

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-14117

(P2010-14117A)

(43) 公開日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F03D 11/00 (2006.01)	F03D 11/00 A	3H078
F03D 1/06 (2006.01)	F03D 1/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-156897 (P2009-156897) (22) 出願日 平成21年7月1日 (2009.7.1) (31) 優先権主張番号 08011962.1 (32) 優先日 平成20年7月2日 (2008.7.2) (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)	(71) 出願人 390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト Siemens Aktiengesellschaft ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2 Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄 (74) 代理人 100094798 弁理士 山崎 利臣
---	---

最終頁に続く

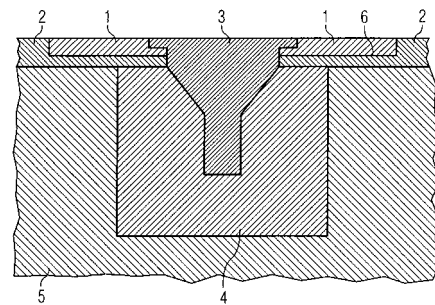
(54) 【発明の名称】 避雷器を備えた風車羽根及び風車羽根の表面を保護するための方法

(57) 【要約】

【課題】 風車羽根の表面を保護する方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの避雷器3が設けられている風車羽根10において、避雷器3の近くの風車羽根10の表面の少なくとも一部が、電気絶縁材料及び断熱材料を含む保護層1によって被覆されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つの避雷器 (3) が設けられている風車羽根 (1 0) において、
前記避雷器 (3) の近くの風車羽根 (1 0) の表面の少なくとも一部が、電気絶縁材料及び断熱材料を含む保護層 (1) によって被覆されていることを特徴とする、風車羽根。

【請求項 2】

保護層 (1) が、少なくとも 2 0 0 までの熱損傷に対する耐性を有する、請求項 1 記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 3】

前記保護層 (1) が、セラミック又はポリマを含む、請求項 1 又は 2 記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 4】

風車羽根 (1 0) が、後縁 (1 1) を有しており、前記保護層 (1) が、他の方向よりも後縁 (1 1) の方向により延びている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 5】

前記保護層 (1) が、避雷器 (3) から少なくとも 1 0 c m 以内の羽根 (1 0) の表面を被覆している、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 6】

前記保護層 (1) が、避雷器 (3) のための開口を備えた少なくとも 1 つの当て板を含む、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 7】

前記保護層 (1) が、羽根 (1 0) の全周に巻き付けられた帯材を含む、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 8】

風車羽根 (1 0) が、先端部 (1 2) を含み、保護層 (1) が、前記先端部 (1 2) に被せ嵌められるキャップを含む、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 9】

前記保護層 (1) が、避雷器 (3) のための少なくとも 1 つの開口を含む、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 1 0】

前記風車羽根 (1 0) が、ガラス繊維積層物 (2) を含み、保護層 (1) が、ガラス繊維積層物 (2) の一体化された部分である、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の風車羽根 (1 0) 。

【請求項 1 1】

雷撃から生じる温度上昇に対して、避雷器 (3) の近くの風車羽根 (1 0) の表面を保護するための方法において、

風車羽根 (1 0) の表面の少なくとも一部を、電気絶縁材料及び断熱材料を含む保護層 (1) で被覆することを特徴とする、方法。

【請求項 1 2】

前記保護層 (1) を風車羽根 (1 0) の表面に接着する、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記保護層 (1) を、風車羽根 (1 0) の積層構造体 (2) に一体化する、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

風車羽根 (1 0) の表面の切欠部分 (6) に保護層 (1) を取り付け、保護層 (1) を避雷器 (3) によって保持する、請求項 1 1 又は 1 2 記載の方法。

【請求項 1 5】

風車羽根 (1 0) の全周に、電気絶縁材料及び断熱材料の帯材を巻き付ける、請求項 1

10

20

30

40

50

1 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも 1 つの避雷器を有する風車羽根に関する。本発明はさらに、風車羽根の表面を保護する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

風車は通常、その他の高い構造物から離れて配置されており、したがって雷からの衝撃にさらされている。風車羽根は通常、雷撃によって深刻に損傷されるおそれがあるガラス繊維積層物から製造されている。このような損傷を回避するために、羽根には金属製の避雷器が設けられており、この避雷器は、避雷器の表面が実質的に羽根の外層の平面に位置するように、羽根に取り付けられている。したがって、これらの避雷器は、大容量の導体を介して接地されている。

【0003】

稲妻を包囲する空気の温度は、数千度に達することができる。雷が避雷器に落雷すると、空気のエネルギーの一部は、避雷器に隣接する羽根の表面に伝導される。このことは、塗装の、及び場合によっては下側の積層物の焼け焦げを生じるおそれがある。したがって、羽根の表面の一体性が妥協され、積層物が大気に曝される。次いで、湿気が積層物の損傷部位にしみ込み、積層物の軟化又は剥離を生じるおそれがある。問題に対する従来の対処方法は、雷撃を記録し、次いで、生じた損傷を修理することである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、本発明の第 1 の目的は有利な風車羽根を提供することである。本発明の第 2 の目的は、風車羽根の表面を保護する有利な方法を提供することである。第 1 の目的は、請求項 1 に請求されたように、少なくとも 1 つの避雷器を有する風車羽根によって解決される。第 2 の目的は、請求項 1 1 に請求されたように、雷撃から生じる温度上昇に対し、避雷器の近くの風車羽根の表面を保護する方法によって解決される。従属請求項は、発明のさらなる発展を定義している。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による風車羽根は、少なくとも 1 つの避雷器を有している。避雷器の近くの風車羽根の表面の少なくとも一部は、電気絶縁材料及び断熱材料を含む保護層によって被覆されている。保護層は、雷撃から生じる温度上昇に対して、避雷器の近くの風車羽根の表面を保護する。有利には、これは、熱損傷に対する高い耐性を、良好な電気絶縁特性と組み合わせる材料の層によって表面を被覆することによって達成されることができる。

【0006】

好適には、保護層は、少なくとも 200 の温度までの熱損傷に対する耐性を有することができる。保護層は特にセラミック又はポリマを含んでいてよい。例えば、保護層はポリテトラフルオロエチレン (PTFE 又は Teflon) を含むことができる。PTFE は、低い熱伝導率を有し、ひいては熱防護に適したポリマである。PTFE は、特に 300 に達する高温においてさえも、優れた誘電特性を有する。さらに、PTFE は、アーク放電に対する良好な耐性を有する。これは、雷が避雷器に落ちるのではなく積層物表面に落ちる危険性を低減する。

【0007】

避雷器は通常対を成して、羽根の平坦な面のそれぞれに 1 つずつ取り付けられている。最も雷に打たれやすい風車羽根の部分は、羽根の先端に近い領域である。したがって、最も先端に近い 2 つの避雷器の周囲の領域を被覆することが有利である。しかしながら、原理的に、羽根の表面のあらゆるところに配置された避雷器の周囲の領域が、同様に被覆さ

10

20

30

40

50

れることができる。

【0008】

風車羽根の表面の焼け焦げは、避雷器から見て、後縁の方向においてより顕著であることが観察された。したがって、風車羽根は後縁を有してよく、保護層は、他の方向よりも、後縁の方向に、より延びていてよい。好適には、保護層は、避雷器から少なくとも10cm以内の羽根の表面を被覆してよい。

【0009】

例えば、保護層は、避雷器のための開口を備えた少なくとも1つの当て板(patch)を含んでよい。これらの当て板は、特定の形状を有する必要はないが、避雷器から少なくとも10cm以内の羽根の表面を被覆すべきであり、かつ場合によっては後縁の方向により延びていてよい。

10

【0010】

さらに、保護層は、羽根の全周に亘って巻かれた帯材を含むことができる。この帯材はPTFEから形成されることができる。帯材はさらに、羽根の表面に接着されることができる。避雷器のための開口が設けられることができる。

【0011】

風車羽根は、先端部を有してよく、保護層は、先端部全体に被せ嵌められるキャップを含んでよい。避雷器のための開口が設けられることができる。さらに、保護層は羽根の表面に接着されてよい。概して、保護層は、避雷器のために少なくとも1つの開口を含んでよい。さらに、風車は、ガラス繊維積層物を含んでよく、保護層は、ガラス繊維積層物の一体化された部分であることができる。

20

【0012】

雷撃から生じる温度上昇に対して避雷器に近い風車羽根の表面を保護するための本発明による方法において、風車羽根の表面の少なくとも一部が、電気絶縁材料及び断熱材料を含む保護層で被覆されている。このような層は、表面と、下側に位置する積層物を、焼け焦げから保護することができる。焼け焦げは、羽根の構造的な構成部材を風雨に曝すおそれがあり、羽根を次第に摩耗させるおそれがある。

【0013】

保護層は、特に、風車羽根の表面に接着されることができる。択一的に、保護層は、風車羽根の積層構造に一体的に組み込まれてよい。さらに、保護層は、風車羽根の表面の切り取られた部分に取り付けられることができる。保護層は避雷器によって保持されることができる。別の可能性は、風車羽根の全周に、電気絶縁材料及び断熱材料の帯材を巻き付けることである。

30

【0014】

保護材は、少なくとも200 の温度までの熱損傷に対する耐性を有していてよい。さらに、保護層は、セラミック又はポリマ、例えばポリテトラフルオロエチレンを含んでよい。

【0015】

風車羽根は、後縁を含んでいてよく、保護層は、他の方向よりも、後縁の方向により延びていてよい。好適には、保護層は、避雷器から少なくとも10cm以内の羽根の表面を被覆していてよい。有利には、保護層は、少なくとも200 の温度までの熱損傷に対する耐性を有していてよい。

40

【0016】

熱保護材料の層によって風車羽根の表面を被覆することは、下側の積層物の表面を、羽根の構造的な構成部材を風雨にさらしかつ羽根を次第に摩耗させる焼け焦げから、有効に保護する。

【0017】

本発明のその他の特徴、特性及び利点は、添付の図面に関連した実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。前記特徴及び利点は、それ自体で及び互いに組み合わせられる。

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】風車ロータ羽根を概略的に示す平面図である。

【図2】本発明による風車羽根の一部を概略的に示す断面図である。

【図3】本発明による風車羽根の別の変化態様の一部を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

ここで本発明の第1の実施形態が、図1及び図2を参照して説明される。図1は、翼幅及び翼弦によって規定された平面における平面図で風車ロータ羽根を示している。図1は、三枚羽根型ロータにおいて通常使用されているような風車羽根10を示している。しかしながら、本発明は、三枚羽根型ロータに限定されない。事実上、本発明は、その他のロータ、例えば一枚羽根型ロータ又は二枚羽根型ロータにおいて実施されてもよい。

10

【0020】

図1に示されたロータ羽根10は、円筒状の根元部分13と、先端部12と、前縁19と、後縁11とを有している。先端部12は、羽根10の最も外側の部分を形成している。根元部分13の円筒形状は、羽根10をロータハブの軸受に固定するために働く。ロータ羽根10はさらにいわゆる肩部14を有しており、この肩部は、最大プロファイル深さの位置、すなわち羽根の最大翼弦長の位置として規定されている。肩部14と先端部12との間には翼部分15が延びており、この翼部分15は、空力的に成形された輪郭を有している。肩部14と円筒状の根元部分13との間には移行部分17が延びており、この移行部分17において、翼部分15の空力的輪郭から根元部分13の円筒状輪郭への移行が生じている。

20

【0021】

図2は、本発明による風車羽根の一部を断面図で概略的に示している。風車羽根は、風車羽根の内側部分を形成する心材5を有している。風車羽根はさらに、風車羽根の外側部分を形成する積層構造体2を有している。P T F E又はセラミックの円板として形成された保護層1は、積層構造体2の表面の切欠部分6に取り付けられている。保護層1は避雷器3によって保持されている。避雷器3は金属の支持体4にボルト留めされている。金属の支持体4は、ガラス繊維の積層物2と、羽根の様々な心材5とによって包囲されている。この実施形態において、支持体4は、羽根の積層構造体に一体化されているのに対し、保護層1の円板及び避雷器3は、羽根の成形が完了した後に取り付けられる。大地に電流を伝導する導体は図2に示されていない。

30

【0022】

保護層1の円板は、あらゆる特定の形状を有する必要はないが、避雷器3から少なくとも10cm以内の羽根の表面を被覆すべきであり、場合によっては後縁11の方向に、より延びている。

【0023】

本発明の第2の実施形態が図1及び図3を参照して以下に説明される。第1の実施形態の構成要素に対応する構成要素は、同じ参照符号によって示され、改めて詳細に説明されることはない。

40

【0024】

図3は、本発明による風車羽根の一部を概略的に断面図で示している。図3において、保護層1の円板は、羽根の製造中に積層に含まれる。これにより、保護層1の円板は、心材5及び支持体4と共にガラス繊維積層物2の一体化された部分となる。避雷器3は、羽根の成形が完了した後に取り付けられる。やはり、電流を大地に伝導する導体は図3には示されていない。保護層1の円板はあらゆる特定の形状を有する必要はないが、避雷器3から少なくとも10cm以内の羽根の表面を被覆すべきであり、場合によっては後縁11の方向に、より延びている。

【0025】

両実施形態において、保護層1は、羽根の表面と、下側の積層物とを、雷撃から生じる

50

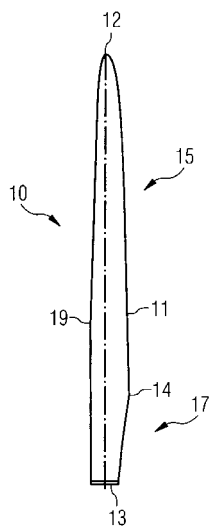
温度上昇に対して保護する。

【符号の説明】

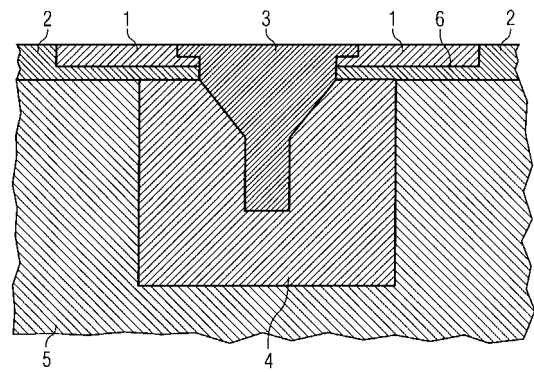
【 0 0 2 6 】

2 積層構造体、 3 避雷器、 4 支持体、 5 心材、 6 切欠、 10 羽根、 11 後縁、 12 先端部、 13 根元部分、 14 肩部、 15 翼部分

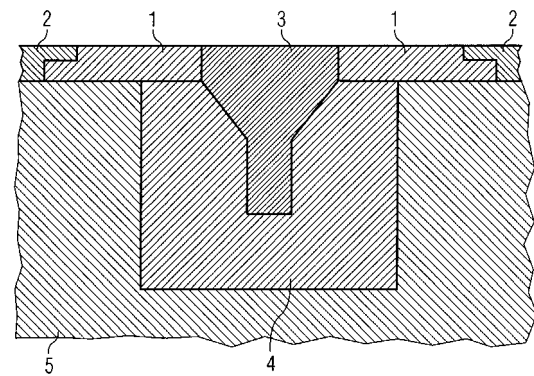
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
(74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
(74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(72)発明者 カイ オルセン
デンマーク国 リースコフ ストランドマルクスフェイ 27ペー
Fターム(参考) 3H078 AA02 BB12 BB14 BB16 CC02