(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 510 278 B1 2012-03-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 682/2011
(22) Anmeldetag: 13.05.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2012

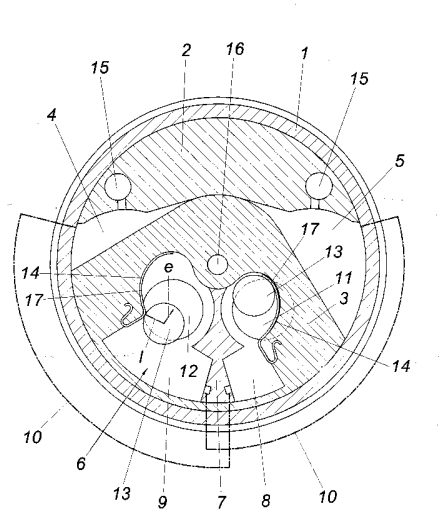
(51) Int. Cl. : ***F01C 9/00*** (2006.01)
F01C 17/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102008040574A1
EP 0953098B1 US 4405293A
WO 2003/074839A1

(73) Patentinhaber:
FRELLER WALTER
A-5310 MONDSEE (AT)

(54) **SCHWINGKOLBENMOTOR**

(57) Es wird ein Schwingkolbenmotor mit wenigstens einem Zylinder (1), mit einem im Zylinder (1) koaxial gelagerten, gegensinnig über je einen Arbeitsraum (4, 5) beaufschlagbaren Schwingkolben (3) beschrieben, der die beiden Arbeitsräume (4, 5) von einem Kurbelraum (6) mit zwei zur Zylinderachse parallelen Kurbelwellen (11, 12) trennt, die zu einer axialen Mittelebene des Zylinders (1) symmetrisch angeordnet und über ein Umkehrgetriebe antriebsverbunden sind sowie Kurbelzapfen (13) aufweisen, die mit bezüglich einer axialen Mittelebene des Schwingkolbens (3) symmetrischen Nockenbahnen (14) abwechselnd zusammenwirken. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Nockenbahnen (14) im Angriffsbereich der Kurbelzapfen (13) zumindest angenähert in Richtung der Exzentrizität (e) der Kurbelzapfen (13) verlaufen.



AT 510 278 B1 2012-03-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Schwingkolbenmotor mit wenigstens einem Zylinder, mit einem im Zylinder koaxial gelagerten, gegensinnig über je einen Arbeitsraum beaufschlagbaren Schwingkolben, der die beiden Arbeitsräume von einem Kurbelraum mit zwei zur Zylinderachse parallelen Kurbelwellen trennt, die zu einer axialen Mittelebene des Zylinders symmetrisch angeordnet und über ein Umkehrgetriebe antriebsverbunden sind sowie Kurbelzapfen aufweisen, die mit bezüglich einer axialen Mittelebene des Schwingkolbens symmetrischen Nockenbahnen abwechselnd zusammenwirken.

[0002] Um bei einem Schwingkolbenmotor vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zur Nutzung der auf den Schwingkolben abwechselnd einwirkenden, gegensinnigen Drehmomente zu schaffen, ist es bekannt (EP 0953098 B1), zwei bezüglich einer axialen Mittelebene symmetrisch angeordnete Kurbelwellen vorzusehen, deren Kurbelzapfen in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Schwingkolbens abwechselnd mit symmetrisch bezüglich einer axialen Mittelachse des Schwingkolbens angeordneten Nockenbahnen zusammenwirken, sodass die eine Kurbelwelle über die zugehörige Nockenbahn in der einen Drehrichtung und die andere Kurbelwelle über die ihr zugehörige Nockenbahn in der gegensinnigen Drehrichtung des Schwingkolbens jeweils um 180° angetrieben werden. Nach einer Antriebsverbindung der beiden Kurbelwellen über ein Umkehrgetriebe kann somit ein über 360° wirksamer Antrieb erhalten werden. Die Nockenbahnen werden jedoch durch Anlauframpen für die mit Rollen versehenen Kurbelzapfen gebildet, was eine über den Kurbelwinkel der Kurbelzapfen ungünstige Verteilung der Drehmomentbeaufschlagung der Kurbelwellen mit sich bringt.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Schwingkolbenmotor der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass die Drehmomentbeaufschlagung des Schwingkolbens vorteilhaft für die Drehmomentbeaufschlagung der beiden Kurbelwellen genützt werden kann.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass die Nockenbahnen im Angriffsbereich der Kurbelzapfen zumindest angenähert in Richtung der Exzentrizität der Kurbelzapfen verlaufen.

[0005] Aufgrund dieser Ausrichtung der Nockenbahnen gegenüber der Exzentrizität der Kurbelzapfen kann jeweils über einen halben Umlauf der Kurbelwelle im Wesentlichen die Länge des Kurbelarms für die Drehmomentübertragung auf die Kurbelwelle genützt werden, weil die auf die Kurbelzapfen übertragene Radialkraft quer zur Exzentrizität der Kurbelzapfen verläuft. Damit wird eine wesentliche Voraussetzung für die Übertragung der Kräfte vom Schwingkolben über die beiden Nockenbahnen auf die beiden Kurbelwellen unter günstigen, vom jeweiligen Drehwinkel der Kurbelwelle unabhängigen Hebelverhältnissen sichergestellt. Der Verlauf der Nockenbahnen hängt unter Berücksichtigung der Forderung, dass die Nockenbahnen im Angriffsbereich der Kurbelzapfen in Richtung der Exzentrizität der Kurbelzapfen verlaufen sollen, zusätzlich von der Lage der Kurbelwellen in Bezug auf die Drehachse des Schwingkolbens, der Exzentrizität der Kurbelzapfen und von der Schwingweite des Schwingkolbens ab, weil ja während der Drehbewegung des Schwingkolbens in einer Richtung die jeweilige Kurbelwelle durch die Beaufschlagung ihres Kurbelzapfens um 180° gedreht werden muss. Mit diesen Parametern ist der Verlauf der Nockenbahnen konstruktiv bestimmt.

[0006] Besonders vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn die Nockenbahnen eine die Nockenfläche bildende Blattfeder aufweisen, weil durch diese Blattfeder Ungleichförmigkeiten bei der Drehmomentübertragung teilweise ausgeglichen werden können. Die bei höheren Kolbenkräften gespeicherte Federenergie kann bei einer Beaufschlagung mit geringeren Kräften zur Vergleichmäßigung des Drehmomentverlaufs über einen Kurbelwellenumlauf genützt werden. In ähnlicher Weise kann die Bewegungsumkehr des Schwingkolbens in den beiden Endlagen durch federnde Anschläge unterstützt werden, die die Bewegung des Schwingkolbens in den Endlagen dämpfen und die dabei gespeicherte Federenergie an den Schwingkolben zu seiner Beschleunigung in die entgegengesetzte Drehrichtung abgeben. In

diesem Zusammenhang ist außerdem zu bedenken, dass aufgrund des gegensinnig beaufschlagbaren Schwingkolbens mit der Druckbeaufschlagung des einen Arbeitsraums eine Verdichtung im anderen Arbeitsraum einhergehen kann, sodass jeweils der im Verdichtungssinn wirksame Arbeitsraum eine die Bewegungsumkehr des Schwingkolbens unterstützende Gasfeder darstellt.

[0007] Wird der Kurbelraum durch eine zylinderfeste Trennwand in zwei vom Schwingkolben umschlossene Druckräume unterteilt, die mit dem jeweils entfernteren der beiden Arbeitsräume in Strömungsverbindung stehen, so kann in einfacher Weise die Beaufschlagungsfläche für den Schwingkolben vergrößert werden, weil ja der Beaufschlagungsdruck im jeweiligen Arbeitsraum auch im zugehörigen Druckraum wirksam wird, der von der zylinderfesten Trennwand und dem Schwingkolben begrenzt wird.

[0008] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar wird ein erfindungsgemäßer Schwingkolbenmotor in einem schematischen Schnitt senkrecht zur Zylinderachse gezeigt.

[0009] Der dargestellte Schwingkolbenmotor weist einen kreiszylindrischen Rohrkörper mit beidseitigen Stirnwänden als Zylinder 1 auf, der einerseits durch einen Einsatz 2 und anderseits durch einen Schwingkolben 3 begrenzte Arbeitsräume 4 und 5 sowie zwischen diesen Arbeitsräumen 4 und 5 einen vom Schwingkolben 3 umschlossenen Kurbelraum 6 bildet. Dieser Kurbelraum 6 wird durch eine feste Trennwand 7 in zwei Druckräume 8 und 9 unterteilt, die jeweils mit dem entfernteren der beiden Arbeitsräume 4, 5 in Strömungsverbindung steht. Die Strömungskanäle 10 sind strichpunktiert angedeutet.

[0010] Innerhalb der beiden Druckkammern 8 und 9 sind zwei zur Zylinderachse symmetrisch angeordnete, parallele Kurbelwellen 11 und 12 angeordnet, die über ein nicht dargestelltes Umkehrgetriebe, vorzugsweise ein Zahnradpaar, miteinander antriebsverbunden sind. Die Kurbelzapfen 13 dieser Kurbelwellen 11, 12 wirken abwechselnd mit bezüglich einer axialen Mittelebene des Schwingkolbens 3 symmetrischen Nockenbahn 14 zusammen. Wird einer der beiden Arbeitsräume mit Druck eines Arbeitsmittels beaufschlagt, beispielsweise über Versorgungskanäle 15 im Einsatz 2, so wird der Schwingkolben 3 von der einen in die andere Anschlagstellung um seine Drehachse 16 verschwenkt. Die Druckbeaufschlagung der Arbeitsräume 4 und 5 kann aber selbstverständlich auch durch eine Verbrennung eines Brennstoff-Luftgemisches erfolgen, wie dies bei Verbrennungsmotoren üblich ist. Der erfindungsgemäße Schwingkolbenmotor kann ja als Verdrängungsmotor verschiedenster Bauarten eingesetzt werden.

[0011] Da der sich beispielsweise im Arbeitsraum 4 aufbauende Beaufschlagungsdruck über den zugehörigen Strömungskanal 10 auch auf den Druckraum 8 erstreckt, ergibt sich für den Schwingkolben 3 eine entsprechend vergrößerte Beaufschlagungsfläche und damit ein höheres Drehmoment. Die Kolbenbeaufschlagung bedingt, dass eine seiner Nockenbahnen 14 den Kurbelzapfen 13 einer der beiden Kurbelwellen 11, 12 beaufschlagt, die somit abwechselnd mit einem gegensinnigen Drehmoment angetrieben werden. Aufgrund des die beiden Kurbelwellen 11, 12 verbindenden Umkehrgetriebes kann folglich ein nur in einer Drehrichtung wirksames Drehmoment von einer der beiden Kurbelwellen 11, 12 abgenommen werden. Das Antriebsmoment der Kurbelwellen 11, 12 hängt einerseits von der Exzentrizität e des Kurbelzapfens 13 und anderseits von der Größe der von der Nockenbahn 14 auf den Kurbelzapfen 13 ausgeübten Kraft sowie vom Verlauf der Wirkungslinie I dieser Kraft ab. Da der Verlauf der Nockenbahn 14 so gewählt ist, dass der Kurbelzapfen 13 zumindest quer zur Exzentrizität e des Kurbelzapfens 13 verläuft, dass sich also ein Verlauf der Nockenbahn 14 im Angriffsbereich des Kurbelzapfens 13 zumindest angenähert in Richtung der Exzentrizität e ergibt, können hinsichtlich des Kraftangriffs vorteilhafte Übersetzungsverhältnisse gewährleistet werden. Während der Beaufschlagung des Schwingkolbens 3 über den Arbeitsraum 4 bleibt der Kurbelzapfens 13 der Kurbelwelle 11 unbelastet und kommt erst bei der gegensinnigen Schwingbewegung des Schwingkolbens 3 zum Einsatz.

[0012] Wie der Zeichnung entnommen werden kann, können die Nockenbahnen 14 mit einer

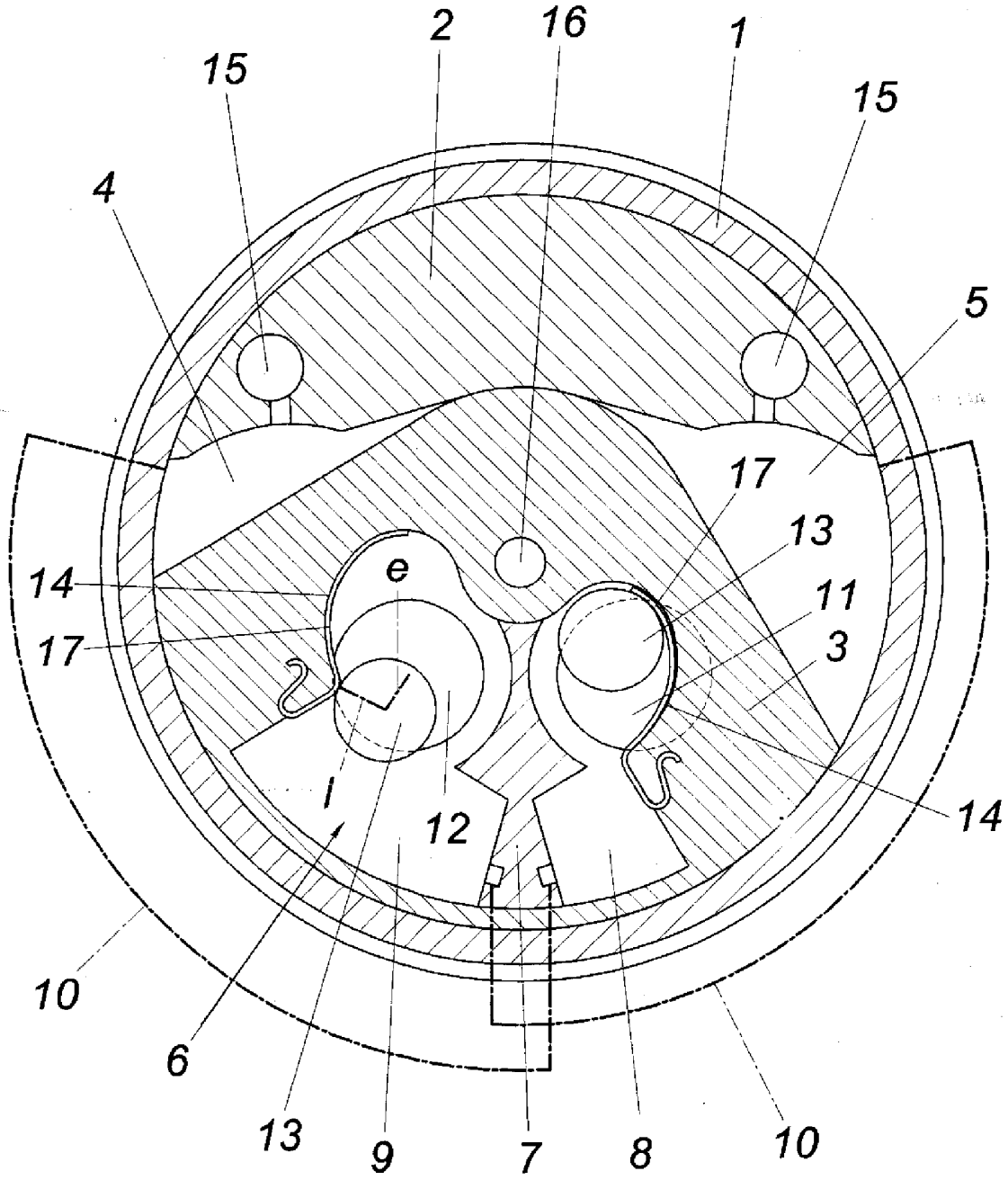
die jeweilige Nockenfläche bildenden Blattfeder 17 versehen sein, die Ungleichförmigkeiten bei der Drehmomentübertragung zum Teil ausgleichen können, weil bei höheren Kolbenkräften gespeicherte Federenergie bei einer Beaufschlagung mit geringeren Kräften wieder an den jeweiligen Kurbelzapfen 13 abgegeben werden kann.

[0013] Der dargestellte Schwingkolbenmotor soll lediglich die Wirkungsweise eines solchen Schwingkolbenmotors verdeutlichen. Es bleiben daher für den Fachmann selbstverständliche Konstruktionsmaßnahmen unberücksichtigt, beispielsweise dass zur Verschleißminderung die Kurbelzapfen 13 als Rollen ausgebildet sein werden oder die Steuerung der Beaufschlagung der Arbeits- und Druckräume über entsprechende Steuerventile erfolgen muss. Außerdem wird auf das Problem des Massenausgleichs durch die Anordnung zumindest einer weiteren gegengleich arbeitenden Zylinder-Kolbeneinheit nicht eingegangen.

Patentansprüche

1. Schwingkolbenmotor mit wenigstens einem Zylinder (1), mit einem im Zylinder (1) koaxial gelagerten, gegensinnig über je einen Arbeitsraum (4, 5) beaufschlagbaren Schwingkolben (3), der die beiden Arbeitsräume (4, 5) von einem Kurbelraum (6) mit zwei zur Zylinderachse parallelen Kurbelwellen (11, 12) trennt, die zu einer axialen Mittelebene des Zylinders (1) symmetrisch angeordnet und über ein Umkehrgetriebe antriebsverbunden sind sowie Kurbelzapfen (13) aufweisen, die mit bezüglich einer axialen Mittelebene des Schwingkolbens (3) symmetrischen Nockenbahnen (14) abwechselnd zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenbahnen (14) im Angriffsbereich der Kurbelzapfen (13) zumindest angenähert in Richtung der Exzentrizität (e) der Kurbelzapfen (13) verlaufen.
2. Schwingkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenbahnen (14) eine die Nockenfläche bildende Blattfeder (17) aufweisen.
3. Schwingkolbenmotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Endlagen des Schwingkolbens (3) durch federnde Anschläge begrenzt sind.
4. Schwingkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kurbelraum (6) durch eine zylinderfeste Trennwand (7) in zwei vom Schwingkolben (3) umschlossene Druckräume (8, 9) unterteilt ist, die mit dem jeweils entfernteren der beiden Arbeitsräume (4, 5) in Strömungsverbindung stehen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen


2
16
1
15
15
4
5
17
13
14
e
11
17
3
l
12
14
10
6
13
9
7
8
10