

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89106235.8**

51 Int. Cl.⁴: **F02B 25/12 , F02B 23/08**

22 Anmeldetag: **08.04.89**

30 Priorität: **07.06.88 DE 3819196**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.89 Patentblatt 89/50

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **GLOTUR TRUST REG.**
Stättle 36
FL-9490 Vaduz(LI)

72 Erfinder: **August, Paul, Dipl.-Ing. Dr. h.c.**
C/Ballester 43
Barcelona(ES)

74 Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.**
Patentanwalt Rennerle 10 Postfach 31 60
D-8990 Lindau/B.(DE)

54 **Zweitakt-Doppelkolbenmotor.**

57 Bei einem Zweitakt-Doppelkolbenmotor läuft je ein Kolben (2, 3) in zwei nebeneinander liegenden Zylindern (1a, 1b), wobei eine gemeinsame Brennkammer (15) gebildet wird.

Damit ein solcher Motor niedrige Abgasemissionen bei geringem Verbrauch gewährleistet, wird ein Magergemisch verbrannt, dessen vollständige Verbrennung dadurch ermöglicht wird, daß in der gemeinsamen Brennkammer (15) eine Rotation des Brennstoff-Luftgemisches bzw. des gezündeten Gemisches erzeugt wird, so daß dieses Gemisch schnell durchbrennt. Zusätzlich kann der Zweitakt-Doppelkolbenmotor mit Schichtladung ausgeführt werden, wobei eine ausgezeichnete Trennung zwischen dem mageren und dem fetten Gemischanteil durch die mittig angeordnete Trennwand (24) im Doppelzylinder (1) erfolgt.

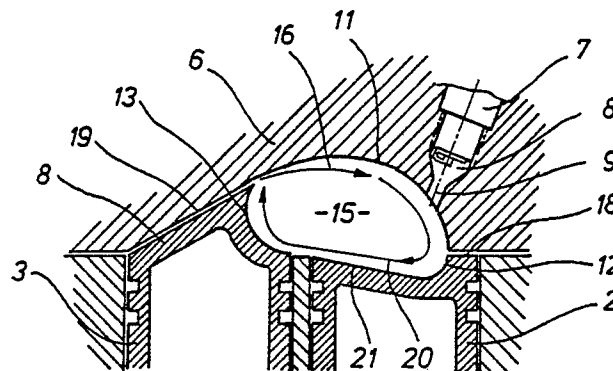


FIG 1

Zweitakt-Doppelkolbenmotor

Die Erfindung betrifft einen Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, wie er beispielsweise nach dem System Puch bekannt geworden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Doppelkolbenmotor so weiterzubilden, daß bei erniedrigten Abgasemissionswerten noch zusätzlich der Verbrauch gesenkt werden kann.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß in der gemeinsamen Brennkammer eine Rotation des Brennstoff-Luftgemisches bzw. des gezündeten Gemisches erzeugt wird.

Mit der gegebenen technischen Lehre wird der Vorteil erzielt, daß auch Magergemische schnell durchbrennen, wodurch ein niedriger Verbrauch bei sehr geringer Abgasemission erreicht wird.

Bei einer Gemischzusammensetzung von Lambda 1,3 und höher werden die NOx so stark gesenkt, daß diese den Vorschriften entsprechen. Um ein solch mageres Gemisch einwandfrei und rasch genug durchzubrennen, ist eine starke Rotation in der Brennkammer notwendig. Nur bei einer solchen läuft der Brennvorgang so schnell ab wie bei Gemischen von Lambda 0,9 - 1,0. Dies ist notwendig, um bei guter Leistung einen sehr niedrigen Verbrauch zu erreichen.

Der Erfinder hat bereits Erfahrungen mit Viertaktmotoren mit ähnlich gestalteten Brennkammern. Hierbei wurde der Verbrauch um ca. 20% gesenkt und liegt ab 120 km/h unter 260 g/KWh. Bei Vollast beträgt er zwischen 2.000 - 5.000 1/min 240 - 245 g/KWh. Der FTP 75 (CVS) Test bei einem Fiat Ritmo 75 brachte mit dieser Brennkammer und einem Minikatalysator folgende Werte: HC: 0,32 - CO: 2,8 - NOx: 0,71 g/mile, Verbrauch: 6,3 1/100 km = 37,1 M/GAL.

Auch hier liegt der Verbrauch extrem niedrig, im Composite-Test um 32% unter der USA-Vorschrift.

Die Abgaswerte liegen um 20 - 30% unter der USA-Vorschrift. Die ECE-Abgasvorschriften werden um 30 - 70% unterschritten.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Doppelkolbenmotor als Zweitaktmotor System Puch ausgebildet.

Der Doppelkolben-Zweitaktmotor System Puch hat in der Serienausführung keinen höheren Verbrauch, als ein Viertakter, da er keine Frischgasverluste bei der Ladung und außerdem unterschiedliche Steuerzeiten für Ein- und Auslaß hat.

Es werden mit einem solchen Motor gleiche Werte zu erreichen sein wie mit einem Viertakter mit einer Brennkammer mit schneller Rotation des

Gasgemisches vor und während des Brennvorganges.

Der Zweitakter hat jedoch folgende Vorteile:

1. Ein ruhiger Lauf des Motors wird mit drei Zylindern anstelle sechs Zylindern beim Viertakter erreicht.

2. Die Literleistung ist höher.

3. Der Zylinderkopf ohne Ventile hat eine kleinere Bauhöhe, ist sehr einfach aufgebaut und ist preiswert herzustellen.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Vorteile:

Der Motor wird für gleiche Leistung ca. 30% kleiner, leichter und preiswerter als ein entsprechender Vierzylinder-Viertakter und hat den ruhigen Rundlauf eines Viertakt-Sechszylinders.

Bei der Verwirklichung der erfindungsgemäßen technischen Lehre ist es wichtig, daß in der gemeinsamen Brennkammer eine starke Rotation des Brennstoff-Luftgemisches bzw. des gezündeten Gemisches dadurch erzeugt wird, daß mit der Oberkante des einen Kolbens ein längerer Quetschspalt mit dem Zylinderkopf gebildet wird und der Zylinderkopf außerhalb dieses Quetschspaltes die Form annähernd eines Kreisbogens hat.

Der eine, den Auslaßschlitz steuernde, Kolben weist also an seiner nächst dem Auslaßschlitz liegenden Seite zunächst eine schräge, gegen den Zylinderkopf gerichtete Gerade auf, die in einer (bei vertikal stehendem Motor) horizontal liegenden, sich über die gesamte Breite des Kolbens erstreckenden, Kolbenoberkante endet.

An diese kammartige Kolbenoberkante schließt sich eine Hohlkehle im Kolbenboden an, die in der oberen Totpunktlage beider Kolben mit dem benachbarten Kolbenboden des Kolbens, welcher den Überströmschlitz steuert, eine durchgehende Fläche bildet.

Diese Fläche des den Überströmschlitz steuernden Kolbens ist bevorzugt ebenfalls als Gerade ausgebildet und ist im Bereich einer Ausnehmung angeordnet, die wiederum in einer Hohlkehle mündet, die ihrerseits in eine Gerade übergeht, wobei diese Gerade Teil eines weiteren Quetschspaltes ist.

In der oberen Totpunktlage bildet also der den Ausströmschlitz steuernde Kolben eine erste, lange Quetschspalte, die zu einem raschen Ausstoß des in dieser Quetschspalte eingeschlossenen Gemisches in Richtung auf die Brennkammer führt. In der Brennkammer wird daher bedingt durch die eiförmige Formgebung der oberen Zylinderwandung eine stark rotierende Strömung erzeugt, die an allen gemischberührten Teilen abgerundete, inein-

ander übergehende Radien vorfindet, so daß die Rotation keine wesentlichen Strömungswiderstände vorfindet.

Diese schnell rotierende Strömung wird noch verstärkt durch den rechten, kürzeren Quetschspalt; der ebenfalls eine Quetschspaltenströmung in Richtung auf die Rotation ausstößt und hierdurch die Rotation noch beschleunigt.

Eine weitere Beschleunigung der Rotation erfolgt dadurch, daß der Zündstrahl der Zündkerze aus einem Ausströmkanal entströmt und die Richtung dieses Kanales ebenfalls in Richtung der Rotation erfolgt, so daß hierdurch wiederum die Rotationsströmung unterstützt wird.

In einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß statt der Anordnung der Zündkerze in einer Zündkerzenkammer mit einem davor liegenden Ausströmkanal in dem Kolben, welcher den Ausströmschlitz steuert, eine Aussparung angeordnet ist, in der die Zündkerze angeordnet ist. Der Grund dieser Aussparung ist wiederum als Gerade ausgebildet, die schräg nach oben gerichtet ist und stufenlos die obere Zylinderwandung fortsetzt. Diese Aussparung im Kolbenboden des linken Kolbens in Verbindung mit der schräg gerichteten Gerade wirkt zunächst als Quetschspalte. Darüberhinaus bewirkt aber der von der Zündkerze erzeugte Zündstrahl eine zusätzliche Beschleunigung des diesen Vorkammer verlassenden gezündeten Gemisches, so daß hierdurch wiederum eine starke Rotationsströmung entsteht.

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, eine Schichtladung der einströmenden Brennluft zu erzeugen, was mit der erfindungsgemässen Motorkonstruktion besonders einfach und günstig erfolgt. Nämlich erst mit der erfindungsgemässen Brennkammer für den Doppelkolbenmotor und der erfindungsgemäss vorgesehenen Rotation des Gemisches wird eine Schichtladung erreicht, die eine gute Durchmischung mit dem Magergemisch nach der Zündung ermöglicht.

Bis zur Zündung wird also eine Durchmischung der Schichtladung vermieden, wobei erst das fettere Gemisch gezündet wird, wonach dann erst das Magergemisch mit dem gezündeten fetteren Gemisch gemischt wird.

Bei der Ausführung der erfindungsgemässen Motors ohne Schichtladung kann eine zweite Zündkerze sehr wichtig für die schnelle Durchbrennung sein, während bei der erfindungsgemässen Ausführung mit Schichtladung die in einem modifizierten Ausführungsbeispiel vorgesehene zweite Zündkerze entfallen kann.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern

auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1: Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines Zweitakt-Doppelkolbenmotors im oberen Totpunkt der Kolben;

Figur 2: Schnitt durch den gleichen Motor im unteren Totpunkt der Kolben;

Figur 3: eine gegenüber Figur 1 abgewandelte Ausführungsform eines Doppelkolbenmotors.

Der Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach dem Ausführungsbeispiel besteht gemäss Figur 1 aus einem Doppelzylinder 1, in dem die Kolben 2,3 durch eine gehäusefeste Trennwand 24 laufen.

Durch den Einlaßschlitz 4 wird beim Ladevorgang aus der Kurbelkammer Brennstoff-Luftgemisch in den linken Zylinder 1b gepresst. Dieses Gemisch schiebt die abgebrannten Gase des vorhergehenden Arbeitstaktes vor sich her zum Auslaßschlitz 5, der vom rechten Kolben 2 gesteuert wird. Der Auslaßschlitz 5 wird durch die bekannte Steuerung des Puch-Motors eher geöffnet als der Einlaßschlitz 4.

Beim Aufwärtsgang der Kolben 2,3 schließt der Auslaßschlitz 5 eher als der Einlaßschlitz 4, wodurch vermieden wird, daß Frischgase verlorengehen, was beim normalen Zweitakter der Fall ist und dort zu höherem Verbrauch führt.

Im Zylinderkopf 6 befindet sich die Zündkerze 7. Diese sitzt gemäss Figur 1 in einer Vorkammer 8 mit einem sich daran anschließenden Ausströmkanal 9, wobei die Längsachse des Ausströmkanals 9 in Richtung auf die in der Brennkammer 15 erzeugte Rotation 20 des Brennstoff-Luftgemisches zeigt.

Die in der Figur 1 dargestellte Rotation wird durch folgende konstruktive Maßnahmen erreicht.

Der linke Kolben 3 weist einen schrägen Kolbenboden auf, der in der Form einer Geraden 25 schräg nach oben gerichtet ist, wobei die Gerade 25 in der oberen Totpunktlage parallel und in geringem Abstand zur zugeordneten Geradenwandung des Zylinderkopfes 6 liegt und dadurch ein Quetschspalt 19 gebildet wird.

Die Gerade 25 am Kolbenboden des Zylinders

3 endet in einer sich in horizontaler Richtung erstreckenden, kammartigen Kolbenoberkante 10, an welche sich eine Hohlkehle 26 im Kolbenboden des Kolbens 3 anschließt.

Der den Auslaßschlitz 5 steuernde Kolben 2 weist nächst der gehäusefesten Trennwand 24 ebenfalls eine Ausnehmung 27 im Kolbenboden auf, deren Grund als Gerade 21 ausgebildet ist.

Diese Gerade 21 ist schräg nach unten gerichtet und setzt stetig die Kontur der Hohlkehle 26 des linken Kolbens 3 fort.

Am Grund der Ausnehmung 27 ist eine Hohlkehle 28 im Kolben 2 eingearbeitet, die einen Kolbenbogen 12 ausbildet, der seinerseits in eine Gerade 29 einläuft. Die Gerade 29 in Verbindung mit einer zugeordneten oberen Zylinderkopfwand bildet einen zweiten, kürzeren Quetschspalt 18.

Nähern sich die Kolben 2 und 3 dem oberen Totpunkt, so entsteht zwischen der Kolbenoberkante 10 und dem Zylinderkopf 6 ein Quetschspalt 19, aus dem mit sehr hohem Druck das Gasgemisch in Richtung 16 ausströmt und in der Brennkammer 15 eine Rotationsströmung erzeugt. Die Rotation wird erzeugt durch die Form des Zylinderbogens 11, des Kolbenbogens 12 und des Umlenkbogens 13. Sie wird außerdem in der Strömung gefördert durch austretende Gase aus dem Quetschspalt 18. Eine weitere Förderung in Strömungsrichtung wird durch das ausströmende Brenngas aus der Zündkerzenkammer 8 über den Ausströmkanal 9 bewirkt.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 3 unterscheidet sich von dem nach den Fig. 1 und 2 nur dadurch, daß im linken Kolben 3 eine Aussparung 30 angeordnet ist, deren Grund als Gerade 22 ausgebildet ist, die wiederum etwa parallel zu der oberen, gerade ausgeführten Zylinderkopfwand des Zylinderkopfes 6 ist. Hierdurch wird ein Vorbrennraum 14 für eine im Zylinderkopf 6 angeordnete Zündkerze 7 gebildet.

Bei der Zündung brennt zuerst das Gemisch in der Vorbrennkammer 14 und strömt mit hohem Druck und Geschwindigkeit in Richtung 16 in den Hauptbrennraum 15a, wo auf diese Weise ebenfalls eine Rotation entsteht.

Diese Rotation wird noch verlängert bzw. unterstützt durch die Zündung einer zweiten Zündkerze 31. Die Zündung dieser zweiten Zündkerze 31 erfolgt erst später im Vergleich zur Zündung der ersten Zündkerze 7, nämlich erst dann, wenn das von der ersten Zündkerze 7 gezündete Gemisch sich dem Bereich der zweiten Zündkerze 31 nähert.

Im folgenden wird bei der vorliegenden Erfindung nun die Möglichkeit beschrieben, bei allen gezeigten Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 eine Schichtladung zu erzeugen, die mit dem erfindungsgemässen Motorenkonzept unerwartete Vor-

teile erbringt.

Zu diesem Zweck wird eine Einspritzdüse 33 im Kanal des Einlaßschlitzes 4 so angeordnet, daß diese Brennstoff in den Kanal zu einem bestimmten Zeitpunkt einspritzt. Die Steuerung der Einspritzzeit erfolgt so, daß der Kraftstoff in die überströmende Luftmenge erst in den zweiten Teil der Gesamtluftmenge eingespritzt wird.

Das heisst, daß der Brennstoff dann in den Kanal des Einlaßschlitzes 4 gespritzt wird, wenn ein Teil der einströmenden Luft den Einlaßschlitz 4 bereits passiert hat.

In einer bevorzugten Ausführungsform dieses Gedankens wird bevorzugt, wenn der Brennstoff erst dann in den Kanal des Einlaßschlitzes 4 gespritzt wird, wenn die Luft bereits schon zu einem Viertel bis zu einer Hälfte der gesamten Luftmenge den Einlaßschlitz 4 passiert hat.

Durch diese Maßnahme ergibt sich, daß der erste Teil der überströmenden Luftmenge ohne Kraftstoff ist und die Verbrennungsgase vor sich in Richtung zum Auslaßschlitz 5 schieben und aus diesem Auslaßschlitz 5 herausbefördern. Dadurch wird vermieden, daß auch nicht kleinste Anteile von Brennstoff beim Spülvorgang in den Auspuff gelangen.

Eine Schichtladung bei den üblichen Zweitaktmotoren wurde bereits vorgeschlagen (DE-OS 36 19 794).

Bei diesen bekannten Zweitaktern wird jedoch kaum eine Schichtladung erreicht, daß eine direkte Verbindung über den offenen Zylinder hinweg vom Einlaßschlitz zum Auslaßschlitz besteht.

Dies wird bei der Erfindung vermieden. Hier befindet sich die Trennwand 24 zwischen dem Einlaßschlitz 4 und dem Auslaßschlitz 5. Die überströmende Luftmenge geht erst dann im linken Zylinder 1b nach oben, dort über die Trennwand 24 nach unten in den rechten Zylinder 1a.

Damit ist im wesentlichen die Luft ohne Brennstoff am Ende des Spültaktes im Zylinder 1a, und die mit Brennstoff versehene Luft befindet sich im Zylinder 1b.

Beim Verdichtungstakt (Hinaufgehen der Kolben 2 und 3 bzw. 3a) befindet sich das fettere Gemisch im Bereich des Quetschspaltes 19 bzw. der Aussparung 30. Dort wird es von der Zündkerze 7 gezündet und strömt in Richtung 16 und 32 in den anderen kraftstoff-freien oder mageren Teil der Brennluft. Auf diese Weise entsteht die Rotation des gezündeten Gemisches in Richtung 16 und 20.

Hierbei erfolgt eine gute Durchmischung und Durchbrennung des Gesamtgemisches, was insgesamt sehr mager sein kann, da die Zündung beim nicht so mageren, fetteren Gemisch im Bereich der Aussparung 30 erfolgt. Mit dieser Schichtladung wird es möglich, noch magerere Gemische zu fahren, als es bei Magermotoren ohne Schichtladung

möglich ist. Auf diese Weise werden die NOx-Anteile noch weiter gesenkt.

Bei der Ausführung des Motors mit Schichtladung, wie oben beschrieben, kann die zweite Zündkerze 31 entfallen.

In der oben stehenden Beschreibung wurde als bevorzugtes Ausführungsbeispiel angegeben, daß der rechte Kolben 2 mit der beschriebenen, spezifischen Bodenform dem Auslaßschlitz 5 zugeordnet ist, während der linke Kolben 3 mit seiner anders ausgebildeten, spezifischen Bodenform dem Einlaßschlitz 4 zugeordnet ist.

In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann es auch umgekehrt sein, daß nämlich die Kolben 2 und 3 zueinander vertauscht sind, wobei Einlaßschlitz 4 und Auslaßschlitz 5 gemäß Figur 2 beibehalten werden.

ZEICHNUNGS-LEGENDE

- 1 Doppelzylinder
- 1a rechter Zylinder
- 1b linker Zylinder
- 2 Kolben
- 3 Kolben 3a Kolben
- 4 Einlaßschlitz
- 5 Auslaßschlitz
- 6 Zylinderkopf
- 7 Zündkerze
- 8 Zündkerzenkammer
- 9 Ausströmkanal
- 10 Kolbenoberkante
- 11 Kreisbogen
- 12 Kolbenbogen
- 13 Umlenkbogen
- 14 Vorbrennkammer
- 15 Brennraum
- 15a Brennraum
- 16 Richtung
- 18 Quetschspalt rechts
- 19 Quetschspalt links
- 20 Rotation
- 21 Gerade
- 22 Gerade
- 23 Kurbelkammer
- 24 Trennwand
- 25 Gerade
- 26 Hohlkehle
- 27 Ausnehmung
- 28 Hohlkehle
- 29 Gerade
- 30 Aussparung
- 31 Zündkerze
- 32 Strömungskreisbogen
- 33 Einspritzdüse

Ansprüche

1. Zweitakt-Doppelkolbenmotor, in dem je ein Kolben in zwei nebeneinander liegenden Zylindern und einer gemeinsamen Brennkammer läuft, wobei die beiden Kolben im oberen Totpunkt mit dem Zylinderkopf eine gemeinsame Brennkammer bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der gemeinsamen Brennkammer (15) eine Rotation des Brennstoff-Luftgemisches bzw. des gezündeten Gemisches erzeugt wird.
2. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Oberkante (10) eines Kolbens (3,3a) ein längerer Quetschspalt (19) mit dem Zylinderkopf (6) gebildet wird und der Zylinderkopf (6) außerhalb dieses Quetschspaltes die Form annähernd eines Kreisbogens (11) hat.
3. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Kolben (2) ein Kolbenbogen (12) angeordnet ist, der die Verlängerung des Kreisbogens (11) darstellt und anschließend in eine Gerade (21) ausläuft.
4. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Kolben (3,3a) ein Umlenkbogen (13) angeordnet ist.
5. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kreisbogen (11) im Doppelzylinder (1) mit dem Kolbenbogen (12), der nach oben gerichteten Gerade (21) und dem Umlenkbogen (13) des Kolbens (3,3a) nahezu ein Strömungsoval bilden.
6. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zündkerze (7) in einer Kammer (8) mit einem Ausströmkanal (9) angeordnet ist und der Ausströmkanal (9) in die Richtung der Rotationsströmung (20) im Strömungsoval zeigt.
7. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Oberfläche des Kolbens (3a) eine Aussparung (30) angeordnet ist, die im oberen Totpunkt des Kolbens mit dem Zylinderkopf (6) eine Vorbrennkammer (14) bildet, deren Zündstrahl die Rotationsströmung (20) in der Brennkammer (15) bewirkt.
8. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1- 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Zündkerze (7) im Bereich der Vorbrennkammer (14) befindet.
9. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine zweite Zündkerze (31) im Bereich des Strömungskreisbogens (32) im Zylinderkopf (6) angeordnet ist.

10. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Zündkerze (31) später zündet als die erste Zündkerze (7).

11. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Auslaßschlitz (5) steuernde Kolben (2) den Kolbenbogen (12) und die Gerade (21) aufweist und daß der den Einlaßschlitz (4) steuernde Kolben (3,3a) die den Quetschspalt (19 erzeugende, schräge Kolbenoberkante (10) oder die den Verbrennungsraum (14) bildende Aussparung (Gerade 22) aufweist.

12. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brennstoff in den Kanal des Einlaßschlitzes (4) eingespritzt wird.

13. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brennstoff dann in den Kanal des Einlaßschlitzes (4) gespritzt wird, wenn ein Teil der einströmenden Luft den Einlaßschlitz (4) bereits passiert hat.

14. Zweitakt-Doppelkolbenmotor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brennstoff erst dann in den Kanal des Einlaßschlitzes (4) gespritzt wird, wenn die Luft bereits schon zu einem Viertel bis zu einer Hälfte der gesamten Luftmenge den Einlaßschlitz (4) passiert hat.

30

35

40

45

50

55

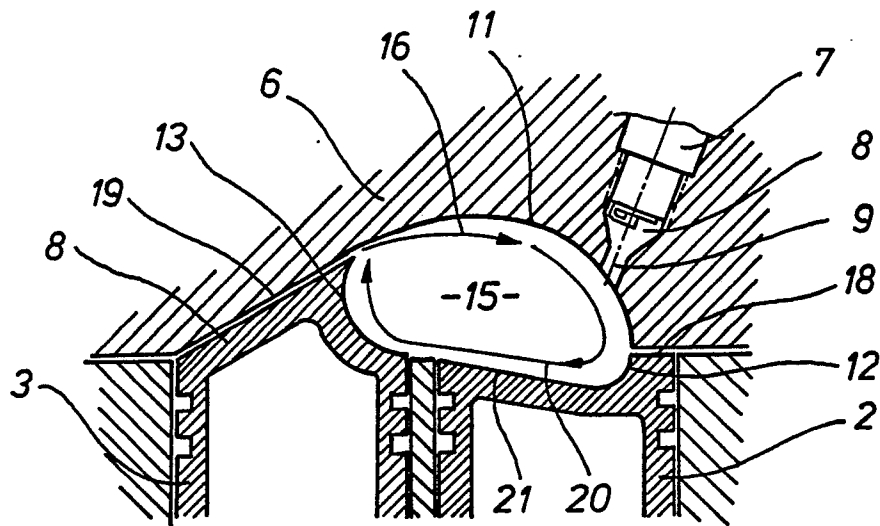


FIG 1

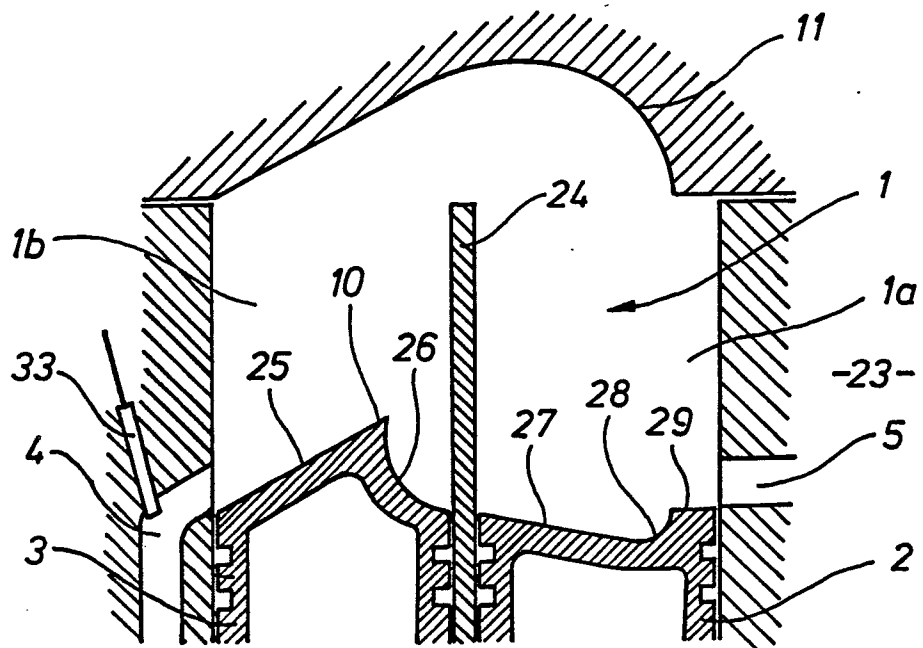


FIG 2

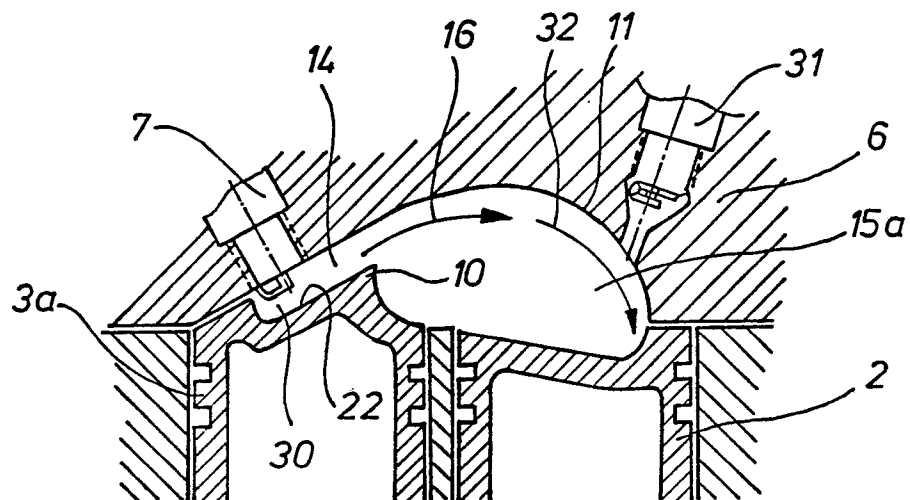


FIG 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
P,X	EP-A-0 270 113 (GLOTUR TRUST) * das ganze Dokument *	1-8	F 02 B 25/12 F 02 B 23/08
X	DE-C- 549 013 (H. WIEGMANN) * das ganze Dokument *	1,2	
Y	---	3-6	
X	DE-C- 921 061 (P. SCHAUER) * Seite 2, Zeilen 14-112; Figuren 1,2 *	1,7,8, 11	
Y	---	12-14	
X	DE-C- 570 786 (P. SCHAUER) * Seite 2, Zeilen 18-50; Figuren 1,2 *	1,9,11	
Y,D	DE-A-3 619 794 (BOSCH GMBH) * Spalte 4, Zeilen 28-65; Figur 1 *	12-14	
Y	WO-A-8 703 930 (GLOTUR TRUST) * Seite 7, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 12; Seite 12, Zeilen 20-26; Figuren 3,11 *	3-6	
X	US-A-1 540 459 (E. R. BURTNETT) * Seite 2, Zeilen 6-85; Figur 1 *	1,2,9	
X	DE-A-3 412 662 (R. STEINBORN) * Seite 12, Zeilen 8-20; Figuren 10,11 *	1-5	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 4, Nr. 187 (M-48) (669) 23. Dezember 1980; & JP - A - 55 134713 (MITSUNOBU NAKATANI) 20.10.1980 --- -/-	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	31-07-1989	NORDSTROEM U.L.N.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 934 562 (Y. ISAKA) * das ganze Dokument * ---	1,2	
X	DE-C- 575 051 (F. JENNI) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A- 652 726 (GENTIL) * Figur 1 * ---	9	
A	US-A-1 778 182 (F. A. BULLINGTON) * Seite 3, Zeilen 96-125; Figur 4 * ---	6	
X	FR-A- 665 970 (G. MAZZA) * das ganze Dokument * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 31-07-1989	Prüfer NORDSTROEM U. L. N.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			