



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 11 454 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 C 1/22**  
F 02 B 53/00  
F 02 B 37/00

21 Aktenzeichen: 198 11 454.0  
22 Anmeldetag: 17. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 23. 9. 99

DE 198 11 454 A 1

71 Anmelder:  
Lübbe, Manfred, 71229 Leonberg, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 34 19 673 C2  
DE 25 12 370 C2  
DE 26 44 389 B2  
DE 37 35 866 A1  
DE-OS 25 41 363  
US 40 83 329

JP 59-206616 A., In: Patents Abstracts of Japan, M-369, April 6, 1985, Vol. 9, No. 77;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

54 Rotationskolbenmotor RKM2

57 Rotationskolbenmotor mit innerer Verbrennung und direkter modulierbarer Kraftstoffeinspritzung für Kraftstoffe, insbesondere Dieselmotoren, bei dem die zur Zündung notwendige Kompression dadurch erreicht wird, daß die Verbindung vom Kompressionsraum zum Expansionsraum erst dann freigegeben wird, wenn eine Verdichtung von mindestens 1 : 20 erreicht wird. Nach erfolgter Zündung einer Teilmenge Kraftstoff im Kompressionsraum und beginnendem Druckanstieg wird eine Verbindungsmulde zum Expansionsraum freigegeben. Jetzt wird im Expansionsraum durch eine separate Einspritzdüse der restliche, der Leistungsanforderung entsprechende Kraftstoff zugeführt.

DE 198 11 454 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Rotationskolbenmotor, insbesondere in Trochoidenbauart, in Einfach- oder Mehrfachausbildung, der innerhalb eines Gehäuses mit Seitenteilen und mindestens einem Mantel mit mehrbogiger innerer Mantelfläche eine in den Seitenteilen des Gehäuses gelagerte Welle und einen zumindest dreibogigen Kolben aufweist, der auf einem Exzenter der Welle mit einem Drehzahlverhältnis von 1 : 3 drehbar gelagert ist und der bei seiner Bewegung relativ zum Gehäuse und zu der Exzenterwelle mit seinen Ecken an den inneren Mantelflächen entlang läuft und dabei Kompressionsräume und Expansionsräume bildet, dergestalt ausgestattet, daß die ungedrosselt angesaugte Verbrennungsluft komprimiert und noch im Kompressionsraum bei einer Verdichtung von 1 : 20 mit einer kurzen Piloteinspritzung gezündet wird und zwar so, daß der Druckanstieg direkt nach o. T. erfolgt und unmittelbar danach, beim weiterdrehen des Rotationskolbens eine Verbindungsmulde im Kolbenmantel die Verbindung zum Expansionsraum freigibt, so daß mit der dort installierten 2. Einspritzdüse die restliche Kraftstoffmenge in das erhitzte Brenngemisch nachgeschoben werden kann.

## 1.0 Beschreibung allgemein

### 1.1 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Brennkraft-Maschine mit innerer Verbrennung. Derartige, periodisch arbeitende Brennkraft-Maschinen – allgemein Verbrennungsmotoren – dienen zur Umwandlung von in Kraftstoffen enthaltener Energie in mechanische Arbeit.

### 1.2 Stand der Technik

Da die Funktion eines Rotationskolbenmotors nach dem Otto-Prinzip – volkstümlich als Wankelmotor bezeichnet – allgemein hinlänglich bekannt ist, sei deshalb hier nur eine kurze Beschreibung aufgezeigt.

Unter einem "Wankelmotor" wird ein Rotationskolbenmotor mit homogener äußerer oder innerer Gemischbildung und Fremdzündung verstanden. Das homogene Kraftstoff-Luftgemisch wird dabei im Kompressionstakt auf ca. 20 . . . 40 bar verdichtet. Die dabei entstehende Kompressionsendtemperatur von 400 . . . 600°C liegt noch unter der Selbstzündungsgrenze des Gemisches, so daß es kurz vor o. T. durch einen Zündfunken entflammt werden muß. Die nachfolgende Verbrennung und damit die Wirtschaftlichkeit und Leistungsausbeute hängt im wesentlichen von der erreichbaren Flammgeschwindigkeit und damit Brenndauer ab.

Die Vorteile des Rotationskolbenmotors sind unter anderem vollkommener Massenausgleich, günstiger Drehkraftverlauf, kompakte Bauweise, kein Ventiltrieb und sehr gutes Laufverhalten. Nachteile: neben der ungünstigen Brennraumform mit langen Brennwegen, hohe HC-Emission, höherer Kraftstoff und Ölverbrauch, höhere Herstellungskosten.

## 2.0 Darstellung der Erfindung

Die Bezugszeichen sind auf **Fig. 1** bezogen, die Bezeichnungen in **Fig. 2** u. **6** sind identisch.

### 2.1 Kennzeichnende Merkmale

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen verbesserten RKM – vornehmlich nach dem Wankelmotorprinzip

– zu erstellen, der jedoch die oben erwähnten Nachteile der bisher bekannten Konstruktionen für Dieselmotoren vermeidet und mindestens den Wirkungsgrad moderner Hubkolben-Dieselmotoren erreicht.

Kennzeichnend für den erfindungsgemäßen Rotationskolbenmotor RKM2 sind:

1. Einspritzung einer Kraftstoffmenge (Piloteinspritzung) in den Kompressionsraum (üblich ist die Einspritzung in den Expansionsraum) mit separater Einspritzdüse.
2. Durch erst nach dem oberen Totpunkt öffnende Verbindungswanne (9) wird die für Dieselbetrieb notwendige Verdichtung von 1 : 20 erreicht. Erst nach begonnener Zündung ist der Rotationskolben soweit gedreht, daß die Verbindungswanne den Druckausgleich zum Kompressionsraum freigibt.
3. Einspritzung der restlichen Kraftstoffmenge in den Expansionsraum, wobei die der abgeforderten Leistung entsprechende Kraftstoffmenge zeitlich so eingespritzt wird, daß ein weicher Verbrennungsablauf erzielt wird.

## 2.2 Funktionsbeschreibung

Die oben genannte Verdichtung von bis zu 1 : 22 wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Brennraummulde im Mantel des Rotationskolbens weggelassen wurde und statt dessen eine kleinere Verbindungsmulde den Zugang vom Kompressionsraum zum Expansionsraum. Gleichzeitig ist die Platzierung dieser Mulde so gelegt, daß die Verbindung zum Expansionsraum erst ca. bei o. T. freigegeben wird. Zu Beginn der Ansaugphase wird die Verbrennungsluft durch die Einlaßöffnung (3) in den Ansaugraum (4) gesaugt und anschließend im Kompressionsraum (5) auf 30 . . . 55 bar ( $\epsilon =$  ca. 20) komprimiert. Und dabei auf 700 . . . 900°C erhitzt. Am Ende der Kompressionsphase, der Rotationskolben steht dabei wenige Grade vor dem oberen Totpunkt, wird im Kompressionsraum eine kleine Piloteinspritzung ausgelöst, indem durch die hier eingesetzte Einspritzdüse 1 (6) eine kleine Teilmenge an Dieselmotoren eingespritzt wird. Nach erfolgter Zündung beginnt der Druck im Kompressionsraum zu steigen. Durch die fortlaufende Drehung des Rotationskolbens wird jetzt die Verbindungsmulde freigegeben und der Druck kann sich nun in den Expansionsraum hinein ausdehnen. Dort wird jetzt durch die Einspritzdüse 2 (7) die Kraftstoffmenge zugeführt, die den momentanen Leistungsbedarf erfüllt.

Kombiniert man diesen RKM mit einem Abgasturbolader, der vorteilhafterweise mit variablem Fördervolumen ausgestattet ist, kann mit noch größerem Luftüberschuß gefahren werden, was der Verbesserung der Abgaswerte und der Leistungsbilanz zugute kommt und andererseits durch die Veränderung des Fördervolumens der Ladedruck bei niedrigen Drehzahlen und damit das Drehmoment beträchtlich erhöht und somit Getriebestufen eingespart werden können.

## Patentansprüche

1. Rotationskolbenmotor mit innerer Verbrennung und direkter Kraftstoffeinspritzung in Einfach- oder Mehrfachausbildung, der innerhalb eines Gehäuses mit Seitenteilen und mindestens einem Mantel mit mehrbogiger innerer Mantelfläche, eine in den Seitenteilen des Gehäuses gelagerten Welle und ein zumindest einen dreibogigen Kolben aufweist, der auf einem Exzenter der Welle mit einem Drehzahlverhältnis von 1 : 3 dreh-

bar gelagert ist und der bei seiner Bewegung relativ zum Gehäuse und zu der Exzenterwelle mit seinen Ecken an den inneren Mantelflächen entlang läuft und dabei Kompressionsräume und Expansionsräume bildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbrennungsluft ungedrosselt angesaugt, komprimiert und noch im Kompressionsraum durch Einspritzen einer kleinen Menge Kraftstoff, mittels einer dort zusätzlich angeordneten Einspritzdüse, eine Pilotzündung ausgelöst wird, bevor durch die Weiterdrehung des Rotationskolbens die Verbindungsmulde zum Expansionsraum freigegeben wird und einen Druckausgleich bewirkt, weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß auch dem Expansionsraum eine Einspritzdüse zugeordnet ist.

2. Rotationskolbenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Triebwerk mit einem Lader kombiniert wird um einen größeren Luftmengenumsatz und damit eine größere Leistung zu erreichen.

3. Rotationskolbenmotor nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lader ein Abgasturbolader ist.

4. Rotationskolbenmotor nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lader ein Abgasturbolader mit variablem Fördervolumen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

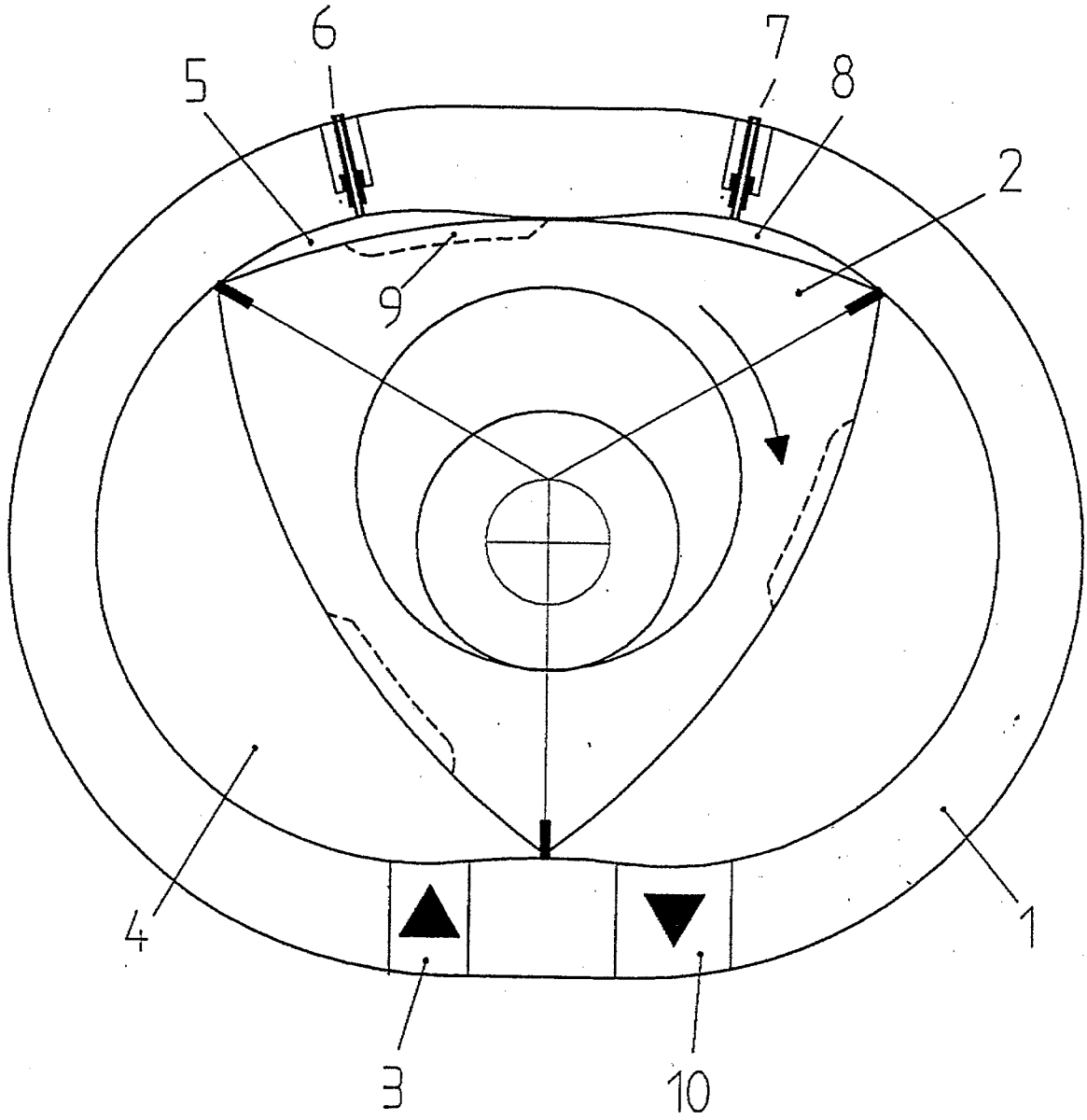


Fig.1