

1

51

Int. Cl. 2:

G 21 C 9/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Handwritten numbers: 1, 2, 7

DT 24 52 490 C 3

11

Patentschrift 24 52 490

21

Aktenzeichen: P 24 52 490.1-33

22

Anmeldetag: 5. 11. 74

43

Offenlegungstag: 6. 5. 76

44

Bekanntmachungstag: 23. 9. 76

45

Ausgabetag: 5. 5. 77

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Druckabbausystem für eine Kernreaktoranlage

73

Patentiert für: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

72

Erfinder: Jost, Norbert, 6050 Offenbach

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 15 64 289

US 31 15 450

1

EN BLATT 1

Nummer: 24 52 490
Int. Cl.²: G 21 C 9/
Bekanntmachungstag: 23. Septem

2

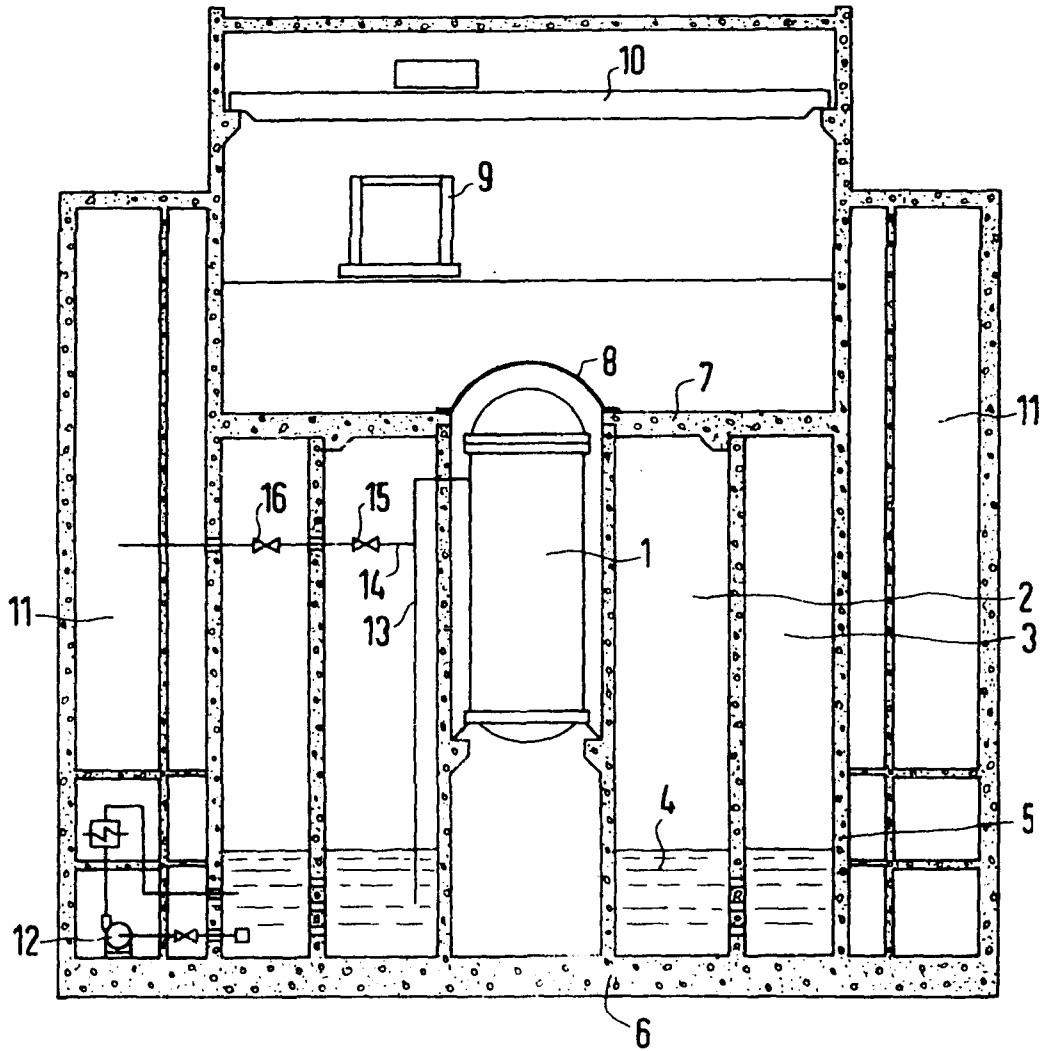


Fig.1

Patentansprüche:

1. Druckabbausystem für eine Kernreaktoranlage, bei der zur Sicherheit gegen austretende radioaktive Substanzen eine druckfest ausgeführte Kammer vorgesehen ist, die über unterhalb eines Wasserspiegels liegenden Öffnungen mit einer nach außen abgeschlossenen, teilweise mit Wasser gefüllten Kammer verbunden ist, wobei die das Primärkühlmittel begrenzenden Anlagenteile auf mindestens zwei druckfeste Kammern aufgeteilt sind, dadurch gekennzeichnet, daß diese Kammern (2, 3) sämtlich teilweise mit Wasser (4) gefüllt und unterhalb der Wasseroberfläche miteinander verbunden sind, so daß beim Auftreten einer Leckstelle bei einem Anlagenteil in einer beliebigen Kammer die aus dieser austretenden Dämpfe in dem Wasser von mindestens einer der anderen Kammern kondensieren können.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die für Notbetrieb vorgesehenen Notstromaggregate (12) unmittelbar neben einzelnen dieser Kammer (2, 3) angeordnet sind und daß deren Wasservorrat als Kühlwasser dient.

Die Erfindung betrifft damit ein Druckabbausystem für eine Kernreaktoranlage, bei der zur Sicherheit gegen austretende radioaktive Substanzen eine druckfest ausgeführte Kammer vorgesehen ist, die über unterhalb eines Wasserspiegels liegenden Öffnungen mit einer nach außen abgeschlossenen, teilweise mit Wasser gefüllten Kammer verbunden ist, wobei die das Primärkühlmittel begrenzenden Anlagenteile auf mindestens zwei druckfeste Kammern aufgeteilt sind.

Bekannte Kernreaktoranlagen sind von einem Sicherheitsbehälter umgeben. Dieser Sicherheitsbehälter umschließt alle Anlagenteile, die mit Primärkühlmittel beaufschlagt sind. Dieses Primärkühlmittel kann radioaktive Substanzen enthalten, deren Austritt aus dem Kernreaktorgebäude durch den Sicherheitsbehälter verhindert wird.

Damit muß der Sicherheitsbehälter so ausgelegt sein, daß alle bei einem Bruch einer Leitung oder eines Behälters aus dieser Leckstelle austretenden Gase und Dämpfe innerhalb des Sicherheitsbehälters bleiben können. Um das Volumen des Sicherheitsbehälters klein halten zu können, ohne daß dieser für zu große Drücke ausgelegt sein muß, ist es beispielsweise aus der USA.-Patentschrift 3 115 450 bekannt, einen Teil des Sicherheitsbehälters als Druckkammer und einen anderen Teil des Sicherheitsbehälters als Kondensationskammer auszubilden. Die das Primärkühlmittel begrenzenden Anlagenteile sind bei dieser Anordnung auf mehrere Kammern aufgeteilt, die damit insgesamt als Druckkammer des Sicherheitsbehälters wirken. Diese als Druckkammer wirkenden Kammern sind über Öffnungen oder Rohre (vgl. DAS 1 564 289), die unterhalb eines Wasserspiegels liegen, mit der sogenannten Kondensationskammer verbunden. In der Kondensationskammer sind keine das Primärkühlmittel begrenzenden Anlagenteile angeordnet. Dieser Raum dient zur Aufnahme der im Wasser

nicht kondensierbaren Gase. Damit ist die Größe des Sicherheitsbehälters bei gegebenem zulässigen Innendruck gegenüber Sicherheitsbehältern ohne Aufteilung in Druck- und Kondensationskammer vermindert, da beim Durchströmen des Wassers der größte Teil der aus einer Leckstelle in einem Anlagenteil austretenden Dämpfe zu Flüssigkeit kondensiert wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den notwendigen Raum für den Sicherheitsbehälter weiter zu verringern.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Druckabbausystem erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß diese Kammern sämtlich teilweise mit Wasser gefüllt und unterhalb der Wasseroberfläche miteinander verbunden sind, so daß beim Auftreten einer Leckstelle bei einem Anlagenteil in einer beliebigen Kammer die aus dieser austretenden Dämpfe in dem Wasser von mindestens einer der anderen Kammern kondensieren können.

Durch die Anordnung gemäß der Erfindung wird erreicht, daß auch bei gleichzeitigem Defekt eines Ventils und einer Leitung keine Gase aus dem Sicherheitsbehälter ausströmen können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 1 dargestellt.

Fig. 2 zeigt die Verhältnisse beim Bruch einer Leitung in der Kammer 3 und in der Fig. 3 ist der Fall dargestellt, der sich beim Bruch einer Leitung in der Kammer 2 ergibt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen das Druckabbausystem gemäß der Erfindung in Anwendung für einen Druckwasserreaktor.

In Fig. 1 ist das Druckgefäß 1 eines Siedewasserreaktors im Innern einer Kammer 2 angeordnet, die das Druckgefäß zylindrisch umgibt. Konzentrisch zu der Kammer 2 ist eine im Grundriß ringförmige Kammer 3 vorgesehen. Beide Kammern sind in ihrem unteren Teil mit Wasser 4 gefüllt. Die Kammer 3 wird nach außen durch eine zylindrische Wand 5 abgeschlossen. Die Wand 5 begrenzt den aus den Kammern 2 und 3 bestehenden Sicherheitsbehälter. Den Boden dieses Sicherheitsbehälters stellt das Fundament 6 dar, während eine Platte 7 mit einem abnehmbaren Deckel 8 den Sicherheitsbehälter nach oben abschließt. Die zylindrisch ausgebildete Wand 5 ist über die Platte 7 hinaus nach oben verlängert. In diesem Raum befindet sich eine Brennelementwechsellmaschine 9 und eine Krananlage 10. Außen wird die Wand 5 von Nebenräumen 11 umgeben, in denen vorteilhafterweise auch die Sicherheits- und Nachkühlsysteme 12 angeordnet sein können. Da bei der erfindungsgemäßen Anordnung gegenüber bekannten Druckabbausystemen eine größere Wassermenge im Verhältnis zur thermischen Reaktorleistung im Innern des Sicherheitsbehälters vorhanden ist, vergrößert sich das Sicherheitspotential, d. h. die Fähigkeit, die im System befindliche Wärmemenge innerhalb des Sicherheitsbehälters aufzunehmen. Dieses erhöhte Sicherheitspotential bei der erfindungsgemäßen Anordnung gestattet es, auf getrennt vom Sicherheitsbehälter aufzustellende Notkühlsysteme mit eigenem Wasserreservoir zu verzichten.

In Fig. 2 ist ein Teil der Anordnung nach Fig. 1 zu sehen. Hierbei ist angenommen, daß die Leitung 14 an der Stelle x gebrochen ist und daß das Ventil 15 defekt ist, so daß die Leitung 14 vor der Bruchstelle x nicht abgesperrt werden kann. In diesem Fall strömt der austretende Dampf in die Kammer 3, von

424 52 490

3

4

wo aus er in die jetzt als Kondensationskammer wirkende Kammer 2 gelangt. Beim Überströmen von der Kammer 3 in die Kammer 2 wird in dem Wasser 4 der durchströmende Wasserdampf kondensiert, so daß in die Kammer 2 nur die nicht kondensierbaren Gase gelangen.

Fig. 3 zeigt die gleiche Anordnung mit dem Unterschied, daß eine Bruchstelle in der Leitung 14 im Innern der Kammer 2 angenommen wird. Man sieht, daß jetzt die Kammer 2 als Druckkammer und die Kammer 3 als Kondensationskammer wirkt. Diese Möglichkeiten sind vorhanden, da ein Teil der Armaturen (Ventil 16), Behälter und Leitungen außerhalb der das Druckgefäß umgebenden Kammer 2 angeordnet sind. Da somit in der das Druckgefäß 1 umgebenden Kammer 2 nur der zur Kernreaktoranlage gehörende und Primärkühlmittel führende Behälter und Armaturen untergebracht werden müssen, läßt sich das Bauvolumen dieser Kammer 2 gegenüber bekannten Kernreaktoranlagen wesentlich verringern.

Damit wird es möglich, ohne zusätzliche, mit großem Volumen zu erstellende Kondensationskammern auch eine Kernreaktoranlage mit Druckwasserreaktor mit einem Sicherheitsbehälter mit Druckabbausystem zu versehen.

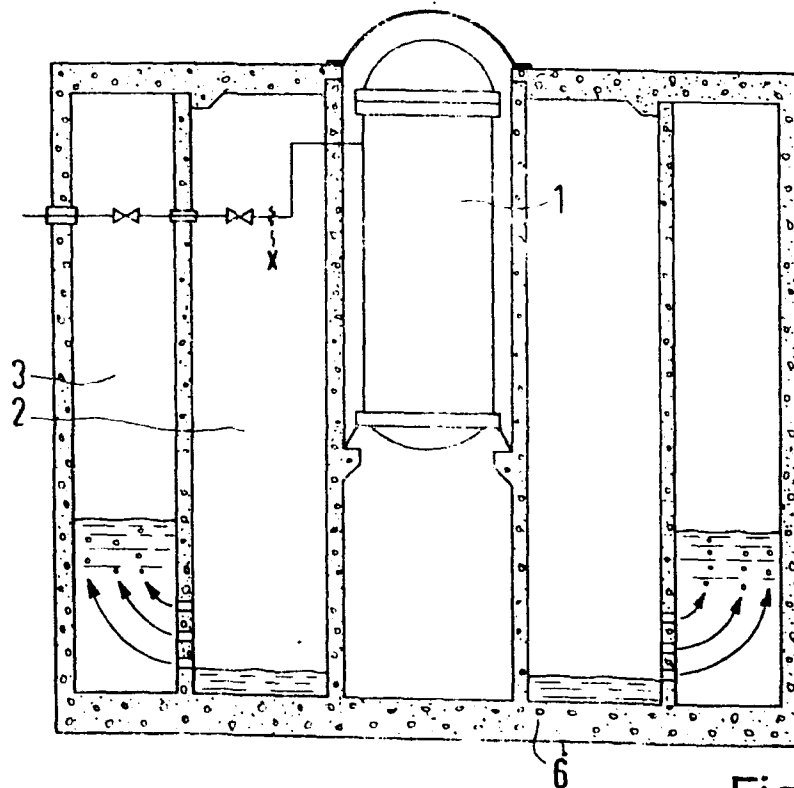
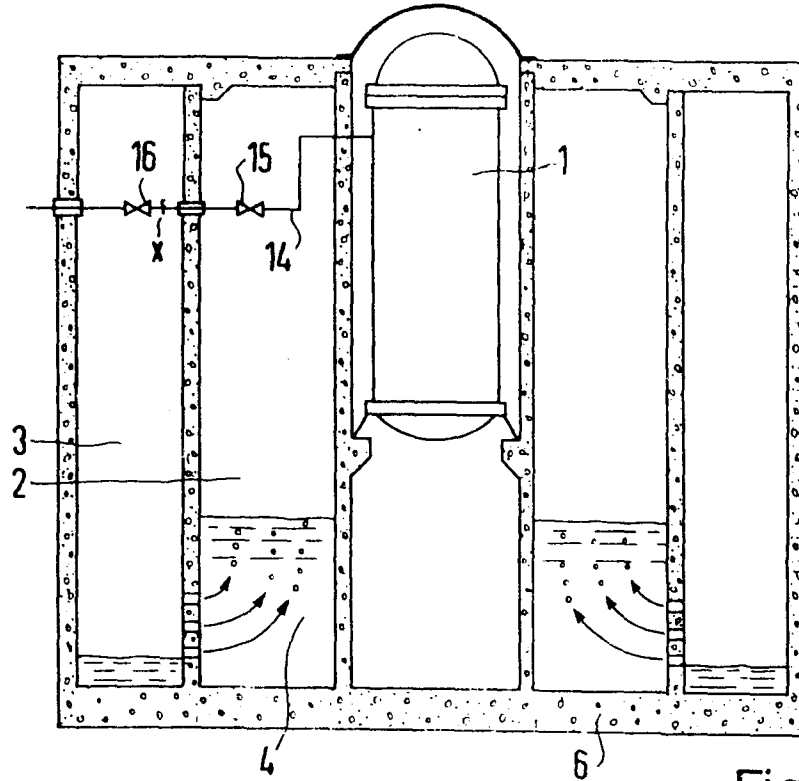
Das Druckgefäß 1 des Kernreaktors ist in den Fig. 4 und 5 über Druckwasserleitungen 17 und Umwälzpumpen 18 mit mehreren Dampferzeugern 20 verbunden. Dabei sind die Dampferzeuger 20 mit einer im Wasser 4 der Kammer 3 endenden Abblaselei-

tung 19 untergebracht. Es besteht ohne weiteres die Möglichkeit, durch Aufteilung der ringförmigen Kammer 3 in zwei oder vier Sektoren an Stelle einer einzigen Kammer 3, mehrere Kammern vorzusehen. Auch bei dieser Anordnung ist es also möglich, durch die wahlweise Nutzung jeder Kammer als Druckkammer oder Kondensationskammer das Gesamtvolumen dieser Kammern gering zu halten.

Bezugszeichenliste

- 1 Druckgefäß
- 2 Kammer
- 3 Kammer
- 4 Wasser
- 5 Wand
- 6 Fundament
- 7 Platte
- 8 Deckel
- 9 Brennelementwechselfmaschine
- 10 Krananlage
- 11 Nebenräume
- 12 Nachkühlsystem
- 13 Abblasleitung
- 14 Leitung
- 15 Absperrventil
- 16 Ventil
- 17 Druckwasserleitungen
- 18 Umwälzpumpen
- 19 Abblasleitung
- 20 Dampferzeuger

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



6

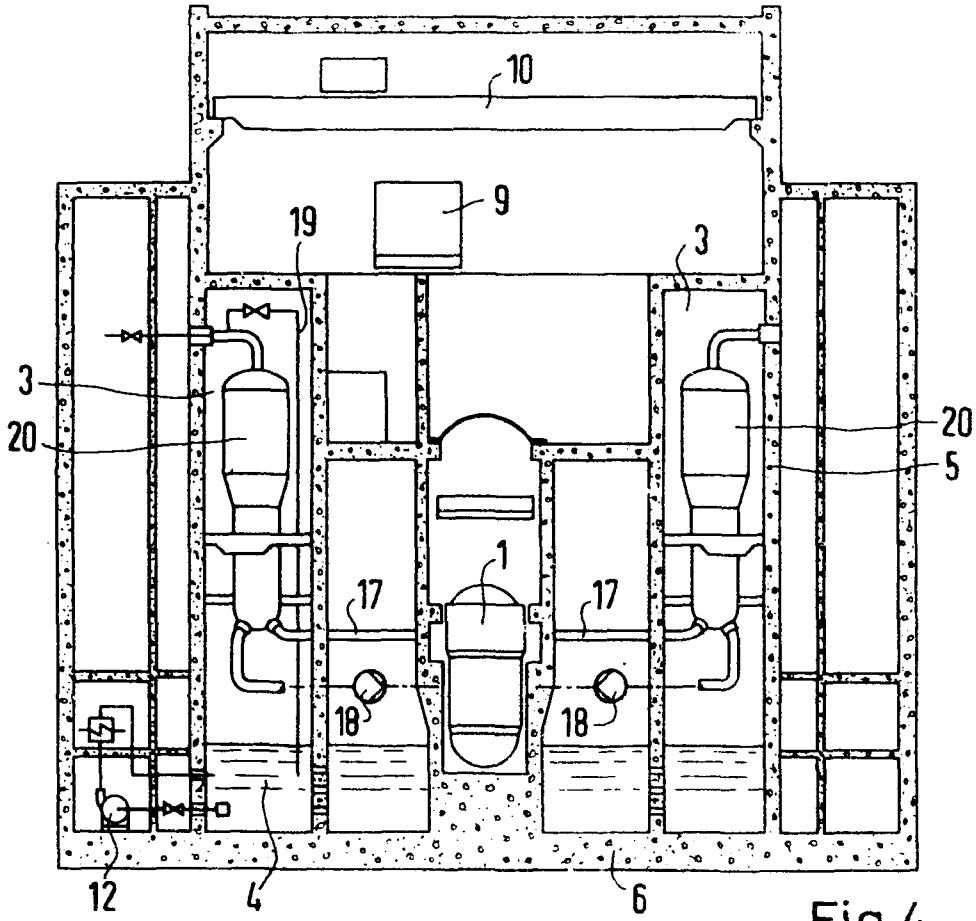


Fig.4

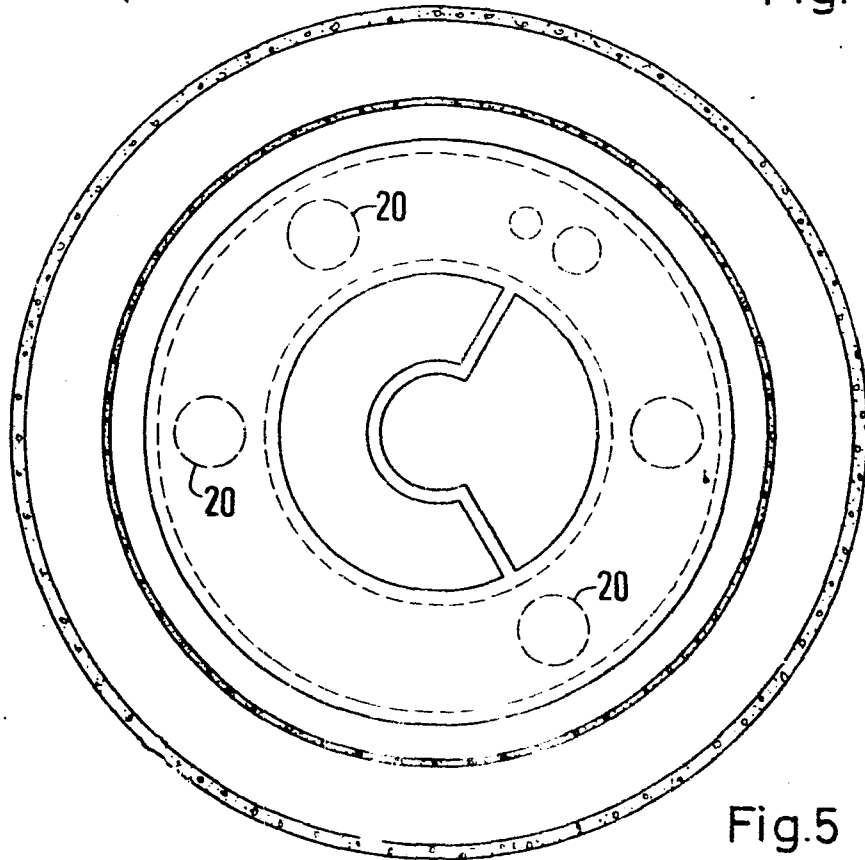


Fig.5