

⑤

Int. Cl. 2:

**H 01 J 39/28**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

⑪

## **Auslegeschrift 19 37 626**

⑫

Aktenzeichen: P 19 37 626.2-33

⑬

Anmeldetag: 24. 7. 69

⑭

Offenlegungstag: 4. 2. 71

⑮

Bekanntmachungstag: 27. 4. 78

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

—

㉕

Bezeichnung: Neutronenempfindliche Ionisationskammer

㉖

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

㉗

Erfinder: Mayer, Walter, 6078 Neu-Isenburg

㉘

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 6 43 828

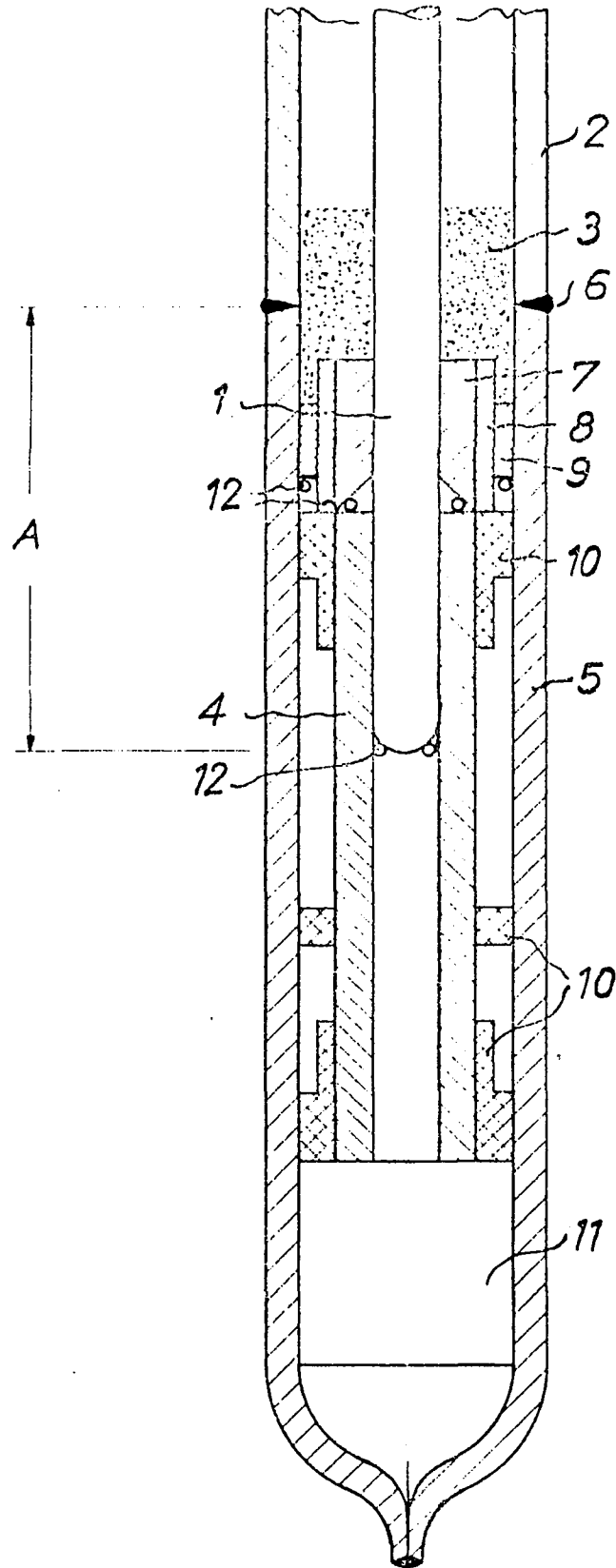
DE-GM 17 16 894

DD 52 963

AT 1 48 258

US 30 43 954

**DE 19 37 626 B 2**



## Patentansprüche:

1. Neutronenempfindliche Ionisationskammer, bei der eine zylindrische Außenelektrode in einem definierten Abstand eine zylindrische Innenelektrode umschließt, wobei zwischen Innenelektrode und Außenelektrode ein Spaltraum gebildet wird und bei der die mit Abstandshaltern versehene Innenelektrode auf den Innenleiter (Seele) eines Koaxialkabels in einem vom Außenleiter (Mantel) befreiten Bereich aufgeschoben und fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenelektrode (5) gleichen Durchmesser wie der Außenleiter (2) des Koaxialkabels hat und über einen Stumpfstoß (6) mit diesem verbunden ist, daß der Spaltraum durch eine aus einem beschichteten Röhrchen (7) bestehende, auf den Innenleiter (1) aufgeschobene und mit diesem und dem Außenleiter (2) durch Lötverbindungen verbundene Dichtung (7, 8, 9) gegenüber dem Koaxialkabel (1, 2, 3) abgeschlossen ist, daß die Innenelektrode (4) eine Hohlelektrode ist und daß Ausgleichöffnungen vom Innenraum der Innenelektrode zum Spaltraum vorgesehen sind.

2. Ionisationskammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (7, 8, 9) aus einem Nickelröhrchen (7) besteht, auf das außen zunächst eine elektrisch isolierende Schicht (8), insbesondere aus Aluminiumoxid, und danach eine Nickelschicht (9) aufgebracht ist.

3. Ionisationskammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (7, 8, 9) durch ein Röhrchen, bestehend aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus Aluminiumoxid, gebildet wird, das innen und außen metallisiert ist.

4. Verfahren zur Herstellung der Ionisationskammer nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten auf dem Röhrchen der Gasdichtung mit Hilfe der Kathodenzerstäubung aufgebracht werden.

Die Erfindung betrifft eine neutronenempfindliche Ionisationskammer, bei der eine zylindrische Außenelektrode in einem definierten Abstand eine zylindrische Innenelektrode umschließt, wobei zwischen Innenelektrode und Außenelektrode ein Spaltraum gebildet wird und bei der die mit Abstandshaltern versehene Innenelektrode auf den Innenleiter (Seele) eines Koaxialkabels in einem vom Außenleiter (Mantel) befreiten Bereich aufgeschoben und fixiert ist.

Eine derartige Ionisationskammer ist aus der US-PS 30 43 954 bekannt. Bei der bekannten Ionisationskammer ist zwischen der Außenelektrode und dem Kabelmantel ein Übergangsstück vorgesehen, durch das die Durchmesserdifférenz von der Außenelektrode zum Kabelmantel überbrückt wird. Die Außenelektrode weist dabei einen wesentlich größeren Durchmesser auf als der Kabelmantel. Außerdem sind bei der bekannten Ionisationskammer zwischen dem Spaltraum und dem Koaxialkabel lediglich ringförmige Abstandshalter vorgesehen. Da die Evakuierung der Kammer über einen dieser Abstandshalter erfolgt, ist ein nicht definierter Gasübergang vom Spaltraum über den Abstandshalter in das Koaxialkabel möglich. Dadurch wird die Linearität der Kammer nachteilig beeinflusst

insofern, da durch den unkontrollierten Gasübergang in das Koaxialkabel Gasdruckabweichungen in der Kammer auftreten.

Eine weitere Linearitätsabweichung ist bei der bekannten Kammer dadurch bedingt, daß die Innenelektrode keine Hohlelektrode ist, sondern lediglich eine Bohrung zum Einführen des Innenleiters des Koaxialkabels aufweist und daß keine Übergangsöffnungen in den Abstandshaltern vorgesehen sind, die einen definierten Gasübergang vom Spaltraum in den Innenraum der Hohlelektrode und umgekehrt ermöglichen.

Aus der DE-PS 6 43 828 ist auch eine Ionisationskammer bekannt, deren Außendurchmesser nicht größer als der Kabeldurchmesser ist und die eine Hohlelektrode aufweist. Es geht bei dieser Kammer jedoch darum, durch geeignete Werkstoffauswahl die Empfindlichkeit der Kammer zu erhöhen. Da auch bei dieser Kammer keine Dichtung gegenüber dem Koaxialkabel und keine Übergangsöffnungen im Halter vorgesehen ist, weist auch diese Kammer nur eine unzureichende Linearität auf.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, die bekannte Ionisationskammer dahingehend zu verbessern, daß ihr Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser des Koaxialkabels ist und daß die Kammer eine möglichst hohe Linearität aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Vorteile der Ionisationskammer nach der Erfindung bestehen in deren einfachem Aufbau in Verbindung mit einer einfachen und billigen Herstellung. Die Ionisationskammer kann aufgrund ihres geringen Raumbedarfes auch in kleineren Leistungsreaktoren untergebracht werden. Sie weist eine geringe Absorption von Neutronen sowie eine geringere Aufheizung durch Gammastrahlung und damit eine große Haltbarkeit auf.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden erläutert.

Ausgangspunkt ist das Koaxialkabel, das zum elektrischen Anschluß der Kammer dient und das aus der Kabelseele 1, dem Außenleiter 2 und dem isolierenden Material 3 aufgebaut ist. Findet die Kammer bei Siedewasserreaktoren Anwendung, so besteht die Seele zweckmäßig aus Nickel und das isolierende Material aus Aluminiumoxydpulver. Im Bereich A ist der Kabelmantel und die Isolierung entfernt, so daß die Kabelseele 1 frei herausragt. Auf ihr sitzen einmal eine Gasdichtung, die später noch näher erläutert wird, sowie die Innenelektrode 4 der Ionisationskammer. Diese Innenelektrode wird konzentrisch von der Außenelektrode 5 umgeben, die zweckmäßig die gleichen Abmessungen hat, wie der Kabelmantel und mit diesem durch Stumpfstoß 6 verbunden ist.

Die Dichtung besteht aus einem Nickelröhrchen 7. Auf dieses Röhrchen 7 wird zunächst mittels Kathodenzerstäubung eine isolierende Schicht 8 aus Aluminiumoxyd aufgestäubt, und daran anschließend nach derselben Methode eine Nickelschicht 9, um eine gute Verlötbarekeit der Gasdichtung mit der metallischen Außenelektrode 5 zu gewährleisten. Die Schichtdicke beträgt dabei jeweils ca. 0,1 mm. Die Abmessungen sind so gewählt, daß das Nickelröhrchen über die Kabelseele paßt, während der Außendurchmesser einschließlich der aufgestäubten Schichten dem Innendurchmesser des Kabelmantels entspricht.

Die Ausführung der Dichtung kann auch so abgewandelt werden, daß man auf ein Röhrchen aus isolierendem Material, insbesondere aus Aluminiumoxyd, innen und außen Metall aufstäubt, die Innenbeschichtung erfolgt im diesem Fall zweckmäßig schräg von vorn. Die Innenelektrode ist ein Titan- oder Nickelröhrchen, das gerade über die Kabelseele paßt. Zuerst wird das Uran elektrolytisch aufgetragen. Danach werden die Abstandshalter 10 aus Aluminiumoxyd durch Kathodenzerstäubung aufgetragen; diese Abstandshalter haben die Aufgabe, einen definierten Spalt zwischen der Außen- und der Innenelektrode vorzugeben, der als aktiver Teil der Kammer wirkt. Der Spalt zwischen den beiden Elektroden kann dabei 0,1 mm betragen. Die Kabelseele wird nur so weit in die Innenelektrode gesteckt, daß ein gewünschter Hohlraum für einen positiven Temperatureffekt bleibt.

Im vorderen Teil wird die Kammer durch einen Zylinder 11 aus Aluminiumoxyd abgeschlossen.

Zur Erhöhung der Linearität der Kammer besitzt der Zylinder 11 sowie die vordere Abstandshalterung 10 Gasdurchlaßöffnungen (in nicht dargestellter Weise),

die einen Gasausgleich zwischen dem Hohlraum der Innenelektrode und dem Spaltraum herstellen; bei Aufwärmung der Innenelektrode wird das Gas aus dem Hohlraum in den aktiven Spaltraum verdrängt und kompensiert durch diese Erhöhung der Empfindlichkeit gerade die Effekte, die eine Empfindlichkeitsverminderung mit der Temperatur nach sich ziehen.

Die Montage der Kammer ergibt sich wie folgt:

Die Außenelektrode 5 wird zunächst stumpf mit dem Außenleiter 2 verschweißt. Auf die Seele und in das Rohr werden Dichtung, Lötringe 12 und die Innenelektrode sowie der abschließende Zylinder 11 gefädelt. Das Gebilde wird nun evakuiert, auf Löttemperatur gebracht, abgekühlt, mit Gas gefüllt und anschließend wird der Außenleiter 5 am vorderen Ende zugequetscht und verschweißt; die Lötungen Dichtung-Außenelektrode, Dichtung-Seele und Innenelektrode-Seele erfolgen also gleichzeitig. Um die Lebensdauer der Kammer zu verlängern, kann man ein abbrennbares Gift oder einen Brutstoff, der soviel Uran erzeugt, wie gerade durch die Spaltungen verlorengelht, zusetzen.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---