

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 139 969

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

(11) 139 969 (45) 06.02.80 Int. Cl.³ 3(51) B 23 K 35/362
(21) WP B 23 K / 205 873 (22) 08.06.78

(71) siehe (72)

(72) Höpstein, Edgar; Killies, Rudolf; Schäfer, Gernot, Dr.
Dipl.-Ing., DD

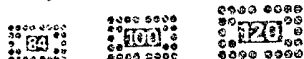
(73) siehe (72)

(74) VEB Stickstoffwerk Piesteritz, Patentabteilung,
4602 Wittenberg Lutherstadt, Straße der Neuerer

(54) Schmelzschweißpulver für die UP-Schweißung

(57) Die Erfindung betrifft ein Schmelzschweißpulver für die UP-Schweißung zur Erzielung hoher Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei niedrigen Einsatztemperaturen. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, ein in bezug auf seine schweißtechnologischen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften wesentlich verbessertes Schmelzschweißpulver mit gutem Kerbschlagzähigkeitsverhalten zu entwickeln. Das erfindungsgemäße Schweißpulver besteht aus 16 bis 22% SiO₂, 2 bis 4% MnO, 20 bis 27% Al₂O₃, 0,5 bis 4% FeO, 10 bis 14% CaO, 6 bis 11% MgO und 20 bis 25% CaF₂.

6 Seiten



Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Schmelzschweißpulver für die UP-Schweißung zur Erzielung hoher Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei Einsatztemperaturen bis -60°C , das vorrangig in den Industriezweigen Schiffbau und Chemieanlagenbau Verwendung findet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind eine Reihe von Schmelzschweißpulvern bekannt, die zur Erzielung hoher Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei niedrigen Temperaturen eingesetzt werden. Am bekanntesten sind die höher manganhaltigen, niedrig siliziumhaltigen geschmolzenen Pulver mit speziellen Zusätzen wie TiO_2 oder ZrO_2 . Diese Schmelzschweißpulver weisen jedoch schweißtechnologische oder ökonomische Nachteile auf. Sie legieren das Schweißgut in unerwünschtem Maße mit Mangan. Außerdem sind zur Herstellung dieser Schweißpulver teure Rohstoffe, wie Manganerz, Rutil und/oder Zirkonerz erforderlich (DE-AS 1 096 723, DE-OS 1 583 928, DE-AS 1 941 486). Weiterhin wurde ein Verfahren zur Herstellung eines kaltzähen UP-Schweißgutes vorgeschlagen, das auf einem Schmelzschweißpulver folgender Zusammensetzung basiert:

% SiO_2	19 bis 20
% MnO	2 bis 4
% Al_2O_3	20 bis 21
% CaO	11 bis 13
% MgO	6 bis 8
% CaF_2	32 bis 33

Ein Schweißpulver dieser Zusammensetzung zeichnet sich zwar durch gutes Kerbschlagzähigkeitsverhalten aus, seine schweißtechnologischen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften sind jedoch nicht besonders gut. Vor allem die Schweißnahtformung weist beträchtliche Mängel auf. Außerdem zeigt dieses Schmelzschweißpulver gegenüber Rost und Feuchtigkeit eine hohe Empfindlichkeit.

Ferner sind agglomerierte Schweißpulver bekannt, die durch spezielle Zusätze verschiedener Mineralien und Ferrolegierungen oder anderer Metalle zur Erzielung hoher Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei tiefen Temperaturen beitragen. Aber auch diese Schweißpulver haben den unerwünschten Manganauflegierungseffekt, sind teuer und ergeben mitunter verarbeitungstechnische Schwierigkeiten (DE-AS 2 325 063).

Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schmelzschweißpulver für die UP-Schweißung zur Erzielung hoher Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei niedrigen Einsatztemperaturen zu schaffen, das wesentlich verbesserte schweißtechnologische und verarbeitungstechnische Eigenschaften aufweist und billig in seiner Herstellung ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schmelzschweißpulver mit gutem Kerbschlagzähigkeitsverhalten bei Temperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ unter Verwendung billiger Rohstoffe zu entwickeln, wobei das bei dem vorgeschlagenen Verfahren zur Herstellung eines kaltzähigen Schweißgutes verwendete Schweißpulver in seiner Zusammensetzung so zu verändern ist, daß seine Mängel bezüglich Schweißnahtformung sowie Rost- und Feuchtigkeitsempfindlichkeit beseitigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß als Rohstoffe für ein solches Schmelzschweißpulver Bauxit mit einem durchschnittlichen Fe_2O_3 -Gehalt von 4%, Flußspat, Manganschlacke, Sand und Magnesit verwendet werden. Eine Mischung entsprechender Zusammensetzung wird geschmolzen, anschließend in Wasser granuliert, getrocknet und gesiebt.

Zusammensetzung des Schweißpulvers:

% SiO_2	16 bis 22
% MnO	2 bis 4
% Al_2O_3	20 bis 27
% CaO	10 bis 14
% MgO	6 bis 11
% CaF_2	20 bis 25
% FeO	0.5 bis 4

Das so erhaltene glasartige Schweißpulver weist neben einer hohen Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei Einsatztemperaturen bis -60°C eine geringe Rost- und Feuchtigkeitsempfindlichkeit auf und führt zu einer guten Nahtformung. Es unterscheidet sich in seiner Zusammensetzung vor allem durch einen geringeren CaF_2 -Gehalt (20 bis 25%) und einen genau definierten FeO -Gehalt (0,5 bis 4%) von dem Schweißpulver, das bei dem vorgeschlagenen Verfahren zur Herstellung eines kaltzähen Schweißgutes verwendet wird. Die durch Zugabe von FeO und eine Verringerung des CaF_2 -Gehaltes erzielte erhöhte Rostsicherheit und gute Nahtformung war nicht zu erwarten gewesen, da diese Änderungen in der Zusammensetzung des Pulvers nur unter Berücksichtigung ihres Einflusses auf die anderen technologischen Eigenschaften des Schweißpulvers und die Eigenschaften der Naht vorgenommen werden können, und diese Komponenten in Abhängigkeit von der jeweiligen Zusammensetzung des Schweißpulvers zu unterschiedlichen Wirkungen führen. So wird nach E.O. Paton, Automatische Lichtbogenschweißung, S. 117 (1958), VEB Carl Marhold Verlag Halle (Saale), durch eine Erhöhung des Gehaltes an CaF_2 und eine Herabsetzung des Gehaltes an FeO im Schweißpulver die Porosität verringert, während sich in anderen Fällen ein Heraufsetzen des Gehaltes an FeO im Pulver auf die Porosität günstig auswirkt. Fluor stellt nach E.O. Paton, Automatische Lichtbogenschweißung, S. 149 (1958), VEB Carl Marhold Verlag Halle (Saale), einen starken Antistabilisator dar, während nach DE-AS 1 941 486 Fluoride die Schweißbarkeit begünstigen. Das erfindungsgemäße Schweißpulver besitzt sehr gute schweißtechnologische und verarbeitungstechnische Eigenschaften. Es verhält sich metallurgisch neutral und ist billig in seiner Herstellung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert werden.

Eine Mischung bestehend aus Bauxit, Flußspat, Manganschlacke, Sand und Magnesit wird geschmolzen, die erhaltene Schmelze anschließend in Wasser granuliert, getrocknet und gesiebt.

Mischung:

210 kg Bauxit
175 kg Flußspat
50 kg Manganschlacke
50 kg Sand
50 kg Magnesit

Schweißpulverzusammensetzung:

% SiO ₂	19,4
% MnO	3,1
% Al ₂ O ₃	22,3
% CaO	12,8
% MgO	9,2
% CaF ₂	23,8
% FeO	1,7

In Tabelle 1 sind Nahtformung und Rostsicherheit des erfindungs-
gemäßen Schweißpulvers der Schweißpulverzusammensetzung gegen-
übergestellt, die beim vorgeschlagenen Verfahren zur Herstellung
eines kaltzähen Schweißgutes verwendet wurde.

	Nahtformung	Rostsicherheit nach TGL 7437/03
vorgeschlagene Schweißpulver- zusammensetzung	Naht ungleichmäßig grobschuppig ver- einzelt Einbrandkerben	0,2 g Rost/dm
erfindungsge- mäßes Schweiß- pulver	Naht gleichmäßig fein- schuppig ohne Einbrand- kerben	0,5 g Rost/dm

Tabelle 1

In Tabelle 2 sind die Kerbschlagzähigkeitswerte des reinen
Schweißgutes unter Verwendung des erfindungsgemäßen Schmelz-
schweißpulvers und des Schweißdrahtes 10 Mn 4 (TGL 7253/02)
aufgeführt.

Kerbschlagzähigkeit						
S 2 - Probe [J]			R 3 - Probe [J/cm ²]			
+20 °C	0 °C bis 20 °C		+20 °C bis 20 °C	20 °C bis 40 °C	40 °C bis 60 °C	
152	161	117	173	156	120	98

Tabelle 2

Erfindungsanspruch:

Schmelzschweißpulver für die UP-Schweißung mit geringer Rost- und Feuchtigkeitsempfindlichkeit zur Erzielung einer guten Schweißnahtformung und einer hohen Kerbschlagzähigkeit im Schweißgut bei Einsatztemperaturen bis -60°C , dadurch gekennzeichnet,

daß es aus 16 bis 22% SiO_2 , 2 bis 4% MnO , 20 bis 27% Al_2O_3 , 0,5 bis 4% FeO , 10 bis 14% CaO , 6 bis 11% MgO und 20 bis 25% CaF_2 besteht.