

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50408/2019  
(22) Anmeldetag: 07.05.2019  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2020

(51) Int. Cl.: **F15B 15/19** (2006.01)  
**F15B 15/14** (2006.01)  
**F16J 15/3268** (2016.01)  
**B60R 21/38** (2011.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 102017112054 A1  
EP 2891583 A1  
EP 0101128 A1

(71) Patentanmelder:  
Hirtenberger Automotive Safety GmbH & Co KG  
2552 Hirtenberg (AT)

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

(54) **Pyrotechnischer Aktuator**

(57) Ein pyrotechnischer Aktuator zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit weist ein rohrförmiges Gehäuse (2), einen Kolben (1), der in dem Gehäuse (2) angeordnet ist und durch einen Gasgenerator mit Druck beaufschlagbar ist, und ein Dichtelement (4), das zwischen dem Gehäuse (2) und dem Kolben (1) angeordnet ist, auf. Das Gehäuse (2) weist zur Fixierung der Dichtung (4) im Bereich dieser Dichtung (4) einen Abschnitt (3) auf, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses (2) vergrößert ist. Zwischen dem Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser und dem Gasgenerator befindet sich ein Bereich mit verringertem Durchmesser, der einen zylindrischen Abschnitt (8) aufweist, an den in Richtung zum Gasgenerator hin eine kegelförmige Aufweitung (5) anschließt. Diese dient zum Abbremsen des Kolbens (1).

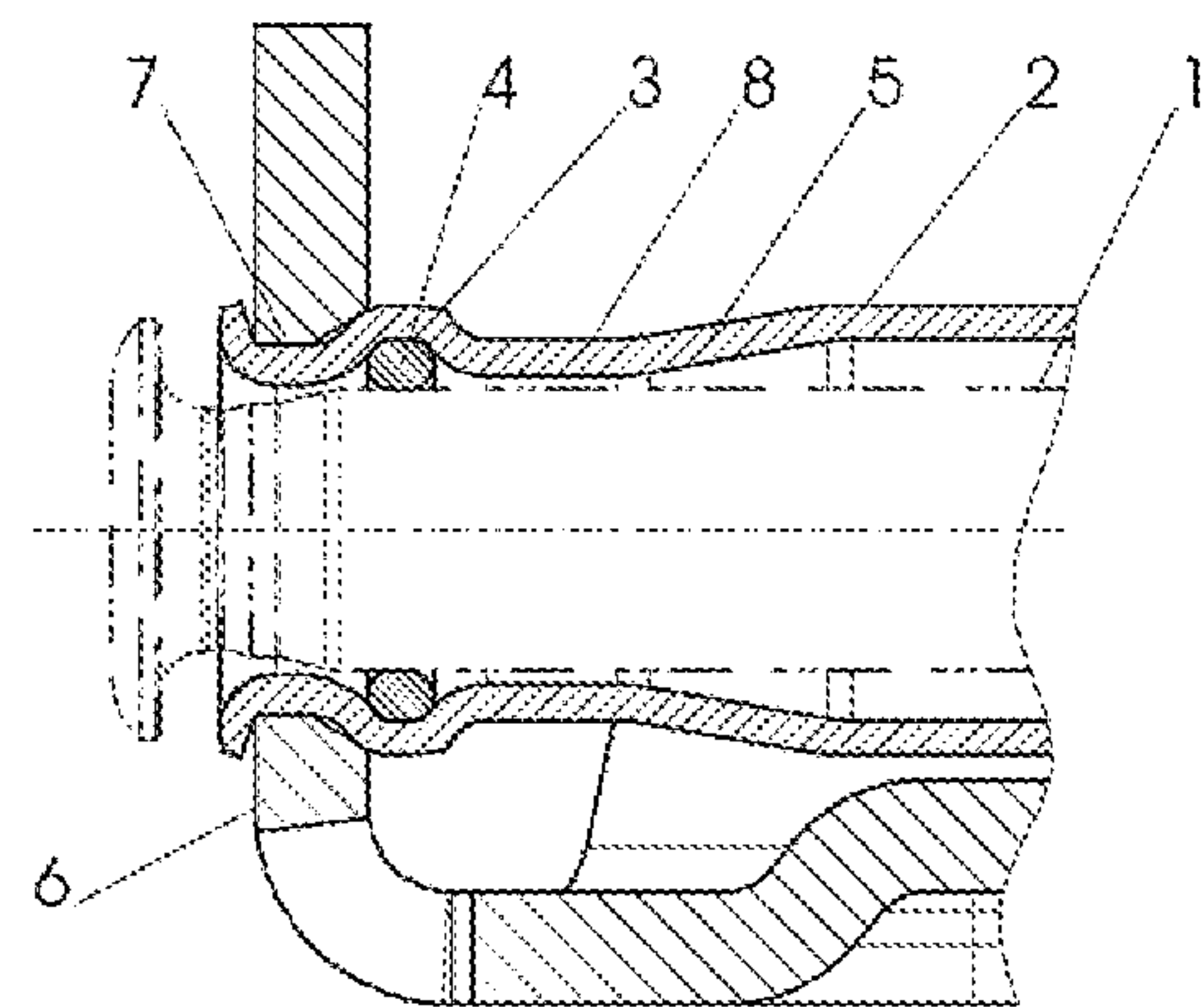


Fig. 1

## ZUSAMMENFASSUNG

Ein pyrotechnischer Aktuator zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit weist ein rohrförmiges Gehäuse (2), einen Kolben (1), der in dem Gehäuse (2) angeordnet ist und durch einen Gasgenerator mit Druck beaufschlagbar ist, und ein Dichtelement (4), das zwischen dem Gehäuse (2) und dem Kolben (1) angeordnet ist, auf. Erfindungsgemäß weist das Gehäuse (2) zur Fixierung der Dichtung (4) im Bereich dieser Dichtung (4) einen Abschnitt (3) auf, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses (2) vergrößert ist. Dieser Abschnitt kann durch Rohrumformung erzeugt werden, sodass der Aktuator sehr kostengünstig hergestellt werden kann. Zwischen dem Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser und dem Gasgenerator kann sich ein Bereich (8) mit verringertem Durchmesser befinden, der in Richtung zum Gasgenerator durch eine kegelförmige Aufweitung (5) begrenzt ist. Diese dient zum Abbremsen des Kolbens (1).

*(Fig. 1)*

Die Erfindung bezieht sich auf einen pyrotechnischen Aktuator zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit, der ein rohrförmiges Gehäuse, einen Kolben, der in dem Gehäuse angeordnet ist und durch einen Gasgenerator mit Druck beaufschlagbar ist, und ein Dichtelement, das zwischen dem Gehäuse und dem Kolben angeordnet ist, aufweist.

Aktive Systeme zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit sind hinlänglich bekannt. Auch Systeme, bei denen Fußgänger bei einem Aufprall mit einem Auto geschützt werden sollen, sind bekannt. Hierbei ist ein Ziel, die Verletzungsschwere von Kopfverletzungen zu verringern, was erreicht wird durch die Schaffung von zusätzlichem Deformationsraum mit definierter Nachgiebigkeit. Hierfür stehen im Wesentlichen zwei Wege zur Verfügung. Entweder wird ein Airbag aufgeblasen, der Teile der Scheibe abdeckt und die Motorhaube anhebt, oder die Motorhaube wird mittels pyrotechnischer Aktuatoren im Bereich der Scharniere angehoben. Weil die Verwendung von Airbags sehr kostenintensiv ist, da die Haube zusätzlich in den Scharnieren freigegeben werden muss und die Positionierung des aufgeblasenen Gassacks bei Wind nicht gesichert ist, liegt der Schwerpunkt mittlerweile auf dem Anstellen der Motorhaube mittels pyrotechnischer Aktuatoren. Diese haben einen Entwicklungsprozess im Verlauf der letzten zehn Jahre hinter sich, sodass funktionsfähige Lösungen von verschiedenen Herstellern vorliegen. Das Hauptproblem, welches gegen eine noch größere Verbreitung der Aktuatoren spricht, ist der Preis.

Üblicherweise besteht ein Aktuator aus Gehäuse, Halterung, Kolben und einem Gasgenerator. Zusätzlich werden verschiedene Bauteile verwendet, um gesetzliche Anforderungen hinsichtlich der Zulassung (der Kolben darf das Gehäuse bei der Auslösung nicht verlassen) und der Kunden in Richtung zumutbarer Umweltbedingungen, beispielsweise Wasserdichtheit, zu erreichen.

Zur Erreichung der Wasserdichtheit auf der Seite des Kolbenstangenaustritts gibt es einerseits aufwändige Lösungen mit Drehteilen und O-Ringen, wie z.B. in AT 511500 B1 beschrieben, andererseits aber auch einfache Gummiteile, wie in

der EP 2699455 B1 beschrieben, die jedoch nicht komplett wasserdicht sind und eine starke Abhängigkeit der Aktuatorkraft über das Temperaturband erzeugen.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, oben genannte Nachteile zu beseitigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gehäuse zur Fixierung der Dichtung im Bereich dieser Dichtung einen Abschnitt aufweist, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses vergrößert ist. Durch Vorsehen einer Ausbuchtung im Gehäuse kann ohne hohe Kosten eine Dichtung angebracht werden, die sowohl komplett wasserdicht ist, als auch kostengünstig angebracht werden kann. Diese Dichtung liegt direkt am Gehäuse und am Kolben an, es werden keinerlei zusätzlichen Bauelemente benötigt.

Diese Ausbuchtung kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung einfach durch Rohrumformung erzeugt werden. Dies stellt eine sehr kostengünstige Fertigungsmethode dar, um schlussendlich Dichtheit zu erreichen, ohne dass die Aktuatorkraft temperaturabhängig wird.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Dichtung ein O-Ring ist.

Vorteilhaft ist es, wenn sich zwischen dem Abschnitt mit vergrößertem Innendurchmesser und dem Gasgenerator ein Bereich mit verringertem Durchmesser befindet. Es ist nämlich leichter, den Durchmesser eines Rohres durch Rohrumformung zu verringern als diesen zu vergrößern. Somit wird die Ausbuchtung hergestellt, indem der Durchmesser des benachbarten Bereichs verringert wird. Außerdem wird dadurch der Kolben, der an seinem dem Gasgenerator zugewandten Ende eine Verdickung aufweist, gehindert, das Gehäuse zu verlassen.

Es ist daher vorteilhaft, wenn der Bereich mit verringertem Durchmesser in Richtung zum Gasgenerator durch eine kegelförmige

Aufweitung begrenzt ist, die besonders bevorzugt eine Neigung von maximal  $30^\circ$  gegenüber der Rohrachse besitzt. Auf diese Weise wird der Kolben relativ schonend abgebremst, indem er mit seinem verdickten Ende in die immer enger werdende kegelförmige Aufweitung eindringt.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Aktuator zu seiner Befestigung eine Halterung aufweist, die an einer verjüngten Stelle des Gehäuses angebracht ist, welche - bezogen auf den Abschnitt mit vergrößertem Innendurchmesser - gegenüber dem Bereich mit verringertem Durchmesser vorgesehen ist. Dies stellt eine einfach zu fertigende und kostengünstige Lösung zur Befestigung des Aktuators dar, und die verjüngte Stelle dient gleichzeitig zur Begrenzung des Abschnitts mit vergrößertem Innendurchmesser.

Schließlich kann zur Verbesserung der Feuchtigkeitsdichtheit zumindest ein weiteres Dichtelement vorgesehen sein. Dies ermöglicht bessere Abdichtung gegen Feuchte und bietet zudem Redundanz. Vorzugsweise ist das weitere Dichtelement eine Kappe, die auf das rohrförmige Gehäuse aufgesteckt ist. Diese Kappe wird bei Auslösung des pyrotechnischen Aktivators vom Kolben weggerissen.

An Hand der beiliegenden Zeichnungen wird die vorliegende Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aktuators im Schnitt; und Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aktuators im Schnitt.

Fig. 1 zeigt einen pyrotechnischen Aktuator mit einem Kolben 1, der innerhalb eines Gehäuses 2 angeordnet ist. Das Gehäuse 2 weist einen Abschnitt 3 auf, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses 2 vergrößert ist, sodass dadurch eine Dichtung 4 fixiert ist. Die Dichtung 4 ist vorzugsweise ein O-Ring. Weiters weist der pyrotechnische Aktuator eine kegelförmige Aufweitung 5 auf, die ausgehend von einem Bereich 8 mit verringertem Durchmesser, der an den Abschnitt 3 in Richtung zum Gasgenerator

(nicht dargestellt) anschließt, sich in Richtung Gasgenerator erweitert. Diese kegelförmige Aufweitung 5 dient zum Abbremsen des Kolbens 1, dessen gasgeneratorseitiges Ende eine entsprechende Verdickung aufweist.

Der pyrotechnische Aktuator weist zu seiner Fixierung eine Halterung 6 auf, die an einer verjüngten Stelle 7 des Gehäuses 2 befestigt ist. Diese verjüngte Stelle 7 des Gehäuses 2 liegt auf der dem Gasgenerator abgewandten Seite des Abschnitts 3. Die verjüngte Stelle 7 des Gehäuses 2 und der Bereich 8 mit verringertem Durchmesser begrenzen somit den Abschnitt 3.

Fig. 2 zeigt einen pyrotechnischen Aktuator ähnlich dem von Fig. 1. Der Unterschied besteht darin, dass zusätzlich zur Dichtung 4 eine weitere Dichtung 4a in Form einer Kappe auf dem Gehäuse 2 aufgesteckt ist. Diese Anordnung einer zweiten Dichtung 4a verbessert die Abdichtung gegen Feuchtigkeit und erzeugt Redundanz.

# Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎ +43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at

Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

18/47921

Hirtenberger Automotive Safety GmbH  
& Co KG  
A-2552 Hirtenberg(AT)

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Pyrotechnischer Aktuator zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit, der ein rohrförmiges Gehäuse (2), einen Kolben (1), der in dem Gehäuse (2) angeordnet ist und durch einen Gasgenerator mit Druck beaufschlagbar ist, und ein Dichtelement (4), das zwischen dem Gehäuse (2) und dem Kolben (1) angeordnet ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) zur Fixierung der Dichtung (4) im Bereich dieser Dichtung (4) einen Abschnitt (3) aufweist, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses (2) vergrößert ist.
2. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser durch Rohrumformung erzeugt ist.
3. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (4) ein O-Ring ist.
4. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen dem Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser und dem Gasgenerator ein Bereich (8) mit verringertem Durchmesser befindet.
5. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (8) mit verringertem Durchmesser in Richtung zum Gasgenerator durch eine kegelförmige Aufweitung (5) begrenzt ist.

6. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kegelförmige Aufweitung (5) eine Neigung von maximal  $30^\circ$  gegenüber der Rohrachse besitzt.
7. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (7) zu seiner Befestigung eine Halterung (6) aufweist, die an einer verjüngten Stelle (7) des Gehäuses (2) angebracht ist, welche - bezogen auf den Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser - gegenüber dem Bereich (8) mit verringertem Durchmesser vorgesehen ist.
8. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verbesserung der Feuchtigkeitsdichtheit zumindest ein weiteres Dichtelement (4a) vorgesehen ist.
9. Pyrotechnischer Aktivator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Dichtelement (4a) eine Kappe ist, die auf das rohrförmige Gehäuse (2) aufgesteckt ist.

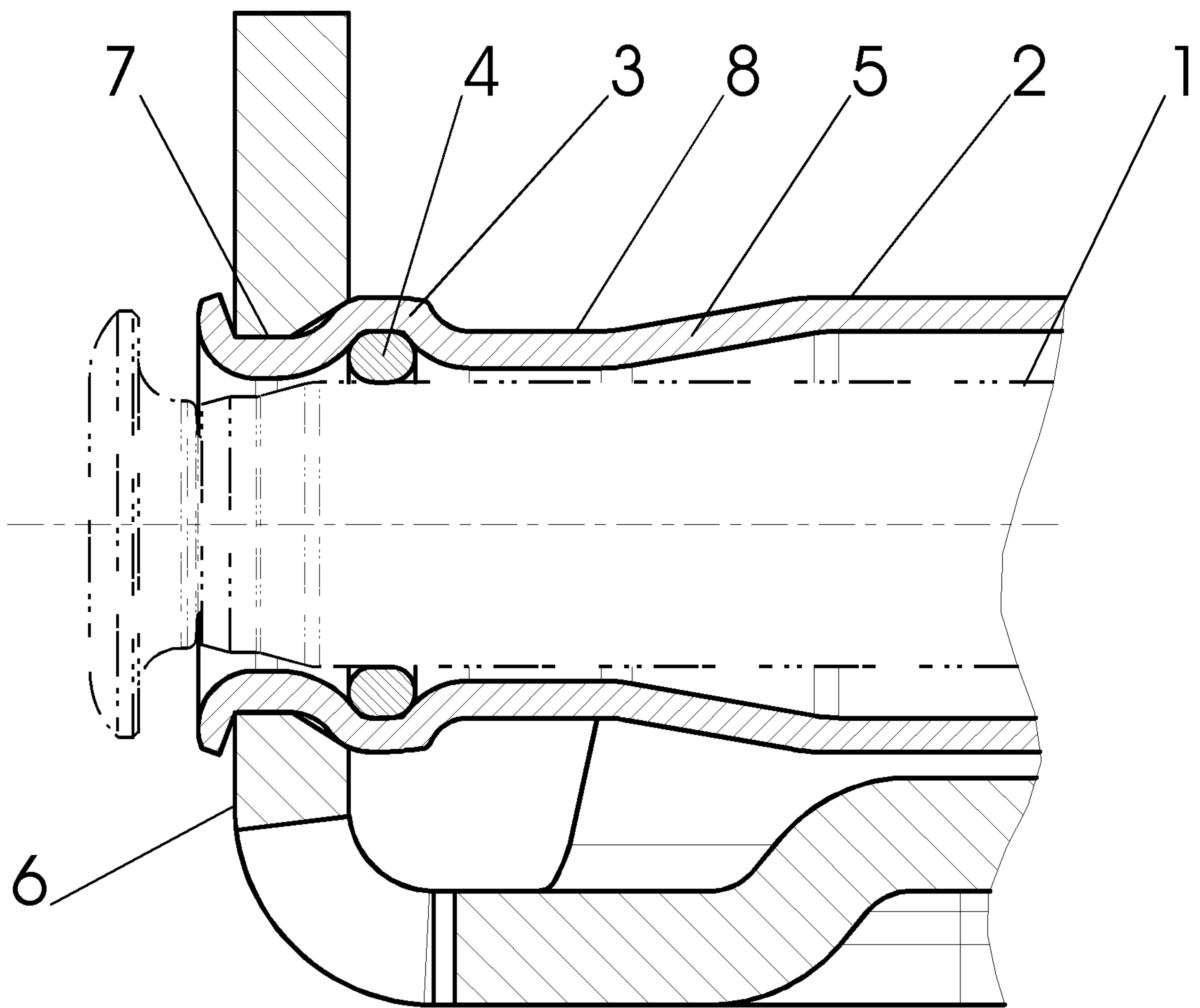


Fig. 1

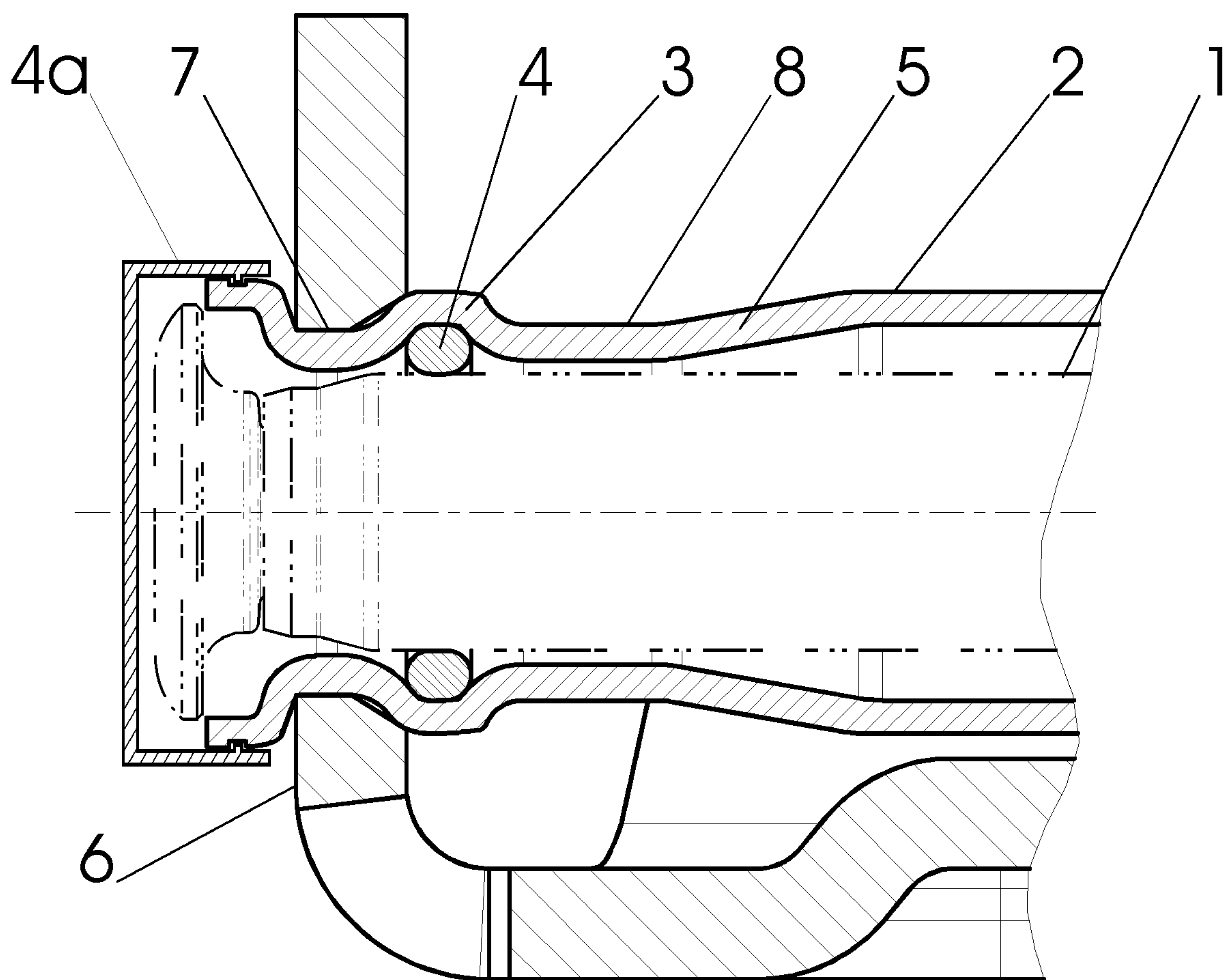


Fig. 2

## Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

**F15B 15/19** (2006.01); **F15B 15/14** (2006.01); **F16J 15/3268** (2016.01); **B60R 21/38** (2011.01)

## Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

**F15B 15/19** (2013.01); **F15B 15/1461** (2016.05); **F16J 15/3268** (2016.01); **B60R 21/38** (2013.01)

## Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F15B, F16J, B60R

## Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, FULLTEXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 07.05.2019 eingereichten Ansprüchen 1-9 erstellt.

| Kategorie <sup>*)</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend<br>Anspruch |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X                       | DE 102017112054 A1 (HIRTENBERGER AUTOMOTIVE SAFETY GMBH & CO KG) 07. Dezember 2017 (07.12.2017)<br>Fig. 1, 4, Absätze [0028], [0030], Anspruch 15                      | 1-6, 8, 9              |
| X                       | EP 2891583 A1 (TOYODA GOSEI KK) 08. Juli 2015 (08.07.2015)<br>Fig. 23, Absätze [0035], [0047], [0141], [0143]                                                          | 1-5                    |
| A                       | EP 0101128 A1 (APPLIED POWER INC) 22. Februar 1984<br>(22.02.1984)<br>Fig. 1, Seite 2, Zeilen 15-33                                                                    | 1-6                    |

Datum der Beendigung der Recherche:

09.01.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

EHRENDORFER Kurt

<sup>\*)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

# Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎ +43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at

Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

13/47921

A50408/2019

Hirtenberger Automotive Safety GmbH  
& Co KG

A-2552 Hirtenberg(AT)

## N e u e P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Pyrotechnischer Aktuator zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit, der ein rohrförmiges Gehäuse (2), einen Kolben (1), der in dem Gehäuse (2) angeordnet ist und durch einen Gasgenerator mit Druck beaufschlagbar ist, und ein Dichtelement (4), das zwischen dem Gehäuse (2) und dem Kolben (1) angeordnet ist, aufweist, wobei das Gehäuse (2) zur Fixierung der Dichtung (4) im Bereich dieser Dichtung (4) einen Abschnitt (3) aufweist, dessen Innendurchmesser im Vergleich zu den unmittelbar anschließenden Bereichen des Gehäuses (2) vergrößert ist, wobei sich zwischen dem Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser und dem Gasgenerator ein Bereich mit verringertem Durchmesser befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich mit verringertem Durchmesser einen zylindrischen Abschnitt (8) aufweist, an den in Richtung zum Gasgenerator hin eine kegelförmige Aufweitung (5) anschließt.
2. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kegelförmige Aufweitung (5) eine Neigung von maximal 30° gegenüber der Rohrachse besitzt.
3. Pyrotechnischer Aktuator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser durch Rohrumformung erzeugt ist.
4. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (4) ein O-Ring ist.
5. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (7) zu seiner

Befestigung eine Halterung (6) aufweist, die an einer verjüngten Stelle (7) des Gehäuses (2) angebracht ist, welche - bezogen auf den Abschnitt (3) mit vergrößertem Innendurchmesser - gegenüber dem zylindrischen Bereich (8) mit verringertem Durchmesser vorgesehen ist.

6. Pyrotechnischer Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verbesserung der Feuchtigkeitsdichtheit zumindest ein weiteres Dichtelement (4a) vorgesehen ist.
7. Pyrotechnischer Aktivator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Dichtelement (4a) eine Kappe ist, die auf das rohrförmige Gehäuse (2) aufgesteckt ist.