(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
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/104688 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F16J 15/34

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02261

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2002 (19.06.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 25 509.1 10. Juni 2002 (10.06.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **KÖTHENER SPEZIALDICHTUNGEN GMBH** [DE/DE]; Deltaplatz 1, 06369 Kleinwülknitz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KÄSTNER, Jürgen** [DE/DE]; Schulstr. 22, 06366 Köthen (DE).

(74) Anwalt: **VOIGT, Wolf-Rüdiger**; Alter Markt 1-2, 06108 Halle (DE).

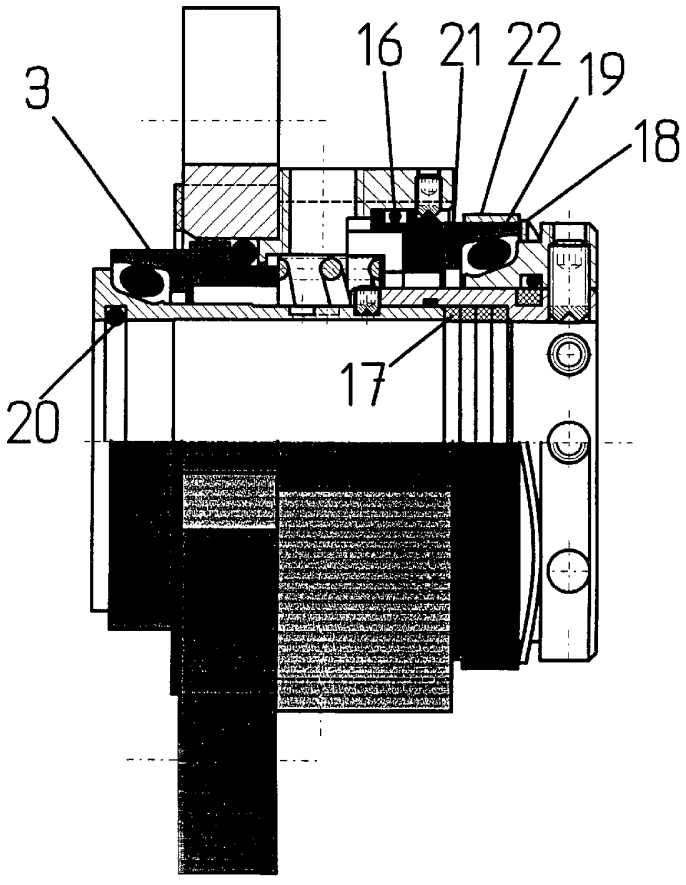
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: BR, CZ, HU, MX, PL, US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR MECHANICAL SEALING SYSTEM

(54) Bezeichnung: MODULGLEITRINGDICHTUNGSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a cartridge-mounted mechanical sealing system, which is used to displace heavy media in machine installations and accommodates increasing demands in terms of centring and sealing, without the need for a cost-intensive replacement of pre-assembled models. In addition, further modifications permit the heat dissipation, e.g. in the vicinity of the O-ring that is subjected to higher temperatures, i.e. facing the media, to be improved and maintain the elasticity of the O-ring. A centring module (23) can be placed gradually on a base module by means of a hollow extensible shaft (5), equipped with a clamping cone. If the centring module is placed upside down, it fulfils an additional sealing function on a secondary side by the use of an additional O-ring and a radial shaft seal ring (13). Finally, the modifiable centring device (23) can be replaced by a complete individual seal, which in addition is equipped with a sinusoidal spring (18) consisting of elastic spring steel. Said sinusoidal spring can be selectively integrated into the clamping cone combinations that can exist on the primary side or secondary side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gleitringdichtungssystem in patronenmontierter Bauweise, welches in maschinentechnischen Anlagen zur Bewegung oder Förderung schwerer Medien Verwendung findet und in Stufen wachsenden Anforderungen bzgl. der Zentrierung und der Abdichtung Rechnung trägt, ohne den kostenintensiven Ersatz bereits vormontierter Ausführungen vornehmen zu müssen. Dabei wird auch zusätzlich mittels weiterer Modifizierungen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/104688 A1

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

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.

die Wärmeableitung z. B. im Bereich des mit höherer Temperatur konfrontierten, d. h. medienzugewandten, O-Ringes verbessert und die Aufrechterhaltung der Elastizität des O-Ringes unterstützt. Mittels einer mit Spannkegel versehenen, erweiterungsfähigen Hohlsteckwelle (5) kann schrittweise auf ein Basismodul ein Zentriermodul (23) gesetzt werden. Wird letzteres umgekehrt aufgesetzt, erfüllt es zusätzlich durch Einsetzen eines weiteren O-Ringes und eines Radialwellendichtringes (13) weitere Dichtfunktionen in sekundärseitiger Position. Schliesslich kann das modifizierbare Zentriermodul (23) durch eine komplette Einzeldichtung ersetzt werden, die zudem eine aus elastischem Federstahl bestehende Sinusfeder (18) besitzt. Letztere ist variabel in die ggf. primär- und sekundärseitig vorhandenen Spannkegelkombinationen integrierbar .

Modulgleitringdichtungssystem

Die Erfindung betrifft ein Gleitringdichtungssystem in einzel- und in patronenmontierter Bauweise, welches in maschinentechnischen Anlagen zur Bewegung oder Förderung hochviskoser Medien Verwendung findet und in Stufen wachsenden Anforderungen bzgl. der Zentrierung, der Quenchung und der Doppelabdichtung Rechnung trägt, ohne den kostenintensiven Ersatz bereits vormontierter Ausführungen vornehmen zu müssen.
Dabei wird auch zusätzlich mittels weiterer Modifizierungen die Wärmeableitung z. B. im Bereich des mit entsprechender Temperatur konfrontierten, d. h. medienzugewandten, O-Ringes verbessert und die Aufrechterhaltung der Elastizität des O-Ringes unterstützt.

Dem Stand der Technik folgend, existieren Lösungen, die in der Literatur nach folgenden Grundtypen unterschieden werden:

- Gleitringdichtung mit Gruppen- oder Einzelbefederung, die im Produktraum angeordnet sind und dadurch mit dem wirkenden Druckgradienten gleichgerichtet arbeiten.
- Gleitringdichtung mit Gruppen- oder Einzelbefederung, die außerhalb des Produktraumes angeordnet und dadurch vor dem Medium geschützt arbeiten. Ihre Anpreßwirkung muß aber entgegen des wirkenden Druckgradienten aufgebaut werden.

Die o.g. Grundversionen sind in einzel- oder patronenmontierter Bauweise bekannt.
Ihre Anwendung kann als einfachwirkende Gleitringdichtung, als gequenchte Gleitringdichtung oder als doppeltwirkende Gleitringdichtung vorgenommen werden. Nachteilig bei allen Prinziplösungen ist die Zuordnung zu einer der oben beschriebenen Federanordnungen im stationären oder rotierenden Teil.
Es werden damit immer die Vorteile der nicht verwendeten Federanordnung aufgegeben und Nachteile der verwendeten Federanordnung in Kauf genommen.
Diese Zweiteilung in der Gleitringdichtung-Philosophie führte in der Vergangenheit zu einer Vielzahl verschiedener Lösungen, deren Zuordnung für optimale Anwendungsaufgaben durch den Anwender immer komplizierter wird.

Einen besonderen Platz in der modernen Dichtungstechnik nehmen mehr und mehr die patronenmontierten Gleitringdichtungen ein.

Leider steigen mit wachsender Ausbaustufe auch die Kosten und die Baugröße oft überdimensional an. Die große Baulänge kann bei Belastungen der Antriebswelle zum Verkanten der Gleitringe führen und somit zum Ausfall der Dichtung.

Ein weiterer Nachteil muß in den engen Führungen der Gleitringe gesehen werden, wodurch die Beweglichkeit derselben eingeschränkt wird.

Nur aufwendige Sonderkonstruktionen, wie sie beispielsweise von den Firmen AES und GLE in Form eines beweglichen Gegenringes angeboten werden, können das Problem lösen.

Ebenfalls nachteilig bei allen Gleitringdichtungen ist die formschlüssige Verständigung zwischen Gleitring und rotierenden Teilen.

Dadurch werden Schwingungen und Stöße von der Antriebswelle auf die Gleitringe verstärkt übertragen. Bei stark klebenden Medien und häufigen An- und Abfahrvorgängen kann das zur Zerstörung der Gleitringe oder der Formschlußelemente führen.

Ein weiterer Nachteil gequenchter oder doppeltwirkender Gleitringdichtungen, insbesondere in kompakter Patronenbauweise besteht darin, daß die Quench- bzw. Sperrflüssigkeit nicht in jedem Fall optimal an die zu kühlende Gleitfläche herangeführt wird. Aufwendige Pumpsysteme, z.B von GLE verhelfen zu einer Lösung, führen jedoch zu hohen Kosten und zum weiteren Anstieg der Baugröße.

Gemäß der DE-OS 37 00 888 A1 wird eine Gleitringabdichtung zum Abdichten einer hinsichtlich einer Wandung rotierenden Achse vorgeschlagen, wobei Gleit- und Dichtungsring an ihren Berührungsflächen , insbesondere mittels Schrumpfung über eine konvexe Ausformung des Gleit oder Dichtungsringes , auch bei Temperaturschwankungen, eine dauerhafte radiale und axiale Abstützung realisieren. Es bleibt indessen dahingestellt, ob die gewählte Anordnung auch geeignet ist, ruckartige Anfahrvorgänge in schwergängigen Medien (Bitumen, Zuckerlösungen etc.) und teilweise leichten Auslenkungen der rotierenden

Elemente elastisch abzufangen. Auf die den angedeuteten Betriebsbedingungen geschuldeten Kühlprobleme wird nicht weiter eingegangen.

Mit den beschriebenen Nachteilen behaftet kann der bekannte Stand der Gleitringdichtsysteme nicht befriedigen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzubieten, mit der eine nur geringe Baugrößenerweiterung bei wachsenden Anforderungen an die Dichtungsproblematik möglich ist, indem auf vorhandene Grundmuster ohne Komplettersatz zurückgegriffen wird, die Lebensdauer der Gleitringdichtung besonders unter dem Einfluß hoher Temperaturen des anstehenden Mediums erhöht wird, durch den Einsatz einer Redundanzanfederung und eines integrierten Pumpmechanismus` ,der die Kühlflüssigkeit optimal in die Bereiche hoher Temperatur fördert und durch ein speziell gestaltetes Spannkegelsystem, das auch bei sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten gänzlich auf formschlüssige Mitnahmeelemente verzichtet und bei ggfs. kurzzeitigem „Durchrutschen“ über den O-Ring zwischen Hohsteckwelle und Gleitring mittels der besonderen Lagerungsausbildung der Sinusfeder die kombinierte Formschluß-/ Kraftschlußmitnahme sehr schnell wieder hergestellt wereden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe wie folgt gelöst, wobei hinsichtlich der grundlegenden erfinderischen Gedanken auf den Patentanspruch 1 verwiesen wird. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus den Patentansprüchen 2 bis 11.

Zur erfindungsgemäßen Lösung sollen weitere Erläuterungen folgen.

Das modulare Gleitringdichtungssystem baut sich ausgehend von einem Basismodul, das eine neuartige Spannkegelkombination mit O-Ringen aufweist, schrittweise zu einem Doppeldichtungsmodul auf, wobei letztendlich primär-, d. h. medienseitig und sekundär-, d. h. atmosphärseitig umfassender Schutz gegen austretendes Medium erreicht wird.

Das Basismodul, bestehend aus einem Spannkegel, der sich auf einer Hohlsteckwelle befindet, einem O-Ring, Gleit- und Gegenring, wobei sich letzterer über einen weiteren O-Ring am Gehäuseflansch abstützt, erhält sekundärseitig in einer 1. Stufe über die verlängerbare Hohlsteckwelle eine die Wellenfluchtung unterstützende Zentriereinheit, das Zentriermodul. Es umschließt in seiner Ausbildung den bereits im Basismodul integrierten Zentrier-und Pumpring und wirkt stabilisierend auf radiale Wellenbewegungen. Der Zentrier- und Pumpring selbst weist an seinem inneren Durchmesser mehrere spiralförmig, gebogene "Verzahnungen" auf, sodaß bei Quench- oder Sperrwasserbetrieb, infolge seiner Rotation die Kühlflüssigkeit in Richtung der primärseitig vorhandenen Spannkegelkombination verwirbelt wird, was durch eine großgängige Spiralfeder, die sich auf der Hohlsteckwelle befindet, bzgl. des gewünschten richtungsgebundenen Transports, unterstützt wird.
Bereits in dieser Ausbildung zeigt sich, daß keine formschlüssigen Mitnahmeelemente verwendet werden und die Torsionsmomente in voller Höhe über die im Basismodul angeordneten einfach- oder doppeltangeordneten Spannkegelkombinationen mittels der aus Elastomeren bestehenden O-Ringe übertragen werden.

In einer 2. Stufe erfährt das bis hier eingesetzte System zur Erhöhung der sekundärseitigen Dichtwirkung mittels Anpassung der Hohlsteckwelle an neu aufzunehmende Bauteile eine Erweiterung in der Weise, daß die zweiteilige Hohlsteckwelle teleskopartig in eine nächstvorhandene Rastung, die sich auf ihrem inneren Durchmesser des kleineren Teils befindet, gezogen und mittels versenkter Madenschrauben erneut fixiert wird. Dadurch ist es möglich, das bereits vorhandene Zentriermodul in umgekehrter Weise in Richtung medienzugewandter Seite, zu platzieren und zur weiteren Vervollkommnung der Abdichtung in einer bereits im Zentriermodul vorhandenen Nut einen O-Ring einzubetten sowie im nach außen weisenden Abschluß des Zentriermoduls einen Radialwellendichtring anzuordnen. Der Verlängerung der Hohlsteckwelle wird insofern Rechnung getragen, indem ein Distanzring zur Sicherung der

"inneren" Stabilität am Ende der Hohlsteckwelle aufgeschoben wird. Auch diese konstruktive Ausbildung eignet sich für drucklosen Quenchbetrieb.

Schließlich kann in einer 3. Stufe, unter Beibehaltung der meisten bereits eingesetzten Bauteile, auch sekundärseitig eine vollständig ausgebildete Spannkegelkombination, in Form einer umgekehrt aufgesetzten Einzeldichtung, hergestellt werden. In diesem Fall wird die voran beschriebene Kombination mit dem Radialwellendichtring durch einen stationären Gleitring ersetzt. Der geringfügigen Erweiterung der Baugruppe wird ebenso hier mit der Neujustierung der Hohlsteckwelle gefolgt, wobei mehrere Distanzringe Verwendung finden. Einen außerordentlichen nützlichen Effekt zur Aufrechterhaltung der ggf. nachlassenden Elastizität der die Torsionsmomente übertragenden O-Ringe erfüllt dabei eine sich gegen den O-Ring und Gleitring abstützende Sinusfeder aus elastischem Federstahl.
Zum Schutz des Gleitringes, der ggf. eine Siliciumlegierung aufweist und damit druck-unempfindlich gegenüber der punktuellen Anlage der Sinusfeder ist, befindet sich vor dem Gleitring ein Stützring, der auch eine günstigere, flächige Krafteinleitung gewährleistet.

Mit dieser 3. Stufe werden auf höchstem Niveau die Probleme von Zentriering und Dichtung bzgl. erkennbar gewachsener Anforderungen in kompakter Bauweise gelöst, ohne bereits vorhandene oder scheinbar ungeeignete Elemente ersetzen zu müssen, wobei die Kraftübertragung der Torsionsmomente auch bei höheren Temperaturen und zerstörungsfrei, bei etwaigem ruckartigem Anfahren der Aggregate erfolgen kann.

Zur schnellen Überwindung eines bei hohen Drehzahlen oder Überlastung ggfs. einsetzenden „Permanentschlupfes“ des O-Ringes erhalten die Anlageflächen von Hohlsteckwelle und Gleitring für die Sinusfeder jeweils wenigstens 3 eingearbeitete Vertiefungen mit schrägen Ausläufen zu beiden Seiten. In den Vertiefungen ruht die vorgespannte Sinusfeder in Ausgangslage.

In dieser Einbausituation übernimmt das Gesamtsystem die Übertragung der Drehmomente bis zu einem Punkt, an dem bei Überlastung und/oder hohen Drehzahlen die Haftreibungskräfte am zwischen Hohlsteckwelle und Gleitring gelegenen O-Ring nachzulassen drohen. Infolge der damit einhergehenden Federdeformation verläßt die Sinusfeder ihre Einbaulage an den Anlageflächen von Gleit- und Dichtring bzw. Hohlsteckwelle.

Dies kann mehrmals erfolgen, wobei mit einem damit verbundenen „Losbrecheffekt“ in elastischer Weise in kurzer Zeit die Haftreibung des Systems über den O-Ring wiedergewonnen ist.

Damit erhält das Modulgleitringdichtungssystem die technische Voraussetzung, mit höheren Drehzahlen und höheren Kräften in Extremsituationen fertig zu werden.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Dabei wird auf folgende Darstellungen zurückgegriffen:

Figur 1: Schnittdarstellung Basismodul

Figur 2: Schnittdarstellung Basismodul mit Zentriermodul

Figur3: Schnittdarstellung mit gedrehtem Zentriermodul und Radialwellendichtring

Figur 4: Schnittdarstellung Basismodul mit gedrehter Einzeldichtung kombiniert

Figur 5: Schnittdarstellung der Einzeldichtung (Übersichtsdarstellung)

Figur 6 : Dichtungssystem in Schnittdarstellung mit in Vertiefungen gelagerter Sinusfeder

Die im einzelnen verwendeten Bezugszeichen haben folgende Bedeutungen:

1 - Spannkegel	14 - Madenschraube
2 - Gleitring	15 - Distanzring

3 - O-Ring
4 - Gegenring
5 - Hohlsteckwelle
6 - Gehäuseflansch
7 - O-Ring
8 - Kühlmittelzuführung
9 – Zentrier- und Pumpring
10 - Druckfeder
11 - Rastungen
12 - O-Ring
13 - Radialwellendichtring
16 - O-Ring
17 - Distanzring
18 - Sinusfeder
19 - O-Ring
20 - O-Ring
21 - Gleitring
22 - Stützring
23 - Zentriermodul
24 - Bund
25 - Bund
26 - Vertiefung
27 - schräger Auslauf

Ein als Grundausführung vorliegendes Basismodul enthält eine Spannkegelkombination, bestehend im wesentlichen aus dem auf einer Hohlsteckwelle 5 aufgearbeiteten Spannkegel 1, dem Gleitring 2 und dem O-Ring 3.

In Weiterführung einer Baukastenbauweise wird zur Zentrierung von Wellen und Gehäuse ein Zentriermodul 23 sekundärseitig auf die Hohlsteckwelle 5 geschoben, wobei der in Richtung des Gehäuseflansches 6 weisende Bund 24 den Zentrier- und Pumpring 9 umschließt, der seinerseits mit der Druckfeder 10 in Wirkkontakt steht.

In Weiterführung der Baukastenbauweise wird die Druckfeder 10 gegen den Gleitring 2 geschoben. Diese übernimmt die Funktion einer Redundanzfeder zum bereits beschriebenen primärseitigen Spannkegelsystem. Sie schließt sich am Zentriermodul 23 mit Zentrier- und

Pumpring 9 an, der auf die Hohlsteckwelle 5 geschoben, für das Basismodul die Zentrierung zwischen

Hohlsteckwelle 5 und Gehäuse sicherstellt. Auf dem Umfang des inneren Teils der Hohlsteckwelle 5 befinden sich Rastungen 11 in doppelringförmig versetzter Anordnung, die

mittels in sie einschraubbarer Madenschrauben 14 zur Fixierung der teleskopartig erweiterbaren Hohlsteckwelle 5 nutzbar sind.

Dies tritt dann ein, wenn zur Verbesserung der sekundärseitigen (atmosphärenseitig) Dichtungswirkung weitere Maßnahmen zu treffen sind und die Hohlsteckwelle 5, leicht auseinandergezogen in eine nächste Rastung 11 zu fixieren ist. Dabei bleibt das vorgenannte Zentriermodul 23 als Bauteil, allerdings in gedrehter Anordnung, erhalten, wobei in einer vorbereiteten Nut der O-Ring 12 und in den jetzt nach außen weisenden Bund 24 des Zentriermoduls 23 der Radialwellendichtring 13 plaziert wird.

Ebenfalls wird ein O-Ring 20 zur Abdichtung der Hohlsteckwelle 5 in die dafür vorbereitete Nut platziert. Der leicht sekundärseitig zugenommenen Baugröße wird insofern Rechnung getragen, als zur Überbrückung im Innern der Hohlsteckwelle 5 der Distanzring 15 eingesetzt wird.

Innerhalb dieser Modulversion übernimmt der Zentrier- und Pumpring 9 die Aufgabe, die im Innern des Gehäuses über die Rotation der Hohlsteckwelle 5 mitgerissene Flüssigkeit in eine axiale Richtung zu lenken. Dabei ist die Gestaltung des Zentrier- und Pumpringes 9 so vorzunehmen, daß sein kleinstmöglicher Durchmesser von mindestens 3 gebogenen „Verzahnungen“ dem äußeren Durchmesser der Hohlsteckwelle 5 im hinteren Bereich und der größte dem der gebogenen „Verzahnungen“ bzgl. des inneren Durchmessers von Druckfeder 10 entspricht.Weiterhin sollen dabei diese gebogenen „Verzahnungen“ in Drehrichtung der Gleitringdichtung ausgeführt sein , wobei ein Werkstoff mit guten Gleiteigenschaften und geringer Härte gegenüber dem der Hohlsteckwelle 5 verwendet werden sollte.

In Bezug auf den Flüssigkeitstransport wird dieses Anliegen durch die Druckfeder 10 unterstützt, welche in dieser speziellen Anordnung als eine Art „ archimedischer Wasserschnecke “ fungiert.

Dadurch ist es möglich, eine Kontaktströmung zwischen Quencheingang und –ausgang zu vermeiden und so die Quenchflüssigkeit direkt an die wärmeproduzierende Gleitfläche zu lenken.

Falls der Dichtungsproblematik ein noch höherer Stellenwert zuzumessen ist, wird in abermaliger Anpassung der Hohlsteckwelle 5 - unter Weglassung des bis hier modifiziert eingesetzten Zentriermoduls 23 - eine komplette Einzeldichtung, gemäß Figur 5, sekundärseitig vorgesehen und als Besonderheit zur Aufrechterhaltung der "inneren Spannung" in den beiden kombinierten Spannkegelkombinationen, beispielsweise vor der sekundärseitigen, eine ringförmige, gewellte Sinusfeder 18 eingebettet. Durch diese Maßnahme wird die bei höheren Temperaturen zwangsläufig nachlassende Elastizität des "federnden" O-Ringes 19 kompensiert.

Beim Einsatz der mehrfach erwähnten Spannkegelkombinationen sollte darauf geachtet werden, daß der größere Spannkegelwinkel direkt auf der Hohlsteckwelle 5 platziert ist und der kleinere im Innern des Gleitringes 2 eingearbeitet ist.

Die bereits erwähnten O-Ringe 16,20 sowie die Distanzringe 17 sind auch für diese Ausführung vorgesehen.

Bei einem Silizium-Gleitring 21 wird zur Vermeidung mechanischer Beschädigung ein Stützring 22 zwischen diesen und der Sinusfeder 18 eingesetzt.

Gemäß einer weiteren Ausbildung nach Figur 6 befinden sich in der Hohlsteckwelle 5 und dem Gleitring 2 in wechselnder Folge vorzugsweise 3 oder , entsprechend der vorhandenen Wellungen der Sinusfeder 18, auch weitere Vertiefungen 26 mit schrägen Ausläufen 27. Diese dienen der Sinusfeder 18 als Ausgangslage, wobei ein Verlassen erst bei Überlastung und /oder höheren Drehzahlen erfolgen kann und sie in deren Folge in die nächsten Vertiefungen 26 gleitet.

Das Versehen der Anlageflächen von Gleitring 2 und Hohlsteckwelle 5 mit den Vertiefungen 26 und schrägen Ausläufen 27 hat den Vorteil, daß das Modulgleitringdichtungssystem in schwergängigen Medien und beim Festfahren nicht versagt, sondern – ohne Demontage und aufwendigen Wartungsarbeiten – selbsttätig, durch Realisierung eines „Losbrecheffektes“, seine Funktion im Sinne einer kombinierten Formschluß-/Kraftschlußmitnahme wiedererlangt.

Die Vorteile der Erfindung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Ein Steckwellensystem läßt eine baukastenartige "Aufrüstung" zu.
2. Integration zweier voneinander unabhängig wirkender Federsysteme, wodurch über einen längeren Zeitraum als bisher, Gleitringdichtungen mit aus elastomeren Werkstoffen
3. bestehenden O-Ringen, einsatzfähig sind und die Vorteile beider Federanordnungsprinzipien, Werkstoff-Feder 1,2,3 im rotierenden Teil und Druckfeder 10 im Stationärteil, nutzbar sind.
4. Druckloser Quenchbetrieb oder druckbeaufschlagter Sperrwasserbetrieb mit hoher Kühlwirkung mittels zweckmäßiger und multifunktionaler "Steuerelemente", wie Zentrier- und Pumpring 9 und Druckfeder 10 (Wirkung als "archimedische Wasserschnecke").
5. Stoßgedämpfte Übertragung der Torsionsmomente auch bei ruckartigem Anfahren der Aggregate, wobei auf sonst übliche Feder (Schraub-)/Stiftpaarungen im Primärbereich bekannter Gleitringdichtungen verzichtet wird, und damit formschlüssige Verbindungen nicht zerstört werden können.
6. Die besonder Ausbildung der Anlageflächen an Gleitring 2 und Hohlsteckwelle 5 für die Sinusfeder 18 gewährleistet die schnelle Wiederherstellung der kombinierten Formschluß-/Kraftschlußmitnahme über den O-Ring 3.

Patentansprüche

1. Modulgleitringdichtungssystem, bestehend aus bekannten Bauteilen, nämlich Spannkegel (1), Gleitring (2), O-Ring (3) und Quenchzuführung (8), dadurch gekennzeichnet, daß sekundärseitig das Zentriermodul (23) mit zwei unterschiedlichen Bünden (24, 25) auf die teleskopartig, erweiterungsfähige Hohlsteckwelle (5) variabel wendbar aufgesetzt werden kann und dabei stets mit einem Zentrier- und Pumpring (9) und der Druckfeder (10) in Verbindung steht.

2. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentriermodul (23) durch eine komplette Einzeldichtung, bestehend aus einer Spannkegelkombination mit O-Ringen (16, 19), Gleitring (21) unter Beibehaltung von Zentrier- und Pumpring (9) und Druckfeder (10), einsetzbar ist und zusätzlich die Sinusfeder (18) über den Stützring (22) mit dem Gleitring (21) in Kontakt steht.

3. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlsteckwelle (5) doppelringförmig, versetzt angeordnete Rastungen (11) besitzt, in die in den äußeren Teil der Hohlsteckwelle (5) einschraub- und versenkbare Madenschruben (14) eingreifen.

4. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß Distanzringe (15, 17) im Innern der Hohlsteckwelle (5) eingesetzt sind.

5. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in das Zentriermodul (23) ein weiterer O-Ring (12) und der Radialwellendichtring (13) eingesetzt sind.

6. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit druckloser oder druckbeaufschlagter Kühlflüssigkeit, eingeleitet über die Kühlmittelzuführung (8), gearbeitet wird.

7. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der größere Spannkegelwinkel direkt auf der Hohlsteckwelle (5) platziert ist und der kleinere im Innern des Gleitringes (2) eingearbeitet ist.

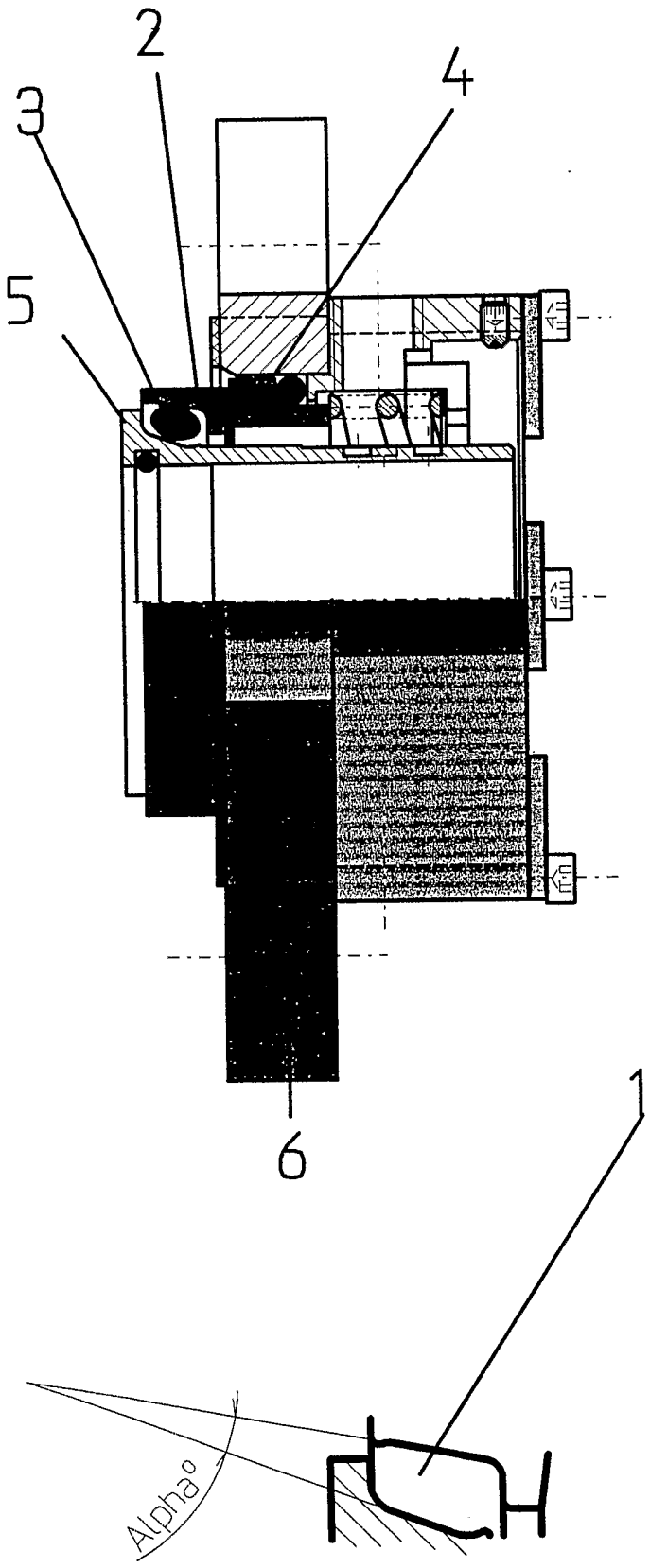
8. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinste Durchmesser eines Zentrier- und Pumpringes (9) von mindestens 3 gebogenen Verzahnungen dem äußeren Durchmesser der Hohlsteckwelle (5) im hinteren Bereich und der größte Durchmesser der gebogenen Verzahnungen dem inneren Durchmesser der Druckfeder (10) entspricht.

9. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die gebogenen Verzahnungen in Drehrichtung der Gleitringdichtung ausgeführt sind und ein Werkstoff mit guten Gleiteigenschaften und geringer Härte gegnüber dem der Hohlsteckwelle (5)verwendet wird.

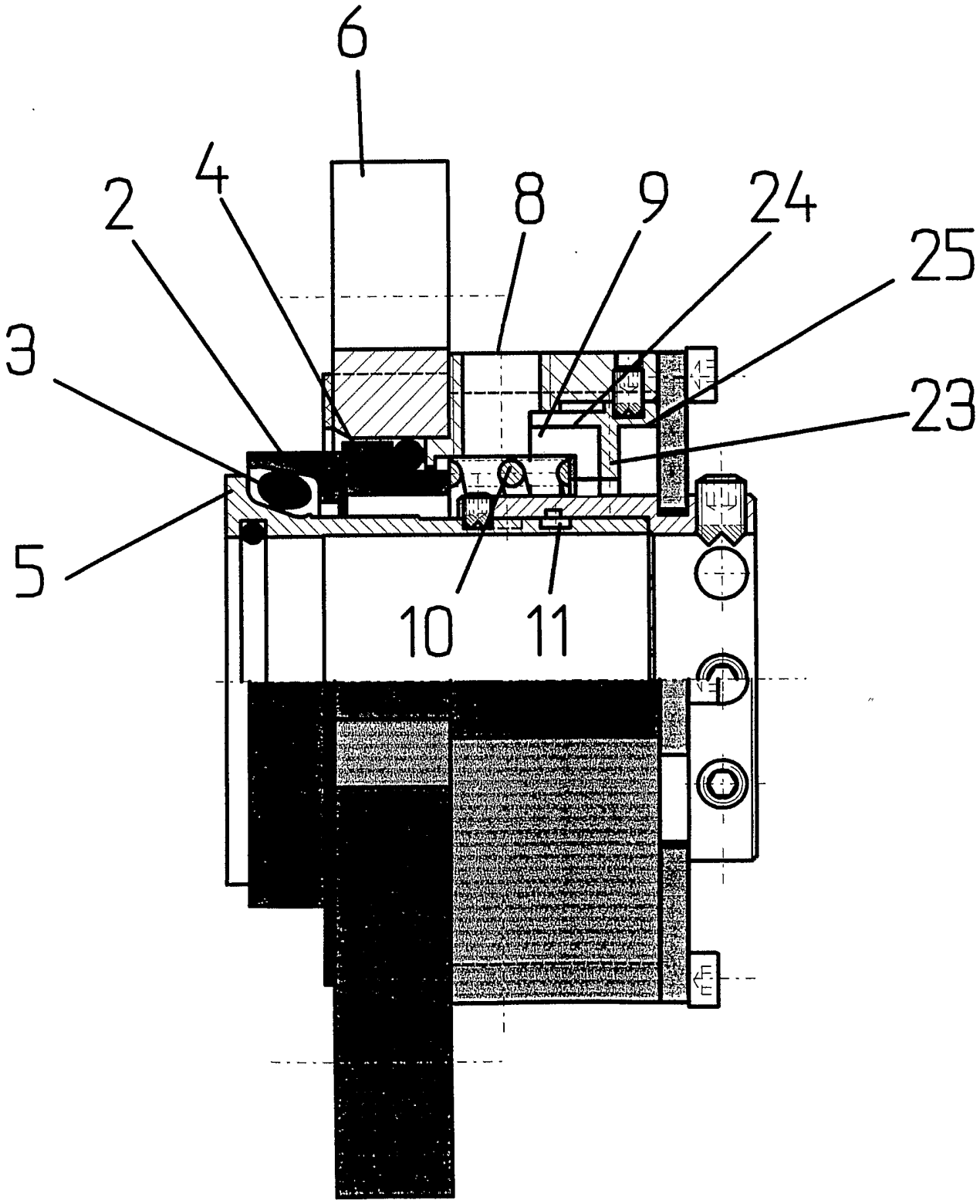
10. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Basisausführung der Gegenring (4) zwischen dem Gleitring (2) und dem Gehäuseflansch (6) angeordnet ist.

11. Modulgleitringdichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Anlageflächen der Sinusfeder (18) am Gleitring (2) und der Hohlsteckwelle (5) die Vertiefungen (26) mit ihren schrägen Ausläufen (27) eingebracht sind.

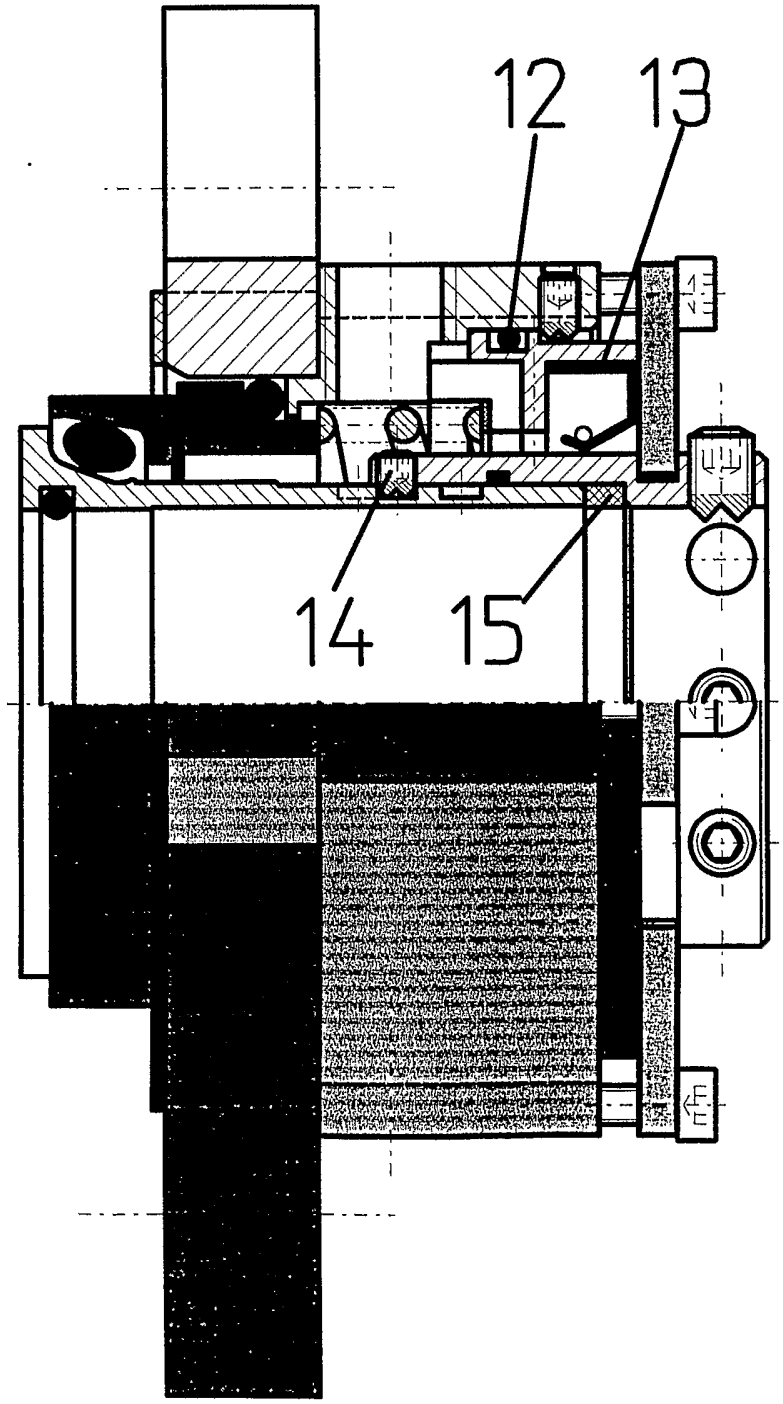
Figur 1



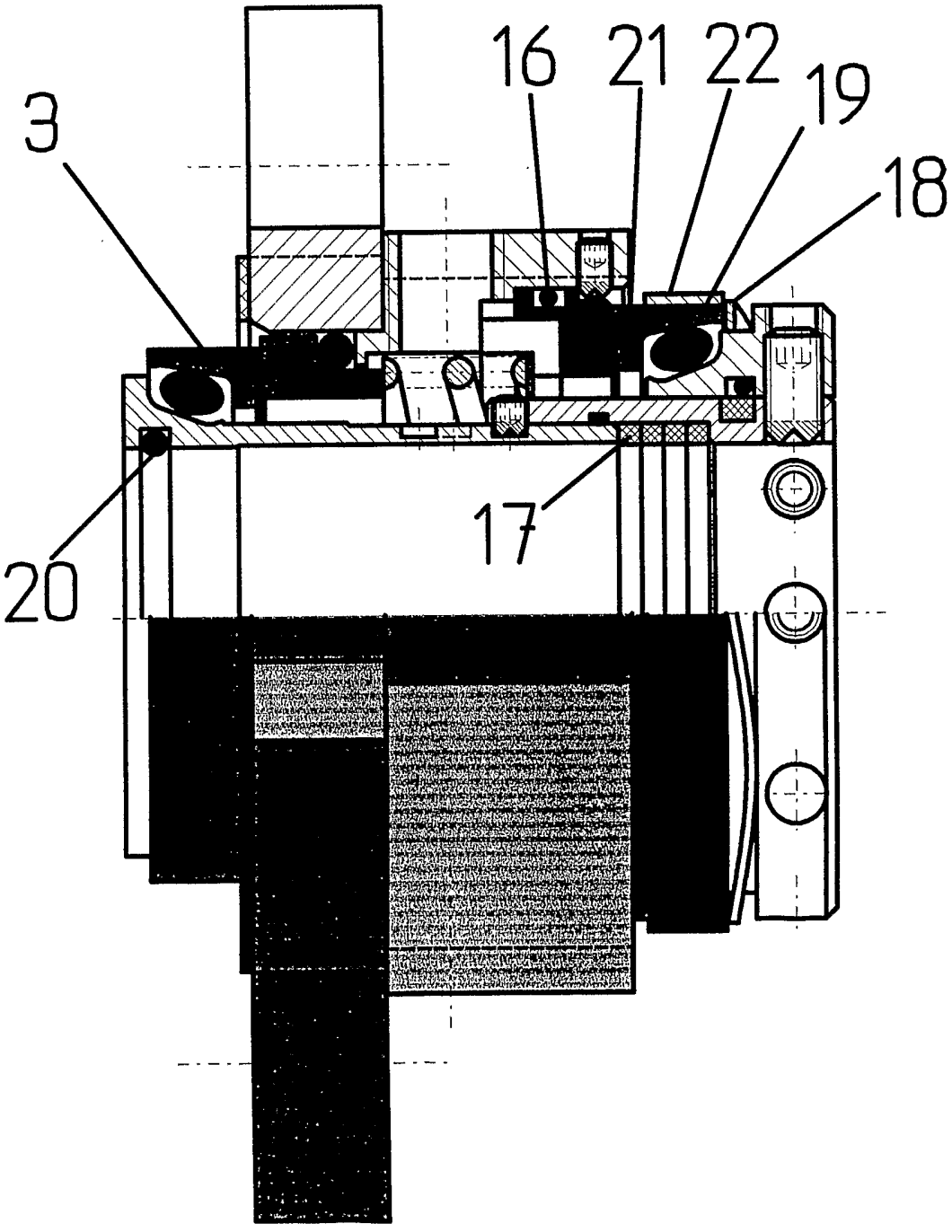
Figur 2



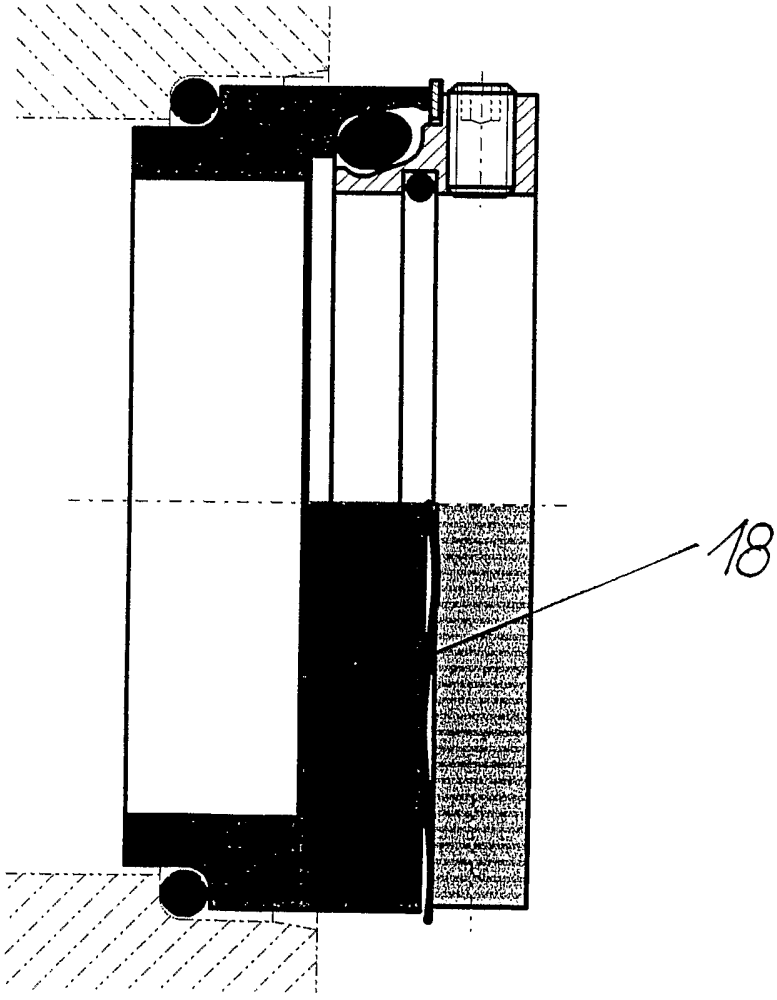
Figur 3



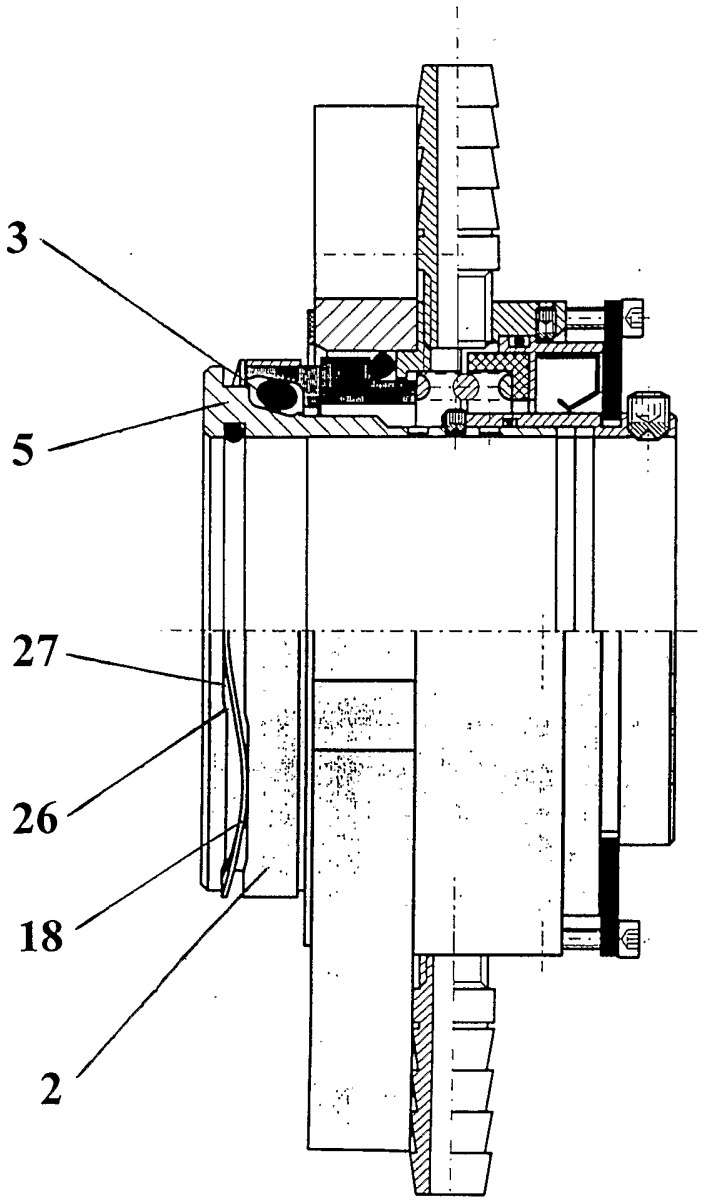
Figur 4



Figur 5



Figur 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati pplication No
PCT/DE 02/02261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16J15/34

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)
IPC 7 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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 377 290 A (NETZEL JAMES P) 22 March 1983 (1983-03-22) column 2, line 22 -column 3, line 68 ---	1-11
A	DE 38 04 183 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 24 August 1989 (1989-08-24) column 1, line 31 -column 3, line 53 ---	1-112
A	EP 1 061 297 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 20 December 2000 (2000-12-20) column 3, line 47 -column 6, line 54 ---	1-11
A	US 5 909 878 A (SCHRUEFER ANDREAS ET AL) 8 June 1999 (1999-06-08) column 2, line 66 -column 4, line 65 ---	1-11

-/--

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

[X] Patent family members are listed in 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
27 January 2003	14/02/2003

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	Staengl, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati[illegible]pplication No
PCT/DE 02/02261

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 00 888 A (SAFEMATIC LTD OY) 23 July 1987 (1987-07-23) column 3, line 58 -column 5, line 60 ---	1-11
A	DE 298 04 075 U (DEPAC DICHTUNGSTECHNIK GMBH) 14 May 1998 (1998-05-14) page 5, paragraph 2 -page 11, paragraph 2 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internati pplication No
PCT/DE 02/02261

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4377290 A	22-03-1983	CA 1235434 A1	19-04-1988
		GB 2117064 A ,B	05-10-1983
		MX 157206 A	03-11-1988
DE 3804183 A	24-08-1989	DE 3804183 A1	24-08-1989
EP 1061297 A	20-12-2000	DE 19928141 A1	21-12-2000
		EP 1061297 A2	20-12-2000
US 5909878 A	08-06-1999	DE 29602685 U1	11-04-1996
		DE 59708589 D1	05-12-2002
		EP 0790446 A1	20-08-1997
DE 3700888 A	23-07-1987	FI 74121 B	31-08-1987
		DE 3700888 A1	23-07-1987
		GB 2185546 A ,B	22-07-1987
		JP 1856258 C	07-07-1994
		JP 5064273 B	14-09-1993
		JP 62171567 A	28-07-1987
		SE 462057 B	30-04-1990
		SE 8700222 A	23-07-1987
		US 4773655 A	27-09-1988
DE 29804075 U	14-05-1998	DE 29804075 U1	14-05-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati Aktenzeichen
PCT/DE 02/02261

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16J15/34

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 377 290 A (NETZEL JAMES P) 22. März 1983 (1983-03-22) Spalte 2, Zeile 22 -Spalte 3, Zeile 68 ---	1-11
A	DE 38 04 183 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 24. August 1989 (1989-08-24) Spalte 1, Zeile 31 -Spalte 3, Zeile 53 ---	1-112
A	EP 1 061 297 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 20. Dezember 2000 (2000-12-20) Spalte 3, Zeile 47 -Spalte 6, Zeile 54 ---	1-11
A	US 5 909 878 A (SCHRUEFER ANDREAS ET AL) 8. Juni 1999 (1999-06-08) Spalte 2, Zeile 66 -Spalte 4, Zeile 65 ---	1-11

-/--

[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 naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Januar 2003	14/02/2003

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	Staengl, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati : Aktenzeichen
PCT/DE 02/02261

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 00 888 A (SAFEMATIC LTD OY) 23. Juli 1987 (1987-07-23) Spalte 3, Zeile 58 -Spalte 5, Zeile 60 ---	1-11
A	DE 298 04 075 U (DEPAC DICHTUNGSTECHNIK GMBH) 14. Mai 1998 (1998-05-14) Seite 5, Absatz 2 -Seite 11, Absatz 2 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen ur selben Patentfamilie gehören

Internatic Aktenzeichen
PCT/DE 02/02261

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4377290	A	22-03-1983	CA	1235434 A1	19-04-1988
			GB	2117064 A ,B	05-10-1983
			MX	157206 A	03-11-1988
DE 3804183	A	24-08-1989	DE	3804183 A1	24-08-1989
EP 1061297	A	20-12-2000	DE	19928141 A1	21-12-2000
			EP	1061297 A2	20-12-2000
US 5909878	A	08-06-1999	DE	29602685 U1	11-04-1996
			DE	59708589 D1	05-12-2002
			EP	0790446 A1	20-08-1997
DE 3700888	A	23-07-1987	FI	74121 B	31-08-1987
			DE	3700888 A1	23-07-1987
			GB	2185546 A ,B	22-07-1987
			JP	1856258 C	07-07-1994
			JP	5064273 B	14-09-1993
			JP	62171567 A	28-07-1987
			SE	462057 B	30-04-1990
			SE	8700222 A	23-07-1987
			US	4773655 A	27-09-1988
DE 29804075	U	14-05-1998	DE	29804075 U1	14-05-1998