



(11)

**EP 3 869 080 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.08.2021 Patentblatt 2021/34**

(51) Int Cl.:  
**F17C 1/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20000268.1**

(22) Anmeldetag: **29.07.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Emano Kunststofftechnik GmbH  
17166 Teterow (DE)**

(72) Erfinder: **Börger, Hubert  
D- 17166 Teterow (DE)**

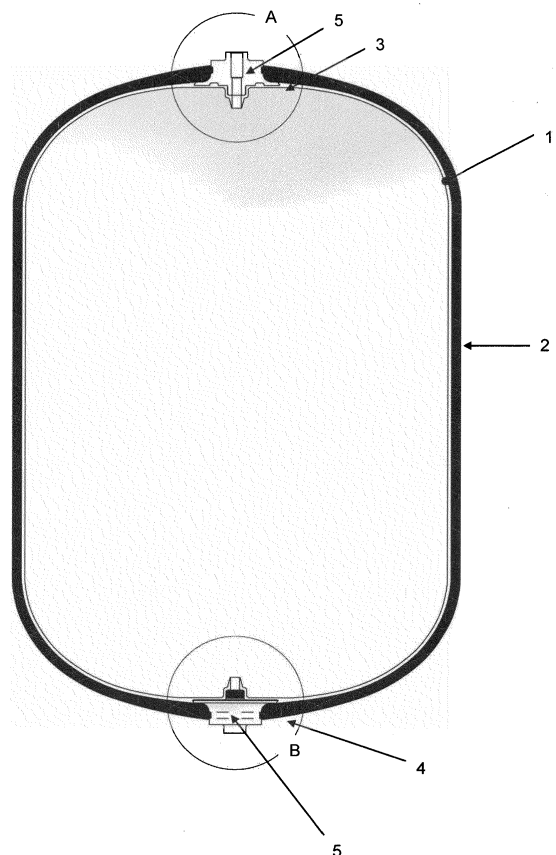
Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

(30) Priorität: **20.02.2020 DE 102020001135**

(54) **DRUCKBEHÄLTER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DRUCKBEHÄLTERS**

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter und ein Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters aus Kunststoff für ein druckbelastetes, fließfähiges oder gasförmiges Medium für Drücke bis 700 bar und darüber. Der Druckbehälter besteht aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseite (3,4) angeordneten Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung, wobei die Anschlussstücke (5,6) in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) eingeformt, insbesondere einrotiert und von der faserverstärkten Armierung des Außenmantel (2) umformt sind.

Fig. 1



**EP 3 869 080 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter und ein Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters aus Kunststoff für ein druckbelastetes, fließfähiges oder gasförmiges Medium für Drücke bis 700 bar und darüber.

**[0002]** Im Stand der Technik werden Druckbehälter für druckbelastete, fließfähige oder gasförmige Medien für hohe Drücke als Composite- Druckbehälter bestehend aus einem Kunststoffliner mit an den Stirnseiten angeordneten Polstücke oder Anschlussflansche mit faserverstärkter Armierung beschrieben

**[0003]** In der DE 10 2009 014 057 A1 wird ein Druckbehälter zum Speichern gasförmiger Medien beschrieben, der über eine Wandung aus einem Faserverbundwerkstoff und einen Liner aus Kunststoff sowie einen Anschlussflansch verfügt. Zum einfachen Herstellen und Abdichten des Druckbehälters ist ein Abschnitt eines Außenumfangs des Anschlussflansches konusförmig ausgebildet und wirkt mit einem korrespondierend ausgebildeten Stützring an der Wandung des Liners zusammen. Dabei ist der Konus derart ausgerichtet, dass am vom eigentlichen Druckbehälter wegweisenden Ende des Anschlussflansches, in Längserstreckung des Druckbehälters gesehen, dessen Außendurchmesser geringer ist als an dessen zum Druckbehälter hinweisenden Ende. Weiterhin ist die Wandung beziehungsweise der Faserverbundwerkstoff mit einem ring- oder kragenförmig ausgebildeten Stützring ausgestattet, der wiederum zumindest abschnittsweise an seiner nach Innen weisenden Oberfläche korrespondierend konisch ausgebildet ist. Somit kann der Anschlussflansch von innen her durch die durch den Stützring gebildete Öffnung nach außen geschoben werden. Durch die konische Ausbildung des Anschlussflansches sowie der inneren Oberfläche des Stützrings wird ein lage- und passgenauer Sitz des Anschlussflansches am Stützring erreicht. Dabei dienen die unmittelbar aneinander anliegenden Oberflächen des Stützrings sowie des Anschlussflansches gleichzeitig als Dichfläche, um den Druckbehälter auch unter hohem Druck gasdicht zu machen.

**[0004]** Die DE 10 2011 012 705 B4 offenbart einen Druckbehälter zum Speichern eines Fluid, der einen kreisringförmigen inneren Anschluss mit einer inneren Fläche und einer äußeren Fläche umfasst, wobei die innere Fläche einen Durchgang bildet, der geeignet ist, eine Versorgungsvorrichtung darin aufzunehmen. Der innere Anschluss umfasst ferner eine U- Form mit einem Auskleidungskanal, der zwischen der inneren Fläche und der äußeren Fläche gebildet ist. Weiterhin umfasst der Druckbehälter eine Behälterauskleidung, von der ein Abschnitt in dem Auskleidungskanal des inneren Anschlusses angeordnet ist, und einen äußeren Anschluss, der an der äußeren Fläche des inneren Anschlusses fixiert ist. Der äußere Anschluss weist einen Halsabschnitt und einen Schulterabschnitt auf. Der Schulterabschnitt weist eine verjüngte Form mit einer abnehmenden Dicke in Richtung eines Umfanges davon auf. Die äußere Flä-

che des inneren Anschlusses umfasst ein erstes Koppelungselement zum Eingriff und Fixieren des inneren Anschlusses mit dem äußeren Anschluss. Die innere Fläche des inneren Anschlusses umfasst ein zweites Koppelungselement, das dazu ausgebildet ist, die Versorgungsvorrichtung zu fixieren. Der Halsabschnitt des äußeren Anschlusses umfasst ein Koppelungselement, das mit dem ersten Koppelungselement des inneren Anschlusses in Eingriff steht. Der Auskleidungskanal des inneren Anschlusses und der in dem Auskleidungskanal des inneren Anschlusses angeordnete Abschnitt der Behälterauskleidung erstrecken sich bis zu einem Bereich des inneren Anschlusses, der zwischen dem ersten Koppelungselement und dem zweiten Koppelungselement des inneren Anschlusses angeordnet ist.

**[0005]** In der DE 10 2011 116 553 A1 wird ein Innenbehälter für einen Druckbehälter aus thermoplastischem Kunststoff, mit wenigstens einem in einem Halsbereich vorgesehenen Polstück sowie mit einer den Innenbehälter verstärkenden Wicklung aus einem Faserwerkstoff beschrieben, wobei der Innenbehälters durch Extrusionsblasformen hergestellt wird, und wobei das Polstück bei der Ausformung des Innenbehälters im Blasformwerkzeug an den Innenbehälter angeformt wird. Dabei wird das Polstück von dem Innenbehälter zumindest teilweise umschlossen und gleichzeitig mit dem Innenbehälter formschlüssig verbunden. Das Polstück wird nach Fertigstellung des Innenbehälters von außen mit einem Konterelement gegen die Wandung des Behälters gespannt und/oder gesichert. Das Polstück weist einen mit Außengewinde versehenen Hals auf, der die im Innenbehälter verbleibende Öffnung durchsetzt und aus dieser hervorsteht. Das Polstück wird auf einen dornförmigen oder stangenförmigen Trägerelement zwischen die geöffneten Teile eines Blasformwerkzeugs verbracht und von einem schlauchförmigen oder mehreren bahnförmigen schmelzheißen Vorformlingen umschlossen und zwischen den Teilen des sich schließenden Blasformwerkzeugs mit dem Vorformling verpresst w. Nach Umblasen des oder der Polstücke kann das Trägerelement aus dem Innenbehälter entfernt werden, sodann kann ein entsprechend ausgebildetes Konterelement von außen auf den Hals des Polstücks aufgeschraubt werden, wobei die Behälterwandung im Halsbereich zwischen dem Polstück und dem Konterelement eingespannt wird, ggf. unter Zwischenlage eines oder mehrerer weiterer Teile. Beispielsweise kann eine den Innenbehälter von außen umgreifende Polkappe vorgesehen sein, die mit dem Konterelement gesichert wird.

**[0006]** Bei dieser Erfindung wird das Polstück an den Innenbehälter angeformt und durch eine Konterelement von außen gesichert. Da das Polstück an der Innenseite der Innenbehälters angeformt und durch ein Konterelement gesichert ist besteht hier eine Trennfläche zwischen der Innenwand und dem Polstück, die zu Undichtigkeiten des Behälters führen kann.

**[0007]** Die DE 196 31 546 C1 offenbart einen Druckbehälter aus einem Liner aus Kunststoff und zwei im

Halsbereich angeordnete Halsstücke sowie eine den Liner verstärkenden Wicklung eines Faserverbundwerkstoffs, wobei wenigstens ein Halsstück zur Aufnahme eines einschraubbaren Ventils ausgebildet ist. Der Liner bzw. Innenbehälter kann entweder durch ein Rotationsverfahren, ein Thermoverfahren oder durch Extrusionsblasformen hergestellt worden sein. Die Halsstücke sind formschlüssig mit dem Liner verankert. Das Halsstück ist mit einer ringförmigen Nut versehen, in die das Liner material formschlüssig eingreift. Um eine ausreichende Anpassung des Halsbereichs des Liners an das Halsstück im Sinne einer ausreichenden Abdichtung zu gewährleisten, wird ein Klemmring auf den Endbereich des Liners gepresst.

**[0008]** In der DE 10 2017 127 853 A1 wird ein Hochdrucktank beschrieben, der aus einer Auskleidung, einer Trennmittelschicht, die auf einer Oberfläche der Auskleidung angeordnet ist, sowie einer Verstärkungsschicht die auf der Trennmittelschicht (30) ausgebildet ist, besteht. Die Verstärkungsschicht umfasst ein Harz sowie eine Faser. Die Dicke der Trennmittelschicht ist gleich oder kleiner als der Durchmesser der Faser der Verstärkungsschicht.

**[0009]** Die DE 11 2004 002 795 T5 /WO 2005 093313 A1 betrifft einen Metall-Düsenwulst, der in eine Kunststoffverkleidung eines Verbundbehälters eingeführt. Der Behälter besteht aus zwei durch einen Spritzgussprozess hergestellte Hauben und aus einem durch einen Strangpressprozess gefertigtes Zylinderteil. Die zwei Hauben werden durch einen thermischen Schweißprozess mit entgegengesetzten Enden des Zylinderteils zu einem Behälter verbunden, der als Kern in einem Filamentwicklungsprozess verwendet wird. Nach dem Herstellen der Verkleidung wird mit Epoxidharz imprägnierte Kohlenfaser um die Verkleidung gewickelt und ausgehärtet, um eine Verbundschicht zu bilden und dadurch einen gewünschten Hochdruck-Verbundbehälter herzustellen.

**[0010]** In die Hauben wird eine Metall-Düsenwulst angeordnet, die sowohl einen Dichtungsring, der aus einem elastischen Werkstoff wie etwa Gummi oder Silikon gefertigt ist, als auch ein rohrförmiges Befestigungsteil in der Kunststoffverkleidung des Verbundbehälters verwendet.

**[0011]** Der Metall-Düsenwulst besteht ein zylindrisches Düsenkopfteil, das sowohl eine vertikale Durchgangsbohrung in ihrer Mitte als auch ein Innengewinde, das an einem oberen Abschnitt der inneren Umfangsfläche der vertikalen Durchgangsbohrung ausgebildet ist, aufweist, und ein scheibenförmiges Düsenschaukelteil, das um die Außenkante des unteren Endes des Düsenkopfteils nach außen vorsteht. Der Metall-Düsenwulst umfasst außerdem eine Dichtungsvorrichtung, die an einem unteren Abschnitt der inneren Umfangsfläche der Durchgangsbohrung vorgesehen ist. Die Dichtungsvorrichtung umfasst einen Dichtungsring haltender Dichtungsring-Montageteil, ein äußeres Befestigungsgewinde, das mit dem Befestigungsteil in Eingriff gelangt, und

eine Befestigungsfläche, um das Befestigungsteil mit einem vorgegebenen konstanten Druck zu beaufschlagen, womit ein gewünschter Abdichtungseffekt verschafft ist. Über das Dichtungsring-Montageteil ist ein Dichtungsring gesetzt, der durch das Befestigungsteil zusammengedrückt wird, womit die Verbindungsstelle zwischen dem Metall-Düsenwulst und der Kunststoffverkleidung abgedichtet ist. Im oben genannten Zustand wird der Dichtungsring durch das Dichtungsring-Montageteil zusammengedrückt, wodurch er in einem gekröpften Dichtungsringssitz des Befestigungsteils verformt wird und mit der Verbindungsstelle zwischen dem Düsenwulst und der Verkleidung in engen Kontakt kommt. In dieser Weise verschließt der Dichtungsring einen Durchgang für das Entweichen von Gas. Der Nachteil dieser Erfindung besteht in der Verwendung eines Behälters, der aus einem zylindrischen Mittelteil mit daran angeschweißten Hauben und in der Verwendung einer Metall-Düsenwulst, die zwar durch Spitzgießen mit der Haube verbunden ist, aber durch ein zusätzliches Befestigungsteil in Verbindung mit dem im Innern der Haube angeordneten Gewinde der Metall-Düsenwulst und mit Dichtungsringen gegen die Hauben verpresst wird. Es kann hierbei bei häufigen Belastungswechseln des Druckbehälters, wie sie beim Füllen und Entleeren des Behälters entstehen können, zu Undichtigkeiten durch Verschleiß der Dichtungsringe und Ermüdung der Schweißverbindungen führen. Außerdem ist der Aufwand für die Herstellung eines solchen Behälters sehr hoch.

**[0012]** Die DE 11 2017 003 239 T5 offenbart einen Druckbehälter, der aus einer polymeren undurchlässigen Auskleidung und eine Verstärkungsschicht aus einem Verbundwerkstoff, die außen um die undurchlässige Auskleidung herum ausgebildet ist, besteht. Mindestens eine Nabe ist mit der undurchlässigen Auskleidung und der Verstärkungsschicht gekoppelt, um eine Öffnung des Druckbehälters bereitzustellen, wobei die undurchlässige Auskleidung mit der Nabe mittels einer als Mehrkomponentenguss geformten ringförmigen Polymer-Metall-Verbindungszone verbunden ist. Eine ringförmige Verbindungszone die Metallnabe wird mittels einer polymeren Zwischenschicht beschichtet, die mit dem Metallwerkstoff der Nabe als Mehrkomponentenguss geformt ist. Die polymere undurchlässige Auskleidung wird mit der polymeren Zwischenschicht als Mehrkomponentenguss geformt, wobei der polymere Werkstoff der Zwischenschicht ein Adhäsionsvermögen an dem Metall der Nabe aufweist, das größer als das Adhäsionsvermögen des polymeren Werkstoffes der undurchlässigen Auskleidung an dem Metall der Nabe ist.

**[0013]** Der Druckbehälter wird mittels der folgenden Schritte hergestellt: Bereitstellen einer Nabe aus einem Metallwerkstoff, Voradhäsivierung der Nabe mittels Mehrkomponentengießen einer polymeren Zwischenschicht auf dem Metallwerkstoff der Nabe, Anfertigen einer undurchlässigen Auskleidung und Mehrkomponentengießen der polymerundurchlässigen Auskleidung mit der polymeren Zwischenschicht, Umhüllen mit einer Ver-

stärkungsschicht, so dass sich die Verstärkungsschicht nach Fertigstellung des Druckbehälters außen um die undurchlässige Auskleidung und um mindestens einen Teil der Nabe herum erstreckt, wobei der Polymerwerkstoff der Zwischenschicht ein Adhäsionsvermögen an dem Metall der Nabe aufweist, das größer als ein Adhäsionsvermögen des Polymerwerkstoffes der undurchlässigen Auskleidung an dem Metall der Nabe ist.

**[0014]** In der WO 2011/047752 A1 wird einen Druckbehälter zur Speicherung von flüssigen oder gasförmigen Medien beschrieben. Der Druckbehälter umfasst einen Kunststoffinnenbehälter mit einem mit diesem verbundenen Halsstück. Das Halsstück ist am Behälterhals im Bereich der Behälteröffnung angeordnet und mit einer den Kunststoffinnenbehälter und das Halsstück zumindest teilweise umschließenden Stützhülle versehen.

**[0015]** Das Halsstück ist mit Mitteln zur Aufnahme einer Anschlussarmatur versehen. Ein Einsatz bildet wenigstens einen Teil des Behälterhalses und einen Dichtsitz für die in das Halsstück einzusetzende Armatur. Der Einsatz weist einen Kragen auf, der mit der Wandung des Kunststoffinnenbehälters verschweißt und/oder verklebt ist. Die Wandung des Kunststoffinnenbehälters ist im Bereich der Behälteröffnung konisch eingezogen und der Kragen des Einsatzes ist komplementär hierzu ausgebildet.

**[0016]** Die WO 2015/197457 A1 beschreibt einen Druckbehälter mit einem Anschlusselement, einen Innenbehälter und eine den Innenbehälter umschließende und mit dem Innenbehälter verbundene Stützhülle. Das Anschlusselement umfasst einen hülsenförmigen Halsabschnitt und einen Schulterabschnitt. Ferner weist das Anschlusselement einen zu dessen Längsachse zumindest abschnittsweise rotationssymmetrischen Durchgangskanal auf, der von einer Eintrittsöffnung des Halsabschnitts begrenzt ist. Das Anschlusselement ist über eine Außenfläche des Schulterabschnitts mit einer Innenfläche des Innenbehälters verbunden, so dass der Innenbehälter zwischen dem Schulterabschnitt des Anschlusselements und der Stützhülle angeordnet ist.

**[0017]** Der Druckbehälter umfasst eine Klemmanschette, die mit dem Anschlusselement formschlüssig verbunden ist. Die Klemmanschette ist zwischen dem Innenbehälter und der Stützhülle angeordnet, so dass eine auf das Anschlusselement ausgeübte, parallel zur Längsachse und in Richtung der Eintrittsöffnung gerichtete Axialkraft zumindest mittelbar über die Klemmanschette auf die Stützhülle übertragbar ist, und einer Verdrängung des Innenbehälters in Richtung der Eintrittsöffnung mittels der Klemmanschette entgegengewirkt wird.

**[0018]** Die 10 2014 013 249 B4 des Anmelders beschreibt einen Druckbehälter, der aus einem Innenbehälter mit Stirnseiten und einem an einer Stirnseite angeordneten Kragen und aus einem Außenmantel aus einer faserverstärkten Armierung besteht, wobei zwischen Innenbehälter und dem Außenmantel an den Stirnseiten Anschlussstücke angeordnet sind. An den Stirnseiten

Vertiefungen sind angeordnet, in die die Anschlussstücke mit, an die Wölbung der Stirnseiten angepassten und gewölbten Flanschen eingeklebt werden, wobei an der Stirnseite ein nach innen in den Innenbehälter gerichteten Kragen mit einer, axialen Bohrung und einem, das Außengewinde eines Mittelteils des gewölbten Flansches des Anschlussstücks aufnehmenden, Innengewinde angeordnet sind.

**[0019]** Auch werden die Anschlussstücke eingeklebt oder eingeschweißt und gehen mit dem Kunststoff-Innenbehälter keine formschlüssige Verbindung ein, wobei es dann bei dem hohen Drucken zu Leckagen und zum Ausreißen der Anschlussstücke kommt.

**[0020]** DE 10 2008 040 967 A1 betrifft Werkstoff-Kunststoff-Verbunde als Funktionsteilen, wobei die Werkstoff-Kunststoff-Verbunde einen direkten Verbund über adhäsive und vor allem kovalente Bindungen stoffschlüssig realisieren. Die Werkstoff-Kunststoff-Verbunde bestehen aus mindestens einer Werkstoffkomponente und mindestens einer elastischen Kunststoffkomponente, wobei die Werkstoffkomponente mit mindestens einem (teil-)vernetzten Lack beschichtet ist, dessen (re-)aktive und/oder aktivierbare Gruppen mit funktionellen Gruppen oder dessen funktionelle Gruppen mit (re-)aktiven und/oder aktivierbaren Gruppen der elastischen Kunststoffkomponente kovalente Bindungen ausgebildet haben. Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Werkstoff-Kunststoff-Verbunden, bei dem auf mindestens eine Werkstoffkomponente eine Schicht aus einem (teil-)vernetzbar Lack aufgebracht wird, nachfolgend mindestens eine elastische Kunststoffkomponente mittels eines thermischen Auftragungsverfahrens mindestens teilweise auf die Lackschicht aufgebracht wird.

**[0021]** Die im Stand der Technik beschriebenen Lösungen beschreiben Druckbehälter, bei denen die Druckbehälter aus einem Innenbehälter und einer äußeren Umhüllung bestehen und die Innenbehälter Halsbereiche zur Aufnahme von Anschlüssen für Füll- und Auslassventile aufweisen, wobei

- die Druckbehälter aus einem zylindrischen Mittelteil bestehen, an das Hauben mit Halsbereichen angeschweißt sind, die mit Anschlüssen für Füll- und Auslassventile versehen sind,
- die Anschlüsse entweder im Halsbereich geklemmt oder geklebt oder geschweißt sind, um eine Dichtheit zwischen den Anschlüssen und dem Innenbehälter zu erreichen und
- die metallenen Anschlüsse mit einer polymeren Zwischenschicht durch Mehrkomponentengießen versehen sind und an diese polymere Zwischenschichten der Innenbehälter aus Kunststoff angeformt ist.

**[0022]** Bei allen beschriebenen Druckbehältern entstehen auf diese Weise zusätzliche Nähte zwischen zylindrischen Mittelteilen und Hauben oder zusätzliche Ver-

bindungen durch Klemmen, Schweißen, Kleben oder durch polymere Zwischenschichten der Anschlüsse an die Innenbehälter, die bei häufigen Lastwechseln, die beim Füllen und Entleeren der Innenbehälter anfallen, Ermüdungserscheinungen zeigen und so zur Undichtigkeit und zum Ausreißen der Naben führen

Außerdem ist bei diesen Lösungen aus dem Stand der Technik ein erheblicher konstruktiver Aufwand erforderlich, der zu erheblichen Kostensteigerungen bei der Fertigung dieser Druckbehälter führt.

**[0023]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckbehälter aus Kunststoff zu schaffen, der sich durch eine hohe Dichtigkeit gegenüber druckbelastete, fließfähige oder gasförmige Medien für Drücke bis 700 bar und darüber hinaus bei häufigen und schnellen Lastwechseln und durch eine kosteneffektive Fertigung auszeichnet.

**[0024]** Überraschender Weise wurde gefunden, dass bei einer Vorbehandlung der Anschlussstücke (5,6) mit einem Haftmittel, und durch das Einformen, insbesondere Einrotieren dieser Anschlussstücke (5,6) in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) und in die Wandung der faserverstärkten Armierung des Außenmantels (2) keine Gasleckagen und kein Ausreißen der Anschlussstücke auftreten.

**[0025]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dazu durch einen Druckbehälter und ein Verfahren zu dessen Herstellung gelöst, wobei der Druckbehälter aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseiten (3,4) angeordneten Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung besteht. Die Anschlussstücke (5,6) sind in die Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (3,4) und in die faserverstärkte Armierung des Außenmantels (2) eingeformt, insbesondere einrotiert. Die Anschlussstücke (5,6) bestehen aus einer Nabe (7), einem zylindrischen Mittelstück (10), und einem Flansch (11), wobei die Nabe (7) mit einer, ein Innengewinde (9) tragende Bohrung (8) und mit einem am unteren, in das Innere des Innenbehälters (1) reichende Ende der Nabe (7) angeordnetes Außengewinde (17), der Flansch (11) mit Hinterschneidungen (12) und Verdrehsicherungen a (13), das zylindrische Mittelstück (10) mit auf dem Umfang verteilten Verdrehsicherungen b (14) und auf der Stirnseite (15) der zylindrischen Mittelstücks (10) angeordnete Gewindebohrungen (16) versehen sind. Die Anschlussstücke (5,6) sind als ein durch eine Plasmabehandlung, ein Beflammen oder durch eine Laserbehandlung vorbehandeltes, metallenes und mit einem Haftmittel versehenes Einlegeteil für ein Formgebungsverfahren für Kunststoffe, insbesondere für das Rotations- Sinterverfahren zur Fertigung des Innenbehälters (1) ausgebildet.

**[0026]** Der Flansch (11) der jeweiligen Anschlussstücke (5,6) mit seinen Hinterschneidungen (12) und den Verdrehsicherungen a (13) ist mittels Rotationssintern an den Stirnseiten (3,4) in die Wandung des Innenbehälters (1) eingefommt, insbesondere einrotiert.

**[0027]** Der Innenbehälter (1) mit dem Anschlussstück (5,6) ist mit einem Außenmantel (2) aus einer faserver-

stärkten Armierung umwickelt, wobei das zylindrische Mittelstück (10) mit seinen Verdrehsicherungen b (14) der Anschlussstücke (5,6), die außerhalb des Innenbehälters (1) angeordnet sind, in die faserverstärkte Armierung eingearbeitet sind.

**[0028]** Der Innenbehälter besteht aus vernetzten Polyethylenen (PEX), oder Polyethylene (PE) oder Polyamiden (PP) oder Polypropylenen (PP).

**[0029]** Das Verfahren zur Herstellung des Druckbehälters aus Kunststoff, bestehend aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseiten (3,4) angeordneten metallenen Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung kennzeichnet sich durch folgende Verfahrensschritte aus:

- Herstellung der Anschlussstücke (5,6) aus Metall, insbesondere aus rostfreiem Stahl durch ein spanabhebendes Verfahren,
- Vorbehandlung der Anschlussstücke (5,6) durch eine Plasmabehandlung, durch ein Beflammen oder durch eine Laserbehandlung,
- Behandeln der Anschlussstücke (5,6) mit einem Haftmittel,
- Entfernen des im Haftmittel gebundenen Lösungsmittels durch eine Wärmebehandlung,
- Einbringen der Anschlussstücke (5,6) als Einlegeteil in ein Formwerkzeug eines Kunststoffverformungsverfahrens, insbesondere eines Rotation-Sinterverfahrens, aber auch anderen Kunststoffverformungsverfahren, wie Spritzgießen oder Blasen,
- Herstellen des Innenbehälters (1) aus einem Kunststoff durch ein Kunststoffverformungsverfahren, insbesondere durch das Rotationssinterverfahren, aber durch auch andere Kunststoffverformungsverfahren, wie Spritzgießen oder Blasen, wobei die Anschlussstücke (5,6) mit dem Flansch (11) mit den Hinterschneidungen (12) und Verdrehsicherungen a (13) in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) eingefommt, insbesondere einrotiert werden,
- Entfernen Innenbehälter (1) nach dem Kunststoffverformungsverfahren aus dem Formwerkzeug, und
- Umwickeln des Innenbehälters (1) mit dem Außenmantel (2) aus faserverstärkter Armierung, wobei die Anschlussstücke (5,6) bis zu den Verdrehsicherungen b (14) mit in die Armierung eingearbeitet werden.

**[0030]** Als Haftvermittler kann ein eine kovalente Bindung mit einem Kunststoff eingehendes Haftmittel eingesetzt werden.

**[0031]** Die Erfindung wird nun an Hand eines Beispiels näher erläutert, wobei die Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch den Druckbehälter, Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Anschlussstücke (5,6), die Fig. 3 eine Seitendarstellung der Anschlussstücke (5,6), Fig. 4 eine 3D- Ansicht auf die Unterseite der Anschlussstücke (5,6), die Fig. 5

eine 3D- Ansicht auf die Oberseite der Anschlussstücke (5,6), die Fig. 6 eine Darstellung des Details A der Stirnseite (3) mit dem Anschlussstück (5) und die Fig. 7 eine Darstellung des Details B der Stirnseite (4) mit dem Anschlussstück (6) zeigen, wobei

- 1 Innenbehälter
- 2 Außenmantel
- 3 Stirnseite
- 4 Stirnseite
- 5 Anschlussstück
- 6 Anschlussstück
- 7 Nabe
- 8 Bohrung
- 9 Innengewinde
- 10 Zylindrisches Mittelstück
- 11 Flansch
- 12 Hinterschneidungen#
- 13 Verdrehsicherung a
- 14 Verdrehsicherung b
- 15 Stirnseite
- 16 Gewindebohrung
- 17 Außengewinde

bedeuten.

Beispiel:

**[0032]** Die Anschlussstücke (5,6) werden durch spanabhebende Verfahren, wie Drehen, Fräsen, Bohren und Formerodieren aus einem rostfreien Stahl gefertigt, wobei die Anschlussstücke (5,6) dann aus einer Nabe (7), einem zylindrischen Mittelstück (10) und einem Flansch (11) bestehen, wobei die Nabe (7) mit einer, ein Innengewinde (9) tragende Bohrung (8) und einem am unteren, in das Innere des Innenbehälters (1) reichende Ende der Nabe (7) mit einem Außengewinde (17) versehen sind, der Flansch (11) mit Hinterschneidungen (12), Verdrehsicherungen a (13), das zylindrische Mittelstück (10) mit auf dem Umfang verteilten Verdrehsicherungen b (14) und auf der Stirnseite (15) des zylindrischen Mittelstücks (10) angeordnete Gewindebohrungen (16) versehen sind.

**[0033]** Anschließend werden die Anschlussstücke (5,6) durch eine Plasmabehandlung vorbehandelt und mit einem, eine konvalente Bindung mit Kunststoff eingehendes, Haftmittel versehen und danach einer Wärmebehandlung bei 80°C zur Entfernung des im Haftmittel enthaltenen Lösungsmittel unterzogen. Anschließend werden die Anschlussstücke (5,6) in eine Formwerkzeug für ein Rotations- Sinterverfahren so eingebracht und befestigt, dass die Anschlussstücke (5,6) an den Stirnseiten (3,4,) des Innenbehälters (1) bei der Herstellung des Innenbehälters (1) durch das Rotationssintern in das Kunststoffmaterial PEX, so einrotiert werden, dass der Flansch (11) mit den Hinterschneidungen (12) und Verdrehsicherungen a (13), im vernetzten Polyethylen (PEX) eingebettet ist.

**[0034]** Nach der Herstellung des Innenbehälters (1) mit den Anschlussstücken (5,6) an den Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) wird der Innenbehälter (1) mit dem Außenmantel (2) aus faserverstärkter Armierung so umwickelt, dass die Anschlussstücke (5,6) bis zu den Verdrehsicherungen b (14) mit in die Armierung eingearbeitet werden.

## 10 Patentansprüche

1. Druckbehälter bestehend aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseite (3,4) angeordneten Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (5,6) als Einlegeteile für ein Kunststoffverformungsverfahren ausgebildet, in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (3,4) und in die faserverstärkte Armierung des Außenmantels (2) eingeformt sind und die Anschlussstücke (5,6) aus einer Nabe (7), einem zylindrischen Mittelstück (10) und einem Flansch (11) bestehen, wobei die Nabe (7) mit einer, ein Innengewinde (9) tragende, Bohrung (8) und einem am unteren, in das Innere des Innenbehälters (1) reichende Ende der Nabe (7) angeordnetes Außengewinde (17), der Flansch (11) mit Hinterschneidungen (12) und Verdrehsicherungen a (13), die Nabe (7) mit dem Mittelstück (10) mit auf dem Umfang verteilten Verdrehsicherungen b (14) und auf der Stirnseite (15) des zylindrischen Mittelstücks (10) angeordnete Gewindebohrungen (16) versehen sind.
2. Druckbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (5,6) aus Metall gefertigt sind
3. Druckbehälter nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (5,6) als ein durch eine Plasmabehandlung, ein Beflammen oder durch eine Laserbehandlung vorbehandeltes, metallenes und mit einem Haftmittel versehenes Einlege teil für ein Formgebungsverfahren für Kunststoffe zur Fertigung des Innenbehälters (1) ausgebildet sind
4. Druckbehälter nach Anspruch 1- 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (11) der jeweiligen Anschlussstücke (5,6) mit seinen Hinterschneidungen (12) und den Verdrehsicherungen a (13) mittels Rotationssintern an den Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) in die Wandung des Innenbehälters (1) eingearbeitet sind.
5. Druckbehälter nach Anspruch 1- 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter (1) mit den eingeformten Anschlussstücken (5,6) mit einem Au-

- ßenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung umwickelt ist, wobei das zylindrische Mittelteil (10) mit seinen Verdrehsicherungen b (14) der Anschlussstücks (5,6), die außerhalb des Innenbehälters (1) angeordnet sind, in die faserverstärkten Armierung eingearbeitet ist.
6. Druckbehälter nach Anspruch 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter (1) aus vernetzten Polyethylenen (PEX), oder Polyethylenen (PE) oder Polyamiden (PA) oder Polypropylenen (PP) besteht.
  7. Druckbehälter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (2) aus in Epoxid- oder Phenolharzen eingebetteten Fasern, wie Kohlenstoff-, Glas-, Aramid-, Bor-, oder Al2O3- Fasern besteht.
  8. Druckbehälter nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung aus Kohlenstofffasern mit einer auf diese Armierung angeordneten zweiten Armierung aus Glasfasern besteht.
  9. Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters aus Kunststoff gemäß der Ansprüche 1 bis 8 bestehend aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseiten (3,4) angeordneten metallenen Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallenen Anschlussstücke (5,6) einer Vorbehandlung durch eine Plasmabehandlung, ein Beflammen oder einer Laserbehandlung unterzogen und mit einem Haftmittel behandelt werden, wobei das im Haftmittel gebundene Lösungsmittel durch eine Wärmebehandlung entfernt wird, die vorbehandelten Anschlussstücke (5,6) als Einlege Teile in ein Formwerkzeug für ein Kunststoffverformungsverfahren eingebracht und beim Herstellen des Innenbehälters (1) in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) eingeformt werden und der Innenbehälter (1) nach dem Kunststoffverformungsverfahren aus dem Formwerkzeug entfernt und mit dem Außenmantel (2) aus faserverstärkter Armierung umwickelt wird, wobei die Anschlussstücke (5,6) bis zu den Verdrehsicherungen b (14) mit in die Armierung eingearbeitet werden.
  10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Haftvermittler ein, eine konvexe Bindung mit einem Kunststoff eingehender Haftvermittler eingesetzt wird.
  11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffverformungsverfahren ein Rotationssintervverfahren ist.
- Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.
1. Druckbehälter bestehend aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseiten (3,4) angeordneten Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung, wobei die Anschlussstücke die Anschlussstücke (5,6) aus einer Nabe (7), einem zylindrischen Mittelstück (10) und einem Flansch (11) bestehen, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Anschlussstücke (5,6) als Einlege Teile für ein Kunststoffverformungsverfahren ausgebildet sind, in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (3,4) und in die faserverstärkte Armierung des Außenmantels (2) eingeformt sind und die Nabe (7) der Anschlussstücke (6,7) mit einer, ein Innengewinde (9) tragende, Bohrung (8) und einem am unteren, in das Innere des Innenbehälters (1) reichende und mit in die Stirnseiten 3,4) des Innenbehälters (1) eingefomtes Ende der Nabe (7) angeordnetes Außengewinde (17) sowie der Flansch (11) mit Hinterschneidungen (12) und Verdrehsicherungen a (13), die Nabe (7) mit dem Mittelstück (10) mit auf dem Umfang verteilten Verdrehsicherungen b (14) und auf der Stirnseite (15) des zylindrischen Mittelstücks (10) angeordnete Gewindebohrungen (16) versehen sind.
  2. Druckbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (5,6) aus Metall gefertigt sind
  3. Druckbehälter nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (5,6) als ein durch eine Plasmabehandlung, ein Beflammen oder durch eine Laserbehandlung vorbehandeltes, metallenes und mit einem Haftmittel versehenes Einlege Teil für ein Formgebungsverfahren für Kunststoffe zur Fertigung des Innenbehälters (1) ausgebildet sind
  4. Druckbehälter nach Anspruch 1- 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (11) der jeweiligen Anschlussstücke (5,6) mit seinen Hinterschneidungen (12) und den Verdrehsicherungen a (13) mittels Rotationssintern an den Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) in die Wandung des Innenbehälters (1) eingearbeitet sind.
  5. Druckbehälter nach Anspruch 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter (1) mit den eingeformten Anschlussstücken (5,6) mit einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung umwickelt ist, wobei das zylindrische Mittelteil (10) mit seinen Verdrehsicherungen b (14) der Anschlussstücke (5,6), die außerhalb des Innenbehälters (1) angeordnet sind, in die faserverstärkte Armierung eingearbeitet ist.

6. Druckbehälter nach Anspruch 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter (1) aus vernetzten Polyethylenen (PEX), oder Polyethylenen (PE) oder Polyamiden (PA) oder Polypropylenen (PP) besteht. 5
7. Druckbehälter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (2) aus in Epoxid- oder Phenolharzen eingebetteten Fasern, wie Kohlenstoff-, Glas-, Aramid-, Bor-, oder Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- Fasern besteht. 10
8. Druckbehälter nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung aus Kohlenstofffasern mit einer auf diese Armierung angeordneten zweiten Armierung aus Glasfasern besteht. 15
9. Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters aus Kunststoff gemäß den Ansprüchen 1 bis 8 bestehend aus einem Innenbehälter (1) aus Kunststoff mit an den Stirnseiten (3,4) angeordneten metallenen Anschlussstücken (5,6) und aus einem Außenmantel (2) aus einer faserverstärkten Armierung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallenen Anschlussstücke (5,6) einer Vorbehandlung durch eine Plasma- 20  
behandlung, ein Beflammen oder einer Laserbehandlung unterzogen und mit einem Haftmittel behandelt werden, wobei das im Haftmittel gebundene Lösungsmittel durch eine Wärmebehandlung entfernt wird, die vorbehandelten Anschlussstücke (5,6) als Einlegeteile in ein Formwerkzeug für ein Kunststoffverformungsverfahren eingebracht und beim Herstellen des Innenbehälters (1) in die Wandung der Stirnseiten (3,4) des Innenbehälters (1) eingeformt werden und der Innenbehälter (1) nach dem Kunststoffverformungsverfahren aus dem Formwerkzeug entfernt und mit dem Außenmantel (2) aus faserverstärkter Armierung umwickelt wird, wobei die Anschlussstücke (5,6) bis zu den Verdreh- 25  
sicherungen b (14) mit in die Armierung eingearbeitet werden. 30  
35  
40
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Haftvermittler ein, eine kovalente Bindung mit einem Kunststoff eingehender Haftvermittler eingesetzt wird. 45
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffverformungsverfahren ein Rotationssinterverfahren ist. 50

55

Fig. 1

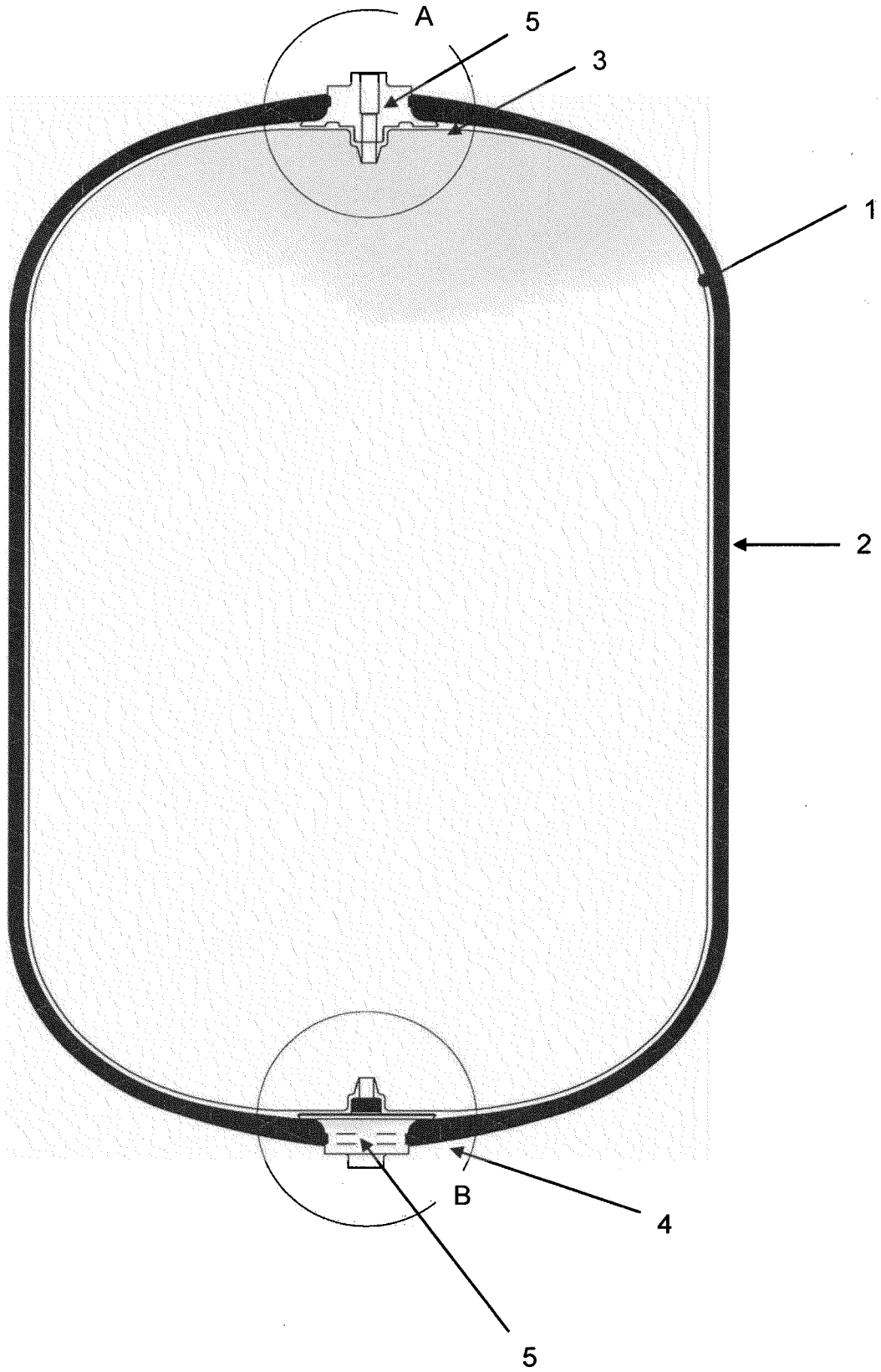


Fig. 2

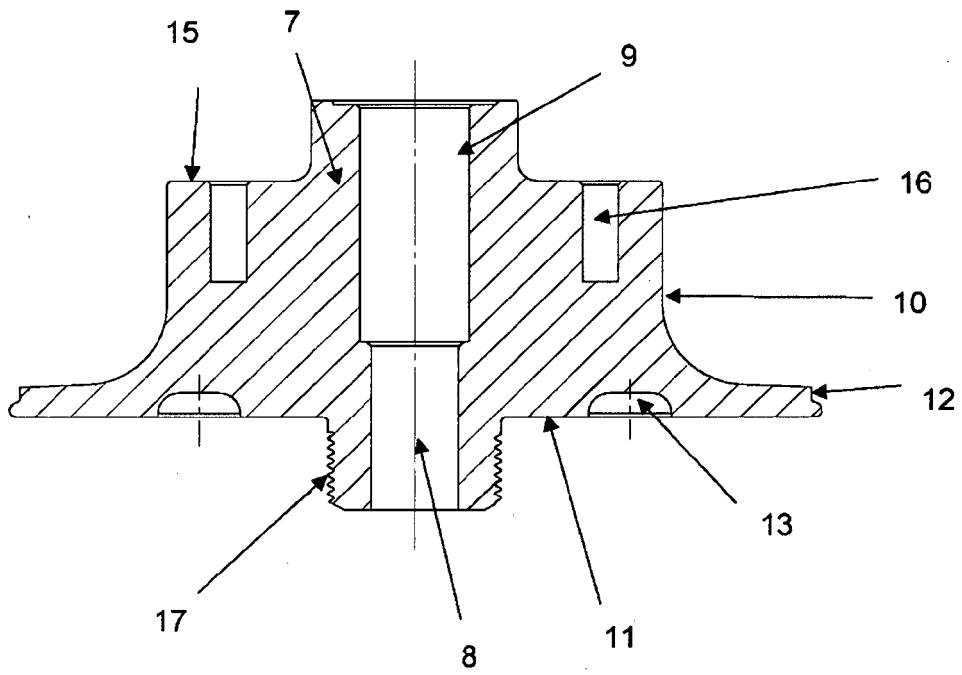


Fig.3

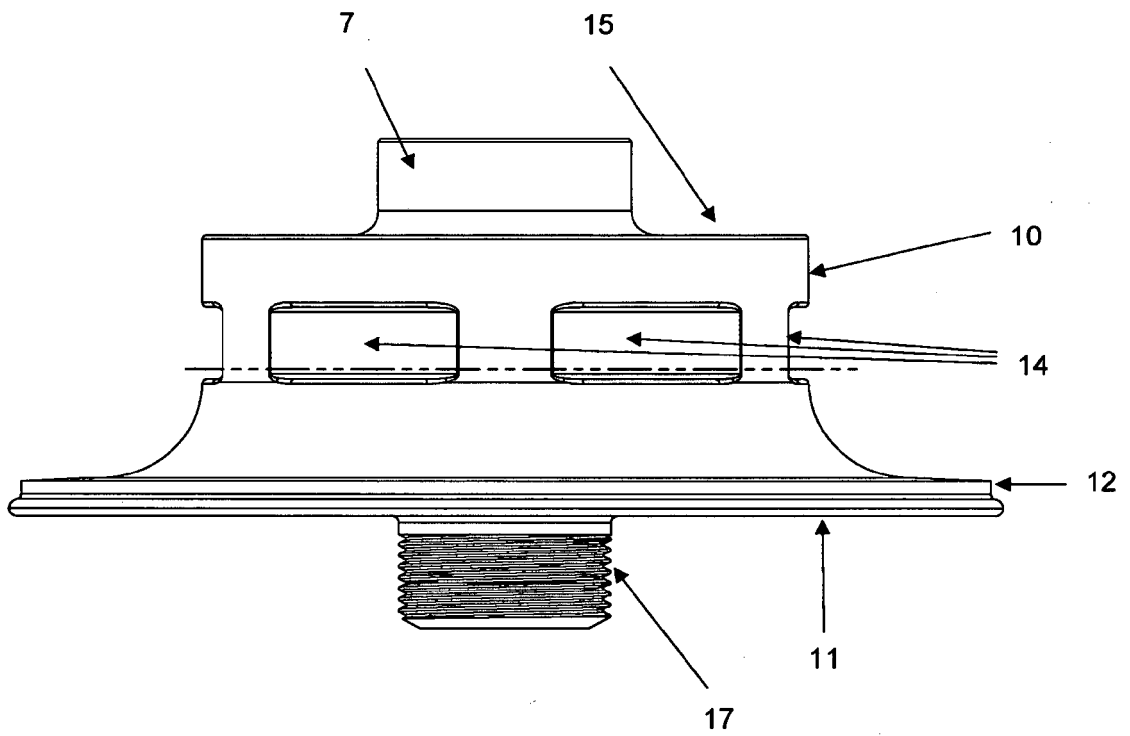


Fig. 4

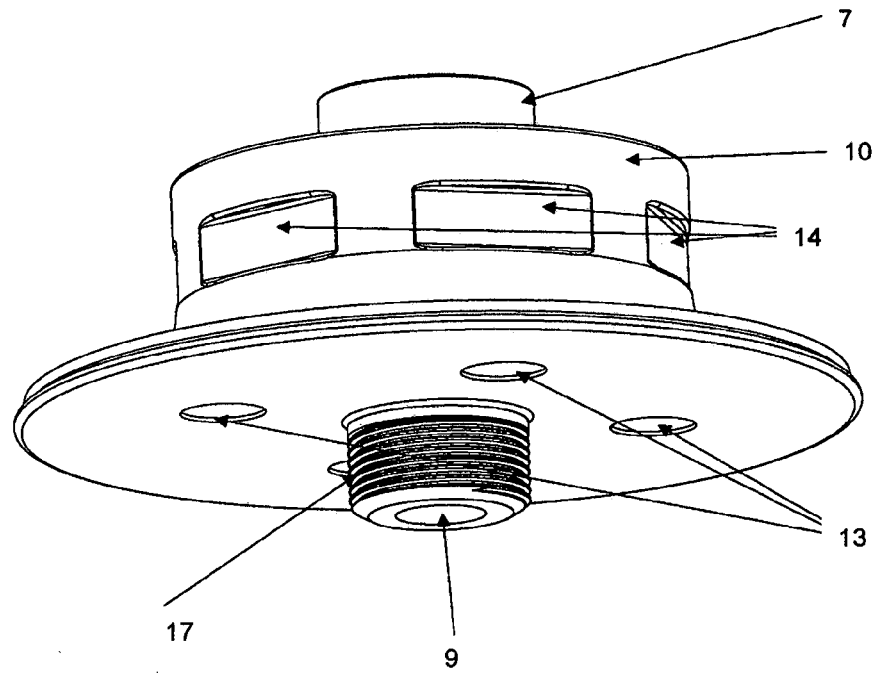


Fig. 5

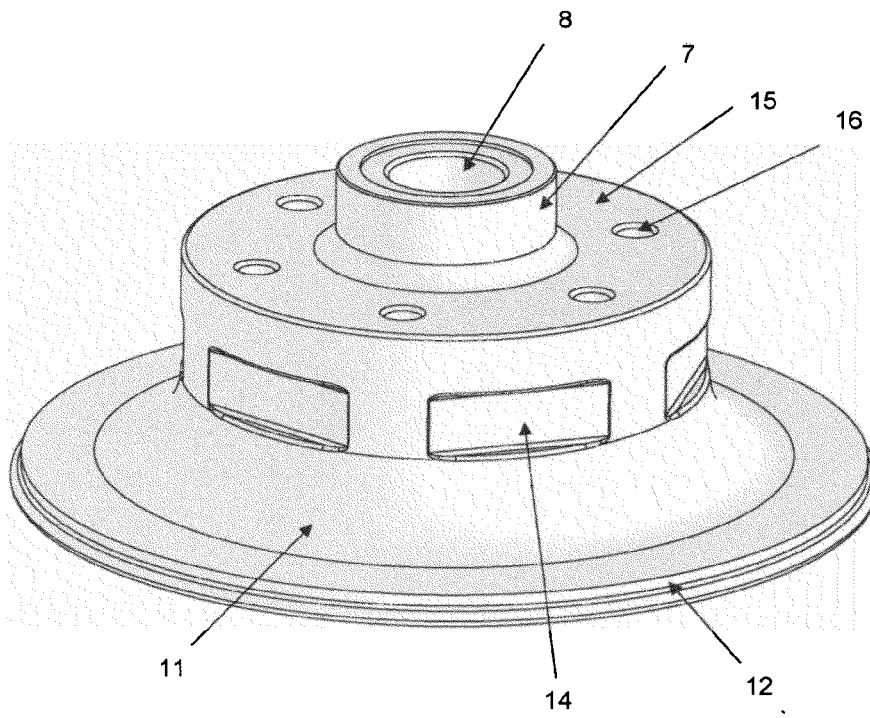


Fig. 6

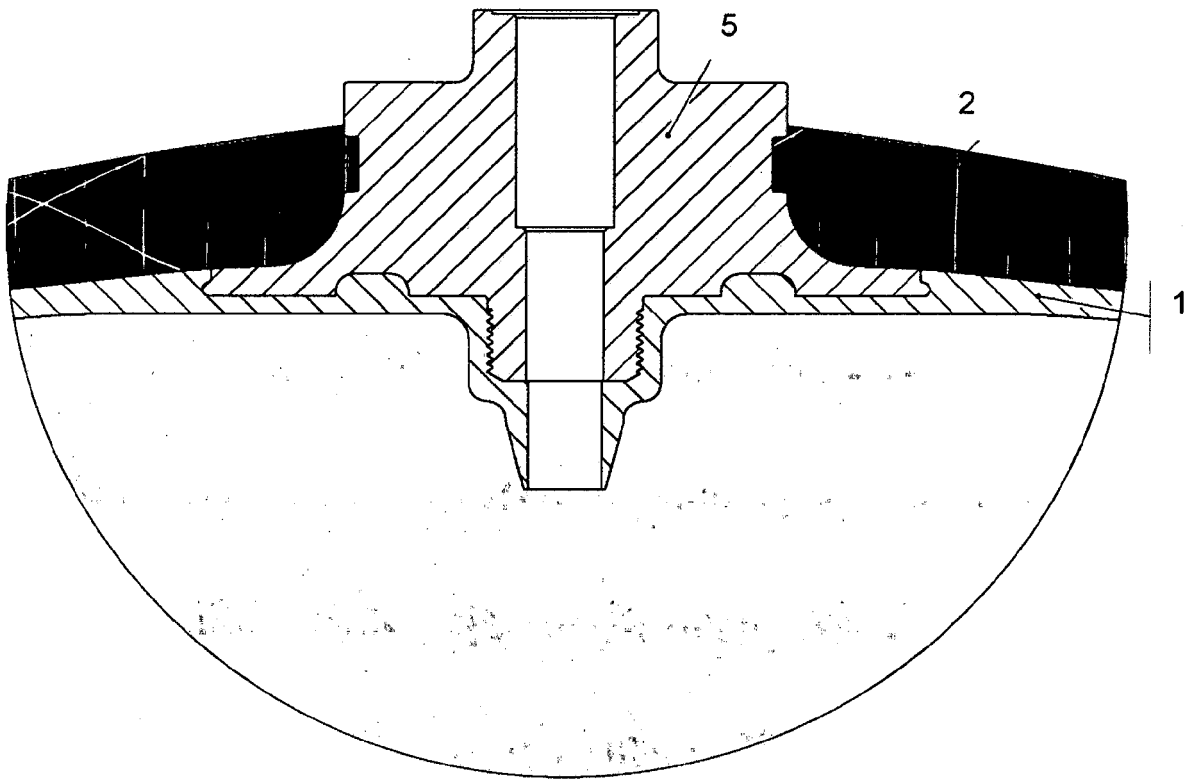
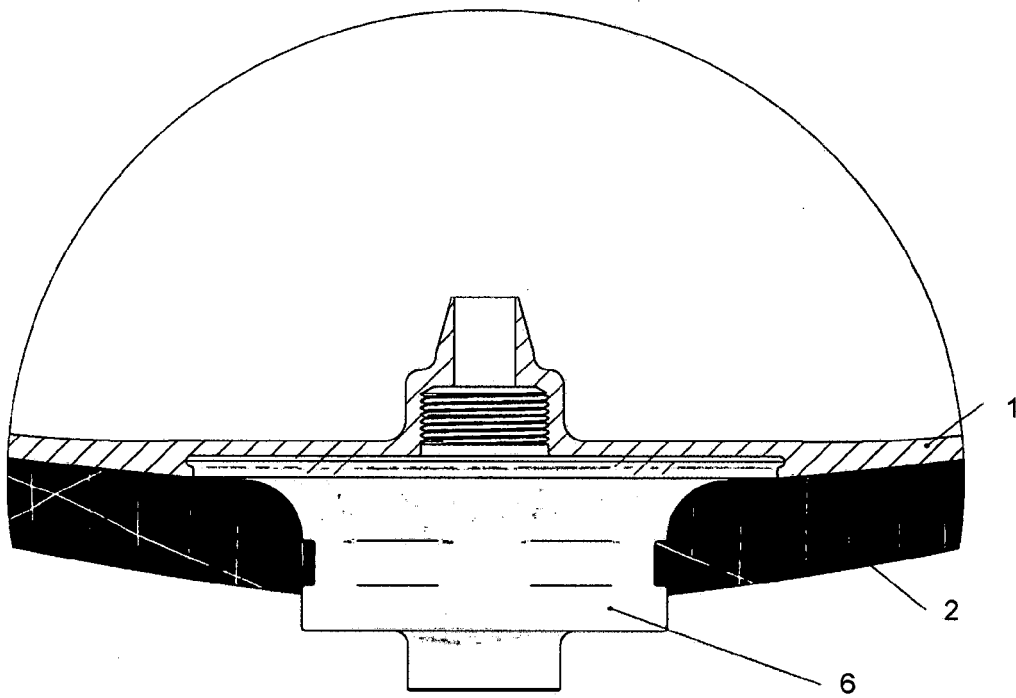


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 00 0268

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/080948 A1 (LINCOLN COMPOSITES [US]; NEWHOUSE NORMAN L [US]; TILLER DALE B [US]) 15. Juli 2010 (2010-07-15)	1-11	INV. F17C1/06
Y	* Absätze [0002] - [0028]; Abbildungen 1-6 *	3,8,9	
X	----- KR 2014 0066871 A (ILJIN COMPOSITES CO LTD [KR]) 3. Juni 2014 (2014-06-03)	1-11	
X	----- WO 2011/152732 A1 (RAGASCO AS [NO]; ULEKLEIV RUNE [NO]; HAMNVIK PER VIDAR [NO]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08)	1-11	
Y	----- EP 0 810 081 A1 (TORAY INDUSTRIES [JP]) 3. Dezember 1997 (1997-12-03)	8	
Y	----- KR 2003 0041002 A (KOREA COMPOSITE RES CO LTD [KR]; LEE JOONG HEE [KR]) 23. Mai 2003 (2003-05-23)	3,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Seiten 2-5; Abbildungen 1-4 *		F17C
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>14. Januar 2021</b>	Prüfer <b>Nicol, Boris</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 00 0268

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-01-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010080948 A1	15-07-2010	AU 2010203557 A1	14-07-2011
		BR PI1006059 A2	24-04-2018
		CA 2749311 A1	15-07-2010
		CN 102282409 A	14-12-2011
		EP 2384408 A1	09-11-2011
		JP 5587339 B2	10-09-2014
		JP 2012514727 A	28-06-2012
		KR 20110105851 A	27-09-2011
		RU 2011133220 A	20-02-2013
		US 2011303681 A1	15-12-2011
		US 2015345702 A1	03-12-2015
		US 2017205029 A1	20-07-2017
		WO 2010080948 A1	15-07-2010
-----			
KR 20140066871 A	03-06-2014	KEINE	
-----			
WO 2011152732 A1	08-12-2011	KEINE	
-----			
EP 0810081 A1	03-12-1997	CA 2212244 A1	12-06-1997
		DE 69530126 T2	11-12-2003
		EP 0810081 A1	03-12-1997
		KR 19980701932 A	25-06-1998
		US 6190481 B1	20-02-2001
		US 2004206762 A1	21-10-2004
		WO 9720683 A1	12-06-1997
-----			
KR 20030041002 A	23-05-2003	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009014057 A1 **[0003]**
- DE 102011012705 B4 **[0004]**
- DE 102011116553 A1 **[0005]**
- DE 19631546 C1 **[0007]**
- DE 102017127853 A1 **[0008]**
- DE 112004002795 T5 **[0009]**
- WO 2005093313 A1 **[0009]**
- DE 112017003239 T5 **[0012]**
- WO 2011047752 A1 **[0014]**
- WO 2015197457 A1 **[0016]**
- WO 102014013249 B4 **[0018]**
- DE 102008040967 A1 **[0020]**