

⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

B 01 F 7/18

G 21 F 9/16

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 10 878 A 1

①①

Offenlegungsschrift 29 10 878

②①

Aktenzeichen:

P 29 10 878.9-23

②②

Anmeldetag:

20. 3. 79

④③

Offenlegungstag:

25. 9. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Konditionierung bioschädlicher Abfälle

⑦①

Anmelder:

Nukem GmbH, 6450 Hanau

⑦②

Erfinder:

Brunner, Herbert, Dr., 6450 Hanau

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 29 10 878 A 1

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Konditionierung bioschädlicher, insbesondere radioaktiver Abfälle durch Zwangsmischung der pumpfähigen Abfälle mit einem Bindemittel in einem Endlagergefäß mittels eines verlorenen Rührwerks, dadurch gekennzeichnet, daß das Rührwerk aus einem frei beweglichen (6) und einem feststehenden Teil (7) aufgebaut ist, wobei das frei bewegliche Teil (6) aus einem geschlossenen Rahmen (10) mit zwei oder mehreren gegeneinander versetzt angeordneten Rührarmen und einer unterbrochenen, hohlen Mittelachse (11) besteht und durch den feststehenden Teil (7), der mit einem oder mehreren feststehenden Mischelementen (9) versehen ist, axial geführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (10) mit den Rührarmen aus Rohr- oder Flachmaterial besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den waagerechten und schrägen Rahmenteilen (10) der Rührarme weitere Mischelemente (8) befestigt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischelemente (8 und 9) aus Flacheisen bestehen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (10) so dimensioniert ist, daß der Abstand zwischen Rührerarmen (10) und Wand bzw. Boden des Fasses (1) maximal 2 cm beträgt.

Vorrichtung zur Konditionierung bioschädlicher Abfälle.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Konditionierung bioschädlicher, insbesondere radioaktiver Abfälle, wie Lösungen, Schlämme und Suspensionen durch Zwangsmischung der pumpfähigen Abfälle mit einem Bindemittel in einem Endlagergefäß mittels eines verlorenen Rührwerkes.

Es ist bekannt, radioaktive Abfallstoffe durch Vermischen mit geeigneten Bindemitteln, vorzugsweise mit Zement in eine feste zur Endlagerung geeignete Form zu überführen.

Eine besonders gute Durchmischung läßt sich dabei in Intensivmischern erreichen, von denen der aktive Zementbrei in Fässer abgefüllt wird. Nachteilig an diesem Mischprinzip ist die Verteilung der Kontamination über den Misch- und Abfüllprozeß bis zum Endlagerfaß.

Es ist auch bekannt, den Trockenzement direkt im Endlagerfaß vorzulegen, die Abfälle einzupumpen oder einzusaugen und die Durchmischung im Endlagerfaß vorzunehmen. Dieser Mischvorgang kann wegen der hohen auftretenden Rührkräfte einerseits und der Notwendigkeit zur homogenen Durchmischung andererseits nicht mit einem einfachen Rührvorgang bewältigt werden. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, wurden verschiedene Lösungen vorgeschlagen.

Bei einem Lösungsweg erfolgt die Durchmischung zonenweise mit einem Planetenmischer, wobei die Rührzone über den ganzen Umfang des Fasses wandert. Ein Nachteil dieses Mischprinzips ist die mögliche Verschleppung von Kontamination, weil die ge-

. 3.

sarte Faserfläche frei bleiben muß und am Rührer beim Herausziehen aus dem Faß aktiver Zementbrei haften bleibt. Es sind daher Zusatzmaßnahmen erforderlich, nämlich das exakte Anpassen des Faßrandes an eine darüberliegende heiße Zelle und das geänderte Reinigen des Rührers in gewissen Abständen.

Als andere Lösung (DE-OS 2720342) wurde vorgeschlagen, dem Endlagerfaß durch geeignete Einbauten die Funktion einer Mischtrommel zu übertragen. Nachteilig an diesem Vorschlag ist die Notwendigkeit, die radioaktiven Abfälle durch eine Drehkupplung zu fördern. Ferner muß bei diesem Mischprinzip ein nicht unerheblicher Freiraum verbleiben, damit die Homogenität der Endmischung gewährleistet bleibt. Weiterhin können keine Standard-Fässer eingesetzt werden.

Mit einem einfachen, verlorenen, einachsigen Rührer, der am Faßboden gelagert und zentriert ist, lassen sich insbesondere Verdampferkonzentrate und Filterschlämme nicht homogen zementieren, da sich aufgrund der mangelnden Durchmischung im Bereich der Rührerachse Klumpen bilden, die sich beim Rühren mitdrehen und nicht mehr aufgelöst werden.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Konditionierung bioschädlicher, insbesondere radioaktiver Abfälle durch Zwangsmischung der pumpfähigen Abfälle mit einem Bindemittel in einem Endlagergefäß mittels verlorenen Rührwerkes zu schaffen, die die Nachteile der bisherigen Praktiken zur Konditionierung bioschädlicher Abfälle sicher vermeidet. Der Mischvorgang soll auf bekannte Weise mit einem verlorenen Rührer erfolgen, damit eine Verschleppung von Kontamination verhindert wird. Durch eine geeignete Rührerform sollen eine homogene Endmischung und möglichst niedrige Rührkräfte gewährleistet sein. Um hohe Durchsätze zu erreichen, soll die Zudosierung der Abfälle in möglichst kurzer Zeit und in einem Schritt erfolgen. Durch Anpassung der Rührergeometrie an das Faß sollen alle Standard-Fässer eingesetzt werden können.

030039/0374

...

BAD ORIGINAL

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rührwerk aus einem frei beweglichen und einem feststehenden Teil aufgebaut ist, wobei das frei bewegliche Teil aus einem geschlossenen Rahmen mit zwei oder mehreren gegeneinander versetzt angeordneten Rührarmen und einer unterbrochenen, hohlen Mittelachse besteht und durch den feststehenden Teil, der mit einem oder mehreren feststehenden Mischelementen versehen ist, axial geführt wird. An dem waagerechten und schrägen Teilen der Rührarme sind vorteilhaft ebenfalls Mischelemente befestigt. Der Abstand der außenliegenden Teile des Rührers zur Faßwand bzw. zum Faßboden beträgt vorzugsweise 1 cm.

Als besonders vorteilhaft haben sich die im Freiraum zwischen den Rührarmen an der Starrachse angebrachten feststehenden Mischelemente erwiesen. Diese Mischelemente drehen sich während des Rührvorgangs nicht mit, damit wird die Bildung undurchmischter Zementklumpen in der Faßmitte wirksam unterdrückt. Der Rührvorgang führt deshalb zu einem homogenen Endprodukt. Die Rahmenteile bestehen vorzugsweise aus Rohr- und Flachmaterial.

Zu den weiteren Vorteilen dieser Vorrichtung gehört, daß selbst bei hoher Trockenzementvorlage (bis zu 95 Vol. %) die gesamte Flüssigkeitscharge innerhalb von wenigen Minuten in das Endfaß eingepumpt werden kann, ohne daß es zur Überfüllung des Fasses kommt. Die Eindringgeschwindigkeit des Flüssigabfalls in den Trockenzement und die vertikale Durchmischung wird durch die an den Rührarmen angebrachten vorzugsweise aus Flacheisen bestehenden Mischelementen zusätzlich verbessert. Damit bleiben die zur Homogenisierung der Mischung erforderlichen Rührkräfte so niedrig, daß sie von dem Antriebsaggregat ohne Schwierigkeiten aufgebracht werden. Durch die axiale Führung des beweglichen Teils mit der Starrachse können z. B. von einem 400 l-Faß-Rührer Drehmomente bis 375 kpm ohne mechanische Verformung aufgenommen werden. Bei einem maximalen Abstand der Rührarme zur Faßwand von 2 cm werden keine undurchmischten Randzonen erzeugt. Besonders vorteilhaft ist, daß durch eine entsprechende Anpassung der Rührergeometrie alle üblichen Standardfässer zur Konditionierung eingesetzt werden können.

030039/0374

...
BAD ORIGINAL

Einen zusätzlichen Vorteil ermöglicht der Antrieb dieses Rührwerks mit einem stufenlos regelbaren Hydraulikantrieb. Der Druck am Hydraulikantrieb zeigt einen für das Mischprinzip charakteristischen Verlauf. Nach einem steilen Anstieg durch das zwischenzeitliche Auftreten einer sehr zähen Phase wird deren weitere Durchmischung mit zugeführtem wässrigen Abfall als Abnahme bis zu einem niedrigen Endwert sichtbar. Bei Druckkonstanz ist die Mischung homogen. Damit ist eine Kontrolle des Mischvorgangs und eine Zeitersparnis durch frühzeitige Beendigung möglich. Als Ergebnis werden für 200 - und 400 l-Fässer bei einer Volumenausnutzung von 90 - 95 % Rührzeiten von 8 - 12 min erreicht.

Anhand der Abbildungen I und II wird schematisch in beispielhafter Ausführungsform die erfindungsgemäße Vorrichtung erläutert:

Abbildung I zeigt den Schnitt eines 400 l-Fasses in Frontansicht mit den Anschlußleitungen, Rührerantrieb, Zwischendeckel und dem Rührwerk

Abbildung II zeigt den Verlauf des Drucks am Hydraulikaggregat in Abhängigkeit von der Rührzeit.

An das 400 l-Endlagerfaß (1) mit einer Trockenzementvorlage werden durch Absenken eines stufenlos in der Höhe verstellbaren Schlittens (2) der Rührerantrieb (3), die Zufuhr- und Abfuhrleitung (4) und die Überfüllsicherung am Zwischendeckel (5) angekoppelt. Der Rührer, bestehend aus einem frei beweglichen Teil (6) und einem feststehenden Teil (7), befindet sich bereits im Faß und wird nach der Ankopplung in Betrieb genommen. Die starre Mittelachse (7) ist auf einer Grundplatte am Faßboden befestigt. Der bewegliche Teil (6) des Rührers besteht aus einem geschlossenen Rahmen (10) mit zwei oder mehreren gegeneinander versetzt angeordneten Rührerarmen und einer unterbrochenen, hohlen Mittelachse (11).

030039/0374

...

BAD ORIGINAL

Zur Verbesserung der vertikalen Durchmischung wurde am Rührer jeweils 1 Flacheisen (8) am waagerechten und schrägen Teil der Rührarme befestigt. Die Zwangsmischung in der Faßmitte wird durch das starre Mischelement (9), vorzugsweise ebenfalls ein Flacheisen, bewirkt. Bei einer Umdrehungszahl des drehbaren Teils (6) von 82 Upm wurden innerhalb von 3,5 min 240 l eines Flüssigabfalls, der aus Kieselgurschlamm (25 % Trockensubstanzgehalt) bestand, kontinuierlich in das Faß eingepumpt. Das Druck/Zeit-Diagramm ist in Abbildung II dargestellt. Nach 3 min stellte sich ein max. Druck von 90 bar ein. Nach 8 min war der Mischvorgang beendet. Es wurde ein homogenes klumpenfreies Endprodukt erhalten.

Hanau, 15.3.1979

030039/0374

EAD ORIGINAL

Abbildung I

Nummer: 29 10 878
Int. Cl.2: B 01 F 7/18
Anmeldetag: 20. März 1979
Offenlegungstag: 25. September 1980

7.

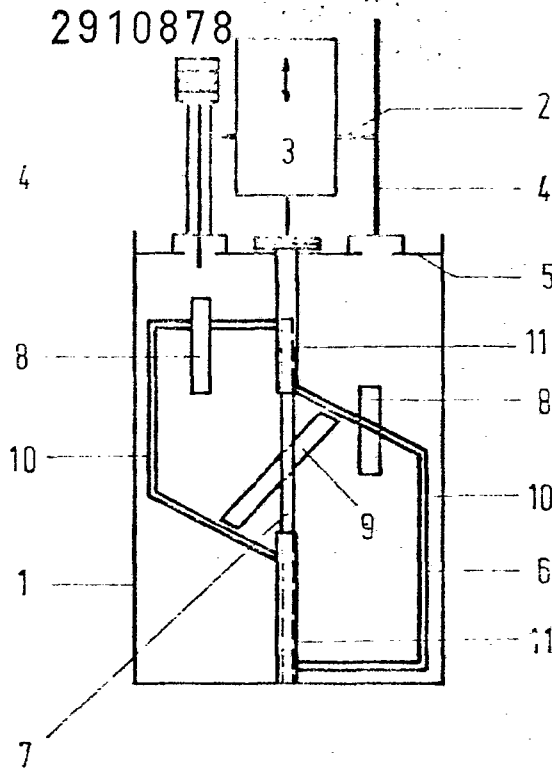
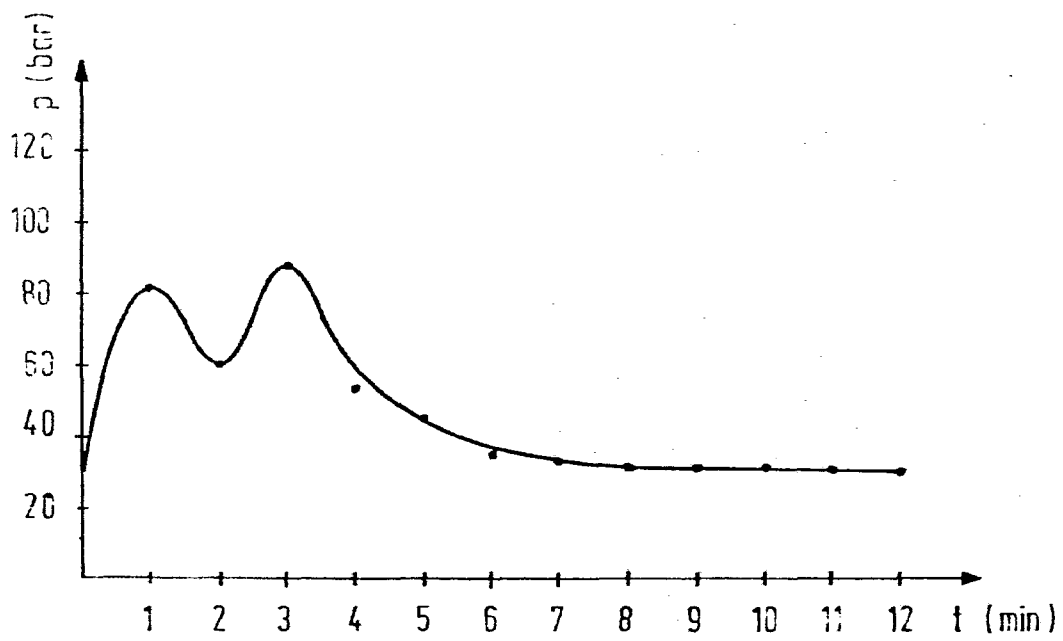


Abbildung II



030039/0374

ORIGINAL INSPECTED