

(19)



(11)

EP 4 301 967 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F01N 13/00 ^(2010.01) **F01N 13/18** ^(2010.01)

F01N 3/00 ^(2006.01) **F01N 3/28** ^(2006.01)

F01N 13/08 ^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **22703355.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F01N 13/00; F01N 3/00; F01N 3/28; F01N 13/08;

F01N 13/18; F01N 13/1805; F01N 13/1838

(22) Anmeldetag: **02.02.2022**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2022/052443

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2022/184362 (09.09.2022 Gazette 2022/36)

(54) **ABGASSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM MONTIEREN DESSELBEN**

EXHAUST GAS SYSTEM FOR A VEHICLE, AND METHOD FOR ASSEMBLING SAME

SYSTÈME DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT POUR UN VÉHICULE ET SON PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE

(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**

• **GLAESER, Uwe**

65428 Rüsselsheim am Main (DE)

• **FRAGONIKOLAKIS, Alexandros**

65428 Rüsselsheim am Main (DE)

• **KLUNKER, Stephan**

65428 Rüsselsheim am Main (DE)

(30) Priorität: **02.03.2021 DE 102021201988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

10.01.2024 Patentblatt 2024/02

(74) Vertreter: **PSIP**

Stellantis Auto SAS

Service REIP - YT800

43, rue Jean Pierre Timbaud

78300 Poissy (FR)

(73) Patentinhaber: **Stellantis Auto SAS**

78300 Poissy (FR)

(72) Erfinder:

• **BOEPPLE, Otto**

65428 Rüsselsheim am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 1 277 931 GB-A- 2 207 615

US-A1- 2008 084 065 US-A1- 2008 277 016

EP 4 301 967 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 ein Abgassystem für ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Montieren desselben. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Abgassystem für eine Verbrennungsmaschine eines Fahrzeugs, beispielsweise eines Personenkraftwagens.

[0002] Herkömmliche Abgassysteme für einen Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs weisen einen Katalysator mit einem Auslassrohr auf, das über ein Anschlusselement oder direkt mit einem Auspuff des Fahrzeugs verbunden wird, um ein aus dem Auslassrohr des Katalysators strömendes Abgas aus dem Fahrzeug in die Umgebung zu leiten.

[0003] Hierbei kann die Lage und die Ausrichtung des Auslassrohrs des Katalysators von der spezifischen Konfiguration des Fahrzeugs, insbesondere des Motorraums des Fahrzeugs, abhängen, beispielsweise ob es sich um ein herkömmliches Fahrzeug mit lediglich einem Verbrennungsmotor oder um ein Hybridfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor zum Antrieb des Fahrzeugs handelt. In einem derartigen Fall sind je nach Konfiguration des Fahrzeugs unterschiedliche Bauteile zur Ausleitung des aus dem Katalysator strömenden Abgases in die Umwelt und gegebenenfalls unterschiedliche Werkzeuge zur Montage der unterschiedlichen Bauteile erforderlich, wodurch die Herstellungskosten des Fahrzeugs erhöht werden.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind die Dokumente US 2008/277016 A1, US 2008/084065 A1 und GB 2 207 615 A bekannt.

[0005] Eine Aufgabe einer Ausführung der vorliegenden Erfindung ist es, ein Abgassystem für ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Montieren desselben zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. ein Abgassystem mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Verfahren zum Montieren eines Abgassystems für ein Fahrzeug, in einer Ausführung für einen Personenkraftwagen, die folgenden Schritte auf:

- a) Bereitstellen eines Auslassrohrs eines Katalysators,
- b) Bereitstellen eines Verbindungsstücks mit einem Durchlass zur Führung eines bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Abgassystems aus dem Auslassrohr strömenden Abgases,
- c) Bereitstellen eines Anschlusselements mit einem Durchlass zur Führung des bei dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des Abgassystems aus dem Verbindungsstück strömenden Abgases,

d) zumindest teilweises Überstülpen des Verbindungsstücks über das Auslassrohr oder zumindest teilweises Einsetzen des Verbindungsstücks in das Auslassrohr,

e) Einstellen eines vorgegebenen Verkipfungswinkels zwischen einer Längsachse des Verbindungsstücks und einer Längsachse des Auslassrohrs,

f) Verschweißen des Auslassrohrs und des Verbindungsstücks bei dem eingestelltem Verkipfungswinkel, und

g) Verbinden des Anschlusselements mit dem Verbindungsstück.

[0008] Hierdurch kann in einer Ausführung für unterschiedliche Lagen und/oder Ausrichtungen des Auslassrohrs des Katalysators aufgrund der Möglichkeit der Einstellung des Verkipfungswinkels zwischen der Längsachse des Verbindungsstücks und der Längsachse des Auslassrohrs und des Verschweißens des Auslassrohrs und des Verbindungsstücks bei dem eingestellten Verkipfungswinkel das selbe Verbindungsstück zur Verbindung des Auslassrohrs des Katalysators mit dem Anschlusselement verwendet werden, wodurch die Herstellungskosten des Fahrzeugs reduziert werden können. Hierbei ist der Verkipfungswinkel ein Winkel, um den das Verbindungsstück und somit die Längsachse des Verbindungsstücks gedreht werden müsste, damit die Längsachse des Verbindungsstücks und die Längsachse des Auslassrohrs sich decken oder zumindest parallel zueinander sind, bzw. um den das Auslassrohr und somit die Längsachse des Auslassrohrs gedreht werden müsste, damit die Längsachse des Verbindungsstücks und die Längsachse des Auslassrohrs sich decken oder zumindest parallel zueinander sind. In einer Ausführung ist der vorgegebene Verkipfungswinkel zwischen der Längsachse des Verbindungsstücks und der Längsachse des Auslassrohrs von 0° verschieden, in einer Ausführung größer als 5°, in einer Ausführung größer als 10°, in einer Ausführung größer als 20°, in einer Ausführung größer als 30°.

[0009] Weiterhin kann hierdurch in einer Ausführung durch das Verschweißen des Auslassrohrs und des Verbindungsstücks eine gasdichte Verbindung zwischen dem Auslassrohr und dem Verbindungsstück hergestellt werden.

[0010] In einer Ausführung wird in Schritt a) ein Auslassrohr mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt, in Schritt b) ein Verbindungsstück mit einem Durchlass mit vorgegebenen Innenmaßen bereitgestellt, wobei die vorgegebenen Außenmaße des Auslassrohrs und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlasses des Verbindungsstücks derart gewählt werden, dass in dem zumindest teilweise übergestülpten Zustand des Verbindungsstücks über das Auslassrohr das Verbindungsstück entlang der Längsachse des Auslassrohrs beweg-

bar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkip-
 pungswinkel verkipptbar ist, oder es wird in Schritt a) ein
 Auslassrohr mit einem Durchlass mit vorgegebenen In-
 nenmaßen bereitgestellt, in Schritt b) ein Verbindungs-
 stück mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt, wo-
 bei die vorgegebenen Außenmaße des Verbindungs-
 stücks und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlas-
 ses des Auslassrohrs derart gewählt werden, dass in
 dem zumindest teilweise eingesetzten Zustand des Ver-
 bindungsstücks in das Auslassrohr das Verbindungs-
 stück entlang der Längsachse des Auslassrohrs beweg-
 bar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkip-
 pungswinkel verkipptbar ist.

[0011] Hierdurch kann in einer Ausführung das Ver-
 bindungsstück an unterschiedlichen Positionen entlang
 der Längsachse des Auslassrohrs des Katalysators an
 das Auslassrohr angeschweißt werden bzw. das Aus-
 lassrohr des Katalysators an unterschiedlichen Positio-
 nen entlang der Längsachse des Auslassrohrs des Ka-
 talysators an das Verbindungsstück angeschweißt wer-
 den.

[0012] In einer Ausführung sind das in Schritt a) bereit-
 gestellte Auslassrohr und das in Schritt b) bereitgestellte
 Verbindungsstück derart eingerichtet, dass in Schritt d)

bei Überstülpfung eines vorgegebenen Abschnitts
 des Verbindungsstücks über das Auslassrohr, oder

bei Einsetzen eines vorgegebenen Abschnitts des
 Verbindungsstücks in das Auslassrohr,

das Verbindungsstück relativ zu dem Auslassrohr
 entsprechend dem vorgegebenen Verkippfungswin-
 kel zwischen der Längsachse des Verbindungs-
 stücks und der Längsachse des Auslassrohrs ver-
 kipptbar ist.

[0013] Hierdurch können in einer Ausführung das Aus-
 lassrohr und das Verbindungsstück in einem Zustand
 verschweißt werden, in dem der vorgegebene Abschnitt
 des Verbindungsstücks über das Auslassrohr gestülpt
 ist, oder in dem der vorgegebene Abschnitt des Verbin-
 dungsstücks in das Auslassrohr eingesetzt ist.

[0014] In einer Ausführung wird in Schritt g) das An-
 schlusselement mit dem Verbindungsstück mittels einer
 Schelle verbunden, in einer Ausführung wobei die Schel-
 le einen radial vorstehenden Abschnitt des Verbin-
 dungsstücks und einen radial vorstehenden Abschnitt
 des Anschlusselements umgreift.

[0015] Hierdurch kann in einer Ausführung eine auf
 einfache Weise lösbare Verbindung zwischen dem An-
 schlusselement und dem Verbindungsstück hergestellt
 werden.

[0016] Erfindungsgemäß wird

in Schritt b) ein Verbindungsstück mit einem ersten
 Abschnitt bereitgestellt, der in Schritt d) zumindest
 teilweise über das Auslassrohr gestülpt wird, wobei

sich der erste Abschnitt des Verbindungsstücks in
 Richtung eines Endes des Verbindungsstücks zu-
 mindest abschnittsweise verjüngt, in einer Ausführ-
 ung konisch verjüngt, das in Schritt d) über das
 Auslassrohr gestülpt wird, oder

in Schritt a) ein Auslassrohr mit einem Abschnitt
 bereitgestellt, in den in Schritt d) das Verbindungs-
 stück zumindest teilweise eingesetzt wird, wobei
 sich der Abschnitt des Auslassrohrs in Richtung
 eines Endes des Auslassrohrs zumindest ab-
 schnittsweise verjüngt, in einer Ausführung konisch
 verjüngt, in das in Schritt d) das Verbindungsstück
 zumindest teilweise eingesetzt wird.

[0017] Hierdurch kann in einer Ausführung ein im Ver-
 gleich zu Fällen, in denen der erste Abschnitt des Ver-
 bindungsstücks als Kreiszylinder ausgebildet ist oder der
 Abschnitt des Auslassrohrs als Kreiszylinder ausgebildet
 ist, größerer Verkippfungswinkel zwischen der Längsach-
 se des Verbindungsstücks und der Längsachse des Aus-
 lassrohrs vorgegeben und eingestellt werden.

[0018] Erfindungsgemäß werden in Schritt b) ein Ver-
 bindungsstück mit einem zweiten Abschnitt, der an den
 ersten Abschnitt des Verbindungsstücks anschließt und
 sich in Richtung des ersten Abschnitts des Verbin-
 dungsstücks zumindest abschnittsweise verjüngt, in ei-
 ner Ausführung konisch verjüngt, bereitgestellt, in Schritt
 c) ein Anschlusselement mit einem ersten Abschnitt und
 einem an den ersten Abschnitt anschließenden zweiten
 Abschnitt, welcher eine geringere Außenabmessung als
 ein an den zweiten Abschnitt des Anschlusselements
 anschließendes Ende des ersten Abschnitts des An-
 schlusselements aufweist, wobei sich der erste Abschnitt
 des Anschlusselements in Richtung weg von dem an den
 zweiten Abschnitt des Anschlusselements anschließenden
 Ende zumindest abschnittsweise verjüngt, in einer
 Ausführung konisch verjüngt, bereitgestellt, in Schritt g)
 der erste Abschnitt des Anschlusselements zumindest
 abschnittsweise in den zweiten Abschnitt des Verbin-
 dungsstücks eingefügt, wobei das Verfahren ferner
 den folgenden Schritt aufweist:

h) Verbinden des Anschlusselements mit dem Verbin-
 dungsstück mittels einer Schelle, insbesondere wobei
 die Schelle das Ende des ersten Abschnitts des An-
 schlusselements und ein von dem ersten Abschnitt
 des Verbindungsstücks abgewandtes Ende des zweiten
 Abschnitts des Verbindungsstücks umgreift.

[0019] Hierdurch kann in einer Ausführung eine auf
 einfache Weise lösbare und gasdichte Verbindung zwi-
 schen dem Verbindungsstück und dem Anschlussele-
 ment hergestellt werden.

[0020] In einer Ausführung wird in Schritt e) der Ver-
 kippungswinkel unter Verwendung einer Lehre einge-
 stellt. Hierbei kann die Lehre beispielsweise Vorrichtun-
 gen zum Halten des Auslassrohrs und des Verbin-
 dungsstücks aufweisen, die dazu eingerichtet sind,
 das Verbindungsstück in einer vorgegebenen Stellung

in Bezug auf die Ausrichtung und Lage des Auslassrohrs des Katalysators, wobei die vorgegebene Stellung dem vorgegebenen Verkipfungswinkel entspricht, zu halten bzw. zu fixieren.

[0021] Hierdurch kann in einer Ausführung der vorgegebene Verkipfungswinkel auf einfache Weise eingestellt werden.

[0022] In einer Ausführung weist das in Schritt a) bereitgestellte Auslassrohr und/oder das in Schritt b) bereitgestellte Verbindungsstück und/oder das in Schritt c) bereitgestellte Anschlusselement ein Metall auf oder besteht aus zumindest einem Metall. In einer Ausführung kann das Anschlusselement als flexibles, schlauchartiges Element ausgebildet sein, das beispielsweise Kunststoff aufweisen kann.

[0023] Hierdurch kann in einer Ausführung, bei der das Verbindungsstück ein Metall aufweist oder aus zumindest einem Metall besteht, das Verbindungsstück in Situationen eingesetzt werden, in denen Umgebungstemperaturen im Motorraum oder Temperaturen des aus dem Auslassrohr strömenden Abgases im Bereich von etwa 600°C bis etwa 1000°C vorherrschen.

[0024] Nach einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Abgassystem nach einem vorstehend beschriebenen Verfahren zum Montieren eines Abgassystems für ein Fahrzeug montiert.

[0025] Nach einem weiteren anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Fahrzeug, in einer Ausführung ein Personenkraftwagen, ein vorstehend beschriebenes Abgassystem für ein Fahrzeug auf.

[0026] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungen.

[0027] Hierzu zeigt, teilweise schematisiert:

Fig. 1 ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines Verfahrens zum Montieren eines Abgassystems für ein Fahrzeug nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 Teile eines Abgassystems für ein Fahrzeug nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung in einem unvollständigen Montagezustand,

Fig. 3 Teile eines Abgassystems für ein Fahrzeug nach einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung in einem unvollständigen Montagezustand, und

Fig. 4 Teile eines Abgassystems für ein Fahrzeug.

[0028] Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines Verfahrens zum Montieren eines Abgassystems 100 für ein Fahrzeug, in einer Ausführung für einen Personenkraftwagen, nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung.

[0029] Mit weiterem Bezug auf die Figuren 2, 3 und 4, die Teile eines Abgassystems 100 für ein Fahrzeug nach Ausführungen der vorliegenden Erfindung zeigen, werden mit Bezug auf Fig. 1 die einzelnen Schritte des Verfahrens zum Montieren des Abgassystems 100 für ein Fahrzeug, in einer Ausführungsform für einen Personenkraftwagen, erläutert.

[0030] In einem Schritt S10 wird ein Auslassrohr 11 eines Katalysators 10, das mit dem Katalysator verbunden ist oder dazu vorgesehen ist, zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Katalysator 10 verbunden zu werden, bereitgestellt. Der Katalysator 10 kann beispielsweise über entsprechende Verbindungselemente mit einer nicht gezeigten Verbrennungsmaschine bzw. einem Verbrennungsmotor des Fahrzeugs verbunden und dazu eingerichtet sein, das von dem Verbrennungsmotor produzierte Abgas zu reinigen.

[0031] In einem Schritt S20 wird ein Verbindungsstück 20 mit einem Durchlass zur Führung eines bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Abgassystems 100 aus dem Auslassrohr 11 strömenden Abgases, das von der nicht gezeigten Verbrennungsmaschine bzw. dem nicht gezeigten Verbrennungsmotor produziert wird, bereitgestellt.

[0032] In einem Schritt S30 wird ein Anschlusselement 30 mit einem Durchlass zur Führung des bei dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des Abgassystems 100 aus dem Verbindungsstück 20 strömenden Abgases bereitgestellt.

[0033] In einer Ausführung weist das Auslassrohr 11 und/oder das Verbindungsstück 20 und/oder das Anschlusselement 30 ein Metall auf oder besteht aus zumindest einem Metall. In einer Ausführung kann das Anschlusselement 30 als flexibles, schlauchartiges Element ausgebildet sein, das beispielsweise Kunststoff aufweisen kann.

[0034] Hierdurch kann in einer Ausführung, bei der das Verbindungsstück 20 ein Metall aufweist oder aus zumindest einem Metall besteht, das Verbindungsstück 20 in Situationen eingesetzt werden, in denen Umgebungstemperaturen im Motorraum oder Temperaturen des aus dem Auslassrohr 11 strömenden Abgases im Bereich von etwa 600°C bis etwa 1000°C vorherrschen.

[0035] In einem Schritt S40 wird das Verbindungsstück 20 wie in den Figuren 2, 3 und 4 veranschaulicht, zumindest teilweise über das Auslassrohr 11 des Katalysators 10 gestülpt. Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform kann in Schritt S40 alternativ auch das Verbindungsstück zumindest teilweise in das Auslassrohr des Katalysators eingesetzt werden.

[0036] In einem Schritt S50 wird ein vorgegebener Verkipfungswinkel, in der Ausführung in Fig. 2 beispielsweise ein Verkipfungswinkel $+\alpha$, in den Ausführungen in den Figuren 3 und 4 beispielsweise ein Verkipfungswinkel $-\alpha$, zwischen einer Längsachse L2 des Verbindungsstücks 20 und einer Längsachse L1 des Auslassrohrs 11 des Katalysators 10 eingestellt.

[0037] Hierbei ist der Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ ein

Winkel, um den das Verbindungsstück 20 und somit die Längsachse L2 des Verbindungsstücks 20 gedreht werden müsste, damit die Längsachse L2 des Verbindungsstücks 20 und die Längsachse L1 des Auslassrohrs 11 des Katalysators 10 sich decken oder zumindest parallel zueinander sind, bzw. um den das Auslassrohr und somit die Längsachse des Auslassrohrs gedreht werden müsste, damit die Längsachse des Verbindungsstücks und die Längsachse des Auslassrohrs sich decken oder zumindest parallel zueinander sind. In einer Ausführung ist der vorgegebene Verkipfungswinkel zwischen der Längsachse L2 des Verbindungsstücks 20 und der Längsachse L1 des Auslassrohrs 11 von 0° verschieden, in einer Ausführung größer als 5°, in einer Ausführung größer als 10°, in einer Ausführung größer als 20°, in einer Ausführung größer als 30°.

[0038] In einer Ausführung wird der Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ unter Verwendung einer Lehre eingestellt. Hierbei kann die Lehre beispielsweise Vorrichtungen zum Halten des Auslassrohrs 11 und des Verbindungsstücks 20 aufweisen, die dazu eingerichtet sind, das Verbindungsstück 20 in einer vorgegebenen Stellung in Bezug auf die Ausrichtung und Lage des Auslassrohrs 11 des Katalysators 10, wobei die vorgegebene Stellung dem vorgegebenen Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ entspricht, zu halten bzw. zu fixieren.

[0039] In der in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Ausführungsform wird in Schritt S10 ein Auslassrohr 11 mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt und in Schritt S20 ein Verbindungsstück 20 mit einem Durchlass mit vorgegebenen Innenmaßen bereitgestellt. In diesem Fall können die vorgegebenen Außenmaße des Auslassrohrs 11 und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlasses des Verbindungsstücks 20 derart gewählt werden oder sein, dass in dem zumindest teilweise übergestülpten Zustand des Verbindungsstücks 20 über das Auslassrohr 11 das Verbindungsstück 20 entlang der Längsachse L1 des Auslassrohrs 11 bewegbar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ verkipptbar ist.

[0040] In der nicht in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Ausführungsform kann in Schritt S10 alternativ auch ein Auslassrohr mit einem Durchlass mit vorgegebenen Innenmaßen bereitgestellt werden und in Schritt S20 ein Verbindungsstück mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt werden. In diesem Fall können die vorgegebenen Außenmaße des Verbindungsstücks und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlasses des Auslassrohrs derart gewählt werden oder sein, dass in dem zumindest teilweise eingesetzten Zustand des Verbindungsstücks in das Auslassrohr das Verbindungsstück entlang der Längsachse L1 des Auslassrohrs bewegbar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ verkipptbar ist.

[0041] Weiterhin können das in Schritt S10 bereitgestellte Auslassrohr 11 und das in Schritt S20 bereitgestellte Verbindungsstück 20 derart eingerichtet sein, dass in Schritt S40 bei der in den Figuren 2, 3 und 4

gezeigten Ausführung bei Überstülpfung eines vorgegebenen Abschnitts des Verbindungsstücks 20 über das Auslassrohr 11 oder bei der in den Figuren 2, 3 und 4 nicht gezeigten Ausführung bei Einsetzen eines vorgegebenen Abschnitts des Verbindungsstücks in das Auslassrohr das Verbindungsstück 20 relativ zu dem Auslassrohr 11 entsprechend dem vorgegebenen Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ zwischen der Längsachse L2 des Verbindungsstücks 20 und der Längsachse L1 des Auslassrohrs 11 verkipptbar ist.

[0042] In einem Schritt S60 werden das Auslassrohr 11 und das Verbindungsstück 20 bei dem eingestellten Verkipfungswinkel $+\alpha$, $-\alpha$ miteinander verschweißt, wie durch die Pfeile und das Bezugszeichen S, welche die entsprechende Schweißverbindung bzw. den Schweißort illustrieren, in den Figuren 2, 3 und 4 veranschaulicht ist. Hierbei wird in einer in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Ausführungsform insbesondere ein Ende 24 eines ersten Abschnitts 21 des Verbindungsstücks 20 mit dem Auslassrohr 11 verschweißt. Bei der nicht gezeigten Ausführungsform, bei der das Verbindungsstück 20 zumindest teilweise in das Auslassrohr 11 eingesetzt wird, wird insbesondere ein freiliegendes Ende des Auslassrohrs 11 mit dem Anschlussstück 20 verschweißt. Durch das Verschweißen des Auslassrohrs 11 mit dem Anschlussstück 20 kann in einer Ausführung eine gasdichte Verbindung zwischen dem Auslassrohr 11 und dem Anschlussstück 20 hergestellt werden oder sein.

[0043] In einem Schritt S70 wird das Anschlusselement 30 mit dem Verbindungsstück 20 verbunden. Hierbei kann in einer Ausführung das Anschlusselement 30 mit dem Verbindungsstück 20 mittels einer Schelle 40, wie in Fig. 4 veranschaulicht, verbunden werden, sodass bei dem Abgassystem 100 für das Fahrzeug das Anschlusselement 30 mit dem Verbindungsstück 20 verbunden ist. In einer Ausführungsform kann hierbei die Schelle 40 einen radial vorstehenden Abschnitt des Verbindungsstücks 20 und einen radial vorstehenden Abschnitt des Anschlusselements 30 umgreifen, sodass bei dem Abgassystem 100 für das Fahrzeug das Anschlusselement 30 mit dem Verbindungsstück 20 mittels einer Schelle 40 verbunden ist, wobei die Schelle 40 insbesondere einen radial vorstehenden Abschnitt des Verbindungsstücks 20 und einen radial vorstehenden Abschnitt des Anschlusselements 30 umgreift.

[0044] In einer in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Ausführung kann in Schritt S20 ein Verbindungsstück 20 mit einem ersten Abschnitt 21 bereitgestellt werden, der in Schritt S40 zumindest teilweise über das Auslassrohr 11 gestülpt wird. Hierbei kann sich der erste Abschnitt 21 des Verbindungsstücks 20 in Richtung eines Endes 24 des Verbindungsstücks 20 zumindest abschnittsweise verjüngen, in einer Ausführung konisch verjüngen, das in Schritt S40 über das Auslassrohr 11 gestülpt wird.

[0045] Weiterhin kann hierbei in Schritt S20 ein Verbindungsstück 20 mit einem zweiten Abschnitt 22, der an den ersten Abschnitt 21 des Verbindungsstücks 20 anschließt und sich in Richtung des ersten Abschnitts 21

des Verbindungsstücks 20 zumindest abschnittsweise verjüngt, insbesondere konisch verjüngt, bereitgestellt werden. Zudem kann hierbei in Schritt S30 ein An-
 schlusselement 30 mit einem ersten Abschnitt 31 und
 einem an den ersten Abschnitt 31 anschließenden zwei-
 ten Abschnitt 32, welcher eine geringere Außenabmes-
 sung als ein an den zweiten Abschnitt 32 des Anschlus-
 selements 30 anschließendes Ende 33 des ersten Ab-
 schnitts 31 des Anschlusselements 30 aufweist, wobei
 sich der erste Abschnitt 31 des Anschlusselements 30 in
 Richtung weg von dem an den zweiten Abschnitt 32 des
 Anschlusselements 30 anschließenden Ende 33 zumin-
 dest abschnittsweise verjüngt, insbesondere konisch
 verjüngt, bereitgestellt wird, und in Schritt S70 der erste
 Abschnitt 31 des Anschlusselements 30 zumindest ab-
 schnittsweise in den zweiten Abschnitt 22 des Verbin-
 dungsstücks 20 eingefügt werden.

[0046] In diesem Fall kann das Verfahren ferner den
 Schritt S80 aufweisen, in dem das Anschlusselement 30
 mit dem Verbindungsstück 20 mittels einer Schelle 40
 verbunden wird, wobei in einer Ausführung die Schelle
 40 das Ende 33 des ersten Abschnitts 31 des Anschlus-
 selements 30 und ein von dem ersten Abschnitt 21 des
 Verbindungsstücks abgewandtes Ende 23 des zweiten
 Abschnitts 22 des Verbindungsstücks 20 umgreift.

[0047] In der in den Figuren 2, 3 und 4 nicht gezeigten
 Ausführung kann in Schritt S10 ein Auslassrohr mit ei-
 nem Abschnitt bereitgestellt werden, in den in Schritt S40
 das Verbindungsstück zumindest teilweise eingesetzt
 wird. Hierbei kann sich der Abschnitt des Auslassrohrs
 in Richtung eines Endes des Auslassrohrs zumindest
 abschnittsweise verjüngen, insbesondere konisch ver-
 jüngen, in das in Schritt S40 das Verbindungsstück zu-
 mindest teilweise eingesetzt wird.

Bezugszeichenliste

[0048]

10	Katalysator	40
11	Auslassrohr	
20	Verbindungsstück	
21	erster Abschnitt des Verbindungsstücks	
22	zweiter Abschnitt des Verbindungsstücks	
23	Ende des zweiten Abschnitts des Verbin- dungsstücks	45
24	Ende des ersten Abschnitts des Verbin- dungsstücks	
30	Anschlusselement	
31	erster Abschnitt des Anschlusselements	50
32	zweiter Abschnitt des Anschlusselements	
33	Ende des ersten Abschnitts des Anschlussele- ments	
40	Schelle	
100	Abgassystem	55
L1	Längsachse des Auslassrohrs	
L2	Längsachse des Verbindungsstücks	
S	Schweißverbindung	

α Verkipfungswinkel

Patentansprüche

5 1. Verfahren zum Montieren eines Abgassystems
 (100) für ein Fahrzeug, insbesondere einen Perso-
 nenkraftwagen, mit den Schritten:

- a) Bereitstellen eines Auslassrohrs (11) eines
 Katalysators (10),
- b) Bereitstellen eines Verbindungsstücks (20)
 mit einem Durchlass zur Führung eines bei be-
 stimmungsgemäßem Gebrauch des Abgassys-
 tems (100) aus dem Auslassrohr (11) strömen-
 den Abgases,
- c) Bereitstellen eines Anschlusselements (30)
 mit einem Durchlass zur Führung des bei dem
 bestimmungsgemäßen Gebrauch des Abgas-
 systems (100) aus dem Verbindungsstück
 (20) strömenden Abgases,
- d) zumindest teilweises Überstülpen des Ver-
 bindungsstücks (20) über das Auslassrohr (11)
 oder zumindest teilweises Einsetzen des Ver-
 bindungsstücks in das Auslassrohr,
- e) Einstellen eines vorgegebenen Verkippungs-
 winkels ($+\alpha$, $-\alpha$) zwischen einer Längsachse
 (L2) des Verbindungsstücks (20) und einer
 Längsachse (L1) des Auslassrohrs (11),
- f) Verschweißen des Auslassrohrs (11) und des
 Verbindungsstücks (20) bei dem eingestelltem
 Verkipfungswinkel ($+\alpha$, $-\alpha$), und
- g) Verbinden des Anschlusselements (30) mit
 dem Verbindungsstück (20)

dadurch gekennzeichnet dass

in Schritt b) ein Verbindungsstück (20) mit einem
 ersten Abschnitt (21) bereitgestellt wird, der in
 Schritt d) zumindest teilweise über das Auslass-
 rohr (11) gestülpt wird, wobei sich der erste Ab-
 schnitt (21) des Verbindungsstücks (20) in Rich-
 tung eines Endes (24) des Verbindungsstücks
 (20) zumindest abschnittsweise verjüngt, insbe-
 sondere konisch verjüngt, das in Schritt d) über
 das Auslassrohr (11) gestülpt wird, oder
 in Schritt a) ein Auslassrohr mit einem Abschnitt
 bereitgestellt wird, in den in Schritt d) das Ver-
 bindungsstück zumindest teilweise eingesetzt
 wird, wobei sich der Abschnitt des Auslassrohrs
 in Richtung eines Endes des Auslassrohrs zu-
 mindest abschnittsweise verjüngt, insbesonde-
 re konisch verjüngt, in das in Schritt d) das Ver-
 bindungsstück zumindest teilweise eingesetzt
 wird,
 in Schritt b) ein Verbindungsstück (20) mit einem
 zweiten Abschnitt (22), der an den ersten Ab-
 schnitt (21) des Verbindungsstücks (20) an-
 schließt und sich in Richtung des ersten Ab-

schnitts (21) des Verbindungsstücks (20) zumindest abschnittsweise verjüngt, insbesondere konisch verjüngt, bereitgestellt wird, in Schritt c) ein Anschlusselement (30) mit einem ersten Abschnitt (31) und einem an den ersten Abschnitt (31) anschließenden zweiten Abschnitt (32), welcher eine geringere Außenabmessung als ein an den zweiten Abschnitt (32) des Anschlusselements (30) anschließendes Ende (33) des ersten Abschnitts (31) des Anschlusselements (30) aufweist, wobei sich der erste Abschnitt (31) des Anschlusselements (30) in Richtung weg von dem an den zweiten Abschnitt (32) des Anschlusselements (30) anschließenden Ende (33) zumindest abschnittsweise verjüngt, insbesondere konisch verjüngt, bereitgestellt wird, in Schritt g) der erste Abschnitt (31) des Anschlusselements (30) zumindest abschnittsweise in den zweiten Abschnitt (22) des Verbindungsstücks (20) eingefügt wird, und das Verfahren ferner den folgenden Schritt aufweist: h) Verbinden des Anschlusselements (30) mit dem Verbindungsstück (20) mittels einer Schelle (40), insbesondere wobei die Schelle (40) das Ende (33) des ersten Abschnitts (31) des Anschlusselements (30) und ein von dem ersten Abschnitt (21) des Verbindungsstücks (20) abgewandtes Ende (23) des zweiten Abschnitts (22) des Verbindungsstücks (20) umgreift.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei

in Schritt a) ein Auslassrohr (11) mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt wird, in Schritt b) ein Verbindungsstück (20) mit einem Durchlass mit vorgegebenen Innenmaßen bereitgestellt wird, und die vorgegebenen Außenmaße des Auslassrohrs (11) und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlasses des Verbindungsstücks (20) derart gewählt sind, dass in dem zumindest teilweise übergestülpten Zustand des Verbindungsstücks (20) über das Auslassrohr (11) das Verbindungsstück (20) entlang der Längsachse (L1) des Auslassrohrs (11) bewegbar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkippungswinkel ($+\alpha$, $-\alpha$) verkipptbar ist, oder in Schritt a) ein Auslassrohr mit einem Durchlass mit vorgegebenen Innenmaßen bereitgestellt wird, in Schritt b) ein Verbindungsstück mit vorgegebenen Außenmaßen bereitgestellt wird, und die vorgegebenen Außenmaße des Verbindungsstücks und die vorgegebenen Innenmaße des Durchlasses des Auslassrohrs derart gewählt sind, dass in dem zumindest teilweise eingesetzten Zustand des Verbindungsstücks in das Auslassrohr das Verbindungsstück ent-

lang der Längsachse des Auslassrohrs bewegbar und/oder zumindest um den vorgegebenen Verkippungswinkel ($+\alpha$, $-\alpha$) verkipptbar ist.

- 5 3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das in Schritt a) bereitgestellte Auslassrohr (11) und das in Schritt b) bereitgestellte Verbindungsstück (20) derart eingerichtet sind, dass in Schritt d)
 - 10 bei Überstülpung eines vorgegebenen Abschnitts des Verbindungsstücks (20) über das Auslassrohr (11), oder
 - 15 bei Einsetzen eines vorgegebenen Abschnitts des Verbindungsstücks in das Auslassrohr, das Verbindungsstück (20) relativ zu dem Auslassrohr (11) entsprechend dem vorgegebenen Verkippungswinkel ($+\alpha$, $-\alpha$) zwischen der Längsachse (L2) des Verbindungsstücks (20) und der Längsachse (L1) des Auslassrohrs (11) verkipptbar ist.
- 20 4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in Schritt g) das Anschlusselement (30) mit dem Verbindungsstück (20) mittels einer Schelle (40) verbunden wird, insbesondere wobei die Schelle (40) einen radial vorstehenden Abschnitt des Verbindungsstücks (20) und einen radial vorstehenden Abschnitt des Anschlusselements (30) umgreift.
- 25 5. Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ansprüche, wobei in Schritt e) der Verkippungswinkel ($+\alpha$, $-\alpha$) unter Verwendung einer Lehre eingestellt wird.
- 30 6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das in Schritt a) bereitgestellte Auslassrohr (11) und/oder das in Schritt b) bereitgestellte Verbindungsstück (20) und/oder das in Schritt c) bereitgestellte Anschlusselement (30) ein Metall aufweisen oder aus zumindest einem Metall bestehen.
- 35 7. Abgassystem (100) montiert nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.
- 40 8. Fahrzeug, insbesondere Personenkraftwagen, aufweisend ein Abgassystem (100) gemäß Anspruch 7.

Claims

- 50 1. Method for assembling an exhaust system (100) for a vehicle, in particular a passenger car, comprising the steps of:
 - 55 a) providing an outlet pipe (11) of a catalytic converter (10),
 - b) providing a connecting piece (20) with a pas-

sage for guiding an exhaust gas flowing from the outlet pipe (11) during intended use of the exhaust system (100),

- c) providing a connecting element (30) with a passage for guiding the exhaust gas flowing from the connecting piece (20) during intended use of the exhaust system (100),
- d) at least partially placing the connecting piece (20) over the outlet pipe (11) or at least partially inserting the connecting piece into the outlet pipe,
- e) setting a predefined tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$) between a longitudinal axis (L2) of the connecting piece (20) and a longitudinal axis (L1) of the outlet pipe (11),
- f) welding the outlet pipe (11) and the connecting piece (20) at the set tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$), and
- g) connecting the connecting element (30) to the connecting piece (20),

characterized in that

- in step b) a connecting piece (20) with a first section (21) is provided, which in step d) is at least partially placed over the outlet pipe (11), wherein the first section (21) of the connecting piece (20) tapers at least in sections toward an end (24) of the connecting piece (20), in particular tapers conically, which in step d) is placed over the outlet pipe (11), or
- in step a) an outlet pipe is provided with a section into which the connecting piece is at least partially inserted in step d), wherein the section of the outlet pipe tapers at least in sections toward an end of the outlet pipe, in particular tapers conically, into which in step d) the connecting piece is at least partially inserted,
- in step b) a connecting piece (20) with a second section (22) adjoining the first section (21) of the connecting piece (20) and tapering at least in sections toward the first section (21) of the connecting piece (20), in particular tapering conically, is provided,
- in step c) a connecting element (30) with a first section (31) and a second section (32) adjoining the first section (31) is provided, wherein the second section (32) has a smaller outer dimension than an end (33) of the first section (31) of the connecting element (30) adjoining the second section (32), wherein the first section (31) of the connecting element (30) tapers at least in sections in a direction away from the end (33) adjoining the second section (32) of the connecting element (30), in particular tapers conically,
- in step g) the first section (31) of the connecting element (30) is at least partially inserted into the second section (22) of the connecting piece

(20), and the method further comprises the following step:

- h) connecting the connecting element (30) to the connecting piece (20) by means of a clamp (40), in particular wherein the clamp (40) engages the end (33) of the first section (31) of the connecting element (30) and an end (23) of the second section (22) of the connecting piece (20) facing away from the first section (21) of the connecting piece (20).

2. Method according to claim 1, wherein

in step a) an outlet pipe (11) having predetermined outer dimensions is provided, in step b) a connecting piece (20) having a passage with predetermined inner dimensions is provided, and the predetermined outer dimensions of the outlet pipe (11) and the predetermined inner dimensions of the passage of the connecting piece (20) are selected such that, in the state where the connecting piece (20) is at least partially placed over the outlet pipe (11), the connecting piece (20) is movable along the longitudinal axis (L1) of the outlet pipe (11) and/or tiltable at least by the predefined tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$), or

in step a) an outlet pipe having a passage with predetermined inner dimensions is provided, in step b) a connecting piece having predetermined outer dimensions is provided, and the predetermined outer dimensions of the connecting piece and the predetermined inner dimensions of the passage of the outlet pipe are selected such that, in the state where the connecting piece is at least partially inserted into the outlet pipe, the connecting piece is movable along the longitudinal axis of the outlet pipe and/or tiltable at least by the predefined tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$).

3. Method according to claim 1 or 2, wherein the outlet pipe (11) provided in step a) and the connecting piece (20) provided in step b)

are configured such that in step d) when a predefined section of the connecting piece (20) is placed over the outlet pipe (11), or when a predefined section of the connecting piece is inserted into the outlet pipe, the connecting piece (20) is tiltable relative to the outlet pipe (11) according to the predefined tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$) between the longitudinal axis (L2) of the connecting piece (20) and the longitudinal axis (L1) of the outlet pipe (11).

4. Method according to one of claims 1 to 3, wherein in step g) the connecting element (30) is connected to

the connecting piece (20) by means of a clamp (40), in particular wherein the clamp (40) engages a radially projecting section of the connecting piece (20) and a radially projecting section of the connecting element (30).

5

5. Method according to one of the preceding claims, wherein in step e) the tilting angle ($+\alpha$, $-\alpha$) is set using a gauge.

10

6. Method according to one of the preceding claims, wherein the outlet pipe (11) provided in step a) and/or the connecting piece (20) provided in step b) and/or the connecting element (30) provided in step c) comprise a metal or consist of at least one metal.

15

7. Exhaust system (100), assembled according to a method according to one of claims 1 to 6.

8. Vehicle, in particular a passenger car, comprising an exhaust system (100) according to claim 7.

20

Revendications

25

1. Procédé de montage d'un système d'échappement (100) pour un véhicule, en particulier une voiture particulière, comprenant les étapes suivantes :

a) fournir un tube de sortie (11) d'un catalyseur (10),

30

b) fournir une pièce de liaison (20) comportant un passage pour guider un gaz d'échappement s'écoulant du tube de sortie (11) lors d'une utilisation conforme du système d'échappement (100),

35

c) fournir un élément de raccordement (30) comportant un passage pour guider le gaz d'échappement s'écoulant de la pièce de liaison (20) lors de l'utilisation conforme du système d'échappement (100),

40

d) enfiler au moins partiellement la pièce de liaison (20) sur le tube de sortie (11) ou insérer au moins partiellement la pièce de liaison dans le tube de sortie,

45

e) régler un angle d'inclinaison prédéterminé ($+\alpha$, $-\alpha$) entre un axe longitudinal (L2) de la pièce de liaison (20) et un axe longitudinal (L1) du tube de sortie (11),

f) souder le tube de sortie (11) et la pièce de liaison (20) à l'angle d'inclinaison réglé ($+\alpha$, $-\alpha$), et

50

g) relier l'élément de raccordement (30) à la pièce de liaison (20),

55

caractérisé en ce que :

à l'étape b) une pièce de liaison (20) comportant

une première section (21) est fournie, laquelle est à l'étape d) au moins partiellement enfilée sur le tube de sortie (11), la première section (21) de la pièce de liaison (20) se rétrécissant au moins par sections vers une extrémité (24) de la pièce de liaison (20), notamment de manière conique, laquelle est à l'étape d) enfilée sur le tube de sortie (11), ou

à l'étape a) un tube de sortie est fourni avec une section dans laquelle la pièce de liaison est à l'étape d) au moins partiellement insérée, la section du tube de sortie se rétrécissant au moins par sections vers une extrémité du tube de sortie, notamment de manière conique, dans laquelle la pièce de liaison est à l'étape d) au moins partiellement insérée,

à l'étape b) une pièce de liaison (20) comportant une seconde section (22) adjacente à la première section (21) de la pièce de liaison (20) et se rétrécissant au moins par sections vers ladite première section (21), notamment de manière conique, est fournie,

à l'étape c) un élément de raccordement (30) comportant une première section (31) et une seconde section (32) adjacente à la première section (31) est fourni, la seconde section (32) présentant une dimension extérieure inférieure à une extrémité (33) de la première section (31) de l'élément de raccordement (30) adjacente à la seconde section (32), la première section (31) de l'élément de raccordement (30) se rétrécissant au moins par sections dans une direction s'éloignant de l'extrémité (33) adjacente à la seconde section (32), notamment de manière conique,

à l'étape g) la première section (31) de l'élément de raccordement (30) étant au moins partiellement insérée dans la seconde section (22) de la pièce de liaison (20), et le procédé comprenant en outre l'étape suivante :

h) relier l'élément de raccordement (30) à la pièce de liaison (20) au moyen d'un collier (40), notamment le collier (40) entourant l'extrémité (33) de la première section (31) de l'élément de raccordement (30) et une extrémité (23) de la seconde section (22) de la pièce de liaison (20) opposée à la première section (21) de la pièce de liaison (20).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel

à l'étape a) un tube de sortie (11) présentant des dimensions extérieures prédéterminées est fourni, à l'étape b) une pièce de liaison (20)

- comportant un passage présentant des dimensions intérieures prédéterminées est fournie, les dimensions extérieures prédéterminées du tube de sortie (11) et les dimensions intérieures prédéterminées du passage de la pièce de liaison (20) étant choisies de sorte que, lorsque la pièce de liaison (20) est au moins partiellement enfilée sur le tube de sortie (11), ladite pièce de liaison (20) puisse être déplacée le long de l'axe longitudinal (L1) du tube de sortie (11) et/ou inclinée au moins selon l'angle d'inclinaison prédéterminé ($+ \alpha$, $- \alpha$), ou
- à l'étape a) un tube de sortie comportant un passage présentant des dimensions intérieures prédéterminées est fourni, à l'étape b) une pièce de liaison présentant des dimensions extérieures prédéterminées est fournie, les dimensions extérieures prédéterminées de la pièce de liaison et les dimensions intérieures prédéterminées du passage du tube de sortie étant choisies de sorte que, lorsque la pièce de liaison est au moins partiellement insérée dans le tube de sortie, ladite pièce de liaison puisse être déplacée le long de l'axe longitudinal du tube de sortie et/ou inclinée au moins selon l'angle d'inclinaison prédéterminé ($+ \alpha$, $- \alpha$).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le tube de sortie (11) fourni à l'étape a) et la pièce de liaison (20) fournie à l'étape b) sont configurés de telle sorte que, à l'étape d),
- lorsqu'une section prédéterminée de la pièce de liaison (20) est enfilée sur le tube de sortie (11), ou
- lorsqu'une section prédéterminée de la pièce de liaison est insérée dans le tube de sortie, la pièce de liaison (20) peut être inclinée par rapport au tube de sortie (11) selon l'angle d'inclinaison prédéterminé ($+ \alpha$, $- \alpha$) entre l'axe longitudinal (L2) de la pièce de liaison (20) et l'axe longitudinal (L1) du tube de sortie (11).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel à l'étape g) l'élément de raccordement (30) est relié à la pièce de liaison (20) au moyen d'un collier (40), notamment le collier (40) entourant une section radialement saillante de la pièce de liaison (20) et une section radialement saillante de l'élément de raccordement (30).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel à l'étape e) l'angle d'inclinaison ($+ \alpha$, $- \alpha$) est réglé au moyen d'un gabarit.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tube de sortie (11) fourni à l'étape a) et/ou la pièce de liaison (20) fournie à l'étape b) et/ou l'élément de raccordement (30) fourni à l'étape c) comportent un métal ou sont constitués d'au moins un métal.
7. Système d'échappement (100) monté selon un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.
8. Véhicule, en particulier une voiture particulière, comprenant un système d'échappement (100) selon la revendication 7.

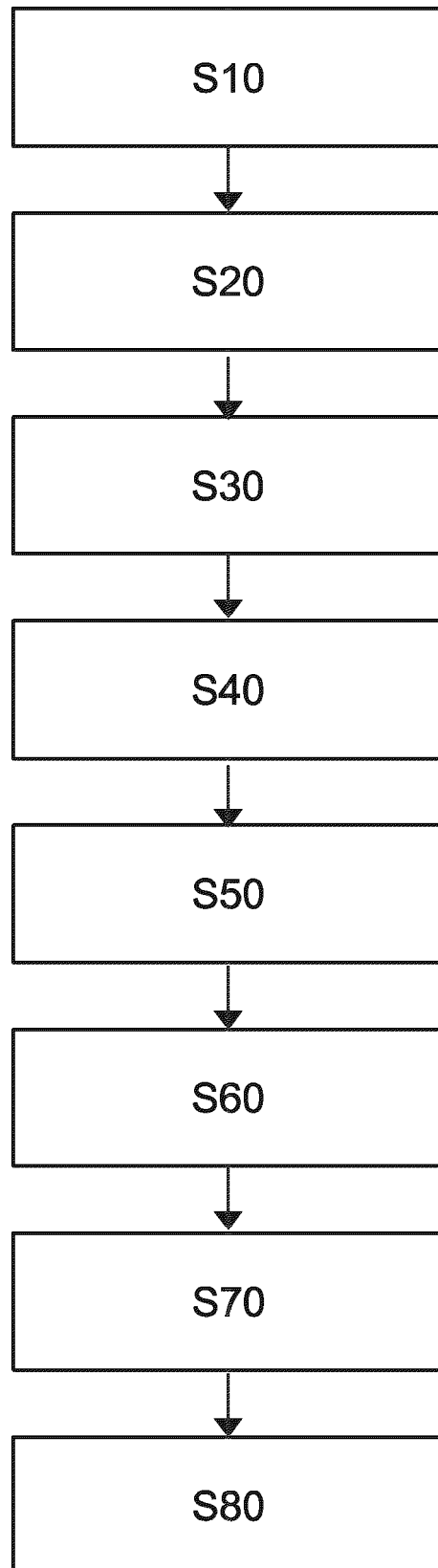


Fig. 1

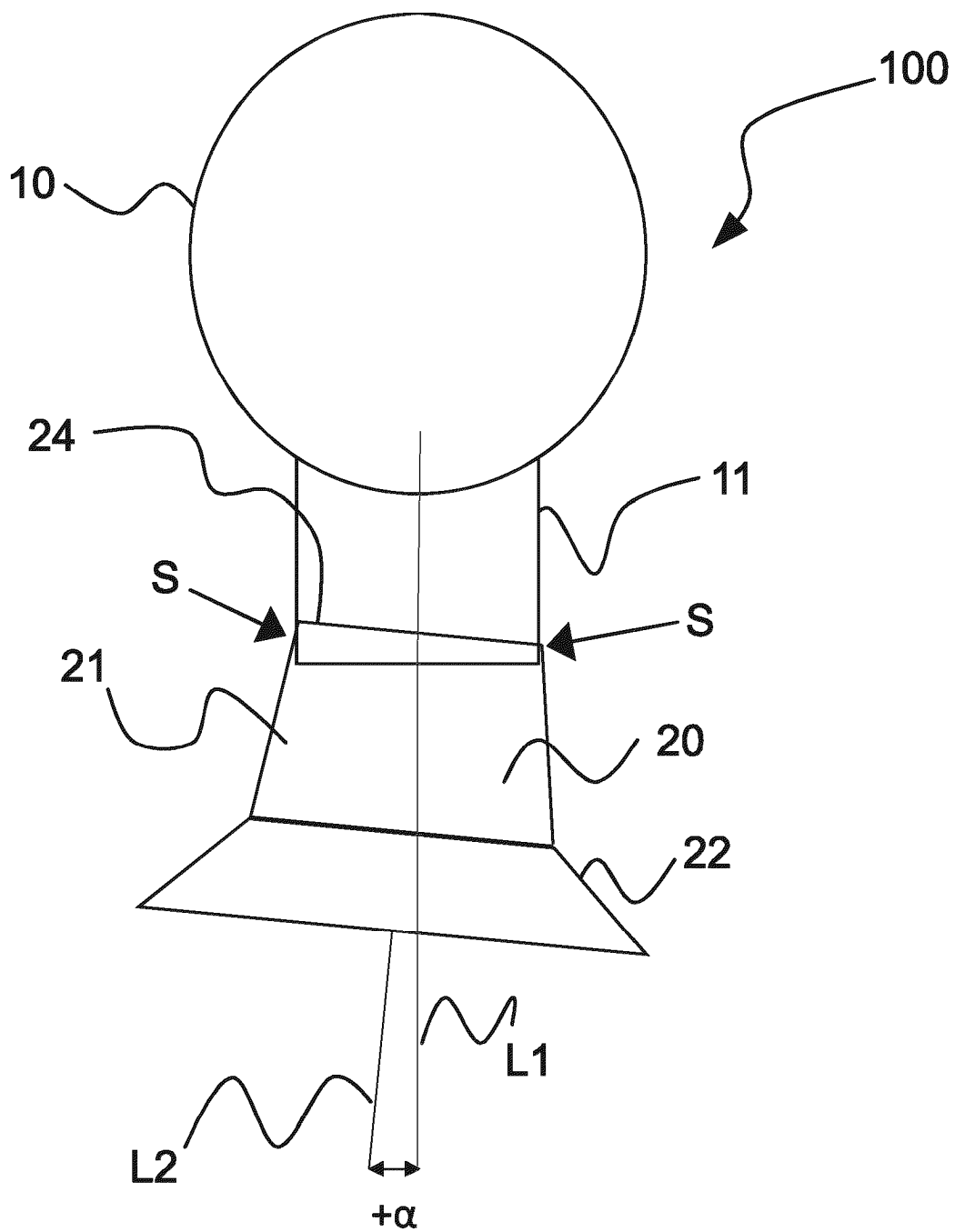


Fig. 2

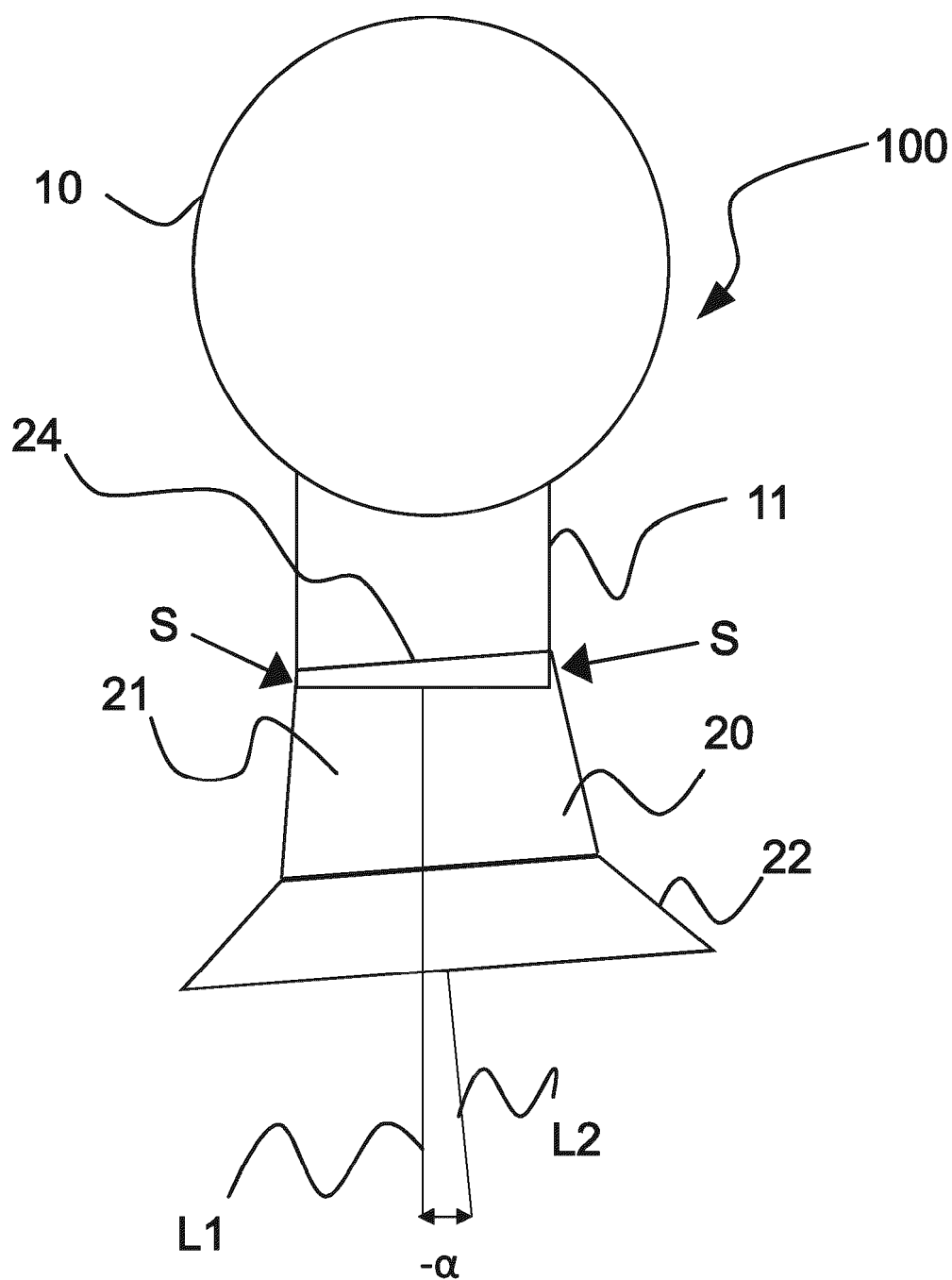
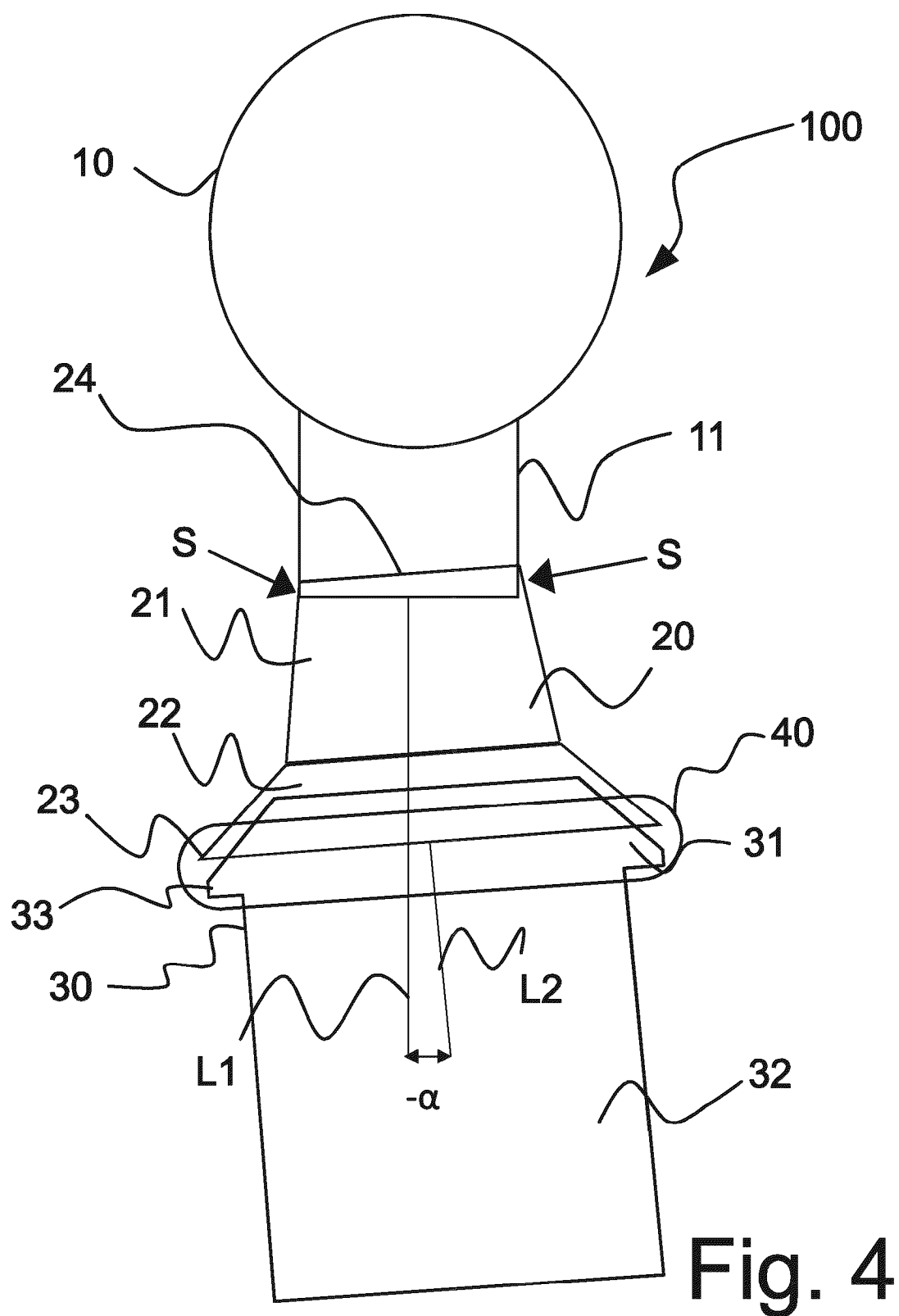


Fig. 3



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

- US 2008277016 A1 [0004]
- US 2008084065 A1 [0004]
- GB 2207615 A [0004]