

(19)



(11)

EP 2 583 019 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(51) Int Cl.:
F17C 1/16 ^(2006.01) **F17C 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11761265.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2011/075135

(22) Anmeldetag: **17.06.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/022321 (23.02.2012 Gazette 2012/08)

(54) **DRUCKBEHÄLTER ZUM SPEICHERN EINES FLUIDES**

PRESSURE VESSEL FOR STORING A FLUID

RÉCIPIENT SOUS PRESSION POUR LE STOCKAGE D'UN FLUIDE

(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

(30) Priorität: **17.06.2010 DE 102010017413**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(73) Patentinhaber: **xperion Holding GmbH**
32052 Herford (DE)

(72) Erfinder:
• **KLESCHINSKI, Michael**
34123 Kassel (DE)

• **MÜLLER, Dietmar**
32052 Herford (DE)

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 666 450 DE-A1- 10 345 159
US-A- 4 438 858 US-A- 5 018 638
US-A- 5 476 189 US-A1- 2008 111 322

EP 2 583 019 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter zum Speichern eines Fluides, welcher mit einem Kunststoffkernbehälter und einem auf den Kunststoffkernbehälter aufgetragenen Außenmantel gebildet ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Derartige Druckbehälter dienen zum Speichern flüssiger oder gasförmiger Medien, also Fluiden, die druckbelastet sind. Druckbehälter dieser Art sind beispielsweise aus den folgenden Dokumenten bekannt: DE 10 2006 001 052 A1, DE 10 2006 043 582 B3 sowie DE 10 2007 011 211 B3.

[0003] Es wurde vorgeschlagen, bei solchen Druckbehältern im Bereich sogenannter Polkappen, nämlich im Übergangsbereich zwischen Stirnseite und Umfang des Kunststoffkernbehälters, mit stoß- oder fallabsorbierenden Schutzelementen anzuordnen. Auf diese Weise sollen ungewünschte Schädigungen an dem Druckbehälter vermieden werden, wenn dieser umgestoßen wird oder herunterfällt. Hierbei soll der Schutz insbesondere bei einem Aufprallwinkel von etwa 45° zur Längsachse des Druckbehälters ausgebildet sein. Als Aufprall- oder Stoßschutz wurden Schutzkappen aus Kunststoffmaterial im Bereich der Polkappen vorgeschlagen (vgl. DE 197 51 411 C1 sowie US 5,476,189).

[0004] Weiterhin ist ein Druckbehälter aus dem Dokument US 5,429,845 bekannt.

[0005] Aus dem Dokument US 5,018,638 ist ein Druckbehälter mit einem Kernbehälter aus Aluminium bekannt. Auf den Aluminiumbehälter ist eine äußere Armierung mit mehreren gewickelten Faserlagen aufgebracht. In einer Ausführung verdicken sich gewickelte Lagen vom Umfangsbereich ausgehend zur Stirnseite des Druckbehälters hin, wobei die maximale Verdickung an dem auf der Stirnseite des Druckbehälters angeordneten Ende erreicht ist.

[0006] Im Dokument EP 0 666 450 A1 ist ein Druckbehälter offenbart, welcher einen aus einem Kunststoff bestehenden Liner mit einem zylindrischen Mittelteil und zwei kalottenförmigen Endteilen aufweist. Der Liner wird von einem Außenmantel umhüllt, der mehrere in radialer Richtung übereinander angeordnete Tangentialwicklungen und Axialwicklungen aus einem faserverstärkten Kunststoff aufweist.

[0007] Die Druckschrift DE 103 45 159 A1 betrifft einen Hochdrucktank, bei dem eine Zwischenfaserschicht sich von der Umfangseite ausgehend über den Polkappenbereich bis hin zur stirnseitigen Öffnung verdickt.

[0008] Im Dokument US 2008 / 0111322 A1 ist ein Druckbehälter offenbart, bei dem im Polkappenbereich außenseitig Stoßschutzelemente aufgebracht sind. Eine den inneren Liner umhüllende Außenschicht verdickt sich vom Umfang des Liners ausgehend zunehmend bis zur stirnseitigen Öffnung hin.

[0009] Auch beim Druckbehälter im Dokument US

4,438 858 verdicken sich gewickelte Faserlagen zur stirnseitigen Behälteröffnung hin, wobei die Verdickung benachbart zur stirnseitigen Behälteröffnung am größten ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Druckbehälter zum Speichern eines Fluides mit einem Kunststoffkernbehälter und einem auf den Kunststoffkernbehälter aufgetragenen Außenmantel zu schaffen, bei dem ein Aufprall- und Stoßschutz auf eine fertigungstechnisch einfach herstellbare Art und Weise ausbildbar ist.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Druckbehälter zum Speichern eines Fluides nach dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von abhängigen Unteransprüchen.

[0012] Der vorgeschlagene Druckbehälter hat gegenüber dem Stand der Technik insbesondere den Vorteil, dass die Ausbildung des Stoß- und Aufprallschutzes im Bereich der Polkappen und wahlweise benachbart hierzu bei der Herstellung der faserverstärkten Armierungen stattfindet, als beim Herstellen der gewickelten Lagen. Es ist im Vergleich zum Stand der Technik nicht notwendig, in weiteren Herstellungsschritten zusätzlich Kunststoffelemente, beispielsweise geschäumte Kunststoffelemente, in den Außenmantel einzuarbeiten. Auf diese Weise wird der Herstellungsprozess für den Druckbehälter optimiert. Die stoßabsorbierende Armierungsverdickung erhöht die Wandstärke im zylindrischen Bereich des Druckbehälters. Hierdurch wird die Robustheit des Systems erhöht.

[0013] Die erste faserverstärkte Armierung kann in einer Ausgestaltung ausschließlich mit den ersten Fasern gebildet sein. Alternativ oder ergänzend kann eine Ausgestaltung vorsehen, dass in der zweiten faserverstärkten Armierung ausschließlich die zweiten Fasern verwendet werden. Das erste und das zweite Matrixmaterial können gleich oder verschieden sein. Zum Einsatz kommen bevorzugt thermoplastische oder duroplastische Harzsysteme, die zur Imprägnierung der jeweiligen Armierung dienen.

[0014] Es kann vorgesehen sein, die stoßabsorbierende Armierungsverdickung im Kopf- und / oder im Bodenbereich des Druckbehälters herzustellen. Es handelt sich dann also um eine einseitig oder beidseitig gebildete Armierungsverdickung am Druckbehälter. In einer Ausführungsform ist der Polkappenbereich im Kopf- und / oder Bodenbereich des Druckbehälters frei von weiteren stoß- oder fallabsorbierenden Elementen hergestellt. In dieser Ausführungsform wird der Stoß- oder Fallschutz also ausschließlich mit Hilfe der stoßabsorbierenden Armierungsverdickung auf Basis der polkappenverdickten, gewickelten Lagen gebildet.

[0015] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass in einem Halsbereich des Kunststoffkern-

behälters in einer mit dem Innenraum des Kunststoffkernbehälters in Verbindung stehenden Öffnung ein Halsstück zum Verschließen und / oder Abdichten des Innenraums angeordnet ist, wobei die nicht polkappenverdickten, gewickelten Lagen wenigstens teilweise mit einem Kragen des Halsstückes überlappend und die eine oder die mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen mit dem Kragen des Halsstückes nicht überlappend gebildet sind. In einer Ausführungsform ist das Halsstück aus Metall. Die nicht polkappenverdickten, gewickelten Lagen, können bei einer Fortbildung der Erfindung mit dem Kragen des Halsstückes vollständig überlappend ausgeführt sein. Der Kragen kann zum Beispiel kegelförmig ausgebildet sein.

[0016] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die eine oder die mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen ausschließlich in der zweiten Armierung gebildet sind. Bei dieser Ausführungsform verfügt die erste Armierung nicht über polkappenverdickte, gewickelte Lagen.

[0017] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die zweiten Fasern in der einen oder den mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen mit einem Winkel zwischen 35° und 55° zur Längsachse des Kunststoffkernbehälters angeordnet sind.

[0018] Bevorzugt sieht eine Fortbildung der Erfindung vor, dass die ersten Fasern in den nicht polkappenverdickten, gewickelten Lagen mit einem Winkel zwischen 5° und 25° zur Längsachse des Kunststoffkernbehälters angeordnet sind.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die erste Armierung und / oder die zweite Armierung mit wenigstens einer gewickelten Umfangslage gebildet sind, die entlang des Umfangs des Kunststoffkernbehälters hergestellt ist. Die gewickelte Umfangslage lässt die Stirnseiten des Kunststoffkernbehälters frei. Auf die wenigstens eine gewickelte Umfangslage können in einer Weiterbildung der Erfindung ein oder mehrere nicht polkappenverdickte, gewickelte Lagen aufgebracht sein.

[0020] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die ersten Fasern Kohlefasern und die zweiten Fasern Glasfasern sind. Alternativ kann vorgesehen sein, jeweils nur Glasfasern oder nur Kohlefasern in beiden Armierungen zu verwenden. Alternativ zur Glasfaser und / oder Kohlefaser können die folgenden Faserarten eingesetzt werden: Aramidfaser, Polyamidfaser, Polyesterfaser oder Basaltfaser.

[0021] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine äußere gewickelte Lage der zweiten Armierung eine nicht polkappenverdickte, gewickelte Lage ist.

[0022] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine innere gewickelte Lage der zweiten Armierung, welche die zweite Armierung zum Kunststoffkernbehälter hin abschließt, eine nicht polkappenverdickte, gewickelte Lage ist.

[0023] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung

sieht vor, dass mehrere polkappenverdickte, gewickelte Lagen direkt übereinander liegend gebildet sind.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Figur näher erläutert.

[0025] Die einzige Figur zeigt einen Abschnitt eines Druckbehälters zum Speichern eines Fluides, also eines Gases oder einer Flüssigkeit, im Querschnitt. Auf einen Kunststoffkernbehälter 1, welcher auch als Liner bezeichnet wird, ist in einem Umfangsbereich 2 eine aus ersten Fasern gewickelte Umfangslage 3 aufgebracht. Bei der dargestellten Ausführungsform werden als erste Fasern Kohlefasern verwendet, die mit einem Winkel zwischen etwa 60° und etwa 90° zur Längsachse des Druckbehälters aufgewickelt sind.

[0026] Die ersten Fasern der Umfangslage 3 sind in ein Matrixmaterial eingebettet, bei dem es sich um ein thermoplastisches oder duroplastisches Harzsystem handelt. Das Einbetten der gewickelten Fasern in das Matrixmaterial wird auch als Imprägnieren bezeichnet. Für die im Folgenden beschriebenen, weiteren gewickelten Lagen aus Fasern kann ein gleiches oder ein von dem Matrixmaterial der Umfangslage 3 verschiedenes Matrixmaterial eingesetzt werden, wobei auch hier thermoplastische oder duroplastische Harzsysteme zum Einsatz kommen.

[0027] Die Umfangslage 3 ist Bestandteil einer ersten faserverstärkten Armierung 4, die auf den Kunststoffkernbehälter 2 aufgebracht ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die erste faserverstärkte Armierung 4 zusammen mit einer zweiten faserverstärkten Armierung 5, die auf die erste faserverstärkte Armierung 4 aufgebracht ist, einen Außenmantel 6 auf dem Kunststoffkernbehälter 2.

[0028] Die erste faserverstärkte Armierung 4 ist nach der Figur weiterhin mit einer gewickelten Lage 7 hergestellt, die als sogenannte Kreuzlage ausgeführt und mit Kohlefasern gebildet ist, welche mit einem Winkel zwischen etwa 5° und etwa 25° zur Längsachse des Druckbehälters aufgewickelt sind. Die gewickelte Lage 7 ist im Umfangsbereich 2 sowie im Stirnseitenbereich 8 des Druckbehälters bis hin zu einem Halsstück 9 gebildet. Das Halsstück 9, das aus Metall hergestellt ist, ist im Bereich einer Öffnung 10 des Kunststoffkernbehälters 1 angeordnet und dient zum Verschließen und / oder Abdichten des Innenraums 11 des Kunststoffkernbehälters 1. Hierbei überlappt die gewickelte Lage 7 der ersten Armierung vollständig mit einem Kragen 12 des Halsstückes 9. Das Halsstück 9 umfasst ein Ventil und bildet ein Metallteil mit dem Kragen 12. Die andere Seite des Druckbehälters (Bodenseite - nicht dargestellt) kann entweder identisch ausgeführt sein oder hat keine Öffnung, d.h. es ist kein Ventil eingesetzt. Trotzdem ist auch dann ein entsprechendes Halsstück gebildet.

[0029] Auf die gewickelte Lage 7 ist eine weitere Lage 13 gewickelt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel unter Verwendung von Glasfasern hergestellt ist, die mit einem Winkel zwischen etwa 5° und etwa 25° zur Längsachse des Druckbehälters aufgewickelt sind. Auch die weitere Lage 13 überlappt vollständig mit dem Kragen 12 des Halsstücks 9. Die weitere Lage 13 bildet eine zum Kunststoffkernbehälter 1 nächstliegende Schicht der zweiten faserverstärkten Armierung 5.

[0030] Auf die weitere Lage 13 sind gemäß der Figur in der zweiten faserverstärkten Armierung 5 zwei polkappenverdickte Lagen 14, 15 aufgebracht, die als Kreuzlagen ausgeführt und mit dem Kragen 12 des Halsstücks 9 nicht überlappen und im Bereich einer Polkappe 16 jeweils eine stoßabsorbierende Armierungsverdickung 17, 18 aufweisen, die auch steifigkeitserhöhend ausgeführt und gebildet ist, indem Glasfasern der polkappenverdickten Lagen 14, 15 mit einem Winkel zwischen etwa 25° und etwa 65°, bevorzugt zwischen etwa 35° und etwa 55° zur Längsachse des Druckbehälters aufgewickelt sind.

[0031] Schließlich ist die zweite faserverstärkte Armierung 5 mit einer äußeren gewickelten Lage 19 aus Glasfasern hergestellt, die nicht polkappenverdickt ausgeführt ist und in welcher die verwendeten Glasfasern mit einem Winkel zwischen etwa 5° und etwa 25° zur Längsachse des Druckbehälters aufgewickelt sind. Die äußere Lage 19 überlappt mit dem Kragen 12 des Halsstücks 9.

[0032] Mit Hilfe der Polverstärkungen ist gezielt ein Stoß- oder Fallschutz im Schulterbereich des Druckbehälters hergestellt.

[0033] Das dargestellte Ausführungsbeispiel sieht die Ausbildung polkappenverdickter, gewickelter Lagen ausschließlich in der zweiten faserverstärkten Armierung vor. In anderen

[0034] Ausführungsbeispielen könne polkappenverdickte, gewickelte Lagen ausschließlich in der ersten Armierung oder sowohl in der ersten als auch in der zweiten Armierung vorgegehen sein. Die Figur zeigt den Kopfbereich des Druckbehälters. Ein vergleichbarer oder in anderer Weise ausgeführter Fall- oder Aufprallschutz kann auch im Bodenbereich des Druckbehälters, der ebenfalls über eine Öffnung verfügt oder geschlossen ist, vorgesehen sein, nämlich in dem dortigen Polkappenbereich.

[0035] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Figur offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Druckbehälter zum Speichern eines Fluides, mit einem Kunststoffkernbehälter und einem auf den Kunststoffkernbehälter (1) aufgetragenen Außenmantel (6), der Außenmantel (6) aufweisend:

- eine erste faserverstärkte Armierung (4) mit einer oder mehreren gewickelten, erste Fasern enthaltenden Lagen (3; 7), die in ein erstes Matrixmaterial eingebettet sind,
- eine zweite faserverstärkte Armierung (5), die in Bezug auf die erste Armierung (4) außen und mit einer oder mehreren gewickelten, zweite Fasern enthaltenden Lagen (13; 14; 15; 19) gebildet ist, wobei die zweiten Fasern wahlweise von den ersten Fasern verschieden und in ein zweites Matrixmaterial eingebettet sind, welches wahlweise vom ersten Matrixmaterial verschieden ist, und
- eine stoßabsorbierende Armierungsverdickung (17; 18) in einem Polkappenbereich (16), nämlich dem Übergangsbereich zwischen Stirnseite (8) und Umfang (2) des Kunststoffkernbehälters (1), wobei die stoßabsorbierende Armierungsverdickung gebildet ist, indem ein oder mehrere polkappenverdickte, gewickelte Lagen (14; 15) in der ersten und / oder der zweiten Armierung (4, 5) mit einer stirnseitigen Öffnung gebildet sind, die größer als die stirnseitige Öffnung nicht polkappenverdickter, gewickelter Lagen (7, 13, 19) in der ersten und / oder der zweiten Armierung (4, 5) ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Polkappenbereich (16) ausgebildete Armierungsverdickung (17; 18) zum Umfang (2) und auch zur Stirnseite (8) hin abnimmt und dass die zweiten Fasern in der einen oder den mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen (14; 15) mit einem Winkel zwischen 25° und 65° zur Längsachse des Kunststoffkernbehälters (1) angeordnet sind.

2. Druckbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Halsbereich des Kunststoffkernbehälters (1) in einer mit dem Innenraum (11) des Kunststoffkernbehälters (1) in Verbindung stehenden Öffnung (10) ein Halsstück (9) zum Verschließen und / oder Abdichten des Innenraums (11) angeordnet ist, wobei die nicht polkappenverdickten, gewickelten Lagen (7, 13, 19) wenigstens teilweise mit einem Kragen (12) des Halsstückes (9) überlappend und die eine oder die mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen (14; 15) mit dem Kragen (12) des Halsstückes (9) nicht überlappend gebildet sind.

3. Druckbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine oder die mehreren polkappenverdickten, gewickelten Lagen (14; 15) ausschließlich in der zweiten Armierung (5) gebildet sind.

4. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Fasern in der einen oder den meh-

rerer polkappenverdickten, gewickelten Lagen (14; 15) mit einem Winkel zwischen 35° und 55° zur Längsachse des Kunststoffkernbehälters (1) angeordnet sind.

5. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Fasern in den nicht polkappenverdickten, gewickelten Lagen (7, 13, 19) mit einem Winkel zwischen 5° und 25° zur Längsachse des Kunststoffkernbehälters (1) angeordnet sind. 5 10
6. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Armierung (4) und / oder die zweite Armierung (5) mit wenigstens einer gewickelten Umfangslage gebildet sind, die entlang des Umfangs (2) des Kunststoffkernbehälters (1) hergestellt ist. 15
7. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Fasern Kohlefasern und die zweiten Fasern Glasfasern sind. 20
8. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine äußere gewickelte Lage (19) der zweiten Armierung (5) eine nicht polkappenverdickte, gewickelte Lage ist. 25 30
9. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine innere gewickelte Lage (7) der zweiten Armierung (5), welche die zweite Armierung (5) zum Kunststoffkernbehälter (1) hin abschließt, eine nicht polkappenverdickte, gewickelte Lage ist. 35
10. Druckbehälter nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere polkappenverdickte, gewickelte Lagen (14, 15) direkt übereinander liegend gebildet sind. 40

Claims

1. A pressure vessel for storing a fluid, comprising a plastic core container and an outer jacket (6) applied to the plastic core container (1), with the outer jacket (6) comprising:
 - a first fibre-reinforced reinforcing device (4) with one or several wound layers (3; 7), comprising first fibres that are embedded in a first matrix material,
 - a second fibre-reinforced reinforcing device (5) that relative to the first reinforcing device (4) is formed on the outside and by means of one or

several wound layers (13; 14; 15; 19) that comprise second fibres, wherein the second fibres optionally are different from the first fibres and are embedded in a second matrix material that optionally differs from the first matrix material, and

- an impact-absorbing thickening of the reinforcing device in a polar cap region (16), namely the transition region between the face (8) and the circumference (2) of the plastic core container (1), and optionally adjacent to the aforesaid, wherein the impact-absorbing thickening of the reinforcing device is formed in that one or several wound layers (14; 15) that are thickened at the polar caps are formed in the first reinforcing device (4) and/or in the second reinforcing device (5) with a face opening that is larger than the face opening of wound layers (7, 13, 19) in the first reinforcing device (4) and/or in the second reinforcing device (5), which wound layers (7, 13, 19) are not thickened at the polar caps, **characterized in that** the impact-absorbing thickening (17; 18) formed in the polar cap region (16) is depleted in direction to the circumference (2) as well as in direction to the face (8), and **in that** the second fibres in the one or several wound layers (14; 15) that are thickened at the polar caps are arranged at an angle of between 25° and 65° to a longitudinal axis of the plastic core container (1).

2. The pressure vessel according to claim 1, **characterized in that** in a neck region of the plastic core container (1), in an opening (10) communicating with the interior space (11) of the plastic core container (1) a neck piece (9) for closing and/or sealing the interior space (11) is arranged, wherein the wound layers (7, 13, 19) that are not thickened at the polar caps are formed so as to at least in part overlap with a collar (12) of the neck piece (9), and the one or several wound layers (14; 15) that are thickened at the polar caps are formed so as not to overlap with the collar (12) of the neck piece (9).

3. The pressure vessel according to claim 1 or 2, **characterized in that** the one or several wound layers (14; 15) that are thickened at the polar caps are exclusively formed in the second reinforcing device (5).

4. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the second fibres in the one or several wound layer/s (14; 15) that are thickened at the polar caps are arranged at an angle of between 35° and 55° to the longitudinal axis of the plastic core container (1).

5. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first fi-

bres in the wound layers (7, 13, 19) that are not thickened at the polar caps are arranged at an angle of between 5° and 25° to the longitudinal axis of the plastic core container (1).

6. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first reinforcing device (4) and/or the second reinforcing device (5) comprise at least one wound circumferential layer along the circumference (2) of the plastic core container (1). 5
7. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first fibres are carbon fibres, and the second fibres are glass fibres. 10
8. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** an outer wound layer (19) of the second reinforcing device (5) is a wound layer that is not thickened at the polar caps. 15
9. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** an inner wound layer (7) of the second reinforcing device (5) that closes off the second reinforcing device (5) towards the plastic core container (1) is a wound layer not thickened at the polar caps. 20
10. The pressure vessel according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** several wound layers (14, 15) thickened at the polar caps are formed so as to be lying directly on top of each other. 25

Revendications

1. Conteneur sous pression pour le stockage d'un fluide avec un conteneur intérieur en plastique (1) et une enveloppe extérieure (6) appliquée sur le conteneur intérieur en plastique, l'enveloppe extérieure (6) comportant : 30
 - une première armature (4) renforcée par des fibres avec une ou plusieurs couches (3,7) enroulées contenant des premières fibres qui sont enrobées dans un premier matériau de matrice,
 - une deuxième armature (5) renforcée par des fibres qui est formée à l'extérieur par rapport à la première armature (4) et avec une ou plusieurs couches (13 ; 14 ; 15 ; 19) enroulées contenant des secondes fibres enroulées, les secondes fibres étant sélectivement différentes des premières fibres et enrobées dans un second matériau de matrice qui est sélectivement différent du premier matériau de matrice, et 35

- un épaississement de l'armature (17 ; 18) absorbant les chocs dans une zone de calotte polaire (16), notamment la zone de transition entre la face frontale (8) et la périphérie (2) du conteneur intérieur en plastique (1), pour lequel l'épaississement de l'armature absorbant les chocs est formé, une ou plusieurs couches (14 ; 15) enroulées épaissies à la calotte polaire dans la première et/ou la seconde armature (4, 5) étant formées avec une ouverture côté frontal qui est supérieure à l'ouverture côté frontal des couches (7, 13, 19) enroulées non épaissies dans la calotte polaire dans la première et/ou seconde armature (4, 5),

caractérisé en ce que l'épaississement de l'armature (17 ; 18) constitué dans la zone de calotte polaire (16) diminue à la périphérie (2) et également sur le côté frontal (8) et **en ce que** les secondes fibres dans une ou plusieurs couches (14 ; 15) enroulées épaissies dans la calotte polaire sont disposées avec un angle entre 25° et 65° par rapport à l'axe longitudinal du conteneur intérieur en plastique (1).

2. Conteneur sous pression selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** dans une zone de collet du conteneur intérieur en plastique (1) est disposée, dans une ouverture (10) en liaison avec l'espace intérieur (11) du conteneur intérieur en plastique (1), une pièce à collet (9) pour fermer et/ou étanchéifier l'espace intérieur (11), les couches (7, 13, 19) enroulées non épaissies dans la calotte polaire étant constituées au moins en partie avec un col (12) de la pièce en collet (9) en superposition et la une ou les plusieurs couches (14 ; 15) enroulées épaissies dans la calotte polaire étant constituées avec le col (12) de la pièce en collet (9) non en superposition. 30
3. Conteneur sous pression selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce que** la une ou les plusieurs couches (14 ; 15) enroulées, épaissies dans la calotte polaire sont exclusivement dans la deuxième armature (5). 35
4. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les deuxièmes fibres sont disposées dans les une ou les plusieurs couches (14 ; 15) enroulées, épaissies à la calotte polaire avec un angle entre 35° et 55° par rapport à l'axe longitudinal du conteneur intérieur en plastique (1). 40
5. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les premières fibres sont disposées dans les une ou les plusieurs couches (7, 13, 19) enroulées, non épaissies à la calotte polaire avec un angle entre 5° et 25° par rapport à l'axe longitudinal 45

du conteneur intérieur en plastique (1).

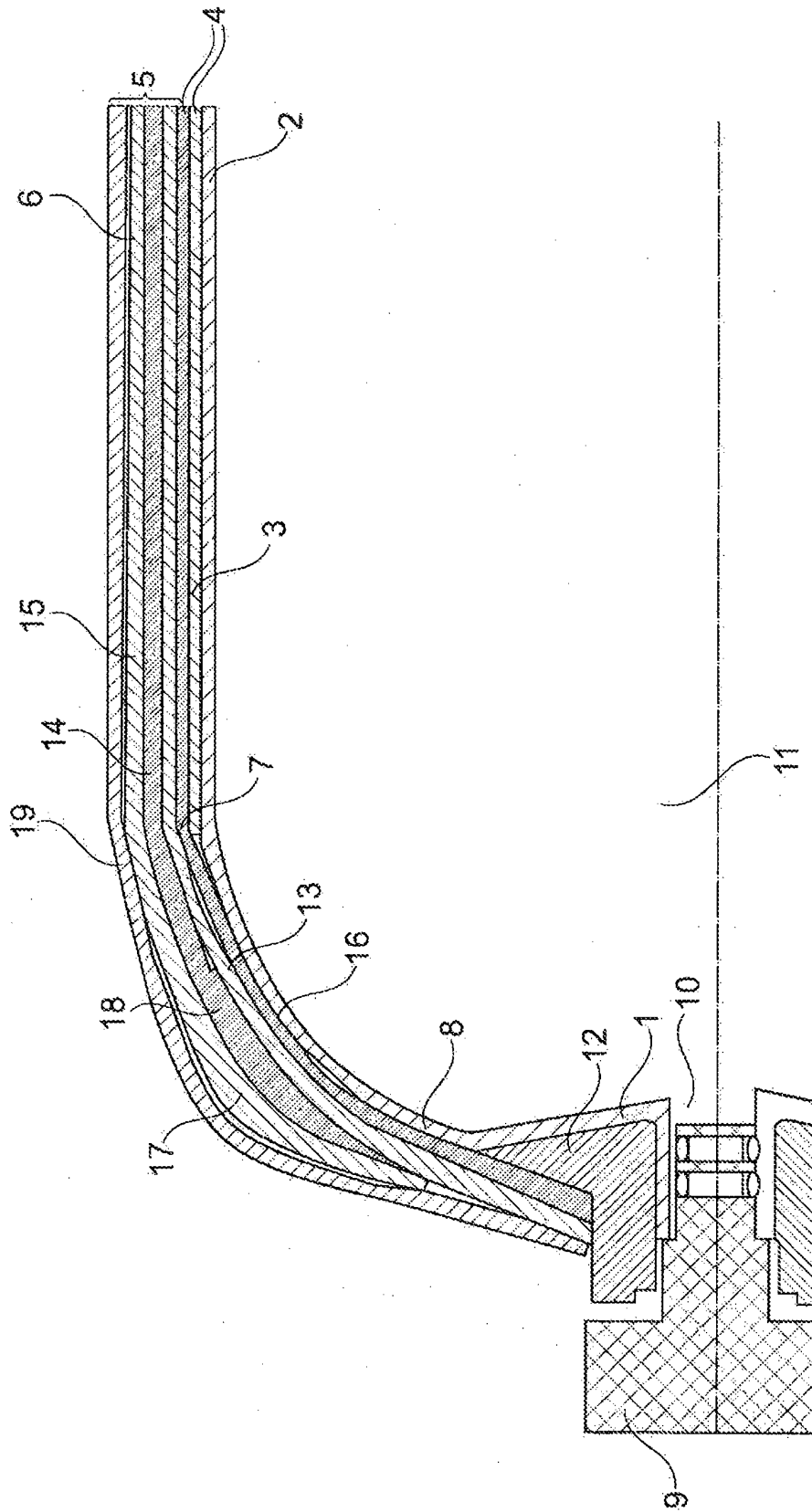
6. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la première armature (4) et/ou la deuxième armature (5) sont constituées avec au moins une couche périphérique enroulée qui est réalisée le long de la périphérie (2) du conteneur intérieur en plastique (1). 5
- 10
7. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les premières fibres sont des fibres de carbone et les secondes fibres des fibres de verre. 15
8. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'**une couche (19) extérieure enroulée de la seconde armature (5) est une couche enroulée non épaissie dans la calotte polaire. 20
9. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'**une couche (7) intérieure enroulée de la deuxième armature (5), qui ferme la deuxième armature (5) au conteneur intérieur en plastique (1), est une couche enroulée, non épaissie à la calotte polaire. 25
10. Conteneur sous pression selon au moins une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** plusieurs couches (14, 15) enroulées épaissies à la calotte polaire sont constituées directement posées l'une sur l'autre. 30
- 35

40

45

50

55



Figur

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 102006001052 A1 [0002]
- DE 102006043582 B3 [0002]
- DE 102007011211 B3 [0002]
- DE 19751411 C1 [0003]
- US 5476189 A [0003]
- US 5429845 A [0004]
- US 5018638 A [0005]
- EP 0666450 A1 [0006]
- DE 10345159 A1 [0007]
- US 20080111322 A1 [0008]
- US 4438858 A [0009]