

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



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

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01F 41/10, B23K 1/00, H01R 4/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/14647 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Mai 1996 (17.05.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01527		(81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. November 1995 (03.11.95)		
(30) Prioritätsdaten: P 44 39 391.1 4. November 1994 (04.11.94) DE 195 38 231.5 13. Oktober 1995 (13.10.95) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): DITTMANN, Michael [DE/DE]; Königsberger Strasse 40, D-12207 Berlin (DE). VOJTA, Erich [DE/DE]; Habichtweg 9, D-91334 Hemhofen (DE).		

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR CONTACTING THE WINDING WIRE OF A COIL

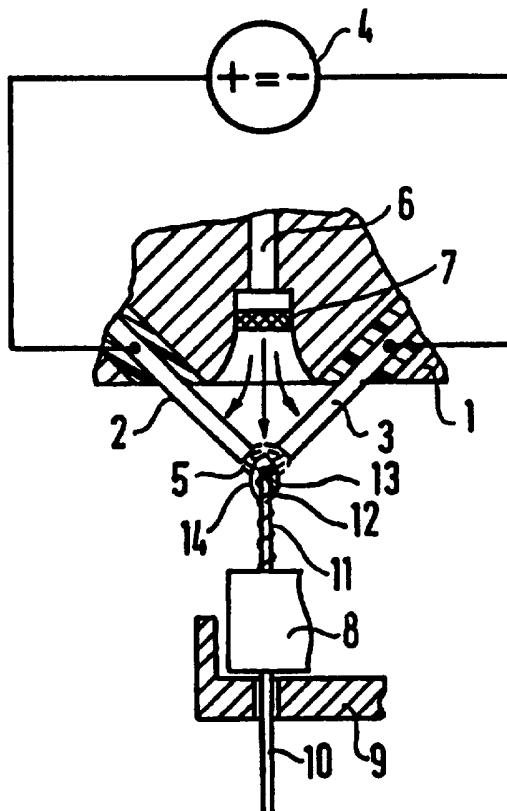
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KONTAKTIEREN DES WICKLUNGSdrahtES EINER SPULE

(57) Abstract

A connecting pin (10) of a coil, on the end section (11) of which is wound an end section (12) of a multi-turn winding, is first given a drop of fluxless soft solder (14) and then arranged near the points of two opposite electrodes (2, 3). An arc of given power and duration is then applied between the electrodes causing the soft solder (14) to melt and secure the winding wire (12) to the connecting pin (10). It is thus possible to solder the winding end without flux and with only a slight heat stress on the coil body (8) and the connecting pin (10).

(57) Zusammenfassung

Ein Anschlußstift (10) einer Spule, an dessen Endabschnitt (11) ein Endabschnitt (12) eines Wicklungsdrähtes mit mehreren Windungen angewickelt ist, wird zunächst mit einem Tropfen eines flußmittelfreien Weichlotes (14) versehen und dann in der Nähe der Spitzen von zwei einander gegenüberstehenden Elektroden (2, 3) angeordnet. Zwischen den Elektroden wird ein Lichtbogen einer bestimmten Stärke und Brenndauer gezündet, wodurch das Weichlot (14) aufgeschmolzen wird und den Wicklungsdräht (12) mit dem Anschlußstift (10) verbindet. Dadurch ergibt sich eine flußmittelfreie Löting des Wicklungsendes unter geringer Wärmebelastung des Spulenkörpers (8) und des Anschlußstiftes (10).



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Kontaktieren des Wicklungsdrähtes einer Spule

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kontaktieren des Wicklungsdrähtes einer Spule mit einem Anschlußstift, wobei ein Endabschnitt des Wicklungsdrähtes mit mehreren Windungen um einen Endabschnitt des Anschlußstiftes geschlungen wird, wobei der Anschlußstift dann mit einem flußmittelfreien Weichlot in Kontakt gebracht und dieses schließlich durch eine berührungslose Wärmezufuhr unter Schutzgas bei Löttemperatur aufgeschmolzen wird.

- 10 15 Um die unerwünschten Flußmittel und Lötbäder bei der Herstellung insbesondere von Relaispulen zu vermeiden, wird in der EP-0 651 407-A1 eine Verbindung mittels eines Weichlotes vorgeschlagen, das flußmittelfrei unter Schutzgas aufgeschmolzen wird. Als bevorzugtes Verfahren wird dort auch bereits eine
20 25 Lichtbogen-Inert-Gas-Lötung analog zu der bereits bekannten WIG-Schweißung (Wolfram-Inert-Gas-Schweißung) vorgeschlagen, wobei also nicht wie beim Schweißverfahren der Anschlußstift selbst mit dem Wicklungsdräht aufgeschmolzen wird, sondern der Lichtbogen so dimensioniert wird, daß lediglich das Weichlot verflüssigt wird. Auf diese Weise wird die Wärmebelastung für den Spulenkörper und den Wicklungsdräht deutlich vermindert.

Bei dem dort beschriebenen WIG-Löten wird der Lichtbogen zwischen dem Anschlußstift und einer Gegenelektrode gezündet.
30 35 Dabei könnten sich allerdings dann Probleme ergeben, wenn etwa bei Spulen für Miniaturrelais Anschlußstifte verwendet werden, deren Dicke weit unter 1 mm liegt, also beispielsweise 0,2 bis 0,4 mm beträgt. Solche Anschlußstifte sind wegen der entsprechend kleinen Spulenabmessung und ihres eigenen Querschnitts nur schwer zu kontaktieren. Unter Umständen sind sie auch nicht mehr in der Lage, den bei üblichen WIG-

Stromquellen erzeugbaren Minimalstrom von beispielsweise 1 A zu leiten.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist deshalb eine Weiterbildung 5 der WIG-Lichtbogenlötzung in der Weise, daß auch Spulenanschlüsse mit kleinsten Abmessungen auf einfache Weise und mit minimaler Wärmeverlust gelötet werden können.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel mit einem Verfahren der 10 ein- gangs genannten Art dadurch erreicht, daß der bewickelte Endabschnitt des Anschlußstiftes in der Nähe von zwei einander mit ihren Spitzen gegenüberstehenden Elektroden angeordnet wird und daß zwischen den beiden Elektroden ein Lichtbogen 15 gezündet wird, deren Stärke und Brenndauer auf das Schmelzen des Weichlotes abgestimmt ist.

Bei der Erfindung wird also mit einem sogenannten nicht übertragenen Lichtbogen gearbeitet, bei dem der Lichtbogen nicht am Anschlußstift selbst, sondern zwischen zwei davon getrennten 20 Elektroden gezündet wird, so daß das Weichlot aufgrund der Strahlungswärme aufgeschmolzen wird. Der Anschlußstift selbst wird also überhaupt nicht kontaktiert, und weil er an der Zündung des Lichtbogens nicht beteiligt ist, braucht er auch nicht zu einer Gegenelektrode auf genauen Abstand justiert 25 zu werden. Die beiden Elektroden selbst werden einmal auf den richtigen Abstand zueinander eingestellt und mit der Stromversorgung kontaktiert, während die Anschlußstifte der einzelnen Spulen lediglich im Durchlauf an die beiden Elektroden angenähert zu werden brauchen, bevor der Lichtbogen wieder neu gezündet wird. Zweckmäßigerweise wird der Anschlußstift mit seinem Ende so zwischen die beiden Elektrodenspitzen gebracht, daß es annähernd bündig zu der Verbindungsleitung zwischen den Elektrodenspitzen steht. Die Elektroden selbst können unter einem Winkel zueinander stehen, der von annähernd 0° (Elektroden parallel) bis zu 180° 30 (Elektroden in einer Linie fluchtend) reichen kann. Als 35

zweckmäßig hat sich erwiesen, die Elektroden unter einem Winkel von etwa 130° zueinander anzuordnen.

Bei dem bekannten Verfahren gemäß EP-0 651 407-A1 wird das
5 Weichlot beispielsweise durch kurzzeitiges Eintauchen der An-
schlußstifte in ein Lötbad vorläufig aufgebracht und dann in
einem weiteren Arbeitsgang durch den Lichtbogen nochmals auf-
geschmolzen. Es sind also zwei Arbeitsgänge notwendig, wobei
10 das Lot zwischenzeitlich erkaltet und dabei auch einer, wenn
auch geringen, Oxydation unterliegt. In einem anderen Ausführ-
ungsbeispiel wird dort vorgeschlagen, das Weichlot in Form
eines Drahtes mit dem Anschlußstift in Berührung zu bringen
und das Ende des Drahtes mit dem Lichtbogen abzuschmelzen.
Dabei muß der Draht nach jedem Lötvorgang zurückgezogen wer-
15 den, wobei das angeschmolzene Ende wieder erstarrt und eben-
falls einer gewissen Oxydation unterliegt.

Aus der EP 0 478 161 B1 ist eine Löteinrichtung mit einem Dü-
senkopf bekannt, bei dem das Lötmittel durch eine Wärmequelle
20 im Inneren des Düsenkopfes geschmolzen und dann in flüssigem
Zustand über eine offene Spitze unter Schutzgas auf eine
Zieloberfläche ausgebracht wird. Allerdings enthält dort der
Düsenkopf für den eigentlichen Lötvorgang eine in herkömmli-
cher Weise beheizte Lötspitze, so daß auch in herkömmlicher
25 Weise ein zusätzliches Flußmittel erforderlich ist.

Damit bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Lot in einem
einzigsten Arbeitsgang zugeführt und die endgültige Lötzung ohne
zwischenzeitliches Erstarren bzw. ohne die Möglichkeit einer
30 zwischenzeitlichen Oxydation durchgeführt werden kann, ist in
einer Weiterbildung vorgesehen, daß das Weichlot über ein be-
heizbares Rohr, aus welchem es in flüssiger Form austritt, im
Bereich der Schutzgasatmosphäre mit dem Anschlußstift in Be-
rührung gebracht wird und daß dann der Anschlußstift durch
35 den Lichtbogen erwärmt wird, wodurch das Weichlot in den Fü-
gebereich des Wicklungsdräht-Endabschnittes auf dem Anschluß-
stift fließt.

- Auf diese Weise wird also das Weichlot über das beheizte Rohr bereits in flüssiger Form in den Schutzgasbereich gebracht und dann durch das kurzzeitige Zünden des Lichtbogens weiter 5 erwärmt, so daß es dünnflüssiger wird und in den Fügebereich des Wicklungsanschlusses läuft. Wie bereits beim Stand der Technik, wird auch in diesem Fall durch den Lichtbogen die Isolierung des Wicklungsdrähtes abgebrannt, so daß eine gute Kontaktierung entsteht. Das flußmittelfreie Weichlot kann da- 10 bei in Form eines Drahtes in das beheizte Rohr eingeführt und während des Durchlaufes aufgeschmolzen werden, wobei zunächst eine Temperatur ausreicht, die nur wenig über der Schmelztem- peratur des Lotes liegt.
- 15 Vorzugsweise wird der bewickelte Endabschnitt des Anschluß- stiftes in der Nähe von zwei einander mit ihren Spitzen ge- genüberstehenden Elektroden angeordnet, zwischen denen dann der Lichtbogen gezündet wird. Auf diese Weise braucht der An- schlußstift selbst überhaupt nicht kontaktiert zu werden, und 20 weil er an der Zündung des Lichtbogens nicht beteiligt ist, braucht er auch nicht zu einer Gegenelektrode auf genauen Ab- stand justiert zu werden. Die beiden Elektroden selbst werden in diesem Fall einmal auf den richtigen Abstand zueinander eingestellt und mit der Stromversorgung kontaktiert, während 25 die Anschlußstifte der einzelnen Spulen lediglich im Durch- lauf an die beiden Elektroden angenähert zu werden brauchen, bevor der Lichtbogen wieder neu gezündet wird. Zweckmäßiger- weise wird der Anschlußstift mit seinem Ende so zwischen die beiden Elektrodenspitzen gebracht, daß es annähernd bündig zu 30 der Verbindungsleitung zwischen den Elektrodenspitzen steht.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Ver- fahrens umfaßt zweckmäßigerweise eine Aufnahme für einen Spu- lenkörper mit Anschlußstiften, eine Halterung für zwei 35 stabförmige Elektroden in einem vorgegebenen Winkel und mit einem vorgegebenen Abstand ihrer Spitzen, eine Strömungsvor- rrichtung zur Zufuhr von Schutzgas zum Bereich der beiden

Elektrodenspitzen, eine Positionierungseinrichtung, um jeweils einen Anschlußstift eines in der Aufnahme befindlichen Spulenkörpers in einem vorgegebenen Abstand zu den beiden Elektrodenspitzen zu positionieren, und eine Stromversorgung für die beiden Elektroden zur Erzeugung eines Lichtbogens mit vorgegebener Stärke und Brenndauer.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung besitzt die Vorrichtung zusätzlich ein beheizbares Rohr zur Zufuhr von verflüssigtem Weichlot in den Lötbereich, wobei mindestens eine der Elektroden dem Ausgang des beheizbaren Rohres in einem vorgegebenen Abstand gegenübersteht. In einer bevorzugten Ausführungsform ist weiterhin vorgesehen, daß das beheizbare Rohr für die Zufuhr des Weichlates konzentrisch in einer Zuführöffnung für das Schutzgas angeordnet ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine schematisierte Lichtbogen-Lötvorrichtung,

Figur 2 eine Detaildarstellung der Elektrodenspitzen und eines Anschlußstiftes mit einer leichten Abwandlung gegenüber Figur 1 und

Figur 3 eine gegenüber Figur 1 abgewandelte Ausführungsform der Lichtbogen-Lötvorrichtung.

Die in Figur 1 schematisch gezeigte Lichtbogen-Lötvorrichtung umfaßt eine nur ausschnittsweise dargestellte Halterung 1 für zwei Elektroden 2 und 3, die isoliert in der Halterung 1 befestigt und an eine Stromquelle 4 angeschlossen sind. Mit einem Hochfrequenzimpuls wird zwischen den Elektrodenspitzen jeweils kurzzeitig ein Lichtbogen 5 gezündet, dessen Stärke und Brenndauer entsprechend dem zu lötenden Spulenanschluß eingestellt wird. Diese Regelungseinrichtung ist nicht dargestellt, da sie von herkömmlichen Schweißstromversorgungen

übernommen werden kann. In Richtung auf den Lichtbogen wird über einen Strömungskanal 6 und ein Gassieb 7 Schutzgas geblasen, beispielsweise reines Argon oder Argon mit einem Zusatz von beispielsweise 5 % Wasserstoff (H_2).

5

Zur erfindungsgemäßen Schutzgaslösung wird ein Spulenkörper 8, von dem nur ein kleiner Flanschteil gezeigt ist, in einer Aufnahme 9 zur Bearbeitung transportiert. In dem Spulenkörper 8 ist ein Anschlußstift 10 verankert, an dessen Endabschnitt

10 11 ein Endabschnitt 12 einer Spulenwicklung mit mehreren Windungen angewickelt ist. Auf das freie Ende 13 des Anschlußstiftes 10 wird nun eine bestimmte Menge an flußmittelfreiem Weichlot 14 aufgebracht. Dies kann entsprechend dem Hauptpatent vorzugsweise durch Eintauchen des Endabschnittes 12 in

15 ein Weichlotbad erfolgen, dessen Temperatur nur wenig über dem Schmelzpunkt des Weichlotes liegt. Das Weichlot 14 benetzt dann gemäß Darstellung in Figur 1 in Form eines Tropfens das freie Ende 13 des Anschlußstiftes 10. Nunmehr wird der Spulenkörper 8 durch die Aufnahme 9 so positioniert, daß

20 das freie Ende 13 des Anschlußstiftes 10 mit dem anhaftenden Weichlot-Tropfen 14 zwischen den Enden der beiden Elektroden 2 und 3 positioniert wird, so daß es beim Zünden des Lichtbogens 5 in dessen Wärmestrahlungsbereich liegt. Mit diesem Lichtbogen wird dann das Weichlot 14 aufgeschmolzen und

25 stellt einen zuverlässigen Kontakt zwischen dem Anschlußstift 10 und dem angewickelten Endabschnitt 12 des Wicklungsdrahtes her. Dabei wird selbstverständlich auch die Lackisolierung des Wicklungsdrahtes abgeschmolzen.

30 In Figur 2 ist in einer Detaildarstellung die Anordnung der beiden Elektroden 2 und 3 noch einmal gezeigt, wobei in diesem Fall die Anode 2 mit einer Spitze 15 versehen ist. Dabei ist auch gezeigt, daß das freie Ende 13 des Endabschnittes 11 des Anschlußstiftes 10 annähernd bündig mit einer die Enden bzw. Spitzen der Elektroden 2 und 3 verbindenden Linie 16 angeordnet wird. Der Abstand der beiden Elektroden betrug bei einer Versuchsanordnung etwa 1,5 bis 2 mm, während der Winkel

α zwischen den beiden Elektroden entsprechend dem Anwendungsfall zwischen annähernd 0° und 180° variiert werden kann. In einer zweckmäßigen Versuchsanordnung betrug er beispielsweise ungefähr 130° . Mit einem Lichtbogenstrom zwischen 5 Anode und Kathode von 1,0 A und einer Lichtbogenbrenndauer von etwa 0,1 s wurden im praktischen Versuch gute Ergebnisse erzielt.

Figur 3 zeigt in einer Abwandlung von Figur 1 eine Lichtbogen-Lötvorrichtung mit einer integrierten Lötdraht-Zuführung. 10

Koaxial zum Strömungskanal 6 ist dort in der Halterung 1 ein beheizbares Rohr 18 angeordnet, welches beispielsweise aus Molybdän oder Chrom-Nickel bestehen kann. In dieses beheizbare 15 Rohr 18 wird von oben ein flußmittelfreier Lötdraht 19, beispielsweise bestehend aus L-Sn60Pb40, eingeführt, der im vorliegenden Beispiel von einer Spule 20 abgewickelt wird. Am unteren Ende 21 des Rohres 18 tritt dann das Weichlot in verflüssigter Form aus, wobei die Temperatur bei etwa 200°C liegen kann, also nur wenig über dem Schmelzpunkt des Lotmaterials 20 liegt. Das untere Ende 21 des Rohres 18 befindet sich mittig in der Nähe der Enden der beiden Elektroden 2 und 3.

In diesem Fall wird bei der erfundungsgemäßen Schutzgas- 25 Lichtbogenlötzung der Spulenkörper mittels der Aufnahme 9 so positioniert, daß das Ende des Anschlußstift-Abschnittes 11 in das am Rohrende 21 flüssig hervortretende Weichlot 19 ein- taucht. Da dieses Ende des Anschlußstiftes mit dem flüssigen 30 Weichlot zwischen den Enden der beiden Elektroden 2 und 3 sitzt, wird der Weichlottropfen beim Zünden des Lichtbogens zwischen beiden Elektroden stärker verflüssigt, so daß er in den Fügebereich zwischen dem Endabschnitt 11 des Anschlußstiftes und den Windungen des Endabschnittes 12 der Spulenwicklung verfließt und den durch den Lichtbogen abisolierten 35 Wicklungsdräht mit dem Anschlußstift 10 verbindet. Die Brenndauer des Lichtbogens liegt dabei vorzugsweise zwischen 0,1

und 0,15 s, die Schweißstromstärke beträgt beispielsweise etwa 1 A.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kontaktieren des Wicklungsdrähtes (12) einer Spule mit einem Anschlußstift (10), wobei ein Endabschnitt des Wicklungsdrähtes (12) mit mehreren Windungen um einen Endabschnitt (11) des Anschlußstiftes (10) geschlungen wird, wobei der Anschlußstift (10) dann mit einem flüssigmittelfreien Weichlot (14) in Kontakt gebracht und dieses schließlich durch eine berührungslose Wärmezufuhr unter Schutzgas bei Löttemperatur aufgeschmolzen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der bewickelte Endabschnitt (11) des Anschlußstiftes (10) in der Nähe von zwei einander mit ihren Spitzen gegenüberstehenden Elektroden (2, 3) angeordnet wird und daß zwischen den beiden Elektroden ein Lichtbogen (5) gezündet wird, dessen Stärke und Brenndauer auf das Schmelzen des Weichlates (14) abgestimmt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssigmittelfreie Weichlot (14) durch Eintauchen des Endabschnittes (11) des Anschlußstiftes (10) in ein Lötbad mit einer nur wenig über der Schmelztemperatur des Lotes liegenden Betriebstemperatur aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot in Form eines vorgeformten Ringes auf den Endabschnitt des Anschlußstiftes aufgesteckt und danach aufgeschmolzen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstift (10) zum Löten mit seinem freien Ende (13) zwischen den Enden der beiden Elektroden (2, 3) etwa auf einer Linie (16) mit diesen bündig angeordnet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichlot (19) über ein beheizbares Rohr (18), aus welchem es in flüssiger Form austritt, im Bereich der

10

Schutzgasatmosphäre mit dem Anschlußstift (10) in Berührung gebracht wird und daß dann der Anschlußstift (10, 11) durch den Lichtbogen (5) erwärmt wird, wodurch das Weichlot (19) in den Fügebereich des Wicklungsdräht-Endabschnittes (12) auf 5 dem Anschlußstift (11) fließt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichlot (19) in Form eines Drahtes in das beheizbare Rohr (18) eingeführt und während des Durchlaufes in 10 dem Rohr aufgeschmolzen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch entsprechende Einstellung der Beheizung in dem Rohr (18) das Weichlot (19) beim Austritt eine 15 Temperatur aufweist, die nur wenig über seiner Schmelztemperatur liegt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der bewickelte Endabschnitt (11) 20 des Anschlußstiftes in der Nähe von zwei einander mit ihren Spitzen gegenüberstehenden Elektroden (2, 3) angeordnet wird und daß zwischen den beiden Elektroden ein Lichtbogen (5) gezündet wird, dessen Stärke und Brenndauer so abgestimmt sind, daß das Weichlot (19) in den Fügebereich des Endabschnittes 25 des Wicklungsdrähtes (12) fließt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstift (10) zum Löten mit seinem freien Ende (11) zwischen den Enden der beiden 30 Elektroden (2, 3) etwa auf einer Linie mit diesen bündig angeordnet wird.

10. Vorrichtung zum Löten von Wicklungsenden (12) an Anschlußstiften (10) einer Spule, gekennzeichnet durch 35 - eine Aufnahme (9) für einen Spulenkörper (8) mit Anschlußstiften (10),

11

- eine Halterung (1) für zwei stabförmige Elektroden (2, 3) in einem vorgegebenen Winkel (α) und mit einem vorgegebenen Abstand ihrer Spitzen,
- eine Strömungsvorrichtung (6) zur Zufuhr von Schutzgas zum Bereich der beiden Elektrodenspitzen,
- eine Positionierungseinrichtung, um jeweils einen Anschlußstift (10) eines in der Aufnahme befindlichen Spulenkörpers (8) mit seinem freien Ende (13) in einem vorgegebenen Abstand zu den beiden Elektrodenspitzen zu positionieren, und
- eine Stromversorgung (4) für die beiden Elektroden (2, 3) zur Erzeugung eines Lichtbogens (5) mit vorgegebener Stärke und Brenndauer.

15 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (2, 3) zueinander einen Winkel zwischen 10° und 180° , vorzugsweise von etwa 130° bilden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch ein beheizbares Rohr (18) zum Zuführen von verflüssigtem Weichlot (19) in den Lötbereich, wobei die Positionierungseinrichtung jeweils einen Anschlußstift (10) eines in der Aufnahme (9) befindlichen Spulenkörpers (8) mit dem flüssigen Weichlot an der Ausgangsöffnung (21) des beheizbaren Rohres (18) in Berührung bringt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das beheizbare Rohr (18) konzentrisch innerhalb eines Zuführkanals (6) für das Schutzgas angeordnet ist.

1 / 2

FIG 1

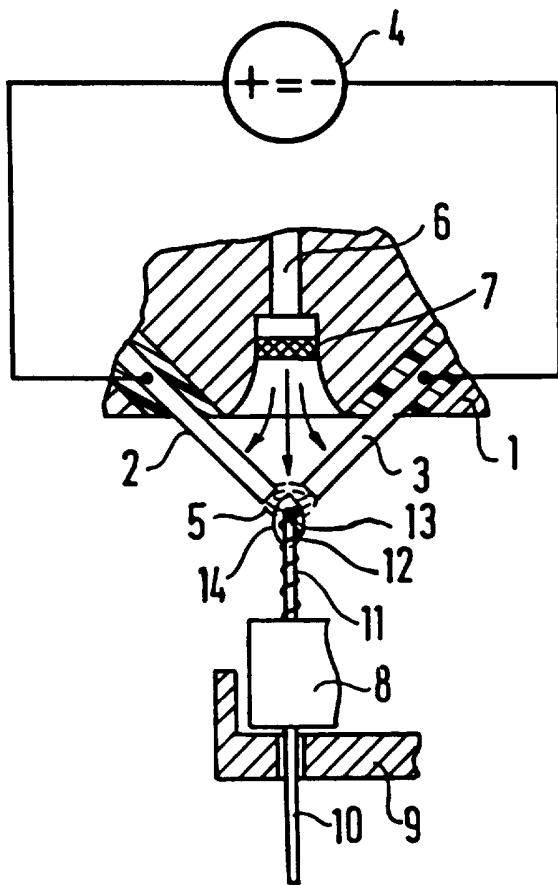
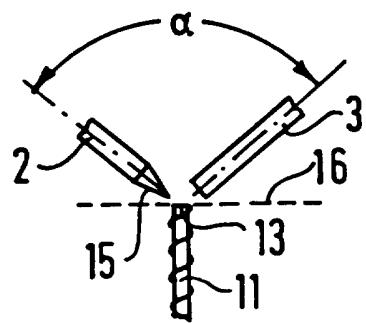
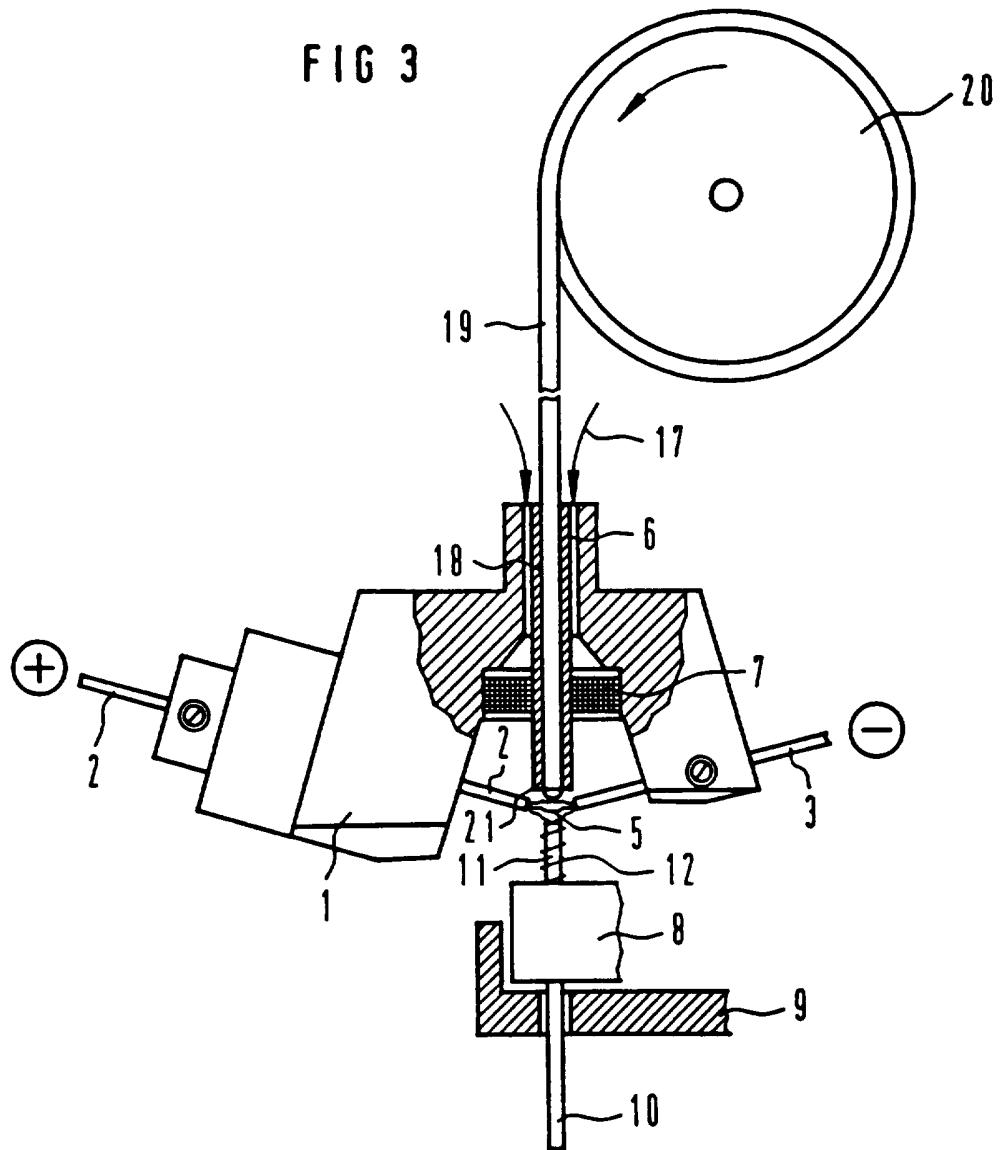


FIG 2



2 / 2

FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/01527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 H01F41/10 B23K1/00 H01R4/02

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23K H01F H01R

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE,C,23 01 094 (SIEMENS AG) 11 July 1974 see the whole document --- A	10 5,8,12, 13 1,5,8, 10,12,13
A	DE,A,20 63 535 (SIEMENS AG) 6 July 1972 see the whole document ---	1,4,10, 11
A	BE,A,665 869 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 18 October 1965 see the whole document ---	1,2, 10-12
A,P	EP,A,0 651 407 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 3 May 1995 cited in the application see the whole document ---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

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

'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

'&' document member of the same patent family

4

Date of the actual completion of the international search

12 March 1996

Date of mailing of the international search report

15.03.96

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

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORTIntern'l Application No
PCT/DE 95/01527

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,A,0 478 161 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 1 April 1992 cited in the application see the whole document -----	5,6,12, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/DE 95/01527

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-C-2301094	11-07-74	DE-A-	2301094	11-07-74
		AT-B-	334442	10-01-76
		BE-A-	809601	10-07-74
		FR-A-	2213636	02-08-74
		GB-A-	1447287	25-08-76
		JP-A-	49103188	30-09-74
		LU-A-	69131	19-08-74
		NL-A-	7315464	12-07-74
		SE-B-	388506	04-10-76
		US-A-	4039801	02-08-77
DE-A-2063535	06-07-72	BE-A-	777208	17-04-72
		FR-A-	2119432	04-08-72
		LU-A-	64492	20-06-72
		NL-A-	7116735	27-06-72
BE-A-665869	18-10-65	CH-A-	449808	
		DE-A-	1540790	16-04-70
		NL-A-	6508341	30-12-65
EP-A-651407	03-05-95	DE-A-	4336000	27-04-95
		CA-A-	2118483	22-04-95
		JP-A-	7161566	23-06-95
EP-A-478161	01-04-92	US-A-	5065932	19-11-91
		DE-D-	69105684	19-01-95
		DE-T-	69105684	24-05-95
		JP-A-	4246888	02-09-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01527

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01F41/10 B23K1/00 H01R4/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23K H01F H01R

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE,C,23 01 094 (SIEMENS AG) 11.Juli 1974 siehe das ganze Dokument ---	10 5,8,12, 13
A	DE,A,20 63 535 (SIEMENS AG) 6.Juli 1972 siehe das ganze Dokument ---	1,5,8, 10,12,13
A	BE,A,665 869 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 18.Oktober 1965 siehe das ganze Dokument ---	1,4,10, 11
A,P	EP,A,0 651 407 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 3.Mai 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,2, 10-12
		-/-

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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

4

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12.März 1996

15.03.96

Name und Postanschrift der Internationale 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

Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternat' des Aktenzeichen
PCT/DE 95/01527**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 478 161 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 1.April 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	5,6,12, 13

4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Intern. als Aktenzeichen
PCT/DE 95/01527

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C-2301094	11-07-74	DE-A- 2301094 AT-B- 334442 BE-A- 809601 FR-A- 2213636 GB-A- 1447287 JP-A- 49103188 LU-A- 69131 NL-A- 7315464 SE-B- 388506 US-A- 4039801	11-07-74 10-01-76 10-07-74 02-08-74 25-08-76 30-09-74 19-08-74 12-07-74 04-10-76 02-08-77
DE-A-2063535	06-07-72	BE-A- 777208 FR-A- 2119432 LU-A- 64492 NL-A- 7116735	17-04-72 04-08-72 20-06-72 27-06-72
BE-A-665869	18-10-65	CH-A- 449808 DE-A- 1540790 NL-A- 6508341	16-04-70 30-12-65
EP-A-651407	03-05-95	DE-A- 4336000 CA-A- 2118483 JP-A- 7161566	27-04-95 22-04-95 23-06-95
EP-A-478161	01-04-92	US-A- 5065932 DE-D- 69105684 DE-T- 69105684 JP-A- 4246888	19-11-91 19-01-95 24-05-95 02-09-92