(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent**

(11) **DD 284 830 A5**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) **B 23 K 35/22**

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 23 K / 329 427 0	(22)	09.06.89	(44)	28.11.90

(71) siehe (73)
(72) Woldrich, Roland, Dipl.-Ing.; Steiger, Karin, Dipl.-Ing.; Schöntube, Erich, DD
(73) VEB GISAG, Stammbetrieb des VEB Kombinat baukema, Gerhard-Ellrodt-Straße 21, Leipzig, 7034, DD

(54) Schweißzusatzwerkstoff für Gußeisenlegierungen mit austenitischer Gefügegrundmasse und Globulargraphit

(55) Schweißzusatzwerkstoff; Schweißen; Gußeisen; Gefügegrundmasse, austenitische; Globulargraphit; Silizium; Mangan; Phosphor; Schwefel; Chrom; Nickel; Kupfer; Molybdän; Niob; Magnesium

(57) Die Erfindung betrifft einen Schweißzusatzwerkstoff für das Reparatur- und Ausbesserungsschweißen von Gußstücken aus Gußeisenlegierungen mit austenitischer Gefügegrundmasse und Globulargraphit. Diese Gußeisenlegierungen sind insbesondere einsetzbar auf dem Gebiet der Elektrotechnik, des Kraftwerksanlagenbaues sowie im Schiffbau. Der Schweißzusatzwerkstoff besteht aus 2,7–3,1 % Kohlenstoff; 2,3–2,5 % Silizium; 1,7–1,9 % Mangan; ≤ 0,060 % Phosphor; ≤ 0,020 % Schwefel; 1,8–2,1 % Chrom; 19,0–22,0 % Nickel; 2,0–2,3 % Kupfer; 0,17–0,20 % Molybdän; 0,19–0,21 % Niob; 0,12–0,15 % Magnesium; Rest Eisen.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Patentansprüche:

1. Schweißzusatzwerkstoff für Gußeisenlegierungen mit austenitischer Gefügegrundmasse und Globulargraphit, **dadurch gekennzeichnet,** daß dieser aus 2,7–3,1 % C; 2,3–2,5 % Si; 1,7–1,9 % Mn; ≤ 0,065 % P; ≤ 0,020 % S; 1,8–2,1 % Cr; 19,0–22,0 % Ni; 2,0–2,3 % Cu; 0,17–0,20 % Mo; 0,19–0,21 % Nb; 0,12–0,15 % Mg; Rest Fe besteht.
2. Schweißzusatzwerkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß dieser vorzugsweise aus 3,0 % C; 2,40 % Si; 1,80 % Mn; 0,050 % P; 0,015 % S; 1,9 % Cr; 21,0 % Ni; 2,1 % Cu; 0,19 % Mo; 0,20 % Nb; 0,13 % Mg; Rest Fe besteht.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Schweißzusatzwerkstoff für das Reparatur- und Ausbesserungsschweißen von Gußstücken aus Gußeisenlegierungen mit austenitischer Gefügegrundmasse und Globulargraphit. Diese Gußeisenlegierungen sind insbesondere einsetzbar auf dem Gebiet der Elektrotechnik, des Kraftwerksanlagenbaues sowie im Schiffbau.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Schweißen von austenitischen Gußwerkstoffen mit gezielt eingestellten Werkstoffeigenschaften bedarf einer sorgfältigen Auswahl der einzusetzenden Zusatzwerkstoffe, um die spezifischen und speziellen Eigenschaften des zu schweißenden austenitischen Grundwerkstoffes, wie z. B. Nichtmagnetisierbarkeit, hohe Korrosionsbeständigkeit oder hohe dynamische Belastbarkeit auch im Schweißgut zu realisieren.
Aus „Schweißen und Schneiden" Heft 2/1978, S. 48–53, ist es bekannt, zum Schweißen von austenitischem Gußeisen mit Globulargraphit Reinnickel- oder NiFe-Legierungen mit 50–60 % Ni zu verwenden. In „Konstruieren und Gießen" Heft 1/1978, S. 20–27, wird für das Schweißen von Gußeisen mit austenitischer Gefügegrundmasse und Globulargraphit ein Zusatzwerkstoff auf der Basis von hochlegierten austenitischen Stählen, wie z. B. X 12 CrNi 25 20 oder X 15 CrNiMn 18 8, beschrieben. Zur Erzielung der gleichen Kugelgraphitstruktur im Schweißgut wie im zu schweißenden Grundwerkstoff wird in der DE-AS 2111012 vorgeschlagen, ein Calcium und Barium aufweisendes Gußeisen als Zusatzwerkstoff einzusetzen.
Bei allen genannten Zusatzwerkstoffen ist es von Nachteil, daß sich nach dem Schweißvorgang im Schweißgut kein vollständig austenitisch-stabiles Gefüge mit gleicher Kugelgraphitstruktur wie im zu schweißenden Grundwerkstoff ausbildet bzw. ausbilden kann. Darüber hinaus verschlechtern sich im Schweißgut die gewünschten spezifischen Werkstoffeigenschaften. Auch ist die Herstellung der Zusatzwerkstoffe teilweise mit hohem materiellen und finanziellen Aufwand verbunden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Schweißzusatzwerkstoffes für das Schweißen von Gußeisen mit austenitischem Grundgefüge und Globulargraphit, der geeignet ist, qualitativ hohen Anforderungen zu genügen und dessen Herstellung mit vertretbarem materiellen und finanziellen Aufwand erfolgen kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schweißzusatzwerkstoff für das Schweißen von Gußeisen mit austenitischer Gefügegrundmasse und globularer Graphitstruktur bereitzustellen, der ein Schweißgut ermöglicht, das nichtmagnetisierbar, dynamisch hochbelastbar und korrosionsbeständig, insbesondere gegenüber dem Angriff von Meerwasser, ist sowie weitgehend die gleiche austenitisch-stabile Gefügestruktur mit Globulargraphit nach beendetem Schweißvorgang wie der zu schweißende Grundwerkstoff aufweist.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Schweißzusatzwerkstoff aus 2,7–3,1 % C; 2,3–2,5 % Si; 1,7–1,9 % Mn; ≤ 0,065 % P; ≤ 0,020 % S; 1,8–2,1 % Cr; 19,0–22,0 % Ni; 2,0–2,3 % Cu; 0,17–0,20 % Mo; 0,19–0,21 % Nb; 0,12–0,15 % Mg; Rest Fe besteht.
Vorzugsweise enthält der Schweißzusatzwerkstoff 3,0 % C; 2,40 % Si; 1,80 % Mn; 0,050 % P; 0,015 % S; 1,9 % Cr; 21,0 % Ni; 2,1 % Cu; 0,19 % Mo; 0,20 % Nb; 0,13 % Mg; Rest Fe.
Dadurch besitzt der Schweißzusatzwerkstoff eine austenitische Gefügestruktur mit Globulargraphit. Des weiteren erhält er dadurch einen Mg-Anteil, der deutlich den normalerweise üblichen Grenzwert für austenitisches GGG übersteigt, so daß beim späteren Abschmelzen des Zusatzwerkstoffes während des Schweißvorganges trotz Abbrand eine für die globulare Graphitausbildung ausreichende Menge Magnesium im Schweißgut verbleibt. Bei Verwendung eines derartigen Schweißzusatzwerkstoffes weist das Schweißgut nach dem Schweißvorgang die gleichen speziellen und spezifischen Eigenschaften, z. B. Nichtmagnetisierbarkeit, hohe dynamische Belastbarkeit und hohe Korrosionsbeständigkeit, wie der geschweißte austenitische Grundwerkstoff auf. Des weiteren ist die Gefahr der Rißbildung im und um das Schweißgut vollständig beseitigt.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.
Für den Schweißzusatzwerkstoff wurde von einer im basischen Lichtbogenofen erschmolzenen Charge der Werkstoffmarke GGG-X260 NiCuCr1811 eine Teilmenge abgetrennt und mit 1,1–1,3% NiMg-Vorlegierung nach der Tauchglockenmethode behandelt. Anschließend erfolgte eine Impfung der Teilmenge mit 0,67% aluminiumfreiem FeSi 75. Danach wurde die Teilmenge in Grünsandformen zu Stäben vergossen.
Der Schweißzusatzwerkstoff erhielt dadurch eine austenitische Gefügegrundmasse mit Globulargraphit und wies folgende Zusammensetzung auf:
3,0% C; 2,40% Si; 1,80% Mn; 0,050% P; 0,015% S; 1,9% Cr; 21,0% Ni; 2,1% Cu; 0,19% Mo; 0,20% Nb; 0,13% Mg; Rest Fe.
Der Zusatzwerkstoff wurde zum Verschweißen von Lunkern an Gehäusen für Kreiskolbenpumpen zur Förderung von Meerwasser aus GGG-X260 NiCuCr1811 eingesetzt, wobei das Schweißen mittels Gasschmelzschweißverfahren erfolgte. Im und um das Schweißgut waren keine Risse feststellbar. Des weiteren wurden folgende Werkstoffeigenschaften im Schweißgut ermittelt:

Zugfestigkeit	R_m	= 384 MPa
Dehngrenze	$R_{0,2}$	= 208 Mpa
Dehnung	A_{10}	= 8,1 %
Härte HB 5/750		= 162
Permeabilität	μ_r	= 1,45

Vorteilhaft sind bei der Erfindung:
- die Möglichkeit der Gewinnung des Zusatzwerkstoffes aus dem Werkstoff der zu schweißenden Teile,
- die einfache Herstellung,
- die Möglichkeit der Selbstherstellung durch den Anwender,
- die Einsparung kostenintensiver Legierungselemente.