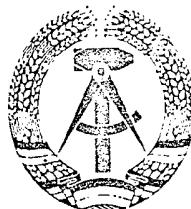


(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1597 52

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) B 23 K 9/16

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP B 23 K/ 2309 698

(22) 22.06.81

(44) 06.04.83

- (71) siehe (72)  
(72) BRUHNS, DIETRICH,DIPL.-ING.;SCHROEDER, KLAUS,DR.-ING.;HINNEBERG, DIETER,DR.-ING.;DD;  
(73) siehe (72)  
(74) VEB MATHIAS-THESEN-WERFT, BFS, 2400 WISMAR, KARL-MARX-STR. 9

(54) VERFAHREN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT HOHER EINBRANDTIEFE UND GERINGEN  
SPRITZVERLUSTEN UNTER VERWENDUNG VON SCHUTZGAS

(57) Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit hoher Einbrandtiefe und geringen Spritzverlusten unter Verwendung von Schutzgas. Die Erfindung zielt auf ein wirtschaftliches Lichtbogenschweißverfahren unter Schutzgas insbesondere zum Schweißen mit tiefem Einbrand bei Verbesserung der Nahtausbildung und Verringerung der Spritzverluste bei Verwendung von hohen Stromstärken und höheren Schweißgeschwindigkeiten. Sie stellt sich die Aufgabe einer effektiveren Nutzung der Eigenschaften der für die Schutzgasschweißung bekannten Schutzgase. Diese Aufgabe löst die Erfindung durch Erzeugung eines schutzgasmodulierten Schweißprozesses, indem unterschiedliche Schutzgase oder Schutzgasgemische getrennt und zeitlich parallel oder im zeitlichen Wechsel dem Lichtbogen und den Schmelzbadbereichen zugeführt werden. Sich dadurch bildende Zonen unterschiedlicher Gasatmosphären führen zur Verbesserung des Schweißprozesses.

Titel der Erfindung

Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit hoher Einbrandtiefe und geringen Spritzverlusten unter Verwendung von Schutzgas

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit hoher Einbrandtiefe und geringen Spritzverlusten unter Verwendung von Schutzgas.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Lichtbogenschweißen unter Schutzgas mit abschmelzender Elektrode werden in der Regel Argon oder Helium als inerte und Kohlendioxyd oder Gasgemische aus Argon bzw. Helium und Kohlendioxyd und gegebenenfalls auch Sauerstoff als aktive Schutzgase verwendet.

Sowohl der Werkstoffübergang von der Elektrode zum werkstückseitigen Schmelzbad, als auch das aufschmelzende Profil im Grundwerkstoff werden wesentlich vom verwendeten Schutzgas beeinflußt.

So stellt sich bei der Verwendung von Kohlendioxyd in der Regel ein grobtropfiger Werkstoffübergang, verbunden mit hohen Spritzverlusten, ein und der Grundwerkstoff wird tief aufgeschmolzen.

Bei der Verwendung von Argon als Schutzgas sind ein feintropfiger Werkstoffübergang, eine glattere Nahtoberfläche und geringere Spritzverluste zu verzeichnen. Gegenüber der Verwendung von Kohlendioxyd wird ein flacheres Aufschmelz-

profil im Grundwerkstoff erreicht.

Insbesondere die hohen Spritzverluste und das ungleichmäßige Nahtaussehen bei der Verwendung von reinem Kohlendioxyd förderten die Anwendung von Mischgasen.

Das Verbindungsschweißen, besonders von dickeren Blechen, kann dann wirtschaftlich durchgeführt werden, wenn zur Herstellung der Schweißnaht aufgeschmolzener Grundwerkstoff mit hinzugezogen wird. Das aber erfordert entsprechend große Aufschmelztiefen und demzufolge hohe Schweißstromstärken. Diese wiederum ergeben beim Schweißen mit abschmelzender Elektrode bei den üblichen Verfahren hohe Abschmelzleistungen und führen daher zu ungünstigen äußereren Nahtgeometrien bei geringen Nahtbreiten und starken Nahtüberhöhungen. Ähnlich ungünstige Nahtgeometrien und Verschlechterungen im Nahtaussehen ergeben sich auch durch hohe Schweißgeschwindigkeiten.

Überdies sind in der Praxis Schweißverfahren zum Schweißen mit Schutzgas oder Schutzgasgemischen bekannt, bei denen das Schutzgas oder Schutzgasgemisch der Schweißstelle konzentrisch zur Elektrode oder aber extern zugeführt wird und somit die abschmelzende Elektrode, den Lichtbogenbereich, das Werkstück und das elektrodenseitige Schmelzbad vor Einflüssen der Atmosphäre schützt.

Diese Schutzwirkung des Schutzgases bzw. Schutzgasgemisches ist ausreichend für einen stabilen Schweißprozeß zur Herstellung von Schweißnähten, die den üblichen Qualitätsanforderungen entsprechen. Die Art der Zuführung des Schutzgases bzw. Schutzgasgemisches hat jedoch nur einen geringen Einfluß auf die Ausbildung des Schweißprozesses und die Qualität des Schweißergebnisses.

Weiterhin ist es beim Plasmaschweißen bekannt, unterschiedliche Gase oder Gasgemische konzentrisch zur Elektrode zuzuführen.

Die unterschiedlichen Eigenschaften dieser Gase oder Gasgemische können jedoch nur konzentrisch zur Elektrode in den Randzonen des Lichtbogens und des werkstückseitigen Schmelzbades und ohne größere Variationsmöglichkeiten genutzt werden. Das elektrodenseitige Schmelzbad, das Abschmelzverhalten, das gesamte werkstoffseitige Schmelzbad und das Aufschmelzverhalten sowie der Lichtbogen in seinem gesamten Querschnitt sind nicht beeinflußbar.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung zielt auf ein wirtschaftliches Lichtbogen-schweißverfahren unter Schutzgas insbesondere zum Schweißen mit tiefem Einbrand bei Verbesserung der Nahtausbildung und Verringerung der Spritzverluste bei Verwendung von hohen Stromstärken und höheren Schweißgeschwindigkeiten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Lichtbogen-schweißverfahren unter Schutzgas zu entwickeln, bei dem eine effektivere Nutzung der Eigenschaften der für die Schweißprozesse erkannten Schutzgase erreicht wird.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch Erzeugung eines schutzgasmodulierten Schweißprozesses, der sich dadurch auszeichnet, daß unterschiedliche Schutzgase oder Schutzgasgemische getrennt und zeitparallel oder im zeitlichen Wechsel dem Lichtbogen und den Schmelzbadbereichen zugeführt werden und dabei die Elektrodenbereiche und den Lichtbogen so anströmen, daß sich Zonen unterschiedlicher Gasatmosphären im Schweißbereich einstellen, wobei in Schweißrichtung gesehen an einer Seite der abschmelzenden Elektrode, vorzugsweise vor dieser, ein Gas oder Gasgemisch hoher thermischer Leitfähigkeit und damit den Aufschmelzungsprozeß des Grundwerkstoffes förderndes und an der anderen Seite der abschmelzenden Elektrode, vorzugsweise nach dieser, ein den Aufschmelzungsprozeß des Grundwerkstoffes weniger stark förderndes Gas oder Gasgemisch geringerer thermischer Leitfähigkeit dem Schweißprozeß zugeführt wird und dabei die Strömungsrichtung dieser beiden Gasströme aufeinander zugerichtet ist, so daß im mittleren Bereich der Elektrode sich ein Gasgemisch aus den zugeführten Gasen bzw. Gasgemischen bildet.

Ausführungsbeispiel

An Hand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden.

Die Zeichnung zeigt im Schema einen Schutzgasschweißbrenneraufbau mit einer Führung 1 für eine abschmelzende Elektrode, z.B. Bandelektrode 2 und Gasdüsen 3 und 4 für die Schutzgaszufuhr.

Über die Gasdüse 3 wird an der vorderen Kante der Bandelektrode 2 das Schutzgas Kohlendioxyd und über die Gasdüse 4 an der hinteren Kante der Bandelektrode 2 das Schutzgas Argon dem Schweißbereich 5 zugeführt. Hierdurch ergeben sich an der vorderen Bandkante die Bedingungen für einen unter Kohlendioxyd brennenden Lichtbogen. Im mittleren Bereich der Bandelektrode 2 stellen sich Bedingungen des Mischgasschweißens ein. An der vorderen Bandkante ergibt sich ein kurzer Lichtbogen, der auf Grund der großen Leistungsdichte und des hohen Lichtbogendruckes ein tiefes Aufschmelzen des Grundwerkstoffes 6 bewirkt. An der hinteren Bandkante stellt sich, insbesondere bedingt durch die geringere thermische Leitfähigkeit des Argons gegenüber dem Kohlendioxyd, ein längerer Lichtbogen ein. Durch den geringeren Lichtbogendruck und die größere Lichtbogenbreite im Argonbereich ergibt sich eine günstig ausgebildete Nahtoberfläche. In der Bandmitte laufen die von der Mischgasschweißung bekannten Vorgänge ab, die unter anderem durch einen spritzarmen Werkstoffübergang gekennzeichnet sind. Durch die spezifische schutzgasmodulierte Ausbildung des Lichtbogens, die durch eine über die Bandkante sich ändernde Lichtbogenlänge und Lichtbogenbreite gekennzeichnet ist, stellt sich ein ruhiger und stabiler Schweißprozeß ein. Der bekannte und als typisch für das Schutzgasbandschweißen anzusehende, durch die Pendelbewegung des Lichtbogens hervorgerufene unruhige Werkstoffübergang - Hauptursache für die hohen Spritzverluste - tritt bei diesem schutzgasmodulierten Bandschweißen nicht auf. Als typisches äußeres Merkmal zeigt sich ein schräges Abschmelzen der Bandelektrode 2, wobei die tiefste Stelle an der Elektrodenseite mit der Kohlendioxydzuführung liegt.

Eine Anwendbarkeit dieses Verfahrens ist auch gegeben bei Ein- oder Mehrelektrodenanordnung.

## Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zum Lichtbogenschweißen unter Schutzgas bzw. Schutzgasgemischen mit abschmelzender Elektrode, insbesondere zum Verbindungsschweißen dickerer Bleche, dadurch gekennzeichnet,  
daß durch eine getrennte und zeitparallele oder zeitlich wechselnde Zuführung von unterschiedlichen Schutzgasen oder Schutzgasgemischen zum Lichtbogen und Schmelzbadbereich ein schutzgasmodulierter Schweißprozeß mit Zonen unterschiedlicher Gasatmosphären erzeugt wird, wobei in Schweißrichtung gesehen an einer Seite der abschmelzenden Elektrode, vorzugsweise vor dieser, ein Gas oder Gasgemisch hoher thermischer Leitfähigkeit und damit den Aufschmelzprozeß des Grundwerkstoffes und die Abschmelzleistung der Elektrode förderndes und an der anderen Seite der abschmelzenden Elektrode, vorzugsweise nach dieser, ein den Aufschmelzungsprozeß des Grundwerkstoffes weniger stark förderndes Gas oder Gasgemisch geringerer thermischer Leitfähigkeit dem Schweißprozeß zugeführt wird und dabei die Strömungsrichtung dieser beiden Gasströme aufeinander zugerichtet ist, so daß im mittleren Bereich der Elektrode sich ein Gemisch aus den zugeführten Gasen bzw. Gasgemischen bildet.
2. Verfahren zum Lichtbogenschweißen unter Schutzgas gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch,  
daß es bei Ein- und Mehrelektrodenanordnung anwendbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen/Formeln/Tabellen

6

230969 8

