

(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
23. Juli 2015 (23.07.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/106773 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/002826

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Oktober 2014 (20.10.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 000 465.1
16. Januar 2014 (16.01.2014) DE

(71) Anmelder: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH**
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **SCHMID, Reiner**; Hülbe 18, 72511
Bingen/Hochberg (DE).

(74) Anwalt: **WINTER, Josef**; Rolls-Royce Power Systems
AG, Intellectual Property/TRI, Maybachplatz 1, 88045
Friedrichshafen (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, 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: CHARGE AIR DUCT

(54) Bezeichnung : LADELUFTLEITUNG

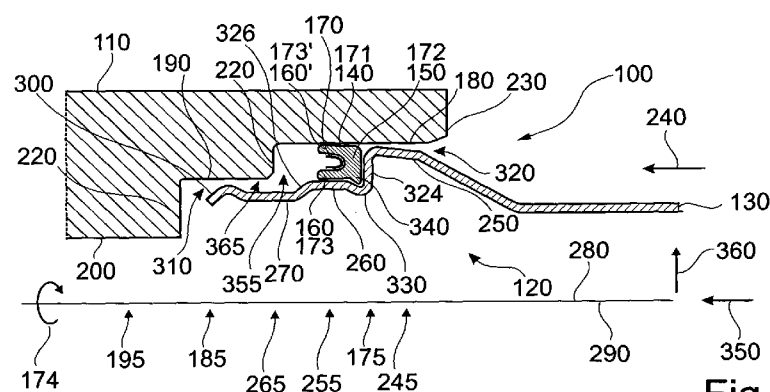


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sealing device which has a U-shaped cross-sectional profile (171) and comprises a base (172) and two limbs (173, 173') connected to said base (172), the base (172) spanning, in the circumferential direction (174), a base ring (150) to which two sealing lip rings (160, 160') are attached each spanned by a limb (173, 173') in the circumferential direction (174). Between said two limbs (173, 173') or between said two sealing lip rings (160, 160'), an expansion device (170) is arranged that exerts an expansion force onto said two limbs (173, 173') or two sealing lip rings (160, 160'). In the event of at least one radially-directed annular spring (340) of a groove-spring system (330, 340) being provided, extending in the circumferential direction (174), this can then advantageously be held in position, in the installation position, by means of said sealing device (140).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil (171), umfassend einen Sockel (172) und zwei mit dem Sockel (172) verbundenen Schenkel (173, 173'), wobei der Sockel

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/106773 A1



(172) in Umfangsrichtung (174) einen Sockelring (150) aufspannt, an den zwei jeweils durch einen Schenkel (173,173') in Umfangsrichtung (174) aufgespannte Dichtlippenringe (160,160') angebunden sind, wobei zwischen den beiden Schenkeln (173,173') bzw. zwischen den beiden Dichtlippenringen (160,160') eine Spreizvorrichtung (170) angeordnet ist, die eine aufspreizende Kraft auf die beiden Schenkel (173,173') bzw. die beiden Dichtlippenringe (160,160') ausübt. Ist zumindest eine radial gerichtete in Umfangsrichtung (174) verlaufende Ringfeder (340) eines Nut-Feder-Systems (330, 340) vorgesehen, so kann vorteilhaft mittels der Dichtvorrichtung (140) dieselbe in Einbaulage in Position gehalten werden.

Ladeluftleitung

Die Erfindung betrifft eine Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Ladeluftleitung, die in Einbaulage zwischen einer Ladevorrichtung und einem Ladeluftkühler angeordnet ist.

Ladeluftleitungen, die zwischen einer Ladevorrichtung und einem Ladeluftkühler angeordnet sind, können beispielsweise als Steckrohrverbindungen ausgebildet sein. Als Steckrohrverbindung ausgebildet, kann beispielsweise ladevorrichtungsseitig und ladeluftkühlerseitig jeweils eine Muffe ausgebildet sein, in die ein Steckrohr eingesteckt ist. Dies hat den Vorteil, dass eine derartige, als Steckrohrverbindung ausgebildete Ladeluftleitung nicht passgenau produziert werden muss, sondern dass sich hinsichtlich des Einbaus eine gewisse Toleranz in axialer Richtung des Steckrohres aufweist. Zudem kann eine derartige Ladeluftleitung in Einbaulage des Steckrohres in den Muffen eine Verkippung des Steckrohres zu den Muffen bis zu einem gewissen Grad kompensieren. Dadurch können derartige Ladeluftleitungen billiger hergestellt werden und zudem sind einzelne Bauteile der Ladeluftleitung für unterschiedliche Ausführungsformen, beispielsweise unterschiedliche Längen, gleichermaßen verwendbar.

So sind derzeit Ladeluftleitungen, die als Steckrohrverbindungen ausgebildet sind, bekannt, bei denen die Steckrohre endständig mit O-Ringen ausgestattet sind, die in einer Einfachnut oder einer Doppelnut angeordnet sein können. Dabei sind die endständigen Steckrohrabschnitte derartig zu den Muffen ausgebildet, dass eine axiale Verschiebung des Steckrohres ebenso möglich ist, wie eine leichte Verkippung des Steckrohres in der Muffe. Üblicherweise werden dabei O-Ringe verwendet, die aus Fluorkautschuk (FPM) hergestellt sind. Fluorkautschuk weist jedoch den Nachteil auf, dass bereits bei Temperaturen ab 200 °C ein Verkleben der O-Ringe mit der Muffe oder dem Steckrohrabschnitt stattfinden kann. Um diesen Nachteil zu überwinden, können O-Ringe eingesetzt werden, die aus perfluorierten Kautschuk (FFPM) hergestellt sind. Eine derartige Materialauswahl ist auch für höhere Temperaturen als 200 °C geeignet, erfüllt jedoch nicht die Anforderungen für einen Temperaturbereich unterhalb von -10 °C, da im Tieftemperaturbereich die Elastizität der O-Ringe aus perfluoriertem Kautschuk derartig abnimmt, dass die Abdichtung nicht ausreichend sichergestellt werden kann. Zudem sind O-Ringe aus perfluoriertem Kautschuk derart teuer, dass diese Ausführungsform wirtschaftlich nur schwer darstellbar ist.

Des Weiteren sind noch Ausführungen bekannt, bei denen Silikonmuffen verwendet werden, sodass auch in diesem Fall eine ausreichende axiale sowie radiale Flexibilität der Ladeluftleitung gewährleistet ist. Aber auch bei der Verwendung von Silikon als Muffenmaterial kann ein dichter Betrieb für die gewünschten sehr hohen Temperaturen nicht sichergestellt werden.

5

Des Weiteren sind auch dünnwandige Rohre mit einem integrierten Kompensator denkbar, die direkt an den Ladeluftkühler, die Ladevorrichtung oder den Krümmer angeschweißt oder angeflanscht werden, wobei der Kompensator einen gewissen axialen, sowie ggf. radialen Ausgleich zulässt. Diese Ladeluftleitungen sind jedoch anfällig gegen Stoßbelastung von Außen, sodass während der Montage Protektoren eingesetzt werden müssen, die vor dem Prüflauf wieder demontiert werden müssen, was zu einem erhöhten Aufwand führt.

10

In einem Aspekt der Erfindung wird eine Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil, umfassend einen Sockel und zwei mit dem Sockel verbundenen Schenkeln, vorgeschlagen, wobei der Sockel in Umfangsrichtung einen Sockelring aufspannt, an den zwei jeweils durch einen Schenkel in Umfangsrichtung aufgespannte Dichtlippenringe angebunden sind, wobei zwischen den beiden Schenkeln bzw. zwischen den beiden Dichtlippenringen eine Spreizvorrichtung angeordnet ist, die eine aufspreizende Kraft auf die Schenkel bzw. die beiden Dichtlippenringe ausübt, wobei zumindest eine radial gerichtete in Umfangsrichtung verlaufende Ringfeder eines Nut-Feder-Systems vorgesehen ist, mit der der Dichtvorrichtung in Einbaulage in Position gehalten werden kann.

15

20

Der Vorteil an der Verwendung einer Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil liegt in der Möglichkeit, andere, temperaturbeständigere Materialien zu verwenden, als die bei einem O-Ring üblichen. Solche Materialien können ein schlechteres Elastizitätsverhalten aufweisen, das gegen den Einsatz als O-Ring spricht. Da vorteilhaft die Elastizität der Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil durch die Schenkel bzw. Dichtlippenringe erzeugt wird, wobei das elastische Verhalten durch eine dementsprechende Spreizvorrichtung verändert oder angepasst werden kann, können die gewünschten temperaturbeständigeren Materialien eingesetzt werden. Dabei weisen einfache Dichtvorrichtungen, die lediglich aus einem Sockelring und Dichtlippenringen bestehen, den Nachteil auf, dass sie schlecht in Position gehalten werden können, da grundsätzlich eine axiale Verschiebung der Dichtvorrichtungen auf/in dem jeweiligen Bauteil, auf/in dem die Dichtvorrichtung angeordnet ist, durch die Form der Dichtvorrichtung möglich ist. Vorteilhaft kann wiederum durch Ausbildung einer in Umfangsrichtung verlaufen-

25

30

den radial gerichteten Ringfeder ein mögliches axiales Verrutschen verhindert werden, wenn die Ringfeder Teil eines Nut-Feder-Systems ist, wobei die Ringfeder durch Zusammenwirken mit der Nut des Nut-Feder-Systems die Dichtvorrichtung in Einbaulage fixiert.

- 5 Zudem kann vorteilhaft durch Verwendung verschiedener Spreizvorrichtungen, wie beispielsweise einer Ringfeder, einer Mäanderfeder, einer V-Feder, einer Schraubenfeder, einer Spiralfeder oder dergleichen mit ggf. rundem, rechteckigem, elliptischem oder trapezförmigem Querschnitt und zusätzlich oder alternativ mit schräg gewickelter Wicklung, das jeweils gewünschte Elastizitätsverhalten der Dichtvorrichtung für das jeweilige Anwendungsgebiet hergestellt werden. So kann beispielweise durch die Spreizvorrichtung eine ungünstige Elastizität des Schenkelmaterials bzw. des Sockenmaterials zumindest teilweise kompensiert werden.
- 10

- Unter einem U-förmigen Querschnittsprofil ist ein senkrecht zur Mittellinie der Dichtvorrichtung verlaufendes Schnittprofil der Dichtvorrichtung zu verstehen, wobei der Sockel mit den zwei Schenkeln die Form eines "U" aufweist. Dabei können die Schenkel gerade ausgebildet sein oder einen kurvenförmigen Verlauf aufweisen. Dies ist ebenso für den Sockel denkbar, sodass unter einem U-förmigen Querschnittsprofil auch ein Profil verstanden werden kann, das kreisförmig bzw. ellipsoid ausgebildet ist, wobei der Kreis bzw. das Ellipsoid an einer Stelle unterbrochen ist. Dabei können der Sockel und die Schenkel eine unterschiedliche Dicke zueinander aufweisen. Auch eine Variation der Dicke innerhalb des Sockels bzw. eines Schenkel ist denkbar.
- 15
- 20

- Unter Umfangsrichtung ist diejenige Richtung zu verstehen, in der der Sockelring bzw. die Dichtlippenringe in Einbaulage um das Bauteil, auf das die Dichtvorrichtung aufgesteckt ist, verlaufen. Dabei können der Sockelring bzw. die Dichtlippenringe in Umfangsrichtung kreisförmig oder ellipsoid ausgebildet sein. Es ist aber auch denkbar, dass die Dichtlippenringe bzw. der Sockelring in Umfangsrichtung dreieckig, viereckig, fünfeckig oder sechseckig oder anderweitig unregelmäßig ausgebildet sind.
- 25

- Die durch die Schenkel in Umfangsrichtung aufgespannten Dichtlippenringe stellen im Wesentlichen die Dichtwirkung der Dichtvorrichtung her. Demzufolge liegt jeweils einer der Dichtlippenringe an zumindest einem Bauteil an, sodass zwischen den Bauteilen, an denen die Dichtlippenringe anliegen, eine Abdichtung hergestellt wird. Damit auch beispielsweise bei einem Verkippen der Bauteile zueinander eine ausreichend hohe Dichtigkeit sicherstellbar ist, kann zusätzlich zwischen den beiden Dichtlippenringen eine Spreizvorrichtung eingesetzt werden, die die
- 30

beiden Dichtlippenringe auseinanderdrückt und an das jeweilige Bauteil anpresst. Bei Verkip-
pung der Bauteile zueinander kann dadurch auch in dem Bereich eine ausreichende Dichtigkeit
sichergestellt werden, an dem die Bauteile aufgrund der Verkipfung weiter auseinanderklaffen.

- 5 Unter Ringfeder, die in Umfangsrichtung verläuft, ist die Feder eines Nut-Feder-Systems zu ver-
stehen, die an der Dichtvorrichtung ausgebildet ist. Demzufolge ist unter dem Begriff Ringfeder
eine Auswölbung, eine Stufe, eine Auskragung oder ein Absatz zu verstehen, der in Umfangs-
richtung an der Dichtvorrichtung verläuft, sodass in Einbaulage durch Eingreifen der Ringfeder
in eine Nut des Nut-Feder-Systems ein Verrutschen der Dichtvorrichtung unterbunden oder zu-
10 mindest verringert werden kann. Dabei ist die Ringfeder radial gerichtet, was wiederum bedeu-
tet, dass die Ringfeder zumindest eine Erstreckung in radialer Richtung aufweist. Dabei ist unter
radialer Richtung eine Richtung zu verstehen, die ausgehend von der Mittellinie senkrecht zu
derselben verläuft. Die Ringfeder weist in Umfangsrichtung im Wesentlichen eine ähnliche
Form auf, wie der Sockelring bzw. die Dichtlippenringe, so dass die Ringfeder nicht zwingend
15 ringförmig ausgebildet sein muss. Dabei kann die Ringfeder in Umfangsrichtung auch einfach
oder mehrfach unterbrochen ausgebildet sein. In die Unterbrechungen der Ringfeder können
wiederum Stege der Nut des Nut-Feder-Systems eingreifen, sodass auch ein Verrutschen der
Dichtvorrichtung in Umfangsrichtung verhindert werden kann. Dabei können auch zwei, drei
vier oder mehrere solche Ringfedern vorgesehen sein,

20

Unter der Einbaulage ist diejenige Position zu verstehen, in der die Dichtvorrichtung relativ zu
den Bauteilen, beispielsweise der Muffe und dem Einsteckrohrabschnitt verbaut ist, sodass die
Ringfeder in Wirkverbindung mit einem Nut-Feder-System steht.

- 25 Des Weiteren können zumindest zwei Bauteile der Dichtvorrichtung integral zueinander ausge-
bildet sein: der Sockel, zumindest einer der beiden Schenkel, der Sockelring, zumindest einer der
beiden Dichtlippenringe, zumindest eine Ringfeder, die Spreizvorrichtung.

- Dabei versteht man unter einer integralen Ausbildung eine stoffschlüssige Ausbildung, eine
30 Ausbildung aus dem gleichen Material, ggf. ohne Fugennähte oder eine umhüllende Ausbildung.
So kann beispielweise der Sockelring und zumindest einer der beiden Dichtlippenringe integral
zueinander ausgebildet sein. Vorteilhaft kann dadurch die Dichtvorrichtung hinsichtlich dieser
Bauteile in einem Verfahrensschritt, bspw. durch Gießen, Umformen, Verpressen oder derglei-
chen, hergestellt werden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn Sockelring und die beiden Dichtlippen-

ringe integral zueinander ausgebildet sind. In diesem Fall muss lediglich die Spreizvorrichtung, die aus einem anderen Material bestehen kann, nachträglich in die Dichtvorrichtung eingesetzt werden, um die gewünschte Elastizität herzustellen. Es ist auch denkbar, dass der Sockelring und die beiden Dichtlippenringe aus dem gleichen Material hergestellt sind, wobei in dieses Material die Spreizvorrichtung, bspw. eine mäanderförmige V-Feder, eingelassen ist, sodass die Spreizvorrichtung von dem Material des Sockels bzw. der Dichtlippenringe umhüllt ist. Vorteilhaft kann durch eine derartige Ausführungsform die Spreizvorrichtung, die beispielsweise aus Metall hergestellt sein kann, vor einer korrosiven Umgebung geschützt werden. Zudem ist bei dieser integralen Ausbildungsvariante die Dichtvorrichtung einstückig ausgebildet, sodass sie als ein integrales Bauteil verwendet werden kann.

Dabei kann auch die Ringfeder integral mit dem Sockelring oder einer der beiden Dichtlippenringe ausgebildet sein. Es ist aber auch denkbar, dass die Ringfeder in den Sockelring oder in die Dichtlippenringe als separates Bauteil eingelassen ausgebildet ist.

Es ist aber auch denkbar, dass in den Sockelring beispielsweise Verstärkungen eingelassen sind oder dass der Sockelring aus einem von den Dichtlippenringen abweichendem Material hergestellt ist, sodass beispielsweise der Sockelring eine höhere Beständigkeit gegenüber heißen, korrosiven und/oder abrasiven Umgebungen aufweist. Auf diese Weise kann die Betriebsdauer der Dichtvorrichtung auch im Einsatzbereich von heißen, korrosiven und/oder abrasiven Umgebungen erhöht werden kann. Bei dementsprechender Einbaulage kann der Sockelring als Schutz vor diesen Umgebungen für die Dichtlippenringe fungieren, wenn derselbe zu diesen Umgebungen hin orientiert ist.

Des Weiteren können zumindest zwei Bauteile der Dichtvorrichtung zumindest teilweise aus PTFE ausgebildet sein: der Sockelring, zumindest einer der beiden Dichtlippenringe, die zumindest eine Ringfeder.

Durch Verwendung des Kunststoffes Polytetrafluorethylen (PTFE) kann vorteilhaft ein Material eingesetzt werden, dass bei einem gewünschten dauerhaften Temperatureinsatzbereich von -60 bis +270 °C eine ausreichende Dichtwirkung der Dichtvorrichtung sicherstellen kann. Kurzzeitig kann eine Dichtvorrichtung aus PTFE auch in einem Temperaturbereich von bis zu +300°C eine ausreichende Dichtwirkung sicherstellen. Dabei ist dieses Material gegenüber dem schon zuvor erwähnten Fluorkautschuk bzw. dem perfluorierten Kautschuk deutlich überlegen, da es über den

gesamten gewünschten Temperaturbereich ohne die zuvor beschriebenen Nachteile abdichtend wirkend kann. Dabei kann die ungünstige Elastizität des Kunststoffes durch die Verwendung des U-förmigen Querschnittsprofils und ggf. der Spreizvorrichtung vorteilhaft kompensiert bzw. sogar übertroffen werden. So können beispielsweise der Sockelring und beide Dichtlippenringe aus PTFE hergestellt sein und ggf. sogar die Ringfeder. Es ist aber auch denkbar, dass die Ringfeder aus einem anderen Material besteht, angespritzt ist oder in das Material PTFE, bspw. als metallische Ringfeder, eingelassen ist.

Wird als Material Polyimid (PI) eingesetzt, so kann eine ausreichende Dichtwirkung der Dichtvorrichtung dauerhaft von -60°C bis $+300^{\circ}\text{C}$ sichergestellt werden und kurzfristig bis zu 480°C . Wird als Material Polybenzimidazol (PBI) eingesetzt, so kann eine ausreichende Dichtwirkung der Dichtvorrichtung dauerhaft von -60°C bis $+310^{\circ}\text{C}$ sichergestellt werden und kurzfristig bis zu 500°C .

Weiterhin kann zumindest eine Ringfeder zumindest eine Anordnung ausgewählt aus folgender Gruppe aufweisen:

Eine Anordnung an dem Sockelring, eine Anordnung am Übergang zwischen dem Sockelring und einem der beiden Dichtlippenringe, eine mittige Anordnung an einem der beiden Dichtlippenringe, eine endständige Anordnung an einem der beiden Dichtlippenringe, eine radial nach außen gerichtete Anordnung, eine radial nach innen gerichtete Anordnung.

Vorteilhaft kann durch die zuvor aufgezählten Anordnungen die Ringfeder derartig angeordnet werden, dass sie in Zusammenwirkung mit dem Nut-Feder-System eine ausreichend stabile Positionierung der Dichtvorrichtung in Einbaulage sicherstellt. Dabei ist vor allem die Anordnung der Ringfeder an dem Sockelring besonders vorteilhaft, wenn der Sockelring in axiale Richtung eine ausreichende Materialdicke aufweist. Dabei kann zumindest eine Ringfeder radial nach innen gerichtet sein. Demzufolge würde eine Nut an dem Bauteil, bspw. an dem Einsteckrohrabschnitt, vorzusehen sein, auf das die Dichtvorrichtung aufgestreift wird. Dies hat zur Folge, dass die radial nach außen gerichtete Dichtlippe vorrangig die Dichtwirkung bei Verkipfung sicherstellen muss, sodass ggf. die radial nach außen gerichtete Dichtlippe verstärkt bzw. mit einem gewünschten Elastizitätsprofil ausgebildet werden kann. Es ist aber auch denkbar, dass zumindest eine Ringfeder radial nach außen gerichtet ist. Demzufolge würde eine Nut an dem Bauteil, bspw. innenseitig an der Muffe, vorzusehen sein, in das die Dichtvorrichtung eingeführt wird. Dies hat zur Folge, dass die radial nach innen gerichtete Dichtlippe vorrangig die Dichtwirkung

bei Verkipfung sicherstellen muss, sodass ggf. die radial nach innen gerichtete Dichtlippe verstärkt bzw. mit einem gewünschten Elastizitätsprofil ausgebildet werden kann.

5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Verwendung einer Dichtvorrichtung, wie zuvor beschrieben, vorgeschlagen, wobei die Dichtvorrichtung zur Abdichtung eines Schiebesitzes einer Ladeluftleitung in Steckrohr-Bauweise verwendet wird.

10 Vorteilhaft kann durch die Verwendung einer Dichtvorrichtung, wie zuvor beschrieben, eine Ladeluftleitung in Steckrohr-Bauweise dauerhaft auch in einem Temperaturbereich von -60 bis +270 °C abgedichtet werden und kurzfristig in einem Temperaturbereich bis +300°C bei Verwendung von PTFE als Material der Dichtvorrichtung.

15 In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine in Einbaulage zwischen einer Ladevorrichtung und einem Ladeluftkühler angeordnete Ladeluftleitung vorgeschlagen, die zumindest einen Schiebesitz aufweist, umfassend zumindest eine Muffe und zumindest einen in Einbaulage in Einsteckrichtung in die Muffe eingesteckten Einsteckrohrabschnitt, wobei zur Abdichtung des Schiebesitzes zumindest eine Dichtvorrichtung, insbesondere wie zuvor beschrieben, zwischen der Muffe und dem Einsteckrohrabschnitt angeordnet ist.

20 Vorteilhaft kann, wie schon zuvor beschrieben, eine derartige Ladeluftleitung in einem Temperaturbereich von -60 bis +270 °C eingesetzt werden, ohne dass über die geforderte Laufzeit der Ladeluftleitung hinweg die Dichtvorrichtung nennenswert versagt. Zudem kann auch in diesem Temperaturbereich eine günstigere Ladeluftleitung in Steckrohr-Bauweise verwendet werden, da eine Dichtvorrichtung verwendet wird, die auch in diesen extremen Temperaturbereichen von
25 unter -10 °C und oberhalb 200 °C eine ausreichende Abdichtung auch bei Spitzentemperaturen von bis zu 300 °C sicherstellt, bei Verwendung von PTFE als Material. Dies kann zum einen durch beispielsweise U-förmige Querschnittsprofile der Dichtvorrichtung und/oder durch die Verwendung des Materials PTFE sichergestellt werden, wobei das ungünstige Elastizitätsverhalten des Materials PTFE zum einen durch das U-förmige Querschnittsprofil und ggf. die Spreiz-
30 vorrichtung kompensiert bzw. übertroffen werden kann. Bei Verwendung von anderen Materialien, wie beispielsweise PI oder PBI, können Temperaturbereiche, wie zuvor beschrieben, erreicht werden.

Dabei versteht man unter dem Begriff Ladeluftleitung diejenige Leitung, die in Einbaulage zwischen einer oder mehreren Ladevorrichtung/en und einem oder mehreren Ladeluftkühler/n angeordnet ist. Dabei können von dem Begriff Ladeluftleitung auch zumindest ein Krümmer, zumindest ein Flansch und/oder zumindest ein Einsteckrohr umfasst sein. Das Einsteckrohr kann dabei aus mehreren Teileinsteckrohren bestehen, die wiederum beispielsweise über einen Schiebesitz miteinander verbunden sind. Dabei versteht man unter Ladevorrichtung beispielsweise einen Abgasturbolader und unter einem Ladeluftkühler beispielsweise einen luftgekühlten Kühler, mit dem die von der Ladevorrichtung kommende Ladeluft gekühlt wird, bevor sie in den Verbrennungsraum eingeleitet wird.

10

Unter einem Schiebesitz ist der Einstecksitz von zwei Bauteilen zu verstehen, wobei das eine Bauteil in das andere eingesteckt ist. Der Bereich, in dem beide Bauteile angeordnet sind, wird als Schiebesitz bezeichnet, wenn in vorbestimmtem Maße eine axiale Verschiebung der beiden Bauteile zueinander ermöglicht ist. Zudem kann ein Schiebesitz auch eine Verkippung der beiden Bauteile zueinander zulassen, sodass die Ladeluftleitung im Bereich des Schiebesitzes nicht nur teilweise in axialer Richtung, sondern auch teilweise in radialer Richtung flexibel ausgebildet ist. Dies hat bei der Montage der Ladeluftleitung den Vorteil, dass bis zu einem gewissen Grad konstruktive Toleranzen durch die Ladeluftleitung aufgefangen werden können. Dadurch muss die Ladeluftleitung nicht passgenau für die jeweilige Einbaulage hergestellt werden.

20

Unter einer Muffe versteht man einen Abschnitt der Ladeluftleitung, der eine Aufweitung aufweist, sodass ein Einsteckrohrabschnitt in die Muffe eingesteckt werden kann. Dabei ist unter einem Einsteckrohrabschnitt beispielsweise der Abschnitt eines Steckrohrs zu verstehen, der in die Muffe in Einbaulage eingesteckt wird, sodass die Muffe den Einsteckrohrabschnitt umgibt.

25 Insofern ist unter dem Begriff Einsteckrohrabschnitt derjenige Abschnitt des Einsteckrohres zu verstehen, der von der Muffe in Einbaulage umgeben werden kann, wobei die axiale und radiale Bewegung des Einsteckrohrabschnittes im Schiebesitz berücksichtigt wird.

Dabei kann die Muffe mit einem Krümmer verschweißt sein oder integral mit demselben ausgebildet sein. Zudem kann die Muffe einen Flansch aufweisen, mit dem sie mit der Ladevorrichtung bzw. mit dem Ladeluftkühler oder dem Krümmer verbunden werden kann. Auch kann die Muffe als Gussteil, insbesondere aus Gusseisen mit lamellarem Graphit, ausgebildet sein, das ggf. im Bereich der Dichtvorrichtung nachbearbeitet ist.

30

Des Weiteren kann die Muffe zumindest einen Abschnitt ausgewählt aus folgender Gruppe aufweisen, wobei die Abschnitte, sofern vorhanden, in Einsteckrichtung abfolgend aufgeführt sind: Eine erste Muffen-Ringstufe, umfassend ein erstes Muffen-Ringsegment, eine zweite Muffen-Ringstufe, umfassend einen zweiten Muffen-Stufenübergang und ein zweites Muffen-Ringsegment, eine dritte Muffen-Ringstufe, umfassend einen dritten Muffen-Stufenübergang und ein drittes Muffen-Ringsegment.

Vorteilhaft kann durch die derartige ringsegmentartige Ausbildung der Muffe im Zusammenwirken mit dem Einsteckrohrabschnitt eine gewünschte Ausbildungsform des Schiebesitzes hergestellt werden, die sowohl eine axiale Verschiebung zulässt, als auch eine kontrollierte Verkip-
pung der Mittellinien von Muffe und Einsteckrohrabschnitt.

Dabei können die Muffen-Ringsegmente derartig ausgebildet sein, dass die Querschnittsfläche der Muffen-Ringsegmente in Einsteckrichtung zueinander abnehmend ausgebildet ist. Der jeweilige Muffen-Stufenübergang kann als Plateau in Art eines Tritts wie bei einer normalen Stufe ausgebildet sein, schräg abfallen, oder an den Kanten abgerundet ausgebildet sein. Die Muffen-Ringsegmente können zylindrisch ausgebildet sein, kegelstumpffartig oder mit einer in Einsteckrichtung größer oder kleiner werdenden Querschnittsfläche. Dabei kann die erste Muffen-Ringstufe zudem auch einen ersten Muffen-Stufenübergang aufweisen, wobei der erste Muffen-Stufenübergang endständig an der Muffe als Stirnseite ausgebildet ist. Dabei kann die Stirnseite der Muffe rund, konisch, plateauartig oder dergleichen ausgebildet sein.

Des Weiteren kann der Einsteckrohrabschnitt zumindest einen Abschnitt ausgewählt aus folgender Gruppe aufweisen, wobei die Abschnitte, sofern vorhanden, in Einsteckrichtung abfolgend aufgeführt sind: eine erste Einsteckrohr-Ringstufe, umfassend ein erstes Einsteckrohr-Ringsegment und einen ersten Einsteckrohr-Stufenübergang, eine zweite Einsteckrohr-Ringstufe, umfassend ein zweites Einsteckrohr-Ringsegment und einen zweiten Einsteckrohr-Stufenübergang, eine dritte Einsteckrohr-Ringstufe, umfassend ein drittes Einsteckrohr-Ringsegment.

Vorteilhaft kann durch eine derartige Ausbildung des Einsteckrohrabschnittes die Ladeluftleitung günstiger ausgebildet werden, da ein Einsteckrohr verwendet werden kann, das zumindest an einem Ende einen Einsteckrohrabschnitt aufweist, das durch Kalt-Umformung günstig aus dem Einsteckrohr ausgebildet werden kann. Durch eine derartige konstruktive Vereinfachung der

des Einsteckrohrabschnittes kann die Ladeluftleitung konstruktiv einfacher und kostengünstiger hergestellt werden. Zudem kann das Beschädigungspotenzial während des Transports oder der Montage aufgrund der steifen Geometrie sowohl des Einsteckrohrabschnittes, des Einsteckrohres als auch der Muffe verringert werden. Aufgrund der Ausbildung mit zumindest einem Schiebesitz, der eine axiale sowie radiale Verschiebung des Einsteckrohrabschnittes zulässt, ist zudem eine höhere Anregungsfrequenz zulässig, ohne dass Beschädigungen durch eine Resonanzanregung möglich sind.

Dabei weist ein Einsteckrohr-Ringsegment eine zylindrische oder kegelstumpffartige Ausbildung auf und man versteht unter einem Einsteckrohr-Stufenübergang eine plateauartige oder in Einsteckrichtung ansteigende oder abfallende Stufe bzw. Übergang zwischen zwei Einsteckrohr-Ringsegmenten.

Dabei kann die jeweilige Querschnittsfläche der Einsteckrohr-Ringsegmente in Einsteckrichtung abfallend ausgebildet sein, sodass das erste Einsteckrohr-Ringsegment die größte Querschnittsfläche ausweist und das dritte Einsteckrohr-Ringsegment die kleinste Querschnittsfläche. Vorteilhaft kann aufgrund einer derartigen mit mehreren Einsteckrohr-Ringsegmenten ausgebildeten Ausführungsform des Einsteckrohrabschnittes derart in der Muffe angeordnet werden, dass das Einsteckrohr in Axialrichtung verschiebbar ausgebildet ist und zudem eine kontrollierte Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe ermöglicht ist.

Damit die Dichtvorrichtung der Ladeluftleitung in Axialrichtung verschiebefrei positionierbar wird, kann in Einbaulage zumindest eine Ringfeder der Dichtvorrichtung in der zumindest einer Ringnut unter Ausbildung eines Nut-Feder-Systems angeordnet sein.

Weiterhin kann zumindest eine Ringnut in/an einer Position ausgewählt aus folgender Gruppe angeordnet sein: innenseitig an der Muffe, außenseitig an dem Rohrabschnitt, in dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment, in dem ersten Einsteckrohr-Stufenübergang, in dem zweiten Einsteckrohr-Stufenübergang, in dem ersten Muffen-Stufenübergang, in dem ersten Muffen-Ringsegment.

Durch eine derartige Anordnung der Ringnut kann besonders sicher die Dichtvorrichtung in Position gehalten werden. Ist beispielsweise die Ringfeder am Sockelring endständig gegenüber den Dichtlippenringen angeordnet, und die Ringnut außenseitig an dem Einsteckrohrabschnitt in

dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment bzw. in dem ersten Einsteckrohr-Stufenübergang, so kann sich die Dichtvorrichtung mit ihrem Sockelring an beispielsweise dem ersten Einsteckrohr-Stufenübergang der beispielsweise plateauartig ausgebildet ist, abstützen, sodass eine hohe Passfestigkeit hergestellt werden kann. Dabei sind auch weitere vorteilhafte Ausbildungsformen denkbar, die darauf abzielen, dass auch bei axialer Bewegung des Einsteckrohrabschnittes relativ zur Muffe kein Verrutschen bzw. Verschieben der Dichtvorrichtung gegenüber dem Einsteckrohrabschnitt eintreten kann. Zudem ist es denkbar, dass an der Dichtvorrichtung eine außenseitige Ringfeder angeordnet ist, die mit einer innenseitig an der Muffe angeordneten Ringnut in Einbaulage in Wirkverbindung tritt, so dass bei axialer Bewegung des Einsteckrohrabschnittes relativ zur Muffe kein Verrutschen bzw. Verschieben der Dichtvorrichtung gegenüber der Muffe eintreten kann.

Weiterhin kann die Dichtvorrichtung in Einbaulage zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment angeordnet sein.

Vorteilhaft kann demzufolge die Abdichtung zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment erzeugt werden, sodass beispielsweise das erste Einsteckrohr-Ringsegment in Zusammenwirken mit dem ersten Muffen-Ringsegment beispielsweise für die Begrenzung der Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe wirken kann. Zudem ist es denkbar, dass das erste Muffen-Ringsegment und das zweite Einsteckrohr-Ringsegment hinsichtlich der Dichtflächen nachbearbeitet ausgebildet sein kann.

Des Weiteren kann in paralleler Einbaulage der axiale Außenoberflächenverlauf des ersten Einsteckrohr-Ringsegmentes und der axiale Innenoberflächenverlauf des ersten Muffen-Ringsegmentes zumindest abschnittsweise unter einen Winkel von 0,1 Grad bis 4 Grad zueinander angeordnet sein. Es ist auch denkbar, dass der axiale Außenoberflächenverlauf des ersten Einsteckrohr-Ringsegmentes und der axiale Innenoberflächenverlauf des ersten Muffen-Ringsegmentes zumindest abschnittsweise unter einem Winkel von 0,5 bis 3,5 Grad, insbesondere unter einem Winkel von 1 bis 3 Grad, ggf. unter einem Winkel von 1,5 bis 2,5 Grad, beispielsweise unter einem Winkel von 1,9 bis 2,1 Grad zueinander angeordnet sind.

Vorteilhaft kann durch einen derartigen Oberflächenverlauf die maximale Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe begrenzt werden, sodass durch die Begrenzung eine Abdichtung der Dichtvorrichtung sichergestellt werden kann. Dabei kann eine jeweilige Oberflächen als

Kegelmantel, als Kugel oder zylindrisch ausgebildet sein. Dabei ist es beispielsweise denkbar, dass das erste Muffen-Ringsegment zylindrisch ausgebildet ist, während das erste Einsteckrohr-Ringsegment kegelstumpfförmig ausgebildet ist. Es sind auch beliebige Kombinationen von zylindrischen, kegelstumpfförmigen, sphärischen oder elliptischen Ausbildungen der Ringsegmente denkbar.

Dabei ist unter einer parallelen Einbaulage diejenige Einbaulage zu verstehen, bei der die Mittellinien von Muffe und Einsteckrohr parallel zueinander ausgerichtet sind.

Aufgrund einer derartigen Ausbildung ist zwar eine Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes zur Muffe möglich, jedoch kann durch den dementsprechenden, ggf. komplementären Oberflächenverlauf diese Verkipfung maximal begrenzt werden.

Des Weiteren kann an dem Einsteckrohrabschnitt in Einsteckrichtung nach dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment eine Ringwulst ausgebildet sein. Mittels dieser Ringwulst kann vorteilhaft ein Anschlagselement ausgebildet werden, mit dem die Bewegung in axialer Richtung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe im Zusammenwirken mit dem dritten Muffen-Stufenübergang begrenzt werden. Dabei kann durch eine derartige Ausbildung der Ringwulst eine Beschädigung des dritten Muffen-Stufenüberganges vorteilhaft weitestgehend verringert werden. Zudem kann mittels der Ringwulst, die beispielsweise in Einbaulage im dritten Muffen-Ringsegment angeordnet ist, ebenfalls eine maximale Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe begrenzt werden, da bei maximaler Verkipfung die Ringwulst am zweiten Muffen-Ringsegment anstößt und dadurch die Bewegung begrenzt.

Des Weiteren kann in paralleler Einbaulage zwischen Paaren von Abschnitten ausgewählt aus folgender Gruppe zumindest ein Ringspalt angeordnet sein:

Zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment, zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment, zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment, zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment, zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment und der Ringwulst.

Dabei dienen die Ringspalte zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment und zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment und der Ringwulst der

Möglichkeit der Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe, wobei vor allem der Ringspalt zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment und der Ringwulst eine Verkipfung solange zulässt, bis die Ringwulst an dem zweiten Muffen-Ringsegment anstößt. Der Ringspalt zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment dient vorrangig der Anordnung der Dichtvorrichtung, sodass zwischen diesen beiden Ringsegmenten die Abdichtung vorgenommen wird. Der Ringspalt zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment dient der Möglichkeit, dass der Einsteckrohrabschnitt in die Muffen eingeschoben werden kann, wobei die axiale Verschiebbarkeit durch die Ringwulst und den dritten Muffen-Stufenübergang begrenzt wird. Dabei ist das dritte Muffen-Ringsegment, das in der Regel eine geringere Querschnittsfläche aufweist als das zweite Muffen-Ringsegment, zum einen zur Begrenzung der Bewegung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe gedacht und zum anderen zur Ausbildung des fluiden Strömungskanal für die Ladeluft. Dabei kann der Ringspalt zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment und der Ringwulst kleiner ausgebildet sein, als die Ringspalte zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment sowie dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment. Der Ringspalt zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment und dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment ist vorteilhaft entgegen der Einsteckrichtung mit einer ansteigenden Querschnittsfläche ausgebildet, sodass zum einen eine Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes in der Muffe ermöglicht wird, diese aber durch die jeweilige Ausbildung des Ringspalt begrenzt wird. Diese Begrenzung der Verkipfung kann auch im Zusammenwirken mit dem Ringspalt zwischen der zweiten Muffen-Ringsegment und der Ringwulst eintreten.

Des Weiteren kann der Schiebesitz derartig ausgebildet sein, dass in maximal ausgelenkter Einbaulage die Mittellinie des Einsteckrohrabschnittes und die Mittellinie der Muffe zueinander unter einem Winkel von 0,1 bis 4 Grad angeordnet sind. Es ist auch denkbar, in maximal ausgelenkter Einbaulage die Mittellinie des Einsteckrohrabschnittes und die Mittellinie der Muffe zueinander unter einem Winkel von 0,5 bis 3,5 Grad, insbesondere unter einem Winkel von 1 bis 3 Grad, ggf. unter einem Winkel von 1,5 bis 2,5 Grad, beispielsweise unter einem Winkel von 1,9 bis 2,1 Grad zueinander angeordnet sind.

Vorteilhaft kann durch eine derartige Ausbildung des Schiebesitzes eine hohe Toleranz hinsichtlich nicht nur der axialen Verschiebung des Einsteckrohres, sondern auch der Verkipfung des Einsteckrohres in der Muffe hergestellt werden, wodurch die Ladeluftleitung eine sehr hohe Einbautoleranz bei der Montage aufweist. Dabei ist unter dem Begriff Verkipfung eine derartige

nicht-parallele Anordnung der Mittellinien des Einsteckrohrabschnittes und der Muffe zu verstehen, so dass die Mittellinien unter einem Winkel, wie zuvor beschrieben, angeordnet sind.

Die Figuren zeigen jeweils schematisch:

- 5 Fig. 1 einen Schiebesitz in paralleler Einbaulage,
- Fig. 2 einen Schiebesitz in maximal ausgelenkter Einbaulage,
- Fig. 3 eine Ladeluftleitung mit zwei Schiebesitzen.

Ein Schiebesitz 100, wie in Fig. 1 gezeigt, weist eine Muffe 110 und einen Einsteckrohrabschnitt
10 120 auf. Der Einsteckrohrabschnitt 120 kann mit einem Einsteckrohr 130 verbunden sein oder aus demselben beispielsweise durch Kalt-Umformen ausgebildet werden. Zwischen dem Einsteckrohrabschnitt 120 und der Muffe 110 kann eine Dichtvorrichtung 140 angeordnet sein, die einen Sockelring 150 und zwei Dichtlippenringe 160, 160' aufweist. Zwischen den Dichtlippenringen 160, 160' kann eine Spreizvorrichtung 170, wie in Fig. 2 dargestellt, angeordnet sein, die
15 eine aufspreizende Kraft auf die beiden Dichtlippenringe 160, 160' ausübt, sodass die Dichtlippenringe 160, 160' an die Muffe 110 und den Einsteckrohrabschnitt 120 angepresst werden. Dadurch kann die Abdichtung mittels der Dichtvorrichtung 140 zwischen Muffe 110 und Einsteckrohrabschnitt 120 hergestellt werden. Dabei weist die Dichtvorrichtung 140 ein U-förmiges Querschnittsprofil 171 auf, mit einem Sockel 172 und zwei mit dem Sockel 172 verbunden
20 Schenkeln 173, 173'. Dabei spannt in Umfangsrichtung 174 der Sockel 172 den Sockelring 150 auf und die Schenkel 173, 173' die Dichtlippenringe 160, 160'.

Die Muffe 110 kann, wie in Fig. 1 gezeigt, eine erste Muffen-Ringstufe 175 mit einem ersten Muffen-Ringsegment 180, eine zweite Muffen-Ringstufe 185 mit einem zweiten Muffen-
25 Ringsegment 190 und eine dritte Muffen-Ringstufe 195 mit einem dritten Muffen-Ringsegment 200 aufweisen. Dabei dient das dritte Muffen-Ringsegment 200 mit seinem dritten Muffen-Stufenübergang 210 zum einen der fluiden Führung der Ladeluft und zum anderen als Anschlagselement. Ein zweiter Muffen-Stufenübergang 220 der zweiten Muffen-Ringstufe 185 kann wie auch der dritte Muffen-Stufenübergang 210 plateauartig ausgebildet sein, und das erste
30 Muffen-Ringsegment 180 gegenüber dem zweiten Muffen-Ringsegment 190 abgrenzen. Ein erster Muffen-Stufenübergang 230 kann durch einen endständigen Abschnitt der Muffe 110 ausgebildet werden, wobei zum vereinfachten Einführen des Einsteckrohrabschnittes 120 der erste Muffen-Stufenübergang 230 abgeschrägt, wie dargestellt, oder abgerundet ausgebildet sein kann. In Einsteckrichtung 240 können die Muffen-Ringsegmente 180, 190, 200 derart ausgebildet sein,

dass sich ihre Querschnittsfläche von Muffen-Ringsegment zu Muffen-Ringsegment verkleinert. Alternativ oder zusätzlich können dabei die Muffen-Ringsegmente 180, 190, 200 zylindrisch ausgebildet sein.

- 5 Der Einsteckrohrabschnitt 120 kann, wie in Fig. 2 gezeigt, in Einsteckrichtung 240 abfolgend aufgezählt ebenfalls eine erste Einsteckrohr-Ringstufe 245 mit einem ersten Einsteckrohr-Ringsegment 250, eine zweite Einsteckrohr-Ringstufe 255 mit einem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment 260 und eine dritte Einsteckrohr-Ringstufe 265 mit einem dritten Einsteckrohr-Ringsegment 270 aufweisen. Dabei können die Einsteckrohr-Ringsegmente 250, 260, 270 in
10 Einsteckrichtung 240 von Einsteckrohr-Ringsegment zu Einsteckrohr-Ringsegment ebenfalls eine abfallende Querschnittsfläche aufweisen.

- In paralleler Einbaulage, wie in Fig. 1 gezeigt, ist eine Mittellinie 280 des Einsteckrohrabschnittes 120 parallel zu einer Mittellinie 290 der Muffe 110 orientiert. In dieser parallelen Einbaulage
15 ist zumindest zwischen einer Ringwulst 300, die endständig in Einsteckrichtung 240 nach dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment 270 an dem Einsteckrohrabschnitt 120 angebunden ist und zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment 190 ein Ringspalt 310 angeordnet. Zwischen dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment 250 und dem ersten Muffen-Ringsegment 180 ist in dieser parallelen Einbaulage ebenfalls ein Ringspalt 320 ausgebildet. Dieser Ringspalt 320 kann aufgrund
20 der Ausbildung des ersten Einsteckrohr-Ringsegmentes 250 und des ersten Muffen-Ringsegmentes 180 derart ausgebildet sein, dass entgegen der Einsteckrichtung 240 der Ringspalt 320 eine ansteigende Querschnittsfläche aufweist. Beide Ringspalte 310, 320 ermöglichen ggf. im Zusammenwirken miteinander eine Verkipfung des Einsteckrohrabschnittes 120 in der Muffe 110, wobei das Verkippen zumindest durch die Ringwulst 300 in Zusammenwirken mit
25 dem zweiten Muffen-Ringsegment 190 begrenzt werden. Auch die zylindrische Ausbildung des ersten Muffen-Ringsegmentes 180 und des konischen bzw. kegelstumpffartigen Verlaufs des ersten Einsteckrohr-Ringsegmentes 250 können das Verkippen des Einsteckrohrabschnittes 120 in der Muffe 110 begrenzen.

- 30 Zwischen dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment 250 und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment 260 kann ein erster Einsteckrohr-Stufenübergang 324 angeordnet sein, der wie in Fig. 1 gezeigt, plateauartig ausgebildet sein kann. Zwischen dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment 260 und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment 270 kann ein zweiter Einsteckrohr-Stufenübergang 326 vorgesehen sein, der lediglich als verarbeitungstechnischer Übergang zwi-

schen den beiden Einsteckrohr-Ringstufen 260, 270 ausgebildet ist. Dabei können die Einsteckrohr-Stufenübergänge 324, 326 auch der Versteifung des Einsteckrohrabschnittes 120 dienen. Zudem kann an dem ersten Einsteckrohr-Stufenübergang 324 bzw. an der zweiten Einsteckrohr-Ringstufe 260 eine Ringnut 330 ausgebildet sein, in der eine Ringfeder 340 der Dichtvorrichtung 140 in Einbaulage eingreift. Dieses aus Ringnut 330 und Ringfeder 340 ausgebildete Nut-Feder-System 330, 340 kann ein Verrutschen der Dichtvorrichtung 140 in Axialrichtung 350 zumindest verringern bzw. verhindern. Dadurch kann ebenfalls verhindert werden, dass die Dichtvorrichtung 140 in den Bereich eines Ringspalt 355 hineinrutscht, der zwischen dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment 270 und dem ersten Muffen-Ringsegment 180 angeordnet ist. Dieser Ringspalt 355 ist in Radialrichtung 360 größer als der Ringspalt 365 zwischen dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment 260 und dem ersten Muffen-Ringsegment 180, in dem die Dichtvorrichtung 140 angeordnet ist. Somit kann durch das Nut-Feder-System 330, 340 ein Verrutschen der Dichtvorrichtung 140 in den Ringspalt 355 zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment 180 und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment 270 und ein damit einhergehendes Versagen der Abdichtung verhindert werden.

In maximal ausgelenkter Einbaulage, wie in Fig. 2 dargestellt, ist die Mittellinie 280 des Einsteckrohrabschnittes 120 zu der Mittellinie 290 der Muffe 110 unter einem Winkel α verkippt angeordnet. Demzufolge ist auf der einen Seite des Schiebesitzes 100 der Ringspalt 320, wie dargestellt, aufgeweitet, während der Ringspalt 310 nahezu vollständig reduziert ist, da die Ringwulst 300 an das zweite Muffen-Ringsegment 190 anstößt. Somit wird durch den Ringspalt 310 und den Ringspalt 320, sowie durch diese die Ringspalte 310, 320 ausbildenden Komponenten 180, 250, 190, 300, die maximale Verkipfung der Muffe 110 zu dem Einsteckrohrabschnitt 120 begrenzt.

In Fig. 3 ist eine Ladeluftleitung 370 dargestellt, die zwei Schiebesitze 100, 100' aufweist. Dabei ist ein Einsteckrohr 130 mit seinem jeweiligen endständigen Einsteckrohrabschnitt 120, 120' in die Muffe 110, 110' des jeweiligen Schiebesitzes 100, 100' eingesteckt, sodass eine Bewegung des Einsteckrohres 130 sowohl in Axialrichtung 350 als auch in Radialrichtung 360 ermöglicht ist. Dabei kann die Muffe 110' integral mit einem Rohrstück 380, beispielsweise in Gussbauweise, ausgebildet sein, oder als separates Bauteil 110 auf ein Rohrstück 390 aufsteckbar und beispielsweise mit diesem verschweißt ausgebildet sein. Dabei ist es auch denkbar, dass die Ladeluftleitung 370 auch nur einen derartigen Schiebesitz 100, 100' aufweist. Die Ladeluftleitung 370 ist in Einbaulage zwischen einem Ladeluftkühler 400 und einer Ladevorrichtung 410 angeordnet.

ANSPRÜCHE

1. Dichtvorrichtung mit einem U-förmigen Querschnittsprofil (171), umfassend einen Sockel (172) und zwei mit dem Sockel (172) verbundenen Schenkel (173,173'), wobei der Sockel (172) in Umfangsrichtung (174) einen Sockelring (150) aufspannt, an den zwei jeweils durch einen Schenkel (173,173') in Umfangsrichtung (174) aufgespannte Dichtlippenringe (160,160') angebunden sind, wobei zwischen den beiden Schenkeln (173,173') bzw. zwischen den beiden Dichtlippenringen (160,160') eine Spreizvorrichtung (170) angeordnet ist, die eine aufspreizende Kraft auf die beiden Schenkel (173,173') bzw. die beiden Dichtlippenringe (160,160') ausübt, wobei zumindest eine radial gerichtete in Umfangsrichtung (174) verlaufende Ringfeder (340) eines Nut-Feder-Systems (330,340) vorgesehen ist, mit der der Dichtvorrichtung (140) in Einbaulage in Position gehalten werden kann.
2. Dichtvorrichtung nach Anspruch 1, wobei zumindest zwei Bauteile, ausgewählt aus folgender Gruppe, integral zueinander ausgebildet sind:
der Sockel (172), zumindest einer der beiden Schenkel (173,173'), der Sockelring (150), zumindest eine der beiden Dichtlippenringe (160,160'), die zumindest eine Ringfeder (340), die Spreizvorrichtung (170).
3. Dichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest zwei Bauteile, ausgewählt aus folgender Gruppe, zumindest teilweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) ausgebildet sein:
der Sockelring (150), zumindest einer der beiden Dichtlippenringe (160,160'), die zumindest eine Ringfeder (340).
4. Dichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Ringfeder (340) zumindest eine Anordnung ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist:
eine Anordnung an dem Sockelring (150),
eine Anordnung an einem Übergang zwischen dem Sockelring (150) und einem der beiden Dichtlippenringe (160,160'),
eine mittige Anordnung an einem der beiden Dichtlippenringe (160,160'),
eine endständige Anordnung an einem der beiden Dichtlippenringe (160,160'),

eine radial nach außen gerichtete Anordnung,
eine radial nach innen gerichtete Anordnung.

5. Verwendung einer Dichtvorrichtung nach einer der vorhergehenden Ansprüche,
5 wobei die Dichtvorrichtung (140) zur Abdichtung eines Schiebesitzes (100,100') einer Ladeluftleitung (370) in Steckrohr-Bauweise verwendet wird.
6. Ladeluftleitung, in Einbaulage zwischen einer Ladevorrichtung (410) und einem Ladeluftkühler (400) angeordnet, mit zumindest einem Schiebesitz (100,100'), umfassend zumindest eine Muffe (110,110') und zumindest einen in Einbaulage in Einsteckrichtung (240) in
10 die Muffe (110,110') eingesteckten Einsteckrohrabschnitt (120,120'), wobei zur Abdichtung des Schiebesitzes (100,100') zumindest eine Dichtvorrichtung (140), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zwischen der Muffe (110,110') und dem Einsteckrohrabschnitt (120,120') angeordnet ist.
- 15 7. Ladeluftleitung nach Anspruch 6,
wobei die Muffe (110,110') zumindest einen Abschnitt ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist, wobei die Abschnitte, sofern vorhanden, in Einsteckrichtung (240) abfolgend aufgeführt sind:
20 eine erste Muffen-Ringstufe (175), umfassend ein erstes Muffen-Ringsegment (180),
eine zweite Muffen-Ringstufe (185), umfassend einen zweiten Muffen-Stufenübergang (210) und ein zweites Muffen-Ringsegment (190),
eine dritte Muffen-Ringstufe (195), umfassend einen dritten Muffen-Stufenübergang (220) und ein drittes Muffen-Ringsegment (200).
- 25 8. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Einsteckrohrabschnitt (120,120') zumindest einen Abschnitt ausgewählt aus folgender Gruppe aufweist, wobei die Abschnitte, sofern vorhanden, in Einsteckrichtung (240) abfolgend aufgeführt sind:
30 eine erste Einsteckrohr-Ringstufe (245), umfassend ein erstes Einsteckrohr-Ringsegment (250) und einen ersten Einsteckrohr-Stufenübergang (324),
eine zweite Einsteckrohr-Ringstufe (255), umfassend ein zweites Einsteckrohr-Ringsegment (260) und einen zweiten Einsteckrohr-Stufenübergang (326),

eine dritte Einsteckrohr-Ringstufe (265), umfassend ein drittes Einsteckrohr-Ringsegment (270).

9. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 wobei in Einbaulage zumindest eine Ringfeder (340) der Dichtvorrichtung (140) in zumindest einer Ringnut (330) unter Ausbildung eines Nut-Feder-Systems (330,340) angeordnet ist.
10. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 wobei zumindest eine Ringnut (330) in/an einer Position ausgewählt aus folgenden Gruppe angeordnet ist:
innenseitig an der Muffe (110,110'),
außenseitig an dem Einsteckrohrabschnitt (120,120'),
in dem ersten Muffen-Stufenübergang (230),
15 in dem ersten Muffen-Ringsegment (180),
in dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment (250),
in dem ersten Einsteckrohr-Stufenübergang (324),
in dem zweiten Einsteckrohr-Stufenübergang (326).
- 20 11. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Dichtvorrichtung (140) in Einbaulage zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment (180) und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment (260) angeordnet ist.
12. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 wobei in paralleler Einbaulage der axiale Außenoberflächenverlauf des ersten Einsteckrohr-Ringsegmentes (320) und der axiale Innenoberflächenverlauf des ersten Muffen-Ringsegment (180) zumindest abschnittsweise unter einem Winkel α von 0,1 bis 4 Grad zueinander angeordnet sind.
- 30 13. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei an dem Einsteckrohrabschnitt (120,120') in Einsteckrichtung (240) nach dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment (270) eine Ringwulst (300) ausgebildet ist.
14. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei in paralleler Einbaulage zumindest ein Ringspalt (310,320) zwischen Paaren von Abschnitten ausgewählt aus folgender Gruppe angeordnet ist:

zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment (180) und dem ersten Einsteckrohr-Ringsegment (250),

5 zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment (180) und dem zweiten Einsteckrohr-Ringsegment (260),

zwischen dem ersten Muffen-Ringsegment (180) und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment (270),

10 zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment (190) und dem dritten Einsteckrohr-Ringsegment (270),

zwischen dem zweiten Muffen-Ringsegment (190) und der Ringwulst (300).

15. Ladeluftleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 Wobei der Schiebesitz (100,100') derart ausgebildet ist, dass in maximal ausgelenkter Einbaulage die Mittellinie (280) des Einsteckrohrabschnitts (120,120') und die Mittellinie (290) der Muffe (110,110') zueinander unter einem Winkel α von 0,1 bis 4 Grad angeordnet sind.

1/1

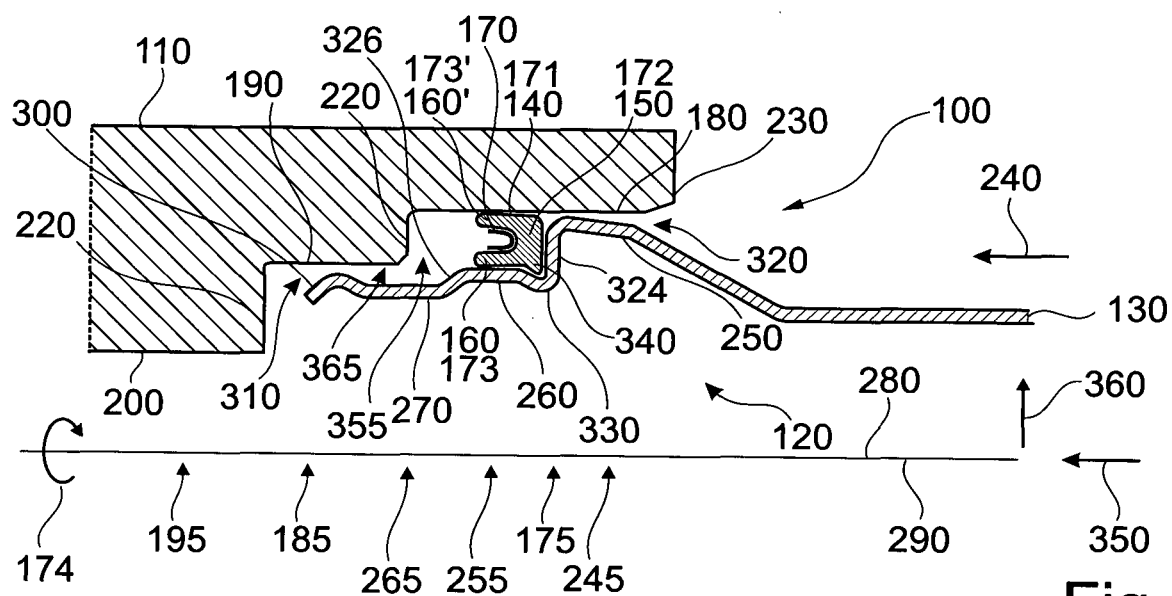


Fig. 1

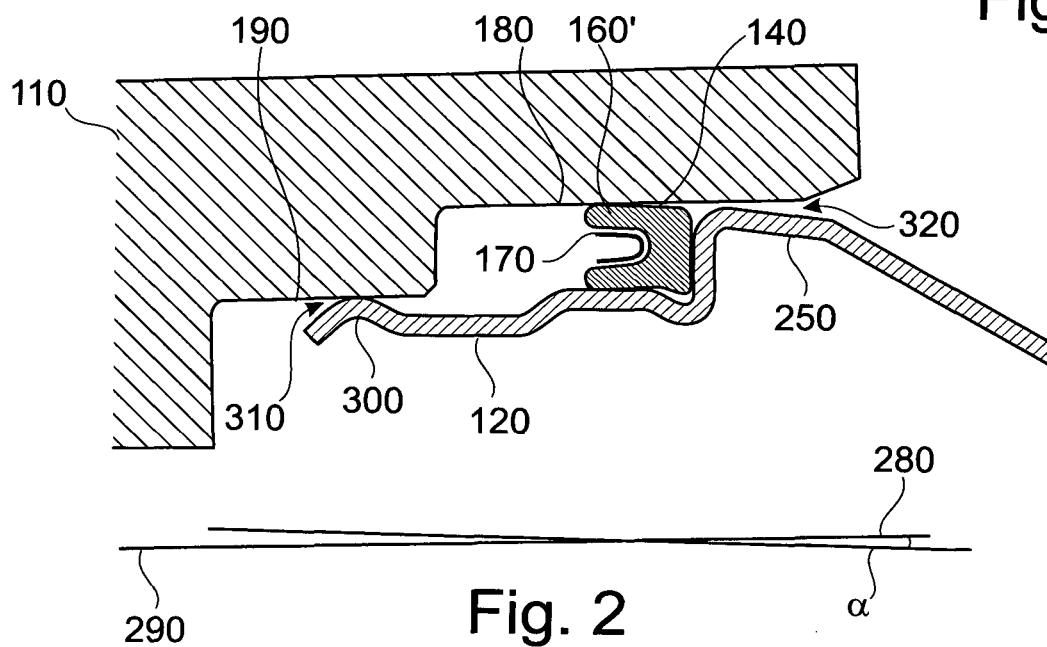


Fig. 2

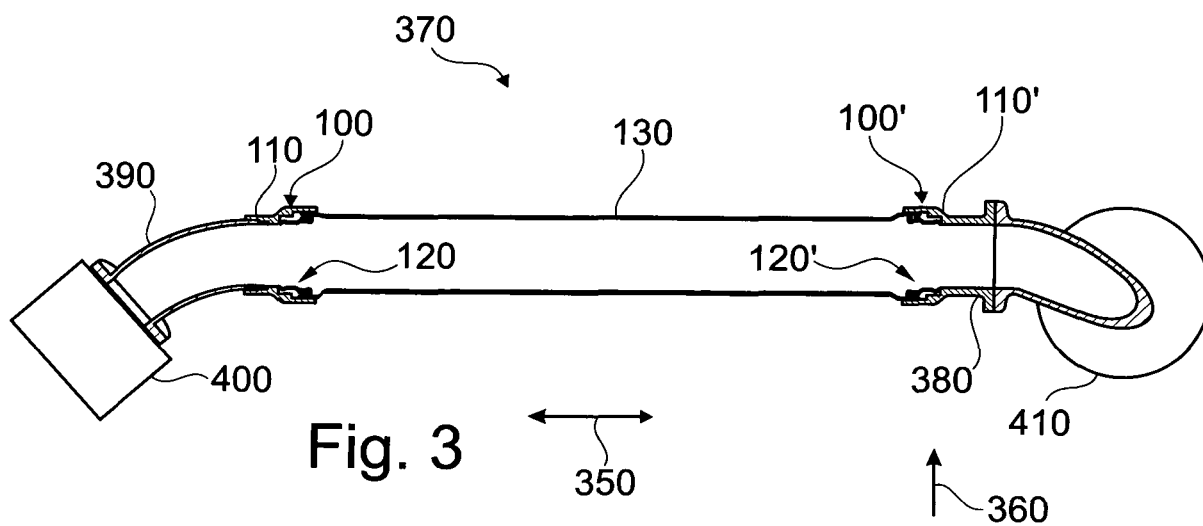


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/002826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J15/32 F16L27/00
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)
F16J F16L

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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraphs [0018] - [0019]; figures 1-3 -----	1-15
X	US 2009/166982 A1 (KONDO YOSUKE [JP] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraphs [0072] - [0079]; figures 3, 5, 7, 15 -----	1-15
X	US 2002/047242 A1 (WATANABE TETSUYA [JP] ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraphs [0125] - [0129]; figure 3 -----	1-15
X	US 6 076 645 A (WINKELMANN LUDWIG [DE] ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) column 7, lines 16-35; figure 5 -----	1-15

☐ 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

20 January 2015

Date of mailing of the international search report

27/01/2015

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

Regaud, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/002826

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011140369	A1	16-06-2011	CA 2781719 A1 16-06-2011
			CN 102667268 A 12-09-2012
			EP 2510263 A2 17-10-2012
			JP 2013511012 A 28-03-2013
			KR 20120091392 A 17-08-2012
			KR 20140101885 A 20-08-2014
			US 2011140369 A1 16-06-2011
			US 2014361492 A1 11-12-2014
			US 2014361494 A1 11-12-2014
			WO 2011072192 A2 16-06-2011

US 2009166982	A1	02-07-2009	CN 1954149 A 25-04-2007
			EP 1739305 A1 03-01-2007
			EP 1956243 A1 13-08-2008
			EP 1959142 A1 20-08-2008
			EP 2067996 A1 10-06-2009
			JP 4158042 B2 01-10-2008
			JP 4273330 B2 03-06-2009
			JP 2005299619 A 27-10-2005
			JP 2005299808 A 27-10-2005
			JP 2005320935 A 17-11-2005
			KR 20060135948 A 29-12-2006
			KR 20120040752 A 27-04-2012
			KR 20120040753 A 27-04-2012
			US 2007222157 A1 27-09-2007
			US 2009166981 A1 02-07-2009
			US 2009166982 A1 02-07-2009
			WO 2005100794 A1 27-10-2005

US 2002047242	A1	25-04-2002	AT 331166 T 15-07-2006
			AT 414863 T 15-12-2008
			CN 1350132 A 22-05-2002
			DE 60120876 T2 11-01-2007
			EP 1201975 A2 02-05-2002
			EP 1640645 A1 29-03-2006
			HK 1044362 A1 14-03-2008
			JP 2002228010 A 14-08-2002
			KR 20020032343 A 03-05-2002
			TW 505756 B 11-10-2002
			US 2002047242 A1 25-04-2002
			US 2004169337 A1 02-09-2004

US 6076645	A	20-06-2000	BR 9612539 A 20-07-1999
			DE 19609472 A1 11-09-1997
			DE 19681324 C1 13-06-2001
			US 6076645 A 20-06-2000
			WO 9733097 A1 12-09-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/002826

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16J15/32 F16L27/00

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16J F16L

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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Absätze [0018] - [0019]; Abbildungen 1-3 -----	1-15
X	US 2009/166982 A1 (KONDO YOSUKE [JP] ET AL) 2. Juli 2009 (2009-07-02) Absätze [0072] - [0079]; Abbildungen 3, 5, 7, 15 -----	1-15
X	US 2002/047242 A1 (WATANABE TETSUYA [JP] ET AL) 25. April 2002 (2002-04-25) Absätze [0125] - [0129]; Abbildung 3 -----	1-15
X	US 6 076 645 A (WINKELMANN LUDWIG [DE] ET AL) 20. Juni 2000 (2000-06-20) Spalte 7, Zeilen 16-35; Abbildung 5 -----	1-15

☐ 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

20. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/2015

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

Regaud, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/002826

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011140369 A1	16-06-2011	CA 2781719 A1	16-06-2011
		CN 102667268 A	12-09-2012
		EP 2510263 A2	17-10-2012
		JP 2013511012 A	28-03-2013
		KR 20120091392 A	17-08-2012
		KR 20140101885 A	20-08-2014
		US 2011140369 A1	16-06-2011
		US 2014361492 A1	11-12-2014
		US 2014361494 A1	11-12-2014
		WO 2011072192 A2	16-06-2011

US 2009166982 A1	02-07-2009	CN 1954149 A	25-04-2007
		EP 1739305 A1	03-01-2007
		EP 1956243 A1	13-08-2008
		EP 1959142 A1	20-08-2008
		EP 2067996 A1	10-06-2009
		JP 4158042 B2	01-10-2008
		JP 4273330 B2	03-06-2009
		JP 2005299619 A	27-10-2005
		JP 2005299808 A	27-10-2005
		JP 2005320935 A	17-11-2005
		KR 20060135948 A	29-12-2006
		KR 20120040752 A	27-04-2012
		KR 20120040753 A	27-04-2012
		US 2007222157 A1	27-09-2007
		US 2009166981 A1	02-07-2009
		US 2009166982 A1	02-07-2009
		WO 2005100794 A1	27-10-2005

US 2002047242 A1	25-04-2002	AT 331166 T	15-07-2006
		AT 414863 T	15-12-2008
		CN 1350132 A	22-05-2002
		DE 60120876 T2	11-01-2007
		EP 1201975 A2	02-05-2002
		EP 1640645 A1	29-03-2006
		HK 1044362 A1	14-03-2008
		JP 2002228010 A	14-08-2002
		KR 20020032343 A	03-05-2002
		TW 505756 B	11-10-2002
		US 2002047242 A1	25-04-2002
		US 2004169337 A1	02-09-2004

US 6076645 A	20-06-2000	BR 9612539 A	20-07-1999
		DE 19609472 A1	11-09-1997
		DE 19681324 C1	13-06-2001
		US 6076645 A	20-06-2000
		WO 9733097 A1	12-09-1997
