

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①① **DE 3028884 A1**

②① Aktenzeichen: P 30 28 884.7
②② Anmeldetag: 30. 7. 80
④③ Offenlegungstag: 25. 2. 82

⑤① Int. Cl. 3:
G21 F3/00
G 21 F 5/00
G 21 F 9/22
G 21 F 9/36
G 21 C 19/32

Behördenbesitz

DE 3028884 A 1

⑦① Anmelder:
Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:
Bayer, Wolfgang, Dr., 6945 Hirschberg, DE; Pecornik,
Damir, Dipl.-Ing. Dr., 6900 Heidelberg, DE

⑤④ Kontaminationsschutz

DE 3028884 A 1

Mp.Nr. 580/80

17. Juli 1980

ZFE/Pl-Kr/Hr

5

A n s p r ü c h e

10

1. Verfahren zum Schutz von in kerntechnischen Anlagen verwendeten Bauteilen und Geräten vor Kontamination, dadurch gekennzeichnet, daß vor jedem Kontakt mit einem radioaktiven Medium wenigstens die in direkte Berührung mit dem Medium tretenden Flächen von Bauteilen und Geräten mit mindestens einer Schutzschicht überzogen werden, die nach dem Entfernen der Bauteile und Geräte aus dem Wirkungsbereich des kontaminierenden Mediums wieder entfernt wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Beseitigung grober Verschmutzungen von den zu schützenden Flächen der Bauteile und Geräte auf diese Flächen ein als Schutzschicht dienender Lack aufgetragen wird.

25

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzschicht ein verdampfbarer Lack auf die zu schützenden Flächen der Bauteile und Geräte aufgetragen wird.

30

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zu schützenden Flächen ein ab ca. 130° C verdampfbares Acrylatharz aufgetragen wird.

35

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzschicht ein mit einem chemischen Lösungsmittel entfernbare Lack auf die zu schützenden Flächen der Bauteile und Geräte aufgetragen wird.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzschicht ein schmelzbarer Lack auf die zu schützenden Flächen der Bauteile und Geräte aufgetragen wird.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zu schützenden Flächen der Bauteile und Geräte ein pigmenthaltiger Lack aufgetragen wird.

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack durch Aufsprühen oder im Tauchverfahren auf die zu schützenden Flächen aufgetragen wird.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auf- und Abtragen der Schutzschicht mindestens ein die Bauteile und Geräte aufnehmender, nach außen verschließbarer Arbeitsraum (1) vorgesehen ist, der wenigstens an ein Umluftsystem (2) und ein Fortluftsystem (3) angeschlossen ist und mit wenigstens zwei Auffangbehältern (35,36) für Flüssigkeiten in Verbindung steht.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Umluftsystem (2) über eine erste Ab- und eine erste Zuleitung (4 und 5) an den Arbeitsraum (1) angeschlossen ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Umluftsystem (2) durch die Reihenschaltung eines Ventilators (6) und eines Umlufterhitzers (7) gebildet ist.
- 5
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang des Ventilators (6) mit der Ableitung (4) des Arbeitsraumes (1) und einer ersten Ansaugleitung (8) für Raumluft verbunden ist.
- 10
13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ansaugleitung (8) eine Absperrklappe (9) eingebaut ist.
- 15
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlufterhitzer (7) über die Zuleitung (5) direkt mit dem Arbeitsraum (1) verbunden ist.
- 15
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsraum (1) über eine zweite Ableitung (10) mit dem Fortluftsystem (3) verbunden ist.
- 20
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Fortluftsystem (3) mit einem Fortluftkamin (21) in Verbindung steht.
- 25
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Fortluftsystem (3) durch die Reihenschaltung von zwei Filteranlagen (11,12) und einem Ventilator (13) gebildet ist.
- 30
18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Filteranlagen (11 und 12) durch einen Bypass (14), in den eine Absperrklappe (15) eingebaut ist, überbrückbar sind.
- 35

19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß in Durchflußrichtung gesehen vor und hinter dem Abzweig des Bypasses (14) jeweils eine Absperrklappe (16,17) installiert ist.

5

20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang der Filteranlage (11) mit einer eine Absperrklappe (24) aufweisenden Ansaugleitung (25) verbunden ist.

10

21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Lufttemperatur am Eingang der Filteranlage (11) erfassendes und die Absperrklappe (24) steuerndes Temperaturmeßgerät (26) vorgesehen ist.

15

22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß vor und hinter dem Ventilator (13) je eine Absperrklappe (18,19) installiert ist.

20

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Fortluftsystem (3) über mindestens eine Verbindungsleitung (20) mit einem Fortluftkamin (21) verbunden ist.

25

30

35

B R O W N , B O V E R I & C I E
Mannheim
Mp.Nr. 580/80

AKTIENGESELLSCHAFT
17. Juli 1980
ZFE/P1-Kr/Hr

Kontaminationsschutz

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Schutz von
in kerntechnischen Anlagen verwendeten Bauteilen und Geräten
5 vor Kontamination sowie eine Einrichtung zur Durchführung des
Verfahrens.

Das Verfahren kommt vor allem bei Transportbehältern für
abgebrannte Brennelemente zur Anwendung, da es bei der Be-
10 und Entladung von radioaktiven Materialien in und aus diesen
Transportbehältern häufig unumgänglich ist, daß diese mit
einem radioaktiven kontaminierenden Medium in Berührung kom-
men. Selbstverständlich kann auch jedes andere Bauteil oder
Gerät mit diesem Verfahren vor einer Kontamination geschützt

15

werden.

Die oben erwähnten Transportbehälter kommen beim Be- und Entladen von abgebrannten Brennelementen in Lagerbecken mit dem darin befindlichen Wasser in Kontakt, da es üblich ist, diese Transportbehälter unter Wasser zu öffnen. Da dieses Wasser die im Lagerbecken enthaltenen Brennelemente direkt umgibt, weist es eine hohe Radioaktivität auf und verursacht damit eine Kontamination zumindest der direkt mit ihm in Berührung kommenden Flächen der Transportbehälter.

Ein bereits bekanntes Verfahren zur Einschränkung der Kontamination von Transportbehältern besteht darin, daß die Oberflächen derselben vor dem Kontakt mit radioaktiven Medien mittels Kunststoffsäcken verkleidet werden, um eine direkte Berührung mit den kontaminierenden Stoffen zu vermeiden. Die Nachteile dieses Verfahrens sind darin zu sehen, daß eine unvermeidbare Reststrahlenbelastung beim Handhaben der Kunststoffsäcke auftritt. Ferner kann nicht vermieden werden, daß bei der Entnahme der Transportbehälter aus den wassergefüllten Lagerbecken eine gewisse Menge des kontaminierten Wassers an den Kunststoffsäcken haften bleibt und erst nach einer gewissen Zeit außerhalb der Lagerbecken abläuft. Damit kommt es zu einer Verschleppung der Kontamination, was in keinem Fall wünschenswert ist. Beim Verkleiden der Transportbehälter mit Kunststoffsäcken kann nicht deren gesamte Oberfläche geschützt werden. Ferner wird durch die Kunststoffsäcke die Wärmeabfuhr der Transportbehälter teilweise behindert. Da die Oberfläche der Transportbehälter nicht vollständig durch die Kunststoffsäcke geschützt werden kann, ist eine zusätzliche Nachreinigung unbedingt erforderlich.

Desweiteren ist ein Verfahren bekannt, bei dem die seitlichen Begrenzungsflächen der Transportbehälter durch metallische

3020334

7

Mp.Nr. 580/80

- 5 -

17.7.80

Schutzhemden geschützt werden. Diese Schutzhemden weisen ähnliche Nachteile wie die Kunststoffsäcke auf, insbesondere, daß auch hierbei unvermeidbare Reststrahlenbelastungen beim Handhaben dieser Metallhemden auftreten. Ferner ist auch

5 hierbei eine Verschleppung der Kontamination möglich, da an den metallischen Schutzhemden nach dem Herausnehmen der Transportbehälter aus den Lagerbecken Wasser haften kann. Die Handhabung der metallischen Schutzhemden ist wegen der UVV schwierig. Die Schutzhemden sind zudem sperrig. Der für

10 die Vorhaltung benötigte, umbaute Raum im Sicherheitsbereich vergrößert daher die reinen Anschaffungs- und Betriebskosten beträchtlich.

Desweiteren ist es üblich, die Transportbehälter ohne Schutz

15 dem radioaktiven Medium direkt auszusetzen und nach Entfernen derselben aus dem Wirkungsbereich der radioaktiven Stoffe zu dekontaminieren.

Aus der DE-OS 2 756 143 ist eine Dekontaminationseinrichtung bekannt, bei der die kontaminierten Bauteile innerhalb eines

20 allseitig abschließbaren Arbeitsraums mit Wasser gereinigt werden, das mittels eines Hochdruckpumpenaggregats gefördert wird. Der Arbeitsraum ist mit einem teleskopartig verfahrenbaren Spritzkopf versehen, der allseitig mit Düsen ausgerüstet ist. Der Spritzkopf kann um eine vertikale Achse

25 gedreht und innerhalb des Arbeitsraumes verfahren werden. Mit dem Spritzkopf ist es möglich, sowohl die äußeren, als auch die inneren Begrenzungsflächen von Behältern, Maschinenteilen und Geräten zu reinigen. Eine zusätzlich vorgesehene Unterbodenreinigung gestattet auch die Dekontamination von

30 Behälter- und Maschinenunterteilen.

Von Nachteil ist hierbei, daß die mit dieser Einrichtung gereinigten Bauteile nochmals darauf hin überprüft werden müssen, ob alle Flächen den gewünschten Reinigungsgrad auf-

35 weisen.

· Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung so zu schaffen, daß mit einem Minimum an Material und Strahlenbelastung für das Betriebspersonal und die Umwelt ein optimaler Kontaminationsschutz für Bauteile
5 und Geräte ermöglicht wird.

Die Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß vor jedem Kontakt mit einem radioaktiven Medium wenigstens die in direkte Berührung mit dem Medium tretenden Flächen von Bauteilen und
10 Geräten mit mindestens einer Schutzschicht überzogen werden, die nach dem Entfernen der Bauteile und Geräte aus dem Wirkungsbereich des kontaminierenden Mediums wieder entfernt wird.

15 Vor dem Einbringen von Bauteilen und Geräten in kontaminationsgefährdete Zonen werden die zugänglichen Oberflächen derselben gereinigt. Nach der Beseitigung der nicht radioaktiven Verschmutzungen von den zu schützenden Oberflächen der Bauteile und Geräte wird auf diese ein als Schutzschicht
20 dienender Lack aufgetragen. Dieser hat die Eigenschaft, daß er vom Erreichen einer bestimmten Temperatur an verdampft oder sublimiert. Von dieser Eigenschaft des Lackes wird bei der Entfernung desselben Gebrauch gemacht, in dem die Bauteile und Geräte der für die Verdampfung erforderlichen
25 Temperatur ausgesetzt werden. In vorteilhafter Weise wird auf die zu schützenden Flächen ein Acrylatharz aufgetragen, der sich bei ca. 130 ° C verflüchtigt.

Es besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, einen
30 Schutzlack aufzutragen, der mittels chemischer Lösungsmittel von den Bauteilen und Geräten abgetragen werden kann. Als

Schutzschicht kommt auch ein Lack in Frage, der sich von den Bauteilen und Geräten abschmelzen läßt. Um prüfen zu können, inwieweit die zu schützenden Flächen vollständig mit Lack überzogen sind, wird in vorteilhafter Weise ein Pigmente
5 enthaltender Lack aufgetragen. Um auf einfache Weise auf den zu schützenden Flächen eine zusammenhängende Schicht zu erhalten, kann das Auftragen des Lackes bei leichten Bauteilen und Geräten im Tauchverfahren erfolgen. Bei Transportbehältern muß, aufgrund ihres großen Gewichts, der Lack auf die zu
10 schützenden Flächen aufgespritzt werden.

Durch den aufgetragenen Lack erhalten alle zu schützenden Flächen von Behältern und Geräten eine Schutzschicht, die leicht abgetragen werden kann und zusätzlich gewährleistet,
15 daß die von ihr überzogenen Flächen nach ihrer Beseitigung keine Kontamination mehr aufweisen. Da der aufgetragene Lack, wie bereits oben erwähnt, Pigmente enthält, kann durch optische Überprüfung leicht festgestellt werden, inwieweit eine zusammenhängende Schutzschicht erzeugt wurde. Schwachstellen oder Mängel in der Schutzschicht, sowie nachträgliche Beschädigungen können damit leicht erkannt, und vor dem Kontakt mit dem radioaktiven Medium beseitigt werden.
20 Nach der Entnahme der Bauteile und Geräte aus dem Wirkungsbereich der radioaktiven Stoffe wird die kontaminierte Schutzschicht durch einfaches Verdampfen des aufgetragenen Lackes entfernt. Der verwendete Lack wird so gewählt, daß seine Verdampfungstemperatur kleiner ist als die zulässige Oberflächentemperatur der Bauteile und Geräte.

30 Wird als Schutzschicht ein mit chemischen Lösungsmitteln abtragbarer Lack verwendet, so werden die Bauteile und Geräte durch Besprühen mit diesem Lösungsmittel von der Schutzschicht befreit. Bei leichten Bauteilen und Geräten kann die Schutzschicht auch durch direktes Eintauchen derselben in das

35

Lösungsmittel beseitigt werden. Wird als Schutzschicht ein schmelzbarer Lack aufgetragen, so müssen die Flächen zur Beseitigung desselben mit einer entsprechenden Wärmequelle behandelt werden.

5

Beim Verdampfen, chemischen Ablösen oder Abschmelzen des Lackes werden die an ihm hängengebliebenen Radionuklide mitgerissen. Diese werden dann in Luftfiltern zurückgehalten bzw. beim chemischen Ablösen oder Schmelzen des Lackes in entsprechenden, dafür vorgesehenen Flüssigkeitsbehältern gesammelt.

10

Die Erfindung bedient sich zur Durchführung des Verfahrens einer Einrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß zum Auf- und Abtragen der Schutzschicht mindestens ein die Bauteile und Geräte aufnehmender Arbeitsraum vorgesehen ist, der an wenigstens ein Umluftsystem und ein Fortluftsystem angeschlossen ist und mit mindestens zwei Auffangbehältern für Flüssigkeiten in Verbindung steht.

20

Bei der für die Durchführung des Verfahrens vorgesehenen Einrichtung ist das Umluftsystem über eine erste Ab- und eine erste Zuleitung an den Arbeitsraum angeschlossen. Das Umluftsystem selbst umfaßt die Reihenschaltung eines Ventilators und eines Umluftherhitzers. Der Eingang dieses Ventilators ist mit der Ableitung des Arbeitsraumes und einer Ansaugleitung für Raumluft verbunden. In die Ansaugleitung, mit der Luft aus der Umgebung des Arbeitsraumes angesaugt werden kann, ist eine Absperrklappe eingebaut. Die angesaugte Luft kann über die Zuleitung dem Arbeitsraum 1 zugeführt werden. Der dem Ventilator nachgeschaltete Umluftherhitzer steht über die oben erwähnte Zuleitung mit dem Arbeitsraum direkt in Verbindung.

25

30

35 In vorteilhafter Weise ist der Arbeitsraum über eine zweite

Ableitung mit dem Fortluftsystem verbunden. Dieses wiederum steht mit einem Fortluftkamin in Verbindung. Das Fortluftsystem wird durch zwei in Reihe geschaltete Filteranlagen gebildet, denen ein Ventilator nachgeschaltet ist. Die beiden
5 Filteranlagen sind durch einen Bypass überbrückbar, in den eine Absperrklappe eingebaut ist. Vor und hinter dem Abzweig des Bypasses ist, in Durchlaufrichtung gesehen, jeweils eine Absperrklappe installiert.

10 Der Eingang der ersten, in Durchlaufrichtung gesehenen Filteranlage ist mit einer Ansaugleitung verbunden, in die ebenfalls eine Absperrklappe eingebaut ist. Diese Absperrklappe wird durch ein Temperaturmeßgerät gesteuert, welches die Lufttemperatur am Eingang der ersten, in Durchlaufrichtung ge-
15 sehenen Filteranlage erfaßt.

Vor und hinter dem Ventilator, der den beiden Filteranlagen nachgeschaltet ist, ist ebenfalls eine Absperrklappe installiert. Das Fortluftsystem steht über mindestens eine Verbindungs-
20 dungsleitung mit dem Fortluftkamin in Verbindung.

In vorteilhafter Weise kann in dem Arbeitsraum der als Schutzschicht dienende Lack vor der Berührung mit kontaminierenden Mitteln auf die Bauteile und Geräte aufgetragen und nach Ent-
25 nahme derselben aus dem Wirkungsbereich dieser Medien wieder entfernt werden, ohne daß es dabei zu einer erhöhten Strahlungsbelastung des Betriebspersonals und zu einer Kontamination der Umgebung des Arbeitsraumes kommt.

30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung erläutert und der mit ihr erzielbare Fortschritt dargestellt.

Die Figur zeigt einen Arbeitsraum 1, der an ein Umluftsystem 2 und, ein Fortluftsystem 3 angeschlossen ist. Der Arbeitsraum 1
35

ist für die Behandlung der vor einer Kontamination zu schützenden Bauteile und Geräte vorgesehen. Er ist so ausgebildet, daß er nach außen hin fest verschließbar ist. Er weist lediglich eine Öffnung (hier nicht dargestellt) auf, durch die das Einsetzen und Herausnehmen der Bauteile und Geräte erfolgt. Vorzugsweise ist der Arbeitsraum 1 so ausgebildet, daß er nach oben und/oder nach der Seite hin geöffnet werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß die Deckfläche und/oder eine Seitenfläche so installiert ist, daß sie abgenommen oder beiseite geschoben werden kann. Der Arbeitsraum 1 ist über eine erste Ableitung 4 und eine erste Zuleitung 5 mit dem Umluftsystem 2 verbunden. Dieses wird durch einen Ventilator 6 und ein Umlufterhitzer 7 gebildet. Der Ventilator 6 ist mit dem Umlufterhitzer 7 in Reihe geschaltet. Der Eingang des Ventilators 6 ist zum einen mit der Ableitung 4 des Arbeitsraumes 1 verbunden. Zum anderen steht er mit einer ersten Ansaugleitung 8 in Verbindung. Über diese kann dem Umluftsystem 2 Luft aus der Umgebung des Arbeitsraums zugeführt werden. Die Ansaugleitung 8 kann durch eine Absperrklappe 9 verschlossen werden, die vor dem Ventilator 6 in diese eingebaut ist.

Wie bereits oben erwähnt, steht der Arbeitsraum 1 zusätzlich mit dem Fortluftsystem 3 über eine Ableitung 10 in Verbindung. Das Fortluftsystem 3 wird im wesentlichen durch zwei in Reihe geschaltete Filteranlagen 11 und 12 gebildet, denen ein Ventilator 13 nachgeschaltet ist. Die beiden Filteranlagen 11 und 12 können über einen Bypass 14 überbrückt werden, in den eine Absperrklappe 15 eingebaut ist. Vor und hinter dem Abzweig des Bypasses 14 ist, in Durchflußrichtung gesehen, jeweils eine Absperrklappe 16 und 17 installiert. Vor und hinter dem Ventilator 13 ist ebenfalls je eine Absperrklappe 18, 19 vorgesehen. Der Ausgang des Ventilators 13 steht über eine Leitung 20 mit einem Fortluftkamin 21 in Verbindung.

Der Eingang der Filteranlage 11 ist an eine zweite Ansaugleitung 25 angeschlossen, über die dem Fortluftsystem 3, insbesondere der Filteranlage 11, bei Bedarf kalte Luft zugeführt werden kann. In die Ansaugleitung 25 ist eine Absperrklappe 24 eingebaut, die von einer Temperaturmeßeinrichtung 26 betätigt wird. Diese ist zusätzlich mit dem Eingang der Filteranlage 11 verbunden und ermittelt die dort herrschende Temperatur.

Der Arbeitsraum 1 ist im Inneren vorzugsweise mit einer Schutzfläche aus austenitischem Stahl 30 ausgekleidet. Der Boden 31 des Arbeitsraums 1 ist so ausgebildet, daß er im Innenbereich des Arbeitsraums 1 von den seitlichen Begrenzungsflächen zur Mitte hin geringfügig abfällt. In der Mitte des Bodens 31 befindet sich ein Abfluß 32, der nach außen geführt ist. Außerhalb des Arbeitsraumes 1 sind an den Abfluß 32 zwei Leitungen 33 und 34 angeschlossen, die in je einen Auffangbehälter 35 und 36 münden. In jede der beiden Leitungen 33 und 34 ist ein Abschlußorgan 37 bzw. 38 eingebaut. Der Auffangbehälter 35 dient zur Aufnahme von Wasser, während der Auffangbehälter 36 zur Aufnahme von Lack bzw. Lacklösungsmitteln dient. An der Deckfläche 40 des Arbeitsraumes 1 ist ein Hebezeug 41 installiert, an das die zu bearbeitenden Bauteile und Geräte angehängt, und innerhalb des Arbeitsraumes 1 bewegt werden können.

Die Handhabung stark strahlender Bauteile und Geräte kann durch Manipulatoren 42 unterstützt werden, die in der Zeichnung nur schematisch dargestellt sind. Bei diesen Manipulatoren handelt es sich um bereits bekannte Einrichtungen, die hier nicht näher beschrieben werden sollen. Sie sind so angeordnet, daß sie bereichsweise im Arbeitsraum 1 und außerhalb desselben angeordnet sind, so daß sie von außerhalb des Arbeitsraumes 1 betätigt werden können.



Nachfolgend werden die einzelnen Schritte des erfindungs-
gemäßen Verfahrens anhand eines zu schützenden Transportbe-
hälters 43 für abgebrannte Brennelemente erläutert. Der er-
wähnte Transportbehälter 43 soll mit abgebrannten Brennele-
5 menten be- oder entladen und hierfür zum Beispiel in ein
wassergefülltes Lagerbecken (hier nicht dargestellt) für ab-
gebrannte Brennelemente abgesenkt werden. Da, wie bereits
erwähnt, das Wasser in diesem Lagerbecken radioaktiv ist,
muß der Transportbehälter 43 geschützt werden. Zu diesem
10 Zweck wird er in den Arbeitsraum 1 gebracht und an das Hebe-
zeug 41 so angehängt, daß alle seine zu schützenden Begrenzungs-
flächen zugänglich sind. Zunächst werden die zu schützenden
Flächen des Transportbehälters 43 von groben Verschmutzungen
gereinigt. Diese Reinigung erfolgt beispielsweise unter Zuhilfe-
15 nahme von Wasser. Dieses wird mit Hilfe von Düsen (hier nicht
dargestellt), die im Inneren des Arbeitsraumes angeordnet
sind, gegen die zu reinigenden Flächen des Transportbehälters
43 gesprüht. Das für die Beseitigung der groben Verschmutzungen
benutzte Wasser wird über den Abfluß 32 im Boden 31 des Arbeits-
20 raumes 1 in den Auffangbehälter 35 geleitet. Während dieses
Reinigungsvorganges ist das Abschlußorgan 38, das den Auffang-
behälter 36 mit dem Abfluß 32 verbindet, verschlossen. Zusätz-
lich kann das Fortluftsystem 3 eingeschaltet werden, damit
die im Arbeitsraum 1 anfallende feuchte Luft über die Ablei-
25 tung 10 abgesaugt wird. Zu diesem Zweck werden der Ventila-
tor 13 eingeschaltet und die Absperrklappen 10,15,18,19 ge-
öffnet, während die Absperrklappe 17 geschlossen wird. Um
den Transportbehälter 43 nach der Beseitigung der groben Ver-
schmutzungen möglichst schnell trocknen zu können, wird das
30 Umluftsystem 2 ein- und das Fortluftsystem 3 ausgeschaltet.
Damit wird die Luft aus dem Arbeitsraum 1 abgesaugt, durch
den Umluftherhitzer 7 erwärmt und in den Arbeitsraum 1 zurück-
geleitet. Die Absperrklappe 9 in der Ansaugleitung 8, über die
das Umluftsystem 2 Raumluft ansaugen kann, bleibt während
35 dieses Trocknungsvorganges geschlossen. Im Anschluß daran

· werden die zu schützenden Flächen des Transportbehälters 43 mit der erfindungsgemäßen Schutzschicht überzogen. Zu diesem Zweck wird der Transportbehälter 43 mit dem die Schutzschicht bildenden Lack besprüht. Bei Bauteilen und Geräten mit geringem Gewicht kann das Beschichten auch im Tauchbecken erfolgen. Durch ein- oder mehrmaliges Besprühen der zu schützenden Flächen wird eine gleichmäßige, zusammenhängende Schutzschicht geschaffen. Im Anschluß daran wird der Transportbehälter zum Trocknen des Lacks nochmals von erwärmter Luft umströmt. Nach Beendigung der Lackierung wird die Schutzschicht auf eine gleichmäßige Dicke und Schadstellen hin optisch überprüft. Die optische Überprüfung ist aufgrund der im Lack enthaltenen Pigmente möglich. Weist die Schutzschicht Mängel oder Beschädigungen auf, so werden diese durch nochmaliges Besprühen des Transportbehälters 43 beseitigt. Bei der Nachbesserung handelt es sich ausschließlich um ein lokales Besprühen im Bereich der ermittelten Schadstellen. Weist der Transportbehälter 43 bei der optischen Prüfung einen einwandfreien Zustand auf, d.h. sind alle zu schützenden Stellen mit einer zusammenhängenden Schutzschicht überzogen, so kann der Transportbehälter 43 in das eingangs erwähnte, mit Wasser gefüllte Lagerbecken für abgebrannte Brennelemente abgesenkt werden. Nachdem die Be- und Entladung des Transportbehälters 43 innerhalb des Lagerbeckens beendet ist, wird er diesem wiederum unter Zuhilfenahme eines Hebezugs (hier nicht dargestellt) entnommen und sofort in den Arbeitsraum 1 gesetzt, damit die Schutzschicht entfernt werden kann. Je nachdem, welche der oben genannten Lackarten auf den Transportbehälter 43 aufgetragen ist, muß die Schutzschicht durch Verdampfen, ein Lösungsmittel oder durch Abschmelzen entfernt werden. Handelt es sich bei dem als Schutzschicht aufgetragenen Lack um ein Acrylatharz, so kann dieses verdampft werden, und zwar ab einer Temperatur von etwa 130° C. Zu diesem Zweck wird die Luft innerhalb des Arbeitsraums 1 unter Zuhilfenahme des Umlufterhitzers 7 des Umluftsystems 2 auf diese

Temperatur erhitzt und solange auf diesem Temperaturwert belassen, bis die Schutzschicht vollständig von dem Transportbehälter abgetragen ist. Ist der Transportbehälter 43 vollständig von der Schutzschicht befreit, kann er dem Arbeitsraum 1 wieder entnommen werden. Die Überprüfung, ob die Schutzschicht vollständig abgetragen ist, erfolgt wieder durch optische Überprüfung des Transportbehälters 43. Da der verwendete Lack Pigmente enthält, und somit sehr gut sichtbar ist, ist eine optische Überprüfung auf einfache Weise möglich.

Die Prüfung auf hinreichende Kontaminationsfreiheit kann anschließend mit dem gängigen Verfahren (z.B. Wischtest) durchgeführt werden. Ist der zu behandelnde Transportbehälter mit einem Lack beschichtet, der nur durch ein Lösungsmittel entfernt werden kann, muß der Transportbehälter mit diesem besprüht werden. Der bei diesem Arbeitsgang vom Transportbehälter 43 ablaufende Lack bzw. das mit dem Lack vermischte Lösungsmittel fließt in den Abfluß 32 und wird dem Auffangbehälter 36 durch Öffnen des Abschlußorgans 38 zugeführt. Das Abschlußorgan 37, das den Auffangbehälter 35 für das Wasser freigibt bzw. absperrt, ist zu diesem Zeitpunkt fest verschlossen. Die bei der Entfernung der Schutzschicht mit einem Lösungsmittel anfallenden Dämpfe werden auch hierbei über die Ableitung 10 dem Fortluftsystem 3 zugeführt.

Weist der Transportbehälter 43 eine Schutzschicht auf, die lediglich durch Schmelzen beseitigt werden kann, erfolgt die Beseitigung des Lacks mit einer entsprechend ausgebildeten Wärmequelle (hier nicht dargestellt), die entlang der beschichteten Flächen des Transportbehälters geführt wird. Die anfallende Lackschmelze wird ebenfalls über den Abfluß 32 dem Auffangbehälter 36 zugeführt. Ist der Transportbehälter z.B. beladen, kann die Nachwärmeleistung der Beladung zur Aufheizung mit herangezogen werden. Durch starke Turbulenzen im Arbeitsraum 1 werden die ausgedampften und/oder sublimierten Schutzlackpartikel samt aufgelagerten und angetrockneten Radionukliden als Schwebstoffe in Bewegung gehalten. Die Tur-

bulenzen werden durch die Einleitung von größeren Luftmengen über die Zuleitung 5 in den Arbeitsraum 1 erzeugt. Die gewählte Einrichtung begrenzt die lackgebundene bzw. aerosolförmige Radioaktivität auf einen sehr kleinen Kreislauf.

5 Die anfallenden Verdampfungsgase werden über die Ableitung 10 dem Fortluftsystem 3 zugeführt. Ein Teil der aus dem Arbeitsraum abgesaugten Schadstoffe kann je nach Lackart bereits in den Filteranlagen 11 und 12 zurückgehalten werden. Um ein unkontrolliertes Entweichen der luftgetragenen Radionuklide

10 aus der abgeschlossenen Atmosphäre des Arbeitsraumes 1 sowie der Umluftanlage 2 zu vermeiden, wird im Arbeitsraum 1 mit Hilfe des Ventilators 13 ein Unterdruck aufrechterhalten. Dies geschieht über die Ableitung 10, wobei die Absperrklappen 16 und 17 geöffnet sind und der Bypass 14 geschlossen

15 bleibt. Die Stoffe, die nicht in den Filteranlagen 11 und 12 zurückzuhalten sind, gelangen mit Hilfe des Ventilators 13 und der Leitung 20 in den Fortluftkamin 21. Bei dieser Betriebsart, insbesondere bei reiner Unterdruckhaltung innerhalb des Arbeitsraumes 1 wird der Ventilator 13 auf eine

20 niedrige Drehzahl geschaltet. Zum Zweck der Abfuhr und Abscheidung der aufgewirbelten Radionukleide im Arbeitsraum 1 wird der Ventilator 13 auf eine höhere Drehzahl geschaltet und gleichzeitig die Absperrklappe 9 geöffnet. Diese Absperrklappe 9 befindet sich in der Ansaugleitung 8, über die

25 das Umluftsystem 2 Raumluft aus der Umgebung des Arbeitsraumes 1 ansaugen und diesem zuführen kann. Durch diese Maßnahme wird ein Spülbetrieb des Arbeitsraumes 1 gewährleistet. Der Bypass 14 mit der Absperrklappe 15 dient zu Spülzwecken bei der Reinigung und Dekontamination des Arbeits-

30 raumes 1. Für die Filteranlagen 11 kommen verschiedene Ausführungsformen in Frage. Bei der in der Figur dargestellten Ausführungsform besteht die Filteranlage 11 aus handelsüblichen Schwebstofffiltern. Gegen eine Temperaturüberlastung werden diese dadurch geschützt, daß das Temperaturmeßgerät

35 25 mit dem Eingang der Filteranlage 11 verbunden ist und

die dort anstehende Temperatur erfaßt. Überschreitet diese Eingangstemperatur den zulässigen Höchstwert, so wird die Absperrklappe 24 von einem Impuls, der von dem Temperaturmeßgerät 25 ausgeht, geöffnet. Über die Zuleitung 25 wird nun dem Eingang der Filteranlage 11 Luft zugeführt. Ist die Zuleitung 25 nicht direkt mit dem Eingang der Filteranlage 11 verbunden, sondern direkt hinter der Abschlußklappe 17 an die Ableitung 10 angeschlossen, so wird zwischen der Einmündung der Zuleitung 25 und dem Eingang der Filteranlage 11 eine Luftmischzone geschaffen, in der die vom Arbeitsraum 1 abgezogene Luft mit der zugeführten kalten Luft vermischt wird. Es besteht die Möglichkeit, die Luftmischzone vertikal und mit geringer Strömungsgeschwindigkeit auszuführen, so daß sich größere Aerosole und Lackteilchen durch die wirkende Schwerkraft absetzen und ohne kostspieligen Einsatz von Filteranlagen entfernt werden können.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Schwebstofffilteranlagen 11 und 12 in einer hochtemperaturbeständigen Art auszuführen. Dies kann z.B. durch Einsatz von Sandbettfiltern erreicht werden. Ferner besteht die Möglichkeit anstelle der Filteranlage 11 einen Gaswäscher einzusetzen, durch den ein großer Anteil der Verunreinigungen entfernt und die Trägerluft abgekühlt wird, bevor sie in die Filteranlage 12 gelangt. Wird das erfindungsgemäße Verfahren ausschließlich für Transportbehälter von abgebrannten Brennelementen benutzt, so besteht die Möglichkeit, die für die Aufnahme der Transportbehälter benutzte Dekobox als Arbeitsraum 1 zu verwenden.

30

35

19

Nummer: 3028884
Int. Cl.³: G21F 3/00
Anmeldetag: 30. Juli 1980
Offenlegungstag: 25. Februar 1982

