

(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
15. Februar 2007 (15.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/017306 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23K 9/18 (2006.01) **B23K 9/095** (2006.01)

Karl-Heinz [DE/DE]; Händelstr. 12, 90491 Nürnberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/063460

(74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juni 2006 (22.06.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 037 360.7 8. August 2005 (08.08.2005) DE

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(72) **Erfinder; und**

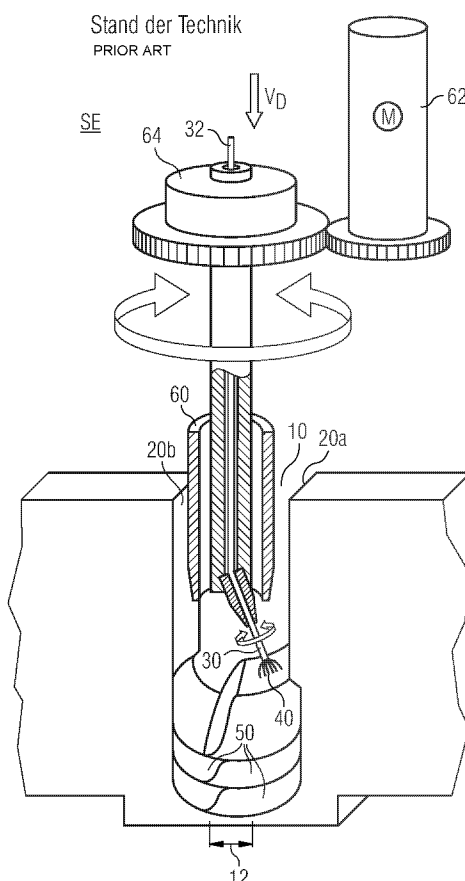
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): GUNZELMANN,**

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SUBMERGED-ARC NARROW-GAP WELDING WITH OSCILLATING ELECTRODE

(54) **Bezeichnung:** UNTERPULVER-ENGSPALT-SCHWEISSVERFAHREN MIT PENDELNDER ELEKTRODE



(57) **Abstract:** The present invention discloses a method for submerged-arc narrow-gap welding, in which the wire electrode (30) is set in oscillating motion in the gap (10) in order to produce a first bead (50), the arc (40) moving backwards and forwards between one of the workpiece edges (20a, 20b) and a middle section (12) of the gap (10) so that the first bead (50) does not extend from the first (20a) to the second workpiece edge (20b).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung offenbart ein Verfahren zum Unterpulver-Engspalt-Schweißen, in dem eine Pendelbewegung der Drahtelektrode (30) innerhalb des Spalts (10) zum Erzeugen einer ersten Raupe (50) ausgeführt wird, bei der sich der Lichtbogen (40) zwischen einer der Werkstückflanken (20a, 20b) und einem Mittelbereich (12) des Spalts (10) hin- und herbewegt, so dass sich die erste Raupe (50) nicht von der ersten (20a) bis zur zweiten Werkstückflanke (20b) erstreckt.

WO 2007/017306 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, IS, IT, LT, LU, LV, 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.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren mit pendelnder Elektrode

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren zum Verbinden von metallischen Werkstücken.

Für das Verschweißen von dickwandigen Bauteilen wird neben dem WIG- und dem MIG/MAG-Engspalt-Schweißverfahren auch das Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren eingesetzt. Das MAG-Schweißverfahren ist in der DE 196 26 631 C1 beschrieben. Hier wird die Schweißeinrichtung im Spalt geführt und dabei mindestens eine, durch ein Kontaktrohr geleitete, abschmelzende Drahtelektrode unter Schutzgas mit einer vorgegebenen Drahtvorschubgeschwindigkeit dem Schweißbereich zugeführt. Zur Gewährleistung einer guten Schweißnahtqualität wird der zwischen Drahtelektrode und Werkstück erzeugte Lichtbogen durch eine Rotationsbewegung des Endes der Drahtelektrode abwechselnd zu beiden Werkstückflanken bewegt. Die Überwachung der Positionierung des Lichtbogens erfolgt dabei durch Sensoren, die dessen Bewegung erfassen.

Die genaue Positionierung der Drahtelektrode in den verschiedenen Schweißverfahren wird häufig durch Verwenden von vorlaufenden Tastfühlern 7, beispielsweise in Kombination mit Fotodioden 8 angeordnet, an den Werkstückflanken und am Nahtgrund gesteuert. Andere Schweißverfahren nutzen eine vorlaufende kontinuierliche Bildauswertung der Nahtgeometrie und leiten daraus Nachführbewegungen der Drahtelektrode ab. Für das MIG/MAG-Schweißverfahren und das WIG-Impulsschweißen schlägt die EP-A-0 186 041 A1 vor, den Lichtbogen als Sensor zum automatischen Nachführen der Schweißvorrichtung zu nutzen. Zu diesem Zweck wird die Pendelbewegung der Drahtelektrode um die Spaltmitte zusammen mit dem gemessenen Schweißstrom und/oder der Schweißspannung ausgewertet.

Das Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren kommt vor allem dort zum Einsatz, wo hohe Abschmelzleistungen realisiert werden können. Zudem wird es genutzt, wo die Anforderungen an Werkstoffeigenschaften, wie z.B. Zähigkeit und Härte, damit am besten erreicht und gewährleistet werden können. Zum Anschmelzen der Werkstückflanken wird beim Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren mit abgewinkelter Drahtzuführung am Elektrodenende gearbeitet, wie es in Fig. 1 gezeigt ist. Mit dem auf diese Weise fest positionierten Elektrodenende 6 werden zwei bis drei Raupen 1 bis 5 nebeneinander angeordnet, um eine Lage im Spalt 10 des Werkstücks 9 zu bilden. Die Breiten des Spalts 10 bewegen sich zwischen 18 mm und 22 mm, gegebenenfalls auch darüber. Eine genaue Zuordnung von Drahtelektrodenende bezüglich Brennerhöhe und Seitenabstand ist unverzichtbar, um einen sicheren Lagenaufbau mit Hilfe der Raupen 1 bis 5 zu gewährleisten.

Beim Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren von dickwandigen Werkstücken ist die Qualität des Seiteneinbrandes abhängig von der genauen Zuordnung der Drahtelektrode zur Werkstückflanke. Eine fehlerhafte Zuordnung, die durch die Pulverabdeckung visuell nicht erkannt werden kann, führt beispielsweise zu Flankenbindefehlern. Dies tritt dann auf, wenn sich der Schweißbrenner quer zur Werkstückflanke verschiebt. Zudem ist eine relativ große Spaltbreite wegen des Brenners und der üblicherweise verwendeten Drahtelektrodenendurchmesser erforderlich.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, im Vergleich zum Stand der Technik ein zuverlässigeres Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren bereitzustellen.

Die obige Aufgabe wird durch ein Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Schweißverfahrens gehen aus der folgenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen hervor.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit einer Schweißeinrichtung ausgeführt, die innerhalb eines Spalts zwischen einer ersten und einer zweiten Werkstückflanke führbar ist und eine bewegbare Drahtelektrode zum gezielten Positionieren eines Lichtbogens aufweist. Der Lichtbogen wird am Ende der Drahtelektrode durch Vorgeben einer Schweißspannung und/oder eines Schweißstroms erzeugt. Dann wird zum Erzeugen einer ersten Raupe innerhalb des Spalts die Drahtelektrode mittels einer Pendelbewegung bewegt, bei der sich der Lichtbogen zwischen einer der Werkstückflanken und einem Mittelbereich des Spalts hin- und herbewegt, so dass sich die erste Raupe nicht von der ersten bis zur zweiten Werkstückflanke erstreckt.

Um Raupen hoher Haltbarkeit und guter Anbindung an die Werkstückflanken zu erzeugen, verwendet die vorliegende Erfindung in ihrem Verfahren zum Unterpulver-Engspalt-Schweißen eine pendelnde Bewegung der Drahtelektrode. Die Pendelbewegung erstreckt sich bevorzugt zwischen einer ersten Werkstückflanke und einem mittleren Bereich des Spalts. Mit Hilfe dieses Vorgehens wird verhindert, dass sich die auf der Raupe ausbildende Schlackeschicht während des Erhaltens zwischen den beiden sich gegenüberliegenden Werkstückflanken verspannt. Dadurch wird ein Entfernen der Schlackeschicht von der jeweils aufgetragenen Raupe erleichtert.

Die nächstfolgende Raupe wird nach dem Entfernen der Schlackeschicht der ersten Raupe neben dieser innerhalb des Spalts und in Anbindung an die zweite Werkstückflanke angeordnet. Die gute Anbindung an die Werkstückflanken sowie die Qualität der zweiten Raupe wird dadurch gewährleistet, dass sie mit Hilfe der Pendelbewegung der Drahtelektrode zwischen der anderen Werkstückflanke und dem Mittelbereich des Spalts erzeugt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Lichtbogen als Sensor verwendet, um die Position des Lichtbogens im Verhältnis zur ersten und zweiten Werkstückflanke zu bestimmen. Dies wird dadurch realisiert,

dass man neben der vorgegebenen Schweißspannung und/oder des Schweißstroms die tatsächlich an der Drahtelektrode anliegende Schweißspannung und/oder den tatsächlich fließenden Schweißstrom erfasst und aus diesen Daten die Position des Lichtbogens bestimmt. Mit Hilfe dieser Daten und der daraus abgeleiteten Information wird dann die Pendelbewegung der Drahtelektrode ausgehend von der erfassten Position des Lichtbogens korrigiert.

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Schweißverfahren aus dem Stand der Technik, in denen die Raupen einer Lage mit einer fest ausgelenkten Drahtelektrode erzeugt werden,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Schweißeinrichtung zur Durchführung des Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahrens.

Das Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren wird vorzugsweise mit einer Schweißeinrichtung SE durchgeführt, wie sie schematisch in Fig. 2 gezeigt ist. Mit Hilfe dieses Schweißverfahrens werden gegenüberliegende Werkstücke entlang ihrer Werkstückflanken 20a, 20b mit Hilfe einer Schweißnaht verbunden. Die Schweißeinrichtung SE umfasst eine Drahtelektrode 30, die über ein Kontaktrohr 60 der zu schweißenden Position zugeführt wird. Die Drahtelektrode 30 wird über eine Zufuhr 32 mit einer Geschwindigkeit V_D der Schweißposition zugeführt. Das Kontaktrohr 60 mit Drahtelektrode 30 ist über ein Getriebe 64 mit einem Motor 62 verbunden. Der Motor 62 erzeugt durch Drehen in wechselnde Richtungen eine Pendelbewegung der Drahtelektrode 30 innerhalb des Spalts 10, deren Amplitude einstellbar ist. Die Schweißeinrichtung SE wird im Verhältnis zu den von oben sichtbaren Werkstückflanken 20a, 20b innerhalb des Spalts 10 positioniert und bewegt, während der Motor 62 die Pendelbewe-

gung mit gewünschter Amplitude der Drahtelektrode 30 innerhalb des Spalts 10 erzeugt.

Über die Parameter Schweißstrom, Schweißspannung, Elektroden-draht-Vorschub und Abstand zwischen der obersten Raupe 50 bzw. der letzten Schweißlage und dem Kontaktrohr 60 wird der Lichtbogen 40 der Schweißeinrichtung SE eingestellt. Dieser Lichtbogen 40 kann mit Hilfe seiner Parameter sowohl als starrer oder als ein rotierender Lichtbogen 40 konfiguriert sein.

Um eine optimale Schweißnaht mit hoher Lebensdauer zu erzeugen, führen die Drahtelektrode 30 und der Lichtbogen 40 eine über den Motor 62 erzeugte Pendelbewegung zwischen einer der Werkstückflanken 20a, 20b und einem mittleren Bereich 12 des Spalts 10 aus und bewegen sich gleichzeitig entlang des Spalts 10. Auf diese Weise wird eine erste Raupe 50 erzeugt, die direkt an eine der Werkstückflanken 20a, 20b angrenzt und sich bis annähernd zur Mitte des Spalts 10 erstreckt (vgl. Fig. 2).

Die erste Raupe 50 einer Lage füllt den Spalt 10 nur teilweise aus, so dass eine vollständige Lage aus mindestens zwei nebeneinander angeordneten Raupen 50 gebildet wird. Beim Bilden einer Lage kann die Anzahl der Raupen 50 beispielsweise in Abhängigkeit von der Breite des Spalts 10 oder von der für das Schweißverfahren zur Verfügung stehenden Zeit gewählt werden.

Nachdem die erste Raupe 50 zwischen einer der Werkstückflanken 20a, 20b und dem mittleren Bereich 12 des Spalts gebildet worden ist, wird die auf der Raupe 50 befindliche Schlackeschicht (nicht gezeigt) entfernt, nachdem das Pulver des Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahrens aus dem Spalt 10 beispielsweise abgesaugt worden ist. Durch das Ausbilden der Raupe 50 zwischen nur einer Werkstückflanke 20a und dem mittleren Bereich 12 des Spalts 10 wird verhindert, dass sich die Schlackeschicht zwischen den gegenüberliegenden Werkstückflanken 20a und 20b verspannt und dadurch ein Entfernen erschwert oder sogar unmöglich macht. Durch die oben beschriebene Pendelbewegung wird

daher eine Raupe 50 erzeugt, die einerseits eine optimale Qualität aufweist und von der andererseits die sich auf ihr abscheidende und aushärtende Schlacke leicht entfernt werden kann. Zudem kann die Breite der Raupe 50 gezielt an die Breite des Spalts 10 angepasst werden. Um die Breite des Spalts 10 weiter verkleinern zu können, werden beispielsweise dünnere Drahtelektrodendurchmesser im Rahmen des Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahrens eingesetzt.

Beim Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren kann die Position der erzeugten Raupe 50 im Verhältnis zu den Werkstückflanken 20a, 20b während des Schweißvorgangs nicht visuell kontrolliert werden. Daher wird das obige Verfahren ausgeführt, während die Schweißeinrichtung SE im Verhältnis zu den von oben sichtbaren Werkstückflanken 20a, 20b positioniert und entlang des Spalts 10 bewegt wird. Aus der Pendelbewegung heraus ist eine aktuelle Anpassung der Breite der Pendelbewegung und der Zuordnung des Drahtelektrodenendes zur Werkstückflanke 20a, 20b über die Motorsteuerung kontinuierlich möglich.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es gerade beim Unterpulver-Engspalt-Schweißverfahren vorteilhaft, den Lichtbogen 40 als Sensor zum Erfassen der Position des Lichtbogens 40 im Verhältnis zu den Werkstückflanken 20a, 20b und zu der bereits erzeugten Raupe 50 oder einer kompletten Lage einzusetzen. Im Zusammenspiel mit dem Lichtbogen 40 und seinen Parametern als Sensor ist damit auch beim Unterpulver-Engspalt-Schweißen ohne visuelle Beobachtungs- und Eingriffsmöglichkeiten ein automatisches Nachführen der Schweißeinrichtung SE zur Werkstückflanke wie bei den offenen Lichtbogenverfahren (WIG, MIG/MAG) erreichbar. Zu diesem Zweck wird zunächst die Lichtbogen-Konfiguration durch die Auswahl von Schweißspannung und/oder Schweißstrom vorgegeben. Während des Schweißverfahrens werden die tatsächliche Schweißspannung und/oder der tatsächliche Schweißstrom an der Drahtelektrode 30 erfasst und ausgewertet. Das Auswerten dieser Daten liefert die Position des Lichtbogens 40 im Verhältnis zu den angren-

zenden Werkstückflanken 20a, 20b und zur Unterseite des Spalts 10, die durch eine vollständige Lage oder eine Raupe 50 gebildet wird. Nach dem Eliminieren von Störungen aus den erfassten Daten, beispielsweise Rauschen, kann man erkennen, dass die Schweißspannung/Schweißstrom-Charakteristik des Lichtbogens 40 empfindlich auf die Entfernung zwischen Drahtelektroden 30 und Werkstück reagiert. Auf diese Weise ist eine Positionskontrolle des Lichtbogens 40 anhand der erfassten tatsächlichen Schweißdaten möglich.

Die aus den Schweißdaten des Lichtbogens 40 erfasste tatsächliche Position des Lichtbogens 40 wird an die Steuerung der Schweißeinrichtung SE übermittelt, um - wenn erforderlich - die Bewegung der Schweißeinrichtung SE entlang des Spalts und/oder die Pendelbewegung der Drahtelektrode 30 auf Grundlage der gespeicherten Vorgaben für den Schweißvorgang zu korrigieren. Basierend auf diesem Verfahren ist es möglich, ein genaues Unterpulver-Engspalt-Schweißen ohne Sichtkontakt zur erzeugten Raupe 50 durchzuführen. Des Weiteren erfolgt keine Beeinträchtigung der Schweißnaht durch die sich auf der jeweiligen Raupe 50 ausbildende Schlackeschicht, da diese leicht entfernbar ist. Wird vorzugsweise eine Drahtelektrode 30 mit einem Durchmesser von 1,2 mm verwendet, lässt sich eine Unterpulver-Engspalt-Naht von etwa 12 mm Fugenbreite erreichen und sicher verschweißen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterpulver-Engspalt-Schweißen mit einer Schweißeinrichtung (SE), die innerhalb eines Spalts (10) zwischen einer ersten (20a) und einer zweiten Werkstückflanke (20b) führbar ist und eine bewegbare Drahtelektrode (30) zum gezielten Positionieren eines Lichtbogens (40) aufweist, mit den folgenden Schritten:

Erzeugen des Lichtbogens (40) am Ende der Drahtelektrode (20) durch Vorgeben einer Schweißspannung und/oder eines Schweißstroms und

Ausführen einer Pendelbewegung der Drahtelektrode (30) innerhalb des Spalts (10) zum Erzeugen einer ersten Raupe (50), bei der sich der Lichtbogen (40) zwischen einer der Werkstückflanken (20a) und einem Mittelbereich (12) des Spalts (10) hin- und herbewegt, so dass sich die erste Raupe (50) nicht von der ersten (20a) bis zur zweiten Werkstückflanke (20b) erstreckt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, mit dem weiteren Schritt:
Entfernen von Schlacke von der ersten Raupe (50) vor dem Erzeugen einer zweiten Raupe (50).

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, mit dem weiteren Schritt:

Erzeugen einer zweiten Raupe im seitlichen Anschluss an die erste Raupe (50) durch die Pendelbewegung der Drahtelektrode zwischen der anderen der Werkstückflanken (20b) und dem Mittelbereich (12) des Spalts (10).

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, mit dem weiteren Schritt:
Verwenden des Lichtbogens (40) als Sensor, um die Position des Lichtbogens (40) im Verhältnis zur ersten (20a) und zweiten Werkstückflanke (20b) zu bestimmen.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den weiteren Schritten:

Erfassen einer tatsächlichen Schweißspannung und/oder eines tatsächlichen Schweißstroms und Bestimmen der Position des Lichtbogens (40) auf Grundlage der tatsächlichen Schweißspannung und/oder des tatsächlichen Schweißstroms, und Korrigieren der Pendelbewegung der Drahtelektrode (30) ausgehend von der bestimmten Position des Lichtbogens (40).

FIG 1 Stand der Technik

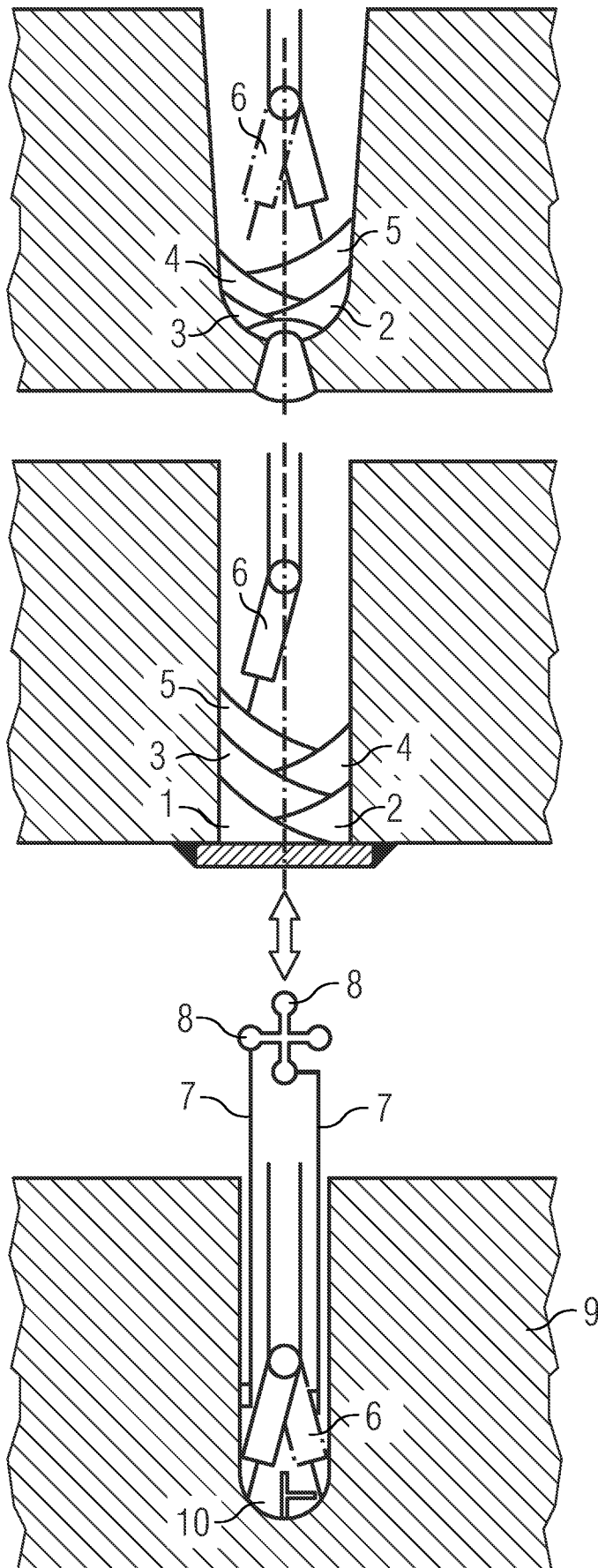
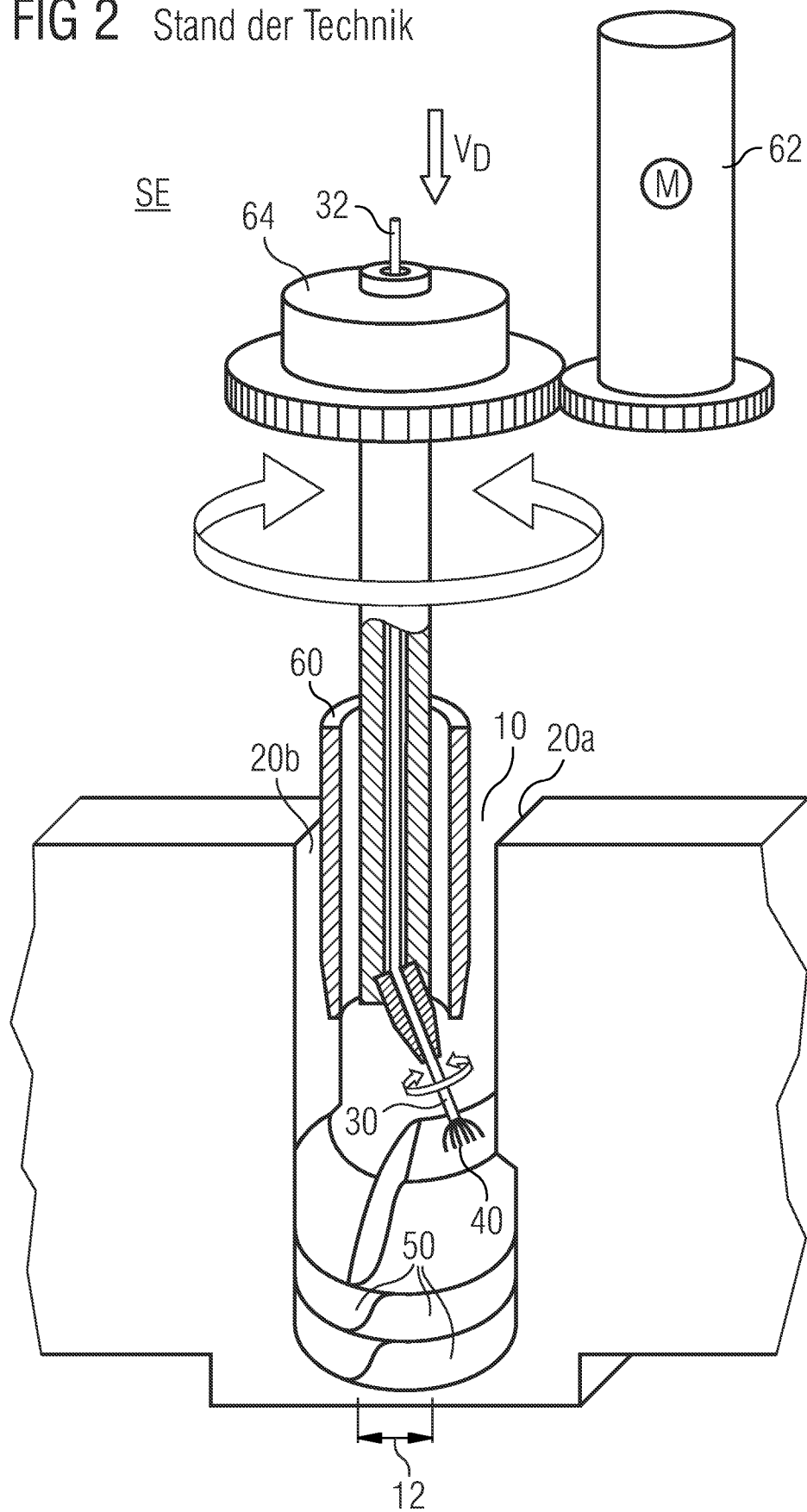


FIG 2 Stand der Technik



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/063460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23K9/18 B23K9/095

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)
 B23K

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 36 501 A1 (THYSSEN DRAHT AG) 24 March 1983 (1983-03-24) page 3, line 33 - page 5, line 27; claims 1-3; figure 1a	1-3
A	DE 32 20 242 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE) 1 December 1983 (1983-12-01) the whole document	1-5
A	US 5 510 596 A (XU ET AL) 23 April 1996 (1996-04-23) column 2, line 57 - column 7, line 6; claims 1,15,25,26; figures 1,5,6	4,5
	----- -/--	

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

☒ See patent family 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 August 2006

Date of mailing of the international search report

30/08/2006

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

Concannon, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/063460

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 186 041 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN UND MUNC) 2 July 1986 (1986-07-02) cited in the application the whole document -----	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/063460

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3136501	A1	24-03-1983	NONE	
DE 3220242	A1	01-12-1983	NONE	
US 5510596	A	23-04-1996	NONE	
EP 0186041	A	02-07-1986	DE 3446960 A1	26-06-1986

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23K9/18 B23K9/095

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23K

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 36 501 A1 (THYSSEN DRAHT AG) 24. März 1983 (1983-03-24) Seite 3, Zeile 33 - Seite 5, Zeile 27; Ansprüche 1-3; Abbildung 1a	1-3
A	DE 32 20 242 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE) 1. Dezember 1983 (1983-12-01) das ganze Dokument	1-5
A	US 5 510 596 A (XU ET AL) 23. April 1996 (1996-04-23) Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 6; Ansprüche 1,15,25,26; Abbildungen 1,5,6	4,5
	-/-	



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/2006

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

Concannon, B

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 186 041 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN UND MUNC) 2. Juli 1986 (1986-07-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/063460

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3136501	A1	24-03-1983	KEINE		
DE 3220242	A1	01-12-1983	KEINE		
US 5510596	A	23-04-1996	KEINE		
EP 0186041	A	02-07-1986	DE	3446960 A1	26-06-1986