



(10) **DE 11 2007 002 363 B4** 2015.09.17

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2007 002 363.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE2007/000906**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/048165**
(86) PCT-Anmeldetag: **16.10.2007**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.04.2008**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **30.07.2009**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.09.2015**

(51) Int Cl.: **F01C 19/00 (2006.01)**
F01C 1/344 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
0602160-4 **16.10.2006** **SE**

(73) Patentinhaber:
Atlas Copco Tools AB, Stockholm, SE

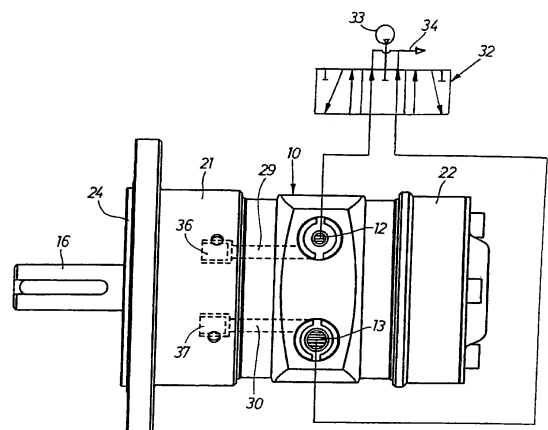
(74) Vertreter:
HEINRICH ERB PARTNER Rechtsanwälte
Patentanwälte, 60314 Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Edlund, Sven Olov Roger, Östersund, SE;
Elmessaar, Heino, Lidingö, SE; Lindgren,
Johan Fredrik, Stockholm, SE; Svedman, Hans
Reinhold, Saltsjö-Boo, SE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
US **3 429 230** **A**
US **5 142 952** **A**
US **6 158 528** **A**

(54) Bezeichnung: **Pneumatischer Flügelzellenmotor**

(57) Hauptanspruch: Pneumatischer Flügelzellenmotor, der einen Stator (10, 24) mit einem Zylinder (11), Einlassmittel (12), die an eine Druckluftquelle (33) anschließbar sind, und Auslassmittel (13), die an einen Auslasskanal (34) anschließbar sind, einen Rotor (15), der relativ zu dem Zylinder (11) gelagert ist und einen Fortsatz aufweist, der über den Stator (10, 24) übersteht und eine Abtriebswelle (16) bildet, sowie Dichtmittel (14, 25) aufweist, die zwischen der Abtriebswelle (16) und dem Stator (10, 24) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtmittel (14, 25)
– eine Spaltdichtung (14), die zwischen dem Stator (10, 24) und der Abtriebswelle (16) an einer Stelle dicht neben dem Zylinder (11) angeordnet ist,
– wenigstens ein elastisches, ringförmiges Dichtelement (25), das durch den Stator (10, 24) gehalten ist und an der Abtriebswelle (16) an einer Stelle außenseitig und in axialem Abstand von der Spaltdichtung (14) anliegt, und
– eine Niederdruckkammer (26) aufweisen, die zwischen der Spaltdichtung (14) und dem Dichtelement bzw. den Dichtelementen (25) ausgebildet ist, wobei die Niederdruckkammer (26) mit dem Auslasskanal (34) in Verbindung steht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung befasst sich mit einem pneumatischen Flügelzellenmotor, der einen Stator mit einem Zylinder und einen Rotor aufweist, der in dem Stator gelagert ist und ein sich zur Bildung einer Abtriebswelle aus dem Zylinder erstreckendes Abtriebsende aufweist, wobei Dichtmittel zwischen dem Stator und dem Rotor vorgesehen sind, um eine Leckage von Luft aus dem Zylinder zu verhindern.

[0002] Ein die vorstehende Art von Motoren betreffendes Problem besteht darin, Dichtmittel zwischen dem Stator und der Abtriebswelle zu finden, die dauerhaft und dicht genug gegen Luftleckage sind. Üblicherweise verwendete Dichtvorrichtungen besitzen unterschiedliche Arten von elastischen Ringen, die an der Abtriebswelle mit einer recht hohen Klemmkraft anliegen, um die Dichtheit gegen Leckage sicherzustellen. Es ist eine ziemlich große Klemmkraft für diese Dichtringe erforderlich, damit sie leckagedicht sind, weil sie üblicherweise dem relativ hohen Luftdruck innerhalb des Statorzylinders ausgesetzt sind. Dies führt dazu, dass diese Dichtringe infolge der großen Klemmkraft einen beträchtlichen Reibwiderstand erzeugen und mechanisch recht schnell verschleifen. Dies bedeutet nicht nun einen reduzierten Wirkungsgrad des Motors infolge des Verlustes an Drehmoment, sondern auch eine begrenzte Standzeit der Rotordichtung, was zu verkürzten und teuren Serviceintervallen des Motors führt.

[0003] Pneumatische Motoren der eingangs beschriebenen Art sind aus der US 3 429 230 A, der US 5 142 952A und der US 6 158 528 A bekannt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen pneumatischen Flügelzellenmotor mit Dichtmitteln für die Abtriebswelle zu schaffen, die sehr dicht gegen Luftleckage sind, geringe Reibungseigenschaften und eine lange Standzeit haben und die die Reduzierung des Motorwirkungsgrades infolge von Reibungsverlusten vermeiden.

[0005] Weiterer charakteristische Merkmale und Vorzüge der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und den Ansprüchen deutlich.

[0006] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschreiben. In der Zeichnung zeigen:

[0007] Fig. 1 eine Draufsicht auf einen pneumatischen Motor mit einem schematisch dargestellten, erfindungsgemäßen Anschluss eines Umkehrventils;

[0008] Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Motors nach Fig. 1.

[0009] Der in der Zeichnung dargestellte Motor besitzt einen Stator **10** mit einem Zylinder **11**, eine Einlassöffnung **12** und eine Auslassöffnung **13**. Ein Rotor **15** ist mittels Kugellagern **18, 19** in dem Stator **10** gelagert, die an entgegengesetzten Stirnwandungen **21, 22** des Stators **10** abgestützt sind, und der Rotor **15** ist mit einem Fortsatz ausgebildet, der eine Abtriebswelle **16** bildet, die durch eine Stirnöffnung **17** in der Stirnwandung **21** hervorsteht. Der Rotor **15** trägt auch eine Anzahl von Gleitflügeln **20** zum Zusammenwirken mit dem Zylinder **11**.

[0010] Die Anordnung der antreibenden Teile des Motors einschließlich des exzentrischen Zylinders und der Rotorflügel entsprechen einer gut bekannten, üblichen Konstruktion und werden daher nicht näher im Detail beschrieben.

[0011] Weiterhin ist die Stirnwand **21** mit einer kreisförmigen Endabdeckung **24** versehen, an welcher ein Doppeldichtring **25** aus einem elastischen Material montiert ist, um eine Dichtbarriere um die Abtriebswelle **16** zu bilden. In der Stirnöffnung **17** ist eine Spaltdichtung **14** zwischen dem Stator **10** und der Abtriebswelle **16** angeordnet, und der Doppeldichtring **25** ist außerhalb und in einem Abstand von der Stirnöffnung **17** angeordnet, wobei zwischen der Spaltdichtung **14** und dem Dichtring **25** eine Niederdruckkammer **26** ausgebildet ist. Die Niederdruckkammer **26** enthält das Kugellager **18** und eine Haltemutter **27** für den Rotor **15**.

[0012] Die Einlassöffnung **12** und die Auslassöffnung **13** sind beide mit der Niederdruckkammer **26** über einen ersten Verbindungskanal **29** bzw. zweiten Verbindungskanal **30** verbunden, und ein Umkehrventil **32** ist vorgesehen, um die Einlassöffnung **12** und die Auslassöffnung **13** alternativ mit einer Druckluftquelle **33** und einem Auslasskanal **34** zu verbinden. Dies bedeutet, dass der Motor umkehrbar ist, so dass abhängig von der Stellung des Umkehrventils **32** die Einlassöffnung **12** oder die Auslassöffnung **13** alternativ mit der Druckluftquelle verbunden sind, während die jeweils andere dieser Öffnungen durch den Auslasskanal **34** entlüftet ist.

[0013] Um Druckluft am Eintreten in die Niederdruckkammer **26** zu hindern, sind zwei Kontrollventile **36, 37** in den Verbindungskanälen **29, 30** vorgesehen. Diese Kontrollventile **36, 37** sind dazu vorgesehen, einen Luftstrom in die Niederdruckkammer **26** von den Einlass- und Auslassöffnungen **12, 13** zu blockieren, aber Wege für einen Luftstrom aus der Niederdruckkammer **26** freizuhalten. Jedes Kontrollventil **36, 37** besitzt ein elastisches, röhrenförmiges Ventilelement **38**, das in Längsrichtung in einer röhrenförmigen Ventilkammer **39** montiert ist, wobei eine seitliche Öffnung **40** in der Ventilkammer **39** durch das Ventilelement **38** derart gesteuert wird, dass dann, wenn der Druck innerhalb der Niederdruckkammer

26 höher als der Druck in dem Verbindungskanal **30** ist, der augenblicklich als Auslasskanal dient, das Ventilelement **38** sich radial verformt und die Öffnung **40** aufdeckt und dadurch einen Luftstrom zu dem Kanal **30** durchlässt. Wenn auf der anderen Seite der Druck in dem Kanal **30** infolge der Verbindung der Öffnung **13** mit der Druckluftquelle höher als derjenige in der Niederdruckkammer **26** ist, wird das Ventilelement **38** in der entgegengesetzten Richtung verformt und verschließt die Öffnung **40**, wodurch es Luft am Eintreten in die Niederdruckkammer **26** hindert. Der kleine Leckagestrom, der in die Niederdruckkammer **26** über die Spaltdichtung **14** eintritt, wird zur Atmosphäre wirksam über die Öffnung **40**, das jeweilige Kontrollventil **36, 37** und die Ein- und Auslassöffnungen **12, 13** abgeleitet.

[0014] Wegen des Vorsehens der durch die Kontrollventile gesteuerten Niederdruckkammer **26** ist der Druck, der durch den Doppeldichtring **25** aufgenommen werden muss, sehr gering und erfordert nur einen leichten Sitz. Dies bedeutet andererseits einen niedrigen Reibangriff an der Abtriebswelle **16** mit niedrigen Reibungsverlusten, keine Verminderung des Motorwirkungsgrades und eine beträchtlich verlängerte Standzeit des Dichtungsringes **25**.

Patentansprüche

1. Pneumatischer Flügelzellenmotor, der einen Stator (**10, 24**) mit einem Zylinder (**11**), Einlassmittel (**12**), die an eine Druckluftquelle (**33**) anschließbar sind, und Auslassmittel (**13**), die an einen Auslasskanal (**34**) anschließbar sind, einen Rotor (**15**), der relativ zu dem Zylinder (**11**) gelagert ist und einen Fortsatz aufweist, der über den Stator (**10, 24**) übersteht und eine Abtriebswelle (**16**) bildet, sowie Dichtmittel (**14, 25**) aufweist, die zwischen der Abtriebswelle (**16**) und dem Stator (**10, 24**) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmittel (**14, 25**)

- eine Spaltdichtung (**14**), die zwischen dem Stator (**10, 24**) und der Abtriebswelle (**16**) an einer Stelle dicht neben dem Zylinder (**11**) angeordnet ist,
- wenigstens ein elastisches, ringförmiges Dichtelement (**25**), das durch den Stator (**10, 24**) gehalten ist und an der Abtriebswelle (**16**) an einer Stelle außen-seitig und in axialem Abstand von der Spaltdichtung (**14**) anliegt, und
- eine Niederdruckkammer (**26**) aufweisen, die zwischen der Spaltdichtung (**14**) und dem Dichtelement bzw. den Dichtelementen (**25**) ausgebildet ist, wobei die Niederdruckkammer (**26**) mit dem Auslasskanal (**34**) in Verbindung steht.

2. Motor nach Anspruch 1, bei welchem ein Umkehrventil (**32**) vorgesehen ist, um die Einlassmittel (**12**) alternativ mit der Druckluftquelle (**33**) und dem Auslasskanal (**34**) und die Auslassmittel (**13**) alternativ mit der Druckluftquelle (**33**) und dem Auslasskanal (**34**) in einer Vorwärtsbetriebsart bzw. ei-

ner Rückwärtsbetriebsart des Motors zu verbinden, wobei Ventilmittel (**36, 37**) vorgesehen sind, um eine Verbindung zwischen der Niederdruckkammer (**26**) und dem Auslasskanal (**34**) unabhängig von der Betriebsart des Motors sicherzustellen.

3. Motor nach Anspruch 2, bei welchem die Niederdruckkammer (**36**) mit den Einlassmitteln (**12**) über einen ersten Verbindungskanal (**29**) und mit den Auslassmitteln (**13**) über einen zweiten Verbindungskanal (**30**) verbunden ist und die Ventilmittel (**36, 37**) ein erstes Kontrollventil (**36**), das in dem ersten Verbindungskanal (**29**) angeordnet ist, und ein zweites Kontrollventil (**37**) aufweisen, das in dem zweiten Verbindungskanal (**30**) angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Kontrollventil (**36, 37**) vorgesehen sind, um Druckluft aus der Druckluftquelle (**33**) daran zu hindern, die Niederdruckkammer (**26**) zu erreichen, aber sicherzustellen, dass die Niederdruckkammer (**26**) immer mit dem Auslasskanal (**34**) in Verbindung steht, unabhängig von der Betriebsart des Motors.

4. Motor nach Anspruch 3, bei welchem das erste und das zweite Kontrollventil (**36, 37**) jeweils eine röhrenförmige Ventilkammer (**34**), die entweder mit den Einlassmitteln (**12**) oder den Auslassmitteln (**13**) in Verbindung steht und mit einer seitlichen Öffnung (**40**) versehen ist, und ein röhrenförmiges Ventilelement (**38**) aus einem elastisch deformierbaren Material aufweisen, das koaxial in der Ventilkammer (**39**) angeordnet und zum Steuern des Luftstromes durch die seitliche Öffnung (**40**) vorgesehen ist.

5. Motor nach Anspruch 4, bei welchem das Ventilelement bzw. die Ventilelemente (**38**) einen Nennaußendurchmesser haben, der kleiner als der Durchmesser der Ventilkammer (**39**) ist, um für einen freien Durchtritt von Luft aus der Niederdruckkammer durch die seitliche Öffnung (**40**) zu sorgen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

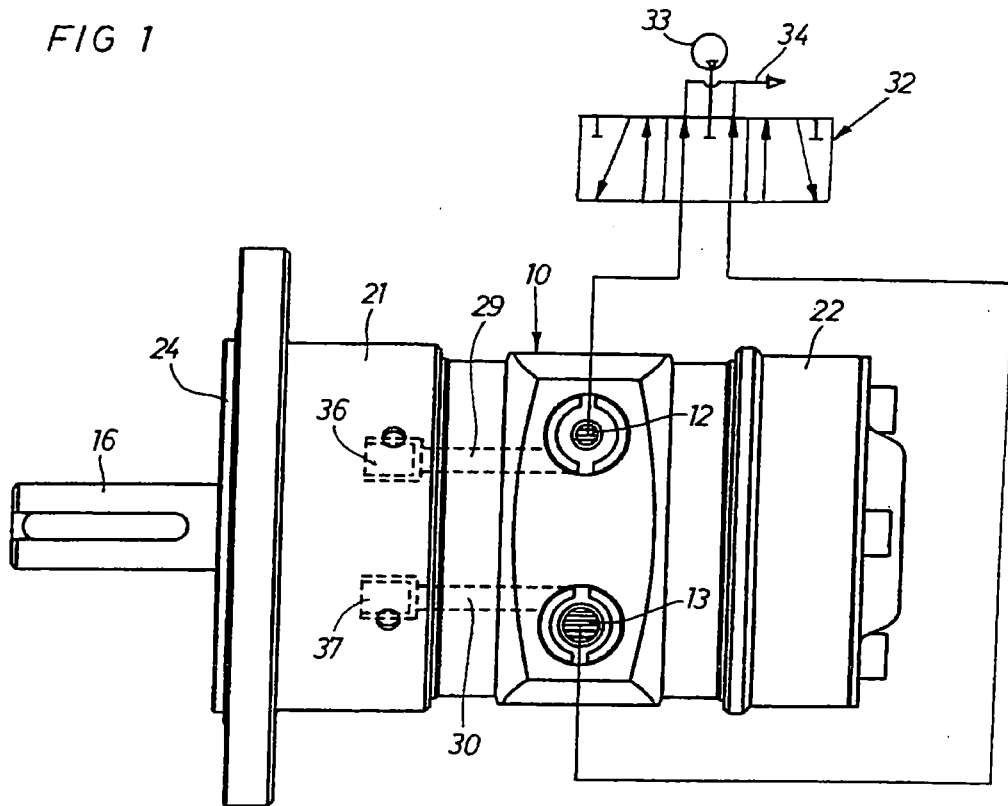


FIG 2

