

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2024 (10.05.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/094853 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02B 37/00 (2006.01) F02G 1/00 (2006.01)  
F01C 1/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/080677

(22) Internationales Anmeldedatum:  
03. November 2023 (03.11.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2022 129 140.5  
04. November 2022 (04.11.2022) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: **KOBLER, Piero** [DE/DE]; Wassergasse 3,  
93059 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **BITTNER, Bernhard**; Hannke Bittner & Partner,  
Prüfeninger Straße 1, 93049 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

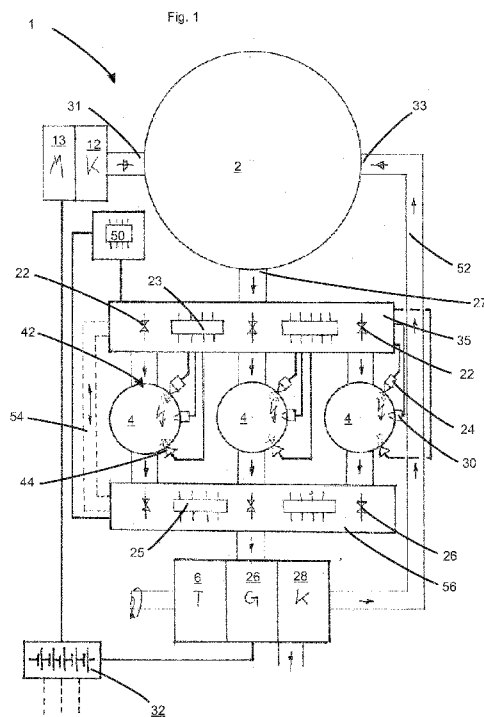
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: VERBRENNUNGSANTRIEBSMASCHINE UND VERFAHREN ZU DEREN BETRIEB



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (1) comprising at least one combustion reservoir (4) for storing a gaseous medium, wherein the combustion reservoir (4) has a first controllable inlet (42) for admitting an oxygen-containing gaseous medium into the combustion reservoir (4) and a second controllable inlet (44) for admitting a fuel, and a first controllable outlet (46) for releasing a gas from the combustion reservoir (4), wherein this controllable outlet is in, or can be brought into, fluidic connection with a turbine device (6), and comprising an ignition device (30), which is suitable for and intended to ignite a mixture of the oxygen-containing medium and the fuel located in the combustion reservoir (4).

(57) Zusammenfassung: Verbrennungsantriebsmaschine (1) mit wenigstens einem Verbrennungsreservoir (4) zum Speichern eines gasförmigen Mediums, wobei das Verbrennungsreservoir (4) einen ersten steuerbaren Einlass (42) zum Einlassen eines sauerstoffhaltigen gasförmigen Mediums in das Verbrennungsreservoir (4) aufweist sowie einen zweiten steuerbaren Einlass (44) zum Einlassen eines Brennstoffes sowie einen ersten steuerbaren Auslass (46), um ein Gas aus dem Verbrennungsreservoir (4) zu entlassen, wobei dieser steuerbare Auslass in Strömungsverbindung mit einer Turbineneinrichtung (6) steht oder bringbar ist und mit einer Zündeinrichtung (30), welche dazu geeignet und bestimmt ist, ein in dem Verbrennungsreservoir (4) befindliches Gemisch aus dem sauerstoffhaltigen Medium und dem Brennstoff zu entzünden.



WO 2024/094853 A1

---

## Verbrennungsantriebsmaschine und Verfahren zu deren Betrieb

---

### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verbrennungsantriebsmaschine insbesondere einen Verbrennungsmotor und ein Verfahren zu dessen Betrieb.

- 5 Aus dem Stand der Technik sind Verbrennungsmotoren seit langem bekannt, beispielsweise als Diesel- oder Benzinmotoren. Diesen beiden Motorengattungen liegt das Prinzip zugrunde, dass Kolben in Bewegung gesetzt werden, welche Pleuelstange antreiben, sodass es insgesamt zu einer Drehbewegung einer Kurbelwelle kommt. Durch dieses Prinzip ergibt sich jedoch eine systematische Problematik, welche dazu führt, dass die Wirkungsgrade
- 10 derartiger Verbrennungsmotoren kaum über 40 % liegen, im Falle von Benzinmotoren sogar erheblich unter 30%. Die Strahlungswärme der Motorenteile sowie die Hitze des Abgases bleiben ungenutzt und stehen deswegen als Antriebsenergie nicht zur Verfügung.

- Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Wirkungsgrade derartiger
- 15 Verbrennungsmotoren zu erhöhen. Daneben soll eine Verbrennung - Kraftmaschine zur Verfügung gestellt werden, die auf der einen Seite die anfallende Verbrennungswärme in Bewegungsenergie umsetzt sowie prinzipiell mit unterschiedlichsten Brennstoffen betrieben werden kann.

- 20 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine erfindungsgemäße Verbrennung Antriebsmaschine weist wenigstens ein Verbrennungsreservoir zum Speichern eines gasförmigen Mediums auf, wobei das Verbrennungsreservoir einen steuerbaren Einlass zum Einlassen eines sauerstoffhaltigen gasförmigen Mediums (insbesondere Luft) in das Verbrennungsreservoir aufweist, sowie steuerbaren Einlass zum Einlassen eines Brennstoffes (insbesondere in das Verbrennungsreservoir).

Weiterhin weist die Verbrennungsantriebsmaschine einen steuerbaren Auslass auf, um ein Gas aus dem Verbrennungsreservoir zu entlassen (insbesondere ein unter einem erhöhten Druck stehendes Verbrennungsgas), wobei dieser steuerbare Auslass in Strömungsverbindung mit einer Turbineneinrichtung steht (oder mittels einer Ventileinrichtung in eine solche Strömungsverbindung bringbar ist). Weiterhin ist bevorzugt eine Zündeinrichtung vorgesehen, welche dazu geeignet und bestimmt ist, ein in dem Verbrennungsreservat befindliches Gemisch aus dem sauerstoffhaltigen Medium und dem Brennstoff zu entzünden.

Auf diese Weise kann eine Druckerhöhung bewirkt werden. Auch ist es möglich, den Kraftstoff ohne Zündeinrichtung zu zünden, wie dies etwa bei Dieselmotoren bekannt ist.

Es wird daher vorgeschlagen, dass, anders als bei einer herkömmlichen Verbrennungsmaschine zwar auch eine Verbrennung bzw. Explosion herbeigeführt wird, jedoch der Druck nicht verwendet wird, um einen Kolben anzutreiben, sondern um eine Turbine und insbesondere eine Gas- und/oder Dampfturbine anzutreiben.

Bevor besonders bevorzugt, handelt es sich bei der Turbineneinrichtung um eine Gasturbine oder eine Dampfturbine. Dabei wird, wie unten genau beschrieben, bei einer bevorzugten Ausführungsform eine Turbine verwendet, die nach dem Verdrängerprinzip arbeitet und/oder die dem Prinzip eines Wankelmotors und/oder dem Prinzip eines Omega 1 - Motors folgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Maschine wenigstens teilweise und bevorzugt vollständig isoliert und insbesondere thermisch isoliert. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die entstehende Abwärme wenigstens teilweise und bevorzugt weitgehend für eine Aufladung eines Reservoirs bzw. eine Druckbeaufschlagung genutzt werden kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind zwei oder mehr Turbineneinrichtungen vorgesehen.

5 Bevorzugt weisen diese Turbineneinrichtungen sehr hohe Drehzahlen auf, beispielsweise Drehzahlen die größer sind als 20000U/min, bevorzugt größer als 40000U/min, bevorzugt größer als 60000U/min und besonders bevorzugt größer als 80000U/min.

10 Besonders bevorzugt ist das erste Verbrennungsreservoir ein Druckreservoir. Dies bedeutet, dass es vergleichsweise hohen Drücken standhalten kann und auf diese Weise gewährleistet wird, dass der entstehende Druck unmittelbar zu der Turbineneinrichtung geleitet wird.

Bevorzugt ist eine Vielzahl von Ventilen vorgesehen, welche bewirkt, dass das bei der Verbrennung entstehende Gas im Wesentlichen vollständig zu der Turbine gelangt.

15 Besonders bevorzugt handelt es sich bei dieser Zündeinrichtung um eine Zündkerze. Besonders bevorzugt ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, welche bewirkt, dass diese Zündeinrichtung zu gegebenen Zeitpunkten gezündet wird, um auf diese Weise zu vorgegebenen Zeitpunkten die Verbrennung bzw. die Explosion innerhalb Verbrennungsreservoirs durchzuführen.

20 Besonders bevorzugt weist die Verbrennungsantriebsmaschine zwei oder mehrere Verbrennungsreservoirs auf. Diese können besonders bevorzugt derart geschaltet sein, dass es in diesen Verbrennungsreservoirs zu unterschiedlichen Zeitpunkten oder Zeiträumen zu Verbrennungen kommt.

25 Auf diese Weise ist es möglich, der Turbineneinrichtung einen im wesentlichen gleichmäßigen Gasfluss zuzuführen, insbesondere, um diese gleichmäßig anzutreiben.

30 Bevorzugt weist die Verbrennungsantriebsmaschine eine Steuerungseinrichtung auf, welche den Brennstoff in vorgegebener Weise, zu vorgegebenen Zeitpunkten und/oder in vorgegebener Menge zuführt. So kann beispielsweise der Brennstoff in einer stöchiometrischen Menge zugeführt werden, um eine möglichst ideale Verbrennung zu erreichen.

Besonders bevorzugt wäre es möglich, den Brennstoff über mehrere Zuführwege der Verbrennungskammer bzw. den Verbrennungsreservoir zuzuführen.

5 Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verbrennungsreservoir einen kreisförmigen oder ein ellipsenförmigen Querschnitt auf. So kann beispielsweise das Verbrennungsreservoir eine kugelförmige Gestalt aufweisen. Besonders bevorzugt sind Wände des Verbrennungsreservoirs gerundet bzw. gekrümmt ausgeführt. Besonders bevorzugt weist das Verbrennungsreservoir ein kugelförmiges oder zylinderförmiges Innenvolumen auf.

10 Es wäre daneben auch möglich, den Brennstoffeinlass nicht unmittelbar an dem Verbrennungsreservoir vorzusehen, sondern etwa an der Zuleitung, über welche auch das gasförmige Medium zugeführt wird. Auf diese Weise könnte besser eine verbesserte Verteilung oder Eindüsung des Brennstoffes erreicht werden.

15 Bevorzugt ist der Brennstoff aus einer Gruppe von Brennstoffen ausgewählt, welche Benzin, Diesel, Biogas, Erdgas, Wasserstoff, Methan, Propan, Butan, Holzgas, Ethanol, Amoniak, Gemische hieraus und dergleichen enthält.

20 Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Verbrennungsantriebsmaschine ein weiteres Reservoir auf, welches bevorzugt mit dem sauerstoffhaltigen gasförmigen Medium (insbesondere Luft) unter Druck befüllbar und welches bevorzugt einen Auslass für das gasförmige Medium aufweist, der mit dem ersten steuerbaren Einlass des Verbrennungsreservoirs in Strömungsverbindung bringbar ist oder steht.

25 Bei Verwendung eines gasförmigen Kraftstoffes ist es auch möglich, das weitere Reservoir direkt mit diesem Kraftstoff zu befüllen.

30 Besonders bevorzugt weist dieses zweite Reservoir ein Aufnahmevolumen auf, welches größer ist als  $2\text{dm}^3$ , bevorzugt größer als  $4\text{dm}^3$ , bevorzugt größer als  $8\text{dm}^3$ , bevorzugt größer als  $10\text{dm}^3$ , bevorzugt größer als  $20\text{dm}^3$  und bevorzugt größer als  $30\text{dm}^3$ .

Besonders bevorzugt weist dieses zweite Reservoir ein Aufnahmevolumen auf, welches kleiner ist als  $1000\text{dm}^3$ , bevorzugt kleiner als  $500\text{dm}^3$ , bevorzugt kleiner als  $300\text{dm}^3$ , bevorzugt kleiner als  $200\text{dm}^3$ , bevorzugt kleiner als  $100\text{dm}^3$  und bevorzugt kleiner als  $50\text{dm}^3$ .

Bevorzugt ist dieses weitere Reservoir mit einem Luftdruck befüllbar, der größer ist als 1bar, bevorzugt größer als 2bar, bevorzugt größer als 3bar, bevorzugt größer als 4bar.

5 Bevorzugt ist dieses weitere Reservoir mit einem Luftdruck befüllbar, der kleiner ist als 2000bar, bevorzugt kleiner als 1000bar, bevorzugt kleiner als 500bar, 100bar, bevorzugt kleiner als 80bar, bevorzugt kleiner als 60bar, bevorzugt kleiner als 40bar und besonders bevorzugt kleiner als 20bar.

10 Ausgehend von diesen weiteren Reservoir können die oben genannten Verbrennungsreservoirs mit Druckluft versorgt werden.

Besonders bevorzugt weist die Vorrichtung eine Verteilereinrichtung auf, welche den besagten Auslass des weiteren Reservoirs mit gegebenenfalls vorhandenen mehreren Einlässen  
15 der Verbrennungsreservoirs in Verbindung bringt. Dabei ist besonders bevorzugt auch eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, welche die Zuführung des gasförmigen Mediums von den weiteren Reservoir, in das oder die Verbrennungsreservoirs steuert.

Diese erste Steuerungseinrichtung kann dabei eine Vielzahl von Ventileinrichtungen aufwei-  
20 sen, welche die Zuführung in die einzelnen Verbrennungsreservoirs steuert. Daneben kann die Steuerungseinrichtung auch die Zufuhr des Brennstoffes in die Verbrennungsreservoirs steuern.

Daneben steuert bevorzugt die Steuerungseinrichtung auch die Zündkerzen bzw. die Zünd-  
25 einrichtung, welche die Verbrennung bzw. die Explosion in den Verbrennungsreservoirs bewirkt.

Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung ein weiteres Reservoir zum  
Aufbewahren eines flüssigen Mittels sind insbesondere von Wasser auf. Auch dieses Was-  
30 ser kann dabei - insbesondere gesteuert -, dem oder den Verbrennungsreservoirs zugeführt werden. Auf diese Weise kann bei der Verbrennung ein Dampfgemisch erzeugt werden, welches bevorzugt eine weitere Druckerhöhung in dem Verbrennungsreservoir bewirkt und welches bevorzugt gleichzeitig die Verbrennungstemperatur senk. Auf diese Weise wird die Erzeugung von Stickoxiden reduziert.

Bei der weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung auch eine Steuerungseinrichtung auf, welche die Zufuhr der bei der Verbrennung entstehenden Luft in die Turbineneinrichtung steuert. Auch hier kann wiederum eine Abfolge der einzelnen Zuführungen des Verbrennungsgases in die Turbineneinrichtung gesteuert werden.

Besonders bevorzugt wird die verbrannte Luft beziehungsweise das verbrannte Gas mit einem Druck von wenigstens 2bar, bevorzugt wenigstens 5bar, bevorzugt wenigstens 10 bar bevorzugt mit einem Druck von wenigstens 15bar und bevorzugt einem Druck von wenigstens 20bar der Turbineneinrichtung zugeführt.

Besonders bevorzugt wird die verbrannte Luft beziehungsweise das verbrannte Gas mit einem Druck von höchstens 2000bar, bevorzugt höchstens 1000 bar, bevorzugt höchstens 500bar, bevorzugt höchstens 200bar, bevorzugt höchstens 100 bar bevorzugt mit einem Druck von höchstens 80bar und bevorzugt einem Druck von höchstens 60bar und bevorzugt mit einem Druck von höchstens 40bar der Turbineneinrichtung zugeführt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbrennung Antriebsmaschine ein Auslass auf, der aus der Turbine Verbrennungsgase entlassen kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbrennungsantriebsmaschine wenigstens eine Kompressoreinrichtung auf, um das in dem weiteren Reservoir befindliche Gas zu verdichten. Besonders bevorzugt erfolgt eine Verdichtung auf wenigstens 2 bar, bevorzugt auf wenigstens 3 bar, bevorzugt auf wenigstens 4 bar und bevorzugt auf wenigstens 5 bar.

Dabei ist es möglich, dass diese Kompressoreinrichtung Umgebungsluft angesaugt. Es wäre doch möglich, dass die Kompressoreinrichtung erwärmte Luftanzahl bzw. Luft, die über einen Wärmetauscher erwärmt wurde.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die kühle Luft, welche dem Kompressor zugeführt wird an heißen Teilen der Maschine vorbeigeführt um auf diese Weise erwärmt zu werden. Daneben ist es auch möglich, dass die heißen Abgase, welche entstehen, einem Wärmetauscher zugeführt werden, um so die dem Kompressor zuzuführende Luft zu erwärmen.

Besonders bevorzugt weist die oben erwähnte Turbineneinrichtung einen weiteren Auslass auf, um ein Gas, insbesondere Abgas aus dem Kreislauf bzw. der Maschine zu entlassen.

5 Daneben ist es auch möglich, die bei der Verbrennung entstehende Hitze und oder die entstehenden heißen Gase in dem Verbrennungsreservoir oder aus dem Verbrennungsreservoir der Ausaugluft des Kompressors zur Verfügung zu stellen, so dass hier die Wirkungsweise eines Wärmetauschers genutzt wird.

10 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbrennungsantriebsmaschine wenigstens eine erste - insbesondere steuerbare - Ventileinrichtung auf, um den Einlass des gasförmigen Mediums in das Verbrennungsreservoir zu steuern.

Bevorzugt weist die Verbrennung Antriebsmaschine wenigstens eine zweite - insbesondere steuerbare - Ventileinrichtung auf, um die Zuführung des Brennstoffs in das Verbrennungsreservoir zu steuern.

20 Besonders bevorzugt weist die Verbrennungsantriebsmaschine wenigstens eine dritte - insbesondere steuerbare - Ventileinrichtung auf, um den Auslass des gasförmigen Mediums aus dem Verbrennungsreservoir zu steuern. Dabei wäre es auch möglich, dass es sich bei dieser dritten Ventileinrichtung um eine nicht steuerbare Ventileinrichtung, beispielsweise um ein (insbesondere vorgespanntes) Rückschlagventil handelt, welches beispielsweise bei Überschreiten einer bestimmten Druckschwelle öffnet.

25 Bevorzugt sind die Ventileinrichtungen derart ausgelegt, dass der Wirkstrom des gasförmigen Mediums stets von dem weiteren Reservoir über das Verbrennungsreservoir hin zu der Turbineneinrichtung erfolgt.

30 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbrennungsantriebsmaschine wenigstens eine Wärmetauschereinrichtung auf, um bei der Verbrennung mit dem Verbrennungsreservoir entstehende Wärme dem gasförmigen Medium, dem weiteren Reservoir zuzuführen. Auf diese Weise können die Arbeitspunkte der Maschine verbessert werden.



Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das weitere Reservoir ein größeres Volumen auf als das Verbrennungsreservoir. Bevorzugt ist das Volumen des weiteren Reservoirs wenigstens dreimal so groß bevorzugt wenigstens fünfmal so groß, bevorzugt wenigstens wenigstens achtmal so groß und bevorzugt wenigstens zehnmal so groß wie das Volumen des Verbrennungsreservoirs.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Turbineneinrichtung einen Gaseinlass und einen Gasauslass auf, und bevorzugt ist zwischen diesem Gaseinlass und dem Gasauslass ein kreissegmentförmiger oder kreisringförmiger Kanal vorgesehen. Bevorzugt ist entlang dieses Kanals ein mit einer Abtriebswelle gekoppelter Vorsprung und/oder ein Drehkolben bewegbar.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbrennungsantriebsmaschine wenigstens eine Druckmesseinrichtung auf. Besonders bevorzugt kann diese Druckmesseinrichtung dabei einen (insbesondere momentanen) Druck innerhalb des Verbrennungsreservoirs messen. Auch dieser Druck kann zum Steuern der Verbrennungsantriebsmaschine verwendet werden. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Maschine eine Vielzahl von Druckmesseinrichtungen auf. Dabei ist es möglich, dass jedem druckbeaufschlagten Teil der Maschine eine Druckmesseinrichtung zugeordnet ist.

Diese gemessenen Werte können einer zentralen Steuereinrichtung zugeführt werden, und ermöglichen dieser eine verbesserte Steuerung der Maschine.

Daneben ist jedoch auch möglich, dass ein derartiger Drucksensor in dem weiteren Reservoir angeordnet ist, um dort den Druck zu bestimmen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung wenigstens eine Temperaturmesseinrichtung auf, um eine Temperatur eines in dem Verbrennungsreservoirs und/oder eines in dem weiteren Reservoir befindlichen Gases zu messen. Auch diese Temperaturwerte können verwendet werden, um die Verbrennungsantriebsmaschine zu steuern.

Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf eine Gasturbine, insbesondere für eine Verbrennungsantriebsmaschine und insbesondere für eine Verbrennungsantriebsmaschine der oben beschriebenen Art gerichtet. Diese Gasturbine weist eine Gaseinlass auf, um der Gasturbine

ein unter Druck stehendes Gas zuzuführen und einen Auslass um aus der Gasturbine das Gas auszulassen.

5 Daneben ist eine einer durch das Gas antreibbare und bezüglich einer ersten Drehachse D drehbare Abtriebswelle vorgesehen.

Erfindungsgemäß weist die Gasturbine einen kreisringförmigen (und/oder torusförmigen) Kanal auf, innerhalb dessen sowohl der Gaseinlass als auch der Gasauslass angeordnet ist und an der Abtriebswelle ist wenigstens mittelbar ein Vorsprung angeordnet, welcher sich  
10 entlang eines kreisförmigen Bahn durch diesen Kanal bewegen kann und/oder welcher entlang der kreisförmigen Bahn durch diesen Kanal hindurch bewegbar ist.

Bevorzugt ist ein Außenquerschnitt des Vorsprungs an einen Innenquerschnitt des Kanals angeordnet. Auf diese Weise wird erreicht, dass im Wesentlichen kein oder nur sehr wenig  
15 Gas zwischen der Innenwandung des Kanals und der Außenoberfläche des Vorsprungs hindurchtreten kann.

Bei eine bevorzugten Ausführungsform ist der Vorsprung an einem ersten Ring angeordnet, der wiederum mit der Abtriebswelle gekoppelt ist. Auf diese Weise kann durch die Bewegung  
20 des Vorsprungs gegenüber dem Kanal auch die Abtriebswelle angetrieben werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Gasturbine eine bezüglich einer zweiten Drehachse drehbare Scheibe oder einen bezüglich einer zweiten Drehachse drehbaren Ring auf.  
25

Besonders bevorzugt ist die zweite Drehachse ist zur ersten Drehachse parallel.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Drehbewegung der drehbaren Scheibe mit der Drehbewegung der Abtriebswelle gekoppelt.  
30

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die drehbare Scheibe eine Ausnehmung auf, in welcher der Vorsprung eingreifen kann.

Wie oben erwähnt, ist der Vorsprung bevorzugt derart dimensioniert, dass er den Kanal abdichten kann.

- Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt eine Kopplung der Scheibe bzw. dem Ring einerseits und der Abtriebswelle andererseits derart, dass diese die gleiche Drehgeschwindigkeit aufweisen, so dass der Vorsprung immer auf die Ausnehmung trifft.

Diese Kopplung kann beispielsweise über eine Verzahnung erfolgen.

- Die vorliegende Findung ist weiterhin auf ein Verfahren zum Betreiben einer Verbrennungsantriebsmaschine gerichtet. Dabei wird ein gasförmiges und Sauerstoff haltiges Medium in ein Verbrennungsreservoir zugeführt. Weiterhin wird ein Brennstoff in das Verbrennungsreservoir zugeführt.

- In einen weiteren Schritt wird das Gemisch aus dem sauerstoffhaltigen Medium und dem Brennstoff entzündet und schließlich wird das durch die Verbrennung entstandene Medium (welches insgesamt einen hohen Druck aufweist) durch einen Auslass aus dem Verbrennungsreservoir entlassen und insbesondere zum Antreiben einer (Gas)Turbine verwendet.

- Bevorzugt erzeugt diese Turbineneinrichtung - insbesondere mittels eines Generators - Strom. Anschließend wird bevorzugt ein Restgas bzw. Abgas aus der Turbine entlassen.

- Besonders bevorzugt wird ein gasförmiges Medium in mehrere, insbesondere parallele Verbrennungsreservoirs eingeleitet und zu unterschiedlichen Zeitpunkten werden die Gemische in diesen mehreren Verbrennungsreservoirs gezündet, um auf diese Weise die oben erwähnte Turbineneinrichtung kontinuierlich anzutreiben.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen. Darin zeigen:

30

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine erste Darstellung einer Turbineneinrichtung; und

Fig. 3 eine zweite Darstellung einer Turbineneinrichtung.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Verbrennungsantriebsmaschine.

5

Diese Verbrennungsantriebsmaschine 1 weist hier drei Verbrennungsreservoirs 4 auf. Das Bezugszeichen 2 kennzeichnet ein weiteres Reservoir, welches zur Aufnahme eines gasförmigen Mediums und insbesondere von Luft dient.

10

Dieses weitere Reservoir 2 weist zwei Zugänge 31, 33 auf, über welche dem weiteren Reservoir 2 Luft zugeführt werden kann insbesondere Luft unter Druck zugeführt werden kann.

15

Das Bezugszeichen 27 kennzeichnet einen Auslass, über welchen die unter Druck stehende Luft in ein Zwischenreservoir 35 gelangen kann und von diesen auf die drei Verbrennungsreservoirs 4 verteilt werden kann.

Die Bezugszeichen 22 kennzeichnen Ventileinrichtungen und insbesondere steuerbare Ventile, mit denen die Luft den jeweiligen Verbrennungsreservoirs 4 zugeführt werden kann.

20

Die Verbrennungsreservoirs 4 weisen jeweils erste Einlässe 42 auf, durch welche die Luft den Verbrennungsreservoirs 4 zugeführt werden kann. Daneben sind auch Ventile 24 vorgesehen, mit denen ein Verbrennungsgas oder eine Verbrennungssubstanz den Verbrennungsreservoirs 4 zugeführt werden kann.

25

Die Bezugszeichen 30 kennzeichnen eine Zündeinrichtung wie etwa eine Art Zündkerze, mit der das Brennstoff-Gasgemisch innerhalb der Verbrennungsreservoirs 4 gezündet werden kann.

30

Bezugszeichen 44 kennzeichnet eine weitere Ventileinrichtung, um den Verbrennungsreservoirs 4 eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser zuzuführen.

Das nunmehr entstehende unter Druck befindliche Verbrennungsgas wird bevorzugt in einer Verteilungseinrichtung 56 wieder gesammelt und insbesondere einer Turbineneinrichtung 6 zugeführt. Diese Turbineneinrichtung kann einen Generator 26 antreiben, welcher elektri-

sche Energie erzeugt. Daneben kann die Turbine sechs auch einen Kompressor 28 antreiben, der wiederum die Luft komprimiert und dem weiteren Reservoir über eine Leitung 52 zuführt.

- 5 Das Bezugszeichen 32 kennzeichnet eine elektrische Speichereinrichtung wie eine Batterie. Das Bezugszeichen 13 kennzeichnet eine Antriebseinrichtung wie einen Elektromotor, der wiederum den Kompressor 12 antreibt.

Figur 2 zeigt eine stark vereinfachte Darstellung der Turbineneinrichtung 6. Diese weist ein Gehäuse 60 auf, innerhalb dessen drehbar eine Abtriebswelle 62 bezüglich einer Drehachse, D gelagert ist. In Figur 2 erfolgt die Drehung hier entlang des Pfeils P1, d. h. im Uhrzeigersinn.

15 An der Abtriebswelle 62 ist ein ringförmige Körper 64 angeordnet, an dem wiederum ein Vorsprung 66 angeordnet ist.

Das Bezugszeichen 68 kennzeichnet eine weitere sich drehende Scheibe, welche eine Ausnehmung 76 aufweist, innerhalb die der Vorsprung 66 eingreifen kann. Der Ring 64 und die Scheibe 68 stehen, bevorzugt über eine Verzahnung, in Verbindung, sodass deren Drehbewegungen miteinander gekoppelt sind.

Auch ist bevorzugt ein Außendurchmesser des Rings 64 genauso groß wie ein Außendurchmesser der Scheibe 68. Die Scheibe 68 dreht sich gekoppelt mit der Drehung des Rings 64, hier entgegen dem Uhrzeigersinn.

25

Das Bezugszeichen 72 kennzeichnet einen Einlass für die unter Druck stehende Verbrennungsluft und das Bezugszeichen 74 ein Auslass. Das Bezugszeichen 65 kennzeichnet einen Kanal, in dem sich der Vorsprung 66 bewegen kann, und zwar bevorzugt entlang einer um die Drehachse D verlaufenden kreisförmigen Kanal.

30

Bevorzugt verlaufen die Konturen der Drehkörper 68 und 64 im Wesentlichen spaltlos in den Drehrichtungen P1 und P2 und dichten auf diese Weise bevorzugt den Druckraum gegenüber dem Drehkolben 66 ab. Bevorzugt entsteht somit eine erzwungene Bewegung des Drehkolbens 66, welche der Gasfluss bewirkt.

Eine nicht erzwungene Bewegung wird etwa in Gasturbinen oder Dampfturbinen erzeugt, da beispielsweise ein durch die Strömung angetriebener Propeller oder Rotor gleichwohl abgebremst werden könnte.

5

Bei der hier vorteilhaft beschriebenen erzwungenen Bewegung wird ein Prinzip ausgenutzt, welches auch Verdrängermaschinen nutzen, wie etwa Kolbenmaschinen, Zahnradpumpen oder Drehkolbenverdichter. Dabei verdrängt ein Kolben oder ähnliches Luft in einem Zylinder, wenn er bewegt wird. Der Druck kann in diesem Fall nicht entweichen. Somit muss der Kolben der Luftsäule folgen.

10

Bei der hier vorgeschlagenen Turbineneinrichtung steigt der mechanische Wirkungsgrad erheblich gegenüber einer Propeller oder Rotorturbine, wobei diese Steigerung durch die erzwungene Bewegung erreicht wird.

15

Die Fertigung der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Turbine erfordert eine hohe Präzision. Die Spaltmasse zwischen den Funktionsteilen bewegen sich in einem Bereich zwischen einigen Mikrometern bis hin zu 1/100mm. Damit wird gewährleistet, dass keine Luft bzw. kein Gas an den Funktionsteilen vorbeiströmen kann ohne dass Arbeit an dem Drehkolben verrichtet wird. Je geringer diese Spaltbreite ist, desto höher wird der Wirkungsgrad sein.

20

Wenn sich der Vorsprung 66 in der durch das gestrichelte Rechteck gezeigten Position befindet, wird Druckluft über den Einlass 72 eingelassen. Diese bewirkt, dass sich der Vorsprung weiter bewegt und insbesondere wird auf diese Weise die Abtriebswelle 62 angetrieben.

25

In der in Figur zwei gezeigten Drehstellung kann das verbliebene Verbrennungsgas über den Auslass 74 ausgelassen werden und, sobald der Vorsprung 66 wieder über die Öffnung 72 gestrichen ist, kann wiederum Druckluft in die Kammer 65 eingeleitet werden.

30

Die gezeigte Darstellung der Turbine ähnelt dem Prinzip eines Motors, der in jüngster Zeit als Omega Motor bekannt geworden ist. Dieses Motorenkonzept verbindet Elemente aus einer Turbine, aus einem Wankelmotor und einem Verdichter. Das Prinzip wird jedoch im

vorliegenden Fall nicht für einen Motore im engeren Sinne angewandt, sondern für eine Gas- bzw. Luftturbine.

5 Dieses Motorenprinzip wird über zwei getrennte Doppelscheiben betrieben wobei eine Antriebswellen insbesondere eine hohle Antriebswelle in Bewegung gesetzt. wird Dabei dient ein erstes Scheibenpaar als Kompressor für eine Ansaugluft, während ein zweites Scheibenpaar sich im Falle des Motors um die Verbrennung und damit die eigentliche Arbeit kümmert.

10 Beide der hier vorgeschlagenen Turbineneinrichtung ist nur ein Scheibenpaar vorgesehen, da die Verbrennung, wie oben erwähnt, in dem Verbrennungsreservoir stattfindet.

Bevorzugt sind auf den gegenläufigen Scheiben je eine Aussparung und ein einseitig abgerundeter Zapfen (oben als Vorsprung bezeichnet) montiert. Dabei kann die Aussparung auch  
15 als Kompressionsraum dienen und der Zapfen beispielsweise als Kolben.

Fig. 3 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der in Fig. 2 gezeigten Turbine. Auch hier sind zwei drehbare Räder vorgesehen, nämlich einerseits wiederum der auch in Figur 2 vorhandene drehbare Ring 64 sowie hier ein weiterer Ring 67, der dieselbe Funktion hat, wie  
20 der in Fig. 2 gezeigte Scheibenkörper 68.

Daneben ist auch wiederum der Vorsprung 66 vorgesehen, der sich innerhalb des Kanals 65 bewegt. Daneben ist auch ein Einlass 72 für die Druckluft bzw. das Verbrennungsgas vorgesehen sowie auch ein Auslass 74. Die bevorzugt konkave Innenfläche des Hohlrings 67 be-  
25 rührt bevorzugt die Außenfläche des Drehkolbens 62 und dichtet bevorzugt den Druckraum gegenüber dem Vorsprung 66 dicht ab.

Die hier beschriebene Turbine hat den Vorteil, dass sie einen besonders hohen Wirkungsgrad aufweisen kann und darüber hinaus sehr leichtgewichtig gebaut werden kann.

30

Der Anmelder behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteil-

haft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.



---

Verbrennungsantriebsmaschine und Verfahren zu deren Betrieb

---

5

**Patentansprüche**

1. Verbrennungsantriebsmaschine (1) mit wenigstens einem Verbrennungsreservoir (4) zum Speichern eines gasförmigen Mediums, wobei das Verbrennungsreservoir (4) einen ersten steuerbaren Einlass (42) zum Einlassen eines sauerstoffhaltigen gasförmigen Mediums in das Verbrennungsreservoir (4) aufweist sowie einen zweiten steuerbaren Einlass (44) zum Einlassen eines Brennstoffes sowie einen ersten steuerbaren Auslass (46), um ein Gas aus dem Verbrennungsreservoir (4) zu entlassen, wobei dieser steuerbare Auslass in Strömungsverbindung mit einer Turbineneinrichtung (6) steht oder bringbar ist und mit einer bevorzugt vorgesehenen Zündeinrichtung (30), welche dazu geeignet und bestimmt ist, ein in dem Verbrennungsreservoir (4) befindliches Gemisch aus dem sauerstoffhaltigen Medium und dem Brennstoff zu entzünden.  
10
2. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungsantriebsmaschine (1) ein weiteres Reservoir (2) aufweist, welche mit dem sauerstoffhaltigen gasförmigen Medium unter Druck befüllbar ist und welches einen Auslass (62) für das gasförmige Medium aufweist, der mit dem ersten steuerbaren Einlass (42) in Strömungsverbindung bringbar ist.  
15  
20
3. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungsantriebsmaschine (1) eine Kompressoreinrichtung (12) aufweist, um das in dem weiteren Reservoir befindliche Gas zu verdichten.  
25  
30
4. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungsantriebsmaschine (1) wenigstens eine erste insbesondere steuerba-  
35

re Ventileinrichtung (22) aufweist, um den Einlass des gasförmigen Mediums in das Verbrennungsreservoir zu steuern und/oder eine zweite steuerbare Ventileinrichtung (24) um die Zuführung des Brennstoffes in das Verbrennungsreservoir zu steuern und/oder eine dritte insbesondere steuerbare Ventileinrichtung (26) um den Auslass des gasförmigen Mediums aus dem Verbrennungsreservoir (4) zu steuern.

5

5. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10

die Verbrennungskraftmaschine (1) wenigstens eine Wärmetauschereinrichtung aufweist, um bei der Verbrennung in dem Verbrennungsreservoir (4) entstehende Wärme dem gasförmigen Medium in dem weiteren Reservoir (2) zuzuführen.

6. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet, dass

das weitere Reservoir (2) ein größeres Volumen aufweist, als das Verbrennungsreservoir (4).

7. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

20

dadurch gekennzeichnet, dass

die Turbineneinrichtung (6) einen Gaseinlass (72) und einen Gasauslass (74) aufweist und zwischen diesem Gaseinlass (72) und dem Gasauslass (74) ein kreissegmentförmiger Kanal (65) vorgesehen ist, entlang dessen ein mit einer Abtriebswelle (62) gekoppelter Vorsprung (66) bewegbar ist.

25

8. Verbrennungsantriebsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

30

dadurch gekennzeichnet, dass

die Verbrennungskraftmaschine (1) wenigstens eine Druckmессeinrichtung aufweist.

9. Gasturbine (6), insbesondere für eine Verbrennungsantriebsmaschine (1), mit einem Gaseinlass (72) um der Gasturbine (6) ein unter Druck stehendes Gas zuzuführen

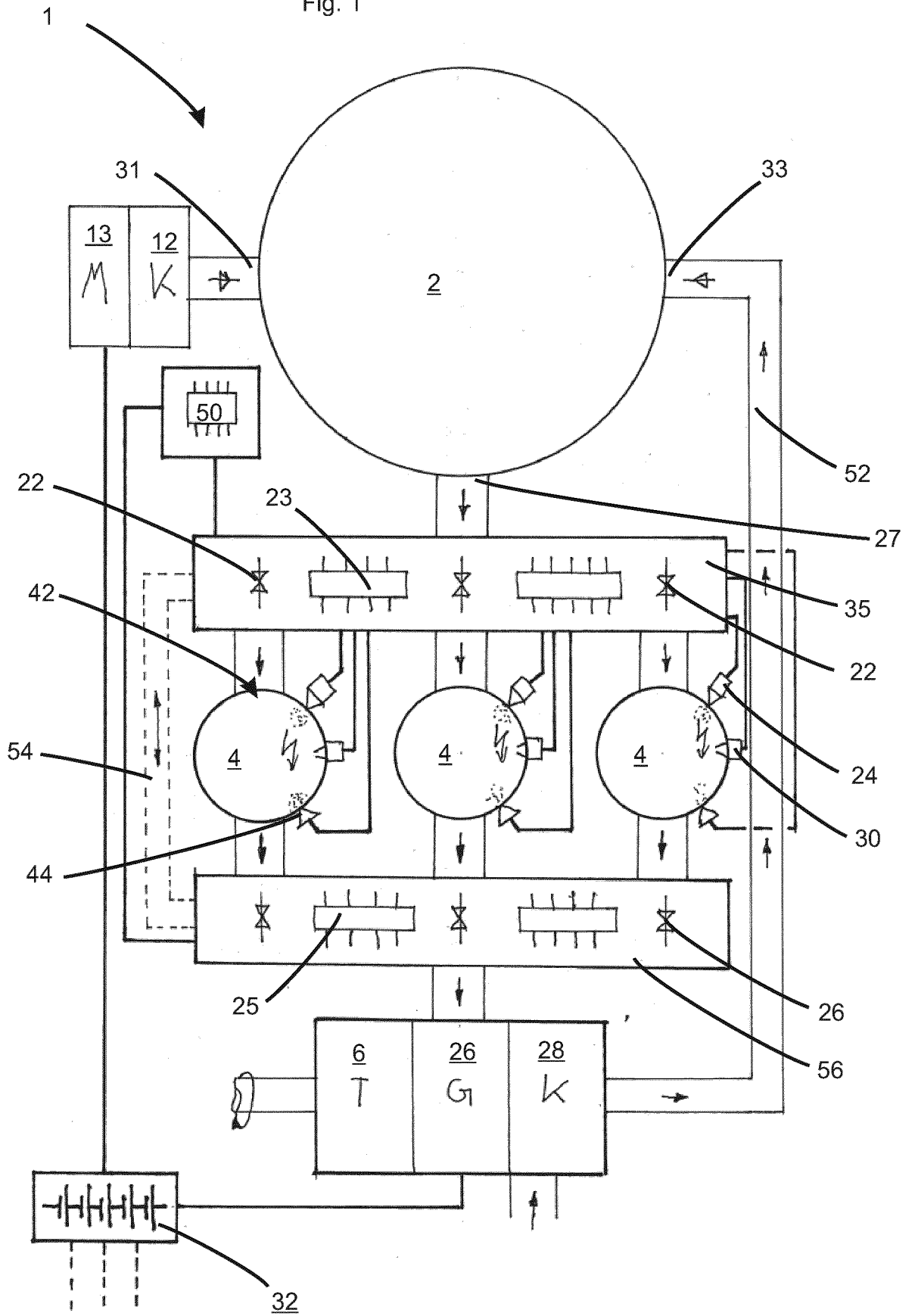
und mit einem Auslass (74) um aus der Gasturbine das Gas auszulassen und mit einer durch das Gas antreibbaren und bezüglich einer ersten Drehachse D drehbaren Abtriebswelle (62),

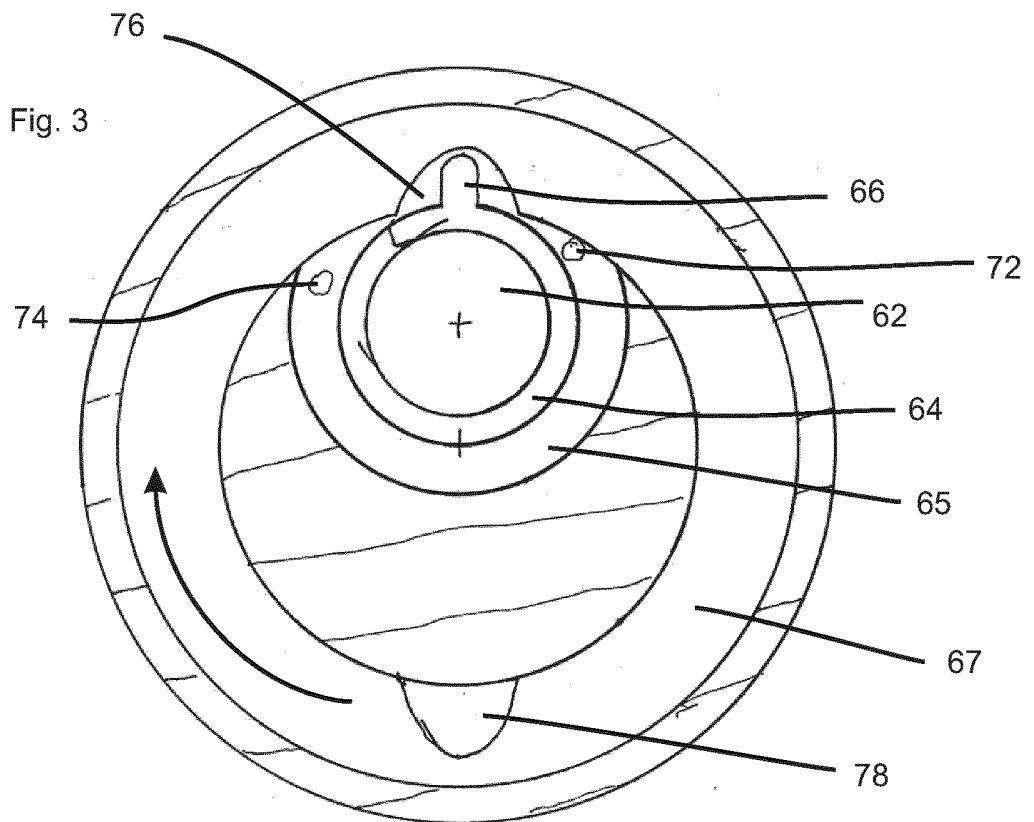
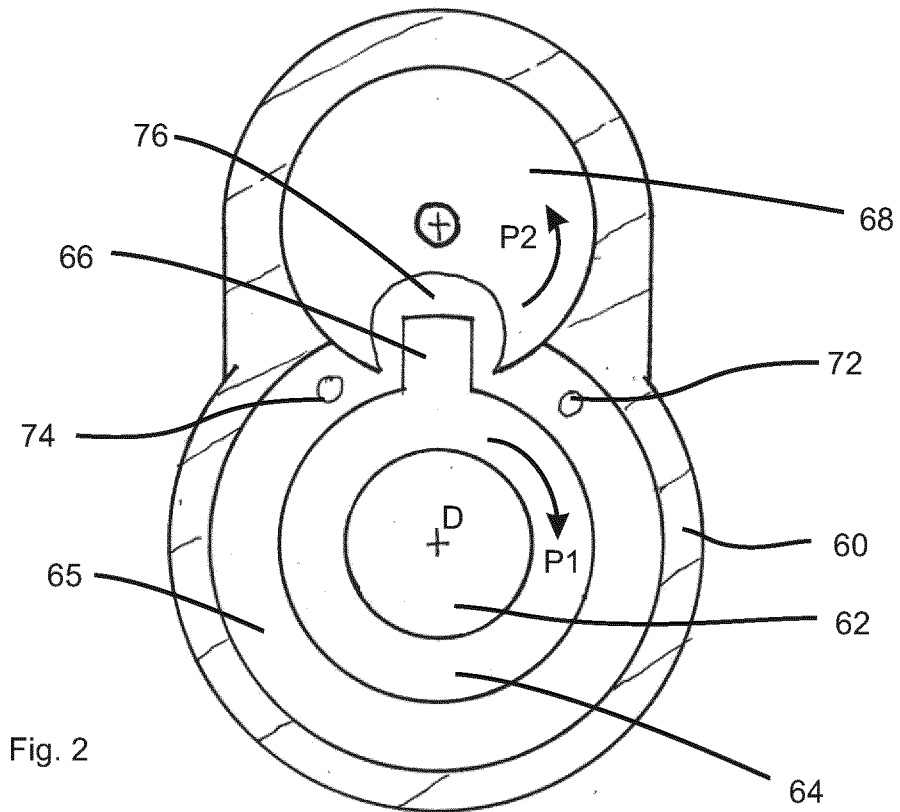
dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 die Gasturbine (6) einen kreisringförmigen Kanal (64) aufweist, innerhalb dessen sowohl der Gaseinlass (72) als auch der Gasauslass (74) angeordnet ist und an der Abtriebswelle ein Vorsprung (66) angeordnet ist, welcher sich entlang eines kreisförmigen Bahn durch diesen Kanal (64) bewegen kann.

- 10 10. Verfahren zum Betreiben einer Verbrennungskraftmaschine mit den Schritten:
- Zuführen eines gasförmigen und sauerstoffhaltigen Mediums in ein Verbrennungsreservoir;
  - Zuführen eines Brennstoffes in das Verbrennungsreservoir;
  - Entzünden des Gemisches aus dem sauerstoffhaltigen Medium und dem Brennstoff;
  - 15 - Auslass des durch die Verbrennung entstandenen Mediums durch eine Auslass und Antreiben einer Turbine.

Fig. 1





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2023/080677**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F02B 37/00</i> (2006.01)i; <i>F01C 1/20</i> (2006.01)i; <i>F02G 1/00</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02B; F02G; F01C  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006196464 A1 (CONNERS JAMES M [CA]) 07 September 2006 (2006-09-07) paragraphs [0135], [0140], [0144], [0147] - paragraphs [0151], [0155]; figures 1,5-10	1-8, 10
X	US 8956134 B2 (MCDANIEL JR DAVID ALTON [US]; LAWSON JR THOMAS TOWLES [US] ET AL.) 17 February 2015 (2015-02-17) column 10, line 35 - column 11, line 42; figures 2,7	1,3,4,7,8,10
X	US 3940925 A (KELLEY ARTHUR P) 02 March 1976 (1976-03-02) column 2, line 30 - column 3, line 59; figures 1-3 column 5, line 43 - column 6, line 48; figure 4	1,3,4,7,8,10
X	GB 848027 A (INST FRANCAIS DU PETROLE) 14 September 1960 (1960-09-14) page 3, line 126 - page 4, line 114; figure 3	1,3,4,7,8,10
X	DE 2417074 A1 (WUERTH GUSTAV) 23 October 1975 (1975-10-23) the whole document	1,3,4,7,8,10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>09 February 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 April 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Tietje, Kai</b>  Telephone No.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-8, 10

A combustion-type propulsion unit with combustion reservoir and turbine arrangement, and method for operating same

2. Claim: 9

A gas turbine with a circular annular channel

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-8, 10**

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2023/080677**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2006196464	A1	07 September 2006	AU 2003294548	A1 10 August 2004
				CA 2552819	A1 29 July 2004
				CN 1735742	A 15 February 2006
				EP 1588023	A1 26 October 2005
				JP 2006513346	A 20 April 2006
				MX PA05007417	A 18 October 2005
				US 2006196464	A1 07 September 2006
				WO 2004063532	A1 29 July 2004
				-----	
US	8956134	B2	17 February 2015	EP 2909445	A2 26 August 2015
				US 2014056745	A1 27 February 2014
				WO 2014031805	A2 27 February 2014
-----					
US	3940925	A	02 March 1976	NONE	
-----					
GB	848027	A	14 September 1960	NONE	
-----					
DE	2417074	A1	23 October 1975	NONE	
-----					



<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV. <b>F02B37/00 F01C1/20 F02G1/00</b>		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) <b>F02B F02G F01C</b>		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) <b>EPO-Internal</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>US 2006/196464 A1 (CONNERS JAMES M [CA])</b> <b>7. September 2006 (2006-09-07)</b> <b>Absätze [0135], [0140], [0144], [0147]</b> <b>- Absätze [0151], [0155]; Abbildungen</b> <b>1,5-10</b> -----	<b>1-8,10</b>
<b>X</b>	<b>US 8 956 134 B2 (MCDANIEL JR DAVID ALTON</b> <b>[US]; LAWSON JR THOMAS TOWLES [US] ET AL.)</b> <b>17. Februar 2015 (2015-02-17)</b> <b>Spalte 10, Zeile 35 - Spalte 11, Zeile 42;</b> <b>Abbildungen 2,7</b> -----	<b>1,3,4,7,</b> <b>8,10</b>
<b>X</b>	<b>US 3 940 925 A (KELLEY ARTHUR P)</b> <b>2. März 1976 (1976-03-02)</b> <b>Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 59;</b> <b>Abbildungen 1-3</b> <b>Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 48;</b> <b>Abbildung 4</b> -----	<b>1,3,4,7,</b> <b>8,10</b>
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absdtedatum des internationalen Recherchenberichts	
<b>9. Februar 2024</b>	<b>16/04/2024</b>	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Tietje, Kai</b>	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 848 027 A (INST FRANCAIS DU PETROLE) 14. September 1960 (1960-09-14) Seite 3, Zeile 126 - Seite 4, Zeile 114; Abbildung 3 -----	1, 3, 4, 7, 8, 10
X	DE 24 17 074 A1 (WUERTH GUSTAV) 23. Oktober 1975 (1975-10-23) das ganze Dokument -----	1, 3, 4, 7, 8, 10

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht 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 internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

**siehe Zusatzblatt**

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung;; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:  
**1-8, 10**

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8, 10

Verbrennungsantriebsmaschine mit Verbrennungsreservoir und Turbineneinrichtung und Verfahren zum Betreiben

---

2. Anspruch: 9

Gasturbine mit kreisringförmigem Kanal

---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2023/080677**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 2006196464 A1</b>	<b>07-09-2006</b>	<b>AU 2003294548 A1</b>	<b>10-08-2004</b>
		<b>CA 2552819 A1</b>	<b>29-07-2004</b>
		<b>CN 1735742 A</b>	<b>15-02-2006</b>
		<b>EP 1588023 A1</b>	<b>26-10-2005</b>
		<b>JP 2006513346 A</b>	<b>20-04-2006</b>
		<b>MX PA05007417 A</b>	<b>18-10-2005</b>
		<b>US 2006196464 A1</b>	<b>07-09-2006</b>
		<b>WO 2004063532 A1</b>	<b>29-07-2004</b>
-----			
<b>US 8956134 B2</b>	<b>17-02-2015</b>	<b>EP 2909445 A2</b>	<b>26-08-2015</b>
		<b>US 2014056745 A1</b>	<b>27-02-2014</b>
		<b>WO 2014031805 A2</b>	<b>27-02-2014</b>
-----			
<b>US 3940925 A</b>	<b>02-03-1976</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>GB 848027 A</b>	<b>14-09-1960</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>DE 2417074 A1</b>	<b>23-10-1975</b>	<b>KEINE</b>	
-----			