

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 2925862 C2

51 Int. Cl. 4:
G21C 7/10

21 Aktenzeichen: P 29 25 862.6-33
22 Anmeldetag: 27. 6. 79
43 Offenlegungstag: 22. 1. 81
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 11. 87

DE 29 25 862 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Hochtemperatur-Reaktorbau GmbH, 4600 Dortmund,
DE

72 Erfinder:

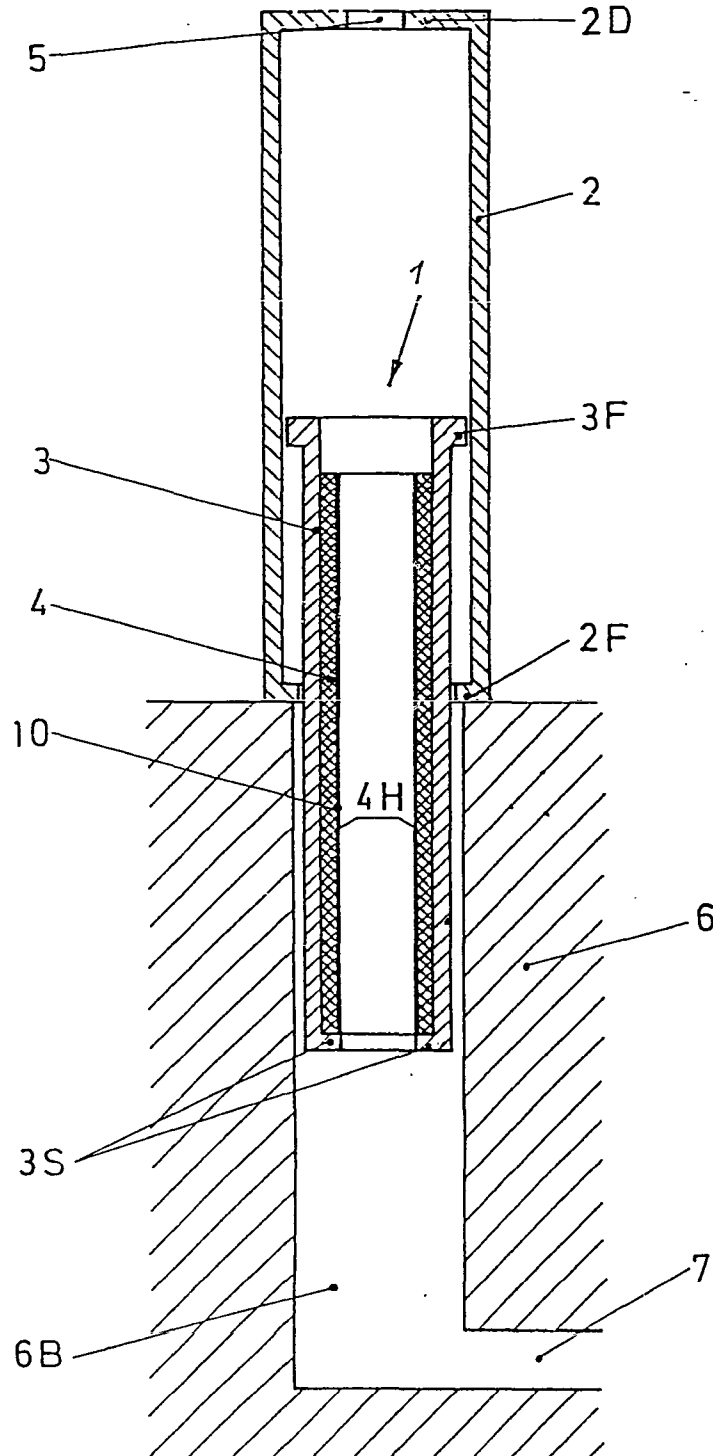
Elter, Claus, Dr.-Ing., 6702 Bad Dürkheim, DE;
Schmitt, Hermann, Dipl.-Ing., 6751 Langmeil, DE;
Schöning, Josef, Dipl.-Ing., 7521 Hambrücken, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-GM 19 07 096
US 40 82 609

54 Absorberstab, der in das Innere eines gasgekühlten Kernreaktors einfahrbar ist

DE 29 25 862 C 2



Patentanspruch

Absorberstab (1), der in das Innere eines mit einem Seitenreflektor (6) versehenen, gasgekühlten Kernreaktors einfahrbar ist und aus einem neutronenabsorbierenden Hohlzylinder (3) besteht, dessen Innenraum von einem Kühlstrom durchsetzt ist, wobei der Absorberstab (1) in einer stationär angeordneten Führungshülse (2) vertikal verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Absorberstab (1) in eine Bohrung (6B) des Seitenreflektors einfahrbar ist, daß die Führungshülse (2) mit einem nach innen gerichteten Flansch (2F) zentrisch zur Bohrung auf dem Seitenreflektor (6) abgestützt ist und daß der neutronenabsorbierende Hohlzylinder (3) an seinem oberen Ende mit einem nach außen gerichteten Flansch (3F) sowie durch den nach innen gerichteten Flansch (2F) der Führungshülse (2) in der Führungshülse geführt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Absorberstab, der in das Innere eines mit einem Seitenreflektor versehenen, gasgekühlten Kernreaktors einfahrbar ist und aus einem neutronenabsorbierenden Hohlzylinder besteht, dessen Innenraum von einem Kühlstrom durchsetzt ist, wobei der Absorberstab in einer stationär angeordneten Führungshülse vertikal verfahrbar ist.

Ein derartiger Absorberstab ist aus der US-PS 40 82 609 bekannt. Dort ist der Absorberstab unmittelbar in den als Kugelschüttung aufgebauten Reaktorkern einfahrbar.

Ferner ist es aus dem Buch "VGB-Kernkraftwerksseminar 1970, Seite 154" bekannt, neben dem unmittelbar in die Kugelschüttung einführbaren Absorberstab auch in den Seitenreflektor einbringbare Absorberstäbe vorzusehen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Absorberstab der eingangs genannten Art für die Einführung in eine Bohrung des Seitenreflektors anzupassen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß der Absorberstab in eine Bohrung des Seitenreflektors einfahrbar ist, daß die Führungshülse mit einem nach innen gerichteten Flansch zentrisch zur Bohrung auf dem Seitenreflektor abgestützt ist und daß der neutronenabsorbierende Hohlzylinder an seinem oberen Ende mit einem nach außen gerichteten Flansch sowie durch den nach innen gerichteten Flansch der Führungshülse in der Führungshülse geführt ist.

Durch die unmittelbare Abstützung der Führungshülse auf dem Seitenreflektor kann deren weitere Verankerung in der Druckbehälterdecke unterbleiben. Der zur Abstützung der Führungshülse vorgesehene Flansch dient gleichzeitig als Anschlag und als Führung für den Absorberstab.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung, die in einem Vertikalschnitt einen auf dem Seitenreflektor abgestützten Absorberstab zeigt, erläutert und der mit der Erfindung erzielbare Fortschritt dargestellt.

Der in der einzigen Figur gezeigte Absorberstab besteht aus einem Hohlzylinder 3, an dessen Innenumfangsfläche sich eine als Hohlzylinder 4H ausgebildete Schicht 4 aus Absorbermaterial anschließt, die zum Zentrum des Absorberstabes hin mit einer Schutzhülle 10 versehen ist. Eine Führungshülse 2 für den Absorberstab 1 ist mit einem nach innen gerichteten Flansch 2F

zentrisch zur Bohrung 6B eines Seitenreflektors 6 auf dem Seitenreflektor abgestützt. Der Durchmesser des Hohlzylinders 3 ist so gewählt, daß dieser innerhalb der Führungshülse 2 verfahren werden kann. Bei der in der Figur gezeigten Ausführungsform ist die Führungshülse 2 in der Höhe um einige Zentimeter kürzer ausgebildet als der Hohlzylinder 3. Die Führungshülse 2 ist an ihrem nach oben weisenden Ende durch eine Deckfläche 2D bis auf eine zentrale Öffnung 5 verschlossen. Zum Vorfahren des Hohlzylinders ist ein pneumatischer oder hydraulischer Antrieb (hier nicht dargestellt) vorgesehen. An seinem nach oben weisenden Ende ist der Hohlzylinder 3 mit einem nach außen weisenden, rundumgeführten Flansch 3F versehen. Die Führungshülse 2 besitzt an ihrem nach unten weisenden Ende den nach innen weisenden, ebenfalls rundum geführten Flansch 2F. Die Abmessungen dieses Flansches 2F sind so gewählt, daß der Hohlzylinder 3 innerhalb der Führungshülse 2 symmetrisch angeordnet ist, so daß die Längsachsen des Hohlzylinders 3 und der Führungshülse 2 zusammenfallen. Die Breite des Flansches 2F ist so gewählt, daß zwischen ihm und dem Hohlzylinder 3 ein geringer Abstand besteht, so daß dieser ohne Schwierigkeiten innerhalb der Führungshülse 2 verfahrbar ist. Die Abmessungen des Flansches 3F sind so gewählt, daß zwischen ihm und den inneren Mantelflächen der Führungshülse 2 ein Ringspalt von geringer Breite freibleibt, so daß auch hierdurch das Verfahren des Hohlzylinders 3 nicht behindert wird. Der Flansch 2F am unteren Ende der Führungshülse 2 dient zusätzlich als Endanschlag für den aus der Führungshülse 2 ausgefahrenen Hohlzylinder 3. Der am oberen Ende des Hohlzylinders 3 vorgesehene Flansch 3F setzt beim Erreichen der maximalen Ausfahrposition des Hohlzylinders 3 auf dem Flansch 2F auf und verhindert ein unerwünschtes Herausgleiten des Absorberstabes 1 aus der Führungshülse 2. Innerhalb des Hohlzylinders 3 ist das Absorbermaterial 4 angeordnet. Insbesondere ist das Absorbermaterial 4 zu einem Hohlzylinder 4H gepreßt und hat innen eine Schutzhülle 10. Der Hohlzylinder 4H weist einen Außendurchmesser auf, der etwa dem Innendurchmesser des Hohlzylinders 3 entspricht. Die Dicke der Absorbermaterialschicht, d. h. die Menge des innerhalb des Hohlzylinders 3 untergebrachten Absorbermaterials wird durch die jeweiligen Gegebenheiten bestimmt. Die Höhe des Hohlzylinders 4H ist geringfügig kleiner als die Höhe des Hohlzylinders 3. Der Hohlzylinder 4H ist auf einem am unteren Ende des Zylinders 3 installierten, nach innen weisenden Flansch 3S aufgesetzt und abgestützt. Die Breite dieses Flansches 3S ist mindestens so groß wie die Dicke der Wandungen des Hohlzylinders 4H mit der Schutzhülle 10.

Die Halterung des Absorberstabes 1 erfolgt über die Führungshülse 2. Bei der in der Figur dargestellten Ausführungsform ist die Führungshülse 2 mit ihrem am unteren Ende nach innen weisenden Flansch 2F auf dem Seitenreflektor 6 abgestützt. Die Führungshülse 2 ist dabei so auf dem Seitenreflektor 6 aufgesetzt, daß sie koaxial über der Bohrung 6B des Seitenreflektors 6 angeordnet ist. Der Durchmesser dieser Bohrung 6B entspricht in etwa dem Innendurchmesser der äußeren Führungshülse 2. Durch die koaxiale Anordnung des Absorberstabes über der Bohrung 6B wird erreicht, daß beim Herausfahren des Hohlzylinders 3 aus der Führungshülse 2 ersterer direkt in diese Bohrung 6B eingefahren wird. Die Tiefe dieser Bohrung 6B ist in jedem Fall so gewählt, daß der voll aus der Führungshülse 2 ausgefahrene Hohlzylinder 3 die untere Begrenzungsg-

fläche dieser Bohrung 6B nicht berührt.

Die untere Öffnung der Führungshülse wird von dem Hohlzylinder 3 des Absorberstabes 1 durchsetzt, der selbst an beiden Enden offen ist. In ihrem zentralen Innenbereich sind die Führungshülse 2 und der Hohlzylinder 3 vollständig hohl. Um den Absorberstab 1 in der erforderlichen Weise kühlen zu können, wird ein Kühlgasstrom durch den zentralen Innenbereich von Führungshülse und Hohlzylinder hindurchgeführt. Damit dies möglich ist, ist die Bohrung 6 in ihrem unteren Bereich an einen Kühlgaskanal 7 angeschlossen. Das erforderliche Kühlgas kann von oben durch die Öffnung 5 und die zentralen Innenbereiche von Führungshülse und Hohlzylinder geführt werden und über den Kühlgaskanal 7 wieder abgezogen werden. Je nach Bauart des Hochtemperaturreaktors kann das Kühlgas selbstverständlich auch von unten über den Kühlgaskanal 7 zunächst in den Absorberstab 1 eingeleitet und von dort über Führungshülse 2 und deren Öffnung 5 wieder abgezogen werden. Die Abmessungen des Hohlzylinders 3 sind vorzugsweise wie bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel immer so zu wählen, daß das untere Ende dieses Hohlzylinders die Öffnungen des Kühlgaskanals freiläßt. Durch Betätigung des obenerwähnten hydraulischen oder pneumatischen Antriebs kann der Hohlzylinder 3 des Absorberstabes 1 bei Bedarf fast vollständig aus der Bohrung 6B heraus und in die Führungshülse 2 verfahren werden. Ebenso ist es möglich, den Hohlzylinder 3 fast vollständig in die Bohrung 6B abzusenken. Der Hohlzylinder 3 kann selbstverständlich auch auf jede gewünschte Zwischenposition eingestellt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65