

(19)



(11)

EP 2 025 426 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:

B21D 26/02 (2006.01)**B21D 51/24** (2006.01)**B21D 51/28** (2006.01)**B65D 1/02** (2006.01)**B21D 51/18** (2006.01)**B21D 51/26** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08105054.4**(22) Anmeldetag: **15.08.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **16.08.2007 DE 102007038823**(71) Anmelder: **Hydro Aluminium Deutschland GmbH
51149 Köln (DE)**

(72) Erfinder:

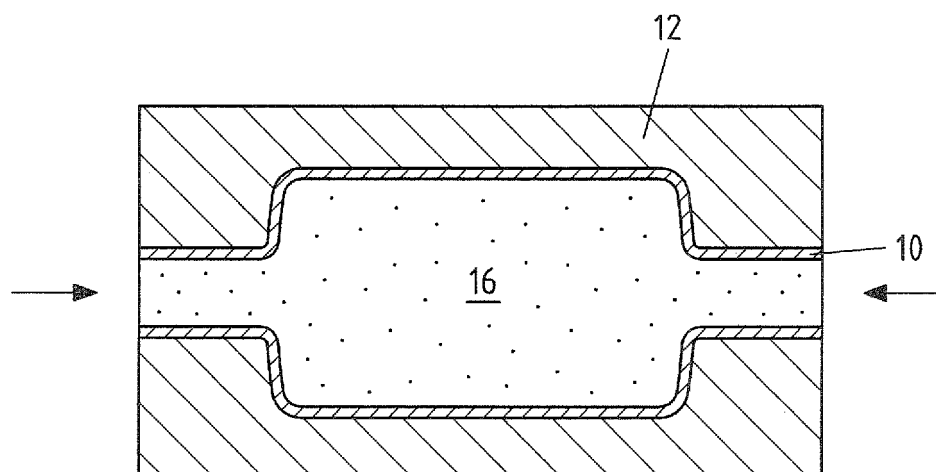
- **Opitz, Michael**
31855 Aerzen (DE)
- **Wähner, Frank**
30459 Hannover (DE)
- **Hellenkamp, Michael**
50389 Wesseling (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **Herstellung eines Behälters mittels Innenhochdruckumformen und dadurch hergestellter Behälter**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Behälters (6). Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen eines Behälters (6) vorzuschlagen, bei welchem insbesondere für die Herstellung des Behälters weniger Fügeschritte benötigt werden. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass der Behälter (6) durch Innenhochdruckumformen eines einstückigen Hohlkörpers geformt

wird, wobei die Stirnseitenbereiche (4a,4b) des Behälters beim Innenhochdruckumformen mitgeformt werden. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung eines nach dem Verfahren hergestellten Behälters (6) als Druckbehälter. Weiterhin betrifft die Erfindung einen Behälter (6) mit zwei Stirnseitenbereichen (4a,4b) und mit einem zwischen den Stirnseitenbereichen angeordneten Behältermantel (2).

**Fig.3****EP 2 025 426 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Behälters. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Verwendung des nach dem Verfahren hergestellten Behälters als Druckbehälter. Außerdem betrifft die Erfindung einen Behälter mit zwei Stirnseitenbereichen und mit einem zwischen den Stirnseitenbereichen angeordneten Behältermantel.

[0002] Behälter des vorstehend genannten Typs sind bereits bekannt. Üblicherweise werden der Behältermantel und die beiden Stirnseitenbereiche separat hergestellt. Um einen Behältermantel herzustellen, wird beispielsweise ein rechteckiger Zuschnitt eines Metallbandes zu einem hohlzylindrischen Körper geformt und längsnahtgeschweißt. Um die Stirnseitenbereiche herzustellen, werden beispielsweise kreisförmige Zuschnitte vorzugsweise aus dem gleichen Metallband tiefgezogen. Der Behältermantel wird anschließend an beiden Stirnseiten mit den durch Tiefziehen entstandenen Hohlkörpern verschweißt. Der so hergestellte Behälter kann dann gegebenenfalls noch weiterverarbeitet werden. An dieser Art der Behälterherstellung ist nachteilig, dass die Form der herzustellenden Behälter nicht beliebig gewählt werden kann. Weiterhin ist die Anzahl der durchzuführenden Verfahrensschritte im Wesentlichen durch die separat vorzuformenden Behälterteile vorbestimmt. Somit ist die Herstellung mit hohem finanziellem, personellem sowie vorrichtungstechnischem Aufwand verbunden. Die separat vorgeformten Behälterteile, wie Stirnseitenbereiche und Behältermantel, müssen außerdem noch durch ein Fügeverfahren wie Verschweißen verbunden werden. Dies setzt die Behälterteile insbesondere einer thermischen Belastung aus, was sich negativ auf die Materialeigenschaften bzw. durch Verzug auch auf deren Geometrie auswirken kann.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen eines Behälters vorzuschlagen, welches zur Herstellung des Behälters weniger Fügeschritte benötigt und gleichzeitig die Flexibilität in der Formgebung der Behälter erhöht. Weiterhin liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen verbesserten Behälter anzugeben.

[0004] Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Behälters gelöst, bei welchem der Behälter durch Innenhochdruckumformen eines Hohlkörpers geformt wird, wobei die Stirnseitenbereiche des Behälters während des Innenhochdruckumformens mitgeformt werden.

[0005] Zur Durchführung des Innenhochdruckumformens wird ein Hohlkörper als Rohling in die Matrize eines Formwerkzeugs eingebracht. Die Matrize des Formwerkzeugs weist eine Form auf, die der gewünschten Form des herzustellenden Behälters entspricht. Anschließend wird in den Hohlkörper ein Wirkmedium eingebracht. Unter Einwirkung von Druck wird der Hohlkörper

in die Matrize des Formwerkzeugs eingeformt. Die Formgebung durch Innenhochdruckumformen beschränkt sich nicht nur auf den Behältermantel. Es werden erfindungsgemäß auch die Stirnseitenbereiche des herzustellenden Behälters hergestellt. Der Behältermantel als auch die Stirnseitenbereiche werden also aus dem gleichen Hohlkörper geformt. Eine separate Bereitstellung von Stirnseitenbereichen und Behältermantel ist nicht mehr notwendig. Aufwändige Vorformverfahrensschritte wie das Tiefziehen der Stirnseitenbereiche sind demnach überflüssig. Auch das Verschweißen oder andersartige Fügen der Stirnseitenbereiche mit dem Behältermantel kann somit entfallen. Vielmehr werden die Stirnseitenbereiche durch das Innenhochdruckumformen des Hohlkörpers mitgeformt und sind demnach nahtlos mit dem Behältermantel verbunden. Ein das Material beeinträchtigender Wärmeeintrag während eines Verschweißvorgangs, um die Stirnseitenbereiche mit dem Behältermantel zu verbinden, kann vermieden werden. Der so hergestellte Behälter weist daher eine sehr gute Stabilität auf. Ferner kann die Form, die der Behälter nach dem Innenhochdruckumformen annehmen soll, durch eine entsprechende Ausgestaltung des Formwerkzeugs frei gewählt werden.

[0006] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird als Hohlkörper ein rohrförmiger Hohlkörper verwendet. Rohrförmige Hohlkörper sind für das Innenhochdruckumformen zu einem Behälter insbesondere geeignet, weil sie ein ringförmiges Querschnittsprofil aufweisen. Die Formgebung des herzustellenden Behälters ist demnach durch einen rohrförmigen Hohlkörper am wenigsten eingeschränkt. Aber natürlich sind auch anders geformte Hohlkörper für das Verfahren geeignet.

[0007] Vorzugsweise wird als Hohlkörper ein nahtloser Hohlkörper, beispielsweise ein Strangpressprofil oder ein längsnahtgeschweißtes Rohr verwendet. Als nahtlose Hohlkörper können beispielsweise Hohlkörper aus Metall verwendet werden, die extrudiert oder aus einer Metallschmelze gegossen worden sind. Es ist jedoch auch möglich, einen Hohlkörper, beispielsweise ein Rohr, zu verwenden, der bzw. das eine Schweißnaht, insbesondere eine Längsschweißnaht, aufweist. Der Verschweißvorgang kann vorzugsweise ohne Zusatzwerkstoffe ausgeführt werden. Dadurch besteht der Behälter lediglich aus einer Metalllegierung mit einheitlicher Zusammensetzung, was sich vorteilhaft auf die Beständigkeit und Festigkeit der Schweißnaht bzw. des Behälters auswirkt.

[0008] Vorzugsweise ist der Hohlkörper aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet. Aluminium oder Aluminiumlegierungen sind einerseits für das Innenhochdruckumformen auf Grund ihrer vorteilhaften Umformungseigenschaften besonders geeignet. Andererseits weisen sie gegenüber Stahlbehältern erhebliche Gewichtsvorteile auf. Darüber hinaus sind die aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung mittels Innenhochdruckumformen hergestellten Behälter für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzbar. Allerdings

ist auch denkbar, den Behälter aus Stahl oder Edelstahl zu fertigen.

[0009] In einer weiteren, bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird der Hohlkörper kalt Innenhochdruck umgeformt. Dies bedeutet, dass kein gezielter Wärmeintrag auf den Hohlkörper vor dem Innenhochdruckumformen oder während des Innenhochdruckumformens vorgenommen wird. Somit wird die benötigte Energie für das Innenhochdruckumformen gering gehalten.

[0010] Es ist jedoch auch möglich, den Hohlkörper warm Innenhochdruck umzuformen. In diesem Fall wird der Hohlkörper vor dem Innenhochdruckumformen oder während des Innenhochdruckumformens gezielt erwärmt. Die Wärme kann über das Wirkmedium, das Formwerkzeug und/oder über separate Wärmeübertragungsmittel auf den Hohlkörper übertragen werden. Die Wärmeeinwirkung auf den Hohlkörper verbessert dessen Umformeigenschaften für den Innenhochdruckumformungsprozess.

[0011] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird der Hohlkörper vor dem Innenhochdruckumformen an mindestens einem Ende reduziert. Damit kann insbesondere die Innenhochdruckumformung der Stirnseitenbereiche unterstützt und/oder gegebenenfalls ergänzt werden. So ist es beispielsweise möglich, durch die Reduzierung Stellen an den Stirnseitenbereichen vorzusehen, an denen eine später vorzunehmende Weiterverarbeitung des mittels Innenhochdruckumformen hergestellten Behälters ansetzen kann.

[0012] Es kann beispielsweise nach dem Innenhochdruckumformen an mindestens einem Stirnseitenbereich des Behälters ein Gewinde eingearbeitet werden. Die Art des Gewindes ist grundsätzlich nicht auf bestimmte Ausgestaltungen beschränkt. Gewinde sind insbesondere dazu geeignet, Anschlussstellen zu schaffen bzw. zur Verfügung zu stellen, so dass der Behälter mit anderen Komponenten verbunden werden kann.

[0013] Vorzugsweise wird der Behälter an mindestens einem Stirnseitenbereich mit einem Verschluss, mit einem Verbindungsstück und/oder mit Leitungen versehen.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn durch das Verfahren ein Druckbehälter oder ein Tank hergestellt wird. In einem Druckbehälter werden gasförmige und/oder flüssige Medien unter Druck bevorratet. Die Druckdifferenz zur Umgebung kann positiv oder negativ sein. Positive Druckdifferenz bedeutet, dass der Druck im Innenraum des Behälters größer als in der Umgebung des Behälters ist. Negative Druckdifferenz bedeutet entsprechend, dass der Druck im Innenraum des Behälters kleiner als in der Umgebung des Behälters ist. Die durch Innenhochdruckumformen hergestellten Behälter haben keine Schweißnähte zwischen den Stirnseitenbereichen und dem Behältermantel. Dies verringert die Stellen, an denen bei Druckbehältern unter einer Druckbelastung Mängel, beispielsweise ungenügende Dichtigkeit oder Bruch durch Versprödung des verschweißten Materials, auftreten können. Somit sind durch Innenhochdruckum-

formen hergestellte Behälter insbesondere für die Verwendung als Druckbehälter geeignet. Druckbehälter finden beispielsweise als sogenannte Druckgasbehälter für die Aufbewahrung von flüssigem Sauerstoff, flüssigem Stickstoff, flüssigem Helium oder ähnlichem Verwendung, sind aber nicht auf diese spezielle Anwendung beschränkt. Tanks, insbesondere Tanks für Kraftfahrzeuge können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur kostengünstiger produziert werden, sondern weisen weniger potentiellen Schwachstellen aufgrund der geringen Anzahl an Schweißnähten im Falle eines Unfalls auf.

[0015] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung durch einen Behälter mit zwei Stirnseitenbereichen und mit einem zwischen den Stirnseitenbereichen angeordneten Behältermantel dadurch gelöst, dass der Behälter durch Innenhochdruckumformen eines Hohlkörpers geformt worden ist, so dass die Stirnseitenbereiche des Behälters nahtlos mit dem Behältermantel verbunden sind. Hinsichtlich der Vorteile des erfindungsgemäßen Behälters wird auf die Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen.

[0016] Vorzugsweise weist der Behälter eine Längsschweißnaht, insbesondere eine Hochfrequenz geschweißte Längsnaht auf oder ist vollständig nahtlos ausgebildet. Das Ausgangsmaterial der längsnahtgeschweißten Behälter sind zumeist längsnahtgeschweißte Rohre, die ein verbessertes Umformverhalten aufweisen. Bei vollständig nahtlos ausgebildeten Behältern, beispielsweise hergestellt aus einem stranggepressten Rohr, wird kein Fügeverfahren wie beispielsweise ein Verschweißen angewendet, so dass einerseits Arbeitsschritte eingespart und Schwachstellen am Behälterkörper vermieden werden können.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, dass der Behältermantel einen ringförmigen, rechteckigen, quadratischen oder polygonen Querschnitt aufweist. Hierdurch kann die Behälterform an die Anwendung angepasst werden. Das Querschnittsprofil ist jedoch nicht auf die vorstehend genannten Formen beschränkt.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Behälters ist der Behälter aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet, so dass dieser ein optimiertes Gewicht bei hoher Festigkeit aufweist.

[0019] Weiterhin ist vorzugsweise an mindesten einem Stirnseitenbereich des Behälters ein Gewinde eingearbeitet, um auf einfache Weise eine Anschlussstelle zu schaffen oder das Verschließen des Behälters zu vereinfachen.

[0020] Ist der Behälter an mindestens einem Stirnseitenbereich mit einem Verschluss, mit einem Verbindungsstück und/oder mit Leitungen versehen, kann das Anschließen und die Verwendung des Behälters vereinfacht werden.

[0021] Die Wandstärke des Behälters beträgt vorzugsweise 0,5 mm bis 15 mm. Diese Wandstärke gewährleistet die notwendige Festigkeit insbesondere beim Einsatz als Druckbehälter oder Tank bei geringem Gewicht.

Gleichzeitig sind die Umformeigenschaften beispielsweise einer Aluminiumlegierung bei diesen Wandstärken noch ausreichend zur Durchführung des Innenhochdruckumformverfahrens.

[0022] Ist der Behälter ein Druckbehälter oder ein Tank, können diese mit verringertem Gewicht bei einfacher Herstellung mit wenigen Verfahrensschritten zur Verfügung gestellt werden.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1a zwei Stirnseitenbereiche und einen Behältermantel als separate Behälterteile, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, in einem Seitenquerschnitt, bevor sie zu einem Behälter verschweißt werden,

Fig. 1b die Behälterteile aus Fig. 1a in einem Seitenquerschnitt, nachdem sie zu einem Behälter verschweißt wurden,

Fig. 2 und 3 ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung in einer schematischen Darstellung und

Fig. 4 eine beispielhafte Ausgestaltung eines Behälters, wie er durch das erfindungsgemäße Verfahren herstellbar ist.

[0024] Fig. 1a zeigt einen Behältermantel 2 und zwei Stirnseitenbereiche 4a, 4b in einem Seitenquerschnitt, die zu einem Behälter 6 zusammengefügt werden sollen, wie es im Stand der Technik üblich ist. Der Behältermantel 2 wurde aus einem rechteckigen Zuschnitt eines Aluminiumbandes in eine hohlzylinderförmige Gestalt vorgeformt und anschließend längsnahtgeschweißt. Die Stirnseitenbereiche 4a, 4b wurden durch Tiefziehen jeweils aus einem kreisförmigen Zuschnitt des gleichen Aluminiumbandes vorgeformt und haben nach dieser Umformung eine schalenförmige Gestalt. Die Querschnittsprofile sowohl des vorgeformten Behältermantel 2 als auch der vorgeformten Stirnseitenbereiche 4a, 4b wurden so angepasst, dass je ein vorgeformter Stirnseitenbereich 4a, 4b von je einer Seite an die Stirnseiten des vorgeformten Behältermantel 2 herangeführt werden kann (Pfeile), um dort bündig verschweißt zu werden.

[0025] Der fertige Behälter 6 nach dem Verschweißen ist in Fig. 1b zu sehen. Neben der (nicht dargestellten) Längsschweißnaht am Behältermantel 2 sind zwei ringförmige Schweißnähte 8a, 8b sichtbar, die den Behälter im Wesentlichen umlaufen. Neben der hohen Anzahl an Schweißnähten wurde durch das Verschweißen auch noch ein Wärmeeintrag in das Aluminium bewirkt, welcher prinzipiell die Festigkeit der Aluminiumlegierung an dieser reduziert.

[0026] Fig. 2 zeigt gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem schematischen Seitenquerschnitt, wie ein längsnahtgeschweißtes Aluminiumrohr 10 in ein Formwerkzeug 12 eingebracht worden ist. Es ist natürlich auch möglich, ein vollständig nahtloses Aluminiumrohr 10 zu verwenden, beispielsweise wenn das Rohr extrudiert oder aus einer Aluminiumschmelze gegossen wurde. Die Matrize des Formwerkzeugs 14 weist eine zylindrische Form auf und definiert damit die Form des herzustellenden Behälters 6.

[0027] Fig. 3 zeigt in der Fortführung des Beispiels aus Fig. 2, wie das Aluminiumrohr 10 mit einem Wirkmedium 16, beispielsweise einer Wasser-Öl-Emulsion, gefüllt worden ist. Die, beispielsweise durch einen nicht dargestellten Stempel bewirkte Druckausübung von den beiden Stirnseiten aus (Pfeile) führt dazu, dass das Aluminiumrohr 10 in dem Formwerkzeug 12 Innenhochdruck umgeformt und in die Matrize des Formwerkzeugs 14 eingeformt wird. Vor dem Innenhochdruckumformen oder auch während des Innenhochdruckumformens kann das Aluminiumrohr 10 erwärmt werden, um dessen Umformeigenschaften zu verbessern

[0028] Nach der erfolgten Innenhochdruckumformung können die überstehenden Aluminiumrohrabschnitte an den Stirnseitenbereichen 4a, 4b des geformten Behälters 6 beschnitten oder vollständig entfernt werden, beispielsweise durch Sägen. Die Stirnseitenbereiche 4a, 4b des Behälters 6 können nun noch mit einem Gewinde 18 versehen werden, das insbesondere als Anschluss für Verschlüsse, Leitungen oder ähnliches dienen kann, wie es in Fig. 4 gezeigt ist.

[0029] In der in Fig. 4 gezeigten beispielhaften Ausgestaltung des Behälters 6 hat der Behältermantel 2 einen kreisringförmigen Querschnitt. Es ist aber auch möglich, den Behältermantel 2 mit einem rechteckigen, insbesondere quadratischen, polygonen oder einem sonstigen andersartigen Querschnitt zu versehen. Polygone Querschnitte, zu denen als Spezialfälle auch die rechteckigen und quadratischen Querschnitte zu zählen sind, bieten beispielsweise den Vorteil, eine höhere Packungsdichte von einander anliegenden, gleichartigen Behältern 6 zu ermöglichen.

[0030] Der nach dem vorstehend beschriebenen Beispiel hergestellte Behälter kann insbesondere als Druckbehälter eingesetzt werden. Da kein Fügeverfahren mehr angewendet werden musste, um die Stirnseitenbereiche des Behälters mit dem Behältermantel zu verbinden, ist die Anzahl an Fügezonen am fertigen Behälter gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Behältern minimiert. Durch das fehlende Fügen konnte außerdem der Wärmeeintrag in das Behältermaterial im Bereich des Behältermantels vermieden werden, was zu einer verbesserten Festigkeit des Behälters führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Behälters, bei welchem der Behälter durch Innenhochdruckumformen eines einstückigen Hohlkörpers geformt wird, wobei die Stirnseitenbereiche des Behälters während des Innenhochdruckumformens mitgeformt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Innenhochdruckumformen an mindestens einem Stirnseitenbereich des Behälters ein Gewinde eingearbeitet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper kalt Innenhochdruck umgeformt wird. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper warm Innenhochdruck umgeformt wird. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper vor dem Innenhochdruckumformen an mindestens einem Ende reduziert wird. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter an mindestens einem Stirnseitenbereich mit einem Verschluss, mit einem Verbindungsstück und/oder mit Leitungen versehen wird. 30
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckbehälter oder ein Tank hergestellt wird. 35
8. Verwendung eines nach einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellten Behälters als Druckbehälter. 40
9. Behälter, insbesondere hergestellt nach einem in den Ansprüchen 1 bis 8 beschriebenen Verfahren, mit zwei Stirnseitenbereichen (4a, 4b) und mit einem zwischen den Stirnseitenbereichen (4a, 4b) angeordneten Behältermantel (2), der Behälter (6) durch Innenhochdruckumformen eines Hohlkörpers (10) geformt worden ist, so dass die Stirnseitenbereiche (4a, 4b) des Behälters (6) nahtlos mit dem Behältermantel (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindesten einem Stirnseitenbereich (4a, 4b) des Behälters (6) ein Gewinde (18) eingearbeitet ist.. 45
10. Behälter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (6) eine Längsnaht aufweist oder vollständig nahtlos ausgebildet ist. 50
11. Behälter nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behältermantel (2) einen ringförmigen, rechteckigen, quadratischen oder polygonen Querschnitt aufweist. 55
12. Behälter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (6) aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet ist.
13. Behälter nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (6) an mindestens einem Stirnseitenbereich (4a, 4b) mit einem Verschluss, mit einem Verbindungsstück und/oder mit Leitungen versehen ist.
14. Behälter nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des Behälters (6) 0,5 mm bis 15 mm beträgt.
15. Behälter nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (6) ein Druckbehälter oder Tank ist.

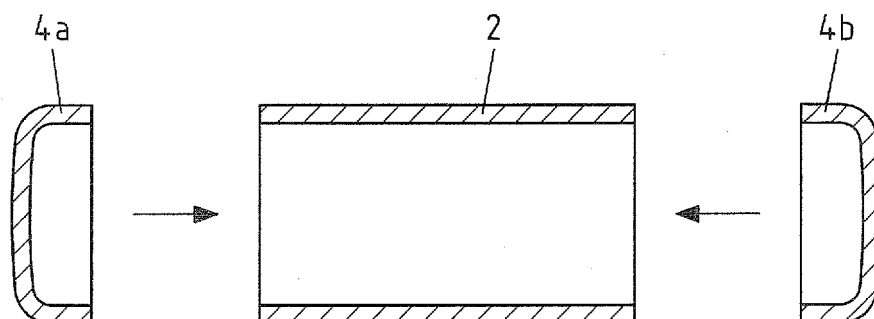


Fig.1a Stand der Technik

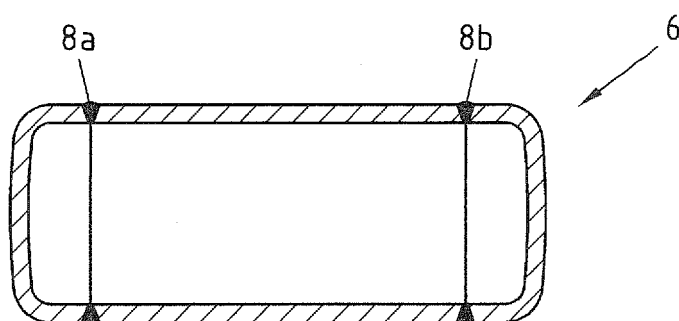


Fig.1b Stand der Technik

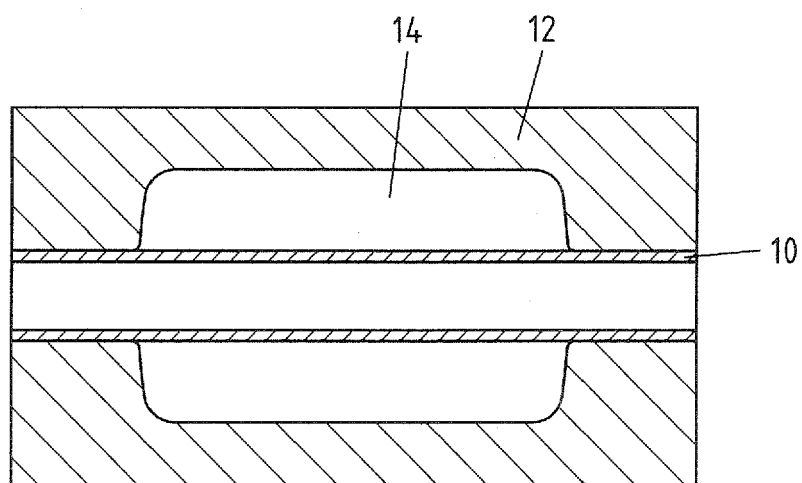


Fig.2

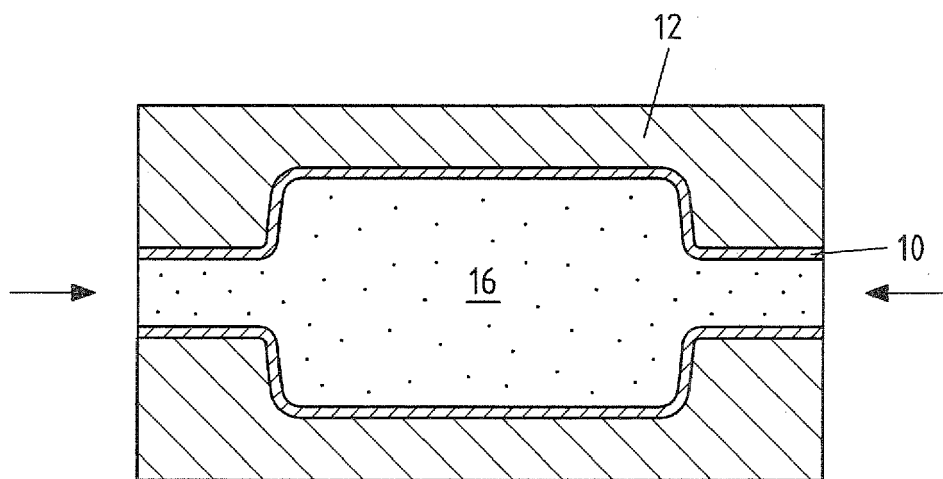
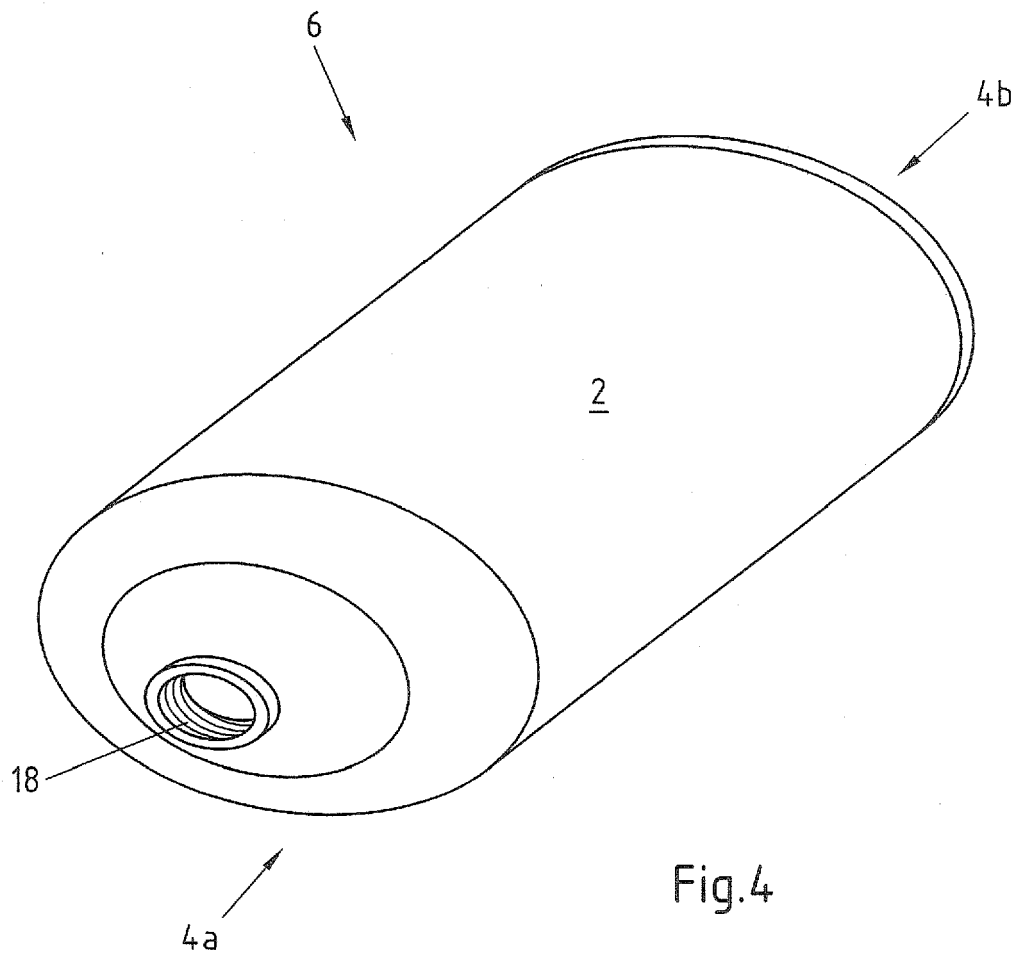


Fig.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 5054

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 24 26 601 A1 (ALTER LICENSING ETS) 10. April 1975 (1975-04-10) * Abbildungen 6-8 *	1-15	INV. B21D26/02 B21D51/24 B21D51/28 B65D1/02 B21D51/18 B21D51/26
A	US 2004/187536 A1 (GONG KEVIN [CA] ET AL) 30. September 2004 (2004-09-30) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2001/000278 A1 (KOMIYA YASUHIKO [JP] ET AL) 19. April 2001 (2001-04-19) * das ganze Dokument *	1-15	
A	JP 2003 245733 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2. September 2003 (2003-09-02) * Abbildungen 6a-6c *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B65D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		18. Dezember 2008	Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 5054

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.

18-12-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2426601	A1	10-04-1975	AU 6954074 A 04-12-1975
		CA 991023 A1	15-06-1976
		FR 2245428 A1	25-04-1975
		GB 1468214 A	23-03-1977
		IT 1013378 B	30-03-1977
		JP 1099881 C	18-06-1982
		JP 50062171 A	28-05-1975
		JP 56040652 B	22-09-1981
		US 3896648 A	29-07-1975
US 2004187536	A1	30-09-2004	KEINE
US 2001000278	A1	19-04-2001	KEINE
JP 2003245733	A	02-09-2003	KEINE

EPO FORM P0461

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