



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **213 972**

Int.Cl.³

3(51) F 01 C 1/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 01 C/ 2569 714
(31) P3243394.8

(22) 22.11.83
(32) 24.11.82

(44) 26.09.84
(33) DE

(71) siehe (73)
(72) PETERSEN, CHRISTIAN H.; THOMSEN, SVEND E.; DK;
(73) DANFOSS A/S, NORDBORG, DK

(54) **PARALLEL- UND INNENACHSIGE KREISKOLBENMASCHINE**

(57) Eine parallel- und innenachsige Kreiskolbenmaschine weist ein außenverzahntes Zahnrad (12) und ein innenverzahntes Zahnrad (5) auf. Die Zahnräder drehen und kreisen relativ zueinander. Ein Verteilerventil (25) weist zwei Sätze von Steueröffnungen (26; 28, 29) auf, die fest mit je einem der beiden Zahnräder verbunden sind. Der Steueröffnung (26) des ersten Satzes ist eine mit demselben Umfangsabschnitt (24) verbundene Hilfs-Steueröffnung (27) auf der gegenüberliegenden Seite der Mittelachse (M_2) des zugehörigen Zahnrades (12) zugeordnet.
Fig. 2

Berlin, den 15.3.1984
63 174/16

Parallel- und innenachsige Kreiskolbenmaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine parallel- und innenachsige Kreiskolbenmaschine mit einem außen verzahnten Zahnrad und einem innen verzahnten Zahnrad, die zwischen sich Verdrängerkammern bilden, die relativ zueinander drehen und kreisen und von denen das eine drehfest mit einer Hauptwelle verbunden ist, und mit einem Verteilerventil, das zwei Sätze von in mindestens einer zu den Zahnradachsen senkrechten Ebene zusammenwirkenden Steueröffnungen aufweist, von denen die Steueröffnungen des ersten Satzes fest mit einem ersten Zahnrad verbunden sind und zu etwa in derselben Radialrichtung liegenden Mündungen am Umfang dieses Zahnrades führen und von denen die Steueröffnungen des zweiten Satzes fest mit dem zweiten Zahnrad verbunden sind und in Umfangsrichtung abwechselnd zum Druck- bzw. Niederdruckanschluß führen, wobei insbesondere das außen verzahnte Zahnrad dreht und kreist sowie an seiner Stirnseite die Steueröffnungen des ersten Satzes trägt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer bekannten Kreiskolbenmaschine dieser Art (DE-AS 2 155 818) sind die Zähne des innenverzahnten Zahnrades durch fünf zylindrische Rollen gebildet, während das außenverzahnte Zahnrad vier Zähne aufweist und eine trochoidenförmige Umfangsfläche aufweist. Das außenverzahnte Zahnrad besitzt jeweils im Bereich zwischen den Zähnen an einer Stirnseite Nuten mit dreieckigem Querschnitt,

die vier Steueröffnungen des ersten Satzes bilden und mit zehn, abwechselnd mit der Druckseite und der Niederdruckseite verbundenen Steueröffnungen des zweiten Satzes in einer angrenzenden, mit dem innen-verzahnten Zahnrad fest verbundenen Stirnwand zusammenwirken. Die Nuten bilden ferner einen kurzen Kanal mit einer Mündung am Umfang des außen-verzahnten Zahnrades. Bei dieser Konstruktion müssen alle Teile der Kreis-Kolbenmaschine, insbesondere die Steueröffnungen des Verteilerventils, sehr genau hergestellt werden, damit die Umschaltung von Druck auf Niederdruck und umgekehrt jeweils zum richtigen Zeitpunkt erfolgt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Herstellungskosten der gattungsgemäßen parallel- und innenachsigen Kreiskolbenmaschine zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreiskolbenmaschine der eingangs beschriebenen Art anzugeben, deren Betrieb gegenüber Herstellungsungenauigkeiten, insbesondere bei den Steueröffnungen des Verteilerventils, unempfindlicher ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Steueröffnung des ersten Satzes eine mit demselben Umfangsabschnitt verbundene Hilfs-Steueröffnung auf der gegenüberliegenden Seite der Mittelachse (M_2) des zugehörigen Zahnrades zugeordnet ist.

Durch die Verwendung der zusätzlichen Hilfs-Steueröffnungen

des ersten Satzes wird erreicht, daß für das Umschalten von Druck auf Niederdruck und umgekehrt immer eine Steueröffnung vorhanden ist, die einen großen Abstand vom augenblicklichen Drehpunkt hat und damit eine entsprechend große Drehgeschwindigkeit hat. Herstellungsungenauigkeiten spielen daher bezüglich des Zeitpunktes des Umschaltens praktisch keine Rolle. Dies hat den Vorteil, daß weniger Druckspitzen und Geräusche auftreten und sich ein gleichmäßiger Lauf ergibt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß Zahnräder mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen verwendet werden können, bei denen die Trochoidenbahn, auf der sich die Steueröffnungen und die Hilfs-Steueröffnungen des ersten Satzes relativ zu denjenigen des zweiten Satzes bewegen, in der Nähe des augenblicklichen Drehpunkts ihre Richtung umkehrt und eine Schleife bildet.

Insbesondere sollten Steueröffnung und zugeordnete Hilfs-Steueröffnung des ersten Satzes um 180° gegeneinander versetzt sein. Dies ergibt optimale Verhältnisse.

Besonders günstig ist es, wenn das erste Zahnrad eine ungerade Zähnezahl hat. Es liegen sich dann eine Steueröffnung im Bereich zwischen den Zähnen und eine Hilfs-Steueröffnung im Zahnbereich einander gegenüber. Man kann die Steueröffnungen verhältnismäßig nahe am Umfang des ersten Zahnrades anordnen und erhält trotzdem eine ausreichende Abdichtung der Hilfs-Steueröffnungen gegenüber den benachbarten Verdrängerkammern.

Darüber hinaus ist es möglich, die Steueröffnungen und Hilfs-Steueröffnungen des ersten Satzes auf derselben Stirnfläche des ersten Zahnrades vorzusehen, was konstruktiv erhebliche Vereinfachungen ergibt.

15.3.1984

63 174/16

Bei einer Alternative hat das erste Zahnrad eine gerade Zähnenzahl und weist an seiner einen Stirnfläche die Steueröffnungen des ersten Satzes und an seiner anderen Stirnfläche die Hilfs-Steueröffnungen dieses Satzes auf. Dies macht es möglich, auch mit geradzahligen Zahnradern zu arbeiten.

Mit besonderem Vorteil ist dafür gesorgt, daß die Steueröffnungen des zweiten Satzes von der Achse des zweiten Zahnrades den gleichen Abstand haben, und dieser etwas kleiner ist als derjenige, den die Steueröffnungen und die Hilfs-Steueröffnungen des ersten Satzes von der Achse des ersten Zahnrades haben.

Dies erleichtert nicht nur die Herstellung, sondern ergibt auch einen besseren Betrieb. Denn es befinden sich die in der Nähe des augenblicklichen Drehpunktes liegenden Steueröffnungen des ersten Satzes außerhalb des Kreises der Steueröffnungen des zweiten Satzes, so daß die zugehörige Verdrängerkammer allein von der sich schnell bewegendenden und daher eine sichere Umschaltung bewirkenden Steueröffnung versorgt wird.

Konstruktiv hat es sich als günstig erwiesen, daß das verzahnte erste Zahnrad aus mehreren aufeinanderliegenden Platten besteht, daß die erste Platte auf einem äußeren Kreis die Steueröffnungen des ersten Satzes jeweils im Bereich zwischen den Zähnen als zum Umfang hin offenen, jeweils eine erste Mündung bildenden Einschnitt und die Hilfs-Steueröffnungen im Zahnbereich als Durchbruch aufweist, daß eine Verteilerplatte zweite Mündungen mit daran anschließenden Kanalabschnitten aufweist und daß zwischen der ersten Platte und der Verteilerplatte abwechselnd mindestens

zwei Lochplatten, die auf inneren bzw. äußeren Kreisen Löcher besitzen, und mindestens eine Kanalplatte mit Kanalabschnitten, welche zwei im Umfang versetzte Löcher auf unterschiedlichen Kreisen verbinden, derart angeordnet sind, daß jeweils eine zweite Mündung mit einem etwa diametral gegenüberliegenden Durchbruch verbunden ist. Auf diese Weise läßt sich mit geringem Aufwand ein Zahnrad herstellen, daß sowohl die doppelte Anzahl von Steueröffnungen auf einer Stirnseite als auch die entsprechenden Kanäle zur Verbindung mit den zugehörigen Mündungen am Umfang aufweist.

Wenn der Umfang des einen Zahnrades zwischen wirksamen Abschnitten, die mit dem anderen Zahnrad in Berührung kommen, unwirksame Abschnitte, die mit dem anderen Zahnrad nicht in Berührung kommen, aufweist, empfiehlt es sich, daß sich die unwirksamen Abschnitte am ersten Zahnrad befinden und in ihnen die mit den Steueröffnungen und den Hilfs-Steueröffnungen des ersten Satzes verbundenen Mündungen vorgesehen sind. Auf diese Weise wird verhindert, daß die mit diesen Steueröffnungen verbundenen Mündungen beim Druckwechsel der jeweils maximalen oder minimalen Verdrängerkammer einen Kurzschluß zwischen Kammern unterschiedlichen Drucks erzeugen. Daher ergibt sich ein höherer Wirkungsgrad der Maschine.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kreiskolbenmaschine;

Fig. 2: eine Ansicht der Zahnräder längs der Linie II-II in Fig. 1 mit aufgelegten Steueröffnungen des zweiten Satzes;

Fig. 3 bis 8: Ansichten der sechs Platten, welche das außenverzahnte Zahnrad bilden;

Fig. 9: eine schematische Ansicht der Zahnräder gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

Fig. 10: einen Schnitt längs der Linie X-X der Fig. 9 und

Fig. 11: eine schematische Ansicht entsprechend der Fig. 9 von der anderen Seite der Zahnräder.

Gemäß Fig. 1 ist ein feststehendes Gehäuse 1 vorgesehen, daß aus einer Endplatte 2, einem Lagerblock 3, einer Seitenscheibe 4, einem innenverzahnten Zahnrad 5, einer weiteren Seitenscheibe 6 und einer Endplatte 7 besteht. Diese Teile sind durch Schrauben miteinander verbunden, von denen lediglich Schrauben 8 gezeigt sind. Eine Hauptwelle 9 ist mit einem hülsenartigen Fortsatz 10 im Lagerblock 3 gelagert. Sie ist über eine Gelenkwelle 11 mit einem außenverzahnten Zahnrad 12 verbunden. Diese besteht aus sechs aufeinander gelegten Platten 13 bis 18.

Wie Fig. 2 zeigt, besitzt das innenverzahnte Zahnrad 5 eine innere Umfangsfläche 19 in der Form einer Trochoide mit der Mittelachse M_1 . Auf diese Weise ergeben sich sechs Zähne 20. Das außenverzahnte Zahnrad 12 mit fünf Zähnen 21 hat eine Mittelachse M_2 , die um den Abstand e exzentrisch zur Mittelachse M_1 liegt. Die Zähne 21 haben außen die Form eines

Zylinderabschnitts, der als wirksamer Umfangsabschnitt 22 an der Umfangsfläche 19 anliegt, so daß sich insgesamt fünf Verdrängerkammern 23, nämlich 23a bis 23e, ergeben. Zwischen diesen wirksamen Umfangsabschnitten 22 gibt es unwirksame Umfangsabschnitte 24, die mit dem innenverzahnten Zahnrad 5 nicht in Berührung kommen.

Zwischen der ersten Platte 13 des außenverzahnten Zahnrades 12 und der Seitenscheibe 6 wird ein Verteilerventil 25 gebildet. Dieses weist Steueröffnungen 26 und Hilfs-Steueröffnungen 27 eines ersten Satzes in der Platte 13 des Zahnrades 12 und Steueröffnungen 28 und 29 eines zweiten Satzes in der Seitenscheibe 6 auf. Wie Fig. 2 zeigt, sind fünf Steueröffnungen 26a bis 26e im Bereich zwischen den Zähnen vorgesehen, die je einen zum Umfang hin offenen Einschnitt bilden. In den um 180° gegenüberliegenden Zahnbereichen befinden sich Hilfs-Steueröffnungen 27a bis 27e, die aus einem Durchbruch bestehen und über in Fig. 2 lediglich ange-deutete Kanäle 30 mit der jeweils gegenüberliegenden Verdrängerkammer 23 verbunden sind. Die Steueröffnungen 26 und Hilfs-Steueröffnungen 27 liegen auf einem Kreis um die Mittelachse M_2 des Zahnrades 12.

Die Steueröffnungen 28 und 29 des zweiten Satzes liegen auf einem Kreis um die Mittelachse M_1 , dessen Radius etwas kleiner ist als derjenige des Kreises, auf dem die Steueröffnungen 26 und die Hilfs-Steueröffnungen 27 liegen. Steueröffnungen 28 stehen mit einem Druckanschluß 31 in der Endplatte 7 dadurch in Verbindung, daß sie über Radialkanäle 32 an eine Ringnut 33 angeschlossen sind, die ihrerseits mit dem Druckanschluß 31 verbunden sind. Die Steueröffnungen 29 stehen über Radialkanäle 34 und eine Axial-

bohrung 35 mit einem Niederdruckanschluß 36 in Verbindung, der ebenfalls in der Endplatte 7 vorgesehen ist. Durch unterschiedliche Schraffur ist angedeutet, daß die Steueröffnungen 28 und 29 in Umfangsrichtung abwechselnd mit der Druckseite und der Niederdruckseite verbunden sind.

Für die nachstehende Betrachtung sei angenommen, daß die Kreiskolbenmaschine als Motor betrieben wird. Entsprechende Überlegungen gelten, wenn sie als Pumpe, im Rahmen eines Steuergeräts, einer Lenkeinrichtung o. dgl. benutzt wird. Fig. 2 zeigt eine Lage der Zahnräder 5 und 12, wo sich der augenblickliche Drehpunkt A unten befindet. Die Verdrängerkammern 23d und 23e stehen unter Druck, weil die Steueröffnung 26d und die Hilfs-Steueröffnungen 27d und 27e mit Steueröffnungen 28 zusammenwirken. Die Verdrängerkammern 23a und 23b führen Behälterdruck, weil die zugehörige Steueröffnung 26b und die Hilfs-Steueröffnungen 27a und 27b mit Steueröffnungen 29 zusammenwirken. Bei der Verdrängerkammer 23c maximalen Volumens erfolgt gerade die Umschaltung. Diese geht rasch vonstatten, weil die Steueröffnung 26c wegen des großen Abstandes vom augenblicklichen Drehpunkt A mit großer Geschwindigkeit entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt wird. Die gegenüberliegende Hilfs-Steueröffnung 27c, die sich wegen des benachbarten augenblicklichen Drehpunkts A nur langsam bewegt, ist hierbei unwirksam, weil sie außerhalb des Kreises der Steueröffnungen 28, 29 liegt. Bei der Drehung des Zahnrades im Uhrzeigersinn, kreist gleichzeitig die Mittelachse M_2 im Uhrzeigersinn um die Mittelachse M_1 . Der augenblickliche Drehpunkt A verlagert sich nach links in den Bereich der Steueröffnung 26a. Als nächstes ist die Umschaltung der Verdrängerkammer 23a bei Erreichen ihres Kleinstvolumens vorzunehmen. Dies ge-

schiebt dadurch, daß die Hilfs-Steueröffnung 27a mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit von einer Steueröffnung 29 auf eine Steueröffnung 28 wechselt. Die sich nur langsam bewegende Steueröffnung 26a ist hierbei unwirksam. Das Verteilerventil 25 vermag daher die Druckumschaltung sowohl beim Erreichen des Größtvolumens als auch beim Erreichen des Kleinstvolumens der Verdrängerkammern 23 jeweils in sehr kurzer Zeit zu bewerkstelligen. Herstellungsungenauigkeiten, die früher zu Kommutierungsschwierigkeiten geführt haben, entfallen vollständig. Die Kreiskolbenmaschine hat einen sehr gleichmäßigen Lauf, arbeitet geräuscharm, vermeidet Druckspitzen und hat praktisch keine Verluste beim Verdrängervolumen.

Die Fig. 3 bis 8 zeigen die sechs Platten 13 bis 18, aus denen das außenverzahnte Zahnrad 12 zusammengesetzt ist. Die erste Platte 13 weist, wie schon erwähnt, Steueröffnungen 26 in Form von Einschnitten, die unmittelbar eine Mündung 41 am Zahnradumfang bilden, von Hilfs-Steueröffnungen 27 in der Form von Durchbrüchen auf. Die zweite Platte 14 ist eine Lochplatte mit Löchern 37 auf einem äußeren Kreis, die mit den Hilfs-Steueröffnungen 27 ausgerichtet sind. Die dritte Platte 15 ist eine Kanalplatte mit Kanalabschnitten 38, die sich über einen Winkel erstrecken und von einer Stelle, wo sie mit den Löchern 37 fluchten, zu einer Stelle auf einem inneren Kreis führen, wo sie mit den Löchern 39 in einer weiteren Lochplatte 16 in Verbindung stehen. Die fünfte Platte 17 ist eine Verteilerplatte mit Kanalabschnitten 40, die sich wiederum über einen Winkel erstrecken, von der Stelle der Löcher 39 ausgehen und zu Mündungen 42 am unwirksamen Umfangsabschnitt 24 führen, der der damit verbundenen Hilfs-Steueröffnung 27

diametral gegenüberliegt. Die sechste Platte 10 deckt diese Kanalabschnitte 40 ab. Die einzelnen Platten werden zweckmäßigerweise aus Stahl gestanzt und miteinander verlötet. Sie können auch aus Sintermetall bestehen.

Bei der Ausführungsform bei den Fig. 9 bis 11 werden um 100 erhöhte Bezugszeichen für entsprechende Teile benutzt. Das außenverzahnte Zahnrad 112 weist vier Zähne 121 auf. Das innenverzahnte Zahnrad 105, von dem lediglich der innere Umfang 119 dargestellt ist, besitzt fünf Zähne 120. Daher ergeben sich die Verdrängerkammern 123a, 123b, 123c und 123d. Auf der einen Seite des Zahnrades 112 sind vier Steueröffnungen 126a bis 126d vorgesehen, die unmittelbar Mündungen 141 bilden, welche an einem unwirksamen Abschnitt 124 des Zahnrades 112 vorgesehen sind. Auf der gegenüberliegenden Seite sind Hilfs-Steueröffnungen 127a bis 127d vorgesehen, welche über entsprechende Kanäle 143 mit Mündungen 142 auf der gegenüberliegenden Seite 143 des Zahnrades 112 verbunden sind. Die Steueröffnungen 128 und 129 des zweiten Satzes sind zu beiden Seiten des Zahnrades 121 angeordnet. Daher ergibt sich ein erstes Verteilerventil 125 mit den Hilfs-Steueröffnungen 127a bis 127d des ersten Satzes und den zweiten Steueröffnungen 128 und 129 sowie ein zweites Verteilerventil 125' mit den Steueröffnungen 126a bis 126d des ersten Satzes und den zweiten Steueröffnungen 128' und 129'.

Das Zahnrad 112 kann beispielsweise durch Sintern hergestellt sein, wobei die Kanäle 143 durch eingelegte und dann ausgeschmolzene Bleistränge gebildet worden sind. Die Wirkungsweise dieser Anordnung entspricht derjenigen der Fig. 2. Da es lediglich auf die Relativbewegung der beiden

Zahnräder und der damit verbundenen Steueröffnungen ankommt, kann auch das außen verzahnte Zahnrad feststehen und das innenverzahnte Zahnrad drehen und kreisen. Es besteht auch die Möglichkeit, daß das eine Zahnrad dreht und das andere kreist. Abweichungen von der veranschaulichten genauen 180°-Versetzung zwischen einer Steueröffnung und der zugeordneten Hilfs-Steueröffnung des ersten Satzes sind möglich, solange sich noch das erstrebte rasche Überwechseln von einer Druck führenden zweiten Steueröffnung zu einer Niederdruck führenden zweiten Steueröffnung oder umgekehrt ergibt.

Erfindungsanspruch

1. Parallel- und innenachsige Kreiskolbenmaschine mit einem außen verzahnten Zahnrad und einem innen verzahnten Zahnrad, die zwischen sich Verdrängerkammern bilden, die relativ zueinander drehen und von denen das eine drehfest mit einer Hauptwelle verbunden ist, und mit einem Verteilerventil, das zwei Sätze von in mindestens einer zu den Zahnradachsen senkrechten Ebene zusammenwirkenden Steueröffnungen aufweist, von denen die Steueröffnungen des ersten Satzes fest mit einem ersten Zahnrad verbunden sind und zu etwa in derselben Radialrichtung liegenden Mündungen am Umfang dieses Zahnrades führen und von denen die Steueröffnungen des zweiten Satzes fest mit dem zweiten Zahnrad verbunden sind und in Umfangsrichtung abwechselnd zum Druck- bzw. Niederdruckanschluß führen, wobei insbesondere das außen verzahnte Zahnrad dreht und kreist sowie an seiner Stirnseite die Steueröffnungen des ersten Satzes trägt, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Steueröffnung (26; 126) des ersten Satzes eine mit demselben Umfangsabschnitt (24; 124) verbundene Hilfs-Steueröffnung (27; 127) auf der gegenüberliegenden Seite der Mittelachse (M_2) des zugehörigen Zahnrades (12; 112) zugeordnet ist.
2. Kreiskolbenmaschine nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Steueröffnung (26; 126) und zugeordnete Hilfs-Steueröffnung (27; 127) des ersten Satzes um 180° gegeneinander versetzt sind.

3. Kreiskolbenmaschine nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß das erste Zahnrad (12) eine ungerade Zähnezahl hat.
4. Kreiskolbenmaschine nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Steueröffnungen (26) und Hilfs-Steueröffnungen (27) des ersten Satzes auf derselben Stirnfläche des ersten Zahnrades (12) vorgesehen sind.
5. Kreiskolbenmaschine nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß das erste Zahnrad (112) eine gerade Zähnezahl hat, an seiner einen Stirnfläche die Steueröffnungen (126) des ersten Satzes und an seiner anderen Stirnfläche die Hilfs-Steueröffnungen (127) dieses Satzes aufweist.
6. Kreiskolbenmaschine nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Steueröffnungen auf Kreisen angeordnet sind, wobei alle Steueröffnungen (128; 128'; 129; 129') des zweiten Satzes von der Achse (M_1) des zweiten Zahnrades (5; 105) den gleichen Abstand haben, und dieser etwa kleiner als derjenige, den die Steueröffnungen (26; 126) und Hilfs-Steueröffnungen (27; 127) des ersten Satzes von der Achse (M_2) des ersten Zahnrades (12; 112) haben.
7. Kreiskolbenmaschine nach einem der Punkte 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß das außenverzahnte erste Zahnrad (12) aus mehreren aufeinanderliegenden Platten besteht, daß die erste Platte (13) auf einem äußeren Kreis die Steueröffnungen des ersten Satzes jeweils im Bereich zwischen den Zähnen (21) als zum Umfang hin

offenen, jeweils eine erste Mündung (41) bildenden Einschnitt (26) und die Hilfs-Steueröffnungen im Zahnbereich als Durchbruch (27) aufweist, daß eine Verteilerplatte (17) zweite Mündungen (42) mit daran anschließenden Kanalabschnitten (40) aufweist und daß zwischen der ersten Platte und der Verteilerplatte abwechselnd mindestens zwei Lochplatten (14; 16), die auf inneren bzw. äußeren Kreisen Löcher (37; 39) besitzen, und mindestens eine Kanalplatte (15) mit Kanalabschnitten (38), welche zwei im Umfang versetzte Löcher auf unterschiedlichen Kreisen verbinden, derart angeordnet sind, daß jeweils eine zweite Mündung mit einem etwa diametral gegenüberliegenden Durchbruch verbunden ist.

8. Kreiskolbenmaschine, bei der der Umfang des einen Zahnrades zwischen wirksamen Abschnitten, die mit dem anderen Zahnrad in Berührung kommen, unwirksame Abschnitte, die mit dem anderen Zahnrad nicht in Berührung kommen, aufweist, nach einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß sich die unwirksamen Abschnitte (24; 124) am ersten Zahnrad (12; 112) befinden und in ihnen die mit den Steueröffnungen (26; 126) und Hilfs-Steueröffnungen (27; 127) des ersten Satzes verbundenen Mündungen (41; 42; 141; 142) vorgesehen sind.

- Hierzu 3 Seiten Zeichnungen -

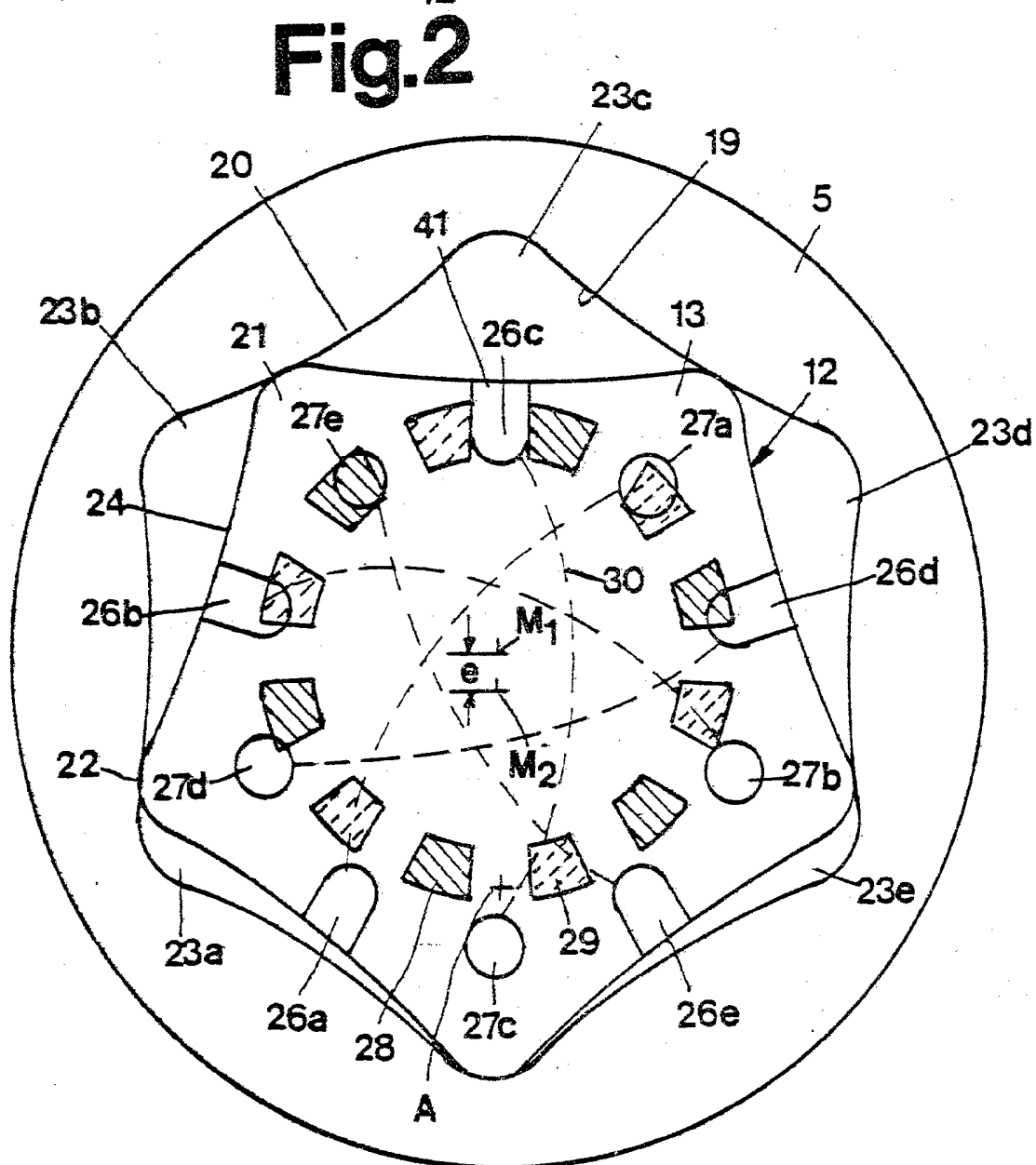


Fig.3

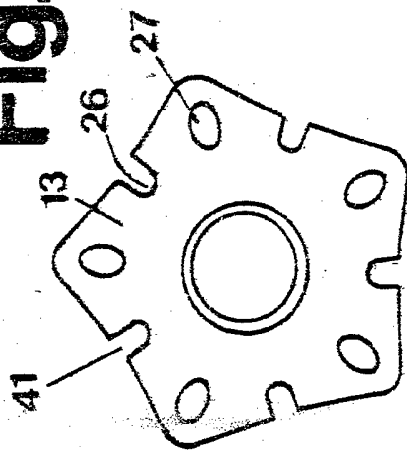


Fig.4

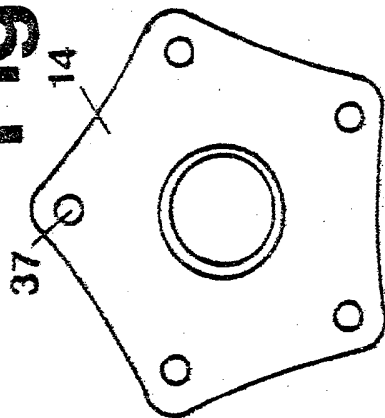


Fig.5

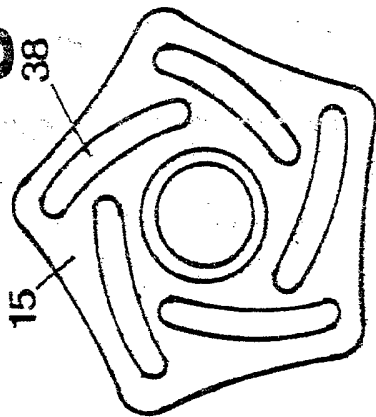


Fig.6

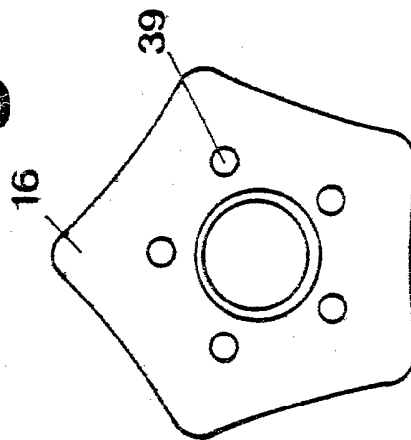


Fig.7

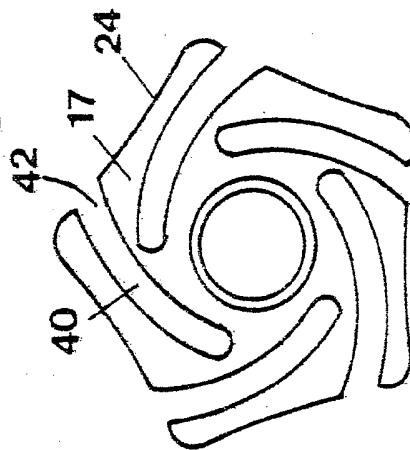


Fig.8

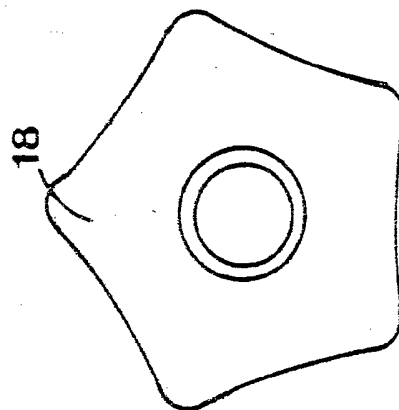


Fig.9

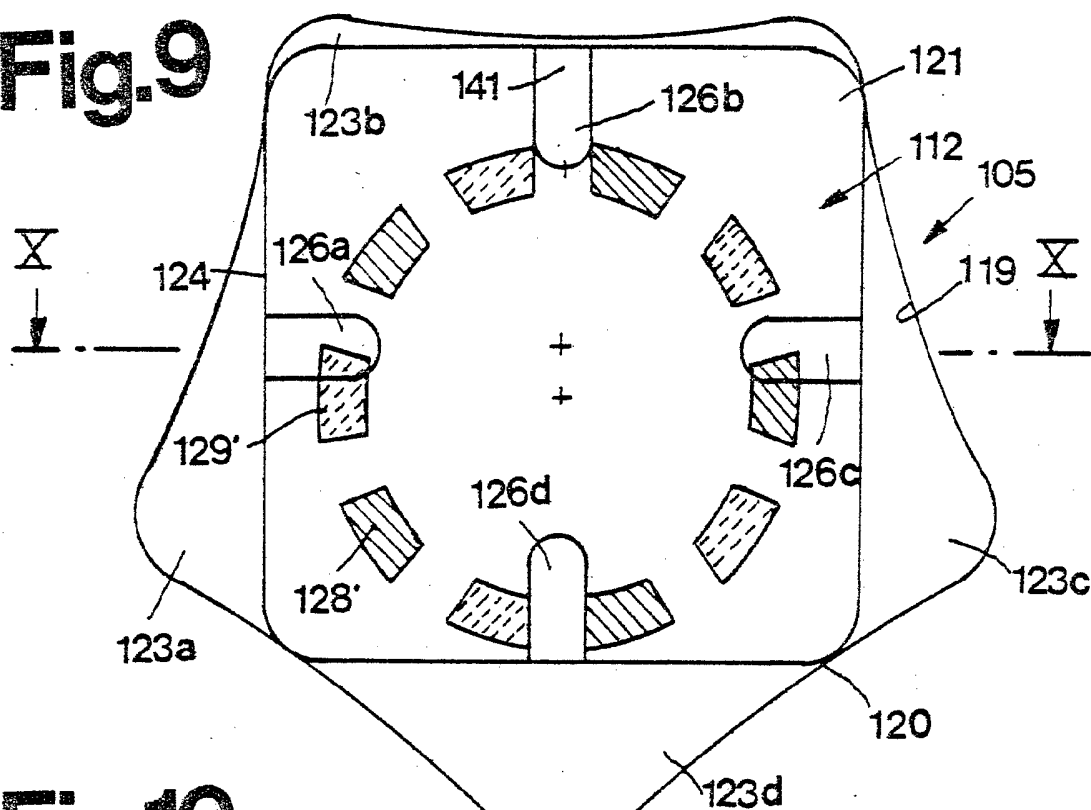


Fig.10

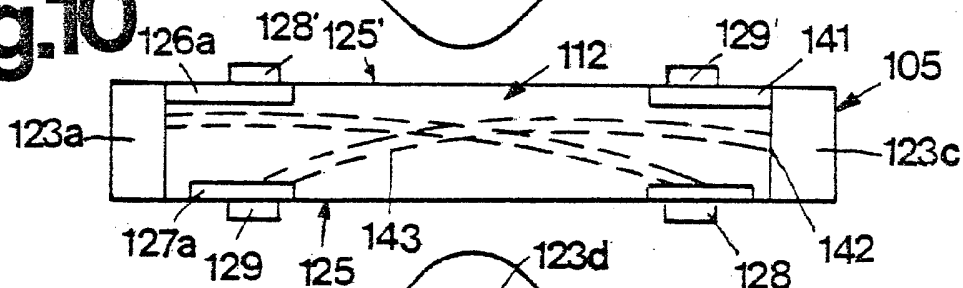


Fig.11

