(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 952 749 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
F15B 1/24 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14170946.9**

(22) Anmeldetag: **03.06.2014**

(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

(71) Anmelder: **BOLENZ & SCHÄFER MASCHINENFABRIK GmbH**
D-35216 Biedenkopf/Eckelshausen (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

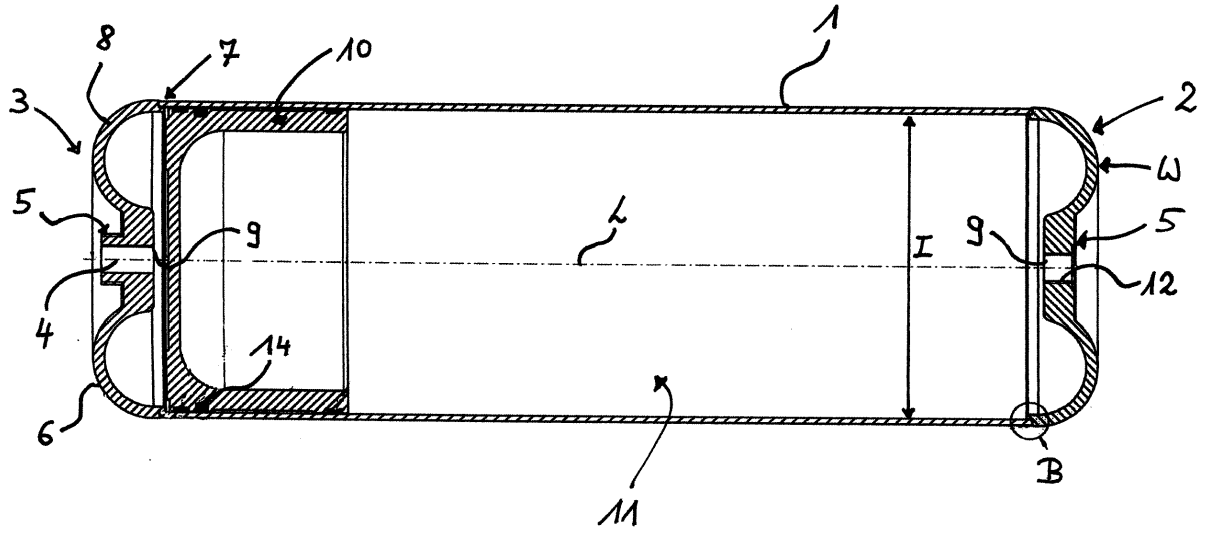
(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

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

(54) **Druckbehälter**

(57) Druckbehälter für die Aufnahme zumindest eines fluiden Mediums, mit einem zylinderförmigen Behältermantel (1) und mit einem unteren (2) und einem oberen Behälterboden(3), wobei die beiden Behälterböden fluiddicht an den Behältermantel angeschlossen sind. Zumindest ein Behälterboden weist zumindest eine Anschlussöffnung (4) für den Anschluss zumindest einer Fluidleitung auf. Zumindest ein die Anschlussöffnung umgebender Bodenabschnitt (6) des Behälterbodens ist in Richtung der Zylinderlängsachse des Behältermantels nach außen hin gewölbt ausgebildet. Die Wölbung dieses gewölbten Bodenabschnittes erstreckt sich über das bodenseitige Ende (7) des Zylindermantels und/oder die Anschlussöffnung bzw. über das innere Anschlussöffnungsende (9) des Anschlussstutzens (5) hinaus nach außen hin.

Fig.1



EP 2 952 749 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter für die Aufnahme zumindest eines fluiden Mediums mit einem zylinderförmigen bzw. im Wesentlichen zylinderförmigen Behältermantel (Zylindermantel) und mit einem unteren und einem oberen Behälterboden, wobei die beiden Behälterböden fluiddicht an den Behältermantel (Zylindermantel) angeschlossen sind. Ein solcher Druckbehälter wird auch als Druckspeicher bezeichnet. Die Erfindung betrifft insbesondere auch die Ausgestaltung eines solchen Druckbehälters als Kolbenspeicher. Fluides Medium meint im Rahmen der Erfindung sowohl ein flüssiges Medium als auch ein gasförmiges Medium.

[0002] Druckbehälter der eingangs genannten Art sind aus der Praxis in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Die bekannten als Kolbenspeicher eingesetzten Druckbehälter weisen in der Regel einen Zylindermantel und an jedem Ende dieses Zylindermantels jeweils einen Flachboden auf. Für die Aufnahme von fluiden Medien unter Druck muss ein solcher Druckbehälter bzw. müssen seine Behälterwandungen eine ausreichende Festigkeit aufweisen. Bei einem höheren Innenvolumen bzw. Speichervolumen eines solchen Druckbehälters muss die Festigkeit des Behälters entsprechend angepasst werden und müssen insbesondere die Wandstärken der Behälterwandungen entsprechend ausgelegt werden. Das bedeutet in der Regel einen unerwünschten Materialaufwand und Kostenaufwand. Derartige Probleme ergeben sich insbesondere auch bei Einsatz eines solchen Druckbehälters als Kolbenspeicher.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Druckbehälter der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend aufgezeigten Probleme vermieden werden können und der bei einem verhältnismäßig hohen Speichervolumen nichtsdestoweniger geringe Wandstärken der Behälterwandungen zulässt.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Druckbehälter für die Aufnahme zumindest eines fluiden Mediums, - mit einem zylinderförmigen bzw. im Wesentlichen zylinderförmigen Behältermantel (Zylindermantel) und mit einem unteren und einem oberen Behälterboden, wobei die beiden Behälterböden fluiddicht an den Behältermantel (Zylindermantel) angeschlossen sind, wobei zumindest ein Behälterboden - vorzugsweise beide Behälterböden - zumindest eine Anschlussöffnung bzw. zumindest einen Anschlussstutzen mit zumindest einer Anschlussöffnung für den Anschluss zumindest einer Fluidleitung aufweist/aufweisen, wobei zumindest ein die Anschlussöffnung umgebender äußerer Bodenabschnitt dieses Behälterbodens in Richtung der Zylinderlängsachse des Behältermantels nach außen hin bzw. zur Behälteraußenseite hin gewölbt ausgebildet ist und wobei sich die Wölbung des gewölbten Bodenabschnittes über das bodenseitige Ende des Zylindermantels und/oder über die Anschlussöffnung bzw. über das innere Anschlussöffnungsende des Anschlussstutzens hinaus nach außen hin erstreckt. Statt des Begriffes Behältermantel wird hier und nachfolgend auch der Begriff Zylindermantel verwendet.

[0005] Druckbehälter bzw. Druckspeicher meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass in dem Behälter ein fluides Medium unter Druck aufgenommen wird bzw. aufgenommen werden kann. Fluides Medium meint im Rahmen der Erfindung sowohl ein flüssiges Medium als auch ein gasförmiges Medium. Bei einem weiter unten noch erläuterten bevorzugten Einsatz des erfindungsgemäßen Druckbehälters als Kolbenspeicher kann in dem Behälterinnenraum des Druckbehälters sowohl ein flüssiges als auch ein gasförmiges Medium aufgenommen werden.

[0006] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass an zumindest einem Behälterboden des erfindungsgemäßen Druckbehälters ein Anschlussstutzen für den Anschluss einer Fluidleitung vorhanden ist. Dieser Anschlussstutzen weist zweckmäßigerweise einen Anschlusskanal mit Anschlussöffnung bzw. mit einem dem Behälterinnenraum zugewandten inneren Anschlussöffnungsende auf. Wie weiter unten noch ausgeführt, läuft nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung die Wölbung eines Behälterbodens um die Anschlussöffnung bzw. um den Anschlussstutzen des Behälterbodens um.

[0007] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der gewölbte Bodenabschnitt von der Anschlussöffnung bzw. vom inneren Anschlussöffnungsende des Anschlussstutzens ausgehend nach außen hin - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem Wölbungsmaximum W wölbt und/oder dass sich der gewölbte Bodenabschnitt vom bodenseitigen Ende des Zylindermantels ausgehend nach außen hin - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem bzw. bis zu dem Wölbungsmaximum W wölbt. Zweckmäßigerweise wölbt sich der gewölbte Bodenabschnitt des Behälterbodens bzw. der Behälterböden von der Anschlussöffnung bzw. vom inneren Anschlussöffnungsende des Anschlussstutzens ausgehend - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu dem Wölbungsmaximum W und dann verläuft die Wölbung bzw. der gewölbte Bodenabschnitt von diesem Wölbungsmaximum W - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu dem zugeordneten bodenseitigen Ende des Zylindermantels. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der gesamte bzw. im Wesentlichen der gesamte gewölbte Bodenabschnitt zwischen der Anschlussöffnung bzw. zwischen dem Anschlussstutzen und dem bodenseitigen Ende des Zylindermantels im Querschnitt bogenförmig - vorzugsweise kontinuierlich bogenförmig - und insbesondere im Querschnitt kreisbogenförmig bzw. kontinuierlich kreisbogenförmig wölbt. Nach besonders empfohlener Ausführungsform erstreckt sich die Wölbung des Behälterbodens dabei im Querschnitt kreisbogenförmig bzw. kontinuierlich kreisbogenförmig über einen Kreisbogenabschnitt von 100° bis 200°, vorzugsweise von 120° bis

190°, bevorzugt von 150° bis 185° und besonders bevorzugt von 165° bis 185°. Besonders bewährt hat sich eine Ausführungsform, bei der sich die Wölbung des Behälterbodens vom zugeordneten bodenseitigen Ende des Zylindermantels bis zur Anschlussöffnung bzw. bis zum inneren Anschlussöffnungsende des Anschlussstutzens im Querschnitt kreisbogenförmig über einen Kreisbogenabschnitt von 170° bis 180° bzw. etwa 180° wölbt.

[0008] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Anschlussöffnung bzw. der Anschlussstutzen eines Behälterbodens mittig bzw. im Wesentlichen mittig, insbesondere zentralmittig bzw. im Wesentlichen zentralmittig in dem Behälterboden angeordnet ist. Fernerhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass sich die Wölbung des gewölbten Bodenabschnittes eines Behälterbodens über den gesamten Umfang der/des - vorzugsweise mittig bzw. zentralmittig im Behälterboden angeordneten - Anschlussöffnung bzw. Anschlussstutzens erstreckt. Insofern weist ein Behälterboden bevorzugt eine umlaufende Wölbung auf. Dabei läuft die Wölbung des Behälterbodens - zweckmäßigerweise um die Anschlussöffnung bzw. um den Anschlussstutzen - mit konstantem Wölbungsmaximum um und/oder mit gleicher Wölbung bzw. mit gleicher Wölbungsform um.

[0009] Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die maximale radiale Ausdehnung r_{max} der Wölbung des gewölbten Behälterabschnittes bezogen auf den Abstand a des Zylindermantels bzw. des bodenseitigen Endes des Zylindermantels von der Mitte der Anschlussöffnung bzw. von der Mitte des inneren Anschlussöffnungsendes des Anschlussstutzens des Behälterbodens, mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 20%, bevorzugt mindestens 25% und sehr bevorzugt mindestens 30% dieses Abstandes a entspricht. Zweckmäßigerweise entspricht die maximale radiale Ausdehnung r_{max} 15 bis 60%, insbesondere 20 bis 50% und beispielsweise 30% bzw. in etwa 30% des Abstandes a. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Abstand a senkrecht zur Zylinderlängsachse L gemessen wird. - Eine sehr bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die maximale radiale Ausdehnung r_{max} der Wölbung des gewölbten Bodenabschnittes eines Behälterbodens mindestens das Doppelte, bevorzugt mindestens das Dreifache der Wanddicke d dieses Behälterbodens im Bereich seiner Wölbung - und insbesondere am Wölbungsmaximum W - entspricht.

[0010] Es empfiehlt sich, dass die radiale Breite b des gewölbten Bodenabschnittes - senkrecht zur Zylinderlängsachse L gemessen - mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 20% und bevorzugt mindestens 25% des Innendurchmessers I des Zylindermantels und/oder des Durchmessers D des Behälterbodens entspricht. Nach einer Ausführungsform entspricht die Breite b mindestens 28% des Innendurchmessers I und/oder des Durchmessers D. Es empfiehlt sich, dass die radiale Breite b des gewölbten Bodenabschnittes bis zu 45%, insbesondere bis zu 48% des Innendurchmessers I des Zylindermantels und/oder des Durchmessers D des Behälterbodens beträgt. Dann entspricht bei bevorzugt umlaufender Wölbung die gesamte radiale Ausdehnung 2b der Wölbung über den Durchmesser des Behälterbodens das Doppelte bzw. in etwa das Doppelte der vorstehend angegebenen Werte.

[0011] Zweckmäßigerweise beträgt das Speichervolumen, das aufgrund der Wölbung eines Behälterbodens zusätzlich im Vergleich zu dem Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels (mit gedachten Flachböden) zur Verfügung steht, 2,5 bis 15 %, bevorzugt 3,5 bis 13 % und besonders bevorzugt 4,5 bis 12 % des Speichervolumens innerhalb des Zylindermantels (mit gedachten Flachböden). Sehr bevorzugt beträgt dieses zusätzlich zur Verfügung stehende Speichervolumen 5,5 bis 11 % des Speichervolumens innerhalb des Zylindermantels. Bei zwei Behälterböden des erfindungsgemäßen Druckbehälters ist entsprechend das Doppelte des vorgenannten Volumengewinns anzusetzen. - Gemäß empfohlener Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckbehälters beträgt das Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels 12 l bis 30 l, bevorzugt 15 bis 25 l und besonders bevorzugt 17 bis 23 l. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das zusätzliche Speichervolumen in jedem der beiden Böden 0,4 l bis 1,2 l und bevorzugt 0,6 l bis 1 l beträgt. Beispielsweise beträgt das Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels 20 l bzw. etwa 20 l und das zusätzliche Speichervolumen in jedem der beiden Böden 0,8 l bzw. etwa 0,8 l. - Zweckmäßigerweise beträgt die Länge des Zylindermantels parallel zur Zylinderlängsachse bei einem erfindungsgemäßen Druckbehälter 500 bis 900 mm, insbesondere 600 bis 800 mm und beispielsweise 700 mm.

[0012] Eine sehr empfohlene Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zylindermantel und die beiden Behälterböden aus zumindest einem metallischen Werkstoff bestehen bzw. im Wesentlichen bestehen. Bei dem metallischen Werkstoff handelt es sich insbesondere um Aluminium und/oder Stahl. Der Zylindermantel bzw. das entsprechende Zylinderrohr kann als nahtlos gepresstes bzw. gezogenes Rohr hergestellt werden. Die Behälterböden können als Formteile - insbesondere durch Tiefziehen - erzeugt werden. Grundsätzlich sind für die Erzeugung der Behälterböden auch andere Herstellungsarten wie Schmieden (Gesenkschmieden), Fließpressen oder (Druck-)Gießen möglich. - Anstelle von metallischen Werkstoffen können grundsätzlich auch polymere Werkstoffe für den Zylindermantel und/oder für die beiden Behälterböden eingesetzt werden.

[0013] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Behälterböden mittels Fügeverfahren mit dem Zylindermantel des erfindungsgemäßen Druckbehälters verbunden sind. Besonders bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung, dass der Zylindermantel des Druckbehälters mit den beiden Böden verschweißt ist, insbesondere ohne Zwischenschaltung von Dichtungen bzw. Zusatzdichtun-

gen verschweißt ist. Dabei bestehen der Zylindermantel und die beiden Behälterböden zweckmäßigerweise aus einem metallischen Werkstoff. Aufgrund der Verschweißung von Zylindermantel und den beiden Behälterböden erhält man eine stoffschlüssige sowie kraftschlüssige und dichte Verbindung zwischen dem Zylindermantel einerseits und den beiden Behälterböden andererseits. - Eine besonders empfohlene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckbehälters zeichnet sich dadurch aus, dass die Behälterböden jeweils im Anschlussbereich bzw. im Bereich ihrer Anschlussstirnkanten behälterinnenseitig orientierte Vorsprünge (sogenannte Badstützen) aufweisen, die mit der Maßgabe angeordnet bzw. ausgelegt sind, dass ein Eindringen von Fügepartikeln bzw. Schweißpartikeln in den Behälterinnenraum verhindert wird. Diese Maßnahme ist besonders bei der nachfolgend beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckbehälters als Kolbenspeicher sehr vorteilhaft. - Die Behälterböden können im Übrigen auch formschlüssig mit dem Zylindermantel verbunden werden. Dann ist es jedoch zweckmäßig zwischen Behälterboden und Zylindermantel zumindest eine Dichtung zwischenzuschalten.

[0014] Gemäß ganz besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist der erfindungsgemäße Druckbehälter als Kolbenspeicher ausgeführt, wobei im Behälterinnenraum ein beweglicher Kolben angeordnet ist, der in Richtung der Zylinderlängsachse L des Zylindermantels hin und her verschiebbar ist. Bei diesem Kolbenspeicher ist insbesondere der bewegliche Kolben zur Trennung einer Flüssigkeit bzw. einer Hydraulikflüssigkeit als fluides Medium von einem Gas als fluides Medium vorgesehen. Ein solcher Kolbenspeicher wird unter anderem zur Energiespeicherung eingesetzt. Zweckmäßigerweise ist zwischen dem beweglichen Kolben und der Innenwand des Zylindermantels zumindest eine umlaufende Dichtung angeordnet, wobei die zumindest eine Dichtung empfohlenermaßen an dem Kolben vorgesehen ist und mit dem Kolben im Zylindermantel bewegt wird. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Druckbehälters hat sich für den Einsatz als Kolbenspeicher ganz besonders bewährt. Die nachfolgend erläuterten erfindungsgemäß erzielten Vorteile kommen bei einem solchen erfindungsmäßen Kolbenspeicher besonders zum Tragen.

[0015] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich ein erfindungsgemäßer Druckbehälter bzw. ein erfindungsgemäß als Kolbenspeicher eingesetzter Druckbehälter durch besonders hervorzuhebende Vorteile auszeichnet. Zunächst kann bei einem solchen erfindungsgemäßen Druckbehälter ein relativ großes Speichervolumen verwirklicht werden ohne dass die Festigkeit der Wandung aufwändig erhöht werden muss bzw. ohne dass die Wandstärke der Behälterwandungen wesentlich erhöht werden muss. Das bedingt vor allem die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Behälterböden. Somit kann ein verhältnismäßig hohes Speichervolumen mit relativ geringen Wandstärken der Behälterwandungen realisiert werden. Im Vergleich zu bekannten Druckbehältern mit vergleichbarem Volumen (ca. 20 l) kann beispielsweise die Wandstärke des Behälterbodens von 12 mm (Flachboden) auf 8 mm (erfindungsgemäßer Behälterboden) reduziert werden. Ferner ist eine Reduktion der Wandstärke des Zylindermantels bei vergleichbarem Volumen von 14 mm (Druckbehälter mit Flachböden) auf 4 mm (erfindungsgemäßer Druckbehälter) möglich. Insgesamt kann bei den erfindungsgemäßen Druckbehältern im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Druckbehältern mit vergleichbarem Volumen von einer Materialeinsparung bis zu 50 % ausgegangen werden. Der Erfindung liegt weiterhin die Erkenntnis zugrunde, dass die vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Behälterböden im Hinblick auf die Festigkeit des Behälters zugleich auch die Nutzung des Innenraumes der Behälterböden als Speichervolumen zulässt. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass der Innenraum der erfindungsgemäßen Behälterböden auch zur Einbringung von Zusatzbauteilen - beispielsweise für einen Kolbenspeicher - genutzt werden kann. Vor allem bei einem Einsatz eines erfindungsgemäßen Druckbehälters als Kolbenspeicher zeichnet sich dieser durch ein vorteilhaft geringes Gewicht bei nichtsdestoweniger relativ großem Innenvolumen aus. Aufgrund der erfindungsgemäß ausgestalteten Behälterböden kann im Vergleich zu bekannten Behältern bzw. Kolbenspeichern quasi in dem gleichen Bauraum ein erhöhtes nutzbares Volumen erzielt werden. Hervorzuheben ist auch, dass ein erfindungsgemäßer Druckbehälter bzw. ein erfindungsgemäßer Kolbenspeicher auf einfache, wenig aufwändige und somit kostengünstige Weise herstellbar ist.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Druckbehälter als Kolbenspeicher,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 1 und

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt B aus der Fig. 1.

[0017] Die Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Druckbehälter in der bevorzugten Ausgestaltung als Kolbenspeicher. Der Druckbehälter weist einen zylinderförmigen Behältermantel bzw. Zylindermantel 1 sowie einen unteren Behälterboden 2 und einen oberen Behälterboden 3 auf. Die beiden Behälterböden 2, 3 sind fluiddicht an den Behältermantel bzw. Zylindermantel 1 angeschlossen. Gemäß bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel sind die beiden Behälterböden 2, 3 jeweils mit einer Anschlussöffnung 4 sowie mit einem Anschlussstutzen 5 für den Anschluss einer in den Figuren nicht näher dargestellten Fluidleitung ausgestattet. Die Anschlussstutzen 5 weisen im Übrigen jeweils ein

dem Behälterinnenraum 11 zugewandtes inneres Anschlussöffnungsende 9 auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein die Anschlussöffnung 4 jedes Behälterbodens 2, 3 umgebender äußerer Bodenabschnitt 6 in Richtung der Zylinderlängsachse L des Behältermantels bzw. Zylindermantels 1 nach außen hin bzw. zur Behälteraußenseite hin gewölbt ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Wölbung 8 des gewölbten Bodenabschnittes 6 über das bodenseitige Ende 7 des Zylindermantels 1 und über die Anschlussöffnung 4 bzw. über das innere Anschlussöffnungsende 9 des Anschlussstutzens 5 hinaus nach außen hin. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel läuft bei jedem der beiden Behälterböden 2, 3 die Wölbung um den Umfang der Anschlussöffnung 4 bzw. um den Umfang des Anschlussstutzens 5 um. - Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass die Anschlussstutzen 5 in den Behälterböden 2, 3 jeweils einen Anschlusskanal 12 für die Durchleitung des jeweiligen fluiden Mediums aufweisen.

[0018] Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel wölbt sich der gewölbte Bodenabschnitt 6 von dem inneren Anschlussöffnungsende 9 des jeweiligen Anschlussstutzens 5 ausgehend im Querschnitt bogenförmig nach außen hin bis zu einem Wölbungsmaximum W und die Wölbung erstreckt sich dann von diesem Wölbungsmaximum W zu dem bodenseitigen Ende 7 des Zylindermantels 1. Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel ist dabei der gesamte gewölbte Bodenabschnitt 6 zwischen dem Anschlussstutzen 5 und dem bodenseitigen Ende 7 des Zylindermantels 1 kontinuierlich bogenförmig bzw. kreisbogenförmig ausgebildet. Dabei erstreckt sich die Wölbung im Ausführungsbeispiel im Querschnitt kontinuierlich kreisbogenförmig über einen Kreisbogenabschnitt von etwa 180°. Die Anschlussöffnung 4 bzw. der Anschlussstutzen 5 ist empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel zentralmittig in dem jeweiligen Behälterboden 2, 3 angeordnet und die Wölbung 8 des jeweiligen gewölbten Bodenabschnittes 6 erstreckt sich bevorzugt und im Ausführungsbeispiel über den gesamten Umfang der Anschlussöffnung 4 bzw. des Anschlussstutzens 5. Dabei hat bevorzugt und im Ausführungsbeispiel die Wölbung 8 jedes Behälterbodens 2, 3 über den gesamten Umfang das gleiche Wölbungsmaximum W sowie die gleiche Wölbungsform.

[0019] Im Ausführungsbeispiel beträgt die maximale radiale Ausdehnung r_{max} der Wölbung 8 des gewölbten Bodenabschnittes 6 bezogen auf den Abstand a des Zylindermantels 1 bzw. des bodenseitigen Endes 7 des Zylindermantels 1 von der Mitte der Anschlussöffnung 4 des Behälterbodens 2, 3 etwa 40% dieses Abstandes a. Im Übrigen entspricht nach einer Ausführungsvariante und im Ausführungsbeispiel die maximale radiale Ausdehnung r_{max} der Wölbung 8 mehr als das Dreifache der Wanddicke d des gewölbten Bodenabschnittes 6. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel beträgt die radiale Breite b des gewölbten Bodenabschnittes 6 senkrecht zur Zylinderlängsachse L mehr als 25% - im Ausführungsbeispiel etwa 35% - des Innendurchmessers I des Zylindermantels 1.

[0020] Insbesondere in der Fig. 1 ist erkennbar, dass durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des unteren Behälterbodens 2 und des oberen Behälterbodens 3 zusätzliches Speichervolumen zu dem Zylindervolumen des Zylindermantels 1 hinzukommt.

[0021] Bevorzugt und im Ausführungsbeispiel sind sowohl der Zylindermantel 1 als auch die beiden Behälterböden 2, 3 aus einem metallischen Werkstoff gefertigt. Dabei mag es sich um Stahl oder Aluminium handeln. Der Zylindermantel 1 bzw. das entsprechende Zylinderrohr kann als nahtlos gepresstes bzw. gezogenes Rohr hergestellt werden. Die beiden Behälterböden 2, 3 können insbesondere als Formteile durch Tiefziehen erzeugt werden. Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform ist der Zylindermantel 1 mit den beiden Behälterböden 2, 3 verschweißt. Dabei sind in vorteilhafter Weise keine Dichtungen bzw. zusätzlichen Dichtungen zwischen dem jeweiligen Behälterboden 2, 3 und dem bodenseitigen Ende 7 des Zylindermantels 1 notwendig. Von daher ergibt sich eine stoffschlüssige und kraftschlüssige feste und dichte Verbindung zwischen Zylindermantel 1 und den Behälterböden 2, 3. - Empfohlenermaßen weisen die Behälterböden 2, 3 im Anschlussbereich zu dem Zylindermantel 1 behälterinnenseitig orientierte Vorsprünge 13 (sogenannte Badstützen) auf, die mit der Maßgabe ausgelegt sind, dass ein Eindringen von Schweißpartikeln in den Behälterinnenraum 11 verhindert wird.

[0022] Im bevorzugten Ausführungsbeispiel nach den Figuren ist der erfindungsgemäße Druckbehälter als Kolbenspeicher ausgeführt. Dabei ist im Behälterinnenraum 11 ein beweglicher Kolben 10 angeordnet, der in Richtung der Zylinderlängsachse L des Zylindermantels 1 hin- und herverschiebbar ist. Dabei trennt der Kolben 10 bevorzugt und im Ausführungsbeispiel eine Hydraulikflüssigkeit und ein Gas. Die beiden fluiden Medien sind in der Fig. 1 nicht dargestellt worden. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist der Kolben 10 mit einer umlaufenden Dichtung 14 ausgestattet, die zwischen dem Kolben 10 und dem Zylindermantel 1 insbesondere beim Verschieben des Kolbens 10 abdichtet.

Patentansprüche

1. Druckbehälter für die Aufnahme zumindest eines fluiden Mediums, - mit einem zylinderförmigen bzw. im Wesentlichen zylinderförmigen Behältermantel (Zylindermantel) (1) und mit einem unteren Behälterboden (2) sowie einem oberen Behälterboden (3), wobei die beiden Behälterböden (2, 3) fluiddicht an den Behältermantel (1) angeschlossen sind, wobei zumindest ein Behälterboden (2, 3) - vorzugsweise beide Behälterböden (2, 3) - zumindest eine Anschlussöffnung (4) bzw. zumindest einen Anschlussstutzen (5) mit zumindest einer Anschlussöffnung (4) für

den Anschluss zumindest einer Fluidleitung ausweist/aufweisen, wobei ein die Anschlussöffnung (4) umgebender Bodenabschnitt (6) des Behälterbodens (2, 3) in Richtung der Zylinderlängsachse L des Behältermantels (1) nach außen hin gewölbt ausgebildet ist und wobei sich die Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) über das bodenseitige Ende (7) des Behältermantels (1) und/oder über die Anschlussöffnung (4) bzw. über das innere Anschlussöffnungsende (9) des Anschlussstutzens (5) hinaus nach außen hin erstreckt.

2. Druckbehälter nach Anspruch 1, wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) von der Anschlussöffnung (4) bzw. vom inneren Anschlussöffnungsende (9) des Anschlussstutzens (5) ausgehend nach außen hin - vorzugweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem Wölbungsmaximum W wölbt und/oder wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) vom bodenseitigen Ende (7) des Zylindermantels (1) ausgehend nach außen hin - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem bzw. bis zu dem Wölbungsmaximum W wölbt.

3. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) zwischen der Anschlussöffnung (4) bzw. dem Anschlussstutzen (5) und dem bodenseitigen Ende (7) des Zylindermantels (1) im Querschnitt bogenförmig - vorzugsweise kontinuierlich bogenförmig - und insbesondere im Querschnitt kreisbogenförmig bzw. kontinuierlich kreisbogenförmig wölbt.

4. Druckbehälter nach Anspruch 3, wobei sich die Wölbung (8) im Querschnitt kreisbogenförmig bzw. kontinuierlich kreisbogenförmig über einen Kreisbogenabschnitt von 100° bis 200°, bevorzugt von 120° bis 190° erstreckt.

5. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei sich die Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) über den gesamten Umfang der/des - vorzugsweise mittig im Behälterboden (2, 3) angeordneten-Anschlussöffnung (4) bzw. Anschlussstutzens (5) erstreckt.

6. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die maximale Ausdehnung r_{max} der Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) bezogen auf den Abstand a des Zylindermantels (1) bzw. des bodenseitigen Endes (7) des Zylindermantels (1) von der Mitte der Anschlussöffnung (4) des Behälterbodens (2, 3) mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 25% und bevorzugt mindestens 30% dieses Abstandes a entspricht.

7. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die maximale Ausdehnung r_{max} der Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) mindestens das Doppelte, bevorzugt mindestens das Dreifache der Wanddicke d des gewölbten Bodenabschnittes (6) entspricht.

8. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die radiale Breite b des gewölbten Bodenabschnittes (6) senkrecht zur Zylinderlängsachse L mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 20% und bevorzugt mindestens 25% des Innendurchmessers I des Zylindermantels (1) und/oder des Durchmessers D des Behälterbodens (2, 3) entspricht.

9. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Speichervolumen, das aufgrund der Wölbung (8) eines Behälterbodens (2, 3) zusätzlich im Vergleich zu dem Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels (1) zur Verfügung steht, 2,5 bis 15%, bevorzugt 3,5 bis 13% und besonders bevorzugt 4,5 bis 12% des Speichervolumens innerhalb des Zylindermantels (1) beträgt.

10. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels (1) 12 bis 30 l, bevorzugt 15 bis 25 l und besonders bevorzugt 17 bis 23 l beträgt und wobei das zusätzliche Speichervolumen in jedem der beiden Behälterböden (2, 3) 0,4 bis 1,2 l und bevorzugt 0,6 bis 1 l beträgt.

11. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Zylindermantel (1) und die beiden Behälterböden (2, 3) aus zumindest einem metallischen Werkstoff bestehen bzw. im Wesentlichen bestehen.

12. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Zylindermantel (1) mit den beiden Behälterböden (2, 3) verschweißt ist, insbesondere zusatzdichtungsfrei verschweißt ist.

13. Druckbehälter nach Anspruch 12, wobei die Behälterböden (2, 3) im Anschlussbereich zum Zylindermantel (1) behälterinnenseitig orientierte Vorsprünge aufweisen, die mit der Maßgabe ausgelegt sind, dass ein Eindringen von Fügepartikeln bzw. Schweißpartikeln in den Behälterinnenraum verhindert wird.

14. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Druckbehälter als Kolbenspeicher ausgeführt ist und wobei im Behälterinnenraum ein beweglicher Kolben (10) angeordnet ist, der in Richtung Zylinderlängsachse L des Zylindermantels (1) verschiebbar ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Druckbehälter für die Aufnahme zumindest eines fluiden Mediums, - mit einem zylinderförmigen bzw. im Wesentlichen zylinderförmigen Behältermantel (Zylindermantel) (1) und mit einem unteren Behälterboden (2) sowie einem oberen Behälterboden (3), wobei die beiden Behälterböden (2, 3) fluiddicht an den Behältermantel (1) angeschlossen sind, wobei zumindest ein Behälterboden (2, 3) - vorzugsweise beide Behälterböden (2, 3) - zumindest eine Anschlussöffnung (4) bzw. zumindest einen Anschlussstutzen (5) mit zumindest einer Anschlussöffnung (4) für den Anschluss zumindest einer Fluidleitung ausweist/aufweisen, wobei ein die Anschlussöffnung (4) umgebender Bodenabschnitt (6) des Behälterbodens (2, 3) in Richtung der Zylinderlängsachse L des Behältermantels (1) nach außen hin gewölbt ausgebildet ist und wobei sich die Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) über das bodenseitige Ende (7) des Behältermantels (1) und/oder über die Anschlussöffnung (4) bzw. über das innere Anschlussöffnungsende (9) des Anschlussstutzens (5) hinaus nach außen hin erstreckt und wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) zwischen der Anschlussöffnung (4) bzw. dem Anschlussstutzen (5) und dem bodenseitigen Ende (7) des Zylindermantels (1) im Querschnitt kreisbogenförmig wölbt und sich dabei über einen Kreisbogenabschnitt von 120° bis 200° erstreckt.

2. Druckbehälter nach Anspruch 1, wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) von der Anschlussöffnung (4) bzw. vom inneren Anschlussöffnungsende (9) des Anschlussstutzens (5) ausgehend nach außen hin - vorzugweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem Wölbungsmaximum W wölbt und/oder wobei sich der gewölbte Bodenabschnitt (6) vom bodenseitigen Ende (7) des Zylindermantels (1) ausgehend nach außen hin - vorzugsweise im Querschnitt bogenförmig - bis zu einem bzw. bis zu dem Wölbungsmaximum W wölbt.

3. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei sich die Wölbung (8) über einen Kreisbogenabschnitt von 120° bis 190° erstreckt.

4. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich die Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) über den gesamten Umfang der/des - vorzugsweise mittig im Behälterboden (2, 3) angeordneten - Anschlussöffnung (4) bzw. Anschlussstutzens (5) erstreckt.

5. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die maximale Ausdehnung r_{max} der Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) bezogen auf den Abstand a des Zylindermantels (1) bzw. des bodenseitigen Endes (7) des Zylindermantels (1) von der Mitte der Anschlussöffnung (4) des Behälterbodens (2, 3) mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 25% und bevorzugt mindestens 30% dieses Abstandes a entspricht.

6. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die maximale Ausdehnung r_{max} der Wölbung (8) des gewölbten Bodenabschnittes (6) mindestens das Doppelte, bevorzugt mindestens das Dreifache der Wanddicke d des gewölbten Bodenabschnittes (6) entspricht.

7. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die radiale Breite b des gewölbten Bodenabschnittes (6) senkrecht zur Zylinderlängsachse L mindestens 15%, vorzugsweise mindestens 20% und bevorzugt mindestens 25% des Innendurchmessers I des Zylindermantels (1) und/oder des Durchmessers D des Behälterbodens (2, 3) entspricht.

8. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Speichervolumen, das aufgrund der Wölbung (8) eines Behälterbodens (2, 3) zusätzlich im Vergleich zu dem Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels (1) zur Verfügung steht, 2,5 bis 15%, bevorzugt 3,5 bis 13% und besonders bevorzugt 4,5 bis 12% des Speichervolumens innerhalb des Zylindermantels (1) beträgt.

9. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Speichervolumen innerhalb des Zylindermantels (1) 12 bis 30 l, bevorzugt 15 bis 25 l und besonders bevorzugt 17 bis 23 l beträgt und wobei das zusätzliche Speichervolumen in jedem der beiden Behälterböden (2, 3) 0,4 bis 1,2 l und bevorzugt 0,6 bis 1 l beträgt.

10. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Zylindermantel (1) und die beiden Behälterböden (2, 3) aus zumindest einem metallischen Werkstoff bestehen bzw. im Wesentlichen bestehen.

11. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Zylindermantel (1) mit den beiden Behälterböden (2, 3) verschweißt ist, insbesondere zusatzdichtungsfrei verschweißt ist.

12. Druckbehälter nach Anspruch 11, wobei die Behälterböden (2, 3) im Anschlussbereich zum Zylindermantel (1) behälterinnenseitig orientierte Vorsprünge aufweisen, die mit der Maßgabe ausgelegt sind, dass ein Eindringen von Fügepartikeln bzw. Schweißpartikeln in den Behälterinnenraum verhindert wird.

13. Druckbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Druckbehälter als Kolbenspeicher ausgeführt ist und wobei im Behälterinnenraum ein beweglicher Kolben (10) angeordnet ist, der in Richtung Zylinderlängsachse L des Zylindermantels (1) verschiebbar ist.

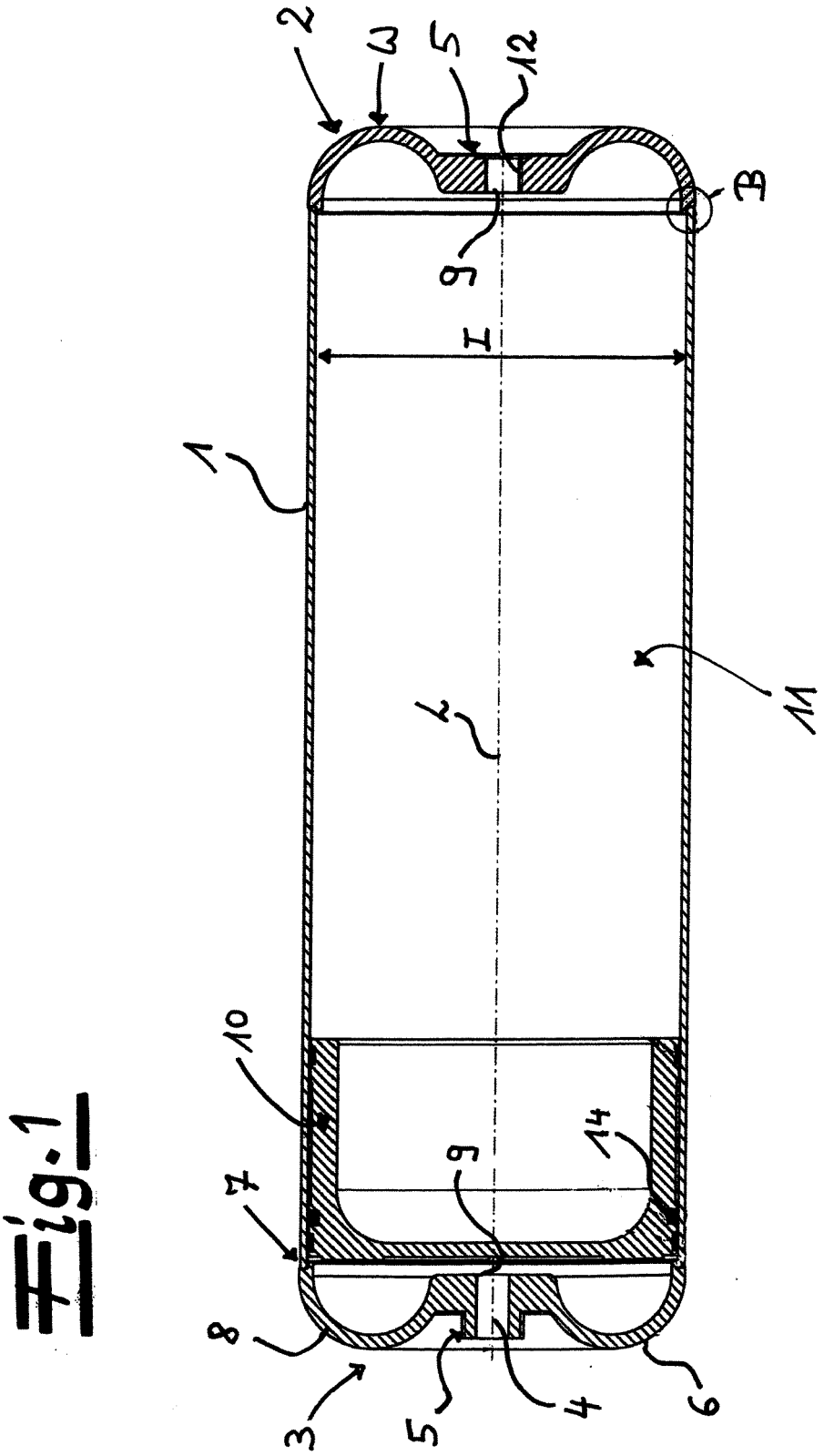


Fig.1

Fig.3

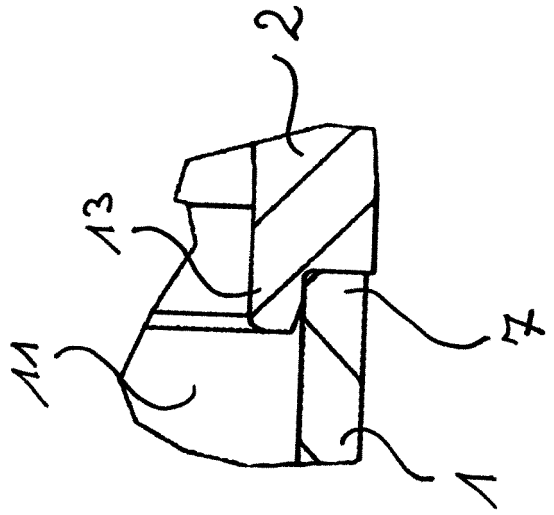
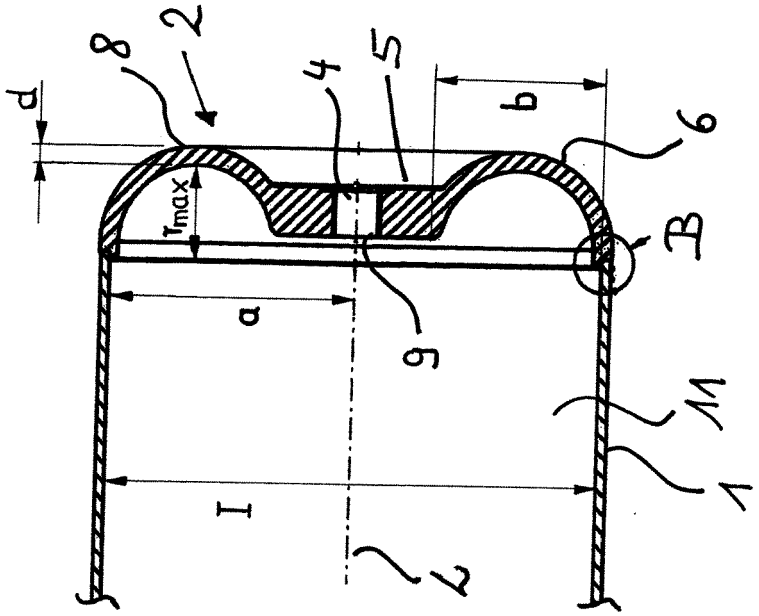


Fig.2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 17 0946

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 564 587 A (FALK INGEMAR [SE] ET AL) 15. Oktober 1996 (1996-10-15) * Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen 1-7 *	1-13	INV. F15B1/24
X	DE 24 19 224 A1 (PARKER HANNIFIN CORP) 14. November 1974 (1974-11-14) * Seite 3, Zeile 7 - Seite 5, Zeile 5; Abbildungen 1-3 *	1,3-14	
A	JP H01 176899 A (HONDA MOTOR CO LTD) 13. Juli 1989 (1989-07-13) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-14	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F15B
F17C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	6. November 2014	Bindreiff, Romain

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 14 17 0946

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.

06-11-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5564587 A	15-10-1996	AT 150156 T	15-03-1997
		AT 183293 T	15-08-1999
		AU 3270893 A	28-07-1993
		AU 3270993 A	28-07-1993
		DE 69218258 D1	17-04-1997
		DE 69218258 T2	09-10-1997
		DE 69229803 D1	16-09-1999
		DE 69229803 T2	27-04-2000
		EP 0629272 A1	21-12-1994
		EP 0680574 A1	08-11-1995
		ES 2138617 T3	16-01-2000
		JP H07506414 A	13-07-1995
		SE 9201555 A	24-06-1993
		US 5564587 A	15-10-1996
		US 5704512 A	06-01-1998
		WO 9313341 A1	08-07-1993
		WO 9313353 A1	08-07-1993
DE 2419224 A1	14-11-1974	DE 2419224 A1	14-11-1974
		FR 2226577 A1	15-11-1974
		GB 1433456 A	28-04-1976
		IL 44648 A	28-02-1977
		JP S5012610 A	08-02-1975
		US 3863677 A	04-02-1975
JP H01176899 A	13-07-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

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