



(11) **EP 4 234 932 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 18/02 ^(2006.01) **F04C 23/00** ^(2006.01)
F04C 25/02 ^(2006.01) **F04C 29/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23179555.0**

(22) Anmeldetag: **15.06.2023**

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

(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum Technology AG**
35614 Asslar (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHÄFER, Heiko**
35606 Solms (DE)

- **SCHÄFER, Maik**
35796 Weinbach (DE)
- **BECKER, Jonas**
35649 Bischoffen (DE)
- **SÖHNGEN, Wolfgang**
35647 Waldsolms (DE)
- **HOFMANN, Jan**
35305 Grünberg (DE)
- **LATTA, Sebastian**
35578 Wetzlar (DE)

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **SCROLLPUMPE MIT VERBESSERTEM ZUGANG ZUM ANSAUGBEREICH ZU MONTAGEZWECKEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Scrollpumpe mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse befindlichen Orbiter, der eine Trägerplatte und eine sich von der Trägerplatte erstreckende Spirale aufweist. In der Trägerplatte sind mehrere Durchgangsöffnungen

ausgebildet, durch die ein Gehäusebereich, der sich auf einer der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist

EP 4 234 932 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Scrollpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie der Art nach im Wesentlichen beispielsweise aus der EP 3 153 708 B1 oder der EP 3 647 599 B1 bekanntgeworden ist.

[0002] Eine Scrollpumpe ist eine gegen Atmosphärendruck verdichtende Verdrängerpumpe, die sich unter anderem als Kompressor einsetzen lässt. Eine Scrollvakuumpumpe kann zur Erzeugung eines Vakuums in einem an den Gaseinlass angeschlossenen Rezipienten verwendet werden.

[0003] Scrollvakuumpumpen werden auch als Spiralvakuumpumpen oder Spiralfördereinrichtungen bezeichnet. Das einer Scrollpumpe zugrundeliegende Pumpprinzip ist aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt und wird daher nachfolgend nur in aller Kürze erläutert.

[0004] Eine Pumpstufe einer Scrollpumpe weist zwei ineinander verschachtelte bzw. ineinander gesteckte, beispielsweise archimedische Spiralzylinder auf, welche nachfolgend auch lediglich als Spiralen bezeichnet werden. Jeder Spiralzylinder besteht dabei aus zumindest einer äquidistanten Spiralwand mit einer an einer Stirnseite der Spiralwand vorgesehenen Trägerplatte, wobei die äußeren Windungen des Spiralzylinders, beispielsweise die zwei oder drei äußersten Windungen des Spiralzylinders, durch Wandabschnitte gebildet werden können, die vom Mittelpunkt der Spiralen jeweils einen in Umfangsrichtung konstanten Abstand aufweisen. Auch wenn diese Wandabschnitte somit streng genommen keine Spiralabschnitte bilden, werden sie im Kontext der vorliegenden Erfindung der Spirale zugerechnet und als Windungen derselben bezeichnet.

[0005] Die Spiralzylinder sind dabei so ineinandergesteckt, dass die beiden Spiralzylinder abschnittsweise halbmond- bzw. sichelförmige Volumina umschließen. Eine der beiden Spiralen ist dabei unbeweglich bzw. feststehend im Gehäuse der Pumpe angeordnet, wohingegen die andere Spirale mitsamt ihrer Trägerplatte über einen Exzenterantrieb auf einer kreisförmigen Bahn bewegt werden kann, weshalb diese Spirale zusammen mit ihrer Trägerplatte auch als Orbiter bezeichnet wird. Die beweglich Spirale führt somit eine sogenannte zentral-symmetrische Oszillation aus, was auch als "Wobbeln" oder "Orbitieren" bezeichnet wird. Ein zwischen den Spiralzylindern eingeschlossenes halbmondförmiges Volumen wandert während des Orbitierens der beweglichen Spirale innerhalb der Spiralen zunehmend nach innen, wodurch mittels des wandernden Volumens Prozessgas von einem radial außenliegenden Gaseinlass nach radial zu einem in der Spiralmitte befindlichen Gasauslass gefördert wird.

[0006] Der Exzenterantrieb bzw. dessen Exzenterwelle befindet sich in dem Gehäuse der Pumpe auf der der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte und ist von einer verformbaren Hülse, wie beispielsweise

einem Wellbalg umgeben, der einerseits zur Abdichtung des Antriebs gegenüber dem Ansaugbereich und andererseits als Drehsicherung für den Orbiter dient, da sich dieser andernfalls ohne eine Drehsicherung um sich selbst drehen könnte. Um diese Drehsicherung zu gewährleisten, ist die Hülse bzw. der Wellbalg an einem ersten Ende mit der Trägerplatte verbunden, wohingegen das dem ersten Ende gegenüberliegende zweite Ende der Hülse bzw. des Wellbalgs mittels mehrerer Befestigungsmittel im Inneren des Gehäuses am Gehäusegrund verschraubt ist.

[0007] Die Baugruppe bestehend aus Orbiter und Wellbalg wird dabei im Rahmen der Pumpenmontage vormontiert, so dass die in Rede stehende Baugruppe anschließend als Einheit in das Pumpengehäuse eingesetzt werden kann, woraufhin das zweite Ende der Hülse bzw. des Wellbalgs am Gehäusegrund mit den in Rede stehenden Befestigungsmitteln verschraubt werden muss.

[0008] Da zwischen dem Orbiter und insbesondere dessen Trägerplatte und dem Gehäuse ein umlaufender Ringspalt ausgebildet ist, kann durch diesen ein entsprechendes Werkzeug in den Ansaugbereich bis hin zu den in Rede stehenden Befestigungsmitteln geführt werden, um diese zur Anbringung des zweiten Endes der Hülse am Gehäusegrund verschrauben zu können.

[0009] Zur Verbesserung des Saugvermögens bestehender Scrollvakuumpumpen ist es jedoch erwünscht, dass der Orbiter und insbesondere dessen Trägerplatte einen möglichst großen Durchmesser aufweist. Dies führt jedoch dazu, dass der Ringspalt zwischen Trägerplatte und Pumpengehäuse zu klein ist/wird, als dass durch diesen hindurch in der zuvor beschriebenen Art und Weise ein Werkzeug in den Ansaugbereich der Pumpe zur Betätigung der Befestigungsmittel eingeführt werden kann.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer gattungsgemäßen Scrollpumpe den Zugang zum Ansaugbereich für Montagezwecke zu verbessern.

[0011] Diese Aufgabe wird mit einer Scrollpumpe, insbesondere einer Scrollvakuumpumpe, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch gelöst, dass in der Trägerplatte mehrere Durchgangsöffnungen ausgebildet sind, durch die ein Gehäusebereich, der sich auf einer der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist.

[0012] Bei der Dimensionierung des Orbiters muss somit keine Rücksicht darauf genommen werden, dass der Ringspalt zwischen Trägerplatte und Pumpengehäuse groß genug ist, dass durch diesen ein Werkzeug zur Anbringung der Hülse bzw. des Wellbalgs am Gehäusegrund hindurch geführt werden kann. Vielmehr kann die Trägerplatte des Orbiters zugunsten der Verbesserung des Saugvermögens so groß dimensioniert werden, dass sie im Rahmen ihrer orbitierenden Bewegung gerade nicht mit der Innenwand des Pumpengehäuses kol-

lidiert, ohne dass hierdurch die Montage der Hülse bzw. des Wellbals erschwert wird, da diese in der erfindungsgemäßen Art und Weise durch die speziell in der Trägerplatte ausgebildeten Durchgangsöffnungen erfolgen kann, weshalb diese auch als Montageöffnungen bezeichnet werden können.

[0013] Im Folgenden wird nun auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung eingegangen. Weitere Ausführungsformen können sich auch aus den abhängigen Ansprüchen, der Figurenbeschreibung sowie den Zeichnungen selbst ergeben.

[0014] So kann es gemäß einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass in der Trägerplatte eine erste, eine zweite und zumindest eine dritte Durchgangsöffnung ausgebildet sind, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um den Mittelpunkt der Spirale angeordnet sind. Beispielsweise können sich die Durchgangsöffnungen auf einem zum Mittelpunkt der Spirale konzentrischen Kreis befinden und in Umfangsrichtung gleichmäßig beabstandet voneinander angeordnet sein. Der Abstand von der ersten Durchgangsöffnung zu der zweiten Durchgangsöffnung ist somit gleich groß wie der Abstand von der zweiten Durchgangsöffnung zu der dritten Durchgangsöffnung.

[0015] Auch wenn mehr als drei Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte ausgebildet sind, können diese in entsprechender Weise in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet sein. Dadurch, dass mehrere Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte ausgebildet sind, sind die Befestigungsmittel zur Anbringung des zweiten Endes der Hülse am Gehäusegrund besonders leicht zugänglich. So sind nämlich die Befestigungsmittel um den Umfang der Hülse verteilt angeordnet, so dass von ein und derselben Durchgangsöffnung aus nicht alle Befestigungsmittel mittels eines entsprechenden Werkzeugs zugänglich sind. Dadurch, dass in der erfindungsgemäßen Art und Weise jedoch die Durchgangsöffnungen ebenfalls in Umfangsrichtung beabstandet voneinander angeordnet sind, wird somit ein erleichterter Zugang zu allen Befestigungsmitteln geschaffen.

[0016] Damit ein durch die Durchgangsöffnung hindurchzuführendes Werkzeug an dem Wellbalg, der sich auf der der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, zu Montagezwecken vorbei geführt werden kann, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte zwischen in radialer Richtung aufeinanderfolgende Windungen der Spirale ausgebildet sind, insbesondere zwischen den beiden äußersten Windungen. Unter Umständen kann es sogar sinnvoll sein, die Durchgangsöffnungen radial außerhalb der äußersten Windung der Spirale in der Trägerplatte auszubilden.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Anzahl der Befestigungsmittel der Anzahl der Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte entspricht. Jedem Befestigungsmittel ist somit gewissermaßen eine damit ausgerichtete Durchgangsöffnung zugeordnet, so dass jedes Befesti-

gungsmittel mittels eines Werkzeugs leicht zugänglich und betätigt werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Werkzeug von dem Befestigungsmittel aufgrund einer unerwünschten Schräg- bzw. Schiefstellung des Werkzeugs abrutscht.

[0018] Wie zuvor erläutert wurde, werden die Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte in der erfindungsgemäßen Art und Weise vorgesehen, da bei entsprechend großer Dimensionierung des Orbiters bzw. dessen Trägerplatte der Ringspalt zwischen Trägerplatte und Pumpengehäuse zu klein ist, um ein Werkzeug durch den Ringspalt hindurch in den Ansaugbereich der Pumpe einführen zu können. Die Reduzierung der Größe des Ringspalts hat jedoch gleichermaßen zur Folge, dass das Prozessgas aus dem Ansaugbereich nicht mehr vollkommen ungehindert an der Trägerplatte vorbei in die Pumpstufe strömen kann.

[0019] Dementsprechend kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass im Umfangsrand der Trägerplatte eine Einbuchtung bzw. eine Aussparung ausgebildet ist, durch die das Prozessgas aus dem Ansaugbereich in axialer Richtung direkt in die Pumpstufe gesaugt werden kann. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann es dabei insbesondere vorgesehen sein, dass die in Rede stehende Einbuchtung in eine der Durchgangsöffnungen übergeht. Die betroffene Durchgangsöffnung geht somit in radialer Richtung in die Einbuchtung über, so dass gewissermaßen eine besonders große Montageöffnung entsteht, durch welche hindurch auch schwer zugängliche Bereiche im Ansaugbereich zu Wartungs- oder Montagezwecken zugänglich sind.

[0020] Da das Montagewerkzeug durch die Spirale des Orbiters in die Durchgangsöffnung eingeführt werden muss, ist die maximal mögliche Schrägstellung des Werkzeugs durch die Wandhöhe der Spirale begrenzt. Damit dennoch die Befestigungsmittel durch die Durchgangsöffnungen in der gewünschten Weise zu Montagezwecken zugänglich sind, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass jede der Durchgangsöffnungen an einer jeweiligen Stelle der Trägerplatte ausgebildet ist, die derart gewählt ist, dass eine gedachte Gerade, auf der eine Durchgangsöffnung und das dieser Durchgangsöffnung am nächsten gelegene Befestigungsmittel liegen, keinen Schnittpunkt mit der Spirale des Orbiters aufweist. Zu Betätigungszwecken der Befestigungsmittel kann somit ein Werkzeug durch die Durchgangsöffnungen hindurchgeführt werden, ohne dabei mit der Spirale des Orbiters zu kollidieren.

[0021] Da das durch den Orbiter hindurch transportierte Prozessgas die Tendenz aufweist, in den Ansaugbereich zurückzuströmen, und zwar insbesondere durch die in der Trägerplatte ausgebildeten Durchgangsöffnungen, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass jede Durchgangsöffnung, außer gegebenenfalls jener, in die gegebenenfalls die zuvor erwähnte Einbuchtung übergeht, ein die jeweilige Durchgangsöffnung abdichtendes Verschlusselement wie bei-

spielsweise eine Schraube aufnimmt. Die Verschlusselemente können beispielsweise in die jeweiligen Durchgangsöffnungen eingeschraubt sein, um diese abzudichten, so dass durch die Pumpstufe bereits verdichtetes Prozessgas durch die Durchgangsöffnungen nicht zurück in den Ansaugbereich der Pumpe strömen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann es zusätzlich oder alternativ zu der Ausgestaltung der Trägerplatte mit zumindest einer Durchgangsöffnung vorgesehen sein, dass das Gehäuse an einer Stelle radial außerhalb des Orbiters zumindest drei radiale Ausbuchtungen aufweist, durch die der Gehäusebereich, der sich auf der der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist. Beispielsweise kann das Gehäuse in einer Radialebene, in der sich die Trägerplatte des Orbiters befindet, eine rechteckige und insbesondere eine quadratische Querschnittsgestalt aufweisen, so dass durch die Ecken des Rechtecks radial außerhalb der Trägerplatte die in Rede stehenden Ausbuchtungen gebildet werden.

[0023] Da auch durch die in Rede stehenden Ausbuchtungen Prozessgas zurück in den Ansaugbereich der Pumpe strömen kann, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass in jede Ausbuchtung ein komplementär zu der jeweiligen Ausbuchtung ausgebildeter Verschlusskörper lösbar eingepasst ist.

[0024] Wie die Durchgangsöffnungen der Trägerplatte können auch die Ausbuchtungen gleichmäßig beabstandet voneinander vorgesehen sein, so dass beispielsweise der Abstand von einer ersten Ausbuchtung zu einer zweiten Ausbuchtung gleich groß ist wie der Abstand von der zweiten Ausbuchtung zu einer dritten Ausbuchtung. Somit sind durch die in Rede stehenden Ausbuchtungen sämtliche Bereiche des Ansaugbereichs der Pumpe gleich gut zugänglich.

[0025] Da die Befestigungsmittel zur Anbringung des zweiten Endes der Hülse am Gehäusegrund gleichmäßig beabstandet um die Hülse vorgesehen sind, kann es sich gemäß einer weiteren Ausführungsform anbieten, dass die Anzahl der Ausbuchtungen gleich groß ist, wie die Anzahl der Befestigungsmittel, so dass jedem Befestigungsmittel gewissermaßen eine Ausbuchtung zugeordnet ist, durch welche hindurch das jeweilige Befestigungsmittel mittels eines geeigneten Werkzeugs zu Montagezwecken zugänglich ist.

[0026] Im Falle, dass jedoch die Trägerplatte an ihrem Umfangsrand mit einer Einbuchtung ausgebildet ist, durch die das Einstromen von Prozessgas in den Orbiter erleichtert wird, kann es in diesem Falle ausreichend sein, dass die Anzahl der Ausbuchtungen um eins geringer ist als die Anzahl der Befestigungsmittel, da eines der Befestigungsmittel durch die Einbuchtung der Trägerplatte zugänglich ist.

[0027] Wie bereits zuvor erläutert wurde, kann es sinnvoll sein, die Durchgangsöffnungen radial außerhalb der äußersten Windung der Spirale in der Trägerplatte aus-

zubilden. Wird der Abstand einer Durchgangsöffnung zum Mittelpunkt der Spirale noch weiter vergrößert, so kann in diesem Falle die Durchgangsöffnung sogar in den Umfangsrand der Trägerplatte übergehen. Die Durchgangsöffnung weist in diesem Falle also keine umlaufende Berandung auf, sondern öffnet sich zum Umfangsrand der Trägerplatte und geht in diesen über. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann es daher zusätzlich oder alternativ zu der Ausgestaltung der Trägerplatte mit mehreren Durchgangsöffnungen in der Trägerplatte vorgesehen sein, dass in dem Umfangsrand eine Einbuchtung ausgebildet ist, die als Montageöffnung genutzt werden kann, durch die der Gehäusebereich, der sich auf einer der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist.

[0028] Gemäß einer speziellen Ausführungsform kann es dabei vorgesehen sein, dass die Spirale mehrere in radialer Richtung aufeinanderfolgende Windungen umfasst, wobei die Einbuchtung einen Umfangsabschnitt umfasst, der radial außerhalb der äußersten Windung der Spirale gelegen ist und sich in Umfangsrichtung in Bezug auf den Mittelpunkt der Spirale über einen Bogenwinkel zwischen 10° und 30° , insbesondere zwischen 15° und 25° und vorzugsweise zwischen 18° und 22° , erstreckt. Sofern hier davon die Rede ist, dass der Umfangsabschnitt radial außerhalb der äußersten Windung der Spirale gelegen ist, so bedeutet dies, dass der Umfangsabschnitt auf seiner radial innenliegenden Seite von einem Abschnitt der äußersten Windung der Spirale beflankt wird. Aufgrund der Tatsache, dass sich der Umfangsabschnitt in Umfangsrichtung über einen verhältnismäßig großen Bogenwinkel hinwegerstreckt, sind somit durch diesen Umfangsabschnitt beliebige Abschnitte des Gehäusebereichs, der sich auf einer der Spirale des Orbiters abgewandten Seite der Trägerplatte befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich. Darüber hinaus kann durch den Umfangsabschnitt das Prozessgas aus dem Ansaugbereich in axialer Richtung direkt in die Pumpstufe und somit mit nur geringen Strömungsverlusten gesaugt werden.

[0029] Um sowohl die Zugänglichkeit des Ansaugbereichs als auch den Zutritt von Prozessgas in die Pumpstufe weiter zu verbessern, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Einbuchtung einen Radialabschnitt umfasst, in den der Umfangsabschnitt an einem Ende übergeht und der sich von dem Umfangsrand der Trägerplatte in radialer Richtung nach innen bis über die äußerste Windung der Spirale erstreckt, was bedeutet, dass die äußerste Windung der Spirale im Bereich des Radialabschnitts durch denselben unterbrochen ist.

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung nun rein exemplarisch unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen:

Fig. 1 eine herkömmliche Scrollvakuumpumpe in einer Schnittdarstellung zeigt;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Orbiter in einer erfindungsgemäß ausgebildeten Scrollvakuum-
pumpe zeigt; und

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Abschnitts der
Scrollvakuumpumpe der Fig. 3 gemäß der
Schnittführung R-R zeigt.

[0031] Die Fig. 1 zeigt eine als Scrollpumpe 10 ausge-
bildete Vakuumpumpe. Diese umfasst ein erstes Gehä-
useelement 12 und ein damit über Schrauben 15 verbun-
denes zweites Gehäuseelement 14, wobei das zweite
Gehäuseelement 14 eine pumpaktive Struktur aufweist,
nämlich eine feststehende Spiralwand 16. Das zweite
Gehäuseelement 14 bildet also ein feststehendes Spi-
ralbauteil der Scrollvakuumpumpe 10. Die Spiralwand
16 wirkt mit einer Spiralwand 18 zusammen, die an einer
beweglichen Trägerplatte 20 ausgebildet ist und zusam-
men mit dieser den Orbiter 21 der Scrollvakuumpumpe
10 bildet, der zum Erzeugen einer Pumpwirkung über
eine Exzenterwelle 22 exzentrisch angetrieben wird. Da-
bei wird ein zu pumpendes Prozessgas von einem Ein-
lass 24, welcher in dem ersten Gehäuseelement 12 de-
finiert ist, zu einem Auslass 26 gefördert, welcher in dem
zweiten Gehäuseelement 14 definiert ist.

[0032] Wie insbesondere der Fig. 2 entnommen wer-
den kann, werden bei der hier dargestellten Ausführ-
ungsform die äußeren beiden Windungen 19 der Spi-
ralwand 18 durch Wandabschnitte gebildet, die vom Mit-
telpunkt der Spiralen 18 jeweils einen in Umfangsrich-
tung konstanten Abstand aufweisen. Auch wenn diese
Wandabschnitte somit streng genommen keine Spiral-
abschnitte bilden, werden sie im Kontext der vorliegen-
den Erfindung der Spirale 18 zugerechnet und als Win-
dungen 19 derselben bezeichnet. Die Prinzipien der vor-
liegenden Erfindung gelten jedoch gleichermaßen für
Ausgestaltungen, bei denen sich die Spiralwindungen
vom Mittelpunkt der Spirale in Richtung ihres freien En-
des kontinuierlich aufweiten.

[0033] Die Exzenterwelle 22 wird durch einen Elektro-
motor 28 angetrieben und durch zwei Wälzlager 30 ge-
lagert. Die Exzenterwelle 22 umfasst einen exzentrisch
zu ihrer Rotationsachse angeordneten Exzenterzapfen
32, der über ein weiteres Wälzlager 34 seine exzentri-
sche Auslenkung an das bewegliche Spiralbauteil 20
überträgt.

[0034] An der beweglichen Trägerplatte 20 ist zur Ab-
dichtung des Antriebs außerdem ein in Fig. 1 linkssei-
tiges erstes Ende eines Wellbalgs 36 befestigt, dessen
rechtsseitiges zweites Ende am Gehäusegrund des ers-
ten Gehäuseelement 12 befestigt ist. Das linksseitige
erste Ende des Wellbalgs 36 folgt der Auslenkung der
beweglichen Trägerplatte 20. Der die Exzenterwelle 22
umgebende Wellbalg 36 ist biegsam, jedoch in sich tor-
sionssteif ausgebildet und verhindert somit aufgrund der
Tatsache, dass er einerseits an der Trägerplatte 20 und
andererseits an dem ersten Gehäuseelement 12 befestigt
ist, dass sich die Trägerplatte 20 bzw. der Orbiter 21

um sich selbst drehen kann.

[0035] Die Scrollvakuumpumpe 10 umfasst ferner ei-
nen Lüfter 38 zur Erzeugung eines Kühlluftstromes 46.
Für diesen Kühlluftstrom 46 ist eine Luftleithaube 40 vor-
gesehen, an der auch der Lüfter 38 befestigt ist. Die Luft-
leithaube 40 und die Gehäuseelemente 12 und 14 sind
derart geformt, dass der Kühlluftstrom 46 im Wesentli-
chen das gesamte Pumpengehäuse umströmt und somit
eine gute Kühlleistung erreicht.

[0036] Die Scrollvakuumpumpe 10 umfasst ferner ein
Elektronikgehäuse 42, in dem eine Steuerungseinrich-
tung und Leistungselektronikkomponenten zum Antrieb
des Motors 28 angeordnet sind. Das Elektronikgehäuse
42 bildet außerdem einen Standfuß der Pumpe 10. Zwi-
schen dem Elektronikgehäuse 42 und dem ersten Ge-
häuseelement 12 ist ein Kanal 44 ausgebildet, durch den
der vom Lüfter 38 erzeugte Luftstrom 46 am ersten Ge-
häuseelement 12 und auch am Elektronikgehäuse 42
entlanggeführt wird, sodass beide wirksam gekühlt wer-
den.

[0037] Wie bereits zuvor erwähnt wurde, ist das rechts-
seitige zweite Ende des Wellbalgs 36 am Gehäusegrund
des ersten Gehäuseelements 12 befestigt, und zwar mit-
tels mehrerer Befestigungselemente 50, welche gleich-
mäßig beabstandet um den Wellbalg 36 herum angeord-
net sind, siehe Fig. 3. Da die Baugruppe bestehend aus
Orbiter 21 und Wellbalg 36 im Rahmen der Pumpenmon-
tage vormontiert und anschließend als Einheit in das ers-
te Gehäuseelement 12 eingesetzt wird, müssen die in
Rede stehenden Befestigungselemente 50 für ein Mon-
tagewerkzeug zugänglich sein, um am Gehäusegrund
des ersten Gehäuseelements 12 angebracht werden zu
können. Da bei der in der Fig. 1 dargestellten Scrollva-
kuumpumpe 10 zwischen dem Orbiter 21, insbesondere
dessen Trägerplatte 20, und dem ersten Gehäuseele-
ment 12 ein hinreichend großer Ringspalt 23 ausgebildet
ist, kann durch diesen ein entsprechendes Werkzeug in
den Ansaugbereich 48 zu den in Rede stehenden Be-
festigungsmitteln (in der Fig. 1 nicht dargestellt) einge-
führt werden, um diese zur Anbringung des zweiten En-
des des Wellbalgs 36 am Gehäusegrund verschrauben
zu können.

[0038] Bei der in der Fig. 3 dargestellten Scrollvaku-
umpumpe 10 weist jedoch der Durchmesser der Träger-
platte 20 zur Verbesserung des Saugvermögens der
Scrollvakuumpumpe 10 einen Durchmesser auf, der so
groß ist, dass der Ringspalt 23 zwischen der Trägerplatte
20 und dem ersten Gehäuseelement 12 zu gering ist, als
dass durch diesen hindurch in der zuvor beschriebenen
Art und Weise ein Werkzeug in den Ansaugbereich 48
zur Betätigung der Befestigungsmittel 50 eingeführt wer-
den könnte. Ferner kommt hinzu, dass bei der Pumpe
der Fig. 3 der verbleibende Ringspalt 50 durch einen in
Umfangsrichtung umlaufenden Steg 52 überdeckt ist,
welcher an der Innenseite des ersten Gehäuseelements
12 ausgebildet ist.

[0039] Um daher dennoch Zugang zu dem Ansaugbe-
reich 48 und insbesondere zu den Befestigungsmitteln

50 zu Montagezwecken zu haben, ist es erfindungsgemäß daher vorgesehen, dass in der Trägerplatte 20 mehrere Durchgangsöffnungen 54 ausgebildet sind, durch die der Ansaugbereich 48, der sich auf der der Spirale 18 des Orbiters 21 abgewandten Seite der Trägerplatte 20 befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist.

[0040] Wie insbesondere der Fig. 1 entnommen werden kann, sind bei der dort dargestellten Ausführungsform in der Trägerplatte 20 insgesamt vier Durchgangsöffnungen 54 ausgebildet, welche in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um den Mittelpunkt der Spirale 16 angeordnet sind. Sofern hier davon die Rede ist, dass die Durchgangsöffnungen 54 in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um den Mittelpunkt der Spirale 16 angeordnet sind, so bedeutet dies, dass die Durchgangsöffnungen 54 in Bezug auf den Mittelpunkt der Spirale 16 jeweils um dasselbe Bogenmaß bzw. um denselben Bogenwinkel α voneinander beabstandet sind, für welchen bei einer Anzahl von n Durchgangsöffnungen gilt: $\alpha = 360^\circ / n$.

[0041] Wie der Fig. 1 des Weiteren entnommen werden kann, ist in dem Umfangsrand der Trägerplatte 20 eine Einbuchtung 56 bzw. Aussparung ausgebildet, durch die das Prozessgas aus dem Ansaugbereich 48 in den Orbiter 21 gesaugt werden kann. Bei der hier dargestellten Ausführungsform geht die in Rede stehende Einbuchtung 56 in eine der Durchgangsöffnungen 54 über. Alternativ hierzu kann die Einbuchtung 56 jedoch auch am Umfangsrand der Trägerplatte 20 an einer Stelle zwischen zwei Durchgangsöffnungen 54 ausgebildet sein. Da aufgrund der speziellen Gestalt der Einbuchtung 56 durch dieselbe sämtliche Bereiche des Ansaugbereichs 48 zu Montagezwecken zugänglich sind, kann auf die Ausbildung der Durchgangsöffnungen 54 Trägerplatte 20 unter Umständen auch verzichtet werden.

[0042] Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, umfasst die Einbuchtung 56 einen Umfangsabschnitt 64, der radial außerhalb der äußersten Windung 19 der Spirale 18 gelegen ist und der sich in Umfangsrichtung in Bezug auf den Mittelpunkt der Spirale über einen Bogenwinkel von etwa 20° erstreckt. Der Umfangsabschnitt 64 erstreckt sich dabei in radialer Richtung nach innen bis zu der äußersten Windung 19 der Spirale 18 wobei er radial innerhalb von einem Abschnitt der äußersten Windung 19 der Spirale 18 beflankt wird. Aufgrund der Tatsache, dass sich der Umfangsabschnitt 64 in Umfangsrichtung über einen verhältnismäßig großen Bogenwinkel hinwegerstreckt, sind somit durch diesen Umfangsabschnitt 64 beliebige Abschnitte des Ansaugbereichs 48 für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich, weshalb in diesem Falle die Durchgangsöffnungen 54 nicht unbedingt benötigt werden.

[0043] Um die Zugänglichkeit des Ansaugbereichs 48 weiter zu verbessern, umfasst die Einbuchtung 56 bei der hier dargestellten Ausführungsform ferner einen Radialabschnitt 66, in den der Umfangsabschnitt 64 an einem Ende übergeht und der sich von dem Umfangsrand

der Trägerplatte 20 in radialer Richtung nach innen bis über die äußerste Windung 19 der Spirale 18 erstreckt, wofür die äußerste Windung 19 im Bereich des Radialabschnitts 66 unterbrochen ist.

[0044] Da die Befestigungsmittel 50 zur Anbringung des zweiten Endes des Wellbalgs 36 um den Umfang des Wellbalgs 36 verteilt angeordnet sind, entspricht die Anzahl der Durchgangsöffnungen 54 der Anzahl der Befestigungsmittel 50. Somit ist gewissermaßen jedem Befestigungsmittel 50 eine Durchgangsöffnung 54 zugeordnet. Insbesondere sind die Durchgangsöffnungen 54 dabei derart mit den ihnen jeweils zugeordneten Befestigungsmitteln 50 ausgerichtet, dass eine gedachte Gerade 58 (siehe hierzu die Fig. 3), auf der eine Durchgangsöffnung 54 und das derselben am nächsten gelegene Befestigungsmittel 50 liegen, keinen Schnittpunkt mit der Spirale 18 des Orbiters 21 aufweist. Somit kann entlang der in der Fig. 3 eingezeichneten Geraden 58 ein Werkzeug durch die Durchgangsöffnung 54 bis zu den Befestigungsmitteln 50 geführt werden, um diese am Gehäusegrund des ersten Gehäuseelements 12 verschrauben zu können.

[0045] Damit durch die Durchgangsöffnungen 54 das Prozessgas nicht zurück in den Ansaugbereich 48 strömen kann, sind die Durchgangsöffnungen 54 mittels geeigneter Verschlusselemente 60 verschlossen, bei denen es sich beispielsweise um in die Durchgangsöffnungen 54 eingeschraubte Schraubelemente handeln kann.

[0046] Zusätzlich oder alternativ zu den Durchgangsöffnungen 54 kann es vorgesehen sein, dass das erste Gehäuseelement 12 an einer Stelle radial außerhalb des Orbiters 21 radiale Ausbuchtungen 62 aufweist, wie sie in der Fig. 2 schematisch in gestrichelten Linien angedeutet sind. Durch diese Ausbuchtungen 62 wird ebenfalls der Zugang zu dem Ansaugbereich 48 sichergestellt, der sich auf der der Spirale 18 des Orbiters 21 abgewandten Seite der Trägerplatte 20 befindet.

[0047] Zwar weist bei der hier dargestellten Ausführungsform das erste Gehäuseelement 12 nur drei Ausbuchtungen 62 auf, die um einen Bogenwinkel von 90° in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind und sich somit an der halb 5-, halb 8- oder halb 11-Uhr-Stellung der Trägerplatte 20 befinden, da der Ansaugbereich 48 im Bereich der halb 2-Uhr-Stellung durch die dort vorgesehene Einbuchtung 56 am Umfangsrand der Trägerplatte 20 zugänglich ist. Sollte solch eine Einbuchtung jedoch nicht oder an einer anderen Stelle vorgesehen sein, kann das erste Gehäuseelement 12 auch an der halb 2-Uhr-Stellung eine entsprechende Ausbuchtung 62 aufweisen, um Zugang zu den entsprechenden Bereichen des Ansaugbereichs 48 zu erhalten.

[0048] Grundsätzlich entspricht die Anzahl der Ausbuchtungen 62 der Anzahl der Befestigungselemente 50 zur Anbringung des zweiten Endes des Wellbalgs 36 am Gehäusegrund; ist jedoch am Außenumfangsrand der Trägerplatte 20 gemäß der Darstellung der Fig. 2 eine Einbuchtung 56 ausgebildet, so kann es ausreichend sein, wenn die Anzahl der Ausbuchtungen um 1 geringer

ist als die Anzahl der Befestigungsmittel 50, da durch die Einbuchtung 56 am Umfangsrand der Trägerplatte 20 Zugang zu jenem Befestigungsmittel 50 erlangt werden kann, das durch die drei Ausbuchtungen 62 nicht zugänglich ist.

Bezugszeichenliste

[0049]

10	Scrollvakuumpumpe
12	erstes Gehäuseelement
14	zweites Gehäuseelement
15	Schrauben
16	Spiralwand/Spirale
18	Spiralwand/Spirale
19	Windungen
20	Trägerplatte
21	Orbiter
22	Exzenterwelle
23	Ringspalt
24	Einlass
26	Auslass
28	Motor
30	Wälzlager
32	Exzenterzapfen
34	Wälzlager
36	Wellbalg
38	Lüfter
40	Luftleithaube
42	Elektronikgehäuse
44	Kanal
46	Luftstrom
48	Ansaugbereich
50	Befestigungselement
52	Steg
54	Durchgangsöffnung
56	Einbuchtung
58	Gerade
60	Verschlusselement
62	Ausbuchtung
64	Umfangsabschnitt
66	Radialabschnitt

Patentansprüche

1. Scrollpumpe, insbesondere Scrollvakuumpumpe (10), mit einem Gehäuse (12, 14) und einem in dem Gehäuse (12) befindlichen Orbiter (21), der eine Trägerplatte (20) und eine sich von der Trägerplatte (20) erstreckende Spirale (18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Trägerplatte (20) mehrere Durchgangsöffnungen (54) ausgebildet sind, durch die ein Gehäusebereich (48), der sich auf einer der Spirale (18) des Orbiters (21) abgewandten Seite der Trägerplatte (20) befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken

zugänglich ist.

2. Scrollpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Trägerplatte (20) eine erste, eine zweite und zumindest eine dritte Durchgangsöffnung (54) ausgebildet sind, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um den Mittelpunkt der Spirale (18) angeordnet sind.
3. Scrollpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spirale mehrere Windungen umfasst, wobei die Durchgangsöffnungen (54) in der Trägerplatte (20) zwischen in radialer Richtung aufeinanderfolgende Windungen ausgebildet sind, insbesondere zwischen den beiden äußersten Windungen.
4. Scrollpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (20) einen Umfangsrand aufweist, wobei in dem Umfangsrand eine Einbuchtung (56) ausgebildet ist.
5. Scrollpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbuchtung (56) in eine der Durchgangsöffnungen (54) übergeht.
6. Scrollpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scrollpumpe innerhalb des Gehäuses (12) auf der der Spirale (18) des Orbiters (21) abgewandten Seite der Trägerplatte (20) ferner eine antriebswirksam mit der Trägerplatte (20) verbundene Exzenterwelle (22) sowie eine verformbare Hülse, insbesondere in Form eines Wellbalgs (36), umfasst, die/der die Exzenterwelle (22) umgibt und an einem ersten Ende mit der Trägerplatte (20) verbunden ist, wobei die Hülse an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende mittels mehrerer in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandeter Befestigungsmittel (50) an dem Gehäuse (12) angebracht ist, deren Anzahl der Anzahl der Durchgangsöffnungen (54) entspricht.
7. Scrollpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Durchgangsöffnungen (54) an einer jeweiligen Stelle der Trägerplatte (20) ausgebildet ist, die derart gewählt ist, dass eine Gerade (58), auf der eine Durchgangsöffnung (54) und das dieser Durchgangsöffnung (54) am nächsten gelegene Befestigungsmittel (50) liegen, keinen Schnittpunkt mit der Spirale (18) des Orbiters (21) aufweist.

8. Scrollpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 jede Durchgangsöffnung (54) ein die jeweilige Durchgangsöffnung (54) abdichtendes Verschlusselement (60) lösbar aufnimmt, insbesondere ein Schraubelement, das in die Durchgangsöffnung (54) eingeschraubt ist. 5
9. Scrollpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 es zusätzlich oder alternativ zu der Ausgestaltung der Trägerplatte (20) mit zumindest einer Durchgangsöffnung (54) vorgesehen ist, dass das Gehäuse (12) an einer Stelle radial außerhalb des Orbiters (21) zumindest drei Ausbuchtungen (62) aufweist, durch die der Gehäusebereich (48), der sich auf der der Spirale (18) des Orbiters (21) abgewandten Seite der Trägerplatte (20) befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist. 10 15 20
10. Scrollpumpe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Abstand von einer ersten Ausbuchtung (62) zu einer zweiten Ausbuchtung (62) gleich groß ist wie der Abstand von der zweiten Ausbuchtung (62) zu einer dritten Ausbuchtung (62). 25
11. Scrollpumpe nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Scrollpumpe innerhalb des Gehäuses (12) auf der der Spirale (18) des Orbiters (21) abgewandten Seite der Trägerplatte (20) ferner eine antriebswirksam mit der Trägerplatte (20) verbundene Exzenterwelle (22) sowie eine verformbare Hülse, insbesondere in Form eines Wellbalgs (36), umfasst, die/der die Exzenterwelle (22) umgibt und an einem ersten Ende mit der Trägerplatte (20) verbunden ist, wobei die Hülse an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende mittels mehrerer in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandeter Befestigungsmittel (50) an dem Gehäuse (12) angebracht ist, deren Anzahl gleich groß oder um eins höher ist als die Anzahl der Ausbuchtungen (62). 30 35 40 45
12. Scrollpumpe nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
 in jede Ausbuchtung (62) ein komplementär zu der jeweiligen Ausbuchtung (62) ausgebildeter Verschlusskörper lösbar eingepasst ist. 50
13. Scrollpumpe, insbesondere Scrollvakuumpumpe (10), mit einem Gehäuse (12, 14) und einem in dem Gehäuse (12) befindlichen Orbiter (21), der eine Trägerplatte (20) und eine sich von der Trägerplatte (20) erstreckende Spirale (18) aufweist, 55

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trägerplatte (20) einen Umfangsrand aufweist, wobei in dem Umfangsrand eine Einbuchtung (56) ausgebildet ist, durch die ein Gehäusebereich (48), der sich auf einer der Spirale (18) des Orbiters (21) abgewandten Seite der Trägerplatte (20) befindet, für ein Werkzeug zu Montagezwecken zugänglich ist.

14. Scrollpumpe nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Spirale (18) mehrere Windungen (19) umfasst, wobei die Einbuchtung (56) einen Umfangsabschnitt (64) umfasst, der radial außerhalb der äußersten Windung (19) der Spirale (18) gelegen ist und sich in Umfangsrichtung in Bezug auf den Mittelpunkt der Spirale (18) über einen Bogenwinkel zwischen 10° und 30°, insbesondere zwischen 15° und 25° und vorzugsweise zwischen 18° und 22°, erstreckt. 10 15 20
15. Scrollpumpe nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Einbuchtung (56) einen Radialabschnitt (66) umfasst, der sich vom Umfangsrand der Trägerplatte (20) in radialer Richtung nach innen bis über die äußerste Windung (19) der Spirale (18) erstreckt. 25

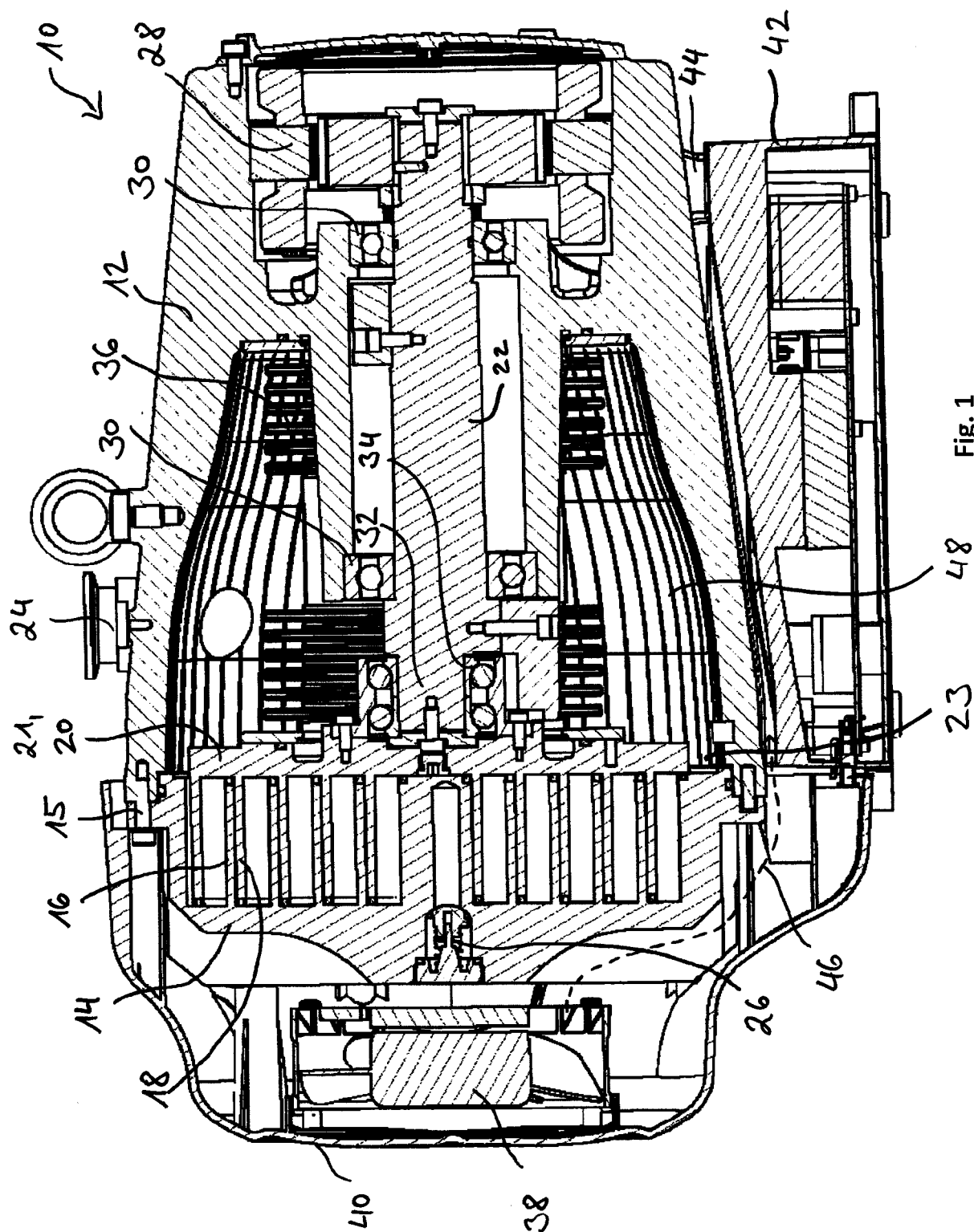


Fig. 1

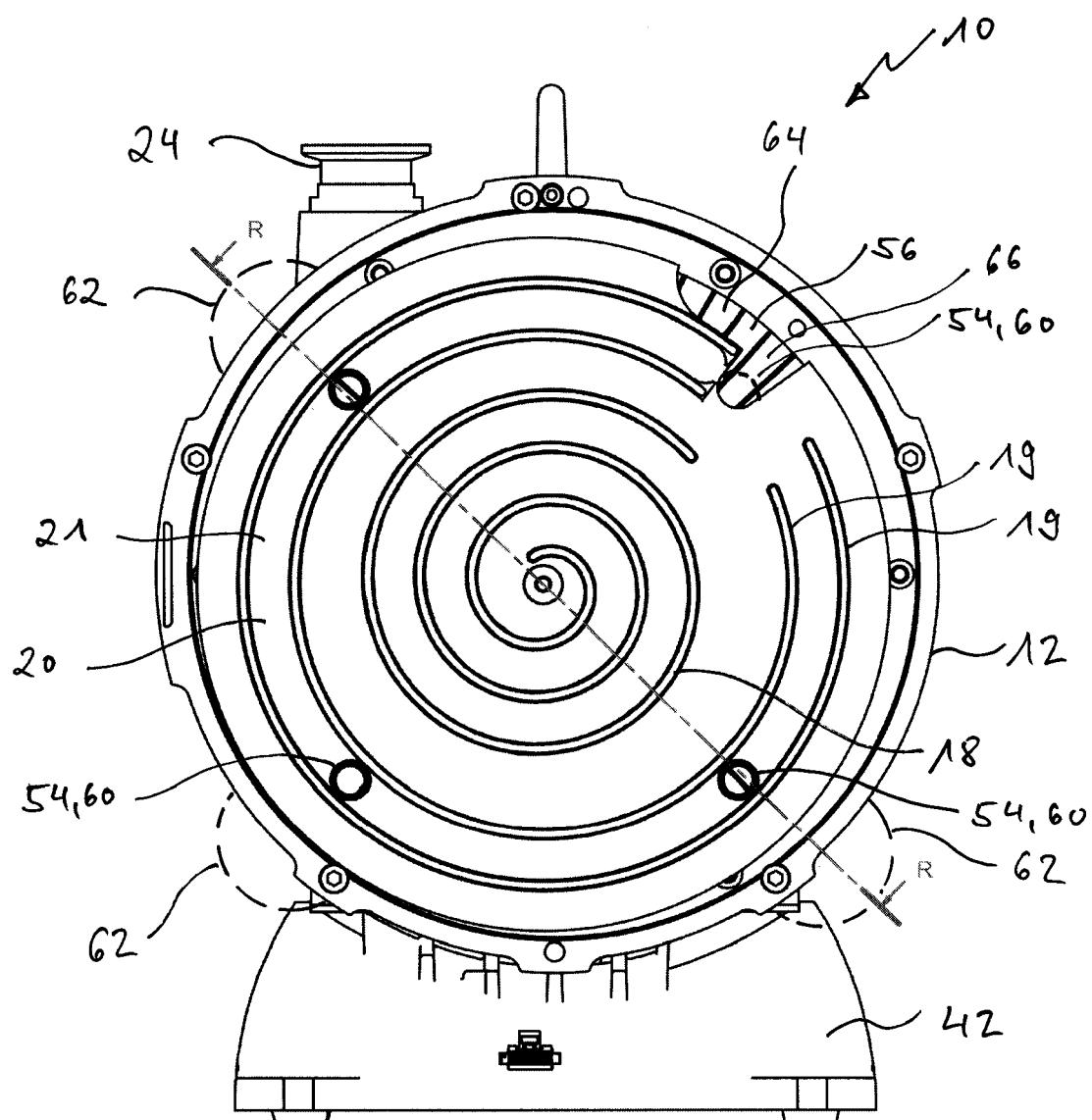


Fig. 2

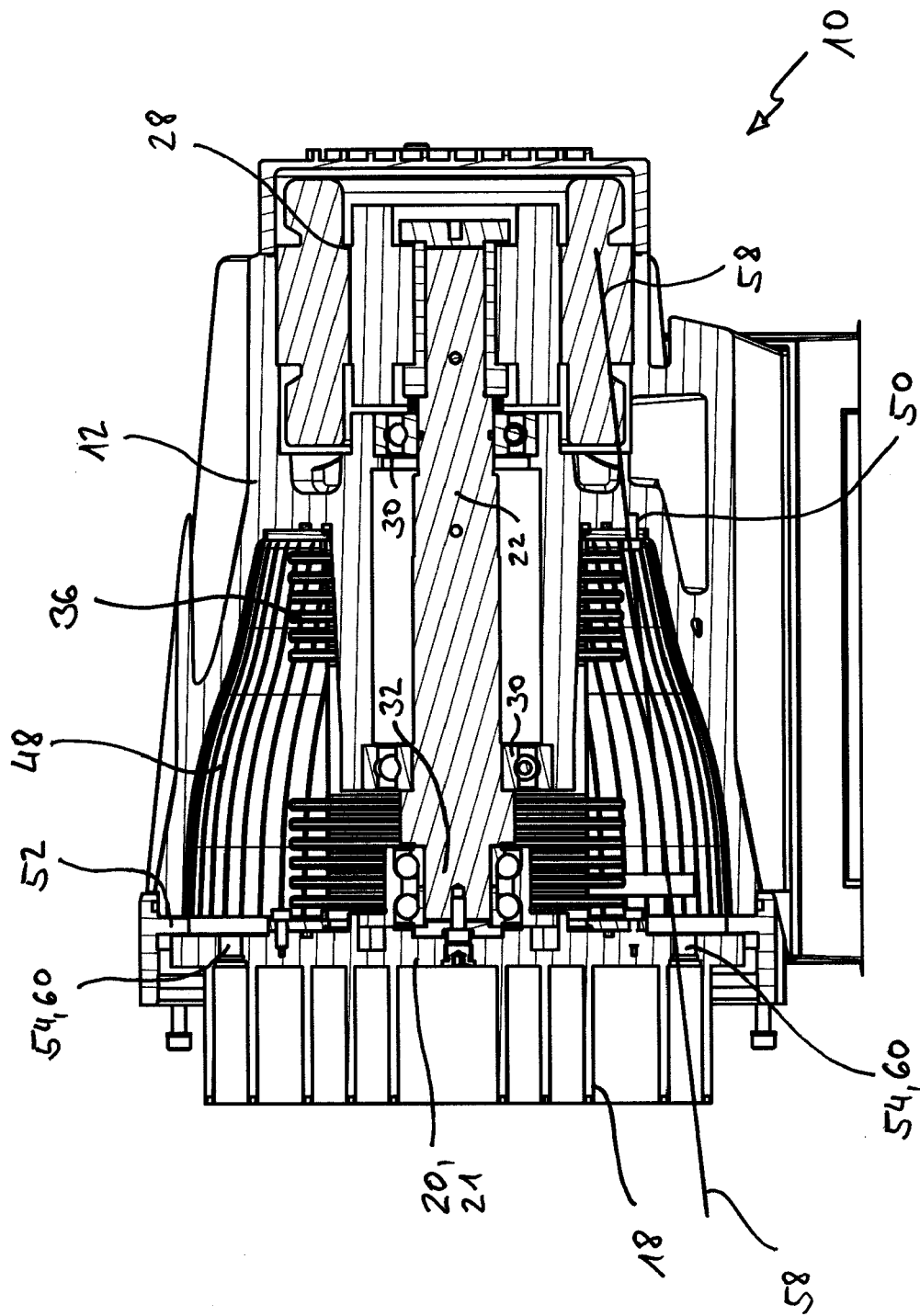


Fig. 3

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 3153708 B1 [0001]
- EP 3647599 B1 [0001]