

(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
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024284 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 3/02 (2006.01) B21D 22/02 (2006.01)
B21D 17/02 (2006.01) B21D 53/88 (2006.01)
B21D 19/08 (2006.01) B23P 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100617

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2017 (25.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 214 500.2
05. August 2016 (05.08.2016) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: VELEA, Marian-Nicolae; Valea Cetatii Nr. 33, 500289 Brasov (RO). DINU, Paul-Tudor; Constantin Lacea no.12, sc.B, ap.2, 500112 Brasov (RO). DIMA, Dumitru-Gabriel; Sadoveanu 1, 505400 Rasnov (RO).

(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, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(54) Title: FLANGE SHAFT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: FLANSCHWELLE FÜR EIN FAHRZEUG

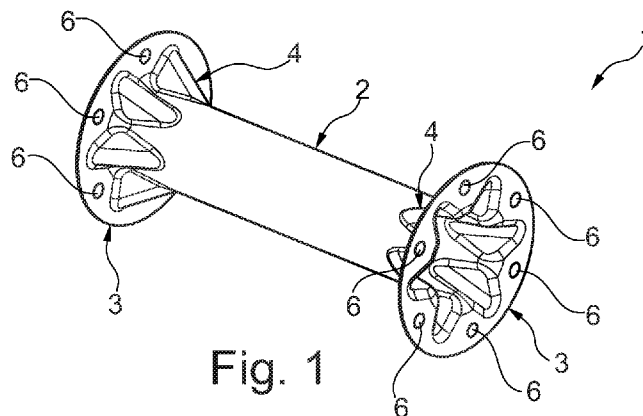


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a shaft (1) for a vehicle, comprising a shank (2) and at least one flange (3) integrally formed on the shank (2), wherein the shaft (1) is formed either of two metal halves (1a, 1b), which are connected to one another along a longitudinal axis, or are integrally formed from a fiber-plastic composite. The invention further relates to a method for producing a shaft (1) as described above.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Welle (1) für ein Fahrzeug, umfassend einen Schaft (2) und mindestens einen an dem Schaft (2) einteilig angeformten Flansch (3), wobei die Welle (1) entweder aus zwei metallischen Hälften (1a, 1b), die entlang einer Längsachse miteinander verbunden sind, oder einteilig aus einem Faserkunststoffverbund ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung der zuvor genannten Welle (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/024284 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Flanschelle für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Welle für ein Fahrzeug, umfassend einen Schaft und mindestens einen an dem Schaft einteilig angeformten Flansch. Ferner betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung der zuvor genannten Welle. Insbesondere ist die Welle in einer Leichtbauweise ausgebildet.

Wellen, die einen Schaft und mindestens einen Flansch aufweisen, werden in der Regel aus einem Flanschbauteil und einem Schaftbauteil hergestellt, die axial miteinander verbunden werden. Nachteilig daran ist die Verbindungsstelle zwischen dem Schaft und dem mindestens einen Flansch. Ferner sind auch einteilige Wellen bekannt, die aus einem Schaft und mindestens einem Flansch ausgebildet werden, wobei diese durch Drehen oder Schmieden hergestellt werden. Nachteilig an einer durch Drehen hergestellten Welle ist der hohe Materialabtrag und nachteilig an einer durch Schmieden hergestellten Welle ist der hohe Energieverbrauch.

Des Weiteren geht aus der DE 20 58 016 A1 eine mehrschichtige Welle mit wenigstens einem angeformten Flansch hervor. Sowohl der Wellenabschnitt als auch der Flanschabschnitt sind konzentrisch um eine Achse ausgebildet. Eine erste Anzahl von Lagen ist konzentrisch zueinander angeordnet, wobei die erste Anzahl von Lagen sich über die gesamte Länge des Wellenabschnittes und des Flanschabschnittes erstrecken und miteinander verklebt sind.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Welle für ein Fahrzeug, umfassend einen Schaft und mindestens einen an dem Schaft einteilig angeformten Flansch weiterzuentwickeln, und insbesondere ein automatisiertes Verfahren zur Herstellung dieser Welle zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Welle für ein Fahrzeug umfasst einen Schaft und mindestens einen an dem Schaft einteilig angeformten Flansch, wobei die Welle entweder aus zwei metallischen Hälften, die entlang einer Längsachse miteinander verbunden sind, oder einteilig aus einem Faserkunststoffverbund ausgebildet ist.

Die Welle ist insbesondere für den Einsatz in einem Fahrzeug vorgesehen. Beispielsweise kann die Welle als Zentralwelle zur Anbinden an einem Getriebe oder eine Differential vorgesehen sein. Ferner kann die Welle auch in einem Radantrieb oder einer Lenkanordnung des Fahrzeugs verwendet werden.

5

Mit anderen Worten kann die Welle bzw. Flanschwellen entweder aus einem metallischen Werkstoff oder einem Faserkunststoffverbund ausgebildet sein. Maßgeblich ist die einteilige Ausbildung des mindestens einen Flansches mit dem Schaft. Sofern die Welle aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere aus einem Stahlwerkstoff oder aus einem Leichtmetall hergestellt ist, werden zwei Hälften zusammengefügt. Die beiden Hälften sind identisch ausgebildet und weisen jeweils mindestens einen Flansch auf, der einteilig mit dem Schaft ausgebildet ist. Die beiden Hälften können stoffschlüssig gefügt, insbesondere geschweißt oder geklebt werden. Charakteristisch für die Welle, die aus den beiden metallischen Hälften gebildet wird, sind zwei Längsnähte, die sich über die gesamte axiale Länge der Welle erstrecken. Sofern die Welle aus dem Faserkunststoffverbund ausgebildet ist, ist die Welle einteilig ausgebildet. Bevorzugt ist die Welle als Hohlwelle ausgebildet.

10

15

20

Die erfindungsgemäße integrale Konstruktion der Flanschwellen ermöglicht eine höhere Produktivität und gleichzeitig eine Kostensenkung bei der Herstellung. Die Flanschwellen ist eigenverstärkt und weist bei Belastung eine hohe Steifigkeit und geringe Spannungen auf. Die Flanschwellen ist in Leichtbauweise ausgebildet.

25

30

Vorzugsweise ist die Welle aus einem thermoplastischen Faserkunststoffverbund hergestellt. Insbesondere ist die Welle aus einem mit Harz vorimprägnierten Faden, einem sogenannten Prepreg hergestellt. Vorteilhafterweise ist die Welle aus einem Band hergestellt, das eine Vielzahl von vorimprägnierten Fäden aufweist. Insbesondere ist die Welle aus einem carbonfaserverstärkten Kunststoff ausgeformt. Alternativ kann die Welle auch aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff oder aus einem aramidfaserverstärkten Kunststoff oder aus einem anderen geeigneten Faserkunststoffverbund ausgeformt sein. Die Fasern sind vorzugsweise als Langfasern ausgebildet. Insbesondere umfasst der Faserkunststoffverbund einen thermoplastischen Kunststoff.

Ferner ist es auch denkbar, dass die Welle aus einem Metallblech hergestellt ist. Insbesondere eignen sich sowohl Stahlbleche geringer Festigkeit als auch Stahlbleche höherer Festigkeit. Vorteilhafterweise ist das Metallblech aus einem Leichtmetall ausgebildet.

5

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind an einem einteiligen Übergang zwischen dem mindestens einen Flansch und dem Schaft Verrippungen zur Erhöhung der Biegesteifigkeit ausgebildet. Mithin erstrecken sich in radialer Richtung mehrere Rippen, die als jeweiliges Stütz- und Verbindungsglied zwischen dem Flansch und dem Schaft dienen. Vorzugsweise sind die Rippen gleichmäßig am Umfang verteilt. Insbesondere sind sechs Rippen vorgesehen, jedoch können auch mehrere oder weniger Rippen vorgesehen werden. Zwischen zwei Rippen ist bevorzugt eine Bohrung am Flansch vorgesehen.

10

15

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind an einem einteiligen Übergang zwischen dem mindestens einen Flansch und dem Schaft Ausnehmungen für Bohrungen vorgesehen. Mit anderen Worten weist der Flansch eine Verstärkungsstruktur auf, die insbesondere für eine erhöhte Drehmomentbelastung vorgesehen ist, wobei zur vereinfachten Durchführung und Befestigung von Schrauben in dafür vorgesehene Bohrungen am Flansch Ausnehmungen in der Verstärkungsstruktur am Flansch vorgesehen sind. Somit ist tangential zwischen zwei Ausnehmungen ein Stegbereich ausgebildet.

20

25

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Welle umfasst insbesondere die nachfolgenden Verfahrensschritte. Zunächst erfolgt das Herstellen eines Wellenrohlings entweder aus zwei metallischen Hälften, die entlang einer Längsachse miteinander verbunden werden, oder einteilig aus einem Faserkunststoffverbund. Insbesondere wird ein Band aus einem Faserkunststoffverbund, vorzugsweise um einen Kern gewickelt, wodurch der Wellenrohling ausgebildet wird. Danach wird der Wellenrohling in eine Umformvorrichtung eingespannt. Gemäß einem dritten Verfahrensschritt erfolgt das Ausbilden eines Flansches an mindestens einem distalen Ende des Wellenrohlings mittels eines Stempelwerkzeugs und eines Matrizenwerkzeugs. Insbesondere ist das Matrizenwerkzeug zweiteilig ausgebildet. Vorzugsweise wird das Matrizenwerkzeug radial an einem Schaft des Wellenrohlings angeordnet

30

und das Stempelwerkzeug wird axial in das Matrizenwerkzeug eingeführt, um eine Flanschgeometrie in den Wellenrohling zu formen. Mit anderen Worten dringt das Stempelwerkzeug in den Flansch axial ein, wobei der Flansch gegen das Matrizenwerkzeug gepresst wird und dadurch zwischen dem Stempelwerkzeug und dem Matrizenwerkzeug die Flanschgeometrie in den Wellenrohling ausgebildet wird. Vorteilhafterweise werden die zuvor genannten Verfahrensschritte zur Ausbildung der Flanschgeometrie in den Wellenrohling an beiden distalen Enden des Wellenrohlings durchgeführt. Abschließend wird die Welle aus der Umformvorrichtung entnommen.

10 Bevorzugt werden, insbesondere nach der Entnahme der Welle aus der Umformvorrichtung mehrere Bohrungen in den mindestens einen Flansch ausgebildet. Die Bohrungen erstrecken sich dabei axial durch den mindestens einen Flansch.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass das Ausbilden des Flansches an mindestens einem distalen Ende des Wellenrohlings durch Kaltumformen oder Warmumformen erfolgt. Je nach verwendetem Material, insbesondere Werkstoff und Materialdicke, wird die Welle warm oder kalt umgeformt. Kaltumformung eignet sich insbesondere bei weichen Metallblechen, wobei höherfeste Metallbleche sowie Faserkunststoffverbundmaterial warm umgeformt werden.

20

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung zwei bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen. Hierbei zeigt

25

Figur 1 eine schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Welle nach einem ersten Ausführungsbeispiel,

30

Figur 2 eine schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Welle nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figur 3a eine schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines Wellenrohlings zur Herstellung der erfindungsgemäßen Welle,

5 Figur 3b eine schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus eines Wellenrohlings zur Herstellung der erfindungsgemäßen Welle, und

10 Figuren 3c-3g eine jeweilige schematische Perspektivdarstellung zur Veranschaulichung eines jeweiligen Verfahrensschrittes zur Herstellung der erfindungsgemäßen Welle nach Figur 1.

Nach den Figuren 1 und 2 umfasst eine erfindungsgemäße Welle 1 für ein – hier nicht dargestelltes – Fahrzeug einen Schaft 2 und zwei an dem Schaft 2 einteilig angeformte Flansche 3. Die Welle 1 ist als Hohlwelle ausgebildet.

20 Gemäß Figur 1 ist an einem einteiligen Übergang zwischen dem jeweiligen Flansch 3 und dem Schaft 2 eine jeweilige Verrippungen 4 zur Erhöhung der Biegesteifigkeit der Welle 1 ausgebildet. Ferner sind am jeweiligen Flansch 3 mehrere Bohrungen 6 ausgebildet.

25 In Figur 2 sind an einem einteiligen Übergang zwischen dem jeweiligen Flansch 3 und dem Schaft 2 Ausnehmungen 5 für Bohrungen 6 vorgesehen. Mithin weist der jeweilige Flansch 3 eine Verstärkungsstruktur auf, die insbesondere für eine erhöhte Drehmomentbelastung der Welle 1 vorgesehen ist. Am jeweiligen Flansch 3 sind die Ausnehmungen 5 in der Verstärkungsstruktur zur vereinfachten Durchführung und Befestigung von – hier nicht dargestellten – Schrauben in dafür vorgesehene Bohrungen 6 vorgesehen. Somit ist tangential zwischen zwei Ausnehmungen 5 ein Stegbereich 12 ausgebildet.

30

Die Figuren 3a und 3b zeigen einen jeweiligen Wellenrohling 7, aus dem nach Durchführung mehrere erfindungsgemäßer Verfahrensschritte eine erfindungsgemäße Welle 1 gemäß den Figuren 1 oder 2 herstellbar ist.

Gemäß Figur 3a weist der Wellenrohling 7 einen Schaft 2 und zwei an dem Schaft 2 einteilig angeformte Flansche 3 auf. Der Wellenrohling 7 ist aus zwei metallischen Hälften 1a, 1b ausgebildet, die entlang einer Längsachse miteinander verbunden sind. Mithin weist der Wellenrohling 7 zwei Längsnähte 13 auf.

5

Nach Figur 3b weist der Wellenrohling 7 einen Schaft 2 und zwei an dem Schaft 2 einteilig angeformte Flansche 3 auf. Der Wellenrohling 7 ist einteilig aus einem Faserkunststoffverbund ausgebildet. Dabei ist ein Prepreg-Band 14, umfassend in einer thermoplastischen Matrix eingebettete Carbonfasern, zur Ausbildung des Wellenrohlings 7 in einem spitzen Winkel um die Längsachse des Wellenrohlings 7 gewickelt.

10

Die Figuren 3c, 3d, 3e, 3f und 3g zeigen eine Abfolge von Verfahrensschritten zur Herstellung der Welle 1 nach Figur 3a aus einem Wellenrohling 7.

15

Gemäß Figur 3c erfolgt das Einspannen des Wellenrohlings 7 in eine – hier nur teilweise dargestellte – Umformvorrichtung. Die Umformvorrichtung umfasst ein Stempelwerkzeug 9 und ein Matrizenwerkzeug 10. Das Stempelwerkzeug 9 ist einteilig ausgebildet wobei das Matrizenwerkzeug 10 zweiteilig ausgebildet ist. Das Matrizenwerkzeug 10 wird radial am Schaft 2 des Wellenrohlings 7 angeordnet. Dazu werden die beiden Hälften des Matrizenwerkzeugs 10 aufeinander zugeführt, sodass der Schaft 2 vom Matrizenwerkzeug 10 umschlossen wird.

20

Nach Figur 3d wird das Stempelwerkzeug 9 axial in das Matrizenwerkzeug 10 eingeführt, um eine am Stempelwerkzeug 9 und am Matrizenwerkzeug 10 ausgebildete Flanschgeometrie 11 in den Wellenrohling 7 zu formen. Der Wellenrohling 7, insbesondere der Flansch 3 an einem distalen Ende 8 des Wellenrohlings 7 ist im Wesentlichen axial zwischen dem Stempelwerkzeug 9 und dem Matrizenwerkzeug 10 angeordnet und bekommt die Flanschgeometrie 11 des Stempelwerkzeugs 9 und des Matrizenwerkzeugs 10 aufgeprägt. Die Flanschgeometrie 11 des Matrizenwerkzeugs 10 ist in Figur 3g dargestellt.

25

30

In Figur 3e ist das Stempelwerkzeug 9 während der Einförmung des Flansches 3 im Matrizenwerkzeug 10 dargestellt. Mithin erfolgt in diesem Verfahrensschritt eine Profilierung des Wellenrohlings 7.

Die Figuren 3f und 3g zeigen den profilierten Flansch 3 aus zwei Perspektiven. Das Stempelwerkzeug 9 wurde aus dem Matrizenwerkzeug 10 entfernt. Zur Profilierung des zweiten Flansches 3 wird das Matrizenwerkzeug 10 geöffnet, der Wellenrohling 7
5 gedreht und die zuvor genannten Verfahrensschritte gemäß den Figuren 3c bis 3g an dem noch nicht umgeformten distalen Ende 8 des Wellenrohlings 7 wiederholt. Abschließend wird die fertiggestellte Welle 1 aus der Umformvorrichtung entnommen.

Bezugszeichenliste

	1	Welle
	1a, 1b	metallische Hälfte
5	2	Schaft
	3	Flansch
	4	Verrippungen
	5	Ausnehmungen
	6	Bohrungen
10	7	Wellenrohling
	8	distales Ende
	9	Stempelwerkzeug
	10	Matrizenwerkzeug
	11	Flanschgeometrie
15	12	Stegbereich
	13	Längsnaht
	14	Prepreg-Band

Patentansprüche

1. Welle (1) für ein Fahrzeug, umfassend einen Schaft (2) und mindestens einen an dem Schaft (2) einteilig angeformten Flansch (3), wobei die Welle (1) entweder aus
5 zwei metallischen Hälften (1a, 1b), die entlang einer Längsachse miteinander verbunden sind, oder einteilig aus einem Faserkunststoffverbund ausgebildet ist.
2. Welle (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) aus einem thermoplastischen Faser-
10 kunststoffverbund hergestellt ist.
3. Welle (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) aus einem Metallblech hergestellt ist.
- 15 4. Welle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) als Hohlwelle ausgebildet ist.
5. Welle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an einem einteiligen Übergang zwischen dem min-
20 destens einen Flansch (3) und dem Schaft (2) Verrippungen (4) zur Erhöhung der Biegesteifigkeit ausgebildet sind.
6. Welle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass an einem einteiligen Übergang zwischen dem min-
25 destens einen Flansch (3) und dem Schaft (2) Ausnehmungen (5) für Bohrungen (6) vorgesehen sind.
7. Verfahren zur Herstellung einer Welle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
30 - Herstellen eines Wellenrohlings (7) entweder aus zwei metallischen Hälften (1a, 1b), die entlang einer Längsachse miteinander verbunden werden, oder einteilig aus einem Faserkunststoffverbund

- Einspannen des Wellenrohlings (7) in eine Umformvorrichtung,
- Ausbilden eines Flansches (3) an mindestens einem distalen Ende (8) des Wellenrohlings (7) mittels eines Stempelwerkzeugs (9) und eines Matrizenwerkzeugs (10), und
- Entnehmen der Welle (1) aus der Umformvorrichtung.

5
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Matrizenwerkzeug (10) radial an einem Schaft (2) des Wellenrohlings (7) angeordnet wird und das Stempelwerkzeug (9) axial in das Matrizenwerkzeug (10) eingeführt wird, um eine Flanschgeometrie (11) in den Wellenrohling (7) zu formen.

9. Verfahren nach Anspruch 7,
15 **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Bohrungen (6) in den mindestens einen Flansch (3) ausgebildet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 7,
20 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausbilden des Flansches (3) an mindestens einem distalen Ende (8) des Wellenrohlings (7) durch Kaltumformen oder Warmumformen erfolgt.

1/2

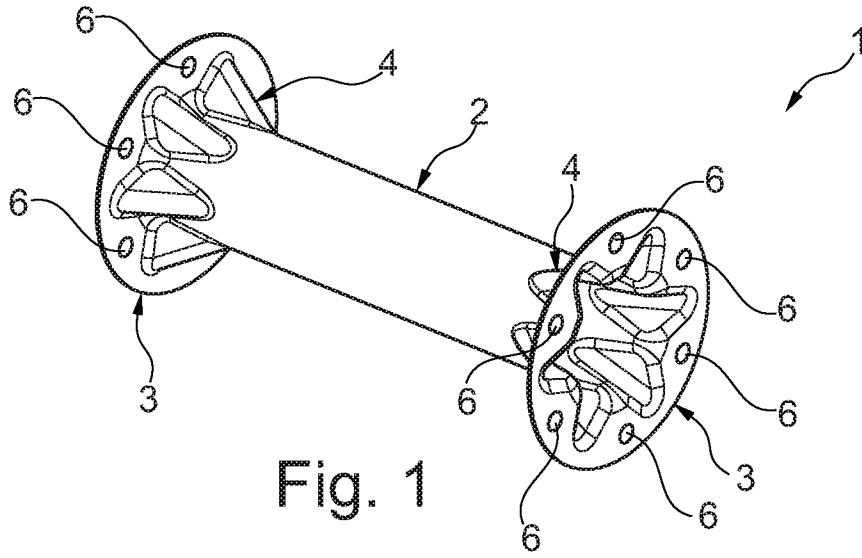


Fig. 1

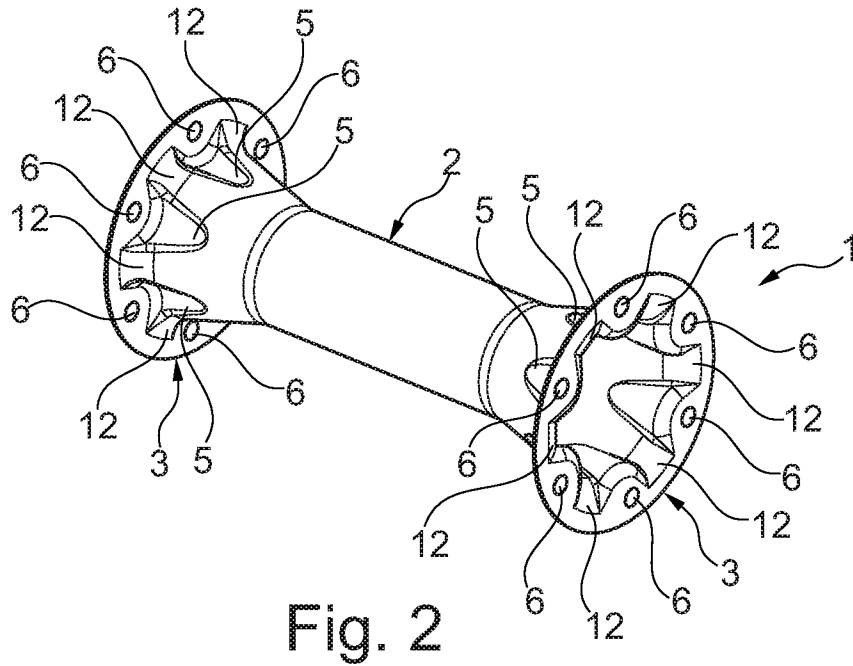


Fig. 2

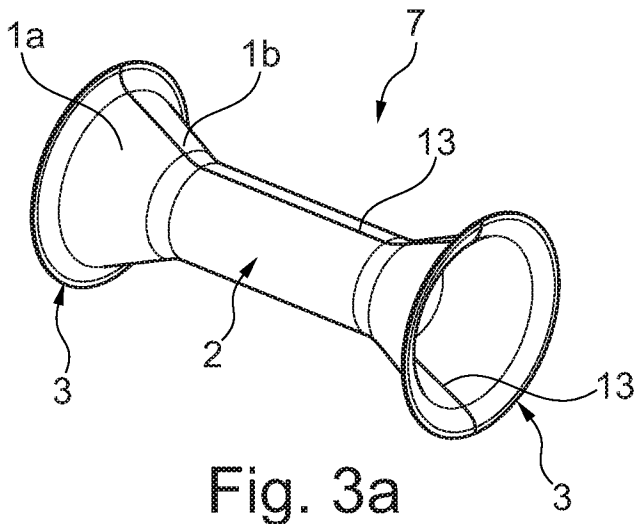


Fig. 3a

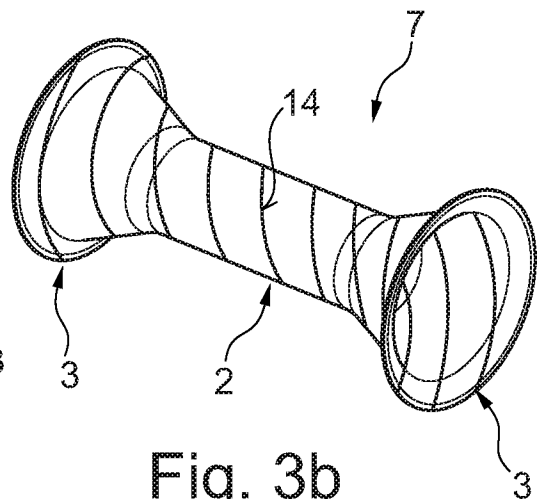


Fig. 3b

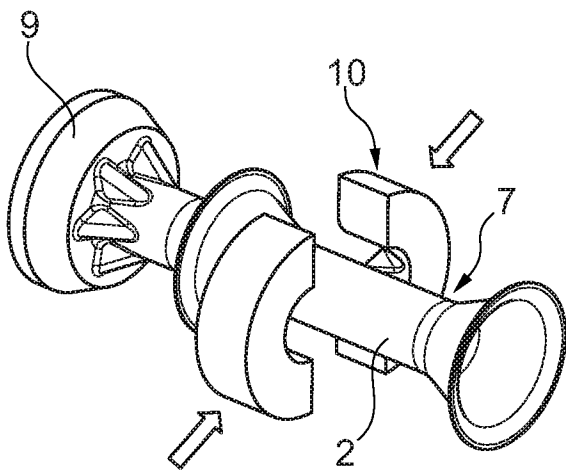


Fig. 3c

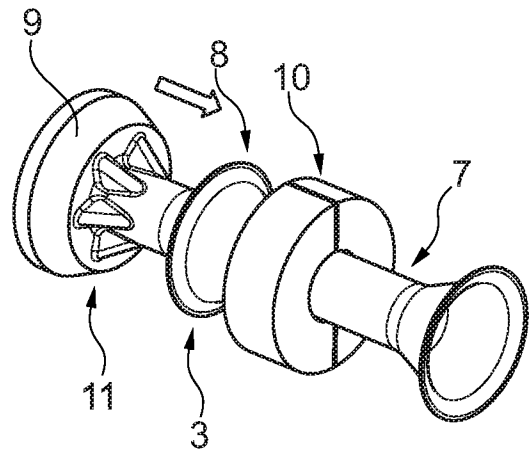


Fig. 3d

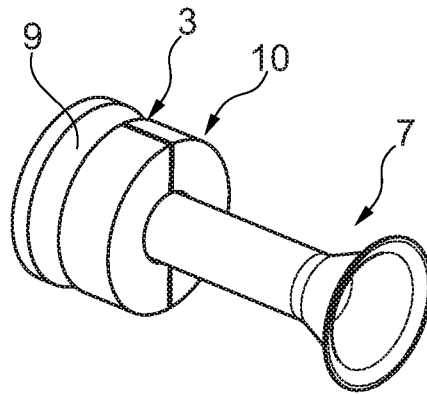


Fig. 3e

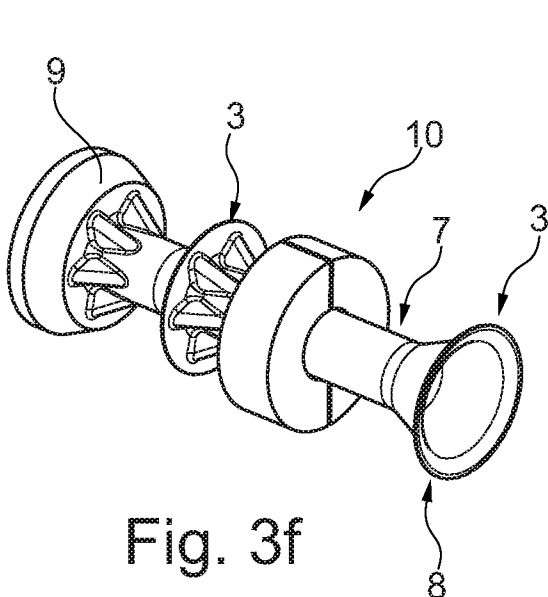


Fig. 3f

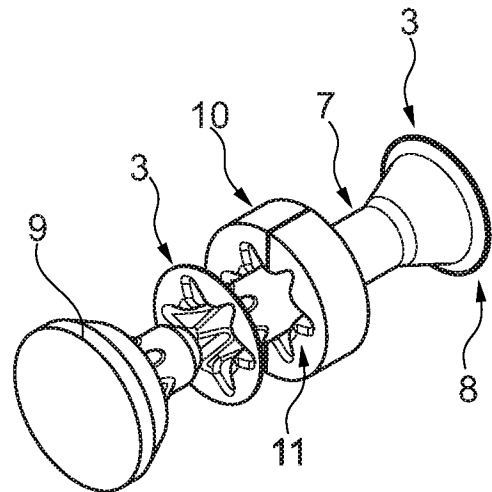


Fig. 3g

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16C3/02 B21D17/02 B21D19/08 B21D22/02 B21D53/88
 B23P15/00
 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)
 F16C B21D B23P

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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 734 268 A (ALFRED MOORHOUSE) 5 November 1929 (1929-11-05) page 1, lines 64-71 page 2, lines 5-16 figures 2, 4	1,3-5
X	----- GB 2 170 575 A (UNI CARDAN AG) 6 August 1986 (1986-08-06) page 1, lines 5-11, 35-43 figure 1	1,2,4-6
X	----- DE 195 44 008 A1 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]) 5 June 1996 (1996-06-05) column 1, lines 3-5 column 2, lines 29-30, 34-37 column 4, lines 26-35 column 5, lines 10-14 figures 1, 3-5	1,2,4,7, 9,10
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 7 November 2017	Date of mailing of the international search report 14/11/2017
---	---

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 Dumont, Marie-Laure
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>EP 0 443 470 A2 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]) 28 August 1991 (1991-08-28) column 2, lines 15-30 column 8, lines 14-15, 43-44, 53-58 column 7, line 20 - column 8, line 3 figures 16, 17</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2,4,7, 8,10
A	<p>DE 20 58 016 A1 (UNITED AIRCRAFT CORP) 19 August 1971 (1971-08-19) cited in the application the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2017/100617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1734268	A	05-11-1929	NONE

GB 2170575	A	06-08-1986	DE 3503194 A1 14-08-1986
			ES 290514 U 01-10-1986
			FR 2576986 A1 08-08-1986
			GB 2170575 A 06-08-1986
			IT 1186998 B 16-12-1987
			JP H0554567 B2 12-08-1993
			JP S61184221 A 16-08-1986
			US 4747806 A 31-05-1988

DE 19544008	A1	05-06-1996	DE 4442268 C1 04-01-1996
			DE 19544008 A1 05-06-1996
			FR 2727482 A1 31-05-1996

EP 0443470	A2	28-08-1991	AT 122283 T 15-05-1995
			CA 2036983 A1 24-08-1991
			DE 4005771 C1 19-09-1991
			EP 0443470 A2 28-08-1991
			JP H0659689 B2 10-08-1994
			JP H04216033 A 06-08-1992
			US 5135596 A 04-08-1992

DE 2058016	A1	19-08-1971	DE 2058016 A1 19-08-1971
			FR 2080428 A5 12-11-1971
			GB 1274568 A 17-05-1972
			JP S4819801 B1 16-06-1973
			US 3651661 A 28-03-1972

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16C3/02 B21D17/02	B21D19/08 B21D22/02 B21D53/88
	B23P15/00	
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F16C B21D B23P		
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	US 1 734 268 A (ALFRED MOORHOUSE) 5. November 1929 (1929-11-05) Seite 1, Zeilen 64-71 Seite 2, Zeilen 5-16 Abbildungen 2, 4	1,3-5
X	----- GB 2 170 575 A (UNI CARDAN AG) 6. August 1986 (1986-08-06) Seite 1, Zeilen 5-11, 35-43 Abbildung 1	1,2,4-6
X	----- DE 195 44 008 A1 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]) 5. Juni 1996 (1996-06-05) Spalte 1, Zeilen 3-5 Spalte 2, Zeilen 29-30, 34-37 Spalte 4, Zeilen 26-35 Spalte 5, Zeilen 10-14 Abbildungen 1, 3-5	1,2,4,7, 9,10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
7. November 2017	14/11/2017	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dumont, Marie-Laure	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 443 470 A2 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]) 28. August 1991 (1991-08-28) Spalte 2, Zeilen 15-30 Spalte 8, Zeilen 14-15, 43-44, 53-58 Spalte 7, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 3 Abbildungen 16, 17</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,2,4,7, 8,10</p>
A	<p>DE 20 58 016 A1 (UNITED AIRCRAFT CORP) 19. August 1971 (1971-08-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1-10</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1734268	A	05-11-1929	KEINE

GB 2170575	A	06-08-1986	DE 3503194 A1 14-08-1986
			ES 290514 U 01-10-1986
			FR 2576986 A1 08-08-1986
			GB 2170575 A 06-08-1986
			IT 1186998 B 16-12-1987
			JP H0554567 B2 12-08-1993
			JP S61184221 A 16-08-1986
			US 4747806 A 31-05-1988

DE 19544008	A1	05-06-1996	DE 4442268 C1 04-01-1996
			DE 19544008 A1 05-06-1996
			FR 2727482 A1 31-05-1996

EP 0443470	A2	28-08-1991	AT 122283 T 15-05-1995
			CA 2036983 A1 24-08-1991
			DE 4005771 C1 19-09-1991
			EP 0443470 A2 28-08-1991
			JP H0659689 B2 10-08-1994
			JP H04216033 A 06-08-1992
			US 5135596 A 04-08-1992

DE 2058016	A1	19-08-1971	DE 2058016 A1 19-08-1971
			FR 2080428 A5 12-11-1971
			GB 1274568 A 17-05-1972
			JP S4819801 B1 16-06-1973
			US 3651661 A 28-03-1972
