サブシステムによって循環させられるクーラントによって冷却される。上記のように、風力タービンの発電機ローターおよびハブは、熱の効率的な放散を容易にすることができる複数のフィンを備える。

10

【0010】

本対象事項はまた、ナセル内部の温度をモニターするための制御ユニットを提供する。制御ユニットは、ナセル内で高温がモニターされた場合に、第4の冷却サブシステムを起動させることができる。第4の冷却サブシステムは、所定の限度内で、ナセル内の温度を維持するよう構成される。

【0011】

また、本対象事項は、風力タービン用のナセルの熱交換器構造を提供し、当該ナセルは水平軸風力タービンローターを支持するよう構成され、当該構造は、壁を具備する熱交換器と、壁間で延在するクーラント通路と、壁を接続するカバーであって、壁およびカバーは長手方向に延在する流路を形成し、熱交換器は、流路が水平軸線風力タービンローターの軸線に対して斜めになるようにナセル上に配置されるカバーとを備える。

20

【0012】

流路は、この流路が熱交換器に接近する空気に向って配向されるように、水平軸線風力タービンローターの軸線に対して斜めにされてもよい。

【0013】

壁は、10°ないし30°の、好ましくは12°ないし20°の角度で、水平軸線風力タービンのローターの軸線に対して斜めにされてもよい。

【0014】

本対象事項はまた、発電機を取り囲むナセルと、発電機に接続されたハブと、整流器と、蒸気統合冷却システムとを備えた風力タービンを提供する。この風力タービンにおいて、統合冷却システムの熱交換器は、上記熱交換器構造に従って配置されてもよい。

30

【0015】

すなわち、本対象事項は、ナセル冷却システムであって、外部からの空気流入を防止するようにナセルが実質的に密封されかつ空気が冷却目的のためにナセル内で循環させられるナセル冷却システムを提供する。これは、電気的または機械的コンポーネントの腐食を引き起こす可能性がある空気中の粒子またはその湿気からナセルの電気的および機械的コンポーネントを保護するのを容易にする。この冷却システムは、さらに、ナセル内の効率的な冷却を実現するために風力タービンのナセル内の発電機および/または整流器およびその他の電気機器の液体および空気ベースの冷却を実現するように構成されてもよい。さらに、本対象事項は、ナセル内の温度をモニターする制御ユニットを提供する。温度が所定の限界を超えた場合、制御ユニットは、所定の限度内でナセルの温度を維持するよう設計される能動的冷却システムを粗動させることができる。したがって、本対象事項は、風力タービンの正常な機能を保証するためにナセル内で所定の温度を維持する。

40

【0016】

本発明は、可能な様式で組み合わせることができかつテキストおよび図面を含む本明細書において言及された情報によって補完することができる少なくとも以下の概念をカバーする。

【0017】

本発明は冷却システムに関し、より詳しくはナセル内に完全に格納された冷却システムに関する。

50

【0018】

ナセルは、外気がナセルに入るのを防止するために実質的に密封される。

【0019】

冷却システムは、ナセル内の所定の温度を維持するのを容易なものとし得る一つ以上の冷却サブシステムを含む。

【0020】

冷却システムは、さらに、ナセルボディと、このナセルボディの外面上に搭載された熱交換器と、巻き線に近接して配置された孔を備えたステータを有する発電機と、液体循環ヒートシンクを有する整流器と、ローターおよび複数のフィンを有するハブと、ポンプと、一つ以上のファンと、それを通してクーラントを輸送するための複数のパイプとを備える。

10

【0021】

さらに、第1の冷却サブシステムは、発電機のステータ、ポンプ、熱交換器を含むことができる。

【0022】

ステータは、それを通してクーラントが循環することができる複数の孔を備える。

【0023】

代替的に、ステータは、クーラントを輸送するように構成することができる複数のチューブまたはダクトを備えることができる。

【0024】

クーラントは、ステータによって発生した熱を吸収することができる。さらに、熱は、ナセルの外面に配置された熱交換器を経て高温のクーラントを圧送することによって放散させることができる。

20

【0025】

さらに、第2の冷却サブシステムは、整流器と、ポンプと、熱交換器とを含むことができる。

【0026】

クーラントは、この場合、整流器上に配置されたヒートシンクを経て循環させられる。整流器からの熱を吸収したとき、高温のクーラントは冷却のために熱交換器へと圧送することができる。

30

【0027】

第1の冷却サブシステムの場合と同様、いったんクーラントが冷却されると、それは熱吸収のためにナセル内で再循環させることができる。

【0028】

さらに、第3の冷却サブシステムは、ナセル内に、ローター、ピッチシステム、およびその他の電気コンポーネントといった、その他の部品に向けられた空気を循環させるための一つ以上のファンを含むことができる。

【0029】

空気は、ナセル内で生じる熱によって加熱されることがある。

【0030】

この高温の空気は、ナセルおよびハブの外側ボディから熱を放散させるよう、ナセルの内面上を流れるように方向付けられる。

40

【0031】

空気はさらに、第1および第2の冷却サブシステムによって循環させられるクーラントによって冷却される。

【0032】

上述したように、風力タービンの発電機ローターおよびハブは、熱の効率的な放散を容易にし得る複数のフィンを備える。

【0033】

本対象事項はまた、ナセル内の温度をモニターするための制御ユニットを提供する。

50

【0034】

制御ユニットは、高温がナセル内でモニターされた場合に第4の冷却サブシステムを起動させることができる。

【0035】

第4の冷却サブシステムは、所定の限度内でナセル内の温度を維持するよう構成される。

【0036】

熱交換器は、流路に入る空気の流動方向が、流路内への空気の円滑な導入につながるように実質的に不変なままであるように配置される。したがって、最適な流れは、熱交換器の全体的な効率を高めるように流れ損失を低減することによって達成される。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】ハブおよび熱交換器を備えた風力タービンの斜視図である。

【図2】本発明による熱交換器の背面側を示す斜視図である。

【図3】本発明による熱交換器を備えた風力タービンを示す斜視図である。

【図4】本発明によるフィンを備えた風力タービンを示す斜視図である。

【図5】本発明によるフィンを備えた熱交換器を示す斜視図である。

【図6】本発明による第1および第2の冷却サブシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

20

本発明は冷却システムに関し、より詳しくはナセル102内に完全に格納された冷却システムに関する。ナセル102は、今度は、外気がナセル102に侵入するのを防止するために実質的に密封される。

【0039】

冷却システムは、ナセルボディ104と、ナセルボディ104の外面上に搭載された熱交換器128と、巻き線に近接して配置された孔を備えたステータ122を有する発電機120と、液体冷却ヒートシンクを有する整流器124と、ローター108および複数のフィン110を有するハブ106と、ポンプ126と、一つ以上のファンと、それを経てクーラントを輸送するための複数のパイプ129とを備える。冷却システムのコンポーネントは、ナセル102内で所定の温度を維持するのを容易にし得る一つ以上の冷却サブシステムにグループ化される。

30

【0040】

第1の冷却サブシステムは閉回路冷却システムである。第1の冷却サブシステムは、発電機120のステータ122と、ポンプ126と、熱交換器128とを含み得る。上述したように、ステータ122は、ステータ122の巻き線に近接していてもよい複数の孔を備える。代替的に、ステータ122は、クーラントを輸送するよう構成されてもよい複数のチューブまたはダクトを備えていてもよい。さらに、水などのクーラントは、ステータ122の一端から複数の孔に入ることができ、そして巻き線近くで発生する熱を吸収することによって加熱状態となり得る。加熱されたクーラントは、続いて、ステータ122の反対側端部から取り出すことができる。代替的に、複数の孔は、クーラントがステータ122の一端に入り、そして熱を持ったクーラントが隣接する孔を通りステータ122の同じ側から戻るように、二つ一組でループ化されてもよい。加熱されたクーラントは、その後、熱を排出するための熱交換器128に圧送することができる。

40

【0041】

さらに、図1ないし図5に示すように、熱交換器128は、それを経て加熱されたクーラントが流れることができる複数のクーラント通路130を含んでもよい。さらに、複数のクーラント通路130のそれぞれはまた複数のフィンを含むことができる。これは、効率的に、加熱されたクーラントの冷却を容易にし得るが、それは、続いて、複数の孔を通してステータ内へと再循環させることができる。

【0042】

50

図 1 ないし図 5 に示すように、ローター 108 は水平軸線風力タービンローターであり、そして熱交換器 128 は、ナセル 102 の外面から突出する二つの細長い壁 132 と、二つの壁 132 に取り付けられかつ壁 132 の端部を接続するカバー 134 であって、ナセル 102 と壁 132 とカバー 134 とは熱交換器 128 の流路 136 を形成しているカバー 134 と、流路 136 と交差するクーラント通路 130 とを備える。

【0043】

ナセル内のコンポーネントの冷却は、熱交換器 108 における風の流れによって影響を受ける。だが、ロータブレードの回転のために、ロータブレードの後流領域における風の流れの方向は斜めになる。その結果、やって来る風の流れ方向は、熱交換器 108 に対して、完全にかつ効果的に、入射とならないことがある。このために、ある実施形態では、熱交換器 108 は斜めにされてもよい。例えば、熱交換器 108 の前部から後部へと延びる熱交換器 108 の平面は、風力タービンの回転軸線に沿って入射する垂直方向に延びる平面とは一致しない。言い換えれば、壁 132 はそれぞれ、垂直に延びる平面に対して所定の角度で傾斜していてもよい。非対称の結果、やって来る風の流れは効果的に熱交換器 108 に入射し、これによって風力タービンのための冷却システムの効率を向上させる。一実施態様では、壁 132 は、 10° ないし 30° の、好ましくは 12° ないし 20° の角度で斜めにされてもよい。

10

【0044】

この配置は図 4 および図 5 に最もよく示されている。後の図に示すように、壁 132 は、少なくとも通路に面する内側において空気力学的に形成され、かつ、接近する空気の流れに面する丸みを帯びたノーズ部分を有する。さらに、壁は、任意選択で、流路 136 が、その断面積が狭くなる部分を含むように構成されている。好ましくは、流路 136 はノズル状の形状を有する。

20

【0045】

クーラント通路 130 は壁 134 間で延在する。クーラント通路 130 は、ローター 108 の回転軸線に対して半径方向にオフセットしており、好ましくは互いに平行であり、かつ、ローター 108 の回転軸線に対して垂直な面内にある。一実施態様では、クーラント通路は銅チューブから形成できる。

【0046】

上記構成により、流路 136 は接近する空気の方に向けられる。したがって、熱交換器 128 の入口の直前における熱交換器 128 に接近する空気の流動方向は、実質的に、入口付近の流路 136 内の空気の流動方向に対応する。これに関連して、流動方向は、流路 136 の断面積が面する平均流れ方向として理解されるべきである。すなわち、流動方向は流路 136 の断面積全体にわたって平均流動方向である。したがって、流路 136 に入る空気の流動方向は、流路 136 内への空気の円滑な導入につながるように、実質的に不変なままである。したがって、最適な流れは、熱交換器 128 の全体的な効率を高めるように流動損失を低減することによって達成される。

30

【0047】

別の実施形態では、冷却システムは、閉回路冷却システムでもある第 2 の冷却サブシステムを含むことができる。第 2 の冷却サブシステムは、整流器 124 に搭載された液体冷却ヒートシンクと、ポンプ 126 と、熱交換器 128 とを含むことができる。第 2 の冷却サブシステムは、ヒートシンクを経て、整流器 124 の周囲でクーラントを循環させるように構成することができる。本実施形態では、クーラントは、クーラントを輸送するように構成可能なヒートシンクの内の複数のチャンネルによって、整流器を介して循環させることができる。クーラントは整流器 124 から発生した熱を吸収することができ、加熱されたクーラントは、その冷却のための熱交換器 128 に圧送することができる。冷却後、クーラントは、熱吸収のための複数のチャンネルを経て整流器 124 内で再循環させることができる。

40

【0048】

第 1 および第 2 の冷却サブシステムは、整流器 124 またはステータ 122 および熱交

50

換器 1 2 8 へとクーラントを圧送するための複数のポンプ 1 2 6 を含み得ることは当業者には自明である。

【 0 0 4 9 】

さらに別の実施形態では、冷却システムは、閉回路ステータ冷却システムでもある第 3 の冷却サブシステムを含むことができる。第 3 の冷却サブシステムは、ナセル 1 0 2 内で空気を循環させるための一つ以上のファンを含むことができる。本対象事項では、第 3 の冷却サブシステムは、第 1 および第 2 の冷却サブシステムと連携動作する。したがって、一つ以上のファンによって循環させられた空気がナセル 1 0 2 内で発生する熱によって加熱されたとき、クーラントは、ナセル 1 0 2 内の空気を冷却するための第 1 および第 2 の冷却サブシステムによって循環させることができる。さらに、上述したように、ローター 1 0 8 および風力タービン 1 0 0 のハブ 1 0 6 は、熱放散を容易にすることができる複数のフィン 1 1 0 を備える。したがって、高温空気もまた、複数のフィン 1 1 0 によって熱を放散させることができる。第 1、第 2 および第 3 の冷却サブシステムは、独立してまたは互いに組み合わせられて動作することができる。

10

【 0 0 5 0 】

さらに、本対象事項は、ナセル 1 0 2 内の温度をモニターすることができる制御ユニットを提供する。この制御ユニットが、ナセル 1 0 2 内の温度が所定の限界を上回ったことを特定したとき、制御ユニットは第 4 の冷却サブシステムを始動させることができる。第 4 の冷却サブシステムは、冷却ユニットおよび熱交換器 1 2 8 を含み得る能動的冷却サブシステムである。この冷却サブシステムは、所定の限界内でナセル 1 0 2 内の温度を維持するように構成することができる。

20

【 0 0 5 1 】

少なくとも次のような効果および利点が本発明によって達成可能である。

【 0 0 5 2 】

冷却システムはナセル内に格納されており、これは、今度は、外気がナセル 1 0 2 内に入ることができないように実質的に密封される。これによって、ナセル 1 0 2 の電気コンポーネントが腐食およびダストから保護される。

【 0 0 5 3 】

実質的に密封されたナセル 1 0 2 は、上記の理由のために、よりわずかなメンテナンスしか必要としない。

30

【 0 0 5 4 】

本対象事項の冷却システムは、一つ以上の冷却サブシステムを単独でまたは一緒に用いることによって、ナセル 1 0 2 内で所定温度を維持するのを容易にし得る。

【 0 0 5 5 】

クーラントの再循環は、システム全体のコストを低減する。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

- 1 0 0 風力タービン
- 1 0 2 ナセル
- 1 0 4 ナセルボディ
- 1 0 6 ハブ
- 1 0 8 水平軸線ローター
- 1 1 0 フィン
- 1 1 2 ナセル
- 1 2 0 発電機
- 1 2 2 ステータ
- 1 2 4 整流器
- 1 2 6 ポンプ
- 1 2 8 熱交換器
- 1 2 9 パイプ

40

50

- 1 3 0 クーラント通路
- 1 3 2 壁
- 1 3 4 壁
- 1 3 4 カバー
- 1 3 6 流路

【 図 1 】

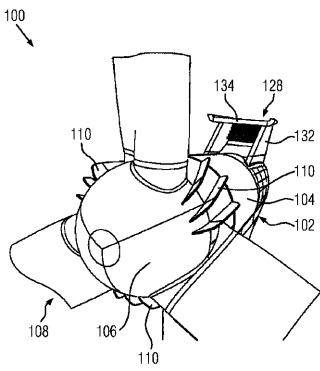


FIG. 1

【 図 2 】

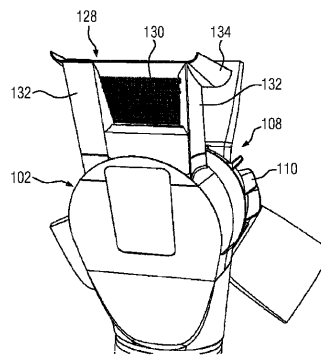


FIG. 2

【 図 3 】

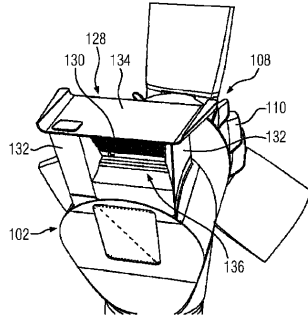


FIG. 3

【 図 4 】

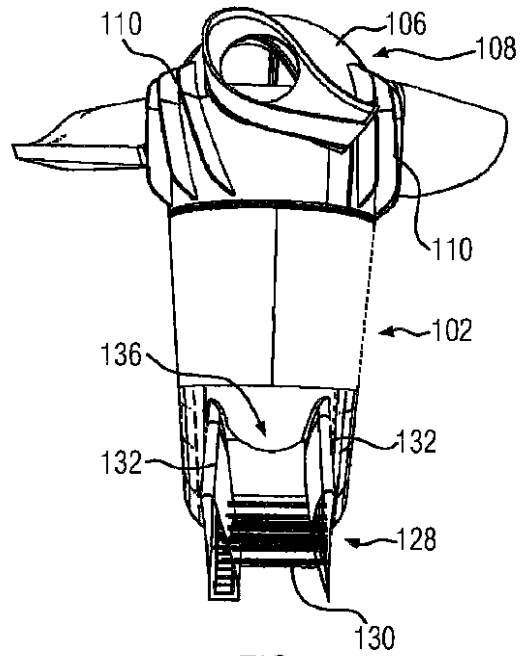


FIG. 4

【 図 5 】

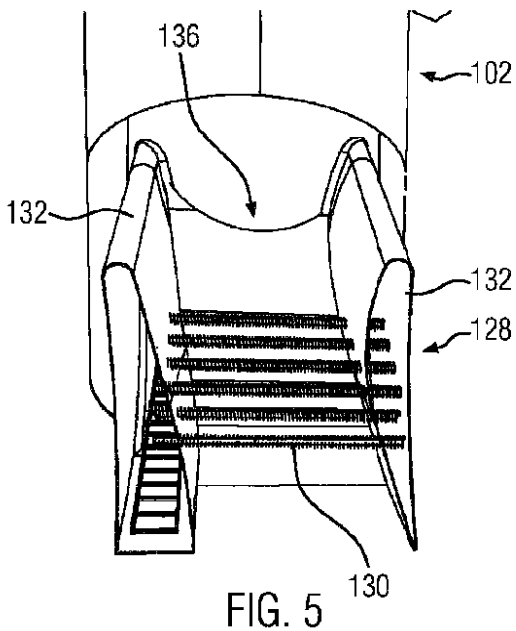


FIG. 5

【 図 6 】

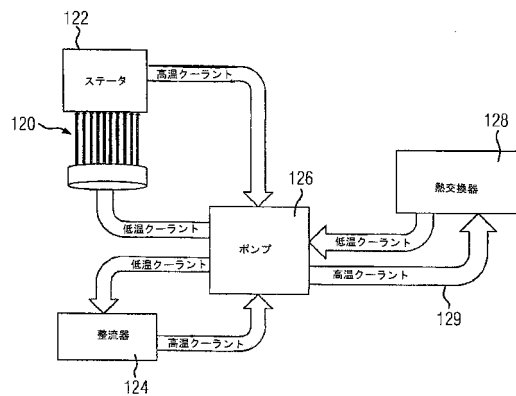


FIG. 6

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F03D11/00 ADD.		
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) F03D H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/028145 A1 (VESTAS WIND SYS AS [DK]; TIETZE POUL T [DK]; NYVAD JESPER [DK]; NIELSE) 8 March 2012 (2012-03-08)	1-3, 6-8, 15, 19
Y	page 5, line 8 - page 6, line 24 page 9, lines 11-22; figures	4, 5, 12
X	EP 2 320 081 A2 (DOOSAN HEAVY IND & CONSTR [KR]) 11 May 2011 (2011-05-11)	1-3, 7-11, 13-15, 19
	paragraphs [0008] - [0017], [0025] - [0036]; figures	
X	US 2011/140418 A1 (MATSUO TAKESHI [JP] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16)	1-3, 6-8, 15, 19
	paragraphs [0015] - [0025], [0043], [0053] - [0062], [0072] - [0073], [0093] - [0097]; figures	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 4 October 2013		Date of mailing of the international search report 14/10/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Libeaut, Laurent

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066758

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2011/095539 A1 (TIETZE POUL T [DK] ET AL) 28 April 2011 (2011-04-28) the whole document -----	1-3,7,8, 15,19 16-18,20
Y	WO 2011/133024 A2 (SYNERVISIE B V [NL]; VERSTEEG WILLEM MARINUS [NL]) 27 October 2011 (2011-10-27) the whole document -----	4,5,12
X	US 2012/148407 A1 (AKASHI YU [JP] ET AL) 14 June 2012 (2012-06-14) paragraphs [0086], [0090] - [0102], [0121], [0129] - [0132]; figures 1, 4,9, 11 -----	16-18,20
X	WO 2009/033925 A2 (SIEMENS AG [DE]; HOPPE THOMAS [DE]; WOLLENBERG JOHANNES [DE]) 19 March 2009 (2009-03-19) page 9, line 29 - page 11, line 9; figure -----	16-18,20
X	EP 1 586 769 A2 (KLINGER FRIEDRICH PROF DR-ING [DE] VENSYS ENERGY AG [DE]) 19 October 2005 (2005-10-19) paragraph [0028]; figure 1 -----	16-18,20
A	US 2010/034653 A1 (FROKJAER POUL SPAERHAGE [DK]) 11 February 2010 (2010-02-11) the whole document -----	16-18,20
A	US 2012/061047 A1 (SIVALINGAM KRISHNAMOORTHY [SG] ET AL) 15 March 2012 (2012-03-15) the whole document -----	16-18,20
X,P	KR 2013 0017506 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 20 February 2013 (2013-02-20) paragraphs [0049] - [0053]; figure 6 -----	16-18,20
E	JP 2013 167229 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK) 29 August 2013 (2013-08-29) figures -----	16-18,20
A	EP 1 978 247 A2 (FUJI HEAVY IND LTD [JP] HITACHI LTD [JP]) 8 October 2008 (2008-10-08) the whole document -----	16-18,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066758

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012028145 A1	08-03-2012	CN 103124848 A	29-05-2013
		EP 2612027 A1	10-07-2013
		US 2013236308 A1	12-09-2013
		WO 2012028145 A1	08-03-2012
EP 2320081 A2	11-05-2011	AU 2009286224 A1	04-03-2010
		CN 102171450 A	31-08-2011
		EP 2320081 A2	11-05-2011
		JP 2012501401 A	19-01-2012
		KR 20100026865 A	10-03-2010
		US 2011221204 A1	15-09-2011
		WO 2010024650 A2	04-03-2010
		US 2011140418 A1	16-06-2011
US 2011140418 A1	16-06-2011		
WO 2011004472 A1	13-01-2011		
US 2011095539 A1	28-04-2011	CN 102822514 A	12-12-2012
		EP 2494197 A2	05-09-2012
		US 2011095539 A1	28-04-2011
		WO 2011051391 A2	05-05-2011
WO 2011133024 A2	27-10-2011	CN 103004060 A	27-03-2013
		EP 2561601 A2	27-02-2013
		US 2013038065 A1	14-02-2013
		WO 2011133024 A2	27-10-2011
US 2012148407 A1	14-06-2012	CN 103052797 A	17-04-2013
		EP 2584195 A1	24-04-2013
		KR 20130040947 A	24-04-2013
		US 2012148407 A1	14-06-2012
		WO 2013021487 A1	14-02-2013
WO 2009033925 A2	19-03-2009	DE 102007042338 A1	12-03-2009
		WO 2009033925 A2	19-03-2009
EP 1586769 A2	19-10-2005	DE 102004018758 A1	03-11-2005
		EP 1586769 A2	19-10-2005
		EP 2615299 A1	17-07-2013
US 2010034653 A1	11-02-2010	CN 101711311 A	19-05-2010
		EP 2153064 A2	17-02-2010
		US 2010034653 A1	11-02-2010
		WO 2008131766 A2	06-11-2008
US 2012061047 A1	15-03-2012	CN 102301134 A	28-12-2011
		EP 2391823 A2	07-12-2011
		US 2012061047 A1	15-03-2012
		WO 2010085962 A2	05-08-2010
KR 20130017506 A	20-02-2013	NONE	
JP 2013167229 A	29-08-2013	NONE	
EP 1978247 A2	08-10-2008	DK 1978247 T3	16-09-2013
		EP 1978247 A2	08-10-2008
		ES 2415869 T3	29-07-2013
		JP 5002309 B2	15-08-2012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2013/066758**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2013/ 066758

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15, 19

An integrated cooling system of a wind turbine including a generator and a rectifier further comprising a coolant pump, one heat exchanger, a first cooling subsystem for cooling the stator and using the pump and the heat exchanger and a second cooling subsystem for cooling the rectifier and using the same pump and heat exchanger. The heat exchanger is placed on the nacelle.

2. claims: 16-18, 20

Heat exchanger arrangement of a nacelle for a horizontal axis wind turbine, the heat exchanger being arranged on the nacelle so the a (air) flow passage is skewed with respect to said horizontal axis.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066758

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP 2008255922 A	23-10-2008
		US 2008247875 A1	09-10-2008

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, IS, JP, KE, KG, 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, 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

Fターム(参考) 3H178 AA03 AA40 AA43 BB35 BB45 BB52 BB79 CC25 DD12X DD51X
DD54X EE03 EE24