



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 520 978 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.05.95**

Int. Cl.<sup>6</sup>: **B65D 90/02**, B65D 90/50

Anmeldenummer: **92890154.5**

Anmeldetag: **24.06.92**

**Tank, insbesondere kugelförmiger Tank.**

Priorität: **27.06.91 AT 1286/91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.12.92 Patentblatt 92/53**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**24.05.95 Patentblatt 95/21**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC  
NL PT SE**

Entgegenhaltungen:  
**WO-A-88/07012  
DE-A- 2 658 111**

Patentinhaber: **LEITL BETON GESELLSCHAFT  
m.b.H.  
Karl-Leitl-Strasse 1  
A-4041 Linz (AT)**

Erfinder: **Leitl, Florian, Dipl.-Ing.  
Hohe Strasse 179  
A-4040 Linz (AT)**  
Erfinder: **Schobermayr, Harald, Dr. Dipl.-Ing.  
Hohe Strasse 204  
A-4040 Linz (AT)**  
Erfinder: **Schullerer, Gerhard  
Leonfeldnerstrasse 98  
A-4040 Linz (AT)**

Vertreter: **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Sonn, Pawloy, Weinzingler & Wolfram,  
Riemergasse 14  
A-1010 Wien (AT)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 520 978 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tank, insbesondere kugelförmigen Tank zur Lagerung von Öl, Treibstoff oder Chemikalien, mit einer Innenwand und einer diese mit Distanz unter Bildung eines Leck-Überwachungsraumes umgebenden Außenwand, wobei die Innenwand und die Außenwand aus glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet sind und wobei der Leck-Überwachungsraum von einem harzgetränkten, ausgehärteten Abstandsgewebe aus Verstärkungsfasern gebildet ist, dessen eine Gewebeschicht mit der Innenwand und dessen andere Gewebeschicht mit der Außenwand fest verbunden ist und dessen seine beiden Gewebeschichten verbindenden Stege unter Bildung eines Hohlraumes, der den Leck-Überwachungsraum bildet, allgemein rechtwinkelig zur Innen- und Außenwand gerichtet sind, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Bei Tanks ist es bekannt, zur Bildung des Leck-Überwachungsraumes zwischen der Innen- und der Außenwand eine poröse Matte einzulegen, die sich bei Auftreten eines Lecks mit dem im Tank gelagerten Stoff tränken kann (AT-B-339 589). Aus der DE-A-26 58 971 ist es bekannt, eine der Vakuumüberwachung dienende luftdurchlässige Zwischenschicht, die von einem Vlies gebildet ist, vorzusehen.

Bei diesen bekannten Tanks ist es notwendig, zur Aufnahme der von außen (Erddruck) auf den Tank wirkenden Kräfte trotz der relativ dicken, den Leck-Überwachungsraum einschließenden und dem Flüssigkeitsdruck von außen und innen standzuhaltenen Wände außenseitig zusätzlich eine tragende Betonschale vorzusehen. Hierdurch verteuert sich der Tank erheblich.

Aus der US-A-4,993,581 ist ein Tank bekannt, der eine Innenwand und eine diese umgebende, von einem mit der Innenwand verklebten Gewebe gebildete Außenwand aufweist. Dieses Gewebe ist von außen mit Harz getränkt, wobei die Dichte des Gewebes so gewählt ist, daß das Harz dieses nicht zur Gänze, sondern nur über einen Teil dessen Dicke durchdringt, so daß zwischen dem durchtränkten Teil der Außenwand und der Innenwand ein unbehandeltes und daher nachgiebiges Gewebe vorhanden ist, welches Leckflüssigkeit aufnehmen kann und deren Anzeige ermöglicht. Dieser bekannte Tank weist somit eine relativ stabile Außenschale auf, die jedoch mit der Innenwand über ein relativ nachgiebiges Gewebe (nämlich dessen ungetränkter Schicht) in Verbindung steht. Diese relativ nachgiebige Zwischenschicht verhindert eine effektive Krafteinleitung von der Außen- zur Innenwand bzw. umgekehrt, so daß die Außenwand nur relativ wenig zur Versteifung des Tanks beitragen kann. Das unbehandelte Gewebe kann zur Kraftaufnahme nahezu keinen Beitrag leisten.

In der DE-A-26 58 111 ist ein doppelwandiger Tank aus glasfaserverstärktem Kunststoff beschrieben, wobei zwischen den beiden Wänden des Tanks eine Distanzschicht angeordnet ist, die aus körnigem Material, z.B. Kies, oder aus vorgeformten Distanzkörpern besteht, die gegebenenfalls zusätzlich durch einen eingebetteten Draht oder eine aufkaschierte Glasmatte miteinander verbunden sein können.

Aus der EP-A-0 431 258 ist ein Tank bekannt, bei dem der Leck-Überwachungsraum von einem Material gebildet ist, das imstande ist, Kräfte zwischen der Innen- und Außenwand zu übertragen, und so beschaffen ist, daß in diesem Material Flüssigkeit fließen kann. Konkret vorgeschlagen wird hierfür Filz oder eine Bienenwabenstruktur oder Plastikrippen bzw. ein extrudiertes Netz oder Gewebe mit kontinuierlichen Durchlässen. Die Verwendung eines Filzes bringt jedoch, falls der Filz flüssigkeitsdurchlässig sein soll, keine ausreichende Kraftübertragung von der Innen- zur Außenschale bzw. umgekehrt. Das Anordnen von Bienenwabenstrukturen oder Plastikrippen an der Außenfläche einer Kugeloberfläche gestaltet sich aufwendig und ist technisch kompliziert, insbesondere wenn ein- und dieselbe, den Leck-Überwachungsraum bildende Struktur für Tanks unterschiedlicher Größe verwendbar sein soll.

In der nicht vorherveröffentlichten älteren EP-A-504 708 ist schließlich ein Kunststoffhohlkörper, insbesondere Tank, geoffenbart, bei dem in einer Ausführungsform eine Doppelpolware zwischen einer Innenwand und einer Außenwand vorgesehen ist. Die Doppelpolware besteht dabei aus einer Oberware, einer Unterware und sich dazwischen quer erstreckenden Polfäden. Im einzelnen soll dabei die Wandung in Form einer Wicklung aus einem oder mehreren Bändern einer unaufgeschnittenen Doppelpolware bestehen.

Eine solche Doppelpolware kann dabei mit einem Abstandsgewebe der hier in Rede stehenden Art verglichen werden. Ein Abstandsgewebe besteht aus zwei Gewebeschichten, die durch Stege, die von Fäden des Gewebes gebildet sind, miteinander verbunden sind. Diese Stegfäden halten die beiden Gewebeschichten auf Abstand.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der Nachteile und Schwierigkeiten der bekannten Tanks und stellt sich die Aufgabe, einen Tank der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei dem sich eine aus statischen Gründen vorzusehende Betonschicht erübrigt. Weiters soll eine Materialeinsparung durch Verringerung der Wandstärken der Innen- und der Außenwand erreichbar sowie eine einfache und kostengünstige Herstellung des Tanks möglich sein.

Diese Aufgabe wird bei einem Tank der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß das

ein Sandwich-Laminat bildende Abstandsgewebe als tragender Bauteil gestaltet ist und hierfür mit seinen Gewebeschichten in den glasfaserverstärkten Kunststoff der Innen- und Außenwand eingebettet ist.

Beim vorliegenden Tank läßt sich aus dem Abstandsgewebe auf einfache Art ein Sandwich-Laminat mit sehr guten physikalischen Eigenschaften herstellen, indem das Abstandsgewebe mit Harz, z.B. Polyesterharz, getränkt wird, wobei entweder der Harzauftrag genau dosiert wird oder Harz im Überfluß aufgetragen wird und das überschüssige Harz anschließend ausgequetscht wird. Das Abstandsgewebe formt sich durch die Harztränkung zu einem stabilen dreidimensionalen Gebilde um, wobei die beiden Gewebeschichten zu starren Platten und die die Gewebeschichten verbindenden Fäden bzw. Fasern starre und sich etwa senkrecht zu den Platten erstreckende Stege bilden, die die Gewebeschichten gegeneinander fixieren. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß sich das Abstandsgewebe bis zu einem bestimmten Mindestbiegeradius ohne Falten verformen läßt, und zwar nicht nur über eine Zylinderoberfläche, sondern auch über eine sphärische Oberfläche.

Erfindungsgemäß ist somit der Teil des Tanks, der zur Erzielung des Leck-Überwachungsraumes dient, ebenfalls zur Kraftaufnahme herangezogen, d.h. als tragender Bauteil gestaltet. Die solcherart gebildete Sandwichkonstruktion ergibt eine wesentliche Erhöhung der Stabilität des Tanks, so daß auf eine tragende Betonaußenschale verzichtet werden kann. Es ist weiters möglich, die Wandstärken der Innen- und der Außenschale stark zu reduzieren, ohne Stabilitäts- bzw. Festigkeitsverluste in Kauf nehmen zu müssen.

Eine besonders kostengünstige Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwand auf das Abstandsgewebe aufgespritzt ist.

Für Tanks in der Größenordnung von 4.000 bis 16.000 Liter Fassungsvermögen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die die beiden Gewebeschichten des Abstandsgewebes verbindenden Stege eine Höhe von 3 bis 10 mm, insbesondere eine Höhe von etwa 5 mm, aufweisen.

Ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Tanks ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt wird und auf die Außenseite der Innenwand vor dem vollständigen Aushärten der äußeren Oberfläche der Innenwand flüssiges Harz aufgebracht wird, in das ein der Form der Innenwand angepaßtes Abstandsgewebe mit seiner der Innenwand zugekehrten Gewebeschicht eingebettet wird, worauf auf die Außenseite des Abstandsgewebes flüssiges Harz aufgetragen wird, und daß nach Erhärten des in Harz getränkten Abstandsgewebes, jedoch knapp vor seinem völligen Aushärten, die

Außenwand aufgebracht, z.B. aufgespritzt wird.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist in der einfachen und kostengünstigen Herstellung zu sehen, da ein- und dasselbe Abstandsgewebe für Tanks mit unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden kann, wobei außer einem dem Tankdurchmesser entsprechenden Zuschnitt des Abstandsgewebes keine Anpassungsarbeiten anfallen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei

Fig. 1 einen Tank im Schnitt, und

Fig.2 ein Detail der Fig.1 in größerem Maßstab zeigen.

Der Tank weist eine Innenwand 1 auf, die aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt ist. Diese Innenwand 1 wird mit Distanz 2 von einer Außenwand 3, die ebenfalls aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt ist, umgeben. Der zwischen der Innen- und Außenwand 1 und 3 liegende Raum 4 stellt einen Leck-Überwachungsraum dar, der von einem harzgetränkten Abstandsgewebe 5 gebildet ist. Die beiden Gewebeschichten 6, 7 des Abstandsgewebes 5 sind jeweils mit der ihr benachbarten Innen- bzw. Außenwand 1 bzw. 3 fest und untrennbar verbunden. Dies ist dadurch verwirklicht, daß jede Gewebeschicht 6, 7 in einer an der jeweiligen Wand 1 bzw. 3 aufgetragenen Harzschicht eingebettet ist.

Die die beiden Gewebeschichten 6, 7 miteinander verbindenden Fasern bzw. Fäden, nachfolgend Stege 8 genannt, sind infolge der Harztränkung des Abstandsgewebes 5 steif und etwa senkrecht zu den Gewebeschichten 6, 7 gerichtet. Durch diese Stege werden die Gewebeschichten 6, 7 gegeneinander fixiert sowie die Innenwand 1 mit der Außenwand 3 starr verbunden, obwohl zwischen der Innen- und Außenwand 1 und 3 ein gas- und flüssigkeitsdurchlässiger Raum 4 vorhanden ist.

Beim erfindungsgemäßen Tank, der prinzipiell ohne Betonaußenmantel Verwendung findet, können die Wandstärken der Innen- und Außenwand ohne Festigkeitsverlust gegenüber Tanks nach dem Stand der Technik stark reduziert werden, wodurch sich zusätzlich zur Betoneinsparung Material- und Kosteneinsparungen ergeben.

Zur Herstellung des Tanks wird zweckmäßig wie folgt vorgegangen:

Zunächst wird in herkömmlicher Weise die Innenwand 1 aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt. Noch bevor die äußere Oberfläche der Innenwand 1 vollständig erstarrt ist, wird auf diese eine Schicht flüssigen Harzes, vorzugsweise ungesättigtes Polyesterharz, aufgetragen und in diese Schicht ein der geometrischen Form der Innenwand 1 angepaßtes Abstandsgewebe 5 aufgelegt und angepreßt, so daß die der Innenwand 1 zugekehrte Gewebeschicht 6 des Abstandsgewebes 5 in der

Harzschicht eingebettet ist.

Anschließend wird flüssiges Harz auf die äußere Gewebeschicht 7 des Abstandsgewebes 5 aufgetragen. Das flüssige Harz trinkt durch Kapillarkwirkung auch die die Gewebeschichten 6 und 7 verbindenden Stege 8, wodurch diese sich etwa im rechten Winkel zu dem Gewebeschichten 6, 7 ausrichten und zwischen den Gewebeschichten 6, 7 einen Hohlraum 4 bilden.

Knapp vor dem völligen Aushärten des harzgetränkten Abstandsgewebes 5 wird die Außenwand 3 aufgebracht, z.B. im Falle des Verwendens von glasfaserverstärktem Kunststoff aufgespritzt.

Das Abstandsgewebe ist vorzugsweise von Glasfasern gebildet; es kommen jedoch auch andere Materialien in Betracht, z.B. Aramidfasern, Kohlefasern oder auch Naturfasern.

Ein Stahlbetonaußenmantel ist beim erfindungsgemäßen Tank nur dann vorzusehen, wenn der Tank zusätzlichen Belastungen ausgesetzt ist, wie z.B. dem Überfahren von Kraftfahrzeugen etc. Als Einbauschutz kann der Tank außenseitig mit Billigbeton verkleidet sein.

#### Patentansprüche

1. Tank, insbesondere kugelförmiger Tank zur Lagerung von Öl, Treibstoff oder Chemikalien, mit einer Innenwand (1) und einer diese mit Distanz (2) unter Bildung eines Leck-Überwachungsraumes (4) umgebenden Außenwand (3), wobei die Innenwand (1) und die Außenwand (3) aus glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet sind und wobei der Leck-Überwachungsraum (4) von einem harzgetränkten, ausgehärteten Abstandsgewebe (5) aus Verstärkungsfasern gebildet ist, dessen eine Gewebeschicht (6) mit der Innenwand (1) und dessen andere Gewebeschicht (7) mit der Außenwand (3) fest verbunden ist und dessen seine beiden Gewebeschichten (6, 7) verbindenden Stege (8) unter Bildung eines Hohlraumes (4), der den Leck-Überwachungsraum bildet, allgemein rechtwinkelig zur Innen- und Außenwand (1, 3) gerichtet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das ein Sandwich-Laminat bildende Abstandsgewebe (5) als tragender Bauteil gestaltet ist und hierfür mit seinen Gewebeschichten (6, 7) in den glasfaserverstärkten Kunststoff der Innen- und Außenwand (1, 3) eingebettet ist.
2. Tank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwand (3) auf das Abstandsgewebe (5) aufgespritzt ist.
3. Tank nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die beiden Gewebe-

schichten (6, 7) des Abstandsgewebes (5) verbindenden Stege (8) eine Höhe von 3 bis 10 mm, insbesondere eine Höhe von 5 mm, aufweisen.

4. Verfahren zum Herstellen eines Tankes nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand (1) aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt wird und auf die Außenseite der Innenwand (1) vor dem vollständigen Aushärten der äußeren Oberfläche der Innenwand (1) flüssiges Harz aufgebracht wird, in das ein der Form der Innenwand (1) angepaßtes Abstandsgewebe (5) mit seiner der Innenwand (1) zugekehrten Gewebeschicht (6) eingebettet wird, worauf auf die Außenseite des Abstandsgewebes (5) flüssiges Harz aufgetragen wird, und daß nach Erhärten des in Harz getränkten Abstandsgewebes (5), jedoch knapp vor seinem völligen Aushärten, die Außenwand (3) aufgebracht, z.B. aufgespritzt, wird.

#### Claims

1. A tank, in particular a spherical tank for storing oil, fuel or chemicals, having an inner wall (1) and an outer wall (3) surrounding the former at a distance (2) under formation of a leakage-monitoring space (4), the inner wall (1) and the outer wall (3) being formed of a fiberglass-reinforced synthetic material, and the leakage-monitoring space (4) being formed by a resin-soaked, cured distance fabric (5) of reinforcing fibres, one fabric layer (6) thereof being firmly connected with the inner wall (1) and the other fabric layer (7) being firmly connected with the outer wall (3), whereas the webs (8) thereof which interconnect its two fabric layers (6, 7) under formation of a cavity (4) forming said leakage-monitoring space, are generally directed at right angles to the inner and outer walls (1, 3), characterised in that the distance fabric (5) forming a sandwich laminate is designed as a load-bearing member and for this reason is embedded with its fabric layers (6, 7) in the fiberglass-reinforced synthetic material of the inner and outer walls (1, 3).
2. A tank according to claim 1, characterised in that the outer wall (3) is sprayed onto the distance fabric (5).
3. A tank according to claim 1 or 2, characterised in that the webs (8) interconnecting the two fabric layers (6, 7) of the distance fabric (5) have a height of from 3 to 10 mm, in particular a height of 5 mm.

4. A method of producing a tank according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the inner wall (1) is produced of fiberglass-reinforced synthetic material and that, prior to complete curing of the outer surface of the inner wall (1), a liquid resin is applied to the outside surface of the inner wall (1), into which resin a distance fabric (5) adapted to the shape of the inner wall (1) is embedded with its fabric layer (6) that faces the inner wall (1), whereupon a liquid resin is applied to the outer side of the distance fabric (5), and that after hardening of the distance fabric (5) soaked in resin, yet slightly before its complete curing, the outer wall (3) is applied, e.g. sprayed, thereto.

### Revendications

1. Réservoir, en particulier réservoir de forme sphérique pour le stockage d'huile, de carburant ou de produits chimiques, comportant une paroi intérieure (1) et une paroi extérieure (3) qui entoure celle-ci à distance (2) en formant un espace de surveillance (4) pour les fuites, dans lequel la paroi intérieure (1) et la paroi extérieure (3) sont formées en matière plastique renforcée de fibres de verre et dans lequel l'espace de surveillance (4) pour les fuites est formé par un textile d'écartement (5) en fibres de renfort, durci et imbibé de résine, dont l'une des couches textiles (6) est solidairement reliée à la paroi intérieure (1) et dont l'autre couche textile (7) est solidairement reliée à la paroi extérieure (3), et dont les nervures (8) qui relient ces deux couches textiles (6, 7) sont dirigées généralement à angle droit par rapport à la paroi intérieure et à la paroi extérieure (1, 3), en formant une cavité (4) qui constitue la chambre de surveillance des fuites, caractérisé en ce que le textile d'écartement (5), qui forme un produit laminé sandwich, est réalisé sous la forme d'un composant porteur, et qui est noyé à cet effet par ses couches textiles (6, 7) dans la matière plastique renforcée par des fibres de verre de la paroi intérieure et de la paroi extérieure (1, 3).
2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi extérieure (3) est projetée sur le textile d'écartement (5).
3. Réservoir selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les nervures (8) qui relient les deux couches textiles (6, 7) du textile d'écartement (5) ont une hauteur de 3 à 10 mm, en particulier une hauteur de 5 mm.

4. Procédé pour réaliser un réservoir selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la paroi intérieure (1) est réalisée en matière plastique renforcée de fibres de verre et en ce qu'on applique sur la face extérieure de la paroi intérieure (1) et avant durcissement complet de la surface extérieure de la paroi intérieure (1), une résine liquide dans laquelle un textile d'écartement (5), adapté à la forme de la paroi intérieure (1), est noyé par sa couche textile orientée vers la paroi intérieure (1), suite à quoi on applique de la résine liquide sur la face extérieure du textile d'écartement (5), et en ce qu'après durcissement du textile d'écartement (5) noyé dans la résine, mais brièvement avant son durcissement complet, on applique la paroi extérieure (3), par exemple par projection.

