

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/046037 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04D 17/12 (2006.01) *F04D 29/42* (2006.01)
F04D 25/16 (2006.01) *F16H 57/02* (2012.01)
F04D 29/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071177

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. September 2015 (16.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 219 137.8
23. September 2014 (23.09.2014) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESellschaft
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: WEULE, Jan; Saarner Str. 18a, 47269
Duisburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

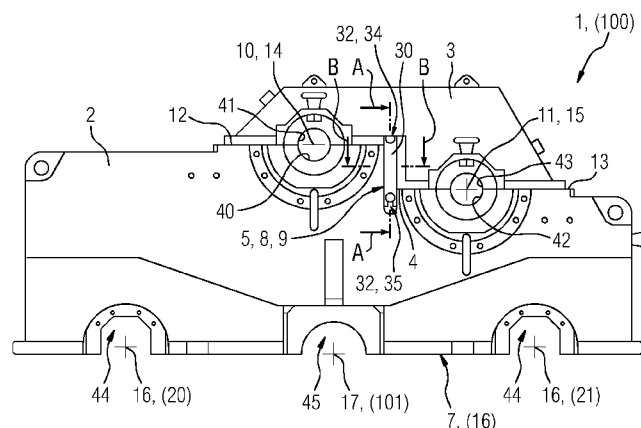
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SEPARABLE TRANSMISSION HOUSING WITH SEALING ELEMENT FOR STEPPED PARTING JOINTS

(54) Bezeichnung : TEILBARES GETRIEBEGEHÄUSE MIT DICHELEMENT FÜR GESTUFTE TEILFUGEN

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a separable housing for a transmission, in particular for a transmission of a fluid machine, such as, for example, a transmission turbo-compressor, and a fluid machine comprising such a separable housing. The transmission (100) that is provided for receiving in the separable housing (1) has a large wheel (101) and at least two pinion shafts (10, 11) which are in engagement with the large wheel (101). The separable housing (1) comprises at least one first housing element (2) and a second housing element (3) which is connected to the first housing element (2) via a parting joint (4). The at least two pinion shafts (10, 11) can be received in the parting joint (4). The parting joint (4) comprises a parting joint seam (5), which is sealed by using a sealing element (30) which comprises a shape substantially corresponding to the parting joint seam (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/046037 A1



Die Erfindung betrifft ein teilbares Gehäuse für ein Getriebe, insbesondere für ein Getriebe einer Fluidmaschine, wie beispielsweise eines Getriebeturboverdichters, sowie eine Fluidmaschine mit einem solchen teilbaren Gehäuse. Das für die Aufnahme in dem teilbaren Gehäuse (1) vorgesehene Getriebe (100) weist ein Großrad (101) und mindestens zwei mit dem Großrad (101) in Eingriff stehende Ritzelwellen (10, 1) auf. Das teilbare Gehäuse (1) umfasst zumindest ein erstes Gehäuseelement (2) und ein mit dem ersten Gehäuseelement (2) über eine Teilfuge (4) verbundenes, zweites Gehäuseelement (3), wobei die mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) in der Teilfuge (4) aufnehmbar sind. Die Teilfuge (4) weist dabei einen Teilfugensprung (5) auf, welcher unter Verwendung eines Dichtelements (30) abgedichtet ist, welches eine im Wesentlichen dem Teilfugensprung (5) entsprechende Form aufweist.

Beschreibung

TEILBARES GETRIEBEGEHÄUSE MIT DICHELEMENT FÜR GESTUFTE TEILFUGEN

- 5 Die Erfindung betrifft ein teilbares Gehäuse für ein Getriebe, insbesondere für ein Getriebe einer Fluidmaschine, wie beispielsweise eines Getriebeturboverdichters, sowie eine Fluidmaschine mit einem solchen teilbaren Gehäuse.
- 10 Verdichter bzw. fluidekomprimierende Vorrichtungen werden in verschiedenen Industriebereichen für verschiedene Anwendungen genutzt, bei denen es um eine Kompression oder Verdichtung von Fluiden, im Speziellen (Prozess-)Gasen, geht. Bekannte Beispiele hierfür sind Turboverdichter in mobilen industriellen Anwendungen, wie in Abgasturboladern oder in Strahltriebwerken, oder auch in stationären industriellen Anwendungen, wie Getriebe- bzw. Getriebeturboverdichter für eine Luftzerlegung.
- 15
- 20 Bei einem solchen - in seiner Arbeitsweise kontinuierlich arbeitenden - Turboverdichter wird die Druckerhöhung (Verdichtung) des Fluids dadurch bewirkt, dass ein Drehimpuls des Fluids von Eintritt zu Austritt durch ein rotierendes, radial erstreckende Schaufeln aufweisendes Laufrad des Turboverdichters durch die Rotation von den Schaufeln erhöht wird. Hier, d.h. in einer solchen Verdichterstufe, steigen Druck und Temperatur des Fluids, während die relative (Strömungs-)Geschwindigkeit des Fluids im Laufrad bzw. Turbolaufrad sinkt.
- 25
- 30 Um eine möglichst hohe Druckerhöhung bzw. Verdichtung des Fluids zu erreichen, können mehrere solcher Verdichterstufen hintereinander geschaltet werden.

Als Bauformen von Turboverdichtern unterscheidet man zwischen Radial- und Axialverdichtern.

35

Bei dem Axialverdichter strömt das zu komprimierende Fluid, beispielsweise ein Prozessgas, in paralleler Richtung zur

Achse (Axialrichtung) durch den Verdichter. Bei dem Radialverdichter strömt das Gas axial in das Laufrad der Verdichterstufe und wird dann nach außen (radial, Radialrichtung) abgelenkt. Bei mehrstufigen Radialverdichtern wird damit hinter jeder Stufe eine Strömungsumlenkung notwendig.

Kombinierte Bauarten von Axial- und Radialverdichtern saugen mit ihren Axialstufen große Volumenströme an, die in den anschließenden Radialstufen auf hohe Drücke komprimiert werden.

10

Während meist einwellige Maschinen zum Einsatz kommen, sind bei (mehrstufigen) Getriebeturboverdichtern (kurz im Folgenden auch nur Getriebeverdichter) die einzelnen Verdichterstufen um ein Großrad herum gruppiert, wobei mehrere parallele (Ritzel-)Wellen, die jeweils ein oder zwei - in als Gehäuseanbauten realisierte Spiralgehäusen aufgenommene - Laufräder (an freien Wellenenden der Ritzelwellen angeordnete Turbolaufräder) tragen, von einem großen, im Gehäuse gelagerten Antriebszahnrad, einem Großrad, angetrieben werden.

20

Ein solcher Getriebeverdichter, ein Getriebeverdichter der Firma Siemens mit der Bezeichnung STC-GC, eingesetzt für die Luftzerlegung, ist aus <http://www.energy.siemens.com/hq/de/verdichtung-expansion-ventilation/turboverdichter/getriebeturboverdichter/stc-gc.htm> (erhältlich am 10.09.2014) bekannt.

25

Bei einem Getriebeverdichter erfolgen der Antrieb und damit eine Leistungsübertragung vom Großrad auf die Wellen bzw. Ritzelwellen durch ineinandergreifende bzw. -kämmende Verzahnungen bei Großrad und Ritzelwelle. Über unterschiedliche Zähnezahlen der Verzahnungen bzw. unterschiedliche Teilkreisdurchmesser werden gewünschte Übersetzungen bzw. Übersetzungsverhältnisse (Leistungsstufen) in den einzelnen Getriebebestufen realisiert. D.h., die einzelnen Ritzelwellen sind in Verzahnungsgeometrie und Ritzelwellenmittenposition (Mittelpunkt bzw. Drehachse einer Ritzelwelle) zum Großrad hin und untereinander gekoppelt.

30

35

Bei Anordnung von mehreren Ritzelwellen um das Großrad muss ein Kompromiss aus idealen und realisierbaren Übersetzungsverhältnissen gefunden werden.

5

Eine maßgeblich bestimmende und limitierende Größe ist dabei der zur Verfügung stehende und/oder realisierbare Bauraum, insbesondere der den außerhalb des Gehäuses - als Gehäuseanbauten - an den Ritzelwellenenden angeordneten, strömungsführenden Bauteilen (Spiralgehäusen) zur Verfügung stehende Platz.

10

Der Kopplung der Ritzelwellen mit dem Großrad über Verzahnungsgeometrie und Ritzelwellenmittenposition kommt bei Entwicklung und Auslegung sowie Konstruktion und Bau von Getriebeturbomaschinen damit eine zentrale Bedeutung zu. Auf Grund der Größenverhältnisse bzw. Größenunterschiede, d.h. auf Grund des sehr viel größeren Großrades im Vergleich zu den dazu vielfach kleineren, um das Großrad anzuordnenden Ritzelwellen, stellt sich insbesondere die Frage nach der Lage der Ritzelwellen bzw. deren Ritzelwellenmittenpositionen.

15

20

In üblicher Anordnung liegen zwei Ritzelwellen in einer ersten, ungeteilten und waagrechten Teilfuge mit dem Großrad. Eine dritte Ritzelwelle ist oberhalb des Großrads in einer zweiten, ungeteilten und waagrechten Teilfuge angeordnet.

25

Es ergeben sich bei dieser Anordnung sechs freie Wellenenden an den insgesamt drei Ritzelwellen, welche - mit Turbolaufrädern bestückt - eine mehrstufige Getriebeturbomaschine mit sechs möglichen Prozessstufen realisierbar machen.

30

Um eine Verdichtungsleistung eines solchen sechsstufigen Getriebeverdichters zu erhöhen, ist es bekannt, die Anzahl der Prozessstufen, beispielsweise durch eine vierte Ritzelwelle, zu erhöhen.

35

Dabei wird gefordert, diese vierte Ritzelwelle wirtschaftlich und mit überschaubarem konstruktivem und montagetechnischem Aufwand im Gehäuse des Getriebeverdichters unterzubringen.

5 Zwei Ansatzweisen für die Anordnung einer solchen vierten Ritzelwelle sind bekannt:

a) Anordnung der vierten Ritzelwelle oberhalb des Großrads zusammen mit der dritten Ritzelwelle in der zweiten, ungeteilten und waagrechten zweiten Teilfuge.
10

Bei Anordnung der vierten Ritzelwelle oberhalb des Großrads muss der zur Verfügung stehende Bauraum mit der dritten Ritzelwelle geteilt werden. Für die Anordnung der dritten und
15 der vierten Ritzelwelle in der Teilfuge sind Kollisionen von außen angeordneten, strömungsführenden Bauteilen (Spiralgehäuse) maßgeblich. Um Schnittstellen zu angrenzenden Funktionen (Lageraufnahme, Spiralanbindung) definieren zu können, wird die Teilfuge ungeteilt und waagrecht ausgeführt.

20

Um bei solcher Anordnung verschiedene Übersetzungen in den Getriebestufen zu realisieren, ist es bekannt, ein mehrfach verzahntes Großrad, beispielsweise als integrierte Einheit mit einem zweiten Großrad, einzusetzen. D. h., ein solches
25 mehrfach verzahntes Großrad weist (axial) versetzte Verzahnungen auf, die jeweils mit unterschiedlichen Ritzelwellen kämmen.

Dadurch werden zwar eine Vielzahl zusätzlicher Übersetzungsverhältnisse und daran gekoppelte
30 Ritzelwellenmittenpositionen möglich, jedoch ist dies mit einem hohen Fertigungs- und Kostenaufwand verbunden.

b) Anordnung der vierten Ritzelwelle unterhalb des Großrads in Ausführung als Steckritzelwelle
35

Bei Anordnung der vierten Ritzelwelle unterhalb des Großrads muss der Bauraum nicht mit einer benachbarten Ritzelwelle ge-

teilt werden, allerdings ist dort keine Teilfuge vorhanden, die zur Montage genutzt werden kann.

Die Montage der vierten Ritzelwelle ist nur durch seitliches
5 Einschieben (Stecken) möglich (Steckritznelwelle).

Dadurch können die Ritzelwellenmittenpositionen unter Berücksichtigung der Spiralgehäuse der ersten Teilfuge nahezu freige-
wählt werden. Aber auch hier ist die Realisierung mit erheblichem Mehraufwand (Montageteile, Montagevorgang) verbunden.
10

Es besteht somit ein Bedürfnis nach einem Gehäuse für ein Getriebe, insbesondere eines solchen Getriebeverdichters, welches unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse des Getriebes
15 bei geringem Fertigungs- und Kostenaufwand ermöglicht, bauroptimiert, einfach und kostengünstig zu realisieren und auch einfach und kostengünstig zu montieren ist.

20 Aus der DE 10 2011 003 525 A1 ist dazu ein teilbares Gehäuse eines Getriebeverdichters für ein in dem teilbaren Gehäuse aufnehmbares Getriebe mit einem Großrad und mit mindestens zwei mit dem Großrad im Eingriff stehenden Ritzelwellen bekannt, wobei das teilbare Gehäuse zumindest ein erstes
25 Gehäuseelement und ein mit dem ersten Gehäuseelement über eine Teilfuge verbundenes, zweites Gehäuseelement aufweist und die mindestens zwei Ritzelwellen in der Teilfuge aufnehmbar sind.

30 Die DE 10 2011 003 525 A1 sieht dann weiter vor, dass die Teilfuge einen als vertikale Stufe ausgebildeten Teilfugensprung aufweist, welcher zwei unterschiedliche horizontale Niveaus in der Teilfuge ausbildet, wobei die mindestens zwei Ritzelwellen in der Teilfuge beiderseits des Teilfugensprungs
35 in den zwei unterschiedlichen horizontalen Niveaus aufnehmbar sind. Der Teilfugensprung bzw. die vertikale Stufe bei dem Getriebeverdichtergehäuse aus der DE 10 2011 003 525 A1 ist

dabei unter Verwendung einer zylindrisch ausgebildeten, auf den Teilfugensprung aufgeschraubten Dichtlinse abgedichtet.

Wird eine Außenabmessung der den Teilfugensprung bzw. die
5 vertikale Stufe abdichtenden Dichtlinse durch die vertikale
Höhe des Teilfugensprungs bzw. der vertikalen Stufe bestimmt,
so erweist sich eine solche Dichtlinse insbesondere bei gro-
ßen vertikalen Teilfugensprüngen bzw. vertikalen Stufen als
sehr Bauraum intensiv, muss mindestens die vertikale Höhe des
10 Teilfugensprungs bzw. der vertikalen Stufe als horizontaler
Mindestabstand zwischen den zwei in der Teilfuge
aufnehmbaren, beiderseits des Teilfugensprungs bzw. der ver-
tikalen Stufe liegenden Ritzelwellen bzw. den an deren
Ritzelwellenenden angeordneten, strömungsführenden Bauteilen
15 (Spiralgehäusen) vorgehalten werden.

Die Zahl baubarer Getriebeverdichter bzw. Fluidmaschinen mit
solchen Gehäusen ist damit eingeschränkt, sind große vertika-
le Teilfugensprünge bzw. vertikalen Stufe bei diesen Gehäusen
20 Bauraum technisch nicht umsetzbar. Ebenso ergeben sich da-
durch auch Einschränkungen bei realisierbaren Übersetzungs-
verhältnissen bei den Getrieben.

Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse
25 für ein Getriebe, insbesondere für ein Getriebe eines Getrie-
beverdichters, anzugeben, welches die Nachteile aus dem Stand
der Technik verbessert, insbesondere bauraumoptimiert, ein-
fach und kostengünstig zu realisieren und auch einfach und
kostengünstig zu montieren ist sowie unterschiedliche Über-
30 setzungsverhältnisse des Getriebes bei geringem Fertigungs-
und Kostenaufwand ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch ein teilbares Gehäuse für ein Getrie-
be, insbesondere für ein Getriebe einer Fluidmaschine, wie
35 beispielsweise eines Getriebeturboverdichters, sowie eine
Fluidmaschine mit einem solchen teilbaren Gehäuse mit den
Merkmale gemäß dem jeweiligen unabhängigen Patentanspruch
gelöst.

Das teilbare Gehäuse umfasst zumindest ein erstes Gehäuseelement und ein mit dem ersten Gehäuseelement über eine Teilfuge verbundenes, zweites Gehäuseelement, beispielsweise einen (Gehäuse-)Oberkasten sowie einen (Gehäuse-)Deckel.

Das für die Aufnahme in dem teilbaren Gehäuse vorzusehende Getriebe weist ein Großrad und zumindest zwei mit dem Großrad im Eingriff stehende Ritzelwellen auf. Im Eingriff stehen kann hierbei heißen, dass das Großrad und die Ritzelwellen ineinandergreifende bzw. ineinanderkämmende Verzahnungen aufweisen. Beispielsweise kann die Verzahnung als Gerad- oder Schräg- oder Bogenverzahnung ausgeführt sein.

Erfindungsgemäß ist die Teilfuge derart ausgebildet, dass die mindestens zwei Ritzelwellen in Aufnahmen, zum Beispiel Lageraufnahmen bzw. Lagerschalen, an den Gehäuseelementen in der Teilfuge aufnehmbar sind.

Weiter erfindungsgemäß weist die Teilfuge einen Teilfugensprung auf, welcher zwei unterschiedliche horizontale Niveaus in der Teilfuge ausbildet und zwischen den Aufnahmen für die mindestens zwei Ritzelwellen angeordnet ist. D.h., unter einem Teilfugensprung ist so zu verstehen, dass die Teilfuge - beiderseits einer den Teilfugensprung ausbildenden Übergangsstelle - zwei unterschiedliche horizontale Niveaus aufweist.

Bevorzugt können diese unterschiedlichen Niveaus in der Teilfuge bzw. kann dieser Teilfugensprung dadurch realisiert sein, dass das erste und das zweite Gehäuseelement jeweils eine einander entsprechende und den Teilfugensprung ausbildende Stufe - oder auch mehrere Stufen, beispielsweise ähnlich einer Treppe, - aufweisen.

Auch können die unterschiedlichen Niveaus bzw. kann der Teilfugensprung durch anders ausgebildete bzw. geformte Übergangstellen, wie geneigte, geradlinig an- oder absteigende

und/oder gebogene bzw. gerundete Verläufe in den zwei sich entsprechenden Gehäuseelementen, realisiert werden.

Der Teilfugensprung mit den dadurch ausgebildeten zwei unterschiedlichen horizontalen Ebenen/Niveaus ermöglicht so, dass diese für eine Lagerung der mindestens zwei, mit dem Großrad im Eingriff stehenden Ritzelwellen auf unterschiedlichen horizontalen Niveaus bzw. in unterschiedlichen horizontalen Ebenen in einer einzigen Teilfuge genutzt werden können.

Werden die mindestens zwei Ritzelwellen beiderseits des Teilfugensprungs bzw. der Übergangsstelle, insbesondere der Stufe in der Teilfuge, im Eingriff mit dem Großrad angeordnet, so wird dadurch die Anordnung der mindestens zwei Ritzelwellen in einer einzigen, gestuften Teilfuge bei gleichzeitig unterschiedlich hohen Ritzelwellenmittenpositionen ermöglicht. Die Teilkreise der mindestens zwei Ritzelwellen müssen nur noch den Teilkreis des Großrades berühren (, was auf Grund des Teilfugensprungs in beliebig unterschiedlicher Höhe erfolgen kann); die bisherige Forderung, nach der die Ritzelwellenmittelpunkte der mindestens zwei, mit dem Großrad im Eingriff stehenden Ritzelwellen in einer gleichen horizontalen Ebene liegen (ungeteilte und waagrechte Teilfuge), kann entfallen.

Die Aufnahme der mindestens zwei Ritzelwellen in einer einzigen, gestuften Teilfuge ist aus Kosten- und Montagegründen vorteilhaft - und wird über den Teilfugensprung weiter genutzt; über die realisierbaren unterschiedlichen Ritzelwellenmittenpositionen lassen sich - auf Grund der dadurch erweiterten Bauraummöglichkeiten - unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse (Variabilität der Übersetzungen) - beispielsweise ohne Aufwand einer Mehrfachverzahnung am Großrad - im Getriebe realisieren. Vereinfacht ausgedrückt, die Erfindung ermöglicht hier einen zusätzlichen (Gestaltungs-)Freiheitsgrad bei der Ausgestaltung, welcher für die Realisierung von unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen genutzt werden kann.

Der Teilfugensprung ist weiter unter Verwendung eines Dicht-
elements abgedichtet, welches eine im Wesentlichen dem Teil-
fugensprung entsprechende Form aufweist.

5

D.h., das Dichtelement ist in seiner Form im Wesentlichen dem
Teilfugensprung angepasst. Es folgt in seiner Form im Wesent-
lichen dem Teilfugensprungverlauf bzw. folgt dem Verlauf der
Teilfuge im Bereich des Teilfugensprungs/an der Übergangs-
stelle.

10

„Im Wesentlichen Form entsprechend“ kann dabei meinen, dass
das Dichtelement kleine bzw. schmale Randzonen aufweisen
kann, welche über die Form des Teilfugensprungs hinausrei-
chen, welche aber im Vergleich zur Form des Teilfugensprungs
untergeordnet sind, beispielsweise schmale, für eine Ver-
schraubung mit dem Gehäuse bzw. mit den Gehäuseelementen vor-
gesehene Randbereiche.

15

D.h., eine Außenabmessung des Dichtelements ist etwas größer
als die Form des Teilfugensprungs.

20

Vereinfacht und beispielhaft anschaulich ausgedrückt, ist der
Teilfugensprung beispielsweise als - geradlinig verlaufende
vertikale oder gegen die Vertikale geneigte - Stufe ausgebil-
det, so kann das den Teilfugensprung abdichtende Dichtelement
- entsprechend des geraden vertikalen bzw. geraden geneigten
Verlaufs des Teilfugensprungs entsprechend - stab- bzw. rie-
gelförmig ausgebildet sein („Dichtriegel“).

25

30

Oder ist der Teilfugensprung beispielsweise bogenförmig aus-
gebildet, so kann das den Teilfugensprung abdichtende Dicht-
element - entsprechend des gebogenen Verlaufs des Teilfugen-
sprungs - entsprechend gebogen ausgebildet sein.

35

Der Erfindung liegt hier die Überlegung und Erkenntnis zu-
grunde, dass die Form des Dichtelements, insbesondere dessen
Außenabmessung, den möglichen Mindestabstand der in der

Teilfuge, beiderseits des Teilfugensprungs angeordneten Ritzelwellen bzw. der an deren Ritzelwellenenden angeordneten, strömungsführenden Bauteilen (Spiralgehäusen) - so entsprechend die Gehäuse bzw. deren Baubarkeit und Flexibilität bei realisierbaren Übersetzungsverhältnissen - beeinflusst bzw. begrenzt.

Entspricht so allerdings, wie die Erfindung erkennt, die Form bzw. die Außenabmessung des Dichtelements im Wesentlichen der Form des Teilfugensprungs, so minimiert sich der - bei den jeweiligen Teilfugensprungshöhen - vorzuhaltende (horizontale) Mindestabstand zwischen den zwei Ritzelwellen bzw. der an deren Ritzelwellenenden angeordneten, strömungsführenden Bauteilen (Spiralgehäusen).

Auch große bzw. nahezu beliebig große vertikale Teilfugensprünge bzw. vertikale Stufen lassen sich so in Teilfugen bei teilbaren Getriebegehäusen realisieren. Die Zahl baubarer Getriebeverdichter bzw. Fluidmaschinen mit solchen Gehäusen erhöht sich; ein „Mehr“ an Übersetzungsverhältnissen bei den diesbezüglichen Getrieben sind realisierbar.

Darüber hinaus ist auch für einen effizienten und langlebigen Betrieb des in dem teilbaren Gehäuse aufzunehmenden Getriebes die Abdichtung, insbesondere eine Ölabdichtung beispielsweise im Falle einer im dem Gehäuse realisierten Ölsumpfschmierung, der Teilfuge von großer Bedeutung, was gerade durch das erfindungsgemäße Dichtelement auf einfache, kostengünstige und effiziente Weise realisiert werden kann.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen und beziehen sich auf das teilbare Gehäuse wie auch auf die Fluidmaschine.

Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Teilfugensprung als geradlinig verlaufende vertikale Stufe ausgebildet ist. Anders ausgedrückt, das erste und das zweite Gehäuseelement weisen jeweils eine zueinander

entsprechende und den Teilfugensprung ausbildende vertikale Stufe auf.

5 Derartige Stufen in den Gehäuseelementen können beispielsweise durch entsprechende Gussverfahren bei Stahl eingegossen und/oder bei Stahlteilen (nach-)bearbeitet werden.

10 Das diesbezügliche Dichtelement kann so - entsprechend des geraden vertikalen Verlaufs des Teilfugensprungs entsprechend - stab- bzw. riegelförmig ausgebildet sein („Dichtriegel“). Ein solcher Dichtriegel baut - wird er entsprechend des als Stufe ausgebildeten Teilfugensprungs vertikal (den Teilfugensprung abdichtend) angeordnet - in horizontaler Richtung äußerst kompakt, wodurch der Bauraumbedarf in dieser Richtung
15 kleinstmöglich ist.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Dichtelement aus Metall, insbesondere aus Aluminium, ist.

20 Weiter, nach einer Weiterbildung, kann vorgesehen sein, dass das Dichtelement über dem Teilfugensprung, insbesondere mit den Gehäuseelementen verschraubt und/oder im Teilfugensprung versenkt, angeordnet ist.

25 Die Herstellung eines Dichtelementsitzes am Getriebegehäuse bzw. Teilfugensprung erfolgt bevorzugt beim Ausspindeln der Aufnahmen bzw. Lagersitze (für die Ritzelwellen) und macht keinen weiteren Bearbeitungsschritt notwendig. Durch die versenkte Anordnung des Dichtelements stellt dieses kein Hinder-
30 nis für angrenzende Bauteile dar; eine Vorrichtung zur Spiraleinstellung bleibt montierbar.

Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Dichtelement den Teilfugensprung völlig abdeckend
35 angeordnet ist.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Dichtelement mindestens eine einseitig offene Aussparung auf-

weist (offener Schraubensitz), unter Verwendung derer dieses mit einem der Gehäuseelemente verschraubt ist.

Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Dichtelement zwei jeweils einseitig offene Ausparungen (zwei offene Schraubensitze) aufweist, unter Verwendung derer das Dichtelement mit den Gehäuseelementen verschraubbar ist. Hierbei ist es weiter auch von besonderem Vorteil, wenn die zwei offenen Schraubensitze an gegenüberliegenden Enden des Dichtelements angeordnet sind.

Ist so beispielsweise der Teilfugensprung als vertikale Stufe in der Teilfuge zwischen den zwei Gehäuseelementen ausgebildet - und durch den - entsprechend vertikal montierten - Dichtriegel abgedichtet, welcher an seinen (gegenüberliegenden) Dichtriegelenden diese zwei offenen Schraubensitze (für die Montageschrauben zur Verschraubung mit dem oberen bzw. unteren Gehäuseelement) aufweist, so kann eine Beschädigung bei einer Demontage eines Gehäuseelements bei einem versehentlich noch montierten Dichtriegel verhindert werden.

Steht das Gehäuse unter einem Innendruck, so kann ferner vorgesehen sein, mehrere Verschraubungen, beispielsweise (gegebenenfalls umlaufend) im Randbereich des Dichtelements bzw. Dichtriegels und/oder zusätzlich zu den Verschraubungen über die zwei offenen Schraubensitze an den Enden des Dichtelements, für das Dichtelement bzw. Dichtriegel mit den Gehäuseelementen vorgesehen werden.

Ferner kann nach einer Weiterbildung auch vorgesehen sein, dass an dem Dichtelement ein Dichtmittel, insbesondere ein O-Ring (oder auch mehrere O-Ringe) oder eine Rundschnur, angeordnet ist.

Hierzu kann das Dichtelement einen Fortsatz aufweisen, an welchem das Dichtelement angeordnet ist bzw. wird. D.h., auf den Fortsatz kann beispielsweise der O-Ring (bzw. die O-

Ringe) aufgeschoben sein/werden bzw. um den Fortsatz kann beispielsweise die Rundschnur gewickelt sein/werden.

Liegt dann, wie nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, das dieses Dichtmittel aufweisende Dichte-
5 ment in axialen, an den Gehäuseelementen im Bereich des Teil-
fugensprungs ausgebildeten Aufnahmen („Dichtelementsitz“)
axial auf bzw. wird beispielsweise axial am Gehäuse/ an den
Gehäuseelementen verschraubt, so ist das Dichtmittel hier
10 axial dichtend, wodurch auf eine Passung zur Zentrierung des
Dichtelements im Gehäuse verzichtet werden kann.

Dieses Dichtelement mit diesem (axial aufliegenden) Dichtmit-
tel hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Dichtrichtung
15 entgegen der Klemmkraft der Teilverschraubung wirkt. Auch
bleiben, unabhängig von der Dichtmittelanordnung am dem
Dichtelement, Ausführung und Montage der Teilfugenverschrau-
bung unberührt.

20 In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Getriebe
in dem teilbaren Gehäuse aufgenommen, wobei die mindestens
zwei Ritzelwellen in der Teilfuge beiderseits des Teilfugen-
sprungs bzw. der Übergangsstelle, insbesondere beiderseits
einer den Teilfugensprung ausbildenden Stufe, bzw. in den
25 Aufnahmen aufgenommen sind, beispielsweise in Lageraufnahmen
oder Lagerschalen.

Um im Eingriff mit dem Großrad zu stehen, berühren die Teil-
kreise der beiden Ritzelwellen den Teilkreis des Großrades -
30 allerdings in unterschiedlicher horizontaler Höhe, d.h. die
Ritzelwellenmittenpositionen liegen in unterschiedlichen ho-
rizontalen Ebenen.

Dabei kann bevorzugt weiterbildend vorgesehen werden, dass
35 zumindest eine (Dreh-)Achse der beiden (Dreh-)Achsen der zu-
mindest zwei Ritzelwellen oberhalb einer (Dreh-)Achse des
Großrades in dem teilbaren Gehäuse angeordnet ist. Besonders
bevorzugt kann auch vorgesehen sein, dass beide (Dreh-)Achsen

der mindestens zwei Ritzelwellen oberhalb der (Dreh-)Achse des Großrades (101) angeordnet sind. Dadurch steht mehr Bauraum unterhalb der (Dreh-)Achse des Großrades in dem teilbaren Gehäuse zu Verfügung, beispielsweise für weitere, mit dem Großrad - oder einem weiteren, insbesondere mit dem vor-
5 genannten Großrad gekoppelten bzw. im Eingriff stehenden Großrad - im Eingriff stehenden Ritzelwellen.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung sind das erste und das
10 zweite Gehäuseelement miteinander verstiftet (Zentrierung) und/oder miteinander verschraubt. Auch können die Gehäuseelemente aus Metall, insbesondere Stahl, sein.

Weiter kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das teilbare Ge-
15 häuse ein drittes Gehäuseelement aufweist, welches mit dem ersten Gehäuseelement oder mit dem zweiten Gehäuseelement über eine weitere Teilfuge verbunden ist. So kann beispielsweise das erste Gehäuseelement ein Oberkasten, das zweite Gehäuseelement ein Deckel und das dritte Gehäuseelement ein
20 Unterkasten des teilbaren Gehäuses sein.

Auch kann vorgesehen sein, dass weitere Gehäuseanbauten an das teilbare Gehäuse montiert sind, beispielsweise außen angeordnete strömungsführende Bauteile, wie Spiralgehäuse,
25 und/oder Spiralanbindungen.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist das Getriebe mindestens zwei weitere, mit dem Großrad oder einem weiteren Großrad im Eingriff stehende Ritzelwellen auf. Besonders
30 bevorzugt kann hier vorgesehen sein, dass das Großrad oder das weitere Großrad und die mindestens zwei weiteren Ritzelwellen in der weiteren Teilfuge angeordnet sind.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das erste und das zweite
35 Gehäuseelement ein Oberkasten und ein Teilfugendeckel des Getriebegehäuses sind und/oder dass das erste und das zweite Gehäuseelement über vertikal zueinander versetzte Stufenflä-

chen einer den Teilfugensprung ausbildenden Stufe gegeneinander ausgerichtet und/oder zentriert sind.

5 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist das Getriebe ein Getriebe einer Fluid- bzw. Strömungsmaschine, beispielsweise einer Turbine, eines Turboverdichters, eines mehrstufigen Getriebekompressors oder einer Pumpe.

10 D.h. bzw. anders ausgedrückt, eine solche Fluid- bzw. Strömungsmaschine weist das teilbare Gehäuse und ein in dem teilbaren Gehäuse aufgenommenes Getriebe mit einem Großrad und mit mindestens zwei mit dem Großrad im Eingriff stehenden Ritzelwellen auf, wobei die mindestens zwei Ritzelwellen in den Aufnahmen an den Gehäuseelementen in der Teilfuge aufgenommen sind.

20 In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist das teilbare Gehäuse Teil einer mehrstufigen Getriebeverdichteranlage, welche acht Stufen (vier Ritzelwellen) mit radial abströmenden Laufrädern und Spiralgehäusen aufweist. Die Abdichtung der Kompressorstufen zur Umgebung kann durch Kohlerringe erfolgen. Als Antrieb bei der Getriebeverdichteranlage kann ein Elektromotor dienen.

25 Das teilbare Gehäuse weist einen Unterkasten, einen Oberkasten sowie einen Deckel auf. Der Unterkasten und der Oberkasten sind über eine ungeteilte und waagrechte Teilfuge verbunden. Der Oberkasten und der Deckel sind über eine gestufte, mit dem Dichtelement bzw. mit dem Dichtriegel abgedichtete 30 Teilfuge verbunden.

Sowohl in der gestuften, ersten Teilfuge als auch in der ungeteilten und waagrechten zweiten Teilfuge sind jeweils zwei Ritzelwellen, welche an den freien Wellenenden mit Turbolaufrädern bestückt sind, angeordnet.

In der ungeteilten und waagrechten zweiten Teilfuge und zwischen den beiden dort angeordneten Ritzelwellen ist darüber hinaus auch die Welle des Großrades angeordnet.

5 Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale wird der Fachmann jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinn-
10 vollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammen-
15 hang mit der folgenden Beschreibung von einem oder mehreren Ausführungsbeispielen, das bzw. die im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert wird bzw. werden.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die in dem bzw. den Ausführungsbeispielen angegebene Kombination von Merkmalen be-
20 schränkt, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. So können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu
25 dessen Ergänzung eingebracht werden.

Funktions-/bauartgleiche bzw. identische Elemente oder Komponenten weisen in den Ausführungsbeispielen bzw. Figuren gleiche Bezugszeichen auf.

30

Es zeigen

FIG 1 eine Ansicht (Frontansicht) eines einen Deckel und
einen Oberkasten aufweisenden geteilten Gehäuses für
35 ein Getriebe eines mehrstufigen Getriebeverdichters,

FIG 2 eine Ansicht (Seitenansicht) eines einen Deckel und
einen Oberkasten aufweisenden geteilten Gehäuses für
ein Getriebe eines mehrstufigen Getriebeverdichters,

5

FIG 3 eine Ansicht eines Schnitts entlang einer mit B-B be-
nannten Schnittlinie in FIG 1,

FIG 4 eine Ansicht eines Schnitts entlang einer mit A-A be-
nannten Schnittlinie in FIG 1,

10

FIG 5 eine Ansicht (Rückansicht) eines Dichtriegels zur Ab-
dichtung eines Teilfugensprungs bei der Teilfuge zwi-
schen dem Deckel und dem Oberkasten des geteilten Ge-
häuses für ein Getriebe eines mehrstufigen Getriebe-
verdichters nach den FIGen 1 und 2,

15

FIG 6 eine Ansicht (geschnittene Seitenansicht) eines
Dichtriegels zur Abdichtung eines Teilfugensprungs
bei der Teilfuge zwischen dem Deckel und dem Oberkas-
ten des geteilten Gehäuses für ein Getriebe eines
mehrstufigen Getriebeverdichters nach den FIGen 1 und
2,

20

FIG 7 eine Ansicht (Frontansicht) eines Dichtriegels zur
Abdichtung eines Teilfugensprungs bei der Teilfuge
zwischen dem Deckel und dem Oberkasten des geteilten
Gehäuses für ein Getriebe eines mehrstufigen Getrie-
beverdichters nach den FIGen 1 und 2 und

25

30

FIG 8 räumliche Darstellung des einen Deckel und einen
Oberkasten aufweisenden geteilten Gehäuses für ein
Getriebe eines mehrstufigen Getriebeverdichters nach
den FIGen 1 und 2.

35

Ausführungsbeispiel: Dichtriegel für eine gestufte Teilfuge an einem geteilten Getriebegehäuse für ein Getriebe eines mehrstufigen Getriebeverdichters

- 5 FIGen 1 und 2 (Front- und Seitenansicht) sowie FIG 8 (3D - Ansicht) zeigen Ansichten - einen Oberkasten 2 und einen Deckel 3 - eines geteilten Gehäuses 1 (Getriebegehäuse) für ein Getriebe 100 eines mehrstufigen Getriebeverdichters, welche für eine Luftzerlegung vorgesehen ist.
- 10 Das geteilte Gehäuse 1 weist den dargestellten Deckel 3 und den dargestellten Oberkasten 2 sowie einen (nicht dargestellten) Unterkasten 6 - alle vorzugsweise aus Stahl - auf. Der Deckel 3 und der Oberkasten 2 sind über eine erste, gestufte, horizontale Teilfuge 4 miteinander verbunden; der Oberkasten 2 und der Unterkasten 6 sind über eine zweite, waagrechte bzw. horizontale und ungestufte Teilfuge 7 miteinander verbunden.
- 15 Der mehrstufige Getriebeverdichter besteht aus acht (Verdichter-)Stufen, welche über ein im geteilten Gehäuse 1 aufgenommenes Getriebe 100 mit vier mit einem Großrad 101 des Getriebes 100 im Eingriff stehenden Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 des Getriebes 100 realisiert sind. An den freien Enden der vier Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 sind Turbolaufräder angeordnet, welche in - bezüglich des Getriebegehäuses 1 - außen angeordneten Spiralgehäusen (strömungsführende Bauteile, nicht dargestellt) aufgenommen sind.
- 20 Alle vier Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 sind um das Großrad 101 angeordnet und stehen über Verzahnungen mit dem Großrad 101 im Eingriff. Dabei sind die erste 10 und die zweite Ritzelwelle 11 (Stufe 5 bis 8) oberhalb des Großrades 101 angeordnet; die dritte 20 und die vierte Ritzelwelle 21 (Stufe 1 bis 4) sind auf Höhe des Großrades 101 angeordnet. Um einen effiziente Eingriff der Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 zu ermöglichen, sind die Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 - bezüglich ihres Abstandes zum Großrad 101 - derart angeordnet, dass die
- 25
- 30
- 35

Teilkreise der Ritzelwellen 10, 11, 20, 21 jeweils den Teilkreis des Großrades 101 berühren.

Der Antrieb des Großrades 101 bzw. der Welle des Großrades 101 erfolgt über einen Elektromotor (nicht dargestellt). Die Abdichtung der Kompressorstufen zum Getriebegehäuse 1 erfolgt durch Kohlerringe.

Wie die FIGen 1 und 2 sowie FIG 8 zeigen weist der Oberkasten 2 an seiner - zusammen mit der Oberseite des Unterkastens 6 die zweite, ungestufte und waagrechte Teilfuge 7 ausbildenden - Unterseite Aufnahmen 44, 45, d.h. die Wellensitze 44, 45, für die Welle des Großrades 101 (Drehachse der Großradwelle bzw. Großradwellenmitteposition 17) sowie die dritte 20 und die vierte Ritzewelle 21 ((Drehachsen 16 der weiteren Ritzelwellen 20, 21) auf. Alle drei Wellen 20, 21, (101) liegen dabei in einer horizontalen, waagrechten Ebene - gemäß der zweiten, ungestuften und waagrechten Teilfuge 7.

Wie weiter die FIGen 1 und 2 sowie FIG 8 zeigen weist der Oberkasten 2 an seiner - zusammen mit der Unterseite des Deckels 3 die erste, gestufte Teilfuge 4 ausbildenden - Oberseite die Aufnahmen 40, 42, d.h. die Wellen-/Lagersitze 40, 42, für die erste 10 und die zweite Ritzewelle 11 auf. Die entsprechenden Aufnahmen 41, 43 bzw. Wellen-/Lagersitze 41, 43 für die erste 10 und die zweite Ritzewelle 11 sind auch in der Unterseite des Deckels 3 vorgesehen.

Die erste, gestufte Teilfuge 4 weist eine - bezüglich der Längserstreckung des Gehäuses 1 etwa in der Mitte des Gehäuses 1 angeordnete - Sprungstelle 5 mit etwa einer Höhe von ca. 220 mm auf. Diese Sprungstelle 5 wird durch entsprechende Stufen 8 sowohl im Oberkasten 2 des Gehäuses 1 - wie auch entsprechend im Deckel 3 des Gehäuses 1 - gebildet.

Dadurch liegen die erste 10 und die zweite Ritzewelle 11 zwar oberhalb des Großrades 101 und gemeinsam in der ersten, gestuften Teilfuge 4, was aus Montage- und Kostengründen

günstig ist. Allerdings liegen die erste 10 und die zweite Ritzelwelle 11 nicht mehr in der gleichen horizontalen Ebene, sondern - entsprechend der ausgebildeten Stufe 8 - in unterschiedlichen horizontalen Ebenen 12, 13 bzw. Höhen. Nur mehr
5 die Teilkreise von erster 10 und zweiten Ritzelwelle 11 und Großrad 101 berühren sich.

Um eine Ausrichtung von Oberkasten 2 und Deckel 3 zu ermöglichen, sind die vertikalen Stufenflächen 9 zueinander ver-
10 setzt. Der Oberkasten 2 und Deckel 3 sind, wie die FIGen 2 und 8 zeigen, durch Zentrierstifte verstiftet 33 und verschraubt 32. Auch der Unterkasten und der Oberkasten sind verstiftet 33 und verschraubt 32.

15 - Abdichtung der gestuften Teilfuge 4 durch einen Dichtriegel 30 mit O-Ring 31 (FIGen 1, 3, 4, 5 bis 7 und 8)

Die Schmierung des im Gehäuse 1 angeordneten Getriebes 100 erfolgt durch eine Ölsumpfschmierung, wobei die Ölabdichtung
20 der ersten, gestuften Teilfuge 4, insbesondere des dortigen Teilfugensprungs 5 bzw. der Stufen 6 im Oberkasten 2 und dem Deckel 3, eine zentrale Bedeutung einnimmt.

Hierfür sieht, wie insbesondere die FIG 1 und die FIGen 3 und
25 4 im Detail bzw. in Schnitten (A-A, B-B) sowie die FIGen 5 bis 7 im Detail zeigen, das Getriebegehäuse 1 den Einsatz eines Dichtelements 30, d.h. eines Dichtriegels 30, vor.

Wie die FIG 1 sowie insbesondere die FIGen 5 bis 7 zeigen,
30 handelt es sich bei dem Dichtriegel 30 um ein stabförmiges Bauteil, hier einer Länge von ca. 280 mm und einer Breite von ca. 40 mm, welches der Form des Teilfugensprungs 5 bzw. welches in seiner Außenabmessung der Form des Teilfugensprungs 5 entspricht.

35

An seinen beiden Enden (oberes und unteres Ende) weist, wie die FIG 1 sowie insbesondere die FIGen 5 bis 7 zeigen, der Dichtriegel 30 offene Schraubensitze 34, 35 auf, über welche

er mit den Deckel 3 (hier oberer offener bzw. oben offener Schraubensitz 34) und dem Oberkasten 2 (hier unterer offener bzw. unten offener Schraubensitz 35) verschraubt 32 wird.

- 5 Zur Abdichtung des Teilfugensprungs 5 ist an dem Dichtriegel 30, wie die FIGen 3, 4 und 5 zeigen, ein Dichtmittel 31, d.h. in diesem Fall ein (die Dichtwirkung erzielender) O-Ring angeordnet.
- 10 Hierzu weist, wie insbesondere die FIG 3 sowie die FIGen 5 und 6 zeigen, der Dichtriegel 30 einen mittig angeordneten, länglichen, axialen Fortsatz 36 von ca. einer Länge von 210 mm und einer Breite von 15 mm auf, auf welchem der O-Ring 31 aufgeschoben ist bzw. wird.
- 15 Dieser Dichtriegel 30 wird, wie insbesondere die FIGen 1, 3 und 4 zeigen, - mit auf dem Fortsatz 36 aufgeschobenem bzw. aufgesetztem O-Ring 31 - von außen über die Teilfugenstufe 5 versenkt geschraubt 32, wobei er die Teilfugenstufe 5 (hier taucht der Fortsatz 36 in die Teilfuge 4 im Bereich des Teil-
- 20 fugensprungs 5 ein) komplett abdeckt.

- Dazu sind, wie die FIGen 3 und 4 zeigen, an den Gehäuseelementen 2, 3 bzw. an dem Oberkasten 2 und dem Deckel
- 25 3 Aufnahmen 37 (am Oberkasten 2) und 38 (am Deckel 3), d.h. ein Dichtriegelsitz 37 (am Oberkasten 2) und ein Dichtriegelsitz 38 (am Deckel 3), in Form von axialen Rücknahmen 37, 38 am Oberkasten 2 und am Deckel 3, angeordnet, auf welchen der Dichtriegel 30, wie insbesondere die FIGen 3 und 4 (sowie die
- 30 FIGen 5 und 6) zeigen bzw. verdeutlichen, (mit seinen Randbereichen) aufliegt.

- Die Herstellung des versenkten Dichtriegelsitzes bzw. Dichtriegelsitze 37, 38 am Getriebegehäuse 1 bzw. am Oberkasten 2
- 35 und am Deckel 3 erfolgt beim Ausspindeln der Aufnahmen 40, 41, 42, 43 bzw. Lagersitze 40, 41, 42, 43 der ersten 10 und zweiten Ritzelwelle 11 und macht keinen weiteren Bearbeitungsschritt notwendig.

Durch seine stab- bzw. riegelförmige, dem Teilfugensprung 5 angepasste und (bei vertikaler Anordnung horizontal kompakt bauenden) Form sowie die (dadurch auch ermöglichte komplett) versenkte Anordnung des Dichtriegels 30 an den Gehäuseelementen 2, 3 stellt dieser kein Hindernis für angrenzende (strömungsführende) Bauteile dar; die Spiralgehäuse sowie die Vorrichtung zur Spiraleinstellung bleibt montierbar, baut doch der Dichtriegel 30 in horizontaler Richtung äußerst kompakt, wodurch der Bauraumbedarf bzw. eine Bauraumeinschränkung/-behinderung in dieser Richtung kleinstmöglich ist.

Liegt dann, wie insbesondere die FIGen 3 und 4 sowie FIG 1 zeigen, der O-Ring 31 des Dichtriegels 30 in den axialen, an den Gehäuseelementen 2, 3 bzw. am Oberkasten 2 und am Deckel 3 im Bereich des Steilfugensprungs 5 ausgebildeten Dichtriegelsitzen 37, 38 bzw. axialen Rücknahmen 37, 38 axial auf bzw. wird axial an den Gehäuseelementen 2, 3 bzw. am Oberkasten 2 (über den oberen offenen (bzw. oben offenen) Schraubensitz 34 (am Oberkasten 2)) und am Deckel 3 (über den unteren offenen (bzw. unten offenen) Schraubensitz 35 (am Oberkasten 2)) verschraubt, so ist der Dichtriegel 30 hier axial dichtend, wodurch auf eine Passung zur Zentrierung des Dichtriegels 30 in den Gehäuseelementen 2, 3 verzichtet werden kann.

Durch die nach oben und unten offenen Schraubensitze 34, 35 an dem Dichtriegel 30 wird eine Beschädigung bei einer Demontage des Deckels 3 - bei versehentlich noch montiertem Dichtriegel 30 - ausgeschlossen.

Dieser Dichtriegel 30 mit diesem (axial aufliegenden) O-Ring 31 hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Dichtrichtung entgegen der Klemmkraft der Teilverschraubung wirkt. Auch bleiben, unabhängig von der Dichtmittelanordnung, d.h. der Anordnung des O-Rings 31, am dem Dichtriegel 30, Ausführung und Montage der Teilfugenverschraubung (32, 33) unberührt.

Patentansprüche

1. Teilbares Gehäuse (1) für ein in dem teilbaren Gehäuse (1) aufnehmbares Getriebe (100), insbesondere eines Getriebes einer Fluidmaschine, mit einem Großrad (101) und mit mindestens zwei mit dem Großrad (101) im Eingriff stehenden Ritzelwellen (10, 11), wobei das teilbare Gehäuse (1) zumindest ein erstes Gehäuseelement (2) und ein mit dem ersten Gehäuseelement (2) über eine Teilfuge (4) verbundenes, zweites Gehäuseelement (3) aufweist und die mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) in Aufnahmen (40, 41, 42, 43) an den Gehäuseelementen (2, 3) in der Teilfuge (4) aufnehmbar sind, wobei die Teilfuge (4) einen Teilfugensprung (5) aufweist, welcher zwei unterschiedliche horizontale Niveaus (12, 13) in der Teilfuge (4) ausbildet und zwischen den Aufnahme (40, 41, 42, 43) für die mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) angeordnet ist, und wobei der Teilfugensprung (5) unter Verwendung eines Dichtelements (30) abgedichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) eine im Wesentlichen dem Teilfugensprung (5) entsprechende Form aufweist.
2. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) ein Dichtriegel (30), welche insbesondere stabförmig ausgebildet, ist.
3. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) aus Metall, insbesondere aus Aluminium, ist.

4. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) über dem Teilfugensprung (5), insbesondere mit den

5 Gehäuseelementen (2, 3) verschraubt und/oder im Teilfugensprung (5) versenkt, angeordnet, insbesondere den Teilfugensprung (5) völlig abdeckend angeordnet, ist.

10 5. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) mindestens eine einseitig offene Aussparung (34 bzw. 35) aufweist, unter Verwendung derer das Dichtelement (30) mit

15 einem der Gehäuseelemente (2, 3), insbesondere zwei jeweils einseitig offene Aussparungen (34, 35) aufweist, unter Verwendung derer das Dichtelement (30) mit den Gehäuseelementen (2, 3), verschraubbar ist.

20

6. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass an dem Dichtelement (30) ein Dichtmittel (31), insbesondere ein O-Ring (31) oder eine

25 Rundschnur, angeordnet ist, wobei insbesondere das Dichtmittel (31) in axialen, an den Gehäuseelementen (2, 3) im Bereich des Teilfugensprungs (5) ausgebildeten Aufnahmen (37, 38) axial aufliegt.

30

7. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens dem voranstehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (30) einen Fortsatz (36) aufweist, an welchem das Dichtmittel (31)

35 angeordnet ist, insbesondere auf welchen der O-Ring (31) aufgeschoben ist oder um welchen die Rundschnur (31) gewickelt ist.

8. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste (2) und das zweite Gehäuseelement (3) jeweils eine zueinander entsprechende
5 und den Teilfugensprung (5) ausbildende Stufe (8) aufweisen.

9. Teilbares Gehäuse (1) nach dem voranstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine (Dreh-)Achse
10 (14, 15) der beiden (Dreh-)Achsen (14, 15) der zumindest zwei Ritzelwellen (10, 11) oberhalb einer (Dreh-)Achse (17) des Großrades (101) in dem teilbaren Gehäuse (1) angeordnet ist, insbesondere dass beide (Dreh-)Achsen (14, 15) der mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) oberhalb der
15 (Dreh-)Achse (17) des Großrades (101) angeordnet sind.

10. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass das erste (2) und das zweite Gehäuseelement (3) miteinander verstiftet und/oder miteinander verschraubt sind.

25 11. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (100) in dem teilbaren Gehäuse (1) aufgenommen ist, wobei die mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) in den Aufnahmen (40, 41,
30 42, 43) an den Gehäuseelementen (2, 3) in der Teilfuge (4) aufgenommen sind.

12. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste (2) und das zweite Gehäuseelement (3) ein Oberkasten und ein Teilfugendeckel des Getriebegehäuses (1) sind und/oder dass das erste (2) und das zweite Gehäuseelement (3) über vertikal zueinander versetzte Stufenflächen (9) einer den Teilfugensprung (5) ausbildenden Stufe (8) gegeneinander ausgerichtet und/oder zentriert sind.

10

13. Teilbares Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das teilbare Gehäuse (1) ein drittes Gehäuseelement (6) aufweist, welches mit dem ersten Gehäuseelement (2) oder mit dem zweiten Gehäuseelement (3) über eine weitere Teilfuge (7) verbunden ist, insbesondere wobei das erste Gehäuseelement (2) ein Oberkasten, das zweite Gehäuseelement (3) ein Deckel und das dritte Gehäuseelement (6) ein Unterkasten des teilbaren Gehäuses (1) sind.

15

20

14. Teilbares Gehäuse (1) nach dem voranstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (100) mindestens zwei weitere, mit dem Großrad (101) oder einem weiteren Großrad im Eingriff stehende Ritzelwellen (20, 21) aufweist, insbesondere wobei das Großrad (101) oder das weitere Großrad und die mindestens zwei weiteren Ritzelwellen (20, 21) in der weiteren Teilfuge (7) angeordnet sind.

25

30

35

15. Fluidmaschine, insbesondere Turbine, Turboverdichter, mehrstufiger Getriebekompressor oder Pumpe, mit einem teilbaren Gehäuse (1) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche und einem in dem teilbaren Gehäuse aufgenommenen Getriebe (100) mit einem Großrad (101) und mit mindestens zwei mit dem Großrad (101) im Eingriff stehenden Ritzelwellen (10, 11), wobei die mindestens zwei Ritzelwellen (10, 11) in den Aufnahmen an den Gehäuseelementen in der Teilfuge (4) aufgenommen sind.

FIG 1

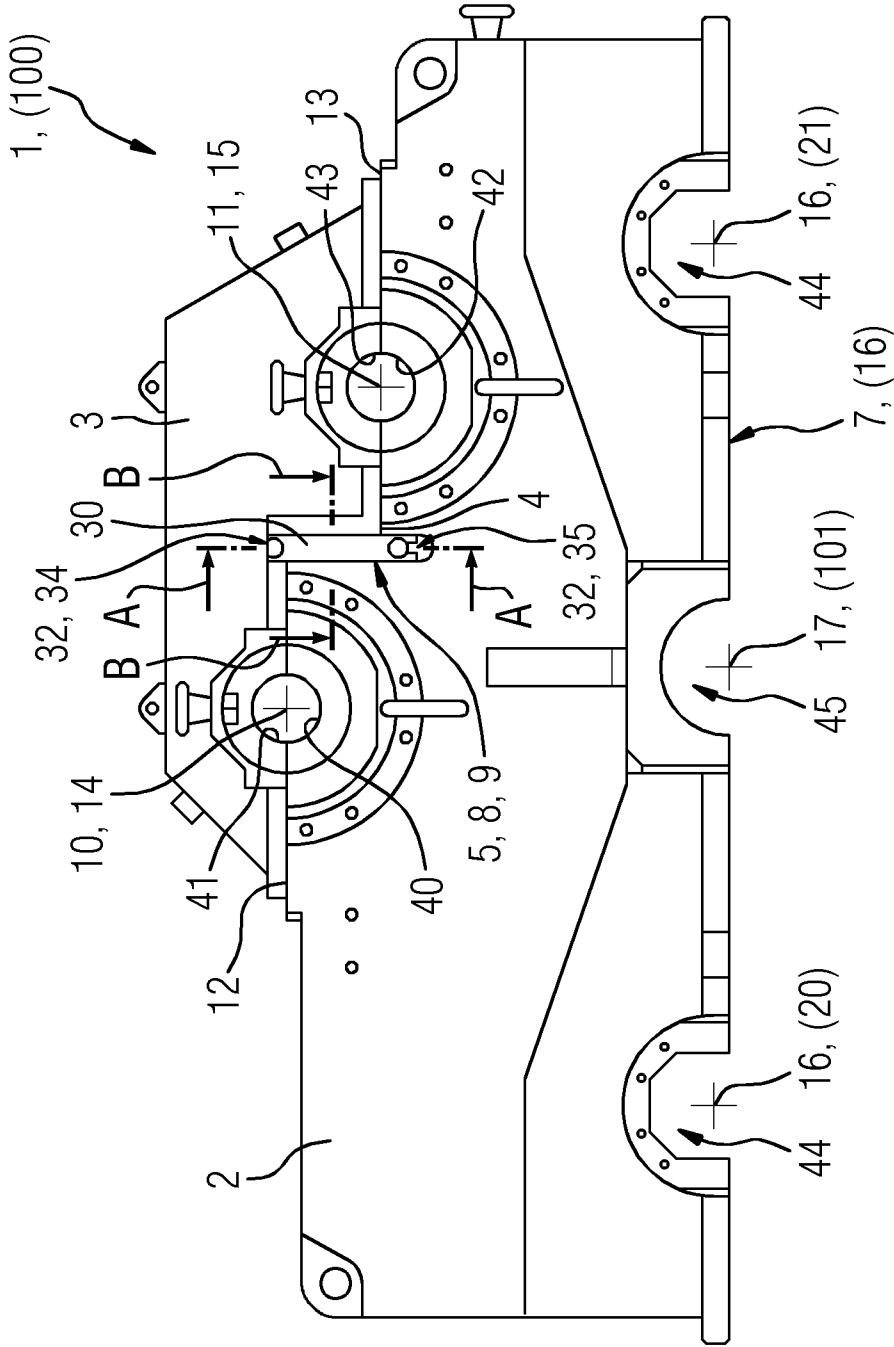
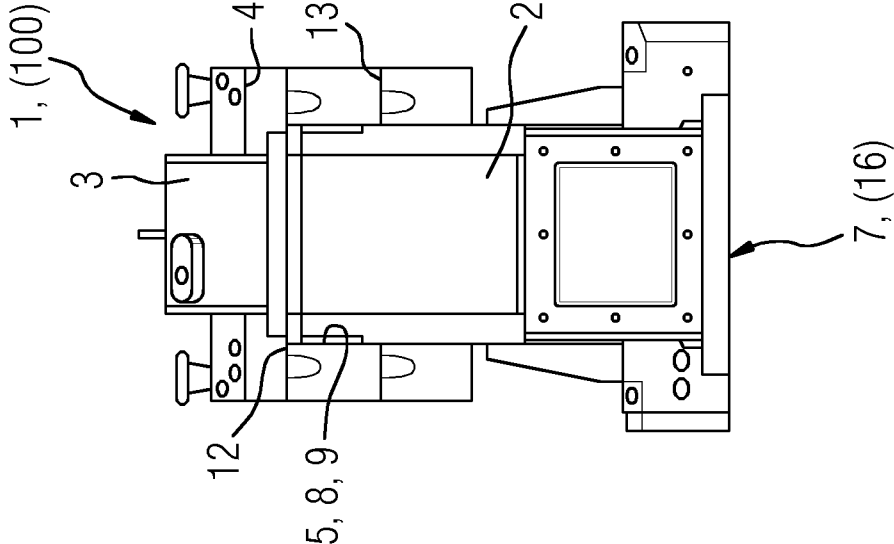


FIG 2



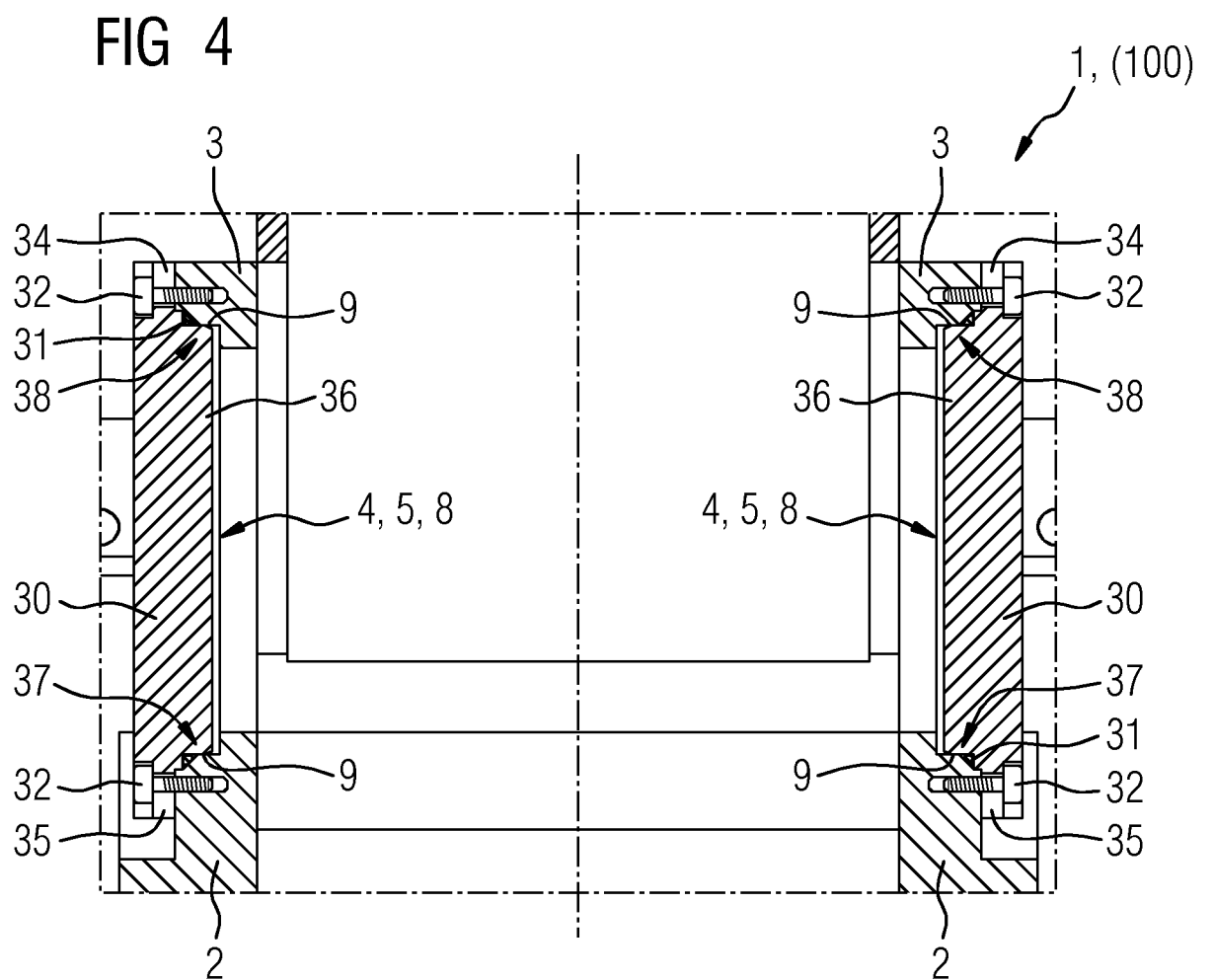
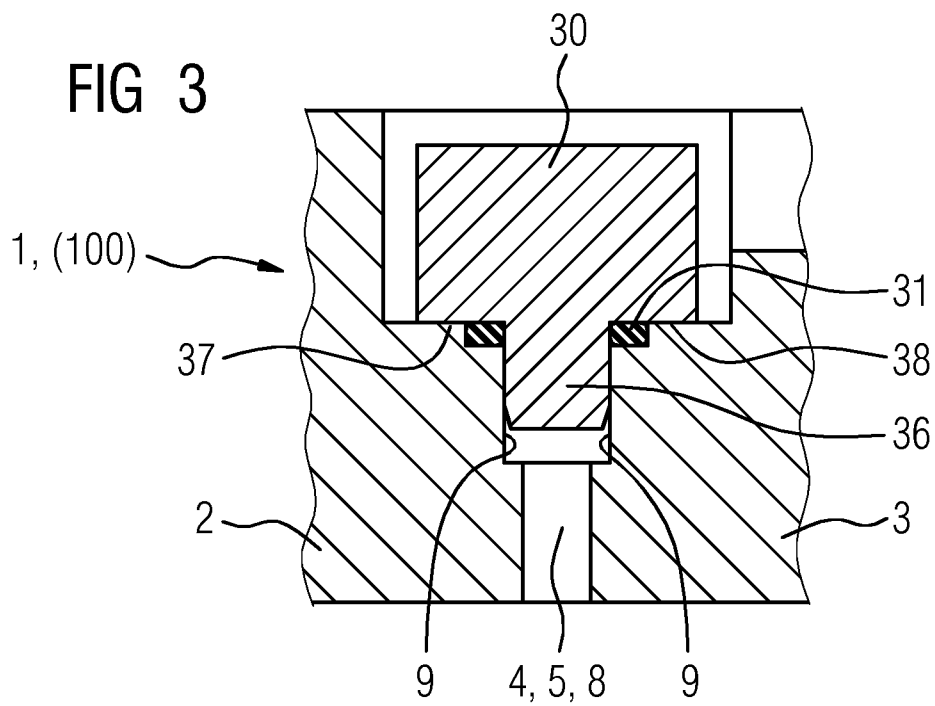


FIG 5

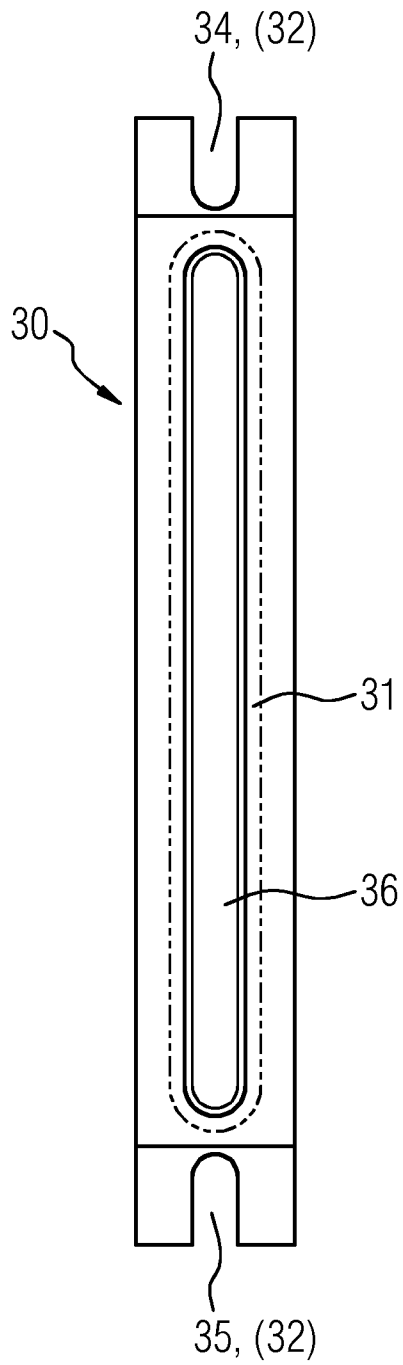


FIG 6

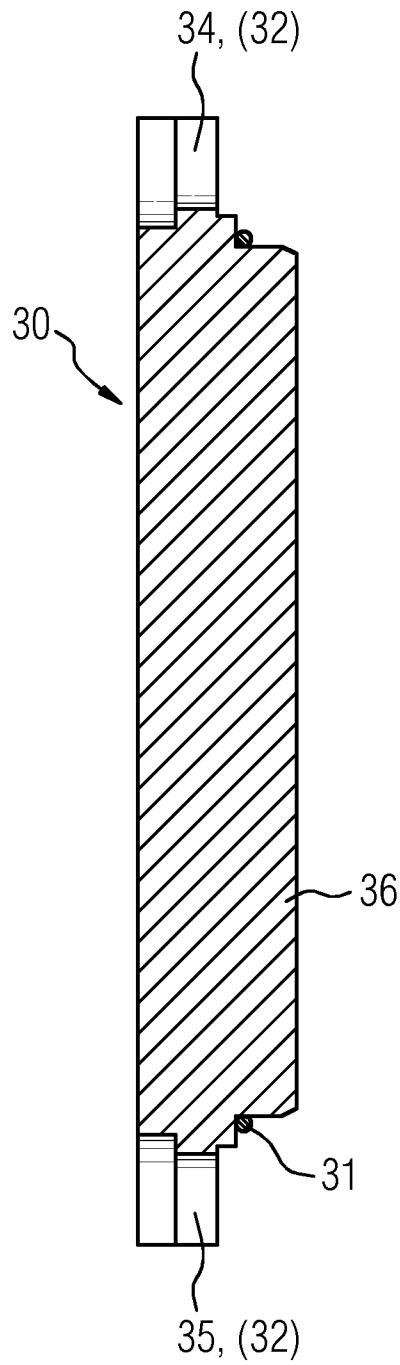


FIG 7

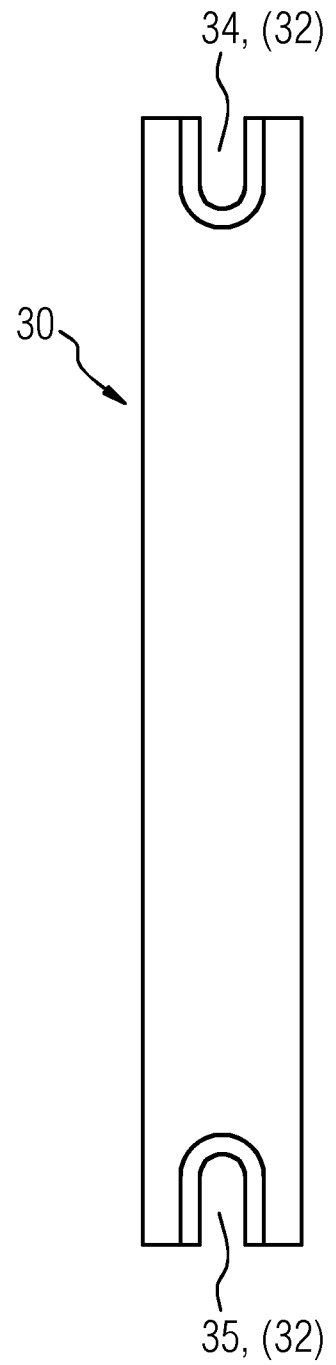
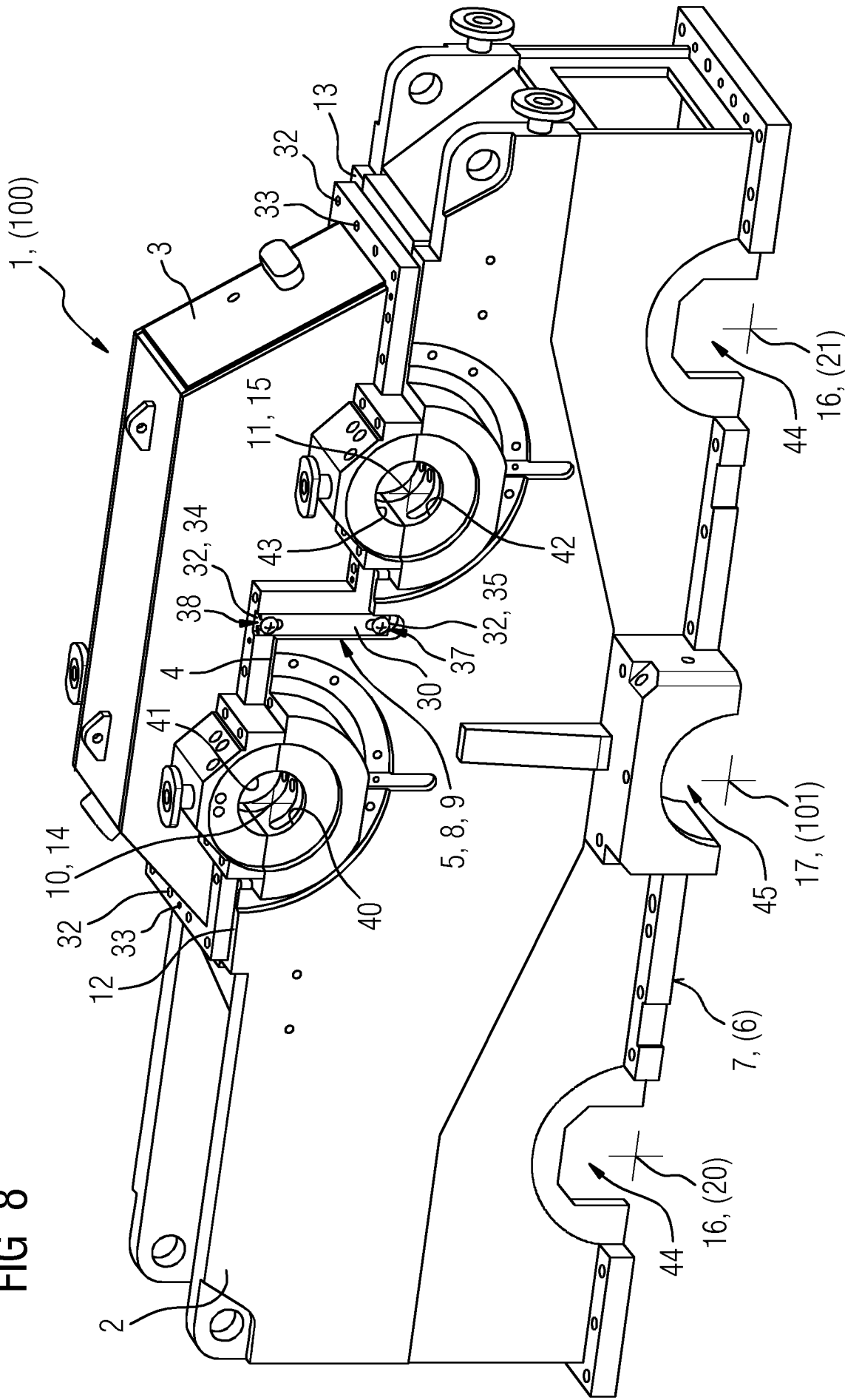


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F04D17/12 F04D25/16 F04D29/08 F04D29/42 F16H57/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04D F16H F16J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 649 321 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16 October 2013 (2013-10-16) figure 1A figure 3 figure 4 paragraph [0001] paragraph [0033] paragraph [0046] -----	1,3-15
X	WO 2013/071380 A1 (RENK ZANINI EQUIP IND SA) 23 May 2013 (2013-05-23) abstract figures 20-21 ----- -/-	1-5,8-14
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 November 2015		Date of mailing of the international search report 17/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer de Verbigier, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/071177

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 710 646 A (BOGAN D) 16 January 1973 (1973-01-16) figure 3 figure 6 figure 7 column 5, lines 48-68 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/071177

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2649321	A1	16-10-2013	CN 103339383 A 02-10-2013
			DE 102011003525 A1 02-08-2012
			EP 2649321 A1 16-10-2013
			US 2013315707 A1 28-11-2013
			WO 2012104153 A1 09-08-2012
WO 2013071380	A1	23-05-2013	BR PI1102093 A2 25-06-2013
			PE 17502014 A1 14-11-2014
			US 2014283644 A1 25-09-2014
			WO 2013071380 A1 23-05-2013
US 3710646	A	16-01-1973	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04D17/12 F04D25/16 F04D29/08 F04D29/42 F16H57/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04D F16H F16J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 649 321 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. Oktober 2013 (2013-10-16) Abbildung 1A Abbildung 3 Abbildung 4 Absatz [0001] Absatz [0033] Absatz [0046]	1,3-15
X	WO 2013/071380 A1 (RENK ZANINI EQUIP IND SA) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Zusammenfassung Abbildungen 20-21	1-5,8-14
----- -/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. November 2015		17/11/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter de Verbigier, L

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 710 646 A (BOGAN D) 16. Januar 1973 (1973-01-16) Abbildung 3 Abbildung 6 Abbildung 7 Spalte 5, Zeilen 48-68 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071177

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2649321	A1	16-10-2013	CN 103339383 A 02-10-2013
			DE 102011003525 A1 02-08-2012
			EP 2649321 A1 16-10-2013
			US 2013315707 A1 28-11-2013
			WO 2012104153 A1 09-08-2012

WO 2013071380	A1	23-05-2013	BR PI1102093 A2 25-06-2013
			PE 17502014 A1 14-11-2014
			US 2014283644 A1 25-09-2014
			WO 2013071380 A1 23-05-2013

US 3710646	A	16-01-1973	KEINE
