



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 202 839.4**
(22) Anmeldetag: **22.02.2017**
(43) Offenlegungstag: **23.08.2018**

(51) Int Cl.: **B29C 49/04 (2006.01)**
B29C 49/18 (2006.01)
B29C 49/20 (2006.01)
B29C 49/30 (2006.01)
B29C 49/50 (2006.01)

(71) Anmelder:
**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440
Wolfsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	100 64 801	A1
DE	10 2009 030 492	A1
DE	10 2012 001 928	A1

(72) Erfinder:
Berlin, Ralf, 39638 Gardelegen, DE

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

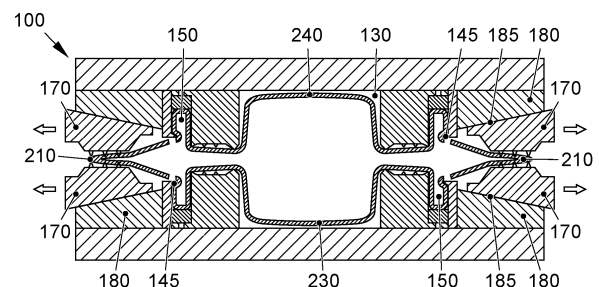
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Werkzeug zur Herstellung eines Kunststoffbehälters, insbesondere eines Kraftstoffbehälters, durch Innendruckformen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffbehälters durch Innendruckformen, umfassend die Schritte:

- Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings zwischen den Werkzeugteilen eines mit einer Werkzeugkavität (130) ausgebildeten Formwerkzeugs (100);
- Schließen des Formwerkzeugs (100) und Formen oder Vorformen eines Behälters aus dem Vorformling durch Innendruck, wobei ein umlaufender Abschnitt (210) des Vorformlings (200) durch einen Werkzeugspalt aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückt und außerhalb der Werkzeugkavität (130) mittels Greifeinrichtungen (170) gegriffen wird;
- seitliches Verschieben der Greifeinrichtungen (170), wodurch der umlaufende Abschnitt (210) an wenigstens einer Abrisskante (145) des Formwerkzeugs (100) abgerissen und der Behälter in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt wird. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechend ausgebildetes Formwerkzeug (100), welches insbesondere ein Blasformwerkzeug ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Werkzeug zur Herstellung eines Kunststoffbehälters, insbesondere eines Kraftstoffbehälters, durch Innen-druckformen und insbesondere durch Blasformen.

[0002] Beim Blasformen wird ein aufgeheizter und dadurch fließzäher Vorformling aus thermoplastischem Kunststoff innerhalb eines formgebenden Blaswerkzeugs mit Gas, bspw. Druckluft, aufgeblasen und legt sich dabei an eine formgebende Werkzeugwandung bzw. Innenwandung einer Werkzeugkavität an. Nach dem Aufblasen kühlt der 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 (Extrusionsblasformen).

[0003] Für Fahrzeuge (auch Land- und Baumaschinen und dergleichen) verwendete Kunststoffbehälter, wie insbesondere Kraftstoffbehälter, können durch Blasformen hergestellt werden. Mitunter müssen im Inneren eines solchen Behälters diverse Einbauteile angeordnet werden, wie bspw. Füllstandsgeber, Be- und Entlüftungselemente, Pumpen, Filter, Schwappschutzwände, Befestigungselemente und Ähnliches. Die Bemühungen gehen dahin, möglichst sämtliche Einbauteile bereits während der Herstellung des Kraftstoffbehälters in diesen einzubringen.

[0004] Die Patentschrift EP 2 809 494 A1 beschreibt ein Verfahren (und ein Blasformwerkzeug) zur Herstellung eines Kunststoffbehälters, bspw. eines Kraftstoffbehälters, umfassend das Extrudieren eines schlauchförmigen Vorformlings sowie das Umformen des Vorformlings innerhalb eines Blasformwerkzeugs mit mindestens zwei Hälften zu einem Hohlkörper, wobei ein Zwischenrahmen in dem schlauchförmigen Vorformling angeordnet und wenigstens ein Einbauteil in das Innere des Kunststoffbehälters eingebracht wird, wozu der schlauchförmige Vorformling mittels Trennvorrichtung (z. B. ein Messer oder ein Laser) in mindestens zwei Teile getrennt und das Blasformwerkzeug derart geöffnet wird, dass in jeder Hälfte des Blasformwerkzeugs in Teil des getrennten Vorformlings verbleibt.

[0005] 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.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein weiteres Verfahren und eine Vorrichtung 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.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch das erfindungsgemäße Formwerkzeug (Vorrichtung), insbesondere 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. Verfahrensmerkmale können also mit entsprechenden Vorrichtungs- bzw. Werkzeugmerkmalen einhergehen und umgekehrt.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren weist zumindest folgende, in dieser Reihenfolge ausgeführte Schritte auf:

- Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings zwischen den Werkzeugteilen eines mit einer die Behälterform vorgebenden Werkzeugkavität ausgebildeten (geöffneten) Formwerkzeugs;
- Schließen des Formwerkzeugs durch Zusammenfahren der Werkzeugteile und Formen oder zumindest 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 Werkzeugspalt zwischen den Werkzeugteilen hindurch aus der Werkzeugkavität herausgedrückt und außerhalb der Werk-

zeugkavitat mittels Greifeinrichtungen gegriffen bzw. von Greifeinrichtungen ergriffen wird;

- seitliches Verschieben der Greifeinrichtungen, insbesondere bei noch geschlossenem Formwerkzeug, wodurch der umlaufende Abschnitt an wenigstens einer Abrisskante des Formwerkzeugs abgerissen und der Behälter in zwei Behalterhalfen (zuzuglich des abgerissenen Abschnitts) geteilt wird.

[0009] Das verwendete Formwerkzeug ist insbesondere ein Blasformwerkzeug und weist bevorzugt zwei Werkzeugteile auf, die zwischen sich eine Werkzeugkavität ausbilden.

[0010] Um im schlauchartigen Vorformling einen für die Behalterformung 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 bereitgestellt werden. Im verschlossenen Vorformling kann bereits ein Gas (auch Luft) eingeschlossen sein, dass beim Schließen des Formwerkzeugs einen für die Behalterformung 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, wie nachfolgend noch näher erläutert.

[0011] In einer bevorzugten Weiterbildung weist das erfindungsgemäße Verfahren zumindest folgende, in dieser Reihenfolge ausgeführte Schritte auf:

- Anordnen eines schlauchartigen Vorformlings zwischen den Werkzeugteilen, insbesondere zwei Werkzeugteilen, eines Formwerkzeugs, insbesondere eines Blasformwerkzeugs;
- gegebenenfalls Vorblasen des Vorformlings durch Beaufschlagen des Innenbereiches des Vorformlings mit einem gasförmigen Druckmedium, bspw. Druckluft,
- Schließen des Formwerkzeugs (wobei ein Vorblasen und das Schließen nacheinander oder im Wesentlichen auch gleichzeitig erfolgen kann), wobei ein umlaufender Abschnitt bzw. Teilbereich des Vorformlings durch einen Werkzeugspalt zwischen den Werkzeugteilen aus einer die Behälterform vorgebenden Werkzeugkavität herausgedrückt bzw. herausgepresst und außerhalb der Werkzeugkavität mittels Greifeinrichtungen gegriffen wird;

- Blasformen des Vorformlings durch Beaufschlagen des Innenbereiches des Vorformlings mit einem gasförmigen Druckmedium, wodurch der Vorformling gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität gedrückt und dabei ein Behälter geformt oder zumindest vorgeformt wird;

- seitliches Verschieben der Greifeinrichtungen, insbesondere bei noch geschlossenem Formwerkzeug, wodurch der umlaufende Abschnitt an wenigstens einer Abrisskante des Formwerkzeugs abgerissen und der geformte oder vorgeformte Behälter dadurch in zwei Behalterhalfen (zuzuglich des abgerissenen Abschnitts) geteilt wird.

[0012] Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren mithilfe eines erfindungsgemäßen Form- bzw. Blasformwerkzeugs ausgeführt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann daher den vorausgehenden Schritt aufweisen:

- Bereitstellen eines erfindungsgemäßen Form- bzw. Blasformwerkzeugs.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner hierin nicht näher erläuterte Zwischenschritte, Teilschritte, vorbereitende Schritte und/oder nachbereitende Schritte aufweisen.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren unterscheidet sich zu den aus der DE 10 2013 203 085 A1 und EP 2 769 825 A1 vorbekannten Verfahren dadurch, dass der erzeugte Behälter nicht zwischen Klemmvorrichtungen undefiniert aufgerissen, sondern dass ein umlaufender (seitlicher) Abschnitt bzw. Randbereich des Behälters an wenigstens einer werkzeugseitigen Abrisskante definiert abgerissen wird, wozu die dafür verwendeten Greifeinrichtungen, anders als die beim vorbekannten Verfahren verwendeten Klemmvorrichtungen, seitlich und insbesondere quer zur Schließrichtung der Werkzeugteile nach außen bewegt werden. Damit wird ein einfacherer und günstigerer Verfahrensablauf und Werkzeugaufbau ermöglicht. Außerdem ergibt sich eine geringere Störanfälligkeit. Ferner ergibt sich eine präzisere Durchtrennung des Behälters in zwei Behalterhalfen.

[0015] Bevorzugt sind die Greifeinrichtungen jeweils mit einer an einem der Werkzeugteile angeordneten Greifbacke und einer am anderen Werkzeugteil angeordneten Greifbacke ausgebildet, zwischen denen der aus der Werkzeugkavität herausgedrückte Abschnitt des Vorformlings beim Schließen des Formwerkzeugs zumindest teilweise eingeklemmt wird. Dadurch gelingt mit geringem Aufwand ein zuverlässiges Greifen bzw. Klemmen des abzutrennenden Abschnitts.

[0016] Bevorzugt ist das Formwerkzeug entlang der Abrisskante mit (wenigstens) einer Nut ausgebildet,

in die beim Vorformen des Behälters Material des Vorformlings hineingedrückt wird. Wegen des dadurch erzeugten Hinterschnitts gelingt das Abtrennen bzw. Abreißen des von den Greifeinrichtungen erfassten Abschnitts an der Abrisskante besonders gut.

[0017] Mit dem vorausgehend erläuterten erfindungsgemäßen Verfahren kann ein Behälter fertig geformt oder aber auch nur vorgeformt werden.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner noch folgende, in dieser Reihenfolge ausgeführte Schritte aufweisen:

- Öffnen des Formwerkzeugs durch Auseinanderfahren der Werkzeugeile, wobei jeweils eine Behälterhälfte in dem entsprechenden Werkzeugeil verbleibt;
- Befestigen wenigstens eines Einbauteils an wenigstens einer der Behälterhälften, insbesondere an der Innenseite;
- nochmaliges Schließen des Formwerkzeugs durch Zusammenfahren der Werkzeugeile, wobei die Behälterhälften bspw. an schmelzwarmen, nacherhitzten oder mit Klebstoff versehenen Rändern stoffschlüssig zu einem Behälter bzw. einer Behälterblase gefügt werden;
- Blasformen des gefügten Behälters durch Beaufschlagen des Innenbereiches des Behälters mit einem gasförmigen Druckmedium, wodurch der Behälter gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität gedrückt und dabei fertig ausgeformt 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 Einbauteilen versehenen Kunststoffbehälters.

[0019] Bevorzugt werden die Werkzeugeile beim nochmaligen Schließen des Formwerkzeugs zum Aus- bzw. Fertigformen des Behälters enger Zusammengefahren als beim vorherigen Schließen zum Vorformen des Behälters. Bevorzugt wird dies erst durch das vorausgehende seitliche Verschieben der Greifeinrichtungen, insbesondere der Greifbacken, ermöglicht, wobei die Greifeinrichtungen bzw. Greifbacken beim Verschieben nach außen Schließraum im Formwerkzeug freigeben können, wie nachfolgend noch näher erläutert. In vorteilhafter Weise können so ohne zusätzlichen Aufwand verschiedene Schließstellungen, insbesondere eine erste und wei-

tere sowie eine zweite und engere Schließstellung, realisiert werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Formwerkzeug, wobei es sich insbesondere um ein Blasformwerkzeug handelt, umfasst zumindest folgende Komponenten:

- zwei mit einer die Behälterform vorgebenden Werkzeugkavität ausgebildete und zueinander relativbewegliche Werkzeugeile;
- wenigstens eine außerhalb der Werkzeugkavität angeordnete Abrisskante; und
- mehrere außerhalb der Werkzeugkavität angeordnete und seitlich, insbesondere quer zur Schließrichtung des Formwerkzeugs, verschiebbare Greifeinrichtungen, mit der ein aus der Werkzeugkavität herausgedrückter Abschnitt des Vorformlings zumindest teilweise gegriffen (und nach außen gezogen) werden kann, um diesen an der Abrisskante abzureißen.

[0021] Bevorzugt weisen die Greifeinrichtungen jeweils eine an einem der Werkzeugeile angeordnete Greifbacke und eine gegenwirkende bzw. korrespondierende am anderen Werkzeugeil angeordnete Greifbacke auf, zwischen denen der aus der Werkzeugkavität herausgedrückte Abschnitt des Vorformlings zumindest teilweise eingeklemmt bzw. eingequetscht werden kann. Die Greifbacken sind bevorzugt als Schieber bzw. Greifschieber ausgebildet, die insbesondere quer zur Schließrichtung der Werkzeugeile verschiebbar sind. Bevorzugt sind die Greifbacken, respektive die Greifschieber, an beiden Werkzeugeilen umlaufend, d. h. um die Werkzeugkavität herum angeordnet und jeweils ausgehend von einer inneren Anfangsposition nach außen, d. h. von der Werkzeugkavität weg, verschiebbar. Das Verschieben der Greifschieber kann mittels geeigneter Stellantriebe, bspw. Hydraulikzylinder, oder aber auch mittels Keilschiebermechanismus bewerkstelligt werden.

[0022] Bevorzugt können die Greifeinrichtungen bzw. Greifbacken jeweils eine innere Position (Anfangsposition) einnehmen, die eine erste Schließstellung zwischen den Werkzeugeilen ermöglicht oder vorgibt, und wenigstens eine äußere Position, die eine zweite, insbesondere engere Schließstellung zwischen den Werkzeugeilen ermöglicht.

[0023] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Greifeinrichtungen und insbesondere die Greifbacken eine erste, nur in der ersten Schließstellung wirksame äußere Werkzeugabdichtung bilden und dass ferner Werkzeugkomponenten vorgesehen sind, die eine zweite, nur in der zweiten Schließstellung wirksame innere Werkzeugabdichtung bilden. Die äußere Werkzeugabdichtung ist insbesondere beim Vorformen des Behälters wirksam. Die innere Werkzeugabdichtung ist insbesondere beim Ausformen bzw. Fer-

tigformen des Behälters wirksam, wenn die Greifeinrichtungen bzw. Greifbacken nach außen gefahren sind und daher keine Dichtwirkung mehr erbringen können.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnung. Unabhängig von bestimmten Merkmalskombinationen können die in den Figuren der Zeichnung gezeigten Merkmale und/oder die nachfolgend erläuterten Merkmale allgemeine Merkmale der Erfindung sein und die Erfindung entsprechend weiterbilden.

Fig. 1 bis Fig. 6 veranschaulichen in schematischen Schnittdarstellungen die erfindungsgemäße Herstellung eines Kunststoffbehälters.

Fig. 7 zeigt in einer perspektivischen Schnittdarstellung eine Ausführungsmöglichkeit eines erfindungsgemäßen Blasformwerkzeugs (Best Mode).

Fig. 8 und Fig. 9 zeigen in perspektivischen Darstellungen eines der Werkzeugteile des Blasformwerkzeugs aus **Fig. 7**, wobei sich dessen Greif- bzw. Klemmbacken in einer inneren Position (**Fig. 8**) und in einer äußeren Position (**Fig. 9**) befinden.

[0025] Das in den **Fig. 1 bis Fig. 6** nur schematisch dargestellte Blasformwerkzeug **100** weist zwei zueinander relativbewegliche Werkzeugteile **110** und **120** auf, die mit einer formgebenden Werkzeugkavität **130** ausgebildet sind. Jedes der Werkzeugteile **110** und **120** weist eine außerhalb der Werkzeugkavität **130** angeordnete und die Werkzeugkavität **130** umlaufende Nut **150** auf. Entlang der äußeren Nutkanten verläuft jeweils eine an umlaufenden Segmenten **140** ausgebildete Abrisskante **145**. Ferner weisen beide Werkzeugteile **110** und **120** als Schieber gestaltete Greifbacken **170** auf, die sich paarweise gegenüberliegen und Greifeinrichtungen bilden. Um die Werkzeugkavität **130** herum sind mehrere Greifbacken **170** angeordnet. Das Blasformwerkzeug **100** ist in einer nicht gezeigten Blasformmaschine eingebaut, insbesondere derart, dass die Werkzeugteile **110** und **120** vertikal ausgerichtet sind (siehe Bezugszeichen **v**), so dass ein aufzublasender schlauchartiger Vorformling **200** von oben eingeführt werden kann. Im Weiteren wird die Herstellung eines Kunststoffbehälters **260** mit Einbauteilen **250** beschrieben. Die einzelnen Schritte werden bevorzugt automatisiert und insbesondere vollautomatisiert ausgeführt.

[0026] Zu Beginn des Herstellvorgangs wird der vorzugsweise extrudierte schlauchartige Vorformling **200** an seinen axialen Enden gasdicht verschlossen und zwischen den geöffneten Werkzeugteilen **110** und **120** in der Werkzeugkavität **130** positioniert, wie in **Fig. 1** gezeigt. Der schlauchartige Vorformling **200** ist bspw. aus HDPE (High-Density Polyethylen) ge-

bildet 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** und **120** verformt wird, wobei ein umlaufender Abschnitt **210** des Vorformlings **200** durch einen Werkzeugspalt zwischen den Werkzeugteilen **110** und **120** hindurch aus der Werkzeugkavität **130** herausgedrückt und umlaufend zwischen den Greifbacken **170** eingequetscht bzw. eingeklemmt wird.

[0027] Nachdem das Blasformwerkzeug **100** geschlossen ist und die Werkzeugteile **110** und **120** eine 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, wodurch der Vorformling **200** näherungsweise gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität **130** gedrückt und dabei ein Behälter **220** vorgeformt wird. Durch einen Werkzeugspalt **160** zwischen den Werkzeugsegmenten bzw. Wandkomponenten **135** hindurch wird dabei auch ein außerhalb der Werkzeugkavität **130** befindlicher umlaufender Abschnitt **215** des Vorformlings **200** (der sich quasi zwischen der Werkzeugkavität **130** bzw. dem darin vorgeformten Behälter **220** und dem eingeklemmten äußeren Abschnitt **210** erstreckt) durch den Innendruck umgeformt und hierbei auch in die Nuten **150** hineingeformt, wie in **Fig. 2** gezeigt. Der äußere Rand des Abschnitts **210** ist dabei zwischen den Greifbacken **170** eingeklemmt. Die Greifbacken **170** bilden eine nur in dieser ersten Werkzeugschließstellung wirksame äußere Werkzeugabdichtung (erste Dichtstellung).

[0028] Bei geschlossenem Blasformwerkzeug **100** werden nun die Greifbacken **170** ausgehend von ihrer in **Fig. 2** gezeigten inneren Anfangsposition seitlich, quer zur Schließrichtung der Werkzeugteile **110** und **120**, und nach außen, von der Werkzeugkavität **130** weggerichtet, verschoben, was in **Fig. 3** durch die Pfeile verdeutlicht ist. Hierbei wird der zwischen den Greifbacken **170** eingeklemmte und durch die Halteelemente **171** (siehe **Fig. 1**) festgehaltene Abschnitt **210** an den Abrisskanten **145** abgerissen, wodurch der vorgeformte Behälter **220** in zwei Behälterhälften **230** und **240** geteilt wird. Das Abreißen wird durch den ausgeformten Hinterschnitt in den Nuten **150**, die sozusagen als Rückhalte- bzw. Abrisskammern fungieren, begünstigt.

[0029] Das Blasformwerkzeug **100** wird nun geöffnet, wobei die Behälterhälften **230** und **240** in den entsprechenden Werkzeugteilen **110** und **120** verbleiben, wie in **Fig. 4** gezeigt. Im nun zugänglichen Behälterinneren werden die Einbauteile **250** positioniert und an wenigstens einer Innenseite fixiert. Ferner kann der in einem Stück oder in mehreren Stü-

cken abgerissene Abschnitt **210** aus dem Blasformwerkzeug **100** entfernt werden.

[0030] Das Blasformwerkzeug **100** wird jetzt nochmal geschlossen, wobei die Werkzeugteile **110** und **120** eine zweite, engere Schließstellung einnehmen, wie in **Fig. 5** gezeigt. Diese engere Werkzeugschließstellung wird durch die nach außen geschobenen Greifbacken **170** ermöglicht (die hierzu gegebenenfalls noch weiter nach außen verschoben werden), wodurch die Werkzeugteile **110** und **120** weiter zusammenfahren können und der in der ersten Schließstellung (siehe **Fig. 2** und **Fig. 3**) noch vorhandene Werkzeugspalt **160** geschlossen wird. Die in der ersten Schließstellung noch beabstandeten Werkzeugsegmente **135** bilden nun eine nur in dieser zweiten Werkzeugschließstellung wirksame innere Werkzeugabdichtung (zweite Dichtstellung).

[0031] Die Greifbacken **170** haben somit eine Mehrfachfunktion, indem diese einerseits durch ihre inneren Anfangspositionen (siehe **Fig. 1** und **Fig. 2**) die erste Schließstellung des Blasformwerkzeugs **100** bestimmen können und andererseits durch seitliches Herausschieben den Abschnitt **210** abreißen und dabei innerhalb des Blasformwerkzeugs **100** auch Freiraum bzw. Schließraum für die zweite Schließstellung schaffen. Optional werden die sich paarweise gegenüberliegenden Greifbacken **170** dabei auf gegensätzlich geneigten Schrägflächen **185** verschoben, so dass diese voneinander wegbewegt bzw. auseinanderbewegt werden, wodurch mehr Freiraum geschaffen wird und außerdem der abgerissene Abschnitt **210** zur Entnahme freigegeben wird. **Fig. 5** zeigt die äußeren Endpositionen der Greifbacken **170**.

[0032] Beim nochmaligen Schließen des Blasformwerkzeugs **100** werden die Behälterhälften **230** und **240** miteinander gefügt. Hierzu kann das Blasformwerkzeug **100** eine 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 Verbindung der beiden Behälterhälften **230** und **240** erfolgt hier insbesondere an der inneren Werkzeugabdichtung.) Die nun gasdichte Behälterblase wird durch Beaufschlagen ihres Innenbereiches mit einem gasförmigen Druckmedium, insbesondere Druckluft, weiter aufgeblasen und dabei formfolgend gegen die Innenwandung der Werkzeugkavität **130** gedrückt, wodurch der Behälter **260** fertig ausgeformt wird.

[0033] Der hergestellte Behälter **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. 6** gezeigt. Beim vorausgehenden Werkzeugschließvor-

gang (siehe **Fig. 5**) wird der hergestellte Behälter **260** ferner mithilfe der Schneid- bzw. Trimmeinrichtung **137** beschnitten, wobei der Abschnitt **215** abgetrennt wird. Der abgetrennte Abschnitt **215** wird mithilfe der Auswerfer **155** entformt, wobei gegebenenfalls die Abrisskanten-Segmente **140** mit ausgefahren werden. Das Abtrennen des Abschnitts **215** kann auch auf andere Weise oder erst später erfolgen. Zur Herstellung eines weiteren Behälters **260** werden die Greifbacken **170** nun wieder in ihre innere Anfangsposition (s. **Fig. 1**) verschoben.

[0034] In den **Fig. 1** bis **Fig. 6** ist das Blasformwerkzeug **100** nur schematisch gezeigt. **Fig. 7** zeigt eine konkrete Ausführungsmöglichkeit des Blasformwerkzeugs **100**. Das Bezugszeichen B kennzeichnet eine an den Greifbacken **170** vorbeigeführte Bohrung zur Werkzeugkavität **130** für einen Blasdorn (blow mandrel). Die **Fig. 8** und **Fig. 9** zeigen nur eines der Werkzeugteile **120**, wobei das andere Werkzeugteil **110** im Wesentlichen analog aufgebaut ist. Gut zu erkennen ist hier, wie die Greifbacken **170** um die Werkzeugkavität **130** herum angeordnet sind. Insbesondere in **Fig. 9** sind ferner sehr gut die die Werkzeugkavität **130** umlaufende Abrisskante **145** und Nut **150** zu erkennen. In der **Fig. 8** befinden sich die Greifbacken **170** jeweils in ihrer inneren Anfangsposition. In **Fig. 9** sind die Greifbacken **170** umlaufend seitlich nach außen verschoben. Führungselemente und Stellantriebe für die Greifbacken **170** sind nicht gezeigt. Stellantriebe, wie bspw. Hydraulikzylinder, können sowohl im Blasformwerkzeug **100** als auch in der Blasformmaschine angeordnet werden.

Bezugszeichenliste

100	Blasformwerkzeug
110	Werkzeugteil
115	Grundplatte
120	Werkzeugteil
125	Grundplatte
130	Werkzeugkavität
135	Werkzeugsegment
137	Schneideinrichtung
140	Werkzeugsegment
145	Abrisskante
150	Nut
155	Auswerfer
160	Werkzeugspalt
170	Greifbacke
171	Halteelement
180	Werkzeugsegment

185	Schrägfläche
190	Heizeinrichtung
200	Vorformling
210	Abschnitt
215	Abschnitt
220	vorgeformter Behälter
230	Behälterhälfte
240	Behälterhälfte
250	Einbauteil(e)
260	BehälterB Bohrung
v	Vertikale

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2809494 A1 [0004]
- DE 102013203085 A1 [0005, 0014]
- EP 2769825 A1 [0005, 0014]

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 und außerhalb der Werkzeugkavität (130) mittels Greifeinrichtungen (170) gegriffen wird;
- seitliches Verschieben der Greifeinrichtungen (170), wodurch der umlaufende Abschnitt (210) an wenigstens einer Abrisskante (145) des Formwerkzeugs (100) abgerissen und der Behälter (220) in zwei Behälterhälften (230, 240) geteilt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifeinrichtungen jeweils eine an einem der Werkzeugteile (110) angeordnete Greifbacke (170) und eine am anderen Werkzeugteil (120) angeordnete Greifbacke (170) aufweisen, zwischen denen der aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückte Abschnitt (210) des Vorformlings (200) beim Schließen des Formwerkzeugs (100) eingeklemmt wird.

3. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formwerkzeug (100) entlang der Abrisskante (145) mit einer Nut (150) ausgebildet ist, in die beim Formen oder Vorformen des Behälters (220) Material des Vorformlings (200) hineingedrückt wird.

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. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeugteile (110, 120) beim Schließen des Formwerkzeugs (100) zum Ausformen des Behälters (260) enger zusammengefahren werden als beim Schließen zum Vorformen des Behälters (220).

6. Formwerkzeug (100) zur Herstellung eines Kunststoffbehälters (260) durch Innendruckformen eines schlauchartigen Vorformlings (200), insbesondere durch Anwendung eines Verfahrens gemäß einem der vorausgehenden Ansprüche, umfassend:

- zwei mit einer Werkzeugkavität (130) ausgebildete und zueinander relativbewegliche Werkzeugteile (110, 120);
- wenigstens eine außerhalb der Werkzeugkavität (130) angeordnete Abrisskante (145); und
- mehrere außerhalb der Werkzeugkavität (130) angeordnete und seitlich verschiebbare Greifeinrichtungen (170), mit denen ein aus der Werkzeugkavität (130) herausgedrückter Abschnitt (210) des Vorformlings (200) gegriffen und an der Abrisskante (145) abgerissen werden kann.

7. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifeinrichtungen jeweils eine an einem der Werkzeugteile (110) angeordnete Greifbacke (170) und eine am anderen Werkzeugteil (120) angeordnete Greifbacke (170) aufweisen, wobei diese Greifbacken (170) als Schieber ausgebildet sind.

8. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifbacken (170) an beiden Werkzeugteilen (110, 120) umlaufend angeordnet sind.

9. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifbacken (170) eine innere Position einnehmen können, die eine erste Schließstellung zwischen den Werkzeugteilen (110, 120) ermöglicht, und wenigstens eine äußere Position, die eine zweite Schließstellung zwischen den Werkzeugteilen (110, 120) ermöglicht.

10. Formwerkzeug (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifbacken (170) eine nur in der ersten Schließstellung wirksame äußere Werkzeugabdichtung bilden und dass ferner Werkzeugkomponenten (135) vorgesehen sind, die eine nur in der zweiten Schließstellung wirksame innere Werkzeugabdichtung bilden.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

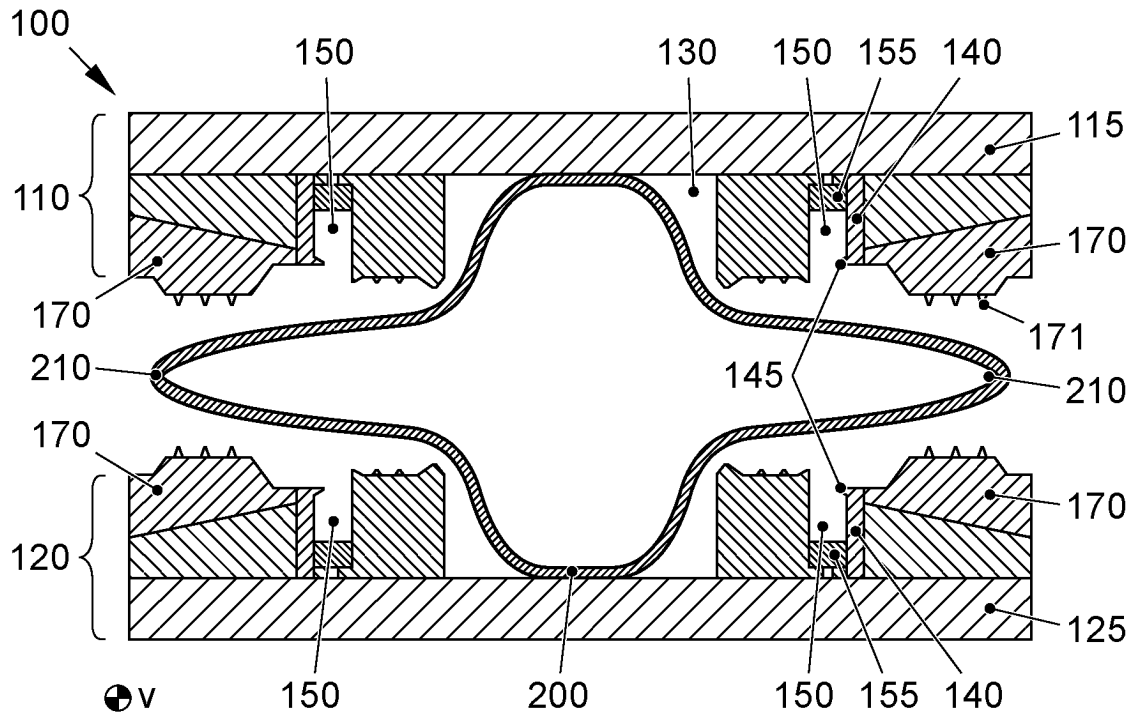


FIG. 1

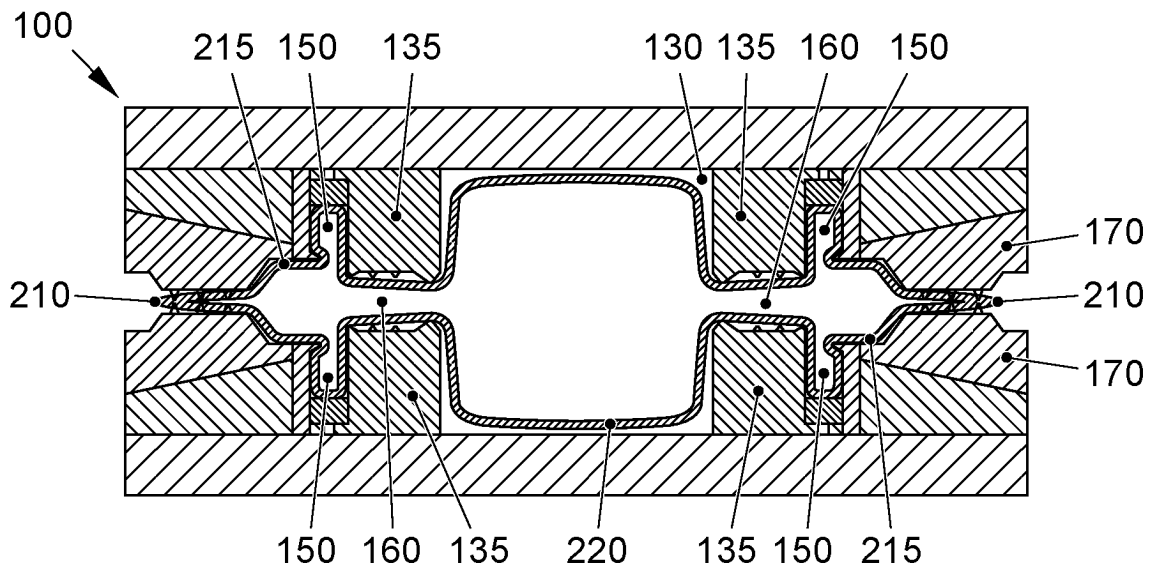


FIG. 2

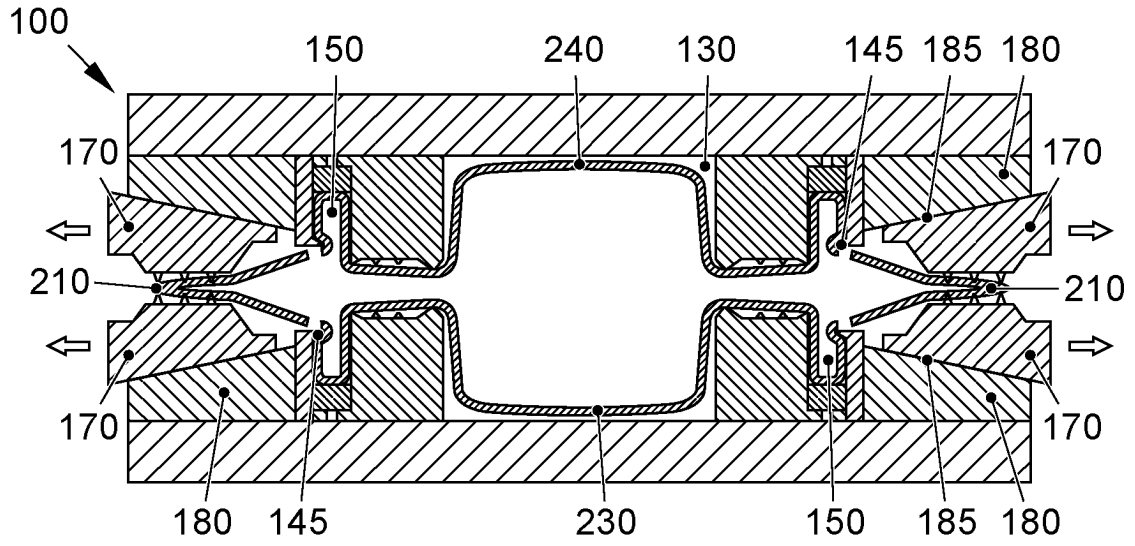


FIG. 3

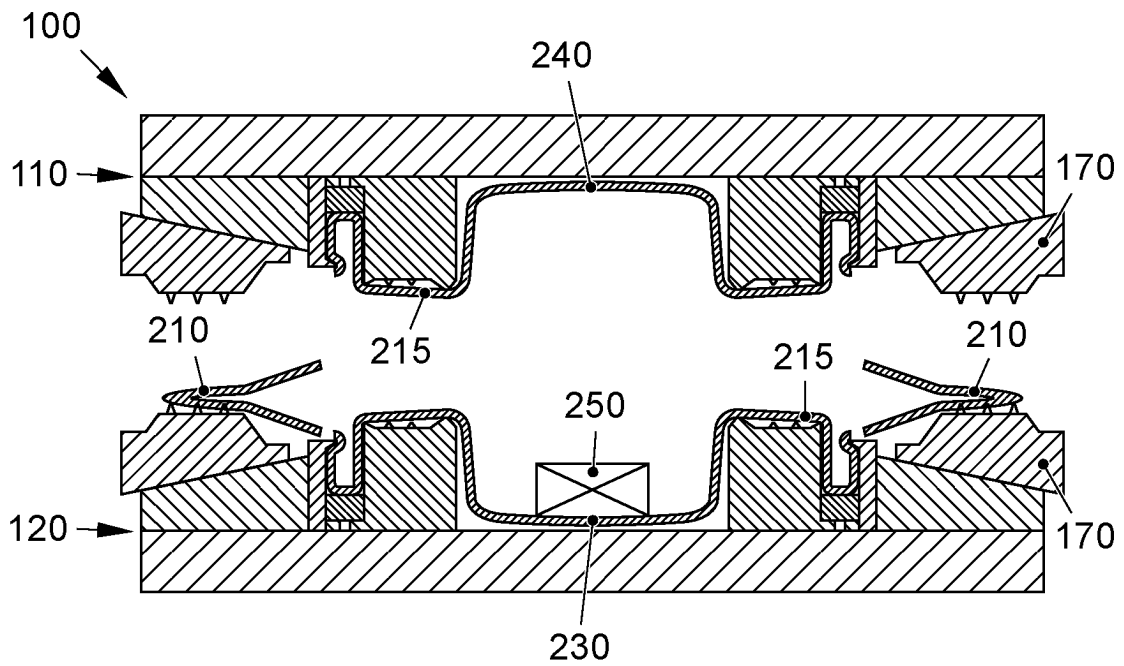


FIG. 4

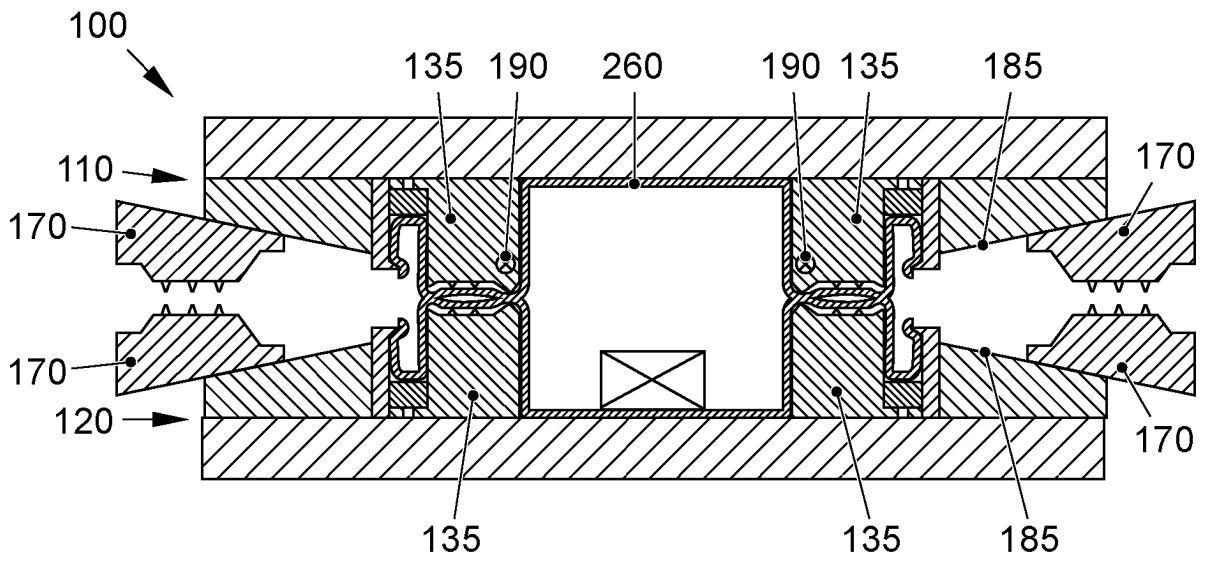


FIG. 5

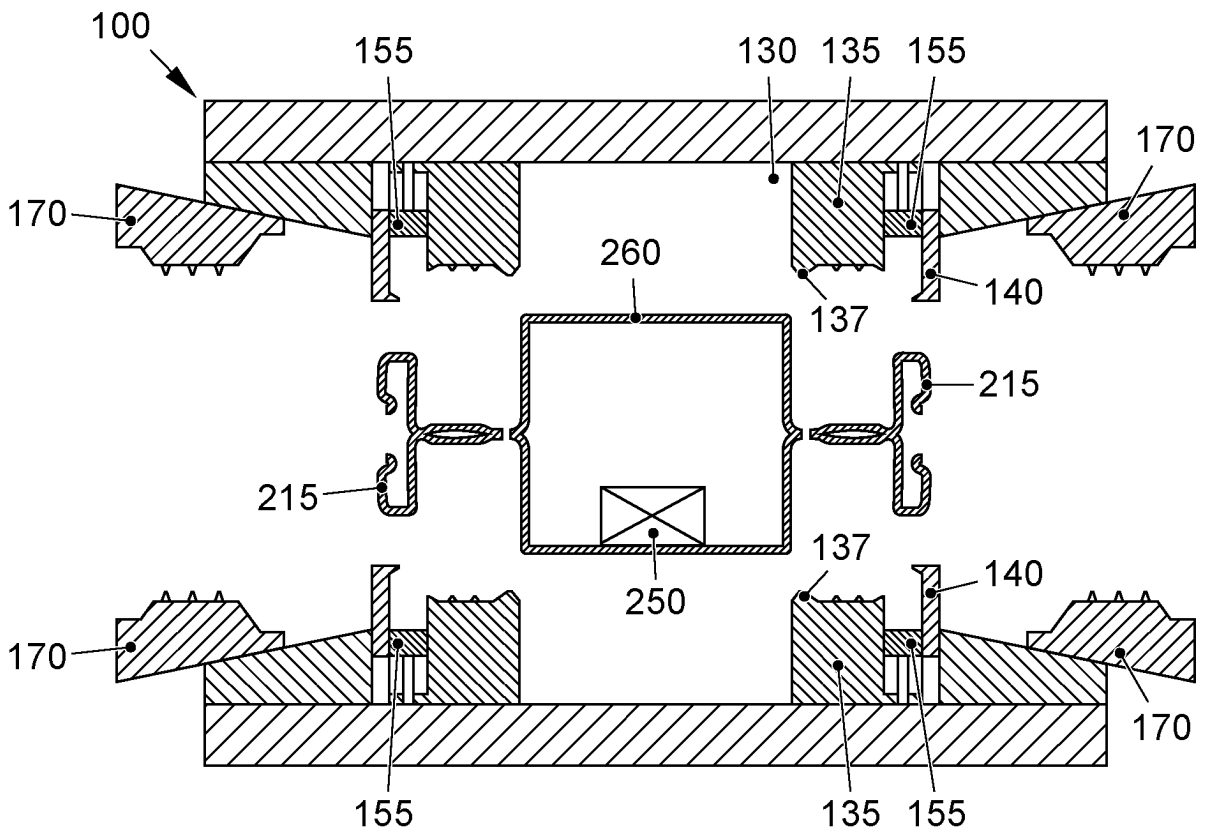


FIG. 6

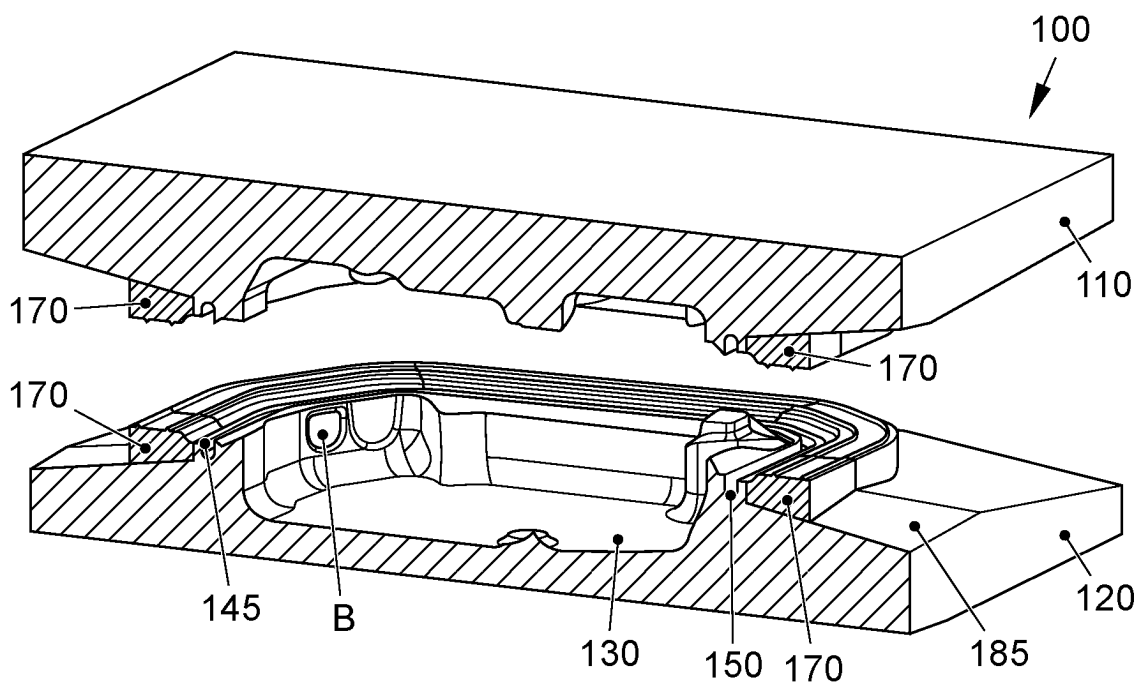


FIG. 7

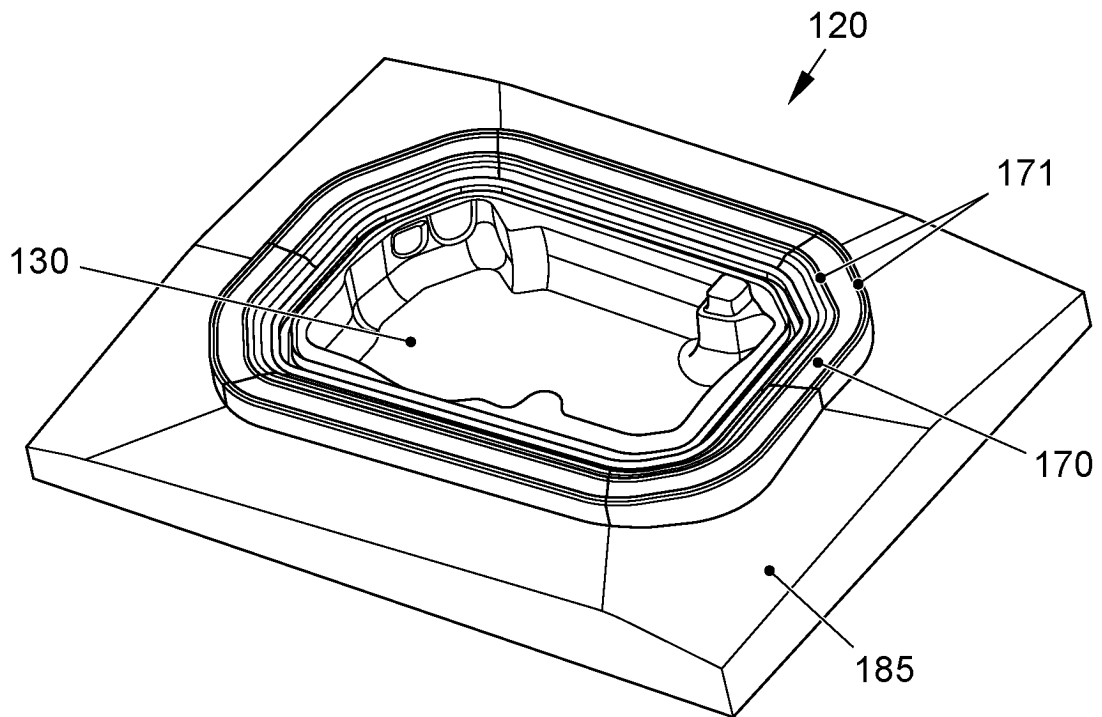


FIG. 8

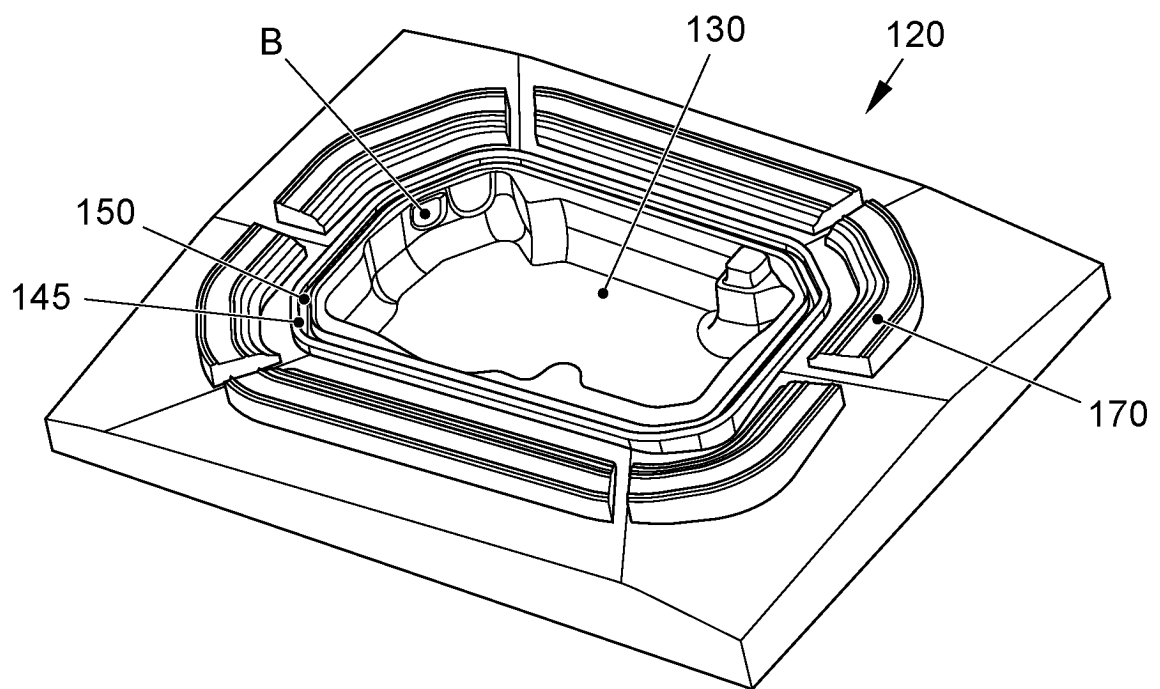


FIG. 9