



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 652 231 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 21 F 3/00
G 21 F 5/00
G 21 F 9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑮① Gesuchsnummer: 4837/81

⑮② Anmeldungsdatum: 24.07.1981

⑮③ Priorität(en): 13.10.1980 DE 3038592

⑮④ Patent erteilt: 31.10.1985

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1985

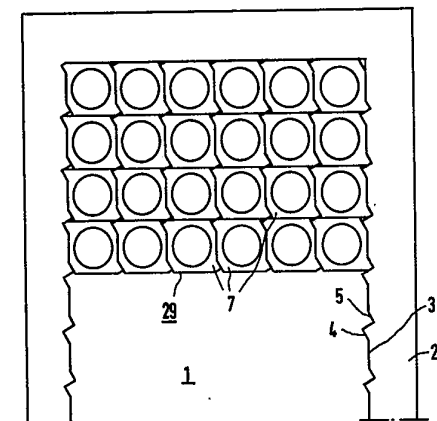
⑮⑦ Inhaber:
Kraftwerk Union Aktiengesellschaft,
Mülheim/Ruhr (DE)

⑮⑦② Erfinder:
Kratz, Gerhard, Rodgau (DE)
Marr, Erich, Mörfelden-Walldorf (DE)

⑮⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑮④ Abschirmbehälter für Lagerfass mit schwach- bis mittelaktivem Abfall, insbesondere zur Zwischenlagerung in Kernkraftwerken.

⑮⑦⑤ Zur Verringerung der Strahlung kann man schwach- bis mittelaktiven Abfall in einem Lagerfass (33) mit einem Abschirmbehälter (7) versehen, der das Lagerfass (33) umgibt. Der Abschirmbehälter (7) hat einen weitgehend quadratischen Querschnitt, an dem auf gegenüberliegenden Seiten (13, 15; 14, 16) komplementäre Vorsprünge (23, 24) und Abschrägungen (25, 26) vorgesehen sind, um bei einer dichten Behälterstapelung eine Verankerung zu ergeben. Dies verringert das Lagervolumen und ermöglicht dennoch eine Demontage, so dass der Lagerraum später für andere Zwecke verwendet werden kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Abschirmbehälter mit einer Ausnehmung, in der ein Lagerfass zur Lagerung von schwach- bis mittelaktivem Abfall so angeordnet werden kann, dass es von dem Abschirmbehälter umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschirmbehälter (7) einen weitgehend quadratischen Querschnitt aufweist und dass auf gegenüberliegenden Seiten (13, 15; 14, 16) dieses Querschnitts komplementäre Vorsprünge (23, 24) und Abschrägungen (25, 26) vorgesehen sind, um bei einer dichten Behälterstapelung eine Verankerung zu ergeben.

2. Abschirmbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (23, 24) und Abschrägungen (25, 26) an den Ecken (18, 21) des quadratischen Querschnitts angeordnet sind.

3. Abschirmbehälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (23, 24) und Abschrägungen (25, 26) paarweise symmetrisch ausgebildet sind.

4. Abschirmbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Ausnehmung (30) durchgehend über die gesamte Höhe des Abschirmbehälters (7) erstreckt.

5. Abschirmbehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (30) einen kreisförmigen Querschnitt hat, der zentrisch in dem quadratischen Querschnitt des Abschirmbehälters (7) liegt.

6. Abschirmbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Decken- und die Bodenfläche (42, 35) des Abschirmbehälters (7) ineinanderpassende Erhöhungen (36) und Vertiefungen (41) aufweist.

7. Abschirmbehälter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhung (36) der einen Fläche (35) die vier Ecken (18 bis 21) des quadratischen Querschnitts umfassen.

8. Abschirmbehälter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass an den Vertiefungen (41) Hinterschnitten (44) zum Angriff von Greifwerkzeugen (47, 48) vorgesehen sind.

9. Abschirmbehälter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschnitten (44) mit Versteifungen (45) versehen sind, die sich in den Abschirmbehälter (7) hinein erstrecken.

10. Verwendung von Abschirmbehältern nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem Lager, das geradflächige Wände aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (23, 24) in Einschnitte (5) der Wände (2) ragen.

Die Erfindung betrifft einen Abschirmbehälter mit einer Ausnehmung, in der ein Lagerfass zur Lagerung von schwach- bis mittelaktivem Abfall so angeordnet werden kann, dass es von dem Abschirmbehälter umgeben ist.

Solche Abschirmbehälter waren bisher, wie zum Beispiel die DE-OS 27 16 463 und das DE-GM 77 36 411 zeigen, für die ständige Verbindung mit dem Lagerfass vorgesehen, denn der in Form eines Betontopfes ausgebildete Abschirmbehälter wurde nach dem Einsetzen des Lagerfasses mit einem Betontopfen vergossen. Dies bedeutet, dass die bekannten Abschirmbehälter auch bei einem späteren Transport und vor allem der Endlagerung nach Volumen und Gewicht zu berücksichtigen waren.

Die Erfindung geht dagegen von dem Problem aus, die mit den bekannten Abschirmbehältern erreichte Abschirmwirkung für solche Lagerfässer nur bedarfsweise, also nicht für immer zu erzielen. Ausgangspunkt hierfür ist die Tatsache, dass die früher zur Verfügung stehenden Endlager geschlossen sind, so dass die radioaktiven Abfälle mindestens zeitweilig, insbesondere an den Stellen, wo sie entstehen, zwischengelagert werden müssen. Für diesen Zweck stehen in

Kernkraftwerken nur kleine Räumlichkeiten zur Verfügung, so dass die Lagerung in möglichst gedrängter Form erfolgen soll. Andererseits will man die Räumlichkeiten nicht für lange Zeiten oder gar für immer mit der Lagerung «verstopfen». Be-
5 zweckt ist vielmehr eine vorübergehende Unterbringung, bis Endlagerstätten, ähnlich der früheren Unterbringung in dem aufgelassenen Salzbergwerk Asse, wieder zur Verfügung stehen.

Gemäss der Erfindung ist vorgesehen, dass der Abschirmbehälter einen weitgehend quadratischen Querschnitt aufweist und dass auf gegenüberliegenden Seiten dieses Querschnitts komplementäre Vorsprünge und Abschrägungen vorgesehen sind, um bei einer dichten Behälterstapelung eine Verankerung zu ergeben.

15 Mit solchen Abschirmbehältern kann man Lagerräume besser füllen als mit den bekannten Betontöpfen, die zylindrische Aussenformen aufweisen. Dies gilt nicht nur für die Stapelung an sich, sondern auch für die dabei erreichte Festigkeit, die zum Beispiel bei denkbaren Erdbeben auch Seitenkräften gewachsen sein muss. Ausserdem können die Abschirmbehälter nach der Erfindung ohne dichte Verbindung mit den Lagerfässern eingesetzt werden, weil der notwendige mechanische Halt durch die neue Ausbildung des Querschnitts gegeben ist.

25 Die zur Verankerung dienenden Vorsprünge und Abschrägungen können vorteilhaft an den Ecken des quadratischen Querschnittes angeordnet sein. Sie sind insbesondere paarweise symmetrisch ausgebildet.

Die Ausnehmung in dem neuen Abschirmbehälter kann sich über die gesamte Höhe durchgehend erstrecken. Die Abschirmbehälter können dann unabhängig vom Lagerfass zu einem Verband zusammengesetzt werden, der erst danach mit Lagerfässern beschickt wird. Dies erleichtert die Handhabung, weil die Transportgewichte geringer sind. Die Aus-
30 mung hat vorteilhaft einen kreisförmigen Querschnitt, der zentrisch in dem quadratischen Querschnitt des Abschirmbehälters liegt.

Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Decken- und Bodenfläche des Abschirmbehälters ineinanderpassende Erhöhungen und Vertiefungen aufweist. Dies ermöglicht nämlich, die Abschirmbehälter in einem Verband auch in mehreren Lagen übereinander zu stapeln. Die Erhöhungen der einen Fläche können insbesondere die vier Ecken des quadratischen Querschnittes umfassen. Sie können auch Hinterschnitten
45 zum Angriff von Greifwerkzeugen aufweisen, die für den Transport eingesetzt werden. Die Hinterschnitten können aber auch den Vertiefungen zugeordnet sein.

Die Hinterschnitten können mit Versteifungen versehen sein, die sich in den Abschirmbehälter hinein erstrecken, so dass dort eine sichere Festlegung gegeben ist.

Für Abschirmbehälter in einem Lager, das geradflächige Wände aufweist, ist es günstig, wenn die Vorsprünge in Einschnitte der Wände ragen. Dadurch kann eine Verankerung auch mit den Baulichkeiten erreicht werden. Die gestapelten Abschirmbehälter sind dann auch gegen Seitenkräfte, zum Beispiel Erdbebenkräfte, gut festgelegt.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben, das in den Fig. 1 und 2 als Horizontal- und Vertikalschnitt
60 durch einen Lagerraum dargestellt ist, während die Fig. 3, 4 und 5 in grösserem Massstab eine Seitenansicht und eine Draufsicht eines einzelnen Abschirmbehälters sowie einen Vertikalschnitt durch diesen Abschirmbehälter zeigen.

In einem Kernkraftwerk, insbesondere mit einem Druckwasserreaktor, ist für die Unterbringung von schwach- bis mittelaktivem Abfall, der sich zum Beispiel aus der Kühlmit-
65 telreinigung ergibt, die mindestens zeitweilige Unterbringung in einem Lagerraum 1 vorgesehen, der im gesicherten Ge-

bäude des Kraftwerkes von Wänden 2 begrenzt wird. Die Wände 2 bilden eine weitgehend glatte, geradflächige Innenseite 3. Aus dieser Fläche ragen in den Raum 1 Vorsprünge 4, neben denen Einschnitte 5 liegen. Mit diesen «Unebenheiten» sind Abschirmbehälter 7 verankert, die in dichter Stapelung im Lagerraum 1 untergebracht sind, und zwar, wie Fig. 2 zeigt, in vier übereinander gestapelten Lagen. Die Stapelung reicht soweit wie möglich unter die Decke 8 des Raumes 1, an der ein Hebezeug 9 auf einer Schiene 10 fahrbar angeordnet ist.

Die Abschirmbehälter 7 bestehen aus Beton oder einem anderen, leicht und billig herstellbaren Material mit guten Abschirmeigenschaften, zum Beispiel Gusseisen. Sie haben, wie insbesondere die Fig. 4 deutlich erkennen lässt, einen weitgehend quadratischen Querschnitt mit den ebenen Seitenflächen 13, 14, 15 und 16. Von diesem quadratischen Querschnitt weichen lediglich die Ecken 18, 19, 20 und 21 ab. Dabei sind die diagonal gegenüberliegenden Ecken 18 und 20 mit Vorsprüngen 23 und 24 versehen, die über den quadratischen Querschnitt hinausragen, während die anderen Ecken 19 und 21 Abschrägungen aufweisen, so dass die Kantenbereiche 25 und 26 um den in der Figur mit 27 bezeichneten Winkel zurückspringen und damit gegenüber dem quadratischen Querschnitt Aussparungen bilden.

Der Winkel 27 stimmt, wie an der Ecke 18 dargestellt ist, mit dem Winkel 28 der Vorsprünge 23 und 24 überein. Deshalb verankern sich die Abschirmbehälter 7 bei der aus den Fig. 1 und 2 ersichtlichen dichten Stapelung miteinander und mit den Vorsprüngen 4 und Einschnitten 5 der Wandflächen 3. Dies ergibt einen festen Verband im Stapel 29, der trotz seiner erdbebensicheren Ausbildung jedoch wieder auseinander genommen werden kann, weil er nur auf der Verfügung beruht, nicht aber auf einer unlösbaren Verbindung.

Die Abschirmbehälter 7 besitzen in dem quadratischen Querschnitt eine Ausnehmung 30 mit kreisförmigem Querschnitt, deren Mittelpunkt 31 mit dem Mittelpunkt des qua-

dratischen Querschnittes zusammenfällt. In dieser Ausnehmung, die sich, wie Fig. 5 zeigt, durchgehend über die gesamte Höhe H des Abschirmbehälters 7 erstreckt, kann das bei 33 strichpunktirt gezeichnete Lagerfass untergebracht werden. Es sitzt dann in dem Stapel 29 der Abschirmbehälter 7 mechanisch gut festgelegt und abgeschirmt, ohne dass eine eigene feste Verbindung mit den Abschirmbehältern 7 oder den Wänden 2 vorhanden sein muss. Deshalb kann es nach der Stapelung der Abschirmbehälter 7 eingesetzt und vor der Auflösung des Stapels 29 auch wieder entnommen werden.

Zur Verfestigung des Verbandes sind bei der dargestellten Stapelung in mehreren Lagen übereinander an der Bodenfläche 35 der Abschirmbehälter 7 an allen vier Ecken 18, 19, 20 und 21 Erhöhungen 36 vorgesehen, deren der Ausnehmung 30 zugekehrte Seite von diagonal verlaufenden Schrägen 37, 38, 39 und 40 gebildet wird. Die Deckenfläche 42 an der Oberseite der Abschirmbehälter 7 weist dazu korrespondierende Vertiefungen 41 auf, so dass der mittlere Bereich 43 zwischen den Ecken 18 bis 21 und der Ausnehmung 30 erhaben ist. Die Höhe H_1 der Erhebungen an der Deckenfläche 42 ist ebenso gross wie die Höhe H_2 der Erhöhungen 36 an der Bodenfläche 35.

Die Fig. 5 zeigt, dass an der Deckenfläche 42 Hinterschnitten 44 zum Angriff von Greifwerkzeugen 47, 48 vorgesehen sind, die mit einer Verankerung 45 ausgekleidet sind. Die Verankerung 45 reicht in die Seitenwand 46 des Abschirmbehälters hinein. Sie besteht aus Metall, so dass die von dem Greifwerkzeug eingeleiteten Kräfte gut in den Beton des Abschirmbehälters eingeleitet werden.

Beim Ausführungsbeispiel sind, wie die Fig. 4 zeigt, vier Hinterschnitten 44 symmetrisch an den Ecken des quadratischen Querschnittes vorgesehen. Für den Transport kann es jedoch genügen, wenn das in Fig. 2 sichtbare Hebezeug 9 mit nur zwei gegenüberliegenden Backen 47 und 48 am Abschirmbehälter 7 angreift.

