



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.10.2017 Patentblatt 2017/40**

(51) Int Cl.:  
**G21F 5/10 (2006.01)** **G21F 5/12 (2006.01)**  
**B65D 90/22 (2006.01)** **A62C 99/00 (2010.01)**

(21) Anmeldenummer: **16162939.9**

(22) Anmeldetag: **30.03.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

- **Bettermann, Linus**  
**40489 Düsseldorf (DE)**
- **Berthold, Martin**  
**44149 Dortmund (DE)**
- **Leber, Andre**  
**50170 Kerpen (DE)**

(71) Anmelder: **GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH**  
**45127 Essen (DE)**

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**  
**Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

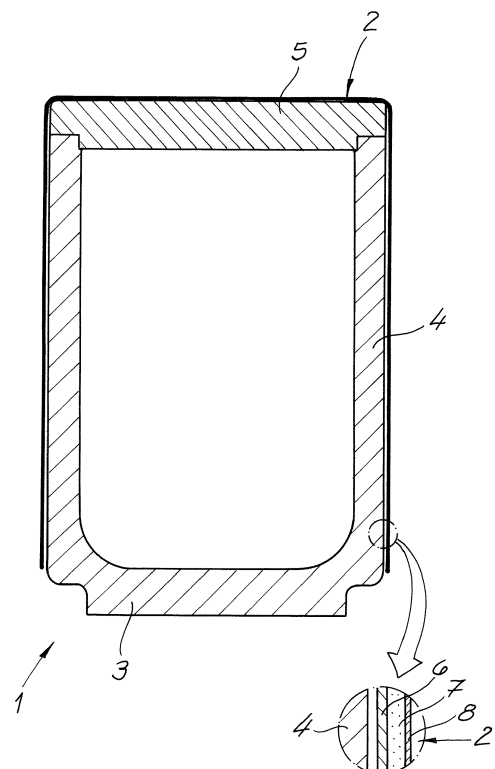
(72) Erfinder:  
• **Hüggenberg, Roland**  
**44795 Bochum (DE)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **BEHÄLTERANORDNUNG SOWIE VERFAHREN ZUR FEUERFESTEN NACHRÜSTUNG EINES BEHÄLTERS**

(57) Behälteranordnung zur Aufnahme von radioaktivem Inventar. Die Behälteranordnung umfasst einen Behälter sowie eine wenigstens über einen Abschnitt des Behälters stülpbare Haube. Der Behälter weist einen Behälterboden, einen Behältermantel und einen Behälterdeckel auf. Die Haube umschließt den Behälterdeckel und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels. Die Haube weist eine innere, dem Behälter zugewandte und eine äussere, dem Behälter abgewandte Schicht auf. Die Wärmeleitfähigkeit der äusseren Schicht ist durch Hitzeeinwirkung verringerbare.

**Fig.1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Behälteranordnung zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, umfassend einen Behälter sowie eine wenigstens über einen Abschnitt des Behälters stülpbare Haube. Der Behälter weist einen Behälterboden, einen Behältermantel und einen Behälterdeckel auf. Die Haube umschließt den Behälterdeckel und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur feuerfesten Nachrüstung eines Behälters zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, wobei eine Haube über den Behälter gestülpt wird

**[0002]** Derartige Behälter sind aus der Praxis bekannt. Zwecks Nachrüstung für eine Ertüchtigung hinsichtlich Brandbeständigkeit wird eine sackartige Schutzhülle über den Behälter gestülpt. Die Schutzhülle kann aus Folie bzw. Fasern bestehen, welche bei üblichen Brandtemperaturen nicht brennbar und nicht pyrolysierend sind.

**[0003]** Nachteilig hieran ist jedoch, dass die sackartige Schutzhülle eine vergleichsweise große Stärke benötigt, um eine entsprechende Wärmeisolation zu erreichen. So wurde gefunden, dass die sackartige Schutzhülle zwecks Wärmeisolation für die nachträgliche Branderfüchtigung mehrere Zentimeter stark sein sollte. Dies jedoch ist erstens unwirtschaftlich und zweitens in der Handhabung unvorteilhaft. Außerdem geht von einem Teil des radioaktiven Inventars noch eine Restwärmestrahlung aus. Diese Restwärmestrahlung wird durch die sackartige Schutzhülle zurückgehalten, wodurch höhere Temperaturen in den Behältern entstehen. In der Folge müssen die Behälter für höhere Temperaturen ausgelegt sein, was einen größeren Herstellungsaufwand bedeutet.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Behälteranordnung der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die geschilderten Nachteile vermieden werden können. Insbesondere liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Behälteranordnung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der das radioaktive Inventar auskühlen kann, gleichzeitig aber im Brandfalle vor äußerer Wärme geschützt wird. Bevorzugt liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Behälteranordnung anzugeben, welche trotz der Haube gut handhabbar ist.

**[0005]** Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung eine Behälteranordnung zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, umfassend einen Behälter sowie eine wenigstens über einen Abschnitt des Behälters stülpbare Haube, wobei der Behälter einen Behälterboden, einen Behältermantel und einen Behälterdeckel aufweist, wobei die Haube den Behälterdeckel und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels umschließt, wobei die Haube eine innere, dem Behälter zugewandte und eine äußere, dem Behälter abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht durch Hitzeeinwirkung verringert ist.

**[0006]** Der Behälterboden ist vorzugsweise einstückig und weiter vorzugsweise integral mit dem Behältermantel ausgebildet, so dass ein Behälterunterteil vorliegt. Es ist vorteilhaft, wenn die Haube den ganzen Behältermantel umschließt. Zweckmäßigerweise umschließt eine Bodenkappe den Behälterboden, welche Bodenkappe praktischerweise mit der Haube verbunden und bevorzugt mit der Haube verschweißt wird.

**[0007]** Die Verringerung der Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht kann beispielsweise durch Aufschäumung, Dehydrierung, Materialumwandlung oder durch Kombinationen dieser Vorgänge in der äußeren Schicht geschehen. Vorzugsweise wird die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht wenigstens zeitweise um wenigstens Faktor 5 und bevorzugt um wenigstens Faktor 10 durch die Hitzeeinwirkung geringer.

**[0008]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die äußere Schicht einen Lack aufweist. Vorteilhafterweise umfasst die äußere Schicht wenigstens einen organischen Bestandteil und bevorzugt Kunststoff. Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform weist die äußere Schicht einen Polyacryllack oder einen Epoxidharzlack auf. Aufgrund einer guten Schlagfestigkeit wird ein Epoxidharzlack besonders bevorzugt. Zweckmäßigerweise ist der Lack ein Zwei-Komponenten-Lack.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die innere Schicht ein Metall und vorzugsweise einen Stahl auf. Die innere Schicht ist zweckmäßigerweise ein Blech. Bevorzugt umfasst die innere Schicht einen Baustahl, welcher gegebenenfalls mit einem Korrosionsschutz versehen ist. Gemäß einer anderen Ausführungsform umfasst die innere Schicht einen Edelstahl. Es ist zweckmäßig, dass die äußere Schicht eine geringere Wärmeleitfähigkeit als die innere Schicht aufweist. Zweckmäßigerweise dient die innere Schicht als Substrat. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass die äußere Schicht auf die innere Schicht aufgetragen wird.

**[0010]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die äußere Schicht durch Hitzeeinwirkung aufschäumbar ist. Die äußere Schicht enthält zweckmäßigerweise ein Treibmittel, welches Treibmittel bevorzugt zwischen 100 und 400°C verdampft. Die äußere Schicht umfasst bevorzugt einen Kohlenstofflieferanten, vorzugsweise in Form eines polyvalenten Alkohols. Praktischerweise enthält die äußere Schicht einen Säurelieferanten, welcher Säurelieferant vorzugsweise für eine Verkohlung des Kohlenstofflieferanten geeignet ist. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die äußere Schicht derart ausgebildet, dass sich bei Hitzeeinwirkung ein Kohlenstoffschaum bildet. Beispielsweise dient Melaminpolyphosphat als Säure- und Treibmittellieferant.

**[0011]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die äußere Schicht durch Hitzeeinwirkung dehydrierbar ist. Eine Dehydration findet vorteilhafterweise bei Umwandlung eines Säurelieferanten statt. Der Säurelieferant ist beispielsweise Melaminpolyphosphat. Vorzugsweise führt eine Dehydration der äußeren Schicht zu einer endothermen Kühlung der Behälteranordnung.

**[0012]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Haube eine umlaufende Schweißnaht auf. Zweckmäßigerweise ist die Haube aus einem Haubendeckel und einem Haubenmantel zusammengesetzt. Es ist bevorzugt, dass der Haubendeckel und der Haubenmantel mittels der umlaufenden Schweißnaht miteinander verbunden sind. Die umlaufende Schweißnaht ist bevorzugt in der oberen Hälfte der Haube angeordnet. Es ist vorteilhaft, wenn der Haubendeckel mittels Tiefziehen hergestellt wird. Praktischerweise wird der Haubenmantel aus einem entsprechenden Blech zusammengerollt, wobei zweckmäßigerweise zwei anstoßende Blechkannten mittels einer achsparallelen Schweißnaht miteinander verbunden werden. Es ist vorteilhaft, dass die Haube bzw. der Haubenmantel eine achsparallele Schweißnaht aufweist.

**[0013]** Es ist zweckmäßig, dass die äußere Schicht mittels Fasern verstärkt ist. Vorzugsweise sind die Fasern in der äußeren Schicht eingebettet. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Fasern Glasfasern. Es ist besonders bevorzugt, dass die Fasern ein Fasergewebe bilden.

**[0014]** Es ist zweckmäßig, dass die Stärke der äußeren Schicht 0,5 bis 25 mm, vorzugsweise 1 bis 15 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 8 mm beträgt.

**[0015]** Praktischerweise beträgt die Stärke der inneren Schicht 1 bis 15 mm, vorzugsweise 1,5 bis 10 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 5 mm.

**[0016]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass auf der äußeren Schicht eine dekontaminierbare Schicht gemäß ISO 8690 angeordnet ist. Es ist vorteilhaft, dass der Behälter die radioaktive Strahlung des Inventars derart abschirmt, dass der Behälter lagerfähig ist. Vorzugsweise ist die Haube für eine radioaktive Abschirmung nicht erforderlich. Ganz vorteilhafterweise dient die Haube lediglich der feuerfesten Nachrüstung. Die Lagerfähigkeit des Behälters orientiert sich vorzugsweise an einschlägigen europäischen Normen.

**[0017]** Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Haube mittels wenigstens eines Fixierungselementes an dem Behälter befestigt. Vorzugsweise sind wenigstens drei und besonders vorzugsweise vier Fixierungselemente vorgesehen. Die Fixierungselemente werden praktischerweise an dem Behälterdeckel befestigt. Das wenigstens eine Fixierungselement ist bevorzugt eine Schraube. Der Außendurchmesser der Schraube (radial äußerster Punkt des Gewindes der Schraube) beträgt zweckmäßigerweise zwischen 34 und 66 mm und bevorzugt zwischen 40 und 58 mm, wobei es sich besonders bevorzugt hierbei um M42-, M48- oder M56-Schrauben handelt.

**[0018]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Fixierungselement ein Befestigungselement auf. Als Befestigungselemente kommen beispielsweise Haken, Ösen oder Gewinde in Betracht. Vorzugsweise weist das Fixierungselement ein Befestigungselement in Form eines Innengewindes auf. Es ist zweckmäßig, dass das Innengewinde einen Innendurch-

messer zwischen 22 und 38 mm aufweist. Bevorzugt beträgt der Innendurchmesser zwischen 24 und 36 mm. Unter Innendurchmesser wird vorzugsweise verstanden, dass dieser durch die radial innersten Punkte des Innengewindes bestimmt werden.

**[0019]** Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausführungsform weist der Behälterdeckel wenigstens einen Lastanschlagspunkt zur Handhabung des Behälters bzw. der Behälteranordnung auf. Praktischerweise sind wenigstens drei und vorzugsweise vier Lastanschlagspunkte vorgesehen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Lastanschlagspunkte in Form von Innengewinden ausgebildet. Die Innendurchmesser betragen bevorzugt zwischen 34 und 66 mm und weiter bevorzugt zwischen 40 und 58 mm. Der bzw. die Lastanschlagspunkte im Behälterdeckel sind ganz besonders bevorzugt M42-, M48- oder M56-Bohrungen.

**[0020]** Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur feuerfesten Nachrüstung eines Behälters zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, insbesondere gemäß der erfindungsgemäßen Behälteranordnung, wobei der Behälter einen Behälterboden, einen Behältermantel und einen Behälterdeckel aufweist, wobei über wenigstens einen Abschnitt des Behälters eine Haube gestülpt wird, so dass die Haube den Behälterdeckel und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels umschließt, wobei die Haube eine innere, dem Behälter zugewandte und eine äußere, dem Behälter abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht im Falle einer Hitzeeinwirkung verringert wird.

**[0021]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine statische Brandschutzschicht, beispielsweise eine Matte aus Glasfasern, aufgrund der ständigen wärmeisolierenden Wirkung nur bedingt von Vorteil ist. So verursacht ein statischer Brandschutz aufgrund der Radioaktivität des Inventars höhere Temperaturen im Innenraum, wodurch die Behälter für entsprechend größere Temperaturen ausgelegt werden müssen. Aus diesem Grunde ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Wärmeleitfähigkeit durch Hitzeeinwirkung verringert ist. Dies erlaubt ein gutes Auskühlen im Regelfall und einen guten Brandschutz im Brandfall. Als besonders vorteilhaft haben sich aufschäumende Schichten erwiesen, welche beispielsweise einen Lack umfassen. Aufgrund einer guten Schlagfestigkeit haben sich insbesondere Epoxidharzlacke als vorteilhaft herausgestellt. Ganz besonders bevorzugt bildet die äußere Schicht im Brandfall einen Kohlenstoffschaum, welcher eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Brände ermöglicht. Eine Dehydrierung der äußeren Schicht während des Brandes kann wenigstens kurzzeitig eine endotherme Kühlung herbeiführen. In die äußere Schicht eingebettete Fasern erhöhen die Stabilität der äußeren Schicht bevorzugtermaßen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Haube mittels Fixierungselementen in Form von Schrauben an dem Behälter befestigt, wobei die Schrauben zusätzlich noch ein Innengewinde aufweisen. Das

Innengewinde der Schrauben dient als Lastanschlagspunkt für die gesamte Behälteranordnung. Folglich erfüllen die Fixierungselemente zunächst die Funktion der Fixierungen der Haube an dem Behälter und sodann auch noch die Funktion als Lastanschlag.

**[0022]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße und stark vereinfachte Behälteranordnung, umfassend einen Behälter und eine Haube, wobei die Haube zusätzlich noch vergrößert dargestellt ist,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht mit Blick auf die Oberseite der Behälteranordnung aus Fig. 1 und

Fig. 3 einen Längsschnitt entlang eines Teiles eines Behälterdeckels des Behälters aus den Fig. 1 und 2.

**[0023]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße und stark vereinfachte Behälteranordnung mit einem Behälter 1, über welchen Behälter 1 eine Haube 2 gestülpt ist. Der Behälter 1 weist einen Behälterboden 3, einen Behältermantel 4 sowie einen Behälterdeckel 5 auf. Der Behälterboden 3 und der Behältermantel 4 bilden ein einstückiges, integrales Behälterunterteil 3, 4. Der Behälterdeckel 5 wird an dem Behältermantel 4 beispielsweise mittels Schraubverbindungen, Schweißen und/oder Riegelverbindungen befestigt. Darüber hinaus sorgt wenigstens eine in Fig. 1 nicht dargestellte Abdichtung für eine entsprechende Dichtigkeit zwischen dem Behälterunterteil 3, 4 und dem Behälterdeckel 5.

**[0024]** Ferner zeigt die Fig. 1 eine Vergrößerung der Haube 2 im Bereich des Behältermantels 4. Die Haube 2 weist eine innere Schicht 6 auf, welche aus Baustahl mit einer Korrosionsschutzschicht besteht und 2 bis 5 mm stark ist. Auf der inneren Schicht 6 ist eine äußere Schicht 7 angeordnet, welche einen Lack, vorzugsweise einen Epoxidharzlack, aufweist. Die Stärke der äußeren Schicht 7 beträgt 2 bis 8 mm. Auf der äußeren Schicht 7 schließlich wurde eine dekontaminierbare Schicht 8 aufgebracht, welche besonders glatt ausgebildet ist und eine entsprechend gute Dekontaminierbarkeit im Sinne von ISO 8690 (entspricht DIN 25415, Teil 1) gewährleistet. Die dekontaminierbare Schicht 8 mag beispielsweise 1,5 mm stark sein. Im Bereich des Behältermantels 4 befindet sich zwischen der inneren Schicht 6 und der Oberfläche des Behältermantels 4 zwecks Toleranz ein Luftspalt von 1 bis 5 mm Stärke.

**[0025]** Die äußere Schicht 7 wird durch Hitzeeinwirkung aufgeschäumt, so dass sich die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht 7 verringert. Die Wärmeleitfähigkeit mag über eine Zeitspanne von einigen Minuten bis we-

nigen Stunden hinweg um Faktor 5 bis 50 verringert sein. Die äußere Schicht 7 enthält zwecks Aufschäumbarkeit ein Treibmittel, welches zwischen 100 und 400°C verdampft. Darüber hinaus enthält die äußere Schicht wenigstens einen Kohlenstofflieferanten, welcher zwischen 100 und 400°C eine Flüssigkeit mit überwiegend Kohlenstoff zur Verfügung stellt. Im Falle eines Brandes wird so ein Kohlenstoffschaum zur Verfügung gestellt, welcher die Wärmeleitfähigkeit über viele Minuten bis hinweg zu wenigen Stunden deutlich verringert. Im Ergebnis wird der Behältermantel zeitlich verzögert der Hitzeeinwirkung ausgesetzt, so dass der Behälter entsprechend länger einem Brand widerstehen kann. Als Säure und Treibmittel dient beispielsweise Melaminpolyphosphat. Als Kohlenstofflieferant kommt zum Beispiel Pentaerythrit in Frage.

**[0026]** In Fig. 2 ist die Behälteranordnung perspektivisch mit Blick auf die Oberseite der Behälteranordnung dargestellt. Zu erkennen ist im Wesentlichen die Haube 2, welche den nur am unteren Rand der Fig. 2 hervorscheinenden Behälter 1 nahezu vollständig umschließt. An der Oberseite der Behälteranordnung sind insgesamt vier Lastanschlagspunkte 11 zur Handhabung des Behälters 1 bzw. der Behälteranordnung abgebildet. Die Lastanschlagspunkte 11 sind in Form von Gewindebohrungen in dem Behälterdeckel 5 angeordnet. Mittels entsprechender Fixierungselemente 9 in Form von Schrauben wird die Haube 2 an dem Behälter 1 bzw. an dem Behälterdeckel 5 befestigt.

**[0027]** Die Lastanschlagspunkte 11 sind über die Oberseite der Behälteranordnung verteilt. Die Zahl und die Position der Lastanschlagspunkte 11 ist so gewählt, dass der Behälter 1 bzw. die Behälteranordnung bei Beförderung mittels eines Beförderungsgörates verschiedensten Beförderungssituationen gerecht werden. Zwei der vier Lastanschlagspunkte 11 liegen einander bezüglich der rotationssymmetrischen Längsachse gegenüber. Einer dieser beiden Lastanschlagspunkte 11 bildet außerdem mit den beiden anderen Lastanschlagspunkten 11 ein gleichseitiges Dreieck. Mit anderen Worten bietet diese Konfiguration der Lastanschlagspunkte die Möglichkeit, dass der Behälter bzw. die Behälteranordnung mittels eines Beförderungsgörates mit zwei oder drei Lastanschlägen befördert wird.

**[0028]** In Fig. 2 ist an der Haube 2 ferner eine umlaufende Schweißnaht 14 ersichtlich. Die umlaufende Schweißnaht 14 verbindet einen Haubendeckel 16 mit einem Haubenmantel 17. Die Haube 2 weist ferner eine achsparallele Schweißnaht 15 auf, weil der Haubenmantel 17 aus einem entsprechend gebogenen Stück Blech hergestellt wurde, welches an seinen anstoßenden Blechkanten verschweißt wurde. Der Haubendeckel 16 wird durch Tiefziehen hergestellt.

**[0029]** In Fig. 3 ist ein Teil des Behälterdeckels 5 in einem Längsschnitt derart abgebildet, dass einer der Lastanschlagspunkte 11 einsehbar ist. Der Lastanschlagspunkt 11 in Form einer Gewindebohrung nimmt eine der Schrauben in sich auf, wodurch über einen

Schraubenkopf 12 der Schraube die Haube 2 auf der Oberseite des Behälterdeckels 5 festgeklemmt wird und wodurch die Befestigung der Haube 2 an den Behälter 1 sichergestellt wird.

**[0030]** Das Fixierungselement 9 dieses Ausführungsbeispiels weist ferner ein Befestigungselement 10 für einen Lastanschlag auf. Das Befestigungselement 10 ist in Form einer Gewindebohrung innerhalb der Schraube, ausgehend von der Oberseite der Schraube, angeordnet. Folglich kann die Behälteranordnung mit Hilfe des Befestigungselementes 10 an einem Beförderungsgerät befestigt und von diesem befördert werden. Die Fixierungselemente 9 in Form der Schrauben dienen daher gleichermaßen als Befestigung für die Haube 2 und als Lastanschlag.

**[0031]** Schließlich ist in Fig. 3 noch ein oberseitiger Rand des Behältermantels 4 zu erkennen, welcher mittels einer in der Unterseite des Behälterdeckels 5 angeordneten Dichtung 13 abgedichtet wird. Die Dichtung 13 umfasst eine trapezförmige Nut, in welche ein Dichtungsring eingelegt ist.

#### Patentansprüche

1. Behälteranordnung zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, umfassend einen Behälter (1) sowie eine wenigstens über einen Abschnitt des Behälters (1) stülzbare Haube (2), wobei der Behälter (1) einen Behälterboden (3), einen Behältermantel (4) und einen Behälterdeckel (5) aufweist, wobei die Haube (2) den Behälterdeckel (5) und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels (4) umschließt, wobei die Haube (2) eine innere (6), dem Behälter (1) zugewandte und eine äußere (7), dem Behälter (1) abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung verringert ist.
2. Behälteranordnung nach Anspruch 1, wobei die äußere Schicht (7) einen Lack aufweist.
3. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die innere Schicht (6) ein Metall und vorzugsweise einen Stahl aufweist.
4. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die äußere Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung aufschäumbar ist.
5. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die äußere Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung dehydrierbar ist.
6. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Haube (2) eine umlaufende Schweißnaht (14) aufweist.

7. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die äußere Schicht (7) mittels Fasern verstärkt ist.
8. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Stärke der äußeren Schicht (7) 0,5 bis 25 mm, vorzugsweise 1 bis 15 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 8 mm beträgt.
9. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Stärke der inneren Schicht (6) 1 bis 15 mm, vorzugsweise 1,5 bis 10 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 5 mm beträgt.
10. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Haube (2) mittels wenigstens eines Fixierungselementes (9) reversibel an dem Behälter (1) befestigt ist.
11. Behälteranordnung nach Anspruch 10, wobei das Fixierungselement (9) ein Befestigungselement (10) für einen Lastanschlag aufweist.
12. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Behälterdeckel (5) wenigstens einen Lastanschlagspunkt (11) zur Handhabung des Behälters (1) bzw. der Behälteranordnung aufweist.
13. Verfahren zur feuerfesten Nachrüstung eines Behälters (1) zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Behälter (1) einen Behälterboden (3), einen Behältermantel (4) und einen Behälterdeckel (5) aufweist, wobei über wenigstens einen Abschnitt des Behälters (1) eine Haube (2) gestülpt wird, so dass die Haube (2) den Behälterdeckel (5) und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels (4) umschließt, wobei die Haube (2) eine innere (6), dem Behälter (1) zugewandte und eine äußere (7), dem Behälter (1) abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht im Falle einer Hitzeeinwirkung verringert wird.

#### Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Behälteranordnung zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, umfassend einen Behälter (1) sowie eine wenigstens über einen Abschnitt des Behälters (1) stülzbare Haube (2), wobei der Behälter (1) einen Behälterboden (3), einen Behältermantel (4) und einen Behälterdeckel (5) aufweist, wobei die Haube (2) den Behälterdeckel (5) und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behältermantels (4) umschließt, wobei die Haube (2) eine innere (6), dem Behälter (1) zugewandte und eine äußere (7), dem

- Behälter (1) abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung verringert wird, und wobei die Haube (2) mittels wenigstens eines Fixierungselementes (9) reversibel an dem Behälter (1) befestigt ist. 5
2. Behälteranordnung nach Anspruch 1, wobei das Fixierungselement (9) ein Befestigungselement (10) für einen Lastanschlag aufweist. 10
3. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die äußere Schicht (7) einen Lack aufweist.
4. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die innere Schicht (6) ein Metall und vorzugsweise einen Stahl aufweist. 15
5. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die äußere Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung aufgeschäumt wird. 20
6. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die äußere Schicht (7) durch Hitzeeinwirkung dehydriert wird. 25
7. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Haube (2) eine umlaufende Schweißnaht (14) aufweist. 30
8. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die äußere Schicht (7) mittels Fasern verstärkt ist.
9. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Stärke der äußeren Schicht (7) 0,5 bis 25 mm, vorzugsweise 1 bis 15 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 8 mm beträgt. 35
10. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Stärke der inneren Schicht (6) 1 bis 15 mm, vorzugsweise 1,5 bis 10 mm und besonders vorzugsweise 2 bis 5 mm beträgt. 40
11. Behälteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Behälterdeckel (5) wenigstens einen Lastanschlagspunkt (11) zur Handhabung des Behälters (1) bzw. der Behälteranordnung aufweist. 45
12. Verfahren zur feuerfesten Nachrüstung eines Behälters (1) zur Aufnahme von radioaktivem Inventar, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Behälter (1) einen Behälterboden (3), einen Behältermantel (4) und einen Behälterdeckel (5) aufweist, wobei über wenigstens einen Abschnitt des Behälters (1) eine Haube (2) gestülpt wird, so dass die Haube (2) den Behälterdeckel (5) und wenigstens einen überwiegenden Teil des Behälter-

mantels (4) umschließt, wobei die Haube (2) eine innere (6), dem Behälter (1) zugewandte und eine äußere (7), dem Behälter (1) abgewandte Schicht aufweist, wobei die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schicht im Falle einer Hitzeeinwirkung verringert wird und wobei die Haube (2) mittels wenigstens eines Fixierungselementes (9) reversibel an dem Behälter (1) befestigt ist.

Fig.1

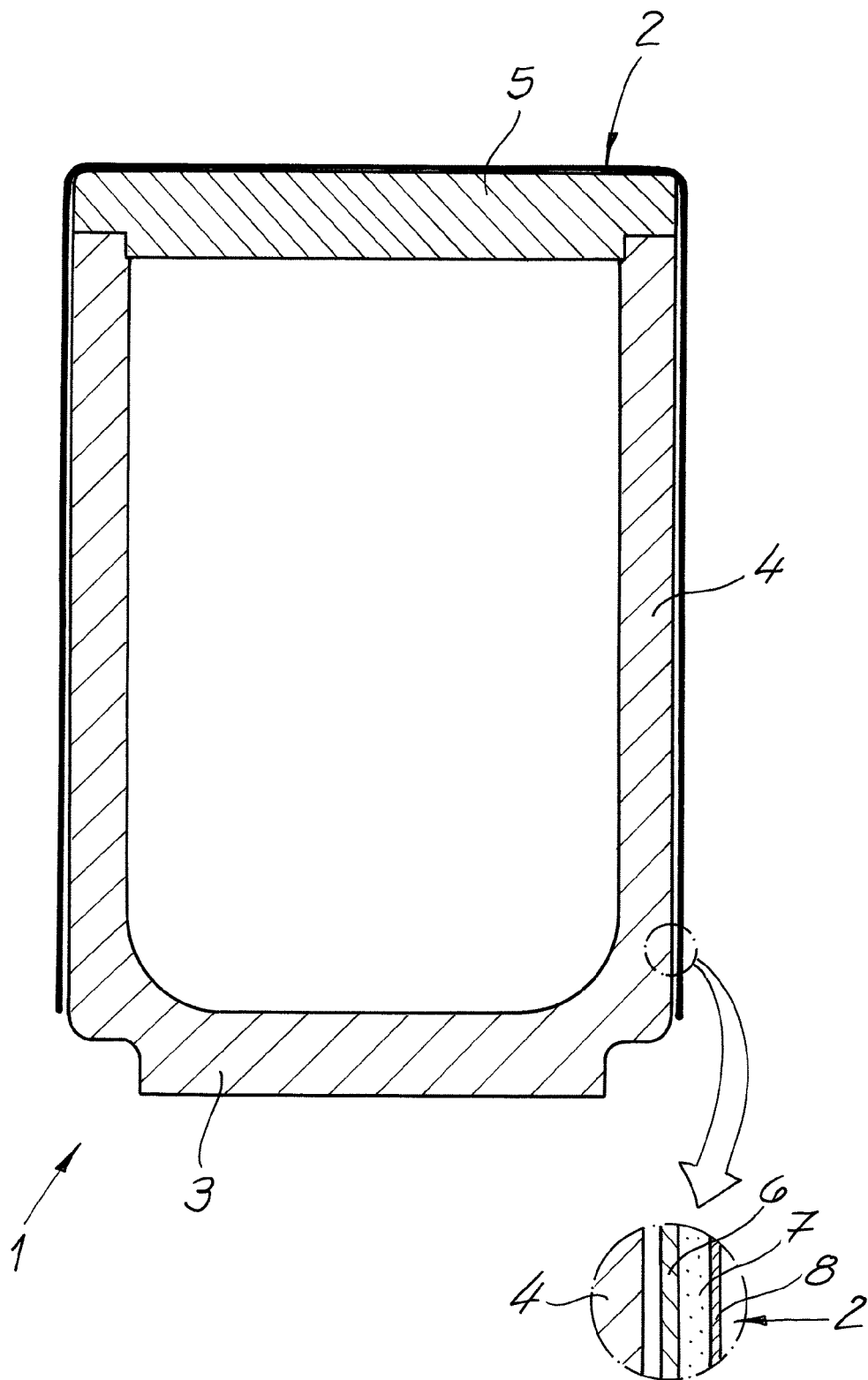
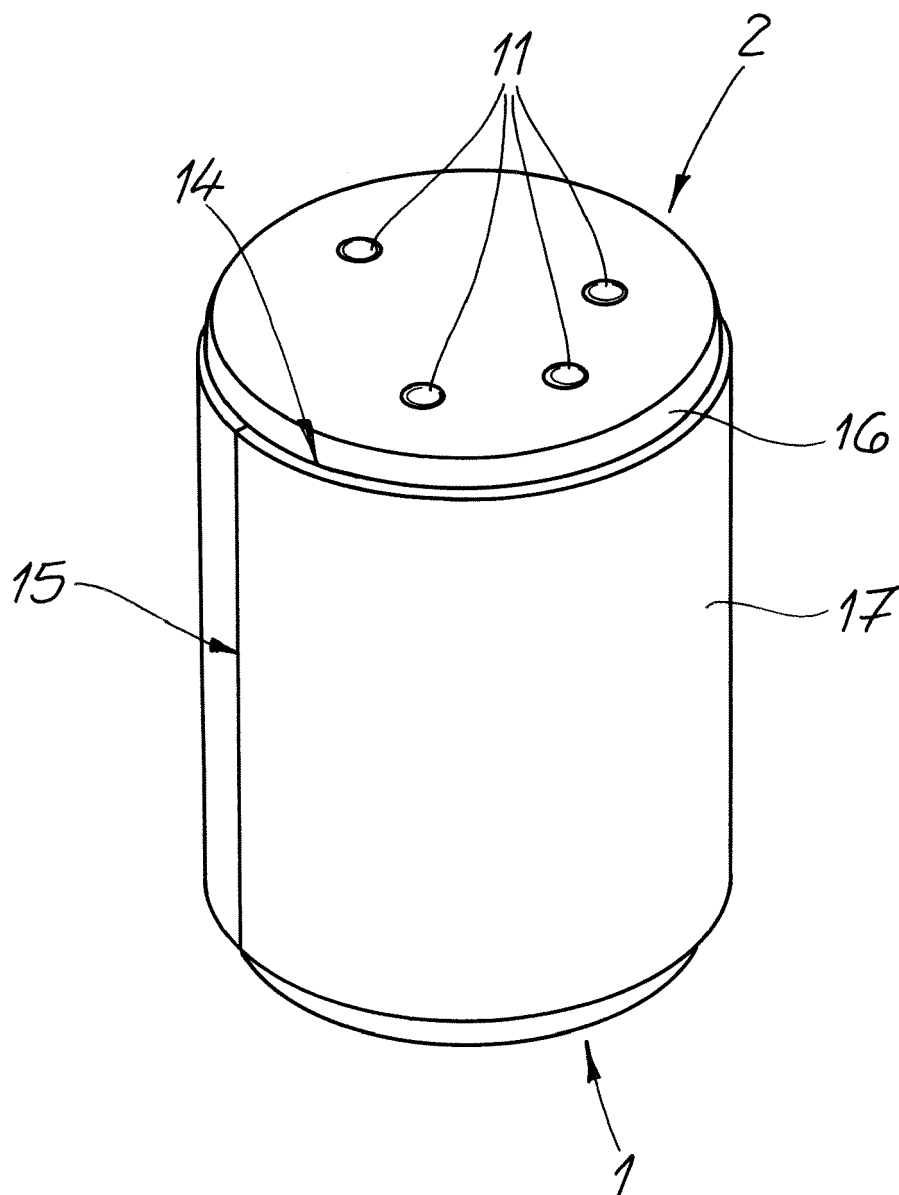
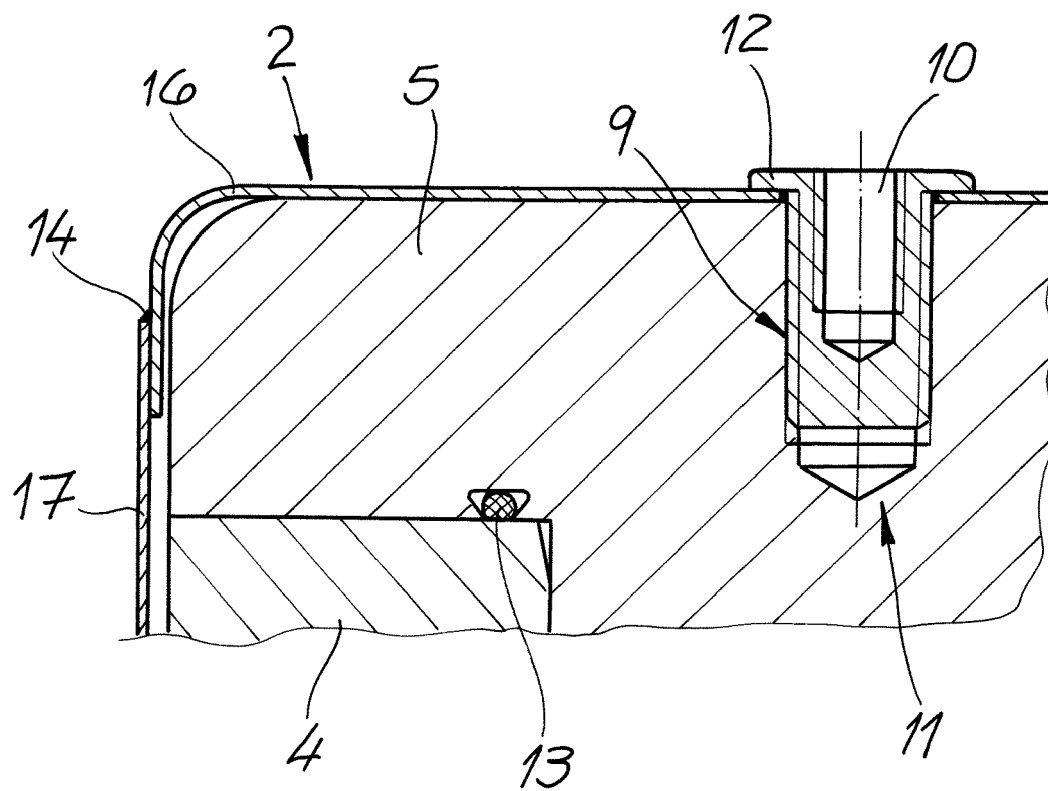


Fig. 2



**Fig. 3**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 16 2939

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 15 14 623 A1 (SIEMENS AG) 5. März 1970 (1970-03-05) * Ansprüche 1,9; Abbildungen 1,6 * * Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 11 * * Seite 7, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 11 * -----	1-13	INV. G21F5/10 G21F5/12 B65D90/22 A62C99/00
A	DE 40 04 037 C1 (SIEMPELKAMP GIESSEREI GMBH) 23. Mai 1991 (1991-05-23) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 * * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 18 * -----	1-13	
A	DE 299 13 126 U1 (SCHNEIDER EKKEHARD [DE]) 30. September 1999 (1999-09-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Seite 8, Zeile 14 - Seite 9, Zeile 2 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G21F B65D A62C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. September 2016</b>	Prüfer <b>Manini, Adriano</b>
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 2939

5 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.

06-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 1514623	A1	05-03-1970	KEINE	
	-----				
15	DE 4004037	C1	23-05-1991	KEINE	
	-----				
	DE 29913126	U1	30-09-1999	DE 10028467 A1	01-03-2001
				DE 29913126 U1	30-09-1999
				FR 2796927 A1	02-02-2001
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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