

(19)

österreichisches
patentamt

(10) AT 008 744 U1 2006-12-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

- (21) Anmeldenummer: GM 8089/05 (51) Int. Cl.⁷: B23K 9/10
(22) Anmeldetag: 2004-05-14
(42) Beginn der Schutzdauer: 2006-10-15
Längste mögliche Dauer: 2014-05-31
(45) Ausgabetag: 2006-12-15 (67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 854/2004

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
A-4643 PETTENBACH,
OBERÖSTERREICH (AT).

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SCHWEISSVORRICHTUNG,
SCHWEISSVORRICHTUNG SOWIE SCHWEISSBRENNER FÜR EINE SOLCHE
SCHWEISSVORRICHTUNG**

- (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung (1) zur Durchführung von Schweißprozessen mit einem Schweißgerät (2) und einem Schweißbrenner (10), wobei Betriebszustände der Schweißprozesse erfasst werden, und in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugt werden, sowie eine Schweißvorrichtung (1) und einem Schweißbrenner (10) zur Durchführung dieses Verfahrens. Zur Schaffung der Möglichkeit eines Feedbacks von bestimmten Betriebszuständen an Personen, welche am Schweißprozess beteiligt sind, insbesondere dem Schweißer, ohne dass dieser den Blick von der Schweißstelle bzw. den Lichtbogen (15) wenden muss, ist vorgesehen, dass zur Erzeugung akustischer Schwingungen der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen, insbesondere der Schweißstrom (I) und/oder die Schweißspannung (U) in Abhängigkeit der Betriebszustände moduliert

wird oder in Abhängigkeit der Betriebszustände mechanische Schwingungen erzeugt werden. Die Schwingungen werden vom Schweißer auch dann wahrgenommen, wenn er seinen Blick von der Schweißstelle bzw. dem Lichtbogen (15) nicht abwendet.

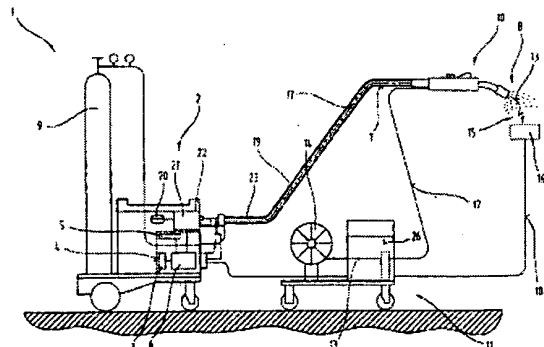


Fig.1

AT 008 744 U1 2006-12-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zur Durchführung von Schweißprozessen mit einem Schweißgerät und einem Schweißbrenner, wobei Betriebszustände der Schweißprozesse erfasst werden und in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugt werden.

5

Weiters betrifft die Erfindung eine Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses mit einem Schweißgerät und einem mit dem Schweißgerät verbundenen Schweißbrenner sowie mit einer Einrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen des Schweißprozesses, wobei eine Einrichtung zur Schwingungserzeugung vorgesehen ist, welche mit der Einrichtung zur Erfassung der Betriebszustände verbunden ist, wodurch in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugbar sind.

10

15

Weiters betrifft die Erfindung einen Schweißbrenner für eine Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer von einer Person wahrnehmbaren Schwingung, welche Einrichtung zur Schwingungserzeugung mit einer Einrichtung zur Erfassung der Betriebsparameter des Schweißprozesses verbindbar ist.

20

25

Eine Schweißvorrichtung für verschiedenste Schweißverfahren umfasst üblicherweise eine Energiequelle, vorzugsweise eine Stromquelle, allenfalls eine Versorgungsleitung für ein Schutzgas sowie einen Schweißbrenner, der mit dem Schweißgerät bzw. der Energiequelle über ein Schlauchpaket verbunden ist. Das Schlauchpaket enthält sowohl elektrische Leitungen als auch die allfällige Gasleitung sowie allfällige Flüssigkeitsleitungen zur Kühlung des Schweißbrenners. Bei manuellen Schweißverfahren wird der Schweißbrenner vom Schweißer händisch bedient und entlang der gewünschten Schweißnaht bewegt. Da der Schweißbrenner üblicherweise vom Schweißgerät entfernt ist und über das Schlauchpaket mit diesem verbunden ist, kann der Schweißer während des Schweißprozesses keine am Schweißgerät dargestellten Schweißparameter bzw. Betriebszustände ablesen oder bestimmte Einstellungen vornehmen.

30

35

Zur Verbesserung dieser Situation sind Verfahren zur Kommunikation zwischen dem Schweißgerät und dem Schweißbrenner bekannt, durch welche der Schweißer auch während des Schweißprozesses bestimmte Informationen über Betriebszustände erhalten kann. Ebenso ist es möglich, dass der Schweißer mit Hilfe von am Schweißbrenner angeordneten Einstellorganen bestimmte Einstellungen am Schweißgerät vornimmt oder ändert.

40

45

Weiters ist es bekannt bestimmte Betriebszustände zu erfassen und zur Vermeidung langer Standzeiten automatisch entsprechende Schritte einzuleiten, so dass die Information über den Betriebszustand rasch bei einem dafür vorgesehenen Empfänger eintrifft. Beispielsweise beschreibt die WO 2004/004960 A1 ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung sowie eine Schweißvorrichtung, wobei die erfassten Betriebszustände entsprechend gespeicherter Vorschriften verarbeitet und mit gespeicherten Zuständen verglichen werden und in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse automatisch zugeordnete Nachrichten an externe Empfänger übermittelt werden. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Lagerverwalter darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Schweißdraht-Vorrat zu Ende geht und eine neue Rolle Schweißdraht beschafft werden muss.

50

Da der Schweißer während des Schweißprozesses seinen Blick auf die Schweißstelle bzw. den beim Schweißprozess erzeugten Lichtbogen richtet, ist ein Ablesen von Anzeigen durch den Schweißer während des Schweißprozesses nicht möglich. Zur Lösung dieses Problems werden auch Schweißbrillen angeboten, in welche Text oder Symbole eingeblendet werden. Da, wie bereits erwähnt, der Schweißer voll auf die Schweißung konzentriert ist, sind derartige Einblendungen nur für die Phasen vor oder nach dem eigentlichen Schweißprozess sinnvoll.

55

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines oben genannten Verfahrens zum Betreiben einer Schweißvorrichtung, durch welches der Schweißer im Falle

eines manuellen Schweißverfahrens oder der Bediener eines Schweißroboters bzw. andere beteiligte Personen über bestimmte Betriebszustände des Schweißprozesses während des Schweißprozesses quasi in Echtzeit informiert werden können. Das Verfahren soll möglichst einfach und kostengünstig durchführbar sein. Nachteile bekannter Verfahren sollen reduziert bzw. vermieden werden.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht auch in der Schaffung einer Schweißvorrichtung sowie eines Schweißbrenners der oben angegebenen Art, welche bestimmten Personen, die am Schweißprozess beteiligt sind, insbesondere dem Schweißer, eine Rückmeldung über Betriebszustände des Schweißprozesses gegeben werden können. Die Schweißvorrichtung oder der Schweißbrenner sollen möglichst einfach und kostengünstig aufgebaut sein.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe in verfahrensmäßiger Hinsicht dadurch, dass zur Erzeugung akustischer Schwingungen der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen in Abhängigkeit der Betriebszustände moduliert wird. Durch Modulation des Lichtbogens mit einer Schwingung im hörbaren Bereich kann der Lichtbogen als Lautsprecher verwendet werden. Dies hat den Vorteil, dass am Schweißbrenner keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden müssen. Die Information an die Person, insbesondere den Schweißer, über bestimmte Betriebszustände des Schweißprozesses erfolgt lediglich durch Modulation des Lichtbogens.

Dabei wird der Lichtbogen insbesondere durch Modulation der den Lichtbogen erzeugenden Spannung bzw. des Stromes in Abhängigkeit der Betriebszustände moduliert.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe in verfahrensmäßiger Hinsicht auch dadurch, dass in Abhängigkeit der Betriebszustände mechanische Schwingungen erzeugt werden, welche von Personen wahrgenommen werden können.

Somit werden bestimmten Personen, insbesondere dem Schweißer, während des Schweißprozesses Informationen über Betriebszustände in Form von Schwingungen mitgeteilt, so dass diese Person eine Rückmeldung über den durchgeführten Schweißprozess erhält, ohne dass der Blick von der Schweißstelle abgewendet werden muss. Das Verfahren dient somit dazu quasi in Echtzeit ein Feedback zu erhalten, ob bestimmte Betriebszustände eingehalten worden sind. Ebenso kann das erfindungsgemäße Verfahren optimal bei der Schulung eingesetzt werden, da die Personen eine Rückmeldung über den von ihnen durchgeführten Schweißprozess erhalten. Unter den Begriff Betriebszustände fallen alle möglichen für den Schweißprozess relevanten Betriebsparameter, wie z.B. der Schweißstrom, die Schweißspannung, die Lichtbogenlänge, die Schweißgeschwindigkeit, die Gasströmung, der Drahtvorschub, die Temperatur, die Kühlung und vieles mehr. Das vorliegende Verfahren kann vornehmlich zur Alarmierung dienen, wenn bestimmte Schweißparameter bzw. Betriebszustände Grenzwerte überschreiten. Bei den Grenzwerten kann es sich um absolute oder relative Grenzwerte handeln. Ebenso kann aber das Verfahren auch dazu eingesetzt werden, den beteiligten Personen, insbesondere dem Schweißer, eine Rückmeldung darüber zu geben, dass ein bestimmter Schweißprozess eingeleitet wurde oder ein bestimmtes Schweißmuster durchlaufen wurde. Das vorliegende Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung ist hauptsächlich für manuelle Schweißverfahren anwendbar, kann jedoch auch bei automatisierten Roboter-Schweißverfahren eingesetzt werden. In diesem Fall würde eine am Schweißprozess beteiligte Person die erzeugten Schwingungen wahrnehmen. Bei den erzeugten Schwingungen kann es sich einerseits um akustische Schwingungen handeln, welche in Abhängigkeit der Betriebszustände erzeugt werden. Die akustischen Schwingungen werden von der Person, insbesondere dem Schweißer, auch dann wahrgenommen, wenn der Blick von der Schweißstelle nicht wegbewegt wird, wie es während des Schweißprozesses der Fall sein sollte.

Die mechanischen Schwingungen können beispielsweise mit Hilfe eines Ultraschallgebers erzeugt werden. Damit die jeweilige Person, insbesondere der Schweißer, die Schwingungen bzw. Vibrationen wahrnehmen kann, ist der entsprechende Schwingungserzeuger vorzugswei-

se am Schweißbrenner angeordnet. Ebenso ist es denkbar, dass der Schweißer beispielsweise den Schwingungserzeuger am Handgelenk trägt oder auf einer in Schwingung-versetzbaren Unterlage steht. Wichtig ist, dass die Person, insbesondere der Schweißer, durch die Schwingungen bzw. Vibrationen über bestimmte Betriebszustände informiert wird, ohne dass er seinen
5 Blick von der Schweißstelle abwenden muss.

Um den, mit Hilfe der erzeugten Schwingungen, wiedergebbaren Informationsgehalt zu erhöhen ist vorgesehen, dass die Frequenz und bzw. oder die Amplitude der Schwingungen in Abhängigkeit der Betriebszustände verändert wird. Auf diese Weise kann eine Art Kodierung der
10 Schwingungen in Abhängigkeit der Betriebszustände oder Betriebsparameter erfolgen. Somit wird der jeweiligen Person über die Art der Schwingung eine Rückmeldung über bestimmte Betriebszustände gegeben.

Vorteilhafterweise werden die Betriebszustände mit gespeicherten Vorschriften verglichen und die Schwingungen in Abhängigkeit dieser Vergleichsergebnisse erzeugt. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Alarmierung bei Überschreitung bestimmter Grenzwerte erfolgen. Die gespeicherten Vorschriften müssen an die jeweiligen Schweißprozesse entsprechend angepasst werden.
15

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe auch durch eine oben genannte Schweißvorrichtung, bei der die Einrichtung zur Schwingungserzeugung durch einen Modulator zur Modulation der Schweißspannung und bzw. oder des Schweißstromes gebildet ist, so dass der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen in Abhängigkeit der Betriebszustände mit von Personen akustisch wahrnehmbaren Schwingungen modulierbar ist. Wie bereits oben erwähnt, ist diese Variante besonders einfach und kostengünstig herstellbar, da keine baulichen Veränderungen am Schweißbrenner stattfinden müssen, und der vorhandene Lichtbogen als Lautsprecher zur Wiedergabe von Informationen über die Betriebszustände herangezogen wird. Die Verbindung zwischen der Einrichtung zur Schwingungserzeugung und der Einrichtung zur Erfassung der Betriebszustände kann über bereits vorhandene Leitungen zwischen dem
20 Schweißbrenner und dem Schweißgerät erfolgen.
25
30

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe auch durch eine oben genannte Schweißvorrichtung, bei der die Einrichtung zur Schwingungserzeugung durch einen mechanischen Schwingungserzeuger gebildet ist.
35

Vorteilhafterweise ist der mechanische Schwingungserzeuger am Schweißbrenner angeordnet, so dass der Schweißer die Informationen über bestimmte Betriebszustände über die Hand wahrnehmen kann. Natürlich ist es auch möglich den mechanischen Schwingungserzeuger beispielsweise in Form einer Manschette am Handgelenk des Schweißers anzuordnen. Dies setzt jedoch voraus, dass der Schweißer den mechanischen Schwingungserzeuger vor Beginn des Schweißprozesses beispielsweise an sein Handgelenk anlegt.
40

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist eine Einrichtung zum Speichern von Vorschriften und eine Einrichtung zum Vergleichen der Betriebszustände mit diesen Vorschriften vorgesehen und die Einrichtung zur Schwingungserzeugung mit dieser Vergleichseinrichtung verbunden. Dadurch können im Speicher bestimmte Grenzwerte für bestimmte Betriebszustände abgelegt werden und eine Alarmierung, d.h. eine Aktivierung der Einrichtung zur Schwingungserzeugung bei Über- oder Unterschreitung dieser Grenzwerte vorgenommen werden. Die Einrichtung zum Speichern von Vorschriften und die Einrichtung zum Vergleichen der Betriebszustände mit diesen Vorschriften kann durch eine Recheneinheit, wie sie üblicherweise in größeren Schweißgeräten ohnedies vorhanden ist, gebildet sein.
45
50

Die Verbindung der Einrichtung zur Schwingungserzeugung mit dieser Vergleichseinrichtung kann drahtlos oder leitungsgebunden erfolgen. Im Falle der leitungsgebundenen Verbindung können vorhandene Leitungen, wie sie im Schlauchpaket zwischen Schweißbrenner und
55

Schweißgerät üblicherweise vorhanden sind, herangezogen werden.

Um eine Kodierung der erzeugten Schwingungen vornehmen zu können, sind vorteilhafterweise Einrichtungen zur Veränderung der Amplitude oder der Frequenz der erzeugten Schwingungen vorgesehen, welche mit der Erfassungseinrichtung verbunden sind. Somit können aufgrund der erfassten Betriebszustände die Amplitude und bzw. oder die Frequenz der erzeugten Schwingungen verändert werden und dadurch der Person, insbesondere dem Schweißer, weitere Informationen beispielsweise über das Ausmaß der Überschreitung eines Grenzwertes eines Betriebszustands übermittelt werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch einen oben genannten Schweißbrenner für eine Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses gelöst, bei dem die Einrichtung zur Schwingungserzeugung durch einen Modulator zur Modulation der Schweißspannung und bzw. oder des Schweißstromes oder einen mechanischen Schwingungserzeuger gebildet ist.

Die vorliegende Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Schweißvorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung;
Fig. 2 eine Variante eines Schweißbrenners mit einem mechanischen Schwingungserzeuger;
Fig. 3 eine Variante eines mechanischen Schwingungserzeugers als eigene Einheit; und
Fig. 4 ein Blockschaltbild zur Veranschaulichung der Ermittlung bestimmter Betriebszustände während eines Schweißprozesses.

Fig. 1 zeigt eine Schweißvorrichtung 1 für verschiedenste Schweißverfahren, wie z.B. MIG (Metall-Inertgas)-Schweißverfahren; MAG (Metall Aktivgas)-Schweißverfahren; WIG (Wolfram-Inertgas)-Schweißverfahren; TIG (Tungsten-Inertgas)-Schweißverfahren oder Elektroden-schweißverfahren oder dergleichen. Die Schweißvorrichtung 1 umfasst ein Schweißgerät 2 bzw. eine Energiequelle mit einem Leistungsteil 3, einer Steuer- und/oder Auswertvorrichtung 4. In einem Gasspeicher 9 kann ein für den Schweißprozess verwendetes Schutzgas, wie beispielsweise Kohlendioxyd, Helium, Argon oder dergleichen angeordnet sein, welches über eine Versorgungsleitung 7 dem Schweißbrenner 10 zugeführt wird.

Weiters kann ein Drahtvorschubgerät 11, welches beispielsweise für das MIG/MAG-Schweißverfahren üblich ist vorgesehen sein und über die Steuer- und/oder Auswertvorrichtung 4 angesteuert werden. Dabei wird der Schweißdraht 13 über eine Versorgungsleitung 12 von einer Vorrattrommel 14 in den Bereich des Schweißbrenners 10 zugeführt. Das Drahtvorschubgerät 11 kann auch im Schweißgerät 2 integriert sein.

Der Strom I bzw. die Spannung U , zum Aufbau eines Lichtbogens 15 zwischen dem Schweißdraht 13 und einem Werkstück 16, wird über eine Schweißleitung 17 vom Leistungsteil 3 des Schweißgeräts 2, dem Schweißbrenner 10 bzw. dem Schweißdraht 13 zugeführt. Das Werkstück 16 ist über eine weitere Schweißleitung 18 ebenfalls mit dem Leistungsteil 3 des Schweißgeräts 2 verbunden.

Zum Kühlen des Schweißbrenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Schweißbrenner 10 mit Kühlflüssigkeit versorgt werden. Am Schweißgerät 2 ist üblicherweise eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 angeordnet, über die unterschiedliche Betriebszustände des Schweißprozesses eingestellt bzw. angezeigt werden können.

Der Schweißbrenner 10 ist über ein Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 2 verbunden. Im Schlauchpaket 23 verlaufen die verschiedenen Leitungen zur Versorgung des Schweißbrenners mit elektrischer Energie, Kühlflüssigkeit, Schutzgas und dergleichen. Üblicherweise befindet sich im Schweißgerät 2 eine Einrichtung 5 zur Erfassung von Betriebszuständen des Schweiß-

prozesses. Diese Einrichtung 5 zur Erfassung von Betriebszuständen kann durch verschiedene Messgeräte, Sensoren oder dergleichen zur Erfassung beispielsweise der Schweißspannung des Schweißstromes, der Lichtbogenlänge, der Schweißgeschwindigkeit, der Gasströmung des Drahtvorschubs, der Temperatur oder der Kühlung gebildet sein (nicht dargestellt). Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Einrichtung 5 zur Erfassung von Betriebszuständen im Schweißgerät 1 integriert ist. Hierbei ist die Einrichtung 5 zur Erfassung der Betriebszustände beispielsweise mit den Ausgangsbuchsen des Schweißgerätes 1 verbunden, sodass von dort beispielsweise der Schweißstrom und die Schweißspannung aufgenommen werden kann. Erfindungsgemäß ist eine Einrichtung 6 zur Schwingungserzeugung vorgesehen, welche beispielsweise im Schweißgerät 2 oder am Schweißbrenner 10 angeordnet sein kann. Beispielsweise kann die Einrichtung 6 zur Schwingungserzeugung durch einen Modulator zur Modulation der Schweißspannung U und bzw. oder des Schweißstromes I gebildet sein, so dass der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen 15, in Abhängigkeit der Betriebszustände, mit von Personen akustisch wahrnehmbaren Schwingungen modulierbar ist. Hierbei ist es auch möglich, dass über die Einrichtung 6 ein visuelles Feedback in Form von Lichtimpulse erzeugt wird, d.h., dass aufgrund von unterschiedlich hellen Lichtbögen dem Benutzer über bestimmte Prozesszustände ein Feedback gegeben werden kann. Dabei ist es möglich, dass sowohl ein akustisches als auch ein visuelles Feedback kombiniert wird. Weiters kann eine Einrichtung 20 zum Speichern von Vorschriften und eine Einrichtung 21 zum Vergleichen der Betriebszustände mit diesen Vorschriften vorgesehen sein, wobei die Vergleichseinrichtung 21 mit der Einrichtung 6 zur Schwingungserzeugung verbunden ist. Diese Verbindung kann drahtlos oder leitungsgebunden erfolgen. Durch die Modulation der Schweißspannung U bzw. des Schweißstromes I , in Abhängigkeit bestimmter Betriebszustände, wird dem Schweißer akustisch und/oder visuell ein bestimmter Betriebszustand des Schweißprozesses über den Lichtbogen 15 mitgeteilt.

Fig. 2 zeigt einen Schweißbrenner 10, bei dem die Einrichtung 6 zur Schwingungserzeugung durch einen mechanischen Schwingungserzeuger 24 gebildet ist, der im Schweißbrenner 10 integriert ist. Somit erhält der Schweißer über die Vibrationen des mechanischen Schwingungserzeugers 24 ein Feedback über die Betriebszustände während des Schweißprozesses. Dabei ist es möglich, dass der Schwingungserzeuger 24 derart im Schweißbrenner 10 angeordnet ist, dass das Gehäuse im Bereich des Schwingungserzeugers 24 eine dünnere Wandstärke aufweist, sodass der Benutzer die Vibrationen besser wahrnehmen kann. Hierzu ist es auch möglich, dass im Bereich des Schwingungserzeugers 24 das Gehäuse des Schweißbrenners 10 flexibel ausgebildet ist, d.h., dass beispielsweise ein Teilbereich des Gehäuses eine Ausnehmung aufweist, die mit einer Leder- oder Stoff-Abdeckung verschlossen ist, wobei dahinterliegend im Innenraum des Schweißbrenners 10 der Schwingungserzeuger 24 angeordnet ist. Damit kann eine noch bessere Schwingungsübertragung zum Benutzer erreicht werden.

Entsprechend Fig. 3 kann der mechanische Schwingungserzeuger 24 auch in Form eines Armbandes oder dergleichen, welches vom Schweißer getragen wird, oder in Form eines externen Lautsprechers vorliegen und über eine entsprechende Leitung 25 mit der Einrichtung 5 zur Erfassung der Betriebszustände verbunden sein. Diese Leitung 25 kann durch eine bereits vorhandene Leitung im Schlauchpaket 23 gebildet sein. Ein derartiger externer Lautsprecher wird vorteilhafterweise im Bereich des Schweißschirms angeordnet. Hierbei ist es auch möglich, den externen Schwingungserzeuger 24 per Funk anzusteuern. Durch diese Lösung wird erreicht, dass der Benutzer den Schwingungserzeuger 24 für sich bestmöglich am Körper positionieren kann, sodass dieser während der Schweißung die Schwingungen gut wahrnehmen kann und gleichzeitig jedoch nicht zu sehr gestört wird. Ein wesentliches Vorteil einer Lösung mit einem externen Schwingungserzeuger 24 liegt darin, dass jedes beliebige Schweißgerät mit einem derartigen System nachgerüstet werden kann, da hierzu nur geringe Umbauten für die Verbindung des externen Schwingungserzeugers 24 an der Anlage vorgenommen werden müssen. Ansonst ist es lediglich notwendig, dass für den Einsatz ein Software-Update durchgeführt wird.

Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild zur Veranschaulichung des Verfahrens, wie es während eines Schweißprozesses ablaufen kann. Gemäß Block 100 wird beispielsweise ein Programm gestar-

tet, welches in einer Recheneinheit im Schweißgerät 2 abläuft. Gemäß Block 101 wird der Leistungsteil 3 des Schweißgeräts 2 auf Funktion überprüft und bei Vorliegen eines Fehlers entsprechend Block 102 eine bestimmte Schwingung mit einer bestimmten Frequenz f_1 und Amplitude A_1 ausgegeben. Gemäß Block 103 wird die Schweißspannung U überprüft und im Falle der Unterschreitung eines bestimmten Grenzwertes entsprechend Block 104 eine Schwingung mit einer bestimmten Frequenz f_2 und Amplitude A_2 ausgegeben, welche vom Schweißer wahrgenommen werden kann. Wird eine bestimmte untere Grenzschweißspannung nicht unterschritten, erfolgt entsprechend Block 105 die Abfrage, ob ein bestimmter oberer Grenzwert für die Schweißspannung U überschritten wurde. Im Falle der Überschreitung wird entsprechend Block 106 eine Schwingung mit einer Frequenz f_3 und Amplitude A_3 erzeugt, welche vom Schweißer wahrgenommen wird. Ist die Schweißspannung U unterhalb des oberen Grenzwertes, wird entsprechend Block 107 keine Schwingung erzeugt. Gemäß Block 108 wird das Programm beendet. Fig. 4 zeigt nur eine Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens, diese kann für verschiedenste Betriebszustände oder Schweißparameter verschiedenartig gestaltet werden. Beispielsweise könnte auch eine Veränderung der Frequenz f der Schwingung in Abhängigkeit der Lichtbogenlänge erfolgen. Über die Frequenz f bzw. den Ton der Schwingung kann somit auf eine Abweichung der Lichtbogenlänge zurückgeschlossen werden. Beispielsweise kann die Frequenz f bzw. der Ton umso höher gewählt werden je kleiner die Lichtbogenlänge ist und umso tiefer gewählt werden je höher die Lichtbogenlänge ist.

Der Einsatz des erfindungsgemäßen Schweißverfahrens und der erfindungsgemäßen Schweißvorrichtung bzw. des Schweißbrenners kann sowohl zu Schulungszwecken als auch zur Qualitätssicherung erfolgen.

Weiters ist es möglich, dass der Benutzer an der Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 am Schweißgerät 1 die Zuordnung eines oder mehrerer Parameter zum Schwingungserzeuger vornehmen kann. Beispielsweise kann der Benutzer den Parameter „Lichtbogenlänge“ zur Überwachung über den Schwingungserzeuger zuordnen, sodass während des Schweißprozesses von der Steuervorrichtung die Lichtbogenlänge überwacht wird und bei Abweichungen der Schwingungserzeuger entsprechend aktiviert wird. Hierzu kann der Benutzer obere und untere Grenzwerte festlegen, sodass bei Überschreiten dieser Grenzwerte eine Aktivierung des Schwingungserzeugers erfolgt. Dadurch wird in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise erreicht, dass bei einer Handschweißung der Benutzer einen relativen konstanten Brennerabstand zum Werkstück halten kann, da bei einer Änderung des Abstandes, also bei einer Änderung der Lichtbogenlänge, ein Signal über den Schwingungserzeuger ausgegeben wird, sodass der Benutzer dies erkennt und sofort eine Korrektur vornehmen kann.

Hierzu ist es auch möglich, dass spezielle Ablaufprotokolle vorhanden sein können, über die Störfaktoren berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte dies derart erfolgen, dass bei einer Überwachung der Lichtbogenlänge beim Auftreten eines Kurzschlusses nicht sofort der Schwingungserzeuger aktiviert wird, sondern dies erst nach Ablauf einer voreingestellten Zeitdauer erfolgt.

Weiters kann der Schwingungserzeuger auch mit externen Überwachungskomponenten gekoppelt werden, d.h., dass beispielsweise bei einer Schweißgeschwindigkeitsüberwachungseinrichtung, die jedoch auch im Schweißgerät integriert sein kann, der Schwingungserzeuger dieser zugeordnet wird, sodass dem Benutzer während des Schweißens über den Schwingungserzeuger mitgeteilt werden kann, ob er die Schweißung zu schnell oder zu langsam durchführt. Ein Einsatzgebiet liegt auch darin, dass dem Benutzer über den Schwingungserzeuger auch in Kürze zu erwartende Störungen mitgeteilt werden können. Beispielsweise kann dem Benutzer mitgeteilt werden, dass in Kürze das Schutzgas und/oder der Schweißdraht zu Ende geht bzw. die Temperatur in einen kritischen Bereich steigt.

Wesentlich ist, dass während des Schweißprozesses über den Schwingungserzeuger unterschiedliche Parameter, Störungen und/oder Betriebszustände überwacht und ausgegeben

werden können, ohne dass der Benutzer dabei den Schweißprozess aus den Augen lassen muss. Grundsätzlich erfolgen die unterschiedlichen Informationsweitergaben über den Schwingungserzeuger über unterschiedliche Frequenzen, sodass eine eindeutige Zuordnung bzw. eine eindeutige Erkennung vom Benutzer möglich ist. Hierzu kann der Benutzer selbstständig festlegen, welche Frequenz für welchen Parameter, Betriebszustand und/oder Störfall verwendet wird, sodass dieser während des Schweißprozesses ein eindeutiges Feedback-Signal erhalten und erkennen kann.

Auch ist es möglich, dass das Feedback-Signal, welches während des Schweißprozesses vom Schwingungserzeuger generiert wird, durch eine Tonfolge, z.B. gleicher Ton dreimal hintereinander, über den Lichtbogen oder durch ein Tonmuster, z.B. verschiedene Töne hintereinander, gebildet wird.

15 Ansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zur Durchführung von Schweißprozessen mit einem Schweißgerät und einem Schweißbrenner, wobei Betriebszustände der Schweißprozesse erfasst werden, und in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Erzeugung akustischer Schwingungen der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen in Abhängigkeit der Betriebszustände moduliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schweißstrom und/oder die Schweißspannung in Abhängigkeit der Betriebszustände moduliert wird.
3. Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zur Durchführung von Schweißprozessen mit einem Schweißgerät und einem Schweißbrenner, wobei Betriebszustände der Schweißprozesse erfasst werden, und in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass in Abhängigkeit der Betriebszustände mechanische Schwingungen erzeugt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die mechanischen Schwingungen mit Hilfe eines Ultraschallgebers erzeugt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Frequenz der Schwingungen in Abhängigkeit der Betriebszustände verändert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Amplitude der Schwingungen in Abhängigkeit der Betriebszustände verändert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Betriebszustände mit gespeicherten Vorschriften verglichen werden und die Schwingungen in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse erzeugt werden.
8. Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses, mit einem Schweißgerät (2) und einem mit dem Schweißgerät (2) verbundenen Schweißbrenner (10), sowie mit einer Einrichtung (5) zur Erfassung von Betriebszuständen des Schweißprozesses, wobei eine Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung vorgesehen ist, welche mit der Einrichtung (5) zur Erfassung der Betriebszustände verbunden ist, wodurch in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugbar sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung durch einen Modulator zur Modulation der Schweißspannung (U) und bzw. oder des Schweißstromes (I) gebildet ist, sodass der beim Schweißprozess auftretende Lichtbogen (15) in Abhängigkeit der Betriebszustände mit von Personen akustisch wahrnehmbaren Schwingungen modulierbar

ist.

- 5 9. Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses, mit einem Schweißgerät (2) und einem mit dem Schweißgerät (2) verbundenen Schweißbrenner (10), sowie mit einer Einrichtung (5) zur Erfassung von Betriebszuständen des Schweißprozesses, wobei eine Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung vorgesehen ist, welche mit der Einrichtung (5) zur Erfassung der Betriebszustände verbunden ist, wodurch in Abhängigkeit der Betriebszustände von Personen wahrnehmbare Schwingungen erzeugbar sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung durch einen mechanischen Schwingungserzeuger (24) gebildet ist.
- 10 10. Schweißvorrichtung nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der mechanische Schwingungserzeuger am Schweißbrenner (10) angeordnet ist.
- 15 11. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung (20) zum Speichern von Vorschriften und eine Einrichtung (21) zum Vergleichen der Betriebszustände mit diesen Vorschriften vorgesehen ist, und dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung mit dieser Vergleichseinrichtung (21) verbunden ist.
- 20 12. Schweißvorrichtung nach Anspruch 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung mit der Vergleichseinrichtung (21) drahtlos verbunden ist.
- 25 13. Schweißvorrichtung nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung mit der Vergleichseinrichtung (21) über Leitungen verbunden ist.
- 30 14. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung zur Veränderung der Amplitude (A) der erzeugten Schwingungen vorgesehen ist, welche mit der Erfassungseinrichtung (5) verbunden ist.
- 35 15. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Einrichtung zur Veränderung der Frequenz (f) der erzeugten Schwingungen vorgesehen ist, welche mit der Erfassungseinrichtung (5) verbunden ist.
- 40 16. Schweißbrenner für eine Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses, mit einer Einrichtung (6) zur Erzeugung einer von einer Person wahrnehmbaren Schwingung, welche Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung mit einer Einrichtung (5) zur Erfassung der Betriebsparameter des Schweißprozesses verbindbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung durch einen Modulator zur Modulation der Schweißspannung (U) und bzw. oder des Schweißstromes (I) gebildet ist.
- 45 17. Schweißbrenner für eine Schweißvorrichtung zur Durchführung eines Schweißprozesses, mit einer Einrichtung (6) zur Erzeugung einer von einer Person wahrnehmbaren Schwingung, welche Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung mit einer Einrichtung (5) zur Erfassung der Betriebsparameter des Schweißprozesses verbindbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung (6) zur Schwingungserzeugung durch einen mechanischen Schwingungserzeuger gebildet ist.

50

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

55

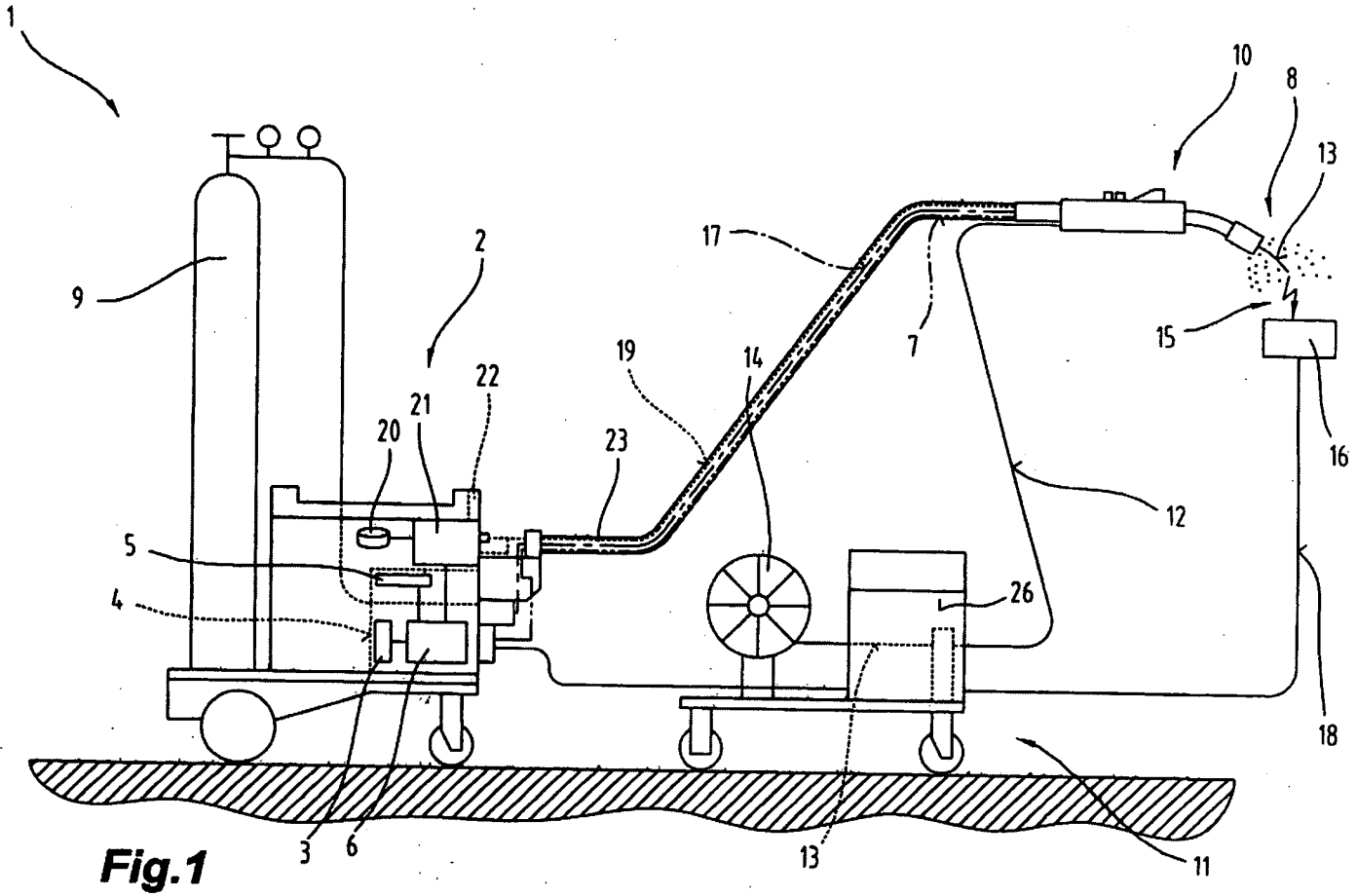


Fig. 1

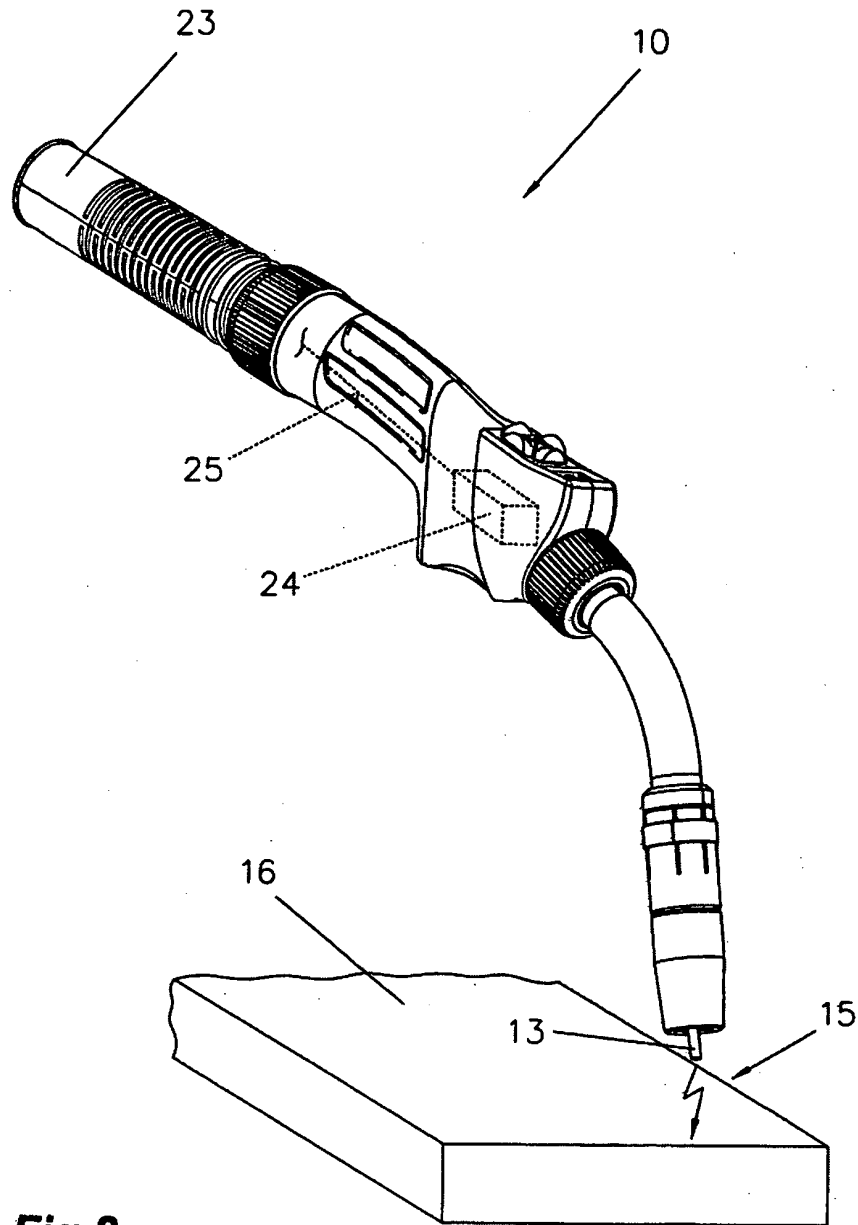


Fig.2

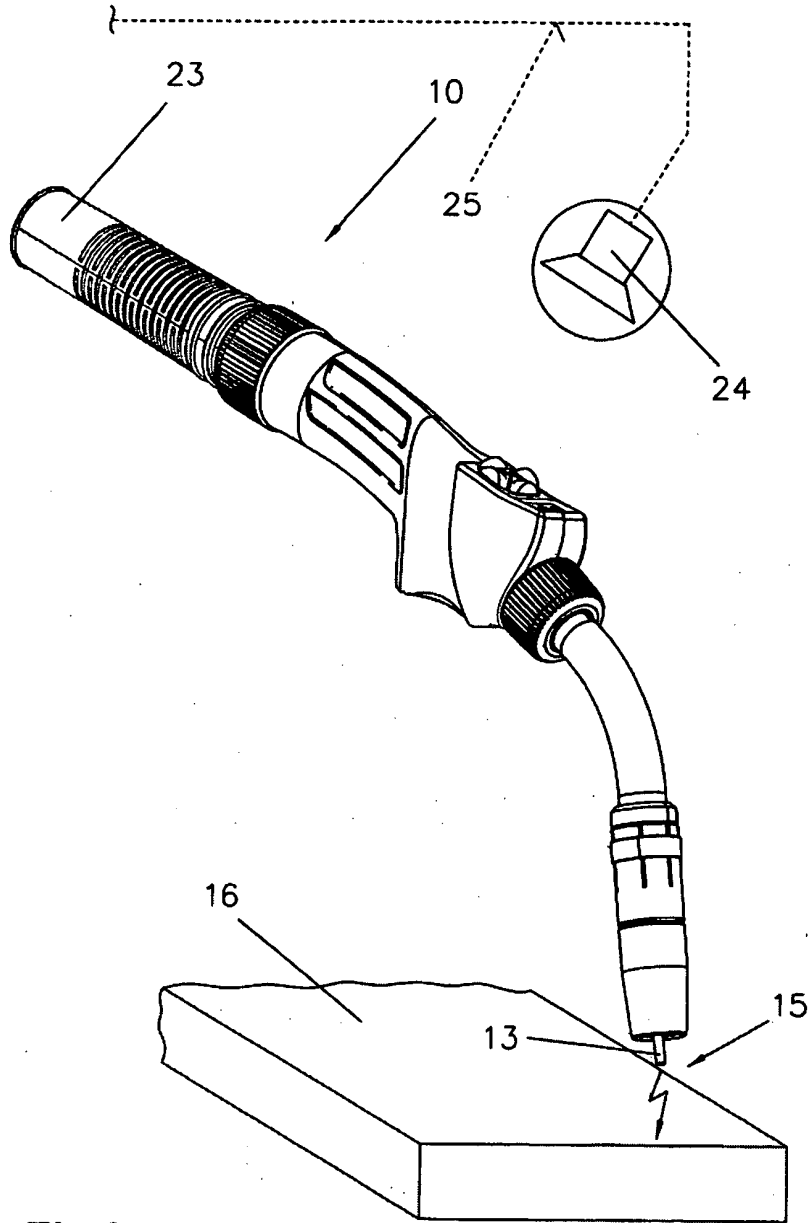


Fig.3

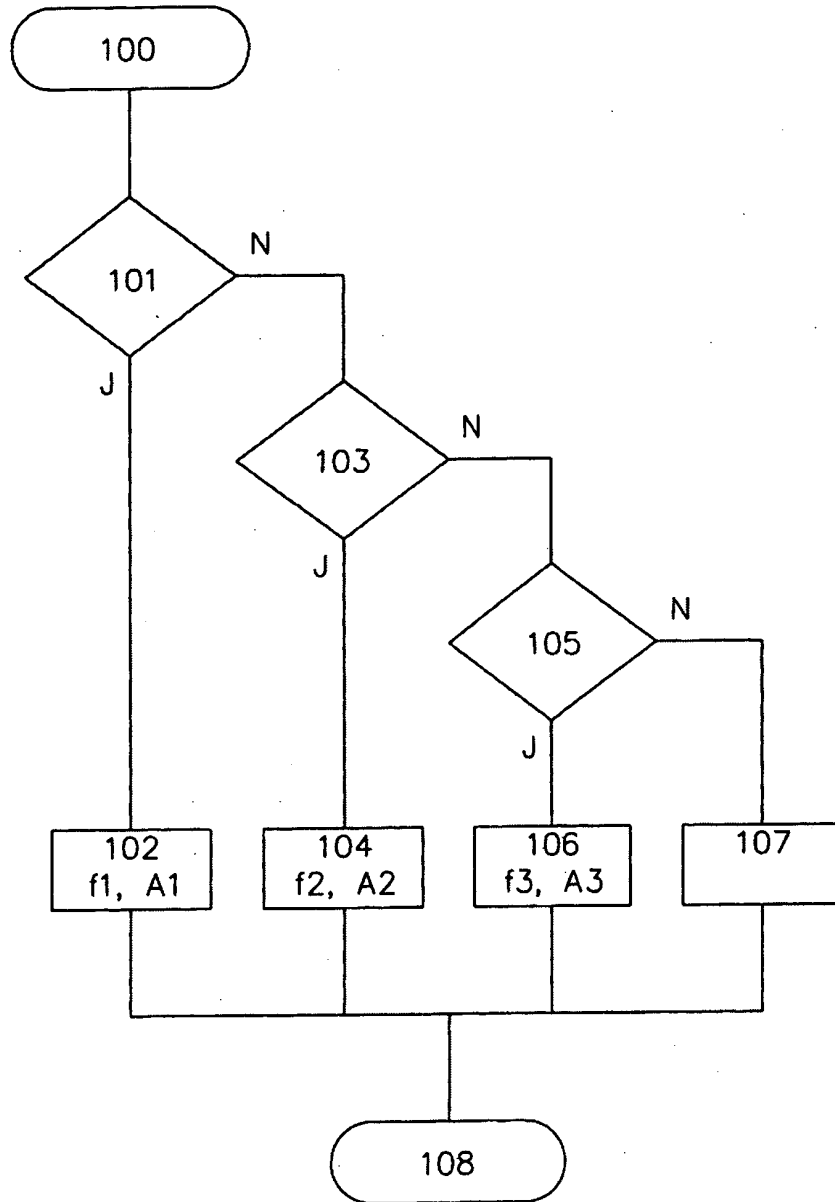


Fig.4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B23K 9/10		AT 008 744 U1
Recherchiertes Prüfstoﬀ (Klassifikation): B23K		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, PAJ, IEEE		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 25.10.2005 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 4 471 207 A (HAWKES) 11. September 1984 (11.09.1984) Spalte 2, Zeilen 23-42; Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 36.	1, 2, 5-8, 11-16
X	US 4 996 409 A (PATON et al.) 26. Feber 1991 (26.02.1991) Spalte 10, Zeile 60 - Spalte 11, Zeile 56.	1, 2, 5-8, 11-16
X	JP 3047678 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 28. Feber 1991 (28.02.1991) Zusammenfassung.	1, 2, 5-8, 11-16
X	JP 3052772 A (INSUCHI PUROBUREMU MODERIROBAN) 6. März 1991 (06.03.1991) Zusammenfassung.	1, 2, 5-8, 11-16
X	JP 52045655 B (NIPPON STEEL WELDING PROD ENG) 17. November 1977 (17.11.1977) Zusammenfassung.	3-7, 9-17
X	US 20037079519 A1 (WILKINSON et al.) 1. Mai 2003 (01.05.2003) Zusammenfassung.	3-7, 9-17
X	WO 2001/024158 A1 (IMMERSON CORP et al.) 5. April 2001 (05.04.2001) Zusammenfassung.	3-7, 9-17
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 30. November 2005	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. MEHLMAUER

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach der **Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderlich erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigkeitsklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen. Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3.**)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die **genannten Druckschriften** können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per **FAX Nr. + 43 1 534 24 - 737** oder per E-Mail an Kopierstelle@patentamt.at