



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0653 146 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(21) Anmeldenummer: **93915665.9**

(22) Anmeldetag: **21.07.1993**

(51) Int Cl. 6: **H05B 7/11**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE93/00660

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/03028 (03.02.1994 Gazette 1994/04)

(54) ELECTRODENTRAGVORRICHTUNG

ELECTRODE HOLDER

SUPPORT D'ELECTRODE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB LI

(30) Priorität: **28.07.1992 DE 4225256**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.1995 Patentblatt 1995/20

(73) Patentinhaber:
MANNESMANN Aktiengesellschaft
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:

- **BECKER, Lutz**
D-47228 Duisburg (DE)
- **ARLT, Detmar**
D-47804 Krefeld (DE)
- **SCHAEFERS, Gerhard**
D-47445 Moers (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
D-14199 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

- **Derwent's abstract, no 85-262 147/42, Woche 8542, Zusammenfassung von SU 1 149 445, (AZERELEKTROTERM), 1985-04-07**

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Elektrodentragvorrichtung für ein mit elektrischem Strom betriebenes metallurgisches Gefäß, bestehend aus einer Tragsäule und einem von dieser durch eine Isolierung getrenntem Tragarm, der zwei koaxial geführte Hülsen aufweist, wobei eine Hülse aus elektrischen Strom gutleitendem Werkstoff besteht, und an dessen Kopfende eine Elektrode befestigbar ist, die über die stromleitende Hülse sowie flexible Zuleitung mit einer Stromversorgungsanlage verbunden ist.

Aus der Schrift DE-OS 15 65 382 ist eine Anordnung der Zuleitungen auf den Elektrodenarmen mehrphasiger Lichtbogenöfen bekannt, bei der der Stromleiter aus einer den Elektrodenarm umgebenden Hülse aus einem Material geringer Leitfähigkeit besteht und der Elektrodentragarm einschließlich des Stromleiters auf einer Führungssäule angebracht und von dieser durch isolierende Platten elektrisch getrennt ist. In nachteiliger Weise sind dabei die stromführenden Teile dieser Wechselstromöfen der aggressiven Umgebung ausgesetzt.

Ein Verlegen der stromführenden Leiter in den geschützten Innenraum des rohrförmigen Tragarmes führt bei einem Drehstrombetrieb wegen der Induktionswirkung zu unzulässig hohen Wirbelstrom- und Hysteresenverlusten in dem Tragarmmantel sowie zu einer unzulässigen Reaktanzüberhöhung.

Aus der WO-A-91/14912 ist eine mit Gleichstrom betriebene Ofenanlage bekannt mit einem Bodenelektrode aufweisenden metallurgischen Gefäß, in das eine Elektrode hineinragt, die an einem Tragrahmen befestigt ist und die mit einer Gleichstromversorgungsanlage verbunden ist.

Ziel der Erfindung ist es, mit einfachen Mitteln eine wartungsarme Elektrodentragvorrichtung zu schaffen, bei der die Stromzufuhr einer Gleichstromheizeinrichtung verbessert und insbesondere der Lichtbogen stabilisiert und das Flickerproblem reduziert wird bei gleichzeitiger Minderung der Induktivität der Gleichstromdrossel sowie Verringerung ihrer Baugröße.

Die Erfindung schlägt zur Lösung dieser Probleme die im Kennzeichenteil des Hauptanspruchs aufgeführten Merkmale vor. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in dem Unteranspruch dargelegt.

Der Hauptstromkreis eines mit Gleichstrom betriebenen Ofens besteht aus den Hauptkomponenten Stromrichtertransformator, Gleichrichter, Gleichstromdrossel, Hochstromzuführung und Elektroden. Erfindungsgemäß wird ein Teil der Hochstromleitung in das Innere des rohrförmigen Tragarmes verlegt. Bei nur geringem Konstruktions- und Fertigungsaufwand werden hierdurch die stromführenden Bauteile in vor chemischen und mechanischen Belastung geschützter Lage untergebracht.

Bei mit Gleichstrom betriebenen Heizeinrichtungen treten die bei mit Drehstrom betriebenen Aggregaten bekannten unzulässigen hohe Wirbelstrom- und Hystere-

severluste hervorrufende Induktionswirkungen nicht auf. Bei ruhigem Ofenbetrieb fließt ein konstanter Gleichstrom ohne jegliche Induktionswirkung.

Bei dem Betrieb eines Gleichstromofens kommt es

5 bei bestimmten Betriebsweisen durchaus zu kurzzeitigen Stromänderungen. Dies ist insbesondere bei der Einschmelzphase oder auch bei einem unruhigen Betrieb der Fall. Diese Stromänderungen können die Thyristoren gefährden und bilden einen erheblichen Störfaktor für das Versorgungsnetz, das sogenannte Flickern. Um einen möglichst stabilen Betrieb zu gewährleisten, werden bei Gleichstromheizeinrichtungen Drosseln verwendet. Solche Gleichstromdrosseln machen einen erheblichen Teil der Investitionskosten aus.

10 Bei der erfindungsgemäßen Elektrodentragvorrichtung, bei der ein Abschnitt der Hochstromleitung ferromagnetisch gekapselt ist, werden diese plötzliche Stromänderung mit ihrer induzierenden und damit dämpfenden Wirkung ausgenutzt. Der metallische Tragarm wirkt hierbei als Drossel. Hierdurch wird es möglich, die notwendige Induktivität der im Hauptstromkreis angeordneten Gleichstromdrossel und damit deren Größe zu reduzieren bzw. in speziellen Anwendungsfällen komplett zu ersetzen.

15 20 25 Die stromführende Hülse kann dabei als durch Isolierungen vom metallischen Tragarm getrenntes Stromrohr ausgebildet sein. In besonders einfacher Ausgestaltung wird die Hülse als Innenplattierung zum rohrförmigen oder vierkantrohrförmigen Tragarm angeordnet.

30 Die Standzeit der stromführenden Teile wird einmal durch die geschützte Lage und darüber hinaus durch die Möglichkeit einer Kühlung erhöht.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

35 Fig. 1 eine Elektrodentragvorrichtung mit von dem Tragarm isolierter Stromzuführung und
Fig. 2 eine Ausgestaltung der stromführenden Hülse als Innenplattierung des Tragarmes.

40 45 Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Ofen 10 mit einem Gefäßmantel 11, in dem eine Ausmauerung 12 angeordnet ist. Im Boden des Ofengefäßes ist eine Bodenelektrode 35 vorgesehen. Zu dieser als Anode geschalteten Bodenelektrode 35 führt ein Hochstromseil 36.

In das mit Schmelze 13 gefüllte Ofengefäß ragt eine als Kathode geschaltete Elektrode 34. Die Elektrode 34 steht als Teil der Stromzuführung 30 über Kontaktflächen 33, stromführende Hülse 32 und Hochstromseil 31 mit einer aus den Bauteilen Gleichstromdrossel 51, Gleichrichter 52 und Stromrichtertransformator 53 bestehenden Stromversorgungseinrichtung.

50 55 Die stromführende Hülse 32 steht mit einer nicht weiter dargestellten Kühleinrichtung 40 in Verbindung, die ein Kühlwasserzulauf 41 und einen Kühlwasserablauf 42 besitzt. Bei der Elektrodentragvorrichtung 20, bei dem im Tragarm 21 ein Stromrohr 32 vorgesehen ist, ist ein Kühlwasserzulauf 43 und ein Kühlwasserablauf 44

für den Tragarm vorgesehen.

Die stromführende Hülse 32 ist in einem Tragarm 21 mit einer Elektrodentragvorrichtung 20 angeordnet. Kopfendig am Tragarm 21 ist eine Elektrodenfassung 22 mit einer Druckplatte 23 vorgesehen.

Der Tragarm 21 ist durch eine Isolierung 24 von einer Führungssäule 25 getrennt, die über Führungsrollen 26 und einer nicht weiter dargestellte Hubvorrichtung vertikal zur Stahlwerksbühne bewegbar ist.

In der Figur 1 ist die stromführende Hülse als Stromrohr ausgebildet, das durch Isolierungen 24 vom Tragarm 21 elektrisch getrennt ist. Der auf der Führungssäule 25, die kopfendig eine Isolierung 24 aufweist, abgestützte Tragarm 21 kann dabei das Profil eines Rohres oder eines Vierkanthohres oder nicht weiter dargestellte Profile aufweisen.

In der Figur 2 ist die stromführende Hülse 32 als Innenplattierung des Tragarms 21 ausgebildet.

Positionsliste

- | | |
|----|--|
| 10 | Ofen |
| 11 | Gefäßmantel |
| 12 | Ausmauerung |
| 13 | Schmelze |
| 20 | Elektrodentragvorrichtung |
| 21 | Tragarm |
| 22 | Elektrodenfassung |
| 23 | Druckplatte |
| 24 | Isolierung |
| 25 | Führungssäulen mit Hubvorrichtung |
| 26 | Führungsrolle |
| 30 | Stromführung |
| 31 | Hochstromseil (Kathode) |
| 32 | Stromführende Hülse |
| 33 | Kontaktfläche |
| 34 | Elektrode (Kathode) |
| 35 | Bodenelektrode (Anode) |
| 36 | Hochstromseil (Anode) |
| 40 | Kühleinrichtung |
| 41 | Kühlwasserzulauf an der stromführenden Hülse |
| 42 | Kühlwasserablauf an der stromführenden Hülse |
| 43 | Kühlwasserablauf am Tragarm |
| 44 | Kühlwasserablauf am Tragarm |
| 50 | Gleichstromeinrichtung |
| 51 | Gleichstromdrossel |
| 52 | Gleichrichter |
| 53 | Stromrichtertransformator |

Patentansprüche

1. Mit Gleichstrom betriebene Ofenanlage, mit einem eine Bodenelektrode (35) aufweisenden metallurgischen Gefäß (10), in das eine Elektrode (34) hineinragt, die an einem Tragarm (21) befestigt ist, welcher über flexible Zuleitungen (31) die Elektrode (34) elektrisch mit einer Gleichstromversorgungsan-

lage (50) verbindet,
gekennzeichnet dadurch,
daß der Tragarm (21) eine rohrförmige Gestalt besitzt und als Drossel ausgestaltet ist und daß in dessen Rohrinnenraum konzentrisch zu seiner Zentralachse eine stromführende Hülse (32) angeordnet ist.

2. Ofenanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die stromführende Hülse (32) als kupferne Innenplattierung des Tragarmes (21) augebildet ist.

3. Ofenanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der stromführenden Hülse (32) und dem Tragarm (21) Isolierungen (24) vorgesehen sind.

4. Ofenanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der stromführenden Hülse (32) Einrichtungen (41, 42) zur Kühlmittelzu- und -abfuhr vorgesehen sind.

5. Ofenanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet
daß der Tragarm (21) ein Vierkanthohlrohr ist.

Claims

1. A furnace installation operated by direct current, with a metallurgical vessel (10) having a base electrode (35), into which vessel (10) an electrode (34) projects, which is secured on a supporting arm (21) which via flexible feed lines (31) connects the electrode (34) electrically with a direct current supply installation (50),
characterised in that
the supporting arm (21) has a tubular shape and is equipped as a throttle and that in its tubular interior, concentric to its central axis, a current-carrying casing (32) is arranged.
2. A furnace installation according to Claim 1,
characterised in that
the current-carrying casing (32) is constructed as an internal copper plating of the supporting arm (21).
3. A furnace installation according to Claim 1,
characterised in that
between the current-carrying casing (32) and the supporting arm (21) insulations (24) are provided.
4. A furnace installation according to Claim 1 or 2,
characterised in that
arrangements (41, 42) for the supply and removal of

cooling medium are provided on the current-carrying casing (32).

5. A furnace installation according to Claim 1,
characterised in that the supporting arm (21) is a 5
square tube.

Revendications

10

1. Installation de four fonctionnant en courant continu, comportant un récipient métallurgique (10) présentant une électrode de fond (35), dans lequel pénètre une électrode (34) qui est fixée à un bras de support (21), lequel relie électriquement l'électrode (34) à une installation d'alimentation en courant continu (50) par l'intermédiaire de câbles souples (31), caractérisée en ce que le bras de support (21) possède une structure tubulaire et est réalisé sous forme de bobine, et en ce qu'il y est agencé intérieurement, concentriquement à son axe central, un manchon (32) conduisant le courant. 15
2. Installation de four selon la revendication 1, caractérisée en ce que le manchon (32) conduisant le courant est réalisé comme placage interne en cuivre du bras de support (21). 25
3. Installation de four selon la revendication 1, caractérisée en ce que des isolations (24) sont prévues entre le manchon (32) conduisant le courant et le bras de support (21). 30
4. Installation de four selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que des dispositifs (41, 42) pour l'amenée et l'évacuation d'un fluide de refroidissement sont prévus sur le manchon (32) conduisant le courant. 35
5. Installation de four selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bras de support (21) est un tube quadrangulaire. 40

45

50

55

Fig.1a

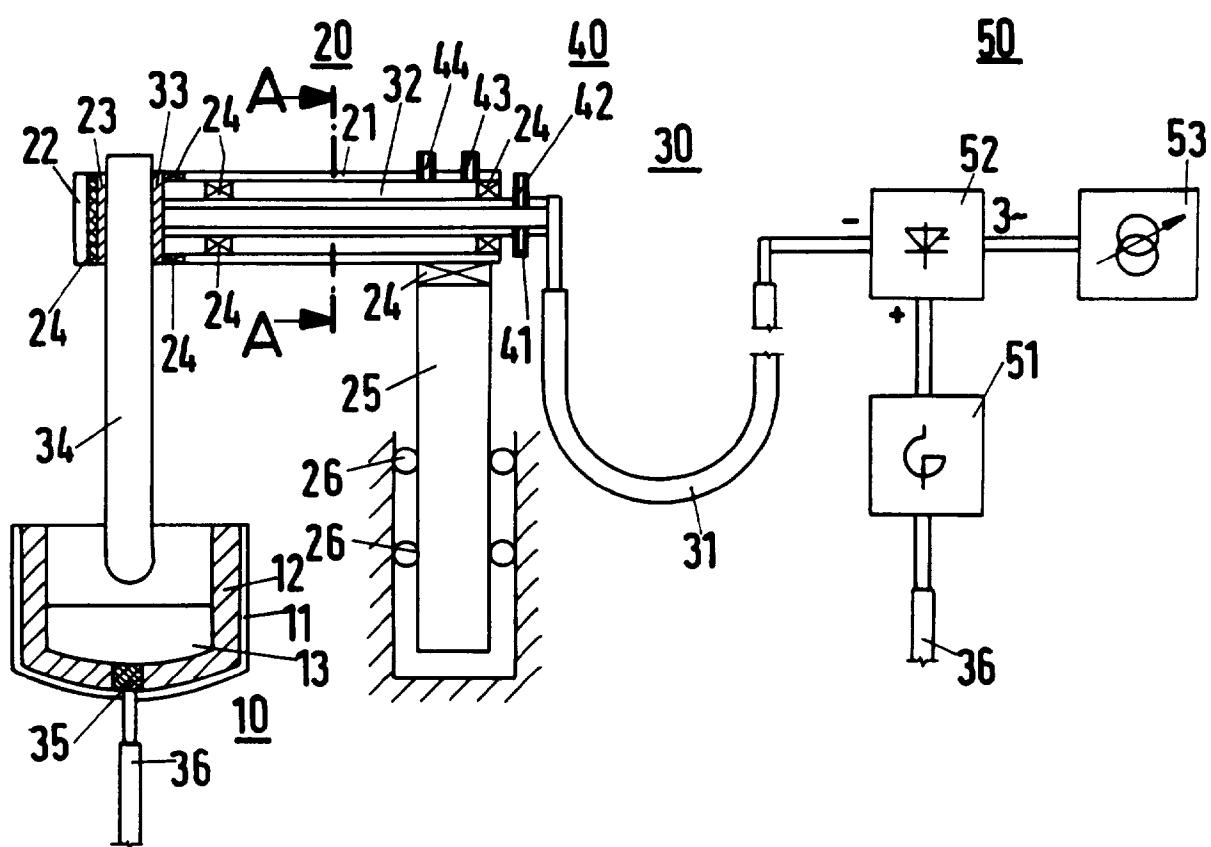
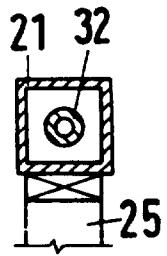
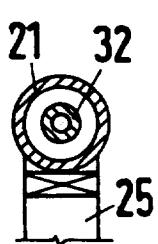
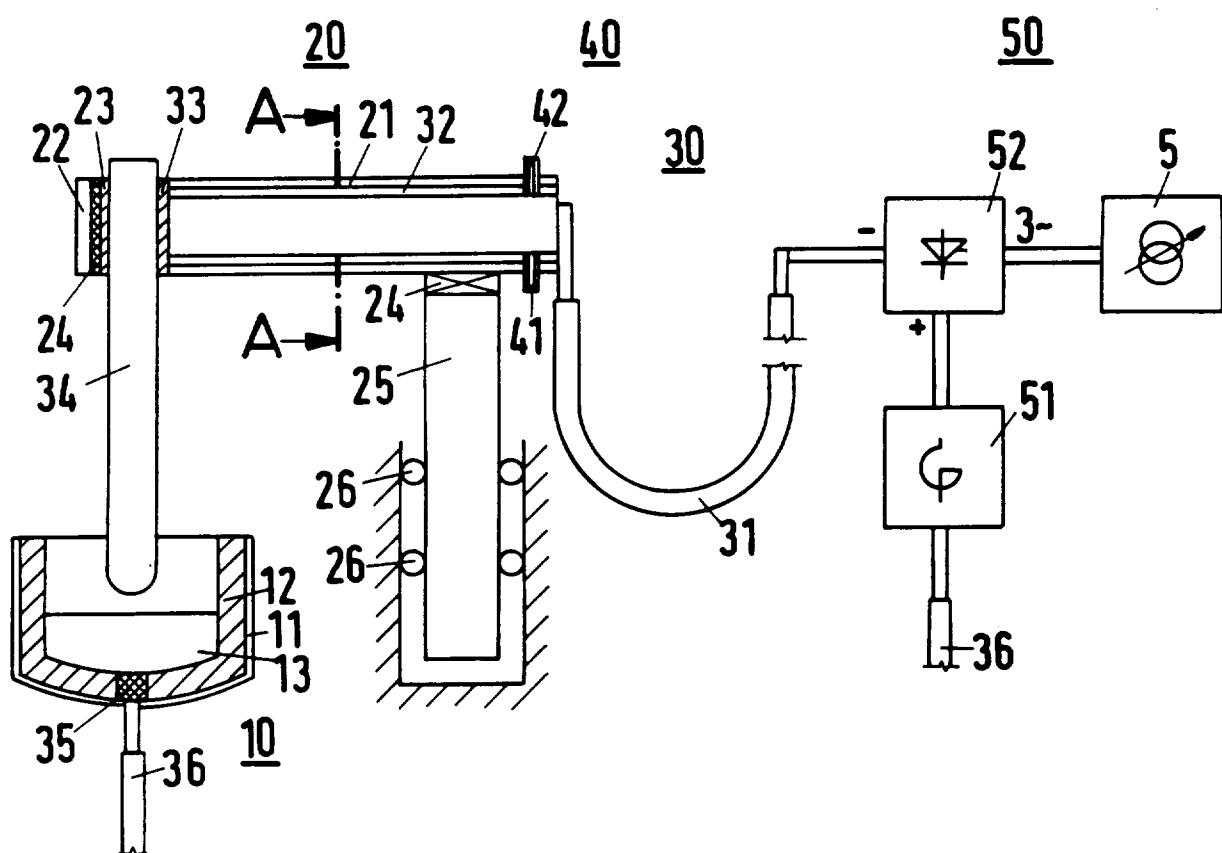
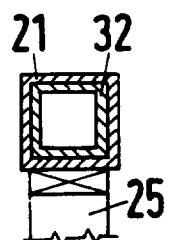
Fig.1b
(A-A)Fig.1c
(A-A)

Fig.2a

Fig.2b
(A-A)Fig.2c
(A-A)