

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2659691 C2

⑤ Int. Cl. 4:
G21F 9/36

⑰ Aktenzeichen: P 26 59 691.8-33
⑱ Anmeldetag: 31. 12. 76
⑲ Offenlegungstag: 16. 11. 78
⑳ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 11. 85

DE 2659691 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, 7500
Karlsruhe, DE

⑦② Erfinder:

Hempelmann, Wilhelm, 7541
Eggenstein-Leopoldshafen, DE

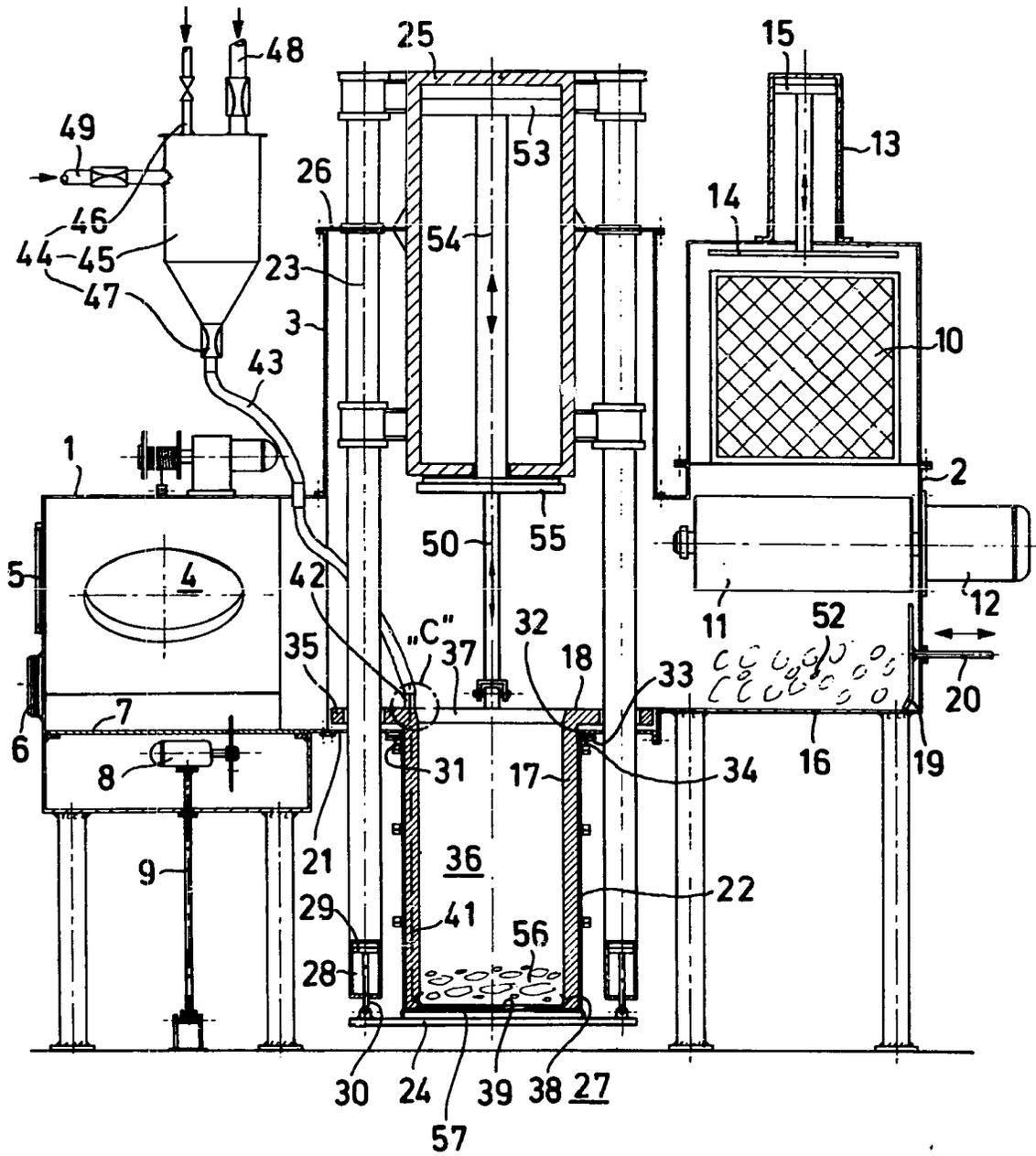
⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 22 43 136
Chemie-Ing.-Techn., 42. Jg. (1970) Nr. 9/10,
S. 645-653;

⑤④ Anlage zum Verpressen von radioaktiven Abfällen in einem Faß

DE 2659691 C2

Fig.1



Patentansprüche:

1. Anlage zum Verpressen von radioaktiven Abfällen im Faß mit anschließendem Einbetonieren des Preßlings im Faß mit einer, mindestens teilweise in einer alphasdichten Pressenbox arbeitenden Paketierpresse, die einen Preßstempel aufweist, der in ein anpreßbares Faß einfahrbar ist und die mindestens zwei Zuganker enthält, an deren oberen Enden ein Preßzylinder mit nach unten wirkendem Preßstempel befestigt ist, und wobei das Faß auf einem Pressentisch steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Pressentisch (24) zwischen den unteren Enden der abgedichtet durch den Boden (21) der Pressenbox (3) herausgeführten Zuganker (23) liegt und mit diesen verbunden ist und daß der Pressentisch (24) mit einer Hubeinrichtung gegen eine Beladeöffnung (32) im Boden (21) der Pressenbox (3) anpreßbar ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung aus Druckzylindern (28) besteht, die am unteren Ende der Zuganker (23) sitzen und deren Kolbenstangen (30) axial zu den Zugankern (23) angeordnet und am Pressentisch (24) angelenkt sind.

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung für den Pressentisch (24) direkt zwischen dem Boden (21) und dem Pressentisch (24) wirkt.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung aus mechanischen Hubgetrieben besteht.

5. Anlage nach Anspruch 1 bis 4, bei der zwischen den Zugankern ein in das Faß durch die Beladeöffnung einfahrbarer hohler Massezylinder, in dessen Innenraum der Preßstempel wirkt, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Massezylinder (17) mit seinem Flansch (35) auf den Zugankern (23) gleitet und mittels Hubzylindern (51) aus dem Faß (22) heraushebbar ist, welche am Preßzylinder (25) befestigt sind.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Massezylinders (17) mindestens einen parallel zu dessen Achse verlaufenden Verbindungskanal (40, 41) zwischen seinen beiden Stirnflächen enthält, an welchen ein Betonvorratsbehälter (45) angeschlossen ist.

7. Anlage nach Anspruch 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren Ende des Innenraumes (36) im Massezylinder (17) ein befestigbares Bodenblech (39) mittels Federn (38) einklemmbar ist.

8. Anlage nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem oberen Rand (31) des Fasses (22) und dem Boden (21) der Pressenbox (3) eine ringförmige Fettkammer (34) vorhanden ist, mittels welcher radial nach innen eine Fettschicht auf die Außenwand des Massezylinders (17) aufbringbar ist.

9. Anlage nach Anspruch 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Stirnfläche (18) des Massezylinders (17) in dem im Faß eingefahrenen Zustand niveaugleich mit dem Tischboden (16) einer an die Pressenbox (3) angeschlossenen Zerkleinerungsbox (2) ist und daß in dieser ein von außerhalb der Zerkleinerungsbox (2) betätigbarer Schieber (19) zum Schieben von zerkleinerten radioaktiven

Abfällen (52) über die Stirnfläche (18) in den Innenraum (36) des Massezylinders (17) vorhanden ist.

Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Verpressen von radioaktiven Abfällen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein großer Teil der bei kerntechnischen Anlagen anfallenden radioaktiven Abfällen ist kompaktierbar. Dabei handelt es sich im wesentlichen um Kontaminationsabfälle, Filtermaterial, kleinere Schrotteile, Blechteile oder Isoliermaterial. Für kleinere kerntechnische Anlagen ist es nicht sinnvoll, für die brennbaren radioaktiven Abfälle eine Veraschungsanlage mit größerem Einengungsfaktor zu errichten. Aus diesem Grund wird bei kleineren kerntechnischen Anlagen, z. B. bei einzelnen Kernkraftwerken, der radioaktive Abfall pakettiert. Um die radioaktiven Abfälle in dem Abfallbehälter nochmals zu sichern, ist es vorgeschrieben, von einer gewissen Aktivitätsstufe an diese Abfälle nochmals mit einer Betonschicht zu umgeben. Gleichzeitig muß jedoch ein Teil der radioaktiven Abfälle, der aus geometrischen Gründen nicht direkt in ein Abfallfaß eingebracht werden kann, vorzerkleinert werden.

Es sind bereits Paketierungsanlagen bekannt, bei welchen die Fässer mit einem vorbetonierten Innenmantel versehen werden, oder bei welchen die radioaktiven Abfälle in einem Preßzylinder vorher zu Tabletten gepreßt werden, die dann in ein Abfallfaß ausgestoßen werden, so daß der Zwischenraum mit flüssigem Beton vergossen werden kann. Solche Anlagen besitzen u. a. den Nachteil, daß neben der eigentlichen Zerkleinerungs- und Beschickungsbox eine sehr aufwendige und teure Presse benutzt werden muß. Die zu paketierenden Fässer müssen entweder vorher ausbetoniert werden oder es muß zum Einpressen der Abfälle ein separater Behälter benutzt werden, um ein Aufquellen des radioaktiven Materials nach dem Pressen zu verhindern. Die bekannten Anlagen haben ferner den Nachteil, daß sie über mehrere Stockwerke gehen und einen sehr großen Raum in Anspruch nehmen. Darüber hinaus müssen die Fässer auch bei der vorbetonierten Ausführung anschließend mit einem Betonsiegel auf der Oberseite versehen werden und können daher nach dem Abkuppeln der Anlage noch nicht endgültig verschlossen werden.

Eine weitere Anlage ist aus »Chemie-Ingenieur-Technik«, 42. Jahrgang (1970), Nr. 9/10, Seite 645 bis 653 bekannt. Die Anlage weist eine Presse auf, die einen geschlossenen Rahmen besitzt. Dieser Rahmen besteht aus zwei Säulen, einem daran befestigten Pressentisch sowie einem Preßzylinder mit zugehörigem Stempel. Dabei ist jedoch der Pressentisch unbeweglich, d. h. starr an den Säulen befestigt. Daher muß der erzeugte Preßling nun auf dem Pressentisch nach dem Verpressen zur Weiterbehandlung wegtransportiert werden. Die Weiterbehandlung besteht aus dem Einbringen in ein Abfallfaß in einer zweiten Station.

Aus der DE-OS 22 43 136 ist eine Anlage der eingangs genannten Art zum Paketieren von festen Abfallstoffen bekannt, bei welcher diese, insbesondere radioaktiven Abfälle, in einem Faß gepreßt werden. Bei dieser Anlage befinden sich jedoch Faß und Presse gemeinsam in einem sog. Handschuhkasten, weswegen für das Ein- bzw. Ausschleusen des Fasses relativ komplizierte Manipulationen in speziellen Schleusen notwendig sind.

Ausgehend von diesem Staade der Technik ist es nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die beim Pressen erforderlichen Arbeitsschritte zu vereinfachen, d. h. nur das Pressen direkt im Faß vorzunehmen, dabei jedoch das Faß außerhalb des kontaminierten Bereiches, d. h. außerhalb der Pressenbox zu halten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nun durch die Merkmale gelöst, die im Kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 aufgeführt sind. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Mit einer solchen Anlage kann nun das An- und Abkuppeln der Fässer sowie das Verpressen der radioaktiven Abfälle in ihnen weitestgehend kontaminationsfrei erfolgen. Das Faß wird von außen an die Preßbox gedrückt, wobei bestimmte Teile der Presse sich innerhalb der Box befinden, andere hingegen außerhalb.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anlage besteht darin, daß die Abfälle besonders innig mit dem Betonmantel verbunden werden können und daß der Betonmantel praktisch gleichzeitig mit dem Paketiervorgang erzeugt wird. Durch das Einbringen eines Bodenblechs kann eine Verstärkung des Fasses erzielt werden und der Massezylinder kann durch Überziehen mit einer Fettschicht weitgehend frei von Anbackungen gehalten werden. Die radioaktiven Abfälle können genau in der Mittelachse des Fasses fixiert werden, so daß der sie umgebende Betonmantel einen gleichmäßig dicken und wirksamen Schutz darstellt. Letztlich ist bei der Kompaktierung von Filtern oder sperrigem Material keine Handarbeit innerhalb der Box notwendig, da dieselben von außerhalb der Box in das Faß einbringbar sind.

Einzelheiten eines Ausführungsbeispiels der Erfindung werden im folgenden anhand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert. Es zeigt die

Fig. 1 einen Querschnitt durch die Anlage bzw. durch die Boxen und die Preßeinrichtung, die

Fig. 2 die eigentliche Preßeinrichtung für sich alleine ohne Box in einer Seitenansicht dargestellt, die

Fig. 3 die Einzelheit C der Fig. 1.

Wie die Fig. 1 zeigt, besteht die Anlage aus einer dreiteiligen Boxenkombination, die aus der Anlieferungsbox 1 mit Faßanschluß, der Filtereinschleus- und -Zerkleinerungsbox 2, sowie der Pressenbox 3 gebildet wird. Unter Boxen werden sog. unter Unterdruck stehende Handschuh-Arbeitskästen verstanden, welche üblicherweise dichte Fenster 5 sowie Gummihandschuhstutzen 6 zu Manipulationen aufweisen.

In die Anlieferungsbox 1 werden die radioaktiven Abfälle, die in der Regel in 200-Liter-Rollreifenfässer angeliefert werden, über eine nicht dargestellte Kippvorrichtung und eine mit einem Doppeldeckel versehene Beschickungsöffnung 4 geschüttet. In dieser Box 1 können Abfälle, die zur Paketierung nicht geeignet sind, entweder aussortiert oder vorbehandelt werden. Die Anlieferungsbox 1 besitzt außerdem eine auf einem klappbaren Tisch 7 angeordnete, mittels des Fußhebels 9 versenkbare Kreissäge 8, um Holz oder andere sperrige Teile vorzerkleinern zu können.

Desweiteren besteht die Anlage aus der Filtereinschleus- und Zerkleinerungsbox 2. Die Filter 10 werden über eine nicht dargestellte Schleuse, die mit einer schräg angeordneten Klappe versehen ist, in die Zerkleinerungsbox 2 eingebracht. Während des Transportes und während des Einbringens sind die Filter 10 zusätzlich mit einer Verpackung aus Folie versehen. In der Filtereinschleus- und Zerkleinerungsbox 2 ist ein Shred-

der (11) zum Zerkleinern von sperrigen Abfällen vorgesehen. Mit Hilfe dieses Shredders 11, dessen Antrieb 12 außerhalb der Zerkleinerungsbox 2 liegt, werden die Filter 10 oder andere sperrige zerkleinerbare Abfälle in kleine Stücke zerlegt. Der Shredder 11 kann nach Belieben an- und abgestellt werden und dient, da er selbst sperrend ist, zugleich als Dosiereinrichtung. Um ein einwandfreies Greifen der Filter 10 oder anderer sperrige Materialien durch den Shredder 11 zu erreichen, ist oberhalb des Shredders 11 ein Druckluftzylinder 13 mit einer Druckplatte 14 auf seinem Kolben 15 angeordnet, der das Filter 10 auf den Shredder 11 drückt und damit einen Vorschub in Richtung des Shredders 11 erzeugt. Unter dem Shredder 11 ist ein Tischboden 16 angebracht, der mit der Oberfläche 18 eines Massezylinders 17 in der Pressenbox 3 bodengleich ist. Auf diesem Tischboden 16 befindet sich ein Schieber 19, der mit Hilfe einer Schubstange 20 die zerkleinerten Abfälle 52 in die Pressenbox 3 schiebt.

Der Hauptteil der Anlage befindet sich nun in der Pressenbox 3, die eigentliche Preß- bzw. Abfüllvorrichtung für das an den Boden 21 der Pressenbox 3 angeschlossene Rollreifenfaß 22. Diese Preßeinrichtung, die in der Fig. 2 separat dargestellt ist, besteht im wesentlichen aus zwei oder mehreren Säulen bzw. Zugankern 23, die den Pressentisch 24 sowie den Pressenzylinder 25 in Kraftfluß miteinander verbinden. Die Zuganker 23 sind dabei abgedichtet durch den Boden 21 bzw. die Abdeckung 26 der Preßbox 3 geführt, so daß sie keine Preßkräfte auf dieselbe ausüben können. Der Preßzylinder 25 ist mit den Zugankern 23 am oberen Ende fest verbunden und in die Boxabdeckung 26 kraftschlüssig eingesetzt. Am unteren Ende der Zuganker 23 ist der Pressentisch 24 in besonderer Weise befestigt, so daß er gegenüber dem Fußboden 27 ein Stück angehoben werden kann. Zu diesem Zweck ist in jedem unteren Ende der Zuganker 23 ein Druckzylinder 28 vorgesehen, dessen nach oben wirkender Kolben 29 mittels einer Kolbenstange 30 am Pressentisch 24 angelenkt ist. Auf den Pressentisch 24, dessen Oberseite dem Faßboden 57 angepaßt ist, wird das Rollreifenfaß 22 gesetzt und mittels der Druckzylinder 28 mit seinem oberen Rand 31 gegen die Öffnung 32 im Boden 21 der Pressenbox 3 gedrückt, so daß es dicht anliegt. Durch den angepaßten Pressentisch ist eine einwandfreie Kraftübertragung gewährleistet. Es ist auch möglich, auf die Druckzylinder 28 zu verzichten und das Faß 22 direkt vom Fußboden 27 aus an den Rand der Öffnung anzupressen, wobei vorzugsweise mechanische Hubgetriebe mit Spindeltrieb Verwendung finden können. Mit diesen wird dann die Anpreßkraft erzeugt, die zur Abdichtung der Fässer notwendig ist und die etwas größer als die Kompaktierkraft des Stempels 55 sein soll. Zwischen dem Faß 22 und dem Boden 21 der Pressenbox 3 ist ein Schieber 33 angebracht, mittels welchen die Öffnung 32 verschlossen werden kann, wenn kein Faß angeschlossen ist. Eine Fettkammer 34 mit radial nach innen wirkendem Fettaustritt ist zwischen Faßrand 31 und Schieber 33 eingesetzt, mittels welcher die Außenseite des in das Faß 22 einschwenkbaren Massezylinders 17 mit einer Fettschicht versehen werden kann.

Der erwähnte Massezylinder 17 ist ein Hohlkörper, dessen zylindrischer Teil in das Faß 22 einfahrbar ist und dessen Flansch 35 auf den Führungssäulen 23 gleiten bzw. geführt ist. Der Innenraum 36 des Massezylinders 17 weist an seiner Oberseite eine Öffnung 37 auf, durch welchen er in den in das Faß 22 eingefahrenen Zustand vom Innenraum der Pressenbox 3 her beladen werden

kann. Am unteren Ende des Massezylinders 17 ist im Innenraum 36 mittels Federn 38 ein Bodenblech 39 eingeklemmt, welches nach Beladung jeweils im Faß 22 verbleibt.

In der Wandung des Massezylinders 17 sind ein oder mehrere Kanäle 40 eingebracht, die axial zum Zylinder verlaufen, deren Mitten 41 als strichpunktierte Linien in der Fig. 2 dargestellt und die in der Fig. 3 als Einzelheit herausgezogen sind. Die Kanäle sind nach unten im Massezylinder 17 offen und nach oben mit dem Stutzen 42 an die Zuführleitung 43 einer Betonieranlage 44 angeschlossen. Die Betonieranlage 44 besteht aus dem Vorratsbehälter 45, der mittels einer Druckluftleitung 46 unter Druck gehalten wird, den in die Zuführleitung 43 eingeschalteten Ablaufventil 47, sowie dem Betonvorlauf 48 und Betonrücklauf 49. Mit Hilfe dieser Betoniereinrichtung 44 kann nun über die Leitung 43 und die Kanäle 40 Beton unter den Massezylinder 17 in das Faß 22 gebracht werden. Der Massezylinder 17 ist unabhängig vom Tisch 24 bewegbar, wie auch aus der Fig. 2 ersichtlich ist, d. h. er kann abgesenkt, sowie angehoben werden. Zu diesem Zweck ist er an den Kolbenstangen 50 aufgehängt, die durch die Hubzylinder 51 betätigt werden, wobei diese Hubzylinder 51 wiederum am Preßzylinder 25 befestigt sind. Der Massezylinder 17 ist relativ schwer und wird durch sein Eigengewicht nach unten gezogen. Der Preßzylinder 25, der im Oberteil 26 der Pressenbox 3 fest verankert ist, ist mit einem doppelt wirkenden Kolben 53 ausgerüstet, an dessen Kolbenstange 54 sich unter dem Preßstempel 55, aus dem Preßzylinder 25 herausragend, befindet. Dieser Preßstempel 55 wirkt nach unten und ist in den Innenraum 36 des Massezylinders 17 einfahrbar, um die dorthin vor Stempelbetätigung eingebrachten Abfälle 56 zu kompaktieren bzw. zusammenzupressen.

Der Preßkolben 55 befindet sich nun während der Füllung des Massezylinders 17 im oberen Totpunkt und kann, wie bereits erwähnt, zum Einpressen der Abfälle 56 bzw. 52 bis auf den Boden des Massezylinders 17 bzw. des Abfallfasses 22 ausgefahren werden. Beim Anflanschen des Fasses 22 befindet sich der Massezylinder 17 innerhalb der Pressenbox 3, d. h. in seinem oberen Totpunkt. Nach dem Ankuppeln des Fasses 22 an die Öffnung 32 mittels der Druckzylinder 28 wird der Massezylinder 17 mit Hilfe der Hubvorrichtungen 50, 51 in das Faß 22 eingefahren. Dabei gleitet die Außenseite des Massezylinders 17 über die oberhalb der Faßdichtung befindliche Fettkammer 34. Die Fettkammer 34 steht unter einem geringen Überdruck, oder während des Einfahrens wird mit Hilfe einer Fettpresse eine bestimmte Menge Fett in die Fettkammer 34 eingedrückt, so daß die Außenseite des Massezylinders 17 beim Einfahren mit einer dünnen Fettschicht versehen wird. Nachdem der Massezylinder 17 den unteren Totpunkt erreicht hat, kann der Innenraum 36 des Massezylinders 17 entweder aus der Anlieferungsbox 1 oder aus der Zerkleinerungsbox 2 mit radioaktiven Abfällen 56 gefüllt werden. Nach Füllung des Massezylinders 17 bis zum oberen Rand wird der Inhalt mit Hilfe des Preßstempels 55 zusammengedrückt. Dabei ist die Preßkraft des Preßzylinders 25 geringer als die der Druckzylinder 28, da sonst das Faß 22 nicht mehr am Boden 21 ange-drückt würde. Nun kann der Massezylinder 17 weitergefüllt werden, bis ein einstellbarer oberer Füllstand erreicht ist. Der Preßstempel 55 bleibt nun auf dem gepreßten Gut stehen. Danach wird der Massezylinder 17 mit Hilfe der Hubvorrichtungen 50, 51 über den Preßstempel 55 hinweg nach oben gezogen. Gleichzeitig

wird aus dem Betondosiergefäß 45, das mit einem Druckluftpolster versehen worden ist, flüssiger Beton über die Leitung 43 und den Kanal 40, 41 in den beim Hochfahren des Massezylinders 17 entstehenden ringförmigen Raum gepreßt. Damit wird gleichzeitig das Material 56 innerhalb des Massezylinders 17 daran gehindert, auszuquellen. Das zuvor eingelegte Bodenblech 39 verbleibt, da ja der Preßstempel 55 auf dem Material 56 steht, auf dem Faßboden 57 des Fasses 22 und bewirkt damit eine zweite Umhüllung. Nachdem der Massezylinder 17 soweit angehoben worden ist, daß er mit dem Preßstempel 55 in gleicher Höhe bezogen auf die Unterkante steht, werden beide zusammen abgehoben und gleichzeitig weiterhin Beton eingespeist, so daß sich auch auf dem paketierte Abfall eine Schicht Beton bildet. Sollte trotz des im Außenmantel eingepreßten Betons das Material im Faß 22 aufschwimmen, so kann dies durch ein eingelegtes Feststellkreuz verhindert werden.

Um einen immer gleichen Füllstand im Dosiergefäß 45 zu erreichen, wird der Beton im Kreislauf gepumpt. Der Rücklauf 49 ist als Überlauf angeordnet, so daß sich ein immer gleicher Füllstand in dem Vorlagengefäß 45 befindet. Durch Verschaltung der einzelnen Ventile kann der eigentliche Betonvorgang bei radioaktiven Abfällen halbautomatisch erfolgen. Durch die zuvor auf den Massezylinder 17 aufgebrachte Fettschicht wird verhindert, daß Zementbrühe zwischen den Außenmantel des Massezylinders 17 und die Wandung des Abfallfasses 22 gelangt und sich dort an dem Außenmantel des Massezylinders 17 festbackt. Nach Erreichen der oberen Totpunkte sowohl des Preßstempels 55 als auch des Massezylinders 17 wird das Abfallfaß 22 abgeflanscht und sofort verschlossen. Das Ausschleusen der Abfälle erfolgt somit weitgehend kontaminationsfrei, da die Abfälle im Faß 22 während des Abflansches bereits mit einer Schicht nicht radioaktiven Betons überzogen sind. Nach dem Abflanschen wird sofort in den Massezylinder 17 wieder ein neues Bodenblech 39 eingelegt, so daß auch diese Öffnung weitgehend dicht verschlossen ist. Während des Abflanschvorganges wird genau wie während des Einschleusens der Filter der Luftwechsel in der Box kurzzeitig erhöht, so daß eine verstärkte Strömungsgeschwindigkeit in der Bodenöffnung erreicht wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.2

