



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 02 B / 298 695 5

(22) 29.12.86

(44) 04.05.88

(71) Kombinat VEB EAW Berlin-Treptow, Zentrum für Forschung und Technologie, Storkower Straße 101, Berlin, 1055, DD

(72) Hartmann, Rainer, Dipl.-Ing.; Holst, Axel, Dipl.-Ing.; Hegewald, Klaus, DD

(54) Vorrichtung zum Halten und Positionieren von Lichtwellenleitern in einem Schweißgerät

(55) Lichtwellenleiter, Doppelsäulenführung, Halterung, Klemmplatte, Verriegelung, Positionierung, Klemmung, Schweißgerät, Schweißverbindung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung und Positionierung von Lichtwellenleitern, wie Multimode-Stufenindexlichtwellenleiter, in einem Schweißgerät. Es soll die Bearbeitungszeit pro Schweißverbindung bei gleichbleibend guten Dämpfungswerten durch eine einfache Führung der Halterung der Lichtwellenleiterenden verkürzt werden. Die Führungsmechanismen sowie die Schweißebene sind auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert.

Erfindungsgemäß sind beidseitig der Schweißebene Grundkörper montiert, die eine Doppelsäulenführung tragen, auf der verriegelbare Halterungen mit Klemmplatten für die Lichtwellenleiter angeordnet sind, welche diese über eine relativ große Länge klemmen und gradlinig geführt werden. Fig. 1

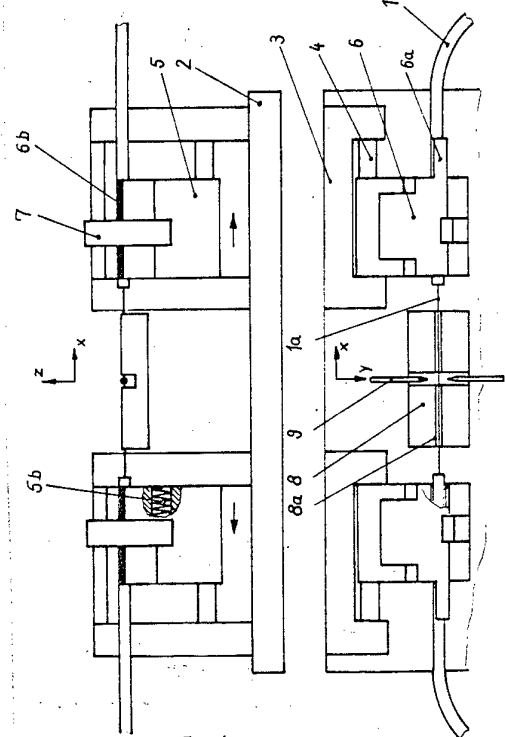


Fig. 1

Patentanspruch:

Vorrichtung zum Halten und Positionieren von Lichtwellenleitern in einem Schweißgerät, wobei die Führungsmechanismen zur Führung der Halterung der beiden Lichtwellenleiter sowie die Schweißebene mit den Elektroden zur Lichtbogenerzeugung auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind und die Lichtwellenleiter selbst beidseitig in der Schweißebene durch Andruckvorrichtungen in V-Nuten fixiert werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß beidseitig der Schweißebene je ein Grundkörper (3) montiert ist, der Bohrungen zur Aufnahme einer Doppelsäulenführung (4) aufweist, auf der eine verriegelbare Halterung (5) beweglich angeordnet ist und daß die Halterung (5) eine V-Nut aufweist, die in x-, y- und z-Richtung bezüglich der V-Nut der Schweißebene justierbar ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung und Positionierung von Lichtwellenleitern, wie Multimode-Stufenindexlichtwellenleitern, in einem Schweißgerät. Diese Lichtwellenleiter dienen der optischen Signalübertragung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für das unlösbare Verbinden von Lichtwellenleitern wird international häufig das Schweißen mittels elektrischem Lichtbogen angewendet. Nach diesem Prinzip arbeitet ebenfalls das vom VEB Kabelwerk Oberspree (KWO) produzierte Lichtwellenleiter-Schweißgerät LSG 3 und weiterentwickelte Geräte. Das Schweißgerät besteht im Grundaufbau aus dem Steuergerät mit Netzteileinschub und einem separaten Schweißplatz (Manipulator) mit Mikroskop und Mikroskopleuchte. Die konstruktive Lösung des Manipulators soll die genaue Justierung der miteinander zu verschweißenden Lichtwellenleiter-Endflächen ermöglichen. Für deren Justierung steht ein sogenannter V-Nuten-Manipulator zur Verfügung, bei dem die Lichtwellenleiter in zwei Justierrichtungen mittels V-Nuten zwangsgeführt und in der dritten Justiereinrichtung auf Stoß aneinandergeführt werden können. Dabei werden die Halterungen mit den geklemmten Lichtwellenleitern auf einer Kreisbahn mit großem Radius geführt. Im Zusammenhang mit bereits vorhandenen Lichtwellenleiter-Krümmungen, bedingt durch Lagerung auf Trommeln oder in Ringen, entstehen so Spannungen in der Schweißstelle. Dieses Manipulationsprinzip erfordert eine hohe Präzision der verwendeten mechanischen Teile, besonders der V-Nut und der Führungsmechanismen. Manipulationsprinzipien, die in mehreren Justierrichtungen variabel sind, wie in DE-OS 2633572 und DE-OS 2640422 vorgestellt, erfordern wiederum hochgenaue Führungs- und Verstellmechanismen, die teilweise mittels Schrittmotorantrieb realisiert werden. In den bekannten technischen Lösungen ergeben sich bezüglich Handhabbarkeit des Manipulators, Reproduzierbarkeit der erreichten Schweißdämpfungen und der erforderlichen Zeit für die Fertigstellung einer Schweißverbindung Mängel, die vor allem auf unzureichende Klemmung der Lichtwellenleiter in den Manipulator-Haltervorrichtungen beruhen. Das Prinzip des V-Nuten-Manipulators, in DE 2932723 werden V-Haltenuten für mehrere gleichzeitig zu bearbeitende Lichtwellenleiterpaare vorgestellt (Mehrfachschweißeinrichtung), erfordert in den vorliegenden mechanischen Haltevorrichtungen für ein Lichtwellenleiterpaar durch die o. g. Zwangsführung in zwei Justierrichtungen eine ausreichende mechanische Stabilität, besonders der Führungsmechanismen zur Zwangspositionierung der zu verbindenden Lichtwellenleiter in der Schweißebene. Mechanische Spannungen der Lichtwellenleiter selbst, Resultat der Lagerung auf Trommeln oder in Ringen, müssen von der Schweißstelle ferngehalten werden, um einen Bruch der ungeschützten Schweißstelle vorzubeugen. Die bekannten technischen Lösungen lassen die Klemmung bzw. Halterung des Lichtwellenleiter-Schutzmantels und der Faser selbst nur über relativ kleine Längen zu. Weiterhin sind die Haltvorrichtungen nicht sicher in vorgegebenen Positionen fixiert.

Ziel der Erfindung

Bei guter Handhabbarkeit der Vorrichtung und geringer Bearbeitungszeit pro Schweißverbindung sollen Schweißungen mit gleichbleibend guten Dämpfungswerten herstellbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der in geeigneter Weise vorbereitete Multimode-Stufenindex-Lichtwellenleiter für den anschließenden Schweißvorgang sicher gehalten bzw. geklemmt und positioniert werden können. Die Führungsmechanismen zur Führung der Halterung der beiden Lichtwellenleiter sowie die Schweißebene mit den Elektroden zur Lichtbogenerzeugung sind hier auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Die Lichtwellenleiter selbst sind in der Schweißebene beidseitig durch Andruckvorrichtungen in V-Nuten fixiert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß beidseitig der Schweißebene Grundkörper montiert sind. Jeder Grundkörper trägt eine Doppelsäulenführung, auf der verriegelbare Halterungen für den Lichtwellenleiter angeordnet sind, welche diese über eine relativ große Länge klemmen und auf den Doppelsäulenführungen geradlinig führen. Die V-Nut der

Halterung muß in x-, y- und z-Richtung zu den bekannten V-Nuten des Manipulators justiert werden. Damit können zu verschweißende Lichtwellenleiter mit hoher Sicherheit geklemmt und präzise zueinander positioniert werden, so daß die zu verschweißenden Lichtwellenleiter-Endflächen stets reproduzierbar in die vorgegebene Justierlage gelangen. Durch die Klemmung der Lichtwellenleiter über eine große Länge und die geradlinige Führung der Halterungen werden unerwünschte Spannungen und Torsionskräfte an der Schweißstelle vermieden. Es werden Schweißverbindungen mit geringsten Dämpfungsverlusten erzielt. Die Bearbeitungszeit pro Schweißstelle konnte im Vergleich zum herkömmlichen Aufbau verringert werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Prinzip der auf zwei Doppelsäulen-Führungen geradlinig geführten, verriegelbaren Halterungen mit eingeklemmten Lichtwellenleitern.

Fig. 2: Entriegelte Halterung, bereits zur Klemmung eines Lichtwellenleiters.

Die Vorrichtung besteht erfindungsgemäß aus zwei konstruktiv gleichartigen Gestellen 3, welche auf einer Grundplatte 2 links und rechts in x-Richtung von einer bekannten Schweißebene 8 bzw. den Schweißelektroden 9 montiert sind. Die Gestelle 3 enthalten je zwei Säulen 4, auf welchen je eine Halterung 5 geradlinig geführt wird. Die Halterung 5 enthält eine V-Nut 5a zum Einlegen eines Lichtwellenleiters 1 mit abgemantelterm Glaskern 1a, eine Druckfedern 5b und zwei Führungsbohrungen. An der Halterung 5 sind eine schwenkbare Klemmplatte 6 mit einem Griff 6a und einem Belag 6b und eine, mit einer Druckfeder 7a versehene Klinken 7 angeordnet. Die V-Nuten 5a der Halterung 5 sind in x- und y-Richtung bzw. in z-Richtung in Abhängigkeit vom Außendurchmesser der verwendeten Lichtwellenleiter 1 zu den V-Nuten 8a der Schweißebene 8 justiert.

In Vorbereitung eines Schweißvorganges ist die Klemmplatte 6 nach oben geklappt und der entsprechend abgemantelte Lichtwellenleiter 1 wird in die V-Nut 5a eingelegt. Dabei ist zu beachten, daß die Endflächen des Glaskernes 1a in der V-Nut 8a der Schweißebene 8 in angemessenem Abstand zu den Schweißelektroden 9 liegt. Wird die Klemmplatte 6 am Griff 6a nach unten geklappt, drückt deren Unterkante auf die Schräge der Klinken 7, wodurch diese ihre ursprüngliche Lage ändert. Der elastische Belag 6b drückt nun auf den äußeren Mantel des Lichtwellenleiters 1. Durch zusätzliche Kraftaufwendung am Griff 6a wird der elastische Belag 6b so verformt, daß die Klinken 7, bedingt durch die Druckfeder 7a, über die Oberkante der Klemmplatte 6 schlagpt. Auf diese Weise ist die Klemmlage der Klemmplatte 6 gesichert und der für die Klemmung des Lichtwellenleiters 1 erforderliche Druck verteilt sich über die gesamte Länge der V-Nut 5a. Bedingt durch die große Klemmlänge sind Torsionskräfte und Spannungen am Glaskern 1a, welcher in der V-Nut 8a liegt, nach Abschluß des Klemmvorganges ausgeschlossen. Nachdem der Klemmvorgang des zweiten Lichtwellenleiters 1 auf gleiche Weise abgeschlossen wurde, beginnt die genaue Positionierung der Endflächen der Glaskerne 1a zum Lichtbogen zwischen den Schweißelektroden 9. Mit bekannten feinfühligsten Stellmechanismen werden Kräfte auf die Halterungen 5 übertragen, wodurch sie in x-Richtung zu den Schweißelektroden 9 bewegt werden. Dabei müssen die Stellmechanismen die Druckkraft der Druckfedern 5b überwinden. Die Halterungen 5 werden durch die parallelverlaufenden Säulen 4 geradlinig geführt um Spannungen an den Glaskernen 1a zu vermeiden. Die beiden Säulen 4 verhindern durch ihre Anordnung unerwünschte Verschiebungen der Glaskerne 1a aus ihren Positionen auf der Schweißebene 8 bei der Kraftaufwendung an den Griffen 6a. Die Endflächen der Glaskerne 1a werden zuerst durch den Lichtbogen angeschmolzen und durch eine abschließende Verstellbewegung zur Berührung gebracht. Die kurzzeitige Einwirkung des Lichtbogens auf die Berührungsstelle der Glaskerne 1a führt zur Verschweißung. Nach Löschung des Lichtbogens sind die beiden Lichtwellenleiter 1 miteinander verschweißt. Die Schweißstelle weist minimale Dämpfungsverluste auf und ist in relativ kurzer Zeit herstellbar. Abschließend wird die Schweißstelle durch Einlegen in eine bekannte Muffe mechanisch geschützt. Durch gleichzeitige Betätigung der Klinken 7 lösen sich beide Klemmplatten 6 aus der Klemmlage, können nach oben geklappt und die miteinander verschweißten Lichtwellenleiter 1 aus den V-Nuten 5a der Halterungen 5 entnommen werden. Somit sind die Halterungen 5 zur erneuten Aufnahme zu verschweißender Lichtwellenleiter 1 bereit.

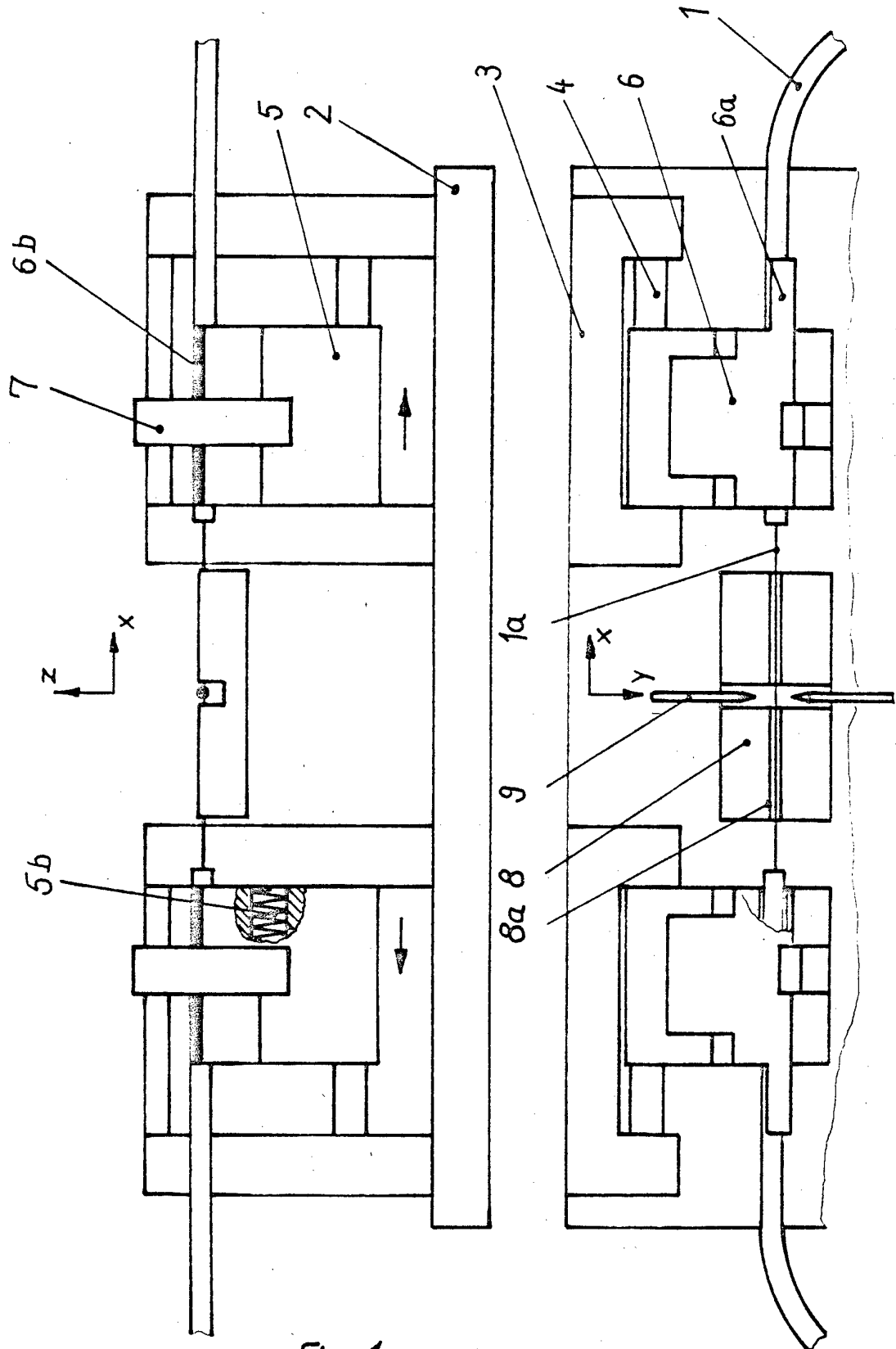


Fig. 1

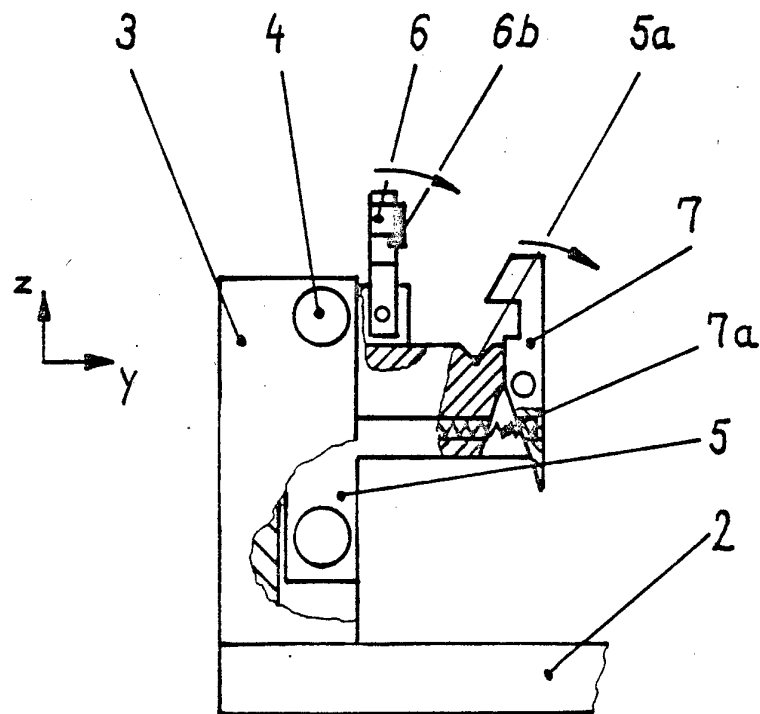


Fig. 2