



(11) **EP 1 857 652 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2009 Patentblatt 2009/18

(51) Int Cl.:
F01N 7/08 (2006.01) F01N 7/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07017552.6**

(22) Anmeldetag: **10.02.2006**

(54) **Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug**

Motor vehicle exhaust system

Système d'échappement de véhicule à moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **09.03.2005 DE 102005010757**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
06002690.3 / 1 707 775

(73) Patentinhaber: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Bahl, Hans-Ulrich**
85139 Wettstetten (DE)
• **Habighorst, Heinz**
85134 Stammham (DE)

(74) Vertreter: **Krah, Annette**
Audi AG,
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 080 303 US-A- 5 482 089

EP 1 857 652 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einer zwischen zwei benachbarten Komponenten der Abgasanlage angeordneten Verbindungseinrichtung, wobei die Verbindungseinrichtung beim Überschreiten einer vorgegebenen mechanischen Beanspruchung, d.h. insbesondere bei einem Crash des Kraftfahrzeuges abknickbar ist, wodurch ein definiertes Abknicken der Abgasanlage einleitbar ist.

[0002] Gemäß dem Stand der Technik werden die einzelnen Komponenten von Abgasanlagen wie, zum Beispiel das Vorrohr, der Vorkatalysator, der Hauptkatalysator und der Schalldämpfer durch dreieckförmige Flansche miteinander verbunden. Dabei trägt der eine Flansch in seinen Eckbereichen jeweils einen Schraubenbolzen und weist der andere Flansch in seinen Eckbereichen jeweils eine korrespondierende Aufnahmeöffnung auf, so dass die Schraubenbolzen durch die Aufnahmeöffnungen hindurchgreifen und mittels Schraubenmuttern gehalten werden.

[0003] Eine solche Verbindung muss den mechanischen und thermischen Beanspruchungen der Abgasanlage über einen größeren Zeitraum standhalten. Nicht zuletzt deshalb stellt die Abgasanlage im Crashfall ein relativ starres System dar, welches sich in Abhängigkeit von den auftretenden Kräften sowie in Abhängigkeit von seiner Gestalt und den Fixierungspositionen an Motor und Karosserie verformt. Dies ist jedoch nachteilig, da gerade im Crashfall eine bestimmte Verformung erwünscht ist, um das Eindringen der Abgasanlage in bestimmte Bereiche des Kraftfahrzeuges zu vermeiden.

[0004] In der Druckschrift DE 27 46 676 C2 ist eine gelenkige Verbindung zweier Rohre einer Abgasanlage für Kraftfahrzeuge beschrieben, wobei die Verbindung zwei ringförmige Kupplungsteile und zwei diametral dazu angeordnete Federelemente aufweist.

[0005] Auch die Druckschrift DE 195 26 085 A1 betrifft eine gelenkige Verbindung zweier Rohre einer Abgasanlage, bei der zwei ineinander gesteckte kugelförmig aufgeweitete Rohrabchnitte von einem schellenförmigen Spannelement umfasst sind.

[0006] Des weiteren ist aus der Druckschrift FR 0 399 880 A ein Verbindungselement für zwei abgasführende Rohre bekannt, welches einen kugelförmig aufgeweiteten Übergangsbereich und eine den Übergangsbereich begrenzende Flanschverbindung besitzt, deren Flansche mittels elastischer Hülsen beabstandet sind.

[0007] Und schließlich zeigt die Druckschrift WO 98/39593 ein Gelenk für eine Abgasanlage. Dieses Gelenk weist zwei sphärische Abschnitte auf, die umfangsseitig über drei gleiche federelastische Schraubelemente miteinander gekoppelt sind.

[0008] In der gattungsbildenden Druckschrift EP 1 057 984 A2 ist eine Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einer zwischen zwei benachbarten Komponenten der Abgasanlage angeordneten Verbindungsein-

richtung beschrieben. Die Verbindungseinrichtung besteht aus zwei konzentrisch ineinander gesteckten Rohrenden mit unterschiedlichen Durchmessern, wobei eines der Rohrenden eine ringförmige Nut aufweist und in dieser Nut an diametral gegenüberliegenden Positionen zwei Kugeln gelagert sind. Dadurch definieren die Mitten der beiden Kugeln eine Gelenkachse, so dass dort ein definiertes Abknicken der Abgasanlage einleitbar ist.

[0009] Aus der Druckschrift FR 2 522 726 A ist eine andere gelenkartige Verbindungseinrichtung zwei Rohrenden einer Abgasanlage geoffenbart, wobei ein Rohrende kugelförmig aufgeweitet ist und mit einer pfannenartigen Aufnahme des anderen Rohrendes korrespondiert, die beiden Rohrenden von zwei tellerartigen Flanschhälften mit konischer Kontaktfläche umgeben sind und die beiden Flanschhälften mittels federgespannter Verschraubungen verbunden sind.

[0010] Die Druckschrift US 5,967,565 A beschreibt eine Verbindung für eine Abgasanlage mit konisch bzw. eben ausgebildeten Ringflächen und ringförmigen Pufferelementen, wobei die Ringflächen axial hintereinander liegen und die Pufferelemente jeweils zwischen zwei der Ringflächen angeordnet sind, so dass diese Verbindung als Reaktion auf Motorschwingungen und/oder Fahrbahnunebenheiten eine gewisse Biegebewegung der Abgasanlage ermöglicht.

[0011] Darüber hinaus ist in der Druckschrift US 6,164,067 A ein Verbindungsglied für eine Abgasanlage enthalten, welches ein kugelförmig aufgeweitetes Rohrende, ein pfannenartig aufgeweitetes Rohrende, einen Flansch und drei federgespannten Verschraubungen aufweist. Dabei umgibt der Flansch die ineinander angeordneten Rohrenden und wird der Flansch mittels der federgespannten Verschraubungen gehalten, so dass das Verbindungsglied eine gewisse Relativbewegung zwischen den beiden Rohrenden gestattet.

[0012] Ferner ist aus der Druckschrift US 5,340,165 A ein flexibler Verbinder bekannt, der wenigstens eine kugelförmige Verbindung der Rohrenden innerhalb eines schützenden zylindrischen Wellenbalges aufweist.

[0013] Schließlich zeigt die Druckschrift US 4,097,071 A eine weitere flexible Verbindung für Abgasrohre, welche ein zylindrisches Rohrende, ein konisches Rohrende sowie ein dazwischen angeordnetes Pufferelement durch eine federgespannte Verschraubung zweier Flanschhälften miteinander verbindet.

[0014] Solche Gelenkverbindungen erlauben innerhalb gewisser Grenzen ein axiales Verdrehen oder ein gegeneinander Verschwenken der beiden Rohre der Abgasanlage und dienen somit zum definierten Abknicken der Abgasanlage bzw. zum Ausgleich von Schwingungen und Toleranzen der Abgasanlage.

[0015] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine weiter verbesserte Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einer zwischen benachbarten Komponenten der Abgasanlage angeordneten Verbindungseinrichtung zu schaffen, welche sich im Crashfall definiert verformt, so dass sichergestellt ist,

dass insbesondere der Bereich der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeuges ohne Beeinträchtigung bleibt.

[0016] Gelöst wird diese Aufgabe, indem die Verbindungseinrichtung als ein rohrförmiger Wellenbalg ausgebildet ist, der an seinen beiden einander gegenüberliegenden Längsseiten unterschiedlich ausgeformt ist. Auf diese Weise gibt die Verbindungseinrichtung im Crashfall eine bestimmte Abknickstelle und Verformungsrichtung bzw. Abknickbewegung der Abgasanlage vor. Weist die Abgasanlage dabei sogar zwei oder mehrere erfindungsgemäße Verbindungseinrichtungen in ihrem Verlauf auf, so kann gegebenenfalls eine spezielle Faltung der Abgasanlage bewirkt werden. Erfindungsgemäß kann die Abgasanlage bei einer crashbedingten Stauchung des Kraftfahrzeuges also an wenigstens einer geeigneten Stelle in einer gewünschten Richtung abgelenkt werden und somit zum Beispiel innerhalb des Motorraumes in einen dafür vorgesehenen seitlichen Ausweichraum geleitet werden, um sensible Bereiche des Kraftfahrzeuges nicht zu beeinträchtigen. Dies erhöht die Sicherheit der Fahrzeuginsassen und erlaubt eine günstige Einstufung bei der Typschadensklassifizierung.

[0017] Idealerweise erfolgt das definierte Abknicken der Abgasanlage innerhalb eines Knickwinkelbereiches von bis zu ca. 45 Grad zur Längsachse der Abgasanlage. Denn dieser Winkelbereich erlaubt bereits eine wesentliche Verformung bzw. Verkürzung der Abgasanlage.

[0018] Vorteilhaft weist der Wellenbalg an seiner einen Längsseite stärker ausgeprägte Wellen auf als an seiner anderen Längsseite. Dadurch kann die Verbindungseinrichtung bereits gekrümmt sein, wobei diese Krümmung bei einer crashbedingten Stauchung der Abgasanlage verstärkt werden würde.

[0019] Besonders vorteilhaft weist der Wellenbalg an seiner einen Längsseite eine geringere Wandstärke auf als an seiner anderen Längsseite und/oder ist der Wellenbalg an seiner einen Längsseite mit einer Anzahl von Einkerbungen versehen. Diese Merkmale bedeuten jeweils eine Schwächung der Verbindungseinrichtung, so dass der Wellenbalg beim Überschreiten der vorgegebenen mechanischen Belastung auf der einen Längsseite aufreißen kann.

[0020] Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Verbindungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform; und

Fig. 2 eine geschnittene Verbindungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0021] Gemäß den in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden die Rohrenden 1, 1' zweier Komponenten der Abgasanlage mittels eines Verbindungselementes 2 verbunden, welches dort einen rohrförmigen Wellenbalg 11 umfasst, der

beim Überschreiten einer vorgegebenen mechanischen Beanspruchung ein definiertes Abknicken der Abgasanlage einleitet.

[0022] Dazu ist dieser Wellenbalg 11 an seinen beiden einander gegenüberliegenden Längsseiten 12, 12' unterschiedlich ausgeformt, indem die Wellen 13 auf der einen Längsseite 12 des Wellenbalges 11 stärker ausgeprägt sind als die Wellen 13' auf der anderen Längsseite 12' des Wellenbalges 11.

[0023] Darüber hinaus ist die eine Längsseite 12 in Fig. 1 mit einer geringeren Wandstärke ausgestaltet, wohingegen die andere Längsseite 12' mit einer größeren Wandstärke ausgestaltet ist. Dabei sollte die geringere Wandstärke des Wellenbalges 11 nicht durchgehend, sondern nur im Bereich der Außenkanten und/oder Innenkanten der Wellen 13 des Wellenbalges 11 vorgesehen sein.

[0024] In Fig. 2 ist die eine Längsseite 12 stellenweise mit Einkerbungen 14 versehen, wohingegen die andere Längsseite 12' keine Einkerbungen 14 aufweist. Dabei sollten die Einkerbungen 14 auf der einen Längsseite 12 wiederum insbesondere im Bereich der Außenkanten und/oder Innenkanten der Wellen 13 des Wellenbalges 11 vorgesehen sein.

[0025] Mittels dieser Merkmale ist die eine Längsseite 12 des Wellenbalges 11 gegenüber der anderen Längsseite 12' des Wellenbalges 11 geschwächt. Dadurch wird bei einer im Crashfall auftretenden starken mechanischen Beanspruchung, welche einen vorgegebenen Wert übersteigt, ein definiertes Abknicken der Verbindungseinrichtung 2 der Abgasanlage eingeleitet.

[0026] Liste der Bezugszeichen:

1, 1'	Rohrende
2	Verbindungseinrichtung
11	Wellenbalg
12, 12'	Längsseiten
13	Welle
14	Einkerbung
L	Längsachse

Patentansprüche

1. Abgasanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einer zwischen zwei benachbarten Komponenten der Abgasanlage angeordneten Verbindungseinrichtung, wobei die Verbindungseinrichtung beim Überschreiten einer vorgegebenen mechanischen Beanspruchung, insbesondere bei einem Crash des Kraftfahrzeuges abknickbar ist, wodurch ein definiertes Abknicken der Abgasanlage einleitbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (2) als ein rohrförmiger Wellenbalg (11) ausgebildet ist, der an seinen beiden einander gegenüberliegenden Längsseiten (12, 12') unterschiedlich ausgeformt ist.

2. Abgasanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das definierte Abknicken der Abgasanlage innerhalb eines Knickwinkelbereiches von bis zu ca. 45 Grad zur Längsachse (L) der Abgasanlage erfolgt. 5
3. Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wellenbalg (11) an seiner einen Längsseite (12) stärker ausgeprägte Wellen (13) aufweist als an seiner anderen Längsseite (12'). 10
4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wellenbalg (11) an seiner einen Längsseite (12) eine geringere Wandstärke hat als an seiner anderen Längsseite (12'). 15
5. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wellenbalg (11) an seiner einen Längsseite (12) mit einer Anzahl von Einkerbungen (14), versehen ist. 20

Claims

1. An exhaust system for a motor vehicle with at least one connecting device arranged between two adjacent components of the exhaust system, wherein the connecting device is capable of being broken off if a predetermined mechanical load is exceeded, particularly in the event of a crash of the motor vehicle, which may initiate a defined breaking off of the exhaust system, **characterised in that** the connecting device (2) is designed as a tubular spring bellow (11) which is shaped differently on its two opposing longitudinal sides (12, 12'). 30
2. The exhaust system according to Claim 1, **characterised in that** the defined breaking off of the exhaust system takes place within a buckling angle range of up to approx. 45 degrees to the longitudinal axis (L) of the exhaust system. 40
3. The exhaust system according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the spring bellow (11) has on its one longitudinal side (12) springs (13) that are more prominent than on its other longitudinal side (12'). 45
4. The exhaust system according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the spring bellow (11) has on its one longitudinal side (12) a smaller wall thickness than on its other longitudinal side (12'). 50
5. The exhaust system according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the spring bellow (11) is provided on its one longitudinal side (12) with a number of notches (14). 55

Revendications

1. Système d'échappement pour un véhicule automobile comprenant au moins un dispositif de liaison disposé entre deux composants voisins du système d'échappement, le dispositif de liaison, lorsqu'une sollicitation mécanique prédéfinie est dépassée, en particulier lorsque le véhicule automobile subit un choc, pouvant être plié, un pliage défini du système d'échappement pouvant être provoqué, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (2) est conçu comme un soufflet tubulaire à ondulations (11), qui est façonné de façon différente sur ses deux faces longitudinales (12, 12') opposées l'une à l'autre.
2. Système d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pliage défini du système d'échappement s'effectue à l'intérieur d'une zone d'angle de cassure allant jusqu'à environ 45 degrés par rapport à l'axe longitudinal (L) du système d'échappement.
3. Système d'échappement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le soufflet à ondulations (11) comprend sur une de ses faces longitudinales (12) des ondulations (13) plus fortement marquées que sur son autre face longitudinale (12'). 25
4. Système d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le soufflet à ondulations (11) présente sur une de ses faces longitudinales (12) une épaisseur de paroi plus faible que sur son autre face longitudinale (12'). 30
5. Système d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le soufflet à ondulations (11) est pourvu sur une de ses faces longitudinales (12) d'un certain nombre de rainures (14). 35

FIG. 1

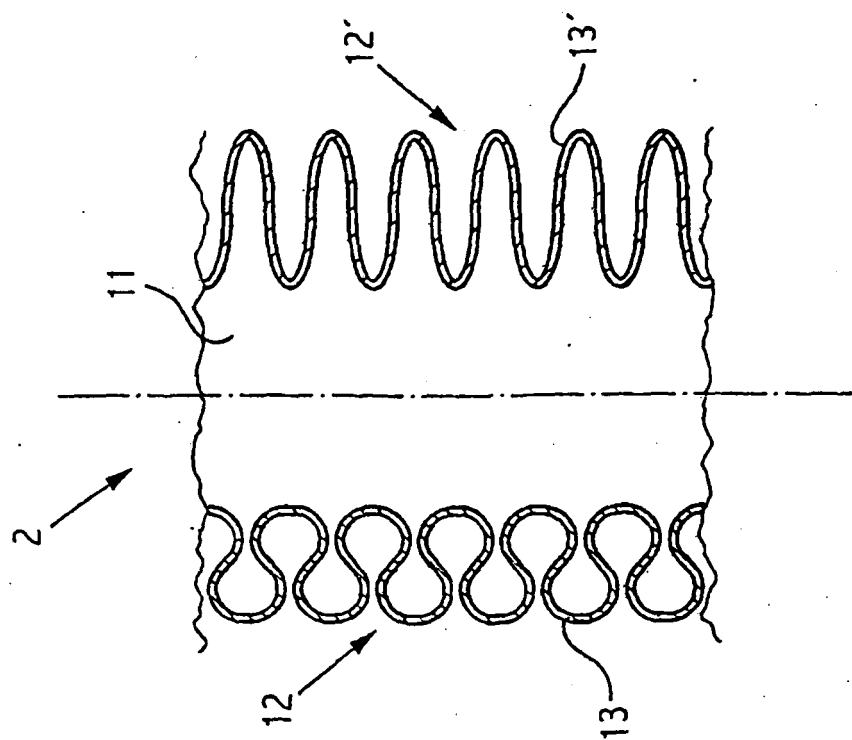
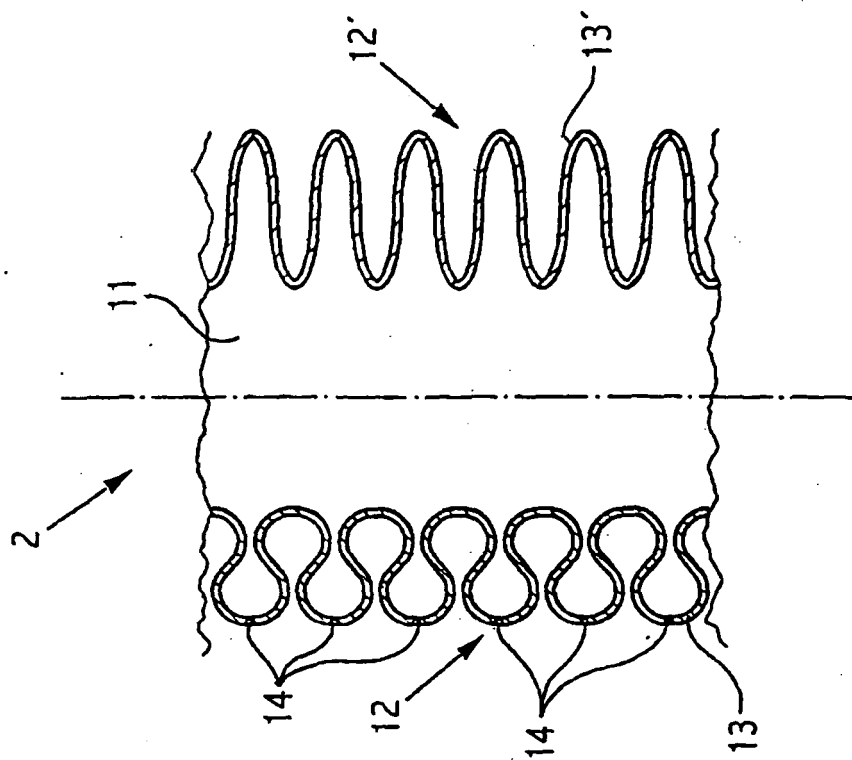


FIG. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2746676 C2 [0004]
- DE 19526085 A1 [0005]
- FR 0399880 A [0006]
- WO 9839593 A [0007]
- EP 1057984 A2 [0008]
- FR 2522726 A [0009]
- US 5967565 A [0010]
- US 6164067 A [0011]
- US 5340165 A [0012]
- US 4097071 A [0013]