

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Dezember 2004 (09.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/105990 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 9/095**,
9/12, 9/133, G01P 3/36, 3/42

[AT/AT]; Rottenmairstrasse 12, A-4550 Kremsmünster
(AT). **STUMPFL, Christian** [AT/AT]; Dietensam 24,
A-4715 Taufkirchen (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2004/000144

(74) **Anwalt: SONN & PARTNER**; Riemergasse 14, A-1010
Wien (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2004 (29.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 831/2003 28. Mai 2003 (28.05.2003) AT

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **FRONIUS INTERNATIONAL GMBH** [AT/AT];
A-4643 Pettenbach 319 (AT).

(72) **Erfinder; und**

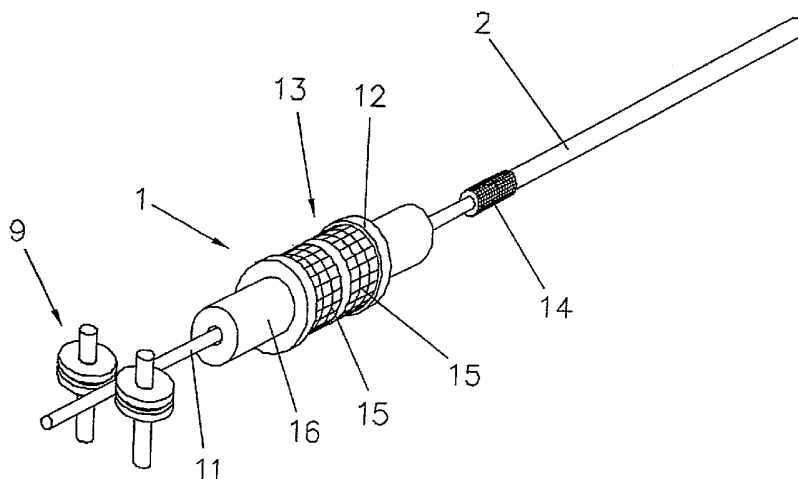
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **SCHREFLER, Franz**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SENSOR ARRANGEMENT FOR RECORDING THE MOVEMENT OF A WIRE CORE IN A WELDING UNIT

(54) **Bezeichnung:** SENSORANORDNUNG ZUM ERFASSEN DER BEWEGUNG EINER DRAHTSEELE IN EINER
SCHWEISSANLAGE



(57) **Abstract:** The invention relates to a sensor arrangement, for recording the movement of a wire core (2) in a welding unit, whereby a welding wire (11) is run between two wire advancing devices (6, 9) through said wire core (2), with a sensor (1), surrounding the welding wire (11), comprising a housing (12) and an analytical unit (13) as well as a corresponding welding unit. According to the invention, a sensor arrangement as above which is of simple and compact construction and exerts the least possible interference on the wire core (2) which gives a very good measuring result can be achieved, whereby an indicator (14) is provided, formed by the wire core (2), or connected to the wire core (2), in a manner such as to be displaceable without force in the longitudinal direction within the sensor (1) and, furthermore, the analytical unit (13) is arranged within the housing (12). A very compact sensor with no frictional losses is thus obtained, such that the movement of the wire core (2) through the sensor (1) is not affected.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/105990 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung zum Erfassen der Bewegung einer Drahtseele (2) in einer Schweissanlage, durch welche Drahtseele (2) ein Schweissdraht (11) zwischen zwei Drahtvorschubeinrichtungen (6, 9) geführt ist, mit einem den Schweissdraht (11) umgebenden Sensor (1), mit einem Gehäuse (12) und einem Auswerteelement (13), sowie eine entsprechende Schweissanlage. Zur Schaffung einer derartigen Sensoranordnung die sehr einfach und kompakt aufgebaut ist und möglichst wenig Störeinflüsse auf die Drahtseele (2) ausübt, wodurch ein sehr gutes Messergebnis erreicht wird, ist ein Indikator (14) vorgesehen, welcher durch die Drahtseele (2) gebildet wird oder mit der Drahtseele (2) verbunden ist und im Sensor (2) in Längsrichtung kraftfrei verschiebbar ist und weiters des Auswerteelement (13) im Gehäuse (12) angeordnet. Dadurch resultiert ein sehr kompakter Sensor in welchem keine Reibungsverluste auftreten, so dass die Bewegung der Drahtseele (2) durch den Sensor (1) nicht beeinflusst wird.

Sensoranordnung zum Erfassen der Bewegung einer
Drahtseele in einer Schweißanlage

Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung zum Erfassen der Bewegung einer Drahtseele in einer Schweißanlage, durch welche Drahtseele ein Schweißdraht zwischen zwei Drahtvorschubeinrichtungen geführt ist, mit einem den Schweißdraht umgebenden Sensor, mit einem Gehäuse und einem Auswerteelement.

Weiters betrifft die Erfindung eine Schweißanlage mit einem Schweißgerät, einem Schlauchpaket und einem Schweißbrenner, wobei das Schlauchpaket den Schweißbrenner mit dem Schweißgerät verbindet, wobei zwischen zwei Drahtvorschubeinrichtungen eine als Draht-Pufferspeicher ausgebildete Vorrichtung zum Puffern eines innerhalb einer Drahtseele geführten Schweißdrahtes und wobei weiters ein Sensor zur berührungslosen Messung der Bewegung der Drahtseele angeordnet ist.

In der Schweißtechnik erfolgt die Verbindung des Schweißgerätes mit dem Schweißbrenner üblicherweise über ein Schlauchpaket, in dem sämtliche Leitungen, wie beispielsweise eine Stromleitung, Kühlleitungen für einen flüssigkeitsgekühlten Schweißbrenner sowie eine oder mehrere Steuerleitungen, angeordnet sind. Der für einen Schweißprozess benötigte Schweißdraht wird vom Schweißgerät bzw. einem Drahtvorschubgerät derart zum Schweißbrenner befördert, indem dieser in eine Drahtseele eingeführt wird. Die Drahtseele wird vor dem Einfädeln des Schweißdrahtes in einen Drahtführungsschlauch eingeschoben, der bevorzugt im Schlauchpaket angeordnet ist. Dabei ist die Drahtseele bevorzugt an beiden Enden fixiert, wodurch keinerlei Längsbewegung von der Drahtseele durchgeführt wird.

Lediglich bei spezieller Drahtförderung ist die Drahtseele an einem Ende frei beweglich angeordnet. Dabei ist bei den aus dem Stand der Technik bekannten Systemen die Drahtseele im Bereich des Schweißgerätes bzw. eines Drahtfördergerätes freiliegend angeordnet und verläuft vor dem Einmünden in das Schlauchpaket ohne Führung. Speziell wird eine derartige Anordnung der Drahtseele bei Schweißdrahtförderungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit bzw. Förderrichtungen, also eine Vor-/Rückwärtsbe-

- 2 -

wegung des Schweißdrahtes, wie beispielsweise aus der DE 197 38 785 C2 oder der DE 43 20 405 C2 bekannt, eingesetzt, wobei dabei der freiliegende Teil der Drahtseele eine Art Draht-Pufferspeicher ausbildet.

Beispielsweise ist aus der DE 38 27 508 A1 eine Transportvorrichtung bekannt, bei der ein Schweißdraht selbst bei ungünstigen Krafteinwirkungen mit konstanter Kraft gefördert wird und somit Zug- bzw. Druckspannungen vermieden werden. Der Schweißdraht wird dabei zwischen einer schiebenden Drahtvorschubeinrichtung, die im Schweißgerät oder in einem Drahtvorschubgerät angeordnet ist, und einer ziehenden Drahtvorschubeinrichtung, die bevorzugt im Bereich des Schweißbrenners oder im Schweißbrenner selbst angeordnet ist, durch einen ausweichenden Teil und einem gekrümmten Schlauch, insbesondere der Drahtseele, geführt. Die Schlauchspannung, also der freiliegende Teil der Drahtseele, wird von einer Feder abgestützt. Der ausweichfähige Teil ist mit einem Steuerorgan gekoppelt, welches den Ausweichweg des ausweichenden Teiles bei Entstehen von Druck- oder Zugspannungen am Schweißdraht misst und einer Steuerung zur Kompensierung über eine Geschwindigkeitsregelung des ersten Antriebes zuführt. Bei dieser Lösung wird der Schweißdraht von der Vorratstrommel über die erste Drahtvorschubeinrichtung abgewickelt und in einen Schlauch bzw. eine Drahtseele eingeführt. Die Drahtseele ist anschließend freiliegend angeordnet und bildet in diesem freiliegenden Bereich einen Draht-Pufferspeicher in Form einer Schlaufe aus, wobei die Schlaufe sich in diesem freiliegenden Bereich verformen kann, d.h., dass die Schlaufe vergrößert oder verkleinert wird. Anschließend wird die Drahtseele in das Schlauchpaket eingeführt und erstreckt sich bis zum weiteren Drahtvorschub über den Drahtführungsschlauch, der nur unwesentlich größer ist, als der Außendurchmesser der Drahtseele. Nachteilig ist hierbei, dass die Drahtseele in Form eines federbelasteten Ausweichelementes mit einem Element zur Wegmessung starr verbunden ist. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass beim Wechsel der Drahtseele ein hoher Demontage- und Montageaufwand notwendig ist. Außerdem ist es von Nachteil, dass der Schweißdraht in jenem Bereich, wo er vorzugsweise geschoben wird, über eine längere Strecke nicht geführt ist, was die Gefahr des Ausbrechens des Schweißdrahtes verstärkt.

Die SU 1 489 941 A zeigt einen Sensor zur Erfassung der Kapazität eines durch eine Schlaufe der Drahtseele ausgebildeten Draht-Pufferspeichers, bei dem die Drahtseele zwischen zwei elektrisch leitfähigen Flächen angeordnet ist. Durch Verschiebung der Drahtseele wird durch eine spezielle Form der Fläche eine Widerstandsänderung bewirkt aus der auf die Lage der Drahtseele innerhalb des Sensors und somit auf die Kapazität des Draht-Pufferspeichers geschlossen werden kann. Nachteilig dabei ist, dass die Drahtseele zwischen den Flächen des Sensors schleift und somit eine kraftfreie Verschiebung der Drahtseele nicht möglich ist, was sich einerseits nachteilig auf die Empfindlichkeit des Sensors aber auch nachteilig auf die Drahtförderung auswirkt. Weiters unterliegt der Sensor aufgrund der Berührung der Drahtseele einem höheren Verschleiß. Schließlich ist ein derartiger Sensor, der sich im Wesentlichen über die gesamte Schlaufe der Drahtseele erstreckt relativ voluminös.

Weiters ist aus der AT 394 675 B eine Drahtvorschubvorrichtung mit einer Längsausgleichseinrichtung beschrieben, wobei ein Sensor die Längsbewegung des Schlauchpakets erfasst und ein Istwertsignal an einen Regler abgibt. Nachteilig ist hierbei, dass die Längsbewegung des Schlauchpaketes mittels einem an einem beweglichen Gleitteil befestigten Tauchanker erfolgt. Nachteilig bei dieser Konstruktion eines Sensors ist weiters die Baugröße und die relativ großen bewegten Massen, welche eine kraftfreie Verschiebung der Drahtseele im Sensor nicht möglich macht. Dadurch wird auch die Empfindlichkeit des Sensors reduziert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung einer Sensoranordnung zum Erfassen der Bewegung einer Drahtseele in einer Schweißanlage sowie einer Schweißanlage der gegenständlichen Art, bei der ein sehr einfacher und kompakter Aufbau des Sensors geschaffen wird. Eine weitere Aufgabe besteht darin, dass die Erfassung der Längsbewegung der Drahtseele berührungslos erfolgt, damit möglichst wenig Störeinflüsse in Form von Reibung auf die Drahtseele einwirken und somit ein sehr gutes Messergebnis erreicht wird.

Die erfindungsgemäßen Aufgaben werden dadurch gelöst, dass ein Indikator vorgesehen ist, welcher durch die Drahtseele gebildet wird oder mit der Drahtseele verbunden ist, welcher Indikator im Sensor in Längsrichtung kraftfrei verschiebbar ist und dass das Auswerteelement im Gehäuse angeordnet ist. Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass eine direkte Wegmessung der Drahtseele innerhalb der Sensoranordnung vorgenommen wird, wodurch eine sehr geringe Störempfindlichkeit gegeben ist und somit bestmögliche Messergebnisse erzielt werden können. Durch die geschlossene Baueinheit wird das Eindringen von Schmutz von außen stark reduziert bzw. verhindert, so dass die Lebensdauer erhöht werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, dass eine sehr große Messlänge erreicht werden kann, da das Gehäuse des Sensors entsprechend auf die zu erwartenden Längenänderungen angepasst werden kann. Auch ist es möglich, die Baugröße des Sensors sehr klein auszuführen, so dass dieser direkt in einem Schweißbrenner oder einem Schlauchpaket angeordnet werden kann. Ein wesentlicher Vorteil liegt auch darin, dass ein einfacher Austausch der Drahtseele ohne ein vorheriges Lösen einer starren Verbindung möglich ist und dadurch die Standzeit der Schweißanlage während der keine Schweißung erfolgen kann, reduziert werden kann. Durch den in Längsrichtung kraftfrei verschiebbaren Indikator treten im Sensor keine Reibungsverluste auf, wodurch die Bewegung der Drahtseele durch den Sensor nicht beeinflusst wird.

Vorteilhafterweise ist der Sensor vor einer Drahtvorschubeinrichtung und bevorzugt nach einem zwischen den Drahtvorschubeinrichtungen liegenden Draht-Pufferspeicher angeordnet, so dass über die Längsbewegung der Drahtseele der Füllstand bzw. das Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers erfassbar ist. Dadurch kann auf einfache und kostengünstige Weise eine Überwachung der Drahtseelenbewegung durchgeführt werden.

Dabei ist der Sensor vorteilhafterweise unmittelbar vor der Drahtvorschubeinrichtung oder unmittelbar nach dem Draht-Pufferspeicher angeordnet.

Wenn der Sensor mit einer Auswerteeinheit bzw. einer Steuervorrichtung der Schweißanlage bzw. des Schweißgerätes verbunden

wird, kann die Position des Sensors exakt ermittelt werden.

Vorteilhafterweise ist der Sensor mit einer Drahtvorschubeinrichtung verbunden, so dass der Drahtvorschub entsprechend dem Füllstand bzw. Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers regelbar ist.

Der Sensor kann durch die geringe Baugröße in einem Schweißbrenner, insbesondere in einem Brennergriff oder in einem Schlauchpaket angeordnet sein. Somit wird die Baugröße bzw. Form des Schweißbrenners oder des Schlauchpakets durch die Anordnung des Sensors nicht verändert.

Der Indikator kann fest oder lösbar mit der Drahtseele verbunden sein.

Wenn sich die mit dem Indikator verbundene Drahtseele durch den Sensor hindurch erstreckt, kann der Sensor an einer beliebigen Stelle der Drahtseele angeordnet sein.

Ebenso ist es möglich, dass der Indikator den Abschluss der Drahtseele bildet und die Drahtseele mit dem abschließenden Indikator im Sensor endet. Bei dieser Ausführungsvariante muss der Sensor somit am Ende der Drahtseele angeordnet sein.

Im Sensor kann eine Auslaufdüse für den Schweißdraht angeordnet sein, deren Innendurchmesser üblicherweise nur unwesentlich größer ist als der Durchmesser des Schweißdrahtes. Die Drahtseele kann somit nicht durch die Auslaufdüse austreten.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auslaufdüse mit dem Gehäuse des Sensors lösbar verbunden ist. Diese Verbindung kann beispielsweise über ein Gewinde erfolgen.

Gemäß einer Ausführungsvariante des Sensors besteht der Indikator aus ferromagnetischem Material und das Auswerteelement vorzugsweise aus zumindest einer elektrischen Spule.

Alternativ dazu kann das Auswerteelement durch mehrere Licht-

quellen, insbesondere Sendedioden und gegenüberliegende lichtempfindliche Elemente, insbesondere Empfangsdioden gebildet sein, zwischen welchen die den Indikator bildende Drahtseele bzw. der mit der Drahtseele verbundene Indikator angeordnet ist.

Ebenso ist es möglich, dass der Indikator durch ein Lichtreflektierendes Material und das Auswerteelement durch mehrere Lichtquellen, insbesondere Sendedioden mit benachbart angeordneten lichtempfindlichen Elementen, insbesondere Empfangsdioden, gebildet ist.

Wenn die Auswerteeinheit bzw. Steuervorrichtung im Gehäuse des Sensors angeordnet ist, kann eine kompakte Sensoranordnung realisiert werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch eine oben genannte Schweißanlage mit einer oben beschriebenen Sensoranordnung gelöst.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen, welche Ausführungsbeispiele des Sensors beschreiben, näher erläutert.

Darin zeigen: Fig. 1 einen schematischen Aufbau einer Schweißanlage in vereinfachter Form;

Fig. 2 eine schaubildliche Darstellung eines Sensors mit herauszogener Drahtseele;

Fig. 3 eine schaubildliche teilweise geschnittene Darstellung des Sensors mit zugeordneter Drahtvorschubeinrichtung und eingesetzter Drahtseele entsprechend Fig. 2;

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Sensors mit herauszogener Drahtseele, in schaubildlicher Darstellung;

Fig. 5 eine schaubildliche teilweise geschnittene Darstellung des Sensors mit eingesetzter Drahtseele zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4; und

Fig. 6 bis 12 eine schematische Schnittdarstellung des Sensors zur Verdeutlichung unterschiedlicher Messprinzipien.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Sensoranordnung, insbesondere ein Sensor 1, zum Erfassen der Bewegung einer Drahtseele 2 in einer Schweißanlage 3 gezeigt.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Schweißanlage 3 wird diese nur schematisch in Form von Funktionsblöcken dargestellt, die aus einem Schweißgerät 4, in dem ein Drahtvorrat 5 bzw. eine Drahtrolle und eine erste Drahtvorschubeinrichtung 6 angeordnet ist, einem Schlauchpaket 7 mit integriertem Draht-Pufferspeicher 8, einer weiteren Drahtvorschubeinrichtung 9 und einem Schweißbrenner 10 besteht. Die im Schweißgerät 4 angeordnete Drahtvorschubeinrichtung 6 zieht dabei den Schweißdraht 11 vom Drahtvorrat 5 und fördert diesen über die Drahtseele 2 zu einer weiteren Drahtvorschubeinrichtung 9 und von dieser über den Schweißbrenner 10 zum Schweißprozess. Bevorzugt ist der Sensor 1 unmittelbar vor der weiteren Drahtvorschubeinrichtung 9 angeordnet, wie dies schematisch in den Fig. 2 bis 5 dargestellt ist.

Bevorzugt wird der Sensor 1 zum Erfassen des Füllstandes bzw. Speichervolumens des Draht-Pufferspeichers 8 eingesetzt. Bei der dargestellten Schweißanlage 3 wird dabei ein spezieller Draht-Pufferspeicher 8 eingesetzt, bei dem die Drahtseele 2 mit dem Schweißdraht 11 zumindest in einem Teilbereich in einem Drahtführungsschlauch, mit wesentlich größerem Querschnitt bzw. Innendurchmesser als ein Querschnitt bzw. Außendurchmesser der Drahtseele 2 angeordnet ist. Das Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers 8 ist durch den Querschnitt und die Länge des wesentlich größeren Drahtführungsschlauches definiert. Der Innendurchmesser oder Querschnitt des Drahtführungsschlauches ist mindestens 1,5mal größer als der Außendurchmesser der Drahtseele 2. Der Drahtführungsschlauch kann helix-förmig bzw. spiral-förmig im Schlauchpaket 7 verlaufen oder wird außerhalb des Schlauchpaketes 7 angeordnet. Die Drahtseele 2 ist dabei an einem Ende, bevorzugt im Bereich des Schweißgerätes 3 oder eines externen Drahtvorschubgerätes, befestigt bzw. fixiert, wobei das weitere Ende der Drahtseele 2 im Bereich des Schweißbrenners 10 bzw. der weiteren Drahtvorschubeinrichtung 9 frei beweglich ist.

Somit ist es möglich, dass beispielsweise bei einer Förderrichtungsumkehr der Drahtvorschubeinrichtung 9 die Drahtseele 2 mit dem Schweißdraht 11 in den Drahtführungsschlauch zurückverschoben werden kann, bzw. von diesem herausgezogen wird. Damit der Füllstand bzw. das Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers 8 ermittelt werden kann, muss die Bewegung der Drahtseele 2 über eine Sensoranordnung erfasst werden.

Dazu weist die Sensoranordnung, insbesondere der Sensor 1, ein Gehäuse 12 auf, wobei sich die Drahtseele 2 direkt in das Gehäuse 12 erstreckt und im Gehäuse 12 ein Auswerteelement 13 angeordnet ist. Es ist auch möglich, dass die Drahtseele 2 sich durch den Sensor 1, insbesondere dessen Gehäuse 12, hindurch erstreckt, wie dies in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 ersichtlich ist. Die Baugröße des Sensors 1 ist derart ausgelegt, dass der Sensor 1 in dem Schweißbrenner 10 oder in dem Schlauchpaket 7 angeordnet werden kann, wobei der Sensor 1 bevorzugt im Schweißbrenner 10, insbesondere im Brennergriff, angeordnet ist.

Weiters ist bei diesem Ausführungsbeispiel an der Drahtseele 2 ein Indikator 14 angeordnet, der starr mit der Drahtseele 2 verbunden ist. Der Indikator 14 besteht beispielsweise aus einem ferromagnetischen Material. Beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 bildet der Indikator 14 den Abschluss der Drahtseele 2, wodurch die Drahtseele 2 mit dem abschließenden Indikator 14 im Sensor 1 endet. Um die Längsbewegung der Drahtseele 2 berührungslos ermitteln zu können, besteht das Auswerteelement 13 im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 aus zumindest einer elektrischen Spule 15.

Weiters weist der Sensor 1 eine Auslaufdüse 16 für den Schweißdraht 11 auf, mit einer Öffnung, deren Durchmesser nur unwesentlich größer ist, als ein Durchmesser des Schweißdrahtes 11. Dadurch kann sich die Drahtseele 2 nicht durch die Auslaufdüse 16 erstrecken. Bevorzugt ist die Auslaufdüse 16 über ein Gewinde mit dem Gehäuse 12 verbunden, so dass diese leicht ausgetauscht werden kann und somit eine Anpassung der Auslaufdüse 16 an den jeweiligen Durchmesser des eingesetzten Schweißdrahtes 11 durchgeführt werden kann.

Die Längsbewegung der Drahtseele 2 wird vom Sensor 1 nach dem Messprinzip der Induktionsänderung in der Spule 15 erfasst. Dieses Messprinzip ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt, so dass auf eine Funktionsbeschreibung nicht mehr näher eingegangen wird. In den Figuren 6 bis 12 sind unterschiedliche Messprinzipien schematisch dargestellt, die beispielsweise als Auswerteelement 13 zum Einsatz kommen können.

Bevorzugt wird der Sensor 1 zur Ermittlung des Füllstandes bzw. des Speichervolumens eines Draht-Pufferspeichers 8 eingesetzt. Selbstverständlich ist es möglich, dass der Sensor 1 auch für andere Zwecke, bei der eine Längsbewegung der Drahtseele 2 erfasst werden soll, eingesetzt wird. Der Sensor 1 wird mit einer Auswerteeinheit bzw. einer Steuervorrichtung des Schweißgerätes 4 über nicht dargestellte Leitungen verbunden, welche je nach Position der Drahtseele 2 bzw. des Indikators 14 im Gehäuse 12 den Füllstand des Draht-Pufferspeichers 8 ermittelt bzw. berechnet.

In den Fig. 4 und 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Sensors 1 gezeigt. Dabei wird zum Unterschied des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels die Drahtseele 2 nunmehr durch das Gehäuse 12 des Sensors 1 geführt. Der Indikator 14 ist wiederum an der Drahtseele 2 befestigt und wird derart positioniert, dass dieser innerhalb des Gehäuses 12 angeordnet ist. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass der Sensor 1 nicht zwingend am Ende der Drahtseele 2 angeordnet werden muss, sondern an jeder beliebigen Stelle im Drahtfördersystem positioniert werden kann. Damit ist ein Einsatz des Sensors 1 auch bei jedem beliebigen aus dem Stand der Technik bekannten Schweißdrahtfördersystem sowie Draht-Pufferspeicher möglich.

In den nachfolgenden Figuren 6 bis 12 werden die unterschiedlichen Messprinzipien für den Einsatz des Auswerteelementes 13 dargestellt, wobei der Sensor 1 schematisch und vereinfacht in geschnittener Form dargestellt ist. Auf die exakte Funktionsbeschreibung der Messprinzipien wird dabei verzichtet, da diese aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt sind. Der Einsatz der Messverfahren ist sowohl bei den Ausführungsbeispielen gemäß

den Fig. 2, 3 als auch den Fig. 4, 5 möglich, also sowohl bei durchgehender als auch bei endender Drahtseele 2.

Bei der Figur 6 erfolgt die Wegmessung, also die Längsverschiebung der Drahtseele 2, durch Induktivitätsänderung in der Spule 15. Aufgrund der Verschiebung des Indikators 14 ändert sich die Induktivität der Spule 15, so dass die Position von einer angeschlossenen Auswerteeinheit bzw. Steuervorrichtung ermittelt werden kann.

Anstatt des Messprinzips der Induktivitätsänderung ist auch eine Anordnung mit Kapazitätsänderung möglich, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist. Dabei bewirkt eine Bewegung des Indikators 14 eine Änderung des Dielektrikums und somit eine Änderung der Gesamtkapazität, woraus wiederum auf die Position rückgeschlossen werden kann.

Eine Verstärkung des Ausgangssignals des Sensors 1 kann durch geeignete Anordnung zweier Spulen 15, gemäß Fig. 8, erreicht werden, wobei der Abstand der Spulen 15 der Größe bzw. Länge des Indikators 14 entspricht. Dabei wird das Auswerteelement 13 durch eine Wheatston'sche Brückenschaltung zur differentiellen Auswertung des Messsignals gebildet. Bei einer derartigen Lösung wird die Störsicherheit des Sensors 1 wesentlich verbessert.

Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die beiden Spulen 15 unmittelbar benachbart angeordnet werden können, wie dies aus Fig. 9 ersichtlich ist. Es ist auch möglich, dass mehrere Spulen 15 angeordnet werden können.

Es ist auch möglich, das Auswerteelement 13 nach dem Transformatorprinzip, wie in Fig. 10 ersichtlich, aufzubauen, wobei eine Sendespule 17 und eine oder mehrere Empfangsspulen 15, 18 angeordnet sind. Durch die jeweilige Position des Indikators 14 werden in der Empfangsspule 15, 18 unterschiedliche magnetische Kopplungen hervorgerufen, so dass wiederum eine Auswertung der Position möglich ist.

Auch ist es möglich, eine optische Positionsbestimmung vorzunehmen, wie dies in den Fig. 11 und 12 gezeigt ist. Bei

diesen Ausführungsbeispielen wurde das Gehäuse 12 des Sensors 1 nicht dargestellt. Für das optische berührungslose Messprinzip sind Sende- und Empfangsdioden 19 und 20, d.h. Lichtquellen und lichtempfindliche Elemente angeordnet. Dabei kann ein Reflexions- oder Durchlichtprinzip eingesetzt werden. Beim Reflexionsprinzip sind die Sende- und Empfangsdioden 19 und 20 benachbart, gemäß Fig. 11, angeordnet und ist der Indikator 14 durch ein reflektierendes Material gebildet. Beim Durchlichtprinzip sind die Sende- und Empfangsdioden 19 und 20 gegenüberliegend, gemäß Fig. 12, angeordnet und ist die Drahtseele 2 bzw. der Indikator 14 zwischen diesen angeordnet. Beim Durchlichtprinzip ist es auch möglich, dass der Indikator 14 entfällt und die Positionsbestimmung je nach Abdeckung der Sende- und Empfangsdioden 19 und 20 ausgewertet wird.

Es ist auch möglich, die Auswerteeinheit direkt in das Gehäuse 12 zu integrieren, so dass vom Sensor 1, insbesondere der Auswerteeinheit, direkt die Position der Drahtseele 2 bzw. des Indikators 14 ausgegeben werden kann, die anschließend vom Schweißgerät 3 bzw. der Steuervorrichtung des Schweißgerätes 3 oder einer anderen Steuervorrichtung weiterverarbeitet werden kann.

Weiters ist es auch möglich, dass die Drahtseele 2 vor dem Sensor 1 endet und nur der Indikator 14 in den Sensor 1 hineinragt bzw. dass ein spezielles Abschlusselement mit der Drahtseele 2 gekoppelt ist, auf dem der Indikator 14 angeordnet ist. Dadurch wäre es möglich, dass die Drahtseele 2 beispielsweise durch eine Spiralfeder ausgebildet wird, die vor dem Sensor 1 endet und anschließend das Abschlusselement aus einem magnetisch nicht leitenden Teil mit darauf angeordnetem Indikator 14, bei Verwendung des Induktionsmessverfahrens, mit der Drahtseele 2 gekoppelt wird.

Patentansprüche:

1. Sensoranordnung zum Erfassen der Bewegung einer Drahtseele (2) in einer Schweißanlage (3), durch welche Drahtseele (2) ein Schweißdraht (11) zwischen zwei Drahtvorschubeinrichtungen (6, 9) geführt ist, mit einem, den Schweißdraht (11) umgebenden Sensor (1) mit einem Gehäuse (12) und einem Auswerteelement (13), dadurch gekennzeichnet, dass ein Indikator (14) vorgesehen ist, welcher durch die Drahtseele (2) gebildet wird oder mit der Drahtseele (2) verbunden ist, welcher Indikator (14) im Sensor (1) in Längsrichtung kraftfrei verschiebbar ist, und dass das Auswerteelement (13) im Gehäuse (12) angeordnet ist.

2. Sensoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) vor einer Drahtvorschubeinrichtung (9) und bevorzugt nach einem zwischen den Drahtvorschubeinrichtungen (6, 9) liegenden Draht-Pufferspeicher (8) angeordnet ist, so dass über die Längsbewegung der Drahtseele (2) der Füllstand bzw. das Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers (8) erfassbar ist.

3. Sensoranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) unmittelbar vor der Drahtvorschubeinrichtung (6, 9) oder unmittelbar nach dem Draht-Pufferspeicher (8) angeordnet ist.

4. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) mit einer Auswerteeinheit bzw. einer Steuervorrichtung der Schweißanlage (3) bzw. des Schweißgerätes (4) verbindbar ist.

5. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) mit einer Drahtvorschubeinrichtung (6, 9) verbunden ist, so dass der Drahtvorschub entsprechend dem Füllstand bzw. Speichervolumen des Draht-Pufferspeichers (8) regelbar ist.

6. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) in einem Schweißbrenner (10), insbesondere in einem Brennergriff oder in einem Schlauchpaket (7) angeordnet ist.

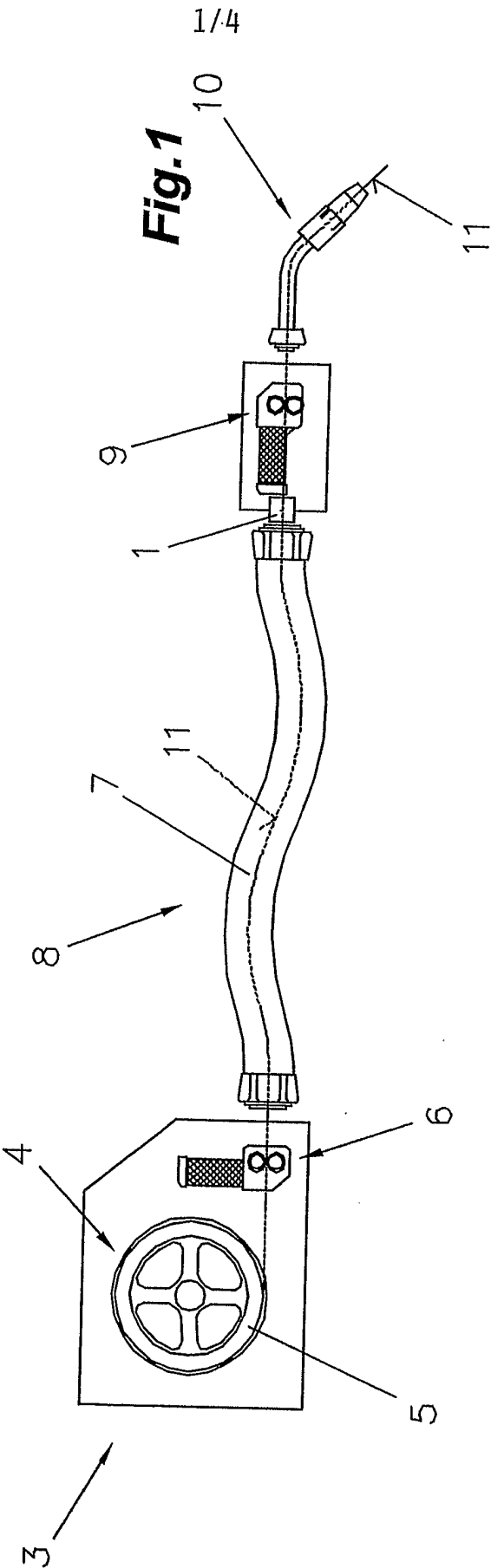
7. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (14) fest mit der Drahtseele (2) verbunden ist.
8. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (14) lösbar mit der Drahtseele (2) verbunden ist.
9. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die mit dem Indikator verbundene Drahtseele (2) durch den Sensor (1) hindurch erstreckt.
10. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (14) den Abschluss der Drahtseele (2) bildet, und dass die Drahtseele (2) mit dem abschließenden Indikator (14) im Sensor (1) endet.
11. Sensoranordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) eine Auslaufdüse (16) für den Schweißdraht (11) aufweist.
12. Sensoranordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslaufdüse (16) mit dem Gehäuse (12) des Sensors (1) lösbar verbunden ist.
13. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (14) aus ferromagnetischem Material besteht.
14. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswerteelement (13) aus zumindest einer elektrischen Spule (15) besteht.
15. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswerteelement (13) durch mehrere Lichtquellen, insbesondere Sendedioden (19) und gegenüberliegende lichtempfindliche Elemente, insbesondere Empfangsdioden (20), gebildet ist, zwischen welchen die den Indikator (14) bildende Drahtseele (2) bzw. der mit der Drahtseele (2)

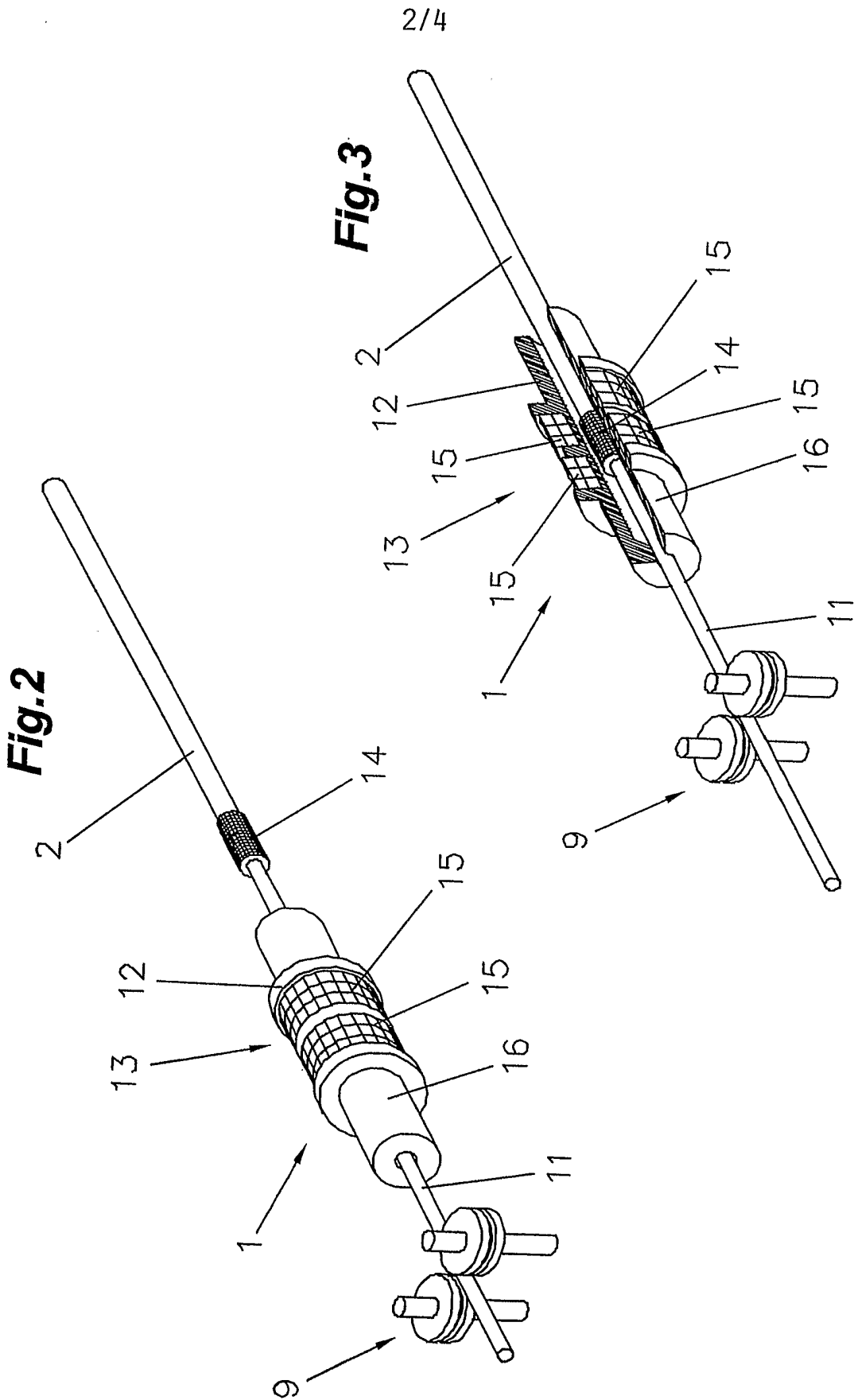
verbundene Indikator (14) angeordnet ist.

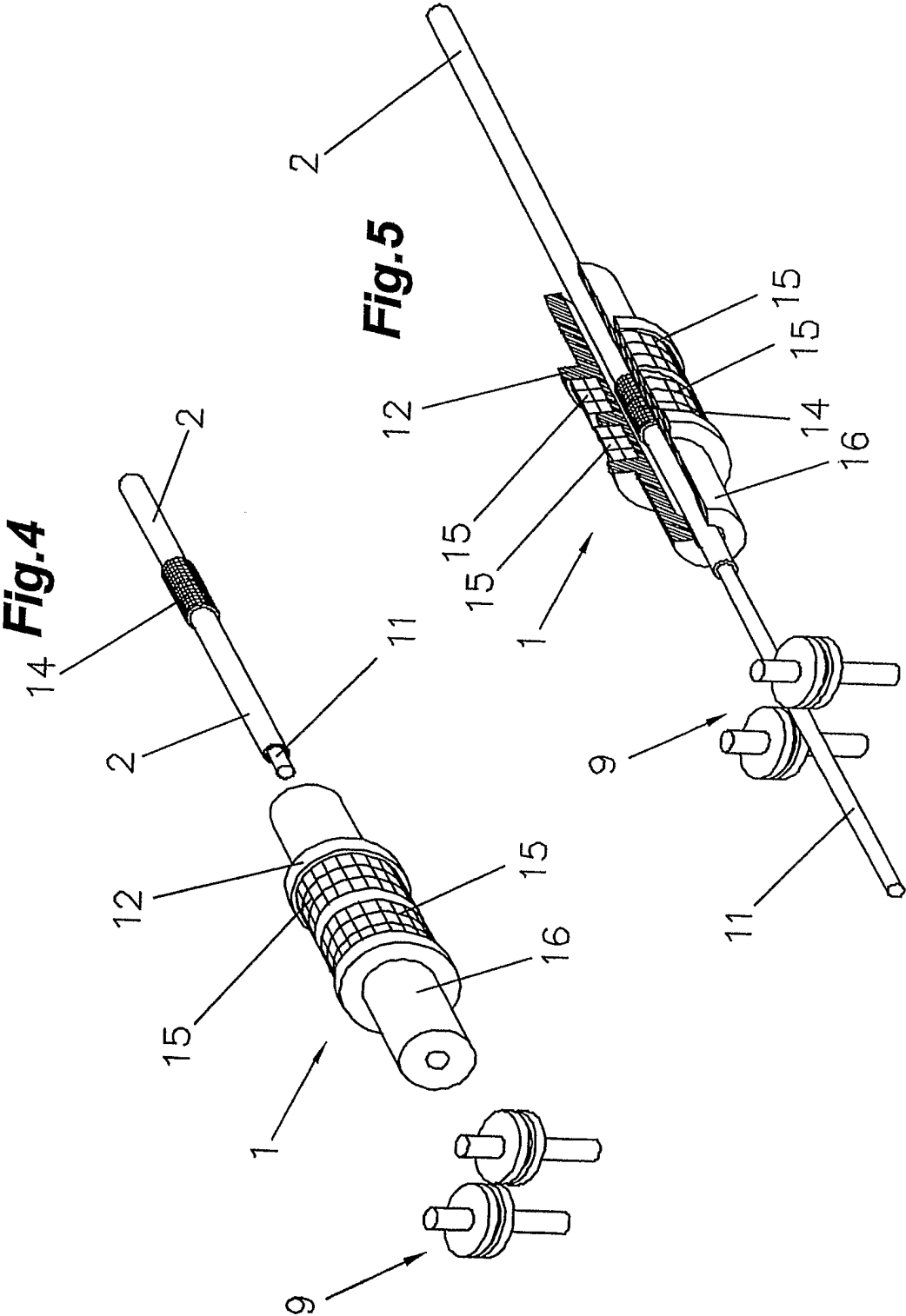
16. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (14) durch ein lichtreflektierendes Material gebildet ist und das Auswertelement (13) durch mehrere Lichtquellen, insbesondere Sendedioden (19) mit benachbart angeordneten lichtempfindlichen Elementen, insbesondere Empfangsdioden (20), gebildet ist.

17. Sensoranordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit bzw. Steuervorrichtung im Gehäuse (12) des Sensors (1) angeordnet ist.

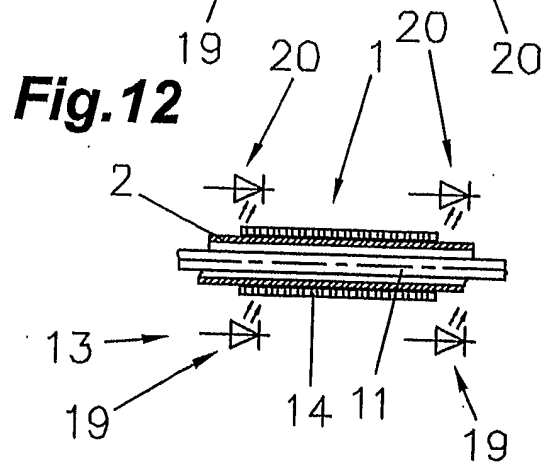
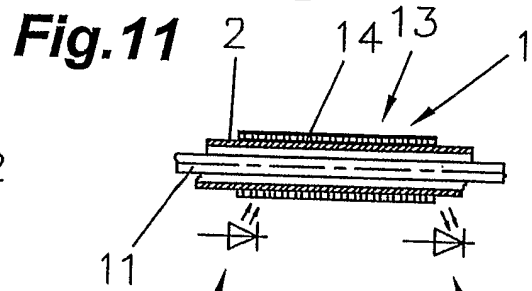
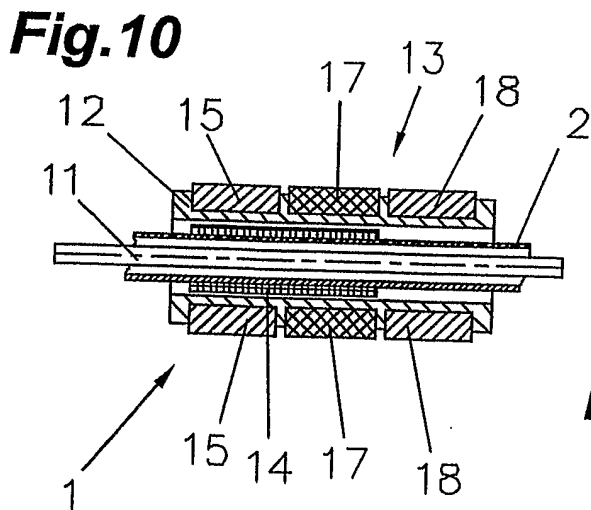
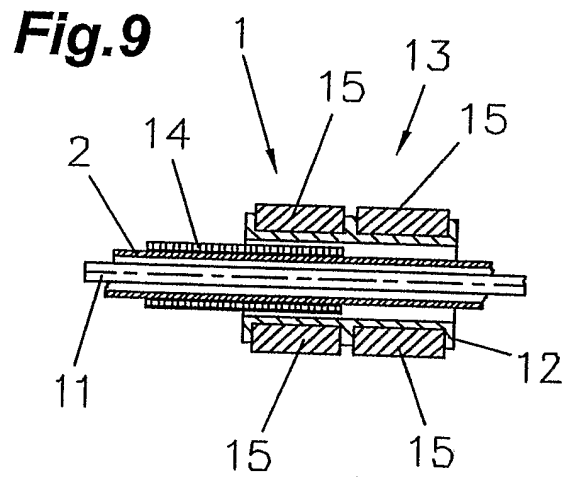
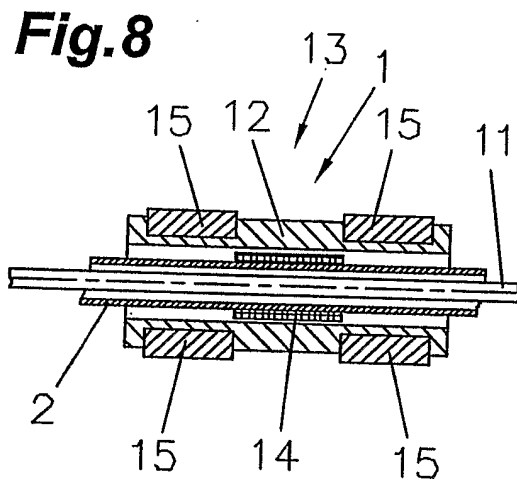
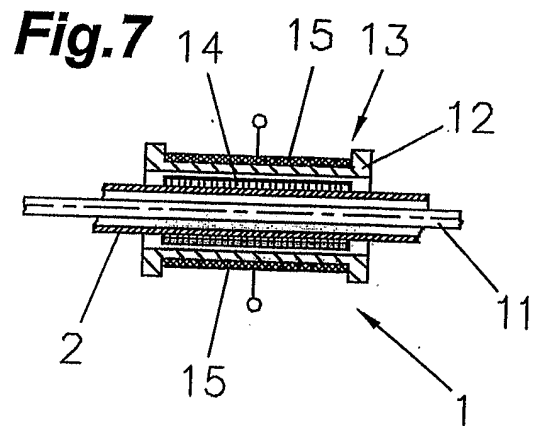
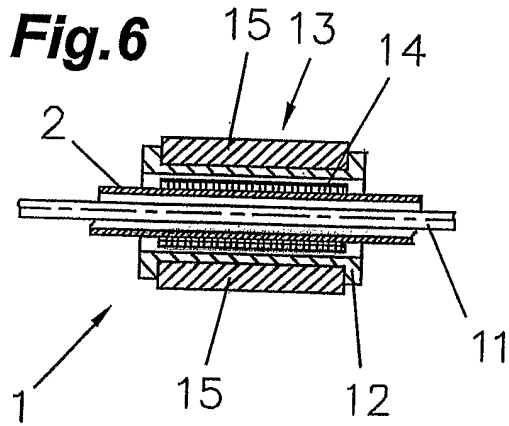
18. Schweißanlage mit einem Schweißgerät (4), einem Schlauchpaket (7) und einem Schweißbrenner (10), wobei das Schlauchpaket (7) den Schweißbrenner (10) mit dem Schweißgerät (4) verbindet, wobei zwischen zwei Drahtvorschubeinrichtungen (6, 9) eine als Draht-Pufferspeicher (8) ausgebildete Vorrichtung zum Puffern eines innerhalb einer Drahtseele (2) geführten Schweißdrahtes und wobei weiters ein Sensor (1) zur berührungslosen Messung der Bewegung der Drahtseele (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17 ausgebildet ist.







4/4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT2004/000144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K9/095 B23K9/12 B23K9/133 G01P3/36 G01P3/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K G01P G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31 May 1999 (1999-05-31) & JP 11 028570 A (BABCOCK HITACHI KK), 2 February 1999 (1999-02-02) abstract	1-11, 13, 14, 17, 18
A	----- abstract	12, 15, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31 January 1996 (1996-01-31) & JP 7 246470 A (BABCOCK HITACHI KK), 26 September 1995 (1995-09-26) abstract	1-11, 15-18
A	----- abstract	12-14
X	WO 02/36296 A (FRONIUS SCHWEISSMASCH PRODUKTION GMBH & CO. KG ; H. HACKL ET AL) 10 May 2002 (2002-05-10) the whole document	1-6, 11, 17
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2004

Date of mailing of the international search report

14/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jeggy, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT2004/000144

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 130 407 A (J. VILLAFUERTE) 10 October 2000 (2000-10-10) column 2, lines 42-53; figure 1 -----	1-6
A	DE 38 27 508 A (KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER) 15 February 1990 (1990-02-15) cited in the application the whole document -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT2004/000144

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11028570	A	02-02-1999	NONE	
JP 7246470	A	26-09-1995	NONE	
WO 0236296	A	10-05-2002	WO 0236296 A1	10-05-2002
			AU 9146901 A	15-05-2002
			CN 1471448 T	28-01-2004
			EP 1335808 A1	20-08-2003
			JP 2004512180 T	22-04-2004
			US 2004011775 A1	22-01-2004
US 6130407	A	10-10-2000	CA 2338515 A1	10-02-2000
			WO 0006335 A1	10-02-2000
DE 3827508	A	15-02-1990	DE 3827508 A1	15-02-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000144

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K9/095 B23K9/12 B23K9/133 G01P3/36 G01P3/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K G01P G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 05, 31. Mai 1999 (1999-05-31) & JP 11 028570 A (BABCOCK HITACHI KK), 2. Februar 1999 (1999-02-02)	1-11, 13, 14, 17, 18
A	Zusammenfassung	12, 15, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 7 246470 A (BABCOCK HITACHI KK), 26. September 1995 (1995-09-26)	1-11, 15-18
A	Zusammenfassung	12-14
X	WO 02/36296 A (FRONIUS SCHWEISSMASCH PRODUKTION GMBH & CO. KG ; H. HACKL ET AL) 10. Mai 2002 (2002-05-10) das ganze Dokument	1-6, 11, 17
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jeggy, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ☐ationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000144

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 130 407 A (J. VILLAFUERTE) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) Spalte 2, Zeilen 42-53; Abbildung 1 -----	1-6
A	DE 38 27 508 A (KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER) 15. Februar 1990 (1990-02-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000144

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 11028570	A	02-02-1999	KEINE		
JP 7246470	A	26-09-1995	KEINE		
WO 0236296	A	10-05-2002	WO	0236296 A1	10-05-2002
			AU	9146901 A	15-05-2002
			CN	1471448 T	28-01-2004
			EP	1335808 A1	20-08-2003
			JP	2004512180 T	22-04-2004
			US	2004011775 A1	22-01-2004
US 6130407	A	10-10-2000	CA	2338515 A1	10-02-2000
			WO	0006335 A1	10-02-2000
DE 3827508	A	15-02-1990	DE	3827508 A1	15-02-1990