

(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  
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2017/194216 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 65/02 (2006.01) F02M 35/10 (2006.01)  
B29C 65/48 (2006.01) B29D 23/00 (2006.01)  
B29C 65/54 (2006.01) B29L 23/00 (2006.01)  
B29C 45/00 (2006.01) B29C 51/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/054433

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Februar 2017 (27.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 208 117.9  
11. Mai 2016 (11.05.2016) DE

(71) Anmelder: CONTITECH MGW GMBH [DE/DE]; Kassel-Str. 11, 34346 Hannoversch Münden (DE).

(72) Erfinder: BORNEMANN, Axel; Bornstr. 11, 37191 Katlenburg-Lindau (DE). JÜNEMANN, Jens; Bergstraße 30, 37191 Katlenburg-Lindau (DE). HÖER, Martin; Am Asphaltberge 24, 30453 Hannover (DE).

(74) Anwalt: FINGER, Karsten; Continental Aktiengesellschaft, Intellectual Property, Postfach 169, 30001 Hannover (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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).

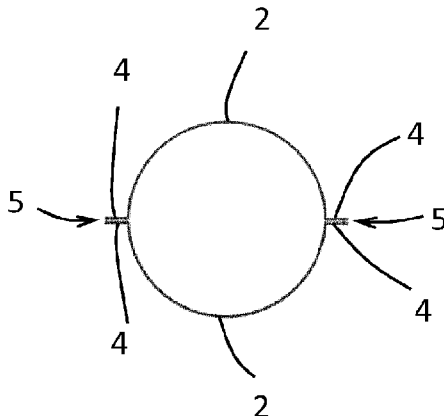
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CHARGE-AIR PIPE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LADELUFTROHRES

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a charge-air pipe made of plastic. The aim of the invention is to provide a method for producing charge-air pipes, by means of which charge-air pipes made of endless fiber-reinforced plastic and having an even wall thickness and high-precision inner contour can be produced. This aim is achieved by virtue of the fact that two half-shells (2, 2) are produced by the method and that, after their production, the half-shells (2, 2) are joined in a fluid-tight manner to form a charge-air pipe.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Ladeluftrohres aus Kunststoff. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Ladeluftrohren zu schaffen, mittels dessen Ladeluftrohre aus endlosfaserverstärkten Kunststoffen mit gleichmäßiger Wandstärke und hochpräziser Innenkontur herstellbar sind. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass durch das Verfahren zwei Halbschalen (2, 2) erzeugt werden und die Halbschalen (2, 2) nach der Erzeugung miteinander fluiddicht zu einem Ladeluftrohr zusammengefügt werden.

WO 2017/194216 A1

## Beschreibung

5

### Verfahren zur Herstellung eines Ladeluftrohres

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Ladeluftrohres aus Kunststoff.

10 Für die Sicherstellung der Funktionalität des Ladeluftsystems für Verbrennungsmotoren werden starre und flexible Leitungen zur Verbindung zwischen Lader, Resonator, Ladeluftkühler und Motoreinlass eingesetzt. Aufgrund von kompakter Motorenbauweise haben diese Bauteile in der Regel eine sehr komplexe Geometrie, das heißt unter anderem einen oder mehrere Krümmungswinkel.

15

Die geometrischen Anforderungen (Rohrinnendurchmesser) ergeben sich aus der zu transportierenden Luftmenge und die Länge der Rohre aus den konstruktiven Begebenheiten des Motorraums. Unter Berücksichtigung der thermomechanischen und chemischen Beanspruchungen werden die starren Leitungen nach heutigem Stand der  
20 Technik vorrangig aus thermoplastischen Kunststoffen mit oder ohne Faserverstärkung im Blasformverfahren sowie Spritzgussverfahren hergestellt. Typische Werkstoffe, welche für die Bauteile zum Einsatz kommen, sind Commodity Thermoplastics, z.B. Polypropylen (PP), Engineering Thermoplastics, z.B. Polyamid (PA), High Temperature Thermoplastics, z.B. Polyphenylensulfid (PPS) oder thermoplastische Elastomere (TPE).

25

In der DE 10 2000 14 110 747 ist beispielsweise ein Rohr offenbart, welches ohne Verstärkungsfasern blasgeformt ist.

30

Ein Nachteil des Blasformverfahrens sind ein hoher Anteil technologisch bedingter Abfall, eine undefinierte Oberfläche im Inneren des Rohres sowie eine ungleichmäßige Wandstärke über den Bauteilquerschnitt, vorrangig im Bereich von Krümmungswinkeln.

In Bereichen von Radien ergeben sich am Innendurchmesser eine Masseanhäufung sowie am Außendurchmesser eine Wanddickenreduzierung. Um die thermomechanischen Anforderungen zu erfüllen, muss eine Mindestwandstärke in allen Bereichen des Ladeluftrohres gewährleistet werden, was dazu führt, dass ein sehr hoher Materialeinsatz  
5 notwendig ist und somit die Wandstärke in geraden Abschnitten des Ladeluftrohres verfahrensbedingt zum Teil über der geforderten Mindestwandstärke liegt.

Um die Nachteile der Blasformtechnik zu vermeiden, sind auch Ladeluftrohre bekannt, deren Wand aus faserverstärkten Kunststoffen bestehen. In der DE 10 2012 208 363 ist ein  
10 Ladeluftrohr vorgeschlagen, welches einen Vorformling als Extrusionsbauteil aufweist. Die Verstärkungsmaterialien sind dabei jedoch erst nach der Erzeugung des Vorformlings aufbringbar.

Diese Lösung erfordert einen mehrstufigen Herstellprozess. Außerdem ist bei der  
15 Extrusion die Auswahl der zur Verfügung stehenden Fasern, insbesondere in der Faserlänge beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Ladeluftrohren zu schaffen, mittels dessen Ladeluftrohre aus endlosfaserverstärkten  
20 Kunststoffen mit gleichmäßiger Wandstärke und hochpräziser Innenkontur herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass durch das Verfahren zwei Halbschalen erzeugt werden und die Halbschalen nach der Erzeugung miteinander fluiddicht zu einem  
25 Ladeluftrohr zusammengefügt werden.

Dieses Verfahren bietet den Vorteil, dass ein Kern nicht erforderlich ist. Dadurch sind auch stark verwinkelte Geometrien von Ladeluftrohren erzeugbar.

30 In einer Weiterbildung des Verfahrens werden die Halbschalen aus thermoplastischen, mit Endlosfasern verstärkten Fasermatrix-Halbzeug-Platten erzeugt.

Durch die Verwendung von vorgefertigten Fasermatrix-Halbzeug-Platten ist die Herstellung der Halbschalen besonders einfach.

5 In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Verfahren folgende Arbeitsschritte auf, nämlich

A) Einlegen je mindestens einer Fasermatrix-Halbzeug-Platte in je ein Tiefziehwerkzeug, wobei durch jedes Tiefziehwerkzeug eine Halbschale erzeugbar ist,

10

B) Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten derart, dass die Fasermatrix-Halbzeug-Platten plastisch verformbar werden,

15

C) Tiefziehen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten derart, dass Halbschalen mit vorbestimmten Formen entstehen,

D) Abkühlen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten derart, dass die tiefgezogenen Fasermatrix-Halbzeug-Platten formtreu erstarren,

20

E) Entnehmen der fertigen Halbschalen aus dem Werkzeug,

F) fluiddichtes Fügen zweier korrespondierender Halbschalen zu einem Ladeluftrohr.

25 Dieses Verfahren zeichnet sich durch einfache, gut beherrschbare Prozessschritte aus. Es steht eine große Vielfalt an Werkstoffen zur Verarbeitung zur Verfügung.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten durch Kontaktwärme.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird die Aufheizung der Fasermatrix-Halbzeug-Platten durch Aufheizen des Werkzeugs und Wärmeübergang vom Werkzeug in die Fasermatrix-Halbzeug-Platten erzeugt.

- 5 In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten durch kontaktlosen Wärmeübergang.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das kontaktlose Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten durch Infrarotbestrahlung.

10

Durch die verschiedenen Heizmöglichkeiten ist das Verfahren gut an die verschiedenen Eigenschaften der Fasermatrix-Halbzeug-Platten anpassbar.

- 15 In einer Weiterbildung der Erfindung weisen die fertigen Halbschalen radial nach außen sich erstreckende Flansche auf.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fügen der Halbschalen zu Ladeluftrohren durch Verschweißen der Flansche.

- 20 In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fügen der Halbschalen zu Ladeluftrohren durch Verkleben der Flansche.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Verschweißen oder Verkleben ohne Zusatzwerkstoff.

25

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Verschweißen oder Verkleben mit Zusatzwerkstoff.

- 30 In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fügen der Halbschalen zu Ladeluftrohren durch Umspritzen der zusammengelegten Flansche der Halbschalen mit Kunststoffmaterial.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fügen der Halbschalen zu Ladeluftrohren durch Umspritzen der zusammengelegten Flansche der Halbschalen mit elastomerem Werkstoff.

5

Die Vielzahl der Fügemöglichkeiten der Halbschalen zu Ladeluftrohren ist eine gute Anpassung an die Einsatzbedingungen der Ladeluftrohr zu. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet insgesamt den Vorteil, dass mit einer Senkung der Herstellkosten zu rechnen ist, da der technologische Abfall und der gesamte Materialeinsatz je Bauteil reduziert werden kann. Zudem wird mit einer signifikanten Reduzierung des Bauteilgewichts gerechnet, da die Endlosfaserverstärkung in Belastungsrichtung ausgelegt werden kann. Die Reduzierung des Bauteilgewichts kann somit zur Gewichts-, Verbrauchs- und Emissionseffizienz von Fahrzeugen beitragen.

10

15 Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Beispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die Arbeitsschritte C) und D) des Verfahrens in einer Prinzipskizze,

Fig. 2 eine Möglichkeit zum Fügen der Halbschalen nach Arbeitsschritt F) des erfindungsgemäßen Verfahrens und

20 Fig. 3 eine weitere Möglichkeit zum Fügen der Halbschalen nach Arbeitsschritt F) des erfindungsgemäßen Verfahrens.

25

In der Fig. 1 ist ein Werkzeugunterteil 1 gezeigt, in welchem eine bereits fertig tiefgezogenen Halbschale 2 liegt, die aus einer Fasermatrix-Halbzeug-Platte hergestellt wurde. Die Halbschale 2 weist eine Halbrundform 3 und zwei sich radial nach außen erstreckende Flansche 4 auf. Das Werkzeug 1 ist in geöffneter Stellung als Werkzeugunterteil gezeigt, das heißt ein zum Tiefziehen vorgesehenes Oberteil ist hier nicht dargestellt. Die Halbschale 2 ist hier fertig zum Entnehmen.

Das Werkzeug 1 weist keine Heizelemente auf, die Erwärmung auf Umformtemperatur der Fasermatrix-Halbzeug-Platte vor dem Tiefziehen erfolgte durch eine hier nicht gezeigte Infrarot-Strahlen-Anlage.

- 5 In Fig. 2 sind zwei Halbschalen 2 übereinandergelegt im Querschnitt als Prinzipskizze dargestellt. Die Flansche 4 liegen sich korrespondierend gegenüber. Zwischen den Flanschen 4 ist ein Klebstoff 5 eingespritzt, mittels dessen die Halbschalen 2 zu einem längs der Flansche 4 fluiddichten Ladeluftrohr zusammengeklebt sind.
- 10 In Fig. 3 ist eine ähnliche Möglichkeit des Fügens ebenfalls als Querschnitt als Prinzipskizze gezeigt. Zwei Halbschalen 2' sind gegenüberliegend zusammengelegt. Hier ragen zwei Flansche 6 und 7 radial von jeder Halbschale 2' weg, wobei die Flansche 6, 7 derart in Umfangsrichtung der Halbschalen 2' abgeknickt sind, dass jeweils ein Flansch 7 in einen Flansch 6 eingreift. Zwischen den Flanschen 6 und 7 ist ein Klebstoff 5
- 15 eingespritzt, mittels dessen die Halbschalen 2' zu einem längs der Flansche 6 und 7 fluiddichten Ladeluftrohr zusammengeklebt sind.

- In Fig. 4 ist der Verfahrensschritt F) in einer Ausführungsform ohne Flansche im Querschnitt als Prinzipskizze gezeigt. Zwei Halbschalen 2'' weisen jeweils einen axial
- 20 verlaufenden radialen Absatz 8 auf. Der Absatz 8 ist derart geformt, dass die zwei gegenüberliegenden Halbschalen 2'' mit ihren jeweiligen Absatz 8 hinter die Wand 9 der jeweils anderen Halbschale 2'' greifen. Dadurch entsteht ein nahezu kreisrunder Querschnitt 10. Zwischen Absatz 8 und Wand 9 ist ein Spalt 11 ausgebildet, in den ein Klebstoff 5'' eingespritzt wurde. Nach Aushärtung des Klebstoffs 5'' ergeben sich zwei
- 25 fluiddichte Nähte 12, sodass ein axial fluiddichtes Ladeluftrohr gebildet wird.

**Bezugszeichenliste**

(Teil der Beschreibung)

5	1	Werkzeug, Werkzeugunterteil
	2, 2', 2"	tiefgezogenen Halbschale, Fasermatrix-Halbzeug-Platte
	3	Halbrundform der Halbschale 2
	4	Flansche der Halbschale 2
	5, 5"	Klebstoff
10	6, 7	Flansche der Halbschalen 2',
	8	Absatz der Halbschalen 2"
	9	Wand der Halbschalen 2"
	10	Querschnitt der zusammengelegten Halbschalen 2"
	11	Spalt zwischen Absatz 8 und Wand 9
15	12	Nähte

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Ladeluftrohres aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Verfahren zwei Halbschalen (2, 2', 2'') erzeugt  
5 werden und die Halbschalen (2, 2', 2'') nach der Erzeugung miteinander fluiddicht zu einem Ladeluftrohr zusammengefügt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbschalen (2, 2', 2'')  
10 aus thermoplastischen, mit Endlosfasern verstärkten Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgende Arbeitsschritte aufweist, nämlich
  - 15 A) Einlegen je einer Fasermatrix-Halbzeug-Platte (2, 2', 2'') in je ein Tiefziehwerkzeug (1), wobei durch jedes Tiefziehwerkzeug (1) eine Halbschale (2, 2', 2'') erzeugbar ist,
  - B) Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') derart, dass die  
20 Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') plastisch verformbar werden,
  - C) Tiefziehen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') derart, dass Halbschalen (2, 2', 2'') mit vorbestimmten Formen (3) entstehen,
  - 25 D) Abkühlen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') derart, dass die tiefgezogenen Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') formtreu erstarren,
  - E) Entnehmen der fertigen Halbschalen (2, 2', 2'') aus dem Werkzeug (1),

F) fluiddichtes Fügen zweier korrespondierender Halbschalen (2, 2', 2'') zu einem Ladeluftrohr.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufheizung der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') durch Aufheizen des Werkzeugs (1) und Wärmeübergang vom Werkzeug (1) in die Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') durch Kontaktwärme erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') durch kontaktlosen Wärmeübergang erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das kontaktlose Aufheizen der Fasermatrix-Halbzeug-Platten (2, 2', 2'') durch Infrarotbestrahlung erfolgt.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die fertigen Halbschalen (2, 2', 2'') radial nach außen sich erstreckende Flansche (4, 6, 7) aufweisen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Halbschalen (2, 2', 2'') zu Ladeluftrohren durch Verschweißen der Flansche (4, 6, 7) erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Halbschalen (2, 2', 2'') zu Ladeluftrohren durch Verkleben (5, 5'') der Flansche (4, 6, 7) erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschweißen ohne Zusatzwerkstoff erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschweißen oder Verkleben (5, 5'') mit Zusatzwerkstoff erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Halbschalen (2, 2', 2'') zu Ladeluftrohren durch Umspritzen der zusammengelegten Flansche (4, 6, 7) der Halbschalen (2, 2', 2'') mit Kunststoffmaterial erfolgt.
14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügen der Halbschalen (2, 2', 2'') zu Ladeluftrohren durch Umspritzen der zusammengelegten Flansche (4, 6, 7) der Halbschalen (2, 2', 2'') mit elastomerem Werkstoff erfolgt.

Fig. 1

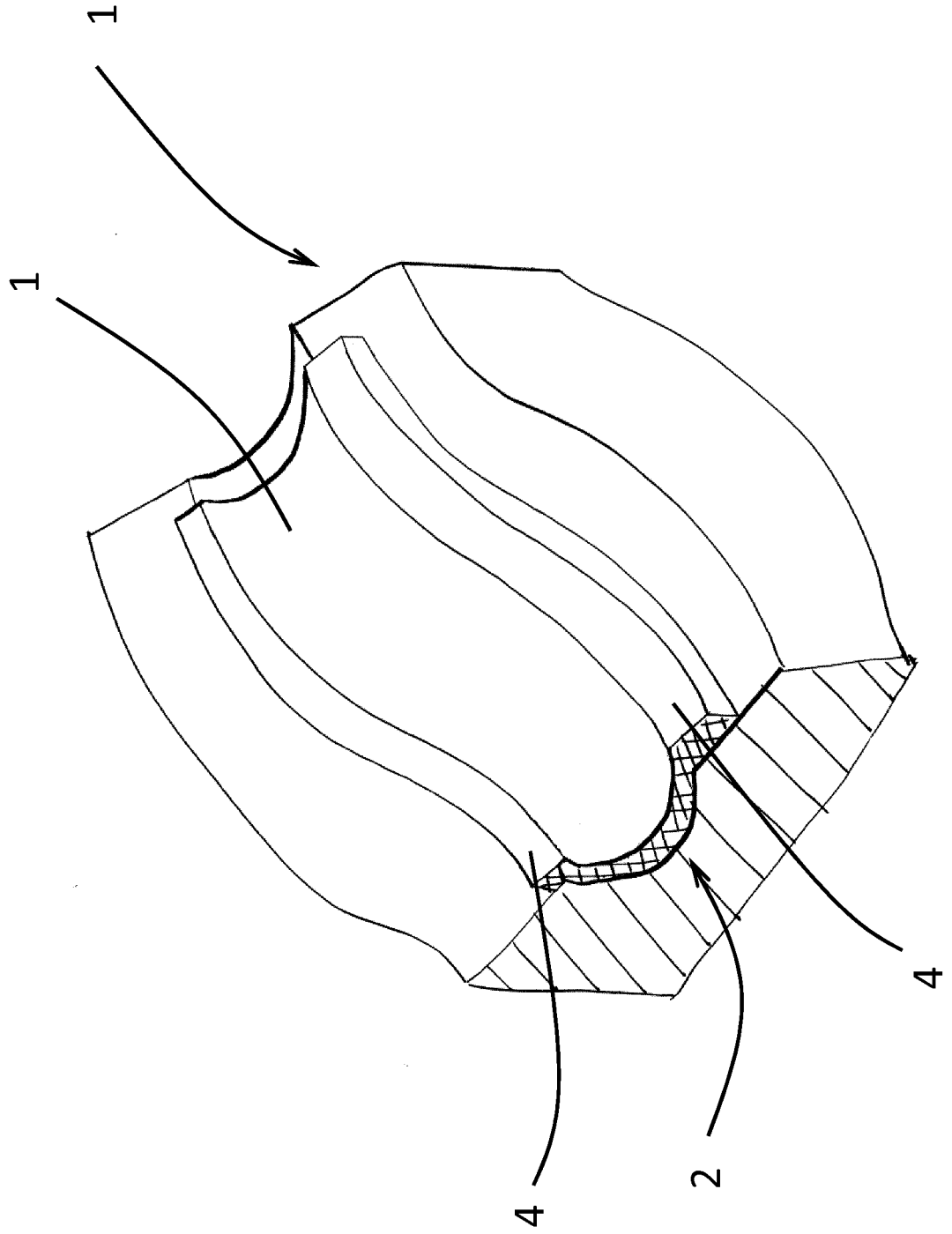


Fig. 2

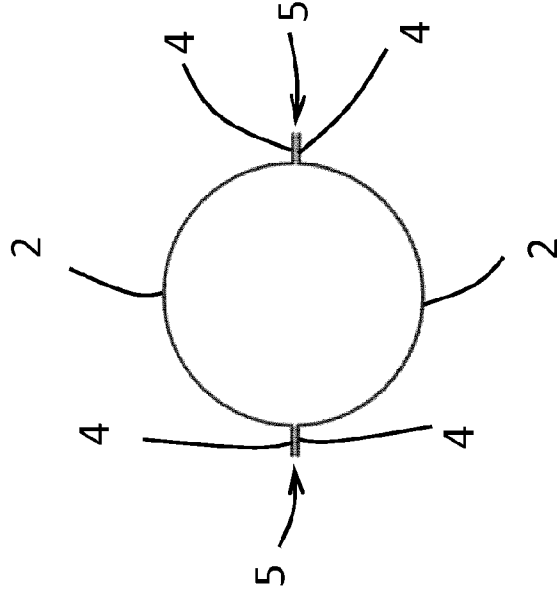


Fig. 3

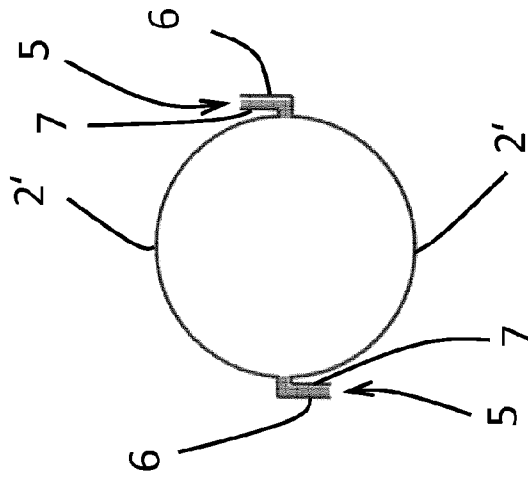
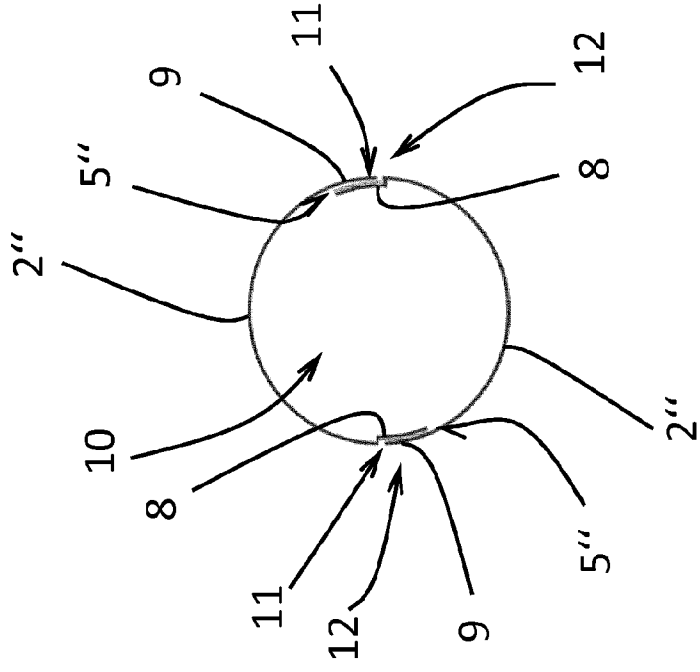


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/054433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	B29C65/02	B29C65/48	B29C65/54	B29C45/00 F02M35/10
ADD.	B29D23/00	B29L23/00	B29C51/42	
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) B29C B29L F02M
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.
X	WO 2014/098730 A1 (SCANIA CV AB [SE]) 26 June 2014 (2014-06-26) abstract figures 1-4 pages 5-11	1-8,10, 12-14
X	EP 1 640 602 A1 (MIKUNI KOGYO KK [JP]; HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 29 March 2006 (2006-03-29) figures 9-15 paragraph [0026] paragraphs [0046] - [0059]	1,8,9,11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 April 2017	Date of mailing of the international search report 10/05/2017
--	--

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 Taillandier, Sylvain
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/054433

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/212169 A1 (NASU HIDEHISA [JP] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) abstract figures 1,3 paragraphs [0043], [0045], [0054] - [0068] -----	1,10, 12-14
X	VAL A KAGAN ET AL: "2004-01-0733; Recent Advances and Challenges in Induction Welding of Reinforced Nylon in Automotive Applications", SAE TECHNICAL PAPER SERIES, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, WARRENDALE, PA, US, vol. SAE-SP-1850, 8 March 2004 (2004-03-08), page 8pp, XP007918471, ISSN: 0148-7191, DOI: 10.4271/2004-01-0733 figure 2c -----	1,8,9, 11,12
X	JP H05 177712 A (TSUCHIYA SEISAKUSHO) 20 July 1993 (1993-07-20) abstract figure 2 -----	1,8,9,11
X	JP 2004 351730 A (NISSAN MOTOR) 16 December 2004 (2004-12-16) abstract figures 1-6, 9 -----	1,8,9,11
X	DE 10 2005 050570 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 26 April 2007 (2007-04-26) abstract figures 1-4 -----	1,8,9, 11,12
X	JP S63 277851 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 15 November 1988 (1988-11-15) abstract figures 1,2a,2b -----	1,8,13, 14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/054433
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2014098730	A1	26-06-2014	CN 104870170 A EP 2931496 A1 KR 20150096510 A SE 1251443 A1 WO 2014098730 A1	26-08-2015 21-10-2015 24-08-2015 18-06-2014 26-06-2014
EP 1640602	A1	29-03-2006	EP 1640602 A1 JP 4421384 B2 JP 2005023931 A US 2006240206 A1 WO 2004111426 A1	29-03-2006 24-02-2010 27-01-2005 26-10-2006 23-12-2004
US 2005212169	A1	29-09-2005	DE 102005013236 A1 JP 4023464 B2 JP 2005271436 A US 2005212169 A1	08-12-2005 19-12-2007 06-10-2005 29-09-2005
JP H05177712	A	20-07-1993	JP 3249562 B2 JP H05177712 A	21-01-2002 20-07-1993
JP 2004351730	A	16-12-2004	JP 4003698 B2 JP 2004351730 A	07-11-2007 16-12-2004
DE 102005050570	A1	26-04-2007	DE 102005050570 A1 EP 1777061 A2 US 2007089830 A1	26-04-2007 25-04-2007 26-04-2007
JP S63277851	A	15-11-1988	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C65/02	B29C65/48 B29C65/54 B29C45/00 F02M35/10
ADD.	B29D23/00	B29L23/00 B29C51/42
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29C B29L F02M		
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.
X	WO 2014/098730 A1 (SCANIA CV AB [SE]) 26. Juni 2014 (2014-06-26) Zusammenfassung Abbildungen 1-4 Seiten 5-11 -----	1-8,10, 12-14
X	EP 1 640 602 A1 (MIKUNI KOGYO KK [JP]; HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 29. März 2006 (2006-03-29) Abbildungen 9-15 Absatz [0026] Absätze [0046] - [0059] -----	1,8,9,11
X	US 2005/212169 A1 (NASU HIDEHISA [JP] ET AL) 29. September 2005 (2005-09-29) Zusammenfassung Abbildungen 1,3 Absätze [0043], [0045], [0054] - [0068] ----- -/--	1,10, 12-14
<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	
28. April 2017	10/05/2017	
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  Taillandier, Sylvain	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	VAL A KAGAN ET AL: "2004-01-0733; Recent Advances and Challenges in Induction Welding of Reinforced Nylon in Automotive Applications", SAE TECHNICAL PAPER SERIES, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, WARRENDALE, PA, US, Bd. SAE-SP-1850, 8. März 2004 (2004-03-08), Seite 8pp, XP007918471, ISSN: 0148-7191, DOI: 10.4271/2004-01-0733 Abbildung 2c	1,8,9, 11,12
X	----- JP H05 177712 A (TSUCHIYA SEISAKUSHO) 20. Juli 1993 (1993-07-20) Zusammenfassung Abbildung 2	1,8,9,11
X	----- JP 2004 351730 A (NISSAN MOTOR) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) Zusammenfassung Abbildungen 1-6, 9	1,8,9,11
X	----- DE 10 2005 050570 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 26. April 2007 (2007-04-26) Zusammenfassung Abbildungen 1-4	1,8,9, 11,12
X	----- JP S63 277851 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 15. November 1988 (1988-11-15) Zusammenfassung Abbildungen 1,2a,2b	1,8,13, 14
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/054433

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014098730 A1	26-06-2014	CN 104870170 A EP 2931496 A1 KR 20150096510 A SE 1251443 A1 WO 2014098730 A1	26-08-2015 21-10-2015 24-08-2015 18-06-2014 26-06-2014
EP 1640602 A1	29-03-2006	EP 1640602 A1 JP 4421384 B2 JP 2005023931 A US 2006240206 A1 WO 2004111426 A1	29-03-2006 24-02-2010 27-01-2005 26-10-2006 23-12-2004
US 2005212169 A1	29-09-2005	DE 102005013236 A1 JP 4023464 B2 JP 2005271436 A US 2005212169 A1	08-12-2005 19-12-2007 06-10-2005 29-09-2005
JP H05177712 A	20-07-1993	JP 3249562 B2 JP H05177712 A	21-01-2002 20-07-1993
JP 2004351730 A	16-12-2004	JP 4003698 B2 JP 2004351730 A	07-11-2007 16-12-2004
DE 102005050570 A1	26-04-2007	DE 102005050570 A1 EP 1777061 A2 US 2007089830 A1	26-04-2007 25-04-2007 26-04-2007
JP S63277851 A	15-11-1988	KEINE	