

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 249 888
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **87108434.9**

(51)

Int. Cl.⁴: **C21D 9/04** , **C21D 1/34** ,
C21D 9/50(22) Anmeldetag: **11.06.87**(30) Priorität: **18.06.86 ZA 864553**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.87 Patentblatt 87/52(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE GB IT LI NL

(71)

Anmelder: **Elektro-Thermit GmbH**
Gerlingstrasse 65
D-4300 Essen(DE)

(72)

Erfinder: **Guntermann, Johannes, Dr.**
Augenerstrasse 94
D-4300 Essen(DE)
Erfinder: **Macrae, Roderick Donald**
7 Sunnyside Avenue, Westdene
Benoni, Transvaal Province(ZA)

(74)

Vertreter: **Perret, Georg, Dr.**
Th. Goldschmidt AG Patentabteilung
Goldschmidtstrasse 100
D-4300 Essen(DE)(54) **Verfahren zum Erwärmen einer Schiene und Glühkörper zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Verfahren zur Herstellung eines aluminothermischen Glühkörpers zur Erwärmung einer Schiene, wobei man ein formbares und härtpbares Material aus einer teilchenförmigen aluminothermischen Mischung, einem hitzeabsorbierenden Material, einem Alkalisilicat-Bindemittel und Wasser bereitet, das Material zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, formt und den Formkörper bei erhöhter Temperatur in einer CO₂-haltigen Atmosphäre verfestigt.

Die Erfindung betrifft ferner einen Glühkörper zur Durchführung des Verfahrens, der vorzugsweise in seiner dem Schienensteg zugewendeten Seite eine Ausnehmung aufweist, in welcher ein Einsatz aus hitzeisolierendem Material eingepaßt ist. Der Glühkörper kann zusätzlich einen Einsatz aus leichter entzündlichem aluminothermischen Gemisch zum Initiieren des Abbrennens aufweisen.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Glühummantelung, die aus zwei der vorgenannten Glühkörper und einer den Schienenkopf abdeckenden Platte aus aluminothermischer Mischung besteht.

Die Glühkörper oder die Glühummantelung können zum Erwärmen der Schienen vor der Schienenverbindungsschweißung, zum Anlassen des Legierungsgefüges der Schiene und zum Ausgleichsglühen von Schienen oder anderen metallischen Gegenständen verwendet werden.

EP 0 249 888 A2

Verfahren zum Erwärmen einer Schiene und Glühkörper zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aluminothermischen Glühkörpers zur Erwärmung einer Schiene, einen nach diesem Verfahren hergestellten aluminothermischen Glühkörper und eine aluminothermische Glühummantelung unter Verwendung eines solchen aluminothermischen Glühkörpers. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Erwärmung einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene.

Entsprechend einem Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines aluminothermischen Glühkörpers zur Erwärmung einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene vorgesehen, gemäß dem man ein formbares, härtpbares Material aus einer teilchenförmigen aluminothermischen Mischung, einem hitzeabsorbierenden Material, einem Alkalisilicat-Bindemittel und Wasser bereitet, das Material zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, formt und den Formkörper bei erhöhter Temperatur in einer CO₂-haltigen Atmosphäre verfestigt.

Die aluminothermische Mischung kann Aluminium, z.B. in Schuppenform, mit einer Teilchengröße < 1 mm, vorzugsweise 0,2 bis 0,6 mm, enthalten. Die aluminothermische Mischung kann ferner Eisenoxid, etwa in Form von Zunder, d.h. in Form einer Mischung von Fe₂O₃ und FeO, welcher vorzugsweise in Sauerstoff erhitzt worden ist, so daß der Anteil an FeO 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 20 Gew.-%, beträgt, enthalten. Die Teilchengröße des Eisenoxids kann 0,1 bis 2 mm betragen, wobei kleinere Teilchen, d.h. solche mit weniger als 0,2 mm Größe, die Geschwindigkeit der aluminothermischen Reaktion erhöhen. Das formbare und härtpbare Material kann Sand, z.B. Silicatsand oder Quarzsand, als hitzeabsorbierendes Material enthalten. Der Sand kann eine Teilchengröße bis zu 3 mm, vorzugsweise 0,1 bis 1,0 mm, aufweisen.

Das Alkalisilicat-Bindemittel des formbaren, wärmehärtbaren Materials kann Natriumsilicat sein. Die aluminothermische Mischung kann gegebenenfalls einen oder mehrere Booster enthalten, wie Alkalinitrate, z.B. NaNO₃ oder KNO₃, sowie Peroxide, wie BaO₂. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, daß bei entsprechender Auswahl des Eisenoxids mit genügend kleiner Teilchengröße Booster üblicherweise nicht notwendig sind.

Die Zubereitung des formbaren und härtpbaren Materials kann durch Mischen der folgenden Zubereitung mit Wasser erfolgen, wobei sich die Angaben auf Trockensubstanz beziehen:

Bestandteil	Gew.-Teile
Aluminium	25 - 30
Eisenoxid	27 - 31
Quarzsand als hitzeabsorbierendes Material	32 - 38
Natriumsilicat	2,3 - 3,4

Besteht der Glühkörper aus Aluminium, Eisenoxid, Quarzsand und Natriumsilicat, wie oben beschrieben, kann das formbare und härtpbare Material durch Vermischen des Aluminiums, Eisenoxids und Quarzsand mit einer wäßrigen Lösung des Natriumsilicats und Wasser erfolgen. Die Natriumsilicatlösung kann eine Konzentration von etwa 38 bis 48 Gew.-%, vorzugsweise 42 bis 46 Gew.-%, haben. Das entspricht einer Lösung mit einem spezifischen Gewicht von 1,5 g/cm³ und 48,5°Be. In diesem Falle kann das formbare und härtpbare Material folgende Zusammensetzung haben:

	Bestandteil	Gew.-%
5	Aluminium	25 - 30
	Quarzsand	32 - 38
	Eisenoxid	27 - 31
	Natriumsilicatlösung	6 - 7
10	Wasser	2,5 - 3

Die Formgebung des Materials zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, kann in einer geeigneten Form erfolgen, wobei der Formkörper in seiner dem Schienensteg zugewendeten Oberfläche eine Ausnehmung aufweist, welche einen Einsatz aus hitzeisolierendem Material aufzunehmen vermag.

Die Formgebung des Materials in die gewünschte Gestalt kann durch Einpressen (Einstampfen) in eine Form erfolgen. Dies kann durch Kernschießen oder von Hand erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann als Verfahrensschritt das Einfügen eines formbaren, hitzehärtbaren, feuerfesten und hitzeisolierenden Gemisches in die Ausnehmung, um einen hitzeisolierenden Einsatz zu bilden, beinhalten.

Das feuerfeste, hitzeisolierende Gemisch kann Sand und blättchenförmigen Vermiculit sowie Alkalisilicat-Bindemittel enthalten und kann von Hand in die Ausnehmung eingebracht werden. Die Teilchengröße und die Teilchengrößenverteilung des Sandes und des Vermiculits kann die gleiche wie die des Sandes in dem formbaren und härtbaren Material des aluminothermischen Glühkörpers sein. Durch Veränderung der Dicke des hitzeisolierenden Einsatzes kann die Hitzeabgabe des Glühkörpers durch den Einsatz hindurch verändert werden.

Das hitzeisolierende Gemisch kann aus etwa 60 bis 80 Gew.-% des vorgenannten Quarzsandes und etwa 20 bis 40 Gew.-% Vermiculit bestehen und kann in ähnlicher Weise durch Natriumsilicat gebunden werden. Dabei kann das hitzeisolierende Gemisch z.B. etwa 6 bis 7 Gew.-% einer Natriumsilicatlösung mit einem Gehalt von 1,5 g/cm³ enthalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner die folgenden Schritte umfassen:

Vorverfestigen und Vorhärten des Formkörpers vor dem Einbringen des hitzeisolierenden Gemisches in die Ausnehmung, indem man den Formkörper einer CO₂-Atmosphäre aussetzt, weiteres Verfestigen und Aushärten des Formkörpers und des hitzeisolierenden Einsatzes nach dem Einbringen des hitzeisolierenden Gemisches in die Ausnehmung bei erhöhter Temperatur innerhalb eines Bereiches von etwa 150 bis 250°C in einer CO₂-Atmosphäre während mehr als einer Stunde.

Die Vorverfestigung und Vorhärtung kann bei Raumtemperatur erfolgen. Der CO₂-Druck kann 0,1 bis 0,15 M.Pa betragen.

Die endgültige Verfestigung und Aushärtung kann bevorzugt innerhalb eines Temperaturbereiches von 150 bis 200°C, insbesondere von 170 bis 200°C, z.B. bei 200°C während einer Zeitdauer von 75 Minuten, erfolgen.

Entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ferner in dem aluminothermischen Glühkörper ein Einsatz aus einem aluminothermischen Zündgemisch angeordnet werden, welches leichter entzündlich als das übrige aluminothermische Gemisch des Formkörpers ist. Dieser Einsatz dient, nachdem er entzündet ist, dazu, die übrige aluminothermische Mischung des Formkörpers zu entzünden. Dieser Einsatz kann sich in dem Formkörper auf der gegenüberliegenden Seite des Einsatzes aus hitzeisolierendem Material befinden. Somit dann das erfindungsgemäße Verfahren den Schritt der Ausgestaltung des Formkörpers mit einer Ausnehmung für die Einfügung des Zündgemisches umfassen.

Das Zündgemisch kann z.B. aus einer Mischung von etwa 3 Gew.-Teilen des bereits beschriebenen Eisenoxides und etwa 1 Gew.-Teil Aluminium bestehen und durch das ebenfalls bereits beschriebene Natriumsilicat in ähnlichen Mengen, z.B. 6 bis 7 Gew.-%, gebunden sein. Die Einfügung in die Ausnehmung erfolgt von Hand. Das Zündgemisch wird nach der Vorverfestigung und ersten Härtung in CO₂ und vor der bei erhöhter Temperatur erfolgenden Endverfestigung eingesetzt.

Die Erfindung betrifft ferner einen nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestellten aluminothermischen Glühkörper.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine aluminothermische Glühummantelung zum Erwärmen einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene, welche ein Paar aluminothermischer Glühkörper der beschriebenen Art zum Erwärmen der gegenüberliegenden Seiten einer Schiene und eine aluminothermische Platte zum Abdecken der Oberseite des Schienenkopfes zwischen den
 5 Glühkörpern umfaßt, wobei die aluminothermische Platte die gleiche Zusammensetzung wie das aluminothermische Gemisch des Glühkörpers aufweist. Die aluminothermische Platte kann ebenfalls einen Einsatz aus einem aluminothermischen Zündgemisch aufweisen.

Die Erfindung erstreckt sich ferner auf ein Verfahren zum Erwärmen einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene mittels eines aluminothermischen Glühkörpers der oben beschriebenen Art, wobei man den aluminothermischen Glühkörper an der Seite der Schiene anbringt, sodann
 10 den Glühkörper entzündet und ihn abbrennen läßt, bis die Schiene auf die gewünschte Temperatur erwärmt ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bringt man vorzugsweise zwei Glühkörper einander gegenüber an gegenüberliegenden Seiten der Schiene an und entzündet sie gleichzeitig, z.B. durch Entzünden der
 15 aluminothermischen Zündeinsätze mit BaO_2 enthaltenden pyrotechnischen Mitteln. Man läßt dann die Glühkörper abbrennen, bis die Schiene auf die gewünschte Temperatur erwärmt ist. Danach kann dann eine Zwischengußschweißung durch Eingießen geschmolzenen Metalls zwischen die erwärmten Schienenden oder eine Reparatur- oder Auftragsschweißung an den erwärmten Teilen der Schiene erfolgen.

Die Glühkörper können Bestandteil einer Glühummantelung der beschriebenen Art sein, und die Platte
 20 aus aluminothermischem Material kann zum Umhüllen und Erwärmen der Oberfläche des Schienenkopfes verwendet werden. Die Platte aus aluminothermischem Material kann anstelle der Glühkörper oder zusätzlich zu diesen verwendet werden, die Oberseite der Schiene nach dem Schweißen wieder zu erwärmen, um das Schweißmetall und das umgebende Metall zur Ausbildung einer gewünschten Struktur anzulassen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Unterseite des Schienenfußes isoliert werden, indem man eine Platte aus isolierendem Material unter dem Schienenfuß während des Erwärmens, aber vor dem Schweißen und während des Schweißens anordnet.

In der allgemeinsten Form betrifft das erfindungsgemäße Verfahren die Herstellung eines thermischen Heizelementes für die Erwärmung eines metallischen Gegenstandes, mit dem Kennzeichen, daß man ein
 30 formbares und härtpbares Material aus einer teilchenförmigen aluminothermischen Mischung, einem hitzeabsorbierenden Material, einem Alkalisilicat-Bindemittel und Wasser bereitet, wobei die thermische Mischung wenigstens ein Metall aus der Gruppe, bestehend aus Aluminium und Magnesium, und wenigstens ein Übergangsmetalloxid enthält, sodann das Material zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, formt und den Formkörper bei
 35 erhöhter Temperatur in einer CO_2 enthaltenden Atmosphäre verfestigt.

Das Übergangsmetalloxid kann Eisenoxid oder Manganoxid sein.

Die Erfindung soll nun in Form eines Ausführungsbeispiels an Hand der folgenden Abbildungen näher erläutert werden. Dabei zeigen Abbildung 1 eine dreidimensionale auseinandergezogene Darstellung einer Glühummantelung mit erfindungsgemäßen Glühkörpern und Abbildung 2 eine dreidimensionale Teilansicht
 40 in teilweise auseinandergezogener Darstellung einer Glühummantelung mit erfindungsgemäßen Glühkörpern, die an einer Eisenbahnschiene angeordnet sind.

Bezug nehmend auf die Abbildungen weist entsprechend einem Aspekt der Erfindung eine aluminothermische Glühummantelung 10, hergestellt aus formbarem und härtpbarem Material, ein Paar aluminothermischer Formkörper 12 auf, die erfindungsgemäß so geformt sind, daß sie Berührungsflächen
 45 14, 16 und 18 aufweisen, die dem Schienenfuß 22, dem Schienensteg 24 und dem Schienenkopf 26 der Schiene 20 (Abbildung 2) entsprechen, sowie eine aluminothermische Platte 13 zur Abdeckung der Fahrfläche 27 der Schiene 20, wobei die Schiene 20 zwischen den Blöcken 12 dargestellt ist.

Die Blöcke 12 haben Ausnehmungen 28 in der Fläche 16, welche an den Schienensteg 24 der Schiene 20 angrenzen, wobei die Ausnehmungen 28 Einsätze 30 aus hitzeisolierendem Material aufweisen.

Die Einsätze 30 sind in solchen Bereichen der Formkörper 12 der aluminothermischen Ummantelung 10 angeordnet, daß sie bei Gebrauch (Abbildung 2) sich gegenüber dem Schienensteg 24 der Schiene 20 befinden und dadurch den Schienensteg 24 gegen übermäßige Wärme der Glühkörper 12 isolieren.

Die Glühkörper 12 und die Platte 13 weisen außerdem Ausnehmungen 32 auf, welche Einsätze aus Zündgemisch 34 enthalten.

Das zur Herstellung des aluminothermischen Glühkörpers 12 und der Platte 13 verwendete formbare und härtpbare Material kann folgende Zusammensetzung haben (auf Trockengewicht bezogen):

	Bestandteile	Gew.-Teile
5	Aluminium, schuppenförmig	27
	Quarzsand (als hitzeab- sorbierendes Material)	35
	Zunder (Eisenoxid)	29
10	Natriumsilicat (fest)	3

Das schuppenförmige Aluminium hat eine Teilchengröße von 0,2 bis 0,6 mm. Der Zunder ist ein Gemisch aus Fe_2O_3 und FeO und wurde in Sauerstoff bis zu einem FeO -Anteil von 18 Gew.-% erhitzt. Er weist eine Teilchengröße von etwa 0,1 bis 2 mm auf. Der Quarzsand hat eine Teilchengröße von 0,1 bis 1 mm.

Das hitzeisolierende Material der Einsätze 30 kann eine Mischung folgender Zusammensetzung sein (auf Trockengewicht bezogen):

	Bestandteile	Gew.-Teile
20	Quarzsand	67
	Blättchenförmiger Vermiculit	33
	Natriumsilicat	3

Als Quarzsand wird der bereits beschriebene verwendet. Teilchengröße und Teilchengrößenverteilung des Vermiculits entsprechen derjenigen des Sandes.

Die Zündmischung der Einsätze 34 kann folgende Zusammensetzung haben (auf Trockengewicht bezogen):

	Bestandteile	Gew.-Teile
30	Aluminium, schuppenförmig	25
	Zunder	75
35	Natriumsilicat	3

Das Aluminium und der Zunder entsprechen den bereits genannten Produkten.

Zur Herstellung der Glühkörper 12 und der Platte 13 der aluminothermischen Glühummantelung 10 wird das formbare und härtbare Material gemischt, in einer Form geformt und verfestigt.

Um das formbare und härtbare Material zu mischen, werden Zunder, Aluminium und Sand in einem Mischer, z.B. während 4 Minuten, gemischt. In den Mischer werden Natriumsilicat, z.B. in Form einer wäßrigen Lösung mit 44 Gew.-% Natriumsilicat, und 3 Gew.-% zusätzliches Wasser gegeben. Nach weiteren 4 Minuten Mischzeit ist das Material bereit zur Formgebung.

Dieses formbare härtbare Material wird nun zur Formgebung in eine geeignete Form gepreßt (gestampft). Dies kann durch Kernschießen oder von Hand geschehen. Die Formen sind entsprechend zur Bildung der Ausnehmungen 32 und 28 in den Glühkörpern und Platten gestaltet. In diese Ausnehmungen werden das Zündgemisch des Zündeinsatzes 34 und das Isoliermaterial der Einsätze 30 eingefügt. Sie werden damit integrale Bestandteile der Glühkörper 12.

In gleicher Weise werden Zunder und Aluminium der Zündmischung in einem Mischer z.B. 4 Minuten gemischt. Danach wird Natriumsilicat in Form einer Lösung wie oben beschrieben zugegeben. Es wird noch einmal 4 Minuten gemischt. Nach der Vorverfestigung des Glühkörpers 12 mit CO_2 wird die Zündmischung von Hand in die Ausnehmungen 32 der Glühkörper 12 und der Platte 13 eingefüllt, um die Einsätze 34 zu bilden.

Die isolierenden Einsätze 30 werden in gleicher Weise durch Vermischen des Sandes und des Vermiculits, Zugabe des Silicates in Form der gleichen Lösung, Einfüllen des Gemisches in die hierfür vorgesehenen Ausnehmungen 28 der in CO_2 vorverfestigten Glühkörper 12 von Hand und Formen der Einsätze 30 hergestellt.

Die Vorverfestigung der Formkörper 12 erfolgt dadurch, daß man sie einem CO_2 -Druck von etwa 0,1 bis 0,15 M.Pa bei Raumtemperatur für etwa 5 Sekunden aussetzt.

Um die Teile der Glühummantelung vollends auszuhärten und zu verfestigen, werden sie auf eine Temperatur von wenigstens 150°C , z.B. 200°C , etwa 75 Minuten lang erhitzt.

5 Es sollte beim Gebrauch beachtet werden, daß die Temperatur, die beim Abbrennen der Teile der Ummantelung erreicht wird, der Dicke der Bestandteile, d.h. der Glühkörper 12 und der Platte 13, der Ummantelung 10 direkt entspricht. So brennt eine Ummantelung, deren Bestandteile eine Dicke von etwa 20 mm aufweisen, unter Erzielung einer Temperatur von etwa 350°C in der Schiene 20. Eine Ummantelung mit einer Dicke von etwa 50 mm brennt dagegen unter Erzielung einer Temperatur von etwa 700°C in der
10 Schiene 20. Diese Dicke ist in den Abbildungen mit "A" bezeichnet.

Entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Ummantelung zum Aufheizen einer Eisenbahnschiene 20 für die Reparatur-oder Auftragsschweißung der Schiene 20 verwendet werden, wobei ein Paar der Glühkörper 12 der Ummantelung 10 im Bereich der Schweißstelle 36 an gegenüberliegenden Seiten der Schiene 20 angelegt werden. Die Glühkörper 12 werden in ihrer Lage an der Schiene 20 durch
15 in den Abbildungen nicht gezeigte Seitenplatten oder Klammern gesichert. Die Glühkörper 12 werden gleichzeitig mittels brennenden, BaO_2 enthaltenden pyrotechnischen Anzündern an den Einsätzen 34 des Zündgemisches entzündet. Man läßt die Glühkörper so lange brennen, bis die gewünschte Temperatur der Schiene erreicht ist.

Bei der Schienenverbindungsschweißung kann die Glühummantelung 10 in ähnlicher Weise benutzt
20 werden, um die Enden der benachbarten Schienen, welche durch einen Zwischenguß von geschmolzenem Metall verschweißt werden sollen, vorzuheizen, um eine Verbindungsschweißung 36 zu erhalten.

Im praktischen Betrieb, bei Reparaturschweißungen, ermöglichen Glühkörper 12 mit einer Dicke "A" von etwa 30 mm und einer Länge "B" von etwa 220 mm, wenn sie an eine typische Schiene 20 angelegt werden, eine Temperatur von etwa 430°C an der Oberseite 27 des Schienenkopfes etwa 6 Minuten nach
25 der Zündung zu erreichen. Falls erwünscht, kann diese Temperatur z.B. mit einem geeigneten Thermoelement gemessen werden.

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann man eine Platte aus hitzeisolierendem Material 38 unter den Schienenfuß 22 der Schiene 20 im Bereich der Schweißstelle vor dem Erhitzen und Verschweißen der Schiene 20 legen.

30 Bei der Reparaturschweißung bauen sich, wenn die gewünschte Temperatur erreicht ist, durch die Schweißverfahren Schwächungszonen auf, wie sie z.B. angrenzend an die Schweißstelle 36 bei 40 gezeigt sind, während die Glühkörper 12 die Schiene 20 im Bereich der Schwächungszonen auf der gewünschten Temperatur halten. Nach der Reparaturschweißung fällt die Temperatur der Oberseite 27 des Schienenkopfes in 2 bis 5 Minuten auf etwa 400°C .

35 Nach der Reparaturschweißung, während die Schiene noch heiß ist und die Glühkörper 12 sich noch an der Schiene 20 befinden, wird die Fahrfläche der Schiene 20 mittels der Platte 13 wieder aufgeheizt, wobei die Platte 13 eine dicke "A" von etwa 35 mm und eine Länge "B" von etwa 200 mm hat, um das Gefüge des Schweißmetalls und des angrenzenden Metalls anzulassen, wobei die Platte 13 in gleicher Weise mit einem pyrotechnischen, BaO_2 enthaltenden Anzünder, der den Einsatz 34 entzündet, in Brand gesetzt wird.

40 Bei dem hier beschriebenen Beispiel wird die aluminothermische Platte 13 auf die Oberfläche 27 der Auftragsschweißung etwa 12 Minuten nach Zündung der Glühkörper 12 aufgelegt und gezündet. Die Platte 13 brennt ab und erhöht die Temperatur der Oberfläche der Schiene 20 von etwa 400°C auf etwa 675°C . Man läßt die Platte 13 und die Glühkörper 12 ausbrennen und anschließend abkühlen.

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf die Abbildungen in Verbindung mit einer speziellen
45 Anwendung beschrieben. Jedoch erstreckt sich die Erfindung, wie oben ausgeführt, weiter und allgemeiner auf ein Verfahren zur Durchführung von Schweißarbeiten, wobei das zu schweißende Objekt im Bereich der Schweißstelle in gewünschtem Umfang mittels eines oder mehrerer aluminothermischer Glühkörper erhitzt wird, und wobei nach Durchführung der Schweißung der Gegenstand in gewünschtem Umfang unter Verwendung aluminothermischer Glühkörper wieder aufgeheizt wird.

50 Natürlich erstreckt sich das der Erfindung zugrunde liegende Prinzip über aluminothermische Glühkörper hinaus und kann unter Verwendung ähnlicher thermischer Elemente angewendet werden. Dabei können die thermischen Elemente anstelle des oder zusätzlich zum Aluminium andere Metalle wie Magnesium, zusammen mit anderen Metalloxiden anstelle von Eisenoxid, wie Manganoxid oder andere Übergangsmetalloxide enthalten. Im Hinblick auf Kosten und Verfügbarkeit sind Eisenoxid und Aluminium
55 jedoch bevorzugt. Wenn auch die Erfindung mit Blick auf Eisenbahnschienen beschrieben worden ist,

können das Verfahren oder die Glühkörper gemäß der Erfindung auch zum Schweißen anderer Objekte, bei denen ähnliche Anforderungen zu erfüllen sind, eingesetzt werden, z.B. beim Ausgleichsglühen, wobei die Glühkörper und die hitzeisolierenden Einsätze angemessen profiliert, dimensioniert und plziert werden müssen.

- 5 Abschließend soll festgestellt werden, daß man, statt die Einsätze 30 und/oder 34 in den Glühkörper 12 und die Platte 13 nach der Vorverfestigung des Glühkörpers und der Platte in CO₂ und vor der endgültigen Verfestigung und Aushärtung durch Erhitzen einzusetzen, die Einsätze 30 und 34 auch separat formen und durch Erhitzen aushärten kann. Sie werden dann in der Form in den Grünling des Glühkörpers 12 oder der Platte 13 vor dem endgültigen Aushärten des Glühkörpers 12 oder der Platte 13 in CO₂ eingepreßt.

10

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aluminothermischen Glühkörpers zum Erwärmen einer Schiene, die
15 aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß besteht, dadurch gekennzeichnet, daß man ein formbares, härtpbares Material aus einer teilchenförmigen aluminothermischen Mischung, einem hitzeabsorbierenden Material, einem Alkalisilicat-Bindemittel und Wasser bereitet, das Material zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, formt und den Formkörper bei erhöhter Temperatur in einer CO₂ enthaltenden Atmosphäre verfestigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das formbare, härtpbare Material durch
20 Vermischen einer Zubereitung, bestehend aus
Aluminium 25 bis 30 Gew.-Teile
Eisenoxid 27 bis 31 Gew.-Teile
Quarzsand als hitzeabsorbierendes Material 32 bis 38 Gew.-Teile
25 Natriumsilicat 2,3 bis 3,4 Gew.-Teile
bezogen auf Trockensubstanz, mit Wasser bereitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Formen des Materials zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, in einer geeigneten Form erfolgt, wobei der Formkörper in seiner dem Schienensteg
30 zugewendeten Oberfläche eine Ausnehmung aufweist, welche einen Einsatz aus hitzeisolierendem Material aufzunehmen vermag.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Formen des Materials zu dem Formkörper durch Einpressen in eine Form erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß man ein formbares, hitzehärtbares,
35 feuerfestes, hitzeisolierendes Gemisch in die Ausnehmung einbringt, um einen hitzeisolierenden Einsatz zu erhalten.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das hitzeisolierende Gemisch Sand und blättchenförmigen Vermiculit umfaßt und ein Alkalisilicat-Bindemittel enthält und von Hand in die Ausnehmung eingebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß man den Formkörper vor dem Einbringen
40 des hitzeisolierenden Gemisches in die Ausnehmung zunächst vorverfestigt und vorhärtet, indem man den Formkörper einer CO₂ enthaltenden Atmosphäre aussetzt, und den Formkörper nach dem Einbringen des hitzeisolierenden Gemisches in die Ausnehmung bei erhöhten Temperaturen im Bereich von 150 bis 250°C in einer CO₂ enthaltenden Atmosphäre während eines Zeitraumes von mehr als 1 Stunde weiter verfestigt
45 und aushärtet.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die Vorverfestigung und Vorhärtung bei Raumtemperatur und einem CO₂-Druck von 0,1 bis 1,15 M.Pa vornimmt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß man die endgültige Verfestigung und Aushärtung in einem Temperaturbereich von etwa 150 bis 200°C vornimmt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man die endgültige Verfestigung und Aushärtung in einem Temperaturbereich von etwa 170 bis 200°C vornimmt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man in dem aluminothermischen Glühkörper wenigstens einen Einsatz anordnet, der aus einem aluminothermischen Zündmittelgemisch besteht, das leichter als das übrige aluminothermische Gemisch des aluminothermi-
55 schen Glühkörpers entzündbar ist.
12. Aluminothermischer Glühkörper, hergestellt nach einem Verfahren der vorhergehenden Ansprüche.

13. Aluminothermische Glühummantelung zum Erwärmen einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene, welche ein Paar aluminothermischer Glühkörper zum Erwärmen der gegenüberliegenden Seiten einer Schiene und eine aluminothermische Platte zum Abdecken der Oberseite des Schienenkopfes zwischen den Glühkörpern umfaßt, wobei die aluminothermische Platte die gleiche
5 Zusammensetzung wie das aluminothermische Gemisch der Glühkörper aufweist.

14. Verfahren zum Erwärmen einer aus Schienenkopf, Schienensteg und Schienenfuß bestehenden Schiene mittels eines aluminothermischen Glühkörpers nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß man den aluminothermischen Glühkörper an der Seite der Schiene anbringt, den Glühkörper entzündet und den Glühkörper abbrennen läßt, bis die Schiene auf die gewünschte Temperatur erwärmt ist.

10 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß man zwei Glühkörper einander gegenüber an gegenüberliegenden Seiten der Schiene anbringt und gleichzeitig entzündet.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Glühkörper Bestandteil einer Ummantelung nach Anspruch 13 sind und die Platte aus aluminothermischem Material verwendet wird, um die Oberfläche des Schienenkopfes zu umhüllen und zu erwärmen.

15 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß man unter der Unterseite des Schienenfußes eine Platte aus isolierendem Material anordnet.

18. Verfahren zur Herstellung eines thermischen Heizelementes zur Erwärmung eines metallischen Gegenstandes, dadurch gekennzeichnet, daß man ein formbares, härtpbares Material aus einer teilchenförmigen aluminothermischen Mischung, einem hitzeabsorbierenden Material, einem Alkalisilicat-Bindemittel und Wasser bereitet, wobei die thermische Mischung wenigstens ein Metall aus der Gruppe, bestehend aus Aluminium und Magnesium, und wenigstens ein Übergangsmetalloxid enthält, sodann das Material zu einem Formkörper mit Begrenzungsflächen, die dem Schienenfuß, dem Schienensteg und dem Schienenkopf angepaßt sind, formt, und den Formkörper bei erhöhter Temperatur in einer CO₂ enthaltenden Atmosphäre verfestigt.

25

30

35

40

45

50

55

