

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50463/2019  
(22) Anmeldetag: 21.05.2019  
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2020

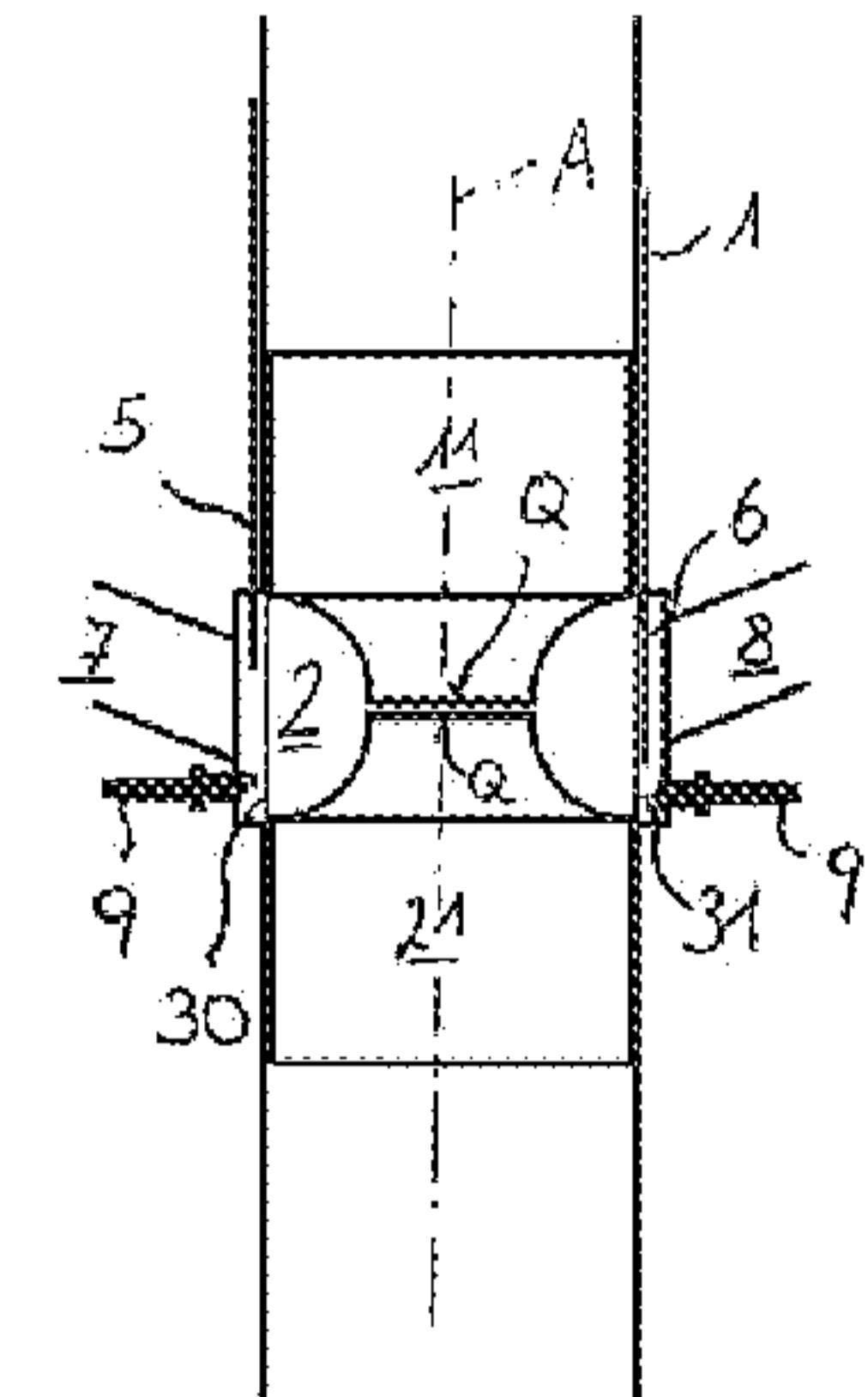
(51) Int. Cl.: F01B 7/14 (2006.01)  
F02B 75/28 (2006.01)  
F02P 15/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
CN 2310862 Y  
US 2012330534 A1  
WO 2007121086 A2  
CN 103807012 A  
CN 102094702 B  
DE 3905574 A1

(71) Patentanmelder:  
AVL List GmbH  
8020 Graz (AT)  
  
(72) Erfinder:  
Kapus Paul Dr.  
8111 Judendorf (AT)  
Pereira Braz Abrantes Ricardo Afonso  
8010 Graz (AT)  
  
(74) Vertreter:  
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.  
1080 Wien (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in dem zwei Kolben (11, 21) einander entgegengerichtet verschiebbar angeordnet sind, wobei eine erste Kurbelwelle (14) zu einer zweiten Kurbelwelle (24) ein bestimmtes Drehzahlverhältnis (D) aufweist, und im Wesentlichen der erste Kolben (11) und der zweite Kolben (21) mit dem Zylinder (1) einen Brennraum (2) für ottomotorische Verbrennung nach dem 4-Takt-Prinzip bilden, der zumindest eine Einlassöffnung (30) und zumindest eine Auslassöffnung (31) aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es eine kontrollierte Verbrennung zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, die am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.



## Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in dem zwei Kolben (11, 21) einander entgegengerichtet verschiebbar angeordnet sind, wobei eine erste Kurbelwelle (14) zu einer zweiten Kurbelwelle (24) ein bestimmtes Drehzahlverhältnis (D) aufweist, und im Wesentlichen der erste Kolben (11) und der zweite Kolben (21) mit dem Zylinder (1) einen Brennraum (2) für ottomotorische Verbrennung nach dem 4-Takt-Prinzip bilden, der zumindest eine Einlassöffnung (30) und zumindest eine Auslassöffnung (31) aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es eine kontrollierte Verbrennung zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, die am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.

Fig. 3

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder, in dem zwei Kolben einander entgegengerichtet verschiebbar angeordnet sind, wobei ein erster Kolben über eine erste Pleuelstange mit einer ersten Kurbelwelle und ein zweiter Kolben über eine zweite Pleuelstange mit einer zweiten Kurbelwelle verschwenkbar verbunden sind und die erste Kurbelwelle zur zweiten Kurbelwelle ein bestimmtes Drehzahlverhältnis aufweist, und im Wesentlichen der erste Kolben und der zweite Kolben mit dem Zylinder einen Brennraum für ottomotorische Verbrennung nach dem 4-Takt-Prinzip bilden, der zumindest eine Einlassöffnung und zumindest eine Auslassöffnung aufweist.

Die DE 39 05 574 A1 zeigt einen Gegenkolbenmotor, der nach dem 4-Takt-Prinzip arbeitet. Die zwei Kolben werden jeweils von unterschiedlichen Kurbelwellen bewegt, die unterschiedliche Drehzahlen haben, beziehungsweise in einer besonderen Ausführung das Drehzahlverhältnisses 1:2 zueinander aufweisen. Die Kurbelwellen sind über Zahnräder miteinander gekoppelt, wobei eine veränderliche Phasenverschiebung möglich ist. Die Kanäle sind mit Ventilen verschlossen.

Aufgrund der Bewegung des entzündbaren Gemisches im Brennraum ist die Entzündung des Gemisches nicht immer einfach möglich. Es kann durch falsche Anordnung der Zündkerze zu Problemen bei der Entzündung des Gemisches kommen. Die genaue Anordnung der Zündkerze für ottomotorische Verbrennung geht aus der oben genannten Druckschrift nicht hervor. Durch falsche Anordnung der Zündkerze ist der Oktanzahlbedarf erhöht.

Aufgabe der Erfindung ist es diese Nachteile zu beseitigen und eine Brennkraftmaschine anzugeben, die eine geregelte und kontrollierte Verbrennung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine eingangs erwähnte Brennkraftmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest zwei Zündkerzen vorgesehen sind, die am Umfang des Zylinders angeordnet sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass die Zündkerzen in Achsrichtung des Zylinders zwischen Einlassöffnung und Auslassöffnung angeordnet sind.

Es ist günstig, wenn genau zwei Zündkerzen vorgesehen sind, und diese einander gegenüber am Umfang des Zylinders angeordnet sind.

Durch diese beiden Anordnungsarten ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Zündung optimal erfolgen kann.

Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass die Zündkerzen in Achsenrichtung des Zylinders versetzt am Umfang des Zylinders angeordnet sind. Dadurch lässt sich der oben erreichte Vorteil noch verbessern.

Um einen definierten Zyklus der Kompression und Expansion zu erhalten, ist es in einer günstigen Ausführung vorgesehen, dass die erste Kurbelwelle und die zweite Kurbelwelle über Zahnräder gekoppelt sind.

Es ist günstig, wenn das Drehzahlverhältnis zwischen erster Kurbelwelle und zweiter Kurbelwelle ungleich 1 ist und vorzugsweise 1:2 beträgt. Dadurch können besondere Kreisprozesse realisiert werden.

Um das Verhältnis zwischen Kompressionsverhältnis und Expansionsverhältnis individuell einstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn zur Veränderung von Kurbelwinkel der Kurbelwellen zueinander ein Phasenschieber zwischen erster Kurbelwelle und zweiter Kurbelwelle angeordnet ist.

Ein Atkinson-Kreisprozess lässt sich realisieren bei einer günstigen Ausführung, die vorsieht, dass ein Kompressionsverhältnis kleiner ist als ein Expansionsverhältnis.

Um den Oktanzahlbedarf weiter zu verringern, ist es günstig, wenn erster Kolben und zweiter Kolben in der Mitte des Brennraums, die vom Umfang des Zylinders beabstandet ist, jeweils eine Quetschfläche aufweisen und beide Quetschflächen zumindest teilweise überdeckend zueinander angeordnet sind.

Um die Ladungsbewegung und somit die Gemischaufbereitung zu verbessern, ist es günstig, wenn zumindest ein Einlasskanal mit der Einlassöffnung verbunden ist und dieser zur Drall- und/oder Tumbleerzeugung geformt ist.

Es ist günstig, wenn die Einlassöffnung wellenförmig am Umfang des Zylinders verläuft und/oder wenn die Auslassöffnung wellenförmig am Umfang des Zylinders

verläuft. Dies verringert den Verschleiß der Kolbenringe beim Überstreichen der Einlassöffnung und/oder der Auslassöffnung.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Einlassöffnung und die Auslassöffnung in Richtung der Achse des Zylinders nebeneinander angeordnet sind und zwischen Einlassöffnung und Auslassöffnung zumindest eine Zündkerze angeordnet ist.

Um die Gaswechsel gezielt steuern zu können, ist es günstig, wenn die Einlassöffnung oder die Einlassöffnungen und die Auslassöffnung oder die Auslassöffnungen mit Tellerventilen verschließbar sind.

Es ist günstig, wenn die Einlassöffnung diametral gegenüber von der Auslassöffnung oder von den Auslassöffnungen angeordnet ist oder die Einlassöffnungen diametral gegenüber von der Auslassöffnung oder von den Auslassöffnungen angeordnet sind.

In einer weiteren Ausführung sind zur Steuerung von Einlass und Auslass Schieber anstatt der Tellerventile vorgesehen, die Schlitze (Bahnen) am Umfang öffnen und schließen.

In weiterer Folge wird die Erfindung anhand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführung;

Fig. 2 eine Brennkraftmaschine in einer Ansicht analog zu Fig. 1 in einer zweiten Ausführung;

Fig. 3 eine erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einer Ausführung mit Schieber;

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer Ausführung mit Tellerventilen;

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine einer Ausführung mit wellenförmiger Einlassöffnung und wellenförmiger Auslassöffnung bei Verwendung von Schiebern zur Einlass- und Auslasssteuerung; und

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer weiteren Ausführung mit Tellerventilen.

In Fig. 1 ist ein Zylinder 1 einer Brennkraftmaschine gezeigt. In dem Zylinder 1 sind ein erster Kolben 11 und ein zweiter Kolben 21 angeordnet. Der erste Kolben 11 ist über einen Kolbenbolzen 12 mit einer ersten Pleuelstange 13 verbunden. Der zweite Kolben 21 ist über einen Kolbenbolzen 22 schwenkbar mit einer zweiten Pleuelstange 23 verbunden, wobei die erste Pleuelstange 13 drehbar an einer ersten Kurbelwelle 14 und die zweite Pleuelstange 23 drehbar an einer zweiten Kurbelwelle 24 angeordnet sind.

Die zwei Kurbelwellen 14 und 24 sind beispielsweise über Zahnräder miteinander gekoppelt. Der zweite Kolben 21 wirkt in den gezeigten Ausführungen als Hauptkolben und der erste Kolben 11 wirkt als Hilfskolben. Dabei besteht ein Drehzahlverhältnis D zwischen erster Kurbelwelle 14 und zweiter Kurbelwelle 24, das 1:2 beträgt. Die zweite Kurbelwelle 24 dreht sich somit mit der doppelten Drehzahl der ersten Kurbelwelle 14. In den Fig. 1 und 2 sind die Kurbelwinkel  $\alpha$ ,  $\beta$  der Kurbelwellen 14, 24 so zueinander eingestellt, dass ein Atkinson-Kreisprozess realisiert wird: Das Kompressionsverhältnis ist dabei kleiner als das Expansionsverhältnis.

In alternativen Ausführungen ist es vorgesehen, dass die zwei Kurbelwellen über zumindest einen Riemen, eine Kette oder über Königswellen und Winkeltrieb miteinander gekoppelt sind.

Durch die Kolben 11, 21 und den Zylinder 1 ist im Wesentlichen ein Brennraum 2 begrenzt. Ein erstes Rechteck 3 markiert den Kurbelwinkelbereich in dem Einlassöffnungen 30 geöffnet sind und ein zweites Rechteck 4 markiert den Bereich in dem Auslassöffnungen 31 freigegeben sind. Die Bewegung des ersten Kolbens 11 ist durch die Linie 15 gekennzeichnet und die Bewegung des zweiten Kolbens 21 ist durch die Linie 25 gekennzeichnet.

In Fig. 2 ist eine Ausführung mit Schränkung gezeigt. Erste Kurbelwelle 14 und zweite Kurbelwelle 24 sind dabei um einen Abstand  $x$  versetzt zu der Zylinderachse Z angeordnet. Dies ist durch eine Ebene E sichtbar gemacht, die durch erste Kurbelwellendrehachse  $A_1$  und zweite Kurbelwellendrehachse  $A_2$  gebildet wird. Die Ebene E weist den Abstand  $x$  zu der Zylinderachse Z auf. Dadurch ist es möglich, dass der Expansionstakt schneller ist (ungefähr  $10^\circ$  Kurbelwinkel). Dadurch lassen sich die Wärmeverluste reduzieren.

Durch einen nicht gezeigten Phasenschieber ist die Phase der zwei Kurbelwellen 14, 24 einstellbar.

In Fig. 3 ist eine Ausführung der Brennkraftmaschine mit einem Einlassschieber 5 und einem Auslassschieber 6 gezeigt. Durch Einlassschieber 5 und Auslassschieber 6 werden ein Einlasskanal 7, der eine beispielsweise teilweise um den Zylinder umlaufende Einlassöffnung 30 zum Zylinder 1 bildet und ein Auslasskanal 8, der eine beispielsweise teilweise um den Zylinder umlaufende Auslassöffnung 31 zum Zylinder 2 bildet verschlossen.

Der erste Kolben 11 und der zweite Kolben 21 weisen Quetschflächen Q zueinander auf. In dieser Ausführung sind zwei Zündkerzen 9 vorgesehen, die in Richtung der Achse A des Zylinders 1 auf der von dem ersten Kolben 1 abgewandten Seite des Einlasskanals 7 und des Auslasskanals 8 in Richtung des zweiten Kolbens 21 angeordnet sind.

Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer Ausführung mit Tellerventilen. Die Tellerventile verschließen oder öffnen Ein- und Auslasskanäle 30 und 31.

In der in Fig. 4 gezeigten Ausführung der Brennkraftmaschine sind zum Verschließen und Öffnen der beiden Einlasskanäle 7 und der Auslasskanäle 8 Tellerventile 10 vorgesehen. Dabei sind zwei Zündkerzen 9 am Umfang des Zylinders 1 einander gegenüber angeordnet. In Richtung der Achse A des Zylinders 1 ist eine Zündkerze 9 zwischen den Einlasskanälen 7 und eine Zündkerze 9 zwischen den Auslasskanälen 8 angeordnet.

Ähnlich dazu ist in Fig. 5 eine Ausführung dargestellt, bei der die zwei Zündkerzen 9 einander gegenüber am Umfang des Zylinders 1 angeordnet sind und sich auf

gleicher Höhe in Richtung der Achse A befinden. Die Zündkerzen 9 sind zwischen Auslasskanal und Einlasskanal angeordnet. Besonders sind bei dieser Ausführung die Form der Einlassöffnung 30 und die Form der Auslassöffnung 31, da diese wellenförmig sind. Verschließbar sind die Einlassöffnung 30 und die Auslassöffnung 31 über Schieber die aus entgegengesetzter Richtung parallel der Achse A zu den Zündkerzen hin verschiebbar angeordnet sind.

In Fig. 6 ist im Bereich des Brennraums 2 der Zylinder 1 auf einen Durchmesser B erweitert, der größer ist als ein Kolbendurchmesser C des ersten Kolbens 11 und des zweiten Kolbens 21. In dieser Ausführung sind wiederum Tellerventile 10 und Zündkerzen ähnlich der Ausführung in Fig. 4 vorgesehen.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in dem zwei Kolben (11, 21) einander entgegengerichtet verschiebbar angeordnet sind, wobei ein erster Kolben (11) über eine erste Pleuelstange (13) mit einer ersten Kurbelwelle (14) und ein zweiter Kolben (21) über eine zweite Pleuelstange (23) mit einer zweiten Kurbelwelle (24) verschwenkbar verbunden sind und die erste Kurbelwelle (14) zur zweiten Kurbelwelle (24) ein bestimmtes Drehzahlverhältnis (D) aufweist, und im Wesentlichen der erste Kolben (11) und der zweite Kolben (21) mit dem Zylinder (1) einen Brennraum (2) für ottomotorische Verbrennung nach dem 4-Takt-Prinzip bilden, der zumindest eine Einlassöffnung (30) und zumindest eine Auslassöffnung (31) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, die am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündkerzen (9) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) zwischen Einlassöffnung (30) und Auslassöffnung (31) angeordnet sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, und diese einander gegenüber am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündkerzen (9) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) versetzt am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kurbelwelle (14) und die zweite Kurbelwelle (24) über Zahnräder, eine Kette, einen Riemen oder Königswellen und Winkeltrieb gekoppelt sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehzahlverhältnis (D) zwischen erster Kurbelwelle (14) und zweiter Kurbelwelle (24) ungleich 1 ist und vorzugsweise 1:2 beträgt.

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung der Phase der Kurbelwellen (14, 24) zueinander ein Phasenschieber zwischen erster Kurbelwelle (14) und zweiter Kurbelwelle (24) angeordnet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kompressionsverhältnis kleiner ist als ein Expansionsverhältnis.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass erster Kolben (11) und zweiter Kolben (21) in der Mitte des Brennraums (2), die vom Umfang des Zylinders (1) beabstandet ist, jeweils eine Quetschfläche (Q) aufweisen und beide Quetschflächen (Q) zumindest teilweise überdeckend zueinander angeordnet sind.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) oder die Einlassöffnungen (30) und die Auslassöffnung (31) oder die Auslassöffnungen (31) mit Tellerventilen (10) verschließbar sind.
11. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Einlasskanal (7) zur Drall- und/oder Tumbleerzeugung geformt ist.
12. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Einlass- und/oder Auslassöffnungen (30, 31) Schieber vorgesehen sind.
13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) und/oder die Auslassöffnung (31) wellenförmig am Umfang des Zylinders (1) verläuft.
14. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) und die Auslassöffnung (31) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) nebeneinander angeordnet sind und zwischen Einlassöffnung (30) und Auslassöffnung (31) zumindest eine Zündkerze (9) angeordnet ist.

15. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) diametral gegenüber von der Auslassöffnung (31) oder angeordnet ist

21.05.2019

WR

Fig. 1

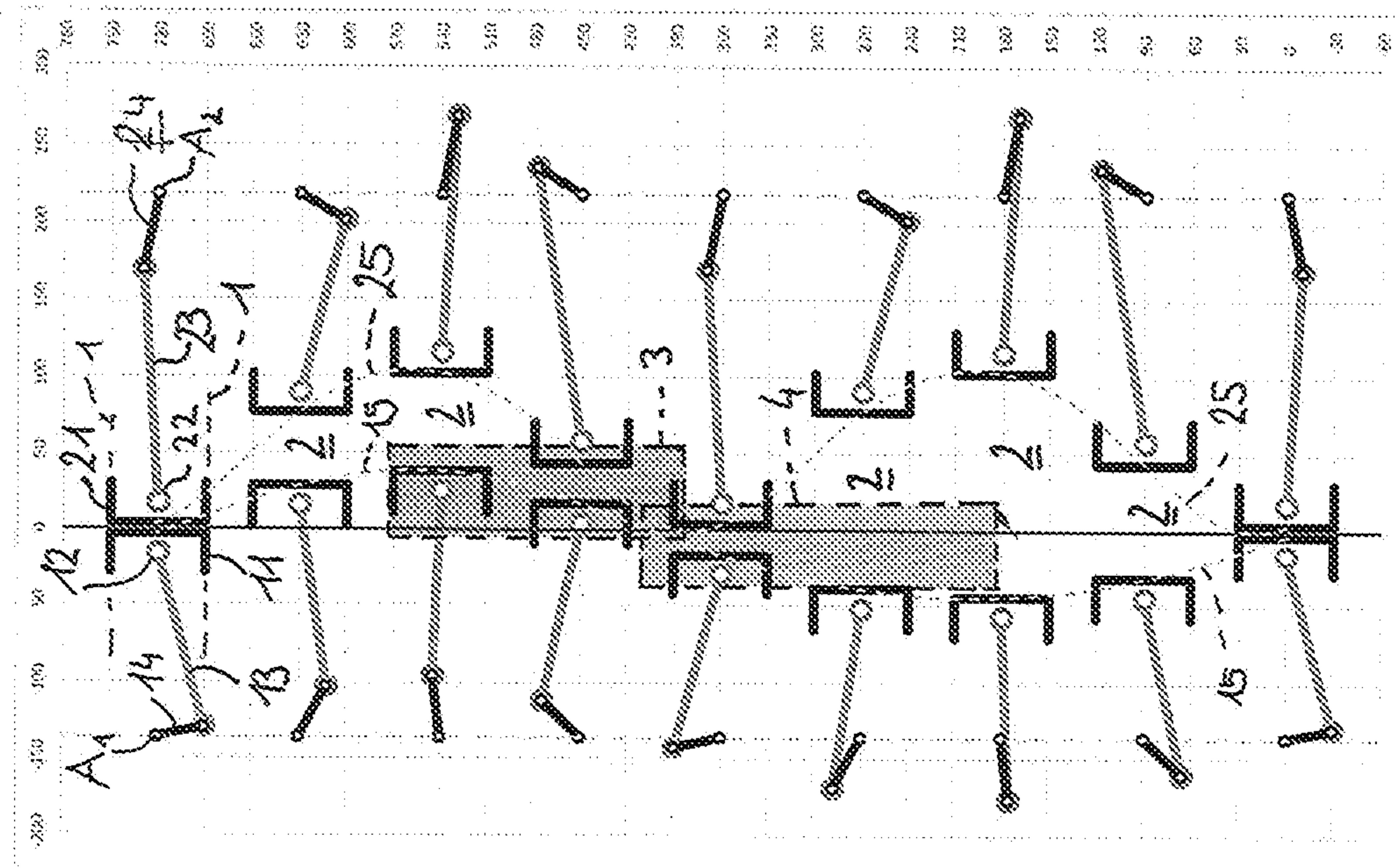


Fig. 2

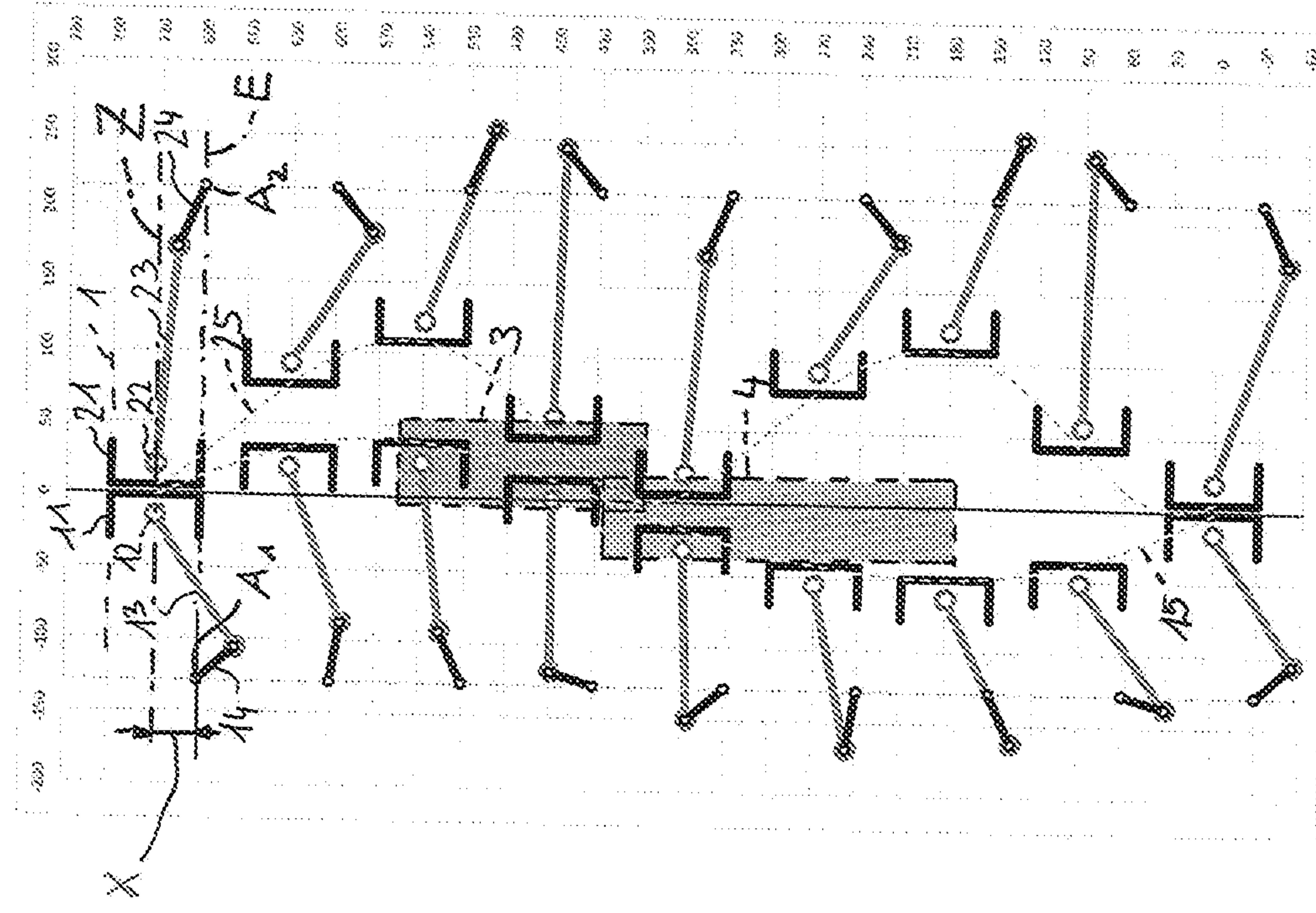


Fig. 3

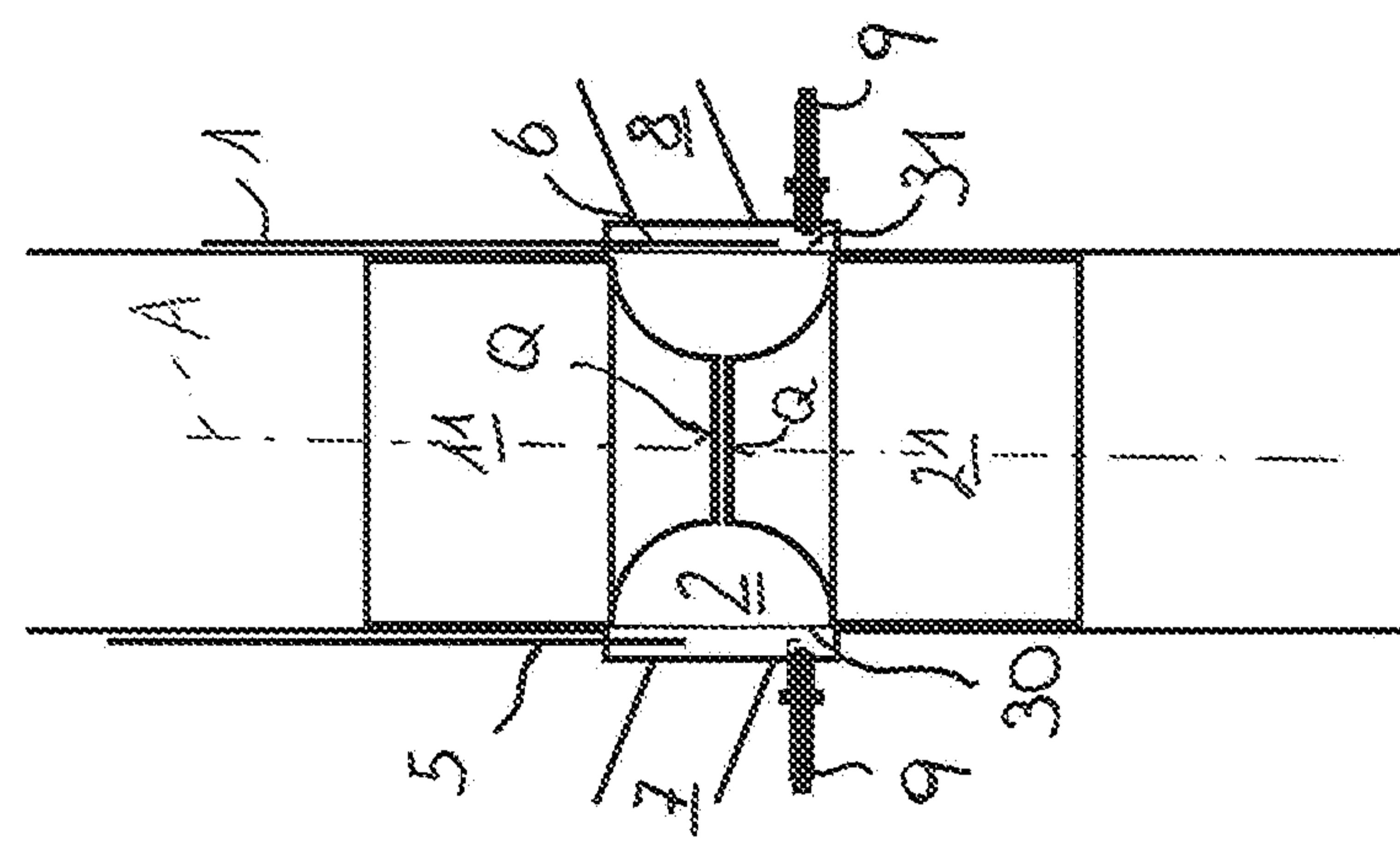
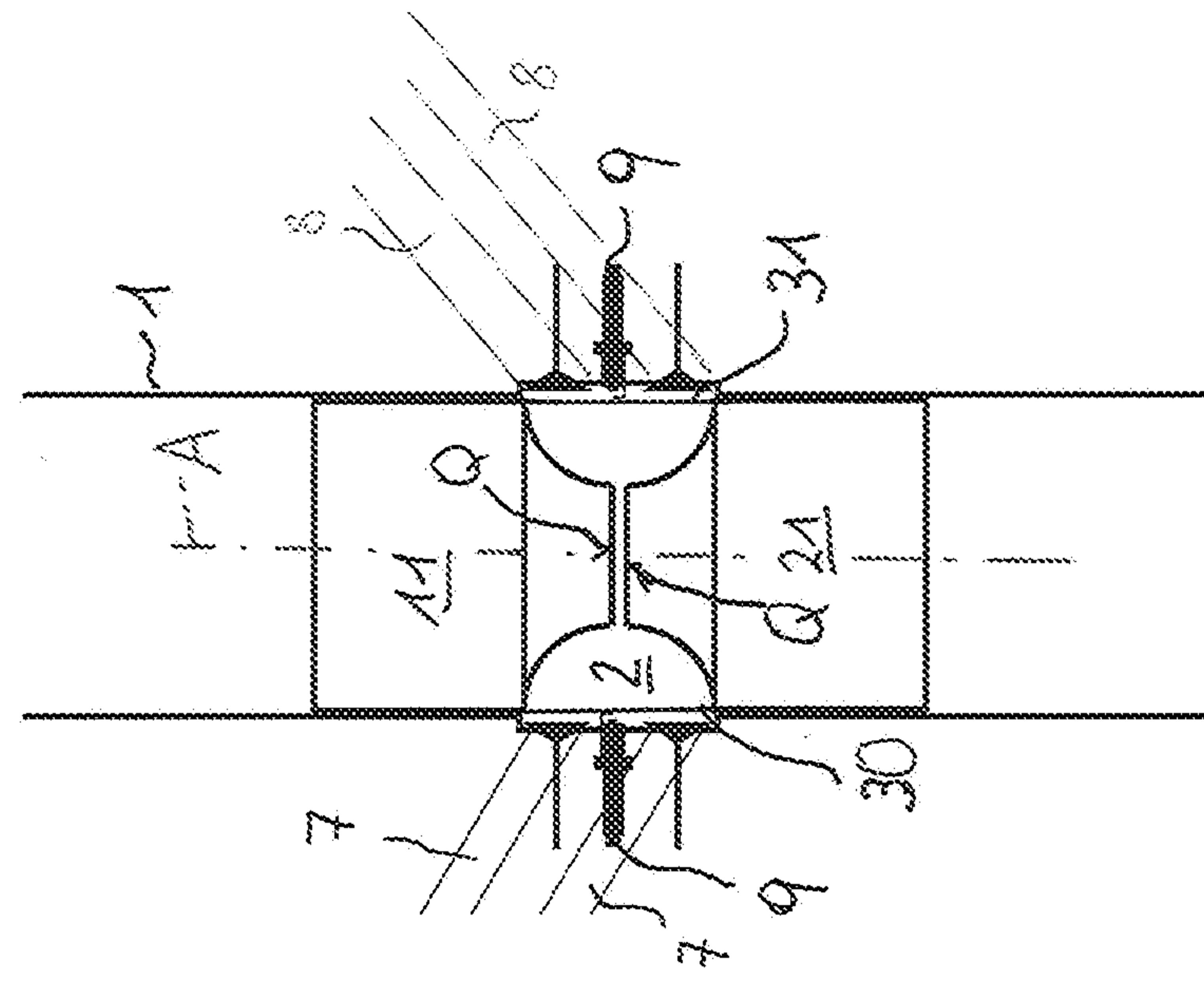
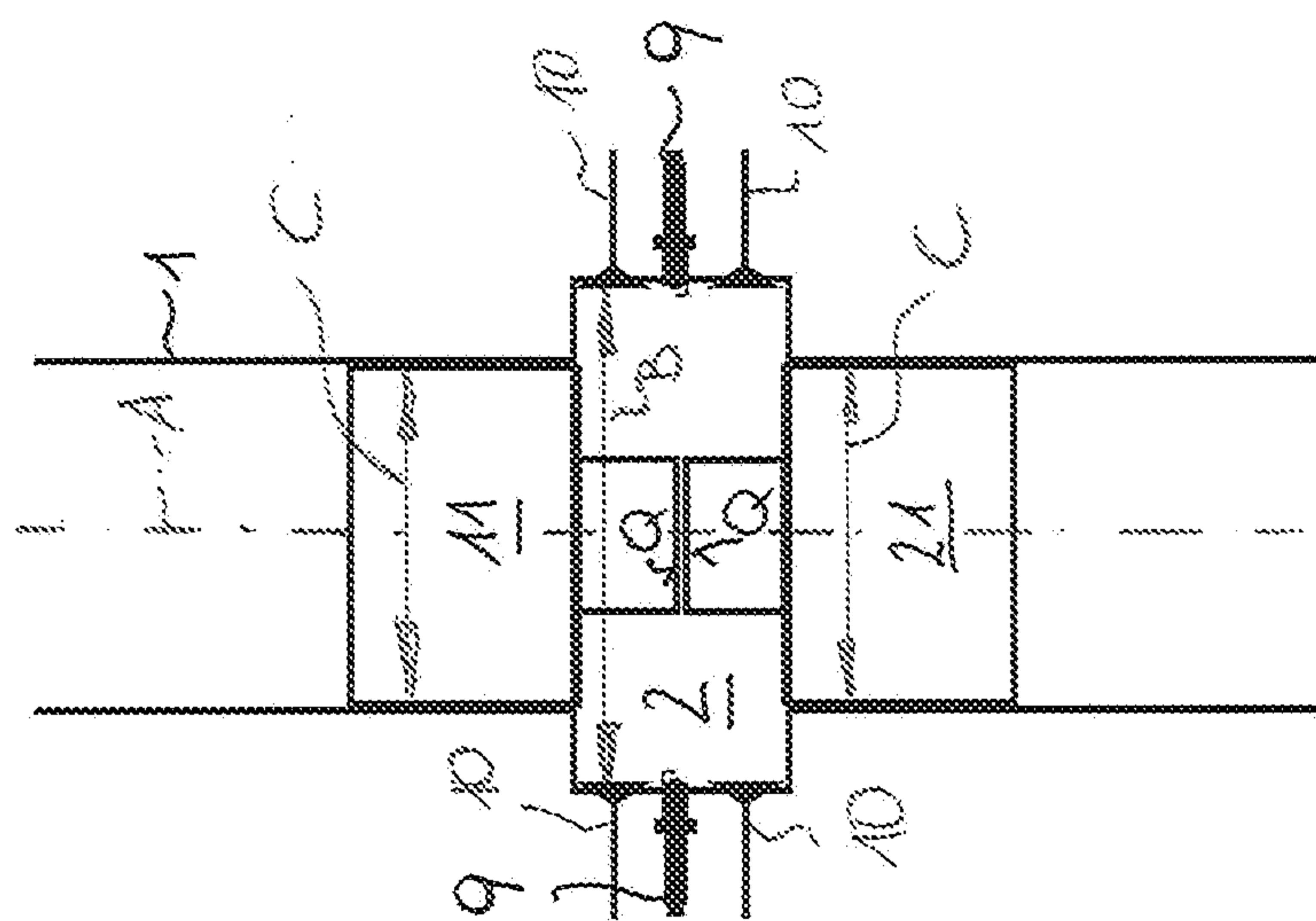
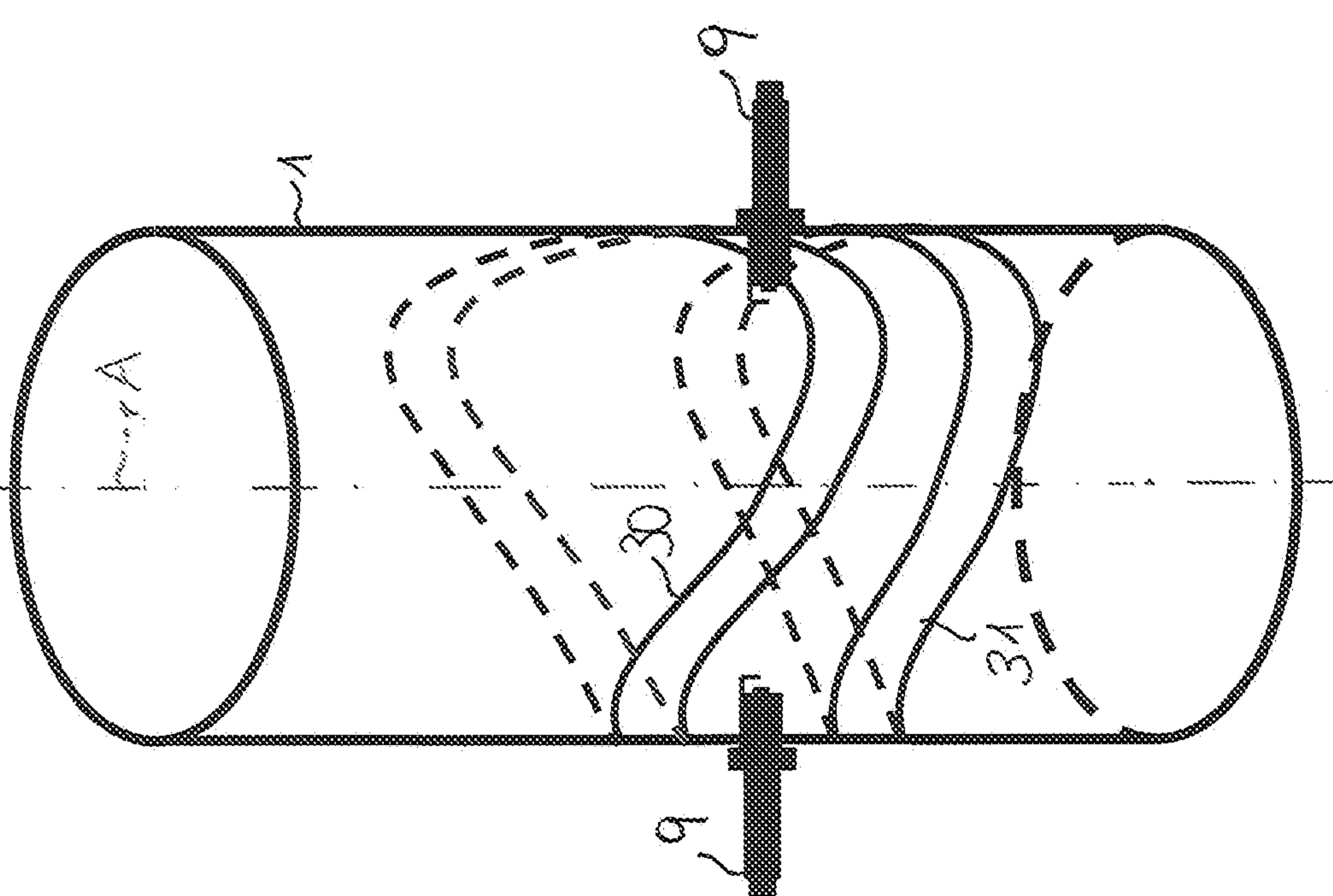


Fig. 4





## (n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in dem zwei Kolben (11, 21) einander entgegengerichtet verschiebbar angeordnet sind, wobei ein erster Kolben (11) über eine erste Pleuelstange (13) mit einer ersten Kurbelwelle (14) und ein zweiter Kolben (21) über eine zweite Pleuelstange (23) mit einer zweiten Kurbelwelle (24) verschwenkbar verbunden sind und die erste Kurbelwelle (14) zur zweiten Kurbelwelle (24) ein bestimmtes Drehzahlverhältnis (D) aufweist, und im Wesentlichen der erste Kolben (11) und der zweite Kolben (21) mit dem Zylinder (1) einen Brennraum (2) für ottomotorische Verbrennung nach dem 4-Takt-Prinzip bilden, der zumindest eine Einlassöffnung (30) und zumindest eine Auslassöffnung (31) aufweist, wobei zumindest zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, die am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kompressionsverhältnis kleiner ist als ein Expansionsverhältnis.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündkerzen (9) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) zwischen Einlassöffnung (30) und Auslassöffnung (31) angeordnet sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei Zündkerzen (9) vorgesehen sind, und diese einander gegenüber am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündkerzen (9) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) versetzt am Umfang des Zylinders (1) angeordnet sind.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kurbelwelle (14) und die zweite Kurbelwelle (24) über Zahnräder, eine Kette, einen Riemen oder Königswellen und Winkeltrieb gekoppelt sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehzahlverhältnis (D) zwischen erster

Kurbelwelle (14) und zweiter Kurbelwelle (24) ungleich 1 ist und vorzugsweise 1:2 beträgt.

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung der Phase der Kurbelwellen (14, 24) zueinander ein Phasenschieber zwischen erster Kurbelwelle (14) und zweiter Kurbelwelle (24) angeordnet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass erster Kolben (11) und zweiter Kolben (21) in der Mitte des Brennraums (2), die vom Umfang des Zylinders (1) beabstandet ist, jeweils eine Quetschfläche (Q) aufweisen und beide Quetschflächen (Q) zumindest teilweise überdeckend zueinander angeordnet sind.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) oder die Einlassöffnungen (30) und die Auslassöffnung (31) oder die Auslassöffnungen (31) mit Tellerventilen (10) verschließbar sind.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Einlasskanal (7) zur Drall- und/oder Tumbleerzeugung geformt ist.
11. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Einlass- und/oder Auslassöffnungen (30, 31) Schieber vorgesehen sind.
12. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) und/oder die Auslassöffnung (31) wellenförmig am Umfang des Zylinders (1) verläuft.
13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) und die Auslassöffnung (31) in Richtung der Achse (A) des Zylinders (1) nebeneinander angeordnet sind und zwischen Einlassöffnung (30) und Auslassöffnung (31) zumindest eine Zündkerze (9) angeordnet ist.

14. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (30) diametral gegenüber von der Auslassöffnung (31) angeordnet ist.

19. März 2020

WR