

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1444/2011
(22) Anmeldetag: 05.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **F02B 31/06** (2006.01)
F02B 31/08 (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 5488 U1 GB 2334303 A
DE 102006010475 A1
EP 1801382 A2

(73) Patentanmelder:
MAHLE KÖNIG KOMMANDITGESELL-
SCHAFT GMBH & CO KG
6830 RANKWEIL (AT)

(72) Erfinder:
LAIMBOECK FRANZ J. DR.
THAL BEI GRAZ (AT)

(54) **MOTORZYLINDER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Motorzylinder mit einem Füllkanal (2) und einem Ladungsbewegungskanal (3), die nebeneinanderliegend jeweils zu einem im Zylinderkopf (4) des Motorzylinders (1) gelegenen Einlassventil (5) geführt sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Durchströmung der beiden Kanäle (2, 3) von einer gemeinsamen, sich in die beiden Kanäle (2, 3) erstreckenden Drosselklappe (6) geregelt ist.

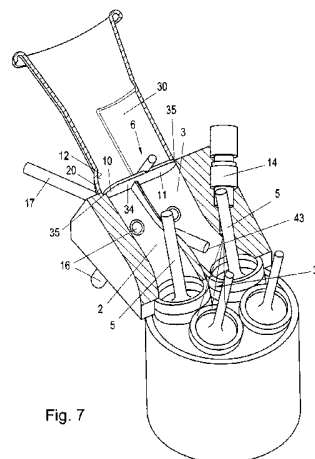


Fig. 7



Die Erfindung betrifft einen Motorzylinder mit einem Füllkanal (2) und einem Ladungsbewegungskanal (3), die nebeneinanderliegend jeweils zu einem im Zylinderkopf (4) des Motorzylinders (1) gelegenen Einlassventil (5) geführt sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Durchströmung der beiden Kanäle (2, 3) von einer gemeinsamen, sich in die beiden Kanäle (2, 3) erstreckenden Drosselklappe (6) geregelt ist.

(Fig. 7)



Die Erfindung betrifft einen Motorzylinder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Es sind Motorzylinder bekannt, bei denen die Durchströmung des Füllkanals und des Ladungsbewegungskanals mittels eines Schiebers geregelt ist. Dieser Schieber besitzt jedoch in Hinblick auf die in diesen Kanälen herrschenden Drücke Nachteile und kann die Durchströmung nicht effizient regeln.

Erfindungsgemäß ist ein Motorzylinder der eingangs genannten Art mit den im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angeführten Merkmalen charakterisiert.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Durchströmung der beiden Kanäle von einer gemeinsamen, sich in die beiden Kanäle erstreckenden Drosselklappe geregelt ist.

Mit einer derartigen Ausbildung des Motorzylinders ist die Durchströmung des Füllkanals und des Ladungsbewegungskanals in Abhängigkeit voneinander regelbar und die an der Drosselklappe auftretenden Drücke sind beherrschbar.

Ein einfacher Aufbau der Drosselklappe ergibt sich, wenn die Drosselklappe ein plattenförmiger Bauteil ist, der in seinem mittleren Bereich um eine zwischen den beiden Kanälen verlaufende und senkrecht zur Durchströmungsrichtung stehende Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist und/oder die Drosselklappe zwei Abschnitte aufweist, die jeweils in einem der beiden Kanäle liegen und um ihre Schwenkachse von einer quer zur Durchströmungsrichtung verlaufenden Verschlussstellung in eine parallel zur Durchströmungsrichtung verlaufende Offenstellung verschwenkbar ist. Es ist von Vorteil, wenn die beiden benachbart der Schwenkachse liegenden bzw. an die beiden Seiten der Schwenkachse anschließenden Abschnitte der Drosselklappe in der selben Ebene liegen und jeweils in einen der beiden Kanäle ragen und in beiden Kanälen Schwenkbewegungen in die gleiche Drehrichtung vollführen.

Von besonderer Bedeutung ist es, wenn vorgesehen ist, dass die Innenwandfläche des Füllkanals in ihrem - in Durchströmungsrichtung gesehen - unmittelbar vor der Drosselklappe liegenden Bereich eine torusförmige Ausbildung besitzt, die an den vom Umfang des in den Füllkanal ragenden Abschnittes der Drosselklappe bei seiner Schwenkbewegung in die Verschlussstellung überstrichenen Raumbereich angepasst ist, wobei sich der Torus über einen Schwenkwinkel A der Drosselklappe erstreckt, wobei $0 < A \leq 40^\circ$, vorzugsweise $0 < A \leq 35^\circ$ ist, und ein Winkel A von 0° der Verschlussstellung der Drosselklappe entspricht. Damit wird erreicht, dass der Füllkanal bei einer Verschwenkung der Drosselklappe ausgehend von ihrer Verschlussstellung in ihre Offenstellung über einen gewissen Schwenkwinkel der Drosselklappe noch verschlossen verbleibt, wogegen der Ladungsbewegungskanal bereits teilweise geöffnet ist. Mit dieser Ausbildung wird erreicht, dass eine verlangsamte Verbrennung bei Teillast durch eine Verbrennung mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten und dadurch entstehende



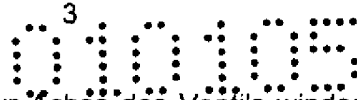
Turbulenz beschleunigt wird. Bei hohen Lasten kann die dissipierende Strömungsgeschwindigkeit und daraus entstehende Turbulenz im Zylinder zurückgenommen werden, insbesondere durch vermehrtes Einströmen von Frischgas über den Füllkanal, sodass die im Brennraum auftretende Ladungsbewegung, die durch das Einströmen von Frischgas durch den Ladungsbewegungskanal entsteht, reduziert wird. Dazu wird die vorgesehene Drosselklappe relativ nahe der den Füllkanal und den Ladungsbewegungskanal abschließenden Einströmventile angeordnet. Der Abstand der Drosselklappe von den Ventilen beträgt nicht mehr als das zwei- bis dreifache des Durchmessers der längsten Abmessung der Drosselklappe.

Wesentlich für die Ausbildung einer die Teillastverbrennung begünstigende Ladungsbewegung innerhalb des Verbrennungsraumes ist jedoch, dass der Füllkanal verschlossen bleibt, solange bis der Ladungsbewegungskanal einen gewissen Mindestöffnungsquerschnitt erreicht hat. Dies wird durch den vorgesehenen Schwenkwinkel erreicht, über den die Drosselklappe an der Innenwandfläche des Füllkanals noch dicht anliegt bzw. dem Torus möglichst nahe kommt und eine Durchströmung des Füllkanals so weit wie möglich verhindert. Nachdem die Drosselklappe den durch die Ausbildung der Innenwandfläche maximal vorgegebenen Schwenkwinkel überschritten hat, wird über beide Kanäle Frischgas in den Verbrennungsraum eingeströmt.

Ein einfacher Aufbau ergibt sich, wenn der Bereich der Innenwandfläche und die Drosselklappe bezüglich einer senkrecht zur Schwenkachse der Drosselklappe stehenden Ebene und/oder die Drosselklappe zu einer die Schwenkachse enthaltenden Ebene symmetrisch ausgebildet sind und/oder wenn die torusförmige Innenwandfläche des Füllkanals und die Umfangsfläche des an die Innenwandfläche angepassten Abschnittes der Drosselklappe über den Bereich des Schwenkwinkels A zueinander dicht geführt sind und/oder wenn der Wandbereich des Füllkanals mit der torusförmigen Innenwandfläche an einer Ausbuchtung der Wand des Füllkanals ausgebildet ist.

Es ist des weiteren vorteilhaft, wenn im Zylinderkopf eine Einspritzeinheit angeordnet ist, deren Sprühdichtung durch das den Ladungsbewegungskanal verschließende Ventil in den Verbrennungsraum des Motorzylinders gerichtet verläuft, wobei die Sprühdichtung der Einspritzeinheit zwischen dem Ventilsitz und dem Ventilteller ausgebildeten Ventilspalt verläuft. Damit erfolgt ein Einspritzen von Kraftstoff in das zugeführte Frischgas mit einer entsprechenden Verwirbelung, sodass sich durch die vorhandenen Turbulenzen eine optimale Vermischung des eingespritzten Kraftstoffes mit dem zugeführten Frischgas ergibt.

Für eine Optimierung der Verbrennung ist des weiteren vorgesehen, dass in den Füllkanal oder in den Ladungsbewegungskanal im Bereich zwischen der Drosselklappe



und dem jeweiligen Einlassventil ein zur Achse des Ventils windschief verlaufendes und auf den Ventilspalt des offenen Ventils ausgerichtetes Leerlaufrohr einragt oder einmündet, das vorzugsweise eine zur Zylinderbohrung tangentielle Einströmrichtung besitzt.

Für die Ausbildung des Torus bzw. ist es von Vorteil, wenn die der der Schwenkachse entfernt liegenden Umfangsbereiche der die Kanäle verschließenden Abschnitte der Drosselklappe gerundet, insbesondere elliptisch oder kreisförmig gerundet, ausgebildet sind.

Um eine entsprechende Abdichtung der Durchströmquerschnitte des Leerlaufkanals und des Ladungsbewegungskanals zu erreichen ist vorgesehen, dass die Drosselklappe in ihrer Verschlussstellung über ihren gesamten Umfang bzw. dem gesamten Umfang der Abschnitte an die von dem Ladungsbewegungskanal und dem Füllkanal gebildeten Wandflächen anliegt bzw. möglichst nahe kommt.

Für die Zündung des Kraftstoffluftgemisches ist es zweckmäßig, wenn im Zylinderkopf zumindest eine in den Verbrennungsraum ragende Zündeinheit angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft des weiteren auch einen fremdgezündeten Verbrennungsmotor mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Motorzylinder.

Fig. 1, 2 und 3 zeigen in schematischer Prinzipdarstellung die Anordnung eines Füllkanals sowie eines Ladungsbewegungskanals mit einer gemeinsamen Drosselklappe, die zu einem aus Klarheitsgründen nicht dargestellten Zylinderkopf eines Motorzylinders führen. Die Drosselklappe befindet sich in Fig. 1 in Sperrstellung, in Fig. 2 in teilweise geöffneter Stellung und in Fig. 3 in vollständiger Offenstellung. Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen vergleichbare Abbildungen, wobei eine Einspritzeinheit für Kraftstoff dargestellt ist. Fig. 7 zeigt eine Darstellung ähnlich Fig. 1 und 4, wobei sowohl Abgasrückführleitungen als auch ein Leerlaufrohr dargestellt sind. Fig. 8 zeigt eine Ansicht des zum Zylinderkopf geführten Füllkanals und Ladungsbewegungskanals, wobei die Lage der diese beiden Kanäle verschließenden Ventile zu erkennen ist.

Fig. 1 zeigt einen Motorzylinder 1, an dessen aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Zylinderkopf 4 ein Füllkanal 2 und ein Ladungsbewegungskanal 3 angeschlossen sind. Der Füllkanal 2 und der Ladungsbewegungskanal 3 sind jeweils zu dem Ventilsitz eines Einlassventiles 5 geführt, welche Ventile den Verbrennungsraum gegenüber den Kanälen 2, 3 abschließen bzw. freigeben. Eine Drosselklappe 6 kann sowohl den Füllkanal 2 als auch den Ladungsbewegungskanal 3 gleichzeitig verschließen, so wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Die im Verbrennungsraum entstehenden Abgase werden über Auslassventile 7 aus dem Verbrennungsraum abgeführt.



In dieser und in den weiteren Zeichnungen sind nur die wesentlichen Bauteile eines Motorzylinders bzw. eines Verbrennungsmotors dargestellt. Ventilsteuerungen oder Einrichtungen zur Steuerung bzw. Verschwenkung der Drosselklappe sind nicht dargestellt.

Man erkennt aus Fig. 1 die nebeneinander geführten und in Richtung des Pfeiles 9 durchströmten Kanäle 2, 3. Die Drosselklappe 6 besitzt zwei Abschnitte 10 und 11, wobei der Abschnitt 10 den Füllkanal 2 und der Abschnitt 11 den Ladungsbewegungskanal 3 verschließen bzw. freigeben kann.

In dem Abschnitt des Füllkanals 2, der an die Drosselklappe 6 in deren Verschlussstellung angrenzt, ist eine torusförmige an den vom Umfang des Abschnittes 10 bei einer Verschwenkbewegung überstrichenen Flächenbereich angepasste Innenwandfläche 12 ausgebildet, längs der der Umfang des Abschnittes 10 sich bei einer Verschwenkung dieses Abschnittes 10 in Richtung des Pfeiles 18 entlang bewegt. Dieses dichte oder sehr nahe Entlanggleiten erfolgt über einen Schwenkwinkel A, so wie dieser in Fig. 2 dargestellt ist. Erst nach Überschreiten dieses Schwenkwinkels A erfolgt eine Freigabe des Durchströmquerschnittes des Füllkanals 2.

Die Freigabe des Füllkanals 2 erfolgt bei Verschwenkung der Drosselklappe 6 somit zu einem späteren Zeitpunkt als die Freigabe des Ladungsbewegungskanals 3, sodass die Durchströmung der beiden Kanäle 2, 3 bei unterschiedlichen Stellungen der Drosselklappe 6 einsetzt und damit die durch die Ventile 5 in den Verbrennungsraum zugeführten Frischgasmengen entsprechend unterschiedlich die Verbrennung beeinflussen.

In Fig. 3 ist die Drosselklappe 6 in ihrer vollständigen Offenstellung dargestellt, das heißt parallel zur Durchströmungsrichtung 9 der Kanäle 2 bzw. 3.

Die Drosselklappe 6 ist von einem plattenförmigen Bauteil gebildet, der in seinem mittleren Bereich, um eine zwischen den beiden Kanälen 2, 3 verlaufende und senkrecht zur Durchströmungsrichtung 9 stehende Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist. Um diese Schwenkachse 8 ist die Drosselklappe 6 von einer quer zur Durchströmungsrichtung 9 verlaufenden Verschlussstellung in eine parallel zur Durchströmungsrichtung 9 verlaufende Offenstellung verschwenkbar, so wie diese Stellungen in Fig. 1 und 3 dargestellt sind.

Die Bewegung der Abschnitte 10, 11 ist starr gekoppelt. Die an die Innenwandfläche 12 des Füllkanals - in Durchströmrichtung gesehen - unmittelbar vor der Drosselklappe 6 liegende Bereich, besitzt eine torusförmige Ausbildung 13, sodass der Außenumfang des in den Füllkanal 2 ragenden Abschnittes 10 der Drosselklappe 6 bei seiner Schwenkbewegung von der Verschlussstellung in die Offenstellung über einen



vorgegebenen Schwenkwinkel A noch immer dicht in Anlage an diesem bzw. nahe diesem torusförmigen Teil der Innenwandfläche 12 verbleibt.

Der Bereich der Innenwandfläche 12 und die Drosselklappe 6 sind bezüglich einer senkrecht zur Schwenkachse 8 der Drosselklappe 6 stehenden Ebene ebenso wie die Drosselklappe 6 zu einer die Schwenkachse 8 enthaltenden Ebene symmetrisch ausgebildet. Die torusförmige Innenwandfläche 12 des Füllkanals 2 und die Umfangsfläche des an die Innenwandfläche 2 angepassten Abschnittes 10 der Drosselklappe 6 sind über den Bereich des Schwenkwinkels A zueinander dicht geführt sind.

Die Fig. 4, 5 und 6 entsprechen bezüglich des Aufbaus des Motorzylinders 1 im wesentlichen den Fig. 1, 2 und 3, wobei jedoch eine Einspritzeinheit 14 vorgesehen ist, die in dem lediglich schematisch angedeuteten Zylinderkopf 4 angeordnet ist. Diese Einspritzeinheit 14 ist derart ausgebildet, dass ihre Sprühhichtung 15 durch das den Ladungsbewegungskanal verschließende Ventil 5 in den Verbrennungsraum des Motorzylinders 1 verläuft. Die Sprühhichtung 15 verläuft bei geöffnetem Ventil 5 durch den Ventilspalt. Damit ergibt sich eine optimale Verwirbelung des eingespritzten Kraftstoffes mit dem zugeführten Frischgas bei geringstmöglicher Wandauflagerung von Kraftstoff im Einlasskanal.

Gemäß Fig. 7 münden in den Füllkanal 2 und in den Ladungsbewegungskanal 3 zwischen der Drosselklappe 6 und den Ventilen 5 Abgasrückführkanäle 16 ein, womit die Verbrennung im Verbrennungsraum beeinflusst werden kann und die Ladungswechselverluste verringert werden.

In den Ladungsbewegungskanal 3 im Bereich zwischen der Drosselklappe 6 und dem Einlassventil 5 mündet ein Leerlaufrohr 17, das zur Achse des Ventils 5 windschief verläuft und geneigt zum Ventilspalt des den Ladungsbewegungskanal 3 verschließenden Ventils 5 ausgerichtet ist in überwiegend tangentialer Einströmrichtung zur Zylinderbohrung, um größtmögliche Ladungsbewegung im Zylinder zu erreichen.

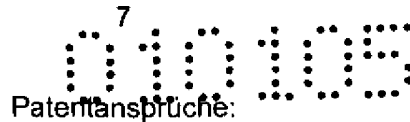
Fig. 8 zeigt eine Außenansicht eines erfindungsgemäßen Motorzylinders 1 mit einem lediglich angedeutetem Zylinderkopf 4. Man erkennt die den Füllkanal 2 und den Ladungsbewegungskanal 3 begrenzenden Rohrleitungen, sowie die Einspritzeinheit 14, die Abgasrückführkanäle 16, sowie das Leerlaufrohr 17. Anstelle des Leerlaufrohres 17 kann eine gleichgerichtete Bohrung treten. Das Leerlaufrohr kann auch in den Füllkanal 2 münden.

Eine für die Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemisches erforderliche Zündeinheit ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Bei einer Stellung der Drosselklappe 6 in Verschlussstellung, das heißt, bei einem Schwenkwinkel A von 0° sind der Füllkanal 2 und der Ladungsbewegungskanal 3 geschlossen; die Luftansaugung erfolgt über das

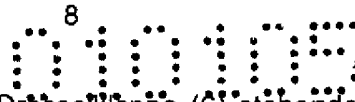


Leerlaufrohr 17. Bei einer Stellung der Drosselklappe 6 in einem Schwenkwinkel A von etwa 30° ist der Füllkanal 2 noch immer geschlossen und der Ladungsbewegungskanal 3 teilweise geöffnet. Ähnlich wie bei geschlossener Drosselklappe besitzt das zugeführte Frischgas einen starken Drall und es erfolgen eine gute Vermischung des Frischgases mit dem eingespritzten Kraftstoff und eine hohe Turbulenz im Brennraum, sodass eine schnelle und stabile Verbrennung vorliegt. Bei der beispielsweise in Fig. 6 dargestellten Offenstellung der Drosselklappe 6 bei Vollast bzw. bei völlig geöffneten Durchströmungsquerschnitt des Füllkanals 2 und des Ladungsbewegungskanals 3 ergeben sich eine optimale Strömungsgeschwindigkeit und maximale turbulente kinetische Energie im Zylinderraum, sodass die Verbrennung optimal rasch und stabil abläuft. Durch die Rückführung der Abgase über die Abgasrückführkanäle 16 kann die Verbrennung eingeregelt bzw. den gewünschten Motorbetriebsbedingungen angepasst werden.

Die Einspritzeinheit 14 sprüht einen Kraftstoffstrahl mit einer Sprührichtung 15 durch den Ventilspalt in den Verbrennungsraum, wobei die Tröpfchendurchmesser in der Regel einen Durchmesser von etwa $20 \mu\text{m SMD}$ (mittlerer Sauter Durchmesser) besitzen. Damit werden eine gute Gemischbildung und eine geringe Zylinderwandbenetzung und niedrige Emissionswerte erreicht.



1. Motorzylinder mit einem Füllkanal (2) und einem Ladungsbewegungskanal (3), die nebeneinanderliegend jeweils zu einem im Zylinderkopf (4) des Motorzylinders (1) gelegenen Einlassventil (5) geführt sind, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Durchströmung der beiden Kanäle (2, 3) von einer gemeinsamen, sich in die beiden Kanäle (2, 3) erstreckenden Drosselklappe (6) geregelt ist.
2. Motorzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) ein plattenförmiger Bauteil ist, der in seinem mittleren Bereich um eine zwischen den beiden Kanälen (2, 3) verlaufende und senkrecht zur Durchströmungsrichtung (9) stehende Schwenkachse (8) verschwenkbar gelagert ist.
3. Motorzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) zwei Abschnitte (10, 11) aufweist, die jeweils in einem Kanal (2, 3) liegen und um ihre Schwenkachse (8) von einer quer zur Durchströmungsrichtung (9) verlaufenden Verschlussstellung in eine parallel zur Durchströmungsrichtung (9) verlaufende Offenstellung verschwenkbar ist.
4. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden benachbart der Schwenkachse (8) liegenden bzw. an die beiden Seiten der Schwenkachse (8) anschließenden Abschnitte (10, 11) der Drosselklappe (6) in der selben Ebene liegen und jeweils in einen der beiden Kanäle (2, 3) ragen und in beiden Kanälen (2, 3) Schwenkbewegungen mit gleicher Drehrichtung vollführen.
5. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandfläche (12) des Füllkanals (2) in ihrem - in Durchströmungsrichtung (9) gesehen - unmittelbar vor der Drosselklappe (6) liegenden Bereich eine torusförmige Ausbildung (13) besitzt, die an den vom Umfang des in den Füllkanal (2) ragenden Abschnittes (10) der Drosselklappe (6) bei seiner Schwenkbewegung in die Verschlussstellung überstrichenen Raumbereich angepasst ist, wobei sich der Torus über einen Schwenkwinkel A der Drosselklappe erstreckt, wobei $0 < A \leq 40^\circ$, vorzugsweise $0 < A \leq 35^\circ$ ist, und ein Winkel A von 0° der Verschlussstellung der Drosselklappe (6) entspricht.
6. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich der Innenwandfläche (12) und die Drosselklappe (6) bezüglich einer



senkrecht zur Schwenkachse (8) der Drosselklappe (6) stehenden Ebene und/oder die Drosselklappe (6) zu einer die Schwenkachse (8) enthaltenden Ebene symmetrisch ausgebildet sind.

7. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die torusförmige Innenwandfläche (12) des Füllkanals (2) und die Umfangsfläche des an die Innenwandfläche (2) angepassten Abschnittes (10) der Drosselklappe (6) über den Bereich des Schwenkwinkels A zueinander dicht oder nahe zueinander liegend geführt sind.

8. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandbereich des Füllkanals (2) mit der torusförmigen Innenwandfläche (12) eine Ausbuchtung (20) der Wand des Füllkanals (2) darstellt.

9. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Zylinderkopf (4) eine Einspritzeinheit (14) angeordnet ist, deren Sprühhichtung (15) durch das den Ladungsbewegungskanal (3) verschließende Ventil (5) in den Verbrennungsraum des Motorzylinders (1) gerichtet verläuft, wobei die Sprühhichtung (15) der Einspritzeinheit (14) zwischen dem Ventilsitz und dem Ventilteller ausgebildeten Ventilspalt verläuft.

10. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich zwischen der Drosselklappe (6) und dem jeweiligen Einlassventil (5) in den Füllkanal (2) und in den Ladungsbewegungskanal (3) jeweils zumindest ein Abgasrückführungskanal (16) einmündet.

11. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Füllkanal (2) oder in den Ladungsbewegungskanal (3) im Bereich zwischen der Drosselklappe (6) und dem jeweiligen Einlassventil (5) ein zur Achse des Ventils (5) windschief verlaufendes und auf den Ventilspalt des offenen Ventils (5) ausgerichtetes Leerlaufrohr (17) einragt oder einmündet, das vorzugsweise eine zur Zylinderbohrung tangentielle Einströmrichtung besitzt.

12. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die der Schwenkachse entfernt liegenden Umfangsbereiche (11) der die Kanäle (2, 3) verschließenden Abschnitte (10, 11) der Drosselklappe (6) gerundet, insbesondere elliptisch oder kreisförmig gerundet, ausgebildet sind.

13. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) in ihrer Verschlussstellung über ihren gesamten Umfang bzw. dem gesamten Umfang der Abschnitte (10, 11) an die von dem Ladungsbewegungskanal (3) und dem Füllkanal (2) gebildeten Wandflächen anliegt.
14. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Zylinderkopf (4) zumindest eine in den Verbrennungsraum regende Zündeinheit angeordnet ist.
15. Verbrennungsmotor mit zumindest einem Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Wien, am 5. Oktober 2011

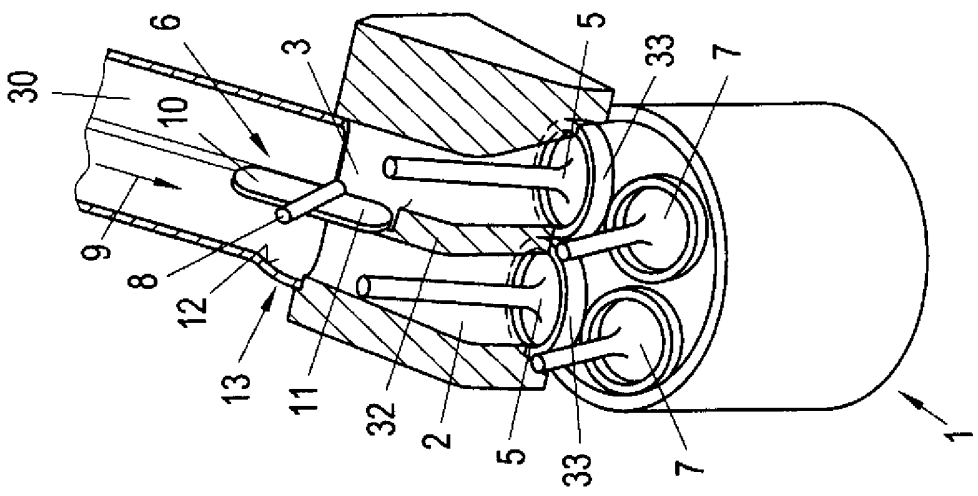


Fig. 1

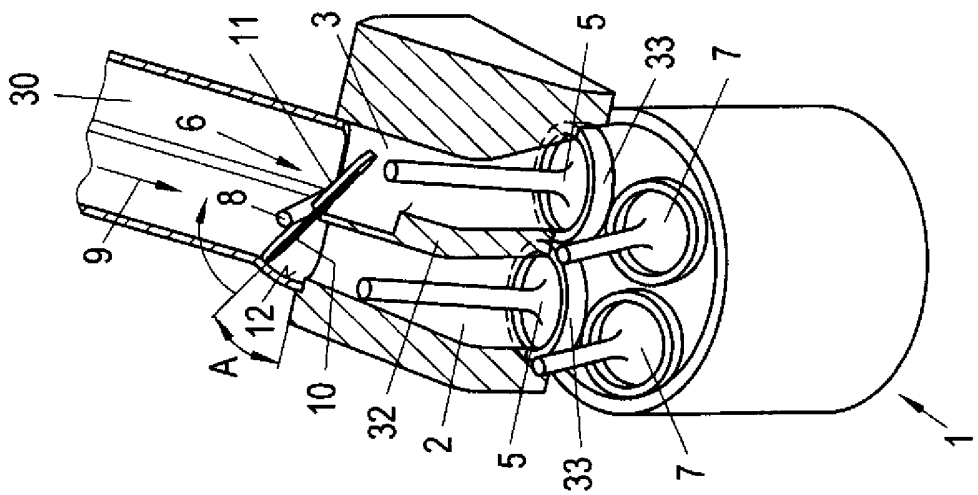


Fig. 2

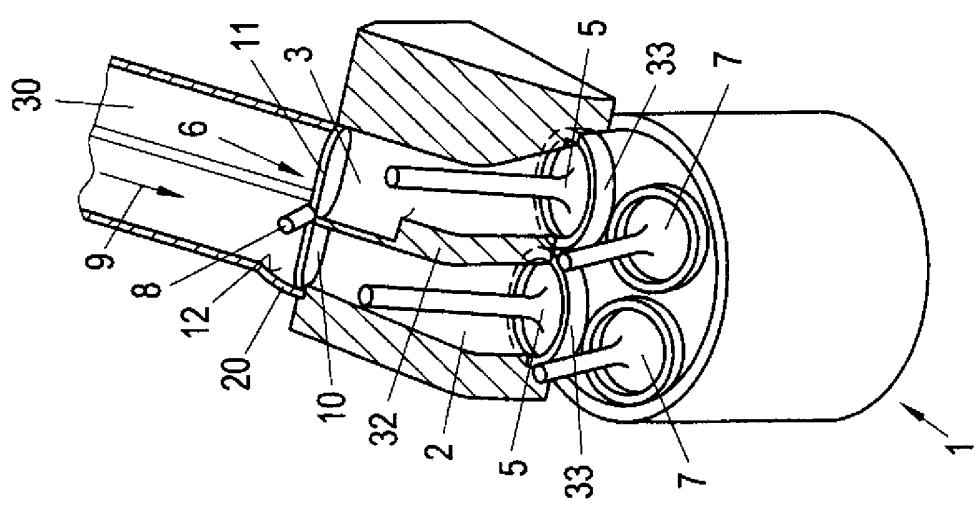


Fig. 3

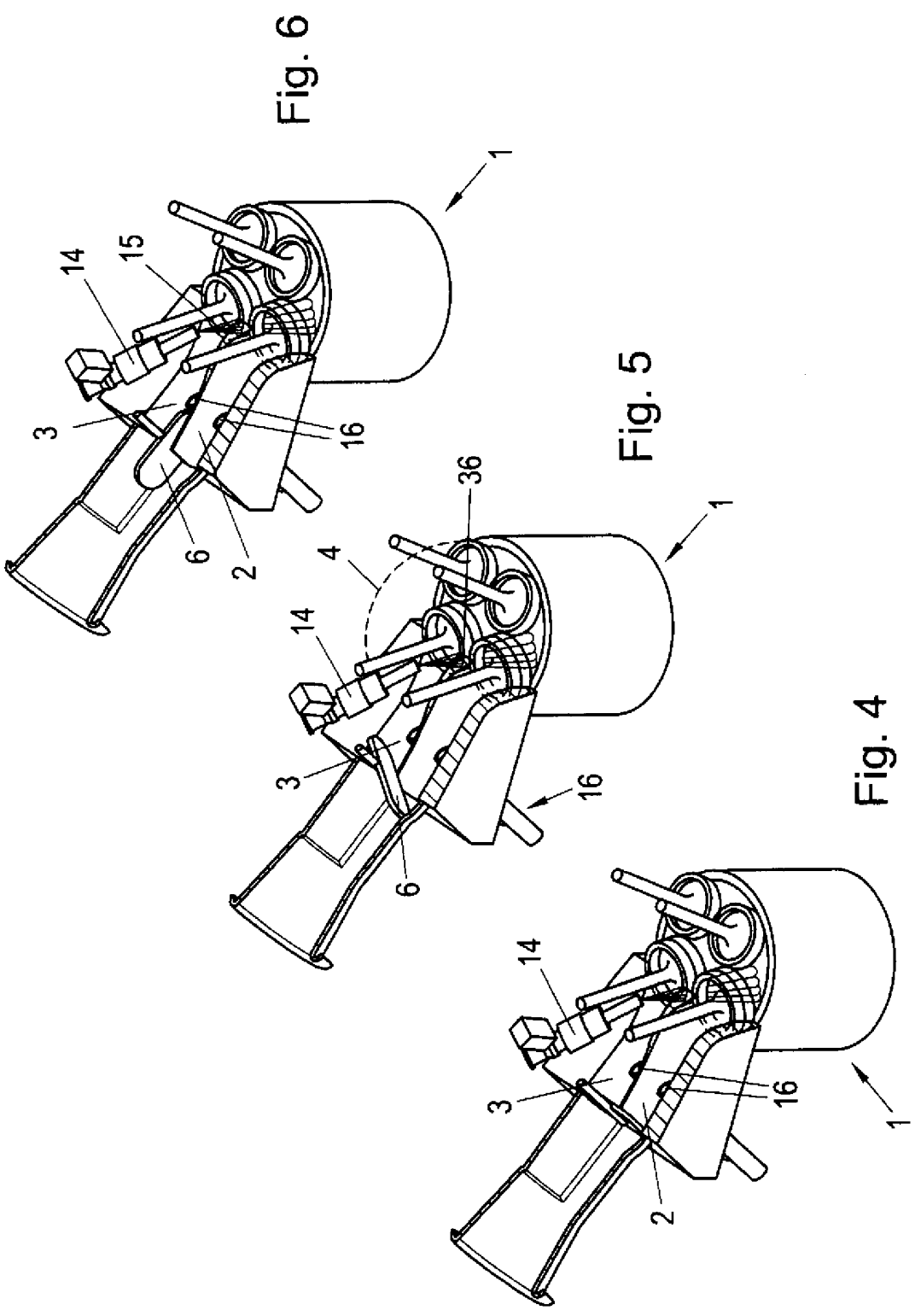


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4

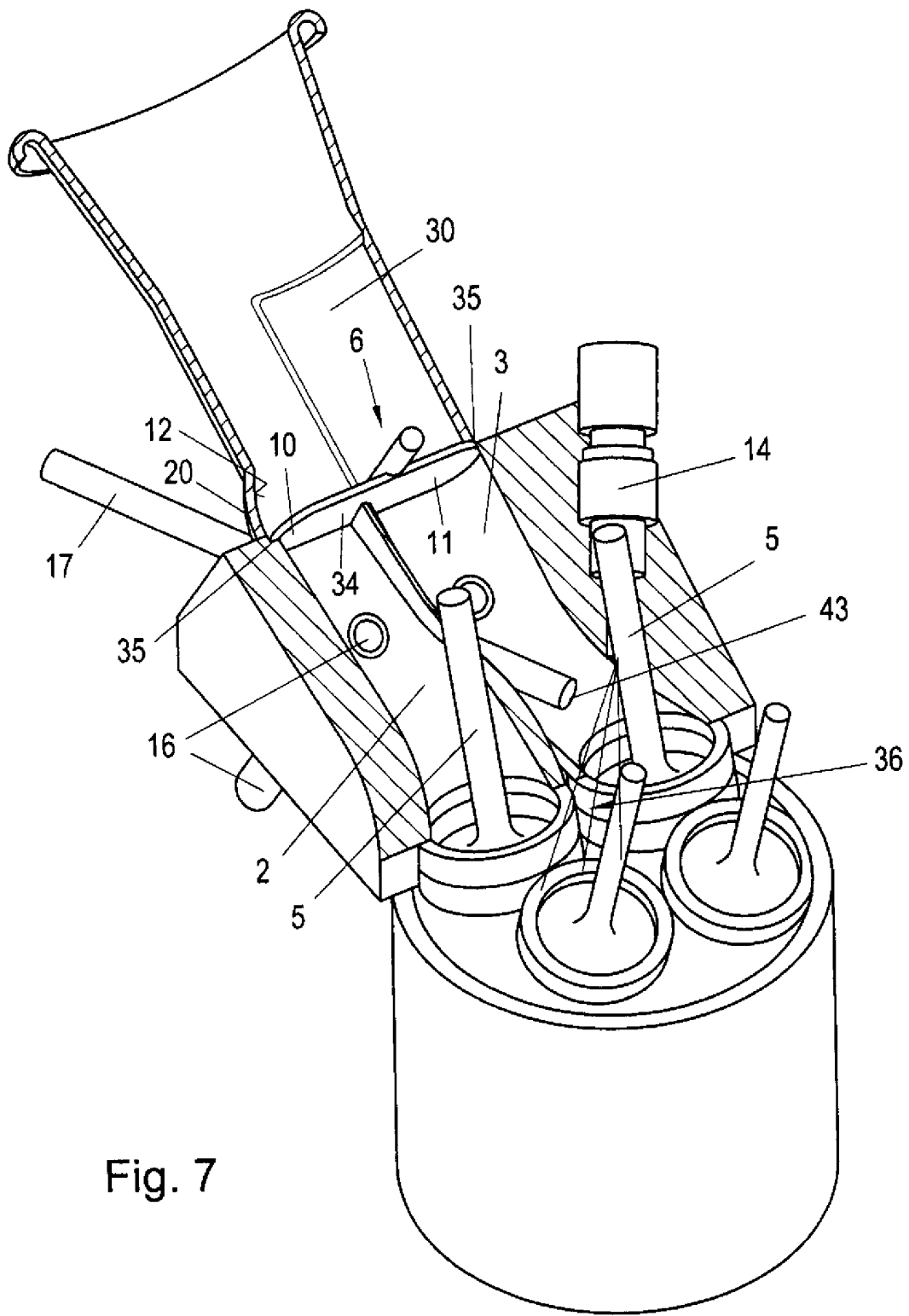


Fig. 7

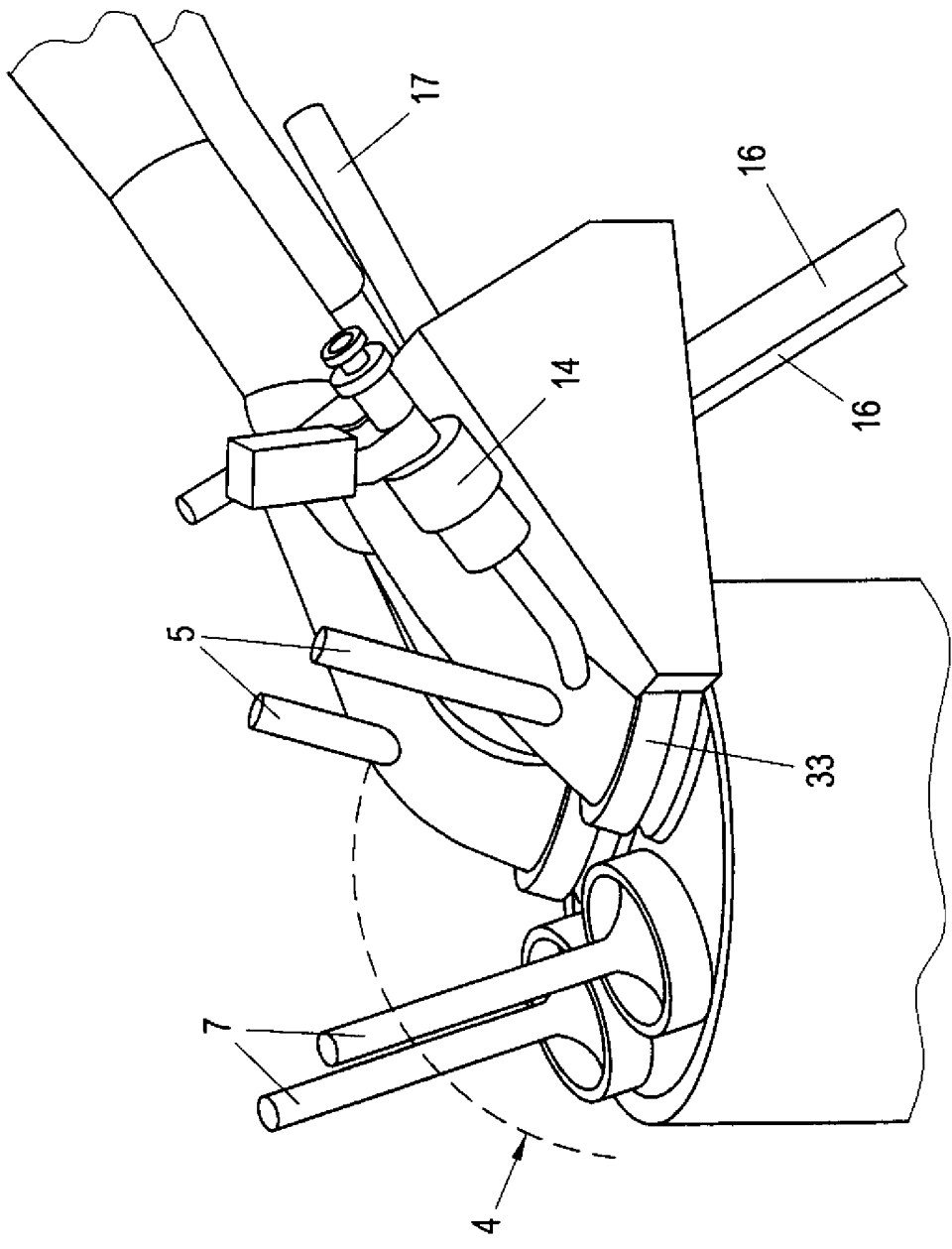


Fig. 8

Patentansprüche:

1. Motorzylinder mit einem Füllkanal (2) und einem Ladungsbewegungskanal (3), die nebeneinanderliegend jeweils zu einem im Zylinderkopf (4) des Motorzylinders (1) gelegenen Einlassventil (5) geführt sind, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Durchströmung der beiden Kanäle (2, 3) von einer gemeinsamen, sich in die oder über die beiden Kanäle (2, 3) bzw. deren Einströmöffnungen erstreckenden Drosselklappe (6) geregelt ist, mit der die brennraumfernen Endbereiche der beiden Kanäle (2, 3) bzw. deren Einströmöffnungen verschließbar sind.
2. Motorzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) ein plattenförmiger Bauteil ist, der in seinem mittleren Bereich (34) um eine zwischen den beiden Kanälen (2, 3) verlaufende und senkrecht zur Durchströmungsrichtung (9) der Kanäle (2, 3) stehende Schwenkachse (8) verschwenkbar gelagert ist.
3. Motorzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) zwei an ihren Mittelbereich (34) anschließende Abschnitte (10, 11) aufweist, die jeweils in einem Kanal (2, 3) liegen oder jeweils gemeinsam mit dem Mittelbereich einen Kanal (2, 3) verschließen oder in diesen ragen, wobei die Drosselklappe (6) um ihre Schwenkachse (8) von einer quer zur Durchströmungsrichtung (9) verlaufenden Verschlussstellung in eine parallel zur Durchströmungsrichtung (9) verlaufende Offenstellung verschwenkbar ist.
4. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden benachbart der Schwenkachse (8) liegenden bzw. an die beiden Seiten der Schwenkachse (8) anschließenden Abschnitte (10, 11) der Drosselklappe (6) in der selben Ebene liegen und jeweils in einen der beiden Kanäle (2, 3) ragen und in beiden Kanälen (2, 3) Schwenkbewegungen mit gleicher Drehrichtung vollführen.
5. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandfläche (12) des Ansaugkanals (30) in ihrem - in Durchströmungsrichtung (9) gesehen unmittelbar vor der Drosselklappe (6) bzw. dem Füllkanal (2) liegenden Bereich - eine torusförmige Ausbildung (13) besitzt, die an den vom Umfang des in den Füllkanal (2) ragenden oder diesen verschließenden Abschnittes (10) der Drosselklappe (6) bei seiner Schwenkbewegung von der Offenstellung in die Verschlussstellung überstrichenen Raumbereich angepasst ist, wobei sich der Torus vorzugsweise über den von dem Randbereich der Drosselklappe (6) bei seiner Verstellbewegung überstrichenen

NACHGEREICHT

Winkelbereich oder Schwenkwinkel A erstreckt, und $0 < A \leq 40^\circ$, vorzugsweise $0 < A \leq 35^\circ$, ist, und ein Winkel A von 0° der Verschlussstellung der Drosselklappe (6) entspricht.

6. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich der Innenwandfläche (12) mit der torusförmigen Ausbildung (13) und die Drosselklappe (6) bezüglich einer senkrecht zur Schwenkachse (8) der Drosselklappe (6) stehenden Ebene und/oder die Drosselklappe (6) und/oder die Kanäle (2, 3) bezüglich einer die Schwenkachse (8) enthaltenden Ebene symmetrisch ausgebildet sind.

7. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die torusförmige Ausbildung (13) der Innenwandfläche (12) des Einström- bzw. Ansaugkanals (30) und die Umfangsfläche des an die Innenwandfläche (12) angepassten Abschnittes (10) der Drosselklappe (6) über den Bereich des Schwenkwinkels A zueinander dicht oder nahe zueinander liegend geführt sind.

8. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandbereich mit der torusförmigen Ausbildung (13) der Innenwandfläche (12) eine Ausbuchtung (20) der Wand des Einström- bzw. Ansaugkanals (30) darstellt.

9. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Zylinderkopf (4) eine Einspritzeinheit (14) angeordnet ist, deren Einspritzrichtung (15) durch das den Ladungsbewegungskanal (3) verschließende Ventil (5) in den Verbrennungsraum des Motorzylinders (1) gerichtet verläuft, wobei die Sprühdichtung (15) der Einspritzeinheit (14) durch den zwischen dem Ventilsitz (33) und dem Ventilteller (37) ausgebildeten Ventilspalt (36) verläuft.

10. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich zwischen der Drosselklappe (6) und dem jeweiligen Einlassventil (5) in den Füllkanal (2) und in den Ladungsbewegungskanal (3) jeweils zumindest ein Abgasrückführungskanal (16) einmündet.

11. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Ladungsbewegungskanal (3) im Bereich zwischen der Drosselklappe (6) und dem Einlassventil (5) ein zur Achse des Ventils (5) windschief verlaufendes(r) und auf den Ventilspalt (36) des offenen Ventils (5) ausgerichtetes(r) Leerlaufrohr oder Leerlaufkanal (17) einragt oder einmündet, das oder der vorzugsweise eine zur Zylinderbohrung tangentielle Einströmrichtung besitzt und vorteilhafterweise auf den dem

NACHGEREICHT

Ventilsitz dieses Ventils (5) nahe liegenden Wandbereich der Zylinderbohrung gerichtet ist.

12. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die der Schwenkachse (8) entfernt liegenden Umfangsbereiche (11) der die Kanäle (2, 3) verschließenden Abschnitte (10, 11) der Drosselklappe (6) gerundet, insbesondere halbkreisförmig gerundet, ausgebildet sind.

13. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) in ihrer Verschlussstellung zumindest über Teilbereiche ihres Umfangs, vorzugsweise über ihren gesamten Umfang oder den gesamten Umfang (61) der Abschnitte (10, 11) an die von dem Ladungsbewegungskanal (3) und dem Füllkanal (2) gebildeten Wandflächen, vorzugsweise gasdicht, anliegt.

14. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Zylinderkopf (4) zumindest eine in den Verbrennungsraum ragende Zündeinheit (31) angeordnet ist.

15. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zwischen den nebeneinander liegenden Kanälen (2, 3) ausgebildete Trennwand (32) von dem zwischen benachbarten Ventilen (5) bzw. Ventilsitzen (33) liegenden, zylindernahen Bereich der Kanäle (2, 3) bis zur Bohrung oder Lagerung der Schwenkachse (8) der Drosselklappe (6) erstreckt.

16. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) von einer Platte gebildet ist, die einen rechteckigen Mittelbereich (34) umfasst, an den an gegenüberliegenden Seiten jeweils ein von einem Halbkreis gebildeter Abschnitt (10, 11) anschließt.

17. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (8) längs der kürzeren Mittelachse der Drosselklappe (6) verläuft und/oder senkrecht zu den freien Seiten des Mittelbereichs (34) verläuft und/oder parallel zur Ebene der Trennwand (32) und senkrecht zu deren Längserstreckung in ihrem schwenkachsennahen Bereich ausgerichtet ist.

18. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (6) die beiden Kanäle (2, 3) dicht abschließt und/oder dass in den

NACHGEREICHT

drosselnahen Anfangsbereichen der beiden Kanäle (2, 3) längs des Umfanges des Einlasskanals (30) verlaufende Anlagestufen (35) für Umfangsbereiche (61), vorzugsweise für den gesamten Umfangsbereich, der Drosselklappe (6) ausgebildet sind.

19. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die torusförmige Ausbildung (13) der Innenwandfläche (12) über einen Winkelbereich von maximal 40°, vorzugsweise maximal 35°, ausgehend von der durch die Verschlussstellung der Drosselklappe (6) definierten Ebene, verläuft, wobei der Scheitel des Winkels in der Schwenkachse (8) liegt.

20. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandflächen der Kanäle (2, 3) und/oder die im Bereich der Drosselklappe (6) liegende Innenwand des Ansaugkanals (30), ausgenommen die Ausbildung (13), jeweils für sich und/oder untereinander parallele Erzeugende aufweisen.

21. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Ladungsbewegungskanal (3) mündende Einspritzeinheit (14) eine Fächerdüse (63) aufweist, mit der Kraftstoff fächerförmig durch den Ventilspalt (36) des den Ladungsbewegungskanal (3) abschließenden Ventils (5) in den Zylinder einspritzt.

22. Motorzylinder nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstrahlebene der fächerförmigen Kraftstoffstrahlen (41) von dem Strahl (66) der durch den Leerlaufkanal (17) eingeströmten Verbrennungsluft (40) geschnitten wird.

23. Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass dem Leerlaufkanal (17) ein Leerlaufregler vorgeschaltet ist und für jeden Zylinder nur ein Leerlaufkanal (17) vorgesehen bzw. ausgebildet ist.

24. Verbrennungsmotor mit zumindest einem Motorzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 23.

Wien, am 2. Oktober 2012

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: F02B 31/06 (2006.01); F02B 31/08 (2006.01); F02D 9/10 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F02B 31/06; F02B 31/08E; F02D 9/10
Recherchierte Prüfstoffe (Klassifikation): F02B, F02D
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **5. Oktober 2011** eingereichten Ansprüchen **1 - 15** erstellt.

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	AT 5488 U1 (AVL LIST GMBH) 25. Juli 2002 (25.07.2002) Fig. 3, Ansprüche	1 - 9, 12, 15
X	GB 2334303 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES) 18. August 1999 (18.08.1999) Fig. 1 und 2	1, 2, 12, 14, 15
X	DE 102006010475 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS) 13. September 2007 (13.09.2007) Fig. 1 (Bezugszeichen 8)	1 - 3, 15
Y		5, 7, 8
Y	EP 1801382 A2 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 27. Juni 2007 (27.06.2007) Fig. 3	5, 7, 8

Datum der Beendigung der Recherche:
24. Februar 2012

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
THALHAMMER C.

¹ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.