

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 748 265 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.06.1998 Patentblatt 1998/23

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 41/14**, B22D 41/60,
B22D 39/00

(21) Anmeldenummer: **95941627.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/04649

(22) Anmeldetag: **25.11.1995**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/20801 (11.07.1996 Gazette 1996/31)

(54) **REGEL- UND VERSCHLUSSEINRICHTUNG FÜR EIN METALLURGISCHES GEFÄß**

CONTROL AND CLOSURE DEVICE FOR A METALLURGICAL VESSEL

DISPOSITIF DE REGLAGE ET DE FERMETURE POUR UN RECIPIENT METALLURGIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **02.01.1995 DE 19500012**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(73) Patentinhaber: **DIDIER-WERKE AG**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **BRÜCKNER, Raimund**
D-65527 Engenhahn-Niedernhausen (DE)

• **ARDELL, Rick**
Loveland, OH 45140 (US)
• **SCHIEFER, Bernhard**
Cincinnati, OH 45202 (US)

(74) Vertreter:
Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.
Didier-Werke AG
Abraham-Lincoln-Strasse 1
65189 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 155 575 **EP-A- 0 361 052**
DE-A- 4 136 066 **DE-A- 4 405 082**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 748 265 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Regel- und Verschlusseinrichtung für ein metallurgisches Gefäß, bei der in einem in einer Gefäßwandung angeordneten Stator ein Rotor drehbar gelagert ist, wobei der Stator und der Rotor durch Drehen zur Deckung bringbare Durchflußöffnungen aufweisen und im Rotor ein Durchlaufkanal für die Schmelze besteht.

Eine derartige Einrichtung ist in der EP 0 361 052 B1 beschrieben. Eine Beheizung der Schmelze im Bereich dieser Einrichtung ist nicht vorgesehen. In Grenzfällen kann die Schmelze zonal eine für den ungestörten Betrieb zu niedrige Temperatur annehmen. Beispielsweise kann die Schmelze zwischen Dichtflächen einfrieren, die in der Umgebung der Durchflußöffnungen bestehen.

Die DE 44 05 082 A1 beschreibt eine elektromagnetische Durchflußregelvorrichtung (EMV) mit einer Düse in Kombination mit einem Ein/Aus-Ventil, nämlich einem Schieberverschluss. Da die Düse aus elektrisch nichtleitendem Material besteht, koppelt zwar die Schmelze in ihr, jedoch die Düse selbst an das elektromagnetische Feld der Spule nicht an. In dem Schieberverschluss soll das elektromagnetische Feld zum Aufschmelzen an die gegebenenfalls dort erstarrte Schmelze ankoppeln. Da der Schieber weit außerhalb des Feldes der Spule liegt, ist dies kaum, bestenfalls sehr zeitverzögert zu erreichen.

Das Ankoppeln der Schmelze zum Zwecke einer Durchflußregulierung ist immer mit einer Temperaturerhöhung der Schmelze verbunden. Ein Drosseln des Schmelzenflusses ist allerdings nicht unabhängig vom Aufheizen der Schmelze möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Regel- und Verschlusseinrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der das Drosseln bzw. Regeln und das Verschließen eines Schmelzenflusses aus einem Gefäß mit einer Aufheizmöglichkeit der Schmelze integriert ist. Das Aufheizen soll vorzugsweise unabhängig von der Regel- bzw. Verschlussfunktion erfolgen.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Regel- und Verschlusseinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Rotor von einem Induktor umgeben ist, an dessen Feld die Schmelze im Durchlaufkanal oder der Rotor elektromagnetisch ankoppelbar ist.

Mit dieser Einrichtung ist der Schmelzenfluß durch Drehen des Rotors drosselbar und unterbrechbar und die Schmelze erwärmbar, so daß sie nicht einfriert oder nach einem etwaigen Einfrieren aufschmelzbar ist oder im Bedarfsfall nacherwärmbar ist.

Koppelt der Rotor an das elektromagnetische Feld an, dann wird die Schmelze durch Wärmeübertragung vom Rotor erwärmt. Das Drosseln und Verschließen erfolgt unabhängig vom Erwärmen durch Drehen des Rotors.

Koppelt die Schmelze selbst an das elektromagne-

tische Feld an, dann wird sie von diesem direkt erwärmt. Das Verschließen kann hiervon unabhängig durch Drehen des Rotors erfolgen. Eine Drosselfunktion ergibt sich durch die Einwirkung des elektromagnetischen Feldes. Diese kann durch einen Verdrängungskörper im Durchlaufkanal verstärkt werden. Zusätzlich kann der Schmelzenfluß auch durch Drehen des Rotors gesteuert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Regel- und Verschlusseinrichtung an einem metallurgischen Gefäß im Schnitt und

Figur 2 eine Figur 1 entsprechende Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Ein Stator (1) aus feuerfestem, keramischem Material ist in einen Gefäßboden (2) eines metallurgischen Gefäßes eingesetzt. Der Stator (1) weist seitlich wenigstens eine Durchflußöffnung (3) auf, die in das Gefäßinnere mündet. In dem Stator (1) ist ein hohlzylindrischer Rotor (4) um eine vertikale Achse (A) drehbar gelagert. Der Rotor (4) weist wenigstens eine mit der Durchflußöffnung (3) korrespondierende Durchflußöffnung (5) auf, die in einen im Rotor (4) bestehenden, coaxialen Durchlaufkanal (6) mündet.

Zwischen dem Stator (1) und dem Rotor (4) bestehen in der Umgebung der Durchflußöffnungen (3,5) zylindrische Dichtflächen (7). Unterhalb der Dichtflächen (7) besteht ein Spielraum (8), der in einen Ringspalt (9) mündet, in welchen über eine Leitung (10) Inertgas eingeblasen werden kann.

Durch Drehen des Rotors (4) im Stator (1) lassen sich die Durchflußöffnungen (3,5) mehr oder weniger zur Deckung bringen, wodurch der Schmelzenfluß vom Gefäßinneren in den Durchlaufkanal (6) mehr oder weniger gedrosselt und unterbrochen werden kann.

Der Rotor (4) ist von einem Induktor (11) umschlossen, der von einer gekühlten elektromagnetischen Spule gebildet ist. Bei den Ausführungsbeispielen ist der Induktor (11) in den Gefäßboden (2) eingebaut, der hierfür einen besonderen Lochstein aufweisen kann. Es ist jedoch auch möglich, den Induktor (11) im Stator (1) anzuordnen. Der Stator (1) besteht bei beiden Ausführungsbeispielen aus einem elektrisch nichtleitenden, feuerfesten, keramischen Material.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist der Rotor (4) aus einem elektrisch leitenden, feuerfesten, keramischen Material, beispielsweise einem harzgebundenen, hochtonerdehaltigen Material, hergestellt. Der Rotor (4), nicht jedoch oder nur unwesentlich die den Durchlaufkanal (6) durchströmende Schmelze, koppelt dadurch an das elektromagnetische Feld des Induktors (11) an.

Die Funktionsweise des Ausführungsbeispiels nach Figur 1 ist folgende:

Zum Drosseln und Absperren des Schmelzenflusses wird der Rotor (4) in an sich bekannter Weise um die Achse (A) gedreht. Unabhängig davon kann auf die Schmelzentemperatur eingewirkt werden. Es wird hierzu der Induktor (11) eingeschaltet, wodurch der Rotor (4) erhitzt wird. Die Wärme des Rotors (4) überträgt sich durch Wärmeleitung und/oder Wärmestrahlung auf die Schmelze im Durchlaufkanal (6) und in der Durchflußöffnung (5). Die Schmelzentemperatur läßt sich dadurch in einer gewünschten Weise erhöhen, wodurch unter anderem auch vermieden ist, daß Schmelze zwischen den Dichtflächen (7) einfriert. Ist in der Schließstellung des Rotors (4) etwa Schmelze zwischen den Dichtflächen (7) erstarrt, dann läßt sie sich durch Einschalten des Induktors (11) aufschmelzen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 besteht der Rotor (4) im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1 aus einem elektrisch nichtleitenden, feuerfesten, keramischen Material, wie Zirkonoxid. Der Rotor (4) koppelt also nicht an das elektromagnetische Feld des Induktors (11) an.

In den Durchlaufkanal(6) des Rotors (4) ist bei der Ausführung nach Figur 2 ein zentraler Verdrängungskörper (12) eingebaut. Im übrigen gleicht der Aufbau dem der Figur 1.

Die Funktionsweise des Ausführungsbeispiels nach Figur 2 ist folgende:

Der Schmelzenfluß läßt sich durch Drehen des Rotors (4) drosseln und absperren.

Wird der Induktor (11) eingeschaltet, dann wirkt sein elektromagnetisches Feld direkt auf die Schmelze im Durchlaufkanal (6) und in den Durchflußöffnungen (5, 3). Dies hat einerseits eine Verengung des Schmelzenflußquerschnittes und damit Drosselung des Schmelzenstromes und andererseits eine Erhitzung der Schmelze zur Folge. Die Drosselwirkung ist durch den Verdrängungskörper (12) verstärkt. Die Regelung des Schmelzenflusses kann hier also durch das elektromagnetische Feld des Induktors (11) allein und im Bedarfsfall zusätzlich durch Drehen des Rotors (4) erreicht werden. Der Verdrängungskörper (12) ist hierfür nicht unbedingt notwendig.

Durch die Erwärmung der Schmelze ist gewährleistet, daß diese nicht einfrieren kann.

Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1, besteht beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 eine Abhängigkeit zwischen der Drosselwirkung und der Erwärmung der Schmelze von dem ankoppelnden elektromagnetischen Feld.

Patentansprüche

1. Regel- und Verschlusseinrichtung für ein metallurgisches Gefäß, bei der in einem in einer Gefäßwandung angeordneten Stator ein Rotor drehbar gelagert ist, wobei der Stator und der Rotor durch

Drehen zur Deckung bringbare Durchflußöffnungen aufweisen und im Rotor ein Durchlaufkanal für die Schmelze besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) von einem Induktor (11) umgeben ist, an dessen elektromagnetisches Feld die Schmelze im Durchlaufkanal (6) oder der Rotor (4) elektromagnetisch ankoppelbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Induktor (11) in der Gefäßwandung (2) oder im Stator (1) angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) aus einem elektrisch leitfähigen, feuerfesten, keramischen Material, wie harzgebundenem, hochtonerdehaltigen Material, besteht, so daß der Rotor (4), nicht jedoch die Schmelze an das elektromagnetische Feld des Induktors (11) ankoppelt, wobei der Rotor (4) Wärme auf die Schmelze überträgt.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Durchlaufkanal (6) ein zentraler Verdrängungskörper (12) angeordnet ist, der die Durchflußregelung der dem elektromagnetischen Feld des Induktors (11) ausgesetzten Schmelze unterstützt, wobei das Verschließen durch Drehen des Rotors (4) im Stator (1) erfolgt.

Claims

1. Control and closure device for a metallurgical vessel in which a rotor is rotatably mounted in a stator disposed in a vessel wall, the stator and the rotor having flow openings which may be moved into registry by rotation and there being a flow passage in the rotor for the melt, characterised in that the rotor (4) is surrounded by a conductor (11), with the electromagnetic field of which the melt in the flow passage (6) or the rotor may be electromagnetically coupled.
2. Device as claimed in claim 1, characterised in that the inductor (11) is disposed in the vessel wall (2) or in the stator (1).
3. Device as claimed in claim 1 or 2, characterised in that the rotor (4) comprises an electrically conductive, refractory, ceramic material, such as resin bonded, high alumina material, so that the rotor (4) couples with the electromagnetic field of the inductor (11), but the melt does not, whereby the rotor (4) transmits heat to the melt.

4. Device as claimed in claim 1 or 2, characterised in that arranged in the flow passage (6) there is a central displacement body (12), which augments the flow control of the melt subjected to the electromagnetic field of the inductor (11), whereby closing is effected by rotation of the rotor (4) in the stator (1). 5

Revendications

1. Dispositif de réglage et de fermeture pour un récipient métallurgique, dans lequel un rotor est monté tournant dans un stator disposé dans une paroi du récipient, le stator et le rotor présentant des orifices d'écoulement qui peuvent être amenés en recouvrement par rotation et un canal d'écoulement pour la masse en fusion étant aménagé dans le rotor caractérisé par le fait que le rotor (4) est entouré par un inducteur (11) au champ magnétique duquel la masse en fusion dans le canal d'écoulement (6) ou le rotor (4) peut être couplé sur le plan électromagnétique. 10 15 20
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'inducteur (11) est disposé dans la paroi de récipient (2) ou dans le stator (1). 25
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le rotor (4) est en un matériau céramique électro-conducteur, réfractaire, tel qu'un matériau à liant résine et à haute teneur en argile, de telle sorte que le rotor (4), mais pas la masse en fusion, est couplé au champ électromagnétique de l'inducteur (11), le rotor (4) transmettant de la chaleur à la masse en fusion. 30 35
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'un élément d'étranglement (12) central est disposé dans le canal d'écoulement (6), lequel élément d'étranglement contribue au réglage de l'écoulement de la masse en fusion exposée au champ électromagnétique de l'inducteur (11), la fermeture étant obtenue par rotation du rotor (4) dans le stator (1). 40 45 50 55

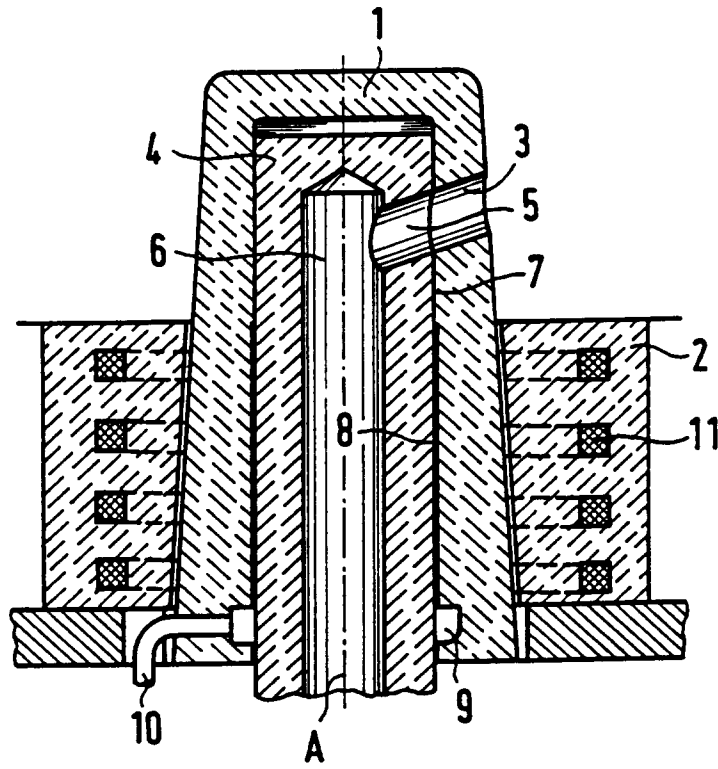


Fig. 1

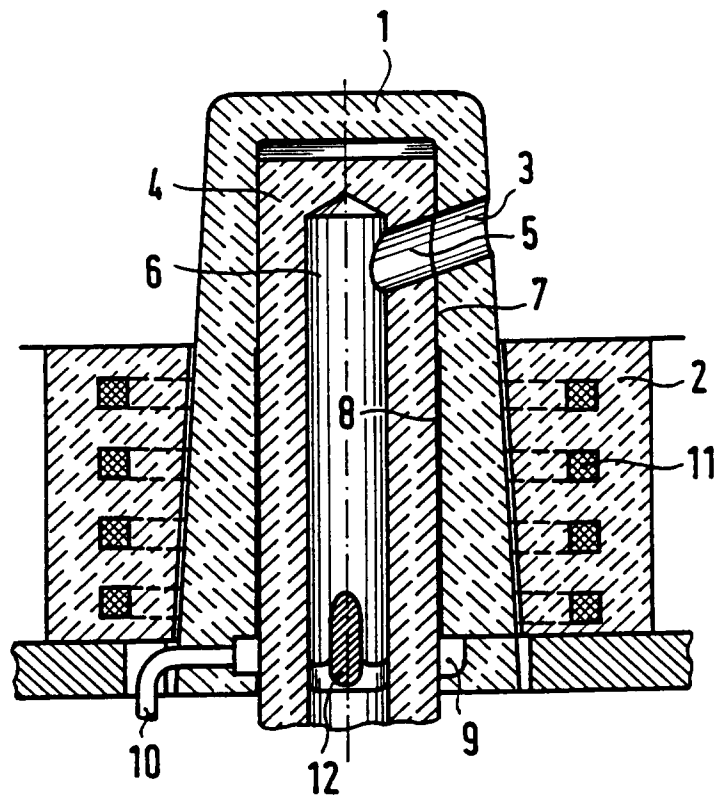


Fig. 2