



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 06. 09. 1950

(11) DD 301 409 A7

5(51) F 16 F 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 16 F / 222 949 7 (22) 25. 07. 80 Datum des Erteilungsbeschlusses: 30. 07. 81
(45) 24. 12. 92

(72) Bernhardt, Hansdieter, Liebertwolkwitzer Straße 39, O - 7027 Leipzig; Kiefel, Werner, Dr.-Ing.;
Mittelbach, Jürgen; Schicke, Leo, Dipl.-Ing.; Schwesinger, Rolf; Thalmann, Peter, Dipl.-Ing.;

Volland, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing., DE
(73) siehe (72)

(54) **Einstellbarer Stoß- und Schwingungsisolator für kardanisch aufgehängte Systeme mit großen Massen**

(57) Die Erfindung betrifft einen einstellbaren Stoß- und Schwingungsisolator für kardanisch aufgehängte, zu schützende Objekte und Personen aufnehmende Systeme mit großen Massen. Durch sie sollen die durch Verwendung mechanischer Druckfedern bedingten Nachteile vermieden und ein Stoß- und Schwingungsisolator geschaffen werden, der bei einfachem Aufbau, weniger Platzbedarf und verringerter Masse eine große Variierung der Belastung des Systems ohne bauliche Veränderungen, eine stufenlose Einstellung des Niveaus sowie eine wirksame Dämpfung der Schwingungen des Systems ermöglicht. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß sich das System über ein kardanisches Lager am Gehäuse einer hydraulischen Zugfeder abstützt, wobei das Kolbenteil mit dem kleineren Querschnitt über eine Zugstange/Seil sowie ein kardanisch bewegliches und axial elastisches Gummi-Metall-Element an einem Deckenflansch angelenkt ist. Fig. 1

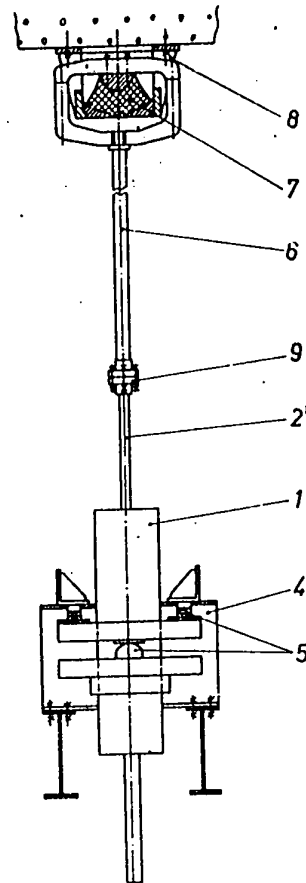


Fig. 1

Erfindungsansprüche:

1. Einstellbarer Stoß- und Schwingungsisolator für kardanisch aufgehängte Systeme mit großen Massen, bestehend aus einer in einem Gehäuse befindlichen Feder, die über eine Zugstange und ein Gummi-Metall-Element mit einem Deckenflansch verbunden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß das System mit seiner Anlenkung (4) über ein kardanisches Lager (5) am Gehäuse (3) einer hydraulischen, einen durchgehenden Kolben (2) aufweisenden Zugfeder (1) befestigt ist, wobei der Kolben (2) aus zwei Teilen mit verschiedenen großen Querschnitten besteht und der Kolbenteil (2') mit dem kleineren Querschnitt mit der Zugstange (6) verbunden ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kolben (2) der hydraulischen Zugfeder (1) durch Führungsbuchsen (10) beidseitig im Gehäuse (3) geführt ist und jede Führungsbuchse (10) durch einen Gewinding (11) im Gehäuse (3) gehalten ist, während nach innen zu sich eine Zwischenscheibe (12) und eine Ringscheibe (13) an die Führungsbuchse (10) anschließen, wobei der Kolben (2) im Bereich der Führungsbuchse (10) von einer Gleitbuchse (14) und im Bereich der Zwischenscheibe (12) von einem mit radialem Spiel in der Zwischenscheibe (12) angeordnetem Gleitring (15) unmittelbar umgeben ist, während in der Ringscheibe (13) sowohl die Kolbendichtung (16) als auch die Gehäusedichtung (17) angeordnet sind.
3. Einrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Gehäuse (3) der hydraulischen Zugfeder (1) ein Druckübersetzer (18) als Hochdruckteil einer Niveaustelleinrichtung angebaut ist, darüber ein entsperbares Rückschlagventil (19) mit dem Flüssigkeitsraum (20) der hydraulischen Zugfeder (1) verbunden ist.
4. Einrichtung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die hydraulische Zugfeder (1) mit Flüssigkeiten unterschiedlicher Kompressibilität gefüllt ist.
5. Einrichtung nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß mittig des Kolbens (2) der hydraulischen Zugfeder (1) eine konstante oder geschwindigkeitsproportionale Dämpfungseinrichtung (21) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen einstellbaren Stoß- und Schwingungsisolator für kardanisch aufgehängte, zu schützende Objekte und Personen aufnehmende Systeme mit großen Massen. Er dient der passiven Abminderung hoher dynamischer Beschleunigungserregungen mit großen Verschiebungen und der Isolation hochfrequenter Schwingungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die für das genannte Anwendungsgebiet verwendeten Einrichtungen bestehen aus parallel angeordneten vertikalen Einheiten, die mehrere mechanische Druckfedern aufweisen. Die Systeme stützen sich mit ihrem Gehäuse auf den Druckfedern ab, während die unteren Enden dieser Druckfedern mittels einer Traverse miteinander verbunden sind. Die Traverse ist über eine Gummifeder an einem Drahtseil aufgehängt.

Die Nachteile dieser Einrichtung bestehen darin, daß bei Systemmassen über 8... 10Mp die Masse und die Abmessungen der Einrichtung, bedingt durch das verfügbare Arbeitsvermögen der mechanischen Druckfedern, stark ansteigen. Durch zahlreiche ungeschmiert gegeneinander sich bewegende Teile ist das System stark hysteresebehaftet, wodurch die statische Einstellung bestimmter Systemlagen ungenau ist, bzw. die nach einem Schwingungsvorgang von dem System eingenommene Lage weicht von der Ausgangslage beträchtlich ab. Für eine Dämpfung des Systems, die gewöhnlich hydraulisch ausgeführt ist, muß eine entsprechende Baueinheit zusätzlich vorgesehen werden. Die Steigung der Federkennlinie des Systems ist durch die fest eingebauten mechanischen Druckfedern konstant; Veränderungen durch Beeinflussung der Vorspannung bedingen zusätzliche konstruktive und bauliche Maßnahmen sowie evtl. Umrüstungen, wobei bei Erhöhung der Vorspannung eine Verkürzung des Federweges eintritt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, den Platzbedarf und die Masse des Stoß- und Schwingungsisolators zu verringern. Durch die erfindungsgemäße Lösung soll eine große Variierung der Belastung des Systems möglich sein, ohne daß bauliche Veränderungen an der Einrichtung vorgenommen werden müssen. Eine stufenlose Einstellung des Niveaus des Systems muß gegeben sein, und im Erregungsfall müssen die Schwingungen des Systems durch eine geeignete Dämpfungseinrichtung in kurzer Zeit beendet sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die durch Verwendung mechanischer Druckfedern bedingten Nachteile zu vermeiden und den damit im Zusammenhang stehenden komplizierten Aufbau eines Stoß- und Schwingungsisolators zu vereinfachen. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß sich das System mit den zu schützenden Objekten und Personen über ein kardanisches Lager am Gehäuse einer hydraulischen, einen durchgehenden Stufenkolben aufweisenden Zugfeder abstützt. Das Kolbenteil mit dem kleineren Querschnitt ist über eine Zugstange oder ein Seil sowie ein kardanisch bewegliches und axial elastisches Gummi-Metall-Element an einem Deckenflansch angelenkt.

Der Stufenkolben der hydraulischen Zugfeder ist durch Führungsbuchsen beidseitig im Gehäuse geführt. Die Führungsbuchsen wiederum sind durch Gewinderinge im Gehäuse gehalten. An die Führungsbuchsen schließen sich nach innen zu eine Zwischenscheibe und eine Ringscheibe an. Der Stufenkolben ist im Bereich der Führungsbuchsen von einer Gleitbuchse und im Bereich der Zwischenscheiben von einem mit radialem Spiel in der Zwischenscheibe angeordnetem Gleitring unmittelbar umgeben. In der Ringscheibe sind sowohl die Kolbendichtung als auch die Gehäusedichtung angeordnet.

Am Gehäuse der hydraulischen Zugfeder ist ein Druckübersetzer als Hochdruckteil einer Niveaustelleinrichtung angebaut. Er ist über ein entsperbares Rückschlagventil mit dem Flüssigkeitsraum der hydraulischen Zugfeder verbunden.

Die hydraulische Zugfeder kann mit Flüssigkeiten unterschiedlicher Kompressibilität gefüllt sein.

Mittig des Stufenkolbens der hydraulischen Zugfeder ist eine konstante oder geschwindigkeitsproportionale Dämpfungseinrichtung angeordnet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dabei zeigen

Fig. 1: den erfindungsgemäßen Stoß- und Schwingungsisolator und
Fig. 2: einen Schnitt durch die hydraulische Zugfeder des Stoß- und Schwingungsisolators.

Der Stoß- und Schwingungsisolator besteht im wesentlichen aus einer hydraulischen Zugfeder 1 mit einem durchgehenden Stufenkolben 2. Das zu schützende System stützt sich am Gehäuse 3 der hydraulischen Zugfeder 1 mit seiner Anlenkung 4 über ein kardanisches Lager 5 ab. Das Kolbenteil 2' des Stufenkolbens 2 mit dem kleineren Querschnitt ist über eine Zugstange 6 sowie ein kardanisch bewegliches und axial elastisches Gummi-Metall-Element 7 an einem Deckenflansch 8 angelenkt. Die Zugstange 6 kann zur Anpassung an die baulichen Gegebenheiten beliebig lang ausgeführt werden. Vertikaler Maßversatz wird durch eine Flanschverbindung 9 ausgeglichen.

Der Stufenkolben 2 der hydraulischen Zugfeder 1 wird durch Führungsbuchsen 10 beidseitig im Gehäuse 3 geführt, und jede Führungsbuchse 10 wird durch einen Gewindering 11 im Gehäuse 3 gehalten. An die Führungsbuchsen 10 schließen sich nach innen zu eine Zwischenscheibe 12 und eine Ringscheibe 13 an. Im Bereich der Führungsbuchsen 10 ist der Stufenkolben 2 von einer Gleitbuchse 14 und im Bereich der Zwischenscheiben 12 von einem Gleitring 15 unmittelbar umgeben.

Die Gleitringe 15 sind mit radialem Spiel in der Zwischenscheibe 12 angeordnet. In den Ringscheiben 13 befinden sich sowohl die Kolbendichtung 16 als auch die Gehäusedichtung 17. Die Kombination Führungsbuchse 10 mit Gleitbuchse 14 und Kolbendichtung 16 ist so ausgebildet, daß ein radialer Versatz zwischen den abzudichtenden Teilen keinen Einfluß auf den Dichtspalt hat. Die Gleitringe 15 schützen die Kolbendichtung 16 vor Extrusionsverschleiß. Lagefehler zwischen der Gleitbuchse 14 und dem Stufenkolben 2 beeinflussen den Dichtspalt nicht, da die Lage des Gleitringes 15 vom Stufenkolben 2 bestimmt wird. Eventuellen Änderungen der Lage zwischen den geführten Teilen während der Bewegung kann der Gleitring 15 folgen.

Die für das Halten der angelenkten Systemmasse notwendige Kraft wird aus dem Querschnittsprung des Stufenkolbens 2 und dem Druck, unter dem die Flüssigkeit der hydraulischen Zugfeder 1 steht, gebildet. Entsprechend dem geforderten Federweg ist die Länge des Gehäuses 3 ausgeführt. Am Gehäuse 3 ist ein Druckübersetzer 18 als Hochdruckteil einer Niveaustelleinrichtung angebaut, der über ein entsperbares Rückschlagventil 19 mit dem Flüssigkeitsraum 20 der hydraulischen Zugfeder 1 verbunden ist.

Als Niederdruck-Ölversorgungsstation kann eine sowohl stationär zentral angeordnete als auch fahrbare periphere Einrichtung dienen. Das Füllen der hydraulischen Zugfeder 1 mit Flüssigkeit sowie das Ablassen der Flüssigkeit erfolgt, über die Niveaustelleinrichtung. Durch entsprechendes Aufpumpen erhält die hydraulische Zugfeder 1 das erforderliche Druckniveau, wodurch einfach und stufenlos das zu schützende System in der Mittellage ausgerichtet und Belastungsänderungen angepaßt werden kann. Ebenso kann eine Veränderung der Federkennlinie durch Beaufschlagung mit unterschiedlichen Innendrückerfolgen.

Eine weitere Möglichkeit der Veränderung der Federkennlinie besteht im Einsatz von Flüssigkeiten unterschiedlicher Kompressibilität.

Zur Dämpfung der hydraulischen Zugfeder 1 ist in der Mitte des Stufenkolbens 2 eine geschwindigkeitsproportionale Dämpfungseinrichtung 21 angeordnet.

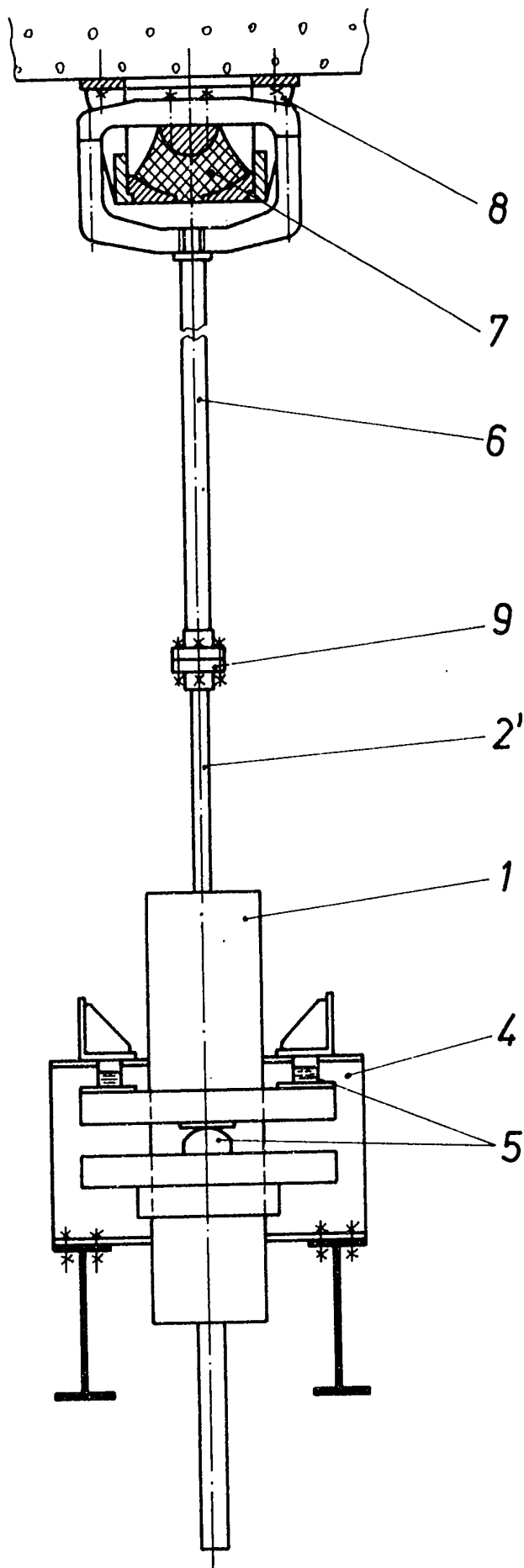


Fig. 1

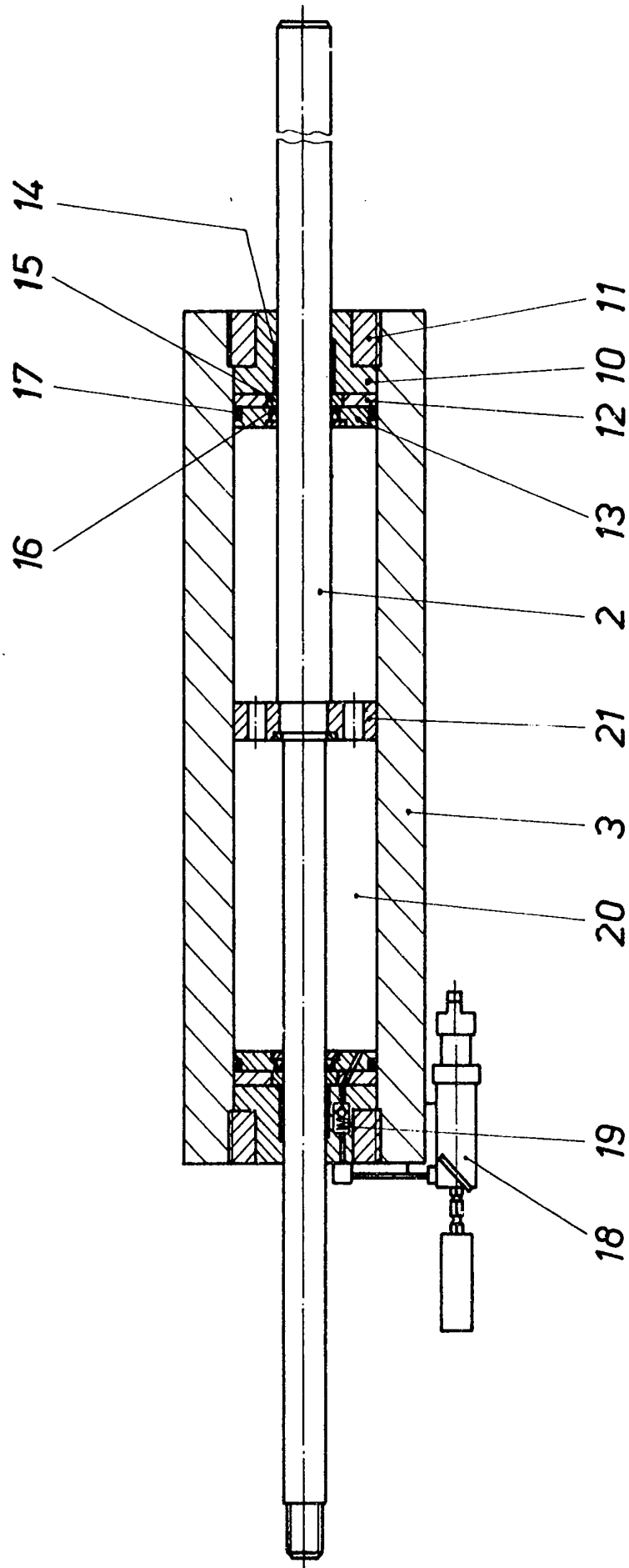


Fig. 2