

(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  
22. Februar 2001 (22.02.2001)

PCT

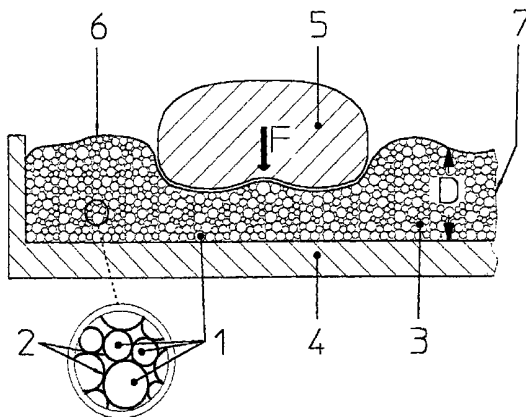
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/11999 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A41D 13/015, A47C 27/00, F16F 7/00, B68G 1/00, F16N 15/00, A43B 7/32, B65G 7/02 (71) Anmelder und (72) Erfinder: WEBER, Erhard [DE/DE]; Klöntrupstrasse 4, 49082 Osnabrück (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07896 (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. August 2000 (14.08.2000) (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 38 609.9 14. August 1999 (14.08.1999) DE
- Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.  
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPHERICAL OBJECT GEL SURFACE BEARING

(54) Bezeichnung: KUGELGEL-FLÄCHENLAGER



(57) Abstract: The adaptable spherical object gel surface bearing for static and dynamic loads is comprised of individual bodies (1, 1', 11), preferably spherical objects made of a hard or elastic material with an average diameter  $\varnothing \approx \mu\text{m} - 50 \text{ mm}$ , covered with or partially surrounded by a lubricant or roller-bearing type spacers. The spherical objects can be made of a hard material such as metal, ceramics or plastic, or can optionally made of a soft material such as elastic foamed plastic, according to use. The lubricants used can be oil and fat, dry lubricants such as graphite dust, metal sulfide or spacers such as talc, aerosol or sipernate or mixtures thereof. Said lubricants adhere to the spherical objects in the form of a surface coating or can partially fill the gaps between said objects. The spherical object gel surface bearing has novel uses and properties which can be specifically adjusted by adapting the at least two-component composition thereof. Said uses can be divided up into two categories according to the thickness d or D: d = 1 - 5 x O: sliding roller bearing for shafts or flat components, D = 10 - 100 x O: adaptable surface bearings used as mattresses, mattress fillings, seat or sofa upholstery and supports therefor, lining for protections and protective clothes, shoes, or shoe damping elements, and can also be used as a packed layering to prevent vibrations in buildings or devices or as a dry spherical object gel filling with roller-bearing type spacers for automobile tyres with good emergency running properties

(57) Zusammenfassung: Das anpassungsfähige Kugelgel-Flächenlager für statische und dynamische Lasten besteht aus Einzelkörpern (1, 1', 11), vornehmlich Kugeln aus hartem oder Volumenelastischem Material mit einem mittleren Durchmesser  $\varnothing \approx 50 \mu\text{m}$  bis 50 mm, die mit einem Gleitmittel (2', 22) oder rollenlager-artigen Abstandshaltern (2) beschichtet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/11999 A1



*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.*

---

oder von diesen teilweise umgeben sind. Die Kugeln können je nach Anwendung aus hartem Material wie Metallen, Keramik oder Kunststoffen oder aus weichen, ggf. volumenelastischen Schaumkunststoffen bestehen. Die Gleitmittel können Öle und Fette, trockene Schmiermittel wie Graphitstaub, Metallsulfide oder Abstandhalter wie Talkum, Aerosile oder Sipernate sein oder aus Mischungen derselben bestehen. Diese können den Kugeln als Oberflächenbeschichtung anhaften oder die Kugel-Zwischenräume teilweise ausfüllen. Das Kugelgel-Flächenlager hat neuartige Verwendungen und Eigenschaften, die durch die Wahl seiner mindestens zweikomponentigen Zusammensetzung gezielt einstellbar sind. Die Anwendungen lassen sich nach Schichtdicke  $d$  bzw.  $D$  in zwei Gebiete einteilen.  $d = 1$  bis  $5 \times \varnothing$ : Rollgleitlager für Wellen oder flächige Bauelemente.  $D = 10$  bis  $100 \times \varnothing$ : anpassungsfähige Flächenlager als Matratzen, Matratzen-Füllung, Sitz- oder Sofa-Polsterungen und -Auflagen, als Futter von Schützern und Schutzkleidungsstücken, Schuhen oder als Schuhsohlen-Dämpfung, sowie als Schwingungs-entkoppelnde Schüttschicht für Gebäude oder Geräte und als trockene Kugelgel-Füllung mit rollenlager-artigen Abstandhaltern von Fahrzeugreifen für guten Notlauf.

## Kugelgel-Flächenlager

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein anpassungsfähiges Flächenlager für statische und dynamische Lasten, das sich zusammensetzt aus Einzelkörpern von etwa 50 µm bis 50 mm mittleren Durchmessers aus hartem oder volumenelastischen Material, vorzugsweise in Kugelform besteht, die mit einem Gleitmittel oder rollenlager-artigen Abstandshaltern beschichtet oder teilweise umgeben sind und somit ein Kugelgel ausbilden.

Die Einzelkörper bzw. -kugeln können sowohl aus einem harten Material wie Metallen, Keramik, Hart- Kunststoffen als auch aus Weich-Kunststoff oder Schaumkunststoffen wie z.B. Polystyrol, Polyuretan, etc. bestehen und eine sehr geringe bzw. eine hohe Volumen-Elastizität besitzen.

Die Gleitmittel können Öle und Fette, trockene Schmiermittel wie Graphitstaub, und Metallsulfid - Öl- oder Fettmischungen etc., oder eine Mischung aus denselben sein.

Die rollenlager-artigen Abstandshalter können aus Talkum, Aerosilen (pyrogenen Kieselsäuren), Sipernaten (gefällten Kieselsäuren) und ähnlichen anderen trockenen, antiblock oder free-flow, sich fein verteilenden Stoffen bestehen, oder aus einer Mischung derselben.

Diese Gleitmittel bzw. Abstandshalter können die Einzelkörper als Oberflächenbeschichtung umgeben, indem diese aufgrund von starken Adhäsions- (van der Waals-) Kräften an diesen anhaften; dann wird das Kugelgel als trockenbeschichtet bzw. bei flüssigen bis gelartigen Gleitmitteln als naßbeschichtet bezeichnet.

Oder diese Gleitmittel bzw. Abstandshalter können auch die Zwischenräume zwischen den Einzelkörpern teilweise ausfüllen; bei flüssiger bis gelartiger bzw. trockener Zwischenraumteillfüllung wird das Kugelgel als naß bzw. als trocken bezeichnet.

Gegenüber dem bisherigen Stand der Technik unterscheidet sich das Kugelgel-Flächenlager inherent dadurch,

1. daß es aus mindestens zwei Komponenten, aus Einzelkörpern und Gleitmitteln oder Abstandshaltern, die erstere beschichten oder teilumgeben, besteht und das Kugelgel somit gel-artig fließfähig wird.
2. daß die beiden Komponenten das Volumen des Flächenlagers nicht dicht und vollständig ausfüllen, und somit der statischen und/oder dynamischen Last durch Umverteilung ausweichen und sich anpassen können,
3. daß auf diese Weise ein Kugelgel-Flächenlager mit neuartigen Eigenschaften und Wirkungsweisen entsteht.

Die damit ermöglichten Verwendungen können in zwei Kategorien, gemäß der verwendeten Schichtdicke des Kugelgels, eingeteilt werden.

- 2 -

In einer Schichtdicke von ca. dem Ein- bis Fünffachen des mittleren Einzelkörperdurchmessers wird das Kugelgel - Flächenlager als Rollgleitschichtlager in Simmering-artigen Buchsen zur Aufnahme von Wellen oder als Rollgleitschicht zwischen flächigen Bauelementen eingesetzt. Gegenüber den bekannten Kugel- oder Rollenlagern kommt das Kugelgel ohne Einzel- oder Mehrfachkäfige aus. Gegenüber den bekannten Schmierfilmen weist es durch seine Rollgleit-eigenschaften einen deutlichen Unterschied insbesondere in der einsetzbaren Schichtdicke auf.

Die Einsatzeigenschaften des neuartigen Rollgleitschichtlagers, wie Schichtdicke, Viskosität und deren Temperaturverhalten, sowie das Trockenlaufverhalten können individueller und in weiteren Bereichen eingestellt werden als bei einkomponentigen Schmier- oder Rollmitteln. Die Vorteile bestehen darin, daß

- kaum ein Verlust durch Austreten des Rollgleitmittels entsteht, da der Kugeldurchmesser deutlich größer als die Spaltdicke zwischen Welle und Dichtlippe gewählt werden kann und
  - die Kugeln dürfen etwas Oberflächenrauigkeit besitzen, damit das Gleitmittel bzw. die rollenlager-artigen Abstandshalter gut an der Oberflächen haften.
- Diese rauheren Kugeln in nicht notwendigerweise präzisen Durchmessermaßen sind sehr viel preiswerter herzustellen als vergleichbare hochpräzise und - polierte Kugellager-Kugeln.

In einer Schichtdicke von etwa dem Fünf- bis Hundertfachen des mittleren Einzelkörperdurchmessers besitzt das Einzelkörpergel-Flächenlager gänzlich neuartige Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten aufgrund seiner viskosen, gelartigen Konsistenz.

Es kann sich unter Auflagedruck einstellbar, leicht oder allmählich, an aufliegende Körperkonturen anpassen und diese ggf. auch federnd oder schwingungsgedämpft lagern oder als schwingungsdämpfende oder -entkoppelnde Schicht wirken. Auch in diesen Anwendungsmöglichkeiten können die Eigenschaften in sehr weiten, bisher nicht erreichbaren Bereichen der Viskosität und der Volumen zu Druck Abhängigkeit variiert werden.

Bei Verwendung von Schaumkunststoffen für die Kugel kann das Volumen zu Druck Verhalten  $V(p)$  über die Eigenvolumen-Elastizität des verwendeten Kugelmaterials gezielt eingestellt werden.

Dieses Kugelgel hat neuartige Eigenschaften und Anwendungen sowie erweiterte Einstellmöglichkeiten der Viskosität und der Anpassungsfähigkeit, verglichen mit der vollständigen Imersion bzw. Suspension der Einzelkörper in einer öl- oder gelartigen Flüssigkeit:

- Das Kugelgel hat je nach Schütt- oder Füllfaktor der nicht dichten Schüttung oder nicht vollständigen Volumenfüllung eine größere / leichtere Anpassungsfähigkeit durch Rearrangement der beschichteten oder teilumgebenen Vollkörpern von willkürlicher Füllung bis zur dichtesten Kugelpackung.
- Zusätzlich kann das Kugelgel bei Verwendung von Schaumkunststoff (Polystyrol) für die

Einzelkörper eine Volumenelastizität, aufweisen, die über das Material und das Raumgewicht für den spezifischen Anwendungsfall wählbar und einstellbar ist.

- Die Anpassungsfähigkeit und Viskosität des Kugelgels kann eingestellt werden über die Wahl des Kugeldurchmessers, ggf. auch der Mischung von Kugeln verschiedenen Durchmessers.
- Es kann ein in sehr geringes Gewicht (spezifische Dichte) aufweisen, abhängig vom Raumgewicht des Schaumkunststoffes und den vorteilhafterweise verwendeten, trockenen, leichten, rollenlagerartigen Abstandshaltern.
- Das Kugelgel besitzt eine deutlich geringere Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur als die einer gewöhnlichen hochviskosen Flüssigkeiten bzw. eines normalen Gels, die gewöhnlich eine exponentielle Verringerung der Viskosität mit der absoluten Temperatur aufweisen.
- Das Kugelgel-Flächenlager besitzt weitere, im folgenden bei den Verwendungen noch aufzugreifende und näher zu spezifizierende, vorteilhafte Eigenschaften:  
hohe Wärmeisolierung bei Verwendung von Schaumkunststoffkugeln und trockenen rollenlagerartigen Abstandshaltern bei  
gleichzeitigen guten Durchlüftungs- und Transpirationseigenschaften.

### **Stand der Technik**

In der PCT-Anmeldung WO 97/25551 „Device incorporating elastic fluids and viscous damping“ wird eine Vorrichtung beschrieben, die zur Absorption von Impulsenergie oder Vibrationen dient. In einem Gefäß mit beweglichen Wänden ist eine Vielzahl von Kapseln (capsules) aus elastischem Material, die in eine Flüssigkeit, ein Fett- oder Gel-Medium eintauchen, so daß, wenn der Druck im Medium ansteigt, dieser hydraulisch auf die Kapseln übertragen wird und dadurch eine Volumenverkleinerung des nachgiebigen (Kapsel-) Materials und eine räumliche Umverteilung des Mediums bewirkt (Anspruch 1).

Durch das Eindringen der vollständig umgebenden Flüssigkeit in den Hohlraum dieser offenen Kapseln oder das elastische Zusammenpressen der Kapseln kommt die Elastizität der Flüssigkeit, siehe Titel der Anmeldung, (und die viskose Dämpfung) zustande - eine bei reinen, ein- oder mehrkomponentigen Flüssigkeiten aufgrund der Inkompressibilität nicht zu beobachtende Eigenschaft. Die beschriebene Vorrichtung (Device) unterscheidet sich wesentlich von der vorliegenden Erfindung:

Im Aufbau: Es werden Kapseln, eine varierende Umhüllung einer offenen oder geschlossenen Hohlkörperform, vollständig umgeben von einer Flüssigkeit verwendet,

(hier: massive Vollkörper mit Beschichtung oder Teilumhüllung, siehe oben Punkt 1 und 2)

In der Wirkungsweise: Aufpfropfen der elastischen Eigenschaft auf die ansonsten inkompressible Flüssigkeit aufgrund des hohlen Kapselaufbaus.

In der Anwendung: Schockabsorption, Dämpfung von Schwingungen

In der deutschen Offenlegungsschrift DE 2 313 483 wird ein „Schwingungsdämpfer insbesondere zur Sicherung von Rohrleitungen gegen Erdbeben“ beschrieben, der stoßartige Bewegungen von

Gegenständen (Rohrleitungen) auf deren Eigenfrequenz dämpft, „vermittels eines mit einem durch einen Kolben verdrängbaren Dämpfungsmittel gefüllten Zylinders, dadurch gekennzeichnet, daß als Dämpfungsmittel eine Vielzahl von rieselfähigen Körpern dient.“ (Anspruch 1)

Diese sehr spezielle Kolben-Zylinderdämpfungsvorrichtung, deren Inneres zu einem Teil (s. Seite 4, Absatz 3, Zeile 12) mit kugelförmigen, rieselfähigen Körper gefüllt ist, die sich erfindungsgemäß bei stoßartigen Bewegungen ineinander verkeilen (siehe Seite 2 Absatz 4) und bei langsamen Bewegungen durch den Kolben verdrängt in die restliche Hohlkammer nach oben ausweichen (Seite 5 oben). Diese Vorrichtung hat somit mit dem anpassungsfähigen Kugelgel-Flächenlager keine Ähnlichkeit.

In der Anmeldung DE 2701181 „Füllmaterial für Federungen“ wird eine Suspension beschrieben, die aus einer Flüssigkeit und ein- oder mehrkammerig hohlen Polymerteilchen besteht, welche eine (mehrere) dünne geschlossene Hülle(n) besitzen.

In DE 43 23 476 A1 wird eine stoßdämpfende Anordnung beschrieben dadurch gekennzeichnet, „daß die Schicht aus Dämpfungsmaterial mindestens zu einem wesentlichen Teil aus Glasschaum besteht“ (Anspruch 1). Der Glasschaum ist in ein Matrixmaterial eingebunden oder wird als Schüttung aus Glasschaum-Granulat verwendet (Anspruch 2 bis 9). In keinem der Ansprüche, noch im Text werden Gleitmittel oder rollenlager-artige Abstandhalter gefordert oder erwähnt.

In der Anmeldung DE 2452006 „Schwingungsdämpfer“ wird ein „in einem Gehäuse angeordnetes, aus zwei Komponenten bestehendes dämpfungswirksames Material zur Aufnahme von Schwingungsenergie in Form von Zähigkeitswellen ...“ beschrieben.

Das Material besteht aus einem viskosen und einem festen Bestandteil, aus Pulver (Anspruch 1), Granulat, Fasern oder ist scheibenförmig ausgebildet (Anspruch 2 bis 4). Der Viskosebestandteil ist ein „durch Polymerisation, Vulkanisation oder einem anderen geeigneten Verfahren statisch verfestigter Stoff bzw. ein Stoffgemisch ist, der bzw. das dynamisch Flüssigkeitscharakter hat“ (Anspruch 5), sich aber statisch wie ein Festkörper verhält (Seite 5, Absatz 3) und daher nicht mehr fließfähig ist (Seite 5, Absatz 2).

Die erfindungsgemäßen Eigenschaften und der Einsatz des Kugelgel-Flächenlagers sind prinzipiell anders und werden für die Dämpfung von Zähigkeitswellen nicht eingesetzt und sind dafür auch nicht geeignet, weil das Kugelgel in loser Schüttung vorliegt und seine erfindungsgemäßen Anwendungen auf der Fließfähigkeit beruhen.

In dem US-Patent 2732040 wird ein „Constant Resistance Shock Absorbing Device“ beschrieben, das aus einem zylinderförmigen Gefäß gefüllt mit, z.B. Metallkugeln, und einer Ramme (Preßbock) besteht, und das in der Lage sein soll Abbremsungen bis zu 500 g ( $g = \text{Erdbeschleunigung}$ ) innerhalb von 5 bis 100 ms Zeitabschnitten zu ermöglichen. Das Arbeitsmedium besteht entweder aus reinen Metallkugeln oder -spänen oder ersatzweise aus Schweröl oder Quecksilber (Spalte 2 unten und 3 oben).

In DE 24 60 253 wird eine ähnliche Füllung, wie in Fig. 5 dargestellt, eines Luftreifens mit kugeligen Teilchen beschrieben, die ein Schmiermittel tragen. Daher wird hier in der Anwendung Kugelgel-Füllung eines Fahrzeugreifens die Beschichtung bzw. Teilumgebung der Schaumkunststoff-Kugeln ausdrücklich auf das oben definierte trockene Kugelgel mit rollenlager-artigen Abstandshaltern beschränkt.

In den Abbildungen Fig. 1 bis Fig. 6 sind repräsentative Beispiele für die Ausführung- und Verwendungsmöglichkeiten des Kugel- bzw. Einzelkörpergel -Flächenlagers in schematischer Weise gezeigt.

### Figuren

Fig. 1a: Querschnitt durch ein anpassungsfähiges Flächenlager in Form einer Kugelgel gefüllten Umhüllung

Fig. 1 b: Querschnitt durch ein Kugelgel-Flächenlager als Rollgleitschicht zwischen zwei flächigen Bauelementen

Fig. 2 a: Querschnitt durch ein schwingungs-dämpfendes bzw. - entkoppelndes Flächenlager als Schüttschicht aus Einzelkörpergel

Fig. 2 b: Längsschnitt durch ein Wellenlager mit Kugelgel-Rollgleitschicht

Fig. 3: a) Quer- und b) Teil- Längsschnitt durch ein Kammersystem im Schaumstoffkern einer Matratze mit Einsatztaschen gefüllt mit Kugelgel

Fig. 3: c) Quer- und d) Längsschnitt durch Einsatztaschen mit Wellenband-Rückstellung

Fig. 4: Längsschnitt durch einen Schuh mit Futter- und Sohlen-Kammern gefüllt mit Kugelgel

Fig. 5 : Querschnitt durch einen Fahrzeugreifen mit torusförmiger Einlage gefüllt mit trockenen Kugelgel

### Figurenbeschreibung

Fig. 1a zeigt den Querschnitt durch ein anpassungsfähiges Flächenlager 7 auf einer umrandeten Auflage 4, in dem das Kugelgel 3 als flächige Schicht in eine Umhüllung 6 aus Kunststoffolie oder dichtem Gewebe eingebracht ist.

Das Kugelgel 3 besteht hier vorzugsweise aus Schaumkunststoff-Kugeln 1, wie Polystyrol oder Polyurethan, die mit einer Oberflächenbeschichtung 2 aus Talkum, Aerosilen, Sipernaten oder Graphit umgeben sind, siehe die Ausschnittsvergrößerung in Fig. 1a.

Ebenso können die Zwischenräume zwischen den Kugeln 1' teilweise mit den Abstandshaltern 2 oder einem flüssigen oder gelartigen Gleitmittel 2' ausgefüllt sein, siehe die Ausschnittsvergrößerung in Fig. 1b.

Ein aufliegender Körper 5 verdrängt durch seine Eigengewichtskraft  $F$  das fließfähige Kugelgel und erreicht eine Konturanpassung der Umhüllung bis sich das Gleichgewicht wieder in dem System Umhüllung-Kugelgel-Umrandung eingestellt hat.

In dieser Weise kann eine neuartige, Wasserbett-ähnliche Bettmatratze verwirklicht werden, die aufgrund der wählbaren Viskosität des Kugelgels inherent schwappel- und schwingungs-gedämpft ist, ohne daß wie in einem Wasserbett ein Kammersystem oder eine Flieseinlage eingebaut oder benötigt wird.

Gegenüber den herkömmlichen Wasserbetten hat dieses System die weiteren Vorteile:

- bei Verwendung einer trockenbeschichteten Schaumkunststoff-Kugelgel-Füllung ist eine Gewichtersparnis um den Faktor 25 bis 50 möglich,
- bei einer nassen Kugelgel-Füllung um den Faktor 5 bis 10,
- bei Verwendung einer porösen, luftdurchlässigen Umhüllung transpiriert diese läßt und Luft und Feuchtigkeit durch diese Kugelgel- gefüllte Matratze,
- es ist keine Heizung nötig.

In einer schlauchförmigen Umhüllung kann das Kugelgel auch als pneumatisches, federndes Flächenlager, wie in EP 0721 308 B1 beschrieben, anstelle der einkomponentigen, inkompressiblen Füllung des Behältnisses eingesetzt werden.

In analoger Weise kann das Kugelgel-Flächenlager auch als Sessel-, Sofa- oder Autositz-Polsterung oder -Auflage verwirklicht werden, ggf. in dünnerflächiger Ausführung mit unterbrochenen Absteppungen in regelmäßigen Abständen, so daß ein kommunizierendes Kammersystem entsteht. Bei einer Oberflächenbeschichtung der Kugeln mit trockenen rollenlager-artigen Abstandshaltern und unter Verwendung einer porösen Gewebeumhüllung 6 ist eine Luftdurchlässigkeit und Transpiration gewährleistet.

Ein Kugelgel in einer dichten Umhüllung kann auch als Unterpolsterung von Sätteln für Fahr- und Motorräder und für Reitsättel eingesetzt werden. In diesem Fall ist ein nasses Kugelgel aus Schaumkunststoff- Kugeln teilumgeben von einem passenden Gel vorteilhaft.

Ebenso kann das teilumhüllte Kugelgel als Ein- oder Zwischenlage in einer Schaumstoffmatratze (Fig. 3) verwendet werden, in torusförmigen Reifeneinlagen (Fig. 5) für den Notlauf nach Druckverlust, oder als Schüttschicht zur Schwingungs - Entkopplung z.B. unter Lasertischen. Für diese Anwendungen beläuft sich die mittlere Kugelgel-Schichtdicke  $D$  etwa auf das Fünf- bis Hundertfache des mittleren Kugeldurchmessers.



- 7 -

Fig. 1 b zeigt als Querschnitt das Kugelgel 3'-Flächenlager 7' als Rollgleitlager zwischen zwei flächigen Lager- bzw. Bauelementen 4' und 5'.

Hier sind die Kugeln 1' bei großen Auflagegewichtskräften  $F$  vorzugsweise aus hartem Material wie Metallen (Stahl, Bronze etc.) oder Keramik, bei kleineren Gewichtskräften  $F$  aus Kunststoffen oder Schaumkunststoffen. Die Zwischenräume sind mit einem Gleitmittel 2', Öl, Fett und ggf. auch trockenen Abstandhaltern teilweise gefüllt, siehe die Ausschnittvergrößerung in Fig. 1b.

Die Schichtdicke  $d$  beträgt hier vorzugsweise das Ein- bis etwa das Fünffache des mittleren Kugeldurchmessers. Die obere Lagerplatte 5' ist vorteilhafterweise mit einer Phase 10 versehen, um ein Aufstauen des Kugelgels bei lateraler Verschiebung zu vermeiden. Die Phase 10 kann auch durch eine mitgleitende Randabdeckung 18, wie in Fig. 2a gezeigt, ersetzt werden, um ein Austreten des Kugelgels 3' zwischen den ebenen Flächen 4', 5' zu vermeiden.

Dieses Kugelgel-Flächenlager kann bei entsprechenden Kugelmaterial und -abmessungen auch als Rollgleitlager zur einmaligen Benutzung zum Verschieben von schweren Bauteilen wie Trägern, Brücken oder Häusern dienen, wobei hier die Schichtdicke vorteilhafterweise nur etwa einem Kugeldurchmesser entspricht.

In Fig. 2 a ist der Querschnitt durch ein schwingungs-dämpfendes bzw. -entkoppelndes Flächenlager in Form einer Schüttschicht 23 aus Einzelkörpern 11 dargestellt, die zwischen einer Wanne 14 und der Bodenplatte 15 eines Hauses, einem Teleskopfundament 15, einer Lasertischplatte 15 oder in Sockeln von HiFi oder anderen elektronischen Geräten eingebracht ist. Randabdeckungen 18 verhindern ein Austreten des Einzelkörpergels 23 bei Schwingungen und Erschütterungen.

In diesem Anwendungsfall sind ggf. unregelmäßig eckige Einzelkörper 11 von Vorteil zur Erzielung einer hohen Viskosität des Einzelkörpergels und damit einer höheren Schwingungs-Dämpfung bzw. -Entkoppelung.

Bei Verwendung von nassem Einzelkörpergel ist das Flächenlager je nach Wahl des Körpermaterials sowohl für die Dämpfung von sehr niederfrequenten als auch hochfrequenten Schwingungen geeignet.

Die Einschüttung kann bei trockenem Einzelkörpergel durch Einblasen mit deutlich verringerten Aufwirbeln, z.B. der Styroporkörper, aufgrund der Oberflächenbeschichtung erfolgen, und bei nassem Einzelkörpergel ebenfalls durch Luftförderung oder Schneckenangpumpen.

Bei Verwendung von Polystyrol kann Abfallverpackungsmaterial, das in einem Reißwolf zerkleinert wird, Verwendung finden.

Fig. 2 b zeigt den Querschnitt durch ein Wellenlager mit Kugelgel-Füllung 3' als kombiniertes Rollgleitmittel. Die Lagerbuchse 27 kann die Form eines Doppel-Simmerings aufweisen mit einer anliegenden Dichtfläche 24 und einer Dichtlippe 25, die durch je eine Spiralringfeder 9 an die Welle 29 angepreßt werden. Dieses Wellenlager ist besonders geeignet für langsam laufende Wellen.

Durch eine oder mehrere Luftkammern 26 und entsprechende Ausbildung des Dichtflächenhalses 20 und der Dichtlippe 25 kann dieses Kugelgel-Lager Schwingungen der Welle aufnehmen und dämpfen, ohne daß die Schmierung leidet.

Im Falle des Rollgleitlagers, siehe Fig. 1b und 2b, hängt der Rollwiderstand von dem Material und der Beschaffenheit der Lagerwandungen, dem der Kugeln und deren Oberflächenrauigkeit als auch von dem verwendeten Gleitmittel ab. Insbesondere bei Rollgleitschichtdicken von drei bis fünf Kugeldurchmessern spielt der Mitnahmeeffekt, d.h. der daraus resultierende Geschwindigkeitsgradient im und somit die integrale Viskosität des eingesetzten Kugelgels eine Rolle. Durch die ggf. unterschiedlichen Kugelabmessungen kann auch bei nicht ganz maßhaltigen Wellen - bzw. Lagerabmessungen oder Flächen der ebenen Lager ein guter Rundlauf bzw. ein leichtes Rollgleiten erreicht werden; ebenso ist eine gute Schwingungsdämpfung möglich.

Fig. 3 zeigt in a) einen Quer- und in b) einen teilweisen Längsschnitt durch ein innenliegendes Kammersystem 8 im Schaumstoffkern 30 einer Matratze, in dem Einsatztaschen 34 aus einem elastischen Material 19, z.B. aus Trikotstoff oder einer gummiartigen Haut, gefüllt mit Schaumkunststoff-Kugelgel 13, eingelegt sind. Laschen 31 aus demselben Material stellen eine bewegliche Verbindung zur Schaumstoffumrandung des Matratzenkerns her.

In dieser Anwendung wird vorzugsweise ein trockenes Kugelgel 13 mit Oberflächenbeschichtung verwendet. Falls ein nasses oder ein Wassergel- oder Silikonöl - beschichtetes Kugelgel verwendet wird, ist das Taschenmaterial eine dünne, ggf. perforierte Folie aus Kunststoff oder Gummi. Bei trockenem Kugelgel 13 bestehend aus Styroporkugeln oberflächenbeschichtet mit Aerosilen oder Sipernaten tritt durch die Walkbewegung des Schaumstoffkerns und der Taschen 34 nur eine sehr geringfügige Diffusion dieser Abstandshalter auf, da diese eine sehr hohe Oberflächenadhäsion aufweisen, aufgrund von starken v.d. Waals Kräften.

Das Kammersystem 8 im Inneren des Matratzenkerns kann z.B. aus einer Dreierteilung in der Längsrichtung der Matratze bestehen, die durch Zwischenstege 32 getrennt ist.

Die Höhenrückstellung wird durch die Zwischenstege 32 und durch Schaumstoffkörper 35 bewirkt, die in den Taschen 34 eingebracht und mit Stegen 33 verbunden sind. Die Rückstellung kann auch durch eingesetzte Bonelle Taschenfederkernelemente oder andere elastische Elemente erreicht werden.

Fig. 3c und d zeigen den Quer- bzw. Längsschnitt einer weiteren Ausführung der Kugelgel- (13) gefüllten Einsatztaschen (34), in der die elastische Rückstellung durch sinusförmige Wellenbänder (45) bewirkt wird. Diese Wellenbänder (45) (Deutsches Gebrauchsmuster 200 00 477.8) werden vorteilhafterweise durch Schlaufen (nicht gezeigt) in ihrer Lage und in definiertem Abstand gehalten.

Die elastischen Taschen (34) haben einen Abstand von 2 bis 8 cm zur Schaumstoffumrandung 30 der Matratze, und somit können die Kugelgel-gefüllten Taschen 34 bei Druckbeaufschlagung in diese

Freiräume ausweichen.

Durch die großflächigen Taschen 34 und das viskos fließende Kugelgel wird eine allmähliche Druckanpassung bewirkt und es kommt zusätzlich zu einem positiven Unterstützungseffekt im Lenden- und Lendenwirbelbereich des Körpers. Dadurch wird bei Auflage eines menschlichen Körpers eine ideale, druckspitzenfreie Anpassung der Matratze an die Körperkontur in jeder Schlafposition erreicht.

Die Lüftungs- Stiftbohrungen 36 unterstützen die Belüftung und Transpiration der Matratze, die bei trockenem Kugelgel auch über die Taschen 34 erfolgt.

Bei Verwendung von Styroporkugeln mit einem Raumgewicht von 20 bis 40 g/l wird das Gesamtgewicht der Matratze gegenüber dem reinen Schaumstoffkern nicht erhöht, ggf. sogar reduziert. Die Verwendung von schwer entflammaren Polystyrol-Schaumstoffkugeln mit einer Oberflächenbeschichtung aus pyrogenen oder gefällten Kieselsäuren erhöht den Flammpunkt des Kugelgels weiter und verringert die Entflammbarkeit der Matratze.

In Fig. 4 ist der Querschnitt durch einen Schuh 40 schematisch gezeichnet, dessen Futter 44 und Sohlen (42)- Kammern 39 mit einem Schaumkunststoff-Kugelgel 3 bzw. einem volumenelastischen Kugelgel 13' befüllt sind.

Die Volumenelastizität wird insbesondere mit Kugeln aus Styropor geringen Raumgewichts von ca. 20 - 40 g/l oder Polyurethan erreicht.

Für die Kammerfüllung kann sowohl ein trockenes als auch ein nasses Kugelgel, je nach Gewichtsanforderung, von Vorteil sein.

Für die Futterfüllung wird vorzugsweise trockenes Kugelgel verwendet, das auch eine sehr gute Wärmeisolierung z.B. bei Skischuhen gewährleistet. Das Futter 44 als auch die Außenhaut des Schuhs 38 kann aus Leder oder transpirierendem Gewebe bestehen.

In ähnlicher Weise kann trockenes Schaumkunststoff-Kugelgel in Futter von Schutzkleidungsstücken und Handschuhen bei entsprechender kleiner Dimension des Kugeldurchmessers und entsprechenden Absteppungen eingesetzt werden. Volumenelastisches Kugelgel 13' kann auch im Futter von Helmen, Bein-, Arm- und Gelenkschützern zur Absorption von Stößen bei Stürzen eingesetzt werden.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch einen Fahrzeugreifen 52, in dem eine poröse, torusförmige Einlage 56 mit trocken-beschichteter Kugelgel-Füllung 13 eingebracht ist. Damit wird ein gutes Notlaufverhalten auch bei Druckluft-Verlust (einem Platten) erreicht.

Die Felge 54 und der Fahrzeugreifen 52 können die herkömmliche Bauweise und Form aufweisen. Vor dem Ventil 55 kann ggf. ein engmaschiges Netz (nicht gezeichnet) angebracht sein, das einen Durchtritt oder ein Verstopfen durch das Kugelgel oder die Oberflächenbeschichtung verhindert. Bei Verwendung von beschichteten Schaumkunststoff-Kugeln mit einem Raumgewicht von 20 - 80 g/l beträgt das zusätzliche Gewicht der Kugelgel-Füllung eines KFZ-Reifens etwa zwischen 0,4 und 1,6 kg.

Die Verwendung einer Oberflächenbeschichtung mit rollenlager-artigen Abstandshaltern, insbesondere mit gefällten Kieselsäuren (Sipernaten und Aerosilen) oder (Erdalkali-) Pulvern wie Talkum wird bei den im Fahrzeugreifen im Sommer und bei höherer Geschwindigkeit auftretenden Temperaturen ein Zusammenbacken der Styropor-Kugeln in weit höherem Maße vermieden, als dies bei flüssigen oder pastösen Schmiermitteln der Fall ist. Bei diesen können sich aufgrund der Kohäsionskräfte kleine Flüssigkeitsbrücken zwischen den Teilchen ausbilden, welche zu einer Zusammenballung führen und somit die integrale Viskosität drastisch und unkontrollierbar erhöhen.

Dieser nachteilige Effekt tritt bei dem trockenen Kugelgel nicht auf. Die gelartige Fließfähigkeit des hier ausschließlich eingesetzten trockenen Kugelgels, dessen Viskosität von der Temperatur weitgehend unabhängig ist, gewährleistet damit eine Anpassung an die Walkbewegungen des Reifens und somit gute, gleichbleibende Laufeigenschaften. Weiter wird der Flammpunkt des Schaumkunststoffes durch die Beigabe der o.a. rollenlager-artigen Abstandshalter deutlich erhöht.

Außerdem wird durch den Einsatz insbesondere der flockigen, gefällten Kieselsäuren eine deutliche Gewichtseinsparung im Vergleich zum Einsatz von flüssigen oder pastösen Schmiermitteln erreicht.

Bei den Kugelgel-Flächenlagern mit Schichtdicken größer dem Fünffachen des mittleren Kugeldurchmesser ist die integrale Viskosität des Kugelgels die entscheidende charakteristische Größe.

Die Viskosität hängt hier vom Durchmesser der Kugeln, deren Oberflächenbeschichtung mit trockenem rollenlager-artigen Abstandshaltern, Graphit oder anderen flüssigen oder gelartigen Gleitmitteln ab.

Eine eindeutige Vorhersage der spezifischen Eigenschaften des Kugelgels aus dem verwendeten Material oder dem Durchmessern der Kugeln sowie des eingesetzten Gleitmittels ist schwierig und deshalb müssen diese im Einzelfall empirisch bestimmt werden.

Die Beigabe von etwa 0,3 bis 0,7 Gewichtsprozenten Aerosilen (pyrogenen Kieselsäuren) oder Sipernaten (gefällten Kieselsäuren) bzw. Graphitstaub oder 1 bis 2 Gewichtsprozenten Talkum zu Styroporkugeln, die alle als Oberflächenschicht angelagert werden, bewirkt eine Reduzierung der Viskosität des Kugelgels um etwa eine Größenordnung gegenüber den unbeschichteten Kugeln. Außerdem verringert sich insbesondere bei den Aerosil- und Sipernat-Beigaben die Geräuschentwicklung beim freien Fließen bzw. beim forcierten Transport des Kugelgels, z.B. in Schläuchen, deutlich bis drastisch. Eine höher prozentige Zugabe dieser Abstandshalter verringert die Viskosität des Kugelgels nur noch geringfügig und wird dann als freies Pulver zwischen den Kugeln beobachtet. Dies läßt auf eine Sättigung der Oberflächenbeschichtbarkeit der Styropor-Kugeln mit diesen trockenen Abstandshaltern schließen.

Bei Zugabe von Silikon- oder Paraffinölen zu Styroporkugeln wird ab ca. 1 bis 2 Gewichtsprozenten ein Sättigungseffekt der Oberflächenbeschichtung beobachtet. Die Viskositätsverringering ist kleiner als bei den trockenen Abstandshaltern. Bei weiterer Zugabe kommt es zu einer Akkumulierung von Kugelballen durch sich einschnürende Flüssigkeitsbrücken zwischen den einzelnen Kugeln, bewirkt

durch die Adhäsionskraft des Öls an den Kugeln und dessen Oberflächenspannung. Dadurch wird die Viskosität dieses nassen Kugelgels über die der reinen Kugeln erhöht. Bei Verwendung eines sehr dünnflüssigen Öls kleiner Oberflächenspannungen läßt sich letzterer Effekt eingeschränkt vermeiden. Der Vorteil dieser Kugelgele besteht darin, daß sie makroskopisch die Konsistenz einer höher viskosen Flüssigkeit oder eines Gels haben jedoch ein deutlich geringeres Gewicht als bisher bekannte Flüssigkeiten und Gele.

Weiterhin kann eine Kugelgel-Emulsion hergestellt werden durch Mischung z.B. von Schaumkunststoff-Kugeln mit einem wässrigen oder öligen Gel als Gleitmittel unter Beigabe eines Tensides oder anderen Netzmittels zur erhöhten Haftung an den Kugeln. Dadurch wird eine stabile Art von Emulsion auch bei sehr unterschiedlicher Dichte des Kugelmaterials und des umgebenden Gels hergestellt, die sich nicht entmischt.

Bei Verwendung von Luquasorb AF ® (BASF Ludwigshafen) als Wassergelierungsmittel kommt es zu einer körnigen Struktur des Wassergels, das sich etwa in einem Volumenmischungs-verhältnis von 1/16 bis 1/8 mit Hilfe eines Tensides im Zwischenraum der Kugeln anlagert. Die Viskosität dieses Kugelgels wird dadurch ebenfalls in deutlich kleinerem Maße verringert als bei den trockenen Abstandhaltern, bei höheren Volumenbeimischungen des zähflüssigen Wassergels sogar erhöht; für einige Anwendungen wie Schwingungsdämpfung und -entkopplung ist dies sogar von Vorteil.

**Ansprüche :**

1. Anpassungsfähiges Flächenlager (7,7') für statische und dynamische Lasten bestehend aus Einzelkörpern (1, 1', 11) von etwa 50 µm bis 50 mm mittleren Durchmessers, dadurch gekennzeichnet, daß die Vollkörper von einem Gleitmittel (2') oder rollenlager-artigen Abstandshaltern (2) teilweise umgeben oder damit beschichtet sind und somit ein Kugelgel ausbilden.
2. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkörper (1, 1', 11) aus Metall, Keramik, Stein, Kunststoff oder Schaumkunststoff bestehen und eine runde oder vorzugsweise kugelrunde Außenform aufweisen und somit ein Kugelgel (3, 3', 13, 13', 33) ausbilden..
3. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (1, 1', 11) mit einem Gleitmittel (2', 22) aus einem Öl, Fett, aus Paraffinen oder mit einer Mischung derselben oder mit Abstandshaltern (2) aus Talkum, Aerosilen, Sipernaten, Graphit oder mit einer Mischung derselben beschichtet oder teilweise umgeben sind.
4. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgel aus Schaumkunststoff - Kugeln (3) mit einem wässrigen Gel als Gleitmittel und einem beigemischtem Tensid besteht, wodurch eine beständige Art von Emulsion aus den Kugeln und dem wässrigen Gel entsteht.
5. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß eine Matratze (30) aus Schaumstoff ein innenliegendes Kammersystem (8) enthält, in dem Kugelgel (3, 3', 13, 13') gefüllte Taschen eingebracht sind.
6. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgel - Flächenlager als Rollgleitschichtlager Verwendung findet.
7. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgel (3) als Schicht in einer Umhüllung (6, 19) aus Kunststoffolien oder aus dichtem Gewebe eingebracht ist.
8. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgel (3) in einem Futter (44) von Schutzkleidungsstücken, eines Schuhs (40) oder Handschuhs, eines Helmes, von Arm-, Bein- oder Glenkschützern eingebracht ist.
9. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumkunststoffkörper (1, 11) eine Volumen-Elastizität aufweisen.

10. Verwendung des anpassungsfähigen Flächenlagers nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, daß das volumenelastische Kugelgel (13') als Schuhsohlendämpfung in Kammern (39) der Sohle (42) eines Schuhs (40) eingebracht ist.

11. Verwendung des anpassungsfähigen Flächenlagers gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß Kugelgel (3) in einer Umhüllung (6, 19) als Bettmatratze, Sessel-, Sofa- oder Autositz-Polsterung oder -Auflage oder als Unterpolsterung von Sätteln eingesetzt wird.

12. Anpassungsfähiges Flächenlager gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Flächenlager als Schüttung (23) oder Schichtbett für Lasertische (15), unter Teleskopen oder Gebäuden (15) verwendet wird.

13. Verwendung des anpassungsfähigen Flächenlagers gemäß Anspruch 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß Kugelgel (3') als Rollgleitschicht zwischen flächigen Auflagen von Brücken, Häusern und anderer schwerer Bauelementen zum Verschieben dieser Gegenstände eingesetzt wird.

14. Anpassungsfähiges Flächenlager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, daß das trockenes Kugelgel (13) mit rollenlager-artigen Abstandshaltern in einer porösen, torusförmigen Umhüllung (56) eingebracht ist, die eng anliegend in einem Fahrzeugreifen (52) eingelegt ist.

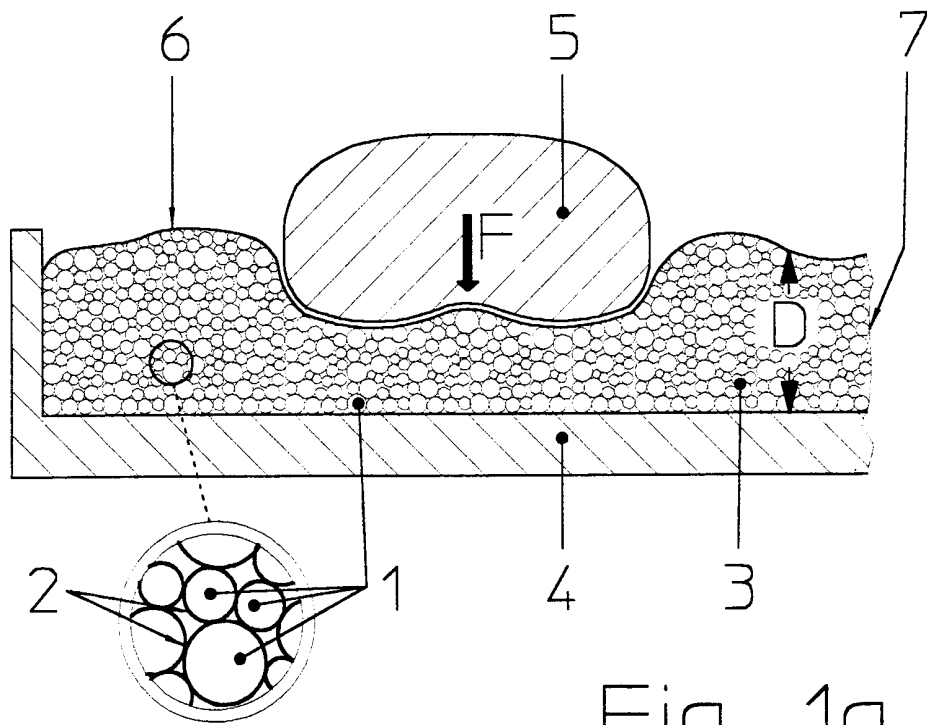


Fig. 1a

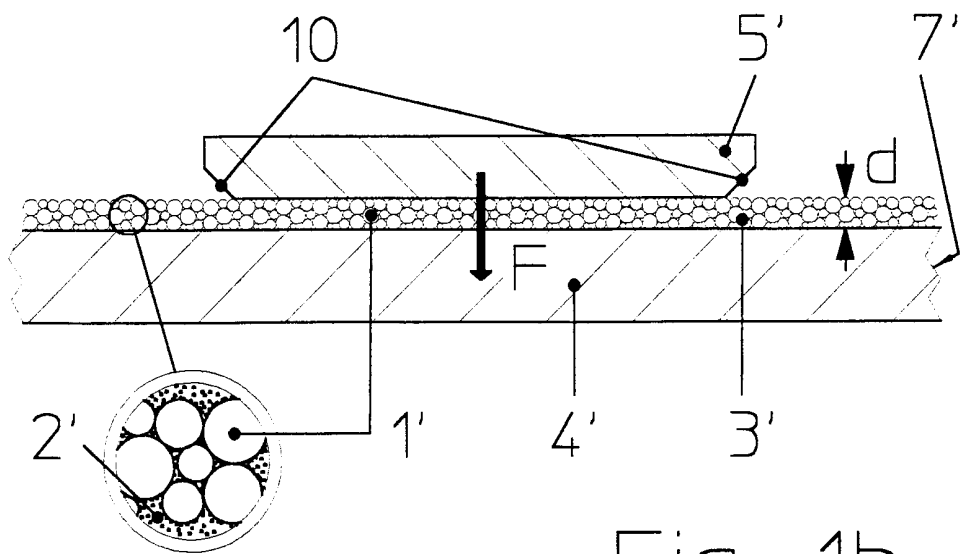


Fig. 1b



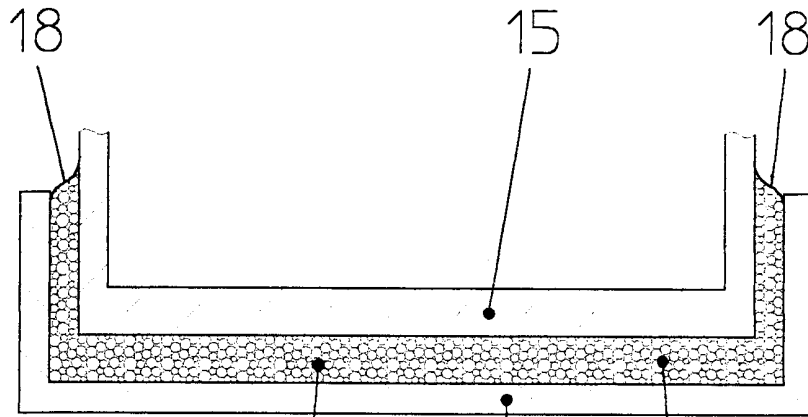


Fig. 2a 11 14 23

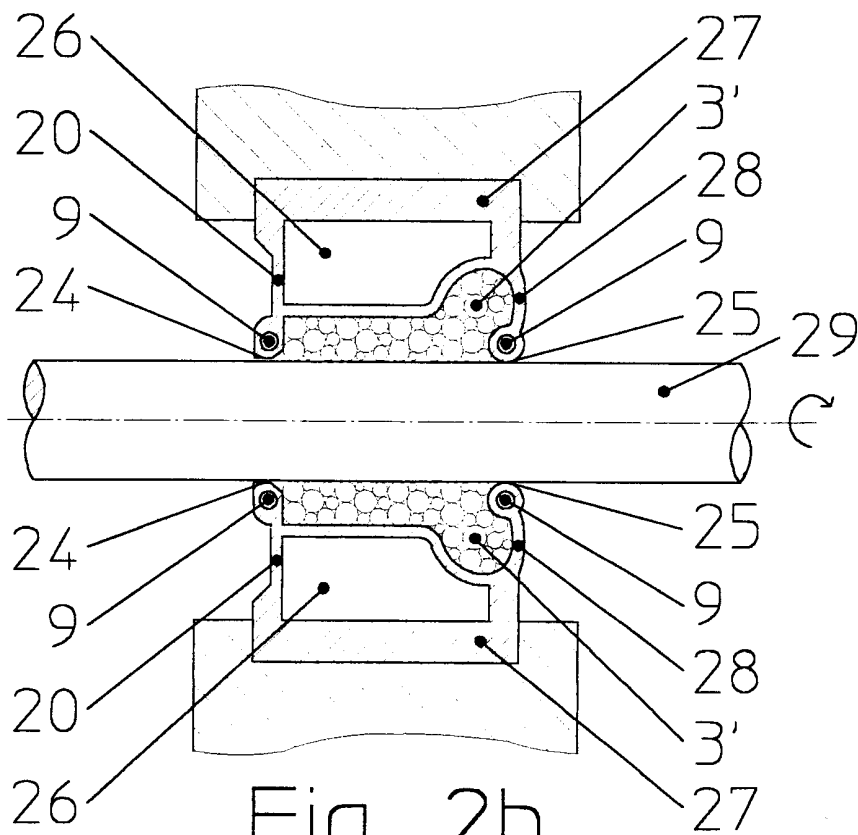
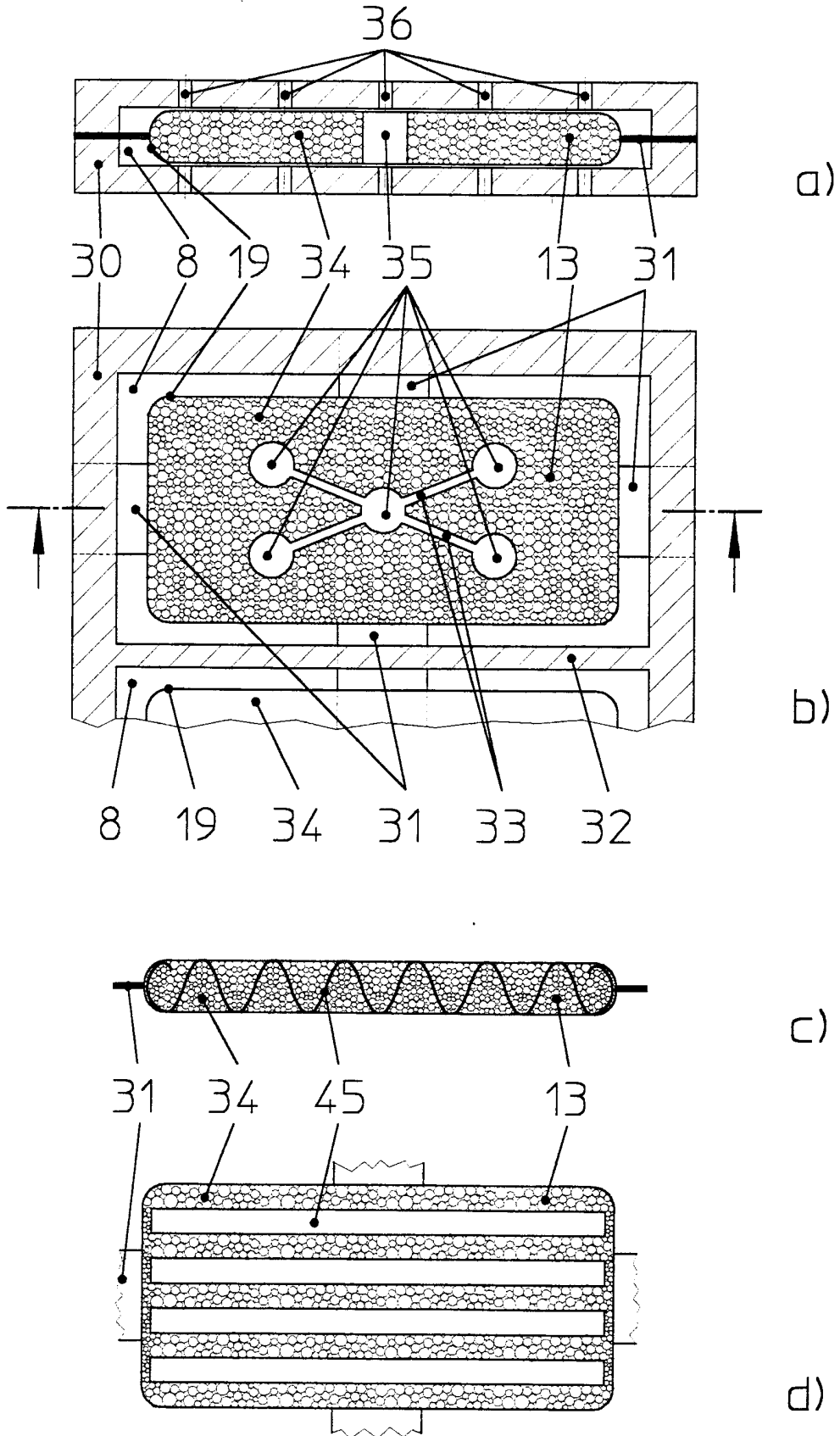


Fig. 2b

Fig. 3



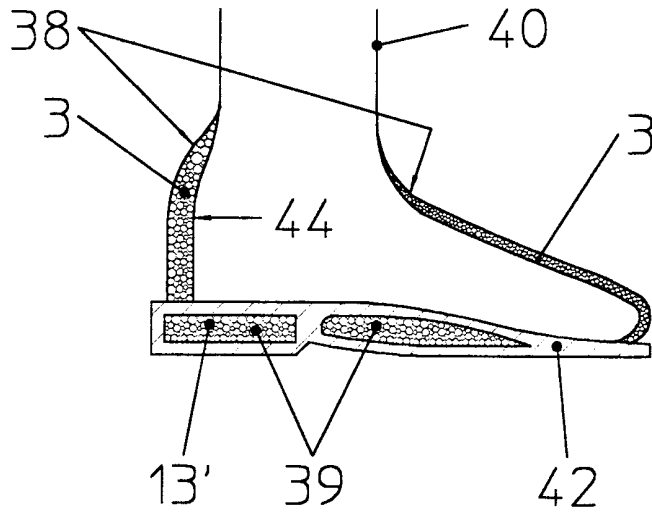


Fig. 4

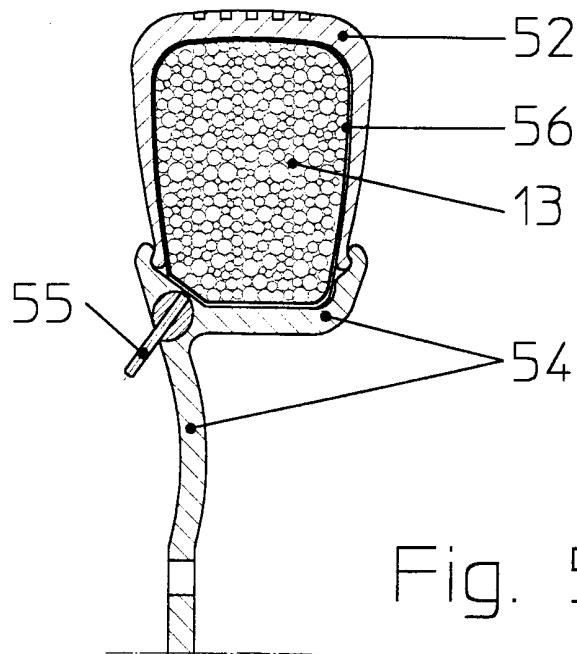


Fig. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Patent Application No

PCT/EP 00/07896

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 A41D13/015 A47C27/00 F16F7/00 B68G1/00 F16N15/00  
 A43B7/32 B65G7/02

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 A47C A43B F16F B68G A61F A61G A41D A47G F16N E01D B65G

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 549 743 A (PEARCE TONY M) 27 August 1996 (1996-08-27) the whole document	1-3,7,11
Y	---	4-6,8, 10-14
X	EP 0 421 540 A (STICHTING REVALIDATIECENTRUM A) 10 April 1991 (1991-04-10) claims 1-5; figures	1,2,7,9, 11
Y	---	4
Y	WO 97 25551 A (COURTNEY WILLIAM ALEXANDER) 17 July 1997 (1997-07-17) cited in the application claims 35-44	8,10-13
	---	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

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

19 December 2000

Date of mailing of the international search report

02/01/2001

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Pemberton, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/07896

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 0 770 369 A (JOHNSON & JOHNSON PROFESSIONAL) 2 May 1997 (1997-05-02) abstract ---	1
X	US 3 968 530 A (DYSON REGINALD) 13 July 1976 (1976-07-13) the whole document ---	1
Y	US 4 003 419 A (VERDIER HENRI) 18 January 1977 (1977-01-18) abstract; figures & DE 24 60 253 A 26 June 1975 (1975-06-26) cited in the application ---	14
Y	US 3 840 920 A (VOELKER W) 15 October 1974 (1974-10-15) abstract; figures ---	5
Y	EP 0 469 767 A (INVENTIVE PROD INC) 5 February 1992 (1992-02-05) abstract; figures ---	6
A	DATABASE WPI Week 8727 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1987-185558 XP002155836 & AU 64991 86 A (INNOVATIVE DESIGNERS LTD) , 21 May 1987 (1987-05-21) abstract ---	
A	WO 96 07000 A (LENTEN HENDRIK) 7 March 1996 (1996-03-07) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Appl. No.

PCT/EP 00/07896

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5549743	A	27-08-1996	US 5421874	06-06-1995
			AU 5967096	24-12-1996
			WO 9639065	12-12-1996
			US 6020055	01-02-2000
			US 5626657	06-05-1997
			US 5881409	16-03-1999
EP 0421540	A	10-04-1991	NL 8902458	01-05-1991
			AT 99532	15-01-1994
			DE 69005773	17-02-1994
			DE 69005773	11-08-1994
			DK 421540	16-05-1994
			US 5079787	14-01-1992
			WO 9725551	A
GB 2324352	21-10-1998			
EP 0770369	A	02-05-1997	AU 7034696	01-05-1997
			CN 1157131	20-08-1997
			JP 9220245	26-08-1997
US 3968530	A	13-07-1976	GB 1454292	03-11-1976
			CA 988630	04-05-1976
			DE 2408726	29-08-1974
			FR 2218871	20-09-1974
US 4003419	A	18-01-1977	FR 2278512	13-02-1976
			AR 223629	15-09-1981
			AT 340786	10-01-1978
			AT 1023374	15-04-1977
			AU 474005	08-07-1976
			AU 7673974	08-07-1976
			BE 824068	03-07-1975
			CA 1026222	14-02-1978
			CH 588360	31-05-1977
			DD 118398	05-03-1976
			DE 2460253	26-06-1975
			DK 571375	16-12-1975
			DK 571475	16-12-1975
			DK 675074	18-08-1975
			ES 433187	16-11-1976
			FI 371174	22-06-1975
			GB 1496498	30-12-1977
			HU 169235	28-10-1976
			IE 40473	06-06-1979
			IL 46295	31-08-1977
			IN 143310	29-10-1977
			IN 142847	03-09-1977
			IT 1027150	20-11-1978
			JP 962405	20-07-1979
			JP 50106302	21-08-1975
			JP 53038481	16-10-1978
			LU 71535	20-08-1975
			NL 7416687	24-06-1975
			NO 744618	21-07-1975
			SE 414146	14-07-1980
			SE 7416041	23-06-1975
			SU 908243	23-02-1982

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/07896

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4003419 A		TR 19479 A US 4027712 A ZA 7408112 A	22-01-1979 07-06-1977 28-01-1976
US 3840920 A	15-10-1974	NONE	
EP 0469767 A	05-02-1992	US 5005232 A AT 119760 T DE 69108134 D DE 69108134 T ES 2070432 T GR 3015425 T JP 2944763 B JP 6339500 A	09-04-1991 15-04-1995 20-04-1995 06-07-1995 01-06-1995 30-06-1995 06-09-1999 13-12-1994
AU 6499186 A	21-05-1987	NONE	
WO 9607000 A	07-03-1996	NL 9401418 A AU 3266695 A	01-04-1996 22-03-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07896

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 A41D13/015 A47C27/00 F16F7/00 B68G1/00 F16N15/00  
 A43B7/32 B65G7/02

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A47C A43B F16F B68G A61F A61G A41D A47G F16N E01D B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 549 743 A (PEARCE TONY M) 27. August 1996 (1996-08-27) das ganze Dokument	1-3, 7, 11
Y	---	4-6, 8, 10-14
X	EP 0 421 540 A (STICHTING REVALIDATIECENTRUM A) 10. April 1991 (1991-04-10) Ansprüche 1-5; Abbildungen	1, 2, 7, 9, 11
Y	---	4
Y	WO 97 25551 A (COURTNEY WILLIAM ALEXANDER) 17. Juli 1997 (1997-07-17) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 35-44	8, 10-13
	---	-/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* 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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 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

Bevollmächtigter Bediensteter

Pemberton, P



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07896

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 770 369 A (JOHNSON & JOHNSON PROFESSIONAL) 2. Mai 1997 (1997-05-02) Zusammenfassung ---	1
X	US 3 968 530 A (DYSON REGINALD) 13. Juli 1976 (1976-07-13) das ganze Dokument ---	1
Y	US 4 003 419 A (VERDIER HENRI) 18. Januar 1977 (1977-01-18) Zusammenfassung; Abbildungen & DE 24 60 253 A 26. Juni 1975 (1975-06-26) in der Anmeldung erwähnt ---	14
Y	US 3 840 920 A (VOELKER W) 15. Oktober 1974 (1974-10-15) Zusammenfassung; Abbildungen ---	5
Y	EP 0 469 767 A (INVENTIVE PROD INC) 5. Februar 1992 (1992-02-05) Zusammenfassung; Abbildungen ---	6
A	DATABASE WPI Week 8727 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1987-185558 XP002155836 & AU 64991 86 A (INNOVATIVE DESIGNERS LTD) , 21. Mai 1987 (1987-05-21) Zusammenfassung ---	
A	WO 96 07000 A (LENTEN HENDRIK) 7. März 1996 (1996-03-07) -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 00/07896

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5549743 A	27-08-1996	US 5421874 A	06-06-1995
		AU 5967096 A	24-12-1996
		WO 9639065 A	12-12-1996
		US 6020055 A	01-02-2000
		US 5626657 A	06-05-1997
		US 5881409 A	16-03-1999
EP 0421540 A	10-04-1991	NL 8902458 A	01-05-1991
		AT 99532 T	15-01-1994
		DE 69005773 D	17-02-1994
		DE 69005773 T	11-08-1994
		DK 421540 T	16-05-1994
		US 5079787 A	14-01-1992
WO 9725551 A	17-07-1997	AU 1204897 A	01-08-1997
		GB 2324352 A, B	21-10-1998
EP 0770369 A	02-05-1997	AU 7034696 A	01-05-1997
		CN 1157131 A	20-08-1997
		JP 9220245 A	26-08-1997
US 3968530 A	13-07-1976	GB 1454292 A	03-11-1976
		CA 988630 A	04-05-1976
		DE 2408726 A	29-08-1974
		FR 2218871 A	20-09-1974
US 4003419 A	18-01-1977	FR 2278512 A	13-02-1976
		AR 223629 A	15-09-1981
		AT 340786 B	10-01-1978
		AT 1023374 A	15-04-1977
		AU 474005 B	08-07-1976
		AU 7673974 A	08-07-1976
		BE 824068 A	03-07-1975
		CA 1026222 A	14-02-1978
		CH 588360 A	31-05-1977
		DD 118398 A	05-03-1976
		DE 2460253 A	26-06-1975
		DK 571375 A	16-12-1975
		DK 571475 A	16-12-1975
		DK 675074 A	18-08-1975
		ES 433187 A	16-11-1976
		FI 371174 A, B,	22-06-1975
		GB 1496498 A	30-12-1977
		HU 169235 B	28-10-1976
		IE 40473 B	06-06-1979
		IL 46295 A	31-08-1977
		IN 143310 A	29-10-1977
		IN 142847 A	03-09-1977
		IT 1027150 B	20-11-1978
		JP 962405 C	20-07-1979
		JP 50106302 A	21-08-1975
		JP 53038481 B	16-10-1978
LU 71535 A	20-08-1975		
NL 7416687 A, B,	24-06-1975		
NO 744618 A	21-07-1975		
SE 414146 B	14-07-1980		
SE 7416041 A	23-06-1975		
SU 908243 A	23-02-1982		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören.

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07896

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4003419 A		TR 19479 A US 4027712 A ZA 7408112 A	22-01-1979 07-06-1977 28-01-1976
US 3840920 A	15-10-1974	KEINE	
EP 0469767 A	05-02-1992	US 5005232 A AT 119760 T DE 69108134 D DE 69108134 T ES 2070432 T GR 3015425 T JP 2944763 B JP 6339500 A	09-04-1991 15-04-1995 20-04-1995 06-07-1995 01-06-1995 30-06-1995 06-09-1999 13-12-1994
AU 6499186 A	21-05-1987	KEINE	
WO 9607000 A	07-03-1996	NL 9401418 A AU 3266695 A	01-04-1996 22-03-1996