

(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  
09. Januar 2020 (09.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/007695 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 49/30 (2006.01) B29C 49/20 (2006.01)  
B29C 49/04 (2006.01) B29C 51/10 (2006.01)  
B29C 49/02 (2006.01) B29C 49/48 (2006.01)  
B29C 49/18 (2006.01) B29L 31/00 (2006.01)  
B29C 49/42 (2006.01) B29K 23/00 (2006.01)  
B29C 49/50 (2006.01)

05. Juli 2018 (05.07.2018) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **MIENTKEWITZ, Claudia**; Salinenstraße 18 A, 30952 Ronnenberg (DE). **BERLIN, Ralf**; Alte Dorfstraße 20, 39638 OT Wiepke / Gardelegen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067105

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 211 136.7

(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,

(54) Title: METHOD AND TOOL FOR MANUFACTURING A PLASTIC CONTAINER, IN PARTICULAR A FUEL CONTAINER, BY MEANS OF INTERNAL PRESSURE FORMING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG EINES KUNSTSTOFFBEHÄLTERS, INSBESONDERE EINES KRAFTSTOFFBEHÄLTERS, DURCH INNENDRUCKFORMEN

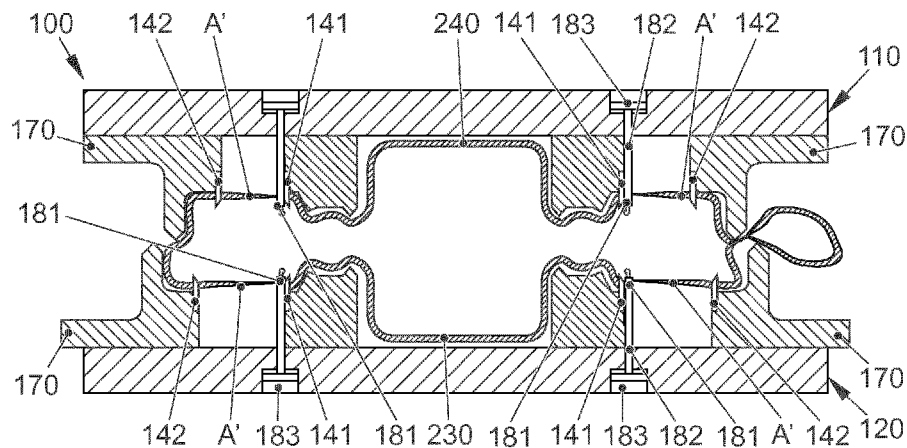


FIG. 4

(57) Abstract: The invention relates to a method for manufacturing a plastic container by means of internal pressure forming, comprising the steps: - positioning a tubular preform between the die parts (110, 120) of a moulding die (100) designed with a die cavity; - closing the moulding die (100) and forming or preforming a container from the preform using internal pressure, wherein a peripheral portion of the preform is pressed out of the die cavity through a die gap; - laterally withdrawing the peripheral portion pressed out of the die cavity, as a result of which the container is divided into two container halves (230, 240); - thermally separating plastic bridges and/or plastic threads (A') which arise during the lateral withdrawal of the peripheral portion. The invention also relates to a moulding die (100) suitable for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffbehälters durch Innendruckformen, mit den Schritten: - Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings zwischen den Werkzeugteilen (110, 120) eines mit einer Werkzeugkavität ausgebildeten Formwerkzeugs (100); - Schließen des Formwerkzeugs (100) und Formen oder Vorformen eines Behälters aus dem Vorformling durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt des Vorformlings durch einen Werkzeugspalt aus der Werkzeugka-



WO 2020/007695 A1

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)

---

vität herausgedrückt wird; - seitliches Abziehen des aus der Werkzeugkavität herausgedrückten umlaufenden Abschnitts, wodurch der Behälter in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt wird; - thermisches Durchtrennen von Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden (A'), die beim seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts entstanden sind. Die Erfindung betrifft ferner ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Formwerkzeug (100).

## Beschreibung

### **VERFAHREN UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG EINES KUNSTSTOFFBEHÄLTERS, INSBESONDERE EINES KRAFTSTOFFBEHÄLTERS, DURCH INNENDRUCKFORMEN**

Die Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren und Werkzeug zur Herstellung eines Kunststoffbehälters, insbesondere eines Kraftstoffbehälters, durch Innendruckformen und insbesondere durch Blasformen.

Beim Blasformen wird ein aufgeheizter und dadurch fließzäher Vorformling aus thermoplastischem Kunststoff innerhalb eines formgebenden Blaswerkzeugs mit Gas, z. B. mit Druckluft, aufgeblasen und legt sich dabei an eine formgebende Werkzeugwandung bzw. an die Innenwandung einer Werkzeugkavität an. Nach dem Aufblasen kühlt der durch das Aufblasen erzeugte Hohlkörper im Werkzeug ab, bis er genügend Formsteifigkeit besitzt und entformt werden kann. In einer gängigen Verfahrensvariante wird ein schlauchartiger Vorformling verwendet, der unmittelbar zuvor durch Extrusion erzeugt werden kann (sogenanntes Extrusionsblasformen).

Für Kraftfahrzeuge verwendete Kunststoffbehälter, wie insbesondere Kraftstoffbehälter (Kraftstofftanks), können durch Blasformen hergestellt werden. Mitunter müssen im Inneren eines solchen Kunststoffbehälters diverse Einbauteile angeordnet werden, wie bspw. Füllstandsgeber, Be- und Entlüftungselemente, Pumpen, Filter, Schwappschutzwände, Ventile, Befestigungselemente und Ähnliches. Derzeitige Bemühungen gehen dahin, möglichst viele oder alle Einbauteile bereits während der Herstellung des Kunststoffbehälters in diesen einzubringen, was die Zugänglichkeit zum Behälterinneren erfordert.

Möglichkeiten hierzu sind in den Patentschriften DE 100 64 801 A1, DE 10 2009 030 492 A1 und DE 10 2012 001 928 A1 beschrieben.

Die den nächstliegenden Stand der Technik bildenden Patentschriften DE 10 2013 203 085 A1 und EP 2 769 825 A1 beschreiben ein Blasformverfahren (und eine Vorrichtung) zur Herstellung eines Hohlkörpers, insbesondere eines Kraftstoffbehälters, bei dem ein schlauchartiger Vorformling zwischen zwei Teilen einer Blasform angeordnet wird, die

Blasform nicht vollständig geschlossen wird, wobei der Vorformling im Bereich seiner Enden gasdicht verschlossen wird, und der Innenbereich des Vorformlings mit einem gasförmigen Druckmedium beaufschlagt wird, wodurch der Vorformling gegen Innenwandungen der Blasformteile gedrückt und der Hohlkörper vorgeformt wird. Um eine einfache Art der Auftrennung des Vorformlings in zwei Hälften zu ermöglichen ist vorgesehen, dass Partien des Vorformlings mittels an den Blasformteilen angeordneten Klemmvorrichtungen erfasst werden und der Vorformling jeweils zwischen den Klemmvorrichtungen in zwei Halbtteile aufgerissen wird. Die Klemmvorrichtungen weisen jeweils ein in Öffnungs- und Schließrichtung der Blasformteile verschiebbares Klemmorgan und eine diesem stirnseitig gegenüberliegend angeordnete Anschlagkante auf, wobei eine Nut zwischen dem Klemmorgan und der Anschlagkante gebildet ist, in die Material des Vorformlings wulstartig hineingedrückt wird, und das Klemmorgan zum Einklemmen des Materials des Vorformlings oder die Anschlagkante verschoben wird.

Verfahren und Werkzeuge zur Herstellung eines Kunststoffbehälters, insbesondere eines Kraftstoffbehälters, durch Innendruck- bzw. Blasformen sind auch in den beiden noch unveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen 10 2017 202 839.4 und 10 2018 204 145.8 derselben Anmelderin beschrieben.

Zum Stand der Technik wird ferner auf die Patentschriften DE 10 2004 061 476 A1 und DE 10 2006 028 095 A1 hingewiesen, in denen mittels Widerstandsdraht, Glühdraht, Glühband oder Ähnliches versehene Abquetsch- bzw. Abgrenzkanten und Messer für Blaswerkzeuge beschrieben sind. Durch Erhitzung des Widerstandsdrahts, Glühdrahts oder dergleichen wird ein verbessertes Abtrennen von überschüssigen Butzen und verlorenen Blasteilköpfen ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung (Werkzeug) zur Herstellung eines Kunststoffbehälters durch Innendruckformen eines schlauchartigen Vorformlings anzugeben, die wenigstens einen mit dem Stand der Technik einhergehenden Nachteil nicht oder zumindest nur in einem verminderten Umfang aufweisen.

Die Aufgabe wird gelöst durch das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch das erfindungsgemäße Formwerkzeug (Vorrichtung), insbesondere ist dies ein Blasformwerkzeug, mit den Merkmalen des nebengeordneten Patentanspruchs. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich analog für beide Erfindungsgegenstände aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung. Die Erfindung eignet sich insbesondere auch zur Herstellung von Kraftstoffdrucktanks für Kraftfahrzeuge.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist zumindest folgende, in dieser Reihenfolge auszuführende Schritte auf:

- Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings zwischen den Werkzeugteilen eines mit einer Werkzeugkavität ausgebildeten (geöffneten) Formwerkzeugs;
- Schließen des Formwerkzeugs (durch Zusammenfahren der Werkzeugteile in einer Schließrichtung) und Formen oder Vorformen eines Behälters aus dem Vorformling durch Innendruck, d. h. durch Erzeugen eines Innendrucks im Innenbereich des Vorformlings mit einem gasförmigen Druckmedium, wobei ein umlaufender Abschnitt des Vorformlings durch einen (zwischen den Werkzeugteilen vorhandenen bzw. noch vorhandenen) Werkzeugspalt hindurch aus der Werkzeugkavität herausgedrückt wird;
- seitliches Abziehen des (aus der Werkzeugkavität herausgedrückten) umlaufenden Abschnitts, wodurch der Behälter in zwei Behälterhälften geteilt wird;
- thermisches Durchtrennen von Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden, die beim seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts entstanden sind.

Um im schlauchartigen Vorformling einen für die Behälterformung erforderlichen Innendruck erzeugen zu können, ist dieser an seinen axialen Enden gasdicht verschlossen. Der schlauchartige Vorformling kann beim Anordnen oder beim Schließen des Formwerkzeugs gasdicht verschlossen werden, bspw. durch Verschweißen. Ein verschlossener Vorformling kann aber auch als vorgefertigtes Ausgangsprodukt bereit gestellt werden. Im verschlossenen Vorformling kann bereits ein Gas (auch Luft) eingeschlossen sein, das beim Schließen des Formwerkzeugs einen für die Behälterformung ausreichenden Innendruck erzeugt. Bevorzugt wird der Innendruck jedoch durch Einblasen eines gasförmigen Druckmediums in das Innere des verschlossenen Vorformlings erzeugt, insbesondere mithilfe wenigstens eines Blasdorns. Je nach weiterem Verfahrensablauf kann der Behälter hierbei im Wesentlichen fertig geformt oder nur vorgeformt werden.

Der geformte oder zumindest vorgeformte (und später noch auszuformende Behälter) wird entlang des beim Schließen umlaufend aus der Werkzeugkavität herausgedrückten Abschnitts in zwei Behälterhälften getrennt, indem dieser Abschnitt ringsum seitlich, d. h. quer zur Schließrichtung bzw. Schließachse des Formwerkzeugs bzw. der Werkzeugteile, nach außen, d. h. von der Werkzeugkavität weg, abgezogen und dabei zumindest teilweise abgetrennt wird. Das Abziehen kann somit auch als Abreißen oder Abtrennen bezeichnet werden. (Hierzu werden nachfolgend noch zwei bevorzugte Methoden erläutert.) Das Formwerkzeug muss hierzu nicht geöffnet werden.

Beim Abziehen können sogenannte Kunststoffbrücken bzw. -stege und/oder Kunststofffäden entstehen, wodurch es u. a. zu Prozessstörungen und Qualitätsbeeinträchtigungen kommen kann. Ein ähnlicher als „Fadenbildung“ oder „Fadenziehen“ bezeichneter Fehler tritt hin und wieder beim Spritzgießen von Kunststoffen auf. Die Erfindung sieht daher vor, dass solche Kunststoffbrücken und Kunststofffäden, die sich beim Abziehen ungewollt gebildet haben, thermisch durchtrennt werden. Hierunter wird verstanden, dass die Kunststoffbrücken und/oder Kunststofffäden mittels direkter Wärmeinwirkung zerteilt (oder auch zerstört) werden.

Das Teilen bzw. Trennen des geformten bzw. vorgeformten Behälters kann folgendermaßen erfolgen (bevorzugte erste Methode):

- Schließen des Formwerkzeugs und Formen oder Vorformen eines Behälters aus dem Vorformling durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt des Vorformlings durch einen Werkzeugspalt hindurch aus der Werkzeugkavität herausgedrückt und in eine die Werkzeugkavität umgebende Kammer gedrückt und in dieser Kammer gegen Krallenpaare mit feststehenden inneren Haltekrallen und bewegbaren äußeren Abreißkrallen gepresst wird; und
- seitliches Abziehen des umlaufenden Abschnitts durch seitliches Verschieben der äußeren Abreißkrallen, wodurch der umlaufende Abschnitt zwischen den äußeren Abreißkrallen und den (feststehenden) inneren Haltekrallen aufgerissen und der Behälter so in zwei Behälterhälften geteilt wird.

Dies wird nachfolgend noch näher erläutert, wobei auch auf die entsprechenden Erläuterungen in der deutschen Patentanmeldungen 10 2018 204 145.8 hingewiesen wird, worauf ausdrücklich Bezug genommen wird.

Das Teilen bzw. Trennen des geformten bzw. vorgeformten Behälters kann auch folgendermaßen erfolgen (zweite Methode):

- Schließen des Formwerkzeugs und Formen oder Vorformen eines Behälters aus dem Vorformling durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt des Vorformlings durch einen Werkzeugspalt hindurch aus der Werkzeugkavität herausgedrückt und außerhalb der Werkzeugkavität mittels Greifeinrichtungen gegriffen wird; und
- seitliches Abziehen des umlaufenden Abschnitts durch seitliches Verschieben der Greifeinrichtungen, wodurch der umlaufende Abschnitt an wenigstens einer Abrisskante des Formwerkzeugs abgerissen und der Behälter in zwei Behälterhälften geteilt wird.

Diesbezüglich wird im Weiteren auf die entsprechenden Erläuterungen in der deutschen Patentanmeldungen 10 2017 202 839.4 hingewiesen, worauf ausdrücklich Bezug genommen wird.

Das seitliche Verschieben der Abreißkrallen bzw. Greifeinrichtungen erfolgt bevorzugt bei geschlossenem Formwerkzeug. Unter seitlichem Verschieben wird insbesondere verstanden, dass die Abreißkrallen bzw. Greifeinrichtungen quer zur Schließrichtung bzw. Schließachse des Formwerkzeugs bzw. der Werkzeugteile bewegt werden. Quer heißt hierbei, dass die Bewegungsachsen der Abreißkrallen bzw. Greifeinrichtungen zur Schließachse bevorzugt einen Winkel zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$  und besonders bevorzugt einen Winkel zwischen  $60^\circ$  und  $90^\circ$  einnehmen. Die Abreißkrallen bzw. Greifeinrichtungen werden insbesondere im Wesentlichen senkrecht ( $90^\circ$ ) zur Schließrichtung bewegt. Die Abreißkrallen bzw. Greifeinrichtungen werden dabei jeweils nach außen, d. h. seitlich nach außen, also von der Werkzeugkavität wegbewegt.

Das thermische Durchtrennen der Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden erfolgt bevorzugt mithilfe wenigstens eines Heißdrahtschneidelements. Ein Heißdrahtschneidelement ist ein gespanntes Drahtstück, das durch Bestromung widerstandserwärmt wird. Das Heißdrahtschneidelement wird so stark erwärmt (z. B. bis zu mehreren Hundert Grad Celsius), das damit ein schnelles und örtlich gezieltes Durchschmelzen oder Durchbrennen der Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden möglich ist, wobei der erwärmte bzw. heiße Draht zugleich als Klinge bzw. Schneide fungiert. Die Drahtdicke, das Drahtmaterial, die Höhe der elektrischen Spannung und des Stromes sowie die Erhitzungsdauer können durch Versuche ermittelt werden. Dieses Prinzip ist aus dem Stand der Technik bekannt und wird bspw. zum Styroporschneiden eingesetzt (sogenannter Heißdrahtschneider). Bspw. kann vorgesehen sein, dass ein mit einem Heißdrahtschneider bestückter Roboter verwendet wird, der bei geöffnetem Formwerkzeug zwischen die Werkzeugteile einfährt und die Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden durchtrennt. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass das Formwerkzeug wenigstens einen Heißdrahtschneider bzw. wenigstens ein Heißdrahtschneidelement aufweist, mit dem die Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden, insbesondere bei noch geschlossenem Formwerkzeug, durchtrennt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner einige oder alle folgenden, sich an die vorausgehenden Schritte anschließenden und insbesondere in dieser Reihenfolge auszuführenden Schritte aufweisen:

- Öffnen des Formwerkzeugs (durch Auseinanderfahren der Werkzeugteile), wobei jeweils eine Behälterhälfte in dem entsprechenden Werkzeugteil verbleibt;

- 6 -

- Befestigen wenigstens eines Einbauteils an wenigstens einer der Behälterhälften, insbesondere an der Innenseite;
- nochmaliges Schließen des Formwerkzeugs (durch Zusammenfahren der Werkzeugteile), wobei die Behälterhälften bspw. an schmelzwarmen, nacherhitzten oder mit Klebstoff versehenen Rändern stoffschlüssig zu einem Behälter bzw. einer Behälterblase gefügt werden;
- gegebenenfalls Blasformen des gefügten Behälters (durch Beaufschlagen des Innenbereiches des Behälters mit einem gasförmigen Druckmedium), wodurch der bislang nur vorgeformte Behälter fertig ausgeformt wird (indem dieser gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität gedrückt wird), d. h. hierdurch wird die Endform des herzustellenden Behälters geschaffen (das Fügen und Blasformen kann nacheinander, gleichzeitig oder bei entsprechender Abdichtung auch in umgekehrter Reihenfolge erfolgen);
- gegebenenfalls Beschneiden des Behälters, insbesondere mithilfe einer umlaufenden Schneideinrichtung des Formwerkzeugs;
- Öffnen des Formwerkzeugs und Entformen des fertigen, mit wenigstens einem Einbauteil versehenen Kunststoffbehälters.

Bevorzugt werden die Werkzeugteile beim nochmaligen (zweiten) Schließen des Formwerkzeugs zum Fügen und gegebenenfalls Aus- bzw. Fertigformen des Behälters enger Zusammengefahren (zweite Schließstellung) als beim vorherigen (ersten) Schließen zum Vorformen des Behälters (erste Schließstellung).

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner im Weiteren nicht näher erläuterte Zwischenschritte, Teilschritte, vorbereitende Schritte und/oder nachbereitende Schritte aufweisen. Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren mithilfe eines erfindungsgemäßen Form- bzw. Blasformwerkzeugs ausgeführt und kann daher den vorausgehenden Schritt aufweisen:

- Bereitstellen eines erfindungsgemäßen Form- bzw. Blasformwerkzeugs.

Das erfindungsgemäße Form- bzw. Blasformwerkzeug zur Herstellung eines Kunststoffbehälters durch Innendruck- bzw. Blasformen eines schlauchartigen Vorformlings, insbesondere durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, weist folgende Komponenten auf:

- zwei mit einer Werkzeugkavität ausgebildete und zueinander relativbewegliche Werkzeugteile (Werkzeughälften bzw. -seiten);

- außerhalb der Werkzeugkavität angeordnete Mittel zum seitlichen Abziehen (bzw. Abreißen oder Abtrennen) eines umlaufenden Abschnitts des Vorformlings, der beim Schließen des Formwerkzeugs (durch Zusammenfahren der Werkzeugteile) durch einen Werkzeugspalt (zwischen den Werkzeugteilen) aus der Werkzeugkavität herausgedrückt wird/wurde, wodurch ein zuvor zwischen den Werkzeugteilen geformter oder vorgeformter Behälter (s. o.) in zwei Behälterhälften geteilt werden kann bzw. teilbar ist;

- wenigstens ein Heißdrahtschneider bzw. wenigstens ein Heißdrahtschneidelement (wie oben bereits erläutert) zum thermischen Durchtrennen von Kunststoffbrücken und/oder Kunststofffäden, die beim seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts entstanden sind.

Das Heißdrahtschneidelement ist bevorzugt an ausfahrbaren Stößeln befestigt. Die Aus- und Einfahrbewegungen sowie die elektrische Erwärmung können durch eine Werkzeug- oder Maschinensteuerung gesteuert werden.

Es kann ein einzelnes, um die Werkzeugkavität herum angeordnetes bzw. um die Werkzeugkavität herumgeführtes Heißdrahtschneidelement vorgesehen sein. Ebenso können mehrere einzeln oder auch gemeinsam steuerbare Heißdrahtschneidelemente vorgesehen sein, die um die Werkzeugkavität herum angeordnet sind. Bevorzugt ist vorgesehen, dass nur in kritischen Bereichen, in denen sich erfahrungsgemäß Kunststoffbrücken und/oder Kunststofffäden bilden, wenigstens ein Heißdrahtschneidelement angeordnet ist (alternativ können auch nur die dort angeordneten Heißdrahtschneidelemente betrieben werden).

Bevorzugt sind folgende Mittel zum seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts des Vorformlings vorgesehen (wie auch in der deutschen Patentanmeldungen 10 2018 204 145.8 beschrieben):

- wenigstens eine die Werkzeugkavität umgebende Kammer (Außenkammer); und

- in der Kammer um die Werkzeugkavität herum angeordnete Krallenpaare mit feststehenden inneren (d. h. der Werkzeugkavität zugewandten) Haltekrallen und bewegbaren bzw. verfahrbaren, insbesondere seitlich bewegbaren, äußeren (d. h. von der Werkzeugkavität abgewandten) Abreißkrallen, sodass durch seitliches Verschieben der äußeren Abreißkrallen der umlaufende Abschnitt (der beim Schließen des Formwerkzeugs durch den Werkzeugspalt aus der Werkzeugkavität herausgedrückt wurde) zwischen den äußeren Abreißkrallen und den inneren Haltekrallen aufgerissen und der Behälter in zwei Behälterhälften geteilt werden kann bzw. teilbar ist.

Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass das Heißdrahtschneidelement bzw. die Heißdrahtschneidelemente zwischen den feststehenden inneren Haltekrallen und den

bewegbaren äußeren Abreißkrallen angeordnet ist/sind, bevorzugt derart, dass das Heißdrahtschneidelement bzw. die Heißdrahtschneidelemente direkt neben den feststehenden inneren Haltekrallen angeordnet ist/sind und insbesondere (so wie auch die feststehenden inneren Haltekrallen) in seitlicher Richtung unverschiebbar ist/sind.

Außerdem können auch folgende Mittel zum seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts des Vorformlings vorgesehen sein (wie auch in der deutschen Patentanmeldungen 10 2017 202 839.4 beschrieben):

- wenigstens eine außerhalb der Werkzeugkavität angeordnete Abrisskante; und
- mehrere außerhalb der Werkzeugkavität angeordnete und seitlich verschiebbare Greifeinrichtungen, mit denen der umlaufende Abschnitt des Vorformlings (der beim Schließen des Formwerkzeugs durch den Werkzeugspalt aus der Werkzeugkavität herausgedrückt wurde) gegriffen und an der Abrisskante abgerissen werden kann, sodass ein zuvor zwischen den Werkzeugteilen geformter oder vorgeformter Behälter in zwei Behälterhälften geteilt werden kann bzw. teilbar ist.

Das Heißdrahtschneidelement bzw. die Heißdrahtschneidelemente ist/sind in geeigneter Weise im Formwerkzeug angeordnet, bspw. in der Nähe oder auch direkt neben der Abrisskante.

Die Erfindung wird nachfolgend in nicht einschränkender Weise anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die in den Figuren der Zeichnung gezeigten und/oder nachfolgend erläuterten Merkmale können, auch unabhängig von bestimmten Merkmalskombinationen, allgemeine Merkmale der Erfindung sein und die Erfindung entsprechend weiterbilden.

Fig. 1 bis 7 veranschaulichen in schematischen Schnittdarstellungen die erfindungsgemäße Herstellung eines Kunststoffbehälters.

Fig. 8 zeigt schematisch einen Heißdrahtschneider.

Das in den Figuren 1 bis 7 nur schematisch dargestellte Blasformwerkzeug 100 weist zwei zueinander relativbewegliche Werkzeugteile bzw. -hälften 110, 120 auf, die mit einer formgebenden Werkzeugkavität 130 ausgebildet sind. Ferner weisen beide Werkzeugteile 110, 120 um die Werkzeugkavität 130 herum angeordnete Schieber 170 auf, die seitlich, d. h. quer zur Schließrichtung S verschiebbar sind. Das Blasformwerkzeug 100 ist in einer nicht gezeigten Blasformmaschine eingebaut, insbesondere derart, dass die Werkzeugteile 110, 120 vertikal ausgerichtet sind (siehe Bezugszeichen v), sodass ein aufzublasender schlauchartiger

Vorformling 200 von oben eingeführt werden kann. Aufgrund der vertikalen Ausrichtung v können die Werkzeugteile 110, 120 auch als Werkzeugseiten bezeichnet werden.

Im Weiteren wird die erfindungsgemäße Herstellung eines Kunststoffbehälters 260, insbesondere eines Kraftstofftanks bzw. -behälters, mit Einbauteilen 250 beschrieben. Die einzelnen Schritte werden bevorzugt automatisiert und insbesondere vollautomatisiert ausgeführt.

Zu Beginn des Herstellvorgangs wird der vorzugsweise direkt extrudierte schlauchartige Vorformling 200 an seinen axialen Enden gasdicht verschlossen und zwischen den geöffneten Werkzeugteilen 110, 120 in der Werkzeugkavität 130 positioniert, wie in Fig. 1 gezeigt. Der schlauchartige Vorformling 200 ist bspw. aus HDPE (High-Density Polyethylen) gebildet und wird im erwärmten oder noch schmelzwarmen Zustand verarbeitet. Durch Vorblasen wird aus dem schlauchartigen Vorformling 200 ein Hohlkörper erzeugt, der beim Schließen des Blasformwerkzeugs 100 durch Zusammenfahren der Werkzeugteile 110, 120 verformt wird. Dabei wird ein umlaufender Abschnitt 210 des Vorformlings 200 durch einen ringsum verlaufenden Werkzeugspalt 160 zwischen den Werkzeugteilen 110, 120 hindurch aus der Werkzeugkavität 130 herausgedrückt und in eine die Werkzeugkavität 130 umgebende Kammer bzw. umlaufende Außenkammer 150 hineingedrückt, wie in Fig. 2 gezeigt. Ein eventuell überstehender Außenrand des Vorformlings 200 kann dabei zwischen den Schiebern 170 eingeklemmt werden, wie in Fig. 2 gezeigt, und wird dabei durch entsprechende Ausgestaltung der Schieber 170 abgedrückt bzw. abgequetscht.

Nachdem das Blasformwerkzeug 100 geschlossen ist (erstes Schließen) und die Werkzeugteile 110, 120 die in Fig. 2 gezeigte erste Schließstellung eingenommen haben, wird der Vorformling 200 bzw. der daraus gebildete Hohlkörper durch Beaufschlagen seines Innenbereiches mit einem gasförmigen Druckmedium, bspw. Druckluft, blasgeformt bzw. aufgeblasen (z. B. mittels Blasdorn), wodurch der Vorformling 200 näherungsweise gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität 130 gedrückt und dabei ein Behälter 220 vorgeformt wird. Durch den mehrere Millimeter breiten Werkzeugspalt 160 zwischen den Werkzeugsegmenten bzw. Wandkomponenten 135 hindurch wird dabei auch der in der Kammer 150 befindliche umlaufende Abschnitt 210 des Vorformlings 200 durch den Innendruck umgeformt und hierbei gegen Krallenpaare 140 mit inneren Haltekrallen 141 und äußeren Abreißkrallen 142 gepresst bzw. auf die Krallen 141, 142 geblasen. Die Schieber 170 bilden eine nur in dieser ersten Werkzeugschließstellung wirksame äußere Werkzeugabdichtung (erste Dichtebene) und ermöglichen so einen Druckaufbau in der Kammer 150.

Die Krallen 141, 142 sind an beiden Werkzeugteilen 110, 120 seitlich um die Werkzeugkavität 130 herum angeordnet, wobei die inneren (d. h. der Werkzeugkavität 130

zugewandten) Haltekralen 141 feststehend und die äußeren (d. h. von der Werkzeugkavität 130 abgewandten) Abreißkralen 142 mit den Schiebern 170 zusammen bewegbar sind. Eine Kralle 141, 142 ist ein vorstehendes, d. h. in die Kammer 150 hineinragendes Element, das z. B. hakenartig, klauenartig, klingenartig oder dergleichen ausgebildet ist. Der Vorformling 200 wird im betreffenden Abschnitt 210 durch den wirksamen Innendruck auf die Krallen 141, 142 gepresst, wobei sich ein Formschluss ergibt (insbesondere ohne damit einhergehende Perforation), bspw. indem das Kunststoffmaterial des Vorformlings 200 wulstartig über die Krallen 141, 142 gedrückt wird. Durch den Formschluss können auf den betreffenden Abschnitt 210 Reißkräfte aufgebracht werden.

Bei geschlossenem Blasformwerkzeug 100 werden nun, insbesondere bei entlastetem Innendruck, die Schieber 170 ausgehend von ihrer in Fig. 2 gezeigten inneren Anfangsposition seitlich, d. h. quer zur Schließrichtung S der Werkzeugteile 110, 120 (siehe Fig. 1), und nach außen, d. h. von der Werkzeugkavität 130 weggerichtet, verschoben, was in Fig. 3 durch die Pfeile verdeutlicht ist. Die Schieber 170 haben dabei unterschiedliche Verfahrenswege, was in Fig. 3 durch unterschiedliche Pfeillängen veranschaulicht ist. Durch dieses seitliche Abziehen wird der aus der Werkzeugkavität 130 herausgedrückte umlaufende Abschnitt 210 zwischen den bewegten äußeren Abreißkralen 142 und den feststehenden inneren Haltekralen 141 aufgerissen, sodass der vorgeformte Behälter 220 in zwei Behälterhälften 230, 240 geteilt wird. Dieses Abziehen bzw. Abreißen kann auch als Abkralen bezeichnet werden.

Beim Abziehen bzw. Abreißen können sich an den Trennstellen Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden A' bilden, d. h., die abgezogenen bzw. abgerissenen Abfallstücke bzw. Butzen A werden nicht vollständig abgetrennt. Dies kann den weiteren Herstellvorgang beeinträchtigen. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, dass solche Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden A' thermisch durchtrennt werden. Beide Werkzeugteile 110, 120 sind hierzu mit Heißdrahtschneidern 180 ausgebildet. Die Heißdrahtschneider 180 weisen Heißdrahtschneidelemente 181 auf (siehe Fig. 8), die zwischen den feststehenden inneren Haltekralen 141 und den bewegbaren äußeren Abreißkralen 142 angeordnet und an ausfahrbaren Stößeln 182 befestigt sind (siehe auch Fig. 1). Die Heißdrahtschneidelemente 181 werden mithilfe von Antrieben 183 in Schließrichtung S (siehe Fig. 1) ausgefahren bzw. in die Kammer 150 eingefahren und durchtrennen dabei gezielt die Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden A', sodass eine vollständige und saubere Butzenabtrennung erfolgt, wie in Fig. 4 gezeigt. Die Heißdrahtschneidelemente 181 sind direkt neben den inneren feststehenden Haltekralen 141 angeordnet, was eine präzise Durchtrennung ermöglicht.

Die Heißdrahtschneider 180 werden anschließend wieder zurückbewegt. Das Blasformwerkzeug 100 wird dann geöffnet und die abgerissenen und sauber abgetrennten Abfallstücke A werden aus dem Blasformwerkzeug 100 entfernt, wie in Fig. 5 gezeigt. Die Behälterhälften 230 und 240 verbleiben in den entsprechenden Werkzeugteilen 110 und 120. Im nun zugänglichen Behälterinneren werden die Einbauteile 250 positioniert und an wenigstens einer Innenseite fixiert.

Das Blasformwerkzeug 100 wird jetzt nochmalig geschlossen (zweites Schließen), wobei die Werkzeugteile 110 und 120 eine zweite, engere Schließstellung einnehmen, wie in Fig. 6 gezeigt. Diese engere Werkzeugschließstellung wird durch die versetzten äußeren Endposition der Schieber 170 ermöglicht. Dadurch können die Werkzeugteile 110 und 120 weiter zusammenfahren und der in der ersten Schließstellung (siehe Figuren 2 bis 4) noch vorhandene Werkzeugspalt 160 wird geschlossen. Die in der ersten Schließstellung noch beabstandeten Werkzeugsegmente 135 bilden nun eine nur in dieser zweiten Werkzeugschließstellung wirksame innere Werkzeugabdichtung (zweite Dichtebene).

Bei diesem nochmaligen Schließen des Blasformwerkzeugs 100 werden die Behälterhälften 230 und 240 miteinander gefügt. Hierzu kann das Blasformwerkzeug 100 eine bspw. als Heizdraht ausgebildete Heizeinrichtung 190 aufweisen, mit der die zu fügenden Ränder der Behälterhälften 230 und 240 nacherhitzt werden können, um ein stoffschlüssiges und gasdichtes Fügen zu ermöglichen, wobei auch andere Erwärmungs- und/oder Verbindungsmöglichkeiten realisierbar sind. Die nun gasdichte Behälterblase wird durch Beaufschlagen ihres Innenbereiches mit einem gasförmigen Druckmedium, insbesondere Druckluft, weiter aufgeblasen (z. B. mittels Blasdorn) und dabei formfolgend gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität 130 gedrückt, wodurch der zweiteilige Behälter 260 fertig ausgeformt wird.

Der hergestellte Kunststoffbehälter 260 mit den integrierten Einbauteilen 250 kühlt im Blasformwerkzeug 100 ab, bis er genügend Formsteifigkeit besitzt und nach dem Öffnen des Blasformwerkzeugs 100 entformt werden kann, wie in Fig. 7 gezeigt. Beim vorausgehenden Werkzeugschließvorgang (siehe Fig. 6) kann der hergestellte Behälter 260 ferner mithilfe einer integrierten Schneid- bzw. Trimmeinrichtung 137 (bspw. in Gestalt von Abquetschkanten) beschnitten werden. Zur Entformung des Behälters 260 und der Abfallstücke bzw. Butzen A kann das Blasformwerkzeug 100 nicht gezeigte Auswerfer aufweisen. Zur Herstellung eines weiteren Behälters 260 werden die Schieber 170 nun wieder in ihre innere Anfangsposition (siehe Fig. 1) verschoben.

Alternativ zu der vorausgehend erläuterten Vorgehensweise kann vorgesehen sein, dass der Behälter 260 bereits beim ersten Schließen des Formwerkzeugs 100 im Wesentlichen ausgeformt bzw. fertiggeformt wird, sodass die Behälterhälften 230, 240 nach dem Bestücken mit Einbauteilen 250 beim zweiten Schließen des Formwerkzeugs 100 (mit oder gegebenenfalls auch ohne Innendruck) nur noch gefügt werden.

Alternativ zu der vorausgehend erläuterten Vorgehensweise kann außerdem vorgesehen sein, dass durch das seitliche Abziehen des umlaufenden Abschnitts 210 nur Dünnstellen erzeugt werden (ohne Abreißen), die dann nachfolgend mithilfe der Heißdrahtschneider 180 durchtrennt werden.

Fig. 8 zeigt schematisch einen Heißdrahtschneider 180, der ein Heißdrahtschneidelement 181 aufweist, das an zwei ausfahrbaren Stößeln 182 befestigt bzw. dazwischen gespannt ist, über die auch die elektrische Kontaktierung zwecks Widerstandserwärmung erfolgt. Die Stößel 182 werden mithilfe von elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Stößelantrieben 183 betätigt, die von einer Werkzeug- oder Maschinensteuerung gesteuert werden. Bei entsprechender Ausgestaltung können die Stößel 182 zugleich auch als Auswerfer fungieren. Wie oben bereits erläutert, kann ein einzelnes Heißdrahtschneidelement 181 (d. h. nur ein Draht) vorgesehen sein, das mittels mehrerer Stößel 182, die quasi als Stützpunkte dienen, um die Werkzeugkavität 130 herumgeführt, d. h. umlaufend ausgebildet ist. Ebenso können mehrere, insbesondere unabhängig voneinander betreibbare, Heißdrahtschneidelemente 181 vorgesehen sein, die sich jeweils zwischen wenigstens zwei Stößeln 182 erstrecken und bevorzugt nur in kritischen Bereichen angeordnet sind.

**Bezugszeichenliste**

100	Blasformwerkzeug	181	Heißdrahtschneidelement
110	Werkzeugteil	182	Stößel
115	Grundplatte	183	Stößelantrieb
120	Werkzeugteil	190	Heizeinrichtung
125	Grundplatte	200	Vorformling
130	Werkzeugkavität	210	Abschnitt
135	Werkzeugsegment	220	Behälter
137	Schneideinrichtung	230	Behälterhälfte
140	Kralle(n)	240	Behälterhälfte
141	Haltekralle	250	Einbauteil(e)
142	Abreißkralle	260	Kunststoffbehälter
150	Kammer	A	Abfallstück
160	Werkzeugspalt	A'	Kunststoffbrücken/Kunststofffäden
170	Schieber	S	Schließrichtung
180	Heißdrahtschneider	v	Vertikale

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffbehälters (260) durch Innendruckformen, umfassend die Schritte:
  - Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings (200) zwischen den Werkzeugteilen (110, 120) eines mit einer Werkzeugkavität (130) ausgebildeten Formwerkzeugs (100);
  - Schließen des Formwerkzeugs (100) und Formen oder Vorformen eines Behälters (220) aus dem Vorformling (200) durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt (210) des Vorformlings (200) durch einen Werkzeugspalt (160) aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückt wird;
  - seitliches Abziehen des umlaufenden Abschnitts (210), wodurch der Behälter (220) in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt wird;
  - thermisches Durchtrennen von Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden (A'), die beim seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts (210) entstanden sind.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, mit den Schritten:
  - Schließen des Formwerkzeugs (100) und Formen oder Vorformen eines Behälters (220) aus dem Vorformling (200) durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt (210) des Vorformlings (200) durch einen Werkzeugspalt (160) aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückt und in eine die Werkzeugkavität (130) umgebende Kammer (150) gedrückt und in dieser Kammer (150) gegen Krallenpaare (140) mit feststehenden inneren Haltekrallen (141) und bewegbaren äußeren Abreißkrallen (142) gepresst wird;
  - seitliches Abziehen des umlaufenden Abschnitts (210) durch seitliches Verschieben der äußeren Abreißkrallen (142), wodurch der umlaufende Abschnitt (210) zwischen den äußeren Abreißkrallen (142) und den inneren Haltekrallen (141) aufgerissen und der Behälter (220) in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das thermische Durchtrennen der Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden (A') mithilfe wenigstens eines Heißdrahtschneidelements (181) erfolgt.
  
4. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, umfassend die weiteren Schritte:
  - Öffnen des Formwerkzeugs (100), wobei jeweils eine Behälterhälfte (230, 240) in dem entsprechenden Werkzeugteil (110, 120) verbleibt;
  - Befestigen wenigstens eines Einbauteils (250) an wenigstens einer der Behälterhälften (230, 240);
  - Schließen des Formwerkzeugs (100), wobei die Behälterhälften (230, 240) gefügt werden, und Blasformen des gefügten Behälters, der dabei fertig ausgeformt wird;
  - Öffnen des Formwerkzeugs (100) und Entformen des fertigen Behälters (260).
  
5. Formwerkzeug (100), insbesondere Blasformwerkzeug, zur Herstellung eines Kunststoffbehälters (260) durch Innendruckformen, insbesondere durch Blasformen, eines schlauchartigen Vorformlings (200), aufweisend:
  - zwei mit einer Werkzeugkavität (130) ausgebildete und zueinander relativbewegliche Werkzeugteile (110, 120);
  - außerhalb der Werkzeugkavität (130) angeordnete Mittel zum seitlichen Abziehen eines umlaufenden Abschnitts (210) des Vorformlings (200), der beim Schließen des Formwerkzeugs (100) durch einen Werkzeugspalt (160) aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückt wird, wodurch ein zuvor zwischen den Werkzeugteilen (110, 120) geformter oder vorgeformter Behälter (220) in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt werden kann;
  - wenigstens ein Heißdrahtschneidelement (181) zum thermischen Durchtrennen von Kunststoffbrücken und/oder Kunststoffäden (A'), die beim seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts (210) entstanden sind.

6. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Heißdrahtschneidelement (181) an ausfahrbaren Stößeln (182) befestigt ist.
7. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelnes, um die Werkzeugkavität (130) herum angeordnetes Heißdrahtschneidelement (181) vorgesehen ist.
8. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass nur in kritischen Bereichen, in denen sich Kunststoffbrücken und/oder Kunststofffäden (A') bilden, wenigstens ein Heißdrahtschneidelement (181) angeordnet ist.
9. Formwerkzeug (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Mittel zum seitlichen Abziehen des umlaufenden Abschnitts (210) des Vorformlings (200) vorgesehen sind:
  - wenigstens eine die Werkzeugkavität (130) umgebende Kammer (150); und
  - in der Kammer (150) um die Werkzeugkavität (130) herum angeordnete Krallenpaare (140) mit feststehenden inneren Haltekrallen (141) und bewegbaren äußeren Abreißkrallen (142), sodass durch seitliches Verschieben der äußeren Abreißkrallen (142) der umlaufende Abschnitt (210) zwischen den äußeren Abreißkrallen (142) und den inneren Haltekrallen (141) aufgerissen und der Behälter (220) in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt werden kann;  
  
wobei das Heißdrahtschneidelement (181) zwischen den feststehenden inneren Haltekrallen (141) und den bewegbaren äußeren Abreißkrallen (142) angeordnet ist.
10. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Heißdrahtschneidelement (181) direkt neben den feststehenden inneren Haltekrallen (141) angeordnet ist.



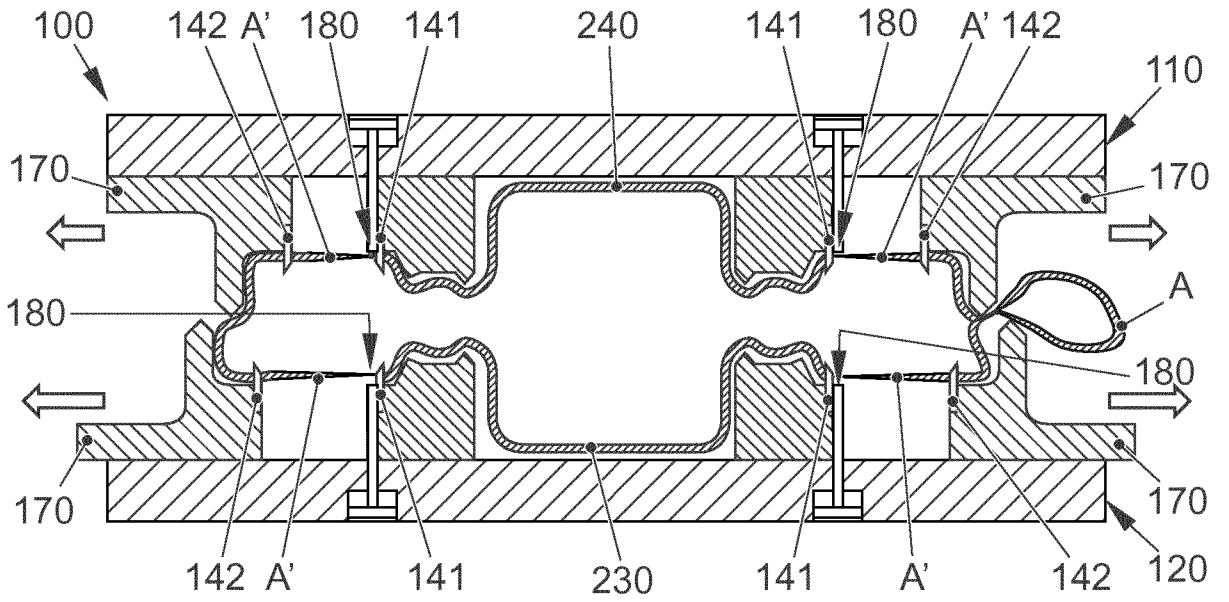


FIG. 3

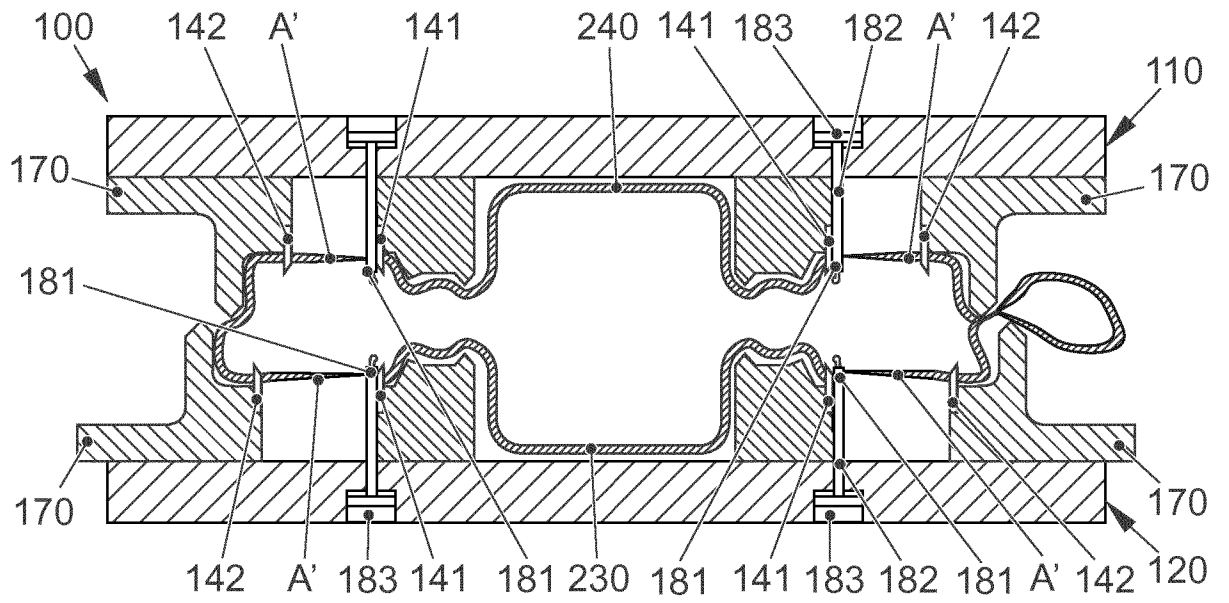


FIG. 4

3/4

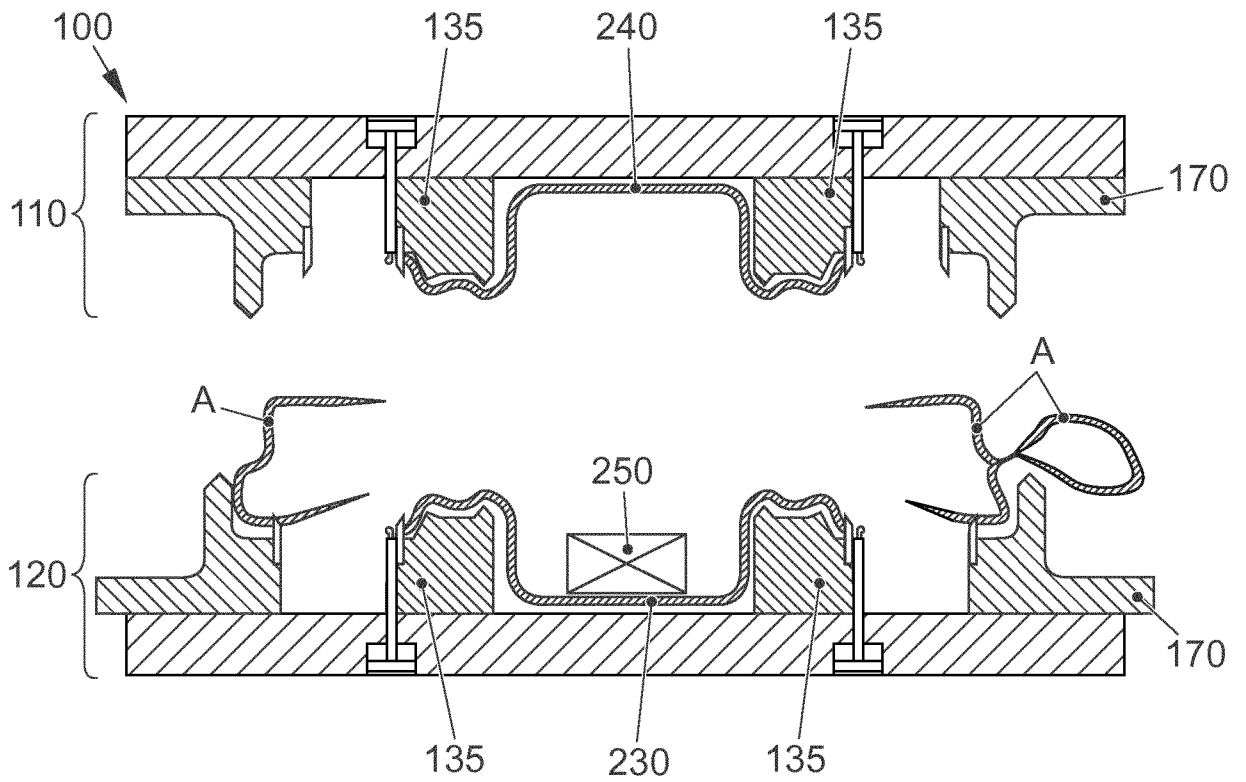


FIG. 5

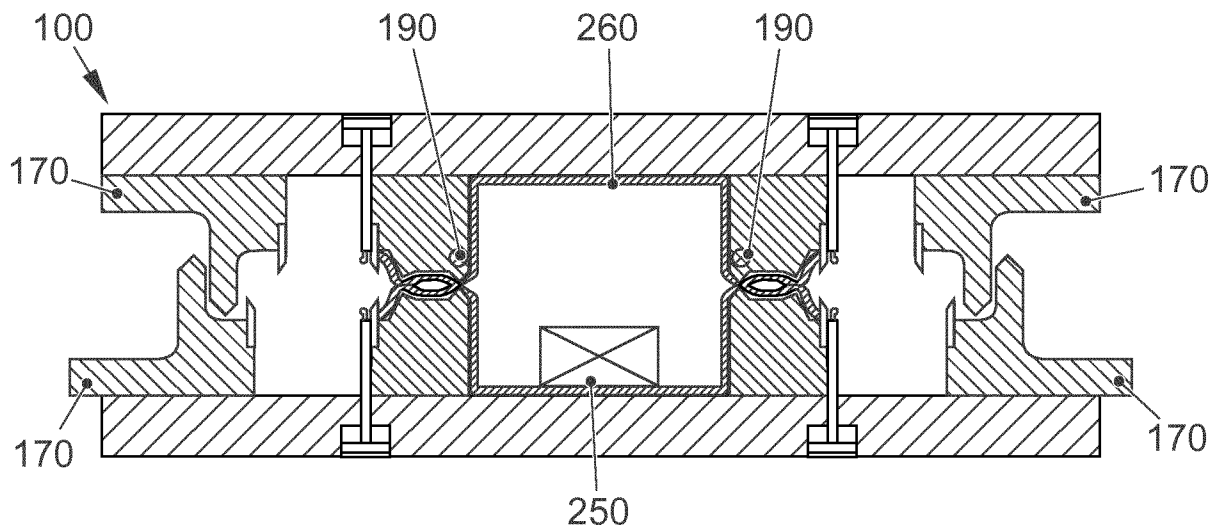


FIG. 6

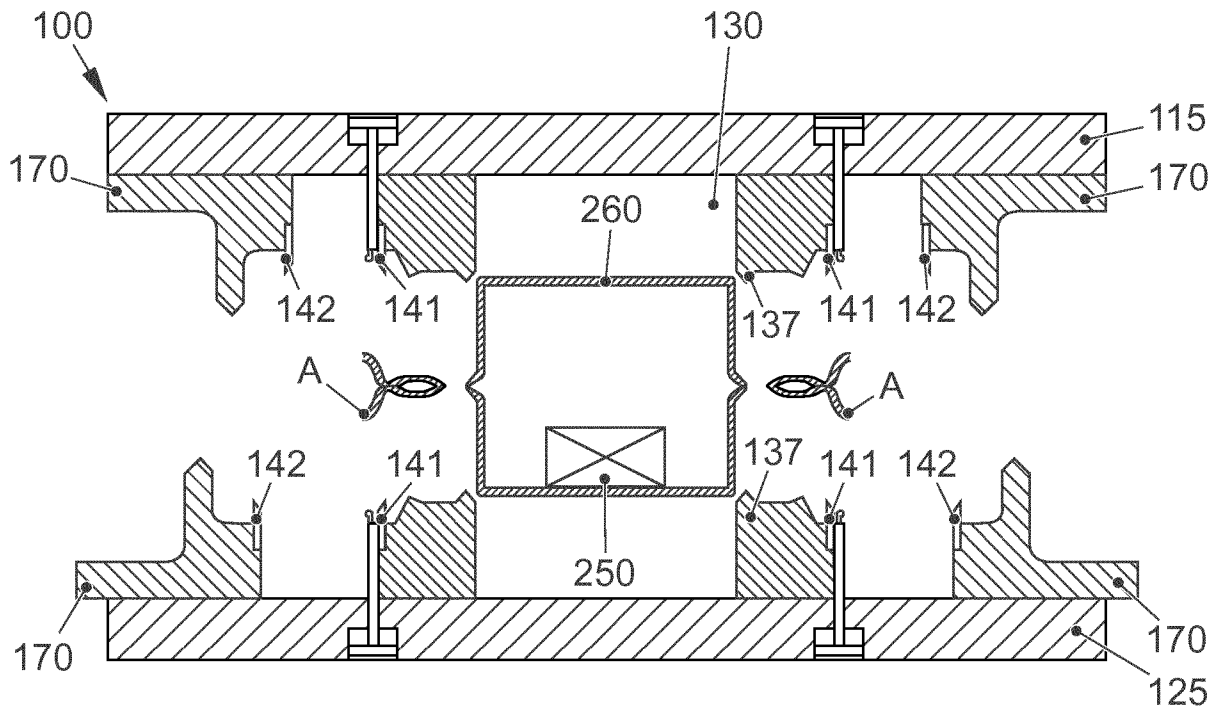


FIG. 7

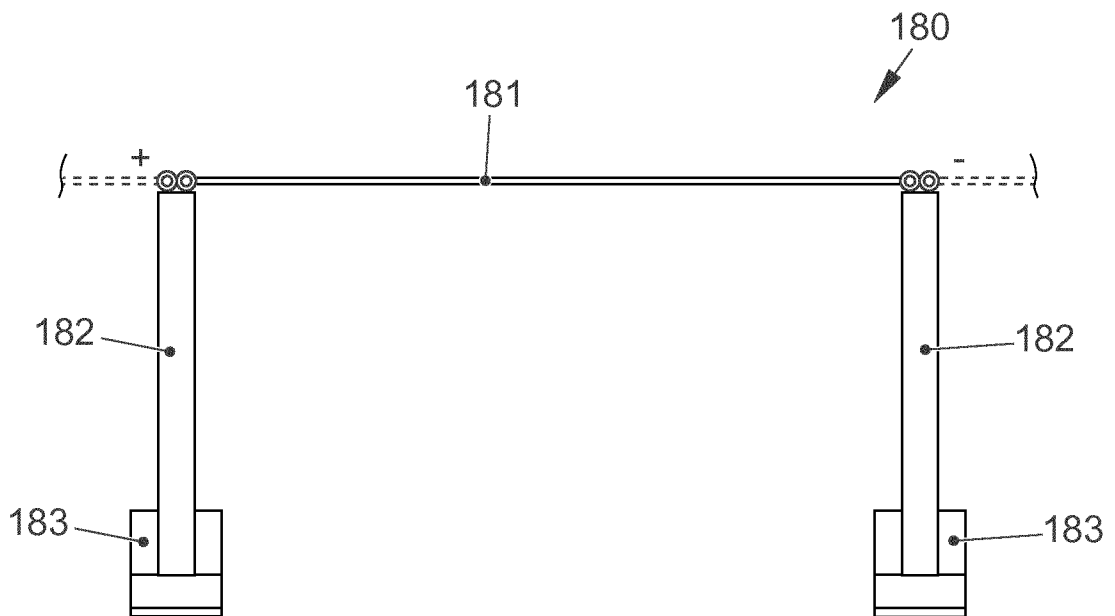


FIG. 8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2019/067105

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>					
INV.	B29C49/30	B29C49/04	B29C49/02	B29C49/18	B29C49/42
	B29C49/50	B29C49/20	B29C51/10	B29C49/48	
ADD.	B29L31/00	B29K23/00			
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC					

<b>B. FIELDS SEARCHED</b>
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C B29L B29K

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	JP S61 141527 A (NISSAN SHATAI CO) 28 June 1986 (1986-06-28)	1,10
A	claim 1; figures 1-4,7,9	7-9
X	BE 705 229 A (MONSANTO COMPANY) 1 March 1968 (1968-03-01)	1,5,10
A	page 10; figures 1,2,7,8,9	2-4,6-9
A	EP 1 579 980 A1 (FRIES PLANUNG & MARKETING [AT]; FRIEDRICH H WEISCHEDE FORMENBA [DE]) 28 September 2005 (2005-09-28) paragraphs [0017], [0020]; claim 1; figures 5, 6,7	1-10
A	DE 10 2009 030492 A1 (KAUTEX MASCHINENBAU GMBH [DE]) 5 January 2011 (2011-01-05) cited in the application figures 5E,7A,7B	4
	----- -/--	

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"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  1 October 2019	Date of mailing of the international search report  08/10/2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Foulger, Caroline
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2019/067105

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2012 001928 A1 (KAUTEX MASCHINENBAU GMBH [DE]) 8 August 2013 (2013-08-08) cited in the application figures 6-13 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2019/067105
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S61141527	A	28-06-1986	NONE
-----			
BE 705229	A	01-03-1968	BE 705229 A 01-03-1968
		NL 6714111	A 18-04-1968
-----			
EP 1579980	A1	28-09-2005	AT 470555 T 15-06-2010
		EP 1579980	A1 28-09-2005
-----			
DE 102009030492	A1	05-01-2011	CA 2764888 A1 29-12-2010
		CN 102802916	A 28-11-2012
		DE 102009030492	A1 05-01-2011
		EP 2445698	A2 02-05-2012
		ES 2414539	T3 19-07-2013
		JP 5837483	B2 24-12-2015
		JP 2012530625	A 06-12-2012
		KR 20120052197	A 23-05-2012
		RU 2012102252	A 27-07-2013
		US 2012161373	A1 28-06-2012
		US 2015125566	A1 07-05-2015
		WO 2010149336	A2 29-12-2010
-----			
DE 102012001928	A1	08-08-2013	CN 104105587 A 15-10-2014
		DE 102012001928	A1 08-08-2013
		EP 2809494	A1 10-12-2014
		ES 2547899	T3 09-10-2015
		HU E025552	T2 29-02-2016
		JP 6085314	B2 22-02-2017
		JP 2015509057	A 26-03-2015
		KR 20140127809	A 04-11-2014
		RU 2014135491	A 27-03-2016
		US 2014374964	A1 25-12-2014
		WO 2013113558	A1 08-08-2013
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C49/30 B29C49/50 ADD. B29L31/00	B29C49/04 B29C49/20 B29K23/00
	B29C49/02 B29C51/10	B29C49/18 B29C49/48
		B29C49/42
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29C B29L B29K		
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	JP S61 141527 A (NISSAN SHATAI CO) 28. Juni 1986 (1986-06-28)	1,10
A	Anspruch 1; Abbildungen 1-4,7,9 -----	7-9
X	BE 705 229 A (MONSANTO COMPANY) 1. März 1968 (1968-03-01)	1,5,10
A	Seite 10; Abbildungen 1,2,7,8,9 -----	2-4,6-9
A	EP 1 579 980 A1 (FRIES PLANUNG & MARKETING [AT]; FRIEDRICH H WEISCHEDE FORMENBA [DE]) 28. September 2005 (2005-09-28) Absätze [0017], [0020]; Anspruch 1; Abbildungen 5, 6,7 -----	1-10
A	DE 10 2009 030492 A1 (KAUTEX MASCHINENBAU GMBH [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 5E,7A,7B -----	4
	-/--	
<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 "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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. Oktober 2019		08/10/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Foulger, Caroline

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 001928 A1 (KAUTEX MASCHINENBAU GMBH [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 6-13 -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/067105

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S61141527 A	28-06-1986	KEINE	
-----			
BE 705229 A	01-03-1968	BE 705229 A	01-03-1968
		NL 6714111 A	18-04-1968
-----			
EP 1579980 A1	28-09-2005	AT 470555 T	15-06-2010
		EP 1579980 A1	28-09-2005
-----			
DE 102009030492 A1	05-01-2011	CA 2764888 A1	29-12-2010
		CN 102802916 A	28-11-2012
		DE 102009030492 A1	05-01-2011
		EP 2445698 A2	02-05-2012
		ES 2414539 T3	19-07-2013
		JP 5837483 B2	24-12-2015
		JP 2012530625 A	06-12-2012
		KR 20120052197 A	23-05-2012
		RU 2012102252 A	27-07-2013
		US 2012161373 A1	28-06-2012
		US 2015125566 A1	07-05-2015
		WO 2010149336 A2	29-12-2010
-----			
DE 102012001928 A1	08-08-2013	CN 104105587 A	15-10-2014
		DE 102012001928 A1	08-08-2013
		EP 2809494 A1	10-12-2014
		ES 2547899 T3	09-10-2015
		HU E025552 T2	29-02-2016
		JP 6085314 B2	22-02-2017
		JP 2015509057 A	26-03-2015
		KR 20140127809 A	04-11-2014
		RU 2014135491 A	27-03-2016
		US 2014374964 A1	25-12-2014
		WO 2013113558 A1	08-08-2013
-----			