



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(51) Int Cl.7: **E01B 2/00**

(21) Anmeldenummer: **02028634.0**

(22) Anmeldetag: **20.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Stog, Arnulf
80997 München (DE)**

(74) Vertreter: **Baronetzky, Klaus, Dipl.-Ing.
Splanemann Reitzner
Baronetzky Westendorp
Patentanwälte
Rumfordstrasse 7
80469 München (DE)**

(30) Priorität: **21.12.2001 DE 10163422
26.09.2002 DE 10244993**

(71) Anmelder: **Stog, Arnulf
80997 München (DE)**

(54) **Ausgleichskonstruktion**

(57) Bei einer Ausgleichskonstruktion zum überbrücken einer Fuge im Eisenbahnbau ist eine Ausgleichsplatte mit Lagern vorgesehen. Die Ausgleichsplatte ist im Wesentlichen drehbeweglich auf Überbauenden oder Überbauenden und einem Widerlager gelagert.

Die Lager sind gleit- oder elastisch beweglich ausgeführt, und jedes das Lager (14) weist ein Drehlager (28) und einen von diesem getrennten Elastikkörper (42) auf, der eine horizontale Ausdehnung hat, die insbesondere das Drehlager (28) überragt.

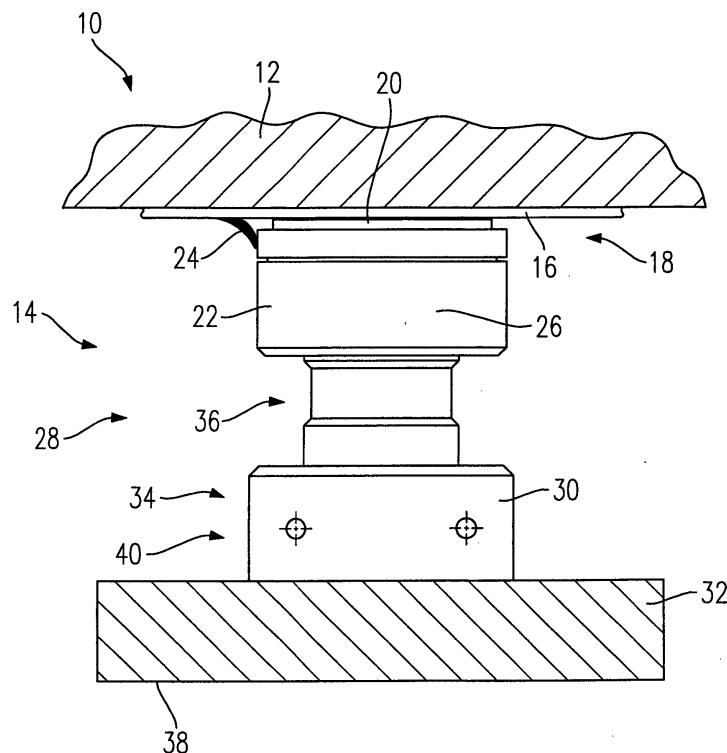


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ausgleichskonstruktion, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine derartige Ausgleichskonstruktion ist aus DE-OS 198 06 566 bekannt. Diese Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass auch bei Brücken größerer Länge die Fugenbewegungen aufgenommen werden können. Eine Ausgleichsplatte überbrückt die Fuge und insbesondere wird der kritische Endtangentialwinkel der Gleise, der erhebliche und gefährliche Abhebekräfte an den Schienenstützpunkten erzeugt, um ein Vielfaches reduziert.

[0003] Diese Lösung ist zwar im Grunde ausgesprochen günstig gegenüber den bislang bekannten Lösungen. Bei der Realisierung der sogenannten festen Fahrbahn, also einer schotterfreien Gleisverlegung, sind hohe Anforderungen an die Lager für die Ausgleichsplatte zu stellen. Andererseits dürfen die Kosten nicht zu stark erhöht werden, um die erwarteten Kostenvorteile der festen Fahrbahn gegenüber einer Schotterkonstruktion nicht ins Gegenteil zu verkehren.

[0004] Aus der genannten Offenlegungsschrift sind für die Lagerung der Ausgleichsplatte auf dem Überbau elastisch oder gleitend verschiebbliche Lager bekannt. Derartige Lager können beispielsweise als großvolumige Elastomerblöcke realisiert sein, oder durch eine Kombination aus einer Gleitscheibe und einem Gleitblech, die aufeinander ruhen und die gewünschten Bewegungen ausführen. Im Hinblick auf die zur Verfügung stehende Bauhöhe ist es erforderlich, die Höhe derartiger Lager auf beispielsweise weniger als 200 Millimeter begrenzt zu halten.

[0005] Ein Elastomerkörper, der unter Last steht, verhält sich hinsichtlich seiner Volumenänderung wie eine nicht-kompressible Flüssigkeit. Es ist bekannt, Elastomerkörper daher mit konkaven Seitenflächen herzustellen, so dass die Seitenflächen unter Belastung im Wesentlichen gerade sind. Bei entsprechend hoher Last entsteht eine recht weiche Lagerung mit der Möglichkeit der Horizontalverschiebung.

[0006] Andererseits sind derartige Elastomerlager hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit eingeschränkt. Die Materialbelastung und Verformung ist nicht unbeachtlich. Zudem entsteht gerade beim Betrieb einer derartigen Ausgleichsplatte im bahnhofsnahe Bereich mit häufigem Lastwechsel eine Walkarbeit, die gerade bei hohen Umgebungstemperaturen für das Elastomerlager belastend wirkt und die Dauerhaltbarkeit weiter reduziert, so dass die gewünschte Haltbarkeit von 20 Jahren bei derartigen Lösungen nicht erreichbar ist.

[0007] Ferner ist es im anderen Zusammenhang bekannt geworden, Elastomerlager mit eingelagerten horizontalen Platten zu versehen, die die Verformung reduzieren sollen. Zwar ist die Verformungsneigung eines derartigen Elastomerlagers geringer. Andererseits ist ein derartiges Lager gegenüber Scherkräften und anderen Kräften steifer, so dass die Belastung des Elastomer-

materials selbst noch höher wird.

[0008] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Ausgleichskonstruktion für den Eisenbahnbau gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die besonders dauerhaft ist, ohne den zu Verfügung stehenden Bauraum zu überschreiten, wobei dennoch die Kosten, insbesondere auch die Wartungskosten, gering sein sollen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgleichskonstruktion zeichnet sich durch die Realisierung eines Drehlagers aus. Besonders günstig ist es, wenn das Drehlager mit einem Gleitlager kombiniert ist. Ein Gleitlager kann bei Verwendung geeigneter Werkstoffe wie UHMW ausgesprochen langlebig sein, wobei durch die Kombination sichergestellt ist, dass die Gleitscheibe stets parallel zum Gleitblech geführt ist.

[0011] Ein Drehlager ist grundsätzlich in der Lage, Schrägstellungen zu kompensieren. Das Drehlager kann beispielsweise als Punktkippgleitlager ausgebildet sein. Ein derartiges Lager weist eine Gelenkpfanne und einen Gelenkkopf aus, die zueinander passen und gut druckbelastbar sind.

[0012] Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass durch die unmittelbar benachbarte Anordnung von Drehlager und Gleitlager Kippbewegungen der Ausgleichsplatte die Gleitbewegung nicht stören, sondern harmonisch und verzögerungsfrei vom Drehlager aufgenommen werden können. In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn der Haubenkörper Drehlager und Gleitlager verbindet und Drehbewegungen sowohl in Schienenlängsrichtung als auch in Schienenquerrichtung exakt geführt abgefangen werden können. Das erfindungsgemäße kombinierte Dreh- und Gleitlager bietet eine verschleißarme und exakte Führung, so dass eine zweiachsige Winkelanpassung ermöglicht ist.

[0013] Bevorzugt erstreckt sich dementsprechend eine Schwenkachse des erfindungsgemäßen Drehlagers um eine horizontale Richtung, während sich die andere Drehachse um die andere horizontale Richtung erstreckt.

[0014] Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass die Kombination eines Drehlagers mit einem Gleitlager die Möglichkeit der Höhenverstellbarkeit eröffnet. Dies stellt einen signifikanten Vorteil des erfindungsgemäß besonders günstigen Punktkippgleitlagers gegenüber sogenannten Kalottengleitlagern dar. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Kombination des Drehlagers mit dem Gleitlager liegt in der Schutzwirkung des Haubenkörpers. Der Haubenkörper erstreckt sich nahezu halbkreisförmig und bildet eine Haube, so dass er unverlierbar auf dem Drehlager gehalten ist. Der Überdeckungswinkel beträgt bevorzugt 120° bis 180° und insbesondere etwa 160°.

[0015] Die Höhenverstellbarkeit des Drehlagers er-

möglichst es auch, in Auflagerdruck sämtlicher für die Abstützung der Ausgleichsplatte erforderlicher Gleitlager gleich zu halten. Damit wird der Verschleiß der Gleitlager vergleichmäßig, so dass die Wartungskosten sinken.

[0016] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist zusätzlich unterhalb des Gleitlagers ein Elastikkörper vorgesehen, der das Drehlager horizontal überragt. Der Elastikkörper ist damit momentensicher und erlaubt es, die Ansprechverzögerung des Drehlagers so kompensieren, dass die gesamte Konstruktion wesentlich langlebiger wird.

[0017] Es versteht sich, das erfindungsgemäß die genaue Ausgestaltung des Elastikkörpers in weiten Bereichen an die Erfordernisse anpassbar ist. In vorteilhafter Ausgestaltung kann beispielsweise ein zusätzlicher sich vertikal erstreckender Elastikkörper vorgesehen sein, der auch Seitenkräfte elastisch aufnimmt.

[0018] Nachdem die Wesentlichen Lagerkräfte aber erfindungsgemäß durch die dauerhaft auslenkbaren Drehlager und gegebenenfalls das Gleitlager aufgenommen werden, ist die in den Elastikkörper eingeleitete Belastung deutlich, beispielsweise um eine Zehnerpotenz, geringer als bei der Verwendung reiner Elastomerlager.

[0019] Während der Elastikkörper bei Bedarf auch zwischen Ausgleichsplatte und Drehlager vorgesehen sein kann, ist es in erfindungsgemäß vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, den Elastikkörper in dem Lagerstuhl des Drehlagers zu integrieren.

[0020] Durch eine Höhenverstellbarkeit des Drehlagers lässt sich eine Einjustierung vor Ort auch bei schwierigen Einbausituationen realisieren.

[0021] Überraschend ist die erfindungsgemäß erforderliche Bauhöhe so gering, dass die Realisierung der erfindungsgemäßen Ausgleichskonstruktion auch bei knappen bauseitigen Dimensionierungen möglich ist. Beispielsweise kann die Bauhöhe 200 mm oder sogar weniger betragen. Bevorzugt ist hierzu die Kugeldruckschraube des Punktkippgleitlagers in dem Lagerkörper versenkt, und die Lagerkräfte werden über Stellmutter der Kugeldruckschraube, die Stützmutter, aufgenommen.

[0022] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele an Hand der Zeichnungen:

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Ausgleichskonstruktion in einer Ausführungsform;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Ausführungsform gemäß Fig. 1 jedoch in einer anderen Darstellung;

Fig. 3 eine Detailvergrößerung aus Fig. 2; und

Fig. 4 eine Draufsicht auf den unteren Teil des erfindungsgemäßen Lagers.

[0024] Eine Ausgleichskonstruktion 10 weist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eine Ausgleichsplatte 12 auf, die über mehrere Lager, von denen ein Lager 14 dargestellt ist, auf einem nicht dargestellten Brückenwiderlager oder Überbauende abgestützt ist.

[0025] Die Ausgleichsplatte 12 ist an ihrer Unterseite in den Bereichen, die abgestützt werden sollen, mit Gleitblech 16 versehen, das ein Teil eines Gleitlager 18 bildet.

[0026] Das Gleitlager 18 weist ferner eine Gleitscheibe 20 aus einem Kunststoff mit geringen Reibungskoeffizienten wie PTFE auf. Besonders günstig ist es, wenn die Gleitscheibe 20 aus ultrahochmolekularem Polyethylen besteht, das eine mit PTFE vergleichbaren Reibungskoeffizienten aufweist, jedoch wesentlich dauerhafter ist.

[0027] Die Gleitscheibe 20 ist auf einem Haubenkörper 22 aufgenommen, der eine Dichtlippe 24 abstützt, die über die Gleitscheibe 20 hinausgehend sich auf dem Gleitblech 16 abstützt. Der so gebildete Innenraum ist in an sich bekannter Weise mit Gleitmittel versehen, wobei es auch möglich ist, einen Gleitmittelvorrat für die Dauerschmierung bereitzustellen.

[0028] Der Haubenkörper 22 ist passend zu einer Kugeldruckschraube 26 ausgebildet. Die Kugeldruckschraube 26 und der Haubenkörper 22 bilden Gelenkkopf und Gelenkpfanne eines Drehlagers 28. Das Drehlager 28 ist über eine Verstellung der Kugeldruckschraube 26 höhenverstellbar. Hierzu ist eine Stützmutter 30 vorgesehen, die in eine Stützplatte 32 teilweise hineinragt und sich teilweise auf der Oberfläche der Stützplatte abstützt. Die Stützmutter 30 weist ebenso wie die Kugeldruckschraube 26 einen Sechskantbereich 34 und 36 auf, und durch eine Verstellung der relativen Winkelposition zwischen Kugeldruckschraube 26 und Stützmutter 30 ist die Höhe des Drehlagers 28 einstellbar.

[0029] Die Winkelpositionen lassen sich je über Fixierschrauben 38 und 40 einstellen, die bevorzugt versenkt ausgeführt sind.

[0030] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, in welcher Weise das erfindungsgemäße Lager 14 mit einem Elastikkörpers 42 versehen ist. Der Elastikkörper 42 erstreckt sich an der Unterseite der Stützplatte 40 praktisch über die gesamte Stützplatte hinweg. In an sich bekannter Weise besteht er aus Elastomermaterial und ist an seinen Randbereichen 44 in unbelasteten Zustand konkav ausgebildet.

[0031] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist die Unterseite 46 der Stützplatte 32 hierzu vollflächig ausgebildet, während bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 eine Durchtritts Ausnahme in Verlängerung der Kugeldruckschraube 26 vorgesehen ist. Es versteht sich, dass bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dennoch ein Elastikkörper vorgesehen sein kann, der sich

dann bevorzugt ringförmig erstreckt oder bei Bedarf auf mehrere Einzel-Elastikkörper aufgeteilt ist.

[0032] Wie auf Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Stützplatte 30 zusammen mit dem Elastikkörper 42 in einem Lagerkörper 48 aufgenommen. Der Lagerkörper 48 erstreckt sich im Wesentlichen napfförmig, und die Kombination aus der Stützplatte 32, dem Elastikkörper 42 und dem Lagerkörper 48 bildet einen Lagerstuhl 50 für das Lager 14.

[0033] Wie aus Fig. 2, aber auch aus Fig. 3, ersichtlich ist, ist zusätzlich ein vertikaler, ringförmiger Elastikkörper 52 vorgesehen, der der elastischen Abstützung von Horizontalkräften zwischen der Stützplatte 32 und dem Lagerkörper 48 dient. Auch der Elastikkörper 52 weist in unbelastetem Zustand konkave Seitenflächen auf.

[0034] Aus Fig. 3 ist ersichtlich, in welcher Weise die Elastikkörper 42 und 52 sich bei besonderen Belastungssituationen verformen können. Im Bereich der Fig. 3 oben ist der Zustand beider Elastikkörper 42 und 52 in unbelastetem Zustand dargestellt. Demgegenüber ist in Fig. 3 im unteren Bereich der Zustand der Elastikkörper 42 und 52 dargestellt, der erreicht wird, wenn eine Belastung der Brücke durch beispielsweise einen Zug eine Schrägstellung der Ausgleichsplatte einleitet. Bis die Kombination aus Haubenkörper 22 und Kugeldruckschraube 26 von der Haftreibung in die Gleitreibung übergeht, entstehen neben der Einfederung im Bereich des Lagerstuhls 50 Momente, die der erfindungsgemäße Elastikkörper auffangen kann.

[0035] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 werden die Momente sowohl durch den Elastikkörper 42 als auch partiell durch den Elastikkörper 52 aufgenommen, und nach Ansprechen der Drehlager 28 erfolgt in an sich bekannter Weise eine Rückstellung hinsichtlich der Aufnahme von Momenten, jedoch nicht hinsichtlich der Einfederung. Dieses kurzzeitige Überschwingen erlaubt es andererseits, sicher zu verhindern, dass das Gleitlager durch die Schrägstellung zerstört oder mindestens stark abgenutzt wird. Ein besonderes Belastungsproblem bei Ausgleichsplatten für Eisenbahnbrücken ist es, dass die Lasteinleitung plötzlich erfolgt und dann als kombinierte Bewegung vorliegt, also sowohl ein Ansprechen des Gleitlagers als auch des Drehlagers verlangt. Erfindungsgemäß wird genau dieser Belastungssituation durch den Elastikkörper Rechnung getragen.

[0036] Aus Fig. 4 ist eine Draufsicht auf den Lagerkörper 48 ersichtlich. Der Lagerkörper 48 ist mit vier Schraubbolzen 54 an dem Überbau oder dem Widerlager befestigt. In einer kreisrunden Ausnehmung ruht die über die Elastikkörper 42 und 52 abgestützte Stützplatte 32.

[0037] In Fig. 4 ist ferner die Ausnehmung 56 dargestellt, in welcher die Stützmutter 30 der Kugeldruckschraube 26 teilweise aufgenommen ist.

Patentansprüche

1. Ausgleichskonstruktion zum Überbrücken einer Fuge im Eisenbahnbau, mit einer Ausgleichsplatte und Lagern für diese, über welche die Ausgleichsplatte auf Überbauenden oder einem Überbauende und einem Widerlager, insbesondere einer Brücke, drehbeweglich gelagert ist, wobei die Lager gleit- oder elastisch beweglich ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (14) ein Drehlager (28) und ein Gleitlager (18) aufweist.
2. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager (18) zwischen dem Drehlager (28) und der Ausgleichsplatte (12) ausgebildet ist.
3. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehlager (28) als höhenverstellbares Lager ausgebildet ist.
4. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehlager (28) als Punktkippgleitlager ausgebildet ist.
5. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager (18) oberhalb des Drehlagers (28) in an sich bekannter Weise aus einer Gleitscheibe (20) besteht, die auf Gleitblechen (16) gleitet, wobei die Gleitscheibe (20) insbesondere aus ultrahoch molekularen Polyethylen gefertigt ist.
6. Ausgleichskonstruktion nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager (18) gekammert ist und insbesondere eine Dichtlippe sich über die Gleitscheibe (20) hinweg zu dem Gleitblech (16) erstreckt und auf diesem gleitet.
7. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Haubenkörper (22) und eine Kugeldruckschraube (26) des Drehlagers (28) ein Kugelgelenk bilden, dessen Lagerfläche einen Winkel von 120° bis 180°, insbesondere etwa 160° einnehmen.
8. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Elastikkörper (42) sich im Wesentlichen platten- oder schichtförmig unter dem Drehlager (28) erstreckt.
9. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehlager (28) eine Kugeldruckschraube (26) aufweist, die in einer Stützmutter (30) gelagert

ist, über welche das Drehlager höhenverstellbar ist.

10. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elastikkörper als Teil eines Lagerstuhls (50) des Drehlagers (28) ausgebildet ist und zwischen einer Stützplatte (32) und einem Lagerkörper (48) im Wesentlichen vollflächig aufgenommen ist. 5
11. Ausgleichskonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehlager (28) auf dem Elastikkörper abgestützt ist, der insbesondere aus Elastomer besteht. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

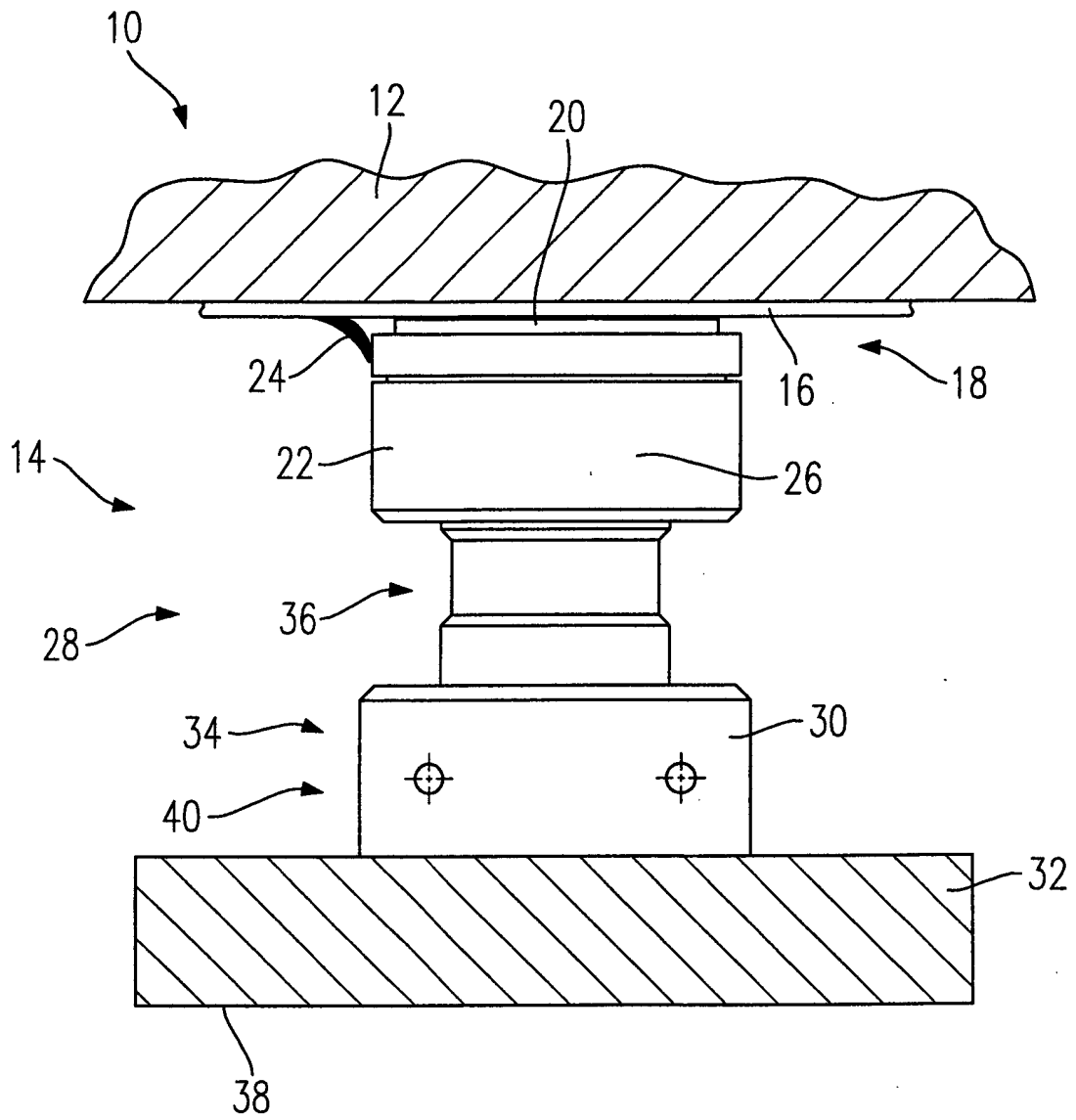


Fig. 1

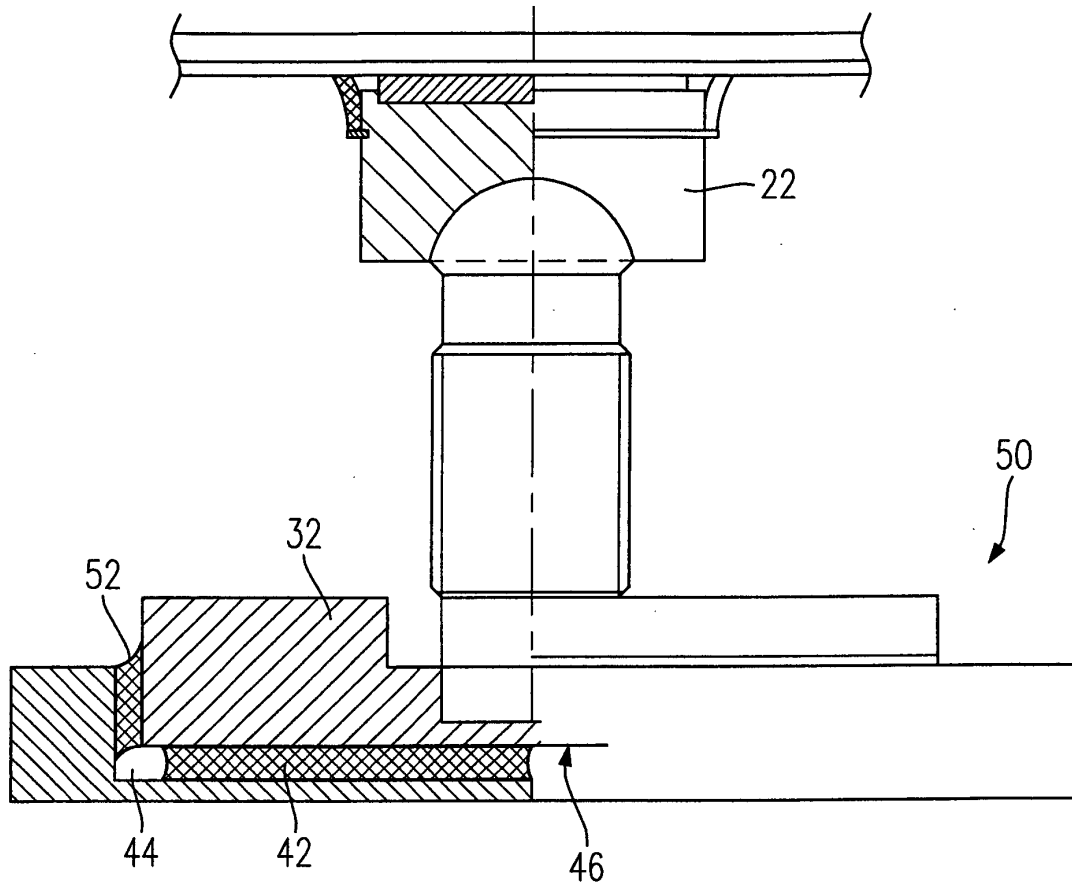


Fig. 2

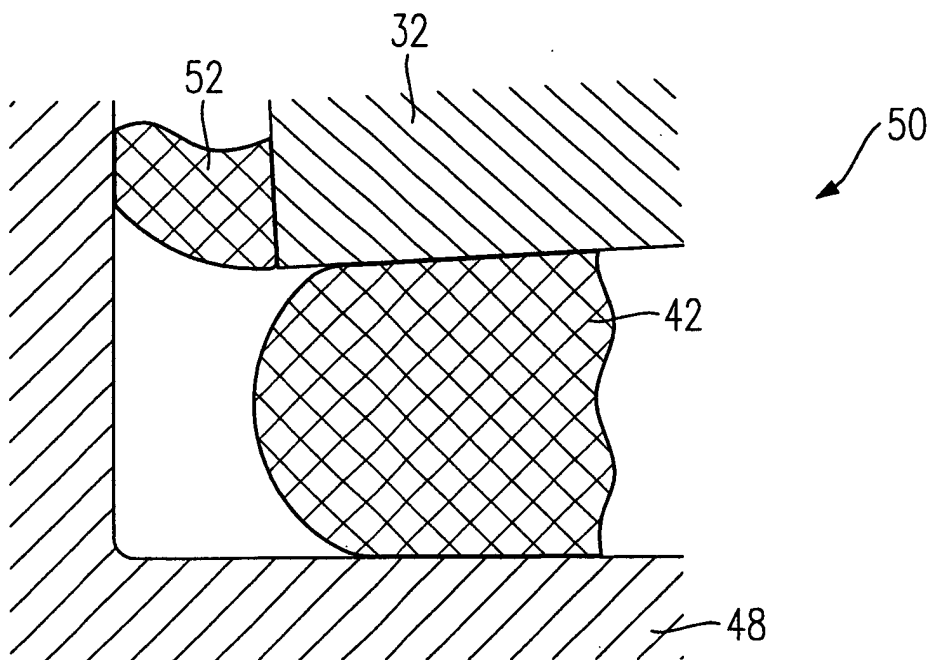
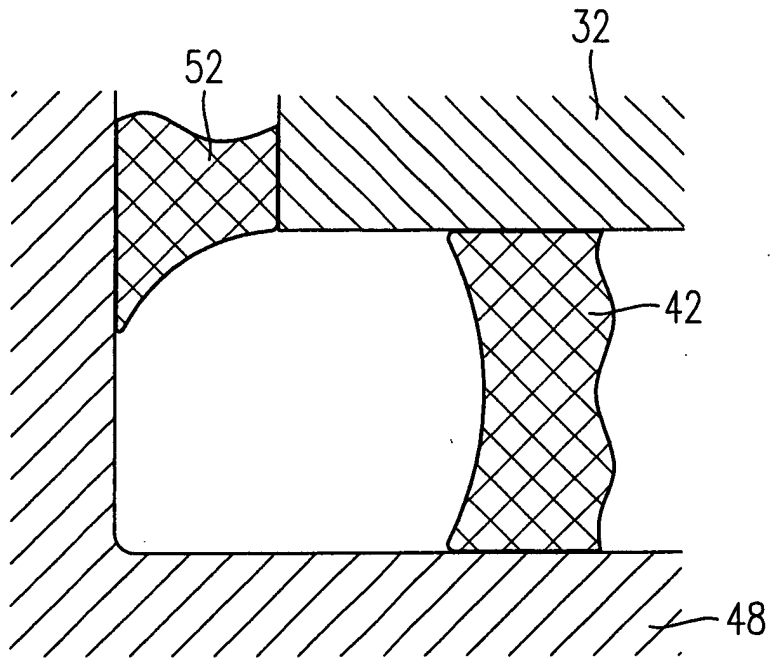


Fig. 3

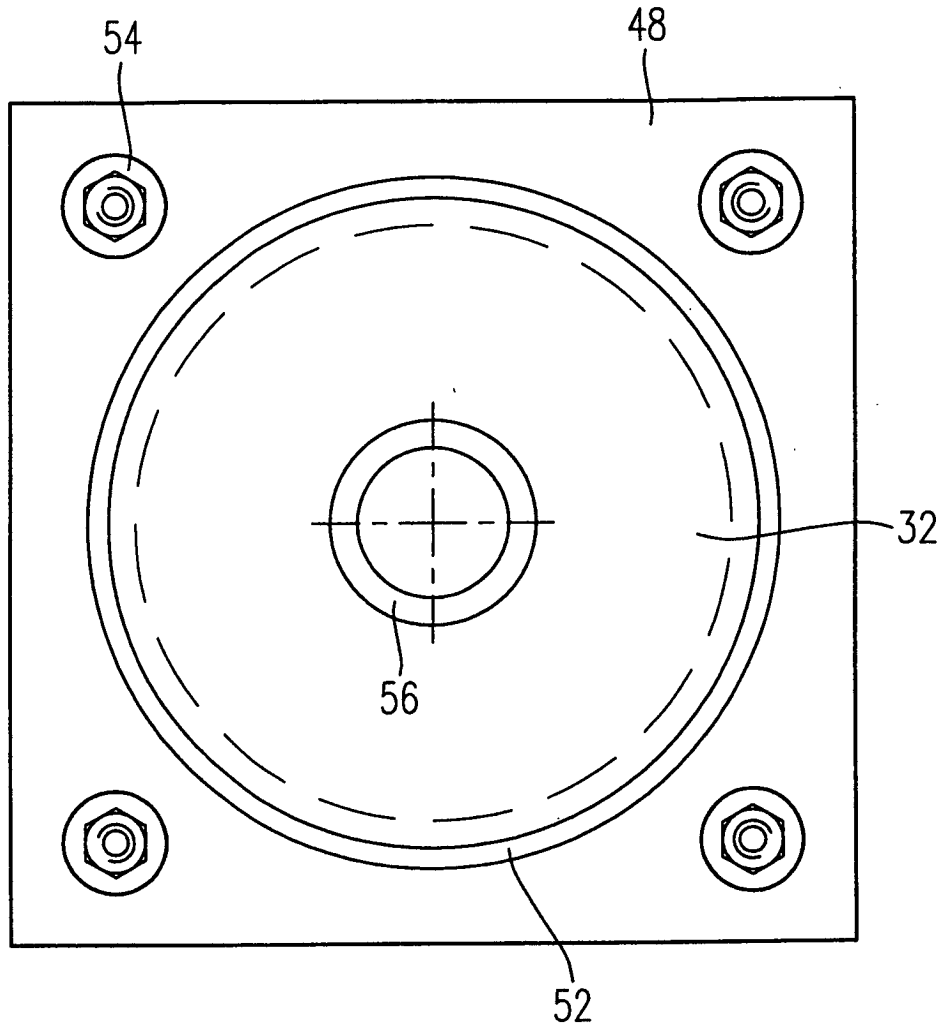


Fig. 4