

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 78100014.6

51 Int. Cl.<sup>2</sup>: C 21 C 7/00, G 05 D 7/00

22 Anmeldetag: 01.06.78

30 Priorität: 13.07.77 AT 5028/77

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.02.79 Bulletin 79/3

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE DE FR GB LU

71 Anmelder: Vereinigte Österreichische  
Eisen - und Stahlwerke - Alpine Montan AG  
Werksgelände  
A-4010 Linz. (AT)

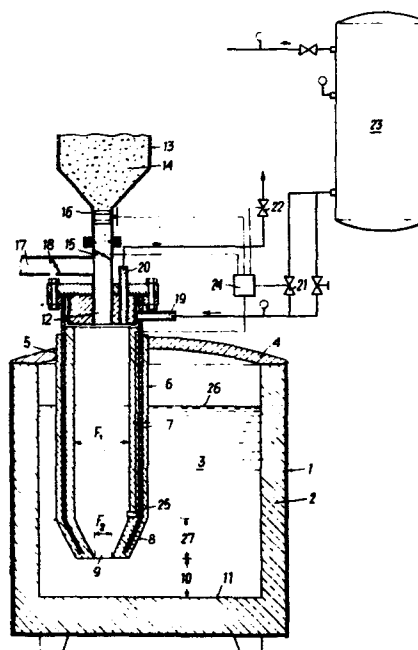
72 Erfinder: Hartl, Johann  
Prunbauerstrasse 18  
A-4020 Linz. (AT)

74 Vertreter: Glawe, Richard, Dr. et al  
Postfach 37  
D-8000 München 26. (DE)

84 Verfahren zum Einbringen von körnigen Stoffen in eine Metallschmelze und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57 Zum Einbringen von körnigen Stoffen (14) in eine Metallschmelze (3) hat man bisher diese Stoffe mit Hilfe eines Trägergases mittels einer Tauchlanze tief in die Metallschmelze eingeblasen.

Um das Abkühlen der Metallschmelze (3) durch das einströmende Trägergases sowie die Verwendung von langen Tauchlanzen zu vermeiden, wird das Flüssigkeitsniveau zweier miteinander in flüssigkeitsleitender Verbindung stehender, feuerfest ausgekleideter Gefäße (1, 6) periodisch geändert, wobei abwechselnd die Metallschmelze (3) unter Wirbelbildung von dem einen in das andere Gefäß (1, 6) fließt und auf das strömende Metall (3) in der Steigphase die körnigen Stoffe (14) aufgeworfen werden.



- 1 -

Verfahren zum Einbringen von körnigen Stoffen in eine Metallschmelze und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen von körnigen Stoffen in eine Metallschmelze, insbesondere zum Einbringen eines Entschwefelungsmittels in eine Stahlschmelze.

5

Um körnige Stoffe in eine Metallschmelze einzubringen, ist es bekannt, diese Stoffe mit Hilfe eines Trägergases mittels einer Tauchlanze tief in die Metallschmelze einzublasen. Die Einblastiefe soll dabei zwecks Sicherstellung einer gleichmäßigen Verteilung der Stoffe in der Schmelze  
10 mindestens 2 Meter betragen, wodurch Tauchlanzen mit einer Länge von 4 bis 5 Meter erforderlich sind.

Für den Zusatz feinkörnigen Entschwefelungsmittels in eine Stahlschmelze ist es weiters bekannt, über der in einer  
15 Pfanne befindlichen Stahlschmelze einen Unterdruck zu erzeugen, wobei die Entschwefelungsmittel in einer möglichst großen Tiefe in die Stahlschmelze eingeblasen werden.

20 Diese bekannten Verfahren haben den Nachteil, daß durch das in die Metallschmelze einströmende Trägergas die Schmelze selbst stark abgekühlt wird. Weiters sind die Tauchlanzen umständlich zu handhaben und können auch leicht beschädigt werden. Wegen der erforderlichen großen Ein-

blastiefe der körnigen Stoffe sind die bekannten Verfahren nur für entsprechend tiefe Pfannen anwendbar.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zum Einbringen von körnigen Stoffen in eine Metallschmelze, insbesondere zum Einbringen eines Entschwefelungsmittels in eine Stahlschmelze, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen, welche es ermöglichen, die körnigen Stoffe direkt in die Stahlschmelze, ohne die Verwendung eines Trärgases einbringen zu können und wobei ein minimaler Abbrand der körnigen Stoffe gewährleistet ist. Weiters soll das erfindungsgemäße Verfahren für metallurgische Pfannen unterschiedlicher Größe, insbesondere auch für kleine Pfannen anwendbar sein.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Flüssigkeitsniveau zweier miteinander in flüssigkeitsleitender Verbindung stehender, feuerfest ausgekleideter Gefäße periodisch geändert wird, wobei abwechselnd die Metallschmelze unter Wirbelbildung von dem einen in das andere Gefäß fließt und auf das strömende Metall in der Steigphase die körnigen Stoffe aufgeworfen werden.

Dabei wird vorteilhaft das Flüssigkeitsniveau der kommunizierenden Gefäße durch periodisches Beaufschlagen eines der Gefäße mit einem inerten Gas, vorzugsweise Stickstoff, oder Vakuum geändert.

Zweckmäßig macht der in das Gefäß, in dem die körnigen Stoffe zugesetzt werden, einströmende Teil der Schmelze 3 bis 15 % des Gesamtvolumens der zu behandelnden Schmelze aus, wodurch die Anzahl der periodisch aufeinanderfolgenden Flüssigkeitsniveauänderungen gering gehalten werden kann.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen

Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Pfanne über eine wirbelbildende Verengung ihres Querschnittes in Flüssigkeitsverbindung stehende Kammer vorgesehen ist, die an ihrem oberen Ende mit einer Dosiereinrichtung des Vorratsbehälters und mit einer Gaszuführungsleitung verbunden ist.

Nach einer vorteilhaften und besonders platzsparenden Ausführungsform ist die Kammer als vertikal von oben in die Pfanne ragendes Rohr mit einem zylindrischen Teil ausgebildet, an dessen unterem Ende eine konische Verjüngung mit einer im Abstand oberhalb des Pfannenbodens liegenden Durchfließöffnung vorgesehen ist.

Zur automatischen Steuerung der Vorrichtung ist im Bereich des Überganges des zylindrischen Rohrteiles in den konischen Abschnitt ein Schmelzenstandfühler angeordnet, der über eine Steuerleitung mit der Dosiereinrichtung des Vorratsbehälters und mit einem Steuerventil für die Gaszuführungsleitung sowie vorzugsweise mit einem Entlüftungsventil einer Entlüftungsleitung des Rohres verbunden ist.

Zweckmäßig weist die Kammer im zylindrischen Teil einen Innenquerschnitt auf, der mindestens dem dreifachen des Innenquerschnittes der Kammer an ihrer engsten Stelle des konischen Abschnittes entspricht und weist der konische Abschnitt eine Länge auf, die größer ist als  $0,4\sqrt{F_1}$ , worin  $F_1$  die Querschnittsfläche des zylindrischen Rohrteiles bedeutet, wodurch eine ausreichende Wirbelbildung der Stahlschmelze in der Kammer sichergestellt wird. Um eine ausreichende Durchmischung der aus der Kammer in die Pfanne strömenden Stahlschmelze mit der in der Pfanne befindlichen Schmelze sicherzustellen, ist die Länge des Innenraumes der Kammer größer als der Abstand ihrer Durchfließöffnung zum Boden der Pfanne, vorzugsweise größer als 1 m.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand einer Ausführungsform

einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die in der Zeichnung im Schnitt dargestellt ist, näher erläutert.

5 Mit 1 ist eine mit einer feuerfesten Auskleidung 2 versehene Pfanne zur Aufnahme einer Stahlschmelze 3 bezeichnet. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist die Pfanne 1 mit einem Deckel 4 abgedeckt. Der Deckel weist eine Öffnung 5 auf, in die ein Rohr 6, welches innen- und außenseitig mit feuerfestem Material 7 verkleidet ist, eingesetzt ist.

10

Das Rohr 6 ist über den größten Teil seiner Länge zylindrisch gestaltet und weist an seinem unteren Ende eine konische, trichterartige Verjüngung 8 auf, wodurch der Innenquerschnitt des Rohres von der Querschnittsfläche  $F_1$  des zylindrischen Teiles auf die Querschnittsfläche  $F_2$  der Durchfließöffnung 9 am konischen Teil 8 vermindert ist.

15

Das Verhältnis der Querschnittsflächen  $F_1 : F_2$  beträgt, um ein zufriedenstellendes Funktionieren der Vorrichtung zu gewährleisten etwa 1 : 4, wobei die Querschnittsfläche  $F_2$ , um ein ungehindertes und störungsfreies Strömen der Stahlschmelze zu ermöglichen, zwischen etwa 150 und 750 cm<sup>2</sup> liegen soll.

20

25 Die Durchfließöffnung 9 liegt in einem bestimmten Abstand 10 über dem Boden 11 der Pfanne, der vorzugsweise maximal 100 cm beträgt.

30

An seinem oberen Ende ist das Rohr 6 über ein Fallrohr 12 mit einem Vorratsbehälter 13 für das der Stahlschmelze zuzusetzende körnige Gut 14 - im beschriebenen Ausführungsbeispiel ein Entschwefelungsmittel - verbunden. Das Fallrohr 12 ist durch eine Klappe 15 verschließbar. Oberhalb der Klappe 15 ist eine Dosiereinrichtung 16, wie ein Zellenrad, vorgesehen. In das Fallrohr 12 mündet seitlich eine Entlüftungsleitung 17, welche ebenfalls mittels einer Klappe 18 verschließbar ist. Diese Klappe 18 ist eine

35

Sicherheitsklappe, die durch Federkraft oder durch ein Gewicht in geschlossener Stellung gehalten wird. Weiters münden am oberen Ende des zylindrischen Rohres noch eine Gaszuführungsleitung 19 sowie eine Entlüftungsleitung 20 ein, die beide durch je ein Ventil 21, 22 absperrbar sind. Die Gaszuführungsleitung wird von einem Druckbehälter 23 mit inertem Gas, vorzugsweise Stickstoff, gespeist. Die den Zustrom des Entschwefelungsmittels steuernde Klappe 15 und die Dosiereinrichtung 16 sowie die Ventile 21, 22 an der Entlüftungsleitung 20 und an der Gaszuführungsleitung 19 sind durch ein Relais 24 ansteuerbar, welches Steuerimpulse von einem Schmelzenstandfühler 25 erhält, der im Inneren des Rohres 6 am Übergang in den konischen Teil 8 angeordnet ist.

15

Die Funktion der Vorrichtung ist folgende:

Zunächst wird die Pfanne bis zum Niveau 26 mit Stahl gefüllt und mit dem Deckel 4 abgedeckt, wobei das Rohr 6, welches vorgewärmt wurde, in die Schmelze eintaucht und die Luft über die Entlüftungsleitung 17 entweicht. Anschließend wird inertes Gas über die Gaszuführungsleitung 19 in das Rohr 6 einströmen gelassen, wodurch die in dem Rohr befindliche Stahlschmelze verdrängt wird. Die Gaszufuhr wird solange fortgesetzt, bis der Schmelzenspiegel im Rohr unter den Schmelzenstandfühler 25 gedrückt wird. Dadurch wird ein elektrischer Impuls ausgelöst, der über das Relais 24 das Ventil 21 der Gaszuführungsleitung 19 schließt, die Dosiereinrichtung 16 betätigt und die Klappe 15 sowie das Ventil 22 der Entlüftungsleitung 20 öffnet. Dadurch strömt die Stahlschmelze, noch bevor Gas durch die Durchfließöffnung 9 des Rohres 6 in die Pfanne gelangen kann, in das Innere des Rohres 6 zurück. Gleichzeitig wird Entschwefelungsmittel 14 auf die zurückströmende Stahlschmelze aufgeworfen.

Die zurückflutende Stahlschmelze wird durch den konischen

Teil 8 des Rohres 6 in Turbulenz versetzt, wodurch das Entschwefelungsmittel mit der Stahlschmelze gut durchmischt wird. Um eine ausreichende Turbulenz sicherzustellen, ist die Länge 27 des konischen Teiles 8 des Rohres 6 größer als  
5  $0,4\sqrt{F_1}$  und die Eintauchtiefe des Rohres, d.h. der Abstand vom Niveau 26 bis zur Durchfließöffnung 9 größer als 100 cm gehalten.

Nachdem die Schmelze im Rohr wieder das Ausgangsniveau 26  
10 erreicht hat, wird das Ventil 22 der Entlüftungsleitung 20 und die Klappe 15 des Fallrohres 12 wieder geschlossen.

Das Volumen der in das Rohr 6 einströmenden Schmelze, d.h. das Volumen des Innenraumes des Rohres 6 zwischen dem Niveau 26 und dem Schmelzenstandfühler 25 soll 3 bis 15 % des  
15 Gesamtvolumens der zu behandelnden Schmelze ausmachen, wodurch sowohl die Abmessungen des Rohres 6 als auch die Anzahl der Behandlungsvorgänge relativ klein gehalten werden können. Die Dosiereinrichtung 16 wird so eingestellt, daß  
20 der in das Rohr 6 einströmende Stahl einen Überschuß an Entschwefelungsmittel erhält, der beim Ausströmen der Stahlschmelze aus dem Rohr unter Durchmischung mit der in der Pfanne befindlichen Schmelze an diese abgegeben wird. Der beschriebene Vorgang wird mehrmals wiederholt. Die Anzahl  
25 der Wiederholungen dieses Vorganges richtet sich nach dem Pfanneninhalt, nach dem Volumen des zylindrischen Rohres sowie nach der chemischen Zusammensetzung der Ausgangschmelze und der gewünschten chemischen Zusammensetzung des Endproduktes.

30 Bei einer ausgeführten erfindungsgemäßen Vorrichtung hatte das Rohr 6 einen kreisrunden Querschnitt mit folgenden Abmessungen:

35  $F_1 : 1962,5 \text{ cm}^2$   
 $F_2 : 314 \text{ cm}^2.$

- Die Länge 27 des konischen Teiles 8 betrug 20 cm; die Länge des zylindrischen Teiles des Rohres 6 betrug 150 cm. Der Abstand 10 der Durchfließöffnung 9 vom Boden 11 der Pfanne betrug 50 cm. Da der Stahlspiegel 26 in der Pfanne eine Höhe von 170 cm hatte, betrug die Fluthöhe, d.h. der Abstand vom Niveau 26 bis zum Schmelzenstandfühler 25 100 cm und das geflutete Volumen somit  $196.250 \text{ cm}^3$  ( $= 0,196 \text{ m}^3$ ), woraus sich eine geflutete Stahlmenge von etwa 1,372 t ergibt.
- 10 Diese Vorrichtung kann vorteilhaft für Stahlmengen im Bereich von etwa 17 bis 34 t eingesetzt werden.



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Einbringen von körnigen Stoffen in eine Metallschmelze, insbesondere zum Einbringen eines Entschwefelungsmittels in eine Stahlschmelze, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitsniveau zweier miteinander in flüssigkeitsleitender Verbindung stehender, feuerfest ausgekleideter Gefäße periodisch geändert wird, wobei abwechselnd die Metallschmelze unter Wirbelbildung von dem einen in das andere Gefäß fließt und auf das strömende Metall in der Steigphase die körnigen Stoffe aufgeworfen werden.

5

10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitsniveau der kommunizierenden Gefäße durch periodisches Beaufschlagen eines der Gefäße mit einem inerten Gas, vorzugsweise Stickstoff, oder Vakuum geändert wird.

15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in das Gefäß, in dem die körnigen Stoffe zugesetzt werden, einströmende Teil der Schmelze 3 bis 15 % des Gesamtvolumens der zu behandelnden Schmelze ausmacht.

20

25
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, mit einer die Schmelze aufnehmenden Pfanne und einem Vorratsbehälter für das körnige Behandlungsmittel, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Pfanne (1) über eine wirbelbildende Verengung (8) ihres Querschnittes ( $F_1$ ) in Flüssigkeitsverbindung stehende Kammer (6) vorgesehen ist, die an ihrem oberen Ende mit einer Dosiereinrichtung (16) des Vorratsbehälters (13) und mit einer Gaszuführungsleitung (19) verbunden ist.

30

35

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer als vertikal von oben in die Pfanne (1) ragendes Rohr (6) mit einem zylindrischen Teil ausgebildet ist, an dessen unterem Ende eine konische Verjüngung (8) mit einer im Abstand (10) oberhalb des Pfannenbodens (11) liegenden Durchfließöffnung (9) vorgesehen ist.

5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Überganges des zylindrischen Rohrteiles in den konischen Abschnitt (8) ein Schmelzenstandfühler (25) angeordnet ist, der über eine Steuerleitung mit der Dosiereinrichtung (16) des Vorratsbehälters (13) und mit einem Steuerventil (21) für die Gaszuführungsleitung (19), sowie vorzugsweise mit einem Entlüftungsventil (22) einer Entlüftungsleitung (20) des Rohres verbunden ist.

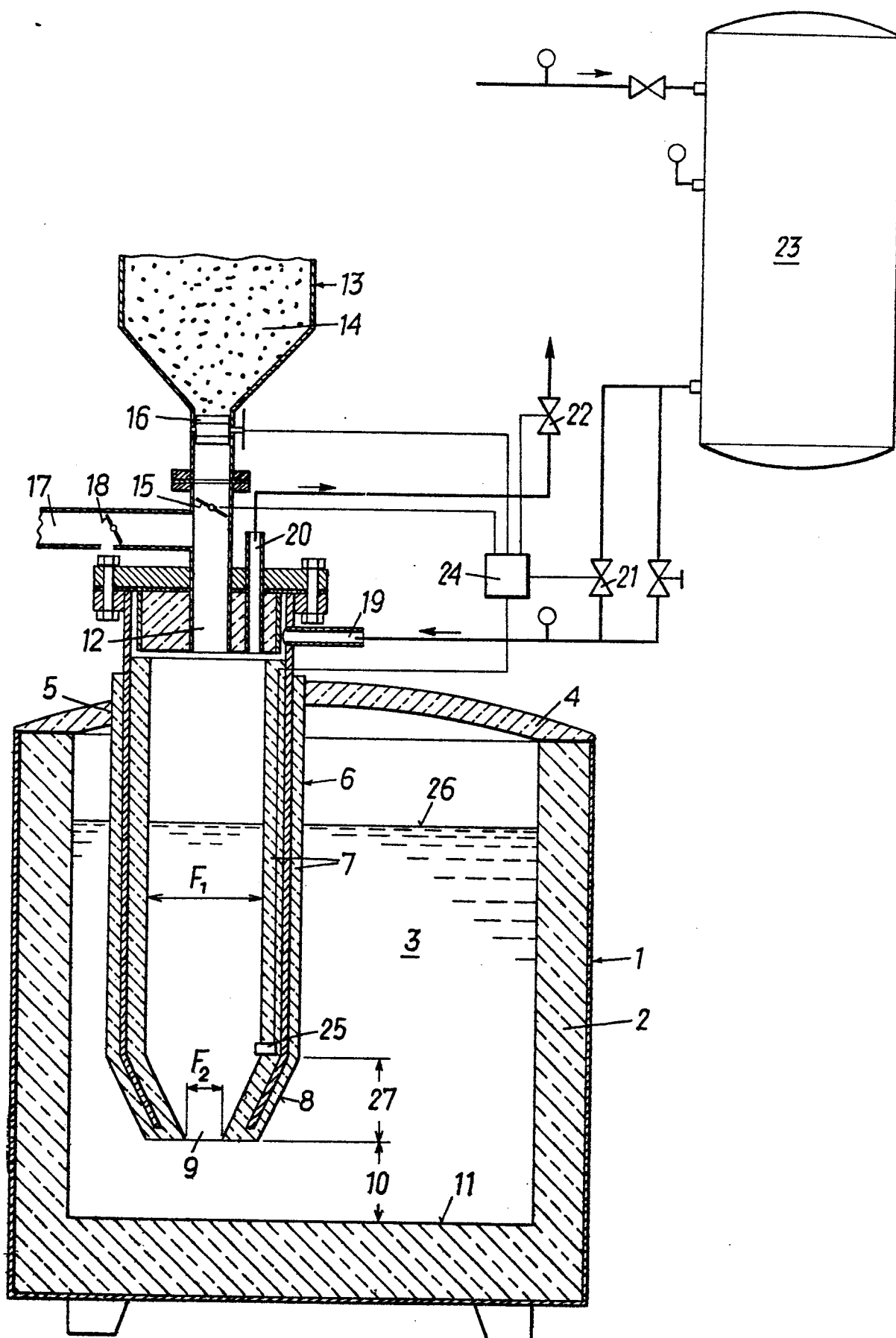
10

15
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer im zylindrischen Teil einen Innenquerschnitt ( $F_1$ ) aufweist, der mindestens dem dreifachen des Innenquerschnittes ( $F_2$ ) der Kammer an ihrer engsten Stelle des konischen Abschnittes (8) entspricht.

20
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Abschnitt (8) eine Länge (27) aufweist, die größer ist als  $0,4\sqrt{F_1}$ , worin  $F_1$  die Querschnittsfläche des zylindrischen Rohrteiles bedeutet.

25
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des zylindrischen Innenraumes der Kammer größer als der Abstand (10) ihrer Durchfließöffnung (9) zum Boden (11) der Pfanne, vorzugsweise größer als 1 m, ist.

30





Europäisches  
Patentamt

0000466  
EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 78 10 0014

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>LU - A - 44 592</u> (DORTMUND-HOERDER HUETTEN UNION)</p> <p>* Seite 3, letzte Zeile und Seite 4, Zeilen 1 bis 4; Seite 5, letzte Zeile und Seite 6, Zeilen 1 bis 9 *</p> <p>---</p> <p><u>FR - A - 2 175 001</u> (ARBED)</p> <p>* Patentansprüche 1 und 5; Figur 1 *</p> <p>---</p> <p><u>FR - A - 2 124 426</u> (ARBED)</p> <p>* Seite 6, Zeilen 20 bis 24; Patentanspruch 11; Figur 2 *</p> <p>-----</p>	<p>1, 2</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>C 21 C 7/00 G 05 D 7/00</p> <p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)</p> <p>C 21 C 7/00 C 21 C 7/10 C 21 C 7/02 C 21 C 1/02</p> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie. Übereinstimmendes Dokument</p>
10	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		25-09-1978	SCHROEDER