



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 378 A5

⑤① Int. Cl. 4: F 02 B 37/00
F 02 D 23/00

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 102/82

⑫② Anmeldungsdatum: 08.01.1982

⑫③ Priorität(en): 12.01.1981 FI 810067

⑫④ Patent erteilt: 14.02.1986

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.02.1986

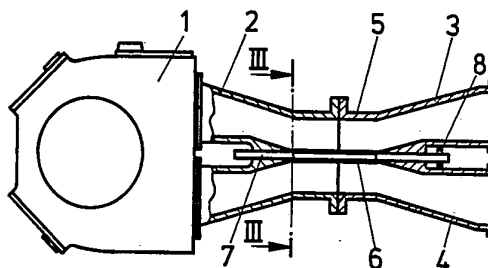
⑫⑦ Inhaber:
Oy Wärtsilä AB, Helsinki 10 (FI)

⑫⑦② Erfinder:
Paro, Daniel, Kvevlax (FI)

⑫⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑫④ Aufgeladener Verbrennungsmotor.

⑫⑤ Ein von einer Abgasturbine angetriebener Ladeluftkompressor ist mit einer Leitungs- und Steueranordnung für die Überführung der Abgase vom Motor zur Abgasturbine (1) versehen. Die Steueranordnung umfasst für die Überführung der Abgase von bestimmten Zylindern oder Zylindergruppen in die Abgasturbine wenigstens zwei parallel an der Abgasturbine angeschlossene Strömungskanäle (3, 4), die stromaufwärts von der Abgasturbine mit einem gemeinsamen Kanalteil (5) versehen sind. Dort ist ein Strömungsumleiter (6, 7) angeordnet, mit welchem die Strömungskanäle (3, 4) alternativ strömungsverlustarm miteinander verbindbar oder als voneinander getrennte Strömungskanäle schaltbar sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Aufgeladener Verbrennungsmotor mit einem von einer Abgasturbine getriebenen Ladeluftkompressor und mit Steueranordnungen für die Steuerung der Abgase von dem Motor zu der Abgasturbine, dadurch gekennzeichnet, dass die Steueranordnungen für die Überführung der Abgase von bestimmten Zylindern oder Zylindergruppen in die Abgasturbine (1) wenigstens zwei parallel an der Abgasturbine (1) angeschlossene Strömungskanäle umfassen und dass die Strömungskanäle stromaufwärts von der Abgasturbine (1) mit einem gemeinsamen Kanalteil (5) versehen sind, in welchem ein Strömungsumleiter (6) vorhanden ist, mit dem die Strömungskanäle (3, 4) alternativ miteinander strömungsverbindbar oder als voneinander getrennte Strömungskanäle schaltbar sind.

2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vereinigung und die Trennung der Strömungskanäle (3, 4), z.B. vom Ladedruck gesteuert, automatisch derart stattfindet, dass wenn der Motor langsam oder unter niedriger Belastung läuft, die genannten Strömungskanäle (3, 4) voneinander getrennt sind, und wenn der Motor schnell oder unter höherer Belastung läuft, die genannten Strömungskanäle (3, 4) zusammengefasst sind.

3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steueranordnung der Strömung eine fortlaufend hauptsächlich in der Strömungsrichtung bleibende Drehscheibe (6) umfasst.

4. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (3, 4) in der Strömungsrichtung gesehen vorerst vereinigt in den gemeinsamen Kanalteil (5) einmünden, dessen Querschnittsfläche etwas kleiner als die Gesamtquerschnittsfläche der stromaufwärts liegenden Strömungskanäle (3, 4) ist, vorzugsweise 0,5–0,8mal die genannte Gesamtquerschnittsfläche, worauf von diesem gemeinsamen Kanalteil (5) divergierend zwei separate Kanäle ausgehen, und dass in dem gemeinsamen Kanalteil (5) eine drehbare Zwischenwand (6) vorgesehen ist, die in einer bestimmten Lage die genannten Strömungskanäle (3, 4) getrennt hält und in einer anderen Lage das Zusammenfließen der Gasströme der Kanäle (3, 4) zulässt.

5. Viertaktverbrennungsmotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammenfassung der genannten Strömungskanäle (3, 4) in der oberen Hälfte des Geschwindigkeits- oder Belastungsbereichs des Motors stattfindet.

Die Erfindung betrifft einen aufgeladenen Verbrennungsmotor mit einem von einer Abgasturbine getriebenen Ladeluftkompressor und mit Steueranordnungen für die Steuerung der Abgase von dem Motor zu der Abgasturbine.

In Verbrennungsmotoren, die mit einer Abgasturbine aufgeladen werden, werden an der Turbine zwei verschiedene bekannte Zuführverfahren verwendet, und zwar in erster Linie davon abhängig, welche Eigenschaften dem Motor zu geben sind. Gemeinsam für die beiden Zuführverfahren ist, dass die Abgase von bestimmten Zylindern oder Zylindergruppen durch wenigstens zwei verschiedene Rohre der Abgasturbine zugeführt werden, welche, wenn das sog. Stossaufladeverfahren verwendet wird, als separate Rohre bis zu der Turbine fortgesetzt werden, aber welche, wenn das sog. Pulskonverterverfahren verwendet wird, unmittelbar vor der Turbine zusammengefasst werden. Stossaufladung ist gewöhnlicherweise vorteilhafter im niedrigeren Drehzahlbereich des Motors, während das Pulskonverterverfahren

gewöhnlicherweise vorteilhafter ist im höheren Drehzahl- oder Belastungsbereich des Motors.

Bei der Zufuhr der Abgase in die Abgasturbine sind die strömungstechnischen Faktoren von grösster Bedeutung. Der Strömungskanal enthält gewöhnlicherweise einen Diffusor-
5 teil gerade vor der Abgasturbine, um die Strömungsgeschwindigkeit zu erhöhen. Da das ganze Ladeverfahren und dadurch auch der Wirkungsgrad des ganzen Motors in grossem Ausmass von der tadellosen und effektiven Funktion der Abgasturbine abhängt, hat man bis jetzt es als
10 unmöglich gehalten eine Lösung zu finden, durch welche das Stossaufladeverfahren während des normalen Betriebs des Motors ohne weiteres in ein Pulskonverterverfahren umgewandelt werden könnte. Man hat nicht einmal versucht dieses
15 Problem anzugehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zu schaffen, mit dem das im vorgehenden Abschnitt genannte Problem so gelöst werden kann, dass die erforderlichen Steueranordnungen der Gasströme das Strömungsbild nicht
20 wesentlich stören. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steueranordnungen für die Überführung der Abgase von bestimmten Zylindern oder Zylindergruppen in die Abgasturbine wenigstens zwei parallel an der Abgasturbine angeschlossene Strömungskanäle umfassen, und dass die
25 Strömungskanäle stromaufwärts von der Abgasturbine mit einem gemeinsamen Kanalteil versehen sind, in welchem ein Strömungsumleiter vorhanden ist, mit dem die Strömungskanäle alternativ miteinander strömungsverbindbar oder als voneinander getrennte Strömungskanäle schaltbar sind. Mit
30 einem in dieser Weise aufgebauten Verbrennungsmotor ist es möglich den Zweck der Erfindung zu erreichen und die Gasströme nach dem vorliegenden Bedarf zu steuern, um die ein gutes Ergebnis vernichtenden Strömungsverluste zu vermeiden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung findet eine Vereinigung und Trennung der Strömungskanäle, z.B. von dem Ladedruck gesteuert, automatisch statt, so dass
35 wenn der Motor langsam oder unter niedriger Belastung läuft, die genannten Strömungskanäle voneinander getrennt sind, und wenn der Motor schnell oder unter höherer Belastung läuft, die genannten Strömungskanäle zusammengefasst sind. In dieser Weise erhält man eine einfache Konstruktion, da der Ladedruck direkt für den Antrieb der Steueranordnung der Strömung in einer druckmittelbetätigten Anordnung ausgenützt werden kann. Als Ausgangswert für die Steuerung der Bewegung der Strömungssteueranordnung kann auch die Drehzahl, die Brennstoffzufuhr oder die Belastung des Motors verwendet werden, der letztgenannte z.B. in dem Fall, wenn der Motor einen Generator
45 antreibt. Auch andere automatische Steuerverfahren sind denkbar.

Eine vorteilhafte und einfache Lösung entsteht, wenn die Steueranordnung der Strömung eine fortlaufend in der Strömungsrichtung bleibende Drehscheibe ist. Dies bedeutet,
55 dass die Drehachse der Drehscheibe in der Strömungsrichtung liegt und dass die Drehscheibe dabei vorzugsweise in der Mitte eines im Querschnitt kreisförmigen Strömungskanals gelagert ist.

Die strömungstechnisch vorteilhafteste Lösung entsteht, wenn die genannten Strömungskanäle in der Strömungsrichtung gesehen zuerst in einem gemeinsamen Kanal zusammengefasst werden, dessen Querschnittsfläche etwas kleiner als die Querschnittsfläche der dazu führenden Strömungskanäle ist, vorzugsweise 0,5–0,8mal die genannte Gesamtquerschnittsfläche, und welche Strömungskanäle dann als separate Strömungskanäle von dem gemeinsamen Kanalteil divergieren, in dessen Mitte eine drehbare Zwischenwand
65 gelagert ist, deren Drehachse in der Richtung des gemein-

samen Kanalteils eingestellt ist und in einer bestimmten Lage die genannten Strömungskanäle voneinander getrennt hält und in einer anderen Lage das Zusammenfließen der Gasströme gestattet.

Wenn die Erfindung in Praxis z.B. in einem Viertaktverbrennungsmotor angewendet wird, wird das beste Ergebnis gewöhnlicherweise erzielt, wenn die Zusammenfassung der Strömungskanäle in der oberen Hälfte des Drehzahl- oder Belastungsbereichs des Motors stattfindet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigelegten Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Abgasturbine eines erfindungsgemässen Verbrennungsmotors und die daran angeschlossenen Zufuhrkanäle für die Abgase, teilweise geschnitten, in der einen Funktionsstellung,

Fig. 2 die Anordnung gemäss Fig. 1 in der anderen Funktionsstellung,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1 und

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 2.

In der Zeichnung bezeichnet 1 eine Abgasturbine und 2 das an die Turbine angeschlossene Zufuhrrohrsystem der Abgase. Das Zufuhrrohrsystem 2 umfasst zwei separate Rohre 3 und 4, in welchen die Abgase von bestimmten Zylindern oder Zylindergruppen eingeleitet werden. Die Rohre 3 und 4 werden zu einem gemeinsamen Kanaltail 5 zusammengefasst, von dem sie wieder als separate Rohre divergieren,

die direkt an der Abgasturbine 1 angeschlossen sind. In der Mitte des gemeinsamen Kanalteils 5 ist eine Drehscheibe 6 gelagert, die eine in der Strömungsrichtung gelagerte Drehwelle 7 hat. An dieser Drehwelle kann ein Kettenrad 8, ein 5 Dreharm oder ein anderes Kraftübertragungselement angeschlossen sein, mit dem die erforderliche Drehkraft der Welle 7 übermittelt wird. In den Figuren 3 und 4 ist eine druckmittelbetätigte Drehkrafteinheit 9 dargestellt. In der Steuerung der Regelanordnung können verschiedene Ventilkonstruktionen als Hilfsmittel verwendet werden, z.B. Magnetventile, die ihre Steuerimpulse von einer die Drehzahl des Motors messenden Vorrichtung oder von einem die Belastung des Motors steuernden Prozessor erhalten. Es ist wichtig, dass die Drehscheibe 6 mit Sicherheit eine von den möglichen Endlagen einnimmt und nicht irrtümlicherweise in irgendeiner unbestimmten, das Strömungsbild störenden Zwischenlage 10 bleiben kann.

Wie es den Figuren zu entnehmen ist, werden bei der gezeigten Ausführungsform in den beiden Funktionslagen besonders verlustarm arbeitende Strömungskanäle gebildet, in denen die Strömungsverluste klein sind. Die freie Querschnittsfläche des gemeinsamen Kanalteils 5 liegt im Bereich von etwa 0,5–0,8mal die Gesamtquerschnittsfläche der darin 20 zusammengefassten Strömungskanäle.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt, sondern verschiedene Abwandlungen der Erfindung sind innerhalb des Rahmens der Patentansprüche 25 möglich.

