


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

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 4 :</b>  <b>B23K 3/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 03272</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 20. April 1989 (20.04.89)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE88/00623 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 5. Oktober 1988 (05.10.88)  <b>(31) Prioritätsaktenzeichen:</b> P 37 34 550.8 <b>(32) Prioritätsdatum:</b> 13. Oktober 1987 (13.10.87) <b>(33) Prioritätsland:</b> DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> UMMEN, Franz [DE/DE]; Friesoyther Str. 33, D-2914 Barßel (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> 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.		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i>
<b>(54) Title: SOLDER INJECTOR WITH HIGH-FREQUENCY HEATING</b>  <b>(54) Bezeichnung: HOCHFREQUENZBEHEIZTER LOTINJEKTOR</b>  <b>(57) Abstract</b>  <p>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.</p> <p><b>(57) Zusammenfassung</b></p> <p>Die Erfindung betrifft einen hochfrequenzbeheizten 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. Der Spulenhohlkern ist als axiale Durchföhrung für den rückwärtig zugeführten Lötdraht ausgebildet und vorzugsweise als Lötvorsatz und Arbeitsgerät für den Lötroboter in der Elektronikindustrie bestimmt.</p>		

**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 Mauritien
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 Metallegierung, 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 Lötkontaktstelle 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 Wärmeenergie reserven 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 Spulenhohlkern aus einer geeigneten Metallegierung 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 nachfolgende 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 Spulenhohlkern bezeichnet. Der Teil 2, als Vorderteil bezeichnet und mit dem Spulenhohlkern 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 vorgeschobene 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 Spulenhohlkern 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 Spulenhohlkerns, 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 Vorder- teil 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 Ge- nerator ausbleibt. Erkalteet der Werkstoff des Hohlkerns um nur wenige Temperaturgrade, setzt fast genauso sprunghaft der Ener- gieentzug und damit die Wiederaufheizung ein. Damit ist die Temperaturstabilisierung eng toleriert sichergestellt, ohne jedweden Einsatz von temperaturüberwachenden Schaltmechani- men oder Schalteinrichtungen. Die Aufheizzeit bleibt im wesent- lichen allein von der Leistung des Generators abhängig und kann bei Verwendung kleiner Lotinjektoren bis zu einer Sekunde her- abgesetzt werden. Auch die Vorschubgeschwindigkeit des Lötdrah- tes, 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,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Spulen-  
hohlkern als axiale Durchföhrung für den rückwärtig zugeführ-  
ten 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 Eindringtiefe 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) <sup>6</sup>

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

Int. Cl.<sup>4</sup>: B 23 K 3/02

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System

Classification Symbols

Int. Cl.<sup>4</sup>:

B 23 K

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup>

Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
-----------------------	--	-------------------------------------

X	EP, A1, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 4 November 1987, see in particular claim 1-2, figure 2	1
--		
X	DE, A1, 3100166 (HAAG ERNST WILLI) 5 August 1982, see figure 1	1
-----		

<sup>\*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"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 EDP 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	12/11/87
		SE-A- 8601977	30/10/87
		SE-A-C-453055	11/01/88
-----			
DE-A1- 3100166	05/08/82	None	
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00623

<b>I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassefizierungssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassefizierung und der IPC Int. Cl. 4 <b>B 23 K 3/02</b>											
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">Recherchierter Mindestprüfstoff<sup>7</sup></div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: none;"></td> <td style="width: 75%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Int. Cl. 4</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">B 23 K</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">             Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup> </div>			Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	Int. Cl. 4		B 23 K			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole									
Int. Cl. 4		B 23 K									
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Art*</td> <td style="width: 70%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Kennzeichnung der Veröffentlichung<sup>11</sup>, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile<sup>12</sup></td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">                     EP, A1, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX)                      4 November 1987, siehe besonders                      Anspruch 1-2, Figure 2  <div style="text-align: center;">--</div> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">                     DE, A1, 3100166 (HAAG ERNST WILLI)                      5 August 1982, siehe Figure 1                 </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> </table>			Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>	X	EP, A1, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 4 November 1987, siehe besonders Anspruch 1-2, Figure 2 <div style="text-align: center;">--</div>	1	X	DE, A1, 3100166 (HAAG ERNST WILLI) 5 August 1982, siehe Figure 1	1
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>									
X	EP, A1, 0244382 (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 4 November 1987, siehe besonders Anspruch 1-2, Figure 2 <div style="text-align: center;">--</div>	1									
X	DE, A1, 3100166 (HAAG ERNST WILLI) 5 August 1982, siehe Figure 1	1									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>											
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">27. Dezember 1988</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">24 JAN 1989</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Internationale Recherchenbehörde</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Europäisches Patentamt</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">   <b>P.C.G. VAN DER PUTTEN</b> </td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	27. Dezember 1988	24 JAN 1989	Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	Europäisches Patentamt	 <b>P.C.G. VAN DER PUTTEN</b>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts										
27. Dezember 1988	24 JAN 1989										
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten										
Europäisches Patentamt	 <b>P.C.G. VAN DER PUTTEN</b>										

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

PCT/DE 88/00623

SA 24571

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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 Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A1- 0244382	04/11/87	JP-A- 62259672	12/11/87
		SE-A- 8601977	30/10/87
		SE-A-C- 453055	11/01/88
-----			
DE-A1- 3100166	05/08/82	KEINE	
-----			