

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83890167.6

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 05 B 7/00**  
**F 27 B 3/18, F 27 D 3/00**

22 Anmeldetag: 22.09.83

30 Priorität: 05.10.82 AT 3673/82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.04.84 Patentblatt 84/16

84 Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB IT LI LU SE

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE** Aktiengesellschaft  
Muldenstrasse 5  
A-4020 Linz(AT)

72 Erfinder: **Lugscheider, Walter**, Dipl.-Ing. Dr.  
Biesenfeldweg 2  
A-4045 Linz(AT)

72 Erfinder: **Leutgöb, Alois**, Dipl.-Ing. Dr.  
Dieselstrasse 11  
A-4400 Steyr(AT)

72 Erfinder: **Riegler, Ernst**  
Grollerstrasse 5  
A-4470 Enns(AT)

72 Erfinder: **Zajicek, Ernst**  
Donaulände 10  
A-4100 Ottensheim(AT)

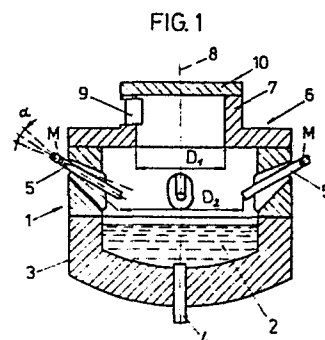
72 Erfinder: **Pühringer, Othmar**, Dipl.-Ing.  
Ramsauerstrasse 42  
A-4020 Linz(AT)

74 Vertreter: **Wolfram, Gustav**, Dipl.-Ing.  
Schwindgasse 7 P.O. Box 205  
A-1041 Wien(AT)

54 **Plasmaschmelzofen.**

57 Bei diesem Plasmaschmelzofen sind durch die Seitenwand des zylindrischen Ofenkörpers eine Mehrzahl von abwärts gerichteten Plasmabrennern geführt, deren Mündungen bis in das Ofeninnere ragen.

Um das bisher - insbesondere bei Schrott mit geringen Schüttdichten - übliche, mehrmalige Nachchargieren zu vermeiden und sogar kontinuierlich chargieren zu können, ohne daß elektrische Überschlüge zwischen Teilen des Einsatzmaterials und den Brennermündungen oder sonstige Beschädigungen der Brenner stattfinden und trotzdem die Inertgasatmosphäre im Ofeninneren erhalten bleibt, weist die Abdeckung des Ofeninneren einen schulterförmig einspringenden, eine zentrale Chargieröffnung begrenzenden aufragenden Teil (7) auf, der durch einen Deckel (10) verschließbar ist, wobei der Durchmesser ( $D_1$ ) der zentralen Chargieröffnung geringer ist als der Durchmesser ( $D_2$ ) des Kreises, auf dem die Mündungen der Plasmabrenner (5) liegen.



Plasmaschmelzofen

Die Erfindung betrifft einen Plasmaschmelzofen mit einem feuerfest ausgekleideten zylindrischen Ofenkörper, durch dessen Seitenwand eine Mehrzahl von abwärts gerichteten Plasmabrennern geführt sind, deren Mündungen  
5 über die Innenfläche des Ofenkörpers in das Ofeninnere ragen, und mit einer feuerfest ausgekleideten, das Ofeninnere abschließenden Abdeckung.

Plasmaschmelzöfen dieser Art werden vor allem zum Einschmelzen von Schrott verwendet. Die Plasmaschmelzöfen üblicher Bauart werden mit einzuschmelzendem Feststoffeinsatz nur so weit chargiert, daß der über den Mündungen der Plasmabrenner befindliche Ofeninnenraum frei von Einsatzmaterial bleibt, da andernfalls während  
15 des Einschmelzvorganges elektrische Überschläge zwischen Teilen des Einsatzes und der Brennermündung stattfinden können, welche zum Ausfall oder sogar zur Zerstörung der Plasmabrenner führen. Das verfügbare Ofenfüllvolumen kann daher im allgemeinen nur zu 30 %, maximal bis zu 50 %, ausgenützt werden, so daß gerade  
20 bei Beschickung des Plasmaschmelzofens mit Schrott geringer Schüttdichte ein- oder mehrmals nachchargiert werden muß, um die Ofenkapazität möglichst wirtschaftlich zu nützen. Das Nachchargieren im Anschluß an das  
25 Niederschmelzen der bereits in das Ofeninnere eingebrachten Teilmengen an Schrott bringt schwerwiegende Nachteile mit sich. So muß der Ofendeckel immer wieder abgehoben werden und die Plasmabrenner müssen aus dem Ofeninnenraum zurückgezogen werden. Überdies ist es  
30 besonders schwierig und mit erheblichen Inertgasverlusten verbunden, während des Chargiervorganges einen

Falschlufztutritt zur Schmelze zu vermeiden.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, die aufgezeigten Schwierigkeiten zu überwinden und einen Plasmaschmelz-  
5 ofen zu schaffen, welcher auch bei Einsätzen mit geringen Schüttdichten unter Ausnützung der vollen Ofenkapazität nur einmal chargiert zu werden braucht, ohne die Plasmabrenner durch das Auftreten elektrischer Kurzschlüsse oder durch herabfallende Teile des Einsatzma-  
10 terials zu gefährden.

Die gestellte Aufgabe wird bei einem Plasmaschmelzofen der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abdeckung einen schulterförmig einsprin-  
15 genden, eine zentrale Chargieröffnung begrenzenden aufragenden Teil aufweist, der durch einen Deckel verschließbar ist, wobei der Durchmesser der zentralen Chargieröffnung geringer ist als der Durchmesser des Kreises, auf dem die Mündungen der Plasmabrenner liegen.  
20 Der Deckel ist in bekannter Weise heb- und schwenkbar ausgebildet.

Beim Chargieren bildet sich bei einem erfindungsgemäßen Plasmaschmelzofen ein Schüttkegel, dessen Durchmesser  
25 in Höhe einer durch die Mündungen der Plasmabrenner gelegten horizontalen Ebene geringer als der Durchmesser jenes Kreises, auf dessen Umfang die Mündungen der Plasmabrenner angeordnet sind, gehalten werden kann. Der aufragende Teil bildet einen Chargierschacht mit  
30 wählbarer Länge. Die Spitze des aus dem Chargiergut gebildeten Schüttkegels kann bis in diesen Chargierschacht reichen, ohne daß die im Ofeninneren befindlichen Plasmabrennermündungen gefährdet würden. Auf diese Weise ist die optimale Ausnützung des Ofenfüllvolumens mit  
35 einem einzigen Chargiervorgang gewährleistet.

Zweckmäßig ist seitlich, am aufragenden Teil eine Abzugsöffnung für Abgase angeordnet. Diese Abzugsöffnung befindet sich im Bereich des oberen Endes des aufragenden Teiles.

5

Bisher war es üblich, im Ofendeckel eine Öffnung vorzusehen, an welche eine Abzugsleitung für Rauch und Abgase angeschlossen war. Ein solcher Aufbau brachte bei jedem Abheben des Deckels erhebliche zusätzliche Komplikationen mit sich, wohingegen die Abzugsleitung an der erfindungsgemäßen Abdeckung beim Chargieren ortsfest bleibt.

10

15

20

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Plasmaschmelzofens ermöglicht sogar kontinuierliches Chargieren des Ofens, wobei die Inertgasatmosphäre im Ofeninneren trotzdem erhalten bleibt. Zu diesem Zweck wird die Abzugsöffnung in der Abdeckung verschlossen, so daß die heißen Ofenabgase dem durch die zentrale Öffnung der Abdeckung chargierten Einsatzmaterial entgegenströmen. Dabei werden einerseits die mit dem Schrott eingebrachten Verunreinigungen größtenteils abgebrannt und andererseits das Einsatzmaterial vorgewärmt. Das gereinigte und vorgewärmte Einsatzmaterial stellt die bestmögliche Ausnützung der von den Plasmabrennern abgestrahlten Energie sicher.

25

30

Um während des Chargierens die durch die Seitenwand des zylindrischen Ofenkörpers geführten Plasmabrenner nicht durch herabfallendes Schüttgut zu beschädigen, können als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme die Brenner in bekannter Weise aus dem Ofeninneren so weit herausgezogen werden, daß die Brennermündungen in den Bereich der Ofenauskleidung zu liegen kommen.

35

Bei kontinuierlicher Chargierung von Leichtschrott sind grundsätzlich zwei Betriebsweisen bei einem erfindungsgemäßen Plasmaschmelzofen vorgesehen, u.zw.

- Aufschmelzen der gesamten Schrottsäule vor dem Frischen und Feinen des Stahles, wobei als Produkt elektrostahlähnliche Stahlqualitäten erhalten werden.
  - Aufschmelzen des Leichtschrottes zu einem Flüssigmetall von rohstahlähnlicher Zusammensetzung, welches diskontinuierlich abgestochen wird. Die Umwandlung des Rohstahles in ein Fertigprodukt wird nach konventionellen metallurgischen Verfahren durchgeführt.
- 10 Insbesondere für das Einschmelzen von Leichtschrott sind die Plasmabrenner vorzugsweise horizontal und vertikal schwenkbar, wobei es sich als günstig erwiesen hat, wenn jeder Plasmabrenner sowohl horizontal als auch vertikal um einen Winkel von jeweils  $\pm 10^\circ$ , bezogen auf die Normallage, verstellt werden kann. Zum Einschmelzen von Leichtschrott wird im Vergleich zu Schwerschrott für das gleiche Schüttvolumen aufgrund der geringeren Schüttdichte weniger Energie benötigt. Deshalb ist es wirtschaftlicher, durch Schwenkbewegungen die von den Plasmabrennern abgestrahlte Energie über einen größeren Volumsbereich zu verteilen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Plasmaschmelzofens mit zylindrischem Ofenkörper und vier nach abwärts gerichteten, schwenkbaren Plasmabrennern. In Fig. 2 ist eine Aufsicht auf einen Plasmaschmelzofen gemäß Fig. 1 ohne Abdeckung und Ofendeckel gezeigt.

30 Der feuerfest ausgekleidete zylindrische Ofenkörper des in Fig. 1 und 2 dargestellten Plasmaschmelzofens ist mit 1 bezeichnet, das Ofenunterteil, in welchem sich das geschmolzene Gut 2 sammelt, mit 3. Das Ofenunterteil 3 wird von einer axial angeordneten Bodenelektrode 4 durchsetzt. Nicht dargestellt sind eine Schlacken-

türe und eine Abgießrinne, welche in üblicher Weise einander diametral gegenüber im Bereich des Unterteiles 3 angeordnet sind.

5 Vier durch die Seitenwand des Ofenkörpers 1 geführte und nach abwärts gerichtete Plasmabrenner 5 sind jeweils auf einer nicht eingezeichneten Stützkonstruktion beweglich gelagert. Die auf dem Ofenkörper 1 aufgesetzte Abdeckung ist allgemein mit 6 bezeichnet.

10

Der schulterförmig einspringende aufragende Teil 7 der Abdeckung begrenzt eine zentrale Chargieröffnung, welche in der dargestellten Ausführungsform kreisrund ausgebildet ist, wobei deren Achse identisch mit der Längsachse 15 8 des Ofenkörpers 1 ist. Der Durchmesser  $D_1$  der zentralen Chargieröffnung ist geringer als der Durchmesser  $D_2$  des Kreises, auf dem die Mündungen der Plasmabrenner 5 liegen.

Die Abzugsöffnung 9 für Abgase ist auf dem einen Chargierschacht bildenden, aufragenden Teil 7 der Abdeckung 6 20 seitlich angeordnet. Die Chargieröffnung ist mit einem Deckel 10 verschlossen.

Die Plasmabrenner 5 sind kardanisich aufgehängt, wobei 25 die Aufhängevorrichtung nicht dargestellt ist. Sie sind in ihrer Normallage unter einem Winkel von etwa  $29^\circ$  gegen die Schmelzenoberfläche geneigt und vertikal jeweils um einen Winkel  $\alpha$  von vorzugsweise  $10^\circ$  schwenkbar. In Fig. 2 sind die Projektionen der Brennerachsen 30 strichpunktiert eingezeichnet. Die Plasmabrenner 5 sind um den Drehpunkt M auch seitlich jeweils um einen Winkel  $\beta$  schwenkbar.

Mit Hilfe der schwenkbar gelagerten Plasmabrenner können 35 die Strahlungsfelder der einzelnen Brenner auf die in Fig. 2 schematisch angedeuteten Volumselemente 11 aus-  
geweitet werden.

## Patentansprüche:

1. Plasmaschmelzofen mit einem feuerfest ausgekleideten  
zylindrischen Ofenkörper (1), durch dessen Seitenwand  
eine Mehrzahl von abwärts gerichteten Plasmabrennern  
(5) geführt sind, deren Mündungen über die Innen-  
5 fläche des Ofenkörpers (1) in das Ofeninnere ragen,  
und mit einer feuerfest ausgekleideten, das Ofeninnere  
abschließenden Abdeckung, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Abdeckung einen schulterförmig einspringenden,  
eine zentrale Chargieröffnung begrenzenden aufragenden  
10 Teil (7) aufweist, der durch einen Deckel (10)  
verschließbar ist, wobei der Durchmesser ( $D_1$ ) der  
zentralen Chargieröffnung geringer ist als der Durch-  
messer ( $D_2$ ) des Kreises, auf dem die Mündungen der  
Plasmabrenner (5) liegen.  
15
2. Plasmaschmelzofen nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß seitlich am aufragenden Teil (7) eine Ab-  
zugsöffnung (9) für Abgase angeordnet ist.
- 20 3. Plasmaschmelzofen nach den Ansprüchen 1 und 2, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Plasmabrenner (5)  
horizontal und vertikal schwenkbar sind.

FIG. 1

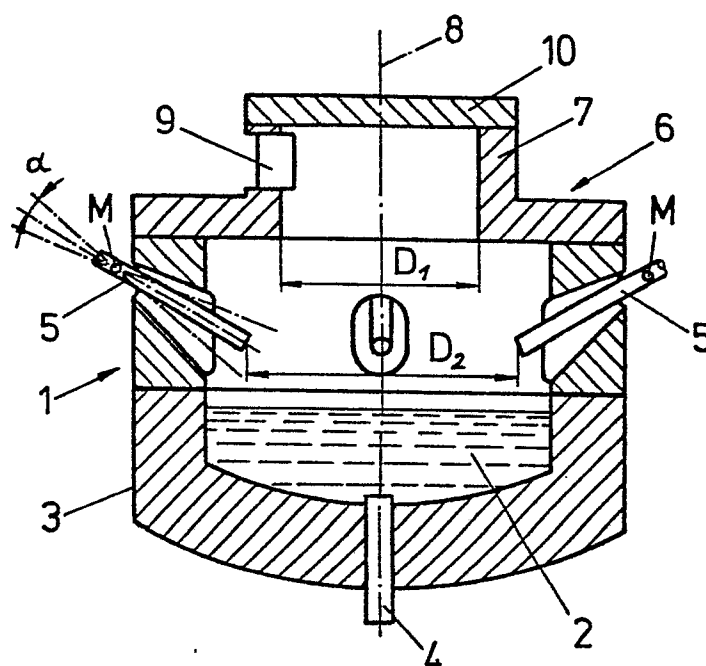
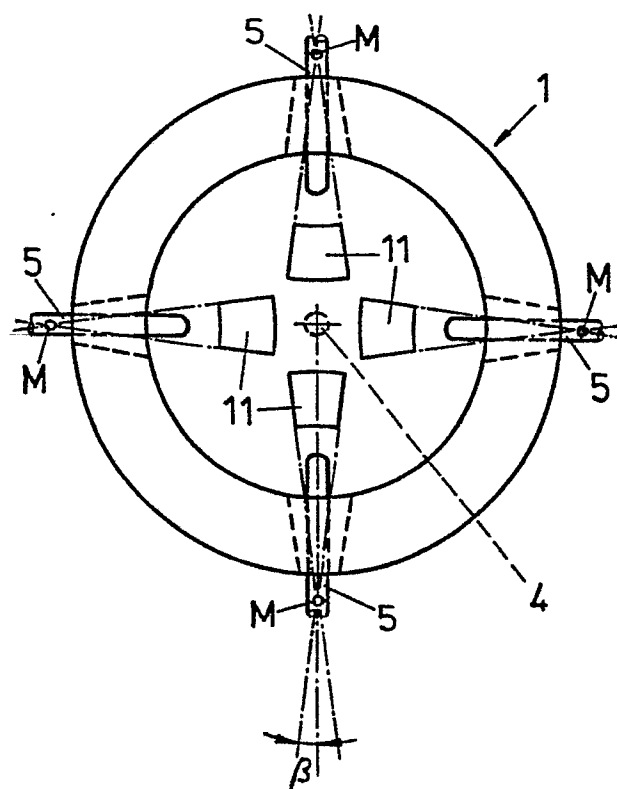


FIG. 2







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0105866

Nummer der Anmeldung

EP 83 89 0167

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
P, Y	EP-A-0 070 273 (VOEST-ALPINE) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 20; Figur 1 *	1, 2	H 05 B 7/00 F 27 B 3/18 F 27 D 3/00
Y	FR-A- 494 635 (AKTIEBOLAGET ELEKTROMETALL) * Seite 1, Zeilen 42-59; Figur 1 *	1	
A	FR-A-2 396 252 (VEB MANSFIELD KOMBINAT WILHELM PIECK) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 16; Figur 1 *	1, 2	
A	FR-A-2 373 023 (TIBUR METALS) * Seite 7, Zeilen 4-27; Seite 8, Zeilen 17-27; Figur 2 *	1, 2	
A	US-A-1 642 359 (CROESE)		
A	US-A-1 421 185 (DRISCOLL)		
A	US-A-2 686 824 (EVANS u.a.)		
A	FR-A-2 287 146 (DAIDOSEIKO K.K.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-01-1984	Prüfer RAUSCH R.G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			