

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50682/2019 (51) Int. Cl.: **F15B 15/19** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 26.07.2019 **F15B 15/14** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2020 **B60R 21/38** (2011.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102009008459 A1
EP 2891583 A1
EP 3095680 A1
DE 202012009270 U1

(73) Patentinhaber:
Hirtenberger Automotive Safety GmbH & Co KG
2552 Hirtenberg (AT)

(74) Vertreter:
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG,
Patentanwaltskanzlei
1010 Wien (AT)

(54) **Aktuator, insbesondere zum Anstellen von Motorhauben**

(57) Ein Aktuator (1) zum Anstellen von Motorhauben umfasst ein rohrförmiges Gehäuse (2) und einen darin verschiebbaren Kolben (6') samt Kolbenstange (6). Der Kolben (6') wird durch Zündung einer explosiven Substanz zusammen mit der Kolbenstange (6) von einer Ausgangslage in eine Endlage bewegt. Am offenen Ende des Gehäuses (2) ist ein Zwischenstück (3) angeordnet, in welchem die Kolbenstange (6) abgedichtet nach außen geführt ist. Sowohl das Zwischenstück (3) als auch die Kolbenstange (6) weisen eine Umfangsnut (7 bzw. 9) auf, wobei in einer der Umfangsnuten (7) ein Federring (8) eingelegt ist. Die Umfangsnut (9) der Kolbenstange (6) liegt in der Ausgangslage näher beim druckseitigen Ende des Kolbens (6') als die Umfangsnut (7) des Zwischenstücks (3), sodass bei Erreichen der Endlage die relative Lage zwischen Kolbenstange (6) und Zwischenstück (3) fixiert wird. Erfindungsgemäß ist das Zwischenstück (3) gemeinsam mit der Kolbenstange (6) infolge einer Einschnürung (4) entgegen der Ausschubrichtung der Kolbenstange (6) mit definierter Kraft im Gehäuse (2) verschiebbar. Dadurch kann die Kolbenstange (6) bei Überwindung einer Mindestkraft zurückgedrückt werden, was Schwingungen der Motorhaube und auch den Kopfaufprall dämpft.

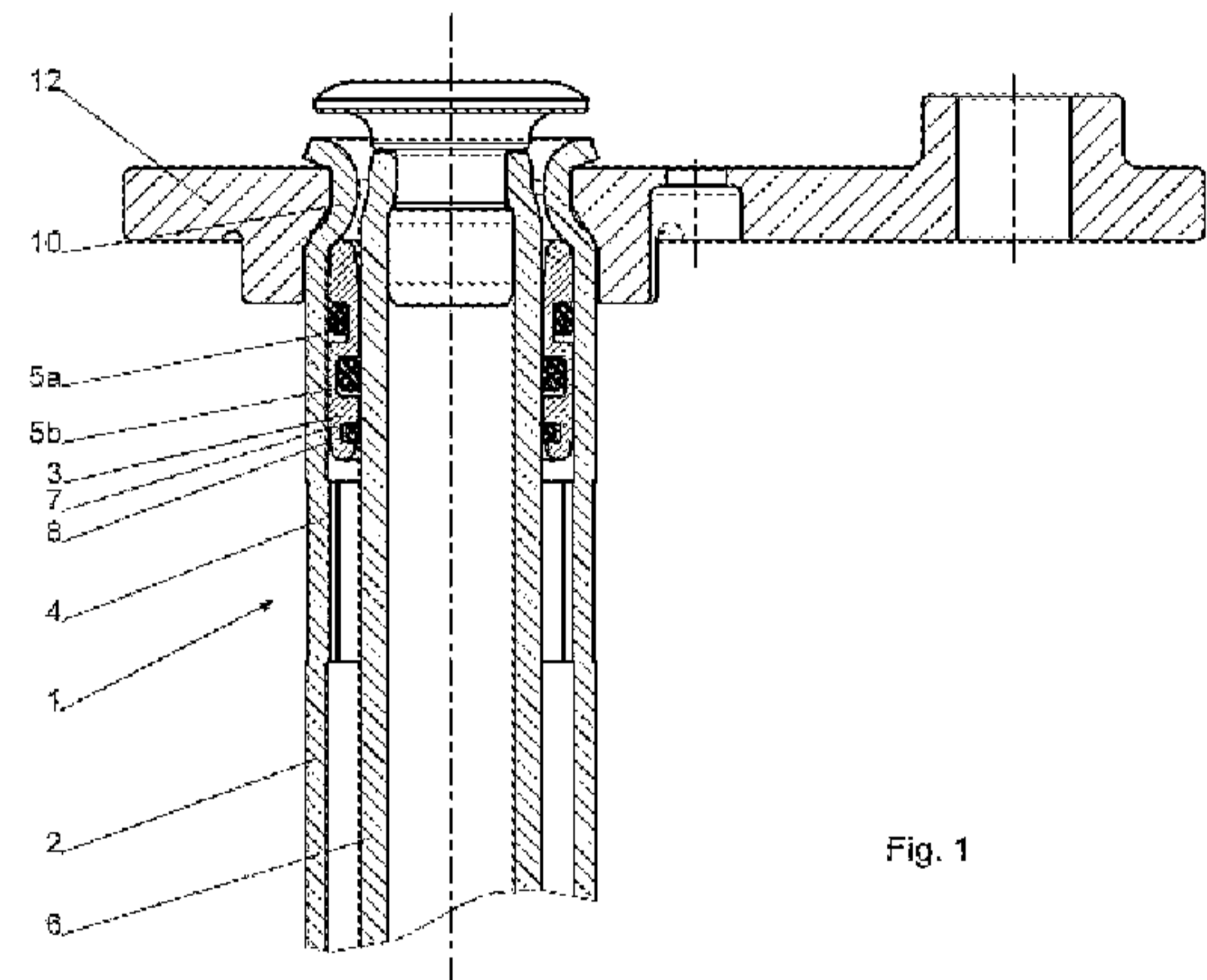


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aktuator, insbesondere zum Anstellen von Motorhauben, umfassend ein rohrförmiges Gehäuse und einen im Gehäuse verschiebbaren, mit einer Kolbenstange versehenen Kolben, wobei der Kolben durch ein Druckgas, insbesondere durch Zündung einer explosiven Substanz, beaufschlagbar ist und zusammen mit der Kolbenstange durch das Druckgas von einer Ausgangslage in eine Endlage bewegbar ist, wobei am offenen Ende des Gehäuses ein Zwischenstück angeordnet ist, in welchem die Kolbenstange abgedichtet nach außen geführt ist, wobei weiters sowohl das Zwischenstück als auch die Kolbenstange bzw. der Kolben jeweils eine Umfangsnut aufweisen und in einer der Umfangsnuten ein Federring eingelegt ist, sodass bei gleicher axialer Position der Umfangsnuten die relative Position zwischen Kolbenstange und Zwischenstück verriegelt ist, und wobei in der Ausgangslage die Umfangsnut der Kolbenstange bzw. des Kolbens näher beim druckseitigen Ende des Kolbens liegt als die Umfangsnut des Zwischenstücks, sodass bei Erreichen der Endlage die relative Lage zwischen Kolbenstange und Zwischenstück fixiert ist.

[0002] Aktuatoren für Fußgängerschutz-Anwendungen in Automobilen haben in Europa mittlerweile vielfach Verwendung gefunden. Der prinzipielle Aufbau ist z.B. in AT 12083 U1 beschrieben.

[0003] Ein Aktuator ähnlich der eingangs genannten Art ist in DE 202012009270 U1 beschrieben. Unterschiedlich ist, dass gemäß dieser Schrift die Umfangsnut der Kolbenstange bzw. des Kolbens in der Ausgangslage weiter vom druckseitigen Ende des Kolbens entfernt ist als die Umfangsnut des Zwischenstücks. Ursprünglich ist der Kolben in der Ausgangslage z.B. durch einen Scherbolzen fixiert. In der Ausgangslage befindet sich die Nut der Kolbenstange, in welcher der Federring angeordnet ist, bereits außerhalb des Gehäuses, ist also wie gesagt weiter vom druckseitigen Ende des Kolbens entfernt als die Nut des Zwischenstücks. Beim Zünden des pyrotechnischen Zünders wird der Scherbolzen abgeschert und die Kolbenstange ausgefahren. Der Federring kommt dabei nicht zur Wirkung. Das Zwischenstück bewegt sich - wenn der Kolben am Ende seiner Bewegung auf dieses aufschlägt - unter Aufweitung einer Einschnürung ein Stück in Richtung der Bewegungsrichtung des Kolbens, wodurch der Kolben relativ sanft abgebremst wird. Wenn man nun nach dem Unfall weiterfahren kann und möchte, kann man gemäß dieser Schrift die angestellte Motorhaube einfach wieder nach unten drücken. Dabei kommt der Federring der Kolbenstange zunächst über eine Einlaufschräge in das Innere des ausgefahrenen Zwischenstücks und dort dann auf gleiche axiale Höhe mit der Nut im Zwischenstück, sodass die Kolbenstange in dem Zwischenstück durch den Federring fixiert wird. Die Fahrt kann dann fortgesetzt werden, ohne dass die Motorhaube das Sichtfeld des Fahrers stört oder die Gefahr besteht, dass die Motorhaube z.B. bei einer Bodenwelle wieder in das Sichtfeld des Fahrers gelangt. Über das Schwingungsverhalten der Motorhaube wird in dieser Schrift nicht gesprochen.

[0004] Das Schwingverhalten der angestellten Haube und Änderungen im EURO NCAP unter Berücksichtigung der Fahrradfahrer erfordern jedoch in einer zunehmenden Anzahl an Testfällen zusätzliche Maßnahmen.

[0005] Maßnahmen gegen das Schwingen der Motorhaube sind schon mehrfach vorgeschlagen worden, sind aber meist relativ aufwändig und besitzen in der Regel keine definierte Nachgiebigkeit in der angestellten Position.

[0006] Eine vergleichsweise einfache Lösung ist in der gattungsbildenden EP 3095680 A1 beschrieben. Der dort beschriebene Aktuator zum Anstellen von Motorhauben umfasst ein rohrförmiges Gehäuse und einen im Gehäuse verschiebbaren, mit einer Kolbenstange versehenen Kolben, wobei der Kolben durch ein Druckgas, insbesondere durch Zündung einer explosiven Substanz, beaufschlagbar ist und zusammen mit der Kolbenstange durch das Druckgas von einer Ausgangslage in eine Endlage bewegbar ist. Am offenen Ende des Gehäuses ist ein Zwischenstück angeordnet, welches das Gehäuse gegenüber der Kolbenstange verschließt. Das Zwischenstück weist zwei axial versetzte Umfangsnuten auf. Der Kolben weist eine Umfangsnut auf, in die ein Federring eingelegt ist, sodass bei gleicher axialer Position der Umfangsnut des

Kolbens mit einer der Umfangsnuten im Zwischenstück die relative Position zwischen Kolbenstange und Zwischenstück verriegelt wird. Die Konfiguration ist nun so getroffen, dass die Kolbenstange zunächst voll ausfährt und der Kolben durch die weiter entfernte Nut im Zwischenstück vorläufig verriegelt wird. Wenn nun die Motorhaube zu schwingen beginnt, wird die Kraft auf die Kolbenstange im Bereich des unteren Umkehrpunktes der Schwingung maximal. Bei dieser Kraft kommt nun der Federring frei, die Kolbenstange bewegt sich ein Stück zurück, bis der Federring in der anderen Nut des Zwischenstücks einrastet und den Kolben endgültig fixiert.

[0007] Dadurch wird zwar die Schwingung reduziert, aber keine definierte Nachgiebigkeit erzielt.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Aktuator zu schaffen, der sowohl die Schwingung der Motorhaube dämpft als auch eine definierte Nachgiebigkeit in der ausgefahrenen Position hat, obwohl er einfach aufgebaut und dadurch kostengünstig herstellbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Aktuator der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Zwischenstück gemeinsam mit der Kolbenstange entgegen der Ausschubrichtung der Kolbenstange mit definierter Kraft im Gehäuse verschiebbar ist, vorzugsweise indem eine Einschnürung des Innendurchmessers des Gehäuses in den Bewegungsweg des Zwischenstücks ragt

[0010] Dadurch, dass in der Ausgangslage die Umfangsnut der Kolbenstange bzw. des Kolbens näher beim druckseitigen Ende des Kolbens liegt als die Umfangsnut des Zwischenstücks, kommt der Federring beim Ausfahren der Kolbenstange zur Wirkung (und nicht wie bei der erstgenannten Schrift beim Zurückdrücken). Bei Erreichen der Endlage ist die relative Lage zwischen Kolbenstange und Zwischenstück somit durch den Federring fixiert. Im Gegensatz zur zweitgenannten Schrift ist das Zwischenstück entgegen der Ausschubrichtung des Kolbens mit definierter Kraft verschiebbar. Somit kann die Kolbenstange beim Aufschlag mit definierter Kraft ein Stück zurückgedrückt werden, indem sich die Kolbenstange, die im Zwischenstück fixiert ist, zusammen mit diesem verschiebt.

[0011] Der Federring kann sich in der Ausgangslage in der Umfangsnut des Zwischenstücks befinden und die Kolbenstange bzw. den Kolben umgreifen. In diesem Fall hat der Federring in entspanntem Zustand einen kleineren Durchmesser als die lichte Weite des Zwischenstücks beträgt. Der Kolben besitzt eine Umfangsnut, sodass der Federring bei Erreichen der Umfangsnut in diesen einrastet und die Position fixiert.

[0012] Der Federring kann sich in der Ausgangslage aber auch in der Umfangsnut der Kolbenstange bzw. des Kolbens befinden. In diesem Fall muss das Zwischenstück eine Einlaufschräge aufweisen, wenn sich der Federring in der Ausgangslage außerhalb des Zwischenstücks befindet, damit er bei Verschiebung zunächst in das Innere des Zwischenstücks gelangen kann. Innerhalb des Zwischenstücks wird der Federring in die Nut der Kolbenstange bzw. des Kolbens gedrückt, bis er zur Nut des Zwischenstücks kommt und dort einrastet.

[0013] Wie oben erklärt ist das Zwischenstück gegenüber dem Gehäuse durch eine Verengung gegen Verschieben geschützt, wobei sich diese Verengung in Bewegungsrichtung des Kolbens vor dem Zwischenstück befindet. Diese Verengung kann durch Körnerpunkte oder eine Sicke im Rohr dargestellt sein. Als Kraftniveau für den Verschiebeweg hat sich ein Wert von ca. 0,5 bis 2 kN oder 3 kN als praktikabel erwiesen. Die Wege reichen von < 5 mm für die Erzielung einer reinen Losbrechkraft bis zu ca. 30 mm zur Erzielung einer definierten Energieaufnahme. Besonders bevorzugt ist es daher, wenn sich diese Verengung über einen Bereich von zumindest 10 mm, besser zumindest 20 mm erstreckt. In diesem Bereich ist das Zwischenstück nur mit einer vorher definierten Mindestkraft beweglich. Verengungen dieser Art können beispielsweise durch die Verwendung eines Würgewerkzeugs mit mehreren, z.B. sechs oder acht Backen gut hergestellt werden. In Summe ergibt sich eine Vorrichtung, die beim Anprall des Kopfes eines Fußgängers oder Radfahrers eine definierte Nachgiebigkeit der Haube in den Anstellpunkten bietet, wodurch die Haube beim Schulteraufprall nicht maßgeblich zurückgedrückt wird und dennoch beim Kopfaufprall im Scharnierbereich keinen zu harten Punkt ausbildet.

[0014] An Hand der beiliegenden Zeichnungen wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

Es zeigt:

[0015] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Aktuator mit Kolbenstange in Ausgangslage;

[0016] Fig. 2 denselben mit der Kolbenstange in voll ausgefahrener Position; und

[0017] Fig. 3 denselben nach Belastung.

[0018] Gemäß Fig. 1 besteht der Aktuator 1 aus einem rohrförmigen Gehäuse 2, in dem eine Kolbenstange 6 verschiebbar ist. Diese Kolbenstange 6 ist unten zu einem Kolben 6' (siehe Fig. 2 und 3) erweitert. An ihrem dem Kolben 6' gegenüberliegenden Ende ist die Kolbenstange 6 in einem Zwischenstück 3 geführt. Das Zwischenstück 3 besitzt zwei O-Ringe 5a, 5b zur Abdichtung zwischen dem Gehäuse 2 und der Kolbenstange 6. Das Zwischenstück 3 wird durch eine Durchmessererringerung 4 des Gehäuses 2 gegen Verschieben nach unten gesichert, jedenfalls so lange keine hohen Kräfte wirken. Nach oben ist es nur geringfügig verschiebbar, nämlich bis es an einer Eindellung 10 anschlägt. Diese Eindellung 10 dient gleichzeitig zur Fixierung des Gehäuses 2 an einem Halter 12.

[0019] Zusätzlich zu diesem Aufbau weist das Zwischenstück 3 eine Umfangsnut 7 und einen metallischen Federring 8 auf.

[0020] Wie man an Hand von Fig. 1 erkennt, füllt der Federring 8 die Umfangsnut 7 fast zur Gänze aus, weil er von der Kolbenstange 6 in die Umfangsnut 7 gedrückt wird. Er ist jedoch gegen die Kolbenstange 6 vorgespannt, d.h. in entspanntem Zustand ist der Innendurchmesser des Federrings 8 geringer als der Außendurchmesser der Kolbenstange 6.

[0021] Wenn nun der Kolben 6' (siehe Fig. 2) mit Druck beaufschlagt wird, z.B. durch Zünden einer pyrotechnischen Ladung, bewegt sich der Kolben 6' samt Kolbenstange 6 in die in Fig. 2 dargestellte Position. Da die Kolbenstange 6 in der Nähe des Kolbens 6' eine Umfangsnut 9 aufweist, zieht sich der Federring 8 zusammen, sobald diese Umfangsnut 9 dieselbe axiale Position einnimmt wie der Federring 8, sodass sich der Federring 8 verkeilt, sobald die Umfangsnut 9 die Position des Federrings 8 erreicht. Durch einen Vergleich mit Fig. 1 erkennt man, dass sich das Zwischenstück 3 geringfügig nach oben bewegt hat und nun an der Eindellung 10 anliegt.

[0022] Wird nun die Kolbenstange 6 stark nach unten belastet, weil z.B. der Kopf eines Unfallopfers auf die Motorhaube aufschlägt oder die Motorhaube in starke Schwingung gerät, dann kann sich das Zwischenstück 3 nach unten verschieben. Diese Situation ist in Fig. 3 gezeigt. Das Zwischenstück 3 ist durch die Durchmessererringerung 4 zwar gegen Rückschieben gesichert; ist die auf den Aktuator einwirkende Kraft aber größer als die Kraft zur Aufweitung der Durchmessererringerung 4 durch das Zwischenstück 3 bzw. zur Verformung des Zwischenstücks 3 selbst, verschiebt sich das Zwischenstück 3 unter mechanischer Verformung des Gehäuses 2 und/oder Zwischenstücks 3 im Gehäuse 2 nach unten. Dadurch wird eine Begrenzung der Kräfte, beispielsweise beim Anprall von Kopf oder Schulter, erreicht. Durch längere Ausprägung der Durchmessererringerung 4 in axialer Richtung kann eine definierte Energieaufnahme des Aktuators realisiert werden. Es kann insbesondere zunächst die Schwingung der Motorhaube gedämpft und danach der Kopfaufprall gebremst werden.

Patentansprüche

1. Aktuator (1), insbesondere zum Anstellen von Motorhauben, umfassend ein rohrförmiges Gehäuse (2) und einen im Gehäuse (2) verschiebbaren, mit einer Kolbenstange (6) versehenen Kolben (6'), **wobei** der Kolben (6') durch ein Druckgas, insbesondere durch Zündung einer explosiven Substanz, beaufschlagbar ist und zusammen mit der Kolbenstange (6) durch das Druckgas von einer Ausgangslage in eine Endlage bewegbar ist, **wobei** am offenen Ende des Gehäuses (2) ein Zwischenstück (3) angeordnet ist, in welchem die Kolbenstange (6) abgedichtet nach außen geführt ist, **wobei weiters** sowohl das Zwischenstück (3) als auch die Kolbenstange (6) bzw. der Kolben (6') jeweils eine Umfangsnut (7 bzw. 9) aufweisen und in einer der Umfangsnuten (7) ein Federring (8) eingelegt ist, sodass bei gleicher axialer Position der Umfangsnuten (7, 9) die relative Position zwischen Kolbenstange (6) und Zwischenstück (3) verriegelt ist, **und wobei** in der Ausgangslage die Umfangsnut (9) der Kolbenstange (6) bzw. des Kolbens (6') näher beim druckseitigen Ende des Kolbens (6') liegt als die Umfangsnut (7) des Zwischenstücks (3), sodass bei Erreichen der Endlage die relative Lage zwischen Kolbenstange (6) und Zwischenstück (3) fixiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zwischenstück (3) gemeinsam mit der Kolbenstange (6) entgegen der Ausschubrichtung der Kolbenstange (6) mit definierter Kraft im Gehäuse (2) verschiebbar ist, vorzugsweise indem eine Einschnürung (4) des Innendurchmessers des Gehäuses (2) in den Bewegungsweg des Zwischenstücks (3) ragt.
2. Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Federring (8) in der Ausgangslage in der Umfangsnut des Zwischenstücks (3) befindet und die Kolbenstange (6) bzw. den Kolben (6') umgreift.
3. Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Federring (8) in der Ausgangslage in der Umfangsnut (9) der Kolbenstange (6) bzw. des Kolbens (6') befindet.
4. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zwischenstück (3) mit einer Verschiebekraft im Bereich zwischen 500 N und 3000 N gegen das Gehäuse (2) verschiebbar ist.
5. Aktuator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bereich, in dem das Zwischenstück (3) mit der angegebenen Verschiebekraft verschiebbar ist, in axialer Richtung zumindest 10 mm, bevorzugt zumindest 20 mm beträgt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

