

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50009/2011
(22) Anmeldetag: 19.12.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2013

(51) Int. Cl. : **F02B 53/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 52049204 U DE 2257692 A1
US 4056339 A DE 2344690 A1
JP 56059934 U JP 61178035 U
JP 3059475 U US 4755116 A

(73) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Machold Alexander Dipl.Ing.
Wolfsberg (AT)
Ennemoser Andreas Dipl.Ing.
Graz-Andritz (AT)
Ruetz Josef Dipl.Ing. (FH)
Graz-St. Peter (AT)

(54) **ROTATIONSKOLBENMASCHINE**

(57) Gegenstand der Erfindung sind verschiedene Verbesserungen der gegenseitigen Lage und der Form der Elemente einer Rotationskolbenmaschine 1, insbesondere der Zündkerzenkanäle 20, hinsichtlich der Funktion der Rotationskolbenmaschine 1, insbesondere des Wirkungsgrades. Erfindungsgemäß ist zum einen vorgesehen, dass in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens 3 sowohl die Öffnung 7 des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens eines der Zündkerzenkanäle 20 in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer 13, 14, 15, 16 verbunden sind und dass unter dieser Bedingung der Abstand zwischen der Öffnung 7 des Einlasskanals und der Öffnung des der Öffnung 7 des Einlasskanals nächstgelegenen Zündkerzenkanals 20, gemessen entlang der inneren Gehäuseumfangswand, minimal oder annähernd minimal ist. Zum anderen werden verschiedene Ausgestaltungen der Form und der gegenseitigen Lage des Zündkerzenkanals 20 und des Zündkerzenhohlraums 21, in dem die Zündkerze 9, 10 angeordnet ist, vorgeschlagen.

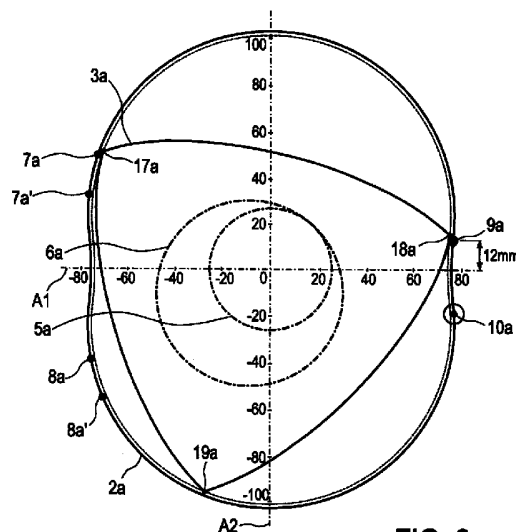


FIG. 2

Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung sind verschiedene Verbesserungen der gegenseitigen Lage und der Form der Elemente einer Rotationskolbenmaschine 1, insbesondere der Zündkerzenkanäle 20, hinsichtlich der Funktion der Rotationskolbenmaschine 1, insbesondere des Wirkungsgrades. Erfindungsgemäß ist zum einen vorgesehen, dass in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens 3 sowohl die Öffnung 7 des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens eines der Zündkerzenkanäle 20 in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer 13, 14, 15, 16 verbunden sind und dass unter dieser Bedingung der Abstand zwischen der Öffnung 7 des Einlasskanals und der Öffnung des der Öffnung 7 des Einlasskanals nächstgelegenen Zündkerzenkanals 20, gemessen entlang der inneren Gehäuseumfangswand, minimal oder annähernd minimal ist. Zum anderen werden verschiedene Ausgestaltungen der Form und der gegenseitigen Lage des Zündkerzenkanals 20 und des Zündkerzenhohlraums 21, in dem die Zündkerze 9, 10 angeordnet ist, vorgeschlagen.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Rotationskolbenmaschine mit wenigstens einem in einem Gehäuse um eine zentrisch oder exzentrisch gelagerte Achse umlaufenden, einteiligen oder mehrteiligen Rotationskolben.

Unter einem Gehäuse wird hierbei ein im Allgemeinen fahrzeugfest angebrachtes oder auch innerhalb des Fahrzeugs vibrationsdämpfend, beispielsweise federnd, aufgehängtes Element verstanden, welches einen Hohlraum zur Aufnahme des Rotationskolbens ausbildet. Unter einem Rotationskolben wird ein zentrisch oder exzentrisch umlaufendes Element verstanden, das an seiner Oberfläche mit einem in seiner Umgebung befindlichen Gas mechanisch wechselwirken kann, beispielsweise indem das umlaufende Element durch seine Bewegung einen Druck auf das Gas ausübt und es dadurch verdichtet, oder umgekehrt, indem das Gas einen Druck auf das umlaufende Element ausübt und es dadurch bewegt.

Eine Rotationskolbenmaschine der betrachteten Art wird vorzugsweise als alleiniger Antrieb in einem Kraftfahrzeug eingesetzt, kann jedoch beispielsweise auch zusätzlich zu einem Elektromotor in einem Hybridantrieb vorgesehen sein. Im letzteren Fall kann die Abtriebswelle der Rotationskolbenmaschine entweder direkt mit dem mechanischen Antriebsstrang verbunden sein, oder die Abtriebswelle ist mit einem elektrischen Generator verbunden, welcher elektrische Energie zum Betrieb des Elektromotors und/oder zum Laden einer Batterie erzeugt.

Als Teil eines Hybridantriebs kann die Rotationskolbenmaschine auch gegenüber dem Elektromotor verhältnismäßig klein ausgelegt sein und, in Verbindung mit einem Generator, lediglich als zusätzliche Stromquelle dienen, um einen Weiterbetrieb des Kraftfahrzeugs auch im Falle einer leeren Batterie zu ermöglichen und somit die Reichweite und damit die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit des Kraftfahrzeugs zu erhöhen. In diesem Fall spricht man auch von einem Einsatz als "Range Extender".

Der Rotationskolben hat hierbei in axialer Richtung überall im Wesentlichen den gleichen Querschnitt und weist auf seiner Umfangswand wenigstens zwei Scheitelkanten auf, wobei sich wenigstens zwischen zwei auf der Kolbumfangswand benachbarten Scheitelkanten eine Kolbenflankenwand erstreckt. Vorzugsweise weist der Rotationskolben drei Scheitelflächen auf und wird

in diesem Fall als Dreieckskolben bezeichnet. Weiterhin weist der Rotationskolben zwei parallel zu seiner Rotationsebene verlaufende Seitenflächen auf.

Ferner weist die Kolbenflankenwand des Rotationskolbens eine sogenannte Kolbenmulde auf, d. h. eine muldenartige Vertiefung in der Oberfläche der Kolbenflankenwand.

Eine Rotationskolbenmaschine der betrachteten Art wird als Brennkraftmaschine mit einem Kraftstoff-Luft-Gemisch betrieben, welches entweder in den Brennraum angesaugt und dort verdichtet wird, oder der Kraftstoff wird direkt in den Brennraum eingespritzt. Der Brennraum wird dabei zwischen der Kolbenumfangwand und der Innenwand des Gehäuses gebildet, wobei die Innenwand typischerweise die Form einer Trochoide hat.

Durch die Scheitелkanten des Rotationskolbens wird der Brennraum während der exzentrischen Rotation des Rotationskolbens in mehrere, sich mit der Rotation verlagernde und in ihrer Größe verändernde Brennkammern unterteilt. Zu diesem Zweck können entlang der Scheitелkanten Dichtleisten zur Abdichtung der auf beiden Seiten der Scheitелkante gebildeten Brennkammern gegeneinander angeordnet sein.

In eine der Brennkammern wird – im Falle einer Kraftstoff verdichtenden Maschine – das Kraftstoff-Luft-Gemisch angesaugt, dieses wird dort verdichtet und mittels wenigstens einer Zündkerze gezündet, und die entstehenden Verbrennungsgase werden wieder aus den Brennraum abgeführt. Unter einer Zündkerze wird hierbei eine Einrichtung verstanden, die zu einem vorgegebenen Zeitpunkt einen Funken abgeben kann, welcher geeignet ist, ein brennbares Gas, insbesondere ein Kraftstoff-Luft-Gemisch, zu zünden.

Vorzugsweise weist die Rotationskolbenmaschine zwei Zündkerzen auf, da sich hierdurch ein besonders günstiger Betriebspunkt ergibt. Um die Betriebscharakteristik der Rotationskolbenmaschine anzupassen, wird je nach Betriebspunkt die eine oder die andere Zündkerze zuerst gezündet.

Die Zündkerzen sind in der betrachteten Rotationskolbenmaschine in einer inneren Gehäuseumfangwand angeordnet, vorzugsweise mittig in Bezug auf die axiale Ausdehnung des Rotationskolbens und des Brennraumes. Auch eine Anordnung der

Zündkerzen in der in axialer Richtung gesehen vorderen oder hinteren inneren Gehäuseseitenwand ist denkbar, jedoch nicht so leicht zu realisieren, da an diesen Wänden üblicherweise Teile der Wasserkühlung der Rotationskolbenmaschine angeordnet sind und daher für die Zündkerzen und deren Anschlüsse kein ausreichender Bauraum zur Verfügung steht.

Jede Zündkerze ist in einem Zündkerzenhohlraum in oder benachbart zur inneren Gehäuseumfangswand angeordnet und durch wenigstens einen Zündkerzenkanal mit den Brennraum verbunden, wobei unter einem Zündkerzenkanal ein, vorzugsweise langgestreckter, Hohlraum verstanden wird, welcher zur Durchleitung des - ungezündeten oder gezündeten - Kraftstoff-Luft-Gemischs zu oder von einer Zündkerze geeignet ist.

Ebenfalls in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordnet ist ein Einlasskanal für das Kraftstoff-Luft-Gemisch, wobei unter einem Einlasskanal ein, vorzugsweise langgestreckter, Hohlraum verstanden wird, welcher zur Einleitung des ungezündeten Kraftstoff-Luft-Gemischs in den Brennraum geeignet ist. Der Einlasskanal kann sich in Form und Durchmesser erheblich von den Zündkerzenkanälen unterscheiden. Der Einlasskanal ist vorzugsweise an der den Zündkerzen gegenüber liegenden Seite der inneren Gehäuseumfangswand angeordnet.

Entsprechend ist an der inneren Gehäuseumfangswand, vorzugsweise ebenfalls an der den Zündkerzen gegenüber liegenden Seite der inneren Gehäuseumfangswand, ein Auslasskanal für die im Brennraum entstehenden Abgase angeordnet.

Die gegenseitige Lage und die Form der genannten Elemente der Rotationskolbenmaschine tragen erheblich zum Ablauf des Verbrennungsvorgangs innerhalb des Brennraumes und damit zum Wirkungsgrad der Rotationskolbenmaschine bei.

Einzelne Lagebeziehungen zwischen Elementen der Rotationskolbenmaschine ergeben sich auch aus Anforderungen zur Funktionsfähigkeit und -sicherheit des Verbrennungsvorgangs. So muss beispielsweise sichergestellt sein, dass in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens sowohl die Öffnung des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens

eines der Zündkerzenkanäle in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer verbunden sind.

Andernfalls könnte sich – beispielsweise im Falle einer Fehlzündung – der Druck des gezündeten Kraftstoff-Luft-Gemischs in dieser Brennkammer zurück in den Einlasskanal ausbreiten, wodurch dort eine Druckwelle und ein Knall entstehen könnten, welche die Laufruhe der Rotationskolbenmaschine erheblich stören oder sogar zu deren Beschädigung führen könnten.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die gegenseitige Lage und die Form der Elemente der Rotationskolbenmaschine, insbesondere der Zündkerzenkanäle, hinsichtlich der Funktion, insbesondere hinsichtlich des Wirkungsgrades, der Rotationskolbenmaschine zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche 1 und 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

In einer erfindungsgemäßen Rotationskolbenmaschine ist vorgesehen, dass – wie oben bereits erwähnt – in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens sowohl die Öffnung des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens eines der Zündkerzenkanäle in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer verbunden sind, wobei erfindungsgemäß unter dieser Bedingung der Abstand zwischen der Öffnung des Einlasskanals und der Öffnung des der Öffnung des Einlasskanals nächstgelegenen Zündkerzenkanals, gemessen entlang der inneren Gehäuseumfangswand, minimal oder annähernd minimal ist.

Bei einer inneren Gehäuseumfangswand in Trochoidenform, bei der die betrachtete Zündkerze auf derselben Seite der kürzeren Symmetrieachse der Trochoide wie der Einlasskanal angeordnet ist, bedeutet die erfindungsgemäße Anordnung, dass der Abstand der betrachteten Zündkerzenkanalöffnung von dieser Symmetrieachse maximal oder annähernd maximal ist.

Im Funktionsablauf der Rotationskolbenmaschine bedeutet die erfindungsgemäße Anordnung, dass eine Scheitелkante des Rotationskolbens die betrachtete Zündkerzenkanalöffnung in dem Moment oder unmittelbar nach dem Moment überstreicht, in dem die dieser Scheitелkante in Rotationsrichtung gesehen

nacheilende Scheitelkante den Einlasskanal vollständig überstreicht, wobei die beiden betrachteten Scheitelkanten die beiden Enden der Brennkammer bestimmen.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann die Zündung des Kraftstoff-Luft-Gemischs so früh wie möglich erfolgen, wodurch der Wirkungsgrad der Rotationskolbenmaschine gesteigert wird.

Weiterhin kann in einer erfindungsgemäßen Rotationskolbenmaschine vorgesehen sein, dass wenigstens ein Zündkerzenkanal einen im Wesentlichen kreisförmigen, elliptischen oder schlitzförmigen Querschnitt hat. Es hat sich gezeigt, dass auch durch derartige Variationen des Querschnitts des Zündkerzenkanals günstige Effekte für die Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemischs erzielt werden können.

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Zündkerze in einem Zündkerzenhohlraum angeordnet, welcher einen größeren Durchmesser hat als wenigstens ein Zündkerzenkanal.

In einer besonders bevorzugten Variante dieser Ausführung ist das Volumen des Zündkerzenhohlraums relativ zu wenigstens einem Zündkerzenkanal überwiegend in Rotationsrichtung gesehen hinten angeordnet. Dadurch unterstützt die Strömungsbewegung im Brennraum den Flammenkern im Zündkerzenkanal in seiner Bewegungsrichtung in den Brennraum hinein, wodurch ein störungsfreies Brennen der Flamme aus dem Zündkerzenkanal in den Brennraum unterstützt wird. Ein weiterer positiver Effekt dieser Variante ist eine homogene Zuführung des Kraftstoff-Luft-Gemischs zur Zündkerze in dem Zündkerzenhohlraum.

In einer weiteren bevorzugten Variante dieser Ausführung weist der Zündkerzenhohlraum eine sich verjüngende, insbesondere kegelförmig spitz zulaufende Seitenfläche auf, wobei ein Ende wenigstens eines Zündkerzenkanals ganz oder teilweise innerhalb dieser Seitenfläche liegt.

In einer weiteren bevorzugten Variante dieser Ausführung verläuft der Zündkerzenhohlraum im Wesentlichen parallel zu wenigstens einem Zündkerzenkanal.

Auch diese zuletzt genannten Varianten führen, wie sich gezeigt hat, zu einem günstigen und effizienten Ablauf der Zündung und Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemischs.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass entlang wenigstens einer Scheitелkante der Kolbenumfangswand wenigstens eine Dichtleiste zur Abdichtung der auf beiden Seiten der Scheitелkante gebildeten Brennkammern gegeneinander angeordnet ist und dass die Dichtleiste die Austrittsöffnung des Zündkerzenkanals oder die Austrittsöffnungen aller zu einer Zündkerze gehörenden Zündkerzenkanäle in den Brennraum beim Überstreichen der Austrittsöffnung(en) vollständig oder nahezu vollständig abdeckt.

Hierdurch wird eine vollständige Trennung der beiden betrachteten Brennkammern durch die Dichtleiste in jeder Rotationsstellung des Rotationskolben erreicht, indem verhindert wird, dass die beiden Brennkammern über einen oder mehrere Zündkerzenkanäle und/oder über den Zündkerzenhohlraum während des Überstreichens dieser Zündkerzenkanäle durch die Dichtleiste indirekt miteinander verbunden sind. Dadurch könnte, unterstützt durch den Druckunterschied in den beiden Brennkammern, bereits brennendes Kraftstoff-Luft-Gemisch unbeabsichtigt von einer Brennkammer in die andere gelangen und sich dort mit dem noch unverbrannten Kraftstoff-Luft-Gemisch vermischen und dieses ebenfalls entzünden, wodurch der Verbrennungsablauf gestört und somit die Effizienz der Rotationskolbenmaschine wiederum vermindert würde.

Weitere Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand von teilweise schematisierten Darstellungen einer erfindungsgemäßen Rotationskolbenmaschine zusammen mit der zugehörigen Beschreibung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1: einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Rotationskolbenmaschine;

Fig. 2: eine abstrahierte Schnittdarstellung der für die Kinematik der Rotationskolbenmaschine wesentlichen Elemente als Punkte und Linien;

Fig. 3: eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Zündkerzenkanals und eines erfindungsgemäßen Zündkerzenhohlraums.

Fig. 4: eine schematische Darstellung des Strömungsverhaltens in einem Zündkerzenkanal und in einem Zündkerzenhohlraum, zum einen in einer Anordnung nach dem Stand der Technik und zum anderen in einer erfindungsgemäßen Anordnung.

In der Schnittdarstellung in Fig. 1 einer Gemisch verdichtenden Rotationskolbenmaschine 1, in der die Erfindung eingesetzt werden kann, sind als wesentliche Bestandteile das Gehäuse 2 mit einer Vielzahl von Kühlungskanälen, einer Einlassöffnung 7 für das Kraftstoff-Luft-Gemisch und einer Auslassöffnung 8 für die Verbrennungsgase sowie der Rotationskolben 3, welcher drei Scheitalkanten und entsprechend drei Kolbenflankenwände 11 mit jeweils einer Kolbenmulde 12 aufweist, abgebildet. An den Scheitalkanten des Rotationskolbens sind radial nach außen stehende Dichtleisten 17, 18, 19 angebracht. Der Rotationskolben 3 läuft exzentrisch um eine feststehende Achse 4 mit einer Außenverzahnung 5 um, wobei er mit einer Innenverzahnung 6 auf der Außenverzahnung 5 abrollt. Der Rotationskolben 3 rotiert hierbei im Uhrzeigersinn.

Etwa diametral gegenüber der Einlassöffnung 7 und der Auslassöffnung 8 sind in der Gehäusewand an den mit 9 und 10 bezeichneten Positionen zwei Zündkerzen angeordnet. Durch die Rotationsstellung des Rotationskolbens 3 im Inneren des Gehäuses 2 werden (wiederum im Uhrzeigersinn) vier Brennkammern 13, 14, 15 und 16 definiert, welche in dieser Reihenfolge dem Ansaug-, Verdichtungs-, Zünd- bzw. Ausstoßtakt zugeordnet sind.

Fig. 2 zeigt verschiedene Elemente der Rotationskolbenmaschine in einer abstrahierten Schnittdarstellung als Punkte oder Linien, welche die Kinematik der Rotationskolbenmaschine bestimmen, nämlich die innere Gehäuseumfangswand in Form einer Trochoide 2a, die äußere Umfangswand 3a des Rotationskolbens und den äußeren Rand 5a des feststehenden Zahnrades, auf dem der innere Rand 6a des Rotationskolbens abrollt. Weiterhin zu sehen sind der in Rotationsrichtung gesehen vordere bzw. hintere Randpunkt 7a und 7a' der Einlassöffnung auf der Trochoide, die entsprechenden Randpunkte 8a und 8a' der Auslassöffnung auf der Trochoide sowie die Positionen 9a und 10a des Zündkerzenkanals der hinteren bzw. vorderen Zündkerze. Schließlich sind die kurze (in Fig. 2 waagrecht verlaufende) und die lange (in Fig. 2 senkrecht verlaufende) Achse der Trochoide mit A1 bzw. A2 bezeichnet.

Der Rotationskolben befindet sich in Fig. 2 in der folgenden Stellung: Der Einlasskanal ist gerade geschlossen, d. h. die Verdichtungs-Brennkammer 14 hat keine Verbindung mehr zum Einlasskanal (Dichtleiste 17 überstreicht den vorderen Randpunkt 7a der Einlassöffnung). Gleichzeitig hat die Verdichtungs-Brennkammer 14 aber noch keine Verbindung zum hinteren Zündkerzenkanal 9a (Dichtleiste 18 ist kurz davor, Zündkerzenkanal 9a zu überstreichen). Der hintere Zündkerzenkanal 9a ist in der erfindungsgemäßen Ausführung der Rotationskolbenmaschine gemäß Fig. 2 derart angeordnet, dass sein Abstand von der kurzen Achse A1 der Trochoide mit 12 mm annähernd maximal ist. In einer herkömmlichen Anordnung betrug dieser Abstand lediglich 8,3 mm. Auf diese Weise kann die Zündung der hinteren Zündkerze so früh wie möglich erfolgen.

Figur 3 zeigt die Form des Raumes in der inneren Gehäuseumfangswand des Rotationskolbens 3, in dem in diesem Ausführungsbeispiel die hintere Zündkerze 9 untergebracht ist. Die Zündkerze 9 ist in einem Zündkerzenhohlraum 21 mit weitgehend elliptischem Querschnitt angeordnet, welcher eine kegelförmige Seitenfläche 22 aufweist. Die kegelförmige Seitenfläche 22 wird von einem Ende des Zündkerzenkanals 20 durchstoßen, wobei der Zündkerzenkanal 20 ebenfalls einen elliptischen Querschnitt hat und parallel zur Längsrichtung des Zündkerzenhohlraums 21 verläuft. Der Zündkerzenkanal 20 ist bezüglich des Zündkerzenhohlraums 21 exzentrisch angeordnet, genauer gesagt liegen der äußere Rand des Zündkerzenhohlraums 21 und der Zündkerzenkanal 20 auf einer Geraden.

Wie man in Fig. 3 erkennt, ist das Volumen des Zündkerzenhohlraums 21 relativ zu dem Zündkerzenkanal 20 überwiegend in Rotationsrichtung gesehen hinten angeordnet. Hierdurch erfahren die Strömungsverhältnisse innerhalb dieser beiden Räume eine entscheidende Verbesserung. Dies wird im Folgenden anhand der Fig. 4 näher erläutert.

Fig. 4a zeigt eine Anordnung aus dem Stand der Technik, in welcher der Zündkerzenhohlraum 21 relativ zum Zündkerzenkanal 20 überwiegend in Rotationsrichtung gesehen vorne angeordnet ist. Ebenfalls eingezeichnet ist in Fig. 4a die Position des Zündpunktes der Zündkerze 9. Durch einen geraden Pfeil gekennzeichnet ist weiterhin die Bewegungsrichtung des Rotors, welche zugleich der Strömungsrichtung des Brennstoff-Luft-Gemischs im Brennraum entspricht.

Die Strömungsbewegung drückt in dieser aus dem Stand der Technik bekannten Ausführung den Flammenkern entgegen seiner gewünschten Ausbreitungsrichtung wieder in den Zündkerzenkanal 20 hinein. Es ergeben sich zwei voneinander unabhängige zirkulierende Strömungen im Zündkerzenhohlraum 21 und im Zündkerzenkanal 20, in der Figur angedeutet durch zwei Ringe aus umlaufenden Pfeilen. Hierdurch wird ein störungsfreies Brennen der Flamme aus dem Zündkerzenkanal 20 in den Brennraum behindert.

In der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Fig. 4b, in der der Zündkerzenhohlraum 21 sich relativ zum Zündkerzenkanal 20 weitgehend in Rotationsrichtung gesehen vorne befindet, wird der Flammenkern dagegen durch die Strömungsbewegung in seiner Bewegung in Richtung Brennraum unterstützt. Dadurch wird ein störungsfreies Brennen der Flamme aus dem Zündkerzenkanal in den Brennraum unterstützt. Da sich nur eine einzige zirkulierende Strömung im Zündkerzenhohlraum 21 und im Zündkerzenkanal 20 ergibt, in der Figur wiederum durch einen Ring aus umlaufenden Pfeilen angedeutet, ergibt sich als weiterer Vorteil eine homogene Gemischzuführung zur Zündkerze 9.

Der größere Durchmesser des elliptischen Zündkerzenkanals 20 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel ca. 4 mm und ist weniger als halb so groß wie der größere Durchmesser des elliptischen Zündkerzenhohlraums 21. Dieser Durchmesserunterschied hat den Effekt, dass die Strömung aus dem relativ schmalen Zündkerzenkanal 20 den Wirbel des im Zündkerzenhohlraum 21 rotierenden Brennstoff-Luft-Gemischs antreibt. In Abhängigkeit vom gewählten Betriebspunkt der Rotationskolbenmaschine 1 kann der Zündkerzenkanal 20 mit einem bestimmten, vorzugsweise kreisförmigen, weiter vorzugsweise elliptischen oder schlitzförmigen, Querschnitt gewählt werden.

Weiterhin ist es möglich, den Zündkerzenhohlraum 21 mit der Zündkerze 9 durch zwei Zündkerzenkanäle mit dem Brennraum zu verbinden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass in einer Stellung des Rotationskolbens 3, in der die Öffnungen der beiden Zündkerzenkanäle in den Brennraum zu verschiedenen Brennkammern gehören, eine Art "Kurzschluss" zwischen den beiden Brennkammern entstehen würde. Gleichzeitig kann zwischen den beiden Brennkammern ein großer Druckunterschied herrschen. Hierdurch kann es zu einem unerwünschten "Rückbrennen" von einer Brennkammer in die andere kommen.

Dieser "Kurzschlusseffekt" kann – sowohl im Falle von einem Zündkerzenkanal als auch von zwei Zündkerzenkanälen – dadurch vermieden werden, dass jede Dichtleiste 17, 18, 19 breit genug ist, um die Austrittsöffnung(en) des oder der beiden Zündkerzenkanäle beim Überstreichen des- oder derselben vollständig oder nahezu vollständig abzudecken, so dass keine zu verschiedenen Brennkammern gehörenden Teile dieser Austrittsöffnungen gleichzeitig "geöffnet" sind.

Bezugszeichenliste

1	Rotationskolbenmaschine
2	Gehäuse
3	Rotationskolben
4	feststehende Achse
5	Außenverzahnung
6	Innenverzahnung
7	Einlassöffnung
8	Auslassöffnung
9	Hintere Zündkerze
10	Vordere Zündkerze
11	Kolbenflankenwand
12	Kolbenmulde
13	Ansaug-Brennkammer
14	Verdichtungs-Brennkammer
15	Zündungs-Brennkammer
16	Auslass-Brennkammer
17,18,19	Dichtleisten
2a	Trochoide
3a	Äußere Umfangswand des Rotationskolbens
5a	Äußerer Rand des feststehenden Zahnrads
6a	Innerer Rand des Rotationskolbens
7a	Vorderer Randpunkt der Einlassöffnung auf der Trochoide
7a'	Hinterer Randpunkt der Einlassöffnung auf der Trochoide
8a	Vorderer Randpunkt der Auslassöffnung auf der Trochoide
8a'	Hinterer Randpunkt der Auslassöffnung auf der Trochoide
9a	Position des hinteren Zündkerzenkanals

- 10a Position des vorderen Zündkerzenkanals
- 17a,18a,19a Positionen der Dichtleisten
- A1 Kurze Achse der Trochoide
- A2 Lange Achse der Trochoide
- 20 Zündkerzenkanal
- 21 Zündkerzenhohlraum
- 22 Kegelförmige Seitenfläche des Zündkerzenhohlraums

Patentansprüche

1. Rotationskolbenmaschine (1) mit wenigstens einem in einem Gehäuse (2) um eine zentrisch oder exzentrisch gelagerte Achse (4) umlaufenden, einteiligen oder mehrteiligen Rotationskolben (3), welcher in axialer Richtung überall im Wesentlichen den gleichen Querschnitt hat und welcher auf seiner Umfangswand wenigstens zwei Scheitелkanten aufweist, wobei sich wenigstens zwischen zwei auf der Kolbenumfangswand benachbarten Scheitелkanten eine Kolbenflankenwand (11) erstreckt, mit wenigstens einer in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordneten Zündkerze (9, 10) und einem in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordneten Einlasskanal, wobei zwischen der Kolbenflankenwand (11), einer inneren Gehäuseumfangswand sowie inneren Gehäuseseitenwänden eine Brennkammer (13, 14, 15, 16) gebildet wird und die Zündkerze (9, 10) durch wenigstens einen Zündkerzenkanal (20) mit der Brennkammer (13, 14, 15, 16) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens (3) sowohl die Öffnung (7) des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens eines der Zündkerzenkanäle (20) in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer (13, 14, 15, 16) verbunden sind und dass unter dieser Bedingung der Abstand zwischen der Öffnung (7) des Einlasskanals und der Öffnung des der Öffnung (7) des Einlasskanals nächstgelegenen Zündkerzenkanals (20), gemessen entlang der inneren Gehäuseumfangswand, minimal oder annähernd minimal ist.
2. Rotationskolbenmaschine (1) mit wenigstens einem in einem Gehäuse um eine zentrisch oder exzentrisch gelagerte Achse (4) umlaufenden, einteiligen oder mehrteiligen Rotationskolben (3), welcher in axialer Richtung überall im Wesentlichen den gleichen Querschnitt hat und welcher auf seiner Umfangswand wenigstens zwei Scheitелkanten aufweist, wobei sich wenigstens zwischen zwei auf der Kolbenumfangswand benachbarten Scheitелkanten eine Kolbenflankenwand erstreckt, mit wenigstens einer in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordneten Zündkerze (9, 10), wobei zwischen der Kolbenflankenwand, einer inneren Gehäuseumfangswand sowie inneren Gehäuseseitenwänden eine Brennkammer (13, 14, 15, 16) gebildet

wird und die Zündkerze (9, 10) durch wenigstens einen Zündkerzenkanal (20) mit der Brennkammer (13, 14, 15, 16) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Zündkerzenkanal (20) einen im Wesentlichen kreisförmigen, elliptischen oder schlitzförmigen Querschnitt hat.

3. Rotationskolbenmaschine (1) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündkerze (9, 10) in einem Zündkerzenhohlraum (21) angeordnet ist, welcher einen größeren Durchmesser hat als wenigstens ein Zündkerzenkanal (20).
4. Rotationskolbenmaschine (1) gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Zündkerzenhohlraums (21) relativ zu wenigstens einem Zündkerzenkanal (20) überwiegend in Rotationsrichtung gesehen hinten angeordnet ist.
5. Rotationskolbenmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündkerzenhohlraum (21) eine sich verjüngende, insbesondere kegelförmig spitz zulaufende, Seitenfläche (22) aufweist und dass ein Ende wenigstens eines Zündkerzenkanals (20) ganz oder teilweise innerhalb dieser Seitenfläche (22) liegt.
6. Rotationskolbenmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündkerzenhohlraum (21) im Wesentlichen parallel zu wenigstens einem Zündkerzenkanal (20) verläuft.
7. Rotationskolbenmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass entlang wenigstens einer Scheitellkante des Rotationskolbens (3) wenigstens eine Dichtleiste (17, 18, 19) zur Abdichtung der auf den beiden Seiten der Scheitellkante gebildeten Brennkammern (13, 14, 15, 16) gegeneinander angeordnet ist und dass die Dichtleiste (17, 18, 19) die Austrittsöffnung des Zündkerzenkanals (20) oder die Austrittsöffnungen aller zu einer Zündkerze (9, 10) gehörenden Zündkerzenkanäle (20) in den Brennraum beim Überstreichen der Austrittsöffnung(en) vollständig oder nahezu vollständig abdeckt.

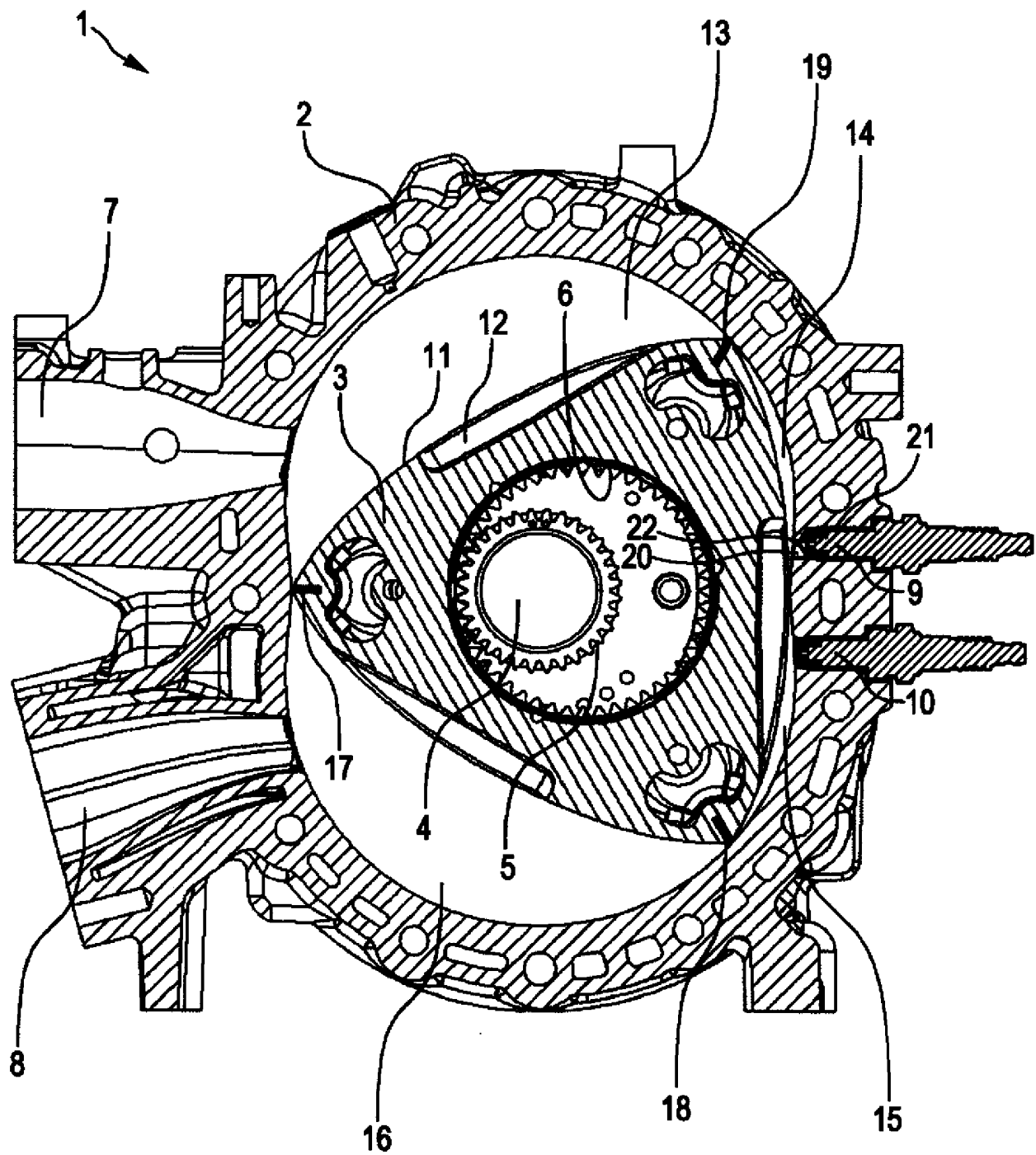


FIG. 1

2/3

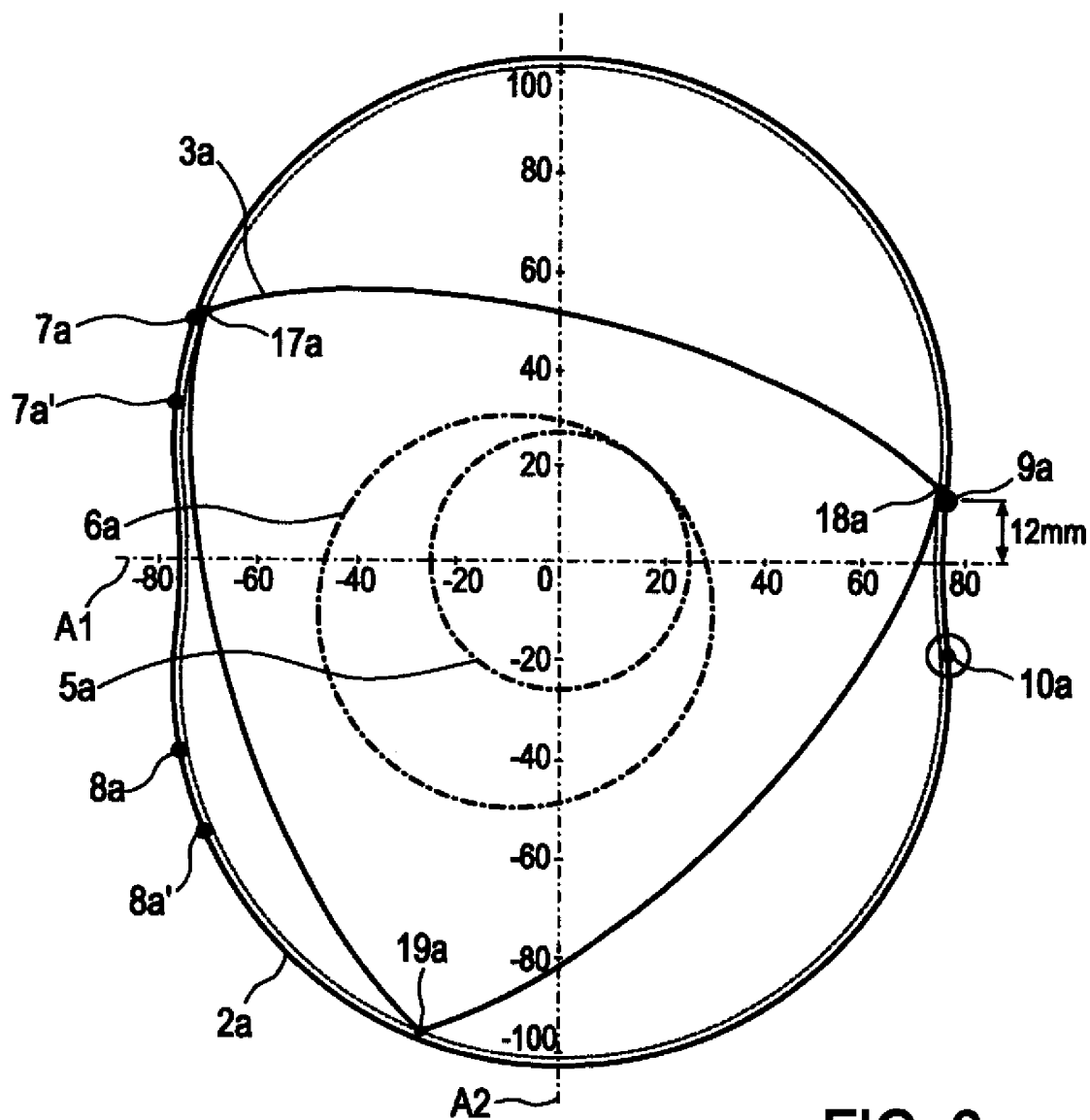


FIG. 2

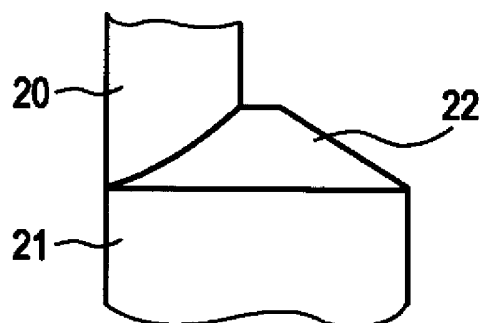


FIG. 3

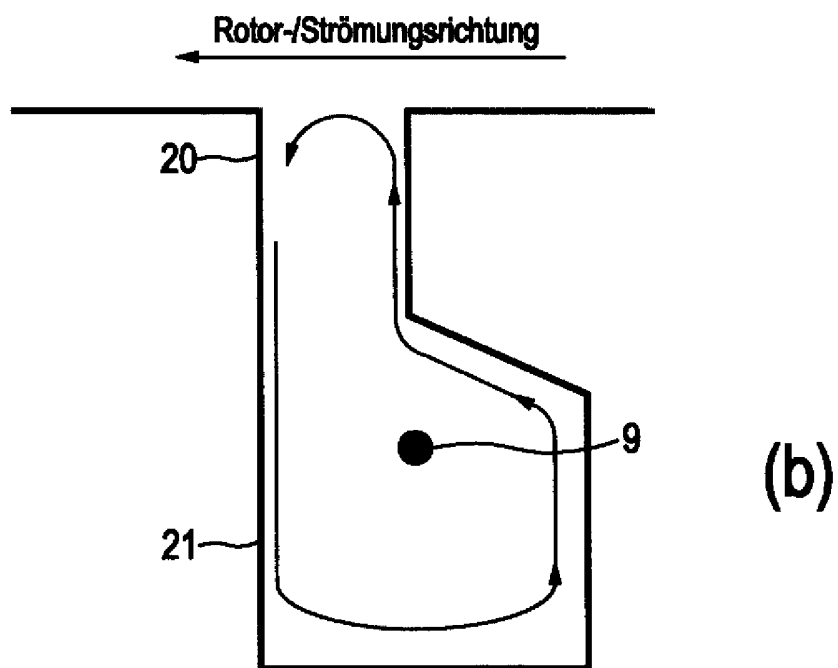
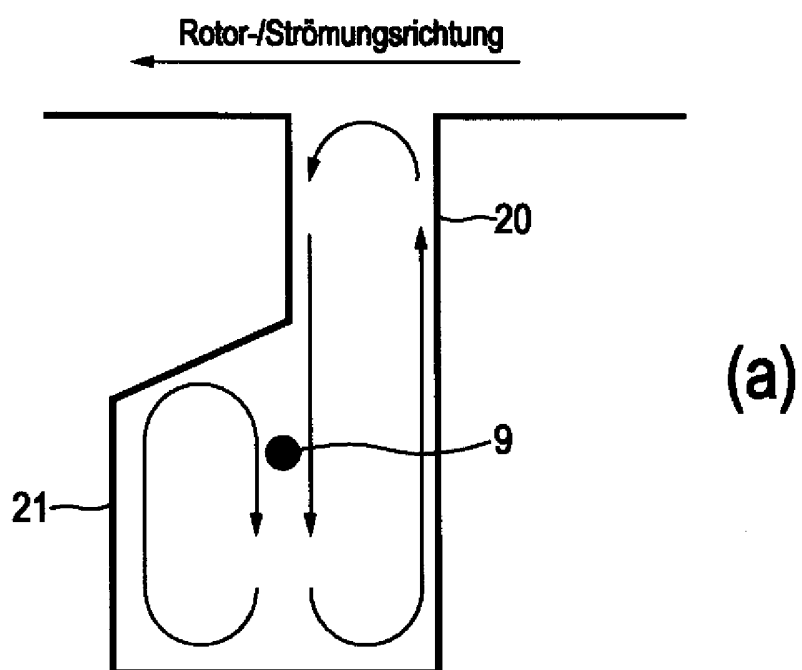


FIG. 4

~~(neuer)~~ PATENTANSPRUCH

1. Rotationskolbenmaschine (1) mit wenigstens einem in einem Gehäuse (2) um eine zentrisch oder exzentrisch gelagerte Achse (4) umlaufenden, einteiligen oder mehrteiligen Rotationskolben (3), welcher in axialer Richtung überall im Wesentlichen den gleichen Querschnitt hat und welcher auf seiner Umfangswand wenigstens zwei Scheiteltanten aufweist, wobei sich wenigstens zwischen zwei auf der Kolbenumfangswand benachbarten Scheiteltanten eine Kolbenflankenwand (11) erstreckt, mit wenigstens einer in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordneten Zündkerze (9, 10) und einem in einer inneren Gehäuseumfangswand angeordneten Einlasskanal, wobei zwischen der Kolbenflankenwand (11), einer inneren Gehäuseumfangswand sowie inneren Gehäuseseitenwänden eine Brennkammer (13, 14, 15, 16) gebildet wird und die Zündkerze (9, 10) durch wenigstens einen Zündkerzenkanal (20) mit der Brennkammer (13, 14, 15, 16) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass in keiner Rotationsstellung des Rotationskolbens (3) sowohl die Öffnung (7) des Einlasskanals in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise als auch die Öffnung wenigstens eines der Zündkerzenkanäle (20) in der inneren Gehäuseumfangswand ganz oder teilweise gleichzeitig mit derselben Brennkammer (13, 14, 15, 16) verbunden sind und dass unter dieser Bedingung der Abstand zwischen der Öffnung (7) des Einlasskanals und der Öffnung des der Öffnung (7) des Einlasskanals nächstgelegenen Zündkerzenkanals (20), gemessen entlang der inneren Gehäuseumfangswand, minimal oder annähernd minimal ist.

2012 08 23

Fu/St



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: F02B 53/12 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F02B 53/12
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): F02B FICLA: F02B53/12&G
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, XFULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19. Dezember 2011 eingereichten Ansprüchen 1 - 7 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 52049204 U (unbekannt) 07. April 1977 (07.04.1977) Fig. 1 und 2	1 - 6
X	DE 2257692 A1 (GENERAL MOTORS) 05. Juli 1973 (05.07.1973) Fig. 1	1
X	US 4056339 A (DOI KUNIO) 01. November 1977 (01.11.1977) Fig. 1	1
X	DE 2344690 A1 (AISIN SEIKI) 28. März 1974 (28.03.1974) Fig. 2 und 3 (Bezugszeichen 3 und 5)	2 - 7
X	JP 56059934 U (unbekannt) 22. Mai 1981 (22.05.1981) Fig. 1 und 2 (Bezugszeichen 11 und 13)	2 - 7
X	JP 61178035 U (unbekannt) 06. November 1986 (06.11.1986) Fig. 1 - 3 (Bezugszeichen 11a/b)	2 - 6

Datum der Beendigung der Recherche: 13. Juni 2012	☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): THALHAMMER C.
--	--	------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmel- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmel- gegenstand 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.
---	--	--

Fortsetzung des Recherchenberichts - Blatt 2/2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 3059475 U (unbekannt) 09. Juli 1999 (09.07.1999) Fig. 5 und 6	2 - 6
X	US 4755116 A (TARUMOTO) 05. Juli 1988 (05.07.1988) Fig. 1 - 5 (Bezugszeichen 12a)	2 - 6