



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2349/90

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F04C 18/356  
F02B 33/36

(22) Anmeldetag: 20.11.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1998

(61) Zusatz zu Patent Nr.: 395 202

Längste mögliche Dauer: 13.12.2009

(45) Ausgabetag: 27.10.1998

(73) Patentinhaber:

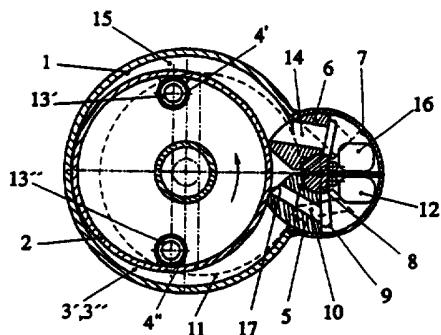
HAIDER GOTTFRIED DIPL. ING.  
A-1140 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

HAIDER GOTTFRIED DIPL. ING.  
WIEN (AT).

## (54) DREHKOLBENVERDICHTER

(57) Als Zusatz zum Stammpatent Nr. 395202 Drehkolbenverdichter, soll die Ausbildung des Trennelementes nach Patent Nr. 395202 hinsichtlich der Eignung für hohe Drücke und Drehzahlen verbessert, und der Antrieb der Maschine direkter und steifer gestaltet werden. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Sperrelement aus einem druckseitigen (5) und einem saugseitigen Teil (6) besteht, das in einer kreiszylindrischen Bohrung (7) geführt ist und um einen konzentrisch zu dieser Bohrung (7) angeordneten Kreiszylinder (8), gegen einen Kraftspeicher (9), verdreht wird. Es können als Trennelement Hohlzylindersegmente (5,6) oder Röhre (18,18") verwendet werden. In einer weiteren Ausbildung ist das Sperrelement aus einem biegeweichen, elastischen Band (23) ausgeführt, das im Trennbereich zwischen Drückraum (24) und Saugraum (25) den Rotor (2) entlang eines Umfangbereiches umschlingt. Weiters dadurch, daß der Rotor (2) in einer Kurbelgehäusebohrung (39) eines Verbrennungsmotors exzentrisch zur Mitte der Kurbelwelle (40) eingebaut ist, wobei eine Stirnseite (41) des Rotors (2) mit dem Ausgleichsgewicht (42) in axialer Richtung abgedichtet ist.



AT 404 289 B

- Die Erfindung bezieht sich, auf einen Drehkolbenverdichter, mit einem kreiszylindrischen Rotor, der mit einer Erzeugenden in der Gehäusebohrung aufliegt und mit seinem Mittelpunkt exzentrisch um den Gehäusebohrungsmittelpunkt rotiert, einem Sperrelement, das den Arbeitsraum in einen Saugraum und Druckraum trennt, und zentrisch mitrotierenden zylindrischen Scheiben die mit der Gehäusebohrung einen Ringdichtspalt bilden, und daß der als dünnwandiges Rohr ausgebildete Rotor, durch mindestens zwei in den Scheiben befestigte Bolzen oder Rohre, über mit der Rohrinnenwand verbundenen Führungen lagefixiert ist, gegen die Gehäusebohrung gepreßt und dabei oval verformt wird, nach Patent Nr. 395202.

Im Stammpatent Nr. 395202 werden Ausbildungen des Trennelementes zwischen Saugraum und Druckraum beschrieben, die entweder überwiegend für kleine Drücke ausgelegt, oder bedingt durch die relativ großen bewegten Massen, für hohe Drehzahlen wenig geeignet sind. Weiters wird der Einbau des Drehkolbenverdichters in das Luftsammelrohr einer Verbrennungskraftmaschine dargestellt. Dieser Einbau erfordert aber meist, durch die notwendige große Entfernung von der Kurbelwellenmitte zum Luftsammelrohr, ein langes, schwingungsanfälliges Antriebselement.

- Aufgabe** der Erfindung ist es daher, die Ausbildung des Trennelementes nach Patent Nr. 395202 hinsichtlich der Eignung für hohe Drücke und Drehzahlen zu verbessern, und den Antrieb der Maschine direkter und steifer zu gestalten.

Vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß das Sperrelement aus einem druckseitigen und einem saugseitigen Teil besteht, das in einer kreiszylindrischen Bohrung geführt ist und um einen konzentrisch zu dieser Bohrung angeordneten Kreiszylinder, gegen einen Kraftspeicher, verdreht wird. Während der Arbeitsbewegung wird keine oszillierende, sondern eine Schwenkbewegung ausgeführt, bei der die Fliehkräfte von der Führungsbohrung aufgenommen werden. Die Aufteilung auf zwei Dichtelemente bewirkt außerdem eine Verkleinerung der bewegten Einzelmassen und verbessert die Abdichtung durch zwei hintereinander angeordnete Dichtkanten.

In einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann das druckseitige, und saugseitige Sperrelement als Hohlzylindersegment ausgebildet sein. Das druckseitige Sperrelement kann eine Öffnung aufweisen, die bei Erreichen des Verdichtungsendes durch Überschleifen des Rotors den Druckraum mit der Auslaßöffnung verbindet. Ebenso kann das saugseitige Sperrelement eine Öffnung aufweisen, die ab dem durch den Rotor gesteuerten Saugbeginn, den Saugraum mit der Einlaßöffnung verbindet. Diese Ausführung ermöglicht einen schiebergesteuerten Eintritt und Austritt, direkt im Trennelement integriert, ohne schwingungsfällige Flatterventile, für hohe Verdichtungsenddrücke und mittleren Drehzahlen.

In einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann das saug-, und druckseitige Sperrelement als Kreiszylinder oder kreisrundes Rohr ausgeführt sein, wobei die Stirnseite des druckseitigen Sperrelementes den Öffnungsquerschnitt der Auslaßöffnung steuert. Die Rohre werden dabei durch den Rotor in eine Eigendrehung versetzt und die Reibverluste dadurch verkleinert.

Eine besonders vorteilhafte Schmierung der Gleitfläche kann dadurch erreicht werden, daß der Unterdruck im, vom Umfang des Rotors, des saugseitigen und druckseitigen Sperrelementes, und dem Kreiszylinder, begrenzten Raumes, zum Ansaugen von Schmiermittel über ein Rückschlagventil genutzt wird. Es ist auch eine Kombination der bisher beschriebenen Ausbildungen, beispielsweise mit einem Hohlzylindersegment auf der Druckseite und einem Rohr auf der Saugseite, möglich.

Vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe weiters dadurch, daß das Sperrelement aus einem biegeweichen, elastischen Band ausgeführt ist, das im Trennbereich zwischen Druckraum und Saugraum den Rotor entlang eines Umfangbereiches umschlingt. Während des Verdichtungsvorganges wird das, in vorteilhafterweise mit einem Zwischenfederglied ausgeführte, Band gedehnt und der Umschlingungswinkel sowie die Dichtfläche mit zunehmender Verdichtung vergrößert. Durch die sehr geringe Masse des Bandes ist diese Ausbildung besonders für hohe Drehzahlen geeignet.

In vorteilhafterweise kann die Gleitreibung zwischen Band und Rotor in Rollreibung dadurch umgewandelt werden, daß das biegeweiche, elastische Band als Umlaufband ausgeführt ist, das über zwei im Gehäuse gelagerte Umlenkrollen und einer federbelasteten Spannrolle vom Rotor reibschlüssig in eine Umlaubbewegung versetzt wird.

Vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe weiters dadurch, daß der Rotor in einer Kurbelgehäusebohrung eines Verbrennungsmotors exzentrisch zur Mitte der Kurbelwelle eingebaut ist, wobei eine Stirnseite des Rotors mit dem Ausgleichsgewicht in axialer Richtung abgedichtet ist. Mit geringfügigen Änderungen an Kurbelwelle und Kurbelgehäuse und ohne den Bauraum wesentlich zu vergrößern, kann der Lader, in vorteilhafterweise Weise, direkt in einen 2-Takt-Verbrennungskraftmaschinen eingebaut werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus nachfolgenden Zeichnungen und Erläuterungen von Ausführungsbeispielen hervor.

**Fig.1** zeigt den Querschnitt der erfindungsgemäßen Ausführung eines Drehkolbenverdichters mit zwei Hohlzylindersegmenten als Trennelement.

**Fig.2** zeigt den Querschnitt der erfindungsgemäßen Ausführung eines Drehkolbenverdichters mit zwei Rohren als Trennelement.

**Fig.3** zeigt den Querschnitt der erfindungsgemäßen Ausführung eines Drehkolbenverdichters mit einem elastischen Band als Trennelement.

5 **Fig.4** zeigt den Querschnitt der erfindungsgemäßen Ausführung eines Drehkolbenverdichters mit einem Umlaufband als Trennelement.

**Fig.5** zeigt den Querschnitt der erfindungsgemäßen Ausführung eines Drehkolbenverdichters in einer Einbausituation im Kurbelwellenbereich einer Verbrennungskraftmaschine.

10 **Fig.1** Zwei Hohlzylindersegmente (5) und (6) sind außen in der Gehäusebohrung und um einen konzentrisch angeordneten Zylinder (8) drehbar gelagert und werden durch die Drehbewegung des Rotors (2) gegen die Federn (9) aus dem Bereich der Gehäusebohrung (1) geschwenkt. Die Lage der Öffnung (10) im druckseitigen Hohlzylindersegment (5) bestimmt den Zeitpunkt des Auslaßbeginnes und damit auch den Verdichtungsenddruck. Nach dem Überschleifen der Kante (17) durch den Rotor (2) wird der Druckraum (11) mit der Auslaßöffnung (12) verbunden. Bei Einlaßbeginn wird die Öffnung (14) im saugseitigen Hohlzylindersegment (6) freigegeben und eine Verbindung des Saugraumes (15) mit der Saugöffnung (16) hergestellt. Durch diese Anordnung wird eine einfache und vorteilhafte Steuerung des Einlaß- und Auslaßbeginnes ermöglicht, wobei in vorteilhafterweise die Eintritts- und Austrittsöffnung im Trennelement integriert sind. Eine weitere Reduzierung der bewegten Massen kann durch eine Ausführung der Hohlzylindersegmente als Hohlprofil oder offenes Profil erreicht werden

20 **Fig.2** Zur Verringerung der Reibverluste sind die Trennelemente als Rohre (18',18'') ausgebildet, die um den Zylinder (8) schwenken und dabei eine Eigendrehung ausführen. Die Verbindung des Druckraumes (22) zur Auslaßöffnung (19) wird durch die Stirnseite des druckseitigen Rohres (18''), während ihrer Schwenkbewegung, geöffnet und geschlossen. Der Raum (20) zwischen Rotor (2), den Rohren (18',18''), und des Zylinders (8) wird während einer vollen Umdrehung des Rotors (2) verkleinert und vergrößert. Der dabei erzeugte Unterdruck saugt Schmiermittel über ein Rückschlagventil (21) an. Ohne zusätzlichen Regelungsmechanismus wird dabei, in Abhängigkeit von der Drehzahl mehr oder weniger Schmiermittel den Gleitflächen zugeführt.

30 **Fig.3** Zur weiteren Verkleinerung der bewegten Massen ist das Sperrelement aus einem biegeweichen, elastischen Band (23), das im Trennbereich zwischen Druckraum (24) und Saugraum (25) den Rotorumfang entlang eines Teilbereiches umschlingt und mit einer Feder (26) geschlossen wird. Während des Verdichtungsvorganges wird die Feder (26) gedehnt und der Umschlingungswinkel sowie die Dichtfläche mit zunehmender Verdichtung vergrößert. Die Abdichtung des Federraumes (27) zur Einlaßöffnung (28) und zur Auslaßöffnung (29) erfolgt beispielsweise mit vorgespannten Blattfedern (30,31) die das Band (23) auf die Umlenkrollen (32) drückt. Die Auslaßöffnung (29) ist hier beispielsweise mit einer Blattfeder (23) verschlossen, die über den Anschlag (34) vom Rotor (2) aufgedrückt wird.

40 **Fig.4** Ein biegeweiches verschleißfestes Umlaufband (35), wird über zwei im Gehäuse (36) gelagerte Umlenkrollen (37) und einer federbelasteten Spannrolle (38) vom Rotor (2) reibschlüssig in eine Umlaufbewegung versetzt. Die Gleitreibung zwischen Umlaufband (35) und Rotor (2) wird durch diese Ausführung in eine vorteilhafte Rollreibung umgewandelt.

45 **Fig.5** Der Rotor (2) ist in der Kurbelgehäusebohrung (39) eines Verbrennungsmotors exzentrisch zur Mitte der Kurbelwelle (40) eingebaut, wobei eine Rotorstirnseite (41) mit dem Ausgleichsgewicht (42) der Kurbelwelle (40) in axialer Richtung abgedichtet ist. Um die, durch die Zylinderbohrung (43), freigestellte Breite zusätzlich nutzen zu können, ist eine verschleißfeste Hülse (44) in die Kurbelgehäusebohrung (39) eingepreßt. Der enge Spalt zwischen der gegenüberliegenden Rotorstirnseite (45) und der Scheibe (46) wird durch die Länge der Hülse (47) bestimmt. Die Übertragung des Antriebsmomentes von der Kurbelwelle (40) auf den Rotor (2) erfolgt nach dem Stammpatent Nr. 395202 über elastische Büchsen (48), die an der Innenwand des Rotors (2) befestigt sind.

## Patentansprüche

- 50 1. Drehkolbenverdichter, mit einem kreiszylindrischen Rotor, der mit einer Erzeugenden in der Gehäusebohrung aufliegt und mit seinem Mittelpunkt exzentrisch um den Gehäusebohrungsmittelpunkt rotiert, einem Sperrelement, das den Arbeitsraum in einen Saugraum und Druckraum trennt, zentrisch mitrotierenden zylindrischen Scheiben die mit der Gehäusebohrung einen Ringdichtspalt bilden, und daß der als dünnwandiges Rohr ausgebildete Rotor, durch mindestens zwei in den Scheiben befestigte Bolzen oder Rohre, über mit der Röhrinnenwand verbundenen Führungen lagefixiert ist, gegen die Gehäusebohrung gepreßt und dabei oval verformt wird, nach Patent Nr. 395202 dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrelement aus einem druckseitigen (5) und einem saugseitigen Teil (6) besteht,

das in einer kreiszylindrischen Bohrung (7) geführt ist und um einen konzentrisch zu dieser Bohrung (7) angeordneten Kreiszylinder (8), gegen einen Kraftspeicher (9), verdreht wird.

2. Drehkolbenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das druck- (5), und saugseitige (6) Sperrelement als Hohlzylindersegment ausgebildet ist.  
5
3. Drehkolbenverdichter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das druckseitige Sperrelement (5) eine Öffnung (10) aufweist, die bei Erreichen des Verdichtungsendes durch Überschleifen des Rotors (2) den Druckraum (11) mit der Auslaßöffnung (12) verbindet.  
10
4. Drehkolbenverdichter nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das saugseitige Sperrelement (6) eine Öffnung (14) aufweist, die ab dem durch den Rotor (2) gesteuerten Saugbeginn, den Saugraum (15) mit der Einlaßöffnung (16) verbindet.  
15
5. Drehkolbenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das saugseitige, und druckseitige Sperrelement als Kreiszylinder oder kreisrundes Rohr (18',18'') ausgeführt ist, wobei die Stirnseite des druckseitigen Sperrelementes (18'') den Öffnungsquerschnitt der Auslaßöffnung (19) steuert.  
20
6. Drehkolbenverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Unterdruck im, vom Umfang des Rotors (2), des saugseitigen (18) und druckseitigen (18'') Sperrelementes, und dem Kreiszylinder (8), begrenzten Raumes (20), zum Ansaugen von Schmiermittel über ein Rückschlagventil (21) genutzt wird.  
25
7. Drehkolbenverdichter, mit einem kreiszylindrischen Rotor, der mit einer Erzeugenden in der Gehäusebohrung aufliegt und mit seinem Mittelpunkt exzentrisch um den Gehäusebohrungsmittelpunkt rotiert, einem Sperrelement, das den Arbeitsraum in einen Saugraum und Druckraum trennt, zentrisch mitrotierenden zylindrischen Scheiben die mit der Gehäusebohrung einen Ringdichtspalt bilden, und daß der als dünnwandiges Rohr ausgebildete Rotor, durch mindestens zwei in den Scheiben befestigte Bolzen oder Rohre, über mit der Rohrinnenwand verbundenen Führungen lagefixiert ist, gegen die Gehäusebohrung gepreßt und dabei oval verformt wird, nach Patent Nr. 395202, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sperrelement aus einem biegeweichen, elastischen Band (23) ausgeführt ist, das im Trennbereich zwischen Druckraum (24) und Saugraum (25) den Rotor (2) entlang eines Umfangbereiches umschlingt.  
30
8. Drehkolbenverdichter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das biegeweiche, elastische Band, als Umlaufband (35) ausgeführt ist, das über zwei im Gehäuse (36) gelagerte Umlenkrollen (37) und einer federbelasteten Spannrolle (38) vom Rotor (2) reibschlüssig in eine Umlaubbewegung versetzt wird.  
35
9. Drehkolbenverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (2) in einer Kurbelgehäusebohrung (39) eines Verbrennungsmotors exzentrisch zur Mitte der Kurbelwelle (40) eingebaut ist, wobei eine Stirnseite (41) des Rotors (2) mit dem Ausgleichsgewicht (42) in axialer Richtung abgedichtet ist.  
40

45

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

50

55

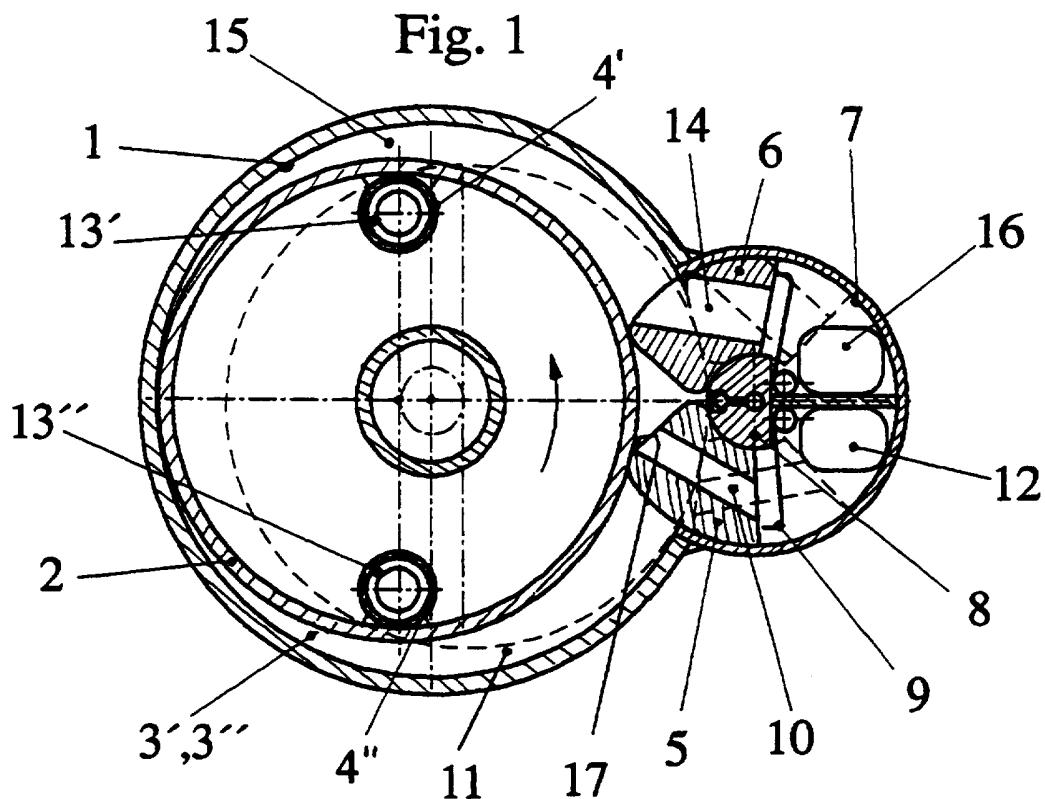
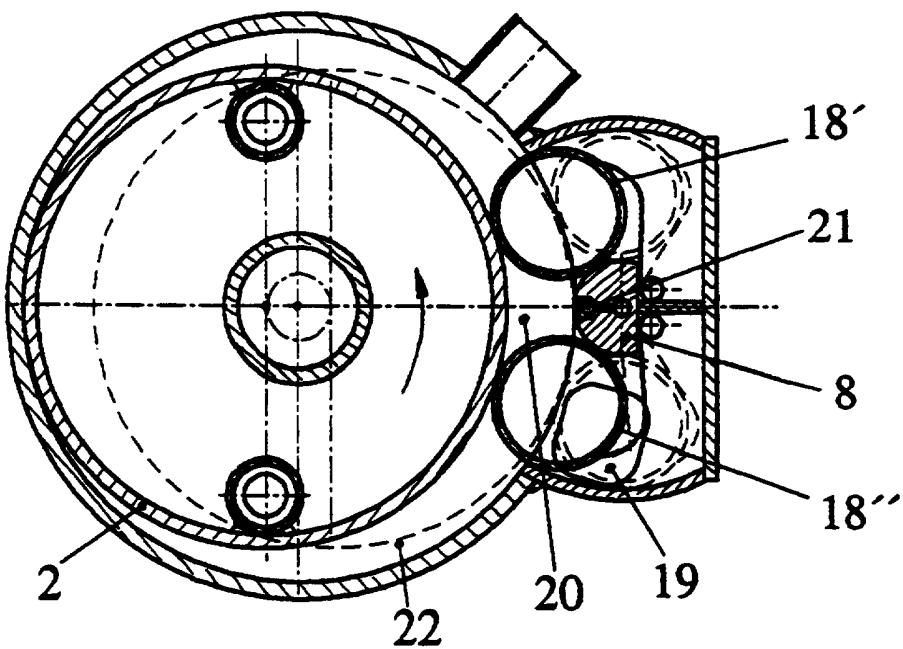


Fig.2



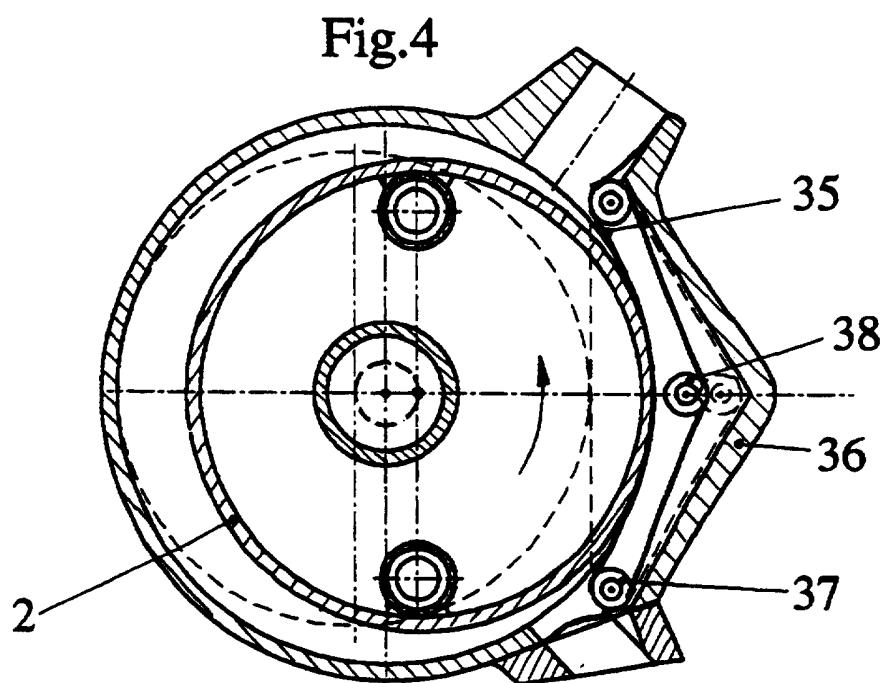
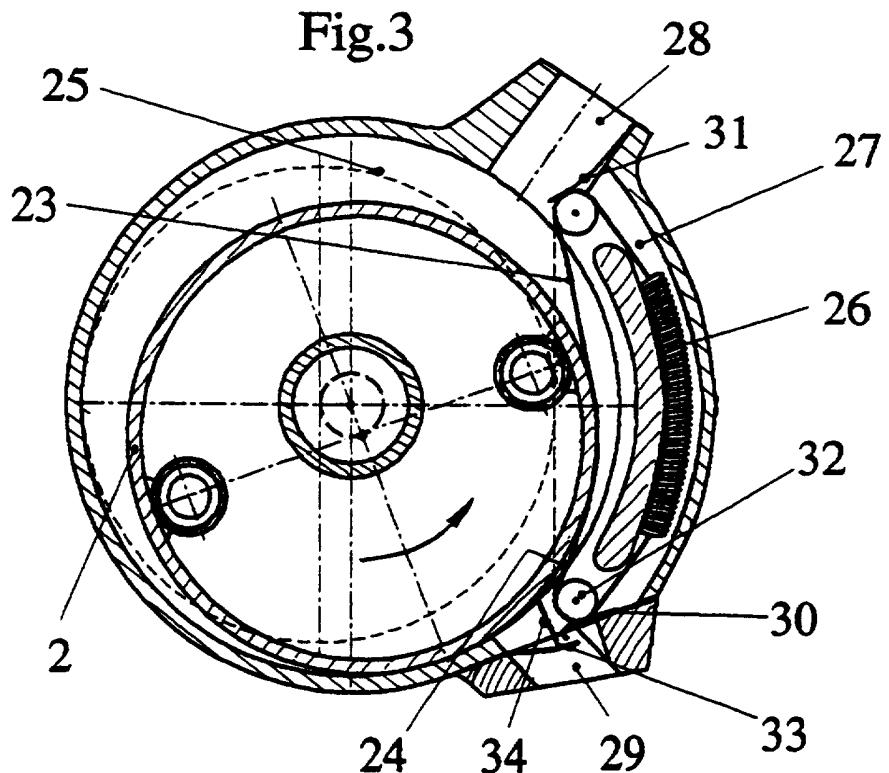


Fig.5

