

(19)



(11)

EP 3 048 411 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2016 Patentblatt 2016/30

(51) Int Cl.:
F42B 3/00 (2006.01) F15B 15/19 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15152083.0**

(22) Anmeldetag: **22.01.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Kern, Alexander**
51597 Morsbach (DE)

(74) Vertreter: **Rebbereh, Cornelia et al**
Kamper Strasse 1
51789 Lindlar (DE)

(71) Anmelder: **Metalsa Automotive GmbH**
51702 Bergneustadt (DE)

(54) **Aktuator**

(57) Die Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Aktuator mit einem Gehäusekörper, einem an dem Gehäusekörper zwischen einer Ausgangslage und einer Endlage verstellbar gelagerten Antriebskörper und einem gas- und flüssigkeitsdicht durch einen Abschnitt des Gehäusekörpers und einen Abschnitt des Antriebskörpers begrenzten Arbeitsraum. Um einen pyrotechnischen Aktuator bereit zu stellen, welcher eine geringe Baugröße und hohe volumenspezifische Leistungsdichte aufweist und dabei mehrfach verwendbar ist und somit eine wiederholbare Reversierbarkeit der Sicherheitssysteme ermöglicht, ist vorgesehen, dass der Arbeitsraum im Bereich zweier im Abstand voneinander in den Arbeitsraum ragender Elektroden mit einer sauer- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit gefüllt ist und eine in den Arbeitsraum ragende Zündvorrichtung zur Entzündung eines Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs aufweist.

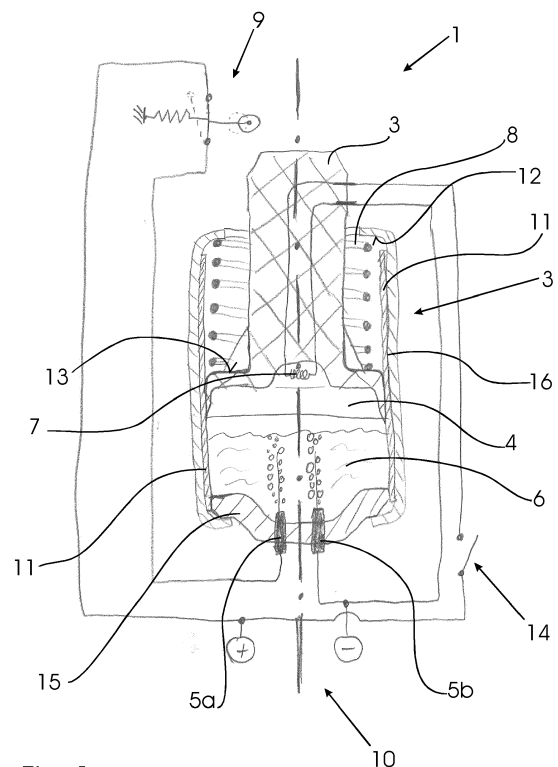


Fig. 1

EP 3 048 411 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Aktuator mit

- einem Gehäusekörper,
- einem an dem Gehäusekörper zwischen einer Ausgangslage und einer Endlage verstellbar gelagerten Antriebskörper und
- einem gas- und flüssigkeitsdicht durch einen Abschnitt des Gehäusekörpers und einen Abschnitt des Antriebskörpers begrenzten Arbeitsraum.

[0002] Pyrotechnische Aktuatoren der eingangs genannten Art werden insbesondere bevorzugt in Verbindung mit bspw. Fahrzeugsicherheitssystemen dazu benutzt, um die Sicherheitssysteme innerhalb von Sekundenbruchteilen zu aktivieren. Die pyrotechnischen Aktuatoren ermöglichen so bspw. eine schlagartige Verstellung von Schutzelementen oder die Aufstellung eines Airbags, so dass im Gefahrenfall - welcher durch geeignete Sensorsysteme erkannt werden kann - eine optimale Schutzwirkung gegeben ist.

[0003] Der zunehmende Einsatz von aktiven Sicherheitssystemen hat zu dem Problem geführt, dass aktuelle, nicht pyrotechnisch wirkende Aktuatoren nur bedingt für alle Einsatzbereich verwendbar sind, da diese bei einer gewünschten kleinen Baugröße eine zu geringe Leistung aufweisen oder im Falle der geforderten Leistung zu große Abmessungen besitzen. Bekannte pyrotechnische Aktuatoren, welche eine ausreichende Leistung besitzen, weisen den Nachteil auf, dass diese nach einmaligem Gebrauch nicht mehr verwendbar sind und somit das Sicherheitssystem nach einer ggf. möglichen Reversierbarkeit erst nach einem Austausch des pyrotechnischen Aktuators wieder verwendbar ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen pyrotechnischen Aktuator bereit zu stellen, welcher eine geringe Baugröße und hohe volumenspezifische Leistungsdichte aufweist und dabei mehrfach verwendbar ist und somit eine wiederholbare Reversierbarkeit der Sicherheitssysteme ermöglicht.

[0005] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen pyrotechnischen Aktuator mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Kennzeichnend für den erfindungsgemäßen pyrotechnischen Aktuator ist, dass der Arbeitsraum im Bereich zweier im Abstand voneinander in den Arbeitsraum ragender Elektroden mit einer sauer- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit befüllt ist und dass in den Arbeitsraum ferner eine Zündvorrichtung ragt, die zur Entzündung eines Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs geeignet ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Anordnung der sauer- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit im Bereich der Elektroden, so dass diese mit der Flüssigkeit in Kontakt befindlich sind, ermöglicht es, über eine Spannungsversor-

gung der Elektroden durch eine Elektrolyse ein zündfähiges Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemisch zu erzeugen. Das Gasgemisch sammelt sich oberhalb der Flüssigkeit, wobei das Volumen des Arbeitsraums durch eine partielle Verlagerung des Antriebskörpers aus der Ausgangslage in Richtung auf die Endlage vergrößert werden kann, so dass die Menge des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs variierbar ist.

[0008] Die Zündvorrichtung, welche oberhalb der Flüssigkeit und somit innerhalb des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs angeordnet ist, ermöglicht es, dieses im Bedarfsfall zu entzünden. Die in dem Gas gespeicherte und durch die Zündung frei gesetzte Energie erhöht den Druck im Arbeitsraum schlagartig, wodurch der Antriebskörper in Sekundenbruchteilen bis in die Endlage verlagert wird. Die Bewegung des Antriebskörpers, der an das Sicherheitssystem angepasst sein kann, ist dann dazu nutzbar, um die mit dem pyrotechnischen Aktuator ausgerüsteten Sicherheitssysteme in ihre Gebrauchslage zu überführen.

[0009] Bereits durch das Abkühlen und Kondensieren des zu Wasser verbrannten Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs sinkt der innere Druck nach der Aktivierung anschließend wieder ab und es kann, ggf. nach Auflösung einer Arretierung, eine Rückverlagerung des Antriebskörpers erfolgen. Nach Erreichen der Ausgangslage kann dann wieder mit der Gaserzeugung begonnen werden, so dass der Aktuator eine weitere Aktivierung des Sicherheitssystems über eine erneute Ansteuerung der Zündvorrichtung möglich macht.

[0010] Der Aktuator ist somit reversibel und kann daher mehrfach verwendet werden, weil das Zündgemisch nicht entweicht, sondern wiederverwendet wird und dabei sein Aggregatzustand abwechselnd zwischen flüssig und gasförmig ändert.

[0011] Zur Erzeugung des gewünschten Gasgemischs innerhalb des Arbeitsraums ist eine Spannungsquelle erforderlich. Nach der Erzeugung des gewünschten Gasvolumens ist die Spannungsquelle jedoch unbelastet, da die Energiespeicherung in dem erzeugten Gasgemisch über einen langen Zeitraum bestehen bleibt. In Abhängigkeit von dem einstellbaren Innendruck innerhalb des Arbeitsraums kann dabei durch eine Verdichtung des Gasgemischs eine hohe Energiedichte bereitgestellt werden, die es ermöglicht, den erfindungsgemäßen Aktuator besonders kompakt auszugestalten. Die Erzeugung des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs durch die Elektrolyse und das nachfolgende Entzünden des erzeugten Gasgemischs ist vollkommen reversibel und benötigt nur sehr kleine Ströme bei hoher Energiefreisetzung. Ein unter Umständen eintretender Verlust des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs aufgrund einer möglicherweise stattfindenden Diffusion oder minimalen Gasleckagen kann in einfacher Weise über die Elektrolyse ausgeglichen werden.

[0012] Der Antriebskörper kann grundsätzlich in beliebiger Weise ausgebildet sein. So kann dieses bspw. auch zur Beschleunigung rotatorischer Antriebe, bspw. von

Schwenkflügeln oder Schaufelrädern verwendet werden. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass der Antriebskörper durch einen linear verschiebbar an dem Gehäuse gelagerten Antriebskolben gebildet ist. Die Verwendung eines Antriebskolbens ermöglicht die Herstellung eines besonders kompakt ausgestalteten Aktuators. Der Antriebskolben grenzt dabei mit einem Teilbereich den Arbeitsraum gemeinsam mit einem Teilbereich des Gehäusekörpers ab. Eine Aktivierung des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs über die Zündvorrichtung bewirkt eine lineare Verschiebung des Antriebskolbens bis in dessen vorgesehene Endlage, so dass diese Bewegung zur Ansteuerung beliebiger Sicherheitssysteme verwendet werden kann. Die Führung des Antriebskörpers an dem Gehäusekörper erlaubt es dabei, auf zusätzliche Führungselemente zu verzichten. Die Weiterbildung der Erfindung weist somit eine besonders hohe Funktionssicherheit auf.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Antriebskolben in Richtung auf die Ausgangslage vorgespannt ist. Über die Vorspannung des Antriebskolbens in Richtung auf die Ausgangslage wird ein auf den Antriebskolben wirkender Druck erzeugt, der dem Druck entgegengesetzt ist, der durch das komprimierte Gasgemisch innerhalb des Arbeitsraums erzeugt wird. Über die Vorspannung kann somit der Gasinnendruck innerhalb des Arbeitsraums festgelegt werden. Gleichzeitig bewirkt die Federvorspannung eine stabile Lage des Antriebskolbens, so dass Bewegungsgeräusche in zuverlässiger Weise vermieden werden können. Die Ausgestaltung der Vorspannung ist dabei grundsätzlich frei wählbar, wobei besonders bevorzugt vorgesehen ist, dass der Antriebskolben durch eine Schraubendruckfeder vorgespannt ist. Eine solche Schraubendruckfeder ist besonders bevorzugt koaxial zu einem vorteilhafterweise zylindrisch ausgestalteten Antriebskolben angeordnet und ermöglicht somit eine besonders kompakte Bauform des Aktuators.

[0014] Über die Wahl der Schraubendruckfeder, die bevorzugt einenenends an dem Antriebskolben und anderenends an dem Gehäusekörper abgestützt ist, kann dabei in einfacher Weise der Gasdruck im Inneren des Arbeitsraums eingestellt werden. Bevorzugt ist nach einer Weiterbildung der Erfindung dabei vorgesehen, dass der Antriebskolben in einer zwischen der Ausgangslage und der Endlage angeordneten Betriebsstellung mit einer Schalteinheit zusammenwirkt, die eine Spannungsversorgung der Elektroden unterbricht. Unter der Betriebsstellung wird dabei im Rahmen der Erfindung die Stellung des Antriebskolbens verstanden, die dieser im Bereich zwischen der Endlage und Ausgangslage einnimmt und von der ausgehend der Kolben bei einer Aktivierung in die Endlage verlagert wird. Über die Anordnung der Schalteinheit kann somit das Gasvolumen festgelegt werden, das sich innerhalb des Arbeitsraums ausbildet. Im Zusammenwirken mit der vorteilhafterweise vorgesehenen Vorspannung kann gleichzeitig der dabei beste-

hende Gasinnendruck bestimmt werden.

[0015] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung gelangt der Antriebskolben in der Betriebsstellung mit einem Schaltelement der Schalteinheit in Eingriff und unterbricht dabei die Spannungsversorgung der Spannungsquelle zu den Elektroden. Im Falle eines Absinken des Gasinnendrucks und einer Rückverlagerung des Antriebskolbens aus der Betriebsstellung in Richtung auf die Ausgangslage gelangt der Antriebskolben mit der Schalteinheit außer Eingriff, so dass dann automatisch die Spannungsversorgung zu den Elektroden wieder hergestellt und der Druckverlust ausgeglichen wird, so dass der Antriebskolben stabil in der Betriebsstellung verbleibt.

[0016] Die Ausgestaltung der Zündvorrichtung zur Entzündung des Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs kann grundsätzlich in beliebiger Weise erfolgen. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die Zündvorrichtung durch einen Glühfaden gebildet ist. Der Glühfaden ist dabei oberhalb der sauer- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit angeordnet und kann über einen Schalter mit einer Spannungsversorgung verbunden werden, die im geschalteten Zustand dazu führt, dass der Glühfaden sich erhitzt und das Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemisch entzündet. Über den Schalter lässt sich somit der Aktuator in einfacher Weise aktivieren, wobei der Schalter bspw. mit einer Sensoreinheit gekoppelt sein kann, die einen Bedarf der Aktivierung des Sicherheitssystems erkennt.

[0017] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass die Zündvorrichtung, insbesondere der Glühfaden mit der Spannungsversorgung der Elektroden schaltbar verbunden ist. Gemäß dieser Weiterbildung der Erfindung kann dann auf eine separate Spannungsquelle verzichtet werden, so dass ein besonders einfacher und kompakter Aufbau des Aktuators erreicht wird.

[0018] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, für den Aktuator eine separate Spannungsquelle vorzusehen. Darüber hinaus kann der Aktuator jedoch auch mit der Spannungsversorgung des Fahrzeugs verbunden werden, das mit dem entsprechenden Sicherheitssystem ausgestattet ist.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Gehäusekörper und/oder der Antriebskörper im Bereich des Arbeitsraums beschichtet sind. Die Anordnung einer Beschichtung, bspw. eine auf die Oberfläche aufgetragene Lackschicht oder einer Kunststoffverkleidung schützt die Bauteile gegen Korrosion aufgrund des Kontakts mit der sauerstoff- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit. Die Beschichtung kann dabei darüber hinaus auch Gleiteigenschaften aufweisen, die eine gute Verlagerung des Antriebskörpers gegenüber dem Gehäusekörper gewährleisten.

[0020] Zur Begrenzung der Bewegung des Antriebskörpers, insbesondere des Antriebskolbens in Richtung auf dessen Endlage können grundsätzlich beliebige Aus-

gestaltungen vorgesehen werden. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass der Gehäusekörper einen Endanschlag aufweist, mit der der Antriebskörper in der Endlage zusammenwirkt. Bei der Ausgestaltung des Gehäusekörpers mit einem Endanschlag kann auf separate Vorrichtungen zur Begrenzung der Bewegung des Antriebskörpers verzichtet werden. Der Aktuator lässt sich somit besonders einfach und kostengünstig herstellen.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf eine Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 in einer Schnittansicht eine Skizze eines pyrotechnischen Aktuators.

[0022] In Figur 1 ist eine Ausführungsform eines Aktuators 1 in einer Schnittansicht skizziert. Der Aktuator 1 weist einen Gehäusekörper 2 sowie einen innerhalb des Gehäusekörpers 2 verschiebbar gelagerten Antriebskolben 3 auf. Der Gehäusekörper 2 weist dabei eine zylindrische Seitenwand 16 auf und ist einseitig durch einen Gehäusekörperboden 15 verschlossen, wobei der Gehäusekörperboden 15 zwei im Abstand voneinander angeordnete, den Gehäusekörperboden 15 durchdringende Elektroden 5a, 5b aufweist.

[0023] Der Gehäusekörperboden 15, die Seitenwand 16 des Gehäusekörpers 2 sowie die dem Gehäusekörperboden 15 zugewandten Fläche des Antriebskolbens 3 grenzen einen Arbeitsraum 4 flüssigkeits- sowie gasdicht gegenüber der Umgebung ab. Der Antriebskolben 3 ist dabei an einer an der Innenseite der Seitenwände 16 angeordneten Beschichtung 11 verschiebbar gelagert, wobei die Beschichtung 11 neben guten Gleiteigenschaften zudem auch als Korrosionsschutz dient, der verhindert, dass eine in dem Arbeitsraum 4 angeordnete Flüssigkeit 6 zu einer Korrosion des Gehäusekörpers 2 führt.

[0024] Die in dem Arbeitsraum 4 angeordnete Flüssigkeit 6 ist sauerstoff- und wasserstoffhaltig, so dass eine Spannungsversorgung der Elektroden 5a, 5b über die Spannungsversorgung 10 zu einer Elektrolyse führt, in deren Folge oberhalb der Flüssigkeit 6 ein Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemisch entsteht. Dieses Gasgemisch lässt sich über eine als Glühfaden 7 ausgebildete Zündvorrichtung im Bedarfsfall entzünden, wozu ein Schalter 14 vorgesehen ist, der den Glühfaden 7 mit der Spannungsversorgung 10 verbindet. Eine Entzündung des Gasgemischs bewirkt eine schlagartige Druckerhöhung innerhalb des Arbeitsraums 4, in deren Folge der Antriebskolben 3 aus einer hier nicht dargestellten Betriebsstellung bis in eine hier ebenfalls nicht dargestellten Endlage verlagert wird, die durch einen Endanschlag 12 des Gehäusekörpers 3 festgelegt ist. In der Endlage liegt eine Anschlagfläche 13 dabei nicht direkt an dem Endanschlag 12 an, sondern ist durch eine dann komprimierte Schraubendruckfeder 8 von dem Endanschlag 12 beabstandet, wobei die Schraubendruckfeder 8 über ihre Fe-

derkennlinie den Antriebskolben 3 in Richtung auf seine Betriebsstellung bzw. Ausgangslage vorspannt und das Gasgemisch komprimiert.

[0025] Im Betrieb kann die Spannungsversorgung 10 durch ein fahrzeugseitig vorhandenes Bordnetz bereitgestellt werden, an die der Aktuator 1 bzw. das den Aktuator 1 aufweisende Sicherheitssystem angeschlossen wird. Nach der Verbindung des Aktuators 1 mit der Spannungsversorgung 10 erfolgt über die Elektroden 5a, 5b eine Gaserzeugung in deren Folge der Antriebskolben 3 aus einer hier nicht dargestellten Ausgangslage bis in eine Betriebsstellung verlagert wird, von der ausgehend der Antriebskolben nach Aktivierung des Schalters 14 durch Entzündung des Gasgemischs in die Endlage verstellbar ist. Die Betriebsstellung wird dabei durch eine Schaltereinheit 9 festgelegt, die im Zusammenwirken mit dem Antriebskolben 3 die Spannungsversorgung zu den Elektroden 5a, 5b unterbricht. Bei einem Absinken des Antriebskolbens 3 gelangt dieser mit der Schaltereinheit 9 außer Eingriff, so dass dann die Spannungsversorgung 10 zu den Elektroden 5a, 5b wieder hergestellt und der Gasdruck innerhalb des Arbeitsraums 4 erhöht wird bis der Antriebskolben 3 erneut mit der Schaltereinheit 9 unterbrechend zusammenwirkt.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Aktuator
2	Gehäusekörper
3	Antriebskörper/Antriebskolben
4	Arbeitsraum
5a, 5b	Elektrode
6	Flüssigkeit
7	Zündvorrichtung/Glühfaden
8	Federelement/Schraubendruckfeder
9	Schaltereinheit
10	Spannungsversorgung
11	Beschichtung
12	Endanschlag
13	Anschlagfläche
14	Schalter
15	Gehäusekörperboden
16	Seitenwand

Patentansprüche

1. Pyrotechnischer Aktuator mit

- einem Gehäusekörper,
- einem an dem Gehäusekörper zwischen einer Ausgangslage und einer Endlage verstellbar gelagerten Antriebskörper und
- einem gas- und flüssigkeitsdicht durch einen Abschnitt des Gehäusekörpers und einen Abschnitt des Antriebskörpers begrenzten Arbeits-

raum,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Arbeitsraum (4)

- im Bereich zweier im Abstand voneinander in den Arbeitsraum (4) ragender Elektroden (5a, 5b) mit einer sauer- und wasserstoffhaltigen Flüssigkeit (6) gefüllt ist und 5
- eine in den Arbeitsraum (4) ragende Zündvorrichtung (7) zur Entzündung eines Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemischs aufweist. 10

2. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskörper durch einen linear verschiebbar an dem Gehäusekörper (2) gelagerten Antriebskolben (3) gebildet ist. 15
3. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskolben (3) in Richtung auf die Ausgangslage vorgespannt ist. 20
4. Pyrotechnischer Aktuator nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskolben (3) durch eine Schraubendruckfeder (8) vorgespannt ist. 25
5. Pyrotechnischer Aktuator nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskolben (3) in einer zwischen der Ausgangslage und der Endlage angeordneten Betriebsstellung mit einer Schalteinheit (9) zusammenwirkt, die eine Spannungsversorgung (10) der Elektroden (5a, 5b) unterbricht. 30
6. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung durch einen Glühfaden (7) gebildet ist. 35
7. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung, insbesondere der Glühfaden (7) mit der Spannungsversorgung (10) der Elektroden (5a, 5b) schaltbar verbunden ist. 40
45
8. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) und/oder der Antriebskörper (3) im Bereich des Arbeitsraums (4) beschichtet sind. 50
9. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) einen Endanschlag (12) aufweist, mit der der Antriebskörper (3) in der Endlage in Eingriff gelangt. 55

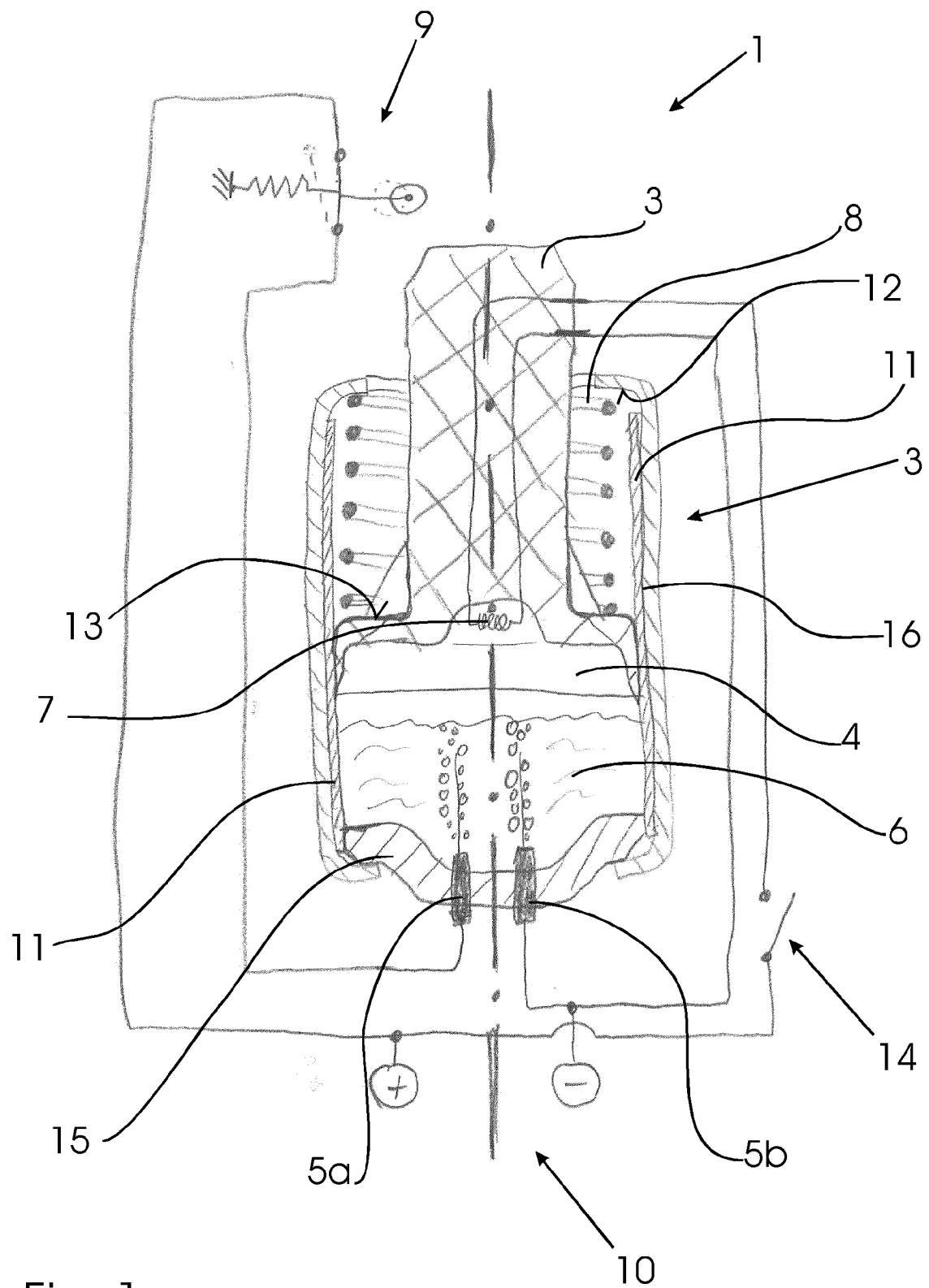


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 2083

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2013 008149 A1 (TRW AIRBAG SYS GMBH [DE]) 4. Dezember 2014 (2014-12-04) * das ganze Dokument *	1-9	INV. F42B3/00 F15B15/19
A	US 4 332 219 A (GONZALEZ ERNESTO) 1. Juni 1982 (1982-06-01) * das ganze Dokument *	1-9	
A	US 3 354 634 A (ROBERT MCGIRR) 28. November 1967 (1967-11-28) * das ganze Dokument *	1-9	
A	US 4 860 698 A (PATRICHI MIHAI D [US] ET AL) 29. August 1989 (1989-08-29) * das ganze Dokument *	1-9	
A	US 2012/067325 A1 (WATHIEU PATRICK [FR] ET AL) 22. März 2012 (2012-03-22) * das ganze Dokument *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42B F15B F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2015	Prüfer Gex-Collet, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 2083

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-07-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013008149 A1	04-12-2014	KEINE	

15	US 4332219 A	01-06-1982	KEINE	

	US 3354634 A	28-11-1967	KEINE	

	US 4860698 A	29-08-1989	KEINE	

20	US 2012067325 A1	22-03-2012	CA 2761742 A1	02-12-2010
			CN 102449284 A	09-05-2012
			EP 2435676 A1	04-04-2012
			ES 2472443 T3	01-07-2014
			FR 2946098 A1	03-12-2010
25			JP 2012528270 A	12-11-2012
			US 2012067325 A1	22-03-2012
			WO 2010136879 A1	02-12-2010

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82