

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89122444.6**

51 Int. Cl.⁵: **G21F 9/28**

22 Anmeldetag: **05.12.89**

30 Priorität: **04.02.89 DE 3903320**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.90 Patentblatt 90/33

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI NL

71 Anmelder: **KERNFORSCHUNGSZENTRUM**
KARLSRUHE GMBH
Weberstrasse 5 Postfach 3640
D-7500 Karlsruhe 1(DE)

72 Erfinder: **Hempelman, Wilhelm**
Moselstrasse 4
D-7514 Eggenstein 2(DE)
Erfinder: **Kienhöfer, Manfred**
Fichtenweg 2
D-7514 Eggenstein 2(DE)
Erfinder: **Hauf, Gerold**
Sudetenstrasse 68
D-7500 Karlsruhe(DE)
Erfinder: **Wächter, Bernd**
Hölderlinstrasse 2
D-7521 Dettenheim 1(DE)

54 **Verfahren zur Entsorgung und Wiederverwendung von teilweise schwachkontaminierten Kabeln aus kerntechnischen Anlagen.**

57 Verfahren zur Entsorgung und Wiederverwerten von teilweise schwachkontaminierten Kabeln aus kerntechnischen Anlagen. Die von prozeßstörenden Teilen vorsortierten Kabel werden auf einem Band zunächst groß- und anschließend auf eine Korngröße unter 5 mm Durchmesser feingeschreddert. Danach wird das feingranulierte Material in Einzelchargen portioniert und auf ein Meßband aufgebracht. Nach Ausbreiten in bestimmter Schichtdicke erfolgt ein intervallweises Ausmessen der Einzelchargen. Die Einzelchargen werden danach je nach Aktivität durch Abtrennen der freigemessenen Chargen von den kontaminierten oder umgekehrt entsorgt. Das Verfahren ermöglicht, daß möglicherweise schwachkontaminierte Kabel weitgehend vollautomatisch zerkleinert, gemessen und freigegeben werden können.

EP 0 381 834 A1

Verfahren zur Entsorgung und Wiederverwertung von teilweise schwachkontaminierten Kabeln aus kerntechnischen Anlagen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entsorgen und Wiederverwerten von teilweise schwachkontaminierten Kabeln geometrisch ähnlichen Reststoffen aus kerntechnischen Anlagen mit Ausmessen der Kabel und Einbringen derselben in Lagerbehälter.

In kerntechnischen Anlagen fallen bei Änderungsarbeiten, sowie insbesondere beim Abriß dieser Anlagen große Mengen an Elektrokabeln an. Diese Kabel lassen sich im Originalzustand wegen ihrer Form nur sehr schwierig ausmessen, so daß im Regelfall die Kabel als radioaktiver Abfall behandelt werden. In Wirklichkeit sind jedoch sicherlich mehr als 90 % dieser Kabel nicht kontaminiert und können einem Recycling zugeführt werden. Ein weiteres Problem ist, daß die Kabel selbst unter der Isolierung nicht gemessen werden können. Eine Entfernung dieser Isolierung ist deshalb notwendig. Die Kabel sind im Regelfall aus Kupfer gefertigt, das einen volkswirtschaftlich wertvollen Rohstoff darstellt. In ähnlicher Weise sind z.B. dünnwandige Kunststoffrohre mit geringem Durchmesser zu behandeln, die ebenfalls an ihrer Innenseite nicht gemessen werden können. Vielfach dienen diese Rohre als Führungsrohre für die Kabel und werden lediglich, weil eine Freigabe nicht möglich ist, dem radioaktiven Abfall zugeführt.

Bisher wurden teilweise Kabel in einer Entmantelungsmaschine entmantelt. Diese Handhabung verlangt jedoch sehr viel Handarbeit, da die Kabel nicht vorsortiert nach Größe und Länge vorliegen und z.T. zuerst von daran befindlichen Kabelschellen und ähnlichen Fremdkörpern befreit werden müssen. Ein Ausmessen der einzelnen Kabel von Hand wäre zu unwirtschaftlich und würde ebenfalls zuviel Handarbeit erfordern. Außerdem wäre diese Prozedur unter Umständen mit einer Inkooperationsgefahr der damit Beschäftigten verbunden. Eine Messung von Hand könnte deswegen nur stichprobenweise und für kurze Zeit erfolgen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein neues Verfahren zur schadlosen Wiederverwertung von Kabeln und geometrischen Reststoffen anzugeben, das eine besonders wirtschaftliche betriebsweise ermöglicht, indem nur die wirklich radioaktiven Bestandteile als radioaktiver Abfall der Enlagerung zugeführt werden müssen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt nun die vorliegende Erfindung die Verfahrensschritte vor, die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 von a) bis k) angegeben sind. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des genannten Verfahrens ergeben sich aus den Kennzeichen der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist nun

den besonderen Vorteil auf, daß eine weitgehend vollautomatische Zerkleinerung, Messung und Freigabe des Materials erfolgt. Eine vorherige Sortierung der Kabelgröße nach Größe, Länge oder dergleichen ist nicht erforderlich. Das dabei produzierte Material entspricht einem Zwischenprodukt der konventionellen Industrie und kann daher zu einem guten Preis verkauft werden. Volkswirtschaftlich bedeutet es, daß das wertvolle Kupfer vollrecycled werden kann. Neben der Beseitigung von Kabeln können aber auch dünnwandige Kupfer- oder Kunststoffrohre, die mit den bis jetzt bekannten Methoden nicht freigegeben werden können, auf diese Art und Weise beseitigt werden. Insbesondere für die Beseitigung von Kraftwerken oder anderen nuklearen Anlagen stellt die Anwendung dieses Verfahrens einen wesentlichen Vorteil dar. Dabei kann die gesamte Anlage in zwei handelsüblichen 20-Fuß Containern montiert werden, so daß sie mobil ist und an verschiedenen Einsatzorten eingesetzt werden kann.

Das Verfahren wird im folgenden anhand der Figur näher erläutert:

Die Kabel werden an dem Montageort in Behälter, z.B. Fässer verpackt. Diese Fässer werden dann auf einem Vorsortierband 1 ausgeschüttet und die Kabel 2 werden mit Hilfe einer Handsonde einer groben vorsorglichen Messung auf eventl. Kontamination unterzogen. Gleichzeitig werden bei dieser Vorsortierung Material wie z.B. Mauerbrocken oder andere den Prozeß störende Teile aussortiert. Ziel der Vormessung ist es, eine Kontamination der Anlage möglichst zu vermeiden oder zumindest sehr niedrig zu halten. Die aussortierten, stärker kontaminierten Kabel können entweder vorkontaminiert werden z.B. in einem Ultraschallbad oder werden direkt dem radioaktiven Abfall zugeführt. Das vorsortierte Material 2 wird in einem Grobshredder 3 geschreddert, gelangt über ein weiteres Förderband 4 in einen zweiten Feinschredder 5, der ein Material 6 mit einer Körnung unter 5 mm Durchmesser erzeugt. Unter dem Feinschredder 5 ist ein Silo 7 angebracht, so daß die Schredder 5 weitgehend kontinuierlich laufen können. Über eine unter dem Silo 7 angebrachte Zellschleuse 8 wird eine jeweils vorwählbare Position des Granulates 6 auf einem Meßband 9 aufgebracht. Ein Verteilerwert 10 breitet das Material mit einer gleichmäßigen Schichtdicke 11 auf dem Band 9 aus.

Das Band 9 bewegt sich schrittweise, so daß jeweils eine bestimmte Menge des Granulats bzw. der Schicht 11 unter einem, über dem Band 9 befindlichen Detektor 12 gelangt, der die Kontami-

nation des jeweils unter dem Detektor 12 befindlichen Materiales der Schicht 11 ausmisst. Das Meßergebnis wird einem Rechner 13 zugeführt, der die jeweils spezifische Aktivität des Granulates 11 ermittelt. Kommt der Rechner 13 zu dem Ergebnis, daß das Material unterhalb der zulässigen spezifischen Aktivität ist, fördert das Band 9 die jeweils gemessene Menge des Granulates 11 in eine Materialmulde 14 oder über eine Weiche in ein Abfallfaß 15. Im Zweifelsfall kann das Material aus dem Abfallfaß 15 dem Feinschredder 5 erneut zugeführt werden, um eine nochmalige Messung durchzuführen. Das freigemessene Material in der Mulde 14 wird einem konventionellen Entsorger zur Wiederverwertung des Kupfers und zur Beseitigung der Kunststoffisolierungen übergeben.

Das Meßband 9 besteht aus leicht dekontaminierbarem Edelstahl oder Kunststoff, so daß bei einer größeren Kontamination eine schnelle und einfache Reinigung erfolgen kann. Die Meßzeit beträgt etwa 10 sec.. Mit einer Anlage dieser Art können pro Tag ca. 2 bis 3 Tonnen von den Kabeln gemessen und freigegeben werden. Je nach Art der Radionuklide kann dabei die Taktzeit des Meßbandes erhöht oder verlangsamt werden.

Zusammengefaßt besteht nun das neue Verfahren aus den folgenden Schritten:

- a) Verpacken der Kabel am dem Montageort in Behälter,
- b) Aufbringen des Behälterinhaltes auf ein Vorsortierband,
- c) Aussortieren von prozeßstörenden Teilen wie Mauerbrocken etc. und Vormessen auf Kontamination,
- d) Aussortieren von stärker kontaminierten Kabeln- bzw. Teilen,
- e) Grobschreddern des vorsortierten Materiales,
- f) Feinschreddern des Materiales auf eine Korngröße von 5 mm Durchmesser,
- g) Portionieren des feingranulierten Materiales in Einzelchargen und Aufbringen auf ein Meßband,
- h) Ausbreiten bzw. Verteilen der vorwählbaren Einzelchargen auf dem Band in bestimmter Schichtdicke,
- i) Intervallweises Ausmessen der Einzelchargen auf dem Band,
- k) Entsorgen der Einzelchargen je nach Aktivität durch Abtrennen der freigemessenen Chargen von dem Kontaminierten oder umgekehrt.

Bezugszeichenliste:

- 1 Vorsortierband
- 2 Kabel
- 3 Grobschredder

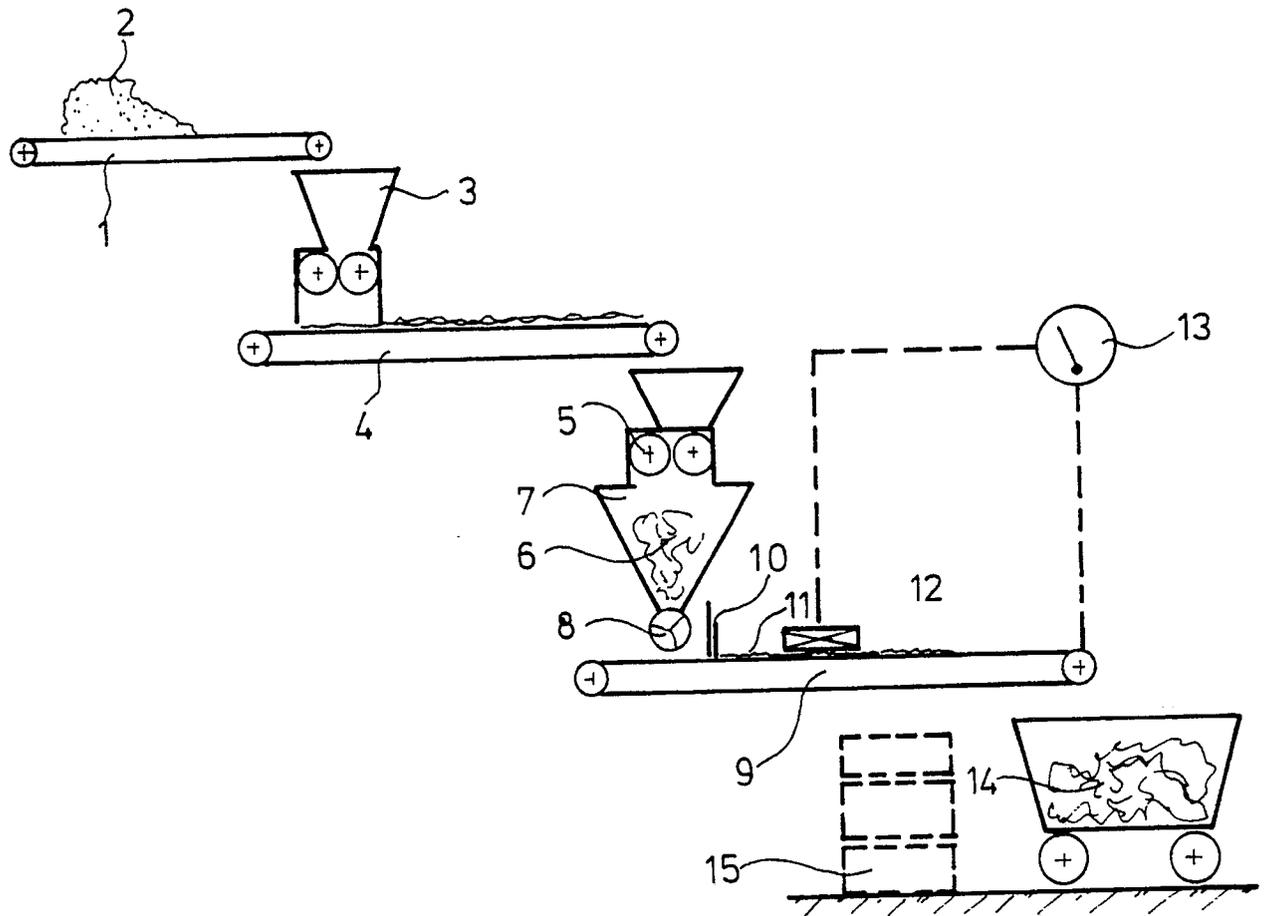
- 4 Förderband
- 5 Feinschredder
- 6 feingekörntes Material
- 7 Silo
- 8 Zentralschleuse
- 9 Meßband
- 10 Verteiler
- 11 gleichmäßige Schicht
- 12 Detektor
- 13 Rechner
- 14 Materialmulde
- 15 Abfallfaß

15 Ansprüche

1. Verfahren zur Entsorgung und Wiederverwertung von teilweise schwachkontaminierten Kabeln aus kerntechnischen Anlagen mit Zerkleinern und Ausmessen sowie Einteilen je nach Kontamination und Einbringen in Lagerbehälter, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Verpacken der Kabel an dem Demontageort in Behälter,
- b) Aufbringen des Behälterinhaltes auf ein Vorsortierband,
- c) Aussortieren von prozeßstörenden Teilen wie Mauerbrocken etc. und Vormessen auf Kontamination,
- d) Aussortieren von stärker kontaminierten Kabeln -bzw. Teilen,
- e) Grobschreddern des vorsortierten Materiales,
- f) Feinschreddern des Materiales auf eine Korngröße unter 5 mm Durchmesser,
- g) Portionieren des feingranulierten Materiales in Einzelchargen und Aufbringen auf ein Meßband,
- h) Ausbreiten bzw. Verteilen der vorwählbaren Einzelchargen auf dem Band in bestimmter Schichtdicke,
- i) Intervallweises Ausmessen der Einzelchargen auf dem Band und Umwandeln der erhaltenen Meßwerte in eine spezifische Aktivitätskenngröße des Materiales der Chargen,
- k) Entsorgen der Einzelchargen je nach Aktivität durch Abtrennen der freigemessenen Chargen von den kontaminierten oder umgekehrt, dabei
 - k1) Entsorgen in offener Mulde bei Unterschreiten der Freigrenze für eine schadhlose Wiederverwertung im Schritt i1),
 - k2) Rückführen zum radioaktiven Abfall bei Überschreiten der genannten Freigrenze.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt zwischen den Schritten e) und f): 1) Vordekontaminieren nach dem Grobschreddern.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89122444.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
A	<u>DE - A1 - 3 127 132</u> (HELM) * Fig. 1A; Seite 13, 1. Absatz *	1, 2	G 21 F 9/28
A	<u>DE - A1 - 3 603 708</u> (NICO INDUSTRIEREINIGUNG) * Fig.; Zusammenfassung; Spalte 6, Zeile 46 *	1	
A	<u>DE - A - 1 764 722</u> (BELGONUCLEAIRE) * Anspruch 6 *	1	
A	<u>DD - A1 - 248 216</u> (KERNKRAFTWERKE BRUNO LEUSCHNER) * Zusammenfassung, Zeilen 10-19 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
			G 21 F 9/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-03-1990	Prüfer KRAL
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			