

(19)



(11)

EP 2 778 523 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

(51) Int Cl.:
F23H 7/06 (2006.01) **F23H 7/08 (2006.01)**
F23J 1/02 (2006.01) **F23J 1/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14000796.4**

(22) Anmeldetag: **05.03.2014**

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

(71) Anmelder: **Hitachi Zosen Inova AG**
8005 Zürich (CH)

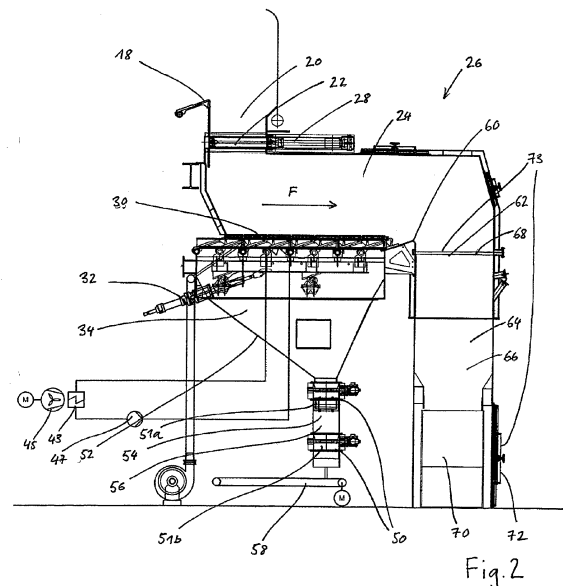
(72) Erfinder: **Brennwald, Werner**
CH-8413 Neftenbach (CH)

(30) Priorität: **14.03.2013 EP 13001309**

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Schlackeaufbereitungsanlage

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schlackeaufbereitungsanlage zum Aufbereiten von Schlacke aus einem Feuerraum (2) einer Müllverbrennungsanlage umfassend einen Schlackeaufbereitungsraum (24), welcher einen Schlackeeinlass (22) zur Einführung von Schlacke in das Innere des schlackeaufbereitungsraums (24), einen dem Schlackeeinlass (22) gegenüberliegend angeordneten Schlackeauslass (62) zum Austragen von Schlacke aus dem Inneren des Schlackeaufbereitungsraums (24) und einen Schlackeaufbereitungsrost (30) zur Kühlung von Schlacke und zur Förderung derselben in Richtung vom Schlackeeinlass (22) zum Schlackeauslass (62) hin aufweist. Die Schlackeaufbereitungsanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem dem Schlackeauslass (62) zugewandten Endbereich des Schlackeaufbereitungsrosts (30) Öffnungen (46) vorliegen, über die der Schlackeaufbereitungsraum (24) mit einem Feinschlackeaustragsraum (34) verbunden ist und die derart ausgestaltet sind, dass mindestens eine Feinfraktion der Schlacke durch die Öffnungen (46) hindurch in den Feinschlackeaustragsraum (34) abgeworfen wird, der Schlackeauslass (62) in einen Grobschlackeaustragsraum (64) mündet zur Aufnahme einer Grobfraktion der Schlacke, und der Schlackeaufbereitungsrost (30) mindestens bereichsweise über seine gesamte Breite verteilte Luftzuführungen (36) zum kontrollierten Zuführen von Luft zur Schlacke aufweist.

**EP 2 778 523 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schlackeaufbereitungs-
vorrichtung zum Aufbereiten von Schlacke aus einem Feuerraum einer Müllverbrennungsanlage gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Aufbereitung von Schlacke mittels besagter Schlackeaufbereitungs-
vorrichtung.

[0002] Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung einen Rost für die Förderung und thermische Behandlung von Müll oder die Förderung und Aufbereitung von Schlacke.

[0003] Als Schlacke werden auf dem Gebiet der Müllverbrennung die am Ende der im Feuerraum stattfindenden Verbrennung vorliegenden festen Rückstände bezeichnet.

[0004] Diese werden aus der Müllverbrennungsanlage mittels einer Entschlackervorrichtung ausgetragen, welche konventionellerweise einen Einfallschacht umfasst, über den die Schlacke aus dem Feuerraum in eine mit Wasser gefüllte Wanne fällt. Von dieser wird die gelöschte Schlacke in der Regel mittels eines schubstössels oder einer Austragskette über eine Ausschubschurre bzw. Ausschubbahn gestossen, von wo sie in deponierfähiger Form weitertransportiert werden kann.

[0005] Beispielsweise wird in DE-A-2539615 eine Entschlackervorrichtung beschrieben, welche eine mit Wasser gefüllte Bogenwanne umfasst, in die ein Schlackenabfallschacht einmündet und auf deren gekrümmten Boden ein Austragskolben hin- und herbewegbar ist, der die in der Wanne gelöschte Schlacke über eine ansteigende Ausschubschurre hinausschiebt.

[0006] Eine weitere Entschlackervorrichtung, bei der am Ende eines Feuerungsrosts ein im Wesentlichen senkrecht angeordneter Schlackenschacht über einer mit einer Wasserfüllung versehenen Schlackenwanne mit einer schräg ansteigenden Ausschubbahn mündet, wird etwa in EP-A-0363645 offenbart.

[0007] Zudem wird etwa in der DE-C-959 399 ein mit Wasser gefüllter Schlackenabfuhrkanal offenbart, dem durch eine geeignete Vorrichtung Schlacke zugeführt wird und in den zudem zwischen den Rosten durchfallender Staub geleitet wird.

[0008] Im Sinne einer erhöhten Wertschöpfung der Müllverbrennungsanlagen werden seit geraumer Zeit grosse Anstrengungen unternommen, weiterverwertbare Materialien aus der Schlacke zurückzugewinnen. Im Fokus liegt dabei nicht nur die Rückgewinnung von Eisen, sondern auch die Rückgewinnung von Nichtisen-Metallen, insbesondere Aluminium oder Kupfer, aber auch Edelmetallen wie Silber, Gold oder Platin.

[0009] Für die Rückgewinnung wird in erster Linie die Feinfraktion einer geeigneten Separation unterworfen. Im Falle von Eisen kann dieses etwa mittels magnetischer Separation zurückgewonnen werden.

[0010] Eine Separation kann allerdings nur an trockener Schlacke vorgenommen werden.

[0011] Die mittels der oben genannten Entschlackervorrichtungen des Standes der Technik ausgetragene Nassschlacke muss somit unter kontinuierlichem Umschichten über mehrere Wochen getrocknet werden, bevor die Wertstoffe zurückgewonnen werden können. Gerade hinsichtlich der Rückgewinnung von Aluminium kann schon allein bei der Trocknung ein bedeutender Anteil des Wertstoffs verloren gehen. Im Falle, dass die Rückgewinnung mineralischer Wertstoffe angestrebt wird, kommt hinzu, dass in der Nassschlacke bereits Abbindereaktionen stattfinden können, die eine Rückgewinnung aus technischer oder wirtschaftlicher Sicht sinnlos machen oder gar verunmöglichen.

[0012] Ausgehend von diesen Nachteilen der Nassentschlackung wurden Vorrichtungen zur Austragung von trockener Schlacke vorgeschlagen.

[0013] So wird etwa in EP-A-1882529 ein Verfahren zum Trennen von Reststoffen aus einer thermischen Abfallbehandlung beschrieben, bei der die Reststoffe kaskadenförmig in Bahnen und dazwischenliegenden freien Fallstrecken über mindestens eine Stufe nach unten gefördert werden, wobei die Feinfraktion durch eine Gasströmung ausgetragen wird.

[0014] Aufgrund der für diese Windsichtung erforderlichen Gasströmung wird dabei eine relativ grosse Menge an Gas, insbesondere Luft, in den Innenraum der entsprechenden Trennvorrichtung eingebracht. Um eine für den Ausbrand und die Energiebilanz ungünstige Temperaturenniedrigung im Feuerraum zu verhindern, muss aber gewährleistet werden, dass möglichst wenig Luft mit zu tiefer Temperatur in den Feuerraum, und insbesondere in dessen Hauptverbrennungs- und Ausbrandzone, gelangt. Des Weiteren bedingt das gemäss EP-A-1882529 beschriebene verfahren eine räumliche Trennung zwischen Feuerraum und Trennvorrichtung, welche es mit sich bringt, dass die Schlacke schon beim Einführen in die Trennvorrichtung eine relativ starke Abkühlung erfahren hat und die resultierende Temperatur der Schlacke unter Umständen nicht mehr ausreicht, für einen besseren Ausbrand noch verbrennliches Material in der Schlacke anzufachen. Im Weiteren sind für die Abscheidung der Feinfraktion aus dem Gasstrom relativ aufwändige und wartungsintensive Vorrichtungen erforderlich, wie etwa ein Zyklon oder Filter.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine einfache und wartungsarme Vorrichtung zur Aufbereitung trockener Schlacke zur Verfügung zu stellen, die einen optimalen Ausbrand der Schlacke und eine Kühlung derselben auf die gewünschte Temperatur ermöglicht und die weiter eine Auftrennung der Schlacke in mindestens eine Feinfraktion und eine Grobfraktion ermöglicht, ohne dass dadurch die Energiebilanz im Feuerraum beeinträchtigt würde.

[0016] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die Schlackeaufbereitungs-
vorrichtung gemäss Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0017] Demgemäss umfasst die erfindungsgemässe Schlackeaufbereitungs- vorrichtung einen Schlackeauf- bereitungsraum, in welchem Schlacke aus dem Feuer- raum einer Müllverbrennungsanlage, insbesondere des- sen Ausbrandzone, aufbereitet, d.h. in erster Linie auf die gewünschte Temperatur abgekühlt, wird.

[0018] Die Schlackeaufbereitungs- vorrichtung wird so- mit im Allgemeinen nicht vom Feuerraum umfasst, son- dern stellt in der Regel eine nach dem Feuerraum ange- ordnete separate Vorrichtung dar. Insbesondere ent- spricht die in dieser Vorrichtung durchgeführte Aufbe- reitung der Schlacke keiner im Feuerraum durchführten Nachverbrennung. Nichtsdestotrotz kann die in den Schlackeaufbereitungsraum gelangende Schlacke noch vereinzelte verbrennbare Bestandteile enthalten.

[0019] Konkret umfasst der Schlackeaufbereitungs- raum einen Schlackeeinlass zur Einführung von Schla- cke in das Innere des Schlackeaufbereitungsraums. Der Schlackeeinlass kann in Form eines schachts vorliegen, über welchen die aus der Ausbrandzone abgeworfene Schlacke in das Innere des Schlackeaufbereitungs- raums gelangt. Denkbar ist allerdings auch, dass der Schlackeaufbereitungsraum unmittelbar an den Feuer- raum anschliesst, dass also die untere Begrenzung des Feuerraums und die untere Begrenzung des Schla- ckeaufbereitungsraums in derselben Ebene liegen. Mit- hin umfasst der Begriff "Schlackeeinlass" auch ganz all- gemein den Übergang zwischen Feuerraum und Schla- ckeaufbereitungsraum.

[0020] Dem Schlackeeinlass gegenüberliegend ist ein Schlackeauslass zum Austragen von Schlacke aus dem Inneren des Schlackeaufbereitungsraums angeordnet. Dieser kann etwa in Form eines Schachts vorliegen, über welchen im Schlackeaufbereitungsraum aufbereitete Schlacke in eine Sammelwanne abgeworfen wird.

[0021] Der Schlackeaufbereitungsraum umfasst wei- ter einen Schlackeaufbereitungsrost zur Kühlung von Schlacke und zur Förderung derselben in Richtung vom Schlackeeinlass zum Schlackeauslass hin. Dabei kann ein Schlackeaufbereitungsrost verwendet werden, des- sen Ausgestaltung derjenigen eines bekannten Verbren- nungsrosts entspricht. Insbesondere kann ein Schla- ckeaufbereitungsrost mit bekannten Rostblöcken ver- wendet werden. Denkbar sind diesbezüglich aber auch Rostplatten, insbesondere sich über die gesamte Breite des Schlackeaufbereitungsrosts erstreckende Rost- platten, oder Roststäbe.

[0022] Um eine besonders effiziente Kühlung zu ge- währleisten, umfasst der Rost gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform mittels Wasser gekühlte Rostelemente. Entsprechende wassergekühlte Rostele- mente sind dem Fachmann bekannt.

[0023] Erfindungsgemäss liegen nun in dem dem Schlackeauslass zugewandten Endbereich des Schla- ckeaufbereitungsrosts Öffnungen vor, über die der Schlackeaufbereitungsraum mit einem Feinschla- ckeaustragsraum verbunden ist und die derart ausge- stellt sind, dass mindestens eine Feinfraktion der Schla-

cke durch die Öffnungen hindurch in den Feinschla- ckeaustragsraum abgeworfen wird, während der Schla- ckeauslass in einen Grobschlackeaustrageraum zur Auf- nahme einer Grobfraction der Schlacke mündet.

[0024] Dass erfindungsgemäss in dem dem Schla- ckeauslass zugewandten Endbereich des Schlackeauf- bereitungsrosts Öffnungen vorliegen, schliesst selbst- verständlich Ausführungsformen nicht aus, in denen Öff- nungen auch in dem dem Schlackeeinlass zugewandten Bereich bzw. entlang der gesamten Ausdehnung des Schlackeaufbereitungsrosts angeordnet sind.

[0025] Dadurch, dass im Schlackeaufbereitungsrost Öffnungen zum Abwurf mindestens einer Feinfraktion der Schlacke vorliegen, welche somit eine gewisse Grös- se aufweisen, unterscheidet er sich grundlegend von ei- nem gängigen Verbrennungsrost, wie er etwa in DE-C- 959 399 offenbart wird, da in letzterem ein Durchfallen von Material soweit wie technisch möglich verhindert werden soll und somit keine Öffnungen zum Abwurf einer Fraktion des sich auf dem Rost befindlichen Guts vor- handen sind.

[0026] Somit fallen in besagtem Endbereich des Schlackeaufbereitungsrosts Schlacketeile mit entspre- chender Grösse, d.h. mindestens eine Feinfraktion, über die beschriebenen Öffnungen aus dem Schlackeaufbe- reitungsraum in den Feinschlackeaustragsraum, wäh- rend Schlacketeile grösserer Dimensionen, d.h. die Grobfraction, zum Schlackeauslass gefördert werden, über welchen sie in den Grobschlackeaustragsraum ge- langen. Mithin werden sperrige Schlackebestandteile von den weiter zu separierenden Bestandteilen getrennt, welche somit direkt den entsprechenden Separations- vorrichtungen - wie etwa einer Wirbelstromtrennungsvor- richtung oder einem Trenntisch - zugeführt werden kön- nen.

[0027] Durch das Vorliegen eines Feinschlackeaus- tragsraums und eines Grobschlackeaustragaraums und die dadurch ermöglichte Trennung der entsprechenden Schlackebestandteile unterscheidet sich die vorliegende Schlackeaustragsvorrichtung weiter grundlegend von bekannten Vorrichtungen bzw. Verfahren, in denen die gesamte Schlacke einem einzigen Schlackenabfuhrka- nal oder einer einzigen Schlackenwanne zugeführt wird, wie dies etwa in den in der DE-C-959 399 bzw. der EP- A-0363645 offenbarten Vorrichtungen der Fall ist.

[0028] Dadurch, dass der Schlackeaufbereitungsrost mindestens bereichsweise über seine gesamte Breite verteilte Luftzuführungen zum kontrollierten Zuführen von Luft zur Schlacke aufweist, kann erfindungsgemäss gewährleistet werden, dass die Schlacke auf die ge- wünschte Temperatur gekühlt wird und allfällig noch vor- handene verbrennliche Bestandteile in der Schlacke an- gefacht werden, ohne dass unkontrolliert (Falsch-)Luft mit zu tiefer Temperatur in den Feuerraum gelangen und dadurch die Energiebilanz im Feuerraum beeinträchtigt würde.

[0029] Der Begriff "mindestens bereichsweise" bedeu- tet dabei, dass der Rost über seine gesamte Länge (d.h.

über seine gesamte Ausdehnung in Förderrichtung) Luftzuführungen aufweisen kann oder lediglich in einem Bereich davon.

[0030] Wie erwähnt gelangt die mindestens eine Feinfraktion aus dem Schlackeaufbereitungsraum über die Öffnungen in den Feinschlackeaustragsraum, während die Grobfraktion zum Schlackeausslass gefördert wird, über welchen sie in den Grobschlackeaustragsraum gelangt.

[0031] In der Regel ist daher die mittlere Teilchengrösse der mindestens einen Feinfraktion geringer als die mittlere Teilchengrösse der Grobfraktion. Als "mittlere Teilchengrösse" wird dabei die jeweils geringste Ausdehnung der einzelnen Teilchen im Durchschnitt bezeichnet.

[0032] Wie weiter unten ausgeführt, kann die maximale Teilchengrösse der in der Feinfraktion enthaltenen Schlackebestandteile durch die Ausdehnung der Öffnungen angepasst werden. Typischerweise unterscheidet sich die Grobfraktion von der Feinfraktion dadurch, dass die Grobfraktion Schlackebestandteile mit einer Teilchengrösse von mindestens 200 mm, bevorzugt mindestens 300 mm, weiter bevorzugt mindestens 400 mm aufweist. Auch in diesem Zusammenhang wird als "Teilchengrösse" die jeweils geringste Ausdehnung der einzelnen Teilchen bezeichnet.

[0033] Insbesondere für den Fall, dass mehrere Feinfraktionen getrennt - d.h. von unterschiedlichen Bereichen des Schlackeaufbereitungsrosts - aus dem Schlackeaufbereitungsraum in den Feinschlackeaustragsraum gelangen, kann der Feinschlackeaustragsraum in separate, nacheinander angeordnete Feinschlackeaustragsraumabteile unterteilt sein. In der Regel sind dabei die jeweiligen Feinschlackeaustragsraumabteile in Förderrichtung betrachtet sukzessive für eine Feinfraktion mit einer grösseren mittleren Teilchengrösse bestimmt als das jeweils vorhergehende Feinschlackeaustragsraumabteil. Besagte Feinschlackeaustragsmittelabteile können etwa in Form von in Förderrichtung nacheinander angeordneten Trichtern vorliegen.

[0034] weiter ist bevorzugt, dass dem Feinschlackeaustragsraum Feinschlackeaustragsmittel zugeordnet sind und dem Grobschlackeaustragsraum Grobschlackeaustragsmittel zugeordnet sind, und die Feinschlackeaustragsmittel und die Grobschlackeaustragsmittel derart ausgebildet sind, die im jeweiligen Raum vorliegende Schlacke im Wesentlichen luftdicht nach aussen auszutragen. Mithin wird gewährleistet, dass ausser der über die Luftzuführungen kontrolliert zugeführte Luft keine (Falsch-)Luft in die Schlackeaufbereitungsanlage bzw. in den Feuerraum gelangen kann.

[0035] Wie erwähnt ist die vorliegende Erfindung auf die Austragung von trockener Schlacke ausgerichtet. Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Feinschlackeaustragsmittel und/oder die Grobschlackeaustragsmittel derart ausgebildet, die Schlacke in im Wesentlichen trockenem Zustand auszutragen. Damit unterscheiden sie sich grundlegend von den etwa in

der DE-A-2539615, der EP-A-0363945 und der DE-C-959 399 offenbarten Schlackeaustragssystemen, bei denen die Schlacke in einer Wasserfüllung aufgenommen und gelöscht wird.

[0036] Bevorzugt bilden die Feinschlackeaustragsmittel bzw. die Grobschlackeaustragsmittel eine Schleuse. Denkbar ist etwa, dass die Feinschlackeaustragsmittel in Form von Absperrvorrichtungen, wie etwa Absperrschiebern oder Absperrklappen vorliegen, die sich zu unterschiedlichen Zeiten betätigen lassen. Mittels dieser Absperrvorrichtungen kann ein Schleusenraum eingeschlossen werden, in den die Feinschlacke bei geöffneter erster Absperrvorrichtung und geschlossener zweiter Absperrvorrichtung eingeführt wird und bei geschlossener erster Absperrvorrichtung und geöffneter zweiter Absperrvorrichtung ausgeführt werden kann. Denkbar ist diesbezüglich, Evakuierungsmittel zur mindestens teilweise Evakuierung des Schleusenraums bei gleichzeitig geschlossenen Absperrvorrichtungen anzuordnen. Dies erlaubt es, die bei Öffnung der entsprechenden Absperrvorrichtung von aussen in besagten Schleusenraum gelangende Luft zu entfernen und somit zu verhindern, dass diese in den Schlackeaufbereitungsraum gelangen kann.

[0037] In Analogie dazu bilden bevorzugt auch die Grobschlackeaustragsmittel eine Schleuse.

[0038] Damit kann gewährleistet werden, dass das Innere der gesamten Schlackeaufbereitungsanlage gegenüber aussen luftdicht abgeschlossen ist. Somit kann die zum Schlackeaufbereitungsraum zugeführte Luftmenge und die Temperatur exakt kontrolliert werden; das Problem von Falschluff, welche über den Schlackeaufarbeitungsraum in den Feuerraum gelangen könnte, stellt sich somit nicht.

[0039] Zudem ist gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform auch der Schlackeeinlass gegenüber dem Feuerraum luftdicht abschliessbar. Ein Abschiessen kann etwa dann angezeigt sein, wenn befürchtet wird, dass die Vorgänge im Schlackeaufbereitungsraum die Vorgänge im Feuerraum und *vice versa* in irgendeiner Weise negativ beeinträchtigt, sei es, dass ein Übermass an Luft vom Schlackeaufbereitungsraum in den Feuerraum gelangen könnte, sei es, dass zuviel Hitze aus dem Feuerraum in den Schlackeaufbereitungsraum hineinstrahlt. Durch den abschliessbaren Schlackeeinlass können somit diese Beeinträchtigungen minimiert oder gar eliminiert werden.

[0040] Gemäss einer aus herstellungstechnischer Sicht besonders einfachen und daher bevorzugten Ausführungsform wird mindestens ein Teil der Öffnungen jeweils durch einen zwischen zwei voneinander beabstandeten Rostelementen vorliegenden Spalt gebildet. Im Falle, dass im entsprechenden Bereich der Schlackeaufbereitungsrost aus gängigen Rostblöcken aufgebaut ist, reicht es somit aus, bei der Konstruktion einzelne Rostblöcke wegzulassen, um zu den erfindungsgemässen Öffnungen zu gelangen. Diesbezüglich ist auch denkbar bzw. bevorzugt, wenn lediglich ein Teil des je-

weiligen Rostblocks weggelassen wird, um einen entsprechenden Spalt zu bilden.

[0041] Bevorzugt sind die Rostelemente derart angeordnet, dass sie frontseitig auf dem jeweils in Förderrichtung stromabwärts angeordneten Rostelement aufliegen. Somit ergibt sich, dass die Öffnungen lediglich durch Spalte definiert werden, die zwischen zwei in Breitenrichtung beabstandete Rostelemente gebildet werden. Ein solcher Rost unterscheidet sich somit grundlegend von der in EP-A-1882529 offenbarten Vorrichtung, bei welcher Reststoffe unter Aufbringung einer Rüttelbewegung kaskadenförmig nach unten gefördert werden.

[0042] Unter "Breitenrichtung" wird im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung die Richtung quer zur Förderrichtung des Rosts verstanden. Entsprechend bezeichnet die "Breite des Rosts" die Ausdehnung des Rosts quer zur Förderungsrichtung.

[0043] Besonders bevorzugt sind die Rostelemente um höchstens 400 mm, bevorzugter um höchstens 300 mm, am meisten bevorzugt um höchstens 200 mm voneinander beabstandet. Je nach Art bzw. Teilchengrößenverteilung der Grobfraction und der Feinfraction sind aber auch andere Abstände bzw. andere Spaltbreiten denkbar.

[0044] Um einen optimalen Abwurf der Feinfraction in den Feinschlackeaustragsraum zu gewährleisten, sind die voneinander beabstandeten Rostelemente um mindestens 5 mm, bevorzugter um mindestens 10 mm, am meisten bevorzugt um mindestens 20 mm voneinander beabstandet. Die durch den entsprechenden Spalt gebildeten Öffnungen sind gemäss dieser Ausführungsform ausreichend gross, um eine hohe Ausbeute an separierter Feinschlacke zu erzielen.

[0045] weiter ist bevorzugt, dass der Schlackeaufbereitungsrost Öffnungen mit unterschiedlichen Querschnittsflächen aufweist, wobei in Förderrichtung betrachtet die Ausdehnung der Querschnittsfläche der Öffnungen zunimmt.

[0046] Diese Ausführungsform erlaubt es, mehrere Feinfractionen mit aufsteigender mittlerer Teilchengrösse sukzessive in den Feinschlackeaustragsraum zu überführen. Insbesondere kann durch diese Ausführungsform gewährleistet werden, dass Partikel mit besonders geringer mittlerer Teilchengrösse, insbesondere Sand, frühzeitig vom Schlackeaufbereitungsrost entfernt werden. Mithin kann die Dicke dieser Sandschicht minimiert oder gar eliminiert werden, wodurch der Kontakt der übrigen Schlacketeile mit dem Schlackeaufbereitungsrost und letztlich die Kühlung dieser Schlacketeile verbessert wird.

[0047] Wie oben erwähnt ist es für diese Ausführungsform besonders vorteilhaft, wenn der Feinschlackeaustragsraum in separate Feinschlackeaustragsraumabteile unterteilt ist, wobei die jeweiligen Feinschlackeaustragsraumabteile in Förderrichtung betrachtet sukzessive für eine Feinfraction mit einer grösseren mittleren Teilchengrösse bestimmt sind als das jeweils vorhergehende Feinschlackeaustragsraumabteil. Somit kann

auch der separat vom Schlackeaufbereitungsrost entfernte Sand von der/den Feinfraction(en) mit grösserer mittlerer Teilchengrösse separat aus der Schlackeaufbereitungsanordnung ausgetragen werden.

[0048] Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung zudem einen Rost für die thermische Behandlung von Müll oder die Aufbereitung von Schlacke umfassend eine Mehrzahl an in Förderrichtung treppenartig übereinanderliegend angeordneten und derart Roststufen bildenden Rostelementen. Der Körper dieser Rostelemente weist eine Auflagefläche bildende obere Wand und eine in Förderrichtung des Rostes betrachtet vordere Wand auf. Die obere Wand und/oder die vordere Wand der Rostelemente weist mehrere Luftzuführungen zum kontrollierten Zuführen von Luft zum Müll bzw. zur Schlacke auf. Dabei sind die Luftzuführungen in mindestens zwei Gruppen unterteilt, wobei die Luftzuführungen der ersten Gruppe mit einer ersten Luftleitung zur Versorgung mit einer ersten Luftmenge verbunden ist und die Luftzuführungen der zweiten Gruppe mit einer zweiten Luftleitung zur Versorgung mit einer zweiten Luftmenge verbunden ist.

[0049] Besonders bevorzugt unterscheidet sich dabei die erste Luftmenge von der zweiten Luftmenge. Dies bedeutet, dass die Luftleitungen derart ausgestaltet sind, zu den unterschiedlichen Luftzuführungen unterschiedliche Luftmengen zu leiten.

[0050] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform liegen die Luftleitungen jeweils in Form eines separaten, der jeweiligen Gruppe der Luftzuführungen zugeordneten Kanalsystems vor oder stellen einen Teil eines solchen Kanalsystems dar. Ein solches Kanalsystem kann etwa eine Luftverteilerleiste umfassen, von welcher einzelne Luftkanäle abzweigen und zu den Luftzuführungen der jeweiligen Gruppe führen.

[0051] Um zu gewährleisten, dass zu den Luftzuführungen der einzelnen Gruppen jeweils unterschiedliche Luftmengen geleitet werden, ist mindestens einem Teil der Luftleitungen jeweils mindestens ein Stellorgan zur Regelung des Luftdurchflusses zugeordnet. Diese Stellorgane liegen in der Regel in der Form von dem Fachmann bekannten Klappen, Schiebern oder Ventilen vor.

[0052] Mithin erlaubt es der Rost der vorliegenden Erfindung, nicht nur auf die über die Länge, sondern auch auf die in der Breite vorliegenden Unterschiede zu reagieren. Somit kann der am jeweiligen Ort für die Kühlung bzw. den verbesserten Ausbrand der Schlacke benötigten Luftstrom optimal eingestellt werden. Analoges gilt für den Feuerraum, in dem die optimale Einstellung des benötigten Luftstroms dazu beiträgt, dass die Verbrennung optimiert werden kann, ohne dass die Temperatur im Feuerraum unnötig abgesenkt würde, was etwa bei einem übermässigen Einführen von Primärluft der Fall wäre.

[0053] Indem die Luftzuführungen derart ausgestaltet sind, dass Luft kontrolliert zugeführt werden kann, unterscheiden sie sich von herkömmlichen Luftzuführungen eines Verbrennungsrosts, bei denen grosse Primärluft-

mengen zur Verbrennung über eine einfache Konstruktion aus Trichtern und in diese einmündende Luftleitungen in den Feuerraum eingeführt werden sollen, wodurch nur eine geringe Aufteilung der Luft möglich ist. Ferner unterscheiden sich die Luftzuführungen des erfindungsgemässen Rostes ganz grundlegend von den Luftzuführungen eines sich vor dem eigentlichen Verbrennungsrost befindlichen zuteilers für eine Rostfeuerung, wie er etwa in DE 39 41 750 beschrieben wird, welche in erster Linie zum Ziel haben, das Beschickungsgut zu trocknen.

[0054] Wie erwähnt liegen die Rostelemente in Form von Rostblöcken vor, wobei mehrere über die Breite des Rostes nebeneinander angeordnete Rostblöcke jeweils eine Roststufe bilden. Denkbar ist aber auch, dass die Rostelemente in Form von Rostplatten vorliegen, insbesondere in Form von sich über die gesamte Breite des Rostes erstreckenden Rostplatten, oder Roststäben.

[0055] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die Rostelemente einer einzelnen Roststufe Luftzuführungen lediglich einer einzelnen Gruppe auf. Denkbar ist allerdings auch, dass eine einzige Roststufe bzw. deren Rostelement(e) Luftzuführungen unterschiedlicher Gruppen aufweist.

[0056] Im Allgemeinen sind die Luftzuführungen in Form von Luftkanälen mit entsprechenden, voneinander beabstandeten Mündungen ausgebildet.

[0057] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens ein Teil der in einer Roststufe vorliegenden Luftzuführungen in einer quer zur Förderrichtung verlaufenden Geraden angeordnet.

[0058] Eine sehr genaue Aufteilung der eingeführten Luftmenge auf die jeweiligen Bereiche des Verschubrosts kann etwa dann erreicht werden, wenn pro Roststufe 5 bis 30 Luftzuführungen vorliegen.

[0059] Der erfindungsgemässe Rost stellt gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform einen Rost für die oben beschriebene Schlackeaufbereitungsrichtung dar.

[0060] Die im Zusammenhang mit dem Rost beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen stellen gleichermassen bevorzugte Ausführungsformen der Schlackeaufbereitungsrichtung dar. *Vice versa* stellen alle im Zusammenhang mit der Schlackeaufbereitungsrichtung beschriebenen erfindungsgemässen und bevorzugten Merkmale bevorzugte Merkmale des Rostes dar.

[0061] Nebst der beschriebenen Schlackeaufbereitungsrichtung und dem beschriebenen Rost betrifft die vorliegende Erfindung gemäss einem weiteren Aspekt ein Verfahren zur Aufbereitung von Schlacke mittels besagter Schlackeaufbereitungsrichtung umfassend die Schritte, dass

a) Schlacke aus dem Feuerraum der Müllverbrennungsanlage über den Schlackeeinlass in das Innere des Schlackeaufbereitungsraums eingeführt wird,

b) die Schlacke mittels des Schlackeaufbereitungs-

rosts abgekühlt wird, indem Luft über die Luftzuführungen kontrolliert zugeführt wird, und in Richtung vom Schlackeeinlass zum Schlackeauslass hin gefördert wird,

c) die mindestens eine Feinfraktion der Schlacke durch die in dem dem Schlackeauslass zugewandten Endbereich des Schlackeaufbereitungsrosts vorliegenden Öffnungen in den Feinschlackeaustragsraum abgeworfen wird, und

d) die Grobfraktion der Schlacke über den Schlackeauslass in den Grobschlackeaustragsraum aufgenommen wird.

[0062] Wie erwähnt erlaubt es die vorliegende Erfindung einerseits, mindestens eine Feinfraktion von einer Grobfraktion abzuscheiden, bevor letztere aus dem Schlackeaufbereitungsraum ausgetragen wird, und andererseits, die Schlacke im Schlackeaufbereitungsraum optimal zu kühlen.

[0063] Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung somit auch die Verwendung des oben beschriebenen Rosts zur Abscheidung mindestens einer Feinfraktion der Schlacke von einer Grobfraktion der Schlacke und zur Kühlung der Schlacke.

[0064] Wie ebenfalls erwähnt, ist das Verfahren in erster Linie auf die Austragung von trockener Schlacke ausgerichtet. Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform des oben beschriebenen Verfahrens werden somit die Feinfraktion und/oder die Grobfraktion in im Wesentlichen trockenen Zustand aus der Schlackeaufbereitungsrichtung ausgetragen.

[0065] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren weiter veranschaulicht. Von diesen zeigt:

Fig. 1 eine technische Zeichnung eines Ausschnitts einer Müllverbrennungsanlage enthaltend einen Feuerraum und eine Schlackeaufbereitungsrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 einen die Schlackeaufbereitungsrichtung enthaltenden Ausschnitt aus Fig. 1;

Fig. 3 eine technische Zeichnung einer Schlackeaufbereitungsrichtung gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in perspektivischer Ansicht;

Fig. 4 eine technische Zeichnung des Rosts der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform in perspektivischer Ansicht;

Fig. 5 eine technische Zeichnung zweier Rostplatten eines erfindungsgemässen Rostes in perspektivischer Ansicht, wobei eine erste Rostplatte Luftzuführungen einer ersten Gruppe und eine

zweite Rostplatte Luftzuführungen einer zweiten Gruppe aufweist, welche jeweils mit unterschiedlichen Luftleitungen zur Versorgung mit unterschiedlichen Luftmengen verbunden sind; und

Fig. 6 eine einzelne Rostplatte des Rostes gemäss Fig. 5 mit entsprechender Verteilerleiste und davon abzweigenden Luftkanälen.

[0066] Wie in Fig. 1 gezeigt umfasst die Müllverbrennungsanlage einen Feuerraum 2, welchem ein Mülltrichter 4 mit einem daran anschliessenden Müllschacht 6 vorgelagert ist, der über einen Feuerraumeinlass 8 mit dem Feuerraum 2 verbunden ist.

[0067] Der Feuerraum 2 umfasst einen dessen untere Begrenzung bildenden Verbrennungsrost 10 in Form eines Vorschubrosts. Der Verbrennungsrost 10 ist in vier Verbrennungsrostabschnitte 10a, 10b, 10c, 10d unterteilt, denen jeweils zwei im Gegentakt betätigbare Antriebe 12a, 12b, 12c, 12d zugeordnet sind. (Von diesen zwei Antrieben ist in Fig. 1 nur jeweils ein einzelner gezeigt.) Dabei sind in der gezeigten Ausführungsform die in Förderrichtung F betrachtet ersten drei Verbrennungsrostabschnitte 10a, 10b, 10c in derselben, in Förderrichtung leicht nach unten geneigten Ebene angeordnet, während der vierte Vorschubrostabschnitt 10d nach unten versetzt und gemäss der gezeigten Ausführungsform vorzugsweise in einer im wesentlichen horizontalen Ebene angeordnet ist.

[0068] Allen vier Verbrennungsrostabschnitten 10a, 10b, 10c, 10d ist jeweils eine unterhalb des entsprechenden Abschnittes angeordnete Unterwindkammer 14a, 14b, 14c, 14d angeordnet, in welche jeweils eine separate Primärluftleitung 16a, 16b, 16c, 16d mündet und welche dazu bestimmt ist, Primärluft über entsprechende Primärluftkanäle im Verbrennungsrost 10 dem Brennbett zuführen.

[0069] In Förderrichtung F stromabwärts zum vierten Verbrennungsrostabschnitt 10d ist eine Schlackeabwurfkante 18 mit einem daran anschliessenden Schlackeabwurf schacht 20 angeordnet. Der Schlackeabwurf schacht 20 mündet über einen Schlackeeinlass 22 in das Innere eines Schlackeaufbereitungsraums 24 einer Schlackeaufbereitungsvorrichtung 26. Dem Schlackeeinlass 22 ist ein Absperrschieber 28 zugeordnet, welcher derart ausgestaltet ist, dass er bei Bedarf den Schlackeaufbereitungsraum 24 gegenüber dem Feuerraum 2 luftdicht abschliesst.

[0070] Wie insbesondere auch in Fig. 2 gezeigt weist die Schlackeaufbereitungsvorrichtung 26 einen die untere Begrenzung des Schlackeaufbereitungsraums 24 bildenden Schlackeaufbereitungsrost 30 in Form eines Vorschubrosts auf, welcher in einer horizontal verlaufenden Ebene angeordnet ist und welchem zwei im Gegentakt betätigbare Antriebe 32 zugordnet sind, wobei in Fig. 2 nur ein einzelner Antrieb gezeigt ist. Unterhalb des Schlackeaufbereitungsrosts 30 ist ein Feinschlackeaus-

tragsraum 34 angeordnet. Der Feinschlackeaustragsraum 34 wird somit durch den Schlackeaufbereitungsrost 30 vom Schlackeaufbereitungsraum 24 abgetrennt, ist mit letzterem aber durch Öffnungen verbunden, wie weiter unten detailliert dargelegt wird.

[0071] In der Ausführungsform gemäss Fig. 4 weist der Schlackeaufbereitungsrost 30 einen ersten, dem Schlackeeinlass 22 zugewandten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a auf, in welchem der Schlackeaufbereitungsrost 30 über seine gesamte Breite verteilte Luftzuführungen 36 aufweist. Wie insbesondere auch aus Fig. 6 ersichtlich ist, sind diese Luftzuführungen 36 in der gezeigten Ausführungsform im vordersten Bereich eines als Rostplatte 44 vorliegenden Rostelements in zwei Gruppen angeordnet, wobei die Luftzuführungen der ersten Gruppe 36a entlang einer Geraden quer zur Förderrichtung F nebeneinander angeordnet sind und die Luftzuführungen der zweiten Gruppe 36b in einer zur ersten Geraden parallelen Geraden.

[0072] Die Luftzuführungen 36 sind mit einem Luftgebläse 38 verbunden, von dem eine erste Luftleitung 40a zu einer ersten, der ersten Gruppe 36a zugeordneten Luftverteilerleiste 42a und eine zweite Luftleitung 40b zu einer zweiten, der zweiten Gruppe 36b zugeordneten Luftverteilerleiste 42b abzweigt. Mithin werden die Luftzuführungen der ersten Gruppe 36a und die Luftzuführungen der zweiten Gruppe 36b über jeweils eine separate Luftverteilerleiste 42a bzw. 42b mit Luft versorgt. Denkbar ist diesbezüglich aber auch, dass einzelne Luftzuführungen separat mit Luft versorgt werden, insbesondere dass jede einzelne Luftzuführung separat mit Luft versorgt wird.

[0073] wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, sind der ersten Luftleitung 40a und der zweiten Luftleitung 40b jeweils ein Stellorgan 41a bzw. 41b zur Regelung des Luftdurchflusses durch die jeweilige Luftleitung zugeordnet. Mittels dieser Stellorgane 41a, 41b wird die der ersten Gruppe 36a zugeordneten Luftverteilerleiste 42a mit einer ersten Luftmenge und die der zweiten Gruppe 36b zugordneten Luftverteilerleiste 42b mit einer zweiten Luftmenge versorgt, wobei sich die erste Luftmenge von der zweiten Luftmenge unterscheidet. Wie im Übrigen auch aus der Fig. 6 ersichtlich ist, zweigen in der gezeigten Ausführungsform von den Luftverteilerleisten 42a, 42b jeweils einzelne Luftkanäle 39a bzw. 39b ab, welche jeweils in einer der Luftzuführungen 36 der ersten Gruppe 36a bzw. der zweiten Gruppe 36b münden. Diese Luftkanäle 39a, 39b sind unterteilt in einen ersten, sich von der Luftverteilerleiste zur Rostplatte 44 erstreckenden Abschnitt 391a bzw. 391b, in welchen die Luftkanäle 39 in Form von Luftkanalrohren vorliegen, und einen zweiten Abschnitt 392a bzw. 392b, in welchem die Luftkanäle durch die Rostplatte 44 hindurchführen.

[0074] An den ersten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a schliesst in der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform in Förderrichtung F ein zweiter Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b an. Dieser weist in besagter Ausführungsform keine Luftzuführungen auf, wird aber - wie

in der Figur schematisch dargestellt - mittels Wasser gekühlt. Dabei wird das Wasser in einem Kreislauf zirkuliert, in welchem ein Wärmetauscher 43 und ein diesem zugeordneter Ventilator 45 zur Kühlung des Wassers vorliegt und das gekühlte Wasser mittels einer Pumpe 47 durch entsprechende Hohlräume im Schlackeaufbereitungsrost 30 und von diesen wieder zurück zum Wärmetauscher 43 geleitet wird. Obwohl in der Figur nicht explizit gezeigt, ist bevorzugt, dass - nebst dem zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b - auch andere Schlackeaufbereitungsrostbereiche, insbesondere der erste Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a, wassergekühlte Rostelemente aufweisen. Weiter ist denkbar, dass Luftzuführungen - nebst dem ersten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a - auch in anderen Schlackeaufbereitungsrostbereichen, insbesondere im zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b, vorliegen.

[0075] Im ersten und zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a, 30b wird in der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform der Schlackeaufbereitungsrost 30 durch Rostplatten 44 gebildet, welche sich über die gesamte Breite des Schlackeaufbereitungsrosts 30 erstrecken. Denkbar ist selbstverständlich auch, dass diese Schlackeaufbereitungsrostbereiche aus Rostblöcken aufgebaut sind.

[0076] Die Rostplatten 44 weisen eine eine Auflagefläche bildende obere Wand 53 und eine in Förderrichtung F des Rostes betrachtet vordere Wand 55 auf, wobei in der gezeigten Ausführungsform die Luftzuführungen 36 in der oberen Wand angeordnet sind bzw. über die obere Wand in den Schlackeaufbereitungsraum 24 münden. Denkbar ist aber auch, dass die Öffnungen in der vorderen Wand 55 angeordnet sind.

[0077] An den zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b schliesst in Förderrichtung F ein dritter Schlackeaufbereitungsrostbereich 30c an. In diesem sind die einzelnen Rostelemente in Form von (ebenfalls jeweils eine obere Wand 53' und eine vordere Wand 55' aufweisenden) Rostblöcken 49 ausgebildet, welche in Breitenrichtung, d.h. quer zur Förderrichtung F, voneinander beabstandet angeordnet sind, sodass zwischen zwei Rostblöcken jeweils ein Spalt vorliegt. Die Spalte bilden die oben erwähnten Öffnungen 46, über die der Schlackeaufbereitungsraum 24 mit dem Feinschlackeaustragsraum 34 verbunden ist. In der gezeigten Ausführungsform sind in einer ersten Roststufe 48a die Spaltbreiten grösser ausgebildet als die Spaltbreiten einer in Förderrichtung F stromabwärts zur ersten Roststufe angeordneten zweiten Roststufe 48b. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass mindestens ein Teil der die Öffnungen bildenden Spalte durch die Weglassung lediglich eines Teils des jeweiligen Rostblocks gebildet wird.

[0078] Die Ausführungsformen gemäss Fig. 1 bzw. 2 und Fig. 3 unterscheiden sich im Wesentlichen in der Ausgestaltung des Feinschlackeaustragsraums 34.

[0079] In der in Fig. 1 bzw. 2 gezeigten Ausführungsform ist der Feinschlackeaustragsraum 34 in Form eines Trichters 52 ausgebildet. Im Trichterhals 54, also dem

engsten Bereich des Trichters, liegen Feinschlackeaustragsmittel 50 in Form von zwei übereinander angeordneten Feinschlackeabsperrschiebern 51a, 51b vor, die jeweils abwechselungsweise den durch den Trichterhals 54 definierten Durchlass 56 freigeben bzw. luftdicht verschliessen und derart eine Schleuse bilden. Unterhalb des unteren Feinschlackeabsperrschiebers 51b und in Verlängerung des Trichterhalses 54 ist ein Förderband 58 angeordnet.

[0080] Insbesondere für den Fall, dass die Abscheidung mehrerer Feinfraktionen vorgesehen ist, können auch mehrere, jeweils ein Feinschlackeaustragsraum-
 abteil bildende Trichter vorgesehen sein, welche in Förderrichtung F nacheinander angeordnet sind.

[0081] In der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist der Feinschlackeaustragsraum 34 in Form einer Wanne mit einem in einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Ebene angeordneten Boden ausgebildet. Zudem liegen in besagter Ausführungsform zwei Schubstössel 57a, 57b vor, die entlang des Bodens hin- und herbewegbar sind und frontseitig jeweils eine Schubplatte (nicht gezeigt) aufweisen. Diese Schubstössel sind dahingehend ausgelegt, die sich am Boden des Feinschlackeaustragsraum befindliche Feinschlacke in Schubrichtung zu schieben. Unmittelbar unterhalb dieser Schubstössel 57a, 57b ist ein Feinschlackeabsperrschieber 51c angeordnet, mit welchem die Schubstössel eine Schleuse bilden.

[0082] sowohl in der in Fig. 1 und 2 als auch in der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist in Förderrichtung F stromabwärts zum Schlackeaufbereitungsrost 30 eine Grobschlackeabwurfkante 60 angeordnet. An diese schliesst ein Schlackeausslass 62 an, der in einen Grobschlackeaustragsraum 64 mündet. Der Grobschlackeaustragsraum 64 ist in der in Fig. 1 bzw. 2 gezeigten Ausführungsform in Form eines Grobschlackeabwurf-schauhts 66 ausgebildet.

[0083] Dem Schlackeausslass 62 ist in der in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform ein Grobschlackeabsperrschieber 68 zugeordnet. Im gezeigten Fall, dass der Grobschlackeaustragsraum in Form eines Grobschlackeabwurf-schachts ausgebildet ist, kann der durch diesen definierte Durchlass mittels des Grobschlackeabsperrschiebers 68 kontrolliert freigegeben werden. Der Durchlass mündet in eine Grobschlackesammelwanne 70. Diese kann bei geschlossenem Grobschlackeabsperrschieber 68 über das hierzu vorgesehene Tor 72 aus dem Grobschlackeaustragsraum 64 nach aussen befördert werden. Mithin bilden der Grobschlackeabsperrschieber 68 und das Tor 72 eine Schleuse. Sie dienen somit als Grobschlackeaustragsmittel 73 zum luftdichten Austragen der Schlacke. Alternativ dazu, die Schlacke mittels der gezeigten Grobschlackesammelwanne über das Tor nach aussen zu befördern, kann auch ein Förderorgan zur mechanischen luftdichten Austragung der Schlacke vorgesehen sein.

[0084] In Betrieb wird der zu verbrennende Müll mittels eines Krans, von dem in Fig. 1 lediglich die Krankralle

76 gezeigt ist, in den Mülltrichter 4 und den daran anschliessenden Müllschacht 6 abgeworfen.

[0085] Am Ausgang des Müllschachts 6 wird der Müll mittels entsprechender Beschickungsstössel 9 durch den Feuerraumeinlass 8 in den Feuerraum 2 bzw. auf den Verbrennungsrost 10 geschoben, von wo der Müll in Form eines Brennbetts in Richtung zum Feuerraumauslass 8 gefördert wird. Dabei durchläuft der Müll mehrere Verbrennungsphasen, namentlich eine Trocknungsphase, eine Zündphase, eine Hauptverbrennungsphase und eine Ausbrandphase. Diesen Phasen werden entsprechende Zonen auf dem Verbrennungsrost 10 zugeordnet, d.h. eine Trocknungszone, eine Zündzone, eine Hauptverbrennungszone und eine Ausbrandzone, welche jeweils den Verbrennungsabschnitten 10a, 10b, 10c, 10d in Fig. 1 entsprechen.

[0086] In der Ausbrandzone bzw. im Verbrennungsabschnitt 10d geht der Müll in Schlacke über, welche über die Schlackeabwurfkante 18 geschoben wird und in der Folge über den Schlackeabwurfschacht 20 bzw. den Schlackeeinlass 22 in das Innere des Schlackeaufbereitungsraums 24 gelangt.

[0087] Über den Schlackeaufbereitungsrost 30 wird die Schlacke in Richtung zum Schlackeauslass 62 hin gefördert und dabei im ersten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30a durch Luft, die durch die Luftzuführungen 36 zugeführt wird, gekühlt. Für den Fall, dass noch verbrennliche Bestandteile vorliegen, was etwa mittels geeigneter Sensoren oder Kameras 74 festgestellt werden kann, kann die Strömungsgeschwindigkeit bzw. der Impuls der Luft derart angepasst werden, um diese Bestandteile anzufachen, was somit zu einem verbesserten Ausbrand und letztendlich zu einer erhöhten Schlackequalität beiträgt.

[0088] In dem in Förderrichtung F stromabwärts gelegenen zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b wird die Schlacke sodann über den Kontakt mit den wassergekühlten Rostplatten 44 weiter gekühlt, bevor sie in den dritten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30c gelangt. Dabei ist denkbar, insbesondere im zweiten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30b Durchlässe mit relativ geringer Querschnittsfläche vorzusehen, durch welche sich in der Schlacke befindlicher Sand abfliessen und somit vom Schlackeaufbereitungsrost 30 entfernt werden kann, um den Kontakt der übrigen Schlacketeile mit dem Schlackeaufbereitungsrost 30 und letztlich die Kühlung dieser Schlacketeile zu verbessern.

[0089] Die Schlacke wird sodann über den dritten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30c gefördert, wobei durch die Öffnungen 46 hindurch Schlacketeile mit entsprechender Grösse, d.h. die Feinfraktion oder Feinschlacke, aus dem Schlackeaufbereitungsraum 24 in den Feinschlackeaustragsraum 34 fallen, während Schlacketeile grösserer Dimensionen, d.h. die Grobfraktion oder Grobschlacke, über den dritten Schlackeaufbereitungsrostbereich 30c zum Auslass hin gefördert werden und über die Grobschlackeabwurfkante 60 in Richtung zum Grobschlackeaustragsraum 64 geschoben

werden.

[0090] Mittels des Grobschlackeabsperrschiebers 68 kann der durch den Grobfraktionsabwurfschacht 66 definierte Durchlass kontrolliert freigegeben werden. Bei geöffnetem Grobschlackeabsperrschieber 68 fällt die Grobschlacke in die Grobschlackesammelwanne 70. Diese kann bei geschlossenem Grobschlackeabsperrschieber 68 über das hierzu vorgesehene Tor 72 nach aussen befördert werden.

[0091] Die beim Öffnen des Tors 72 in den Grobschlackeaustragsraum gelangende Luft kann mittels entsprechender Mittel aus besagtem Raum entfernt werden, bevor der Grobschlackeabsperrschieber 68 in den geöffneten Zustand übergeht.

[0092] Mithin werden sperrige Schlackebestandteile von den weiter zu separierenden Bestandteilen getrennt, welche somit direkt den entsprechenden Separationsvorrichtungen zugeführt werden können, um weiterverwertbare Materialien aus der Schlacke zurückzugewinnen.

Referenzzeichenliste

[0093]

2	Feuerraum
4	Mülltrichter
6	Müllschacht
8	Feuerraumeinlass
9	Beschickungsstössel
10	Verbrennungsrost
10a-d	Verbrennungsrostabschnitte
12a-d	Antriebe des Verbrennungsrosts
14a-d	Unterwindkammer
15a-d	Primärluftzuführung
18	Schlackeabwurfkante
20	Schlackeabwurfschacht
22	Schlackeeinlass
24	Schlackeaufbereitungsraum
26	Schlackeaufbereitungsanordnung
28	Absperrschieber
30	Schlackeaufbereitungsrost
30a-c	Schlackeaufbereitungsrostbereiche
32	Antriebe des Schlackeaufbereitungsrosts
34	Feinschlackeaustragsraum
36	Luftzuführungen des Schlackeaufbereitungsrosts
36a, b	erste bzw. zweite Gruppe der Luftzuführungen
38	Luftgebläse
39a, b	Luftkanäle
391a, b	erster Abschnitt der Luftkanäle
392a, b	zweiter Abschnitt der Luftkanäle
40a, b	Luftleitungen
41a, b	Stellorgane
42a, b	Luftverteilerleisten
43	Wärmetauscher
44	Rostplatte

45	Ventilator
46	Öffnungen
47	Pumpe
48a, b	Roststufe
49	Rostblock
50	Feinschlackeaustragsmittel
51a, b, c	Feinschlackeabsperrschieber
52	Trichter
53, 53'	obere Wand (Auflagefläche) des Rostelementes
54	Trichterhals
55, 55'	vordere Wand des Rostelementes
56	Durchlass des Trichterhalses
57a, b	Schubstößel
58	Förderband
60	Grobschlackeabwurfkante
62	Schlackeauslass
64	Grobschlackeaustragsraum
66	Grobschlackeabwurfschacht
68	Grobschlackeabsperrschieber
70	Grobschlackesammelwanne
72	Tor
73	Grobschlackeaustragsmittel
74	Sensor bzw. Kamera
76	Krankralle

Patentansprüche

1. Schlackeaufbereitungsanlage zum Aufbereiten von Schlacke aus einem Feuerraum (2) einer Müllverbrennungsanlage umfassend einen Schlackeaufbereitungsraum (24), welcher einen Schlackeeinlass (22) zur Einführung von Schlacke in das Innere des Schlackeaufbereitungsraums (24), einen dem Schlackeeinlass (22) gegenüberliegend angeordneten Schlackeauslass (62) zum Austragen von Schlacke aus dem Inneren des Schlackeaufbereitungsraums (24) und einen Schlackeaufbereitungsrost (30) zur Kühlung von Schlacke und zur Förderung derselben in Richtung vom Schlackeeinlass (22) zum Schlackeauslass (62) hin aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem dem Schlackeauslass (62) zugewandten Endbereich des Schlackeaufbereitungsrosts (30) Öffnungen (46) vorliegen, über die der Schlackeaufbereitungsraum (24) mit einem Feinschlackeaustragsraum (34) verbunden ist und die derart ausgestaltet sind, dass mindestens eine Feinfraktion der Schlacke durch die Öffnungen (46) hindurch in den Feinschlackeaustragsraum (34) abgeworfen wird, der Schlackeauslass (62) in einen Grobschlackeaustragsraum (64) mündet zur Aufnahme einer Grobfraktion der Schlacke, und der Schlackeaufbereitungsrost (30) mindestens bereichsweise über seine gesamte Breite verteilte

Luftzuführungen (36) zum kontrollierten Zuführen von Luft zur Schlacke aufweist.

2. Schlackeaufbereitungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Feinschlackeaustragsraum (34) Feinschlackeaustragsmittel (50) zugeordnet sind und dem Grobschlackeaustragsraum (64) Grobschlackeaustragsmittel (73) zugeordnet sind, und die Feinschlackeaustragsmittel (50) und die Grobschlackeaustragsmittel (73) derart ausgebildet sind, die im jeweiligen Raum (34 bzw. 64) vorliegende Schlacke im Wesentlichen luftdicht nach aussen auszutragen.
3. Schlackeaufbereitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinschlackeaustragsmittel (50) bzw. die Grobschlackeaustragsmittel (73) eine Schleuse bilden.
4. Schlackeaufbereitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Öffnungen (46) jeweils durch einen zwischen zwei voneinander beabstandeten Rostelementen (49) vorliegenden Spalt gebildet wird.
5. Schlackeaufbereitungsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rostelemente (49) um höchstens 400 mm, bevorzugter um höchstens 300 mm, am meisten bevorzugt um höchstens 200 mm voneinander beabstandet sind.
6. Schlackeaufbereitungsanlage nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die voneinander beabstandeten Rostelemente (49) um mindestens 5 mm, bevorzugter um mindestens 10 mm, am meisten bevorzugt um mindestens 20 mm voneinander beabstandet sind.
7. Schlackeaufbereitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlackeeinlass (22) gegenüber dem Feuerraum (2) luftdicht abschliessbar ist.
8. Schlackeaufbereitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlackeaufbereitungsrost (30) Öffnungen (46) mit unterschiedlichen Querschnittsflächen aufweist, wobei in Förderrichtung (F) betrachtet die Ausdehnung der Querschnittsfläche der Öffnungen (46) zunimmt.
9. Schlackeaufbereitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftzuführungen (36) derart ausgestaltet sind, um die Schlacke zu kühlen und/oder noch verbrennbares Material in der Schlacke anzu-

fachen.

10. Verfahren zur Aufbereitung von Schlacke mittels einer Schlackeaufbereitungs-
vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9 umfassend die Schritte, dass

- a) Schlacke aus dem Feuerraum (2) der Müllverbrennungsanlage über den Schlackeeinlass (22) in das Innere des Schlackeaufbereitungsraums (24) eingeführt wird, 10
- b) die Schlacke mittels des Schlackeaufbereitungsrosts (30) abgekühlt wird, indem Luft über die Luftzuführungen (36) kontrolliert zugeführt wird, und in Richtung vom Schlackeeinlass (22) zum Schlackeauslass (62) hin gefördert wird, 15
- c) die mindestens eine Feinfraktion der Schlacke durch die in den dem Schlackeauslass (62) zugewandten Endbereich des Schlackeaufbereitungsrosts (30) vorliegenden Öffnungen (46) in den Feinschlackeaustragsraum (34) abgeworfen wird, und 20
- d) die Grobfraktion der Schlacke über den Schlackeauslass (62) in den Grobschlackeaustragsraum (64) aufgenommen wird. 25

11. Rost für die Förderung und thermische Behandlung von Müll oder die Förderung und Aufbereitung von Schlacke umfassend eine Mehrzahl an in Förder-
richtung treppenartig übereinanderliegend angeordneten und derart Roststufen bildenden Rostele-
menten (44, 49) mit einem Körper, der eine Aufla-
gefläche bildende obere Wand (53 bzw. 53') und eine in Förderrichtung des Rostes betrachtet vordere
Wand (55 bzw. 55') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Wand und/oder die vordere
Wand der Rostelemente mehrere Luftzuführungen (36) zum kontrollierten Zuführen von Luft zum
Müll bzw. zur Schlacke aufweist und die Luftzuführungen in mindestens zwei Gruppen (36a, 36b) un-
terteilt sind, wobei die Luftzuführungen der ersten Gruppe (36a) mit einer ersten Luftleitung (40a) zur
Versorgung mit einer ersten Luftmenge verbunden ist und die Luftzuführungen der zweiten Gruppe
(36b) mit einer zweiten Luftleitung (40b) zur Versorgung mit einer zweiten Luftmenge verbunden ist.

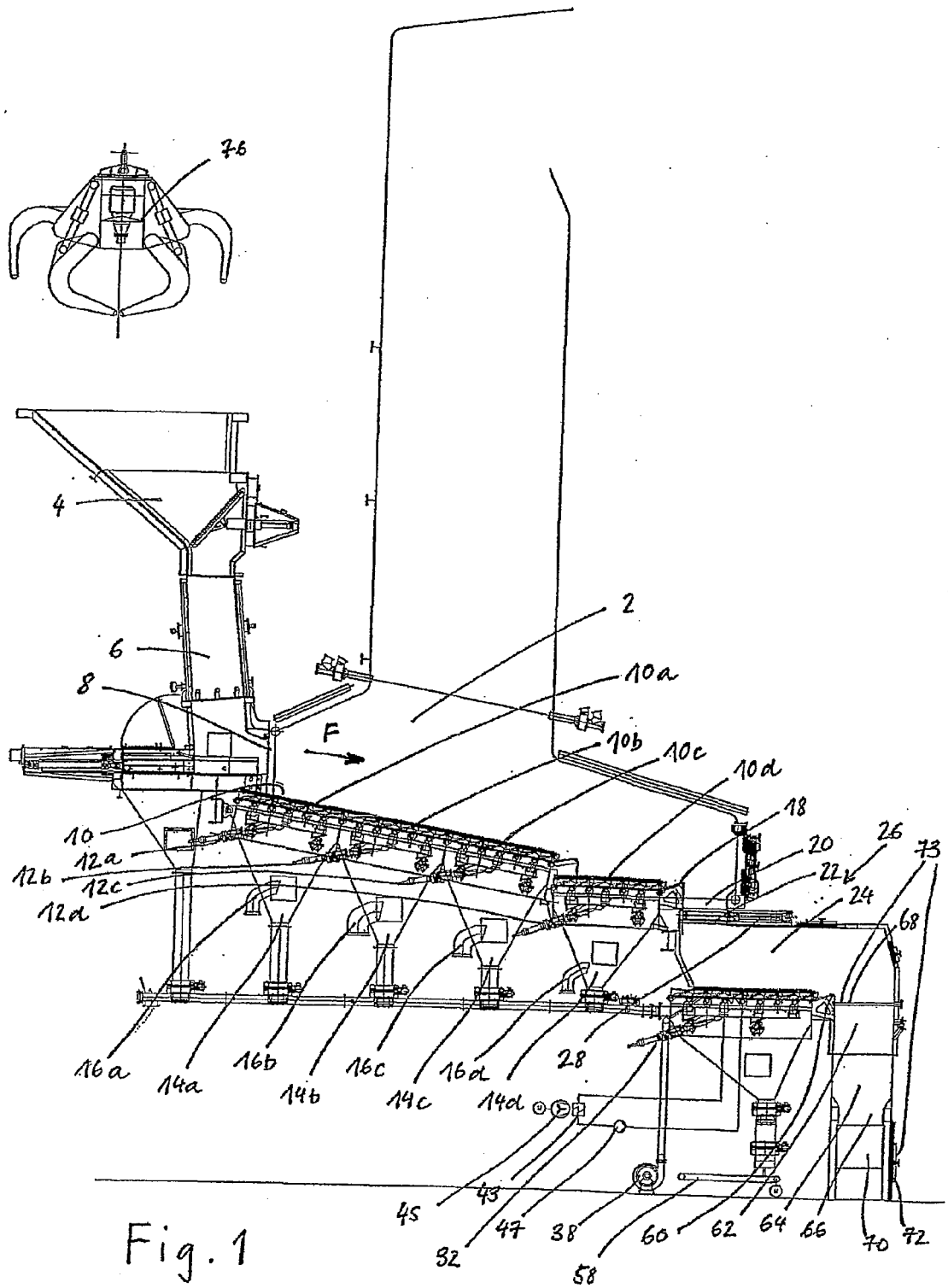
12. Rost gemäss Anspruch 11, wobei die erste Luftmenge sich von der zweiten Luftmenge unterscheidet.

13. Rost gemäss Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rostelemente Rostblöcke (49) sind und mehrere über die Breite des Rostes nebeneinander angeordnete Rostblöcke jeweils eine Roststufe (48a, 48b) bilden.

14. Rost gemäss einem der Ansprüche 11 bis 13 für eine Schlackeaufbereitungs-
vorrichtung gemäss einem

der Ansprüche 1 bis 10.

15. Verwendung des Rosts nach einem der Ansprüche 11 bis 14 zur Abscheidung mindestens einer Feinfraktion der Schlacke von einer Grobfraktion der Schlacke und zur Kühlung der Schlacke.



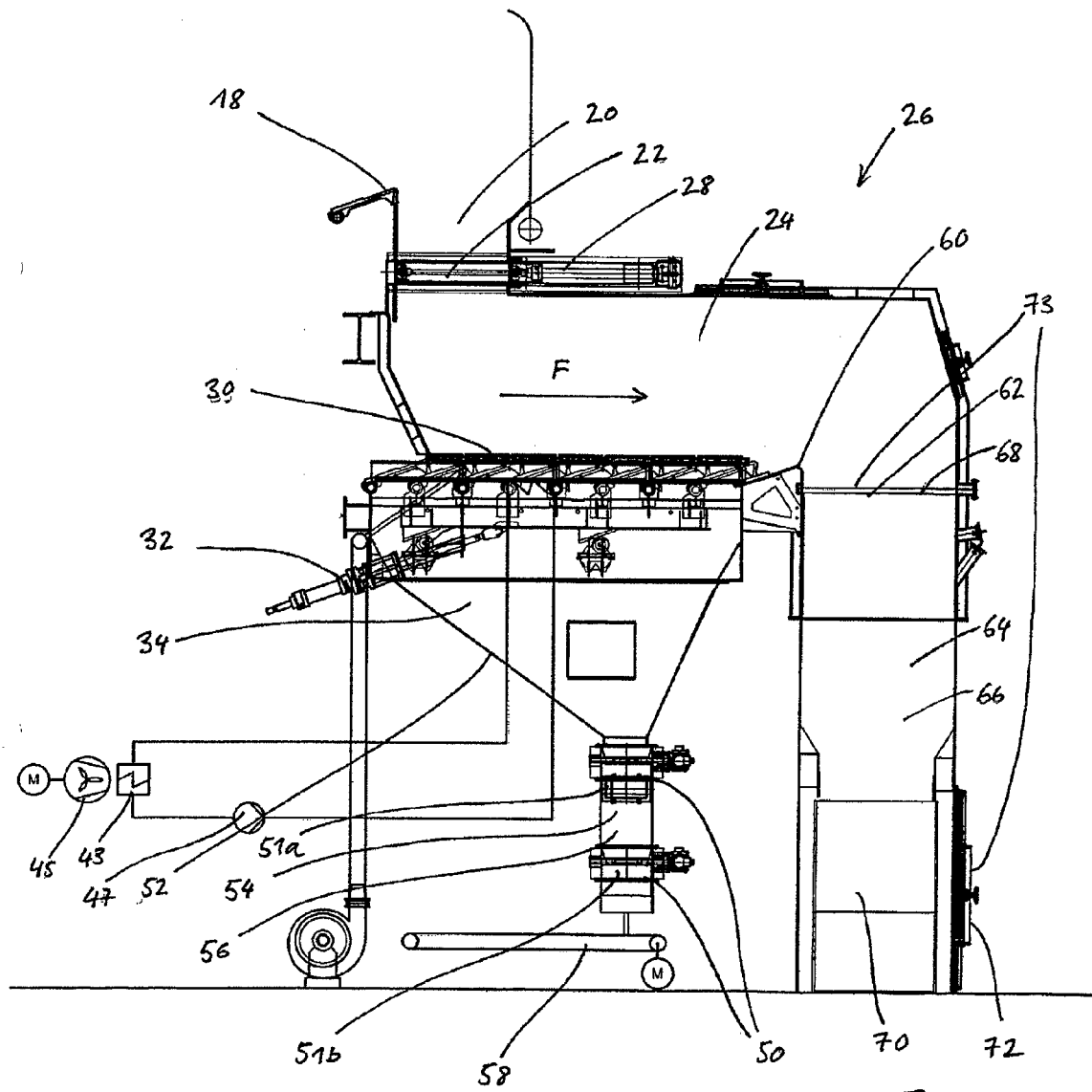
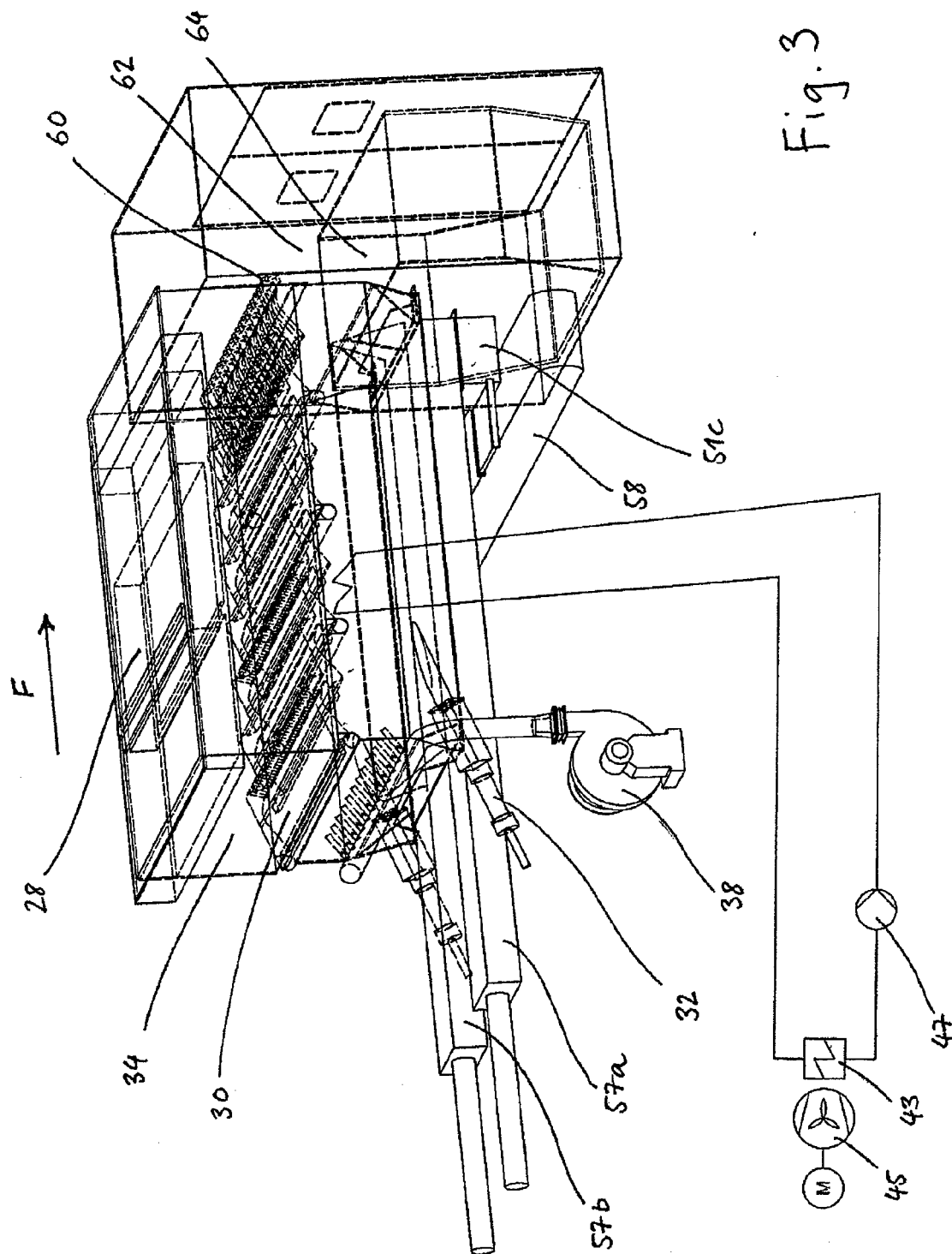


Fig. 2



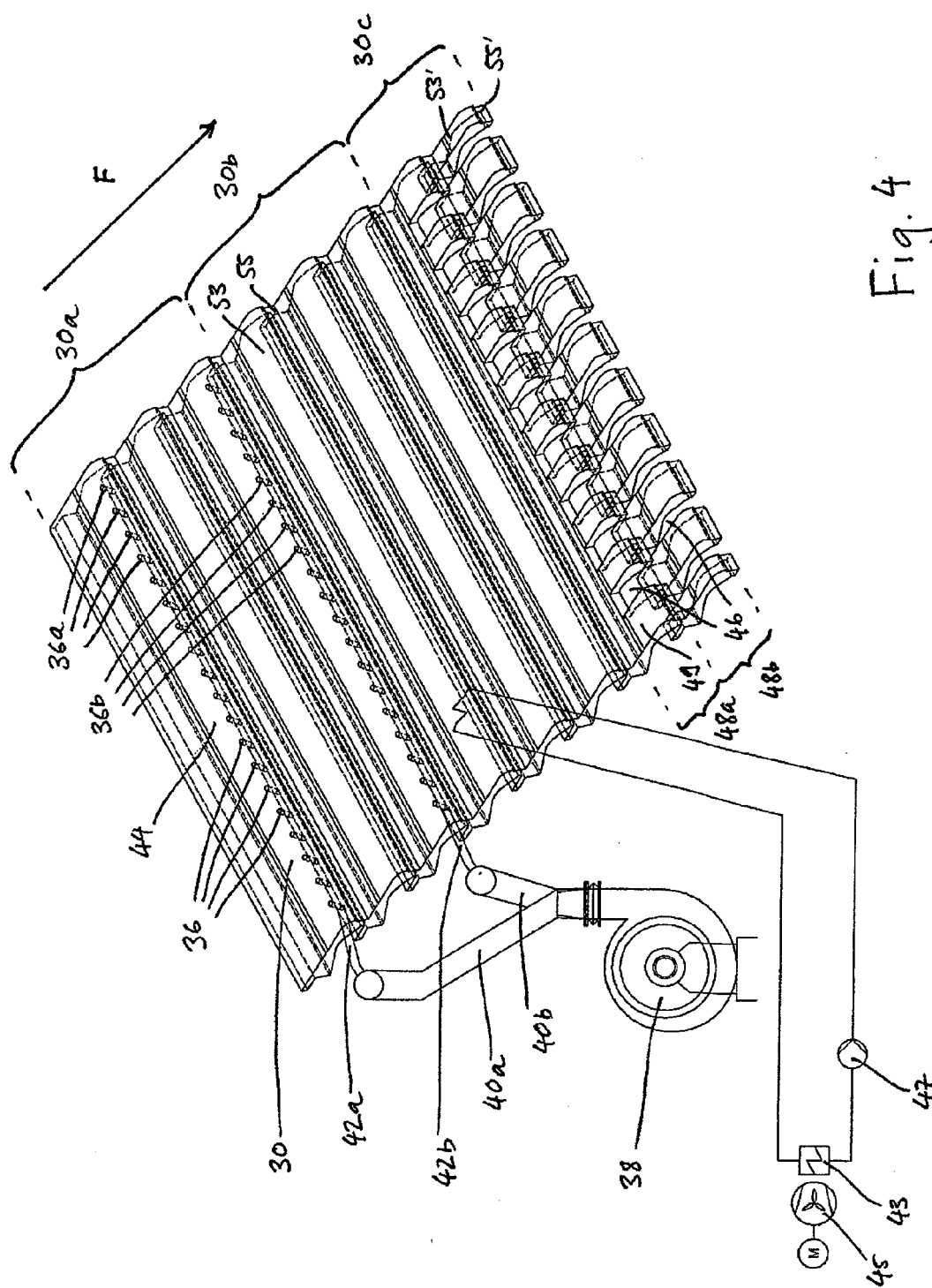


Fig. 4

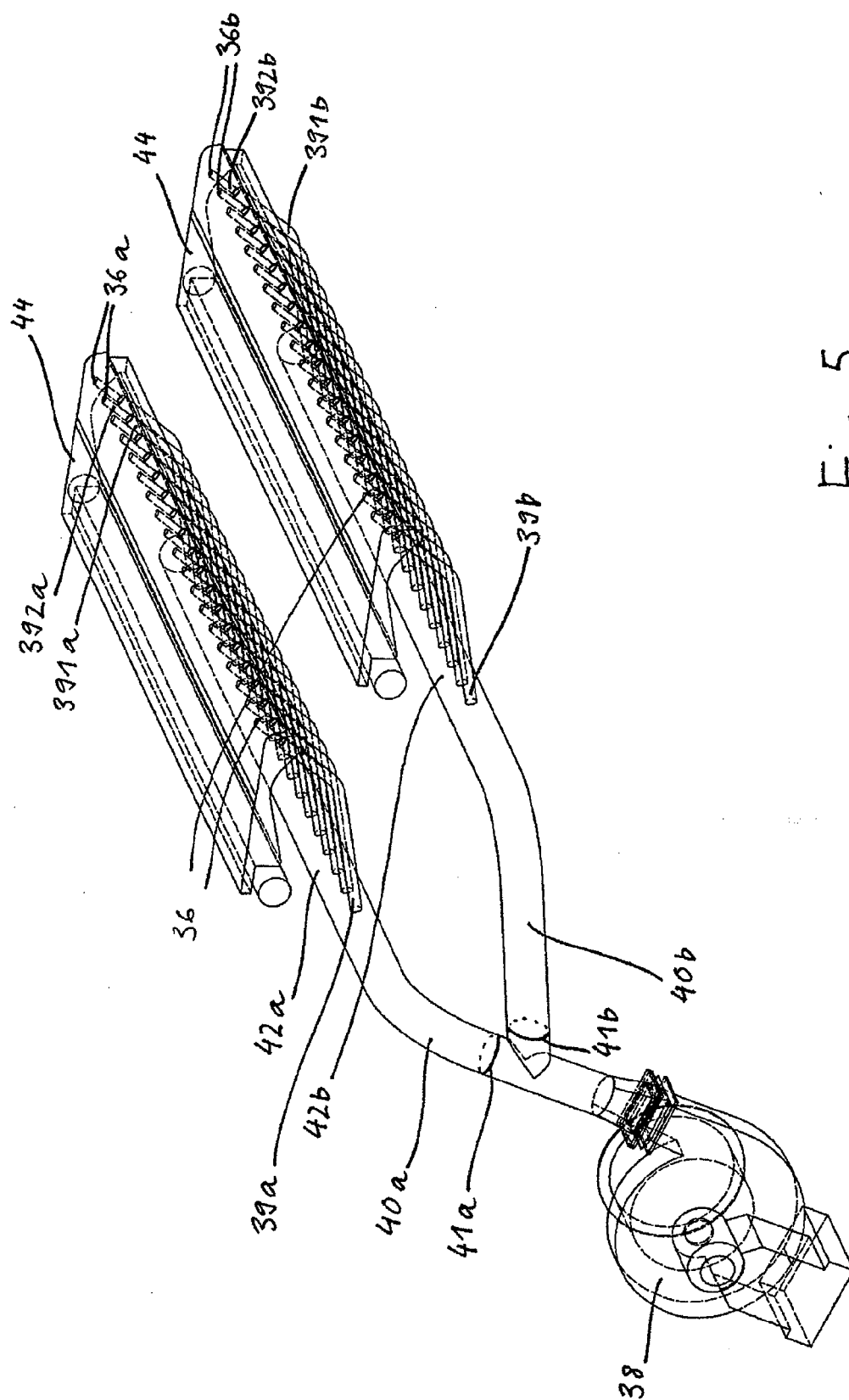
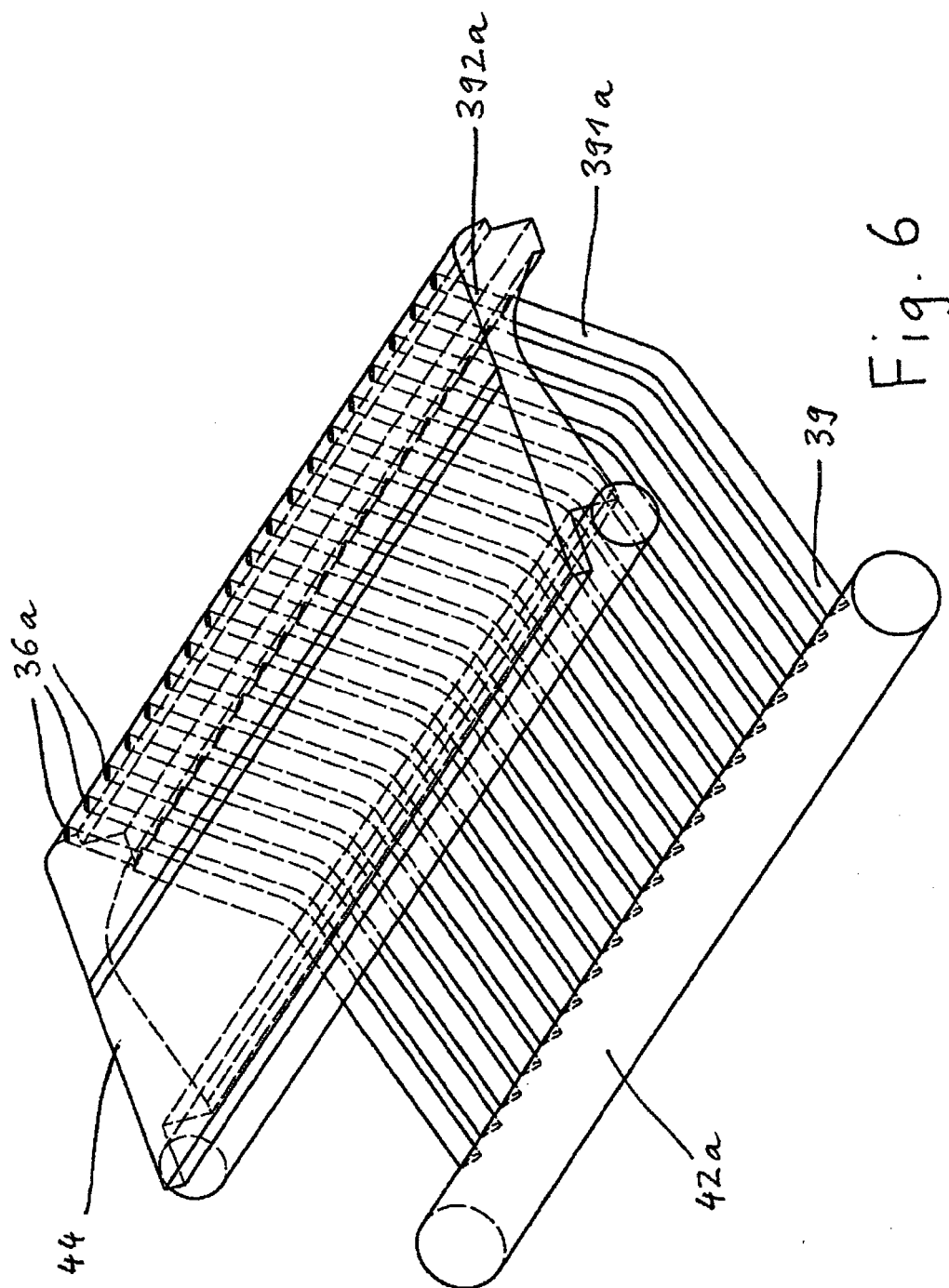


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0796

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DATABASE WPI Week 201303 Thomson Scientific, London, GB; AN 2012-R54099 XP002703728, & CN 102 730 993 A (NANJING KISEN INT ENG CO LTD) 17. Oktober 2012 (2012-10-17) * Zusammenfassung * -----	1-12	INV. F23H7/06 F23H7/08 F23J1/02 F23J1/06
X	DE 959 399 C (L VON ROLL AG) 7. März 1957 (1957-03-07) * Seite 2, Zeile 108 - Seite 3, Zeile 6 * * Seite 3, Zeile 13 - Zeile 36 * * Abbildungen * -----	1,2,6, 11,12	
A	US 5 673 636 A (STIEFEL JAKOB [CH]) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 60; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 25 - Zeile 40 * * Abbildungen * -----	1-12	
A	EP 1 227 278 A2 (NIPPON KOKAN KK [JP]) 31. Juli 2002 (2002-07-31) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 27 * * Seite 6, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 5 * * Seite 9, Zeile 12 - Zeile 15 * * Seite 9, Zeile 55 - Seite 10, Zeile 12 * * Abbildungen 1,5,8, * -----	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23H F23J F23G
X	EP 0 924 464 A1 (KOCH THEODOR [CH]) 23. Juni 1999 (1999-06-23) * Absätze [0008], [0014], [0016], [0019], [0020]; Abbildungen 1,3,6 * ----- -/--	12-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		2. Juli 2014	
Prüfer		Haegeman, Marc	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0796

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 39 41 750 A1 (PAULI BALDUIN [DE]) 21. Juni 1990 (1990-06-21) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 39 * * Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 57 * * Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 26 * * Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 49 * * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 59; Abbildungen *	11-15	
X	DE 34 34 970 A1 (THERMO ANLAGEN TECHNIK MIEHE G [DE]) 16. Oktober 1986 (1986-10-16) * Seite 7, Zeile 28 - Seite 8, Zeile 8 * * Seite 9, Zeile 16 - Zeile 30 * * Seite 12, Zeile 21 - Seite 13, Zeile 12; Abbildungen 1,2,6 *	11,12, 14,15	
A	DE 33 43 024 A1 (WAERMETECHNIK DR PAULI GMBH [DE]) 5. Juni 1985 (1985-06-05) * Abbildungen *	13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		2. Juli 2014	Haegeman, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 14 00 0796

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 14 00 0796

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-15

-

1.1. Ansprüche: 1-10

Rost für die Forderung und thermische Behandlung von Müll
oder die Förderung und Aufbereitung von Schlacke.

1.2. Ansprüche: 11-15

Schlackeaufbearbeitungsvorrichtung

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 14 00 0796

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

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

02-07-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 102730993 A	17-10-2012	KEINE	
DE 959399 C	07-03-1957	KEINE	
US 5673636 A	07-10-1997	AT 126342 T	15-08-1995
		AU 6422694 A	08-11-1994
		CA 2138666 A1	27-10-1994
		CH 684118 A5	15-07-1994
		CN 1107282 A	23-08-1995
		CZ 9403202 A3	14-06-1995
		DE 9309198 U1	19-08-1993
		DE 59300462 D1	14-09-1995
		DK 0621449 T3	18-12-1995
		EP 0621449 A1	26-10-1994
		ES 2080601 T3	01-02-1996
		FR 2704303 A3	28-10-1994
		JP 2935752 B2	16-08-1999
		JP H07508829 A	28-09-1995
		NO 932063 A	21-10-1994
		US 5673636 A	07-10-1997
		WO 9424487 A1	27-10-1994
EP 1227278 A2	31-07-2002	EP 1039221 A1	27-09-2000
		EP 1227278 A2	31-07-2002
		TW 473605 B	21-01-2002
		WO 0022348 A1	20-04-2000
EP 0924464 A1	23-06-1999	AU 8725298 A	12-07-1999
		AU 8725398 A	12-07-1999
		CH 693802 A5	13-02-2004
		DE 19881971 D2	16-11-2000
		DE 19881972 D2	16-11-2000
		EP 0924464 A1	23-06-1999
		WO 9932830 A1	01-07-1999
		WO 9932831 A1	01-07-1999
DE 3941750 A1	21-06-1990	KEINE	
DE 3434970 A1	16-10-1986	KEINE	
DE 3343024 A1	05-06-1985	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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 2539615 A [0005] [0035]
- EP 0363645 A [0006] [0027]
- DE 959399 C [0007] [0025] [0027] [0035]
- EP 1882529 A [0013] [0014] [0041]
- EP 0363945 A [0035]
- DE 3941750 [0053]