



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 127 568 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.03.89

(51) Int. Cl.⁴ : **H 05 B 7/12, H 05 B 7/08,**
H 05 B 7/10

(21) Anmeldenummer : **84730042.3**

(22) Anmeldetag : **16.04.84**

(54) **Kühlungsvorrichtung für Elektrodennippelverbindung an Lichtbogenöfen.**

(30) Priorität : **26.05.83 DE 3319389**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
05.12.84 Patentblatt 84/49

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **15.03.89 Patentblatt 89/11**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 053 200
EP-A- 0 106 767
DE-A- 2 739 483
DE-A- 3 144 926
US-A- 824 153

(73) Patentinhaber : **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(72) Erfinder : **Ambrosi, Luciano**
Klevestrasse 51
D-4130 Moers (DE)
Erfinder : **Von Ploetz, Klaus, Dipl.-Ing.**
Flottheide 4
D-4044 Kaarst (DE)

Erfinder : **Zangs, Ludger, Dr. Ing.**
Schönleinstrasse 45
D-4300 Essen 1 (DE)
Erfinder : **Nordmeyer, Friedrich, Dr. Ing.**
Nietschestrass 11
D-4020 Mettmann (DE)

(74) Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 (DE)

EP 0 127 568 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 Kühlungsanordnung für Elektrodenverbindungsrippen für Lichtbogenöfen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

Aus der DE-A1-27 39 483 ist eine zusammengesetzte Elektrode bekannt, deren oberer Abschnitt — der aus Stahl besteht — gekühlt ist. Dieser bleibende Abschnitt ist mittels eines Nippels mit dem Graphitelektrodenabschnitt verbunden, wobei dieser als doppelter Konus ausgebildet und in beide Abschnitte eingeschraubt ist. Der Nippel besteht aus demselben Material wie der untere Elektrodenabschnitt, also aus Graphit. Im Inneren des oberen Elektrodenabschnittes wird die Kühlflüssigkeit so geführt, daß der Nippel ebenfalls ausreichend gekühlt wird.

Die Kühlung ist von besonderer Bedeutung, da es insbesondere im Bereich der Anrippingung oft zu Schachtelbrüchen kommt, die den Ofenbetrieb sehr schädigen.

In der Praxis treten jedoch bei dieser Art der zusammengesetzten Elektroden Schwierigkeiten auf. Die gegenseitige Lage der beiden Elektrodenanteile ist nämlich überbestimmt, und zwar durch den Konus und die Stirnflächen (Kontaktflächen) der beiden zu verbindenden Elektrodenanteile. Wenn nämlich der Konus am oberen Teil des Nippels angezogen wird, kann zwischen den Kontaktflächen ein Spalt entstehen. Der Strom, der normalerweise an den Elektrodenflächen fließt, muß dann über den Nippel gehen, und in dem Spalt zwischen den Stirnflächen der Elektroden treten Überschlüge auf.

Wegen der Überbestimmung der Lage ist die Konstruktion nach der zitierten DE-A1-27 39 483, insbesondere darum nicht brauchbar, weil die beiden Elektrodenabschnitte durch Zugkraft verbunden werden.

Hinzu tritt, daß es zu thermischen Spannungen kommt zwischen dem intensiv gekühlten Nippel und dem sich stark erwärmenden, aus Graphit bestehendem unteren Elektrodenabschnitt. Die Folge ist ein Abbrechen des Schaftes im Gewindegrund.

Aus der DE-A1-31 44 926 ist eine Graphitelektrode bekannt, die mit einem Elektrodenhalter eines Elektroofens formschlüssig in Eingriff bringbar ist. Bei der dort offenbarten Elektrodenverbindungsanordnung treten aber in der Praxis sehr hohe Temperaturen auf. Dabei kommt es zu Beschädigungen des Zugstangenkopfes, des Anschlußstückes und besonders des Zugankers. Die kontaktfreie Anordnung der Elektrodenverbindungsanordnung im Inneren des doppelwandigen Stromführungsrohres reicht zur Kühlung der Vorrichtung und des Nippels nicht aus.

Eine Kühlvorrichtung einer Elektrodenrippenverbindung gemäß Oberbegriffs des Patentanspruchs ist aus EP-A1-0 053 200 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine wirksame Kühlvorrichtung für die durch Zugkraft miteinander verbundenen Elektrodenabschnitte einer zu-

sammengesetzten Elektrode, wobei der elektrische Strom ausschließlich über die Mantelflächen der Elektroden und nicht durch den Nippel fließt, zu finden.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs angegebenen Merkmale.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ergeben sich folgende Vorteile:

Der Nippel und die Verbindungselemente werden durch Kontaktpressung über die ganze konische Auflagefläche der Kühlhülse intensiv gekühlt. Die Wasseranschlüsse der Hülse müssen beim An- und Abnippeln nicht gelöst werden.

Die Elektrode ist doppelwandig ausgeführt, wobei der Kühlraum an den Kühlkreislauf angeschlossen ist.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel erläutert werden, wobei die Figur einen Längsschnitt durch den Übergangsbereich der Elektrodenabschnitte zeigt.

Der Nippel 2 ist mit der Elektrode 1 und dem metallenen Aufnehmer 3 über ein Gewinde formschlüssig verbunden, der obere Teil des Nippels 2 bzw. des Aufnehmers 3 ist in dem dargestellten Beispiel konisch ausgebildet.

Über die Zugstange 14 und die Klauen 12 wird der Aufnehmer 3 mit dem Nippel 2 und der Elektrode 1 fest an die Stirnfläche K des wassergekühlten Elektrodenabschnittes 9 angezogen.

Beim Hochziehen durch die Zugstange 14 gleitet der Aufnehmer 3 mit seiner konischen Außenfläche in die konische Öffnung einer Kühlhülse 5. Die Kühlhülse 5 wird über Führungsstangen 8 in einem Führungsring 7 geführt und über Federn 6 auf den Aufnehmer 3 gepreßt, so daß zwischen den Auflageflächen des Aufnehmers 3 und der Kühlhülse 5 ein guter Kontakt entsteht.

Die Kühlhülse 5 ist wassergekühlt und über die Leitungen 11 und 13 an einen Wasserkühlkreislauf angeschlossen. In den Wasserleitungen befindet sich ein Wellrohr (Kompensator) 10 zur Kompensation der beim Hochziehen verursachten Aufwärtsbewegung. Dieses Wellrohr kann auch so ausgelegt werden, daß es neben der Kompensation auch die Funktion der axialen Bewegung der Hülse 5 in Richtung des unteren Elektrodenabschnittes 1, entsprechend den Federn 6, besitzt. In der Kühlhülse 5 sind Strömungsleitbleche 4 angeordnet, um die Kühlung zu intensivieren.

Der Elektrodenabschnitt 9 ist doppelwandig ausgeführt, wobei der die Kühlflüssigkeit aufnehmende Teil mit 21 bezeichnet ist.

Die Greifklauen 12 greifen an dem Zugkopf 20 des Aufnehmers 3 an. Sie sind mit einem Klauenkopf gelenkig verbunden, an dem die Zugstange 14 angeschlossen ist.

Patentanspruch

Kühlvorrichtung einer Elektrodennippelverbindung in einem Lichtbogenofen, dessen Elektroden jeweils aus einem hohlen metallischen, gekühlten oberen Elektrodenabschnitt (9) und einem unteren Elektrodenabschnitt (1) aus Graphit bestehen, wobei die elektrische Verbindung der Elektrodenabschnitte (1, 9) durch deren gemeinsame radial außenliegende, ringförmige Stirnfläche (K) erfolgt und wobei die mechanische Verbindung zwischen den Elektrodenabschnitten (1, 9) durch ein im Inneren des oberen Elektrodenabschnittes (9) angeordnetes, den aus dem unteren Elektrodenabschnitt (1) herausragenden oberen Teil des Nippels (2) formschlüssig umfassendes, eine konische Außenwandung aufweisendes Verbindungselement (3) erfolgt, das mit einer Zugvorrichtung (14) verbunden ist, wobei ferner an der konischen Außenwandung des Verbindungselementes (3) die entsprechend konisch ausgebildete Innenwandung einer kühlbaren Hülse (5) anliegt, deren zu kühlende konische Innenwandung sich über den größten Teil der Außenwandung des oberen Teiles des Nippels (2) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des Nippels (2) eine konische Außenfläche und das Verbindungselement (3) eine entsprechend ausgebildete konische Innenfläche als zusammenwirkende Klemmflächen aufweisen und daß die Hülse (5) doppelwandig ausgeführt ist und im begrenzten Maße axial beweglich und durch Federkraft gegen die Außenwandung des Verbindungselementes (3) gedrückt wird.

Claim

Cooling device for an electrode connecting nipple in an electric arc furnace, which electrodes consist of a cooled hollow metallic top section (9) and a lower graphite electrode section (1), whereby the electrical connection of said electrode sections (1, 9) is effected via its common radial external annular face (K) and whereby the mechanical connection between said electrode sections (1, 9) is effected via a connection element (3) having a conical outer wall and being positioned within said top electrode section (9) projecting from said lower electrode section (1) and sur-

rounding the upper portion of said nipple formed and being connected with a full device (14), whereby further the conical outer wall of said connection element (3) rests against the corresponding conical inner wall of a coolable sleeve (5), which coolable conical inner wall extends over the greater portion of the outer wall of said upper part of the nipple (2), characterized in that the upper portion of said nipple (2) being provided with a conical outer surface and said connection element (3) being provided with a corresponding conical inner surface as coacting clamping surfaces and that said sleeve (5) being double walled and free to move axially within limits and being pressed against the outer wall of said connecting element (3) by spring force.

Revendication

Système de refroidissement pour assemblage d'électrodes par nippel utilisé pour un four à arc électrique dont les électrodes se composent d'un tronçon supérieur (9), métallique et refroidi, et d'un tronçon inférieur (1) en graphite, la liaison électrique des tronçons (1, 9), ayant lieu au niveau de la surface frontale (K) radiale, extérieure et annulaire et celle mécanique entre les tronçons d'électrode (1, 9) étant assurée par une pièce de raccordement placée à l'intérieur du tronçon supérieur (9), clabotée à la partie supérieure du nippel (2) et présentant une paroi extérieure conique, cette pièce de raccordement étant reliée à un système de traction (14), la paroi extérieure de la pièce de raccordement (3) épouse la paroi intérieure, également conique, de la douille (5) dont la paroi intérieure refroidie couvre la plus grande partie de la paroi extérieure de la partie supérieure du nippel (2) dépassant du tronçon d'électrode inférieur (1), caractérisé en ce que, la partie supérieure du nippel (2) présente une surface externe conique et la pièce de raccordement (3) une surface interne également conique, constituant ainsi des surfaces de blocage interactives, et en ce que la douille (5) est à double paroi et limitée dans son déplacement axial ainsi qu'en ce que la force des ressorts s'exerce contre la paroi externe de la pièce de raccordement (3).

50

55

60

65

3

