



(10) DE 10 2012 012 828 A1 2012.12.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2012 012 828.2

(51) Int Cl.: **B02C 17/16 (2012.01)**

(22) Anmeldetag: 28.06.2012

B01F 3/12 (2012.01)

(43) Offenlegungstag: 20.12.2012

(71) Anmelder:

Westinghouse Electric Germany GmbH, 68167,
Mannheim, DE

(72) Erfinder:

Fehrmann, Henning, 68519, Viernheim, DE;
Schütze, Daniel, 22303, Hamburg, DE

(74) Vertreter:

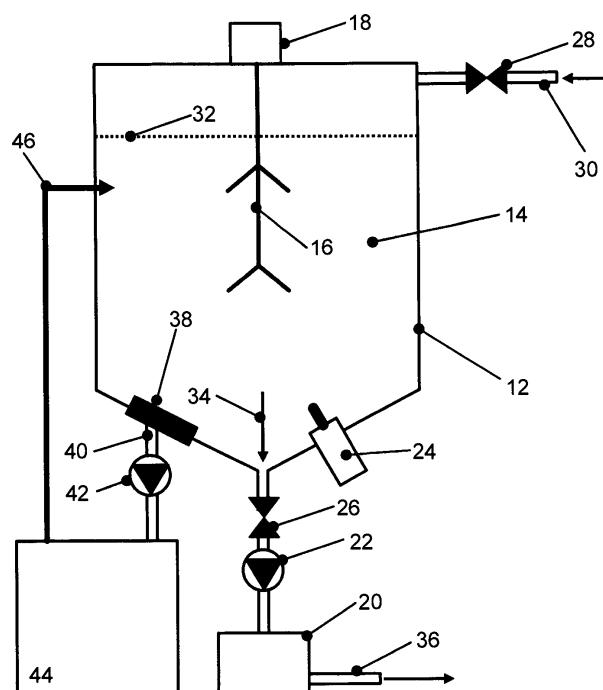
Bickert, Ralph, Dipl.-Ing., 67122, Altrip, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen(54) Bezeichnung: **Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung und
Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung (10), umfassend einen Tank (12) zur Aufnahme einer wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14), eine im Tank (12) vorgesehene Rührvorrichtung (16), eine außerhalb des Tanks (12) vorgesehene Mahlvorrichtung (20) sowie eine Pumpvorrichtung (22) zum Fördern der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14) vom Tank (12) zur Mahlvorrichtung (20). Im Tank (12) ist eine Vorzerkleinerungsvorrichtung (24) vorgesehen. Die Erfindung betrifft auch ein Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung, umfassend einen Tank zur Aufnahme einer wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension eine im Tank vorgesehene Rührvorrichtung, eine außerhalb des Tanks vorgesehene Mahlvorrichtung sowie eine Pumpvorrichtung zum Fördern der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension vom Tank zur Mahlvorrichtung.

[0002] Es ist bekannt, dass in konventionellen Kraftwerken und kerntechnischen Anlagen und Kraftwerken zur Reinigung von Wasser bzw. Abwasser Ionenaustauscherharze eingesetzt werden. Insbesondere im kerntechnischen Bereich müssen die radioaktiv belasteten Ionenaustauscherharze aufwändig behandelt und entsorgt werden. Hierbei werden oft Verfahren wie Entwässerung, Trocknung oder Verfestigung in einer Zementmatrix eingesetzt. Bei der Anwendung dieser Verfahren können die kugelförmigen Ionenaustauscherharze entweder direkt verarbeitet werden oder sie werden zuvor aufgemahlen. Hierzu kommen Mühlen zum Einsatz wie z. B. Korundscheibenmühlen. Dabei werden die Ionenaustauscherharze mit Wasser suspendiert und in einem Umwälzkreislauf über die Mühle geführt, um das gewünschte Mahlergebnis zu erreichen. Eine Aufmahlung von Ionenaustauscherharzen kann erforderlich sein, um in anschließenden Prozessen bessere Ergebnisse zu erreichen, wie z. B.:

- die verringerte Aufschwimmungsneigung von gemahlenen Harzen beim Zementieren,
- der verbesserte Wärmeübergang durch eine vergrößerte Oberfläche bei der Trocknung und somit kürzere Trocknungszeiten,
- verbesserte Komprimierungseigenschaften beim Hochdruckverpressen.

[0003] In der Patentschrift EP0963588 B1 ist eine Vorrichtung beziehungsweise ein Verfahren offenbart, bei dem eine in einem ersten Behälter befindliche Ionenaustauscherharzsuspension einer außerhalb liegenden Korundscheibenmühle zugeführt wird und nach dem Mahlorgang in einem zweiten Behälter gesammelt wird, von wo die Ionenaustauscherharzsuspension im Umlaufbetrieb wieder der Korundscheibenmühle zugeführt wird.

[0004] Durch die im Stand der Technik genannte Korundscheibenmühle erfolgt eine feine Aufmahlung der in der Suspension befindlichen Ionenaustauscherharze mittels zweier Korundscheiben. Diese Korundscheiben sind hart, spröde und weisen meist eine poröse Struktur auf.

[0005] Insbesondere die hohe Porosität der Korundscheiben bedingt eine starke Kontamination der Scheiben mit fein gemahlenem Ionenaustauscherharz, da das feine Pulver tief in die Poren eindringt.

Diese Kontamination ist nur sehr schwer zu entfernen. Da Ionenaustauscherharze eine hohe Dosisleistung aufweisen können, stellt diese Kontamination eine extreme Gefährdung für das Personals dar. Die spröden Eigenschaften der Korundscheibe haben den Nachteil, dass die Scheiben leicht brechen können und dann ein sofortiger Austausch erforderlich wird. Da ein solcher Austausch nur manuell vorgenommen werden kann, ist eine Dosisbelastung des beteiligten Personals unvermeidlich.

[0006] Bei dem im Stand der Technik genannten Verfahren wird das Ionenaustauscherharz nach Durchlauf durch die Korundmühle in einen separaten Tank geführt. Dieser erste Zerkleinerungsschritt mit der Korundmühle ist notwendig, um die Ionenaustauscherharzsuspension pumpbar zu machen und einen Umwälzkreislauf zu ermöglichen. Kugelförmige, unzerkleinerte Ionenaustauscherharze würden schnell sedimentieren. Im Umwälzbetrieb werden die Ionenaustauscherharze dann weiter zerkleinert.

[0007] Dieser Umwälzbetrieb hat weiterhin den Nachteil, dass es zu einer Vermischung von bereits gemahlenen und ungemahlenen Kugelharzen kommt kann, bzw. es erfolgt eine Vermischung von Material welches schon mehrfach die Mühle passiert hat, mit demjenigen, welches die Korundmühle nur im ersten Mahlschritt passiert hat. Diese Vermischung macht einen langen Umwälzbetrieb erforderlich, um die gewünschte Korngrößenverteilung zu erreichen bzw. um sicherzustellen, dass jedes Korn die Mühle mindestens einmal passiert hat. Fernerhin bedingt die genannte Lösung die Verwendung zweier Tanks, wodurch einerseits die kontaminierte Oberfläche aber auch der Platzbedarf nachteilig erhöht ist. Geringe Platzverhältnisse sind jedoch in kerntechnischen Anlagen eine bekannte Limitierung.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Zerkleinerungsvorrichtung für Ionenaustauscherharze zur Verfügung zu stellen, welche möglichst kompakt ist, bei welcher möglichst wenige Komponenten kontaminiert werden und bei welcher eine möglichst geringe Strahlenbelastung für das Bedien- beziehungsweise Wartungspersonal gegeben ist. Aufgabe der Erfindung ist es auch, ein entsprechendes Verfahren anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung der einangs genannten Art. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass im Tank eine Vorzerkleinerungsvorrichtung vorgesehen ist.

[0010] Die Kernidee der Erfindung besteht darin, den Mahlorgang in zwei verschiedene Mahlschritte aufzuteilen, welche durch zwei verschiedene Mahlaggregate durchgeführt werden. So ist erfindungs-

gemäß ein erster Mahlschritt vorgesehen, nämlich ein Vorzerkleinerungsvorgang, um die Ionenaustauscherharzsuspension pumpbar zu machen. In einem zweiten Mahlschritt erfolgt dann der eigentliche Mahlvorgang zu einem feinkörnigen Pulver.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Anordnung des ersten Mahlaggregates – der Vorzerkleinerungsvorrichtung – direkt im Tank ist in vorteilhafter Weise ermöglicht, dass die Ionenaustauscherharzsuspension bereits im Tank pumpbar gemacht werden kann. Nach einem entsprechenden Zerkleinerungsvorgang einer im Tank befindlichen Ionenaustauscherharzsuspension sind die darin enthaltenen Ionenaustauscherharz-Partikel soweit vorzerkleinert, dass die Ionenaustauscherharzsuspension mittels der Pumpvorrichtung dem zweiten Mahlaggregat – der Mahlvorrichtung – zugeführt werden kann. Aufgrund der bereits erfolgten Vorzerkleinerung der Ionenaustauscherharzpartikel ist im Weiteren ein einziger Durchlauf durch die Mahlvorrichtung ausreichend, um das gewünschte Mahlergebnis beziehungsweise die gewünschte Kornverteilung zu erreichen. Durch die erfindungsgemäße modulare Aufteilung der Zerkleinerungsaufgabe in Vorzerkleinerung und Mahlung kann damit in vorteilhafter Weise ein zweiter Tank entfallen. Dadurch wird sowohl die kontaminierte Oberfläche als auch der Platzbedarf der Zerkleinerungsvorrichtung vorteilhaft minimiert.

[0012] Des Weiteren entfallen durch die Vorzerkleinerung im Tank der Umwälzbetrieb mit der Mühle und die damit verbundenen Unsicherheiten hinsichtlich Korngrößenverteilung und Sedimentationsneigung. Die Aufteilung der Zerkleinerung in zwei Schritte, Vorzerkleinerung und Mahlung stellt sicher, dass jeder Partikel genau einmal durch die Mahlvorrichtung gelangt. Darüber hinaus ermöglicht die Aufteilung der Zerkleinerung der Ionenaustauscherharze auf zwei Mahlaggregate eine flexible Anpassung der vorhandenen Komponenten der Zerkleinerungsvorrichtung auf die jeweilige Zerkleinerungsaufgabe. Ist zum Erreichen des jeweiligen Prozessziels, beispielsweise eine Minimierung der Floatationneigung, keine Mahlvorrichtung erforderlich, so kann auch nur die in den Tank integrierte Vorzerkleinerungsvorrichtung genutzt werden und die Mahlvorrichtung durch einen entsprechenden Bypass umgangen werden.

[0013] Mit der erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung werden folgende Vorteile erzielt:

- Verringerung der Dosisleistung für das Personal bei Eingriffen (wie z. B. Wartung oder Fehlerbehebung) und somit Verbesserung des Strahlenschutzes für das Personal,
- Verringerung der ionisierenden Strahlung, die von den Mahlwerkzeug ausgeht,
- geringere Ausfallwahrscheinlichkeit,
- Verzicht auf zeitintensiven Umwälzbetrieb,

- geringerer Platzbedarf,
- flexible räumliche Aufstellung durch Integration der Vorzerkleinerung in den Tank,
- flexible Anpassung der Vorrichtungskomponenten an die prozesstechnischen Erfordernisse.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist die Vorzerkleinerungsvorrichtung ein Dispergierer. Dispergierer arbeiten nach dem Rotor-Stator-Prinzip, sind geeignet für die Herstellung von Emulsionen und Suspensionsen und lassen sich konstruktiv besonders einfach in den Tank integrieren. In bevorzugter Weise weist der verwendete Rotor-/Statorkranz einen Abstand von ≤ 1 mm auf und ist in den Tank integriert.

[0015] Entsprechend einer weiterhin bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung ist die Mahlvorrichtung eine Kolloidmühle. Eine Kolloidmühle zerkleinert nach dem Rotor-Stator-Prinzip. Zwischen den verzahnten Flächen der Rotor- und Statorscheibe werden in einem engen Spalt dünnflüssige bis hochviskose Produkte zerkleinert, dispergiert oder homogenisiert. Durch den engen Spalt und die hohe Drehzahl entsteht ein hohes Schergefälle, das für die Zerkleinerungswirkung verantwortlich ist. Eine erfindungsgemäß geeignete Kolloidmühle zeichnet sich bevorzugter Weise dadurch aus, dass der Rotor bzw. Stator konisch ausgeführt sind. Im oberen Bereich sind in idealer Weise Felder und Züge vorgesehen und im unteren Bereich eine raue Mahlfläche. Eine derartige Ausgestaltung führt zu einem besonders guten Mahlergebnis für die zu mahlenden Ionenaustauscherharze. Als Materialien für die Mahlfläche kommen beispielsweise Metallkarbide oder Keramiken in Betracht.

[0016] Einer weiteren Variante der Erfindung folgend weist die Kolloidmühle einen Rotor/Statorkranz mit einem verstellbaren Spaltabstand auf. Das Schergefälle kann somit über den Mahlspalt stufenlos eingestellt werden und die Eigenschaften des gemahlenen Ionenaustauscherharzes werden damit in vorteilhafter Weise entsprechend dem jeweiligen Prozessziel beeinflusst. Die Einstellung der gewünschten Kornverteilung des Produkts am Austritt der Kolloidmühle erfolgt über die Dauer der Vormahlung im Tank, eine entsprechende Einstellung des Mahlspalts der Kolloidmühle, dem Feststoffgehalt des Produktes, aber auch über den über die Pumpe einstellbaren Produktandruck vor der Kolloidmühle. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit die Mühle bedarfswise über einen Bypass zu umfahren, um eine breitere Kornverteilung im Endprodukt zu erreichen, indem das gemahlene Produkt mit dem vorzerkleinerten Produkt vermischt wird.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharz-

zerkleinerungsvorrichtung ist die Rührvorrichtung im Tank als Ankerrührer ausgeführt. Ankerrührer sind besonders geeignet, ein in einem Vorratstank befindliches Volumen einer Suspension in steter Bewegung zu halten und somit eine Sedimentation zu verhindern.

[0018] Entsprechend einer weiteren erfindungsgemäßen Variante weist die Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung eine Entwässerungsvorrichtung zur Anpassung des Wassergehaltes der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension auf. Je nach Herkunft des zu zerkleinernden und zu entsorgenden Ionenaustauscherharzes beziehungsweise der Ionenaustauscherharzsuspension weist diese gegebenenfalls einen unterschiedlichen Wassergehalt auf. Um aber ein optimales Mahlergebnis und eine hohe Prozesseffizienz zu erreichen ist es typischerweise jedoch erforderlich, eine Ionenaustauscherharzsuspension mit einem festen Wasseranteil vorzuhalten. Daher ist die Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung so ausgelegt, dass ein fester Wassergehalt einstellbar ist. Um diesen Wassergehalt zu erreichen wird die Ionenaustauscherharzsuspension zunächst entwässert und anschließend eine definierte Menge an Wasser erneut hinzugefügt. Daher ist für den Fall, dass die Ionenaustauscherharzsuspension einen zu geringen Wassergehalt aufweist, eine Zuführungsvorrichtung für Wasser vorgesehen.

[0019] Eine Entwässerungsvorrichtung weist beispielsweise ein am Boden des Tanks mündendes Saugrohr mit einem Filter auf. Solange die Ionenaustauscherharze noch nicht zerkleinert sondern kugelförmig sind, können die Ionenaustauscherharze diesen Filter nicht passieren. Das Wasser wird beim Entwässern mittels einer Pumpe über das Saugrohr und den zugehörigen Filter abgepumpt und in einen Transportwassertank gefüllt. Eine anschließende Einstellung des Wassergehaltes erfolgt über dosierte Rückführung des Wassers in den Tank. Sollten die Ionenaustauscherharze zu viel Wasser enthalten, wird das überschüssige Wasser zurück ans Kraftwerkssystem gegeben. Des Weiteren ist es möglich, den Wassergehalt über Wasserdüsen im Tank einzustellen.

[0020] Gemäß einer ebenfalls bevorzugten Ausstattungsvariante der Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung ist die Mahlvorrichtung unterhalb des Tanks angeordnet. Der Tank ist beispielsweise als stehender Hohlzylinder mit einer in seinem Bodenbereich sich trichterähnlich verengenden Auslassöffnung ausgeführt. Bei einer Aufänderung des Tanks lässt sich die Mahlvorrichtung besonders platzsparend unter dem Tank positionieren.

[0021] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch gelöst durch ein Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren mit einer erfindungsgemäßen Ion-

austauscherharzzerkleinerungsvorrichtung und umfasst folgende Schritte:

- Befüllung des Tanks mit einer wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension,
- Vorzerkleinerung der Harzpartikel der Ionenaustauscherharzsuspension mittels der Vorzerkleinerungsvorrichtung,
- sukzessives Entleeren des Tanks und Fördern der Ionenaustauscherharzsuspension zur Mahlvorrichtung,
- Mahlen der Harzpartikel der sukzessiv zugeführten Ionenaustauscherharzsuspension in der Mahlvorrichtung.

[0022] Ein erfindungsgemäßer Tank umfasst beispielsweise ein Volumen im Bereich von 500 l bis 2000 l auf und ist zu Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens mit der gewünschten Menge einer zu zerkleinernden Ionenaustauscherharzsuspension zu befüllen, bevorzugter Weise mit einer Ionenaustauscherharzsuspension mit definiertem Wasser-/Feststoffgehalt. Anschließend erfolgt der Vorzerkleinerungsvorgang, welcher je nach Prozessziel beispielsweise 60 min. in Anspruch nehmen kann. Nach Vorzerkleinerung der in der Suspension befindlichen Ionenaustauscherharzpartikel wird die Ionenaustauscherharzsuspension über einen Auslass im unteren Bereich des Tanks abgepumpt und der Mahlvorrichtung zugeführt. Der bedarfsweise einstellbare Druck, welchen die zugehörige Pumpe gegenüber der Mahlvorrichtung aufbaut, kann dabei gegebenenfalls gezielt zur Beeinflussung des Mahlergebnisses verwendet werden. Nach einmaligem Durchlaufen der Mahlvorrichtung sind die Ionenaustauscherharzsuspension beziehungsweise die darin enthaltenen Harzpartikel fertig zerkleinert. Die Vorteile dieses Verfahrens entsprechen den zuvor genannten der erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung.

[0023] Gemäß einer weiteren Verfahrensvariante wird vor der Vorzerkleinerung durch die Vorzerkleinerungsvorrichtung der Wassergehalt der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension angepasst. Ein konstanter Wassergehalt wirkt sich vorteilhaft auf das Mahlergebnis beziehungsweise die Kornverteilung sowie die Prozessstabilität aus.

[0024] Entsprechend einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahrens wird die gemahlene wässrige Ionenaustauscherharzsuspension anschließend getrocknet. Dann lässt sie sich besser einer abschließenden Entsorgung zuführen, beispielsweise durch Hochdruckverpressen. Diese dadurch entstandenen Presslinge sind besonders volumenoptimiert, können optional mit Zement vergossen und anschließend einer Endlagerung zugeführt werden.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0026] Anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

[0027] Es zeigt

[0028] [Fig. 1](#) eine exemplarische Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung.

[0029] [Fig. 1](#) zeigt eine exemplarische Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung **10** in einer schematischen Ansicht. Ein Tank **12** ist mit einer Ionenaustauscherharzsuspension **14** gefüllt, wobei das Füllstandsniveau mit Linie mit der Bezugsziffer **32** angedeutet ist. Der Tank **12** ist aus Edelstahl gefertigt und weist ein Füllvolumen von beispielsweise 800 L oder auch deutlich mehr auf. In seinem oberen Bereich ist er hohlzylindrisch ausgeführt und verjüngt sich in seinem Bodenbereich trichterähnlich zu einer Auslassöffnung. Es sind aber auch Ausführungsformen ohne eine derartige Verengung möglich. In seinem oberen Bereich ist ein Zulauf **30** für eine Ionenaustauscherharzsuspension vorgesehen, welcher über ein Absperrventil **28** verschließbar ist. Selbstverständlich können auch mehrere Zulaufventile vorgesehen sein, so dass die endgültige Suspension erst im Tank **12** gebildet wird.

[0030] Von oben ragt mittig eine Rührvorrichtung **16** in den Tank **12**, welche durch einen außen liegenden Antrieb **18** angetrieben ist. Die Rührvorrichtung **16** hält durch eine Drehbewegung die Suspension **14** in einer steten Bewegung und verhindert ein Sedimentieren von Ionenaustauscherharzpartikeln. Im unteren Bereich des Tanks **12** ist eine Vorzerkleinerungsvorrichtung **24** in diesen integriert, in diesem Fall ein Dispergierer. Integriert bedeutet im Rahmen dieser Erfindung, dass zumindest die Komponenten des Dispergierers, welche zu Dispersionszwecken in Kontakt mit der Ionenaustauscherharzsuspension **14** stehen müssen, zumindest teilweise in den Tank hineinragen. Eine vollständige Anordnung aller Komponenten der Vorzerkleinerungsvorrichtung **24** innerhalb des Tanks **12** ist nicht erforderlich.

[0031] Nach Abschluss eines Vorzerkleinerungsvorgangs wird ein mit dem Auslass des Tanks verbundenes Absperrventil **26** geöffnet und die vorzerkleinerte Ionenaustauscherharzsuspension **14** wird in Richtung des Pfeils **34** von einer Pumpvorrichtung **22** zu einer Mahlvorrichtung **20** gepumpt. Durch die erfolgte Vorzerkleinerung ist die Ionenaustauscherharzsuspension **14** nämlich überhaupt erst pumpbar geworden.

[0032] Die Mahlvorrichtung **20** ist in diesem Fall als Kolloidmühle ausgeführt und zerkleinert in Abhängigkeit von den Randparametern wie beispielsweise Mahlspalt oder Pumpenvordruck die vorzerkleinerten Harzpartikel der Ionenaustauscherharzsuspension **14** zu einem feinen Pulver. Über einen Ablauf **36** wird die gemahlene Ionenaustauscherharzsuspension **14** dann ihrer weiteren Verwendung zugeführt.

[0033] Bedarfswise ist aber auch ein Bypass zur Mahlvorrichtung vorzusehen, beispielsweise wenn entsprechend den jeweiligen Prozessvorgaben eine Vorzerkleinerung der Harzpartikel der Ionenaustauscherharzsuspension **14** ausreicht.

[0034] Im unteren Tankbereich ist weiterhin ein Filter **38** und ein Saugrohr **40** einer Entwässerungsvorrichtung gezeigt, mittels welcher die im Tank **12** befindliche Ionenaustauscherharzsuspension **14** entwässert werden kann. Die unzerkleinerten Ionenaustauscherharzpartikel sind annähernd kugelförmig und können den Filter **38** nicht passieren. Bei einem Absaugvorgang mittels einer Pumpe **42** wird somit Wasser aus der Ionenaustauscherharzsuspension in einen Transportwassertank **44** gepumpt, bis die Ionenaustauscherharzsuspension entwässert ist. Anschließend wird über eine Rückführung **46** dem Tank **12** wieder so viel Wasser zugeführt, bis der gewünschte Wassergehalt erreicht ist.

Bezugszeichenliste

- 10** exemplarische Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung
- 12** Tank
- 14** Ionenaustauscherharzsuspension
- 16** Rührvorrichtung
- 18** Antrieb von Rührvorrichtung
- 20** Mahlvorrichtung
- 22** Pumpvorrichtung
- 24** Vorzerkleinerungsvorrichtung
- 26** erstes Absperrventil
- 28** zweites Absperrventil
- 30** Zulauf für Ionenaustauscherharzsuspension
- 32** Füllstand Ionenaustauscherharzsuspension
- 34** Abflussrichtung vorzerkleinerte Ionenaustauscherharzsuspension
- 36** Ablauf für gemahlene Ionenaustauscherharzsuspension
- 38** Filter der Entwässerungsvorrichtung
- 40** Saugrohr der Entwässerungsvorrichtung
- 42** Pumpe der Entwässerungsvorrichtung
- 44** Transportwassertank der Entwässerungsvorrichtung
- 46** Rückführung der Entwässerungsvorrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0963588 B1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung (10), umfassend
 - einen Tank (12) zur Aufnahme einer wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14),
 - eine im Tank (12) vorgesehene Rührvorrichtung (16),
 - eine außerhalb des Tanks (12) vorgesehene Mahlvorrichtung (20),
 - eine Pumpvorrichtung (22) zum Fördern der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14) vom Tank (12) zur Mahlvorrichtung (20),
dadurch gekennzeichnet, dass im Tank (12) eine Vorzerkleinerungsvorrichtung (24) vorgesehen ist.
2. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorzerkleinerungsvorrichtung (24) ein Dispergierer ist.
3. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlvorrichtung (20) eine Kolloidmühle ist.
4. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolloidmühle einen Rotor-/Statorkranz mit einem verstellbaren Spaltabstand aufweist.
5. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor- beziehungsweise Statorkranz der Kolloidmühle jeweils konisch ausgeführt ist und im oberen Bereich Felder und Züge besitzt und im unteren Bereich über eine raue Mahlfläche verfügt.
6. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlflächen der Kolloidmühle aus einem Metall, einem Metallkarbid oder einer Keramik gefertigt sind.
7. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührvorrichtung (16) ein Ankerrührer ist.
8. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Entwässerungsvorrichtung zur Anpassung des Wassergehaltes der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14) aufweist.
9. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, dass der Tank (12) eine Zuführungsvorrichtung für Wasser umfasst.

10. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlvorrichtung (20) unterhalb des Tanks (12) angeordnet ist.

11. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren mit einer Ionenaustauscherharzzerkleinerungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend folgende Schritte:

- Befüllung des Tanks (12) mit einer wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14),
- Vorzerkleinerung der Harzpartikel der Ionenaustauscherharzsuspension (14) mittels der Vorzerkleinerungsvorrichtung (24),
- sukzessives Entleeren des Tanks (12) und Fördern der Ionenaustauscherharzsuspension (14) zur Mahlvorrichtung (20),

12. • Mahlen der Harzpartikel der sukzessiv zugeforderten Ionenaustauscherharzsuspension (14) in der Mahlvorrichtung (20).

13. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Vorzerkleinerung durch die Vorzerkleinerungsvorrichtung (24) der Wassergehalt der wässrigen Ionenaustauscherharzsuspension (14) angepasst wird.

14. Ionenaustauscherharzzerkleinerungsverfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die gemahlene wässrige Ionenaustauscherharzsuspension (14) getrocknet und danach direkt mit einem Bindemittel verfestigt oder in einen geeigneten Container abgefüllt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

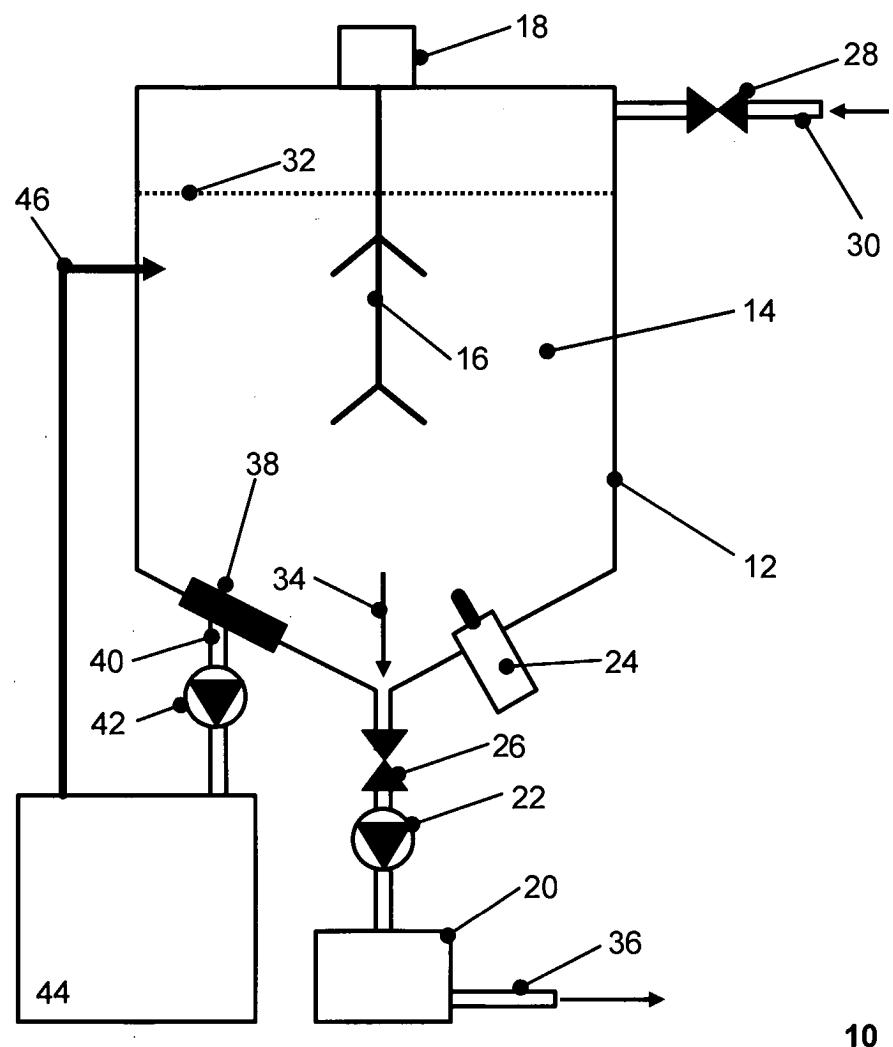


Fig. 1