

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1479/2007**

(22) Anmeldetag: **20.09.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2009**

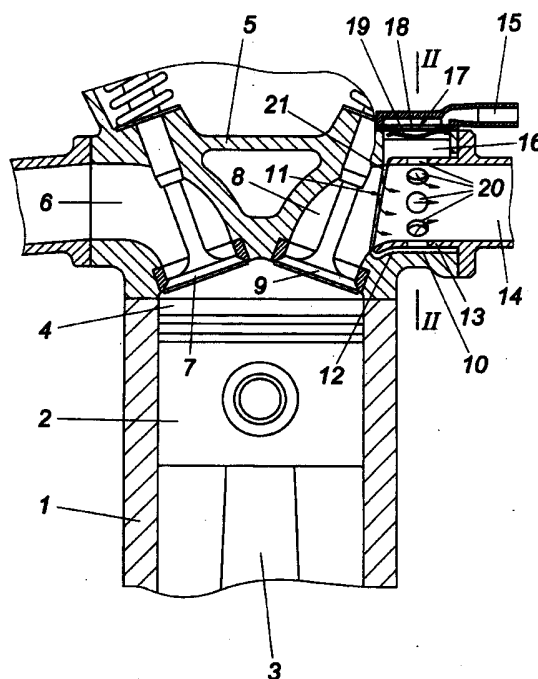
(51) Int. Cl.⁸: **F01N 3/34 (2006.01),
F02F 1/42 (2006.01)**

(73) Patentinhaber:

KIRCHBERGER ROLAND DIPL.ING.
DR.TECHN.
A-8052 GRAZ (AT)

(54) **VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE**

(57) Es wird eine Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder (1) beschrieben, dessen Zylinderkopf (5) zumindest einen in einen Abgasstrang (14) übergehenden Auslasskanal (8) bildet, der einen rohrförmigen, unter Ausbildung eines Ringspaltes (12) innerhalb einer Zylinderkopfföffnung (10) angeordneten Einsatz (11) umfasst, wobei der mit dem Auslasskanal (8) in Strömungsverbindung stehende Ringspalt (12) an eine Luftleitung (15) angeschlossen ist. Um vorteilhafte Luftführungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der rohrförmige Einsatz (11) Teil des Abgasstranges (14) ist und dass sich der Ringspalt (12) im Mündungsbereich der Luftleitung (15) zu einer gegenüber der Luftleitung (15) durch ein Membranventil (17) abgegrenzten Kammer (16) erweitert.



o i o a o i

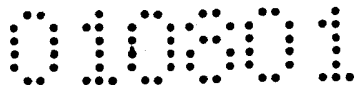
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, 4020 Linz

(35 446) II

Z u s a m m e n f a s s u n g :

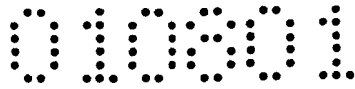
Es wird eine Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder (1) beschrieben, dessen Zylinderkopf (5) zumindest einen in einen Abgasstrang (14) übergehenden Auslasskanal (8) bildet, der einen rohrförmigen, unter Ausbildung eines Ringspaltes (12) innerhalb einer Zylinderkopfföffnung (10) angeordneten Einsatz (11) umfasst, wobei der mit dem Auslasskanal (8) in Strömungsverbindung stehende Ringspalt (12) an eine Luftleitung (15) angeschlossen ist. Um vorteilhafte Luftzuführungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der rohrförmige Einsatz (11) Teil des Abgasstranges (14) ist und dass sich der Ringspalt (12) im Mündungsbereich der Luftleitung (15) zu einer gegenüber der Luftleitung (15) durch ein Membranventil (17) abgegrenzten Kammer (16) erweitert.

(Fig. 1)



Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder, dessen Zylinderkopf zumindest einen in einen Abgasstrang übergehenden Auslasskanal bildet, der einen rohrförmigen, unter Ausbildung eines Ringspalt es innerhalb einer Zylinderkopföffnung angeordneten Einsatz umfasst, wobei der mit dem Auslasskanal in Strömungsverbindung stehende Ringspalt an eine Luftleitung angeschlossen ist.

Um die Schadstoffemission von Verbrennungskraftmaschinen zu verringern, ist es bekannt (US 4 437 305 A, US 4 727 717 A), den Abgasen Frischluft für eine gegebenenfalls durch Katalysatoren unterstützte Nachverbrennung beispielsweise von Kohlenwasserstoffen oder Kohlenmonoxid in einem Abgasstrang über eine im Ansaugbereich durch ein Membranventil in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Abgaskanal gesteuerte Luftleitung zuzuführen. Da die angestrebte Oxidation temperaturabhängig ist, lässt man die Luftleitung unmittelbar nach den Auslassventilen in den Auslassanal des Zylinderkopfes münden, sodass für eine rasche Erwärmung der Frischluft durch die heißen Abgase aus dem Brennraum des Zylinders und für eine unmittelbare Reaktion mit dem Abgas gesorgt ist. Durch die heißen Abgase kommt es bei Verbrennungskraftmaschinen insbesondere im Bereich der Auslasskanäle zu beachtlichen Wärmeeinträgen in den Zylinderkopf, was zu thermischen Verformungen und damit verbunden zu Dichtungsschwierigkeiten und einem erhöhten Verschleiß sowie einer erhöhten Klopfneigung bei der Verbrennung führen kann. Mit der Zufuhr sekundärer Frischluft in den Auslasskanal ist eine Kühlwirkung verbunden, die im Bereich der Abgase wegen der temperaturabhängigen Oxidationsvorgänge unerwünscht ist, im Bereich des Zylinderkopfes aber nicht ausreicht, um vor allem im Vollastbetrieb thermische Überlastungen auszuschließen.



Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde bereits vorgeschlagen (DE 103 27 305 A1), in der Zylinderkopfföffnung für den Auslasskanal einen rohrförmigen Einsatz vorzusehen, zwischen dem und der Zylinderkopfföffnung ein an die Luftleitung angeschlossener Ringspalt frei bleibt, über den die Frischluft durch Durchtrittsöffnungen im rohrförmigen Einsatz in den durch den Einsatz gebildeten Strömungskanal für die Abgase gelangt. Dieser mit Frischluft gespülte Ringspalt unterbindet einen unmittelbaren Wärmeübergang vom Auslasskanal in den Zylinderkopf und sorgt daher für eine Begrenzung der thermischen Belastung des Zylinderkopfes im Bereich des Auslasskanals. Es wird aber auch die Nachbehandlung der Abgase verbessert, weil die als Sekundärluft für die Nachverbrennung in den Ringspalt eingeführte Frischluft wegen der vergleichsweise großen Berührungsfläche einerseits mit dem Zylinderkopf und andererseits mit dem rohrförmigen Einsatz rasch erwärmt wird. Nachteilig ist allerdings, dass für die Frischluftförderung eine Pumpe vorzusehen ist. Außerdem ist der thermische Durchgriff vom rohrförmigen Einsatz auf den Abgasstrang unbefriedigend.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Verbrennungskraftmaschine der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass auf eine Förderpumpe für die Frischluft verzichtet werden kann, ohne Nachteile hinsichtlich der Frischluftführung in Kauf nehmen zu müssen. Darüber hinaus sollen vorteilhafte Wärmebedingungen im Abgasstrang sowohl beim Kaltstart als auch bei warmer Verbrennungskraftmaschine mit einfachen konstruktiven Mitteln erreicht werden.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der rohrförmige Einsatz Teil des Abgasstranges ist und dass sich der Ringspalt im Mündungsbereich der Luftleitung zu einer gegenüber der Luftleitung durch ein Membranventil abgegrenzten Kammer erweitert.

Mit der Maßnahme, den rohrförmigen Einsatz als Teil des Abgasstranges auszubilden, wird nicht nur eine Konstruktionsvereinfachung erzielt, weil der rohrförmige Einsatz mit dem Anflanschen des Abgasstranges am Zylinderkopf innerhalb der Zylinderkopfföffnung positioniert wird, sondern auch das thermische Verhalten des



- 3 -

Abgasstranges verbessert. Während des Warmlaufens der Verbrennungskraftmaschine wird nämlich der Abgasstrang durch die Wärmeleitung über den rohrförmigen Einsatz schneller erwärmt, sodass Abgaskatalysatoren im Bereich des Abgasstranges in kürzerer Zeit die erforderliche Betriebstemperatur erreichen, was zu einem verringerten Emissionsausstoß führt. Bei warmer Verbrennungskraftmaschine wird hingegen insbesondere im Volllastbereich eine Kühlwirkung im Bereich des Auslasskanals erzielt, weil die vom rohrförmigen Einsatz aufgenommene Wärme unbehindert in den Abgasstrang weitergeleitet werden kann, wodurch die thermische Belastung des Zylinderkopfes mit dem zusätzlichen Vorteil gesenkt werden kann, dass die Klopfneigung insbesondere von luftgekühlten, hochbelasteten Ottomotoren deutlich verringert werden kann.

Aufgrund des Anschlusses des Ringspalt an die Luftleitung über eine den Ringspalt zwischen dem rohrförmigen Einsatz und der Zylinderkopfföffnung für den Auslasskanal erweiternden Kammer, über die das die Luftleitung steuernde Membranventil mit dem Druck im Auslasskanal beaufschlagt wird, können die gasdynamischen Effekte weitgehend ungedämpft auf das Membranventil einwirken, sodass es keiner Förderpumpe bedarf, um die Frischluft in Abhängigkeit von den jeweils im Auslasskanal auftretenden Druckschwankungen über das Membranventil in den Abgasstrang anzusaugen. Zur Schonung des Membranventils kann diesem ein Anschlag für die Offenstellung des durch eine Membran gebildeten Ventilkörpers zugeordnet werden.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Einsatz, wenn der rohrförmige Einsatz als ein in den Auslasskanal ragender Stutzen des Abgasstranges ausgebildet ist. In diesem Fall wird außerdem die Wärmeleitung vom in die Zylinderkopfföffnung ragenden Einsatz in den Abgasstrang durch die Einstückigkeit des rohrförmigen Ansatzes mit dem weiterführenden Rohr des Abgasstranges vorteilhaft unterstützt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

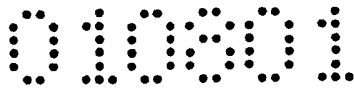


Fig. 1 erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine ausschnittsweise im Bereich eines Zylinderkopfes in einem schematischen Axialschnitt und die Fig. 2 den Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab.

Die Verbrennungskraftmaschine gemäß der Fig. 1 weist wenigstens einen Zylinder 1 mit einem Kolben 2 auf, der über eine Pleuelstange 3 in herkömmlicher Art mit einer Kurbelwelle verbunden ist. Der Brennraum 4 des Zylinders 1 ist nach oben durch einen Zylinderkopf 5 abgeschlossen, der wenigstens einen Einlasskanal 6 mit einem Einlassventil 7 sowie wenigstens einen Auslasskanal 8 mit einem Auslassventil 9 bildet. Der Auslasskanal 8 umfasst einen in einer Zylinderkopfföffnung 10 vorgesehenen, rohrförmigen Einsatz 11, zwischen dem und der Zylinderkopfföffnung 10 ein Ringspalt 12 frei bleibt. Der Einsatz 11 ist in Form eines Stutzens 13 als Teil eines Abgasstranges 14 ausgebildet, der in üblicher Weise über einen Auspuffkrümmer an den Auslasskanal 8 angeschlossen ist.

Der Ringspalt 12 ist mit einer Luftleitung 15 verbunden, durch die dem Abgasstrang 14 Frischluft zur Nachverbrennung brennbarer Reststoffe zugeführt wird. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dass sich im Mündungsbereich der Luftleitung 15 der Ringspalt 12 zu einer Kammer 16 erweitert, die ein Membranventil 17 zur Steuerung der Luftleitung 15 aufnimmt. Das Membranventil 17 weist eine metallische Membran 18 als Ventilkörper auf, für den ein Anschlag 19 zur Begrenzung der Öffnungsweite vorgesehen ist.

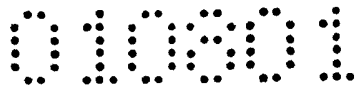
Aufgrund der Anordnung des Membranventils 17 in einer durch eine Erweiterung des Ringspaltes 12 erhaltenen Kammer 16 greifen die gasdynamischen Wirkungen im Abgasstrang 14 ohne eine ins Gewicht fallende Dämpfung auf das Membranventil durch, das somit in unmittelbarer Abhängigkeit von diesen gasdynamischen Wirkungen angesteuert wird und eine selbstansaugende Zufuhr der Frischluft durch Durchtrittsöffnungen 20 bzw. einen stirnseitigen Randspalt 21 in einem ausreichenden Ausmaß sicherstellt. Die Ausbildung des rohrförmigen Einsatzes 11 als Teil des Abgasstranges 14 ermöglicht darüber hinaus eine vorteilhafte Wärmeleitung vom

010001

- 5 -

Einsatz 11 auf den weiterführenden Abgasstrang, insbesondere wenn der Einsatz 11 als Stutzen 13 des Abgasstranges 14 geformt ist. Diese Wärmeleitung vom Einsatz 11 zum Abgasstrang 14 unterstützt die Erwärmung des Abgasstranges 14 während der Warmlaufphase der Verbrennungskraftmaschine und bringt eine Kühlung des Einsatzes 11 vor allem im Hochlastbereich mit sich.

Stiborlin



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, 4020 Linz

(35 446) II

Patentansprüche:

1. Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder, dessen Zylinderkopf zumindest einen in einen Abgasstrang übergehenden Auslasskanal bildet, der einen rohrförmigen, unter Ausbildung eines Ringspaltes innerhalb einer Zylinderkopfföffnung angeordneten Einsatz umfasst, wobei der mit dem Auslasskanal in Strömungsverbindung stehende Ringspalt an eine Luftleitung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Einsatz (11) Teil des Abgasstranges (14) ist und dass sich der Ringspalt (12) im Mündungsbereich der Luftleitung (15) zu einer gegenüber der Luftleitung (15) durch ein Membranventil (17) abgegrenzten Kammer (16) erweitert.
2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (11) als ein in den Auslasskanal (8) ragender Stutzen (13) des Abgasstranges (14) ausgebildet ist.
3. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Membranventil (17) ein Anschlag (19) für die Offenstellung des durch eine Membran (18) gebildeten Ventilkörpers zugeordnet ist.

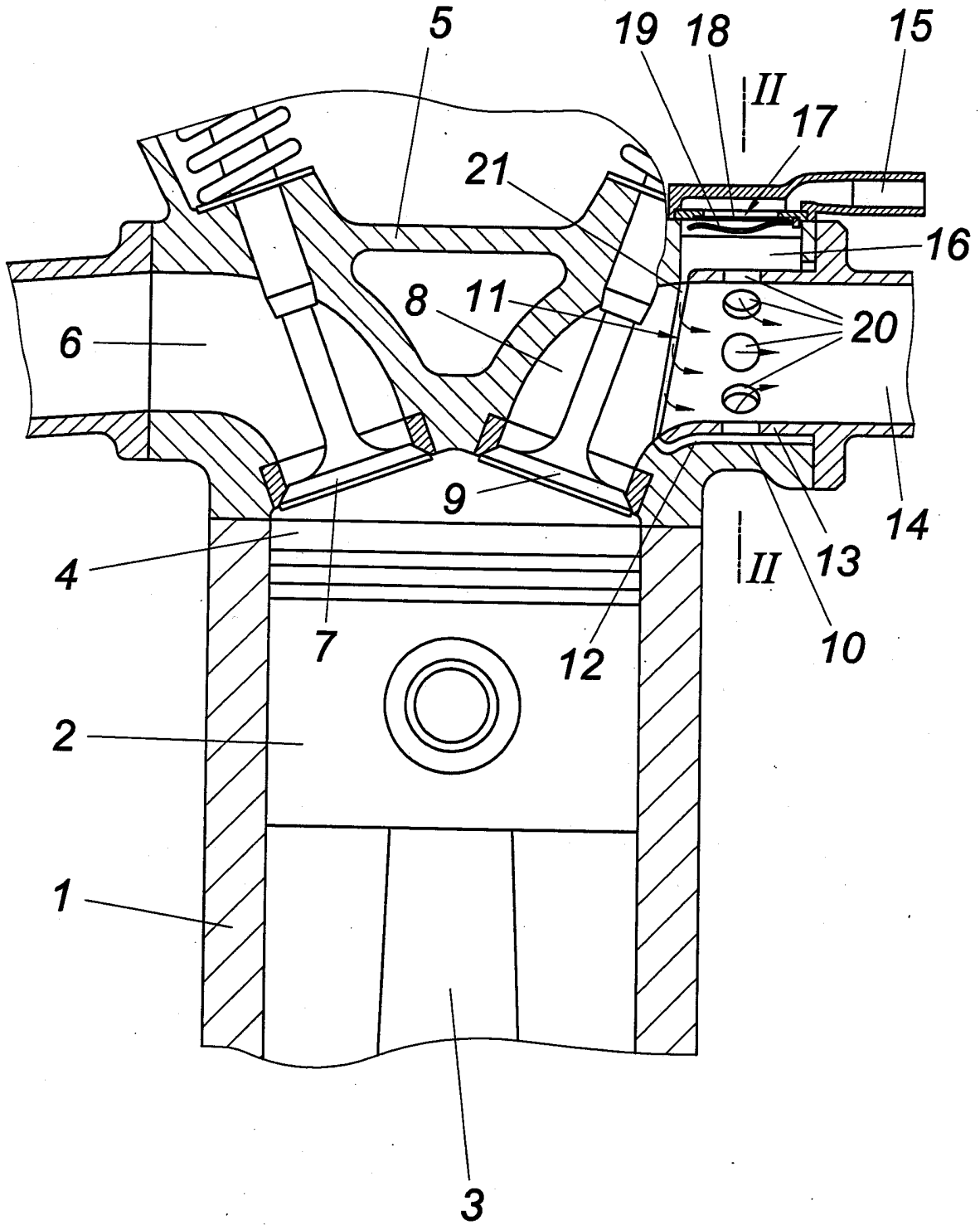
Linz, am 19. September 2007

Dipl.-Ing. Dr. techn. Roland Kirchberger

durch:

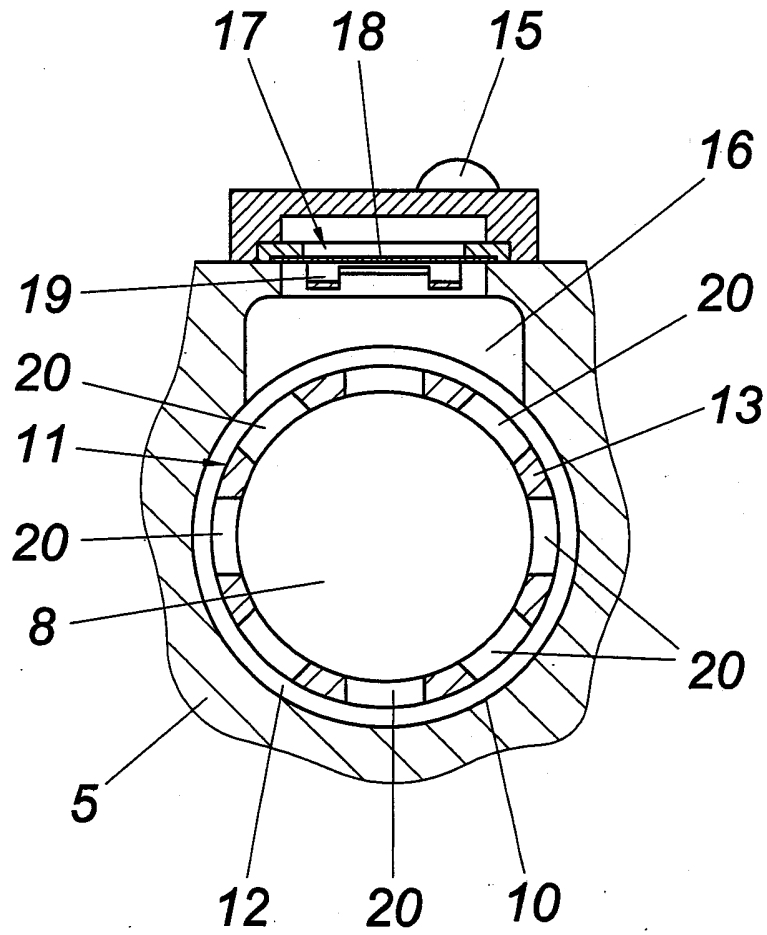
010901

FIG. 1



010801

FIG.2





Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, 4020 Linz

1A A1479/2007; F01N
Neue Patentansprüche

(35 446) II

Patentansprüche:

1. Verbrennungskraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder, dessen Zylinderkopf zumindest einen in einen Abgasstrang übergehenden Auslasskanal bildet, der einen rohrförmigen, unter Ausbildung eines Ringspalt innerhalb einer Zylinderkopfföffnung angeordneten Einsatz umfasst, wobei der mit dem Auslasskanal in Strömungsverbindung stehende Ringspalt an eine Luftleitung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Einsatz (11) als ein in den Auslasskanal (8) ragender Stutzen (13) des Abgasstranges (14) Teil des Abgasstranges (14) ist und dass sich der Ringspalt (12) im Mündungsbereich der Luftleitung (15) zu einer gegenüber der Luftleitung (15) durch ein Membranventil (17) abgegrenzten Kammer (16) erweitert.
2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Membranventil (17) ein Anschlag (19) für die Offenstellung des durch eine Membran (18) gebildeten Ventilkörpers zugeordnet ist.

Linz, am 08. Januar 2008

Dipl.-Ing. Dr. techn. Roland Kirchberger

durch:

NACHGEREICHT