

(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
19. August 2004 (19.08.2004)

PCT

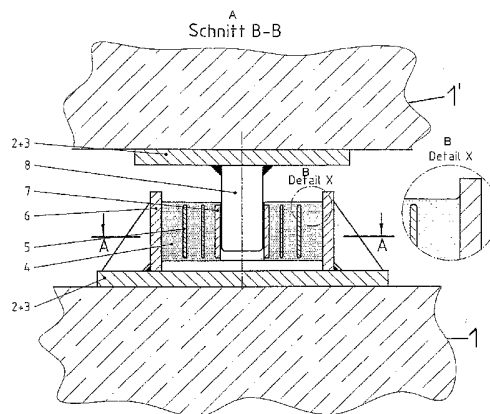
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/070228 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16F 1/373, E04H 9/02, E01D 19/04
- (74) Anwälte: KRUSPIG, Volkmar usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/001190
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Februar 2003 (06.02.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder und
- (72) Erfinder: STEFFENS, Frank [DE/DE]; Diesterwegstrasse 6, 40549 Düsseldorf (DE). HERTZFELDT, Roger [DE/DE]; Möschenfelder Strasse 16, 85630 Grasbrunn (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING STRUCTURE FOR THE DAMPED TRANSMISSION OF IMPACT AND/OR VIBRATORY FORCES

(54) Bezeichnung: LAGERKONSTRUKTION ZUR GEDÄMPFTEN ÜBERTRAGUNG VON STOSS- UND/ODER SCHWINGUNGSKRÄFTEN



A... SECTIONAL VIEW B-B
B... DETAIL

(57) Abstract: The invention relates to a bearing structure for the damped transmission of impact and/or vibratory forces, particularly for buildings that are subjected to a seismic load, comprising a volume-elastic damping material placed between two parts of a bearing body. According to the invention, a first bearing part (6) has, in essence, the shape of a pot. A guide sleeve (7) is placed in the center of the pot, and one or more reinforcing sleeves (5) is/are placed between the guide sleeve (7) and the inner wall of the pot. The damping material (4) at least partially fills the spaces between the inner wall of the pot, the reinforcing sleeve and the guide sleeve. A separate bearing part comprises a bolt (8) that can be displaced inside the guide sleeve (7), and this bolt (8) is in contact with a first fastening plate (2, 3). A second fastening plate (2, 3) is provided on the outside of the pot in order to anchor the bearing parts to the building. It is also possible to embed the bearing parts, the bolt and/or the fastening plates inside the part to be supported, e.g. to encase them in concrete.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lagerkonstruktion zur gedämpften Übertragung von Stoss- und/oder Schwingungskräften, insbesondere für Bauwerke, welche einer seismischen Belastung ausgesetzt sind, umfassend ein zwischen zwei Teilen eines Lagerkörpers angeordnetes volumenelastisches Dämpfungsmaterial. Erfindungsgemäss weist ein erstes Lagerteil (6)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/070228 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

eine im wesentlichen Topfform auf, wobei im Zentrum des Topfes eine Führungshülse (7) und zwischen Führungshülse (7) und der Topfinnenwandung ein oder mehrere Bewehrungshülsen (5) angeordnet sind sowie das Dämpfungsmaterial (4) die Räume zwischen Topfinnenwandung, Bewehrungs- und Führungshülse mindestens teilweise ausfüllt. Ein zweites Lagerteil umfasst einen in der Führungshülse (7) verschieblichen Bolzen (8), wobei der Bolzen (8) mit einer ersten Befestigungsplatte (2, 3) in Verbindung steht. Topfaussenseitig ist eine zweite Befestigungsplatte (2, 3) vorgesehen, um somit die Lagerteile am Bauwerk zu verankern. Auch besteht die Möglichkeit, die Lagerteile, den Bolzen und/oder die Befestigungsplatten in das zu stützende Bauteil einzulassen, z.B. einzubetonieren.

**LAGERKONSTRUKTION ZUR GEDÄMPFTEN
ÜBERTRAGUNG VON STOSS- UND/ODER
SCHWINGUNGSKRÄFTEN**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lagerkonstruktion zur gedämpften Übertragung von Stoß- und/oder Schwingungskräften, insbesondere für Bauwerke, welche einer seismischen Belastung ausgesetzt sind, umfassend ein zwischen zwei Teilen eines Lagerkörpers angeordnetes volumenelastisches Dämpfungsmaterial gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Gummifedern, die auf Parallel- oder Verdrehschub, aber auch auf Druck ansprechen und zur Stoß- und Schwingungsdämpfung geeignet sind, gehören zum bekannten Stand der Technik. Derartige Federelemente dienen der Dämpfung und Absorption z.B. von hochfrequenten Körperschallschwingungen in den verschiedensten Bereichen der Mechanik. Handelsübliche Gummifedern umfassen Gummiformteile mit anvulkanisierten metallischen Anschlußstücken zur Befestigung und Krafteinleitung. Gummi als volumenelastisches und inkompressibles Material besitzt ein nichtlineares Spannungs-Dehnungs-Verhalten, wobei die Proportionalität zwischen Belastung und Formgebung nach dem Hook'schen Gesetz begrenzt ist.

Metall/Gummi-Lager, z.B. zur Aufnahme von thermisch bedingten Ausdehnungskräften bei Brücken oder sonstigen Bauwerken finden vielfach Anwendung. Derartige Konstruktionen sind jedoch nicht geeignet, seismisch bedingte Belastungen aufzunehmen.

Eine mögliche Strategie, die Beanspruchung von Bauwerken unter seismischer Belastung zu senken, ist die sogenannte Erdbeben-Isolation. Hierunter versteht man die Entkopplung der Grundswingzeiten des Bauwerks von der Erregerfrequenz des Bebens. Dies erfolgt durch das Ausbilden einer horizontal weichen Lagerungsebene, durch die die Grundswingzeit des Bauwerks erhöht wird. Aufgrund der Charakteristika der Erdbebenanregung wird eine deutliche Verringerung der

Beanspruchung der betroffenen Bauwerke erreicht, wenn die Grundschwingzeit des betreffenden Systems in einem Bereich von ca. 3 bis 5 Sekunden liegt.

5 Durch den Einsatz genormter Lager ist die Steuerung der Steifigkeit der Lagerungsebene allerdings nur begrenzt möglich. Eine Anhebung der Grundschwingzeit z.B. von Brückensystemen in dem Bereich von 3 bis 5 Sekunden mittels des Einsatzes genormter Elastomerlager kann selten erreicht werden. Bekannte Brückenlagerungen werden durch horizontal
10 weiche Elastomerlager in Verbindung mit starren Festhaltungen umgesetzt. Diese starren Festhaltungen können die im Erdbebenfall auftretenden Kräfte nur in den seltensten Fällen aufnehmen und verschlechtern zudem das dynamische Verhalten des Bauwerks.

Nachteile bekannter Maßnahmen der Erdbeben-Isolation sind die auftretenden Relativbewegungen zwischen den Bauteilen, welche sich mit
15 längerer Eigenschwingzeit des Systems vergrößern. Gerade im Brückenbau ist das Maß der vertretbaren Bewegungen insbesondere in Querrichtung sehr begrenzt.

20 Zum Stand der Technik sei noch auf das deutsche Patent 498 043 verwiesen, welches eine Ringfeder zeigt, wobei es dort nicht darum geht, horizontal wirkende Kräfte aufzunehmen, wobei in vertikaler Richtung keine Kräfte übertragen werden. In eine ähnliche Richtung geht die FR 2 652 865 A1. Auch dort ist nicht für eine freie Bewegung in z-Richtung
25 gesorgt. Im übrigen ist der bei diesem Stand der Technik ins Auge gefaßte Anwendungsfall auf eine Dämpfungseinrichtung für Radaufhängungen an Schienenfahrzeugen gerichtet.

Auch die US-PS 2,126,707 zeigt eine Art Ringfeder mit gummielastischen
30 Dämpfungszwischenräumen. Die offenbarte elliptische Form des Dämpfungskörpers geht nicht auf die Problematik der freien Beweglichkeit in z-Richtung und die unterschiedlichen Dämpfungswerte in Haupt- und Nebenachsenrichtung ein.

Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Lagerkonstruktion als ein Element in einem Lagerungssystem zur gedämpften Übertragung von Stoß- und/oder Schwingungskräften, insbesondere für Bauwerke, welche einer seismischen Belastung ausgesetzt sind, anzugeben, wobei die Konstruktion so zu wählen ist, daß eine einfache und optimale Abstimmung mit Bezug auf das Schwingverhalten des Bauwerks, das maximale Maß der möglichen Bewegung, die zu übertragenden Kräfte und bezogen auf die angestrebte große Dämpfung des Elements erfolgen kann.

10

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Lagerkonstruktion gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

15

Erfindungsgemäß ist ein erstes Lagerteil im wesentlichen topfförmig ausgebildet, wobei im Zentrum des Topfes eine Führungshülse und zwischen Führungshülse und der Topfinnenwandung ein oder mehrere Bewehrungshülsen angeordnet sind. Ein volumenelastisches Dämpfungsmaterial füllt die Räume zwischen Topfinnenwandung, Bewehrungs- und Führungshülse mindestens teilweise aus.

20

Ein zweites Lagerteil umfaßt einen in der Führungshülse verschieblichen Bolzen, wobei der Bolzen mit einer ersten Befestigungsplatte in Verbindung steht. Topfaußenseitig ist eine zweite Befestigungsplatte oder Befestigungsfläche vorgesehen, so daß das erste und das zweite Lagerteil z.B. zwischen einem Fundament und dem zu stützenden Bauwerk verankert werden können.

25

Bevorzugt sind die Bewehrungshülsen konzentrisch um die Führungshülse angeordnet und im Dämpfungsmaterial mindestens teilweise eingebettet.

30

Die Bewehrungshülsen sind dabei der Querschnittsform des Topfes angepaßt. Bei einem kreisringförmigen Topf sind demnach die Bewehrungshülsen ebenfalls kreisringförmig mit entsprechend abgestuften Durchmesserhältnissen.

35

Der Topf selbst kann die erwähnte Kreis- oder Kreisringform, aber auch einen elliptischen, rechteckigen oder einen Vieleck-Querschnitt bzw. eine solche Querschnittsfläche aufweisen.

5 Die Topfdeck- und -bodenfläche sind offen oder besitzen eine Abdeckung derart, daß die Bewegung des Bolzens einerseits, aber auch des Dämpfungsmaterials andererseits nicht behindert wird. Mit anderen Worten muß sich das Dämpfungsmaterial bei Verformung frei im wesentlichen senkrecht zur Krafteinwirkungsrichtung ausdehnen können.

10

Das Dämpfungsmaterial ist mit der Topfinnenwandung, der Außenwandung der Führungshülse und/oder den Bewehrungshülsen durch Anvulkanisieren verbunden.

15 Die erste bzw. zweite Befestigungsplatte oder Befestigungsfläche ist einerseits jeweils am Widerlager, Pfeiler oder Fundament des zu stützenden Bauteils und andererseits am zu stützenden Bauteil selbst verankert.

Die Verankerung erfolgt derart, daß horizontal bzw. in x- und y-Richtung
20 wirkende Kräfte aufgenommen werden können, vertikal jedoch keine Kräfte übertragen werden, was dadurch realisiert ist, daß der Bolzen der Führungshülse spielfrei verschieblich gelagert ist. Auch ist eine Befestigung derart möglich, daß die Befestigungsplatte, das erste und/oder zweite Lagerteil bzw. der Bolzen in das zu stützende Bauteil eingelassen, z.B.
25 einbetoniert werden.

Bei einer z.B. elliptischen Querschnittsfläche des Topfes und damit auch der Bewehrungshülsen und des Dämpfungsmaterials können zwischen Hauptachsenrichtung und Nebenachsenrichtung der Ellipse verschiedene
30 Dämpfungswerte vorgegeben werden.

Um maximale Kräfte ohne Zerstörung der anvulkanisierten Bereiche aufnehmen zu können, ist in den randseitigen Übergangsbereichen zwischen Dämpfungsmaterial und Topfinnenwandung und/oder Außen-
35 wandung der Führungshülse das Dämpfungsmaterial bezogen auf den

durchschnittlichen Dickenverlauf im unbelasteten Zustand überhöht ausgeführt. Hiernach ist also dieser Übergangsbereich stetig ansteigend oder kreisbogen- bzw. wulstartig verlaufend ausgestaltet.

- 5 Zur weiteren Verbesserung der Haftung des Dämpfungsmaterials sind die Bewehrungshülsen an ihren Schmalseiten mit einer Fase versehen oder besitzen einen bogenförmigen Verlauf bzw. eine derartig gestaltete Rundung.
- 10 Bei einer rechteckigen Querschnittsfläche des Topfes sind analog einer elliptischen Gestaltung verschiedene Dämpfungs- oder Steifigkeitsverhältnisse in Richtung der jeweiligen Kanten des Rechtecks einstellbar.

Das Dämpfungsmaterial ist ein natürliches oder synthetisches Hochpolymer, wobei Topf, Bewehrungs- und Führungshülse aus Metall, insbesondere Stahl bestehen.

Bevorzugt weisen die anzuvulkanisierenden metallischen Oberflächenbereiche eine aufgerauhte Struktur auf.

- 20 Die Trag- und Verformungsfähigkeit der Lagerkonstruktion hängt im wesentlichen vom Durchmesser und der Form des äußeren Rings, d.h. des Topfes, dem Durchmesser und der Form des Führungsbolzens und der zugehörigen Hülse sowie der Anzahl, der Verteilung, der Höhe und der Dicke der Elastomer- bzw. Dämpfungsmaterial-Schichten ab. Durch das
- 25 Elastomermaterial selbst kann das Verformungsverhalten der Gesamtanordnung eingestellt werden, wobei die jeweiligen Elastomerschichten auch durch ein unterschiedliches Material mit verschiedenen Eigenschaften gebildet werden können. Eine weitere Variable zur Gestaltung der Eigenschaften der Lagerkonstruktion besteht in der möglichen Auswahl zwischen
- 30 vulkanisierter und unvulkanisierter Ausführungsform bezogen auf die Verbindung zwischen Dämpfungsmaterial und den metallischen Teilen der Anordnung.

Die Festigkeit, Dicke und Aussteifungen der metallischen Teile werden nach deren möglicher maximaler Belastung gewählt. Die Beanspruchung

des Elastomermaterials kann durch konstruktive Detaillösungen verringert werden, und zwar durch eine variable obere und/oder untere Überdeckung der Bewehrungshülsen mit Elastomer, durch die erwähnte spezielle Kantenform der Bewehrungshülsen selbst, aber auch durch eine Ausgestaltung der Verbindungsstelle Elastmer - Topfinnenwandung bzw. Elastomer - Außenfläche der Führungshülse mit entsprechend beanspruchungsverringender Form.

Eine erfindungsgemäße Verwendung der Lagerkonstruktion besteht im Zweck der elastischen Übertragung von horizontalen Kräften, d.h. Kräften in x- und y-Richtung bei der Lagerung von Bauwerken.

Als spezielles Einsatzgebiet ist der Erdbebenschutz von Bauwerken, z.B. Brücken zu nennen. Hier ist von Vorteil, daß das Element bevorzugt nur Kräfte in der x/y-Ebene, d.h. senkrecht zu den Bewehrungshülsen überträgt. Verschiebungen der angrenzenden Bauteile senkrecht zur Elementebene, d.h. in z-Richtung, nämlich parallel zu den Bewehrungshülsen, werden nahezu kräftefrei ermöglicht.

Durch die gegebene Elastizität des Dämpfungsmaterials respektive der Elastomerschichten wird im Gegensatz zu bekannten horizontalen Festhaltungen ermöglicht, daß horizontale Bewegungen stattfinden können. Hierbei erfolgt ein stetiger Anstieg der Rückstellkräfte. Die Steifigkeit der Lagerkonstruktion steigt mit dem Maß der Verformung an, d.h. es ist eine progressive Steifigkeit gegeben. Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Lagerkonstruktion stellt sich in gewünschter Weise eine Dämpfung bei dynamischer Belastung ein. Die erwähnten Parameter gestatten eine breite Dimensionierung der Lagerkonstruktion, wobei durch Variation der Materialeigenschaften des Elastomers das gesamte Dämpfungsverhalten gezielt beeinflußt werden kann.

Bei Einsatz der Lagerkonstruktion ist also in einer Vorzugsrichtung eine nahezu kraftfreie Lagerung bei kleinen Bauwerksbewegungen im Sinne einer schwimmenden Lagerung des Bauwerks möglich, wodurch sich Zwangsbeanspruchungen verringern. Bei größeren Bauwerksbewegungen steigen die Rückführungskräfte progressiv an und es findet eine

Energiedissipation durch das Dämpfungsverhalten des Elastomers selbst statt, wodurch eine Verringerung der Beanspruchung des Bauwerks bei dynamischer Belastung, z.B. einem Erdbeben die Folge ist.

- 5 Durch eine einfache Dimensionierung der Lagerkonstruktion in bezug auf das gewünschte Kraft-Verformungs-Verhalten ist die Möglichkeit geschaffen, die Lagerung eines Bauwerks auf die Anforderungen oder Einwirkungen gezielt abzustimmen. Diese Abstimmung ist mit Blick auf das Schwingverhalten des Bauwerks, das maximale Maß der möglichen Bewegung, die zu übertragenden Kräfte und die Dämpfung der Lagerkonstruktion erreichbar.
- 10 Im Gegensatz zu üblichen Lagern kann durch die Wahl verschiedener Querschnittsflächenformen ein unterschiedliches Dämpfungsverhalten in Längs- und Querrichtung bzw. x- und y-Richtung eingestellt werden. Hierdurch ist das Maß einer möglichen Maximalverschiebung in einer
- 15 bestimmten Richtung steuerbar.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Lagerkonstruktion wird ein neuer Weg beschritten. Diese Technologie ist dadurch gekennzeichnet, daß zunächst um die Führungshülse ein gummielastisches Material gewickelt

20 wird. Nachdem das so gegebene Gebilde vorliegt, wird eine erste Bewehrungshülse übergestülpt. Im Anschluß hieran erfolgt eine weitere Wicklung eines Gummicompounds und so weiter. Dieses vorgefertigte Teil wird dann in eine Form gegeben, die gleichzeitig die Außenwandung, respektive das Lagerteil darstellt. Formenboden und Formendeckel

25 besitzen eine nach innen gerichtete Wölbung zur Unterstützung der Bildung von gewünschten Übergangsbereichen des Gummicompounds zu den metallischen Teilen. Mittels Temperatur- bzw. Druck- und Temperaturbehandlung findet dann der eigentliche Vulkanisationsprozeß, d.h. die Verbindung zwischen den Wickelschichten untereinander und den

30 Bewehrungshülsen bzw. dem Lagerteil und der zum Gummimaterial hin gerichteten Seite der Führungshülse statt. Durch die Wahl der Wicklungen und der sich hieraus ergebenden Wicklungsstärke lassen sich in einfacher Weise Lagerkonstruktionen unterschiedlicher Abmessungen, insbesondere unterschiedlicher Durchmesser, mit geringen Kosten realisieren. Störende

35 Lufteinschlüsse werden im Vergleich zum Stand der Technik, der von

geschnittenen Kreisringen ausgeht, die über die Hülsen gestülpt werden, vermieden.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie
5 unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

10 Fig. 1 eine Schnittdarstellung der Lagerkonstruktion nach Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine weitere Schnittdarstellung längs der Linie A-A gemäß Fig. 1; und

15 Fig. 3 eine Prinzipdarstellung in teilperspektivischer Ansicht der Lagerkonstruktion bei Belastung in x-Richtung.

Die Lagerkonstruktion gemäß der nachstehenden Beschreibung wird z.B. zwischen einem Fundament 1 und einem zu stützenden Bauteil 1', z.B.
20 einer Brücke, über Befestigungsflächen 2 und 3 in geeigneter Weise verankert.

Dabei besteht grundsätzlich die Möglichkeit, daß das erste, topfförmige Lagerteil 6 am Fundament 1, aber auch am zu stützenden Bauteil 1' fixiert wird.

25 Das erste, topfförmige Lagerteil 6 besitzt im Zentrum eine Führungshülse 7, wobei zwischen Führungshülse 7 und der Innenwandung des ersten Lagerteils 6 ein oder mehrere Bewehrungshülsen 5 angeordnet sind. Ein Dämpfungsmaterial 4 füllt die Räume zwischen Topfinnenwandung sowie
30 Bewehrungshülsen 5 und Führungshülse 7 mindestens teilweise aus.

Das zweite Lagerteil besitzt einen in der Führungshülse 7 verschieblichen Bolzen 8, wobei der Bolzen 8 mit einer entsprechenden Befestigungsplatte 2; 3 verbunden ist.

35

Beim gezeigten Beispiel sind die Bewehrungshülsen 5 konzentrisch um die Führungshülse 7 angeordnet und im Dämpfungsmaterial 4 eingebettet. Die Bewehrungshülsen 5 sind der Querschnittsform des topfförmigen ersten Lagerteils 6 angepaßt. So besitzen die Bewehrungshülsen 5 analog der
5 Topfform eine z.B. kreisringförmige Gestalt.

In den Figuren nicht gezeigt besteht auch die Möglichkeit, daß der Topf eine elliptische, rechteckige oder eine Vieleck-Querschnittsfläche aufweist. Die oberen und unteren Flächen des Topfes sind so gestaltet, daß sich das
10 Dämpfungsmaterial 4, wie in Fig. 3 im rechten Bildteil gezeigt, bei entsprechender Belastung in x-Richtung nach oben und unten frei ausdehnen kann.

Das Dämpfungsmaterial 4 ist mit den jeweiligen bevorzugt metallischen
15 Oberflächen des Topfes, den Bewehrungshülsen 5 und/oder der Führungshülse 7 durch Anvulkanisieren verbunden.

Die Verankerung der Lagerkonstruktion erfolgt derart, daß mit Blick auf die Fig. 3 horizontal wirkende Kräfte, d.h. Kräfte in x- und y-Richtung aufgenommen werden können, wobei in vertikaler, d.h. in z-Richtung keine
20 Kräfte übertragen werden.

Die Detaildarstellung in Fig. 1 zeigt einen kreisbogenförmigen Übergangsbereich zwischen dem Dämpfungsmaterial 4 und der Innenwandung des topfförmigen ersten Lagerteils 6 zur Verbesserung der Haftung und zur
25 sicheren Ableitung auftretender Kräfte, ohne daß sich das anvulkanisierte Dämpfungsmaterial von der metallischen Oberfläche löst.

Über die Wahl unterschiedlicher, von einer Kreisform abweichender
30 Querschnittsflächen des Topfes und der Bewehrungshülsen 5 ist es möglich, verschiedene Dämpfungs- oder Steifigkeitsverhältnisse in x- oder y-Richtung vorzugeben.

Gemäß Ausführungsbeispiel besteht das Dämpfungsmaterial aus natürlichen oder synthetischen Hochpolymeren, wobei Topf, Bewehrungs- und
35

Führungshülse aus Stahl gefertigt sind. Zur Verbesserung der Haftung des Dämpfungsmaterials können die entsprechenden Oberflächen der metallischen Teile eine aufgerauhte Struktur besitzen.

- 5 Die Lagerkonstruktion gemäß Ausführungsbeispiel ermöglicht eine stetige Kraftübertragung bei einem progressivem Kraft-, Verformungs- und Steifigkeitsverlauf. Die erforderliche Steifigkeit und Tragfähigkeit ist durch einfache Variation der Dimensionierungsverhältnisse einstellbar.

- 10 Im Vergleich zu starren Festhaltungen können auftretende Kräfte infolge Bauwerksbewegungen bei Nutzung der Lagerkonstruktion vermindert werden.

Ein spezielles Anwendungsgebiet der Lagerkonstruktion ist der Einsatz zum Erdbebenschutz von Brücken bzw. die Verwendung als zwängungsarme schwimmende Lagerung von Brückenbauwerken.

Patentansprüche

1. Lagerkonstruktion zur gedämpften Übertragung von Stoß- und/oder Schwingungskräften, insbesondere für Bauwerke, welche einer seismischen Belastung ausgesetzt sind, umfassend ein zwischen zwei Teilen eines Lagerkörpers angeordnetes, volumenelastisches Dämpfungsmaterial, wobei das erste Lagerteil eine im wesentlichen Topfform aufweist, im Zentrum oder Schwerpunkt des Topfes eine Führungshülse und zwischen Führungshülse und der Topfinnenwandung ein oder mehrere Bewehrungshülsen angeordnet sind sowie das Dämpfungsmaterial die Räume zwischen Topfinnenwandung, Bewehrungs- und Führungshülse mindestens teilweise ausfüllt, das zweite Lagerteil einen in der Führungshülse verschieblichen Bolzen umfaßt, wobei der Bolzen mit einer ersten Befestigungsplatte in Verbindung steht, weiterhin topfaußenseitig eine zweite Befestigungsplatte vorgesehen ist, um somit das erste und zweite Lagerteil zu verankern, die erste und zweite Befestigungsplatte oder Befestigungsfläche einerseits jeweils am Widerlager, Pfeiler oder Fundament des zu stützenden Bauteils und andererseits am zu stützenden Bauteil selbst verankert oder eingelassen sind und die Verankerung derart erfolgt, daß horizontal, d.h. in x- und y-Richtung wirkende Kräfte aufgenommen, vertikal, d.h. in z-Richtung jedoch keine Kräfte übertragen werden, die Bewehrungshülsen konzentrisch um die Führungshülse angeordnet und im Dämpfungsmaterial eingebettet sind und an ihren Schmalseiten jeweils eine Fase oder bogenförmige Rundung aufweisen sowie in den randseitigen Übergangsbereichen zwischen Dämpfungsmaterial und Topfinnenwandung und/oder Außenwandung der Führungshülse das Dämpfungsmaterial bezogen auf den durchschnittlichen Dickenverlauf im unbelasteten Zustand zur besseren Haftung und Kraftaufnahme überhöht ausgeführt und anvulkanisiert ist.

2. Lagerkonstruktion nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bewehrungshülsen der Querschnittsform des Topfes angepaßt
sind.
- 5
3. Lagerkonstruktion nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Topf eine kreisförmige, elliptische, rechteckige oder Vieleck-
Querschnittsfläche aufweist.
- 10
4. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Topfdeck- und -bodenfläche offen sind oder eine solche
Abdeckung oder Grundfläche aufweisen, daß sich das Dämpfungs-
material bei Verformung frei im wesentlichen senkrecht zur
15 Krafteinwirkungsrichtung ausdehnen kann.
5. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Dämpfungsmaterial mit der Topfinnenwandung, der Außen-
wandung der Führungshülse und/oder den Bewehrungshülsen durch
Anvulkanisieren verbunden ist.
6. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
25 bei einer elliptischen Querschnittsfläche des Topfes und der
Bewehrungshülsen zwischen Hauptachse und Nebenachse der Ellipse
verschiedene Dämpfungs- und Steifigkeitswerte vorgebar sind.
- 30 7. Lagerkonstruktion nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
die Ausbildung eines stetigen Übergangs des Dämpfungsmaterials
mit bevorzugt kreisbogenförmigem oder wulstartigem Verlauf.
- 35

8. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei einer rechteckigen Querschnittsfläche $a \cdot b$ des Topfes
verschiedene Dämpfungs- oder Steifigkeitsverhältnisse in Richtung
5 der jeweiligen Kanten a und b vorgebar sind.
9. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
gekennzeichnet durch
natürliche oder synthetische Hochpolymere als Dämpfungsmaterial,
10 wobei Topf, Bewehrungs- und Führungshülse sowie Führungsbolzen
aus Metall, insbesondere Stahl bestehen.
10. Lagerkonstruktion nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 die anzuvulkanisierenden metallischen Oberflächen eine aufgerauhte
Struktur aufweisen.
11. Lagerkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 der Bolzen in der Führungshülse drehbeweglich gelagert ist.

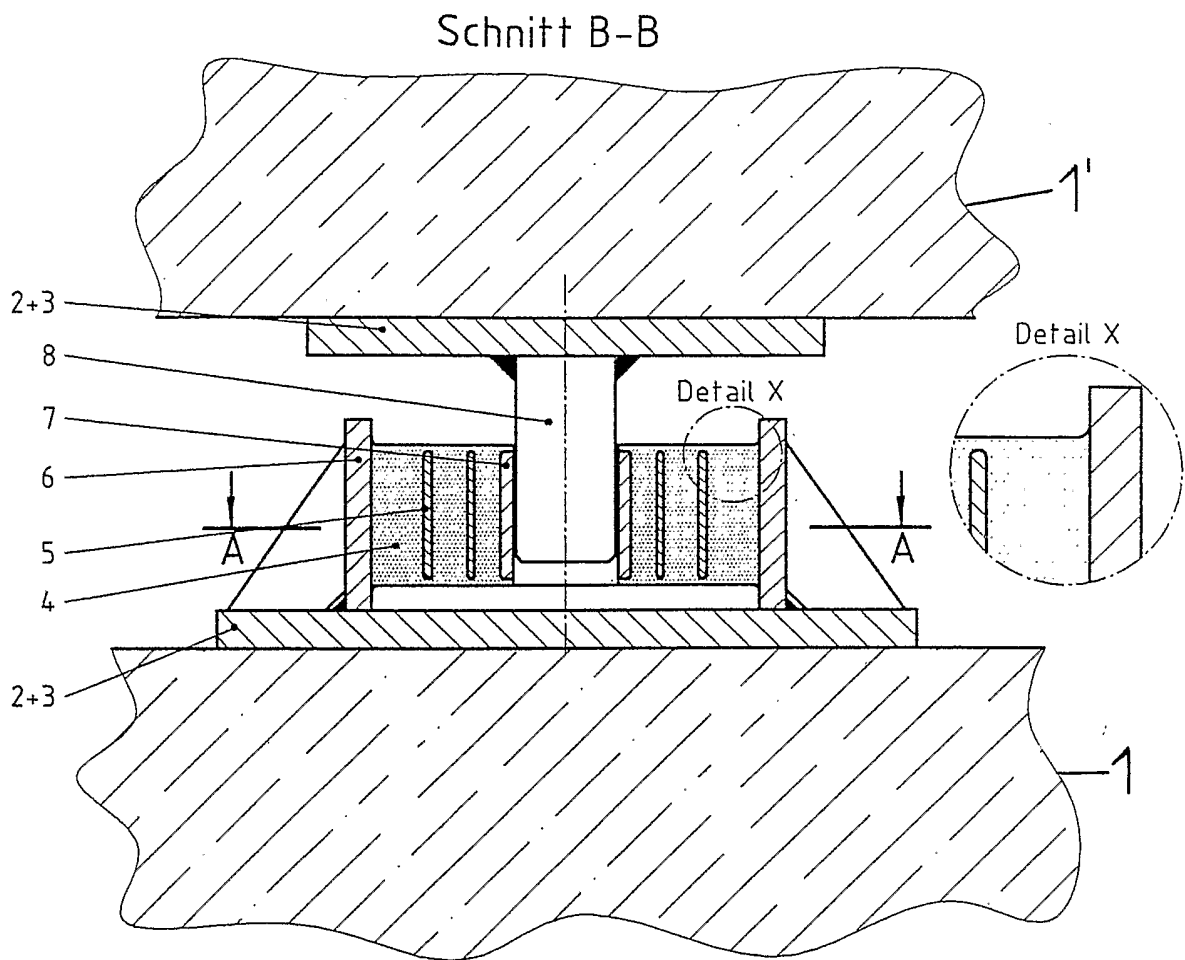


Fig. 1

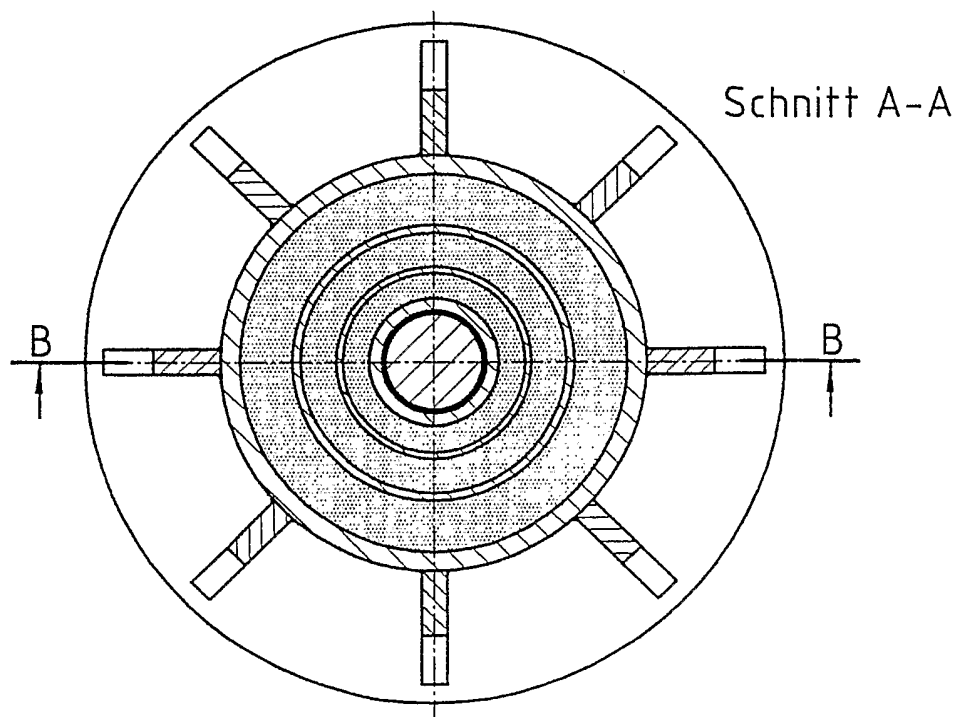


Fig. 2

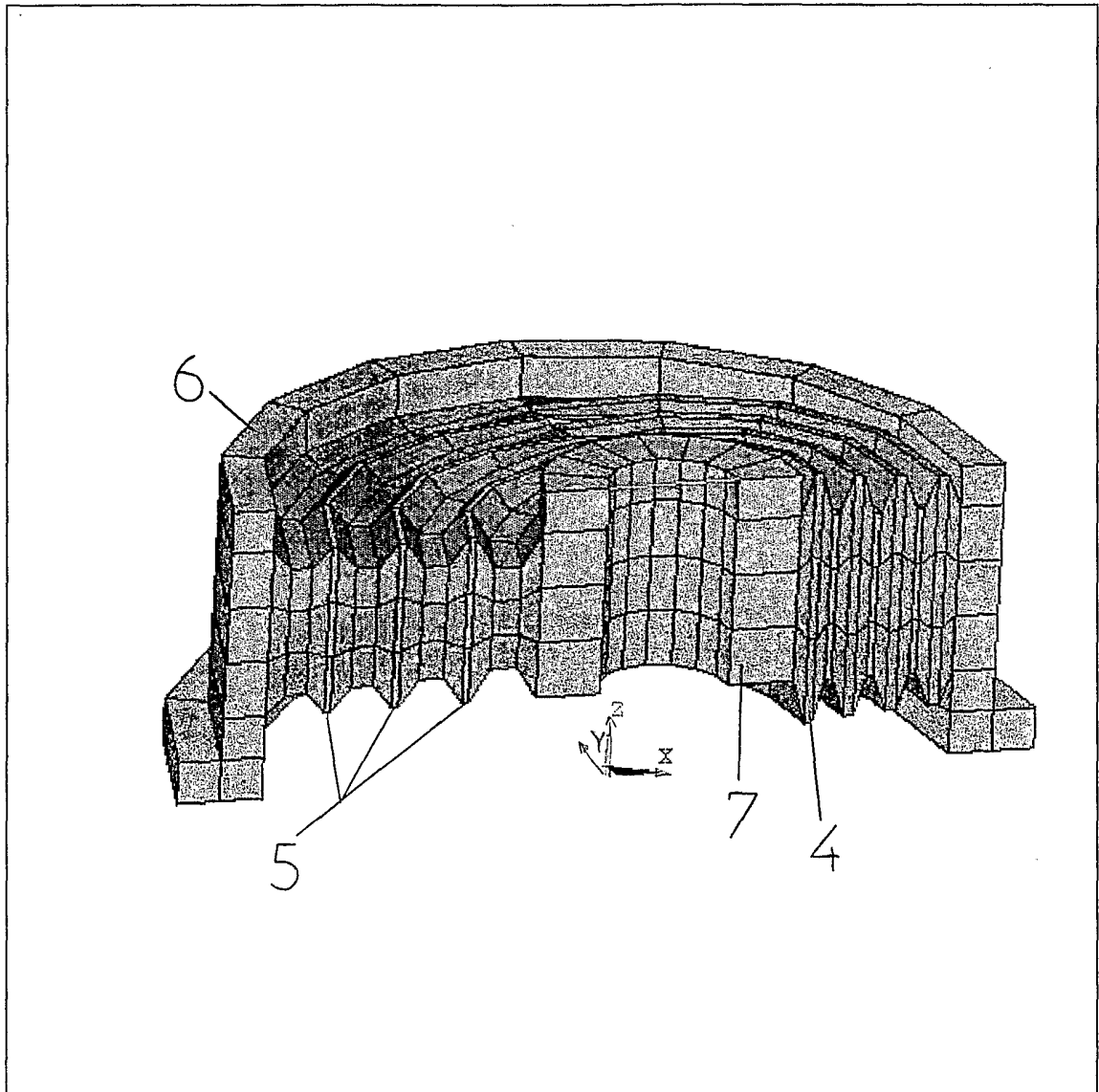


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16F1/373 E04H9/02 E01D19/04

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 F16F E04H E01D

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)

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 5 988 610 A (HIRAKI HIKOSABURO ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) column 8, line 55 -column 10, line 54; figures 5--6	1-3,7
A	US 5 498 060 A (SATOMI TAKESHI) 12 March 1996 (1996-03-12) column 4, line 52 -column 5, line 16; figure 5	1,3,7
A	US 4 286 827 A (PETERSON ROBERT R ET AL) 1 September 1981 (1981-09-01) column 5, line 32 -column 7, line 20; figure 2	1-3,5,7
	--- -/--	

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

15 September 2003

Date of mailing of the international search report

02/10/2003

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

Prussen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01190

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) & JP 11 229666 A (TOYO TIRE & RUBBER CO LTD), 24 August 1999 (1999-08-24) abstract</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/01190

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5988610	A	23-11-1999	AU 3816095 A	31-05-1996
			BR 9509612 A	21-10-1997
			DE 19581823 T0	16-10-1997
			GB 2310025 A ,B	13-08-1997
			WO 9614520 A1	17-05-1996
			JP 8254241 A	01-10-1996
			JP 2003113889 A	18-04-2003
US 5498060	A	12-03-1996	JP 2940849 B2	25-08-1999
			JP 7054379 A	28-02-1995
US 4286827	A	01-09-1981	CA 1138506 A1	28-12-1982
			CH 653421 A5	31-12-1985
			DE 3038356 A1	23-04-1981
			FR 2467323 A1	17-04-1981
			GB 2064064 A ,B	10-06-1981
			IL 60585 A	15-06-1983
			IT 1148266 B	26-11-1986
			JP 1405154 C	09-10-1987
			JP 56059019 A	22-05-1981
			JP 62016334 B	11-04-1987
			NL 8004191 A	14-04-1981
JP 11229666	A	24-08-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01190

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16F1/373 E04H9/02 E01D19/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16F E04H E01D

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)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 988 610 A (HIRAKI HIKOSABURO ET AL) 23. November 1999 (1999-11-23) Spalte 8, Zeile 55 -Spalte 10, Zeile 54; Abbildungen 5--6 ---	1-3,7
A	US 5 498 060 A (SATOMI TAKESHI) 12. März 1996 (1996-03-12) Spalte 4, Zeile 52 -Spalte 5, Zeile 16; Abbildung 5 ---	1,3,7
A	US 4 286 827 A (PETERSON ROBERT R ET AL) 1. September 1981 (1981-09-01) Spalte 5, Zeile 32 -Spalte 7, Zeile 20; Abbildung 2 ---	1-3,5,7
	-/--	

 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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2003

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

Prussen, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 229666 A (TOYO TIRE & RUBBER CO LTD), 24. August 1999 (1999-08-24) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01190

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5988610	A 23-11-1999	AU 3816095 A BR 9509612 A DE 19581823 T0 GB 2310025 A ,B WO 9614520 A1 JP 8254241 A JP 2003113889 A	31-05-1996 21-10-1997 16-10-1997 13-08-1997 17-05-1996 01-10-1996 18-04-2003
US 5498060	A 12-03-1996	JP 2940849 B2 JP 7054379 A	25-08-1999 28-02-1995
US 4286827	A 01-09-1981	CA 1138506 A1 CH 653421 A5 DE 3038356 A1 FR 2467323 A1 GB 2064064 A ,B IL 60585 A IT 1148266 B JP 1405154 C JP 56059019 A JP 62016334 B NL 8004191 A	28-12-1982 31-12-1985 23-04-1981 17-04-1981 10-06-1981 15-06-1983 26-11-1986 09-10-1987 22-05-1981 11-04-1987 14-04-1981
JP 11229666	A 24-08-1999	KEINE	