

(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
26. Juni 2014 (26.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/095276 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074832

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2013 (27.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 112 594.5
19. Dezember 2012 (19.12.2012) DE

(71) Anmelder: ELRINGKLINGER AG [DE/DE]; Max-
Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).

(72) Erfinder: GRAU, Günter; Edmund-Mansbartstrasse 13,
74321 Bietigheim-Bissingen (DE). MAIER, Martin;
Enzstrasse 20, 74379 Ingersheim (DE). CANKAR,
Mehmet; Flurstrasse 4, 71560 Sulzbach (DE).

(74) Anwalt: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE; Uhlandstrasse 14 c, 70182
Stuttgart (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, LT, 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.

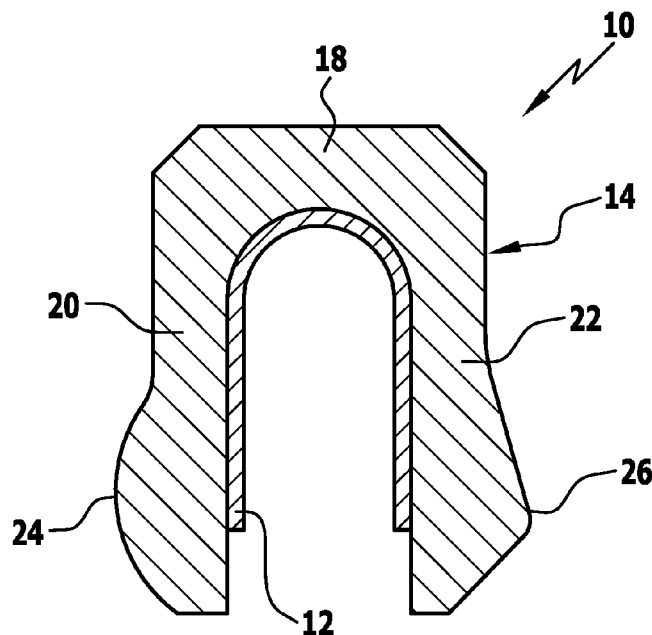
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SEALING ELEMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DICHTUNGSELEMENTS

FIG.1



(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a sealing element (10) which comprises a metal spring or supporting element (12) and a sealing material consisting of fully fluorinated thermoplastic, wherein the spring or supporting element (12) is insert moulded with the fully fluorinated thermoplastic. The invention furthermore relates to a sealing element which is produced according to this method, and to the use of said sealing element as a rod seal, piston seal or shaft seal.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Dichtungselements (10), welches ein metallisches Federoder Stützelement (12) und ein Dichtungsmaterial aus einem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umfasst, wobei das Federoder Stützelement (12) mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Dichtungselement, das gemäß diesem Verfahren hergestellt ist, sowie dessen Verwendung als Stangen-,

Kolben- oder Wellendichtung.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zur Herstellung eines Dichtungselements

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Dichtungselements, welches ein metallisches Feder- oder Stützelement und ein Dichtungsmaterial aus einem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umfasst.

Die Erfindung betrifft ferner ein gemäß diesem Verfahren hergestelltes Dichtungselement.

Dichtungselemente mit einem Dichtungsmaterial aus vollfluorierten Kunststoffen wie PTFE oder TFE-Copolymeren werden in den verschiedensten Anwendungsbereichen eingesetzt, insbesondere zur dynamischen Abdichtung von beweglichen Bauteilen. Die genannten Kunststoffe eignen sich aufgrund ihres geringen Reibungskoeffizienten und ihrer hohen thermischen und chemischen Beständigkeit hervorragend als Dichtungsmaterialien auch bei anspruchsvollen Anwendungen, bei denen das Dichtungselement starken Belastungen durch große Temperaturschwankungen, aggressive Medien usw. ausgesetzt ist.

Auch wenn bei Dichtungselementen aus vollfluorierten thermoplastischen Kunststoffen grundsätzlich bereits durch die Eigenspannung des Kunststoffs (Memory-Effekt) eine Dichtungswirkung erzielt werden kann, werden solche Dichtungselemente bei einigen Anwendungen zusätzlich mit metallischen Federelementen kombiniert, um die Anpresskraft des Dichtungsmaterials an die Gegenflächen zu erhöhen und relativ genau einstellen zu können. Als Beispiel sind hier sogenannte federgestützte Nutringe zu nennen. Auch einfache Stützelemente aus Metall können verwendet werden, um dem Dichtungselement insgesamt eine höhere Stabilität zu verleihen.

Gemäß dem Stand der Technik erfolgt die Herstellung solcher Dichtungselemente nach einem zweistufigen Verfahren, bei dem zunächst das eigentliche

- 2 -

Dichtungselement aus dem vollfluorierten Kunststoff durch ein zerspanendes Bearbeitungsverfahren wie Fräsen oder Drehen hergestellt wird. Anschließend wird das metallische Feder- oder Stützelement in einen Rücksprung, eine Ausnehmung oder einen Innenbereich des Dichtungselements eingesetzt.

Diese Art der Herstellung ist sehr aufwändig und daher kostenintensiv, zumal der erste Schritt relativ viel Zeit in Anspruch nimmt und der zweite Schritt in der Regel nur manuell durchgeführt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein vereinfachtes Herstellungsverfahren für ein Dichtungselement der eingangs genannten Art vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Feder- oder Stützelement mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird.

Die einstufige Herstellung des Dichtungselements mittels Spritzgießen des Dichtungsmaterials kann vollautomatisiert und wesentlich schneller durchgeführt werden als das bekannte Herstellungsverfahren. Zudem ergeben sich durch das erfindungsgemäße Verfahren weitere Vorteile: gegenüber der zerspanenden Bearbeitung können Fertigungstoleranzen wesentlich besser eingehalten und die Ausschussquote gesenkt werden, da die exakte Geometrie des Dichtungselements durch die Spritzgussform vorgegeben ist. Die Herstellung mittels Spritzgießen ermöglicht auch höhere Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Geometrie des Dichtungselements, als dies bei einer zerspanenden Bearbeitung möglich ist.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch den besseren Verbund zwischen dem Dichtungsmaterial und dem Feder- oder Stützelement: beim Umspritzen des metallischen Elements mit dem Kunststoff kommt es zu einem exakten Formschluss, während beim nachträglichen Einsetzen des Feder- oder Stützelements in eine Ausnehmung fast immer ein Freiraum (z.B. durch ungleiche

- 3 -

Kanten oder Rundungen der Profilquerschnitte) verbleibt. Der enge Verbund zwischen den beiden Komponenten des erfindungsgemäß hergestellten Dichtungselements bewirkt u.a. auch einen besseren Korrosionsschutz für das metallische Element. Zudem kann auf eine Sicherung des Feder- oder Stützelements mittels einer Haltenase oder dergleichen verzichtet werden.

Das erfindungsgemäße Dichtungselement ist bei einer bevorzugten Ausführungsform ringförmig ausgebildet, und dient zum Einbau in einem Ringspalt zwischen zwei Bauteilen, die sich axial oder radial gegeneinander bewegen. Es ist im Rahmen der Erfindung jedoch ebenso möglich, dass das Dichtungselement oval oder polygonal ausgebildet ist oder eine unregelmäßige Form aufweist. Das Dichtungselement muss auch nicht wie bei einem Ring in sich geschlossen sein, sondern kann auch eine lineare Erstreckung aufweisen. Insbesondere bei unregelmäßigen Geometrien, die von einer Ringform abweichen, ergibt sich durch die Herstellung mittels Spritzgießen ein besonders deutlicher Effizienzvorteil gegenüber der zerspanenden Herstellung.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann zur Herstellung von Dichtungselementen in sehr unterschiedlichen Größen, je nach Art der vorgesehenen Anwendung, eingesetzt werden. Typischerweise weist das Dichtungselement (bei einer in sich geschlossenen Form) einen Durchmesser von ca. 3 bis ca. 300 mm auf. Die Höhe des Dichtungselements (gemessen senkrecht zum Durchmesser) liegt typischerweise im Bereich von ca. 1 bis ca. 20 mm.

Die Dicke des Dichtungsmaterials kann ebenfalls sehr unterschiedlich sein, sowohl zwischen verschiedenen Dichtungselementen als auch zwischen verschiedenen Bereichen eines Dichtungselements. Günstigerweise beträgt die Dicke des Dichtungsmaterials ca. 0,15 mm oder mehr.

Die Geometrie des metallischen Feder- oder Stützelements kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung praktisch beliebig gewählt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einem in sich geschlossenen Dichtungselement weist das Feder- oder Stützelement ein entlang der Um-

- 4 -

fangsrichtung des Dichtungselements konstantes Querschnittsprofil auf, welches insbesondere rund, stabförmig, L-förmig oder U-förmig ausgebildet ist. Bei den drei erstgenannten Querschnittsformen liegen insbesondere Stützelemente vor und im letztgenannten Fall ein Federelement.

Das Feder- oder Stützelement ist vorzugsweise aus Stahl gebildet, wobei die aus dem Stand der Technik bekannten Stähle verwendet werden können. Ein Federelement kann insbesondere aus speziellem Federstahl gebildet sein.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Federelement ein im Wesentlichen U-förmiges Querschnittsprofil auf, welches außen mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird. Auf diese Weise können insbesondere federgestützte Nutringe hergestellt werden. Das Federelement wird dabei in entspanntem Zustand in die Spritzgussform eingelegt und umspritzt, sodass die Vorspannung des Federelements erst beim bestimmungsgemäßen Einbau des Dichtungselements erfolgt, wie dies auch bei Dichtungselementen der Fall ist, die gemäß dem Stand der Technik hergestellt wurden. Wenn derartige Dichtungselemente, die insgesamt ein U-förmiges Querschnittsprofil aufweisen, zur Abdichtung zwischen zwei Bereichen mit unterschiedlichem Druck eingesetzt werden, ist die offene Seite des Profils bevorzugt der Hochdruckseite zugewandt, sodass die Dichtwirkung mit steigender Druckdifferenz zusätzlich erhöht wird.

Gemäß einer weiteren Variante der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird das Federelement zusätzlich innen mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt. Auf diese Weise kann das Federelement vollständig mit dem Dichtungsmaterial ummantelt werden, was bei Dichtungselementen, die gemäß dem Stand der Technik hergestellt sind, nicht möglich ist. Diese Variante kann entsprechend auch bei Feder- oder Stützelementen mit einer anderen Geometrie verwirklicht werden.

Der vollfluorierter thermoplastische Kunststoff muss, um im Rahmen der Erfindung eingesetzt werden zu können, schmelzverarbeitbar sein. Die Verwendung

- 5 -

von homopolymerem PTFE ist somit nicht möglich, da dieses aufgrund des hohen Molekulargewichts eine zu geringe Schmelzviskosität für das Spritzgussverfahren aufweist. Der erfindungsgemäß eingesetzte Kunststoff ist daher bevorzugt ein TFE-Copolymer mit einem Comonomeranteil von mehr als 0,5 Gew.%. Durch einen Comonomeranteil in diesem Größenordnungsbereich kann das Molekulargewicht der Polymerketten reduziert werden, ohne dass die mechanische Festigkeit des Materials beeinträchtigt wird, sodass die Schmelzviskosität herabgesetzt und eine Verarbeitung mittels Spritzguss ermöglicht wird.

Das Comonomer ist bevorzugt ausgewählt aus einem Perfluoralkylvinylether, insbesondere Perfluormethylvinylether, Hexafluorpropylen und Perfluor-(2,2-dimethyl-1,3-dioxol). Je nach Comonomeranteil handelt es sich bei dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff dann um ein so genanntes schmelzverarbeitbares PTFE (Comonomeranteil bis etwa 3 Gew.%), um ein PFA (mehr als etwa 3 Gew.% Perfluoralkylvinylether als Comonomer), ein MFA (mehr als etwa 3 Gew.% Perfluormethylvinylether als Comonomer) oder ein FEP (mehr als etwa 3 Gew.% Hexafluorpropylen als Comonomer).

Das TFE-Copolymer kann auch verschiedene Comonomere umfassen. Ebenso ist es möglich, dass der vollfluorierte thermoplastische Kunststoff eine Mischung verschiedener TFE-Copolymere umfasst.

Das Dichtungsmaterial kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Wesentlichen vollständig aus dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff gebildet sein. Alternativ kann das Dichtungsmaterial einen oder mehrere Füllstoffe umfassen, insbesondere Pigmente, reibungsvermindernde Additive und/oder die thermische Beständigkeit erhöhende Additive, um die Eigenschaften des hergestellten Dichtungselements weiter zu optimieren und an die jeweiligen Anforderungen anzupassen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Dichtungselement, welches gemäß dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellt ist. Das erfindungsge-

- 6 -

mäße Dichtungselement unterscheidet sich in vorteilhafter Weise von Dichtungselementen, die gemäß dem Stand der Technik hergestellt sind, insbesondere durch die exakte formschlüssige Verbindung zwischen dem Dichtungsmaterial und dem metallischen Feder- oder Stützelement, die einen wesentlich stabileren Verbund zwischen den beiden Komponenten ermöglicht als bei einem Dichtungselement, das durch zerspande Bearbeitung hergestellt wurde.

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Dichtungselements wurden bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben.

Das erfindungsgemäße Dichtungselement kann in verschiedenen technischen Bereichen vielfältig eingesetzt werden, sowohl zur statischen als auch zur dynamischen Abdichtung, und im letzteren Fall sowohl zur Abdichtung von axialen als auch von Drehbewegungen. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere die Verwendung des Dichtungselements als Stangen-, Kolben- oder Wellendichtung.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden anhand des nachfolgenden Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: schematische Querschnittsdarstellung eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Dichtungselements; und

Figur 2: schematische Querschnittsdarstellung eines gemäß dem Stand der Technik hergestellten Dichtungselements.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Dichtungselements 10. Das Dichtungselement 10 ist insgesamt ringförmig, oval oder polygonal ausgebildet, wobei das Querschnittsprofil entlang des gesamten Umfangs gleich ist.

- 7 -

Das Dichtungselement 10 umfasst ein metallisches Federelement 12 mit einem U-förmigen Querschnittsprofil und einen um das Federelement 12 angeordneten Dichtungskörper 14, der ebenfalls ein im Wesentlichen U-förmiges Querschnittsprofil aufweist mit einem Scheitelbereich 18 und zwei Dichtlippen 20 und 22. Die Dichtlippen 20 und 22 weisen jeweils eine nach außen orientierte Dichtfläche 24 und 26 auf, die in der Einbausituation des Dichtungselements 10 an einer statischen oder dynamischen Gegenfläche zur Anlage kommen.

Das Dichtungselement 10 wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auf die Weise hergestellt, dass das Federelement 12 in eine Spritzgussform eingelegt und mit dem Dichtungsmaterial, aus dem der Dichtungskörper 14 gebildet ist, umspritzt wird. Das Dichtungsmaterial umfasst einen vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff, insbesondere ein schmelzverarbeitbares PTFE, ein PFA, MFA oder FEP. Die Herstellung des Dichtungselements 10 kann nicht nur einfach und kostengünstig durchgeführt werden, sondern sie führt auch zu einem exakten Formschluss und einem engen Verbund zwischen dem Federelement 12 und dem Dichtungskörper 14. Um die Verbindung zwischen dem Federelement 12 und dem Dichtungskörper 14 weiter zu verbessern, kann auch vorgesehen sein, dass das Federelement 12 Durchbrüche aufweist, in die das Dichtungsmaterial beim Spritzgießen einfließen kann. Derartige Durchbrüche, die entlang des Federelements 12 in regelmäßigen Abständen angeordnet sind, verleihen dem Federelement 12 auch die nötige Flexibilität, um die Ringform des Dichtungselements 10 auszubilden. Das Federelement 12 besteht aus Stahl, z.B. aus Federstahl mit der Werkstoffnummer 1.4310.

Bei dem Dichtungselement 10 gemäß diesem Ausführungsbeispiels handelt es sich insbesondere um einen federgestützten Nutring, der als Stangen-, Kolben- oder Wellendichtung verwendet werden kann. Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren kann aber auch zur Herstellung einer Vielzahl anderer Dichtungselemente mit unterschiedlichen Geometrien eingesetzt werden.

- 8 -

Die Figur 2 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Dichtungselements 30, dessen Aufbau im Wesentlichen dem erfindungsgemäßen Dichtungselement 10 gemäß der Figur 1 entspricht, das jedoch im Unterschied hierzu nach einem Verfahren gemäß dem Stand der Technik hergestellt wurde. Gleiche oder einander entsprechende Elemente in den Figuren 1 und 2 sind jeweils mit demselben Bezugszeichen versehen.

Bei dem Dichtungselement 30 wurde der Dichtungskörper 14 aus einem vollfluoriertem thermoplastischen Kunststoffmaterial durch zerspanende Bearbeitung wie z.B. Fräsen oder Drehen hergestellt. Anschließend wurde das metallische Federelement 12 in den Innenbereich zwischen den beiden Dichtlippen 20 und 22 des Dichtungskörpers 14 eingesetzt. Im Vergleich zu dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist diese Vorgehensweise sehr aufwändig und zeitintensiv.

Ein weiterer Nachteil bei dem Dichtungselement 30 ist, dass zwischen dem Federelement 12 und dem Dichtungskörper 14 kein exakter Formschluss besteht, wodurch die Stabilität des Dichtungselements 30 insgesamt schlechter ist. Insbesondere sind im Scheitelbereich 18 durch unterschiedliche Krümmungen des Federelements 12 und des Dichtungskörpers 14 Freiräume 32 und 34 vorhanden. Aufgrund der schlechteren Verbindung zwischen dem Federelement 12 und dem Dichtungskörper 14 ist am äußeren Ende der Dichtlippe 24 eine Haltenase 36 erforderlich, um eine Herauslösung des Federelements 12 aus dem Dichtungskörper 14 zu verhindern.

Bezugszeichenliste

10	Dichtungselement
12	Federelement
14	Dichtungskörper
18	Scheitelbereich
20	Dichtlippe
22	Dichtlippe
24	Dichtfläche
26	Dichtfläche
30	Dichtungselement
32	Freiraum
34	Freiraum
36	Haltenase

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung eines Dichtungselements, welches ein metallisches Feder- oder Stützelement und ein Dichtungsmaterial aus einem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Feder- oder Stützelement mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Dichtungselement ringförmig, oval oder polygonal ausgebildet ist oder eine unregelmäßige Form aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Dichtungselement einen Durchmesser von ca. 3 bis ca. 300 mm und eine Höhe von ca. 1 bis ca. 20 mm aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Dichtungsmaterial eine Dicke von ca. 0,15 mm oder mehr aufweist.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Feder- oder Stützelement ein entlang der Umfangsrichtung des Dichtungselements konstantes Querschnittsprofil aufweist, welches insbesondere rund, stabförmig, L-förmig oder U-förmig ausgebildet ist.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Feder- oder Stützelement aus Stahl, insbesondere aus Federstahl, gebildet ist.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Federelement ein im Wesentlichen U-förmiges Querschnittsprofil aufweist, welches außen mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird.

- 11 -

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Federelement zusätzlich innen mit dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff umspritzt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der vollfluorierte thermoplastische Kunststoff ein TFE-Copolymer mit einem Comonomeranteil von mehr als 0,5 Gew.% umfasst.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Comonomer ausgewählt ist aus einem Perfluoralkylvinylether, insbesondere Perfluormethylvinylether, Hexafluorpropylen und Perfluor-(2,2-dimethyl-1,3-dioxol).
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei der vollfluorierte thermoplastische Kunststoff ein schmelzverarbeitbares PTFE, ein PFA, ein MFA oder ein FEP ist.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Dichtungsmaterial neben dem vollfluorierten thermoplastischen Kunststoff einen oder mehrere Füllstoffe, insbesondere Pigmente, reibungsvermindernde Additive und/oder die thermische Beständigkeit erhöhende Additive umfasst.
13. Dichtungselement, hergestellt gemäß dem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche.
14. Verwendung eines Dichtungselements nach Anspruch 13 als Stangen-, Kolben- oder Wellendichtung.

* * *

FIG.1

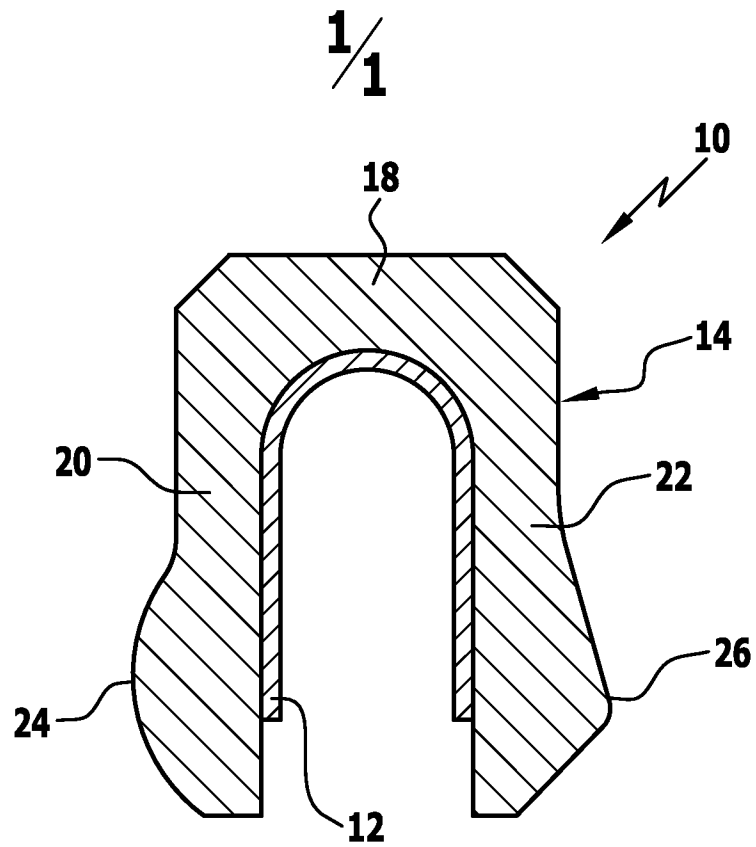
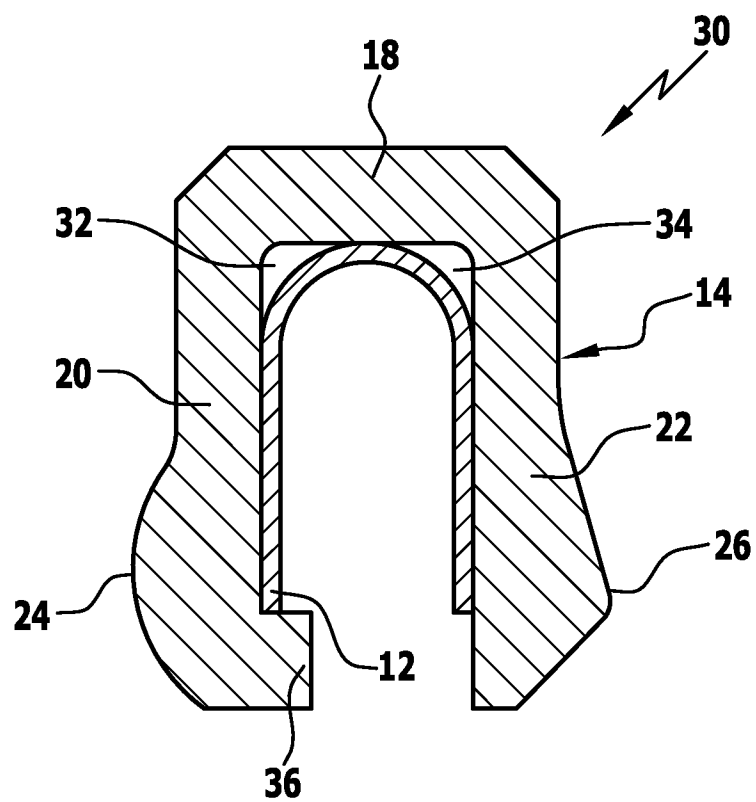


FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J15/32
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

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	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16 June 2011 (2011-06-16)	1-8,13, 14
Y	paragraphs [0020], [0029], [0036] figures 1-7	9-12
Y	----- US 2006/102860 A1 (GARRISON TIMOTHY M [US] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraphs [0010], [0032], [0048] figures 2, 3A, 6A, 7A	1-14
Y	----- DE 601 29 112 T2 (EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE [CH]) 28 February 2008 (2008-02-28) paragraph [0035] claims 1-7, 19-20 ----- -/-	1-14



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

28 February 2014

Date of mailing of the international search report

06/03/2014

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

Van Wel, Oscar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074832

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 033 221 A1 (SHAMBAN W S EUROP [DK]) 5 August 1981 (1981-08-05) page 3, line 31 - page 4, line 8 page 4, lines 14-20 figures 1-4 -----	1-14
A	US 2010/066032 A1 (GIRMAN ROBERT F [US] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraphs [0039], [0044] figures 4, 4A, 5, 5A, 6, 6A -----	1-14
A	WO 2006/064255 A1 (TRELLEBORG WILLS POLYMERS [GB]; WRIGHT ALISTAIR [GB]) 22 June 2006 (2006-06-22) page 2, paragraph 3 page 4, paragraphs 5, 7, 8 page 6, paragraph 1 figures 3-5 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/074832

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
			US 2011140369 A1 16-06-2011
			WO 2011072192 A2 16-06-2011

US 2006102860	A1	18-05-2006	NONE

DE 60129112	T2	28-02-2008	AT 365770 T 15-07-2007
			AU 3706001 A 27-08-2001
			AU 2001237060 B2 01-06-2006
			CA 2400350 A1 23-08-2001
			CN 1418241 A 14-05-2003
			CN 102020743 A 20-04-2011
			DE 60129112 T2 28-02-2008
			EP 1263877 A1 11-12-2002
			EP 1840165 A1 03-10-2007
			JP 5202782 B2 05-06-2013
			JP 2003523436 A 05-08-2003
			PL 357807 A1 26-07-2004
			US 6737165 B1 18-05-2004
			WO 0160911 A1 23-08-2001

EP 0033221	A1	05-08-1981	DK 34980 A 29-07-1981
			EP 0033221 A1 05-08-1981

US 2010066032	A1	18-03-2010	NONE

WO 2006064255	A1	22-06-2006	GB 2421549 A 28-06-2006
			WO 2006064255 A1 22-06-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16J15/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	US 2011/140369 A1 (LENHERT JON M [US]) 16. Juni 2011 (2011-06-16)	1-8,13, 14
Y	Absätze [0020], [0029], [0036] Abbildungen 1-7	9-12
Y	----- US 2006/102860 A1 (GARRISON TIMOTHY M [US] ET AL) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Absätze [0010], [0032], [0048] Abbildungen 2, 3A, 6A, 7A	1-14
Y	----- DE 601 29 112 T2 (EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE [CH]) 28. Februar 2008 (2008-02-28) Absatz [0035] Ansprüche 1-7, 19-20 ----- -/-	1-14



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

28. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/03/2014

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

Van Wel, Oscar

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 033 221 A1 (SHAMBAN W S EUROP [DK]) 5. August 1981 (1981-08-05) Seite 3, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 8 Seite 4, Zeilen 14-20 Abbildungen 1-4 -----	1-14
A	US 2010/066032 A1 (GIRMAN ROBERT F [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18) Absätze [0039], [0044] Abbildungen 4, 4A, 5, 5A, 6, 6A -----	1-14
A	WO 2006/064255 A1 (TRELLEBORG WILLS POLYMERS [GB]; WRIGHT ALISTAIR [GB]) 22. Juni 2006 (2006-06-22) Seite 2, Absatz 3 Seite 4, Absätze 5, 7, 8 Seite 6, Absatz 1 Abbildungen 3-5 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074832

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
		US 2011140369 A1	16-06-2011
		WO 2011072192 A2	16-06-2011

US 2006102860 A1	18-05-2006	KEINE	

DE 60129112 T2	28-02-2008	AT 365770 T	15-07-2007
		AU 3706001 A	27-08-2001
		AU 2001237060 B2	01-06-2006
		CA 2400350 A1	23-08-2001
		CN 1418241 A	14-05-2003
		CN 102020743 A	20-04-2011
		DE 60129112 T2	28-02-2008
		EP 1263877 A1	11-12-2002
		EP 1840165 A1	03-10-2007
		JP 5202782 B2	05-06-2013
		JP 2003523436 A	05-08-2003
		PL 357807 A1	26-07-2004
		US 6737165 B1	18-05-2004
		WO 0160911 A1	23-08-2001

EP 0033221 A1	05-08-1981	DK 34980 A	29-07-1981
		EP 0033221 A1	05-08-1981

US 2010066032 A1	18-03-2010	KEINE	

WO 2006064255 A1	22-06-2006	GB 2421549 A	28-06-2006
		WO 2006064255 A1	22-06-2006
