



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 395 746 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3474/84

(51) Int.Cl.⁵ : **F01C 1/12**

(22) Anmeldetag: 2.11.1984

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1992

(45) Ausgabetag: 25. 2.1993

(56) Entgegenhaltungen:

DE-052510583 US-PS3811804 US-PS1970594

(73) Patentinhaber:

PAVICSITS WILHELM
A-7212 FORCHTENSTEIN, BURGENLAND (AT).

(54) DREHKOLBENMASCHINE

AT 395 746 B

Gegenstand der Erfindung ist eine Drehkolbenmaschine mit Kämmeingriff zwischen einem in einem hohlzylindrischen Gehäuse zentrisch umlaufenden Rotor, der an seinem Umfang wenigstens einen sich im wesentlichen radial erstreckenden Kolben trägt, und wenigstens einem malteserkreuzartigen Widerlager, das in einer an der Innenseite des Gehäusemantels vorgesehenen Kammer drehbar gelagert ist und vom Kolben bei jedem Rotorumlauf um einen gleichbleibenden Winkel intermittierend gedreht wird, wobei im Widerlagergehäuse je eine Einlaß- und Auslaßöffnung für das Medium vorgesehen sind.

Drehkolbenmaschinen dieser Art können bekannterweise als Kraft- oder Fördermaschinen oder als Verdichter Verwendung finden.

Bei der Drehkolbenmaschine dieser Art gemäß DE-OS 25 10 583 wurde es bekannt, einen, im wesentlichen rechteckiges Querschnittsprofil aufweisenden, lamellenartigen Kolben, der an der Innenseite des Gehäusemantels gleitet, und ein Widerlager mit vier radial abstehenden, miteinander jeweils den selben Winkel einschließenden, Segmenten mit geradlinig verlaufenden Seitenwänden, an denen das äußere Ende des Kolbens während des Eingriffs zwischen Kolben und Widerlager entlanggleitet, anzuordnen. Bei dieser Ausbildung erfolgt die Anfangsberührung zwischen dem Kolben und dem am Rotor befindlichen Widerlagersegment mit der quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens weisenden, geradlinigen Seitenwand des Kolbens an der Kante des Widerlagersegments, wodurch sich eine abrupte Beschleunigung des Widerlagers mit tangentialer Druckeinwirkung an den Berührungsstellen ergibt, die zu einem dementsprechenden Bruchrisiko - insbesondere an dem aufgrund der radial geradlinig verlaufenden Seitenwände querschnittschwachen Ansatz des Widerlagersegments -, Verschleiß und Geräuschaufkommen führt. Der Kolben gleitet bei dieser Ausführung während der Anfangsphase des Kämmeingriffs mit seinem äußeren Ende an der Seitenwand des zum Rotor drehenden Widerlagersegments entlang, wodurch sich die im Arbeitsraum (Ansaugraum) gelegene Fläche dieser Seitenwand vergrößert und jene im Ausschubraum (Druckraum) gleichermaßen verkleinert. Dadurch wird es möglich, daß Druck des Mediums vom Arbeitsraum her direkt auf eine Teilfläche der Seitenwand des zum Rotor drehenden Widerlagersegments ein- und dem Zwangslauf des Widerlagers entgegenwirken kann. Eine Sogwirkung im Ausschubraum, die etwa bei Verwendung als Dampfkraftmaschine durch den Dampfstrom auftreten kann, wirkt infolge des Flächenerhalts an der Seitenwand des am Rotor befindlichen Widerlagersegments und der Flächenverkleinerung an der gegenüberliegenden Seitenwand des zum Rotor drehenden Widerlagersegments ebenfalls dem Zwangslauf des Widerlagers entgegen, wodurch die mechanische Beanspruchung des Kolbens und des Widerlagers erhöht wird. Weiters ist bei dieser Ausbildung der Kolben am äußeren Ende in etwa halbkreisförmig abgeschlossen und in einer mit seiner im wesentlichen rechteckiges Querschnittsprofil aufweisenden Ausbildung korrespondierenden Ausnehmung im Rotor starr oder radial verschiebbar angeordnet. Durch diese Ausbildung dichtet der Kolben gegen die Innenseite des Gehäusemantels lediglich tangential ab und wird beim Rotorumlauf zur besseren Abdichtung infolge der Fliehkraft proportional seiner Geschwindigkeit gegen die Innenseite des Gehäusemantels gedrückt, wobei entsprechend angeordnete Federn den Druck teilweise kompensieren können. Durch die tangentialen, mit steigender Kolbengeschwindigkeit zunehmende Druckeinwirkung des Kolbens auf die Innenseite des Gehäusemantels kann sich unerwünschter Verschleiß ergeben.

Weiters ist gemäß US-PS 1 970 594 eine Drehkolbenmaschine ähnlicher Art bekannt, bei der ein im wesentlichen dreieckförmiges Querschnittsprofil aufweisender Kolben, der mit seiner äußeren Kante an der Innenseite des Gehäusemantels gleitet, und ein hohl ausgebildetes Widerlager mit zwei radial abstehenden, miteinander jeweils den selben Winkel einschließenden Segmenten mit zueinander konkav ausgebildeten Seitenwänden, an welchen der Kolben während des Eingriffs zwischen Kolben und Widerlager entlanggleitet, vorhanden sind. Das Widerlagersegment weist außen durchgehend eine dem Rotorumfang entgegengesetzte Kreiskrümmung auf, auf welcher sich der Rotor abwälzt, sodaß eine permanente Drehung des Widerlagers gegeben ist, wodurch das Widerlager gegen den Rotor lediglich tangential abgedichtet ist und aufwendige Ein- und Auslaßöffnungen bzw. -kanäle erforderlich sind. Weiters ist bei dieser Ausbildung der Kolben gegen die Innenseite des Gehäusemantels ebenfalls lediglich tangential abgedichtet.

Schließlich ist gemäß US-PS 3 811 804 eine weitere Drehkolbenmaschine ähnlicher Art bekannt, die einen, im wesentlichen etwa halbkreisförmiges Querschnittsprofil aufweisenden Kolben, der mit seiner die gleiche Kreiskrümmung wie die Innenseite des Gehäusemantels aufweisenden Außenfläche an der Innenseite des Gehäusemantels gleitet, und ein Widerlager mit drei radial abstehenden, miteinander jeweils den selben Winkel einschließenden Segmenten mit zueinander konkav ausgebildeten Seitenwänden, an denen der Kolben während des Eingriffs zwischen Kolben und Widerlager entlanggleitet, besitzt. Auch bei dieser Ausbildung weist das Widerlagersegment außen durchgehend eine dem Rotorumfang entgegengesetzte Kreiskrümmung auf, auf welcher sich der Rotor abwälzt, sodaß eine permanente Drehung des Widerlagers gegeben ist, wodurch das Widerlager gegen den Rotor lediglich tangential abgedichtet ist und aufwendige Ein- und Auslaßöffnungen bzw. -kanäle erforderlich sind.

Keine der angeführten Drehkolbenmaschinen weist Einrichtungen zum Transport des Kondensats vom Kondensator zum Dampferzeuger bei der Verwendung als Dampfkraftmaschine im Kreislaufbetrieb des Mediums auf.

Aufgabe der Erfindung ist es hier, Abhilfe zu schaffen.

Erreicht wird dies, wenn gemäß der Erfindung bei einer Drehkolbenmaschine der eingangs erwähnten Art der Kolben ein im wesentlichen T-förmiges Querschnittsprofil aufweist, dessen Querbalken an der Innenseite des Gehäusemantels gleitet, und das - wie an sich bekannt hohl ausgebildete - Widerlager drei radial abstehende, miteinander jeweils den selben Winkel einschließende Segmente mit zueinander konkav gekrümmten Seitenwänden besitzt, an denen die Enden des Querbalkens des Kolbens während des Eingriffs zwischen Kolben und Widerlager entlanggleiten.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Drehkolbenmaschine erfolgt beim Kämmeingriff die Anfangsberührung zwischen dem Kolben und dem am Rotor befindlichen Widerlagersegment mit der annähernd längs zur Bewegungsrichtung des Kolbens ausgelegten Seitenfläche des inneren Endes des Querbalkens des Kolbens an der ebenfalls annähernd längs zur Bewegungsrichtung des Kolbens ausgelegten Seitenfläche des Widerlagersegments, die zum Teil die gleiche Krümmung aufweisen, wodurch sich eine verlangsamte Beschleunigung des Widerlagers bei flächenverteilter Druckeinwirkung an den Berührungsstellen ergibt, die das Bruchrisiko - insbesondere am Ansatz des Widerlagersegments, der durch die konkave Ausbildung der Seitenwände einen Querschnittzuwachs aufweist -, den Verschleiß und das Geräuschaufkommen herabsetzt. Der Kolben gleitet während der Anfangsphase des Kämmeingriffs mit dem Querbalken an der Innenseite des Gehäusemantels und verschließt mit einem Teil des Querbalkens den Auslaßkanal, sodaß Druck des Mediums vom Arbeitsraum her auf die Seitenwand des zum Rotor drehenden Widerlagersegments nicht ein- und dem Zwangslauf des Widerlagers nicht entgegenwirken kann. Da die Seitenwand des am Rotor befindlichen Widerlagersegments vom Querbalken des Kolbens teilweise abgedeckt wird und die gegenüberliegende Seitenwand des zum Rotor drehenden Widerlagersegments gänzlich frei ist, entsteht bei einer Sogwirkung im Ausschubraum, die etwa durch einen Dampfstrom auftreten kann, oder herbeigeführt werden kann, eine den Zwangslauf des Widerlagers unterstützende Wirkung. Die Drehkolbenmaschine ist weiters erfindungsgemäß derart ausgebildet, daß der Kolben außen am Querbalken die gleiche Kreiskrümmung wie die Innenseite des Gehäusemantels aufweist und weiters eine Basis mit kreiszylindrischem Ansatz besitzt, mit welchem er in einer korrespondierenden Ausnehmung des Rotors geringfügig verschwenkbar gelagert ist. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung ergibt sich eine Flächenabdichtung des Kolbens gegen die Innenseite des Gehäusemantels, die in etwa der Strecke des Querbalkens am Kolben entspricht.

Beim Rotorumlauf wird der Kolben zur besseren Abdichtung durch den Druck des Mediums einseitig gegen die Innenseite des Gehäusemantels gedrückt, wobei entsprechend angeordnete Federn den Druck teilweise kompensieren können. Die flächenverteilte Druckeinwirkung des Kolbens auf die Innenseite des Gehäusemantels nimmt mit steigender Kolbengeschwindigkeit infolge radialer Ausrichtung des Kolbens durch die Fliehkraft ab, wodurch der Verschleiß reduziert wird.

Schließlich kann bei der Ausgestaltung der Erfindung noch vorgesehen sein, daß bei Verwendung als Dampfkraftmaschine im Kreislaufbetrieb das Widerlagergehäuse zusätzlich zur Einlaß- und Auslaßöffnung je eine mit dem Kondensator in Verbindung stehende Kondensateintrittsöffnung und eine zum Dampferzeuger führende Kondensataustrittsöffnung aufweist, die einander hinsichtlich der Drehachse des Widerlagers diametral gegenüberliegen und mit voneinander verschiedenen Abständen von der genannten Drehachse in den Stirnwänden des Widerlagergehäuses angeordnet sind, wobei das mit drei hohlen, stirnseitig offenen, gegeneinander abgeschlossenen Segmenten ausgestattete Widerlager nach Art eines Zellenrades insbesondere im Stillstand Kondensat aus der Kondensateintrittsöffnung in jedem hohlen Segment aufnimmt und anschließend bei der Drehung in die Kondensataustrittsöffnung abgibt.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnungen näher erläutert:

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt der Drehkolbenmaschine in der Mittelstellung des Rotorumlafs. In den Stirnwänden des hohlzylindrischen Gehäusemantels (1) ist die Hauptwelle (9) drehbar gelagert angeordnet, an welcher der im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildete Rotor (8) mit dem Kolben (3) befestigt ist, der im hohlzylindrischen Gehäusemantel (1) zentrisch umläuft. Der im wesentlichen T-förmig ausgebildete Kolben (3) weist außen am Querbalken (5) die gleiche Kreiskrümmung (7) wie die Innenseite des Gehäusemantels (1) auf und besitzt weiters eine Basis mit kreiszylindrischem Ansatz (4), mit welchem er in einer korrespondierenden Ausnehmung des Rotors (8) geringfügig verschwenkbar gelagert ist. Beiderseits der Ausnehmung für den Kolben (3) befinden sich im Rotor (8) die Öffnungen (10) für den Kämmeingriff des Widerlagers (12). Der Rotor (8) ist stirnseitig mit Flächen (11) ausgestattet, mit welchen er an den Stirnflächen des Gehäusemantels (1) gleitet. In den Stirnwänden (22) des Widerlagergehäuses (2) ist die Widerlagerwelle (21) starr angeordnet, an der das Widerlager (12) mit drei radial abstehenden, miteinander jeweils den selben Winkel einschließenden Segmenten (13) mit zueinander konkav gekrümmten Seitenwänden (17) und daher entsprechenden Querschnittzuwachs aufweisenden Ansätzen (14) drehbar gelagert ist. Das hohl ausgebildete Widerlager (12) weist zwischen den Segmenten (13) Trennwände (15) auf, wodurch sich drei voneinander abgeschlossene Hohlräume ergeben. Die Widerlagersegmente (13) weisen außen im Mittelteil die gleiche Kreiskrümmung (19) wie der Rotorumfang (20) auf, auf welcher der Rotor (8) gleitet und mit welcher sie gegen den Rotor abgedichtet sind. Außen an den Seiten weisen die Widerlagersegmente (13) die

gleiche Kreiskrümmung (18) wie die Innenseite des Widerlagergehäuses (2) auf, mit welcher sie gegen die Innenseite des Widerlagergehäuses (2) abgedichtet sind. Weiters sind in den Stirnwänden (22) des Widerlagergehäuses (2) die Einlaß- (23) und die Auslaßöffnung (24) angeordnet. Der Arbeitsraum (Ansaugraum) (27) und der Ausschubraum (Druckraum) (28) werden längsseits vom Kolben (3) und vom Widerlager (12) abgeschlossen. Beiderseits des am Rotor (8) befindlichen Widerlagersegments (13) ergeben sich der Einlaß- (25) und der Auslaßkanal (26).

Schließlich sind in der Stirnwand (22) des Widerlagergehäuses (2) die einander hinsichtlich der Drehachse des Widerlagers (12) diametral gegenüberliegenden und mit voneinander verschiedenen Abständen von der genannten Drehachse angeordneten, mit dem Kondensator in Verbindung stehende Kondensateintrittsöffnung (29), aus der im gegebenen Stillstand des Widerlagers (12) das am Rotor befindliche hohle Widerlagersegment (13) Kondensat aufnimmt, und die zum Dampferzeuger führende Kondensataustrittsöffnung (30) dargestellt.

Fig. 2 zeigt die Drehkolbenmaschine bei der Anfangsberührung bzw. in der Anfangsphase des Kämmeingriffs. Der Kolben (3) berührt das am Rotor (8) befindliche Widerlagersegment (13) mit der annähernd längs zur Bewegungsrichtung des Kolbens (3) ausgelegten Seitenfläche (6) des inneren Endes des Querbalkens (5) an der ebenfalls annähernd längs zur Bewegungsrichtung des Kolbens (3) ausgelegten Seitenfläche (16) des Widerlagersegments, die zum Teil die gleiche Krümmung aufweisen. Der Kolben (3) gleitet mit dem Querbalken (5) an der Innenseite des Gehäusemantels (1) und verschließt mit einem Teil des Querbalkens (5) den Auslaßkanal (26). Gleichzeitig wird die Seitenwand (17) des am Rotor (8) befindlichen Widerlagersegments (13) vom Querbalken (5) des Kolbens (3) teilweise abgedeckt. Die gegenüberliegende Seitenwand (17) des zum Rotor (8) drehenden Widerlagersegments (13) ist gänzlich frei.

Fig. 3 zeigt die Drehkolbenmaschine in der mittleren Phase des Kämmeingriffs.

Der Kolben (3) greift mit dem Querbalken (5) zwischen den zueinander konkav gekrümmten Seitenwänden (17) der Widerlagersegmente (13) in das Widerlager (12) ein. Bei der gegebenen Drehung des Widerlagers (12) wird das vorher in das hohle Widerlagersegment (13) aufgenommene Kondensat durch die Zentrifugalkraft in die Kondensataustrittsöffnung (30) abgegeben.

PATENTANSPRÜCHE

1. Drehkolbenmaschine mit Kämmeingriff zwischen einem in einem hohlzylindrischen Gehäuse zentrisch umlaufenden Rotor, der an seinem Umfang wenigstens einen sich im wesentlichen radial erstreckenden Kolben trägt, und wenigstens einem malteserkreuzartigen Widerlager, das in einer an der Innenseite des Gehäusemantels vorgesehenen Kammer drehbar gelagert ist und vom Kolben bei jedem Rotorumlauf um einen gleichbleibenden Winkel intermittierend gedreht wird, wobei im Widerlagergehäuse je eine Einlaß- und Auslaßöffnung für das Arbeitsmedium vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (3) ein im wesentlichen T-förmiges Querschnittsprofil aufweist, dessen Querbalken an der Innenseite des Gehäusemantels (1) gleitet, und das - wie an sich bekannt hohl ausgebildete - Widerlager (12) drei radial abstehende, miteinander jeweils den selben Winkel einschließende Segmente (13) mit zueinander konkav gekrümmten Seitenwänden (17) besitzt, an denen die Enden des Querbalkens des Kolbens (3) während des Eingriffs zwischen Kolben (3) und Widerlager (12) entlanggleiten.

2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (3) außen am Querbalken (5) die gleiche Kreiskrümmung (7) wie die Innenseite des Gehäusemantels (1) aufweist und weiters eine Basis mit kreiszylindrischem Ansatz (4) besitzt, mit welchem er in einer korrespondierenden Ausnehmung des Rotors (8) geringfügig verschwenkbar gelagert ist.

3. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Verwendung als Dampfkraftmaschine im Kreislaufbetrieb das Widerlagergehäuse (2) zusätzlich zur Einlaß- (23) und Auslaßöffnung (24) je eine mit dem Kondensator in Verbindung stehende Kondensateintrittsöffnung (29) und eine zum Dampferzeuger führende Kondensataustrittsöffnung (30) aufweist, die einander hinsichtlich der Drehachse des Widerlagers (12) diametral gegenüberliegen und mit voneinander verschiedenen Abständen von der genannten Drehachse in den Stirnwänden des Widerlagergehäuses (2) angeordnet sind, wobei das mit drei hohlen, stirnseitig offenen, gegeneinander abge-

AT 395 746 B

schlossenen Segmenten (13) ausgestattete Widerlager (12) nach Art eines Zellenrades insbesondere im Stillstand Kondensat aus der Kondensateintrittsöffnung (29) in jedem hohlen Segment (13) aufnimmt und anschließend bei der Drehung in die Kondensataustrittsöffnung (30) abgibt.

5

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

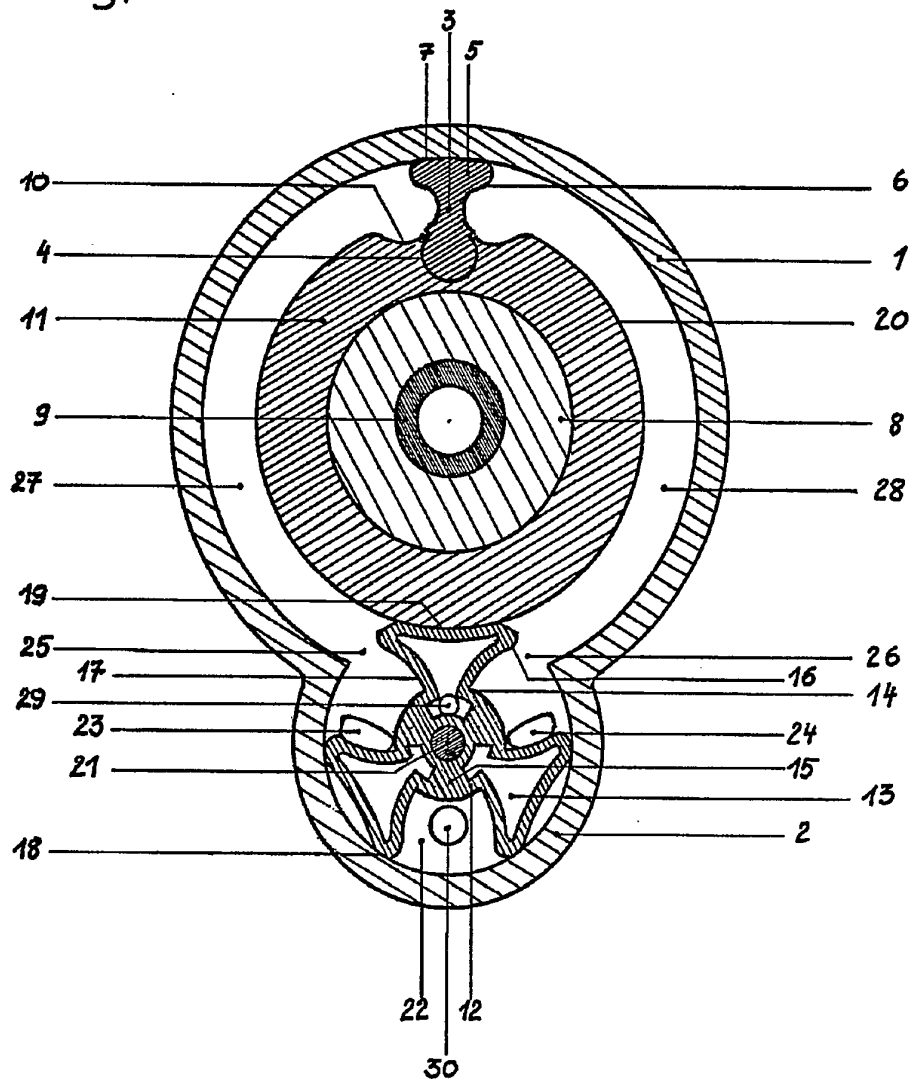


Fig. 2

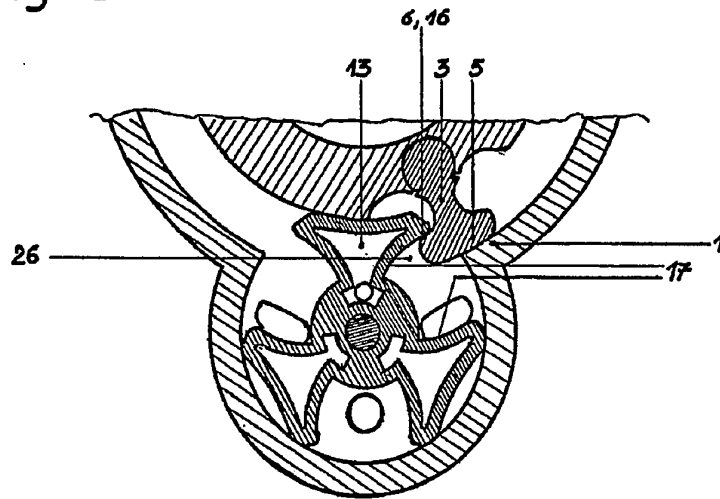


Fig. 3

