

4

51

Int. Cl. 2:

G 21 C 17/06

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



1
G
1

DT 23 55 608 C 3

11

Patentschrift 23 55 608

21

Aktenzeichen: P 23 55 608.3-33

22

Anmeldetag: 7. 11. 73

43

Offenlegungstag: 22. 5. 75

44

Bekanntmachungstag: 9. 12. 76

45

Ausgabetag: 4. 8. 77

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Siegel für einen Kernbrennstoff enthaltenden Gegenstand

73

Patentiert für: Gesellschaft für Kernforschung mbH, 7500 Karlsruhe

72

Erfinder: Scheuerpflug, Wolfgang; Nentwich, Dieter; 7500 Karlsruhe

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DT-OS 19 35 686

2

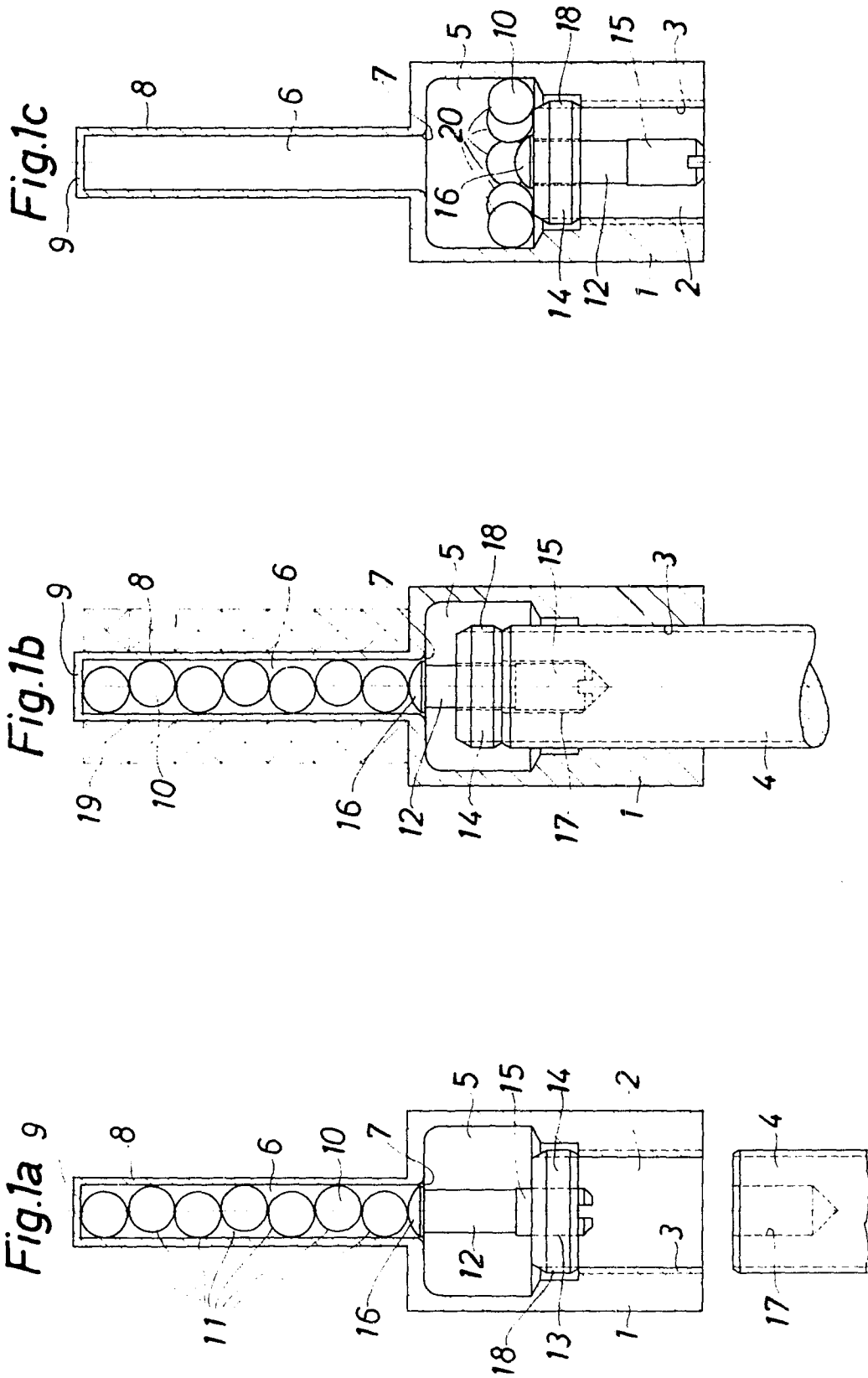
Nummer:

23 55 608

Int. Cl.º:

G 21 C 17/06

Bekanntmachungstag: 9. Dezember 1976



Patentansprüche:

1. Siegel für einen Kernbrennstoff enthaltenden Gegenstand, bestehend aus einem auf dem Gegenstand aufgesetzten Körper, der eine Vielzahl zufällig angeordneter Partikel unterschiedlicher elektromagnetischer Eigenschaften enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel (10) bei unversehrtem Siegel in einem ersten Hohlraum (6) des Körpers (1) als unveränderliche Schüttung (11) angeordnet sind und daß die Partikel (10) bei von dem Gegenstand (4) abgenommenen Siegel aus dem ersten Hohlraum (6) in einen zweiten Hohlraum (5) des Körpers (1) unter Verlust ihrer Ordnung gelangen.

2. Siegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (5, 6) zwei unmittelbar aneinandergrenzende Hohlzylinder mit unterschiedlichem Durchmesser sind, wobei der zweite Hohlzylinder den größeren Durchmesser aufweist.

3. Siegel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stift (12) bei unversehrtem Siegel die Partikel (10) in dem ersten Hohlzylinder (6) festhält und daß bei von dem Gegenstand (4) abgenommenen Siegel der Stift (12) den Durchtritt vom ersten Hohlzylinder (6) in den zweiten Hohlzylinder (5) nicht behindert.

4. Siegel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem einen vom zweiten Hohlzylinder abgewandten Ende des ersten Hohlzylinders eine Schraubenfeder angeordnet ist, die die Partikel bei unversehrtem Siegel gegen den Stift drückt.

5. Siegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel (10) Kugelform aufweisen.

Die Erfindung betrifft ein Siegel für einen Kernbrennstoff enthaltenden Gegenstand, bestehend aus einem auf den Gegenstand aufgesetzten Körper, der eine Vielzahl zufällig angeordneter Partikel unterschiedlicher elektromagnetischer Eigenschaften enthält. Ein derartiges Siegel ist aus der DT-OS 19 35 086 bekannt.

Im Rahmen der Bemühungen zur internationalen Spaltstoffflußkontrolle hat es sich als notwendig erwiesen, zur Überwachung von nuklearen Spaltstoffen von der Brennelementherstellung bis zur Wiederaufbereitung der abgebrannten Brennelemente eine eindeutige Identifizierung solcher Elemente vorzusehen. Bei den international vereinbarten Kontrollen ist die Anbringung von Siegeln und ähnlichen Kennzeichnungen an Kernreaktorbrennelementen vorgesehen. Solche Siegel sollen die Integrität des Objektes gewährleisten. Die Kennzeichnung bzw. das Siegel soll sich auch unter dem Einfluß von radioaktiver Strahlung und hoher Temperatur nicht verändern, es soll nicht versehentlich oder gewollt von dem zu sichernden Element abgetrennt werden können. Weitere wichtige Kriterien für solche Siegel sind einfache Herstellbarkeit, leichte Kontrollmöglichkeit vor Ort und vor allem Fälschungssicherheit.

Aus der DT-OS 19 35 686 ist zur Identifizierung einzelner Brennelemente ein Siegel bekannt, bei dem zufällig angeordnete Fremdstoffeinschlüsse aufgrund ihrer unterschiedlichen Permeabilität mit einer Magnetabtasteinrichtung geortet werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik hat nun die vorliegende Erfindung zur Aufgabe, ein Siegel für einen

Kernbrennstoff enthaltenden Gegenstand zu schaffen, bei welchem die charakteristische Kennzeichnung des Siegels nach Abnahme von dem zu kennzeichnenden Gegenstand unwiderruflich zerstört ist.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung erfolgt bei einem Siegel der eingangs beschriebenen Art gemäß der vorgeschlagenen Erfindung dadurch, daß die Partikel bei unversehrtem Siegel in einem ersten Hohlraum des Körpers als unveränderliche Schüttung angeordnet sind und daß die Partikel bei von dem Gegenstand abgenommenen Siegel aus dem ersten Hohlraum in einen zweiten Hohlraum des Körpers unter Verlust ihrer Ordnung gelangen. Von Vorteil ist es dabei, daß die Hohlräume zwei unmittelbar aneinandergrenzende Hohlzylinder mit unterschiedlichem Durchmesser sind, wobei der zweite Hohlzylinder den größeren Durchmesser aufweist.

Die Erfindung schlägt weiterhin vor, daß ein Stift bei unversehrtem Siegel die Partikel in dem ersten Hohlzylinder festhält und daß bei von dem Gegenstand abgenommenen Siegel der Stift den Durchtritt vom ersten Hohlzylinder in den zweiten Hohlzylinder nicht behindert. Letztlich ist es gemäß der vorliegenden Erfindung noch von besonderem Vorteil, daß an dem einen vom zweiten Hohlzylinder abgewandten Ende des ersten Hohlzylinders eine Schraubenfeder angeordnet ist, die die Partikel bei unversehrtem Siegel gegen den Stift drückt. Besonders günstig ist es für die vorgeschlagene Erfindung, daß die Partikel Kugelform aufweisen.

Der Grundgedanken des erfindungsgemäßen Siegels besteht darin, eine statistische Schüttung von Körpern mit verschiedenen elektromagnetischen Eigenschaften als Identifikationsmerkmal zu verwenden, da eine einmal zerfallene Schüttung bei genügend großer Partikelzahl praktisch nicht mehr reproduzierbar ist. Besonders bietet sich als kennzeichnende Eigenschaft die Permeabilität einer solchen Schüttung an, wenn Partikel mit verschiedener Permeabilität verwendet werden.

Als zu versiegelnde Objekte sind z. B. Kernreaktor-Brennelemente, Transportbehälter, Lager usw. anzusehen, die Kernbrennstoffe bzw. Spaltstoffe enthalten. Für die Zwecke der Spaltstoffflußkontrolle ist es günstig, daß die Identitätsmerkmale elektronisch so ausgemessen werden können, daß die digitalisierte Meßgröße eine Zahl liefert, die sich zur eindeutigen Objektzuordnung zu Bilanzierungszwecken verwenden läßt.

Zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Siegels werden im folgenden mit Hilfe der Fig. 1 und 2 näher erläutert:

Es zeigen die Fig. 1 und 2 zwei Versionen eines aufschraubbaren Siegels in den Phasen

- a) Siegelzustand nach Einfüllung der Identifikationskörper, jedoch vor Anbringung des Siegels
- b) Siegelzustand nach der Anbringung auf einem Brennelementhaltestab,
- c) Siegelzustand nach Abnahme mit Zerstörung der Identifikation.

Im einzelnen besteht das Siegel gemäß den Fig. 1a bis c aus einem einteiligen Grundkörper 1, der durch eine Bohrung 2 mit Gewinde 3 auf einen Gewindebolzen 4 aufgeschraubt werden kann. Der Gewindebolzen 4 stellt die zu sichernde Stelle dar. Er kann auch glatt sein, muß jedoch in der Bohrung 2 gut halten und mit gewissem Kraftaufwand verschoben werden können. Der Grundkörper 1 weist in seinem Innern zwei Räume 5 und 6 auf, die unterschiedlichen Durchmesser haben. Der Raum 5, der untere ist der weitere, der Raum 6, der

4

3

4

ohere ist der engere. Der Raum 5 ist durch die Bohrung 2 von außen her zugänglich, der Raum 6 durch die Öffnung 7 mit dem Raum 5 verbunden. Der Raum 6 ist sonst nach außen durch die Wandung 8 und die Stirnfläche 9 hermetisch abgeschlossen. In dem Raum 6

5 befindet sich eine statistische Schüttung 11 von Partikeln verschiedener physikalischer Eigenschaften. Bei der in den Fig. 1a bis c gezeichneten Version sind es einzelne Kugeln 10 mit unterschiedlicher relativer Permeabilität.

10 In dem Raum 5 befindet sich ein Mechanismus, der die Schüttung 11 in ihrer Lage festhält. Der Mechanismus besteht aus einem Stift 12, auf welchem mittels der Bohrung 13 eine Platte 14 mit Preßsitz aufgesteckt ist. Für die

15 Passung ist der Stift 12 an seinem unteren Ende 15 verdickt. Am oberen Ende trägt der Stift 12 einen Kopf 16, der die Schüttung 11 am Herausfallen aus dem Raum 6 hindert.

20 Der Gewindebolzen 4 ist an seinem Einschraubende mit einer Hohlbohrung 17 versehen, die im Durchmesser so groß ist, daß sie die Verdickung 15 des Stiftes 12 als Führung in sich aufnehmen kann. Bei der

25 dargestellten Version des Siegels trägt die Platte 14 außen ein Gewinde 18 mit welchem sie durch die Bohrung 2 im Gewinde 3 in den Raum 5 geschraubt werden kann.

30 Zwischen der Stirnfläche 9 und der Schüttung 11 kann zusätzlich ein federndes Element eingeschaltet werden, z. B. eine Schraubenfeder, welches mittels des Stiftes 12 über die Schüttung 11 vorgespannt wird und die Schüttung bei Lösen des Stiftes 11 unabhängig von der

35 Schwerkraft in den Raum 5 auseinanderfallen läßt. Diese Feder ist bei der in der Figur dargestellten Ausführungsform nicht gezeichnet.

40 Die Funktion des Siegels geht aus den Fig. 1a bis c hervor. Die Fig. 1a zeigt den Siegelzustand nach Einfüllung der hier als Identifikationskörper vorgesehene Kugeln 10 vor Anbringung auf dem zu versiegelnden Bolzen 4. Die Platte 14 ist durch das Gewinde 3 in den Raum 5 geschraubt und hält durch den mit Preßsitz befestigten Stift 12 die Schüttung 11 in ihrer Lage fest.

45 Die Fig. 1b zeigt das Siegel nach Aufschrauben auf den Bolzen 4 im »scharfen« Zustand. Die Platte 14 ist von ihrem Sitz auf dem verdickten Ende 15 des Stiftes 12 nach oben geschoben und trägt zur Fixierung der Schüttung 11 nicht mehr bei. Die Halterung der Schüttung 11 erfolgt jetzt direkt durch den Bolzen 4 mittels der Bohrung 17, in welcher der Stift 12 zur Führung bzw. Anlage gekommen ist. Der Stift 12 kann beim Einschrauben nicht durchfallen, da das verdickte Ende 15 den Stift 12 erst dann freigibt, wenn er nahezu am Boden der Bohrung 17 angekommen ist. In der Fig. 1b ist über die Wandung 8 eine Magnetspule 19 zur Messung der Induktivität der Schüttung 11 geschoben. In den in der Fig. 1b gezeigten Zustand wird normalerweise die Identitäts- und Intaktheitsprüfung des Siegels durchgeführt.

50 Die Fig. 1c zeigt letztlich den Zustand des Siegels nach Entfernen von Bolzen 4. Der Stift 12 ist zwangsläufig nach unten in die Bohrung 2 durchgefallen, hängt mit seinem Kopf 16 in der Platte 14 und diese wiederum am Innenrand der Bohrung 2 im Raum 5. Die ursprüngliche Schüttung 11 im Raum 6 ist zerfallen, im Raum 5 über der Platte 14 hat sich eine neue Schüttung 20 gebildet. Damit sind die Identitäts- und Intaktheitsmerkmale des Siegels irreversibel zerstört.

55 Die Fig. 2a bis c zeigen ein auf demselben Prinzip beruhendes Siegel in einer vereinfachten konstruktiven

Ausführung. Der Grundkörper besteht hier aus zwei zusammengeschweißten Hälften, dem oberen Teil 30, welcher die beiden Hohlräume 5 und 6 aufnimmt und dem unteren Teil 31 mit der Bohrung 2. Dabei entsprechen gleiche Positionsnummern der Fig. 2 denen der Fig. 1. Durch die zusammengesetzte Konstruktion des Gehäuses kann der Haltemechanismus für die Schüttung 11 erheblich vereinfacht werden. Die Platte 32 weist kein Außengewinde mehr auf und der Stift 33 kann über seine Länge von gleichem Durchmesser sein. Die Pressung zwischen beiden ist so groß, daß sie durch Einschrauben des Stiftes 4 gut überwunden werden kann, andererseits im Anlieferungszustand aber die Schüttung 11 sicher festhält. Stift 33 und Platte 32, sowie die Schüttung 11 werden vor dem Zusammenschweißen der Teile 30 und 31 in die Räume 5 bzw. 6 eingebracht.

Die Funktion des Siegels gemäß Fig. 2a bis c entspricht der der Funktion 1a bis c, wobei die Teile 32 und 33 den Teilen 12 und 14 entsprechen.

Die Fig. 2a stellt den Siegelzustand nach Einfüllung der Schüttung vor Anbringung dar, die Fig. 2b das aufgebrachte Siegel in »scharfem« Zustand und die Fig. 2c den Zustand nach Abnahme des Siegels vom Bolzen 4.

Zur Abtastung des Frequenzganges der Schüttung wird eine Spule 19 über den die Schüttung enthaltenen Teil des Siegels gesteckt. Dies ist vor Ort, d. h. bei einem Kernreaktor-Brennelement sogar im Reaktor unterhalb des Kühlmittelspiegels, möglich.

Die statistische Schüttung wird in vorteilhafter Weise aus einer Vielzahl von Partikeln aufgebaut, die in Größe, Form, Masse und elektrischen Eigenschaften sich voneinander unterscheiden. Der Schwierigkeitsgrad der Verfälschung kann somit beliebig variabel gestaltet werden. Vorteilhafterweise wird für die Schüttung eine Mischung von Materialien verwendet, die die Induktivität in positiver, negativer oder keiner Weise beeinflussen. Für das Hüllmaterial dienen im Strahlenfeld erprobte Materialien, die die Induktivität nicht beeinflussen.

Zusammengefaßt bestehen die Vorteile der vorliegenden Erfindung in folgenden Punkten

1. Kombination von Intaktheits- und Identifikationsprüfung in einem Schritt.
2. Die Ausmessung der Siegelkennung kann vor Ort erfolgen, auch unter extremen Bedingungen, wie z. B. 6 m unter Wasser im Naßlager eines Leichtwasserreaktors.
3. Es ist keine mechanische Bewegung und kein Entfernen des Siegelkörpers und der Meßapparatur während des Meßvorganges erforderlich. Durch ein Entfernen würde normalerweise das Siegel zerstört. Dadurch würde zwangsläufig bei jeder Siegelprüfung dem Objekt ein neuer Satz von Siegelkennzeichen zugeordnet, mit der sich daraus ergebenden Aufwandssteigerung bezüglich der Weiterleitung der Informationen an die zentrale oder nachgeordnete Prüfstelle.

Die vorliegende Erfindung ist mit Vorteil auch auf Gebieten außerhalb der Kerntechnik einsetzbar. Die Einfachheit und Zuverlässigkeit des vorliegenden Systems machen es für alle Zwecke geeignet, bei denen irgendwelche Gegenstände identifiziert werden müssen. Durch einfache Modifikation der Befestigungsstelle, der Bolzen und den Haltemechanismus für die Schüttung kann das Siegel dem jeweiligen Bedarfsfall angepaßt werden.

