



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 124 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1223/87

(51) Int.Cl.⁵ : F03D 1/06

(22) Anmeldetag: 14. 5.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1990

(45) Ausgabetag: 25. 1.1991

(56) Entgegenhaltungen:

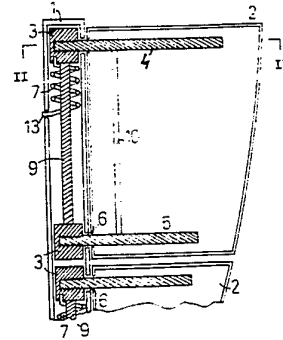
AT-PS 99817 DE-OS3143686 DE-OS3219930 FR-PS 906427

(73) Patentinhaber:

WILDENAUER ANTON
A-1020 WIEN (AT).

(54) WINDRADFLÜGEL

(57) Der Windradflügel besteht aus einem Holm (1), an welchem mehrere unabhängig voneinander schwenkbare Flügel (2) vorgesehen sind. Im Holm liegt mindestens ein Schwenklager (3). Flügel und Schwenklager sind durch mindestens einen Steg (4,5) verbunden. Dieser Steg tritt durch eine schlitzförmige Öffnung (6) in der Längsseite des Holmes durch diesen hindurch. Bei zu starkem Winddruck schwenkt der Flügel in die Windrichtung (8) und spannt dabei eine Rückholfeder (7). Holm und Flügel liegen formschlüssig so nebeneinander, daß sie gemeinsam ein strömungsförmiges Tragflügelprofil (12) bilden. Die schlitzförmigen Öffnungen sind im nabennäheren Teil des Holmes länger als im nabennäheren Teil und erlauben nabennäher einen größeren Anstellwinkel (15) zur Windrichtung. Der Holm kann in einem Holmfuß (16) gedreht und festgestellt werden. Zwei Schwenklager des gleichen Flügels sind durch einen Verbindungsteil (9) miteinander verbunden, wobei zwei Stege eine Verbindungsstütze (10) aufweisen. Die Halterung (13) der Rückholfeder ist zur Anpassung der Federspannung verstellbar.



AT 392 124 B

Die Erfindung betrifft einen Windradflügel für ein Windrad zur Verwertung von Windenergie, vorzugsweise mit horizontaler Drehachse, bestehend aus einem oder mehreren Flügeln, die sich an der Längsseite eines Holmes befinden, mit ihm schwenkbar verbunden sind und unter der Wirkung einer Rückholfeder in eine Ruhelage gedrückt werden, wobei jeder Flügel über mindestens einen Steg mit mindestens einem Schwenklager, das sich innerhalb des Holmes befindet, verbunden ist.

Windräder, deren Flügel schwenkbar und auch federnd mit dem Holm verbunden sind, sind bereits bekannt. Im Windrad nach der FR-PS 906427 besitzt jeder Holm einen Steg, der durch das nabenferne Holmende mit dem Holm schwenkbar verbunden ist. Ähnlich ist die Lösung nach der US-PS 867990. Auch hier steckt ein Steg im nabenfernen Ende des Holmes. In jeder der beiden, wie auch in den folgenden hier genannten Schriften ist der Holm ein Rohr bzw. ein Hohlzylinder. Dieser Hohlzylinder ist durch eine feste Längsseite, dem Zylindermantel, gekennzeichnet, während der Zylinderboden üblicherweise fehlt, das heißt, daß das Rohr offen ist. In den beiden vorgenannten Schriften tritt der Steg in der Achsrichtung des Hohlzylinders aus dem nabenfernen, offenen Zylinderboden, ohne den Zylindermantel zu durchbrechen. Dies vereinfacht zwar die Herstellung und läßt den Holm ungeschwächt, da aber jeder Holm nur ein nabenfernes Holmende hat, kann nach diesen beiden Patentschriften auch jeder Holm nur einen Flügel tragen. Den Kräften am Windrad kann aber ein einziger Flügel je Holm nicht elastisch genug begegnen. Bei der erfindungsgemäßen Durchbrechung des Zylindermantels etwa im rechten Winkel zur Längsachse des Holmes wird zwar der Holm geschwächt, dies wird jedoch durch den Vorteil, mehrere Flügel an einem Holm anbringen zu können, mehr als ausgeglichen.

Der Windradflügel nach AT-PS 99817 sieht für die Flügeldrehung einen Torsionsstab vor, der im Holminneren liegt. Auch dieser Torsionsstab tritt nur über das nabenferne Holmende, den Zylinderboden, mit dem Flügel in Verbindung. In einer zweiten Ausführungsart dreht der Torsionsstab den ganzen, mit dem Flügel verbundenen Außenholm. In beiden Fällen tritt der Torsionsstab in der Längsrichtung des Holmes in den oder aus dem Holm und ohne den Zylindermantel des Holmes zu durchbrechen. Bei diesem Windrad ist kein Steg vorgesehen, der den Flügel mit einem Schwenklager im Holminneren verbindet. Keine der beiden Ausführungsarten erlaubt es, mehrere Flügel am gleichen Holm unabhängig voneinander schwenkbar zu befestigen.

Das gleiche trifft auch für ein Windrad zu, das in der DE-OS 3143686 beschrieben ist. Der Längsholm steckt drehbar und achsgleich im Rohrschaft und verläßt diesen in seiner Längsrichtung, ohne den Zylindermantel des Rohrschaftes zu durchbrechen. Eine Teilung des Blattprofils in unabhängig voneinander schwenkbare Flügel ist auch dabei nicht möglich.

Anders ist die Gestaltung des Windrades nach der DE-OS 3219930. Bei diesem Windrad sind zwar an jedem Holm mehrere Flügel. Die Flügel- und Federelemente, die den Holm umschließen, machen jedoch diesen Verbund notwendigerweise breiter, als der Holm allein ist. Der breitere Verbund bietet dem Wind mehr Widerstand, der nicht zur Energiegewinnung genutzt werden kann, als ein gleichstarker Holm, dessen Federelemente im Inneren des Holmes untergebracht sind. Außerdem verhindert die Umschließung, daß der Holm an seiner gesamten Luvseite frei ist für die Anbringung von Haltevorrichtungen z. B. Halteseilen oder Haltestäben.

Bei keinem der bekannten Windräder ist es möglich, daß ein Holm mehrere Flügel tragen kann, diese Flügel unabhängig voneinander schwenkbar gelagert sind, wobei jeder Flügel sein Schwenklager und seine Feder bzw. seine Schwenklager und seine Federn im Holminneren untergebracht hat. Die vorliegende Erfindung vermeidet die Mängel der bekannten Vorrichtungen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Steg durch eine die Schwenkung des Steges zulassende, vorzugsweise schlitzförmige Öffnung in der Längsseite des Holmes hindurchgeführt ist. Weiters können Holm und Flügel formschlüssig nebeneinander liegen. Dieser Verbund hat gemeinsam ein stromlinienförmiges Tragflügelprofil. An jedem Holm liegt eine Vielzahl von Flügeln. Die Schwenklager der Flügel und die Rückholfedern sind im Holm untergebracht. In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 den Schnitt durch einen Teil des Windflügels in der Holmachse, ohne Berücksichtigung verschiedener Anstellwinkel,

Fig. 2 einen Schnitt (II-II) in Fig. 1, senkrecht zur Holmlängsachse,

Fig. 3 eine verkleinerte Draufsicht auf den ganzen Windradflügel und

Fig. 4 eine Draufsicht auf Holm und Flügel in der Holmlängsachse.

Die Teile sind folgendermaßen angeordnet und gestaltet: Der Holm (1) besteht vorzugsweise aus einem Stahlrohr. Er ist an der Nabenseite (14) mit der Achse des Windrades verbunden. Nabenferne sowie auch im Mittelbereich, besonders an der Luvseite des Holmes (1) und rechtwinkelig dazu, kann der Holm durch Zugseile wirtschaftlich abgestützt werden. An der Leeseite des Holmes (1) hängen mehrere Flügel (2) nebeneinander. Jeder Flügel (2) liegt formschlüssig am Holm (1) an, wie Fig. 4 zeigt. Die Flügel (2) sind vorzugsweise aus Aluminiumblech oder faserverstärktem Kunststoff hergestellt. Die Flügel (2) sind so gestaltet, daß Flügel und Holm (1) gemeinsam ein stromlinienförmiges Tragflügelprofil (12) besitzen. Bei entsprechender Wahl des Anstellwinkels (15) zur Windrichtung (8) sorgt dieses Tragflügelprofil (12) für eine starke Auftriebskraft in der Drehrichtung des Windrades bei nur geringer Windwirbelbildung. Jeder Flügel (2) hängt vorzugsweise an zwei Schwenklagern (3). Die Schwenklager (3) liegen im Holm (1). Die Verbindung zwischen Flügel (2) und

Schwenklager (3) wird durch einen Steg (4, 5) hergestellt, der etwa im rechten Winkel zur Richtung des Holmes (1) vom Flügel durch eine Öffnung (6) an der Längsseite des Holmes hindurch zum Schwenklager führt. Der Holm (1) wird dadurch in seiner Längsseite, bei einem zylindrischen Rohr in seinem Zylindermantel, durchbrochen. Die Öffnung (6) ist vorzugsweise ein längliches Bohr- oder Fräsloch, lang genug, um eine Schwenkung des Steges (4, 5) und damit des Flügels (2) von der Anstellung bis etwa in die Achsrichtung des Windrades zu erlauben. Diese Achsrichtung entspricht im Betrieb etwa der Windrichtung (8). Die Öffnung (6) ist so breit, daß der Steg (4, 5) beweglich durch den Holm (1) hindurchtreten kann, und sie ist so lang, daß der Steg vom Anstellwinkel (15) bis etwa in Achsrichtung geschwenkt werden kann. Aus aerodynamischen Gründen ist der Anstellwinkel (15) im nabennahen Teil des Holmes (1) größer als im nabennahen Teil. Dementsprechend ist die Öffnung (6), die diesen Anstellwinkel (15) ermöglicht, im nabennahen Teil des Holmes (1) länger als im nabennahen Teil. In der Sicht entlang des Holmes (1) liegt der Flügel (2) schraubenförmig um den Holm gedreht, ähnlich dem Flügel einer Schiffsschraube. Der Flügel (2) wird durch die Rückholfeder (7) in die Anstellung zur Windrichtung (8) gedrückt. Die Rückholfeder (7) ist vorzugsweise eine zylindrische Schenkelfeder aus Stahl, die sich im Holm (1) befindet. Ein Schenkel der Rückholfeder (7) ist an einer Halterung (13) am Holm (1) befestigt, der zweite Schenkel am drehbaren Teil des Schwenklagers (3). Bei zu starkem Winddruck auf den Flügel (2) dreht sich der Flügel unter Anspannung der Rückholfeder (7) in die Windrichtung (8). Die Halterung (13) der Rückholfeder (7) ist verstellbar, wodurch die Federvorspannung geregelt werden kann. Der Holm (1) steckt, um seine Längsachse drehbar, in einem Holmfuß (16). Durch eine Drehung des Holmes (1) kann der Anstellwinkel (15) aller Flügel (2) am gleichen Holm verändert werden. Mehrere Schwenklager (3), vorzugsweise die beiden, die den gleichen Flügel (2) tragen, sind durch einen Verbindungsteil (9) miteinander verbunden. Dadurch wird die Festigkeit erhöht und Rückholfedern (7) teilweise gespart. Um ein ungenutztes Abströmen des Windes durch den Spalt zwischen zwei übereinanderliegenden Flügeln (2) zu vermeiden, ist ein Flügel mit einem Deckstreifen (11), z. B. aus Gummi oder Aluminiumblech, versehen. Dieser kann, vorzugsweise luvseitig, auch ein Stück des benachbarten Flügels (2) überdecken. Eine Verbindungsstütze (10), vorzugsweise im Inneren des Flügels (2) liegend und mit dem Steg (4, 5) verbunden, gibt dem Flügel zusätzliche Festigkeit.

PATENTANSPRÜCHE

1. Windradflügel für ein Windrad zur Verwertung der Windenergie, vorzugsweise mit horizontaler Drehachse, bestehend aus einem oder mehreren Flügeln, die sich an der Längsseite eines Holmes befinden, mit ihm schwenkbar verbunden sind und unter der Wirkung einer Rückholfeder in eine Ruhelage gedrückt werden, wobei jeder Flügel über mindestens einen Steg mit mindestens einem Schwenklager, das sich innerhalb des Holmes befindet, verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steg (4, 5) durch eine die Schwenkung des Steges zulassende, vorzugsweise schlitzförmige Öffnung (6) in der Längsseite des Holmes (1) hindurchgeführt ist.
2. Windradflügel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rückholfeder (7) in an sich bekannter Weise innerhalb des Holmes (1) angeordnet ist.
3. Windradflügel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einander zugewandten Flächen des Flügels (2) und des Holmes (1) formschlüssig zueinander passen, so daß Flügel und Holm gemeinsam ein stromlinienförmiges Tragflügelprofil (12) bilden.
4. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schlitzförmigen Öffnungen (6) im nabennaheren Teil des Holmes (1) länger sind als im nabennäheren Teil.
5. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Holm (1) um seine Längsachse drehend verstellbar in oder an einem Holmfuß (16) festgehalten ist.
6. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Schwenklager (3) durch einen Verbindungsteil (9) miteinander verbunden sind.
7. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halterung (13) der Rückholfeder (7) verstellbar angeordnet ist.

AT 392 124 B

8. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Deckstreifen (11) zur Überdeckung des Spaltes zwischen zwei benachbarten Flügeln (2) an einem Flügel angebracht ist.

5 9. Windradflügel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oder am Flügel (2) eine Stütze (10) vorhanden ist, die zwei Stege (4, 5) dieses Flügels miteinander verbindet.

10

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

