



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 431 433 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90122505.2**

Int. Cl.⁵: **F04F 11/02**

Anmeldetag: **26.11.90**

Priorität: **06.12.89 CH 4375/89**

Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.06.91 Patentblatt 91/24

CH-5401 Baden(CH)

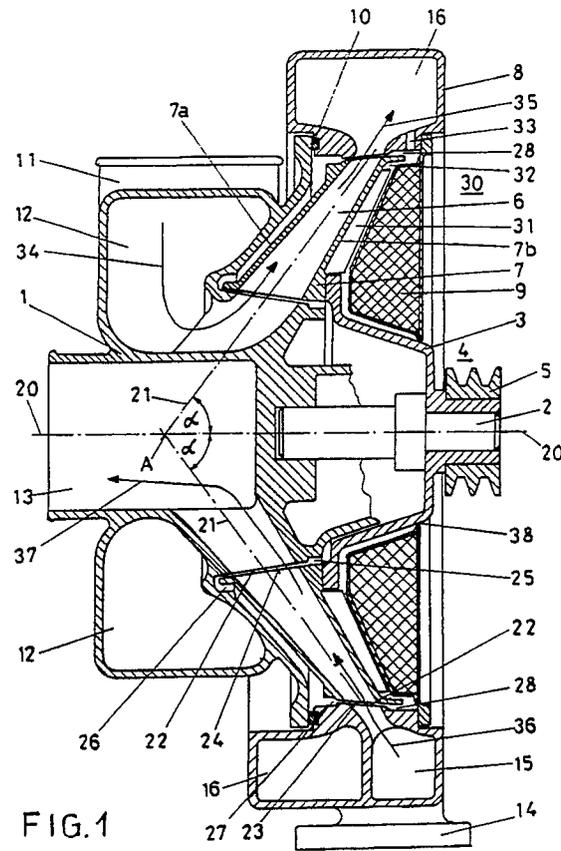
Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI

Erfinder: **Kirchhofer, Hubert**
Lierenstrasse 68b
CH-5417 Untersiggenthal(CH)

Drucktauscher für Verbrennungskraftmaschinen.

Dieser Drucktauscher weist ein auf einer zentralen Achse (20) angeordnetes, mindestens einflutiges, mit Zellen (6) versehenes Zellenrad (4) auf. Diese Zellen (6) wirken einerseits mit einem Heissgasführungsgehäuse (8) und andererseits mit einem Luftführungsgehäuse (1) in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge zusammen.

Es soll ein Drucktauscher geschaffen werden, der eine erhöhte Spülenergie aufweist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Zellen (6) jeweils eine Längsachse aufweisen, welche die zentrale Achse (20) unter einem Winkel (α) schneidet. Zudem verlaufen die dem Zellenrad (4) zugewandten Flächen des Heissgasführungsgehäuses (8) und des Luftführungsgehäuses (1) parallel zu den entsprechenden Flächen (23, 24) des Zellenrades (4).



EP 0 431 433 A1

DRUCKTAUSCHER FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Drucktauscher für Verbrennungskraftmaschinen mit einer zentralen Achse und mit einem auf dieser zentralen Achse angeordneten, mindestens einflutigen, mit Zellen versehenen Zellenrad, dessen Zellen einerseits mit Kanälen in einem Heissgasführungsgehäuse und andererseits mit Kanälen in einem Luftführungsgehäuse in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge zusammenwirken.

Stand der Technik

Aus der Patentschrift CH-550 937 ist ein Drucktauscher bekannt. Das Zellenrad wirkt zusammen mit einem Luftführungsgehäuse und mit einem Heissgasführungsgehäuse. In den Zellen wird die angesaugte Luft auf bekannte Art verdichtet und dann durch Hochdruckluftkanäle des Luftführungsgehäuses abgeleitet in eine Brennkammer einer Verbrennungskraftmaschine. Die heissen Gase, die für den Drucktausch verwendet wurden, strömen, wie bekannt, aus den Zellen des Zellenrades ab und durch Kanäle im Heissgasführungsgehäuse weiter in eine Gasturbine. Gleichzeitig wird frische Luft angesaugt und füllt die entsprechenden Zellen des Zellenrades wieder auf. Dieser Vorgang des Drucktauschens kann in be kannter Weise entweder in einem Umkehr- oder in einem Durchströmprozess erfolgen.

Bei vergleichsweise hohen Drehzahlen des Zellenrades kann es vorkommen, dass die Abströmung der heissen Gase aus den Zellen des Zellenrades infolge unzureichender Spülenergie behindert wird, was zur Folge hat, dass auch zu wenig frische Luft in die Zellen nachströmt. In der Trennzone zwischen Frischluft und heissen Gasen vermischen sich in den Zellen die beiden Komponenten, wodurch anschliessend zu wenig saubere Frischluft in die Verbrennungskraftmaschine gelangt, was deren Wirkungsgrad reduziert. Das Zellenrad muss vergleichsweise sehr genau gefertigt werden und ebenso die Gehäuse, da nur dann ein hinreichend kleines Spiel zwischen dem Zellenrad und den Gehäusen erreicht werden kann. Ein Verkleinern des Spieles, um dadurch den Wirkungsgrad des Drucktauschers zu erhöhen, bedingt aufwendige Kontrollmessungen und mechanisches Nacharbeiten an den Bauteilen, wodurch die Herstellung verteuert wird.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die

Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Drucktauscher mit erhöhter Spülenergie zu schaffen.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass beim Betrieb des Drucktauschers auftretende Kräfte genutzt werden können für eine Verbesserung seines Betriebsverhaltens und seines Wirkungsgrades. Die Montage des Zellenrades wird wesentlich vereinfacht und beschleunigt. Der Wirkungsgrad des Drucktauschers kann mit einfachen Mitteln erhöht werden.

Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Es zeigen: Figur 1 eine vereinfachte Prinzipskizze einer ersten Ausführungsform eines Drucktauschers, und Figur 2 verschiedene Ausgestaltungen eines Zellenrades.

Bei beiden Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch diesen Drucktauscher ohne, selbstverständlich vorhandene, Halterungen und Verbindungsleitungen zu einer Verbrennungskraftmaschine, zu einem Luftfilter und zu einem Auspuff zu zeigen. Ein Luftführungsgehäuse 1 trägt einen Zapfen 2 auf welcher ein Trägerflansch 3, der als Nabe eines mehrteiligen Zellenrades 4 ausgebildet ist, drehbar gelagert ist. Der Trägerflansch 3 ist einerseits mit einer für die Aufnahme von Keilriemen ausgelegten Riemenscheibe 5 starr verbunden und andererseits ist er mit einem Zellen 6 enthaltenden Teil 7 des Zellenrades 4 verschraubt. Das Teil 7 steht in Wirkverbindung mit dem Luftführungsgehäuse 1 und mit einem Heissgasführungsgehäuse 8, welches das Teil 7 aussen umfängt und mit dem Luftführungsgehäuse 1 starr verbunden ist. Das Heissgasführungsgehäuse 8 trennt demnach in Verbindung mit dem Luftführungsgehäuse 1 eine Stirnseite 7a und die Aussenseite des Zellenrades 4 von der Umgebung ab, während die andere Stirnseite 7b von einer Abdeckung 9 gegenüber der Umgebung abgeschirmt wird. Zwischen dem Luftführungsgehäuse 1 und dem Heissgasführungsgehäuse 8 ist eine Wärmeisolation 10 vorgesehen, die beispielsweise aus einem Zirkonoxidring bestehen kann.

Das Luftführungsgehäuse 1 weist einen Ansaugstutzen 11 auf, der durch den nicht dargestellten Luftfilter angesaugte Frischluft in einen Ringkanal 12 führt, welcher sie auf die Zellen 6 verteilt. Zudem weist das Luftführungsgehäuse 1 einen Kanal 13 auf, welcher die aus den Zellen 6 austretende komprimierte Frischluft sammelt und zu einer nicht dargestellten Brennkammer der Verbrennungskraftmaschine leitet. Aus der Verbrennungskraftmaschine austretendes heisses Abgas gelangt durch einen Anschlussstutzen 14 in einen Kanal 15 des Heissgasführungsgehäuses 8 und von dort in die Zellen 6. Ein weiterer Kanal 16 sammelt aus den Zellen 6 ausgespülte Abgase und leitet sie in einen nicht dargestellten Auspuff.

Der Drucktauscher weist eine zentrale Achse 20 auf, um die das Zellenrad 4 rotiert. Das Zellenrad 4 weist in der Figur nur eine Flut von Zellen 6 auf. Es ist jedoch durchaus möglich, das Zellenrad 4 mit zwei oder mehr Fluten von Zellen 6 auszubilden. Die Zellen 6 weisen jeweils eine Längsachse 21 auf. Alle Längsachsen 21 einer Zellenflut treffen sich in einem Punkt A der zentralen Achse 20 unter einem gleichen Winkel α gegenüber dieser. Der Winkel α liegt vorteilhaft in einem Bereich von etwa 15° bis 90° . Ist das Zellenrad 4 mit zwei oder mehreren Fluten von Zellen 6 ausgerüstet, so werden in der Regel die Längsachsen 21 der Zellen 6 der zweiten und weiteren Fluten den gleichen Winkel α mit der zentralen Achse 20 bilden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Längsachsen der zweiten und weiteren Fluten jeweils gegenüber dem der ersten Flut verschiedene Winkel mit der zentralen Achse 20 bilden.

Die entlang ihrer Längsachsen 21 erstreckten Zellen 6 weisen in der Regel auf ihrer ganzen Länge den selben Querschnitt auf, es ist jedoch auch möglich, dass diese Zellenquerschnitte Verengungen und/oder Ausbauchungen aufweisen. In der Fig. 1 verjüngen sich die Zellen 6 stetig nach aussen hin, die Zellenquerschnitte bleiben jedoch gleich. Die Wände der Zellen 6 sind strömungsgünstig gestaltet, ebenso die jeweiligen Zu- und Abströmkanäle für heisse Gase und Frischluft.

Das Teil 7 des Zellenrades 4 ist genau zwischen Heissgasführungsgehäuse 8 und Luftführungsgehäuse 1 eingepasst, sodass nur minimale Spalte 22 gebildet werden. Eine dem Heissgasführungsgehäuse 8 zugewandte Fläche 23 des Teiles 7 des Zellenrades 4 ist als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines ersten Kegels ausgebildet, wobei die Spitze dieses ersten Kegels links vom Zellenrad 4 auf der zentralen Achse 20 liegt. Die dieser Fläche 23 gegenüberliegende Fläche des Heissgasführungsgehäuses 8 ist entsprechend kegelförmig ausgebildet und verläuft parallel zu dieser. Eine dem Luftführungsgehäuse 1 zugewandte Fläche 24 des Teiles 7 ist als ringförmiges Seg-

ment der Mantelfläche eines zweiten Kegels ausgebildet, wobei die Spitze dieses zweiten Kegels rechts vom Zellenrad 4 auf der zentralen Achse 20 liegt. Die dieser Fläche 24 gegenüberliegende Fläche des Luftführungsgehäuses 1 ist entsprechend kegelförmig ausgebildet und verläuft parallel zu dieser. Die Spitzen der jeweils zusammengehörigen Kegel liegen proportional zur jeweiligen Spaltbreite versetzt auf der zentralen Achse 20.

Durch die Spalte 22 kann Gas austreten. Zwischen dem Luftführungsgehäuse 1 und dem Teil 7 sind Ringkammern 25, 26 vorgesehen, in welche ein dichtendes Medium eingebracht werden kann, welches in bekannter Weise verhindert, dass an dieser Seite des Zellenrades 4 ein Gasverlust auftritt. Das dichtende Medium muss temperaturbeständig sein. Zwischen dem Heissgasführungsgehäuse 8 und dem Teil 7 sind ringförmig ausgebildete Kammern 27, 28 vorgesehen, in welche ein dichtendes Medium eingebracht werden kann zwecks Verhinderung von Gasverlusten. Das dichtende Medium muss hier hochtemperaturfest sein. Als dichtendes Medium kommen beispielsweise Kolbenringe aus verschiedenen Materialien oder Labyrinthdichtungen in Frage.

Wird auf eine separate, wie oben beschriebene Abdichtung des Zellenrades 4 verzichtet oder treten eventuell trotz Abdichtung noch Gasverluste auf, so können diese mittels einer Leckgaspumpeinrichtung 30 in den Kanal 16 und von dort in den Auspuff abgeführt werden. In der Figur 1 ist die Leckgaspumpeinrichtung 30 nur auf der dem Luftführungsgehäuse 1 abgewandten Seite des Teiles 7 des Zellenrades 4 vorgesehen, sie kann jedoch auch an beiden Stirnseiten 7a und 7b des Zellenrades 4 vorgesehen werden. An das Teil 7 sind Schaufeln 31 angeformt, welche radial verlaufen und nahezu den gesamten freien Querschnitt zwischen dem Teil 7 und der Abdeckung 9 abdecken. Zwischen dem Trägerflansch 3 und der Abdeckung 9 bleibt ein vergleichsweise kleiner Ringspalt 38 offen, um ein Nachströmen der Aussenluft zu ermöglichen. Anschliessend an die äusseren Enden der Schaufeln 31 ist ein ringförmig ausgebildetes Volumen 32 vorgesehen, welches in die Kammer 28 einmündet. Von der Kammer 28 führen am Umfang verteilt Verbindungsöffnungen 33 in den Kanal 16, welcher mit dem Auspuff in Verbindung steht.

Die Abdeckung 9 begrenzt das durch die Schaufeln 31 beaufschlagte Volumen. Zudem dient die Abdeckung 9 als Lärm- und Wärmeisolierung, sie ist deshalb so ausgebildet, dass sie nicht in sich vibrieren kann.

Das Zellenrad 4 kann je nach Typ des Drucktauschers freilaufend oder fremdgetrieben rotieren, es ist jedoch auch denkbar, dass es nur während der Anfahrphase und/oder im Teillastbetrieb fremd

angetrieben wird, und dass es danach von selbst läuft. Die Rotationsgeschwindigkeit ist auf den jeweiligen Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine abgestimmt.

Die Wirkungsweise dieses Drucktauschers soll anhand der Figur 1 kurz erläutert werden. Wie ein Pfeil 34 andeutet, strömt Frischluft durch das Luftführungsgehäuse 1 in den Drucktauscher ein und weiter in eine Zelle 6 des Zellenrades 4. In der Regel werden vom Ringkanal 12 aus zwei oder mehr Zellen 6 gleichzeitig mit Frischluft gefüllt. Diese Zellen können auch in verschiedenen Fluten des Zellenrades 4 liegen. Die einströmende Frischluft spült Abgase, wie durch einen Pfeil 35 angedeutet, aus in den Kanal 16, von wo sie in den Auspuff gelangen. Da sich das Zellenrad 4 mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit dreht, wirken sowohl auf die Frischluft als auch auf die Abgase in der Zelle 6 Fliehkräfte ein, welche den Ausspülungsvorgang wirkungsvoll unterstützen. Je kleiner der Winkel α gewählt wird, desto kleiner kann der Aussendurchmesser des Zellenrades bei vorgegebener Zellenlänge gewählt werden. Die in die Zelle 6 eingeströmte Frischluft wird, wie durch einen Pfeil 36 angedeutet, mit heissem, unter Druck stehendem Abgas aus dem Kanal 15 beaufschlagt, wobei mittels Druckwellen Energie auf die Frischluft übertragen wird, was zur Folge hat, dass die Frischluft komprimiert und entgegen der Fliehkraft radial nach innen beschleunigt wird. Die komprimierte Frischluft strömt dann, wie durch einen Pfeil 37 angedeutet, aus der Zelle 6 in den Kanal 13.

Der Mechanismus des beschriebenen Energieaustausches ist bekannt und braucht hier nicht weiter beschrieben zu werden. Auch sind die Randbedingungen für die Festlegung der Rotationsgeschwindigkeit des Zellenrades 4 und der Länge der Zellen 6 bekannt oder lassen sich von bekannten, axial aufgebauten Drucktauschern ableiten. Neben dem hier beschriebenen Umkehrprozess ist es jedoch auch möglich den Drucktausch in einem Durchströmprozess vorzunehmen. Es sei hier noch erwähnt, dass das Heissgasführungsgehäuse 8 verdreht dargestellt ist, um die Wege der Abgase und der Frischluft anschaulich darstellen zu können.

Es ist möglich die Längsachsen der Zellen nicht in jeweils eine Ebene mit der zentralen Achse 20 zu legen, wodurch die Energie für die Eigenrotation des Zellenrades 4 erhöht wird. Ferner ist es bei dieser Ausführung möglich, die Zellen bei gegebenen Abmessungen des Zellenrades 4 länger auszubilden, und dadurch den Wirkungsgrad des Drucktauschers zu erhöhen.

Besonders vorteilhaft wirkt es sich aus, dass das Teil 7 als Ring mit einem keilförmigen Querschnitt ausgebildet ist. Trotz der nötigen engen

Einbautoleranzen ist dadurch eine rasche und sichere Montage des Zellenrades 4 möglich. Es ist sogar vorstellbar, dass Wärmedehnungen in der Druckwellenmaschine ausgeglichen werden können durch axiale Verschiebungen des Zellenrades 4 in beiden Richtungen. Besonders bei grösseren Drucktauschern würde sich eine temperaturabhängige Steuerung des Eingriffs des Zellenrades 4 zwischen Heissgas- und Luftführungsgehäuse 1, 8 aufdrängen, um so die Leckverluste in den Spalten 22 klein zu halten und damit den Wirkungsgrad des Drucktauschers entscheidend zu erhöhen.

Das Heissgasführungsgehäuse 8 liegt weiter entfernt von der zentralen Achse 20 als die übrigen Teile des Drucktauschers, damit es sich nach aussen ausdehnen kann, wenn es erwärmt wird. Es umfasst das Teil 7 des Zellenrades 4 aussen ringförmig.

Leckgas, welches in das Volumen zwischen den Schaufeln 31 gelangt ist, wird durch die Leckgaspumpeinrichtung 30 daran gehindert, unkontrolliert auszuströmen. Das Leckgas wird durch die Schaufeln 31 mitgerissen und beschleunigt, sodass es durch die einwirkende Fliehkraft rasch nach aussen in das Volumen 32 gelangt. Diese Strömung wird dadurch erleichtert, dass durch den Ringspalt 38 zwischen dem Trägerflansch 3 und der Abdeckung 9 Luft von aussen nachströmen kann. Das Leckgas strömt vom Volumen 32 weiter durch die Kammer 28 und die Verbindungsöffnungen 33 in den Kanal 16 und von dort mit den übrigen Abgasen in den Auspuff. Auf diesem Weg kann noch eine Abgasreinigung vorgesehen werden, durch welche das Leckgas nun ebenfalls gereinigt wird.

Die Laufgeräusche des Zellenrades 4, die besonders intensiv sind, wenn eine Leckgaspumpeinrichtung 30 vorgesehen ist, werden durch die Abdeckung 9 vorteilhaft reduziert. Ferner verhindert die Abdeckung 9 eine ungleichmässige Abkühlung des Teiles 7 des Zellenrades 4 und damit verbundene innere Spannungen im Teil 7.

Die Flächen 23 und 24 des Zellenrades 4 sind jeweils als ringförmiges Segment der Mantelfläche von Kegeln ausgebildet. Der Öffnungswinkel dieser Kegel liegt aus konstruktiven Gründen vorteilhaft im Bereich von 10° bis 25° . Für die Montage und die Einstellung der Spalte 22 erscheint es sinnvoll die Öffnungswinkel der beiden Kegel gleich zu wählen. Wird beispielsweise ein Öffnungswinkel von 16° gewählt, so ergibt eine Verschiebung des Zellenrades 4 in Richtung der zentralen Achse 20 um 0,5 mm einen Ausgleich des Spieles in den Spalten 22 von 7/100 mm. Gerade in diesem Winkelbereich um 16° herum ergeben sich technisch sinnvolle Spielausgleichsmöglichkeiten. Es ist jedoch auch denkbar, dass die beiden Kegel unterschiedliche Öffnungswinkel aufweisen, wenn es die jeweiligen

Temperaturverhältnisse erfordern sollten. Die Verschiebung des Zellenrades 4 kann mittels einer gesteuerten Halterung erfolgen, wobei die Steuerung über Sensoren temperaturabhängig oder von der Dicke der Spalte 22 abhängig erfolgen kann. Es ist auch eine Kombination beider Steuerungsarten denkbar. Zudem kann die Spalteinstellung bei der Montage der Druckwellenmaschine mittels Zwischenlagen zwischen Welle 2 und Zellenrad 4 erfolgen. Nachträgliche Spaltänderungen bedingen in diesem letzteren Fall jedoch eine Demontage der Maschine.

Figur 2 zeigt die Prinzipskizze eines in eine Ebene senkrecht zur zentralen Achse 20 projizierten Zellenrades 4. Es sind verschiedene Ausbildungen von Zellen 6 dargestellt, die in der Regel jedoch nicht im gleichen Zellenrad 4 vorkommen. Es sind radial, bezogen auf das Zentrum des Zellenrades 4, erstreckte Zellenwände 40 möglich. Ferner sind tangential erstreckte Zellenwände 41 möglich, wobei die Zellenwände 41 wie angedeutet tangential zu einem Kreis 42 verlaufen, der einen kleineren Durchmesser als der Trägerflansch 3 des Zellenrades 4 aufweist. Der Durchmesser dieses Kreises 42 wird entsprechend den Betriebsanforderungen an den Drucktauscher ausgewählt. Ein Pfeil 43 gibt die Drehrichtung des Zellenrades 4 an. In dieser Drehrichtung gekrümmte Zellenwände 44 sind ebenfalls möglich, wie aus der Fig. 2 zu ersehen ist. Die Zellen 6 können jeweils auf den Umfang des Zellenrades 4 gleichmässig verteilt sein, um jedoch auftretenden Lärm zu verringern ist es auch möglich, die Zellen 6 unregelmässig oder zum Teil unregelmässig anzuordnen.

Wird das Zellenrad 4 so ausgebildet, dass sich die Flächen 23 und 24 jeweils als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines Zylinders darstellen, so ergibt sich eine weitere, konstruktiv einfachere Ausführung des Drucktauschers. Besonders wenn für den Drucktauschprozess kühle Medien, wie dies beispielsweise in Klimageräten der Fall ist, eingesetzt werden, ist diese Ausführung des Drucktauschers besonders zweckmässig. Die beiden Zylinder weisen eine gemeinsame Mittelachse auf, welche sich mit der zentralen Achse 20 deckt, sodass die Spalte 22 parallel zu dieser verlaufen. Die dem Zellenrad 4 zugewandten Flächen des Heissgasführungsgehäuses 8 und des Luftführungsgehäuses 1 sind den jeweils gegenüberliegenden Flächen 23 und 24 angepasst, d.h. sie sind auch als Teile von Zylinderflächen ausgebildet. Der übrige Aufbau des Drucktauschers entspricht dem der Fig. 1, wo auch die Wirkungsweise beschrieben ist.

Ansprüche

1. Drucktauscher für Verbrennungskraftmaschi-

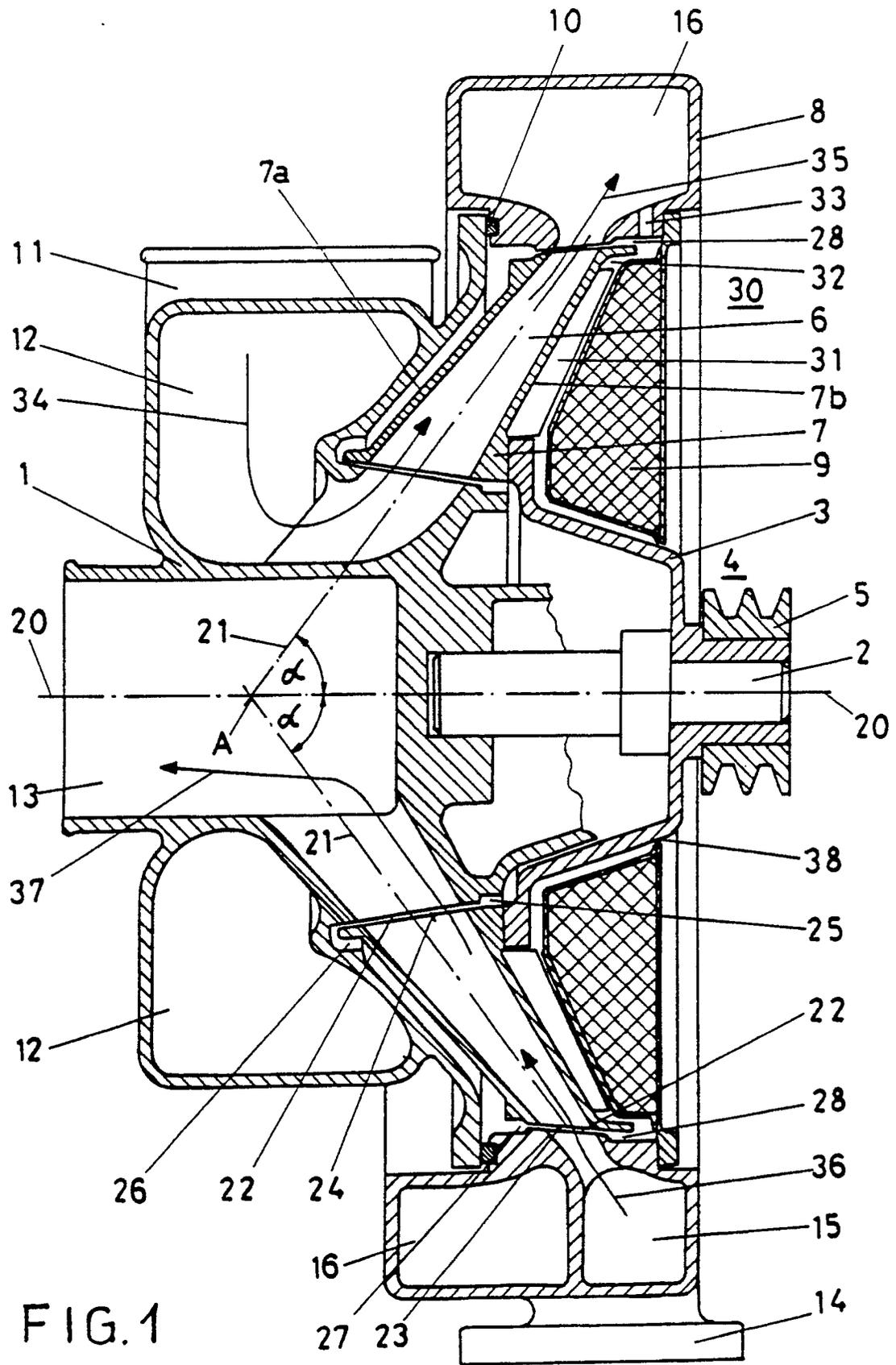
nen mit einer zentralen Achse (20), mit einem auf dieser zentralen Achse (20) angeordneten, mindestens einflutigen, mit Zellen (6) versehenen Zellenrad (4), dessen Zellen (6) einerseits mit Kanälen (15, 16) in einem Heissgasführungsgehäuse (8) und andererseits mit Kanälen in einem Luftführungsgehäuse (1) in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Zellen (6) jeweils eine Längsachse aufweisen, welche die zentrale Achse (20) unter einem Winkel (α) schneidet,
- dass eine dem Heissgasführungsgehäuse (8) zugewandte Fläche (23) des Zellenrades (4) als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines ersten Zylinders ausgebildet ist,
- dass eine dem Luftführungsgehäuse (1) zugewandte Fläche (24) des Zellenrades (4) als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines zweiten Zylinders ausgebildet ist,
- dass der erste und der zweite Zylinder die zentrale Achse (20) als gemeinsame Achse aufweisen, und
- dass die dem Zellenrad (4) zugewandten Flächen des Heissgasführungsgehäuses (8) und des Luftführungsgehäuses (1) parallel zu den entsprechenden Flächen (23, 24) des Zellenrades (4) verlaufen.

2. Drucktauscher für Verbrennungskraftmaschinen mit einer zentralen Achse (20), mit einem auf dieser zentralen Achse (20) angeordneten, mindestens einflutigen, mit Zellen (6) versehenen Zellenrad (4), dessen Zellen (6) einerseits mit Kanälen (15, 16) in einem Heissgasführungsgehäuse (8) und andererseits mit Kanälen in einem Luftführungsgehäuse (1) in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Zellen (6) jeweils eine Längsachse aufweisen, welche die zentrale Achse (20) unter einem Winkel (α) schneidet,
- dass eine dem Heissgasführungsgehäuse (8) zugewandte Fläche (23) des Zellenrades (4) als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines ersten Kegels ausgebildet ist,
- dass eine dem Luftführungsgehäuse (1) zugewandte Fläche (24) des Zellenrades (4) als ringförmiges Segment der Mantelfläche eines zweiten Kegels ausgebildet ist,
- dass sowohl die Spitze des ersten Kegels als auch die Spitze des zweiten

- Kegels auf der zentralen Achse (20) liegen,
- dass auf jeder Seite des Zellenrades (4) jeweils eine der Spitzen beider Kegel liegt, und 5
 - dass die dem Zellenrad (4) zugewandten Flächen des Heissgasführungsgehäuses (8) und des Luftführungsgehäuses (1) parallel zu den entsprechenden Flächen (23, 24) des Zellenrades (4) verlaufen. 10
3. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass das Heissgasführungsgehäuse (8) das Teil (7) des Zellenrades (4) aussen ringförmig umfasst. 15
4. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass mindestens eine Stirnseite (7b) des Zellenrades (4) mit einer Leckgaspumpeinrichtung (30) versehen ist, welche im wesentlichen radial verlaufende, an die mindestens eine Aussenseite des Zellenrades (4) angeformte Schaufeln (31) aufweist und mindestens eine Verbindungsöffnung (33) zu einem auspuffseitigen Kanal (16) des Heissgasführungsgehäuses (8). 20
25
30
5. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass im Bereich des Zellenrades (4) eine als Abdeckung (9) ausgebildete Lärm- und Wärmeisolierung vorgesehen ist. 35
6. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass das Zellenrad (4) freilaufend oder fremdgetrieben oder nur während der Anfahrphase fremdgetrieben ausgebildet ist. 40
7. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, 45
- dass die Zellen (6) Zellwände aufweisen, die radial erstreckt oder in tangentialer Richtung erstreckt oder in Richtung einer Drehbewegung des Zellenrades (4) gekrümmt ausgebildet sind. 50
8. Drucktauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Längsachsen (21) aller Zellen (6) jeweils den gleichen Winkel (α) zur zentralen Achse (20) bilden, und 55
 - dass dieser Winkel (α) in einem Bereich von etwa 15° bis 90° liegt.
9. Drucktauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass sowohl der erste Kegel als auch der zweite Kegel jeweils einen gleichen oder einen unterschiedlichen Öffnungswinkel aufweisen.
10. Drucktauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
- dass der Öffnungswinkel im Bereich von 10° bis 25° liegt insbesondere jedoch 16° beträgt.



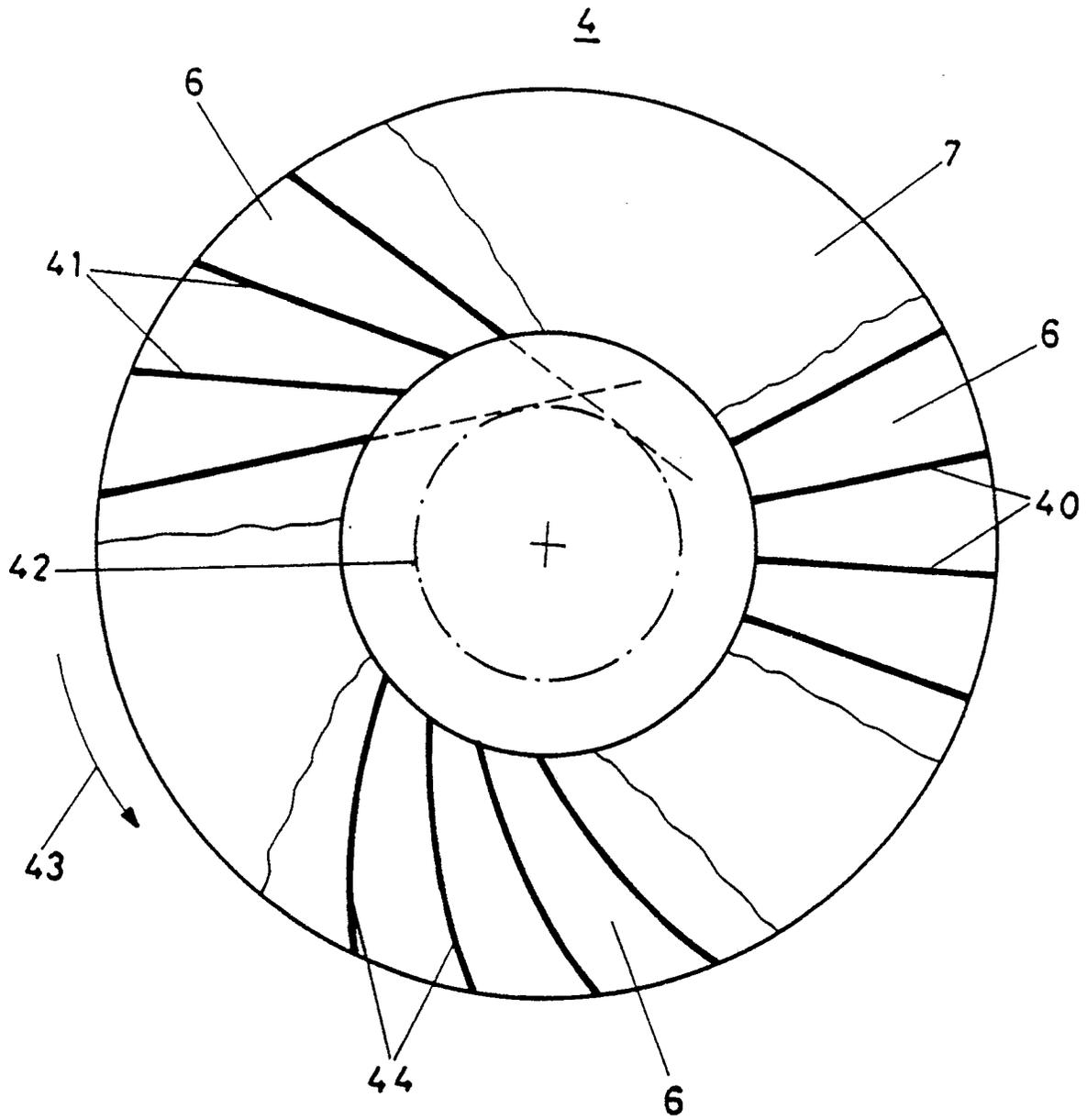


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	BE-A-443643 (BROWN-BOVERI) * Seite 13, Absatz 2; Figur 13 * ---	1-3, 6, 9	F04F11/02
D,A	CH-A-550937 (ERNST JENNY) * das ganze Dokument * ---	1, 2	
A	GB-A-1126705 (BROWN-BOVERI) ---		
A	GB-A-959721 (POWER JETS) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04F F02B F02C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25 FEBRUAR 1991	VON ARX H. P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	