



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 265 104 A1

4(51) B 23 K 35/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESSEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 23 K / 308 844 6	(22)	10.09.87	(44)	22.02.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Kombinat VEB Kabelwerk Oberspree „Wilhelm Pieck“, Wilhelminenhofstraße 76/77, Berlin, 1160, DD
(72)	Morlock, Achim; Vogt, Alfred; Geyer, Wilhelm, DD

(54)	Umhüllte Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit
------	--

(55) Umhüllte Elektrode, Warmschweißer, Gußeisen, globularer Graphit, Ausbesserungsschweißen, Verbindungsschweißen, Auftragsschweißen, Kernstab, Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Schwefel, Magnesium, Umhüllung, Flußspat, Kalziumkarbonat, Eisenpulver, Gleitstoffe

(57) Umhüllte Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit bei vollständiger oder örtlich begrenzter Erwärmung der Gußstücke auf 550 bis 600 °C, insbesondere zum Ausbesserungsschweißen, Auftragsschweißen, Reparaturschweißen und Verbindungsschweißen. Die Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß der Kernstab aus Gußeisen

	2,5–4,5 %	Kohlenstoff
	2,5–4,5 %	Silizium
	max. 0,3 %	Mangan
	max. 0,009 %	Schwefel
und	mind. 0,1 %	Magnesium

enthält und die Umhüllung

10–25 %	Flußspat
10–30 %	Kalziumkarbonat
10–40 %	Eisenpulver
bis 8 %	Gleitstoffe
bis 15 %	Graphit
bis 25 %	mit Magnesium legiertes Ferro-Silizium, FeSi-Mg5
bis 12 %	Desoxidationsmittel

aufweist, wobei die Dicke der Umhüllung das 1,2–1,8fache des Kernstabdurchmessers beträgt.

Patentansprüche:

1. Umhüllte Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kernstab aus Gußeisen

2,5–4,5 % Kohlenstoff
2,5–4,5 % Silizium
max. 0,3 % Mangan
max. 0,009 % Schwefel
und mind. 0,1 % Magnesium

enthält und die Umhüllung

10–25 % Flußspat
10–30 % Kalziumkarbonat
10–40 % Eisenpulver
bis 8 % Gleitstoffe
bis 15 % Graphit
bis 25 % mit Magnesium legiertes Ferro-Silizium, FeSi-Mg 5
bis 12 % Desoxidationsmittel

- aufweist, wobei die Dicke der Umhüllung das 1,2–1,8fache des Kernstabdurchmessers beträgt.
2. Umhüllte Elektrode nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bis zu 30% des Kalziumkarbonates durch Magnesiumkarbonat und bis zu 50% des mit Magnesium legierten Ferro-Silizium, FeSi-Mg 5 durch mit Magnesium legiertes Nickel-Silizium, NiSi-Mg 15 austauschbar ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine umhüllte Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit bei vollständiger oder örtlich begrenzter Erwärmung der Gußstücke auf 550–600°C, insbesondere zum Ausbesserungsschweißen, Auftragsschweißen, Reparaturschweißen und Verbindungsschweißen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß beim Schweißen von Gußeisen mit globularer Graphitausbildung ein artgleicher Zusatzwerkstoff in Form blanker Gußeisenschweißstäbe mit Hilfe des Gasschweißverfahrens abgeschmolzen wird, wobei die Verwendung eines Flußmittels erforderlich ist, damit oxidfreie Schweißverbindungen hergestellt werden können. Bei sachgemäßer Ausführung weist eine solche Schweißverbindung mechanische Gütewerte auf, die denen ungeschweißter GGG-Werkstoffe entsprechen (ZIS-Mitteilungen Heft 8/77).

Es ist weiterhin bekannt, daß zum Warmschweißen von Gußeisen umhüllte Elektroden Verwendung finden, die sich einwandfrei mit dem Grundwerkstoff verbinden, eine nachträgliche mechanische Bearbeitbarkeit gewährleisten und deren Schweißgut Farbgleichheit gegenüber dem Grundwerkstoff aufweist. Nachteilig ist die ungenügende Zähigkeit des Schweißgutes (DE-AS 1483477, DE-AS 1953769).

Während bei der Lichtbogenschweißung die ungenügenden mechanischen Gütewerte die Anwendung begrenzen, besteht der wesentliche Nachteil beim Gasschweißen von Gußeisen in der nichtbefriedigenden Abschmelzleistung. Besondere Probleme bereitet das im Gußeisen mit globularer Graphitausbildung befindliche Magnesium.

Es ist bekannt, daß Magnesium bereits bei 1097°C verdampft und besonders leicht mit Sauerstoff reagiert. Beides trägt dazu bei, daß der im Gußeisen vorhandene Gehalt an Magnesium rasch abbrennt, wenn das flüssige Eisen mit Luft in Berührung kommt. Versuche durch Ummantelung der Schweißstäbe dem Abbrand des Magnesiums entgegenzuwirken, blieben bisher wirkungslos.

Bekannt ist auch, daß Schweißstäbe aus Gußeisen mit globularem Graphit mit Hilfe des WIG-Verfahrens abgeschmolzen werden können (DE-AS 2111012).

Nachteilig hierbei ist, daß die handelsüblichen WIG-Brenner den hohen thermischen Belastungen nicht standhalten und die Abschmelzleistung zu gering ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer die Abschmelzleistung und die Arbeitsproduktivität erhöhenden umhüllten Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine umhüllte Elektrode zum Warmschweißen von Gußeisen mit globularem Graphit zu entwickeln, die ein Aufgliedern des Schweißgutes mit Magnesium über die Ummantelung und den Kernstab bewirkt und bei der das niedergeschmolzene Schweißgut die gleichen mechanischen und metallurgischen Eigenschaften wie das Gußeisen aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Kernstab aus Gußeisen

2,5-4,5 % Kohlenstoff
2,5-4,5 % Silizium
max. 0,3 % Mangan
max. 0,009 % Schwefel
und mind. 0,1 % Magnesium

enthält und die kalkbasierte Ummantelung

10-25 % Flußspat
10-30 % Kalziumkarbonat
10-40 % Eisenpulver
bis 8 % Gleitstoffe
bis 15 % Graphit
bis 25 % mit Magnesium legiertes Ferro-Silizium FeSi-Mg 5
und bis 12 % Desoxidationsmittel

in Form von Ferro-Titan, Ferro-Mangan und Aluminium aufweist. Die Dicke der Ummantelung beträgt das 1,2-1,8fache des Kernstabdurchmessers.

In der Ummantelung ist zur Gewährleistung der Schweißigenschaften bis zu 30% des Kalziumkarbonates durch Magnesiumkarbonat austauschbar. Zur Aufgliederung des Schweißgutes mit Magnesium und zur Kompensation des Abbrandes beim Schweißen wird mit Magnesium legiertes Ferro-Silizium, FeSi-Mg 5 eingesetzt, was bis zu 50% durch mit Magnesium legiertes Nickel-Silizium, NiSi-Mg 15 ersetzbar ist.

Als Bindemittel dienen Kalk und Natronwassergläser oder deren Mischungen. Durch Anwendung der Elektrode weist die Anordnung des Kohlenstoffes im niedergeschmolzenen Schweißgut bei gleichmäßiger Verteilung eine globulare Struktur und eine mittlere Härte von 160 kp/mm² (HB 30) auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es wurden Verbindungsschweißungen an Gußeisen GGG 40 durchgeführt, wobei der Grundwerkstoff auf 550°C vorgewärmt wurde. Dabei wurde die erfindungsgemäße Elektrode mit einem Kernstab folgender Zusammensetzung

3,33 % C
0,35 % Mn
2,57 % Si
0,055 % P
0,007 % S
0,1 % Mg

und einer Ummantelung mit folgenden Anteilen

8 % Graphit
20 % Flußspat
6 % Gleitstoffe
16 % Kalziumkarbonat
7 % Magnesiumkarbonat
7 % Desoxidationsmittel
7 % mit Magnesium legiertes Ferro-Silizium Fe-Si-Mg 5
Rest Eisenpulver

verwendet.

Die mechanische Gütewerte der dabei erzielten Schweißverbindung, insbesondere Festigkeit und Dehnung, sind denen des ungeschweißten Grundwerkstoffes identisch und weisen folgende Werte auf.

	Festigkeit	Dehnung
GGG 40	> 400 MPa	> 12 %
Verbindung	450 MPa	13 %