

(19)



(11)

EP 3 070 335 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
F04D 19/04 ^(2006.01) **F04D 29/58** ^(2006.01)
F04D 29/52 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15160152.3**

(22) Anmeldetag: **20.03.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Wagner, Jürgen**
57629 Müschenbach (DE)
• **Harapat, Erhard**
35614 Aßlar (DE)

(74) Vertreter: **Knefel, Cordula**
Wertherstrasse 16
35578 Wetzlar (DE)

(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum GmbH**
35614 Aßlar (DE)

(54) **GEHÄUSE FÜR EINE VAKUUMPUMPE UND/ODER FÜR EINEN TEIL EINER VAKUUMPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für eine Vakuumpumpe und/oder für einen Teil einer Vakuumpumpe mit wenigstens einem in dem Gehäuse angeordneten Kühl- und/oder Heizrohr und/oder einem an dem Gehäuse angeordneten Bauteil, in dem wenigstens ein Kühl- und/oder Heizrohr angeordnet ist, zum Temperieren des Gehäuses, wobei in dem Gehäuse und/oder in dem we-

nigstens einen Bauteil des Gehäuses wenigstens eine Nut zur Aufnahme des wenigstens einen Kühl- und/oder Heizrohrs angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Nut wenigstens abschnittsweise wenigstens eine Hinter-schneidung und/oder wenigstens einen Vorsprung aufweist.

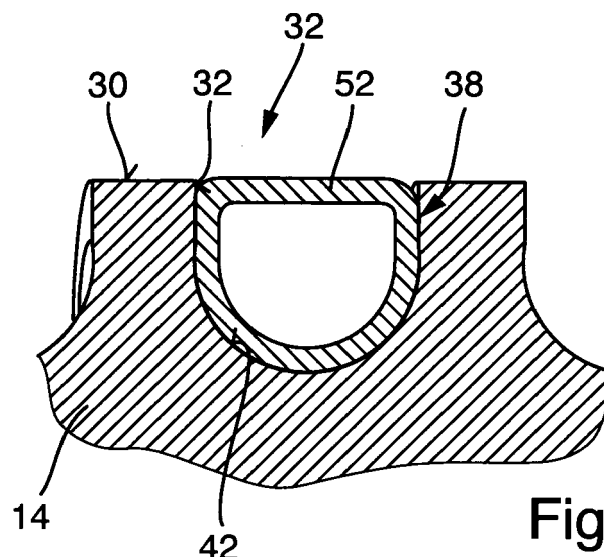


Fig. 5

EP 3 070 335 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für eine Vakuumpumpe und/oder für einen Teil einer Vakuumpumpe.

[0002] Vakuumpumpen spielen in der Vakuumtechnik eine wichtige Rolle und werden in den unterschiedlichsten technischen Anwendungen zum Absaugen von vornehmlich gasförmigen Medien und zur Evakuierung von Hohlräumen eingesetzt. Dabei kommen unter anderem Turbomolekularpumpen zum Einsatz, welche im molekularen, das heißt nicht viskosen Bereich arbeiten und dazu geeignet sind, ein Vakuum mit einer sehr hohen Reinheit zu erzeugen. Turbomolekularpumpen umfassen üblicherweise eine Rotationseinheit, die aus einem Stator und einem gegenüber dem Stator drehbaren Rotor besteht, wobei der Rotor zur Erzeugung des hochreinen Vakuums mit üblicherweise sehr hohen Drehzahlen drehend angetrieben wird.

[0003] Die Entwicklung der Vakuumpumpen geht hin zu Vakuumpumpen mit einer hohen Leistungsdichte und einem kompakten Pumpengehäuse. Aufgrund der geringen Gehäuseaußenfläche stellt hierbei die Kühlung des Pumpengehäuses und des Schmiermittels über Konvektion eine besondere Herausforderung dar. Während die Gehäusebauteile Temperaturen von über 100 °C in der Regel ohne Schaden überstehen, stoßen Betriebsmittel, wie beispielsweise die zur Schmierung der Wellenlager dienenden Schmiermittel bei erhöhten Temperaturen an ihre Grenzen. Diese altern vorzeitig und Bauteile, die von optimalen Schmiereigenschaften abhängig sind, wie beispielsweise Getriebezahnräder, Wälzlager und auch berührende Dichtungen, weisen eine verkürzte Lebensdauer auf und bedingen kürzere Serviceintervalle.

[0004] Aus der Praxis ist bekannt, Kühl- und/oder Heizrohre in dem Gehäuse einer Vakuumpumpe anzuordnen. Hierzu werden in der Oberfläche des Gehäuses Nuten eingebracht, die beispielsweise spiralförmig in der Gehäuseoberfläche angeordnet sind. In diesen Nuten werden die Kühl- und/oder Heizrohre angeordnet. Diese aus der Praxis bekannte Ausführungsform weist den Nachteil auf, dass die Rohre ihre Elastizität behalten und sich damit von der Oberfläche der Nut lösen. Hierdurch wird die Kühl- oder Heizwirkung stark vermindert, da kein Kontakt mehr zwischen den Rohren und dem Gehäuse besteht und hierdurch die Wärmeübertragung deutlich minimiert wird. Dieses Lösen von der Oberfläche der Nut kann auch noch nach längerer Zeit geschehen, so dass die Pumpe über einen längeren Zeitraum an Wirkungsgrad verliert.

[0005] Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, ein Gehäuse für eine Vakuumpumpe und/oder für einen Teil einer Vakuumpumpe anzugeben, welches die im Stand der Technik genannten Nachteile nicht aufweist.

[0006] Dieses technische Problem wird mit einem Gehäuse mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0007] Das erfindungsgemäße Gehäuse für eine Va-

kuumpumpe und/oder für einen Teil einer Vakuumpumpe mit wenigstens einem in dem Gehäuse angeordneten Kühl- und/oder Heizrohr und/oder einem an dem Gehäuse angeordneten Bauteil, in dem wenigstens ein Kühl- und/oder Heizrohr angeordnet ist, zum Temperieren des Gehäuses, wobei in dem Gehäuse und/oder in dem wenigstens einen Bauteil des Gehäuses wenigstens eine Nut zur Aufnahme des wenigstens einen Kühl- und/oder Heizrohres angeordnet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die wenigstens eine Nut wenigstens abschnittsweise wenigstens eine Hinterschneidung und/oder wenigstens einen Vorsprung aufweist.

[0008] Die Erfindung ist bei sämtlichen Vakuumpumpen einsetzbar, wie zum Beispiels bei Wälzkolben- oder Schraubenpumpen, bei Turbomolekularpumpen, Drehschieberpumpen, Seitenkanalpumpen und dergleichen.

[0009] Durch die Anordnung wenigstens einer Hinterschneidung und/oder wenigstens eines Vorsprungs in der Nut weist die erfindungsgemäße Ausführungsform den Vorteil auf, dass das wenigstens eine Kühl- und/oder Heizrohr, welches in der Nut angeordnet ist, durch die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder durch den wenigstens einen Vorsprung in der Nut gehalten wird. Ein Lösen des Rohres von der Oberfläche der Nut wird von der wenigstens einen Hinterschneidung und/oder von dem wenigstens einen Vorsprung verhindert. Das bedeutet, dass auch bei einem langfristigen Betrieb und bei großen Wärmeschwankungen der Kontakt zwischen der Rohrwand des wenigstens einen Kühl- und/oder Heizrohres und einer Wand der Nut erhalten bleibt.

[0010] Hierdurch ist eine dauerhafte und zuverlässige Wärmeübertragung von dem wenigstens einen Kühl- und/oder Heizrohr oder in umgekehrter Richtung von dem Gehäuse auf das Kühl- und/oder Heizrohr möglich.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die wenigstens eine Nut im Querschnitt wenigstens einen Bereich auf, der eine geringere Breite aufweist als ein Bereich mit der größten Breite der Nut. Das bedeutet, dass der Bereich mit der geringeren Breite das Kühl- und/oder Heizrohr in der vorgegebenen Position hält, in der das Kühl- und/oder Heizrohr bei der Montage der Nut angeordnet wird.

[0012] Üblicherweise wird das Kühl- und/oder Heizrohr in der Nut verpresst, so dass das Kühl- und/oder Heizrohr vollflächig, das heißt, idealerweise mit der gesamten Nutwand in Verbindung steht, um eine größtmögliche Wärmeübertragung zu gewährleisten.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Nut in einem an einer Oberfläche des Gehäuses angrenzenden Bereich eine geringere Breite aufweist, als der Bereich der Nut mit der größten Breite.

[0014] Das bedeutet, dass die Nut mit der Hinterschneidung, das heißt mit dem Bereich, der eine geringere Breite aufweist als der Bereich der Nut mit der größten Breite, das Kühl- und/oder Heizrohr daran hindert, aufgrund der Elastizität des Kühl- und/oder Heizrohres sich von der Nutwand zu lösen und sich von einem

Nutgrund wegzubewegen.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder der wenigstens eine Vorsprung mit Abstand zu einem Rand der Nut angeordnet ist. Durch diese Ausführungsform ist es möglich, dass sich die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder der wenigstens eine Vorsprung beim Verpressen des Kühl- und/oder Heizrohres in der Nut in das Kühl- und/oder Heizrohr oberflächlich eindrückt und das Kühl- und/oder Heizrohr hierdurch fixiert wird.

[0016] Eine derartige Hinterschneidung kann zusätzlich oder alternativ zu der Hinterschneidung im Randbereich der Nut vorgesehen sein.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, dass die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder der wenigstens eine Vorsprung beidseitig der Nut oder lediglich einseitig in der Nut angeordnet ist. Es kann eine symmetrische oder asymmetrische Ausgestaltung vorgesehen sein. Vorteilhafter ist eine symmetrische Ausgestaltung, indem die Hinterschneidung und/oder die Vorsprünge beidseitig des Randbereiches der Nut angeordnet ist/sind. Eine einseitige Hinterschneidung und/oder ein einseitig angeordneter Vorsprung, die oder der unter Umständen größer ausgebildet ist als zwei einzelne beidseitige Hinterschneidungen und/oder zwei beidseitig angeordnete Vorsprünge ist jedoch auch möglich.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die wenigstens eine Nut einen runden oder im Wesentlichen runden Querschnitt aufweist.

[0019] Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass das Kühl- und/oder Heizrohr, welches handelsüblich ebenfalls einen runden Querschnitt aufweist, sich flächig an die Nutwand beim Verpressen anlegt. Es ist jedoch auch möglich, andere Querschnitte der Nut vorzusehen. Der Querschnitt der Nut wird vorteilhaft dem Querschnitt des Rohres angepasst ausgebildet sein, um eine flächige Anlage des Kühl- und/oder Heizrohres an der Nutwand und damit eine optimale Wärmeübertragung zu erzielen. Grundsätzlich sind auch rechteckige Querschnitte oder andere Querschnitte denkbar.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Nut einen im Querschnitt runden oder abgerundeten Nutgrund aufweist. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass die ebenfalls im Querschnitt runden oder annähernd runden Kühl- und/oder Heizrohre sich vollflächig beim Verpressen in der Nut an den Nutgrund anlegen, um eine optimale Wärmeübertragung zu gewährleisten.

[0021] Sind die Rohre im Querschnitt rund ausgebildet, ist es sinnvoll, die Nut wie auch den Nutgrund kantenfrei zu gestalten.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Kühl- und/oder Heizrohr als ein in der Nut verpresstes Kühl- und/oder Heizrohr ausgebildet. Diese Ausführungsform weist den Vorteil

auf, dass das Kühl- und/oder Heizrohr sich vollflächig an die Nutwand und/oder den Nutgrund beim Verpressen anlegt und hierdurch eine optimale Wärmeübertragung gewährleistet ist. Durch das Verpressen wird gleichzeitig gewährleistet, dass die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder der wenigstens eine Vorsprung die Rückhaltewirkung auf das Kühl- und/oder Heizrohr entfaltet.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen wenigstens einer Nutwand und/oder einem Nutgrund und dem Kühl- und/oder Heizrohr ein Wärmeleitmittel und/oder ein Klebstoff angeordnet ist.

[0024] Das Wärmeleitmittel kann beispielsweise als Wärmeleitpaste ausgebildet sein. Das Wärmeleitmittel und/oder der Klebstoff bewirken, dass zwischen dem Kühl- und/oder Heizrohr und der Nutwand keine Hohlräume mit Lufteinschlüssen verbleiben, sondern dass ein optimaler Wärmeübergang zwischen dem Kühl- und/oder Heizrohr und der Nutwand und/oder dem Nutgrund gewährleistet ist.

[0025] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Kühl- und/oder Heizrohr aus Kupfer oder Edelstahl gebildet ist und/oder dass das Gehäuse aus Aluminium und/oder Edelstahl gebildet ist.

[0026] Gehäuse von Vakuumpumpen werden häufig aus Aluminium und/oder Edelstahl gebildet, da diese Materialien stabil und wärmebeständig für die geforderten Anwendungen sind. Kühl- und/oder Heizrohre bestehen häufig aus Kupfer, da Kupfer eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Kühl- und/oder Heizrohre aus Edelstahl können ebenfalls verwendet werden, da diese preiswerter bei noch guter Wärmeleitfähigkeit sind.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das wenigstens eine in der Nut des Gehäuses angeordnete Kühl- und/oder Heizrohr eine einer äußeren Gehäuseform angepasste Form aufweist.

[0028] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist die wenigstens eine Nut radial und/oder axial in dem Gehäuse angeordnet. Die Führung der Nut in der Gehäuseoberfläche wird vorzugsweise auf die Geometrie des Gehäuses abgestimmt.

[0029] Die Nut ist in der Oberfläche des Gehäuses angeordnet. Das Kühl- und/oder Heizrohr wird vorteilhaft in dieser Nut angeordnet, so dass das Kühl- und/oder Heizrohr nach der Montage eine der äußeren Gehäuseform angepasste Form aufweist. Hierdurch ist eine optimale Wärmeübertragung zwischen Kühl- und/oder Heizrohr und dem Gehäuse möglich. Darüber hinaus ist diese Ausbildung Platz sparend.

[0030] Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass das Kühl- und/oder Heizrohr in einem gesonderten Bauteil angeordnet wird, beispielsweise in einer Platte, und dass dieses Bauteil als Kühlelement an dem Gehäuse angeordnet wird. Das Bauteil weist in diesem Fall ebenfalls die erfindungsgemäß ausgestalteten Nuten auf, so dass ein optimaler Wärmeübergang zwischen Kühl- und/oder Heizrohr und dem Bauteil gewährleistet ist.

[0031] Durch die Ausbildung der Hinterschneidung und/oder der Vorsprünge entsteht eine optimale "Verzahnung" der Kühl- und/oder Heizrohre mit dem Pumpengehäuse. Das wenigstens eine Kühl- und/oder Heizrohr wird mit Vorspannung formschlüssig in der Nut verankert.

[0032] Man erhält hierdurch eine zuverlässige und dauerhafte Anlage, das heißt eine Art Verbindung des Kühl- und/oder Heizrohres mit dem Gehäuse, wodurch eine schleichend abnehmende Kühlleistung im Einsatz vermieden wird. Die Erfindung kann in sämtlichen Materialien und Bauteilen eingesetzt werden. Eine besonders vorteilhafte Anwendung ist in Bauteilen mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten, beispielsweise Motorgehäuse, Pumpengehäuse, Unterteile einer Vakuumpumpe und dergleichen.

[0033] Durch die Erfindung können Kühl- und/oder Heizrohre aus unterschiedlichen Materialien bestmöglich formschlüssig radial oder axial an Gehäusebauteilen wie Motorgehäuse, Pumpengehäuse, Unterteile von Vakuumpumpen und dergleichen angebracht werden.

[0034] Es wird hierdurch ein größtmöglicher Wärmeübergang zwischen den Materialien erzeugt. Es besteht die Möglichkeit, eine größtmögliche Energiedichte zu erzeugen oder abzuführen, und zwar auf kleinstem Raum.

[0035] Das Rohr kann sich beim Einpressen plastisch verformen. Hierdurch wird das Rohr durch die wenigstens eine Hinterschneidung und/oder durch den wenigstens einen Vorsprung abgestützt und/oder verkrallt und/oder verankert. Je besser die Nut oder der Nutgrund der äußeren Form des Rohres angepasst ist, umso kleiner ist die notwendige plastische Verformung des Rohres. Hierdurch wird eine kleinere Krafteinleitung für die Verformung notwendig.

[0036] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der zugehörigen Zeichnungen, in denen verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vakuumpumpe nur beispielhaft dargestellt sind, ohne die Erfindung auf diese Ausführungsbeispiele zu beschränken. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Vakuumpumpe in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Vakuumpumpengehäuse;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Nut;

Fig. 4 ein geändertes Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine Nut mit einem verpressten Kühlrohr im Querschnitt.

[0037] Fig. 1 zeigt eine als Turbomolekularpumpe ausgebildete Vakuumpumpe 10 in perspektivischer Ansicht.

[0038] Die Vakuumpumpe 10 umfasst einen Stator, welcher einen Teil eines mehrteiligen Pumpengehäuses

14 umfasst, sowie einen Rotor 16, der gegenüber dem Stator drehend antreibbar gelagert ist.

[0039] Die Vakuumpumpe 10 umfasst an ihrer Hochvakuumseite eine von einem Saugflansch 18 umgebene Ansaugöffnung 20 zur Verbindung mit einem zu evakuierenden Volumen und eine im Bereich der Vorvakuumseite der Vakuumpumpe 10 angeordnete, von einem Vorvakuumflansch 22 umgebene Gasaustrittsöffnung 24 zur Verbindung mit einem Vorvakuum.

[0040] Der Stator und der Rotor 16 bilden zusammen eine Rotationseinheit 26 der Vakuumpumpe 10, die mit einem Basisabschnitt beziehungsweise Unterteil 28 der Pumpe 10 lösbar verbunden ist.

[0041] Fig. 2 zeigt das Pumpengehäuse 14. In einer Oberfläche 30 des Pumpengehäuses 14 ist eine Nut 32 angeordnet. Die Nut 32 ist spiralförmig in dem Pumpengehäuse 14 angeordnet. Die Nut 32 weist einen Anfang 34 und ein Ende 36 auf.

[0042] In der Nut wird ein Kühl- und/oder Heizungsrohr (nicht dargestellt) angeordnet und verpresst, um eine Wärmeübertragung von dem Pumpengehäuse 14 auf das Kühl- und/oder Heizrohr oder umgekehrt zu gewährleisten.

[0043] Gemäß Fig. 3 ist die Nut 32 dargestellt. Die Nut 32 weist eine Hinterschneidung 38 auf. Das bedeutet, dass eine Breite B im Bereich der Hinterschneidung 38 kleiner ist als ein Bereich 40 mit der größten Breite der Nut 32.

[0044] Die Hinterschneidung 38 ist in Richtung der Oberfläche 30 des Gehäuses 14 angeordnet.

[0045] Wird ein Kühl- und/oder Heizrohr (nicht dargestellt) in der Nut 32 angeordnet und dort verpresst, verhindert die Hinterschneidung 38 ein Lösen des Kühl- und/oder Heizrohres aufgrund der Elastizität des Kühl- und/oder Heizrohres. Das bedeutet, dass das Kühl- und/oder Heizrohr in der vorgegebenen Position der Nut 32 bleibt auch bei längerem Betrieb der Vakuumpumpe, und dass eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Kühl- und/oder Heizrohr und der Nutwand 42 erhalten bleibt.

[0046] Die Nut 32 weist einen abgerundeten Nutgrund 44 auf.

[0047] Gemäß Fig. 4 ist ein geändertes Ausführungsbeispiel 32 dargestellt. Die Nut 32 weist Vorsprünge 46, 48 auf. Diese Vorsprünge sind mit Abstand zu der Oberfläche 30 des Gehäuses 14 angeordnet. Die Vorsprünge 46, 48 können jedoch auch unmittelbar in einem Randbereich 50 der Nut 32 angeordnet sein.

[0048] Die Vorsprünge 46, 48 können als einzelne Vorsprünge ausgebildet sein. Die Vorsprünge 46, 48 können jedoch auch als an der Nutwand 42 entlanglaufende Vorsprünge ausgebildet sein. Die Vorsprünge 46, 48 weisen in diesem Fall eine axiale Ausdehnung auf.

[0049] Die Vorsprünge 46, 48 übernehmen dieselbe Aufgabe wie die in Fig. 3 dargestellte Hinterschneidung 38, nämlich ein Fixieren des in der Nut 32 angeordneten und verpressten Kühl- und/oder Heizungsrohres.

[0050] Es besteht auch die Möglichkeit, eine Kombi-

nation aus der Hinterschneidung 38 und den Vorsprüngen 46, 48 auszubilden.

[0051] Durch die Ausbildung der Hinterschneidung 38 und/oder der Vorsprünge 46, 48 wird ein dauerhafter Halt der Kühl- und/oder Heizrohre und damit eine Zuverlässigkeit der insbesondere Kühlfunktion beim Einsatz einer Wasserkühlung erzielt.

[0052] Fig. 5 zeigt die Nut 32 mit einem in der Nut 32 verpressten Kühlrohr 52. Das Kühlrohr 52 liegt vollflächig an der Nutwand 42 an. Die Hinterschneidung 38 hält das Kühlrohr 52 in der vorgegebenen Position, auch über lange Zeiträume mit großen Temperaturschwankungen.

[0053] Das Kühlrohr 52 verformt sich beim Einpressen plastisch und wird dadurch durch die wenigstens eine Hinterschneidung 38 und/oder den wenigstens einen Vorsprung 46, 48 abgestützt und/oder verkrallt und/oder verankert. Je besser der Nutgrund 44 der äußeren Form des Kühlrohres 52 angepasst ausgebildet ist, umso kleiner ist die notwendige plastische Verformung des Rohres 52 und damit ist eine kleinere Kraffeinleitung für die Verformung notwendig.

Bezugszahlen

[0054]

10	Vakuumpumpe
14	Pumpengehäuse
16	Rotor
18	Saugflansch
20	Ansaugöffnung
22	Vorvakuumflansch
24	Gasaustrittsöffnung
26	Rotationseinheit
28	Unterteil
30	Oberfläche des Pumpengehäuses 14
32	Nut
34	Anfang der spiralförmigen Nut
36	Ende der spiralförmigen Nut
38	Hinterschneidung
40	Bereich
42	Nutwand
44	Nutgrund
46	Vorsprung
48	Vorsprung
50	Randbereich
52	Kühlrohr
B	Breite

Patentansprüche

1. Gehäuse für eine Vakuumpumpe und/oder für einen Teil einer Vakuumpumpe mit wenigstens einem in dem Gehäuse angeordneten Kühl- und/oder Heizrohr und/oder einem an dem Gehäuse angeordneten Bauteil, in dem wenigstens ein Kühl- und/oder Heizrohr angeordnet ist, zum Temperieren des Ge-

häuses, wobei in dem Gehäuse und/oder in dem wenigstens einen Bauteil des Gehäuses wenigstens eine Nut zur Aufnahme des wenigstens einen Kühl- und/oder Heizrohres angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Nut (32) wenigstens abschnittsweise wenigstens eine Hinterschneidung (38) und/oder wenigstens einen Vorsprung (46, 48) aufweist.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Nut (32) im Querschnitt wenigstens einen Bereich (B) aufweist, der eine geringere Breite aufweist als ein Bereich (40) mit der größten Breite der Nut (32).

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Nut (32) in einem Randbereich (50) zu einer Oberfläche (30) des Gehäuses (14) eine geringere Breite aufweist als der Bereich (40) der Nut (32) mit der größten Breite.

4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Hinterschneidung (38) und/oder der wenigstens eine Vorsprung (46, 48) mit Abstand zu einem Rand (50) der Nut (32) angeordnet ist.

5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Hinterschneidung (38) und/oder der wenigstens eine Vorsprung (46, 48) beidseitig oder lediglich einseitig in der Nut (32) angeordnet ist.

6. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Nut (32) einen runden oder im wesentlichen runden Querschnitt aufweist.

7. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Nut (32) einen im Querschnitt runden oder abgerundeten Nutgrund (44) aufweist.

8. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühl- und/oder Heizrohr (52) als ein in der Nut (32) verpresstes Kühl- und/oder Heizrohr (52) ausgebildet ist.

9. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens einer Nutwand (42) und dem Kühl- und/oder Heizrohr (52) ein Wärmeleitmittel und/oder ein Klebstoff angeordnet ist.

10. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenig-

tens eine Kühl- und/oder Heizrohr (52) aus Kupfer oder Edelstahl gebildet ist und/oder dass das Gehäuse (14) aus Aluminium und/oder Edelstahl gebildet ist.

5

11. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine in der Nut (32) des Gehäuses (14) angeordnete Kühl- und/oder Heizrohr (52) eine einer äußeren Gehäuseform angepasste Form aufweist.

10

12. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Nut radial und/oder axial in dem Gehäuse angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

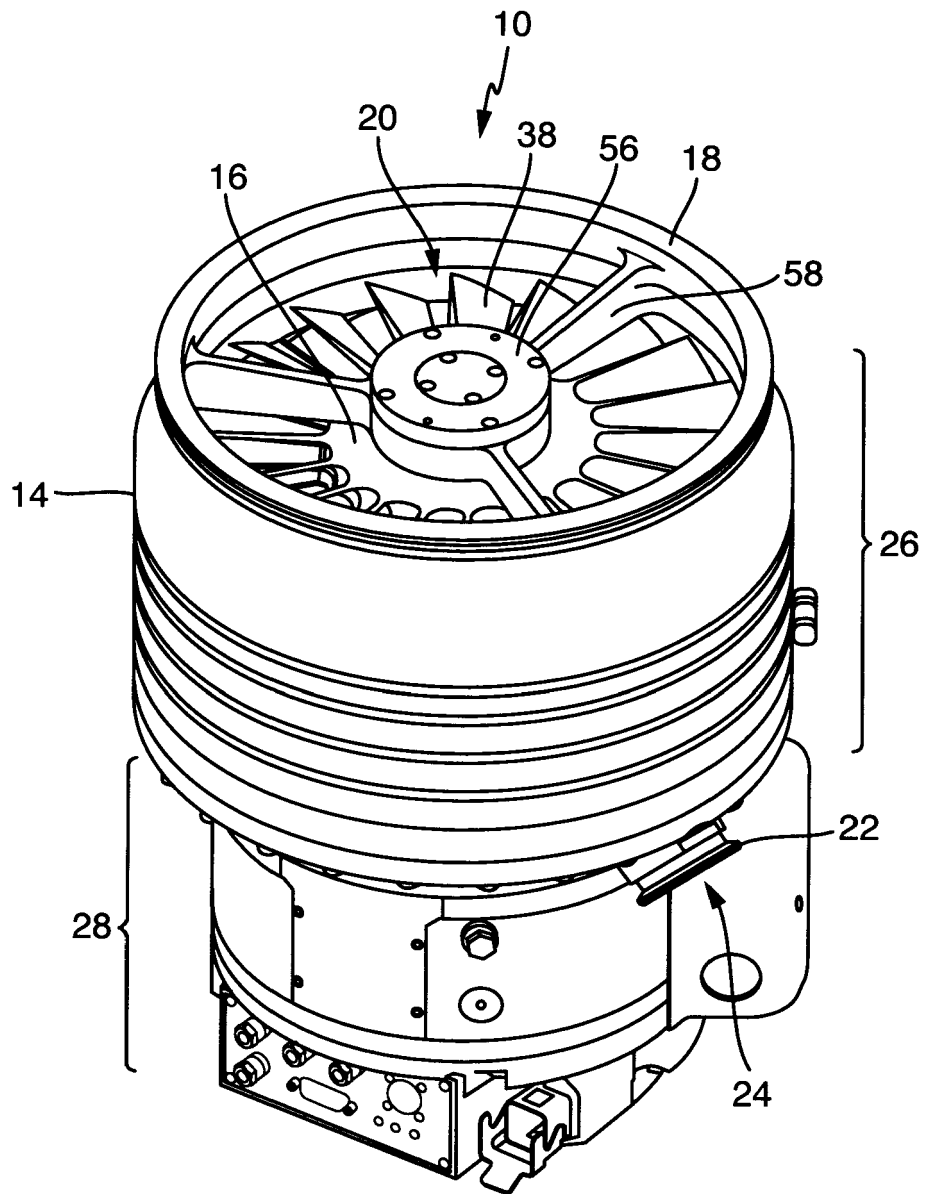


Fig. 1

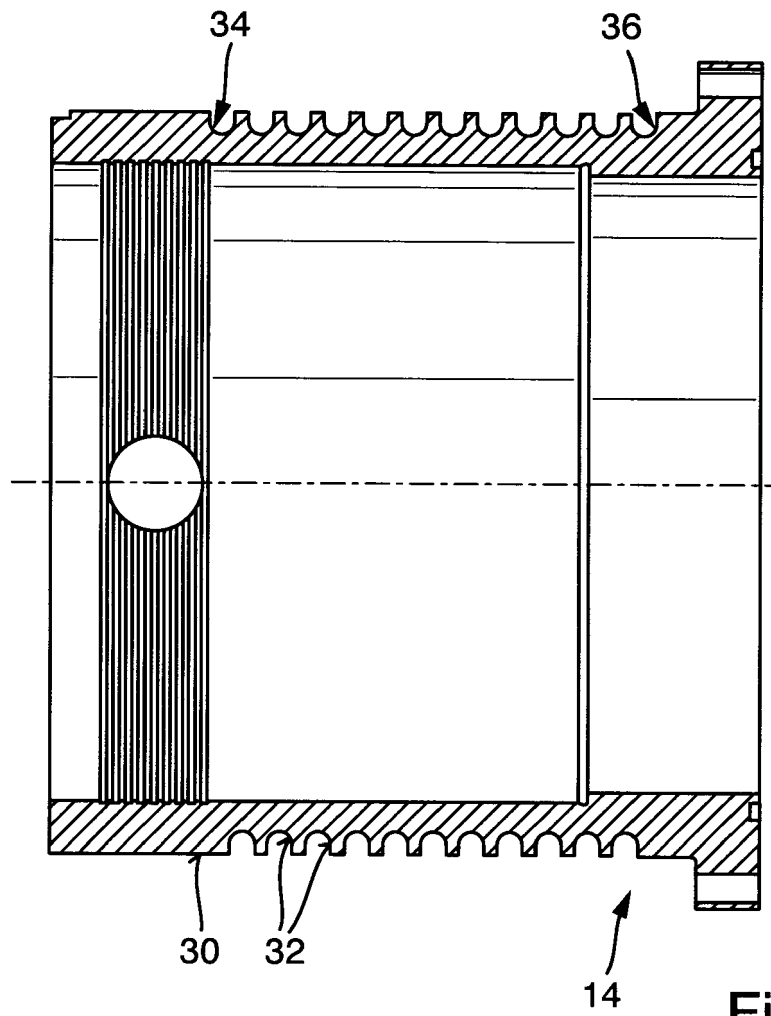
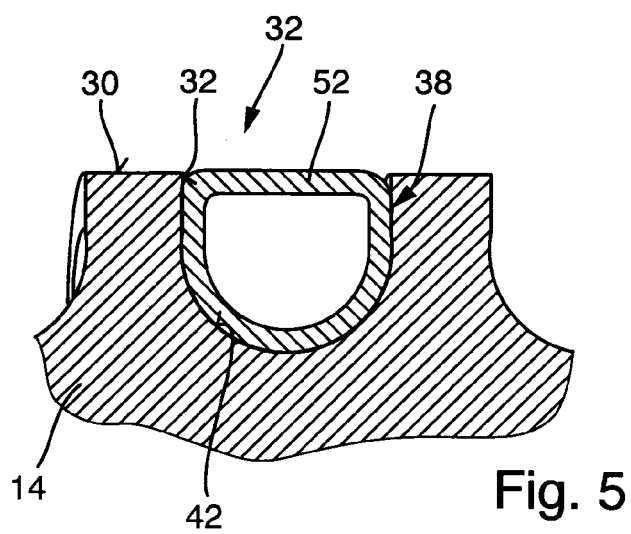
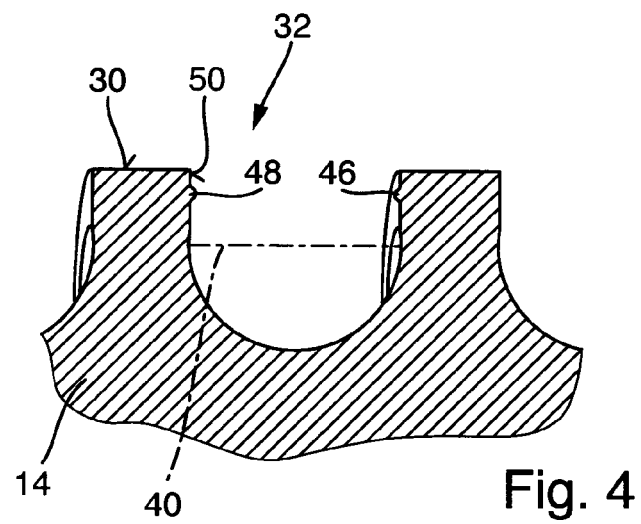
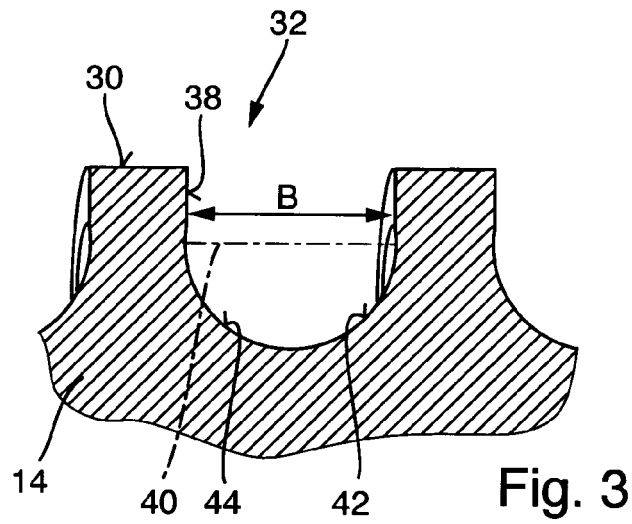


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 0152

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2014/072417 A1 (TSUTSUI SHINGO [JP]) 13. März 2014 (2014-03-13) * Zusammenfassung * * Absatz [0014] - Absatz [0047] * * Abbildungen *	1-12	INV. F04D19/04 F04D29/58 F04D29/52
Y	JP H10 22058 A (NIPPON DENNETSU KK) 23. Januar 1998 (1998-01-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	1-12	
Y	US 2 646 971 A (WALTER RASKIN) 28. Juli 1953 (1953-07-28) * Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 60 * * Abbildungen *	1-12	
A	JP 2014 062552 A (SHIMADZU CORP) 10. April 2014 (2014-04-10) * Abbildungen 1-4 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. August 2015	Prüfer Kolby, Lars
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 0152

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-08-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2014072417	A1	13-03-2014	CN 103671138	A	26-03-2014
				JP 2014051952	A	20-03-2014
				US 2014072417	A1	13-03-2014
15	-----					
	JP H1022058	A	23-01-1998	JP 3680227	B2	10-08-2005
				JP H1022058	A	23-01-1998

	US 2646971	A	28-07-1953	KEINE		
20	-----					
	JP 2014062552	A	10-04-2014	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82