

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 571 732 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93104615.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F27B 3/08**, F27B 3/04,
F27B 3/18

(22) Anmeldetag: **20.03.93**

(30) Priorität: **07.04.92 DE 4211564**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.93 Patentblatt 93/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

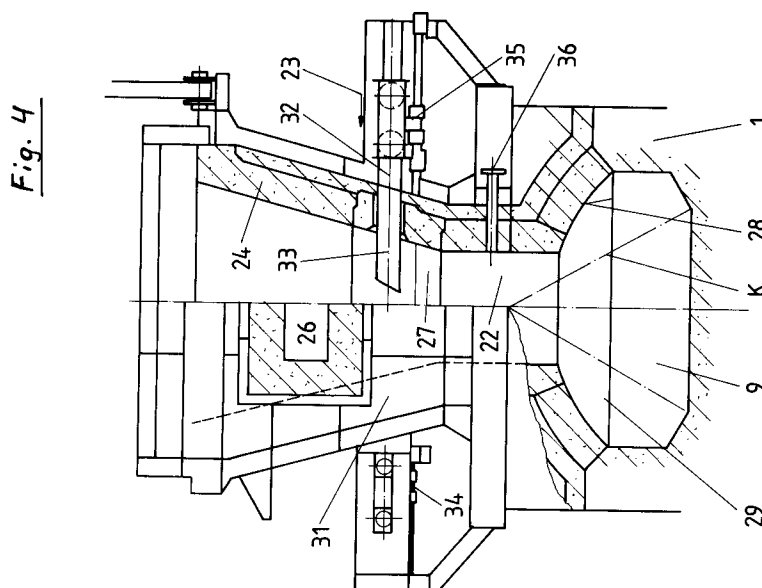
(71) Anmelder: **WESTOFEN GmbH**
Abraham-Lincoln-Strasse 16
D-65189 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG
Lessingstrasse 16-18
D-65189 Wiesbaden (DE)

(54) **Metall-Schmelzofen.**

(57) Bei einem Schmelzofen zum Schmelzen von Metall, insbesondere NE-Metall, mündet in eine Schmelzkammer (9) wenigstens eine Brennerdüse (30). Um das Aufschmelzen des durch den Schacht (22) in die Schmelzkammer (9) eingeführten Schmelzgutes zu verbessern, ist der Querschnitt der Schmelzkammer (9) gegenüber dem Querschnitt des Schachts (22) so erweitert, daß das Schmelzgut in der Schmelzkammer (9) einen Schüttkegel (K) bildet. Zwischen dem Schüttkegel (K) und der Schmelzkammerwandung (28) besteht ein Freiraum (29). In diesen sind die Brennerdüsen (30) etwa tangential zum Umfang des Schüttkegels (K) gerichtet.



EP 0 571 732 A2

Die Erfindung betrifft einen Schmelzofen zum Schmelzen von Metall, insbesondere NE-Metall, mit einer Schmelzkammer, in die wenigstens eine Brennerdüse mündet und die mit Schmelzgut über einen zentralen Schacht von oben beschickbar ist.

Ein derartiger Schmelzofen ist in der DE 32 47 023 A1 beschrieben. Bei diesem verengt sich der Schacht zur Schmelzkammer und die Schmelzkammer ist in ihrem Querschnitt nicht weiter als der engste Querschnitt des Schachts. Dadurch wird die Schmelzkammer vollständig mit Schmelzgut gefüllt. Die Brennerflammen wirken dabei direkt in das Schmelzgut. Dadurch entsteht eine ungleichmäßige Wärmeverteilung im Schmelzgut, die zu einem unerwünschten Abbrand führen kann.

Im Schacht der DE 32 47 023 A1 ist als Beschickungseinrichtung ein verschwenkbarer Korb angeordnet. Dieser führt zu einer Vorerwärmung des Schmelzgutes. Allerdings ist mittels des Korbs die Schmelzkammer nur einseitig und chargenweise zu beschicken.

In der DE 37 42 186 A1 ist ein Schmelzofen beschrieben, bei dem sich der Innenraum der Schmelzkammer von einer Beschickungsöffnung nach unten erweitert und zu einer Abtropföffnung verjüngt. Die Abtropföffnung bildet keinen Schacht, durch den Schmelzgut einer eigentlichen Schmelzkammer zugeführt wird. Vielmehr soll durch die Abtropföffnung Schmelze in eine nachgeordnete Brennkammer eintreten.

In der DE 34 44 181 A1 ist eine Beschickungsvorrichtung für einen Schmelzofen beschrieben. Dort ist ein Behälter vorgesehen, in dem Schmelzgut in einer Vorwärmkammer erwärmt wird und in dem das vorerwärmte Schmelzgut in die Schmelzkammer gebracht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schmelzofen der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem das Aufschmelzen des Schmelzgutes verbessert ist.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einem Schmelzofen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Querschnitt der Schmelzkammer gegenüber dem Querschnitt des Schachts erweitert ist, daß das Schmelzgut in der Schmelzkammer einen Schüttkegel bildet, wobei zwischen dem Schüttkegel und der Schmelzkammerwandung ein Freiraum besteht, und daß in den Freiraum die Brennerdüse bzw. die Brennerdüsen etwa tangential zum Umfang des Schüttkegels gerichtet ist bzw. sind.

Dadurch ist erreicht, daß das in der Schmelzkammer einen am Umfang freien Schüttkegel bildende Schmelzgut von den Brennerflammen gleichmäßig beaufschlagt wird. Dies verbessert das Abschmelzen des Schmelzgutes beträchtlich und reduziert dessen Abbrand. Es ist dabei auch möglich, die Temperatur in der Schmelzkammer herabzusetzen, ohne daß dadurch das Schmelzen des Schmelzgutes beeinträchtigt wird.

Die Brennerflamme bzw. die Brennerflammen "umspülen" den Schüttkegel des Schmelzgutes, so daß dieses von seinem Umfang her zum Innern des Schüttkegels hin abschmilzt, wobei das Schmelzgut selbst die Wärme der Brennerflammen im Spülkegel von außen nach innen überträgt.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Schmelzkammer einen runden, insbesondere kreisrunden oder ovalen, Querschnitt auf. Dies verbessert die gleichmäßige "Umspülung" des Schüttkegels gegenüber anderen Querschnitten der Schmelzkammer.

Um die Ausbildung des Schüttkegels zu unterstützen, besteht in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung die Beschickungseinrichtung aus einem Rost mit horizontal beweglichen Zargen, der sich von einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung zur Bildung des Schüttkegels steuern läßt. Damit läßt sich der gewünschte Schüttkegel auf einfache Weise durch Dosierung des nachgeführten Schmelzgutes einfach aufrechterhalten.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung erweitert sich der Schacht von unten nach oben zum Rost hin konisch. Dadurch ist die Einstellung des Schüttkegels unterstützt. Aufgrund des genannten Rostes ist es möglich, die Beschickungskammer oberhalb des Rostes mit einer seitlichen Beschickungsöffnung zu versehen. Der Rost vermeidet, daß die seitliche Beschickungsöffnung das Einstellen des gewünschten Schüttkegels behindert.

Vorzugsweise bestehen die Zargen des Rostes aus einem feuerfesten, keramischen oder metallischen Material. Der Rost eignet sich dabei auch zur Vorerwärmung des über ihm liegenden Schmelzgutes, indem er Abgas aus der Schmelzkammer nach oben durchläßt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Einrichtung zum Schmelzen von Metall mit an einen Warmhalteofen angefahrenem Schmelzofen,

Figur 2 eine Aufsicht der Einrichtung mit weggefahrenem Schmelzofen,

Figur 3 eine vergrößerte Ansicht der Kupplungsvorrichtung im Überleitbereich, und

Figur 4 eine vergrößerte Teilschnitt-Ansicht in Richtung des Pfeiles IV nach Figur 1.

Ein Schmelzofen 1 ist auf einem Längsschlitten 2 angeordnet. Dieser ist mittels antreibbaren Rollen 3 auf Schienen 4 in horizontaler Längsrichtung A (vgl. Figur 2) verfahrbar. Die Schienen 4 setzen sich auf

einem Querschlitten 5 fort. Dieser ist mit Rollen 6 auf Schienen 7 in horizontaler Querrichtung B verfahrbar (vgl. Figur 1, Figur 2). Der Querschlitten 5 ist mittels eines Antriebs 8 verschiebbar.

Der Schmelzofen 1 weist eine unten näher beschriebene Schmelzkammer 9 auf. Diese ist mit einem geneigten Boden 10 versehen, welcher zu einem den Schmelzofen 1 außen überragenden, an seinem Außenumfang zylindrischen Überleitschnorchel 11 führt. Die Mittelachse des Überleitschnorchels 11 ist mit C bezeichnet.

Ein Warmhalteofen 12 ist auf einem Lager 13 und einem Lager 14 um eine Drehachse D kippbar gelagert. In das Lager 14 ist ein Drehantrieb 15 integriert. Die Drehachse D fluchtet mit der Mittelachse C des Überleitschnorchels 11 und liegt parallel zur horizontalen Querrichtung B.

Der Warmhalteofen 12 weist einen Auslauf 16 auf, der in der Ruhestellung oberhalb des maximalen Schmelzenspiegels S liegt. Der maximale Schmelzenspiegel S liegt unterhalb einer stirnseitigen Öffnung 17 des Warmhalteofens 12, durch die der Überleitschnorchel 11 in den Warmhalteofen 12 ragt (vgl. Figur 3).

Außen am Überleitschnorchel 11 und an der Öffnung 17 ist eine Labyrinthdichtung 18 ausgebildet, die beispielsweise mittels Inertgas beaufschlagt sein kann. Der Überleitschnorchel 11, die Öffnung 17 und die Labyrinthdichtung 18 bilden eine Kupplungsvorrichtung im Überleitbereich zwischen dem Schmelzofen 1 und dem Warmhalteofen 12.

Am Warmhalteofen 12 ist eine Heizeinrichtung 19 vorgesehen. Außerdem ist an ihn ein Rauchgas-Austrittsrohr 20 und ein Wärmerückgewinnungsrohr 21 angeschlossen.

Die beschriebene Einrichtung ist hinsichtlich ihrer Betriebsmöglichkeiten flexibel:

Im regulären Schmelzbetrieb ist der Schmelzofen 1 über die Kupplungsvorrichtung 11, 17, 18 mit dem Warmhalteofen 12 verbunden und Schmelze fließt aus der Schmelzkammer 9 durch den Überleitschnorchel 11 in den Warmhalteofen 12. Soll aus diesem Schmelze abgegossen werden, dann wird der Warmhalteofen 12 mittels des Drehantriebs 15 um die Drehachse D gekippt, so daß Schmelze über den Auslauf 16 ausströmt. Die Kupplungsvorrichtung 11, 17, 18 muß hierfür nicht getrennt werden. Der Schmelzofen 1 kann also weiter im Schmelzbetrieb arbeiten. Da er nicht mit dem Warmhalteofen 12 bewegt wird, ändern sich in ihm die Betriebsverhältnisse nicht.

Muß die Ausmauerung der Schmelzkammer 9 aufgrund von Verschleiß repariert werden, dann wird der Querschlitten 5 in Querrichtung B (in Figur 1 nach links) bewegt, bis der Überleitschnorchel 11 die Öffnung 17 des Warmhalteofens 12 verläßt. Die Labyrinthdichtung 18 löst sich dabei ohne weiteres. Anschließend kann dann der Schmelzofen 1 auf den Schienen 4 in Längsrichtung A (in Figur 2 nach oben) weggefahren werden. Der Warmhalteofen 12 bleibt dabei voll funktionsfähig. Die in ihm enthaltene Schmelze kann im Bedarfsfall abgegossen werden. Insbesondere braucht der Warmhalteofen also für eine Reparatur des Schmelzofens 1 nicht entleert zu werden.

Im Bedarfsfall kann am Warmhalteofen 12 ein Schieber vorgesehen sein, der die Öffnung 17 nach dem Herausziehen des Überleitschnorchels 11 abschließt.

Es ist auch möglich, während der Reparatur des weggefahrenen Schmelzofens einen anderen Schmelzofen an den Warmhalteofen 12 anzufahren, um die Nachlieferung von Schmelze in den Warmhalteofen 12 nicht für die Dauer der Reparatur zu unterbrechen.

Es ist auch möglich, mehrere Warmhalteöfen nebeneinander vorzusehen, die dann von einem oder mehreren Schmelzöfen beliefert werden können.

Das Anfahren des Schmelzofens 1 an den Warmhalteofen 12 geschieht dadurch, daß der Schmelzofen 1 auf seinem Längsschlitten 2 auf den Querschlitten 5 gefahren wird und er dann mittels des Querschlittens 5 so in Richtung des Warmhalteofens 12 verschoben wird, daß sein Überleitschnorchel 11 in die Öffnung 17 eingreift, wobei auch die beiderseitigen Teile der Labyrinthdichtung 18 in Eingriff kommen.

In die Schmelzkammer 9 des Schmelzofens 1 mündet ein zu deren Mittelachse M zentraler, vertikaler Schacht 22. Der Querschnitt der Schmelzkammer 9 bezogen auf die Mittelachse M ist gegenüber dem Querschnitt des Schachts 22 erweitert. Der Querschnitt der Schmelzkammer 9 bezogen auf die Mittelachse M ist kreisrund (vgl. Figur 2) oder oval. Oben am Schacht 22 ist ein von einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung steuerbarer Rost 23 angeordnet, der unten an einer Beschickungskammer 24 liegt, in welcher das Wärmerückgewinnungsrohr 21 mündet. Nach Figur 1 ist eine Fördereinrichtung 25 vorgesehen, die Schmelzgut von oben in die Beschickungskammer 24 schüttet.

Nach Figur 4 ist an der Beschickungskammer 24 eine seitliche Beschickungsöffnung 26 vorgesehen, durch die Schmelzgut einfüllbar ist. Diese kann als Alternative zur Beschickung von oben benutzt werden, wodurch sich die Bauhöhe der Anlage verringert. Die Fördereinrichtung 25 ist am Längsschlitten 2 angeordnet.

Der Schacht 22 erweitert sich in seinem der Beschickungseinrichtung 23 nahen Bereich 27 von unten nach oben zur Beschickungseinrichtung 23 hin.

Die Querschnitte des Schachts 22 und der Schmelzkammer 9 sind so bemessen, daß das durch die Beschickungseinrichtung 23 durchgelassene Schmelzgut in der Schmelzkammer 9 sich in einem Schüttkegel K anhäuft, wobei zwischen dem Schüttkegel K und der Schmelzkammerwandung 28 ein Freiraum 29 verbleibt (vgl. Figur 4). In diesen Freiraum 29 sind Brennerdüsen 30 (vgl. in Figur 2 zwei Brennerdüsen) so gerichtet, daß ihre Flammenstrahlen etwa tangential auf den Umfang des Schüttkegels K des Schmelzgutes treffen. Dadurch ist das Aufschmelzen des Schüttguts gegenüber dem Fall gleichmäßig, in dem die Brennerdüsen 30 radial in eine Schüttung das Schmelzgutes wirken. Durch diese etwa tangentiale Flammbeaufschlagung des Schüttguts im Schüttkegel K verbessert sich die Wärmeübertragung auf das Schmelzgut. Dies hat zur Folge, daß auch bei einer vergleichsweise niedrigen Schmelzkammertemperatur ein gleichmäßiges Aufschmelzen des Schmelzgutes erreicht wird. Auch der Abbrand wird dadurch herabgesetzt.

Die Beschickungseinrichtung 23 weist zwei Gruppen 31, 32 (vgl. Figur 3) von horizontal verschieblichen Zargen 33 auf, die durch Antriebe 34, 35 verstellbar sind. Mit dieser Beschickungseinrichtung 23 läßt sich der gewünschte Schüttkegel K des Schmelzgutes in der Schmelzkammer 9 auf einfache Weise einstellen. Das Schmelzgut wird nicht chargenweise, sondern in kleineren Mengen (z.B. durch 3 Öffnungsstufen) oder durch eine langsame kontinuierliche Öffnung des Rostes 23 kontinuierlich zum Aufrechterhalten des Schüttkegels K in die Schmelzkammer 9 abgelassen.

Zur Steuerung der Antriebe 34, 35 der Zargen 33 ist ein auf die Spitze des Schüttkegels K gerichteter Sensor 36 vorgesehen. Erreicht das Schmelzgut die Spitze des Schüttkegels K, dann werden die Zargen 33 nicht weiter geöffnet, so daß kein weiteres Schüttgut in die Schmelzkammer 9 gelangt. Sinkt dann im Zuge des Aufschmelzens das Schmelzgut unter die Spitze des Schüttkegels K, dann werden die Zargen 33 voneinander wegbewegt, so daß weiteres Schmelzgut in die Schmelzkammer 9 gelangt.

Die Zargen 33 bestehen aus feuerfestem, keramischem oder metallischem Material. Die Beschickungseinrichtung mit ihren Zargen 31, 32 bildet einen verstellbaren Rost. Dieser ist so gestaltet, daß auch dann, wenn er an sich geschlossen ist oder kein Schmelzgut in die Schmelzkammer 9 abläßt, er dennoch heißes Abgas zum Schmelzgut in der Beschickungskammer 24 durchläßt, um dieses vorzuwärmen.

Bezugszeichenliste:

1	Schmelzofen	31	Zargen
2	Längsschlitten	32	Zargen
3	Rollen	33	Zargen
4	Schienen	34	Antrieb
5	Querschlitten	35	Antrieb
6	Rollen	36	Sensor
7	Schienen	A	horizontale Längsrichtung
8	Antrieb	B	horizontale Querrichtung
9	Schmelzkammer	C	Mittelachse (Überleitschnorchel)
10	Boden		
11	Überleitschnorchel	D	Drehachse (Warmhalteofen)
12	Warmhalteofen	K	Schüttkegel
13	Lager	M	Mittelachse (Schmelzkammer)
14	Lager	S	Schmelzenspiegel
15	Drehantrieb		
16	Auslauf		
17	Öffnung		
18	Dichtung		
19	Heizeinrichtung		
20	Rauchgas-Austrittsrohr		
21	Wärmerückgewinnungsrohr		
22	Schacht		
23	Beschickungseinrichtung (Rost)		
24	Beschickungskammer		
25	Fördereinrichtung		
26	seitliche Beschickungsöffnung		
27	Bereich		
28	Schmelzkammerwandung		
29	Freiraum		
30	Brennerdüsen		

Patentansprüche

1. Schmelzofen zum Schmelzen von Metall, insbesondere NE-Metall, mit einer Schmelzkammer, in die wenigstens eine Brennerdüse mündet und die mit Schmelzgut über einen zentralen Schacht von oben beschickbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Schmelzkammer (9) gegenüber dem Querschnitt des Schachts (22) erweitert ist, daß das Schmelzgut in der Schmelzkammer (9) einen Schüttkegel (K) bildet, wobei zwischen dem Schüttkegel (K) und der Schmelzkammerwandung (28) ein Freiraum (29) besteht, und daß in den Freiraum (29) die Brennerdüse (30) bzw. die Brennerdüsen etwa tangential zum Umfang des Schüttkegels (K) gerichtet ist bzw. sind.
2. Schmelzofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzkammer (9) einen runden, insbesondere kreisrunden oder ovalen, Querschnitt aufweist.
3. Schmelzofen nach Anspruch 1 oder 2, wobei oben am Schacht (22), unterhalb einer Beschickungskammer (24) eine bewegliche Beschickungseinrichtung (23) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungseinrichtung (23) aus einem Rost mit horizontal beweglichen Zargen (31, 32, 33) besteht, der sich von einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung zur Bildung des Schüttkegels (K) steuern läßt.

4. Schmelzofen nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zargen (33) aus feuerfestem, keramischem oder metallischem Material bestehen.
- 5 5. Schmelzofen nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich der Schacht (22) zum Rost (23) hin von unten nach oben konisch erweitert.
- 10 6. Schmelzofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beschickungskammer (24) oberhalb des Rostes (23) eine seitliche Beschickungsöffnung (26)
aufweist.
- 15 7. Schmelzofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der aus Zargen (31, 32, 33) bestehende Rost (23) auch im geschlossenen Zustand für Abgas aus
der Schmelzkammer (9) durchlässig ist.
- 20 8. Schmelzofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Sensor (36) vorgesehen ist, der auf die Spitze des Schüttkegels (K) gerichtet ist und einen
Antrieb (34, 35) des Rostes (23) steuert.

25

30

35

40

45

50

55

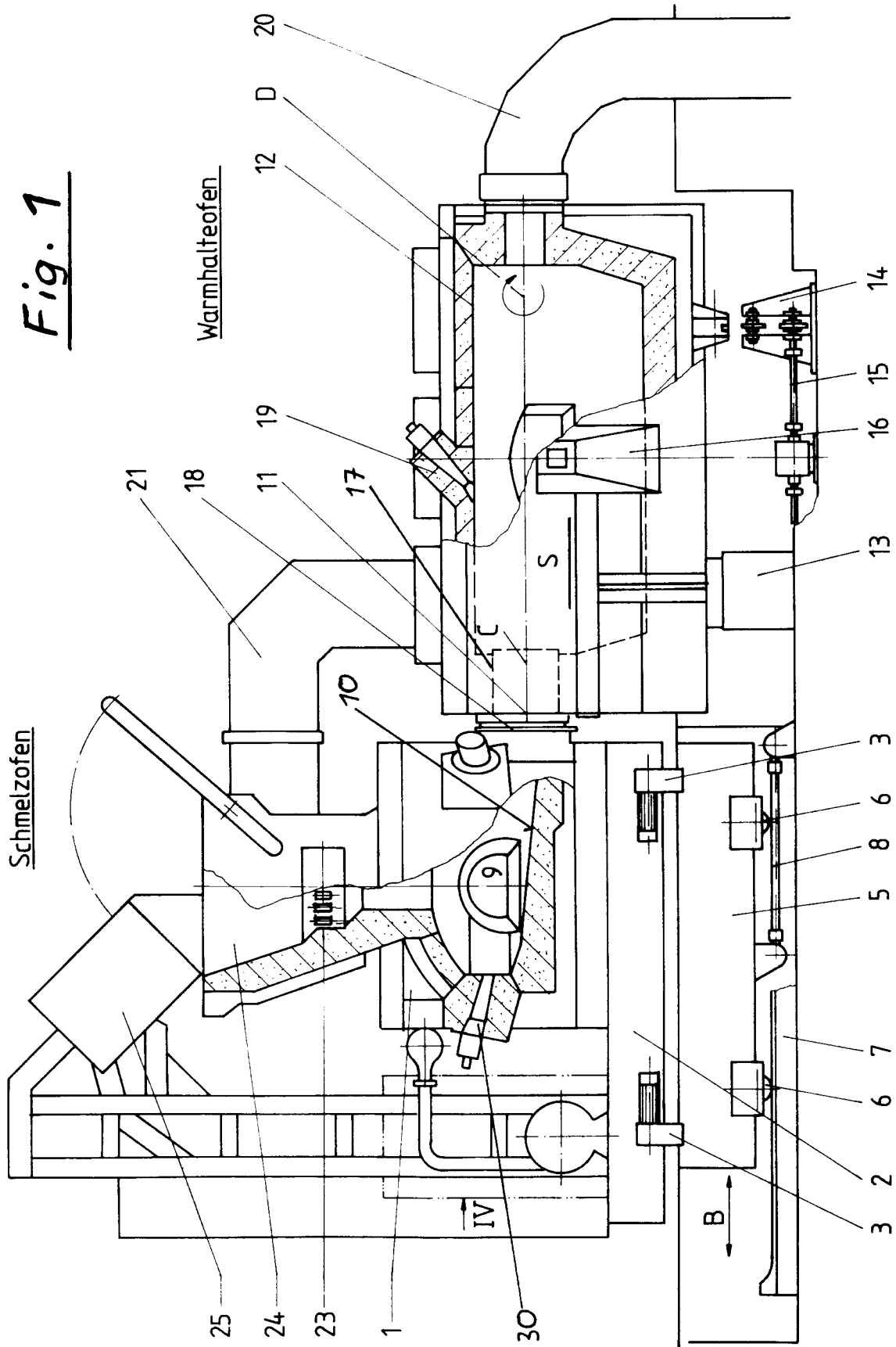


Fig. 2

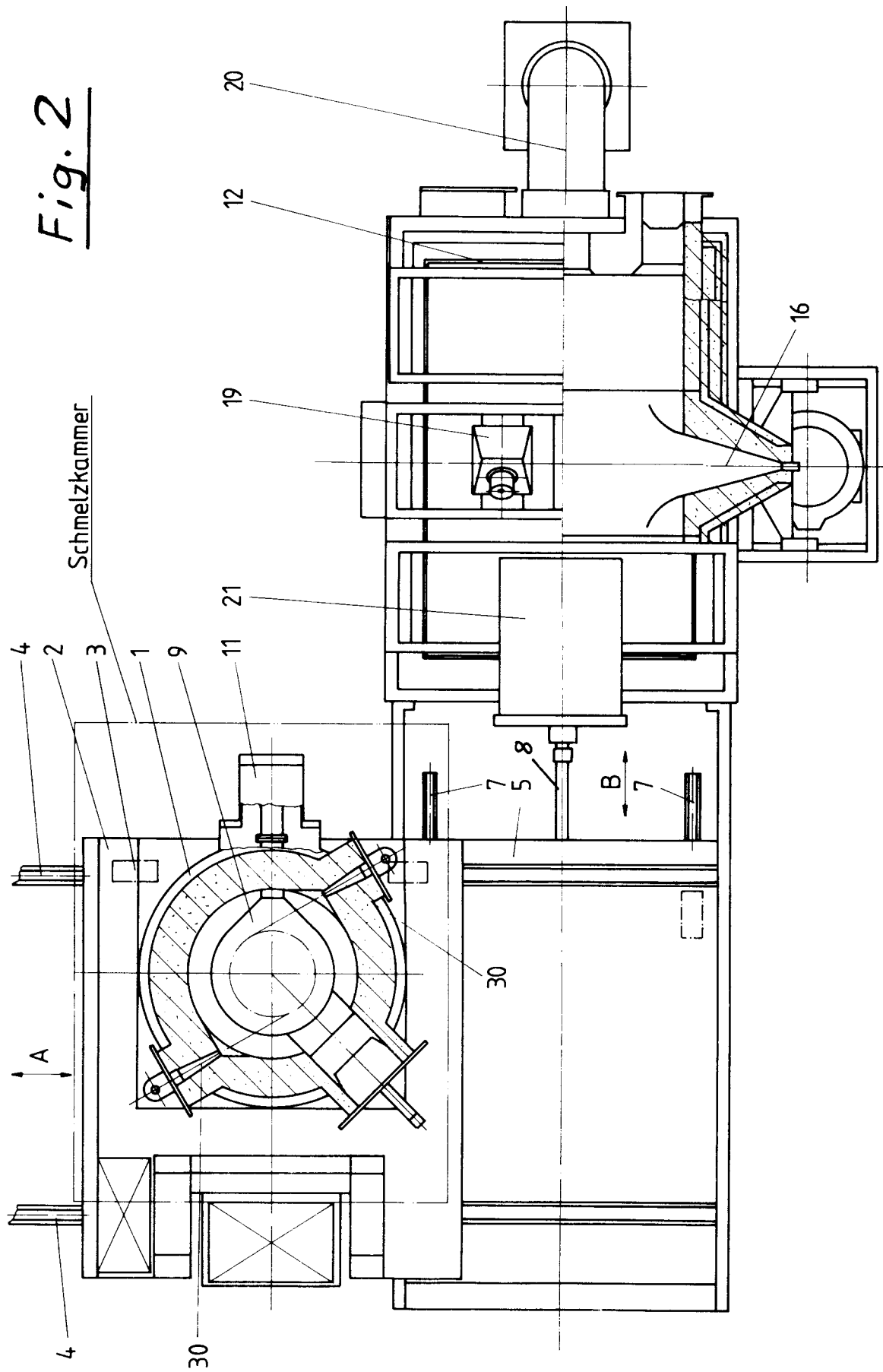


Fig. 3

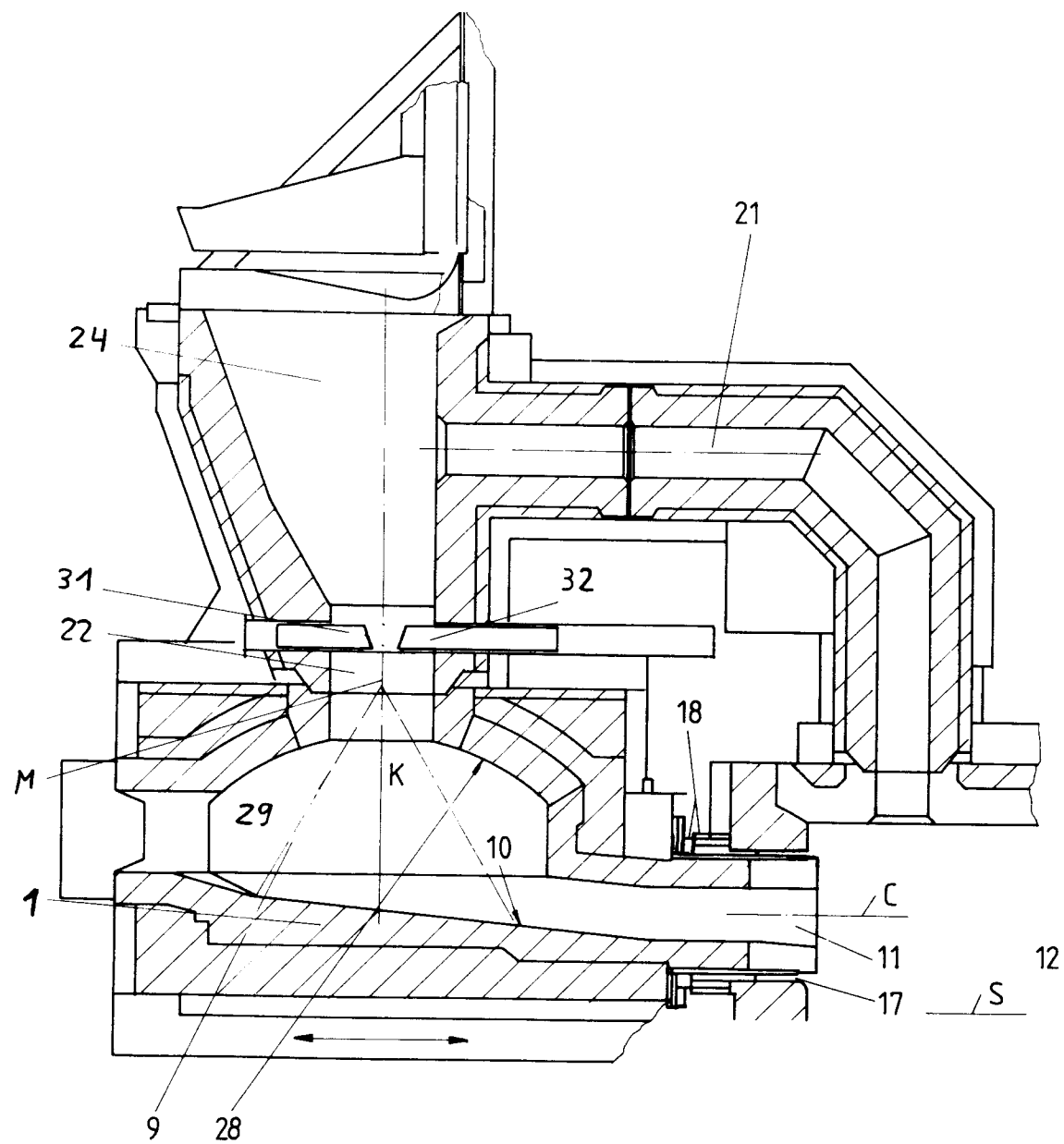


Fig. 4

