(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. Juli 2007 (26.07.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/082887 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/12 (2006.01) *F16J 15/06* (2006.01)
F16L 23/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/050400

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2007 (16.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2006 000 726.1 17. Januar 2006 (17.01.2006) DE
20 2006 001 224.9 26. Januar 2006 (26.01.2006) DE
10 2006 005 660.4 8. Februar 2006 (08.02.2006) DE
PCT/EP2006/065747
28. August 2006 (28.08.2006) EP

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **JUNG, Alfred** [DE/DE]; Birresborner Str. 4, 50935 Köln (DE).

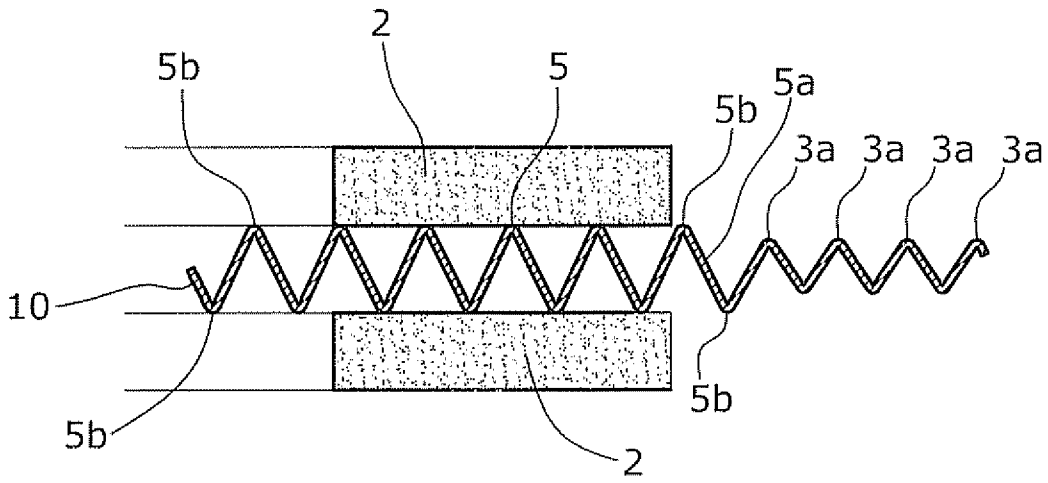
(74) Anwalt: **RICHTER, Thomas**; Riedgaustrasse 15, 81673 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SEALING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung:** DICHTUNGSANORDNUNG



(57) **Abstract:** A sealing arrangement, which is particularly suitable for flat flange connections, has an annular, metallic base body (1). Connected to the metallic base body (1) at both sides are soft material supports (2). The base body (1) has ring teeth (3,4) which run around radially at the inside and/or at the outside. The ring teeth (3,4), in the installed state, permit punctiform metallic contact and also have a spring characteristic. The spring characteristic of the ring teeth (3,4) is selected such that, in a first embodiment, after the removal of the seal from the flanges, the tooth height corresponds substantially to the height before the installation. The region of the base body (1) which is covered by the soft material supports (2) also has angular ring teeth (5). Said ring teeth (5) have a spring characteristic, wherein after the removal of the seal, the ring teeth (5) spring back to at least 75% of the original state. In a further embodiment, the ring teeth (5) which are covered by the soft material support (2) are partially plastically deformable.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Dichtungsanordnung, die insbesondere für flache Flanschverbindungen geeignet ist, weist einen ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) auf. Mit dem metallischen Grundkörper (1) sind beidseitig Weichstoffauf lagen (2) verbunden. Der Grundkörper (1) weist innen und/ oder außen radial umlaufende Ringzähne (3,4) auf. Die Ringzähne (3,4) ermöglichen im eingebauten Zustand einen punktuellen, metallischen Kontakt und weisen ferner

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/082887 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *mit geänderten Ansprüchen und Erklärung*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

eine Federcharakteristik auf. Die Federcharakteristik der Ringzähne (3,4) ist derart gewählt, dass bei einer ersten Ausführungsform nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhe im Wesentlichen der Höhe vor dem Einbau entspricht. Der Bereich des Grundkörpers (1), der von den Weichstoffauf lagen (2) bedeckt ist, weist zusätzlich winkelförmige Ringzähne (5) auf. Diese Ringzähne (5) weisen eine Federcharakteristik auf, wobei nach dem Ausbau der Dichtung ein Zurückfedern der Ringzähne (5) auf mindestens 75% des Ursprungszustandes erfolgt. Bei einer weiteren Ausführungsform sind die durch die Weichstoffauflage (2) abgedeckten Ringzähne (5) teilweise plastisch verformbar.

Dichtungsanordnung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Dichtungsanordnung, insbesondere für flache Flanschverbindungen, bestehend aus einem ringförmigen, metallischen Grundkörper und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen vorzugsweise aus Graphit oder PTFE oder sonstigen Weichstoffauflagen, wobei der Grundkörper innen und/oder außen radial umlaufende Ringzähne aufweisen kann, die im eingebauten Zustand einen punktuellen, metallischen Kontakt ermöglichen und eine Federcharakteristik aufweisen, welche so gewählt ist, dass nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhen in den Zustand wie vor dem Einbau zurückentspannen können und damit nahezu die ursprüngliche Zahnhöhe zurückerlangt wird.

Dichtungsanordnungen dieser Art sind beschrieben in der EP 1062442 und haben sich inzwischen in der Praxis gut bewährt.

Weiterhin sind seit vielen Jahren sogenannte Wellringdichtungen bekannt, bei denen sich auf beiden Seiten von wellenförmigen, metallischen Grundkörpern Weichstoffauflagen befinden, wobei diese Weichstoffauflagen beim Einbau in einen Flanschspalt zum Teil in die Wellen eingepresst werden. Durch den geforderten hohen Anpressdruck werden die Wellen des Grundkörpers irreversibel auseinander gespreizt und können dabei weitgehend flachgedrückt werden. Wesentliche weitere Nachteile der Wellringdichtungen sind die schlechte Ausblassicherheit, die zunehmende Undichtigkeit der Flanschverbindungen bei Beanspruchungen durch Druck- und Temperaturschwankungen und die relativ hohe Einbaudicke von mehr als 2

mm vor dem Einbau. Diese hohe Einbaudicke erfordert beim Einbau große Flanschspalten und führt oftmals zu Beschädigungen der Weichstoffauflagen auch schon beim Einbau. Ein großer Nachteil der Wellringdichtungen ist aber insbesondere die irreversible, radiale Ausdehnung der Dichtung beim Anpressen, bei welcher der gewellte Grundkörper irreversibel flach gestreckt werden kann. Wellringdichtungen haben sich daher in der Praxis nicht besonders bewährt insbesondere bei hohen Beanspruchungen und hohen Anforderungen an nachhaltige Dichtigkeit.

Bei den Dichtungsanordnungen gemäß EP 1062442 ist der mit der Weichstoffauflage abgedeckte Bereich flach ausgestaltet. Es findet somit keine irreversible Verformung des metallischen Grundkörpers in diesem Bereich statt. Die Weichstoffauflagen werden beim Anziehen der Flanschschrauben nahezu maximal verdichtet und sind so dimensioniert, dass die Spitzen der Ringzähne mit einer Federcharakteristik in metallischen Kontakt mit den Flanschoberflächen kommen. Der metallische Grundkörper und seine Ringzähne werden somit nicht irreversibel verformt. Diese Besonderheiten führen dazu, dass die Beanspruchungen durch Druck- und Temperaturschwankungen elastisch aufgefangen werden und dadurch die nachhaltige hohe Dichtigkeit entsteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die nachhaltige Dichtigkeit weiter zu verbessern.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 3 bzw. 5.

Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, durch die die Dichtigkeit verbessert wird, weist diese einen ringförmigen metallischen Grundkörper auf. Der Grundkörper ist beidseitig mit Weichstoffauflagen belegt, wobei es sich bei den Weichstoffauflagen insbesondere um Auflagen handelt, die Graphit und/oder

PTFE aufweisen. Ferner weist der Grundkörper mehrere radial umlaufende Ringzähne auf. Im eingebauten Zustand erfolgt bei mindestens einem der Ringzähne ein linienförmiger, metallischer Kontakt zwischen dem Ringzahn und der Dichtfläche. Erfindungsgemäß weist der metallische Grundkörper eine Dicke von weniger als 0,5 mm, vorzugsweise eine Dicke von weniger als 0,49 mm und besonders bevorzugt eine Dicke von weniger als 0,3 mm auf. Überraschenderweise ist es trotz der geringen Dicke des metallischen Grundkörpers möglich, diesen umzuformen und durch die Umformung die Ringzähne herzustellen. Trotz der geringen Materialstärke und des auftretenden Fliessen des Materials beim Umformen, treten bedingt durch die Konstruktion überraschenderweise keine Rissbildungen auf. Die Ringzähne haben erfindungsgemäß einerseits die Funktion, dass zumindest zwischen einem der Ringzähne und der Dichtfläche ein metallischer Kontakt sichergestellt ist. Ferner dienen die Ringzähne zur Erhöhung der Steifigkeit des metallischen Grundkörpers. Erst durch das erfindungsgemäße Vorsehen von radial umlaufenden Ringzähnen ist es möglich ein derart dünnen Grundkörper, der insbesondere aus einem dünnen Metallblech hergestellt ist, vorzusehen.

Vorzugsweise weist der Grundkörper auch im Bereich der Weichstoffauflage mindestens einen Ringzahn auf. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der wesentliche Aspekt darin, dass der Grundkörper in dem von der Weichstoffauflage abgedeckten Bereich mindestens einen winkelförmigen Ringzahn aufweist. Bei dieser Ausführungsform ist es nicht unbedingt erforderlich, jedoch bevorzugt, dass auch in dem nicht abgedeckten Bereich mindestens ein umlaufender Ringzahn vorgesehen ist, der im eingebauten Zustand einen linienförmigen metallischen Kontakt ermöglicht.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform dadurch gelöst, dass der Bereich des Grundkörpers, der von der Weichstoffauflage abgedeckt ist, mindestens einen winkelförmigen Ringzahn aufweist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der im Bereich der Weichstoffauflage vorgesehene Ringzahn, zumindest teilweise plastisch verformbar, wobei die Verformung beim Einbau der Dichtungsanordnung in eine Flanschverbindung erfolgt. Die Form des mindestens einen Ringzahns, die Dicke des metallischen Grundkörpers, sowie die verwendete Metalllegierung sind somit erfindungsgemäß derart gewählt, dass in Abhängigkeit der beim Einbau auftretenden Kräfte der mindestens eine Ringzahn zumindest teilweise plastisch verformt wird. Insbesondere ist es erfindungsgemäß bevorzugt, den Grundkörper aus Edelstahl herzustellen. Die auftretenden Kräfte sind hierbei von der Art, der Größe und/oder am Einsatzgebiet der Flanschverbindung abhängig. Auf Grund der plastischen Verformung der Zähne, die vorzugsweise nur teilweise erfolgt, so dass eine Restelastizität verbleibt, wird im eingebauten Zustand durch die Zahnspitze im Druckverlauf über den Querschnitt der Dichtung eine Druckspitze erzeugt. In den entsprechenden linienförmigen Bereichen der Zahnspitze ist somit die Dichtigkeit erhöht. Dies führt zur Verbesserung der Dichtigkeit der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung. Besonders bevorzugt ist es hierbei, dass die plastische Verformung der in dem Bereich der Dichtungsauflage angeordneten Ringszähne, derart erfolgt, dass die Zähne eine Federcharakteristik von 50 bis 100%, vorzugsweise 75 bis 100% aufweisen. Hierunter wird verstanden, dass der entsprechende Ringzahn nach einem erneuten Ausbau der Flanschverbindung die ursprüngliche Höhe, d. h. die Höhe vor dem ersten Einbau, um 50 bis 100% erreicht. Bei einer ursprünglichen Zahnhöhe von 0,5 mm weist der Zahn nach dem Ausbau wieder eine Zahnhöhe von 0,25 bis 0,5 mm auf.

Vorzugsweise federn die nicht mit einer Weichstoffauflage belegten Ringzähne, sofern derartige Ringzähne vorhanden sind, nach dem Ausbau um 75 bis 100% zurück.

Vorzugsweise ist auf jeder Seite des metallischen Grundkörpers jeweils ein Ringzahn im Bereich der Weichstoffauflage vorgesehen. Es handelt sich hierbei um ringförmige Zähne, so dass eine vollständige Abdichtung um den gesamten Flansch herum sichergestellt ist. Die auf den beiden Seiten des metallischen Grundkörpers angeordneten Ringzähne liegen vorzugsweise einander gegenüber, so dass die in den Berührungslinien erzeugten Kräfte aufeinander zugerichtet und seitlich nicht zueinander versetzt sind.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, die eine selbstständige Erfindung darstellt, ist der mindestens eine Ringzahn im Bereich der Weichstoffauflage derart ausgebildet, dass der Ringzahn nach dem Ausbau im wesentlichen wieder in den Ursprungszustand zurückfedert. Kennzeichnend ist hierin somit der federnde Charakter, wobei eine geringe plastische Verformung akzeptabel ist. Der wesentliche Vorteil eines derartigen Ringzahns besteht ebenfalls darin, dass im Bereich der Zahnspitze eine Druckspitze erzeugt wird. Hierdurch wird die Dichtigkeit der Dichtungsanordnung deutlich verbessert. Diese Ausführungsform weist vorzugsweise mehrere im Bereich der Weichstoffauflage angeordnete Ringzähne auf, wobei vorzugsweise auf jeder Seite des metallischen Grundkörpers mindestens ein derartiger Ringzahn angeordnet ist.

Es handelt sich somit erfindungsgemäß nicht mehr um die herkömmlichen Wellringdichtungen, sondern um eine neue Art der Dichtungsanordnung, die auch als Winkelringdichtung bezeichnet werden kann.

Die nachfolgend aufgeführten besonders bevorzugten Weiterbildungen betreffen beide, unabhängige Ausführungsformen.

Vorzugsweise weist diese neue Dichtungsanordnung im ursprünglichen Zustand vor dem ersten Einbau nur eine Dicke von weniger als 2,2 mm, insbesondere weniger als 1,7 mm auf. Sie können somit auch bei geringen

Breiten der Flanschspalten leicht und ohne Verletzung der Weichstoffauflagen eingebaut werden.

Die metallischen Grundkörper ohne Weichstoffauflagen haben vorzugsweise über die Metallspitzen gemessen nur eine Dicke von weniger als 1,2 mm, vorzugsweise 0,4 bis 0,8 mm.

Die Höhe der Ringzähne kann in den mit der Weichstoffauflage bedeckten Bereichen, sowie in den nicht mit einer Weichstoffauflage bedeckten Bereichen unterschiedlich sein. Dies ist beispielsweise von der Art der verwendeten Weichstoffauflage und dem Einsatzgebiet der Dichtungsanordnung abhängig. Ist insbesondere der metallische Kontakt eines oder mehrerer Innen- und/oder außenliegenden Ringzähne für die Dichtigkeit von wesentlicher Bedeutung, können diese Ringzähne eine größere Höhe als die im Bereich der Weichstoffauflage vorgesehenen Ringzähne aufweisen. Vorzugsweise weisen insbesondere die radial außerhalb der Weichstoffauflage angeordneten Ringzähne eine geringere Höhe als die mit der Weichstoffauflage bedeckten Ringzähne auf. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Bereich der Weichstoffauflage eine ausreichende Flächenpressung gewährleistet ist. Ferner ist hierdurch eine ausreichende Verdichtung der Weichstoffauflage sichergestellt. Besonders bevorzugt ist es, dass mindestens ein in radialer Richtung außerhalb und/oder innerhalb der Weichstoffauflage angeordneter Ringzahn zumindest die selbe Höhe, wie die Weichstoffauflage aufweist. Die übrigen innerhalb und/oder außerhalb der Weichstoffauflage angeordneten Ringzähne weisen sodann eine geringere Höhe auf. Hierdurch ist ein dichtender metallischer Kontakt gewährleistet. Insbesondere bei mindestens einem sowohl außerhalb als auch innerhalb der Weichstoffauflage angeordneten Ringzahn mit mindestens gleicher Höhe ist ein Kapseln der Weichstoffauflage sichergestellt. Hierdurch ist sowohl ein Ausblasen der Weichstoffauflage als auch ein Eindringen von Dichtmaterial in das transportierte Medium vermieden.

Die radial innerhalb oder außerhalb der Weichstoffauflage ggf. angeordneten Ringzähne können zur Veränderung der Federcharakteristik auch einen größeren Winkel als der mindestens eine im Bereich der Weichstoffauflage angeordnete Ringzahn aufweisen. Ggf. können die Ringzähne mit stumpferem Winkel zusätzlich eine geringere Höhe aufweisen.

Selbstverständlich muss der Grundkörper aber noch so dick sein, dass er stabil genug ist, die zusammengepresste Weichstoffauflage aufzunehmen und eine Federcharakteristik aufzuweisen. Vorzugsweise bestehen die metallischen Grundkörper daher aus einem Blech, welches eine Stärke von mindestens 0,05 mm, aber weniger als 0,49 mm insbesondere weniger als 0,45 mm aufweist. Besonders bevorzugt sind Blechstärken von ca. 0,1 mm Die Herstellung der winkelförmigen Ringzähnen erfolgt somit vorzugsweise aus einem möglichst korrosionsfesten Edelstahl, der mit entsprechend ausgebildeten Werkzeugen so dauerhaft verformt wird, dass innen fast spitze Ecken und außen schwach abgerundete Kanten entstehen.

Es ist dabei durchaus möglich winkelzahnförmige Grundkörper herzustellen und erfindungsgemäß einzusetzen, die im mit der Weichstoffauflage abgedeckten Bereich über die Metallspitzen gemessen eine geringere Dicke aufweisen, als die gegebenenfalls vorhandenen freiliegenden Ringzähne. Ausführungsformen mit freiliegenden Ringzähnen ermöglichen im eingebauten Zustand den bereits aus der EP1062442 bekannten metallischen Kontakt mit Federcharakteristik. Auch bei diesen Ausführungsformen werden die Weichstoffauflagen nahezu maximal verdichtet.

Um die Dicke der bevorzugten Dichtungsanordnungen vor dem ersten Einbau in einen Flanschspalt unter 2 mm, bzw. sogar unter 1,7 mm zu halten, werden vorzugsweise Graphitauflagen verwendet, die vor dem Einbau bei einer Dichte von ca. 0,7 oder 1,0 kg/m^3 eine Dicke von größer 0,5 mm und bei einer Dichte von ca. 1,0 kg/m^3 eine Dicke von 0,25 bis 0,5 mm aufweisen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Weichstoffauflagen im eingebauten

Zustand ausreichen, den Zwischenraum zwischen den Ringzähnen auszufüllen und dabei sowohl über den Zahnspitzen als auch über den Tälern nahezu maximal verdichtet sind. Hierbei erfolgt eine Verdichtung der Weichstoffauflage, insbesondere wenn es sich um eine Graphitstoffauflage handelt, um mindestens 40 vorzugsweise mindestens 45 und besonders bevorzugt mindestens 50%.

Die Graphitauflagen können auch schon bei der Herstellung der Winkelringdichtung mittels Spezialwerkzeugen beidseitig in die Ringzähne eingepresst werden. Die Graphitauflagen sind dann sowohl im Innendurchmesser, als auch im Außendurchmesser nur noch etwas größer als die Ringzähne.

Durch die beidseitige Überlappung der Graphitauflage wird die Befestigung erleichtert und vermindert sich die Verletzungsgefahr durch den dünnen Grundkörper.

Die Befestigung der Weichstoffauflagen erfolgt vorzugsweise durch Verkleben. Es kann aber auch durch Klebstoff-freie Verfahren erfolgen.

Vorzugsweise ist der Abstand zwischen je zwei Ringzähnen kleiner als 4 mm und kann bis auf einen Abstand von 0,5 mm vermindert werden. Der nicht mit der Weichstoffauflage abgedeckte Bereich kann 1 bis 100 Ringzähne aufweisen. Insgesamt besitzen die Grundkörper mindesten 3 und nur in Ausnahmefällen insgesamt 140 Ringzähne.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Dichtungsanordnungen bestehen somit aus einem Grundkörper aus einem 0,1 bis 0,49 mm, vorzugsweise 0,1 bis 0,3 mm starken Blech, welches in Abständen von 0,5 bis 4 mm , vorzugsweise in Abständen von 1 bis 2,8 mm, besonders bevorzugt 1 bis 2 mm Zacken aufweist, die über die Spitzen gemessen eine Höhe von 0,4 bis 0,8 mm aufweisen und mit Weichstoffauflagen abgedeckt sind, die eine

Dicke von ursprünglich 0,25 bis 1,0 mm besitzen. Je dünner das eingesetzte Blech ist, desto geringer kann der Abstand der Ringzähne untereinander gewählt werden. Auch die Weichstoffauflage kann dann entsprechend dünn gewählt werden. Entscheidend ist aber, dass die Weichstoffauflage nach dem Einbau optimal verdichtet ist und die Räume zwischen den Ringzähnen damit vollständig ausfüllt werden. So kann ein besonders bevorzugter Grundkörper eingesetzt werden, der beispielsweise bei einer Blechstärke unter 0,5 mm, vorzugsweise von 0,1 bis 0,3 mm, über die Spitzen gemessen eine Höhe unter 1,35 mm und einem Abstand der Zähne unter 3 mm mit Graphitauflagen abgedeckt werden, die bei einer Dichte von 0,7 kg/m^3 eine Stärke von 1 mm und bei einer Dichte von 1,0 kg/m^3 eine Stärke von 0,5 mm aufweisen. Dabei können wiederum innen und/oder außen nicht abgedeckte Ringzähne vorhanden sein, die im eingebauten Zustand zu metallischem Kontakt führen und ebenfalls Federcharakteristik aufweisen.

Diese erfindungsgemäßen Ausführungsformen der Winkelringdichtungen führen zu einer verstärkten und verbesserten Abdichtung mit nachhaltiger Federcharakteristik und sind allen bisher bekannten Dichtungsanordnungen überlegen. Dieses Ergebnis war nicht zu erwarten, da diese Ausführungsformen zwar wie die Wellringdichtungen sich beim Anziehen der Flanschschrauben flacher strecken und sich somit in ihren Dimensionen insbesondere radial vergrößern. Die Veränderung der Dimensionen ist aber bei den erfindungsgemäßen Winkelringdichtungen reversibel. Die Federcharakteristik führt daher zu der nachhaltig besseren Abdichtung insbesondere bei stärkeren Druck- und Temperaturbelastungen. Die Veränderung der Dimensionen im abgedeckten Bereich sind erfindungsgemäß reversibel und können sogar von den vorzugsgemäß vorhandenen, freiliegenden Ringzähnen aufgefangen und in den abgedeckten Bereich zurückgegeben werden.

Die Ringzähne weisen vorzugsweise abgerundete Spitzen auf. Insbesondere weisen die Spitzen einen Radius auf, der $\geq$ 1 mm, vorzugsweise $\geq$ 0,75 mm und besonders bevorzugt $\geq$ 0,5 mm ist. Vorzugsweise ist auch der innere Bereich der Ringzähne, d. h. der der abgerundeten Spitze gegenüberliegende Bereich abgerundet. Die Rundung weist vorzugsweise einen Radius von $\geq$ 0, 75 mm insbesondere $\geq$ 0,5 mm und besonders bevorzugt $\geq$ 0,25 mm auf.

Durch die Rundung der Spitzen im äußeren und/oder im inneren Bereich kann beim Umformen des Grundkörpers zum Herstellen der Ringzähne ein Reißen des insbesondere aus einem dünnen Blech hergestellten Grundkörpers vermieden werden.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist der innerste der Ringzähne, d. h. der Ringzahn mit dem kleinsten Durchmesser, vorzugsweise derart ausgebildet, dass die nach innen weisende Flanke, d. h. das innere freie Ende der Dichtung bezogen auf die andere Flanke des Ringzahns mindestens eine Länge von 40% dieser Flanke aufweist. Vorzugsweise weist diese Flanke bezogen auf die Längsrichtung des Flansches bzw. bezogen auf eine Senkrechte zur Dichtungsebene einen Winkel von 30 bis 70°, insbesondere ca. 45° auf. Hierdurch ist eine dichte Anlage des Ringzahns an dem Flansch gewährleistet. Durch die Länge der innenliegenden Flanke wird auf Grund des Mediendrucks des durch den Flansch strömenden Mediums, die Zahnspitze an den Flansch gepresst. Hierdurch ist die Dichtigkeit weiter verbessert.

Bei einer Dichtbreite für ANSI B 16,5 Flansche weist die Graphitauflage vorzugsweise in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers auf jeder Seite eine Breits auf, die kleiner ist als:

19 mm pro Seite bei 1 Zoll

16 mm pro Seite bei 2 Zoll

19 mm pro Seite bei 3 Zoll

21 mm pro Seite bei 4 Zoll

24 mm pro Seite bei 6 Zoll

25 mm pro Seite bei 8 und 10 Zoll

28 mm pro Seite bei 12 und 14 Zoll

32 mm pro Seite bei 16 Zoll

39 mm pro Seite bei 18 und 24 Zoll

Ferner ist es bevorzugt, dass die Dichtauflage ebenfalls für DIN-Flansche

bei DN 25 kleiner als 11 mm

bei DN 40 und50 kleiner als 13 mm

bei DN 80 kleiner als 15 mm

bei DN 100/150 kleiner als 17 mm

bei DN 200 bis DN 300 kleiner als 19 mm

bei DN 400 bis DN 500 kleiner als 26 mm

bei DN 600 kleiner als 27 mm

sind, um bei kleineren Graphitstreifen bei gleichen Anzugsmomenten der Schrauben, die vorgesehen sind durch den Schraubenhersteller, eine höhere Flächenpressung bei geprägten Dichtungen zu erzielen, so dass eine höhere Dichtheit erlangt wird.

Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Winkelringdichtungen sind in den nachfolgenden schematischen Abbildungen näher erläutert.

In diesen Abbildungen bedeuten jeweils

1 den metallischen Grundkörper
2 Weichstoffauflagen
3 freiliegende Ringzähne
4 freiliegende Ringzähne
5 mit Weichstoffauflagen abgedeckte Ringzähne
6 Teile eines Flansches
7 Teile einer Flanschschraube
8 spitze Ecken
9 runde Kanten
10 innenliegende Flanke
11 außenliegende Flanke
12 Zentrierring

L Flankenlänge
L' Flankenlänge

Bei den in den Figuren dargestellten bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich um vereinfachte Darstellungen. Hierbei sind umlaufende Sichtkanten der rotationssymmetrischen Dichtung nicht dargestellt, bzw. nur angedeutet, um eine gute Übersichtlichkeit zu gewährleisten. In allen Figuren ist stets auf der linken Seite die Innenseite der Flanschverbindung, bzw. die Innseite der Dichtungsanordnung. In sämtlichen

Zeichnungen liegt somit das mediumführende Rohr auf der linken Seite. Der Einbau der Dichtungen in einen Flansch ist in den Figuren 11 und 12 dargestellt.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher einige Ringzähne 3,4 nach innen hin nicht von der Weichstoffauflage abgedeckt sind. Diese freiliegenden Ringzähne sind über die Zahnspitzen gemessen größer als die abgedeckten Ringzähne 5 und führen zu einer metallischen Abdichtung mit Federcharakteristik. Der innenliegende Ringzahn 3 weist eine freie Flanke 10 auf, die eine Länge L hat. Die Länge L ist kleiner als die Länge L', der entsprechenden anderen, weiter außenliegenden Flanke des inneren Ringzahns 3. Insbesondere weist die Flanke 10 eine Länge L von 40 'bis 60% der außenliegenden Flankenlänge L' auf. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Spitze des innenliegenden Ringzahns 3 einen metallischen Kontakt zum Flansch aufweist. Die Flanke 10 weist den entsprechenden Winkel der anderen Flanken auf, so dass der innenliegende Ringzahn 3 im wesentlichen den selben Winkel wie die anderen Ringzähne 3 aufweist.

Figur 2 zeigt eine äquivalente Ausführungsform, bei der die freiliegenden größeren Ringzähne 3,4 nicht innen zum Medium hin, sondern im außen liegenden Bereich sind und an den Flanschschrauben 7 (Fign. 11, 12) zur Anlage kommen können.

Figur 3 zeigt eine ähnliche Ausführungsform wie Figur 2, wobei jedoch alle freien und abgedeckten Ringzähne 3,4,5 über die Zahnspitzen gemessen die gleiche Höhe haben und das Grafit 2 innen abdichtet. Die Weichstoffauflage 2 kann sich auch über die äußeren Ringzähne 3, 4 erstrecken.

Figur 4 zeigt einen Winkelringdichtung, bei der alle Ringzähne 5 die gleiche Höhe aufweisen und komplett mit der Weichstoffauflage 2 abgedeckt sind.

Figur 5 zeigt eine Winkelringdichtung, bei der innen wie außen freiliegende Ringzähne 3,4 vorhanden sind und nur der mittlere Bereich mit der Weichstoffauflage 2 abgedeckt ist.

Figur 6 zeigt eine ähnliche Ausführungsform wie Figur 5, bei der jedoch die abgedeckten Ringzähne 5 über die Spitzen gemessen eine etwas geringere Dicke aufweisen wie die freiliegenden Ringzähne 3,4 im Innen- und Außenbereich.

Figur 7 zeigt eine Ausführungsform der Winkelringdichtung, bei der die Dicke der Ringzähne 5 über die Spitzen gemessen von außen nach innen konisch zunimmt.

Figur 8 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des metallischen Grundkörpers 1 mit spitzen Winkeln und etwas abgerundeten Kanten 9 bzw. Zahnspitzen.

Fig. 9 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, bei der die außenliegenden Zentrier-Ringzähne 3a über den Spitzen eine geringe Höhe als die im Bereich der Weichstoffauflage 2 angeordneten Ringzähne aufweisen. Ferner weist ein unmittelbar an die Weichstoffauflage angrenzender, jedoch nicht mit einer Weichstoffauflage 2 bedeckter Ringzahn 5a, die selbe Höhe, wie die von der Weichstoffauflage 2 bedeckten Ringzähne 5 auf. Hierdurch ist ein linienförmiger metallischer Kontakt zwischen den Spitzen 5b und dem Flansch sichergestellt.

Zusätzlich oder anstatt des Vorsehens eines Ringzahns 5a mit gleicher Höhe, sowie niedrigerer Zentrier-Ringzähne 3a auf der Außenseite der Weichstoffauflage 2 können derartige Zähne 5b auch auf der Innenseite vorgesehen sein.

Fig. 10 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, bei der die außenliegenden Ringzähne 3,4 zwar die gleiche Höhe wie die mit der

Weichstoffauflage 2 bedeckten Ringzähne 5 aufweisen, der Winkel der Ringzähne 3 jedoch stumpfer als der Winkel der Ringzähne 5 ist. Ggf. sind derartige, flach ausgebildete Ringzähne auch zusätzlich auf der Innenseite des Grundkörpers 1 oder ausschließlich auf der Innenseite des Grundkörpers 1 angeordnet.

Ferner ist eine Kombination der in den Figuren 9 und 10 dargestellten Dichtungsanordnungen möglich. Beispielsweise können auf der Außenseite flachere und auch niedrigerer Ringzähne angeordnet sein. Auch können auf der Innen- und/oder Außenseite der Weichstoffauflage 2 flachere und gleichzeitig niedrigere Ringzähne vorgesehen sein.

Figur 11 zeigt eine bevorzugte Winkelringdichtung mit einer schmalen Dichtbreite im eingebauten Zustand, bei der wie in Figur 5 und 6 außen und innen höhere, nicht abgedeckte Ringzähne 3,4 vorhanden sind, welche eine metallische Dichtung mit Federcharakteristik bewirken und in der Mitte die mit der Weichstoffauflage 2 abgedeckten Ringzähne 5 etwas niedriger sind, wobei die Weichstoffauflagen 2 sowohl über den Spitzen als auch in den dazwischen liegenden Tälern optimal verdichtet sind und dabei eine zusätzliche Federcharakteristik aufweisen. Ferner ist ein Zentrierring 12 vorgesehen, der im Querschnitt leicht gewellt ist. Hierdurch kann die Stabilität des Zentrierrings verbessert werden. Somit ist es möglich, breitere Zentrierringe vorzusehen, die keine Verwerfungen aufweisen.

Figur 12 zeigt im eingebauten Zustand eine Ausführungsform mit einer schmalen Dichtbreite wie Figur 4, bei der ursprünglich alle Ringzähne 5 über die Spitzen gemessen gleiche Dicke aufweisen und vollständig mit Weichstoffauflagen 2 abgedeckt sind. Durch die optimale Verdichtung der Weichstoffauflagen 2 sowohl über den Spitzen als auch in den dazwischen liegenden Tälern weisen diese Dichtungen eine Federcharakteristik auf. Ferner ist ebenfalls ein Zentrierring 12 vorgesehen. Der Zentrierring 12 ist entsprechend dem in Figur 11 dargestellten Zentrierring wellenförmig oder

weist einen winkelförmigen bzw. zackigen Querschnitt auf. Die Wellen oder Winkel bzw. Zacken des Zentrierrings weisen eine Höhe auf, die geringer ist, als die Höhe der Ringzähne 3, 4 oder 5, um somit eine höhere Flächenpressung zu erzielen. Durch die winkelförmige Ausgestaltung des Zentrierrings kann die Stabilität weiter verbessert werden. Hierdurch kann der Zentrierring breiter ausgebildet werden. Beispielsweise ist es möglich, bei einer Blechdicke von ca. 0,1 mm eine Zentrierringbreite von mehr als 20 mm, insbesondere mehr als 30 mm und ggf. sogar mehr als 50 mm zu realisieren, ohne dass Verwerfungen auftreten.

Figur 13 zeigt eine Winkelringdichtung bestehend aus dem Grundkörper 1 und Weichstoffauflagen 2, welche bereits vor dem Einbau in die Ringzähne 5 eingedrückt sind und etwas über die jeweils äußersten Ringzähne herausragen. Bei dieser Ausführungsform ist beim Einbau die Verletzungsgefahr durch die scharfen Blechkanten vermindert, insbesondere wenn die Weichstoffauflagen in diesem Bereich miteinander verklebt sind. Diese Ausführungsformen zeichnen sich außerdem durch erhöhte Steifigkeit aus.

In den Figuren sind die Ringzähne 3,4,5 mit relativ spitzen Winkeln unter 90° dargestellt. Die erfindungsgemäßen Winkelringdichtungen können aber auch Ringzähne mit stumpferen Winkeln aufweisen, insbesondere auch ungefähr rechte Winkel. Wichtig ist insbesondere, dass sie eine Federcharakteristik aufweisen. Hierbei ist die Form in bevorzugter Ausführungsform der Federcharakteristik der mit Weichstoffauflage abgedeckten Ringzähne 5 angepasst. Insbesondere durch Materialwahl und Materialdicke der abgedeckten Ringzähne 5 kann erzielt werden, dass diese beim Einbau teilweise plastisch verformt werden. Auf Grund der trotz der plastischen Verformung verbleibenden Elastizität wird durch die Spitzen der abgedeckten Ringzähne 5 ein erhöhter Druck in diesem Bereich auf die Weichstoffauflage 2 ausgeübt und somit die Dichtigkeit erhöht.

Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper (1) mehrere radial umlaufende Ringzähne (3, 4, 5) aufweist, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen metallischen Kontakt ermöglichen,

   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

   der metallische Grundkörper (1) eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,49 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,3 mm aufweist.

2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) auch im Bereich der Weichstoffauflagen (2) mindestens einen Ringzahn (5) aufweist.

3. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper innen und/oder außen radial umlaufende Ringzähne (3, 4) aufweisen kann, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen, metallischen Kontakt ermöglichen und eine Federcharakteristik aufweisen, welche so gewählt ist, dass nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhen im wesentlichen in den Zustand wie vor dem Einbau zurückentspannen können und damit nahezu die ursprüngliche Zahnhöhe zurückerlangt wird,

   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

der Bereich des Grundkörpers, der von den Weichstoffauflagen abgedeckt ist, mindestens einen winkelförmige Ringzahn (5) aufweist, der beim Einbau zumindest teilweise plastisch verformt wird.

4. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der abgedeckte Ringzahn (5) im eingebautem Zustand eine Druckspitze zur Erhöhung der Dichtigkeit erzeugt, und/oder eine derartige Federcharakteristik aufweist, dass er nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen 50 bis 90% der Zahnhöhe des ursprünglichen Zustandes aufweist.

5. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper innen und/oder außen radial umlaufende Ringzähne (3, 4) aufweisen kann, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen, metallischen Kontakt ermöglichen und eine Federcharakteristik aufweisen, welche so gewählt ist, dass nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhen im wesentlichen in den Zustand wie vor dem Einbau zurückentspannen können und damit nahezu die ursprüngliche Zahnhöhe zurückerlangt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

der Bereich des Grundkörpers, der von den Weichstoffauflagen abgedeckt ist, mindestens einen winkelförmige Ringzahn (5) aufweist, der eine Federcharakteristik aufweist, welche nach dem Ausbau aus den Flanschen im wesentlichen in den Ursprungszustand zurückfedert.

6. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie im ursprünglichen Zustand vor dem Einbau

nur eine Dicke von insgesamt weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm aufweist.

7. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der metallische Grundkörper (1) über die Metallspitzen gemessen eine Dicke von weniger als 1,2 mm, vorzugsweise 0,4 bis 0,8 mm aufweist.

8. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne (5) mit Weichstoffauflagen im abgedeckten Bereich über die Metallspitzen gemessen eine geringere Höhe aufweisen als die freiliegenden Ringzähne (3,4).

9. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der metallische Grundkörper (1) aus einem Blech besteht, welches eine Stärke hat von mindestens 0,05 mm, aber weniger als 0,49 mm, insbesondere weniger als 0,45 mm.

10. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichstoffauflagen (2) im eingebauten Zustand nahezu maximal verdichtet sind.

11. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 , dadurch gekennzeichnet, dass die Graphitauflagen (2) vor dem Einbau bei einer Dichte von ca. 0,7 kg/m^3 eine Dicke von 0,5 bis 1,0 mm und bei einer Dichte von ca. 1,0 kg/m^3 eine Dicke von 0,25 bis 0,5 mm aufweisen.

12. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der metallische Grundkörper (1) spitze Winkel (8) und vorzugsweise abgerundete Spitzen (9) aufweist.

13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne (3, 4, 5) abgerundete Spitzen aufweisen, die insbesondere einen Radius $\geq$1 mm, vorzugsweise $\geq$ 0, 75 mm und besonders bevorzugt $\geq$ 0,5 mm auf weisen

14. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne (3, 4, 5) einen abgerundeten der Spitze gegenüberliegenden Innenbereich aufweisen, wobei die Rundung vorzugsweise einen Radius $\geq$ 0,75 mm, insbesondere $\geq$ 0,5 mm und besonders bevorzugt $\geq$ 0,25 mm aufweist.

15. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichstoffauflagen (2) bereits vor dem Einbau in die Zwischenräume der Ringzähne eingepresst ist.

16. Dichtungsanordnung gemäß Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichstoffauflagen (2) innen und/oder außen über den Rand des metallischen Grundkörpers (1) hinausragen und dort miteinander verklebt oder verpresst sind.

17. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne (3, 4, 5) einen Abstand zwischen je zwei benachbarten Ringzähnen unter 4 mm bei einer Stärke des Grundkörpers (1) von vorzugsweise unter 1,2 mm über den Spitzen gemessen, insbesondere unter 3 mm bei einer Stärke des Grundkörpers (1) von vorzugsweise unter 1,35 mm über den Spitzen gemessen, und vorzugsweise zwischen 0,5 und 2 mm beträgt.

18. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) mindestens 3 und höchstens

100 Ringzähne (3, 4, 5) aufweist und der nicht mit Weichstoffauflage (2) abgedeckte Bereich 1 bis 60 Ringzähne (3, 4) aufweist.

19. Dichtungsanordnung gemäß einer der Ansprüche 1 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die freiliegenden Innen- und Außenzähne (3, 4) die gleiche Höhe aufweisen wie die Ringzähne (5) im abgedeckten Bereich.

20. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne die Form einer Kammprofildichtung aufweisen, jedoch nicht durch spannende Formgebung hergestellt sondern durch Umformen hergestellt sind.

21. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichstoffauflage in Abhängigkeit der Zahnhöhe so aufeinander abgestimmt und berechnet sind, dass eine optimale Verbindung in den Tälern sowie über den Kammspitzen erfolgt.

22. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkeldichtung konisch von außen nach innen verläuft und die Außenseite in der Höhe geringer ist, als die Innenseite zum Medium.

23. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkeldichtung außen einen Zentrierring aufweist, der an der Außenkante breiter als 4 mm ist, und vorzugsweise durch Umformen hergestellt wird und vorzugsweise leicht gewellt und/ oder winkelig ist.

24. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkeldichtung im Einbauzustand durch metallischen Kontakt der Innen- und Außenzähne an den Flanschen der

innen liegenden Weichstoffauflage gekapselt ist, und somit eine 3-fache Abdichtung je Flanschseite erfolgt: metallische Innenabdichtung, Weichstoffabdichtung, metallische Außenabdichtung.

25. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkeldichtung ein 2-fache Abdichtung je Flanschseite aufweist: metallisch innen, Weichstoff außen.

26. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelabdichtung ein 2-fache Abdichtung je Flanschseite aufweist: Weichstoffabdichtung innen, metallisch außen.

27. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein nach innen weisendes Ende des Grundkörpers (1) als Ringzahn (3) ausgebildet ist, wobei eine innere Flanke (10) des Ringzahns (3) einen Flankenlänge (L) von mindestens 40 bis 60% einer Flänkenlänge (L') einer benachbarten, weiter außenliegenden Flanke des bzw. eines der Ringzähne aufweist.

28. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 9 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzähne (5) in einem mit Weichstoffauflage (2) abgedeckten Bereich über die Metallspitzen gemessen eine größere Höhe aufweisen, als die freiliegenden Zentrier-Ringzähne (3a).

29. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel der Ringzähne (5) in einem mit Weichstoffauflage abgedeckten Bereich einen spitzeren Winkel aufweisen, als die freiliegenden Zentrier-Ringzähne (3, 4).

30. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Dichtbreite für ANSI B 16,5 Flansche die

Weichstoffauflage in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers auf jeder Seite eine Breite aufweist, die kleiner ist als:

19 mm pro Seite bei 1 Zoll

16 mm pro Seite bei 2 Zoll

19 mm pro Seite bei 3 Zoll

21 mm pro Seite bei 4 Zoll

24 mm pro Seite bei 6 Zoll

25 mm pro Seite bei 8 und 10 Zoll

28 mm pro Seite bei 12 und 14 Zoll

32 mm pro Seite bei 16 Zoll

39 mm pro Seite bei 18 und 24 Zoll.

31. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtbreite für DIN-Flansche der Weichstoffauflage in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers auf jeder Seite eine Breite aufweist, die kleiner ist als:

bei DN 25 kleiner als 11 mm

bei DN 40 und50 kleiner als 13 mm

bei DN 80 kleiner als 15 mm

bei DN 100/150 kleiner als 17 mm

bei DN 200 bis DN 300 kleiner als 19 mm

bei DN 400 bis DN 500 kleiner als 26 mm

bei DN 600 kleiner als 27 mm.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
beim Internationalen Büro eingegangen am 31 MAI 2007 (31.05.2007)

1. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper (1) mehrere radial umlaufende Ringzähne (3, 4, 5) aufweist, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen metallischen Kontakt ermöglichen,
dadurch gekennzeichnet, daß
   - der metallische Grundkörper (1) eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,49 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,3 mm aufweist,
   - die Dichtungsanordnung einen Zentrierring (12) aufweist, der einen wellenförmigen oder winkelförmigen bzw. zackigen Querschnitt hat, wobei die Wellen oder Winkel bzw. Zacken des Zentrierrings (12) eine Höhe aufweisen, die geringer ist als die Höhe der Ringzähne (3, 4, 5), und
   - die Dichtungsanordnung im ursprünglichen Zustand vor dem Einbau nur eine Dicke von insgesamt weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm aufweist.

2. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper (1) mehrere radial umlaufende Ringzähne (3, 4, 5) aufweist, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen metallischen Kontakt ermöglichen,
dadurch gekennzeichnet, daß
   - der metallische Grundkörper (1) eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,49 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,3 mm aufweist,
   - die Stärke des Grundkörpers (1) über den Spitzen gemessen unter 1,35 mm beträgt und die Ringzähne (3, 4, 5) einen Abstand zwischen je zwei benachbarten Ringzähnen unter 3 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 mm, haben und

- die Dichtungsanordnung im ursprünglichen Zustand vor dem Einbau nur eine Dicke von insgesamt weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm aufweist.

3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) auch im Bereich der Weichstoffauflagen (2) mindestens einen Ringzahn (5) aufweist.

4. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper innen und/oder außen radial umlaufende Ringzähne (3, 4) aufweist, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen, metallischen Kontakt ermöglichen und eine Federcharakteristik aufweisen, welche so gewählt ist, daß nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhen im wesentlichen in den Zustand wie vor dem Einbau zurückentspannen können und damit nahezu die ursprüngliche Zahnhöhe zurückerlangt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
- der Bereich des Grundkörpers, der von den Weichstoffauflagen beidseitig vollständig abgedeckt ist, mindestens einen winkelförmigen Ringzahn (5) aufweist, der beim Einbau zumindest teilweise plastisch verformt wird,
- die Stärke des Grundkörpers (1) über den Spitzen gemessen unter 1,35 mm beträgt und die Ringzähne (3, 4, 5) einen Abstand zwischen je zwei benachbarten Ringzähnen unter 3 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 mm, haben und
- die Dichtungsanordnung im ursprünglichen Zustand vor dem Einbau nur eine Dicke von insgesamt weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm aufweist.

5. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der abgedeckte Ringzahn (5) im eingebauten Zustand eine Druckspitze zur Erhöhung der Dichtigkeit erzeugt und/oder eine derartige Federcharakteristik aufweist, daß er nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen 50 bis 90 % der Zahnhöhe des ursprünglichen Zustandes aufweist.

6. Dichtungsanordnung insbesondere für flache Flanschverbindungen mit einem ringförmigen, metallischen Grundkörper (1) und beidseitig vorhandenen Weichstoffauflagen (2) vorzugsweise aus Graphit oder PTFE, wobei der Grundkörper innen und/oder außen radial umlaufende Ringzähne (3, 4) aufweist, die im eingebauten Zustand einen linienförmigen, metallischen Kontakt ermöglichen und eine Federcharakteristik aufweisen, welche so gewählt ist, daß nach dem Ausbau der Dichtung aus den Flanschen die Zahnhöhen im wesentlichen in den Zustand wie vor dem Einbau zurückentspannen können und damit nahezu die ursprüngliche Zahnhöhe zurückerlangt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
   - der Bereich des Grundkörpers, der von den Weichstoffauflagen beidseitig vollständig abgedeckt ist, mindestens einen winkelförmigen Ringzahn (5) aufweist, der eine Federcharakteristik aufweist, welche nach dem Ausbau aus den Flanschen im wesentlichen in den Ursprungszustand zurückfedert,
   - die Stärke des Grundkörpers (1) über den Spitzen gemessen unter 1,35 mm beträgt und die Ringzähne (3, 4, 5) einen Abstand zwischen je zwei benachbarten Ringzähnen unter 3 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 mm, haben und
   - die Dichtungsanordnung im ursprünglichen Zustand vor dem Einbau nur eine Dicke von insgesamt weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm aufweist.

7. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundkörper (1) über die Metallspitzen gemessen eine Dicke von weniger als 1,2 mm, vorzugsweise 0,4 bis 0,8 mm aufweist.

8. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne (5) mit Weichstoffauflagen im abgedeckten Bereich über die Metallspitzen gemessen eine geringere Höhe aufweisen als die freiliegenden Ringzähne (3, 4).

9. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundkörper (1) aus einem Blech besteht, welches eine Stärke hat von mindestens 0,05 mm, aber weniger als 0,49 mm, insbesondere weniger als 0,45 mm.

10. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichstoffauflagen (2) im eingebauten Zustand nahezu maximal verdichtet sind.

11. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Graphitauflagen (2) vor dem Einbau bei einer Dichte von ca. 0,7 kg/m^3 eine Dicke von 0,5 bis 1,0 mm und bei einer Dichte von ca. 1,0 kg/m^3 eine Dicke von 0,25 bis 0,5 mm aufweisen.

12. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundkörper (1) spitze Winkel (8) und vorzugsweise abgerundete Spitzen (9) aufweist.

13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne (3, 4, 5) abgerundete Spitzen aufweisen, die insbesondere einen Radius größer oder gleich 1 mm, vorzugsweise größer oder gleich 0,75 mm und besonders bevorzugt größer oder gleich 0,5 mm aufweisen.

14. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne (3, 4, 5) einen abgerundeten der Spitze gegenüberliegenden Innenbereich aufweisen, wobei die Rundung vorzugsweise einen Radius größer oder gleich 0,75 mm, insbesondere größer oder gleich 0,5 mm und besonders bevorzugt größer oder gleich 0,25 mm aufweist.

15. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichstoffauflagen (2) bereits vor dem Einbau in die Zwischenräume der Ringzähne eingepreßt sind.

16. Dichtungsanordnung gemäß Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichstoffauflagen (2) innen und/oder außen über den Rand des metallischen Grundkörpers (1) hinausragen und dort miteinander verklebt oder verpreßt sind.

17. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) mindestens 3 und höchstens 100 Ringzähne (3, 4, 5) aufweist

und der nicht mit Weichstoffauflage (2) abgedeckte Bereich 1 bis 60 Ringzähne (3, 4) aufweist.

18. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 2 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die freiliegenden Innen- und Außenzähne (3, 4) die gleiche Höhe aufweisen wie die Ringzähne (5) im abgedeckten Bereich.

19. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne die Form einer Kammprofildichtung aufweisen, jedoch nicht durch spanende Formgebung hergestellt sondern durch Umformen hergestellt sind.

20. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichstoffauflagen in Abhängigkeit der Zahnhöhe so aufeinander abgestimmt und berechnet sind, daß eine optimale Verbindung in den Tälern sowie über den Kammspitzen erfolgt.

21. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkeldichtung konisch von außen nach innen verläuft und die Außenseite in der Höhe geringer ist, als die Innenseite zum Medium.

22. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkeldichtung außen einen Zentrierring aufweist, der an der Außenkante breiter als 4 mm ist, und vorzugsweise durch Umformen hergestellt wird und vorzugsweise leicht gewellt und/oder winkelig ist.

23. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkeldichtung im Einbauzustand durch metallischen Kontakt der Innen- und Außenzähne an den Flanschen der innen liegenden Weichstoffauflage gekapselt ist, und somit einen 3-fache Abdichtung je Flanschseite erfolgt: metallische Innenabdichtung, Weichstoffabdichtung, metallische Außenabdichtung.

24. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkeldichtung eine 2-fache Abdichtung je Flanschseite aufweist: metallisch innen, Weichstoff außen.

25. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelabdichtung eine 2-fache Abdichtung je Flanschseite aufweist: Weichstoffabdichtung innen, metallisch außen.

26. Dichtungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach innen weisendes Ende des Grundkörpers (1) als Ringzahn (3) ausgebildet ist, wobei eine innere Flanke (10) des Ringzahns (3) eine Flankenlänge (L) von mindestens 40 bis 60% einer Flankenlänge (L') einer benachbarten, weiter außen liegenden Flanke des Ringzahns bzw. eines der Ringzähne aufweist.

27. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 9 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne (5) in einem mit Weichstoffauflage (2) abgedeckten Bereich über die Metallspitzen gemessen eine größere Höhe aufweisen als die freiliegenden Zentrier-Ringzähne (3a).

28. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringzähne (5) in einem mit Weichstoffauflage abgedeckten Bereich einen spitzeren Winkel aufweisen als die freiliegenden Zentrier-Ringzähne (3, 4).

29. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Dichtbreite für ANSI B 16,5 Flansche die Weichstoffauflage in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers auf jeder Seite eine Breite aufweist, die kleiner ist als 19 mm pro Seite bei 1 Zoll; 16 mm pro Seite bei 2 Zoll; 19 mm pro Seite bei 3 Zoll; 21 mm pro Seite bei 4 Zoll; 24 mm pro Seite bei 6 Zoll; 25 mm pro Seite bei 8 und 10 Zoll; 28 mm pro Seite bei 12 und 14 Zoll; 32 mm pro Seite bei 16 Zoll; 39 mm pro Seite bei 18 und 24 Zoll.

30. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbreite für DIN-Flansche der Weichstoffauflage in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers auf jeder Seite eine Breite aufweist, die kleiner ist als: bei DN 25 kleiner als 11 mm; bei DN 40 und 50 kleiner als 13 mm; bei DN 80 kleiner als 15 mm; bei DN 100/150 kleiner als 17 mm; bei DN 200 bis DN 300 kleiner als 19 mm; bei DN 400 bis DN 500 kleiner als 26 mm; bei DN 600 kleiner als 27 mm.

IN ARTIKEL 19 (1) GENANNTE ERKLÄRUNG

Die Gegenstände der gemäß Artikel 19 PCT geänderten Ansprüche sind an folgenden Stellen der ursprünglichen Unterlagen offenbart:

Neuer Anspruch	Ursprüngliche Offenbarung
1	Ursprüngliche Ansprüche 1 und 6, ursprüngliche Beschreibung Seite 15, dritter Absatz bis Seite 16, erster Absatz, ursprüngliche Figuren 11 und 12.
2	Ursprüngliche Ansprüche 1, 6 und 17.
3	Ursprünglicher Anspruch 2.
4	Ursprüngliche Ansprüche 3, 6 und 17, ursprüngliche Figuren 1 bis 6, 9 und 10.
5	Ursprünglicher Anspruch 4.
6	Ursprüngliche Ansprüche 5, 6 und 17, ursprüngliche Figuren 1 bis 6, 9 und 10.
7 bis 16	Ursprüngliche Ansprüche 7 bis 16.
17 bis 30	Ursprüngliche Ansprüche 18 bis 31.

Anspruch 1 wurde unter Berücksichtigung der Bemerkung in Absatz 1.5 des Schriftlichen Bescheids der Internationalen Recherchenbehörde geändert.

Die in den jetzigen unabhängigen Ansprüchen 2, 4 und 6 angegebene Kombination aus den dort bezeichneten konkreten Maßen der Grundkörperdicke, der Stärke des Grundkörpers über den Spitzen gemessen, des Abstandes der Ringzähne und der Einbaudicke der Dichtungsanordnung – also genau die Kombination der dort genannten Maßbereiche dieser vier Parameter – ist aus dem Stand der Technik weder bekannt noch nahegelegt. Die Kombination von Grundkörperdicke weniger als 0,5 mm, Stärke des Grundkörpers über den Spitzen gemessen unter 1,35 mm und Zahnabstand unter 3 mm ermöglicht in dieser Kombination der Abmessungen überhaupt erst eine Einbaudicke von weniger als 2,2 mm, vorzugsweise weniger als 1,7 mm. Das ist ein ganz entscheidender Punkt bei der vorliegenden Erfindung gemäß den Ansprüchen 2, 4 und 6. Es wird hier überhaupt erstmalig eine hochwertige, sehr gut dichtende Dichtungsanordnung für schmale Flanschblattspalte bereitgestellt.

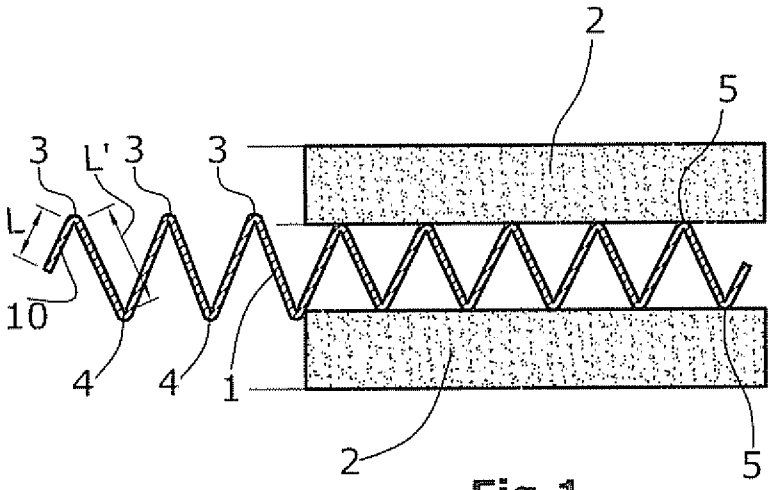


Fig.1

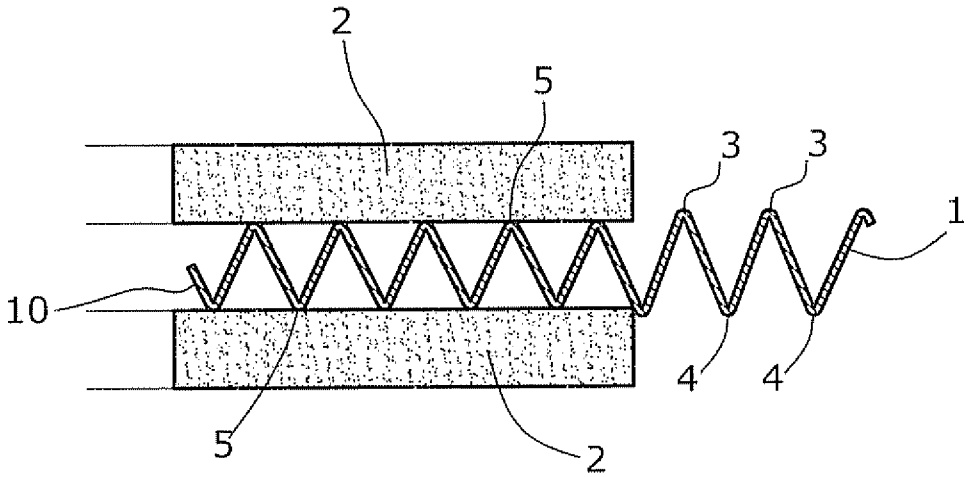


Fig.2

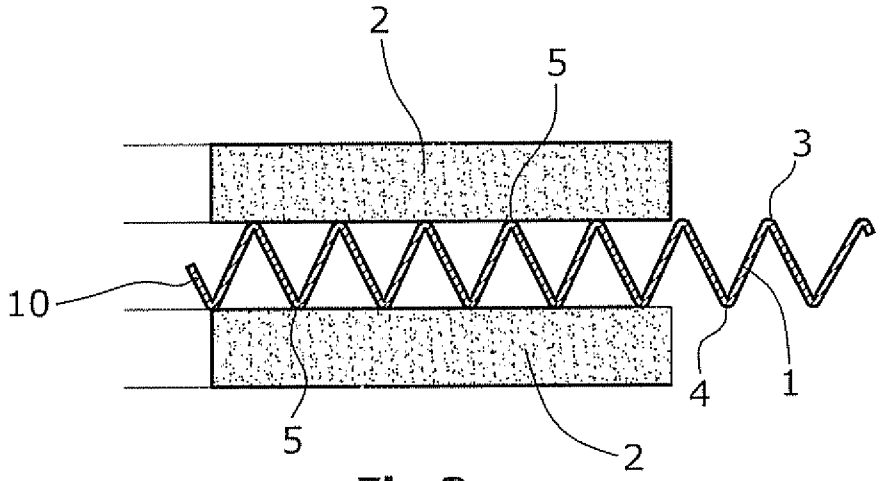


Fig.3

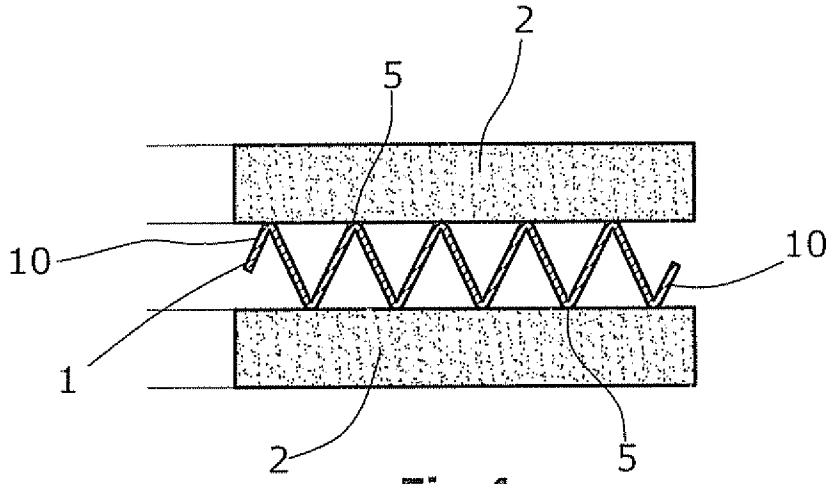


Fig.4

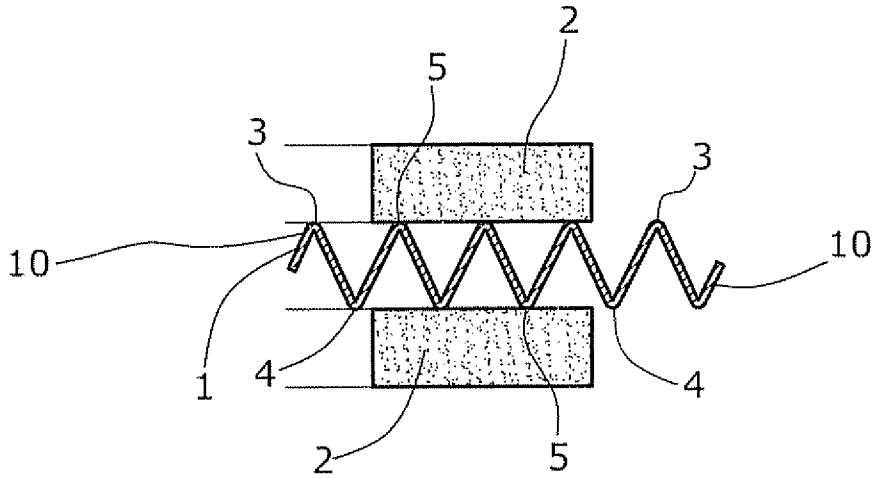


Fig.5

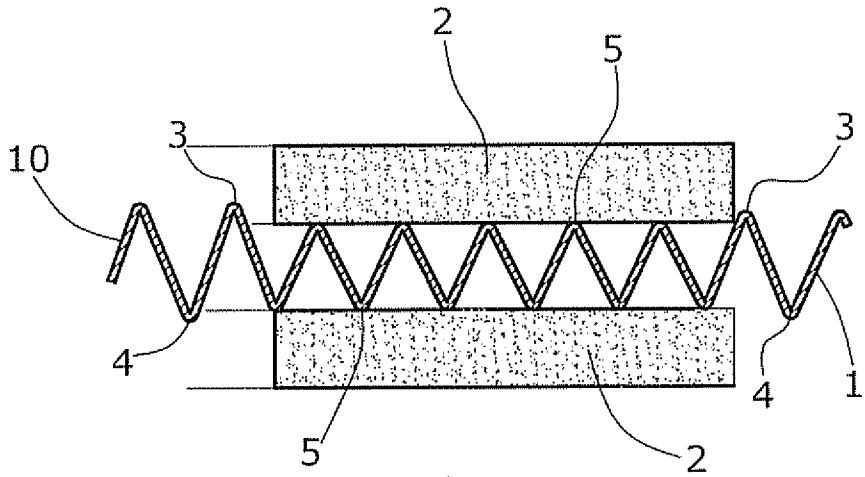


Fig.6

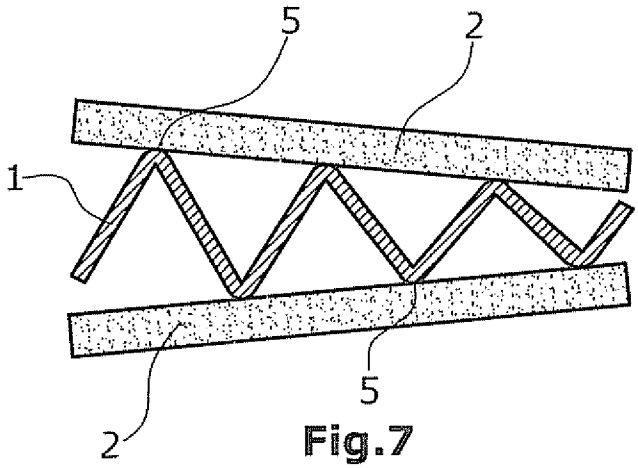


Fig.7

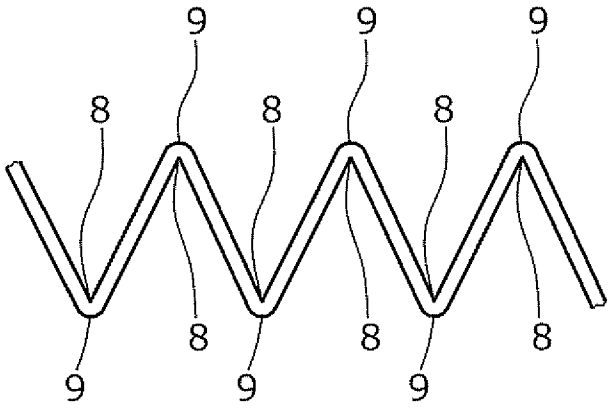


Fig.8

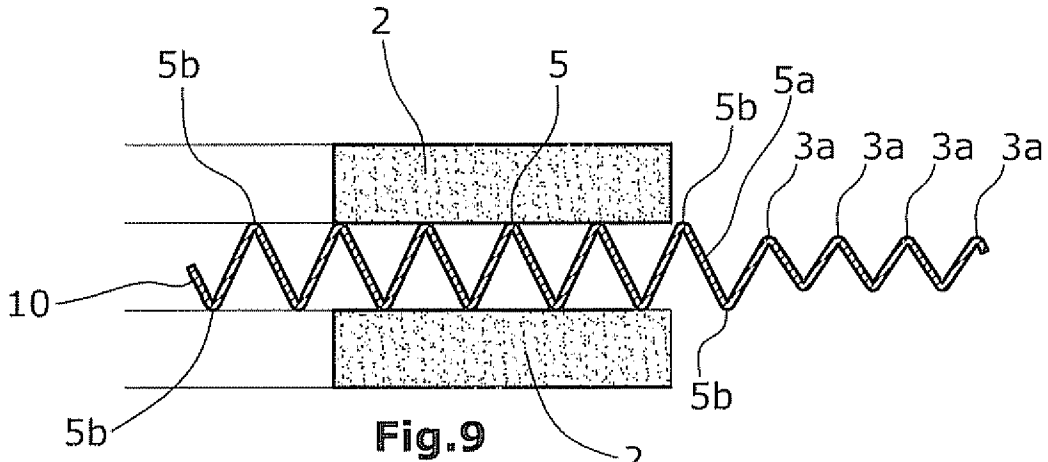


Fig.9

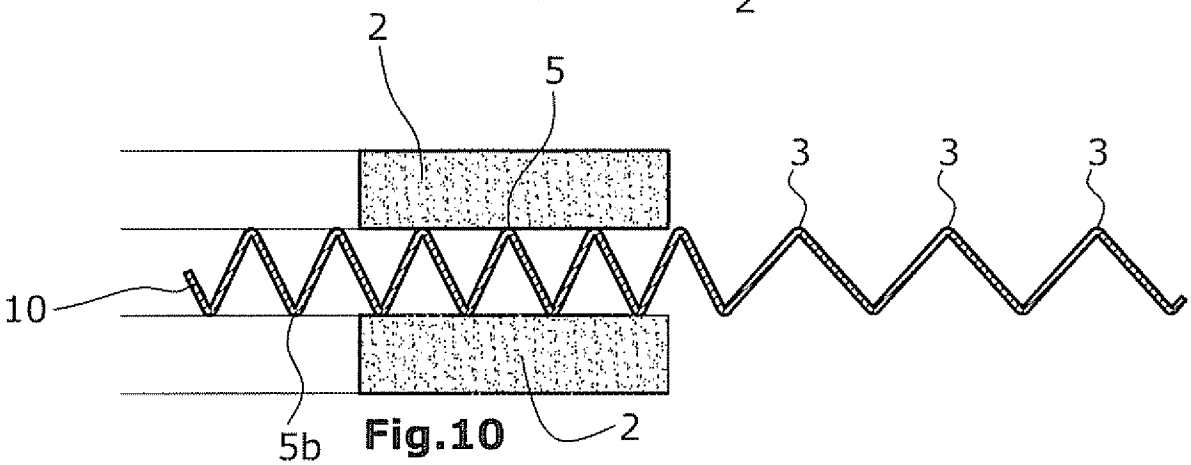


Fig.10

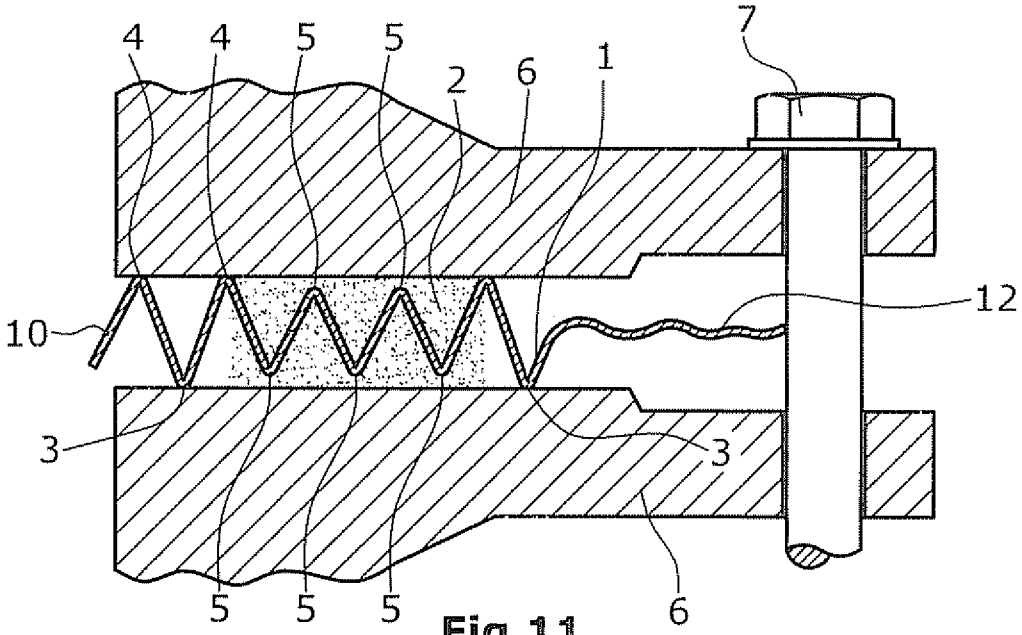


Fig.11

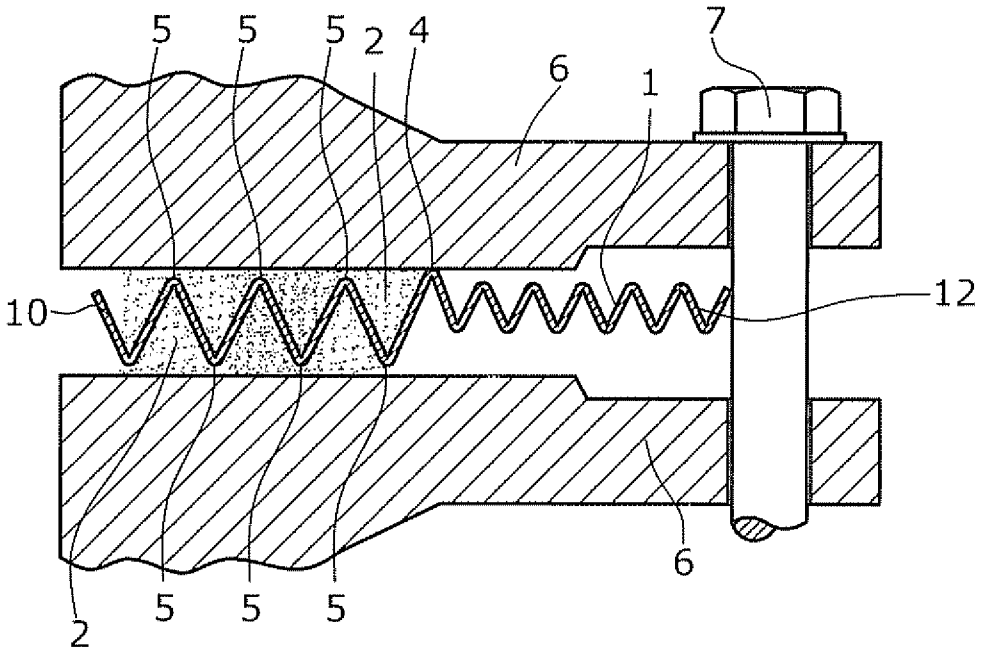


Fig.12

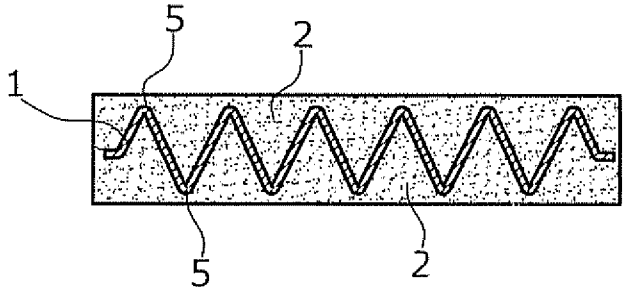


Fig.13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16J15/12 F16L23/18 F16J15/06

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 87 04 943 U1 (KLINGER AG, ZUG, CH) 21 May 1987 (1987-05-21) page 3, paragraph 1 figures 1-3	1,3-7, 9-27,30, 31
X	FR 396 914 A (G. MAUCOURANT) 24 April 1909 (1909-04-24) page 1, lines 25-58 figures 1-4	1-7, 9-21, 23-27, 30,31

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
17 April 2007	24/04/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Wel, Oscar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050400

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 939 263 A1 (LOTH CHRISTIAN [FR]) 1 September 1999 (1999-09-01) paragraphs [0022] - [0029] paragraph [0038] figures 1,4	1-7, 9-27,30, 31
X	DE 36 33 335 A1 (IBK WIESEHAHN GMBH & CO KG [DE]) 7 April 1988 (1988-04-07) column 1, lines 59-64 column 2, lines 14-22 column 3, lines 7-10 claims 1,3,4 figures 1,2	1-7, 9-27,30, 31
X	EP 0 268 134 A2 (SIGRI GMBH [DE]) 25 May 1988 (1988-05-25) column 3, line 37 - column 4, line 10 claim 4 figures 1,2	1-18,20, 21,24
X	DE 100 11 646 A1 (JUNG ALFRED H [DE]) 27 September 2001 (2001-09-27) claim 1 figures 1-3	1-31
X	WO 99/45298 A (JUNG ALFRED [DE]) 10 September 1999 (1999-09-10) cited in the application page 5, paragraphs 1,2 page 6, lines 1-3 page 10, paragraph 3 page 12, lines 1-8 page 12, lines 23-28 page 13, paragraph 2 figures 1-9	1-31
X	DE 25 01 000 A1 (KEMPCHEN & CO GMBH) 15 July 1976 (1976-07-15) page 2, paragraph 3 - page 3, paragraph 1 figures 2,3	1-31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/050400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 8704943 U1	21-05-1987	NONE	
FR 396914 A		NONE	
EP 0939263 A1	01-09-1999	AT 265015 T	15-05-2004
		DE 69916518 D1	27-05-2004
		DE 69916518 T2	07-04-2005
		FR 2775328 A1	27-08-1999
		US 6367803 B1	09-04-2002
DE 3633335 A1	07-04-1988	NONE	
EP 0268134 A2	25-05-1988	DE 3639160 A1	26-05-1988
DE 10011646 A1	27-09-2001	NONE	
WO 9945298 A	10-09-1999	AU 2835099 A	20-09-1999
		CN 1292855 A	25-04-2001
		EP 1062442 A1	27-12-2000
		ES 2203082 T3	01-04-2004
		HK 1036314 A1	12-12-2003
		US 6457726 B1	01-10-2002
DE 2501000 A1	15-07-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050400

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16J15/12 F16L23/18 F16J15/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 87 04 943 U1 (KLINGER AG, ZUG, CH) 21. Mai 1987 (1987-05-21) Seite 3, Absatz 1 Abbildungen 1-3	1,3-7, 9-27,30, 31
X	FR 396 914 A (G. MAUCOURANT) 24. April 1909 (1909-04-24) Seite 1, Zeilen 25-58 Abbildungen 1-4	1-7, 9-21, 23-27, 30,31

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. April 2007	24/04/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Van Wel, Oscar

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050400

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 939 263 A1 (LOTH CHRISTIAN [FR]) 1. September 1999 (1999-09-01) Absätze [0022] - [0029] Absatz [0038] Abbildungen 1,4	1-7, 9-27,30, 31
X	DE 36 33 335 A1 (IBK WIESEHAHN GMBH & CO KG [DE]) 7. April 1988 (1988-04-07) Spalte 1, Zeilen 59-64 Spalte 2, Zeilen 14-22 Spalte 3, Zeilen 7-10 Ansprüche 1,3,4 Abbildungen 1,2	1-7, 9-27,30, 31
X	EP 0 268 134 A2 (SIGRI GMBH [DE]) 25. Mai 1988 (1988-05-25) Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 10 Anspruch 4 Abbildungen 1,2	1-18,20, 21,24
X	DE 100 11 646 A1 (JUNG ALFRED H [DE]) 27. September 2001 (2001-09-27) Anspruch 1 Abbildungen 1-3	1-31
X	WO 99/45298 A (JUNG ALFRED [DE]) 10. September 1999 (1999-09-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Absätze 1,2 Seite 6, Zeilen 1-3 Seite 10, Absatz 3 Seite 12, Zeilen 1-8 Seite 12, Zeilen 23-28 Seite 13, Absatz 2 Abbildungen 1-9	1-31
X	DE 25 01 000 A1 (KEMPCHEN & CO GMBH) 15. Juli 1976 (1976-07-15) Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 1 Abbildungen 2,3	1-31

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/050400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 8704943	U1	21-05-1987	KEINE		
FR 396914	A		KEINE		
EP 0939263	A1	01-09-1999	AT	265015 T	15-05-2004
			DE	69916518 D1	27-05-2004
			DE	69916518 T2	07-04-2005
			FR	2775328 A1	27-08-1999
			US	6367803 B1	09-04-2002
DE 3633335	A1	07-04-1988	KEINE		
EP 0268134	A2	25-05-1988	DE	3639160 A1	26-05-1988
DE 10011646	A1	27-09-2001	KEINE		
WO 9945298	A	10-09-1999	AU	2835099 A	20-09-1999
			CN	1292855 A	25-04-2001
			EP	1062442 A1	27-12-2000
			ES	2203082 T3	01-04-2004
			HK	1036314 A1	12-12-2003
			US	6457726 B1	01-10-2002
DE 2501000	A1	15-07-1976	KEINE		