



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 236 470 A1

4(51) B 23 K 9/02  
B 23 K 9/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

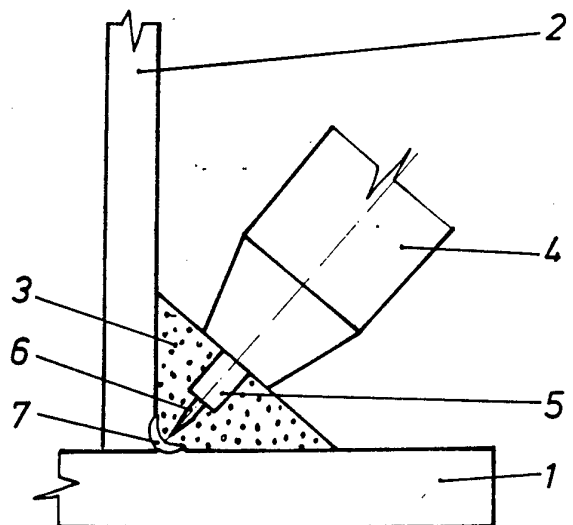
(21) WP B 23 K / 275 620 2 (22) 26.04.85 (44) 11.06.86

(71) Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR, Leit-BfN „Schweißtechnik“, 4030 Halle, Köthener Straße 33a, DD

(72) Schäfer, Gernot, Dr.-Ing.; Möbius, Walter, Dr.-Ing.; Henicke, Heinz, Dipl.-Ing.; Schrimpf, Günther, DD

(54) Verfahren zum automatisierten zusatzwerkstofflosen Schweißen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum automatisierten zusatzwerkstofflosen Schweißen mit nichtabschmelzender Elektrode. Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, den Verbrauch an Schutzgas und Elektroenergie zu senken und die Gerätetechnik zu vereinfachen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren so zu entwickeln, daß während des Schweißprozesses zum Schutz des Schmelzbades ein schlackebildendes Pulver eingesetzt wird und die Schweißverbindung sich durch hohe elastische Eigenschaften auszeichnet. Kennzeichnend ist, daß ein Lichtbogen zwischen einer aus einer verlängerten Schutzgasdüse herausragenden nichtabschmelzenden Elektrode, vorzugsweise einer Wolframelektrode, und den zu verbindenden Werkstücken brennt, wobei zum Schutz des sich vorzugsweise aus dem Grundwerkstoff bildenden Schmelzbades ein einstellbares Pulver/Gas-Gemisch verwendet wird. Figur



### **Erfindungsanspruch:**

Verfahren zum automatisierten zusatzwerkstofflosen Schweißen mit nichtabschmelzender Elektrode, insbesondere zur Herstellung dünner, tiefeingebrannter Nähte für elastische Konstruktionen, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Lichtbogen zwischen einer aus einer verlängerten Schutzgasdüse (5) herausragenden nichtabschmelzenden Elektrode (6), vorzugsweise einer Wolframelektrode, und den zu verbindenden Werkstücken brennt, wobei zum Schutz des sich vorzugsweise aus dem Grundwerkstoff bildenden Schmelzbades ein einstellbares Pulver/Gas-Gemisch verwendet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatisierten zusatzwerkstofflosen Schweißen, insbesondere zur Herstellung dünner, tiefeingebrannter Nähte für elastische Konstruktionen des Fahrzeug- und Maschinenbaues.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Allgemein bekannt sind UP-Schweißverfahren für automatische Schweißungen. Kontinuität des Schweißvorganges, hohe Qualität der Schweißverbindung, Ausschaltung subjektiver Einflüsse, günstige metallurgische Variationsmöglichkeiten sind die wichtigsten Vorzüge dieses Verfahrens. Das hervorstechendste Kennzeichen ist aber die hohe Schweißleistung, die bei allen in Frage kommenden Schweißverbindungen erzielt wird.

Das typische Merkmal des „Unter-Pulver-Schweißens“ ist, daß ein Lichtbogen zwischen einem unter einem geschmolzenen oder agglomeriertem Pulver befindlichen blanken Draht und dem zu verschweißenden Werkstück gezündet wird, wobei der blanke Draht und der aufgeschmolzene Grundwerkstoffanteil die zum Verbinden der Teile erforderliche Schweißgutmenge bilden. Das Pulver wird dabei kontinuierlich in vorgegebener Menge auf die zu verschweißenden Kanten aufgeschüttet. Durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. Badsicherungen, wird das Pulver gehalten und kann somit nicht durch einen evtl. vorhandenen Spalt ablaufen. Der Blankdraht wird mit Hilfe eines Vorschubmechanismus (Getriebe) durch das Pulver hindurch der Schweißzone zugeführt. Eine Stromzuführungsdüse gibt dem Draht seine Richtung und überträgt den Schweißstrom. Die Zündung des Lichtbogens wird entweder durch HF-Strom oder durch Auflegen einer Zündpille aus Eisenpulver zur Schaffung eines hohen Übergangswiderstandes begünstigt. Der Lichtbogen brennt in einer Kaverne, die sich unter der flüssigen Schlackendecke bildet. Die möglichen hohen Einstellparameter und der Abstand des stromführenden Drahtes sowie die vollständige Abdeckung des Lichtbogens und des Schweißbades erlauben jene hohen Schweißleistungen, die das UP-Verfahren auszeichnen. Das Schweißpulver, das durch den Lichtbogen zum Teil geschmolzen wird, erhöht als flüssige Schlacke den Schutz des Lichtbogens und des Schweißbades. Je nach Art des Pulvers laufen metallurgische Reaktionen ab, die von den Wechselwirkungen zwischen Schweißpulver, Werkstoff, Schweißdraht einerseits sowie von der Verfahrensmethode, der Arbeitstechnik und den Schweißbedingungen andererseits abhängen und in ihrem Ergebnis für die Qualität und Eigenschaften der Verbindungen bestimmend sind.

UP-Schweißungen werden im Regelfall als Eindrahtschweißungen in normaler, d. h. horizontaler Position ausgeführt. Weiterhin bekannt ist das Serienlichtbogenschweißverfahren, bei dem der Lichtbogen zwischen den beiden im spitzen Winkel zueinander gestellten Elektroden brennt. Da hierbei kein Lichtbogen zum Werkstück entsteht, wird dieser nur angeschmolzen. Die Vermischung zwischen Schweißgut und Grundwerkstoff ist gering, wobei trotz hoher Abschmelzleistung ein relativ „kaltes“ Schweißgut entsteht.

Bekannt sind weiterhin Methoden, die die Anwendung des Verfahrens erweitern.

Hierzu zählen u. a. das Positionsschweißen mit zwangsweiser Formung der Naht.

Die Nachteile der aufgeführten Verfahren bestehen darin, daß beim UP-Schweißen generell ein Zusatzdraht bei gleichzeitigem hohem Verbrauch an Schweißpulver erforderlich ist.

Beim WIG-Schweißen wirkt sich der hohe Argon-Verbrauch nachteilig auf die Kosten aus.

### **Ziel der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, den Verbrauch an Schutzgas und Elektroenergie zu senken und die Gerätetechnik, die sich aus modifizierten Standardbauteilen herstellen läßt, zu vereinfachen.

### **Das Wesen der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum automatisierten zusatzwerkstofflosen Schweißen so zu entwickeln, daß ein Lichtbogen als Energiequelle benutzt wird, der zwischen einer nichtabschmelzenden Elektrode und dem Werkstück brennt, wobei zum Schutz des Schmelzbades ein schlackebildendes Pulver eingesetzt wird und die Schweißverbindung sich durch hohe elastische Eigenschaften auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Lichtbogen zwischen einer aus einer verlängerten Schutzgasdüse herausragenden nichtabschmelzenden Elektrode, vorzugsweise einer Wolframelektrode, und den zu verbindenden Werkstücken brennt, wobei zum Schutz des sich vorzugsweise aus dem Grundwerkstoff bildenden Schmelzbades ein einstellbares Pulver-Gas-Gemisch verwendet wird.

Da das Pulver vor der Wolframelektrode einen größeren Widerstand bildet, wird eine Reduzierung der elektrischen Leistung möglich. In der Schutzdüse um die Wolframelektrode befindet sich eine definiert einzustellende Argonatmosphäre mit sehr geringem Überdruck, so daß das Schweißpulver nicht in seiner Lage verändert wird. Das Schweißpulver, das durch den Lichtbogen zum Teil mit geschmolzen wird, bildet eine flüssige Schicht einen Schutz für das Schmelzbad. Da nun die Elektrode selbst im Schweißpulver liegt, wird die Wolframelektrode durch das Pulver zusätzlich gekühlt.

#### **Ausführungsbeispiel**

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die dazugehörige Zeichnung zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Versuchsaufbau beim Schweißverfahren ohne Anwendung von Zusatzwerkstoff als Unter-Pulver-Technologie.

Die beiden Werkstückteile 1 und 2 sollen rechtwinklig mit einer Kehlnaht verbunden werden. Auf die Verbindungsstelle wird das Schweißpulver 3 gestreut, was um die Brennerdüse während des Schweißprozesses erfolgt. Aus dem Schweißbrenner 4 ragt die spezielle Schutzgasdüse 5 heraus, in der die Wolframelektrode 6 geführt wird. Das Schweißpulver 3 schirmt die Atmosphäre vom Schweißbad und der Elektrode ab. Um durch die Porosität des Pulvers die eindringende Umgebungsatmosphäre abzuschirmen, wird gegenüber dem WIG-Verfahren eine um vorzugsweise  $\frac{2}{3}$  abgesenkte Gasmenge verwendet. Die benötigte verfahrensgemäße Edelgasmenge als Schutzgas beträgt demzufolge nur einen geringen Anteil gegenüber dem WIG-Schweißen. Es ist vorteilhaft, daß durch die Pulverschicht eine Wärmedämmung eintritt und dadurch die Schweißwärme in der Schweißnaht 7 länger gehalten wird. Die daraus resultierenden Gefügeveränderungen führen zu geringer Aufhärtung im Nahtquerschnitt und bewirken ausreichende mechanisch-technologische Gütewerte bei klimatischen Bedingungen.

