



<p>(51) Internationale Patentklassifikation³: F03D 3/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 81/00435 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. Februar 1981 (19.02.81)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE79/00079 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. August 1979 (06.08.79)</p> <p>(71) Anmelder; und (72) Erfinder: POMMERENING, Ingo [DE/DE]; Reichenhaller Str. 4, D-1000 Berlin 33 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), JP, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.</p>		<p>Veröffentlicht <i>Mit dem internationalen Recherchenbericht Mit den geänderten Ansprüchen und der Erklärung</i></p>
<p>(54) Title: WIND TURBINE HAVING A SHAFT ARRANGED PERPENDICULARLY WITH RESPECT TO THE WIND DIRECTION ON A VERTICAL AXIS, AND FLETTNER ROTORS PARALLEL TO THE SHAFT</p>		
<p>(54) Bezeichnung: WINDRAD MIT QUER ZUR WINDRICHTUNG VERLAUFENDER ACHSE UND FLETTNERROToren PARALLEL ZUR ACHSE</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The wind turbine comprises a shaft (1) arranged perpendicularly with respect to the wind direction according to a vertical, horizontal or inclined axis. Flettner rotors (2) are fixed on the spokes (3) or along the periphery (4) of the wind turbine. These Flettner rotors (2) transform the transverse generated by the Magnus effect into a rotation force of the wind turbine. The Flettner rotors (2) which are provided preferably with end disks, are driven by electrical motors or by Savonius rotors. On the leeward of the wind turbine, the Magnus effect is eliminated by stopping the rotation of the Flettner rotors (2) or by taking them away from the action of the wind by a mask (5) or by other means. Thereby is provided a wind turbine which may operate with small wind speeds, of which the number of revolutions is easily adjustable to a large extent and which has a high efficiency due to the magnitude of the Magnus effect.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p>		
<p>Ein Windrad mit quer zur Windrichtung verlaufender senkrechter, waagerechter oder schräger Achse (1), an dessen Speichen (3) oder längs dessen Peripherie (4) Flettnerrotoren (2) angebracht sind, die durch geeignete Vorrichtungen dazu veranlasst werden, den durch den Magnuseffekt hervorgerufenen Quertrieb nur oder hauptsächlich in einer Drehrichtung des Windrades zu erzeugen. Die Flettnerrotoren (2), die vorzugsweise mit Endscheiben auszuführen sind, werden von Elektromotoren oder von Savoniusrotoren angetrieben. Auf der Leeseite des Windrades wird der Magnuseffekt ausgeschaltet, indem die Flettnerrotoren (2) zum Stillstand gebracht werden oder indem sie durch eine Abdeckung (5) oder durch andere Mittel der Einwirkung des Windes entzogen werden. Die Erfindung ermöglicht die Konstruktion von Windrädern, die auch geringe Windgeschwindigkeiten ausnutzen können, deren Drehzahl in einem grossen Bereich gut regulierbar ist und die wegen der Grösse des Magnuseffektes einen hohen Wirkungsgrad haben.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malaŵi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumania
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

WINDRAD MIT QUER ZUR WINDRICHTUNG VERLAUFENDER ACHSE
UND FLETTNERROTOREN PARALLEL ZUR ACHSE

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Windrad (Windkraftmaschine), des-
sen Achse 1 quer zur Windrichtung verläuft, wobei Flettner-
5 rotoren 2 auf von der Achse 1 ausgehenden Speichen 3 oder
längs der Peripherie 4 einer radartigen Konstruktion parallel
oder etwa parallel zur Achse 1 des Windrades angeordnet sind,
die den Magnuseffekt für die Drehung des Windrades nutzbar
machen, indem sie durch geeignete Mittel dazu veranlaßt wer-
10 den, diesen Effekt nur oder hauptsächlich in einer Drehrich-
tung des Windrades zu erzeugen.

Zugrunde liegender Stand der Technik

Windmühlen mit vertikaler Achse sind seit dem Mittelalter be-
kannt, ihr Wirkungsgrad gilt jedoch als niedrig. Eine Erfin-
15 dung, die aus der DT-AS 26 02 380 bekannt ist, beschreibt eine
Drehvorrichtung, die durch ein in Bewegung befindliches Fluid
wie z.B. Wasser oder Luft angetrieben wird. Sie sieht Schau-
feln vor, die längs des Rotorumfangs verteilt angeordnet sind.
Aus der DT-OS 28 14 247 ist die Anwendung von Flettnerrotoren
20 bekannt, deren Magnuseffekt ein Luftleitgehäuse antreibt. Von
Anton Flettner selbst sind Entwürfe für die Anwendung von
Flettnerrotoren in Windkraftmaschinen mit waagerechter paral-
lel zur Windrichtung liegender Achse bekannt. Vgl. Anton Flett-
ner, Mein Weg zum Rotor, Leipzig (Köhler & Amelang), 1926,
25 S. 105 ff. Eine Übertragung des Magnuseffektes mit Hilfe von
Flettnerrotoren auf ein Windrad mit quer zur Windrichtung ver-
laufender Achse ist bisher nicht bekannt, erscheint jedoch
wegen des hohen Wirkungsgrades dieser Rotoren als aussichtsrei-
ches Erfindungsziel.



- 2 -

1 Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine gegenüber dem heutigen Stand der Technik hohe Ausnutzung von Windenergie oder anderer Strömungsenergie und die Nutzbarmachung niedriger Windgeschwindigkeiten möglich ist.

Der nach seinem ersten Anwender benannte Flettnerrotor ist ein Zylinder, vorzugsweise mit überstehenden Scheiben an seinen Enden (Endscheiben), der durch einen innen liegenden Elektromotor oder auf andere Weise in Drehung um seine Längsachse versetzt wird. Dieser sich drehende Zylinder ist in einer senkrecht auf seine Längsachse gerichteten Strömung irgendeines Mediums einem Quertrieb ausgesetzt, den er auf den Befestigungspunkt oder die Befestigungspunkte seiner Achse überträgt. Vgl. zur Wirkungsweise das erwähnte Buch von Flettner sowie: L. Prandtl, "Magnuseffekt und Windkraftschiff", Die Naturwissenschaften, 13. Jg., H. 6 (6. Febr. 1925), S. 93-108, sowie J. Ackeret, Das Rotorschiff und seine physikalischen Grundlagen, Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht), 1925.

20 In der Anwendung der Flettnerrotoren auf eine Drehvorrichtung der beschriebenen Art ist erfindungsgemäß die Aufgabe zu lösen, daß jeweils nur die Rotoren, die sich gerade auf dem einen Halbkreis, d.h. auf der Luvseite oder auf der Leeseite der Drehvorrichtung, befinden, den Quertrieb zum Antrieb der Drehvorrichtung liefern, oder daß die Flettnerrotoren auf der Luvseite den Quertrieb in einer Richtung liefern und die Rotoren auf der Leeseite den entgegengesetzten, so daß beide Quertriebe sich für die Drehbewegung der Drehvorrichtung addieren. Gleichzeitig ist die untergeordnete Aufgabe zu lösen, jeweils jene Flettnerrotoren, die sich auf der Peripherie des Windrades in einem Winkel von 0° bis ca. 30° bewegen, möglichst dem Winddruck zu entziehen. Zu diesem Zweck ist vor diesem Sektor des Windrades ein strömungsgünstig geformter Körper 7 vorgesehen, der mit der Achse 1 des Windrades so verbunden ist, daß er um sie schwenkt und jeweils den bezeichneten Sektor abdeckt.

- 3 -

1 Für die erste Aufgabe gibt es eine Reihe von Lösungsmög-
lichkeiten. Wenn die Flettnerrotoren auf der Leeseite zum
Stillstand gebracht werden, haben sie nur noch den Luftwi-
5 derstand als unbewegte Zylinder zu überwinden, und das
Windrad kann sich infolge des Quertriebs der Rotoren auf
der Luvseite drehen. Wenn die Rotoren auf der Leeseite
in die entgegengesetzte Rotation wie auf der Luvseite ver-
setzt werden, was insbesondere bei größeren und langsam
laufenden Windrädern möglich ist, addiert sich der von ih-
10 nen erzeugte Magnuseffekt mit dem der anderen Rotoren.

Eine theoretisch elegante, aber praktisch wegen der auf-
tretenden Schwingungen schwer realisierbare Lösung be-
steht darin, die Flettnerrotoren in ihrem Befestigungspunkt
6 auf der Peripherie 4 des Windrades um 180° schwenkbar an-
15 zubringen, so daß sie z.B. auf der Luvseite nach oben zei-
gen, beim Übergang zur Leeseite um ihren Befestigungs-
punkt 6 quer zu ihrer Längsachse zur Achse 1 hin nach un-
ten geschwenkt werden und auf der Leeseite dem Wind also
mit umgekehrter Zirkulationsströmung ausgesetzt sind. Bei
20 dem Übergang von der Leeseite zur Luvseite vollzieht sich
die gleiche 180° -Drehung anders herum. In entsprechender
Weise können die Rotoren in einer anderen Ausführung die
entsprechende Schwenkbewegung mit dem Scheitelpunkt des
Halbkreises als entferntestem Punkt von der Achse 1 des
25 Windrades ausführen. Diese beiden Ausgestaltungsmöglich-
keiten sind allerdings von den meisten Verbesserungsmög-
lichkeiten, die im folgenden dargestellt sind, ausge-
schlossen.

Auf der Luvseite können gegenüber dem strömungsgünstig
30 geformten Körper 7 ein oder mehrere Leitbleche oder auch
ein oder mehrere strömungsgünstig geformte Körper 8 so an-
gebracht sein, daß die auf sie treffende Luftströmung et-
wa in Richtung auf die Achse 1 abgelenkt wird und so die
durch diese ca. 30° des Windradumfangs laufenden Flettner-
35 rotoren seitlich trifft, so daß ihr Quertrieb vorteilhaft
in Drehrichtung des Windrades gerichtet ist.

- 4 -

Eine besonders wichtige Vorrichtung zur Lösung der ersten und übergeordneten Aufgabe besteht aus einer Abdeckung 5, die innerhalb des Windrades in seiner Leehälfte angebracht ist und die Flettnerrotoren auf dieser Seite der Einwirkung des Windes entzieht. Die Abdeckung sollte strömungsgünstig geformt sein und kann besonders gut kombiniert werden mit einem Gehäuse, in dem sich die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Windrades wie in einem Tunnel bewegen. Die Abdeckung 5 ist vorteilhaft so strömungsgünstig ausgeführt, dass sie mit Änderung der Windrichtung automatisch innerhalb des Windrades um die Achse 1 schwenkt und dabei gleichzeitig mechanisch oder über Hilfsantriebe den strömungsgünstig geformten Körper 7 sowie das oder die Leitbleche 8 in die richtige Stellung zur Windrichtung bringt.

Wenn das Windrad mit senkrechter Achse 1 waagrecht rotierend ausgebildet ist, hat es einen besonderen Vorteil: Zur Anpassung an die Veränderungen der Windrichtung bedarf es keiner weiteren Mittel als der beschriebenen. Wenn es mit waagerechter Achse 1 senkrecht rotierend ausgebildet ist, hat es den Vorteil, mit dem höchsten Punkt seiner Peripherie in stärker bewegte Luftschichten hineinzureichen, selbst wenn es so gebaut ist, dass der niedrigste Punkt in Bodennähe ist, wodurch Reparaturarbeiten erleichtert werden. In dieser Bauart benötigt das Windrad eine zusätzliche stark belastbare Drehachse, die senkrechte, um die es sich in die Windrichtung drehen kann, was mit Hilfe der strömungsgünstig geformten Abdeckung 5 möglich ist, aber auch dadurch, dass diese senkrechte Achse luvseitig von der Achse 1 verläuft. Wegen der geringeren Windgeschwindigkeit in Bodennähe ist es vorteilhaft, wenn die Drehrichtung des Windrades mit waagerechter Achse 1 in Bodennähe gegen den Wind und an seinem Scheitelpunkt mit dem Wind verläuft, es also von unten nach oben dreht. Bei waagerechter Anordnung der Achse 1 ist vermutlich eine Ausführung mit Speichenpaaren oder mit zwei parallelen

- 5 -

Peripherien 4, zwischen denen die Flettnerrotoren angebracht sind, von Vorteil.

Als Antrieb der Flettnerrotoren können grundsätzlich innen liegende Elektromotoren verwendet werden. Wo jedoch 5 auf den Einsatz von Energie verzichtet werden soll oder muss, kann jeder Flettnerrotor von einem Savoniusrotor (DT-PS 462 462 und DT-PS 495 518), der koaxial mit ihm angebracht ist, direkt oder über ein Getriebe angetrieben werden. Der Antrieb über ein Getriebe kann vorteilhaft 10 sein, da die Flettnerrotoren den grössten Quertrieb erzeugen, wenn ihre Manteloberfläche sich mit der 3,5- bis 4-fachen Geschwindigkeit des Windes bewegt. Es ist selbstverständlich, dass in dieser Ausführung die Abdeckung 5 nur für die Flettnerrotoren angebracht ist, so dass die 15 Savoniusrotoren an jedem Punkt des Windrades Windenergie aufnehmen können. Die Abdeckung 5 kann ihnen auf der Lee-seite noch verstärkte Strömung zuleiten, so dass sie im Verhältnis zu den Flettnerrotoren kleiner gebaut sein können als es ohne diese Abdeckung 5 möglich wäre. Eine Ab- 20 wandlung des Antriebs mit Savoniusrotoren ist möglich, wenn jeder Flettnerrotor abwechselnd von einem von zwei Savoniusrotoren angetrieben wird, die seitenverkehrt gebaut sind und folglich entgegengesetzte Drehrichtung haben. Hierbei sind abwechselnd die Savoniusrotoren der 25 ersten Drehrichtung, die gleichsinnig mit der Drehrichtung des Windrades ist, auf der Luvseite dem Wind ausgesetzt und mit den Flettnerrotoren kraftschlüssig gekoppelt und die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung auf der Lee-seite dem Wind ausgesetzt und mit den Flettnerrotoren 30 kraftschlüssig gekoppelt. Zu diesem Zweck ist auf der Lee-seite ein Abdeckblech für die Savoniusrotoren der ersten Drehrichtung und auf der Luvseite ein Abdeckblech für die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung angebracht. Entsprechende Freilaufvorrichtungen sorgen für die Aufhebung 35 des Kraftschlusses bei dem Übergang zu dem Antrieb durch die andere Gruppe der Savoniusrotoren.



- 6 -

Da insbesondere bei Antrieb mit Elektromotoren die Drehzahl der Flettnerrotoren sich sehr genau regulieren lässt und damit auch die Grösse des Quertriebs, kann die Geschwindigkeit von Windrädern dieser Art, wenn bestimmte Mindestwindstärken herrschen, genau reguliert werden. Dies kann von Vorteil sein für den Betrieb von Generatoren. Ausserdem wird durch diese Regulierung, die im übrigen mit Bremsvorrichtungen oder durch eine den Wirkungsgrad herabsetzende Verschieblichkeit oder Schwenkbarkeit der Abdeckbleche der Savoniusrotoren auch für diese erreicht werden kann, eine gewisse Sturmsicherheit bewirkt. Um volle Sturmsicherheit zu gewährleisten, ist bei den Ausführungen mit senkrechter Achse 1 vorzusehen, dass die Abdeckung 5 bei Sturm dadurch, dass eine oder mehrere ihrer Flächen leewärts klappen, die Angriffsfläche verkleinert wird. Bei Windrädern mit waagerechter Achse 1 ist es auch möglich, Sturmsicherheit dadurch zu erreichen, dass die Abdeckung 5, die in dieser Ausführung mit ihrem Scheitelpunkt in halber Höhe des Windrades von der Achse 1 leewärts zeigt, mit offenen Seiten auszubilden, die in Normalstellung nach oben und unten zeigen. Bei Sturm kann die Abdeckung um 90° nach unten schwenken, so dass die Luft durch sie hindurchströmen kann. Der strömungsgünstig geformte Körper 7 sowie die Leitbleche 8 sind so anzubringen, dass sie bei Sturm automatisch in eine Stellung schwenken, in der sie der Luftströmung die geringste Angriffsfläche bieten. Die Bewegung des Windrades kann jedoch auch bei Sturm aufrechterhalten werden.

Die Achse 1 des Windrades kann auch eine Stellung zwischen der Waagerechten und der Senkrechten einnehmen; in dieser Stellung ist insbesondere auch der Betrieb mit einem anderen Medium als Luft möglich, indem man z. B. die Flettnerrotoren in Anströmrichtung des Wassers eintauchen lässt und sie auf der anderen Seite ("leeseitig") durch die Luft zurückführt. Bei der Ausführung mit waagerechter Achse 1 kann es zweckmässig sein, die senkrechte Achse, um die sich das Windrad in den Wind einstellt, luvseitig von Achse 1

-7-

Insbesondere um Türme und Hochhäuser für das Windrad ausnutzen zu können, auf denen sich Windräder mit nach oben gerichteten Flettnerrotoren anbieten, kann es auch zweckmäßig sein, Windräder vorzusehen, von deren Peripherie die Flettnerrotoren herabhängen, so daß der Turm oder das Hochhaus einen Körper darstellt, der das Innere des Windrades nahezu vollständig ausfüllt. Dies kann auch geschehen, indem eine tatsächliche Achse nicht ausgeführt wird und sie ideell innerhalb des Körpers liegt, während die Peripherie z. B. auf kreisrunden Schienen um den Körper sich bewegt.



Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die einzige Zeichnung der Anmeldung zeigt einen vereinfachten Schnitt durch ein Windrad, das sich um seine Achse 1 im Uhrzeigersinn dreht und dessen längs der Peripherie 4 angebrachte Flettnerrotoren 2 im Uhrzeigersinn angetrieben werden. Die Flettnerrotoren 2 haben am Ende ihrer Längsachse den Befestigungspunkt 6 auf der Peripherie 4. Eine Speiche 3 ist nur angedeutet. Der strömungsgünstig geformte Körper 7 und die Leitbleche 8 dienen der Erhöhung des Wirkungsgrades. Die Abdeckung 5 entzieht die Flettnerrotoren 2 auf der Leeseite des Windrades der Einwirkung des Windes.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ihre Abwandlungsmöglichkeiten es erlauben, die Konstruktion und den Betrieb der Windräder den örtlichen Gegebenheiten - wie z. B. vorherrschenden Windstärken, Energiebedarf und möglichem Kapitaleinsatz - anzupassen. Eine allgemein vorzuziehende Ausführungsform läßt sich daher nicht angeben. Wo Kapitaleinsatz und Reparaturanfälligkeit besonders klein gehalten werden müssen, empfehlen sich jedoch vermutlich Ausführungen mit Savoniusrotoren.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Da in vielen Teilen der Welt ein Bedarf an zusätzlicher Energie besteht, insbesondere in entwickelten Ländern ein Bedarf an Energie für Haushalte und kleine und mittlere Betriebe, die eine gewisse Unabhängigkeit von allgemeinen Energiekrisen bietet, und da in wenig entwickelten Ländern ein Bedarf an dezentralisiert erzeugter Energie für die Bewässerung und für die primäre technische Entwicklung besteht, erscheint die gewerbliche Verwertbarkeit gesichert. Das Problem der Energiespeicherung

-9-

ist durch andere Vorrichtungen gelöst oder noch zu lösen. Für den Einsatz von Windrädern der hier beschriebenen Art in semi-ariden Gebieten insbesondere zur Bewässerung liegt ein besonderer Vorteil in der Tatsache, daß die dort vorherrschenden niedrigen Windgeschwindigkeiten ausgenutzt werden können. Das Windrad kann auch zur Fortbewegung von Landfahrzeugen und insbesondere von Wasserfahrzeugen dienen.

- 10 -

Patentansprüche

Anspruch 1: Windrad mit quer zur Windrichtung verlaufender Achse (1), dadurch gekennzeichnet, dass Flettnerrotoren (2) auf von der Achse (1) ausgehenden Speichen (3) 5 oder an anderer Stelle längs der Peripherie (4) einer radartigen Konstruktion parallel oder etwa parallel zur Achse (1) des Windrades angeordnet sind und durch geeignete Vorrichtungen dazu veranlasst werden, den Magnus-effekt nur oder hauptsächlich in einer Drehrichtung des 10 Windrades zu erzeugen.

Anspruch 2: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Windrades durch eine oder mehrere Abdeckungen (5) innerhalb des Windrades der Einwirkung des Windes entzogen 15 sind.

Anspruch 3: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Windrades in entgegengesetzter Richtung wie auf der Luvseite angetrieben werden.

20 Anspruch 4: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Windrades stillstehen.

Anspruch 5: Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren beim Übergang von der 25 Luvseite zur Leeseite um ihren Befestigungspunkt (6) quer zu ihrer Längsachse um 180° gedreht werden, wobei der Scheitelpunkt des beschriebenen Kreises nahe der Achse (1) liegt und beim Übergang von der Leeseite zur Luvseite derselbe Halbkreis in umgekehrter Richtung be- 30 schrieben wird.

Anspruch 6: Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren beim Übergang von der Luvseite zur Leeseite um ihren Befestigungspunkt (6) quer zu ihrer Längsachse um 180° gedreht werden, wobei

- 11 -

der Scheitelpunkt des beschriebenen Kreises in grösster Entfernung von der Achse (1) des Windrades liegt und beim Übergang von Leeseite zur Luvseite derselbe Halbkreis in umgekehrter Richtung beschrieben wird.

5 Anspruch 7: Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren nach Ver-
lassen der Leeseite während des Durchgangs durch die
ersten ca. 30° der Luvseite durch einen strömungsgünstig
geformten Körper (7) der Einwirkung des Windes entzogen
10 sind und dem durch diesen Körper (7) abgelenkten Wind bei
ca. 30° ihres Umlaufs durch die Luvseite als Seitenwind
ausgesetzt sind, der in etwa in Richtung auf die Achse
(1) des Windrades weht.

Anspruch 8: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5
15 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren
auf den ca. 30° ihres Umlaufs vor Verlassen der Luvseite
einer durch ein Leitblech oder mehrere Leitbleche (8)
oder durch einen oder mehrere strömungsgünstig geformte
Körper verursachten Luftströmung ausgesetzt sind, die in
20 etwa auf die Achse (1) des Windrades gerichtet ist.

Anspruch 9: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4,
7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (5)
nach Anspruch 2 als strömungsgünstig geformter Körper
innerhalb der Leehälfte des Windrades ausgeführt ist, der
25 mit Änderung der Windrichtung automatisch um die Achse
(1) des Windrades schwenkt und dabei gleichzeitig über
eine mechanische Koppelung oder über Hilfsantriebe den
strömungsgünstig geformten Körper (7) nach Anspruch 7
und das oder die Leitbleche (8) bzw. den oder die strö-
30 mungsgünstig geformten Körper nach Anspruch 8 in die
richtige Stellung zur Windrichtung bringt.

Anspruch 10: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
9, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (1) des Wind-
rades senkrecht verläuft.



- 12 -

- Anspruch 11: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (1) des Windrades waagrecht verläuft.
- Anspruch 12: Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehrichtung des Windrades auf seiner Unterseite gegen den Wind gerichtet ist.
- Anspruch 13: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren an ihren beiden Enden auf den doppelt ausgeführten Speichen (3) oder der doppelt ausgeführten Peripherie (4) des Windrades gelagert sind.
- Anspruch 14: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Flettnerrotor von einem mit ihm koaxial angebrachten Savoniusrotor direkt oder über ein Getriebe angetrieben wird.
- Anspruch 15: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Flettnerrotor in gleicher Weise von je zwei koaxial mit ihm, aber in seitenverkehrter Ausführung angeordneten Savoniusrotoren direkt oder über ein Getriebe angetrieben wird, wobei abwechselnd auf der Luvseite die Savoniusrotoren der ersten Drehrichtung dem Wind ausgesetzt sind und mit den Flettnerrotoren gekoppelt sind und die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung auf der Leeseite dem Wind ausgesetzt sind und mit den Flettnerrotoren gekoppelt sind, zu welchem Zweck auf der Leeseite ein Abdeckblech für die Savoniusrotoren der ersten Drehrichtung und auf der Luvseite ein Abdeckblech für die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung angebracht ist.
- Anspruch 16: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren von Elektromotoren angetrieben werden.
- Anspruch 17: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren sich auf der Leeseite des Windrades durch ein

- 13 -

tunnelartiges Gehäuse bewegen.

Anspruch 18: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (1) in einem Winkel zwischen der Waagerechten und der 5 Senkrechten verläuft.

Anspruch 19: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrechte Achse, um die das Windrad sich gegen den Wind einstellt, luvseitig von Achse (1) verläuft.

10 Anspruch 20: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 7 bis 16, 18 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung des Magnuseffektes ein anderes Medium wie z. B. Wasser benutzt wird.

Anspruch 21: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (5) mit offenen Seiten ausgeführt ist und bei Sturm um 90° nach unten schwenkt, so dass die Luft hindurchströmt.

Anspruch 22: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (5) mit 20 mindestens einer Fläche versehen ist, die bei Sturm nach hinten klappt, und dass der strömungsgünstig geformte Körper (7) und die Leitbleche (8) so schwenkbar sind, dass sie bei Sturm eine Stellung einnehmen, die geringen Luftwiderstand bietet.

25 Anspruch 23: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Flettnerrotoren Bremsvorrichtungen besitzen.

Anspruch 24: Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Savoniusrotoren durch eine 30 schwenk- und verschiebbare Abdeckung gebremst werden können.

Anspruch 25: Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Savoniusrotoren durch Schwenken der Abdeckbleche gebremst werden können.



- 14 -

Anspruch 26: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, 6 bis 8, 10, 13 bis 17, 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des Windrades von einem Körper wie z. B. einem Turm oder Hochhaus nahezu ausgefüllt
5 wir, die Achse (1) sich auf diesem Körper befindet und die Flettnerrotoren hängend angebracht sind.

Anspruch 27: Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (1) nicht tatsächlich ausgeführt ist, sondern ideell innerhalb des Körpers liegt
10 und die Peripherie (4) des Windrades auf einer geeigneten Vorrichtung wie einer kreisrunden Schiene sich um den es nahezu ausfüllenden Körper bewegt.

Anspruch 28: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Flettner-
15 rotoren und Savoniusrotoren Freilaufvorrichtungen angebracht sind.



GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

(beim Internationalen Büro am 23 Juni 1980 (23.06.80) eingegangen)

Anspruch 1: Windrad mit zentraler Achse (1) und Flettnerrotoren (2) in paralleler oder etwa paralleler Anordnung zur Achse (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (1) im
5 rechten Winkel zur Windrichtung verläuft und daß die Flettnerrotoren (2) auf von der Achse (1) ausgehenden Speichen (3) oder an anderer Stelle längs der Peripherie (4) einer radartigen Konstruktion angeordnet sind und durch geeignete
10 Vorrichtungen dazu veranlaßt werden, den Magnuseffekt nur oder hauptsächlich in einer Drehrichtung des Windrades zu erzeugen.

Anspruch 2: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Wind-
15 rades durch eine oder mehrere Abdeckungen (5) der Einwirkung des Windes entzogen sind.

Anspruch 3: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Flettnerrotoren auf der Leeseite des Windrades in entgegengesetzter Richtung wie auf der Luvseite
20 angetrieben werden.

Anspruch 4: Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Verbesserung des Wirkungsgrades und zur Vermeidung des negativen Magnuseffektes die Flettnerrotoren
(2) nur auf der Leeseite des Windrades stillstehen.

25 Anspruch 5: Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) beim Übergang von der Luvseite zur Leeseite um ihren Befestigungspunkt (6) quer zu ihrer Längsachse um 180° gedreht werden, wobei der Scheitelpunkt des beschriebenen Kreises nahe der Achse (1) liegt
30 und beim Übergang von der Leeseite zur Luvseite derselbe Halbkreis in umgekehrter Richtung beschrieben wird.

Anspruch 6: Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) beim Übergang von der Luvseite zur Leeseite um ihren Befestigungspunkt (6)
35 quer zu ihrer Längsachse um 180° gedreht werden, wobei



- 16 -

der Scheitelpunkt des beschriebenen Kreises in größter Entfernung von der Achse (1) des Windrades liegt und beim Übergang von der Leeseite zur Luvseite derselbe Halbkreis in umgekehrter Richtung beschrieben wird.

5 Anspruch 7: Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) nach Verlassen der Leeseite während des Durchgangs durch die ersten ca. 30° der Luvseite durch einen strömungsgünstig geformten Körper (7) der Einwirkung des Windes entzogen sind und dem
10 durch diesen Körper (7) abgelenkten Wind bei ca. 30° ihres Umlaufs durch die Luvseite als Seitenwind ausgesetzt sind, der in etwa in Richtung auf die Achse (1) des Windrades weht.

Anspruch 8: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5
15 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) auf den ca. 30° ihres Umlaufs vor Verlassen der Luvseite einer durch ein Leitblech oder mehrere Leitbleche (8) oder durch einen oder mehrere strömungsgünstig geformte Körper verursachten Luftströmung ausgesetzt sind, die in etwa auf
20 die Achse (1) des Windrades gerichtet ist.

Anspruch 9: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (5)
nach Anspruch 2 als strömungsgünstig geformter Körper innerhalb der Leehälfte des Windrades ausgeführt ist, der
25 mit Änderung der Windrichtung automatisch um die Achse (1) des Windrades schwenkt und dabei gleichzeitig über eine mechanische Koppelung oder über Hilfsantriebe den strömungsgünstig geformten Körper (7) nach Anspruch 7 und das oder die Leitbleche (8) bzw. den oder die strömungsgünstig ge-
30 formten Körper nach Anspruch 8 in die richtige Stellung zur Windrichtung bringt.

Anspruch 10: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (1) des Windrades senkrecht verläuft.

Anspruch 11: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (1) des Windrades waagrecht, jedoch im rechten Winkel zur Windrichtung verläuft.

5 Anspruch 12: Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtung des Windrades auf seiner Unterseite gegen den Wind gerichtet ist.

Anspruch 13: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) an ihren beiden Enden auf den doppelt ausgeführten Speichen (3) oder der doppelt ausgeführten Peripherie (4) des Windrades gelagert sind.

Anspruch 14: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Flettnerrotor (2) von einem mit ihm koaxial angebrachten Savoniusrotor direkt oder über ein Getriebe angetrieben wird.

Anspruch 15: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Flettnerrotor (2) in gleicher Weise von je zwei koaxial mit ihm, aber in seitenverkehrter Ausführung angeordneten Savoniusrotoren direkt oder über ein Getriebe angetrieben wird, wobei abwechselnd auf der Luvseite die Savoniusrotoren der ersten Drehrichtung dem Wind ausgesetzt sind und mit den Flettnerrotoren gekoppelt sind und die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung auf der Leeseite dem Wind ausgesetzt sind und mit den Flettnerrotoren gekoppelt sind, zu welchem Zweck auf der Leeseite ein Abdeckblech für die Savoniusrotoren der anderen Drehrichtung angebracht ist.

Anspruch 16: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) von Elektromotoren angetrieben werden.

Anspruch 17: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Flettnerrotoren (2) sich auf der Leeseite des Windrades durch ein tunnelartiges Gehäuse bewegen.

Anspruch 18: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (1) in einem Winkel zwischen der Waagerechten und der Senkrechten verläuft.

5 Anspruch 19: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrechte Achse, um die das Windrad sich gegen den Wind einstellt, luvseitig von Achse (1) verläuft.

Anspruch 20: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
10 4, 7 bis 16, 18 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Magnuseffektes ein anderes Medium, wie z. B. Wasser, benutzt wird.

Anspruch 21: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (5) mit
15 offenen Seiten ausgeführt ist und bei Sturm um 90° nach unten schwenkt, so daß die Luft hindurchströmt.

Anspruch 22: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (5) mit mindestens einer Fläche versehen ist, die bei Sturm nach hin-
20 ten klappt, und daß der strömungsgünstig geformte Körper (7) und die Leitbleche (8) so schwenkbar sind, daß sie bei Sturm eine Stellung einnehmen, die geringen Luftwiderstand bietet.

Anspruch 23: Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Savoniusrotoren durch eine schwenk- und
25 verschiebbare Abdeckung gebremst werden können.

Anspruch 24: Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Savoniusrotoren durch Schwenken der Abdeckbleche gebremst werden können.

30 Anspruch 25: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, 6 bis 8, 10, 13 bis 17, 23, 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Innere des Windrades von einem Körper, wie z. B. einem Turm oder Hochhaus nahezu ausgefüllt wird, die Achse (1) sich auf diesem Körper befindet und die Flettner-
35 rotoren (2) hängend angebracht sind.

Anspruch 26: Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (1) nicht tatsächlich ausgeführt ist, sondern ideell innerhalb des Körpers liegt und die Peripherie (4) des Windrades auf einer geeigneten Vorrichtung, wie einer kreisrunden Schiene, sich um den es nahezu ausfüllenden Körper bewegt.

Anspruch 27: Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Flettnerrotoren (2) und Savoniusrotoren Freilaufvorrichtungen angebracht sind.

IN ARTIKEL 19 GENANNT ERKLÄRUNG

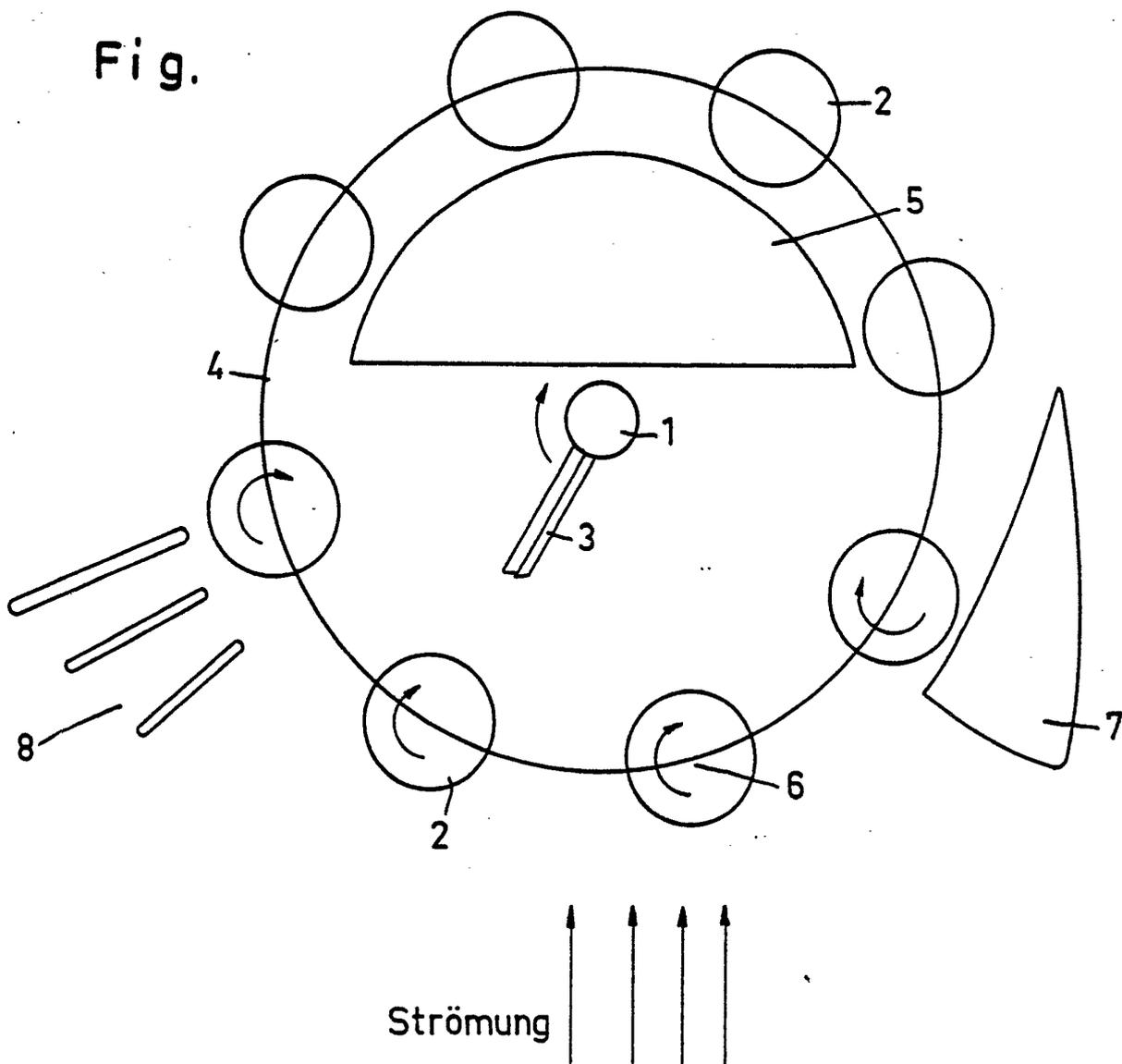
Geändert werden die Ansprüche: 1, 4, ¹¹~~12~~.

Zu Anspruch 1: Die Änderung wird wegen Henggeler, DE, A, 2814247, und Cammann, DE, A, 2734938, vorgenommen. Der Verlauf der Achse (1) im rechten Winkel (quer) zur Windrichtung ist kennzeichnendes Merkmal .

Zu Anspruch 4: Die Änderung wird wegen Norddeutsche Wollkämmerei, NL, C, 18384, vorgenommen und verdeutlicht die Verschiedenheit durch die Verschiedenheit der Funktion.

Zu Anspruch 11: Die Änderung wird wegen Henggeler, DE, A, 2814247, vorgenommen.

Fig.



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 79/00079

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Int.Cl. ³ : F 03 D 3/00				
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE				
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴				
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole			
Int.Cl. ³	F 03 D 3/00			
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵				
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴				
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18		
	DE, A, 2814247, veröffentlicht am 19. Oktober 1978, siehe Seite 7, Zeile 5 bis Seite 8, Zeile 24; Seite 9, Zeilen 4 bis 12, Henggeler (In der Anmeldung angeführt) --	1, 11, 13, 16, 17, 18, 19		
	DE, A, 2734938, veröffentlicht am 22. Februar 1979, siehe Seite 4, Zeile 17 bis Seite 5, Zeile 11, Cammann --	1, 8, 14		
	NL, C, 18384, veröffentlicht am 16. Januar 1928, siehe Patentanspruch, Norddeutsche Wollkämmerei --	4		
	GB, A, 241739, veröffentlicht am 19. November 1925, siehe Seite 2, Zeile 101 bis Seite 3, Zeile 66, Watson --	23		
	DE, C, 462462, veröffentlicht am 19. Mai 1925, siehe Patentanspruch, Savonius (In der Anmeldung angeführt) --	1		
	DE, C, 495518, veröffentlicht am 20. März 1930, siehe Patentanspruch, Savonius (In der Anmeldung angeführt) ./. --	1		
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert "E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist "L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist "T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung </td> </tr> </table>			"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert "E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist "L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist "T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert "E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist "L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist "T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung			
IV. BESCHEINIGUNG				
Datum des tatsächlichen Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ²			
14. März 1980	21. März 1980			
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten ²⁰ G.L.M. KRUYDENBERG			

FORTSETZUNG DER ANGABEN VOM ZWEITEN BLATT

DE, B, 2602380, veröffentlicht am 29. Juli 1976, siehe Patentanspruch 1, Sicard
(In der Anmeldung angeführt)

1

V. BEMERKUNGEN ZU DEN ANSPRÜCHEN, DIE SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN HABEN ¹⁰

Dieser internationale Recherchenbericht geht gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe a aus folgenden Gründen auf einige Ansprüche nicht ein:

1. Ansprüche Nr., weil sie sich auf Gebiete beziehen, in bezug auf die diese Behörde nicht zur Durchführung einer Recherche verpflichtet ist, nämlich
2. Ansprüche Nr., weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann ¹³⁾, insbesondere

VI. BEMERKUNGEN BEI MANGELNDER EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG ¹¹⁾

Die Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren gezahlt worden sind, also auf die folgenden Ansprüche:
3. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die zuerst in den Ansprüchen erwähnte Erfindung; sie ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkung hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 79/00079

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl. ³ : F 03 D 3/00				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int. Cl. ³	F 03 D 3/00			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category ^a	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
	DE, A, 2814247, published 19 October 1978, see page 7, line 5 to page 8, line 24.; page 9, lines 4 to 12, Henggeler (cited in the application)	1, 11, 13, 16, 17, 18, 19		
	DE, A, 2734938, published 22 February 1979, see page 4, line 17 to page 5, line 11, Cammann	1, 8, 14		
	NL, C, 18384, published 16 January 1928, see claim, Norddeutsche Wollkämmerei	4		
	GB, A, 241739, published 19 November 1925, see page 2, line 101 to page 3, line 66, Watson	23		
	DE, C, 462462, published 19 May 1925, see claim, Savonius (cited in the application)	1		
	DE, C, 495518, published 20 March 1930, see claim, Savonius (cited in the application)	1		
	DE, B, 2602380, published 29 July 1976, see claim 1, Sicard (cited in the application)	1		
<p>^a Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or 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</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or 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</p> <p>"X" document of particular relevance</p>
<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or 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</p> <p>"X" document of particular relevance</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹	Date of Mailing of this International Search Report ²			
14 March 1980 (14.03.80)	21 March 1980 (21.03.80)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
European Patent Office				