



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **F27D 17/00, F27B 3/22,**
F27B 3/26

(21) Anmeldenummer: **01111489.9**

(22) Anmeldetag: **11.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Hübers, Andreas**
45529 Hattingen (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **20.05.2000 DE 10025025**

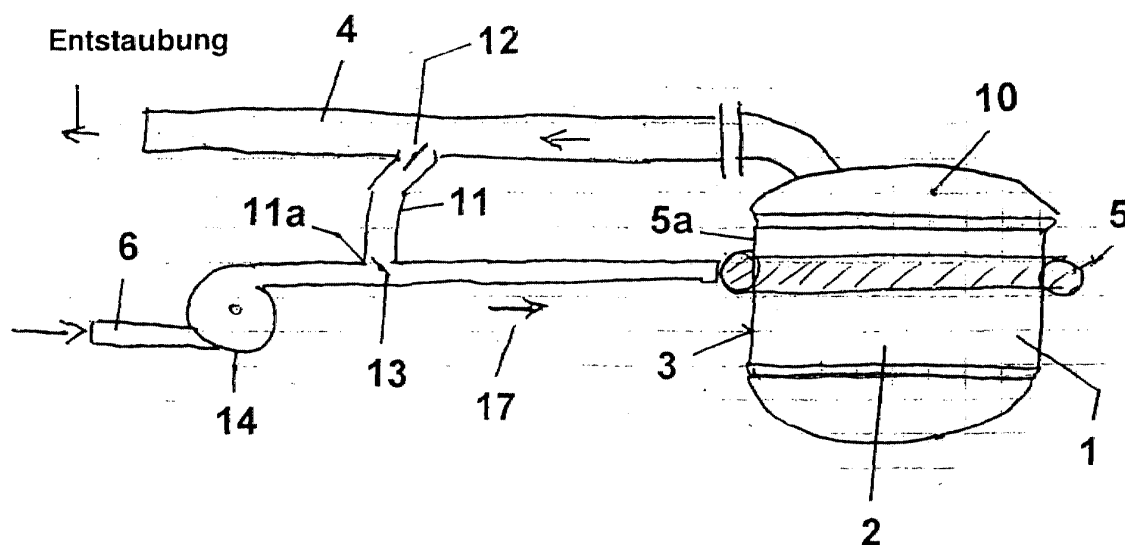
(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Rückgewinnen der Abgas-Energie aus einen metallurgischen Prozess in einem Schmelzgefäß**

(57) Ein Verfahren und eine Einrichtung zum Rückgewinnen der Abgasenergie eines metallurgischen Prozesses aus einem Schmelzgefäß (1), das überwiegend gasdicht betrieben wird, kann unter reduzierten Verlusten durchgeführt werden, indem zumindest eine Teil-

menge der im abzuführenden Prozessgas enthaltenen Energiemenge aus der Abgasleitung (4) abgezweigt und mit Frischluft vermischt oder auf Frischluft übertragen dem metallurgischen Prozess unmittelbar wieder zugeführt wird.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Rückgewinnen der Abgasenergie eines metallurgischen Prozesses aus einem Schmelzgefäß, das überwiegend gasdicht betrieben wird.

[0002] Während des Einschmelzens von Metallen in einem metallurgischen Schmelzgefäß entstehen Rauch- und Abgase, die über eine Abgasleitung am Gefäß ausströmen und abgesaugt werden. Die Energie im Abgas stellt bei herkömmlichen Schmelzgefäßen und üblichem Schmelzbetrieb eine große Energieverlustquelle dar. Es besteht eine Vielzahl von Verfahren, um die Abgasenergie zu nutzen.

[0003] In einem bekannten Verfahren ist vorgesehen, nach Entstaubung das Gas über Wärmetauscher in einen Brenner zu leiten, zu verbrennen, abzukühlen, noch einmal zu filtern und dann in die Atmosphäre abzulassen, was weitere Energieverluste zur Folge hat (JP-11248371).

[0004] In einem anderen Verfahren ist vorgesehen, das Abgas aus einem Elektrolichtbogenofen zu gewinnen, in einem Brennofen unter Zuführung weiterer Energie einzusetzen und erneut in einem dritten Reduktionsofen zur Reaktion mit auszutragenden Stoffen zu bringen (JP-56-142381). Auch hier wird das Augenmerk nur auf die Erzeugung der Stoffe gerichtet und nicht auf den Energie-Haushalt.

[0005] Ein anderes bekanntes Verfahren geht von diskontinuierlich anfallenden Stahlwerkskonverterabgasen aus, deren Wärme für die Rückgewinnung zur Dampferzeugung genutzt wird. Dabei wird allerdings in den Pausen der Konverterabgase ein getrennter Brenner eingesetzt, um aus Wasser Dampf zu erzeugen, wodurch erneut Fremdenergie zugeführt werden muss (JP-1252890).

[0006] In einem anderen bekannten Verfahren wird Wärme nur über die Konverterabgase und um die Abgasleitung gelegte Rohre zurückgewonnen, so dass nur heißes Wasser erzeugt werden kann. Der Wirkungsgrad der Anlage ist dementsprechend niedrig und die zurückgewonnene Energie gering (JP-60032577).

[0007] In einem ähnlichen Verfahren wird die hohe Abgastemperatur eines Konverters durch Mischen mit Gas niedrigerer Temperatur, das zuvor gereinigt, gekühlt und gespeichert wurde, reduziert. Das Gas niedrigerer Temperatur wird dabei in den Konverterhut eingeführt. Danach wird die Gasmischung in einem Wärmetauscher zur Erzeugung von Dampf eingesetzt. Auch hier wird das Verfahren zum Ausgleich der gaslosen Intervalle des Konverterbetriebs angewendet. Die rückgewonnene Wärmemenge ist daher relativ gering (JP-56044710).

[0008] Schließlich ist ein Verfahren bekannt, das auf zumindest zwei Konvertern aufbaut, von denen wechselweise das Abgas zum Erwärmen von Schrott im jeweils anderen Konverter genutzt wird. Dabei wird das Abgas des ersten Konverters im zweiten Konverter über

die Zufuhr von Sauerstoff durch Lanzen aufgeheizt und verbrannt. Auch dieses Verfahren bedarf also der Energiezufuhr, um die gewünschte Aufheizwirkung zu erzielen (JP-62240708).

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Wärmerückgewinnung der Abgas-Energie von metallurgischen Schmelzgefäßen zu erzielen.

[0010] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest eine Teilmenge der im abzuführenden Prozessgas enthaltenen Energiemenge aus der Abgasleitung abgezweigt und mit Frischluft vermischt oder auf Frischluft übertragen zur Reduzierung des Energiebedarfs dem metallurgischen Prozess unmittelbar wieder zugeführt wird. Dadurch wird eine Reduzierung der Abgaswärmeverluste und folglich auch eine Reduzierung des Energiebedarfs in dem Schmelzgefäß erzielt.

[0011] Eine Ausführungsform besteht darin, dass eine Teilmenge des Prozessgases aus der Abgasleitung abgezweigt und mit Frischluft vermischt dem metallurgischen Prozess wieder zugeführt wird. Dadurch entstehen geringe Energieverluste, wobei eine der Teilmenge äquivalente Energiemenge wieder nahezu vollständig zurückgeführt werden kann.

[0012] In einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Abgas aus dem metallurgischen Prozess durch einen Wärmetauscher zum Erwärmen von Frischluft geführt wird und die erwärmte Frischluft dem metallurgischen Prozess zugeführt wird. Auch hierbei sind nur geringe Energieverluste zu verzeichnen.

[0013] Die Einrichtung zur Rückgewinnung der Abgasenergie eines metallurgischen Prozesses in einem Schmelzgefäß, das gattungsgemäß überwiegend gasdicht betreibbar ist, löst die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass um den Gefäßmantel zumindest eine Ringleitung geführt ist, dass an die Ringleitung zumindest eine Gas- und / oder Frischluftleitung angeschlossen ist und dass über den Umfang des Gefäßmantels verteilt Einblasöffnungen angeordnet sind, die durch die Gefäßauskleidung hindurchgeführt ins Gefäßinnere münden. Dadurch kann eine unmittelbare Rückführung einer Abgasteilmenge in das Schmelzgefäß zur Aufheizung des Schmelzgutes vorgenommen werden.

[0014] Eine Ausgestaltung besteht darin, dass eine verschließbare Gefäßtür vorgesehen ist.

[0015] Dabei ist noch vorteilhaft, dass die Gefäßtüröffnung bei geöffneter Gefäßtür mittels eines Gasschleiers abdichtbar ist. Hierdurch wird erreicht, dass anstelle von kalter Außenluft vorgewärmtes Gasgemisch in den Ofeninnenraum gelangt.

[0016] In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Ringleitung im oberen Bereich des Gefäßmantels angeordnet ist. Dadurch wird die Zufuhr von Prozessgas oder von vorgewärmter Frischluft in den Bereich des aufzuschmelzenden Prozessgutes gewährleistet.

[0017] In Verfahrensabschnitten des Einschmelzvor-

gangs kann es vorteilhaft sein, dass in die Gas- und / oder Frischluftleitung und / oder in die Ringleitung brennbare Gase einleitbar sind.

[0018] In Verbesserung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine vom Gefäßdeckel ausgehende Abgasleitung eine Bypass-Leitung mit einer ersten Klappe aufweist, die an eine Frischluftleitung über eine zweite Klappe angeschlossen ist, in die Frischluft mittels eines vor der Einmündung der Abzweigleitung in die Frischluftleitung angeschlossenen Gebläses einführbar ist, wobei die Gas- und / oder Frischluftleitung an die Ringleitung angeschlossen ist. Dadurch entstehen die geringeren Energieverluste.

[0019] Eine andere Weiterentwicklung sieht vor, dass eine vom Gefäßdeckel ausgehende Abgasleitung durch einen Wärmetauscher geführt ist, durch den eine an ein Gebläse angeschlossene Frischluftleitung geführt ist, die mit der Ringleitung verbunden ist. Dadurch wird die Frischluft ebenfalls auf kurzem Weg vorgewärmt und es findet die angestrebte Energierückgewinnung statt.

[0020] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachfolgend näher erläutert werden.

[0021] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schmelzgefäßanlage mit Energierückführung eines ersten Ausführungsbeispiels,
 Fig. 2 eine Seitenansicht derselben Schmelzgefäßanlage mit Energierückführung eines zweiten Ausführungsbeispiels und
 Fig. 3 einen horizontalen Querschnitt durch das Schmelzgefäß mit den Rohrleitungsverläufen.

[0022] Gemäß Fig. 1 weist ein Schmelzgefäß 1 um den Umfang 3 eines Gefäßmantels 2 zumindest eine Ringleitung 5 auf, an die zumindest eine Gas- und / oder Frischluftleitung 6 angeschlossen ist. Über den Umfang 3 des Gefäßmantels 2 sind Einblasöffnungen 7 (vgl. Fig. 3) verteilt angeordnet, die durch die Gefäßauskleidung 8 hindurchgeführt ins Gefäßinnere 16 münden.

[0023] Eine Abgasleitung 4 führt vom Gefäßdeckel 10 zu einer nicht näher dargestellten Entstaubungseinrichtung. Die Ringleitung 5 ist vorzugsweise im oberen Bereich 5a des Gefäßmantels 2 angeordnet.

[0024] Die vom Gefäßdeckel 10 ausgehende Abgasleitung 4 besitzt eine Bypass-Leitung 11 mit einer ersten Klappe 12 und ist an die Frischluftleitung 6 über eine zweite Klappe 13 angeschlossen. Vor der Einmündung 11a der Bypass-Leitung 11 ist ein Gebläse 14 für die Frischluft eingeschaltet. Die Gas- und / oder Frischluftleitung 6 ist an die Ringleitung 5 angeschlossen.

[0025] Gemäß Fig. 2 ist die vom Gefäßdeckel 10 ausgehende Abgasleitung 4 durch einen Wärmetauscher 15 geführt. Die Wärmeübertragung erfolgt auf die Frischluftleitung 6, die ebenfalls durch den Wärmetauscher 15 geführt und mit der Ringleitung 5 verbunden

ist.

[0026] Gemäß Fig. 1 kann wechselweise Abgas 17 aus dem Schmelzgefäß 1 bei geöffneter erster Klappe 12 und geöffneter zweiter Klappe 13 gemischt mit Frischluft durch das Gebläse 14 über die Ringleitung 5 in das Schmelzgefäß 1 eingeblasen werden.

[0027] Eine andere Rückgewinnung von Prozessenergie findet gemäß Fig. 2 statt, wobei das Abgas aus dem Schmelzgefäß 1 im Wärmetauscher 15 die mittels des Gebläses 14 transportierte Frischluft 18 vorwärmt und in die Ringleitung 5 über die Einblasöffnungen 7 in das Schmelzgefäß 1 einspeist.

[0028] Das Schmelzgefäß 1 besitzt im oberen Bereich 5a die Ringleitung 5, von der aus die Einblasöffnungen 7 durch die Gefäßauskleidung 8 in das Gefäßinnere 16 münden (Fig. 3). An dem Gefäßmantel 2 ist eine verschließbare Gefäßtür 9 mit einer Gefäßtüröffnung 9a vorgesehen. Die Gefäßtüröffnung 9a kann bei geöffneter Gefäßtür 9 mittels eines Gasschleiers abgedichtet werden.

[0029] Zusätzlich können für brennbare Gase Zuführungsstellen 19 am Gefäßmantel 2 vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste:

[0030]

- 1 Schmelzgefäß
- 2 Gefäßmantel
- 3 Umfang des Gefäßmantels
- 4 Abgasleitung
- 5 Ringleitung
- 5a oberer Bereich
- 6 Gas- und / oder Frischluftleitung
- 7 Einblasöffnungen
- 8 Gefäßauskleidung
- 9 Gefäßtür
- 9a Gefäßtüröffnung
- 10 Gefäßdeckel
- 11 Bypass-Leitung
- 11a Einmündung
- 12 erste Klappe
- 13 zweite Klappe
- 14 Gebläse
- 15 Wärmetauscher
- 16 Gefäßinneres
- 17 Abgas, gemischt mit Frischluft
- 18 vorgewärmte Frischluft
- 19 Zuführungsstelle für Brenngase

Patentansprüche

1. Verfahren zum Rückgewinnen der Abgasenergie eines metallurgischen Prozesses aus einem Schmelzgefäß, das überwiegend gasdicht betrieben wird, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Teilmenge der im abzuführenden Prozessgas enthaltenen Energiemenge aus der Abgasleitung abgezweigt und mit Frischluft vermischt oder auf Frischluft übertragen zur Reduzierung des Energiebedarfs dem metallurgischen Prozess unmittelbar wieder zugeführt wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Teilmenge des Prozessgases aus der Abgasleitung abgezweigt und mit Frischluft vermischt dem metallurgischen Prozess wieder zugeführt wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass das Abgas aus dem metallurgischen Prozess durch einen Wärmetauscher zum Erwärmen von Frischluft geführt wird und die erwärmte Frischluft dem metallurgischen Prozess zugeführt wird. 25
4. Einrichtung zur Rückgewinnung der Abgasenergie eines metallurgischen Prozesses in einem Schmelzgefäß, das überwiegend gasdicht betreibbar ist, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass um den Gefäßmantel (2) zumindest eine Ringleitung (5) geführt ist, dass an die Ringleitung (5) zumindest eine Gas- und / oder Frischluftleitung (6) angeschlossen ist und dass über den Umfang (3) des Gefäßmantels (2) verteilt Einblasöffnungen (7) angeordnet sind, die durch die Gefäßauskleidung (8) hindurch geführt ins Gefäßinnere (16) münden. 40
5. Einrichtung nach Anspruch 4, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass eine verschließbare Gefäßtür (9) im Gefäßmantel (2) vorgesehen ist. 45
6. Einrichtung nach Anspruch 5, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gefäßtüröffnung (9a) bei geöffneter Gefäßtür (9) mittels eines Gasschleiers abdichtbar ist. 50
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringleitung (5) im oberen Bereich (5a) des Gefäßmantels (2) angeordnet ist. 55
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass in die Gas- und / oder Frischluftleitung (6) und / oder in die Ringleitung (5) brennbare Gase einleitbar sind.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, 60
dadurch gekennzeichnet,
dass eine vom Gefäßdeckel (10) ausgehende Abgasleitung (4) eine Bypass-Leitung (11) mit einer ersten Klappe (12) aufweist, die an eine Frischluftleitung (6) über eine zweite Klappe (13) angeschlossen ist, in die Frischluft mittels eines vor der Einmündung (11a) der Bypass-Leitung (11) in die Frischluftleitung (6) angeschlossenen Gebläses (14) einführbar ist, wobei die Gas- und / oder Frischluftleitung (6) an die Ringleitung (5) angeschlossen ist.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, 65
dadurch gekennzeichnet,
dass eine vom Gefäßdeckel (10) ausgehende Abgasleitung (4) durch einen Wärmetauscher (15) geführt ist, durch den eine an ein Gebläse (14) angeschlossene Frischluftleitung (6) geführt ist, die mit der Ringleitung (5) verbunden ist.

FIG. 1

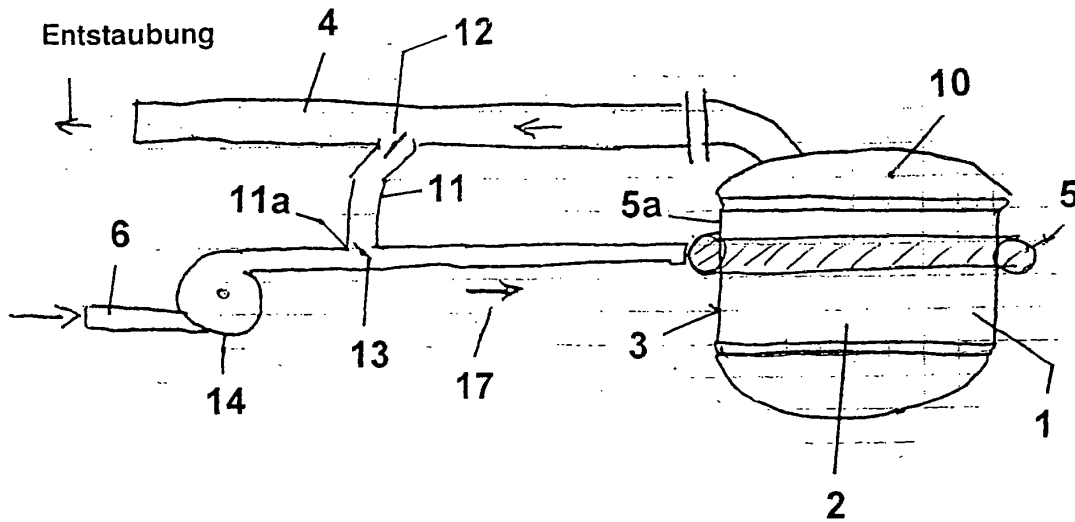


FIG. 2

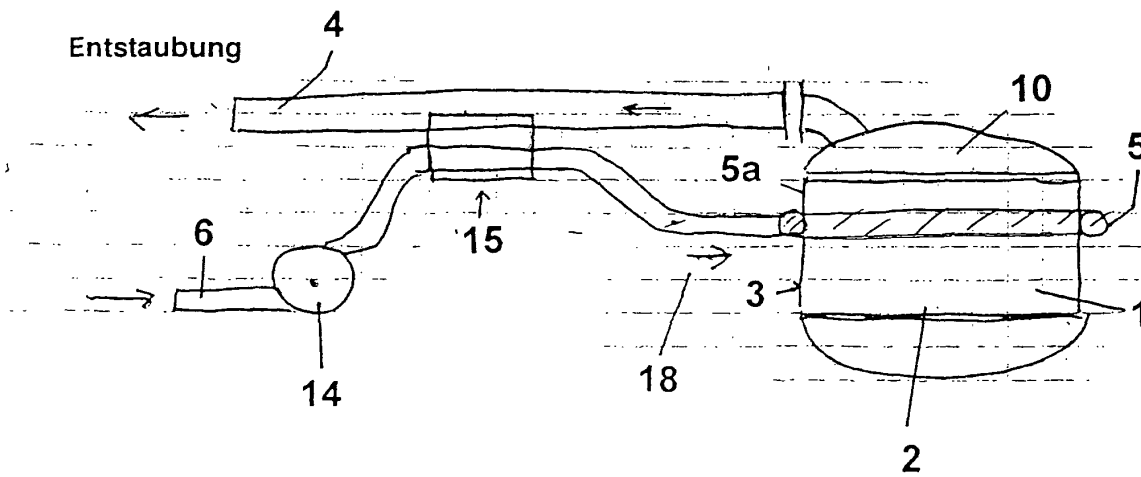


FIG. 3

