



(11) **EP 2 905 785 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(51) Int Cl.:
G21F 9/08 (2006.01) **G21F 9/14 (2006.01)**
G21F 9/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14154339.7**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Koischwitz, Ingmar**
46282 Dorsten (DE)

(71) Anmelder: **GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH**
45127 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

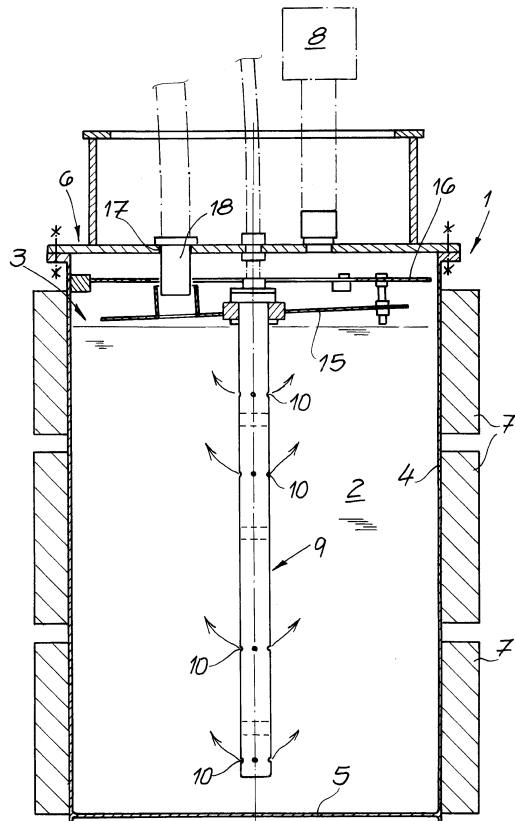
(72) Erfinder:
• **Hoffmann, Martin Jochen**
45721 Haltern am See (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen und Trocknungsbehälter**

(57) Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2), wobei das Gemisch in einem Behälterinnenraum (3) eines Trocknungsbehälters (1) getrocknet wird. Dazu wird der Behälterinnenraum (3) beheizt und es wird ein Unterdruck an den Behälterinnenraum (3) angelegt, so dass Flüssigkeit des Gemisches (2) verdampft wird. In das im Behälterinnenraum (3) angeordnete Gemisch (2) ragt zumindest eine Siedelanze (9) mit zumindest einer Auslassöffnung (10) hinein. Die Trocknung des Gemisches (2) wird mit der Maßgabe durchgeführt, dass zunächst ein Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt und anschließend getrocknet wird, wobei daraufhin ein weiterer Teil des Gemisches (2) eingefüllt wird und die resultierende flüssige Mischung getrocknet wird, wobei die Trocknung so lange fortgeführt wird, bis schließlich ein Feststoff-Rückstand verbleibt.

Fig.1



EP 2 905 785 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder wässrigen Suspensionen. Die Erfindung betrifft fernerhin einen Trocknungsbehälter zur Trocknung der radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemische. - Radioaktiv belastete Flüssig-Feststoff-Gemische meint im Rahmen der Erfindung insbesondere flüssige Lösungen bzw. konzentriertere flüssige/wässrige Lösungen in Form von Verdampferkonzentraten, Salzlaugen und dergleichen.

[0002] Verfahren zur Trocknung bzw. Vakuumtrocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen sind aus der Praxis grundsätzlich bekannt. Bei den bekannten Verfahren treten unterschiedliche negative Effekte auf, die das Trocknungsverfahren nachteilhaft beeinflussen. Besonders nachteilhaft sind bei den bekannten Verfahren die beim Erhitzen des Flüssig-Feststoff-Gemisches auftretenden Siedeverzüge bzw. ein unerwünschtes Spritzen beim Beheizen des Gemisches. Fernerhin entstehen beim Trocknungsprozess inhomogen angetrocknete Feststoffschichten, die eine unerwünschte wärmeisolierende Wirkung hervorrufen. Bei den bekannten Trocknungsverfahren soll in der Regel ein Trocknungsbehälter mit dem getrockneten Feststoff-Rückstand gefüllt werden. Bei diesen Verfahren lässt sowohl die Gesamttrocknungsdauer als auch der erreichte Befüllungsgrad des Trocknungsbehälters zu wünschen übrig. Um den Trocknungsvorgang in positiver Hinsicht zu manipulieren werden bei den bekannten Verfahren verhältnismäßig viele manuelle Eingriffe durchgeführt. Das bedeutet eine erhöhte Strahlenbelastung des Bedienpersonals. Außerdem sind die Maßnahmen sehr aufwändig und beeinträchtigen daher die Wirtschaftlichkeit der bekannten Verfahren.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend geschilderten Nachteile vermieden bzw. effektiv reduziert werden können. Der Erfindung liegt weiterhin das technische Problem zugrunde, einen entsprechenden Trocknungsbehälter zur Durchführung eines solchen Trocknungsverfahrens anzugeben.

[0004] Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder wässrigen Suspensionen, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch in einem Behälterinnenraum eines Trocknungsbehälters getrocknet wird, wobei dazu der Behälterinnenraum beheizt wird und wobei ein Unterdruck an den Behälterinnenraum angelegt wird, so dass Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches verdampft wird, wobei in das im Behälterinnenraum angeordnete Ge-

misch zumindest eine Siedelanze bzw. Siedekapillare mit zumindest einer Auslassöffnung hineinragt und wobei während der Trocknung des Gemisches ein Gas - insbesondere Luft - über die Siedelanze und ihre zumindest eine Auslassöffnung in das Gemisch eingeblasen bzw. eingepert wird,

wobei die Trocknung des Gemisches mit der Maßgabe durchgeführt wird, dass zunächst ein Teil bzw. ein erster Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt wird und anschließend teilweise getrocknet wird bzw. unter Flüssigkeitsverdampfung eingeengt/aufkonzentriert wird, wobei daraufhin ein weiterer Teil bzw. ein zweiter Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt wird und die resultierende flüssige Mischung weiter getrocknet wird bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert wird und wobei die Trocknung so lange fortgeführt wird, bis schließlich im Behälterinnenraum lediglich ein Feststoff-Rückstand bzw. im Wesentlichen ein Feststoff-Rückstand verbleibt.

[0005] Vorstehend wurde erläutert, dass nach Trocknung bzw. Aufkonzentrierung des ersten Teils des Gemisches ein zweiter Teil des Gemisches nachgefüllt wird und dann die resultierende flüssige Mischung weiter getrocknet bzw. weiter aufkonzentriert wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass Teile des Gemisches mehrfach nachgefüllt bzw. mehr als einmal nachgefüllt werden und dass die resultierende flüssige Mischung jeweils weiter getrocknet bzw. weiter aufkonzentriert wird. Es liegt dabei weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Flüssigkeitsspiegel bzw. der Spiegel des Gemisches im Behälterinnenraum durch das Aufkonzentrieren immer wieder sinkt und durch das Nachfüllen dann wieder steigt. Letztendlich wird so weit aufkonzentriert bzw. eingeengt, dass schließlich nur noch der Feststoff-Rückstand im Behälterinnenraum verbleibt.

[0006] Bei den radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen handelt es sich insbesondere um radioaktiv belastete Verdampferkonzentrate, konzentriertere Salzlaugen und dergleichen. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Beheizung des Behälterinnenraumes im Wesentlichen als Vorheizung des Behälterinnenraumes bzw. des Gemisches durchgeführt wird und dass nach dieser Vorheizung der Druck im Behälterinnenraum abgesenkt wird. Das wird weiter unten noch näher erläutert.

[0007] Im Rahmen der erfindungsgemäßen Trocknung des radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemisches wird das Gemisch eingeengt bzw. aufkonzentriert und die flüssigen Bestandteile insbesondere aufgrund des im Behälterinnenraum herrschenden Unterdruckes verdampft. Ziel des Verfahrens ist es gemäß bevorzugter Ausführungsform einen Feststoff-Rückstand mit möglichst geringem Feuchtigkeitsgehalt zu erreichen.

[0008] Der im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzte Trocknungsbehälter weist zweckmäßigerweise einen den Behälterinnenraum umgebenden Behältermantel, einen Behälterboden und zumindest einen Behälterdeckel auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Behälterdeckel von der Siedelanze

bzw. von einer Anschlussleitung für die Siedelanze durchgesetzt wird. Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass zumindest eine Anschlussleitung für eine Unterdruckeinrichtung bzw. für eine Vakuumpumpe zur Erzeugung des Unterdruckes im Behälterinnenraum durch den Behälterdeckel geführt ist.

[0009] Nach einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem über die Siedelanze eingeblasenen bzw. eingedüsten Gas um Umgebungsluft. Nach einer anderen Ausführungsvariante kann aber auch ein inertes Gas bzw. ein inertes Gasgemisch über die Siedelanze eingeblasen werden. Das ist insbesondere unter explosiven Bedingungen zweckmäßig. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Siedelanze eine Mehrzahl von Auslassöffnungen für das eingedüste bzw. eingeperlte Gas aufweist.

[0010] Gemäß bevorzugter Ausführungsform wird als Flüssig-Feststoff-Gemisch eine radioaktiv belastete Salzlösung bzw. konzentrierte Salzlösung eingesetzt und vorzugsweise beträgt die Feststoffkonzentration dieser Salzlösung vor der Trocknung zumindest 10 Gew.-%, bevorzugt zumindest 15 Gew.-% und besonders bevorzugt zumindest 18 Gew.-% bzw. ungefähr 20 Gew.-%. Im Rahmen der erfindungsgemäßen Trocknung findet eine Aufkonzentrierung des Gemisches bzw. der Salzlösung statt und somit wird die Konzentration bzw. die Feststoffkonzentration in dem Gemisch bzw. in der Salzlösung immer weiter erhöht. Neben gelösten Feststoffkomponenten können in dem Gemisch auch feste ungelöste Verunreinigungen vorliegen, wie beispielsweise durch Abrasionen entstandene Späne. Insoweit handelt es sich dann bei dem Flüssig-Feststoff-Gemisch sowohl um eine Lösung als auch um eine Suspension.

[0011] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Trocknung (Einengung, Aufkonzentrierung) des Gemisches batchweise durchgeführt wird. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird nach dem Einfüllen eines zweiten Teils des Gemisches und nach der Trocknung bzw. Einengung der resultierenden flüssigen Mischung ein dritter Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt und die resultierende Mischung wird anschließend weiter getrocknet bzw. eingengt/aufkonzentriert. Besonders bevorzugt wird daraufhin ein vierter Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt und die daraus resultierende flüssige Mischung wird weiter getrocknet bzw. weiter eingengt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei der batchweisen Zugabe bzw. Trocknung des Gemisches die Konzentration bzw. die Feststoffkonzentration des Gemisches immer weiter erhöht wird. Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird das Gemisch mehr als viermal in den Behälterinnenraum nachgefüllt, insbesondere ein fünfter Teil des Gemisches und bevorzugt ein sechster Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt und wie vorstehend beschrieben behandelt bzw. getrocknet. Es wird also immer wieder nachgefüllt und aufkonzentriert. Die Trocknung wird erfindungsgemäß so lange fortgeführt, bis in dem Behälterinnenraum nur noch ein Fest-

stoff-Rückstand bzw. im Wesentlichen ein Feststoff-Rückstand verbleibt. Dabei wird zweckmäßigerweise ein möglichst geringer Feuchtigkeitsgehalt des Feststoff-Rückstandes angestrebt.

[0012] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Siedelanze von oben, das heißt vom Behälterdeckel aus in den Behälterinnenraum bzw. in das im Behälterinnenraum angeordnete Gemisch ragt. Vorzugsweise erstreckt sich die Siedelanze über den größten Teil der Höhe des Behälterinnenraumes. Empfohlenermaßen weist die Siedelanze dabei eine Mehrzahl von über ihre Länge bzw. ihre Höhe verteilte Auslassöffnungen auf, über welche Auslassöffnungen das Gas - insbesondere die Luft - in den Behälterinnenraum bzw. in das im Behälterinnenraum angeordnete Gemisch eingeblasen/ingeperlt wird. Höhe des Behälterinnenraumes bezieht sich hier und nachfolgend im Übrigen auf die vertikale Orientierung bzw. die vertikale Aufstellung des Trocknungsbehälters. Zweckmäßigerweise ragt die Siedelanze bis in das bezüglich seiner Höhe untere Drittel des Behälterinnenraumes. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Siedelanze über ihre gesamte Länge bzw. Höhe verteilte Auslassöffnungen aufweist. Gemäß einer empfohlenen Ausführungsform weisen die Auslassöffnungen der Siedelanze gleiche bzw. im Wesentlichen gleiche Abstände voneinander auf.

[0013] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch das Einblasen des Gases bzw. der Luft über die Siedelanze eine Homogenisierung des Flüssig-Feststoff-Gemisches erreicht wird und dass aufgrund dessen Siedeverzüge und unerwünschte Spritzer bei der Trocknung des Gemisches vermieden werden können. Zweckmäßigerweise wird das Einblasen des Gases bzw. der Luft über die Siedelanze kontinuierlich bzw. im Wesentlichen kontinuierlich durchgeführt. Dabei erfolgt das Einblasen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung unter Umgebungsdruck. Bei höherer bzw. bei ansteigender Viskosität des zu trocknenden Flüssig-Feststoff-Gemisches kann das Gas bzw. die Luft aber auch unter Überdruck eingedüst bzw. eingeblasen werden. - Nach einer empfohlenen Ausgestaltung der Erfindung ist die Siedelanze linear bzw. stabförmig ausgebildet. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass die Geometrie der Siedelanze nicht auf diese Ausgestaltung eingeschränkt ist und insbesondere auch beispielsweise einen linearen bzw. stabförmigen Basiskörper aufweisen kann sowie seitlich davon abstehende Auslassröhrchen bzw. Kapillarrohre für das Ausblasen des Gases bzw. der Luft.

[0014] Eine empfohlene Ausgestaltung der Siedelanze ist dadurch gekennzeichnet, dass die Siedelanze einen bis in den Endbereich bzw. bis zu ihrem Ende reichenden Innenkanal für die Zuführung des Gases - insbesondere der Luft - aufweist, wobei die Siedelanze weiterhin einen den Innenkanal zumindest bereichsweise umgebenden Außenkanal aufweist, durch den das zugeführte Gas entgegen der Strömungsrichtung des Innenkanals zurückgeführt wird. Es liegt dann im Rahmen der Erfindung, dass der Außenkanal eine Mehrzahl bzw.

die Mehrzahl von Auslassöffnungen aufweist, durch welche Auslassöffnungen das Gas bzw. die Luft in das Gemisch eingeblasen wird. Zweckmäßigerweise umgibt der Außenkanal den Innenkanal der Siedelanze coaxial bzw. im Wesentlichen coaxial. Vorzugsweise sind die Auslassöffnungen über die Länge bzw. die Höhe des Außenkanals verteilt angeordnet und zwar bevorzugt mit gleichen bzw. im Wesentlichen gleichen Abständen zueinander.

[0015] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist in dem Außenkanal der Siedelanze zumindest ein Strömungswiderstandselement, vorzugsweise eine Mehrzahl von über die Länge des Außenkanals verteilten Strömungswiderstandselementen für das zurückgeführte/zurückströmende Gas - insbesondere für die zurückgeführte/zurückströmende Luft - vorgesehen, so dass das Gas bzw. die Luft über alle bzw. im Wesentlichen über alle in dem Außenkanal vorgesehenen Auslassöffnungen eingeblasen bzw. eingepert wird. Die Strömungswiderstandselemente bilden in dem Außenkanal als Engstellen ausgebildete Strömungswiderstände für das zurückströmende Gas/die zurückströmende Luft. Vorzugsweise umgeben die Strömungswiderstandselemente den Innenkanal und sind bevorzugt coaxial zum Innenkanal angeordnet. Es empfiehlt sich, dass die Strömungswiderstandselemente bzw. die Strömungswiderstände möglichst gleichmäßig bzw. mit gleichen/im Wesentlichen gleichen Abständen in dem Außenkanal angeordnet sind.

[0016] Eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Trocknung (Einengung, Aufkonzentrierung) bzw. die batchweise Trocknung (Einengung, Aufkonzentrierung) so lange bzw. mit der Maßgabe erfolgt, dass der Behälterinnenraum zu mindestens 70%, bevorzugt zu mindestens 75% und sehr bevorzugt zu mindestens 80% seiner Höhe mit dem getrockneten Feststoff-Rückstand befüllt ist. Vorzugsweise erfolgt die batchweise Trocknung so lange bzw. mit der Maßgabe, dass der Behälterinnenraum zu mindestens 85%, empfehlenermaßen zu mindestens 90% und besonders empfehlenermaßen zu mindestens 95% seiner Höhe mit dem getrockneten Feststoff-Rückstand befüllt ist. Zweckmäßigerweise reicht der getrocknete Feststoff-Rückstand nach der Trocknung bzw. batchweise Trocknung bis in den Bereich des oberen Behältermantelrandes. - Der Erfindung liegt insoweit die Erkenntnis zugrunde, dass einerseits eine sehr weitgehende Füllung des Behälterinnenraumes mit dem Feststoff-Rückstand möglich ist und dass andererseits dieser Feststoff-Rückstand sich durch eine verhältnismäßig hohe Dichte und eine hohe Homogenität auszeichnet. Dabei beträgt die Restfeuchte des Feststoff-Rückstandes zweckmäßigerweise weniger als 3 Gew.-%, bevorzugt weniger als 2 Gew.-% und besonders bevorzugt weniger bzw. deutlich weniger als 1 Gew.-%. Es liegt im Übrigen im Rahmen der Erfindung, dass man nach der Trocknung bzw. nach der batchweisen Trocknung einer radioaktiv belasteten Salzlö-

sung/Salzlauge vorzugsweise einen monolithischen Salzblock als Feststoff-Rückstand zurückbehält.

[0017] Gemäß besonders empfohlener Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens verbleibt die Siedelanze als verlorene Siedelanze in dem mit dem Feststoff-Rückstand gefüllten Behälter/Behälterinnenraum. Während der Trocknung bzw. während der batchweisen Trocknung wird bevorzugt weitgehend kontinuierlich über die Siedelanze Gas bzw. Luft eingeblasen. Wie oben bereits dargelegt erfolgt die Gaseinblasung bei höherer Konzentration und somit höherer Viskosität des Flüssig-Feststoff-Gemisches zweckmäßigerweise unter Überdruck. Dabei werden dann die Auslassöffnungen der Siedelanze gleichsam freigeblasen. Bei Bildung des Feststoff-Rückstandes - insbesondere des monolithischen Salzblockes - verbleibt dann die Siedelanze in dem Behälter und steckt gleichsam in dem Feststoff-Rückstand bzw. in dem Salzblock.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Trocknungsbehälter zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder wässrigen Suspensionen, wobei der Trocknungsbehälter einen Behälterinnenraum umgebenden Behältermantel, einen Behälterboden sowie zumindest einen Behälterdeckel aufweist, wobei der Behälter weiterhin zumindest eine Heizvorrichtung zur Beheizung des Behälterinnenraumes aufweist, wobei an den Behälter fernerhin zumindest eine Unterdruckeinrichtung bzw. eine Vakuumeinrichtung - insbesondere zumindest eine Vakuumpumpe - zur Erzeugung eines Unterdruckes im Behälterinnenraum angeschlossen ist, wobei in dem Behälterinnenraum zumindest eine sich zumindest über einen Teil der Höhe, vorzugsweise über den Großteil der Höhe des Behälterinnenraumes erstreckende Siedelanze vorgesehen ist, wobei die Siedelanze eine Mehrzahl von über ihre Länge bzw. über ihre Höhe verteilte Auslassöffnungen aufweist und wobei durch die Auslassöffnungen ein durch die Siedelanze zugeführtes Gas - insbesondere zugeführte Luft - in das in dem Behälterinnenraum angeordnete zu trocknende bzw. aufzukonzentrierende radioaktiv belastete Flüssig-Feststoff-Gemisch einblasbar bzw. einperlbar ist.

[0019] Es wurde bereits oben darauf hingewiesen, dass nach bevorzugter Ausführungsform Strömungswiderstandselemente über die Länge der Siedelanze verteilt angeordnet sind. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Gasführung bzw. die Luftführung innerhalb der Siedelanze und die Einperlung/Einblasung in das Gemisch nicht nur eine Homogenisierung des Gemisches bewirkt, sondern dass darüber hinaus gewährleistet wird, dass bei Nachbefüllungen des Trocknungsbehälters eventuell in die Auslassöffnungen eindringende Flüssigkeit von dem eingeblasenen Gas wieder hinausgedrückt wird. Damit kann wirksam ein Zusetzen der Auslassöffnungen der Siedelanze vermieden werden.

[0020] Zweckmäßigerweise erfolgt die Zuführung des

Gases bzw. der Luft zu der Siedelanze über zumindest ein Ventil bzw. Regelventil. Über dieses Regelventil in der Gaszuführung kann der Grad der Lufteinblasung und somit auch der Druck im Behälterinnenraum eingestellt bzw. beeinflusst werden. Dabei kann die Gaszuführung über das Regelventil automatisch gesteuert und/oder geregelt werden. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass die über die Siedelanze einströmende Gasmenge mittels geeigneter Durchflussmesstechnik erfasst werden kann.

[0021] Zweckmäßigerweise erstreckt sich die Siedelanze vom Behälterdeckel aus in den Behälterinnenraum und bevorzugt ist die Siedelanze am Behälterdeckel des Trocknungsbehälters angeschlossen. - Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Trocknungsbehälter mit zumindest einer Heizvorrichtung zur Beheizung des Behälterinnenraumes ausgestattet ist. Dabei kann die Beheizung mit entsprechenden Heizkomponenten am Behältermantel erfolgen und/oder die Beheizung kann im Behälterinnenraum, beispielsweise mittels einer Heizwendel erfolgen.

[0022] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trocknungsbehälter unterhalb des Behälterdeckels zumindest eine Prallfläche aufweist und zwar vorzugsweise in Form eines Prallbleches zum Auffangen von Spritzern während des Trocknungsvorganges. Gemäß besonders empfohlener Ausführungsvariante der Erfindung ist zumindest eine Prallfläche, vorzugsweise zumindest ein Prallblech schräg bzw. geneigt angeordnet. Die schräge Anordnung bezieht sich dabei auf die Orientierung des Behälterdeckels und insbesondere auf einen im Vergleich zur Prallfläche horizontal angeordneten Behälterdeckel. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Prallfläche bzw. das Prallblech mit Abstand zur Unterseite des Behälterdeckels angeordnet ist und mit Abstand über der Oberfläche des Gemisches bzw. der flüssigen Mischung angeordnet ist. Vorzugsweise überdeckt die Prallfläche bzw. das Prallblech zumindest 60%, bevorzugt zumindest 70% der Oberfläche des Gemisches bzw. der flüssigen Mischung im Behälterinnenraum. Die schräge Anordnung der Prallfläche bzw. des Prallbleches bedingt insbesondere den Vorteil, dass aus Spritzern und Kondensationen resultierende flüssige Komponenten an der Prallfläche bzw. an dem Prallblech abfließen und in den Behälterinnenraum zurückfließen bzw. zurücktropfen können. Dadurch werden insbesondere Trockenrückstände an ungewollten Stellen vermieden.

[0023] Nach einer empfohlenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trocknungsbehälters ist unterhalb des Behälterdeckels eine erste Prallfläche bzw. ein erstes Prallblech vorgesehen, wobei diese erste Prallfläche bzw. dieses erste Prallblech mehr als 60% der Oberfläche des darunter angeordneten Gemisches abdeckt. Diese erste Prallfläche ist zweckmäßigerweise mittig bzw. zentralmittig bezüglich des Behälterinnenraums angeordnet und gemäß bewährter Ausführungsform schräg bzw. geneigt angeordnet. Es liegt im Rahmen der

Erfindung, dass zwischen der ersten Prallfläche bzw. dem ersten Prallblech und dem Behältermantel zumindest ein Zwischenraum ausgebildet ist und dass durch diesen Zwischenraum die verdampfende Flüssigkeit strömen kann bzw. nach oben strömen kann. Gemäß empfohlener Ausführungsform der Erfindung wird der Zwischenraum von zumindest einer zweiten Prallfläche bzw. von zumindest einem zweiten Prallblech überdeckt und zweckmäßigerweise kann die verdampfende Flüssigkeit durch einen Abstandszwischenraum zwischen der ersten Prallfläche bzw. dem ersten Prallblech und der zweiten Prallfläche bzw. dem zweiten Prallblech strömen. Zweckmäßigerweise decken erste Prallfläche und zweite Prallfläche die gesamte Oberfläche des darunter angeordneten Gemisches ab bzw. im Wesentlichen die gesamte Oberfläche des darunter angeordneten Gemisches. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass sowohl die erste Prallfläche als auch die zweite Prallfläche mit Abstand zum Behälterdeckel unter dem Behälterdeckel angeordnet sind.

[0024] Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, vor allem in Form von wässrigen Lösungen und/oder wässrigen Suspensionen, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch in einem Behälterinnenraum eines Trocknungsbehälters getrocknet wird, wobei das Gemisch bzw. ein Teil/ein erster Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum gefüllt und anschließend in dem Behälterinnenraum vorgeheizt wird und zwar auf eine Temperatur T_V unterhalb der (druckabhängigen) Siedetemperatur des Gemisches oder gerade bis zur (druckabhängigen) Siedetemperatur des Gemisches vorgeheizt wird, vorzugsweise auf eine Temperatur größer 50°C und kleiner 120°C vorgeheizt wird, wobei im Anschluss daran bzw. nach Erreichen dieser Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum abgesenkt wird und zwar mit der Maßgabe abgesenkt wird, dass die Siedetemperatur des Gemisches erreicht oder überschritten wird, wobei die Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches verdampft wird bzw. kontinuierlich verdampft wird und zwar so lange verdampft wird, bis schließlich im Behälterinnenraum lediglich ein Feststoff-Rückstand bzw. im Wesentlichen ein Feststoff-Rückstand verbleibt.

[0025] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass bei der vorgenannten Absenkung des Druckes ein Unterdruck im Behälterinnenraum resultiert bzw. erzeugt wird. Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass - wie oben bereits dargelegt und unten noch ausführlicher erläutert - das Gemisch batchweise verdampft bzw. eingengt wird und dass nach dem Behandeln bzw. Einengen des ersten Teils des Gemisches mehrfach weitere Teile des Gemisches in den Behälter nachgefüllt werden und die resultierende flüssige Mischung jeweils weiter eingengt bzw. aufkonzentriert wird. Nach besonders bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dabei nach jedem Nachfüllen eines Teils des Gemi-

sches die vorstehend beschriebene Vorheizung des Gemisches durchgeführt und anschließend wie beschrieben der Druck im Behälterinnenraum abgesenkt und die Flüssigkeit weiter verdampft, bis schließlich der Feststoff-Rückstand im Behälterinnenraum verbleibt.

[0026] Die Vorheizung des Gemisches im Behälterinnenraum kann von außen, beispielsweise durch Kontaktheizung am Behältermantel und/oder durch Einsatz einer Heizung am Behälterboden durchgeführt werden und/oder von der Innenseite des Behälterinnenraums, beispielsweise mittels einer im Behälterinnenraum angeordneten Heizwendel durchgeführt werden. Dabei kann die Vorheizung mittels eines Rührwerkes durch Rühren des Gemisches im Behälterinnenraum optimiert werden. Die Vorheizung kann bei Atmosphärendruck oder bei Unterdruck erfolgen. Zweckmäßigerweise beträgt der Zeitraum der Vorheizung des Gemisches im Behälterinnenraum ein bis drei Stunden.

[0027] Nach dem Vorheizen bzw. nach Erreichen der Temperatur T_V - die nach einer Ausführungsform unterhalb der Siedetemperatur des Gemisches liegt - wird der Druck im Behälterinnenraum abgesenkt und zwar mit der an den Behälterinnenraum angeschlossenen Unterdruckeinrichtung bzw. Vakuumpumpe. Nach Absenkung des Druckes bzw. zumindest nach Absenkung des Druckes liegt im Behälterinnenraum dann ein Unterdruck vor. Mit dem Absenken des Druckes im Behälterinnenraum sinkt auch die Dampftemperatur im Behälterinnenraum. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Druckabsenkung nach Erreichen eines eingestellten/einstellbaren Trocknungsdruckes beendet wird und vorzugsweise wird der Druck/Dampfdruck im Behälterinnenraum dann zumindest zunächst konstant bzw. im Wesentlichen konstant gehalten.

[0028] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass die erfindungsgemäße Trocknung des Gemisches mit einer automatischen Druckregelung bzw. vollautomatischen Druckregelung realisiert wird. Die Druckregelung wird zweckmäßigerweise mit Hilfe der Unterdruckeinrichtung bzw. Vakuumpumpe durchgeführt und dazu weist die Unterdruckeinrichtung bzw. Vakuumpumpe empfehlermaßen zumindest ein Regelventil auf. Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Druckregelung zum einen mit Hilfe der Unterdruckeinrichtung/Vakuumpumpe und daran angeschlossener Regeleinrichtung bzw. Regelventil und zum anderen mit Hilfe des vorzugsweise über eine Siedelanze eingeblasenen Gases bzw. mit der eingeblasenen Luft sowie mittels zumindest eines an die Siedelanze bzw. an eine Zuleitung zu der Siedelanze angeschlossenen Regelventils. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Druck bzw. der Dampfdruck im Behälterinnenraum gemessen wird bzw. kontinuierlich gemessen wird und vorzugsweise eine entsprechende Dampfdruckkurve aufgenommen wird.

[0029] Eine besonders empfohlene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Zusammenhang mit der Druckregelung bzw. mit der automatischen

Druckregelung dadurch gekennzeichnet, dass zur Regelung des Druckes bzw. des Unterdruckes im Behälterinnenraum saugseitig vor der Unterdruckeinrichtung bzw. Vakuumpumpe zumindest eine Bypass-Leitung bzw. zumindest ein Bypass-Ventil zur Zuführung eines zusätzlichen Volumenstromes von Falschgas bzw. Falschlufft angeordnet ist. Über die Bypass-Leitung bzw. über das Bypass-Ventil kann also in Abhängigkeit des gemessenen bzw. einzustellenden Druckes im Behälterinnenraum bei Bedarf ein zusätzlicher Volumenstrom von Gas der Unterdruckeinrichtung zugeführt werden. Dadurch wird naturgemäß die aus dem Behälterinnenraum abgesaugte Gasmenge beeinflusst und auf diese Weise kann eine Druckregelung bzw. automatische Druckregelung auf einfache und wenig aufwändige Weise erfolgen.

[0030] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass nach der Einengung bzw. Aufkonzentrierung des ersten Teils des Gemisches in den Behälterinnenraum ein zweiter Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum gefüllt wird und anschließend auf eine Temperatur T_V vorgeheizt wird, wobei die Temperatur T_V unterhalb der Siedetemperatur des Gemisches oder gerade bei der Siedetemperatur des Gemisches liegt und dass im Anschluss daran nach Erreichen der Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum wiederum abgesenkt wird und zwar wiederum mit der Maßgabe abgesenkt wird, dass die Siedetemperatur des Gemisches erreicht oder überschritten wird und wobei Flüssigkeit der resultierenden Mischung verdampft wird bzw. kontinuierlich verdampft wird. Zweckmäßigerweise wird auch ein dritter Teil und bevorzugt auch ein vierter Teil des Gemisches in den Behälterinnenraum eingefüllt und entsprechend behandelt. Grundsätzlich kann eine Mehrzahl von Teilen des Gemisches nacheinander in den Behälterinnenraum eingefüllt werden. Zweckmäßigerweise findet dann alternierend stets zunächst ein Vorheizen, dann ein Druckabsenken und dann bevorzugt ein Konstanthalten des Druckes und anschließend wieder ein Vorheizen usw. statt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das gesamte Verfahren mit einer automatischen bzw. vollautomatischen Druckregelung durchgeführt wird und dazu empfehlermaßen der Druck bzw. Dampfdruck im Behälterinnenraum kontinuierlich gemessen wird.

[0031] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit dem erfindungsgemäßen Trocknungsbehälter eine effektive und vor allem störungsfreie Trocknung von radioaktiv belasteten flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen möglich ist und zwar auf verhältnismäßig einfache Weise bzw. mit relativ geringem Aufwand. Bei dem erfindungsgemäßen Trocknungsprozess können unerwünschte Begleiteffekte - insbesondere Siedeverzüge und unkontrollierte Spritzer beim Trockenwirksam vermieden werden. Das unterscheidet das erfindungsgemäße Verfahren von den bislang bekannten Verfahren zur Trocknung der hier in Rede stehenden Substanzen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann weiterhin ein

überraschend hoher Befüllungsgrad des Behälterinnenraumes des erfindungsgemäßen Trocknungsbehälters erzielt werden. Fernerhin kann die Gesamttrocknungsdauer im Vergleich zu den bekannten Trocknungsverfahren relativ gering gehalten werden und außerdem ist die Qualität des erzeugten bzw. getrockneten Produktes in Form des erhaltenen Feststoff-Rückstandes mehr als zufriedenstellend. Insbesondere die Homogenität des Feststoff-Rückstandes gewährleistet eine relativ hohe Dichte und somit einen hohen Befüllungsgrad des Trocknungsbehälters. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dabei teilautomatisch und vollautomatisch durchgeführt werden und im Gegensatz zu den aus der Praxis bekannten Trocknungsprozessen können aufwändige manuelle Eingriffe bzw. Manipulationen weitgehend vermieden werden. Das bedeutet auch, dass das Bedienpersonal keiner nachteilhaften Strahlenbelastung ausgesetzt werden muss. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Erfindung einer Kombination der fremdgasgesteuerten Trocknung mit Hilfe der Siedelanze zum einen und der erfindungsgemäßen Druckregelung zum anderen zu. Im Ergebnis ist das erfindungsgemäße Verfahren einfach, wenig aufwändig, kostengünstig und somit wirtschaftlich durchführbar.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Trocknungsbehälter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Siedelanze im Behälterinnenraum,

Fig. 3 einen Schnitt durch den oberen Teil des erfindungsgemäßen Trocknungsbehälters in perspektivischer Ansicht,

Fig. 4 ein Diagramm zum Verfahrensverlauf der erfindungsgemäßen druckgeregelten Trocknung des Gemisches,

Fig. 5 ein Diagramm zum Trocknungsverlauf (Temperaturen, Dampfdruck) bei konventioneller Trocknung nach einem Verfahren gemäß Stand der Technik und

Fig. 6 das Diagramm gemäß Fig. 5 für einen Trocknungsverlauf (Temperaturen, Dampfdruck) nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit Siedelanze und automatischer Druckregelung.

[0033] Die Fig. 1 bis 3 zeigen einen erfindungsgemäßen Trocknungsbehälter 1 zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen 2 in Form von radioaktiv belasteten flüssigen Lösungen und/oder Sus-

pensionen, im Ausführungsbeispiel in Form einer radioaktiv belasteten konzentrierten wässrigen Salzlösung. Das Flüssig-Feststoff-Gemisch 2 wird in dem Behälterinnenraum 3 des Trocknungsbehälters 1 getrocknet. Der Behälterinnenraum 3 wird von einem Behältermantel 4 umgeben sowie von einem Behälterboden 5 und von einem Behälterdeckel 6 begrenzt. Der Behälterinnenraum 3 ist beheizbar und zwar im Ausführungsbeispiel (s. Fig. 1) mit am Behältermantel 4 angebrachten Heizelementen 7. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass mittels einer Unterdruckeinrichtung in Form einer Vakuumpumpe 8 ein Unterdruck an den Behälterinnenraum 3 anlegbar ist bzw. in dem Behälterinnenraum 3 erzeugt wird, so dass Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches 2 verdampft wird.

[0034] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass in das im Behälterinnenraum 3 angeordnete Gemisch eine Siedelanze 9 mit einer Mehrzahl von Auslassöffnungen 10 hineinragt. Die Auslassöffnungen 10 sind im Ausführungsbeispiel (s. insbesondere Fig. 2) über die Länge der Siedelanze 9 verteilt angeordnet. Während der Trocknung des Gemisches 2 wird im Ausführungsbeispiel Luft über die Siedelanze 9 und ihre Auslassöffnungen 10 in das Gemisch 2 eingeblasen bzw. eingepert. Die in das zu trocknende Gemisch 2 eingedüsten Gasblasen wirken gleichsam als Siedekeime. Mit ihrer Hilfe wird eine Überhitzung des Gemisches 2 über den Siedepunkt hinaus und somit ein Siedeverzug verhindert. Die eingedüsten Gasblasen wirken als Siedekeime, die den Beginn des Siedevorgangs einleiten. Durch das Eindüsen der Gasblasen wird das zu trocknende Gemisch 2 weiterhin umgewälzt und somit wird das Gemisch 2 in vorteilhafter Weise für den durchzuführenden Prozess homogenisiert und der Wärmeeintrag in das zu trocknende Gemisch 2 wird gegenüber bekannten Maßnahmen deutlich verbessert.

[0035] Die Fig. 2 zeigt einen vorteilhaften Aufbau der erfindungsgemäß eingesetzten Siedelanze 9. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel weist die Siedelanze 9 einen Innenkanal 11 auf, durch den das Gas bzw. die Luft bis zum Ende der Siedelanze 9 zugeführt wird. Dort wird die zugeführte Luft aus dem Innenkanal 11 in einen im Ausführungsbeispiel den Innenkanal 11 koaxial umgebenden Außenkanal 12 eingeführt, durch den die zugeführte Luft entgegen der Strömungsrichtung des Innenkanals 11 zurückgeführt wird bzw. nach oben zum Behälterdeckel 6 hin zurückgeführt wird. In dem Außenkanal 12 bzw. in den Außenwandungen des Außenkanals 12 sind die Auslassöffnungen 10 für die Luft vorgesehen. Im Übrigen sind über die Länge des Außenkanals 12 Strömungswiderstandselemente 13 verteilt angeordnet. Die Strömungswiderstandselemente 13 tragen dazu bei, dass die Luft durch möglichst alle Auslassöffnungen 10 und möglichst gleichmäßig in das Gemisch 2 eingeblasen wird. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel umgeben die Strömungswiderstandselemente 13 den Innenanal 11 koaxial und bilden in dem Außenkanal 12 Engstellen für die zurückströmende Luft.

[0036] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Trocknung des Flüssig-Feststoff-Gemisches 2 batchweise durchgeführt wird. Dazu wird zur Trocknung des Gemisches 2 zunächst ein erster Teil des Gemisches 2 in den Behälterinnenraum 3 eingefüllt und anschließend getrocknet bzw. unter Flüssigkeitsverdampfung eingeengt/aufkonzentriert. Nach der Einengung bzw. Aufkonzentrierung des ersten Teils des Gemisches 2 wird dann ein zweiter Teil des Gemisches 2 in den Behälterinnenraum 3 eingefüllt und die resultierende flüssige Mischung wird weiter getrocknet bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert. So können mehrere Teile des Gemisches 2 nacheinander in den Behälterinnenraum 3 nachgefüllt werden und die resultierenden Mischungen jeweils weiter getrocknet bzw. eingeengt werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass dabei der Flüssigkeitsspiegel des Gemisches 2 im Behälterinnenraum 3 zyklisch steigt und sinkt. Die Trocknung bzw. batchweise Einengung des Gemisches 2 wird so lange fortgeführt, bis schließlich im Behälterinnenraum 3 lediglich ein Feststoff-Rückstand mit geringer Restfeuchte verbleibt. Dabei kann im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens der Behälter 1 mit dem Feststoff-Rückstand bis in den Bereich des Behälterdeckels 6 gefüllt werden. Dabei verbleibt die Siedelanze 9 zweckmäßigerweise als verlorene Siedelanze 9 in dem Feststoff-Rückstand. Nach Abschluss der Trocknung wird dann der Feststoff-Rückstand mit der eingewachsenen Siedelanze 9 aus dem Behälter 1 entfernt. Für jede Trocknung wird nach der hier beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens eine neue Siedelanze 9 eingesetzt bzw. am Behälterdeckel 6 montiert.

[0037] Die Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Trocknungsbehälters 1. Dabei ist im Bereich des Behälterdeckels 6 des Behälters 1 zunächst eine erste Prallfläche in Form eines ersten Prallbleches 15 zwischen Behälterdeckel 6 und der Oberfläche des Gemisches 2 angeordnet. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist dieses erste Prallblech 15 geneigt angeordnet, so dass an das erste Prallblech 15 spritzende flüssige Komponenten an dem Prallblech 15 zur Seite hin abfließen und in das Gemisch 2 zurücktropfen können. Empfohlenermaßen und im Ausführungsbeispiel ist über der ersten Prallfläche bzw. über dem ersten Prallblech 15 eine zweite Prallfläche in Form eines zweiten Prallbleches 16 angeordnet. Zweckmäßigerweise und im Ausführungsbeispiel ist das erste Prallblech 15 mittig bzw. zentralmittig über der Oberfläche des Gemisches 2 angeordnet. Die beim Trocknen verdampfende Flüssigkeit kann dann durch die Zwischenräume zwischen dem ersten Prallblech 15 und dem Behältermantel 4 entweichen. Über diesen Zwischenräumen ist im Ausführungsbeispiel ringförmig das zweite Prallblech 16 angeordnet, so dass die verdampfende Flüssigkeit zwischen dem ersten Prallblech 15 und dem zweiten Prallblech 16 hindurchströmt und entweicht. Im Ergebnis schützen beide Prallbleche 15, 16 die Unterseite des Behälterdeckels 6 vor spritzenden Flüssigkeits-

komponenten und Flüssigkeitskomponenten können problemlos in das im Behälterinnenraum 3 angeordnete Gemisch 2 zurücktropfen bzw. zurückfließen. - In der Fig. 1 + ist im Übrigen eine Befüllöffnung 17 im Behälterdeckel 6 sowie ein daran anschließender Befüllstutzen 18 für die Befüllung des Behälters 1 mit dem Gemisch 2 erkennbar.

[0038] Die Fig. 4 zeigt ein Diagramm zum Verfahrensverlauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens mit Siedelanze und druck geregelter Trocknung des Gemisches. Hier wird die Konzentratmenge (in l), der Fassfüllstand (in l), der Kondensatanteil (in l), der Dampfdruck im Behälterinnenraum 3 (in mbar) und die Dampftemperatur im Behälterinnenraum 3 (in °C) in Abhängigkeit von der Trocknungszeit (in Tagen) dargestellt. Auf der linken Seite des Diagramms ist die relativ kurze Vorheizzeit erkennbar. Dadurch steigt der Dampfdruck und die Dampftemperatur relativ stark innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit an. Dann wird mittels der erfindungsgemäßen Druckregelung der Druck bzw. Dampfdruck im Behälterinnenraum 3 abgesenkt und über den Großteil der Trocknungszeit konstant gehalten. Dabei bleibt auch die Dampftemperatur konstant bzw. im Wesentlichen konstant. Das Diagramm gemäß Fig. 4 zeigt den Trocknungsverlauf für einen Teil bzw. für einen ersten Teil eines Gemisches. Beim Nachfüllen mit einem weiteren Teil des Gemisches (batchweise Verfahrensführung) wird jeweils wiederum vorgeheizt, der Druck abgesenkt und anschließend der Druck konstant bzw. im Wesentlichen konstant gehalten.

[0039] Die Fig. 5 und 6 zeigen die Änderungen der Temperaturen bzw. des Druckes/Dampfdruckes in Abhängigkeit von der Trocknungszeit zum einen für ein konventionelles Trocknungsverfahren nach dem Stand der Technik (Fig. 5) und zum anderen für ein erfindungsgemäßes Trocknungsverfahren mit Siedelanze und automatischer Druckregelung bei der Trocknung (Fig. 6). Es wird hier die Dampftemperatur im Behälterinnenraum 3 (in °C), die Konzentrattemperatur (in °C) und der Dampfdruck (in mbar) dargestellt. Es ist deutlich erkennbar, dass der Trocknungsverlauf bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wesentlich kontrollierter und gleichmäßiger sowie weitgehend störungsfrei verläuft. Im Vergleich dazu zeichnet sich der Trocknungsverlauf bei einem Verfahren nach dem Stand der Technik insbesondere durch spontane und unkontrollierte Druckänderungen aus. Hier finden unerwünschte und unkontrollierte Siedeverzüge statt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) in einem Behälterinnenraum (3) eines

- Trocknungsbehälters (1) getrocknet wird, wobei dazu der Behälterinnenraum (3) beheizt wird und wobei ein Unterdruck an den Behälterinnenraum (3) angelegt wird, so dass Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) verdampft wird, wobei in das im Behälterinnenraum (3) angeordnete Gemisch (2) zumindest eine Siedelanze (9) mit zumindest einer Auslassöffnung (10) hineinragt und wobei während der Trocknung des Gemisches (2) ein Gas - insbesondere Luft - über die Siedelanze (9) und ihre zumindest eine Auslassöffnung (10) in das Gemisch (2) eingeblasen bzw. eingepert wird, wobei die Trocknung des Gemisches (2) mit der Maßgabe durchgeführt wird, dass zunächst ein Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und anschließend getrocknet bzw. unter Flüssigkeitsverdampfung eingeengt/aufkonzentriert wird, wobei daraufhin ein weiterer Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die resultierende flüssige Mischung getrocknet wird bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert wird, wobei die Trocknung so lange fortgeführt wird, bis schließlich im Behälterinnenraum (3) ein Feststoff-Rückstand bzw. im Wesentlichen ein Feststoff-Rückstand verbleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) eine radioaktiv belastete Salzlösung eingesetzt wird und wobei die Feststoffkonzentration der Salzlösung vor der Trocknung zumindest 10 Gew.-%, vorzugsweise zumindest 15 Gew.-% beträgt.
 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Trocknung des Gemisches (2) batchweise durchgeführt wird und wobei zweckmäßigerweise nach dem ersten und dem zweiten Teil ein dritter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die Mischung anschließend getrocknet bzw. eingeengt/aufkonzentriert wird und wobei empfehlenermaßen daraufhin ein vierter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die resultierende Mischung daraufhin getrocknet bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert wird.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich zumindest eine Siedelanze (9) über den größten Teil der Höhe des Behälterinnenraumes (3) erstreckt und wobei die Siedelanze (9) eine Mehrzahl von über ihre Länge bzw. Höhe verteilte Auslassöffnungen (10) aufweist, über welche Auslassöffnungen (10) das Gas - insbesondere Luft - in den Behälterinnenraum (3) bzw. in das Gemisch (2) eingeblasen bzw. eingepert wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Siedelanze (9) einen bis in den Endbereich bzw. bis zu ihrem Ende reichenden Innenkanal (11) für die Zuführung des Gases - insbesondere der Luft - aufweist, wobei die Siedelanze (9) fernerhin einen den Innenkanal (11) zumindest bereichsweise umgebenden Außenkanal (12) aufweist, durch den das zugeführte Gas entgegen der Strömungsrichtung des Innenkanals (11) zurückgeführt wird und wobei der Außenkanal (12) eine Mehrzahl bzw. die Mehrzahl von Auslassöffnungen (10) aufweist, durch welche Auslassöffnungen (10) das Gas in das Gemisch (2) eingeblasen wird.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in dem Außenkanal (12) zumindest ein Strömungswiderstandselement (13), vorzugsweise eine Mehrzahl von über die Länge des Außenkanals (12) verteilten Strömungswiderstandselementen (13) für das zurückgeführte Gas - insbesondere für die zurückgeführte Luft - vorgesehen ist, so dass insbesondere das Gas bzw. die Luft über alle bzw. im Wesentlichen über alle in dem Außenkanal (12) vorgesehenen Auslassöffnungen (10) ausgeblasen bzw. eingeblasen wird.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Trocknung bzw. die batchweise Trocknung so lange bzw. mit der Maßgabe erfolgt, dass der Behälterinnenraum (3) zu mindestens 70%, bevorzugt zu mindestens 75% und sehr bevorzugt zu mindestens 80% seiner Höhe mit dem Feststoff-Rückstand gefüllt ist.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Siedelanze (9) als verlorene Siedelanze (9) in dem mit dem Feststoff-Rückstand gefüllten Behälter (1) verbleibt.
 9. Trocknungsbehälter (1) zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen - insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 -, wobei der Trocknungsbehälter (1) einen Behälterinnenraum (3) umgebenden Behältermantel (4), einen Behälterboden (5) sowie zumindest einen Behälterdeckel (6) aufweist, wobei der Behälter (1) weiterhin zumindest einer Heizvorrichtung zur Beheizung des Behälterinnenraumes (3) aufweist, wobei an den Behälter (1) fernerhin zumindest eine Unterdruckeinrichtung - insbesondere zumindest eine Vakuumpumpe (8) - zur Erzeugung eines Unterdruckes im Behälterinnenraum (3) angeschlossen ist, wobei in dem Behälterinnenraum (3) zumindest eine sich zumindest über einen Teil der Höhe, vorzugsweise über den Großteil der Höhe des Behälterinnenraumes (1) erstreckende Siedelanze (9) vorgesehen ist, wobei die Siedelanze (9) eine

Mehrzahl von über ihre Länge bzw. über ihre Höhe verteilte Auslassöffnungen (10) aufweist und wobei durch die Auslassöffnungen (10) ein durch die Siedelanze (9) zugeführtes Gas - insbesondere zugeführte Luft - in das in dem Behälterinnenraum (3) angeordnete, zu trocknende bzw. aufzukonzentrierende radioaktiv belastete Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) einblasbar ist.

10. Trocknungsbehälter nach Anspruch 9, wobei unterhalb des Behälterdeckels (6) zumindest eine Prallfläche, vorzugsweise in Form eines Prallbleches (15, 16), zum Auffangen von Spritzern während der Trocknung angeordnet ist, wobei bevorzugt zumindest eine Prallfläche bzw. zumindest ein Prallblech (15) schräg bzw. geneigt angeordnet ist.

11. Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, vor allem in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder insbesondere mit einem Trocknungsbehälter nach einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) in einem Behälterinnenraum (3) eines Trocknungsbehälters (1) getrocknet wird, wobei das Gemisch (2) bzw. ein erster Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt und anschließend in dem Behälterinnenraum (3) vorgeheizt wird und zwar auf eine Temperatur T_V unterhalb der druckabhängigen Siedetemperatur des Gemisches (2) oder gerade bis zur (druckabhängigen) Siedetemperatur des Gemisches (2), vorzugsweise auf eine Temperatur größer 50°C und kleiner 120°C vorgeheizt wird, wobei im Anschluss daran nach Erreichen dieser Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum (3) abgesenkt wird und zwar mit der Maßgabe, dass die Siedetemperatur des Gemisches (2) erreicht oder überschritten wird und Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) verdampft wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Druckabsenkung nach Erreichen eines eingestellten/einstellbaren Trocknungsdruckes beendet wird und der Druck im Behälterinnenraum (3) dann konstant bzw. im Wesentlichen konstant gehalten wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei zur Regelung des Druckes bzw. Unterdruckes im Behälterinnenraum (3) saugseitig vor der Unterdruckeinrichtung bzw. vor der Vakuumpumpe (8) zumindest eine Bypass-Leitung bzw. zumindest ein Bypass-Ventil zur Zuführung eines zusätzlichen Volumenstromes von Falschluff bzw. Falschgas angeordnet ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wo-

bei nach einer Einengung bzw. Aufkonzentrierung des ersten Teils des Gemisches (2) ein zweiter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt und anschließend auf eine Temperatur T_V vorgeheizt wird und wobei nach Erreichen dieser Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum (3) abgesenkt wird und zwar wiederum mit der Maßgabe, dass die Siedetemperatur des Gemisches (2) erreicht wird oder überschritten wird und wobei weiterhin Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) verdampft wird und wobei empfehlenermaßen ein dritter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt wird und entsprechend weiter behandelt wird.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) in einem Behälterinnenraum (3) eines Trocknungsbehälters (1) getrocknet wird, wobei dazu der Behälterinnenraum (3) beheizt wird und wobei ein Unterdruck an den Behälterinnenraum (3) angelegt wird, so dass Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) verdampft wird, wobei in das im Behälterinnenraum (3) angeordnete Gemisch (2) zumindest eine Siedelanze (9) hineinragt, wobei sich die zumindest eine Siedelanze (9) über den größten Teil der Höhe des Behälterinnenraumes (3) erstreckt, wobei die Siedelanze (9) eine Mehrzahl von über ihre Länge bzw. Höhe verteilte Auslassöffnungen (10) aufweist und wobei während der Trocknung des Gemisches (2) ein Gas - insbesondere Luft - über die Siedelanze (9) und ihre Auslassöffnungen (10) in das Gemisch (2) eingeblasen bzw. eingepert wird, wobei die Trocknung des Gemisches (2) mit der Maßgabe durchgeführt wird, dass zunächst ein Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und anschließend getrocknet bzw. unter Flüssigkeitsverdampfung eingeengt/aufkonzentriert wird, wobei daraufhin ein weiterer Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die resultierende flüssige Mischung getrocknet wird bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert wird, wobei die Trocknung so lange fortgeführt wird, bis schließlich im Behälterinnenraum (3) ein Feststoff-Rückstand bzw. im Wesentlichen ein Feststoff-Rückstand verbleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) eine radioaktiv belastete Salzlösung eingesetzt wird und wobei die Feststoffkonzen-

- tration der Salzlösung vor der Trocknung zumindest 10 Gew.-%, vorzugsweise zumindest 15 Gew.-% beträgt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Trocknung des Gemisches (2) batchweise durchgeführt wird und wobei zweckmäßigerweise nach dem ersten und dem zweiten Teil ein dritter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die Mischung anschließend getrocknet bzw. eingeengt/aufkonzentriert wird und wobei empfohlenermaßen daraufhin ein vierter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) eingefüllt wird und die resultierende Mischung daraufhin getrocknet bzw. weiter eingeengt/aufkonzentriert wird. 5
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Siedelanze (9) einen bis in den Endbereich bzw. bis zu ihrem Ende reichenden Innenkanal (11) für die Zuführung des Gases - insbesondere der Luft - aufweist, wobei die Siedelanze (9) fernerhin einen den Innenkanal (11) zumindest bereichsweise umgebenden Außenkanal (12) aufweist, durch den das zugeführte Gas entgegen der Strömungsrichtung des Innenkanals (11) zurückgeführt wird und wobei der Außenkanal (12) eine Mehrzahl bzw. die Mehrzahl von Auslassöffnungen (10) aufweist, durch welche Auslassöffnungen (10) das Gas in das Gemisch (2) eingeblasen wird. 10
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei in dem Außenkanal (12) zumindest ein Strömungswiderstandselement (13), vorzugsweise eine Mehrzahl von über die Länge des Außenkanals (12) verteilten Strömungswiderstandselementen (13) für das zurückgeführte Gas - insbesondere für die zurückgeführte Luft - vorgesehen ist, so dass insbesondere das Gas bzw. die Luft über alle bzw. im Wesentlichen über alle in dem Außenkanal (12) vorgesehenen Auslassöffnungen (10) ausgeblasen bzw. eingeblasen wird. 15
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Trocknung bzw. die batchweise Trocknung so lange bzw. mit der Maßgabe erfolgt, dass der Behälterinnenraum (3) zu mindestens 70%, bevorzugt zu mindestens 75% und sehr bevorzugt zu mindestens 80% seiner Höhe mit dem Feststoff-Rückstand gefüllt ist. 20
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Siedelanze (9) als verlorene Siedelanze (9) in dem mit dem Feststoff-Rückstand gefüllten Behälter (1) verbleibt. 25
 8. Trocknungsbehälter (1) zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen - insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 -, wobei der Trocknungsbehälter (1) einen Behälterinnenraum (3) umgebenden Behältermantel (4), einen Behälterboden (5) sowie zumindest einen Behälterdeckel (6) aufweist, wobei der Behälter (1) weiterhin zumindest einer Heizvorrichtung zur Beheizung des Behälterinnenraumes (3) aufweist, wobei an den Behälter (1) fernerhin zumindest eine Unterdruckeinrichtung - insbesondere zumindest eine Vakuumpumpe (8) - zur Erzeugung eines Unterdruckes im Behälterinnenraum (3) angeschlossen ist, wobei in dem Behälterinnenraum (3) zumindest eine sich über den Großteil der Höhe des Behälterinnenraumes (1) erstreckende Siedelanze (9) vorgesehen ist, wobei die Siedelanze (9) eine Mehrzahl von über ihre Länge bzw. über ihre Höhe verteilte Auslassöffnungen (10) aufweist und wobei durch die Auslassöffnungen (10) ein durch die Siedelanze (9) zugeführtes Gas - insbesondere zugeführte Luft - in das in dem Behälterinnenraum (3) angeordnete, zu trocknende bzw. aufzukonzentrierende radioaktiv belastete Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) einblasbar ist. 30
 9. Trocknungsbehälter nach Anspruch 8, wobei unterhalb des Behälterdeckels (6) zumindest eine Prallfläche, vorzugsweise in Form eines Prallbleches (15, 16), zum Auffangen von Spritzern während der Trocknung angeordnet ist, wobei bevorzugt zumindest eine Prallfläche bzw. zumindest ein Prallblech (15) schräg bzw. geneigt angeordnet ist. 35
 10. Verfahren zur Trocknung von radioaktiv belasteten Flüssig-Feststoff-Gemischen (2) in Form von flüssigen Lösungen und/oder Suspensionen, vor allem in Form von wässrigen Lösungen und/oder Suspensionen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder insbesondere mit einem Trocknungsbehälter nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei das Flüssig-Feststoff-Gemisch (2) in einem Behälterinnenraum (3) eines Trocknungsbehälters (1) getrocknet wird, wobei das Gemisch (2) bzw. ein erster Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt und anschließend in dem Behälterinnenraum (3) vorgeheizt wird und zwar auf eine Temperatur T_V unterhalb der druckabhängigen Siedetemperatur des Gemisches (2) oder gerade bis zur (druckabhängigen) Siedetemperatur des Gemisches (2), vorzugsweise auf eine Temperatur größer 50°C und kleiner 120°C vorgeheizt wird, wobei im Anschluss daran nach Erreichen dieser Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum (3) abgesenkt wird und zwar mit der Maßgabe, dass die Siedetemperatur des Gemisches (2) erreicht oder überschritten wird und Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) einblasbar ist. 40

sches (2) verdampft wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Druckabsenkung nach Erreichen eines eingestellten/einstellbaren Trocknungsdruckes beendet wird und der Druck im Behälterinnenraum (3) dann konstant bzw. im Wesentlichen konstant gehalten wird. 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei zur Regelung des Druckes bzw. Unterdruckes im Behälterinnenraum (3) saugseitig vor der Unterdruckeinrichtung bzw. vor der Vakuumpumpe (8) zumindest eine Bypass-Leitung bzw. zumindest ein Bypass-Ventil zur Zuführung eines zusätzlichen Volumenstromes von Falschluf t bzw. Falschgas angeordnet ist. 10
15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei nach einer Einengung bzw. Aufkonzentrierung des ersten Teils des Gemisches (2) ein zweiter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt und anschließend auf eine Temperatur T_V vorgeheizt wird und wobei nach Erreichen dieser Temperatur T_V der Druck im Behälterinnenraum (3) abgesenkt wird und zwar wiederum mit der Maßgabe, dass die Siedetemperatur des Gemisches (2) erreicht wird oder überschritten wird und wobei weiterhin Flüssigkeit des Flüssig-Feststoff-Gemisches (2) verdampft wird und wobei empfehlenermaßen ein dritter Teil des Gemisches (2) in den Behälterinnenraum (3) gefüllt wird und entsprechend weiter behandelt wird. 20
25
30

35

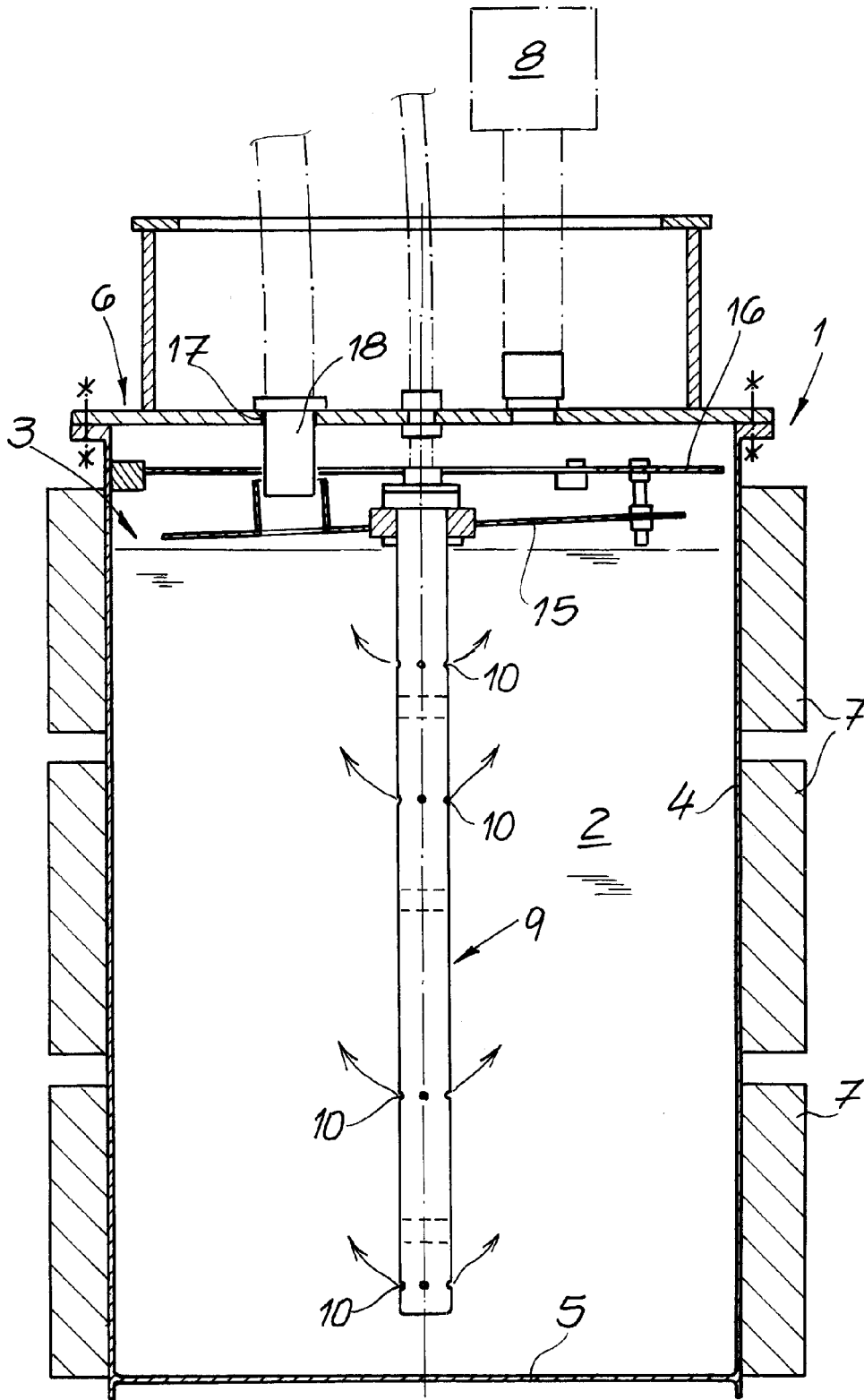
40

45

50

55

Fig. 1



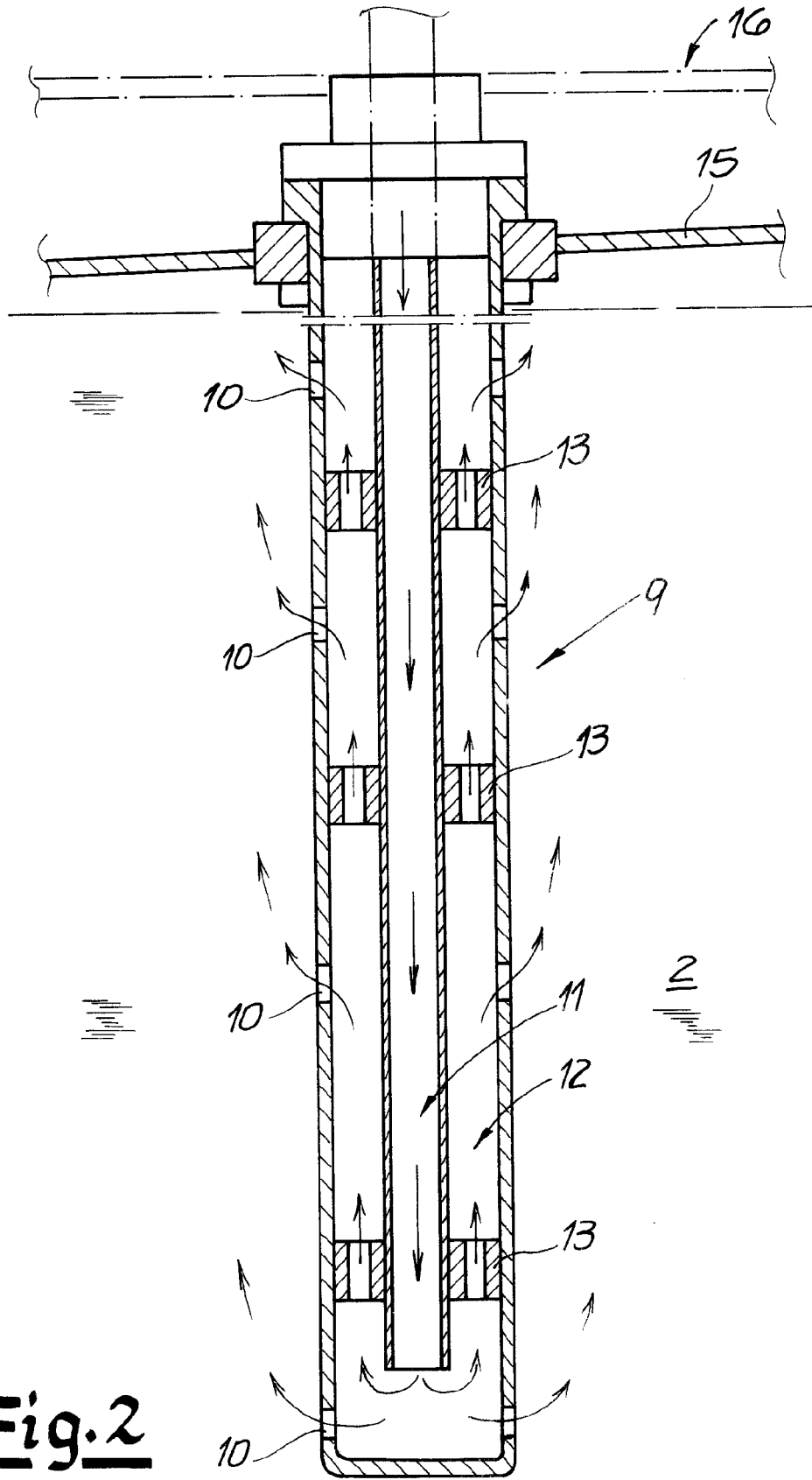
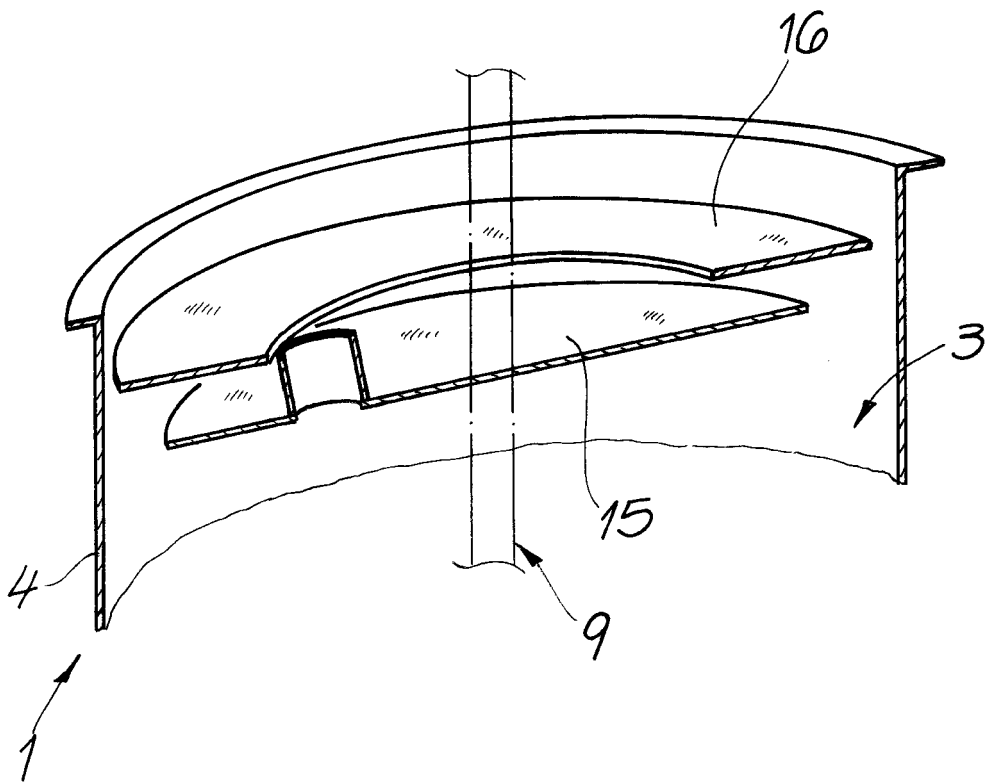


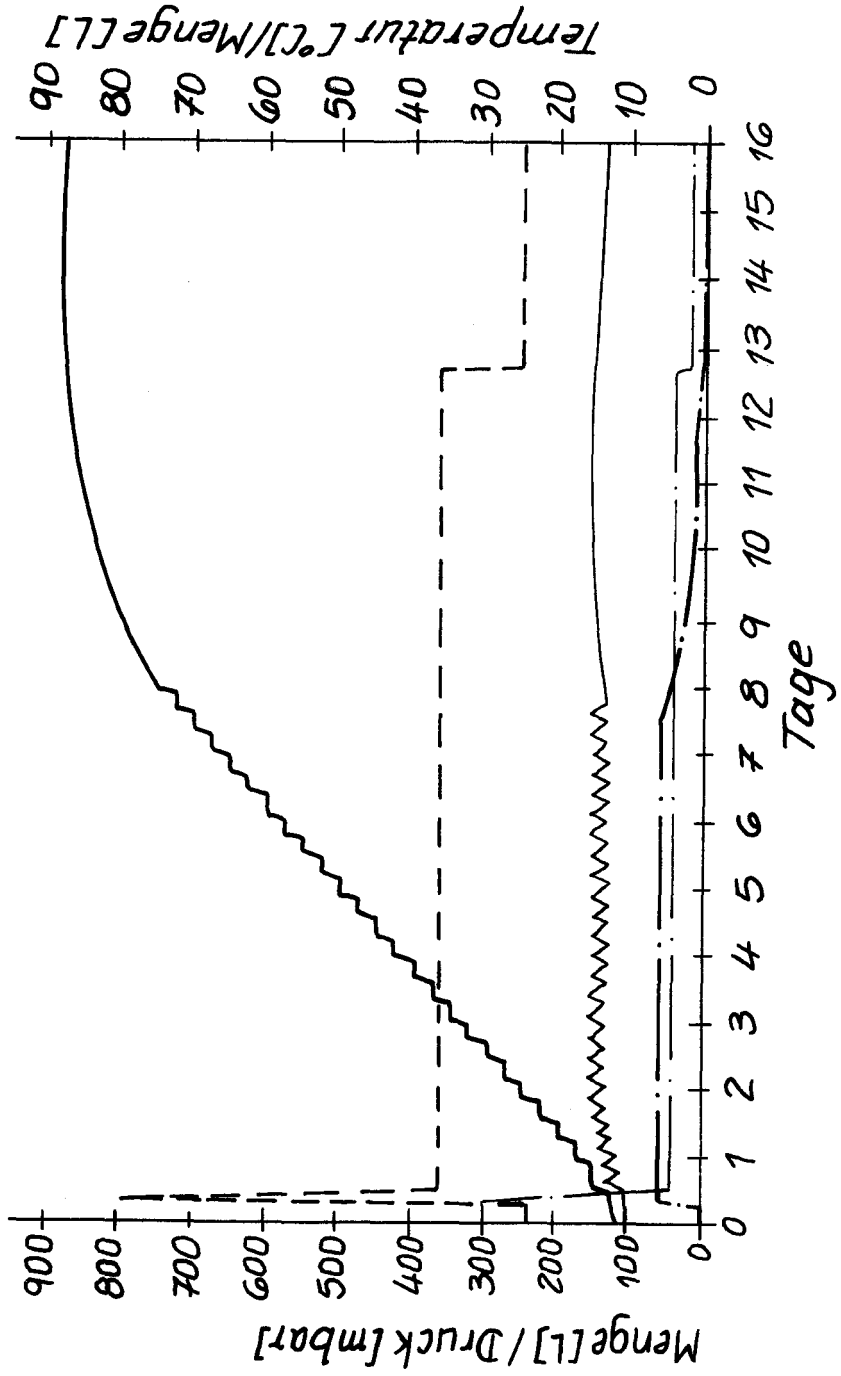
Fig.2

Fig. 3



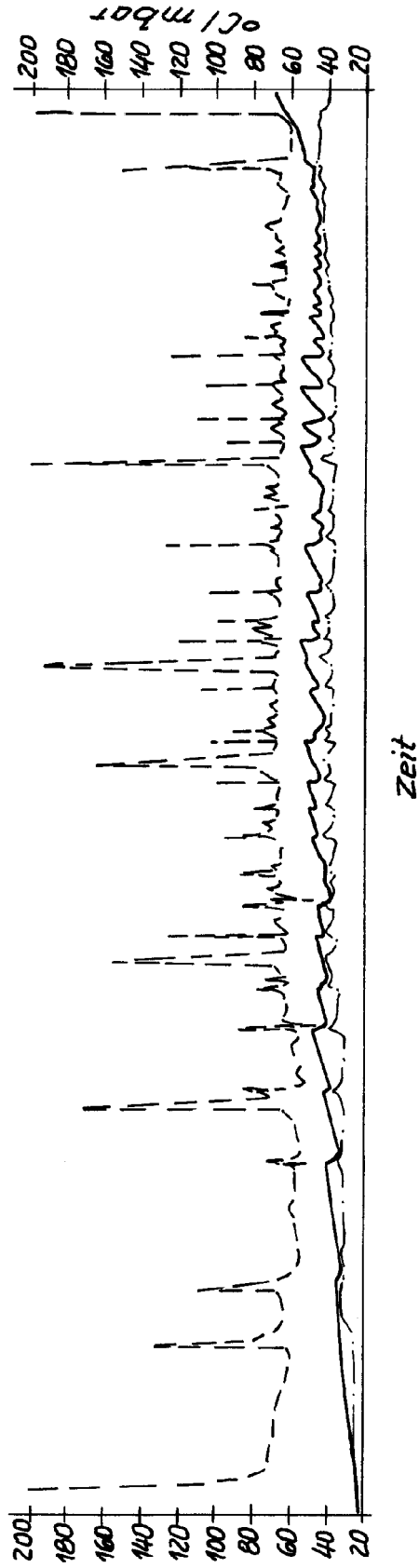
- Konzentratmenge
- - - Dampftemperatur
- · - · - Kondensatanfall
- Fassfüllstand
- - - Systemdruck

Fig. 4



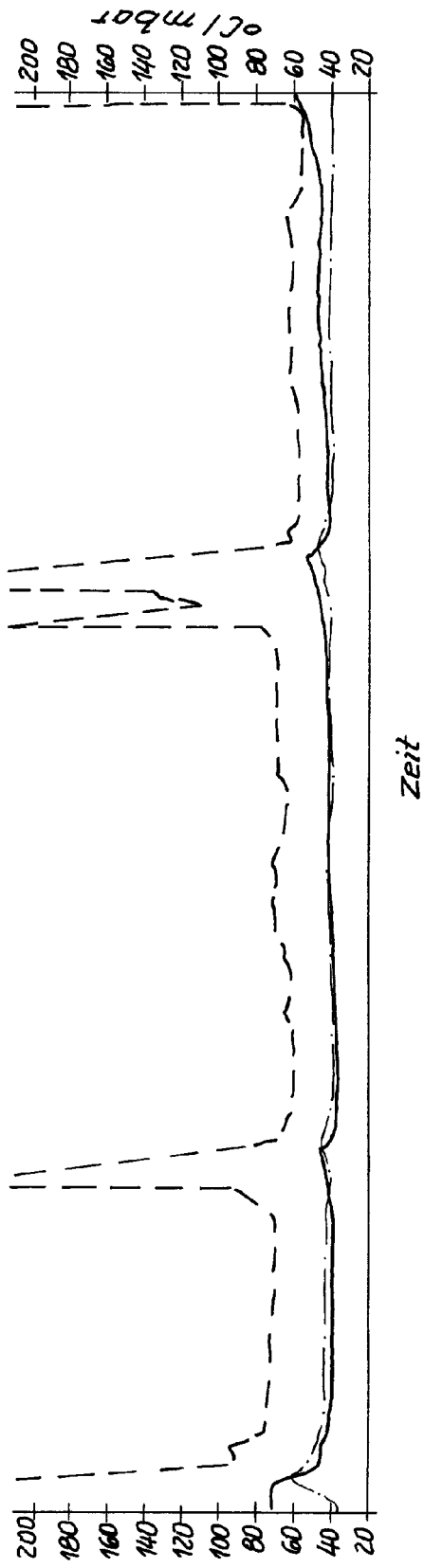
--- Druck [mbar]
- - - Dampftemperatur [°C]
— Konzentrattemperatur [°C]

Fig. 5
Stand der Technik



--- Druck [mbar]
--- Dampftemperatur [°C]
— Konzentrattemperatur [°C]

Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 15 4339

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 16 14 173 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG) 19. März 1970 (1970-03-19) * das ganze Dokument *	1-14	INV. G21F9/08 G21F9/14 G21F9/34
X	DE 44 10 570 C1 (LAUSITZER BRAUNKOHLE AG [DE]) 8. Juni 1995 (1995-06-08) * Spalte 2, Zeilen 16-42; Abbildung 1 *	9	
X	EP 0 000 181 A1 (STECKER INGBUERO [DE]) 10. Januar 1979 (1979-01-10)	1-3,7,9, 11-14	
A	* Seite 7, Absatz 4 - Seite 9, Absatz 2; Abbildung 1 *	4-6,8,10	
X	WO 92/02025 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. Februar 1992 (1992-02-06)	1-3,7,9, 11-14	
A	* Seite 3, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 35; Abbildung 1 *	4-6,8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G21F B01D C02F F22B F23G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2014	Prüfer Lohberger, Severin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 4339

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10

31-07-2014

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1614173	A1	19-03-1970	KEINE	

DE 4410570	C1	08-06-1995	KEINE	

EP 0000181	A1	10-01-1979	DE 2728469 A1	04-01-1979
			EP 0000181 A1	10-01-1979

WO 9202025	A1	06-02-1992	CS 9102162 A3	19-02-1992
			DE 4023161 A1	23-01-1992
			DE 9018112 U1	29-06-1995
			ES 2088327 A1	01-08-1996
			HU 212236 B	29-04-1996
			US 5430227 A	04-07-1995
			WO 9202025 A1	06-02-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82