



(10) **AT 515464 A1 2015-09-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 173/2014
 (22) Anmeldetag: 11.03.2014
 (43) Veröffentlicht am: 15.09.2015

(51) Int. Cl.: **B23K 9/025** (2006.01)
B23K 9/095 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 US 4577796 A
 GB 1286485 A

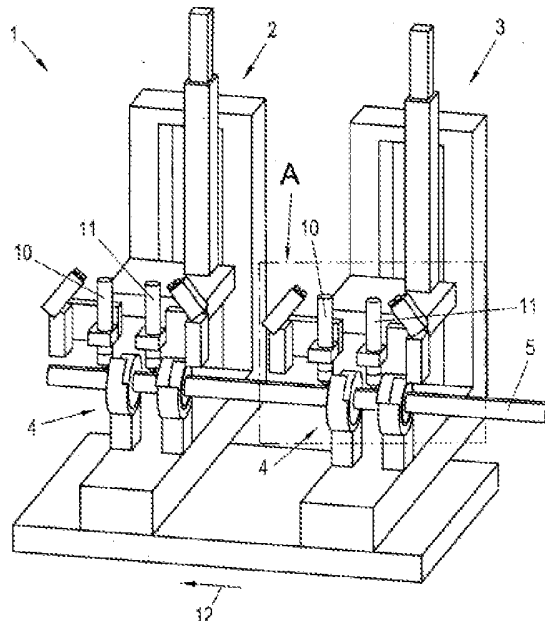
(71) Patentanmelder:
 Rosendahl Nextrom GmbH
 8212 Pischelsdorf (AT)

(72) Erfinder:
 Hörschläger Werner Dipl.Ing.
 8054 Pirka (AT)
 Pieber Markus
 8171 St. Kathrein am Offenegg (AT)
 Schlacher Karl
 9431 St. Stefan (AT)

(74) Vertreter:
 BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
 WIEN

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Schweißen von Längsnähten**

(57) Zum Schweißen einer Längsnaht von Hüllrohren von Kabeln, wobei die Hüllrohre aus einem zu einem Rohr (5) gebogenen Metallstreifen bestehen, ist eine Vorrichtung (1) vorgesehen, die zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) mit je zwei Schweißköpfen (10, 11) aufweist. Die Schweißpistolen der Schweißköpfe (10, 11) werden mit Hilfe von optischen Einrichtungen (15), die nach Art einer Scheimpflug-Kamera ausgebildet sind und welche die Lage der Stoßstelle (Fuge) zwischen den Längsrändern des zum Rohr (5) gebogenen Metallstreifens erfassen, der Stoßstelle nachgeführt, während die Längsnaht geschweißt wird. Eine weitere Lasereinrichtung 20 erfasst die Höhenlage des Rohres (5), sodass die Schweißköpfe (10, 11) jeweils im richtigen Abstand vom Rohr (5) gehalten und entsprechend nachgeführt werden können. Durch die Verwendung von zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) besteht die Möglichkeit, bei Wartungsarbeiten oder Ersatz der Schweißelektroden der Schweißköpfe (10, 11) einer Schweißeinrichtung (2 oder 3) die jeweils andere Schweißeinrichtung (3 oder 2) zu verwenden, sodass ein kontinuierliches Arbeiten möglich ist.



Zusammenfassung:

Zum Schweißen einer Längsnaht von Hüllrohren von Kabeln, wobei die Hüllrohre aus einem zu einem Rohr (5) gebogenen Metallstreifen bestehen, ist eine Vorrichtung (1) vorgesehen, die zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) mit je zwei Schweißköpfen (10, 11) aufweist. Die Schweißpistolen der Schweißköpfe (10, 11) werden mit Hilfe von optischen Einrichtungen (15), die nach Art einer Scheimpflug-Kamera ausgebildet sind und welche die Lage der Stoßstelle (Fuge) zwischen den Längsrändern des zum Rohr (5) gebogenen Metallstreifens erfassen, der Stoßstelle nachgeführt, während die Längsnaht geschweißt wird. Eine weitere Lasereinrichtung 20 erfasst die Höhenlage des Rohres (5), sodass die Schweißköpfe (10, 11) jeweils im richtigen Abstand vom Rohr (5) gehalten und entsprechend nachgeführt werden können. Durch die Verwendung von zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) besteht die Möglichkeit, bei Wartungsarbeiten oder Ersatz der Schweißelektroden der Schweißköpfe (10, 11) einer Schweißeinrichtung (2 oder 3) die jeweils andere Schweißeinrichtung (3 oder 2) zu verwenden, sodass ein kontinuierliches Arbeiten möglich ist.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann.

Das Schweißen der Fuge an den Stoßstellen zwischen den Längsrändern von zu Rohren gebogenen Streifen aus Metall zu Längsnähten, bei dem die aneinander grenzenden Längsränder des zum Rohr gebogenen Streifens aus Metall miteinander durch Schweißen unter Ausbilden einer Schweißnaht (Längsnaht) miteinander verbunden werden, ist an sich bekannt.

Beispielsweise werden Hüllrohre von Kabeln, die aus zu einem Rohr gebogenen Streifen aus Metall bestehen, unter Ausbilden einer Längsnaht, geschlossen.

Problematisch bei den bekannten Verfahren und Vorrichtungen der eingangs genannten Gattung ist es, dass es für das erfolgreiche Ausführen des Schweißvorganges wesentlich ist, dass die Lage der Fuge an der Stoßstelle zwischen den aneinander grenzenden Längsrändern des zum Rohr gebogenen Streifens aus Metall, also die Stelle, an welcher die Längsnaht auszubilden ist, kontinuierlich erfasst werden muss.

Dies gelingt mit den bekannten Vorrichtungen nicht immer erfolgreich, sodass sich fehlerhafte oder nicht dauerhafte Längsnähte ergeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattungen zur Verfügung zu stellen, mit welchen Längsnähte problemlos hergestellt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren, das die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

Insoweit die erfindungsgemäße Vorrichtung betroffen ist, wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe mit einer Vorrichtung gelöst, welche die Merkmale des unabhängigen, auf die Vorrichtung gerichteten Anspruches aufweist.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Lage der Stoßstelle (also der Bereich, in dem die Längsränder des zum Rohr gebogenen Streifens aus Metall aneinander grenzen) kontinuierlich erfasst wird, kann die wenigstens eine Elektrode, die zum Schweißen der Längsnaht verwendet wird, kontinuierlich nachgeführt werden und eine zuverlässige und fehlerfreie Längsnaht erzeugen.

Im Rahmen der Erfindung ist bevorzugt, dass die Lage der Stoßstelle mit Hilfe einer optischen Einrichtung, beispielsweise mit Hilfe einer Kamera, erfasst wird. Bevorzugt wird im Rahmen der Erfindung eine Scheimpflug-Kamera verwendet, die so eingerichtet ist, dass deren Schärfenebene in der Ebene der herzustellenden Längsnaht (also der Fuge an der Stoßstelle zwischen den Längsrändern des zum Rohr verformten Streifens aus Metall) liegt.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Höhenlage der Stoßstelle, insbesondere mit Hilfe einer Lasereinrichtung, kontinuierlich erfasst wird.

Eine weitere Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich dadurch, dass alternativ (abwechselnd) betriebene Schweißeinrichtungen verwendet werden, was die Möglichkeit erlaubt, die eine Schweißeinrichtung außer Betrieb zu nehmen und z.B. zu warten, insbesondere deren Schweißelektrode zu erneuern, während die andere Schweißeinrichtung arbeitet, so dass ein kontinuierliches Schweißen der Längsnaht möglich ist.

Bevorzugt ist es im Rahmen der Erfindung, wenn jede der Schweißeinrichtungen zwei Schweißköpfe aufweist. Die beiden Schweißköpfe können identisch oder verschieden ausgebildet sein. So können beide Schweißköpfe zum DC-Schutzgasschweißen oder beide zum AC-Schutzgasschweißen eingerichtet sein. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn Aluminium zu schweißen ist.

In Betracht gezogen ist im Rahmen der Erfindung auch eine Ausführungsform, bei der einer der Schweißköpfe zum AC-Schutzgasschweißen und der zweite zum DC-Schutzgasschweißen eingerichtet ist. Mit Hilfe des Schweißkopfes, der zum DC-Schutzgasschweißen eingerichtet ist, wird die Wurzel der herzustellenden Längsnaht geschweißt und mit Hilfe der nachfolgend arbeitenden Schweißeinrichtung, die zum AC-Schutzgasschweißen eingerichtet ist, wird die Längsnaht an ihrer Außenseite gleichmäßig gemacht und geglättet, um eine glatte Außenseite der Längsnaht zu erzielen.

Was die erfindungsgemäße Vorrichtung, die zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders bevorzugt verwendet wird, anlangt, besitzt diese eine Führung für den zum Rohr gebogenen Streifen aus Metall und zeichnet sich durch wenigstens eine optische Einrichtung aus, die zum Erfassen der Lage der Naht vorgesehen ist.

Damit die wenigstens eine Schweißeinrichtung der Lage der Fuge, in der die Längsnaht zu schweißen ist, nachgeführt werden kann, ist sie quer zum Rohr verstellbar.

Bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Schweißeinrichtungen mit je zwei Schweißköpfe mit Elektroden aufweist, wovon eine zum DC-Schutzgasschweißen und die andere zum AC-Schutzgasschweißen ausgebildet ist. Das Kombinieren von Schweißköpfen erlaubt es, ein Schutzgas zu verwenden, dessen Helium-Anteil gegenüber üblichem Schutzgas verringert ist und beispielsweise zwischen 10 und 40 Vol-%, insbesondere bei 30 Vol-% liegt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Einrichtung zum Erfassen der Höhenlage des Rohres und damit der Stoßstelle vorgesehen, die bevorzugt eine Lasereinrichtung, insbesondere eine Lasereinrichtung, die einen Fächerlaserstrahl abgibt, ist.

Es ist bevorzugt, dass die wenigstens eine Schweißeinrichtung, die quer zum Rohr verstellbar ist, nicht nur horizontal sondern auch vertikal verstellbar ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird also die Stoßstelle zwischen den nebeneinander liegenden Längsrändern des zum Rohr gebogenen Streifens aus Metall, also die Lage der Fuge, geortet, damit die Schweißköpfe der Schweißeinrichtungen beim Schweißen der Längsnaht entsprechend ausgerichtet werden können.

Zum Orten der Naht wird im Rahmen der Erfindung bevorzugt eine Kamera verwendet, die beispielsweise als Scheimpflug-Kamera ausgebildet ist, deren Schärfenebene in der Ebene der Stoßstelle zwischen den Längsrändern des zum Rohr gebogenen Streifens aus Metall liegt.

Da bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ausführungsform zwei abwechselnd benutzte Schweißeinrichtungen jeweils mit einem DC-Schweißkopf (dieser schweißt die Wurzel der Naht) und einem AC-Schweißkopf (dieser schweißt den Kopf der Naht, sodass diese glatt wird) aufweist, wird eine besonders gute und dauerhafte Naht erzeugt. So wird ein besserer Schweißnahtfaktor erreicht.

Da zwei Schweißeinrichtungen mit je zwei Schweißköpfen vorgesehen sind, ist beispielsweise ein Elektrodenwechsel ohne Unterbrechung des Schweißens der Längsnaht möglich. Wenn bei einer Schweißeinrichtung die Elektroden der Schweißköpfe (diese sind bevorzugt keine Verzehr-Elektroden) zu erneuern sind, arbeitet die andere Schweißeinrichtung mit ihren beiden Schweißköpfen.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind zum Schweißen von Metallrohren aus an sich beliebigen Metallen, insbesondere zum Schweißen von Metallrohren aus Aluminium, Kupfer oder Stahl, geeignet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt eine individuelle Konfiguration der Schweißparameter, da für jede Elektrode ein eigener Schweißkopf vorhanden sein kann.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Schrägansicht,
- Fig. 2 die Einzelheit A aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab
- Fig. 3 die Einzelheit B aus Fig. 2 in vergrößertem Maßstab
und
- Fig. 4 eine LAsereinrichtung zum Erfassen der
Höhenausrichtung des Rohres.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 besitzt in der in den Zeichnungen gezeigten, bevorzugten und beispielhaften Ausführungsform zwei Schweißeinrichtungen 2, 3, die nebeneinander angeordnet sind.

Jede der Schweißeinrichtungen 2, 3 umfasst eine Führung 4 für das Rohr 5, in dessen Stoßstelle eine Längsnaht zu schweißen ist, um die Fuge an der Stoßstelle zu schließen. Die Führungen 4 umfassen im Maschinengestell befestigte Backen und in diesen vorgesehene Gleitkörper.

Jede der beiden Schweißeinrichtungen umfasst zwei Schweißköpfe 10, 11. Der in Bezug auf die Förderrichtung (Pfeil 12) des Rohres 5 durch die Vorrichtung 1 vorne liegende Schweißkopf 11 ist ein DC-Schutzgasschweißbrenner und der nachgeordnete Schweißkopf 10 ist ein AC-Schutzgasschweißbrenner.

Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 als Schutzgas ein Gasgemisch aus Argon und Helium mit 10%-40%, insbesondere 30% Helium, verwendet, was wegen der Kombination der Schweißköpfe 10 und 11 möglich ist.

Die Schweißeinrichtungen 2, 3 sind quer zum Rohr 5 in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung verstellbar, sodass die Schweißköpfe 10, 11 der erfassten Lage der Stoßstelle zwischen den Längsrändern des zum Rohr 5 gebogenen Metallstreifens, nachgeführt werden können, wenn die Längsnaht geschweißt wird.

Zum Erfassen der Lage der Stoßstelle ist jedem Schweißkopf 10, 11 eine optische Einrichtung 15 zugeordnet, die nach Art einer Scheimpflug-Kamera ausgebildet ist. Dabei ist (vgl. Fig. 3) die Scheimpfluganordnung der Einrichtung 15 so ausgerichtet, dass die Schärfenebene in einer Ebene liegt, welche die Ebene ist, in der die Stoßstelle liegt. Die auf Grund der durch die optische 15, die nach Art einer Scheimpflug-Kamera ausgebildet ist, erfasste Lage der Stoßstelle, können die Schweißköpfe 10, 11 jeder der Schweißeinrichtungen 2, 3 der Stoßstelle nachgeführt werden.

Wie in Fig. 1 und insbesondere auch in Fig. 2 gezeigt, ist jedem Schweißkopf 10, 11 eine eigene Scheimpflug-Kamera zugeordnet, sodass die Schweißköpfe 10, 11 individuell nachgeführt werden können.

Eine weitere Vorrichtung erfasst die Höhe des Rohre 5 und somit auch die Höhenausrichtung der Stoßstelle, sodass die Schweißköpfe 10, 11, insbesondere deren Schweißelektroden (die nicht als Verzehrelektroden ausgebildet sind), im richtigen Abstand vom Rohr 5 gehalten und entsprechend nachgeführt werden können. Diese Einrichtung 20 umfasst beispielsweise als Lasereinrichtung 2 (Fächerlaser oder Linienlaser) und ist bezogen auf die Förderrichtung (Pfeil 12) bevorzugt (knapp) vor der DC-Schweißpistole 11 angeordnet. Der Lasereinrichtung 21

gegenüberliegend ist ein Sensor 22, z.B. ein CCD-Sensor, vorgesehen. Wie Fig. 4 zeigt, wird der von der Lasereinrichtung 21 abgegebene Laserstrahl 3 vom Rohr 5 teilweise abgedeckt, so dass nur der oberhalb des Rohres 5 liegende Teil auf den Sensor 22 trifft.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind grundsätzlich von der Art des Schweißverfahrens unabhängig und somit für beliebige Schweißverfahren geeignet. So ist im Rahmen der Erfindung nicht nur Schutzgasschweißen, sondern beispielsweise auch Laser-Schweißen, in Betracht gezogen.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden.

Zum Schweißen einer Längsnaht von Hüllrohren von Kabeln, wobei die Hüllrohre aus einem zu einem Rohr 5 gebogenen Metallstreifen bestehen, ist eine Vorrichtung 1 vorgesehen, die zwei Schweißeinrichtungen 2, 3 mit je zwei Schweißköpfen 10, 11 aufweist. Die Schweißpistolen der Schweißköpfe 10, 11 werden mit Hilfe von optischen Einrichtungen 15, die nach Art einer Scheimpflug-Kamera ausgebildet sind und welche die Lage der Stoßstelle (Fuge) zwischen den Längsrändern des zum Rohr 5 gebogenen Metallstreifens erfassen, der Stoßstelle nachgeführt, während die Längsnaht geschweißt wird. Eine weitere Lasereinrichtung 20, erfasst die Höhenlage des Rohres 5, sodass die Schweißköpfe 10, 11 jeweils im richtigen Abstand vom Rohr 5 gehalten und entsprechend nachgeführt werden können. Durch die Verwendung von zwei Schweißeinrichtungen 2, 3 besteht die Möglichkeit, bei Wartungsarbeiten oder Ersatz der Schweißelektroden der Schweißköpfe 10, 11 einer Schweißeinrichtung 2 oder 3 die jeweils andere Schweißeinrichtung 3 oder 2 zu verwenden, sodass ein kontinuierliches Arbeiten möglich ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Schweißen der Stoßstelle von zu Rohren (5) gebogenen Streifen aus Metall unter Bilden einer Längsnaht, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Stoßstelle kontinuierlich erfasst wird und dass die wenigstens eine Schweißeinrichtung (2, 3), insbesondere die wenigstens eine Elektrode derselben, kontinuierlich nachgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Stoßstelle mit Hilfe einer optischen Einrichtung (15) erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als optische Einrichtung (15) eine Kamera, insbesondere eine Scheimpflug-Kamera, deren Schärfenebene in der Ebene der Stoßstelle liegt, verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhenlage der Stoßstelle kontinuierlich erfasst wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe der Stoßstelle mit Hilfe einer Lasereinrichtung 20, insbesondere mit einer Einrichtung 21, die einen Fächerlaser abgibt, erfasst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass für das Schweißen zwei abwechselnd betriebene Schweißeinrichtungen (2, 3) verwendet werden.
7. Verfahren einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Naht in einem ersten Schritt an ihrer Wurzel geschweißt wird, insbesondere mit DC-Schutzgasschweißen, und in einem nachfolgenden Schritt, insbesondere mit AC-Schutzgasschweißen, gleichmäßig gemacht und geglättet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Schutzgas ein Gasgemisch aus Argon und Helium mit 10%-40%, insbesondere 30% Helium, verwendet wird.
9. Vorrichtung (1) zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer Führung (4) für den zum Rohr (5) gebogenen Streifen, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische Einrichtung (15) zum Erfassen der Lage der Stoßstelle vorgesehen ist, und dass die wenigstens eine Schweißeinrichtung (2, 3) quer zum Rohr (5) verstellbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) mit je zwei Schweißköpfen (10, 11) vorgesehen sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schweißeinrichtung (2, 3), insbesondere jedem Schweißkopf (10, 11) derselben, als optische Einrichtung (15) eine Kamera, insbesondere eine Scheimpflug-Kamera, zugeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung 20 zum Erfassen der Höhenlage des Rohres (5) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung 20 zum Erfassen der Höhenlage eine Lasereinrichtung, insbesondere eine Lasereinrichtung, die einen Fächerlaserstrahl abgibt, ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißköpfe (10, 11) der Schweißeinrichtungen (2, 3) horizontal und/oder vertikal verstellbar sind.

2/3

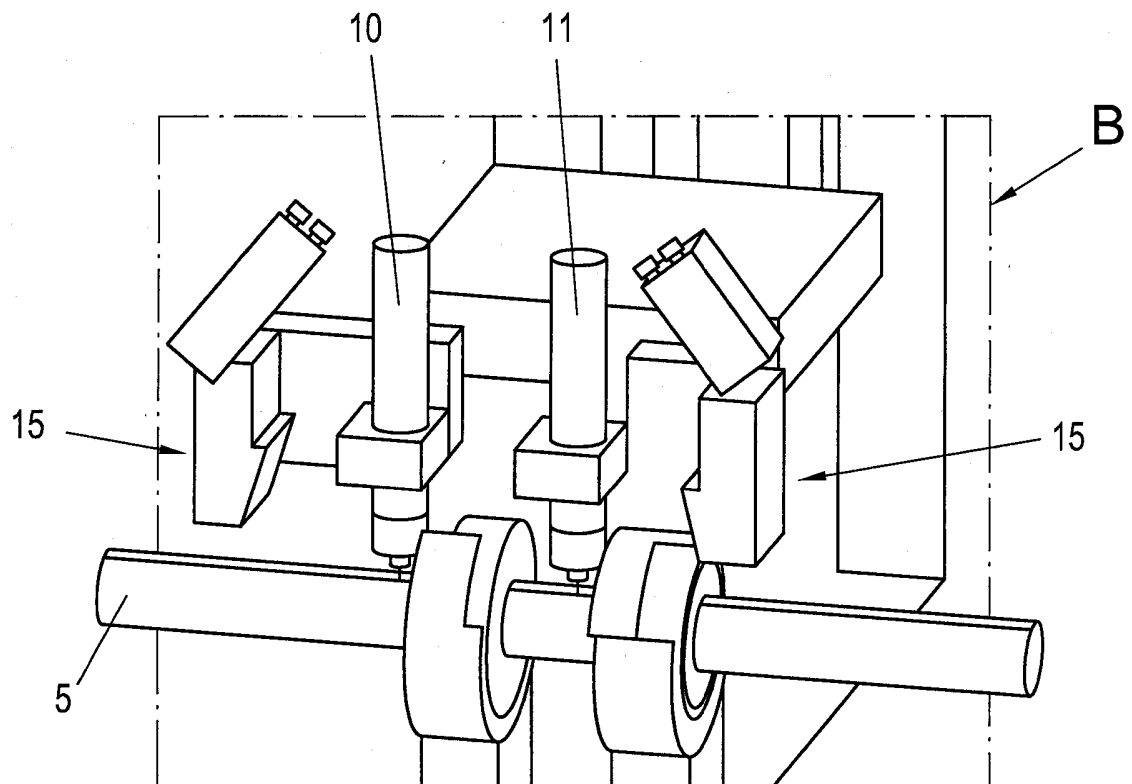


Fig. 2

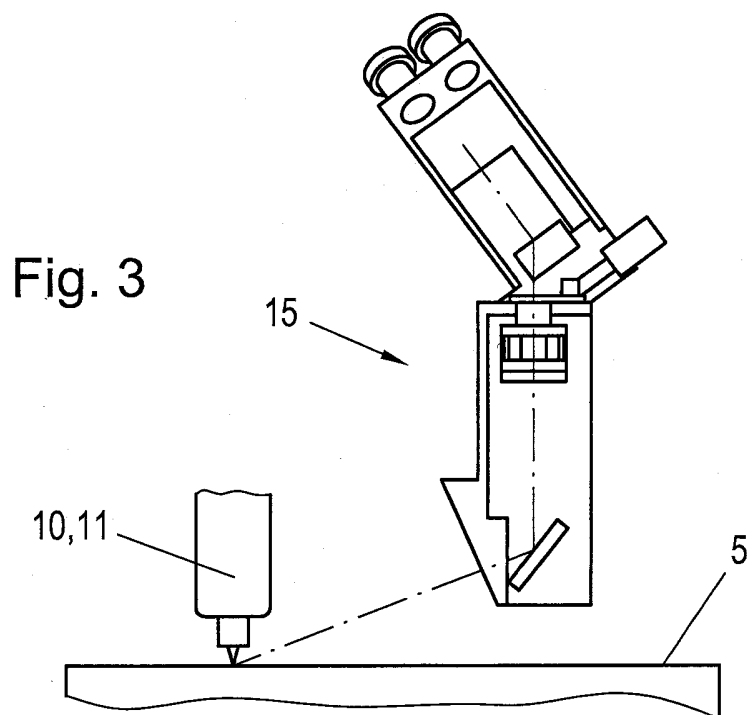


Fig. 3

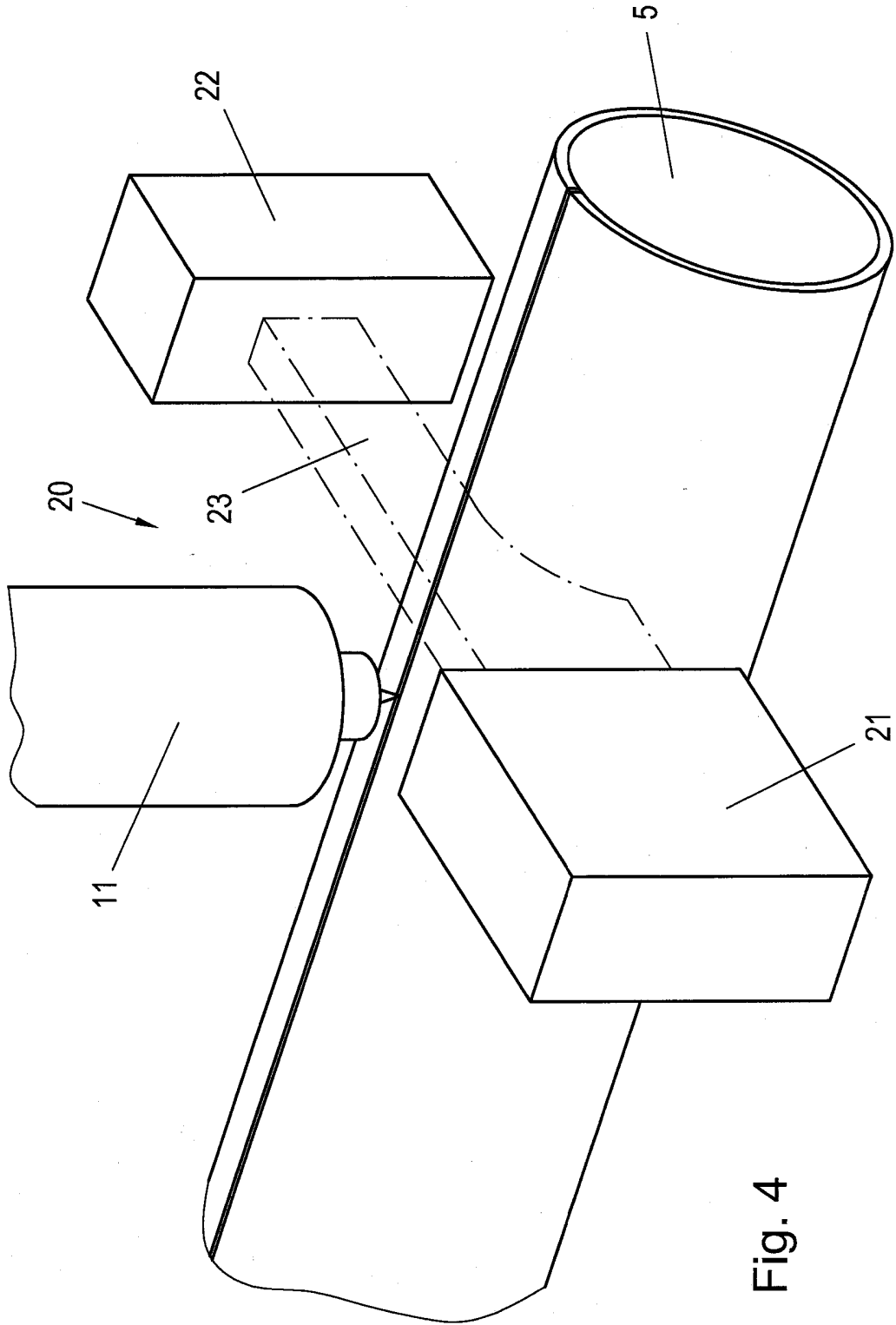


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B23K 9/025 (2006.01); **B23K 9/095** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B23K 9/0253 (2013.01); **B23K 9/0956** (2013.01); **B23K 2201/06** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B23K

Konsultierte Online-Datenbank:
wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11.03.2014** eingereichten Ansprüchen **1 - 14** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 4577796 A (POWERS) 25. März 1986 (25.03.1986)	1-4, 9, 11-12, 14
A	Zusammenfassung, Fig. 1, 3 und 5; Spalte 2: Zeilen 48-60, Spalte 5: Zeilen 28-51	5-8, 10, 13
X	GB 1286485 A (BABBITT) 23. August 1972 (23.08.1972)	1-3, 9, 11
A	Fig. 1 und 12, Seite 3: Zeilen 101-119	4-8, 10, 12-14

Datum der Beendigung der Recherche:
16.01.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

PAVDI Christian

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

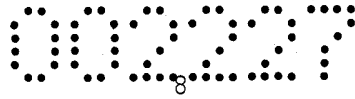
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



(neue) Patentansprüche:

1. Verfahren zum Schweißen der Stoßstelle von zu Rohren (5) gebogenen Streifen aus Metall unter Bilden einer Längsnaht, bei dem die Lage der Stoßstelle mit Hilfe einer optischen Einrichtung (15) kontinuierlich erfasst wird, dadurch gekennzeichnet, dass als optische Einrichtung (15) eine Scheimpflug-Kamera, deren Schärfenebene in der Ebene der Stoßstelle liegt, verwendet wird, und dass die wenigstens eine Schweißeinrichtung (2, 3), insbesondere die wenigstens eine Elektrode derselben, kontinuierlich nachgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhenlage der Stoßstelle kontinuierlich erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe der Stoßstelle mit Hilfe einer Lasereinrichtung 20, insbesondere mit einer Einrichtung 21, die einen Fächerlaser abgibt, erfasst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass für das Schweißen zwei abwechselnd betriebene Schweißeinrichtungen (2, 3) verwendet werden.
5. Verfahren einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Naht in einem ersten Schritt an ihrer Wurzel geschweißt wird, insbesondere mit DC-Schutzgasschweißen, und in einem nachfolgenden Schritt, insbesondere mit AC-Schutzgasschweißen, gleichmäßig gemacht und geglättet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Schutzgas ein Gasgemisch aus Argon und Helium mit 10%-40%, insbesondere 30% Helium, verwendet wird.
7. Vorrichtung (1) zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer Führung (4) für den zum Rohr



- (5) gebogenen Streifen und mit einer optischen Einrichtung (15) zum Erfassen der Lage der Stoßstelle, dadurch gekennzeichnet, dass der Schweißeinrichtung (2, 3) als optische Einrichtung (15) eine Scheimpflug-Kamera, deren Schärfenebene in der Ebene der Stoßstelle liegt, zugeordnet ist, und dass die wenigstens eine Schweißeinrichtung (2, 3) quer zum Rohr (5) verstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schweißeinrichtungen (2, 3) mit je zwei Schweißköpfen (10, 11) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Schweißkopf (10, 11) der Schweißeinrichtung (2, 3) als optische Einrichtung (15) eine Scheimpflug-Kamera zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung 20 zum Erfassen der Höhenlage des Rohres (5) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (20) zum Erfassen der Höhenlage eine Lasereinrichtung, insbesondere eine Lasereinrichtung, die einen Fächerlaserstrahl abgibt, ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißköpfe (10, 11) der Schweißeinrichtungen (2, 3) horizontal und/oder vertikal verstellbar sind.