

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81107656.1

51 Int. Cl.³: G 21 F 5/00

22 Anmeldetag: 26.09.81

30 Priorität: 02.10.80 DE 3037290

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.82 Patentblatt 82/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI SE

71 Anmelder: TRANSNUKLEAR GmbH
Postfach 11 00 30 Rodenbacher Chaussee 6
D-6450 Hanau 11(DE)

72 Erfinder: Schinzer, Friedhelm
Eichgrabenstrasse 52
D-6483 Bad Soden-Salmünster(DE)

72 Erfinder: Kroll, Hartmut, Dipl.-Phys.
Gaussstrasse 6
D-6450 Hanau 1(DE)

72 Erfinder: Anspach, Walter, Dipl.-Ing.
Grünaustrasse 11
D-6450 Hanau 9(DE)

54 Transport- und oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe.

57 Es wird ein Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe beschrieben, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, bei dem ein Entweichen radioaktiver Gase schon im Anfangsstadium registrierbar ist. Der Behälter (1) besteht im wesentlichen aus einem Behälterkörper (6) mit Abschirmwirkung, einem Abschirm- (2) und einem Schutzdeckel (3), wobei sich zwischen Abschirmdeckel und Schutzdeckel ein spaltförmiger Prüfraum (7) befindet. Die Registrierung der entweichenden radioaktiven Gase erfolgt über eine oder mehrere β -Meßsonden (8), die im Schutzdeckel (3) eingebaut sind.

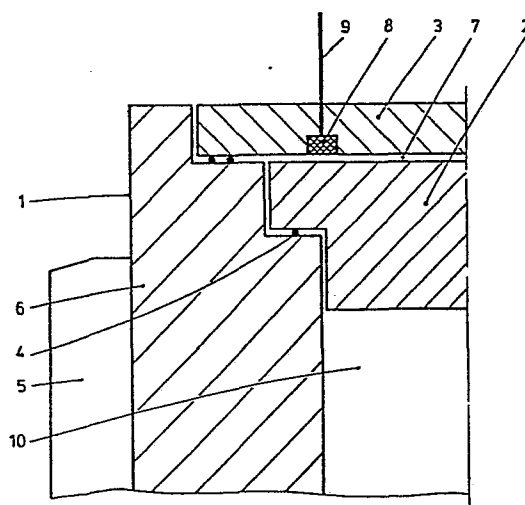


Abb. I

TRANSNUKLEAR GmbH

6450 Hanau 11

Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe

Die Erfindung betrifft einen Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, im wesentlichen bestehend aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion, einem Abschirm- und einem Schutzdeckel, wobei sich zwischen Abschirmdeckel und Schutzdeckel ein spaltförmiger Prüfraum befindet.

Behälter zum Transport und zur Lagerung von radioaktiven Stoffen sind in großer Zahl bekannt. Sie bestehen im allgemeinen aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion für γ - und n -Strahlung, der mit Kühlrippen versehen und mit einem Deckelsystem verschlossen ist. Das Deckelsystem setzt sich aus einem Abschirmdeckel mit Abschirmfunktion gegen Strahlung und einem Schutzdeckel zusammen. Zwischen beiden befindet sich normalerweise ein spaltförmiger Prüfraum.

Bestrahlte bzw. abgebrannte Brennelemente sowie radioaktiver Abfall müssen bis zur Wiederaufarbeitung oder bis zur Endbeseitigung zwischengelagert werden. Die Lagerung erfolgt im allgemeinen in Wasserbecken mit

5 Wasser als Kühlmedium. Seit einiger Zeit wird jedoch die
Zwischenlagerung mit Luftkühlung, vor allem mittels
Naturzug, vorgeschlagen. (DE-OS 29 06 629, DE-OS 29 13 540,
DE-OS 27 11 405). Dazu müssen die abgebrannten Brennelemente
10 in sogenannten Lagerbehältern eingeschlossen sein. Der
Nachteil derartiger Lager ist jedoch, daß der Kühlluft-
strom mit radioaktiven Verunreinigungen, die aus Leckagen
des Lagergutcontainments, also aus den Behältern herrühren,
beladen sein kann. Diese Aktivität, herrührend vor allen
15 von den gasförmigen radioaktiven Isotopen Krypton-85 und
Jod-129, die aus dem Behälterinnern durch das Deckel-
system gegebenenfalls entweichen können, wird mit der
den Behälter umströmenden Kühlluft verdünnt und gelangt
in die Umgebung. Emissionsüberwachung und -bilanzierung
20 sind sehr erschwert. Teilweise wird die mit Radioaktivität
beladene Kühlluft über Filteranlagen geführt, die wegen
der großen Kühlluftdurchsätze aufwendig gestaltet sein
müssen und in ihrer Wirkungsweise in diesen Ausmaßen nicht
problemlos sind. Es sind auch Behälter bekannt (BE-PS
25 881 604) bei denen Leckagen über das Dichtungssystem
zwischen Behälterkörper und Deckel durch die Messung von
Druckveränderungen festgestellt werden können.

Eine Aktivitätsanzeige ist jedoch dabei nicht möglich.

30 Auch läßt das Messen der zu erwartenden Druckveränderungen
kaum das Feinregistrieren eines beginnenden meist sehr

kleinen Lecks im Dichtungssystem zu.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, zu schaffen, im wesentlichen bestehend aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion, einem Abschirm- und einem Schutzdeckel, wobei sich zwischen Abschirmdeckel und Schutzdeckel ein spaltförmiger Prüfraum befindet, bei dem ein Entweichen radioaktiver Gase schon im Anfangsstadium registrierbar ist.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Schutzdeckel ein oder mehrere β -Meßsonden eingebaut sind. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, daß als β -Meßsonde einen Proportionalzähler zu verwenden.

Vorzugsweise wird der Proportionalzähler in einen Hohlraum im Schutzdeckel eingebaut, der zum spaltförmigen Prüfraum zwischen Abschirmdeckel und Schutzdeckel mit einer β -strahlendurchlässigen Schicht abgeschlossen ist.

Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß der trotz Abschirmdeckel am Schutzdeckel noch vorhandene Strahlenpegel an α - und γ -Strahlen eine Registrierung der in den Prüfraum entweichenden radioaktiven Gase

erlaubt, wenn man in den Schutzdeckel eine β -Meßsonde einbaut, deren Abdeckung gegenüber dem Prüfraum so gewählt wird, daß sie noch β -strahlendurchlässig ist. Dadurch ist es möglich, auch kleinste Mengen an Krypton-85 und Jod-129 zu registrieren und jede Leckage schon bei
5 Ihrem Entstehen festzustellen.

Anhand der schematischen Abbildungen I und II ist die erfindungsgemäße Vorrichtung beispielhaft näher erläutert.

10 Ein mit Kühlrippen (5) versehener Transport- und/oder Lagerbehälter (1), in dem sich radioaktives Material befindet, ist mit einem Abschirmdeckel (2)
und einem Schutzdeckel (3) verschlossen.
Der Abschirmdeckel (2) ist gegen den Behälterkörper (6)
15 durch Dichtungselemente (4) abgedichtet. Zwischen dem Abschirmdeckel (2) und dem Schutzdeckel (3) befindet sich ein spaltförmiger Prüfraum (7). Im Schutzdeckel (3) ist eine Meßsonde (8) zur Messung von radioaktiver β -Strahlung
eingebaut, deren Versorgungsleitungen (9) dicht aus dem
20 Schutzdeckel (3) herausgeführt sind. Im Fall einer Leckage von radioaktiven gasförmigen Isotopen aus dem Behälterinneren (10) durch die Dichtungselemente (4) werden die in den Prüfraum (7) gelangenden β -Strahler, z. B. Krypton-85 und auch Jod-129, durch die Meßsonde (8) detektiert.
25

Als Meßsonden können alle geeigneten Detektoren für β -Strahlung verwendet werden, beispielsweise spezielle Halbleiterdetektoren und spezielle Szintillationsdetektoren.

5

Besonders günstig ist es jedoch, daß als β -Meßsonde ein Proportionalzähler eingebaut ist, da er für γ -Strahlung unempfindlich ist und seine Meßsondenfläche beliebig groß gestaltet werden kann. Dadurch ist sicher-

10 gestellt, daß einerseits auch kleinste radioaktive Leckagen im Prüfraum (7) zuverlässig und umgehend detektiert werden und andererseits auch eine gewisse γ -Reststrahlung über dem Abschirmdeckel (2) nicht stört.

15

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Proportionalzähler (11) in einem Hohlraum (12) im Schutzdeckel (3) eingebaut ist, der zum spaltförmigen Prüfraum (7) mit einer β -strahlendurchlässigen Schicht (13) abgeschlossen ist. Die β -strahlendurchlässige Schicht (13) kann als Folie,

20 beispielsweise als dünne Metallfolie oder als metallisierte Kunststoff-Folie, dicht aufgebracht sein, oder aber beim Ausarbeiten des Hohlraumes (12) aus dem Material des Schutzdeckels (3) stehengeblieben sein. Im Hohlraum (12) sind an Isolierkörpern (15) Zähldrähte (14) befestigt,

25 die mittels Leitungen (16) durch den Schutzdeckel (3) isoliert mit einer Spannungsversorgungseinrichtung bzw.

Vorverstärker und Auswertungseinrichtungen verbunden sind.

Der Schutzdeckel (3) enthält Zu- und Abführungen (21)
zur Meßgasversorgung, wobei fallweise das Meßgas im
Durchfluß oder unter Druck stehend verwendet wird.

Gegebenenfalls kann die γ -strahlendurchlässige Schicht
(13) auch gleichzeitig als Druckmembran für zusätzliche
Druckmessungen mit verwendet werden. Besonders vorteil-
haft ist es jedoch, wenn im Schutzdeckel (3) zusätzlich
eine Membran (17) mit zugehörigen Einrichtungen (18)
und Meßleitungen (19) für Druckmessungen eingebaut ist.

Die Funktionskontrolle des Proportionalzählers (11) und
Registrierung bzw. Überwachung erfolgt von einer zentralen
Überwachungsstelle. Besonders günstig ist es jedoch, wenn
sich im Hohlraum (12) ein radioaktiver α -Strahler (20)
als Eichstandard befindet. Beispielsweise eignen sich als
Eichstandards Pu-238 oder auch Radium-Präparate.

TRANSNUKLEAR GmbH

6450 Hanau 11

Patentansprüche

1. Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, im wesentlichen bestehend aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion, einem Abschirm- und einem Schutzdeckel, wobei sich zwischen Abschirmdeckel und Schutzdeckel ein spaltförmiger Prüfraum befindet, dadurch gekennzeichnet, daß im Schutzdeckel (3) eine oder mehrere β -Meßsonden (8) eingebaut sind.
2. Transport- und/oder Lagerbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als β -Meßsonde (8) ein Proportionalzähler eingebaut ist.
3. Transport- und/oder Lagerbehälter nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Proportionalzähler (11) in einem Hohlraum (12) im Schutzdeckel (3) eingebaut ist, der zum spaltförmigen Prüfraum (7) zwischen Abschirmdeckel (2) und Schutzdeckel (3) mit einer β -strahlendurchlässigen Schicht (13) abgeschlossen ist.

4. Transport- und/oder Lagerbehälter nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß im Schutzdeckel (3) zusätzlich
eine Membran (17) für Druckmessungen eingebaut ist.
- 5 5. Transport- und/oder Lagerbehälter nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß im Hohlraum (12) ein
 α -Strahler (20) als Eichstandard sich befindet.

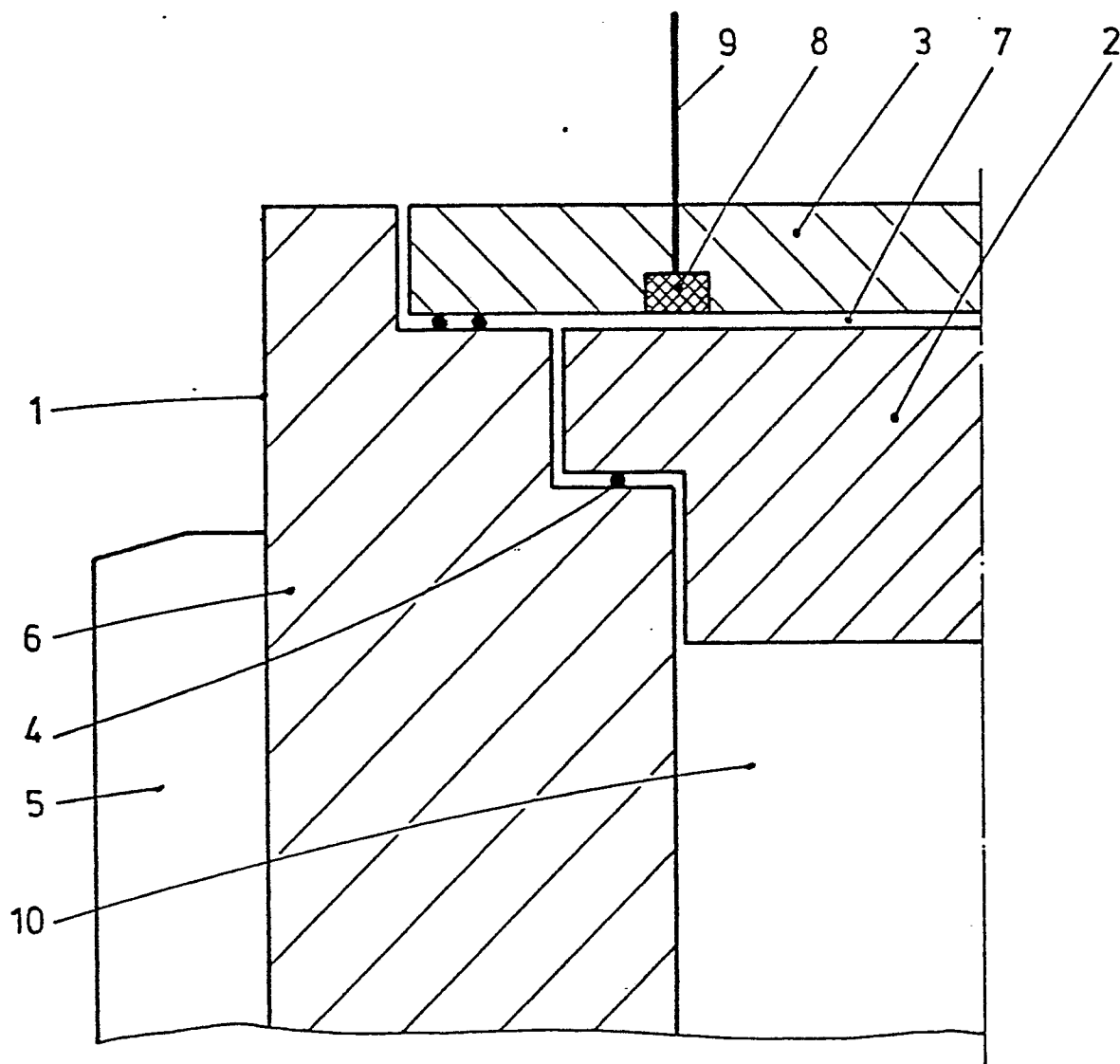


Abb. I

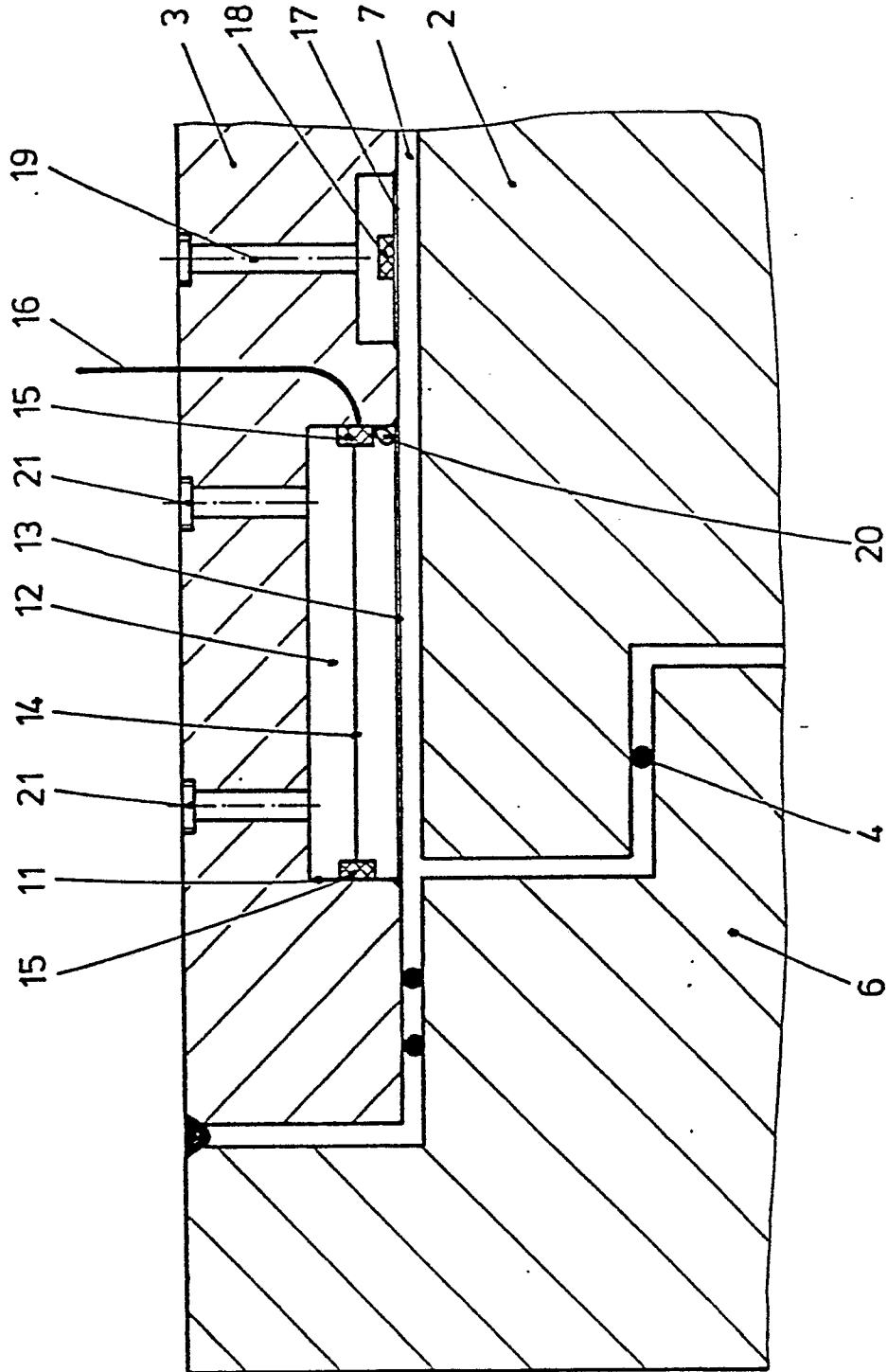


Abb. II



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0049439

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 7656

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	FR - A - 2 258 692 (TRANSNUCLEAIRE) * Figur 1 *	1	F 21 F 5/00
	--		
A	US - A - 3 982 134 (HOUSHOLDER) * Figuren 3,6 *	1	
	--		
A	DE - A - 2 726 335 (K.K. GmbH) * Figur 1 *	1	
	--		
A	FR - A - 1 423 093 (SCHOLTS) * Figur 1 *	1	G 21 F 5/00 G 21 C 19/06 G 21 C 13/06 G 21 C 17/00 G 21 F 7/00

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	30-12-1981	KAVCIC	