(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Dezember 2010 (23.12.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/145795 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29D 22/00 (2006.01) *B29C 49/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/003562

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2010 (14.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 025 385.8 16. Juni 2009 (16.06.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **REHAU AG + CO** [DE/DE]; Rheniumhaus, 95111 Rehau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **GRIEBEL, Dragan** [DE/DE]; Sophienreuth 3, 95173 Schönwald (DE). **BÖHM, Volker** [DE/DE]; Einzelstrasse 8, 95234 Sparneck (DE). **OELSCHLEGEL, Alexander** [DE/DE]; Am Pfarrholz 17, 95176 Konradsreuth (DE). **HONHEISER, Norbert** [DE/DE]; Dörnthal 40, 95152 Selbitz (DE). **WINTER, Karlheinz** [DE/DE]; Jägerstrasse 47, 95111 Rehau (DE). **SEIFERT, Andreas** [DE/DE]; Fassmannsreuth 118, 95111 Rehau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING A MOLDED PART, AND A MOLDED PART THUS PRODUCED

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FORMTEILS UND DERART HERGESTELLTES FORMTEIL

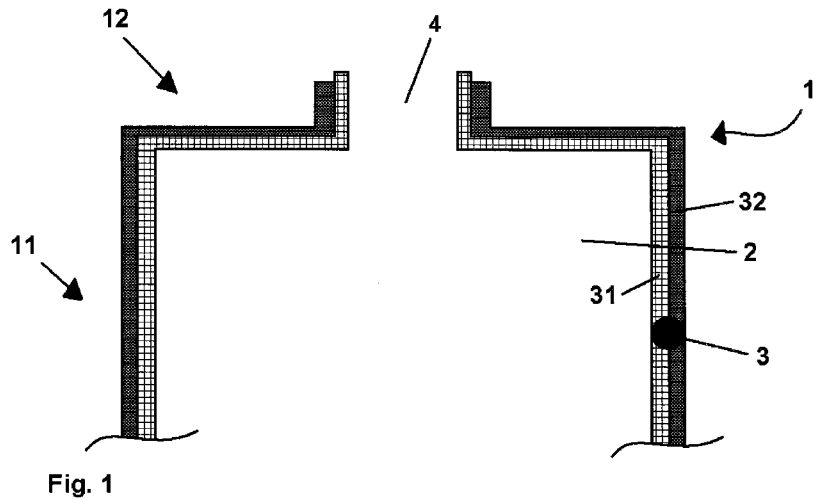


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a molded part for accommodating, conducting, or storing a fluid, having a hollow body delimited by a wall lining, and at least one device for feeding fluids to the hollow body, and/or discharging fluids therefrom. The molded part is characterized in that the wall lining contains cross-linked polyethylene.

(57) **Zusammenfassung**: Das erfindungsgemäße Formteil zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung eines Fluids, das einen Hohlkörper aufweist, welcher von einer Wandung begrenzt ist, und wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper, zeichnet sich dadurch aus, dass die Wandung vernetztes Polyethylen enthält.

WO 2010/145795 A2

Verfahren zur Herstellung eines Formteils und derart hergestelltes Formteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils und ein derart hergestelltes Formteil zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung eines Fluids, das einen Hohlkörper aufweist, welcher von einer Wandung begrenzt ist, und wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper.

Schließlich betrifft die Erfindung ein Fluid-Versorgungssystem mit wenigstens einem solchen Formteil.

Formteile zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung von gasförmigen oder flüssigen Medien, die einen Hohlkörper mit einer Wandung aufweisen, sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Derartige Formteile werden beispielsweise in Form von Behältern zur Versorgung mit Fluiden in Kraftfahrzeugen eingesetzt, wobei der Behälter gasförmige oder flüssige, mitunter auch brennbare Stoffe enthält und bereitstellt.

Bekannt ist aus dem Stand der Technik weiterhin, dass die Wandung des Formteils aus Polymermaterial besteht.

Nachteilig ist bei diesem bekannten Stand der Technik, dass beim Betrieb des Formteils in einer Umgebung mit erhöhter Temperatur, beispielsweise im Motorraum eines Kraftfahrzeuges, die dort herrschende Wärme die Festigkeit und Formbeständigkeit des Formteils deutlich herabsetzen kann. Dies kann zu Schädigungen des Formteils führen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils und ein derart hergestelltes Formteil anzugeben, der ohne Schädigung durch einwirkende Wärme betreibbar ist.

Schließlich ist es noch Aufgabe der Erfindung, ein Fluid-Versorgungssystem mit wenigstens einem solchen Formteil zu nennen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Verfahren zur Herstellung eines Formteils folgende Schritte umfasst:

Die Wandung des Formteils wird in einem Blasverfahren unter Verwendung von Polyethylen hergestellt.

Hierzu wird in einem an sich bekannten Verfahren ein Schlauch extrudiert, der dann mittels eines Formwerkzeuges umschlossen und durch Einblasen eines Fluids geformt wird.

Anschließend wird das Polyethylen der Wandung peroxidisch oder silanisch oder durch Einwirkung von Strahlungsenergie vernetzt.
Die Vernetzung kann dabei unmittelbar nach dem Formungsprozess stattfinden oder aber erst nach einer längeren Zeitspanne. Letzteres kann derart bewerkstelligt werden, dass zunächst eine Anzahl von Formteilen hergestellt wird und diese nach einer Zwischenlagerung und geeigneten Bedingungen - auch über den Zeitraum mehrerer Wochen - dann vernetzt werden.

Dabei ist besonders bevorzugt die peroxidische Vernetzung von Polyethylen, bei der sogenanntes PE-Xa gebildet wird, wobei die Vernetzung des Polyethylens unter erhöhter Temperatur durch radikalbildende Peroxide stattfindet.

Bei der Vernetzung von Polyethylen werden chemische Verbindungen zwischen benachbarten Polymerketten hergestellt, so dass ein hochzähes und insbesondere hochtemperaturstabiles Polymermaterial entsteht, das für den oben beschriebenen Einsatzzweck hervorragend geeignet ist.

Der Vernetzungsgrad des Polyethylens lässt sich durch Auswahl und Einsatzmenge des Peroxids und weiterhin durch die Parameter des Vernetzungsvorgangs kontrollieren.
Der Vernetzungsgrad des Polyethylens kann gemäß vorliegender Erfindung 5 bis 95 %, bevorzugt 15 bis 90 % und besonders bevorzugt 50 bis 85 % betragen.

Vernetzungsgrade dieser Größenordnung bewirken die hohe Stabilität der Wandung gegenüber erhöhter Temperatur. Das „Kriechen" des Materials, wie es von Thermoplasten her bekannt ist, wird dabei unterbunden.

Das Polyethylen, das als Polymermaterial für die Herstellung des Hohlkörpers im Blasverfahren eingesetzt wird, ist ein so genanntes blasfähiges Polyethylen.
Hierzu wird ein entsprechend niederviskoses Polyethylen ausgewählt, der MFI beträgt 0,1 bis 2 g / 10 min bei 190 °C, Belastung 2,16 kg.
Die Dichte eines solchen blasfähigen Polyethylens beträgt 0,93 bis 0,965 g/cm³, bevorzugt 0,948 bis 0,960 g/cm³.

Zum Blasformen und anschließenden Vernetzen sind hierbei besonders so genannte „Phillips"-Typen bevorzugt.
Derartige Phillips-Typen werden mittels Chromkatalysator auf Silikatträger in einem Polymerisationsverfahren hergestellt.

Neben Polyethylen kann auch ein Polyethylen-Copolymer zum Blasen eingesetzt werden, bevorzugt ist dabei ein Comonomer eines Polyolefins auf Basis eines C3- bis C8-Bausteins.

Damit das Polyethylen vernetzt werden kann, wird dem Polyethylen ein Vernetzungsmittel, im vorliegenden Falle ein organisches Peroxid, zugefügt.
Organische Peroxide sind besonders geeignet, Polyethylen zu vernetzen.
Erfindungsgemäß werden hierzu organische Peroxide eingesetzt, die eine typische Vernetzungstemperatur von größer/gleich 170 °C aufweisen.

Ganz besonders sind solche bevorzugt, die eine Vernetzungstemperatur von größer/gleich 175 °C aufweisen.

Auf diese Weise wird eine besonders gleichmäßige und hochgradige Vernetzung des Polyethylens erreicht.

Dem Polyethylen können noch weitere Komponenten zugegeben werden.

Diese können beispielsweise Stabilisatoren, wie z.B. phenolische Antioxidantien, oder Verarbeitungshilfsmittel, wie beispielsweise Gleitmittel, oder Vernetzungsverstärker, wie beispielsweise TAC (Triallylcyanurat) oder TAIC (Triallylisocyanurat) oder Trimethylolpropantrimethacrylat oder Divinylbenzol oder Diallylterephthalat oder Triallyltrimellitat oder Triallylphosphat in Konzentrationen von 0,2 bis 2,0 Gewichtsprozent umfassen.

Zur Vernetzung wird der im Blasverfahren unter Verwendung von Polyethylen hergestellte Hohlkörper über einen gewissen Zeitraum einer höheren Temperatur ausgesetzt.

Dies kann beispielsweise bei einer Temperatur von 180 °C bis 280 °C eine Zeitdauer von 10 min umfassen.

Um beim Vernetzungsprozess ein Kollabieren oder eine Formveränderung des im Blasverfahren hergestellten Hohlkörpers unter Verwendung von Polyethylen zu vermeiden, kann vorgesehen sein, den Hohlkörper bei der Vernetzung mittels anhaltenden Überdruck der Blasluft (Stützluft), die den Hohlkörper in eine die Außenkontur festlegende Form drückt, unter Druck zu setzen.

Bei der Vernetzung des Polyethylens zu PE-Xb, das durch silanische Vernetzung gebildet wird, ist zunächst der so genannte Zweistufenprozess zu betrachten.
Dieser wird auch Sioplas-Prozess genannt.

Hierzu wird das Polyethylen zunächst mit einem Silan unter Zuhilfenahme von Peroxiden gepfropft, dieses gepfropfte Polyethylen wird dann mit einem Katalysatorbatch vermengt und kann so zum Herstellen des Hohlkörpers im Blasformverfahren eingesetzt werden.

Als Komponente des Katalysatorbatchs eignet sich eine zinnorganische Verbindung wie beispielsweise DOTL (Dioctylzinnlaurat), daneben können auch weitere Additive, ausgewählt aus Thermostabilisatoren, UV-Stabilisatoren und Verarbeitungshilfsmitteln enthalten sein.

Weitere Additive können in dieser Zusammensetzung aus gepfropftem Polyethylen und dem Katalysatorbatch noch zusätzlich enthalten sein.

Es ist ebenfalls möglich, die Pfropfung des Silans auf das Polyethylen in einem so genannten Einstufenverfahren vorzunehmen.
Hierzu wird eine Mischung aus Polyethylen, Silan, Peroxid und dem Katalysator einem Extruder zugeführt. Silan, Peroxid und Katalysator bilden eine flüssige Phase, die dem Polyethylen zudosiert werden.

Durch eine so genannte reaktive Extrusion erfolgt hierbei zunächst die Pfropfung des Silans auf das Polyethylen, wobei gleichzeitig eine homogene Vermengung mit dem Katalysator stattfindet.

Die Vernetzung des Polyethylens erfolgt in Gegenwart von Feuchtigkeit bei höherer Temperatur, üblicherweise wird dies in einer Wasserdampfatmosphäre oder in einem Wasserbad von 90 bis 105 °C über einen Zeitraum von 6 bis 15 Stunden je nach Wandstärke des zu blasenden Hohlkörpers bewerkstelligt.

Es ist auch möglich, durch Einwirkung von Strahlungsenergie Polyethylen zu vernetzen, man bezeichnet dies dann als PE-Xc.

Hierzu sind im Wesentlichen alle Polyethylene und dessen Copolymere geeignet.

Durch Einwirkung von Elektronenstrahlen oder Gammastrahlen wird die Vernetzung des Polyethylens erzielt.

Unterstützung bei der Vernetzung können hierbei auch TAC oder TAIC leisten.

Es ist schließlich auch möglich, Polyethylen durch UV-Licht zu vernetzen, indem so genannte Photoinitiatoren, beispielsweise substituierte Benzophenone und ähnliche Substanzen, dem Polyethylen beigegeben werden, die die Vernetzungsreaktion unter der Einwirkung von UV-Licht starten.

Das erfindungsgemäß bereitgestellte Formteil zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung eines Fluids weist einen Hohlkörper auf, welcher von einer Wandung begrenzt ist.
Die Wandung kann einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen. Darin ist wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper vorgesehen.

Das Formteil zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung des Fluids zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass die Wandung vernetztes Polyethylen enthält.

Mit der erfindungsgemäßen Auswahl von vernetztem Polyethylen für die Wandung wird ein Formteil zur Verfügung gestellt, der es gestattet, bei höherer Umgebungstemperatur betrieben zu werden.
Insbesondere findet dabei keine thermische Deformation des Formteils statt, das Material der Wandung kann nicht unter der Einwirkung der Wärme „wegfließen".
Das erfindungsgemäße Formteil kann bei einer Dauergebrauchstemperatur von 150 °C betrieben werden.

Das Formteil kann erfindungsgemäß in einer Weiterbildung neben der Wandung aus vernetztem Polyethylen eine äußere Schicht auf der Wandung aufweisen. Die äußere Schicht auf der Wandung enthält ein Filament oder einen Faden, der beispielsweise aus Kohlenstoff oder aus Aramid oder aus Metall oder aus Bor oder aus Glas oder aus einem silikatischen Material oder aus Aluminiumoxid oder aus einem hochzähen und hochtemperaturbeständigen Polymermaterial oder aus einer Mischung der vorgenannten besteht. Letztere werden auch Hybridgarne genannt.

Diese Faserverstärkung der äußeren Schicht auf der Wandung enthält weiterhin ein Polymermaterial, bevorzugt ein Epoxidharz.

Die Filamente oder Fäden, die in der äußeren Schicht auf der Wandung enthalten sind, sind gewickelt und/oder geflochten.
Bei der Umwicklung kann insbesondere vorgesehen sein, dass diese an besonders ausgewählten Stellen des Formteils stärker ausgebildet ist, um dort eine besonders hohe Stabilität zu erzielen.

Es kann auch vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Umwickelung im Bereich der Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids oder an anderen Stellen besonders stark ausgebildet ist, um das Formteil an dieser Stelle zu verstärken.

Ebenso kann es vorteilhaft sein, wenn an ausgewählten Stellen des Formteils und/oder im Bereich der Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids oder an anderen Stellen eine besondere Flechttechnik zum Einsatz kommt, die sich von der Flechttechnik, die an anderen Stellen des Formteils angewandt wird, unterscheidet. Eine solche besondere Flechttechnik kann der äußeren Schicht auf der Wandung eine besonders hohe Festigkeit verleihen.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die äußere Schicht nicht mit der Wandung verbunden ist. Dies kann Vorteile bei der Langzeitstabilität des Formteils mit sich bringen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann die Wandung auch mit der äußeren Schicht verbunden sein. Hierdurch kann ein besonders widerstandsfähiges Formteil geschaffen werden.

Das Formteil weist weiterhin wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper auf. Dieser sogenannte „Boss" stellt eine Öffnung in der Wandung des Formteils dar, der dazu dient, das Formteil mit dem aufzunehmenden Fluid zu füllen oder zu leeren.

Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass an einem Ort der Oberfläche des Formteils, der in etwa dem „Boss" gegenüber liegt, ein Mittel vorgesehen ist, das die Aufbringung der äußeren Schicht durch Wickeln und / oder Flechten erleichtert.
Das Mittel kann dabei ein Vorsprung der Oberfläche sein oder eine darin vorgesehene Vertiefung, in der beispielsweise eine Achse einbringbar ist, oder eine ähnliche Ausgestaltung umfassen.
Das Formteil lässt sich mit Hilfe des Mittels dann einfacher für den Wickel- bzw. Flechtarbeitsgang handhaben. Das Mittel kann dabei beispielsweise zur Zentrierung des Formteils beim Wickel- und / oder Flechtarbeitsgang dienen. Es kann auch vorteilhaft als Wickelaufnahme genutzt werden, um das Formteil zu bewegen. Schließlich kann das Mittel auch zur Fixierung des Formteils im späteren Einsatz dienen.

Es resultiert so eine bessere Qualität der aufzubringenden äußeren Schicht. Das Formteil ist so widerstandsfähiger herzustellen.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Formteil eine äußere Schutzschicht aufweist, die auf die äußere Schicht der Wandung aufgebracht ist.
Die äußere Schutzschicht kann einen Thermoplasten oder ein Coextrudat oder einen Schrumpfschlauch oder ein Gestrick oder ein Gewirk oder ein Geflecht oder eine Kombination der vorstehend genannten enthalten.

Eine solche äußere Schutzschicht des Formteils ist vorteilhaft, wenn dieses mechanischen Belastungen, wie beispielsweise Stößen oder ähnlichen Krafteinwirkungen, ausgesetzt ist.

Insbesondere verhindert eine solche äußere Schutzschicht, dass Schädigungen beispielsweise der äußeren Wandung auftreten können, die einen Bruch dieser Wandung nach sich ziehen können.

Die äußere Schutzschicht kann auch so ausgestaltet sein, dass sie eine Feuerschutzschicht darstellt, die das Formteil wirkungsvoll vor dem Einwirken von Feuer schützt. Hierzu kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Feuerschutzschicht sogenannte intumeszierende Materialien enthält, die bei Einwirken einer erhöhten Temperatur Gase oder Wasser abspalten und so das Formteil kühlen bzw. von der Einwirkung heißer Gase abschotten, und/oder durch Ausbilden einer wärmedämmenden Schicht mit niedriger Wärmeleitfähigkeit das Formteil vor der Einwirkung der Hitze eine gewisse Zeit schützen.
Derartige intumeszierende Materialien sind beispielsweise:
Zusammensetzungen, umfassend einen "Kohle"-Spender (z.B. Polyalkohole), einen Säurespender (z.B. Ammoniumpolyphosphat) und ein Treibmittel (z.B. Melamin). Diese bilden dann eine voluminöse, isolierende Schutzschicht durch Verkohlung und gleichzeitiges Aufschäumen.
Andere intumeszierende Materialien umfassen beispielsweise Hydrate, die unter Hitzeinwirkung eine endotherme Wirkung entfalten, indem kühlender Dampf abgegeben wird. Ein Beispiel dafür ist hydratisiertes Alkalimetallsilikat.
Es sind auch gasabspaltende intumeszierende Materialien bekannt, die zum Beispiel Melamin, methylolisiertes Melamin, Hexamethoxymethylmelamin, Melaminmonophosphat, Melaminbiphosphat, Melaminpolyphosphat, Melaminpyrophosphat, Harnstoff, Dimethylharnstoff, Dicyandiamid, Guanylharnstoffphosphat, Glycin oder Aminphosphat umfassen.

Die vorangehenden Materialien setzen gasförmigen Stickstoff frei, wenn sie sich unter Einwirkung von Hitze zersetzen. Verbindungen, die Kohlenstoffdioxyd oder Wasserdampf beim Einwirken von Hitze freigeben, könnten ebenfalls verwendet werden.

Die äußere Schutzschicht kann auch dazu dienen, das Formteil durch Aufnahme oder Abbildung von Informationen, die in alphanumerischer Form oder als Strichcode oder als Barcode oder als Farbcode ausgeprägt sind, zu identifizieren.

Schließlich kann die äußere Schutzschicht auch dazu vorgesehen sein, dem Formteil ein attraktives Aussehen zu vermitteln.

Es kann in einer Weiterbildung der Erfindung auch vorgesehen sein, dass eine Metallschicht vorhanden ist.
Die Metallschicht kann auf der inneren Schicht angeordnet sein. Die Metallschicht ist dabei vorzugsweise derart ausgeführt, dass sie der Diffusion des Fluids durch die Wandung des Formteils keinen Widerstand entgegensetzt.
Die Metallschicht kann dazu beispielsweise perforiert ausgeführt sein oder nur abschnittsweise angeordnet sein.

Es gelingt dadurch ein besonders widerstandsfähiges Formteil herzustellen.
Die Metallschicht kann in einer anderen Ausführungsform auch auf der Armierungsschicht vorgesehen sein.
Dadurch wird ein Formteil erhalten, das eine besonders feste Wandung aufweist.
Schließlich kann die Metallschicht auch auf der äußeren Schicht des Formteils angeordnet sein.
Das Formteil ist dann besonders geschützt gegen äußere Einflüsse wie Stöße oder Krafteinwirkungen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Formteil Mittel zur Befestigung aufweist, die an der äußeren Wandung befestigt sind. Diese Mittel können Laschen oder Bänder aus Metall oder aus Polymermaterial umfassen. Insbesondere kann das Formteil Mittel zu Befestigung aufweisen, die an der außen angeordneten Schicht der Wandung ausgebildet sind. Es kann auch vorteilhaft vorgesehen sein, wenn Mittel zur Befestigung an der äußeren Schutzschicht ausgebildet sind.

Damit kann das Formteil vorteilhaft beispielsweise in einer Einbausituation in einem Fahrzeug befestigt sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Formteil in oder an wenigstens einer Schicht der Wandung ein Sensorelement aufweist. Das Sensorelement kann beispielsweise ein Dehnungsmessstreifen sein, der bei einer Längenänderung über eine Signalverbindung eine Information abgibt.
Damit kann in einem Schädigungsfall, wenn beispielsweise durch eine Fehlfunktion oder Fehlbedienung das Formteil überdehnt oder mechanisch beschädigt wird, eine Anzeige ausgelöst werden, die einen weiteren Betrieb des Formteils verhindert und damit Gefahren abwehrt.

Das Formteil kann auch in einer Weiterbildung der Erfindung ein Identifikationselement enthalten, das das Formteil eindeutig charakterisiert und Daten bereitstellt.
Dies kann Daten zu seiner Entstehungsgeschichte (Lebenslauf während Herstellung und Verwendung), zu seinem Betrieb und zu anderen Zuständen umfassen.
Das Identifikationselement kann dazu beispielsweise ein Barcode, ein alphanumerischer Code, ein erhaben oder vertieft ausgeführtes Element, ein Hologramm, ein Farbelement oder ein RFID-Element (Radio Frequency Identification Device, Identifizierung mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen) oder ein vergleichbares Element sein.
Damit ist es möglich, die Qualitätssicherung des Formteils ebenso wie eine Verfolgung seines Betriebes zu ermöglichen bzw. zu gewährleisten.

Ein erfindungsgemäßes Fluidversorgungssystem mit wenigstens einem Formteil der vorstehend beschriebenen Art findet bevorzugt Anwendung bei einem Kraftfahrzeug in Form eines Behälters oder eines Halteelements oder eines Luftführungsteils oder bei einer stationären oder mobilen, insbesondere dezentralen Energieerzeugungsvorrichtung.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der Fig. näher beschrieben.

Fig.1 schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines erfindungsgemäßen Formteils;

Fig. 2 schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines zweiten erfindungsgemäßen Formteils.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Formteils in Form eines Behälters in einer Schnittdarstellung.

Der Behälter 1 weist im Wesentlichen einen langgestreckten Aufbau in Form eines zylindrischen Mittelabschnitts 11 auf, der angeformte Polkappen 12 (in der Fig. ist nur eine gezeigt) an den beiden Zylinderenden aufweist.

An einer Polkappe 12 ist die Einrichtung 4 zur Zu- bzw. Abführung des Fluids ausgebildet.

Der Hohlkörper 2 des Behälters 1 wird von einer Wandung 3 umgeben, die eine Schicht 31 aufweist, die vernetztes Polyethylen enthält.

Die Schicht 31 ist einstückig in einem Blasverfahren unter Verwendung von Polyethylen hergestellt und anschließend vernetzt.

Die Schicht 31 ist im Wesentlichen überall von gleicher Wandstärke.

Die außen angebrachte Schicht 32 der Wandung 3 ist eine Armierungsschicht.

Diese Armierungsschicht ist durch Wickeln und / oder Flechten von Fäden oder Fasern erzeugt, sie ist durch einen Duroplasten verstärkt, im vorliegenden Fall durch ein Epoxidharz.

Die Schicht 32 ist je nach den Erfordernissen der Stabilität an unterschiedlichen Abschnitten unterschiedlich dick. In der Fig. ist dargestellt, dass die Schicht 32 im Bereich der Einrichtung 4 zur Zu- bzw. Abführung des Fluids verdickt ist, da dort Kräfte auftreten, die von der Schicht 32 aufzunehmen sind.

Die Schicht 32 ist nicht mit der Schicht 31 verbunden.

In der Fig. 2 ist schematisch ein Abschnitt eines zweiten erfindungsgemäßen Formteils in Form eines Behälters in einer Schnittdarstellung gezeigt.

An einer Polkappe 12 ist eine Einrichtung 4 zur Zu- bzw. Abführung des Fluids ausgebildet.

Auf der Schicht 32 ist eine Schutzschicht 6 angeordnet, die in Form eines Schrumpfschlauches ausgebildet ist, der den Behälter weitgehend umhüllt.

Ausführungsbeispiel:

Blasfähiges Polyethylen, das einen MFI von 0,3 g / 10 min bei 190 °C, Belastung 2,16 kg aufweist, wird im Blasverfahren zu einem Formteil in Form eines Behälters verarbeitet.

Die Dichte des blasfähigen Polyethylens beträgt 0,95 g/cm³.

Das blasfähige Polyethylen enthält ein organisches Peroxid, das eine Vernetzungstemperatur von 175 °C aufweist.

Nach der Formgebung wird der geblasene Hohlkörper zur Vernetzung einer Temperatur von 240 °C über einen Zeitraum von 5 min ausgesetzt. Der Hohlkörper wird dazu durch Stützluft in der Form vor einer etwaigen Formänderung bewahrt.
Nach dem Abkühlen des Hohlkörpers wird dieser mit Kohlefasern, die mit einem Epoxidharz getränkt sind, umwickelt, bis eine Schichtdicke von 15 bis 45 mm erreicht ist.
Der Behälter ist bei einer Dauertemperatur von 150 °C dauerhaft beständig.

- Patentansprüche -

Bezugszeichenliste

1	Behälter
11	Mittelabschnitt
12	Polkappe
2	Hohlkörper
3	Wandung
31	Schicht
32	Schicht
4	Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids
6	Schutzschicht

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Formteils zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung eines Fluids, der einen Hohlkörper aufweist, welcher von einer Wandung begrenzt ist, und wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper in einem Blasverfahren unter Verwendung von Polyethylen hergestellt und das Polyethylen vernetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylen peroxidisch oder silanisch oder durch Einwirkung von Strahlungsenergie vernetzt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vernetzungsgrad des Polyethylens zu 5 bis 95 %, bevorzugt zu 15 bis 90 %, und besonders bevorzugt zu 50 bis 85 % gewählt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Wandung eine äußere Schicht als Armierungsschicht ausgebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für die Armierungsschicht ein Filament oder einen Faden aus Kohlenstoff oder aus Aramid oder aus Metall oder aus Bor oder aus Glas oder aus einem silikatischen Material oder aus Aluminiumoxid oder aus einem hochzähen und hochtemperaturbeständigen Polymermaterial oder aus einer Mischung der vorgenannten eingesetzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Armierungsschicht aus dem Filament oder dem Faden gewickelt und / oder geflochten wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass für die äußere Schicht ein Polymermaterial, bevorzugt ein Epoxidharz, eingesetzt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine äußere Schutzschicht auf der äußeren Schicht der Wandung aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als äußere Schutzschicht ein Thermoplast oder ein Coextrudat oder ein Schrumpfschlauch oder ein Gestrick oder ein Gewirk oder ein Geflecht oder eine Kombination der vorstehend genannten vorgesehen wird.

10. Formteil zur Aufnahme, Leitung oder Speicherung eines Fluids, das einen Hohlkörper aufweist, welcher von einer Wandung begrenzt ist, und wenigstens eine Einrichtung zur Zu- bzw. Abführung des Fluids zum Hohlkörper, hergestellt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung, welche Polyethylen enthält, im Blasverfahren hergestellt und nach der Formgebung vernetzt ist.

11. Formteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Wandung eine äußere Schicht als Armierungsschicht ausgebildet ist.

12. Fluidversorgungssystem mit wenigstens einem Formteil nach Anspruch 10 oder 11, bevorzugt in der Anwendung bei einem Kraftfahrzeug oder einer stationären oder mobilen, insbesondere dezentralen Energieerzeugungsvorrichtung.

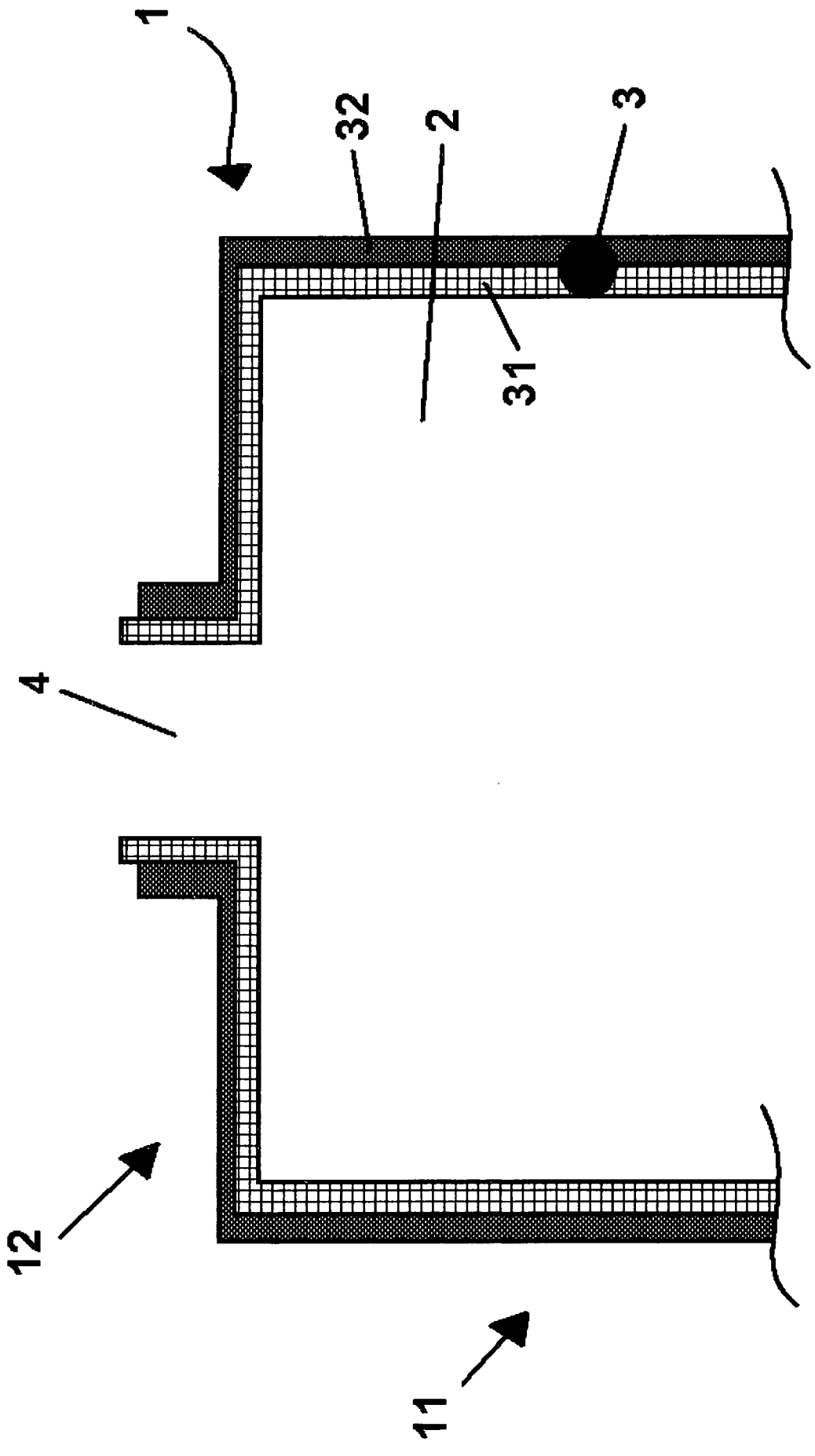


Fig. 1

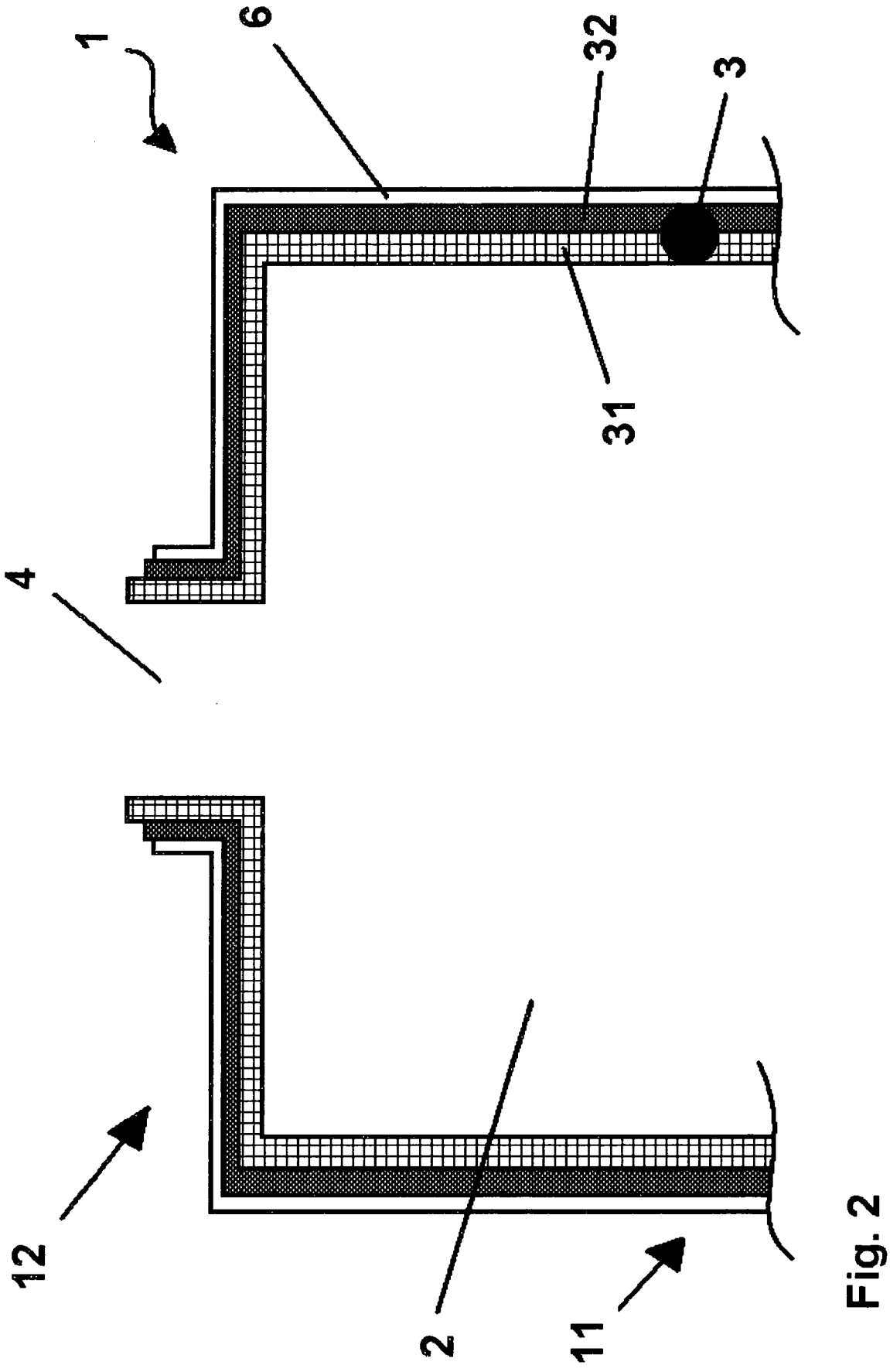


Fig. 2