

(19)



(11)

EP 1 446 631 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24

(51) Int Cl.:
F42B 33/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02792763.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/012734

(22) Anmeldetag: **14.11.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/044446 (30.05.2003 Gazette 2003/22)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ENTSORGUNG VON HOCHENERGETISCHE STOFFE ENTHALTENDEN MATERIALIEN, INSBESONDERE VON GRANATEN**

METHOD AND DEVICE FOR DISPOSING OF MATERIALS CONTAINING HIGH-ENERGY SUBSTANCES, ESPECIALLY GARNETS

PROCEDE ET DISPOSITIF D'EVACUATION DE MATERIAUX, NOTAMMENT DE GRANULES, CONTENANT DES MATIERES A HAUTE ENERGIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR

• **MAROLD, Freimut**
71093 Weil im Schönbuch (DE)

(30) Priorität: **22.11.2001 DE 10157163**

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte
Epplestrasse 14
70597 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(73) Patentinhaber: **GFE GmbH & Co. Kg Gesellschaft für Entsorgung**
71032 Böblingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-94/20205 DE-A- 3 720 045
DE-A- 4 438 414 DE-A- 19 738 106
DE-A- 19 911 175 US-A- 5 582 119

(72) Erfinder:
• **WILHELM, Friedrich**
71116 Gärtringen (DE)

EP 1 446 631 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entsorgung von hochenergetische Stoffe enthaltenden Materialien, insbesondere von Granaten, bei dem die Materialien in einem druckfesten Gehäuse mit einem Schüttgut vermischt werden, mit dem zusammen sie ein Wanderbett bilden, wobei in einem gewissen Abstand von dem obersten Oberflächenbereich des Wanderbettes in dessen Innerem eine Reaktion der hochenergetischen Stoffe unter kontrollierten Bedingungen eingeleitet wird; sowie eine Vorrichtung zur Entsorgung von hochenergetische Stoffe enthaltenden Materialien, insbesondere von Granaten, mit

- a) einem druckfesten Gehäuse;
- b) einem in dem Gehäuse sich von oben nach unten bewegenden Wanderbett, in dem in einem gewissen Abstand von dem obersten Oberflächenbereich eine Reaktion der hochenergetischen Stoffe unter kontrollierten Bedingungen eingeleitet wird und das im dynamischen Gleichgewicht zwischen der Zufuhr eines Schüttgutes und der zu entsorgenden Materialien einerseits und dem Austrag des Schüttgutes, das aus der Reaktion stammende feste Reststoffe enthält, andererseits ausgebildet ist;
- c) mindestens einer Einlaßöffnung für das Schüttgut im oberen Bereich des Gehäuses;
- d) mindestens einer Austragöffnung für das Schüttgut im unteren Bereich des Gehäuses;
- e) einer Rückführeinrichtung, über welche zumindest ein Teil des Schüttgutes von einer Auslaßöffnung zu einer Einlaßöffnung zurückgeführt wird.

[0002] Ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art sind aus der DE 199 11 175 C2 bekannt. In dieser Druckschrift ist nichts darüber ausgesagt, mit welcher Temperatur das der Austragöffnung des Gehäuses entnommene Schüttgut zu der entsprechenden Einlaßöffnung zurückgeleitet wird. Es ist jedoch davon auszugehen, daß das Schüttgut vor der Einlaßöffnung erheblich abgekühlt wird, da an der Einleitungsstelle in das Schüttgut eine Temperatur von weniger als 200°C, vorzugsweise von weniger als 120°C, erforderlich ist, damit es zu keiner vorzeitigen Reaktion des Entsorgungsgutes kommt. Das Schüttgut muß also zunächst gekühlt und dann innerhalb des Wanderbettes erneut erwärmt werden. In vielen Fällen reicht die bei der Reaktion der hochenergetischen Stoffe im Inneren des Wanderbettes entstehende Energie nicht aus, das Wanderbett für sich alleine in ausreichendem Maße zu erwärmen. Es ist dann erforderlich, zusätzliche Energie, z. B. in Form von Heizgas, zuzuführen. Bei der in der DE 199

11 175 C2 beschriebenen Vorrichtung ist der Bedarf an externer Energie vergleichsweise groß.

[0003] Aus der US 5,582,119 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Entsorgung von explosiven Abfällen bekannt. Für das Verfahren ist ein Druckbehälter, der ein heißes Granulatbett enthält, vorgesehen. Das heiße Granulatbett, das aus Sand gebildet sein kann, wird eingesetzt, um den explosiven Abfall zu zünden und die Explosionskräfte zu dämpfen. Zusätzlich reduziert das Granulatbett die Durchschlagswirkung von nicht explosiven Materialien auf den Druckbehälter, wodurch die Lebensdauer des Druckbehälters vergrößert wird. Das Granulatbett kann diskontinuierlich aus dem Druckbehälter entfernt werden, um nicht brennbare Reststoffanteile zu entfernen und wird anschließend dem Druckbehälter erneut durch kontinuierliche oder diskontinuierliche Förderung zugeführt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß der Bedarf an von außen zugeführter Energie geringer ist.

[0005] Diese Aufgabe wird, was das Verfahren angeht, dadurch gelöst, daß das das Wanderbett verlassende Schüttgut in zwei Teile geteilt wird, von denen der eine gekühlt und sodann dem Einlaßbereich des Wanderbettes zugeführt wird, während der andere ungekühlt in den Einlaßbereich des Wanderbettes an einer Stelle eingeleitet wird, an der eine höhere Temperatur vorherrschen darf und die von der Stelle entfernt ist, an welcher die zu entsorgenden Materialien eingeleitet werden.

[0006] Erfindungsgemäß wird also Sorge dafür getragen, daß heißes Schüttgut zwar zurückgeführt wird, wodurch dem Wanderbett Wärme erhalten bleibt, dieses heiße Schüttgut aber nicht gemeinsam mit den zu entsorgenden Materialien in das Wanderbett sondern an einer hiervon entfernten Stelle eingeleitet wird.

[0007] Eine erste Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß das ungekühlte Schüttgut an einer Stelle, die radial außerhalb der Einleitungsstelle der zu entsorgenden Materialien liegt, in das Wanderbett eingeleitet wird. Dabei wird von der Erfahrung Gebrauch gemacht, daß im Wanderbett in radialer Richtung ein nur schwacher Stoff- und Wärmeaustausch stattfindet. Obwohl also im radial außenliegenden Bereich des Wanderbettes heißes Schüttgut zugeführt wird, bleibt der radial innenliegende, vornehmlich die zu entsorgenden Materialien führende Bereich des Wärmebettes ausreichend kühl.

[0008] Eine zweite Variante des Verfahrens besteht darin, daß das ungekühlte Schüttgut in einer gewissen Entfernung unterhalb des obersten Oberflächenbereiches des Wanderbettes eingegeben wird. Dadurch, daß das ungekühlte Schüttgut nicht an der obersten Stelle des Wanderbettes eingebracht wird, heizt es den über seiner Einleitungsstelle liegenden Bereich des Wanderbettes nicht auf, so daß dieser kühl bleibt. Dies hat zur Folge, daß das Entsorgungsgut ausreichend tief in das Wanderbett eindringen kann, bevor die Reaktion einsetzt.

[0009] Der ungekühlte Teil des Schüttgutstromes trägt vorteilhafterweise etwa 20 bis 70% des gesamten Schüttgutstromes.

[0010] Zweckmäßig ist, wenn der ungekühlte Teil des Schüttgutes direkt dem radial äußeren, unteren Bereich des Wanderbettes entnommen und zum Wanderbett zurückgeführt wird. Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird von der Beobachtung Gebrauch gemacht, daß das Schüttgut, welches im radial äußeren Bereich des Gehäuses nach unten wandert, verhältnismäßig wenig Reaktionsprodukte enthält und sich daher besonders eignet, direkt in das Wanderbett zurückgeleitet zu werden. Soweit eine Entgiftungsanlage vorgesehen ist, wird diese so erheblich entlastet.

[0011] Die Energiebilanz wird bei derjenigen Ausführungsform des Verfahrens weiter verbessert, bei welcher zumindest durch den Randbereich des Wanderbettes ein Heizgasstrom im Kreislauf geführt wird.

[0012] Der Anteil des im Kreislauf geführten Heizgasstroms am gesamten Heizgasstrom kann dabei insbesondere dem Anteil des ungekühlt zurückgeführten Teils des Schüttgutstromes am gesamten Schüttgut entsprechen.

[0013] Die oben geschilderte Aufgabe wird, was die Vorrichtung angeht, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

f) die Rückführeinrichtung einen Kühler enthält, über welchen ein Teil des Schüttgutes zu einer Einlaßöffnung zurückgeführt wird, und daß

g) die Rückführeinrichtung so ausgebildet ist, daß mindestens ein Teil des Schüttgutes ungekühlt zu einer Einlaßöffnung zurückgeführt wird, welche von der Einlaßöffnung für die zu entsorgenden Materialien entfernt an einer Stelle liegt, an welcher im Wanderbett eine höhere Temperatur herrschen darf.

[0014] Die Rückführeinrichtung enthält einen Kühler, über welchen ein Teil des Schüttgutes zu einer Einlaßöffnung zurückgeführt wird. Wie bereits oben erwähnt, darf im obersten Bereich des Wanderbettes keine übermäßige Erwärmung zugelassen werden, damit die Reaktionstemperatur nicht zu nahe an der Oberfläche des Wanderbettes auftritt. Durch die gezielte Kühlung eines Teiles des Schüttgutes läßt sich eine vertikale Temperaturverteilung innerhalb des Wanderbettes erreichen, die diesen Anforderungen entspricht.

[0015] Die Vorteile, die hiermit erzielt werden, entsprechen sinngemäß den oben geschilderten Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0016] Eine erste Ausführungsform dieser Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sich die Einlaßöffnung für das ungekühlte Schüttgut radial außerhalb der Einlaßöffnung für die zu entsorgenden Materialien befindet.

[0017] Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn die Einlaßöffnung für den kühlen Teil des rückgeführten Schüttgutes an einer höheren Stelle des Gehäuses liegt als die

Einlaßöffnung für das ungekühlte Schüttgut. Auch diese Maßnahme fördert die Ausbildung eines vertikalen Temperaturprofils, bei welchem der Temperaturanstieg im obersten Bereich des Wanderbettes nicht all zu rasch erfolgt.

[0018] Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher das Gehäuse im radial äußeren, unten liegenden Bereich mindestens eine weitere Austragöffnung aufweist, welcher heißes Schüttgut entnommen und ungekühlt der zugehörigen Einlaßöffnung zugeführt wird.

[0019] Ein energetisch besonders günstiges Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zeichnet sich durch einen im Kreislauf zumindest durch den Randbereich des Wanderbettes geführten Heizgasstrom aus.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Entsorgung von arsenorganische Kampfstoffe enthaltenden Granaten;

Figur 2: schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel einer derartigen Vorrichtung;

Figur 3: den oberen Bereich eines dritten Ausführungsbeispieles einer derartigen Vorrichtung;

Figur 4: den oberen Bereich einer vierten Ausführungsform einer derartigen Vorrichtung;

Figur 5: eine Vorrichtung zur Entsorgung von Sprenggranaten.

[0021] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. Diese zeigt als Hauptbestandteil der Vorrichtung, mit der insbesondere arsenhaltige Kampfstoffe enthaltende Granaten entsorgt werden können, einen Schachtofen 1. Dieser umfasst ein Gehäuse 2 mit einem oberen, im wesentlichen zylindrischen Abschnitt 3 und einem unteren, sich nach unten konisch verjüngenden Austragabschnitt 4. Der Austragabschnitt 4 besitzt eine Auslaßöffnung 5, über welche der Innenraum des Austragabschnittes 4 mit einem Austrag-Sammelraum 6 kommuniziert. In der Nähe des Bodens des Austrag-Sammelraumes 6 befindet sich eine Austragöffnung 7. In etwas größerem Abstand vom Boden des Austrag-Sammelraumes 6 ist eine Gasauslaßöffnung 8 vorgesehen.

[0022] Auf den zylindrischen Abschnitt 3 des Gehäuses 2 ist ein deckelartiges Gehäuseoberteil 10 aufgesetzt, in dem sich verschiedene Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 und 15 befinden. Mit Ausnahme der mittleren Einlaßöffnung 15 lassen sich die Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 jeweils zu Paaren ordnen, welche dieselbe Funktion ausführen, also strömungsmäßig parallel geschaltet sind, und symmetrisch zur mittleren Einlaßöffnung 15 an-

geordnet sind.

[0023] Über die radial am weitesten außen liegenden Einlaßöffnungen 11 sowie über die beiden der mittleren Einlaßöffnung 15 benachbarten Einlaßöffnungen 14 wird dem Innenraum des Gehäuses 2 in noch näher zu beschreibender Weise eine Schüttung zugeführt, welche im Neuzustand der Vorrichtung ausschließlich als Stahlkugeln, im Laufe des Betriebes aus einer Mischung von Stahlkugeln und bei der Detonation von Granaten entstandenem Schrott besteht. Diese Schüttung füllt im betriebsbereiten Zustand des Schachtofens 1 in der in Figur 1 dargestellten Weise einen Teil des Austrag-Sammelraumes 6, den gesamten konischen Austragsabschnitt 4 und den gesamten zylindrischen Abschnitt 3 des Gehäuses aus. Die Stahlkugeln sind dabei so dimensioniert, daß sie innerhalb des Gehäuses 1 eine "fließfähige" Schüttung 16 nach Art eines Wanderbettes bilden.

[0024] In einem gewissen Abstand unterhalb der dem Gehäuseoberteil 10 benachbarten Oberfläche des Wanderbettes 16 ist eine Zündvorrichtung 18, beispielsweise in Gestalt zweier ein elektrisches Feld erzeugender Elektroden, vorgesehen.

[0025] Über die mittlere Einlaßöffnung 15 im Gehäuseoberteil 10 werden die zu entsorgenden Granaten zugeführt. Diese vermischen sich dabei mit der über die Einlaßöffnungen 11, 14 eingeleiteten Mischung aus Schrott und Stahlkugeln und bewegen sich gemeinsam mit dieser, in das Wanderbett 16 integriert, innerhalb des Schachtofens 1 nach unten, wie weiter unten noch deutlicher wird.

[0026] Über die in radialer Richtung gesehen mittleren Einlaßöffnungen 13 wird Heizgas und über die den äußeren Einlaßöffnungen 11 benachbarte Einlaßöffnungen 12 werden Hilfsstoffe, so etwa Wasser, Brennstoffe, Luft, Kühlgas und Chemikalien, eingeführt, je nach Art der Materialien, die in dem Schachtofen 1 entsorgt werden sollen. Nicht benötigte Einlaßöffnungen 11, 13, 15 werden selbstverständlich im Betrieb des Schachtofens 1 verschlossen.

[0027] Die Austragöffnung 7 des Austrag-Sammelraumes 6 ist durch eine Leitung 19 mit einer Entgiftungsanlage 20 verbunden. Eine weitere Leitung 21 verbindet die Gasauslaßöffnung 8 ebenfalls mit der Entgiftungsanlage 20.

[0028] Der genaue Aufbau der Entgiftungsanlage 20, mit der die chemischen Kampfstoffe, welche in den Granaten enthalten sind, entgiftet werden, ist im vorliegenden Zusammenhang uninteressant. Die sich hierbei abspielenden chemisch/ physikalische Prozesse können mit denjenigen übereinstimmen, die in der DE 44 38 414 C2 beschrieben sind. Es genügt zu wissen, daß der Entgiftungsanlage 20 über vier Leitungen verschiedene Produkte entnommen werden können: Über die Leitung 22 verläßt Schüttgut, an dessen Oberfläche sich Reaktionsprodukte abgeschieden haben können, die Entgiftungsanlage 20. Über die Leitung 23 werden verschiedene Reststoffe in fester Form ausgebracht. Über die Leitung 24 tritt Schrott, der aus den Granathülsen stammt, sowie

über die Leitung 25 gereinigtes Gas, das einem Kamin zugeführt werden kann, aus.

[0029] Die Schüttgut führende Leitung 22 verzweigt sich an dem Punkt 26 in eine erste Leitung 27 und eine zweite Leitung 28. Die erste Leitung 27 führt direkt zu den radial äußersten Einlaßöffnungen 11 im Gehäuseoberteil 10. In der zweiten Leitung 28 dagegen liegt ein Kühler 30, in dem das Schüttgut auf eine niedrigere Temperatur heruntergekühlt werden kann; die Leitung 28 führt vom Kühler 30 weiter zu den beiden der mittleren Einlaßöffnung 15 benachbarten Einlaßöffnungen 14. In die Leitung 28 mündet ferner eine Leitung 31, über welche bei Bedarf frische Stahlkugeln eingeschleust werden können.

[0030] Die oben beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt:

[0031] Durch die kontinuierliche Zufuhr von Schüttgut über die Einlaßöffnungen 11, 14 im Gehäuseoberteil 10 und die im gleichen Maße stattfindende Entnahme von Schüttgut über die Austragöffnung 7 im Austrag-Sammelraum 6 sowie durch die Rückführung des Schüttgutes über die Leitungen 22, 27 und 28 wird ein kontinuierlicher Kreislauf des Schüttgutes aufrecht erhalten. Über die Leitung 31 wird von außen nur jeweils der Ergänzungsbedarf frischer Stahlkugeln eingebracht. Im Inneren des Schachtofens 1 bildet sich das in Figur 1 dargestellte Wanderbett 16 aus, welches im dynamischen Gleichgewicht von Zufluß und Abfluß etwa die dargestellte Form behält.

[0032] Die zu entsorgenden, Granaten werden in einer entsprechend abgestimmten Menge über die Einlaßöffnung 15 im Gehäuseoberteil 10 zugeführt und dabei unter das Schüttgut gemischt. Am Gehäuseoberteil 10 besitzt das Wanderbett 16 zumindest in der Nähe der Einlaßöffnungen 14 und 15 eine Temperatur, die deutlich unterhalb der Zündtemperatur der Granaten beispielsweise bei 120°C liegt. Je tiefer jedoch die Granaten mit dem Schüttgut im Wanderbett 16 nach unten absinken, um so höher wird die Temperatur, der sie ausgesetzt sind. Kommen die Granaten in die Nähe der Zündvorrichtung 18, so haben sie bereits eine Temperatur, die nicht mehr weit von der Zündtemperatur entfernt ist. Es genügt nunmehr eine verhältnismäßig kleine weitere Temperaturerhöhung durch eine weitere Energiezufuhr und/ oder die Zündvorrichtung 18, um die gesteuerte Explosion auszulösen. Die dabei freigesetzte thermische und mechanische Energie wird von dem die Granaten umgebenden Schüttgut aufgenommen und zum Teil an die Wände des Gehäuses 2 weitergegeben, die hierzu in geeigneter Weise ausgebildet sind.

[0033] Das Wanderbett 16 wird nicht nur durch die thermische und mechanische Energie der Detonation erhitzt; vielmehr muß ein Teil der Wärme von außen mit Hilfe des Heizgases zugeführt werden, welches über die Einlaßöffnungen 13 im Gehäuseoberteil 10 eingeführt wird.

[0034] Das oben geschilderte, im mittleren Bereich des Wanderbettes 16 herrschende vertikale Tempera-

turprofil unterscheidet sich wegen der Zufuhr heißen Schüttgutes über die Einlaßöffnungen 11 von dem vertikalen Temperaturprofil, das im radial äußeren Bereich des Wanderbettes 16 vorliegt. Letzteres beginnt in der Nähe des Gehäuseoberteiles 10 schon bei höheren Temperaturen. Dies ist jedoch unschädlich, da in radialer Richtung erfahrungsgemäß nur wenig Stoff- und Wärmetausch stattfindet.

[0035] Die mit der Detonation verbundenen und ggf. nachfolgenden Reaktionen sind abgeschlossen, wenn die das Wanderbett 16 bildenden Materialien in den unteren Austragabschnitt 4 des Gehäuses 2 eintreten. Hier enthält das Wanderbett 16 also im wesentlichen Stahlkugeln, Metallschrott, der bei der Explosion aus den metallischen Granathülsen entstanden ist, Chemikalien als Reaktionsprodukte und Gase. Das feste Schüttgut wird über die Austragöffnung 7 und die Leitung 19 der Entgiftungsanlage 20 zugeführt. Die Gase, welche den Schachtofen 1 in derselben Richtung wie das Schüttgut durchlaufen haben, werden über die Auslaßöffnung 8 ebenfalls in die Entgiftungsanlage 20 eingeleitet.

[0036] Das Schüttgut, welches die Entgiftungsanlage 20 über die Leitung 22 noch mit hoher Temperatur verläßt, wird nunmehr entsprechend dem Wärmehaushalt des Schachtofens 1 an dem Verzweigungspunkt 26 in zwei Teilströme unterteilt. Ein erster Teilstrom 27 des Schüttgutes gelangt ungekühlt, also mit hoher Temperatur über die Leitung 27 und die Einlaßöffnungen 11 in den Innenraum des Schachtofens 1. Dieser Teilstrom des Schüttgutes, der 20 bis 70% des gesamten Schüttgutes führen kann, muß also nicht neu durch externe Wärmezufuhr auf Temperatur gebracht werden, was eine entsprechende Energieeinsparung mit sich bringt. Der zweite Teilstrom 28 des Schüttgutes, welcher im Kühler 30 abgekühlt und über die Leitung 28 und die Einlaßöffnungen 14 in den Innenraum des Schachtofens 1 eingeführt wird, wird so klein wie möglich gehalten; er sorgt dafür, daß das in vertikaler Richtung im Innenraum des Schachtofens 1 existierende Temperaturprofil den gewünschten Verlauf nimmt, daß also im oberen, mittleren Bereich des Schüttgutes 16 noch nicht die Entzündungstemperatur der Granaten eintritt sondern diese erst in ausreichendem Abstand von der oberen Oberfläche des Schüttgutes 16 detonieren.

[0037] Das in Figur 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel der Entsorgungsvorrichtung stimmt mit demjenigen, das oben anhand der Figur 1 beschrieben wurde, weitgehend überein. Entsprechende Teile sind daher mit demselben Bezugszeichen zuzüglich 100 gekennzeichnet. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich auf Unterschiede, die das Ausführungsbeispiel der Figur 2 gegenüber demjenigen der Figur 1 aufweist.

[0038] Das Gehäuse 102 beizt neben der mittleren, unteren Austragöffnung 105, über welche das Schüttgut 116 in den Austrag-Sammelraum 106 eintritt, weitere, im radial äußeren und unteren Bereich angeordnete Austragöffnungen 140, zu denen das im radial äußeren Bereich des Innenraumes des Wanderbettes 116 befindliche

Schüttgut mit Hilfe von sich nach unten konisch erweiternden Leitflächen 141 geleitet wird. Die zusätzlichen Austragöffnungen 140 sind über Leitungen 127a, 127b mit den Einlaßöffnungen 111 im Gehäuseoberteil 110 verbunden.

[0039] Das Schüttgut, welches die Entgiftungsanlage 120 über die Leitung 122 verläßt, wird anders als beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 nicht in zwei Teilströme aufgespalten, sondern vollständig einem Kühler 130 zugeführt und dort auf niedrige Temperatur abgekühlt. Dieses Schüttgut wird über die Leitung 128 in gleicher Weise wie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 den Einlaßöffnungen 114 im Gehäuseoberteil 110 zugeführt. Der Anteil des Schüttgutes, der beim Ausführungsbeispiel der Figur 2 ungekühlt zurückgeführt wird, wird also anders als beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 nicht über die Entgiftungsanlage 120 geleitet. Dabei wird von der Erfahrung Gebrauch gemacht, daß sich die bei der Detonation der Granaten entstehenden Produkte vorzugsweise im mittleren Bereich des Wanderbettes 16 nach unten absenken, während im radial außen liegenden Bereich das Schüttgut fast vollständig aus Stahlkugeln besteht. Das in großem Ausmaße Detonationsprodukte mitführende Schüttgut aus dem mittleren Bereich des Schachtofens 101 gelangt also nach wie vor in die Entgiftungsanlage 120, während das verhältnismäßig wenig belastete Schüttgut aus den Randbereichen des Wanderbettes 16 zur Entlastung der Entgiftungsanlage 120 wieder direkt in den Schachtofen 101 eingebracht wird.

[0040] Bei den oben anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen der Entsorgungsanlage war das deckelartige Gehäuseoberteil 10 bzw. 110 so ausgebildet, daß sich die Einlaßöffnungen 10 bis 15 bzw. 110 bis 115 ungefähr auf gleicher Höhe befanden. Dies ist bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 anders. Diese Figur zeigt nur den oberen, dem Gehäuseoberteil benachbarten Bereich der Vorrichtung. Im übrigen stimmt sie mit wahlweise der Vorrichtung nach Figur 1 oder derjenigen nach Figur 2 überein. Teile in Figur 3, die solchen der Figur 1 entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich 200 gekennzeichnet.

[0041] Das Gehäuseoberteil 210, welches auf dem oberen Rand des zylindrischen Gehäusebereiches 203 aufliegt, ist in folgender Weise gestuft ausgebildet: Ein mittlerer Bereich 210a, der in der Draufsicht kreisförmig ist, liegt höher als ein radial äußerer, in der Draufsicht ringförmiger Bereich 210b. Die Bereiche 210a und 210b des Gehäuseoberteils 210 sind durch einen zur Achse des Gehäusebereiches 203 coaxialen zylindrischen Bereich 210c miteinander verbunden. Da der Innenraum des Gehäuses 202 vollständig mit dem Wanderbett 216 ausgefüllt ist, bedeutet dies, daß die Oberfläche 216a des Wanderbettes 216 im mittleren Bereich höher liegt als die Oberfläche 216 b im Randbereich.

[0042] Die mittlere Einlaßöffnung 215 im Gehäuseoberteil 210, über welche das Entsorgungsgut zugeführt wird, sowie die diesen benachbarten Einlaßöffnungen 214, über welche das kalte Schüttgut eingespeist wird,

befinden sich im oberen Bereich 210a des Gehäuseober-
teiles, während die Einlaßöffnungen 213, 212 und 211,
über welche Heizgas, Hilfsstoffe bzw. heißes Schüttgut
in den Innenraum des Schachtofens 201 eingebracht
werden, sich im tieferliegenden ringförmigen Bereich 210
a des Gehäuseoberteiles 210 befinden.

[0043] In Figur 3 wird also das heiße Schüttgut erst in
einer gewissen "Tiefe" unterhalb des obersten Oberflä-
chenbereichs 216a des Wanderbettes 216 eingebracht;
der innerhalb der "Erhebung" des Gehäuseoberteiles
210 befindliche Teil des Wanderbettes 216 wird durch
das heiße Schüttgut nicht erhitzt.

[0044] Dieses Prinzip der Zugabe der verschiedenen
Komponenten in unterschiedlichen "Tiefen", von dem
obersten Oberflächenbereich des Wanderbettes aus ge-
sehen, ist bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungs-
beispiel konsequent fortgesetzt. Figur 4 ist eine ähnliche
Darstellung wie Figur 3, zeigt also nur den Bereich des
Gehäuseoberteiles. Teile in Figur 4, die solchen der Figur
1 entsprechen, sind mit demselben Bezugszeichen zu-
sätzlich 300 gekennzeichnet.

[0045] Das Gehäuseoberteil 310 von Figur 4 ist dop-
pelt abgestuft. Es besitzt einen mittleren, in der Drauf-
sicht kreisförmigen Bereich 310a, einen diesem benach-
barten ersten in der Draufsicht ringförmigen Bereich
310b und einen zweiten, radial außen liegenden in der
Draufsicht ringförmigen Bereich 310d. Der mittlere Be-
reich 310a ist mit dem ersten ringförmigen Bereich 310b
des Gehäuseoberteiles 310 über einen ersten zylindri-
schen Bereich 310c und der erste ringförmige Bereich
310b mit dem zweiten, äußeren ringförmigen Bereich
310 d des Gehäuseoberteiles 310 durch einen zweiten
zylindrischen Bereich 310e verbunden. Diese Abstufung
des Gehäuseoberteiles 310 spiegelt sich in einer doppel-
ten Oberflächenabstufung der oberen Fläche des Wan-
derbettes 316 wieder, die einen mittleren, am höchsten
liegenden Bereich 316a, einen diesem benachbarten, et-
was tiefer liegenden ringförmigen Bereich 316b und ei-
nen tiefsten, radial außen liegenden ringförmigen Be-
reich 316 c besitzt.

[0046] Die Einlaßöffnung 315 für das Entsorgungsgut
sowie die diesen benachbarten Einlaßöffnungen 314 für
das zugeführte kalte Schüttgut befinden sich wieder im
obersten, mittleren Bereich 310a des Gehäuseoberteiles
310, die Einlaßöffnungen 313 und 312 für das Heizgas
bzw. Hilfsstoffe befinden sich im benachbarten ringfö-
rmigen Bereich 310b des Gehäuseoberteiles 310, während
die Einlaßöffnungen 311 für das heiße rückgeführte
Schüttgut im radial äußersten Bereich 310d des Gehä-
seoberteiles 310 zu finden sind. Erneut erfolgt also die
Zugabe der verschiedenen Komponenten an denjenigen
"Tiefen" unterhalb des obersten Oberflächenbereichs
316a des Wanderbettes 316, an denen dies zur Aufrecht-
erhaltung des gewünschten vertikalen Temperaturprofi-
les im Wanderbett 316 am günstigsten ist.

[0047] Die in Figur 5 dargestellte Vorrichtung ist zur
Entsorgung von Sprenggranaten bestimmt, also solchen
Granaten, die keine chemischen Kampfstoffe und dafür

eine größere Menge an Sprengstoff enthalten. Der all-
gemeine Aufbau dieser Vorrichtung ähnelt demjenigen
der Figur 2. Entsprechende Teile sind daher mit densel-
ben Bezugszeichen wie in Figur 2, zuzüglich 300, ge-
kennzeichnet. Das Gehäuse 402 dieser Vorrichtung ent-
hält also ähnlich wie das Gehäuse 102 nicht nur eine
untere zentrale Austragöffnung 305 für das Schüttgut
sondern im radial äußeren, unteren Bereich zusätzliche
Austragöffnungen 440. Die Unterschiede zwischen den
Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 5 liegen in fol-
gendem:

[0048] Da, wie erwähnt, in Figur 5 keine Materialien
verarbeitet werden, die chemische Gifte enthalten, ist es
nicht erforderlich, die aus dem Schachtofen 401 austre-
tenden Produkte einer gesonderten Entgiftungsanlage
zuzuführen. Vielmehr wird das Schüttgut, welches über
die Austragöffnung 407 den Schachtofen 401 verläßt,
über die Leitung 422 einer Kühl/Trenneinrichtung 430
zugeführt. In dieser Kühl/Trenneinrichtung 430 finden zu-
nächst eine Kühlung und dann eine Trennung zwischen
dem Schrott, der bei der Detonation der verarbeiteten
Materialien, beispielsweise aus den zerborstenen Gra-
nathülsen, entsteht, und den Stahlkugeln statt. Der
Schrott wird über die Leitung 481 zur weiteren Entsor-
gung abgegeben, während die abgekühlten Stahlkugeln
über die Leitung 428 zu den Einlaßöffnungen 414 am
Gehäuseoberteil 410 zurückgeführt werden.

[0049] Das Gehäuseoberteil 410 ist ähnlich wie das,
welches in Figur 3 dargestellt ist, einfach abgestuft. D.
h., es besitzt einen höheren, in der Draufsicht kreisfö-
rmigen Bereich 410a, in dem sich neben der mittleren
Einlaßöffnung 415 für das Entsorgungsgut die Einlaßöff-
nungen 414 für die kalten Stahlkugeln und Einlaßöffnun-
gen 413 für Heizgas und Einlaßöffnungen 412 für für
Hilfsstoffe befinden. Der radial äußere, tiefer liegende,
in der Draufsicht ringförmige Bereich 410b des Gehä-
seoberteiles enthält die Einlaßöffnungen 411, denen
über die Leitungen 427a, 427b heiße Stahlkugeln zuge-
führt werden, die über die zusätzlichen Austragöffnun-
gen 440 aus dem Wanderbett 416 abgezogen werden.
Im Bereich 410b befinden sich außerdem zusätzliche
Einlaßöffnungen 490 für Heizgas. Diese sind über Lei-
tungen 491 mit zusätzlichen Auslaßöffnungen 492 für
Heizgas verbunden, die im radial äußeren Bereich des
Gehäuses 402 angeordnet sind. Dies bedeutet, daß durch
den radial außenliegenden Bereich des Wanderbettes
416 ein Heizgasstrom im Kreislauf geführt wird, was zur
Energieeinsparung beiträgt. Der volumenmäßige Anteil
dieses Heizgases am gesamten Heizgasstrom ent-
spricht vorzugsweise dem Anteil, den der über die Lei-
tungen 427a und 427b zurückgeführte Schüttgutstrom am
gesamten Schüttgutstrom ausmacht.

55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Entsorgung von hochenergetische
Stoffe enthaltenden Materialien, insbesondere von

- Granaten, bei dem die Materialien in einem druckfesten Gehäuse mit einem Schüttgut vermischt werden, mit dem zusammen sie ein Wanderbett bilden, wobei in einem gewissen Abstand von dem obersten Oberflächenbereich des Wanderbettes in dessen Innerem eine Reaktion der hochenergetischen Stoffe unter kontrollierten Bedingungen eingeleitet wird und wobei das das Wanderbett verlassende Schüttgut zumindest teilweise wieder zu dem Einlaßbereich des Wanderbettes zurückgeführt wird; 5
- dadurch gekennzeichnet, daß** das das Wanderbett (16; 116; 216; 316; 416) verlassende Schüttgut in zwei Teile geteilt wird, von denen der eine gekühlt und sodann dem Einlaßbereich des Wanderbettes (16; 116; 216; 316; 416) zugeführt wird, während der andere ungekühlt in den Einlaßbereich des Wanderbettes (16; 116; 216; 316; 416) an einer Stelle eingeleitet wird, an der eine höhere Temperatur vorherrschen darf und die von der Stelle entfernt ist, an welcher die zu entsorgenden Materialien eingeleitet werden. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** daß das ungekühlte Schüttgut an einer Stelle, die radial außerhalb der Einleitungsstelle der zu entsorgenden Materialien liegt, in das Wanderbett (16; 116; 216; 316; 416) eingeleitet wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der ungekühlte Teil des Schüttgutstroms etwa 20 bis 70% des gesamten Schüttgutstroms beträgt. 20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das ungekühlte Schüttgut in einer gewissen Entfernung unterhalb des obersten Oberflächenbereiches des Wanderbettes (216; 316) eingegeben wird. 25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das ungekühlte Schüttgut direkt dem radial äußeren, unteren Bereich des Wanderbettes (116; 416) entnommen und zum Wanderbett (116; 416) zurückgeführt wird. 30
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest durch den Randbereich des Wanderbettes (416) ein Heizgasstrom im Kreislauf geführt wird. 35
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil des im Kreislauf geführten Heizgasstroms am gesamten Heizgasstrom dem Anteil des ungekühlt zurückgeführten Schüttgutstroms am gesamten Schüttgutstrom entspricht. 40
8. Vorrichtung zur Entsorgung von hochenergetischen Stoffen enthaltenden Materialien, insbesondere von 45

Granaten, mit

- a) einem druckfesten Gehäuse;
- b) einem in dem Gehäuse sich von oben nach unten bewegendem Wanderbett, in dem in einem gewissen Abstand von dem obersten Oberflächenbereich eine Reaktion der hochenergetischen Stoffe unter kontrollierten Bedingungen eingeleitet wird und das im dynamischen Gleichgewicht zwischen der Zufuhr eines Schüttgutes und den zu entsorgenden Materialien einerseits und dem Austrag des Schüttgutes, das aus der Reaktion stammende feste Reststoffe enthält, andererseits ausgebildet ist;
- c) mindestens einer Einlaßöffnung für das Schüttgut im oberen Bereich des Gehäuses;
- d) mindestens einer Austragöffnung für das Schüttgut im unteren Bereich des Gehäuses;
- e) einer Rückführeinrichtung, über welche zumindest ein Teil des Schüttgutes von einer Auslaßöffnung zu einer Einlaßöffnung zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- f) die Rückführeinrichtung (19, 20, 22, 27, 28; 127a, 127b, 122, 128; 427a, 427b, 422, 428) einen Kühler (30; 130; 430) enthält, über welchen ein Teil des Schüttgutes zu einer Einlaßöffnung (14; 114; 414) zurückgeführt wird, und daß
- g) die Rückführeinrichtung (19, 20, 22, 27; 127a, 127b; 427a, 427b) so ausgebildet ist, daß mindestens ein Teil des Schüttgutes ungekühlt zu einer Einlaßöffnung (13; 113; 213; 313; 413) zurückgeführt wird, welche von der Einlaßöffnung (15; 115; 215; 315; 415) für die zu entsorgenden Materialien entfernt an einer Stelle liegt, an welcher im Wanderbett (16; 116; 216; 316; 416) eine höhere Temperatur herrschen darf.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Einlaßöffnung (11; 111; 211; 311; 411) für das ungekühlte Schüttgut radial außerhalb der Einlaßöffnung (15; 115; 215; 315; 415) für die zu entsorgenden Materialien befindet. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einlaßöffnung (114; 214; 314; 414) für den kühlen Teil des Schüttgutes an einer höheren Stelle des Gehäuses (102; 202; 302; 402) liegt als die Einlaßöffnung (111; 211; 311; 411) für das ungekühlte Schüttgut. 55
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (102; 402) im radial außen, unten liegenden Bereich mindestens eine weitere Austragsöffnung (140; 440) aufweist, welcher heißes Schüttgut entnommen und ungekühlt der zugehörigen Einlaßöffnung (111; 411)

zugeführt wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** einen im Kreislauf **durch** zumindest den Randbereich des Wanderbetts (416) geführten Heizgasstrom.

Claims

1. Method for disposing of materials containing high-energy substances, in particular for disposing of garnets, in which the materials are mixed in a pressure-tight housing with a bulk material, with which together they form a moving bed, wherein a reaction of the high-energy substances is initiated under controlled conditions at a certain distance from the uppermost surface region of the moving bed, and in which the bulk material leaving the moving bed is recycled at least in part to the inlet region of the moving bed, **characterised in that** the bulk material leaving the moving bed (16; 116; 216; 316; 416) is subdivided into two parts, one of which is cooled and is then fed to the inlet region of the moving bed (16; 116; 216; 316; 416), while the other, uncooled part, is introduced into the inlet region of the moving bed (16; 116; 216; 316; 416) at a site at which a higher temperature may prevail and which is remote from the site at which the materials to be disposed of are introduced.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the uncooled bulk material is introduced into the moving bed (16; 116; 216; 316; 416) at a site that lies radially outside the introduction site of the materials to be disposed of.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the uncooled part of the bulk material stream makes up about 20 to 70% of the total bulk material stream.
4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the uncooled bulk material is introduced at a certain distance underneath the uppermost surface region of the moving bed (216; 316).
5. Method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the uncooled bulk material is removed directly from the radially outer, lower region of the moving bed (116; 416) and is recycled to the said moving bed (116; 416).
6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** a hot gas stream is circulated at least through the edge region of the moving bed (416).
7. Method according to claim 6, **characterised in that**

the circulating hot gas stream fraction of the overall hot gas stream corresponds to the uncooled recycled bulk material stream fraction of the overall bulk material stream.

8. Arrangement for disposing of materials containing high-energy substances, in particular for disposing of garnets, with
 - a) a pressure-tight housing;
 - b) a moving bed that moves from the top downwards in the housing, in which a reaction of the high-energy substances is initiated under controlled conditions at a certain distance from the uppermost surface region, and which is formed in dynamic equilibrium between the feed of a bulk material and the materials to be disposed of on the one hand, and the removal of the bulk material containing solid residual substances derived from the reaction on the other hand;
 - c) at least one inlet opening for the bulk material in the upper region of the housing;
 - d) at least one opening for removing the bulk material in the lower region of the housing;
 - e) a recycling device, via which at least a part of the bulk material is recycled from an outlet opening to an inlet opening, **characterised in that**
 - f) the recycling device (19, 20, 22, 27, 28; 127a, 127b, 122, 128; 427a, 427b, 422, 428) contains a cooler (30; 130; 430) via which a part of the bulk material is recycled to an inlet opening (14; 114; 414), and that
 - g) the recycling device (19, 20, 22, 27, 127a, 127b, 427a, 427b) is designed so that at least a part of the bulk material is recycled uncooled to an inlet opening (13; 113; 213; 313; 413) which is remote from the inlet opening (15; 115; 215; 315; 415) for the materials to be disposed of and lies at a site at which a higher temperature may prevail in the moving bed (16; 116; 216; 316; 416).
9. Arrangement according to claim 8, **characterised in that** the inlet opening (11; 111; 211; 311; 411) for the uncooled bulk material is located radially outside the inlet opening (15; 115; 215; 315; 415) for the materials to be disposed of.
10. Arrangement according to claim 8 or 9, **characterised in that** the inlet opening (114; 214; 314; 414) for the cold part of the bulk material is at a higher point of the housing (102; 202; 302; 402) than the inlet opening (111; 211; 311; 411) for the uncooled bulk material.
11. Arrangement according to one of claims 8 to 10, **characterised in that** the housing (102; 402) com-

prises in the radially and lower-lying region at least one further removal opening (140; 440), from which hot bulk material is removed and fed, uncooled, to the associated inlet opening (111; 411).

12. Arrangement according to one of claims 8 to 11, **characterised by** a hot gas stream that is circulated through at least the edge region of the moving bed (416).

Revendications

1. Procédé d'élimination de matériaux contenant des matières hautement énergétiques, en particulier de grenades, dans lequel les matériaux sont mélangés dans un carter à l'épreuve de la pression avec une matière en vrac avec laquelle ils forment un lit mobile, une réaction des matières hautement énergétiques étant amorcée dans des conditions contrôlées à une certaine distance de la zone de surface supérieure du lit mobile à l'intérieur de celui-ci, et la matière en vrac quittant le lit mobile étant ramenée au moins partiellement à la zone d'entrée du lit mobile,

caractérisé en ce que

la matière en vrac quittant le lit mobile (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416) est divisée en deux parties dont l'une est refroidie et ensuite amenée à la zone d'entrée du lit mobile (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416), tandis que l'autre est introduite sans être refroidie dans la zone d'entrée du lit mobile (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416) à un point où une température plus élevée peut régner et qui est éloigné du point où les matériaux à éliminer sont introduits.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière en vrac non refroidie est introduite dans le lit mobile (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416) à un point qui est situé radialement à l'extérieur du point d'introduction des matériaux à éliminer.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie non refroidie du courant de matière en vrac représente environ 20 à 70 % du courant de matière en vrac total.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la matière en vrac non refroidie est introduite à une certaine distance sous la zone de surface supérieure du lit mobile (216 ; 316).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la matière en vrac non refroidie est prélevée directement de la zone inférieure radialement extérieure du lit mobile (116 ; 416) et ramenée au lit mobile (116 ; 416).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **ca-**

ractérisé en ce qu'un courant de gaz chaud est guidé dans le circuit à travers la zone de bord du lit mobile (416).

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la part du courant de gaz chaud guidé dans le circuit sur le courant de gaz chaud total correspond à la part du courant de matière en vrac non refroidie ramené sur le courant de matière en vrac total.

8. Dispositif pour l'élimination de matériaux contenant des matières hautement énergétiques, en particulier de grenades, comprenant

- a) un carter à l'épreuve de la pression ;
- b) un lit mobile se déplaçant du haut vers le bas dans le carter, dans lequel une réaction des matières hautement énergétiques est amorcée dans des conditions contrôlées à une certaine distance de la zone de surface supérieure du lit mobile et qui est formé en équilibre dynamique entre l'amenée d'une matière en vrac et des matériaux à éliminer d'une part, et la décharge de la matière en vrac qui contient des matières résiduelles provenant de la réaction d'autre part ;
- c) au moins une ouverture d'entrée pour la matière en vrac dans la partie supérieure du carter ;
- d) au moins une ouverture de décharge pour la matière en vrac dans la partie inférieure du carter ;
- e) un dispositif de retour au moyen duquel au moins une partie de la matière en vrac est ramenée d'une ouverture de sortie à une ouverture d'entrée,

caractérisé en ce que

f) le dispositif de retour (19, 20, 22, 27, 28 ; 127a, 127b, 122, 128 ; 427a, 427b ; 422, 428) contient un refroidisseur (30 ; 130 ; 430) via lequel une partie de la matière en vrac est ramenée à une ouverture d'entrée (14 ; 114 ; 414), et que

g) le dispositif de retour (19, 20, 22, 27, 28 ; 127a, 127b ; 427a, 427b) est conçu de manière qu'au moins une partie de la matière en vrac est ramenée sans être refroidie à une ouverture d'entrée (13 ; 113 ; 213 ; 313 ; 413) qui est située à distance de l'ouverture d'entrée (15 ; 115 ; 215 ; 315 ; 415) pour les matériaux à éliminer, à un point où une température plus élevée peut régner dans le lit mobile (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'entrée (11 ; 111 ; 211 ; 311 ; 411) pour la matière en vrac non refroidie se trouve radialement à l'extérieur de l'ouverture d'entrée (15 ; 115 ; 215 ; 315 ; 415) pour les matériaux à éliminer.

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé**

en ce que l'ouverture d'entrée (114 ; 214 ; 314 ; 414) pour la partie refroidie de la matière en vrac est située à un point plus élevé du carter (102 ; 202 ; 302 ; 402) que l'ouverture d'entrée (111 ; 211 ; 311 ; 411) pour la matière en vrac non refroidie.

5

- 11.** Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le carter (102 ; 402) présente dans la partie inférieure radialement extérieure au moins une autre ouverture de décharge (140 ; 440) à laquelle de la matière en vrac chaude est prélevée et amenée sans être refroidie à l'ouverture d'entrée (111 ; 411) associée.

10

- 12.** Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé par** un courant de gaz chaud guidé dans le circuit à travers au moins la zone de bord du lit mobile (416).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

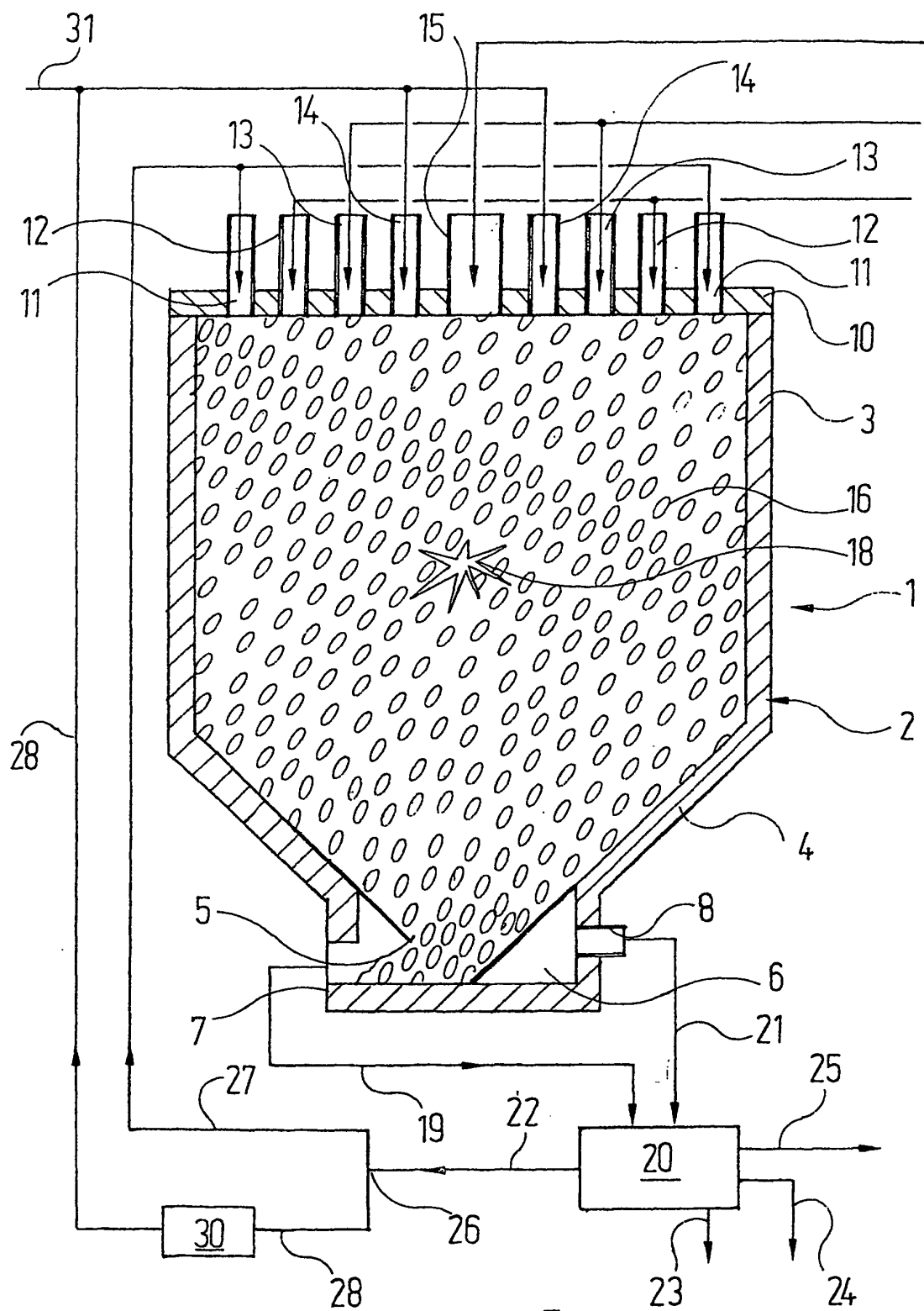


Fig.1

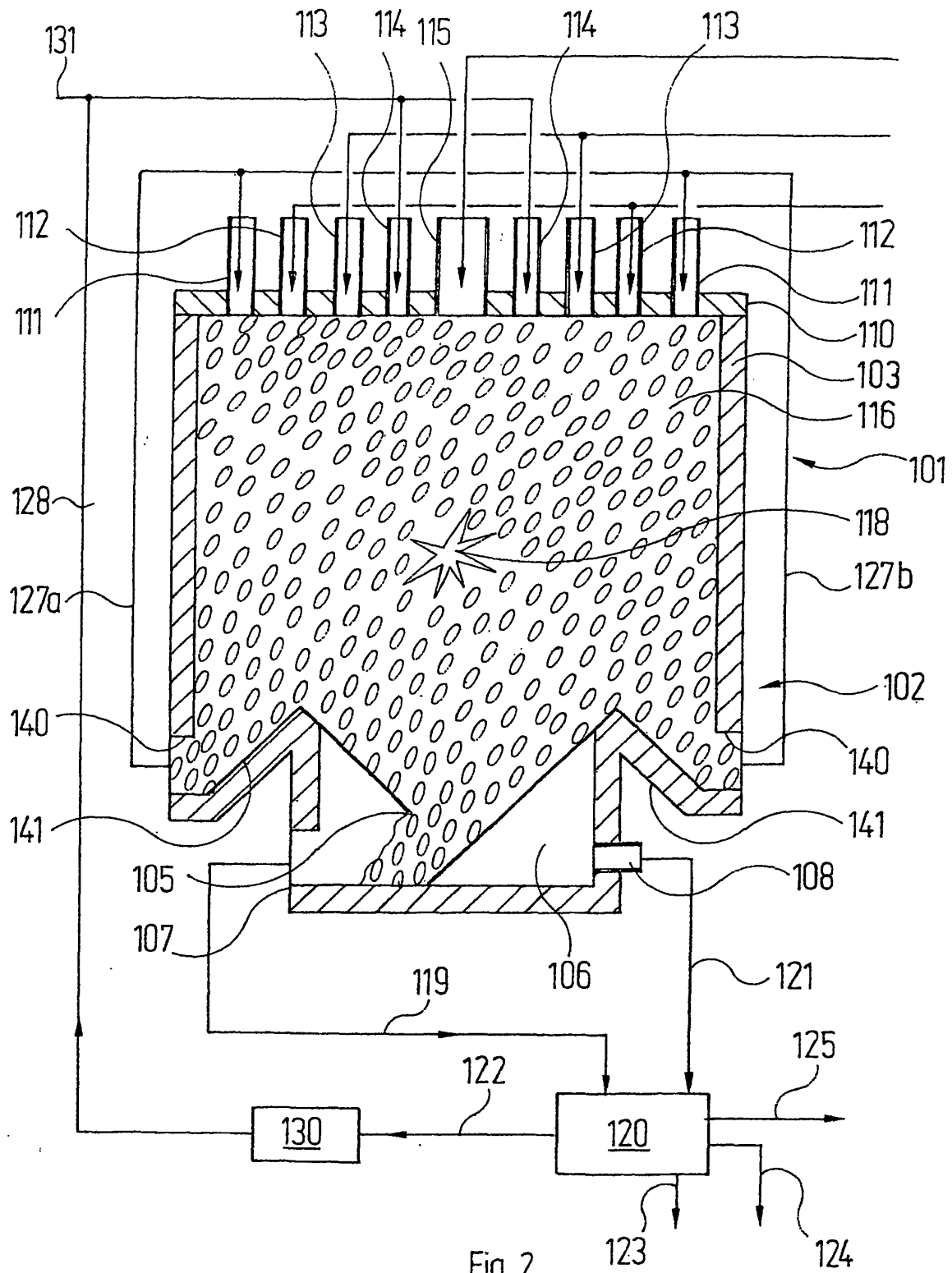
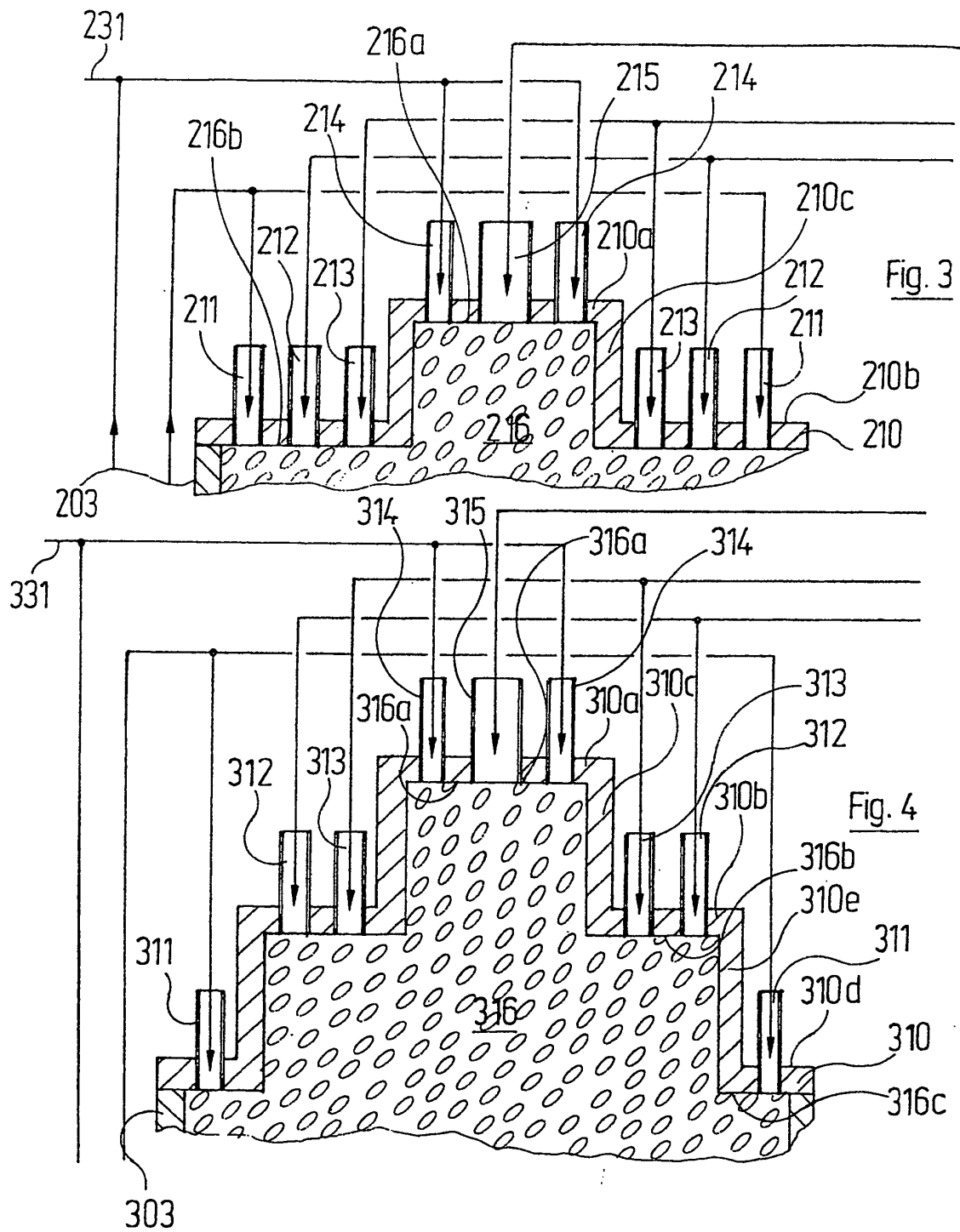


Fig. 2



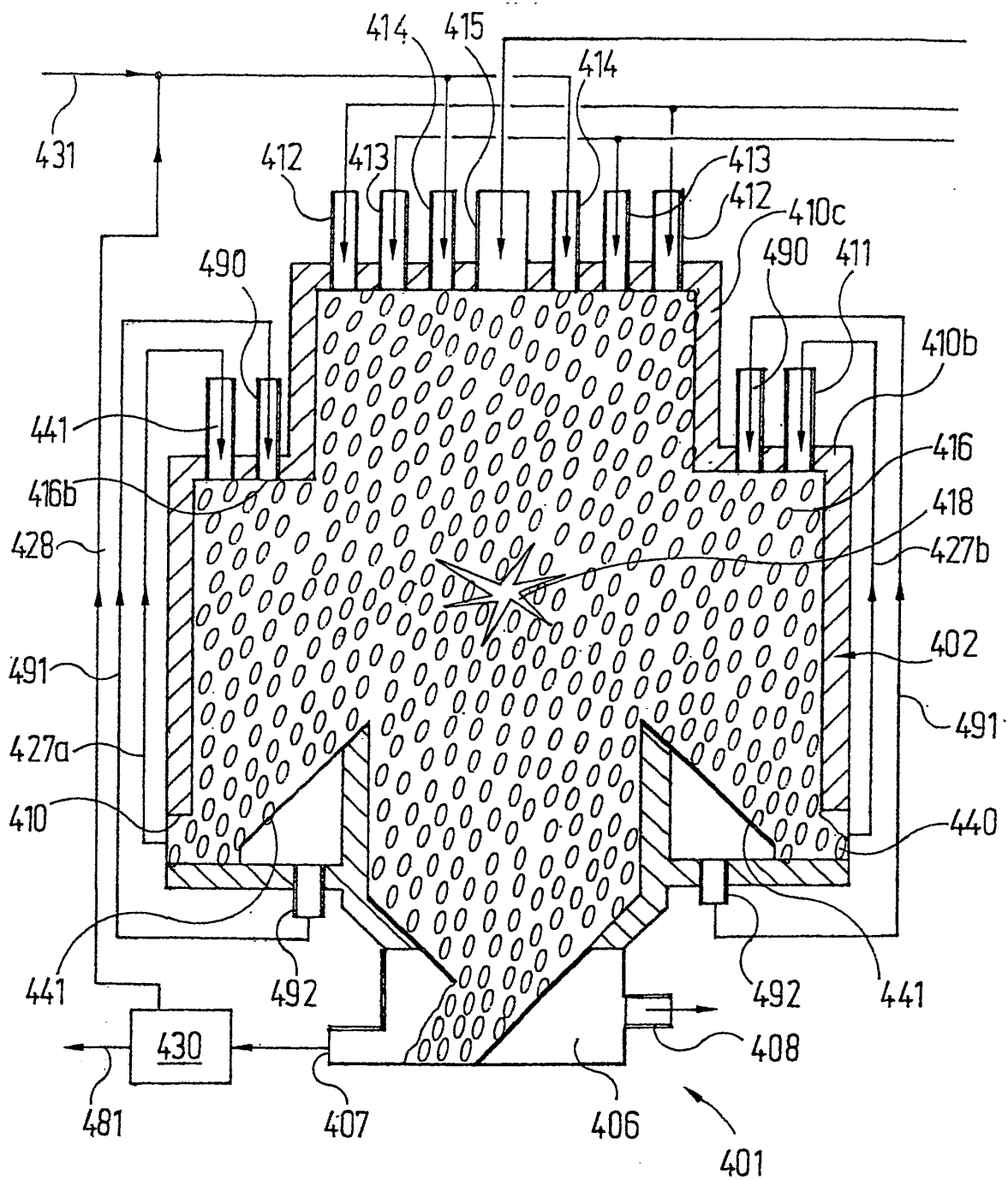


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19911175 C2 [0002] [0002]
- US 5582119 A [0003]
- DE 4438414 C2 [0028]