

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Dezember 2005 (15.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/119054 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F03D 1/00**

HELI TRANSAIR GMBH [DE/DE]; Flugplatz, 63329 Egelsbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/004762

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Mai 2005 (03.05.2005)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÜTTER, Fred** [DE/DE]; Hauptstrasse 43, 56337 Arzbach (DE). **MANDOS, Peter, Johannes** [DE/DE]; Amtsgasse 24a, 55546 Neu-Bamberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 026 318.3 26. Mai 2004 (26.05.2004) DE

(74) **Anwalt: KNEFEL, Cordula**; Wertherstrasse 16, 35578 Wetzlar (DE).

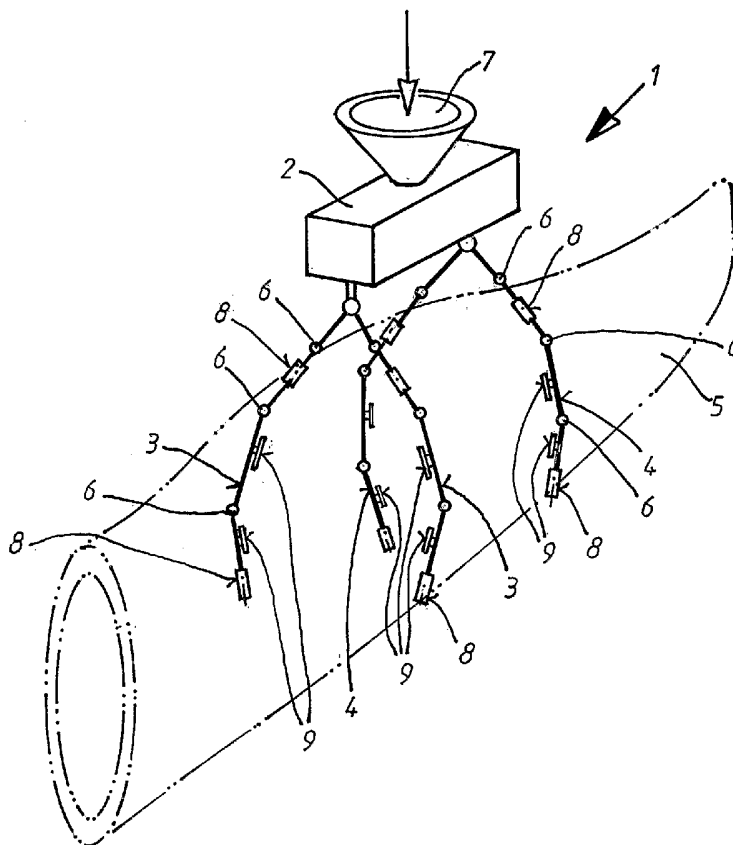
(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HEXAGON METROLOGY GMBH** [DE/DE]; Siegmund-Hiepe-Strasse 2-12, 35578 Wetzlar (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR THE ON-SITE TESTING OF ROTOR BLADES OF WIND POWER STATIONS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR KONTROLLE VON ROTORBLÄTTERN VON WINDKRAFTANLAGEN VOR ORT



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for performing quality control of a rotor blade of an electricity-producing wind power station. Said device is configured so as to travel along and examine the rotor blade in an automatic or remote-controlled manner. The invention further relates to a method for performing quality control of a rotor blade of an electricity-producing wind power plant. According to the disclosed method, a device is placed on the rotor blade, and said device travels along a rotor blade profile in an automatic or remote-controlled fashion while characteristics and damages of the rotor blade are detected by means of sensors that are disposed in or on the device. The device is removed from the rotor blade once the measurements have been taken.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Qualitätskontrolle eines Rotorblattes einer zur Stromerzeugung dienenden Windkraftanlage, wobei die Vorrichtung als eine das Rotorblatt selbsttätig oder ferngesteuert abfahrende und überprüfende Vorrichtung ausgebildet ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Durchführung einer Qualitätskontrolle eines Rotorblattes einer zur Stromerzeugung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/119054 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

dienenden Windkraftanlage, bei dem eine Vorrichtung an dem Rotorblatt abgesetzt wird, die selbsttätig oder ferngesteuert ein Profil des Rotorblattes abfährt, wobei mittels in oder an der Vorrichtung angeordneter Sensoren Eigenschaften des Rotorblattes und Defekte des Rotorblattes erfasst werden. Nach den Messungen wird die Vorrichtung von dem Rotorblatt wieder abgenommen.

VORRICHTUNG ZUR KONTROLLE VON ROTORBLÄTTERN VON WINDKRAFTANLAGEN VOR ORT

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Qualitätskontrolle von Rotorblättern von zur Stromerzeugung dienenden Windkraftanlagen sowie ein Verfahren zur Durchführung dieser Qualitätskontrolle.

Die Qualität von Rotorblättern für Windkraftanlagen zur Stromerzeugung wird durch Faktoren wie Profiltreue, Oberflächenbeschaffenheit, Wandstärke, Elastizität, Feuchtigkeitsaufnahme und so weiter bestimmt.

Weiter unterliegen die Rotorblätter unterschiedlichen Witterungs- und Belastungseinflüssen, die zu Schäden an der Oberfläche wie Delaminierungen oder Haarrissbildung auch in der Materialtiefe führen können.

Nach dem Stand der Technik werden insbesondere die Verschleißschäden durch geschultes Personal erkannt und begutachtet, indem mit einem Hammer auf das Rotorblatt geklopft und der Klang des Klopferäusches bewertet wird.

Nachteilig an diesem Verfahren sind die langen Stillstandszeiten der Windkraftanlagen, die zu Stromproduktionsausfällen führen sowie die aufwändige Methode, die Personal mit besonderen Fähigkeiten erfordert, wobei die Ergebnisse der Prüfung rein subjektiver Natur sind.

Insbesondere bei offshore betriebenen Windkraftanlagen ist der Aufwand, eine Person vor Ort zu bringen, die die Untersuchungen durchführt, unverhältnismäßig hoch.

Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine Vorrichtung anzugeben, mit der eine Qualitätskontrolle von Rotorblättern von zur Stromerzeugung dienenden Windkraftanlagen möglich ist, sowie ein Verfahren zur Durchführung dieser Qualitätskontrolle.

Die Erfindung beseitigt die oben genannten Nachteile durch ein weitgehend automatisiertes und objektive Ergebnisse lieferndes Messverfahren.

Im Einzelnen beinhaltet die Erfindung folgende Verfahrensschritte und Vorrichtungen:

- Ein "Carrier" genannter Schlitten wird auf ein senkrecht oder waagrecht stehendes Rotorblatt einer Windkraftanlage abgesetzt und fährt dann selbstständig oder ferngesteuert das Profil des Rotorblattes ab, wobei mittels eingebauter Sensoren verschiedene Eigenschaften und eventuelle Defekte des Rotorblattes erkannt und gemessen werden,
- der Carrier kann beispielsweise von oben mit einem Hubschrauber oder von unten, beispielsweise von einem Lastwagen oder Schiff aus, an dem Rotorblatt angeordnet werden,
- das Rotorblatt kann gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung auch eine andere Stellung als eine senkrechte oder waagerechte Stellung während des Absetzens des Carriers und der Prüfung einnehmen,
- nach Beendigung der Messung wird der Carrier wieder aufgenommen und zu seinem "Parkplatz" gebracht; diese Aufnahme ist beispielsweise wiederum mit einem Hubschrauber oder von einem Lastwagen oder Schiff aus möglich.

Vorteilhaft erfolgt die Datenübertragung vom Carrier zu einem Auswertecomputer telemetrisch oder kabelgestützt oder durch Auslesen eines im Carrier vorgesehenen Zwischenspeichers.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kommen folgende Sensoren oder Vorrichtungen im Carrier zum Einsatz, und es werden folgende Messungen durchgeführt:

- Ultraschallsensor oder Röntgensensor zur Messung von Rissen und Delaminierung der Oberflächenschutzschicht sowie zur Messung von tieferliegenden Rissen oder Schichtdicken,
- Formprüfung mittels taktiler oder optischer Antastung und/oder Verwindungsprüfung durch zum Beispiel Laserkreisel oder Wegmessungen durch Mitlaufrollen,
- Elastizitätsprüfung mittels Schwingungsaufnehmer,
- Rauheitsprüfung der Oberfläche durch Rauheitsprüfgerät (optisch oder taktil),
- Wärmefluss thermographie, um mögliche Lufteinschlüsse oder Strukturänderungen in dem Rotorblatt zu erfassen,
- Temperaturmessung zur Überprüfung der Enteisungsvorrichtung,
- Profilschnittmessung mit bildgebender oder interferometrischer Sensorik,
- Videokamera zur Fernsichtkontrolle.

Die Datenauswertung erfolgt vorteilhaft online im Versorgungsfahrzeug oder offline.

Ein Carrier, der gerade nicht im Einsatz ist, kann sich in einer Parkstation auf einem Versorgungsfahrzeug befinden (Schiff oder LKW).

Die Energieversorgung des Carriers (zum Beispiel Akku) kann in der Parkstation automatisch aufgefrischt werden. In der Parkstation kann auch eine automatische Funktionskontrolle der einzelnen Aggregate und Sensoren des Carriers erfolgen, wobei das Ergebnis dieser Funktionskontrolle der Wartungs- oder Einsatzmannschaft in geeigneter Form automa-

tisch mitgeteilt wird, um ein unnötiges Aufsetzen eines defekten Carriers auf ein Rotorblatt auszuschließen.

Vorteilhaft ist am Carrier eine Einfädelhilfe, die beispielsweise trichterförmig ausgebildet ist, vorgesehen, die das Absetzen auf dem senkrecht stehenden Rotorblatt vom Hubschrauber aus erleichtert.

Für das Aufsetzen auf ein waagrecht stehendes Rotorblatt kann der Carrier zangenförmig ausgebildet sein, wobei die Zange sich nach dem Absetzen auf dem Rotorblatt automatisch schließt und beim Wiederaufnehmen durch den Hubschrauber automatisch öffnet, wobei der Schließ- und Öffnungsvorgang auch manuell gesteuert erfolgen kann.

Zur Reduktion von Pendelbewegungen während des Absetzens auf dem Rotorblatt kann eine gyrokinetische Stabilisierung durch einen Schwerekreisel oder durch eine aktive Pendelstabilisierung über eine Regelstrecke vorgesehen sein.

Die Energieversorgung des Carriers wird entweder autark durch zum Beispiel Akkumulatoren oder Brennstoffzellen hergestellt oder per Kabel vom Trägerfahrzeug aus. Weiter können Wärmeenergieträger in Form fossiler Brennstoffe mitgeführt werden, oder kinetische Energie in Form von Druckluft oder Schwerekreiseln.

Der Antrieb des Carriers zur Fortbewegung auf dem Rotorblatt geschieht vorteilhaft über Reibräder oder Reibriemen nach dem Raupenprinzip.

Wenn der Carrier von einem Schiff (bei Offshorewindkraftanlagen) oder bei landgestützten Windkraftanlagen

vom LKW aus von unten an ein Rotorblatt angesetzt wird, kann eine angepasste Hubeinrichtung auf dem Trägerfahrzeug vorgesehen sein, die den Carrier von unten an das Rotorblatt heranführt. Der Carrier fährt dann anschließend selbsttätig oder ferngesteuert das Rotorblatt hinauf und herunter.

Im Falle einer auftretenden Störung, die es dem Carrier nicht mehr ermöglicht zur Übernahmeposition für das Trägerfahrzeug zurückzukehren, ist eine Notausklinkung vorgesehen, die es erlaubt, den Carrier von jeder beliebigen Stelle des Rotorblattes aus wieder aufzunehmen.

Der innere Querschnitt des Carriers kann vorteilhaft rotorblattformspezifisch oder universell ausgelegt sein. Eine Anpassung an das jeweilige Rotorblattprofil kann dann durch eine geeignete Verstellvorrichtung oder durch geeignete Adapter erfolgen.

Der Carrier kann auch bodengestützt im Herstellerwerk der Rotorblätter zur Qualitätskontrolle eingesetzt werden.

Der wenigstens eine Greifarm wird vorteilhaft so gesteuert, dass der Greifarm über eine Profilerfassung an das Profil des Rotorblattes angepasst wird. Es ist auch möglich, dass die Profildaten in einem Speicher der Vorrichtung abgelegt sind und eine Anpassung des wenigstens einen Greifarmes aufgrund der vorhandenen Profildaten erfolgt. Es ist ebenso möglich, die Profildaten zu erfassen und für zukünftige Messungen abzuspeichern.

Vorteilhaft ist die Vorrichtung als Plattform für eine Sensorik ausgebildet, damit die Vorrichtung im Bedarfsfall mit zusätzlichen Sensoren oder Vorrichtungen ausgestattet

werden kann. Es ist beispielsweise möglich, eine Markierungsvorrichtung vorzusehen, damit defekte Stellen für eine spätere Reparatur unmittelbar markiert werden können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird von jedem Rotorblatt eine Lebenslaufakte angelegt. Auf diese Art und Weise ist es möglich, sämtliche Daten des Rotorblattes zu sammeln und diese bei zukünftigen Reparaturen zu berücksichtigen. Auch ein Austausch von einzelnen Rotorblättern ist hierdurch einfach möglich, da für das auszutauschende Rotorblatt ein beispielsweise bezüglich Gewicht und Gewichtsverteilung weitgehend entsprechendes Rotorblatt ausgesucht werden kann, um Unwuchten des Rotors der Windkraftanlage zu vermeiden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der zugehörigen Zeichnung, in der mehrere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nur beispielhaft dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Vorrichtung 1 mit einem Schlitten 2, an dem zwei Greifarme 3, 4 angeordnet sind. Die Greifarme 3, 4 umgreifen ein Rotorblatt 5 einer Windkraftanlage (nicht dargestellt). Die Greifarme 3, 4 weisen Scharniere 6 auf, die ein Anpassen der Greifarme 3, 4 an ein Profil des Rotorblattes 5 erlaubt.

In oder an den Greifarmen 3, 4 der Vorrichtung 1 sind verschiedene Sensoren 9, beispielsweise ein Ultraschallsensor, ein Röntgensensor oder ein Temperatursensor angeordnet.

Die Vorrichtung 1 trägt eine trichterförmige Einfädelform 7 zur Anordnung eines Helikopter-Seiles (nicht dargestellt) zur Aufnahme der Vorrichtung 1 nach der Messung.

Die Vorrichtung 1 fährt selbsttätig das Rotorblatt 5 mittels Reibräder 8 ab und führt sämtliche Messungen automatisch durch.

Bezugszahlen

- 1 Vorrichtung
- 2 Schlitten
- 3 Greifarm
- 4 Greifarm
- 5 Rotorblatt
- 6 Scharniere
- 7 trichterförmige Einfädelhilfe
- 8 Reibrollen
- 9 Sensoren

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Qualitätskontrolle eines Rotorblattes einer zur Stromerzeugung dienenden Windkraftanlage, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) als eine das Rotorblatt (2) selbsttätig oder ferngesteuert abfahrende und überprüfende Vorrichtung (1) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens einen Schlitten (2) mit wenigstens einem das Rotorblatt (5) wenigstens teilweise umgreifenden Arm (3, 4) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens einen Sensor zur Überprüfung wenigstens einer Eigenschaft des Rotorblattes aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in oder an der Vorrichtung (1) wenigstens ein zusätzlicher Sensor zur Überprüfung wenigstens einer weiteren Eigenschaft des Rotorblattes anordbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Datenübertragung von der Vorrichtung (1) zu wenigstens einem Auswertecomputer telemetrisch oder kabelgestützt vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Zwischenspeicher für die erfassten Daten in der Vorrichtung (1) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Ultraschallsensor, wenigstens ein Röntgensensor, wenigstens ein Wärmeflussthermographiesensor, wenigstens eine taktile und/oder eine optische Antastvorrichtung, wenigstens eine Wegmessvorrichtung, wenigstens ein Laserkreisel, wenigstens ein Schwingungsaufnehmer, wenigstens ein Rauheitsprüfgerät, wenigstens eine Temperaturmessvorrichtung, wenigstens eine bildgebende und/oder interferometrische Sensorik und/oder wenigstens eine Videokamera in oder an der Vorrichtung (1) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens eine eigene Stromversorgung aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Greifarm (3, 4) der Vorrichtung (1) mehrgliedrig ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Greifarm (3, 4) der Vorrichtung (1) der Querschnittsform des Rotorblattes (5) wenigstens annähernd anpassbar ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) mit dem wenigstens einen Greifarm (3, 4) zangenförmig ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Vorrichtung zur Reduktion von Pendelbewegungen aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) als eine eine Notöffnung ausführende Vorrichtung ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein innerer Querschnitt der Vorrichtung (1) rotorblattformspezifisch ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens einen Adapter zur Anpassung an die Rotorblattform aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens eine trichterförmige Einfädelhilfe (7) für die Aufnahme eines Helikopter-Seiles aufweist.

17. Verfahren zur Durchführung einer Qualitätskontrolle eines Rotorblattes einer zur Stromerzeugung dienenden Windkraftanlage,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine Vorrichtung (1) an dem Rotorblatt (5) abgesetzt wird, dass die Vorrichtung (1) selbsttätig oder ferngesteuert ein Profil des Rotorblattes (5) abfährt, wobei mittels in oder an der Vorrichtung (1) angeordneter Sensoren Eigenschaften des Rotorblattes (5) und Defekte des Rotorblattes (5) erfasst

werden, und dass die Vorrichtung (1) von dem Rotorblatt (5) nach den Messungen aufgenommen wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) von einem Hubschrauber an dem Rotorblatt (5) abgesetzt und von diesem wieder aufgenommen wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Datenübertragung von der Vorrichtung (1) zu wenigstens einem Auswertecomputer telemetrisch oder kabelgestützt oder durch Auslesen wenigstens eines in der Vorrichtung (1) angeordneten Zwischenspeichers durchgeführt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messung von Rissen oder Delaminierungen der Oberflächenstruktur und/oder Messungen von tieferliegenden Rissen oder Schichtdicken durchgeführt wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Formprüfung und/oder Verwindungsprüfung und/oder Wegmessungen durchgeführt werden.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Elastizitätsprüfung, eine Rauheitsprüfung, eine Temperaturmessung, eine Profilschnittmessung und/oder eine Wärmeflussthermographie durchgeführt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Greifarm (3, 4) der Vorrichtung (1) sich beim Absetzen auf das Rotor-

blatt (5) automatisch schließt und beim Aufnehmen der Vorrichtung (1) automatisch öffnet.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sich der wenigstens eine Greifarm (3, 4) an das Rotorblattprofil anpasst.

180405

CK/dm

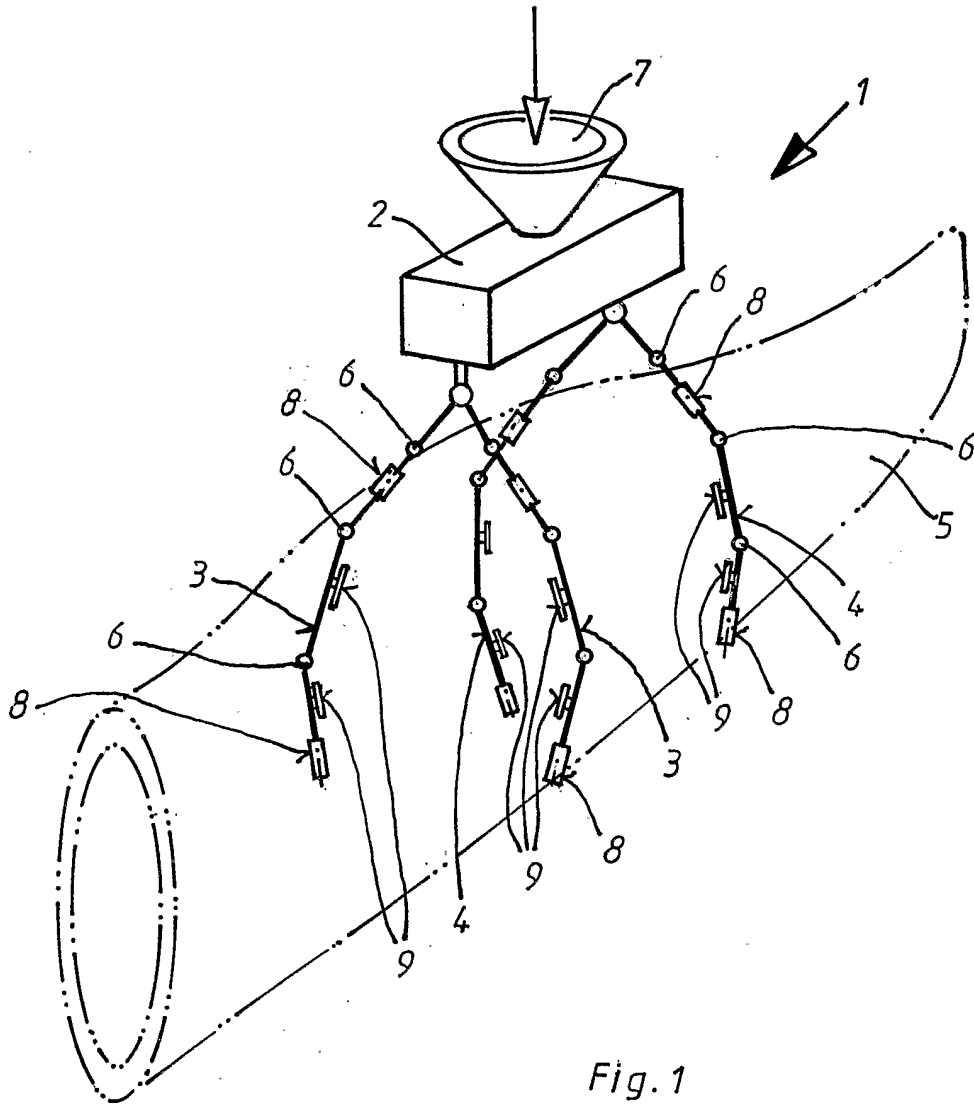


Fig. 1

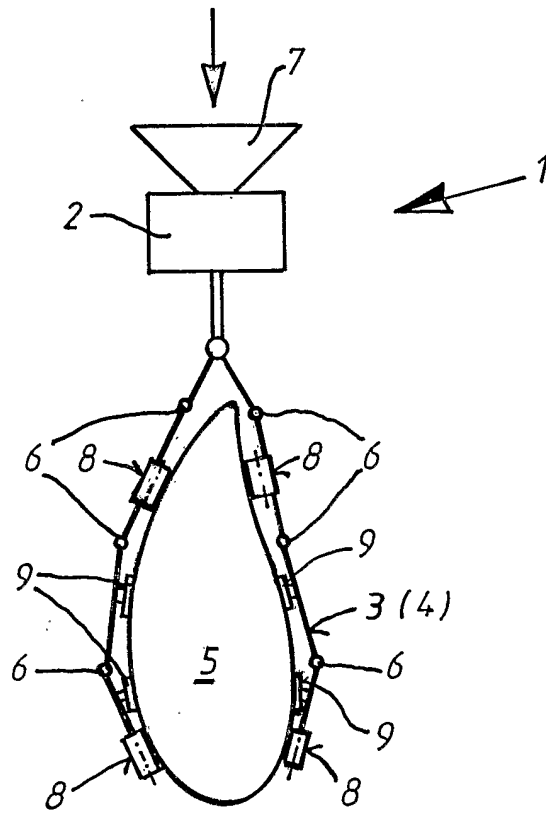


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F03D1/00

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)
IPC 7 F03D

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, 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	DE 202 10 406 U1 (GEO GESELLSCHAFT FUER ENERGIE UND OEKOLOGIE MBH) 13 November 2003 (2003-11-13) abstract pages 2-4; figures	1-13, 15, 17, 19-24
Y	-----	14, 16, 18
Y	DE 101 18 906 A1 (MUELLER, HOLGER) 28 November 2002 (2002-11-28) paragraphs '0029!', '0030!; figures 2, 3	14
Y	CH 685 101 A (AIR ZERMATT AG) 31 March 1995 (1995-03-31) abstract column 2, line 60 - column 3, line 65 ----- -/--	16, 18

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

- *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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2005

Date of mailing of the international search report

10/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Criado Jimenez, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004762

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 296 03 278 U1 (BEYER, REINHARD, 23769 BANNESDORF, DE; WITT, JAN, 23769 BANNESDORF, DE) 25 April 1996 (1996-04-25) pages 1-5; figure page 4, paragraph 3; figures	1,2,8, 10,14
P,A	DE 103 11 674 A1 (AEROCONCEPT INGENIEURGESELLSCHAFT FUER LUFTFAHRTTECHNIK UND FASERVERBU) 30 September 2004 (2004-09-30) abstract; figure 5	1,2, 9-11,15
A	DE 199 09 698 A1 (SIEBERT, ANTONIUS J; ROBL, KLAUS A; MERSCH, MARKUS) 13 April 2000 (2000-04-13) column 3, line 14 - line 45; figures 2,3	14,15
A	DE 100 13 442 C1 (TACKE WINDENERGIE GMBH) 31 October 2001 (2001-10-31) paragraph '0018!; figure	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/004762

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20210406	U1	13-11-2003	DE 10330426 A1	22-01-2004
DE 10118906	A1	28-11-2002	NONE	
CH 685101	A	31-03-1995	CH 685101 A5	31-03-1995
DE 29603278	U1	25-04-1996	NONE	
DE 10311674	A1	30-09-2004	WO 2004081373 A2	23-09-2004
DE 19909698	A1	13-04-2000	DE 29819391 U1	11-02-1999
			AU 5974799 A	10-04-2000
			BR 9914015 A	03-07-2001
			CA 2341398 A1	30-03-2000
			CN 1319071 A	24-10-2001
			WO 0017086 A1	30-03-2000
			EP 1115644 A1	18-07-2001
DE 10013442	C1	31-10-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/004762

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F03D1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 202 10 406 U1 (GEO GESELLSCHAFT FUER ENERGIE UND OEKOLOGIE MBH) 13. November 2003 (2003-11-13) Zusammenfassung Seiten 2-4; Abbildungen	1-13, 15, 17, 19-24
Y		14, 16, 18
Y	DE 101 18 906 A1 (MUELLER, HOLGER) 28. November 2002 (2002-11-28) Absätze '0029!', '0030!; Abbildungen 2,3	14
Y	CH 685 101 A (AIR ZERMATT AG) 31. März 1995 (1995-03-31) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 65	16, 18
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Criado Jimenez, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 296 03 278 U1 (BEYER, REINHARD, 23769 BANNESDORF, DE; WITT, JAN, 23769 BANNESDORF, DE) 25. April 1996 (1996-04-25) Seiten 1-5; Abbildung Seite 4, Absatz 3; Abbildungen -----	1,2,8, 10,14
P,A	DE 103 11 674 A1 (AEROCONCEPT INGENIEURGESELLSCHAFT FUER LUFTFAHRTTECHNIK UND FASERVERBU) 30. September 2004 (2004-09-30) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1,2, 9-11,15
A	DE 199 09 698 A1 (SIEBERT, ANTONIUS J; ROBL, KLAUS A; MERSCH, MARKUS) 13. April 2000 (2000-04-13) Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 45; Abbildungen 2,3 -----	14,15
A	DE 100 13 442 C1 (TACKE WINDENERGIE GMBH) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) Absatz '0018!; Abbildung -----	18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/004762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20210406	U1	13-11-2003	DE 10330426 A1 22-01-2004
DE 10118906	A1	28-11-2002	KEINE
CH 685101	A	31-03-1995	CH 685101 A5 31-03-1995
DE 29603278	U1	25-04-1996	KEINE
DE 10311674	A1	30-09-2004	WO 2004081373 A2 23-09-2004
DE 19909698	A1	13-04-2000	DE 29819391 U1 11-02-1999
			AU 5974799 A 10-04-2000
			BR 9914015 A 03-07-2001
			CA 2341398 A1 30-03-2000
			CN 1319071 A 24-10-2001
			WO 0017086 A1 30-03-2000
			EP 1115644 A1 18-07-2001
DE 10013442	C1	31-10-2001	KEINE