

(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2012-511665

(P2012-511665A)

(43) 公表日 平成24年5月24日(2012.5.24)

(51) Int.Cl.

FO3B 13/26

(2006.01)

F 1

FO3B 13/26

テーマコード(参考)

3 H O 7 4

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2011-540200 (P2011-540200)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月11日 (2009.12.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年6月6日 (2011.6.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2009/002870
 (87) 國際公開番号 WO2010/067082
 (87) 國際公開日 平成22年6月17日 (2010.6.17)
 (31) 優先権主張番号 0822681.3
 (32) 優先日 平成20年12月12日 (2008.12.12)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(71) 出願人 511137057
 アビエーション エンタープライジーズ
 リミテッド
 AVIATION ENTERPRISE
 S LIMITED
 ドイツ連邦共和国 バークシャー アール
 ジー 17 7ティージェー ランボーン
 メンバリー エアフィールド
 (74) 代理人 100116850
 弁理士 廣瀬 隆行
 (74) 代理人 100165847
 弁理士 関 大祐

最終頁に続く

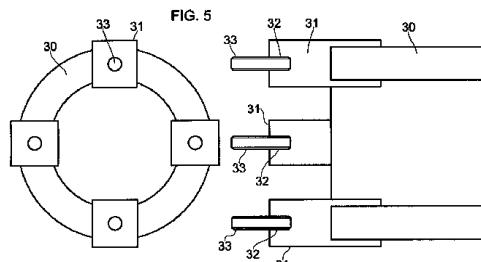
(54) 【発明の名称】ローターブレード

(57) 【要約】

【解決課題】 本発明は、ブレード部、付け根部、及び複数の分離した付け根取付具を含む、ローターブレードが提供される。特に、水中潮汐発電装置に使用されるローターブレードを提供する。

【解決手段】 本発明のローターブレードは、ブレード部、付け根部(30)、及び複数の個々の付け根取付具(31)を含む。付け根部(30)は、ブレード部に接続し、ブレード部から延出しており、第1及び第2の付け根面を定める環状断面を有している。複数の付け根取付具は、付け根部(30)のそれぞれの部分に接続され、ブレード台への取付に適合している。各付け根取付具は、細長本体部()を有している。細長本体部()は、付け根部(30)の自由端部からブレード部に延出してあり、第1及び第2の付け根面にそれぞれ接着結合される第1及び第2の接合面を定める。また、細長本体部()は、ブレード台への取付手段を含む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ブレード部と

付け根部と

複数の分離した付け根取付具とを含むローターブレードであって，

前記付け根部は，前記ブレード部に接続し，前記ブレード部から延出しており，前記付け根部は，第1の付け根面を前記付け根部の外側面となるように，また，第2の付け根面を内部容積の境を示すことになる前記付け根部の内側面となるように定めるものであり，

前記付け根取付具は，前記ブレードの前記付け根部のそれぞれの部分に接合され，ブレード台への取り付けに適合する取付部と，第1及び第2の接合面を定める細長本体部材を含み，前記細長本体部材は，付け根部の自由端部からブレード台に向かって，延出しており，これにより，第1の接合面は，第1の付け根面に接着接合して延出し，第2の接合面は，第2の付け根面に接着接合して延出することになる，

ローターブレード。

10

【請求項 2】

少なくとも1つの前記付け根取付具の前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面が，実質的に互いに平行である，請求項1記載のローターブレード。

20

【請求項 3】

前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面が，前記付け根部に向かって収束している，請求項1記載のローターブレード。

【請求項 4】

少なくとも1つの前記取付具の前記第1の接合面が，実質的に前記第1の付け根面に平行しており，少なくとも1つの前記取付具の前記第2の接合面が，実質的に前記第2の付け根面に平行している，請求項1から3に記載のローターブレード。

30

【請求項 5】

前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面が，前記付け根部の端領域に向かって拡張している，請求項1から3に記載のローターブレード。

【請求項 6】

少なくとも1つの前記取付具がボルトにより前記ブレードの前記付け根部に固定されている，請求項1から5のいずれか1つに記載のローターブレード。

40

【請求項 7】

少なくとも1つの前記取付具が，前記取付具の本体部及び前記ブレードの前記付け根部の対応部分を貫通するボルトをさらに含む，請求項6に記載のローターブレード。

【請求項 8】

前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面並びに前記第1の接合面及び前記第2の接合面が，実質的に平滑面である，請求項1から7のいずれか1つに記載のローターブレード。

【請求項 9】

少なくとも1つの前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面並びに前記第1の接合面及び前記第2の接合面が，接着結合剤の接着力を強力にする処理がされている，請求項1から7のいずれか1つに記載のローターブレード。

50

【請求項 1 0】

前記複数の付け根取付具が，連続して次の付け根取付具に連結されるように，前記ブレードの前記付け根部の周囲に，1組の構成として配置されている，請求項1から9のいずれか1つに記載のローターブレード。

【請求項 1 1】

少なくとも1つの前記付け根取付具の前記細長本体部材が，前記第1の接合面及び前記第2の接合面をそれぞれ定める，分離した前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面を含む，請求項1から9のいずれか1つに記載のローターブレード。

10

【請求項 1 2】

前記付け根部が，前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面の間に延出する第3の付け根面を有し，前記第1の本体部が，前記第3の付け根面及び外側面に実質的に平行に隣接し，延出する内側面を有する端部を含み，前記第2の本体部が，前記第1の付け根部の外側面に実質的に平行に隣接し，延出する内側端面を有する端部を含む，請求項1 1に記載のローターブレード。

【請求項 1 3】

前記第1の本体部の前記端部が，ねじ穴を定め，前記ねじ穴は，ねじ付スタッドを受け止め，前記付け根部とは離れた所から延出する軸を有するものであり，
前記第2の本体部の前記端部が，前記ねじ穴と同軸の穴を定め，前記同軸の穴は，前記ねじ穴により受け止められる前記ねじ付スタッドが，前記第2の本体部の前記端部を通って，前記第1の本体部の前記端部から，前記ブレード付け根部と離れる方向に延出するものである，請求項1 2に記載のローターブレード。

20

【請求項 1 4】

前記第1の本体部の前記端部が，付け根部とは離れた所から延出する軸を有する穴を定め，前記第2の本体部の前記端部が，前記第1の本体部を通る穴と同軸の穴を定めることにより，固定部品が，前記細長部材の前記第1の本体部及び前記第2の本体部を貫通することができる，請求項1 2に記載のローターブレード。

30

【請求項 1 5】

前記第1の本体部及び前記第2の本体部のそれぞれの端領域の間に配置されるねじ部品をさらに含む，請求項1 1に記載のローターブレード。

【請求項 1 6】

前記第1の本体部及び前記第2の本体部が，それぞれ端領域を有し，前記各端領域は，少なくとも1つの受止形状を定め，前記付け根取付具は，隣接する付け根取付具の受止形状が少なくとも1つの取付開口部が定めることにより，前記ブレードの前記根元部の周囲に1組を形成し配置され，前記ブレードは，それぞれの取付開口部に配置される複数の固定部品をさらに含み，前記固定部品は，ブレードをローターに取り付けることができる形状を有する，請求項1 1に記載のローターブレード。

40

【請求項 1 7】

前記第1の本体部及び前記第2の本体部が，それぞれ端領域を有し，前記端領域は，それぞれの間で受止開口部を定め，前記ブレードが，それぞれの受止開口部に配置された複数の取付部品を含む，請求項1 1に記載のローターブレード。

【請求項 1 8】

前記第1の本体部及び前記第2の本体部が，互いに連結する端領域を有する，請求項1

50

1に記載のローターブレード。

【請求項 1 9】

前記複数の付け根取付具が，各付け根取付具が隣の前記付け根取付具と連続して連結されるように，前記複数の付け根取付具を1組の構成として前記ブレード付け根部の周囲に配置される，請求項0から18のいずれか1つに記載のローターブレード。

【請求項 2 0】

各付け根取付具の第2の本体部が，前記各取付具の第1の本体部及び前記隣の取付具の第1の本体部に連続して取り付けられている，請求項19に記載のローターブレード。

10

【請求項 2 1】

ローターブレードをブレード台に取り付ける，付け根取付手段であって，
前記ローターブレードは，ブレード部及び付け根部を含み，前記付け根部は，前記ブレード部に接続され，前記ブレード部から延出しており，前記付け根部は，第1の付け根面が前記付け根部の外側面となるように，及び，第2の付け根面が，内部容積の境を示すことになる付け根部の内側面となるように，前記第1の付け根面及び前記第2の付け根面を定めるものであり，

前記ローターブレードの前記付け根部のそれぞれの部分を接続するのに適合する複数の分離した付け根取付具と，

ブレード台に取り付けられるための取付部と，
第1の接合面及び第2の接合面を定める細長本体部材であって，前記細長本体部材が，自由端部からブレード端領域に向かって延出することにより，前記第1の接合面が，実質的に第2の接合面に面する前記細長本体部に沿って延出し，前記接合面が，接着剤により前記ローターブレードのそれぞれの付け根部に適用されることになる，
付け根取付手段。

20

【請求項 2 2】

第1の接合面及び第2の接合面が，実質的に互いに平行している，請求項21に記載の付け根取付手段。

30

【請求項 2 3】

前記第1の接合面及び前記第2の接合面の部分が，自由端部に向かって収束している，請求項21に記載の付け根取付手段。

【請求項 2 4】

前記第1の接合面及び前記第2の接合面の部分が，前記自由端部に向かって拡張している，請求項21から23に記載の付け根取付手段。

40

【請求項 2 5】

各付け根取付具が，前記ブレードの前記付け根部にボルトで固定されるように調整されている，請求項21から24のいずれか1つに記載の付け根取付手段。

【請求項 2 6】

前記第1の接合面及び前記第2の接合面が，実質的に平滑面である，請求項21から25のいずれか1つに記載の付け根取付手段。

【請求項 2 7】

前記第1の接合面及び前記第2の接合面の少なくとも1つが，強力な接着力の接着剤で処理されている，請求項21から26のいずれか1つに記載の付け根取付手段。

50

【請求項 2 8】

前記本体部材が，前記第1の接合面及び前記第2の接合面をそれぞれ定める，分離した前記第1の本体部及び前記第2の本体部を含む，請求項21から27のいずれか1つに記載の付け根取付具。

【請求項 2 9】

前記第1の本体部が，内側面及び外側面を有する端部を含み，前記第2の本体部が，内側端面を有する端部を含み，前記内側端面が，第1の本体部の前記外側面に平行に接して延出する，請求項28に記載の付け根取付手段。

10

【請求項 3 0】

前記第1の本体部の前記端部が，ねじ穴を定め，前記ねじ穴は，ねじ付スタッドを受け止め，前記付け根部とは離れた所から延出する軸を有し，前記第2の本体部の前記端部が，ねじ穴により受け止められるねじ付スタッドが，前記第2の本体部の前記端部を通って，前記第1の本体部の前記端部から，ブレード付け根部とは離れた所から延出するように，前記ねじ穴と同軸の穴を定める，請求項29に記載の付け根取付手段。

【請求項 3 1】

前記第1の本体部の端領域と前記第2の本体部の端領域の間に配置されたねじ部品をさらに含む，請求項8に記載の付け根取付手段。

20

【請求項 3 2】

前記第1の本体部及び前記第2の本体部が，それぞれ端領域を有し，前記各端領域は，少なくとも1つの受止形状を定めるものであり，前記付け根取付具は，隣り合う取付具の受止形状が少なくとも1つの取付開口部を定めるように，1組の構成として形成し，ブレード付け根部の周囲に配置され，前記ブレードは，それぞれの取付開口部に配置される複数の固定部品をさらに含み，前記固定部品は，ブレードをローターに取り付けることができる形状を有する，請求項28に記載の付け根取付手段。

30

【請求項 3 3】

前記第1の本体部の前記第2の本体部が，それぞれ端領域を有し，前記それぞれの端領域は，その間に受止開口部を定め，取付部品の開口部が前記それぞれの端領域に配置される，請求項28に記載の付け根取付手段。

【請求項 3 4】

前記第1の本体部の前記第2の本体部が，互いに連結するそれぞれの端領域を有する，請求項28に記載の付け根取付手段。

40

【請求項 3 5】

請求項1から20のいずれか1つに記載のローターブレードを使用するために適合された，請求項21から34に記載の付け根取付手段。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は，ローターブレードに関する。特に，水中潮汐発電装置に使用されるローターブレードに関する。

50

【背景技術】**【0002】**

近年，潮汐流のエネルギーを利用した水中潮汐発電装置の使用に大きな関心が寄せられている。そのような装置は，海，河口，又は河川などの水の中の底に設置され，回転式発電機により電気を発生させる。発電機は，水流に設置された複数のローターブレードにより駆動される。そのような潮汐発電装置の例は，添付図面の図1に示されている。

【0003】

図1に示される例として，装置1は，水中3の底2に位置している。発電ユニット4は，水中支持構造物5に取り付けられている。発電ユニット4は，回転式発電機及び発電に関連する装置を含む。発電装置は，発電機の動力伝達軸に支えられたローター6により駆動する。ローター6は，複数のローターブレード14を有している。

10

【0004】

図2及び図3は，ローターブレード14のそれぞれの断面図を示す。ローターブレード14は，付け根16を含み，付け根16によって発電機ローターに取付かれている。ローターブレード14は，付け根取付具17を有する付け根16に取り付けられている。スパー20は，付け根16から先端18に延出している。ローターブレード14は，前縁22と後縁24を有し，ローターブレード14の形は，第1の外板26及び第2の外板28により定まる。外板26及び28は，一般的に，繊維材料や樹脂材料で構成され，適当な形状に成形される。外板26及び28は，ローターブレード14を補強するスパー20により支えられている。

20

【0005】

図4は，ローターブレードに関する周知の付け根取付具17を示す。付け根取付具17は，フランジ部171を有する单一の鋳造金属部である。1組の穴172は，フランジ部171を貫通している。穴172は，付け根取付具をブレード台に取り付けるためのボルトを受け止める。ブレード接合部173は，フランジ部171から延びており，図4で示すように，ブレードの付け根16に係合するような形状とされる。

30

【0006】

水中ローターブレードを使用することにより，大きな曲げモーメントが付け根取付具17に発生する。そのため，この構成は，接合部に働く大きな負荷を支えることができる大きさである必要がある。図4で示されるように，典型的な接合部は，単一の鋳物である。そのような従来の付け根取付具の構成はいくつかの問題点を有する。第1に，この構成は非常に重く，扱いにくいため，生産者の数を制限してしまう。さらに，ブレードを付け根取付具に接合させる工程は複雑で，重量物つり上げ機の専門家を必要とする。第2に，付け根取付具は，高い負荷によって故障しないように高品質とする必要がある。例えば，鋳造工程，機械加工工程，最終加工工程のどんな小さな誤りでさえも，付け根取付具全体をスクラップする結果となる。

40

【0007】

そこで，従来の問題点を克服する，ローターブレードの付け根取付具を提供することが望まれている。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0008】**

本発明の1つの側面によると，ブレード部，付け根部，及び複数の分離した付け根取付具を含む，ローターブレードが提供される。付け根部は，ブレード部に接続され，ブレード部から延出している。また，付け根部は，第1及び第2の付け根面により定められる環状断面を有する。複数の付け根取付具は，付け根部のそれぞれの部分に接合され，ブレード台への取付に適合している。各付け根取付具は，細長本体部材を含む。細長本体部材は，付け根自由端部からブレード部の方へ延出している。細長本体部材は，第1の接合面及び第2の接合面を定め，第1の付け根面及び第2の付け根面のそれぞれに接着結合されている。また，細長本体部材は，ブレード台への取付手段を含む。

50

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の他の側面によると、ブレード部、付け根部、及び複数の分離した付け根取付具を含む、ローターブレードが提供される。付け根部は、ブレード部に接続され、ブレード部から延出している。また、付け根部は、第1の付け根面を、付け根部の外側表面となるように定め、第2の付け根面を、内部容積の境界を示すことになる付け根部の内側表面となるように定める。複数の分離した付け根取付具は、ブレード部のそれぞれの部分に接続される。各付け根取付具は、ブレード台に適合する取付部と、細長本体部材を含む。細長本体部材は、付け根自由側端部からブレード部に延出している。これにより、第1の接合面は、第1の付け根面に隣接して延出し、第2の接合面は、第2の付け根面に隣接して延出する。第1の接合面と第2の接合面は、第1の付け根面と第2の付け根面のそれぞれに接着結合される。

【0010】

第1の付け根面及び第2の付け根面は、実質的に互いに平行であってもよい。

他の側面として、第1の付け根面及び第2の付け根面の一部は、付け根端部に向かって収束してもよい。

【0011】

1つの例として、第1の接合面は、実質的に第1の付け根面に平行であり、第2の接合面は、実質的に第2の付け根面と平行である。

第1の付け根面及び第2の付け根面の一部は、付け根の端領域に向かって拡張してもよい。

【0012】

各付け根取付具は、ブレードの付け根部にボルトで固定されていてもよい。そのような例として、各付け根取付具は、さらに、付け根取付具の本体部に延出し、ブレードの付け根部に延出するボルトを含んでもよい。

【0013】

第1の付け根面及び第2の付け根面並びに第1の接合面及び第2の接合面は、実質的に平滑面であってもよい。他の例として、第1の付け根面及び第2の付け根面並びに第1の接合面及び第2の接合面の少なくとも一つは、接着剤の接着力を高めるための処理がされている。

【0014】

1つの態様として、付け根取付具は、ブレード付け根部の周囲に、複数の付け根取付具を一組として、各付け根取付具が順に次の付け根取付具に連結されるように、配置される。本体部材は、第1の接合面と第2の接合面をそれぞれ定める、分離した第1の本体部と第2の本体部を含んでもよい。

【0015】

そのような例として、付け根部は、第1の付け根面と第2の付け根面に延出する第3の付け根面を有してもよい。第1の本体部は、第3の付け根面と外側面に、実質的に平行に接して延出する内側面を有する端部を含んでもよい。第2の本体部は、第1の本体部の外側面に、実質的に平行に接して延出する内側端面を有する端部を含んでもよい。

【0016】

そのような例として、第1の本体部の端部は、ねじ付スタッドを受けるためのねじ穴を定めてよい。ねじ穴は、付け根部とは離れた所から延出する軸を有する。第2の本体部の端部は、ねじ穴と同軸の穴を定めてよい。そのため、ねじ穴に受け止められるねじ付スタッドは、第2の本体部の端部を通って、第1の本体部の端部から、ブレードの付け根部とは離れた所から延出している。

【0017】

1つの態様は、それぞれの第1の本体部と第2の本体部の端領域の間に配置されるねじ部品をさらに含んでもよい。

第1の本体部と第2の本体部は、それぞれ、少なくとも1つの受止形状を定める端領域を

10

20

30

40

50

有してもよい。付け根取付具は、1組の構成を作るようにブレード付け根部の周囲に配置されてもよい。そのため、隣接する付け根取付具部の受止形状は、少なくとも1つの取付開口部を定める。ブレードは、それぞれの取付開口部に配置される複数の固定部品をさらに含んでもよい。固定部品は、ブレードをローターに取り付け可能にする形状を有する。第1の本体部と第2の本体部は、それらの間に受止穴を定める端領域をそれぞれ有してもよい。ブレードは、それぞれの受止穴に配置された、ねじ部品を含んでもよい。第1の本体部と第2の本体部は、それぞれ互いに連結する端領域を有してもよい。複数の付け根取付具は、1組の構成として、各付け根取付具が次の付け根取付具に連結されるように、ブレードの付け根部の周囲に配置されてもよい。

【0018】

10

そのような例として、各付け根取付具の第2の本体部は、その付け根取付具の第1の本体部及び次の付け根取付具の第1の本体部に1組の構成として、係合してもよい。

【0019】

本発明の他の側面によると、ローターブレードをブレード台に取り付ける付け根取付手段が提供される。ローターブレードは、ブレード部及び付け根部を含む。付け根部は、ブレード部に接続され、ブレード部から延出している。付け根部は、第1の付け根面を付け根部の外側表面となるように定め、第2の付け根面を付け根部の内側表面となるように定める。付け根取付手段は、ローターブレード付け根部のそれぞれの部分に接続するように適合され、ブレード台への取付に適合する複数の分離した付け根取付具を含む。各付け根取付具は、細長本体部材を含む。細長本体部材は、自由端領域からブレード端部領域に延出してあり、第1の接合面と第2の接合面を定める。細長本体部材は、第1の付け根面と第2の付け根面をそれぞれローターブレードに接着結合するように適合される。細長本体部材は、ブレード台に取り付ける手段を含む。

20

【0020】

その他の側面として、第1の接合面と第2の接合面は自由端領域に向かって収束又は拡張してもよい。

【0021】

本発明の態様である付け根取付具は、ブレードの付け根部をボルトで固定されるように適合してもよい。第1の接合面と第2の接合面は、実質的に平らであってもよい。

30

他の態様として、第1の接合面と第2の接合面は、接着剤の接着力を高める処理がされてもよい。

【0022】

本体部材は、第1の接合面と第2の接合面をそれぞれ定める、分離した第1の本体部と第2の本体部を含んでもよい。

第1の本体部は、内側面と外側面を有する端部を含んでもよい。第2の本体部は、第1の本体部の外側面に平行に接して延出する内側端面を有する端部を含んでもよい。

第1の本体部の端部は、そこに嵌められるねじ付スタッドを受け止めるねじ穴を定めてよい。ねじ穴は、付け根部とは離れた所から延出する軸を有する。第2の本体部の端部は、ねじ穴に受け止められるねじ付スタッドは、第2の本体部の端部を経て、第1の本体部の端部から、ブレード付け根部とは離れた所から延出するよう、ねじ穴と同軸の穴を定めてよい。

40

【0023】

第1の本体部の端部は、付け根部から離れるように延出する軸を有する穴を定めてよい。第2の本体部の端部は、第1の本体部を通る穴と同軸の穴を定めてよい。それにより、固定部品を、細長本体部材の第1の本体部と第2の本体部に広げることができる。

【0024】

本発明の態様である付け根接合手段の態様は、それぞれの第1の本体部の端領域と第2の本体部の端領域の間に位置するねじ部品をさらに含んでもよい。

【0025】

第1の本体部と第2の本体部は、それぞれの端領域を有してもよい。各端領域は、少な

50

くとも 1 つの受止形状を定める。それにより、ブレード付け根部の周囲に 1 組の構成を形成するように配置されるとき、付け根取付具に隣接する受止形状は、固定部品が位置する取付開口部を少なくとも 1 つ定める。この固定部品は、ブレードをローターに取り付けられるような形状とする。

【0026】

第 1 の本体部と第 2 の本体部は、その間に取付開口部を定めるそれぞれの端領域を有してもよい。取付装置は、各端領域の穴に配置される。

第 1 の本体部と第 2 の本体部は、それぞれ互いに連結する端領域を有してもよい。

【発明の効果】

【0027】

本発明は、本明細書で示されるブレード部、付け根部、及び複数の分離した付け根取付具を使用することにより、容易に取り付け可能なローターブレードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】図 1 は、水中潮汐発電装置を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 で示すローターブレードの第 1 の断面図を示す。

【図 3】図 3 は、図 2 のブレードの第 2 の断面図を示す。

【図 4】図 4 は、従来のローターブレードの付け根取付具を示す。

【図 5】図 5 は、本発明の態様に係る、基本的な付け根取付具を示す。

20

【図 6】図 6 は、本発明の態様を示す。

【図 7】図 7 は、本発明の態様を示す。

【図 8】図 8 は、本発明の態様を示す。

【図 9】図 9 は、本発明の態様を示す。

【図 10】図 10 は、本発明の態様を示す。

【図 11】図 11 は、本発明の態様を示す。

【図 12】図 12 は、本発明の態様を示す。

【図 13】図 13 は、本発明の態様を示す。

【図 14】図 14 は、本発明の態様を示す。

30

【図 15】図 15 は、本発明の態様を示す。

【図 16】図 16 は、本発明の態様を示す。

【図 17】図 17 は、本発明の態様を示す。

【図 18】図 18 は、本発明の態様を示す。

【図 19】図 19 は、本発明の態様を示す。

【図 20】図 20 は、本発明の態様を示す。

【図 21】図 21 は、本発明の態様を示す。

【図 22】図 22 は、本発明の態様を示す。

【図 23】図 23 は、本発明の態様に適用可能な形態を示す。

【図 24】図 24 は、本発明の態様に適用可能な形態を示す。

40

【図 25】図 25 は、本発明の態様に適用可能な形態を示す。

【図 26】図 26 は、本発明のさらなる態様を示す。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図 5 は、ローターブレードの付け根と付け根取付具の断面図及び端面図を示し、本発明の態様に係る、基本原則的な付け根取付具を示している。上記のローターブレードは、ブレード部とブレード部から延出する付け根部を含む。付け根部は、周知のブレード構造として、ブレードのスパーの端領域により提供されてもよい。スパーは、ブレードの長さに沿って延出している。

本発明の態様は、ブレードをブレード台に取り付け可能にする付け根取付具の構造に関する。下記の例により、ブレードの付け根部は、ローターブレードのスパー 30 の自由端

50

部により提供されるが，ブレードに適するいずれかの部分によっても提供され得る。

【0030】

図5に示される例として，付け根部30の断面は環状である。他の例として，付け根部30は，従来の形状に応じて，例えば卵型，三角形又は四角形のいずれかの管状断面でも良い。本発明の主要な態様に係る付け根取付具の技術は，根元部30のそれぞれの場所に接続された複数の分離した取付具31を含む。表現を明確にするため，図5では4つの付け根取付具が示されている。当然のことながら，本発明の態様に係る付け根取付技術は，付け根取付具をいくらでも有してよい。実際のところ，それは4つを大きく超えるような数である。しかしながら，提供される取付具の正確な数は，本発明の基本構成に影響しない。各付け根取付具31は，スパー30の端部に接合され，ブレード台への取付手段32，33（図には明確に示されていない）により提供される。そのような取付手段の一つの例は，ねじ穴32，それに対応するねじ付スタッド33である。そのスタッドは，付け根部30から離れるように延出している。

10

【0031】

下記の説明では，表現を明確にするため，单一の付け根取付具により示され，説明されている。実際には，そのような付け根取付具が複数使用されることが理解される。

【0032】

図6は，本発明の第1の態様を示している。この例として，ブレードの付け根部30は，第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。この態様において，付け根面35及び36は，付け根部30とV型のくぼみを形成するように内側に収束している。付け根取付具31は，鑄物部となる本体100により提供される。本体100は，付け根部のV型領域に適するような形状とされ，第1の接合面101及び第2の接合面102を有する。第1の接合面101及び第2の接合面102は，それぞれ，第1の付け根面35及び第2の付け根面36に接合する。付け根部30と本体100は，それぞれの面が接合されるように，付け根面と接合面に接着剤を利用することにより互いに保持されている。付け根部30と本体部100は，接着剤に加えて，ボルト104により互いに接合していくてもよい。本体100は，ブレード台に取り付けるために，ねじ付スタッド（図に示されていない）を受け止めるねじ穴103を備えてもよい。他の適するいずれかの取付具が提供されてもよい。ローターブレードへの複数の取付手段（ねじ付スタッドによる）を提供するために，複数の取付具が，付け根部30の端部の周囲に配置されている。

20

【0033】

図7は，本発明の第2の態様を示す。すでに述べたように，ローターブレードのスパーは，付け根取付部に接続する付け根部30を提供する。図7の態様として，付け根部30は端に向かって細くなっている，収束する第1の付け根面35と第2の付け根面36を有する。本体200は，第1の付け根面35と第2の付け根面36にそれぞれ接合するように配置された第1の接合面201と第2の接合面202を有する。本体200は，金属鑄物であってもよい。第1の接合面201は，実質的に第1の付け根面35と平行しており，第2の接合面202は，実質的に第2の付け根面と平行している。本体200は，接着剤により，第1の付け根面35と第1の接合面201を接合させ，第2の付け根面36と第2の接合面を接合させることにより，付け根部30に取り付けられている。さらに，1つの又は複数のボルト205が，本体200と付け根部30を通って延出するように提供されてもよい。ボルト205は，付け根面と本体の結合を，圧縮して保持する役目をし，また，接合部の分離を防ぐ役目をする。本体200は，ブレード台に取り付けるために，ねじ付スタッド（図に示されていない）を受け止めるねじ穴203を備えている。

30

【0034】

図8は，本発明の第3態様を示す。第3の態様は，図7で示される第2の態様に類似している。この第3の例として，付け根部30は，第1の付け根面35と第2の付け根面36を有する。付け根面35，36は，互いに先細となる部分を有している。取付具は，本体300を有している。本体300は，接合面301及び302を有している。接合面301は，実質的に付け根面35と平行しており，付け根面35に係合している。接合面3

40

50

0 2 は，実質的に付け根面 3 6 と平行しており，付け根面 3 6 に係合している。この第 3 の例として，本体 3 0 0 は，付け根面 3 0 に沿って延出する部分 3 0 を有している。部分 3 0 は，付け根面 3 5 及び 3 6 と接合面 3 0 1 及び 3 0 2 が，先細領域を超えて延出し，それらの面が実質的に互いに平行する領域まで及ぶように，付け根面 3 0 に沿って延出している。接着剤は，本体 3 0 0 を付け根部 3 0 に接合するために付け根面 3 5 及び 3 6 と接合面 3 0 1 及び 3 0 2 の間に配置される。付け根面と接合面が付け根部 3 0 と平行して延出していることで，スパーが剥離するリスクを軽減するのに役立つ。また，本体 3 0 0 は，接着剤に加えて一つまたは複数のボルトにより付け根部 3 0 に固定されてもよい。本体 3 0 0 は，ブレード台取付用のねじ付スタッド（図に示されていない）を受け止めるねじ穴 3 0 3 又は，他の適した手段を備えている。

10

【 0 0 3 5 】

図 7 で示される第 1 の態様及び図 8 に示される第 2 に態様のそれぞれの構造のある問題点として，付け根面と接合面の生産が困難であり，常に信頼できるものではない。これは，本体 3 0 0 が V 型形状なので，特に表面を一点に収束させる点で，接合面 3 0 1 及び 3 0 2 の信頼できる生産を複雑にしている。この形状を製造する時，結果として接着剤が，接合面と付け根面に接触しない，本体の外へ押し出されることになる。

【 0 0 3 6 】

図 9 は，第 3 の態様を改良した第 4 の態様を示す。第 4 の態様において，付け根部 3 0 は，自由端に向かって先細となるように収束する第 1 の付け根面 3 5 と第 2 の付け根面 3 6 を有する。この態様の付け根取付具は，第 1 の本体部 4 0 0 a と第 2 の本体部 4 0 0 b の二つの要素から成る 1 つの本体を含む。第 1 の本体部 4 0 0 a は，付け根部 3 0 の一方の側面に沿って延出している。第 1 の本体部 4 0 0 a は，接着剤により第 1 の付け根面 3 5 に接着される第 1 の接合面 4 0 1 を定める。第 1 の本体部 4 0 0 a は，第 1 の付け根面と第 2 の付け根面が実質的に互いに平行している付け根部領域で，付け根面と重なり合うために，付け根部 3 0 に沿って端部 4 0 4 a に延出している。

20

【 0 0 3 7 】

第 2 の本体部 4 0 0 b は，付け根部 3 0 の他の側面に沿って第 1 の本体部 4 0 0 a に延出している。第 2 の本体部 4 0 0 b は，接着剤により第 2 の付け根面 3 6 に接着される第 2 の接合面 4 0 1 を定める。第 2 の本体部 4 0 0 b は，第 1 の付け根面と第 2 の付け根面が実質的に互いに平行している付け根部領域で，付け根面と重なり合うために，付け根部 3 0 に沿って端部 4 0 4 b に延出している。

30

【 0 0 3 8 】

第 1 の本体部 4 0 0 a と第 2 の本体部 4 0 0 b は，ブレード台取付用のねじ付スタッドを受け止めるねじ穴 4 0 3 a 及び 4 0 3 b をそれぞれ備えている。すでに述べたように，他の適切な取付手段が提供されてもよい。提供されるねじ穴の数は，ブレード台の形状によって変化する。第 1 の本体部 4 0 0 a と第 2 の本体部 4 0 0 b は，任意のボルト 4 0 5 と 4 0 6 のどちらか又は両方により，適切な場所でさえられている。ボルト 4 0 5 と 4 0 6 は，互いの部分を支えるために，共に本体部にまで及んでいる。

【 0 0 3 9 】

図 9 に示される第 4 の態様は，第 2 の接合面 4 0 2 を第 2 の付け根面 3 6 に接合するのと分離して，第 1 の接合面 4 0 1 を第 1 の付け根面 3 5 に接合することができる。第 1 の本体部 4 0 0 a と第 2 の本体部 4 0 0 b は，どのような順番でも付け根部 3 0 に接合することができる。この接合ステップの分離は，表面の生成が，より少ない複雑な操作で，より正確となることを意味する。接着剤は，‘開口’面に利用され得る。‘開口’面は，表面を効率的に簡単に覆うことを意味する。第 1 の本体部 4 0 0 a と第 2 の本体部 4 0 0 b は，付け根部 3 0 に沿うというよりは直接，接するように配置され，それにより，接着剤は，面 3 5 , 3 6 , 4 0 1 及び，4 0 2 を接觸させ続けることができる。

40

【 0 0 4 0 】

図 10 は，本発明の第 5 の態様を示す。この態様において，付け根取付具は，付け根部 3 0 の自由端部に取り付けられている。付け根部 3 0 の自由端部は，平行する第 1 の付け

50

根面 3 5 と第 2 の付け根面 3 6 を有している。第 3 の付け根面 3 7 は、第 1 の付け根面 3 5 と第 2 の付け根面 3 6 の間に延出し、付け根部 3 0 の端部を形成している。

【 0 0 4 1 】

付け根取付具は、第 1 の本体部 5 0 0 a と第 2 の本体部 5 0 0 b を含む。第 1 の本体部 5 0 0 a は、付け根部 3 0 の端部から、第 1 の付け根面 3 5 に沿って延出しており、第 1 の接合面 5 0 1 を有している。第 1 の接合面 5 0 1 は、第 1 の付け根面 3 5 に接合している。この接合は、第 1 の付け根面 3 5 と第 1 の接合面 5 0 1 の一つ又は両方に適用される接着剤により実現される。第 1 の本体部 5 0 0 a は、付け根部 3 0 に向かって先細になる端領域 5 0 4 a を有する。

【 0 0 4 2 】

第 1 の本体部 5 0 0 a は、端部 5 0 5 a も含む。端部 5 0 5 a は、付け根部 3 0 の第 3 の端領域に接し、実質的に平行して延出している。この端部 5 0 5 a は、外側面と、ブレード台に取付用のねじ付スタッドを受け止めるねじ穴 5 0 3 a を有する。

【 0 0 4 3 】

第 2 の本体部 5 0 0 b は、付け根部 3 0 の端部から第 2 の付け根面 3 6 に沿って延出してあり、先細端部 5 0 4 b を有している。第 2 の本体部 5 0 0 b は、接着剤により第 2 の付け根面 3 6 に接合される第 2 の接合面 5 0 2 を定める。第 2 の本体部 5 0 0 b は、端部 5 0 5 b も含む。端部 5 0 5 b は、第 1 の本体部 5 0 0 a の端部 5 0 5 a の外側面に接し、実質的に平行している。この態様では、第 2 の本体部 5 0 0 b の端部 5 0 5 b は、第 1 の本体部 5 0 0 a の端部 5 0 5 a と重なり合っていることが理解される。第 2 の本体部 5 0 0 b の端部 5 0 5 b は、ねじ付スタッドを貫通させ、ブレード台に取り付け可能にする通り穴 5 0 3 b を備えている。通り穴 5 0 3 b は、第 1 の本体部 a の端部 5 0 5 a のねじ穴 5 0 3 a と同軸である。前述したように、ねじ穴とねじ付スタッドの準備は、ブレード台に取付具を取り付ける適切な手段のいずれかに換えられてもよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 の本体部 5 0 0 a の端部 5 0 5 a と第 2 の本体部 5 0 0 b の端部 5 0 5 b は、互いに反対方向に向いていることが容易に理解されるので、第 2 の本体部 5 0 0 b の端部 5 0 5 b は、第 3 の付け根面 3 7 に接し、ねじ穴を備える。また、第 1 の本体部 5 0 0 a と第 2 の本体部 5 0 0 b は、1 つ又は複数の任意のボルト 5 0 6 により付け根部 3 0 に固定されてもよい。複数のボルトを使用する選択は、設計基準によって決まる。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は、本発明の第 6 の態様を示す。この態様は、第 1 及び第 2 の本体部 6 0 0 を有する 2 つの取付具を含む。この取付具の構造は、図 1 0 で示される構造と類似しており、第 1 の本体部 6 0 5 a 及び第 2 の本体部 6 0 5 b は、付け根部 3 0 の端部から延出しており、その端部に重なり合っている。本体部は、第 1 の付け根面 3 5 と第 1 の接合面 6 0 1 の間と、第 2 の付け根面 3 6 と第 2 の接合面に間に利用される接着剤により、付け根部 3 0 に接着している。ねじ穴 6 0 3 a と通り穴 6 0 3 b は、第 1 の本体部 6 0 0 a の端部 6 0 5 a 及び第 2 の本体部 6 0 0 b の端部 6 0 5 b に提供される。また、前述したように、ねじ穴 6 0 3 a と通り穴 6 0 3 b は、ブレード台取付用の他の適する手段により換えられてもよい。図 1 0 に示される態様とは対照的に、本発明の付け根部 3 0 は、拡張付け根部 3 8 を定めるために、付け根部の端部に向かって拡張する部分を有する第 1 の付け根面 3 5 と第 2 の付け根面 3 6 を有する。第 1 の本体部 6 0 0 a と第 2 の本体部 6 0 0 b は、第 1 の接合面 6 0 1 が実質的に第 1 の付け根面 3 5 と平行であること、及び、第 2 の接合面 6 0 2 が、第 2 の付け根面 3 6 と実質的に平行となるような形状とされる。

【 0 0 4 6 】

付け根部 3 0 の端領域は、いずれかの適する形状であってもよいこと、及び本体又は取付具の本体部は、付け根部 3 0 の形状に適合するように調整されてもよいことは、容易に理解される。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 は、本発明の他の態様を示す。この態様では、付け根部 3 0 は、付け根部 3 0 が

自由端部に向かって先細となるように、付け根面の自由端部である端部領域 3 7 に向かって収束する付け根面 3 5 及び 3 6 を定める。第 1 の本体部 7 0 0 a 及び第 2 の本体部 7 0 0 b を含む 2 つの取付部は、ブレードをルーターに取り付けるように配置されている。第 1 の本体部 7 0 0 a は、付け根部 3 0 の第 1 の付け根面 3 5 に接合される第 1 の接合面 7 0 1 を定める。第 2 の本体部 7 0 0 b は、付け根部 3 0 の第 2 の付け根面 3 6 に接合される第 2 の接合面 7 0 2 を定める。第 1 の本体部 7 0 0 a は、端領域 7 0 5 a を有する。本体部は、端領域 7 0 5 a から延出しており、ブレードに向かって先細になっている。端領域 7 0 5 a は、ローターを取り付けるねじ固定部品を受け止めるための、1 つ又は複数のねじ穴を定める。第 2 の本体部 7 0 0 b は、付け根部 3 0 に沿って、第 1 の本体部と正反対の側面に延出している。第 2 の本体部 7 0 0 b は、第 1 の本体部 7 0 0 a の端領域 7 0 5 a の周りに重なり合うように延出している端領域 7 0 5 b を含む。第 2 の本体部 7 0 0 b の端領域 7 0 5 b は、第 1 の本体部 7 0 0 a に取り付けられた固定部品（スタッド部品）を貫通させる 1 つ又は複数の貫通穴 7 0 3 b を定める。

10

【0 0 4 8】

上記のように、ねじ穴とスタッド部品は、取付具をブレード台に取り付ける、いずれかの適する手段により置き換えれてもよい。また、第 1 の本体部 7 0 0 a と第 2 の本体部 7 0 0 b は、1 つの又は複数の任意のボルト（図には明確に示されていない）により、付け根部 3 0 に固定されてもよい。複数のボルトを使用する選択は、設計基準によって定まる。それに加えて、又は他の態様として、1 つの又は複数のボルトは、端領域 7 0 5 a 及び 7 0 5 b を互いに固定するのに使用されてもよい。

20

【0 0 4 9】

図 1 2 の取付具は、ブレードの付け根部 3 0 に、2 つの部分として取り付けることができる。2 つの部分は、接着剤を受け止める‘開口’面を有している。この構成は、接着剤を均一に適用することで、信頼性のある接着を実現でき、その部分は所定の場所で、比較的直接に保持され得る。

【0 0 5 0】

図 1 3 は、本発明の他の態様を示す。この態様では、付け根部 3 0 は、付け根部 3 0 の自由端部に向かって、互いに離れた後に収束する、付け根面 3 5 及び 3 6 を定める。この構造は、取付具に反映されており、取付具は、付け根面 3 5 及び 3 6 に対応する形状を有しており、付け根面 3 5 及び 3 6 に実質的に平行する接合面を提供する。この取付具は、本体部 9 1 0 a 及び 9 1 0 b を有する 1 つの取付具であり、上述した態様の特徴及び特性を含むことができる。

30

【0 0 5 1】

図 1 4 は、2 つの部分から成る取付具を使用する、本発明の他の態様を示す。図 1 4 の例として、ブレードの付け根部 3 0 は、付け根部 3 0 が先細となるように、付け根部 3 0 の自由端部に向かって収束する第 1 の付け根面 3 5 及び第 2 の付け根面 3 6 を定める。取付具は、第 1 の接合面 9 0 1 及び第 2 の接合面 9 0 2 をそれぞれ定める、第 1 の本体部 9 0 0 a 及び第 2 の本体部 9 0 0 b を含む。第 1 の接合面 9 0 1 及び第 2 の接合面 9 0 2 は、それぞれ第 1 の付け根面 3 5 及び第 2 の付け根面 3 6 に接合されている。第 1 の本体部 9 0 0 a は、端領域 9 0 5 a を有する。第 1 の本体部 9 0 0 a は、付け根領域 9 0 5 a から延出してあり、付け根部 3 0 に沿って、ブレードに向かって先細になる。同様に、第 2 の本体部 9 0 0 b は、端部領域 9 0 5 b を有し、付け根部 3 0 に沿って、端領域 9 0 5 b からブレードに向かって先細になっている。

40

【0 0 5 2】

端領域 9 0 5 a 及び 9 0 5 b は、内側面に沿って互いに接合している。内側面は、例えば、取付具の中央線に沿うが、その他適切な手段で配置され得る。端領域 9 0 5 a 及び 9 0 5 b は、複数のボルト 9 0 6 により、互いに接触するよう保持されている。図 1 4 に示される複数のボルト 9 0 6 は、1 つの典型例であり、かなり多くのボルトが使用されてもよい。上述した他の 2 つの部分から成る取付具について、図 1 4 の取付具は、2 つの部分として、ブレード付け根部 3 0 に取り付けられてもよい。2 つの部分は、接着剤を受け止

50

める‘開口’面を有している。この構成は、接着剤が均一に適用されることで、信頼できる接合を実現でき、その部分は所定の場所で、比較的直接に保持され得る。

【0053】

また、図14の態様は、図15により詳しく示されているねじ部品910を含む。図15は、図14の囲みAを具体的に注目した図である。ねじ部品910は、事実上円筒形状であり、空洞に一致する形状で、第1の本体部900a及び第2の本体部900b内に位置している。ねじ部品910は、円筒体912を有する。円筒体912の内側面は、取付具をローターに取り付けるねじ固定部品を保持し、受け止めるためにねじ状である。ねじ山911の数は、円筒体912の外側面により定められ、第1の本体部900a及び第2の本体部900b内で、対応する形状と係合する。複数のねじ山911は、任意であって、設計要件により決定する。ねじ山911により保持されることに加え、ねじ部品910は、第1の本体部900aと第2の本体部900bの端領域905a及び端領域905bの一方又は両方接着されていてもよい。ねじ部品910は、好ましくは鋳造金属部であるが、他の適する材料であってもよい。

10

【0054】

図16は、2つの部分から成る取付具を使用する、本発明の他の態様を示す。図16において、3つの同一の取付具1000i, 1000ii, 1000iiiが示されている。それらの取付具は、ブレード付け根部30を囲むように配置されおり、すべてを含めた取付具の1つが図16に示されている。以下の説明は、図16に示される、それぞれの取付具に適用される。しかし、表現を明確にするために、参照番号を控えめにしている。

20

【0055】

図16の例として、ブレード付け根部30は、付け根部30の自由端部に向かって収束する第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。そのため、付け根部30は先細になる。取付具は、第1の本体部1000a及び第2の本体部1000bを含む。第1の本体部1000a及び第2の本体部1000bは、それぞれ第1の接合面1001及び第2の接合面1002を定める。第1の接合面1001及び第2の接合面1002は、それぞれ第1の付け根面35及び第2の付け根面36に接着されている。第1の本体部1000aは、端領域1005aを有し、端領域1005aから延出してあり、付け根部30に沿って、ブレードに向かって先が細くなっている。同様に、第2の本体部1000bは、端領域1005bを有し、端領域から延出してあり、付け根部30に沿って、ブレードに向かって細くなっている。

30

【0056】

端領域1005a及び1005bは、内側面に沿って互いに接合している。内側面は、例えば、取付具の中央線に沿うが、その他適切な手段で配置されてもよい。上述した他の2つの部分から成る取付具について、図16の取付具は、2つの部分として、ブレード付け根部30に取り付けられてもよい。この2つの部分は、接着剤を入れた‘開口’面を有している。この構成は、接着剤が均一に適用されることで、信頼できる接合を実現でき、その部分は所定の場所で比較的直接に保持され得る。

【0057】

端領域1005a及び1005bは、それぞれの端領域の2つの放射面に基づいて受止形状1006を定める。放射面は、ブレード付け根部を囲むように、順に次の取付具に隣接する端領域の表面である。隣接した取付具の受止形状1006は、結合部1007を受け止める開口部を定めるように結合している。開口部と結合部1007は、補完的に係合する形状を有し、ローターからブレードに向かって幅広になっている。これにより、結合部1007は、取付具の隣接する本体部の受止形状1006間の所定の位置で保持される。結合部1007は、所定の位置で接合されてもよい。

40

【0058】

結合部1007は、好ましくは鋳造金属部であるが、他の適する材料であってもよい。結合部1007は、ローター取付用の固定部品を受け止めるねじ穴（図に示されていない）の少なくとも1つを定める。

50

【0059】

図17は、2つの部分から成る取付具を使用する本発明の他の態様を示している。図17は、図16にあるような、3つの同一の取付具1100i, 1100ii, 1100iiiが示されている。これらの取付具は、ブレード付け根部30を囲むように配置されおり、すべてを含めた取付具の1つが図17に示されている。以下の説明は、図17に示される、それぞれの取付具に適用される。しかし、表現を明確にするために、参照番号を控えめにしている。

【0060】

図17の例として、ブレード付け根部30は、付け根部30の自由端部に向かって収束する第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。そのため、付け根部30は先細になる。取付具は、第1の本体部1100a及び第2の本体部1100bを含む。第1の本体部1100a及び第2の本体部1100bは、それぞれ第1の接合面1104及び第2の接合面1102を定める。第1の接合面1101及び第2の接合面1102は、それぞれ第1の付け根面35及び第2の付け根面36に接合されている。第1の本体部1100aは、端領域1105aを有し、端領域1105aから延出してあり、付け根部30に沿って、ブレードに向かって先が細くなっている。同様に、第2の本体部1100bは、端領域1105bを有し、端領域から延出してあり、付け根部30に沿って、ブレードに向かって細くなっている。

10

【0061】

端領域1105a及び1105bは、内側面に沿って互いに係合している。内側面は、例えば、取付具の中央線に沿うが、その他適切な手段で配置されてもよい。上述した他の2つの部分から成る取付具について、図17の取付具は、2つの部分として、ブレード付け根部30に取り付けられてもよい。この2つの部分は、接着剤を入れた‘開口’面を有している。この構成は、接着剤が均一に適用されることで、信頼できる接合を実現でき、その部分は所定の場所で比較的直接に保持され得る。

20

【0062】

端領域1105a及び1105bは、それぞれの端領域の2つの放射面に基づいて受止形状1106を定める。放射面は、ブレード付け根部を囲むように、順に次の取付具に隣接する端領域の表面である。隣接した取付具の受止形状1106は、結合部1107を受け止める開口部を定めるように結合している。開口部と結合部1107は、補完的に係合する形状を有し、ローターからブレードに向かって幅広になっている。これにより、結合部1107は、取付具の隣接する本体部の受止形状1106間の所定の位置で保持される。結合部1107は、所定の位置で接着されてもよい。

30

【0063】

結合部1107は、好ましくは鋳造金属部であるが、他の適する材料であってもよい。結合部1107は、ローター取付用の固定部品を受け止めるねじ穴（図に示されていない）を少なくとも1つを定める。

【0064】

図18は、2つの部分から成る取付具を使用する本発明の他の態様を示している。図18の例として、ブレードの付け根部30は、付け根部が先細となるように、付け根部30の自由端部に向かって収束する第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。取付具は、第1の接合面1201及び第2の接合面1202をそれぞれ定める第1の本体部1200a及び第2の本体部1200bを含む。第1の接合面1201及び第2の接合面1202は、それぞれ第1の付け根面35及び第2の付け根面36に接着されている。第1の本体部1200aは、端領域1205aを有し、端領域1205aから延出してあり、付け根部30に沿ってブレードに向かって細くなっている。同様に、第2の本体部1200bは、端領域1205bを有し、端領域1205bから延出してあり、付け根部30に沿ってブレードに向かって細くなっている。

40

【0065】

端領域1205a及び1205bは、内側面に沿って互いに係合しており、例として、

50

内側面は、取付具の中央線に沿っているが、その他適切な手段により配置され得る。端領域は、複数のボルト（図に示されていない）で固定することにより互いに接触し保持されてもよい。上述した他の2つ取付具に関して、図18の取付具は、接着剤を入れた‘開口’面を有する2つの部分により付け根部30に取り付けられてもよい。この構成は、接着剤が均一に適用されることにより、信頼できる接着を実現でき、比較的直接に保持され得る。

【0066】

また、図18の態様は、図19により詳しく示されているねじ部品1210を含む。図19は、囲みBを具体的に注目した図である。ねじ部品1210は、ローター取付用固定部品を受け止めるねじ穴1211を、少なくとも1つを定める。本体部1200a及び1200bの端領域1205a及び1205bは、ねじ部品1210を受け止める貫通開口部を定める。図18及び19で示される例として、ねじ部品は、ブレード付け根部に対して放射状に延出してあり、一定の断面積、この場合、ロゼンジ剤型断面形状を有している。開口部は、ねじ部品1210の断面に対応する端領域1205a及び1205bにより定められる。これにより、開口部は第1の本体部1200aと第2の本体部1200bの間の所定の場所で保持される。さらに、端領域の開口部は、端領域を貫通して延出している。ねじ部品は、他の適する断面を有することができ、端領域1205a及び1205bの所定の場所で接着されてもよい。また、端領域1205a及び1205bは、貫通穴1203を定める。固定部品は、貫通穴1203を通過してもよい。

10

【0067】

図20及び21は、図18及び19に示される構成に似た、本発明のさらなる態様を示している。図21は、囲みCを具体的に注目した図である。図20及び22の態様は、端領域1305a及び1305bをそれぞれ有する1組の本体部1300a及び1300bを有する。端領域1305a及び1305bは、ねじ部品1310を受け止め、保持する開口部を定める。図18及び19と同様に、図20及び21で示される態様は、ロゼンジ剤型断面形状を有するねじ部品を使用する。断面は他の適する形状とすることができます。ねじ部品1310は、ブレード付け根部に対して放射状に延出している。上記の態様とは対照的に、端領域1305a及び1305bにより定められる開口部は、それぞれの端領域を貫通し、延出していない。もう1つの可能性として、一方で自由端部が貫通して延出する開口部を有し、他方で本体部は、貫通しない開口部を有する。

20

30

【0068】

図22は、2つの部分から成る取付具を使用する本発明の他の態様を示している。図22の例として、ブレード付け根部30は、付け根部の自由端部に向かって収束する、第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。そのため、付け根部は先細になっている。取付具は、第1の接合面1401及び第2の接合面1402をそれぞれ定める、第1の第1の本体部1400a及び第2の本体部1400bを含む。第1の接合面1401及び第2の接合面1402は、それぞれ第1の付け根面35及び第2の付け根面36に接着されている。第1の本体部1400aは、端領域1405aを有し、端領域1405aから延出している。同様に、第2の本体部1400bは、端領域1405bを有し、端領域1405bから延出している。

40

【0069】

上記した2つの部分から成る他の取付具に関して、図22の取付具は、接着剤を入れた‘開口’面を有する2つの部分により、ブレードの付け根30に接合されている。この構成は、接着剤が均一に適用されることにより、信頼できる接着を実現でき、その部分は、所定の場所で比較的直接に保持されることができる。

【0070】

端領域1405a及び1405bは、相互に接合する形状を有し、図22の場合、互いに湾曲した形状である。第1の端領域1305aは、1組の隆起型湾曲部を有する。隆起型湾曲部は、それらの間に對応する湾曲開口部を定める。第2の端領域1405bは、同様の隆起型湾曲部を有し、隆起型湾曲部は、第1の端領域1405aの湾曲開口部に接合

50

する。ブレード付け根部が所定の場所に置かれるとき、1組の第1の本体部は、1組の第2の本体部を受け止める1組の湾曲開口部を形成する。

【0071】

その他の例として、第2の本体部1400bの端領域は、2つの隆起型湾曲部を有してもよい。この場合、第2の本体部1400bは、複数の取付具を連結させるように、隣接する2つの第1の本体部に接合する。

【0072】

図23は、付け根部30の所定の場所における、複数の付け根取付具1500の端面図である。図23に示される各付け根部30の断面は、扇型形状である。そのため、取付具は、環状のブレード付け根部30の周りに適合する。この扇型断面形状は、本発明の上記態様のいずれにも適用され得る。他の例として、この取付具は、正四角形又は長方形の断面でもよい。また、図23は、上記態様のいずれにも適用できる設置面1509を示している。

1つの又は複数の取付具1500は、ブレードの配置を正確に確保するために、ブレード台の補完的形状に係合するように設置面1509を提供する。

【0073】

図24は、本発明の上記態様のいずれにも適用され得る追加の形状を示している。本体(2つに部分から成る取付具の場合、1つ又は両方の本体部)は、隣接する取付具を連結する手段により提供される。取付具1600は、付け根部30の端部の周囲に連続して配置されており、各取付具は、連続して次の取付具に連結されている。図24は、1つの連結方法を示している。この方法は、それぞれの取付具1600から次の取付具に向かって連続して延出している凸部1607と、次の取付具1600に連結するように対応する凹部1608を有する取付具1600が提供される。取付具を連結することにより、所定の大きさの取付具は、強力な荷重を支えることができる

【0074】

図25は、上記態様である2つの部分を連結する技術を示す端断面図である。第1の本体部1700aは、上記同様に、環状付け根部30の外側面の周りに連続して配置されている。第2の本体部1700bは、付け根部30の内側面の周りに連続して配置されている。第2の本体部1700bは、第1の本体部1700aに対してオフセットされる。第2の本体部1700bのうちのいずれか1つが、2つの第1の本体部1700aに重なり合うように取り付けられている。第1及び第2の本体部は、他の適する数のボルト1706により互いに取り付けられてもよい。ねじ付スタッドを受け止めるねじ穴は、第1の及び/又は第2の本体部の適する場所で提供されてもよい。この連結して重なり合うことで、全体として取付具の強度が改善される。

【0075】

第1の及び第2の付け根面及び/又は第1の及び第2の接合面は、平滑面又は非塗装面であってもよい。他の例として、第1の及び第2の付け根面及び/又は第1の及び第2の接合面は、接着剤の接合力を強力にするために、塗装面でもよい。例えばそれらの表面は、高度な粗い表面処理により提供されてもよく、溝状、鋸歯状でもよい。

【0076】

第1の及び第2の本体部についての上記説明が明確にされたことが容易に理解されるだろう。そして、本体部は、ブレード付け根部の内側か外側に第1の本体部が配置され、第2の本体部は、それに対応して反対側の位置に配置され得ることが容易に理解されるだろう。

【0077】

図26は、本発明の他の態様の断面図を示している。この態様では、付け根部30は、付け根部30を自由端部に向かって先細にするように、付け根部の自由端部である端領域37に向かって収束する、第1の付け根面35及び第2の付け根面36を定める。第1の本体部1800a及び第2の本体部1800bを含む2つの部分から成る取付具は、ブレードをローターに取り付けるように配置されている。第1の本体部1800aは、付け根

10

20

30

40

50

部 3 0 の第 1 の付け根面 3 5 に接合された第 1 の接合面 1 8 0 1 を定め，第 2 の本体部 1 8 0 0 b は，付け根部 3 0 の第 2 の付け根面 3 6 に接合された第 2 の接合面 1 8 0 2 を定める。第 1 の本体部 1 8 0 0 a は，端領域 1 8 0 5 a を有する。本体部は，端領域 1 8 0 5 a からブレードに向かって先が細くなるように延出している。下記でより詳しく説明されているように，端領域 1 8 0 5 a は，ブレードを取り付けるために，固定部品を受け止める穴を定める。第 2 の本体部 1 8 0 0 b は，第 1 の本体部 1 8 0 0 a と反対側を付け根部 3 0 に沿って，延出している。第 2 の本体部 1 8 0 0 b は，第 1 の本体部 1 8 0 0 a の端領域 1 8 0 5 a と重なり合いながら周囲に延出する端領域 1 8 0 5 b を含む。第 2 の本体部 1 8 0 0 b の端領域 1 8 0 5 b は，固定部品が貫通できる貫通穴 1 8 0 3 b を定める。

10

【 0 0 7 8 】

他の態様に関して，上述されているように，付け根部 3 0 は，複数の適するボルトにより付け根取付具に固定されてもよい。これらのボルトは，付け根部 3 0 と付け根取付具の本体部 1 8 0 0 a 及び 1 8 0 0 b を貫通して延出している。

【 0 0 7 9 】

図 1 2 の態様と同様の方法で，図 2 6 の取付具は，接着剤を入れた‘開口’面を有する 2 つの部分により付け根部 3 0 に取り付けられてもよい。この接着剤は，むらなく塗布できるので，確かな接合を実現でき，その部分は，適切な位置で，比較的直接に保持され得る。

20

【 0 0 8 0 】

図 2 6 の態様として，付け根取付具は，第 1 の本体部 1 8 0 0 a の穴 1 8 0 3 a 及び第 2 の本体部 1 8 0 0 b の穴 1 8 0 3 b を貫通するボルトにより，図の矢印 X の方向に，ローターが取り付けられている。そのようなボルトは，ローターにより定められるねじ穴に位置するねじ端を有する。そのため，この構成は，外側部からローター筐体にかけてブレードをローターに取り付けることができる。固定ボルトは，付け根取付具のブレード側面に隣接する頭部を有するため，固定部品を締め付けるために器具をローター筐体の外側で使用できる。このような構造は，さらに直接的に取り付けることができ，ローターからブレードを直接的に取り外すことができる。

【 0 0 8 1 】

ボルト頭部が，外部から接触できるように，ボルトが挿入される方向 X は，付け根部が取付具から延出する方向（図 2 6 の矢印 Y で示されている）と異なっている。加えて少なくとも 1 つの補強リブ 1 8 0 7 は，取付具に必要な剛性と強度を与えるために提供される。取付具とボルトの構成を正確に 1 列に揃えられるように，自動調整座金 1 8 0 9 が，本体部 1 8 0 0 a と 1 8 0 0 b の接合面に，穴 1 8 0 3 a 及び 1 8 0 3 b と合致して提供されてもよい。座金 1 8 0 9 は，球面座金でもよい。また，圧搾空気管 1 8 1 1 が，第 1 の本体部 1 8 0 0 a の穴 1 8 0 3 a に提供されてもよい。そのため，貫通するボルトは，適切な水準の張力がかけられてもよい。

30

【 0 0 8 2 】

穴 1 8 0 3 a 及びイ 1 8 0 0 b を通って，ローターハブに入るボルトの代用として，ローターハブから突出するスタッドが，穴を通って延出するように配置されてもよい。その時スタッドは，固定ナットをスタッドに取り付けることができるよう付根取付具から表出するねじ端部を有する。ナットは，外側の位置からローター筐体に締め付けられてもよい。当然のことながら，ローター哈ブに付け根取付具を取り付けるために，上記の外部から接触可能な形状を利用する装置のような，他の適する固定部品が使用されてもよい。

40

【 符号の説明 】

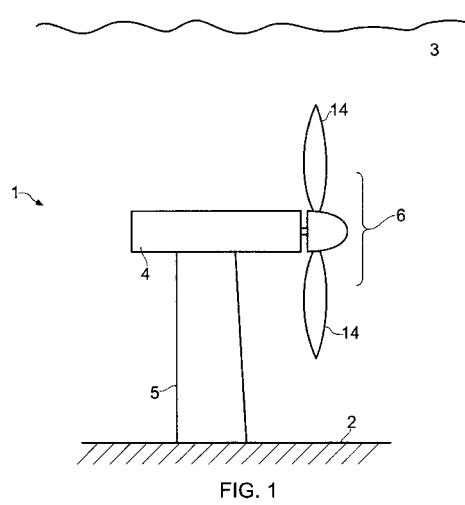
【 0 0 8 3 】

- 1 装置
- 2 底
- 3 水中
- 4 発電ユニット

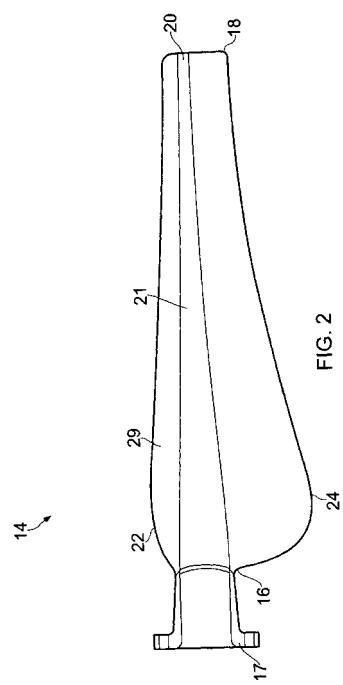
50

5	水中支持構造物	
6	ローター	
1 4	ローターブレード	
1 6	付け根	
1 7	付け根取付具	
1 8	ブレード先端	
2 0	スパー	
2 2	前縁	
2 4	後縁	
2 6 , 2 8	外板	10
3 0	付け根部(スパー)	
3 1	付け根取付具	
3 2	ねじ穴	
3 3	ねじ付スタッド	
3 5	第1の付け根面	
3 6	第2の付け根面	
3 7	第3の付け根面	
3 8	拡張付け根部	
1 7 1	フランジ部	
1 7 2	穴	20
1 7 3	ブレード接合部	
1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 0 0 , 6 0 0 , 7 0 0 , 8 0 0 , 9 0 0 , 1 0 0 0		
, 1 1 0 0 , 1 6 0 0 , 1 7 0 0 , 1 8 0 0	本体部(取付具)	
4 0 0 a , 5 0 0 a , 6 0 0 a , 7 0 0 a , 8 0 0 a , 9 0 0 a , 1 0 0 0 a , 1 1 0 0		
a , 1 8 0 0 a	第1の本体部	
4 0 0 b , 5 0 0 b , 6 0 0 b , 7 0 0 b , 8 0 0 b , 9 0 0 b , 1 0 0 0 b , 1 1 0 0		
b , 1 8 0 0 b	第2の本体部	
1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 4 0 1 , 5 0 1 , 6 0 1 , 7 0 1 , 9 0 1 , 1 0 0 1 , 1 1 0		
1 , 1 8 0 1	第1の接合面	
1 0 2 , 2 0 2 , 3 0 2 , 4 0 2 , 5 0 2 , 6 0 2 , 7 0 2 , 9 0 2 , 1 0 0 2 , 1 1 0		30
2 , 1 8 0 2	第2の接合面	
1 0 3 , 2 0 3 , 3 0 3 , 4 0 3 a , 4 0 3 b , 5 0 3 a , 5 0 3 b , 6 0 3 a , 6 0 3		
b , 7 0 3 b , 9 0 3 , 1 8 0 3 a , 1 8 0 3 b	ねじ穴	
1 0 4 , 2 0 5 , 3 0 5 , 4 0 5 , 4 0 6 , 5 0 6 , 6 0 6 , 9 0 6 , 1 7 0 6	ボルト	
4 0 4 , 5 0 4 , 5 0 5 , 6 0 5 , 7 0 5 , 9 0 5 , 1 0 0 5 , 1 1 0 5 , 1 8 0 5	端部	
9 1 0	ねじ部品	
9 1 1	ねじ山	
9 1 2	円筒体	40
1 0 0 6 , 1 1 0 6	受止形状	
1 0 0 7 , 1 1 0 7	結合部	

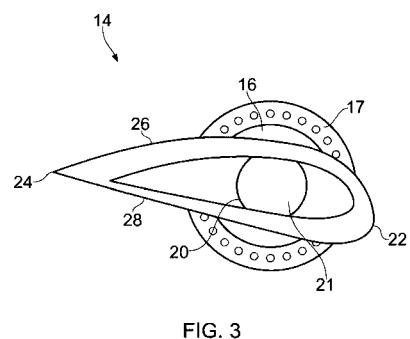
【図 1】



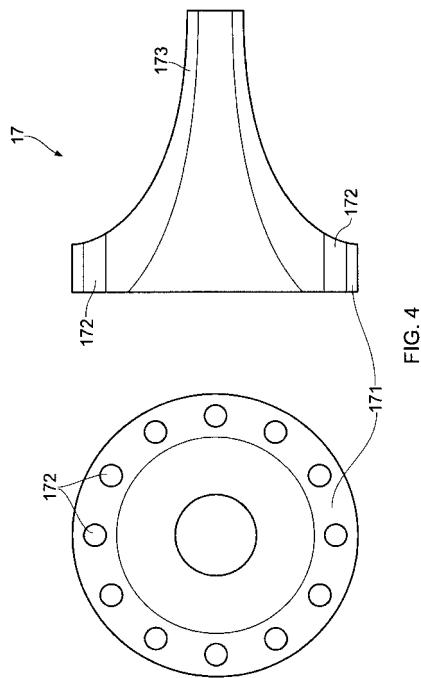
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図5】

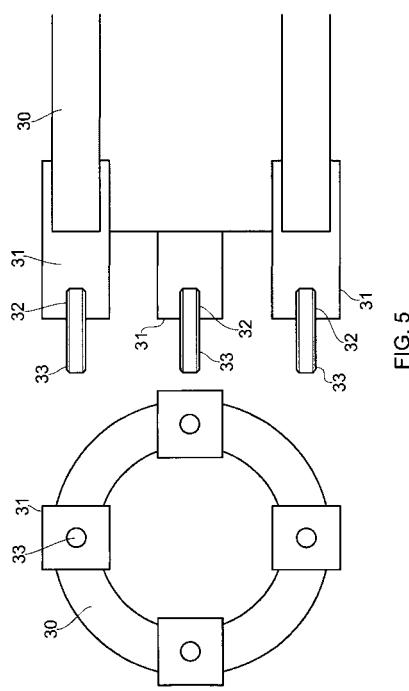


FIG. 5

【図6】

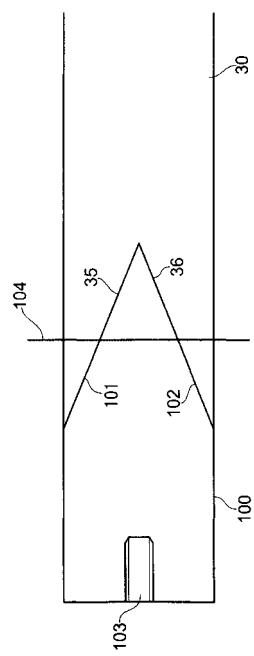


FIG. 6

【図7】

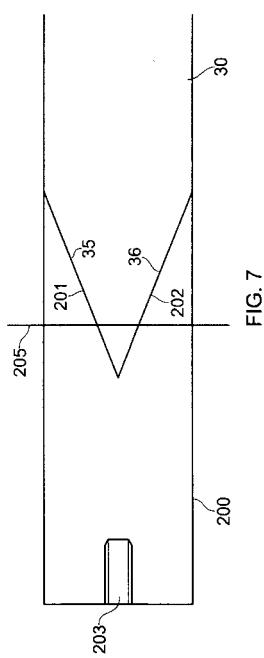


FIG. 7

【図8】

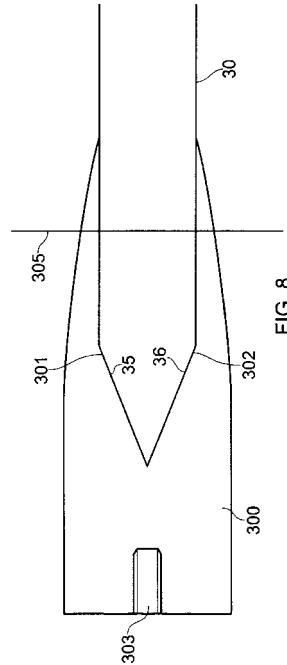
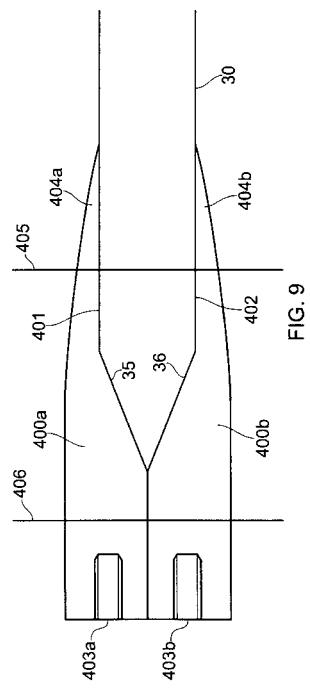
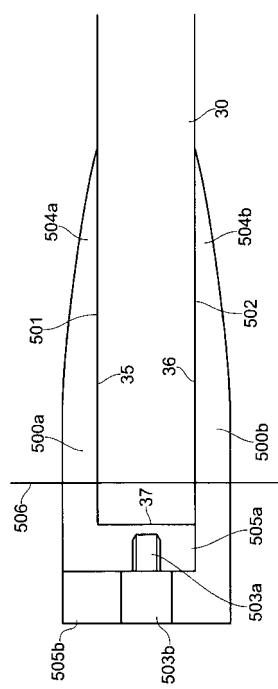


FIG. 8

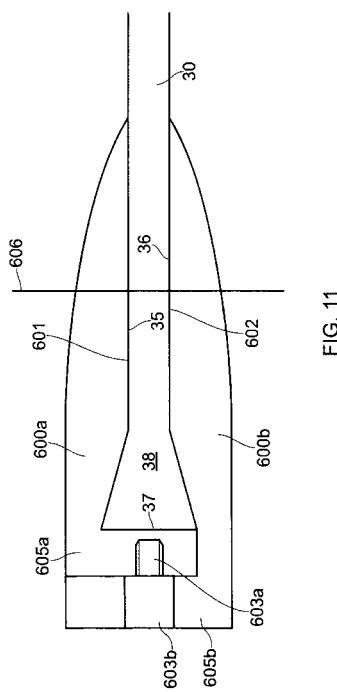
【図 9】



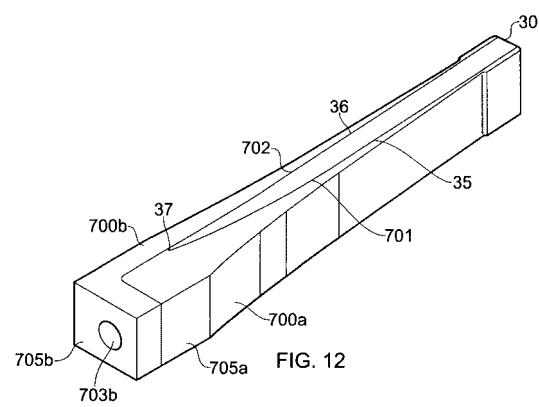
【図 10】



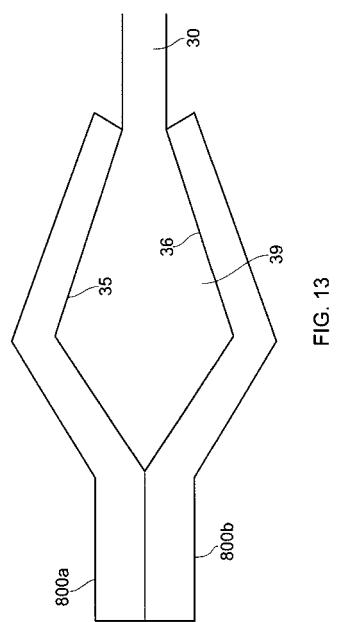
【図 11】



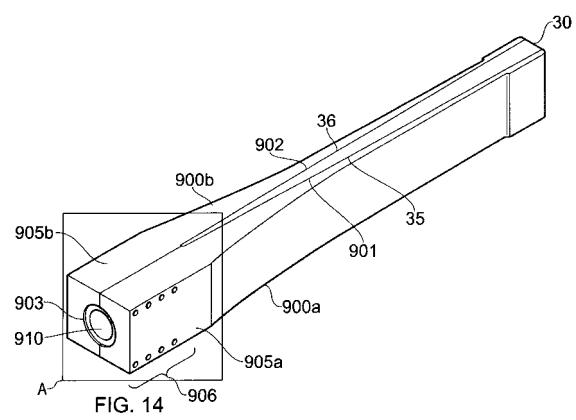
【図 12】



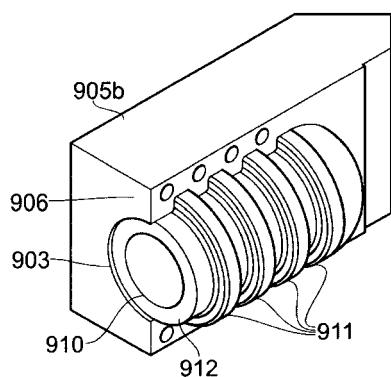
【図 1 3】



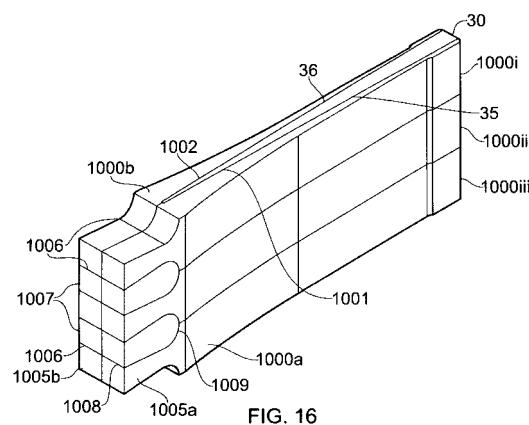
【図 1 4】



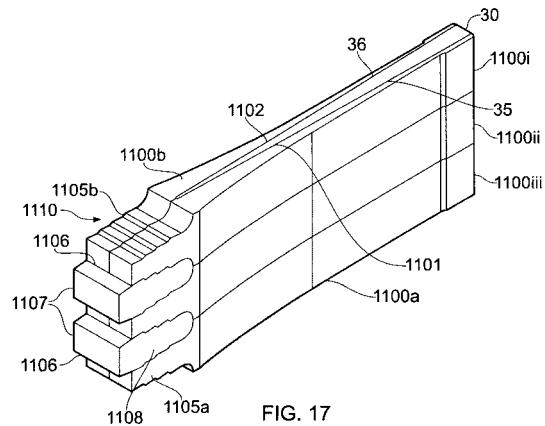
【図 1 5】



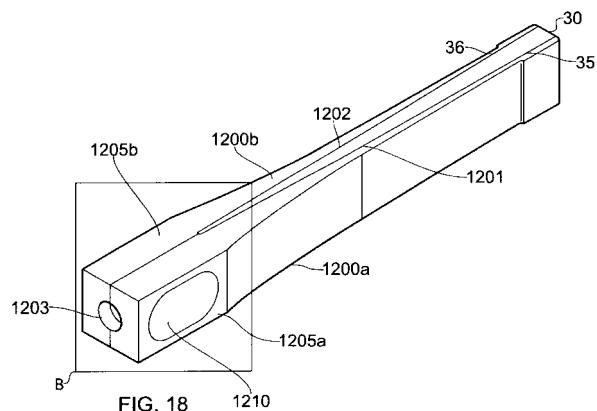
【図 1 6】



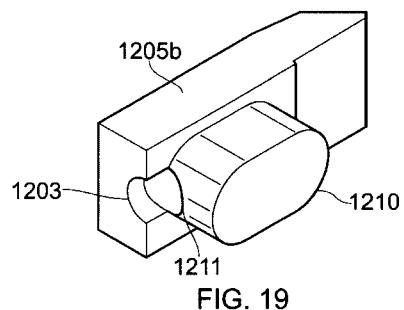
【図 17】



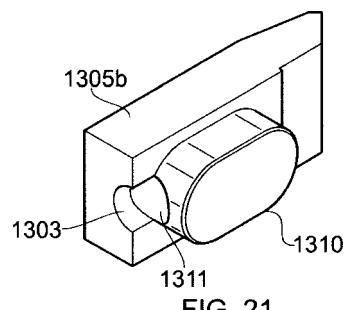
【図 18】



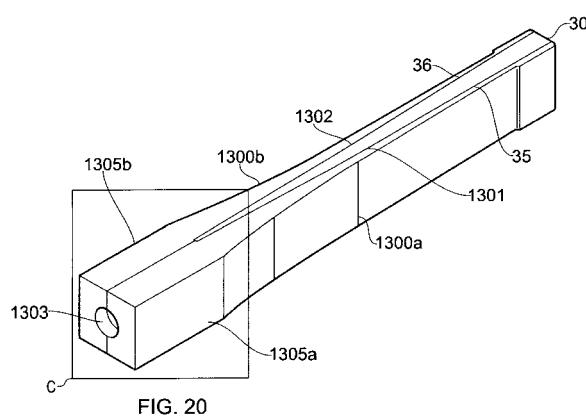
【図 19】



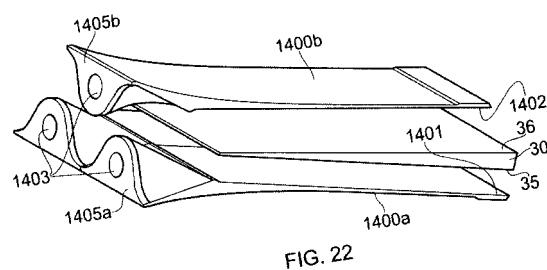
【図 21】



【図 20】



【図 22】



【図 2 3】

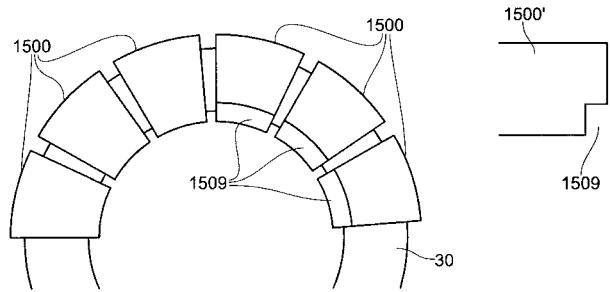


FIG. 23

【図 2 5】

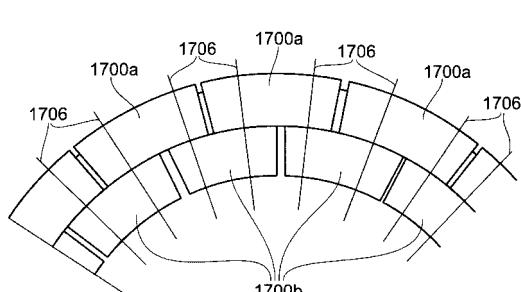


FIG. 25

【図 2 4】

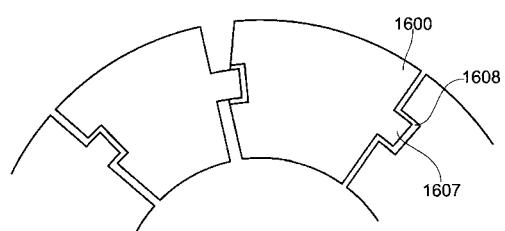


FIG. 24

【図 2 6】

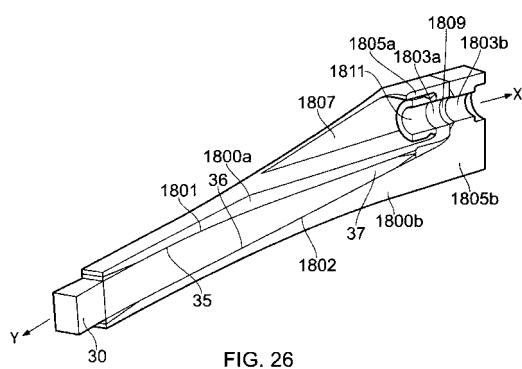


FIG. 26

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/GB2009/002870												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F03B3/12 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) F03B F01D F03D B64C														
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 practical, search terms used) EPO-Internal														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 4 915 590 A (ECKLAND JOHN E [US] ET AL) 10 April 1990 (1990-04-10) column 1, line 63 – line 68 column 4, line 56 – column 5, line 26 figures 2,5,6</td> <td style="padding: 2px;">1-12, 15-29, 31-35</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 4 110 056 A (STEVENSON BASIL CHARLES JAMES) 29 August 1978 (1978-08-29) column 2, line 32 – column 3, line 12; figures 1,2</td> <td style="padding: 2px;">1-4,8,9, 11,12, 18, 21-23, 26-29, 34,35</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">US 3 321 019 A (DMITROFF GEORGE A ET AL) 23 May 1967 (1967-05-23) column 4, line 53 – line 73</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 4 915 590 A (ECKLAND JOHN E [US] ET AL) 10 April 1990 (1990-04-10) column 1, line 63 – line 68 column 4, line 56 – column 5, line 26 figures 2,5,6	1-12, 15-29, 31-35	X	US 4 110 056 A (STEVENSON BASIL CHARLES JAMES) 29 August 1978 (1978-08-29) column 2, line 32 – column 3, line 12; figures 1,2	1-4,8,9, 11,12, 18, 21-23, 26-29, 34,35	A	US 3 321 019 A (DMITROFF GEORGE A ET AL) 23 May 1967 (1967-05-23) column 4, line 53 – line 73	1
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 4 915 590 A (ECKLAND JOHN E [US] ET AL) 10 April 1990 (1990-04-10) column 1, line 63 – line 68 column 4, line 56 – column 5, line 26 figures 2,5,6	1-12, 15-29, 31-35												
X	US 4 110 056 A (STEVENSON BASIL CHARLES JAMES) 29 August 1978 (1978-08-29) column 2, line 32 – column 3, line 12; figures 1,2	1-4,8,9, 11,12, 18, 21-23, 26-29, 34,35												
A	US 3 321 019 A (DMITROFF GEORGE A ET AL) 23 May 1967 (1967-05-23) column 4, line 53 – line 73	1												
<input 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 document 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														
** 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	Date of mailing of the international search report													
10 November 2010	23/11/2010													
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 Pileri, Pierluigi													

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2009/002870

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 4915590	A 10-04-1990	NONE			
US 4110056	A 29-08-1978	DE	2720133 A1	17-11-1977	
		FR	2350541 A1	02-12-1977	
		GB	1537380 A	29-12-1978	
US 3321019	A 23-05-1967	GB	1125513 A	28-08-1968	
		NL	6614886 A	24-04-1967	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,S,K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 フレミング アンガス

 ドイツ連邦共和国 バークシャー アールジー 17 7ティージェー ランボーン メンバリー
 エアフィールド アビエーション エンタープライジーズ リミテッド内

(72)発明者 ドーソン マシュー

 ドイツ連邦共和国 バークシャー アールジー 17 7ティージェー ランボーン メンバリー
 エアフィールド アビエーション エンタープライジーズ リミテッド内

(72)発明者 ストゥアート ジェイムズ

 ドイツ連邦共和国 バークシャー アールジー 17 7ティージェー ランボーン メンバリー
 エアフィールド アビエーション エンタープライジーズ リミテッド内

(72)発明者 サン ルーシー

 ドイツ連邦共和国 バークシャー アールジー 17 7ティージェー ランボーン メンバリー
 エアフィールド アビエーション エンタープライジーズ リミテッド内

(72)発明者 ホッセル ジョン

 ドイツ連邦共和国 バークシャー アールジー 17 7ティージェー ランボーン メンバリー
 エアフィールド アビエーション エンタープライジーズ リミテッド内

F ターム(参考) 3H074 AA06 AA12 BB15 CC16 CC50