

⑤

Int. Cl. 2:

G 21 C 9-00

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 25 13 822 B1

①

# Auslegeschrift 25 13 822

②

Aktenzeichen: P 25 13 822.1-33

③

Anmeldetag: 27. 3. 75

④

Offenlegungstag: —

⑤

Bekanntmachungstag: 11. 3. 76

⑥

Unionspriorität:

⑦ ⑧ ⑨ —

---

⑩

Bezeichnung: Reaktorgebäude für einen Kernreaktor

⑪

Anmelder: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

⑫

Erfinder: Haidlen, Friedrich, Dipl.-Ing., 8520 Erlangen

---

⑬

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
Nichts ermittelt

DT 25 13 822 B1

## Patentansprüche:

1. Reaktorgebäude mit Anlagenräumen, die einen Kernreaktor, insbesondere einen Druckwasserreaktor, Dampferzeuger und Umwälzpumpen enthalten, und mit Betriebsräumen, die von den Anlagenräumen durch überwiegend aus Beton bestehende Decken und Wände getrennt sind, in denen zur Absenkung von Differenzdrücken bei einem Unfall Entlastungsöffnungen vorgesehen sind, die von einer gitterförmigen Stahlträgerkonstruktion und einer von dieser getragenen ebenen Dichthaut gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträgerkonstruktion (9) an ihrer Oberseite mit zum Betreten geeigneten engmaschigen Gitterrosten (12) versehen ist und daß an der Unterseite der Stahlträgerkonstruktion (9) als Dichthaut (36) Membranen (34) kassettenweise abgehängt sind.

2. Reaktorgebäude nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kassettenteilung der Dichthaut (36) kleiner als die Außen-Abmessungen der Gitterroste (12) ist.

3. Reaktorgebäude nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen (34) am Rand der Dichthaut (36) mit Faltenbalgen (38) verbunden sind, die zur Abdichtung dienen.

4. Reaktorgebäude nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Membranen (34) und den Gitterrosten (12) ein Abstand von etwa der Hälfte der Kassettenteilung oder mehr vorgesehen ist.

5. Reaktorgebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen (34) in an sich bekannter Weise definierte Schwachstellen aufweisen.

6. Reaktorgebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträgerkonstruktion (9) in Knotenpunkten (41) mit einer unterhalb der Membranen (34) verlaufenden Stützkonstruktion (40) für Dampferzeuger (5) verbunden ist.

7. Reaktorgebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch einzelne Membranen (34) und einzelne Gitterroste (12) Dampfleitungen führen, die mit einer an der Stahlträgerkonstruktion (9) befestigten Abstützung versehen sind.

Die Erfindung betrifft ein Reaktorgebäude mit Anlagenräumen, die einen Kernreaktor, insbesondere einen Druckwasserreaktor, Dampferzeuger und Umwälzpumpen enthalten, und mit Betriebsräumen, die von den Anlagenräumen durch überwiegend aus Beton bestehende Decken und Wänden getrennt sind, in denen zur Absenkung von Differenzdrücken bei einem Unfall Entlastungsöffnungen vorgesehen sind, die von einer gitterförmigen Stahlträgerkonstruktion und einer von dieser getragenen ebenen Dichthaut gebildet werden.

Bei dem aus der deutschen Auslegeschrift 21 25 158 bekannten Reaktorgebäude wird die Dichthaut, die für den Normalbetrieb einen mindestens annähernd gasdichten Abschluß zwischen Anlagen- und Betriebsräumen sicherstellen soll, von ebenen Blechen gebildet, die auf der Stahlträgerkonstruktion aufliegen. Bei einem

Überdruck sollen die Bleche als gelenkig gelagerte Klappen aufgeschwenkt werden. Die gelenkige Lagerung kann dabei auch durch eine einseitige Einspannung der Platten erreicht werden, weil bei großflächigen Platten schon geringe Überdrücke die zum Öffnen notwendigen Kräfte ergeben.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, die mit der bekannten Konstruktion erreichte großflächige Entlastung der Anlagenräume für den Fall des Austritts von Reaktorkühlmittel, die den Vorteil geringer Überdrücke ergibt, mit noch vorteilhafteren Mitteln zu erreichen. Dabei wird unter anderem eine Erhöhung der Sicherheit angestrebt, weil die beim Bekannten als Lauffläche verwendeten Platten beim Ansprechen der Entlastungseinrichtung nicht nur einen beträchtlichen Raum oberhalb der Decke erfordern, sondern auch die Betretbarkeit der Decke in unkontrollierbarer Weise herabsetzen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Reaktorgebäudes, wie es eingangs bezeichnet ist, besteht darin, daß die Stahlträgerkonstruktion an ihrer Oberseite mit zum Betreten geeigneten engmaschigen Gitterrosten versehen ist und daß an der Unterseite der Stahlträgerkonstruktion als Dichthaut Membranen kassettenweise abgehängt sind. Dadurch kann auch für den Fall, daß die Entlastungseinrichtung anspricht, keine unmittelbare Gefährdung der auf der Stahlträgerkonstruktion befindlichen Einrichtungen vorliegen. Die in Form von Membranen kassettenweise angeordnete Dichthaut kann sich nämlich öffnen, ohne daß ihre Teile oberhalb der Stahlträgerkonstruktion zu Störungen führen. Außerdem ist die Stahlträgerkonstruktion auch nach dem Ansprechen in normaler Form betretbar, weil die Begehbarkeit durch die engmaschigen Gitterroste gesichert ist.

Die Erfindung ist nicht mit einer aus der deutschen Auslegeschrift 12 08 018 bekannten Zwischendecke an einem Siedewasserreaktor zu vergleichen. Dort wird nämlich ein oberhalb des Reaktordruckbehälters liegender Kondensationsraum mit Hilfe von Folien gebildet, die im Inneren des Sicherheitsbehälters eine dichte Trennwand bilden. Die Folien sind zwischen Gitterrosten festgelegt und so abgestützt, daß der Raum oberhalb der Folien mit Wasser gefüllt werden kann. Von Begehbarkeit ist hier naturgemäß keine Rede. Im übrigen beeinträchtigt die Massenträgheit des auf der Dichthaut ruhenden Wassers das schnelle Ansprechen der Druckentlastung, wie aus der deutschen Auslegeschrift 11 42 041, Spalte 3, Mitte, hervorgeht.

Bei der Erfindung ist vorzugsweise die Kassettenteilung der Dichthaut kleiner als die Außen-Abmessungen der Gitterroste. Damit ist gemeint, daß die Fläche der einzelnen Membranen kleiner ist als die Fläche der Gitterroste, die die Begehbarkeit der Stahlträgerkonstruktion sicherstellen. Im übrigen haben die zum Betreten gedachten Gitterroste ihrerseits natürlich eine kleine Gitterteilung von wenigen Zentimetern, wie dies für solche Roste üblich ist. Gegenüber dieser Gitterteilung betragen die Abmessungen der Kassettenteilung ein Mehrfaches. Zu bemerken ist dazu noch, daß die Kassettenteilung nicht unbedingt durch einen Rahmen zur Befestigung der Dichthaut gegeben sein muß, sondern auch aus einzelnen Befestigungspunkten hervorgehen kann.

Die Membranen können am Rand der Dichthaut mit Faltenbalgen verbunden sein, die zur Abdichtung dienen. Solche Faltenbalge, die eine gewisse Beweglichkeit ermöglichen, sind besonders an den Stellen vorteil-

haft, wo Teile mit großen Temperaturunterschieden vorkommen, z. B. in der Umgebung einer durch die Dichthaut führenden Dampfleitung, denn dort können durch den Unterschied zwischen Zimmertemperatur von etwa 20° und Betriebstemperatur von 250° oder mehr erhebliche Wärmedehnungen auftreten.

Zwischen den Membranen und den Gitterrosten sollte ein Abstand von etwa der Hälfte der Kassettenteilung oder mehr vorgesehen sein. Dieser Abstand stellt sicher, daß die bei einem Überdruck aufreißenden Membranen nicht an den Gitterrosten anschlagen oder durch Anlegen den Entlastungsquerschnitt verringern.

Die Membranen können in an sich bekannter Weise definierte Schwachstellen aufweisen, z. B. längs ihrer Einspannung oder in Form eines Kreuzmusters. Die Schwachstellen sollen den Ansprechdruck herabsetzen und daneben ein definiertes Zerreißen gewährleisten, so daß beherrschbare Bruchstücke entstehen.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung entsteht, wenn die Stahlträgerkonstruktion in Knotenpunkten mit einer unterhalb der Membranen verlaufenden Stützkonstruktion für Dampferzeuger und/oder Umwälzpumpen verbunden ist. Die Stahlträgerkonstruktion dient dann ebenfalls mit zur Abstützung der genannten Komponenten, ohne daß die Komponenten die Abdichtung erschweren. Ferner können durch einzelne Membranen und einzelne Gitterroste Dampfleitungen führen, die mit einer an der Stahlträgerkonstruktion befestigten Abstützung versehen sind. Auch hier dient die Stahlträgerkonstruktion demnach als Bauelement des Primärkühlkreises, so daß durch die Mehrfachfunktionen Einsparungen ermöglicht werden.

An Hand der Zeichnung wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel beschrieben, das in

Fig. 1 in einem als Übersicht zu wertenden Querschnitt eines Druckwasserreaktors gezeichnet ist;

Fig. 2 zeigt in größerem Maßstab Einzelheiten der Deckenkonstruktion mit Gitterrosten und Dichthaut, während die

Fig. 3 in einer vergrößerten Draufsicht die Vereinigung der Stahlträgerkonstruktion mit einer Abstützung für Primärkreiskomponenten erkennen läßt.

Der in Fig. 1 in Übereinstimmung mit der deutschen Auslegeschrift 21 25 158 gezeichnete Druckwasserreaktor für z. B. 1000 MWe enthält in einer kugelförmigen stählernen Sicherheitshülle 1 ein Betonbauwerk, das als Ganzes mit 2 bezeichnet ist. Dieses Betonbauwerk umschließt die sogenannten Anlagenräume 24 mit den Primärkreiskomponenten. Zu diesen gehört ein Reaktordruckbehälter 3, dessen Steuerstabantriebe bei 25 zu sehen sind. Der Reaktordruckbehälter 3 speist über Primärkühlleitungen 4 mehrere gleichmäßig verteilte Dampferzeuger 5, von denen der Übersichtlichkeit halber nur einer gezeichnet ist. Da alle diese Komponenten relativ stark strahlen, sind die Anlagenräume 24 während des Betriebes nicht begehbar.

Die äußere Begrenzung der Anlagenräume 24 in seitlicher Richtung ist durch einen Betonzylinder 6 gegeben. Nach oben sind die Anlagenräume mit einer Betondecke 7 abgeschlossen, die oberhalb des Reaktordruckbehälters 3 der Zugänglichkeit halber aus Betonriegeln 26 zusammengesetzt ist. Der Beton ist dabei auf allen Seiten der Anlagenräume 24 so dick, daß ein aus-

reichender Strahlenschutz gegeben ist. Der darüberliegende Teil des Inneren der Stahlkugel 1 sowie der Raum zwischen dieser und dem Zylinder 6 bildet die sogenannten Betriebsräume 8. Dort ist weitgehend, zumindest unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen, eine Begehbarkeit auch während des Betriebes gegeben.

Im Bereich der Oberseite der Dampferzeuger 5 ist eine Stahlträgerkonstruktion 9 vorgesehen. An der Stahlträgerkonstruktion, die mit Hilfe von Gitterrosten 12 durchlässig und zugleich begehbar gemacht ist, sind die Dampferzeuger 5 mit Befestigungsmitteln 17 abgestützt, während die Frischdampfleitungen 18 durch die als Entlastungsöffnung dienende Stahlträgerkonstruktion 9 geführt sind.

Die Fig. 2 zeigt, daß die Stahlträgerkonstruktion 9 aus Doppel-T-Trägern 27 aufgebaut ist, die die mechanischen Belastungen übernehmen und in geeigneter Weise am Betongebäude 2 abgestützt sind. Die Doppel-T-Träger 29 sind ihrerseits mit kleinen Trägern 28 verbunden, so daß eine feinere Unterteilung entsteht. Dadurch erhält man Auflageflächen für die einzelnen Gitterroste 12, die die Begehbarkeit der Stahlträgerkonstruktion 9 sicherstellen. Die Gitterroste 12 haben eine Gitterteilung von wenigen Zentimetern, so daß mit normalem Schuhwerk das Begehen möglich ist.

An der Unterseite der Träger 27 und 28 ist ein z. B. aus L-Profilen zusammengesetzter Metallrahmen 32 befestigt, der über einstellbare Zwischenstücke 33 abgehängt sein kann. Der Rahmen 32 bildet die Auflage für kassettenförmig unterteilte Membranen 34, die mit Hilfe von Dichtungen 35 am Rahmen 32 festgespannt sind. Die Membranen 34 bilden damit zusammengekommen eine Dichthaut 36, die sich von der Wand 6 des Reaktorgebäudes bis zu benachbarten Wänden erstreckt. Der Größe wegen ist dies in der Fig. 2 nicht vollständig gezeichnet. Man erkennt vielmehr, daß die Dichthaut 36 in der Umgebung der Frischdampfleitung 18, die vom Dampferzeuger 5 kommt (vgl. Fig. 1), mit einem Metallbalg 38 dicht befestigt ist.

Unterhalb der Dichthaut 36 ist eine Stützkonstruktion 40 angeordnet. Diese Stützkonstruktion ist, wie Fig. 3 zeigt, in Knotenpunkten 41 mit der Stahlträgerkonstruktion 9 verbunden. Dadurch entsteht bei geringem Aufwand eine starre Abstützung für die Dampferzeuger 5.

Die Fig. 2 läßt erkennen, daß der Abstand zwischen der Dichthaut 36 und den betretbaren Gitterrosten 12 etwa ebenso groß ist wie die Kassettenteilung. Deshalb ist es ausgeschlossen, daß Teile der Membranen 34 beim Aufbrechen, d. h. dann, wenn sie die Entlastungsöffnungen freigeben, von unten gegen die Gitterroste 12 schlagen und etwa den von den Gitterrosten gebildeten Entlastungsquerschnitt verstopfen.

Ferner zeigt die Fig. 2, daß die Kassettenteilung kleiner ist als die durch die Länge der Träger 28 gegebenen Abmessungen der Gitterroste 12. Die Membranen 34 sind deshalb kleine und leichte Teile, die einen geringen Ansprechdruck haben. Erforderlichenfalls kann dieser Ansprechdruck auch noch durch definierte Schwachstellen, etwa Pillen 43 am Rand des Rahmens 32, erniedrigt werden.

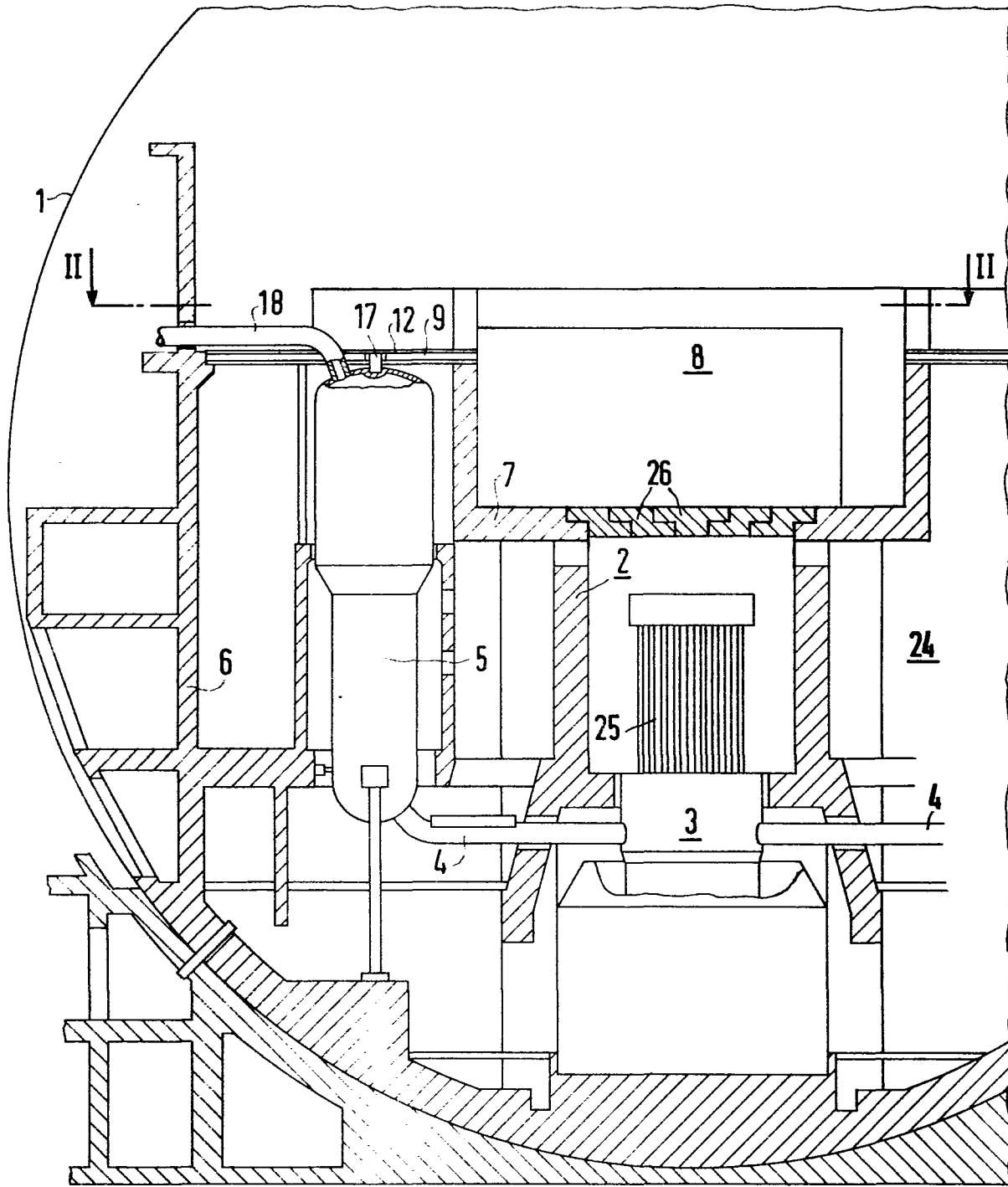


Fig.1

