

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82105108.3

51 Int. Cl.³: **B 65 D 90/08**
B 65 D 88/34, E 04 H 7/06

22 Anmeldetag: 11.06.82

30 Priorität: 13.06.81 DE 3123570

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 22.12.82 Patentblatt 82/51

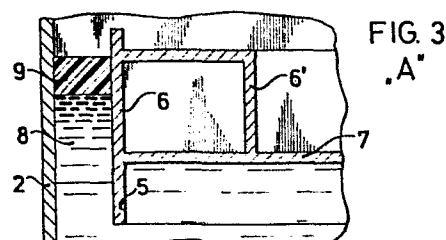
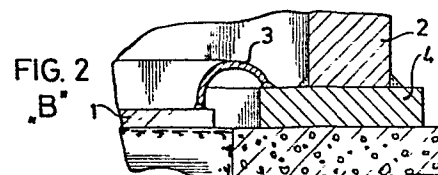
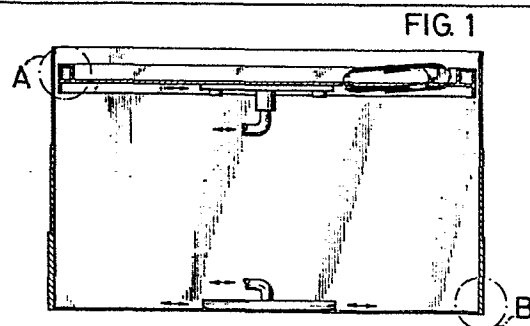
84 Benannte Vertragsstaaten:
 CH FR LI SE

71 Anmelder: Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft
 mit beschränkter Haftung
 Postfach 1913
 D-5170 Jülich(DE)

72 Erfinder: Scholz, Franz
 Pastorengasse 20
 D-4053 Jüchen 4(DE)

54 Druckloser Grosstank für die Warmwasserspeicherung.

57 Die Volumenausnutzung eines Großtanks für die Warmwasserspeicherung mit schwimmendem Deckel (7) wird gemäß der Erfindung durch eine elastische Überbrückung der Anschlußstelle zwischen dem Tankboden (1) und dem unteren Rand der Seitenwand (2) mit Hilfe eines elastischen Elementes (3) wie insbesondere eines Halbrohres verbessert, was eine direkte Verbindung der unteren Ladewechselvorrichtung mit dem Bodenblech ermöglicht. Ferner wird der Rand des schwimmenden Deckels (7) vorzugsweise durch einen nach oben vorstehenden Reif (6) und einen nach unten vorragenden Kragen (5) verlängert, und der Spalt zwischen Deckel und Seitenwand mit einer auf Wasser schwimmenden Abdichtungsflüssigkeit (8) gefüllt, die insbesondere mit einer Schicht (9) von Körnern aus einem leichten Isolierstoff zur Wärmeisolierung überlagert wird. Bei einer solchen Anordnung kann die obere Ladewechselvorrichtung direkt an der schwimmenden Decke angeschlossen werden. - Die elastische Überbrückung gemäß der Erfindung kann auch allgemein bei warmgehenden Flüssigkeitsbehältern zur Anwendung kommen, bei denen Boden und Seitenwand gesondert gefertigt sind.



Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Druckloser Großtank für die Warmwasserspeicherung

Die Erfindung bezieht sich auf einen drucklosen Großtank für Warmwasserspeicherung mit einem schwimmenden Deckel und mit einem oberen Warmwasserzu- und -ablauf sowie einem unteren Kaltwasserzu- und -ablauf.

- 5 In Fernwärmesystemen auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung sind Heizwasserspeicher z.B. zur zeitlichen Entkopplung von Strom- und Wärmeerzeugung und zur Abdeckung von Wärmebedarfsspitzen seit längerer Zeit im Gebrauch. Allerdings sind die in Deutschland im
- 10 Betrieb befindlichen Speicher für Drücke, die deutlich über dem Umgebungsdruck liegen, ausgelegt und somit hinsichtlich ihres Volumens aber auch aus Kostengründen engen Begrenzungen unterworfen. Erst in jüngerer Zeit setzt sich die Erkenntnis durch, daß sogenannte "druck-
- 15 lose" Warmwasserspeicher in Form von Zylindergrößtanks, wie sie in der Mineralölindustrie seit längerem im Gebrauch sind, als Wärmespeicher erheblich wirtschaftlicher einsetzbar sind als Druckbehälter(batterien). Erste Behälter dieser Art mit maximalen Volumina bis
- 20 30 000 m³ sind seit einigen Jahren in Schweden in Betrieb und ein erster befindet sich auch in der Bundesrepublik im Bau.

Diese Speicher sind mehr oder minder direkt aus der Ölspeichertechnik übernommen worden. Sie besitzen ein festes Dach, welches wegen der großen Dimensionen (z.Zt. bis 42 m Durchmesser) nur gegen ganz geringe Unter- und Überdrücke ausgelegt werden kann. Hierfür sind im Hinblick auf Temperatur- und Füllstandsänderungen eine sehr komplizierte, empfindliche Druckregelung und aufwendige Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Der untere ebene Boden kann aus sehr dünnem Blech hergestellt werden, wohingegen gerade der unterste zylindrische Schuß eine erheblich dickere Wandstärke aufweisen muß, da er die größten Umfangsspannungen aus dem hydrostatischen Druck der Flüssigkeitssäule aufnehmen muß. Eine Verschweißung dieser unterschiedlichen Blechstärken ist zwar möglich und für Öltanks, die keinen nennenswerten Temperaturschwankungen unterliegen, auch ausreichend. Bei Wärmespeichern, die zwangsläufig verhältnismäßig großen und schnellen Temperaturänderungen des Heizwassers unterliegen, ist diese Schweißverbindung sehr viel kritischer zu beurteilen. Bisher half man sich damit, daß der Boden am Rand verstärkt wurde, was relativ teuer ist, und daß man die Wärmedehnungsbeanspruchungen dadurch verringerte, daß man auf den Austausch der unteren (immer kältesten) Wasserschicht bei Ladewechselvorgängen verzichtete. Dies führt jedoch zu einer empfindlichen Einbuße in der Volumennutzung des Speichers. Eine weitere Verringerung der Volumennutzung wurde auch in der Nähe des schwankenden Wasserspiegels in Kauf genommen, indem die zu diesem Zweck schwimmende Ladewechselvorrichtung mit der Oberkante mindestens 0,5-1 m unter dem Wasserspiegel liegen mußte, um das Ansaugen von Luft bzw. Brüden zu vermeiden.

Ziel der Erfindung ist daher eine bessere Ausnutzung des Tankvolumens, indem insbesondere durch eine Entlastung des Behälterbodens dafür gesorgt wird, daß die Kaltwasserzu- und -abfuhr unmittelbar oberhalb des-
5 selben erfolgen kann, und ferner Mittel vorgesehen werden, welche die Warmwasserzu- und abfuhr unmittelbar unter dem Deckel ermöglichen.

Der zu diesem Zweck gemäß der Erfindung entwickelte
10 drucklose Großtank für die Warmwasserspeicherung der eingangs genannten Art ist im wesentlichen gekennzeichnet durch eine elastische Überbrückung der Anschluß-
stelle zwischen dem Tankboden und dem unteren Rand der
Seitenwand mittels eines mit beiden Elementen ver-
15 bundenen elastischen Bauelementes, insbesondere in Form eines Halbrohres.

Weitere Besonderheiten der Erfindung gehen aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung hervor.

20 Die Erfindung wird insbesondere anhand der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels besser verständlich werden, das sich auf die angefügten Zeichnungen bezieht; es zeigen schematisch:

25 Figur 1: einen Vertikalschnitt durch einen Großtank;
Figur 2: den unteren Anschluß des Behälterbodens an die Seitenwand in vergrößertem Maßstab und
Figur 3: den Bereich zwischen Deckelrand und Seitenwand, ebenfalls in vergrößertem Maßstab.

30 Der in Figur 1 im Schema dargestellte Großtank hat, wie in Figur 2 näher gezeigt ist, als Entlastung der Anschlußstelle zwischen Behälterboden und Seitenwand

ein mit dem Behälterboden 1 und der Seitenwand 2 verschweißtes elastisches Element 3 (z.B. Halbrohr, U-Rohr, Winkel- oder Profilblech), das insbesondere mit einem am unteren Rand der Seitenwand 2 angeschweißten und unterstützen Flanschring 4 verschweißt ist.

Auf diese Weise wird die kritische Schweißverbindung zwischen dünnem Tankboden und dickem unteren Zylinderschuß durch ein umlaufendes elastischen Bauelement entlastet. Damit können sich Tankboden und -mantel unterschiedlich radial dehnen, und unterschiedliche Temperaturen bei Ladewechselvorgängen zwischen Boden (z.B. 50°C) und Mantel (z.B. 95°C) werden über dieses elastische Glied durch Wärmeleitung abgebaut. Zusätzlich können von diesem Bauelement auch geringe unterschiedliche vertikale Setzungen zwischen Ringfundament für den Zylindermantel und dem Fundament - soweit noch erforderlich - unter dem statisch erheblich geringer belasteten Tankboden ausgeglichen werden.

Diese Entlastung macht es möglich, die untere Ladewechselvorrichtung direkt mit dem Bodenblech zu verbinden, was zu Baukostensparnissen und zu einer besseren Volumennutzung führt.

Die Tankdecke ist, wie in Figur 3 dargestellt wird, schwimmend ausgeführt, wobei ein nach unten vorragender Kragen 5 und ein nach oben vorstehender Reif 6 mit einem damit verbundenen Ringponten 6' am Rand des Deckels 7 vorgesehen sind. Der zwischen dem Deckel 7 und der Seitenwand 2 gebildete Spalt ist mindestens so breit, daß die durch ggf. unterschiedliche Erwärmungen auftretenden Dehnungsunterschiede aufgefangen werden. Er nimmt die Abdichtungsflüssigkeit 8 auf, die

insbesondere von einer Körnerschicht 9 überdeckt wird, die im wesentlichen wärmeisolierend wirkt.

5 Eine schwimmende Abdeckung eines Warmwasserspeichers ist zwar bereits aus der DE-OS 2 049 574 bekannt, die jedoch durch mit Isolation versehene elastische Kissen gebildet wird, deren Mächtigkeit für die Fassung eines abdichtenden Füllmediums wie Paraffin in dem zur Seitenwand hin gebildeten Spalt ausreicht.

10 Nach dem vorliegenden Konzept wird die Decke durch einen schwimmenden Deckel gebildet, an den die obere Ladewechselvorrichtung direkt angeschlossen werden kann und der mit einem nach unten ragenden Kragen und nach oben vorstehenden Reif verbunden ist. Die im Spalt
15 vorgesehene Isolierflüssigkeit, wie etwa Paraffin, soll eine Schichthöhe von mindestens 100 mm haben, und sie wird vorzugsweise von Körnern aus einem leichten temperaturbeständigen Isolierstoff, wie ca. 100 mm Polyurethanschaum oder Perlit[®] überschichtet. Der nach
20 unten vorragende Kragen sorgt dafür, daß die leichte Flüssigkeit bei Ladewechselvorgängen nicht in das Heizwasser eingesaugt wird. Die Mächtigkeit der Schicht macht eine peinlich genaue Überwachung der Höhe derselben entbehrlich.

25 Ein weiterer Vorteil dieser mit Stahl verträglichen Flüssigkeitsschicht ist der, daß bei vorübergehenden Wasserspiegelabsenkungen ein Film dieser Flüssigkeit das Ansetzen von Rost verhindert und die Flüssigkeit
30 gute Schmierwirkung besitzt. Durch die Schwimmdachkonstruktion entfällt die oben erwähnte aufwendige

Differenzdruckregelung. Diese wird besonders teuer, wenn am Aufstellungsort kein Dampf zur Aufrechterhaltung eines Dampfpolsters zur Verfügung steht und der Speicherinhalt eine Temperatur aufweist, die
5 deutlich unter 100 °C liegt, d.h. wenn der Speicher thermisch entladen ist.

Die bei dieser Konstruktion erreichte Verhinderung eines Luftzutritts in das Speicherwasser erlaubt den
10 Anschluß der oberen Ladewechselvorrichtung unmittelbar an die schwimmende Decke. Dadurch kann diese erheblich einfacher ausgeführt werden, da deren obere Platte mit dem Deckenblech identisch ist und eine eigene Schwimmvorrichtung überflüssig wird. Außerdem
15 ist gewährleistet, daß das heiße Wasser immer ganz oben eingespeist bzw. abgesaugt werden kann, so daß eine entsprechend bessere Volumennutzung des wertvollen Speicherraumes möglich ist.

20

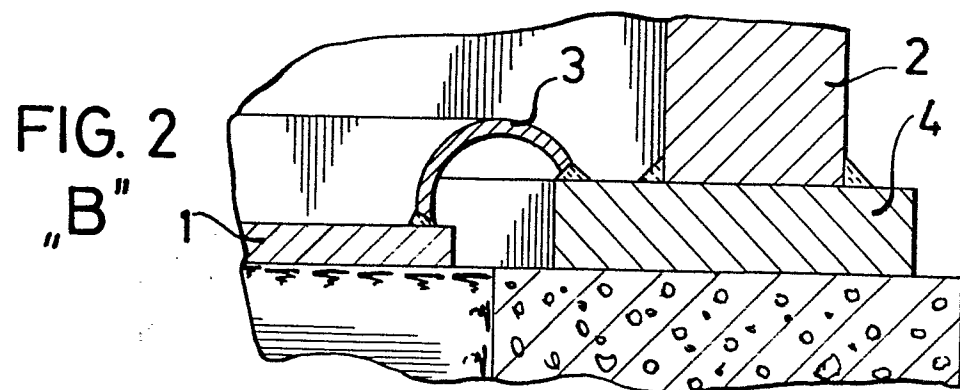
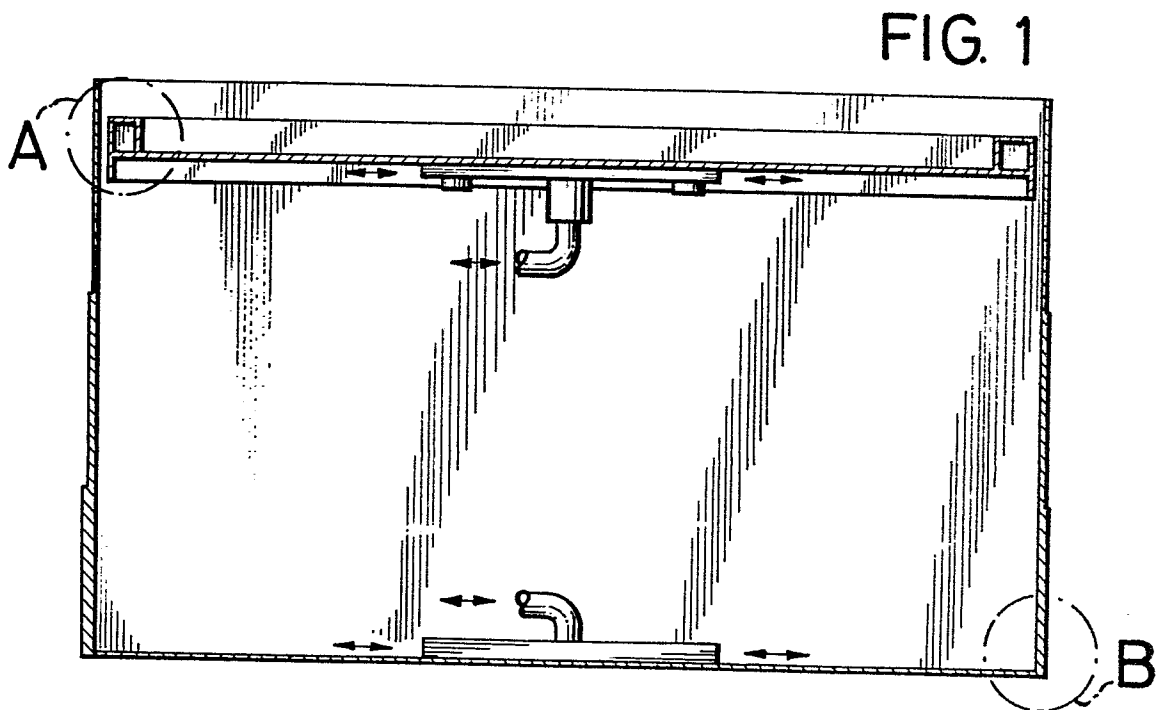
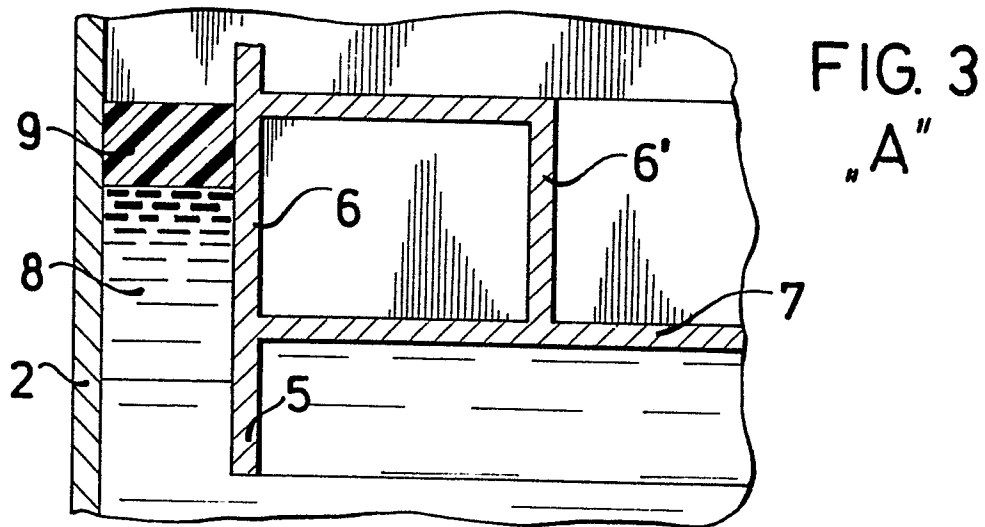
Die in Anspruch 1 und 2 gekennzeichnete speziell für den Warmwasserspeicher entwickelte Entlastung der Anschlußstelle zwischen Behälterboden und Seitenwand ist selbstverständlich für
25 andere warmgehende Flüssigkeitsbehälter brauchbar.

Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Patentansprüche

1. Druckloser Großtank für Warmwasserspeicherung mit einem schwimmenden Deckel und mit einem oberen Warmwasserzu- und -ablauf sowie einem unteren Kaltwasserzu- und -ablauf, g e k e n n z e i c h n e t durch eine
5 elastische Überbrückung der Anschlußstelle zwischen dem Tankboden (1) und dem unteren Rand der Seitenwand (2) mittels eines mit beiden Elementen (1,2) verbundenen elastischen Bauelementes (3), insbesondere in Form eines Halbrohres.
10
2. Großtank nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen mit dem unteren Rand der Seitenwand (2) verschweißten Flanschring (4), mit dem das auf der anderen Seite mit dem Bodenblech (1) verschweißte elastische Element (3)
15 verschweißt ist.
3. Großtank nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen nach unten vorragenden Kragen (5) sowie einen nach oben vorstehenden Reif (6) am Deckelrand sowie
20 eine zumindest 100 mm hohe Füllung des Spaltes zwischen Seitenwand (2) und Deckel (7) mit einer mit heißem Wasser nicht mischbaren, Stahl nicht korrodierenden, leichteren und höher siedenden Flüssigkeit (8) als Wasser.

4. Großtank nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Überschichtung der Flüssigkeitsschicht (8) mit einer Schicht (9) von Körnern aus einem leichten temperaturbeständigen Isolierstoff.
- 5
5. Großtank nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Warmwasserzu- und -ablauf direkt an die schwimmende Decke angeschlossen ist.
- 10 6. Großtank nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Kaltwasserzu- und -ablauf direkt mit dem Bodenblech (1) verbunden ist.
- 15 7. Warmgehender Flüssigkeitsbehälter, bei dem Boden und Seitenwand gesondert gefertigt sind, gekennzeichnet durch eine elastische Überbrückung der Anschlußstelle zwischen Behälterboden (1) und Seitenwand (2) nach einem der Ansprüche 1 oder 2.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 82105108.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - A - 2 300 760</u> (MARTIN MARIETTA) * Anspruch 4; Fig. 5,6,7 * --	1,2,7	B 65 D 90/08// B 65 D 88/34 E 04 H 7/06
D,A	<u>DE - A - 2 049 574</u> (SCHÖLL) * Anspruch 2 * --	3	
A	<u>US - A - 1 404 924</u> (BLOSS) -----	3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			B 65 D 88/00 B 65 D 90/00 E 04 H 7/06 F 24 D 11/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 24-09-1982	Prüfer MELZER