



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 402 186 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 613/95

(51) Int.Cl.⁶ : **B60R 19/34**

(22) Anmeldetag: 6. 4.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1996

(45) Ausgabetag: 25. 2.1997

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1755006A1 DE 2123944A1

(73) Patentinhaber:

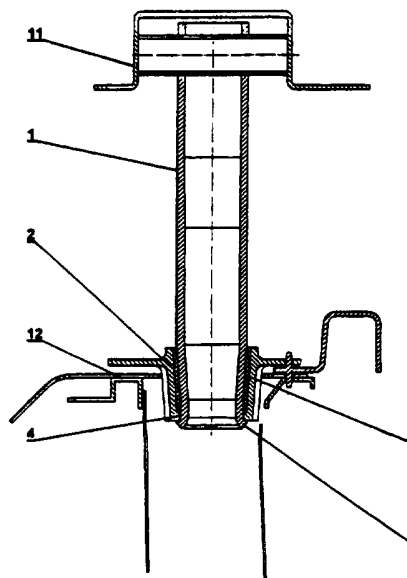
EUROMOTIVE GES.M.B.H.
A-5282 RANSHOFEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

GARNWEIDNER PETER
LAMPRECHTSHAUSEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUR AUFNAHME VON STOSSENERGIE

(57) Vorrichtungen zur Aufnahme von Stoßenergie, wobei bei einem Stoß zwei koaxial zueinander angeordnete, parallel zur Stoßrichtung liegende Rohre ineinander geschoben werden, wobei eines der beiden Rohre (1,2) entweder verengt oder erweitert wird, wobei ein kegelstumpffartiger Bereich des inneren Rohres von einem kegelstumpffartigen Bereich des äußeren Rohres umschlossen wird und in diesem Bereich eine kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) aus einem Material angeordnet wird, welches gegenüber jenem der beiden Rohre, welches beim Stoß verformt wird, eine in engen Grenzen vorhersagbare Reibung aufweist.



AT 402 186 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Stoßenergie.

Die Vorrichtung soll zwischen einem den Stoß aufnehmenden Bauteil (einem Bauteil auf welchen der Stoß trifft) und einem Bauteil, welcher vor dem Stoß geschützt werden soll, angebracht werden. Typischerweise kann der Bauteil, welcher den Stoß aufnimmt, der Stoßfänger eines Automobils sein. Der vor dem Stoß zu schützende Bauteil ist dann die Rahmenkonstruktion des Automobils.

Die Vorrichtung zur Aufnahme von Stoßenergie erlaubt im Falle eines Stoßes eine Relativbewegung des den Stoß aufnehmenden Bauteiles auf den vor dem Stoß zu schützenden Bauteil zu. Sie setzt dieser Relativbewegung aber eine Widerstandskraft entgegen. Maximale Schutzwirkung wird dann erzielt, wenn die Widerstandskraft während der ganzen Relativbewegung möglichst knapp unter jener Maximalkraft liegt, mit welcher der vor dem Stoß zu schützende Bauteil belastet werden kann, ohne beschädigt zu werden.

Die die o.g. Relativbewegung beschreibende kraft-Weg-Kennlinie sollte daher in ihrer Höhe möglichst exakt vorherbestimmbar, horizontal verlaufen.

Vorrichtungen zur Aufnahme von Stoßenergie sind beispielsweise aus der EP 486058 A1 und der DE 4238631 A1 bekannt. Entsprechend beiden Schriften werden im Falle eines Stoßes zwei koaxial zueinander und parallel zur Stoßrichtung angeordnete Metallrohre ineinander geschoben.

Bis auf einen kegelstumpfförmig verengten Bereich an jener Stirnseite, mit der das innere Rohr im äußeren Rohr steckt, ist der Außendurchmesser des inneren Rohres größer als der Innendurchmesser des äußeren Rohres. Der Teil des äußeren Rohres, welcher den kegelstumpfförmig verjüngten Bereich des inneren Rohres umschließt, weist einen zum inneren Rohr passenden kegelstumpfförmig erweiterten Innendurchmesser auf. Beim Ineinanderschieben der beiden Rohre wird entweder das äußere Rohr aufgeweitet oder das innere Rohr verengt. Die Stoßenergie wird abgebaut, indem ein Rohr umgeformt wird und indem Reibungswärme an der Gleitfläche zwischen den beiden Rohren erzeugt wird.

Nachteilig an diesen vorbekannten Ausführungsformen ist, daß die Höhe der Reibungskraft zwischen den beiden Rohren nur sehr ungenau vorausgesagt werden kann. Sie ist stark vom Ausmaß und von der Beschaffenheit, von eventueller Korrosion oder Verschmutzung der Oberflächen der beiden Rohre abhängig. Insbesondere dann, wenn bei der Relativbewegung die Oberflächen der Rohre an einzelnen Stellen aufgerissen werden, kann die Reibung sehr stark ansteigen. Das ist insbesondere bei Verwendung von Aluminiumrohren, welche sich aus vielen Gründen anbietet, eine Gefahr.

Die resultierende Kraft, welche dem Ineinanderschieben der beiden Rohre entgegenwirkt, darf auf keinen Fall größer sein als jene Kraft, welcher der zu schützende Bauteil gerade noch standhält. Die Vorrichtung zur Aufnahme von Stoßenergie wird daher so ausgelegt, daß die Widerstandskraft nur bei maximaler Reibung wie gewünscht nahe an die zulässige Höchstkraft heranreicht. Bei zumeist niedrigerer Reibung ist die Widerstandskraft und damit die absorbierte Stoßenergie und mit dieser die Schutzwirkung unbefriedigend gering.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, die bekannten Vorrichtungen zur Aufnahme von Stoßenergie nämlich solche bei denen

- zwei koaxial angeordnete, parallel zur Stoßrichtung liegende Rohre ineinander geschoben werden, wobei der bezüglich der Relativbewegung zum äußeren Rohr hinten liegende Teil des inneren Rohres einen größeren Außendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des bezüglich der Relativbewegung zum inneren Rohr hinten liegende Teil des äußeren Rohres, wobei das innere Rohr einen Bereich aufweist, in welchem sich sein Außendurchmesser kegelstumpfförmig verengt, wobei die kleinere Querschnittsfläche dieses Kegelstumpfes bezüglich der Richtung der Relativbewegung zum äußeren Rohr vorne liegt, wobei das äußere Rohr einen Bereich aufweist in welchem sich sein Innendurchmesser kegelstumpfförmig erweitert, wobei die größere Querschnittsfläche des Kegelstumpfes bezüglich der Relativbewegung zum inneren Rohr vorne liegt und wobei der kegelstumpfförmige Bereich des inneren Rohres vom kegelstumpfförmigen Bereich des äußeren Rohres umschlossen wird,
- so zu verbessern, daß die Höhe der resultierende Kraft, welche dem Ineinanderschieben der beiden Rohre entgegenwirkt, exakter vorhersehbar wird.

Die Aufgabe wird gelöst, indem in jenem Bereich zwischen den beiden Rohren, in welchem der kegelstumpfförmige Bereich des inneren Rohres vom kegelstumpfförmigen Bereich des äußeren Rohres umschlossen wird, eine Zwischenlage aus einem Material angeordnet wird, welches zumindest gegenüber jenem der beiden Rohre, welches beim Stoß verformt wird (verengt oder erweitert) eine in engen Grenzen vorhersagbare Reibung aufweist.

Unter „eine in engen Grenzen vorhersagbare Reibung“ ist gemeint, daß der Kraftbereich in welchem die Reibungskraft zwischen der Zwischenlage und dem Rohr, welches verformt wird, schwanken kann, wesentlich kleiner ist als jener Kraftbereich in welchem die Reibungskraft zwischen innerem und äußeren Rohr schwanken könnte, wenn keine Zwischenlage verwendet werden würde.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen anschaulicher:

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufnahme von Stoßenergie in einer Schnittansicht vor einem Stoß.

Die Vorrichtung ist dabei zwischen Stoßfänger und Rahmen eines Automobils dargestellt. Die Schnittebene liegt normal zum Stoßfängerträger und parallel zur Stoßrichtung.

5 Fig. 2 zeigt die Vorrichtung von Fig. 1 nach einem Stoß ebenfalls in Schnittansicht.

Bei dem dargestellten Beispiel ist das innere Rohr 1 über einen Bolzen mit dem Stoßfängerträger 11 verbunden. Das äußere Rohr 2 ist mit dem Fahrzeugrahmen 12, also mit dem vor dem Stoß zu schützenden Bauteil verbunden.

Bei diesem Beispiel wird das innere Rohr im Falle eines Stoßes verengt. Das äußere Rohr 2 wird nicht verformt. Es braucht daher nur aus einem kegelstumpffartigen Teil und einem Teil zu seiner Befestigung am Fahrzeugrahmen und nicht auch aus einem Rohrstück mit konstantem Durchmesser zu bestehen.

Wie Fig. 1 zeigt, ist vor dem Stoß das innere Rohr mit einem Ende durch das äußere Rohr 2 durchgesteckt.

10 In dem Bereich, in welchem das innere Rohr 1 vom äußeren Rohr umfaßt wird, ist es so kegelstumpffartig verengt, daß es über die kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage 3 an dem einen Kegelstumpf bildenden Innenraum des äußeren Rohres 2 anliegt.

Der Endbereich des inneren Rohres 1, welcher durch den schmalen Endbereich des äußeren Rohres 2 ragt, ist so mit einer Erweiterung 5 versehen, daß sein Außendurchmesser größer ist als der daran angrenzende Innendurchmesser des äußeren Rohres 2. Dadurch kann das innere Rohr 1 nicht aus dem äußeren Rohr 2 herausgezogen werden.

20 Im Fall eines Stoßes auf den Stoßfängerträger 11 wird durch diesen das innere Rohr 1 auf den Fahrzeugrahmen 12 zu bewegt und damit durch das äußere Rohr 2 gedrückt. Dabei gleitet das innere Rohr 1 an der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage 3 und wird so umgeformt, daß sein Durchmesser kleiner und seine Länge größer wird.

Die Schnittlinien der Kegelstümpfe, welche durch die Rohre 1 und 2 und die kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage 3 mit achsparallelen Ebenen gebildet werden, schließen mit der Rohrachse einen Winkel von 25 nur wenigen Graden, beispielsweise 4° ein, da ansonsten die zum Verengen des inneren Rohres 3 erforderliche Kraft zu groß werden würde, sodaß beispielsweise das innere Rohr knicken würde.

Damit die kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage 3 beim Stoß nicht vom inneren Rohr 1 mitgerissen wird, ist sie an ihrem bezüglich der Relativbewegung zum inneren Rohr hinteren Ende durch eine als Anschlag wirkende Durchmesserverengung 4 am Rohr 2 gesichert.

30 Es ist wichtig, daß die Reibung zwischen der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage 3 und dem inneren Rohr 1 in einem engen Bereich vorhersehbar ist. Eine wichtige Bedingung dafür ist, daß diese Reibung nicht so groß sein darf, daß sie das Aufreißen der Oberfläche des inneren Rohres 1 bewirken kann. Wenn der Stoß sicher innerhalb einer kurzen Zeit nach dem Zusammenbau erfolgen würde, könnte die 35 kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage 3 einfach durch einen Öl- oder Fettfilm gebildet werden. Wenn die Vorrichtung aber - wie bei der Verwendung für Kraftfahrzeuge - noch Jahre nach dem Zusammenbau und nach unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen verläßlich funktionieren soll, ist dafür die Verwendung von chemisch gut beständigen Festkörpern ratsam. Gut geeignet sind chemisch gut beständige, feste Kunststoffe, welche auf Metallen wenig Reibung haben. Kunststoffe, welche „gummiartig“ wirken, sind 40 schlecht; ebenso solche, welche Haftzusätze enthalten. Gut geeignet sind beispielsweise Polyäthylen, Polytetrafluoräthylen und Polyamid. Der Elastizitätsmodul des Materials für die kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage 3 sollte mindestens 1 kN/mm^2 betragen und auf jeden Fall deutlich unter dem des Materials des Rohres liegen, welches an der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage 3 gleiten soll. Günstig ist ein Elastizitätsmodul der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage 3 im Bereich zwischen $1/20$ und $1/5$ des 45 Elastizitätsmoduls jenes Rohres, welches an ihr gleiten soll.

Es befinden sich auch Ausführungsformen innerhalb der Erfindung, bei denen die verwendeten Rohre nicht kreisringförmige Querschnittsflächen, sondern elliptische oder polygonförmige Querschnittsflächen aufweisen. Damit befinden sich auch Ausführungsformen innerhalb der Erfindung, für welche von der vorliegenden Beschreibung ausgehend anstatt des Wortes „Kegelstumpf“ das Wort „Pyramidenstumpf“ zutreffender 50 wäre.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme von Stoßenergie, wobei bei einem Stoß zwei coaxial zueinander angeordnete, parallel zur Stoßrichtung liegende Rohre ineinander schiebbar sind, wobei der bezüglich der 55 Relativbewegung zum äußeren Rohr hinten liegende Teil des inneren Rohres einen größeren Außendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des bezüglich der Relativbewegung zum inneren Rohr hinten liegende Teil des äußeren Rohres, wobei das innere Rohr einen Bereich aufweist, in welchem

- sich sein Außendurchmesser kegelstumpfartig verengt, wobei die kleinere Querschnittsfläche dieses Kegelstumpfes bezüglich der Richtung der Relativbewegung zum äußeren Rohr vorne liegt, wobei das äußere Rohr einen Bereich aufweist, in welchem sich sein Innendurchmesser kegelstumpfartig erweitert, wobei die größere Querschnittsfläche des Kegelstumpfes bezüglich der Relativbewegung zum inneren Rohr vorne liegt und wobei der kegelstumpfartige Bereich des inneren Rohres vom kegelstumpffartigen Bereich des äußeren Rohres umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jenem Bereich zwischen den beiden Rohren, in welchem der kegelstumpfförmige Bereich des inneren Rohres vom kegelstumpfförmigen Bereich des äußeren Rohres umschlossen ist, eine kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) aus einem Material angeordnet ist, welches gegenüber jenem der beiden Rohre, welches beim Stoß verformt wird, eine in engen Grenzen vorhersagbare Reibung aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elastizitätsmodul des Materials für die kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) mindestens 1 kN/mm² beträgt, aber deutlich unter dem Elastizitätsmodul des Materials des Rohres (1) liegt, welches an der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage (3) gleitet.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elastizitätsmodul des Materials der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage (3) im Bereich zwischen 1/20 und 1/5 des Elastizitätsmoduls jenes Rohres (1) liegt, welches an der kegelstumpfmantelförmigen Zwischenlage (3) gleitet.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) Polyamid vorgesehen ist.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) Polyäthylen vorgesehen ist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als kegelstumpfmantelförmige Zwischenlage (3) Polytetrafluoräthylen vorgesehen ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

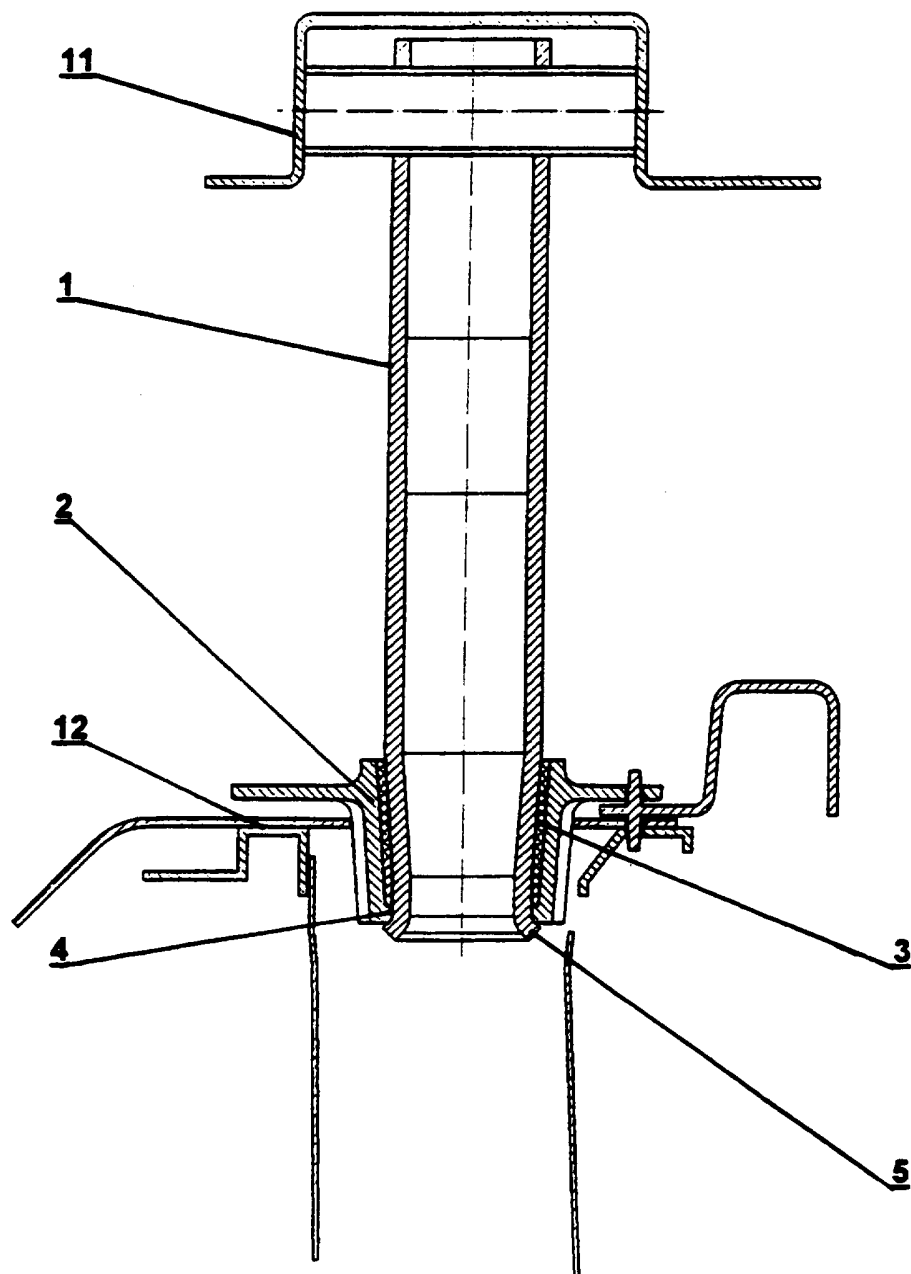


Fig. 2

