



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 230 270 A3

4(51) C 22 B 43/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP C 22 B / 243 056 1

(22) 07.09.82

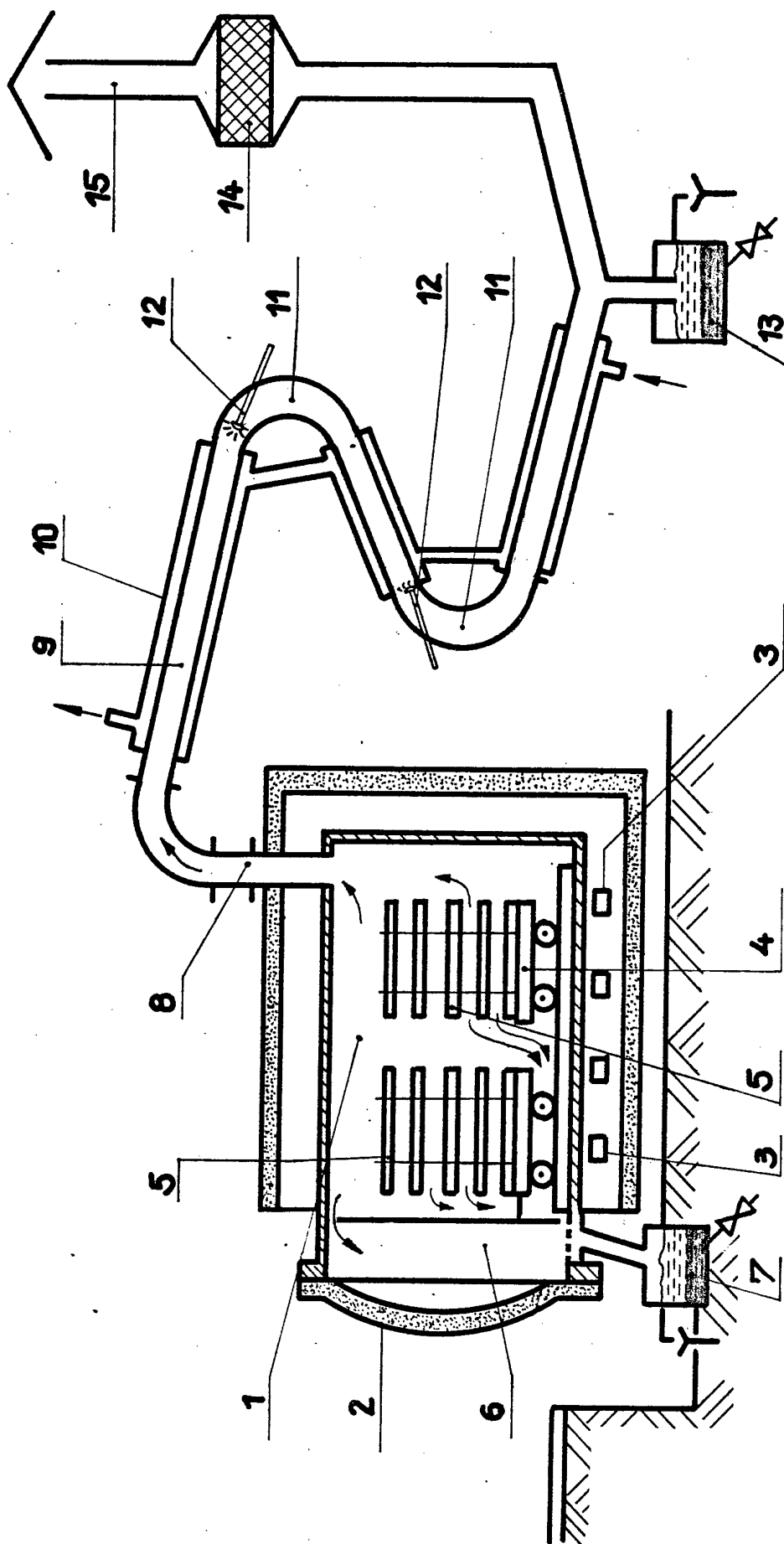
(45) 27.11.85

(71) VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD, 4400 Bitterfeld, Zörbiger Straße, DD

(72) Ritz, Bertold, Dipl.-Ing.; Gotzmann, Josef, Dipl.-Chem.; Hilscher, Helmut; Nitzkowski, Helmut, DD

(54) Vorrichtung zur Aufarbeitung von quecksilberhaltigen Materialien

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufarbeitung von quecksilberhaltigen Materialien, wie körnige oder stückige Feststoffe, Schlämme und sperrige Ausrüstungsteile, die bei der Chloralkalielektrolyse nach dem Quecksilberverfahren anfallen oder dort eingesetzt waren. Darüber hinaus ist die Vorrichtung auch für andere Industriezweige geeignet. Ziel der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Aufarbeitung von quecksilberhaltigen Materialien, so daß diese einer Deponie oder wieder dem Produktionsprozeß zugeführt werden können und eine nahezu vollständige Hg-Rückgewinnung. Die Aufgabe besteht in der Entwicklung einer universellen Vorrichtung zur Aufarbeitung der unterschiedlichsten quecksilberverunreinigten Materialien. Als Vorrichtung dient eine von außen gasbeheizte Kammer mit seitlicher Befüllöffnung, einem speziellen innenliegenden Kondensationsraum und dem nachgeschalteten außenliegenden Kondensationssystem. Das aufzuarbeitende Material wird mittels einer speziellen fahrbaren Tragkonstruktion in die Heizkammer befördert.



Figur 1

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Aufarbeitung von quecksilberhaltigen Materialien, insbesondere von körnigen oder stückigen Feststoffen, Schlämmen, technischen Anlagenteilen, die auch flüssige Verunreinigungen enthalten können, bestehend aus einer von außen gasbeheizten Kammer, Verbindungsrohren und einem mehrteiligen innen- und außenliegenden Kondensationssystem, **gekennzeichnet durch** eine seitliche Befüllöffnung (2), die die Beförderung der quecksilberhaltigen Materialien auf einer Tragkonstruktion (4) in die liegende Heizkammer (1) gestattet, und durch einen speziellen Kondensationsraum (6), begrenzt durch die Tür, eine an der Tragkonstruktion befestigte vertikale Platte sowie den nichtisolierten vorderen Teil der Heizkammer.
2. Vorrichtung nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß eine fahrbare Tragkonstruktion Aufnahmebehälter unterschiedlicher Abmessungen für die körnigen, stückigen oder schlammförmigen Hg-haltigen Materialien oder Stäbe zur Aufnahme von technischen Anlagenteilen besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abtrennung des metallischen Quecksilbers aus Abfällen und Schlämmen, die bei der Chloralkalielektrolyse nach dem Quecksilberverfahren anfallen, und aus sperrigen Ausrüstungsteilen, die dort eingesetzt waren.

Darüber hinaus ist die Vorrichtung auch für andere Industriezweige, wie z.B. die Thermometerindustrie, geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es werden verschiedene Vorrichtungen zur Entfernung von metallischem Quecksilber aus den unterschiedlichsten Materialien empfohlen. Sie sind jedoch entweder nur in engen Grenzen anwendbar oder der apparative bzw. energetische Aufwand ist sehr hoch.

Bei dem Verfahren nach der DD-PS 125000 wird das Quecksilber in einem unter Vakuum arbeitenden speziellen Beschickungsextruder bei Temperaturen bis zu 623K verdampft und in einer Kondensationsanlage bei einem Druck von 0,2 bis 0,3 Mp verflüssigt. Nachteile dieser Erfindung sind der begrenzte Einsatz bei Schlämmen, der beträchtliche technische Aufwand für eine Vakuum- und Überdruckanlage, die Störanfälligkeit infolge rotierender Teile und Undichtheiten sowie der beträchtliche Transportaufwand, da das Röstgut wegen des barometrischen Abschlusses unter erhöhtem bautechnischen und apparativem Aufwand in ca. 11 m Höhe in den Extruder eingetragen werden muß. Der Extruder kann außerdem nur einen Schlamm mit max. 45 bis 50 % Feuchtigkeit verarbeiten.

Bei dem Verfahren und der Einrichtung nach der DE-OS 2231827 werden quecksilberverunreinigte Materialien, insbesondere Industrieabfälle wie Filtermaterialien, von oben in einen Behälter gefüllt. Dieser wird in einen Ofen eingeführt und dann thermisch behandelt. Die entstehenden Quecksilberdämpfe werden außerhalb des Ofens durch eine direkte und indirekte Kühlung mittels einer umlaufenden Wasch- und Kühlflüssigkeit kondensiert. Der vertikale Einsatzbehälter mit dem oben aufgesetzten gasdurchlässigen Deckel ist nur für die Behandlung von rieselfähigem körnigem Schüttgut bestimmt. Nachteilig ist, daß die Befüllung und Entleerung des Behälters nur außerhalb des Ofens erfolgen kann, wobei Deckel und Anschlußleitungen zu montieren sind, was einen erheblichen Montage- und Transportaufwand bedingt.

Der energetische Aufwand für den Destillationsprozeß wie auch die notwendigen Destillationszeiten sind unökonomisch groß, da infolge der großen Schichtdicken des Einfüllgutes der Wärmeübergang gering ist und die Randzonen überhitzt werden müssen, um in der Mitte des Gutes die angestrebte Temperatur von 823K zu erreichen. Die thermische Werkstoffbeanspruchung ist beträchtlich. Das Quecksilber wird auf Temperaturen weit über den Siedepunkt $T_s = 630K$ erhitzt, analog müssen die nachfolgenden Kondensationsstufen verstärkt dimensioniert werden. Entsprechend hoch ist der Wasch- bzw. Kühlwasserbedarf.

Bei dem Verfahren und der Vorrichtung nach DE-OS 2911994 werden die quecksilberhaltigen festen stückigen Materialien, z.B. defekte Leuchtstoffröhren, von oben in einen Behälter gefüllt. Dieser wird in eine Heizkammer eingeführt. Es folgt eine Destillation unter Vakuum, gleichzeitig wird ein Inertgas bei unterschiedlichen Drücken von 40 bis 80 kPa intermittierend nach einem vorgegebenen Programm durch den Behälter geleitet.

Nachteile dieser Erfindung sind der ganz erhebliche meß- und regeltechnische Aufwand, die nur begrenzte Anwendung bei stückigen festen Einsatzrohstoffen, der Vakuumbetrieb, der aufwendige Montage- und Transportaufwand, die erforderlichen Dichtheitsprüfungen und das Fehlen von intensiven flüssigkeitsgekühlten Kondensationsstufen.

Bekannt sind weiterhin ein Sinterofen (DE-OS 2813758) für die Pulvermetallurgie sowie ein Retortenofen (DE-OS 2054666) zur Wärmebehandlung von Werkstücken in einer Schutz- bzw. Rauchgasatmosphäre. Diese Öfen sind in der beschriebenen Form nicht als Vorrichtung zur Aufarbeitung unterschiedlicher quecksilberhaltiger Materialien geeignet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung für die Aufarbeitung unterschiedlicher quecksilberhaltiger Materialien zu entwickeln, womit die dem Stand der Technik anhaftenden Mängel beseitigt, eine nahezu vollständige Quecksilber-Rückgewinnung erzielt und die aufgearbeiteten Materialien so gewonnen werden, daß sie unbedenklich einer Deponie oder wieder dem Produktionsprozeß zugeführt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine universelle Vorrichtung zu entwickeln, welche die Aufarbeitung der unterschiedlichsten quecksilberhaltigen Materialien bei geringem Investitions-, Bedienungs- und Instandhaltungsaufwand unter Normaldruck und energiegünstig gestattet.

Erfindungsgemäß wird eine von außen gasbeheizte, diskontinuierlich betriebene Heizkammer mit seitlicher Befüllöffnung sowie einem innen- und außenliegenden mehrteiligen Kondensationssystem verwendet. Das quecksilberhaltige Material wird bei Normaldruck auf eine Temperatur bis 723K erhitzt. Anschließend erfolgt die Kondensation des verdampften Quecksilbers in einem Temperaturbereich von 253 bis 323K.

Die Anordnung eines Kondensationsraumes im Inneren der Heizkammer verhindert den sonst schwer vermeidbaren Austritt von Quecksilberdämpfen infolge Undichtheiten aus vertikal angeordneten Befüllöffnungen. Dadurch kann die normalerweise notwendige Vakuumfahrweise mit zusätzlichem apparativen Aufwand (Pumpen, Antriebe) entfallen. Dieser innenliegende Kondensationsraum wird durch die Tür, eine an der fahrbaren Tragkonstruktion befestigten vertikalen Platte sowie den nichtisolierten vorderen Teil der Heizkammer gebildet. Er kann von außen durch die freie Luftkonvektion oder mittels aufgeschweißter Kühlwasserrohre gekühlt werden. Da in diesem Kondensationsraum der Hauptanteil der entstehenden quecksilberhaltigen Dämpfe verflüssigt wird, kann der apparative und energetische Aufwand für das nachgeschaltete außenliegende Kondensationssystem beträchtlich verringert werden. Die erfindungsgemäße Heizkammer mit seitlicher Befüllöffnung gestattet im Gegensatz zu anderen Vorrichtungen eine einfache ebenerdige Be- und Entladung und damit den Wegfall der Stahlkonstruktionen bei oben angeordneten Befüllöffnungen.

Die Tragkonstruktion mit variablen Aufnahmebehältern ermöglicht eine dünnflächige Ausbreitung von festen und auch flüssigen Schüttgütern, so daß der Wärmeübergang erheblich verbessert wird. Dadurch können niedrige Destillationstemperaturen gewählt, die Destillationszeiten verkürzt und der Energieverbrauch reduziert werden. Stützstäbe gestatten die Unterbringung von sperrigen metallischen Anlagenteilen auf der Tragkonstruktion. Es tritt keine Formveränderung der eingesetzten Metallteile auf, dieselben können nach der Aufarbeitung wieder in der Produktion eingesetzt werden. Der Einsatz hitzebeständiger Stähle für die Anfertigung der Heizkammer und Tragkonstruktion ist nicht erforderlich.

Bei Inbetriebnahme der Vorrichtung werden die Hg-haltigen Materialien auf der fahrbaren Tragkonstruktion ausgebreitet und dieselben durch die Befüllöffnung in die Heizkammer transportiert. Während des nun folgenden Aufheizens der Kammer verdampfen das metallische Quecksilber und die Flüssigkeiten. Die Hauptmenge der Dämpfe gelangt durch den an der vertikalen Trennplatte befindlichen Ringspalt in den innenliegenden Kondensationsraum und wird dort verflüssigt. Die restlichen Dämpfe verlassen die Heizkammer durch eine obere Öffnung und werden im außenliegenden Kondensationssystem mittels einer indirekten und direkten Kühlung niedergeschlagen. Aus dem Abgasrohr entweicht eine praktisch quecksilberfreie Luft.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in Figur 1 dargestellt. Eine von außen gasbeheizte Heizkammer 1 mit seitlich angeordneter Befüllöffnung 2 wird von dem heißen Gas, welches durch die unten befindlichen Öffnungen 3 eintritt, umspült. Die aufzuarbeitenden quecksilberhaltigen Materialien werden mittels einer fahrbaren Tragkonstruktion 4, welche je nach Materialart unterschiedliche Aufnahmebehälter 5 oder Stäbe besitzt, in die Heizkammer befördert.

In der Nähe der Befüllöffnung 2 befindet sich der luft- bzw. wassergekühlte innenliegende Kondensationsraum 6. Die durch die Beheizung der Heizkammer entstehende Hauptmenge der Dämpfe gelangt durch einen Ringspalt am Rande einer vertikalen Platte in den Kondensationsraum 6 und wird dort verflüssigt. Das Kondensat, bestehend aus Quecksilber und beispielsweise Wasser, fließt durch im Boden des Kondensationsraumes befindliche Öffnungen in das Sammelgefäß 7. Eine geringe Neigung des Heizkammerbodens Richtung Befüllöffnung begünstigt ein Abfließen des entstehenden Kondensats. Die Hg-Entleerung des Sammelgefäßes erfolgt periodisch durch ein Ventil, das leichtere Wasser fließt kontinuierlich über einen Überlauf ab.

Der kleinere Teil der in der Heizkammer 1 entstehenden Dämpfe entweicht durch die obere Öffnung 8 und gelangt dann in ein mehrteiliges Kondensationssystem. Das mit Gefälle verlegte Kondensationsrohr 9 besitzt einen Außenmantel 10, der dadurch gebildete Hohlraum wird von Kühlwasser durchströmt. Im Rohrkrümmer 11 wird durch eine Einspritzdüse 12 ein Wasserschleier erzeugt, welcher die Kondensation der Hg-Dämpfe verstärkt. An der tiefsten Stelle des Kondensationssystems befindet sich ein Sammelgefäß 13, dessen Entleerung wie beim Sammelgefäß 7 erfolgt. Restliche Hg-Spuren werden im Filter 14 zurückgehalten. Durch das Abgasrohr 15 entweicht eine praktisch Hg-freie Abluft.