

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

| | | | |
|---|--|-----------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 4 : B23K 3/02 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 03272 |
| | | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 1989 (20.04.89) |

| | | |
|---|--|---|
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00623 | (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Oktober 1988 (05.10.88) | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i> |
| (31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 34 550.8 | | |
| (32) Prioritätsdatum: 13. Oktober 1987 (13.10.87) | | |
| (33) Prioritätsland: DE | | |
| (71)(72) Anmelder und Erfinder: UMMEN, Franz [DE/DE]; Friesoyther Str. 33, D-2914 Barßel (DE). | | |
| (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US. | | |

(54) Title: SOLDER INJECTOR WITH HIGH-FREQUENCY HEATING**(54) Bezeichnung:** HOCHFREQUENZBEHEIZTER LOTINJEKTOR**(57) Abstract**

A solder injector with high-frequency heating comprises a front part designed as a hollow soldering tip made of a material having a high thermal conductivity and a hollow coil core made of a Curie temperature-dependent material rigidly connected to the front part and surrounded by an induction coil. The hollow coil core is designed as an axial passage for the solder cord, which is fed toward the rear, and is preferably intended as a soldering attachment and tool for soldering robots in the electronics industry.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen hochfrequenzbeheizten Lotinjektor mit einem als hohle Lötpitze ausgebildeten Vorder teil aus hochwärmelitendem Werkstoff sowie mit einem mit dem Vorderteil fest verbundenen und mit einer Induktions spule umgebenen Spulenhohlkern aus einem Curie-Temperatur-abhängigen Werkstoff. Der Spulenhohlkern ist als axiale Durchführung für den rückwärtig zugeführten Lötdraht ausgebildet und vorzugsweise als Lötvorsatz und Arbeitsgerät für den Lötrobo ter in der Elektronikindustrie bestimmt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | FR | Frankreich | MR | Mauritanien |
| AU | Australien | GA | Gabun | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GB | Vereinigtes Königreich | NL | Niederlande |
| BE | Belgien | HU | Ungarn | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | IT | Italien | RO | Rumänien |
| BJ | Benin | JP | Japan | SD | Sudan |
| BR | Brasilien | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea | SN | Senegal |
| CG | Kongo | LI | Liechtenstein | SU | Soviet Union |
| CH | Schweiz | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CM | Kamerun | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| DE | Deutschland, Bundesrepublik | MC | Monaco | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DK | Dänemark | MG | Madagaskar | | |
| FI | Finnland | ML | Mali | | |

Hochfrequenzbeheizter Lotinjektor

Die Erfindung betrifft ein Lötgerät mit einer durch hochfrequenten Wirbelstrom entstehenden Induktionswärme beheizbaren Hohlspitze aus einer Metalllegierung, deren Curie-Punkt zur Löttemperaturstabilisierung herangezogen wird.

Bekannt sind Lötkolben, die zwar eine axiale Lötdrahtzufuhr aufweisen, jedoch widerstandsbeheizt werden und daher nur unzureichend über die erforderliche Wärmekapazität im Bereich der Lötspitze verfügen. Starken Temperaturschwankungen sind Lötspitzen anderer Bauformen von widerstandsbeheizten Lötkolben ausgesetzt. Diese Lötkolben weisen bei Wärmeentzug durch hohen Wärmewiderstand der Spitze eine verzögerte Signalisierung des Wärmebedarfs und bei Wiedereinschaltung der Heizung eine verzögerte Wärmezufuhr an das lotbenetzte Spitzenende auf. Ausführungsformen mit thermischen Fühlern, die sowohl elektronischer als auch thermomagnetischer Art sein können, sind mit den Nachteilen der thermischen Hysterese behaftet. Die Summe aller einzubeziehender thermischer Widerstände bei herkömmlichen Lötkolben hat eine unverhältnismäßig lange Anheizzeit zur Folge und ist die Ursache für starke Temperatureinbrüche an der Lötkontaktestelle trotz Regelung. Diese Lötkolben können nur bedingt lageunabhängig gehandhabt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wärmekapazität der zu einem Lotinjektor geformten Löthohlspitze auf ein Minimum zu beschränken und die Wärmeenergiervesen bei gleichzeitiger Konstanthaltung der LötspitzenTemperatur von der Lötspitze auf die Energiequelle zu verlagern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches gelöst. Hierbei dient der Spulenholzkern aus einer geeigneten Metalllegierung als Heizelement und wirkt in seiner dünnwandigen und zylindrischen Form bei rückwärtiger, axialer Lötdrahtzufuhr als Schnellverflüssiger mit geringem Lotvorrat. Ausreichende Leistungsreserven des Hochfrequenzgenerators zur Speisung der dem Hohlkern umgebenden Induktionsspule ermöglichen unmittelbare Wärmeabgabe an die Verflüssigungszone im Innern des Kerns wie auch an die Lötstelle. Die Wärmeübertragung von der Verflüssigungszone

an die Austrittszone der Schmelze und damit an die Lötstelle kann noch durch die Verwendung eines besonders gut wärmeleitenden Werkstoffes für den Vorderteil des Injektors günstig beeinflußt werden. Durch das direkte Zusammenwirken von Wärmequelle und Wärmebedarfsort wird bei einer vernachlässigbaren Verlustleistung eine Konstellation geschaffen, die vergleichsweise zu einer früheren Veröffentlichung (DE 3612341 A1) eine ganz erhebliche Verbesserung der Wirkungsweise und Konstruktion darstellt. Die bisherige Lösung der Lötdrahtzuführung sowie noch eine beträchtliche Wärmekapazität der Lötspitze, die zur Trägheit führt, erweisen sich als ungünstige Eigenschaften.

Aus der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung gehen weitere Einzelheiten hervor.

Die Zeichnung zeigt ein als Lotinjektor verwendbares Lötgerät gemäß der Erfindung zur Durchführung von Weichlötungen bei lageunabhängigem Gebrauch im Längsschnitt.

Dargestellt ist in der Zeichnung ein aus zwei Teilen bestehender Lotinjektor 1 und 2, wobei der Teil 1 aus einem ferromagnetischen Werkstoff mit einem im Temperaturbereich von Weichlötungen frei wählbaren Curie-Punkt besteht; Teil 1 wird vorstehend als Spulenholzkern bezeichnet. Der Teil 2, als Vorderteil bezeichnet und mit dem Spulenholzkern fest verbunden, ist aus gut wärmeleitendem Werkstoff hergestellt. Der über ein wärmeisolierendes Rohr 9, das z.B. aus einem keramischen Werkstoff besteht, in die Schmelzzone 5 vorgeschoßene Lötdraht 4 wird nach Verflüssigung und gleichzeitigem Lötdrahtvorschub als Schmelze den kapillaren Abschnitt des Vorderteiles 6 durchströmen und nach Austritt aus der zur Düse geformten Austrittszone 7 der Lötstelle zugeführt werden können. Der Spulenholzkern 1 ist von der ihm umgebenen Induktionsspule 3 elektrisch isoliert. Die Anschlußenden 8 der Induktionsspule 3 sind mit einem nicht dargestellten Hochfrequenzgenerator elektrisch fest verbunden. Dieser speist die Induktionsspule mit hochfrequentem Strom und bewirkt durch ein starkes magnetisches Wechselfeld eine Induktionserwärmung des Spulenholzkerns, verursacht durch Wirbelstrom.

Als Legierung für den Spulenhohlkern kann beispielsweise eine Nickel-Eisen-Verbindung in Betracht gezogen werden. Die im Außenbereich des Hohlkerns schnell wirksam werdende Wärmeentwicklung setzt sich sehr rasch zur Verflüssigungszone 5 fort und erwärmt unmerklich verzögert den schmelzeführenden Vorderteil 2. Die Aufheizung des Hohlkerns 1 wird mit dem Erreichen der Curie-Temperatur sprunghaft beendet, wenn der Wirbelstrom-durchsetzte Werkstoff seine ferromagnetischen Eigenschaften verliert und damit auch ein weiterer Energieentzug aus dem Generator ausbleibt. Erkaltet der Werkstoff des Hohlkerns um nur wenige Temperaturgrade, setzt fast genauso sprunghaft der Energieentzug und damit die Wiederaufheizung ein. Damit ist die Temperaturstabilisierung eng toleriert sichergestellt, ohne jedweden Einsatz von temperaturüberwachenden Schaltmechanismen oder Schalteinrichtungen. Die Aufheizzeit bleibt im wesentlichen allein von der Leistung des Generators abhängig und kann bei Verwendung kleiner Lotinjektoren bis zu einer Sekunde herabgesetzt werden. Auch die Vorschubgeschwindigkeit des Lötdrahtes, ob gepulst oder kontinuierlich, hängt weitgehend von der Energiereserve des Generators ab. Der Hochfrequenzgenerator kann als einfache Oszillatorschaltung unter Verwendung eines netztrennenden Anpassungsübertragers am Stromnetz betrieben werden.

Patentanspruch:

Hochfrequenzbeheizter Lotinjektor
mit einem als hohle Lötspitze ausgebildeten Vorderteil aus
hochwärmeleitendem Werkstoff sowie
mit einem mit dem Vorderteil fest verbundenen und mit einer
Induktionsspule umgebenen Spulenhohlkern aus einem Curie-
Temperatur-abhängigen Werkstoff,
dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenhohlkern als axiale Durchführung für den rückwärtig zugeführten Lötdraht ausgebildet ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 20. Februar 1989 (20.02.89)
ursprünglicher Anspruch 1 durch geänderte Ansprüche 1 und 2 ersetzt (1 Seite)]

1. Hochfrequenzbeheizter Lotinjektor mit einem als hohle Lötspitze ausgebildeten Vorderteil aus hochwärmeleitendem Werkstoff sowie mit einem mit dem Vorderteil fest verbundenen und mit einer Induktionsspule umgebenen Spulenhohlkern, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenhohlkern aus einem Curie-Temperatur-abhängigen Werkstoff besteht und als axiale Durchführung für den rückwärtig zugeführten Lötdraht ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohle Lötspitze in ihrer Gesamtheit aus einem hochwärmeleitenden Werkstoff besteht mit der Ausnahme eines in der Sattelzone der Induktionsspule aufgesetzten dünnwandigen, zylindrischen Spulenhohlkerns, welcher in der Wanddicke auf die Ein dringtiefe des Wirbelstromes abgestimmt ist.

1/1

Jede Bezugnahme auf Zeichnungen
gilt als nicht erfolgt.

(s. Artikel 14(2))

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 88/00623

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl. ⁴: B 23 K 3/02

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

| Classification System | Classification Symbols |
|---|------------------------|
| Int. Cl. ⁴ : | B 23 K |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ | |

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹

| Category ¹⁰ | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
|------------------------|--|-------------------------------------|
| X | EP, Al, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 4 November 1987, see in particular claim 1-2, figure 2 | 1 |
| X | DE, Al, 3100166 (HAAG ERNST WILLI) 5 August 1982, see figure 1 | 1 |

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

27 December 1988 (27.12.88)

Date of Mailing of this International Search Report

24 January 1989 (24.01.89)

International Searching Authority

European Patent Office

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

PCT/DE 88/00623
SA 24571

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EPO file on 02/11/88.
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|----------------------------------|
| EP-A1- 0244382 | 04/11-87 | JP-A- 62259672 SE-A- 8601977 SE-A-C-453055 | 12/11/87 30/10/87 11/01/88 |
| DE-A1- 3100166 | 05/08/82 | None | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00623

| | | |
|--|--|----------------------------------|
| I. KLASSEKIFICATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ | | |
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| Int. Cl. 4 | B 23 K 3/02 | |
| II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷ | | |
| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole | |
| Int. Cl. 4 | B 23 K | |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸ | | |
| III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ | | |
| Art* | Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹² | Betr. Anspruch Nr. ¹³ |
| X | EP, A1, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 4 November 1987, siehe besonders Anspruch 1-2, Figure 2 -- | 1 |
| X | DE, A1, 3100166 (HAAG ERNST WILLI) 5 August 1982, siehe Figure 1 | 1 |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "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</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> | | |
| IV. BESCHEINIGUNG | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts | |
| 27. Dezember 1988 | 24 JAN 1989 | |
| Internationale Recherchenbehörde | Unterschrift des bevoilichtigten Bediensteten | |
| Europäisches Patentamt |  P.C.G. VAN DER PUTTEN | |

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PCT/DE 88/00623

SA 24571

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentsfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 02/11/88.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentsfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|----------------------------------|
| EP-A1- 0244382 | 04/11/87 | JP-A- 62259672 SE-A- 8601977 SE-A-C- 453055 | 12/11/87 30/10/87 11/01/88 |
| DE-A1- 3100166 | 05/08/82 | KEINE | |