

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. Januar 2020 (02.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/002506 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 37/04 (2006.01) *B23K 3/08* (2006.01)
B23K 37/053 (2006.01) *B23K 26/70* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067163

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2019 (27.06.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 115 694.4
28. Juni 2018 (28.06.2018) DE

(71) Anmelder: **FAURECIA EMISSIONS CONTROL TECHNOLOGIES, GERMANY GMBH** [DE/DE]; Biberbachstraße 9, 86154 Augsburg (DE).

(72) **Erfinder: EGELER, Andre**; c/o Faurecia Emissions Control Technologies, Germany GmbH, Biberbachstraße 9, 86154 Augsburg (DE). **HERBERS, Claudia**; c/o Faurecia Emissions Control Technologies, Germany GmbH, Biberbachstraße 9, 86154 Augsburg (DE).

(74) **Anwalt: PRINZ & PARTNER MBB PATENT- UND RECHTSANWÄLTE**; Rundfunkplatz 2, 80335 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: JOINING DEVICE

(54) Bezeichnung: FÜGEVORRICHTUNG

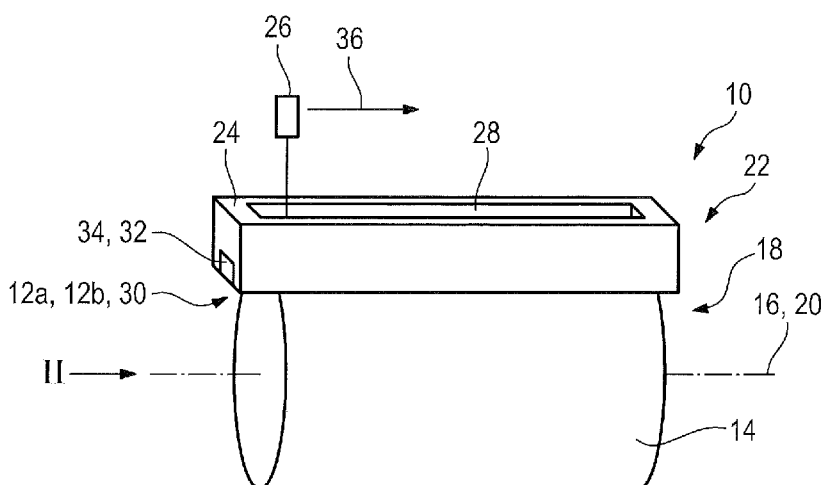


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a joining device (10) for integrally joining two joining sections (12a, 12b), said joining device comprising a receiving space (18) for receiving the joining sections (12a, 12b). The joining device (10) also has a positioning mechanism (22) comprising at least one positioning segment (24) on which at least one of the joining sections (12a, 12b) can be placed. A joining unit (26) is also provided, by means of which the joining sections (12a, 12b) can be integrally joined. The joining unit (26) is arranged on a side of one of the positioning segments (24), which faces away from the receiving region (18), and can act on a joining region (30) formed by the joining sections (12a, 12b) through an opening (28) provided in said positioning segment (24). The invention also relates to a method for integrally joining two joining sections (12a, 12b).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Fügevorrichtung (10) zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte (12a, 12b) beschrieben, die einen Aufnahmeraum (18) zur Aufnahme der Fügeabschnitte (12a, 12b) umfasst. Ferner weist die Fügevorrichtung (10)

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

einen Positionierungsmechanismus (22) mit einem oder mehreren Positionierungssegmenten (24) auf, an das bzw. die zumindest einer der Fügeabschnitte (12a, 12b) anlegbar ist. Auch ist eine Fügeeinheit (26) vorgesehen, mittels der die Fügeabschnitte (12a, 12b) stoffschlüssig verbunden werden können. Dabei ist die Fügeeinheit (26) auf einer dem Aufnahmeraum (18) abgewandten Seite eines der Positionierungssegmente (24) angeordnet und kann durch eine in diesem Positionierungssegment (24) vorgesehene Öffnung (28) hindurch auf eine von den Fügeabschnitten (12a, 12b) ausgebildete Fügezone (30) wirken. Zudem wird ein Verfahren zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte (12a, 12b) vorgestellt.

Fügevorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fügevorrichtung zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte, umfassend einen Aufnahmeraum zur Aufnahme der Fügeabschnitte, einen Positionierungsmechanismus mit einem oder mehreren
5 Positionierungssegmenten, an das bzw. die zumindest einer der Fügeabschnitte anlegbar ist, und eine Fügeeinheit, mittels der die Fügeabschnitte stoffschlüssig miteinander verbunden werden können.

Zusätzlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte.

10 Solche Fügevorrichtungen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Eine Fügevorrichtung, mittels der zwei Enden eines Gehäuseabschnitts einer Abgasreinigungsvorrichtung miteinander gefügt werden können, ist beispielsweise aus der US 6,405,437 B1 bekannt.

15 Allgemein gilt es bei Fügevorrichtungen und Verfahren der eingangs genannten Art stets einen Kompromiss zwischen einer guten Zugänglichkeit der Fügezone und einer genau definierten Positionierung der Fügeabschnitte zu finden. Damit die Fügeabschnitte stoffschlüssig verbunden werden können, muss nämlich die Fügezone für die Fügeeinheit zugänglich sein. Daraus folgt jedoch,
20 dass im Bereich der Fügezone keine Positionierungssegmente vorhanden sein dürfen. Anders gesagt, müssen die Positionierungssegmente stets einen gewissen Abstand von der Fügezone einhalten. Es besteht hier also ein Zielkonflikt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, diesen Zielkonflikt aufzuheben oder zumindest abzumildern. Es soll also eine Fügevorrichtung und ein Verfahren
25 angegeben werden, bei der bzw. dem sowohl eine genaue Positionierung der Fügeabschnitte als auch eine gute Zugänglichkeit der Fügezone für die Fügeeinheit gewährleistet ist.

Die Aufgabe wird durch eine Fügevorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der die Fügeeinheit auf einer dem Aufnahmeraum abgewandten Seite eines der Positionierungssegmente angeordnet ist und durch eine in diesem Positionierungssegment vorgesehene Öffnung hindurch auf eine von den Fügeabschnitten ausgebildete Fügezone wirken kann. Mittels des Positionierungssegments kann trotz der darin vorgesehenen Öffnung eine präzise und zuverlässige Positionierung der Fügeabschnitte gewährleistet werden. Somit lassen sich gute Ausgangsbedingungen für das Erstellen einer genauen und zuverlässigen Fügenaht sicherstellen. Es ergibt sich eine präzise gefertigte und mechanisch belastbare Fügenaht. Die Öffnung ist vorzugsweise auf die Fügeeinheit abgestimmt und stellt somit ein ausreichendes Maß an Zugänglichkeit bereit. Somit ist der vorgenannte Zielkonflikt aufgelöst. Durch eine derartige Anordnung der Fügeeinheit ergibt sich zudem eine vorteilhafte Bauraumnutzung. Die Fügevorrichtung kann besonders kompakt aufgebaut werden.

Vorzugsweise ist die Fügeeinheit eine Schweißeinheit oder eine Lötseinheit, insbesondere wobei die Fügeeinheit eine Laserschweißeinheit oder eine Laserlötseinheit ist. Schweißen und Löten sind Fügeverfahren, die sich im Stand der Technik bewährt haben. Mittels beider Verfahren können mechanisch zuverlässige Fügenähte in wirtschaftlicher Weise erstellt werden. Eine Laserschweißeinheit hat den Vorteil, dass die Schweißenergie besonders präzise in die Fügezone eingebracht werden kann, sodass sich eine genaue und mechanisch belastbare Schweißnaht ergibt. Zudem lassen sich so unerwünschte Einflüsse des Schweißverfahrens auf Randbereiche der Fügezone oder außerhalb derselben reduzieren. Für Laserlötseinheiten gelten diese Effekte und Vorteile analog.

Als beispielhafte Schweißverfahren, die keinen Laser nutzen, kommen WIG- und MAG-Schweißen in Betracht.

Gemäß einer Ausführungsform weist das die Öffnung aufweisende Positionierungssegment ein Verschlusselement auf, mittels dem die Öffnung wahlweise verschließbar und freigebbar ist. Das Verschlusselement bewirkt eine gesteigerte Präzision bei der Positionierung der Fügeabschnitte. Insbesondere können mittels des Verschlusselements die miteinander zu fügenden Kanten der Fügeabschnitte positioniert sein. Mit anderen Worten entspricht das

Positionierungssegment mit dem Verschlusselement einem standardmäßigen Positionierungssegment, wenn die Öffnung verschlossen ist.

Das Verschlusselement kann dabei ein Verschlusschieber sein, der im Wesentlichen entlang einer Erstreckungsrichtung der Fügezone oder quer zur Erstreckungsrichtung bewegbar ist. Bevorzugt ist die Erstreckungsrichtung der Fügezone dabei eine Haupterstreckungsrichtung, die derjenigen Richtung entspricht, entlang der eine spätere Fügenaht verläuft. Mit Bezug auf eine spätere Fügenaht kann der Verschlusschieber also entlang der Fügenaht, ausgehend von der Fügenaht nach oben oder ausgehend von der Fügenaht zur Seite bewegt werden. Die Bewegung des Verschlusschiebers von einer die Öffnung verschließenden Position in eine die Öffnung freigebende Position ist somit platzsparend ausführbar. Zudem ist ein derartiger Schieber einfach mit einer zugehörigen Antriebseinheit koppelbar.

In einer Variante ist der Verschlusschieber über zumindest eine Schiene am zugeordneten Positionierungssegment geführt. Die Schiene kann dabei als Nut ausgebildet sein, in die eine am Verschlusschieber vorgesehene Feder eingreift. Der umgekehrte Fall ist ebenso denkbar. Auch können am Schieber Rollen oder Walzen vorgesehen sein, die in eine derartige Schiene eingreifen. In allen Varianten ist der Verschlusschieber leichtgängig und präzise am Positionierungssegment bewegbar. Dadurch lässt sich die Öffnung auf einfache Weise freigeben und verschließen.

Zudem kann eine mit dem Verschlusselement gekoppelte Antriebseinheit zur Betätigung des Verschlusselements derart mit der Fügeeinheit signaltechnisch gekoppelt sein, dass die Antriebseinheit in Abhängigkeit eines Zustands der Fügeeinheit betätigbar ist. Eine Bewegung des Verschlusselements von einer die Öffnung verschließenden Position in eine die Öffnung freigebende Position kann also mit einem Fügevorgang koordiniert sein. Beispielsweise kann dabei stets nur ein Abschnitt der Öffnung freigegeben werden, der zum Erstellen der Fügenaht notwendig ist. Somit werden die noch nicht gefügten Abschnitte weiter durch das Verschlusselement positioniert, was die Genauigkeit und mechanische Stabilität der zu erstellenden Fügenaht steigert. Mit anderen Worten läuft die Fügeoperation und ein Freigabevorgang der Öffnung koordiniert ab.

In einer Alternative weist zumindest eines der Positionierungssegmente einen Niederhalter auf, der dazu ausgebildet ist, zumindest einen der Fügeabschnitte im Bereich der Fügezone durch Anlage an den Niederhalter zu positionieren. Der Niederhalter kann dafür in einen Fügespalt eingreifen oder einem Fügestoß oder einem Fügespalt gegenüberliegen. Wenn der Niederhalter in den Fügespalt eingreift, kann er als Vorsprung auf dem zugeordneten Positionierungssegment ausgebildet sein. Solche Niederhalter werden auch als Schwerte bezeichnet. Er kann dazu dienen, Bauelemente, die auf einer dem Niederhalter abgewandten Seite der Fügeabschnitte vorliegen, daran zu hindern, während des Fügevorgangs in den Fügespalt einzugreifen. Für den Fall, dass die Fügeabschnitte Abschnitte eines Katalysatorgehäusemantels sind, kann der Niederhalter dazu dienen, zu verhindern, dass ein Abschnitt einer Lagerungsmatte, über die eine Monolith im Inneren des Rohrkörpers gehalten ist, in den Fügespalt eingeklemmt wird.

Vorzugsweise handelt es sich beim mit dem Niederhalter ausgestatteten Positionierungssegment um dasjenige Positionierungssegment, das auch die Öffnung und optional das Verschlusselement aufweist.

Das Positionierungssegment, das dem Fügespalt oder Fügestoß gegenüberliegt kann auch als Nahtsegment bezeichnet werden.

Bevorzugt ist der Niederhalter mit dem Verschlusselement verbunden, insbesondere sind der Niederhalter und das Verschlusselement einstückig. Solche Niederhalter und Verschlusselemente sind besonders kostengünstig herstellbar und kompakt im Aufbau.

In einer Ausführungsform sind die Fügeabschnitte Abschnitte voneinander separater Bauteile, insbesondere im Wesentlichen planarer Bauteile. Die Fügeabschnitte können also Abschnitte beliebiger, voneinander separater Blechzuschnitte oder Blechformteile sein.

In einer anderen Alternative sind die Fügeabschnitte Abschnitte eines zylindermantelförmigen oder kegelmantelförmigen, umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörpers, insbesondere eines Abgasrohrs, eines Abgasschalldämpfergehäusemantels und/oder eines Abgasreinigungsvorrichtungsgehäusemantels, mit einer Rohrkörpermittelachse, die einer Zylinderachse bzw. einer Kegellachse entspricht, wobei der Aufnahmeraum eine

Aufnahmeraummittelachse aufweist, die im Wesentlichen parallel zur Rohrkörpermittelachse orientiert ist. Die Fügeabschnitte sind also Abschnitte desselben Bauteils, das vorzugsweise ein Blechzuschnitt oder ein Blechformteil ist.

5 Als zylindermantelförmig werden hier auch Abschnitte eines Zylindermantels angesehen. Dabei ist unter einem Zylinder ein sogenannter allgemeiner Zylinder zu verstehen. Seine Grundfläche kann also eine beliebige Geometrie aufweisen, z. B. einen Kreis, eine Ellipse oder ein Polygon. Auch unregelmäßige Grundflächen sind denkbar.

10 Ähnliches gilt für den Begriff kegelmantelförmig. Hier werden auch Abschnitte eines Kegelmantels als kegelmantelförmig angesehen. Analog zum allgemeinen Zylinder ist unter einem Kegel ein allgemeiner Kegel mit beliebiger Grundfläche zu verstehen.

Darüber hinaus umfasst der Begriff des zylindermantelförmigen oder
15 kegelmantelförmigen Rohrkörpers auch solche Rohrkörper, die mehr als einen Zylindermantel und/oder mehr als einen Kegelmantel umfassen. Ein Rohrkörper kann also aus mehreren Zylindermänteln und/oder Kegelmänteln zusammengesetzt sein. Dabei können die jeweiligen Zylinderachsen bzw. die jeweiligen Kegelachsen in beliebiger Weise zueinander orientiert sein, z. B.
20 koaxial. Als Rohrkörpermittelachse wird dann eine dieser Kegel- bzw. Zylinderachsen angesehen.

In diesem Zusammenhang kann der Positionierungsmechanismus zumindest zwei voneinander separate Positionierungssegmente umfassen, die bezüglich der Aufnahmeraummittelachse umfangsmäßig verteilt angeordnet sind und radial zur
25 Aufnahmeraummittelachse wirken, wobei jedem der Positionierungssegmente eine individuelle Antriebseinheit zugeordnet ist, sodass die Positionierungssegmente unabhängig voneinander antreibbar sind. Dadurch können die Positionierungssegmente unabhängig voneinander bewegt werden und dabei eventuell vorhandene Maßabweichungen der zu verbindenden
30 Fügeabschnitte oder eines Bauteils, an dem die Fügeabschnitte vorgesehen sind, bei der Positionierung berücksichtigen. Auch können Maßabweichungen von Bauelementen Berücksichtigung finden, die im Inneren des Rohrkörpers angeordnet sind. Es lassen sich mit einer solchen Fügevorrichtung also auch an

mit groben Toleranzen behafteten Bauteilen vorhandene Fügeabschnitte auf zuverlässige Weise verbinden.

Zudem lassen sich mit Hilfe der unabhängig voneinander antreibbaren Positionierungssegmente am umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörper
5 vorgesehene Umfangslücken schließen. Die die Umfangslücke bildenden Enden des Rohrkörpers umfassen dabei die Fügeabschnitte. Die Fügevorrichtung ist universell einsetzbar und kann neben der Herstellung der bereits eingangs genannten Komponenten für Abgassysteme auch zur Herstellung von umfangsmäßig geschlossenen Rohrkörpern verwendet werden, die z. B. für
10 Feuerlöscher oder Pressluftflaschen genutzt werden. Zudem ist die erfindungsgemäße Fügevorrichtung besonders gut zur Herstellung von Rohrkörpern geeignet, in deren Innerem toleranzbehaftete Bauelemente vorhanden sind. Die individuellen Antriebseinheiten ermöglichen es in diesem Zusammenhang, den Rohrkörper umfangsmäßig zu schließen und gleichzeitig die
15 Bauelemente vor Beschädigung oder unerwünschten mechanischen Belastungen zu schützen. Im Bereich der Abgassysteme kann so beispielsweise in einem als Katalysatorgehäusemantel ausgebildeten Rohrkörper ein Katalysatorsubstrat oder Monolith vorgesehen sein, der trotz seines toleranzbehafteten Charakters während des umfangsmäßigen Schließens des Katalysatorgehäusemantels keine Druck-
20 oder Kraftspitzen erfährt. Das Katalysatorsubstrat kann zur weiteren Schonung desselben über eine Lagerungsmatte im Katalysatorgehäusemantel gelagert sein.

Die Fügevorrichtung dient also sowohl dem Schließen der Umfangslücke als auch dem stoffschlüssigen Verbinden der die Umfangslücke bildenden Enden, die die Fügeabschnitte umfassen. Vorzugweise geschieht dies in einer einzigen
25 Aufspannung. Für den Fall, dass im Inneren des umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörpers ein Bauelement vorgesehen ist, wird dieses gleichzeitig dort befestigt. Die Fügevorrichtung erfüllt also mehrere Aufgaben im Wesentlichen gleichzeitig. Dadurch lässt sich die Fügevorrichtung besonders wirtschaftlich betreiben. Zudem kann durch das Vermeiden von Umspann-Operationen auch die Präzision und
30 Qualität des umfangsmäßig geschlossenen Rohrkörpers gesteigert werden.

Die Anzahl der Positionierungssegmente ist grundsätzlich frei wählbar. In beispielhaften Anwendungsfällen können drei, vier, fünf, sechs, acht, zehn oder zwölf Positionierungssegmente vorgesehen sein.

Dabei kann bzw. können eines oder mehrere der Positionierungssegmente bezüglich der Aufnahmeraummittelachse ausschließlich in radialer Richtung antreibbar sein und/oder eines oder mehrere der Positionierungssegmente bezüglich der Aufnahmeraummittelachse sowohl in radialer Richtung als auch in
5 Umfangsrichtung antreibbar sein. Es lassen sich somit die umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörper zuverlässig umfangsmäßig schließen. Eine Bewegung in Umfangsrichtung kann dazu dienen, Material des Rohrkörpers in Richtung der Umfangslücke zu fördern, sodass eine Neigung des Rohrkörpers zur Faltenbildung verringert wird. Zudem kann auf diese Weise der Rohrkörper zuverlässig an ein in
10 dessen Innerem vorgesehenes Bauelement, insbesondere an ein Katalysatorsubstrat oder einen Monolithen angelegt werden.

Bei einem sowohl in radialer Richtung als auch in Umfangsrichtung bewegbaren Positionierungssegment kann die Bewegung in radialer Richtung und die Bewegung in Umfangsrichtung eine kombinierte Bewegung sein, d. h. die
15 Bewegung des Positionierungssegments in Radialrichtung ist abhängig von dessen Umfangsbewegung oder umgekehrt. Es lässt sich so die Bewegung des Positionierungssegments auf eine Geometrie und/oder ein Material und/oder einen sonstigen Parameter des Rohrkörpers abstimmen. Somit ist eine hohe Qualität der erzeugten Rohrkörper gewährleistet.

Jede der individuellen Antriebseinheiten kann dafür einen Elektromotor umfassen, insbesondere wobei die Antriebseinheit eine Linearantriebseinheit ist. Elektromotoren und Linearantriebseinheiten haben sich im Stand der Technik bewährt. Sie sind zuverlässig im Betrieb und lassen sich präzise steuern oder regeln. Die individuellen Antriebseinheiten und die damit gekoppelten
20 Positionierungssegmente sind demnach ebenso präzise zu steuern oder zu regeln.
25

Alternativ kann jede der individuellen Antriebseinheiten einen Industrieroboter, vorzugsweise einen Mehrachs-Industrieroboter umfassen. Jedes Positionierungssegment ist dann mit einem Endeffektor eines Industrieroboters gekoppelt. Auch Industrieroboter gewährleisten eine präzise gesteuerte oder
30 geregelte Bewegung der jeweils zugeordneten Positionierungssegmente. Zudem lassen Industrieroboter eine im Wesentlichen freie Programmierung der Bewegungsbahn des zugehörigen Endeffektors zu, sodass mittels einer derart ausgestattete Fügevorrichtung Rohrkörper einer großen geometrischen

Bandbreite hergestellt werden können. Solche Fügevorrichtungen sind also besonders universell einsetzbar.

5 Eine Ausführungsform sieht vor, dass eines oder mehrere der Positionierungssegmente mit einem jeweils zugeordneten Exzenterantrieb gekoppelt ist bzw. sind. Mittels des Exzenterantriebs lassen sich die zugeordneten Positionierungssegmente bezüglich der Aufnahmeraummittelachse in radialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung bewegen. Hierfür stellt ein Exzenterantrieb eine einfache und zuverlässige Lösung dar. Insbesondere wird so eine hohe Wiederholgenauigkeit erreicht.

10 Vorteilhafterweise ist jedem Positionierungssegment und der jeweils zugeordneten individuellen Antriebseinheit ein Druckregelkreis zugeordnet, sodass jedes der Positionierungssegmente druckgeregelt betätigt werden kann. Auf diese Weise werden zuverlässig unerwünschte Druck- und/oder Kraftbelastungen des Rohrkörper-Vorformlings und eines eventuell in dessen
15 Inneren vorgesehenen Bauelements vermieden. Für den Fall, dass der Rohrkörper ein Katalysatorgehäusemantel ist, in dem ein Monolith vorgesehen ist, kann damit sichergestellt werden, dass eine Druckbelastung des Monoliths unterhalb eines vorgegebenen Grenzwerts bleibt.

Gemäß eines Ausführungsbeispiels sind die individuellen Antriebseinheiten
20 synchronisiert zueinander betreibbar. Folglich sind die Positionierungssegmente in synchronisierter Weise bewegbar. Dabei kann die Synchronisierung örtlicher und/oder zeitlicher Art sein. Eine bereits genannte Druckregelung kann zusätzlich vorgesehen sein. Es lassen sich so die eine Umfangslücke umfassenden Rohrkörper definiert und zuverlässig umfangsmäßig schließen.

25 Gemäß einer Gestaltungsalternative steht zumindest eines der Positionierungssegmente bezüglich des Aufnahmeraums fest, insbesondere wobei das die Öffnung umfassende Positionierungssegment feststeht. Ein solches Positionierungssegment kann auch als Haltesegment bezeichnet werden. Es ist im Aufnahmeraum unbeweglich und kann der Positionierung der Fügeabschnitte
30 im Aufnahmeraum dienen. Hierfür kann es einen Anschlag umfassen. Somit sind Fügeoperationen einfach und zuverlässig durchzuführen.

Jedes der Positionierungssegmente kann ferner einen Kontaktabschnitt, vorzugsweise eine Kontaktfläche, zur Anlage am Rohrkörper und/oder an zumindest einem der Fügeabschnitte aufweisen, insbesondere wobei eine Kontur des Kontaktabschnitts im Wesentlichen einer Außenkontur des Rohrkörpers entspricht. Somit lässt sich die gewünschte Außenkontur des Rohrkörpers mittels der Positionierungssegmente vorgeben.

Der Kontaktabschnitt kann auch Anlageelemente umfassen, wobei lediglich die Anlageelemente direkt mit dem Rohrkörper und/oder den Fügeabschnitten in Kontakt stehen. Die Anlageelemente können der Reduktion von Reibung zwischen dem Rohrkörper bzw. den Fügeabschnitten und den Positionierungssegmenten dienen. Dann können die Anlageelemente Rollen, Walzen oder Kugeln sein, die drehbar am Positionierungssegment gelagert sind. Alternativ oder zusätzlich kann der Kontaktabschnitt Schutzelemente umfassen, die einer schonenden Bearbeitung des Rohrkörpers und/oder der Fügeabschnitte dienen.

Jeweils mindestens zwei Positionierungssegmente können auch ein Montagesegment bilden, sodass die das Montagesegment bildenden Positionierungssegmente zusammenhängend montiert und demontiert werden können. Es bilden also zumindest zwei Positionierungssegmente eine baulich zusammenhängende Einheit. Dadurch ergibt sich, dass die Positionierungssegmente schnell ausgetauscht werden können. Dies kann zu Wartungszwecken notwendig sein oder wenn die Fügevorrichtung auf die Herstellung von Rohrkörper mit einer anderen Geometrie umgerüstet werden soll.

Zudem wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte gelöst, mit den folgenden Schritten:

- a) Positionieren der miteinander stoffschlüssig zu verbindenden Fügeabschnitte in einem Aufnahmeraum einer Fügevorrichtung, wobei zumindest einer der Fügeabschnitte an ein Positionierungssegment angelegt wird, und
- b) stoffschlüssiges Verbinden der Fügeabschnitte mittels einer Fügeeinheit, wobei die Fügeeinheit durch eine im Positionierungssegment vorgesehene Öffnung hindurch auf eine von den Fügeabschnitten ausgebildete Fügezone wirkt.

Es können also die Fügeabschnitte durch die Anlage am Positionierungssegment mit hoher Genauigkeit positioniert werden. Aufgrund der im Positionierungssegment vorgesehenen Öffnung ist die Fügezone darüber hinaus gut zugänglich. Dabei kann die Öffnung auch speziell auf die Fügeeinheit
5 abgestimmt sein, sodass stets ein ausreichendes Maß an Zugänglichkeit bereitsteht. Somit ist der eingangs genannte Zielkonflikt aufgelöst und es bestehen gute Ausgangsbedingungen für das Erstellen einer präzisen und zuverlässigen Fügenaht.

Vorzugsweise handelt es sich bei der Fügeeinheit um eine Schweißeinheit oder
10 eine Lötseinheit, insbesondere um eine Laserschweißeinheit oder eine Laserlötseinheit.

Bevorzugt ist die Öffnung während des Schrittes a) verschlossen und wird vor oder während des Ausführens des Schrittes b) freigegeben, insbesondere wobei die Öffnung während des stoffschlüssigen Verbindens der Fügeabschnitte in
15 Abhängigkeit eines Fügefortschritts freigegeben wird. Die bereits hinsichtlich koordinierter Freigabe- und Fügevorgänge genannten Effekte und Vorteile gelten hier analog.

Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele erläutert, die in den beigefügten Zeichnungen gezeigt sind. Es zeigen:

20 - Figur 1 eine erfindungsgemäße Fügevorrichtung in einer schematischen Ansicht,

- Figur 2 die Fügevorrichtung aus Figur 1 in einer Frontalansicht entlang der Richtung II,

- Figur 3 eine erfindungsgemäße Fügevorrichtung gemäß einer anderen
25 Ausführungsform in einer der Figur 2 entsprechenden Ansicht,

- Figur 4 eine erfindungsgemäße Fügevorrichtung gemäß noch einer Ausführungsform,

- Figur 5 die Fügevorrichtung gemäß Figur 4 in einem anderen Betriebszustand,

30 - Figur 6 ein Detail der Fügevorrichtung aus den Figuren 4 und 5,

- Figur 7 eine Ansicht eines Verschlusselements aus Figur 6 entlang der Richtung VII,

- Figur 8 eine zusätzliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fügevorrichtung und

5 - Figur 9 eine erfindungsgemäße Fügevorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Fügevorrichtung 10 zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte 12a, 12b.

10 Dabei sind die Fügeabschnitte 12a, 12b Abschnitte eines zylindermantelförmigen, umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörpers 14 mit einer Rohrkörpermittelachse 16, die einer Zylinderachse entspricht. Die Fügeabschnitte 12a, 12b sind also am selben Bauteil, dem Rohrkörper 14, vorgesehen.

15 Bei diesem Rohrkörper 14 handelt es sich insbesondere um ein Abgasrohr, einen Abgasschalldämpfergehäusemantel und/oder einen Abgasreinigungsvorrichtungsgehäusemantel. Im Folgenden wird jedoch die Fügevorrichtung 10 in allgemeiner Form erläutert.

Der Rohrkörper 14 ist in der dargestellten Ausführungsform bereits in einen von der Fügevorrichtung 10 umfassten Aufnahmeraum 18 eingelegt, der zur Aufnahme der Fügeabschnitte 12a, 12b ausgebildet ist.

20 Der Aufnahmeraum 18 weist dabei eine Aufnahmeraummittelachse 20 auf, die im Wesentlichen parallel zur Rohrkörpermittelachse 16 orientiert ist.

Ferner umfasst die Fügevorrichtung 10 einen Positionierungsmechanismus 22 mit einem Positionierungssegment 24. Die Fügeabschnitte 12a, 12b sind in den Figuren 1 und 2 am Positionierungssegment 24 angelegt.

25 Zudem ist eine Fügeeinheit 26 vorgesehen, mittels der die Fügeabschnitte 12a, 12b stoffschlüssig miteinander verbunden werden können. Die Fügeeinheit 26 ist auf einer dem Aufnahmeraum 18 abgewandten Seite des Positionierungssegments 24 angeordnet und wirkt durch eine in diesem vorgesehene Öffnung 28 hindurch auf eine von den Fügeabschnitten 12a, 12b
30 ausgebildete Fügezone 30.

Bei der Fügeeinheit 26 handelt es sich im dargestellten Beispiel um eine Laserschweißeinheit. Genauso könnte es sich um eine Laserlötseinheit handeln.

Die Öffnung 28 kann mittels eines Verschlusselements 32 wahlweise verschlossen und freigegeben werden.

5 In der dargestellten Ausführungsform ist das Verschlusselement 32 als Verschlusschieber 34 ausgebildet, der im Wesentlichen entlang der Aufnahmeraummittelachse 20 verschiebbar ist. Dabei ist der Verschlusschieber 34 über eine nicht näher dargestellte Schiene am Positionierungssegment 24 geführt.

10 In einer Ausgangssituation der Fügevorrichtung 10 ist die Fügeeinheit 26 deaktiviert und die Öffnung 28 mittels des Verschlusselements 32 verschlossen. Der Rohrkörper 14 kann nun mit Hilfe des Positionierungssegments 24 im Aufnahmeraum 18 positioniert werden. Dabei wirkt die dem Rohrkörper 14 zugewandte Seite des Verschlusselements 32 auch bei der Positionierung mit.
15 Insbesondere werden die Fügeabschnitte 12a, 12b mittels des Verschlusselements 32 positioniert, indem sie am Verschlusselement 32 anliegen.

Sollen nun die Fügeabschnitte 12a, 12b mittels der Fügeeinheit 26 stoffschlüssig verbunden werden, so wird ein erster Abschnitt der Öffnung 28, der zum Beispiel in Figur 1 auf der linken Seite dargestellt ist, durch eine
20 entsprechende Verlagerung des Verschlusselements 32 freigegeben. In diesem Bereich kann dann mittels der Fügeeinheit 26 eine stoffschlüssige Verbindung der Fügeabschnitte 12a, 12b hergestellt werden.

In der Folge kann sich die Fügeeinheit 26 in einer durch den Pfeil 36 symbolisierten Richtung relativ zum Rohrkörper 14 bewegen und dabei weitere
25 Bereiche der Fügeabschnitte 12a, 12b stoffschlüssig miteinander verbinden. In diesem Zuge müssen die entsprechenden Bereiche der Öffnung 28 durch das Verschlusselement 32 freigegeben werden, sodass die Fügezone 30 für die Fügeeinheit 26 zugänglich ist.

Zu diesem Zweck ist eine nicht näher dargestellte, mit dem Verschlusselement
30 32 gekoppelte Antriebseinheit, die das Verschlusselement 32 betätigt, mit der Fügeeinheiten 26 signaltechnisch derart gekoppelt, dass die Antriebseinheit in Abhängigkeit eines Zustands der Fügeeinheiten 26 betätigbar ist.

Das Verschlusselement 32 gibt also die Öffnung 28 koordiniert zur Fortbewegung der Fügeinheit 26 frei.

In der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist die Fügevorrichtung 10 dazu ausgebildet, Fügeabschnitte 12a, 12b stoffschlüssig miteinander zu verbinden, die
5 an voneinander separaten Bauteilen 14a, 14b vorgesehen sind. Die Bauteile 14a, 14b sind dabei im Wesentlichen planar und können Blechabschnitte sein.

Abgesehen von diesem Unterschied gilt das zur in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsform Gesagte für die Ausführungsform gemäß Figur 3 analog.

10 Eine dritte Ausführungsform der Fügevorrichtung 10 ist in den Figuren 4 bis 7 dargestellt. Dabei wird lediglich auf die Unterschiede zu den bereits erläuterten Ausführungsformen eingegangen. Im Übrigen wird auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen.

Die Fügevorrichtung 10 umfasst insgesamt vier voneinander separate
15 Positionierungssegmente 24. Diese sind bezüglich der Aufnahmeraummittelachse 20 umfangsmäßig verteilt angeordnet und wirken radial zu dieser.

Jedem der Positionierungssegmente 24 ist eine nicht näher dargestellte, individuelle Antriebseinheit zugeordnet, sodass die Positionierungssegmente 24 unabhängig voneinander antreibbar sind.

20 Dabei ist das in den Figuren 4 und 5 oben angeordnete Positionierungssegment 24 relativ zur Aufnahmeraummittelachse 20 ausschließlich in radialer Richtung antreibbar.

Die in den Figuren 4 und 5 links und rechts angeordneten Positionierungssegmente 24 sind mit einem jeweils zugeordneten Exzenterantrieb
25 38 gekoppelt. Dieser umfasst jeweils vier Exzenterrollen 40, die paarweise auf einer um die Aufnahmeraummittelachse 20 umlaufenden Ringschiene 42 geführt sind.

Die Positionierungssegmente 24, die mit dem Exzenterantrieb 38 gekoppelt sind, können also bezüglich der Aufnahmeraummittelachse 20 in Umfangsrichtung
30 angetrieben werden. Aufgrund der Exzentrizität der Exzenterrollen 40 resultiert aus der Bewegung in Umfangsrichtung auch eine bezüglich der

Aufnahmeraummittelachse 20 radiale Zustellung der Positionierungssegmente 24. Auf diese Weise wird der im Aufnahmeraum 18 vorgesehene Rohrkörper 14, der in Figur 4 in zwei Bearbeitungszuständen dargestellt ist, derart verformt, dass eine an diesem vorhandene Umfangslücke 44 geschlossen wird.

5 Dies wird insbesondere anhand einer Zusammenschau der Figuren 4 und 5 deutlich, wobei die jeweils links und rechts dargestellten Positionierungssegmente 24 in unterschiedlichen Umfangspositionen dargestellt sind. Auch das oben dargestellte Positionierungssegment 24 ist radial in Richtung des Aufnahmeraums 18 verfahren.

10 Erst wenn die Umfangslücke 44 geschlossen ist, werden in der vorliegenden Ausführungsform die Fügeabschnitte 12a, 12b miteinander stoffschlüssig verbunden.

Das in den Figuren 4 und 5 jeweils unten dargestellte Positionierungssegment 24 steht relativ zum Aufnahmeraum 18 fest.

15 Die Fügeeinheit 26 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 4 und 5 analog zum Ausführungsbeispiel aus Figur 1 ausgebildet, wenn das einzige Positionierungssegment 24 aus Figur 1 als das in den Figuren 4 und 5 oben dargestellte Positionierungssegment 24 angesehen wird. Es wird daher auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen.

20 Gleiches gilt für die Öffnung 28 und das Verschlusselement 32.

Das in den Figuren 4 und 5 oben dargestellte Positionierungssegment 24, das das Verschlusselement 32 in Form des Verschlusschiebers 34 umfasst, ist in den Figuren 6 und 7 zudem im Detail dargestellt.

25 Der Verschlusschieber 34 weist dabei beidseitig Vorsprünge 46 auf, die jeweils in eine nutförmige Schiene 48 eingreifen, die am Positionierungssegment 24 vorgesehen ist. Auf diese Weise ist der Verschlusschieber 34 gegenüber dem Positionierungssegment 24 verschiebbar gelagert.

Am Verschlusselement 32 ist zudem ein sogenanntes Schwert oder ein Niederhalter 50 vorgesehen. Dieser ist als Vorsprung ausgeführt und ragt radial in
30 Richtung des Aufnahmeraums 18, sodass er in die Umfangslücke 44 eingreifen

kann. Er dient der Positionierung des Rohrkörpers 14, genauer gesagt der Fügeabschnitte 12a, 12b.

Der Niederhalter 50 und das Verschlusselement 32 sind einstückig ausgeführt.

5 Die Ausführungsform gemäß Figur 8 unterscheidet sich lediglich dadurch von der in den Figuren 4 bis 7 gezeigten Ausführungsform, dass die Fügevorrichtung 10 dazu ausgebildet ist, Rohrkörper 14 mit einem ovalen Querschnitt zu verarbeiten. Es wird daher auf die vorhergehenden Erläuterungen verwiesen.

10 Die zusätzliche Ausführungsform gemäß Figur 9 weist insgesamt acht Positionierungssegmente 24 auf, die jeweils ausschließlich radial zur Aufnahmeraummittelachse 20 bewegbar sind.

Eine Fügeeinheit 26 ist aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit in Figur 9 nicht dargestellt.

Im Übrigen gelten die vorstehenden Erläuterungen analog.

Patentansprüche

1. Fügevorrichtung (10) zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte (12a, 12b), umfassend
- einen Aufnahmeraum (18) zur Aufnahme der Fügeabschnitte (12a, 12b),
- 5 einen Positionierungsmechanismus (22) mit einem oder mehreren Positionierungssegmenten (24), an das bzw. die zumindest einer der Fügeabschnitte (12a, 12b) anlegbar ist, und
- eine Fügeeinheit (26), mittels der die Fügeabschnitte (12a, 12b) stoffschlüssig miteinander verbunden werden können,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass
- die Fügeeinheit (26) auf einer dem Aufnahmeraum (18) abgewandten Seite eines der Positionierungssegmente (24) angeordnet ist und durch eine in diesem Positionierungssegment (24) vorgesehene Öffnung (28) hindurch auf eine von den Fügeabschnitten (12a, 12b) ausgebildete Fügezone (30) wirken kann.
- 15 2. Fügevorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeeinheit (26) eine Schweißeinheit oder eine Löteinheit ist, insbesondere wobei die Fügeeinheit (26) eine Laserschweißeinheit oder eine Laserlöteinheit ist.
3. Fügevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das die Öffnung (28) aufweisende
- 20 Positionierungssegment (24) ein Verschlusselement (32) aufweist, mittels dem die Öffnung (28) wahlweise verschließbar und freigebbar ist.
4. Fügevorrichtung (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (32) ein Verschlusschieber (34) ist, der im Wesentlichen entlang einer Erstreckungsrichtung der Fügezone (30) oder quer zur
- 25 Erstreckungsrichtung bewegbar ist.
5. Fügevorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusschieber (34) über zumindest eine Schiene (48) am zugeordneten Positionierungssegment (24) geführt ist.
6. Fügevorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch
- 30 gekennzeichnet, dass eine mit dem Verschlusselement (32) gekoppelte

Antriebseinheit zur Betätigung des Verschlusselements (32) derart mit der Fügeeinheit (26) signaltechnisch gekoppelt ist, dass die Antriebseinheit in Abhängigkeit eines Zustands der Fügeeinheit (26) betätigbar ist.

7. Fügevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Positionierungssegmente (24) einen Niederhalter (50) aufweist, der dazu ausgebildet ist, zumindest einen der Fügeabschnitte (12a, 12b) im Bereich der Fügezone (30) durch Anlage an den Niederhalter (50) zu positionieren.

8. Fügevorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6 sowie nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (50) mit dem Verschlusselement (32) verbunden ist, insbesondere wobei der Niederhalter (50) und das Verschlusselement (32) einstückig sind.

9. Fügevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeabschnitte (12a, 12b) Abschnitte voneinander separater Bauteile (14a, 14b), insbesondere im Wesentlichen planarer Bauteile (14a, 14b) sind.

10. Fügevorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeabschnitte (12a, 12b) Abschnitte eines zylindermantelförmigen oder kegelmantelförmigen, umfangsmäßig zu schließenden Rohrkörpers (14), insbesondere eines Abgasrohrs, eines Abgasschalldämpfergehäusemantels und/oder eines Abgasreinigungsvorrichtungsgehäusemantels, sind, mit einer Rohrkörpermittelachse (16), die einer Zylinderachse bzw. einer Kegellachse entspricht, wobei der Aufnahmeraum (18) eine Aufnahmeraummittelachse (20) aufweist, die im Wesentlichen parallel zur Rohrkörpermittelachse (16) orientiert ist.

11. Fügevorrichtung (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionierungsmechanismus (22) zumindest zwei voneinander separate Positionierungssegmente (24) umfasst, die bezüglich der Aufnahmeraummittelachse (20) umfangsmäßig verteilt angeordnet sind und radial zur Aufnahmeraummittelachse (20) wirken, wobei jedem der Positionierungssegmente (24) eine individuelle Antriebseinheit zugeordnet ist, sodass die Positionierungssegmente (24) unabhängig voneinander antreibbar sind.

12. Fügevorrichtung (10) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eines oder mehrere der Positionierungssegmente (24) bezüglich der Aufnahmeraummittelachse (20) ausschließlich in radialer Richtung antreibbar ist bzw. sind und/oder dass eines oder mehrere der Positionierungssegmente (24) bezüglich der Aufnahmeraummittelachse (20) sowohl in radialer Richtung als auch in Umfangsrichtung antreibbar ist bzw. sind.

13. Fügevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Positionierungssegmente (24) bezüglich des Aufnahmeraums (18) feststeht, insbesondere wobei das die Öffnung (28) umfassende Positionierungssegment (24) feststeht.

14. Verfahren zum stoffschlüssigen Verbinden zweier Fügeabschnitte (12a, 12b), mit den folgenden Schritten:

- a) Positionieren der miteinander stoffschlüssig zu verbindenden Fügeabschnitte (12a, 12b) in einem Aufnahmeraum (18) einer Fügevorrichtung (10), wobei zumindest einer der Fügeabschnitte (12a, 12b) an ein Positionierungssegment (24) angelegt wird, und
- b) stoffschlüssiges Verbinden der Fügeabschnitte (12a, 12b) mittels einer Fügeeinheit (26), wobei die Fügeeinheit (26) durch eine im Positionierungssegment (24) vorgesehene Öffnung (28) hindurch auf eine von den Fügeabschnitten (12a, 12b) ausgebildete Fügezone (30) wirkt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (28) während des Schrittes a) verschlossen ist und vor oder während des Ausführens des Schrittes b) freigegeben wird, insbesondere wobei die Öffnung (28) während des stoffschlüssigen Verbindens der Fügeabschnitte (12a, 12b) in Abhängigkeit eines Fügefortschritts freigegeben wird.

1 / 4

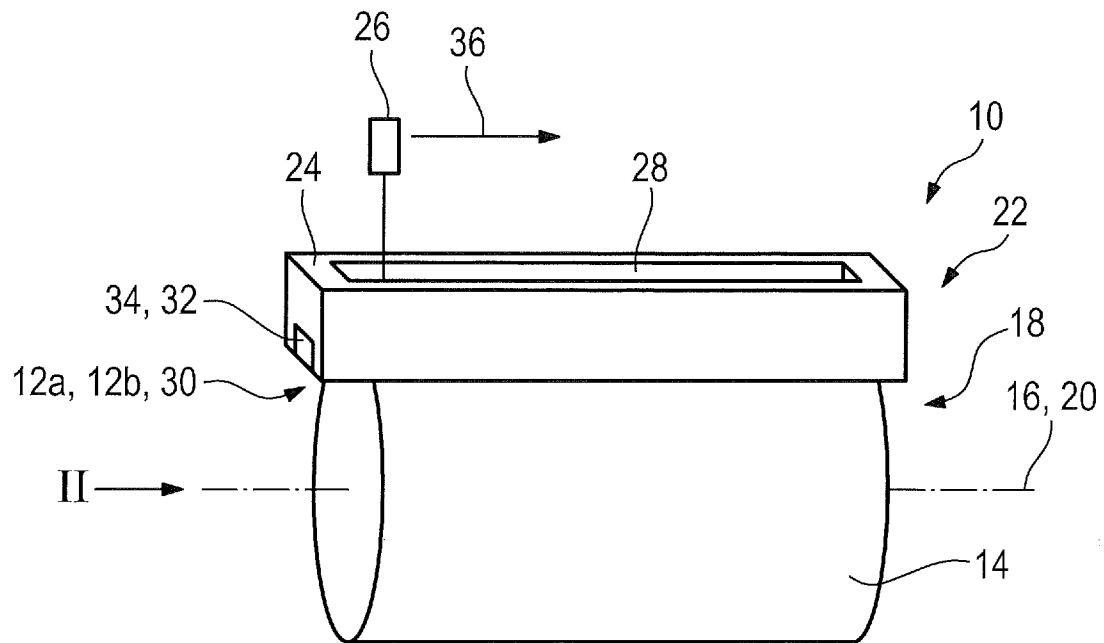


Fig. 1

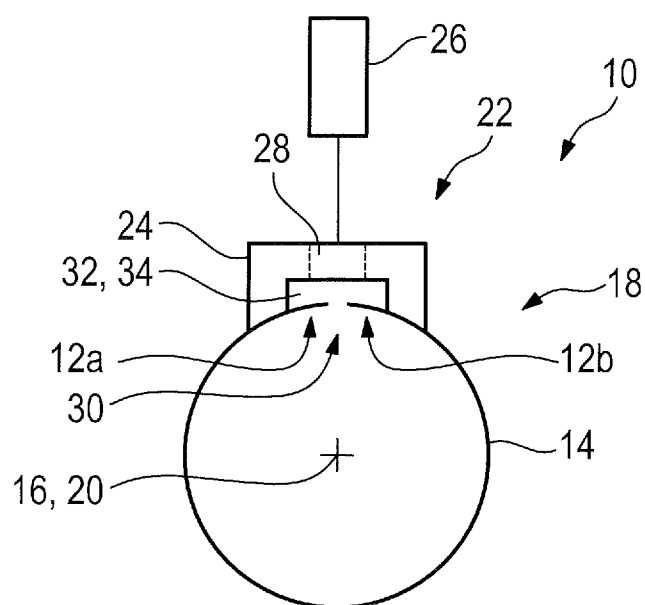


Fig. 2

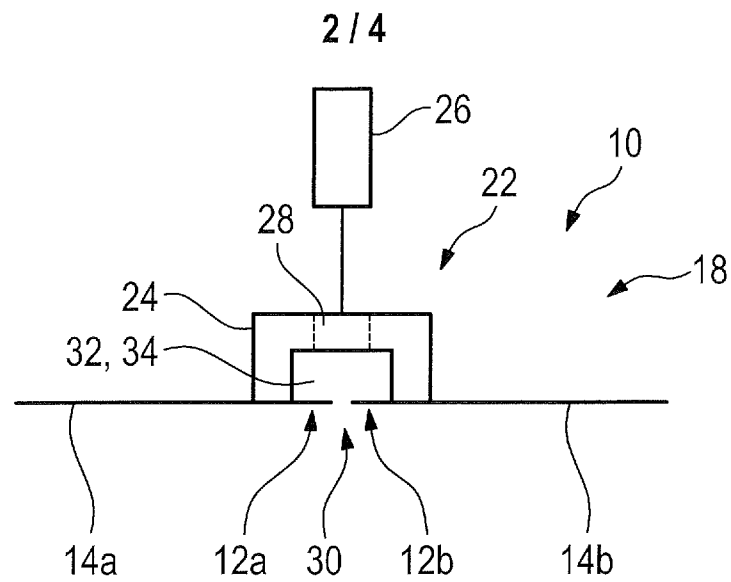


Fig. 3

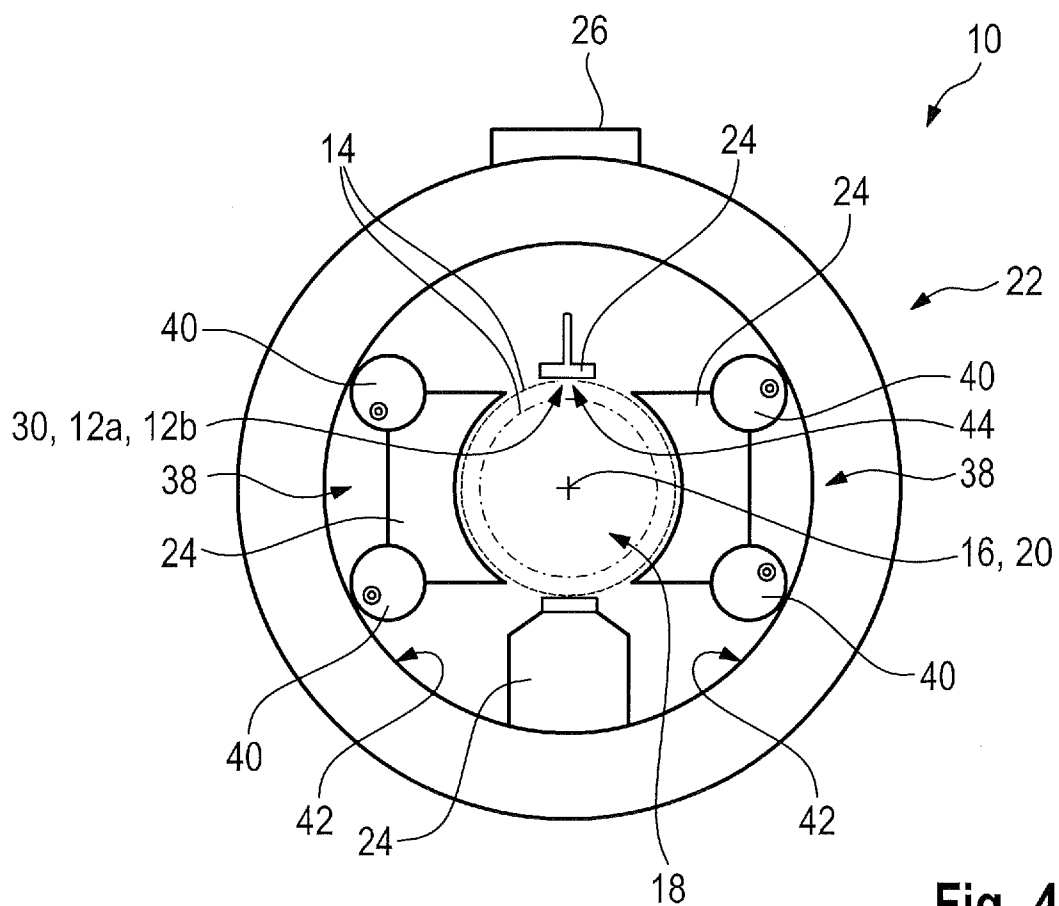
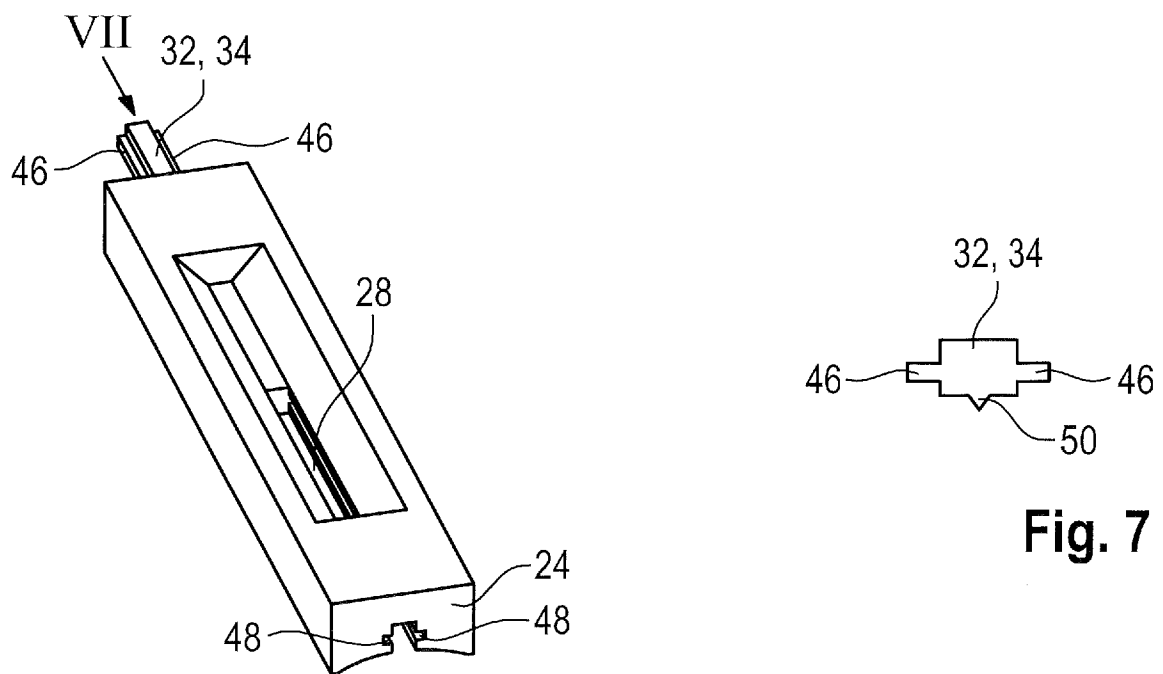
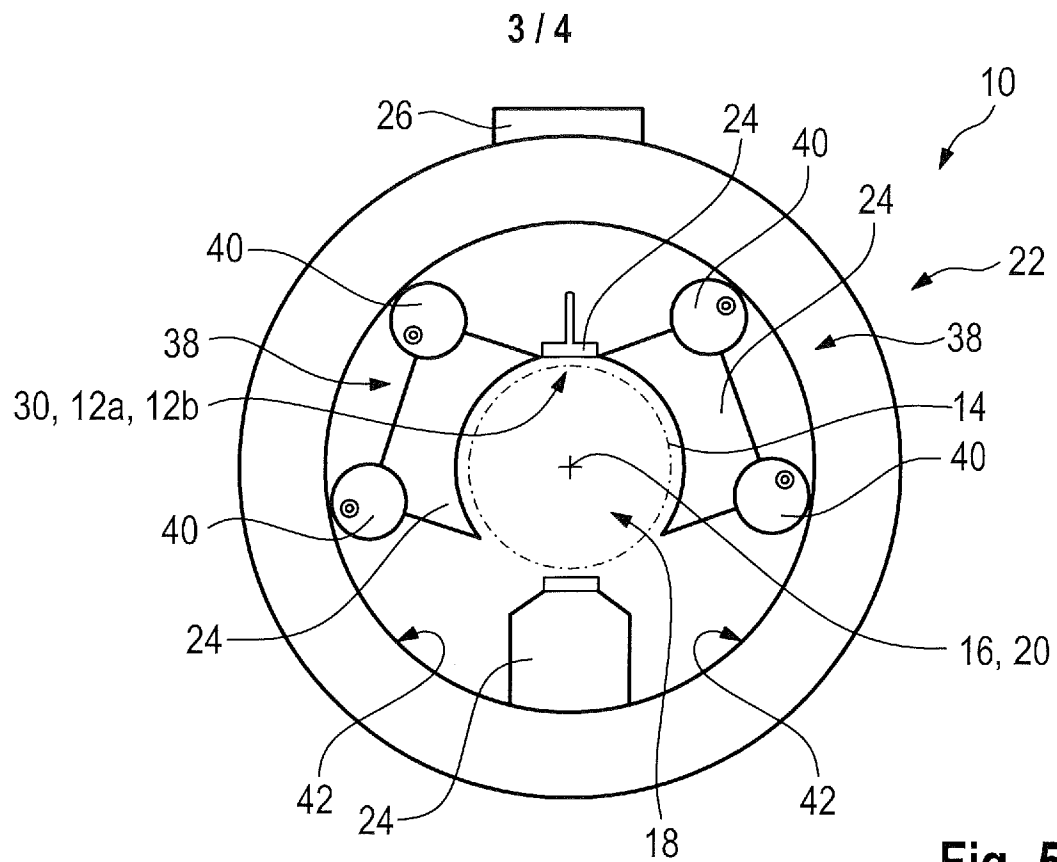


Fig. 4



4 / 4

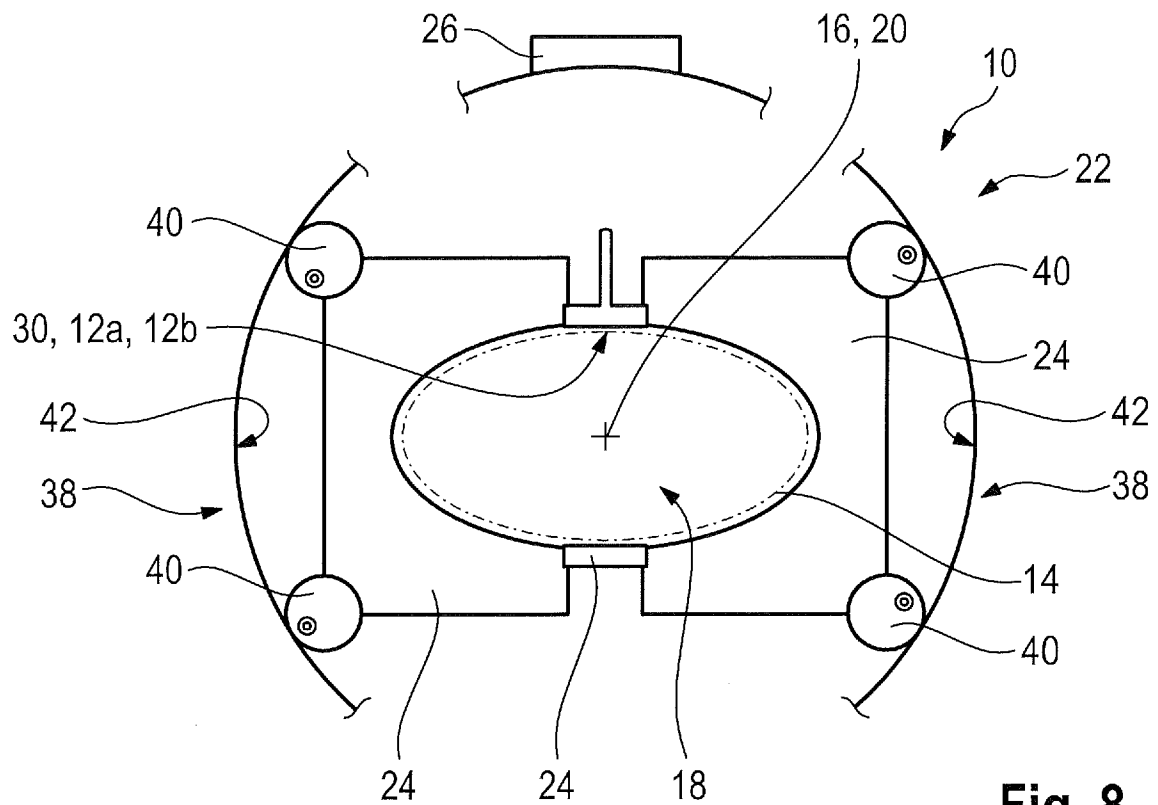


Fig. 8

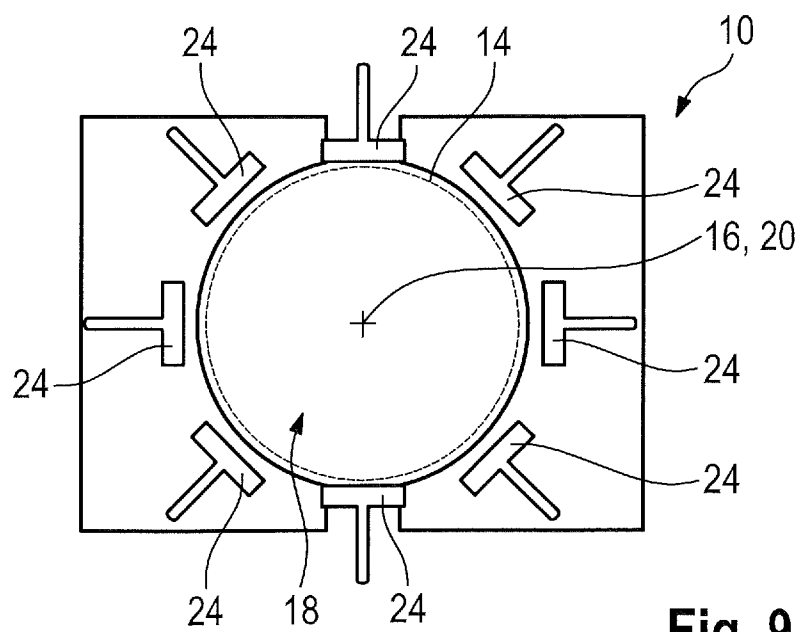


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2019/067163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B23K37/04 B23K37/053 B23K3/08 B23K26/70 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23K F01N																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>GB 2 189 177 A (HENDERSON WILLIAM) 21 October 1987 (1987-10-21)</td> <td>1,2, 9-12,14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>page 1, column 1, line 34 - page 2, column 1, line 45; figure 1</td> <td>7,13 3-6,8,15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>----- KR 2009 0132218 A (FOMAX CO LTD [KR]) 30 December 2009 (2009-12-30) abstract; figures 1-4</td> <td>7,13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>----- US 6 405 437 B1 (SUSSMILCH WILFRIED [DE] ET AL) 18 June 2002 (2002-06-18) cited in the application abstract; figures 1,4 -----</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	GB 2 189 177 A (HENDERSON WILLIAM) 21 October 1987 (1987-10-21)	1,2, 9-12,14	Y	page 1, column 1, line 34 - page 2, column 1, line 45; figure 1	7,13 3-6,8,15	Y	----- KR 2009 0132218 A (FOMAX CO LTD [KR]) 30 December 2009 (2009-12-30) abstract; figures 1-4	7,13	A	----- US 6 405 437 B1 (SUSSMILCH WILFRIED [DE] ET AL) 18 June 2002 (2002-06-18) cited in the application abstract; figures 1,4 -----	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	GB 2 189 177 A (HENDERSON WILLIAM) 21 October 1987 (1987-10-21)	1,2, 9-12,14															
Y	page 1, column 1, line 34 - page 2, column 1, line 45; figure 1	7,13 3-6,8,15															
Y	----- KR 2009 0132218 A (FOMAX CO LTD [KR]) 30 December 2009 (2009-12-30) abstract; figures 1-4	7,13															
A	----- US 6 405 437 B1 (SUSSMILCH WILFRIED [DE] ET AL) 18 June 2002 (2002-06-18) cited in the application abstract; figures 1,4 -----	1-15															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report															
23 August 2019		19/09/2019															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Seiderer, Jens															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2019/067163

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2189177	A	21-10-1987	NONE	

KR 20090132218	A	30-12-2009	NONE	

US 6405437	B1	18-06-2002	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23K37/04 B23K37/053 B23K3/08 B23K26/70
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23K F01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 189 177 A (HENDERSON WILLIAM) 21. Oktober 1987 (1987-10-21)	1,2, 9-12,14
Y	Seite 1, Spalte 1, Zeile 34 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 45; Abbildung 1	7,13
A	-----	3-6,8,15
Y	KR 2009 0132218 A (FOMAX CO LTD [KR]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	7,13
A	-----	
A	US 6 405 437 B1 (SUSSMILCH WILFRIED [DE] ET AL) 18. Juni 2002 (2002-06-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,4	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. August 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/09/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Seiderer, Jens

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/067163

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2189177	A	21-10-1987	KEINE
KR 20090132218	A	30-12-2009	KEINE
US 6405437	B1	18-06-2002	KEINE