



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 912 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 27 B 3/08
F 27 B 3/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 5066/83

⑳ Anmeldungsdatum: 19.09.1983

③① Priorität(en): 23.09.1982 AT 3540/82

②④ Patent erteilt: 29.05.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.05.1987

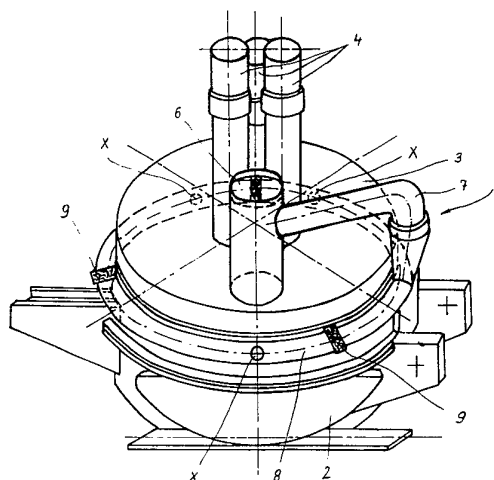
⑦③ Inhaber:
Stahl- und Walzwerk Marienhütte Gesellschaft
mbH, Graz (AT)

⑦② Erfinder:
Hornich, Herfried, Graz (AT)

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

⑤④ **Lichtbogenofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere Schrott.**

⑤⑦ Der den Ofen verschliessende Deckel (3) ist von einem Abgasstutzen, dessen Auslassquerschnitt über eine oberhalb des Deckels (3) angeordnete regelbare Klappe (6) steuerbar ist, und von weiteren Einlässen (X) durchsetzt. Diese weiteren Einlässe sind auf den eingesetzten Schrott gerichtet und über eine Rohrleitung (7) mit dem Abgasstutzen in dessen zwischen dem Deckel und der Klappe (6) liegenden Abschnitt verbunden, um den grössten Teil des heissen Abgases auf den eingesetzten Schrott zu blasen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtbogenofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere Schrott, bei dem ein den Ofen verschliessender Deckel ausser von den Elektroden auch noch von einem Abgasstutzen durchsetzt ist, dessen Auslassquerschnitt über eine regelbare Klappe steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Abgasstutzen zwischen der Oberseite des Deckels (3) und der regelbaren Klappe (6) eine Rohrleitung (7) angeschlossen ist, die zu mindestens einem oberhalb des Schmelzbades in das Innere des Lichtbogenofens (1) führenden und auf den eingesetzten Schrott gerichteten Einlass (X) führt.

2. Lichtbogenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstutzen mit einer Ringleitung (8) verbunden ist, die mit mehreren in das Innere des Lichtbogenofens (1) führenden Einlässen (X) verbunden ist.

3. Lichtbogenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in eine der Leitungen (8, 7) mindestens ein Injektor (9) zum Einbringen von Druckluft mündet.

4. Lichtbogenofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlässe (X) zwischen den Brennstellen der Elektroden (4) angeordnet sind.

5. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Abgasstutzen angeschlossene Leitung (7) sowie die gegebenenfalls vorhandene Ringleitung (8) mit einer Wärmeisolierung versehen ist bzw. sind.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Lichtbogenofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere Schrott, bei dem ein den Ofen verschliessender Deckel ausser von den Elektroden auch noch von einem Abgasstutzen durchsetzt ist, dessen Auslassquerschnitt über eine regelbare Klappe steuerbar ist.

Solche Lichtbogenöfen sind z.B. durch die DE-AS 2 304 996 oder DE-AS 2 047 281 bekanntgeworden. Bei diesen dient die Drosselklappe im wesentlichen zur Regelung des Herddruckes, wobei das Abgas zur Gänze gegebenenfalls über eine Schrottvorwärmanlage und eine Entstaubungsanlage ins Freie abströmt.

Bedingt durch das Einschmelzen ergibt sich über den Einschmelzvorgang einer Charge von einzuschmelzendem Schrott eine entsprechende Menge Abgas, das über den zeitlichen Verlauf des Einschmelzvorganges mit unterschiedlichem Volumen und unterschiedlichem Wärmeinhalt anfällt.

Um die Wärmeenergie des Abgases zu nutzen, wurde daher schon vorgeschlagen, den Abgasstutzen über eine wassergekühlte Leitung mit einer meist zwei Kammern aufweisenden Schrottvorwärmanlage zu verbinden, in der der Schrott meist auf etwa 300°C vorgewärmt wird. Dabei ist meist auch eine Nachbrenneinrichtung vorgesehen, in der die im Abgas enthaltenen CO-Anteile verbrannt werden, um Verpuffungen in der nachgeschalteten Schrott-Vorwärmanlage zu vermeiden.

Durch diese Vorwärmanlagen lassen sich zwar Einsparungen beim Energieverbrauch zum Einschmelzen des Schrotts erzielen, doch steht diesem Vorteil der Nachteil eines sehr erheblichen konstruktiven Aufwandes gegenüber. Ausserdem erfordert auch der Betrieb solcher Anlagen einen erheblichen Aufwand, der insbesondere durch die nötigen Hochdruckabgasventilatoren bedingt ist, die das Abgas, von dem etwa 1000 Normalkubikmeter pro Schrottcharge anfallen, durch den Lichtbogenofen, die Rohrleitung, die Nachbrennstrecke und die Vorwärmanlage zieht und anschliessend in die Entstaubungsanlage drückt. In letzterer bleiben erhebliche Staubmengen liegen, die grösstenteils aus Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bestehen und hinsichtlich ihres

Eisengehaltes nicht genutzt werden.

Ein weiterer Nachteil besteht auch darin, dass die Abgase auf dem Weg zur Vorwärmanlage, bedingt durch die wassergekühlte Leitung, einen Wärmeverlust erleiden.

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, muss bei den bekannten Anlagen zur Erzielung einer sicheren Verbrennung der CO-Bestandteile in der Nachbrennstrecke Verbrennungsluft eingeblasen werden, die ebenfalls zu einer Abkühlung führt.

Weitere Verluste treten beim Transport des vorgewärmten Schrotts zum Lichtbogenofen auf, der überdies eine Gefahrenquelle darstellt.

Ausserdem kann bei solchen Vorwärmanlagen der Einsatz von Span-Schrott aufgrund seiner starken Verunreinigung mit Ölen und Fetten nur in sehr begrenztem Umfang erfolgen.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und einen Lichtbogenofen vorzuschlagen, der eine weitgehende Ausnutzung der Abgase gestattet, ohne dass dazu ein grösserer konstruktiver Aufwand erforderlich ist.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass der Auslassquerschnitt des Abgasstutzens über eine regelbare Klappe steuerbar ist und an dem Abgasstutzen zwischen der Oberseite des Deckels und der regelbaren Klappe eine Rohrleitung angeschlossen ist, die zu mindestens einem oberhalb des Schmelzbades in das Innere des Lichtbogenofens führenden und auf den eingesetzten Schrott gerichteten Einlass führt. Auf diese Weise wird eine Verfahrensführung des Einschmelzens von Schrott, bei der dieser nicht vorgewärmt zu werden braucht und bei der nur eine geringe Menge des Abgases entweicht, ermöglicht, wodurch der Wärmeinhalt der Abgase dem Schmelzvorgang weitgehend erhalten bleibt. Dabei gibt das in den Ofen rückgeführte Abgas seine Wärme an den eingesetzten kalten Schrott ab. Das rückgeführte Abgas kühlt dabei stark ab und verringert dadurch sein Volumen, so dass trotz der geringen abströmenden Abgasmenge der Herddruck im üblichen Bereich verbleibt und keine übermässige Erhöhung eintritt.

Um eine unerwünschte Abstrahlung der Wärme in die Umgebung zu vermeiden, ist es vorteilhafterweise vorgesehen, dass die an den Abgasstutzen angeschlossene Leitung sowie die gegebenenfalls vorhandene Ringleitung mit einer Wärmeisolierung versehen ist bzw. sind.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstutzen mit einer Ringleitung verbunden ist, die mit mehreren in das Innere des Lichtbogenofens führenden Einlässen verbunden ist, wodurch das Abgas im wesentlichen gleichmässig verteilt auf den eingesetzten kalten Schrott einwirkt.

In diesem Zusammenhang ist es weiters vorteilhaft, wenn in eine der Leitungen mindestens ein Injektor zum Einbringen von Druckluft mündet, wodurch eine ausreichende Strömung in der Ringleitung erzwungen und ausserdem die zum vollständigen Verbrennen der CO-Anteile des Abgases nötige Luft- oder Sauerstoffmenge eingebracht werden kann.

Im Hinblick auf einen günstigen Verlauf des Einschmelzvorganges hat es sich als sehr zweckmässig erwiesen, wenn die Einlässe zwischen den Brennstellen der Elektrode angeordnet sind.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die einen erfindungsgemässen Lichtbogenofen zeigt.

Der Lichtbogenofen 1 weist eine mit einer feuerfesten Innenauskleidung versehene Wanne 2 auf, die mit dem Deckel 3 verschliessbar ist.

Der Deckel 3 ist von den Elektroden 4 und einem Abgasstutzen durchsetzt. Der letztere weist an seinem freien Ende eine regelbare Klappe 6 auf, mit deren Hilfe der Ausströmquerschnitt des Abgasstutzens regelbar ist. An diesen Abgas-

stutzen ist zwischen der Oberseite des Deckels 3 und der Klappe 6 eine Rohrleitung 7 angeschlossen, die den Abgasstutzen mit einer den Deckel 3 umgebenden Ringleitung 8 verbindet, die ebenso wie die Rohrleitung 7 von einer Wärmeisolierung umgeben ist.

Diese Ringleitung 8 ist mit in das Innere des Lichtbogenofens 1 führenden Einlässen X verbunden, die etwa in der Mitte zwischen den Brennstellen der Elektroden 4 angeordnet sind. Weiters sind noch Injektoren 9 im Bereich der Ringleitung 8 angeordnet, die zum Einblasen von Druckluft in die Ringleitung 8 vorgesehen sind, um einerseits eine genügend rasche Strömung der über den Abgasstutzen 5 dem Herdraum entnommenen Abgase durch die Ringleitung 8 sicherzustellen und andererseits Luft zum Verbrennen der im Abgas enthaltenen CO-Bestandteile in die Abgase einzubringen.

Die beim Einschmelzen von Schrott, der im erfindungsgemässen Lichtbogenofen kalt in diesen eingebracht werden kann, entstehenden Abgase gelangen zum grössten Teil über den Abgasstutzen 5 in die Ringleitung 8, und nur der kleinere Teil der Abgase strömt über die regelbare Klappe 6 ab, um den Herddruck konstant zu halten.

Von der Ringleitung 8 strömen die mit Luft versetzten Abgase über die Einlässe X wieder in den Lichtbogenofen 1 ein und treffen auf den relativ kalten Schrott auf und geben ihre Wärme an den Schrott ab, so dass dieser rasch erwärmt wird. Auf diese Weise wird praktisch der Wärmehalt der Abgase zum Aufheizen im Ofen ausgenutzt, wobei es überdies durch die Beimengung von Luft oder Sauerstoff zu den Abgasen zu einem Verbrennen deren CO-Bestandteile kommt.

10 Ausserdem werden auch die im wesentlichen aus Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bestehenden Staubteile, die im Abgas enthalten sind, zum grössten Teil wieder in den Ofen rückgeführt und so hinsichtlich ihrer Eisensubstanz genutzt.

Der über die regelbare Klappe 6 abströmende geringe Teil 15 der Abgase kann entweder unter Ausnutzung der Thermik zu einer im oberen Bereich der Halle angeordneten Absaugeinrichtung und nachgeschalteter Entstaubungsanlage gelangen oder über eine nicht dargestellte Rohrleitung abgeführt werden.

20

