



(11) **EP 4 303 479 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

- (43) Veröffentlichungstag:  
**10.01.2024 Patentblatt 2024/02**

(21) Anmeldenummer: **22000186.1**

(22) Anmeldetag: **26.07.2022**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F17C 1/06 (2006.01)**

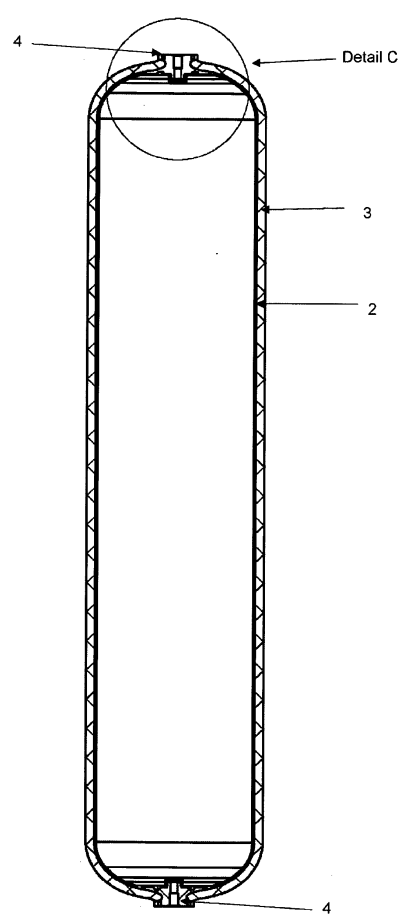
(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F17C 1/06; F17C 2201/0109; F17C 2201/056; F17C 2203/0604; F17C 2203/0619; F17C 2203/066; F17C 2203/0663; F17C 2205/0305; F17C 2223/0123; F17C 2223/036; F17C 2260/035; F17C 2270/0168**

<p>(84) Benannte Vertragsstaaten: <b>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</b> Benannte Erstreckungsstaaten: <b>BA ME</b> Benannte Validierungsstaaten: <b>KH MA MD TN</b></p> <p>(30) Priorität: <b>04.07.2022 DE 102022002415</b></p>	<p>(71) Anmelder: <b>emano Kunststofftechnik GmbH 17166 Teterow (DE)</b></p> <p>(72) Erfinder: <b>Börger, Hubert D- 17166 Teterow (DE)</b></p> <p><u>Bemerkungen:</u> Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.</p>
---	--

(54) **DRUCKBEHÄLTER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter 1, insbesondere für hohe Drücke >700 bar, bestehend aus einem Liner 2 aus thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus PE, PE-X, PA6 und POM mit einer faserarmierten Außenhülle 3 und aus in die Polkappen des inneren Liners 2 eingearbeiteten, insbesondere einrotierten oder eingegossenen Anschlussstücken 4, wobei die Anschlussstücke 4 aus einem oberen Flansch 5, aus einem, als Rotationsparaboloid mit einer ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur 10 geformtes, Zwischenstück 6 und aus einem unteren Teller 7 bestehen.

Fig. 1



**EP 4 303 479 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter, insbesondere für hohe Drücke >700 bar.

**[0002]** Im Stand der Technik werden die verschiedensten Druckbehälter beschrieben, wobei die Druckbehälter aus Kunststoff in der Regel aus einem Liner und einer Außenhülle bestehen, in die die verschiedensten Anschlussstücke oder Bosse eingearbeitet sind.

**[0003]** So wird in der US 2021 381 648 A1 ein Hochdruckbehälter beschrieben, der aus einem Zylinder aus Kunststoff, mindestens einer Halbschale aus Kunststoff, einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Einsatz als Ansatz und einer Hülse besteht. Der Zylinder soll als Mittelteil dienen, während sich die mindestens eine Halbschale an einem axialen Ende des Zylinders befindet. Der Einsatz ist ein Bosselement, wobei der Einsatz an seinem dem Behälterinneren zugewandten Ende ein Fußelement aufweist. Das Fußteil ist in den Kunststoff der Halbschale eingebettet, um im Wesentlichen einen Hohlkegel oder Hohlzylinder zu bilden. Die Hülse wird zumindest in einem Pressabschnitt der Hülse in den Innenumfang des Fußelements gepresst. Der Kunststoff der Halbschale ist zwischen der Hülse und einem Innenumfang des Fußelements angeordnet, so dass in einem Pressabschnitt eine dünne Kunststoffschicht des Kunststoffs der Halbschale zwischen die Hülse und den Innenumfang des Fußelements gepresst wird.

**[0004]** Die US 2021 262 617 A1 beschreibt einen Hochdruckbehälter, der einen Zylinder und mindestens eine Halbschale umfasst. Der Zylinder bildet einen mittleren Bereich des Hochdruckbehälters und weist als erste Barrierschicht einen mehrschichtigen Verbundkunststoff auf. Die mindestens eine Halbschale ist an einem axialen Ende des Zylinders ausgebildet und umfasst einen mehrschichtigen Verbundkunststoff als zweite Barrierschicht und ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Nabenelement mit einer Hinterschneidung bezüglich eines Vorsprungs in einer Längsrichtung Mittelachse des Nabenelements. Der mehrschichtige Kunststoffverbund der Halbschale ist axial beidseitig der Hinterschneidung des Nabenkörpers angeordnet. Vorzugsweise wird dabei der Bossenkörper als Einlegeteil in das Werkzeug eingesetzt und in einem Blasform- oder Tiefziehverfahren von der Kunststoffolie, insbesondere einem permeationsdichten Mehrschichtverbund, umgeben, so dass der Kunststoff auch Bereiche hinter einer Hinterschneidung erreicht. Dazu wird zunächst eine Kunststoffolie mittels Vakuums oder Druck auf die erste Werkzeughälfte gezogen oder gepresst.

**[0005]** Das Einlegeteil kann bereits so positioniert sein, dass durch das Aufziehen oder Aufpressen des Kunststoffs auf die erste Werkzeughälfte der Kunststoff der ersten Kunststoffolie bereichsweise hinter einer Hinterschneidung des Einlegeteils seitlich beabstandet zum Einlegeteil angeordnet ist. Alternativ kann das Einlegeteil erst nach dem Aufziehen oder Aufpressen des Kunststoffs auf die erste Werkzeughälfte positioniert werden,

so dass Kunststoff aus der ersten Kunststoffolie hinter der Hinterschneidung seitlich beabstandet zum Einlegeteil angeordnet ist, beispielsweise dadurch, dass das Einlegeteil bewegt wird oder das Einlegeteil erst jetzt in die erste Werkzeughälfte eingeführt wird.

**[0006]** Die Erfindung gemäß der KR 2021 003 8786 A betrifft einen Boss für einen Druckbehälter. Insbesondere stellt die vorliegende Erfindung einen Boss für einen Druckbehälter bereit, der aus einem hohlen inneren Metallboss einschließlich eines ersten Bereichs besteht, der entlang einer inneren umlaufenden Oberfläche eines Liners eingeführt und fixiert ist, in dem eine äußere umlaufende Oberfläche eines zylindrisch hervorstehenden Einlasses gebildet wird. Weiterhin weist der Boss einen zweiten Bereich, der sich in Längsrichtung des ersten Bereichs erstreckt; und einen zylindrischen äußeren Metallboss, einschließlich eines dritten Bereichs auf, der mit einer äußeren umlaufenden Oberfläche des Liners in Kontakt kommt. In einem vierten Bereich steht eine innere umlaufende Oberfläche mit einer äußeren umlaufenden Oberfläche des zweiten Bereichs des inneren Metallbosses in Kontakt steht.

**[0007]** Die US 2020 200 328 A1 beschreibt eine belüftete Armatur für einen Druckbehälterboss, der einen Mantel und einen Vorsprung und eine Vorrichtung umfasst, die zwischen dem Vorsprung und dem Mantel positioniert ist. Ein Verfahren zum Bilden eines Druckbehälters umfasst das Montieren eines Ansatzes auf einem Dorn, das Positionieren eines ringförmigen Anschlussstücks um einen Hals des Ansatzes, das Bilden einer Auskleidung und das Bilden einer Außenhülle eines typischen Endabschnitts einschließlich eines Vorsprungs. Der Vorsprung hat typischerweise einen Hals, eine Öffnung, die eine Fluidverbindung mit dem Inneren des Behälters und einen ringförmigen Flansch, der sich radial von der Öffnung erstreckt. Der Vorsprung ist an der Außenhülle und der Auskleidung so angebracht, dass sich die Öffnung zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Druckbehälters erstreckt. Typischerweise grenzt die Schale an den Hals an. Im Allgemeinen ist der Flansch zwischen Abschnitten der Auskleidung enthalten und/oder zwischen der Auskleidung und dem Mantel eingeschlossen. In bestimmten Ausführungsformen kann der Flansch mindestens eine ringförmige Nut beinhalten, die so geformt ist, dass sie entsprechende ringförmige Laschen an der Auskleidung aufnimmt.

**[0008]** Ein Verfahren zum Bilden eines Druckbehälters beinhaltet das Montieren eines Vorsprungs auf einem Dorn und Ermöglichen, dass ein flüssiges Polymermaterial für die Auskleidung um den Flansch herum und in die Nut des Vorsprungs fließt.

**[0009]** Das Auskleidungsmaterial verfestigt sich dann, wodurch Abschnitte der Auskleidung neben dem Flansch und der Lasche gebildet werden, die in der Nut aufgenommen werden. Die Auskleidung wird dadurch mechanisch mit dem Vorsprung verriegelt.

**[0010]** Die WO 2018 217 529 A1 beschreibt einen Boss der aus einem Hals und einem Flansch, der sich radial

vom Hals nach außen erstreckt besteht. Der Hals umfasst eine Bohrung mit einer Längsachse. Der Flansch umfasst eine Außenfläche, eine Innenfläche und eine periphere Fläche am weitesten von der Längsachse entfernt. Die periphere Oberfläche verbindet die innere Oberfläche und die äußere Oberfläche und umfasst entlang eines beliebigen Radius des Bosses einen ersten Umlaufkamm und einen zweiten Umlaufkamm, wobei der erste Umfangskamm näher an der Außenfläche liegt als der zweite Umfangskamm. In einem anderen Aspekt enthält ein Druckbehälter einen Boss und einen Liner. In einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Montage eines Druckbehälters beschrieben, bei dem der Boss durch die Apertur des Liners eingeführt und der Boss und der Liner so verbunden werden, dass die periphere Oberfläche des Bosses mit der Perimeterfläche des Liners verbunden ist.

**[0011]** In der EP 33 68 814 A1 wird ein Boss und eine Dichtung für einen Hochdruckbehälter beschrieben, der aus einem Ansatz, einer Auskleidung und einem Mantel besteht. Der Ansatz umfasst eine Durchgangsöffnung und mindestens eine Aussparung, um mindestens ein Befestigungselement aufzunehmen. Die Auskleidung umfasst eine Innenfläche, eine Außenfläche und einen ringförmigen Einsatz, um das oder die Befestigungselemente aufzunehmen. Die Innenfläche definiert einen Innenhohlraum des Druckbehälters. Die Auskleidung ist konfiguriert, um den Ansatz unter Verwendung des/der Befestigungselemente(s) und des ringförmigen Einsatzes an seiner Außenfläche zu befestigen. Nach dem Befestigen des Ansatzes an der Auskleidung wird die Verbundhülle auf den Ansatz und die Auskleidung aufgebracht, um die Auskleidung und mindestens einen Teil des Ansatzes zu umgeben.

**[0012]** In einer beispielhaften Ausführungsform wird ein ringförmiger metallischer Einsatz so geformt, dass er in der Kunststoffauskleidung eingekapselt ist. Der ringförmige Metalleinsatz enthält Vorkehrungen zum Aufnehmen von Befestigungselementen mit Gewinde. Der Ansatz, der an der Kunststoffauskleidung befestigt ist, hat einen zylindrischen Hals mit einem Durchgang durch die Mitte zum Befüllen und Entleeren des Behälters. Dieser Durchgang bietet auch Vorkehrungen zum Anbringen von Ventilen oder anderen Armaturen, um den Druck zu halten und das Füllen und Ablassen zu steuern. Der Ansatz kann beispielsweise aus Aluminium, Titan, Stahllegierungen, Edelstahllegierungen, Nickel oder anderen Metallen hergestellt sein. Der Ansatz umfasst ein Flanschmerkmal, das so konfiguriert ist, dass es mit der Kunststoffauskleidung in Kontakt steht. Der Flansch enthält eine Stopfbuchse, in die eine elastomere O-Ring-Dichtung eingesetzt werden kann. Der Ansatz mit dem O-Ring wird vor dem Aufbringen der Verbundstoffschale mittels Gewindebefestigungselementen an der Kunststoffauskleidung befestigt. Die Spannung in den Schraubverbindungen kann eingestellt werden, während die Auskleidungs- und Nabenanordnung eine erhöhte Temperatur aufweisen. Die Montage des Ansatzes an

der Dichtung der Auskleidung bei erhöhter Temperatur ermöglicht es dem O-Ring, in der Kunststoffauskleidung zu sitzen. Dieser Sitz erzeugt eine Stopfbuchse im Kunststoff, die der O-Ring-Dichtung seitlichen Halt bietet, wodurch eine Extrusion verhindert wird. Die Tiefe, um die der O-Ring und der Vorsprung die Kunststoffauskleidung während dieser Montage verformen, kann durch eine Aussparung zwischen dem ringförmigen Metalleinsatz und der Oberfläche der Kunststoffauskleidung kontrolliert werden.

**[0013]** Die EP 05 53 728 A1 beschreibt einen Fluiddruckbehälter, der aus einer äußeren zusammengesetzten Strukturschale, die mit einer zylindrischen Seitenwand und ersten und zweiten kuppelförmigen Endabschnitten mit zwei axial ausgerichteten Öffnungen in den Endabschnitten gebildet ist, besteht. Eine innere flüssigkeitsundurchlässige Auskleidung ist in der Hülle angeordnet, um an deren Innenfläche anzuliegen. Diese weist zwei Öffnungen auf, die jeweils mit einer entsprechenden der Öffnungen in der Hülle ausgerichtet und benachbart sind. Ein Paar Endvorsprünge sind jeweils in entsprechenden benachbarten Öffnungen des Mantels und der Auskleidung angeordnet. Die Erfindung beinhaltet das Ausbilden der Vorsprünge, so dass jeder einen zylindrischen Hals und einen ringförmigen Bund umfasst, der sich von dem Hals radial nach außen erstreckt, und das Ausbilden der Umfänge der Öffnungen in der Auskleidung jeweils mit einem ersten radial nach innen vorstehenden Abschnitt zum Überlagern der Oberseite des Kragens eines jeweiligen Vorsprungs, und einen zweiten Abschnitt, der von einer Unterseite des ersten Abschnitts radial nach innen vorsteht, um unter der Unterseite des Kragens eines jeweiligen Vorsprungs zu liegen. Der erste und der zweite Abschnitt definieren dazwischen eine ringförmige Aussparung zum Aufnehmen und Einkapseln eines Kragens eines Vorsprungs, um ihn in dem Druckbehälter an Ort und Stelle zu halten.

**[0014]** Diese Druckgasspeicheranordnung gemäß der US 61 86 356 B1 umfasst einen Druckbehälter mit einer Gasspeicherkammer und einer Zugangsöffnung, einen Polvorsprung, der sich durch die Zugangsöffnung erstreckt, eine Kunststoffauskleidung, die die Gasspeicherkammer auskleidet, und einen Anschlusskörper. Die Kunststoffauskleidung umfasst einen Nippelabschnitt, der sich in den Polvorsprung erstreckt, an einem ringförmigen Rand endet und einen radial inneren Oberflächenbereich mit Schraubgewinde aufweist. Der Anschlusskörper umfasst einen Kopfabschnitt, eine Verlängerung, die sich in Längsrichtung von einem Ende des Kopfabschnitts erstreckt und einen radial äußeren Oberflächenbereich mit Schraubgewinde aufweist, und eine ringförmige Schulter. Die ringförmige Schulter weist eine darin ausgebildete ringförmige Aussparung auf, wobei ein komprimierbarer O-Ring in der ringförmigen Aussparung aufgenommen ist. Durch Einführen der Verlängerung durch die Zugangsöffnung und Positionieren des mit Schraubgewinde versehenen radial äußeren Oberflächenbereichs der Verlängerung in mechanischen Eingriff

mit dem mit Schraubgewinde versehenen radial inneren Oberflächenbereich des Nippelabschnitts wird der O-Ring zwischen der ringförmigen Schulter des Fittingkörpers und dem ringförmigen Rand der Auskleidung zusammengedrückt.

**[0015]** Die US 54 29 845 A offenbart einen Druckbehälter, bei dem ein Vorsprung in einer polaren Öffnung in einem Druckbehälter angeordnet ist, der eine faden-gewickelte Außenhülle und eine nichtmetallische Innenauskleidung aufweist. Der Vorsprung hat einen röhrenförmigen Hals, der aus dem Behälterinneren nach außen vorsteht, und einen ringförmigen Stützflansch, der sich radial von dem inneren Ende des Halses erstreckt und den Umfang der polaren Öffnung stützt. Ein versetzter Befestigungsflansch erstreckt sich radial von dem Stützflansch und hat zwei axial gegenüberliegende Oberflächen mit darin ausgebildeten Verriegelungsnuten. Jede Verriegelungsnut hat eine Bodenwand zwischen einem Paar von zueinander schrägen Seitenwänden zum Aufrechterhalten eines formschlüssigen Eingriffs mit und Halten von komplementären jeweiligen Laschen an der Auskleidung. Bei einer Anwendung, bei der die Auskleidung eine blasgeformte Komponente ist, wird ein spritzgegossenes Zwischenelement an dem Stützflansch angebracht und stellt eine Stelle bereit, an der die Auskleidung geschweißt wird.

**[0016]** In der US 59 79 692 A wird Ansatz für einen Druckbehälter mit einem äußeren Verstärkungsmantel und einer inneren Auskleidung beschrieben, der einen sich radial erstreckenden Flansch und einen röhrenförmigen Hals, der nach außen vorsteht, aufweist, um eine Fluidverbindungsöffnung bereitzustellen. Der Flansch wird während des Formens in das Material der Innenauskleidung eingebettet und strukturell mit diesem integriert. Der Flansch ist durch eine konische Ring- Nut in einen Außenmantel und einen Innenmantel unterteilt. Die innere Schürze steht von der äußeren Schürze vor und hat ein abgeflachtes Ende, das der Gefäßwand zugewandt ist. Das abgeflachte Ende und/oder die Oberflächen der Ring- Nut sind texturiert, gerändelt oder anderweitig mit ungleichmäßiger Oberfläche versehen, um das Auskleidungsmaterial zu greifen. Eine Anzahl von Öffnungen erstreckt sich vom Inneren der Nut zur gegenüberliegenden Seite des Flansches. Das Auskleidungsmaterial wird auf und in der Nut des Flansches geformt und füllt die Öffnungen, um mit der Auskleidung ein stückige Verankerungssegmente zu bilden, die sich auf beiden Seiten durch den Flansch zum Auskleidungsmaterial erstrecken.

**[0017]** Die DE 10 2014 013 249 B4 offenbart einen Druckbehälter, bestehend aus einem Innenbehälter mit Stirnseiten und einem an einer Stirnseite angeordneten Kragen und aus einem Außenmantel aus einer faserverstärkten Armierung, wobei zwischen Innenbehälter und dem Außenmantel an den Stirnseiten Anschlussstücke angeordnet sind, wobei an den Stirnseiten Vertiefungen, in die die Anschlussstücke mit, an die Wölbung der Stirnseiten angepasst und gewölbten Flanschen einge-

klebt sind. An der Stirnseite sind ein nach innen in den Innenbehälter gerichteter Kragen mit einer, axialen Bohrung und einem, das Außengewinde eines Mittelteils des gewölbten Flansches des Anschlussstücks aufnehmen- den, Innengewinde angeordnet.

**[0018]** Die Erfindung gemäß DE 10 2018 009 829 B4 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. Druckbehälter besteht aus einem Innenbehälter aus Kunststoff mit Stirnseiten und an den Stirnseiten angeordneten Kragen sowie aus einem Außenmantel aus einer faserverstärkten Armierung, wobei zwischen Innenbehälter und dem Außenmantel an den Stirnseiten Anschlussstücke in Vertiefungen angeordnet sind, wobei der Innenbehälter mit einem in die aufgeschmolzene Außenhaut des Innenbehälters eingearbeiteten Gewebe versehen ist und in den gewölbten Flansche der Anschlussstücke Bohrungen angeordnet sind, über die eine formschlüssige Verbindung durch Verschweißen des Innenbehälter mit den gewölbten Flanschen (8) mittels tropfenbildenden Verbrenens von Kunststoff hergestellt und der Innenbehälter gegenüber den gewölbten Flanschen der Anschlussstücke mit Silikon und Kleber abgedichtet ist

**[0019]** In der DE 10 2020 001 135 B3 wird ein Druckbehälter und ein Verfahren zur Herstellung eines Druckbehälters aus Kunststoff für ein druckbelastetes, fließfähiges oder gasförmiges Medium für Drücke bis 700 bar und darüber beschrieben. Der Druckbehälter besteht aus einem Innenbehälter aus Kunststoff mit an den Stirnseiten angeordneten Anschlussstücken und aus einem Außenmantel aus einer faserverstärkten Armierung, wobei die Anschlussstücke in die Wandung der Stirnseiten des Innenbehälters eingeformt, insbesondere einrotiert und von der faserverstärkten Armierung des Außenmantel umformt sind.

**[0020]** Die im Stand der Technik beschriebenen Lösungen für einen Druckbehälter, der für hohe Drücke (>700 bar) ausgelegt ist, bestehen aus einem inneren Liner aus Kunststoff und aus einer fasermarmierten Hülle, wobei an den Stirnseiten dieser Druckbehälter Anschlussstücke für die Aufnahme von Ventilen eingeschraubt, eingeklebt und/oder eingeschweißt oder in den Liner eingearbeitet sind. Diese Anschlussstücke weisen eine komplizierte und teure Konstruktion auf und reißen bei hohen Druckbelastungen aus dem Liner und /oder aus der fasermarmierten Hülle aus.

**[0021]** Aufgabe der Erfindung ist es einen Druckbehälter, bestehend aus dem inneren Liner aus Kunststoff mit der fasermarmierten Außenhülle und Anschlussstücke für Ventile zu schaffen, bei dem diese konstruktiven Mängel beseitigt, für hohe Druck (>700 bar) ausgelegt ist und wobei die Anschlussstücke so beschaffen und in den inneren Liner aus Kunststoff so eingearbeitet, insbesondere einrotiert oder eingegossen sind, dass sie nicht mehr aus dem inneren Liner und der fasermarmierten Außenhülle ausreißen können.

**[0022]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Druckbehälter 1, bestehend aus einem Liner 2 aus thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus PE, PE-X, PA6 und POM mit einer faserverstärkten Außenhülle 3 und aus in die Polkappen des inneren Liners 2 eingearbeiteten, insbesondere einrotierten oder eingegossenen Anschlussstücken 4, wobei die Anschlussstücke 4 aus einem oberen Flansch 5, aus einem, als Rotationsparaboloid mit einer ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur 10 geformtes, Zwischenstück 6 und aus einem unteren Teller 7 bestehen.

**[0023]** In den Anschlussstücken 4 ist mittig eine Durchgangsbohrung 8 mit am oberen, dem flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung 8 angeordneten Gewinde 9 zur Aufnahme von Ventilen vorgesehen.

**[0024]** Die ungleichschenklige, parabolförmige Außenkontur 10 des Zwischenstückes 6 weist einen längeren Schenkel 11, der die obere Fläche 12 des Tellers 7 und einen kürzeren Schenkel 13, der die untere Fläche 14 des Flansches 5 bildet, auf.

**[0025]** Der Flansch 5 ist mit einem Dichtsitz 16 zur Abdichtung von Ventilen und mit Gewindebohrungen 15 zur Aufnahme von Wickeladaptoren versehen.

**[0026]** Der Außenrand 17 des Tellers 7 ist mit einer Nase 18 und die untere Fläche 19 des Tellers 7 ist mit mehreren Verdreh Sicherungen 20 und mit einem Gewindestück 21 versehen, mit denen der Teller 7 in den Liner 2 eingearbeitet, insbesondere einrotiert oder eingegossen ist.

**[0027]** Das Gewindestück 21 trägt an seinem Außendurchmesser, ein Rohrgewinde.

**[0028]** Der Scheitelpunkt 22 der ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur 10 des Zwischenstückes 6 weist einen Abstand a von der oberen Fläche des Flansches 5 und eine Tiefe b von Rand des Flansches 5 auf, wobei der Abstand a und die Tiefe b von den Außendurchmessern des Tellers 7 und des Flansches 5 abhängig ist.

**[0029]** Der Abstand a des Scheitelpunktes 22 der ungleichschenkligen parabolförmigen Außenkontur 10 beträgt vorzugsweise das 0,35 bis 0,4 fache der Höhe des Zwischenstückes und die Tiefe b des Scheitelpunktes 22 das vorzugsweise 0,3 bis 0,4 fache des Radius des Flansches 5 des Anschlussstückes 4.

**[0030]** Am oberen Ende des Zwischenstückes 6 unter dem Flansch 5 sind Verdreh Sicherungen 23 am Umfang verteilt.

**[0031]** Der Teller 7 des Anschlussstückes 4 mit seiner als längeren Schenkel 11 der parabolförmigen Außenkontur 10 ausgebildeten oberen Fläche 12, das Zwischenstück 6 mit seiner ungleichschenkligen parabolförmigen Außenkontur 10 und der Flansch 5 mit seiner als kürzeren Schenkel 13 ausgebildeten unteren Fläche 14 der Anschlussstücke 4 ist in die faserverstärkte Außenhülle 3 eingearbeitet, insbesondere eingewickelt.

**[0032]** Die Anschlussstücke 4 sind aus Metall, insbesondere aus Bau-Stahl, nichtrostende Stähle, Aluminium-Legierungen, Messing oder andere Kupfer-Legie-

rungen gefertigt und werden vor der Verarbeitung als Einlegeteil in das Kunststoffumformungsverfahren einer Oberflächenbehandlung mit einem Haftmittel mittels einer Wärmebehandlung unterzogen.

**[0033]** Die Erfindung wird nun anhand eines Beispiels erklärt, wobei die Fig.1 eine Darstellung des Druckbehälters, die Fig. 2 die Detailansicht C vom Druckbehälter, die Fig. 3 eine Darstellung des Anschlussstückes 4 des Druckbehälters, die Fig. 4 eine 3-D- Darstellung des Anschlussstückes 4 und die Fig 5 eine Schnittdarstellung des Anschlussstückes 4 darstellen und wobei

- |    |                                      |
|----|--------------------------------------|
|    | 1 Druckbehälter                      |
|    | 2 Liner                              |
| 5  | 3 Faserarmierte Außenhülle           |
|    | 4 Anschlussstück                     |
|    | 5 Flansch                            |
|    | 6 Zwischenstück                      |
|    | 7 Teller                             |
| 10 | 8 Bohrung                            |
|    | 9 Gewinde                            |
|    | 10 Außenkontur des Zwischenstückes 6 |
|    | 11 Längerer Schenkel                 |
|    | 12 Obere Fläche des Tellers 7        |
| 15 | 13 Kürzerer Schenkel                 |
|    | 14 Untere Fläche des Flansches 5     |
|    | 15 Gewindebohrung für Wickeladabter  |
|    | 16 Dichtsitz                         |
|    | 17 Außenrand des Teller 7            |
| 20 | 18 Nase                              |
|    | 19 Untere Fläche des Tellers 7       |
|    | 20 Verdreh Sicherung für Liner       |
|    | 21 Gewindestück                      |
|    | 22 Scheitelpunkt                     |
| 25 | 23 Verdreh Sicherungen für Wicklung  |

darstellen.

**[0034]** Die Anschlussstücke 4 werden durch spanabhebende Verfahren, wie Drehen, Fräsen, Bohren und Formrodieren aus einer Aluminium-Legierung gefertigt, wobei die Anschlussstücke 4 aus einem oberen Flansch 5, aus einem, als Rotationsparaboloid mit einer ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur 10 geformtes, Zwischenstück 6 und aus einem unteren Teller 7 bestehen. In den Anschlussstücken 4 ist mittig eine Durchgangsbohrung 8 mit am oberen, dem flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung 8 angeordneten Gewinde 9 zur Aufnahme von Ventilen vorgesehen.

**[0035]** Die ungleichschenklige, parabolförmige Außenkontur 10 des Zwischenstückes 6 weist einen längeren Schenkel 11, der die obere Fläche 12 des Tellers 7 und einen kürzeren Schenkel 13, der die untere Fläche 14 des Flansches 5 bildet, auf.

**[0036]** Der Flansch 5 ist mit einem Dichtsitz 16 zur Abdichtung von Ventilen und Bohrungen 15 zur Aufnahme von Wickeladaptoren versehen.

**[0037]** Der Außenrand 17 des Tellers 7 ist mit einer Nase 18 und die untere Fläche 19 des Tellers 7 ist mit

mehreren Verdrehsicherungen 20 und mit einem Gewindestück 21 versehen, mit denen der Teller 7 in den Liner 2 eingearbeitet, insbesondere einrotiert oder eingegossen ist.

**[0038]** Das Gewindestück 21 trägt an seinem Außendurchmesser ein Rohrgewinde.

**[0039]** Der Scheitelpunkt 22 der ungleichschenkligen, parabol förmigen Außenkontur 10 des Zwischenstückes 6 weist einen Abstand a von der oberen Fläche des Flansches 5 und eine Tiefe b von Rand des Flansches 5 auf, wobei der Abstand a und die Tiefe b von den Außendurchmessern des Tellers 7 und des Flansches 5 abhängig ist.

**[0040]** Der Abstand a des Scheitelpunktes 22 der ungleichschenkligen parabol förmigen Außenkontur 10 beträgt vorzugsweise das 0,35 bis 0,4 fache der Höhe des Zwischenstückes und die Tiefe b des Scheitelpunktes 22 das vorzugsweise 0,3 bis 0,4 fache des Radius des Flansches 5 des Anschlussstückes 4.

**[0041]** Im oberen Bereich und auf den Umfang des Zwischenstückes 6 verteilt sind Verdrehsicherungen 23 angeordnet.

**[0042]** Der Teller 7 mit seiner als längeren Schenkel 11 der parabol förmigen Außenkontur 10 ausgebildeten oberen Fläche 12, das Zwischenstück 6 mit seiner ungleichschenkligen parabol förmigen Außenkontur 10 und der Flansch 5 mit seiner als kürzeren Schenkel 13 ausgebildeten unteren Fläche 14 ist in die faserverstärkte Außenhülle 3 eingearbeitet, insbesondere eingewickelt.

**[0043]** Anschließend werden die Anschlussstücke 4 einer Oberflächenbehandlung mit, einem Haftmittel und einer Wärmebehandlung unterzogen. Danach werden die Anschlussstücke 4 in ein Formwerkzeug für ein Rotations- Sinterverfahren so eingebracht und befestigt, dass die Anschlussstücke 4 an Polkappen des Liners 2 bei der Herstellung des Liners 2 durch das Rotationssintern in das Kunststoffmaterial PE- X, so einrotiert werden, dass der Teller 7 mit der Nase 18 im vernetzten Polyethylen (PE- X) eingebettet ist.

**[0044]** Nach der Herstellung des Liners 2 mit den Anschlussstücken 4 an den Polkappen des Liners 2 wird der Liner 2 mit dem faserverstärkten Außenhülle 3 aus einer faserverstärkten Armierung so umwickelt, dass die Anschlussstücke 4 bis zur unteren Fläche 14 des Flansches 5 mit in die Armierung eingearbeitet werden.

## Patentansprüche

1. Druckbehälter (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) aus einem oberen Flansch (5), aus einem, als Rotationsparaboloid mit einer ungleichschenkligen, parabol förmigen Außenkontur (10) geformtes, Zwischenstück (6) und aus einem unteren Teller (7) bestehen, wobei In den Anschlussstücken (4) mittig eine Durchgangsbohrung (8) mit am oberen, dem flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung (8) angeordneten Gewinde (9) zur

Aufnahme von Ventilen vorgesehen ist und die ungleichschenklige, parabol förmige Außenkontur (10) des Zwischenstückes (6) einen längeren Schenkel (11), der die obere Fläche (12) des Tellers (7) und einen kürzeren Schenkel (13), der die untere Fläche (14 ) des Flansches (5) bildet, aufweist.

2. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Liner (2) aus PE, PE-X, PA6 oder POM besteht.

3. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheitelpunkt (22) der ungleichschenkligen, parabol förmigen Außenkontur (10) des Zwischenstückes (6) weist einen Abstand a von der oberen Fläche des Flansches (5) und eine Tiefe b von Rand des Flansches (5) auf, wobei der Abstand a und die Tiefe b von den Außendurchmessern des Tellers (7) und des Flansches (5) abhängig ist.

4. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1- 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand a des Scheitelpunktes (22) der ungleichschenkligen parabol förmigen Außenkontur (10) das 0,35 bis 0,4 fache der Höhe des Zwischenstückes und die Tiefe b des Scheitelpunktes (22) das 0,3 bis 0,4 fache des Radius des Flansches (5) der Anschlussstücke (4) beträgt.

5. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (5) mit einem Dichtsitz (16) zur Abdichtung von Ventilen und mit Gewindebohrungen (15) und zur Aufnahme von Wickeladaptoren versehen ist.

6. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrand (17) des Tellers (7) mit einer Nase (18) und die untere Fläche (19) des Tellers (7) ist mit mehreren Verdrehsicherungen (20) und mit einem Gewindestück (21) versehen ist, mit denen der Teller (7) in den Liner (2) eingearbeitet ist.

7. Druckbehälter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrand (17) des Tellers (7) mit einer Nase (18) und die untere Fläche (19) des Tellers (7) ist mit mehreren Verdrehsicherungen (20) und mit einem Gewindestück (21) versehen ist, mit denen der Teller (7) in den Liner (2) einrotiert oder eingegossen ist.

8. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teller (7) der Anschlussstücke (4) mit ihrer als längeren Schenkel (11) der parabol förmigen Außenkontur (10) ausgebildeten oberen Fläche (12), das Zwischenstück (6) mit seiner ungleichschenkligen parabol förmigen Außen-

kontur (10) und der Flansch (5) mit seiner als kürzeren Schenkel (13) ausgebildeten unteren Fläche (14) der Anschlussstücke (4) in die faserverstärkte Außenhülle (3) eingearbeitet, insbesondere eingewickelt ist.

9. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oberen Ende des Zwischenstückes (6) der Anschlussstücke (4) unter dem Flansch (5) Verdrehsicherungen (23) am Umfang verteilt sind.
10. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) aus Metall, insbesondere aus Bau- Stahl, rostfreien Stählen, Aluminium- Legierungen, Messing oder anderen Kupfer- Legierungen gefertigt, vor der Verarbeitung als Einlegeteil in das Kunststoffumformungsverfahren einer Oberflächenbehandlung mittels einer Wärmebehandlung unterzogen.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Druckbehälter (1), bestehend aus einem Liner (2) aus thermoplastischen Kunststoff mit einer faserverstärkten Außenhülle (3) und aus in die Polkappen des inneren Liners (2) eingearbeiteten Anschlussstücken (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) aus einem oberen Flansch (5), aus einem, als Rotationsparaboloid mit einer ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur (10) geformtes, Zwischenstück (6) und aus einem unteren Teller (7) bestehen, wobei in den Anschlussstücken (4) mittig eine Durchgangsbohrung (8) mit am oberen, dem flanschseitigen Ende der Durchgangsbohrung (8) angeordneten Gewinde (9) zur Aufnahme von Ventilen vorgesehen ist und die ungleichschenklige, parabolförmige Außenkontur (10) des Zwischenstückes (6) einen längeren Schenkel (11), der die obere Fläche (12) des Tellers (7) und einen kürzeren Schenkel (13), der die untere Fläche (14) des Flansches (5) bildet, aufweist.
2. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) in die Polkappen einrotiert oder eingegossen sind.
3. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Liner (2) aus PE, PE-X, PA6 oder POM besteht.
4. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheitelpunkt (22) der ungleichschenkligen, parabolförmigen Außenkontur (10) des Zwischenstückes (6) einen Abstand a von der oberen Fläche des Flansches (5) und eine Tiefe

b von Rand des Flansches (5) aufweist, wobei der Abstand a und die Tiefe b von den Außendurchmessern des Tellers (7) und des Flansches (5) abhängig ist.

5

5. Druckbehälter (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand a des Scheitelpunktes (22) der ungleichschenkligen parabolförmigen Außenkontur (10) das 0,35 bis 0,4 fache der Höhe des Zwischenstückes und die Tiefe b des Scheitelpunktes (22) das 0,3 bis 0,4 fache des Radius des Flansches (5) der Anschlussstücke (4) beträgt.

10

15

6. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (5) mit einem Dichtsitz (16) zur Abdichtung von Ventilen und auf der Oberseite des Flansches (5) mit Gewindebohrungen (15) zur Aufnahme von Wickeladaptoren versehen ist.

20

7. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrand (17) des Tellers (7) mit einer Nase (18) und die untere Fläche (19) des Tellers (7) mit mehreren Verdrehsicherungen (20) und mit einem Gewindestück (21) versehen ist, mit denen der Teller (7) in den Liner (2) eingearbeitet ist.

25

30

8. Druckbehälter (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenrand (17) des Tellers (7) mit einer Nase (18) und die untere Fläche (19) des Tellers (7) mit mehreren Verdrehsicherungen (20) und mit einem Gewindestück (21) versehen ist, mit denen der Teller (7) in den Liner (2) einrotiert oder eingegossen ist.

35

40

9. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teller (7) der Anschlussstücke (4) mit ihrer als längeren Schenkel (11) der parabolförmigen Außenkontur (10) ausgebildeten oberen Fläche (12), das Zwischenstück (6) mit seiner ungleichschenkligen parabolförmigen Außenkontur (10) und der Flansch (5) mit seiner als kürzeren Schenkel (13) ausgebildeten unteren Fläche (14) der Anschlussstücke (4) in die faserverstärkte Außenhülle (3) eingearbeitet, insbesondere eingewickelt ist.

45

50

10. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oberen Ende des Zwischenstückes (6) der Anschlussstücke (4) unter dem Flansch (5) Verdrehsicherungen (23) am Umfang verteilt sind.

55

11. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) aus Metall gefertigt sind und vor der Verarbeitung als Ein-

legeteil in das Kunststoffumformungsverfahren einer Oberflächenbehandlung mittels einer Wärmebehandlung unterzogen werden.

12. Druckbehälter (1) nach Anspruch 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussstücke (4) aus Bau- Stahl, rostfreien Stählen, Aluminium- Legierungen, Messing oder anderen Kupfer- Legierungen gefertigt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

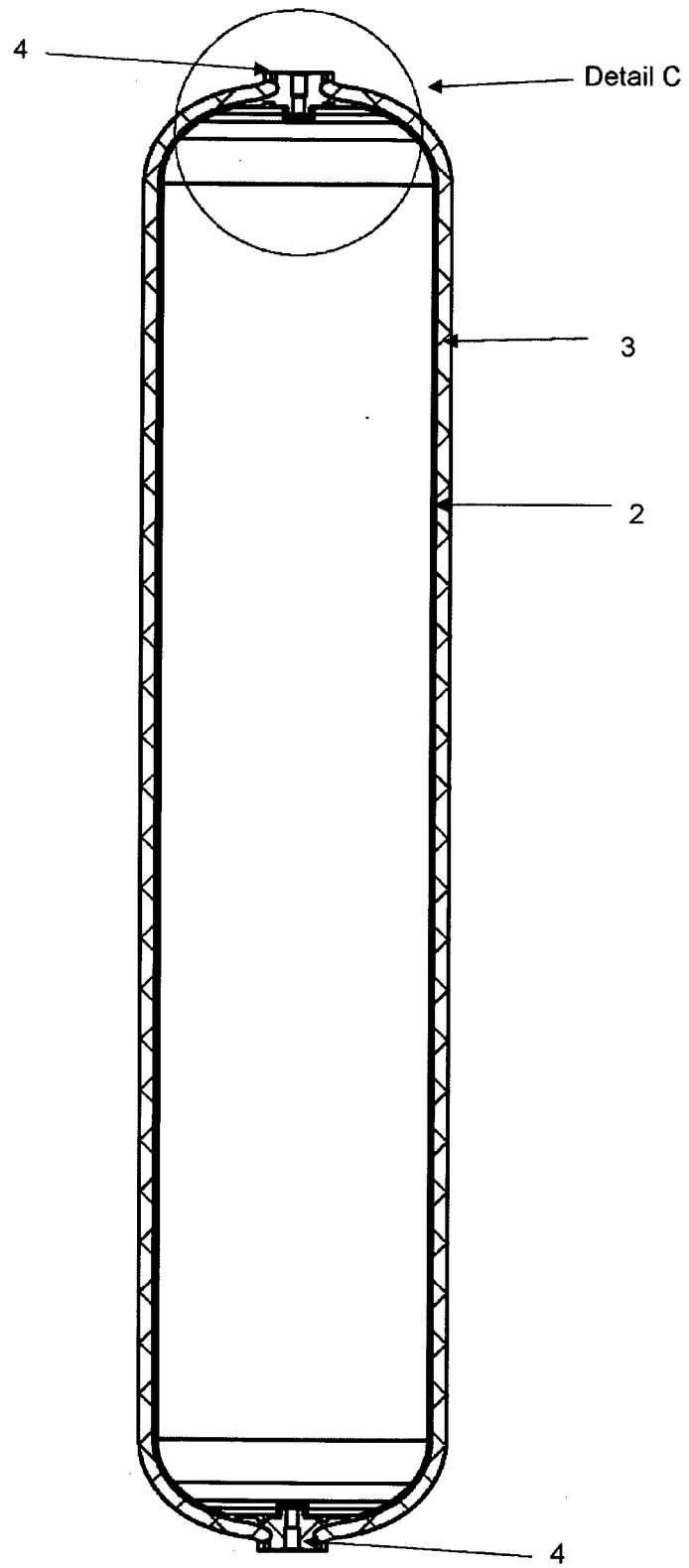


Fig. 2

Detail C

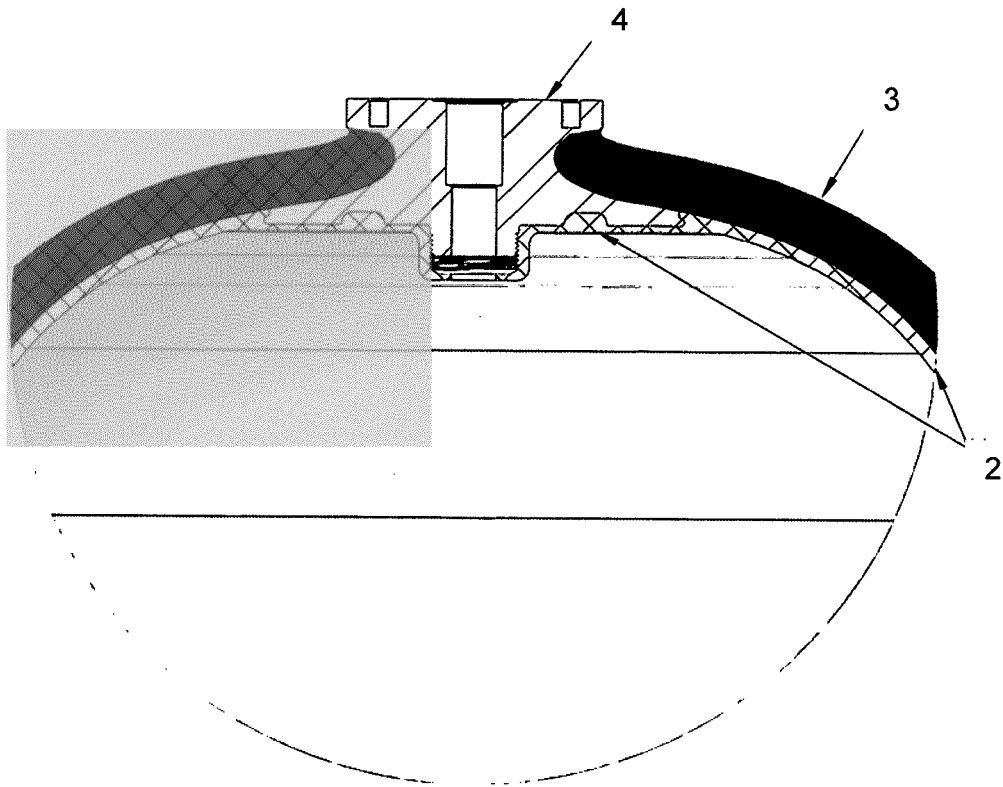


Fig.3

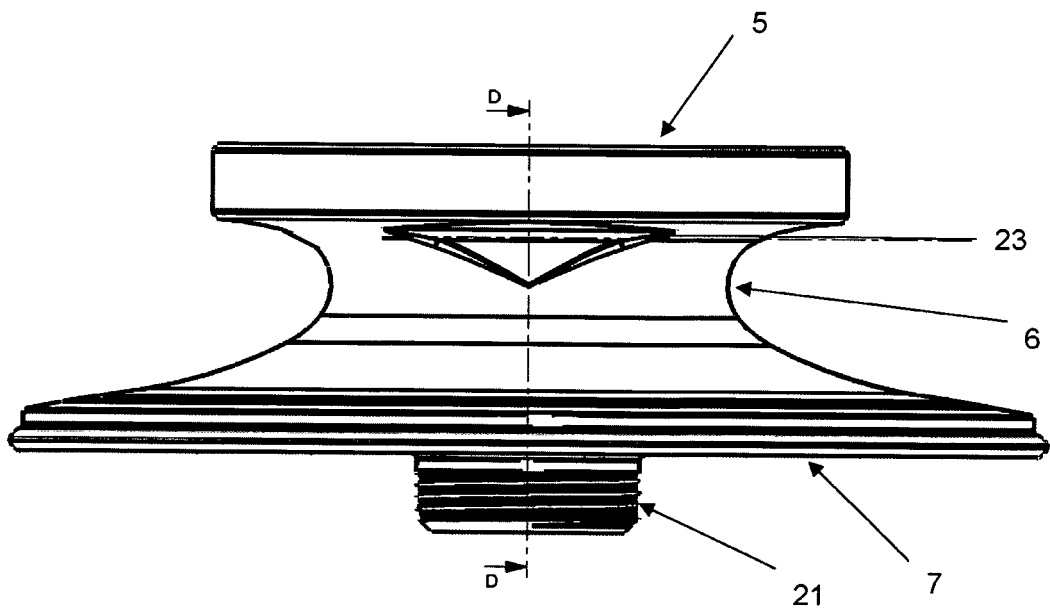


Fig. 4

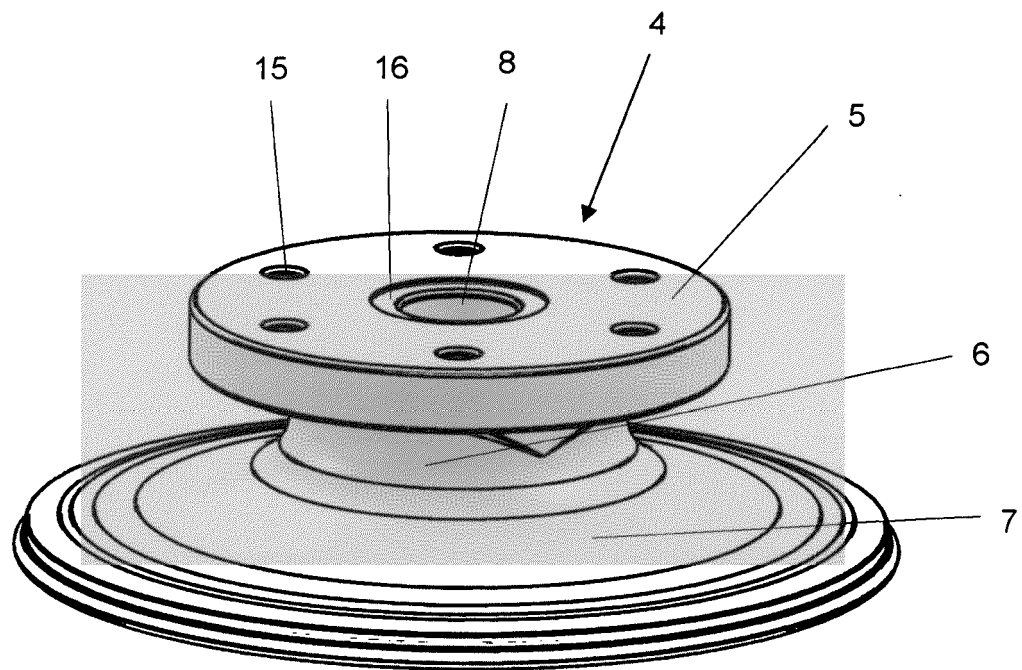
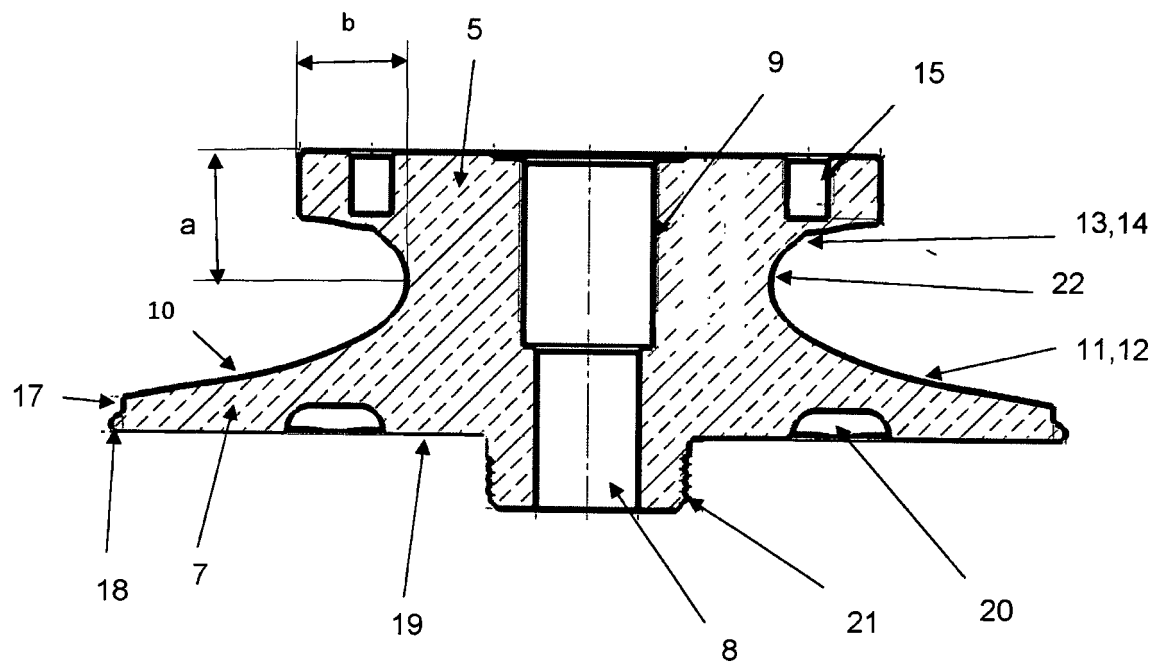


Fig. 5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 00 0186

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 869 082 A1 (MAGNA ENERGY STORAGE SYSTEMS GESMBH [AT]) 25. August 2021 (2021-08-25)	1-4, 8, 10	INV. F17C1/06
Y	* Abbildung 15 *	5-7, 9	
X	EP 3 489 063 A1 (DONG HEE INDUSTRIAL CO LTD [KR]) 29. Mai 2019 (2019-05-29)	1-4, 8, 10	
Y	* Abbildungen 4, 5 *	5-7, 9	
X	WO 2010/080948 A1 (LINCOLN COMPOSITES [US]; NEWHOUSE NORMAN L [US]; TILLER DALE B [US]) 15. Juli 2010 (2010-07-15)	1-4, 8-10	
Y	* Abbildungen 1-6 *	5-7	
Y,D	DE 10 2020 001135 B3 (EMANO KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH [DE]) 26. August 2021 (2021-08-26) * Abbildungen 1-7 *	5-7, 9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. Juni 2023</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 Patentdokument, 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	

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

EP 22 00 0186

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.

07-06-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>EP 3869082 A1</b>	<b>25-08-2021</b>	<b>CN 113280255 A</b>	<b>20-08-2021</b>
		<b>EP 3869082 A1</b>	<b>25-08-2021</b>
		<b>US 2021262617 A1</b>	<b>26-08-2021</b>
<hr/>			
<b>EP 3489063 A1</b>	<b>29-05-2019</b>	<b>CN 109476230 A</b>	<b>15-03-2019</b>
		<b>EP 3489063 A1</b>	<b>29-05-2019</b>
		<b>KR 101731960 B1</b>	<b>04-05-2017</b>
		<b>US 2019152312 A1</b>	<b>23-05-2019</b>
		<b>WO 2018016914 A1</b>	<b>25-01-2018</b>
<hr/>			
<b>WO 2010080948 A1</b>	<b>15-07-2010</b>	<b>AU 2010203557 A1</b>	<b>14-07-2011</b>
		<b>BR PI1006059 A2</b>	<b>24-04-2018</b>
		<b>CA 2749311 A1</b>	<b>15-07-2010</b>
		<b>CN 102282409 A</b>	<b>14-12-2011</b>
		<b>EP 2384408 A1</b>	<b>09-11-2011</b>
		<b>JP 5587339 B2</b>	<b>10-09-2014</b>
		<b>JP 2012514727 A</b>	<b>28-06-2012</b>
		<b>KR 20110105851 A</b>	<b>27-09-2011</b>
		<b>RU 2011133220 A</b>	<b>20-02-2013</b>
		<b>US 2011303681 A1</b>	<b>15-12-2011</b>
		<b>US 2015345702 A1</b>	<b>03-12-2015</b>
		<b>US 2017205029 A1</b>	<b>20-07-2017</b>
		<b>WO 2010080948 A1</b>	<b>15-07-2010</b>
<hr/>			
<b>DE 102020001135 B3</b>	<b>26-08-2021</b>	<b>DE 102020001135 B3</b>	<b>26-08-2021</b>
		<b>EP 3869080 A1</b>	<b>25-08-2021</b>
<hr/>			

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**

- US 2021381648 A1 [0003]
- US 2021262617 A1 [0004]
- KR 20210038786 A [0006]
- US 2020200328 A1 [0007]
- WO 2018217529 A1 [0010]
- EP 3368814 A1 [0011]
- EP 0553728 A1 [0013]
- US 6186356 B [0014]
- US 5429845 A [0015]
- US 5979692 A [0016]
- DE 102014013249 B4 [0017]
- DE 102018009829 B4 [0018]
- DE 102020001135 B3 [0019]