

PATENTSCHRIFT 141 343

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl. ³	
(11)	141 343	(44)	23.04.80	3(51)	F 23 G 5/08
(21)	AP F 23 G / 204 795	(22)	14.04.78		
(31)	90060	(32)	18.04.77	(33)	RO

(71) siehe (73)

(72) Teodorescu, Constantin, Dr.-Ing.; Polizu, Radu, Dipl.-Ing., RO

(73) Institutul National Pentru Creatie Stiintifica si Tehnica-Increst, Bukarest, RO

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, 113 Berlin, Frankfurter Allee 286

(54) Verfahren und Anlage zur Verbrennung von Haushaltsabfällen

(57) Die Erfindung betrifft das Verbrennen von minderwertigen Haushaltsabfällen mit hohem Feuchtigkeitsgehalt. Durch die Erfindung wird eine Selbstverbrennung von Abfällen bei gleichbleibender Durchsatzmenge und hoher Verbrennungstemperatur ohne zusätzliche Zuführung von Brennstoffen erreicht, wobei der Restanteil an Kohlenstoff in der Achse unter 1% liegt und dadurch günstige Voraussetzungen für eine Weiterverwendung der Asche bestehen. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß in einem stehenden ortsfesten Verbrennungssofen eine Reihe von durch Reduktionsmotore angetriebene Kippstele angeordnet sind, über die heiße Verbrennungsluft von 400 bis 450 °C zugeführt wird, die für eine selbständige Verbrennung der Abfälle sorgen, wobei die Abfälle in einer Trocknungskammer vorgetrocknet werden und für die Erwärmung der Trocknungsluft und der Verbrennungsluft die Verbrennungsabgastemperatur von 800 bis 450 °C ausgenutzt wird. - Fig.1 -

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Verbrennung von minderwertigen Haushaltsabfällen mit hohem Feuchtigkeitsgehalt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es ist schon eine Anlage zur Verbrennung von minder-

wertigen Haushaltsabfällen bekannt, die einen ortsfesten Ofen verwendet, welcher im Inneren eine Versorgungsvorrichtung eingebaut hat. Diese Abfalleversorgungsvorrichtung besteht aus einem Versorgungsbunker, der am unteren Teil mit drei beweglichen stufenweise aufgestellten Platten versehen ist. Diese Platten befördern durch aufeinanderfolgende Hin- und Herbewegungen die Abfälle auf eine Reihe von Verbrennungsrosten, die teilweise fest eingebaut sind, während der Rest eine Hin- und Herbewegung ausführt.

Die Abfälle werden durch Umkippen auf diesen Rosten fortbewegt und verbrennen vollständig durch die, durch die Roste eingeblasene Luft.

Die Asche fällt durch einige in den Rosten angebrachte Öffnungen, während die Schlacke aus dem Ofen nach dem letzten beweglichen Element ausgeschüttet wird. Über die Roste ist ein feuerfestes, rückstrahlendes Gewölbe aufgebaut, das gleichzeitig auch die Brenngase, entweder einer direkten Abgabeöffnung zuführt oder über einen Rücklauf zu den sich fortbewegenden Abfällen geleitet wird, um die Haushaltsabfälle auf den beweglichen Versorgungsplatten zu trocknen.

Die Regelung der Durchsatzmenge der rücklaufenden Gase erfolgt mittels eines Schiebers.

Die obengenannte Verbrennungsanlage hat den Nachteil, daß sie eine sehr große Anzahl von Metallelementen benötigt. Diese Elemente müssen aus hochwertigen, hitzebeständigen Werkstoffen hergestellt werden. Zur Erzielung der aufeinanderfolgenden Bewegungen werden eine Reihe von Mechanismen und Antriebsgruppen mit veränderlichen Geschwindigkeiten benötigt, wodurch häufig Störungen auftreten.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mit dem Haushaltsabfälle mit niedrigem Heizwert kostengünstig ohne Zusatzbrennstoff verbrannt werden können und eine Vorrichtung zu entwickeln, in der die Roste durch andere Transportelemente mit ökonomisch und technologisch besseren Kennwerten ersetzt sind und die Luftführung optimal eingestellt ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Das Verfahren, gemäß vorliegender Erfindung beseitigt die obengenannten Nachteile durch einen stehenden, ortsfesten Verbrennungsofen, der mit einer Reihe von, durch Reduktormotoren angetriebenen Kippelementen versehen ist.

Die Kippelemente werden mit Haushaltsabfällen durch eine, sich vor dem Verbrennungsofen befindende Vortrockenkammer gespeist, von wo die Abfälle stoßweise auf die ersten Kippelemente des Verbrennungsofens geschoben werden, auf denen in der Vortrockenkammer begonnene Trocknung beendet wird, wobei die Heißluft mit entsprechender Geschwindigkeit, in die obengenannte Vortrockenkammer durch eine Platte mit schrägdurchlaufenden Öffnungen und in den Verbrennungsofen durch die Öffnungen der Kippelemente eingeleitet wird. Die Trocknung wird sowohl durch die Heißluft als auch durch die, auf den letzten Kippelementen erzeugten Verbrennungsgase erzielt. Die für die Verbrennung notwendige Luft wird in einem Luftüberhitzer sowie mittels der, durch die Rückgewinnung eines Teils der in einer Zyklonenbatterie mechanisch gereinigten Verbrennungsgase, enthaltenen Wärmeenergie erwärmt. Die Verbrennung endet auf den letzten Kippelementen, und die Asche und Schlacke fallen in einen Aschebunker, in welchem sie durch Einblasen von Kaltluft in den unteren Teil des Bunkers gekühlt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren verläuft durch Selbstverbrennung ohne Zufuhr von Fremdwärme, wegen der teilweisen Rückgewinnung der im Verbrennungsofen erzeugten Wärme, wobei die Ausgangstemperatur der Verbrennungsgase bei 800 - 850°C gehalten wird, was einer Temperatur von 400 - 450°C für die Verbrennungsluft entspricht.

Die Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einem stehenden, ortsfesten Verbrennungsofen

mit einer Vortrockenkammer in der die Haushaltsabfälle mit Heißluft, die durch eine Platte mit schrägdurchlaufenden Öffnungen, die im Boden der Trockenvorkammer eingebaut ist, getrocknet werden. Der Verbrennungsofen ist mit mehreren, in abwechselnder Reihenfolge auf verschiedener Höhe montierten Kippelementen versehen. Diese bestehen hauptsächlich aus einem rotierenden Rohr, Lagern und Dichtungen, sowie einem eigentlichen Kippelement, das das rotierende Rohr fest umgibt. Das Kippelement ist mit einer Anzahl von Armen, an deren oberen Enden Öffnungen eingeschnitten sind, versehen. Sowohl in das rotierende Rohr, als auch in das eigentliche Kippelement ist ein Längskanal eingeschnitten. An den unteren Teil des Ofens schließen sich ein Verbindungsteil sowie ein Ashebunker an. Im Verbindungsteil sind erfindungsgemäß ein selbsttätiger Anfahrerbrenner und ein selbsttätiger mit Heißluft arbeitender Hilfsbrenner vorgesehen. Am unteren Teil des Bunkers ist ein Hochdruckventilator und zur Entfernung der Asche ein Entleerungs- und Abdichtungskanal montiert. Der Kanal ist mit einem an ein Gasabsaugaggregat angeschlossenen Schlammscheider verbunden. Der Schlammscheider dient zur Reinigung des Dampfes, der sich beim Einschütten der Asche in ein Wasserbad bildet.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: ein Prinzipschema der Anlage,

Fig. 2: einen Längsschnitt des Verbrennungsofens,

Fig. 3: eine Ansicht eines Kippelements des Ofens.

Die erfindungsgemäße Anlage besteht aus einem Versorgungssystem, gebildet aus einer Laufkatzenkranbrücke 1 mit Greifer, einem Ladebunker 2 und einem hydraulischen Schieber 3 mit Selbststeuerung, der eine Vortrockenkammer 4 speist. Hier wird durch eine in die feuerfeste Mauerung eingebaute Platte 5 mit schrägdurchlaufenden Öffnungen a, Heißluft in die Abfällschicht eingeblasen. Die Vortrockenkammer 4 bedient einen stehenden ortsfesten Verbrennungsofen 6, versehen mit einer Anzahl von Kippelementen 7, welche in abwechselnder Reihenfolge auf verschiedenen Höhen im Ofen 6 montiert sind.

Jedes dieser Kippelemente 7 hat eine bestimmte technologische Rolle im Rahmen des Verbrennungsvorgangs und wird mit 7a links, 7b rechts, 7c links, 7d rechts und 7e links bezeichnet.

Die Kippelemente 7 werden nach einem selbsttätigen Programm, mit Reduktormotoren betrieben und bestehen aus folgenden Einzelteilen: einem rotierenden Rohr b, Lagern

und Dichtungen c, die sich an beiden, in die Wandung des Verbrennungsofens 6 eindringenden Enden des Rohres b befinden, sowie dem eigentlichen Kippelement d, das fest mit dem rotierenden Rohr b verbunden und mit einer Anzahl von hohlen Armen versehen ist, an deren oberen Teil sich Öffnungen befinden.

Die Öffnungen f erhalten Heißluft durch die hohlen Arme e und den Längskanal g, der sowohl im eigentlichen Kippelement d als auch im rotierenden, ständig mit Heißluft gespeistem Rohr b eingeschnitten ist.

Am unteren Ende des stehenden ortsfesten Verbrennungsofens 6 befindet sich ein Aschebunker 8 in welchem die Asche zur Kühlung mehrere Stunden verbleibt. Die Kühlung erfolgt durch einen Hochdruckventilator 9 der im unteren Teil des Bunkers 8 Luft einbläst.

Die Asche wird stoßweise aus dem Bunker 8 in einem Entleerungs- und Abdichtungskanal 10 mittels eines automatisch gesteuerten hydraulischen Schiebers 11, geschoben. Aus dem Entleerungs- und Abdichtungskanal wird die Asche auf ein Kratzband 12 geschoben, dessen unterer Teil in einem Wasserbad 13 endet. Das Kratzband 12 transportiert die Asche in eine Abteilung 14 zur Eisenrückgewinnung sowie zur Ascheverwertung als Baumaterial.

Der stehende, ortsfeste Verbrennungssofen 6 ist mit einem selbsttätigen Anfahrbrenner 15 und einem selbsttätigen Hilfsbrenner 16 versehen, der jedoch mit kleinem Brennstoffdurchfluß arbeitet und mit Heißluft gespeist wird. Beide vorgenannten Brenner sind gegenüberstehend im Verbindungsteil 17 des Ofens 6 montiert. Verbindungsteil 17 ist zwischen Ofen 6 und Bunker 8 angeordnet.

Die Anlage enthält desgleichen eine Zyklonbatterie 18 an deren unterem Teil sich ein Schneckenförderer 19 befindet, der zum Sammeln der feinen Flugasche dient. In der Zyklonbatterie wird die feine Flugasche aus den Verbrennungsgasen abgeschieden. Durch den Schneckenförderer 19 und die Pumpe 20 wird die feine Flugasche in den Aschebunker 8 befördert.

Die Zyklonbatterie 18 ermöglicht die Rückgewinnung der Verbrennungsgaswärme durch Einführung der gereinigten Verbrennungsgase in einen Lufterhitzer 21 und einen Wärmetauscher 22. Der Wärmetauscher dient für die Erzeugung eines Wärmeträgers für die Stadtfernheizung.

Die im Lufterhitzer 21 afallenden Gase dienen zur Trocknung und Verbrennung der Haushaltsabfälle.

Der Bunker 8, der Verbrennungssofen 6, die Zyklonbatterie 18, der Lufterhitzer 21 und der Wärmetauscher 22 stehen

alle unter der Depression eines Gassaugaggregates 23, der gleichzeitig auch das Absaugen des Wasserdampfes durchführt; der während des Einschütten der Asche in das Wasserbad 13 entsteht. Durch ein Kratzband 12 wird die Asche aus dem Wasserbad ausgetragen.

Die Gasleitung 24 sowie die Dampfleitung 25 stellen die Verbindung zwischen den Anlageteilen 6, 18, 21 und 22 sowie den Anlagenteilen 10 und 13, mit dem Absaugaggregat her.

In die Dampfleitung 25 ist ein Schlammscheider 26 eingebaut, der den Dampf reinigt und die Feststoffe zum Kratzband 12 zurückführt. Die abgesaugten Gase werden vom Absaugaggregat 23 über einen Schornstein 27 abgeführt.

Der Luftüberhitzer 21 erzeugt Trocken- und Verbrennungsluft von hoher Temperatur. Diese Luft wird mittels eines Hochdruckventilators 28 durch die Luftleitung 29 einem Verteiler 30 zugeführt, der gleichzeitig die Platte 5, die Kippelemente 7, sowie den Hilfsbrenner 16 mit Luft versorgt.

Die Anlage für die Verbrennung von Haushaltsabfällen arbeitet in folgender Weise: Der stehende Verbrennungsofen 6 wird in der ersten Stufe durch Anfeuern des Anfahrerbrenners 15, ohne Einführung von Haushaltsabfällen erhitzt.

Gleichzeitig wird der Hochdruckventilator 28 angelassen, sodaß, zugleich mit dem Ansteigen der Verbrennungstemperatur beim Austritt aus dem Verbrennungsofen 6, die Trocknungs- und Verbrennungsluft, unter Ausnutzung des im Überhitzer 21 stattfindenden Wärmeaustausches, sich fortschreitend zu erwärmen beginnt. Wenn die Lufttemperatur den Minimumwert von 250°C erreicht hat, wird der Anfahrbrönnner 15 automatisch ausgeschaltet. Den weiteren Temperaturanstieg erreicht man mit dem Hilfsbrönnner 16, der nur dann arbeitet, wenn die Lufttemperatur 250°C überschreitet und Haushaltsabfälle eingeföhrt wurden.

Die Laufkatzenkranbrücke 1 übernimmt die Abfälle aus einem Lager (nicht gezeigt) und versorgt den Ladebunker 2. Von da übernimmt der hydraulische, selbsttätig gesteuerte Schieber 3 aufeinanderfolgende Abfallchargen und schiebt sie in die Vortrockenkammer 4. Hier in der Vortrockenkammer 4 dringt die, durch die Öffnungen a der Platte 5 ein-geblasene Heißluft in Pfeilrichtung in die Abfallmasse ein, und nimmt somit an der Trocknung der Haushaltsabfälle teil.

Die Abfälle verbleiben in der Vortrockenkammer 4, bis der Ofen neu beschickt wird, sodaß Abfälle praktisch den größten Teil ihrer anhaftenden Feuchtigkeit verlieren.

Die Abfälle werden durch den vom Hydraulikschieber 3 erzeugten Überdruck, aus der Vortrockenkammer 4 geschoben und fallen auf das erste Kippelement 7 a links, wo sie weiter getrocknet werden. Die Trocknung erfolgt durch die, von der Verbrennung auf den unteren Kippelementen stammenden Gase, durch die Heißluft, die durch die Öffnungen f der Kippelemente 7 eingeblasen wird, sowie durch die Wärmestrahlung der Verbrennung, die auf den letzten Kippelementen stattfindet.

Mit dem stetigen Ansteigen der Temperatur im Verbrennungsofen 6 beginnt ein Teil des Abfallmaterials auf dem Kippelement 7a zu vergasen, ein anderer Teil zu brennen, während der Rest zu glühen beginnt.

Die Verbrennung wird auf dem Kippelement 7b rechts weitergeführt, auf das die Abfälle gemäß einem vorbestimmten Programm, mittels Reduktormotoren, geschüttet werden.

Vom Kippelement 7b rechts werden die glühenden Abfälle in derselben Weise auf das Kippelement 7c links geschüttet, wo sie die eigentliche Brenntemperatur erreichen und verbrennen. Der Verbrennungsvorgang wird auf dem Kippelement 7d rechts fortgesetzt. Durch das Kippen wird jedesmal eine andere Verbrennungsoberfläche gebildet. Die vollständige Verbrennung erfolgt auf dem Kippelement 7e links. Die vom

letzten Kippelement ausgehende Wärmestrahlung ist besonders wichtig zur Durchführung des Trocknungs-, Glüh- und Vergasungsvorgangs auf den oberen Kippelementen.

Vom Kippelement 7e links gelangen die Asche und die Schlacke in den Bunker 8, wo sie weiter Wärme ausstrahlen, sodaß der Wärmestrahlungsstrom ununterbrochen bleibt.

Die oberen Schichten der Rückstände im Bunker 8 brennen durch das Material, das von der Zyklonbatterie 18 mittels Schneckenförderer 19 und Pumpe 20 eingetragen werden, weiter. Dieses Material besteht aus Asche und unverbrannten Teilchen, welche von den Verbrennungsgasen aus dem Verbrennungsofen 6 mitgeführt und in der Zyklonbatterie 18 abgeschieden werden.

Dieses Material wird größtenteils auf der Strecke vom Ofen bis zu der Zyklonbatterie 18 getrocknet und beginnt schnell zu brennen, wegen der im unteren Teil des Aschebunkers 8 vom Hochdruckventilator 9 eingeblasenen Luft, die sich, durch die Aschen- und Schlackenmasse hindurchströmend, erhitzt.

Der Verbrennungsvorgang läuft ohne Zusatzheizung ab, wenn die Brenntemperatur über 800°C , auch während der Materialeinführung in den Ofen, gehalten wird. Der Verbrennungsvorgang findet statt, wenn die Temperatur der Trocknungs-

und Verbrennungsluft im Ofen 6 450°C überschreitet und die Ascheschicht im Bunker 8 ansteigt. Der Verbrennungsvorgang erfolgt ohne Zufuhr von Fremdenergie, nur durch die teilweise Benutzung der Verbrennungswärme, sowie durch die Rückgewinnung der Wärme aus der anfallenden Asche und Schlacke.

Die Kippemente 7 werden nach einem bestimmten Programm betätigt, das das Aufrechterhalten der Selbstverbrennung in der Anlage gewährleistet.

Die Kippemente beginnen nach diesem Programm zu arbeiten, sobald der Anfahrbröner 15 abgeschaltet und der Hilfsbröner 16 zu brennen anfängt. Das Programm besteht aus zwei Kippzyklen der Kippemente 7, welche sich alle am Anfang in horizontaler Lage befinden. Im ersten Zyklus wird das Kippement 7a links um 90° nach unten gekippt und kehrt sofort zurück in seine horizontale Ausgangsstellung. Sein Zurückkippen in die ursprüngliche Lage löst das Um- und Zurückkippen des Elements 7d rechts aus. In dieser Weise löst das Zurückkippen eines jeden Elements das Umkippen des nächstfolgenden aus. Beim Zurückkippen des letzten Elements 7a links wird der hydraulische Schieber 3 in Gang gesetzt und führt zwei Hin- und Herbewegungen aus, wodurch ein Teil der Abfälle aus der Vortrockenkammer 4 auf das Kippement 7a links geschoben wird.

Nach Vollendung des ersten Zyklus, d.h. nach Versorgung mit Abfällen des Elements 7a links, beginnt der zweite Zyklus, bei dem sich die automatisch gesteuerte Bewegung der Kippelemente wiederholt, diesmal beginnend mit dem Kippelement 7d rechts. Wenn die Bewegung zum Element 7a links anlangt, werden die darauf befindlichen, in ersten Zyklus aufgeschobenen Abfälle auf das Kippelement 7b rechts abgeschüttet, während das Kippelement 7a links eine neue Materialcharge durch zwei Bewegungen des hydraulischen Schiebers 3 bekommt. In dieser Weise wird die Chargierung des Ofens 6 fortgesetzt. Das Material beginnt unter der Einwirkung des Wärmeträgers (Verbrennungsluft und -gase) zu brennen.

Bei jeder Kippbewegung des Kippelements 7e links fällt die Asche in den Bunker 8, wo ihr Niveau bis zu einer Höchstgrenze anwächst. In diesem Moment beginnt der hydraulische Schieber 11, gemäß einem festgelegten Programm stoßweise die Asche und Schlacke aus dem unteren Teil des Bunkers 8 in den Entleerungs- und Abdichtungskanal 10, der zugleich den Bunker 8 abdichtet, zu schieben.

Die Pumpe 20 führt ununterbrochen Material aus der Zyklonbatterie 18 in den Bunker 8 ein. Das von der Pumpe 20 eingeführte Material besteht aus leichten Teilchen, die von den, während der Verbrennung entstandenen Gasen mitgenom-

men werden und in der Zyklonbatterie 18 abgeschieden werden. Dieses Material ist teilweise unverbrannt, und verbrennt vollständig im Bunker 8 durch die Temperatur der, vom Kippelement 7e links ausgeschütteten Asche, sowie durch die vom Ventilator 9 am unteren Teil des Bunkers 8 eingeblasenen Luft.

Das Programm des selbsttätigen Betriebs, bestehend aus den Bewegungszyklen der Kippelemente 7 des Ofens 6 und den Betätigungszyklen der hydraulischen Abfall- und Ascheschieber 11 wird mittels Selektoren, Hubbegrenzer, Reduktormotoren und hydraulischen Elementen verwirklicht, die allgemein bekannt sind.

Außer dem Programm für den Betrieb des Verbrennungsvorgangs, verwendet man noch ein Programm für das Erreichen der Selbstverbrennung, das sich vom ersten nur durch die Einführung eines Zeitverzögerungselements unterscheidet. Das Element sichert zugleich mit dem Ansteigen der Temperatur im Ofen, das Anwachsen der Verarbeitungsmenge an Abfall durch Verkürzung des Zeitraumes zwischen den zwei Zyklen.

Die Verbrennungstemperatur wird praktisch in zwei verschiedenen Punkten des Ofens T 1 und T 2 gemessen und stellt die Temperatur der Verbrennungsgase beim Verlassen des

Verbrennungsofens, bzw. die Temperatur aus der Endzone des Ofens dar. Die Temperatur T 1 bedingt den Selbstverbrennungsvorgang, dadurch, daß ihr Wert zwischen zwei Grenzen bleiben muß, zwischen denen eine genügende Enthalpie der Verbrennungs- und Trocknungsluft gesichert wird.

Die Temperatur T 2 zeigt die Qualität des Verbrennungsvorganges an, wobei ihr Wert gleichfalls zwischen zwei Grenzen bleiben muß, damit sowohl die vollständige Verbrennung im Ofen, als auch das Vermeiden des Erreichens der Ascheschmelztemperatur gesichert wird.

In der Zeitdauer bis zum Beginn der Verbrennung ohne Zusatzbrennstoff befindet sich die Temperatur T 2 zwischen den gegebenen Grenzen (z.B. 800 - 950°C) und die Temperatur 1 steigt ständig bis sie die Grenzen der Temperatur T 2 erreicht. Nach deren Ausgleich beginnt der Selbstverbrennungsvorgang, und die Temperatur T 1 gewährleistet eine Aufheizung der Verbrennungs- und Trocknungsluft auf über 400°C.

Da die Temperatur T 1 praktisch gleich der Temperatur T 2 ist, wurde sie als Steuerelement bei der Automatisierung des Vorgangs gewählt.

Wenn die Temperatur T 1 von der festgelegten Temperaturgrenze abweicht, ändern sich augenblicklich die Betriebsbedingungen durch das Ändern der, in den Ofen eingeführten

Abfallmenge. Steigt beispielsweise die Temperatur auf über 950°C , hört automatisch das Einführen der Haushaltsabfälle für den fortlaufenden Zyklus auf, und umgekehrt, wenn die Temperatur T 1 unter 750°C sinkt, werden automatisch über den Zyklus Haushaltsabfälle eingeführt und der Brenner 16 in Betrieb gesetzt.

Der Hilfsbrenner 16 wird bei Erreichen einer Temperatur von 950°C außer Betrieb gesetzt.

Die Asche und Schlacke aus dem Entleerungs- und Abdichtungskanal 10 werden periodisch in das Wasserbad 13 geschoben von wo sie, abgekühlt, vom Kratzband 12 übernommen werden. Auf dem Kratzband 12 wird ein Großteil des Wassers aus der Asche und Schlacke entfernt.

Das Kratzband 12 schüttet die Asche und Schlacke in der Abteilung 14 für die Eisenrückgewinnung und Ascheverwertung ab.

An der Stelle, wo die Asche aus dem Entleerungs- und Abdichtungskanal 10 in das Wasserbad 13 geschüttet wird, entsteht eine plötzliche Verdunstung unter Staubmitnahme. Der entstehende Dampf wird durch den Gasabsauger 23 abgesaugt und geht durch den Schlammscheider 26 wo die mitgerissenen Staubteilchen abgeschieden werden und dadurch

eine Ablagerung des feuchten Staubes in den Leitungen 25 und in dem Gasabsaugaggregat 23 vermieden wird. Der ausgeschiedene Schlamm wird wieder in das Wasserbad 13 eingeführt, von wo er vom Kratzband 12 übernommen wird.

Die, während des Verbrennungsvorgang entstehenden Gase werden in der Zyklonbatterie 18 mechanisch gereinigt. Der anfallende Staub wird vom Schneckenförderer 19 gesammelt und durch die Pumpe 20 in den Aschebunker 8 eingeführt. Die gereinigten Verbrennungsgase werden durch die Leitungen 24 in den Luftüberhitzer 21 geleitet, wo sie einen Teil der enthaltenen Wärme an die Verbrennungs- und Trocknungsluft abgeben. Diese Luft wird mittels Hochdruckventilator 28 durch die Luftleitungen 29 zum Verteiler 30 geführt, der alle Kippelmente 7 des Ofens, die Platte 5 mit Öffnungen a und den Hilfsbrenner 16 mit Heißluft versorgt. Die Verbrennungsgase gelangen, nach Verlassen des Luftüberhitzers 21, in den Wärmeaustauscher 22, wo sie ihre Restwärme an einen Wärmeträger für die Stadtfernheizung abgeben. Die Gasströmung wird durch das Gasabsaugaggregat 23 erreicht, von wo die Gase durch den Schornstein in die Atmosphäre gelangen.

Das Verbrennungsverfahren und die Anlage gemäß der Erfindung erlauben das Verbrennen von minderwertigen Haushaltsabfällen mit hoher Feuchtigkeit, ermöglichen das Verbrennen der Abfälle bei gleichbleibender Durchsatzmenge

und hoher Verbrennungstemperatur, durch das Ausgleichen des niedrigen Heizwertes der Abfälle durch Ausnutzen einer zusätzlichen Wärmeenergie im Ofen, die nicht durch Einführen von Zusatzbrennstoff erzielt wird, sondern durch Überhitzung der Verbrennungs- und Trocknungsluft, der Ausnutzung der Wärmeenergie der Verbrennungsgase, sowie der maximalen Ausnutzung des gesamten Wärmeinhalts der Asche und Schlacke erzielt wird, erlauben dank der verwendeten Verbrennungstechnologie, das Erreichen einer engen Vermischung der Verbrennungsluft mit den Abfällen, was eine hohe Verbrennungstemperatur zur Folge hat, wodurch in der Asche ein niedriger Prozentsatz an Restkohlenstoff (unter 1%) verbleibt.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Verbrennung minderwertiger Haushaltsabfälle mit hohem Feuchtigkeitsgehalt, daß unter Verwendung der bei der Verbrennung entstehenden Asche als Rohstoff zur Herstellung von gepreßten Baumaterialien, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbrennung in 3 Phasen verläuft, zum Erhitzen des stehenden ortsfesten Verbrennungsofens in der ersten Phase ein selbsttätiger zusätzlicher Brennstoffbrenner eingesetzt wird, bis die Verbrennungsgase beim Austritt aus dem Ofen eine Temperatur von $400 - 500^{\circ}\text{C}$ erreicht haben, in einer zweiten Phase das Übergehen der Anlage in den thermischen Betrieb mittels eines selbsttätigen Hilfsbrenners mit niederem Brennstoffdurchfluß, sowie das stoßweise Einführen der Abfälle, unter Ansteigen der Verbrennungstemperatur auf 950°C erfolgt, die Kippelemente des Verbrennungsofens eine programmierte, von den unteren zu den oberen Elementen aufeinanderfolgende Kippbewegung in einer Zeitspanne von ca. 3,5 bis 2 Minuten ausführen und in einer dritten Phase die Verbrennung ohne Brenner durch Halten der Verbrennungsgastemperaturen auf $800^{\circ} - 950^{\circ}\text{C}$ und Verbrennungslufttemperaturen auf 400°C gewährleistet wird, wobei die überhitzte Luft am unteren Teil einer Vortrockenkammer des Ofens, sowiedurch alle Kippelemente in der Abfallschicht mit entsprechender Geschwindigkeit eindringt,

während der Verbrennungsrückstand durch Kaltluft gekühlt wird, die im unteren Teil eines Bunkers eingeblasen wird, wo sowohl die vom Ofen kommende Asche als auch die Flugasche- und eventuell unverbrannten Teilchen gesammelt werden, welche in der, zwischen Verbrennungsofen und Luftüberhitzer sich befindenden Zyklonbatterie ausgeschieden werden, wobei die unverbrannten Teilchen im Bunker zu brennen beginnen, sodaß der in der Asche zurückbleibende Restkohlenstoff unter 1% liegt.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei Verwendung von minderwertigen Haushaltsabfällen mit ca. 500 Kcal/Kg Wärmemenge, bei der Verbrennung ohne Brenner der Ausgleich der fehlenden Wärmemenge durch das Einführen von Trocknungs- und Verbrennungsluft von 400°C, als auch durch die, im unteren Teil des Aschebunkers eingeführte Kaltluft durchgeführt wird, wobei die Kaltluft beim Kühlen der Asche ein Teil der zusätzlichen Wärmemenge aufnimmt, während die im Überhitzer aufbereitete Verbrennungs- und Trocknungsluft, zusammen mit der während der Verbrennung auf den unteren Kippelementen entstehenden Wärmestrahlung, sowie der während des Verbrennungsvorganges auf den letzten 3 Kippelementen entstehenden aufsteigenden Gase an dem Wasserentzug aus den Abfällen in der Trockenkammer sowie an der Trocknungsvollendung auf den ersten zwei Kippelementen teilnehmen, und der Verbrennungsvorgang unter Einwirkung derselben

Trocknungs- und Verbrennungsluft, sowie der im Aschebunker erwärmten Luft erzielt wird.

3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß sie aus einem ortsfesten stehenden Verbrennungs-ofen (6) besteht, der mit Haushaltsabfällen durch eine Vortrockenkammer (4) mit Zufuhr von Heißluft gespeist wird, einen Luftüberhitzer (22) aufweist, am unteren Teil der Vortrockenkammer (4) eine eingebaute Platte (5) mit schrägdurchlaufenden Öffnungen (a) zur Durchleitung der Heißluft angeordnet ist, der Ofen (6) mit mehreren, in abwechselnder Reihenfolge auf verschiedenen Höhen montierten Kippel-elemente versehen ist, u.zw.: (7 a) links, (7 b) rechts, (7 c) links, (7 d) rechts, (7 e) links, die mittels Reduktormotoren nach einem bestimmten Programm betätigt werden, sich am unteren Teil des stehenden Ofens (6) ein Verbindungsteil (17) befindet, das mit einem selbsttätigen Anfahr-brenner (15) und einem mit Heißluft betriebenen selbsttätigen Hilfsbrenner (16) versehen ist, sowie einen Aschebunker (8) aufweist, an dessen unteren Ende ein Hochdruckventilator (9) und ein Entleerungs- und Abdichtungskanal (10) montiert sind.

4. Anlage nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß jedes Kippel-element (7) aus einem rotierenden Rohr (b) mit eingeschnittenem Längskanal (g), Lagern und Dichtungen

(c), die sich an beiden, in der feuerfesten Wandung des Verbrennungsofens (6) eindringenden Enden des Rohres (b) befinden, sowie einem eigentlichen, das rotierende Rohr (b) fest umgebenden Kippelement (d), versehen mit einer Anzahl von hohlen Armen (e) mit Öffnungen (f) an ihrer oberen Seite und mit eingeschnittenem Längskanal (g) besteht, durch die ständig Heißluft vom Überhitzer (21) kommend einströmt.

5. Anlage nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß dem Entleerungs- und Abdichtungskanal (10) ein an einen Gasabsauger angeschlossener Schlammseparator (26) zugeordnet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

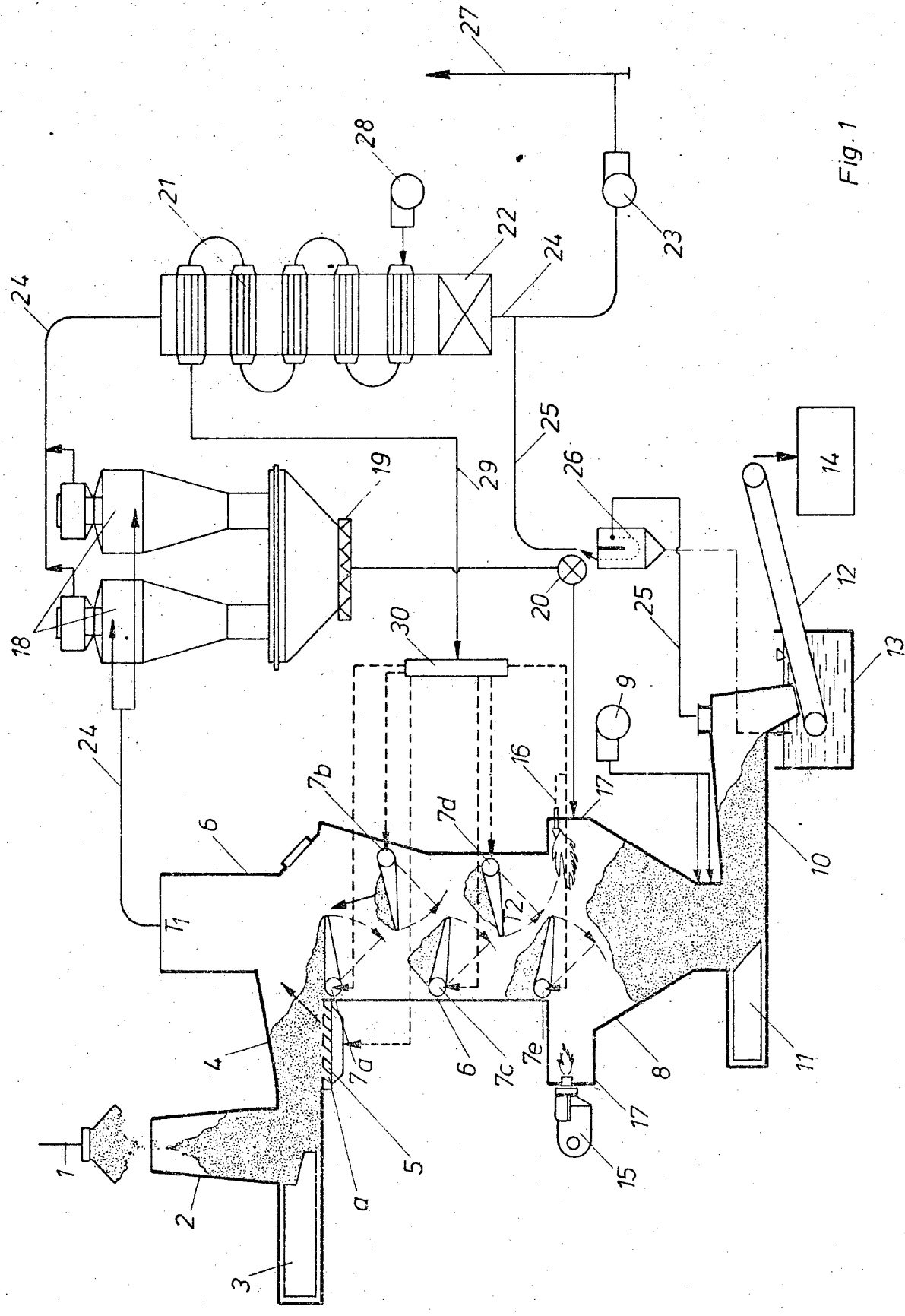


Fig. 1

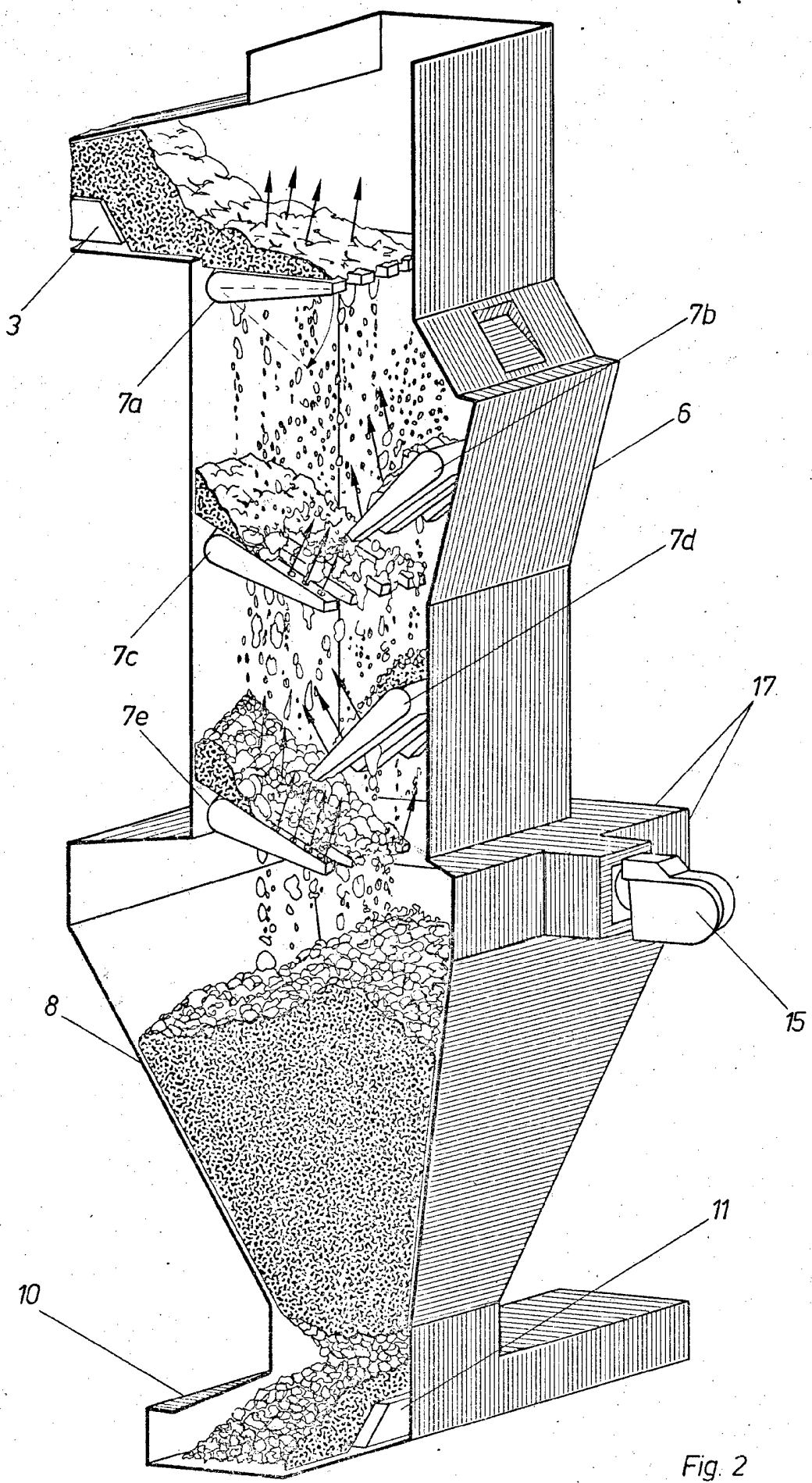


Fig. 2

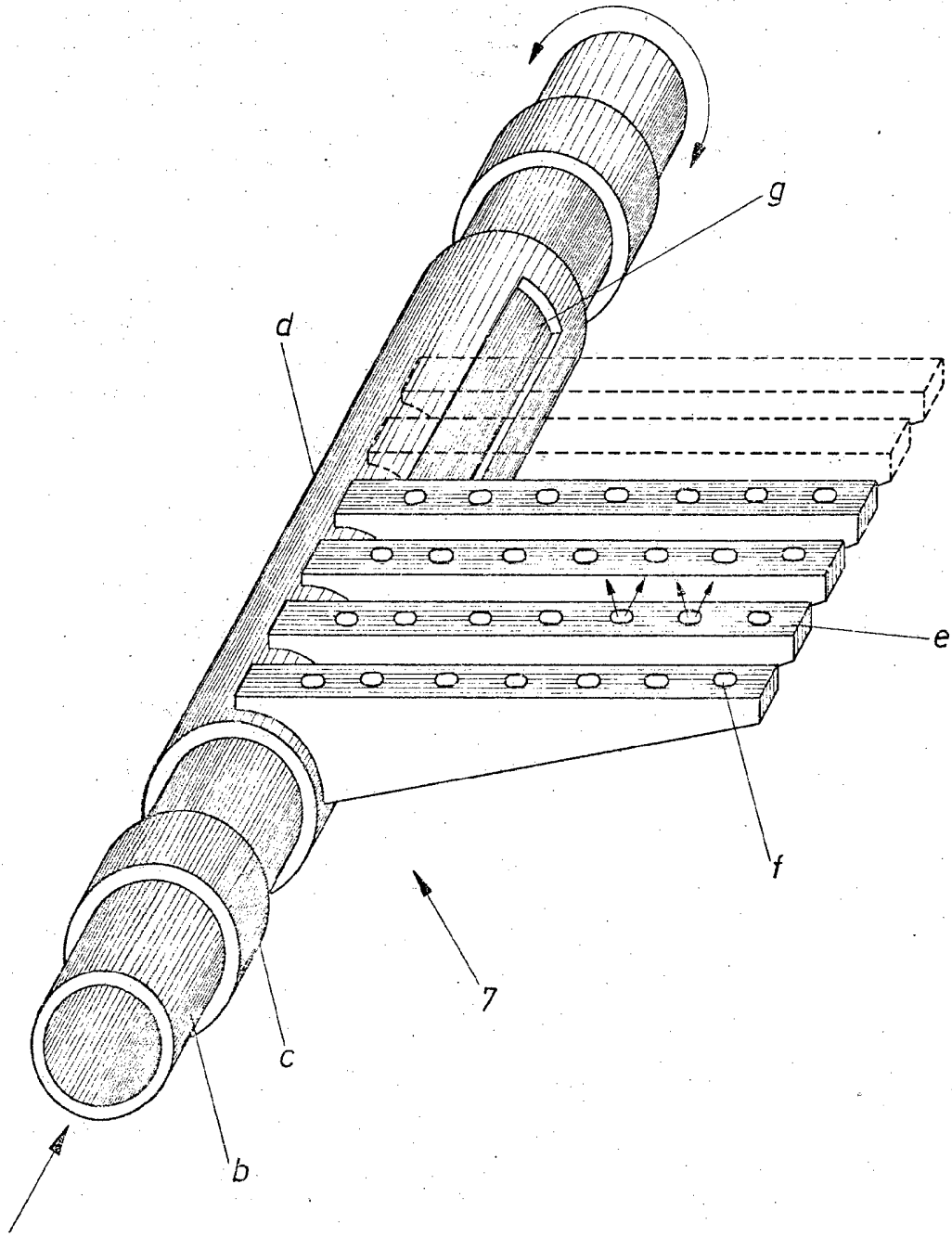


Fig. 3