

(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
26. März 2009 (26.03.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/036713 AI

(51) **Internationale Patentklassifikation:**
F03D 3/04 (2006.01)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE2007/001432

(22) **Internationales Anmeldedatum:**
10. August 2007 (10.08.2007)

(25) **Einreichungssprache:** Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch

(71) **Anmelder und**

(72) **Erfinder: KRAUSS, Gunter** [DE/DE]; Nussertweg 23A,
08523 Plauen (DE).

(74) **Anwalt: KOCH, Steffi;** Nussertweg 23A, 08523 Plauen
(DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,

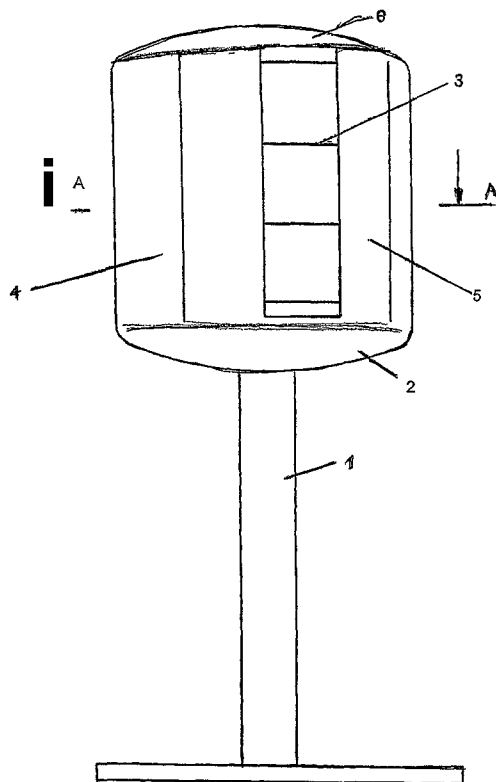
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
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,
MT, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FLUID ENERGY PLANT, PARTICULARLY WIND POWER PLANT

(54) **Bezeichnung:** STRÖMUNGSENERGIEANLAGE, INSBESONDERE WINDKRAFTANLAGE



(57) **Abstract:** The invention relates to a fluid energy plant, particularly a wind power plant, comprising a pole and a rotor (3) rotating about a first vertical axis (A1). According to the invention, at least one vertically extending diffuser element (3, 4) is disposed at a defined distance from the rotor (3), said element being pivotally mounted about a second vertical axis (A2), wherein the first vertical axis (A1) of the rotor (3) is disposed at a distance from the second vertical axis (A2) of the diffuser element.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Strömungsenergieanlage, insbesondere Windkraftanlage, mit einem Mast und einem, um eine erste vertikale Achse (A1) rotierenden, Rotor (3). Erfindungsgemäss ist in definiertem Abstand zum Rotor (3) wenigstens ein sich vertikal erstreckendes Diffusorelement (3,4) angeordnet, dass um eine zweite vertikale Achse (A2) schwenkbar gelagert ist, wobei die erste vertikale Achse (A1) des Rotors (3) von der zweiten vertikalen Achse (A2) des Diffusorelementes beabstandet ist.

Fig. 1



WO 2009/036713 AI



Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Strömungsenergieanlage, insbesondere Windkraftanlage

Die Erfindung betrifft eine Strömungsenergieanlage, insbesondere Windkraftanlage, wobei an einem Mast ein um eine vertikale Achse rotierender Rotor mit Rotorblättern angeordnet ist und die durch die Windströmung erzeugte Rotation des Rotors in elektrische Energie umgewandelt wird.

In DE 85 33 964 U1 wird ein horizontal wirkender Windflügelmotor beschrieben, der einen Windtrichter aufweist, der die Windflügel teilweise umschließt und über eine Windfahne in die erforderliche Windrichtung bringbar ist. Der Windtrichter ist im Querschnitt in einem Viertelkreis ausgebildet. Einen vertikalen Windrotor mit einer an einem Arm ausgebildeten Luftansaugfläche beschreibt DE 198 56 914 A1 und eine Anlage mit einem geraden plattenförmigen Windteilungsblech wird in DE 86 31 273.1 vorgestellt. Alle drei vorgenannten Lösungen sind strömungstechnisch nachteilig ausgebildet.

Nach DE 299 20 899 U1 ist eine Windkraftanlage mit Vertikalrotor und Frontalanströmung bekannt, mit welcher durch eine spezielle Einleitflächenkonstruktion eine Eintrichterung bzw. ein Sog erzielt werden soll, womit höhere Durchströmgeschwindigkeiten erzielbar sind. Durch eine spezielle **Konstruktion von zwei Einleitflächen (Diffusorflächen) soll eine Ausrichtung entsprechend der Anströmungsrichtung des Windes erzielt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die erwünschte Nachführung nicht immer zu verzeichnen war.**

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Windkraftanlage mit Vertikalrotor zu schaffen, bei welcher die Energie, insbesondere die Bewegungsenergie des strömenden Mediums mit *einem* hohen Wirkungsgrad in andere Energieformen Oberführt werden kann, und die eine zuverlässige Nachführung der Anlage entsprechend der Anströmrichtung des Windes gewährleistet

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Windkraftanlage weist einen Mast und einen um eine erste vertikale Achse rotierenden Rotor auf, wobei erfindungsgemäß in definiertem Abstand zum Rotor ein Diffusorelement angeordnet ist, das um eine zweite vertikale Achse gelagert wird. Die erste und die zweite vertikale Achse sind dabei voneinander beabstandet. Ausgehend von der Anströmrichtung des Windes befindet sich die erste vertikale Achse des Rotors hinter der zweiten vertikalen Achse des Diffusorelements. Der Rotor ist dabei, z.B. bei Änderung der Windrichtung, gemeinsam mit dem Diffusorelement um die zweite vertikale Achse schwenkbar. Das Diffusorelement ist in seiner zweiten vertikalen Achse schwenkbar am Mast gelagert und über wenigstens ein sich im wesentlichen horizontal erstreckendes Verbindungselement ist wiederum der Rotor mit dem Diffusorelement verbunden. Das Verbindungselement ist bevorzugt als Grund- und Deckplatte ausgebildet, zwischen denen der Rotor um seine erste vertikale Achse drehbar gelagert ist. Vorzugsweise werden beidseitig zum Rotor zwei sich vertikal erstreckende Diffusorelemente verwendet, zwischen denen sich Grund- und Deckplatte erstrecken. Durch die in Windrichtung weisenden vertikalen Kanten der Diffusorelemente wird eine Einströmöffnung und durch die dazu entgegengesetzten vertikalen Kanten der Diffusorelemente eine Ausströmöffnung gebildet, die unten und oben durch die Grund- und Deckplatte begrenzt wird.

Der Höhe des Rotors entsprechend erstrecken sich ein- oder beidseitig zu diesem Diffusorelemente. Bei Verwendung von zwei Diffusorelementen wird durch diese in Anströmrichtung des Windes vor dem Rotor eine Einströmöffnung und hinter dem Rotor eine Ausströmöffnung gebildet. In Anströmrichtung des Windes verjüngt sich dabei die Einströmöffnung auf eine Breite, die ca. 50% des Durchmessers des Rotors entspricht. Die Ausströmöffnung verbreitert sich demgegenüber nach dem Rotor auf ca. das doppelte des Durchmessers des Rotors. Eine in Strömungsrichtung vertikal verlaufende erste Fläche des ersten Diffusorelementes ist dabei in Richtung zum Rotor zuerst konkav und dann konvex gekrümmt. Von der in Windrichtung weisenden Kante des ersten Diffusorelements

in Richtung zu dessen Kante im Bereich des Windaustritts führt eine langgestreckte konvexe Krümmung bis über den Durchmesser des Rotors hinaus, an die sich eine konkave Krümmung anschließt. In Richtung zum Rotor weist das erste Diffusorelement eine Krümmung auf, die dem Durchmesserlauf des Rotors folgt. Das zweite Diffusorelement ist ebenfalls vertikal verlaufend an der dem ersten Diffusorelement gegenüberliegenden Seite des Rotors angeordnet. Die Diffusorelemente sind auf einer Grundplatte befestigt, auf welcher ebenfalls der Rotor drehbar gelagert ist. Die Grundplatte ist auf einem Mast schwenkbar gelagert. Da die Diffusorelemente mit der Grundplatte verbunden sind und der Rotor zwischen Grund- und Deckplatte angeordnet ist, vollführen diese gemeinsam die Schwenkbewegung um die vertikale zweite Achse. Die Achsen der Grundplatte und des Rotors sind dabei voneinander beabstandet. Dadurch wird eine bessere Nachführung der Anlage in Abhängigkeit von der Windrichtung gewährleistet.

Anstelle der Verwendung von zwei Diffusorelementen ist es auch möglich, nur ein Diffusorelement zu verwenden. Dessen Schwenkachse kann auf der Rotorachse liegen oder von dieser beabstandet sein. Bevorzugt ist das eine Diffusorelement radial nach außen so gewölbt, dass es dem Verlauf eines, die nach außen weisenden Enden der Rotorblätter umspannenden, Hüllkreises angepasst ist. Der innere Krümmungsradius des Diffusorelements wird dabei entsprechend des gewünschten Abstandes von den Rotorblättern gewählt.

Die Länge des Diffusorelements sollte in etwa dem Abstand der nach außen weisenden Kanten zweier Rotorblätter entsprechen.

Die Schwenkbewegung des Diffusorelements kann dabei z.B. in Abhängigkeit von einer, durch den Wind drehbaren, Windfahne gesteuert werden. Es ist jedoch auch möglich, daß sich das Diffusorelement bei einer zur Rotorachse beabstandeten Schwenkachse selbst entsprechend der Windrichtung nachstellt. Die Höhe des Diffusorelements sollte in etwa der Höhe des Rotors entsprechen.

Durch die Anordnung von ein oder zwei des Diffusorelementen in relativ geringem Abstand von den Rotorblättern und die trichterförmige Erweiterung in und

entgegen der Windrichtung, über die Diffusorelemente tangential angeströmt wird, ist eine überraschend starke Sogwirkung und ein Unterdruck in Abströmrichtung des Windes zu verzeichnen, die eine große Steigerung der Durchströmgeschwindigkeit und damit der Drehzahl des Rotors zur Folge hat.
5 Dadurch kann die Leistung der Windkraftanlage um ca. 25% gesteigert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: Vorderansicht der Windkraftanlage,
- Fig. 2: Schnitt A-A gem. Fig. 1,
- 10 Fig. 3: Einzeldarstellung des Rotors,
- Fig. 4: Draufsicht gem. Fig. 3,
- Fig. 5: Draufsicht der Grundplatte,
- Fig. 6: Schnittdarstellung des ersten Diffusorelementes,
- Fig. 7: Schnittdarstellung des zweiten Diffusorelementes,
- 15 Fig. 8: Prinzipdarstellung der Lagerung von Grundplatte und Rotor,
- Fig. 9: Prinzipdarstellung der Aufhängung eines Rotors mittels zweier Querstäbe in Draufsicht,
- Fig. 10: Schnitt C-C gem. Fig. 9
- Fig. 11: Prinzipdarstellung der Verwendung von nur einem Diffusorelement in
20 der Draufsicht.

Die Windkraftanlage besteht gem. Fig. 1 im wesentlichen aus einem Mast 1, an welchem die Grundplatte 2 drehbar gelagert ist. Beidseitig zum Rotor 3 sind ein erstes 4 und ein zweites 5 Diffusorelement vertikal auf der Grundplatte 2 sitzend angeordnet. Nach oben schließt die Windkraftanlage mittels einer Deckplatte 6 ab.
25 Der Rotor 3 wird durch das erste Diffusorelement 4 zu 50 % seines Durchmessers verdeckt so dass der Rotor auf 50 % seiner Breite angeströmt wird. In Fig. 2 ist der Schnitt A-A gemäß Fig. 1 dargestellt. Auf der Grundplatte 2 sitzen das erste 4 und das zweite 5 Diffusorelement. Dazwischen ist der Rotor 3 angeordnet. Das erste Diffusorelement 4 weist in Windrichtung eine Kante 4.1 und das zweite
30 Diffusorelement 5 eine Kante 5.1 auf, welche die Einströmöffnung ES bilden. Die

beiden Kanten 4.1, 5.1 überragen den Außendurchmesser des Rotors in Windrichtung. Der Abstand ¹¹ der beiden Kanten 4.1, 5.1 entspricht in etwa dem Rotordurchmesser D. Das erste Diffusorelement 4 weist in Ausströmrichtung des Windes eine weitere Kante 4.2 auf. In nur geringem Abstand zum Rotor ist eine

5 dritte Kante 4.3 am ersten Diffusorelement 4 vorgesehen, die etwa bis zur Hälfte des Rotordurchmessers reicht. Zwischen der ersten Kante 4.1 und der zweiten Kante 4.2 erstreckt sich eine Diffusorfläche 4a, zwischen der zweiten Kante 4.2 und der dritten Kante 4.3 eine Diffusorfläche 4b und zwischen der ersten Kante 4.1 und der dritten Kante 4.3 eine Diffusorfläche 4c. Die erste Diffusorfläche 4a

10 verläuft von der Kante 4.1 bis über den Rotor hinaus in einem großen Bogen konvex, an den sich eine konkave Krümmung bis zur Kante 4.2 anschließt. Die Diffusorfläche 4b verläuft von der Kante 4.2 zuerst in einen konvexen Bogen, an den sich, dem Verlauf des Rotors folgend eine konkave Krümmung bis zur Kante 4.3 anschließt. Die Diffusorfläche 4c weist von der Kante 4.1 bis zur Kante 4.3

15 zuerst eine konkave und dann eine konvexe Krümmung auf. Das zweite Diffusorelement 5 weist in Richtung zum Windaustritt eine Kante 5.2 auf und ist in ihrem Querschnitt tragflächenförmig gestaltet. Zwischen der Kante 5.1 und der Kante 5.2 weist das erste Diffusorelement nach außen eine Diffusorfläche 5a und in Richtung zum Rotor eine Diffusorfläche 5b auf. Der Verlauf der Diffusorfläche

20 5a ist spiegelbildlich zur Fläche 4a gestaltet. Die Fläche 5b *verläuft bis zum* Rotor 3 in einer konvexen Krümmung, an die sich in etwa in der Mitte des Rotors 3 eine konkave Krümmung anschließt, von der aus die Fläche 5b in konvex gekrümmten Bogen **bis zur Kante 5.2** verläuft **Von** der Mittellinie des **Rotors 3** in **Abströmrichtung** weisen die Flächen 4b und 5b spiegelbildlich in etwa den

25 gleichen Verlauf auf. Der die Einströmöffnung ES begrenzende Abstand ¹² zwischen der Kante 4.3 und der Fläche 5b beträgt etwa $0,5xD$. Der die Ausströmöffnung bildende Abstand ¹³ der Kanten 4.2 und 5.2 beträgt bevorzugt in etwa $2xD$.

Der Rotor in der Vorderansicht ist in Fig. 3 und in der Draufsicht in Rg. 4

30 dargestellt Er weist vier fluchtend übereinander angeordnete kreisscheibenförmige Rotorscheiben 3 auf, welche mit einer zentralen, axialen, länglich zylindrischen Achse A miteinander verbunden sind. An den Rotorscheiben

3 sind drei Rotorblätter 4 angeordnet. Die Rotorblätter 3.1 sind im Querschnitt tragflächenförmig gewölbt ausgebildet und erstrecken sich vom Umfang der Rotorscheiben 7 in einer gewölbten oder gebogenen Linie radial nach innen. Eine äußere Längskante der Rotorblätter 3.1 schließt mit dem Umfang **der**
5 Rotorscheiben 7 ab. Die inneren Längskanten der Rotorblätter 3.1 weisen zur konkaven Fläche des nächsten Rotorblattes 3.1. Zwischen der oberen und der unteren Rotorplatte 7 erstrecken sich, die anderen beiden Rotorplatten 7 durchdringend, drei vertikal angeordnete Rotorblätter 4. Die Rotorblätter 4 sind dabei in der Art vertikal ausgerichteten Platte ausgebildet.

10 Die Draufsicht einer Grundplatte 2 ist in Fig. 5 dargestellt. Es ist die Position des Rotors (3) mit den Rotorblättern 3.1 angedeutet. Die erste Achse A1 bildet die Rotationsachse des Rotors (3) zwischen Grund- und Deckplatte 2 und 6, die zweite Achse A2 die Schwenkachse D der Grundplatte 2 am Mast 1 (Fig. 1).

Fig. 6 zeigt den Querschnitt des ersten Diffusorelements 4 und Fig. 7 den
15 Querschnitt des zweiten Diffusorelements 5.

In Fig. 8 ist die Prinzipskizze der Lagerung von Rotor 3 und Grundplatte 2 in Seitenansicht dargestellt. Die Grundplatte 2 wird in der ersten Achse A2 schwenkbar am Mast 1 gelagert. Auf der Grundplatte 2 sind die weiteren Elemente der Windkraftanlage angeordnet. Dabei ist zwischen der Grundplatte 2 und der
20 Deckplatte 6 der Rotor 3 in einer ersten vertikalen Achse A1 drehbar gelagert. Die beiden Achsen A1 und A2 sind **im Abstand b** zueinander **angeordnet**. **Der Generator G ist bevorzugt im Mast 1 angeordnet**. Die Übertragung der Drehbewegung des Rotors 3 auf den Rotor (Läufer) des Generators G erfolgt z.B. über Zahnriemen Z, der in einem Gehäuse 10 angeordnet ist. Auf den nach oben
25 offenen Gehäuse sitzt die Grundplatte 2. Die schwenkbare Lagerung um die zweite vertikale Achse A2 erfolgt somit auch **Ober das Gehäuse 10**

Die Prinzipdarstellung der Aufhängung eines Rotors 3 zwischen zwei Diffusorelementen 4, 5 mittels zweier Verbindungselemente in Form von Querstäbe 2a, 6a
30 anstelle der Grundplatte 2 und Deckplatte 6 (Fig. 1) zeigt Fig. 9 in der Draufsicht

und Fig. 10 im Schnitt C-C gem. Fig. 9. Zur Stabilisierung der Verbindung zwischen den Diffusorelementen 4, 5 sind parallel zu den Querstäben 2a und 6a zwei weitere Querstäbe 2a' und 6a' vorgesehen. Im Bereich des unteren Querstabes 2a' erfolgt dabei die schwenkbare Lagerung der Diffusorelemente 4, 5

5 in der zweiten vertikalen Achse A2 mit dem daran aufgehängenen Rotor 3.

Eine weitere Variante unter Verwendung von nur einem Diffusorelement 4 in der Draufsicht ist in Fig. 11 dargestellt, wobei hier der Abstand zwischen Rotor 3 und Verschlussklappe 8 vor und nach dem Rotor ebenfalls trichterförmig erweitert ist.

Das Diffusorelement 4 ist unten und oben mit einer horizontalen Grundplatte 2

10 und Deckplatte 6 versehen, zwischen denen der Rotor 3 in der Achse A1 gelagert ist. Die Lagerung des Diffusorelements 4 erfolgt in der zweiten vertikalen Achse A2 am hier nicht dargestellten Mast.

Mit *der* Erfindung wird eine zuverlässige Nachführung der Diffusorelemente und somit der Einströmöffnung entsprechend der Windrichtung gewährleistet. Der

15 gesamte am Mast befestigte Aufbau aus Diffusorelement und daran drehbar aufgehängenen Rotor dreht sich durch seine konstruktive Gestaltung wie eine Windfahne entsprechend der Windrichtung. Die konstruktive Gestaltung der Diffusorelemente verstärkt das Unterdruckgebiet und die Sogwirkung hinter dem Rotor wodurch die Schnelllaufzahl des Rotors wesentlich erhöht wird. Das

20 Flugzeugtragflächenprofil wirkt ebenfalls durch dessen Auftriebsprinzip verbessernd auf die Laufleistung des Rotors.

Patentansprüche

1. Strömungsenergieanlage, insbesondere Windkraftanlage, mit einem Mast und einem, um eine erste vertikale Achse (A1) rotierenden, Rotor (3),
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass in definierten Abstand zum Rotor (3) wenigstens ein sich vertikal erstreckendes Diffusorelement (3, 4) angeordnet ist, das um eine zweite vertikale Achse (A2) schwenkbar gelagert ist, wobei die erste vertikale Achse (A1) des Rotors (3) von der zweiten vertikalen Achse (A2) des Diffusorelementes beabstandet ist.
2. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass ausgehend von der Anströmrichtung des Windes (W) die erste vertikale Achse (A1) des Rotors (3) im Abstand (b) hinter der zweiten vertikalen Achse (A2) des Diffusorelementes liegt.
3. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Rotor (3) um die zweite vertikale Achse (A2)
15 gemeinsam mit dem Diffusorelement (4, 5) schwenkbar ist.
4. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch
gekennzeichnet**, dass das Diffusorelement (2) in seiner zweiten
vertikalen Achse (A2) am Mast (1) schwenkbar gelagert ist.
5. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch
20 gekennzeichnet**, dass der Rotor (3) mit dem Diffusorelement (4, 5) verbunden ist.
6. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Rotor (3) mit dem Diffusorelement (4, 5) über mindestens ein,
sich horizontal an das Diffusorelement anschließendes
25 Verbindungselement verbunden ist

7. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement als Grundplatte und/oder Deckplatte oben unten und/oder oben an das Diffusorelement anschließt.
- 5 8. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig zum Rotor (3) zwei sich vertikal erstreckende Diffusorelemente (4, 5) angeordnet sind, die um eine gemeinsame vertikale Achse (A2) schwenkbar gelagert werden.
- 10 9. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verbindungselement zur Lagerung des Rotors (3) zwischen den beiden Diffusorelementen (4, 5) erstreckt.
- 10 10. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwei als Grundplatte (2) und Deckplatte (6) ausgebildete Verbindungselemente oben und unten zwischen den beiden Diffusorelementen erstrecken.
- 15 11. Strömungsenergieanlage nach einem der Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (3) sich vertikal erstreckende Rotorblätter (3.1) aufweist und sich das Diffusorelement (4, 5) mindestens über den Abstand zweier vertikaler Außenkanten zweier benachbarter Rotorblätter erstreckt.
- 20 12. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in Anströmrichtung des Windes weisende sich vertikal erstreckende Seite des Diffusorelements so ausgerichtet ist, dass der Wind den sich bildenden Einlass tangential anströmt.
- 25 13. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkbewegung des/der Diffusorelemente (4, 5) in Abhängigkeit von der Windrichtung steuerbar ist.

14. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das/die Diffusorelement/e (4, 5) in Abhängigkeit von der Windrichtung selbsttätig schwenkbar ist/sind.
- 5 15. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das/die Diffusorelement/e (4, 5) bereichsweise so gewölbt ist/sind, dass es/sie dem Verlauf eines, die nach außen weisenden Kanten (6) der Rotorblätter (4) umspannenden, Hüllkreises (H) angepasst ist/sind.
- 10 16. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Abstand des Diffusorelementes (4, 5) von dem Hüllkreis (H) in Richtung des anströmenden Windes trichterartig vergrößert.
- 15 17. Strömungsenergieanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Abstand des Diffusorelementes (4, 5) von dem Hüllkreis (H) entgegen der Richtung des anströmenden Windes vergrößert.
18. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhe des Diffusorelementes (4, 5) der Höhe des Rotors (3) entspricht.
- 20 19. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch **zwei** vertikale Diffusorelemente (4, 5) eine **Einströmöffnung (Es)** und eine **Ausströmöffnung (As)** gebildet werden.
- 25 20. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Diffusorelemente (4, 5) zwischen der **Grundplatte (2)** und der **Deckplatte (6)** angeordnet sind.
21. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die **Grundplatte (2)** um die **zweite Achse (A2)** schwenkbar am **Mast**

(1) gelagert ist und zwischen Grundplatte (3) und Deckplatte (6) der Rotor (3) um die erste Achse (A1) drehbar angeordnet ist.

- 5 22. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Diffusorelemente (4, 5) in Anströmrichtung des Windes (W) vertikale Kanten 4.1, 5.1, welche eine Einströmöffnung (ES) bilden und in Abströmrichtung vertikale Kanten 4.2, 5.2, welche eine Ausströmöffnung (AS) bilden, aufweisen, die sich jeweils bis vor und hinter den Rotor (3) erstrecken.
- 10 23. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass Einströmöffnung (ES) und die Ausströmöffnung (AS) unten durch die Grundplatte (2) und oben durch die Deckplatte (6) begrenzt werden.
- 15 24. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sich, ausgehend von der Anströmrichtung des Windes (W), der Abstand zwischen den aufeinander zuweisenden vertikalen Flächen der Diffusorelemente (4, 5) von ihren Kanten (4.1, 5.1) in Richtung zum Rotor (3) trichterförmig verjüngt, anschließend dem Verlauf/Durchmesser des Rotors (3) angepasst ist und sich nach dem Rotor (3) trichterartig bis zu den Kanten (4.2, 5.2) vergrößert.
- 20 25. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abstand der Diffusorelemente (4, 5) von einem Abstand (11) der Kanten (4.1, 5.1) vor dem Rotor (3) auf einen Abstand (12) von 0,3 bis 0,7 x Durchmesser (D) des Rotors (3) verjüngt.
- 25 26. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Abstand der Diffusorelemente (4, 5) hinter dem Rotor (3) auf einen **Abstand** (13) der Kanten **(4.2, 5.2) von 1,5 bis 3 x Durchmesser (D) des Rotors (3) erweitert**.

27. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nach außen weisenden vertikalen Flächen (4a, 5a) der Diffusorelemente (4, 5) spiegelbildlich zueinander sind.
28. Strömungsenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Kante (4.1) zum Rotor (3) verlaufende Fläche (4c) des Diffusorelementes (4) eine konkav-konvexe Krümmung aufweist.
29. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (3) vertikal verlaufende Rotorblätter (3.1) aufweist, deren Form im Querschnitt einem Tragflächenprofil nachgebildet ist.
30. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konvexe Krümmung eines Rotorblattes (3.1) in Drehrichtung weist.
31. Strömungsenergieanlage nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich im Querschnitt verjüngende Bereich eines Rotorblattes (3.1) in Richtung **zur** konkav gekrümmten Fläche des sich anschließenden Rotorblattes (3.1) weist.

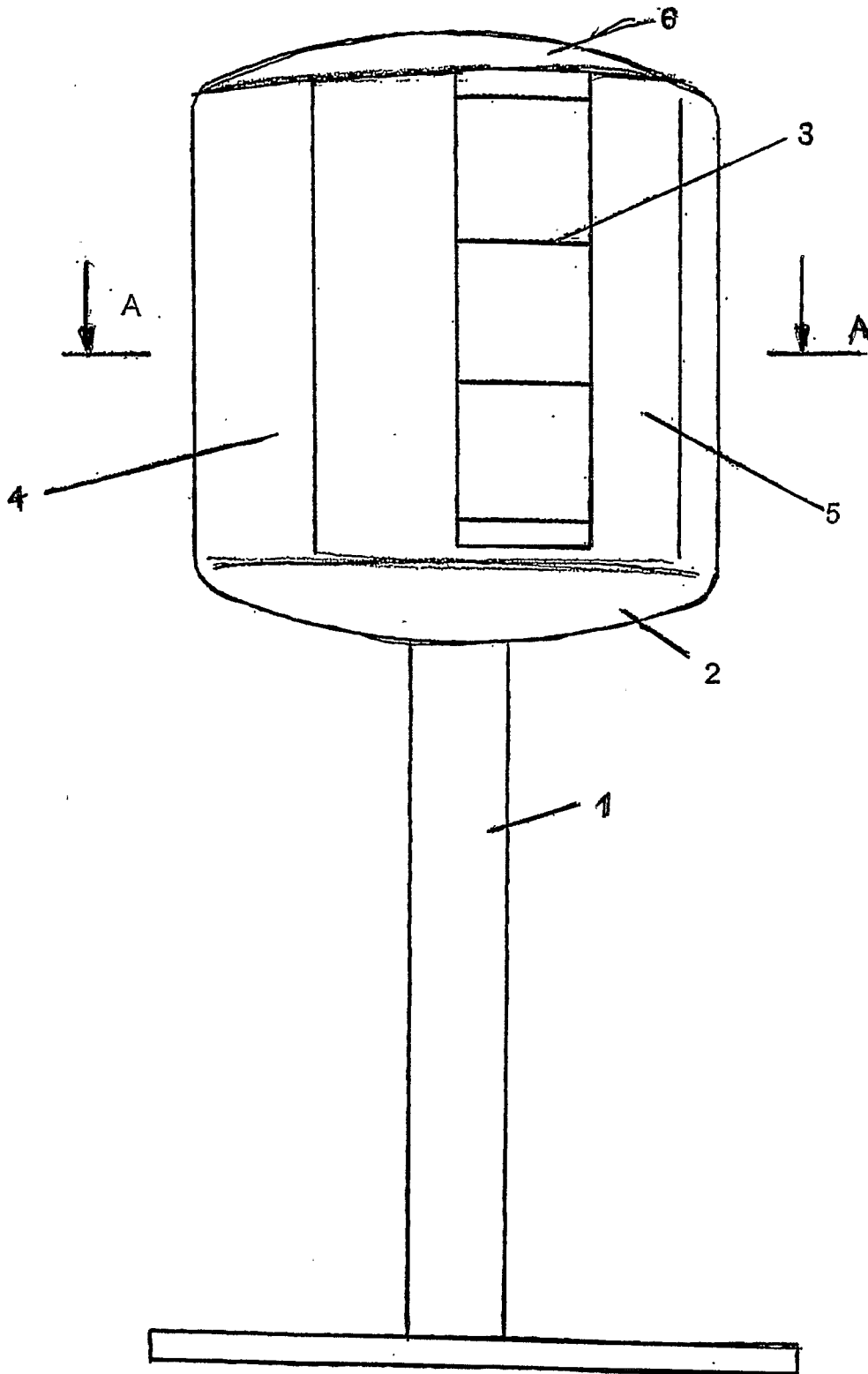


Fig. 1

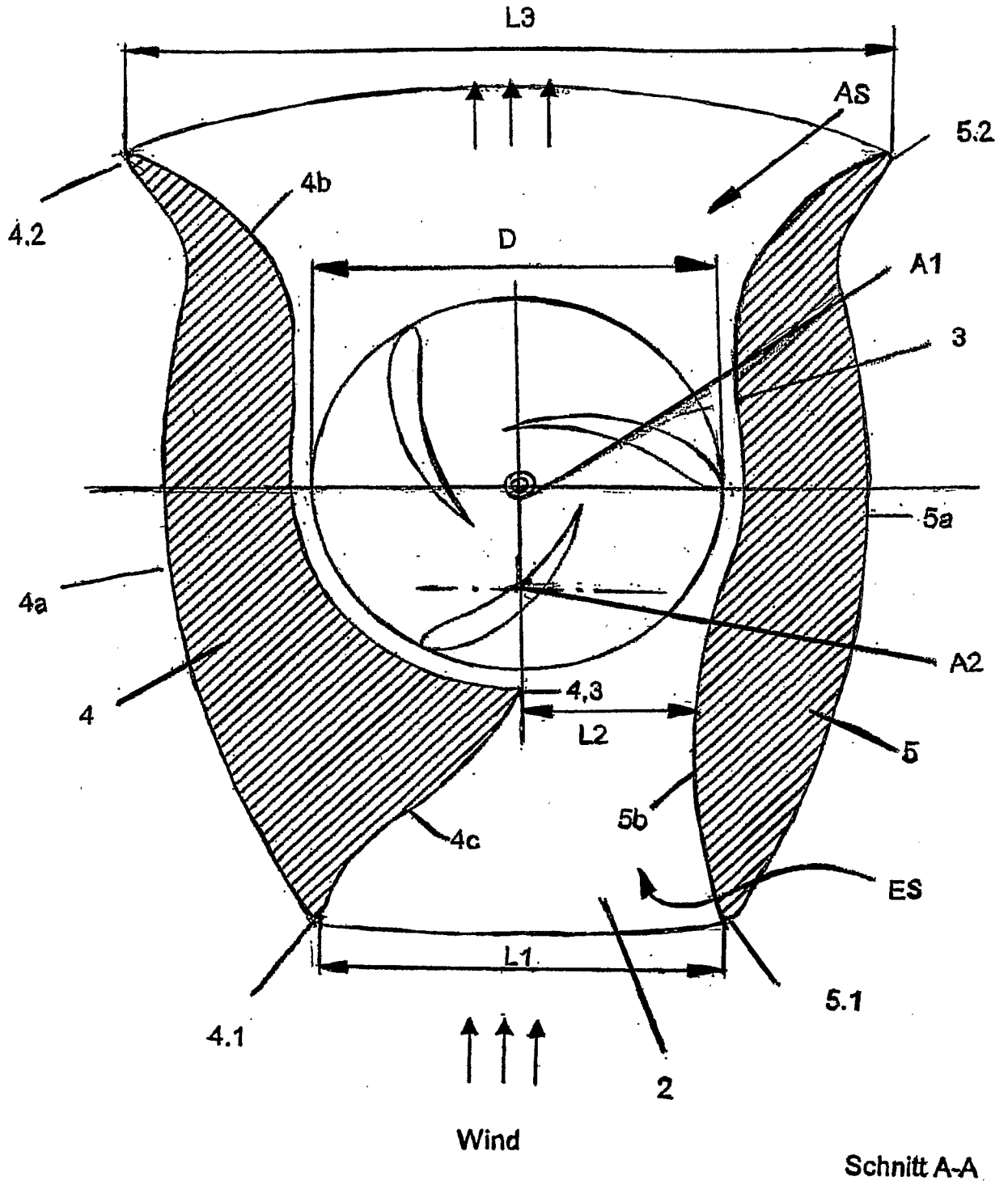


Fig. 2

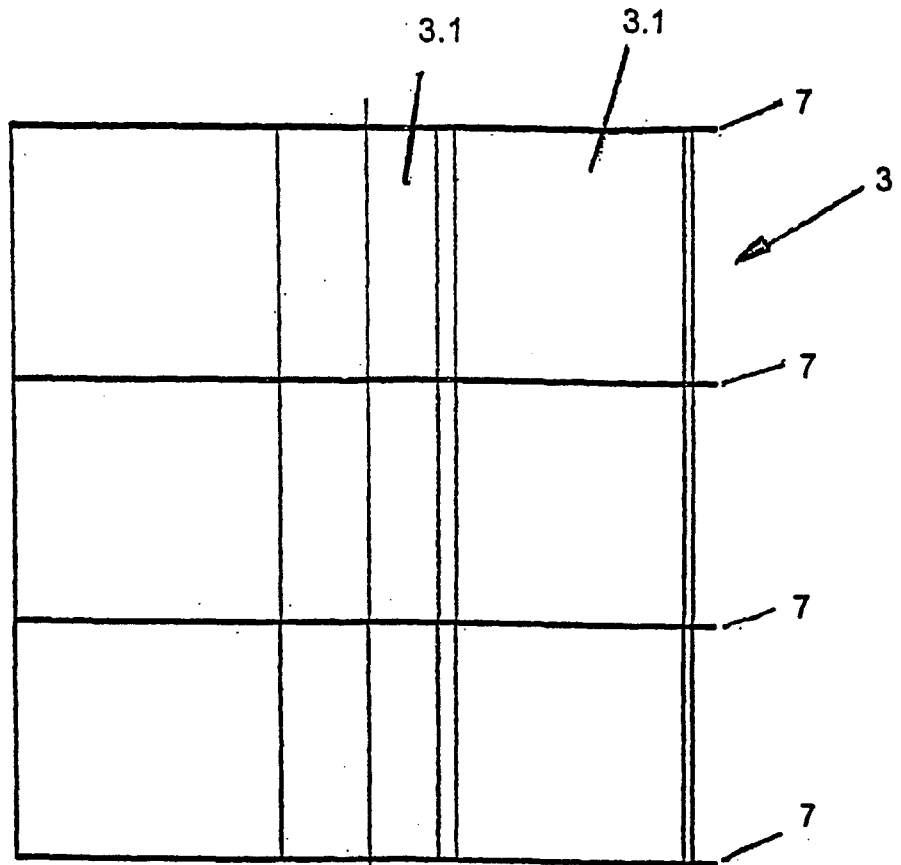


Fig. 3

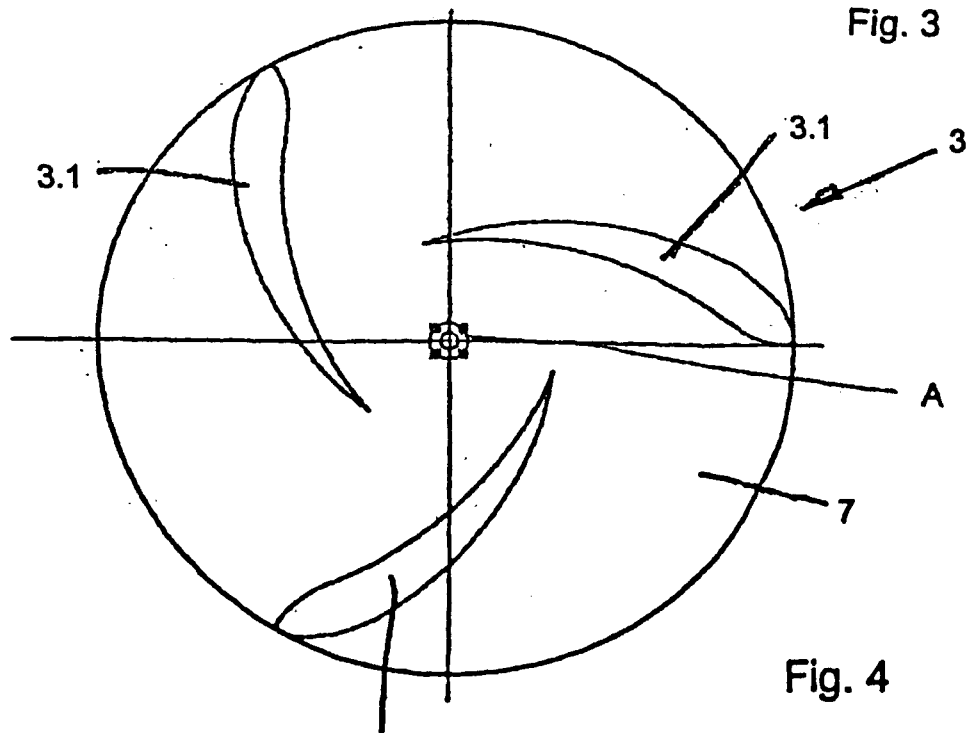


Fig. 4

3.1

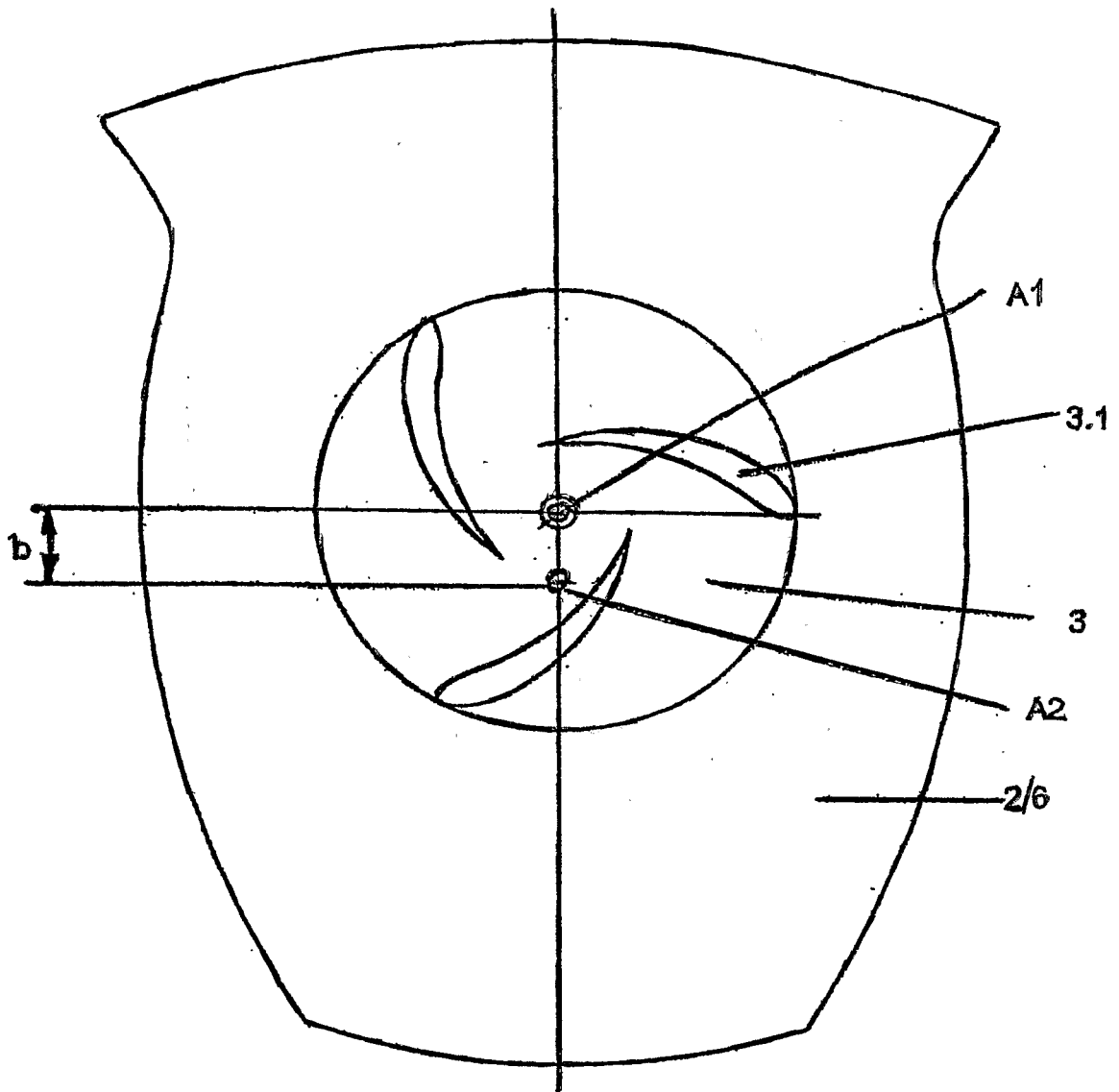


Fig. 5

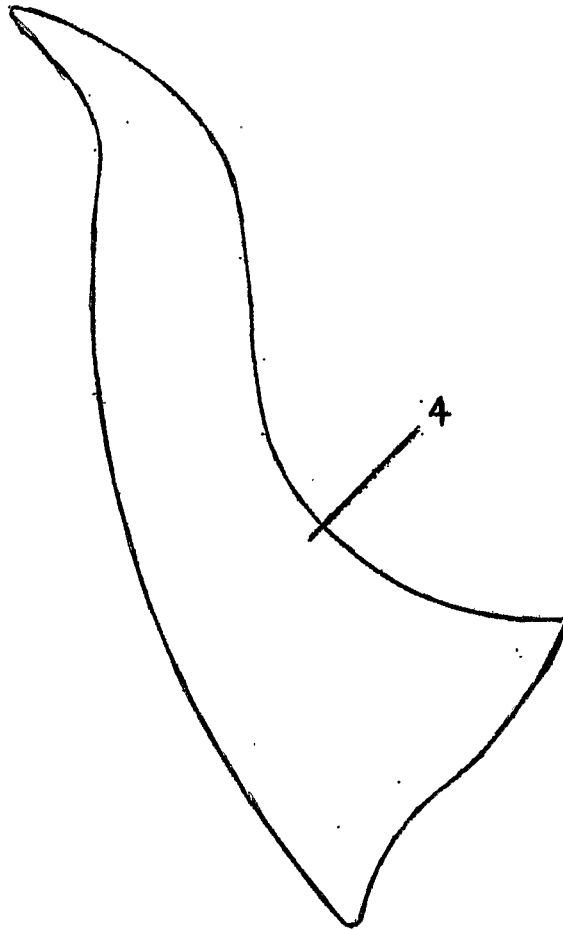


Fig. 6

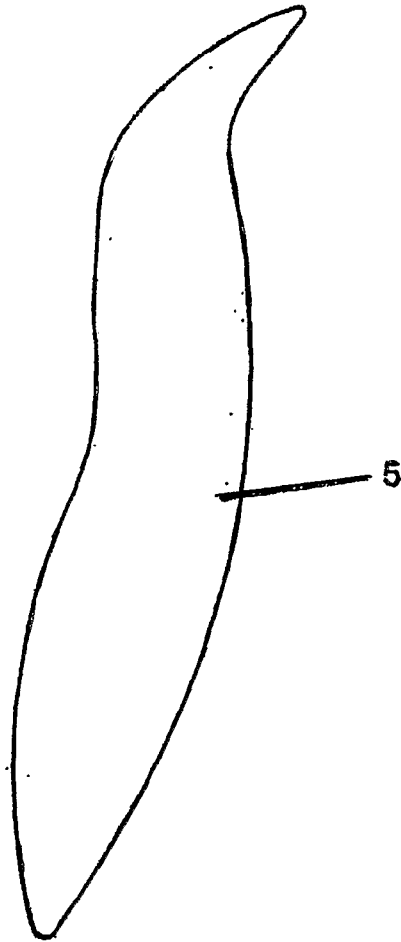


Fig. 7

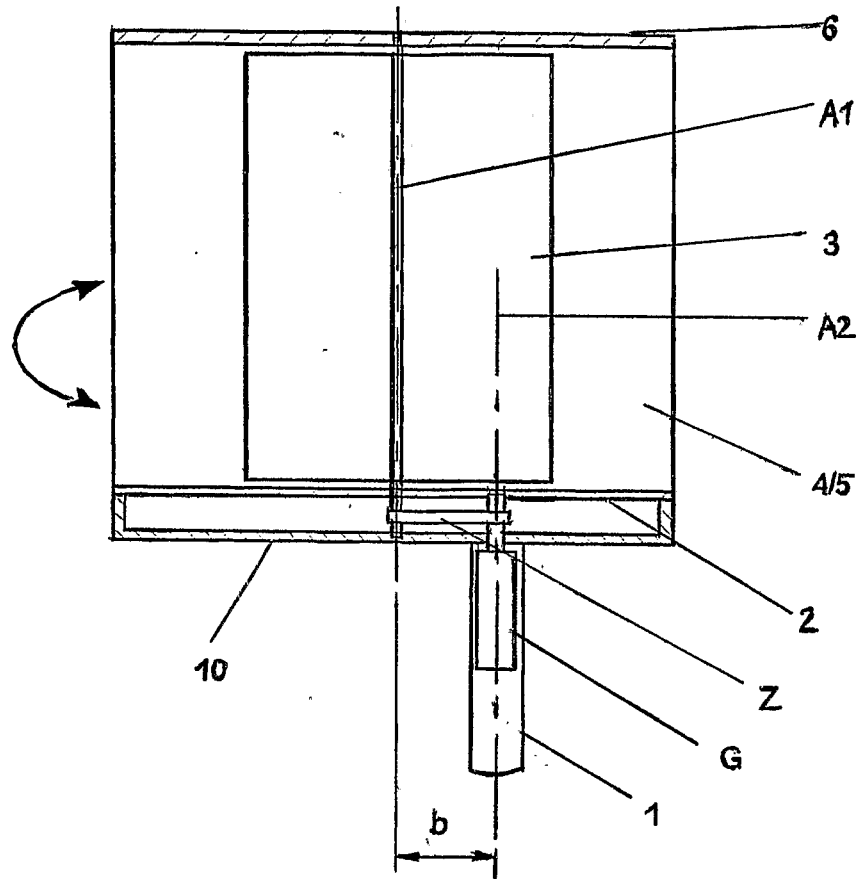


Fig. 8

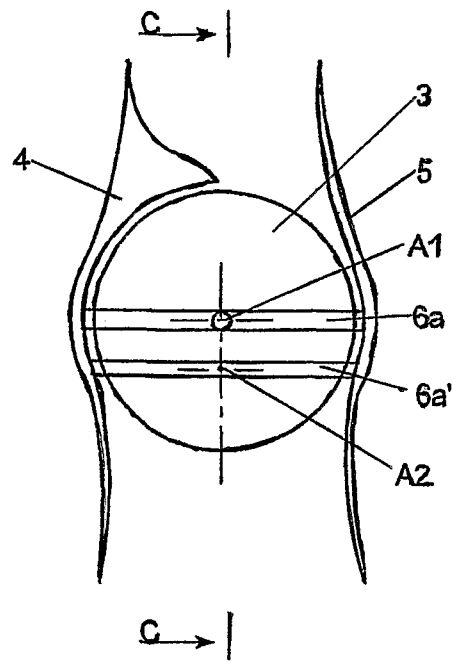


Fig. 9

Schnitt C-C

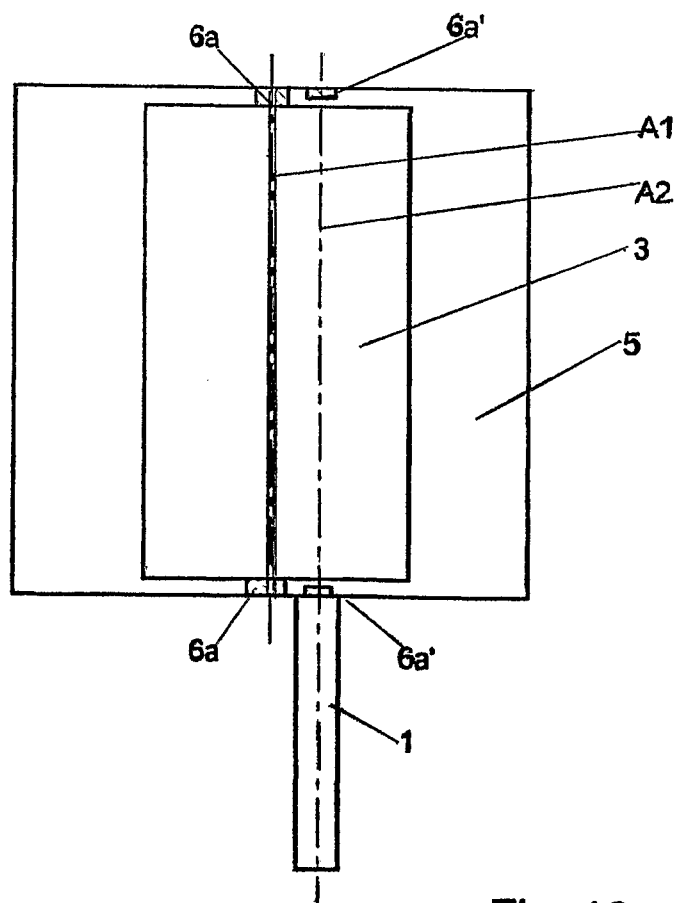


Fig. 10

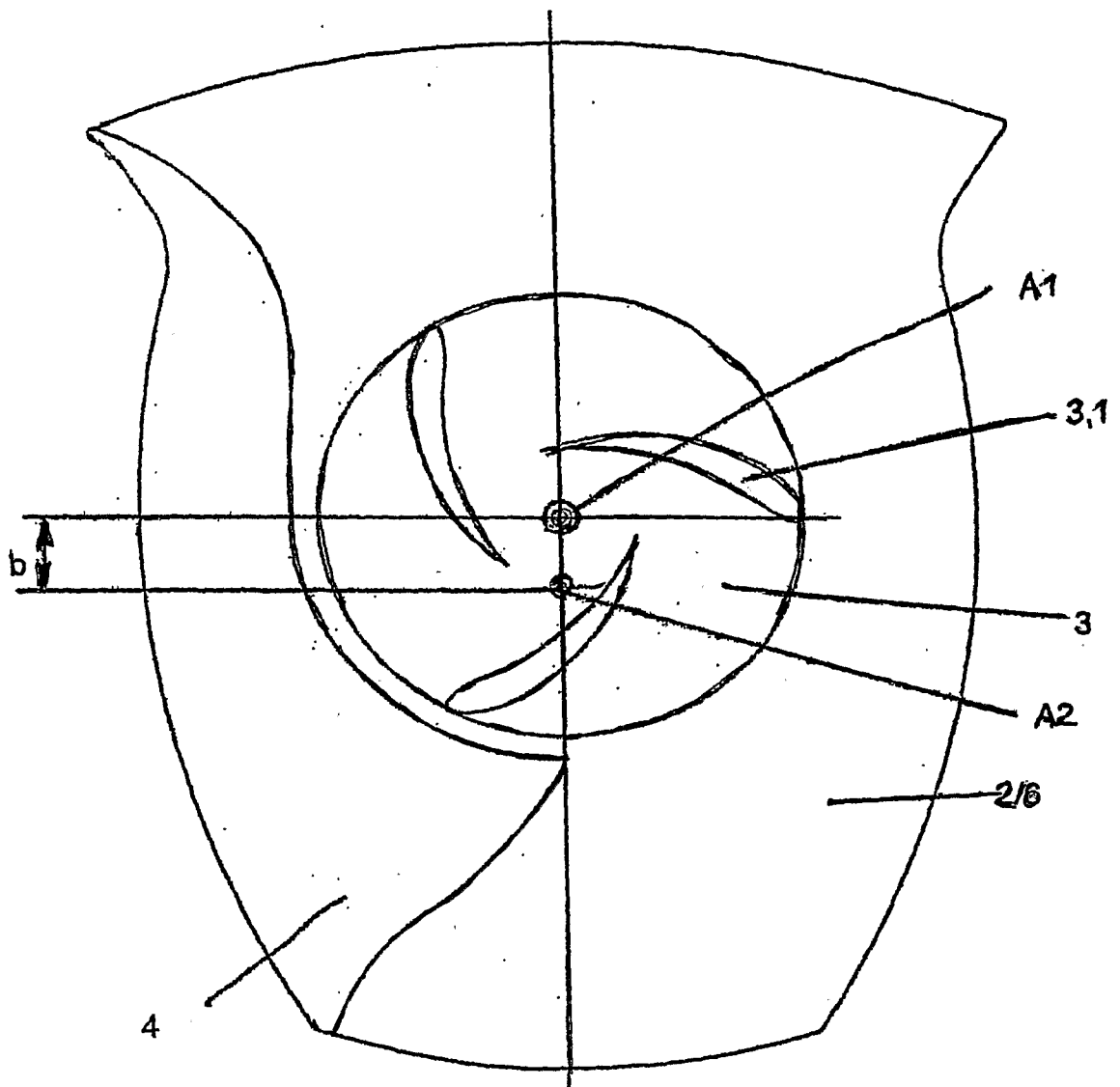


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/001432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F03D3/04

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
X	WO 02/095221 A (KRAUSS GUNTER [DE]) 28 November 2002 (2002-11-28) the whole document -----	1-31

D 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
- 'Y1' 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
- 'S1' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

23/01/2009

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

Ri ni , Pietro

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/001432

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02095221	A	28-11-2002	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001432

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F03D3/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/095221 A (KRAUSS GUNTER [DE]) 28. November 2002 (2002-11-28) das ganze Dokument -----	1-31
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen! <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>'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)</p> <p>'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>'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</p> <p>'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>'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</p> <p>'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 13. Januar 2009		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/01/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ri ni , Pietro

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001432

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02095221 A	28-11-2002	KEINE	