

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
02.10.85

⑤① Int. Cl.*: **G 21 F 9/00**

②① Anmeldenummer: **81102007.2**

②② Anmeldetag: **18.03.81**

⑤④ **Verfahren zur Dekontamination von Gegenständen.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.82 Patentblatt 82/38

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.10.85 Patentblatt 85/40

④④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
FR - A - 1 303 673
GB - A - 848 588
US - A - 2 877 131

⑦③ Patentinhaber: **Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH, Hamburger Allee 4 Postfach 1407, D-3000 Hannover 1 (DE)**
Patentinhaber: **Carl Bechem GmbH, Weststrasse 120, D-5800 Hagen-Vorhalle (DE)**

⑦② Erfinder: **Münnich, Herbert, Dr. Chem., Gersteinstrasse 2, D-5800 Hagen 8 (DE)**
Erfinder: **Fischer, Eberhard, Dr. Ing., Saarstrasse 4, D-5800 Hagen (DE)**
Erfinder: **Schröder, Günter, Dr., Von der Recke-Strasse 131, D-5802 Wetter/Ruhr 2 (DE)**

⑦④ Vertreter: **Leine, Sigurd, Dipl.-Ing. et al, Dipl.-Ing. Sigurd Leine Dipl.-Phys. Dr. Norbert König Patentanwälte Burckhardtstrasse 1, D-3000 Hannover 1 (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die US-A-2 877 131 betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Gegenständen mit einer wasserlöslichen Substanz zum Schutz und zur Dekontamination der Oberfläche dieser Gegenstände. Die Substanz wird aufgesprüht oder aufgepinselt. Sie besteht bevorzugt aus einer Mischung aus einem wasserlöslichen Kohlehydrat und Wasser sowie einem Zusatz, bestehend aus einem hygroskopischen Mittel. Nach einer radioaktiven Kontamination wird die Beschichtung mit der darauf haftenden radioaktiven Kontamination abgewaschen. Bei diesem bekannten Verfahren wird nur eine einzige Schicht aufgebracht, die nach der Kontamination zusammen mit den Kontaminationsstoffen abgewaschen wird. Dieses Verfahren ist nachteilig, weil das Waschwasser als Sekundärabfall anfällt, der mit hohem Kostenaufwand erst wieder beseitigt werden muß.

Die FR-A-1 303 673 betrifft ein Reinigungsmittel und ein Verfahren zur Reinigung von mit radioaktiven Stoffen kontaminierten Gegenständen. Das Reinigungsmittel besteht aus einer Mischung aus einer reinigende Wirkung zeigenden Verbindung und einem flüssigen Material, das durch Trocknung, Vulkanisieren oder Polymerisieren aushärtet zur Bildung eines flexiblen und haftenden Filmes, den man von der Oberfläche, auf die die Mischung aufgetragen wird, abziehen kann. Das Reinigungsmittel kann zusätzlich mit einem Schleifmittel versetzt werden. Das Auftragen der Reinigungsmittelschicht auf die Oberfläche der Gegenstände erfolgt durch Aufsprühen oder Aufpinseln nach der Kontamination der Oberfläche. Nach erfolgter Filmbildung wird der Film vom Gegenstand abgezogen. Gemäß einer Alternative wird nach der ersten Filmbildung zur Verstärkung eine zusätzliche Menge der gleichen Mischung als zweite Schicht unmittelbar auf die erste Schicht aufgetragen. Die zweite Schicht bildet einen neuen weiteren Film. Beide Filme werden dann als einheitliche Doppelschicht von der kontaminierten Oberfläche abgezogen. Es besteht bei diesen bekannten Verfahren die Gefahr, daß ein Teil der radioaktiven Kontamination auf den Gegenständen verbleibt, insbesondere bei rauen oder profilierten Oberflächen, was eine Nachbehandlung der Oberflächen der Gegenstände notwendig macht.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem auf Oberflächen von Gegenständen, beispielsweise von metallischen und nichtmetallischen Flächen, Körpern und Apparaten wie Zellen, Maschinen, Werkzeugen, Vorrichtungen, Gebäudeteilen, Fahrzeugen usw. abgelagerte, aufgebrachte oder haftende anorganische oder organische, insbesondere radioaktive oder giftige Substanzen oder auch lebende Organismen sicher entfernbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen

des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Die Erfindung ermöglicht eine sichere und schnelle Dekontamination der Oberfläche von Gegenständen. Neben anorganischen und organischen Substanzen sowie lebenden Mikroorganismen können insbesondere radioaktive Kontaminationen, beispielsweise von Prozeßapparaturen und Zellenwänden, sicher und im Vergleich zu bisher üblichen Verfahren schnell, kostengünstig und mit wesentlich verringerter Strahlenbelastung für das Personal beseitigt werden.

Ein Sekundärabfall, beispielsweise durch Waschmittel, wie er beim Verfahren nach der US-A-2 877 131 entsteht, fällt beim erfindungsgemäßen Verfahren nicht mehr an.

Bei dem Verfahren nach der FR-A-1 303 673 kommt es entscheidend darauf an, ein Material für die Beschichtung zu verwenden, das bezüglich der radioaktiven Kontaminationsstoffe ein starkes Haftungsvermögen besitzt, weil nur so die radioaktiven Stoffe vom Gegenstand entfernt werden können. Diese Haftung muß größer sein als die Haftung zwischen Gegenstand und den radioaktiven Stoffen. Beim Verfahren gemäß vorliegender Erfindung ist ein solches Haftungsvermögen nicht notwendig, weil die radioaktive Kontamination zwischen zwei Schichten eingepackt wird. Beim vorliegenden Verfahren ist die Haftung der Verpackungsschicht mit der Kontaminationsträgerschicht wichtig, die aber wesentlich leichter zu bewerkstelligen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist wenig zeitaufwendig und erfordert vernachlässigbare Stillstandszeiten. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die dekontaminierten Oberflächen sofort nach Entfernen der kontaminationshaltigen Mehrfachschrift (Schichtpaket) wieder mit einer neuen Kontaminationsträgerschicht belegt werden und stehen damit sehr schnell dem betrieblichen Einsatz erneut zur Verfügung.

Weiterhin wird das mit der Dekontamination und der anschließenden Beseitigung der Reinigungsabfälle beschäftigte Personal häufig bei den bisherigen Verfahren gesundheitlichen Belastungen ausgesetzt, die bei der vorliegenden Erfindung weitgehend entfallen, da hier die schädlichen Materialien zwischen den Schichten fest eingebunden werden und Rückkontamination verhindert wird. Der Arbeitsvorgang erfolgt im wesentlichen chemisch-mechanisch und kann leicht automatisiert werden.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die Weiterbildung der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung nach Anspruch 2 in Verbindung mit der Weiterbildung nach Anspruch 4 ergibt sich der große Vorteil, daß die anfallenden Sekundärabfälle vernachlässigbar gering sind und die Entfernung der die Kontaminationsstoffe enthaltenden Mehrfachschrift unter geringstem

mechanischen Aufwand erfolgen kann.

Die Erfindung soll nun anhand der Prinzipskizze näher erläutert werden.

In den Fig. 1 bis 5 sind die einzelnen Verfahrensschritte des Aufbringens und Entfernens der einzelnen Schichten dargestellt.

Auf die zu behandelnden Oberflächen eines Gegenstandes 2 wird eine dichte Kontaminationsträgerschicht 6 in geeigneter Weise, beispielsweise durch Aufspritzen, Eintauchen, Aufkleben, Aufstreichen, Schweißen usw. aufgebracht (Fig. 1). Die betreffenden Oberflächen werden vorher in der Weise präpariert bzw. vorbehandelt, daß zwischen ihnen und der Kontaminationsträgerschicht 6 eine definierte, dem jeweiligen Anwendungsbereich entsprechende Verbindung oder Haftung erzielt wird. Hierzu wird auf den Gegenstand 2 eine Schicht 4, beispielsweise eine Grundierung, zur Vermittlung der Verbindung oder Haftung aufgebracht. Die Vorbehandlung der Oberflächen kann beispielsweise auch durch Materialabtragen, durch chemische Umwandlung der molekularen Grenzflächen oder dergl. erfolgen. Es muß nur sichergestellt werden, daß hierdurch eine ausreichende Verbindung oder Haftung vermittelt wird.

Nach erfolgter Kontamination (Fig. 2), beispielsweise durch radioaktive Substanzen 8, wird eine weitere dichte, abdeckende Verpackungsschicht 10 in geeigneter Weise, beispielsweise durch Aufspritzen, Tauchen, Aufpinseln, Aufkleben, Schweißen usw. auf die kontaminierte Trägerschicht 6 aufgetragen (Fig. 3).

Für die Kontaminationsträgerschicht 6 wird ein Material verwendet, durch das ein spezieller physikalisch-chemischer Wirkmechanismus ausgelöst wird. Dieser basiert auf einer molekularen Wechselwirkung zwischen der Schicht 10 und der Schicht 6 sowie zwischen der Schicht 6 und der Schicht 4, bewirkt dabei eine intensive Verbindung oder Haftung zwischen der Verpackungsschicht 10 und der Verbindungs- oder Haftungsvermittlungsschicht 4 und hebt gleichzeitig die ursprüngliche Verbindung oder Haftung zwischen den Schichten 6 und 4 ganz oder teilweise auf.

Die zwischen der Schicht 6 und der Schicht 10 sandwichartig verpackte Kontamination ist auf diese Weise sicher eingeschlossen. Gleichzeitig läßt sich diese fest zusammenhaftende Mehrfachschicht (Schichtpaket) aufgrund der zur Schicht 4 aufgehobenen oder verringerten Haftung leicht vom Gegenstand 2 entfernen (Fig. 4). Dies kann beispielsweise durch Anblasen mit Preßluft, Absaugen, Abbürsten oder Abziehen erfolgen. Das zur Vernichtung anfallende Material in Form von Bruchstücken der beschriebenen Mehrfachschicht 6, 8 (Schichtpaket) ist trocken und nicht-kleidend und kann durch Fegen oder Absaugen entsprechend aufgenommen werden.

Das vorgehend beschriebene Dekontaminationsverfahren arbeitet mit mehreren übereinander aufgetragenen entfernbaren Schichten, wobei je nach Art der Vorbehandlung des zu dekontaminierenden Gegenstandes 2 eine Zwei- oder

Dreischichttechnik angewendet werden kann. Bei der Zweischichttechnik (nicht dargestellt) entfällt die Verbindungs- oder Haftungsvermittlungsschicht 4. Deren Aufgabe wird von der Kontaminationsträgerschicht 6 mit übernommen.

Bei der Dreischichttechnik stellen die ersten beiden Schichten 4 und 6 und bei der Zweischichttechnik die Schicht 6 den Betriebszustand dar.

Die Schicht 4 ist vorzugsweise eine chlorfreie Grundierung, die säurefest, abriebfest und strahlenbeständig sein soll.

Die Kontaminationsträgerschicht 6 ist vorzugsweise ein hochstabiles Produkt mit ebenfalls hoher Strahlenbeständigkeit.

Die Verbindungs- oder Haftungsvermittlungsschicht 4 und die Kontaminationsträgerschicht 6 werden vor der Kontamination aufgetragen (Fig. 1). Diese beiden Schichten können spezielle Lacke sein. Auch der Einsatz von geeigneten Folien ist möglich.

Zur Dekontamination wird dann die Verpackungsschicht 10 aufgebracht, beispielsweise aufgespritzt, aufgestrichen, aufgeklebt usw. (Fig. 3). Dabei gehen die Schichten 6 und 10 eine fest haftende Verbindung ein und umschließen die Kontaminations- oder Schmutzstoffe 8. Beim Abbinden dieser beiden Schichten wird die Haftung zwischen den Schichten 4 und 6 aufgehoben oder verringert. Es ist auch möglich, die Haftung zwischen Verbindungs- oder Haftungsvermittlungsschicht 4 und dem Gegenstand 2 aufzuheben oder zu verringern.

Zur Dekontamination kann nach dem Abbinden der Verpackungsschicht 10 das Schichtenpaket 10, 8, 6 sich von selbst lösen oder angeritzt werden und z. B. mit Preßluft oder mechanisch die Doppelschicht 6, 10 mit der fixierten, eingebundenen Kontamination 8 leicht entfernt werden (Fig. 4). Durch den Einschluß der Kontamination wird eine Rückkontamination sicher verhindert.

Nach dem Dekontaminieren wird auf die Fläche des Gegenstandes 2 oder auf die Verbindungs- oder Haftungsvermittlungsschicht 4 erneut die Kontaminationsträgerschicht 6 aufgetragen, und der Vorgang kann (beliebig oft) wiederholt werden (Fig. 5).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Dekontamination von Gegenständen, bei dem auf die Gegenstände eine Kontaminationsträgerschicht aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Kontaminationsträgerschicht (6) nach erfolgter Kontamination (8) derselben wenigstens eine Verpackungsschicht (10) aufgebracht wird, und daß nach dem Aufbringen der Verpackungsschicht (10) die aus der Kontaminationsträgerschicht (6) und der Verpackungsschicht (10) gebildete, die Kontaminationsstoffe (8) enthaltende Mehrfach-Verbindungs- oder Doppelschicht (6, 10) entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß zwischen der Kontaminationsträgerschicht (6) und der Oberfläche des Gegenstandes (2) eine Verbindung oder Haftung zwischen der Kontaminationsträgerschicht (6) und der Oberfläche vermittelnde Schicht (4) aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schichten (4, 6, 10) außer durch das an sich bekannte Aufspritzen oder Aufstreichen durch Tauchen, Kleben oder Schweißen erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung oder Haftung ganz oder teilweise aufhebbar ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpackungsschicht (10) durch physikalisch-chemische Wechselwirkung einerseits mit der Kontaminationsträgerschicht (6) unter Einschluß der Kontaminationssubstanzen fest verbunden wird und daß andererseits durch die Verpackungsschicht die Verbindung oder Haftung zwischen der Kontaminationsträgerschicht (6) und der Oberfläche des Gegenstandes (2) oder zwischen der Kontaminationsträgerschicht (6) und der Verbindungs- oder Haftungs-Vermittlungsschicht (4) durch physikalisch-chemische Wechselwirkung völlig oder teilweise aufgehoben wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung der die Kontaminationssubstanzen (8) enthaltende Mehrfach-Verbundschicht (6, 10) von dem Gegenstand (2) selbsttätig, durch Anblasen, Absaugen, Abbürsten oder wie an sich bekannt durch Abziehen erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungs- oder Haftungs-Vermittlungsschicht eine chlorfreie Grundierung ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundierung säurefest, abriebfest und strahlenbeständig ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaminationsträgerschicht (6) aus einem säurefesten, abriebfesten und strahlenbeständigen Material besteht.

Claims

1. A method of decontamination of objects, in which a contamination-carrier layer is applied to the objects, characterized in that there is applied to the contamination-carrier layer (6) after contamination (8) of it has been effected, at least one packaging layer (10), and that after the application of the packaging layer (10) the multiple composite layer (6, 10) formed from the contamination-carrier layer (6) and the packaging layer (10) and containing the contaminating substances (8), is removed.

2. A method as in claim 1, characterized in that between the contamination-carrier layer (6) and the surface of the object (2) a layer (4) is applied

which brings about a bonding or adhesion between the contamination-carrier layer (6) and the surface.

3. A method as in claim 1 or 2, characterized in that the individual layers (4, 6, 10) apart from being effected through spraying or painting on, as in themselves known, is effected through dipping, gluing or welding.

4. A method as in claim 2, characterized in that the bonding or adhesion can be wholly or partially cancelled.

5. A method as in one of the claims 1 to 4, characterized in that the packaging layer (10) through physico-chemical interaction is on the one hand bonded firmly to the contamination-carrier layer (6) with the inclusion of the contaminating substances and that on the other hand through the packaging layer the bonding or adhesion between the contamination-carrier layer (6) and the surface of the object (2) or between the contamination-carrier layer (6) and the layer (4) which brings about bonding or adhesion is completely or partially cancelled through physico-chemical interaction.

6. A method as in one of the preceding claims, characterized in that the removal from the object (2) of the multiple composite layer (6, 10) containing the contaminating substances (8) is effected automatically through blowing against it, sucking it off, brushing it off or as in itself known, through stripping it off.

7. A method as in one of the preceding claims, characterized in that the layer which brings about bonding or adhesion is a priming coat free from chlorine.

8. A method as in claim 7, characterized in that the priming coat is acid-proof, abrasion-proof and resistant to radiation.

9. A method as in one of the preceding claims, characterized in that the contamination-carrier layer (6) consists of an acid-proof, abrasion-proof and radiation-resistant material.

Revendications

1. Procédé pour la décontamination d'objets dans lequel on applique sur les objets une couche de fixation de la contamination, caractérisé par le fait que sur la couche de fixation de la contamination (5), on applique, une fois que la contamination (8) de celle-ci a eu lieu, au moins une couche d'enveloppement (10) et qu'après l'application de la couche d'enveloppement (10), on enlève la couche composite multiple (6, 10), formée de la couche de fixation de la contamination (6) et de la couche d'enveloppement (10) et contenant les substances de contamination.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'entre la couche de fixation de la contamination (6) et la surface de l'objet (2), on applique une couche (4) servant d'intermédiaire de liaison ou d'adhérence entre la couche de fixation de la contamination (6) et la surface.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caracté-

térisé par le fait que l'application des différentes couches (4, 6, 10) s'effectue non seulement par la pulvérisation ou le badigeonnage en eux-mêmes connus, mais par immersion, collage ou soudage.

5

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la liaison ou l'adhérence peut être supprimée totalement ou partiellement.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'on relie fermement d'un côté la couche d'enveloppement (10), par interaction physico-chimique, à la couche de fixation de la contamination (6) avec inclusion des substances de contamination et que, d'autre part, par la couche d'enveloppement, la liaison ou l'adhérence entre la couche de fixation de la contamination (6) et la surface de l'objet (2) ou entre la couche de fixation de la contamination (6) et la couche intermédiaire de liaison ou d'adhérence (4), est supprimée complètement ou partiellement par interaction physico-chimique.

10

15

20

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on élimine de l'objet (2) la couche composite multiple (6, 10) contenant les substances de contamination (8), automatiquement, par soufflage, aspiration, brossage ou, ainsi qu'il est en soi connu, par décollement.

25

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la couche intermédiaire de liaison ou d'adhérence est une couche primaire exempte de chlore.

30

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la couche primaire résiste aux acides, à l'abrasion et aux rayonnements.

35

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la couche de fixation de la contamination (6) est formée d'une matière résistant aux acides, à l'abrasion et aux rayonnements.

40

45

50

55

60

65

5

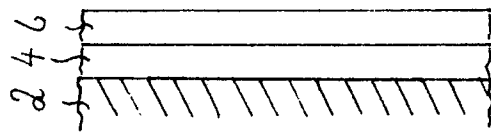


Fig. 1

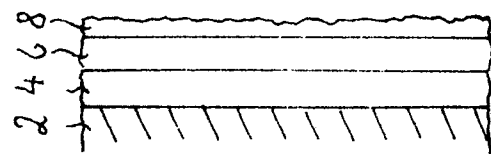


Fig. 2

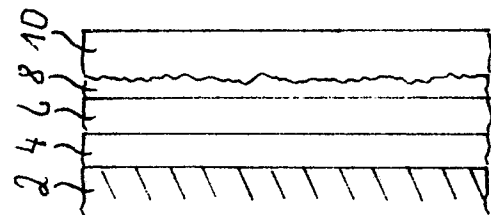


Fig. 3

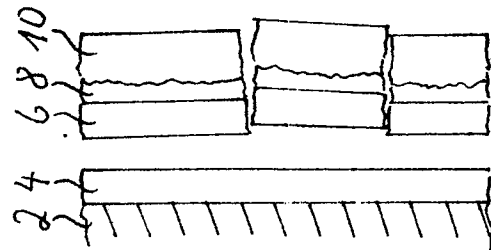


Fig. 4

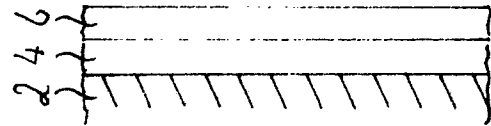


Fig. 5