

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-20937

(P2023-20937A)

(43)公開日 令和5年2月9日(2023.2.9)

(51)国際特許分類

F 0 3 D 13/40 (2016.01)

F I

F 0 3 D 13/40

テーマコード (参考)

3 H 1 7 8

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-108808(P2022-108808)	(71)出願人	513131419
(22)出願日	令和4年7月6日(2022.7.6)		ゼネラル エレクトリック レノバプレス
(31)優先権主張番号	21382728.0		エスパーニャ, エセ. エレ.
(32)優先日	令和3年7月30日(2021.7.30)		スペイン国 0 8 0 0 5 バルセロナ,
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		カイエ ログ ブルナト 7 8
		(74)代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74)代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72)発明者	ヘウス・ハビエル・ロリタ・ロドリゲス
			スペイン国 0 8 0 0 5 バルセロナ, ロ
			グ ブルナト 7 8
		(72)発明者	ホルディ・ファブレガ・フレイクセス
			スペイン国 0 8 0 0 5 バルセロナ, ロ
			グ ブルナト 7 8

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム

(57)【要約】

【課題】風力タービンナセルカバーのためのヘリコプター用吊り上げプラットフォームを提供する。

【解決手段】本発明は、風力タービンナセルカバーのためのヘリコプター用吊り上げプラットフォームを開示し、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームは、複合層と、複合層の外面に配置された複数の金属プレートとを備え、複数の金属プレートは接地接続部に電氣的に接続された導電性ネットワークを形成する。

【選択図】 図 7

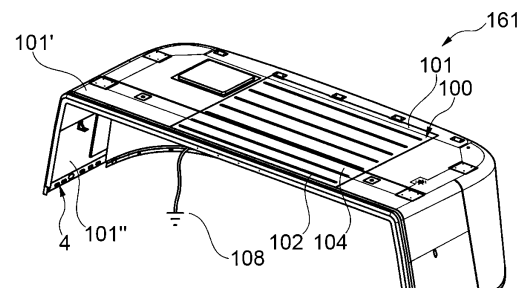


Fig. 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風力タービンナセルカバー（１６１）のためのヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）であって、

少なくとも外面（１０１'）及び内面（１０１''）を含む複合層（１０１）と、

前記複合層（１０１）の前記外面（１０１'）上に配置され、互いに離間した複数の金属プレート（１０２）と

を備え、

前記複数の金属プレート（１０２）は、前記複合層（１０１）の下に位置する接地接続部（１０８）に電氣的に接続された導電性ネットワークを形成する、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。 10

【請求項 2】

金属プレート（１０２）の間に配置された複数の滑り止め面（１０４）をさらに備える、請求項 1 に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 3】

前記複数の滑り止め面（１０４）のうちの少なくとも 1 つが砂塗装面である、請求項 2 に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 4】

前記滑り止め面（１０４）の平均高さとは前記複数の金属プレート（１０２）の外面との間の高さの相対差が 4 mm 未満である、請求項 2 又は 3 に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。 20

【請求項 5】

前記複数の金属プレート（１０２）が、互いに実質的に平行である、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 6】

前記複数の金属プレート（１０２）は、互いの間に 25 ～ 60 センチメートルのクリアランスを有するように配置される、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 7】

前記複数の金属プレート（１０２）は、前記複合層（１０１）外面（１０１'）に形成された凹部（１０２'）に位置する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。 30

【請求項 8】

前記凹部（１０２'）は、隣接する滑り止め面（１０４）の間に形成される、請求項 7 に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 9】

前記接地接続部（１０８）は前記複合層（１０１）を通して延びる、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 10】

前記複数の金属プレート（１０２）のうちの少なくとも 1 つは、少なくとも 1 つの内向き突出要素（１０５、１０６）を備え、前記複合層（１０１）は、前記金属プレート（１０２）の前記少なくとも 1 つの内向き突出要素（１０５、１０６）を受け入れるための少なくとも 1 つの開口部（１０７）を備える、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。 40

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの内向き突出要素（１０５、１０６）は、接地接続部（１０８）を受け入れるための導電性突出要素（１０５）である、請求項 10 に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項 12】

前記複数の金属プレート（１０２）を電氣的に接続するために、前記複合層（１０１） 50

の前記内面（１０１’）の下に位置する導電性接続アセンブリをさらに備える、請求項１乃至１１のいずれか１項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項１３】

前記導電性接続アセンブリが、１つ又は複数の導電性プレート（１０９）及び／又は導電性ケーブルを備える、請求項１２に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）。

【請求項１４】

請求項１乃至１３のいずれか１項に記載のヘリコプター用吊り上げプラットフォーム（１００）を含む、風力タービン（１０）のナセル（１６）。

【請求項１５】

請求項１４に記載のナセル（１６）を備える風力タービン（１０）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、風力タービンに関し、より詳細には、風力タービンのヘリコプター用吊り上げプラットフォームに関する。本開示はさらに、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームを備えるナセルカバーアセンブリ、及びナセルカバーアセンブリを提供するための方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

風力タービンは、風力を電気に変換するために広く使用されている。生成された電気は、送電網及び電力顧客に供給することができる。風力タービンは、一般に、上部にナセルが装着されたタワーを備える。ロータハブ及び複数のブレードを備えるロータは、一般に、前記ナセルに装着され、ロータとナセルとの間の回転可能なカップリングを画定する。複数のブレードは、生成された風の空気力を使用して回転シャフトに対して正味の正のトルクを発生し、機械的動力を発生し、これは後に一般的には風力タービンナセルに収容される発電機で電気に変換される。

【０００３】

風力タービンは、過去数十年にわたって急速に進化しており、風力タービン構成要素は、より高い負荷及び悪天候に耐えるように変更されてきた。風力タービンナセルは、ドライブレイン及び他のアップタワー構成要素を収容し、それらを降水、ダスト、ＵＶ放射線及び落雷などの外部の危険から保護する。さらに、風力タービンナセルは、一般に、発電機内の空気流のための入口及び出口を提供し、ブレードが受ける風力、ドライブレインによって生成される熱に耐え、資格のある人員のための作業プラットフォームを提供する。ナセルは、一般に、ナセルを回転させてロータを風向と位置合わせされた状態に維持することを可能にするヨー軸受の上部に位置する。

【０００４】

洋上風力エネルギーの世界的な成長により、ヘリコプターは、風力タービン、より正確には風力タービンナセルに到達するための最も便利な輸送形態の１つになりつつある。陸上から洋上の場所までの距離が長いため、輸送、救助、及びメンテナンス作業のための非常に信頼性が高く、費用効果が高く、かつ安全な解決策としてヘリコプターに帰着する。さらに、洋上風力タービンに到達するためにヘリコプターを使用することは、海が荒れているときに大きな救いとなる可能性がある。船舶では洋上風力タービンにアクセスできない可能性があるものの、ヘリコプターは必要な輸送をすべて行うことができ、収益の損失を回避することができる。

【０００５】

一般に、ヘリコプターは風力タービンナセルに着陸することができないため、風力タービンナセルは、一般に、人員及び／又は物品の荷積み及び荷降ろしを容易にするためにヘリコプター用吊り上げプラットフォームを装備している。したがって、ヘリコプターは、吊り上げケーブルによって人員又は荷物を吊り上げ又は下降させる間、ヘリコプター用吊

10

20

30

40

50

り上げプラットフォーム上をホバリングすることができる。

【0006】

これらの状況では、ヘリコプターは電荷を蓄積する可能性がある。したがって、ヘリコプターと風力タービンとの間の接触をいずれかの人が作り出す前に、ヘリコプターの静電気を安全に放電する必要がある。放電するために、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームは、ナセルベッドフレームなどの支持構造、又は地面への電気経路の一部でもある任意の他の構造を介して接地された導電性材料を備えてもよい。したがって、ヘリコプターの乗務員は、吊り上げフックに導電線を接続することができ、導電線は、風力タービン上の人員がフックを把持する前に、又はヘリコプター上の人員が地面に接触する前に、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム上の導電性材料に到達し、静電気を放電するのに十分な長さである。静電気を安全なレベルまで放電するために、静電気放電線接点から地面までの電気回路の抵抗を、例えば15kΩ未満に低減することがさらに推奨される。

10

【0007】

ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム上に導電性材料を含める既知の手法は、プラットフォームの外面上に導電性クラッド若しくは塗料を塗布すること、又は地面に接続されたヘリコプター用吊り上げプラットフォームの上部に導電性構成要素を提供することを含む。しかしながら、従来技術の手法は、ヘリコプターの放電動作の成功を損なう可能性があるいくつかの欠点を提示する。

【0008】

一方で、導電性塗料若しくはクラッドなどの表面処理及び／又は表面カバーを伴う手法は、電気抵抗範囲に関して制限があり、ほとんどの場合高抵抗を提供し、したがってヘリコプターの放電を妨げる。さらに、表面処理は、スクラッチ及び他の表面劣化を被り、非連続的な導電性媒体をもたらす、非導電性の孤立したパッチを作り出す可能性がある。これは、ヘリコプターから来る導電線が、地面に電氣的に結合されない可能性がある点においてヘリコプター用吊り上げプラットフォームに接触し、したがって適切な放電が行われない可能性があることを示唆する場合がある。その上、導電性表面処理は、湿度の高い気象条件で人員が安全に作業するのに十分なグリップ性を有する表面仕上げを提供しない可能性がある。洋上風力タービンは、本質的に非常に高湿度の環境で動作するため、吊り上げ作業中には滑り止めの表面仕上げが重要である可能性がある。

20

【0009】

一方、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームの上部に導電性プレート又はストリップを配置することを伴う手法は、潜在的な踏み外しの危険性を意味する不均一な表面仕上げをもたらす。

30

【0010】

本開示は、前述の欠点のいくつかを少なくとも部分的に克服する方法及びシステムを提供する。

【発明の概要】

【0011】

本開示の一態様では、風力タービンナセルカバーのためのヘリコプター用吊り上げプラットフォームが提供される。ヘリコプター用吊り上げプラットフォームは、少なくとも外面及び内面を含む複合層を備える。ヘリコプター用吊り上げプラットフォームは、複合層の外面に配置され、互いに離間した複数の金属プレートをさらに備える。複数の金属プレートは、複合層の下に位置する接地接続部に電氣的に接続された導電性ネットワークを形成する。

40

【0012】

この態様によれば、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームが、複合層の外面上に配置され、互いに間隔を空けて配置された複数の金属プレートを備えるという事実により、ヘリコプターが静電気を放電するための地面への安全で堅牢な接続を提供するプラットフォームが得られる。さらに、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームは、ヘリコプターの静電気放電のための地面への信頼性の高い電気接続を提供する。複数の金属プレートを

50

様々な間隔で配置することで、導電線が地面への導電性ネットワークに接触しない可能性を低減することができる。さらに、複数の個々の金属プレートが存在することにより、必要に応じて、非常に省コストで、迅速かつ効果的な方式で金属プレートの交換を容易に行うことができる。

【0013】

さらに、この態様によれば、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームを既存のナセルカバーに直接組み立てることができ、地面への接続性を向上させ、その堅牢性を改善することができる。

【0014】

追加の態様では、ナセルカバーアセンブリを提供するための方法が提供される。本方法は、少なくとも外面及び内面を含む複合層を備えるナセルカバーアセンブリを提供するステップを含み、外面は1つ又は複数の開口部を含む。本方法は、複合層の外面に複数の金属プレートを提供するステップと、ナセルカバーアセンブリの内側に接地接続部を提供するステップと、接地接続部を金属プレートの少なくとも1つに接続するステップとをさらに含む。本方法は、接地接続部に電氣的に接続された複数の金属プレートの上に導電性ネットワークを提供することをさらに含む。

【0015】

本開示の実施形態のさらなる目的、利点、及び特徴は、説明を検討することによって当業者に明らかになるか、又は実践によって習得することができる。

【0016】

本開示を通して、かつ本明細書に開示される様々な実施例に関して、金属プレートという用語は、その長さ及び幅に対して比較的薄い厚さを有する導電性要素、より具体的には、幅よりもはるかに長い長さを有し得る導電性要素を指すために使用されることに留意されたい。さらに、金属プレートに関する導電性ネットワークという用語は、複数の金属プレートの任意の点が地面への導電性経路を画定するように金属プレートが互いに相互接続されることを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】風力タービンの一例の斜視図を概略的に示す図である。

【図2】風力タービンのハブ及びナセルの例を示す図である。

【図3】ヘリコプター用吊り上げプラットフォームの一実施例を備える風力タービンナセルの斜視図を概略的に示す図である。

【図4】ヘリコプター用吊り上げプラットフォームの別の実施例の斜視上面図を概略的に示す図である。

【図5】図4の平面A-A'を通る長手方向の切断面を含む、ナセルカバーのヘリコプター用吊り上げプラットフォームの詳細な斜視上面図を概略的に示す図である。

【図6】ヘリコプター用吊り上げプラットフォームの別の実施例の断面を概略的に示す図である。

【図7】ヘリコプター用吊り上げプラットフォームを備えるナセルカバーアセンブリの斜視図を概略的に示す図である。

【図8】ヘリコプター用吊り上げプラットフォームを備えるナセルカバーアセンブリの斜視図を概略的に示す図である。

【図9】ナセルアセンブリを提供するための方法の一実施例のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

ここで、本開示の実施形態を詳細に参照するが、その1つ又は複数の実施例が図面に示されている。各実施例は、本開示の限定としてではなく、その説明として提供される。実際、その教示の趣旨又は範囲から逸脱することなく、本開示において様々な修正及び変形を行うことができることは当業者には明らかであろう。例えば、一実施形態の一部として図示又は記載された特徴は、またさらなる実施形態をもたらすために、別の実施形態と共

10

20

30

40

50

に使用することができる。したがって、本開示は、添付の特許請求の範囲及びそれらの均等物の範囲内にあるそのような修正及び変更を包含することを意図している。

【0019】

図1は、風力タービン10の一実施例の斜視図である。この実施例では、風力タービン10は、水平軸風力タービンである。あるいは、風力タービン10は、垂直軸風力タービンであってもよい。この実施例では、風力タービン10は、地面12上の支持システム14から延びるタワー15と、タワー15に装着されたナセル16と、ナセル16に結合されたロータ18とを含む。ロータ18は、回転可能なハブ20と、ハブ20に結合され、ハブ20から外側に延びる少なくとも1つのロータブレード22とを含む。この実施例では、ロータ18は、3つのロータブレード22を有する。代替の実施形態では、ロータ18は、3つよりも多い又は少ない数のロータブレード22を含む。タワー15は、支持システム14とナセル16との間に空洞（図1には図示せず）を画定するために管状鋼から製作することができる。代替の実施形態では、タワー15は、任意の適切な高さを有する任意の適切なタイプのタワーである。代替形態によれば、タワーは、コンクリート製の部分及び管状鋼部分を備えるハイブリッドタワーであってもよい。また、タワーは、部分的又は完全な格子タワーであってもよい。

10

【0020】

ロータブレード22は、ロータ18の回転を容易にし、運動エネルギーが風から使用可能な機械的エネルギー、続いて電気エネルギーに伝達され得るように、ハブ20の周りに離間して配置されてもよい。ロータブレード22は、ブレード根元部分24を複数の負荷伝達領域26でハブ20に結合することによって、ハブ20に嵌合される。負荷伝達領域26は、ハブ負荷伝達領域及びブレード負荷伝達領域（両方とも図1には図示せず）を有してもよい。ロータブレード22に誘導された負荷は、負荷伝達領域26を介してハブ20に伝達される。

20

【0021】

実施例では、ロータブレード22は、約15メートル（m）～約90m以上の範囲の長さを有することができる。ロータブレード22は、風力タービン10が本明細書で説明するように機能することを可能にする任意の適切な長さを有してもよい。例えば、ブレード長さの非限定的な例は、20m以下、37m、48.7m、50.2m、52.2m、又は91mを超える長さを含む。風が風向28からロータブレード22に当たると、ロータ18は、ロータ軸30を中心に回転する。ロータブレード22が回転して遠心力を受けると、ロータブレード22も様々な力及びモーメントを受ける。したがって、ロータブレード22は、中立位置又は非偏向位置から偏向位置に偏向及び／又は回転することができる。

30

【0022】

さらに、ロータブレード22のピッチ角、すなわち、風向に対するロータブレード22の向きを決定する角度は、ピッチシステム32によって変更され、風ベクトルに対する少なくとも1つのロータブレード22の角度位置を調整することによって、風力タービン10によって生成される負荷及び電力を制御することができる。ロータブレード22のピッチ軸34もまた、示されている。風力タービン10の動作中、ピッチシステム32は、ロータブレード（の一部）の迎え角が低減されるようにロータブレード22のピッチ角を特に変更することができ、これにより回転速度の低減を容易にし、かつ／又はロータ18の失速を容易にする。

40

【0023】

この実施例では、各ロータブレード22のブレードピッチは、風力タービンコントローラ36又はピッチ制御システム80によって個々に制御される。あるいは、すべてのロータブレード22についてのブレードピッチが、前記制御システムによって同時に制御されてもよい。

【0024】

さらに、この実施例では、風向28が変化するにつれて、ナセル16のヨー方向をヨー

50

軸 38 を中心に回転させ、風向 28 に対してロータブレード 22 を位置決めすることができる。

【0025】

この実施例では、風力タービンコントローラ 36 はナセル 16 内に集中しているように示されているが、風力タービンコントローラ 36 は、風力タービン 10 全体、支持システム 14 上、風力発電基地内、及び／又は遠隔制御センターにおいて分散したシステムであってもよい。風力タービンコントローラ 36 は、本明細書に記載の方法及び／又はステップを実行するように構成されたプロセッサ 40 を含む。さらに、本明細書に記載の他の構成要素の多くは、プロセッサを含む。

【0026】

本明細書で使用される場合、「プロセッサ」という用語は、従来技術においてコンピュータと呼ばれている集積回路に限定されず、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、プログラマブルロジックコントローラ (PLC)、特定用途向け集積回路、及び他のプログラマブル回路を広く指し、これらの用語は、本明細書では互換的に使用される。プロセッサ及び／又は制御システムはまた、メモリ、入力チャネル、及び／又は出力チャネルを含んでもよいことを理解されたい。

【0027】

図 2 は、風力タービン 10 の一部の拡大断面図である。この実施例では、風力タービン 10 は、ナセル 16 と、ナセル 16 に回転可能に結合されたロータ 18 とを含む。より具体的には、ロータ 18 のハブ 20 は、主シャフト 44、ギアボックス 46、高速シャフト 48、及びカップリング 50 によって、ナセル 16 内に位置決めされた電気発電機 42 に回転可能に結合される。この実施例では、主シャフト 44 は、ナセル 16 の長手方向軸（図示せず）と少なくとも部分的に同軸に配設される。主シャフト 44 の回転はギアボックス 46 を駆動し、ギアボックス 46 は、ロータ 18 及び主シャフト 44 の比較的遅い回転運動を高速シャフト 48 の比較的速い回転運動に転換することによって、その後高速シャフト 48 を駆動する。後者は、カップリング 50 の助けを借りて電気エネルギーを生成するために発電機 42 に接続される。さらに、400V～1000V の電圧を有する発電機 42 によって生成された電気エネルギーを中電圧（10～35kV）を有する電気エネルギーに変換するために、変圧器 90 及び／若しくは適切な電子機器、スイッチ、並びに／又はインバータをナセル 16 に配置することができる。前記電気エネルギーは、電力ケーブルを介してナセル 16 からタワー 15 に伝導される。

【0028】

ギアボックス 46、発電機 42、及び変圧器 90 は、ナセル 16 の主支持構造フレームによって支持されてもよく、任意選択で主フレーム 52 として具現化されてもよい。ギアボックス 46 は、1 つ又は複数のトルクアーム 103 によって主フレーム 52 に接続されたギアボックスハウジングを含んでもよい。この実施例では、ナセル 16 はまた、主前方支持軸受 60 及び主後方支持軸受 62 を含む。さらに、発電機 42 は、特に発電機 42 の振動が主フレーム 52 に導入され、それによってノイズ放出源を引き起こすことを防止するために、分離支持手段 54 によって主フレーム 52 に装着されてもよい。

【0029】

任意選択で、主フレーム 52 は、ロータ 18 及びナセル 16 の構成要素の重量、並びに風及び回転負荷によって引き起こされる負荷全体を担持し、さらに、これらの負荷を風力タービン 10 のタワー 15 に導入するように構成される。ロータシャフト 44、発電機 42、ギアボックス 46、高速シャフト 48、カップリング 50、並びに、限定はしないが、支持体 52、前方支持軸受 60、及び後方支持軸受 62 を含む任意の関連する締結、支持、及び／又は固着デバイスは、ドライブトレイン 64 と呼ばれることがある。

【0030】

いくつかの実施例では、風力タービンは、ギアボックス 46 を持たない直接駆動風力タービンであってもよい。発電機 42 は、直接駆動風力タービンにおけるロータ 18 と同じ回転速度で動作する。したがって、発電機 42 は一般に、ギアボックスを有する風力ター

10

20

30

40

50

ピンと同様の量の電力を提供するために、ギアボックス 46 を有する風力タービンで使用する発電機よりもはるかに大きい直径を有する。

【0031】

ナセル 16 はまた、ヨー軸 38 を中心にナセル 16、ひいてはロータ 18 を回転させ、風向 28 に対するロータブレード 22 の視点を制御するために使用することができるヨー駆動機構 56 を含んでもよい。

【0032】

風向 28 に対して適切にナセル 16 を位置決めするために、ナセル 16 はまた、風向計及び風速計を含み得る少なくとも 1 つの気象測定システム 58 を含んでもよい。気象測定システム 58 は、風向 28 及び／又は風速を含み得る情報を風力タービンコントローラ 36 に提供することができる。この実施例では、ピッチシステム 32 は、ハブ 20 内にピッチアセンブリ 66 として少なくとも部分的に配置される。ピッチアセンブリ 66 は、1 つ又は複数のピッチ駆動システム 68 と、少なくとも 1 つのセンサ 70 とを含む。各ピッチ駆動システム 68 は、ピッチ軸 34 に沿ってロータブレード 22 のピッチ角を変調するために、それぞれのロータブレード 22 (図 1 に示す) に結合される。3 つのピッチ駆動システム 68 のうちの 1 つのみが、図 2 に示されている。

【0033】

この実施例では、ピッチアセンブリ 66 は、ピッチ軸 34 を中心にそれぞれのロータブレード 22 (図 1 に示す) を回転させるために、ハブ 20 及びそれぞれのロータブレード 22 に結合された少なくとも 1 つのピッチ軸受 72 を含む。ピッチ駆動システム 68 は、ピッチ駆動モータ 74 と、ピッチ駆動ギアボックス 76 と、ピッチ駆動ピニオン 78 とを含む。ピッチ駆動モータ 74 は、ピッチ駆動モータ 74 が機械的力をピッチ駆動ギアボックス 76 に付与するように、ピッチ駆動ギアボックス 76 に結合される。ピッチ駆動ギアボックス 76 は、ピッチ駆動ピニオン 78 がピッチ駆動ギアボックス 76 によって回転されるように、ピッチ駆動ピニオン 78 に結合される。ピッチ軸受 72 は、ピッチ駆動ピニオン 78 の回転がピッチ軸受 72 の回転を引き起こすように、ピッチ駆動ピニオン 78 に結合される。

【0034】

ピッチ駆動システム 68 は、風力タービンコントローラ 36 からの 1 つ又は複数の信号の受信時にロータブレード 22 のピッチ角を調整するために風力タービンコントローラ 36 に結合される。この実施例では、ピッチ駆動モータ 74 は、ピッチアセンブリ 66 が本明細書で説明するように機能することを可能にする電力及び／又は油圧システムによって駆動される任意の適切なモータである。あるいは、ピッチアセンブリ 66 は、限定はしないが、油圧シリンダ、ばね、及び／又はサーボ機構などの任意の適切な構造、構成、配置、及び／又は構成要素を含むことができる。特定の実施形態では、ピッチ駆動モータ 74 は、ハブ 20 の回転慣性及び／又は風力タービン 10 の構成要素にエネルギーを供給する蓄積エネルギー源 (図示せず) から抽出されたエネルギーによって駆動される。

【0035】

ピッチアセンブリ 66 はまた、特定の優先状況の場合、及び／又はロータ 18 の過速度中、風力タービンコントローラ 36 からの制御信号に従ってピッチ駆動システム 68 を制御するための 1 つ又は複数のピッチ制御システム 80 を含んでもよい。この実施例では、ピッチアセンブリ 66 は、風力タービンコントローラ 36 から独立してピッチ駆動システム 68 を制御するために、それぞれのピッチ駆動システム 68 に通信可能に結合された少なくとも 1 つのピッチ制御システム 80 を含む。この実施例では、ピッチ制御システム 80 は、ピッチ駆動システム 68 及びセンサ 70 に結合される。風力タービン 10 の通常動作中、風力タービンコントローラ 36 は、ロータブレード 22 のピッチ角を調整するようにピッチ駆動システム 68 を制御することができる。

【0036】

一実施形態によれば、例えば、バッテリー及び電気コンデンサを備える電力発電機 84 は、ハブ 20 に又はハブ 20 内に配置され、センサ 70、ピッチ制御システム 80、及び

10

20

30

40

50

ピッチ駆動システム 68 に結合されて電力源をこれらの構成要素に提供する。この実施例では、電力発電機 84 は、風力タービン 10 の動作中に継続的な電力源をピッチアセンブリ 66 に提供する。代替の実施形態では、電力発電機 84 は、風力タービン 10 の電力損失事象中にのみ電力をピッチアセンブリ 66 に提供する。電力損失事象は、送電網の損失若しくは低下、風力タービン 10 の電気システムの誤動作、及び／又は風力タービンコントローラ 36 の故障を含んでもよい。電力損失事象中、電力発電機 84 は、ピッチアセンブリ 66 が電力損失事象中に動作することができるように、ピッチアセンブリ 66 に電力を提供するように動作する。

【0037】

この実施例では、ピッチ駆動システム 68、センサ 70、ピッチ制御システム 80、ケーブル、及び電力発電機 84 は各々、ハブ 20 の内面 88 によって画定された空洞 86 内に位置決めされる。代替の実施形態では、前記構成要素は、ハブ 20 の外面に対して位置決めされ、外面に直接的又は間接的に結合されてもよい。

【0038】

図 3 は、風力タービン用のナセル 16 の概略斜視図である。図 4 は、風力タービンナセルカバー 161 用の、図 3 に示すヘリコプター用吊り上げプラットフォーム 100 をより詳細に示す。ナセル 16 は、複合層 101 を備える屋根を備える。複合層 101 は少なくとも、ナセル 16 の外側の外面と、ナセル 16 の内側の内面とを含む。さらに、ナセル 16 は、複合層 101 の外面に配置され、互いに離間した複数の金属ストリップ 102 を含む。金属ストリップ 102 の少なくともいくつかは、ナセル 16 の内側で互いに電氣的に接続され、少なくとも 1 つの接地接続部が、金属ストリップ 102 のうちの 1 つに接続される。

【0039】

図 3 は、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム 100 を備えるナセルカバーアセンブリ 161 を示す。図 3 の実施例に見られるように、ナセル 16 はまた、例えば、安全な歩行者エリアを画定する手すり 170 などの他の構成要素を備えてもよい。本実施例では、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム 100 は、ナセルカバー外面に一体化されていることに留意されたい。しかしながら、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム 100 が、ナセルカバーアセンブリ 161 から持ち上げられた高架専用プラットフォームとして、又はナセルカバーアセンブリ 161 から離れたプラットフォームとして形成される他の構成も可能である。

【0040】

前述のように、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム 100 は、少なくとも外面及び内面を含む複合層 101 と、複合層 101 の外面に配置され、互いに離間した複数の金属プレート 102 とを備える。複数の金属プレート 102 は、複合層の下に位置する接地接続部に電氣的に接続された導電性ネットワークを形成する。この導電性ネットワークは、導電性プレート又はケーブルによる複数の金属プレートの相互接続によって形成されてもよい。このことは、ヘリコプターの導電線と複数の金属プレートのいずれかとの間の接触により、ヘリコプターから地面に静電気が放電されることを意味する。

【0041】

いくつかの実施例では、図 4 のように、複数の滑り止め面が金属導電性プレート間に配置されてもよい。そのような滑り止め面は、メンテナンス作業及び荷積み／荷降ろし作業を行う人員に安全な歩行者領域を提供することができる。

【0042】

いくつかの実施例では、接地接続部は複合層を通して延びてもよく、すなわち、接地接続部は複合層の内面から外面まで延びてもよく、外面で金属プレート 102 のうちの 1 つ又は複数の電氣的に接続される。

【0043】

金属プレート 102 は、細長い金属ストリップであってもよい。

【0044】

10

20

30

40

50

さらに、図4は、複数の金属プレート102の配置の一実施例を示し、ここでは金属プレート102は互いに実質的に平行である。より正確には、複数の金属プレート102は、平行で、互いに一定の距離を置いて設置されてもよい。この距離により、金属プレート間に自由なクリアランスを残すことができる。実施例では、金属プレートは、互いの間に25～60センチメートルのクリアランス（金属プレートの縁部間の自由空間）があるように配置されてもよい。金属プレート間の距離が大きくなると、導電線が複数の金属プレートのいずれかに接触するようにヘリコプター又はワイヤを操縦する必要が生じる可能性があり、一方、距離が短くなると、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームの視認性がある程度低下する可能性がある。そのようなプラットフォームは、容易に識別可能である必要があり、したがって、通常、黄色に塗装される。

10

【0045】

滑り止め面を有する実施例では、滑り止め面に対する金属プレート面の割合が比較的高いと、滑りの危険性が増加する可能性がある。25～60cmの範囲は、作業員がより良好な把持のために隣接する滑り止め面を少なくとも部分的に踏むのに十分な金属プレート102間の空間を可能にする一方で、同時に、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100上に分散されたいくつかの接触領域を提供し、ヘリコプターの放電線が吊り上げ動作の前に金属プレート102の少なくとも1つと確実に接触できるようにする。

【0046】

金属プレートは、1.5～5mmの範囲の厚さを有してもよく、3～8cmの範囲の幅を有してもよい。適切な幅は、特に金属プレートに隣接する滑り止め面によって提供される滑りのリスクを低減する要件を考慮して選択されてもよい。ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100を形成する金属プレートの他の配置、例えば、デカルト格子又は金属プレート間に非直線角度を有する格子を形成することも可能である。

20

【0047】

図5は、図4の平面A-A'を通る長手方向切断面を含むヘリコプター用吊り上げプラットフォームの詳細図を示す。図に示すように、金属プレート102は、複合層101の外表面101'に形成された凹部102'内に位置してもよい。これらの凹部102'により、外表面101'における金属プレート102の一体化が可能になる。このことは、金属プレート102が隣接する表面と実質的に面一になることができるか、又はいずれにせよ隣接する表面との高さの差が低減されることを意味する。本実施例では、凹部102'は、隣接する滑り止め面104の間に形成される。凹部102'は、金属プレートが実質的に正確に嵌合するように形状及びサイズが決められていてもよい。

30

【0048】

本実施例では、複数の滑り止め面104のうちの少なくとも1つは、砂塗装面である。したがって、砂のテクスチャが塗料に組み込まれ、塗装面は砂によって提供される表面粗さを獲得する。様々なタイプの砂を使用して、表面に様々な粗さプロファイルを提供することができ、石英、シリカ又は酸化アルミニウムなどの他の凝集体を塗料に添加してグリップ性を高めることもできる。表面摩擦は表面粗さが増加するにつれて増加するため、比較的粗い表面は、湿潤及び乾燥大気条件下で作業員がプラットフォーム上を安全に歩行するための強化されたグリップ性を提供する。したがって、ノップ、リブ付き又は波形の上面などの他の滑り止め面を同じ目的に使用してもよい。

40

【0049】

さらなる実施例では、滑り止め面はまた、ナセルの屋根の全体又はかなりの部分にわたって、ヘリコプター用吊り上げプラットフォームを越えて延びてもよい。

【0050】

さらに、この実施例では、滑り止め面104の高さ（又は厚さ）及び金属プレート102の高さ（又は厚さ）は、滑り止め面の平均高さとは複数の金属プレートの外表面との間の高さの相対差が4mm未満、具体的には3mm未満、より具体的には1.5mmであり得るように選択してもよい。金属プレート102と滑り止め面104との間の高低差が低減されることにより、より均一な表面がもたらされ、ヘリコプター用吊り上げプラットフォー

50

ム付近で作業する人員の踏み外しのリスク及び他の関連する危険性が軽減される。

【0051】

図4の長手方向の切断面は、複数の金属プレートの中の少なくとも1つが少なくとも1つの内向き突出要素105を備えることを示している。図示の実施例では、金属プレート102は、以下に説明する2つの内向き突出要素105、106を備える。さらに、図4の実施例は、複合層101が、金属プレート102の少なくとも1つの内向き突出要素105、106を受け入れるための少なくとも1つの開口部を備え、金属プレート突出要素105、106が複合層101の内面から突出していることを示している。突出要素は、適切な方式で金属プレートのうちの1つ又は複数に溶接、圧入、ねじ留め、又は接合されてもよい。これは、図6に示す実施例でより明らかになるであろう。

10

【0052】

図6は、金属プレート102が外面101'及び内面101''を含む複合層101の上部に位置する、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100の断面図を示している。本実施例の金属プレート102は、2つの内向き突出要素105、106を備える。内向き突出要素105、106は、金属プレート102と一体に形成されてもよく、又は金属プレートに取り付けられてもよい。

【0053】

第1の内向き突出要素105は、接地接続部108を受け入れるための導電性突出要素であり、一方、第2の内向き突出要素106は、金属プレート102を複合層101に固定するための締結具106'を備える。本実施例では、締結具106'は、第2の内向き突出要素のねじ山と一致するねじ付きナットであるが、他の代替形態も可能である。第1の内向き突出要素105は、雄コネクタ105'を接地部108に受け入れるための雌コネクタを備えてもよく、又は雌コネクタを接地部108に受け入れるための雄コネクタを備えてもよい。その上、前記雌-雄コネクタ間の接続は、ねじ接続又は例えばプッシュフィット接続のような固定接続であってもよい。したがって、複合層101は、コネクタ又は内向き突出要素105、106と同数の開口部107を含んでもよい。第1の内向き突出要素105のみが含まれる実施例も可能である。

20

【0054】

他の実施例では、金属プレート102は、代替的又は追加的に、例えばエポキシなどの接着材料によって複合層に固定されてもよい。これにより、複合層101の開口部107を効率的かつ効果的に封止することができ、ナセル16の内部への漏れを回避することができる。

30

【0055】

図7及び図8は、それぞれナセルカバーアセンブリ161の上面斜視図及び底面斜視図を示し、ナセルカバーアセンブリ161は、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100を備える。ナセルカバーアセンブリ161は、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100を画定し、少なくとも外面101'及び内面101''を含む複合層101と、複合層101の外面101'上に配置され、互いに離間した複数の金属プレート102と、金属プレート102と少なくとも1つの接地接続部108との間に配置された複数の滑り止め面104とを備える。したがって、複合層101の外面101'は、複数の金属プレート102と、複数の金属プレート102の間に介在する複数の滑り止め面104とを含むヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100を画定する。複数の金属プレート102は、複合層101の内面の下に位置する少なくとも1つの接地接続部108に電氣的に接続された導電性ネットワークを形成する。

40

【0056】

図7及び図8に示す実施例では、複合層101は、ガラス繊維及び／又はポリエステル樹脂を含んでもよい。複合層101は、追加的又は代替的に、炭素、玄武岩、又はアラミド繊維などの他の繊維及び樹脂、とりわけ、エポキシ又はビニルエステル樹脂を含んでもよい。図7及び図8には示されていないが、ナセルカバーは、剛性を提供し、ナセルカバーに作用する外力に耐えるために、内部ナセルフレームの上部にあってもよい。

50

【0057】

ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100に関連して先に開示したように、他の実施例では、ナセルカバーアセンブリ161は、砂塗装された滑り止め面104を含んでもよく、滑り止め面104は、複数の金属プレート102を受け入れるための凹部102'を形成し、滑り止め面104の平均高さとは複数の金属プレート102の外面との間の相対高さは、4mm未満、具体的には3mm未満である。

【0058】

図8に示すように、ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム100（点線で示す）は、複数の金属プレート102を電氣的に接続するために、複合層101の内面101'の下に位置する1つ又は複数の導電性要素109を備える導電性接続アセンブリをさらに備えてもよい。この実施例に示す導電性接続要素は、金属プレート又は金属バーであるが、ワイヤ又はケーブルなどの他の導電性接続要素も有効である。

10

【0059】

さらに、図8は、接地接続部108が、同時にすべての金属プレート102と電氣的に結合される導電性接続素子109に代替的に結合され得ることを示している。導電性接続アセンブリは、複数の金属プレートを直列又は並列に接続することができる。

【0060】

本開示の別の態様では、方法600が提供される。方法600は、ナセルアセンブリ161を提供するのに適している。方法600は、図9に概略的に示されている。

【0061】

本方法は、ブロック601において、少なくとも外面101'及び内面101''を含む複合層101を備えるナセルカバーアセンブリ161を提供するステップを含み、外面101'は、1つ又は複数の開口部107を含む。方法600はまた、ブロック602において、複合層101の外面101'上に複数の金属プレート102を提供するステップを含む。

20

【0062】

さらに、方法600は、ナセルカバーアセンブリの内側に接地接続部108を提供し、接地接続部108を金属プレートのうちの少なくとも1つに接続するステップを含む。さらに、方法600はまた、接地接続部108に電氣的に接続された複数の金属プレート102の間に導電性ネットワークを提供するステップを含んでもよい。導電性ネットワークは、導電線接触時にヘリコプターの蓄積された静電気を放電又は排出するように構成された、電氣的に接続された金属プレート102のいずれかから地面までの電気経路を画定する。

30

【0063】

いくつかの実施例では、金属プレート102のうちの少なくとも1つは、複合層開口部107に挿入される少なくとも1つの内向き突出要素105、106を備えてもよい。方法600は、ブロック603において、複数の金属プレート102間の間隔中に、外面101'上に複数の滑り止め面104を提供するステップをさらに含んでもよい。このステップは、後に続く順序とは無関係に、金属プレート102の外面と滑り止め面との間の相対的な高さ又は厚さを低減することを可能にし、人員が踏み外す危険性を低減する。

40

【0064】

実施例では、ナセルアセンブリ161を提供するための方法600は、複数の金属プレート102を互いに実質的に平行に提供するステップを含んでもよい。さらに、他の実施例では、方法600は、金属プレート102を提供するステップをさらに含んでもよく、金属プレートの少なくとも1つの内向き突出要素105、106はねじ付きロッドであり、方法600は、ねじ付きロッドに一致するねじ山を有する締結要素を介して少なくとも1つの金属プレート102を複合層101に締結するステップをさらに含む。代替的又は追加的に、金属プレート102の複合層101への締結は、エポキシなどの接着要素を塗布することによって実行してもよい。

【0065】

50

さらなる実施例では、方法 600 はまた、金属プレートの相互接続のために、複合層 101 の内面 101' に位置する導電性要素 109 を提供するステップを含んでもよい。

【0066】

さらに、方法 600 はまた、砂塗装された滑り止め面 104 を提供するステップを含んでもよく、他の実施例では、金属プレート 102 は厚さを有し、砂塗装された面 104 は、それらの間の相対的な高さの変化が 3 mm 未満であるような平均厚さを有する。

【0067】

さらに別の実施例では、方法 600 は、前述の技術的特徴のいずれかに従ってナセルアセンブリを提供するステップを含んでもよい。

【0068】

本明細書は、実施例を使用して、好ましい実施形態を含む本教示を開示し、また、当業者が、任意のデバイス又はシステムを作製し使用し、任意の組み込まれた方法を実施することを含めて、教示を実践することを可能にする。装置の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者には想起される他の実施例を含んでもよい。このような他の例は、特許請求の範囲の文言との差がない構造要素を有する場合、又は特許請求の範囲の文言との実質的な差がない等価の構造要素を含む場合、特許請求の範囲内にあることを意図している。当業者であれば、上述の種々の実施形態からの態様並びに各々のそのような態様についての他の公知の均等物を混ぜ合わせて適合させることで、本出願の原理に従ったさらなる実施形態及び技術を構築することができる。図面に関連する参照符号が特許請求の範囲の括弧内に配置されている場合、それらの参照符号は単に特許請求の範囲の明瞭性を高めるためのものであり、特許請求の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【0069】

- 10 風力タービン
- 12 地面
- 14 支持システム
- 15 タワー
- 16 ナセル
- 18 ロータ
- 20 ハブ
- 22 ロータブレード
- 24 ブレード根元部分
- 26 負荷伝達領域
- 28 風向
- 30 ロータ軸
- 32 ピッチシステム
- 34 ピッチ軸
- 36 風力タービンコントローラ
- 38 ヨー軸
- 40 プロセッサ
- 42 発電機
- 44 主シャフト、ロータシャフト
- 46 ギアボックス
- 48 高速シャフト
- 50 カップリング
- 52 主フレーム、支持体
- 54 分離支持手段
- 56 ヨー駆動機構
- 58 気象測定システム

10

20

30

40

50

6 0	前方支持軸受、主前方支持軸受	
6 2	後方支持軸受、主後方支持軸受	
6 4	ドライブトレイン	
6 6	ピッチアセンブリ	
6 8	ピッチ駆動システム	
7 0	センサ	
7 2	ピッチ軸受	
7 4	ピッチ駆動モータ	
7 6	ピッチ駆動ギアボックス	
7 8	ピッチ駆動ピニオン	10
8 0	ピッチ制御システム	
8 4	電力発電機	
8 6	空洞	
8 8	内面	
9 0	変圧器	
1 0 0	ヘリコプター用吊り上げプラットフォーム	
1 0 1	複合層	
1 0 1 ' 外	面	
1 0 1 ' ' 内	面	
1 0 2	金属プレート、金属ストリップ	20
1 0 2 ' 凹	部	
1 0 3	トルクアーム	
1 0 4	滑り止め面	
1 0 5	金属プレート突出要素、第 1 の内向き突出要素	
1 0 6	金属プレート突出要素、第 2 の内向き突出要素	
1 0 6 ' 締	結具	
1 0 7	開口部	
1 0 8	接地接続部	
1 0 9	導電性要素、導電性接続素子	
1 6 1	ナセルカバーアセンブリ、風力タービンナセルカバー	30
1 7 0	手すり	
6 0 0	方法	

【凶面】

【図 1】

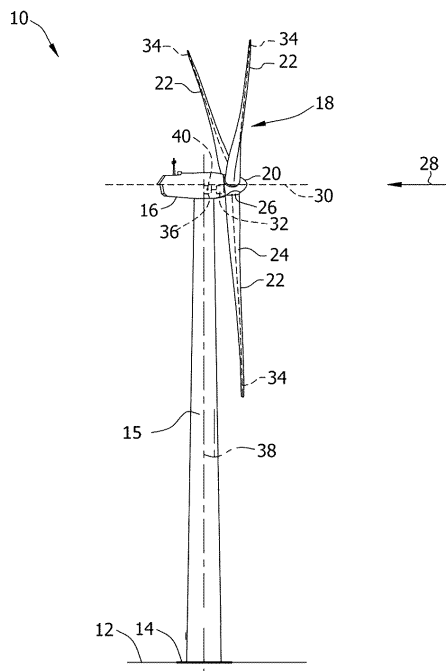


Fig. 1

【圖 2】

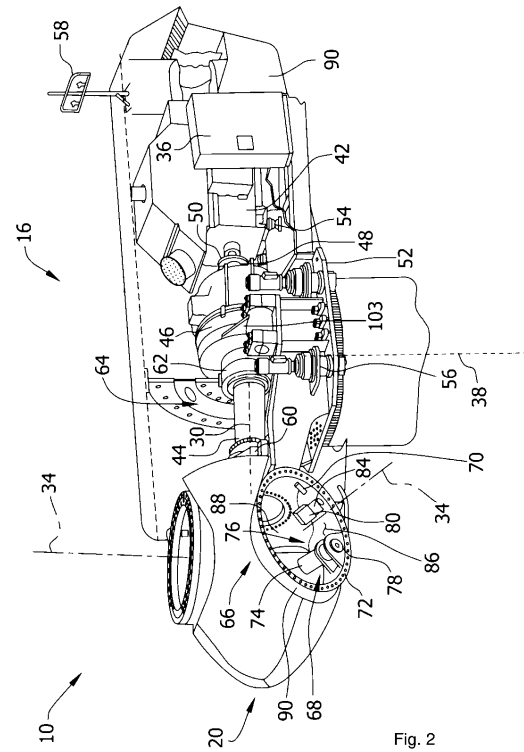


Fig. 2

【圖 3】

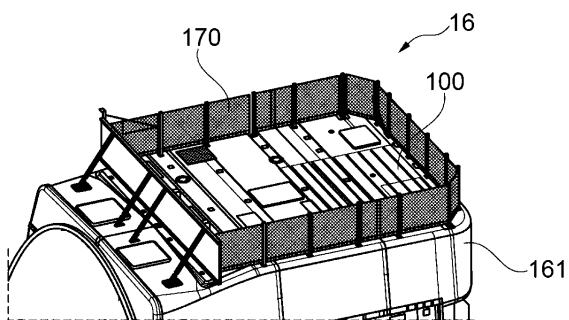


Fig. 3

【圖 4】

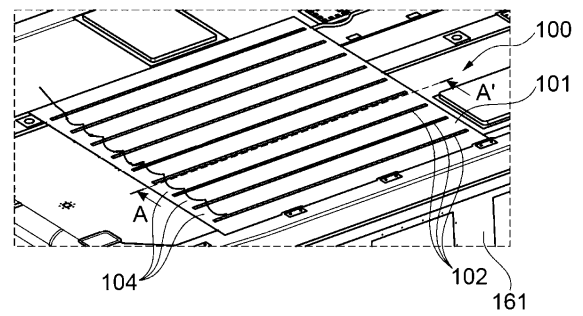


Fig. 4

【 図 5 】

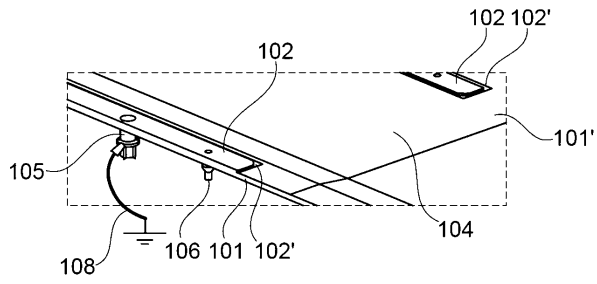


Fig. 5

【図 6】

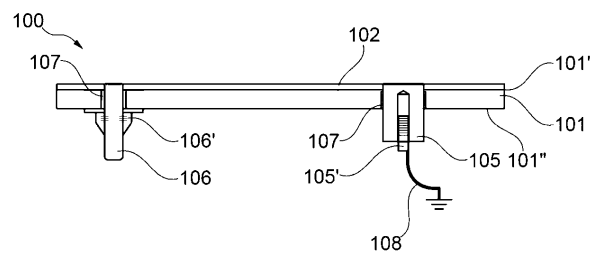


Fig. 6

【圖 7】

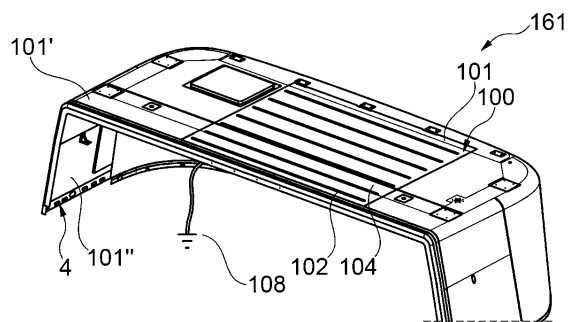


Fig. 7

【圖 8】

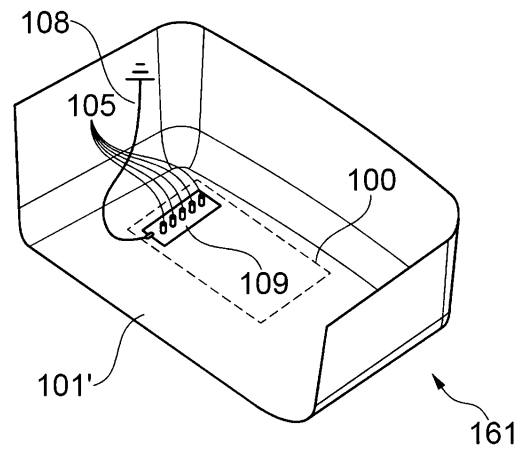


Fig. 8

【図 9】

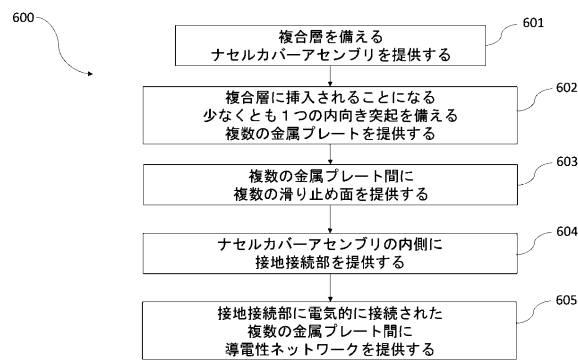


Fig. 9

【外国語明細書】

2023020937000011.pdf

10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム (参考) 3H178 AA03 AA40 AA43 BB41 BB73 BB77 CC25 DD70X