

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 2094/2010

(22) Anmeldetag: 20.12.2010

(43) Veröffentlicht am: 15.07.2012

(51) Int. Cl. : **C02F 1/20**

(2006.01)

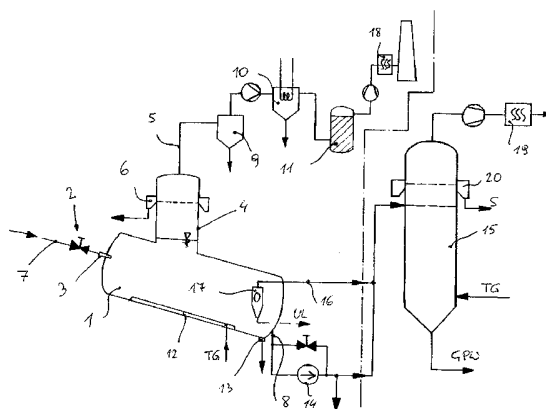
(56) Entgegenhaltungen:
US2792904 A DE3038940 A1

(73) Patentanmelder:
SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH
A-4031 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
GSTOETTENMAYR ALOIS DIPL.ING. (FH)
RAINBACH (AT)
HECKMANN HADO DR.
LINZ (AT)
LUKSCHANDER KURT ING.
SCHWERTBERG (AT)
MILLNER ROBERT DIPL.ING.
LOOSDORF (AT)
SCHMIDT ULRIKE DIPL.ING.
LEONDING (AT)
SIEGL HELMUT ING.
LINZ (AT)
WURM JOHANN DIPL.ING.
BAD ZELL (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUFBEREITUNG VON PROZESSWASSER**

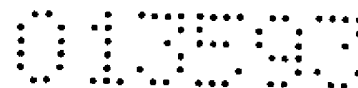
(57) Gezeigt werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung eines mit gasförmigen Verbindungen oder und gegebenenfalls mit Feststoffen belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, z.B. aus einem Schmelzreduktions- oder aus einem Direktreduktionsaggregat. Prozesswasser in einem Behälter einer ersten Prozessstufe eingebracht und auf Basis einer verringerten Löslichkeit der gelösten Verbindungen entgast. Der Behälter weist an seiner Oberseite einen Gassammelraum in dem die abgetrennten Gase gesammelt und aus diesem abgeführt werden. Ebenso wird das aufbereitete Prozesswasser über einen Ablauf aus dem Behälter abgeführt.



ZUSAMMENFASSUNG

Gezeigt werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung eines mit gasförmigen Verbindungen oder und gegebenenfalls mit Feststoffen belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, z.B. aus einem Schmelzreduktions- oder aus einem Direktreduktionsaggregat. Prozesswasser in einem Behälter einer ersten Prozessstufe eingebracht und auf Basis einer verringerten Löslichkeit der gelösten Verbindungen entgast. Der Behälter weist an seiner Oberseite einen Gassammelraum in dem die abgetrennten Gase gesammelt und aus diesem abgeführt werden. Ebenso wird das aufbereitete Prozesswasser über einen Ablauf aus dem Behälter abgeführt.

Fig. 1



Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Prozesswasser

GEBIET DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere
5 zum Entgasen, eines mit gelösten gasförmigen Verbindungen, insbesondere mit
Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO) und gegebenenfalls flüchtigen organischen
Stoffen und gegebenenfalls mit Feststoffen, belasteten Prozesswassers, aus einer
Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, insbesondere aus einem Schmelz-
reduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Einschmelzvergaser, oder
10 insbesondere aus einem Direktreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem
Direktreduktionsschacht oder aus einem Wirbelschichtreduktionsaggregat

STAND DER TECHNIK

Es ist aus der EP 0 633 051 A1 bekannt mit Schadstoffen kontaminierte Flüssigkeiten
15 durch Spülen der Flüssigkeiten mit Spülgasen zu reinigen, wobei durch das Spülgas die
Schadstoffe aus der Flüssigkeit ausgetrieben werden. Derartige Verfahren sind als
„Strippen“ bekannt. Nachteilig ist dabei, dass eine große Menge an Spülgas anfällt, das
die gasförmigen Schadstoffe enthält und nachfolgend einer Behandlung zugeführt werden
muss.

20 Aus der DE 10 2007 055 297 A1 ist es bekannt Abwässer, die gelöste Gase enthalten,
durch eine Vakuumbehandlung zu reinigen und dabei die gelösten Gase durch eine
Entgasung zu entfernen. Zur Erzeugung des Unterdrucks werden Dampfejektoren
vorgeschlagen. Nachteilig ist dabei der Aufwand für die Erzeugung eines hohen
Unterdrucks.

25

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben,
die eine Aufbereitung eines mit gasförmigen Verbindungen und gegebenenfalls mit
Feststoffen belasteten Prozesswassers einfach und sicher ermöglichen.

30 Derartige Prozesswässer fallen z. B. bei der Nassreinigung von Prozessgasen, wie z.B.
von Reduktionsgas, aus einem Schmelzreduktionsaggregat an.

NACHGERECHT

Roheisenerzeugungsverfahren, wie z.B. COREX oder FINEX, nutzen in der Regel natürliche Kohlenstoffträger, insbesondere Steinkohlen als Energieträger. Die Energiefreisetzung erfolgt durch eine Vergasung der Kohlenstoffträger mit Sauerstoff in einem Festbett eines als Einschmelzvergaser bezeichneten Reaktors zu im wesentlichen CO und H₂. Hierbei durchdringt das erzeugte heiße Gas das Festbett im Gegenstrom und erwärmt so die in den Prozess chargierten Kohlenstoffträger. Natürliche Kohlenstoffträger enthalten im Gegensatz zu Hochofenkoks neben Wasser auch flüchtige Bestandteile. Ausgehend von der Oberfläche des Festbettes erfolgen daher im Zuge der Erwärmung sukzessive eine Trocknung und eine Abspaltung der flüchtigen Bestandteile der Kohlenstoffträger. Die flüchtigen Bestandteile können neben anorganischen gasförmigen Verbindungen wie CO, CO₂, H₂ auch organische Stoffe enthalten. Es ist für derartige Verfahren von Bedeutung, dass die organischen Stoffe durch Sekundärreaktionen in der heißen Gasatmosphäre oberhalb des Festbettes bei Temperaturen von über 1000°C in Verbindungen wie H₂, CO, CH₄ und Ruß umgewandelt werden. Durch folgende Faktoren kann jedoch die Effizienz dieser Umwandlung beeinträchtigt werden:

- zu niedrige Gastemperaturen in der Einschmelzvergaserkuppel aufgrund unregelmäßiger Betriebszustände oder falscher Betriebsweise,
- ein hoher Staubanteil in der chargierten Kohle in Verbindung mit zu geringer Verweilzeit der Staubpartikel in der Heißgasatmosphäre des Einschmelz-Vergasers
- ungünstige Anordnung des Gasaustritts aus der Kuppel relativ zum Kohleeintrag.

Ein Teil des aus dem Einschmelzvergaser austretenden heißen Gases kann zur Gewinnung von Kühlgas - nach Durchlaufen einer z.B. trockenen Grobreinigung - einer Nassreinigung unterzogen werden. Ebenso wird das Abgas (Topgas) einer dem Einschmelzvergaser vorgeschalteten Reduktionszone (Reduktionsschacht oder Wirbelschichtsystem), einer Nassreinigung unterzogen, wobei das der Reduktionszone zugeleitete Gas eine Mischung von ungereinigtem heißen Gas aus dem Einschmelzvergaser und gegebenenfalls dem Kühlgas darstellt. Hierbei werden die organischen Stoffe, CO und/oder CO₂ zum Teil in den Einrichtungen zur Nassreinigung niedergeschlagen und in das Prozesswasser transferiert. In diesem Fall kann es bei der Aufbereitung des Prozesswassers, welche eine Entgasungseinrichtung, Absetzbecken und einen Kühlturm umfasst, zu Einträgen organischer Stoffe, CO und/oder CO₂ in die Umgebungsluft kommen. Dies muss aufgrund der oben genannten teilweise toxischen Eigenschaften dieser Stoffe vermieden werden. Weiters wird durch gelöstes CO₂ der pH-

Wert des Prozesswassers soweit abgesenkt, dass sich dies nachteilig auf das nachgeschaltete Prozesswassersystem auswirkt. Einerseits kann es zu Korrosionsproblemen kommen und/oder durch unkontrolliertes Ausgasen von CO_2 zu Ablagerungen im Prozesswassersystem kommen.

- 5 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Prozesswasser über ein Eintragelement in einen abgeschlossenen Behälter einer ersten Prozessstufe eingebracht wird, in dem das Prozesswassers einem Druckabfall Δp unterworfen wird, sodass es zu einer Entgasung aufgrund der verringerten Löslichkeit der im Prozesswasser gelösten Gase kommt. Der Behälter weist an seiner Oberseite einen Gassammelraum auf. Der Füllstand im Behälter
- 10 wird derart geregelt, dass oberhalb des Füllstandes im Gassammelraum die abgetrennten Gase gesammelt und aus diesem abgeführt werden können. Das aufbereitete Prozesswasser wird über einen Ablauf aus dem Behälter abgeführt.

- Die Erfindung macht sich daher die verringerte Löslichkeit von Gasen in einem Prozesswasser zu nutze, wobei diese verringerte Löslichkeit durch eine Druckreduktion herbeigeführt wird. Aufgrund eines möglichst spontanen Druckabfalls kommt es zu einem effektiven Ausgasen der gelösten Gase aus dem Prozesswasser. Dabei ist es auch denkbar den Druckabfall in mehr als einer Stufe durchzuführen. Der absolute Druck wird durch den Betriebsdruck der Anlage, aus dem das Prozesswasser kommt, festgelegt, kann jedoch nach Bedarf auch entsprechend verringert werden, wobei auch ein Unterdruck bezogen
- 15 auf den Atmosphärendruck eingestellt werden kann. Übliche Prozesswasserdrücke betragen bis zu 10 bar im Ablauf der Nassreinigung und werden durch eine Niveauregelung abgebaut. Die Einstellung eines Unterdrucks bietet den Vorteil, dass die Verschleppung von Gasen in nachgeschaltete Behandlungseinrichtungen weitgehend vermieden werden kann.

- 25 Nach einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche Prozesswasser über zumindest eine Einrichtung zur Dispergierung von Prozesswasser in den Gassammelraum, insbesondere fein verteilt, eingebracht. Dabei wird Prozesswasser im Gassammelraum fein verteilt, sodass es zu einem Abscheiden der gelösten Gase und damit zu einem Übergang der gelösten Gase in
- 30 den Gassammelraum kommt.

Der Eintrag des Prozesswassers kann auch direkt in den Behälter unterhalb des Füllstandes erfolgen, wobei auch ein kombinierter Eintrag unterhalb des Füllstandes und fein verteilt in den Gassammelraum möglich ist.

Nach einer geeigneten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Druckabfall Δp beim Eintrag des Prozesswassers durch das Eintragelement erzeugt, wobei dieses insbesondere als Ventil und/oder als Düse und/oder als Blende und/oder als Siphon ausgeführt. Die Ausführung des Eintragelementes kann nach Bedarf gewählt werden. Der Druckabfall kann zwischen der Nassreinigung und der ersten Prozessstufe, insbesondere beim Eintrag in die erste Prozessstufe, erfolgen.

Eine Kombination mit einem Ventil ist denkbar, um so auch eine Regelung der Durchflussmenge vornehmen zu können. Nach einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die aus dem Behälter abgeführten Gase in einem Tropfenabscheider und/oder einer Heizeinrichtung getrocknet und/oder einem Filter und/oder einem Absorber, insbesondere unter Nutzung eines Absorptionsmittels, zugeführt und die organischen Stoffe abgetrennt. Im Zuge der Entgasung fallen die Gase aus dem Prozesswasser aus und steigen im Behälter in den vertikal ausgerichteten Behälterteil auf, wobei es auch vorkommen kann, dass bei der Ableitung auch Feuchte mitgeleitet wird. Daher kann es auch nötig sein die abgeführten Gase zu trocknen, um sie einer weiteren Behandlung zuführen zu können. Erfindungsgemäß kann diese Trocknung in einem Tropfenabscheider und/oder einer Heizeinrichtung erfolgen. Weiters kann es erforderlich werden die abgeführten Gase zu filtern, um das für den Aufbau des Unterdrucks notwendige Gebläse vor festen und/oder kondensierten Stoffen, wie z.B. Teerstoffen, zu schützen. Des Weiteren kann ein Adsorber vorgesehen werden, um das Gas von toxischen organischen Stoffen zu befreien. Filter und Adsorber können separat angeordnet sein oder auch eine Einheit bilden.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die aus dem Behälter abgeführten Gase verbrannt oder erhitzt werden, wobei die organischen Stoffe durch Oxidation und/oder thermische Zersetzung zerstört werden. Durch die thermische Zersetzung ist es möglich toxische, komplexe, organische Verbindungen bei hohen Temperaturen thermisch zu zerstören, sodass diese zu ungiftigen oder weniger problematischen Stoffen umgewandelt werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt der Druckabfall Δp 0,1 - 10 bar und erfolgt beim geregelten Einleiten des Prozesswassers in den Behälter. Durch die Einleitung des Prozesswassers über ein Ventil, das regelbar ist, kann die Durchflussmenge festgelegt werden und über die Änderungen von einem engen Durchflussquerschnitt im Ventil auf den Behälterquerschnitt der spontane Druckabfall beim Eintritt des Prozesswassers über das Ventil eingestellt werden. Die Prozess-

NACHGEREICHT

wassermenge kann an die Niveauregelung der Wäscher geknüpft werden, da über einen längeren Zeitraum gesehen, genauso in etwa so viel Wasser aus den Wäschern abgeführt werden muss wie zugeführt wird. Zusatzwasser kann durch Kondensation aus Gas entstehen. Das Ventil zwischen Nassreinigung und dem Eintritt in den Behälter kann
5 eine komplementäre Funktion zu den Ventilen der Niveauregelung in den Wäschern haben. Die Niveauregelung eines Wäschers kann die Funktion dieses Ventils alternativ zumindest teilweise übernehmen.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird, insbesondere an der Unterseite des Behälters, ein Trägergas, insbesondere Luft,
10 Stickstoff oder Dampf, zur Unterstützung der Entgasung und/oder zur Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, in den Behälter eingeleitet. Die Einleitung erfolgt vorteilhaft über eine Vielzahl von Öffnungen, die in einem weiten Bereich über die Unterseite des Behälters, zumindest aber im Bereich unterhalb des vertikalen Behälterteils angeordnet sind. Weiters ist es möglich gleichzeitig an verschiedenen
15 Stellen des Behälters Trägergas einzuleiten, beispielsweise auch gemeinsam mit dem eingeleiteten Prozesswasser. Damit kann das Trägergas möglichst gleichmäßig verteilt in den Behälter und damit in das aufzubereitende Prozesswasser eingebracht werden. Aufgrund der aufsteigenden Trägergasbläschen wird gelöstes Gas aus dem Prozesswasser ausgetragen und in den Gassammelraum gespült. Zusätzlich werden
20 dabei Feststoffe ebenfalls nach oben ausgespült.

Eine weitere besondere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass bei der Entgasung und/oder durch die Abreinigung von suspendierten Feststoffen entstehender Schaum und/oder Schwimmschlamm über eine Schwimmschlammableitung aus dem Gassammelraum ausgetragen wird. Durch die gesonderte Ableitung aus dem
25 Gassammelraum, können die aufschwimmenden oder an Schaum gebundenen Feststoffe sicher aus der ersten Prozessstufe und damit aus dem Prozesswasser entfernt werden. Weiters wird dadurch die Feuchte des abgetrennten Gases reduziert. Der ausgetragene Schaum bzw. der Schwimmschlamm kann durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Trocknung, Erhitzung oder Spülung, behandelt und darin enthaltende Feststoffe
30 gewonnen werden.

Nach einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden das entgaste Prozesswasser und gegebenenfalls aus dem Prozesswasser, insbesondere in Form von Sedimenten, abgesetzte Feststoffe, insbesondere im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters, abgeführt, wobei das entgaste Prozesswasser über einen verschließbaren
35 Ablauf und/oder über eine Pumpe und/oder über zumindest einen Hydrozyklon oder über

NACHGEREICHT

ein Schleusensystem abgezogen wird und die Feststoffe über eine Ausschleuse-
einrichtung aus dem Behälter ausgeschleust werden. Das Prozesswasser kann unter
Nutzung des Restdruckes abgeleitet oder aber durch eine Pumpe unter Druckerhöhung
abgezogen werden. Bei Verwendung eines Hydrozyklons entsteht prozessbedingt ein
5 Druckabfall im Hydrozyklon, wobei dabei abgetrennte Feststoffe über einen sogenannten
Unterlauf abgeführt werden. Aufgrund der Verwendung eines oder auch mehrerer parallel
geschalteter Hydrozyklone oder mehrerer in Reihe geschalteter Hydrozyklone oder einem
System aus parallel und in Reihe geschalteten Hydrozyklonen gelingt es auch feinere
suspendierte Feststoffe aus dem Prozesswasser abzuscheiden, sodass es bei der
10 Ableitung des bereits gereinigten Prozessgases zu einer weiteren Reinigung kommt.
Weiters kann dabei eine fraktionierte Abscheidung erreicht werden, sodass z.B. eine
Anreicherung von Wertstoffen im Zuge der Hydrozyklonierung erzielt werden kann.

Hydrozyklone sind Fliehkraftabscheider für Flüssig-Feststoffgemische (Suspensionen).
Mit Hydrozyklonen können in Suspensionen enthaltene Feststoffpartikel abgetrennt oder
15 klassiert werden. Die zu behandelnde Suspension wird tangential in ein zylindrisches
Segment eingebracht, wobei die Suspension auf eine Kreisbahn gelenkt wird. Ein sich
dabei bildender Wirbel ist nach unten gerichtet, in dem die Suspension abwärts strömt. In
einem sich verjüngenden konischen Segment wird Volumen nach innen verdrängt.
Dadurch bildet sich ein innerer, nach oben gerichteter Wirbel, der durch eine obere
20 Ableitung abgeführt wird. Die schwereren oder grobkörnigeren Feststoffe verbleiben an
der Wand des Zyklons und werden über den sogenannten Unterlauf abgeführt. Die
spezifisch leichteren oder feinkörnigeren Anteile werden durch die obere Ableitung (auch
Oberlauf) abgeführt.

Gemäß einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der
25 Druck im Behälter in Abhängigkeit von der Temperatur des Prozesswassers derart
abgesenkt, dass es zu einem Sieden der Prozessflüssigkeit kommt. Der bekannte
physikalische Effekt, wonach die Siedetemperatur vom Druck abhängt, kann derart
genutzt werden, dass die aus dem siedenden Prozesswasser austretenden Gase den
Entgasungseffekt verbessern und dabei auch den Austrag von Feststoffen, wie z.B. von
30 suspendierten Feststoffen verbessern.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird
zumindest ein Teil des aus dem Behälter abgeführten Prozesswassers zur weiteren
Aufbereitung erneut einer ersten Prozessstufe gemäß einem der obigen Ansprüche
zugeführt. Durch die wiederholte Aufbereitung können die Entgasung des Prozess-
35 wassers und die Abscheidung von Feststoffen aus dem Prozesswasser nochmals

verbessert werden. Dabei kann das bereits aufbereitete Prozesswasser erneut in den gleichen Behälter eingebracht werden oder in einer zur ersten gleichen nachfolgenden Prozessstufe behandelt werden.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass das aufbereitete Prozesswasser einer, zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers geeigneten Kolonne umfassenden, weiteren Prozessstufe zugeleitet wird, wobei eine weitere Abtrennung von zumindest gasförmigen Verbindungen aus dem Prozesswasser erfolgt.

10 Unter Strippen in einer Kolonne versteht der Fachmann einen Vorgang, bei dem aus Flüssigkeiten gelöste Verbindungen ausgetrieben und als Gase abgeführt werden. Dabei macht man sich zunutze, dass der Dampfdruck eines gelösten Gases in der Flüssigkeit höher als in einem Trägergas ist, sodass das gelöste Gas in die Gasphase übergeführt werden kann. Eine mögliche Variante ist eine Führung der zu behandelnden Flüssigkeit im Gegenstrom zu einem Gasstrom in einem zumeist zylindrischen Gefäß, das als
15 Kolonne bezeichnet wird.

Durch die weitere Prozessstufe können noch geringere Restmengen an gelösten Gasen erzielt werden, wobei durch die Trennung in zwei Stufen jede Prozessstufe für sich genommen separat eingestellt werden kann und somit die Abscheidung optimiert werden kann.

20 Eine spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Abtrennung in der Kolonne in einem Sprühturm, durch Kontakt des versprühten Prozesswassers mit einem Gasstrom, oder in zumindest einer Blasensäule, durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, oder in einer gepackten Kolonne, mit Füllstoffen und/oder Einbauten zur Erhöhung der Austauschfläche, erfolgt. Die Art der Abtrennung
25 kann entsprechend angepasst werden. Neben ungepackten Kolonnen (Sprühturm, Blasensäule) bieten sich auch gepackte Kolonnen an, da hier durch den Kontakt eines abwärts rieselnden Flüssigkeitsfilms mit einem Gasstrom der Kontakt zwischen Gas- und Flüssigphase intensiver und die Abscheidung somit noch vollständiger ist. Es ist auch möglich in sogenannten Bodenkolonnen mehrere nicht gepackte Trennstufen seriell
30 anzuordnen, wobei die Trennstufen in einem Behälter realisiert werden.

Als Füllstoffe oder Füllkörper sind stückige Rohmaterialien, die nach dessen Nutzung in der Kolonne in einem Reduktions- oder Schmelzreduktionsprozess eingesetzt werden können, vorteilhaft, da aufgrund der Verunreinigung des Prozesswassers mit einer relativ hohen Austauschrate gerechnet werden muss. Unter Austauschrate wird hier die in einem

bestimmten Zeitintervall zu ersetzende Menge an Füllstoff, bezogen auf den Prozesswasserdurchsatz der Kolonne verstanden. Auch selbstreinigende Packungen, wie Holzpackungen, sind in dieser Funktion denkbar.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden in der ersten Prozessstufe die Feststoffe in Form von Schlämmen, insbesondere Grob- und/oder Schwimmschlamm, und die gasförmigen Verbindungen zumindest teilweise abgeführt und im aufbereiteten Prozesswasser verbliebene gasförmige Verbindungen in der weiteren Prozessstufe abgeführt. Durch die zweistufige Verfahrensführung ist es möglich die erste Prozessstufe derart zu betreiben, dass es hier zu einer nahezu voll-
10 ständigen Abscheidung von Feststoffen in Form von Grob- und Schwimmschlamm kommt. Neben Schwimmschlamm, der bedingt durch seine Dichte, die kleiner als Wasser ist, statisch schwimmt, kann auch Schwimmgut auftreten, das durch den sogenannten Flotationseffekt des Strippgases entsteht. Beim Flotationseffekt werden Feststoffpartikel mit Gasblasen an die Wasser-Oberfläche geschleppt und mit dem Schaum aus dem
15 Behälter ausgetragen.

Die erste Prozessstufe wird also z.B. für die Abscheidung der Feststoffe optimiert. Dies kann dadurch erreicht werden, dass keine oder nur wenig Trägergas in den Behälter der ersten Prozessstufe eingeblasen wird, sodass diese auch nicht die Sedimentation der Feststoffpartikel im Behälter behindert.

20 Die zweite Prozessstufe wird für das Strippen optimiert. Das beladene Prozesswasser kann z.B. im Kopfbereich der Kolonne aufgegeben werden, da hier eine Sedimentation nicht beabsichtigt ist. Durch Aufgabe des beladenen Prozesswassers in die zweite Prozessstufe kann ein Stoffaustausch zwischen Flüssigkeit und Gas nach dem Gegenstrom-Prinzip realisiert werden. Hieraus resultiert eine optimale Trennwirkung der
25 Kolonne.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch die Vorrichtung nach Anspruch 15 gelöst. Ein zur umgebenden Atmosphäre abgeschlossener Behälter mit einem Eintrags-
element, zum Eintrag von Prozesswasser in den Behälter, weist an seiner Oberseite einen Gassammelraum auf, der zur Aufnahme von aus dem Prozesswasser abgetrennten
30 gasförmigen Verbindungen dient. Im oberen Bereich des Gassammelraums ist eine Gasableitung für die abgetrennten Gase und gegebenenfalls eine Schwimmschlamm-
ableitung und eine Ableitung für das aufbereitete Prozesswasser vorgesehen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet damit eine Abtrennung von gelösten Gasen und eine Sedimentation von Feststoffen, wobei ein sicherer und einfacher Austrag der Gase und

der Sedimente ermöglicht wird. Durch den Gassammelraum wird eine Sammlung der abgeschiedenen Gase erreicht, wobei eine möglichst geringe Feuchte der abgeschiedenen Gase erzielt wird.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Gassammelraum zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest eine Einrichtung zur Dispergierung von Prozesswasser in den Gassammelraum vorgesehen. Durch die feine Verteilung von Prozesswasser gehen gelöste Gase aus dem Prozesswasser in das Gas des Gassammelraums über, wobei diese Gase im Gassammelraum verbleiben und aus diesem abgeführt werden können.

10 Nach einer speziellen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Eintragelement als Ventil und/oder als Düse und/oder als Blende und/oder als Siphon ausgeführt. Eine Kombination mit einem Ventil oder einem weiteren Ventil ist denkbar, um so auch eine Regelung der Durchflussmenge vornehmen zu können. Es ist auch eine Kombination mit einem Puffer denkbar, um den Einfluss von kurzzeitigen Schwankungen der
15 Prozesswassermenge auszugleichen. Das Eintragelement kann auch z.B. durch Tausch angepasst werden, wobei eine Anpassung an Betriebsdrücke oder auch an Durchflussmengen vorgenommen werden kann. Der Siphon kann durch eine aufwärts gerichtete Rohrschleife gebildet werden, wobei zur Überwindung der statischen Druckhöhe ein Differenzdruck benötigt wird. Eine Kombination des Eintragelementes mit
20 einem Ventil ist möglich.

Eine spezielle Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass die Gasableitung mit einem Tropfenabscheider und/oder einer Heizeinrichtung, zur Trocknung der aus dem Behälter abgeführten Gase, und/oder mit einem Filter und/oder einem Absorber, insbesondere unter Nutzung eines Absorptionsmittels, zur Abtrennung
25 von gasförmigen Stoffen, verbunden ist. Für die weitere Verarbeitung der Gase kann es vorteilhaft sein auch Reste von Feuchte zu entfernen. Die so getrockneten Gase können dann einer Verwertung oder Umwandlungsbehandlung zugeführt werden. Durch die Kombination von Tropfenabscheider und Heizeinrichtung gelingt eine nahezu vollkommene Entfernung der Feuchte. Ein mittels Absorber behandeltes Trägergas kann
30 auch erneut zum Strippen genutzt werden.

Der Filter dient der Entfernung kondensierter Stoffe. Neben einer Absorption kann auch eine Adsorption zur Entfernung gasförmiger Stoffe genutzt werden. Eine Adsorption nutzt Feststoffe, insbesondere Feststoffschüttungen, die Absorption flüssige Stoffe (Waschflüssigkeiten). Als Adsorbens werden Stoffe mit einer hohen inneren Oberfläche, z.B. wie

Aktivkohle, verwendet. Diese Stoffe werden zyklisch be- und entladen. Als Produkt der Adsorption/ Desorption fällt eine Mischung aus Wasser und Stoffen an, die weiter aufbereitet werden muss. Das Adsorbens kann somit zugleich Filter sein. Das Adsorbens sollte so gewählt werden, dass deaktiviertes Adsorbens im Prozess entsorgt werden kann. Bei der Absorption fällt eine beladene Waschflüssigkeit (Waschöl) an, welche destillativ aufbereitet wird.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der Behälter an dessen Unterseite Gasverteiler zur Einleitung eines Trägergases, insbesondere Luft, zur Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, auf, wobei die Einrichtung eine Vielzahl von Öffnungen aufweist und zumindest in einem Bereich des Behälters unterhalb des Gassammelraums angeordnet ist. Die Einrichtung stellt damit eine möglichst gleichmäßige Verteilung von Trägergas sicher, sodass ein großer Volumenanteil des Prozesswassers im Behälter vom Trägergas durchströmt wird. Vorteilhaft sollte zumindest der Bereich unterhalb des Gassammelraums mit Trägergas durchströmt werden.

Nach einer möglichen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Behälter zur Dispergierung eines Trägergases im Prozesswasser und zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest ein Gasverteiler, insbesondere ein statischer Begasungsboden, wie ein Begasungsrohr, ein Begasungsstab, ein Begasungstopf oder eine dynamische Begasungseinrichtung vorgesehen. Für eine optimale Entgasung ist eine möglichst große Stoffaustauschfläche vorteilhaft, die durch die angeführten Varianten erzielt werden kann. Das Trägergas wird dabei möglichst fein und gleichmäßig im zu behandelnden Prozesswasser verteilt und dabei dispergiert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters eine Ausschleuseeinrichtung, zum Ausschleusen von abgesetzten Feststoffen vorgesehen, und die Ableitung umfasst einen verschließbaren Ablauf und/oder eine Pumpe und/oder zumindest einen Hydrozyklon oder ein Schleusensystem, zur Ableitung von aufbereitetem Prozesswasser aus dem Behälter. Durch vorsehen einer Pumpe ist es möglich das aufbereitete Prozesswasser geregelt abzuführen bzw. auch abzusaugen.

Ein Hydrozyklon ermöglicht eine weitere Abtrennung von Feststoffen in Form einer eingedickten Suspension über einen sogenannten Unterlauf. Eine mögliche Variante besteht darin einen oder auch mehrere parallel und/oder in Serie geschaltete Hydrozyklone vorzusehen, wobei auch feinere suspendierte Feststoffe aus dem

Prozesswasser abgeschieden werden können. Im Zuge der Ableitung des bereits gereinigten Prozessgases über den zumindest einen Hydrozyklon erfolgt somit eine weitere Reinigung.

5 Eine weitere kostengünstige Lösung stellt ein Schleusensystem dar, das den Vorteil bietet, dass das Druckniveau des ausgeschleusten Prozesswassers entsprechend verändert und damit an nachfolgende Prozessschritte angepasst bzw. auch hinsichtlich des Drucks entkoppelt werden kann.

10 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine zweite Prozessstufe, umfassend zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers geeignete Kolonne, die über die Ableitung für das aufbereitete Prozesswasser mit der ersten Prozessstufe verbunden ist, vorgesehen. Durch die zweite separate Prozessstufe ist es möglich die erste und die zweite Prozessstufe jeweils getrennt voneinander einzustellen und somit z.B. die Entgasung und/oder die Abscheidung von Feststoffen aus dem Prozesswasser zu optimieren. Eine mögliche Variante besteht darin, in der ersten
15 Prozessstufe eine weitgehende Abscheidung der Feststoffe in Form von Schlämmen zu erzielen, wobei auch eine zumindest teilweise Entgasung stattfindet und in der zweiten Prozessstufe eine nahezu vollständige Entgasung zu erzielen.

20 Gemäß einer geeigneten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Kolonne als Sprühlturm, mit einer Abscheidung durch Kontakt des versprühten Prozesswassers mittels eines Gastromes, oder als zumindest eine Blasensäule, mit einer Abscheidung durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, oder als gepackte Kolonne, mit einer Abscheidung an stückigen Füllstoffen, insbesondere stückige Prozessstoffe aus Kohle, Koks oder Erz, ausgebildet. Die Art der Kolonne kann nach Bedarf gewählt werden. In sogenannten Bodenkolonnen können auch mehrere nicht
25 gepackte Trennstufen seriell angeordnet, wobei mehrere Trennstufen in einem Behälter realisiert werden. Diese Trennstufen können z. B. Siebböden, Dual-Flow-Böden (Flüssigkeit und Gase treten durch dieselben Öffnungen), Glockenböden oder Ventilböden aufweisen.

30 Im Falle einer gepackten Kolonne fallen nachteilig die Füllstoffe zur Abreinigung, Verwertung oder zur Entsorgung an. Dieser prozessbedingte Nachteil kann durch die Verwendung von Prozessstoffen des metallurgischen Verfahrens ausgeglichen werden, weil die belasteten Prozessstoffe im Zuge des metallurgischen Verfahren ohnehin thermisch umgesetzt und dabei auch die Problemstoffe zerstört werden können. Zudem bietet die Verwendung von gepackten Kolonnen den Vorteil, dass hier der Kontakt

NACHGEREICHT

zwischen Gas- und Flüssigphase sehr intensiv und die Abscheidung von gelösten Gasen, also der Übergang von in der flüssigen Phase gelösten Stoffe in die Gasphase somit in einem höheren Ausmaß erfolgt.

5 Nach einer speziellen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zumindest eine Brenneinrichtung zur Oxidation und/oder thermischen Zersetzung der abgetrennten gasförmigen Verbindungen aus der ersten und/oder zweiten Prozessstufe vorgesehen. Die Verbrennung der abgetrennten gasförmigen Verbindungen, die oftmals organische Verbindungen enthalten, führt zu einer thermischen Zersetzung oder einer Oxidation, wobei die organischen Stoffe zerstört und in weniger problematische Stoffe übergeführt werden können.

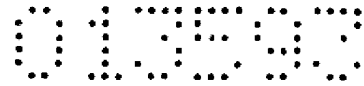
10 Eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass der Behälter als geneigt angeordneter, zylindrischer bzw. kesselförmiger Körper und der oben auf dem Behälter angeordneten Gassammelraum als vertikal ausgerichteter Behälterteil, ausgebildet ist. Durch die geneigte Anordnung kommt es bei der Sedimentation von Feststoffen zu einer Ablagerung der Feststoffe überwiegend im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters, sodass diese einfach ausgetragen werden können. Ebenso sammelt sich abgeschiedenes Gas im oben angeordneten Gassammelraum. Neigung des Behälters und Position des Gassammelraums kann nach Bedarf festgelegt werden. Ein Sonderfall stellt ein senkrecht angeordneter Behälter dar, wobei der Gassammelraum durch den obersten Teil des Behälters und nicht mehr durch einen eigenen Behälterteil gebildet wird.

20 Eine weitere mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass der Behälter ein nach unten offener Zylinder ist, der zumindest teilweise in Prozesswasser getaucht ist. Bei dieser Ausgestaltung ist kein geschlossener Behälter nötig, der Abschluss zur umgebenden Atmosphäre wird dadurch erzielt, dass der Behälter in Prozesswasser getaucht angeordnet ist. Insbesondere kann der Behälter dabei in Prozesswasser in einen als Wanne ausgeführten Prozesswassersammelbehälter eintauchen. Der Betriebsdruck wird dann im Wesentlichen unter Umgebungsdruck betrieben.

30 KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die Erfindung wird anhand schematischer Figuren beispielhaft erläutert. Fig. 1, 2 und 3 zeigen mögliche Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des Verfahrens zur Aufbereitung eines mit gasförmigen Verbindungen und mit Feststoffen belasteten Prozesswassers.

NACHGEREICHT



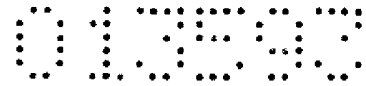
WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung mit einer ersten und einer zweiten Prozessstufe dargestellt. Die Trennung der Prozessstufen ist durch eine strichpunktierte Linie angedeutet. Über eine Zuleitung 7, in der ein Ventil 2 und eine Düse 3 angeordnet sein kann, gelangt
5 Prozesswasser aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, wie z.B. Reduktionsgas, z.B. aus einem nicht dargestellten Schmelzreduktionsaggregat, in den verschließbaren Behälter 1, der in einer möglichen Ausgestaltung als geneigt angeordneter Behälter 1 ausgeführt ist. Die Zuleitung 7 kann am Behälter 1 seitlich, oben oder unten angeordnet sein.

- 10 Aufgrund eines spontanen Druckabfalls Δp beim Eintritt des Prozesswassers über das Eintragelement, das als Düse 3 ausgeführt sein kann, in den Behälter 1 kommt es zu einer Entgasung gelöster gasförmiger Stoffe aus dem Prozesswasser, da die Löslichkeit von im Prozesswasser gelösten Verbindungen unter den vorliegenden Bedingungen stark absinkt. Die Auswahl des Druckabfalls und auch des absoluten Druckniveaus bei dem das
15 Verfahren betrieben wird kann entsprechend variiert werden, wobei stets von den üblichen Prozessdrücken aus denen das Prozesswasser entnommen wird ausgegangen werden muss.

- Die ausfallenden gasförmigen Verbindungen steigen im Behälter im Prozesswasser auf und sammeln sich in einem oben auf dem Behälter 1 angeordneten Gassammelraum 4,
20 der als vertikal ausgerichteter Behälterteil 4 ausgeführt werden kann. Der Füllstand im Behälter 1 bzw. im Gassammelraum 4 wird so eingestellt, dass stets im Gassammelraum 4 ein Raum frei von Prozesswasser bleibt. An der Behälterunterseite sind Gasverteiler 12 zur Einleitung eines Trägergases TG, vorgesehen, wobei die Einrichtungen eine Vielzahl von Öffnungen aufweisen und zumindest in einem Bereich des Behälters 1 unterhalb des
25 Gassammelraums angeordnet sind. Durch das Trägergas TG, das in Form einer Vielzahl fein verteilter Gasblasen aufsteigt, werden zusätzlich gelöste Verbindungen aus dem Prozesswasser ausgetrieben. Weiters werden auch suspendierte Feststoffe aus dem Prozesswasser ausgeschieden und nach oben getrieben. Dabei kann es zu einer Bildung von Schaum im Gassammelraum 4 kommen, der über eine Schwimmschlammableitung 6
30 abgeführt werden kann. Dabei kann es auch zur Bildung von Schwimmschlamm kommen aufgrund von suspendierten Feststoffen, die aus dem Prozesswasser ausgeschieden werden. Dieser Schwimmschlamm wird ebenso wie der Schaum abgeführt und kann einer Verarbeitung (z.B. Erhitzung, Trocknung oder Spülung) zugeführt werden.

NACHGEFERTIGT



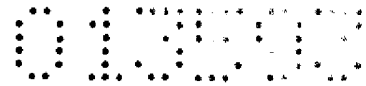
Weiters ist es auch denkbar im Gassammelraum 4 Einrichtungen zur Dispergierung von Prozesswasser in den Gassammelraum vorzusehen. Die abgetrennten Gase sammeln sich dann in einem Raum über den Einrichtungen zur Dispergierung und können von hier abgezogen werden.

- 5 Die im Gassammelraum 4 gesammelten abgetrennten Gase werden über eine Gasableitung 5 einem Tropfenabscheider 9 und einer Heizeinrichtung 10 zugeführt und dabei getrocknet. Das getrocknete Gas kann in einem Filter 11, der als Absorber oder als Adsorber ausgebildet sein kann, weiter behandelt. In einem Absorber werden Problemstoffe an einem Absorbens abgeschieden. Das so behandelte Gas kann nun, gegebenenfalls nach einer Verdichtung, in einer Brenneinrichtung 18 thermisch umgesetzt bzw. oxidiert werden, wobei die toxischen Verbindungen zerstört werden. Weiters kann dieses behandelte Gas zumindest teilweise auch als Trägergas TG genutzt werden.

- Der Behälter 1 kann jedoch auch ohne die Zufuhr oder unter verminderter Zufuhr von Trägergas TG betrieben werden, wobei es zu einer noch besseren Abscheidung von Feststoffen aus dem Prozesswasser durch Sedimentation kommt. Dabei sinken die Feststoffe auf einen Bereich nahe dem tiefsten Punkt des Behälters 1 ab und können dann über eine Ausschleuseeinrichtung 13 aus dem Behälter 1 abgeführt werden.

- Bei einem gemeinsamen Betrieb der ersten und der zweiten Prozessstufe ist diese Vorgehensweise vorteilhaft, sodass in der ersten Prozessstufe die Feststoffe aus dem Behälter 1 weitgehend abgeschieden werden und das so behandelte Prozesswasser nach dem Abziehen aus dem Behälter 1 der Kolonne 15 zur weiteren Behandlung des Prozesswassers zugeführt wird. Trotz der verringerten Menge von Trägergas TG oder auch ohne Trägergas TG wird dennoch eine zumindest teilweise Abtrennung von gelösten Verbindungen aus dem Prozesswasser erzielt.

- 25 Die Ableitung des Prozesswassers kann über ein Schleusensystem, über einen verschließbaren Ablauf und/ oder mit einer Pumpe 14 oder über zumindest einen Hydrozyklon 17 oder einer Gruppe parallel und/oder seriell geschalteter Hydrozyklone mit einer Ableitung 16 erfolgen. Die Ableitung 16 kann auch mit einer Pumpe zum Abziehen des Prozesswassers ausgestattet werden. Der zumindest eine Hydrozyklon kann im Behälter 1 oder auch außerhalb des Behälters 1 angeordnet werden. Die Parallelschaltung ermöglicht eine für die Abscheideaufgabe optimale Auslegung der Hydrozyklone und zwar unabhängig von der zu reinigenden Prozesswassermenge.



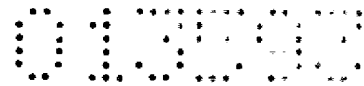
Prozessbedingt tritt beim Betrieb von Hydrozyklonen ein sogenannter Unterlauf UL auf, der einer Behandlung zugeführt werden kann. Bei Anordnung des Hydrozyklons 17 im Behälter 1, werden die im Unterlauf eingedickten Feststoffe aussedimentieren und über die Ausschleuseeinrichtung 13 als Schlamm aus dem Behälter 1 ausgetragen und einer Weiterverarbeitung, die z.B. eine Entwässerung umfasst, zugeführt. Im Falle einer Anordnung des oder der Hydrozyklone 17 außerhalb des Behälters 1 liefert der Unterlauf unmittelbar den für eine Weiterverarbeitung geeigneten Schlamm. Die Weiterverarbeitung umfasst z.B. eine mechanische Entwässerung. Hierfür eignen sich Einrichtungen wie Dekanter oder Kammerfilterpressen oder weitere Hydrozyklone. Der so entwässerte Schlamm kann (ggf. nach Agglomeration) in den Prozess rückgeführt oder einer weiteren Verwendung zugeführt werden. Das bei der Entwässerung gewonnene Wasser kann wieder dem Prozesswasserkreislauf (z.B. vor der Prozesswasserbehandlung) zugeführt werden.

In der Kolonne 15 wird das Prozesswasser dann weiter entgast, wobei dies in ungepackten oder auch gepackten Kolonnen erfolgen kann. Aufgrund der bereits in der ersten Prozessstufe abgeschiedenen Feststoffe kann es in der Kolonne nicht mehr zu Störungen durch suspendierte Feststoffe, wie z.B. einer Sedimentation von Feststoffen in den Füllstoffen, kommen, sodass stets eine sehr hohe Abscheidungsrate der gelösten Verbindungen erzielt wird. Die Kolonne 15 kann mittels eines Trägergases TG gespült werden. Beim Betrieb der Kolonne entstehender Schaum S kann über eine Schaumableitung 20 aus der Kolonne 15 abgeführt und durch Erhitzung, Trocknung oder Spülung beseitigt werden.

Die in der Kolonne 15 abgetrennten Gase können wiederum einer Trocknung oder einer Filterung zugeführt werden oder auch in einer Brenneinrichtung 19 thermisch umgesetzt werden. Weiters können diese Gase zumindest teilweise auch als Trägergas TG genutzt werden. Das nunmehr nahezu vollständig aufbereitete Prozesswasser GPW besitzt nur mehr sehr geringe Mengen an Feststoffen und an gelösten Verbindungen und kann daher wieder einer Nutzung zugeführt werden, wobei es z.B. in das Sedimentationsbecken einer konventionellen Wasseraufbereitung dem Prozess wieder zugeführt werden kann. Ein mittels Absorber behandeltes Trägergas kann auch erneut zum Strippen genutzt werden.

Figur 2 zeigt eine besondere Ausgestaltung mit einem Gassammelraum 4, der durch einen, nach unten offenen Behälter gebildet wird, welcher in einen mit Prozesswasser gefüllten Prozesswassersammelbehälter 21 eintaucht. In den Gassammelraum 4 mündet eine Zuleitung 7, die mit Düsen 3 in Verbindung steht. Mittels der Düsen 3 wird das

NACHGEREICHT



Prozesswasser einem Druckabfall unterworfen und in dem Gassammelraum 4 fein verteilt. Die aus dem Prozesswasser abgetrennten Gase werden über eine Gasableitung 5 aus dem Gassammelraum 4 abgeführt. Über einen nicht näher dargestellten Gasverteiler 12 wird Trägergas TG in den Gassammelraum 4 eingeführt. Entgastes Prozesswasser sammelt sich in dem Prozesswassersammelbehälter 21. Dabei entstehender Schaum oder Schwimmschlamm kann über Kratzer 22 abgezogen werden. Das entgaste Prozesswasser kann über eine Ableitung 8 abgeführt werden. Abgesetzte Feststoffe können über eine Ausschleuseeinrichtung 13 aus dem Prozesswassersammelbehälter 21 ausgetragen werden. Eine Rückführung 23 dient der Koagulation von suspendierten Feststoffen.

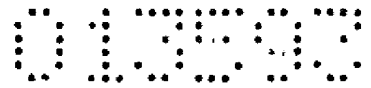
Figur 3 stellt eine weitere mögliche Variante dar. Der den Gassammelraum 4 bildende Behälter taucht wiederum in einen mit Prozesswasser gefüllten Prozesswassersammelbehälter 21 ein. Im inneren, unteren Bereich des Behälters, der den Gassammelraum 4 bildet, ist ein Gasverteiler 12 angeordnet, sodass Trägergas durch das Prozesswasser innerhalb des Behälters aufsteigen kann. Dabei wird eine Blasensäule gebildet, die eine Entgasung des Prozesswassers im Inneren des Behälters bewirkt. Der Abstand vom Gasverteiler 12 und dem Prozesswasser-Pegel im Gassammelraum 4 wird derart gewählt, dass eine hinreichend große Blasensäulenhöhe gebildet wird, in der es durch den Kontakt des Trägergases mit dem Prozesswasser zu einem Entgasen des Prozesswassers kommt. Über eine Zuleitung 7 wird Prozesswasser in den Gassammelraum 4 eingebracht. Die abgetrennten Gase werden über eine Leitung 5 aus dem Gassammelraum abgezogen.

NACHGEREICHT

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Behälter
	2	Ventil
5	3	Düse
	4	Gassammelraum
	5	Gasableitung
	6	Schwimmschlammableitung
	7	Zuleitung
10	8	Ableitung
	9	Tropfenabscheider
	10	Heizeinrichtung
	11	Filter (Absorber, Adsorber)
	12	Gasverteiler
15	13	Ausschleuseeinrichtung
	14	Pumpe
	15	Kolonne
	16	Ableitung aus dem Hydrozyklon
	17	Hydrozyklon
20	18	Brenneinrichtung der ersten Prozessstufe
	19	Brenneinrichtung der zweiten Prozessstufe
	20	Schaumableitung
	21	Prozesswassersammelbehälter
	22	Kratzer
25	23	Rückführung

NACHGEREICHT



Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung, insbesondere zum Entgasen, eines mit gelösten gasförmigen Verbindungen, insbesondere mit Kohlendioxid (CO_2), Kohlenmonoxid (CO) und gegebenenfalls flüchtigen organischen Stoffen und gegebenenfalls mit Feststoffen, belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, insbesondere aus einem Schmelzreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Einschmelzvergaser, oder insbesondere aus einem Direktreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Direktreduktionsschacht oder aus einem Wirbelschichtreduktionsaggregat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prozesswasser über ein Eintragelement in einen zur umgebenden Atmosphäre abgeschlossenen Behälter einer ersten Prozessstufe eingebracht wird, wobei beim Eintrag, zur Entgasung des Prozesswassers, das Prozesswasser einem Druckabfall Δp unterworfen wird, sodass es zu einer Entgasung aufgrund der verringerten Löslichkeit der gelösten Gase kommt, wobei der Behälter an seiner Oberseite einen Gassammelraum aufweist und der Füllstand im Behälter derart geregelt wird, dass oberhalb des Füllstandes im Gassammelraum die abgetrennten Gase gesammelt und aus diesem abgeführt werden können und das aufbereitete Prozesswasser über einen Ablauf aus dem Behälter abgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche Prozesswasser über zumindest eine Einrichtung zur Dispergierung von Prozesswasser in den Gassammelraum, insbesondere fein verteilt, eingebracht wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabfall Δp beim Eintrag des Prozesswassers durch das Eintragelement erzeugt

NACHGEREICHT



wird, wobei dieses insbesondere als Ventil und/oder als Düse und/oder als Blende und/oder als Siphon ausgeführt ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Behälter abgeführten Gase in einem Tropfenabscheider und/oder einer
5 Heizeinrichtung getrocknet werden und/oder einem Filter und/oder einem Absorber, insbesondere unter Nutzung eines Absorptionsmittels, zugeführt und die organischen Stoffe abgetrennt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Behälter abgeführten Gase verbrannt oder erhitzt werden, wobei die
10 organischen Stoffe durch Oxidation und/oder thermische Zersetzung zerstört werden.
6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabfall Δp 0,1 – 10bar beträgt.
7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, insbesondere an der Unterseite des Behälters, ein Trägergas, insbesondere Luft,
15 Stickstoff oder Dampf, zur Unterstützung der Entgasung und/oder Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, in den Behälter eingeleitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Entgasung und/oder durch die Abreinigung von suspendierten Feststoffen entstehender Schaum und/oder Schwimmschlamm über eine Schwimmschlammableitung aus dem
20 Gassammelraum ausgetragen wird.
9. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das entgaste Prozesswasser und gegebenenfalls aus dem Prozesswasser, insbesondere in Form von Sedimenten, abgesetzte Feststoffe, insbesondere im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters, abgeführt werden, wobei das entgaste Prozesswasser über

NACHGEREICHT

einen verschließbaren Ablauf und/oder über eine Pumpe und/oder über zumindest einen Hydrozyklon oder über ein Schleusensystem abgezogen wird und die Feststoffe über eine Ausschleuseeinrichtung aus dem Behälter ausgeschleust werden.

10. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der

5 Druck im Behälter in Abhängigkeit von der Temperatur des Prozesswassers derart abgesenkt wird, dass es zu einem Sieden der Prozessflüssigkeit kommt.

11. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

10 zumindest ein Teil des aus dem Behälter abgeführten Prozesswassers zur weiteren Aufbereitung erneut einer ersten Prozessstufe gemäß einem der obigen Ansprüche zugeführt wird.

12. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das

15 aufbereitete Prozesswasser einer, zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers geeigneten Kolonne umfassenden, weiteren Prozessstufe zugeleitet wird, wobei eine weitere Abtrennung von zumindest gasförmigen Verbindungen aus dem Prozesswasser erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtrennung in der

20 Kolonne in einem Sprühturm, durch Kontakt des versprühten Prozesswassers mit einem Gasstrom, und/oder in zumindest einer Blasensäule, durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, und/oder in einer gepackten Kolonne, mit Füllstoffen und/oder Einbauten zur Erhöhung der Austauschfläche, erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten

25 Prozessstufe die Feststoffe in Form von Schlämmen, insbesondere Grob- und/oder Schwimmschlamm, und die gasförmigen Verbindungen zumindest teilweise abgeführt werden und im aufbereiteten Prozesswasser verbliebene gasförmige Verbindungen in der weiteren Prozessstufe abgeführt werden.

15. Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere zum Entgasen, eines mit gelösten gasförmigen Verbindungen, insbesondere mit Kohlendioxid (CO₂) und Kohlenmonoxid (CO) sowie flüchtigen organischen Stoffen und gegebenenfalls mit Feststoffen belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, insbesondere aus einem Schmelzreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Einschmelzvergaser, oder insbesondere aus einem Direktreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Direktreduktionsschacht oder aus einem Wirbelschichtreduktionsaggregat, mit in einer ersten Prozessstufe, umfassend einen verschließbaren Behälter (1), mit einer Zuleitung (7), zumindest einem Eintragelement (3) zum Eintrag von Prozesswasser in den Behälter (1),
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) an seiner Oberseite einen Gassammelraum (4) aufweist, zur Aufnahme von aus dem Prozesswasser abgetrennten gasförmigen Verbindungen, wobei im oberen Bereich des Gassammelraums eine Gasableitung (5) für die abgetrennten Gase und gegebenenfalls eine Schwimmschlammableitung (6) vorgesehen sind und wobei der Behälter (1) eine Ableitung (8, 16) für das aufbereitete Prozesswasser aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gassammelraum (4) zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest eine Einrichtung zur Dispergierung (12) von Prozesswasser in den Gassammelraum vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eintragelement als Ventil (2) und/oder als Düse (3) und/oder als Blende und/oder als Siphon ausgeführt ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasableitung mit einem Tropfenabscheider (9) und/oder einer Heizeinrichtung (10), zur Trocknung der aus dem Behälter (1) abgeführten Gase, und/oder mit einem

Filter (11) oder einem Absorber (11A, 11B, 11C), insbesondere unter Nutzung eines Absorptionsmittels, zur Abtrennung von gasförmigen Stoffen, verbunden ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) an dessen Unterseite Gasverteiler (12) zur Einleitung eines Träergases (TG), insbesondere Luft, zur Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, aufweist, wobei die Einrichtungen eine Vielzahl von Öffnungen aufweist und zumindest in einem Bereich des Behälters unterhalb des Gassammelraums (4) angeordnet sind.

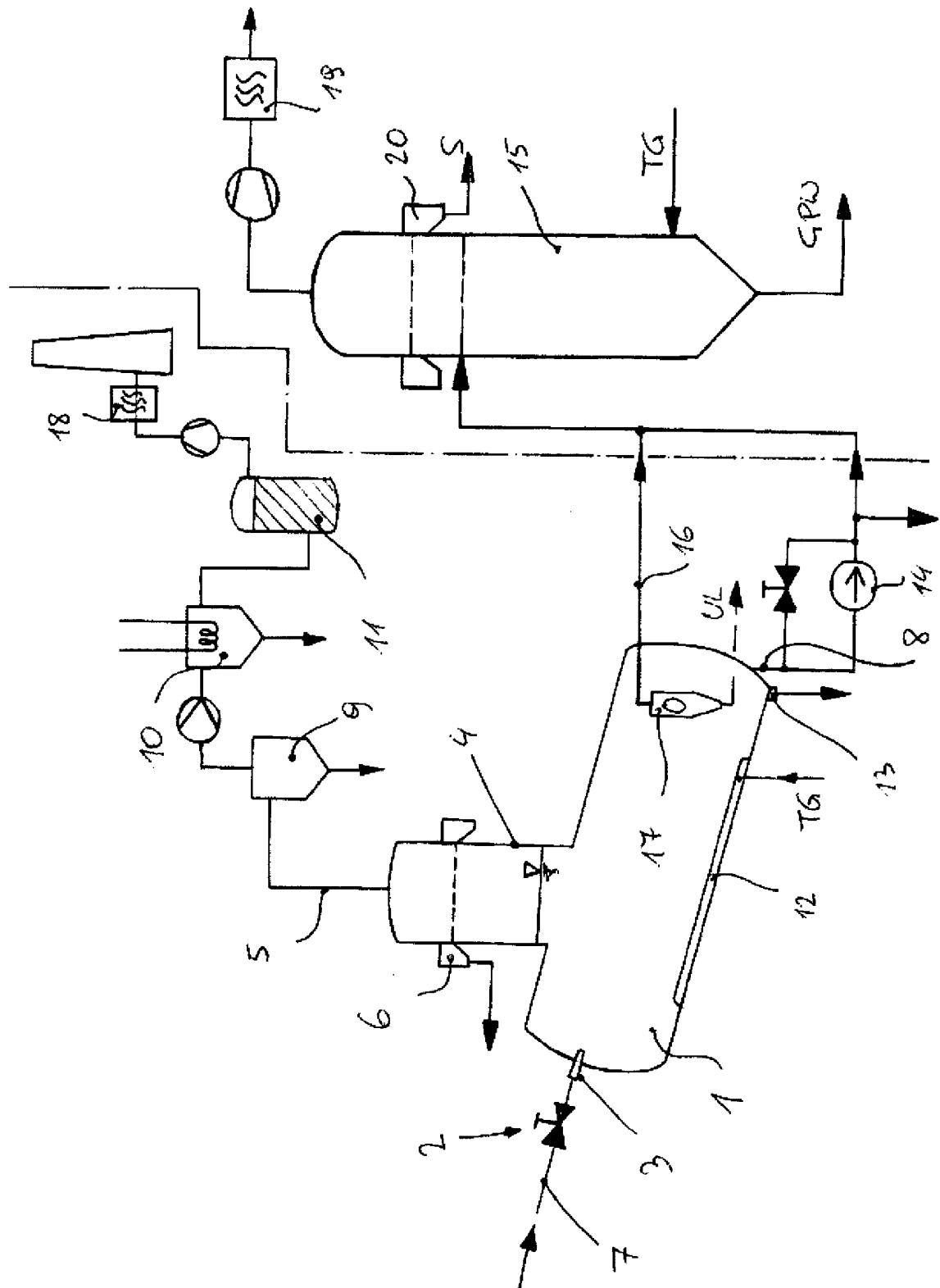
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Behälter (1) zur Dispergierung eines Träergases (TG) im Prozesswasser und zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest ein Gasverteiler (12), insbesondere ein statischer Begasungsboden, ein Begasungsrohr, ein Begasungsstab, ein Begasungstopf, oder eine dynamische Begasungseinrichtung vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters eine Ausschleuseeinrichtung (13), zum Ausschleusen von abgesetzten Feststoffen vorgesehen ist, und dass die Ableitung (8) einen verschließbaren Ablauf und/oder eine Pumpe (14) und/oder zumindest einen Hydrozyklon oder ein Schleusensystem, zur Ableitung von aufbereitetem Prozesswasser aus dem Behälter (1) umfasst.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Prozessstufe, umfassend zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers geeignete Kolonne (15), die über die Ableitung (8) oder über eine Ableitung (16) aus einem im Behälter (1) angeordneten Hydrozyklon (17) für das aufbereitete Prozesswasser mit der ersten Prozessstufe verbunden ist, vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolonne (15) als Sprühturm, mit einer Abtrennung durch Kontakt des versprühten Prozesswassers mittels eines Gasstromes, oder als zumindest eine Blasensäule, mit einer Abtrennung durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, oder als
- 5 gepackte Kolonne, mit einer Abtrennung mittels stückigen Füllstoffen, insbesondere stückige Prozessstoffe aus Kohle, Koks oder Erz, ausgebildet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Brenneinrichtung (18, 19) zur Oxidation und/oder thermischen Zersetzung der abgetrennten gasförmigen Verbindungen aus der ersten und/oder
- 10 zweiten Prozessstufe vorgesehen ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) als geneigt angeordneter, zylindrischer bzw. kesselförmiger Körper und der oben auf dem Behälter angeordneten Gassammelraum (4) als vertikal ausgerichteter Behälterteil, ausgebildet ist.
- 15 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) ein nach unten offener Zylinder ist, der zumindest teilweise in Prozesswasser getaucht ist.

Fig. 1



NACHGEREICHT

Fig.2

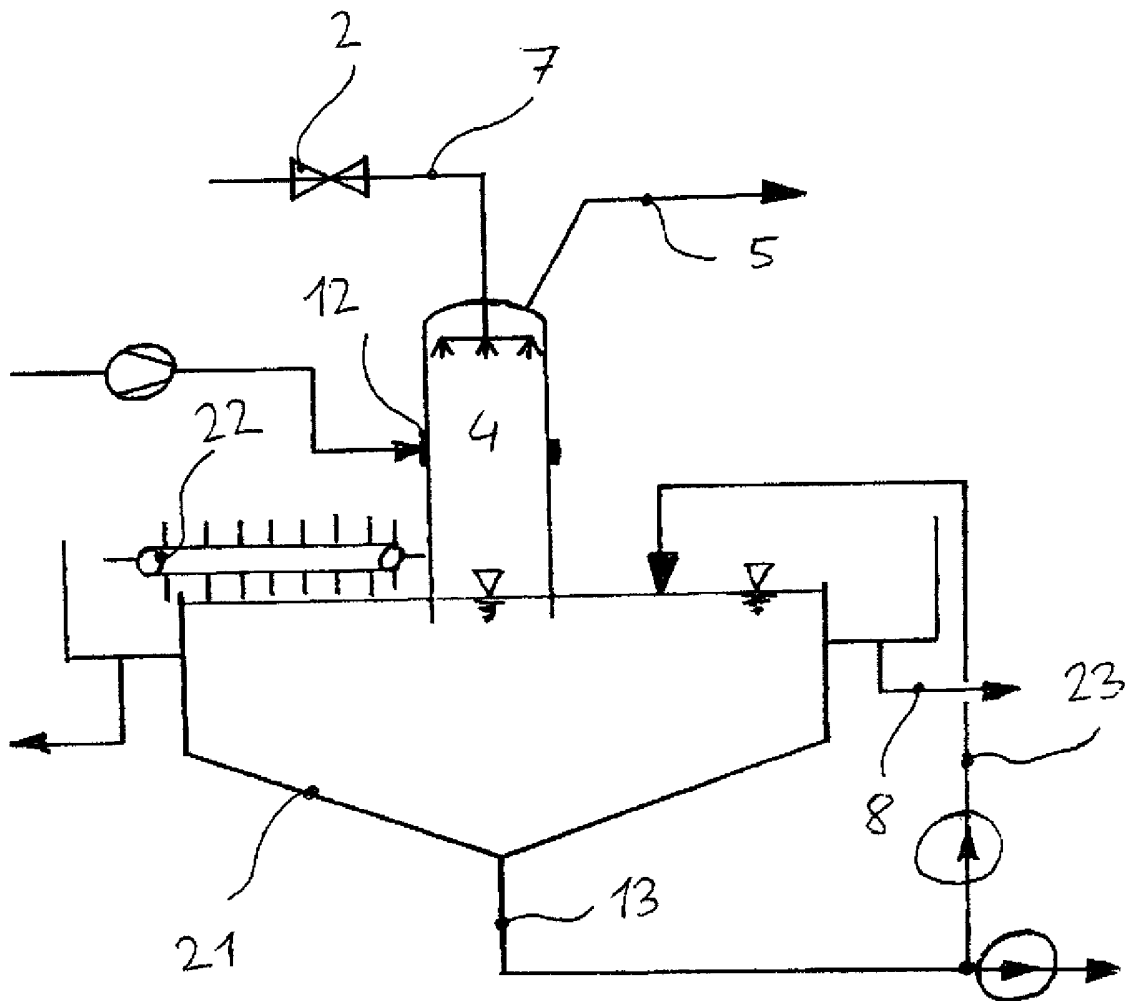
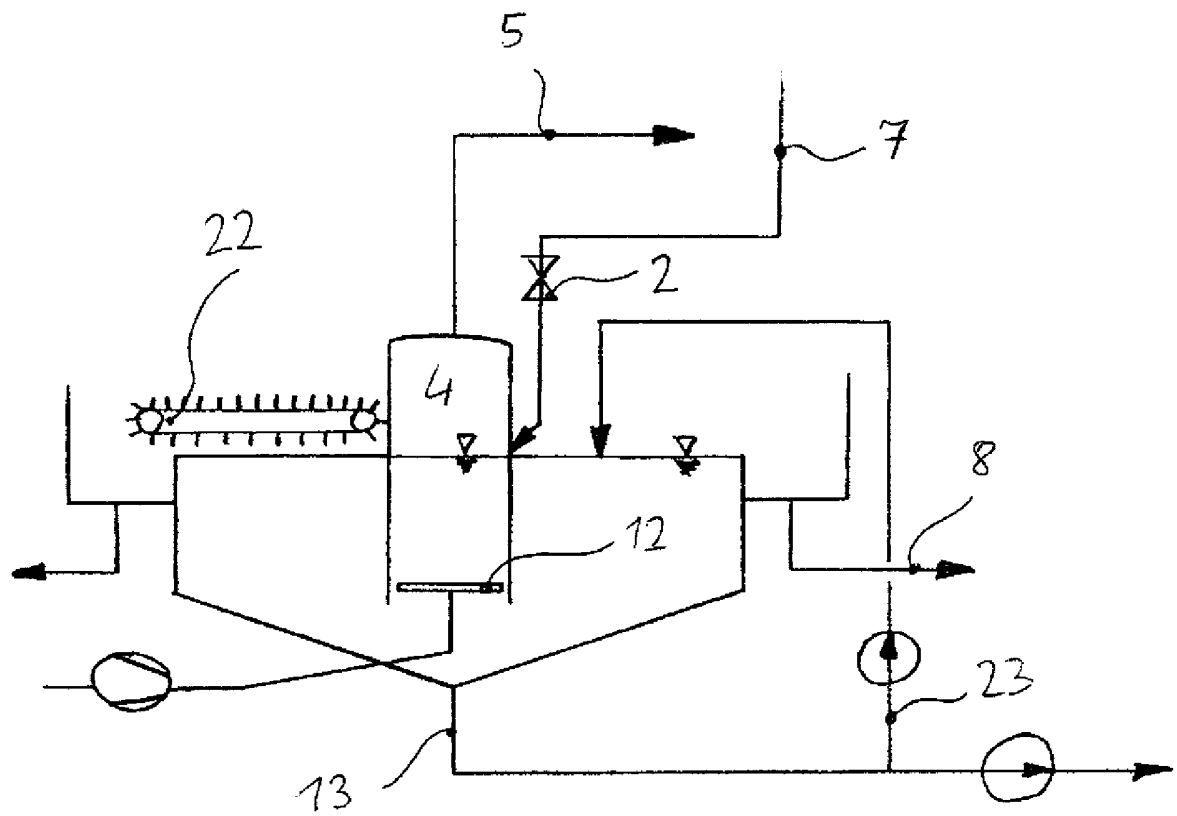
**NACHGEREICHT**

Fig.3



NACHGEREICHT

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung, insbesondere zum Entgasen, eines mit gelösten gasförmigen Verbindungen, insbesondere mit Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO) und gegebenenfalls flüchtigen organischen Stoffen und mit Feststoffen belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von Prozessgas, insbesondere aus einem Schmelzreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Einschmelzvergaser, oder insbesondere aus einem Direktreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Direktreduktionsschacht oder aus einem Wirbelschichtreduktionsaggregat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prozesswasser über ein Eintragelement in einen zur umgebenden Atmosphäre abgeschlossenen Behälter einer ersten Prozessstufe eingebracht wird, wobei beim Eintrag, zur Entgasung des Prozesswassers, das Prozesswasser einem Druckabfall Δp unterworfen wird, sodass es zu einer Entgasung aufgrund der verringerten Löslichkeit der gelösten Gase kommt, wobei der Behälter an seiner Oberseite einen Gassammelraum aufweist und der Füllstand im Behälter derart geregelt wird, dass oberhalb des Füllstandes im Gassammelraum die abgetrennten Gase gesammelt und aus diesem abgeführt werden können und das aufbereitete Prozesswasser über einen Ablauf aus dem Behälter abgeführt wird, wobei das entgaste Prozesswasser und aus dem Prozesswasser, insbesondere in Form von Sedimenten, abgesetzte Feststoffe im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters, abgeführt werden, wobei das entgaste Prozesswasser über einen verschließbaren Ablauf und/oder über eine Pumpe und/oder über zumindest einen Hydrozyklon oder über ein Schleusensystem abgezogen wird und die Feststoffe über eine Ausschleuseeinrichtung aus dem Behälter ausgeschleust werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche Prozesswasser über zumindest eine Einrichtung zur Dispergie-

ung von Prozesswasser in den Gassammelraum, insbesondere fein verteilt, eingebracht wird.



3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabfall Δp beim Eintrag des Prozesswassers durch das Eintragelement erzeugt wird, wobei dieses insbesondere als Ventil und/oder als Düse und/oder als Blende und/oder als Siphon ausgeführt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Behälter abgeführten Gase in einem Tropfenabscheider und/oder einer Heizeinrichtung getrocknet werden und/oder einem Filter und/oder einem Absorber, insbesondere unter Nutzung eines Absorptionsmittels, zugeführt und die organischen Stoffe abgetrennt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Behälter abgeführten Gase verbrannt oder erhitzt werden, wobei die organischen Stoffe durch Oxidation und/oder thermische Zersetzung zerstört werden.
6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabfall Δp 0,1 – 10bar beträgt.
7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, insbesondere an der Unterseite des Behälters, ein Trägergas, insbesondere Luft, Stickstoff oder Dampf, zur Unterstützung der Entgasung und/oder Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, in den Behälter eingeleitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Entgasung und/oder durch die Abreinigung von suspendierten Feststoffen entstehender Schaum und/oder Schwimmschlamm über eine Schwimmschlammableitung aus dem Gassammelraum ausgetragen wird.

NACHGEREICHT



9. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck im Behälter in Abhängigkeit von der Temperatur des Prozesswassers derart abgesenkt wird, dass es zu einem Sieden der Prozessflüssigkeit kommt.

10. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
5 zumindest ein Teil des aus dem Behälter abgeführten Prozesswassers zur weiteren Aufbereitung erneut einer ersten Prozessstufe gemäß einem der obigen Ansprüche zugeführt wird.

11. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufbereitete Prozesswasser einer, zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers
10 geeigneten Kolonne umfassenden, weiteren Prozessstufe zugeleitet wird, wobei eine weitere Abtrennung von zumindest gasförmigen Verbindungen aus dem Prozesswasser erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtrennung in der Kolonne in einem Sprühturm, durch Kontakt des versprühten Prozesswassers mit
15 einem Gasstrom, und/oder in zumindest einer Blasensäule, durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, und/oder in einer gepackten Kolonne, mit Füllstoffen und/oder Einbauten zur Erhöhung der Austauschfläche, erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Prozessstufe die Feststoffe in Form von Schlämmen, insbesondere Grob- und/oder
20 Schwimmschlamm, und die gasförmigen Verbindungen zumindest teilweise abgeführt werden und im aufbereiteten Prozesswasser verbliebene gasförmige Verbindungen in der weiteren Prozessstufe abgeführt werden.

14. Vorrichtung zur Aufbereitung, insbesondere zum Entgasen, eines mit gelösten gasförmigen Verbindungen, insbesondere mit Kohlendioxid (CO₂) und Kohlenmonoxid (CO) sowie flüchtigen organischen Stoffen und gegebenenfalls mit Feststoffen

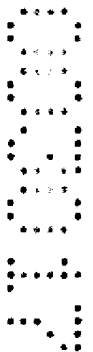
NACHGEREICHT

belasteten Prozesswassers, aus einer Nassreinigungsanlage zur Reinigung von
 Prozessgas, insbesondere aus einem Schmelzreduktionsaggregat, besonders
 bevorzugt aus einem Einschmelzvergaser, oder insbesondere aus einem
 Direktreduktionsaggregat, besonders bevorzugt aus einem Direktreduktionsschacht
 oder aus einem Wirbelschichtreduktionsaggregat, mit in einer ersten Prozessstufe,
 umfassend einen verschließbaren Behälter (1), mit einer Zuleitung (7), zumindest
 einem Eintragelement (3) zum Eintrag von Prozesswasser in den Behälter (1),
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) an seiner Oberseite einen
 Gassammelraum (4) aufweist, zur Aufnahme von aus dem Prozesswasser
 abgetrennten gasförmigen Verbindungen, wobei im oberen Bereich des
 Gassammelraums eine Gasableitung (5) für die abgetrennten Gase und
 gegebenenfalls eine Schwimmschlammableitung (6) vorgesehen sind und wobei der
 Behälter (1) eine Ableitung (8, 16) für das aufbereitete Prozesswasser aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gassammelraum
 (4) zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest eine Einrichtung zur Dispergie-
 rung (12) von Prozesswasser in den Gassammelraum vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 das Eintragelement als Ventil (2) und/oder als Düse (3) und/oder als Blende und/oder
 als Siphon ausgeführt ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 die Gasableitung mit einem Tropfenabscheider (9) und/oder einer Heizeinrichtung
 (10), zur Trocknung der aus dem Behälter (1) abgeführten Gase, und/oder mit einem
 Filter (11) oder einem Absorber (11A, 11B, 11C), insbesondere unter Nutzung eines
 Absorptionsmittels, zur Abtrennung von gasförmigen Stoffen, verbunden ist.



18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Behälter (1) an dessen Unterseite Gasverteiler (12) zur Einleitung eines Trärgases (TG), insbesondere Luft, zur Abreinigung von gelösten oder suspendierten Feststoffen, aufweist, wobei die Einrichtungen eine Vielzahl von Öffnungen aufweist und zumindest in einem Bereich des Behälters unterhalb des Gassammelraums (4) angeordnet sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass im**

Behälter (1) zur Dispergierung eines Trärgases (TG) im Prozesswasser und zur Erhöhung der Stoffaustauschfläche zumindest ein Gasverteiler (12), insbesondere ein statischer Begasungsboden, ein Begasungsrohr, ein Begasungsstab, ein Begasungstopf, oder eine dynamische Begasungseinrichtung vorgesehen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass**

im Bereich der tiefsten Stelle des Behälters eine Ausschleuseeinrichtung (13), zum Ausschleusen von abgesetzten Feststoffen vorgesehen ist, und dass die Ableitung (8) einen verschließbaren Ablauf und/oder eine Pumpe (14) und/oder zumindest einen Hydrozyklon oder ein Schleusensystem, zur Ableitung von aufbereitetem Prozesswasser aus dem Behälter (1) umfasst.

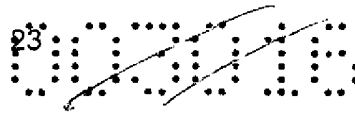
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass**

eine zweite Prozessstufe, umfassend zumindest eine zum Strippen des Prozesswassers geeignete Kolonne (15), die über die Ableitung (8) oder über eine Ableitung (16) aus einem im Behälter (1) angeordneten Hydrozyklon (17) für das aufbereitete Prozesswasser mit der ersten Prozessstufe verbunden ist, vorgesehen ist.

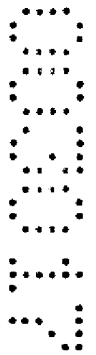
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kolonne (15) als Sprühlturm, mit einer Abtrennung durch Kontakt des versprühten

NACHGEREICHT



Prozesswassers mittels eines Gasstromes, oder als zumindest eine Blasensäule, mit einer Abtrennung durch Einblasen eines Strippgases in das Prozesswasser, oder als gepackte Kolonne, mit einer Abtrennung mittels stückigen Füllstoffen, insbesondere stückige Prozessstoffe aus Kohle, Koks oder Erz, ausgebildet ist.



- 5 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Brenneinrichtung (18, 19) zur Oxidation und/oder thermischen Zersetzung der abgetrennten gasförmigen Verbindungen aus der ersten und/oder zweiten Prozessstufe vorgesehen ist.

- 10 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) als geneigt angeordneter, zylindrischer bzw. kesselförmiger Körper und der oben auf dem Behälter angeordneten Gassammelraum (4) als vertikal ausgerichteter Behälterteil, ausgebildet ist.

- 15 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) ein nach unten offener Zylinder ist, der zumindest teilweise in Prozesswasser getaucht ist.

NACHGEREICHT


Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C02F 1/20 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
C02F 1/20

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C02F

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20. Dezember 2010 eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US2792904 A (SEBALD) 21. Mai 1957 (21.05.1957) Fig.6, Ansprüche	1, 2, 3, 6, 11, 15- 17
X	DE3038940 A1 (AKERS MEK VERKSTED AS) 14. Mai 1981 (14.05.1981) Fig. 1, Ansprüche	1, 2, 3, 6, 11, 15- 17

Datum der Beendigung der Recherche:
19. Dezember 2011

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
SLABY S.

¹ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert
- P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen)
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.