

⑤1

Int. Cl.: G 21 c

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 21 g - 21/20

⑩

⑪

Offenlegungsschrift 1414 091

⑫

Aktenzeichen: P 14 14 091.1 (D 22 210 VIIIc/21g)

⑬

Anmeldetag: 27. Januar 1956

⑭

Offenlegungstag: **17. Oktober 1968**

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zum Betrieb von Reaktoren

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Diebner geb. Sachsse, Ursula; Diebner, Bernd Jörg; 2390 Flensburg

Vertreter: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Bagge, Dr. Erich; Diebner †, Dr. Kurt; 2000 Hamburg;
Winterberg, Dr. Friedwart, 7000 Stuttgart

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 6. 1. 1968

DI 1414091

ORIGINAL INSPECTED

Bei Verwendung von natürlichem Uran als Kernbrennstoff ist es bekanntlich nötig, die Neutronen auf thermische Energien abzubremsen, um eine sich selbst erhaltende Kettenreaktion durchführen zu können.

Bei Verwendung von Plutonium 239 als Kernbrennstoff ist zu beachten, daß der hohe Strahlungs- $(n\gamma)$ -Querschnitt von Plutonium für langsame Neutronen die Verhältnisse thermischer Reaktoren wesentlich ungünstiger gestaltet als bei der Verwendung von Uran 235. Diesen Prozess kann man so verstehen, daß nicht alle thermischen Neutronen zu einer Spaltung führen. Vielmehr wird ein gewisser Prozentsatz unter Aussendung eines Gammastrahles nutzlos absorbiert. Dabei zeigt es sich, daß das Plutonium diese für die Kettenreaktion ungünstige Eigenschaft in stärkerem Maße als das Uran 235 oder Uran 233 besitzt.

Anders liegen die Verhältnisse bei schnellen Neutronen. Hier bringt der im Verhältnis zum Spaltquerschnitt kleine Strahlungs- $(n\gamma)$ Querschnitt wesentlich günstigere Bedingungen. Gerade diese Verhältnisse lassen es angebracht erscheinen, Plutonium-Reaktoren mit schnellen Neutronen arbeiten zu lassen. Da andererseits bei schnellen Neutronen wesentlich kleinere Wirkungsquerschnitte vorliegen, was eine größere freie Weglänge der Neutronen und damit einen größeren kritischen Radius zur Folge hat, wird für solche schnellen Plutonium-Reaktoren eine Mindestmenge von 30 bis 40 kg Plutonium benötigt, was etwa der kritischen Menge von Plutonium 239 bei schnellen Neutronen entspricht.

Steht nur wenig Plutonium zur Verfügung, so kann dieses Plutonium gemäß Ausgangspatent zur Anreicherung (Vergütung) irgendeines Kernbrennstoffes, insbesondere von gewöhnlichem Uran, dienen. Wird nun dieser angereicherte Brennstoff zum Betrieb thermischer Reaktoren verwendet, so stellt sich aus den obengenannten Gründen die Neutronen-Ökonomie ungünstig.

Der Erfindungsgedanke ist nun der, daß es möglich ist, beispielsweise auch einen Reaktor, der durch Plutonium angereichertes, natürliches Uran enthält, evtl. in Verbindung mit anderen reinen oder höher angereicherten Kernbrennstoffen (U 233, U 235, Pu 239) zur Erhöhung der Reaktivität bzw. im Rahmen eines Zweistufenreaktors im Kernteil oder auch in der 2. Stufe mit schnellen oder mittelschnellen Neutronen zu betreiben. Diese Anordnung hat den zusätzlichen Vorteil, daß auch ein Teil der Uran 235 - Atome gespalten werden, was eine Verbesserung der Neutronen-Ökonomie zur Folge hat. Dieses Verfahren erlaubt im Vergleich zu schnellen Plutonium-Reaktoren mit wesentlich weniger Plutonium auszukommen, ohne unwirtschaftlich zu arbeiten.

1414091

2

2 - 2-11

Patentansprüche

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit schnellen oder mittelschnellen Neutronen arbeiten und als Kernbrennstoffe gemäß Anspruch 1 durch Plutonium angereicherte natürliche Brennstoffe wie Uran enthalten, u.U. neben anderen reinen oder höher angereicherten Kernbrennstoffen (U 233, U 235, Pu 239), die ~~räumlich~~ von dem durch den Plutoniumprozess vergüteten natürlichen Uran räumlich getrennt sein können.

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die schnellen Neutronen auch ein Teil des Uran 238 gespalten wird.

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Verwendung von weniger Plutonium als es normalerweise für schnelle Reaktoren benötigt wird, deren Wirtschaftlichkeit wesentlich gesteigert wird.

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie flüssige Metalle, Metaldämpfe, Gase, natürliches Wasser, schweres Wasser, Kohlenwasserstoffe und andere als Brems- und Kühlmittel geeignete Substanzen enthalten.

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren nach Anspruch 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Plutonium vom natürlichen Uran räumlich getrennt ist.

Verfahren zum Betrieb von Reaktoren nach Anspruch 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur eventuellen günstigeren Einstellung des Neutronenspektrums auf mittlere Neutronen-Energien zusätzlich Bremsmittel in geeigneter geometrischer Anordnung verwendet werden.

BAD ORIGINAL

809803/0202