



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F03B 17/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22207181.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F03B 17/062; F05B 2220/20; F05B 2240/14;
F05B 2250/141**

(22) Anmeldetag: **14.11.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **FNF Innovation SH.P.K.**
Gjilan, Kosovo (AL)

(72) Erfinder: **FEHMI, Mustafa**
60000 Gjilan (AL)

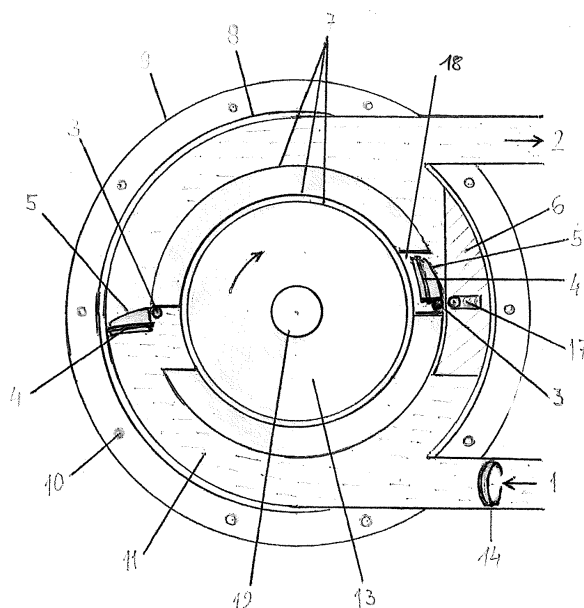
(74) Vertreter: **Kador & Partner Part mbB**
Corneliusstraße 15
80469 München (DE)

(54) **TANGENTIAL-FLUIDTURBINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tangential-Fluidturbine, die eine Welle 12, einen mit der Welle 12 verbundenen, konzentrischen Rotor 13, am Rotor 13 angebrachte Schaufeln 5, 5', einen Fluideintrittskanal 1, einen Fluidaustrittskanal 2, und einen mit der Welle 12 konzentrischen, kreisbogenförmigen Fluidumlaufkanal 11, der den Fluideintritts- 1 und Fluidaustrittskanal 2 verbindet und in dem die Schaufeln 5, 5' des Rotors 13 durch das durch den Fluidumlaufkanal strömende Fluid bewegt werden, wodurch die Rotationsbewegung des Rotors 13 bewirkt wird, umfasst,

die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Fluideintrittskanal 1 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis in den Fluidumlaufkanal 11 eintritt und der Fluidaustrittskanal 2 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis aus dem Fluidumlaufkanal 11 austritt, einem Verfahren zum Betrieb einer solchen Tangential-Fluidturbine, sowie die Verwendung einer solchen Tangential-Fluidturbine in einem Kraftfahrzeug, Schiff, oder Kraftwerk.

Fig. 1:



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Tangential-Fluidturbine.

[0002] Fluidturbinen sind bekannt, beispielsweise die nach Anströmungsrichtung des Mediums unterschiedenen Turbinen axialer Bauart (z.B. Kaplan-Turbine), tangentialer Bauart (z.B. Tesla-Turbine, Pelton-Turbine) und radialer Bauart (z.B. Ljungström-Turbine, Francis-Turbine).

[0003] Die vorliegende Erfindung hat sich zum Ziel gesetzt, die Effizienz von herkömmlichen Fluidturbinen weiter zu steigern und beruht auf der Erkenntnis, dass dies dadurch erreicht werden kann, wenn das Fluid zu einem durch die Achse der Welle als Mittelpunkt definierten Kreis tangential sowohl ein- als auch austritt.

[0004] Die vorliegende Erfindung stellt daher eine Fluidturbine zur Verfügung, die eine Welle 12, einen mit der Welle 12 verbundenen, konzentrischen Rotor 13, am Rotor 13 angebrachte Schaufeln 5, 5', einen Fluideintrittskanal 1, einen Fluidaustrittskanal 2, und einen mit der Welle 12 konzentrischen, kreisbogenförmigen Fluidumlaufkanal 11, der den Fluideintritts- 1 und Fluidaustrittskanal 2 verbindet und in dem die Schaufeln 5, 5' des Rotors 13 durch das durch den Fluidumlaufkanal strömende Fluid bewegt werden, wodurch die Rotationsbewegung des Rotors 13 bewirkt wird, umfasst,

die dadurch gekennzeichnet ist, dass

der Fluideintrittskanal 1 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis in den Fluidumlaufkanal 11 eintritt und der Fluidaustrittskanal 2 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis aus dem Fluidumlaufkanal 11 austritt.

[0005] Die Fluidturbine der vorliegenden Erfindung wird aufgrund der tangentialen Richtung des strömenden Fluids im Fluidumlaufkanal 11, der sich üblicherweise zwischen Rotor und Stator befindet, auch als "Tangential-Fluidturbine" bezeichnet.

[0006] Die Tangential-Fluidturbine gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Turbine mit besonderen strukturellen Eigenschaften, die zu einer hohen Leistungseffizienz führen. Das durch den Fluideintrittskanal 1 mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_{ein} in den Fluidumlaufkanal 11 tangential eintretende Fluid drückt auf die sich im Fluidumlaufkanal befindliche(n) Vorderseite der Schaufel(n) 5, 5' und bewirkt somit eine Rotation des Rotors 13, an dem die Schaufeln 5, 5' befestigt sind in Strömungsrichtung des Fluids im Fluidumlaufkanal 11. Das Fluid tritt nach dem Umlauf im Fluidumlaufkanal 11 mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_{aus} durch den Fluidaustrittskanal 2 tangential aus der Turbine aus.

[0007] Dies erfolgt mit einem konstanten Moment und mit tangentialer Wirkung, d.h. die Strömungsrichtung des

Fluids ist an jedem Punkt im Fluidumlaufkanal 11 tangential zur Kreisbogenform des Fluidumlaufkanals 11, wobei der Druck des Fluids im Fluideintrittskanal p_{ein} nahezu gleich dem des Fluids im Fluidaustrittskanal p_{aus} ist.

[0008] Die tangentiale Wirkung besteht an jedem Punkt während des gesamten Umlaufs des Fluids im Fluidumlaufkanal 11, so dass ein maximaler Wirkungsgrad erreicht wird.

[0009] Tangential-Fluidturbinen können beispielsweise verwendet werden, um Kraft durch den Druck von Flüssigkeiten oder Gasen von einem System auf ein anderes in unterschiedlichen Abständen und Winkeln zu übertragen, z.B. von einer Turbine zu einer weiteren Turbine.

[0010] Der Turbinenwirkungsgrad variiert je nach Konstruktion und Reibung. Als moderne Turbine mit über 90% Wirkungsgrad kann sie beispielsweise auch in verschiedenen Fahrzeugen eingesetzt werden, da die Turbine mit einem Verbrennungs- oder Elektromotor kombiniert werden kann. Die Turbine kann aber auch in Wasserkraftwerken eingesetzt werden.

[0011] Vorzugsweise ist zwischen dem Fluideintrittskanal 1 und dem Fluidaustrittskanal 2 eine Fluidsperrvorrichtung 6 vorhanden, die zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, verhindert, dass Fluid, das sich im Bereich des Fluidaustrittskanals 2 befindet, zum Fluideintrittskanal 1 gelangen kann. Somit wird verhindert, dass bezüglich des in der Turbine umlaufend strömenden Fluids ein "Kurzschluss" erfolgt. Der Bereich, in dem die Fluidsperrvorrichtung 6 vorhanden ist wird auch als "Fluidsperrbereich" bezeichnet.

[0012] Vorzugsweise ist der Fluidumlaufkanal 11 Teil eines ringförmig, konzentrisch um den Rotor 13 ausgebildeten Gesamtkanals, der Öffnungen für den Fluideintrittskanal 1 und den Fluidaustrittskanal 2 sowie einen Fluidsperrbereich mit einer Fluidsperrvorrichtung 6 dazwischen aufweist.

[0013] Die Fluidsperrvorrichtung 6 kann beispielsweise so gestaltet sein, dass sie in der Innenwand des Stators befestigt oder Teil davon ist.

[0014] Weiterhin kann die Fluidsperrvorrichtung 6 beispielsweise so gestaltet sein, dass sie flexibel ist und bei Durchgang einer Schaufel 5, 5' durch den Bereich, in dem die Fluidsperrvorrichtung 6 vorhanden ist (Fluidsperrbereich), der Schaufel ausweicht, oder so, dass sie bei Durchgang einer Schaufel 5, 5' durch den Fluidsperrbereich in den Stator aufnehmbar ist.

[0015] Vorzugsweise sind die am Rotor 13 angebrachten Schaufel(n) 5, 5' so gestaltet, dass sie bei Durchgang durch den Fluidsperrbereich in den Rotor 13 aufgenommen werden können. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Schaufel(n) 5, 5' in den Rotor 13 versenkbar oder einklappbar gestaltet sind.

[0016] In dieser bevorzugten Ausführungsform der Fluidturbine ist die Fluidsperrvorrichtung 6 üblicherweise starr ausgebildet und am Stator befestigt bzw. Teil des Stators.

[0017] Vorzugsweise sind die Schaufel(n) 5, 5' so in

den Rotor aufnehmbar, beispielsweise einklappbar, dass der Rotoraußendurchmesser im Bereich der aufgenommenen Schaufel(n) gleich oder kleiner dem Rotoraußendurchmesser außerhalb des/der Aufnahmebereich(e) ist.

[0018] Weiter bevorzugt sind die Schaufeln 5, 5' klappbar gestaltet, so dass sie im Fluidsperrbereich in den Rotor 13 eingeclappt werden können, und im Bereich des Fluidumlaufkanals 11, d.h. in dem Winkelbereich der Turbine, in dem Fluidumlauf erfolgt, ausgeclappt werden können, wobei im ausgeclappten Zustand durch das durch den Fluidumlaufkanal 11 strömende Fluid Druck auf die vordere Breitseite (Vorderseite) der Schaufel(n) 5, 5' ausgeübt und somit der Rotor 13 in Rotation versetzt wird.

[0019] Die klappbare Gestaltung kann beispielsweise mittels eines Scharniers 3 erfolgen, das am Rotor bzw. der jeweiligen Schaufel angebracht ist.

[0020] Vorzugsweise sind im Außenbereich des Rotors 13 Aussparungen 18 zur Aufnahme der Schaufeln 5, 5' im aufgenommenen, vorzugsweise eingeclappten, Zustand vorhanden.

[0021] In der bevorzugten Ausführungsform der Turbine, in der die Schaufeln in den Rotor aufgenommen, vorzugsweise eingeclappt, werden können, können die Schaufeln im Verlauf der Drehbewegung des Rotors eine Doppelfunktion ausüben, nämlich als tatsächlich angeströmte Schaufeln im Fluidumlaufkanal (ausgefahren bzw. ausgeclappt) oder als Ventil (aufgenommen bzw. eingeclappt).

[0022] Weiter bevorzugt ist die Fluidsperrvorrichtung 6 in der bevorzugten Ausführungsform der Turbine, in der die Schaufeln 5, 5' in den Rotor 13 aufgenommen, vorzugsweise eingeclappt, werden können, so ausgebildet, dass sie die Aufnahme der Schaufel(n) 5, 5' in den Rotor (mit-)bewirkt, z.B. das Einklappen der Schaufeln 5, 5' in die entsprechende Aussparung 18 bewirkt.

[0023] Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Fluidsperrvorrichtung 6 so ausgebildet ist, dass sie den der Schaufel 5 im ausgeclappten Zustand zur Verfügung stehenden Raum bei Rotation des Rotors 13 durch den Fluidsperrbereich kontinuierlich immer weiter einschränkt, bis ein vollständiges Einklappen zumindest in dem Bereich bewirkt ist, in dem die Fluidsperrvorrichtung 6 den Durchgang von Fluid maximal, vorzugsweise vollständig, verhindert.

[0024] Die Fluidsperrvorrichtung 6 kann eine Kompressionsstange mit Druckfeder 17 umfassen, die die Funktion der Fluidsperrvorrichtung 6 unterstützt und dazu dient, den Durchgang des Fluids zwischen der Fluidsperrvorrichtung 6 und dem gegenüberliegenden Rotor 13 zu blockieren.

[0025] Während der Rotation des Rotors 13 kann die Kompressionsstange 17 durch die Schaufeln 5, 5' zurück, d.h. in Richtung der Sperrvorrichtung 6, gedrückt werden, bis die Schaufeln 5, 5' den Bereich der Kompressionsstange 17 durchlaufen haben, wobei die Kompressionsstange 17 dann durch die Wirkung der Druck-

feder wieder in ihre Startposition zurückkehrt.

[0026] Nachdem der Rotor 13 mit (einer der) der aufgenommenen, vorzugsweise eingeclappten, Schaufel 5' den Fluidsperrbereich passiert hat, wird die (werden die) Schaufel(n) 5 im Fluideintrittsbereich, z.B. vor oder beim Eintritt in den Fluidumlaufkanal 11, wieder ausgefahren bzw. ausgeclappt. Dies kann beispielsweise mittels eines Federmechanismus oder durch die Fluidströmung bewirkt werden.

[0027] In Tangential-Fluidturbine gemäß der Erfindung ist vorzugsweise der Fluidumlaufkanal 11 so ausgestaltet, dass der Mittelpunktswinkel der der Form des Fluidumlaufkanals 11 zugrundeliegenden Kreisbogens zwischen Fluideinlass- 1 und Fluidauslasskanal 2 zumindest 30°, weiter bevorzugt zumindest 60°, weiter bevorzugt zumindest 90°, weiter bevorzugt zumindest 120° und noch weiter bevorzugt zumindest 160° beträgt. Üblicherweise beträgt dieser Mittelpunktswinkel 180°.

[0028] Üblicherweise ist der Fluidumlaufkanal 11 parallel zu einer Ebene senkrecht zur Achse der Welle 12 angeordnet.

[0029] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Turbine zwei am Rotor 13 angebrachte Schaufeln 5, 5' auf, die weiter bevorzugt vorzugsweise in einem auf die Kreisform des Rotors bezogenen Abstand von 180° zueinander angeordnet sind.

[0030] Üblicherweise sind die Breitseiten, zumindest die vordere Breitseite (Vorderseite), der Schaufel(n) 5, 5' im ausgefahrenen, z.B. ausgeclappten Zustand senkrecht zur Strömungsrichtung des Fluids im Umlaufkanal angeordnet.

[0031] Weiterhin ist/sind üblicherweise die Schaufel(n) 5, 5' im ausgefahrenen, z.B. ausgeclappten Zustand in ihrer Längsrichtung radial zur Turbinenwelle 12 angeordnet.

[0032] Üblicherweise ist das Turbinengehäuse, in dem der Rotor 13 drehbar gelagert ist, Teil des Stators.

[0033] Die Turbine weist vorzugsweise ein Regelventil 14 am Fluideintrittskanal 1 auf, mit dem die in die Turbine eintretende Fluidmenge geregelt werden kann, z.B. reduziert oder erhöht werden kann.

[0034] Bei gleichbleibender eintretender Fluidmenge bleibt das Drehmoment des Rotors 13 unverändert, während es durch eine Erhöhung bzw. Erniedrigung der Fluidmenge zu einer Erhöhung bzw. Erniedrigung des Drehmoments des Rotors 13 kommt.

[0035] Der Fluidumlaufkanal 11 wird üblicherweise durch den Rotoraußenumfang und das den Stator der Turbine bildende Gehäuse 9 begrenzt bzw. (mit-)gebildet.

[0036] Üblicherweise beträgt die auf einen radialen Querschnitt des Fluidumlaufkanals 11 projizierte Fläche der vorderen Breitseite, d.h. der durch das Fluid angeströmte Vorderseite, der Schaufeln 5, 5' im Fluidumlaufkanal 11 zumindest 90%, vorzugsweise zumindest 95% und meist bevorzugt 100% der radialen Querschnittsfläche des Fluidumlaufkanals 11.

[0037] In der Tangential-Fluidturbine der vorliegenden

Erfindung kann als Fluid beispielsweise ein Gas, wie z. B. Luft, ein komprimiertes Gas, ein Gas im überkritischen Zustand oder auch eine Flüssigkeit, wie z.B. Öl oder Wasser eingesetzt werden. Vorzugsweise wird als Fluid eine Flüssigkeit verwendet.

[0038] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Betrieb einer Tangential-Fluidturbine in einer der hier beschriebenen Ausführungsformen.

[0039] Weiterhin bezieht sich die vorliegende Erfindung auf die Verwendung einer Tangential-Fluidturbine in einer der hier beschriebenen Ausführungsformen in einem Kraftfahrzeug, Schiff, oder Kraftwerk.

Beispiel

[0040] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tangential-Fluidturbine, vorzugsweise für eine Flüssigkeit als Fluid, wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen horizontalen Querschnitt einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidturbine.

Fig. 2 zeigt einen Seitenansichtsquerschnitt der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidturbine.

Fig. 3 zeigt einen Teil-Seitenansichtsquerschnitt der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidturbine.

[0041] In Figur 1 ist eine Ausführungsform der Tangential-Fluidturbine gemäß der vorliegenden Erfindung im Querschnitt gezeigt. Die Turbine umfasst eine Welle 12, einen mit der Welle 12 verbundenen, konzentrischen Rotor 13, zwei am Rotor 13 angebrachte klappbare Schaufeln 5, 5', die in einem auf die Kreisform des Rotors 13 bezogenen Abstand von 180° zueinander angeordnet sind, einen Fluideintrittskanal 1, einen Fluidaustrittskanal 2, und einen mit der Welle 12 konzentrischen, kreisbogenförmigen Fluidumlaufkanal 11, der den Fluideintrittskanal 1 und Fluidaustrittskanal 2 verbindet.

[0042] Der Fluidumlaufkanal 11 ist Teil eines ringförmigen, konzentrisch um den Rotor 13 ausgebildeten Gesamtkanals, der Öffnungen für den Fluideintrittskanal 1 und den Fluidaustrittskanal 2 sowie einen Fluidsperrbereich mit einer Fluidsperrvorrichtung 6 zwischen Fluideintrittskanal 1 und den Fluidaustrittskanal 2 aufweist. Der Mittelpunktswinkel der der Form des Fluidumlaufkanals 11 zugrundeliegenden Kreisbogens zwischen Fluideinlass- 1 und Fluidauslasskanal 2 beträgt 180°, und der Fluidumlaufkanal 11 ist parallel zu einer Ebene senkrecht zur Achse der Welle 12 angeordnet. Der Fluidumlaufkanal 11 wird durch den Rotoraußenumfang und einen Teil des den Stator der Turbine bildenden Gehäuses 9, nämlich einen Teil der Gehäuseinnenwand, gebildet, wie auch aus Figur 2 ersichtlich ist. An der Gehäusein-

nenwand ist weiterhin eine Dichtung 8 vorhanden.

[0043] Durch den Fluideintrittskanal 1 strömt Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis in den Fluidumlaufkanal 11 ein und tritt durch den Fluidaustrittskanal 2 in tangentialer Richtung zu besagtem Kreis aus dem Fluidumlaufkanal 11 aus.

[0044] Der Rotor 13 ist scheibenförmig um die Welle 12 ausgebildet und dessen innerer Bereich schließt an die Welle 12 an und ist mit ihr fest verbunden.

[0045] Die Turbine weist am Fluideintrittskanal 1 ein Regelventil 14 auf, mit dem die in die Turbine eintretende Fluidmenge geregelt werden kann.

[0046] Die klappbaren Schaufeln 5, 5' sind mittels eines Scharniers 3 am Rotor 13 befestigt, so dass deren Breitseiten, speziell deren angeströmte Vorderseiten, im ausgeklappten Zustand senkrecht zur Strömungsrichtung des Fluids im Umlaufkanal angeordnet sind. In ihrer Längsrichtung sind die Schaufeln 5, 5' im ausgeklappten Zustand radial zur Turbinenwelle 12 angeordnet.

[0047] Der Fluidsperrvorrichtung 6 ist starr ausgebildet, an der Innenwand des Stators befestigt und bewirkt, dass Fluid, das sich im Bereich des Fluidaustrittskanals 2 befindet, nicht zum Fluideintrittskanal 1 zurück gelangen kann. Somit wird verhindert, dass bezüglich des in der Turbine umlaufend strömenden Fluids ein "Kurzschluss" erfolgt.

[0048] Die am Rotor 13 angebrachten Schaufeln 5, 5' werden bei Durchgang durch den Fluidsperrbereich in den Rotor 13 aufgenommen. Dies erfolgt so, dass die Schaufeln 5, 5' in den Rotor 13 bei Durchgang durch den Fluidsperrbereich mittels der Fluidsperrvorrichtung 6 eingeklappt werden. Diese verengt den der Schaufel 5, 5' außerhalb des Rotors zur Verfügung stehenden Platz beim Durchgang kontinuierlich so, dass schließlich ein vollständiges Einklappen der Schaufeln 5, 5' in den Rotor 13 bewirkt wird.

[0049] Eine Kompressionsstange mit Feder 17, die Teil der Fluidsperrvorrichtung 6 ist und nach Durchlauf der Schaufeln 5, 5' durch den Bereich der Kompressionsstange 17 durch die Wirkung der Druckfeder wieder in ihre Startposition zurückgedrückt wird, verhindert zusätzlich, dass Fluid zwischen der Fluidsperrvorrichtung 6 und dem gegenüberliegenden Rotor 13 hindurch gelangen und somit in den Bereich des Fluideintrittskanals 1 zurückgelangen kann.

[0050] Zur Aufnahme der eingeklappten Schaufeln 5' sind im prinzipiell ringförmigen Außenbereich des Rotors 13 Aussparungen 18 vorhanden, in die sich die Schaufeln 5, 5' im eingeklappten Zustand so aufnehmen lassen, dass der Rotoraußendurchmesser im Bereich der aufgenommenen Schaufel(n) mit den aufgenommenen Schaufeln 5' maximal gleich dem Rotoraußendurchmesser außerhalb der Aufnahmebereiche ist. Am Außenumfangbereich des Rotor 13 und im Bereich zwischen dem Außen- und Innenbereich des Rotors 13 sind weiterhin Kompressionsringe 7 vorhanden.

[0051] Die Fluidsperrvorrichtung 6 ist weiterhin so ausgebildet, dass sie in einem Bereich in Richtung des

Durchgangs der Schaufeln 5, 5', in dem diese vollständig eingeklappt sind, mit dem Rotoraußenbereich dicht abschließt, so dass kein Fluid durchdringen kann. Dieser Bereich der Fluidsperrvorrichtung 6 endet vor dem Fluideintrittskanal 1.

[0052] Im Betrieb der Turbine strömt Fluid, dessen Menge durch das Regelventil 14 geregelt wird, durch den Fluideintrittskanal 1 in tangentialer Richtung in den Fluidumlaufkanal 11 ein. Hier strömt es die vordere Breitseite der ausgeklappten Schaufeln 5 an, die folglich im Fluidumlaufkanal 11 in Strömungsrichtung des Fluids in Bewegung versetzt werden, wodurch die Rotationsbewegung des Rotors bewirkt wird.

[0053] Das Fluid tritt dann durch den Fluidaustrittskanal 2 in tangentialer Richtung aus der Turbine aus. Durch die Drehbewegung des Rotors 13 wird dieser durch den Fluidsperrbereich geführt, wo die Fluidsperrvorrichtung 6 das Einklappen der Schaufeln 5, 5' in den Außenbereich des Rotors 13 bewirkt und den Rücklauf bzw. Durchlauf von Fluid zum Fluideintrittsbereich 1 verhindert.

[0054] Nach dem Durchgang des Rotors 13 durch den Fluidsperrbereich werden die Schaufeln 5, 5' durch die Wirkung des einströmenden Fluids wieder ausgeklappt, so dass sie spätestens im Fluidumlaufkanal 11 wieder vollständig ausgeklappt sind.

[0055] Wie auch aus Figur 2 ersichtlich sind im Außenbereich der Schaufeln 5, 5' Schaufelringe 4 vorhanden, die die Schaufeln gegenüber den Innenwänden des Fluidumlaufkanals 11 abdichten, so dass die auf einen radialen Querschnitt des Fluidumlaufkanals 11 projizierte Fläche der vorderen Breitseite, d.h. der durch das Fluid angeströmte Vorderseite, der Schaufeln 5, 5' 100% der radialen Querschnittsfläche des Fluidumlaufkanals 11 beträgt und somit die Strömung des Fluids maximal genutzt wird.

[0056] In Figuren 2 und 3 zeigen weiterhin Querschnitte der Turbine in der Ebene der Wellenachse. Figur 2 zeigt das Turbinengehäuse 9 als Stator, wobei dessen oberer Teil den Fluidumlaufkanal 11 begrenzt. Weiterhin gezeigt sind die Lager 16 des Rotors 13, die Teil des Stators sind, auf denen die Achse der Welle 12 gelagert ist. Die verschiedenen Teile des Turbinengehäuses 9 sind durch Verbindungen 10, beispielsweise Schraubverbindungen, miteinander verbunden. Die Schaufeln 5 sind im ausgeklappten Zustand gezeigt und Figur 2 zeigt auch die am Rotor vorhandenen Kompressionsringe 7.

[0057] Figur 3 zeigt weiterhin die am Rotor vorhandenen Kompressionsringkanäle 15.

Bezugszeichenliste:

[0058]

- 1 Fluideintrittskanal
- 2 Fluidaustrittskanal
- 3. Scharnier
- 4. Schaufelring

- 5 klappbare Schaufel im ausgeklappten Zustand
- 5' klappbare Schaufel im eingeklappten Zustand
- 6 Fluidsperrvorrichtung
- 7 Kompressionsringe Rotor
- 5 8 Dichtung
- 9 Turbinengehäuse
- 10 Verbindungen zum Stator
- 11 Fluidumlaufkanal
- 12 Welle
- 10 13 Rotor
- 14 Steuerventil Fluideintritt
- 15 Kompressionsringe Kanal
- 16 Lager des Rotors
- 17 Kompressionsstange mit Feder
- 15 18 Aussparung im Außenbereich des Rotors zur Aufnahme der Schaufel 5' im eingeklappten Zustand

Patentansprüche

1. Tangential-Fluidturbine, die eine Welle 12, einen mit der Welle 12 verbundenen, konzentrischen Rotor 13, am Rotor 13 angebrachte Schaufeln 5, 5', einen Fluideintrittskanal 1, einen Fluidaustrittskanal 2, und einen mit der Welle 12 konzentrischen, kreisbogenförmigen Fluidumlaufkanal 11, der den Fluideintritts-1 und Fluidaustrittskanal 2 verbindet und in dem die Schaufeln 5, 5' des Rotors 13 durch das durch den Fluidumlaufkanal 11 strömende Fluid bewegt werden, wodurch die Rotationsbewegung des Rotors 13 bewirkt wird, umfasst,

die **dadurch gekennzeichnet ist, dass**

der Fluideintrittskanal 1 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis in den Fluidumlaufkanal 11 eintritt und der Fluidaustrittskanal 2 so beschaffen ist, dass das Fluid in tangentialer Richtung zu einem zur Welle 12 konzentrischen Kreis aus dem Fluidumlaufkanal 11 austritt.

2. Tangential-Fluidturbine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln 5, 5' so gestaltet sind, dass sie bei Durchgang durch den Fluidsperrbereich in den Rotor 13 aufgenommen werden können.
3. Tangential-Fluidturbine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln 5, 5' klappbar gestaltet sind.
4. Tangential-Fluidturbine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Außenbereich des Rotors 13 Aussparungen 18 zur Aufnahme der Schaufeln 5, 5' im eingeklappten Zustand vorhanden sind.
5. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehen-

- den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Fluideintrittskanal 1 und dem Fluidaustrittskanal 2 eine Fluidsperrvorrichtung 6 vorhanden ist.
6. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidsperrvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie die Aufnahme der Schaufel(n) 5, 5' in den Rotor bewirkt. 5 10
7. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunktswinkel der der Form des Fluidumlaufkanals 11 zugrundeliegenden Kreisbogens zwischen Fluideinlass- 1 und Fluidauslasskanal 2 zumindest 30°, weiter bevorzugt zumindest 60°, weiter bevorzugt zumindest 90°, weiter bevorzugt zumindest 120° und noch weiter bevorzugt zumindest 160° beträgt. 15 20
8. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidumlaufkanal 11 parallel zu einer Ebene senkrecht zur Achse der Welle 12 angeordnet ist. 25
9. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei am Rotor 13 angebrachte Schaufeln 5, 5' umfasst, die vorzugsweise in einem auf die Kreisform des Rotors bezogenen Abstand von 180° zueinander angeordnet sind. 30
10. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidumlaufkanal 11 durch den Rotoraußenumfang und die Innenseite des den Stator der Turbine bildenden Gehäuses 9 gebildet wird. 35
11. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf einen radialen Querschnitt des Fluidumlaufkanals 11 projizierte Vorderfläche der Schaufeln 5, 5' im Fluidumlaufkanal 11 zumindest 90%, vorzugsweise zumindest 95% und meist bevorzugt 100% der radialen Querschnittsfläche des Fluidumlaufkanals 11 beträgt. 40 45
12. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Fluid eine Flüssigkeit verwendet wird. 50
13. Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Regelventil 14 am Fluideintrittskanal umfasst, mit dem die die Turbine eintretende Fluidmenge geregelt werden kann. 55
14. Verfahren zum Betrieb einer Tangential-Fluidturbine nach einem der vorstehenden Ansprüche.
15. Verwendung einer Tangential-Fluidturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in einem Kraftfahrzeug, Schiff, oder Kraftwerk.

Fig. 1:

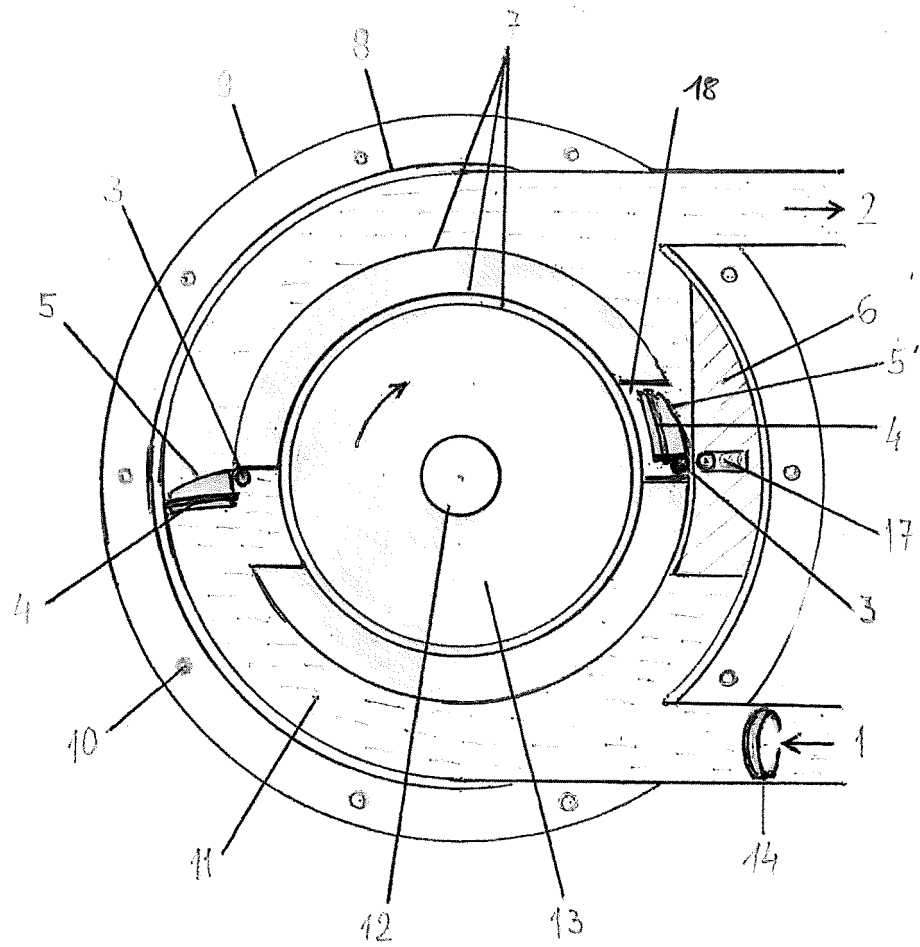


Fig. 2:

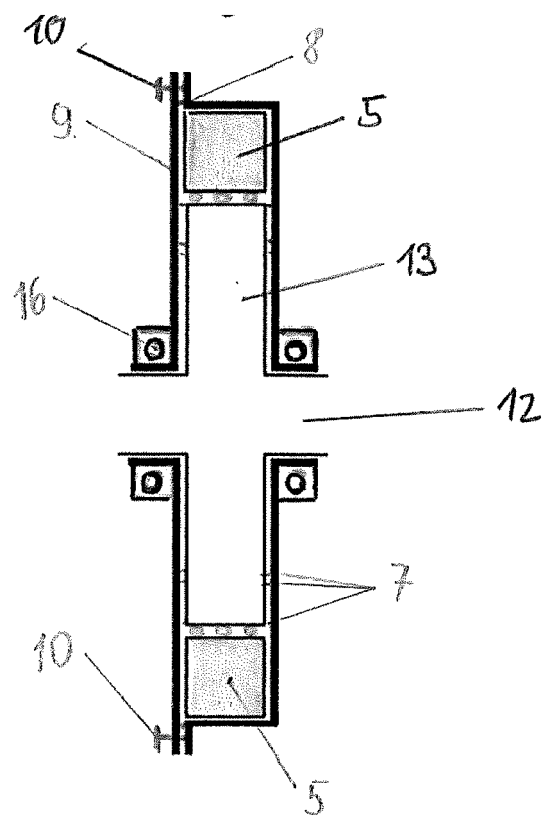
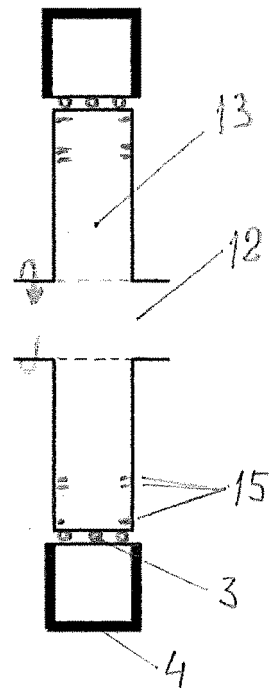


Fig. 3:





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 7181

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 39 11 125 A1 (EGGS ELEKTROTECHNIK [DE]) 11. Oktober 1990 (1990-10-11) * Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1,3,5 *	1-15	INV. F03B17/06
A	US 2020/347819 A1 (BONFIGLIO LUDOVICO [IT]) 5. November 2020 (2020-11-05) * Absätze [0001], [0009], [0045], [0073]; Abbildungen 1-4 *	1-15	
A	DE 14 76 913 A1 (TOTH DR FERENC) 16. Oktober 1969 (1969-10-16) * Seite 2 - Seite 4; Abbildungen 3-5 *	1-15	
A	DE 10 2013 010379 A1 (REAC ENERGY GMBH [DE]) 24. Dezember 2014 (2014-12-24) * Absätze [0001], [0040]; Abbildungen 1,2b,6 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2023	Prüfer Lux, Ralph
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 7181

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 3911125 A1	11-10-1990	KEINE	
15	US 2020347819 A1	05-11-2020	CA 3032584 A1 EP 3494631 A1 US 2020347819 A1 WO 2018025240 A1	08-02-2018 12-06-2019 05-11-2020 08-02-2018
20	DE 1476913 A1	16-10-1969	KEINE	
	DE 102013010379 A1	24-12-2014	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82