

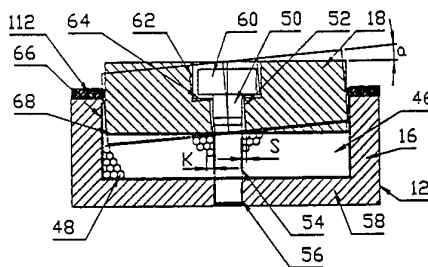


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16C 11/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/10468 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Mai 1994 (11.05.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/03028 (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Oktober 1993 (29.10.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 36 804.9 30. Oktober 1992 (30.10.92) DE P 42 38 447.8 13. November 1992 (13.11.92) DE P 43 12 486.0 16. April 1993 (16.04.93) DE P 43 26 984.2 11. August 1993 (11.08.93) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: CORTS, Jochen [DE/DE]; Ronsdorfer Strasse 29-37, D-42855 Remscheid (DE). (74) Anwälte: MANITZ, Gerhardt usw. ; Robert-Koch-Strasse 1, D-80538 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, CA, CZ, FI, HU, JP, KP, KR, NO, PL, RO, RU, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: BEARING BLOCK, IN PARTICULAR FOR A SHIP'S HULL

(54) Bezeichnung: LAGERBOCK, INSBESONDERE ZUR ANWENDUNG BEI EINEM SCHIFFSKÖRPER



(57) Abstract

A bearing block (12) is used to support a building element (10), in particular a building element subject to different loads, on a bearing body (14), when alignment errors and/or relative movements are to be expected because of possible deformations of the building element, in particular tilting and/or sliding movements. The bearing block (12) has a load receiving part (16) to be secured on the bearing body (14) or the building element (10) and a supporting part (18) which rests on the load receiving part (16). The bearing block (12) is characterised in that at least one layer of balls (48) is provided between the load receiving part (16) and the supporting part (18), and in that preferably at least one anchoring arrangement (50) is provided which allows for alignment errors or relative movements within predetermined limits, but which prevents the load receiving part (16) and the supporting part (18) from accidentally separating from each other.

(57) Zusammenfassung

Ein Lagerbock (12) zur Abstützung eines Bauteils (10), insbesondere eines unterschiedlichen Belastungen ausgesetzten Bauteils auf einem Tragkörper (14), wobei verformungsbedingte Ausrichtungsfehler und/oder Relativbewegungen, insbesondere Kipp- und/oder Verschiebewegungen zu erwarten sind, mit einem auf dem Tragkörper (14) oder dem Bauteil (10) zu befestigenden Lastaufnahmeteil (16) und einem auf dem Lastaufnahmeteil (16) aufliegenden Auflageteil (18), zeichnet sich dadurch aus, daß mindestens eine Lage von Kugeln (48) zwischen dem Lastaufnahmeteil (16) und dem Auflageteil (18) vorgesehen ist, und daß vorzugsweise mindestens eine Verankerungseinrichtung (50) vorgesehen ist, welche Ausrichtungsfehler bzw. Relativbewegungen innerhalb vorgesehener Grenzen gestattet, jedoch eine ungewollte Trennung des Lastaufnahmeteils (16) und des Auflageteils (18) verhindert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakische Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

LAGERBOCK, INSBESONDERE ZUR ANWENDUNG BEI EINEM SCHIFFSKÖRPER**Beschreibung:**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lagerbock zur Abstützung eines Bauteils, insbesondere eines unterschiedlichen Belastungen ausgesetzten Bauteils auf einem Tragkörper, wobei verformungsbedingte Ausrichtungsfehler und/oder Relativbewegungen, insbesondere Kipp- und/oder Verschiebewegungen zu erwarten sind, der auf dem Tragkörper und/oder Bauteil zu befestigen ist und aus einem Lastaufnahmeteil und einem auf dem Lastaufnahmeteil aufliegenden Lastauflageteil besteht.

Solche Lagerböcke sind beispielsweise beim Brückenbau bekannt und werden zwischen der Brücke selbst und den die Brücke abstützenden Pfeilern gesetzt. Hauptaufgabe der Lagerböcke ist es, das Gewicht der Brücke auf die Pfeiler zu übertragen. Sie müssen aber auch geringe Verschiebewegungen zulassen, die beispielsweise aufgrund von thermischen Dehnungen oder unterschiedlichen Belastungen entstehen. Dies ist lediglich ein Beispiel für die Anwendung von Lagerböcken, welche in den verschiedensten technischen Gebieten anzutreffen sind, beispielsweise auch als Lukendeckelaufleger auf Schiffen, vor allem bei Containerschiffen.

Für die Materialauswahl und konstruktive Auslegung von Gleitlagern, d.h. flächigen Auflagen ist die Belastung P entscheidend, die gleich der Auflagekraft F geteilt durch die Auflagefläche A des Auflagematerials ist. Dabei geht man von der gleichmäßigen Verteilung der Kraft F auf die gesamte Fläche A aus. Sind die Auflageflächen nicht genau parallel, kommt es zu Teilberührungen und damit zur Erhöhung der Belastung P bezogen auf die lasttragende Fläche A . Dies kann im Extremfall zu Herz'schen Pressungen insbesondere bei Linien- oder Punktberührungen führen. Damit verbunden ist meist eine

Zerstörung der Auflageoberflächen und damit auch ein Versagen der gesamte Auflage.

Bedingung für den auslegungsgemäßen Einsatz eines Lagerbocks ist also die vollflächige, planparallele Berührung der beiden Auflageflächen. Lageveränderungen der Bestandteile eines Lagerbocks können aus den verschiedensten Gründen hervorgerufen werden.

Besonders bei der Lagerung von Lukendeckeln im Containerschiffbau ergeben sich erhebliche Probleme. Die Auflager werden unter schiffsbauüblichen Bedingungen an Bord und am Lukendeckel aufgeschweißt. Dabei kann keine Präzision, wie z.B. im Maschinenbau gewährleistet werden. Es treten Lageveränderungen der Auflageflächen durch ungenaues Arbeiten und durch temperaturbedingte Verzüge beim Schweißen auf. Eine planparallele Berührung der Auflageflächen ist nicht zu gewährleisten.

Weiter sind die dort eingesetzten Auflager unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Einerseits muß man die statische Gewichtsbelastung betrachten. Diese besteht aus dem Eigengewicht des Lukendeckels und aus unterschiedlichen Zuladungen durch Container bis hin zur maximalen Last. Die unterschiedlich hohen Gewichte führen zu verschieden starken Durchbiegungen der Tragwerke der Lukendeckel, damit ändern sich in Abhängigkeit von der Zuladung auch die Winkellagen der Auflageflächen zueinander, was zu Lastspitzen durch Flächenreduzierung führt. Andererseits gibt es auch dynamische Belastungen. Der typische Schiffskörper, insbesondere der eines weit geöffneten Containerschiffs unterliegt einer starken Torsion, bedingt durch den Einfluß des schräg einkommenden Seeganges. Dies bedeutet, daß der Schiffskörper auch eine ständige, dynamische Verformung erfährt. Diese Verformung führt zu Relativbewegungen zwischen Schiffskörper

und Lukendeckel, d.h. beide Auflageflächen bewegen sich relativ zueinander. Zusätzlich zu den bisher aufgeführten Belastungen muß auch die Verformung der Lagerbrücke oder des Trägergerüsts der Auflagefläche durch thermische Einflüsse berücksichtigt werden. Lastspitzen bei nicht planparalleler Berührung der Auflageflächen können zur Zerstörung der Lageroberflächen führen.

Bei der Relativbewegung der z.B. durch plastische Verformungen, durch Abplatzungen, durch Grübchenbildung oder durch Aufschweißungen zerstörten Auflageflächen zueinander kommt es zu sog. Stick-Slip-Effekten (Haftreibungseffekten) mit zum Teil erheblichen dynamischen Lastspitzen. Daraus ergeben sich starke Belastungen beispielsweise von geschweißten Tragwerkskonstruktionen des Lukendeckels. Schweißnähte und Trägermaterial ermüden und versagen. Außerdem tritt eine zum Teil erhebliche Geräuschbelastung auf.

Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, daß eine zuverlässige Aussage über die Einsatzmöglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe für die Auflage nur möglich ist, wenn eine planparallele Berührung der Auflageflächen gewährleistet ist. Elastische Zwischenlagen zeigen keinen Erfolg beim Ausgleich der Lageveränderungen. Die Elastizität dieser Materialien kann immer nur auf ein begrenztes Lastspektrum abgestimmt werden. Der jeweils festgelegte Arbeitsbereich deckt somit nicht die unterschiedlichen Beanspruchungen durch leere, teil- und vollbeladene Lukendeckel ab.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Lagerböcke der eingangs genannten Art vorzusehen, welche im Stande sind, insbesondere bei hoher Belastung und verformungsbedingte Relativbewegungen durch individuelle Lageanpassung die Auflagerflächen parallel zu halten und somit in einem

breiten Lastspektrum Lastspitzen zu vermeiden, so daß die Auflager-flächen des Lagerbockes nicht frühzeitig versagen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß mindestens eine Lage von Kugeln zwischen dem Last-aufnahmeteil und dem Auflageteil vorgesehen ist, und daß mindestens eine Verankerungseinrichtung vorgesehen ist, welche Ausrichtungsfehler bzw. Relativbewegungen innerhalb von vorgegebenen Grenzen gestattet, jedoch eine ungewollte Trennung des Lastaufnahmeteils und des Auflageteils verhindert.

Die konkrete Ausbildung dieses erfindungsgemäßen Konzepts kann in mindestens zwei verschiedene Richtungen gehen. Einerseits kann entsprechend dem Anspruch 4 das Lastaufnahmeteil eine Kammer begrenzen, welche mit Kugeln in mehreren Lagen gefüllt ist, wobei das Auflageteil auf der obersten Kugellage aufliegt.

Eine andere Ausführungsmöglichkeit besteht entsprechend dem Anspruch 10 darin, daß das Lastaufnahmeteil eine teilkreisförmig gewölbte Mulde aufweist, daß das Auflageteil eine komplementär zur Mulde gewölbte Auflagefläche hat und daß vorzugsweise lediglich eine Schicht von Kugeln zwischen der Fläche der gewölbten Mulde und der komplementär geformten Auflagefläche vorgesehen ist. Bei diesem Beispiel kann die Mulde bzw. die Auflagefläche lediglich in einer Ebene, vorzugsweise kreiszylindrisch gewölbt sein, wobei der Wölbungsradius im rechten Winkel zur Bewegungsebene liegt. Es ist auch möglich, die Mulde so zu gestalten, daß diese in zwei Ebenen gewölbt und vorzugsweise sphärisch gewölbt ist. Hierbei wird die Verankerung entsprechend Anspruch 12, vorzugsweise durch seitlich angebrachte Laschen realisiert, die eine Längsnut aufweisen, die wiederum eine konkave

Wölbung hat. Der Verankerungsbolzen ist in seiner Kontaktfläche mit der Oberfläche der Lasche konvex ausgelegt. Somit ist die Lastauflageplatte begrenzt pendelbar gelagert.

Bei einer anderen Ausführungsform nach Anspruch 15 sind die Seitenflächen der Lastauflageplatte teilkreiszyklindrisch konvex gewölbt. Die gegenüberliegenden Flächen des Lastaufnahmeteils sind hingegen komplementär zur Seitenfläche der Auflageplatte konkav gewölbt, wobei die der Kugellage zugewandte Fläche parallel zur Auflagefläche verläuft.

Nach Anspruch 16 kann diese, der Kugellage zugewandte Fläche auch teilkreiszyklindrisch konvex ausgelegt sein und somit eine größere Fläche zur Verteilung der Last darstellen.

Dabei kann die Verankerungseinrichtung gegen Herausfallen nach Anspruch 17 auch durch seitlich angebrachte, schwalbenschwanzförmig ausgebildete Federn, die in eine komplementär ausgeformte Nut eingreifen, gesichert sein, sodaß ein Pendeln des Lastauflageteile gewährleistet ist.

Bei allen Ausführungsbeispielen soll die Verankerungseinrichtung ein das Ausmaß der Ausrichtungsfehler bzw. die Relativbewegungen begrenzendes Spiel zwischen dem Lastaufnahmeteil und dem Auflageteil, bzw. zwischen mindestens einem von diesen Teilen und sich selbst gestatten. Das Spiel ist vorzugsweise kleiner als der Durchmesser der einzelnen Kugeln, damit diese nicht verlorengehen bzw. zu einer Verklemmung zwischen Lastaufnahmeteil von dem Auflageteil führen können.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung führen Ausrichtungsfehler bzw. Relativbewegungen zu anderen Relativstellungen des Lastaufnahmeteils und des Auflageteils, die Kugeln passen sich jedoch dieser Bewegung an und sorgen

dafür, daß die Belastung über viele verteilte Punkte vom Auflageteil zum Lastaufnahmeteil übertragen wird.

Die die Kugeln berührenden Flächen des Lastaufnahmeteils bzw. des Auflageteils sind vorzugsweise gehärtet, sollten aber eine Härte aufweisen, welche vorzugsweise niedriger ist als die Härte der Kugeln selbst, damit die Kugeln nicht durch die Härte der Flächen beschädigt werden, wodurch die Funktionsfähigkeit des Lagers gefährdet werden könnte.

Die Materialien für das Lastauflageteil können entsprechend den erwarteten Belastungen und den Einsatzbedingungen gewählt werden, insbesondere nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 28. Die Kugeln können herkömmliche Lagerkugeln sein, welche preisgünstig mit Qualitätsoberflächen erhältlich sind, oder sie können aus Sondermaterialien entsprechend dem Anspruch 27 bestehen, welche u.a. Gesichtspunkten ausgewählt sind, beispielsweise vom Standpunkt der Korrosionsvermeidung und/oder Abrasionsvermeidung.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Es soll hier noch darauf hingewiesen werden, daß eine bevorzugte Anwendung der Lagerböcke der Anmeldung darin liegt, diese zwischen einem Lukendeckel und einem Schiffskörper einzusetzen. Solche Konstruktionen sind beispielsweise auch dann von Vorteil, wenn auf dem jeweiligen Lukendeckel Container aufgestapelt sind.

Es mag zwar auf den ersten Blick unlogisch erscheinen, die bisher bekannten Lagerböcke mit großflächigen Kontakten zwischen dem Lastaufnahmeteil und dem Auflageteil mit Lagerböcken zu ersetzen, bei denen die Lastübertrag über relativ kleine Auflageflächen erfolgt. Man sollte aber berücksichti-

gen, daß bei Ausrichtungsfehlern bzw. bei Relativbewegungen aufgrund von Verformungen die eigentliche Berührungsfläche bei herkömmlichen Lagerböcken mit flächigen Kontakt zwischen dem Lastaufnahmeteil und dem Auflageteil sich auf ein Minimum reduziert, wodurch gerade diese minimale Berührungsfläche stark belastet werden kann. Die erfindungsgemäßen Lagerböcke werden im Gegensatz hierzu so ausgelegt, daß die relativ kleine Berührungsfläche, die im Ausgangszustand vorhanden ist, ausreicht um die Last zu übertragen, wobei diese Berührungsfläche auch bei Ausrichtungsfehlern oder Relativbewegungen stets vorhanden ist, so daß eine Verkleinerung der Berührungsfläche nicht eintritt und der Lagerbock durch eine erhöhte Flächenbelastung nicht frühzeitig versagt.

Schließlich soll darauf hingewiesen werden, daß bei länglichen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Lagerbocks das Lastaufnahmeteil vorzugsweise zwei- bzw. mehrgeteilt ausgeführt wird, um auftretende Torsionsbewegungen des Lastaufnahmeteils ausgleichen zu können und eine vollflächige Gesamtauflage des Auflageteils sicherzustellen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert, welche zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Bauteils, welches von einem Tragkörper getragen wird, und zwar im unbelasteten Zustand,
- Fig. 2 die gleiche Darstellung wie Fig. 1, jedoch im belasteten Zustand des Bauteils,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Verformungen eines Schiffskörpers bei starkem Wellengang,

- Fig. 4 die Anwendung eines Lagerbocks zur Abstützung der linken Seite eines Lukendeckels auf einem Schiffskörper,
- Fig. 5 eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform eines Lagerbocks,
- Fig. 6 die Montage der Verankerungsschraube
- Fig. 7 eine Draufsicht auf den Lagerbock der Fig. 5,
- Fig. 8 eine Draufsicht entsprechend der Fig. 7, jedoch von einem abgewandelten Lagerbock,
- Fig. 9A,B,C eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerbocks,
- Fig. 10 eine Draufsicht auf den Lagerbock der Fig. 9 und
- Fig. 11 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerblocks,
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerblocks,
- Fig. 13 eine Draufsicht auf die Ausführungsformen nach Fig. 11 und Fig. 12,
- Fig. 14 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerblocks mit einer entsprechenden Draufsicht,

- Fig. 15A eine Draufsicht einer länglichen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerbocks,
- Fig. 15B eine Draufsicht eines Lagerbocks mit zweigeteiltem Lastauflageteil,
- Fig. 15C eine Draufsicht eines Lagerbocks mit zweigeteiltem Auflageteil und dazwischen angeordneter Trennwand und
- Fig. 15D eine Draufsicht eines Lagerbocks, welche die Anordnung der Trenn- und der Stirnwand des Lastaufnahmeteils zeigt.
- Fig. 16 einen schematischen Querschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lagerbocks mit Montagerahmen,
- Fig. 17 eine Darstellung ähnlich der Fig. 16, jedoch von einer abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lagerbocks mit Montagerahmen,
- Fig. 18 einen schematischen Querschnitt durch einen weiteren erfindungsgemäßen Lagerbock mit zweiteiligem Lastauflageteil.
- Fig. 19 eine schematische Darstellung einer Keilanordnung zur Anbringung eines erfindungsgemäßen Lagerbocks an einem Schiffssüll,
- Fig. 20 einen Querschnitt durch die Zeichnung der Fig. 19 entsprechend der Schnittebene XX-XX,

- Fig. 21 ein Detail der gegenseitigen Verbindung der Keilstücke der Fig. 19,
- Fig. 22 eine zu Fig. 19 abgewandelte Ausführungsform mit einer Gegenleiste, und
- Fig. 23 einen Querschnitt durch die Zeichnung der Fig. 22 entsprechend der Schnittebene XXIII-XXIII.

Die Fig. 1 zeigt in schematischer Form ein Bauteil 10, das als Tragwerk gedacht ist, in dem Sinne, daß Gegenstände mit verschiedenen Gewichten auf dem Bauteil aufgesetzt und von diesem getragen werden. Das Bauteil 10 ist an seinen linken und rechten Enden über jeweilige Auflagen in Form von Lagerböcken 12 vom Tragkörper 14 abgestützt, die hier als stabil vorausgesetzt werden. Jeder Lagerbock 12 besteht in diesem Beispiel aus einer unteren Lastaufnahmeplatte 16 und einer oberen Auflageplatte 18, welche über eine große Fläche 20 auf der Lastaufnahmeplatte 16 flächig aufliegt.

Die Fig. 2 zeigt den belasteten Zustand des Bauteils 10 an. Aufgrund der Last F erfährt das Bauteil 10 eine Durchbiegung, und dies führt zu einer Verkipfung der oberen Auflageplatten 18, so daß diese nunmehr nur noch über eine kleinere Fläche, welche in etwa einer Linienberührung entspricht, auf die unteren Lastaufnahmeplatten 16 drücken. Da die Berührungsfläche bei jedem Lagerbock 12 sich drastisch verkleinert hat, die Belastung jedoch an jedem Lagerbock um F geteilt durch 2 gestiegen ist, tritt beispielsweise eine drastische Verformung der unteren Lastaufnahmeplatten und auch der oberen Auflageplatten auf, was zu einem frühzeitigen Versagen der Lagerböcke 12 führen kann. Durch die Durchbiegung des Bauteils 10 kann aber auch eine Verschiebung der

oberen Auflageplatten gegenüber den unteren Lastaufnahmeplatten erfolgen, und diese Verschiebung kann zu einer zusätzlichen Zerstörung der sich berührenden Flächen der Auflageplatten und der Lastaufnahmeplatten führen. Es leuchtet ein, daß aufgrund der Verformung des Bauteils 10 eingetretene Kantenpressungen bei den Lagerböcken 12 zu nichtparallelen Auflageflächen führen, und es ist verständlich, daß dies zu plastischen Verformungen, Abplatzungen, Grübchenbildung oder Aufschweißungen führen kann, die alle die Auflageflächen zerstören können.

Die Fig. 3 zeigt auf schematische Weise die Verformung eines Schiffskörpers bei schräg auftreffendem Seegang, wobei die Wellenrichtung mit dem Pfeil 20 gekennzeichnet wird. Die Fig. 3 zeigt nämlich die Verformung beim Außendeck, beim ersten Unterdeck und beim zweiten Unterdeck. Diese Verformungen fallen zwar unterschiedlich aus, führen aber alle beispielsweise zu einer Verformung der Lukenöffnungen, auf denen Lukendeckel sitzen und es leuchtet ein, daß solche Verformungen auch zu nicht planparallel Auflageflächen bei den Lagerböcken 12 und Relativbewegungen der Auflageplatten 18 und Lastaufnahmeplatte 16 führen, so daß bei schwerer Belastung der Lukendeckel, beispielsweise aufgrund von auf diesen aufgestellten Container, eine erhöhte Flächenpressung vorliegt und bei zusätzlicher Relativbewegung die Gefahr der Zerstörung der Lagerböcke wieder gegeben ist.

Hinzukommt die Problematik, daß bei der Herstellung von Schiffskörpern und Lukenöffnungen sowie bei der Anbringung der Lastaufnahmeplatten am Schiffskörper bzw. bei der Herstellung der Lukendeckel und bei der Anbringung der Auflageplatten am Lukendeckel beträchtliche Verformungen eintreten können, so daß von vornherein Ausrichtungsfehler vorhanden sind und auch aus diesem Grunde nicht planparallele Auflageflächen vorliegen, welche bei einer Belastung der Luken-

deckel eine erhöhte Flächenpressung hervorrufen, was leicht zur Zerstörung der Auflageflächen führen kann.

Die Fig. 4 zeigt in schematischer Form, wie ein Lagerbock 12 zwischen einem Bauteil 10 in Form eines Lukendeckels und einem Tragkörper 14 in Form des Schiffskörpers an einer Seite der Lukenöffnung erfolgt. Man merkt, daß der Lukendeckel 10 in Stirnansicht die Gestalt eines Tragbalkens aufweist und in der Praxis sind mehrere solche Tragbalken über die Länge des Lukendeckels verteilt angeordnet. Der Schiffskörper im Bereich der Lukenöffnung 30 weist eine senkrechte Stahlplatte 32 sowie eine waagerechte aus Stahl bestehende Deckplatte 34 auf, welche miteinander bei 36 verschweißt sind. Auf der Oberseite der Deckplatte 34 befindet sich ein angeschweißter zylindrischer Stab 38, wobei eine Gummidichtung 40 mit rechteckigem Querschnitt, welcher sich entlang des Außenumfangs des Lukendeckels erstreckt, auf diesem zylindrischen Stab 38 aufliegt und hierdurch verhindert, daß Wasser durch die Lukenöffnung 30 in das Schiffsinne gelangt. Auf der linken Seite 42 des Lukendeckels 10 befindet sich eine Versteifung 44, an deren anderem Ende die Auflageplatte 18 angeschweißt ist. Die untere Lastaufnahmeplatte 16 ist dagegen an der Deckplatte 34 angeschweißt. Es können auch Versteifungen im Schiffskörper vorgesehen werden, um eine lokale Durchbiegung der Deckplatte 34 im Bereich der Lastaufnahmeplatte 16 zu vermeiden.

Fig. 5 zeigt eine erste Ausführung eines Lagerbocks 12 der anstelle der vorgenannt beschriebenen Lagerböcke verwendet werden kann und eine beträchtlich erhöhte Flächenpressung bei Ausrichtungsfehler oder Relativbewegungen zwischen dem Lastaufnahmeteil 16 und dem Auflageteil 18 vermeidet. Der Lagerbock 12 ist hier nämlich zu einem geschlossenen Gehäuse umgebildet mit einer Kammer 46, welche mit frei beweglichen, gehärteten Kugeln 48 in mehreren Lagen gefüllt ist. Das Auf-

lageteil 18, hier in Form einer Platte ausgebildet, ist frei beweglich auf den gehärteten Kugeln gelagert. Ein Bolzen 50, hier in Form eines Schraubbolzens dargestellt, erstreckt sich durch eine Bohrung 52 der Auflageplatte 18 mit Spiel S und weist an seinem unteren Ende ein Gewinde 54 auf, das in einer Gewindebohrung 56 im Boden 58 des Lastaufnahmeteils 16 eingeschraubt ist. Der Kopf 60 der Schraube bzw. eine zu sichernde Mutter befindet sich ebenfalls mit Spiel in einer ringförmigen Versenkung 62 der oberen Auflageplatte 18, welche über eine Ringstufe 64 in die Bohrung 52 übergeht und koaxial zu dieser Bohrung angeordnet ist. Der Durchmesser des Schraubkopfes 60 ist kleiner gewählt als der Durchmesser der Ringausnehmung 62, jedoch größer als der Durchmesser der Bohrung 52, so daß die Auflageplatte 18 nur nach Herausnahme der Schraube 50 bzw. Lösen der gesicherten Mutter von der Kugelfüllung des Lastaufnahmeteils 16 abgehoben werden kann. Die die Kugeln berührenden Flächen 66 des Lastaufnahmeteils 16 und die Fläche 68 an der Unterseite der Aufnahmeplatte 18, d.h. die Flächen, welche die Kammer 46 begrenzen sind als gehärtete Oberflächen ausgeführt mit einer Härte, welche etwas geringer ist als die Härte der Oberflächen der Kugeln.

Die Aufnahmeplatte 18 muß auch einen endseitigen Abstand S von der Innenwandung des Lastaufnahmeteils 16 aufweisen, so daß gegenseitige Relativverschiebungen mit einer Amplitude bis zu S zwischen dem Lastaufnahmeteil 16 und der Auflageplatte 18 möglich sind.

Der sich zwischen Auflageplatte 18 und Gehäuse maximal ergebende Spalt soll kleiner sein als der Kugeldurchmesser. Dabei soll auch der mögliche Kantenverschleiß der Auflageplatte 18 berücksichtigt werden. Die Größe der Spalte S in Kombination mit den weiteren Abmessungen des Lagerbockes 12 gestatten auch einen möglichen Neigungswinkel α der Auflageplatte 18 gegenüber dem Lastaufnahmeteil 16 in der hier ge-

zeigten Y-Achse. Ein entsprechender Neigungswinkel ist aber auch möglich in der X-Achse, so daß der Lagerbock 12 der Fig. 5 relative Bewegungen der Auflageplatte 18 gegenüber dem Lastaufnahmeteil 16 ermöglicht, welche denen eines Kardangelenkes entsprechen. Der Lagerbock 12 der Fig. 5 kann daher als eine vollkardanische Lagerung betrachtet werden.

Die Fig. 6 zeigt den Montagevorgang der verwendet wird, wenn kein Gewindebolzen mit gesicherter Mutter verwandt wird. Bei der Montage wird zunächst eine Schraube 96 von unten in die Durchgangsbohrung 97 eingeschraubt, bis diese bündig zur Innenfläche 98 des Bodens ist. Der Bolzen 50 wird durch die Kugeln 48 gedrückt, bis er die Fläche 99 der Schraube 96 berührt. Die Schraube 96 wird dann nach unten herausgedreht, wobei der Bolzen 50 synchron eingedreht wird.

Die Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf den Lagerbock der Fig. 5 der eine quadratische Gestalt in der Draufsicht aufweist, wobei die Ankerschraube 50 mittig angeordnet ist.

Die Fig. 8 zeigt eine etwas abgewandelte Ausführungsform des Lagerbockes 12, welche hier in Draufsicht eine rechteckige Form aufweist und wobei (mindestens) zwei Ankerschrauben 50 vorgesehen sind, welche auf der Mittellinie 70 des Lagerbocks 12 angeordnet sind und einen Abstand 72 voneinander aufweisen.

Die Auflageplatte 18 kann in Abhängigkeit von der Belastung und den Einsatzbedingungen gefertigt werden aus:

- Stahlwerkstoffen (Normalstählen, korrosions- und abrasions beständigen Stählen, o.ä.)
- Verbundwerkstoffen (CORC-g Stählen, Metall/Kunststoff-Verbundmaterialien, o.ä.)
- NE-Metallen (Bronze, Alu-Bronze, o.ä.)
- beschichteten Werkstoffen (TIC-TIN Beschichtungen,

- Stellitbeschichtungen, Metall-Kunststoff-Beschichtungen, o.ä.)
- Kunststoffe (PTFE oder Polyäthylen-Werkstoffe z.B. Hako-rit, o.ä.)- Keramik.

Die Kugeln 48 und die mit den Kugeln in Berührung kommenden Flächen 66, 68 sollten belastungsabhängig gehärtet sein. Um eine Zerstörung der Kugeln 48 und damit ein Versagen des Lagers zu vermeiden, sollte die Härte der Kontaktflächen 66, 68 unter der der Kugeln 48 liegen.

Je geringer der Kugeldurchmesser ist, desto höher ist die Empfindlichkeit des Auflagers auf Lageänderungen. Desto geringer ist aber auch der mögliche Neigungswinkel, wegen der dadurch begrenzten Spaltbreite S.

Die Kugelpackung ist mit Fett einzubringen. Die Art des Fettes ist auf die Umgebungsbedingungen an der Einsatzstelle des Lagers abzustimmen. Dabei sollte auch auf Notlaufeigenschaften geachtet werden. Hier sind erfindungsgemäß molybdän- oder nickelhaltige Sonderfette (z.B. Fett der Never-Seeze Compound Corporation, bzw. Molykote) zu verwenden. Bei geringen Belastungen sind Kugeln aus Kunststoffen (z.B. PTFE wegen der hervorragenden Gleiteigenschaften dieses Werkstoffes) einsetzbar. Auch eine Mischung von Metall- und Kunststoffkugeln ist möglich.

Kommen in der Einsatzumgebung korrosive Medien vor, sind korrosionsbeständige Materialien oder korrosionsbeständige Beschichtungen für Kugeln und Kontaktflächen zu wählen. Hier können auch Verbundwerkstoffe in Betracht kommen.

Die Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lagerbocks 12. Die gleichen Bezugszeichen werden für Teile verwendet, die den Teilen der bisherigen

Figuren entsprechen. Das Lastaufnahmeteil 16 ist hier mit einer Mulde 80, mit einer teilkreiszyllindrischen Oberfläche 82 versehen, welche auch gehärtet ist. Die Lastauflageplatte 18 hat eine zur Mulde komplementäre kreiszyllindrische Fläche 83, welche ebenfalls gehärtet ist. Zwischen den beiden gehärteten Flächen 82 und 83 befindet sich eine Lage von Kugeln 48 mit einem Durchmesser k . Zur Verankerung der Lastauflageplatte 18 gegen Herausfallen sind seitlich angebrachte Laschen 90 dargestellt, die eine Längsnut 91 aufweisen, die wiederum eine konkave Wölbung 92 hat. Der Verankerungsbolzen 93 ist in seiner Kontaktfläche 94 mit der Oberfläche der Lasche konvex ausgelegt. Somit ist die Lastauflageplatte 18 begrenzt pendelbar um die X-Achse 95 gelagert. Es wird lediglich darauf hingewiesen, daß auch hier ein Spiel S vorgesehen ist. Auch wird ein Spiel S allseitig zwischen der Auflageplatte 18 und der diese umgebenden gehärteten Wandung 82 des Lastaufnahmeteils 16 vorgesehen. Auch hier bleiben die Seitenkanten der Auflageplatte ungehärtet.

Die Verwendung von ungehärteten Seitenwänden bei der Auflageplatte und gehärteten Seitenwänden 84 bei dem Lastaufnahmeteil bedeutet, daß im Falle von Berührungen der anstehende Verschleiß im wesentlichen auf der Auflageplatte 18 entsteht, wobei die Auflageplatten üblicherweise leichter auswechselbar sind als die Lastaufnahmeteile 16.

Auch in dieser Ausführungsform wird der mögliche Neigungswinkel in Richtung der Y-Achse mit α gekennzeichnet. Da es sich hier bei der Wölbung der Mulde um eine teilkreiszyllindrische Wölbung handelt, ist eine mögliche Neigung der Auflageplatte 18 in Richtung der X-Achse nicht vorgesehen. Es handelt sich daher bei diesem Beispiel um eine halbkardanische Lagerung. Es leuchtet aber ein, daß die Mulde 80 und dementsprechend auch die komplementäre Fläche 83 der

Auflageplatte 18 teilsphärisch gekrümmt sein könnte, wodurch wiederum eine nullkardanische Lagerung, d.h. eine Lagerung mit einer zusätzlichen Kippmöglichkeit um die X-Achse geschaffen wird.

Bei dieser einlagigen Anordnung der Kugeln 48 können die Kugeln, falls erwünscht, in einem Kugelkäfig untergebracht werden. Dieser kann beispielsweise aus Kunststoff oder aus Bronze gefertigt werden. Bevorzugt ist allerdings eine Lösung mit losen Kugeln, da hierdurch mehrere Kugeln eingebracht werden, wodurch die vorhandene Berührungsfläche erhöht wird. Hier werden die Kugeln vorzugsweise eingefettet und die diesbezüglichen Ausführungen im Zusammenhang der Ausführungsform der Fig. 5, 6 und 7 gelten auch hier.

Es soll kurz auf die Stufe 88 hingewiesen werden, welche dazu beiträgt, daß die Kugeln nicht verlorengehen.

Fig. 10 zeigt eine Draufsicht der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform, wobei die seitlichen Laschen reduziert dargestellt sind.

Fig. 11 zeigt eine andere Ausführungsform bei der die Seitenflächen 101 der Lastauflageplatte 18 teilkreiszyklindrisch konvex gewölbt sind. Die gegenüberliegenden Flächen 102 des Lastaufnahmeteils 16 sind hingegen komplementär zu den Seitenflächen 101 der Auflageplatte 18 konkav gewölbt. Die der Kugellage 103 zugewandte Fläche 105 verläuft parallel zur Auflagerfläche 105. Gegen Herausfallen aus der Lastaufnahme 16 ist die Lastauflageplatte 18 durch seitlich angebrachte Federn 107 gesichert, wobei die Nut 108 zur Aufnahme der Feder 107 schwalbenschwanzförmig geformt ist, sodaß sie ein Pendeln des Lastaufлагeteils 18 mit den Federn 108 bis zu den Anschlüssen 110 zuläßt.

In Fig. 12 ist dargestellt, daß die, der Kugellage 103 zugewandte Fläche 106, auch teilkreiszyklindrisch konvex ausgelegt sein kann und somit eine größere Fläche zur Verteilung der Last darstellt.

Fig. 13 zeigt eine Aufsicht auf die Ausführungsformen aus Fig. 10 und 11. Hierbei ist die Montagerichtung 109 angegeben und der Gehäusedeckel 111, mit dem der fertig montierte Lagerbock 12 verschlossen werden kann.

Fig. 14 zeigt einen Lagerbock dessen Lastauflageteil eine abgeflachte Kugel darstellt. Diese abgeflachte Kugel wird im Lastaufnahmeteil 16 mit Spiel S durch komplementär konkav ausgebildete Flächen geführt und auf einer Lage aus Kugeln 48 in der Kammer 46 des Lastaufnahmeteils 16 gelagert.

Gehalten wird die Lastaufnahmekugel 18 durch den, an den Kontaktflächen 113, ebenfalls komplementär konkav geformten Deckel 114 der in der Höhe des Äquators 115 der in Waage liegenden Lastauflagekugel 18 aufgesetzt wird. Der Deckel 114 ist formschlüssig mit dem Lastaufnahmeteil 16 verbunden.

Auch andere Gestaltungen der Lagerböcke sind denkbar, beispielsweise solche, die in Draufsicht rund oder mehreckig sind. Es soll auch darauf hingewiesen werden, daß die Verankerungseinrichtung nicht notwendigerweise nur durch einen Schraubbolzen 50 realisiert werden kann. Denkbar wäre auch die Anwendung eines Bolzens, welcher über eine Bajonettverbindung mit der Lastaufnahme 16 verbunden ist. Auch wäre es möglich, die Ankereinrichtung beispielsweise dadurch zu realisieren, daß die Wandteile des Lastaufnahmeteils 16 die Auflageplatte 18 übergreifen, oder umgekehrt. Auch können sowohl das Lastaufnahmeteil 16 als auch das Auflageteil 18 gegebenenfalls mehrteilig ausgebildet werden.

Beispielsweise kann man hierdurch eine Ausführungsvariante zur Verfügung stellen die insbesondere für Linearverschiebung in mindestens eine Richtung, beispielsweise die X-Richtung, oder in 2 Richtungen senkrecht zueinander beispielsweise in die X- und Y-Richtungen, ausgebildet ist. Bei einer solchen Ausführung lagert die Lastauflageplatte 18 auf einem Bett aus Kugeln 48. Zwischen der Lastauflageplatte 18 und der Wandung der Lastaufnahmeplatte 16 besteht ein Spiel S. Innerhalb dieses Spieles S ist die Lastauflageplatte 18 frei beweglich. In der X- und/oder Y-Achse rollt die Platte dabei über die Kugeln 48. Damit unterliegt die Lastauflageplatte 18 bei Querbewegungen in der X- und Y-Achse im Bereich des Spieles S lediglich der Rollreibung mit wesentlich geringerem Verschleiß und ohne Haftreibungseffekte (Stick-Slip-Effekte). Auch bei den anderen bisher beschriebenen Ausführungsformen tritt vorzugsweise Rollreibung anstelle Haftreibung ein.

Bei ineinandergreifenden Wandflächen besteht die Möglichkeit diese in Labyrinthform bzw. mehrteilig, teleskopartig so auszulegen, daß das Spiel S größer werden kann als der Kugeldurchmesser K ohne daß es zu Verklemmungen der Kugeln im Spalt kommt, d.h. die Bewegungsfreiheit des Lastauflageteils 18 dem Lastaufnahmeteil gegenüber ist in vorteilhafter Weise nicht durch die Größe der Kugeln begrenzt.

Somit ergibt sich neben dem Vorteil der individuellen Lageanpassbarkeit zusätzlich die erhebliche Verringerung der fehlerverursachenden Reibkräfte.

Die verschiedenen, in den Figuren 5 bis 13 dargestellten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Lagerbocks 12 können in einer in Figur 15A gezeigten langgestreckten Ausführung verwirklicht werden, wobei als Maße für das in der Kammer 46 des Lastaufnahmeteils 16 angeordnete Auflageteil 18 bei-

spielsweise 350 mm in der Länge (X-Richtung) und 65 mm in der Breite (Y-Richtung) gewählt werden können.

Überschreitet die Längenausdehnung des Auflageteils 18 in X-Richtung eine bestimmte Länge, beispielsweise 400 mm, so kann es durch eine mögliche Verwindung des Schiffskörpers zu einer Torsion des Auflageteils 18 kommen, wodurch keine vollflächige Auflage der Gesamtfläche mehr gewährleistet werden kann. Aus diesem Grunde wird vorzugsweise ab einer Baulänge des Lastauflageteils 18 von mehr als 400 mm eine Aufteilung in mehrere Teilstücke vorgenommen.

In den Figuren 15B und 15C sind mögliche Aufteilungen dargestellt.

In Figur 15B wird am Lastaufnahmeteil 16 bzw. an der Kammer 46 keine Veränderung gegenüber den vorgenannt beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen. Lediglich das Auflageteil 18 ist zweigeteilt. Zwischen den beiden Teilen ist ein Schlitz 120 vorgesehen, dessen Breite kleiner ist als der Kugeldurchmesser der in der Kammer angeordneten Kugeln 48. Die beiden Teile sind bezüglich der X- und der Y-Richtung in kleinen Bereichen frei gegeneinander kippbar bzw. verschwenkbar, und in der X-Richtung ist auch eine gewisse, geringe Verschiebung im Rahmen der Schlitzbreite 120 möglich.

Gemäß Figur 15B ist zwischen den beiden Teilen des Auflageteils 18 eine in der Kammer 46 angeordnete Wand 122 vorgesehen, die sowohl bis zum Boden reichen kann als auch nur als Steg ausgeführt sein kann, der keinen Kontakt zum Boden der Kammer 46 aufweist. Bei einer sich bis zum Boden der Kammer 46 erstreckenden Trennwand 122 sind im Endeffekt zwei nebeneinander angeordnete, getrennte Lagerböcke 12 in einem gemeinsamen Gehäuse geschaffen, während bei einer stegartigen Trennwand 122, die nicht bis zum Boden reicht die Kugeln un-

ter der Trennwand 122 passieren können und eine Ausgleichbewegung der Kugeln 48 von einem Teil der Kammer 46 in den anderen Teil der Kammer 46 möglich ist. Die Trennwand 122 dient auch zum Verhindern des Kugelaustritts aus der Kammer 46.

Bei beiden Ausführungsformen nach 15B und 15C kann eine sich über die Länge des Lagerbocks 12 aufbauende Torsionsspannung und eine teilflächige Auflage der Gesamtauflagefläche vermieden werden, was eine übermäßige Abnutzung verhindert und somit eine längere Lebensdauer sicherstellt.

In Fig. 15D ist eine Möglichkeit dargestellt, wie sowohl die Trennwand 122 als auch die Stirnwände bzw. Gehäusedeckel 111 im Lastaufnahmeteil 16 angeordnet werden können. An der Position, an der die Trennwand 122 anzuordnen ist, werden in den Seitenwänden und - falls die Trennwand 122 bis zum Boden des Lastaufnahmeteils reicht - auch im Boden der Kammer 46 Nuten 124 vorgesehen, in welche die Trennwand 122 eingeschoben wird. Nach dem Einschieben schließen die Trennwand 122 und das Lastaufnahmeteil 16 oben bündig ab. Zur Fixierung der Trennwand 122 wird diese vorzugsweise wie beispielsweise bei der Bezugszahl 126 gezeigt mit dem Lastaufnahmeteil 16 am oberen Ende der Nut 124 verschweißt. Somit können im Bereich der Kammer 46, in der sich die Kugel 48 befinden eventuell störende Schweißnähte vermieden werden.

Auch die Stirnwände bzw. die Gehäusedeckel 111, von denen nur einer in Fig 15D gezeigt ist, können auf die gleiche Art im Lastaufnahmeteil 16 befestigt werden. Bei den Stirnwänden kann eine Verschweißung entlang des Außenumfangs der Stirnwand auch vorgenommen werden, d.h. beispielsweise auch dort, wo die Stirnwand in die jeweilige Nut des Gehäuses eingesetzt ist. Eine derartige Verschweißung entlang des Innenumfangs der Stirnwände, d.h. im Bereich der Kugeln, ist genau-

so möglich, wie auch auf beiden Seiten der Trennwand, jedoch nicht unbedingt zu empfehlen, da die Verschweißung das saubere Abrollverhalten der Kugeln eventuell stören könnte.

Durch diese Konstruktion ist eine besonders einfache Herstellung des Lastaufnahmeteils möglich. Der Basiskörper des Lastaufnahmeteils 16 bildet eine leicht zu fertigende, wasserdichte, U-förmige Schiene, in deren jeweils vorgesehenen Nuten die jeweiligen Wände 111, 122 einzufügen sind. Nach dem Einfügen und Verschweißen der Wände werden in die gebildeten Kammern die Kugeln 48 und das Lastauflage­teil 18 eingefügt.

Um die Montage des erfindungsgemäßen Lagerbocks auf dem Tragkörper, bspw. in Form eines Schiffsdecks zu vereinfachen und die Auswechslung des Lagerbocks zu ermöglichen, wird entsprechend der Fig. 16 ein Montagerahmen 128 verwendet. Der Montagerahmen 128 wird üblicherweise mit dem Tragkörper bzw. mit dem Schiffsdeck verschweißt, wie durch die Schweißnähte 130 angedeutet. Danach kann der Lagerbock bzw. dessen Lastaufnahmeteil 16 in den Montagerahmen 128 eingeschoben werden. Zu diesem Zweck wird der Montagerahmen als Führung ausgebildet, wobei diese Führung das Lastaufnahmeteil an zwei entgegengesetzten Längskanten hintergreift, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Lastaufnahmeteil 16 und dem Montagerahmen sicherzustellen. Im Beispiel der Fig. 16 wird der Montagerahmen mit zwei Nuten 132, 134 ausgebildet, in denen Federn 136, 138 des Lastaufnahmeteils eingreifen. Die Position des Lastaufnahmeteils entlang der durch den Montagerahmen gebildeten Führung wird dadurch festgelegt, daß der Montagerahmen an den Stirnseiten geschlossen wird. Durch diesen Montagerahmen wird die Montage an Bord bzw. auf einer Baustelle erheblich vereinfacht und beschleunigt. Der Montagerahmen wird einmalig mit dem Tragkörper verschweißt. Bei einem etwaigen erforderlichen Wechsel von bspw. vom Lagerbock entfällt auf diese Weise das aufwendige

Lösen von Schweißverbindungen mit allen Nach- und Vorbereitungsarbeiten für eine neue Schweißverbindung. Auch kann die Auswechslung der Lagerböcke von ungeschultem Personal durchgeführt werden. Danach können die ausgewechselten Lagerböcke in eine Fachwerkstatt geschickt, dort instandgesetzt und für die Wiedermontage zusammengebaut werden.

Fig. 17 zeigt eine ähnliche Konstruktion wie in Fig. 16. Hier hat die durch den Montagerahmen gebildete Führung die Form einer Schwalbenschwanzführung. Auch hier können Schrauben 140 zur Sicherung der Längsposition des Lastaufnahmeteils 16 entlang der Führung verwendet werden. Auch hier liegt ein Schnellwechselsystem vor.

Schließlich zeigt die Fig. 18 eine besondere erfindungsgemäße Ausführungsform mit einem mehrteiligen, hier zweiteiligen Lastaufnahmeteil 18. Obwohl hier nicht gezeigt, wird bei der Ausführungsform der Fig. 18 das Lastaufnahmeteil 16 vorzugsweise ebenfalls in einem Montagerahmen montiert, bspw. so wie in den Fig. 16 bzw. 17 gezeigt.

Wesentlich bei der Ausführungsform der Fig. 18 ist, daß das Lastauflageteil 18 zweiteilig ausgeführt ist. Das erste Lastauflageteil 18.1 übernimmt dabei die Funktion des, auf den Anwendungsfall bezogen, optimierten Verschleiß- bzw. Reibpartners. Das zweite, unterhalb des ersten Lastaufnahmeteils 18.1 liegende Lastaufnahmeteil 18.2 ist gehärtet und übernimmt die Funktion der Kraftverteilung auf die Kugelpackung. Das Lastauflageteil 18.2 ist in diesem Beispiel mit einer Verankerungseinrichtung in Form eines Bolzens 50 gegen Herausfallen gesichert. Wie ersichtlich ist der Bolzen 50 in eine im Lastaufnahmeteil 16 ausgebildete Gewindebohrung 56 eingeschraubt und es wird, wie bei 142 angedeutet, das Stirnende des Bolzens 50 mit dem Lastauflageteil 16 vorzugsweise

verschweißt. Hierdurch kann der Bolzen 50 nicht unerwünscht gelockert werden. Bei einer evtl. erforderlichen Instandsetzung in einer Werkstatt kann die Schweißnaht 142 weggefräst werden, so daß der Bolzen 50 herausgedreht und der Lagerbock 12 auf diese Weise zerlegt werden.

Man merkt, daß sich der Kopf 143 des Bolzens 160 in einem Ringraum 144 des Lastauflageteils 18.1 befindet, wobei ein Bewegungsspiel S allseitig zwischen dem Kopf des Bolzens 50 und dem zweiten Lastauflageteil 18.2 vorhanden ist. Dieses Spiel S befindet sich zwischen der Bohrung 52 des zweiten Lastauflageteils 18.2 und dem Schaft des Bolzens, zwischen dem maximalen Innendurchmesser des Ringraumes 144 und dem maximalen Durchmesser des Kopfes 142 des Bolzens sowie zwischen der Unterseite des Kopfes des Bolzens 50 und dem Boden des Ringraumes als auch zwischen der Oberseite des Bolzenkopfes und der Unterseite des auf dem zweiten Lastauflageteil 18.2 liegenden ersten Lastauflageteils 18.1.

Dieser Spielraum S ist so bemessen, daß er kleiner ist als der Durchmesser der Kugelpackung 48, um zu verhindern, daß Kugeln zwischen dem Bolzen und dem unteren Lastauflageteil 18.2 verklemmt werden können. In gleicher Weise ist zwischen dem Außenumfang des Lastauflageteils 18.2 und des Lastaufnahmeteils 16 ein Spielraum S vorhanden, der in entsprechender Weise kleiner als der Durchmesser der Kugeln bemessen ist.

Aus Fig. 18 ist ersichtlich, daß der Bolzen 50 eine mittig angeordnete Schraubbohrung 152 aufweist, welcher mit im wesentlichen radial angeordneten Bohrungen 154 in Verbindung steht. Es ist möglich (vor Montage des ersten Lastaufnahmeteils 18.1 bzw. nach Entfernung des ersten Lastaufnahmeteils 18.1 über einen in die Bohrung 152 eingeschraubten Schmier-nippel ein Schmierstoff durch die Bohrung 154 in die Kugelpackung 48 einzupressen, um auf diese Weise für die Schmie-

rung der Kugeln zu sorgen.

Das Gewinde 152 sorgt aber auch für die Aufnahme einer weiteren Verankerungseinrichtung 160 in Form eines weiteren Bolzens, das das erste Lastaufnahmeteil 18.1 gegen Herausfallen sichert. Die Schweißverbindung 142 sorgt dafür, daß der erste Schraubbolzen 50 während des Ein- bzw. Ausschraubens des zweiten Schraubbolzens 160 gegen unerwünschte Drehung gesichert ist.

Man sieht aus der Fig. 18, daß ein weiteres Bewegungsspiel S allseitig zwischen dem Kopf 143 des weiteren Schraubbolzens 160 und dem ersten Lastauflageteil 18.1 vorhanden ist. Dabei sitzt der Kopf 143 des weiteren Bolzens 160 ebenfalls in einem Ringraum 144. Durch dieses Bewegungsspiel S kann der erste Lastauflageteil 18.1 gegenüber dem zweiten Lastauflageteil 18.2 verschoben werden und dies schafft eine zusätzliche Bewegungsmöglichkeit zur Aufnahme von Verformungen. Da die Anordnung so getroffen ist, daß sich die Orientierung des zweiten Lastauflageteils 18.2 entsprechend den einwirkenden Kräften einstellen kann, wird sichergestellt, daß eine planparallele Fläche zwischen dem ersten Lastauflageteil 18.1 und dem zweiten Lastauflageteil 18.2 stets vorliegt, so daß hier übermäßige Beanspruchung der zwischen diesen beiden Lastauflageteilen vorhandenen Gleitfläche nicht auftreten kann.

Dieser Aufbau ermöglicht auch einen unkomplizierten Wechsel des ersten Lastauflageteils 18.1 auf Baustellen oder während der Ladevorgänge.

Besonders günstig ist es, wenn das erste Auflageteil 18 mit einem besonderen Beschichtungswerkstoff beschichtet ist. Hierbei handelt es sich um folgende mögliche Gewebetypen:

- a) PTFE-Gewebe in folgenden Ausführungen
 - pures PTFE als Schlauch geflochten,
 - auf Nylon-Trägermaterial als Band gewebt,
 - zusätzlich gewachst oder getränkt mit molybdän-, graphithaltigen o.ä. Fetten,
- b) ARAMID-Gewebe in folgenden Ausführungen
 - gewachst,
 - mit Molybdänfett getränkt,
 - mit PTFE-, molybdän-, graphithaltigen o.ä. Fetten getränkt,
- c) Glasfasergewebe in folgenden Ausführungen
 - PTFE-beschichtet, glatt,
 - PTFE-getränkt, strukturiert,
- d) KEVLAR-Gewebe
 - PTFE-beschichtet, glatt,
 - PTFE-getränkt, strukturiert.

Diese Beschichtungen erleichtern Gleitvorgänge zwischen den beiden Lastauflageteilen 18.1 und 18.2 sowie zwischen dem Lastauflageteil 18.1 und der Kontaktfläche der Gegenplatte 161 in Fig. 18.

Auch bei einer Anordnung mit einem einzigen Lastauflageteil 18 kann es sinnvoll sein, die äußere Oberfläche mit den oben angegebenen Beschichtungswerkstoffen zu beschichten, da es immer zu Relativbewegungen zwischen dem Lastauflageteil 18 und der Gegenfläche 161 kommt, die durch die Beschichtungswerkstoffe erleichtert werden.

Die Gegenfläche 161, auf der das Lastauflageteil 18 bzw. 18.1 gleitet, kann ebenfalls beschichtet werden.

Auf jeden Fall muß das Material der Gegenfläche 161 unter verschleißtechnischen Gesichtspunkten ausgewählt werden. Dabei spielen Abrasion und Korrosion eine besondere Rolle. Daher sind Sonderwerkstoffe wie der Spezialstahl "CORC-g-rostoffrei" der Firma Josua CORTS Sohn besonders geeignet.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Beweglichkeit von Lagerböcken nach der vorliegenden Erfindung bietet nicht nur im Betrieb, sondern auch bei der Herstellung des Schiffes bedeutende Vorteile. Die Einstellbarkeit der Lagerböcke ermöglicht nämlich eine deutliche Vereinfachung des Montagevorgangs.

Beim Stand der Technik werden, zur Montage der starren Lukendeckel, diese bisher auf die Luke im Schiff aufgelegt, ausgerichtet und in Waage gebracht. Dann wird jeder einzelne Auflagerpunkt in seiner räumlichen Lage vermessen. Dabei haben alle 4 Eckpunkte einer jeden Auflagerebene einen unterschiedlichen Abstand zur Oberfläche des Schiffssülls.

Nach dieser Vermessung wird der Lukendeckel entfernt und jeder Auflagerblock gekennzeichnet, entfernt, individuell gefräst, wieder an Bord gebracht, dort erneut ausgerichtet und schließlich verschweißt.

Die erfindungsgemäßen Lagerböcke bzw. Pendellagerböcke kompensieren die windschiefe Lage, indem sie sich unter geringem Krafteinfluß vollkardanisch selbst einstellen. Durch ein zusätzliches System aus aufeinanderfolgenden Keilen im Bodenbereich des ursprünglichen Pendellagerbockes kann die individuelle Höhendifferenz nach Ausrichtung des Lukendeckels direkt ausgeglichen werden. Die Keile wurden mit Hammerschlägen oder hydraulisch in ihre Endlage gebracht und dort über Heftschweißungen fixiert. Nach Entfernung des Lukendeckels

können die Auflagersysteme in ihrer individuellen Lage ohne zusätzliche Bearbeitung direkt verschweißt werden.

Dieses System mit Keilen ist in verschiedenen Varianten in den Fig. 19 bis 23 gezeigt.

Nach der Fig. 19 verläuft die Unterseite 200 des Lagerbocks 202 keilförmig zur Oberseite 204.

Zwischen der Unterseite 200 des Lagerbocks 202 und dem Schiffssüß 206 befindet sich ein Keil 208, welcher in diesem Beispiel aus mehreren aneinandergelegten Keilstücken 208a, 208b, 208c, 208d besteht, die den gleichen Keilwinkel aufweisen, wie der zwischen den Seiten 200 und 204 eingeschlossene Keilwinkel des Lagerbocks 200, welcher wahlweise entsprechend den Lagerböcken der vorhergehenden Figuren oder aber auch andersartig ausgebildet sein kann.

Der Höhenausgleich erfolgt durch Einbringung der Keilstücke 208a, 208b, 208c bzw. 208d mit der Kraft F, welche bspw. durch Hammerschläge oder hydraulisch erzeugt werden kann.

Zwecks Bildung durchgehender Keilflächen ohne Stufen an dem Übergang werden die einzelnen Keilstücke so ausgebildet, daß alle den gleichen Keilwinkel aufweisen und die hintere Höhenabmessung H2, H3, H4 der jeweiligen Keilstücke 208a, 208b, 208c der vorderen Höhenabmessung H2, H3, H4 des jeweils folgenden Keilstücks 208b, 208c bzw. 208d entspricht, wobei die einzelnen Keilstücke bündig ineinander übergehen. Nach dem erfolgten Höhenausgleich wird der Lagerbock 202 mit dem Keil 208 über Schweißnähte 210 und der Keil 208 mit dem Schiffssüß 206 durch Schweißnähte 212 verbunden.

Die einzelnen Keilstücke 208a-d können über Schwalbenschwanzführungen, wie bei 214 in Fig. 21 gezeigt, aneinander befe-

stigt werden. Es ist nicht unbedingt erforderlich mehrere Keilstücke zu verwenden, stattdessen könnte ein einziger einheitlicher Keil Verwendung finden. Es ist sogar auch denkbar, anstatt mit Keilen, lediglich mit in der Dicke unterschiedlichen Abstandsstücken zu arbeiten, welche je nach Abstand zwischen Lukendeckel 216 und Schiffssüll 206, unter Berücksichtigung der Dicke des jeweils vorgesehenen Lagerbocks, ausgewählt werden.

Anstatt den Lagerbock 202 mit einem Keilwinkel zu versehen, kann dieser mit im ausgerichteten Zustand planparallelen Unter- und Oberseiten versehen und eine keilförmige Gegenleiste 220 vorgesehen werden, welche mit dem Keil 208 entsprechend der Fig. 22 zusammenarbeitet.

Zur Schaffung des Höhenausgleichs werden die Gegenleiste 220 und der Keil 208 gegeneinandergetrieben, bspw. durch Hammerschläge oder hydraulisch.

In diesem Fall wird entsprechend der Fig. 23 die Gegenleiste 220 mit Schweißnähten 222 am Keil 208 befestigt, wobei letztere wie bisher über Schweißnähte 212 mit dem Schiffssüll 206 verbunden werden.

Die Fig. 22 und 23 zeigen, daß der Lagerbock 202 im Vergleich zu den Fig. 19 und 20 umgekehrt eingebaut werden kann. In diesem Fall wird der Lagerbock 202 über Schweißnähte 224 am Lukendeckel 216 verschweißt. Es wäre schließlich auch denkbar, die Keilanordnung, anstatt zwischen dem Lagerbock 202 und dem Schiffssüll 206, zwischen dem Lagerbock 202 und dem Lukendeckel 216 einzusetzen.

Patentansprüche:

1. Ein Lagerbock (12) zur Abstützung eines Bauteils (10), insbesondere eines unterschiedlichen Belastungen ausgesetzten Bauteils auf einem Tragkörper (14), wobei verformungsbedingte Ausrichtungsfehler und/oder Relativbewegungen, insbesondere Kipp- und/oder Verschiebewegungen zu erwarten sind, mit einem auf dem Tragkörper (14) oder dem Bauteil (10) zu befestigenden Lastaufnahmeteil (16) und einem auf dem Lastaufnahmeteil (16) aufliegenden Auflageteil 18, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Lage von Kugeln (48) zwischen dem Lastaufnahmeteil (16) und dem Auflageteil (18) vorgesehen ist, und daß vorzugsweise mindestens eine Verankerungseinrichtung (50) vorgesehen ist, welche Ausrichtungsfehler bzw. Relativbewegungen innerhalb vorgesehener Grenzen gestattet, jedoch eine ungewollte Trennung des Lastaufnahmeteils (16) und des Auflageteils (18) verhindert.
2. Lagerbock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungseinrichtung (50) ein, das Ausmaß der Ausrichtungsfehler bzw. Relativbewegungen begrenzendes Spiel (S) zwischen dem Lastaufnahmeteil (16) und dem Auflageteil (18) bzw. zwischen mindestens einem von diesen Teilen und sich selbst gestattet.
3. Lagerbock nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- 31 -

daß das Spiel (S) kleiner ist als der Durchmesser der einzelnen Kugeln (48).

4. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastaufnahmeteil (16) eine Kammer (46) begrenzt, welche mit Kugeln (48) in mehreren Lagen gefüllt ist, wobei das Auflageteil (18) auf der obersten Kugellage aufliegt.
5. Lagerbock nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungseinrichtung (50) aus einem Bolzen besteht, welcher das Auflageteil (18) mit Spiel (S) durchsetzt und im Lastaufnahmeteil (16) beispielsweise im Boden der Kammer (46) verankert ist.
6. Lagerbock nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (50) ein Schraubbolzen ist, der in den Boden der Kammer (46) einschraubbar ist.
7. Lagerbock nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenn kein Gewindebolzen mit gesicherter Mutter verwandt wird, bei Montage zunächst eine Schraube (96) von unten in die Durchgangsbohrung (97) eingeschraubt wird bis diese bündig zur Innenfläche (98) des Bodens ist, der Bolzen (50) durch die Kugeln (48) gedrückt wird, bis er die Fläche (99) der Schraube (96) berührt, wobei die Schraube (96) dann nach unten herausgedreht wird, wobei der Bolzen (50) synchron eingedreht wird. (Fig. 6).

- 32 -

8. Lagerbock nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß bei einem länglichen, vorzugsweise rechteckigen
Lastaufnahmeteil (16, Fig. 8) bzw. Auflageteil (18, Fig.
8) zwei voneinander einen Abstand in Längsrichtung
aufweisende Verankerungseinrichtungen (50) vorgesehen
sind und vorzugsweise auf die Längsmittellinie (70) des
Auflageteils (18) angeordnet sind.
9. Lagerbock nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die die Kugeln (48) berührenden Flächen (66, 68) des
Lastaufnahmeteils (16) und des Auflageteils (18)
gehärtete Oberflächen (66, 68) sind.
10. Lagerbock nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Lastaufnahmeteil (16) eine gewölbte Mulde (80)
aufweist, daß das Auflageteil (18) eine komplementär zur
Mulde (80) gewölbte Auflagefläche (83) hat und daß vor-
zugsweise lediglich eine Schicht von Kugeln (48)
zwischen der Fläche (82) der gewölbten Mulde (80) und
der komplementär geformten Auflagefläche (83) vorgesehen
ist.
11. Lagerbock nach Anspruch 10,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Mulde (80) bzw. die Auflagefläche (83) lediglich
in einer Ebene gewölbt, vorzugsweise teilkreiszylin-
drisch gewölbt sind, wobei der Wölbungsradius im rechten
Winkel zur Bewegungsebene liegt.
12. Lagerbock nach Anspruch 11,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß an der Lastauflageplatte (18) seitlich Laschen (90)

- 33 -

angebracht sind, die eine Längsnut (91) aufweisen, die wiederum eine konkave Wölbung (92) hat, daß der Verankerungs-bolzen (93) in seiner Kontaktfläche (94) mit der Oberfläche der Lasche (92) konvex ausgelegt ist, wobei die Lastauflage-platte (18) begrenzt pendelbar um die X-Achse (95) gelagert ist. (Fig. 10)

13. Lagerbock nach Anspruch 11 und 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mulde (80) in Draufsicht rechteckig ist (Fig. 11).
14. Lagerbock nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mulde (80) in zwei Ebenen vorzugsweise sphärisch gewölbt ist.
15. Lagerbock nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Seitenflächen (101) der Lastauflageplatte (18) teilkreiszyklindrisch konvex gewölbt sind und die gegenüber-liegenden Flächen (102) des Lastaufnahmeteils (16) komplementär zur gewölbten Fläche (101) konkav gewölbt sind, wobei die, der Kugellage (103) zugewandte Fläche (104) parallel zur Auflagefläche (105) verläuft.
16. Lagerbock nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die, der Kugellage (103) zugewandte Fläche (106) teilkreiszyklindrisch konvex ausgelegt ist und somit eine größere Fläche als Fläche (104) darstellt.
17. Lagerbock nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lastauflage (18) gegen Herausfallen aus der

- 34 -

Lastaufnahme (16) durch seitlich angebrachte Federn (107) gesichert ist, wobei die Nut (108) zur Aufnahme der Feder (170) zumindest im wesentlichen schwalbenschwanzförmig geformt ist, sodaß sie ein pendeln des Lastauflageteils (18) mit den Federn (108) zuläßt.

18. Lagerbock nach Anspruch 17,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Montage des Pendellagerbockes (12) zunächst das Lastauflageteil (18) mit seinen Laschen (107) in die Nuten (108) des Lastaufnahmeteils (16) in Richtung (109) eingeschoben wird und bis zum Anschlag (110) in eine Richtung verdreht wird, dann die Kugeln (48) mit Fett in die Kammer (46) gefüllt werden und die Kammer (46) mit Platte (111) verschlossen wird.

19. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Lastauflageteil (18) eine abgeflachte Kugel darstellt, die im Lastaufnahmeteil (16) mit Spiel (S) durch komplementär konkav ausgebildete Flächen geführt ist und auf einer Lage aus Kugeln (48) in der Kammer (46) des Lastaufnahmeteils (16) lagert, wobei vorzugsweise die Lastaufnahmekugel durch den an den Kontaktflächen (113) ebenfalls komplementär konkav geformten Deckel (114) gehalten ist, der in der Höhe des Äquators (115) der in Waage liegenden Lastauflagekugel (18) aufsetzbar ist, wobei der Deckel (114) formschlüssig mit dem Lastaufnahmeteil (16) verbunden ist.

20. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kammer (46) nach außen mit einer, auf die Beanspruchung abgestimmten, flexiblen Dichtung gegen Eindringen von Verunreinigungen jeglicher Art geschützt

- 35 -

ist.

21. Lagerbock nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Verankerungseinrichtung (50) aus einem Bolzen
(50) besteht, welcher die Auflageplatte (18) mit Spiel
(S) durchsetzt und im Lastaufnahmeteil (16) verankert
ist.
22. Lagerbock nach Anspruch 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Bolzen (50) ein Schraubbolzen ist, der im
Lastaufnahmeteil (16) einschraubbar ist.
23. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß mehr als eine Verankerungseinrichtung (50) vorge-
sehen und durch einen Abstand voneinander aufweisenden
Bolzen gebildet ist.
24. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Flächen (82, 84) des Lastaufnahmeteils (16) bzw.
des Auflageteils (18), welche in Berührung mit den Ku-
geln (48) kommen, gehärtete Oberflächen sind.
25. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kugeln (48) in einem Käfig angeordnet sind.
26. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kugeln (48) eingefettet sind, vorzugsweise mit
einem Fett mit Notlaufeigenschaften, wie z.B. molybdän-
oder nickelhaltige Sonderfette.

- 36 -

27. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kugeln (48) in Abhängigkeit von der Belastung
und von den Einsatzbedingungen z.B. aus einem der
folgenden Werkstoffe hergestellt sind:
- Stahlwerkstoffen (Normalstählen, korrosions- und
abrasionsbeständigen Stählen, o.ä.)
 - Verbundwerkstoffen (CORC-g Stählen, Metall/Kunst-
stoff-Verbundmaterialien, o.ä.)
 - NE-Metallen (Bronze, Alu-Bronze, o.ä.)
 - beschichteten Werkstoffen (TIC-TIN Beschichtungen,
Stellitbeschichtungen, Metall-Kunststoff-Beschich-
tungen, o.ä.)
 - Kunststoffe (PTFE oder Polyäthylen-Werkstoffe z.B.
Hakorit, o.ä.)- Keramik.
28. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Auflageteil (18) und/oder das Lastaufnahmeteil
(16) in Abhängigkeit von der Belastung und von den Ein-
satzbedingungen z.B. aus einem der folgenden Werkstoffe
hergestellt wird:
- Stahlwerkstoffen (Normalstählen, korrosions- und
abrasionsbeständigen Stählen, o.ä.)
 - Verbundwerkstoffen (CORC-g Stählen, Metall/Kunststoff-
Verbundmaterialien, o.ä.)
 - NE-Metallen (Bronze, Alu-Bronze, o.ä.)
 - beschichteten Werkstoffen (TIC-TIN Beschichtungen,
Stellitbeschichtungen,
Metall-Kunststoff-Beschichtungen, o.ä.)
 - Kunststoffe (PTFE oder Polyäthylen-Werkstoffe z.B.
Hakorit, o.ä.)- Keramik.

- 37 -

29. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte der mit den Kugeln (48) in Berührung kommenden Fläche (66, 68; 82, 84) des Lastaufnahmeteils (16) und des Auflageteils (18) gleich der der Kugeln (48) oder vorzugsweise darunter liegt.
30. Lagerbock (12) bestehend aus Lastaufnahmeteil (16) und Lastauflageteil (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er zur Befestigung an einem Schiffskörper (14) in der Nähe einer Ladeluke (30) oder zur Befestigung an einem Lukendeckel (10) ausgelegt ist und als Auflagerpunkt für diesen gilt.
31. Lagerbock nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er Linearverschiebungen in mindestens eine Richtung, beispielsweise die X-Richtung und vorzugsweise in zwei rechtwinkelig zueinander angeordneten Richtungen.
32. Schiffskörper mit Luken (30) und Lukendeckel (10), insbesondere lasttragenden Lukendeckeln bei einem Containerschiff, bei denen Container (43) auf mindestens einem Lukendeckel (10) eines Außendecks und/oder mindestens auf einem Lukendeckel von mindestens einem Zwischendeck getragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Lukendeckel (10) mittels mindestens eines Lagerbocks (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche am Schiffskörper (14) abgestützt wird, wobei der Lagerbock (12) bestehend aus Lastaufnahmeteil (16) und Lastauflageteil (18) am Schiffskörper oder am Lukendeckel (10) befestigt ist.

- 38 -

33. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastauflageteil (18) aus wenigstens zwei separaten, nebeneinander angeordneten Teilen besteht.
34. Lagerbock nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Kammer (46) des Lastaufnahmeteils (16) angeordnete Lastauflageteil (18) aus zwei Teilen besteht, die in X-Richtung nebeneinander angeordnet sind und eine längliche Ausführungsform des Lastauflageteils (18) definieren.
35. Lagerbock nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Teilen des Lastauflageteils (18) ein die beiden Teile entkoppelnder Schlitz (120) vorgesehen ist, der kleiner ist als der Durchmesser der einzelnen Kugeln (48) .
36. Lagerbock nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Teilen des Lastauflageteils (18) und in der Kammer (46) des Lastaufnahmeteils (16) eine Trennwand (122) vorgesehen ist, die entweder bis zum Boden der Kammer (46) reicht oder nicht bis zum Boden der Kammer (46) reicht und den Austritt der Kugeln (48) aus der Kammer (46) verhindert.
37. Lagerbock nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß in den Seitenwänden des Lastaufnahmeteils (16) und abhängig davon, ob sich die Trennwand (122) bis zum Boden der Kammer (46) erstreckt, auch im Boden des Lastaufnahmeteils (16) eine Nut (124) vorgesehen ist, in die die die Auflageteile (18) separierende Trennwand (122) zur Fixierung einfügbar ist.
38. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Stirnwand bzw. ein Gehäusedeckel (111) des Lastaufnahmeteils (16) in in den Seitenwänden oder auch im Boden des Lastaufnahmeteils (16) vorgesehenen Nuten (124) zum Abschließen der Kammer (46) einfügbar ist.

39. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastaufnahmeteil (16) in einem Montagerahmen (128) einschiebbar und dort befestigbar ist, wobei der Montagerahmen (128) vorzugsweise am Schiffskörper angeschweißt ist.
40. Lagerbock nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagerahmen (128) eine das Lastaufnahmeteil (16) aufnehmende Führung, bspw. eine schwalbenschwanzartige Führung, bildet, welche das Lastaufnahmeteil an zwei entgegengesetzten Seiten hintergreift.
41. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastauflageteil (18) mehrteilig ausgebildet ist und ein erstes, die Funktion eines auf den Anwendungsfall bezogen, optimierten Verschleiß- bzw. Reibpartners übernehmendes Teil (18.1) sowie ein zweites gehärtetes, die Funktion der Kraftverteilung auf die Kugelpackung übernehmendes Teil (18.2) aufweist.
42. Lagerbock nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Lastauflageteil (18.2) mittels einer ein Bewegungsspiel (S) zwischen diesem zweiten Lastaufnahmeteil (18.2) und dem Lastaufnahmeteil (16) zulassenden Verankerungseinrichtung (50) am Lastaufnahmeteil befestigt ist, und daß eine zweite Verankerungseinrichtung (160) vorgesehen ist, welche das erste Lastauflageteil (18.1) mit dem Lagerbock verbindet, jedoch ein Bewegungs-

- 40 -

spiel zwischen den ersten und zweiten Lastaufnahmeteilen (18.1, 18.2) zuläßt.

43. Lagerbock nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verankerungseinrichtung (50) ein Bolzen ist, der in eine Gewindebohrung (56) des Lastaufnahmeteils (16) eingeschraubt und ggf. über eine Schweißnaht mit diesem befestigt ist, und daß die zweite Verankerungseinrichtung (160) ein Bolzen ist, der in ein Gewinde (152) des die erste Verankerungseinrichtung bildenden Bolzens (50) einschraubbar ist.
44. Lagerbock nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verankerungseinrichtung (50) bzw. der diese bildende Bolzen mit mindestens einer Schmiermittelpassage (154) versehen ist, über welche Schmierstoff in die Kugelpackung (48) einbringbar ist.
45. Lagerbock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastaufnahmeteil (16) und/oder das Lastauflageteil (18) bzw. das erste Lastauflageteil (18.1) mit einem der folgenden Beschichtungswerkstoffe beschichtet ist.
 - a) PTFE-Gewebe in folgenden Ausführungen
 - pures PTFE als Schlauch geflochten,
 - auf Nylon-Trägermaterial als Band gewebt,
 - zusätzlich gewachst oder getränkt mit molybdän-, graphithaltigen o.ä. Fetten,
 - b) ARAMID-Gewebe in folgenden Ausführungen
 - gewachst,
 - mit Molybdänfett getränkt,
 - mit PTFE-, molybdän-, graphithaltigen o.ä. Fetten getränkt,

- 41 -

c) Glasfasergewebe in folgenden Ausführungen

- PTFE-beschichtet, glatt,
- PTFE-getränkt, strukturiert,

d) KEVLAR-Gewebe

- PTFE-beschichtet, glatt,
- PTFE-getränkt, strukturiert.

46. Schiffskörper mit mindestens einem durch insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 31 bzw. 33 bis 45 ausgebildete Lagerböcke (202) abgestützten Lukendeckel (216), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Lagerböcke (202) über ein Abstandsstück (208; 208, 220) am Schiffssüll (206) bzw. am Lukendeckel (216) befestigt ist.
47. Schiffskörper nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandsstück durch einen Keil (208) gebildet ist, welcher mit einer schrägen Unterseite (200) bzw. Oberseite des Lagerbocks (202) zusammenarbeitet.
48. Schiffskörper nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandsstück durch einen Keil (208) und eine keilförmige Gegenleiste (220) gebildet ist.

1/10

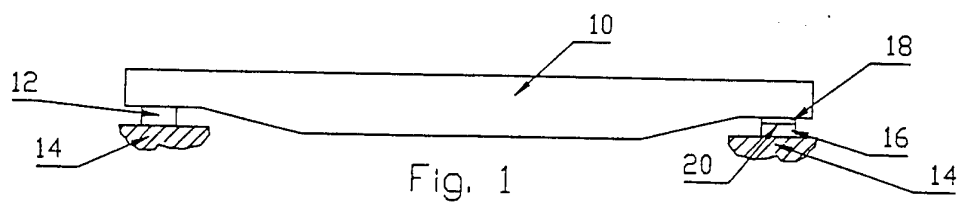


Fig. 1

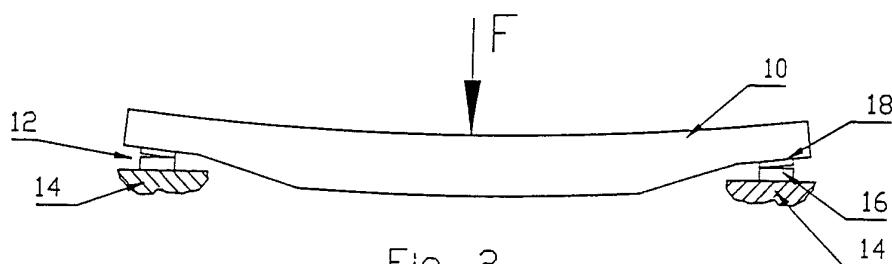


Fig. 2

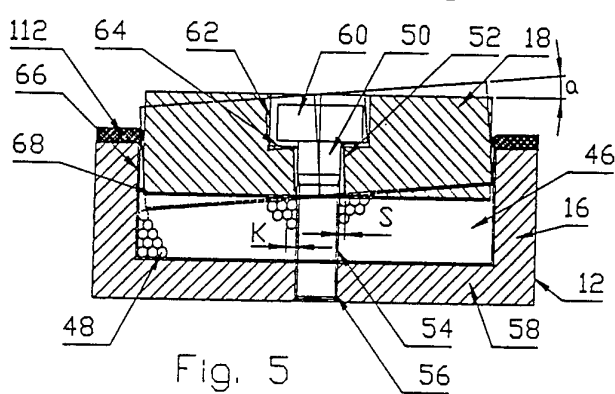


Fig. 5

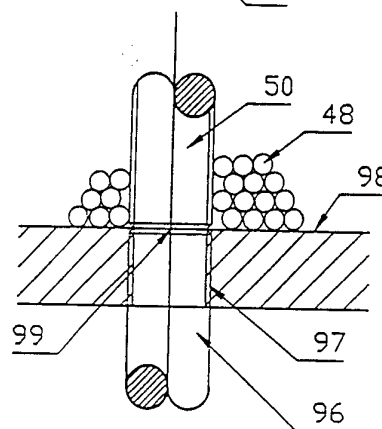


Fig. 6

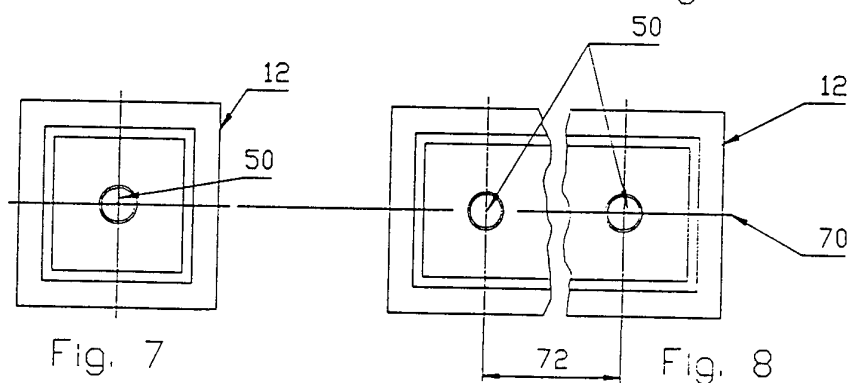
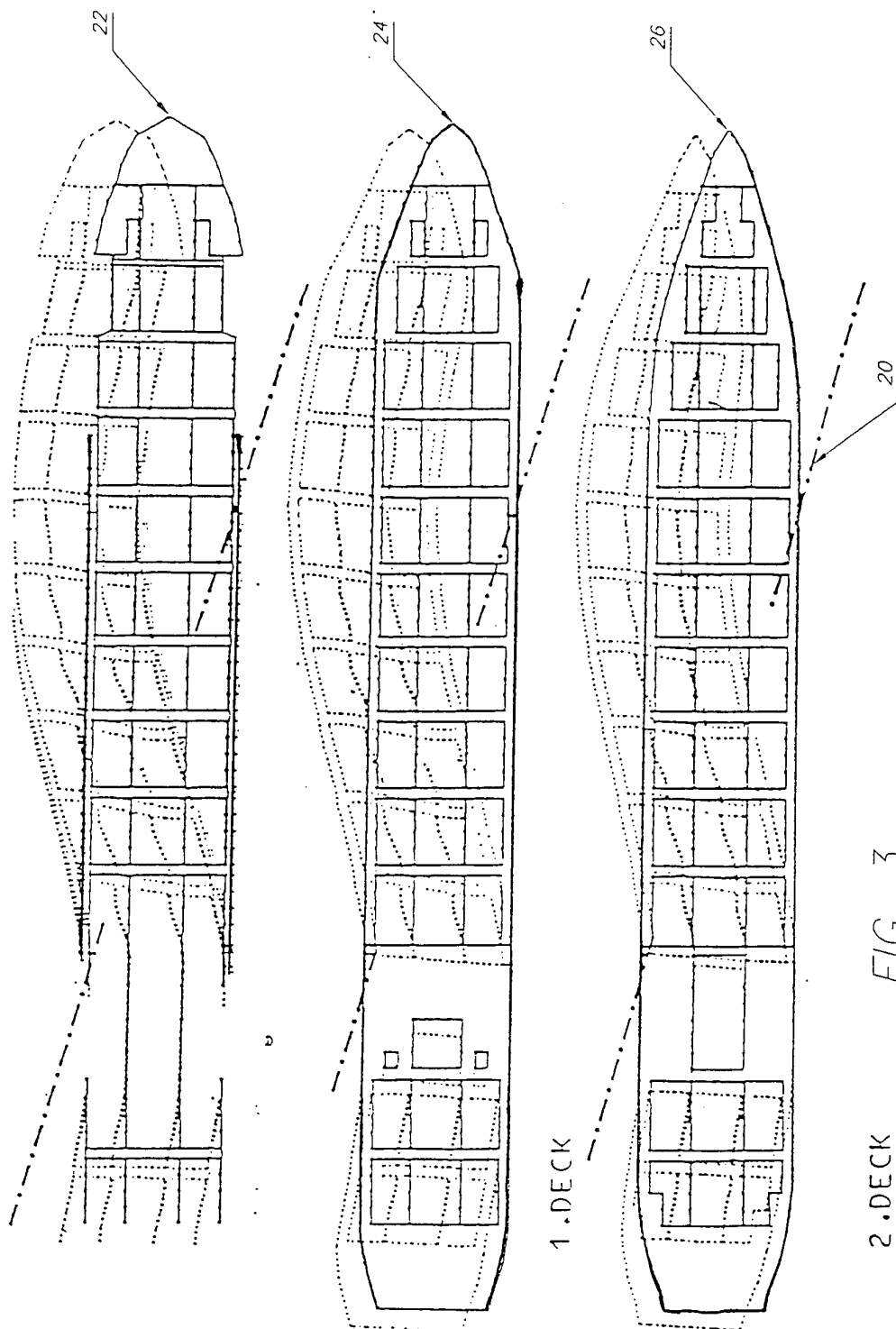
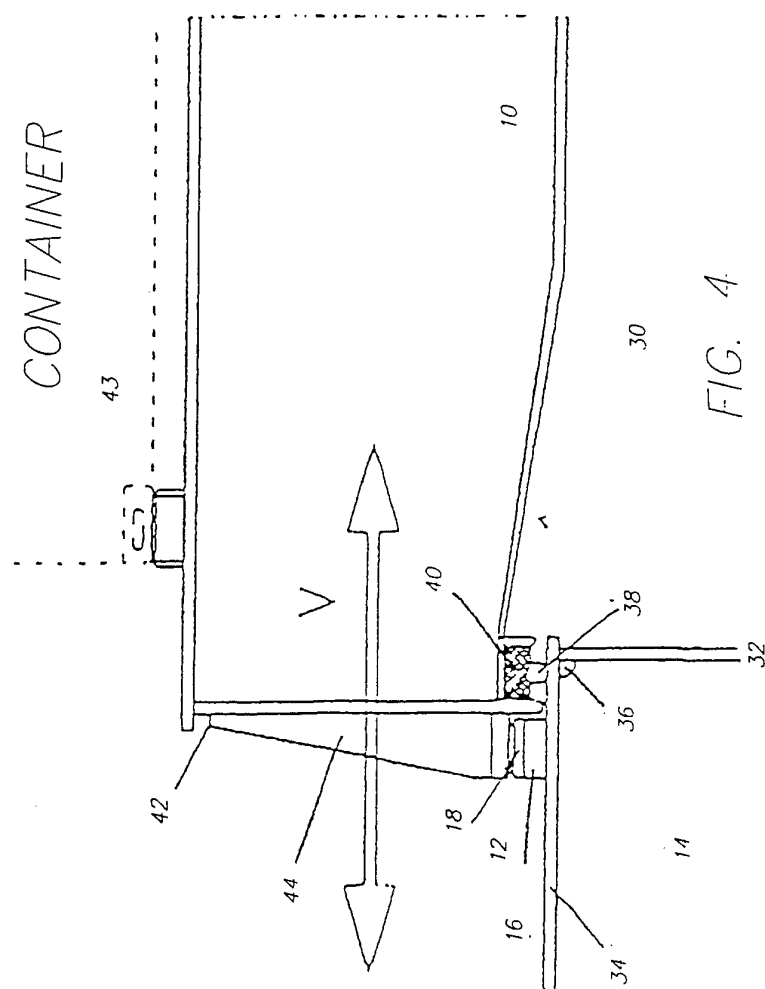


Fig. 7

Fig. 8

ERSATZBLATT





ERSATZBLATT

4/10

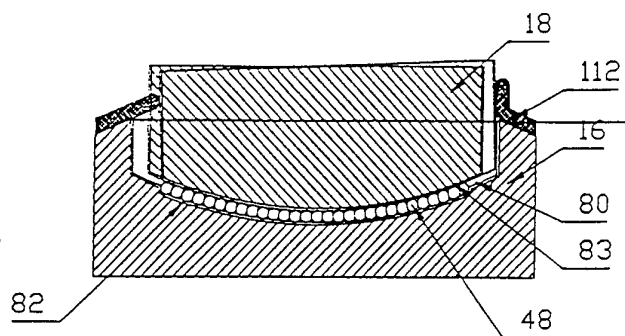


FIG. 9a

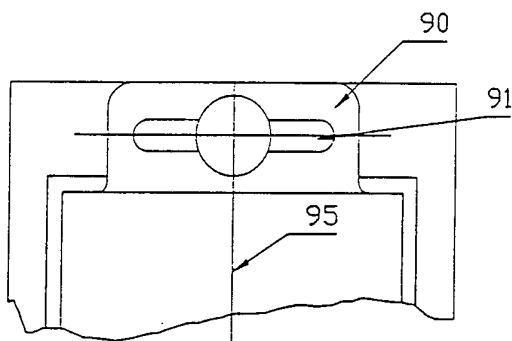


FIG. 9b

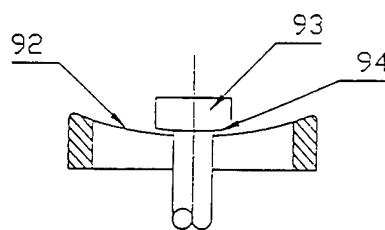


FIG. 9c

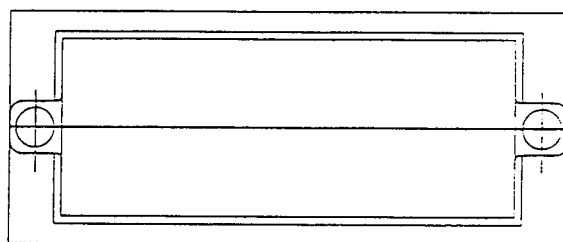


Fig. 10

ERSATZBLATT

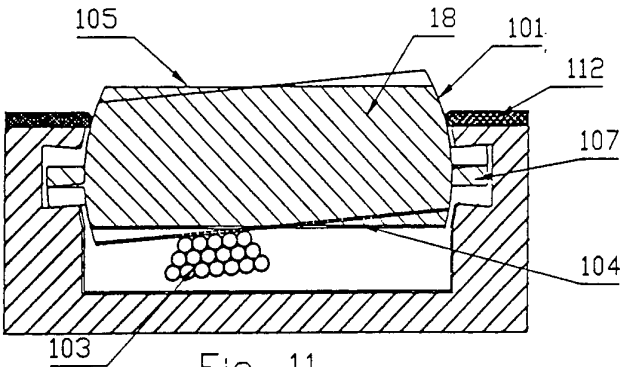


Fig. 11

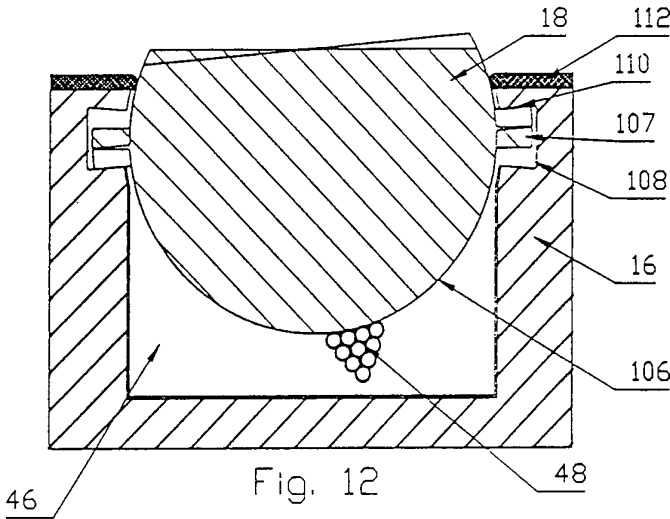


Fig. 12

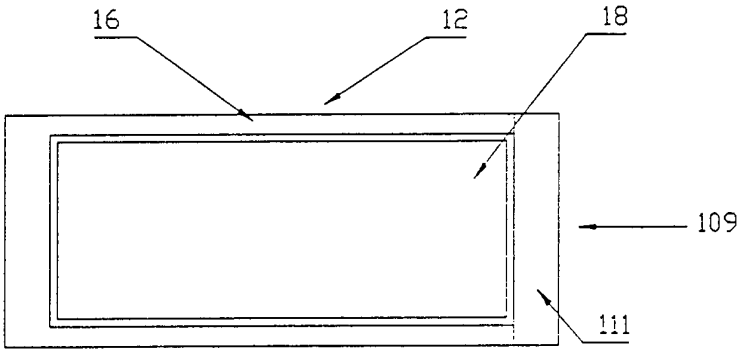


Fig. 13

6/10

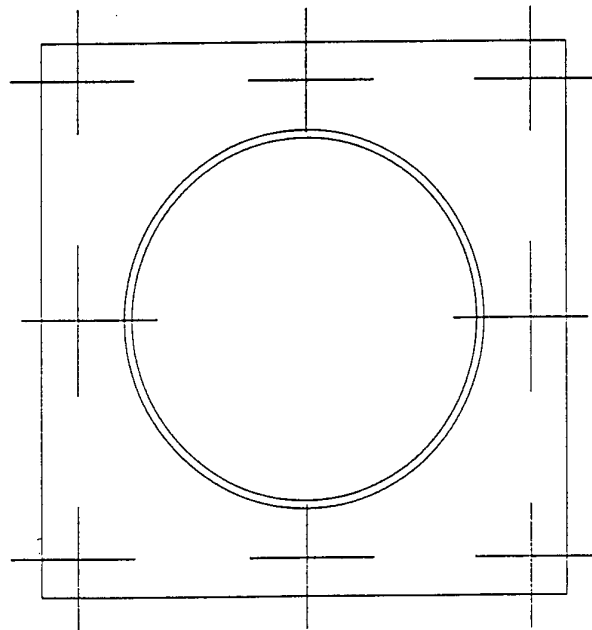
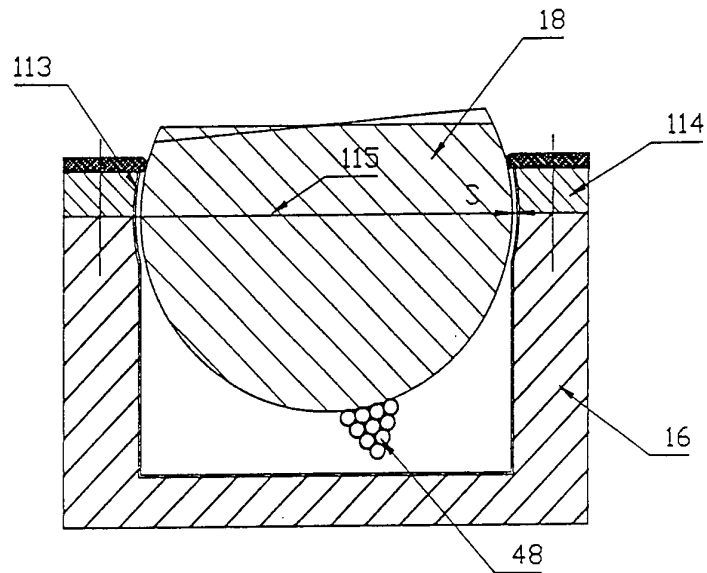


Fig. 14

ERSATZBLATT

7/10

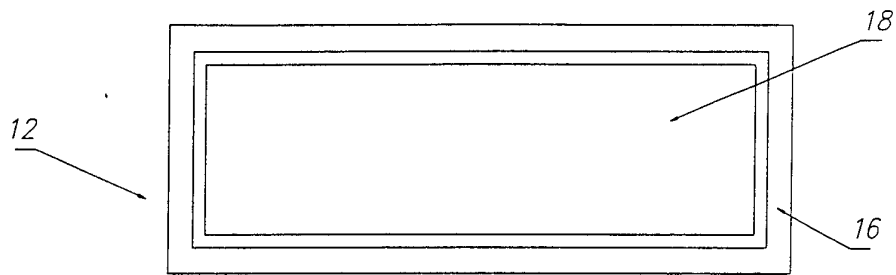


FIG. 15a

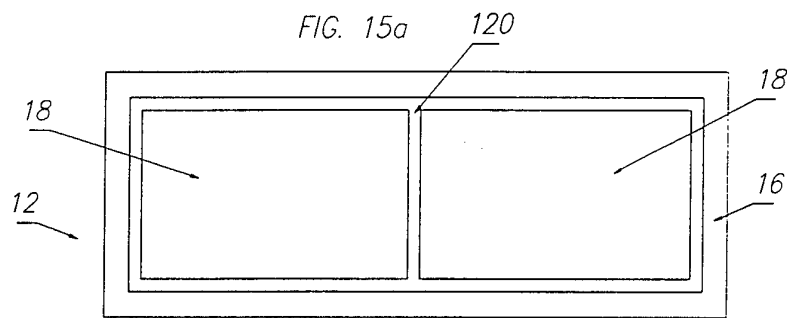


FIG. 15b

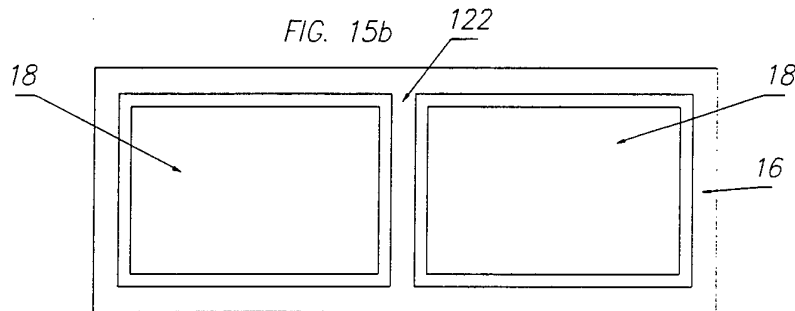


FIG. 15c

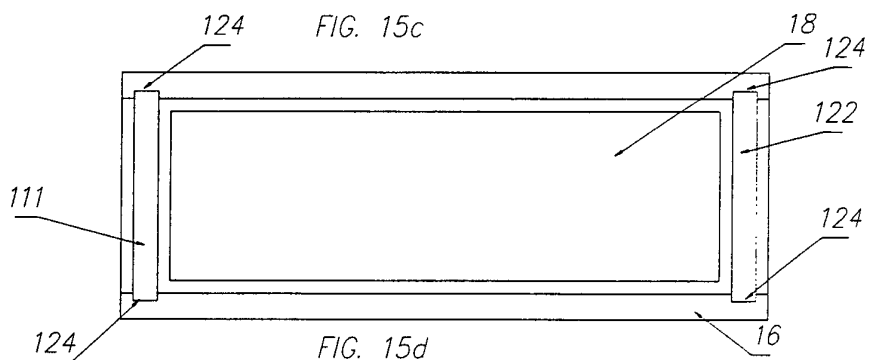


FIG. 15d

ERSATZBLATT

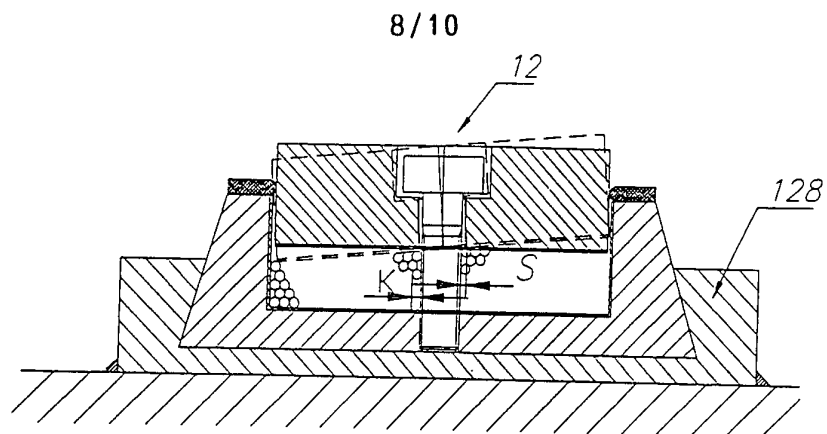


FIG. 16

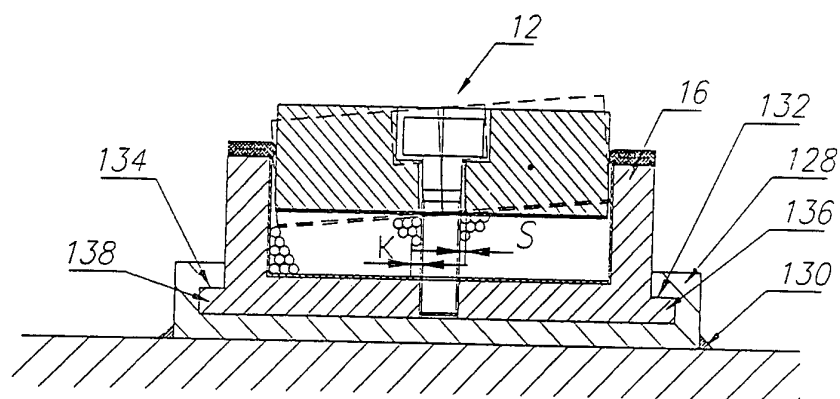


FIG. 17

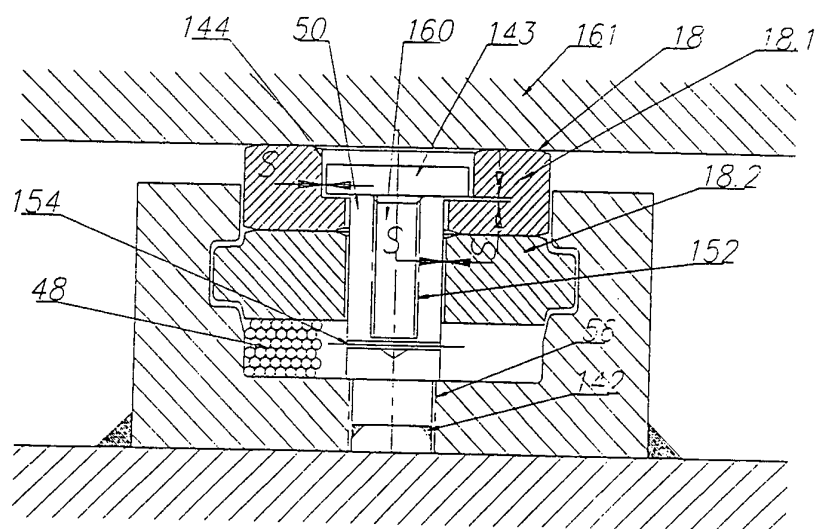


FIG. 18

ERSATZBLATT

Fig. 19

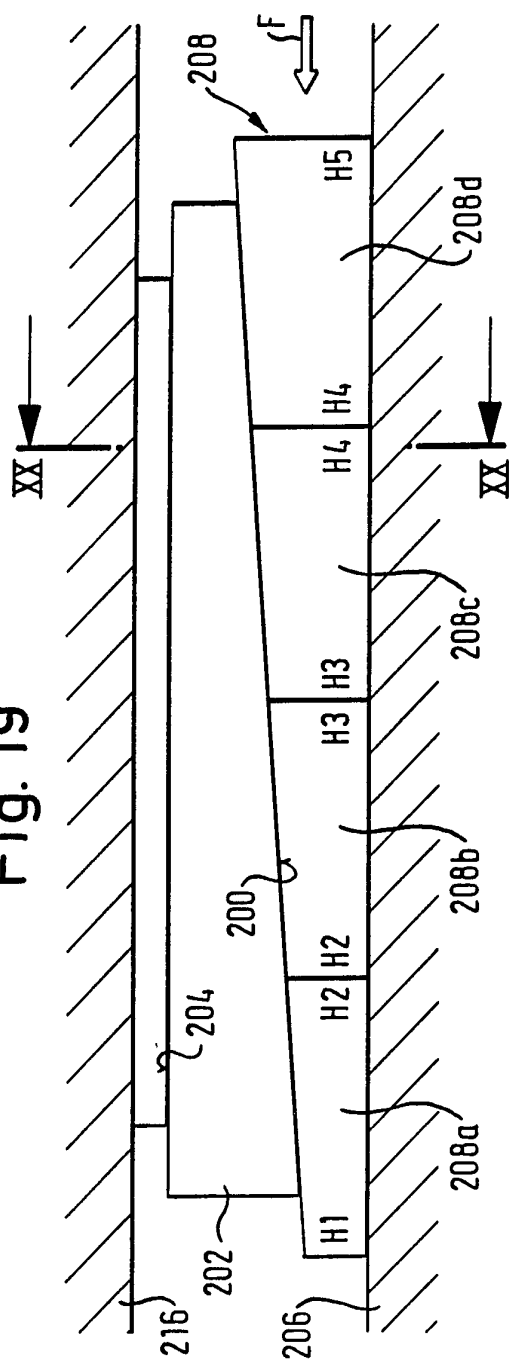


Fig. 20

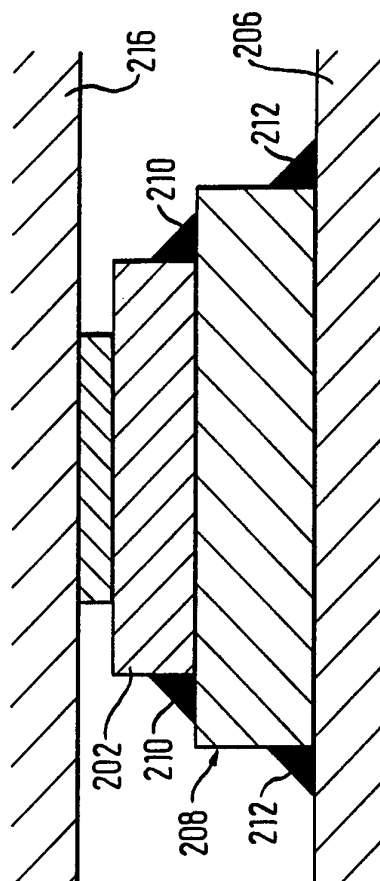
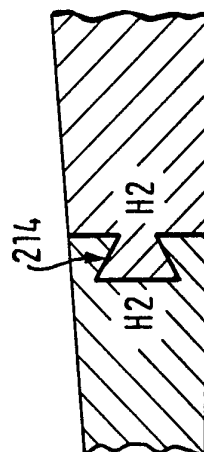
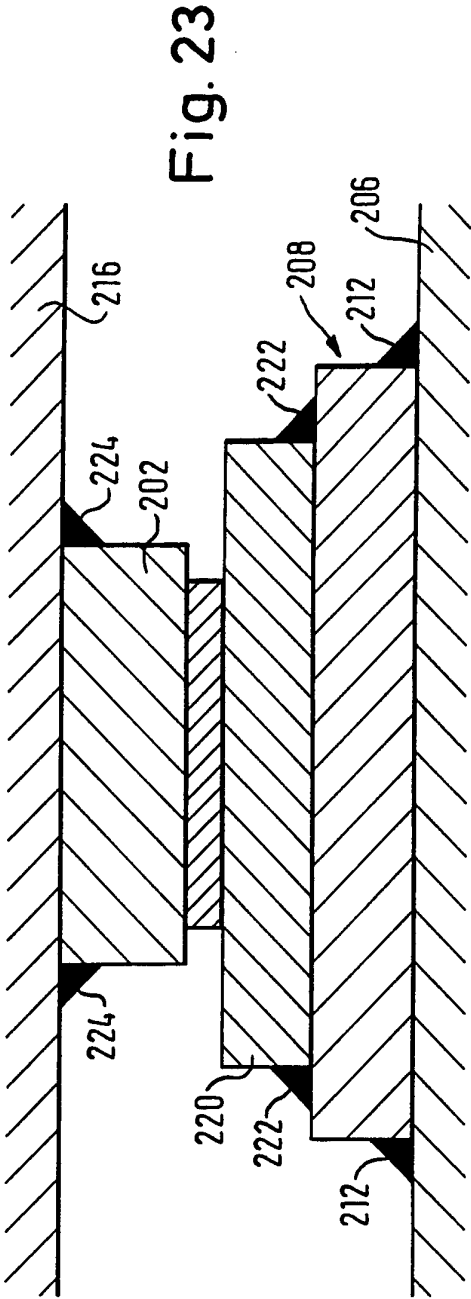
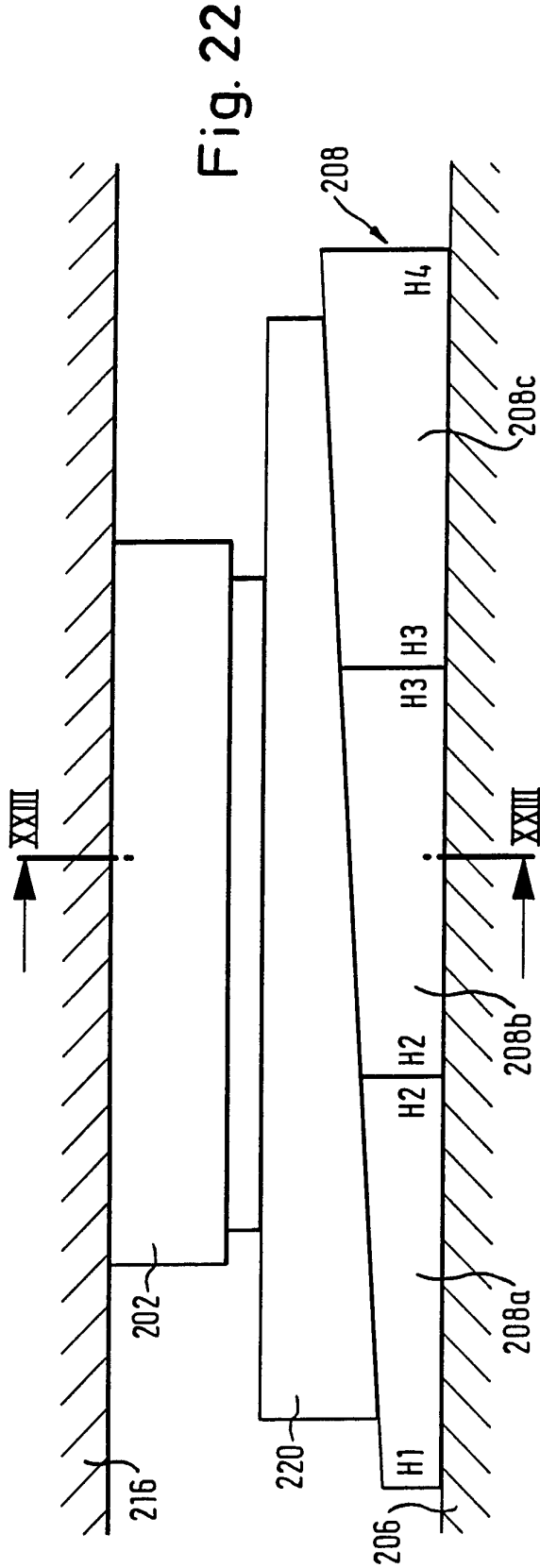


Fig. 21





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 93/03028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 F16C11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 F16C E04B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,1 976 983 (F. CHANDLER) 16 October 1934 see the whole document ---	1
A	FR,A,2 384 902 (C.G. DORIS) 20 October 1978 ---	
A	DE,A,29 31 522 (INTERATOM) 19 February 1981 -----	

☐ 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

25 March 1994

Date of mailing of the international search report

13.04.94

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

BEGUIN, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 93/03028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-1976983		NONE	
FR-A-2384902	20-10-78	FR-A- 2359248	17-02-78
		DE-A- 2732510	26-01-78
		GB-A- 1580957	10-12-80
		US-A- 4126010	21-11-78
		FR-A, B 2418839	28-09-79
DE-A-2931522	19-02-81	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 93/03028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 F16C11/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 F16C E04B

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,1 976 983 (F. CHANDLER) 16. Oktober 1934 siehe das ganze Dokument ---	1
A	FR,A,2 384 902 (C.G. DORIS) 20. Oktober 1978 ---	
A	DE,A,29 31 522 (INTERATOM) 19. Februar 1981 -----	

☐ 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

25. März 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13. 04.94

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

BEGIN, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In tionales Aktenzeichen
PCT/EP 93/03028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-1976983		KEINE	
FR-A-2384902	20-10-78	FR-A- 2359248	17-02-78
		DE-A- 2732510	26-01-78
		GB-A- 1580957	10-12-80
		US-A- 4126010	21-11-78
		FR-A, B 2418839	28-09-79
DE-A-2931522	19-02-81	KEINE	