

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTCHRIFT

(19) **DD** (11) **220 834 B1**

4(51) B 23 K 37/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 23 K / 259 714 8	(22)	30 01 84	(45)	29 04 87
				(44)	10 04 85

(71)	Deutsche Reichsbahn, Reichsbahnausbesserungswerk „Otto Grotewohl“, 4500 Dessau, Peterholzstraße, DD
(72)	Haja, Martin, Dipl.-Ing., Herrmann, Jorg, Huhndorf, Peter, Dipl.-Ing., Kroggel, Udo, Dipl.-Ing., Haynitzsch, Harald, Dipl.-Ing., Scheffler, Wolfgang, DD

(54) **Schweißeinrichtung**

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Erfindungsanspruch:

Schweißeinrichtung zum automatischen Ausführen von Auftragsschweißungen an Innen- und Außenflächen sowie Verbindungsschweißungen von zwei oder mehreren Teilen für Außen- und Innennahte, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur schleifkontaktfreien Ansteuerung alle zum automatischen Betrieb notwendigen Bauelemente wie Drahtvorratsrolle, Zusatzwerkstoffführung, Schweißkopf, Antriebe und Meßwertgeber axial modular angeordnet sind, wobei die Drehachse des Schweißkopfes und die der Drahtvorratsrolle senkrecht zueinander angeordnet sind und daß die Drahtvorratsrolle mit dem Schweißkopf synchron drehbar ist

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum automatischen Schweißen von Bauteilen ohne jegliche Einschränkung der Beschaffenheit (Abmessungen, Masse, Symmetriebedingungen), an während des Schweißprozesses ruhenden Bauteilen, die die Bewegung des Schweißkopfes entsprechend des Konturenverlaufes erfordern, vorzugsweise anwendbar für Auftragsschweißung auf zylindrische Innenflächen von Motorengehäusen, Zylinderrahmen und dergleichen in Stahlschweißkonstruktionen. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist gegeben beim Einsatz zum Verbindungsschweißen mit Stumpf- bzw. Kehlnähten, vorzugsweise im Behälter- und Kühlerbau

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bauteilbezogene Auftragsschweißeinrichtungen bekannt, die für spezielle Regenerierungsaufgaben entwickelt wurden. Dazu zählen Dreh- und Schwenkvorrichtungen, mit deren Hilfe die Bauteile um einen stationär angeordneten Schweißkopf gedreht werden. Der Einsatz dieser bekannten Einrichtungen ist abhängig von der Bauteilmasse. Für den Einsatz zum Verbindungsschweißen sind Einrichtungen bekannt, bei denen der Schweißkopf um das zu schweißende Bauteil 360° plus Endkraterüberschweißen gedreht wird. Anschließend muß der Schweißkopf zurück in die Ausgangsstellung gefahren werden, weil das Schweißkabel und der Gasschlauch sowie Steuerungsgestänge nicht unendlich gedreht werden können. Hier sei die Lösung in der Ausführung nach DD-PS 214081 angeführt, oder daß die Steuerbarkeit des Schweißbrenners nicht schleifkontaktfrei eine Nachregelung erfordert, wie es die Lösung nach DE-PS 2236786 enthält. Einrichtungen, die ein unendliches Drehen des Schweißkopfes gestatten, sind in DE-OS 1465056 genannt. Diese Einrichtungen sind im Schweißkopfbereich so kompakt gestaltet, daß ihr Einsatz nur für den speziellen Anwendungsfall erfolgen kann und beim Schweißen kleiner Durchmesser problematisch wird. Eine Vorrichtung zum Zuführen eines Schweißdrahtes wird in DE-OS 3032647 A1 genannt, wobei die drehbar gelagerte Vorratsspule durch eine sehr komplizierte Mechanik angetrieben wird. Weiterhin sind Einrichtungen zum Schutz sich bewegender Teile an Industrierobotern bekannt (PS 147920, PS 0154677). Bezeichnend für die genannten Lösungen ist jedoch, daß sie sich auf einen Anbau an Translationsachsen beziehen und nicht die Problematik einer endlosen Brennerdrehung beinhalten. Die DE-OS 3208146 A1 beinhaltet eine Lösung zum Ausschweißen von Lageraugen kleinerer Bohrungen und erfordert einen hohen manuellen Aufwand für die Einbindung des Schweißgerätes in das Bauteil, die Verbindung mit den Versorgungsleitungen, die Zustellung des Brenners und vernachlässigt das Verdrillen des Schweißdrahtes durch das gekrümmte Brennerrohr. Die Lösung ist nur für spezielle Aufgaben mit kleinen Durchgangsbearbeitungen geeignet, bei denen nur eine geringfügige manuelle Durchmesserstellung möglich ist. Bei größeren Bohrungsdurchmessern größere Schweißnahtlängen, ist zu erwarten, daß laufend Unterbrechungen des Schweißprozesses eintreten, die qualitätsmäßig keine technische Abnahme zulassen. Weiterhin wiesen alle genannten Einrichtungen mehrere Schleifkohlenanschlüsse für Antriebsmotore auf, so daß bei einer Automatisierung und damit verbundenen zusätzlichen Kontaktanschlüssen der Aufwand der Einrichtung erheblich wächst und die Zuverlässigkeit der Gesamtanlage sinkt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer im Aufbau einfachen, funktionssicheren, in der Herstellung kostengünstigen und wenig materialintensiven Einrichtung zur Automatisierung des Schweißprozesses von Außen- und Innennähten in Form von Auftragsschweißung und Verbindungsschweißung, wobei unter Verwendung von Standardbaugruppen eine Minimierung des Aufwandes zu realisieren ist. Mit der Einrichtung ist der Anwendungsbereich zu erweitern, manuelle Tätigkeiten zu beseitigen und das Auftrags- und Verbindungsschweißen ohne jegliche Einschränkung der Beschaffenheit (Abmessungen, Masse, Symmetriebedingungen) auf alle Bauteile anwendbar zu gestalten sowie die Zuverlässigkeit für den gesamten Prozeßablauf zu gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu entwickeln, mit der umfangreiche Verschleißprobleme durch Auftragsschweißung an Innen- und Außenflächen sowie Verbindungsschweißung von zwei oder mehreren Teilen für Außen- und Innennahte entsprechend dem vorhandenen Konturenverlauf automatisiert durchgeführt und eine unendliche Schweißlänge des Schweißvorganges realisiert werden kann. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Einrichtung derart aufgebaut ist, daß an einer Translationsachse mit Schaltgetriebe sämtliche zum Schweißen erforderliche Baueinheiten axial, modular angeordnet sind, wobei mittels Verstellvorrichtung wahlweise für Innen- oder Außennahte die verschiedenen Schweißverfahren durchgeführt werden können.

Alle Einrichtungselemente sind in der z Translationsachse aufgehängt, durch ein Schaltgetriebe verbunden und über Motor angetrieben. An das Schaltgetriebe, welches ein Umkuppeln von der langsamen Translationsgeschwindigkeit beim schraubenförmigen Vorschub des Schweißens auf eine schnelle Translationsgeschwindigkeit bei der Hubbewegung zur nächsten Schweißfläche ermöglicht, schließt sich der Drahtvorschub an, über den ein kontinuierliches Abziehen des Zusatzwerkstoffes (Schweißdraht) von der horizontal und vertikal drehbar gelagerten Drahtvorratsrolle erfolgt. Darunter ist die Drehvorrichtung für das Führungsrohr angeordnet, welches durch die Brennerverstellung führt. Auf dem Führungsrohr sitzt ein Radertrieb, der mit der Drahtvorratsrolle verbunden ist und eine synchrone Drehbewegung zwischen dem Schweißkopf und derselben bewirkt. Durch einen weiteren motorischen Antrieb kann eine Brennerverstellung für die Auslenkung des Führungsrohres und damit auch des Schweißkopfes entsprechend dem vorgegebenen Konturenverlauf gesteuert werden. Durch den axialen Aufbau der Einrichtung in der z Translationsachse, in der die Rotation des Schweißkopfes erfolgt, ist eine schleifkontaktfreie Ansteuerung aller zum automatischen Betrieb notwendigen Antriebe und Meßwertgeber möglich. Der Schweißkopf befindet sich an einer geteilten Verstelleinrichtung, die ein Verdrehen der Schwenkplatte um 180° ermöglicht und somit die Voraussetzung für das Umfahren eines inneren oder äußeren Konturenverlaufes bietet. An die Schwenkplatte schließt sich eine Kollisionseinrichtung an, die den Schweißkopf aufnimmt. Dadurch ist die Voraussetzung gegeben, unabhängig von der Schweißaufgabe, daß bei Kollision der Schweißkopf mit der Kollisionsschwenkeinrichtung vom Bauteil weg abknicken kann und eine Zerstörung hochwertiger Einrichtungselemente vermieden wird. Eine in der Kollisionseinrichtung zusätzlich aufgenommene Schutzeinrichtung bewirkt, daß bei Kollision infolge Abknicken die gesamte Anlage außer Betrieb gesetzt wird, d. h. die zusätzliche Schutzeinrichtung bewirkt ein Notstop der Anlage.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel gemäß der zugehörigen Zeichnung näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt

Figur 1 Darstellung des axialen Aufbaues der Einrichtung für das Innenauftragsschweißen

Figur 2 Brennerstellung für das Innenschweißen

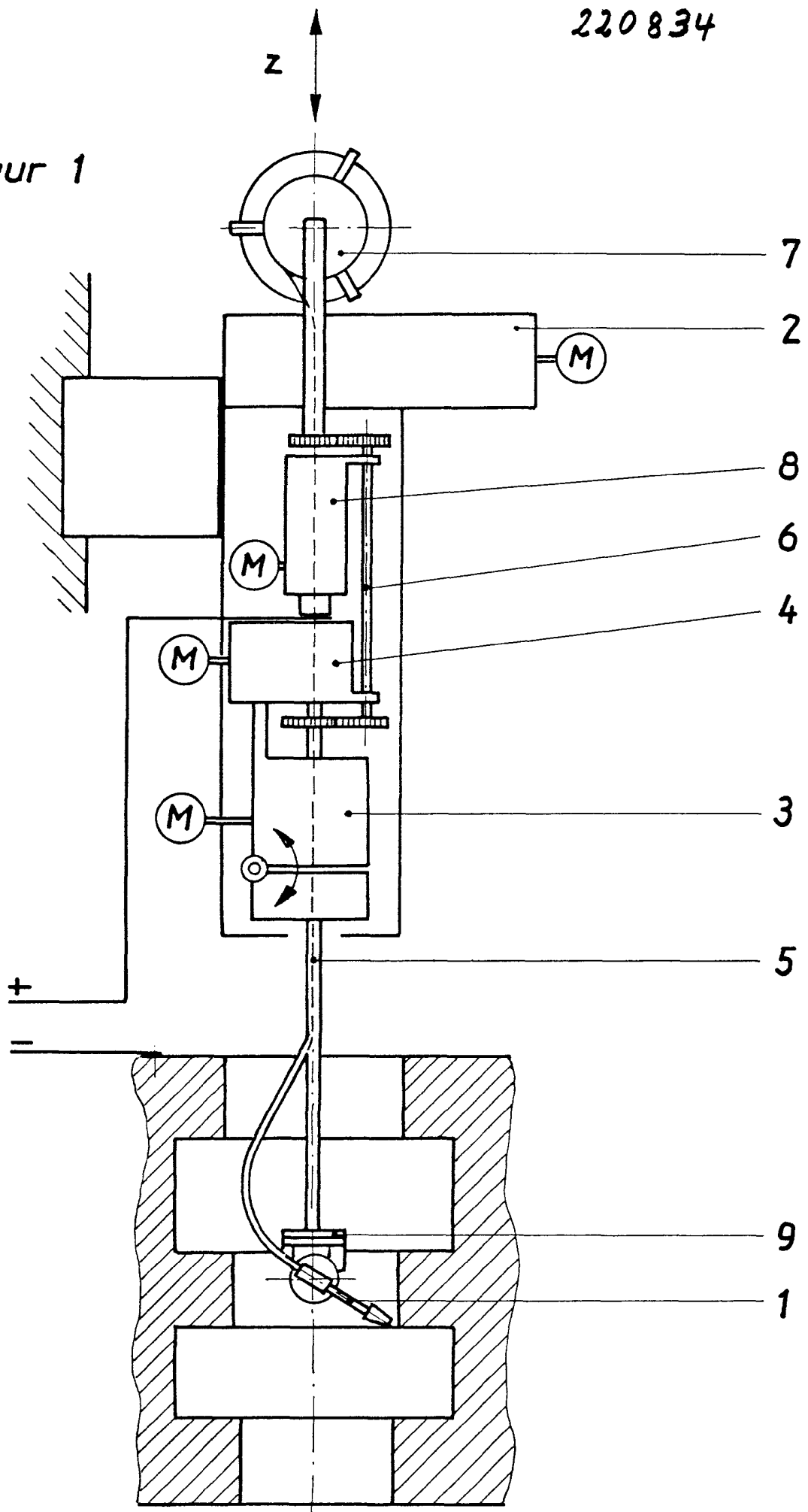
Figur 3 Brennerstellung für das Außenschweißen

Die Funktionsweise der Einrichtung soll am Beispiel des programmierten Auftragsschweißens von Zylinderlaufbuchsensitzen eines Motorgehäuses in Stahlschweißkonstruktion (nicht durchgängige Bohrung) mit dem MAG-Schweißverfahren erläutert werden.

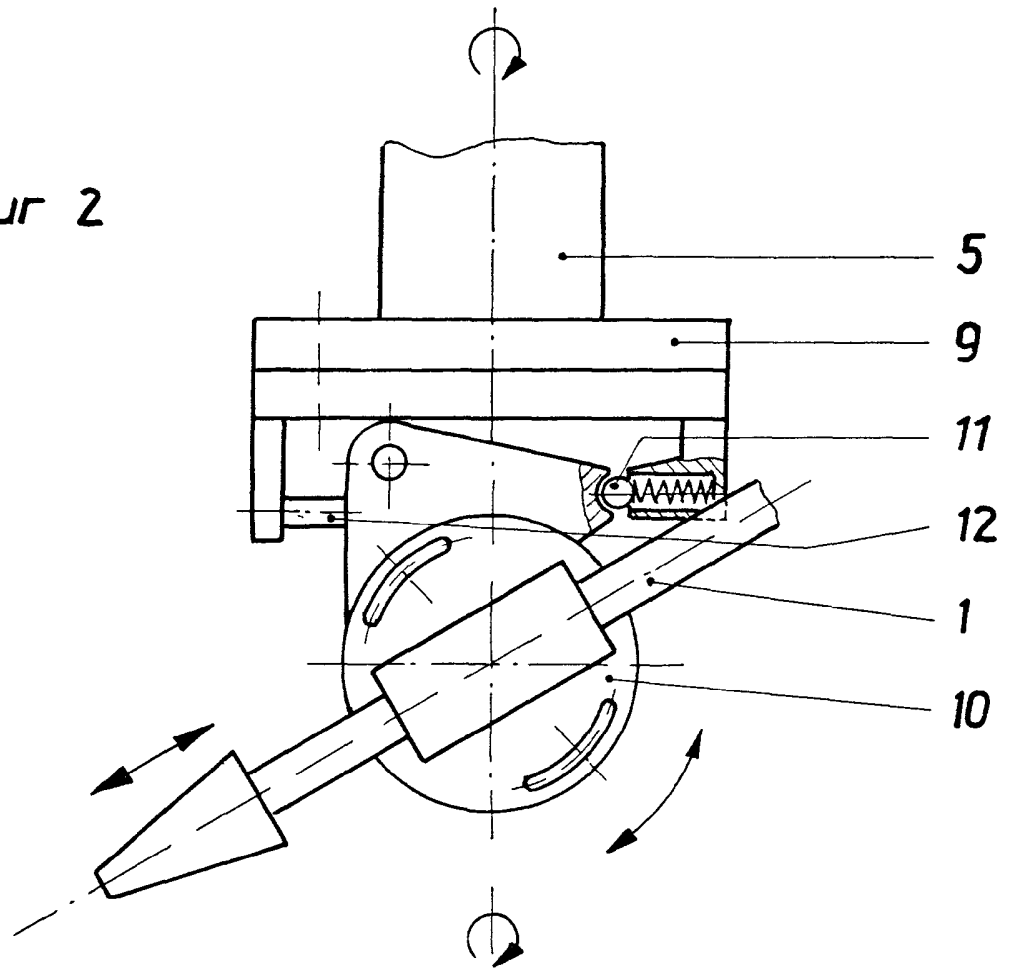
Die Sitzflächen, auf denen das Auftragsschweißen vorgenommen werden soll, haben unterschiedliche Durchmesser und Höhen (Figur 1). Die Bohrungsachse ist mit der Einrichtungsachse (z-Translationsachse) in Übereinstimmung gebracht und das Motorgehäuse arretiert. Die Schweißeinrichtung befindet sich an der Ausgangsstellung, d. h. obere Endlage des Supports und kleinste Schweißkopfkreisbahn. Der technologische Vorgang beginnt mit dem Absenken des Schweißkopfes 1 über dem Support mit allen auf ihm angeordneten Einrichtungen in die unterste Schweißebene der Bohrung durch ein Schaltgetriebe 2 im Schnellgang. Der in einer Brennerverstellung 3 integrierte Meßwertgeber überwacht die Zustellbewegung des Schweißkopfes 1 auf den zugehörigen Durchmesser. Nach Erreichen des Durchmessersollwertes wird eine Drehvorrichtung 4 automatisch eingeschaltet. Diese versetzt ein Führungsrohr 5 und gleichzeitig zur Unterbindung des Verdrehens des Schweißdrahtes über einen Radertrieb 6 die Aufnahme einer Drahtvorratsrolle 7 in eine synchrone Drehbewegung. Über das Steuerprogramm erfolgt das Einschalten eines Drahtvorschubes 8 und des Schweißstromes sowie des Hohenverschubes durch das Schaltgetriebe 2 zur schraubenförmigen Auftragsschweißung in der Bohrung. Die Einrichtung ist so aufgebaut, daß eine unendliche Schweißnahtlänge erfolgen kann. Durch schleifkontaktfreie Ansteuerung aller für den automatischen Betrieb notwendigen Antriebe und Meßwertgeber wird eine sichere Betriebsführung erzielt. Nach Erreichen der Sitzoberkante wird der Schweißvorgang automatisch unterbrochen, zur Unterkante der nächsten Schweißebene im Schnellgang des Schaltgetriebes 2 gefahren, automatisch auf den Durchmesser der neuen Sitzfläche eingestellt und der Schweißvorgang wie geschildert wiederholt. Dieser Zyklus des technologischen Ablaufes für das Auftragsschweißen kann innerhalb des Verstellbereiches der z-Translationsachse über die Programmierung beliebig wiederholt werden. Am Ende des Programmes verfährt die Schweißeinrichtung in ihre Ausgangsstellung.

Die Stellung (nach Figur 2 für Innenschweißen, nach Figur 3 für Außenschweißen) an der Verstelleinrichtung 9 wird durch den Konturenverlauf der zu schweißenden Stelle des Bauteiles entschieden und vor Beginn der Schweißung eingestellt. Über eine weitere Verstellmöglichkeit des Schweißkopfes 1 durch die Schwenkplatte 10 ist nach der festgelegten Schweißnahtform die Stellung des Brenners zu definieren. Tritt während des Programmablaufes eine Störung ein, die ein unerlaubtes Annähern des Schweißkopfes 1 bzw. des Brenners an das Bauteil zur Folge hat, knickt die Schwenkplatte 10 mit dem Schweißkopf 1 über die Kollisionsschwenkeinrichtung 11 den Brenner frei und läßt ihn vom Bauteil ohne Kraftschluß wegschwenken. Außerdem bewirkt eine solche unvorhergesehene Betriebsstörung, daß eine Schutzeinrichtung 12 in Funktion versetzt wird, die die gesamte Einrichtung durch Notstop ausschaltet. Über die Verstelleinrichtung 9, durch Drehen um 180°, kann die Schwenkplatte 10 mit dem Schweißkopf 1 in analoger Vorgangsweise für das Außenauftragsschweißen (Figur 3) eingerichtet werden.

Figur 1



Figur 2



Figur 3

