

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86890235.4

51 Int. Cl.4: **F27B 14/00**, F27D 3/14,
F27B 14/02

22 Anmeldetag: 21.08.86

30 Priorität: 28.08.85 AT 2511/85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.87 Patentblatt 87/10

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Fink, Karl
Bauhofstrasse 8
A-8435 Wagna bei Leibnitz(AT)

72 Erfinder: Fink, Karl
Bauhofstrasse 8
A-8435 Wagna bei Leibnitz(AT)

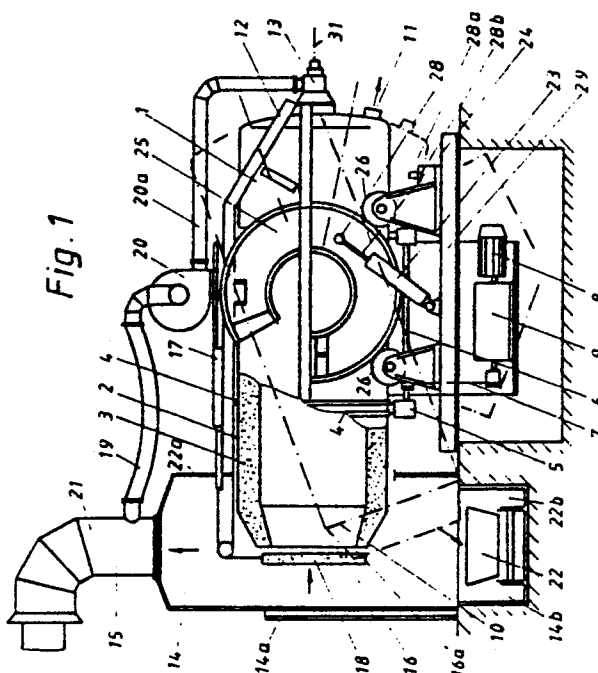
74 Vertreter: Boeckmann, Peter, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Peter Boeckmann,
Dipl.-Ing. Leo Brauneiss Strohgasse 10
A-1030 Wien(AT)

54 **Schmelzofen.**

57 Ein Schmelzofen weist eine um eine in der Betriebslage etwa horizontal angeordnete Rotationsachse (31) rotierende Trommel (1) auf, die im Bereich der einen Stirnseite mit einem Brenner (13) und einer Entleerungsöffnung (11) versehen ist und die im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseite eine Öffnung (16) für die Beschickung und für den Abgasabzug aufweist, welche mit einem zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung bewegbaren Staudruckdeckel (18) versehen ist, wobei der Staudruckdeckel in der Geschlossenstellung einen Ringspalt (16a) für den Abzug der Abgase freiläßt. Das die Öffnung (16) aufweisende Ende (10) der Trommel (1) ist konisch ausgebildet und ragt in eine Abgaskammer (14), welche über ein Abgasrohr (15) mit einem Kamin verbunden ist.

Die Trommel (1) ist in einem Aufhängebett (30) um eine etwa horizontale, die Rotationsachse (31) -schneidende Schwenkachse schwenkbar gelagert und durch Stützrollen (27) geführt, so daß eine Schrägstellung der Rotationsachse (31) in beiden Richtungen möglich ist. In der einen Schwenklage erfolgt die Entleerung der Schmelze über die Entlee-

rungsöffnung (11), in der anderen Schwenklage die Abfuhr der Schmelzenrückstände über die Öffnung - (16).



Schmelzofen

Die Erfindung betrifft einen Schmelzofen, mit einer um eine liegende Rotationsachse rotierenden und um eine quer zu dieser Rotationsachse angeordnete, im wesentlichen horizontale Schwenkachse schwenkbar gelagerten Trommel, die im Bereich einer Stirnseite mit einem Brenner versehen ist und die mit einer Öffnung für die Beschickung und Entleerung und mit einem Rauchabzug versehen ist.

Bei der Verwertung von Aluminiumschrott besteht das Problem, die aus fremden Metallen mit größerem spezifischen Gewicht als Aluminium sowie anderen Beimengungen bestehenden Verunreinigungen beim Schmelzvorgang vom Aluminium zu trennen, um ein Aluminium mit möglichst hohem Reinheitsgrad für die Weiterverarbeitung zu erhalten.

Zum Schmelzen von derartigem Aluminiumschrott wurden bisher Herdöfen mit einem Schmelzraum verwendet, dessen Boden geneigt ausgebildet ist und der durch Brenner beheizt wird. Der Schmelzraum wird mit dem Aluminiumschrott beschickt, der mit einer Schmelzsatzschicht abgedeckt werden muß, um eine Oxydation des Aluminiums bei dem durch die Brenner bewirkten Schmelzvorgang zu verhindern. Da das Aluminium bei geringeren Temperaturen schmilzt als die Verunreinigungen desselben, fließt das geschmolzene Aluminium entlang des geneigten Bodens in ein Vorratsbecken, wogegen die noch in fester Form vorliegenden Verunreinigungen am Boden liegenbleiben und nach Beendigung einer Charge durch seitliche Türen aus dem Schmelzraum händisch entfernt werden müssen. Die Verwendung eines solchen bekannten Schmelzofens zum Schmelzen von Aluminiumschrott weist zahlreiche Nachteile auf. So stellt das händische Entfernen der Rückstände aus dem Schmelzraum eine schwere, zeitraubende Arbeit dar. Die Stillstandszeiten des Ofens sind daher groß.

Außerdem erwärmen die Brennerflammen bei diesem bekannten Ofen lediglich die Oberfläche des im Schmelzraum befindlichen Aluminiumschrotts, so daß die zugeführte Wärmemenge schlecht ausgenützt wird und der Hauptteil über das heiße Abgas abgeführt wird. Ein solcher Herdofen weist somit einen schlechten Wirkungsgrad auf.

Es sind weiters Trommelöfen bekannt, bei welchen die Trommel um ihre Längsachse rotiert und um eine quer zu dieser Längsachse angeordnete Schwenkachse schwenkbar bzw. kippbar gelagert ist. Bei einem bekannten Trommelofen dieser Art erfolgt die Beschickung und Entleerung der Trommel durch dieselbe, an einer Stirnseite angeord-

nete Öffnung, in der auch ein ausschwenkbarer Brenner angeordnet ist, während sich an der gegenüberliegenden Stirnseite lediglich eine Abzugsöffnung für die Abgase befindet.

Es sind auch Trommelöfen bekannt, die an beiden Stirnseiten mit einer Öffnung versehen sind, wobei die an der einen Stirnseite vorgesehene Öffnung zur Beschickung dient und den Brenner aufnimmt und über die an der anderen Stirnseite vorgesehene Öffnung die Entleerung und die Abfuhr der Abgase erfolgt. Es ist auch ein rotierender und kippbarer Trommelofen bekannt, bei dem sich die durch einen Deckel verschließbare Beschickungsöffnung, über die auch die Abfuhr der Abgase erfolgt, an der einen Stirnseite der Trommel und die Entleerungsöffnung an der anderen Stirnseite der Trommel befindet.

Alle diese bekannten Trommelöfen sind zum Schmelzen von Aluminiumschrott, der durch fremde Metalle oder andere Beimengungen verunreinigt ist, nur bedingt geeignet, da insbesondere das im Aluminiumschrott enthaltene Eisen sich beim Erhitzen sehr stark in das Aluminiummaterial legiert und dadurch die Reinheit des geschmolzenen Aluminiummaterials beeinträchtigt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schmelzofen zu schaffen, mit dem Aluminiumschrott, der durch fremde Metalle mit größerem spezifischen Gewicht als dem des Aluminiums oder durch andere Beimengungen verunreinigt ist, auf einfache Weise geschmolzen werden kann, wobei beim Schmelzvorgang eine einwandfreie Trennung des Aluminiums von den Verunreinigungen erfolgt, ein geringer Zeitaufwand benötigt wird und ein guter Wirkungsgrad erzielt werden kann. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung, ausgehend von einem Schmelzofen der eingangs beschriebenen Art, vor, daß die Entleerungsöffnung für die Schmelze in dem den Brenner aufweisenden Bereich der Trommel vorgesehen ist, und daß an der Stirnseite der Trommel, welche der Stirnseite mit dem Brenner gegenüberliegt, eine Öffnung für die Beschickung und für den Abgasabzug angeordnet ist, welche mit einem zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung bewegbaren, in der Geschlossenstellung im Bereich des Öffnungsrandes einen Ringspalt freilassenden Staudruckdeckel versehen ist. Der erfindungsgemäße Schmelzofen ermöglicht eine einfache Arbeitsweise und weist einen sehr guten Wirkungsgrad auf. Der beim Schmelzvorgang sich in Geschlossenstellung befindliche Staudruckdeckel, der nur einen schmalen Ringspalt zum Entweichen der Abgase freiläßt, wird durch die heißen Abgase erwärmt und reflektiert

die Wärme in das Trommelinnere. Außerdem wird durch diese Anordnung ein rasches Entweichen der heißen Abgase aus der Trommel verhindert, so daß diese einen Großteil ihres Wärmeinhaltes an das Schmelzgut abgeben. Dadurch wird eine sehr gute Ausnützung der zugeführten Wärme sichergestellt. Zum Abziehen der Schmelze wird die Trommel in eine Richtung gekippt, so daß die Schmelze zur Entleerungsöffnung fließt und dort in einen Vorratsbehälter austritt, zum daran anschließenden Abführen der Rückstände wird die Trommel in die entgegengesetzte Richtung gekippt, so daß die Rückstände nach Öffnen des Staudruckdeckels aus der Trommel herausfallen. Das Entleeren der Rückstände kann durch schrittweise Rotation der Trommel unterstützt werden. Die Beschickung der Trommel mit dem Aluminiumschrott erfolgt gleichfalls über die Öffnung in der dem Brenner gegenüberliegenden Stirnseite der Trommel bei geöffnetem Staudruckdeckel.

Damit der Staudruckdeckel bei jeder Schwenklage der Trommel die gewünschte Stellung einnimmt, ist erfindungsgemäß dieser Staudruckdeckel im Aufhängebett verschiebbar angeordnet, wobei im Aufhängebett eine, vorzugsweise elektrische Betätigungseinrichtung für den Staudruckdeckel vorgesehen ist. Zweckmäßig ist weiters eine in Verschieberichtung verlaufende Führung für den Staudruckdeckel vorgesehen.

Die Schwenkbewegung der Trommel kann weiters durch Anschläge, Endschalter od.dgl. begrenzt sein, um den Schwenkwinkel der Trommel zu begrenzen. Des weiteren ist es von Vorteil, wenn eine, vorzugsweise hydraulisch betätigbare, Bremsvorrichtung für die Schwenkbewegung der Trommel vorgesehen ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das die Öffnung für die Beschickung und für den Abgasabzug aufweisende Ende der Trommel konisch ausgebildet. Dadurch wird auch bei einer Öffnung, deren Durchmesser kleiner ist als der Trommelinnendurchmesser, ein einwandfreies Ausstragen der Rückstände sichergestellt.

Um auf einfache Weise eine Abfuhr der Abgase zu ermöglichen, ragt erfindungsgemäß das die Öffnung für die Beschickung und für den Abgasabzug aufweisende Ende der Trommel in eine Abgaskammer, die mit einem Kamin verbunden wird. Diese Ausführungsform ermöglicht ein Abziehen des Abgases in jeder Schwenkstellung der Trommel. Damit eine unerwünschte Luftzufuhr zur Abgaskammer verhindert wird und bei jeder Schwenklage der Trommel ein dichter Abschluß gewährleistet ist, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die die Trommel umschließende

Wand der Abgaskammer zumindest teilweise von einer hitzebeständigen, vorzugsweise auf Asbesttuch bestehenden, Schürze gebildet, die am Außenumfang der Trommel anliegt.

Zum Abtransport der Schlackenrückstände ist erfindungsgemäß der untere Teil der Abgaskammer als Schlackenkanal ausgebildet, der durch eine Türe od.dgl. verschließbar ist und in dem ein bewegbarer Behälter für die Aufnahme der Schlackenrückstände angeordnet ist. Die beispielsweise von einer verschwenkbaren Klappe gebildete Türe verhindert gleichfalls einen unerwünschten Luftzutritt zur Abgaskammer.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels schematisch veranschaulicht. Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Schmelzofen, teilweise in Seitenansicht, teilweise im Längsschnitt. Fig. 2 zeigt eine Ansicht in Richtung auf die die Öffnung für die Beschickung und für den Abgasabzug aufweisende Stirnseite der Trommel ohne Staudruckdeckel und ohne Abgaskammer.

Der erfindungsgemäße Schmelzofen weist eine Trommel 1 auf, die aus einem Stahlmantel 2 und aus einer Auskleidung 3 aus feuerfesten Steinen besteht.

Die Trommel 1 weist an ihrem Umfang zwei in axialer Richtung beabstandete Laufringe 4 auf, die sich auf aus Stahl bestehenden Antriebsrollen 5 abstützen, welche über eine Welle 6, die über einen Kettentrieb 7 mit der Ausgangswelle eines Getriebes 9 verbunden ist, dessen Eingangswelle mit einem Elektromotor 8 gekuppelt ist, angetrieben werden. Dadurch erfolgt eine Rotation der Trommel 1 um die Rotationsachse 31.

Die Antriebsrollen 5 und der auf der Welle 6, dem Kettentrieb 7, dem Motor 8 und dem Getriebe 9 bestehende Antrieb derselben sind auf dem Aufhängebett 30 angeordnet, welches beiderseits der Trommel mit Lagerkörpern 25 verbunden ist, die von Kreissegmentscheiben gebildet sind, deren Ebene vertikal verläuft und deren Mittelpunkte in einer die Rotationsachse 31 aufnehmenden Horizontalebene liegen. Die Lagerkörper 25 sind mit ihrem kreisbogenförmigen Umfang an Tragrollen 26 abgestützt, welche in Lagerböcken 28a gelagert sind, und welche mit auf die Rollflächen der Lagerkörper 25 einwirkenden Bremsklötzen versehen sind, die von Hydraulikzylindern 28b betätigt werden. Die Lagerböcke 28a und die Hydraulikzylinder 28b sind auf einem Fundamentkasten 29 ortsfest abgestützt. An diesem Fundamentkasten 29 sind weiters Hydraulikzylinder 23 schwenkbar gelagert, deren Kolbenstangen 24 mit ihren freien Enden über Bolzen 28 an den Lagerkörpern 25 angelenkt sind, so daß durch die Hydraulikzylinder 23 die Lagerkörper 25 bewegt werden und hiebei an den Tragrollen 26 abrollen. Hiedurch erfolgt eine

Verschwenkung des Aufhängebettes 30 und damit auch der im Aufhängebett 30 um die Rotationsachse 31 rotierbar gelagerten Trommel 1. Um ein Abrutschen der Trommel 1 zu verhindern, sind im Aufhängebett 30 vier mit der Trommel zusammenwirkende, um im wesentlichen vertikale Achsen rotierende Stützrollen 27 eingebaut. Die eine Endstellung der Trommel 1, welche durch nicht dargestellte Anschläge begrenzt ist, ist in Fig. 1 strichliert dargestellt.

Das Aufhängebett 30 trägt weiters einen Ventilator 20, der über eine Leitung 20a mit einem Brenner 13 verbunden ist und über welchen diesem Brenner 13 die Verbrennungsluft zugeführt wird. Der Brenner 13 ist im Zentrum einer Stirnseite der Trommel 1 vorgesehen. Diese als Trommelboden ausgebildete Stirnseite weist auch die Entleerungsöffnung 11 für die Schmelze auf, deren Lage beim Entleeren der Schmelze strichpunktliert eingezeichnet ist.

Die dieser Stirnseite gegenüberliegende Stirnseite der Trommel besitzt eine Öffnung 16 für die Beschickung und für den Abgasabzug, im Bereich welcher ein Staudruckdeckel 18 derart angeordnet ist, daß er in der dargestellten Geschlossenstellung einen Ringspalt 16a freiläßt. Dieser Staudruckdeckel 18 ist über eine im Aufhängebett 30 gelagerte, vorzugsweise elektrisch betätigbare Hebevorrichtung 17 bewegbar, und zwar zwischen der in der Zeichnung dargestellten Geschlossenstellung und einer die Öffnung 16 freigebenden Offenstellung, wobei an einem mit dem Lagerkörper 25 verbundenen Rahmen 12 eine Führung für den Staudruckdeckel 18 vorgesehen ist.

Das die Öffnung 16 aufweisende Ende 10 der Trommel ist konisch ausgebildet und ragt in eine Abgaskammer 14, die mit einem Abgasrohr 15 verbunden ist, welches in einen Kamin mündet. Im Abgasrohr 15 ist ein Rekuperator 21 vorgesehen, über welchen die Verbrennungsluft vorgewärmt wird, bevor sie über die flexible Leitung 19 dem Ventilator 20 zugeführt wird.

Die Abgaskammer 14 weist vorne eine zweigeteilte Abgaskammertüre 14a auf, welche, wie im folgenden noch näher erläutert wird, beim Beschicken der Trommel geöffnet wird. Die hintere Abschlußwand der Abgaskammer 14 wird von einer elastischen Asbestschürze 22a gebildet, die die Trommel 1 gleitend umschließt und an dieser Trommel 1 dicht anliegt, so daß sie bei einer Verschwenkung der Trommel auszuweichen vermag.

Unterhalb der Öffnung 16 befindet sich ein Schlackenkanal 14b, der durch eine kippbare Klappe 22b verschließbar ist, wodurch eine unerwünschte Luftzufuhr in die Abgaskammer 14 ver-

mieden wird. Im Schlackenkanal ist ein Behälterwagen 22 vorgesehen, der auf Schienen verfahrbar ist und über welchen die Schmelzenrückstände entfernt werden können.

5 Beim Betrieb des erfindungsgemäßen Schmelzofens wird wie folgt vorgegangen:

Bei einem Kaltstart wird die stillstehende Trommel 1 durch Inbetriebnahme des Brenners 13 vorgewärmt. Im Anschluß daran wird der Brenner abgeschaltet und die Trommel 1 durch die Hydraulikzylinder 23 in eine Lage verschwenkt, in welcher die Rotationsachse 31 von der Öffnung 16 ausgehend leicht schräg nach unten verläuft. Hierauf erfolgt die Beschickung der Trommel bei geöffnetem Staudruckdeckel 18 und geöffneter Abgaskammertüre 14a mit Aluminiumschrott mittels einer nicht dargestellten Chargierschaufel in mehreren Etappen. Dieser Aluminiumschrott rutscht hiebei infolge der Schräglage der rotierenden Trommel 1 von der Öffnung 16 nach unten.

20 Anschließend wird die Öffnung 16 durch den Staudruckdeckel 18 verschlossen, wobei der Ringspalt 16a zum Entweichen der Abgase in die Abgaskammer 14 freibleibt. Auch die Abgaskammertüre 14a wird verschlossen. Nach Inbetriebnahme des Brenners 13 und des Ventilators 20 zur Zufuhr der Verbrennungsluft erfolgt der Schmelzvorgang bei rotierender Trommel 1. Zur Verminderung des Abbrandverlustes können dem Trommelinhalt an sich bekannte Beigaben beige-
 25 setzt werden.

Der Schmelzvorgang kann durch Gucklöcher im Staudruckdeckel 18 und in der Abgaskammertüre 14a beobachtet werden, wodurch der Zeitpunkt des Abstichs bestimmt werden kann.

35 Zur Abfuhr des geschmolzenen, flüssigen Aluminiums wird die Entleerungsöffnung 11 durch Stillsetzung der rotierenden Trommel 1 im geeigneten Zeitpunkt in eine Lage gebracht, in welcher die Entleerungsöffnung unterhalb des Niveauspiegels des Schmelzbades angeordnet ist. Im Anschluß daran wird die Trommel ebenso wie beim Chargiervorgang mittels der Hydraulikzylinder 23 gekippt, in der sich die Entleerungsöffnung in der strichpunktliert eingezeichneten Lage befindet, und das Aluminium wird über die geöffnete Entleerungsöffnung 11 abgezogen. Der Brenner 13 ist hiebei abgestellt.

40 Nach dem Abstich wird die Entleerungsöffnung 11 verschlossen, der Staudruckdeckel 18 in die Offenstellung gebracht und die Trommel 1 mittels der Hydraulikzylinder 23 in entgegengesetzter Richtung verschwenkt, so daß nun die Öffnung 16 nach unten weist. Gleichzeitig wird die Trommel in stufenweise Rotation versetzt. Die Schmelzenrückstände wie Eisenreste, Krätze und Salzhückstände werden hiedurch aus der Trommel in den Behälterwagen 22 entleert, über welchen sie
 55

abgeführt werden können. Im Anschluß daran wird der eben beschriebene Vorgang wiederholt, d.h. die Trommel 1 wird neu mit Aluminiumschrott beschickt.

Sämtliche Bewegungsabläufe und sonstige Steuerungsvorgänge, beispielsweise Inbetriebnahme des Brenners 13 und des Ventilators 20, Öffnen und Schließen von Staudruckdeckel 18 und Abgaskammertüre 14a, Rotationsbewegung der Trommel 1 durch Inbetriebnahme des Motors 8, Verschwenkung der Trommel 1 durch die Hydraulikzylinder 23 usw. können teils automatisch nach einem vorgegebenen Programm, teils händisch, beispielsweise über eine Hängeschaltdose, gesteuert werden.

Der Brenner 13 kann zweckmäßig in nicht dargestellter Weise schwenkbar angeordnet sein.

Ansprüche

1. Schmelzofen, mit einer um eine liegende Rotationsachse rotierenden und um eine quer zu dieser Rotationsachse angeordnete, im wesentlichen horizontale Schwenkachse schwenkbar gelagerte Trommel, die im Bereich einer Stirnseite mit einem Brenner versehen ist und die mit einer Öffnung für die Beschickung und Entleerung und mit einem Rauchgasabzug versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerungsöffnung (11) für die Schmelze in dem den Brenner (13) aufweisenden Bereich der Trommel (1) vorgesehen ist, und daß an der Stirnseite der Trommel (1), welche der Stirnseite mit dem Brenner (13) gegenüberliegt, eine Öffnung (16) für die Beschickung und für den Abgasabzug angeordnet ist, welche mit einem zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung bewegbaren, in der Geschlossenstellung im Bereich des Öffnungsrandes einen Ringspalt (16a) freilassenden Staudruckdeckel (18) versehen ist.

2. Schmelzofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Staudruckdeckel (18) im Aufhängebett (30), vorzugsweise in einer vertikalen

Richtung, verschiebbar angeordnet ist, und daß im Aufhängebett (30) eine, vorzugsweise elektrische, Betätigungseinrichtung (17) für den Staudruckdeckel (18) vorgesehen ist.

3. Schmelzofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine in Verschieberichtung verlaufende Führung für den Staudruckdeckel vorgesehen ist.

4. Schmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkbewegung der Trommel (1) begrenzende Anschläge, Endschalter od.dgl. vorgesehen sind.

5. Schmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine, vorzugsweise hydraulisch betätigbare, Bremseinrichtung - (28b) für die Schwenkbewegung der Trommel (1) vorgesehen ist.

6. Schmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das die Öffnung (16) für die Beschickung und für den Abgasabzug aufweisende Ende (10) der Trommel (1) konisch ausgebildet ist.

7. Schmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das die Öffnung (16) für die Beschickung und den Abgasabzug aufweisende Ende (10) der Trommel (1) in eine Abgaskammer (14) ragt, die mit einem Kamin verbunden ist.

8. Schmelzofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Trommel (1) umschließende Wand der Abgaskammer (14) zumindest teilweise von einer hitzebeständigen, vorzugsweise aus Asbesttuch bestehenden, Schürze gebildet ist, die am Außenumfang der Trommel (1) anliegt.

9. Schmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil der Abgaskammer (14) als Schlackenkanal (14b) ausgebildet ist, der durch eine Türe od.dgl. verschließbar ist und in dem ein bewegbarer Behälter (22) für die Aufnahme der Schmelzenrückstände angeordnet ist.

45

50

55

5

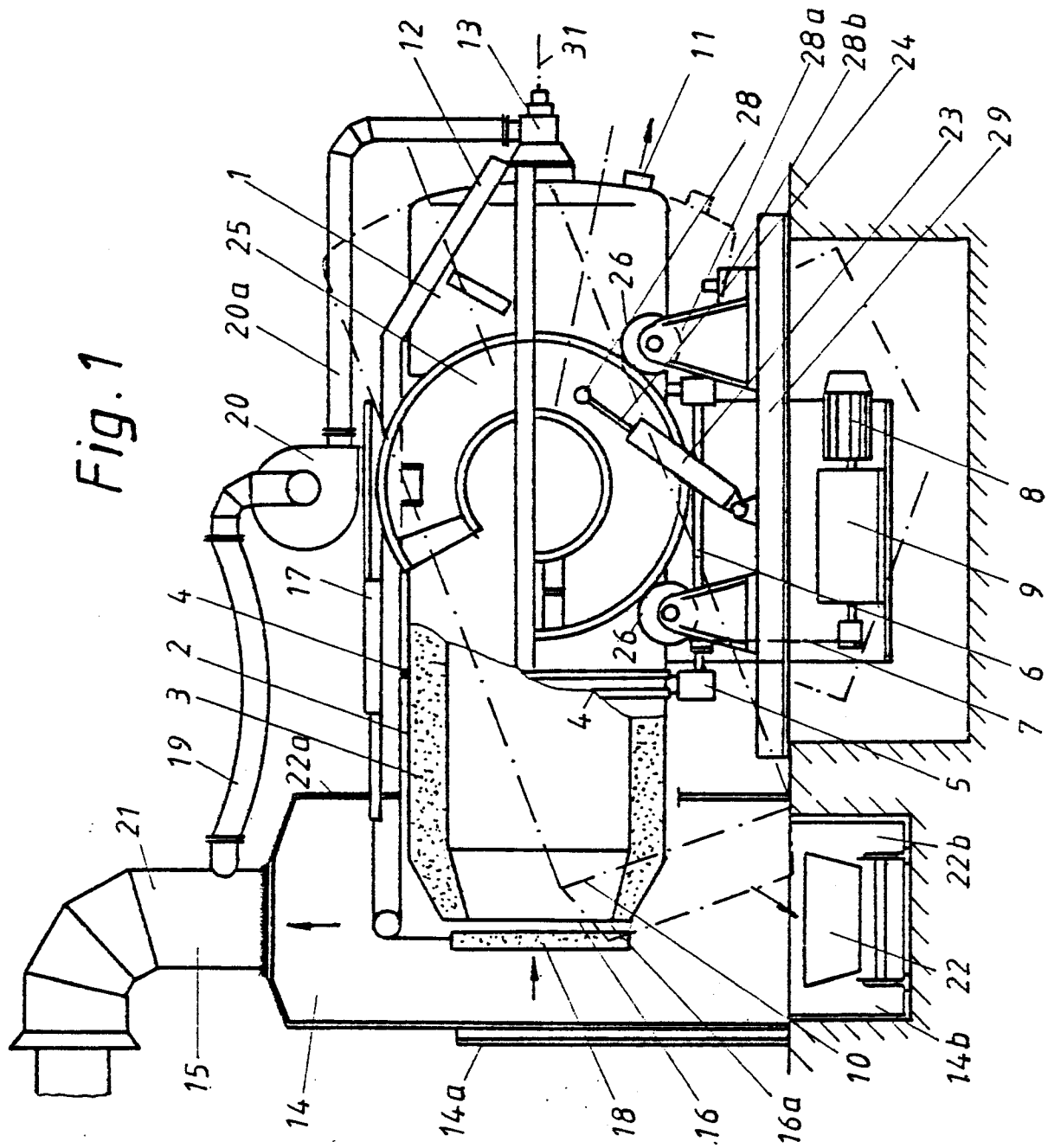


Fig. 2

