



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 23 K / 261 267 1	(22)	27.03.84	(44)	15.05.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR, 4030 Halle, Köthener Straße 33a, DD

(72) Schauder, Volker, Dipl.-Ing.; Fröhlich, Hans, Dipl.-Ing.; Telzer, Hans-Joachim, DD

(54) **Berührungsloses Bestimmen der Objektlage und -eigenschaften beim Schweißen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das berührungslose Bestimmen der Objektlage und -eigenschaften beim Schweißen. Ziel ist, ein genaues Bestimmen der Lage und/oder der dielektrischen Eigenschaften von Objekten unter extremen Umweltbedingungen zu sichern. Neben einer Abstandsbestimmung zwischen einem Schweiß- oder Schneidbrenner und einem Werkstück in unmittelbarer Nähe des Lichtbogens oder der Flamme ist darüber hinaus auch eine Abstandsbestimmung zu dielektrischen Materialien oder deren dielektrischen Eigenschaften zu ermöglichen. Das Verfahren sieht vor, daß erfindungsgemäß ein elektromagnetisches Wechselfeld definiert verzerrt, im Streufeldbereich im wesentlichen entgegengesetzt zur Meßrichtung bzw. den Meßrichtungen die Feldstärke durch Messen mindestens einer Empfangsspannung ermittelt und die Empfangsspannung mit der maßstabierten Sendespannung verglichen wird. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens enthält der Erfindungsanspruch. Fig. 1

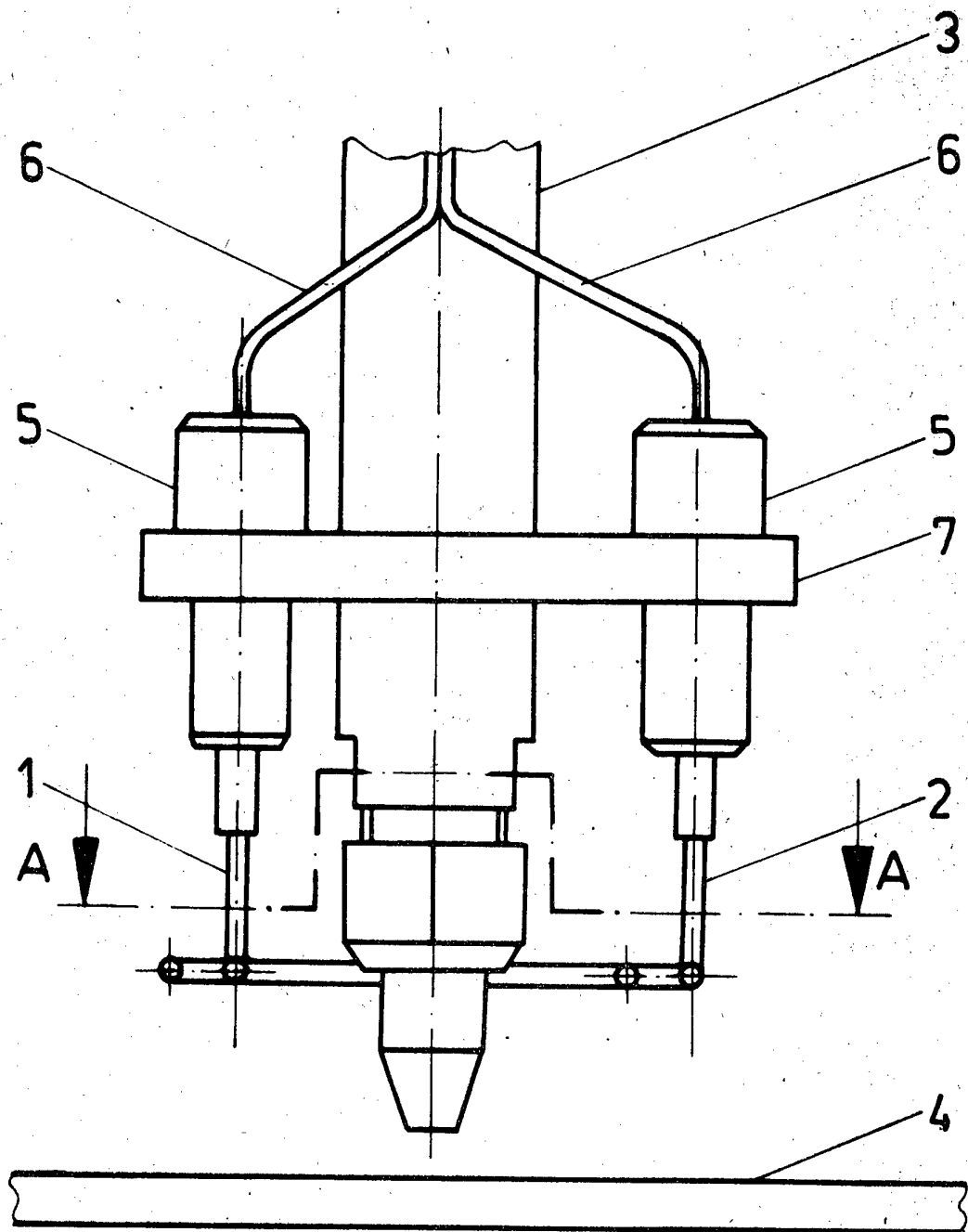


Fig.1

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zum berührungslosen Bestimmen der Lage und/oder der dielektrischen Eigenschaften von Objekten, vorzugsweise zur Abstandssteuerung von Schweißbrennern unter Auswertung eines elektromagnetischen Wechselfeldes durch Messen einer Empfangsspannung, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einer ersten Maßnahme ein elektromagnetisches Wechselfeld definiert verzerrt wird, daß in einer zweiten Maßnahme im Streufeldbereich im wesentlichen entgegengesetzt zur Verzerrungsrichtung und vorzugsweise senkrecht zur Meßrichtung bzw. den Meßrichtungen die Feldstärke durch Messen mindestens einer Empfangsspannung ermittelt und in einer dritten Maßnahme die Empfangsspannung(en) mit der maßstabierten Sendespannung verglichen wird.
2. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach 1. unter Anwendung an sich bekannter felderzeugender Elektroden, die an einem Wechselspannungsgenerator angeschlossen sind und Meßelektroden sowie an sich bekannter Meß- und Auswertelektronik, **gekennzeichnet dadurch**, daß eine felderzeugende Elektrode (1), mindestens eine Meßelektrode (2) und mindestens eine dritte unter Erdpotential oder anderem konstanten Potential stehende Elektrode als ein Werkzeug, wie z. B. ein Schneidbrenner (3) und/oder ein Werkstück und/oder ein Konstruktionsteil und/oder ein Einrichtungsgegenstand innerhalb des Meßbereiches ausgebildet ist und daß die Meßelektrode (2) sowie der Wechselspannungsgenerator (8), letzter jedoch über eine Maßstabiereinrichtung (9), an einen Vergleichler (10) angeschlossen sind und daß bei mehrdimensionaler Anwendung je Meßrichtung eine felderzeugende Elektrode (1) mit mindestens einer unter Erdpotential oder anderem konstanten Potential stehenden Elektrode und mindestens einer Meßelektrode (2) sinngemäß verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zum berührungslosen Bestimmen der Lage und/oder der dielektrischen Eigenschaften von Objekten, vorzugsweise zur Abstandssteuerung von Schweißbrennern unter Auswertung eines elektromagnetischen Wechselfeldes durch Messen einer Empfangsspannung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß insbesondere in der Schweißtechnik eine Reihe von berührungslosen Abstandsgebern auf induktiven, kapazitiven, optischen oder anderen physikalischen Wirkprinzipien beruhen. Problemhaft wird die Anwendung dieser Vorrichtungen bei niedrigen und wechselhaften Umweltbedingungen, wie hohen Temperaturen, Schmutz sowie Metallspritzern. Schwierigkeiten macht auch die konstruktive Anpassung der Abstandsgeber an bestehende abzutastende Konfigurationen. Im EP 0038551 wird als Vorrichtung vorgeschlagen, felderzeugende Elektroden anzuordnen und mit jeweils um 180° phasenverschobenen Wechselspannungen zu betreiben und in ihren Amplituden so abzustimmen, daß bei Abwesenheit eines zu erfassenden Objektes die in der Meßelektrode bewirkten Ströme sich gegenseitig kompensieren. Diese Lösung ist in der Lage, die aufgezeigten Mängel teilweise zu beseitigen, ist aber in ihrer Ausführung durch die notwendige höchstgenaue Stabilisierung der felderzeugenden Amplituden und des Phasenunterschiedes der felderzeugenden Spannungen elektronisch aufwendig. Der vorgeschlagene Nullabgleich nach jeder Objekterfassung ist nur in den seltenen Fällen einer diskontinuierlichen Messung möglich, stellt aber für die Vorrichtung auf Grund der notwendigen Amplitudenstabilisierung ein wichtiges Genauigkeitskriterium dar. Nachteilig bleibt der erhöhte konstruktive und mechanische Aufwand durch drei sensitive Elektroden, deren Zuleitungen sowie Schirmungen. Relativ groß ist die Vorrichtung gegenüber dem zu erfassenden Abstand bzw. Objekt.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung ist unter Senkung eines elektronischen, konstruktiven und mechanischen Aufwandes ein genaues Bestimmen der Lage und/oder der dielektrischen Eigenschaften von Objekten unter extremen Umweltbedingungen, wie sie insbesondere in der Schweißtechnik auftreten, zu ermöglichen.

Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und Vorrichtung zum berührungslosen Bestimmen der Lage und/oder der dielektrischen Eigenschaften von Objekten zu entwickeln, wobei Maßnahmen vorzuschlagen sind, die insbesondere ein Bestimmen des Abstandes zwischen einem Schweiß- oder Schneidbrenner und einem Werkstück in unmittelbarer Nähe des Lichtbogens oder der Flamme gewährleisten, derart, daß hohe auftretende Temperaturen und Metallspritzer keinen nachteiligen Einfluß ausüben können und darüber hinaus auch eine Abstandsbestimmung zu dielektrischen Materialien oder deren dielektrischen Eigenschaften ermöglicht wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß in einer ersten Maßnahme ein elektromagnetisches Wechselfeld definiert verzerrt wird, daß in einer zweiten Maßnahme im Streufeldbereich im wesentlichen entgegengesetzt zur Verzerrungsrichtung und vorzugsweise senkrecht zur Meßrichtung bzw. den Meßrichtungen die Feldstärke durch Messen mindestens einer Empfangsspannung ermittelt und in einer dritten Maßnahme die Empfangsspannung(en) mit der maßstabierten Sendespannung verglichen wird.

Die zur Durchführung des Verfahrens verwendete Vorrichtung ist erfindungsgemäß so gestaltet, daß diese eine erste felderzeugende Elektrode, mindestens eine zweite Meßelektrode und mindestens eine dritte unter Erdpotential oder anderem konstanten Potential stehende Elektrode aufweist, die als ein Werkzeug, wie z. B. ein Schweißbrenner und/oder ein Werkstück und/oder ein Konstruktionsteil und/oder ein Einrichtungsgegenstand innerhalb des Meßbereiches ausgebildet ist und daß die felderzeugende Elektrode mit einem Wechselspannungsgenerator verbunden ist, die Meßelektrode(n) vorzugsweise über einen Bandfilter und gemeinsam mit dem Wechselspannungsgenerator über eine Maßstabiereinrichtung, an einem Vergleichler angeschlossen ist und daß bei mehrdimensionaler Anwendung je Meßrichtung eine felderzeugende Elektrode mit mindestens einer unter Erdpotential oder anderem konstanten Potential stehenden Elektrode und mindestens einer Meßelektrode sinngemäß verbunden sein können.

Das erfindungsgemäße Verfahren gewährleistet auf einfache Art und Weise, den Abstand z. B. zwischen einem Schneidbrenner und dem zu bearbeitenden Werkstück festzustellen, und zwar fehlerfrei trotz unkontrollierter Veränderungen der Flammengröße, -art und -zusammensetzung. Das heißt, daß die bisher verfälschend wirkenden Einflüsse der Atmosphäre bzw. der Umgebung eliminiert wurden. Diese Wirkung ist insbesondere auf die gezielte Verzerrung d. h. Ausrichtung des Maßfeldes

Durch die weiteren Maßnahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird gesichert, daß der elektronische Aufwand und die Arbeitsgenauigkeit gegenüber dem Stand der Technik wesentlich vereinfacht bzw. verbessert werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung offenbart überraschend einfache apparative bzw. schaltungsmäßige Realisierungsmöglichkeiten, wobei die Verwendung an sich vorhandener Werkzeuge oder anderer Konstruktionsteile als spezielle Elektrode besonders hervorzuheben ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen Fig. 1: den Prinzipaufbau einer Vorrichtung zur Abstandssteuerung eines Schneidbrenners über eine Platte

Fig. 2: den Schnitt A-A nach Fig. 1

Fig. 3: das Blockschaltbild der genannten Vorrichtung

Die felderzeugende Elektrode 1 und die Meßelektrode 2 sind coaxial um den als Masseelektrode dienenden Schneidbrenner 3 über die Platte 4 angeordnet. Die Aufnahmebuchsen 5 dienen zur isolierten Aufhängung der felderzeugenden Elektrode 1 und der Meßelektrode 2 sowie dem Anschluß der Zuleitungen 6. Die Aufnahmebuchsen 5 sind über die Halterung 7 mit dem Schneidbrenner 3 verbunden. Gemäß Fig. 2 sind die felderzeugende Elektrode 1 und die Meßelektrode 2 U-förmig ausgebildet. Der Wechselspannungsgenerator 8 stellt die felderzeugende rechteckige Wechselspannung zur Verfügung, die an die felderzeugende Elektrode 1 gelangt. An der Meßelektrode 2 wird eine Spannung empfangen, die gemeinsam mit der in der Maßstabiereinrichtung 9 aus dem Wechselspannungsgenerator 8 erzeugten maßstabierten Wechselspannung an den Vergleichsrichter 10 geleitet wird. Die erhaltene Wechselspannung gibt in Amplitude und Phasenlage Auskunft über Betrag und Richtung der Abweichung von einem vorgegebenen Abstand zwischen Schneidbrenner 3 und Platte 4, was in einer nicht weiter dargestellten Auswerteschaltung 11 verarbeitet wird.

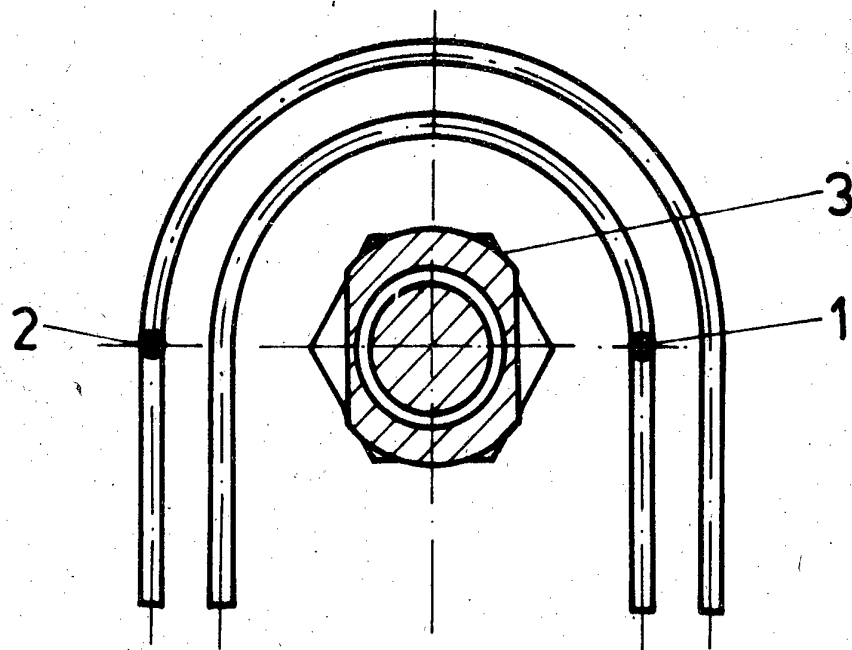


Fig. 2

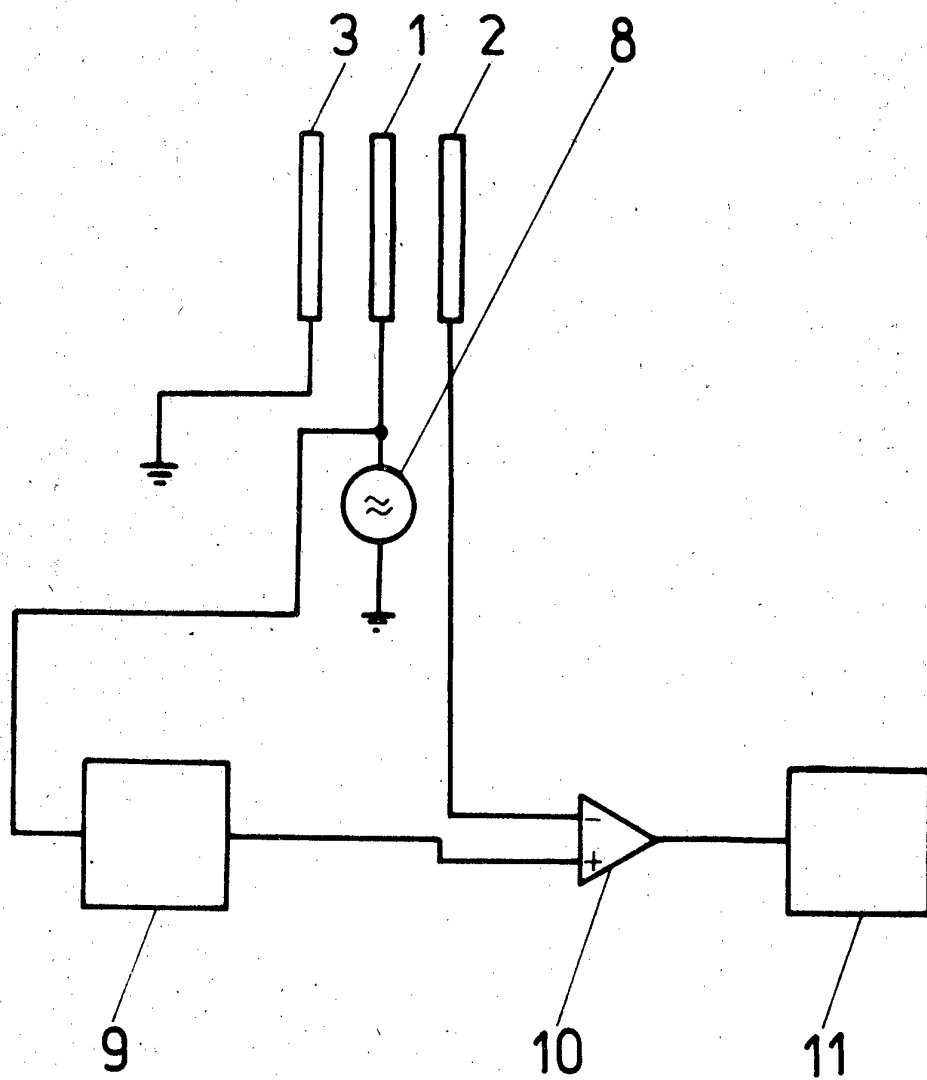


Fig. 3