

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 265 538 A3

4(51) G 21 F 5/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 21 F / 295 552 2

(22) 24.10.86

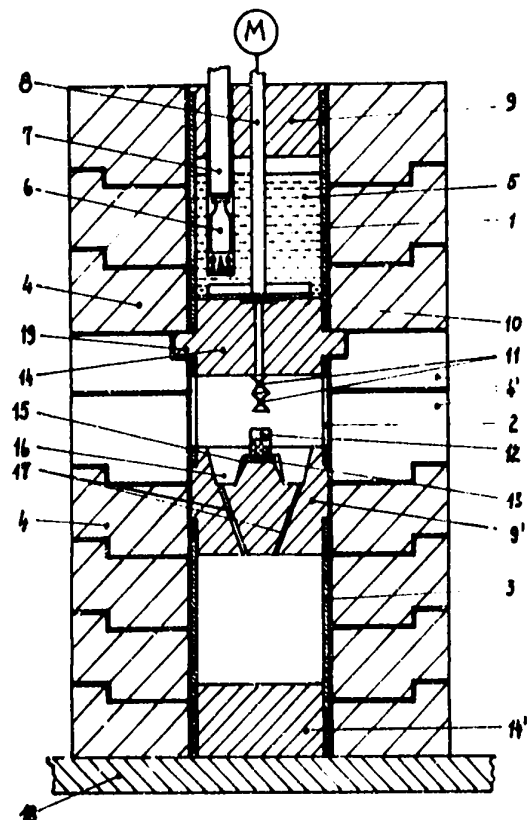
(45) 08.03.89

(71) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie Jena, Göschwitzer Straße 22, Jena, 6900, DD

(72) Hippius, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Köpping, Konstanze, Dipl.-Ing.; Philipp, Gerd, Dr. rer. nat.; Ulrich, Helmut, Dipl.-Phys., DD

(54) Abgeschirmter, ortsbeweglicher Behälter

(57) Die Erfindung betrifft einen abgeschirmten, ortsbeweglichen Behälter zur Aufbereitung und dosierbaren Entnahme flüssiger, radioaktiver Medien, insbesondere von Radiotracern zur Markierung verfahrenstechnischer Systeme. Der Behälter ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren einer Abschirmung senkrecht übereinander ein Mischtank und ein Havarietank angeordnet sind, die ein Distanzstück verbindet. Im Mischtank sind mindestens eine Radiotraceraufnahme, ein Rührwerk und am Boden Dosierarmaturen angeordnet. Die Abschirmung vor einem Ausbruch im Distanzstück ist abnehmbar. Der Deckel des Havarietanks ist als Abfüllplattform ausgebildet und besitzt in den Havarietank führende Ableiteinrichtungen für flüssige Medien. Der Einsatz des Behälters ist außerhalb von Strahlenschutzräumen zulässig; eine Kontamination bei Havarien während der Entnahme wird sicher verhindert. Figur



Patentansprüche:

1. Abgeschirmter, ortsbeweglicher Behälter zur Aufbereitung und dosierbaren Entnahme flüssiger radioaktiver Medien, **dadurch gekennzeichnet**, daß senkrecht unter einem Mischtank (1) ein Havarietank (3) angeordnet ist, die ein Distanzstück (2) verbindet, daß im Mischtank (1) mindestens eine, vorzugsweise als Ampullenbrecheinrichtung ausgebildete Aufnahme (7) für einen Radiotracer sowie ein Rührwerk (8) und an seinem Boden (14) Dosierarmaturen (11) angeordnet sind und daß ein Deckel (9') des Havarietanks (3) als Abfüllplattform (13) ausgebildet ist und zur Behälterachse geneigte, in den Havarietank (3) führende Ableiteinrichtungen für flüssige Medien besitzt.
2. Behälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Deckel (9) des Mischtanks (1) die Aufnahme (7) und das Rührwerk (8) zu einer Baueinheit vereinigt sind und diese vom Mischtank (1) abnehmbar ist.
3. Behälter nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ableiteinrichtungen im Deckel (9') von einer die Abfüllplattform (13) umgebenden, ringförmigen Vertiefung (16) ausgehen.
4. Behälter nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Distanzstück (2) umgebende Abschirmung (4') aus abnehmbaren Halbschalen besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen abgeschirmten, ortsbeweglichen Behälter zur Aufbereitung und dosierbaren Entnahme flüssiger, radioaktiver Medien, insbesondere von Radiotracern zur Markierung verfahrenstechnischer Systeme.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Radioaktive Tracermaterialien werden generell in gewissen Mindestaktivitäten gehandelt. Der Bezug einer großen Anzahl von Teilmengen geringer Aktivität, wie sie beispielsweise zur Markierung verfahrenstechnischer Systeme bei der Ermittlung deren Strömungscharakteristik benötigt werden, ist praktisch nicht realisierbar. Die Konfektionierung des Radiotracermaterials in gewünschter Aktivität und Probenanzahl obliegt, bei Einhaltung entsprechender strahlenschutztechnischer Sicherheitsbestimmungen, dem Anwender.

Eine einfache Vorrichtung für diesen Zweck stellt eine abgeschirmte Bürette dar, deren Auslauf geeignete Probenbehälter füllt. Eine physikalische oder chemische Aufarbeitung handelsüblichen Tracermaterials muß dann dem Abfüllvorgang vorausgehen. Eine derartige Behandlung des Tracers außerhalb entsprechender Strahlenschutzräume ist nicht zulässig. Die Einrichtung von Strahlenschutzräumen in Produktionsbetrieben zur einmaligen oder zeitlich weit auseinanderliegenden, wiederholten Durchführung von Strömungsuntersuchungen in verfahrenstechnischen Prozessen ist jedoch sehr kostenaufwendig. Für die mehrmalige, über einen längeren Zeitraum verteilte Konfektionierung bietet sich in radiochemischen Laboratorien der Einsatz von Generatorsystemen zur Erzeugung kurzlebiger Radionuclide an, wie sie in Pippel, W. „Verweilzeitanalyse in technologischen Strömungssystemen“ Akademie-Verlag Berlin 1978 beschrieben sind.

Derartige Radionuclidgeneratoren enthalten ein verhältnismäßig langlebiges Radionuclid, welches in ein anderes, kurzlebiges zerfällt, das sich dann in ein stabiles Radionuclid umwandelt. Das langlebige Radionuclid wird auf einen Ionenaustauscher oder ähnliches in einem geeigneten Behälter fixiert und das kurzlebige Radionuclid wird aus dieser Anordnung eluiert.

Diese Methode wird bevorzugt in radiologischen Einrichtungen der Medizin für diagnostische oder therapeutische Zwecke angewendet. So ist aus PI-PS 63005 ein Mo-99/Tc-99m Generator zur direkten Gewinnung von sterilem radioaktivem Eluat zum Einsatz in der Medizin bekannt. Ein abgeschirmter transportabler Behälter enthält eine Kolonne mit dem Radionuclid. Nach Durchstoßen eines oberen Verschlusses der Kolonne wird eine Flüssigkeit eingeleitet und das sich sammelnde Eluat wird am Boden der Kolonne nach Durchstoßen des unteren Verschlusses, beispielsweise mit einer Spritze, in der erforderlichen Menge entnommen.

Bei Havarien am unteren Verschuß oder an der Entnahmeeinrichtung erfolgt eine unzulässige Kontamination des Aufstellungsortes des Behälters. Sein Einsatz ist daher auf Strahlenschutzräume mit entsprechenden Sicherheitseinrichtungen begrenzt.

Mit zunehmender Zahl der Elutionen steigt die Verunreinigung des kurzlebigen Radionuclids durch das langlebige Radionuclid, so daß ein Einsatz als Radiotracer aus strahlenschutztechnischen Gründen erschwert wird. Besonders gravierend macht sich dieser Umstand bei einmaliger Konfektionierung einer großen Zahl von Teilmengen gleicher Aktivität bemerkbar, was den Einsatz von Nuclidgeneratoren für die Durchführung von Versuchen an ständig wechselnden Einsatzorten und unterschiedlichen Einsatzbedingungen aus Gründen aufwendiger Strahlenschutzmaßnahmen ausschließt.

Bei der Strömungsmarkierung, z. B. in vollelektrisch beheizten Glasschmelzöfen, werden spezifische Aktivitäten von 60–75 Bq/g angestrebt. Da die Freigrenze für die Auslieferung von radioaktiv kontaminiertem Material wesentlich unter diesem Wert liegt, ist die gesamte, während des Versuchszeitraumes anfallende Produktion auf diese Aktivitätskonzentration durch Zwischenlagerung abklingen zu lassen, ehe sie zur Auslieferung gelangt. Der Abklingzeitraum beläuft sich auf 7 bis 9 Halbwertszeiten des Radionuclids, was beispielsweise für das Tochternuclid des Ba-140/La-140 Generators technologisch vertretbare

Zwischenlagerungszeiträume von 12 Tagen ergibt. Wird nun das Tochternuclid La-140 durch das Mutternuclid Ba-143 verunreinigt, was, wie erwähnt, nicht auszuschließen ist, geht der Anwender das Risiko ein, die gesamte, während des Untersuchungszeitraumes anfallende Produktion etwa 90-150 Tage technologisch unvertretbar zwischenzulagern. Analoges gilt auch für den Scherbenkreislauf.

Es ist weiter ein Behälter zum Transport und zur dosierbaren Entnahme von radioaktiven Medien aus DE-PS 2649295 bekannt. Durch Druckbeaufschlagung wird aus dem abgeschirmten Behälter ein darin enthaltenes radioaktives Prüfgas entnommen und beispielsweise in die Prüfstrecke eingeleitet. Schnellverschlüsse in den Zu- und Ableitungen sollen eine Kontamination verhindern. Die zur Strömungsmarkierung verfahrenstechnischer Systeme, speziell von Glasschmelzöfen, verwendeten Indikatoren, wie La-140 in Form von LaCl_3 und Au-198 in Form von AuCl_3 lassen sich nicht in den gasförmigen Zustand überführen, was den Einsatz dieser Vorrichtung in diesem Fall ausschließt.

Für den Einsatz in der Silikatindustrie sind auch gekapselte Mischer zur Aufbereitung der Tracermaterialien bekannt. Das Radionuclid wird einer bestimmten Menge des Einlegegutes zugemischt. Die Entleerung erfolgt einmalig und wird automatisch vorgenommen. Eine Konfektionierung der Tracermaterialien wird bei Einsatz dieser Vorrichtung nicht angestrebt und ist auch nicht mit der erforderlichen Gleichmäßigkeit realisierbar.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, durch Einsatz eines abgeschirmten, ortsbeweglichen Behälters die Kosten für die Aufbereitung und dosierbare Entnahme flüssiger radioaktiver Medien, insbesondere von Radiotracern zur Markierung verfahrenstechnischer Systeme, zu vermindern und die Arbeitssicherheit zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen abgeschirmten, ortsbeweglichen Behälter zur Aufbereitung und dosierbaren Entnahme flüssiger radioaktiver Medien konstruktiv so zu gestalten, daß sein Einsatz außerhalb von Strahlenschutzräumen ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen zulässig ist und eine Kontamination bei Havarien während der Entnahme sicher verhindert wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem im Inneren der Abschirmung des Behälters ein Mischtank und senkrecht darunter ein Havarietank angeordnet sind. Der Mischtank und der Havarietank sind durch ein Distanzstück verbunden. Im Mischtank ist mindestens eine Aufnahme für einen Radiotracer vorhanden, die vorzugsweise als Ampullenbrecheinrichtung ausgebildet ist.

Weiter befindet sich im Mischtank ein Rührwerk und an seinem Boden sind Dosierarmaturen angeordnet. Der Deckel des Havarietanks ist als Abfüllplattform ausgebildet. Er weist zur Behälterachse geneigte Ableitungen für flüssige Medien auf, die in den Havarietank führen.

Nach weiteren Merkmalen der Erfindung sind der Deckel des Mischtanks, die Aufnahme bzw. die Aufnahmen und das Rührwerk zu einer Baueinheit vereinigt, die vom Mischtank abnehmbar ist.

Des weiteren ist vorgesehen, daß die Ableitungen im Deckel des Havarietanks von einer die Abfüllplattform umgebenden, ringförmigen Vertiefung ausgehen.

Vorteilhaft besteht die das Distanzstück zwischen Mischtank und Havarietank umgebende Abschirmung aus abnehmbaren Halbschalen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand einer schematischen Zeichnung beispielsweise erläutert.

Ein zylindrischer Mischtank 1 wird vertikal fluchtend mit einem etwa halbzylindrischen Distanzstück 2, verschraubt, welches auf einem Havarietank 3 angeordnet ist. Diese Anordnung wird von der Abschirmung 4; 4' umgeben; Deckel 9 und Boden 14 des Mischtanks sind als Abschirmung dimensioniert; Deckel 9' und Boden 14' des Havarietanks 3 bestehen ebenfalls aus abschirmendem Material.

Der Mischung 1 nimmt ein definiertes Volumen eines Lösungsmittels 5, welches den Inhalt mindestens einer Radiotracerampulle 6 nach deren Zertrümmerung, bei wirksamer Homogenisierung durch ein motorgetriebenes Rührwerk 8, auflöst.

Die Aufnahme 7 für die Radiotracerampulle 6 ist vorteilhaft als Ampullenbrecheinrichtung ausgebildet, wovon mehrere im Deckel 9 angeordnet sein können. Deckel 9, Aufnahme 7 und Rührwerk 8 sind zu einer kompakten Baugruppe zusammengefügt, die vom Mischtank 1 zum Füllen und Reinigen desselben abnehmbar ist.

Das mit dem Radiotracer homogen gemischte Lösungsmittel 5 wird bei ständigem Betrieb des motorgetriebenen Rührwerkes 8, nach Passieren eines Siebfilters 10 durch Betätigung zweier aus Sicherheitsgründen unabhängig voneinander zu betätigender Dosierarmaturen 11 in Teilmengenbehälter 12 dosiert entnommen. Die Teilmengenbehälter 12 werden durch den, auf Grund der etwa halbzylindrischen Form des Distanzstückes 2 entstandenen Ausbruch mit geeigneten Manipulatoren auf der Abfüllplattform 13 platziert. Die vor dem Ausbruch angeordnete, aus Halbschalen bestehende Abschirmung 4' wird hierzu abgenommen.

Das ist sicherheitstechnisch unbedenklich, da die Teilmengen nur einen Bruchteil der Gesamtaktivität beinhalten.

Die Abnahme der Abschirmung 4' wird trotz dichter Anlage der Abschirmelemente dadurch ermöglicht, daß der obere, den Mischtank 1 umschließende Teil der Abschirmung 4 auf dem Absatz 19 des Bodens 14 aufliegt, während der untere, den Havarietank 3 abschirmende Teil der Abschirmung 4 von einer leicht dekontaminierbaren Grundplatte 18, auf welcher der gesamte Behälter fixiert ist, getragen wird. Zur Verbesserung der Standsicherheit und der Abschirmwirkung sind die Abschirmelemente mit stufenförmigen, zylindrischen Aussparungen versehen. Als Abfüllplattform 13 wird der zentrische,

etwas tieferliegende Teil des Deckels 9' des Havarietanks 3 genutzt, in dem weiterhin Ableiteinrichtungen für das flüssige Medium vorgesehen sind. So führen von der Abfüllplattform 13 mindestens vier Ablaufrinnen 15 in die ringförmig um die Abfüllplattform 13 verlaufende Vertiefung 16. Von deren Grund leiten mindestens zwei Abflüsse 17 das Medium gegebenenfalls in den Havarietank. Diese Abflüsse 17, z.B. Bohrungen, sind jeweils um einen Winkel größer 20° gegen die Behälterachse — die Senkrechte — geneigt und die Summe ihrer Querschnitte beträgt rund das Zehnfache des Auslaufquerschnitts der Dosierarmaturen 11. Eine schräge Anordnung der Abflüsse 17 minimiert die radioaktive Strahlung aus dem Havarietank 3. Die Dosierung wird durch Graduierung an den Teilmengenbehältern 12 oder eine vom Füllstand bzw. der Aktivität beeinflusste automatische Steuerung erreicht. Die Teilmengenbehälter bestehen bevorzugt aus prozeßimmanentem Material. Nach Beendigung des Abfüllvorganges werden die Elemente der Abschirmung 4' vor den Auslauch gebracht und so die Abschirmung 4; 4' vollständig geschlossen. Etwaige Tracerreste können so bis zum Abklingen der Radioaktivität gefahrlos aufbewahrt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Behälter können außerhalb von Strahlenschutzräumen an beliebigen Orten, besonders vorteilhaft nahe dem strömungstechnisch zu untersuchenden System, das Vermischen des Radiotracers mit einem Lösungsmittel 5, das Homogenisieren der Lösung und das Konfektionieren vorgenommen werden. Der Einsatz des Behälters erfordert keine zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen am Aufstellungsort hinsichtlich der Kontamination durch auslaufendes radioaktives Medium.

Bei Fehlern während des Abfüllens bzw. bei Havarien gelangt die radioaktive Flüssigkeit gefahrlos vollständig in den Havarietank und kann dort abgeschirmt bis zum Abklingen der Radioaktivität verbleiben oder zur Entsorgung abtransportiert werden.

