

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **83109428.9**

⑤① Int. Cl.²: **G 21 F 9/00**

G 21 F 5/00, G 21 D 1/00

⑱ Anmeldetag: **22.09.83**

③① Priorität: **14.10.82 DE 3238088**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.84 Patentblatt 84/17

⑤④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR IT LI NL SE

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

⑦② Erfinder: **Ambros, Rainer, Dr. Dipl.-Phys.**
Neugasse 16
D-6843 Biblis 3-Wattenheim(DE)

⑦② Erfinder: **Holtz, Hans, Dipl.-Ing.**
Königsbergerstrasse 66
D-6056 Heusenstamm(DE)

⑦② Erfinder: **Schacky, Werner, Dipl.-Ing.**
Albrechtstrasse 8
D-4100 Duisburg 12(DE)

⑦② Erfinder: **Schroeder, Heinrich, Dr. Dipl.-Chem.**
Freiherr vom Stein Strasse 8
D-6843 Biblis 1(DE)

⑤④ **Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen.**

⑤⑦ Das Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen, die in Kontrollbereichen kerntechnischer Anlagen anfallen, umfaßt das Sammeln der radioaktiven Abfälle innerhalb der Kontrollbereiche in Kleinbehältern, das Einladen mehrerer Kleinbehälter in stapelbar ausgebildete, mobile, abgeschirmte Mehrwegbehälter, wobei die Mehrwegbehälter für die Zwischenaufbewahrung in einem Stauraum zugelassen sind, ferner den Transport und das Stapeln einer Vielzahl von Mehrwegbehältern in einem containerartigen Großbehälter. Dieses Verfahren vereinfacht die Handhabung radioaktiver Abfallmengen und vereinheitlicht nach dem Baukastenprinzip die Mengenbewegung zwischen Abfallverursachern und Abfallbehndlern.

EP 0 106 207 A1

1

5

TRANSNUKLEAR GmbH
6450 Hanau 11, DE

10 Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen, die in Kontrollbereichen kerntechnischer Anlagen anfallen.

15

Beim Betrieb kerntechnischer Anlagen fallen radioaktive Abfälle in großer Vielfalt an, z. B. Papier, Holz, Textilien, Kunststoff, Folien, Gummi, Glas- und Steinwolle, Bauschutt, Glas, Werkstücke, Werkzeuge, Komponenten, metallischer Schrott, Kabel, Filter, Filterrahmen, Schlämme, Konzentrate, Harze, Aktivkohle, Altöl, Szintillatorlösungen, organische Lösungsmittel, radioaktive Quellen, Meßstandards, medizinische Präparate usw.. Diese Abfälle können fallweise verwertet werden, in anderen Fällen sind sie als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen. Der derzeitige Stand der Technik der Handhabung radioaktiver Abfallmengen wird nachstehend am Beispiel von Kernkraftwerken dargelegt.

30

Die Abfälle werden am Entstehungsort in entsprechend zugelassenen Kontrollbereichen bzw. Schutzzonen gesammelt. Häufig werden hierzu offene Behälter oder Ständer mit einem eingelegten Plastiksack von ca. 80 l Volumen verwendet. In einem Kernkraftwerk, Typ 1300 MWe DWR-Block, können ca. 80 derartiger Sammelstellen vorhanden sein, in einem Reaktorblock, Typ 1300 MWe SWR sind ca. 140 Sammelstellen erforderlich. Je nach Menge der Abfälle müssen die Behältnisse mehrfach

35

- 1 täglich entleert werden. In einigen Anlagen wird der Abfall nach
brennbaren und nicht brennbaren Anteilen getrennt gesammelt.
Von den Sammelstellen erfolgt der Abtransport in ein internes Ab-
fallager bzw. in den dazugehörigen Stauraum. Häufig ist der Abtrans-
5 port dadurch stark erschwert, daß der Transport z. B. über mehrere
Etagen erfolgt und mehrfach Kontaminationsschutzzonen und Schleusen
passiert werden. Die Transportwege können je nach Lage des Abfal-
lagers oder Stauraumes mehrere hundert Meter betragen. Anschließend
werden die Abfälle mit kraftwerkseigenen Pressen (z. B. 16 to Preß-
10 kraft) in 200 l-Standard-Rollreifenfässer eingepreßt. Teilweise wird
stückiger Abfall vorher auf Faßgröße zerlegt und wenn möglich, eben-
falls vorverpreßt. Teilweise wird der brennbare Abfall zwecks Ver-
brennung in externen Verbrennungsöfen speziell verpackt und in 200 l-
Fässer eingebracht.
- 15 Danach werden die in den 200 l-Fässern befindlichen Abfälle in
internen Abfall-Lagern, die sich ebenfalls in Kontrollbereichen
befinden, vorübergehend gelagert, falls erforderlich, dekontaminiert
und aus den Kontrollbereichen in eine Transportbereitstellungshalle
überstellt.
- 20 Wegen der bekannten Endlagerproblematik sind die Endlagerkapazitäten
begrenzt bzw. nicht vorhanden. Daher werden zunehmend volumenredu-
zierende Abfallbehandlungsverfahren aktuell, ehe der Abfall zwischen-
zeitlich zwischengelagert wird. So werden brennbare Abfälle zunächst
externen Verbrennungsanlagen zugeführt. Nicht brennbare Abfälle, die
25 sich in Blechbehältern befinden, werden vorgepreßt; mittels Hoch-
druckpresse gemeinsam mit den Blechbehältern zu tablettenähnlichen
Preßlingen nachverpreßt und wiederum in 200 l-Fässer eingebracht,
die zwischen- oder fallweise endgelagert werden.
- 30 Der Nachteil der bekannten Verfahren besteht darin, daß die Sammlung,
der Transport, die Behandlung und die Lagerung der Abfälle sehr um-
ständlich, technisch und personell aufwendig ist, andere Verfahrens-
abläufe behindert, Kontaminationsverschleppung, Unfall- und Brandge-
fahr einschließt und die Einhaltung von Annahmespezifikationen ex-
35 terner Behandlungsanlagen erschwert, wodurch zusätzlich auch wirt-
schaftliche Nachteile entstehen können.

- 1 Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen, die in Kontrollbereichen kerntechnischer Anlagen anfallen, zu schaffen, das die beschriebenen Nachteile beseitigt, die Handhabung in kerntechnischen und nachgeschalteten Anlagen vereinheitlicht, sicherer, übersichtlicher und wirtschaftlicher gestaltet sowie umweltfreundlicher ist.

- Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die in den zahlreichen Kontrollbereichen mit verhältnismäßig hoher radioaktiver Strahlung und erheblicher radioaktiver Kontaminationsgefahr anfallenden radioaktiven Abfälle dort zunächst in nicht besonders abgeschirmten Kleinbehältern unterschiedlicher Geometrie gesammelt werden, die Kleinbehälter anschließend je nach Inventar manuell oder fernbedient in mehrere Kleinbehälter fassende, abgeschirmte, dichte, entsprechend geprüfte, an kerntechnische Einrichtungen andockbare und für die Zwischenaufbewahrung in Stauräumen geeignete, stapelbare, mobile Mehrwegbehälter einheitlicher Geometrie eingebracht werden, die Mehrwegbehälter bis zu ihrer vorgesehenen Endbefüllung zwischenzeitlich in wenigen Kontrollbereichen mit niedriger radioaktiver Strahlung und geringer radioaktiver Kontaminationsgefahr abgestellt werden, weiterhin die Mehrwegbehälter nach der vorgesehenen Endbefüllung zu gegebener Zeit zu nicht besonders abgeschirmten, containerartigen Großbehältern an kontrollbereichsfreien Standorten innerhalb des kerntechnischen Geländes transportiert und eine Vielzahl von Mehrwegbehältern in den containerartigen Mehrweg-Großbehältern dicht gestapelt werden, ferner die Mehrweg-Großbehälter je nach Inventar zu Abfallkonditionierungs- bzw. Verbrennungsanlagen oder zu externen Zwischenlagern transportiert werden.
- 30 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll der Begriff kerntechnische Anlage auch solche Einrichtungen einschließen, in denen radioaktive Abfälle anfallen, wie fallweise in Krankenhäusern, in externen Sammelstellen und in Industriebetrieben, in denen radioaktiv gearbeitet wird.
- 35 In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden einheitliche radioaktive Abfälle in entsprechende Kleinbehälter und getrennt in Mehrwegbehälter gefüllt.

1 In vielen Fällen ist es besonders günstig, wenn die Kleinbehälter
mehrfach verwendet werden. Auch ist es vorteilhaft, wenn die Mehr-
wegbehälter mittels entsprechend ausgestatteten einheitlichen Trans-
portmitteln bewegt werden. Vorteilhafterweise werden als einheitlich ge-
5 staltete Transportmittel Traggestelle bzw. Fahrlafetten verwendet.

Das nachstehende Beispiel soll das erfindungsgemäße Verfahren näher
erläutern.

In einem Kernkraftwerk als kerntechnischer Anlage fallen in den zahl-
reichen radioaktiven Kontrollbereichen (A) mit entsprechender radio-
10 aktiver Strahlung und hoher Kontaminationsgefahr radioaktive Abfälle
an. Diese Kontrollbereiche (Labors, Werkstätten, Dekontaminationsbe-
trieb, Anwendungstechnikum, Personalschleusen etc.) mögen sich in ver-
schiedenen Gebäuden und hier wieder in mehreren Gebäudeetagen be-
finden. In den zahlreichen Kontrollbereichen (A), die zum Teil also
15 erheblich räumlich auseinanderliegen können, wird der radioaktive
Abfall in Kleinbehältern gesammelt. Die Kleinbehälter können Plastik-
säcke, Blechtrommeln, Rollreifenfässer, Knautschtrommeln oder andere
geeignete kleinere Gefäße sein. Je nach anfallender Abfallmenge in
den einzelnen Kontrollbereichen (A), können dort täglich mehrere Male
20 gefüllte Kleinbehälter vorliegen.

An wenigen Stellen, die örtlich günstig Gruppen der Kontrollbereiche
(A) zugeordnet sein können, sind andere Kontrollbereiche (B) mit nie-
driger radioaktiver Strahlung und geringer radioaktiver Kontaminations-
25 gefahr in Stauräumen eingerichtet, in denen Mehrwegbehälter statio-
niert sind. Die Mehrwegbehälter sind abgeschirmt ausgestattet, ent-
weder durch das Eigenmaterial, z. B. Stahl, oder aber nach Bedarf
durch zusätzliche Abschirmmaterialien. Sie sind direkt mit verschließ-
baren Öffnungen versehen, an kerntechnische Einrichtungen wie Schleu-
30 sen andockbar, mobil eingerichtet und entsprechen den normalen prüf-
technisch vorgeschriebenen Anforderungen für die Zwischenaufbewahrung
in einem Stauraum und den Transport. Weiterhin sind die Mehrwegbehäl-
ter in einheitlicher Geometrie, beispielsweise würfelförmig, gestaltet
und stapelbar konstruiert. Jeder Mehrwegbehälter vermag mehrere Klein-
35 behälter aufzunehmen. Ein z. B. würfelförmiger Mehrwegbehälter aus

- 1 Stahl- oder Aluminiumblech mit einer Kantenlänge von 1 m und dekontaminationsfreundlicher sickenversteifter Oberfläche, ausgestattet u. a. mit Einfüllöffnungen, Entleerungsklappe und Fronttür, faßt bis zu 1500 kg radioaktive Abfälle.

5

Je nach Bedarf oder in bestimmten zeitlichen Rhythmus werden die Mehrwegbehälter aus den wenigen Kontrollbereichen (B) in die zahlreichen Kontrollbereiche (A) bzw. zu den zugeordneten Gruppen von Kontrollbereichen (A) gebracht. Das kann manuell oder fernbedient erfolgen.

- 10 Bewährt haben sich Rollenbahnen, Aufzüge oder Krananlagen. Besonders vorteilhaft ist in vielen Fällen die Verwendung von einheitlich gestalteten Transportmitteln, wegen Typenabnahmefähigkeit, rationeller Herstellung, Kontrolle und Wartung. Traggestelle bzw. Fahrlafetten haben sich besonders bewährt, da sie u. a. leicht zusammengekuppelt werden können. In den Kontrollbereichen (A) wird der Mehrwegbehälter mit abfallgefüllten Kleinbehältern gefüllt. Fallweise kann der Mehrwegbehälter für das Befüllen an kerntechnische Einrichtungen wie Zellen, Schleusen oder Boxen, in denen sich Kleinbehälter mit gesammeltem Abfall befinden, angedockt werden. Dadurch wird ein gefahrloses umweltfreundliches Befüllen des Mehrwegbehälters ohne Kontaminations- oder Inkorporationsgefahr erreicht.

- 20 Der zeitliche Befüllrhythmus sowie die Transportweg-Führung des Mehrwegbehälters kann mit den in den zahlreichen Kontrollbereichen (A) erfolgenden Tätigkeiten wie Produktion, Decommissioning, Laboruntersuchungen usw. so abgestimmt sein, daß keine dieser Tätigkeiten behindert wird.

- 25 Die Mehrwegbehälter werden nach dem Befüllen wieder in die wenigen Kontrollbereiche (B) zurücktransportiert und verbleiben zwischenzeitlich dort bis sie, wie vorgesehen, gefüllt sind.

30

- Im Anschluß daran werden die befüllten außen sauberen Mehrwegbehälter zu nicht besonders abgeschirmten containerartigen Mehrweg-Großbehältern auf Standorten (C) innerhalb des kerntechnischen Geländes transportiert, die kontrollbereichsfrei sind und lediglich überwacht werden. Eine Vielzahl von Mehrwegbehältern wird in den Mehrweg-Großbe-

35

- 1 hältern dicht gestapelt. Als Mehrweg-Großbehälter können z. B. sogenannte EURO-Normcontainer, Fassungsvermögen ca. 15 - 60 m³, verwendet werden, die, je nach Größe, bis 48 würfelförmige Mehrwegbehälter, Kantenlänge 1 m, aufnehmen können. Auf alle Fälle sind Abmessungen
5 und Gewichte der Mehrwegbehälter hinsichtlichlicher Handhabung, Nutzvolumen und Beladung des Mehrweg-Großbehälters optimal abgestimmt.

Im Anschluß an die Beladung stehen die Mehrweg-Großbehälter zum Transport zu Abfallkonditionierungsanlagen, Verbrennungsanlagen
10 oder zu externen Zwischenlagern bereit. Dort erfolgt die geordnete Entladung der Mehrweg-Großbehälter und Zuweisung der Mehrwegbehälter gemäß der weiteren Behandlung. Dabei können wiederum die entsprechenden erfindungsgemäßen Verfahrensvorteile genutzt werden, wenn die Infrastruktur in den Abfallbehandlungsanlagen erfindungsgemäß angepaßt ist.

- 15 Vorteilhafterweise werden einheitliche radioaktive Abfälle, z. B. für Verbrennungsanlagen vorgesehene Abfälle oder metallische Schrotte für Endlagerung, getrennt in Mehrwegbehälter gefüllt. Dadurch reduzieren sich Sortier- und Sicherheitsaufwand, und die erheblichen Annahmespezifikationen externer Behandlungsanlagen werden wirtschaftlich günstiger erfüllt.
20

Das erfindungsgemäße Verfahren vereinfacht auf überraschender Weise die Handhabung und Ordnung radioaktiver Abfallmengen, es ist be-
25 dienungs-, sicherheits- und wartungsfreundlich, reduziert daher die bisherigen hohen Kosten, macht den radioaktiven Abfall-Mengenfluß in jeder Hinsicht überschaubar und vereinheitlicht die Abfall-Mengenbewegung zwischen den Abfallverursachern, den Abfallbehndlern, den Zwischenlagern und gegebenenfalls den Endlagern nach dem Baukastenprinzip, ferner nach gemeinsamen Vorschriften und Anweisungen.
30

1

5

TRANSNUKLEAR GmbH
6450 Hanau 11, DE

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Handhabung von radioaktiven Abfallmengen, die in Kontrollbereichen kerntechnischer Anlagen anfallen, dadurch gekennzeichnet, daß die in den zahlreichen Kontrollbereichen mit
15 verhältnismäßig hoher radioaktiver Strahlung und erheblicher radioaktiver Kontaminationsgefahr anfallenden radioaktiven Abfälle dort zunächst in nicht besonders abgeschirmten Kleinbehältern unterschiedlicher Geometrie gesammelt werden, die Kleinbehälter anschließend je nach Inventar manuell oder fernbedient
20 in mehrere Kleinbehälter fassende, abgeschirmte, dichte, entsprechend geprüfte, an kerntechnische Einrichtungen andockbare und für die Zwischenaufbewahrung des Abfalls in Stauräumen geeignete stapelbare, mobile Mehrwegbehälter einheitlicher Geometrie eingebracht werden, die Mehrwegbehälter bis zu ihrer vorgesehenen Endbefüllung zwischenzeitlich in wenigen Kontrollbereichen mit niedriger radioaktiver Strahlung und geringer radioaktiver Kontaminationsgefahr abgestellt werden, weiterhin die Mehrwegbehälter nach der vorgesehenen Endbefüllung zu nicht besonders abgeschirmten containerartigen Großbehältern an kontrollbereichsfreien
30 Standorten innerhalb des kerntechnischen Geländes transportiert und eine Vielzahl von Mehrwegbehältern in den containerartigen Mehrweg-Großbehältern dicht gestapelt, ferner die Mehrweg-Großbehälter je nach Inventar zu Abfallkonditionierungs- bzw. Verbrennungsanlagen für den radioaktiven Abfall oder zu externen
35 Zwischenlagern transportiert werden.

1

5 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einheitliche radioaktive Abfälle in entsprechende Kleinbehälter und getrennt in Mehrwegbehälter gefüllt werden.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kleinbehälter mehrfach verwendet werden.

15 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrwegbehälter mittels entsprechend ausgestatteten einheitlich gestalteten Transportmitteln bewegt werden.

20 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als einheitlich gestaltete Transportmitteln Traggestelle bzw. Fahrlafetten verwendet werden.

25

30

35



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

01 06207

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 9428

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	JOURNAL OF THE BRITISH NUCLEAR ENERGY SOCIETY, Band 12, Nr. 2, April 1973, Seiten 199-211 J.A. RICHARDSON: "Radioactive waste quantities produced by light water reactors and methods of storage, transportation and disposal" * Figuren 3,4 *	1	G 21 F 9/34
A	GB-A-2 055 505 (N-MED AG) * Zusammenfassung *	1	
A	HEALTH PHYSICS, Band 29, Nr. 5, November 1975, Seiten 801-802 E.A. PORT: "An improved receptacle for radioactive waste" * Seite 801, rechte Spalte, Absätze 3,4 *		
A,P	DE-A-3 129 852 (G.N.S.) * Zusammenfassung; Figuren 1-5 *	1	
A	FR-A-2 387 496 (NUKEM) * Figuren 1-3 *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1984	Prüfer KAVCIC D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			