

(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
31. Mai 2007 (31.05.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/059992 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F03D 11/04 (2006.01) **F03D 1/04** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/011291

(22) Internationales Anmeldedatum:

24. November 2006 (24.11.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

20 2005 018 572.8

25. November 2005 (25.11.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **LÜTHI-POOS, Eva** [CH/CH]; Villa "Drovettisberg",
Berghaldenstr. 19, CH-8272 Ermatingen (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERZOG, Hartmut**
[DE/DE]; Breitwiese 7, 77761 Schiltach (DE).

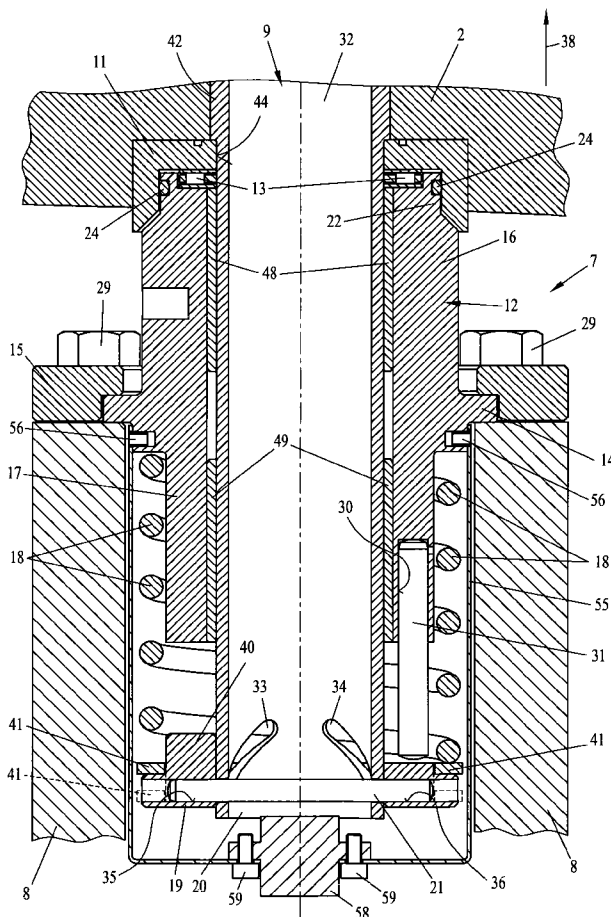
(74) Anwalt: **NEYMEYER & PARTNER GBR**; Haselweg
20, 78052 Villingen-Schwenningen (DE).

(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, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SWIVEL BEARING, ESPECIALLY FOR WIND POWER STATIONS

(54) Bezeichnung: SCHWENKLAGERUNG, INSBESONDERE FÜR WINDKRAFTANLAGEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for rotatably receiving a wind power generator of a wind power station, which generator is rotatably received on a supporting device (7). The aim of the invention is to facilitate direct wiring from the generator to the network supply and to ensure a rotatability of the wind power generator by at least 360° in every sense of rotation. For this purpose, the wind power generator is coupled to a locking member (40) which travels on a circular path during rotation of the wind power generator. The supporting device (7) is coupled to a stop element (31) which is disposed in the area of the circular path of the locking member (40) and which serves as a rotational limiter for the locking member (40). The stop element (31) and/or the locking member (40) is elastically coupled to the wind power generator (1) or the supporting device (7) to such a degree that the wind power generator can be rotated from a center position by at least 180° into both possible senses of rotation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur drehbaren Lagerung eines Windkraftgenerators einer Windkraftanlage, welcher auf einer Stützevorrichtung (7) drehbar gelagert ist. Um eine direkte Leitungsführung vom Generator zur Netzeinspeisung zu ermöglichen und eine Drehbarkeit der Windkraftgenerator um zumindest 360° in jede Drehrichtung zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Windkraftgenerator mit einem Sperrglied (40) gekoppelt ist, welches sich während der Drehbewegung des Windkraftgenerators auf einer Kreisbahn bewegt und, dass die Stützevorrichtung (7) mit einem Anschlagenelement (31) gekoppelt ist, das im Bereich der Kreisbahn des Sperrgliedes (40) angeordnet ist und als Drehbegrenzung für das Sperrglied (40) dient und, dass das Anschlagenelement (31) und/oder das Sperrglied (40) derart nachgiebig mit dem Windkraftgenerator

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/059992 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LV, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

5

Bezeichnung: Schwenklagerung, insbesondere für Windkraftanlagen

Beschreibung

- Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur drehbaren Lagerung
10 eines Windkraftgenerators einer Windkraftanlage, der einen mit Rotorblättern versehenen, durch einen Luftstrom um eine Rotorachse drehend antreibbaren Rotor aufweist, durch welchen ein Generator rotierend antreibbar ist, wobei der Windkraftgenerator auf einer Stützvorrichtung drehbar gelagert ist.
- 15 Windkraftgeneratoren, welche auch als Windkraftturbinen bezeichnet werden, sind schon seit Jahrzehnten bekannt und werden in sogenannte "freifahrende" Windkraftturbinen und in sogenannte "Mantelturbinen" unterschieden. Windkraftgeneratoren der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der DE 101 45 785.5 be-
20 kannt. Solche als Mantelturbinen ausgebildete Windkraftgeneratoren bestehen im Wesentlichen aus einem Rotor, welcher mit zwei oder mehreren Rotorblättern versehen ist. Durch diesen Rotor wird zur elektrischen Energieerzeugung ein elektrischer Generator rotierend angetrieben, wobei die Rotorblätter zur Verbesserung
25 des Wirkungsgrades von einem umlaufenden Mantelgehäuse umgeben sind. Im normalen Betriebszustand sind dabei die Rotorblätter des Rotors in ihrer axialen Position relativ zum Mantelgehäuse im Bereich der größten Strömungsgeschwindigkeit angeordnet, welche etwa dem Bereich des engsten Durchtrittsquerschnittes
30 des Mantelgehäuses entspricht. In der Regel werden solche Windkraftgeneratoren in großer Höhe auf einem Stützmasten posi-

tioniert, wo sie drehbar gelagert sind. Eine solche Vorrichtung zur drehbaren Lagerung des Windkraftgenerators ermöglicht eine Rotation des Windkraftgenerators um eine vertikale Achse, also quer zur Rotationsachse des Rotors, so dass dieser sich zur mög-
5 lichst optimalen Anströmung des Luftstroms auf die gerade herrschende Windrichtung einstellt. Dabei sind Systeme bekannt, bei welchen die Drehung des Windkraftgenerators durch einen separaten Antrieb und eine elektronische Steuereinrichtung erfolgt.

Da diese aktive Variante der Einstellung des Rotors auf die
10 Windrichtung aufwändig und kostenintensiv ist, werden auch antriebslose Vorrichtungen zur Lagerung des Windkraftgenerators eingesetzt. Bei diesen Varianten wird der Windkraftgenerator durch die Luftströmung des Windes automatisch auf die Windrichtung ausgerichtet. Dazu kann der Windkraftgenerator mit entsprechen-
15 chenden Luftleitwerken versehen sein.

Da bei einem solchen Windkraftgenerator der Energie erzeugende Generator in einem Gehäuse innerhalb des Mantelgehäuses angeordnet ist, dreht sich der Generator bei einer entsprechenden Ausrichtung des gesamten Windkraftgenerators in die entsprechend
20 vorherrschende Windrichtung zusammen mit dem Windkraftgenerator mit. Dies macht es wiederum erforderlich, spezielle Vorkehrungen zu treffen, um die erzeugte Energie durch den ortsfesten, sich nicht mitdrehenden Stützmasten zu einer Trafostation oder einem Umwandler zu führen, von wo aus die Energie dem elektrischen
25 Versorgungsnetz zugeführt wird.

Um zu vermeiden, dass die hierzu verwendeten elektrischen Versorgungsleitungen bei mehrfacher Drehung des Rotors in eine Drehrichtung um mehr als 360° beschädigt werden können, ist es bekannt, zu dieser Energieübertragung mehrere Schleifringe und
30 Schleifkontakte zu verwenden, um die vom Generator erzeugte elektrische Energie abführen zu können. Solche Schleifringe und Schleifkontakte haben jedoch den Nachteil, dass diese nicht ver-

lustfrei die Energie weiterleiten können. Weiter sind solche Schleifringe und Schleifkontakte nicht frei von Verschleiß, so dass hier stets Wartungsarbeiten anfallen.

5 Beim Gegenstand der DE 101 45 785.5 lässt jedoch die Vorrichtung zur drehenden Lagerung kaum eine andere Alternative als die Verwendung von Schleifringen in Verbindung mit Schleifkontakten. Beim Gegenstand der genannten Druckschrift führt von der Aufnahmeverrichtung des Generators ein Stützrohr vertikal nach unten und durchragt das eigentliche Mantelgehäuse. Das Mantelgehäuse 10 ist wiederum mit einem zylindrisch ausgebildeten Stützkörper versehen, über welchen das Mantelgehäuse mit dem Stützrohr drehfest verbunden ist. Das Stützrohr ist seinerseits wiederum unterseitig mit einem radial nach außen vorstehenden Montageflansch versehen, welcher wiederum mit einem Montageflansch 15 des Stützkörpers koppelbar ist. Unterhalb des Montageflansches des Stützrohres ist ein äußerer Lagerring vorgesehen, welcher zusammen mit einer inneren Lagerplatte die eigentliche Schwenklagerung des bekannten Windkraftgenerators bildet.

Aufgrund dieser Ausgestaltung ist der gesamte Windkraftgenerator 20 mit seinem die elektrische Energie erzeugenden Generator, beliebig um weit über 360° drehbar, so dass aufgrund der Ausgestaltung dieser Vorrichtung zur Lagerung des Windkraftgenerators die oben bereits erwähnten Schleifringe und Schleifkontakte vorzusehen sind, um die Energie weiterleiten zu können. Würde man hier 25 vom Generator durch das Stützrohr hindurch geführte Versorgungsleitungen verwenden, so würde dies bei einer mehrfachen Drehung des Windkraftgenerators in einer Richtung um ein Mehrfaches von 360° zu einer Drehspernung des Generators durch die Versorgungsleitungen führen, wobei diese sich dabei zusammendrehen würden. 30 Damit ist allerdings auch eine Zerstörung der Versorgungsleitung nicht ausgeschlossen, so dass eben die genannten Schleifkontakte und Schleifringe zu verwenden sind. Würde man die Versorgungsleitungen direkt durch das Stützrohr zur Netzeinspeisung führen,

so würden auch hier stets Wartungsarbeiten entstehen, da der Windkraftgenerator nach längerem Betrieb stets wieder in eine neutrale Ausgangsposition zurückzudrehen wäre, um die zusammengedrehten Versorgungsleitungen wieder zu "entwirren".

- 5 Durch die Verwendung von Versorgungsleitungen, welche direkt vom Generator durch das Stützrohr zur Netzeinspeisung führen, wären allerdings Leistungsverluste beseitigt, welche bei der Verwendung von Schleifkontakten und Schleifringen stets auftreten. Weiter würden auch keinerlei Wartungsarbeiten an solchen
- 10 Schleifringe und Schleifkontakten anfallen.

- Um jedoch zu verhindern, dass bei mehrfacher Drehung des Windkraftgenerators die direkt vom Generator zur Netzeinspeisung führenden Versorgungsleitungen Schaden nehmen können und auch um eine sonstige Wartung durch Zurückdrehen des Windkraftgenerators
- 15 zu vermeiden, muss für eine solche Vorrichtung zur drehenden Lagerung des Windkraftgenerators eine Drehbegrenzung vorgesehen werden. Dabei tritt allerdings wiederum der Nachteil auf, dass beim Vorsehen einer Drehsperre beispielsweise in Form von Anschlägen eine vollständige Drehung des Windkraftgenerators um
- 20 360° nicht möglich ist. Damit kann sich aber der Windkraftgenerator nicht in jede beliebige Windrichtung ausrichten, so dass eine optimale Ausnutzung der Luftströmung nicht für jeden Betriebsfall sicher gewährleistet ist.

- Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur drehbaren Lagerung eines Windkraftgenerators derart
- 25 auszugestalten, dass eine direkte Leitungsführung vom Generator zur Netzeinspeisung möglich ist, ohne dass einerseits die Versorgungsleitungen durch Verdrehungen Schaden nehmen können und andererseits der Windkraftgenerator um zumindest 360° in jede
- 30 Drehrichtung drehbar bleibt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zusammen mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 dadurch gelöst, dass der Wind-

kraftgenerator mit einem Sperrglied gekoppelt ist, welches sich während der Drehbewegung des Windkraftgenerators auf einer Kreisbahn bewegt und, dass die Stützvorrichtung mit einem An-
schlagelement gekoppelt ist, das im Bereich der Kreisbahn des
5 Sperrgliedes angeordnet ist und als Drehbegrenzung für das
Sperrglied dient und, dass das Anschlagelement und/oder das
Sperrglied derart nachgiebig mit dem Windkraftgenerator einer-
seits oder der Stützvorrichtung andererseits gekoppelt ist bzw.
sind, dass der Windkraftgenerator aus einer Mittelstellung um
10 wenigstens 180° in beide möglichen Drehrichtungen drehbar ist.

Durch diese Ausgestaltung wird einerseits die mögliche Drehbewe-
gung des Windkraftgenerators begrenzt, so dass ein Verwickeln
oder eine Beschädigung der Versorgungsleitungen nicht auftreten
kann. Aufgrund der nachgiebigen Ausgestaltung des Anschlagele-
15 mentes oder auch des Sperrgliedes oder auch beider zusammen,
bleibt jedoch eine Drehung des Windkraftgenerators aus einer
Mittelstellung in jede der möglichen Drehrichtungen um jeweils
wenigstens 180° und somit von insgesamt um wenigstens 360° aus
einer Endstellung in eine zweite Endstellung weiter erhalten, so
20 dass dieser sich stets optimal auf die gerade vorherrschende
Windrichtung ausrichten kann. Die Nachgiebigkeit des Anschlage-
elementes oder des Sperrgliedes kann dabei beispielsweise durch
eine begrenzt federelastisch oder begrenzt reibschlüssig nach-
giebige Verbindung des Anschlagelementes mit der Stützvorrich-
25 tung bzw. des Sperrgliedes mit dem Windkraftgenerator realisiert
sein. In beiden Fällen wird eine Art Dämpfung vor Erreichen des
maximal möglichen Drehwinkels erreicht, so dass ein hartes An-
schlagen und somit eine mögliche Beschädigung des Anschlagele-
mentes und es Sperrgliedes oder auch der gesamten Lagerung des
30 Windkraftgenerators vermieden wird.

Im Regelfall wird vor dem Aufbau des Windkraftgenerators auf ei-
nem Masten zunächst die Hauptwindrichtung festgelegt, welche in
der Regel aus Erfahrungswerten in Bezug auf den Aufstellungsort

bekannt ist. Danach ist der Windkraftgenerator in einer Mittelstellung, welche der Ausrichtung auf diese Hauptwindrichtung entspricht derart auszurichten, dass eine symmetrische Drehung in beide Drehrichtungen um den Drehwinkel ermöglicht wird. Damit
5 ist der Windgenerator auf Grund der erfindungsgemäßen Lagerung in beide Drehrichtung derart drehbar, dass er sich auch auf eine entgegen der Hauptwindrichtung einstellende Luftströmung ausrichtet. Sind dabei das Anschlagelement und/oder das Sperrglied federelastisch ausgebildet, so wird im Drehwinkelbereich der ei-
10 nen oder anderen Endstellung des Windkraftgenerators ein Rückstellmoment bewirkt, so dass der Windkraftgenerator tendenziell stets wieder in Richtung seiner Mittelstellung strebt und sich beispielsweise bei Windstille wieder dieser Mittelstellung annähert.

15 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen 2 bis 13 entnehmbar.

So kann gemäß Anspruch 2 vorgesehen sein, dass das Sperrglied als Teil einer Sperrscheibe ausgebildet ist, welche an einer Drehwelle angeordnet ist, auf welcher der Windkraftgenerator mit
20 seinem Generator drehfest befestigt ist. Durch diese Sperrscheibe ist das Sperrglied in einfacher Weise mit der Drehwelle des Windkraftgenerators koppelbar, wobei das Sperrglied selbst an die jeweils vorliegenden Einsatzbedingungen anpassbar ist.

Gemäß Anspruch 3 kann vorgesehen sein, dass die Drehwelle als
25 Hohlwelle ausgebildet ist und, dass zur Verbindung der Sperrscheibe mit der Drehwelle ein Kupplungsstift vorgesehen ist, welcher die Sperrscheibe zusammen mit der Drehwelle quer zur Drehwelle verlaufend durchragt und, dass die Drehwelle zur Aufnahme des Kupplungsstiftes zwei sich diametral gegenüberliegende
30 Stellschlitze aufweist, welche eine relative, begrenzte Drehbewegung der Sperrscheibe auf der Drehwelle ermöglichen. Durch diese Ausgestaltung wird eine äußerst einfache Drehbegrenzung

der Sperrscheibe gegenüber der Drehwelle des Windkraftgenerators realisiert, wobei die Sperrscheibe über die Kopplung mit den Stellschlitzen der Drehwelle begrenzt zur Drehwelle drehbar ist. Damit sind sichergestellt, dass der Windkraftgenerator zumindest
5 über 360° aus seiner ersten Anfangslage in seine zweite Endlage oder aus seiner Mittelstellung in beide Drehrichtungen um jeweils 180° drehbar bleibt. Die Größe des gesamten Drehwinkelbereichs ist durch die Umfangslänge der Stellschlitze in der Drehwelle vorwählbar, so dass auch größere Drehwinkelbereiche über
10 360° von Anfangslage zur Endlage einstellbar sind.

Gemäß Anspruch 4 kann vorgesehen sein, dass die Stellschlitze V-förmig ausgebildet sind und, dass der Kupplungsstift durch eine auf die Sperrscheibe wirkende Axialdruckfeder in der V-Spitze der Stellschlitze nachgiebig gehalten ist. Durch diese Ausge-
15 staltung wird die Sperrscheibe nachdem diese mit ihrem Sperrglied gegen eine beispielsweise im Bereich eines Lagergehäuses feststehend angeordneten Anschlages läuft, relativ zur Drehwelle gegen die Federkraft der Axialdruckfeder axial ausgelenkt, so dass ein gewisses Rückstellmoment durch Zusammenwirken des Kupp-
20 lungsstiftes und der V-förmigen Stellschlitze bewirkt wird. Durch dieses Rückstellmoment wird sicher verhindert, dass der Windkraftgenerator in unerwünschter Weise in seiner Anfangslage oder seiner Endlage verharret, sondern stets dazu tendiert, sich in Richtung seiner Mittelstellung zurückzudrehen.

25 Gemäß Anspruch 5 kann demgemäß vorgesehen sein, dass die Stützvorrichtung ein separates Lagergehäuse aufweist, in welcher die Drehwelle drehbar gelagert ist und welches drehfest mit einer Stütze des Windkraftgenerators verbunden ist und, dass das An-
30 schlagelement als Anschlagzapfen ausgebildet ist, welcher das Lagergehäuse zur Sperrscheibe hin axial überragt. Durch diese Ausgestaltung wird eine äußerst kompakte Bauweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht.

Gemäß Anspruch 6 kann weiter vorgesehen sein, dass die Sperr-
scheibe axial unterhalb des Lagergehäuses auf der Drehwelle an-
geordnet ist und axial aus einer unteren Ausgangslage begrenzt
vertikal nach oben entgegen der Federkraft der Axialdruckfeder
zum Lagergehäuse hin verstellbar ist. Durch diese Ausgestaltung
ist die Sperrscheibe mit ihrem Sperrglied sicher mit dem An-
schlagelement der Lagergehäuses in Eingriff bringbar.

Eine absolut sicherer Funktionsablauf wird durch die Ausgestal-
tung gemäß Anspruch 7 erreicht, wonach vorgesehen ist, dass die
Axialbewegung der Sperrscheibe durch den Kupplungsstift bewirkt
wird, welcher bei einer relativen Drehbewegung der Sperrscheibe
zur Drehwelle entlang der V-förmigen Stellschlitze axial nach
oben ausgelenkt wird. Durch den Kupplungsstift sind insbesondere
auch im Endbereich der maximal möglichen Drehbewegung äußerst
hohe "Bremskräfte" aufnehmbar, so dass eine Beschädigung der er-
findungsgemäßen Vorrichtung auch bei größeren Windstärken sicher
ausgeschlossen ist. Durch diese Ausgestaltung wird somit eine
hinreichende Dämpfungswirkung der Drehbewegung erreicht.

Gemäß Anspruch 8 kann vorgesehen sein, dass die relative Stell-
bewegung der Sperrscheibe sowohl in axialer Richtung als auch in
Umfangsrichtung gegenüber der Drehwelle durch den mit den Stell-
schlitzen in Eingriff stehenden Kupplungszapfen begrenzt ist.
Insbesondere durch die axiale Begrenzung der Stellbewegung ist
das gewünschte Rückstellmoment und auch die Dämpfungswirkung
durch eine entsprechende Anpassung der Stärke der Axialdruckfe-
der und/oder durch den Verlauf der Steigung der V-förmigen
Stellschlitze begrenzt einstellbar.

Gemäß Anspruch 9 kann weiter vorgesehen sein, dass das Lagerge-
häuse etwa zylindrisch ausgebildet ist und einen radial erwei-
terten Montageflansch aufweist, mit welchem das Lagergehäuse
oberseitig an einem Stützmasten befestigbar ist und an welchem
sich die Axialdruckfeder axial abstützt. Durch diese Ausgestal-

tung wird eine äußerst kompakte und raumsparende Bauweise erreicht.

In gleicher Weise vorteilhaft ist auch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 10, wonach die im Lagergehäuse angeordnete Drehwelle

- 5 zusammen mit der an ihrem unteren Aufnahmeabschnitt aufgenommenen Sperrscheibe sowie der Axialdruckfeder innerhalb des Stützmasten angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung ist die "Sperrvorrichtung" durch äußere Einflüsse im Betrieb geschützt.

- 10 Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 11 wird eine äußerst einfache Abstützung der Drehwelle am Lagergehäuse und damit auf dem Stützmasten erreicht. Danach ist vorgesehen, dass die Drehwelle einen radial erweiterten Lagersitz bildet, mit welchem die Drehwelle sich axial an einem auf das Lagergehäuse aufgesetzten Lagerring abstützt.

- 15 Weiter kann gemäß Anspruch 12 vorgesehen sein, dass zwischen dem Lagerring und dem Lagergehäuse ein Axialdrucklager vorgesehen ist, über welches sich der Lagerring zusammen mit der aufgenommenen Drehwelle axial am Lagergehäuse abstützt. Durch das vorgesehene Axialdrucklager ist der Windkraftgenerator äußerst leicht
20 gegenüber dem Lagergehäuse drehbar, so dass eine sichere Ausrichtung des Windkraftgenerators auf die momentane Windrichtung gewährleistet ist.

- Für die drehende Lagerung bzw. die radiale Führung der Drehwelle ist gemäß Anspruch 13 vorgesehen, dass zwei axial hintereinander
25 liegende Lagerbuchsen im Lagergehäuse vorgesehen sind.

- Weiter kann gemäß Anspruch 14 vorgesehen sein, dass die im Lagergehäuse angeordnete Drehwelle zusammen mit der an ihrem unteren Aufnahmeabschnitt aufgenommenen Sperrscheibe sowie der Axialdruckfeder von einem am Lagergehäuse montierten Schutzge-
30 häuse umgeben ist. Durch dieses Schutzgehäuse wird das Lagergehäuse zusammen mit der erfindungsgemäßen "Sperrvorrichtung" ins-

besondere bei der Montage oder dem Transport des Windkraftgenerators zusammen mit der gesamten Lagerung gegen Beschädigung geschützt. Außerdem kann das Schutzgehäuse zur Aufnahme von Schmiermitteln dienen, so dass der Verschleiß der "Sperrvorrichtung" erheblich reduziert wird.

Gemäß Anspruch 15 kann des Weiteren vorgesehen sein, dass das Schutzgehäuse ein Kontaktelement in Form eines Steckkontaktes aufweist. Durch diese Ausgestaltung ist eine äußerst einfache elektrische Kopplung des Windkraftgenerators beim Aufbau der gesamten Windkraftanlage sichergestellt.

Anhand der Zeichnung wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Zusammenhang mit einem ummantelten Windkraftgenerator beispielhaft näher erläutert. Es zeigt:

- 15 Fig. 1 einen Windkraftgenerator zusammen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur drehbaren Lagerung des Windkraftgenerators im vertikalen Längsschnitt;
- Fig. 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung der Lager- und Montageelemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 20 Fig. 3 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Drehwelle zur drehenden Lagerung des Windkraftgenerators aus Fig. 1 zusammen mit einer Sperrscheibe und einem Kupplungsstift;
- Fig. 4 die Sperrscheibe aus Fig. 3 sowie den Kupplungsstift aus Fig. 3 in ihrem, im unteren Endbereich der Drehwelle montierten Zustand in einer neutralen Mittelstellung in perspektivischer Darstellung;
- 25 Fig. 5 die Bauelemente aus den Fig. 2 und 3 in ihrem montierten Zustand in einem perspektivischen Teilschnitt;

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch die montierten Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus den Fig. 2 und 3 zusammen mit dem unteren Teil der Windkraftturbine aus Fig. 1 sowie einem zusätzlich vorgesehen Schutzgehäuse mit einem Kontaktelement.

Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch einen Windkraftgenerator 1, welcher beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Mantelgehäuse 2, einen Rotor 3 sowie einen Generator 4 aufweist. Dieser Generator 4 wird durch den Rotor 3 über eine entsprechende Kupplungswelle 5 rotierend angetrieben. Weiter weist der Generator 4 ein mehrteiliges Generatorgehäuse 6 auf, über welches der Rotor 3 zusammen mit dem Generator 4 drehbar über eine Vorrichtung 7 an einem Stützmast 8 gelagert ist. Zur vertikalen Abstützung des Mantelgehäuses 2 sowie des Generators 4 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine als Hohlwelle ausgebildete Drehwelle 9 vorgesehen.

Durch diese Drehwelle 9 sind Versorgungsleitungen 10 ausgehend vom Generator 4 hindurch geführt und verbinden den Generator 4 mit einer in der Zeichnung nicht näher dargestellten Netzversorgungseinheit, über welche die elektrische Energie des Generators 4 zur Einspeisung in das allgemeine Versorgungsnetz entsprechend den herrschenden Anforderungen moduliert wird.

Es ist erkennbar, dass beim vorliegenden Ausführungsbeispiel die Drehwelle 9 über einen Lagerring 11 drehbar auf einem Lagergehäuse 12 vertikal abgestützt ist. Die Drehwelle 9 sowie der Lagerring 11 stehen dabei drehfest mit dem Mantelgehäuse 2 bzw. dem Generatorgehäuse 6 des Generators 4 in Verbindung. Zwischen dem Lagerring 11 und dem Lagergehäuse 12 ist ein Axialdrucklager 13 vorgesehen. Hierzu wird auch auf die Zeichnungsfigur 6 verwiesen, in welcher der Bereich der Vorrichtung 7 vergrößert dargestellt ist, wie weiter unten noch näher beschrieben wird.

Weiter ist aus Fig. 1 und 6 erkennbar, dass das Lagergehäuse 12 etwa im Bereich seines oberen Drittels einen radial vorstehenden, umlaufenden Montageflansch 14 aufweist, mit welchem das Lagergehäuse 12 oberseitig auf den Stützmasten 8 aufsetzbar ist.

5 Zur feststehenden Montage des Lagergehäuses 12 mit seinem Montageflansch 14 auf den Stützmasten 8 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Montagering 15 vorgesehen, welcher einerseits mit dem Stützmasten 8 verschraubbar ist und andererseits den Montageflansch 14 feststehend gegen den Stützmasten 8 drückt.

10 Desweiteren ist aus Fig. 6 ersichtlich, dass das Lagergehäuse 12 zum Mantelgehäuse 2 hin zur axialen Abstützung und Lagerung des Lagerringes 11 einen Stützzylinder 16 bildet. Diesem Stützzylinder 16 axial gegenüberliegend bildet das Lagergehäuse 12 einen radial verjüngt ausgebildeten Führungszylinder 17, welcher in
15 den Stützmasten 8 hineinragt. Auf diesem Führungszylinder 17 ist eine Axialdruckfeder 18 angeordnet, welche axial gegen eine Sperrscheibe 19 drückt. Dabei bildet die Drehwelle 9 einen axial nach unten aus dem Führungszylinder 17 des Lagergehäuses 12 vorstehenden Aufnahmeabschnitt 20, auf welchem die Sperrscheibe 19
20 über einen Kupplungsstift 21 begrenzt axial verstellbar und begrenzt verdrehbar gelagert ist.

Zur detaillierteren Ausgestaltung der einzelnen Bauteile der Vorrichtung 7 zeigt Fig. 2 das obere Ende des Stützmasten 8, den Lagerring 11, das Lagergehäuse 12, das Axialdrucklager 13 sowie
25 den Montagering 15 in perspektivischer Explosionsdarstellung.

Aus Fig. 2 ist dabei der axial vorstehende Montageflansch 14 des Lagergehäuses 12 sowie der nach oben gerichtete Stützzylinder 16 und auch der nach unten gerichtete Führungszylinder 17 erkennbar. Im oberen Endbereich bildet der Stützzylinder 16 einen radial verjüngten Aufnahmeabschnitt 22, welcher eine umlaufende
30 Aufnahmenut 23 aufweist, die zur Aufnahme eines Dichtungsringes 24 dient, wie dies aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist.

Desweiteren ist aus Fig. 2 erkennbar, dass der Aufnahmeabschnitt 22 oberseitig zur Aufnahme des Axialdrucklagers 13 eine umlaufende Einsenkung 25 aufweist. In diese Einsenkung 25 ist das Axialdrucklager 13 passend einsetzbar und überragt die obere
5 Stirnfläche 26 des Aufnahmeabschnittes 22 axial nach oben hin geringfügig, so dass der auf das Axialdrucklager 13 aufgesetzte Lagerring 11 im montierten Zustand nicht mit der oberen Stirnfläche 26 des Aufnahmeabschnittes 22 in Berührung kommt. D.h., dass der Lagerring 11 über das Axialdrucklager 13 drehbar am Lagergehäuse 12 gelagert ist.
10

Weiter ist aus Fig. 2 erkennbar, dass der Montagering 15 mehrere Durchgangsbohrungen 27 aufweist, mit welchen der Montagering 15 auf entsprechende Montagegewinde 28 des Stützmasten 8 ausrichtbar ist. Zur feststehenden Montage des Montageringes 15 auf den
15 Stützmasten 8 sind entsprechende Montageschrauben 29 in entsprechender Anzahl vorgesehen, von welchen in der Zeichnung lediglich ein Exemplar beispielhaft dargestellt ist.

Desweiteren ist aus Fig. 2 erkennbar, dass der Führungszylinder 17 des Lagergehäuses 12 eine nach unten offene Aufnahmebohrung
20 30 aufweist, in welche ein Anschlagzapfen 31 einpressbar ist, dessen montierter Zustand beispielhaft in Fig. 1, 5 und 6 dargestellt ist.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische, verkürzte Darstellung der Drehwelle 9. Es ist erkennbar, dass die Drehwelle 9 abgesetzt
25 ausgebildet ist und in ihrem unteren Endbereich einen radial verjüngten Lagerabschnitt 32 aufweist, dessen unteres Ende den Aufnahmeabschnitt 20 für die Sperrscheibe 19 bildet, welche in Fig. 3 ebenfalls in perspektivischer Darstellung gezeigt ist.

In diesem unteren Aufnahmeabschnitt 20 weist die Drehwelle 9
30 zwei sich diametral gegenüberliegende, V-förmige Stellschlitze 33 und 34 auf. Durch diese Stellschlitze 33, 34 ist der Kuppelungsstift 21 quer zur Drehwelle 9 verlaufend hindurch steckbar.

Dieser Kupplungsstift 21 dient zur begrenzt drehbaren und begrenzt axial verstellbaren Lagerung der Sperrscheibe 19 im Bereich des Aufnahmeabschnittes 20 an der Drehwelle 9. Dazu ist der Kupplungsstift 21 in zwei entsprechend radial verlaufende und zueinander fluchtende Durchgangsbohrungen 35 und 36 der Sperrscheibe 19 einsteckbar und kann dort beispielsweise durch eine Pressverbindung oder auch eine Schraubverbindung gesichert sein. Diese im Bereich des Aufnahmeabschnittes 20 des Lagerabschnittes 32 der Drehwelle 9 montierte Position der Sperrscheibe 19 zeigt Fig. 4 in perspektivischer Darstellung.

Es ist erkennbar, dass der Kupplungsstift 21 sowohl die beiden Durchgangsbohrungen 35 und 36 als auch die beiden Stellschlitze 33 und 34 quer zur Drehwelle 9 verlaufend durchragt. Über die Stellschlitze 33 und 34 ist die Sperrscheibe 19 begrenzt relativ zur Drehwelle 9 drehbar, wobei sie gleichzeitig durch den Kupplungsstift 21 bei einer Relativbewegung zur Drehwelle 9 beispielsweise in Richtung des Pfeiles 37 - oder auch in entgegengesetzter Richtung des Pfeiles 37 - axial verstellt wird. Für diese Axialverstellung weisen die beiden Stellschlitze 33 und 34 eine entsprechende V-förmige Ausgestaltung auf. In Fig. 4 ist dabei eine Mittelstellung der Sperrscheibe 19 relativ zur Drehwelle 9 dargestellt, in welcher der Kupplungsstift 21 in den unteren Bereichen der Spitze der beiden Stellschlitze 33 und 34 angeordnet ist, wie dies in Fig. 4 für den Stellschlitz 33 erkennbar ist.

Es ist leicht vorstellbar, dass bei einer Relativdrehung der Sperrscheibe 19 in Richtung des Pfeiles 37 oder in entgegengesetzter Richtung zum Pfeil 37 relativ zur Drehwelle 9 der Kupplungsstift 21 entlang der Stellschlitze 33 und 34 bewegt wird und somit eine Auslenkung der Sperrscheibe 19 in Richtung des Pfeiles 38 nach oben erfolgt. Die Sperrscheibe 19 bildet ein vertikal nach oben gerichtetes Sperrglied 40, welches als nachgiebiges Anschlagelement für den Windkraftgenerator 1 aus Fig. 1

dient. Dabei wirkt dieses Sperrglied 40 mit dem Anschlagzapfen 31 aus Fig. 2 zusammen, welches als Anschlagelement der Vorrichtung für die drehbare Lagerung des Windkraftgenerators 1 aus Fig. 1 dient.

- 5 Fig. 5 zeigt einen perspektivischen Vertikalschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung 7 im montierten Zustand. Die in Fig. 5 dargestellt Drehwinkellage der Drehwelle 9 zusammen mit der sich in ihrer Ausgangslage befindlichen Sperrscheibe 19 stellt hier eine Mittelstellung dar, aus welcher die Drehwelle 9 einerseits
10 in Richtung des Pfeiles 45 und andererseits auch in entgegengesetzter Richtung des Pfeiles 45 um jeweils wenigstens 180° drehbar ist. Beim Aufbau eines Windkraftgenerators 1, wie dieser in Fig. 1 beispielhaft dargestellt ist entspricht diese Mittelstellung auch der Mittelstellung des Windkraftgenerators 1 und der
15 Hauptwindrichtung.

- Es ist erkennbar, dass die Drehwelle 9 mit ihrem Lagerabschnitt 32 in das Lagergehäuse 12 hineinragt und dieses mit seinem unteren Ende 20 mit seinen Stellschlitzen 33 und 34 axial nach unten überragt. Der Kupplungsstift 31 ist in die Aufnahmebohrung 30
20 (Fig. 6) festsitzend eingesetzt und endet oberhalb der auf dem unteren Ende 20 der Drehwelle 9 sitzenden Sperrscheibe 19, wie dies beispielsweise aus Fig. 6 erkennbar ist. Auf die Sperrscheibe 19 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine umlaufende Lagerscheibe 41 aufgesetzt, welche zur drehbaren Abstützung in axialer Richtung der Axialdruckfeder 18 aus Fig. 1
25 dient, wie diese ebenfalls aus Fig. 6 erkennbar ist. Diese Axialdruckfeder 18 ist aus Übersichtlichkeitsgründen in Fig. 5 nicht dargestellt.

- Das Lagergehäuse 12 ist mit seinem radial vorstehenden Montageflansch 14 oberseitig auf den Stützmasten 8 aufgesetzt und in
30 dieser Position über den Montagering 15 fixiert. Hierzu sind in Fig. 5 zwei der zugehörigen Montageschrauben 29 erkennbar.

Weiter ist aus Fig. 5 und 6 ersichtlich, dass zwischen dem oberen Stützzyylinder 16 bzw. dessen oberem Aufnahmeabschnitt 22 und dem Lagerring 11 das Axialdrucklager 13 angeordnet ist. Die Drehwelle 9 bildet zwischen ihrem unteren Lagerabschnitt 32 und
5 ihrem oberen Montageabschnitt 42 einen umlaufenden, radial erweiterten Lagersitz 43, mit welchem die Drehwelle 9 axial feststehend und definiert in einer entsprechenden Aufnahmebohrung 44 des Lagerringes 11 eingesetzt ist.

Durch die aus Fig. 6 ersichtliche Axialdruckfeder 18 wird die
10 Sperrscheibe 19 entgegen des Pfeiles 38 vertikal nach unten gedrückt, so dass die in Fig. 5 dargestellte Mittelposition der Sperrscheibe 19 mit dem Kupplungsstift 21 in den Stellschlitzen 33 und 34 definiert aber nachgiebig fixiert ist. Wird nun die Sperrscheibe 19 zusammen mit der Drehwelle 9 in Richtung des
15 Pfeiles 45 (oder in entgegengesetzter Richtung) bewegt, gelangt das Sperrglied 40 nach Ausführung einer entsprechenden Drehung mit dem vertikal nach unten vorstehenden, sich in der Kreisbahn des Sperrgliedes 40 befindenden Anschlagzapfen 31 in Eingriff. Bei weiterer Drehung in Richtung des Pfeiles 45 der Drehwelle 9
20 wird nun die Sperrscheibe 19 durch den Eingriff des Sperrgliedes 40 mit dem feststehenden Anschlagzapfen 31 an einem weiteren Mitdrehen gehindert, so dass der ebenfalls dann feststehende Kupplungsstift 21 entlang der beiden Stellschlitze 33 und 34 gleitet.

25 Dabei führt die Sperrscheibe 19 eine vertikale Stellbewegung in Richtung des Pfeiles 38 aus, wobei der Anschlagzapfen 31 während dieser Stellbewegung in eine im Bereich des Sperrgliedes 40 in der Sperrscheibe 19 angeordnete Durchgangsbohrung 46 eingeschoben wird.

30 Bei entsprechender Drehung in entgegengesetzter Richtung des Pfeiles 45 aus der in Fig. 5 dargestellten Mittelstellung der Drehwelle 9 gelangt das Sperrglied 40 in Umfangsrichtung auf der

gegenüberliegenden, vorderen Seite mit dem Anschlagzapfen 31 in Eingriff, so dass auch dann die Drehbewegung der Sperrscheibe 19 gesperrt wird. Bei weiterer Drehung entgegen des Pfeiles 45 der Drehwelle 9 wird dann wiederum der Kupplungsstift 21 entlang der
5 beiden Stellschlitze 33 und 34 bewegt, so dass wiederum eine Axialbewegung der Sperrscheibe 19 in Richtung des Pfeiles 38 axial nach oben bewirkt wird. Auf dieser zweiten Seite des Sperrgliedes 40 ist ebenfalls eine zweite Durchgangsbohrung 47 (Fig. 3) vorgesehen, in welche der Anschlagzapfen 31 während
10 dieser vertikalen Stellbewegung der Sperrscheibe 19 eingeschoben wird.

Somit ist erkennbar, dass durch eine entsprechende Ausgestaltung der Umfangslänge der beiden Stellschlitze 33 und 34 die Drehwelle 9 nach Erreichen des Anschlages zwischen dem Sperrglied 40
15 und dem Anschlagzapfen 31 entsprechend weiter gedreht werden kann. Aufgrund der Einwirkung der Federkräfte der Axialdruckfeder 18 auf die Sperrscheibe 19 wird ein Rückstellmoment bewirkt, so dass die Drehwelle 9 bei Entlastung zwangsläufig wieder zurückgedreht wird. Da sich mit der Drehwelle 9 auch der gesamte
20 Windkraftgenerator 1 aus Fig. 1 mitbewegt, gelangt dieser somit wiederum in eine frei drehbare Position, aus welcher er sich wiederum in eine möglichst günstige Windrichtung frei ausrichten kann.

Aus den Fig. 5 und 6 ist weiter erkennbar, dass zur drehbaren
25 Lagerung des unteren Lagerabschnittes 32 der Drehwelle 9 im Lagergehäuse 12 zwei Lagerbuchsen 48 und 49 vorgesehen sind.

Weiter kann, wie dies in Fig. 6 beispielhaft dargestellt ist, ein Schutzgehäuse 55 vorgesehen sein, welche beispielsweise über zwei Kerbstifte 56 im Bereich des Montageflansches 14 am Lager-
30 gehäuse feststehend befestigt ist. Dieses Schutzgehäuse 55 umschließt dabei das Lagergehäuse 12 im Bereich seines unteren Führungszylinders 17 zusammen mit der aus der Axialdruckfeder 18

- mit Lagerscheibe 41, dem Anschlagzapfen 31 sowie der Sperrscheibe 19, dem Kupplungsstift 21 und den beiden V-förmigen Stellschlitten 33 und 34 bestehenden erfindungsgemäßen "Sperrvorrichtung". Durch dieses Schutzgehäuse 55 ist die "Sperrvorrichtung" einerseits beim Transport und bei der Montage gegen Beschädigung geschützt. Andererseits kann das Schutzgehäuse 15 auch zur Aufnahme von Schmiermitteln dienen, so dass dadurch insbesondere die "Sperrvorrichtung" äußerst verschleißarm und annähernd wartungsfrei betrieben werden kann.
- 10 Weiter kann das Schutzgehäuse 55 in seinem Bodenbereich mit einem beispielsweise als Steckkontakt ausgebildeten Kontaktelement 58 versehen sein, welches beispielsweise mit der Schutzgehäuse 55 über Montageschrauben 59 feststehend verschraubt ist. Dieses Kontaktelement dient oberseitig zum Anschluß der in Fig. 1 dargestellten Anschlußleitungen 10. Unterseitig bzw. außenseitig kann beispielsweise eine elektrische Steckverbindung vorgesehen sein, welche zum Anschluß von in der Zeichnung nicht näher dargestellten Zuführleitungen zur Netzeinspeisung der erzeugten elektrischen Energie dient. Durch diese Ausgestaltung wird insbesondere die Montage eines Windkraftgenerators mit der erfindungsgemäßen Lagerung und deren "Sperrvorrichtung" erheblich vereinfacht.

- Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung 1 wird eine Vorrichtung zur drehbaren Lagerung des gesamten Windkraftgenerators 1 zur Verfügung gestellt, welche eine begrenzte Drehbewegung in beide Drehrichtungen von zumindest 360° erlaubt, wobei diese Drehbewegung durch die Sperrscheibe 19 mit ihrem Sperrglied 40 "nachgiebig" begrenzt ist. Somit ist aufgrund dieser besonderen Art der Lagerung des Windkraftgenerators 1 eine direkte Verkabelung des Generators 4 über die Versorgungsleitungen 10 mit einer entsprechenden Netzversorgungseinheit des Windkraftgenerators, welche feststehend auf dem Untergrund im Bereich des Stützmasten 8 angeordnet ist durchführbar, ohne dass

einerseits eine Zerstörung der Versorgungsleitungen 10 zu befürchten ist und andererseits gewährleistet ist, dass der Windkraftgenerator 1 sich auf jede beliebige Windrichtung um wenigstens 360° drehen kann.

- 5 Weiter ist in Fig. 6 in gestrichelten Linien noch erkennbar, dass die Sperrscheibe 19 zur Aufnahme der Lagerscheibe 41 auch derart ausgestaltet sein kann, dass die Lagerscheibe 41 im axialen Bereich des Kupplungsstiftes 21 angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung wird der Kupplungsstift 21 in den beiden Durch-
- 10 gangsbohrungen 35 und 36 gesichert.

- Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Länge der V-förmigen Stellschlitze 33 und 34 in Verbindung mit den Abmessungen des Sperrgliedes 40 sowie des Anschlagzapfens 31 derart gewählt, dass eine Drehung des Windkraftgenerators 1 aus einer ersten Ausgangslage in seine zweite Endlage um wenigstens 400° ermöglicht wird. Durch die Axialdruckfeder 18 wird, wie bereits oben erwähnt, der Windkraftgenerator 1 über die Stellschlitze 33 und 34 zumindest teilweise zurückgestellt, so dass auch bei ungünstigen Bedingungen der Windkraftgenerator nicht in einer seiner Endstellungen verbleiben kann und sich selbständig wieder
- 15
- 20 auf die vorherrschende Windrichtung einstellt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur drehbaren Lagerung eines Windkraftgenerators
(1) einer Windkraftanlage, der einen mit Rotorblättern ver-
sehenen, durch einen Luftstrom um eine Rotorachse drehend
5 antreibbaren Rotor (3) aufweist, durch welchen ein Generator
(4) rotierend antreibbar ist, wobei der Windkraftgenerator
(1) auf einer Stützvorrichtung (7) drehbar gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Windkraftgenerator (1) mit einem Sperrglied (40)
10 gekoppelt ist, welches sich während der Drehbewegung (Pfeile
37 und 45) des Windkraftgenerators (1) auf einer Kreisbahn
bewegt und,
dass die Stützvorrichtung (7) mit einem Anslageelement (31)
gekoppelt ist, das im Bereich der Kreisbahn des Sperrgliedes
15 (40) angeordnet ist und als Drehbegrenzung für das Sperr-
glied (40) dient und,
dass das Anslageelement (31) und/oder das Sperrglied (40)
derart nachgiebig mit dem Windkraftgenerator (1) einerseits
oder der Stützvorrichtung (7) andererseits gekoppelt ist
20 bzw. sind, dass der Windkraftgenerator aus einer Mittelstel-
lung um wenigstens 180° in beide möglichen Drehrichtungen
(Pfeile 37 oder 45) drehbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Sperrglied (40) als Teil einer Sperrscheibe (19) ausge-
25 bildet ist, welche an einer Drehwelle (9) angeordnet ist,
auf welcher der Windkraftgenerator (1) mit seinem Generator
(4) drehfest befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Drehwelle (9) als Hohlwelle ausgebildet ist und,
30 dass zur Verbindung der Sperrscheibe (19) mit der Drehwelle
(9) ein Kupplungsstift (21) vorgesehen ist, welcher die
Sperrscheibe (19) zusammen mit der Drehwelle (9) quer zur

Drehwelle (9) verlaufend durchragt und, dass die Drehwelle (9) zur Aufnahme des Kupplungsstiftes (21) zwei sich diametral gegenüberliegende Stellschlitze (33, 34) aufweist, welche eine relative, begrenzte Drehbewegung (Pfeil 37) der Sperrscheibe (19) auf der Drehwelle (9) ermöglichen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschlitze (33, 34) V-förmig ausgebildet sind und, dass der Kupplungsstift (21) durch eine auf die Sperrscheibe (19) wirkende Axialdruckfeder (18) in der V-Spitze der Stellschlitze (33, 34) nachgiebig gehalten ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützvorrichtung (7) ein separates Lagergehäuse (12) aufweist, in welcher die Drehwelle (9) drehbar gelagert ist und welches drehfest mit einer Stütze (8) des Windkraftgenerators (1) verbunden ist und, dass das Anschlagelement (31) als Anschlagzapfen (31) ausgebildet ist, welcher das Lagergehäuse (12) zur Sperrscheibe (19) hin axial überragt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrscheibe (19) axial unterhalb des Lagergehäuses (12) auf der Drehwelle (9) angeordnet ist und axial aus einer unteren Ausgangslage begrenzt vertikal nach oben entgegen der Federkraft der Axialdruckfeder (18) zum Lagergehäuse (12) hin verstellbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Axialbewegung (Pfeil 38) der Sperrscheibe (19) durch den Kupplungsstift (21) bewirkt wird, welcher bei einer relativen Drehbewegung (in Richtung des Pfeiles 37 oder entgegen der Richtung des Pfeiles 37) der Sperrscheibe (19) zur Drehwelle (9) entlang der V-förmigen Stellschlitze (33, 34) axial nach oben ausgelenkt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die relative Stellbewegung der Sperrscheibe (19) sowohl in axialer Richtung (Pfeil 38) als auch in Umfangsrichtung (in Richtung und entgegen des Pfeiles 37) gegenüber der Drehwelle (9) durch den mit den Stellschlitz (33, 34) in Eingriff stehenden Kupplungszapfen (21) begrenzt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (12) etwa zylindrisch ausgebildet ist und einen radial erweiterten Montageflansch (14) aufweist, mit welchem das Lagergehäuse (12) oberseitig an einem Stützmasten (8) befestigbar ist und an welchem sich die Axialdruckfeder (18) axial abstützt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die im Lagergehäuse (12) angeordnete Drehwelle (9) zusammen mit der an ihrem unteren Aufnahmeabschnitt (20) aufgenommenen Sperrscheibe (19) sowie der Axialdruckfeder (18) innerhalb des Stützmasten (8) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehwelle (9) einen radial erweiterten Lagersitz (43) bildet, mit welchem die Drehwelle (9) sich axial an einem auf das Lagergehäuse (12) aufgesetzten Lagerring (11) abstützt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Lagerring (11) und dem Lagergehäuse (12) eine Axialdrucklager (13) vorgesehen ist, über welches sich der Lagerring (11) zusammen mit der aufgenommenen Drehwelle (9) axial am Lagergehäuse (12) abstützt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur radialen Führung und zur drehbaren Lagerung der Drehwelle (9) im Lagergehäuse (12) zwei axial

hintereinander liegende Lagerbuchsen (48, 49) im Lagergehäuse (12) vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die im Lagergehäuse (12) angeordnete
5 Drehwelle (9) zusammen mit der an ihrem unteren Aufnahmeabschnitt (20) aufgenommenen Sperrscheibe (19) sowie der Axialdruckfeder (18) von einem am Lagergehäuse (12) montierten Schutzgehäuse (55) umgeben ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass
10 das Schutzgehäuse (55) ein Kontaktelement in Form eines Steckkontaktes (58) aufweist.

Fig. 1

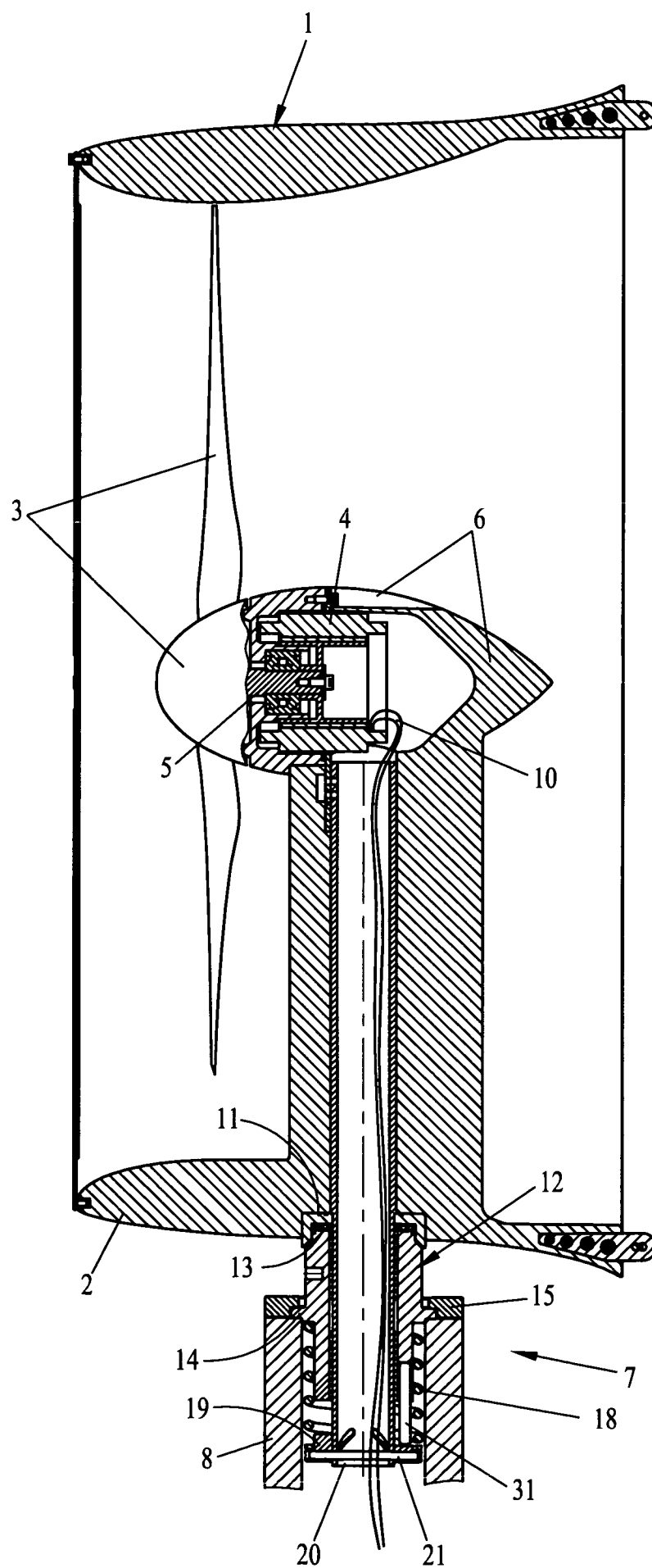


Fig. 2

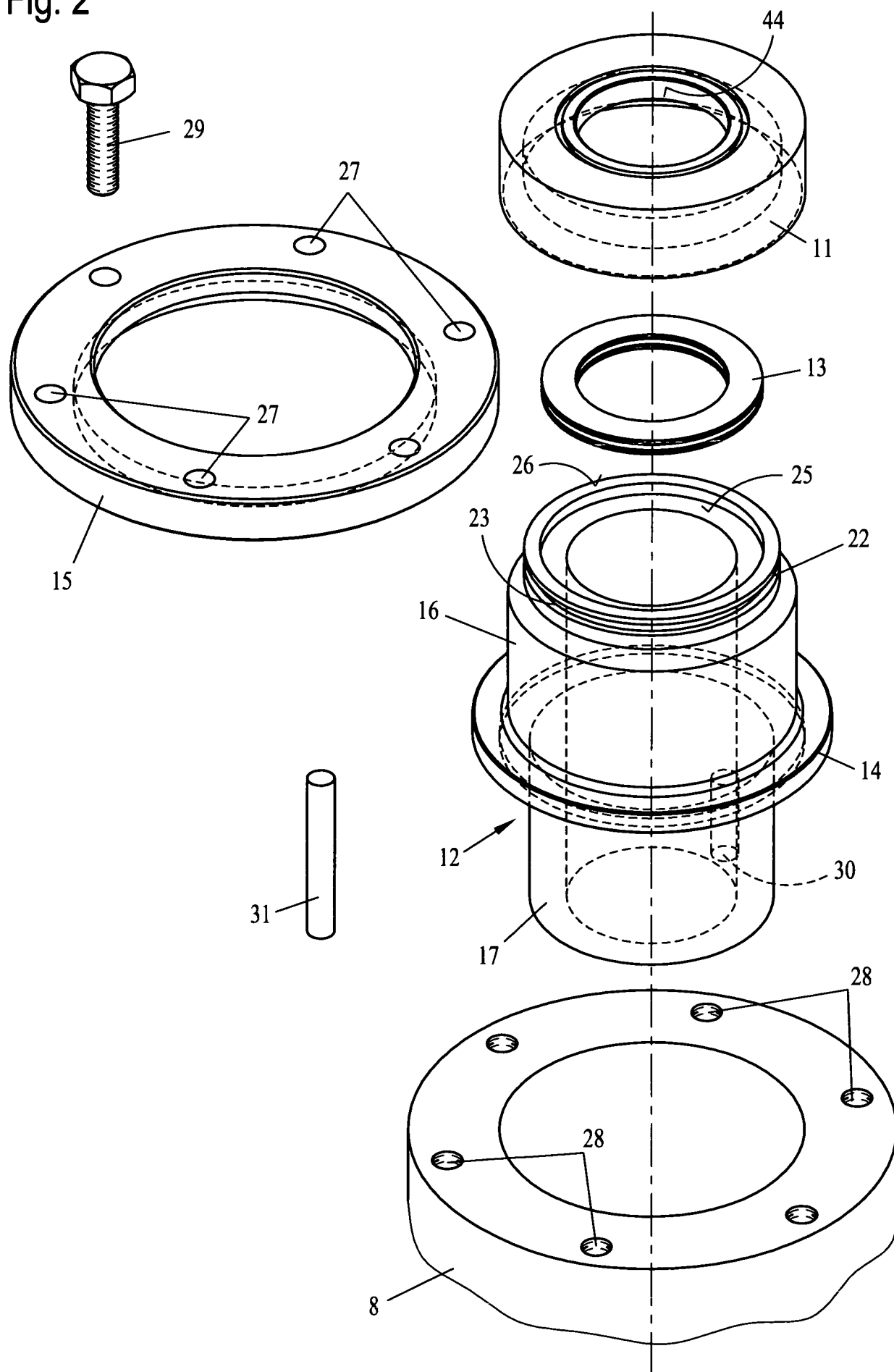


Fig. 3

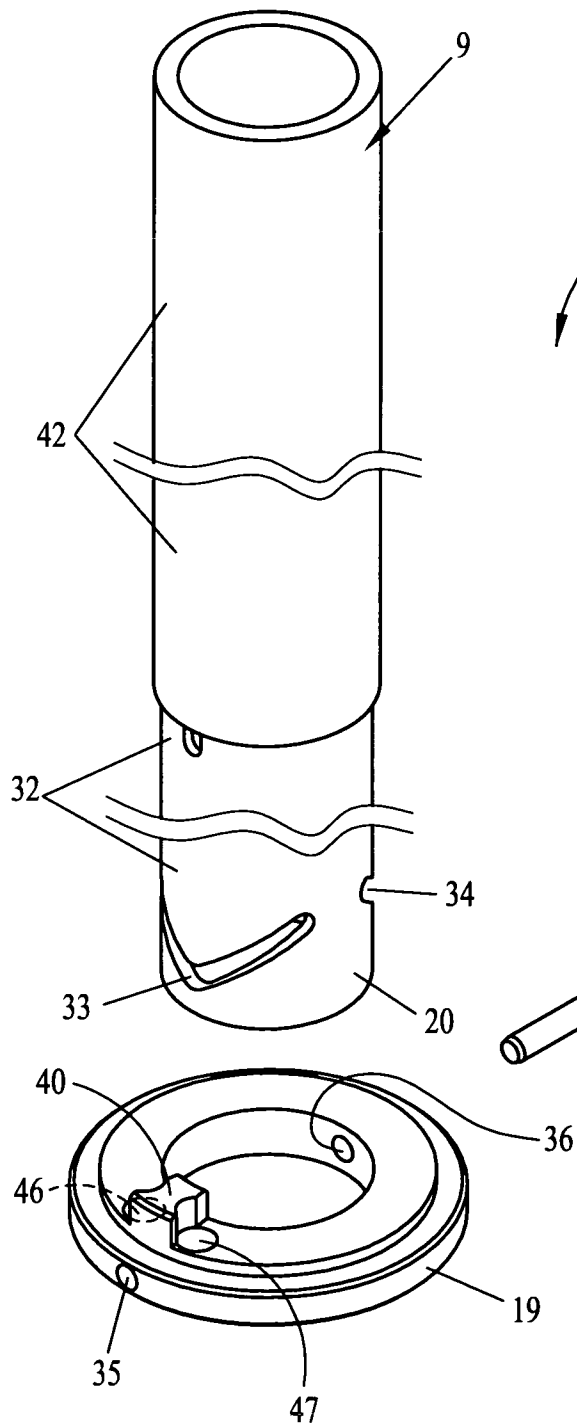


Fig. 4

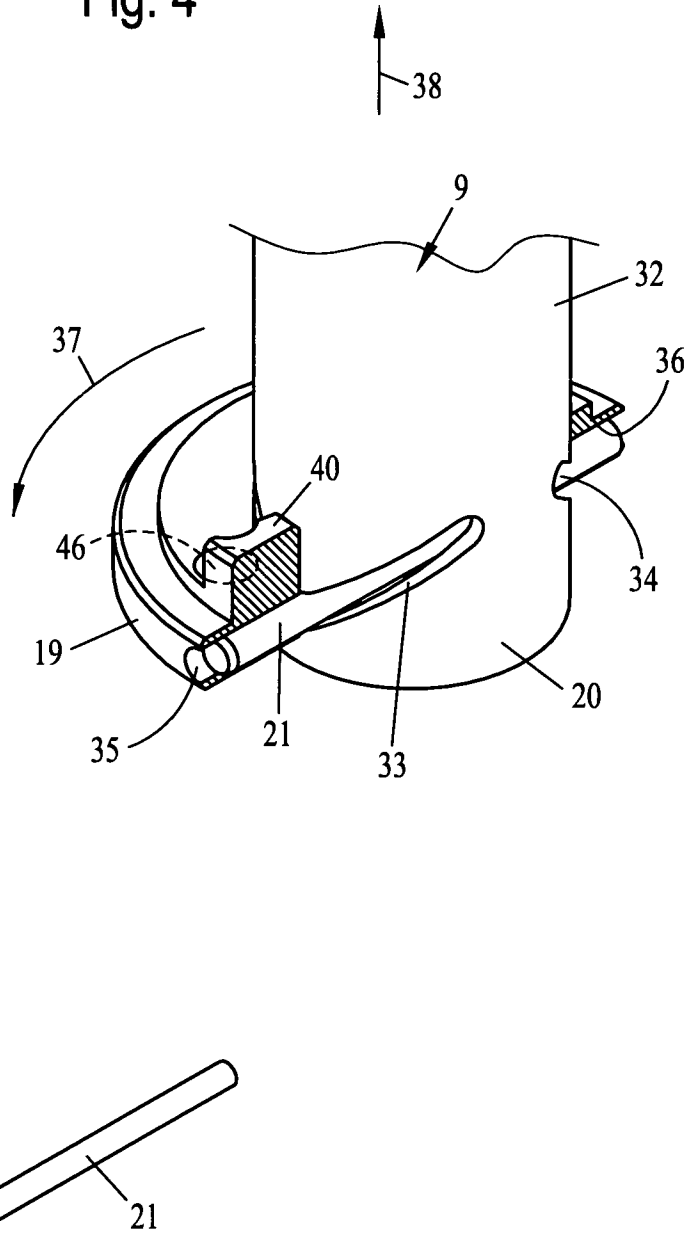


Fig. 5

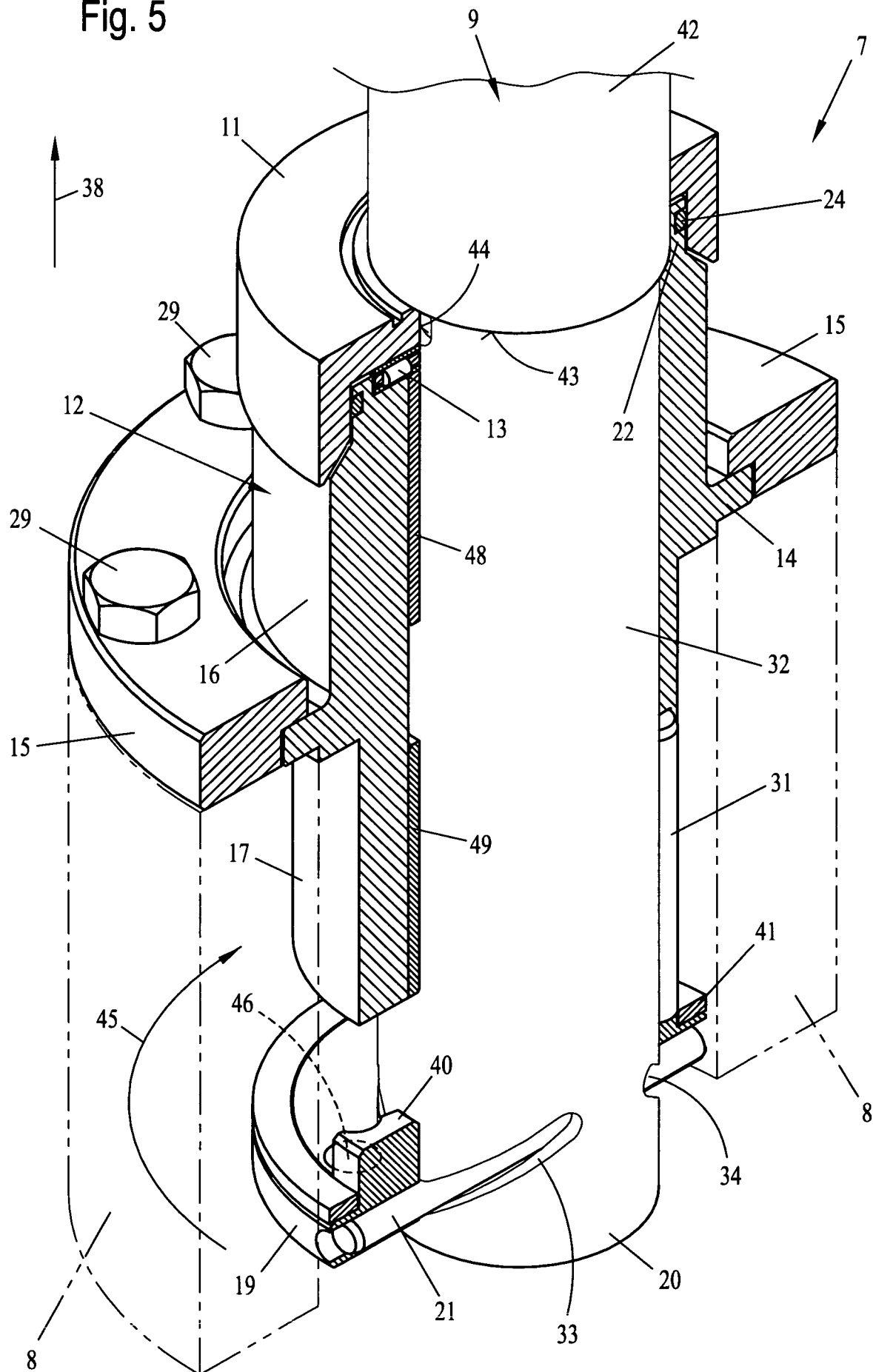
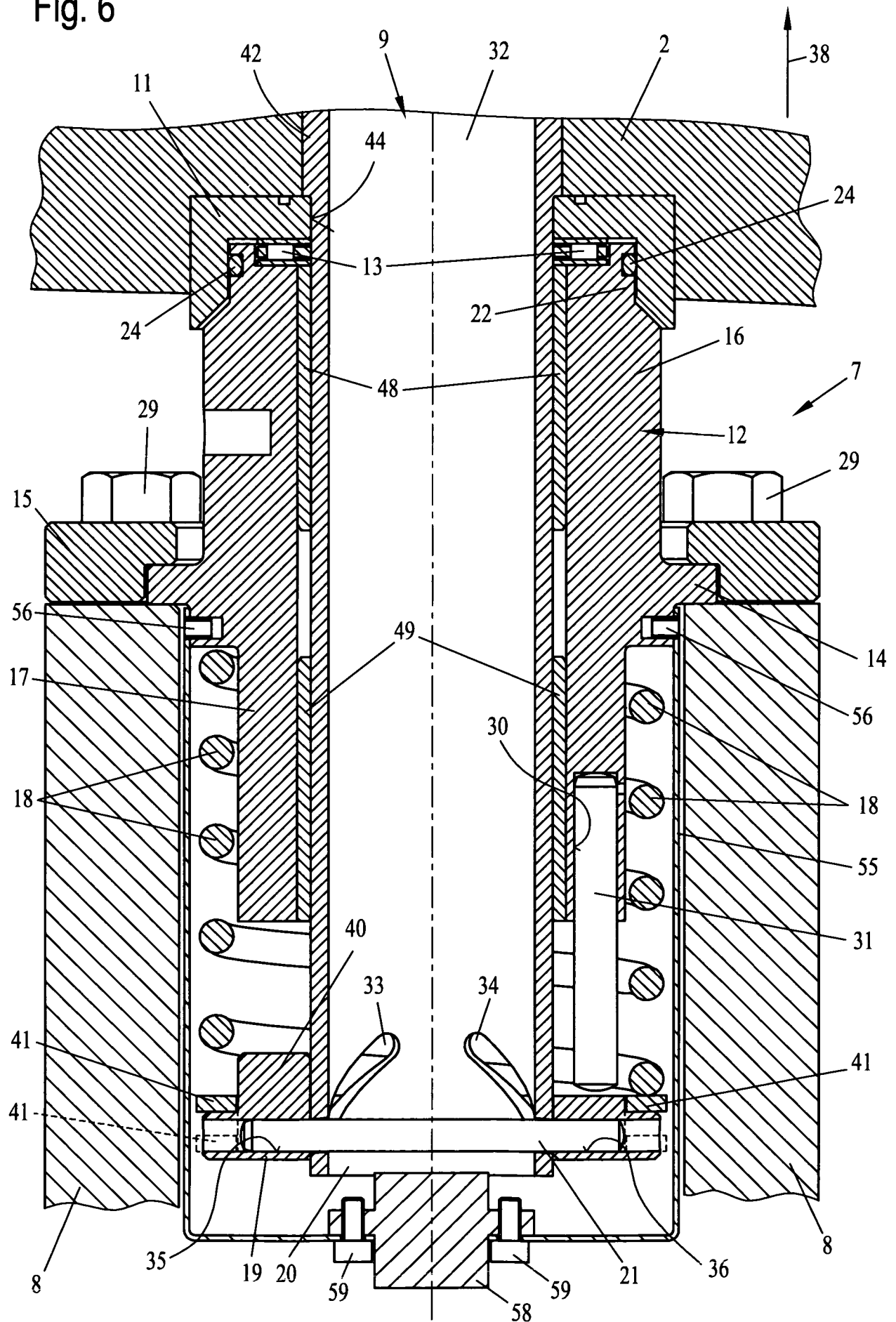


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/011291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F03D11/04 F03D1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F03D

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.
A	DE 101 45 785 A1 (KBE WINDPOWER GMBH [DE]) 10 April 2003 (2003-04-10) cited in the application the whole document	1-15
A	DE 299 01 670 U1 (ROTH EMIL-JOHANN [DE]) 9 September 1999 (1999-09-09) the whole document	1-15
A	FR 2 317 522 A1 (ECKEL OLIVER [US]) 4 February 1977 (1977-02-04) figure 2	1-15
A	DE 883 428 C (BREDTSCHNEIDER WALTER DR-ING) 16 July 1953 (1953-07-16) the whole document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2007

Date of mailing of the international search report

03/04/2007

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

Avramidis, Pavlos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/011291

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10145785	A1	10-04-2003	NONE
DE 29901670	U1	09-09-1999	DE 19903846 A1 27-01-2000
FR 2317522	A1	04-02-1977	AU 1487476 A 15-12-1977 CA 1109800 A1 29-09-1981 CH 625018 A5 31-08-1981 DE 2629923 A1 27-01-1977 GB 1539566 A 31-01-1979 JP 52009742 A 25-01-1977 NL 7606399 A 12-01-1977 US 4140433 A 20-02-1979
DE 883428	C	16-07-1953	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F03D11/04 F03D1/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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.
A	DE 101 45 785 A1 (KBE WINDPOWER GMBH [DE]) 10. April 2003 (2003-04-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-15
A	DE 299 01 670 U1 (ROTH EMIL-JOHANN [DE]) 9. September 1999 (1999-09-09) das ganze Dokument	1-15
A	FR 2 317 522 A1 (ECKEL OLIVER [US]) 4. Februar 1977 (1977-02-04) Abbildung 2	1-15
A	DE 883 428 C (BREDTSCHNEIDER WALTER DR-ING) 16. Juli 1953 (1953-07-16) das ganze Dokument	1-15

☐ 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 naheliegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. März 2007	03/04/2007
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 Avramidis, Pavlos

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/011291

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10145785	A1	10-04-2003	KEINE		
DE 29901670	U1	09-09-1999	DE	19903846 A1	27-01-2000
FR 2317522	A1	04-02-1977	AU	1487476 A	15-12-1977
			CA	1109800 A1	29-09-1981
			CH	625018 A5	31-08-1981
			DE	2629923 A1	27-01-1977
			GB	1539566 A	31-01-1979
			JP	52009742 A	25-01-1977
			NL	7606399 A	12-01-1977
			US	4140433 A	20-02-1979
DE 883428	C	16-07-1953	KEINE		