

(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
24. November 2016 (24.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/184801 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16L 47/03 (2006.01) F16L 47/14 (2006.01)
B29C 65/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/060824

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Mai 2016 (13.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 108 083.4 21. Mai 2015 (21.05.2015) DE

(71) Anmelder: EGEPLAST INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Robert-Bosch-Straße 7, 48268 Greven (DE).

(72) Erfinder: STRANZ, Michael; Molnseten 22, 49086
Osnabrück (DE).

(74) Anwalt: FRITZ, Edmund L.; Postfach 45 04 20, 50879
Köln (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, 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, KN, KP, KR, 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.

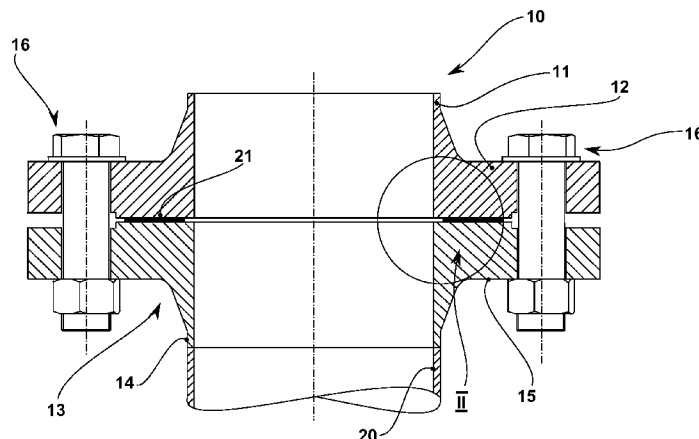
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLANGE CONNECTION FOR COMPONENTS COMPOSED OF PLASTIC, IN PARTICULAR FOR TUBULAR COMPONENTS COMPOSED OF PLASTIC

(54) Bezeichnung : FLANSCHVERBINDUNG FÜR BAUTEILE AUS KUNSTSTOFF, INSBESONDERE FÜR ROHRFÖRMIGE BAUTEILE AUS KUNSTSTOFF

Figur1



(57) Abstract: The invention relates to a flange connection for components composed of plastic, in particular for tubular components composed of plastic, comprising at least one first component (10), which has a first tube segment (11) and a first flange (12), and at least one second component (13), which has a second tube segment (14) and a second flange (15). The first flange (12) and the second flange (15) can be clamped against each other in the axial direction by means of at least one mechanical connection (16). According to the invention, in addition to the mechanical connection (16), means (17) for connecting the components (10, 13) by electrical welding are provided in the region of end faces of the two components (10, 13) lying in contact with each other. By means of a combination of mechanical connection, in particular screwing (as in the case of the flange), and welding by means of a heating coil in the region of the sealing surface, a permanently media-tight, tension-resistant, and transverse-force-resistant connection that is easy to install can be created.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/184801 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff, insbesondere für rohrförmige Bauteile aus Kunststoff umfassend wenigstens ein erstes Bauteil (10) mit einem ersten Rohrabchnitt (11) und einem ersten Flansch (12) sowie wenigstens ein zweites Bauteil (13) mit einem zweiten Rohrabchnitt (14) und einem zweiten Flansch (15), wobei der erste Flansch (12) und der zweite Flansch (15) mittels wenigstens einer mechanischen Verbindung (16) in axialer Richtung gegeneinander verspannbar sind, bei der erfindungsgemäß zusätzlich zu der mechanischen Verbindung (16) im Bereich aneinander liegender Stirnflächen der beiden Bauteile (10, 13) Mittel (17) zum Verbinden der Bauteile (10, 13) durch elektrisches Verschweißen vorgesehen sind. Durch eine Kombination von mechanischer Verbindung, insbesondere Verschraubung (wie beim Flansch) und Schweißen mittels Heizwendel im Bereich der Dichtfläche kann eine dauerhaft mediendichte, zugfeste und querkraftunempfindliche Verbindung geschaffen werden, die leicht zu installieren ist.

5

Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff, insbesondere für rohrförmige Bauteile aus Kunststoff

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff, insbesondere für rohrförmige Bauteile aus Kunststoff, umfassend wenigstens ein erstes Bauteil mit einem ersten Rohrabschnitt und einem ersten Flansch sowie wenigstens ein zweites Bauteil mit einem zweiten Rohrabschnitt und einem zweiten Flansch, wobei der erste Flansch und der zweite Flansch mittels wenigstens einer mechanischen Verbindung in axialer Richtung gegeneinander verspannbar sind, wobei zusätzlich zu der mechanischen Verbindung im Bereich aneinander liegender Stirnflächen der beiden Bauteile Mittel zum Verbinden der Bauteile durch elektrisches Verschweißen vorgesehen sind.

15

20

Grundsätzlich sind stoffschlüssige Verbindungstechniken in der Kunststoffrohrbranche bekannt, wobei für die Herstellung von Verbindungen im Kunststoffrohrbau vorwiegend als Schweißtechniken das Heizelementstumpfschweißen und das Heizwendelschweißen (Muffenschweißen) eingesetzt werden. Beide genannten Verfahren führen zu einer nicht lösbaren Verbindung. Im Falle einer Rohrverbindung muss die Schweißnaht alle äußeren Kräfte/Spannungen aufnehmen, damit die Verbindung nicht getrennt wird und gleichzeitig muss die Schweißnaht als Dichtung gegen Innendruck fungieren.

25

30

Für form- und kraftschlüssige Verbindungstechniken werden in der Kunststoffrohrbranche neben mechanischen Pressverbindern insbesondere Flansche verwendet, beispielsweise ausgeführt als Losflansch mit Vorschweißbund (zweistückig) oder Festflansch (einstückiges Bauteil). Zum einschlägigen Stand der Technik in diesem Bereich seien hier beispielsweise die Schriften DE 10 2006 049 594 A1, DE 196 07 898 A1 oder DE 20 2014 002608 U1 genannt.

Kennzeichnend für diese beiden mechanischen Verfahren ist eine lösbare Verbindung.

Im Falle einer mechanischen Verbindung mittels Flansch müssen die Verschraubungen alle äußeren Kräfte/Spannungen aufnehmen, damit die Verbindung nicht getrennt wird, und eine dichte Verbindung erzielt wird, die dem Innendruck standhält.

- 5 Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schweißverfahren sind die nachfolgend genannten Aspekte nachteilig:
Rohre aus Polyolefinen, beispielsweise Polyethylen, müssen vor dem Schweißen mit erheblichem Aufwand durch Hobeln oder Schälen der zu schweißenden Flächen vorbereitet werden. Die zu schweißenden Flächen müssen generell sauber, frei von Kratzern oder anderen
- 10 Beschädigungen sein. Durchmesser-Toleranzen und Ovalitäten der Rohre müssen ausgeglichen werden, so dass die Rohre mit Hilfe von Spannklemmen gerundet werden, bevor sie verschweißt werden können. Insbesondere bei großen Rohren ergeben sich lange Schweiß- und Abkühlzeiten, bevor mit der eigentlichen Rohrverlegung nach dem Verbinden begonnen werden kann. Generell können nur zwei Fügepartner miteinander stoffschlüssig verschweißt
- 15 werden, wenn die Werkstoffe beider Partner kompatibel sind.

- Vorteilhaft ist hingegen, dass geschweißte Verbindungen zugfest und dauerhaft dicht sind auch unter Biegebelastungen und hohen Innendruckbelastungen. Unter fortwährend anliegenden Spannungen (Zug, Druck, Biegespannungen) kommt es nicht zu lokalen Kriechvorgängen in der Schweißnaht, sondern die Bauteile und die Schweißnaht verformen sich
- 20 gleichermaßen mit der Zeit. So spielen Undichtigkeiten und Leckagen auch bei langen Betriebszeiten keine Rolle.

Bei herkömmlicher mechanischer Verbindungstechnik sind folgende Punkte vorteilhaft:

- 25 Die Dichtflächen bei einer Flanschverbindung sind herstellbedingt sehr eng toleriert (Drehen und Fräsen). Die Vorbereitung der Dichtflächen vor dem Verbinden der Bauteile ist gering.

Nach der Installation der Flanschverbindung mittels Verschrauben der beiden Flanschblätter ist die Verbindung direkt belastbar (Abkühlzeiten wie beim Schweißen müssen nicht abgewartet werden).

- 30 Zur Installation der Flansche sind nur wenige Hilfsmittel erforderlich und vor allem kein schweres Gerät wie beispielsweise beim Stumpfschweißen.

Durch das mechanische Verbinden durch Klemmen bzw. Schrauben können auch unterschiedliche Werkstoffe miteinander verbunden werden.

Nachteilig ist hingegen bei herkömmlicher mechanischer Verbindungstechnik:

Der größte Nachteil der Flanschverbindung ist die nachlassende Flächenpresskraft im Bereich der Dichtfläche. Dies führt oft dazu, dass die Verschraubungen der Flanschblätter in Intervallen nachgezogen werden müssen. Dies ist ein Resultat der Kriechvorgänge im Dichtungsmaterial (insbesondere bei Kunststoffdichtungen) oder auch dem Flanschmaterial, wenn dieser komplett aus Kunststoffen ausgearbeitet ist.

Bedingt durch die Geometrie der Flansche führen Querkräfte (durch unsachgemäßen Verbau, Setzungen in der Erde etc.) auf die Flanschblätter zu zusätzlichen Spannungen im Bereich der Dichtfläche.)

Die DE 10 2006 049 594 A1 beschreibt den aktuellen Stand der Technik und die Probleme, die bei der Verbindung von Kunststoffrohren mittels Flanschen auftreten im Detail.

Aus der US 6,840,545 B2 ist eine Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff mit den Merkmalen der eingangs genannten Gattung bekannt, bei der als Heizelement eine ringförmige Scheibe in der Fügezone dient, die zwischen den miteinander zu verbindenden stirnseitigen Flächen der beiden Bauteile angeordnet wird und nach Abschluss des Schweißvorgangs nicht entfernt wird, sondern in der Fügeverbindung verbleibt. Bei dieser ringförmigen Schweißscheibe handelt es sich um ein loses zusätzliches Bauteil, welches auf der Baustelle händisch zwischen den zu fügenden Stirnenden der zu verbindenden Bauteile aus Kunststoff zu positionieren ist. Hieraus ergibt sich das Problem, dass es vorkommen kann, dass bei der Herstellung der Schweißverbindung die ringförmige Schweißscheibe nicht zentrisch eingebracht wird oder beim Verspannen verrutscht, so dass die Schweißung mangelhaft ausgeführt wird oder sogar, falls der Schweißring zu weit nach außen rutscht, gar nicht ausgeführt werden kann. Der Schweißring selbst ist hier kein integriertes Bauteil. Somit wird vorausgesetzt, dass die Stirnenden beider zu verschweißender Bauteile, die die Fügefläche bilden, sehr gut toleriert sind, planparallel oder nur mit geringem Versatz ausgerichtet sind. Es werden in dieser Druckschrift keine Mittel für eine passgenaue Zentrierung vorgeschlagen. Es bleibt daher bei dieser bekannten Lösung die Gefahr, dass es durch bauseitige Einflüsse/Fehlerquellen zu einer fehlerhaften Bedienung kommt.

Weiterhin verbleibt der Schweißring nach Ablauf des Schweißvorgangs als Fremdkörper in der Fügezone, so dass zum einen die richtige Dimensionierung und auch die Auswahl des richtigen Materials für den Schweißring kritisch sind. Bei einer der in diesem Dokument beschriebenen Varianten wird die Schweißscheibe als Lochscheibe ausgeführt oder hat einen siebartigen Aufbau, wodurch es zu Luft einschlüssen und Lunkern in der Fügezone kommt, wodurch die Belastbarkeit der Schweißverbindung erheblich schlechter wird.

In der US 6,840,545 B2 wird weiterhin vorgeschlagen, in Stahlrohre mittels Relining Kunststoffschläuche einzubringen und diese dann zu verschweißen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass das Grundrohr aus Stahl und der die Fügefläche bildende Schlauch innerhalb der Verbindung (des Flansches) keine werkstoffhomogene, stoffschlüssige Verbindung eingehen
5 können. Die Qualität der Schweißung hängt auch hier stark von der Sorgfalt der Bauausführung ab, d.h. die zentrische Einbringung des Liner-Schlauchs, etwaige Wanddickenunterschiede, Ovalitäten des Schlauchs etc. haben einen Einfluss auf die Qualität der Schweißung.

10 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine dauerhaft sichere und zuverlässige Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, bei der die Nachteile der vorgenannten bekannten Verbindungstechniken nicht auftreten.

15 Die Lösung dieser Aufgabe liefert eine Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

Erfindungsgemäß ist als Mittel zum elektrischen Verschweißen in wenigstens einem Teilbereich einer der Stirnflächen wenigstens eines der beiden Bauteile wenigstens eine Heizwendel angeordnet und die beiden einander zugewandten Stirnflächen der beiden Bauteile werden
20 unmittelbar ohne Zwischenschaltung weiterer Bauelemente miteinander verschweißt.

Die zusätzlich zu der mechanischen Verbindung im Bereich aneinander liegender Stirnflächen der beiden Bauteile vorgesehene Verbindung der Bauteile durch elektrisches Verschweißen erfolgt somit durch direktes Verschweißen der Stirnseiten der Bauteile, die über
25 die eingebrachte Heizwendel auf die vorgesehene Schweißtemperatur erwärmt werden. Die Verbindungsbereiche (Flansche) bilden mit den jeweils angebundenen Bauteilen (beispielsweise Rohren) eine feste und stoffschlüssige Einheit, ein System.

30 Bei der erfindungsgemäß verwendeten Heizwendel handelt es sich um einen Widerstandsdraht/Schweißdraht, der mindestens teilweise oder vollständig in das Grundmaterial, d.h. den Kunststoff im Bereich der zu verschweißenden Stirnfläche wenigstens eines der zu verbindenden Bauteile eingebettet ist. Dies verhindert die Bildung von Lunkern und Luftblasen in der Fügezone und sorgt für eine jederzeit fixe zentrische Position und Passung der Bauteile,
35 so dass eine definierte Schweißung erfolgen kann.

Kern der Erfindung ist es eine Flanschverbindung (mindestens zweistückig) zu kreieren, welche gewisse Merkmale einer mechanischen Flanschverbindung übernimmt, jedoch durch Kombination mit den Vorteilen einer Schweißverbindung eine neuartige Verbindung darstellt:

- 5 Durch eine Kombination von mechanischer Verschraubung (wie beim Flansch) und Schweißen mittels Heizwendel im Bereich der Dichtfläche kann eine dauerhaft mediendichte, zugfeste und querkraftunempfindliche Verbindung geschaffen werden, die leicht zu installieren ist. Zudem kann so eine Verbindung von Bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffen/Kunststoffen geschaffen werden, die sich sonst mittels der herkömmlichen Verfahren im
10 Bereich der Dichtfläche nicht stoffschlüssig verbinden lassen.

- Je nach Lastfallkombination und Anwendung (große oder kleine äußere Lasten, hoher oder niedriger Innendruck) kann bei dem erfindungsmäßigen Hybrid-Verbindungselement die Verschraubung oder die geschweißte Dichtfläche so ausgelegt werden, dass jeder Teil der Ver-
15 bindung den gleichen Anteil der Lasten trägt. Es ist aber auch möglich die Konstruktion so auszulegen, dass z.B. alle Zug- und Axiallasten durch die Verschraubung aufgenommen werden und die Schweißnaht alle Innendruck- und Querlasten trägt. So wird es möglich, „schlanke“ und weniger massive Konstruktionen zu realisieren, so dass die Installation erleichtert wird.

- 20 Da die erfindungsgemäßen Bauteile für die Flanschverbindung beispielsweise mittels spanender Bearbeitung hergestellt werden können, kann die Dichtfläche so sauber und eng toleriert ausgearbeitet werden, dass sehr passgenaue Dichtflächen entstehen, die zur Herstellung der Verbindung durch den Monteur nicht mehr nachbearbeitet werden müssen.

- Die Verschraubung des Verbindungselementes kann gleichzeitig als Montagehilfe dienen, so
25 dass die zu verbindenden Bauteile sauber ausgerichtet werden und auch während der Schweißung der Dichtflächen fixiert bleiben. Es resultiert eine gute stoffschlüssige Verbindung im Bereich der Dichtfläche.

- Die Verschraubung dient gleichzeitig zum Aufbringen des notwendigen Schweißdruckes im Bereich der Dichtfläche und kann sogar durch Vorgabe der Anzugsmomente der Verschrau-
30 bungen gezielt (regelwerkskonform) einjustiert werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die mechanische Verbindung eine Flanschverschraubung umfasst oder eine klemmende Verbindung über Bügel, Klemmen, Klammern oder Zwingen.

Vorzugsweise ist als Mittel zum elektrischen Verschweißen in wenigstens einem Teilbereich einer der Stirnflächen wenigstens eines der beiden Bauteile wenigstens eine Heizwendel angeordnet. Jedoch können auch beide Bauteile jeweils im Bereich ihrer Stirnflächen eine oder mehrere Heizwendel aufweisen.

- 5 Weiterhin kann gemäß einer möglichen Variante der Erfindung im Bereich der stirnseitigen Enden der miteinander zu verbindenden Bauteile wenigstens eine Nut- und Feder-Verbindung vorgesehen sein. In diesem Fall kann zum Beispiel wenigstens eine Heizwendel an wenigstens einem der miteinander zu verbindenden Bauteile im Bereich der Nut- und Feder-Verbindung angeordnet sein.
- 10 Bei der vorgenannten Lösungsvariante bestehen wiederum verschiedene alternative Möglichkeiten für die Anordnung einer oder mehrerer Heizwendel. Zum Beispiel kann wenigstens eine Heizwendel im Bereich einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Nut oder eines Rücksprungs oder einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Feder oder eines Vorsprungs oder im Bereich einer ringförmigen inneren Umfangsfläche einer Nut oder eines
- 15 Rücksprungs oder im Bereich einer ringförmigen äußeren Umfangsfläche einer Feder oder eines Vorsprungs angeordnet sein, wobei auch beliebige Kombinationen der vorgenannten Varianten in Betracht kommen, wenn mehr als eine Heizwendel vorgesehen ist.

Der Heizwendeldraht in der geschweißten Fläche kann gegebenenfalls gemäß einer Weiterbildung der Erfindung zur Überwachung der Dichtigkeit im Betrieb genutzt werden (Wider-

20 standsmessung mit Alarm, wenn Flüssigkeit in die Dichtfläche eindringt und sich der Widerstand ändert).

Der Heizwendeldraht (die metallische Komponente) kann weiterhin gemäß einer Weiterbildung der Erfindung genutzt werden, um nach vollzogener Schweißung eine zerstörungsfreie Prüfung und Abnahme der Verbindung durchzuführen beispielsweise mittels (3-D)-

25 Ultraschall, Röntgenstrahlung oder dergleichen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können verschiedenste Bauteile aus Kunststoff, insbesondere mindestens abschnittsweise rohrförmige Bauteile aus Kunststoff miteinander verbunden werden. Bevorzugt umfasst wenigstens eines der Bauteile einen geraden Rohrlei-

30 tungsabschnitt oder wenigstens eines der Bauteile umfasst einen Rohrbogen, ein T-Stück, ein Abzweigstück, ein Reduzierstück oder eine Muffe.

Besonders vorteilhaft ist auch, dass die Bauteile in solchen Teilbereichen, die nicht miteinander verschweißt werden, aus unterschiedlichen, schweißtechnisch nicht miteinander

35 kompatiblen Werkstoffen bestehen können. Das heißt, es lassen sich Bauteile herstellen, die

in verschiedenen Teilbereichen jeweils aus unterschiedlichen Kunststoffen bestehen können, wie zum Beispiel Polyethylen einerseits und Polyamid andererseits. Die Herstellung solcher Bauteile ist zum Beispiel möglich im Zwei-Komponenten-Spritzguss, das heißt ein erster Teilbereich wird aus dem einen Werkstoff gespritzt und ein zweiter Teilbereich entsteht dann
5 durch Umspritzen oder Anspritzen an das vorhandene Bauteil unter Verwendung eines zweiten Werkstoffs. Stellt man Teilbereiche von miteinander zu verbindenden Bauteilen im Bereich des Flansches aus den jeweils gleichen Werkstoffen her, dann kann hier eine Schweißverbindung erfolgen, wenngleich diese Bauteile in übrigen Teilbereichen aus jeweils unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Mit anderen Worten, es gelingt auf diese Weise,
10 Rohrbauteile aus unterschiedlichen Kunststoffen, die nicht schweiß-kompatibel sind, schweißtechnisch miteinander zu verbinden, indem man nur Teilbereiche dieser Bauteile aus den jeweils identischen Werkstoffen herstellt und in diesen Teilbereichen (in der Regel ist dies im Bereich der Flansche) eine Schweißverbindung vornimmt.

15 Die in den Unteransprüchen genannten Merkmale betreffen bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Detailbeschreibung.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben.
20

Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematisch vereinfachte Darstellung eines Längsschnitts durch eine Flanschverbindung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
25

Figur 2 einen vergrößerten Detailausschnitt II aus der Darstellung von Figur 1;

Figur 3 a eine perspektivische Ansicht eines der Bauteile für eine erfindungsgemäße Flanschverbindung;
30

Figur 3 b eine weitere perspektivische Ansicht des Bauteils von Figur 3 a aus einer anderen Perspektive gesehen, bei der man auf den Rohrstutzen schaut;

35 Figur 4 eine Längsschnittansicht durch eine Flanschverbindung gemäß einer alternativen Variante der vorliegenden Erfindung;

Figuren 5 a, 5 b, 5 c, 5 d jeweils schematisch vereinfachte Darstellungen von Detailausschnitten V aus Figur 4 mit verschiedenen alternativen Varianten der Anordnung der Heizwendel bei einer Flanschverbindung gemäß Figur 4;

- 5 Figur 6 eine schematisch vereinfachte Längsschnittdarstellung einer Flanschverbindung gemäß einer weiteren alternativen Variante der vorliegenden Erfindung;

Figur 7 einen Detailausschnitt aus der Darstellung von Figur 6 im vergrößerten Maßstab;

- 10 Figur 8 einen weiteren Detailausschnitt aus der Darstellung von Figur 6 in vergrößertem Maßstab.

Zunächst wird auf die Figur 1 Bezug genommen. Diese zeigt in schematisch vereinfachter Darstellung einen Längsschnitt durch eine beispielhafte erfindungsgemäße Flanschverbindung. Diese Flanschverbindung umfasst zwei Bauteile aus Kunststoff, die miteinander verbunden werden in einer kombinierten Schraubverbindung/Schweißverbindung, die in der vorliegenden Anmeldung auch als Hybrid-Verbindung bezeichnet wird. Das erste Bauteil 10 umfasst einen Rohrstutzen 11 oder Rohrabschnitt und einen den Rohrstutzen 11 konzentrisch ringförmig umgebenden Flansch 12. An den Rohrstutzen kann beispielsweise eine hier nicht dargestellte Rohrleitung angeschweißt sein oder auch ein Rohrbogen, ein Reduzierstück, ein T-Stück, eine Muffe oder dergleichen. Die weitere Fortsetzung der Rohrleitung im axialen Anschluss an den Rohrstutzen 11 des Bauteils 10 ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht entscheidend und lässt viele Varianten zu. Es handelt sich lediglich bei dem in Figur 1 dargestellten Bauteil 10 um ein solches, welches einen Rohrabschnitt 11 und einen mit diesem Rohrabschnitt (in der Regel einstückig) verbundenen Flansch 12 aufweist.

Die vorstehenden Ausführungen gelten analog auch für das zweite Bauteil 13 in Figur 1, welches ebenfalls einen Rohrstutzen 14 oder Rohrabschnitt aufweist sowie einen mit diesem Rohrstutzen 14 verbundenen Flansch 15. Der Übergang vom Flansch 15 zum Rohrstutzen 14 im radial äußeren Bereich kann konisch verlaufen wie in der Zeichnung oder bogenförmig abgerundet oder auch winkelförmig—dies ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung unkritisch. Hier sind vielfältige Gestaltungsvarianten denkbar. Auch auf die in den Zeichnungen verwendeten Materialstärken kommt es nicht an—diese sind nur beispielhaft zu verstehen. Die Abmessungen von Flansch und Rohrstutzen sind ebenfalls nahezu beliebig wählbar, natürlich im Rahmen der für die jeweilige Rohrleitung geltenden Normen, wobei die vorliegende Erfindung jedoch besonders vorteilhaft anwendbar ist bei groß dimensionierten Rohrlei-

tungsbauteilen, denn bei diesen ist es bislang vor Ort besonders schwierig eine dichte und druckbelastbare Verbindung allein durch einen Schweißvorgang herzustellen.

In Figur 1 ist angedeutet, dass an den Rohrstutzen 14 eine sich in axialer Verlängerung anschließende Rohrleitung 20 angebracht ist, die bevorzugt werkseitig an den Rohrstutzen angeschweißt wird. Es kann aber auch direkt ein erfindungsgemäßes Bauteil mit sich anschließender Rohrleitung oder einem anderen Rohrleitungsbauteil in einem Stück durch ein kunststofftechnisches Verfahren wie zum Beispiel im Spritzguss hergestellt werden. Da die genaue Form des sich axial anschließenden Bereichs 20 quasi beliebig wählbar ist, wird an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen.

Wie in Figur 1 erkennbar, sind die beiden Flansche 12, 15 der beiden Bauteile 10, 13 über eine achsparallele in der Regel mehrfache Schraubverbindung 16 mit Schrauben und Muttern miteinander verbunden, so dass durch Anziehen der Schraubverbindung 16 beide Bauteile 10, 13 gegeneinander verspannt werden können. Durch diese Schraubverbindung 16 wird eine mechanische Verbindung der beiden Bauteile 10, 13 geschaffen, die eine erste Verbindung darstellt und beispielsweise Zugkräfte aufnimmt, die auf die Verbindung der Bauteile einwirken. Anzahl und Größe der verwendeten Schrauben ist beliebig, wobei es im Falle von ringförmigen Flanschen 12, 15 wie in dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 vorteilhaft sein kann, mehrere Schraubverbindungen 16 mit regelmäßigen Abständen über den Umfang verteilt anzuordnen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung besteht nun zusätzlich zu der Schraubverbindung 16 zwischen den beiden Bauteilen 10, 13 eine Schweißverbindung. Dabei sind die beiden Bauteile in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 im Bereich einander zugewandter und aneinander liegender Stirnflächen der Flansche 12, 15 miteinander durch Verschweißen stoffschlüssig verbunden. Diese Schweißverbindung 21, die im Bereich einer ringförmigen Berührungsfläche beider Bauteile 10, 13 hergestellt wurde, ist in Figur 1 nur schematisch angedeutet.

Nähere Details ergeben sich aus der vergrößerten Detaildarstellung eines Ausschnitts gemäß Figur 2, auf die nachfolgend Bezug genommen wird. Man sieht in Figur 2 Ausschnitte aus den Bauteilen 10, 13 jeweils im Bereich ihrer Flansche, wobei hier die jeweils einander zugewandten innenseitig liegenden Stirnflächen 12 a bzw. 15 a erkennbar sind. Bei diesen Stirnflächen 12 a, 15 a handelt es sich um die ringförmigen Flächen, in deren Bereich die beiden Bauteile miteinander verschweißt werden. Dazu benutzt man das Elektroschweißverfahren unter Verwendung von Heizwendeln 17, die im Bereich der Stirnflächen 12 a, 15 a

angeordnet werden. Diese Heizwendeln 17 bestehen aus einem leitenden Metall wie zum Beispiel Kupfer und werden durch hindurchleiten von Strom erwärmt, so dass der Kunststoff im Bereich der miteinander zu verschweißenden Stirnflächen 12 a, 15 a aufschmilzt und eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird. Diese stoffschlüssige Schweißverbindung hat den Vorteil einer hohen Dichtigkeit und im Gegensatz zu einer herkömmlichen Dichtung ist sie dauerhaft beständig und unterliegt keinem Verschleiß.

Die Figuren 3 a und 3 b zeigen noch einmal in zwei unterschiedlichen Perspektiven jeweils Ansichten eines einzelnen Bauteils vom Typ wie das zuvor beschriebene erste Bauteil 10 und das zweite Bauteil 13, welche in einer erfindungsgemäßen Flanschverbindung, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, miteinander sowohl durch Verschweißen als auch durch Verschrauben verbunden werden. In Figur 3 b erkennt man gut den Rohrstutzen 11, an den eine weitere Rohrleitung angebunden, insbesondere angeschweißt wird sowie auch den mit diesem Rohrstutzen 11 verbundenen ringförmigen Flansch 12, in der Fachsprache spricht man auch von einem Flanschblatt. In Figur 3 a erkennt man die ringförmige Stirnfläche 12 a, in der die beispielsweise in konzentrischen Kreisen verlegte drahtförmige Heizwendel 17 angeordnet ist, in dem Beispiel nur im Bereich einer radial inneren ringförmigen Teilfläche der Stirnfläche 12 a. Weiterhin sieht man die in Abständen über den Umfang verteilt angeordneten Bohrungen 16 a für die Schraubverbindung.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 5 eine Flanschverbindung gemäß einer alternativen Variante der vorliegenden Erfindung näher erläutert. In Figur 4 ist wiederum ein schematisch vereinfachter Längsschnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Flanschverbindung dargestellt, welche zwei Bauteile 10, 13 umfasst, die mittels Verschraubung und Verschweißen miteinander zu verbinden sind, ähnlich wie bereits zuvor unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel von Figur 1 beschrieben wurde. Der Unterschied bei der Variante von Figur 4 liegt darin, dass die beiden Bauteile 10, 13 in dem stirnseitigen Flanschbereich, in dem die Verbindung erfolgt, so geformt sind, dass sich eine Nut-Feder-Verbindung ergibt. Dazu weist das erste (in der Zeichnung linke) Bauteil 10 in seinem stirnseitigen Endbereich eine ringförmige umlaufende Nut 10 a, d.h. einen Rücksprung, auf und das zweite Bauteil 13 weist in seinem stirnseitigen Endbereich eine entsprechend dimensionierte ringförmig umlaufende Feder 13 a, d.h. einen Vorsprung, auf, so dass bei Zusammenschieben der beiden Bauteile 10, 13 in axialer Richtung die Nut 10 a und die Feder 13 a ineinander greifen. Im Bereich von Nut und Feder, also in dem stirnseitigen Bereich, in dem sich die stirnseitigen Flächen der beiden Bauteile 10, 13 bei deren Zusammenschieben berühren, ist mindestens eine Heizwendel 17 angeordnet, so dass hier ein elektrisches Verschweißen durch Aufschmelzen des Kunststoffs erfolgen kann.

In den Figuren 5 a bis 5 d sind im vergrößerten Maßstab vier beispielhafte verschiedene Varianten dargestellt für die Anordnung von Heizwendeln 17 im Verbindungsbereich der Nut- und Feder-Verbindung. Demnach kann eine Heizwendel 17 im Bereich einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Nut 10 a oder eines Rücksprungs angeordnet sein wie dies in Figur 5 b dargestellt ist, oder im Bereich einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Feder 13 a oder eines Vorsprungs gemäß der Darstellung von Figur 5 d. Weitere Möglichkeiten sind beispielsweise die Anordnung im Bereich einer ringförmigen inneren Umfangsfläche einer Nut 10 a wie in der Darstellung gemäß Figur 5 a oder im Bereich einer ringförmigen äußeren Umfangsfläche einer Feder 13 a oder eines Vorsprungs wie in der Darstellung gemäß Figur 5 c. Es können auch mehrere Heizwendeln 17 vorgesehen sein, zum Beispiel Kombinationen der Varianten gemäß den Figuren 5 a und 5 b oder auch Kombinationen der Varianten gemäß den Figuren 5 c und 5 d, so dass dann jeweils zwei Heizwendeln in verschiedenen für die Verschweißung relevanten Flächen der zu verbindenden Bauteile vorhanden sind.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 6 bis 8 eine weitere alternative Variante einer erfindungsgemäßen Flanschverbindung näher beschrieben. In Figur 6 ist im Längsschnitt eine Variante gezeigt, bei der die Bauteile teilweise aus unterschiedlichen für ein Verschweißen nicht kompatiblen Werkstoffen bestehen. Das erste Bauteil 10 besteht hier beispielsweise aus Polyethylen und das zweite Bauteil 13 besteht hauptsächlich aus Polyamid, nämlich in dem tragenden Bereich, der in Figur 6 mit 136 bezeichnet ist. Lediglich Teilbereiche an der Oberfläche des Bauteils 13 weisen eine Beschichtung 139 oder Umhüllung aus Polyethylen auf, so dass in diesen Oberflächenbereichen der gleiche Werkstoff Polyethylen vorliegt, aus dem auch das erste Bauteil 10 besteht. Damit sind im stirnseitigen Bereich des Bauteils 13, der auch mit dem Polyethylen 139 beschichtet ist Flächen gegeben, die sich mit dem Bauteil 10 verschweißen lassen, denn hier sind die jeweiligen Werkstoffe identisch. Im Bereich der Stirnseite des Bauteils 13 sind wie auch in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen Heizwendel 17 angeordnet, um die stirnseitige Fläche für den Schweißvorgang aufzuschmelzen.

Figur 7 zeigt noch einmal in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt VII im stirnseitigen Bereich des zweiten Bauteils 13, so dass man dort die Heizwendel 17 erkennen kann. Durch diese Heizwendel wird der Werkstoff der Beschichtung 139 erwärmt und aufgeschmolzen. Dieser Werkstoff ist kompatibel mit demjenigen des Bauteils 10, so dass im Bereich der einander zugewandten Stirnseiten der beiden Bauteile 10, 13 eine Verschweißung erfolgen kann.

Figur 8 zeigt in vergrößertem Maßstab einen Detailausschnitt aus der Darstellung gemäß Figur 6 im Bereich einer radial inneren Umfangsfläche des zylindrischen Bauteils 13, wo das ansonsten aus Polyamid 136 bestehende Bauteil 13 wiederum mit Polyethylen 139 beschichtet ist. Diese Ansicht zeigt, dass sich zwischen dem aus Polyamid 136 bestehenden Bereich und der Beschichtung 139 aus Polyethylen eine Grenzfläche ergibt. Hier muss man beim Beschichten die Tatsache in Betracht ziehen, dass die Materialien PE einerseits und PA andererseits nicht kompatible Werkstoffe sind, so dass es ähnlich wie bei einer Schweißverbindung auch beim Beschichten schwierig wäre, eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den unterschiedlichen Kunststoffen zu erhalten. Dies kann man jedoch dadurch lösen, dass man im Bereich der Grenzfläche einen Haftvermittler 138 aufbringt, so dass dann beide Kunststoffe 136, 139 bei der Herstellung des Bauteils eine stoffschlüssige Verbindung eingehen. Eine Flanschverbindung gemäß Figur 6 hat den Vorteil, dass man nun in dem hinteren Bereich (der Flanschverbindung abgewandt) bei dem Bauteil 13 einen Bereich 136 hat, der nur aus Polyamid besteht, wie Figur 6 zeigt, besteht dort keine Beschichtung, so dass man an den Rohrstutzen des Bauteils 13 ohne weiteres in axialer Verlängerung ein Rohr 140, einen Rohrbogen oder eine Armatur aus Polyamid anschließen kann. Auf der anderen Seite der Flanschverbindung hat man hingegen an dem Bauteil einen Rohrstutzen aus Polyethylen, so dass man dort in axialer Verlängerung ein weiteres Rohr 110, einen Rohrbogen etc. aus Polyethylen anschweißen kann. Die erfindungsgemäße Flanschverbindung fungiert in diesem Fall als eine Art Adapter als Rohrbaueinheit in einer Rohrleitung, die in den beidseitig jeweils angebundenen Bereichen aus verschiedenen Kunststoffen wie in dem Beispiel aus Polyethylen einerseits und Polyamid andererseits bestehen.

Bezugszeichenliste

- 10 erstes Bauteil
- 10 a Nut
- 5 11 erster Rohrabschnitt/Rohrstutzen
- 110 sich anschließendes Rohr aus Polyethylen
- 12 erster Flansch
- 12 a Stirnfläche
- 13 zweites Bauteil
- 10 13 a Feder
- 136 tragender Bereich aus Polyamid
- 138 Haftvermittler
- 139 Beschichtung aus Polyethylen
- 14 zweiter Rohrabschnitt
- 15 140 sich anschließendes Rohr aus Polyamid
- 15 zweiter Flansch
- 15 a Stirnfläche
- 16 mechanische Verbindung/Schraubverbindung
- 16 a Bohrungen
- 20 17 Mittel zum elektrischen Verschweißen/Heizwendel
- 20 axial verlängernde Rohrleitung
- 21 Schweißverbindung

Patentansprüche

1. Flanschverbindung für Bauteile aus Kunststoff, insbesondere für rohrförmige Bauteile aus Kunststoff umfassend wenigstens ein erstes Bauteil (10) mit einem ersten Rohrabschnitt (11) und einem ersten Flansch (12) sowie wenigstens ein zweites Bauteil (13) mit einem zweiten Rohrabschnitt (14) und einem zweiten Flansch (15), wobei der erste Flansch (12) und der zweite Flansch (15) mittels wenigstens einer mechanischen Verbindung (16) in axialer Richtung gegeneinander verspannbar sind,

wobei zusätzlich zu der mechanischen Verbindung (16) im Bereich aneinander liegender Stirnflächen der beiden Bauteile (10, 13) Mittel (17) zum Verbinden der Bauteile (10, 13) durch elektrisches Verschweißen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zum elektrischen Verschweißen in wenigstens einem Teilbereich einer der Stirnflächen wenigstens eines der beiden Bauteile (10, 13) wenigstens eine Heizwendel (17) angeordnet ist und die beiden einander zugewandten Stirnflächen (12 a, 15 a) der beiden Bauteile (10, 13) unmittelbar ohne Zwischenschaltung weiterer Bauelemente miteinander verschweißt werden.

2. Flanschverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Verbindung (16) eine Flanschverschraubung umfasst oder eine klemmende Verbindung über Bügel, Klemmen, Klammern oder Zwingen.

3. Flanschverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Heizwendel (17) wenigstens teilweise in den Kunststoff im Bereich der Stirnfläche eines der beiden Bauteile eingebettet ist.

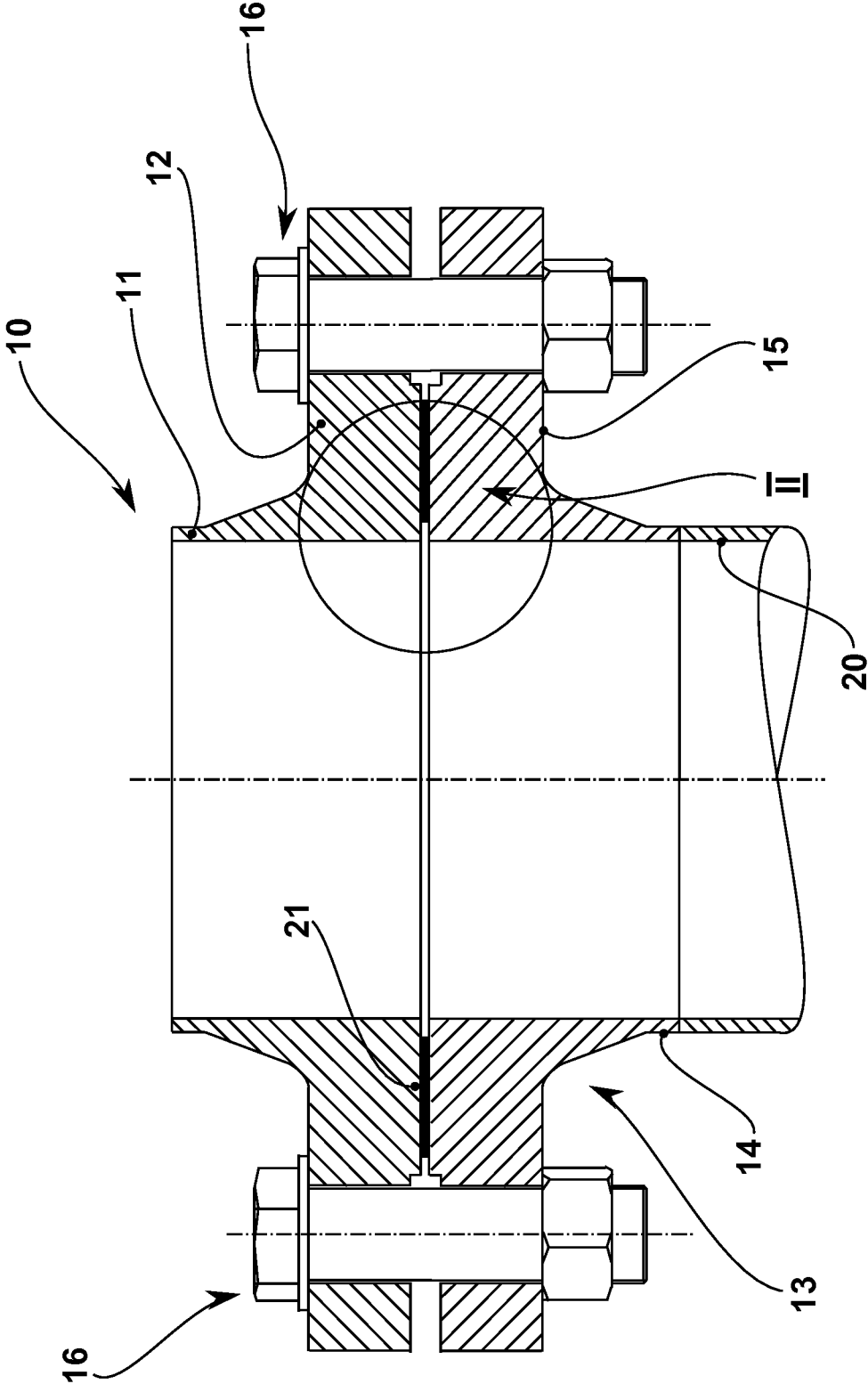
4. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der stirnseitigen Enden der miteinander zu verbindenden Bauteile (10, 13) wenigstens eine Nut- und Feder-Verbindung (10 a, 13 a) vorgesehen ist.

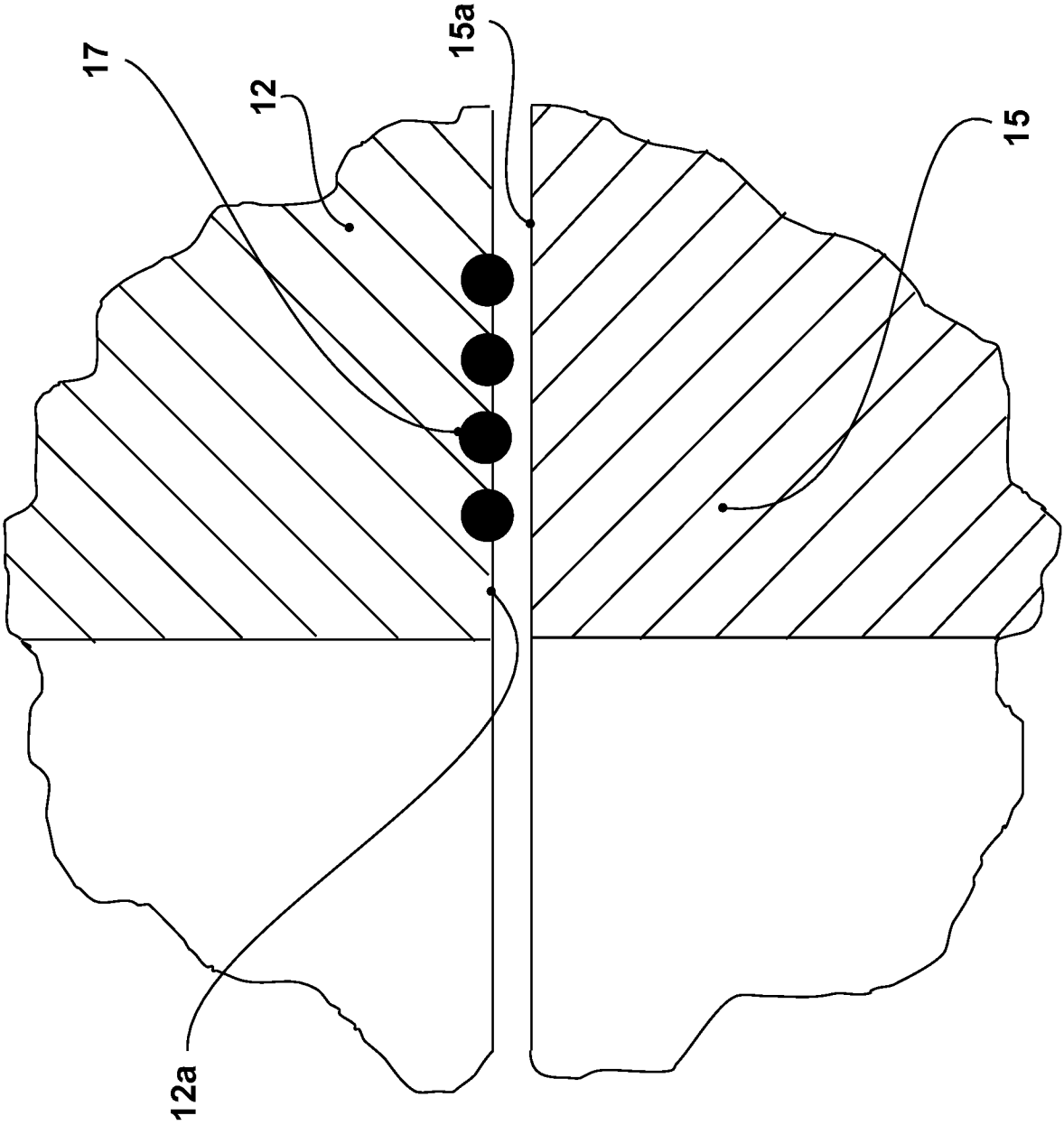
5. Flanschverbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Heizwendel (17) an wenigstens einem der miteinander zu verbindenden Bauteile (10, 13) im Bereich der Nut- und Feder-Verbindung (10 a, 13 a) angeordnet ist.
6. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Heizwendel (17) im Bereich einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Nut (10 a) oder eines Rücksprungs oder einer stirnseitigen ringförmigen Endfläche einer Feder (13 a) oder eines Vorsprungs oder im Bereich einer ringförmigen inneren Umfangsfläche einer Nut (10 a) oder eines Rücksprungs oder im Bereich einer ringförmigen äußeren Umfangsfläche einer Feder (13 a) oder eines Vorsprungs angeordnet ist.
7. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Einrichtung zur Messung des elektrischen Widerstands im Bereich einer Heizwendel (17) vorgesehen ist sowie gegebenenfalls ein Alarmgeber bei Messung einer Änderung des elektrischen Widerstands.
8. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Heizwendel (17) zur Prüfung der Qualität der Schweißverbindung nach dem Schweißvorgang verwendet wird, insbesondere mittels Ultraschall, Röntgenstrahlung oder dergleichen.
9. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Bauteile (10, 13) einen geraden Rohrleitungsabschnitt umfasst oder wenigstens eines der Bauteile (10, 13) einen Rohrbogen, ein T-Stück, ein Abzweigstück, ein Reduzierstück oder eine Muffe umfasst.
10. Flanschverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile (10, 13) in Teilbereichen, die nicht miteinander verschweißt werden aus unterschiedlichen, schweißtechnisch nicht miteinander kompatiblen Werkstoffen bestehen.

11. Verfahren zur Erstellung einer Flanschverbindung zwischen mindestens zwei Bauteilen aus Kunststoff, insbesondere zwischen rohrförmigen Bauteilen aus Kunststoff, bei dem man wenigstens ein erstes Bauteil (10) mit einem ersten Rohrabschnitt (11) und einem ersten Flansch (12) mit wenigstens einem zweiten Bauteil (13) mit einem zweiten Rohrabschnitt (14) und einem zweiten Flansch (15) miteinander verbindet, wobei der erste Flansch (12) und der zweite Flansch (15) mittels wenigstens einer mechanischen Verbindung (16) in axialer Richtung gegeneinander verspannt werden,

wobei zusätzlich zu dieser mechanischen Verbindung (16) die beiden Bauteile (10, 13) im Bereich aneinander liegender Stirnflächen auch elektrisch verschweißt werden, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zum elektrischen Verschweißen in wenigstens einem Teilbereich einer der Stirnflächen wenigstens eines der beiden Bauteile (10, 13) wenigstens eine Heizwendel (17) angeordnet ist und die beiden einander zugewandten Stirnflächen (12 a, 15 a) der beiden Bauteile (10, 13) unmittelbar ohne Zwischenschaltung weiterer Bauelemente miteinander verschweißt werden.

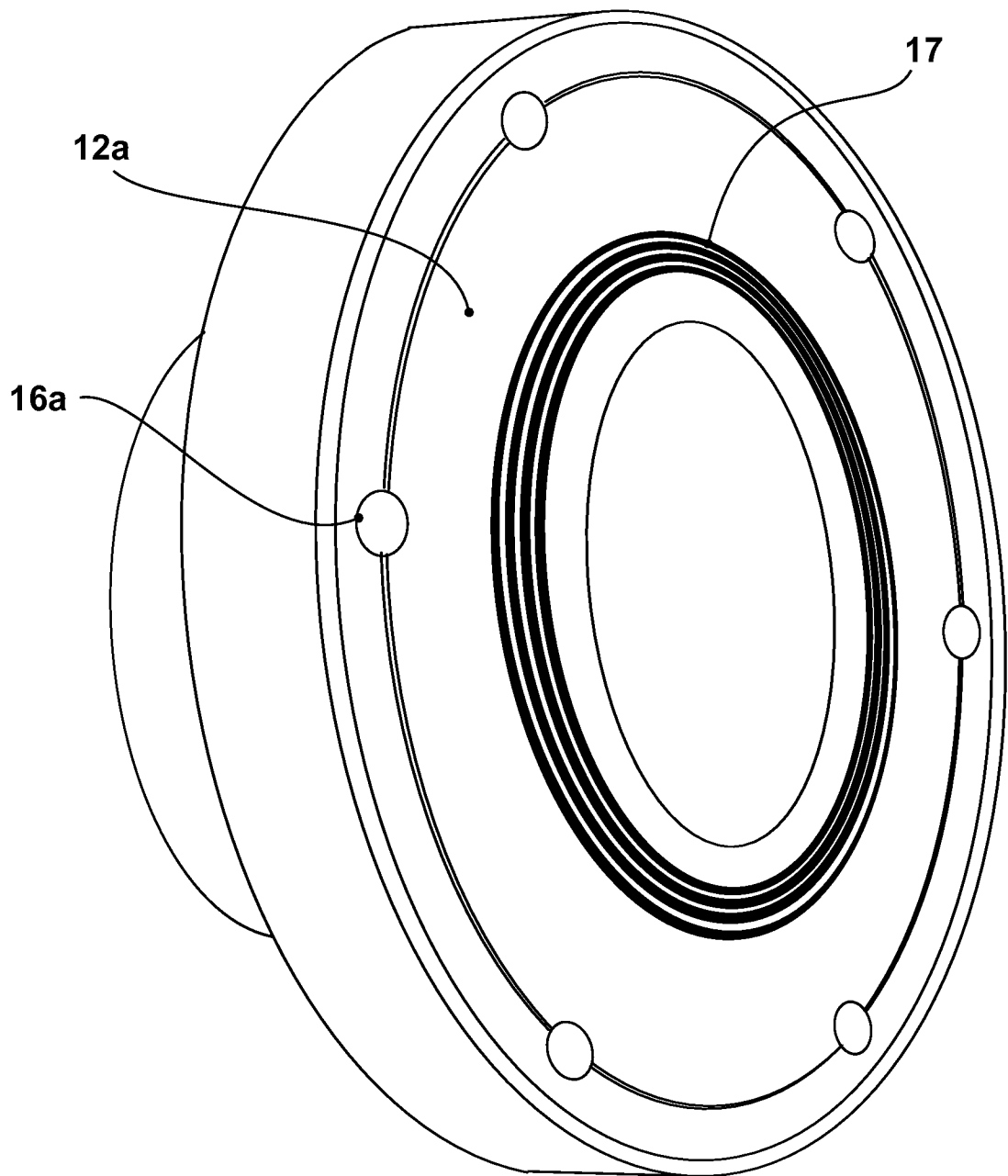
Figur1



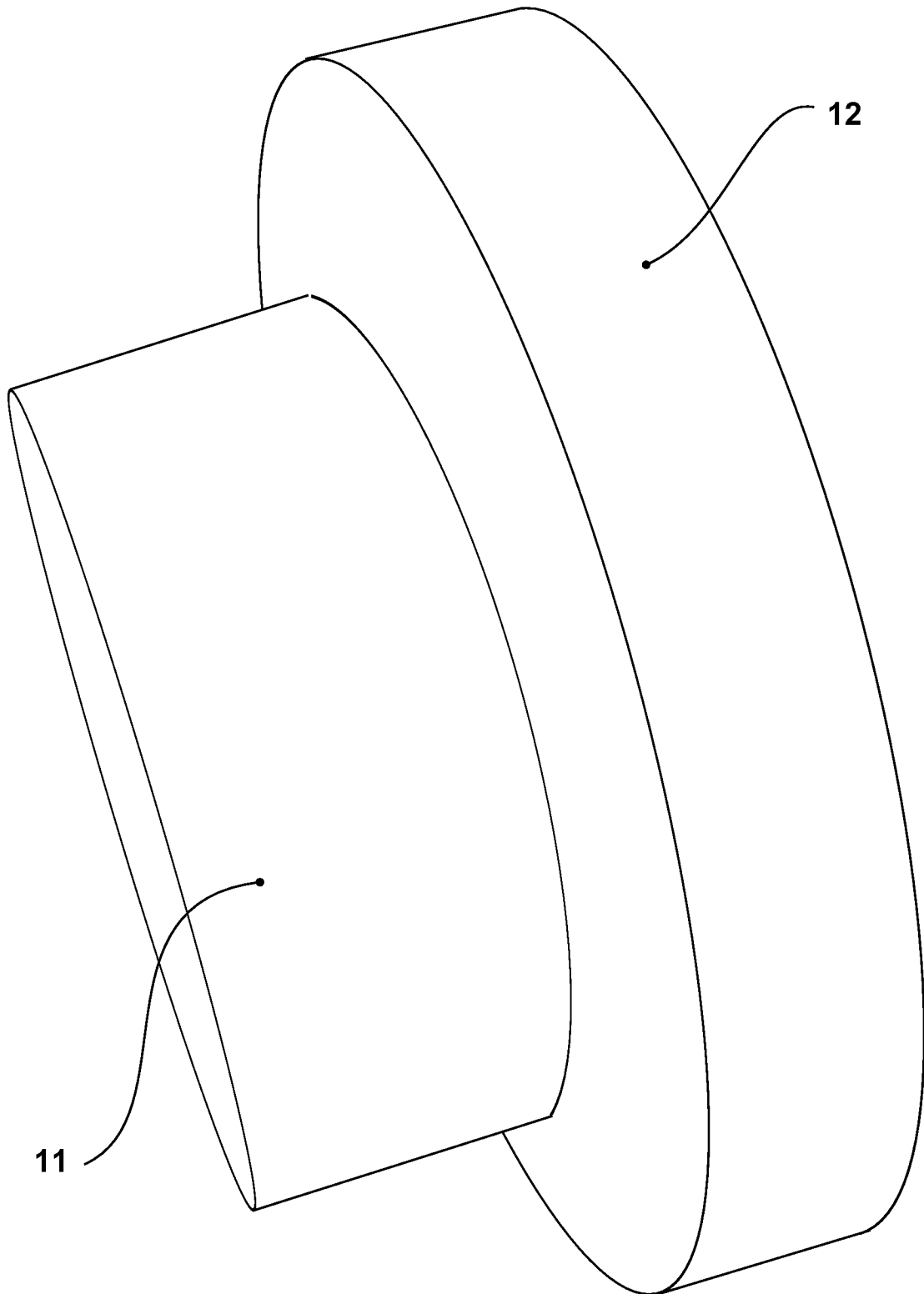


Figur 2

Figur 3a



Figur 3b



Figur 4

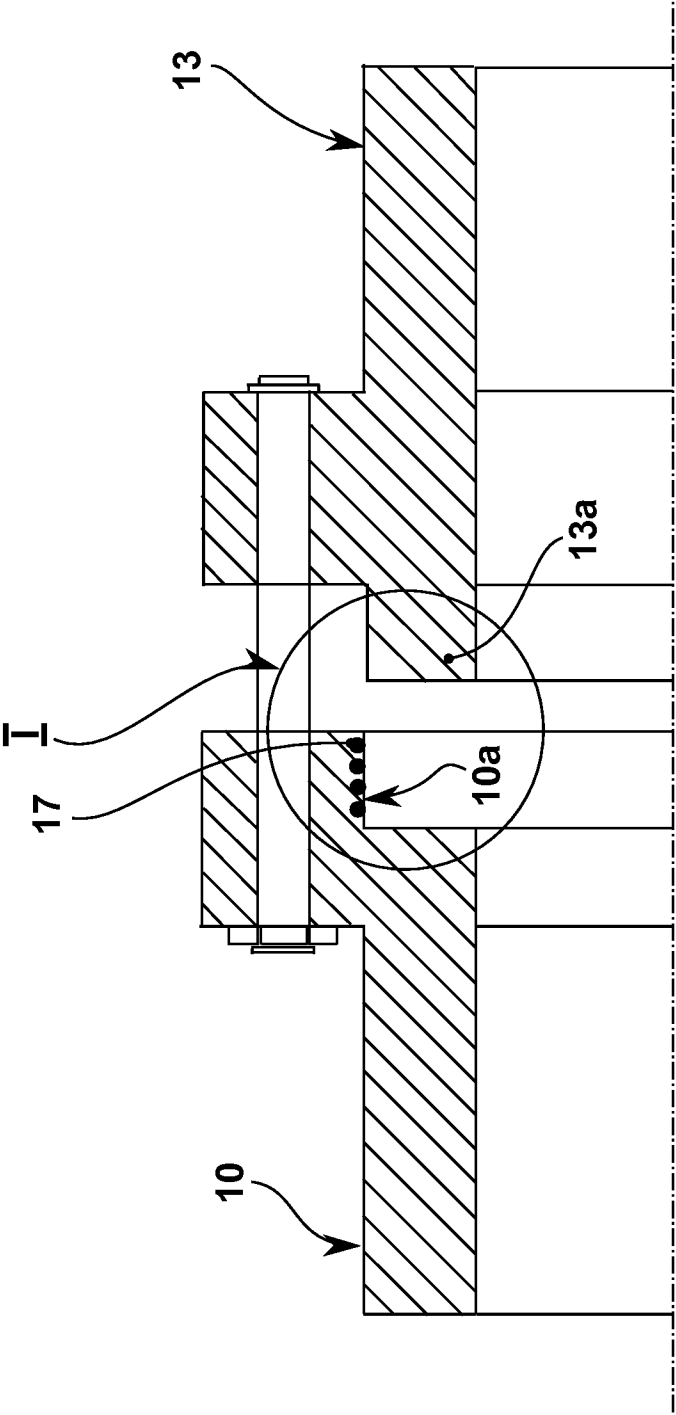


Figure 5a

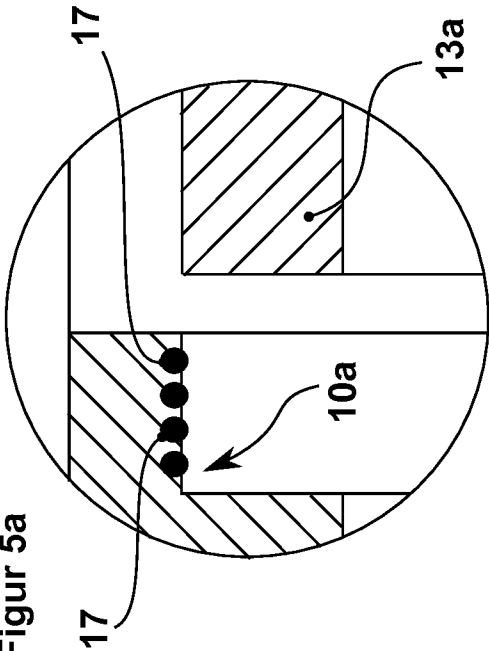


Figure 5c

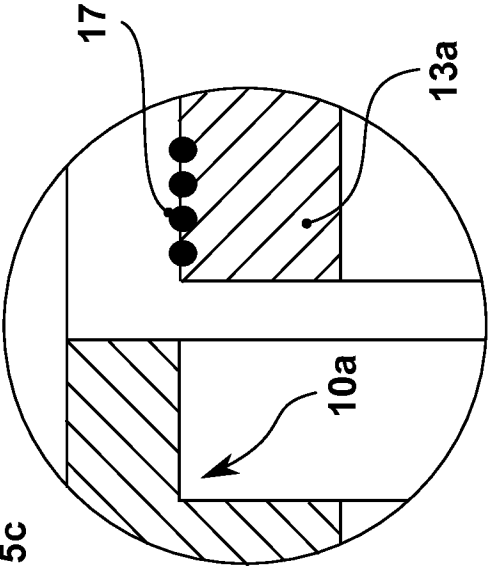


Figure 5b

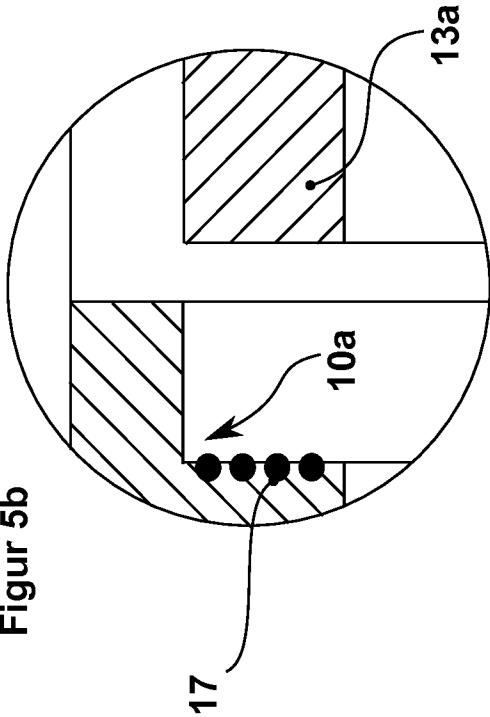
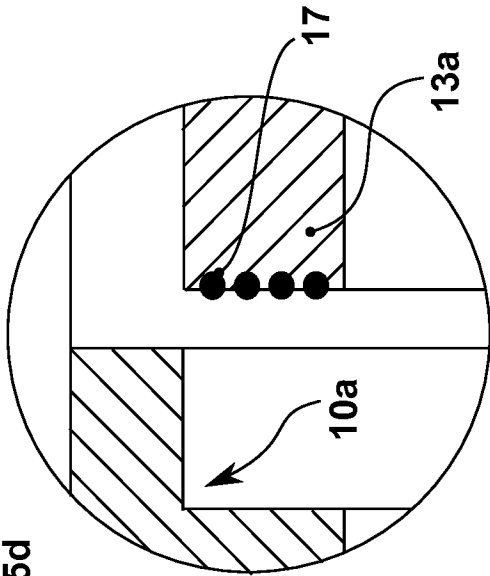


Figure 5d



Figur 6

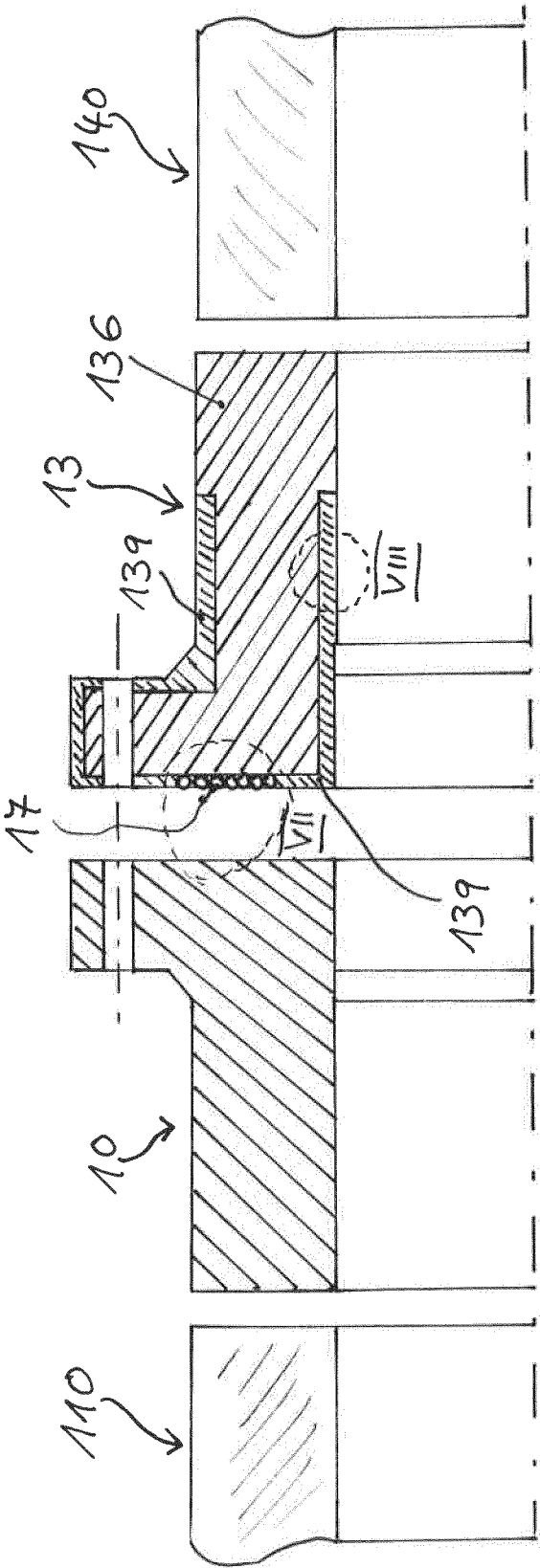
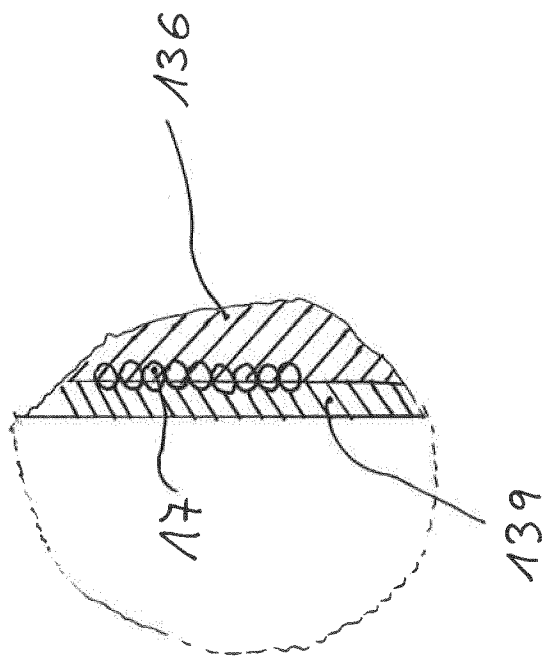
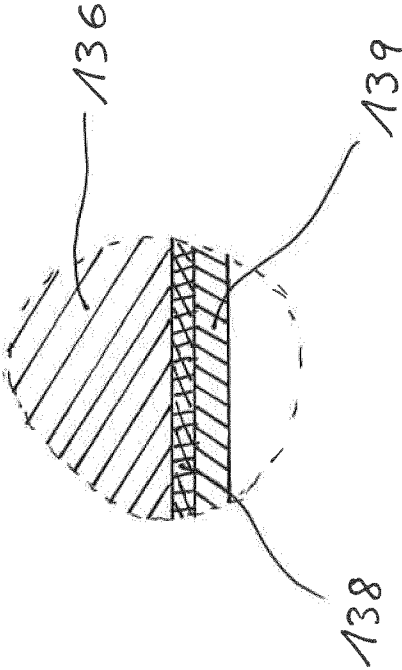


Figure 7



Figur 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/060824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16L47/03 B29C65/34 F16L47/14 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 B25C B29C		
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 2003/075919 A1 (SCHULTE-LADBECK BERND [US] ET AL) 24 April 2003 (2003-04-24) abstract; figures 6,7 -----	1-3,7-9, 11
X A	GB 986 882 A (BRISTOL AEROPLANE PLASTICS LTD) 24 March 1965 (1965-03-24) figures page 1, line 11 - line 72 -----	1-9 10,11
X	US 2 992 838 A (WALLACE RUDOLF N) 18 July 1961 (1961-07-18) the whole document -----	1
X	US 6 398 264 B1 (BRYANT III MELVIN A [US]) 4 June 2002 (2002-06-04) abstract; figures column 2, line 38 - line 44 -----	1
☐ 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 21 July 2016		Date of mailing of the international search report 29/07/2016
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 Balzer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/060824

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003075919	A1	24-04-2003	AU 2002348380 A1 06-05-2003
			US 2003075919 A1 24-04-2003
			WO 03036149 A2 01-05-2003
GB 986882	A	24-03-1965	NONE
US 2992838	A	18-07-1961	NONE
US 6398264	B1	04-06-2002	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16L47/03 B29C65/34 F16L47/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16L B25C B29C

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 2003/075919 A1 (SCHULTE-LADBECK BERND [US] ET AL) 24. April 2003 (2003-04-24) Zusammenfassung; Abbildungen 6,7 -----	1-3,7-9, 11
X	GB 986 882 A (BRISTOL AEROPLANE PLASTICS LTD) 24. März 1965 (1965-03-24) Abbildungen Seite 1, Zeile 11 - Zeile 72 -----	1-9 10,11
A		
X	US 2 992 838 A (WALLACE RUDOLF N) 18. Juli 1961 (1961-07-18) das ganze Dokument -----	1
X	US 6 398 264 B1 (BRYANT III MELVIN A [US]) 4. Juni 2002 (2002-06-04) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 44 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2016

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

Balzer, Ralf

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/060824

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003075919 A1	24-04-2003	AU 2002348380 A1	06-05-2003
		US 2003075919 A1	24-04-2003
		WO 03036149 A2	01-05-2003

GB 986882 A	24-03-1965	KEINE	

US 2992838 A	18-07-1961	KEINE	

US 6398264 B1	04-06-2002	KEINE	
