



(11)

EP 2 652 332 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(51) Int Cl.:
F04C 18/00 ^(2006.01) **F04C 18/16** ^(2006.01)
F04C 29/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11799390.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/071882

(22) Anmeldetag: **06.12.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/080034 (21.06.2012 Gazette 2012/25)

(54) **VAKUUMPUMPE**

VACUUM PUMP

POMPE À VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **14.12.2010 DE 102010061202**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

(73) Patentinhaber: **Gebr. Becker GmbH**
42279 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder:
• **BAHNEN, Rudolf**
52159 Roetgen (DE)

- **DREWES, Uwe**
42555 Velbert (DE)
- **ROFALL, Klaus**
58339 Breckerfeld (DE)
- **LÖBEL, Markus**
44797 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-02/12726 DE-A1-102005 012 040
DE-A1-102010 064 388

EP 2 652 332 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Vakuumpumpen als solche sind bereits bekannt. Man kann zwischen Vakuumpumpen mit einer unmittelbaren Verdrängerkörperkühlung und insoweit nicht unmittelbar gekühlten Vakuumpumpen unterscheiden. Zum Stand der Technik der eine direkte Verdrängerkörperkühlung aufweisenden Vakuumpumpen ist insbesondere auf die EP 1 242 742 B1 beziehungsweise die US 2005/0069446 A1 zu verweisen. Es ist auch auf die DE 10 2010 060 199 A1 zu verweisen.

[0003] Aus der WO02/12726 A1 ist eine Vakuumpumpe bekannt, bei welcher ein rohrförmiger Körper in einem Verdrängerkörper und damit auch in einem Arbeitsraum eines Gehäuses der Vakuumpumpe befestigt ist.

[0004] Ausgehend von dem zuletzt dargelegten Stand der Technik beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, eine konstruktiv einfache, kompakte und insbesondere hinsichtlich der Kühlleistung wirksame Ausgestaltung einer derartigen Vakuumpumpe anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass ein Befestigungsbereich des rohrförmigen Körpers sich in einem Bereich einer Verdrängerkörperwelle befindet, welcher sich seinerseits innerhalb eines Motor-/Getrieberraums des Gehäuses befindet. Bevorzugt erstreckt sich ein Freiraum einbautenfrei von dem Deckelteil bis zu dem Befestigungsbereich des Körpers in der Verdrängerkörperwelle. Der praktisch über die gesamte Länge des Durchsetzungsgebietes einbautenfrei ausgebildete Freiraum erbringt eine einfache und wirksame Gestaltung des Raumes, in den aus dem rohrförmigen Körper austretende Flüssigkeit strömen kann. Auch ergibt sich eine montagemäßig günstige Gestaltung.

[0006] Es ist weiter bevorzugt, dass die Ausnehmung zylindrisch ist.

[0007] Bevorzugt ist auch, dass die Kühlflüssigkeit im Bereich einer dem Inneren des Freiraums zugewandten Stirnfläche des Deckelteils austritt. Weiter bevorzugt tritt sie nur dort aus dem rohrförmigen Körper aus. Damit tritt die Kühlflüssigkeit am saugseitigen Ende des Verdrängerkörpers aus und kann dann von dort aus zurückströmen, bevorzugt in den Motor-/Getrieberraum. Am saugseitigen Ende des Verdrängerkörpers herrschen die niedrigsten Temperaturen. Die Kühlflüssigkeit tritt also am kühlen Ende des Verdrängerkörpers aus und kann dann im Gegenstromprinzip im Hinblick auf den Temperaturverlauf Wärme von dem Verdrängerkörper abführen.

[0008] Der rohrförmige Körper ist in einer entsprechenden Aufnahmeannehmung der Verdrängerkörperwelle aufgenommen. Hierbei weist bevorzugt die Aufnahmeannehmung einen Befestigungsabschnitt und einen mit einem größeren Querschnitt ausgebildeten Durchsetzungsabschnitt auf. Der Durchsetzungsabschnitt ist weiter bevorzugt verdrängerkörperseitig des Befestigungsabschnittes ausgebildet.

[0009] Weiter bevorzugt ist die Kühlflüssigkeit in dem Befestigungsabschnitt zum Eintritt in den Körper, der in eine Axialrichtung des Befestigungsabschnittes offen ist, einspritzbar. Der Körper kann insbesondere als üblicher Rohrkörper mit einer gleichen Wandungsdicke über seine gesamte Länge ausgebildet sein. Zusammen mit der, wie ausgeführt, bevorzugt zylindrischen Ausnehmung in dem Verdrängerkörper, welche der rohrförmige Körper zumindest über einen wesentlichen Teil seiner dem Verdrängerkörper zugeordneten Länge frei durchsetzt, ergibt sich in diesem frei durchgesetzten Bereich ein vergleichsweise großer kreisringförmiger Hohlraum, der für die Kühlflüssigkeit benutzt werden kann.

[0010] Zur Rückführung der Kühlflüssigkeit, die bevorzugt Öl ist, sind bevorzugt in dem Durchsetzungsabschnitt der Verdrängerkörperwelle Radialbohrungen ausgebildet, in einem Bereich der Verdrängerkörperwelle, der dem Motor-/Getrieberraum zugeordnet ist. Hierüber kann das Öl beziehungsweise die hohe Temperatur aufweisende Kühlflüssigkeit in den Motor-/Getrieberraum zurückströmen. Der Kreislauf der Kühlflüssigkeit wird praktisch allein durch das Einspritzen der Kühlflüssigkeit in den rohrförmigen Körper bestimmt.

[0011] Die Verdrängerkörperwelle kann mittels des Verdrängerkörpers auch saugseitig gelagert sein. Dies weiter bevorzugt mittels des Deckelteils. Der rohrförmige Körper kann hinsichtlich seiner konstruktiven Auslegung praktisch allein auf die Durchleitung der Kühlflüssigkeit konzipiert sein. Insbesondere kann der rohrförmige Körper auch aus einem anderen Werkstoff als der Verdrängerkörper beziehungsweise die Verdrängerkörperwelle, für die ein Stahlwerkstoff bevorzugt ist, bestehen. Beispielsweise auch aus einem Leichtmetall wie etwa Aluminium. Bei einer zweiteiligen Ausführung von Verdrängerkörpern und Verdrängerkörperwellen können auch die Verdrängerkörper aus einem anderen Werkstoff als die Verdrängerkörperwellen bestehen, beispielsweise auch aus Aluminium.

[0012] Nachstehend ist die Erfindung des Weiteren anhand der beigefügten Zeichnungen, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer Vakuumpumpe mit innen gekühlten Verdrängerkörpern; und

Fig. 2 eine Vergrößerung des durch eine Strichlinie begrenzten Bereichs der Darstellung der Figur 1.

[0013] Dargestellt und beschrieben ist eine in Figur 1 im Querschnitt dargestellte Vakuumpumpe 1, die beim Ausführungsbeispiel als Schraubenpumpe ausgebildet ist. Die Vakuumpumpe 1 weist eine erste Verdrängerkörperwelle 2 und eine zweite Verdrängerkörperwelle 3 auf. Eine Verdrängerkörperwelle 2, 3 weist eine geometrische (Längs-) Achse A auf.

[0014] Vorzugsweise handelt es sich um eine trocken laufende Pumpe.

[0015] Die Vakuumpumpe 1 weist weiter ein Pumpengehäuse auf, das in ein Gehäuseteil 4 betreffend einen Arbeitsraum 5 und ein Gehäuseteil 6, das einen Motor-/Getrieberraum 7 ausbildet, unterteilt ist. Bei den Gehäuseteilen 4, 6 handelt es sich, insbesondere hinsichtlich des Gehäuseteils 6, um radial zu den Verdrängerkörperwellen 2, 3 geschlossene und bevorzugt insofern integral ausgebildete Gehäuseteile. Es kann sich beispielsweise um (Stahl- oder Aluminium-) Gussteile handeln.

[0016] Das Gehäuseteil 6 ist rückseitig durch eine Verschlussplatte 8 verschlossen, in der die Verdrängerkörperwellen 2,3 endseitig gelagert sind. Bei der Verdrängerkörperwelle 2 ist hier, nur schematisch angedeutet, außenseitig des Verschlussteils 8 noch eine Ölpumpe 9 angeordnet, die auch von der Verdrängerkörperwelle 2 angetrieben ist. Die Ölpumpe 9 sorgt für die Ölversorgung im Motor-/Getrieberraum 7 sowie auch, da durch die Ölfüssigkeit realisiert, für die Kühlflüssigkeit und deren Transport beziehungsweise Umwälzung, wie nachstehend noch im Einzelnen beschrieben.

[0017] Zwischen dem Motor-/Getrieberraum 7 und dem Arbeitsraum 5 ist eine Trennwand 10 ausgebildet. In der Trennwand 10 sind die Verdrängerkörperwellen 2, 3 mittels Lagern 11 gelagert.

[0018] Arbeitsraumseitig sind die Verdrängerkörperwellen 2, 3 mit Verdrängerkörpern 12,13 versehen. Diese wirken beim Ausführungsbeispiel in üblicher Weise schraubenartig zusammen, ohne sich jedoch zu berühren. Die Verdrängerkörper 12,13 können grundsätzlich einteilig mit der jeweiligen Verdrängerkörperwelle 2, 3 ausgeführt sein. Beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt sind sie jedoch gesondert ausgebildet und mit den Verdrängerkörperwellen beispielsweise formschluss- und/oder schraubverbunden.

[0019] Zugeordnet ihrem saugseitigen Endbereich sind die jeweils mit einer zylindrischen Ausnehmung 14 ausgebildeten Verdrängerkörper 12, 13 mittels eines die Ausnehmung 14 abdeckenden Deckelteils 15 über ein Lager 16 in dem Gehäuse 4 gelagert. Das Deckelteil 15 ist unmittelbar an einem Verdrängerkörper 12, 13 befestigt und rotiert mit diesem. Das Deckelteil 15 kann in einfacher Weise mittels eines O-Ringes 29 gegenüber der Verdrängerkörperwelle beziehungsweise dem jeweiligen Verdrängerkörper abgedichtet sein.

[0020] Die Verdrängerkörperwellen 2, 3 sind darüber hinaus beim Ausführungsbeispiel über einen einzigen, mit der Verdrängerkörperwelle 3 zusammenwirkenden Motor 17 angetrieben und über ein Getriebe 18 untereinander gekoppelt. Die in dem Verdrängerkörper 12 beziehungsweise 13 ausgebildete Ausnehmung 14 erstreckt sich, beginnend an einem saugseitigen Ende 19 eines Verdrängerkörpers 12 beziehungsweise 13, über einen erheblichen Teil der Länge des Verdrängerkörpers 12 beziehungsweise 13, konzentrisch zu einer Längsachse A einer Verdrängerkörperwelle 2, 3 beziehungsweise des Verdrängerkörpers 12,13.

[0021] Innerhalb der Ausnehmung 14 erstreckt sich, ebenfalls konzentrisch zu der Achse A, ein rohrförmiger Körper 20. Der rohrförmige Körper 20 ist einerseits in dem Deckelteil 15 und andererseits in der Verdrängerkörperwelle 2 befestigt. Er rotiert entsprechend zusammen mit der Verdrängerkörperwelle 2 beziehungsweise 3 beziehungsweise dem Verdrängerkörper 12.

[0022] Der rohrförmige Körper 20, siehe insbesondere auch Figur 2, dient zur Durchleitung von Kühlflüssigkeit, die beim Ausführungsbeispiel durch die mittels der Ölpumpe 9 in den Motor-/Getrieberraum 7 gepumpte beziehungsweise darin umgewälzte Ölfüssigkeit gegeben ist, bis zum saugseitigen Ende eines Verdrängerkörpers 12,13. Hierzu weist der rohrförmige Körper 20 im Bereich des Deckelteils 15 Austrittsöffnungen 21 für die Kühlflüssigkeit auf. Der Austritt der Kühlflüssigkeit unmittelbar an dem Deckelteil 15 ist auch günstig im Hinblick auf eine Kühlung des Lagers 16. Die Kühlflüssigkeit wird im Einzelnen, was jedoch gesondert nicht dargestellt ist, in die Verdrängerkörperwelle 2, 3 eingespritzt, und zwar in einen dem Motor-/Getrieberraum 7 zugeordneten Bereich, bevor, gesehen in Richtung auf einen Verdrängerkörper 12, 13, der rohrförmige Körper 20 beginnt.

[0023] Die Ausnehmung 14 weist zunächst, vom saugseitigen Ende eines Verdrängerkörpers 12 beziehungsweise 13 aus gesehen, einen größeren Durchmesser D und sodann einen kleineren Durchmesser d auf. Der größere Durchmesser D entspricht bevorzugt dem 3- bis 7-fachen eines Außendurchmessers R des rohrförmigen Körpers 20. Der kleinere Durchmesser d entspricht bevorzugt dem 1,2- bis 2-fachen des Außendurchmessers R des rohrförmigen Körpers 20.

[0024] Weiter erstreckt sich der Bereich des größeren Durchmessers D der Ausnehmung 14 in dem Verdrängerkörper 12 beziehungsweise 13 über eine Länge 1, gesehen von dem Deckelteil 15 aus, die bevorzugt der Hälfte bis $\frac{4}{5}$ der Gesamtlänge L eines Verdrängerkörpers 12 beziehungsweise 13 entspricht.

[0025] Der rohrförmige Körper 20 durchsetzt weiter ersichtlich freikragend eine Bohrung 22 der Verdrängerkörperwelle 2 beziehungsweise 3. Diese Bohrung 22 ist bevorzugt mit einem gleichen Durchmesser und fluchtend zu der den Durchmesser d aufweisenden Bohrung 23 des Verdrängerkörpers 12 beziehungsweise 13 ausgebildet. Die Bohrung 22 der Verdrängerkörperwelle 2 beziehungsweise 3 geht sodann in eine demgegenüber durchmesserkleinere Bohrung 24 der Verdrängerkörperwelle 2 beziehungsweise 3 über, in welcher der rohrförmige Körper 20 weiterhin frei durchsetzend angeordnet ist. Die Bohrungen 22, 24 stellen zusammengefasst einen Durchsetzungsabschnitt der Verdrängerkörperwelle 2, 3 dar. Im Anschluss an die Bohrung 24 schließlich ist zur Ausbildung eines Befestigungsabschnitts eine Halterungsbohrung 25 nochmals geringeren Durchmessers in der Verdrängerkörperwelle 2 beziehungsweise 3 ausgebildet, in der ein diesbezügliches Ende 26 des rohrförmigen Körpers 20 gehalten ist. Das Ende 26 ist ein hinsichtlich

der Wandstärke des rohrförmigen Körpers 20 außen reduzierter Bereich, so dass sich an dem rohrförmigen Körper 20 eine Anlageschulter 27 ergibt die gegen eine entsprechende Lagerschulter 28 der Verdrängerkörperwelle 2, 3 anliegt. Durch das Anliegen der Anlageschulter 27 an der Lagerschulter 28 einerseits und die anderendig gegebene Anlage des rohrförmigen Körpers 20 in dem Deckelteil 15 ist die axiale Lage des rohrförmigen Körpers 20 in dem Verbund von Verdrängerkörperwelle und Verdrängerkörper festgelegt. Die Halterung des Endes 26 in der Verdrängerkörperwelle 2, 3 kann beispielsweise mittels eines Federelementes, entsprechend einer für Wellen bekannten Nut-/Federverbindung, durch radial feste Verspannung erreicht sein.

[0026] Der Verdrängerkörper 12,13 weist im Einzelnen im Anschluss an die Ausnehmung 14 gesehen vom Deckel 15 aus, einen Passbohrungsabschnitt 30 auf, in welcher ein Verbindungsabschnitt 31 der Verdrängerkörperwelle 2, 3 einsitzt. Auf einer Stirnfläche 32 des Verbindungsabschnittes 31 sitzt ein Scheibenkörper 33, der von Befestigungsschrauben 34 durchsetzt ist.

[0027] Der Scheibenkörper 33 weist zugeordnet der Bohrung 23, zum Übergang in diese, eine entsprechende Bohrung mit einer einströmseitig ausgebildeten Abrundung 35 auf.

[0028] Von der Bohrung 22 in der Verdrängerkörperwelle 2, 3 beziehungsweise der Bohrung 24 gehen mehrere Radialbohrungen 36 aus, um die durch diese Bohrungen außenseitig zu dem rohrförmigen Körper 20 zurückströmende Kühlflüssigkeit in den Motor-/Getrieberraum 7 zurückzuleiten. Aufgrund der durch die Umdrehung der Verdrängerkörperwellen 2, 3 gegebenen Radialkräfte ergibt sich hier ein praktisch selbsttätiges Zurückschleudern der Kühlflüssigkeit in den Raum. Einige der Bohrungen 36 können auch, wie dargestellt, gesehen von dem Arbeitsraum 5 aus, vor den Lagern 11 in einen Umgebungsraum der Verdrängerkörperwelle 2, 3 münden.

[0029] Die vorstehend angegebenen Bereiche beziehungsweise Wertebereiche schließen hinsichtlich der Offenbarung auch sämtliche Zwischenwerte ein, insbesondere in $1/10$ Schritten des jeweiligen Verhältnisses, einerseits zur Eingrenzung der genannten Bereichsgrenzen von unten und/oder oben, alternativ oder ergänzend aber auch im Hinblick auf die Offenbarung eines oder mehrerer singulärer Werte aus einem jeweiligen Bereich.

Bezugszeichenliste

[0030]

1	Vakuumpumpe	27	Anlageschulter
2	Verdrängerkörperwelle	28	Lagerschulter
3	Verdrängerkörperwelle	29	O-Ring
4	Gehäuse	30	Passbohrungsabschnitt
5	Arbeitsraum	31	Verbindungsabschnitt
6	Gehäuseteil	32	Stirnfläche
7	Motor-/Getrieberraum	33	Scheibenkörper
8	Verschlussstück	34	Befestigungsschrauben
9	Ölpumpe	35	Abrundung
10	Trennwand	36	Radialbohrungen
11	Lager	D	Durchmesser
12	Verdrängerkörper	d	Durchmesser
13	Verdrängerkörper	R	Außendurchmesser
14	Ausnehmung	l	Länge
15	Deckel	L	Gesamtlänge
16	Lager	A	geometrische Achse
17	Motor		
18	Getriebe		
19	saugseitiges Ende		
20	rohrförmiger Körper		
21	Austrittsöffnung		
22	Bohrung		
23	Bohrung		
24	Bohrung		
25	Halterungsbohrung		
26	Ende		

Patentansprüche

1. Vakuumpumpe, insbesondere Schraubenpumpe, mit vorzugsweise zwei über ein Getriebe gekoppelten, Verdrängerkörper (12, 13) antreibenden Verdrängerkörperwellen (2, 3), wobei ein Verdrängerkörper (12, 13) ein saugseitiges und ein druckseitiges Ende aufweist und innenseitig gekühlt ist und die Vakuumpumpe (1) ein Gehäuse (4, 6) aufweist, das in einen Motor-/Getrieberraum (7) und einen Arbeitsraum (5) unterteilt ist, wobei weiter ein Verdrängerkörper (12, 13) eine innere, sich in Richtung einer geometrischen Achse (A) der Verdrängerkörperwelle (2, 3) erstreckende Ausnehmung (14) aufweist, in der sich ein rohrförmiger Körper (20) erstreckt zur Durchleitung von Kühlflüssigkeit, unter Belassung eines Freiraums zwischen einer Innenfläche der Ausnehmung (14) und einer Außenfläche des Körpers (20), wobei die Kühlflüssigkeit aus dem Körper (20) in den Freiraum eintreten kann und der Körper (20) in der Verdrängerkörperwelle (2, 3) befestigt ist, wobei weiter der Körper (20) in einem an dem saugseitigen Ende des Verdrängerkörpers (12, 13) angebrachten gesonderten Deckelteil (15) befestigt ist, der Freiraum zumindest teilweise unmittelbar zwischen dem Körper (20) und der Innenfläche des Verdrängerkörpers (12, 13) ausgebildet ist und der Freiraum sich durchgehend von dem Deckelteil (15) bis zu einem Befestigungsbereich des Körpers (20) in der Verdrängerkörperwelle (2, 3) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsbereich des rohrförmigen Körpers (20) sich in einem Bereich der Verdrängerkörperwelle (2, 3) befindet, welcher sich seinerseits innerhalb des Motor-/Getrieberraumes (7) des Gehäuses (4, 6) befindet.
2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum zumindest teilweise unmittelbar zwischen dem über seine gesamte Länge als üblicher Rohrkörper mit einer gleichen Wandungsdicke ausgebildeten Körper (20) und der Innenfläche des Verdrängerkörpers (12, 13) ausgebildet ist.
3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Körper (20) freikragend eine Bohrung (22) der Verdrängerkörperwelle (2, 3) durchsetzt, dass die Bohrung (22) der Verdrängerkörperwelle (2, 3) dann in einem demgegenüber durchmesserkleinere Bohrung (24) der Verdrängerkörperwelle (2, 3) übergeht, in welcher der rohrförmige Körper (20) weiterhin frei durchsetzend angeordnet ist, und im Anschluss an die Bohrung (24) zur Ausbildung des Befestigungsbereiches eine Halterungsbohrung (25) nochmals geringeren Durchmessers in der Verdrängerkörperwelle (2, 3) ausgebildet ist, in der ein diesbezügliches Ende (26) des rohrförmigen Körpers (20) gehalten ist.
4. Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlflüssigkeit im Bereich einer Stirnfläche eines Verdrängerkörpers (12, 13) austritt.
5. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rohrförmige Körper (20) in einer entsprechenden Aufnahmeausnehmung der Verdrängerkörperwelle (2, 3) aufgenommen ist.
6. Vakuumpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeausnehmung den Befestigungsabschnitt und einen durch Bohrungen mit einem größeren Öffnungsquerschnitt ausgebildeten Durchsetzungsabschnitt aufweist.
7. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (20) ein oder mehrere in radialer Richtung sich erstreckende Bohrungen (36) aufweist, zum Durchtritt von Kühlflüssigkeit.
8. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlflüssigkeit in die Verdrängerkörperwelle (2, 3) zum Eintritt in den Körper (20), der in eine Axialrichtung des Befestigungsabschnittes offen ist, einspritzbar ist.

Claims

1. Vacuum pump, in particular a screw pump, having preferably two displacement body shafts (2, 3), coupled via a gearing, which drive displacement bodies (12, 13), a displacement body (12, 13) having a suction-side end and a pressure-side end and being cooled on the inside, and the vacuum pump (1) having a housing (4, 6) which is divided into a motor/gearing chamber (7) and a working chamber (5), and in addition a displacement body (12, 13) having an inner recess (14), extending in the direction of a geometric axis (A) of the displacement body shaft (2, 3), in which a tubular body (20) extends for conducting cooling fluid while leaving a free space between an inner surface of the recess (14) and an outer surface of the body (20), the cooling fluid being able to enter the free space from the body (20), and the body (20) being secured in the displacement body shaft (2, 3), in addition the body (20) being secured

in a separate cover part (15) mounted on the suction-side end of the displacement body (12, 13), the free space being formed, at least in part, directly between the body (20) and the inner surface of the displacement body (12, 13) and the free space extending continuously from the cover part (15) to a securing region of the body (20) in the displacement body shaft (2, 3), **characterized in that** the securing region of the tubular body (20) is located in a region of the displacement body shaft (2, 3) which, for its part, is located within the motor/gearing chamber (7) of the housing (4, 6).

2. Vacuum pump according to Claim 1, **characterized in that** the free space is formed, at least in part, directly between the body (20) which is formed, over its entire length, as a conventional tubular body having a uniform wall thickness, and the inner surface of the displacement body (12, 13).
3. Vacuum pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the tubular body (20) passes freely through a bore (22) in the displacement body shaft (2, 3), that the bore (22) in the displacement body shaft (2, 3) then merges into a bore (24), that has a smaller diameter, in the displacement body shaft (2, 3), in which the tubular body (20) is situated so that it continues to pass through freely, and, for forming the securing region, adjoining the bore (24), a mounting bore (25) having an even smaller diameter is formed in the displacement body shaft (2, 3), in which an end (26) of the tubular body (20) is mounted.
4. Vacuum pump according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** the cooling fluid exits in the region of an end face of a displacement body (12, 13).
5. Vacuum pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tubular body (20) is accommodated in a corresponding receiving recess in the displacement body shaft (2, 3).
6. Vacuum pump according to Claim 5, **characterized in that** the receiving recess has the securing portion and a passage portion formed by bores provided with a larger opening cross-section.
7. Vacuum pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the body (20) has one or more bores (36) extending in the radial direction for the passage of cooling fluid.
8. Vacuum pump according to any of the preceding claims, **characterized in that** the cooling fluid is injectable into the displacement body shaft (2, 3) for entry into the body (20), which is open in an axial direction of the securing portion.

Revendications

1. Pompe à vide, en particulier pompe à vis, comportant de préférence deux arbres de corps de déplacement (2, 3), couplés par l'intermédiaire d'un engrenage et actionnant des corps de déplacement (12, 13), un corps de déplacement (12, 13) comportant une extrémité du côté aspiration et une extrémité du côté pression et étant refroidi sur le côté intérieur, et la pompe à vide (1) comportant un carter (4, 6) qui est divisé en un compartiment pour moteur et engrenage (7) et un compartiment de travail (5), un corps de déplacement (12, 13) comportant, en outre, un évidement (14) intérieur, qui s'étend dans la direction d'un axe géométrique (A) de l'arbre de corps de déplacement (2, 3) et dans lequel un corps tubulaire (20) pour la circulation d'un liquide de refroidissement s'étend en laissant un dégagement entre une face intérieure de l'évidement (14) et une face extérieure du corps (20), le liquide de refroidissement sortant du corps (20) pouvant pénétrer dans le dégagement et le corps (20) étant fixé dans l'arbre de corps de déplacement (2, 3), ledit corps (20) étant fixé, en outre, dans une partie de couvercle (15) montée séparément sur l'extrémité du côté aspiration du corps de déplacement (12, 13), le dégagement est réalisé au moins en partie directement entre le corps (20) et la face intérieure du corps de déplacement (12, 13) et le dégagement s'étend en continu depuis la partie de couvercle (15) jusqu'à une zone de fixation du corps (20) dans l'arbre (2, 3), **caractérisée en ce que** la zone de fixation du corps (20) tubulaire se situe dans une zone de l'arbre de corps de déplacement (2, 3) qui, pour sa part, se situe à l'intérieur du compartiment pour moteur et engrenage (7) du carter (4, 6).
2. Pompe à vide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dégagement est réalisé au moins en partie directement entre le corps (20), réalisé sur toute sa longueur sous forme de corps tubulaire usuel avec la même épaisseur de paroi, et la face intérieure du corps de déplacement (12, 13).
3. Pompe à vide selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le corps (20) tubulaire traverse de façon non soutenue une forure (22) de l'arbre de corps de déplacement (2, 3), **en ce que** la forure (22) de l'arbre de corps de

déplacement (2, 3) se prolonge ensuite par une forure (24), avec un diamètre plus petit que celle-ci, dans l'arbre de corps de déplacement (2, 3), dans laquelle le corps (20) tubulaire est toujours disposé en la traversant librement, et dans le prolongement de la forure (24) est réalisée dans l'arbre de corps de déplacement (2, 3) une forure de retenue (25) à nouveau de plus petit diamètre pour former la zone de fixation, dans laquelle est retenue une extrémité (26) correspondante du corps (20) tubulaire.

4. Pompe à vide selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le liquide de refroidissement sort dans la zone d'une face frontale d'un corps de déplacement (12, 13).
5. Pompe à vide selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps (20) tubulaire est logé dans un logement correspondant de l'arbre de corps de déplacement (2, 3).
6. Pompe à vide selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le logement comporte la zone de fixation et une zone de passage réalisée par des perçages avec une section transversale d'ouverture plus grande.
7. Pompe à vide selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps (20) comporte une ou plusieurs forures (36) s'étendant dans le sens radial pour le passage du liquide de refroidissement.
8. Pompe à vide selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le liquide de refroidissement peut être injecté dans l'arbre de corps de déplacement (2, 3) pour entrer dans le corps (20) qui est ouvert dans une direction axiale de la zone de fixation.

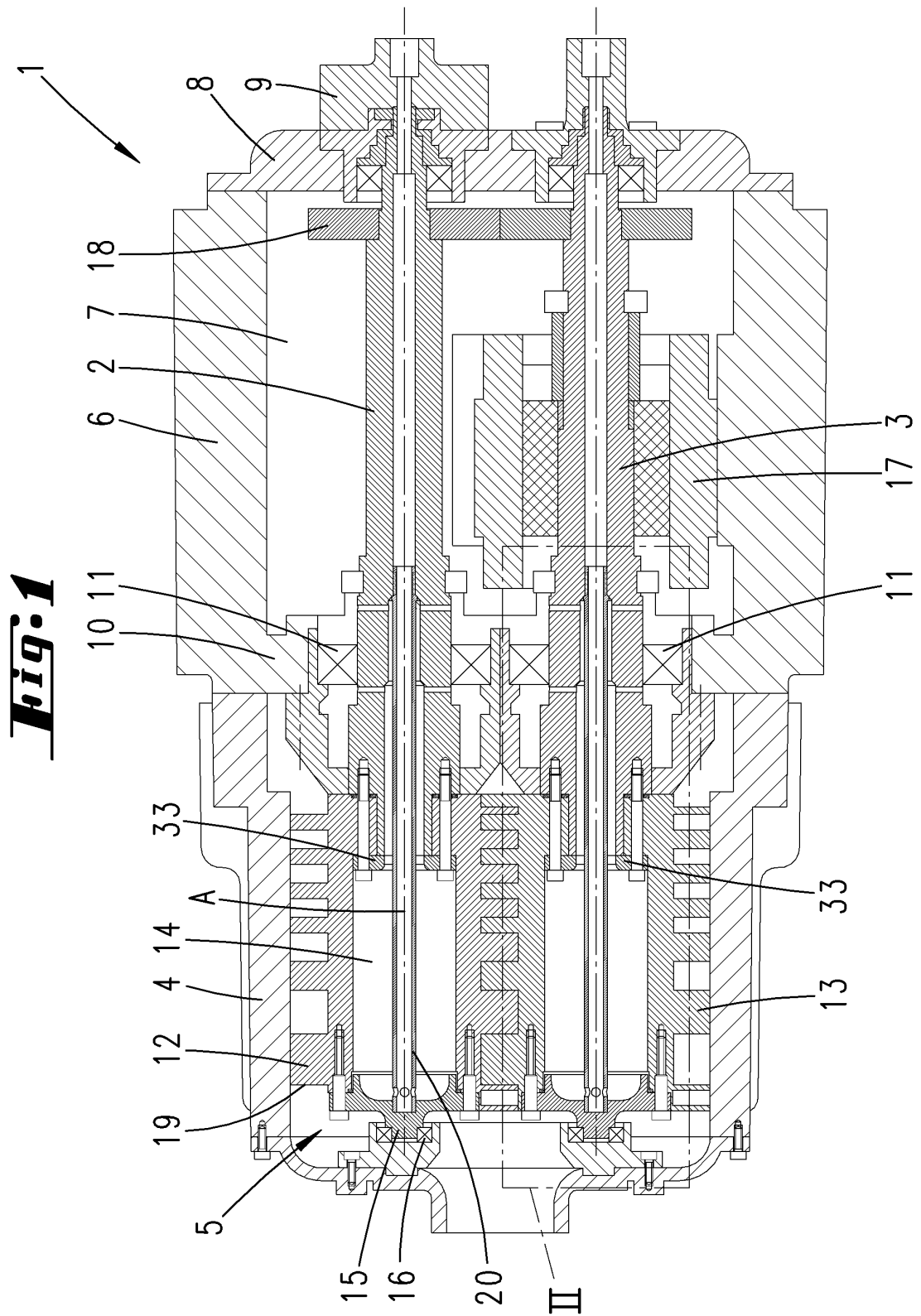
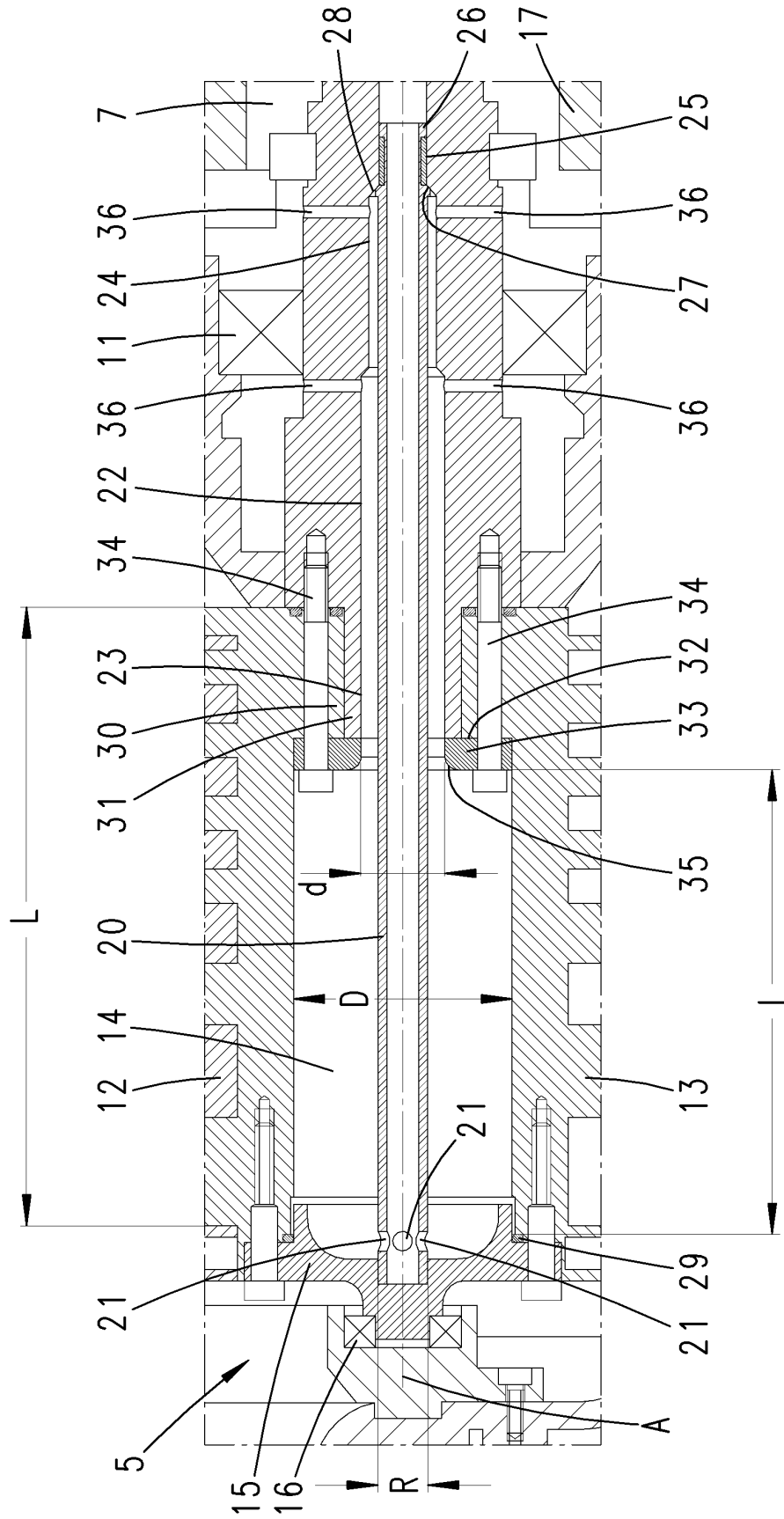


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1242742 B1 [0002]
- US 20050069446 A1 [0002]
- DE 102010060199 A1 [0002]
- WO 0212726 A1 [0003]