

(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
19. April 2007 (19.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/042012 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24H 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/001799

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2006 (12.10.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 049 257.6
14. Oktober 2005 (14.10.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **WEBASTO AG** [DE/DE]; Kraillinger Str. 5, 82131
Stockdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FIUMIDINISI,
Alessandro** [IT/IT]; Via Degli Orti 13, I-20016 Pero
Milano (IT).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstr. 55, 80339
München (DE).

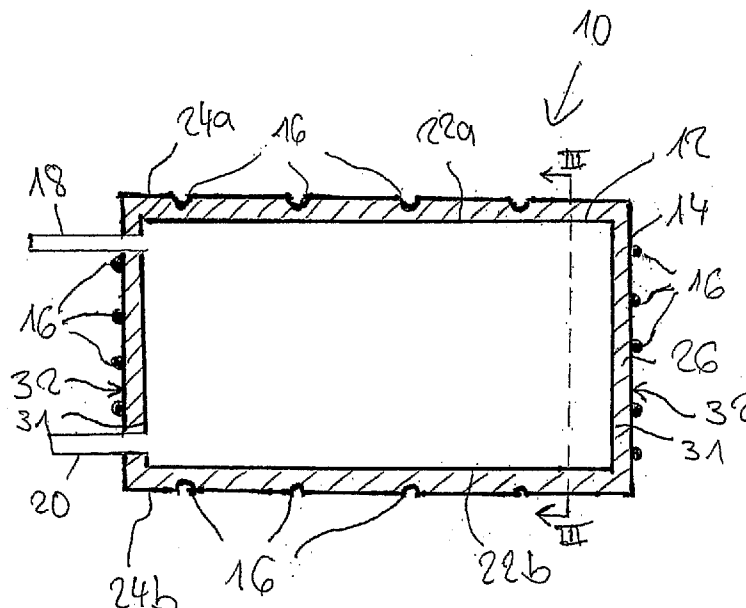
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOT WATER TANK

(54) Bezeichnung: WARMWASSERSPEICHER



(57) Abstract: Disclosed is a hot water tank (10) comprising an outer container (14) and an inner container (12) that is disposed inside the outer container (14), is used for receiving hot water, and is located at a distance from the outer container (14). A heat insulation layer (26) is placed between the inner container (12) and the outer container (14). The inner container (12) is provided with planar polygonal walls (22a, 22b, 28, 28b) while the outer container (14) is provided with planar polygonal walls (24a, 24b, 30a, 30b). The inner container (12) and/or the outer container (14) are equipped with supporting elements (16) which are configured so as to counteract an internal pressure of the hot water tank (10) in order for the hot water tank (10) to maintain the shape thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/042012 A2



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Warmwasserspeicher (10) mit einem Außenbehälter (14), einem in dem Außenbehälter (14) angeordneten Innenbehälter (12), der der Aufnahme von Warmwasser dient und der von dem Außenbehälter (14) beabstandet ist. Zwischen dem Innenbehälter (12) und dem Außenbehälter (14) ist eine Wärmedämmschicht (26) angeordnet. Der Innenbehälter (12) weist ebene polygonförmige Wände (22a, 22b, 28, 28b) auf und der Außenbehälter (14) weist ebene polygonförmige Wände (24a, 24b, 30a, 30b) auf. Der Innenbehälter (12) und/oder der Außenbehälter (14) weisen Stützelemente (16) auf, die so ausgebildet sind, dass sie einem Innendruck des Warmwasserspeichers (10) entgegenwirken, damit der Warmwasserspeicher (10) seine Form beibehält.

Warmwasserspeicher

Die Erfindung betrifft einen Warmwasserspeicher, mit einem Außenbehälter, einem in dem Außenbehälter angeordneten Innenbehälter, der der Aufnahme von Warmwasser dient und der von dem Außenbehälter beabstandet ist, und einer Wärmedämmschicht, die zwischen dem Innenbehälter und dem Außenbehälter angeordnet ist.

Derartige Warmwasserspeicher können etwa als Boiler, in Brauchwasseranlagen oder als Pufferspeicher in Heizungssystemen eingesetzt werden.

Ein solcher Warmwasserspeicher ist beispielsweise aus der DE 35 27 315 A1 bekannt. Der Außenbehälter und der Innenbehälter sind im Wesentlichen zylinderförmig und aus relativ dünnwandigem Material, etwa aus einem Stahlblech, gefertigt. Zwischen dem Außenbehälter und dem Innenbehälter ist ein isolierender Schaum angeordnet. Damit kann ein wärmeisolierender und mechanisch stabiler Verbund aus Innenbehälter, Wärmedämmschicht und Außenbehälter geschaffen werden.

Es ist wünschenswert, derartige Warmwasserspeicher auch unter begrenzten Raumverhältnissen einzusetzen, wie sie beispielsweise in Kraftfahrzeugen, insbesondere in Wohnmobilen oder anderen Campingfahrzeugen bestehen.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Warmwasserspeicher zu schaffen, der gut an vorgegebene Raumverhältnisse angepasst werden kann und kostengünstig herstellbar ist.

- 2 -

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Gemäß eines ersten Aspekts zeichnet sich der Warmwasserspeicher der eingangs genannten Art dadurch aus, dass der Innenbehälter ebene polygonförmige Wände und der Außenbehälter ebene polygonförmige Wände aufweist. Die ebenen polygonförmigen Wände des Innenbehälters und/oder des Außenbehälters weisen Stützelemente auf, die so ausgebildet sind, dass sie einem Innendruck des Warmwasserspeichers entgegenwirken, damit der Warmwasserspeicher seine Form beibehält.

Die ebenen polygonförmigen Wände des Warmwasserspeichers ermöglichen eine Anpassung des Warmwasserspeichers an Räume beliebiger Gestaltungsform und Geometrie. Damit können die beliebig geformten Räume besonders gut dazu genutzt werden, einen Warmwasserspeicher aufzunehmen. Darüber hinaus kann durch die Stützelemente eine formstabile Ausbildung der ebenen polygonförmigen Wände des Warmwasserspeichers erreicht werden. Es kann insbesondere vermieden werden, dass durch den Innendruck des Warmwasserspeichers eine Verformung der ebenen polygonförmigen Wände stattfindet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Innenbehälter mindestens zwei einander gegenüberliegende zueinander parallele polygonförmige Wände und der Außenbehälter mindestens zwei einander gegenüberliegende zueinander parallele polygonförmige Wände auf. Damit wird eine Einpassung des Warmwasserspeichers in Räume mit insbesondere parallelen Wänden ermöglicht.

- 3 -

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Innenbehälter mindestens vier polygonförmige Wände auf, von denen jeweils zwei einander gegenüber liegen und zueinander parallel sind, und der Außenbehälter weist mindestens vier polygonförmige Wände auf, von denen jeweils zwei einander gegenüberliegende und zueinander parallel sind.

Dies hat den Vorteil, dass der Warmwasserspeicher an Aufstellräume mit mehreren zueinander parallelen Wänden anpassbar ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind mindestens zwei einander gegenüberliegende polygonförmige Wände des Innenbehälters miteinander kongruent und mindestens zwei einander gegenüberliegende polygonförmige Wände des Außenbehälters sind miteinander kongruent.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die polygonförmigen Wände rechteckförmig sind. Es ist damit möglich den Warmwasserspeicher an orthogonal ausgebildete Aufstellräume anzupassen. Damit lässt sich der Warmwasserspeicher beispielsweise besonders gut in Gebäuden in einem Heizungskeller mit beengten Platzverhältnissen als auch in Fahrzeugen vorteilhaft einsetzen. Insbesondere in mobilen Anwendungen, also vor allem in Wohnmobilen oder anderen Campingfahrzeugen mit dem dort bestehenden geringen Platzangebot, kann der Warmwasserspeicher passgenau in freien Räumen untergebracht werden, und das Entstehen von toten, nicht nutzbaren Räumen vermieden werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Stützelemente wenigstens teilweise auf einer Außenseite des Außenbehälters angeordnet. Damit können die Stützelemente einfaches nachträglich angebracht werden. Außerdem

- 4 -

ist ein einfaches Einleiten der Druckkräfte in die Stützelemente ermöglicht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Stützelemente wenigstens teilweise als Ausprägungen der Wände des Außenbehälters ausgebildet. Damit können die Stützelemente während oder nach der Herstellung des Außenbehälters einfach hergestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsform der Erfindung besteht der Innenbehälter aus einem nichtkorrosiven Material. Besonders vorteilhaft ist, wenn der Innenbehälter aus einem Edelstahl besteht. In diesem Fall ist es möglich, dass der Innenbehälter eine hohe Korrosionsbeständigkeit und eine hohe mechanische Stabilität erhält.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsform der Erfindung besteht der Außenbehälter aus einem Metall. Besonders vorteilhaft ist, wenn der Außenbehälter aus einem Material besteht, das aus einer Gruppe aus Aluminium und Aluminiumverbindungen ausgewählt ist. Hierbei ist besonders vorteilhaft, dass ein geringes spezifisches Gewicht des Materials des Außenbehälters und eine gute mechanische Stabilität gegeben ist. Darüber hinaus kann ein Außenbehälter, der aus derartigen Materialien gefertigt ist, besonders preiswert hergestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht der Außenbehälter aus extrudiertem Aluminium oder einer extrudierten Aluminiumverbindung. Damit ist es möglich, bereits bei der Herstellung des Außenbehälters Anbauteile mit in den Außenbehälter zu integrieren. Solche Anbauteile können

- 5 -

beispielsweise Stützelemente oder Halteelemente, aber auch Anschlussstutzen für Messeinrichtungen sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Außenbehälter ein erstes halbschalenförmiges Teil und ein zweites halbschalenförmiges Teil auf. Dies ermöglicht ein besonders einfaches Herstellen des Außenbehälters und einen einfachen Zusammenbau des Warmwasserspeichers.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Wärmedämmschicht einen Polyurethanschaum auf. Die Wärmedämmschicht aus einem Polyurethanschaum ist einfach und kostengünstig herstellbar.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Wärmedämmschicht ein synthetisches Fasermaterial auf. Die Wärmedämmschicht aus einem synthetischen Fasermaterial kann eine gute Wärmedämmung bei hoher mechanischer Stabilität der Wärmedämmschicht ermöglichen.

Gemäß eines zweiten Aspekts zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Verfahren zum Herstellen eines Warmwasserspeichers mit einem Bereitstellen eines ersten halbschalenförmigen Teils und eines zweiten halbschalenförmigen Teils des Außenbehälters, einem Aufbringen von aufschäumbaren Kunststoffmaterialien auf eine Innenseite des ersten Teils und eine Innenseite des zweiten Teils des Außenbehälters, einem Einbringen des Innenbehälters zwischen dem ersten halbschalenförmigen Teil und dem zweiten halbschalenförmigen Teil des Außenbehälters. Weiter umfasst das Verfahren ein Verspannen des Innenbehälters mit dem ersten Teil und dem zweiten Teil des Außenbehälters mittels einer Verspannvorrichtung und ein Beaufschlagen des Innenbehälters mit einem Innendruck über At-

- 6 -

mosphärendruck, bis die Wärmedämmschicht durch Aufschäumen und Aushärten der Kunststoffmaterialien zwischen dem Innenbehälter und den ersten und zweiten halbschalenförmigen Teilen des Außenbehälters ausgebildet ist, ein Reduzieren des Innendrucks im Innenbehälter auf Umgebungsdruck, und ein Abnehmen der Verspannvorrichtung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische, teilweise gebrochene Ansicht eines Warmwasserspeichers,

Figur 2 einen Längsschnitt durch den Warmwasserspeicher entlang der Linie II-II der Figur 1 in einer ersten Ausführungsform,

Figur 3 einen Querschnitt durch den Warmwasserspeicher entlang der Linie III-III der Figur 2 in der ersten Ausführungsform, und

Figur 4 einen Querschnitt durch den Warmwasserspeicher in einer weiteren Ausführungsform.

Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Warmwasserspeicher 10 mit einem Außenbehälter 14, in dem ein Innenbehälter 12 angeordnet ist. Der Außenbehälter 14 hat eine obere Wand 24a und eine untere Wand 24b, seitliche Wände 30a,

- 7 -

30b sowie Stirnwände 32. Die Wände 24a, 24b, 30a, 30b, 32 des Außenbehälters sind hier rechteckförmig ausgeführt, können jedoch auch beliebige andere ebene polygonförmige Formen annehmen. Jeweils zwei der Wände 24a, 24b, 30a, 30b des Innenbehälters 12 liegen einander gegenüber, können jedoch auch schiefwinklig zueinander angeordnet sein.

Der Außenbehälter 14 weist auf seinen Wänden 24a, 24b, 30a, 30b, 32 (in der Figur teilweise verdeckte) Stützelemente 16 auf, die einer mechanischen Stabilisierung des Warmwasserspeichers 10 gegenüber Schwankungen des Innendrucks dienen.

An der hier gezeigten Ausführungsform sind die Stützelemente 16 auf den Stirnwänden 32 erhaben ausgeführt, während die Stützelemente 16 der Wände 24a, 24b, 30a, 30b des Außenbehälters 14 als Ausprägungen der Wände 24a, 24b, 30a, 30b des Außenbehälters 14 ausgebildet sind. In alternativen Ausführungsformen können jedoch auch die Stützelemente 16 auf den Stirnwänden 32 als Ausprägungen der Stirnwände 32 ausgebildet oder die Stützelemente 16 der Wände 24a, 24b, 30a, 30b erhaben ausgeführt sein.

Der Warmwasserspeicher hat einen ersten Anschlussstutzen 18 und einen zweiten Anschlussstutzen 20. Wird der Warmwasserspeicher 10 beispielsweise als Brauchwasserspeicher benutzt, so kann über den zweiten Anschlussstutzen 20 beispielsweise Kaltwasser in den Warmwasserspeicher 10 eingebracht werden und an dem ersten Anschlussstutzen 18 aufgeheiztes Warmwasser entnommen werden. Wird der Warmwasserspeicher 10 hingegen beispielsweise als Pufferspeicher für ein Heizungssystem benutzt, so kann über den ersten Anschlussstutzen 18 von einem (nicht dargestellten) Brenner erhitztes Heißwasser in den Warmwasserspeicher 10 eingebracht werden, während über den

- 8 -

zweiten Anschlussstutzen 20 kühleres Wasser zur Aufheizung zu dem Brenner zurück gelangen kann.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt durch den Warmwasserspeicher 10 der Figur 1, in Figur 3 ein Querschnitt durch den Warmwasserspeicher 10 der Figur 1 dargestellt.

Zwischen dem Innenbehälter 12 und dem Außenbehälter 14 ist eine Wärmedämmschicht 26 angeordnet. Diese weist vorzugsweise einen Polyurethanschaum auf. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Wärmedämmschicht synthetische Fasermaterialien aufweist, die der Wärmedämmschicht eine gute Wärmedämmfähigkeit und eine hohe mechanische Stabilität geben. Die Wärmedämmschicht 26 dient dazu, dass in dem Innenbehälter 12 aufgenommene Warmwasser gegen Auskühlung gegenüber dem den Warmwasserspeicher 10 umgebenden Bereich zu schützen.

Der Innenbehälter 12 hat eine obere Wand 22a, eine untere Wand 22b, seitliche Wände 28a, 28b sowie Stirnwände 31. Die Wände 22a, 22b, 28a, 28b, 31 des Innenbehälters 12 sind in der hier gezeigten Ausführungsform rechteckförmig. Weiter liegen sich jeweils zwei der Wände 22a, 22b, 28a, 28b des Innenbehälters 12 einander gegenüber. Die Wände 22a, 22b, 28a, 28b des Innenbehälters 12 können jedoch auch jede andere beliebige Polygonform annehmen und auch schiefwinklig zueinander angeordnet sein.

Der Innenbehälter 12 und der Außenbehälter 14 bestehen bevorzugt jeweils aus einem Metall.

Besonders bevorzugt ist, wenn der Innenbehälter 12 aus einem Edelstahl besteht, da in diesem Fall einer Korrosion des In-

- 9 -

nenbehälters 12 entgegengewirkt und eine hohe Stabilität des Innenbehälters erreicht werden kann.

Der Außenbehälter 14 besteht vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumverbindung. Insbesondere kann der Außenbehälter 14 aus extrudiertem Aluminium oder einer extrudierten Aluminiumverbindung hergestellt sein. Extrudierte Bauteile aus Aluminium oder Aluminiumverbindungen sind besonders vorteilhaft, da in diese beispielsweise die als Ausprägungen ausgebildeten oder auf einer Wand 24a, 24b, 30a, 30b, 32 angeordneten Stützelemente 16 besonders gut als integrale Bestandteile der Wände des Außenbehälters 14 ausgebildet werden können. Außerdem sind diese Materialien sehr leicht, was insbesondere bei mobilen Anwendungen besonders vorteilhaft ist.

Der in den Figuren 1-3 dargestellte Warmwasserspeicher 10 lässt sich sehr gut an verschiedene Raumformen und Geometrien anpassen. Soll der Warmwasserspeicher 10 beispielsweise in mobilen Anwendungen wie in einem Wohnmobil oder einem anderen Campingfahrzeug eingesetzt werden, so kann insbesondere die Höhe des Warmwasserspeichers 10 derart angepasst werden, dass auch flache Aufstellräume, wie sie bei derartigen Fahrzeugen häufig zur Verfügung stehen, für den Warmwasserspeicher 10 ausgenutzt werden können.

In Figur 4 ist ein Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Warmwasserspeichers 10 dargestellt. Der Außenbehälter 14 weist ein erstes halbschalenförmiges Teil 34 und ein zweites halbschalenförmiges Teil 36 auf. Das erste halbschalenförmige Teil 34 und das zweite halbschalenförmige Teil 36 des Außenbehälters 14 sind so ausgebildet, dass sie mittels Verbindungselementen 38 formschlüssig miteinander verbunden werden können. Eine zweiteilige Ausführung des Außen-

- 10 -

behälters 14 kann beim Herstellen des Warmwasserspeichers 10 besonders vorteilhaft sein, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Im Folgenden wird ein Verfahren zum Herstellen des Warmwasserspeichers 10 im Detail dargestellt:

Zuerst wird das erste halbschalenförmige Teil 34 und das zweite halbschalenförmige Teil 36 des Außenbehälters 14 bereitgestellt. Auf jeweils einer Innenseite des ersten halbschalenförmigen Teils 34 und des zweiten halbschalenförmigen Teils 36 des Außenbehälters 14 werden dann aufschäumbare Kunststoffmaterialien aufgebracht.

Anschließend wird der Innenbehälter 12 zwischen dem ersten halbschalenförmigen Teil 34 und dem zweiten halbschalenförmigen Teil 36 des Außenbehälters 14 eingebracht. Dies geschieht vorzugsweise dadurch, dass der Innenbehälter 12 beispielsweise zuerst auf das zweite halbschalenförmige Teil 34 aufgebracht wird und dann das erste halbschalenförmige Teil 36 des Außenbehälters 14 über den Innenbehälter 12 gelegt wird. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden das erste halbschalenförmige Teil 34 und das zweite halbschalenförmige Teil 36 des Außenbehälters 14 zuerst miteinander verbunden, und dann der Innenbehälter 12 zwischen den Verbund aus erstem halbschalenförmigen Teil 34 und zweitem halbschalenförmigen Teil 36 des Außenbehälters 14 geschoben. Es ist damit bereits die Grundform des Warmwasserspeichers 10, wie in der Ausführungsform der Figur 4 gezeigt, vorgegeben.

Der Innenbehälter 12 wird dann mit dem ersten Teil 34 und dem zweiten Teil 36 des Außenbehälters 14 mittels einer nicht gezeigten Verspannvorrichtung verspannt und der Innenbehälter

- 11 -

12 mit einem Innendruck über Atmosphärendruck beaufschlagt. Das Beaufschlagen des Innenbehälters 12 mit einem Innendruck über Atmosphärendruck ist deshalb besonders vorteilhaft, weil die aufschäumbaren Kunststoffmaterialien beim Aufschäumen ihr Volumen vergrößern können und dies zu einem Verformen des Innenbehälters 12 führen kann. Im Extremfall wäre sogar eine Zerstörung des Innenbehälters 12 durch Eindrücken oder Aufreißen einer der Wände 22a, 22b, 28a, 28b, 31 des Innenbehälters 12 durch die aufschäumbaren Kunststoffmaterialien möglich.

Durch Aufschäumen und Aushärten der Kunststoffmaterialien zwischen dem Innenbehälter 12 und den ersten und zweiten halbschalenförmigen Teilen 34, 36 des Außenbehälters 14 wird die Wärmedämmschicht 26 ausgebildet. Der Innenbehälter 12, die Wärmedämmschicht 26 und der Außenbehälter 14 bilden eine Sandwichstruktur aus. Nachdem das Aufschäumen und Aushärten der aufschäumbaren Kunststoffmaterialien beendet ist und die Wärmedämmschicht 26 zwischen dem Innenbehälter 12 und dem ersten und zweiten halbschalenförmigen Teil 34, 36 des Außenbehälters ausgebildet ist, wird der Innendruck im Innenbehälter 12 auf Umgebungsdruck reduziert.

Bevorzugt können nun die Verbindungselemente 38 an Verbindungsstellen zwischen dem ersten halbschalenförmigen Teil 34 und dem zweiten halbschalenförmigen Teil 36 des Außenbehälters 14 angebracht werden, um eine formschlüssige Verbindung zwischen den beiden halbschalenförmigen Teilen 34, 36 des Außenbehälters 14 und damit einen stabilen mechanischen Aufbau des Warmwasserspeichers 10 zu erreichen.

Abschließend wird die Verspannvorrichtung von dem Warmwasserspeicher 10 abgenommen.

- 12 -

Patentansprüche

1. Warmwasserspeicher (10), mit
 - einem Außenbehälter (14),
 - einem in dem Außenbehälter (14) angeordneten Innenbehälter (12), der der Aufnahme von Warmwasser dient und der von dem Außenbehälter (14) beabstandet ist, und
 - einer Wärmedämmschicht (26), die zwischen dem Innenbehälter (12) und dem Außenbehälter (14) angeordnet ist,dadurch gekennzeichnet, dass
der Innenbehälter (12) ebene polygonförmige Wände (22a, 22b, 28a, 28b) aufweist,
der Außenbehälter (14) ebene polygonförmige Wände (24a, 24b, 30a, 30b) aufweist, und
die ebenen polygonförmige Wände (22a, 22b, 24a, 24b, 28a, 28b, 30a, 30b) des Innenbehälters (12) und/oder des Außenbehälters (14) Stützelemente (16) aufweisen, die so ausgebildet sind, dass sie einem Innendruck des Warmwasserspeichers (10) entgegenwirken, damit der Warmwasserspeicher (10) seine Form beibehält.
2. Warmwasserspeicher (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter (12) mindestens zwei einander gegenüberliegende zueinander parallele polygonförmige Wände (22a, 22b, 28a, 28b) und der Außenbehälter (14) mindestens zwei einander gegenüberliegende zueinander parallele polygonförmige Wände (24a, 24b, 30a, 30b) aufweist.
3. Warmwasserspeicher (10) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter (12) mindestens vier polygonförmige Wände (22a, 22b, 28a, 28b) aufweist, von denen jeweils zwei einander gegenüberliegen und zueinander parallel sind, und der Außenbehälter (14) mindestens vier

- 13 -

polygonförmige Wände (24a, 24b, 30a, 30b) aufweist, von denen jeweils zwei einander gegenüberliegen und zueinander parallel sind.

4. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei einander gegenüberliegende polygonförmige Wände (22a, 22b, 28a, 28b) des Innenbehälters (12) miteinander kongruent sind, und mindestens zwei einander gegenüberliegende polygonförmige Wände (24a, 24b, 30a, 30b) des Außenbehälters (14) miteinander kongruent sind.

5. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die polygonförmigen Wände (22a, 22b, 24a, 24b, 28a, 28b, 30a, 30b) rechteckförmig sind.

6. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (16) wenigstens teilweise auf einer Wand des Außenbehälters (14) angeordnet sind.

7. Warmwasserspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (16) wenigstens teilweise als Ausprägungen der Wände (24a, 24b, 30a, 30b) des Außenbehälters (14) ausgebildet sind.

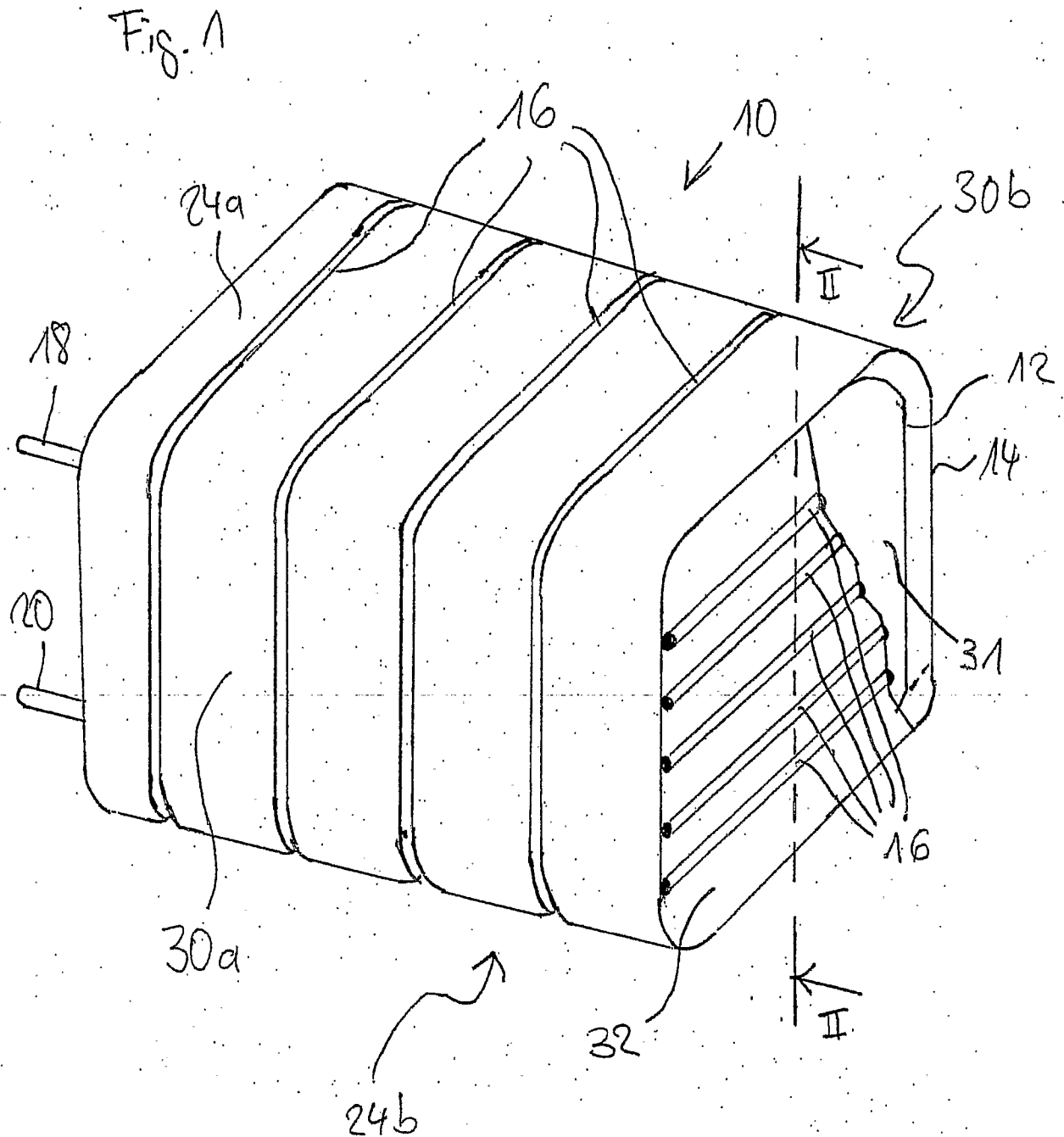
8. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter (12) aus einem nichtkorrosiven Material besteht.

- 14 -

9. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter (12) aus einem Edelstahl besteht.
10. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenbehälter (14) aus einem Metall besteht.
11. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenbehälter (14) aus einem Material besteht, das aus einer Gruppe aus Aluminium und Aluminiumverbindungen ausgewählt ist.
12. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenbehälter (14) aus extrudiertem Aluminium oder einer extrudierten Aluminiumverbindung besteht.
13. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenbehälter (14) ein erstes halbschalenförmiges Teil (34) und ein zweites halbschalenförmiges Teil (36) aufweist.
14. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (26) einen Polyurethanschaum aufweist.
15. Warmwasserspeicher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (26) ein synthetisches Fasermaterial aufweist.
16. Verfahren zum Herstellen eines Warmwasserspeichers (10) nach Anspruch 1, mit folgenden Schritten:

- 15 -

- Bereitstellen eines ersten halbschalenförmigen Teils (34) und eines zweiten halbschalenförmigen Teils (36) des Außenbehälters (14),
- Aufbringen von aufschäumbaren Kunststoffmaterialien auf eine Innenseite des ersten Teils (34) und eine Innenseite des zweiten Teils (36) des Außenbehälters (14),
- Einbringen des Innenbehälters (12) zwischen dem ersten halbschalenförmigen Teil (34) und dem zweiten halbschalenförmigen Teil (36) des Außenbehälters (14),
- Verspannen des Innenbehälters (12) mit dem ersten Teil (34) und dem zweiten Teil (36) des Außenbehälters (14) mittels einer Verspannvorrichtung und Beaufschlagen des Innenbehälters (12) mit einem Innendruck über Atmosphärendruck, bis die Wärmedämmschicht (26) durch Aufschäumen und Aushärten der Kunststoffmaterialien zwischen dem Innenbehälter (12) und den ersten und zweiten halbschalenförmigen Teilen (34, 36) des Außenbehälters (14) ausgebildet ist,
- Reduzieren des Innendrucks im Innenbehälter (12) auf Umgebungsdruck, und
- Abnehmen der Verspannvorrichtung.



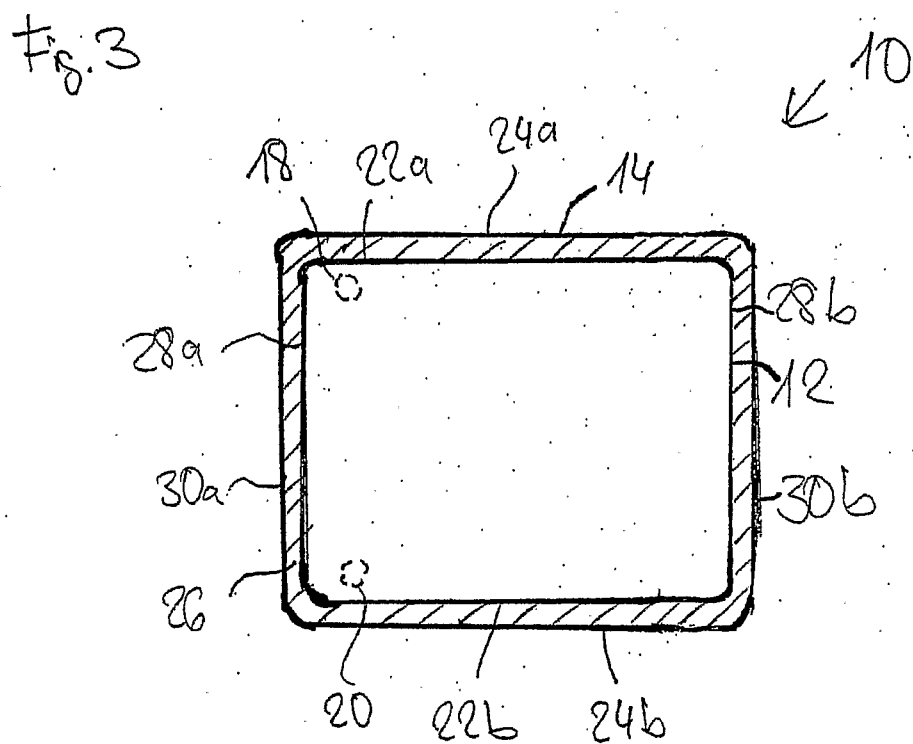
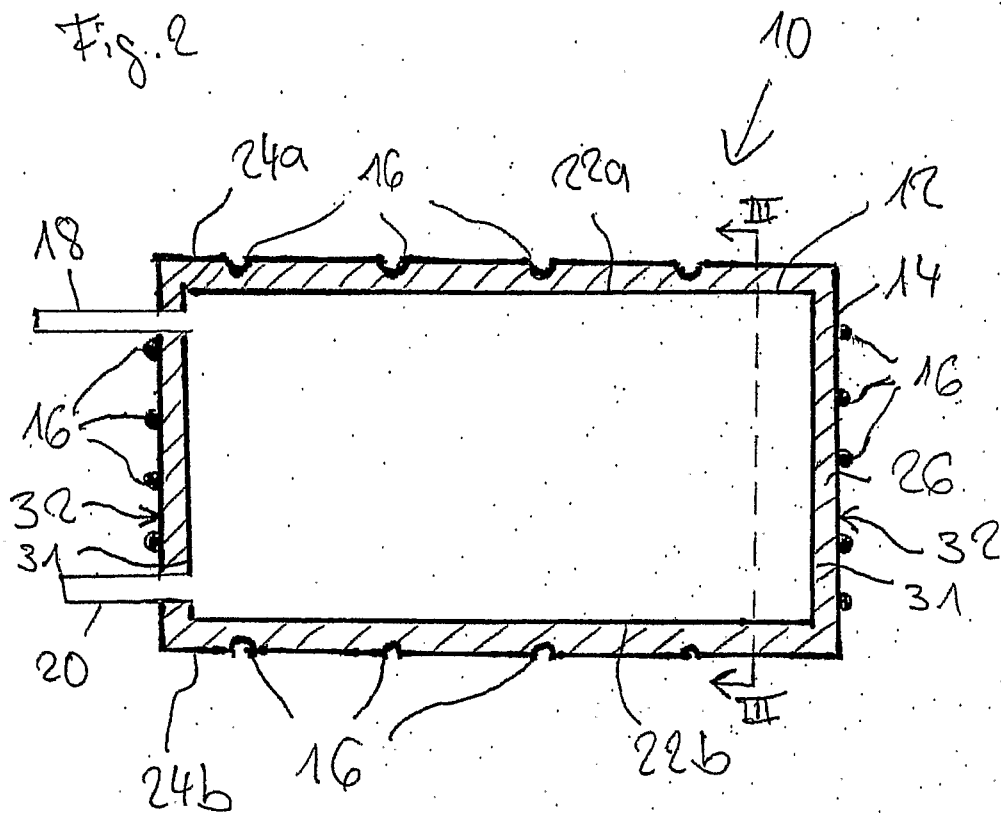


Fig. 4

