



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 661 775 A5

⑤① Int. Cl.4: F 03 B 1/02
F 01 D 5/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 339/85

⑦③ Inhaber:
Energieforschungs- und Entwicklungs Ges.mbH
Ing. Günther Eder, Feldkirchen (AT)

⑫② Anmeldungsdatum: 25.01.1985

⑦② Erfinder:
Buchelt, Benno, Maria Saal (AT)

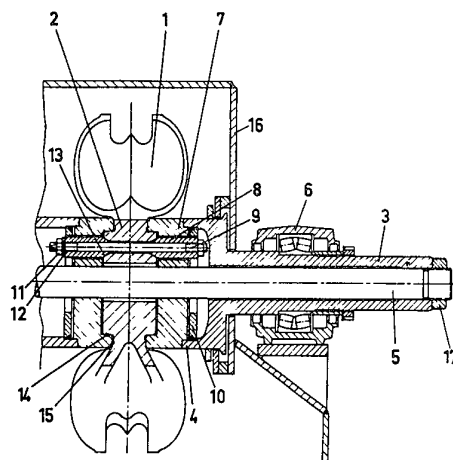
⑫④ Patent erteilt: 14.08.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.08.1987

⑦④ Vertreter:
Rottmann & Quehl AG, Zürich

⑫④ Peltonläufer.

⑫⑦ An einem Peltonläufer sind einzelne Peltonbecher (1) zu einem Radstern zusammengefügt. Die Becherfüsse (2) bilden beidseitig eine zylindrische Aussenschulter (14), die durch Radscheiben (7) umklammert sind. Letztere sind durch die Trommel (4) der Hohlwelle (3) über den Zuganker (5) befestigt. An mehreren Becherfusspaaren (2) liegen beidseitig Kegelhülsen (8) mit Kegelsitzen (13) an, die mittels Spannbolzen (9) befestigt sind. Dadurch lässt sich erreichen, dass der Peltonläufer leicht herstellbar ist und dass die einzelnen Peltonbecher (1) leicht zu bearbeiten sind, wobei trotz dieser Verbundbauweise eine grosse Fliehkraftsicherheit gewährleistet ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Peltonläufer, bestehend aus einzelnen Peltonbechern, die zu einem Radstern zusammengefügt sind und durch Verbindungselemente auf einer Welle sitzen, wobei jeder Peltonbecher einen Becherfuss aufweist und die Becherfüsse gemeinsam beidseitig je eine zylindrische Aussenschulter bilden und durch beidseitig angeordnete Radscheiben zentriert sind, dadurch gekennzeichnet, dass an einem oder mehreren Becherfusspaaren beidseitig Kegelhülsen (8) mit Kegelsitzen (13) anliegen und mittels Spannbolzen (9) befestigt sind.

2. Peltonläufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kegelhülsen (8) diametral angeordnete Abflachungen (20) aufweisen, die in Langlöchern (19) der Radscheiben (7) drehgesichert gleiten.

3. Peltonläufer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Radscheiben (7) auf einer als Hohlwelle (3) ausgebildeten Welle durch je eine Trommel (4) zentriert und durch Zuganker (5) verspannt sind.

4. Peltonläufer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Radscheiben (7) auf einer als Vollwelle (21) ausgebildeten Welle sitzen und durch Rohrbüchsen (24) die axiale Lage sichern.

Die Erfindung betrifft einen Peltonläufer, bestehend aus einzelnen Peltonbechern, die zu einem Radstern zusammengefügt sind und durch Verbindungselemente auf einer Welle sitzen, wobei jeder Peltonbecher einen Becherfuss aufweist und die Becherfüsse gemeinsam beidseitig je eine zylindrische Aussenschulter bilden und durch beidseitig angeordnete Radscheiben zentriert sind.

Es ist bekannt, Peltonräder in mehrteiliger Bauweise auszuführen, bei der reiterartig aufgesetzte Schaufeln, welche mit einer Vielzahl von Bolzen, die mindestens der Schaufelzahl entspricht, radial gesichert sind und mit einer Vielzahl von Stiften in Umfangsrichtung gegeneinander verspannt sind.

Nach DE-PS 555 900 ist ein Laufrad für Freistrahlturbinen bekannt, das für grosse Schnellläufigkeit und grosse Gefälle verwendbar ist und aus einer zweiteiligen Radscheibe mit abnehmbar befestigten Bechern besteht, die gegenseitig nahe ihrer Wurzel durch ein System von Spannungselementen, die je von den Lappen zweier benachbarter Becher unmittelbar verspannt werden. Zusätzliche Haltebolzen, welche den mittleren Teil der Becherlappen durchdringen, halten die Radscheiben zusammen.

Weiter ist nach AT-PS 244 882 zu entnehmen, dass man warm aufgezogene Schalen oder Radscheiben verwendet, die mittels Bolzen gesichert sind und dadurch eine Deformation dieser Radscheiben verhindert.

Nachteilig ist bei diesen Ausführungen, dass trotz aufwendiger Bauweise plastische Deformation und Spaltkorrosion den Schaufelverband im Laufe der Zeit lockern und somit durch Fliehkraftexplosion zur Zerstörung führen können.

In der Regel werden daher die Peltonräder in einem Stück gegossen, wodurch die vorhin genannten Nachteile nicht auftreten können. Das einstückige Giessen der Peltonräder ist jedoch wegen der komplizierten Form der ineinander verschachtelten Becher aufwendig. Massnahmen gegen Giessspannungen und gewissenhafte Gussprüfungen sind notwendig. Die Zugänglichkeit zur Bearbeitung der Becherform gestaltet sich deshalb schwierig und verhindert den Einsatz üblicher Werkzeugmaschinen. Vielfach muss deshalb händisch nach Schablonen geschliffen werden. Trotz dieser veralteten Fertigungsmethode beharrt man auf die einstückig

gegossenen Peltonräder aus Gründen der Sicherheit gegen Fliehkraftexplosion. Andererseits ergibt das komplizierte Gussstück erhöhte Gefahr von Gussspannungen und Gussrissen.

5 Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Peltonläufer zu schaffen, der eine absolute Fliehkraftsicherheit bietet und aus einzelnen Peltonbechern besteht, die zu einem Radstern zusammengefügt sind. Erfindungsgemäss wird das Ziel dadurch erreicht, dass an einem oder mehreren Becherfusspaaren beidseitig Kegelhülsen mit Kegelsitzen anliegen und mittels Spannbolzen befestigt sind.

Diese besondere Ausbildung verbindet die Vorteile der leichten Giessbarkeit und der Bearbeitbarkeit einzeln gefertigter Peltonbecher mit einer grösseren Fliehkraftsicherheit trotz Verbundbauweise.

Anhand eines Ausführungsbeispiels sei die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 Schnitt durch einen Peltonläufer
Fig. 2 Ansicht der Peltonbecher
Fig. 3 Ausbildung der Radscheiben
Fig. 4 Kegelhülse im Schrägriss
Fig. 5 Variante zur Wellenbefestigung.

25

In Fig. 1 ist ein Schnitt durch einen Peltonläufer dargestellt. Die Peltonbecher 1 weisen einen Becherfuss 2 auf, der als Lagesicherung dient. Sie besteht aus beidseitig angeordneten Radscheiben 7, die mittels einer Aussenschulter 14 den Becherfuss 2 halten. Die Stirnfläche 15 hilft der Drehmomentübertragung durch Reibschluss. Die Rotorwelle ist als Hohlwelle 3 ausgebildet und weist am radsternseitigen Ende eine Trommel 4 auf, in der die Laufradscheibe 10 sitzt und eine Zentrierung für die Radscheibe 7 enthält. Zwischen den Segmenten zweier benachbarter Becherfüsse 2 ist ein Spannbolzen 9 eingefügt, wobei beidseitig der Radscheiben 7 Kegelhülsen 8 hindurchgeführt sind. Die Kegelhülsen 8 sind an einem Ende eben ausgebildet und dienen zur Auflage der Muttern 11 bzw. Tellerfedern 12. Das andere Ende weist einen Kegelsitz 13 auf, der in zwei benachbarte Becherfüsse 2 anliegt, bzw. hineinragt. Durch eine konzentrische Bohrung in der Radscheibe 7 wird ein durchgehender Zuganker 5 geführt und durch Mutter 17 zu einem Verband verschraubt. Die Hohlwelle 3 ist durch Lager 6 abgestützt. Das Peltonrad ist von einem Gehäuse 16 umgeben.

Die Befestigung und zugleich Lagesicherung der Peltonbecher 1 besteht darin, dass die Becherfüsse 2 beidseitig eine zylindrische Aussenschulter bilden, die durch Radscheiben 7 umklammert sind, die wiederum durch die Trommel 4 der Hohlwelle 3 über Zuganker 5 befestigt sind. Wesentlich ist, dass an einem oder mehreren Becherfusspaaren beidseitig Kegelhülsen 8 mit Kegelsitzen 13 anliegen und mittels Spannbolzen 9 befestigt sind. Es bedarf also wenigstens zwei, jedoch maximal der halben Becherzahl an Spannbolzen 9 und Zubehör.

Die Fig. 2 zeigt einen Abschnitt eines Peltonrades in Ansicht. Es sind in diesem Ausführungsbeispiel zwölf Peltonbecher 1 vorgesehen, jedoch in der Zeichnung nur sieben davon aufgeführt. Daraus ist zu entnehmen, wie in Seitenansicht die Becherfüsse 2 segmentartig ausgebildet und zu einem Radstern zusammengefügt sind. Zwischen zweier benachbarter Becherfüsse 2 ist eine Bohrung zur Aufnahme der Spannbolzen 9, wobei nur der Kegelsitz 13 eingezeichnet ist. In diesem Fall wurden nur drei Spannbolzen 9 gewählt.

Die Fig. 3 stellt in Ansicht die Radscheibe 7 dar. Es ist eine zentrale Bohrung 18 vorgesehen, durch die der Zuganker 5 geführt ist. Ferner sind noch Langlöcher 19 vorhanden, durch die die Kegelhülsen 8 durchgeführt sind. Die Lang-

löcher 19 verhindern ein Verdrehen der Kegelhülsen 8, erlauben aber eine freie Bewegung, damit sich diese im Kegelsitz 13 gut zentrieren können.

Die Fig. 4 zeigt im Schrägriss eine Kegelhülse 8 mit diametral angeordneten Abflachungen 20, die in den Langlöchern 19 der Radscheiben 7 drehgesichert gleiten.

Zwischen den Spannbolzen 9 und den Kegelhülsen 8 können aber auch anstelle der Abflachungen 20 an der Kegelhülse 8 zusätzlich zylindrische Passbolzen zur Drehmomentübertragung angeordnet sein, so dass die Kegelhülsen 8 ausschliesslich die Aufgabe des Vorspannes haben.

Die Fig. 5 zeigt eine andere Ausbildungsvariante der Rotorwelle, die als Vollwelle 21 ausgebildet ist. Das Drehmoment wird nun über Passfeder 22 von den Peltonbechern 1 und Radscheiben 7 übertragen. Auch hier dient dies als Lage-
sicherung der Peltonbecher 1. Die Radscheiben 7 liegen zen-
triert an den zylindrischen Aussenschultern 14 und planen
Stirnflächen 15 an und umschliessen die Becherfüsse 2.
Spannbolzen 9 mit ihren Kegelhülsen 8 und Kegelsitzen 13
stellen wiederum die Vorspannung her. Die Spannbolzen 9

sind hier etwas länger ausgeführt, da zum üblichen Abschluss mit Muttern 11, bzw. Tellerfedern 12 noch weitere Muttern 11 vorgesehen sind, um Wasserschutzkappen 23 befestigen zu können. Damit ist sichergestellt, dass die Spannbolzen 9 und deren Teile vor Korrosion geschützt sind. Die axiale Zentrierung des Radsterns zum Lager 6 erfolgt durch Rohrbüchsen 24.

Der Vorteil besteht in der vorliegenden Ausführung darin, dass die einzeln gefertigten Peltonbecher 1 leicht gegossen und bearbeitet werden können. Dabei ist die Fliehkraftsicherheit höher als bei einstückig gegossenen Peltonrädern. Die wenigen Spannbolzen in einem fettgefüllten Raum sind wirksam vor Korrosion geschützt.

Ein Bruch dieser Spannbolzen bewirkt kein Fortfliegen der Schaufeln, da diese formschlüssig zwischen den Radscheiben eingesperrt sind. Als besonderer Vorteil ist die Tatsache anzusehen, dass der Einsatz von NC- gesteuerten Werkzeugmaschinen und damit eine Verbilligung und bessere Genauigkeit bei der Herstellung ermöglicht wird.

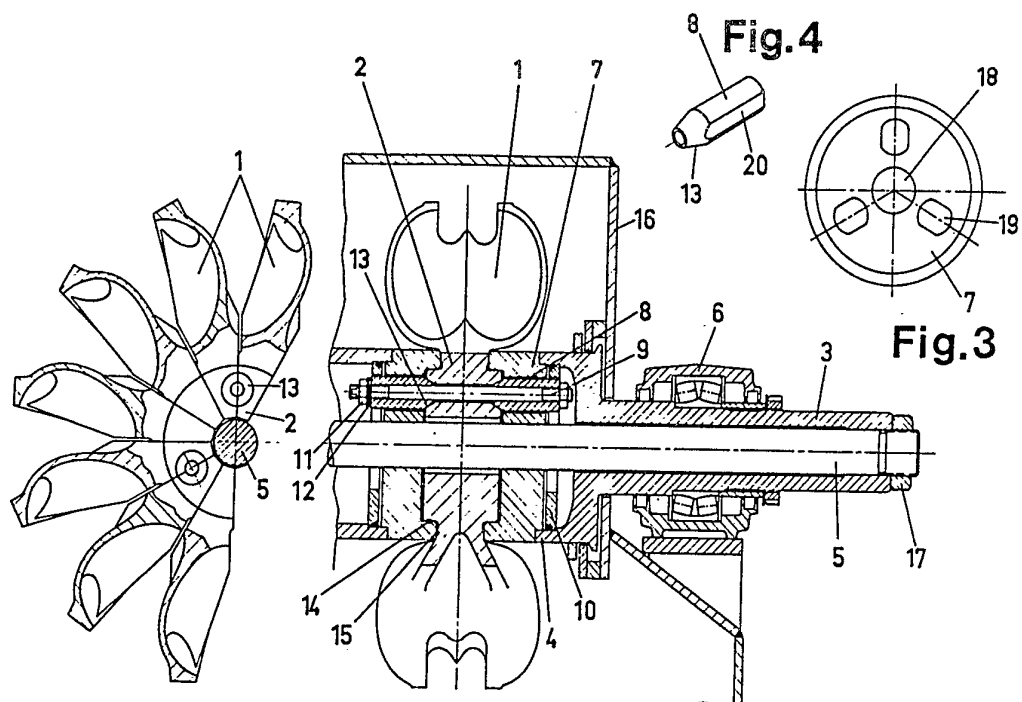


Fig. 2

Fig. 1

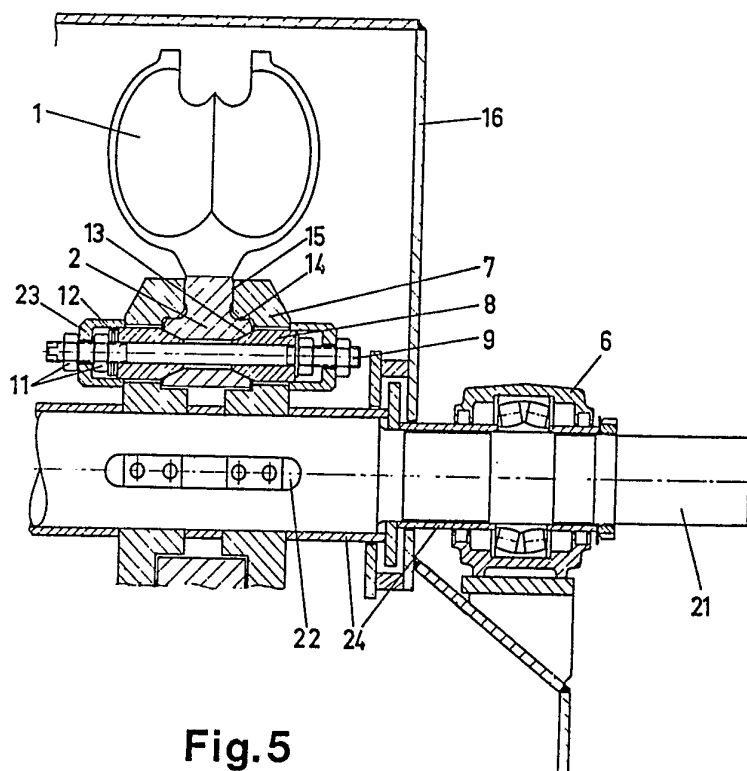


Fig. 5