

**SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT**  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 664 415 A5  
(51) Int. Cl. 4: E 04 H 7/18

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

**(12) PATENTSCHRIFT A5**

(21) Gesuchsnummer: 4207/83

(22) Anmeldungsdatum: 02.08.1983

(30) Priorität(en): 25.08.1982 DD 242795

(24) Patent erteilt: 29.02.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.02.1988

(73) Inhaber:  
Bauakademie der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin (DD)

(72) Erfinder:  
Eichstädt, Joachim, Prof. Dipl.-Ing., Berlin (DD)  
Friedrich, Fritz, Dr., Berlin (DD)  
Helmbach, Rudolf, Dr., Berlin (DD)  
Lindnau, Bernd, Magdeburg (DD)  
Stollberg, Karl-Ernst, Berlin (DD)  
Thomasch, Horst, Prof. Dr., Berlin (DD)  
Rupertus, Fritz, Dr., Magdeburg (DD)  
Weissenborn, Dieter, Leipzig (DD)  
Sochor, Rudolf, Dr., Prag (CS)  
Alexejew, Iwan, Moskau (SU)  
Neschumow, Felix, Moskau (SU)  
Okhotin, Wladimir, Moskau (SU)  
Beljanitschew, Alexander, Moskau (SU)  
Belochin, Stanislaw, Moskau (SU)  
Sacharow, Eduard, Moskau (SU)

(74) Vertreter:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,  
Patentanwälte, Basel

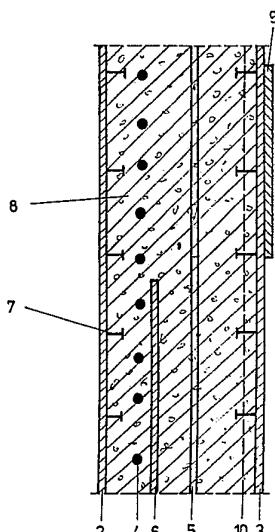
**(54) Rotationssymmetrischer Sicherheitsbehälter.**

(57) Der vorzugsweise für Kernenergieanlagen vorgesehene rotationssymmetrische Sicherheitsbehälter ist in einwandiger Bauweise gestaltet und besitzt die Vorteile einer mehrwandigen Konstruktion.

Die Wand des Sicherheitsbehälters ist aus mehr als zwei ineinander geschachtelten, parallelen Schichten (2, 3, 4, 5, 6) aufgebaut, wobei die innere und die äußere Schicht (2, 3) aus Stahlblech mit Verbundmitteln (7) gebildet werden. Die innere und die äußere Schicht (2, 3) der Wand sind vorzugsweise gasdicht ausgebildet.

Zwischen der inneren und der äußeren Schicht (2, 3) sind Einrichtungen (10) zur Regulierung und kontrollierten Ableitung gasförmiger und flüssiger Medien angeordnet.

Die Schichten werden durch zwischengefüllten Beton zueinander fixiert.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rotationssymmetrischer Sicherheitsbehälter, insbesondere für Kernenergieanlagen, in nicht vorgespannter Bauweise, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung aus mehr als zwei parallel zueinander liegenden Schichten (2 bis 5) besteht, wobei eine innere Schicht (2) und eine äussere Schicht (3) aus Stahlblech mit oder ohne Verbundmittel (7) und mittlere Schichten (4, 5) aus Lagen stabsförmiger Stahlbewehrungselemente gebildet sind, und dass die Schichten (2 bis 5) mit zwischengefülltem Beton in ihrer Lage fixiert sind.

2. Sicherheitsbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere und die äussere Schicht (2, 3) durch ringförmige Zugelemente (9) verstärkt sind.

3. Sicherheitsbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der inneren und der äusseren Schicht (2, 3) eine weitere mittlere Schicht (6) als ringförmiges Zugelement aus Stahlblech ohne Verbundmittel angeordnet ist.

4. Sicherheitsbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Zugelemente (9) und die weitere mittlere Schicht (6) streifenartig oder wandhoch geführt sind.

5. Sicherheitsbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die innere und die äussere Schicht (2, 3) aus Stahlblech bestehen und dass neben der inneren Schicht (2) auch die äussere Schicht (3) gasdicht ausgebildet ist.

6. Sicherheitsbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der inneren und der äusseren Schicht (2, 3) Einrichtungen (10) zur regulierten und kontrollierten Ableitung gasförmiger und flüssiger Medien angeordnet sind.

Konstruktionen, insbesondere für hermetische Räume in Kernkraftwerken.

Dieses Bauprinzip ist in den bekannten Lösungen für rotationssymmetrische Sicherheitsbehälter nicht anwendbar, da sich infolge der spezifischen Beanspruchungsbedingungen die Rissbildung im Bauwerk willkürlich vollzieht und damit der erforderliche Strahlenschutz nicht gewährleistet werden kann. Ein grosser Nachteil ist weiterhin, dass bei lokalen Zerstörungen des inneren bzw. äusseren Bleches nicht nur die Dichtigkeit, sondern auch die Tragfähigkeit wesentlich vermindert wird.

Ziel der Erfindung ist es, unter weitestgehender Vermindeung der vorbeschriebenen Nachteile der bekannten Lösungen, einen Sicherheitsbehälter in einer hochindustrialisierten und optimalen ökonomischen Bauweise zu schaffen, um komplizierte Bauarbeiten zu entflechten, Bauzeiten erheblich zu verkürzen, durch Verminderung des Kosten- und Materialaufwandes zusätzliche Produktionsressourcen zu erschliessen, und der den höchsten Anforderungen an einen Sicherheitsbehälter in Kernenergieanlagen genügt, wobei in funktioneller Hinsicht die Vorteile mehrwandiger Konstruktionen im Rahmen einer integrierten einwandigen Bauweise möglichst weitgehend realisiert werden sollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen nichtvorgespannten, einwandigen, rotationssymmetrischen Sicherheitsbehälter mit mehrschichtigem Wandaufbau vorzuschlagen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gemäss den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Zweckmässig sind die innere Schicht und auch die äussere Schicht der Wandung durch ringförmige Zugelemente verstärkt, wobei die ringförmigen Zugelemente auch zwischen den äusseren Schichten als eine weitere Schicht streifenartig oder auch wandhoch geführt sein können.

Mindestens die innere, zweckmässigerweise aber auch die äussere Schicht der Wandung, sind vorteilhaft gasdicht ausgebildet. Im Zwischenraum zwischen diesen Schichten können Einrichtungen zur Regulierung und kontrollierten Ableitung gasförmiger und flüssiger Medien, die durch Lecks der inneren Schichten dringen, angeordnet werden. Das die Räume zwischen aufeinanderfolgenden Schichten ausfüllende Medium kann aus unterschiedlichen Werkstoffen und Werkstoffgütern bestehen.

Der Vorteil der erfindungsgemässen Lösung besteht zunächst darin, dass die Anwendung einer blechbewehrten Bauweise für Sicherheitsbehälter in Kernenergieanlagen mit ihren vielfältigen Vorteilen gegenüber einer monolithischen Bauweise möglich ist. Diese Vorteile bestehen in einer Verkürzung der Bauzeit, einer Entflechtung der Baustellenprozesse, einer Senkung des Baumaterialaufwandes sowie eine erhebliche Steigerung der Arbeitsproduktivität. Die Vorfertigung der Sektionen in einer Fertigungsline mit hohem Industrialisierungsgrad und die Montagebauweise ermöglichen die Anwendung optimaler Bautechnologien für die Bau- und Ausrüstungsmontage.

Aus dem mehrschichtigen Wandaufbau ergeben sich auch funktionelle Vorteile.

Diese bestehen einerseits in der Möglichkeit, zusätzlich zur inneren Blechauskleidung eine weitere Stahlblechschicht hermetisch auszubilden, wodurch die Dichtigkeit des Bauwerkes insgesamt erhöht wird und bei Lecks der inneren Schicht nicht verloren geht. Werden zwischen der inneren Blechauskleidung und der zusätzlichen hermetischen Schicht geeignete Vorrichungen zur Regulierung und kontrollierten Ableitung gasförmiger und flüssiger Medien angeordnet, so entsteht eine funktionelle Wertigkeit der erfindungsgemässen Lösung ähnlich einer mehrwandigen Bauweise. Dabei entsteht gegenüber der mehrwandigen Bauweise bei der erfindungsgemässen Lösung

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen rotationssymmetrischen Sicherheitsbehälter, vorzugsweise für Kernenergieanlagen, in nicht vorgespannter Bauweise.

Sicherheitsbehälter sind extrem hochbeanspruchte Bauwerke. Sie sind Einwirkungen ausgesetzt, die sowohl von innen als auch von aussen auf den Sicherheitsbehälter wirken, globaler als auch lokaler Art sein können sowie kurzfristig als auch langfristig wirken.

Damit die Anforderungen an einen Sicherheitsbehälter (wie Schutz der Umwelt vor Störfallauswirkungen innerhalb der Anlage und Schutz der Anlage vor Einwirkungen aus der Umwelt) erfüllt werden, muss die Tragfähigkeit, der Schutz vor Freisetzung von Radioaktivität sowie der Strahlenschutz gewährleistet sein.

Bekannt sind Sicherheitseinschlüsse, bestehend aus mehreren, weitestgehend unabhängig voneinander wirkenden Teilaufbauten, wobei ein äusserer Behälter, in der Regel aus vorgespanntem oder nicht vorgespanntem Beton die äusseren Einwirkungen aufnimmt, ein mittlerer stählerner Behälter die globalen inneren Einwirkungen aufnimmt und ein zusätzliches inneres Schutzbauwerk den mittleren stählernen Behälter vor lokalen Zerstörungen schützt. Ein besonderes Merkmal dieses Konstruktionstyps besteht darin, dass Undichtigkeiten des stählernen Behälters über den Zwischenraum zwischen äusserem und mittlerem Behälter abgefangen werden können.

Nachteilig ist der extrem hohe ökonomische und technologische Aufwand für die Errichtung dieser Bauwerke.

Bekannt sind weiterhin einwandige Sicherheitsbehälter aus vorgespanntem oder nicht vorgespanntem Beton.

Dieser Konstruktionstyp besitzt den funktionellen Nachteil, dass seine Dichtigkeit bei lokalen Zerstörungen der inneren Blechauskleidung weitestgehend verlorengeht.

Bekannt sind weiterhin nicht vorgespannte, blechbewehrte

der Vorteil, dass bei Einwirkungen von innen und/oder aussen alle Schichten Tragfunktionen übernehmen, woraus sich eine wesentliche Senkung des Materialaufwandes ergibt. Ein weiterer Vorteil der erfundungsgemässen Lösung ergibt sich daraus, dass die im Wandinneren liegenden stählernen Schichten in einem solchen Abstand von den Rändern angeordnet sein können, dass sie von örtlichen Zerstörungen bei extrem lokalen Einwirkungen nicht erfasst werden. Damit wird in einem solchen Falle die Tragfähigkeit wesentlich geringfügiger abgemindert, als es ohne die Mehrschichtigkeit im Sinne der erfundungsgemässen Lösung der Fall wäre.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt und Grundriss eines Sicherheitsbehälters,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Wand des Sicherheitsbehälters und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsvariante des Sicherheitsbehälters nach Fig. 1.

Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Wand eines Sicherheitsbehälters 1 bestehen die innere Schicht 2 und die äussere Schicht 3 aus Stahlblechen, die zur Herstellung der Verbundwirkung mit einem die Zwischenräume zwischen den Schichten 2, 3 und Schichten 4, 5 aus Lagen stabförmiger Stahl-

bewehrungselemente ausfüllenden Medium 8 Verbundmittel 7 tragen.

Die innere Schicht 2 ist gasdicht ausgebildet. Der Zwischenraum zwischen der inneren Schicht 2 und der äusseren Schicht 5 ist mit dem Medium 8, vorzugsweise Beton, ausgefüllt.

Wird zusätzlich zur inneren Schicht 2 die äussere Schicht 3 gasdicht ausgebildet, so sind im Zwischenraum zwischen den Schichten 2; 3 Einrichtungen 10 zur Regulierung und kontrollierten Ableitung gasförmiger und flüssiger Medien, die durch Lecks in der Schicht 2 dringen, angeordnet.

Im Zwischenraum zwischen der Schicht 2 und der Schicht 3 sind weiterhin Schichten 4; 5 aus Lagen von sich kreuzenden stabförmigen Elementen angeordnet, deren Abstand zu den Schichten 2; 3 so gewählt ist, dass die Schichten 4; 5 von lokalen Zerstörungen nicht erfasst werden.

Der Aufbau der Wand in Fig. 3 entspricht im wesentlichen dem nach Fig. 2.

Im Zwischenraum zwischen der inneren Schicht 2 und der äusseren Schicht 3 ist neben den genannten Schichten 4; 5 aus 20 Lagen von sich kreuzenden stabförmigen Elementen eine zusätzliche Schicht 6, streifenartig oder auch wandhoch geführt, angeordnet und gleichfalls durch das die Zwischenräume ausfüllende Medium 8 fixiert.

25 Die äussere Schicht 3 ist örtlich durch aufgeschweißte Zugelemente 9 aus Stahlblech verstärkt.

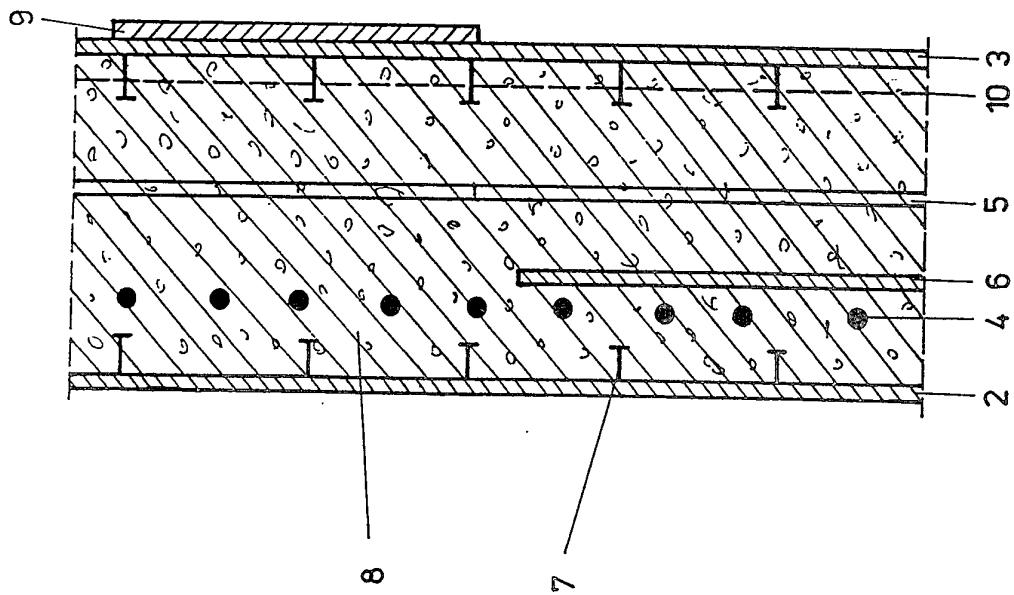


Fig. 3

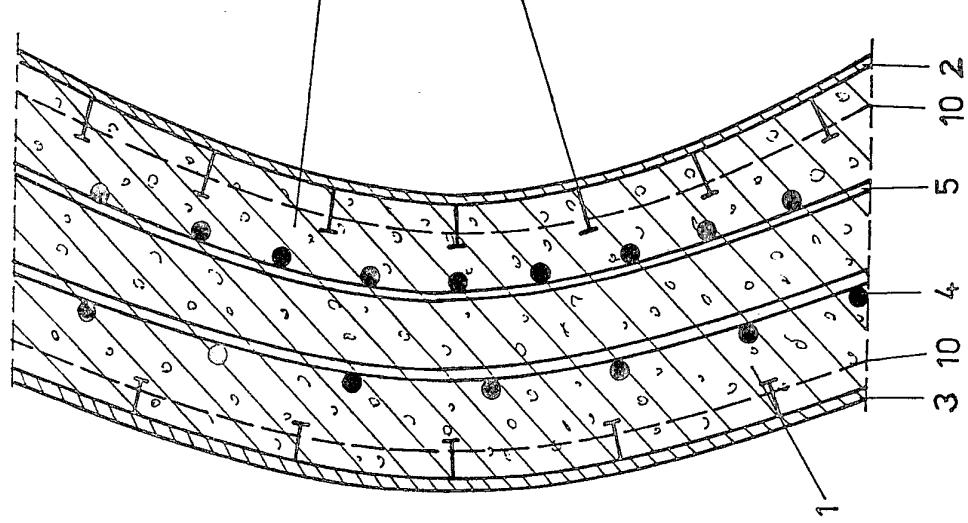


Fig. 2

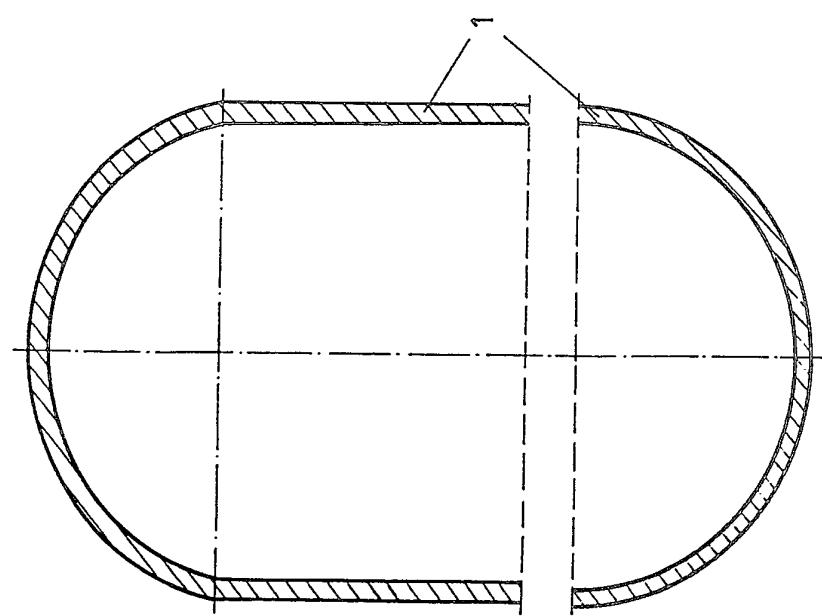


Fig. 1