

(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
8. Dezember 2005 (08.12.2005)

PCT

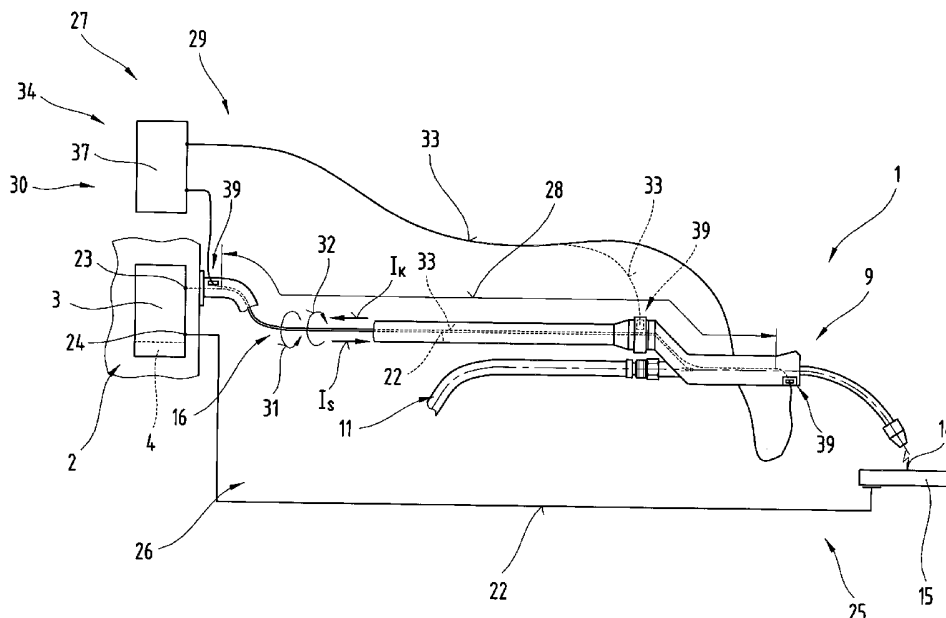
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/115673 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 9/32**, H01B 9/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000168
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2005 (19.05.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 915/2004 27. Mai 2004 (27.05.2004) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **FRONIUS INTERNATIONAL GMBH** [AT/AT];
Nr. 319, A-4643 Pettenbach (AT).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ERNTL, Bern-
hard** [AT/AT]; Traunerstrasse 18/2/9, A-4050 Traun
(AT). **MAIR, Peter** [AT/AT]; Lärchenweg 5, A-4631
Krenglbach (AT).
- (74) Anwalt: **LINDMAYR, BAUER, SECKLEHNER**;
Rechtsanwalts-OEG, Rosenauerweg 16, A-4580 Windis-
chgarsten (AT).
- (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, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WELDING CURRENT SUPPLY SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHWEISSSTRANSPORTVERSORGUNGSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a welding current supply system, in particular, a current supply line (16), for welding processes carried out using electrical energy, comprising at least one welding line (22) supplying a welding current. The welding line (22) is provided with a compensation device (29) and/or a screening device (27), embodied for compensation, reduction and/or screening of magnetic field caused by the current flowing in the welding line (22) in a compensation section and/or screening section (28), in particular, on a tube packet (20) and/or a welding torch (9). The invention further relates to a tube packet for a welding torch or a welding unit and a welding unit.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, 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, IS, IT, LT, 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).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Schweißstromversorgungssystem, insbesondere eine Stromversorgungsleitung (16), für über elektrische Energie durchzuführende Schweißprozesse, das zumindest einen, einen Schweißstrom führenden Schweißleiter (22) aufweist. Dem Schweißleiter (22) ist eine Kompensationseinrichtung (29) und/oder eine Schirmungseinrichtung (27) zugeordnet, die zur Kompensation, Verringerung und/oder zur Abschirmung eines durch einen Stromfluss im Schweißleiter (22) hervorgerufenen magnetischen Feldes in einem Kompensationsabschnitt und/oder Schirmungsabschnitt (28), insbesondere an einem Schlauchpaket (20) und/oder einem Schweißbrenner (9), ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft weiters ein Schlauchpaket für einen Schweißbrenner oder eine Schweißanlage, sowie eine Schweißanlage.

Schweißtransportversorgungssystem

Die Erfindung betrifft ein Schweißstromversorgungssystem, ein Schlauchpaket für eine Schweißanlage, sowie eine Schweißanlage, wie diese in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 21 und 22 beschrieben sind.

Es sind aus dem Stand der Technik Schweißanlagen bekannt, die zur Durchführung eines Schweißprozesses mittels elektrischer Energie ausgebildet sind. Bei diesen Schweißanlagen wird die elektrische Energie im Bereich eines Verbrauchers, insbesondere Lichtbogens oder Werkstücks, in thermische Energie umgewandelt, um eine Materialaufschmelzung am Werkstück zu verursachen. Um einen Stromübergang im Bereich des Werkstückes zu ermöglichen, ist eine Stromversorgungsleitung mit je unterschiedlichen Potentialen an das Werkstück und einen Schweißbrenner bzw. eine Elektrode, eine Schweißzange oder dergleichen angelegt.

Die Stromversorgungsleitungen eines Schweißstromversorgungssystems sind im Stand der Technik üblicherweise durch einen ein- oder mehradrigen Schweißleiter und eine diesen umgebenden Isolationsummantelung gebildet. Wie allgemein bekannt, geht von Strom bzw. Spannung führenden Leitern ein niederfrequentes elektrisches und magnetisches Feld oder hochfrequente elektromagnetische Wellen aus, wobei neben einer Distanz zum Zentrum der Felder die maßgebende Größe für die Stärke des elektrischen Feldes die Spannung und die maßgebende Größe für die Stärke des magnetischen Feldes die Stromstärke im Leiter ist. Bei von Schweißanlagen durchgeführten Schweißprozessen treten vor allem niederfrequente elektrische und magnetische Felder um die stromführenden Stromversorgungsleitungen auf, die entsprechend der Frequenz des Schweißstromes in einem Frequenzbereich von 0 bis 30 kHz liegen können, wobei auch hochfrequente, elektromagnetische Wellen im Bereich von 30 kHz bis ca. 1 MHz ausgesendet werden können.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Schweißstromversorgungssysteme für den Schweißstrom weisen den Nachteil auf, dass die durch den Stromfluss im Schweißleiter entstehende elektrische und magnetische Strahlung bei einem Schweißprozess mit unverminderter Intensität von diesem abgestrahlt wird und eine Wirkung auf innerhalb des Feldes befindliche Ladungsträger ausübt. Insbesondere die niederfrequenten, magnetischen Felder können mit den aus dem Stand der Technik bekannten Stromversorgungsleitungen gegenüber der

Umgebung nicht abgeschirmt oder vermindert werden. Vor allem Personen im Bereich der Schweißanlage, insbesondere der Benutzer eines Schweißgeräts, sind den magnetischen Feldern unmittelbar ausgesetzt, was eine Wirkung auf die Ladungsträger der Körper oder Gegenstände hervorruft.

5

Des weiteren verlaufen die Stromversorgungsleitungen einer Schweißanlage üblicherweise zwischen den Ausgängen der Stromquelle in Art einer geschlossenen Leiterschleife, die einen Innenraum umschließt. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Stromversorgungsleitungen entsteht hierbei der weitere Nachteil, dass innerhalb der ringförmigen Leiterschleife in

10 verstärktem Maße elektrische und magnetische Felder wirken und diese Felder Instabilitäten oder Prozessschwankungen in einem Schweißprozess verursachen können, insbesondere bei steilen Stromanstiegen innerhalb eines Schweißprozesses.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Auftreten von elektrischer und/oder magnetischer Strahlung im Bereich von Schweißstromleitern zu verhindern oder deren Intensität zu vermindern.

15

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 angeführten Merkmale eigenständig gelöst. Der sich daraus ergebende Vorteil liegt vor allem darin, dass

20 die Intensität der magnetischen Strahlung im Bereich von schweißstromführenden Komponenten der Schweißanlage mittels der Stromversorgungsleitung stark verringert werden kann oder die Strahlung vollständig abgeschirmt werden kann. Somit kann einerseits eine Wirkung in Gegenständen oder Personen, hervorgerufen durch die Strahlung, im Bereich von Schweißanlagen verhindert werden und andererseits eine Beeinflussung des Schweißprozesses durch

25 innerhalb der Leiterschleife wirkende Strahlungen verhindert werden, wodurch auch Schweißprozesse mit sehr steilem Stromanstieg durchführbar sind.

25

Eine Ausgestaltung nach Anspruch 2 ist vorteilhaft, da mittels einer Kompensationseinrichtung, die magnetische Strahlung absondert, auch niederfrequente magnetische Felder, die

30 ansonsten nur mittels teurer Spezialwerkstoffe abschirmbar sind, abgeschirmt werden können. Insbesondere ist eine Ausgestaltung nach Anspruch 3 von Vorteil, da das Magnetfeld des Schweißstromes durch das räumlich entgegen gerichtete Magnetfeld der Kompensationseinrichtung verringert oder ausgelöscht werden kann.

30

Die Merkmale nach Anspruch 4 sind vorteilhaft, da mittels einem mit einer Stromquelle oder einem Stromversorgungsgerät verbundenen Kompensationsleiter, der beispielsweise kabelartig ausgebildet ist, eine raumsparende und flexible Verlegung des Felderzeugers im Raum möglich ist und die Feldstärke und Feldrichtung durch Regelung des von der Stromquelle oder dem Stromversorgungsgerät abgegebenen Kompensationsstroms möglich ist.

Weiters sind die Merkmale gemäß Anspruch 5 vorteilhaft, da bei einer beschriebenen Anordnung aufgrund der räumlichen Nähe des Kompensationsleiters zum Schweißleiter sich die magnetischen Felder durch Anlegen entgegen gerichteter Ströme effizient gegenseitig aufheben oder verringern, wobei lediglich im Zwischenraum zwischen den Leitern eine Verstärkung des magnetischen Feldes erfolgt, in der äußeren Umgebung jedoch eine starke Abschwächung der Felder bewirkt wird.

Durch die in Anspruch 6 und 7 wiedergegebenen Merkmale kann das vom Schweißstrom hervorgerufene Magnetfeld durch den koaxialkabelartigen Aufbau der Schweißleiter besonders effektiv abgeschirmt werden und der Aufbau der Schweißleiter kompakt gehalten werden. Gleichzeitig können durch den äußeren Hohlleiter elektrische Felder der Schweißleiter nach Außen hin abgeschirmt werden.

Eine zylindrische Ausgestaltung der Kompensationsleiter gemäß Anspruch 8 ist vorteilhaft, da im dem Stand der Technik erprobte Kabelleitungen, insbesondere ein- oder mehradrige Kupferkabel oder dgl., als Kompensationsleiter verwendet werden können.

Eine Ausgestaltung nach Anspruch 9 ist von Vorteil, da eine nebeneinander liegende Anordnung des Kompensationsleiters und des Schweißleiters möglich ist und diese somit jeweils durch herkömmliche, gegebenenfalls baulich voneinander unabhängige Schweißstromkabel gebildet sein können.

Die Merkmale gemäß Anspruch 10 sind von Vorteil, da durch eine parallele Anordnung des Schweiß- und Kompensationsleiters über deren Längsverlauf das durch den Schweißstrom erzeugte Feld abgeschwächt bzw. kompensiert werden kann. Vor allem bei im Querschnitt zylindrischen Schweißleitern, die von einem ringförmig um diese verlaufenden Magnetfeld umgeben werden, kann durch den parallelen, benachbarten Kompensationsleiter ein räumlich

weitgehend exakt entgegen gerichtetes Magnetfeld zur Kompensation entgegenwirken.

In den Ansprüchen 11 und 12 sind jeweils zweckmäßige Anordnungen des Schweißleiters und des Kompensationsleiters zueinander angegeben, mit denen eine effektive Abschwächung der magnetischen Felder erreicht wird.

Mittels einer Ausgestaltung gemäß Anspruch 13 können als Kompensations- und Schweißleiter erprobte und kostengünstige Stromkabel, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt sind, verwendet werden.

Eine Ausgestaltung gemäß Anspruch 14 ist vorteilhaft, da der Kompensationsleiter und der Schweißleiter zu einer baulichen Einheit zusammengefasst werden können, wodurch ein platzsparendes und einfach handhabbares Schweißstromversorgungssystem gebildet wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Schweißstromversorgungssystems ist in Anspruch 15 beschrieben, da durch die Zusammenführung einer vorhandenen, artfremden Leitung der Schweißanlage, wie z.B. einer Gas- oder Kühlleitung, einer Drahtführung oder dgl., mit dem stromführenden Kompensationsleiter der Aufbau des Schweißstromversorgungssystems vereinfacht wird und dessen Herstellungskosten gering gehalten werden können.

Die Merkmale nach einem der Ansprüche 16 oder 17 sind von Vorteil, da mittels einer Schirmungslage eine zusätzliche Abschirmung der magnetischen bzw. elektrischen Felder des Schweißleiters und/oder Kompensationsleiters möglich ist.

Durch die in Anspruch 18 beschriebene Ausgestaltung der Schirmungslage können elektrische bzw. elektromagnetische Felder effektiv abgeschirmt werden, wogegen mittels der Ausbildung nach den Merkmalen des Anspruchs 19 die Abschirmung von magnetischen Feldern über die Schirmungslage ermöglicht wird.

Durch eine Ausgestaltung gemäß den im Anspruch 20 beschriebenen Merkmalen ist eine Ableitung der gegebenenfalls um die Schweißleitung vorhandenen elektrischen Felder gegen die Erde möglich.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiters eigenständig durch ein Schlauchpaket, wie dies in Anspruch 21 beschrieben ist, gelöst. Von Vorteil ist dabei, dass die im Schlauchpaket liegenden Leitungen, beispielsweise elektrische Steuerleitungen, durch entsprechend abgeschirmte bzw. feldkompensierte Schweißleiter nicht beeinflusst werden und auf das Umfeld des Schlauchpaketes keine Wirkung durch elektrische und/oder magnetische Felder ausgeübt wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiters eigenständig durch die in Anspruch 22 wiedergegebenen Merkmale gelöst. Von Vorteil ist bei einer derartigen Schweißanlage, dass durch den an den weiteren Ausgängen der Stromquelle oder des Stromversorgungsgerätes abgegebenen Kompensationsstrom die durch den Schweißstrom hervorgerufenen elektrischen und/oder magnetischen Felder um einen den Schweißstrom führenden Schweißleiter durch die aktive Erzeugung von Gegenfeldern mittels eines den Kompensationsstrom führenden Kompensationsleiters reduzierbar sind. Eine unerwünschte Wirkung der magnetischen Felder auf elektrische Ladungen im Bereich der Schweißanlage wird somit verhindert.

Die Merkmale gemäß Anspruch 23 sind vorteilhaft, da der Kompensationsstrom, welcher von der Stromquelle oder dem Stromversorgungsgerät abgegeben wird, in Abhängigkeit des Schweißstroms in dessen Eigenschaften geregelt werden kann. Zeitlich veränderbare Eigenschaften des durch den Schweißstrom erzeugten Magnetfeldes, wie Feldstärke oder Feldrichtung, können durch Nachregelung des weiteren, durch den Kompensationsstrom erzeugten Feldes ausgeglichen werden.

In den Ansprüchen 24 und 25 sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Stromquelle bzw. des Stromversorgungsgerätes beschrieben, mit denen eine besonders effektive Reduktion des vom Schweißstrom erzeugten Magnetfeldes möglich ist.

Durch die in Anspruch 26 beschriebenen, vorteilhaften Merkmale kann der Schweißleiter und der Kompensationsleiter mittels Zwischenschaltung der Versorgungsschaltung an nur einer Stromquelle angeschlossen werden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- 5
- Fig. 1 eine Schweißanlage mit einem erfindungsgemäßen Schweißstromversorgungssystem in Seitenansicht;
- Fig. 2 eine mögliche Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Schweißstromversorgungssystems für eine Schweißanlage in Seitenansicht;
- 10 Fig. 3 eine weitere mögliche Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Schweißstromversorgungssystems im Querschnitt;
- Fig. 4 ein Teilabschnitt einer weiteren Ausführungsvariante eines Schweißstromversorgungssystems in Seitenansicht;
- 15 Fig. 5 das Schweißstromversorgungssystem gemäß Fig. 4, geschnitten gemäß der Linie V-V;
- Fig. 6 ein Teilabschnitt einer weiteren Ausführungsvariante eines Schweißstromversorgungssystems in Seitenansicht;
- 20 Fig. 7 ein Teilabschnitt einer weiteren Ausführungsvariante eines Schweißstromversorgungssystems in Seitenansicht;
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsvariante eines Schweißstromversorgungssystems in einem erfindungsgemäßen Schlauchpaket im Querschnitt;
- 25 Fig. 9 eine möglicher Stromverlauf eines Schweißleiters und eines Kompensationsleiters des Schweißstromversorgungssystems, dargestellt in einem Strom-Zeit-Diagramm;
- 30 Fig. 10 eine mögliche Ausführungsvariante einer Schweißanlage mit einem Stromversorgungsgerät.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In der Fig. 1 ist eine mögliche Ausführungsvariante einer Schweißanlage 1 dargestellt, die zur Durchführung eines aus dem Stand der Technik bekannten Schweißverfahrens, beispielsweise eines MIG/MAG-; TIG-; WIG-; Stabelektroden- oder Punkt- Schweißverfahrens, ausgebildet ist. Die Durchführung des eigentlichen Schweißprozesses erfolgt dabei mittels elektrischer Energie, die von einer Stromquelle 2, die ein Leistungsteil 3 und eine Steuereinrichtung 4 und ein dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuereinrichtung 4 zugeordnetes Umschaltglied 5 aufweist, erzeugt wird.

Das Umschaltglied 5 bzw. die Steuereinrichtung 4 ist mit einem Steuerventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas, insbesondere einem Schutzgas, wie beispielsweise Stickstoff, Helium oder Argon und dgl., zwischen einem Gasspeicher 8 und einem Schweißbrenner 9 angeordnet ist. Zudem kann über die Steuereinrichtung 4 auch ein Drahtvorschubgerät 10 angesteuert werden, wobei über eine Drahtführung 11 ein Schweißdraht 12 von einer Vorrattstrommel 13 in dem Bereich des Schweißbrenners 9 zugeführt wird. Die Energie zum Aufbau des Lichtbogens 14, zwischen dem Schweißdraht 12 und einem Werkstück 15, wird über ein Schweißstromversorgungssystem, insbesondere eine Stromversorgungsleitung 16, vom Leistungsteil 3 der Stromquelle 2 dem Schweißbrenner 9 bzw. dem Schweißdraht 12 und dem Werkstück 15 zugeführt, wobei ein erstes, z.B. positives, Potential der Stromversorgungsleitung 16 am Schweißdraht 12 angelegt ist und ein weiteres, z.B. negatives, Potential – dargestellt durch einen Schweißleiter 22 - am Werkstück 15 angelegt ist.

Zum Kühlen des Schweißbrenners 9 kann dieser über einen Kühlkreislauf 17, gegebenenfalls

unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters, mit einem Kühlmittelbehälter 18, insbesondere einem Wasserbehälter, verbunden sein, sodass bei der Inbetriebnahme des Schweißbrenners 9 der Kühlkreislauf 17 von der Steuereinrichtung 4 gestartet werden kann, wodurch eine Kühlung des Schweißbrenners 9 erreicht wird.

5

Zumindest einige der unterschiedlichen Leitungen, insbesondere die Gas-Versorgungsleitung 7, die Drahtführung 11, die Kühlleitungen des Kühlkreislaufs 17, Steuerleitungen oder dergleichen, welche dem Schweißbrenner 9 oder einer Schweißzange für einen Punktschweißprozess zugeführt werden, können von einem äußeren Schutzmantel 19 umgeben sein und zu

10

Weiters kann die Schweißanlage 1 eine Ein- und/oder Ausgabeeinrichtung 21 aufweisen, die z.B. aus Bedienelementen, einer Tastatur und/oder einem Anzeigeelement, wie z.B. einem Bildschirm oder einem Display, besteht und mit der die unterschiedlichsten Schweißparameter bzw. durchführbare Betriebsarten der Schweißanlage 1 eingestellt werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabeeinrichtung 21 eingestellten bzw. ausgewählten Werte, insbesondere schweißspezifische Parameter, an die Steuereinrichtung 4 weitergeleitet, sodass anschließend von der Steuereinrichtung 4 die einzelnen Komponenten der Schweißanlage 1 entsprechend der vorgegebenen Werte bzw. den aus diesen Werten generierten Steuerungsfunktionen bzw. Steuersignalen aktiviert werden können.

15

20

Das Schweißstromversorgungssystem weist zumindest einen, den Schweißstrom führenden Schweißleiter 22 auf. Der Schweißleiter 22 ist mit einem der Ausgänge 23; 24, insbesondere einer Ausgangsklemme, der Stromquelle 2 verbunden, wodurch über einen weiteren Schweißleiter 22, der mit dem weiteren Ausgang 23; 24 verbunden ist, ein zwischen den Ausgängen 23, 24 verlaufender Stromkreis gebildet wird. Im Stromkreis ist als elektrischer Verbraucher beispielsweise der Lichtbogen 14, der sich über eine Lichtbogenlänge zwischen dem Werkstück 15 und dem Schweißdraht 12 bzw. einer Elektrode erstreckt, vorgesehen. Beispielsweise kann der Verbraucher auch direkt durch das Werkstück 15 gebildet sein, über welches der Schweißstrom unter Erwärmung des Werkstoffes abfließt, wie dies bei Punktschweißverfahren der Fall ist.

25

30

Wie aus dem in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ersichtlich, bildet die Stromversor-

gungsleitung 16 bzw. der Schweißleiter 22 eine geschlossene Leiterschleife 25, die zwischen den Ausgängen 23, 24 der Stromquelle 2 verläuft und einen Innenraum 26 umschließt.

Dem Schweißleiter 22 ist erfindungsgemäß eine Kompensationseinrichtung 29 und/oder eine Schirmungseinrichtung 27 zugeordnet, die je zur Kompensation bzw. Verringerung und/oder Abschirmung von der durch den Schweißleiter 22 ausgesendeten elektrischen und/oder magnetischen Strahlung, insbesondere magnetischen Feldern, ausgebildet ist und innerhalb eines Kompensationsabschnittes und/oder Schirmungsabschnittes 28 der Stromversorgungsleitung 16 wirksam ist.

Bevorzugt ist die Kompensationseinrichtung 29 zur Kompensation von magnetischen Feldern ausgebildet, die den Schweißleiter 22 z.B. ringförmig umgeben. Die Kompensationseinrichtung 29 weist hierzu einen Felderzeuger 30 zur Erzeugung von einem das magnetische Feld des Schweißleiters 22 verringernden oder auslöschenden, magnetischen Gegenfeldes auf.

Das Funktionsprinzip der Kompensationseinrichtung 29, insbesondere des Felderzeugers 30, beruht darauf, dass entsprechend den physikalischen Gesetzmäßigkeiten ein magnetisches Feld an einem gewissen Punkt eine Feldstärke aufweist, die eine vektorielle Größe darstellt, deren Betrag im Wesentlichen durch die räumliche Distanz zum Zentrum des Feldes und einen das Magnetfeld verursachenden Strom bestimmt ist. Ist nun am selben Punkt eine dem Feldverlauf des ersten Feldes entgegen gerichtete Feldstärke eines weiteren Feldes wirksam, ist der Betrag der resultierenden Feldstärke an diesem Punkt die Differenz der entgegen gerichteten Magnetfelder. Über ein durch den Felderzeuger 30 der Kompensationseinrichtung 29 erzeugtes, magnetisches Kompensationsfeld H_K kann die Feldstärke des den Schweißleiter 22 umgebenden Magnetfeldes H_S verringert werden oder es können sich bei exakt gleichem Betrag der Feldstärken die Felder gegenseitig auslöschen.

Der Felderzeuger 30 der Kompensationseinrichtung 29 ist somit zur Erzeugung eines zum Magnetfeld H_S des Schweißleiters 22 im Raum entgegengesetzt gerichteten Kompensationsmagnetfeldes H_K ausgebildet. In der Fig. 2 ist durch einen Richtungspfeil 31 eine mögliche Verlaufrichtung der den Schweißleiter 22 umgebenden Feldlinien des Feldes H_S gezeigt und es ist in entgegengesetzter Richtung zum Richtungspfeil 31 ein Richtungspfeil 32 dargestellt, der entsprechend der Richtung des durch den Felderzeuger 30 erzeugten Kompensationsfel-

des H_K verläuft. Der Kompensationsleiter 33 sowie der Schweißleiter 22 weisen gegenüber einander stets entgegengesetzte Stromrichtungen im Raum auf.

Der Felderzeuger 30 der Kompensationseinrichtung 29 ist vorzugsweise zur aktiven, insbesondere steuer- oder regelbaren, Erzeugung des Kompensationsfeldes H_K durch einen Kompensationsleiter 33 gebildet, der mit der Stromquelle 2 oder einem Stromversorgungsgerät 34 verbunden ist. Das Stromversorgungsgerät 34 kann als Teil der Kompensationseinrichtung 29 ausgebildet sein und der Schweißleiter 16 zugeordnet sein, oder als Teil der Schweißanlage 1, insbesondere der Stromquelle 2, ausgebildet sein. Das Stromversorgungsgerät 34 kann eine eigene, weitere Stromquelle 35 zur Erzeugung bzw. Bereitstellung elektrischer Leistung aufweisen oder durch eine Versorgungsschaltung 48 gebildet sein, wie im Zuge der Fig. 8 beschrieben.

Es ist in einer weiteren Ausführungsvariante auch möglich, dass der Felderzeuger 30 durch einen Permanentmagneten mit einem konstanten und dauerhaften Kompensationsfeld gebildet ist.

Zum Aufbau des Schweißleiters 22 und/oder des Kompensationsleiters 33 sei angemerkt, dass diese ein oder mehrere elektrisch leitfähige Adern 36 aufweisen können, die bevorzugt von einer Isolation 37 vollumfänglich und entlang deren Längserstreckung ummantelt sind und die den Schweiß- bzw. Kompensationsstrom führen. Die Adern 36 sind hierzu aus einem aus dem Stand der Technik bekannten, stromleitenden Werkstoff, wie z.B. Kupfer, metallische Legierungen oder dgl., ausgebildet. Beispielsweise weist der Schweißleiter 22 und/oder der Kompensationsleiter 33 einen zylindrischen Vollprofilquerschnitt auf, wobei bei dieser Querschnittsform bei einem Stromfluss im Schweißleiter 22 das entstehende, magnetische Feld konzentrisch und ringförmig zu einem Mittelpunkt 38 im Querschnitt des Schweißleiters 22 und/oder des Kompensationsleiters 33 verläuft.

Der von der Stromquelle 2 oder dem Stromversorgungsgerät 34 an den Kompensationsleiter 33 abgegebene Strom ist in dessen Eigenschaften, insbesondere seiner Stromstärke, Frequenz oder seinem Phasenwinkel, steuer- und/oder regelbar. Zweckmäßigerweise ist die Stromrichtung des Kompensationsstroms im Kompensationsleiter 33 der Stromrichtung des Schweißstromes im Schweißleiter 22 entgegengerichtet. Beispielsweise ist der Kompensationsstrom

gegenüber dem Schweißstrom um 180° phasenverschoben, sodass eine gegenseitige Aufhebung oder Verminderung der sich durch die genannten Ströme hervorgerufenen und sich überlagernden Magnetfelder erfolgen kann.

5 Vorzugsweise ist die Kompensationsleiter 33 im unmittelbaren Nahbereich des Schweißleiters 22 angeordnet und es erstreckt sich der Kompensationsleiter 33 über den Schirmungsabschnitt 28 im Wesentlichen entlang des Längsverlaufs des Schweißleiters 22. Die stromführenden Adern 36 des Schweißleiters 22 und des Kompensationsleiters 33 sind dabei galvanisch voneinander getrennt.

10

An der Schweißstromleitung 16 oder einer den Kompensationsleiter 33 aufweisenden Komponente der Schweißanlage 1, beispielsweise der Schweißbrenner 9, ist ein Ein- oder Austrittsbereich 39 ausgebildet, in dem der Kompensationsleiter 33 mit dem Schweißleiter 22 zusammenläuft oder in dem diese einen voneinander getrennten Verlauf nehmen. Beispielsweise erstreckt sich der Kompensationsabschnitt der Schweißleitung 16 zwischen zwei Ein- oder Austrittsbereichen 39, in denen der Kompensationsleiter 33 in die Schweißleitung 16 hinein- und austritt, d.h. dass der Kompensationsabschnitt dort auftritt, wo der Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 räumlich nahe zueinander liegend geführt sind, wie dies im Schlauchpaket 23 der Fall ist. Gemäß der Darstellung in der Fig. 2 ist ein Ein- oder Austrittsbereich 39 am vorderen Endbereich des Schweißbrenners 9 angeordnet und ein weiterer Ein- oder Austrittsbereich 39 im stirnseitigen Endbereich der Schweißstromleitung 16 angeordnet. Selbstverständlich können ein oder mehrere weitere Ein- oder Austrittsbereiche 39 für den Kompensationsleiter 33 an beliebiger Stelle der Schweißstromleitung 16, dem Schweißbrenner 9 oder einer weiteren Komponente der Schweißanlage 1 angeordnet sein, beispielsweise am Mündungsbereich der Schweißstromleitung 16 in den Schweißbrenner 9, wie in strichlierten Linien angedeutet.

25

In den Ein- oder Austrittsbereichen 39 können Kupplungselemente angeordnet sein, an die mit korrespondierenden Kuppel-elementen der Kompensationsleiter 33 mechanisch verbindbar sind, beispielsweise über eine Steck- oder Schraubverbindung. Der Kompensationsleiter 33 kann hierbei mehrstückig ausgebildet sein, wobei in der Stromversorgungsleitung 16 bzw. dem Schweißbrenner 9 ein Teil des Kompensationsleiters 33 dauerhaft angeordnet bzw. integriert ist. Ein weiterer, außerhalb der Stromversorgungsleitung 16 bzw. des Schweißbren-

30

ners 9 verlaufender Teil des Kompensationsleiters 33 kann mit diesen über die Kupplungselemente lösbar verbunden sein. Selbstverständlich kann der Kompensationsleiter 33 auch unlösbar mit der Stromversorgungsleitung 16 bzw. dem Schweißbrenner 9 verbunden sein und dieser gegebenenfalls einteilig ausgebildet sein.

5

In der Fig. 3 ist eine mögliche Ausführungsvariante der Stromversorgungsleitung 16 dargestellt, bei der der Schweißleiter 22 zentral angeordnet ist, und coaxial zum Mittelpunkt 35 des Schweißleiters 22 der röhren- bzw. hohlprofilartig ausgebildete Kompensationsleiter 33, insbesondere Hohlleiter, verläuft. Der Kompensationsleiter 33 begrenzt dabei mit einer Innenoberfläche 40 einen Hohlraum 41, wobei die Innenoberfläche 40 im Querschnitt vorzugsweise eine geschlossene Umfangskontur aufweist. Im Hohlraum 41 ist der Schweißleiter 22 angeordnet, der im Zentrum die Ader 33 aufweist und der von der Isolation 34, welche ein Dielektrikum zwischen dem Kompensationsleiter 33 und der Ader 36 ausbildet, umgeben ist. Bevorzugt ist die Stromversorgungsleitung 1 durch einen isolierenden Außenmantel 42 umgeben.

15

Der Kompensationsleiter 33 kann durch eine an einer Außenoberfläche 43 des Schweißleiters 22 aufgezogenes oder aufgewickelter Leitergeflecht aus ein oder mehreren elektrisch leitfähigen Materialien gebildet sein, oder aus einem einstückigen Hohlprofil, insbesondere Hohlzylinder, gebildet sein.

20

In der Fig. 4 und 5 ist eine weitere Ausführungsvariante der Stromversorgungsleitung 16 dargestellt, bei der die leitenden Adern 36 des Schweißleiters 22 und des Kompensationsleiters 33 in Querrichtung zu deren Längsverlauf um einen Abstand 44 voneinander distanziert sind.

25

Der Kompensationsleiter 33 erstreckt sich Wesentlichen parallel zum Schweißleiter 22, wobei der Abstand 44 des Schweißleiters 22 zum Kompensationsleiter 33 über den sich erstreckenden Längsverlauf vorzugsweise konstant bleibt. Bevorzugt liegen der Kompensationsleiter 33 und der Schweißleiter 22 möglichst nahe beisammen. Durch eine derartige, insbesondere enge Parallelführung der Stromleitungen 22, 33 zueinander erfolgt zwar eine Bündelung bzw. Verstärkung der Magnetfelder im Zwischenraum über den Abstand 44, jedoch eine Abschwächung oder Auslöschung der Magnetfelder in umliegenden Außenbereich der Stromversorgungsleitung 16. Ein Abstand 44 zwischen dem Schweißleiter 22 und dem

30

Kompensationsleiter 33 kann beispielsweise innerhalb eines Bereiches von 1 mm bis mehreren cm liegen.

Der Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 können im Außenmantel 41 zu einem Leiterpaket zusammengefasst sein, oder es sind der Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 über ein strichliert dargestelltes Verbindungselement 45 miteinander verbunden. Das Verbindungselement 45 ist beispielsweise durch eine mechanische Verbindung, wie beispielsweise einer Außenumwicklung mittels sogenannten Kabelbindern, Isolierbändern, Klebebändern oder dgl. gebildet, oder durch eine stoffschlüssige Verbindung, wie eine Klebe- oder Kunststoffschweißverbindung zwischen den Isolationen 34, gebildet. Das Verbindungselement 45 kann gleichzeitig als Abstandshalter zwischen dem Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 ausgebildet sein, um eine parallele Führung von diesen zu ermöglichen.

In der Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsleitung 16 dargestellt, wobei der Schweißleiter 22 mit dem Kompensationsleiter 33 umwickelt ist. Gemäß Fig. 5 verläuft der Kompensationsleiter 33 quer zum Schweißleiter 22 und ist mit einer Steigung entlang des Schweißleiters 22 um die Außenoberfläche 43 schraubenlinienartig verlaufend aufgewickelt.

In der Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsvariante der Stromversorgungsleitung 16 dargestellt, bei der der Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 ineinander verdreht sind. Die Stromleiter 22, 33 erstrecken sich in Längsrichtung dabei jeweils entlang einer Wendel- bzw. einer Schraubenlinie, die ineinander verschlungen sind, wodurch ein kompakter und stabiler Aufbau der Stromversorgungsleitung 16 erreicht wird. Durch die Verdrehung der Leitungen wird erreicht, dass durch das räumliche Drehen der Leiter die Feldrichtungen gewechselt werden, sodass eine besonders gute Kompensation gegeben ist.

Die Fig. 8 zeigt eine gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsvariante des Schweißstromleiters 16 bzw. des Schlauchpaketes 20. Der Schweißleiter 22 verläuft dabei gemeinsam mit zumindest einer weiteren Leitung, beispielsweise der Gasversorgungsleitung 7 oder einer Kühlleitung des Kühlkreislaufs 17, innerhalb des Schlauchpaketes 20, wobei diese Leitung gleichzeitig den stromdurchflossenen Kompensationsleiter 33 ausbildet. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der Kompensationsleiter 33 in der Leitung integriert ist.

Beispielsweise ist ein Rohrkörper 46 der Leitung, beispielsweise der Gasleitung 7 in dessen Inneren ein Gas strömt, zumindest teilweise aus einem elektrisch leitfähigem Werkstoff gebildet und es ist der Rohrkörper 46 mit der Stromquelle 2 oder dem Stromversorgungsgerät 34 verbunden, sodass über den Rohrkörper 46 der Kompensationsstrom fließen kann.

5

Mit einem derartigen, grundsätzlichen Aufbau eines Schweißstromversorgungssystems gemäß den Fig. 2 bis 8 wird einerseits eine Reduktion der durch die Stromversorgungsleitung 16 nach Außen erzeugten magnetischen Felder erreicht, indem durch den Kompensationsleiter 33 durch das Fließen des Kompensationsstroms ein entgegen gerichtetes Kompensationsfeld erzeugt wird. Andererseits kann gegebenenfalls eine Schirmung der vom Schweißleiter 22 ausgehenden elektrischen Störsignale bzw. Felder durch den Werkstoff und den Aufbau des Kompensationsleiters 33 erreicht werden.

10

Es ist weiters möglich, dass das Schweißstromversorgungssystem die durch eine Schirmungslage 47 gebildete Schirmungseinrichtung 27 aufweist. Hierzu kann der Kompensationsleiter 33 und/oder der Schweißleiter 22 von der Schirmungslage 47, beispielsweise einem Geflecht aus Kupfer oder dgl., umgeben sein, um eine Abschirmung der vom Kompensationsleiter 33 bzw. vom Schweißleiter 22 ausgehenden Felder zu bewirken, wie exemplarisch in Fig. 4 und 5 dargestellt. Die Schirmungslage 47 ist hierzu aus einem magnetische und/oder elektrische Felder abschirmenden Werkstoff gebildet. Beispielsweise ist die Schirmungslage 47 flächig, insbesondere folienartig, ausgebildet und es bildet diese gegebenenfalls im Verbund mit der Isolation 37, beispielsweise einem Kunststoffmantel, den Schirmungsabschnitt 28 aus. Für eine abschirmende Wirkung gegen elektrische Felder bzw. elektromagnetische Strahlung kann die Schirmungslage 47 aus einem elektrisch leitfähigen, nicht-magnetischen Werkstoff, beispielsweise aus Kupfer, gebildet sein, wobei die Schirmungslage 47 den Kompensationsleiter 33 und/oder den Schweißleiter 22 gegebenenfalls in Art eines Faraday-Käfigs umschließt. Für eine abschirmende Wirkung gegen magnetische Felder kann die Schirmungslage 47 aus einem elektrisch leitfähigen, ferromagnetischen Werkstoff, beispielsweise einer weichmagnetischen Eisen-Nickel-Legierung, insbesondere MU-Metall, gebildet sein. Weiters kann die Schirmungseinrichtung 27, insbesondere die Schirmungslage 47, mit einer Erdungsleitung zur Ableitung von Elektrizität verbunden sein.

15

20

25

30

Im Allgemeinen sei angemerkt, dass das Schweißstromversorgungssystem, insbesondere die

Stromversorgungsleitung 16, unabhängig von weiteren Leitungen, wie z.B. der Gasversorgungsleitung 7, der Drahtführung 11, dem Kühlkreislauf 18 oder dergleichen, verlaufen kann, oder mit mehreren Leitungen der Schweißanlage 1 im Schutzmantel 19 zum Schlauchpaket 20 zusammengefasst sein kann, wie dies exemplarisch in Fig. 7 dargestellt ist. Das Schlauch-

5 paket 20 verläuft hierbei beispielsweise zwischen einem eingangsseitigen Anschlussstück, in welchem sämtliche Leitungen zu einem Bündel zusammengefasst werden und einem weiteren, ausgangsseitigen Anschlussstück, welches beispielsweise am Schweißbrenner 9 angeschlossen bzw. befestigt ist.

10 In der Fig. 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schweißanlage 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Fig. verwendet werden. Die Schweißanlage 1 weist hierbei ein der Stromquelle 2 an den Ausgängen 23, 24 nachgeschaltetes Stromversorgungsgerät 34 auf.

15 Das Stromversorgungsgerät 34 ist durch eine Versorgungsschaltung 48 gebildet, die eingangsseitig mit dem positiven und negativen Potential an den Ausgängen 23, 24 der Stromquelle 2 verbunden ist und die ausgangsseitig ein erstes Paar von Ausgängen 49a, 49b aufweist, die mit dem Schweißleiter 22 unter Bildung eines positiven und negativen Potentials zur Abgabe des Schweißstroms verbunden oder verbindbar sind. Die Versorgungsschaltung

20 48 weist ausgangsseitig ein weiteres Paar von Ausgängen 50a, 50b auf, die mit dem Kompensationsleiter 33 wiederum unter Bildung eines positiven und negativen Potentials zur Abgabe des Kompensationsstroms verbunden oder verbindbar sind. Der Richtungssinn der an den Ausgängen 49a, 49b und den Ausgängen 50a, 50b gebildeten Stromkreise ist dabei unterschiedlich, sodass der Schweißleiter 22 und der Kompensationsleiter 33 von gegensinnig

25 gerichteten Magnetfeldern umgeben sind.

Auf den genauen Aufbau der Versorgungsschaltung 48, die eine Aufsplittung der des von den Stromquelle 2 bereitgestellten Stromes auf zwei Paare von Ausgängen 49a, 49b, 50a, 50b vornimmt und die gegebenenfalls die Parameter der genannten Ströme festlegt, wird an dieser

30 Stelle nicht näher eingegangen, da der auf dem Gebiet der Elektrotechnik, insbesondere Schaltungstechnik, tätige Fachmann die Zusammenschaltung der entsprechenden Komponenten, wie beispielsweise Invertermodule, Gleich- bzw. Wechselrichtermodule, Verstärkermodule usw., zum Aufbau der Schaltung aus der vorstehend beschriebener Funktion ableiten kann.

In der Fig. 10 ist ein beispielhafter Stromverlauf des im Schweißleiter 22 fließenden Schweißstroms I_S und eines im Kompensationsleiter 33 fließenden Kompensationsstroms I_K über eine Zeit t dargestellt. Wie aus der Darstellung ersichtlich, kann der Kompensationsstrom I_K gegenüber dem Schweißstrom I_S im zeitlichen Verlauf um einen Winkel φ von 180° phasenverschoben sein. Die Amplitude 51 des Kompensationsstroms I_K , ist beispielsweise gleich einer Amplitude 52 des Schweißstroms I_S am selben Zeitpunkt. Die Parameter des Kompensationsstroms I_K können durch eine Steuereinrichtung, beispielsweise der Steuereinrichtung 4 der Stromquelle 2, in Abhängigkeit des Schweißstromes I_S festgelegt bzw. geregelt werden, sodass Frequenz oder Stromstärkenänderung des Schweißstromes I_S zur Berechnung des durch die Stromquelle 2 bzw. das Stromversorgungsgerät 34 abgegebenen Kompensationsstromes I_K berücksichtigt werden können.

Es ist auch möglich, dass in Abhängigkeit eines Abstands 44 (siehe Fig. 4) oder der räumlichen Lage des Schweißleiters 22 und des Kompensationsleiters 33 zueinander der Kompensationsstrom I_K gegenüber dem Schweißstrom I_S eine höhere oder niedrigere Stromstärke aufweist oder Kompensationsstrom I_K gegenüber dem Schweißstrom I_S um Winkel φ phasenverschoben ist, der größer oder kleiner 180° ist. Somit kann in Abhängigkeit der räumlichen Lage des Schweißleiters 22 und des Kompensationsleiters 33 zueinander eine effiziente Verringerung oder eine Auslöschung des Schweiß- Magnetfeldes erfolgen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schweißstromversorgungssystems bzw. des Schlauchpaketes 20 bzw. der Schweißanlage 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Schweißstromversorgungssystems bzw. des Schlauchpaketes 20 bzw. der Schweißanlage 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert

und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

5

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

10

15

20

25

30

Bezugszeichenaufstellung

5	1	Schweißanlage	36	Ader
	2	Stromquelle	37	Isolation
	3	Leistungsteil	38	Mittelpunkt
	4	Steuereinrichtung	39	Ein- oder Austrittsbereich
	5	Umschaltglied	40	Innenoberfläche
10	6	Steuerventil	41	Hohlraum
	7	Versorgungsleitung	42	Außenmantel
	8	Gasspeicher	43	Außenoberfläche
	9	Schweißbrenner	44	Abstand
15	10	Drahtvorschubgerät	45	Verbindungselement
	11	Drahtführung	46	Rohrkörper
	12	Schweißdraht	47	Schirmungslage
	13	Vorratstrommel	48	Versorgungsschaltung
20	14	Lichtbogen	49	Ausgang
	15	Werkstück	50	Ausgang
	16	Stromversorgungsleitung	51	Amplitude
	17	Kühlkreislauf	52	Amplitude
25	18	Kühlmittelbehälter		
	19	Schutzmantel		
	20	Schlauchpaket		
	21	Ein- und/oder Ausgabeeinrichtung		
30	22	Schweißleiter		
	23	Ausgang		
	24	Ausgang		
	25	Leiterschleife		
35	26	Innenraum		
	27	Schirmungseinrichtung		
	28	Schirmungsabschnitt		
	29	Kompensationseinrichtung		
	30	Felderzeuger		
40	31	Richtungspfeil		
	32	Richtungspfeil		
	33	Kompensationsleiter		
	34	Stromversorgungsgerät		
45	35	Stromquelle		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schweißstromversorgungssystem, insbesondere Stromversorgungsleitung (16), für über elektrische Energie durchzuführende Schweißprozesse, das zumindest einen, einen
5 Schweißstrom führenden Schweißleiter (22) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schweißleiter (22) eine Kompensationseinrichtung (29) und/oder eine Schirmungseinrichtung (27) zugeordnet ist, die zur Kompensation, Verringerung und/oder zur Abschirmung eines durch einen Stromfluss im Schweißleiter (22) hervorgerufenen magnetischen Feldes in einem Kompensationsabschnitt und/oder Schirmungsabschnitt (28), insbesondere an einem
10 Schlauchpaket (20) und/oder einem Schweißbrenner (9), ausgebildet ist.
2. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (29) einen Felderzeuger (30) zur Erzeugung eines magnetischen Kompensationsfeldes, aufweist.
- 15 3. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Felderzeuger (30) zur Erzeugung eines zum Magnetfeld des Schweißleiters (22) räumlich entgegen gerichteten Magnetfeldes ausgebildet ist.
- 20 4. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Felderzeuger (30) durch einen elektrisch leitfähigen, insbesondere kabelartigen, Kompensationsleiter (33), der mit einer Stromquelle (2) oder einem Stromversorgungsgerät (34) verbunden ist, gebildet ist.
- 25 5. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) innerhalb des Kompensationsabschnittes im unmittelbaren Nahbereich des Schweißleiters (22) angeordnet ist und der Kompensationsleiter (33) sich im wesentlichen entlang des Längsverlaufs des Schweißleiters (22) erstreckt.
- 30 6. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) röhren- bzw. hohlprofilartig ausgebildet ist und diesen einen Hohlraum (41) umschließt, in dem der Schweißleiter (22) angeordnet ist.

7. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) koaxial zum von diesem umschlossenen, innen liegenden Schweißleiter (22) verläuft.

5 8. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) einen geschlossenen, insbesondere zylindrischen, Vollprofilquerschnitt aufweist.

10 9. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Kompensationsabschnitt der Kompensationsleiter (33) und der Schweißleiter (22) in Querrichtung zu deren Längsverlauf um einen Abstand (44) voneinander distanziert sind.

15 10. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kompensationsleiter (33) im Kompensationsabschnitt im Wesentlichen parallel zum Schweißleiter (22) erstreckt.

20 11. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kompensationsleiter (33) im Kompensationsabschnitt im Wesentlichen entlang einer um eine Außenoberfläche (43) des Schweißleiters (22) verlaufene Schraublinie erstreckt.

25 12. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schweißleiter (22) und der Kompensationsleiter (33) im Kompensationsabschnitt in einander verdreht sind.

30 13. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) und/oder der Schweißleiter (22) ein oder mehrere stromleitende Adern (36) aufweisen, die bevorzugt jeweils von einer Isolation (37), insbesondere einem Dielektrikum, vollumfänglich umgeben werden.

14. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) und der Schweißleiter (22) innerhalb eines diese umgebenden Außenmantels (41) zusammengefasst sind oder durch ein oder mehrere

Verbindungselemente (45) zusammengefasst sind.

15. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompensationsleiter (33) in einer weiteren Leitung der Schweißanlage (1), insbesondere einer Gas-Versorgungsleitung (7), einer Kühlleitung des Kühlkreislaufs (17), einer Drahtführung (11), usw., integriert ist oder durch diese gebildet ist.

16. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schirmungseinrichtung (27) eine den Schweißstromleiter (22) und/oder eine den Kompensationsleiter (33) umhüllende Schirmungslage (47) aufweist, die aus einem magnetische und/oder elektrische Felder isolierenden bzw. abschirmenden Werkstoff gebildet ist.

17. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schirmungslage (47) flächig, insbesondere folienartig, ausgebildet ist und diese gegebenenfalls im Verbund mit der Isolation (37), beispielsweise einem Kunststoffmantel, den Schirmungsabschnitt (28) ausbildet.

18. Schweißstromversorgungssystem nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schirmungslage (47) aus einem elektrisch leitfähigen, nicht-magnetischen Werkstoff, beispielsweise aus Kupfer, gebildet ist.

19. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schirmungslage (47) aus einem elektrisch leitfähigen, ferromagnetischen Werkstoff, beispielsweise einer weichmagnetischen Eisen-Nickel-Legierung, insbesondere MU-Metall, gebildet ist.

20. Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schirmungseinrichtung (27), insbesondere die Schirmungslage (47), mit einer Erdungsleitung zur Ableitung von Elektrizität verbunden ist.

21. Schlauchpaket (20) für eine Schweißanlage (1) oder einen Schweißbrenner (9), das einen äußeren Schutzmantel (19) aufweist, in dem mehrere Leitungen, beispielsweise Gas-Versorgungsleitungen (7), Kühlleitungen eines Kühlkreislaufs (17), Steuerleitungen, Draht-

führung (11), oder dergleichen, zusammengefasst sind und das ein Schweißstromversorgungssystem, insbesondere eine innerhalb des Schutzmantels (19) liegende Stromversorgungsleitung (16), aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schweißstromversorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 20 ausgebildet ist.

5

22. Schweißanlage (1) zur Durchführung von Schweißprozessen mittels elektrischer Energie, die zumindest eine Stromquelle (2) mit Ausgängen (23, 24) zur Abgabe eines Schweißstroms und ein mit den Ausgängen (23, 24) verbundenes Schweißstromversorgungssystem, insbesondere eine Stromversorgungsleitung (16), mit einem Schweißleiter (22) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (2) oder ein Stromversorgungsgerät (34) weitere Ausgänge (50a, 50b) zur Abgabe eines Kompensationsstromes aufweist, die mit einem Kompensationsleiter (33) des Schweißstromversorgungssystems, das insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 20 ausgebildet ist, verbunden ist.

10

15

23. Schweißanlage nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (2) oder das Stromversorgungsgerät (34) zur Abgabe eines Kompensationsstromes mit steuer- bzw. regelbaren Parametern, insbesondere Stromstärke, Frequenz oder Phasenverschiebung, ausgebildet sind.

20

24. Schweißanlage nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (2) oder das Stromversorgungsgerät (34) zur Erzeugung eines Kompensationsstromes ausgebildet sind, der dem Schweißstrom entgegengerichtet ist, insbesondere um 180° zum Schweißstrom phasenverschoben ist.

25

25. Schweißanlage nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (2) oder das Stromversorgungsgerät (34) zur Erzeugung eines Kompensationsstromes ausgebildet sind, der eine gleiche Frequenz zum Schweißstrom aufweist.

30

26. Schweißanlage nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Stromversorgungsgerät (34) durch eine Versorgungsschaltung (48) gebildet ist, die ein- gangsseitig mit den Ausgängen (23, 24) der Stromquelle (2) verbunden ist und die ausgangs- seitig erste Ausgänge (49a, 49b) aufweist, an denen der Schweißstrom anliegt, und weitere Ausgänge (50a, 50b) aufweist, an denen der Kompensationsstrom anliegt.

1/5

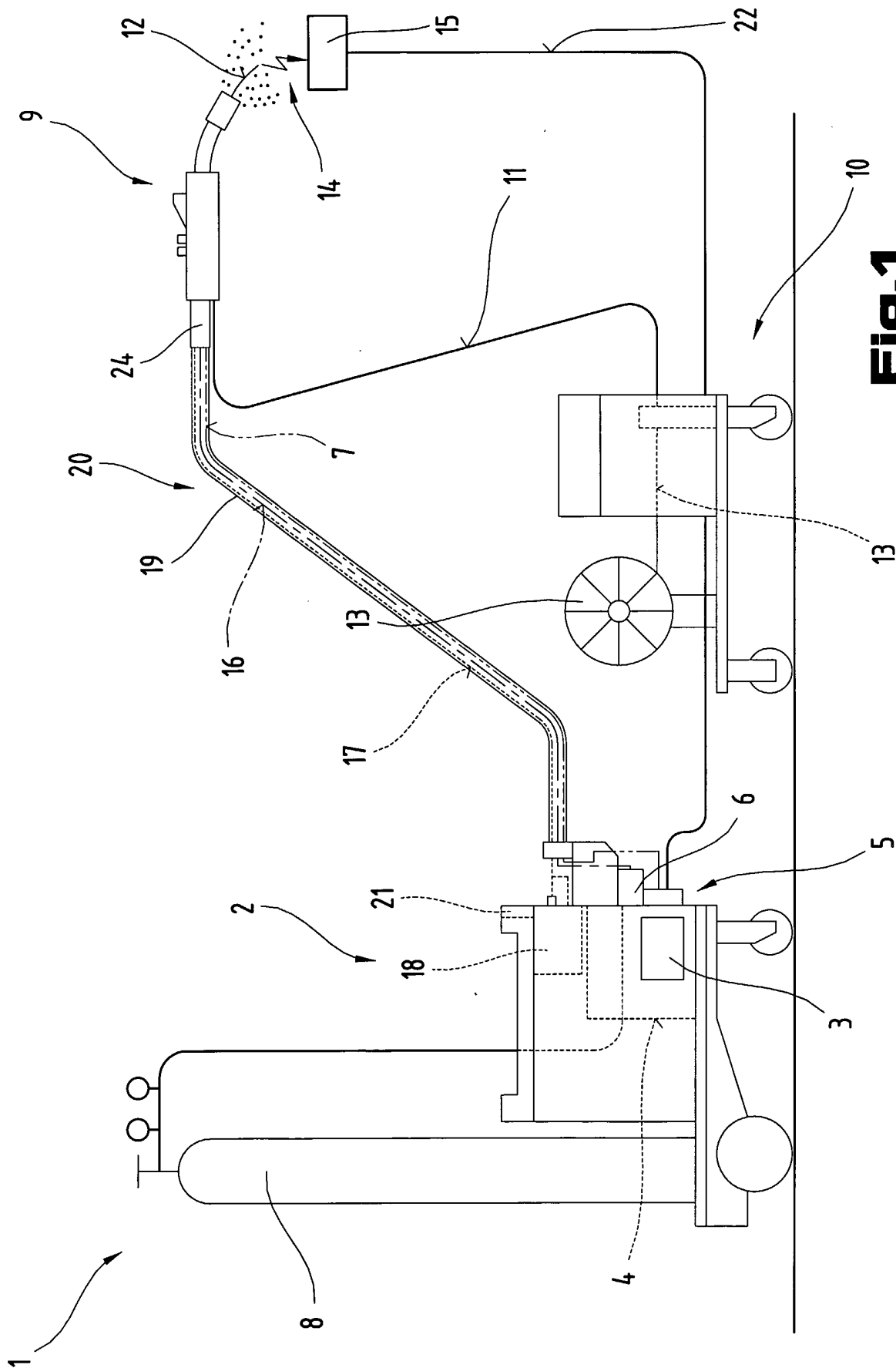


Fig.1

Fig.2

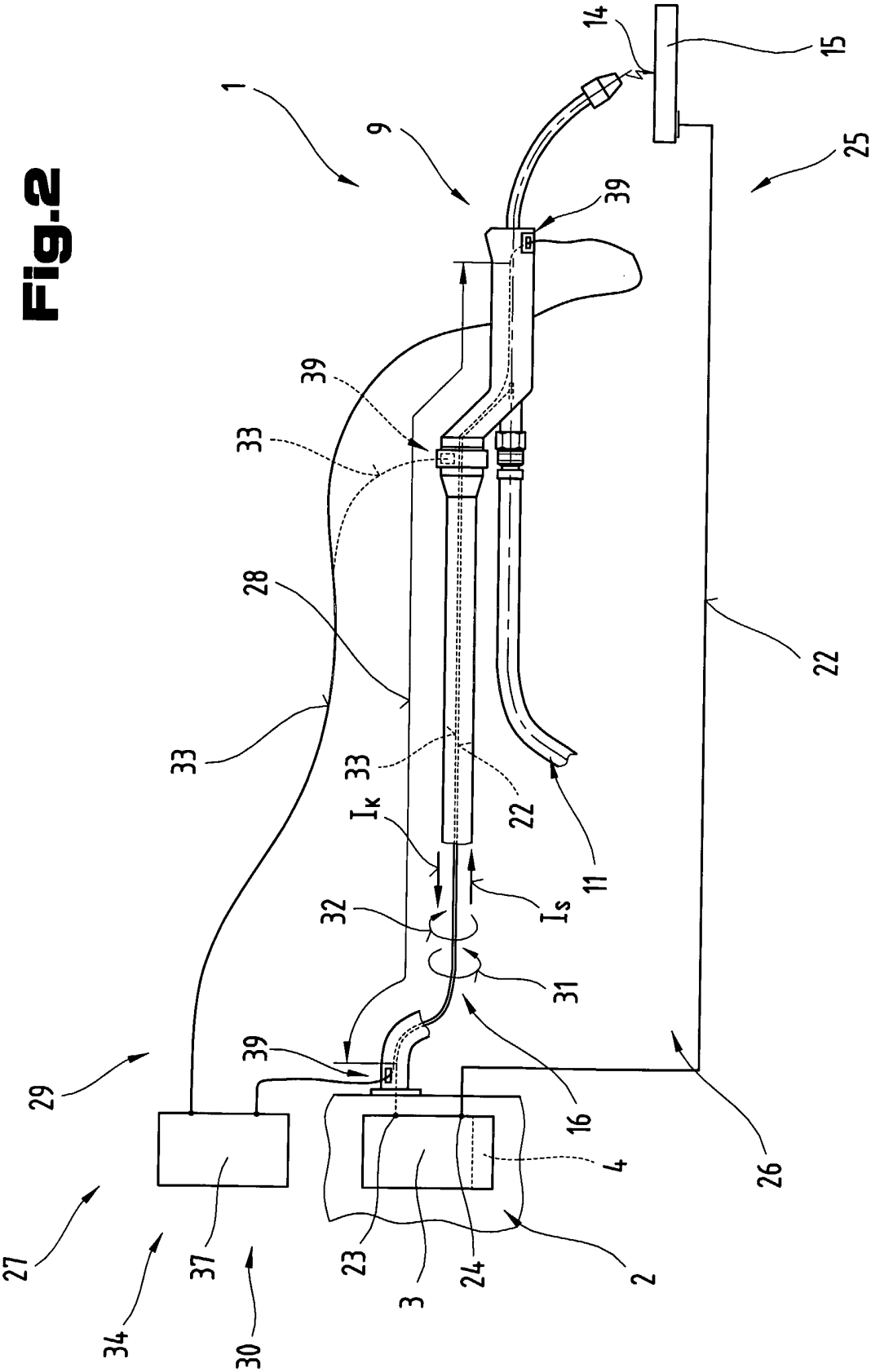
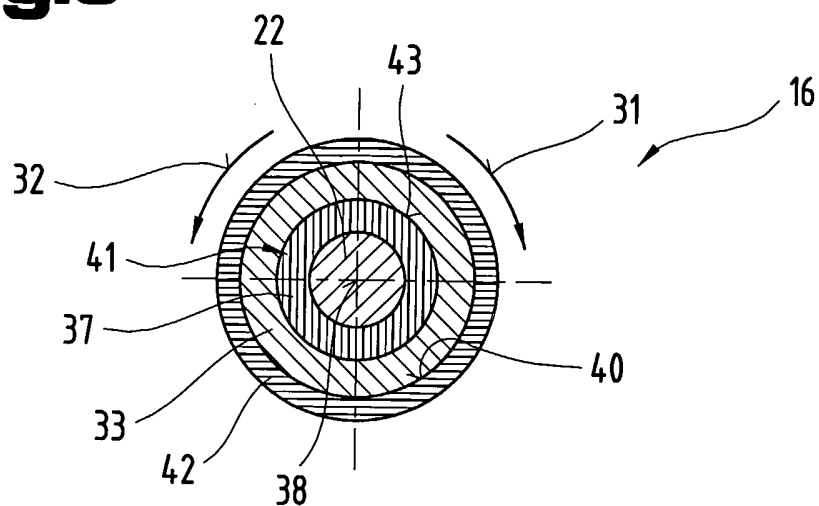
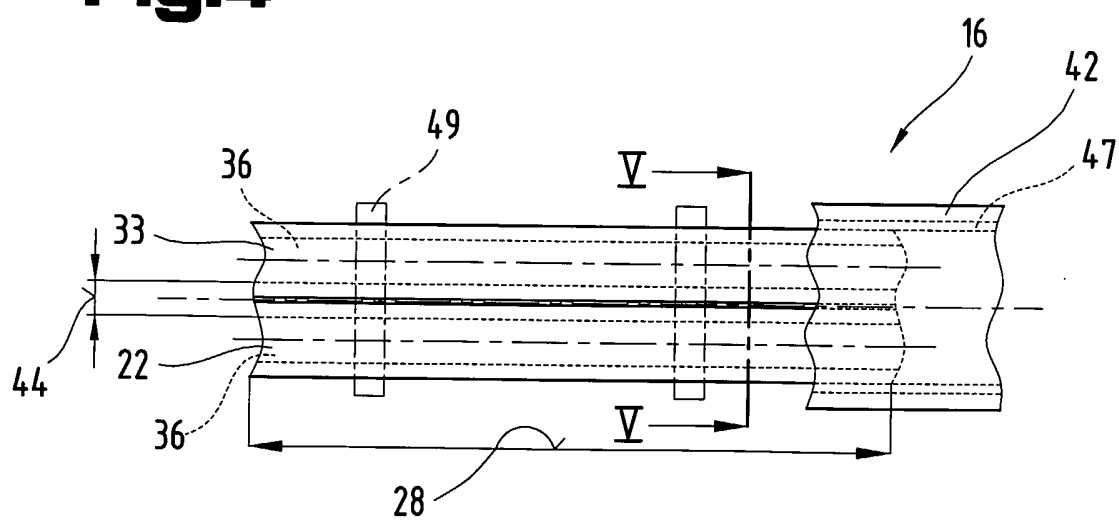
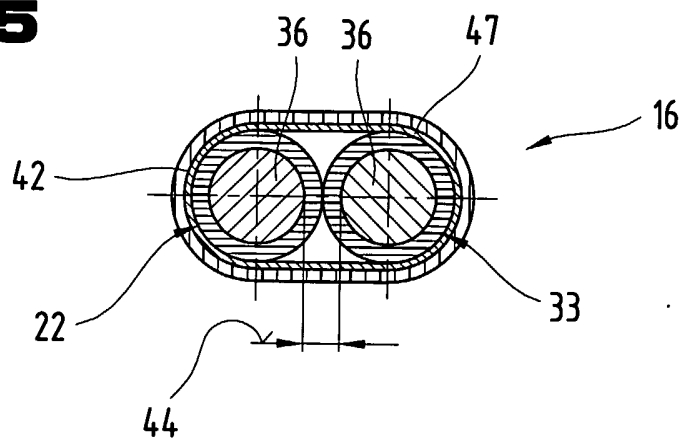


Fig.3**Fig.4****Fig.5**

4/5

Fig.6

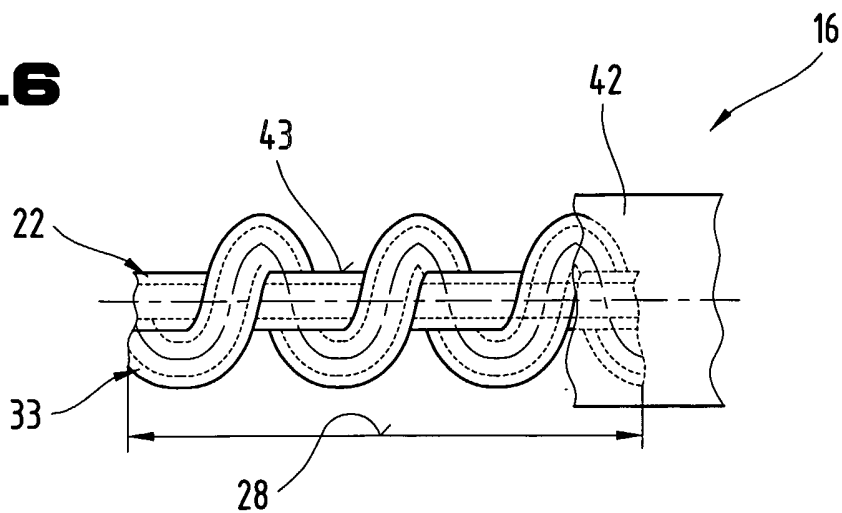


Fig.7

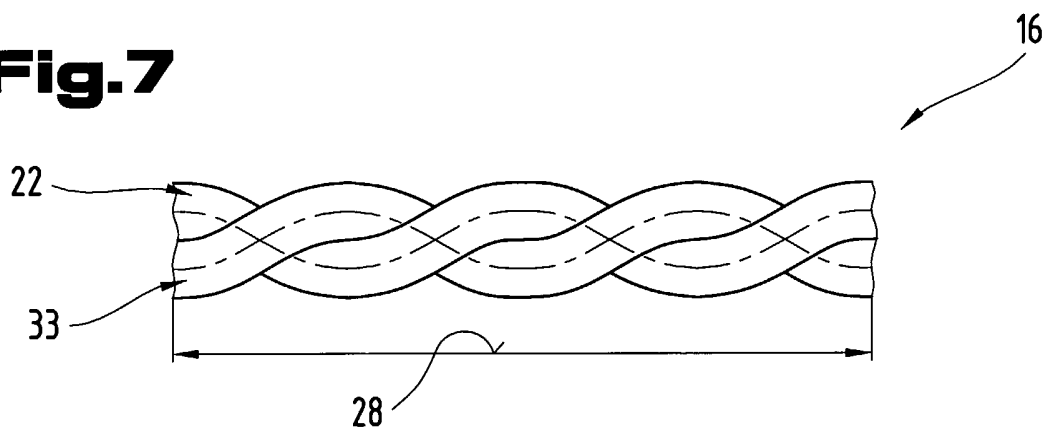


Fig.8

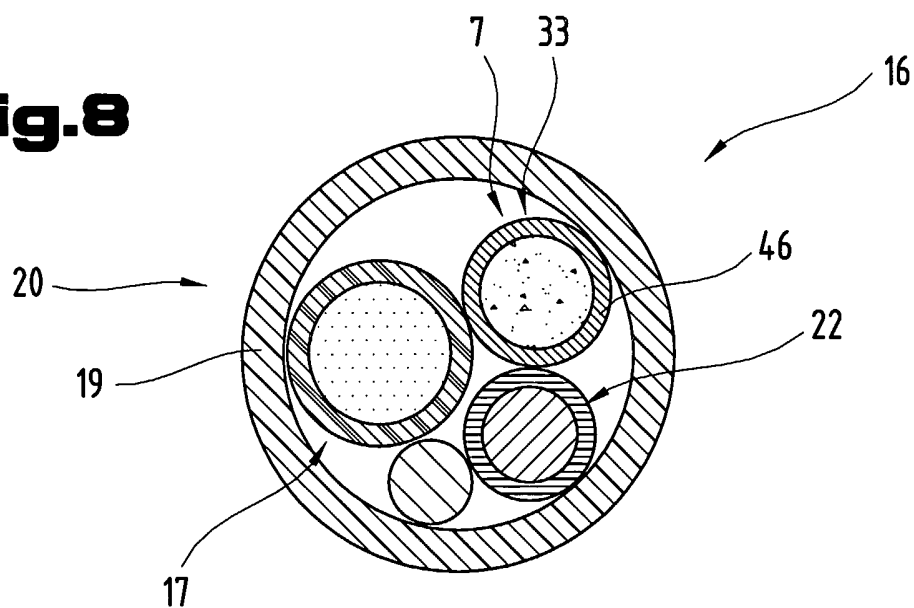
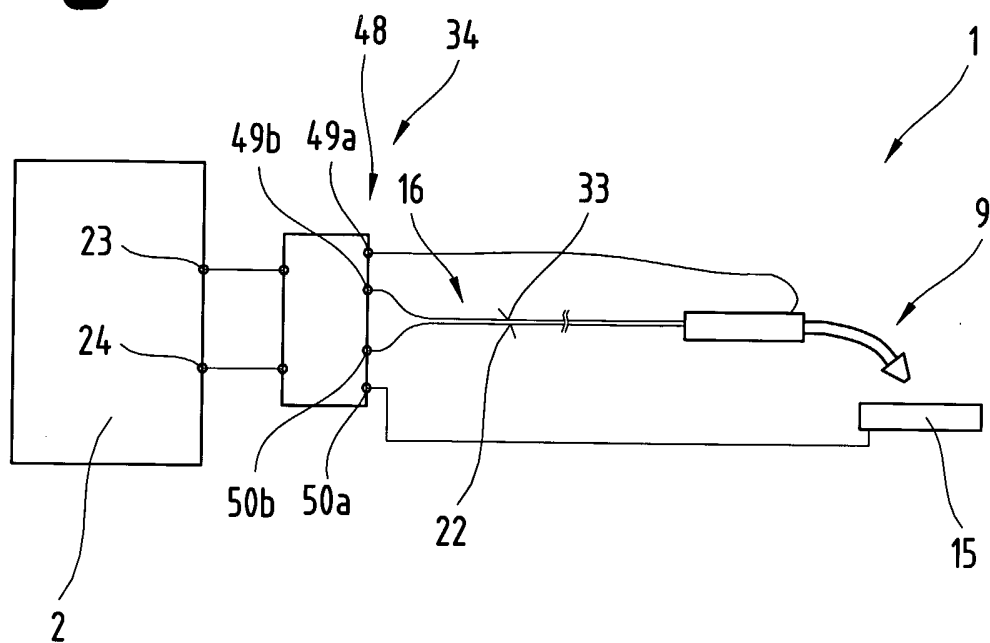


Fig.9**Fig.10**