

(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
21. Dezember 2017 (21.12.2017)



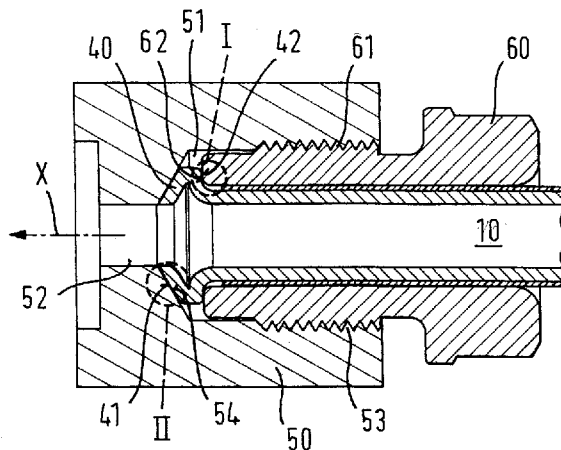
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/216221 AI

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16L 19/02 (2006.01) *B21D 19/00* (2006.01)
F16L 19/028 (2006.01) *B60T 17/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/064533
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2017 (14.06.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 210 887.5
17. Juni 2016 (17.06.2016) DE
- (71) Anmelder: COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE (DEUTSCHLAND) GMBH [DE/DE]; Ehinger Straße 28, 89601 Schelklingen (DE).
- (72) Erfinder: HAMMER, Ole; Römerstr. 6, 67166 Otterstadt (DE). SCHIMEK, Lothar; Weihermähderstr. 6, 89264 Weißenhorn (DE).
- (74) Anwalt: FLÜGEL PREISSNER SCHOBER SEIDEL PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Nymphenburger Str. 20, 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,

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A PIPE CONDUIT, ESPECIALLY BRAKE PIPE CONDUIT OR FUEL PIPE CONDUIT FOR A MOTOR VEHICLE, AND SUCH A PIPE CONDUIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ROHRLEITUNG, INSBESONDERE BREMSROHRLEITUNG ODER KRAFTSTOFFROHRLEITUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, SOWIE EINE SOLCHE ROHRLEITUNG

Fig. 1a



(57) Abstract: A method for the production of a brake pipe conduit (10, 70) having a flange (40, 40a), comprising the following Steps: providing a pipe conduit (10, 70) which comprises an inner pipe (20), a coating (30) covering the inner pipe (20), and an end portion (12) terminating in an end face (11); removing the coating from the end portion (12) in such a way that the surface of the end portion (12) causes a first friction coefficient (μ_1) in the area of a first coating removal portion (13); removing the coating from the end portion (12) along at least one second coating removal portion (16) in such a way that the surface causes a second friction coefficient (μ_2), smaller than the first friction coefficient (μ_1), in the area of the second coating removal portion (16); shaping the end portion (12) to form a flange (40, 40a) which has a sealing surface (41, 41a) and a contact surface (42, 42a), such that the first coating removal portion (13) forms the sealing surface (41, 41a) and the second coating removal portion (16) forms the contact surface (42, 42a); the coating (30) being provided with at least one indent ($\chi\chi$) in the area of the first coating removal portion (13) and/or the second coating removal portion (16).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Herstellen einer mit einem Bördel (40, 40a) versehenen Rohrleitung (10, 70) umfasst die folgenden Verfahrensschritte: Bereitstellen einer Rohrleitung (10, 70), die ein Innenrohr (20), eine das Innenrohr (20) ummantelnde Beschichtung (30) und einen an einer Stirnfläche (11) endenden Endabschnitt (12) umfasst; Entschichten des Endabschnitts (12) derart, dass die Oberfläche des Endabschnitts (12) im Bereich eines ersten Entschichtungsabschnitts (13) einen ersten Reibwert (μ_1) hervorruft; Entschichten des



WO 2017/216221 AI

Verfahren zum Herstellen einer Rohrleitung, insbesondere Bremsrohrleitung oder Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug, sowie eine solche Rohrleitung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer mit einem Bördel versehenen Rohrleitung, insbesondere einer Bremsrohrleitung oder Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug. Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine solche Rohrleitung.

Bremsrohrleitungen, auch Bremsleitungen genannt, oder Kraftstoffrohrleitungen, auch Kraftstoffleitungen genannt, die in Kraftfahrzeugen Anwendung finden und starr oder biegsam ausgestaltet sein können, verfügen in der Regel über einen aus mehreren Schichten bestehenden Aufbau. Ein Innenrohr, das meist aus Aluminium oder Stahl besteht, ist von einer Korrosionsschutzschicht umgeben, die zum Schutz vor äußeren Einflüssen mit einer Deckschicht, die im Allgemeinen aus Kunststoff besteht oder als Lackschicht ausgebildet ist, ummantelt ist.

Zum Anschluss einer derartigen Rohrleitung, beispielweise an ein Aggregat des Bremssystems eines Kraftfahrzeugs, etwa einen Bremszylinder oder einen Bremskraftverstärker, werden sogenannte Rohrschrauben oder Überwurfschrauben verwendet, die einen Durchgang zur Aufnahme der Rohrleitung und ein Außengewinde zum Einschrauben in eine mit einem Innengewinde versehene Öffnung des Aggregats aufweisen. Die Rohrleitung wird derart in den Durchgang eingesetzt, dass ein am Ende der Rohrleitung angeordneter Bördel beim Einschrauben der Rohrschraube in die Öffnung des

Aggregats dichtend gegen eine sich am Grund der Öffnung befindende Anschlussfläche gedrückt und damit zwischen der Anschlussfläche und einer Kontaktfläche der Rohrschraube in der Öffnung gehalten wird. Die Ausgestaltung des Bördels ist üblicherweise genormt, beispielsweise entsprechend der Norm DIN 74 234:1 992-09 betreffend hydraulische Bremsanlagen; Bremsrohre, Bördel. Rohrschrauben zum Befestigen von Rohrleitungen werden zum Beispiel in DE 10 201 2 108 433 B3, DE 42 36 323 A 1, EP 2 136 119 A 1 und DE 20 2014 102 663 U 1 beschrieben.

Die aus DE 10 201 2 108 433 B3 bekannte Rohrschraube zeichnet sich dadurch aus, dass auf die Kontaktfläche zwei Lagen einer reibungsvermindernden Schicht, bei der es sich um einen auf Polyethylen basierenden Trockengleitfilm handelt, aufgetragen ist. Die Rohrschraube erzeugt auf diese Weise im Bereich der Kontaktfläche einen vergleichsweise geringen Reibwert, der sicherstellt, dass beim Kontaktieren des Bördels der Rohrleitung und der damit auftretenden Reibung eine Torsion der Rohrleitung unterbleibt. Denn eine auftretende Torsion führte zu einer unerwünschten Torsionsspannung in der Rohrleitung, welche die Gefahr eines Lockerns der Rohrschraube hervorruft. Ein geringer Reibwert im Bereich der Kontaktfläche wird bei der aus DE 20 2014 102 663 U 1 bekannten Rohrschraube ebenfalls durch eine zweifache Beschichtung erzeugt.

Der Bördel der Rohrleitung wird durch Umformen hergestellt. Die in axialer Richtung der Rohrleitung vordere Fläche des Bördels fungiert als Dichtfläche und muss demnach möglichst glatt und frei von Rissen und Riefen sein. Daher ist es erforderlich, die Deckschicht in einem Endabschnitt der Rohrleitung vor dem Umformen zu entfernen. Dieses Entschichten erfolgt in der Regel entweder mittels einer mechanischen Bearbeitung, bei der durch ein Schälwerkzeug, wie es beispielsweise aus DE 202 14 265 U 1 bekannt ist, oder durch ein eine wechselnde Druckbeaufschlagung erzeugendes Rollenwerkzeug, wie es aus DE 10 201 3 011 213 B3 bekannt ist, die Deckschicht im Bereich des Endabschnitts abgelöst wird, oder mittels einer Laserbearbei-

tung, wie es aus DE 295 10 705 U 1 bekannt ist, bei der die Deckschicht mittels eines Laserstrahls entfernt wird.

Sowohl bei der mechanischen Bearbeitung mittels Schälwerkzeugen als auch bei der Laserbearbeitung ist es das Ziel der bekannten Verfahren, die Deckschicht möglichst rückstandsfrei und ohne Beschädigung der darunterliegenden Korrosionsschutzschicht zu entfernen. Vor allem das rückstandsfreie Entschichten wird als unerlässlich angesehen, da im Endabschnitt verbleibende Partikel der Beschichtung bei einem Ablösen eine erhebliche Gefahr für die Funktionssicherheit eines Bremssystems darstellen können, wie in DE 10 201 3 011 213 B3 und DE 295 10 705 UM hervorgehoben wird.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Rohrleitung zu schaffen, durch das sich eine mit einem Bördel versehene Rohrleitung erzeugen lässt, die im eingebauten Zustand einem unbeabsichtigten Loslösen einer Rohrschraube entgegenwirkt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Rohrleitung gemäß Anspruch 9 **gelöst**. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Ansprüchen 2 bis 8 und 10 bis 14 definiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer mit einem Bördel versehenen Rohrleitung, bei der es sich insbesondere um eine Bremsrohrleitung oder eine Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug handelt, umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

Bereitstellen einer Rohrleitung, die ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Innenrohr, auch Rohrkern genannt, eine das Innenrohr ummantelnde Beschichtung und einen an einer Stirnfläche endenden Endabschnitt umfasst;

Entschichten des Endabschnitts entlang eines ersten Entschichtungsabschnitts derart, dass sich mit der Oberfläche des Endabschnitts im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts ein erster Reibwert erzeugen lässt;

Entschichten des Endabschnitts entlang wenigstens eines zweiten Entschichtungsabschnitts derart, dass sich mit der Oberfläche des Endabschnitts im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts ein zweiter Reibwert, der geringer als der erste Reibwert ist, erzeugen lässt;

Umformen, insbesondere Bördeln, des Endabschnitts zum Bilden eines Bördels, der eine stirnseitige Dichtfläche und eine der Dichtfläche abgewandte Anlagefläche aufweist, derart, dass der erste Entschichtungsabschnitt die Dichtfläche und der zweite Entschichtungsabschnitt die Anlagefläche bildet;

wobei die Beschichtung im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts mit wenigstens einer Vertiefung versehen wird.

Die erfindungsgemäße Rohrleitung findet insbesondere als Bremsrohrleitung oder Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug Anwendung und umfasst ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Innenrohr, eine das Innenrohr ummantelnde Beschichtung und einen an einer Stirnfläche endenden Endabschnitt. Der Endabschnitt umfasst einen Bördel, der eine stirnseitige Dichtfläche und eine der Dichtfläche abgewandte Anlagefläche aufweist. Die Beschichtung ist im Bereich des Endabschnitts selektiv derart abgetragen, dass die Oberfläche des Endabschnitts an der Dichtfläche einen ersten Reibwert und an der Anlagefläche einen zweiten Reibwert, der geringer als der erste Reibwert ist, hervorruft.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, durch ein stufenweises Entschichten des Endabschnitts einen vergleichsweise hohen Reibwert im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts und einen vergleichsweise geringen Reibwert im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts zu erzeugen. Der Reibwert, auch Reibungszahl genannt, ist eine dimensionslose Zahl, die aus gemessenen physikalischen Eigenschaften berechnet wird und von der Art und der Geometrie der in Kontakt stehenden Oberflächen abhängt. Versuchsaufbauten und Versuchsabläufe zur Ermittlung der Reibwerte bezie-

ungsweise Reibungszahlen beschreiben insbesondere der VDA-Standard 235-203 und die Norm DIN EN ISO 16047:2005.

Nach dem Umformen des Endabschnitts zum Bilden eines auch als Bördelflansch bezeichneten Bördels, beispielsweise durch Bördelung mittels eines gängigen Bördelwerkzeugs, bildet der erste Entschichtungsabschnitt die in axialer Richtung vordere Dichtfläche des Bördels und der zweite Entschichtungsabschnitt die der Dichtfläche abgewandte Anlagefläche des Bördels, an der im eingebauten Zustand die Kontaktfläche der Rohrschraube anliegt. Der geringere Reibwert im Bereich der Anlagefläche stellt sicher, dass beim Einschrauben der Rohrschraube eine vergleichsweise geringere Reibung zwischen Kontaktfläche der Rohrschraube und Anlagefläche des Bördels auftritt und damit eine Torsion der Rohrleitung, die eine unerwünschte Torsionsspannung hervorriefe, vermieden wird. Der im Vergleich zu dem zweiten Reibwert höhere Reibwert im Bereich der Dichtfläche hingegen gewährleistet ein reibschlüssiges Anliegen des Bördels an beispielsweise einem Aggregat des Bremssystems eines Kraftfahrzeugs und trägt damit nicht nur zu einer Torsion der Rohrleitung vermeidenden Montage, sondern auch zu einer fluiddichten Verbindung bei.

In Abkehr von dem bislang Üblichen macht sich die Erfindung die Erkenntnis zu Eigen, dass es nicht erforderlich ist, die Deckschicht, das heißt die Beschichtung, der Rohrleitung im gesamten Endabschnitt rückstandsfrei zu entfernen. Vielmehr hat es sich nicht nur als praktikabel, sondern als besonders vorteilhaft erwiesen, durch ein selektives Abtragen der Beschichtung zumindest im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts einen Rest verbleiben zu lassen, durch den sich ein vergleichsweise geringer Reibwert erzielen lässt. Die Erfindung ermöglicht demnach, neue Wege zu beschreiten, da es die funktionsgerechte Ausgestaltung des Bördels beispielsweise erlaubt, herkömmliche Rohrschrauben, die nicht aufwändig beschichtet und infolgedessen kostengünstig herzustellen sind, zu verwenden.

Vorteilhaft wird die Beschichtung im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts mit wenigstens einer Vertiefung, vorzugsweise mit mehreren Vertiefungen, versehen, wobei die Vertiefungen jeweils eine Tiefe aufweisen und wobei vorzugsweise die Tiefen der einzelnen Vertiefungen unterschiedlich sind. Im Falle mehrerer Vertiefungen können gleichfalls die Breiten der einzelnen Vertiefungen unterschiedlich sein oder miteinander übereinstimmen. Die Tiefe einzelner oder aller Vertiefungen kann beispielsweise der Dicke der Beschichtung in dem jeweiligen Entschichtungsabschnitt entsprechen, sodass die Beschichtung in diesen Vertiefungen vollständig abgetragen wird. Die wenigstens eine Vertiefung kann zum Beispiel streifenförmig ausgebildet sein, wobei sich der Streifen beispielsweise in Umfangsrichtung der Rohrleitung und des Innenrohrs erstrecken kann. Andererseits können sich die Vertiefungen auch diagonal zu der Umfangsrichtung oder quer zu der Umfangsrichtung, also in Längsrichtung, erstrecken oder sonstige Muster bilden. Das Vorsehen der streifenförmigen oder sonstigen Mustern, welche durch die Vertiefungen gebildet werden, trägt zu einem gezielten Einstellen der im jeweiligen Anwendungsfall geforderten Reibwerte bei.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich der erste Entschichtungsabschnitt in der axialen Richtung von einem ersten Anfangspunkt bis zu einem ersten Endpunkt. Der zweite Entschichtungsabschnitt erstreckt sich bevorzugt in der axialen Richtung von einem zweiten Anfangspunkt bis zu einem zweiten Endpunkt. Der erste Anfangspunkt befindet sich vorzugsweise an der Stirnfläche, wohingegen vorzugsweise der erste Endpunkt und der zweite Anfangspunkt zusammenfallen. In letzterem Fall erstreckt sich der erste Entschichtungsabschnitt von der Stirnfläche der Rohrleitung bis zu dem zweiten Entschichtungsabschnitt. Der Übergang von dem ersten Entschichtungsabschnitt auf den zweiten Entschichtungsabschnitt befindet sich zweckmäßigerweise im Bereich des größten Außendurchmessers des Bördels. Der erste Entschichtungsabschnitt und der zweite Entschichtungsabschnitt müssen jedoch nicht aneinandergrenzen, sondern könnten,

etwa in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Bördels, beispielsweise in axialer Richtung in einem Abstand zueinander angeordnet sein, so dass sich mehr als zwei Entschichtungsabschnitte ergeben. Maßgeblich ist allein, dass sich durch das selektive Abtragen der Beschichtung verschieden große Reibwerte in dem Endabschnitt erzeugen lassen, die den unterschiedlichen Anforderungen, die in funktionaler Hinsicht insbesondere an die Dichtfläche und an die Anlagefläche des Bördels gestellt werden, gerecht werden.

Zweckmäßigerweise wird der Endabschnitt an der Stirnfläche vor dem Umformen mit einer Fase versehen. Bei einem zu formenden Bördel der Form F gemäß der Norm DIN 74 234:1 992-09 wird die Außenkante der Rohrleitung abgeschrägt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht das Innenrohr aus Metall, insbesondere Stahl oder einer Kupfer-Nickel-Legierung. Vorzugsweise ist auf das Innenrohr eine Korrosionsschutzschicht, insbesondere auf Basis von Zink oder Aluminium, aufgetragen, um eine hohe Korrosionsbeständigkeit sicherzustellen.

Vorteilhafterweise besteht die Beschichtung aus Kunststoff, insbesondere Polyamid. Vorzugsweise hat die Beschichtung eine Gesamtschichtdicke, die zwischen ca. 0,05 mm und ca. 0,4 mm, insbesondere zwischen ca. 0,1 mm und ca. 0,3 mm, beträgt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird zum Entschichten des Endabschnitts die Beschichtung mittels eines Laserstrahls selektiv abgetragen. Die Verwendung eines Laserstrahls ermöglicht das Entfernen der Beschichtung mit einer hohen Präzision und Bearbeitungsgeschwindigkeit. Alternativ oder in Kombination mit der Laserbearbeitung kann die Beschichtung auch durch eine mechanische Bearbeitung entfernt werden.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Beschichtung im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts auf eine erste Schichtdicke und im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts auf eine zweite Schichtdicke, die größer als die erste Schichtdicke ist, reduziert wird. Vorzugsweise wird die Beschichtung im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts vollständig entfernt. Eine vollständige Entfernung der Beschichtung im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts trägt den Anforderungen an die durch den ersten Entschichtungsabschnitt gebildete Dichtfläche Rechnung. Insbesondere die Gefahr des Ablösens von beispielsweise die Funktionssicherheit eines Bremssystems beeinträchtigenden Partikeln wird somit vermieden. Demgegenüber ist die Reduzierung der Beschichtung im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts auf die zweite Schichtdicke für die Funktionssicherheit eines Bremssystems unschädlich, da sich die durch den zweiten Entschichtungsabschnitt gebildete Anlagefläche auf der Seite des Bördels befindet, die der Dichtfläche abgewandt ist, so dass es auszuschließen ist, dass Partikel der Beschichtung in das Innere der Rohrleitung gelangen können.

Zweckmäßigerweise ist der im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts erzeugte Reibwert größer als der im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts erzeugte Reibwert, um insbesondere den Anforderungen der Praxis, wie sie beispielsweise in dem VDA-Standard 235-203 angegeben sind, zu genügen.

Einzelheiten und weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele. In den die Ausführungsbeispiele schematisch veranschaulichenden Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Fig. 1a einen Längsschnitt durch eine an ein Anschlusselement angeschlossene Rohrleitung mit einem Bördel der Form F;

- Fig. 1b einen Längsschnitt entsprechend Fig. 1a mit einem Bördel der Form E;
- Fig. 1c einen Längsschnitt durch eine E-F-Verbindung;
- Fig. 1d einen Längsschnitt durch eine F-F-Verbindung;
- Fig. 2a einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung vor dem Entschichten eines Endabschnitts;
- Fig. 2b einen Längsschnitt durch die Rohrleitung gemäß Fig. 2a nach dem Entschichten des Endabschnitts;
- Fig. 2c einen Längsschnitt durch die Rohrleitung gemäß Fig. 2b nach dem Vorsehen einer Fase an einer Stirnseite des Endabschnitts;
- Fig. 2d einen Längsschnitt durch die Rohrleitung gemäß Fig. 2c nach dem Umformen des Endabschnitts zu einem Bördel der Form F;
- Fig. 2e einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung gemäß Fig. 2b nach dem Umformen des Endabschnitts zu einem Bördel der Form E;
- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Längsschnitts gemäß Fig. 2b;
- Fig. 3a eine Draufsicht auf eine Rohrleitung gemäß Fig. 3, nachdem die Beschichtung mit Vertiefungen versehen wurde;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Rohrleitung, nachdem die Beschichtung mit Vertiefungen versehen wurde; und
- Fig. 4a einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung gemäß Fig. 4.

Die in Fig. 1a dargestellte Ausführungsform weist eine Rohrleitung 10 auf, die mittels einer Rohrschraube 60 an einem Anschlusselement 50, bei dem es sich zum Beispiel um ein Aggregat des Bremssystems eines Kraftfahrzeugs handelt, befestigt ist. Das Anschlusselement 50 weist eine Öffnung 51 auf, die in eine Leitung 52 mündet. Die Öffnung 51 weist ein Innengewinde 53 und eine sich am Grund der Öffnung 51 befindende Anschlussfläche 54 auf, welche die Leitung 52 umrandet und im vorliegenden Fall konkav ausgestaltet ist. Die Rohrschraube 60 weist ein Außengewinde 61 auf, das in das Innengewinde 53 des Anschlusselements 50 eingeschraubt ist. Die Rohrschraube 60 weist ferner eine Kontaktfläche 62 auf, die sich in axialer Richtung x vorne befindet.

Die als Bremsrohrleitung dienende Rohrleitung 10 weist ein aus Stahl oder einer Kupfer-Nickel-Legierung bestehendes Innenrohr 20 auf, auf das eine Korrosionsschutzschicht 21 aufgetragen ist, wie insbesondere Fig. 3 zu erkennen gibt. Die eine hohe Korrosionsbeständigkeit bei vergleichsweise hohen Temperaturen sicherstellende Korrosionsschutzschicht 21 ist beispielsweise eine Zinkschicht oder eine Aluminium-Zink-Legierung. Wie Fig. 3 ferner zu erkennen gibt, befindet sich auf der Korrosionsschutzschicht 21 eine das Innenrohr 20 ummantelnde Beschichtung 30, die aus Kunststoff, insbesondere Polyamid, besteht. Die Beschichtung 30 hat eine Gesamtschichtdicke ΔB , die zwischen ca. 0,05 mm und ca. 0,1 mm, insbesondere zwischen ca. 0,1 mm und ca. 0,3 mm, beträgt.

Die Rohrleitung 10 weist, wie Fig. 3 zu erkennen gibt, einen in der axialen Richtung x an einer Stirnfläche 11 mündenden Endabschnitt 12 auf. Der Endabschnitt 12 ist zu einem Bördel 40 geformt, der eine in axialer Richtung x vordere Dichtfläche 41 und eine der Dichtfläche 41 abgewandte Anlagfläche 42 aufweist, wie insbesondere Fig. 2d zu erkennen gibt. Der Bördel 40 entspricht der Form F gemäß der Norm DIN 74 234:1 992-09, weshalb die Dichtfläche 41 konvex ausgestaltet ist. Im eingebauten Zustand liegt die konvexe Dichtfläche 41 an der konkaven Anschlussfläche 54 fluiddicht an, wie

Fig. 1a zu erkennen gibt. Die Kontaktfläche 62 der Rohrschraube 60 liegt an der Anlagefläche 42 an. Die Rohrleitung 10 wird mittels des Bördels 40 somit zwischen der Kontaktfläche 62 und der Anschlussfläche 54 gehalten.

Die in Fig. 1b dargestellte Ausführungsform umfasst eine Rohrleitung 10, die mittels einer Rohrschraube 60 an einem Anschlusselement 50 befestigt ist. Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1a entspricht der Bördel 40 allerdings nicht der Form F, sondern der Form E gemäß der Norm DIN 74 234:1 992-09. Die Dichtfläche 41 ist deshalb konkav ausgestaltet und liegt an der in diesem Fall konvex ausgestalteten Anschlussfläche 54 des Anschlusselements 50 fluiddicht an. Weiter ist zu erkennen, dass die Kontaktfläche 62 der Rohrschraube 60 an der Anlagefläche 42 des Bördels 40 anliegt. Die Rohrleitung 10 wird somit wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1a mittels des Bördels 40 zwischen der Kontaktfläche 62 und der Anschlussfläche 54 gehalten.

Die in Fig. 1c dargestellte Ausführungsform betrifft eine sogenannte E-F-Verbindung, bei der die Rohrleitung 10 mittels einer Rohrmutter 80, die eine Kontaktfläche 81 umfasst, mit einer weiteren Rohrleitung 70 verbunden ist. Die Rohrleitung 70 weist einen Bördel 40a der Form E auf, wohingegen die Rohrleitung 10 einen Bördel 40 der Form F aufweist. Die Dichtfläche 41 des Bördels 40 der Rohrleitung 10 ist konvex ausgestaltet und liegt an der konkav ausgebildeten, eine Anschlussfläche bildenden Dichtfläche 41a des Bördels 40a der Rohrleitung 70 fluiddicht an. Die Kontaktfläche 62 der Rohrschraube 60 liegt an der Anlagefläche 42 des Bördels 40 an, wohingegen die Kontaktfläche 81 der Rohrmutter 80 an der Anlagefläche 42a des Bördels 40a anliegt. Die Rohrleitung 10 und die Rohrleitung 70 werden somit mittels der Bördel 40, 40a zwischen der Kontaktfläche 62 und der Kontaktfläche 81 gehalten.

Eine sogenannte F-F-Verbindung, die in Fig. 1d dargestellt ist, umfasst eine Rohrleitung 10, die mittels einer Rohrmutter 80 mit einer weiteren Rohrlei-

tung 70 verbunden ist. Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1c weisen sowohl die Rohrleitung 10 als auch die Rohrleitung 70 jeweils einen Bördel 40, 40a der Form F auf. Um ein fluiddichtes Verbinden der Rohrleitung 10 mit der Rohrleitung 70 zu ermöglichen, befindet sich zwischen der Rohrleitung 10 und der Rohrleitung 70 ein Zwischenelement 90, das konkav ausgestaltete Anschlussflächen 91, 92 aufweist. Die konvex ausgebildete Dichtfläche 41 des Bördels 40 liegt an der konkav ausgebildeten Anschlussfläche 91 des Zwischenelements 90 fluiddicht an. Ebenso liegt die konvex ausgebildete Dichtfläche 41a des Bördels 40a an der konkav ausgebildeten Anschlussfläche 92 des Zwischenelements 90 fluiddicht an. Wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1c liegen die Kontaktfläche 62 der Rohrschraube 60 an der Anlagefläche 42 des Bördels 40 und die Kontaktfläche 81 der Rohrmutter 80 an der Kontaktfläche 42a des Bördels 40a an. Die Rohrleitung 10 und die Rohrleitung 70 werden somit mittels der Bördel 40, 40a und dem Zwischenelement 90 zwischen der Kontaktfläche 62 und der Kontaktfläche 81 gehalten.

Um sicherzustellen, dass beim Einschrauben der Rohrschraube 60 keine Torsion der Rohrleitung 10, 70 und gegebenenfalls in dem Zwischenelement 90 auftritt, die zu einer unerwünschten Torsionsspannung in der Rohrleitung 10, 70 und gegebenenfalls dem Zwischenelement 90 führte, ist es erstrebenswert, dass in dem Kontaktbereich zwischen der Kontaktfläche 62 und der Anlagefläche 42, sowie gegebenenfalls dem Kontaktbereich zwischen der Kontaktfläche 81 und der Anlagefläche 42a, der in den Fig. 1a bis 1d mit I gekennzeichnet ist, eine vergleichsweise geringe Reibung auftritt. In dem Kontaktbereich zwischen der Dichtfläche 41, 41a und der Anschlussfläche 54, 91, 92, der in den Fig. 1a bis 1d mit II gekennzeichnet ist, ist es hingegen vorteilhaft, wenn eine vergleichsweise große Reibung auftritt, um insbesondere auch ein fluiddichtes Anliegen der Rohrleitung 10 an dem Anschlussselement 50, dem Zwischenelement 90 oder der weiteren Rohrleitung 70 zu gewährleisten. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen zu genügen, ist die Oberfläche der Dichtfläche 41, 41a so beschaffen, dass sich ein erster

Reibwert μ_1 ergibt. Die Oberfläche der Anlagefläche 42, 42a ist hingegen so beschaffen, dass sich ein zweiter Reibwert μ_2 ergibt, der kleiner ist als der erste Reibwert μ_1 .

Die Herstellung einer solchen Rohrleitung 10, 70 ist in den Fig. 2a bis 2e dargestellt. Fig. 2a zeigt die bereitgestellte Rohrleitung 10, die das sich in axialer Richtung x erstreckende Innenrohr 20, die auf das Innenrohr 20 aufgetragene Korrosionsschutzschicht 21 und die auf der Korrosionsschutzschicht 21 befindliche Beschichtung 30, die das Innenrohr 20 ummantelt, umfasst.

Nach dem Bereitstellen der Rohrleitung 10, 70 wird in an sich bekannter Weise mittels einer Laserbearbeitung oder einer mechanischen Bearbeitung, beispielsweise durch ein Schälwerkzeug, oder mittels einer Kombination aus beiden die Beschichtung 30 in dem Endabschnitt 12 entfernt. Wie Fig. 2b zu erkennen gibt, wird der Endabschnitt 12, entlang eines ersten Entschichtungsabschnitts 13 derart entschichtet, dass die Oberfläche des Endabschnitts 12 im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts 13 den ersten Reibwert μ_1 hervorruft. Der erste Entschichtungsabschnitt 13 erstreckt sich in axialer Richtung x von einem ersten Anfangspunkt 14 der sich an der Stirnfläche 11 befindet, zu einem ersten Endpunkt 15. Der Endabschnitt 12 wird ferner entlang eines zweiten Entschichtungsabschnitts 16 derart entschichtet, dass die Oberfläche des Endabschnitts 12 im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts 16 den zweiten Reibwert μ_2 , der geringer als der erste Reibwert μ_1 ist, hervorruft. Der zweite Entschichtungsabschnitt 16 erstreckt sich in axialer Richtung x von einem zweiten Anfangspunkt 17, der im vorliegenden Fall mit dem ersten Endpunkt 15 zusammenfällt, bis zu einem zweiten Endpunkt 18, der das Ende des Endabschnitts 12 bildet. Um die unterschiedlichen Reibwerte μ_1 und μ_2 hervorzurufen, wird die Beschichtung 30 im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts 13 auf eine erste Schichtdicke Δ_1 und im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts 16 auf eine zweite Schichtdicke Δ_2 , die größer als die erste Schichtdicke Δ_1 ist, reduziert, wie

Fig. 3 zu erkennen gibt. Die erste Schichtdicke Δ_1 beträgt vorzugsweise Null, das heißt die Beschichtung 30 wird im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts 13 vollständig entfernt. Alternativ oder zusätzlich kann, wie Fig. 4 und 4a zu erkennen geben, die Beschichtung 30 im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts 16 und/oder im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts 13 mit wenigstens einer Vertiefung χ_T versehen werden. Die Beschichtung 30 kann in der wenigstens einen Vertiefung χ_T auch vollständig abgetragen werden, das heißt die Tiefe T der Vertiefung χ_T entspricht in diesem Fall der Schichtdicke in dem jeweiligen Entschichtungsabschnitt 13, 16. Die wenigstens eine Vertiefung χ_T kann streifenförmig ausgestaltet sein und sich in Umfangsrichtung der Rohrleitung 10 und des Innenrohrs 20 erstrecken. Es ist jedoch auch möglich, dass sich die wenigstens eine Vertiefung χ_T diagonal zu der Umfangsrichtung oder, wie Fig. 3a zu erkennen gibt, quer zu der Umfangsrichtung, also in Längsrichtung der Rohrleitung 10 und des Innenrohrs 20, erstreckt. Im Falle mehrerer Vertiefungen χ_T können diese zueinander unterschiedliche Tiefen T und zueinander unterschiedliche Breiten B aufweisen, es ist jedoch auch möglich, dass die Tiefen T und die Breiten B der einzelnen Vertiefungen χ_T teilweise oder vollständig miteinander übereinstimmen.

Nach diesem selektiven Abtragen der Beschichtung 30 im Bereich des Endabschnitts 12 kann die Außenkante der Stirnfläche 11 bei Bedarf mit einer Fase 19 versehen werden, wie Fig. 2c zu erkennen gibt. Anschließend wird der Endabschnitt 12 zum Bilden des Bördels 40 umgeformt, beispielsweise mit Hilfe von einem üblichen Bördelwerkzeug. Der in Fig. 2d gezeigte Bördel 40 entspricht der Form F gemäß der Norm DIN 74 234:1 992-09, kann jedoch auch die Form E erhalten, wie in Fig. 2e gezeigt ist. Maßgeblich ist lediglich, dass der Endabschnitt 12 derart umgeformt wird, dass der erste Entschichtungsabschnitt 13 die Dichtfläche 41 und der zweite Entschichtungsabschnitt 16 die Anlagefläche 42 des Bördels bildet.

Das zuvor beschriebene Verfahren zum Herstellen einer mit dem Bördel 40, 40a versehenen Rohrleitung 10, 70 ermöglicht es, der Dichtfläche 41, 41a und der Anlagefläche 42, 42a eine der jeweiligen Anforderung entsprechende Beschaffenheit zu verleihen. Der vergleichsweise geringe Reibwert μ_2 , der sich im Bereich der Anlagefläche 42, 42a durch das Abtragen der Beschichtung 30 auf die zweite Schichtdicke $\Delta 2$ ergibt, wirkt einer Torsion der Rohrleitung 10 beim Einschrauben der Rohrschraube 60 entgegen. Das vollständige Entfernen der Beschichtung 30 im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts 13 verleiht der Dichtfläche 41, 41a nicht nur die für ein fluiddichtes Anliegen an der Anschlussfläche 54, 91, 92 erforderliche Ebenheit, sondern ruft zudem einen vergleichsweise großen Reibwert μ_1 hervor, der ebenfalls einer Torsion der Rohrleitung 10 beim Einschrauben der Rohrschraube 60 entgegenwirkt. Die durch das selektive Abtragen der Beschichtung 30 im Bereich des Endabschnitts 12 hergestellte Rohrleitung 10 zeichnet sich damit nicht zuletzt durch eine Montage aus, die das Auftreten von Torsionsspannungen in der Rohrleitung 10 vermeidet und damit einem unbeabsichtigten Loslösen der Rohrschraube 60 in eingebautem Zustand entgegenwirkt.

Bezugszeichenliste

10	Rohrleitung
11	Stirnfläche
12	Endabschnitt
13	erster Entschichtungsabschnitt
14	erster Anfangspunkt
15	erster Endpunkt
16	zweiter Entschichtungsabschnitt
17	zweiter Anfangspunkt
18	zweiter Endpunkt
19	Fase
20	Innenrohr
21	Korrosionsschutzschicht
30	Beschichtung
40	Bördel
41	Dichtfläche
41a	Dichtfläche
42	Anlagefläche
42a	Anlagefläche
50	Anschlusselement
51	Öffnung
52	Leitung
53	Innengewinde
54	Anschlussfläche
60	Rohrschraube
61	Außengewinde
62	Kontaktfläche
70	Rohrleitung

80	Rohrmutter
81	Kontaktfläche
90	Zwischenelement
91	Anschlussfläche
92	Anschlussfläche
I	Kontaktbereich mit vergleichsweise geringer Reibung
II	Kontaktbereich mit vergleichsweise großer Reibung
B	Breite
T	Tiefe
X	axiale Richtung
X _T	Vertiefung
ΔB	Gesamtschichtdicke
A_1	erste Schichtdicke
$\Delta 2$	zweite Schichtdicke
μ_1	erster Reibwert
μ_2	zweiter Reibwert

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer mit einem Bördel (40, 40a) versehenen Rohrleitung (10, 70), insbesondere einer Bremsrohrleitung oder Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

Bereitstellen einer Rohrleitung (10, 70), die ein sich in einer axialen Richtung (x) erstreckendes Innenrohr (20), eine das Innenrohr (20) ummantelnde Beschichtung (30) und einen an einer Stirnfläche (11) endenden Endabschnitt (12) umfasst;

Entschichten des Endabschnitts (12) entlang eines ersten Entschichtungsabschnitts (13) derart, dass die Oberfläche des Endabschnitts (12) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) einen ersten Reibwert (μ_1) hervorruft;

Entschichten des Endabschnitts (12) entlang wenigstens eines zweiten Entschichtungsabschnitts (16) derart, dass die Oberfläche des Endabschnitts (12) im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) einen zweiten Reibwert (μ_2), der geringer als der erste Reibwert (μ_1) ist, hervorruft;

Umformen des Endabschnitts (12) zum Bilden eines Bördels (40, 40a), der eine stirnseitige Dichtfläche (41, 41a) und eine der Dichtfläche (41, 41a) abgewandte Anlagefläche (42, 42a) aufweist, derart, dass der erste Entschichtungsabschnitt (13) die Dichtfläche (41, 41a) und der zweite Entschichtungsabschnitt (16) die Anlagefläche (42, 42a) bildet;

wobei die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) mit wenigstens einer Vertiefung ($\chi\tau$) versehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der erste Entschichtungsabschnitt (13) in der axialen Richtung (x) von einem ersten Anfangspunkt (14) bis zu einem ersten Endpunkt (15) erstreckt und dass sich der zweite Entschichtungsabschnitt (16) in der axialen Richtung (x) von einem zweiten Anfangspunkt (17) bis zu einem zweiten Endpunkt (18) erstreckt, wobei vorzugsweise der erste Anfangspunkt (14) sich an der Stirnfläche (11) befindet, und wobei ferner vorzugsweise der erste Endpunkt (15) und der zweite Anfangspunkt (17) zusammenfallen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endabschnitt (12) an der Stirnfläche (11) vor dem Umformen optional mit einer Fase (19) versehen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr (20) aus Metall, insbesondere Stahl oder einer Kupfer-Nickel-Legierung, besteht, wobei vorzugsweise auf das Innenrohr (20) eine Korrosionsschutzschicht (21), insbesondere auf Basis von Zink oder Aluminium, aufgetragen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) aus Kunststoff, insbesondere Polyamid, besteht, wobei vorzugsweise die Beschichtung (30) eine Gesamtschichtdicke (AB) hat, die zwischen ca. 0,05 mm und ca. 0,4 mm, insbesondere zwischen ca. 0,1 mm und ca. 0,3 mm, beträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Entschichten des Endabschnitts (12) die Beschichtung (30) mittels eines Laserstrahls selektiv abgetragen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) auf eine erste Schichtdicke (Δ_1) und im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) auf eine zweite Schichtdicke (Δ_2), die größer als die erste Schichtdicke (Δ_1) ist, reduziert wird, wobei vorzugsweise die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) vollständig entfernt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) mit mehreren Vertiefungen ($\chi\tau$), versehen wird, wobei die Vertiefungen ($\chi\tau$) jeweils eine Tiefe (T) aufweisen und wobei vorzugsweise die Tiefen (T) der einzelnen Vertiefungen ($\chi\tau$) unterschiedlich sind.
9. Rohrleitung, insbesondere Bremsrohrleitung oder Kraftstoffrohrleitung für ein Kraftfahrzeug, umfassend:
 - ein sich in einer axialen Richtung (x) erstreckendes Innenrohr (20);
 - eine das Innenrohr (20) ummantelnde Beschichtung (30) und einen an einer Stirnfläche (11) endenden Endabschnitt (12);
 - wobei der Endabschnitt (12) einen Bördel (40, 40a) umfasst, der eine stirnseitige Dichtfläche (41, 41a) und eine der Dichtfläche (41, 41a) abgewandte Anlagefläche (42, 42a) aufweist;
 - wobei die Beschichtung (30) im Bereich des Endabschnitts (12) selektiv derart abgetragen ist, dass die Oberfläche des Endabschnitts (12) an der Dichtfläche (41, 41a) einen ersten Reibwert (μ_1) und an der Anlagefläche (42, 42a) einen zweiten Reibwert (μ_2), der geringer als der erste Reibwert (μ_1) ist, hervorruft;

wobei die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) wenigstens eine Vertiefung ($\chi\tau$) aufweist.

10. Rohrleitung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) und/oder des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) mehrere Vertiefungen ($\chi\tau$) aufweist, die jeweils eine Tiefe (T) aufweisen, wobei vorzugsweise die Tiefen (T) der einzelnen Vertiefungen ($\chi\tau$) unterschiedlich sind.
11. Rohrleitung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen ($\chi\tau$) jeweils eine Breite (B) aufweisen, wobei vorzugsweise die Breiten (B) der einzelnen Vertiefungen ($\chi\tau$) unterschiedlich sind.
12. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr (20) aus Metall, insbesondere Stahl oder einer Kupfer-Nickel-Legierung, besteht, wobei vorzugsweise auf das Innenrohr (20) eine Korrosionsschutzschicht (21), insbesondere auf Basis von Zink oder Aluminium, aufgetragen ist.
13. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) aus Kunststoff, insbesondere Polyamid, besteht, wobei vorzugsweise die Beschichtung (30) eine Gesamtschichtdicke (AB) hat, die zwischen ca. 0,05 mm und ca. 0,4 mm, insbesondere zwischen ca. 0,1 mm und ca. 0,3 mm, beträgt.
14. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) auf eine erste Schichtdicke (Δ_1) und im Bereich des zweiten Entschichtungsabschnitts (16) auf eine zweite

Schichtdicke ($\Delta 2$), die größer als die erste Schichtdicke ($\Delta 1$) ist, reduziert ist, wobei vorzugsweise die Beschichtung (30) im Bereich des ersten Entschichtungsabschnitts (13) vollständig entfernt ist.

Fig. 1a

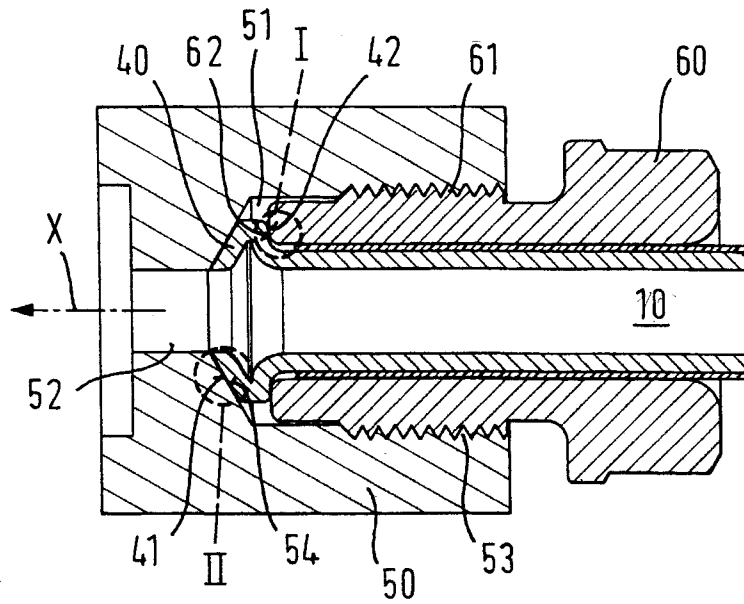


Fig. 1b

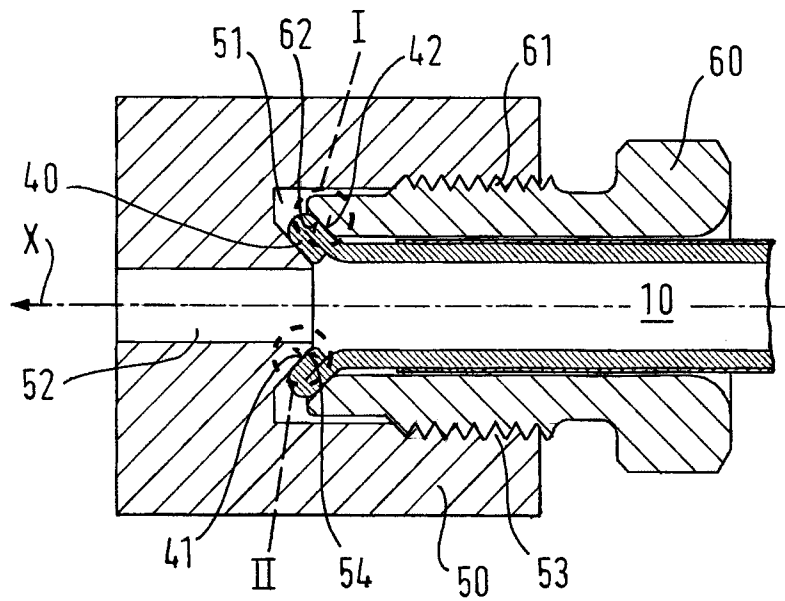


Fig. 1c

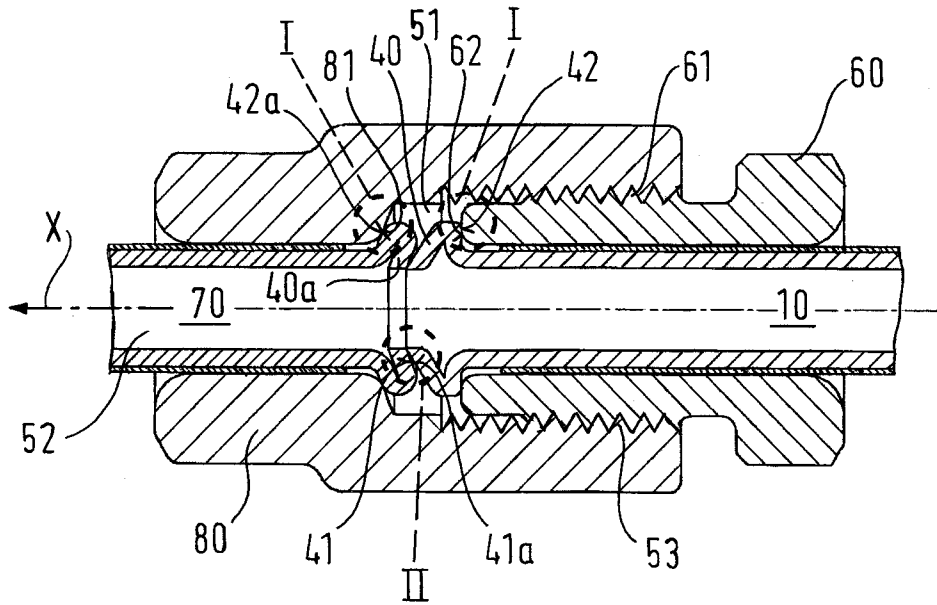
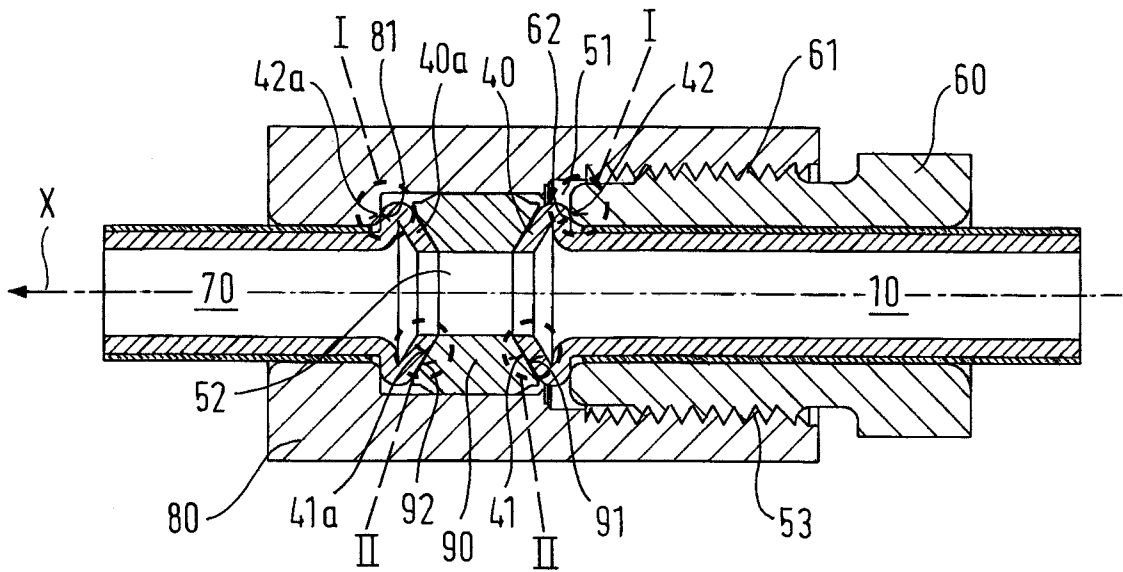


Fig. 1d



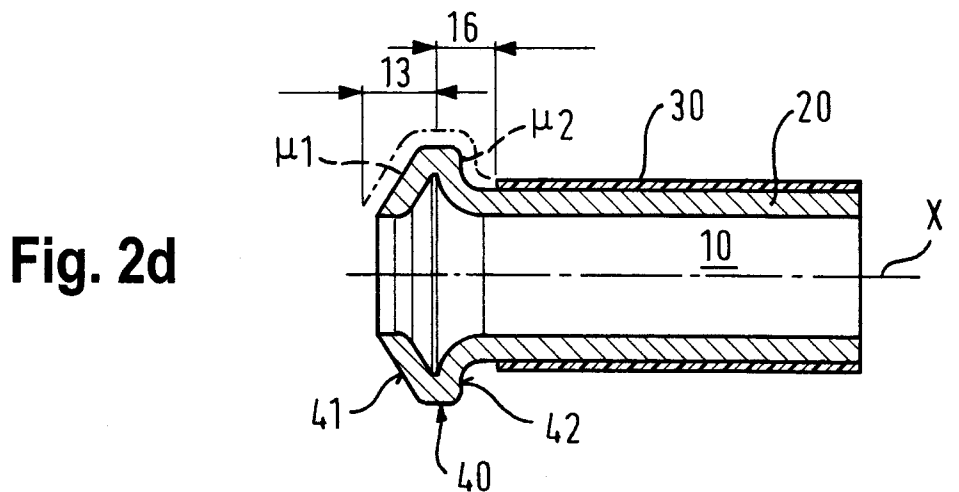
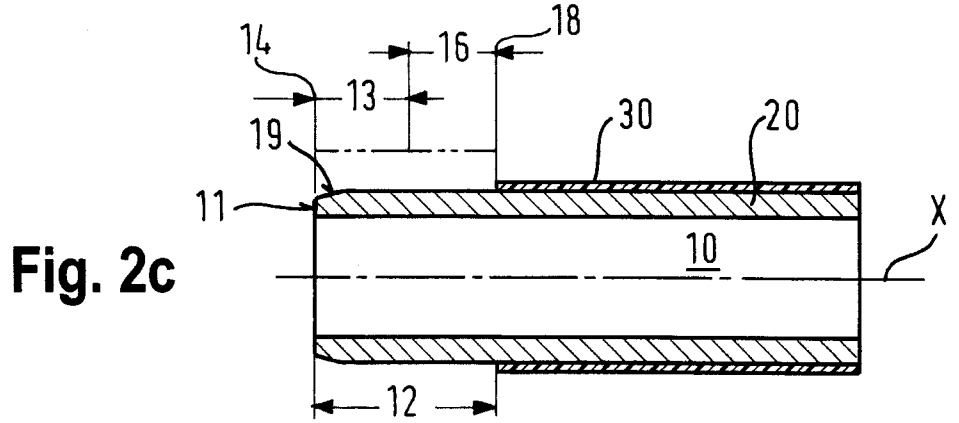
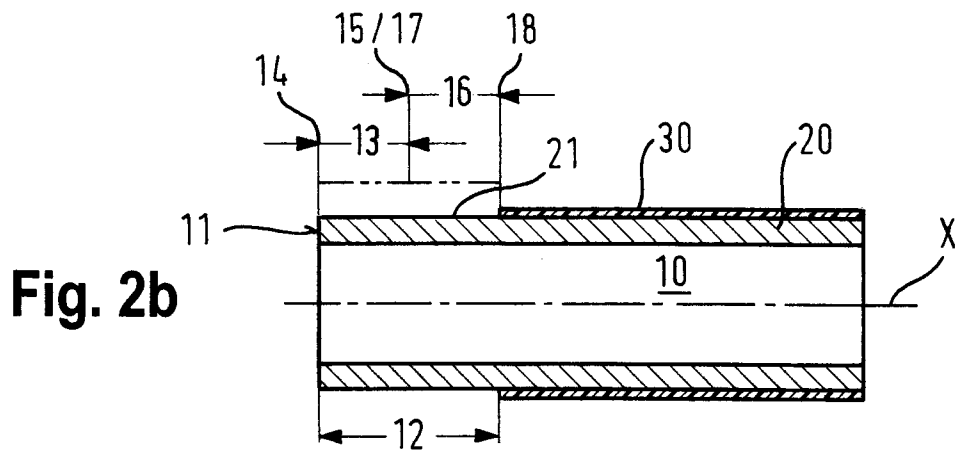
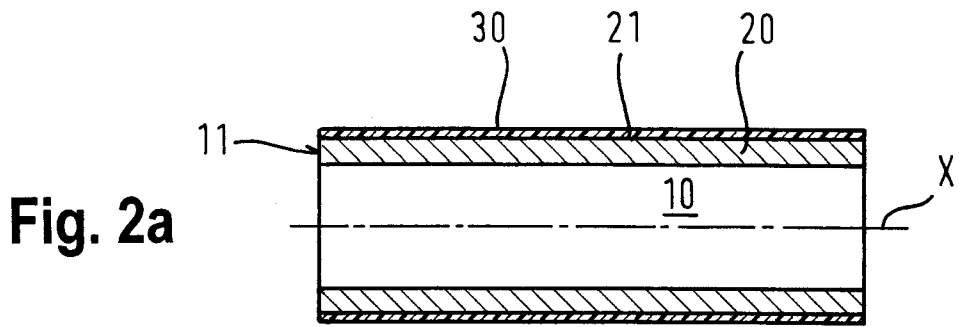


Fig. 2e

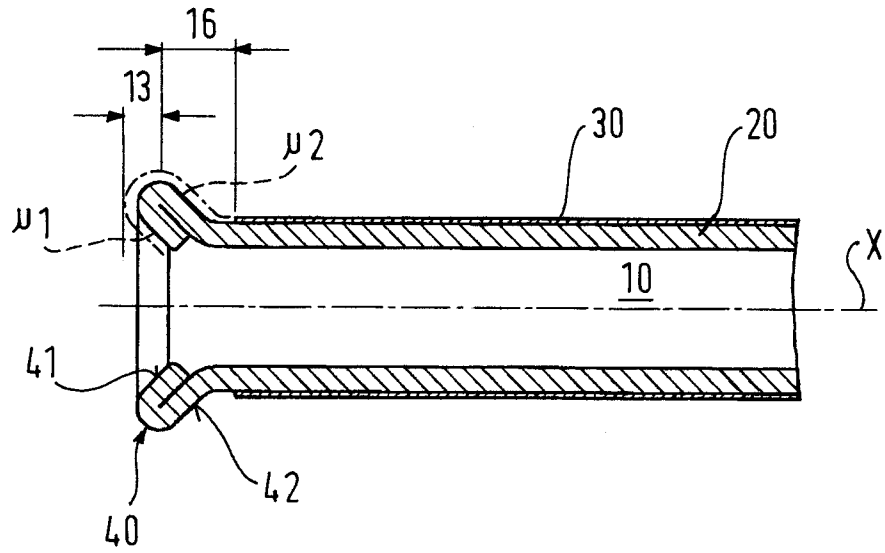


Fig. 3

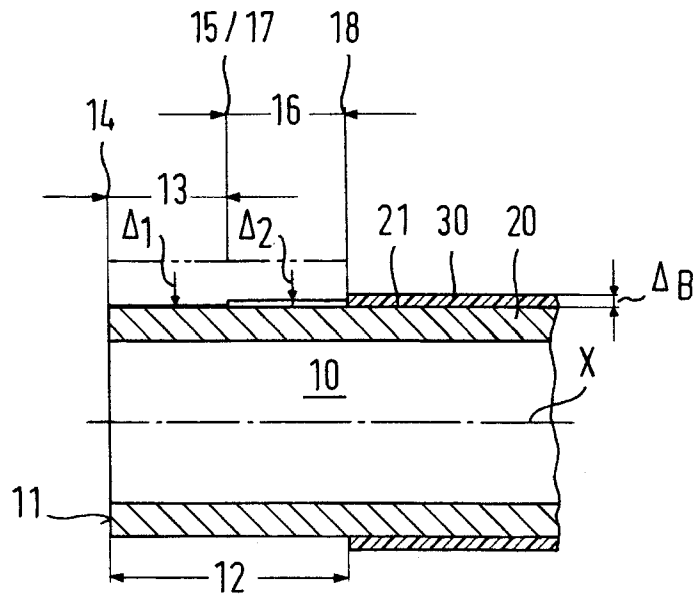


Fig. 3a

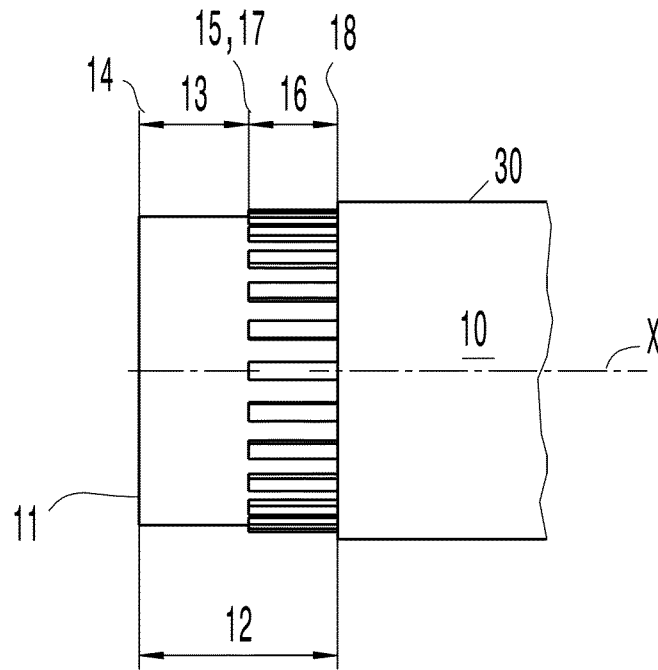


Fig. 4

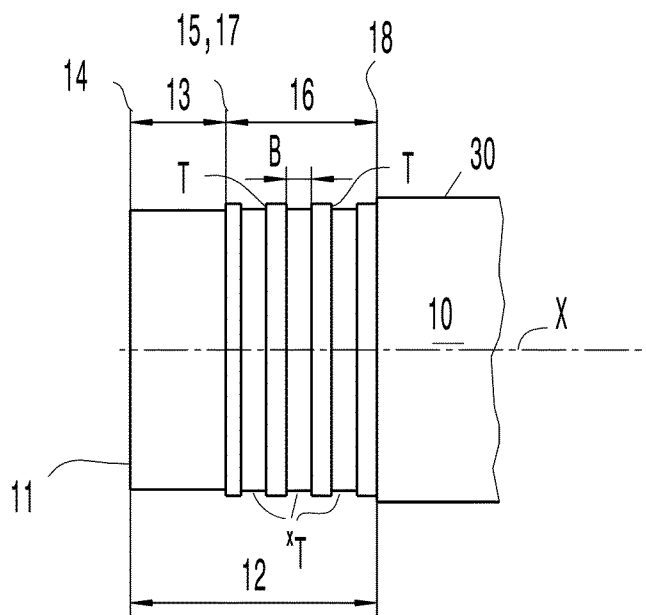
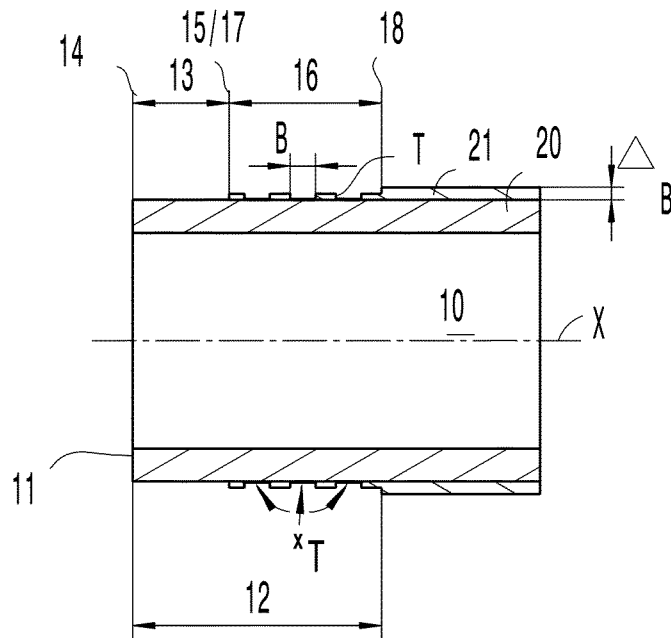


Fig. 4a



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/064533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16L19/02 F16L19/028 B21D19/00 B60T17/04
 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)
 F16L B21D B60T

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	wo 98/39137 AI (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 11 September 1998 (1998-09-11) abstract; figures pages 11-14; figures 6-9 -----	1-14
A	DE 10 2013 011213 B3 (AUDI AG [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30) cited in the application paragraphs [0023] - [0027] ; figures 1-3 -----	1-14
A	EP 2 679 873 AI (TI AUTOMOTIVE HEIDELBERG GMBH [DE]) 1 January 2014 (2014-01-01) paragraphs [0015] - [0019] ; figures -----	1-14
A	EP 1 624 183 AI (TI AUTOMOTIVE HEIDELBERG GMBH [DE]) 8 February 2006 (2006-02-08) abstract; figures paragraphs [0002] , [0009] , [0019] ----- -/--	1-14

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 24 November 2017	Date of mailing of the international search report 07/12/2017
---	--

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 Untermann , Ni l s
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/064533

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A, P	wo 2016/116558 AI (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 28 July 2016 (2016-07-28) abstract; f i g u r e s pages 9-14 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/064533
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9839137	AI	11-09-1998	
		DE 69830983 D1	01-09-2005
		DE 69830983 T2	27-04-2006
		EP 0964768 AI	22-12-1999
		EP 1568437 A2	31-08-2005
		JP 3346580 B2	18-11-2002
		JP 2001500433 A	16-01-2001
		US 6130404 A	10-10-2000
		US 6660350 B1	09-12-2003
		Wo 9839137 AI	11-09-1998
DE 102013011213	B3	30-10-2014	
		DE 102013011213 B3	30-10-2014
		EP 2837536 AI	18-02-2015
EP 2679873	AI	01-01-2014	
		CN 103574185 A	12-02-2014
		EP 2679873 AI	01-01-2014
		JP 2014059051 A	03-04-2014
		KR 20140002554 A	08-01-2014
		US 2014001749 AI	02-01-2014
EP 1624183	AI	08-02-2006	
		BR PI0503179 A	21-03-2006
		CN 1746550 A	15-03-2006
		EP 1624183 AI	08-02-2006
		ES 2318221 T3	01-05-2009
		JP 2006046662 A	16-02-2006
		US 2006028017 AI	09-02-2006
WO 2016116558	AI	28-07-2016	
		DE 102015105798 AI	28-07-2016
		EP 3129691 AI	15-02-2017
		WO 2016116558 AI	28-07-2016

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/064533

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16L19/02 F16L19/028 B21D19/00 B60T17/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16L B21D B60T		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	wo 98/39137 AI (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 11. September 1998 (1998-09-11) Zusammenfassung; Abbidungen Seiten 11-14; Abbidungen 6-9 -----	1-14
A	DE 10 2013 011213 B3 (AUDI AG [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0023] - [0027]; Abbidungen 1-3 -----	1-14
A	EP 2 679 873 AI (TI AUTOMOTIVE HEIDELBERG GMBH [DE]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) Absätze [0015] - [0019]; Abbidungen -----	1-14
A	EP 1 624 183 AI (TI AUTOMOTIVE HEIDELBERG GMBH [DE]) 8. Februar 2006 (2006-02-08) Zusammenfassung; Abbidungen Absätze [0002], [0009], [0019] -----	1-14
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. November 2017		07/12/2017
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 Untermann, Nils

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A, P	wo 2016/116558 AI (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 28. Juli 2016 (2016-07-28) Zusammenfassung; Abbildungen Seiten 9-14 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/064533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9839137 AI	11-09-1998	DE 69830983 D1	01-09-2005
		DE 69830983 T2	27-04-2006
		EP 0964768 AI	22-12-1999
		EP 1568437 A2	31-08-2005
		JP 3346580 B2	18-11-2002
		JP 2001500433 A	16-01-2001
		US 6130404 A	10-10-2000
		US 6660350 B1	09-12-2003
		Wo 9839137 AI	11-09-1998

DE 102013011213 B3	30-10-2014	DE 102013011213 B3	30-10-2014
		EP 2837536 AI	18-02-2015

EP 2679873 AI	01-01-2014	CN 103574185 A	12-02-2014
		EP 2679873 AI	01-01-2014
		JP 2014059051 A	03-04-2014
		KR 20140002554 A	08-01-2014
		US 2014001749 AI	02-01-2014

EP 1624183 AI	08-02-2006	BR PI0503179 A	21-03-2006
		CN 1746550 A	15-03-2006
		EP 1624183 AI	08-02-2006
		ES 2318221 T3	01-05-2009
		JP 2006046662 A	16-02-2006
		US 2006028017 AI	09-02-2006

WO 2016116558 AI	28-07-2016	DE 102015105798 AI	28-07-2016
		EP 3129691 AI	15-02-2017
		WO 2016116558 AI	28-07-2016
