

(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  
24. Dezember 2008 (24.12.2008)

PCT

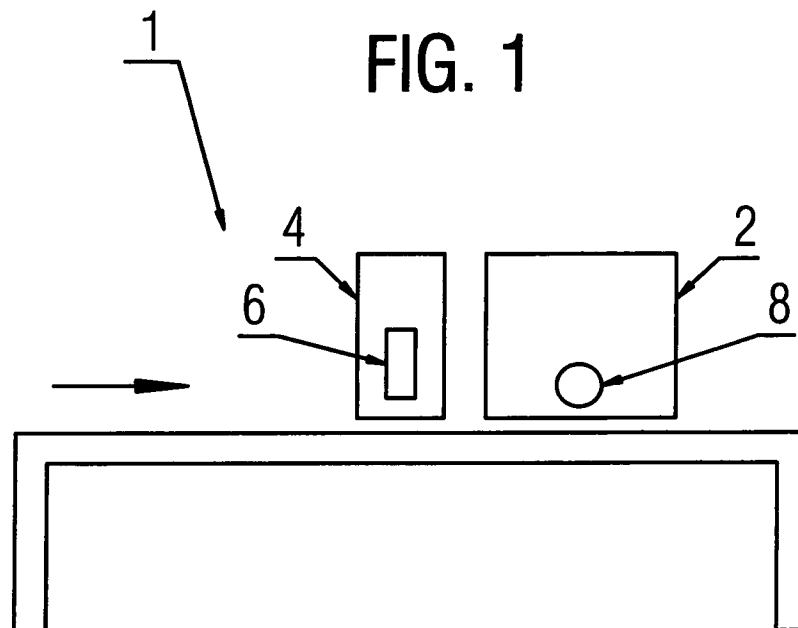
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/155013 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B23K 20/10* (2006.01) *B23K 20/24* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004389
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Juni 2008 (02.06.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
20 2007 008 706.3 19. Juni 2007 (19.06.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ULTRASONICS STECKMANN GMBH** [DE/DE]; Hauptstrasse 24, 61279 Grävenwiesbach-Hundstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STECKMANN, Helge** [DE/DE]; Hauptstrasse 24, Grävenwiesbach-Hundstadt (DE).
- (74) Anwalt: **TERGAU & POHL**; Eschersheimer Landstrasse 105-107, 60322 Frankfurt (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ULTRASONIC WELDING STATION

(54) Bezeichnung: ULTRASCHALL-SCHWEISSSTATION



(57) Abstract: The invention relates to an ultrasonic welding station (1) with an ultrasonic welding unit (2) for connecting a number of metal pieces to one another in a quick and reliable manner. According to the invention, a heating unit (4) is mounted upstream of the ultrasonic welding unit.

(57) Zusammenfassung: Eine Ultraschall-Schweißstation (1) mit einer Ultraschall-Schweißeinheit (2) soll eine Anzahl von Metallstücken besonders schnell und zuverlässig miteinander verbinden. Dazu ist erfindungsgemäß der Ultraschall-Schweißeinheit eine Erwärmungseinheit (4) vorgeschaltet.

WO 2008/155013 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

## Beschreibung

### Ultraschall-Schweißstation

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ultraschall-Schweißstation, insbesondere zum Verschweißen einer Anzahl von metallischen Werkstücken miteinander.

Eine Ultraschall-Schweißstation dient typischerweise zur Durchführung von Ultraschall-Schweißungen. Sie wird beispielsweise eingesetzt, um elektrische Leiter nach erfolgter, die Schweißung vorbereitender Kompaktierung zu verschweißen, wie aus der DE 37 19 083 C1 oder der WO 95/10866 bekannt. Dazu werden in dem in der Ultraschall-Schweißstation durchgeführten Ultraschall-Schweißverfahren zwei miteinander zu verbindende metallische Werkstücke (oder Leiter) durch eine Anpresskraft, die über eine Sonotrode, die auf einer Seite der zu bildenden Kontaktfläche aufliegt, zusammengepresst und gleichzeitig der Einwirkung von hochfrequenten Schwingungen, die üblicherweise eine Frequenz von 20 kHz aufweisen, ausgesetzt, so dass die beiden Werkstücke an ihrer Kontaktgrenze mit großer Scherkraft aneinander gerieben werden.

Durch die hochfrequente Scherkraft werden die Oxidschichten und Unreinigkeiten an den Metalloberflächen zerstört, zerkleinert und aus der Fügefläche geschleudert oder zumindest bis zum Rand transportiert. Dadurch entsteht ein dichter Kontakt reiner Metalle, zwischen deren Oberfläche eine Zusammenwirkung möglich ist, wobei es sich nicht um identische Metalle handeln muss, sondern auch verschiedene Metalle miteinander verbunden werden können.

Die Kombination von drei Faktoren, wozu die statische Anpresskraft, die oszillierende Scherkraft und ein moderater Temperaturanstieg in dem Kontaktbereich gehören, erzeugen die beabsichtigte feste und dauerhafte Verbindung. Grund-

sätzlich sind folgende Bindungsmechanismen an der Kontaktgrenze der Metalle zueinander vorgesehen:

#### 1. Mechanische Verzahnung

– eine Verbindung durch ineinander geflossene Unregelmäßigkeiten auf den Metalloberflächen, die durch Wirkung von wechselnden Scherkräften entstehen. Voraussetzung hierfür sind eine drastische plastische Verformung und das Fließen des Materials in der Schweißzone.

#### 2. Adhäsion / Kohäsion

– eine metallische Verbindung durch Zusammenwirken von an der Metalloberfläche verformten Elektronenstrukturen. Voraussetzung sind eine reine Metalloberfläche sowie ein dichter Kontakt der zu verschweißenden Werkstücke zueinander.

Beim Ultraschall-Schweißverfahren ist die plastische Verformung von zu verbindenden Metallteilen die wichtigste Komponente des genannten Bindungsmechanismus. Der Grad der Verformung hängt sowohl von den einstellbaren Ultraschallparametern, wie der vom Generator zugeführten Leistung, der Schwingungsamplitude und der Einwirkzeit, als auch vom Profil der Werkzeugoberflächen und den Werkstoffeigenschaften der zu verbindenden Werkstücke ab.

Sehr große Verformungen werden durch die hochfrequente Reibungsbewegung der zu verbindenden Metallteile in der Kontaktzone erreicht. Diese Beanspruchung der Metalloberfläche führt zu einem wellenförmigen bzw. in extremen Fällen zu einem wirbelförmigen Relief der Kontaktgrenze und zu mechanischen Verzahnungen und Verhackungen der Paarungskomponenten. Dies spielt eine positive Rolle für die Haftfestigkeit beim Ultraschallmetallverbinden.

Die Wärmeproduktion in kleinen Metallteilen ist mit der Dissipation der Schwingungsenergie im Volumen des Metallteils durch plastische Scherverformung ver-

bunden. Die von der schwingenden Sonotrode auf die Oberfläche des Metalls übertragene Scherverformung ist als das Verhältnis der Schwingungsamplitude zur Probendicke zu betrachten. Diese Verformung liegt damit über der Elastizitätsgrenze. Die Scherverformung im Metall steigt damit bei senkrechter Einwirkung auf 195%. Diese Verformung liegt weit im plastischen Bereich, wobei sich die Scherrichtung mit der Frequenz von 20 kHz ändert. Das Spannungs-Scherverformungs-Diagramm einer derartig plastischen Verformung stellt eine Hystereschleife dar, deren Fläche die hauptsächlich als Wärme dissipierte Energie widerspiegelt.

Das Ultraschall-Schweißverfahren weist einige Vorteile gegenüber anderen, bisher gebräuchlichen, Verfahren auf. Dazu gehören:

- Eine spezielle Oberflächenreinigung kann entfallen,
- es wird keine Schutzatmosphäre benötigt,
- der Energieverbrauch ist gering,
- die Schweißzeit ist kurz,
- die Vollautomatisierung des Schweißverfahrens und die Integration in andere Fertigungsverfahren und Fertigungsanlagen ist leicht möglich,
- es besteht die Möglichkeit, die mit konventionellen Schweißmethoden nicht miteinander verbindbaren Metalle dauerhaft zu verbinden, und
- es können Materialien unabhängig von ihrer Form und/oder Gestaltung miteinander verschweißt werden.

Die mechanischen Schwingungen einer Sonotrode werden auf das obere der zu verbindenden Metallteile in der horizontalen Achse eingebracht, wobei die Sonotrode mit einer durch eine Pneumatik erzeugten vorgegebenen Kraft auf die Oberfläche des Oberteiles herabgesenkt wird. Diese Kraft wird während des Ultraschall-Schweißvorgangs konstant beibehalten.

Allerdings bestehen die zu verarbeitenden Metallstücke nicht unbedingt aus dem gleichen Material und bieten auch aufgrund anderer äußerer Bedingungen nicht zwangsläufig die optimalen Voraussetzungen für eine schnelle und haltbare Verbindung durch den Ultraschall-Schweißvorgang.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ultraschall-Schweißstation anzugeben, die eine Anzahl von Metallstücken besonders schnell und zuverlässig miteinander verbindet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem der Ultraschall-Schweißeinheit der Ultraschall-Schweißstation eine Erwärmungseinheit vorgeschaltet ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, für eine besonders schnelle und zuverlässige Verbindung von Metallstücken miteinander die Temperatur zumindest desjenigen der zu verschweißenden Werkstücke, das aus einem leitfähigeren Material besteht und somit eine längere Anlauf- bzw. Anregungszeit benötigen würde, schon vor dem Schweißvorgang der bei der Verschweißung zumindest an der Kontaktfläche notwendigen Temperatur angenähert werden sollte.

Unterschiedliche Metalle besitzen eine unterschiedliche Leitfähigkeit sowie eine unterschiedliche Molekularstruktur. Sollen Metalle mit diesen unterschiedlichen Eigenschaften im Ultraschall-Schweißverfahren miteinander verschweißt werden, kann dies in bisher ausgeübter Technik dazu führen, dass eines der Metalle bei ausschließlicher Anregung durch die Schwingungen nicht die für die Molekulanregung erforderliche Temperatur erreicht und somit eine Verbindung hergestellt wird, die den Anforderungen an Belastbarkeit und Dauerhaftigkeit nicht genügt. Um dies zu umgehen, müsste entweder die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Schweißvorgangs herabgesetzt werden, damit das Metall die Möglichkeit hat, die erforderliche Eigentemperatur rechtzeitig zu erreichen. Oder die Umgebungstem-

peratur müsste den Erfordernissen des Ultraschall-Schweißvorgangs entsprechend angepasst werden. Dies ist aber gerade bei typischen Fertigungsstätten wie Fabrikationshallen, besonders in der kalten Jahreszeit und bei eventueller Lagerung des zu verarbeitenden Materials in nicht geheizten Lagerbereichen, nicht zu gewährleisten, so dass von einer zu niedrigen Temperatur des zu verarbeitenden Materials für eine möglichst optimale und schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit und Haltbarkeit der erzeugten Verbindung auszugehen ist.

Um eine schnelle und auf die gesamte zu verschweißende Fläche ausgedehnte Erwärmung der metallischen Werkstücke zu erreichen, umfasst die Erwärmungseinheit vorteilhafterweise eine Anzahl von Heißluftgebläsen, deren Ausgangsstrahl zweckmäßigerweise auf das Werkstück gerichtet ist, und/oder eine Anzahl von Thermostrahlern, die in einer besonders vorteilhaften Ausführung als Infrarot-Strahler ausgebildet sind.

Abhängig von der Stärke des zu verschweißenden Materials und seiner Temperaturleitfähigkeit sollte dieses auf einen vorgegebenen Temperaturbereich erwärmt werden. Um diesen zuverlässig zu erreichen, umfasst die Erwärmungseinheit daher zweckmäßigerweise eine geeignete Steuereinheit.

Um eine dem zu verarbeitenden Material und der zu erreichenden Eigentemperatur angepasste Steuerung zu gewährleisten, ist die Steuereinheit dateneingangsseitig vorteilhafterweise mit einer Sensoreinheit verbunden, die der Steuereinheit die notwendigen Parameter übermittelt.

Um abhängig von der Ist-Temperatur und der vorgegebenen Soll-Temperatur eines zu erwärmenden Werkstücks die Leistungsdaten für die Erwärmungseinheit regeln und bei Erreichen der Soll-Temperatur anpassen zu können, umfasst die Sensoreinheit zweckmäßigerweise einen Temperaturfühler.

Jede Erwärmung des zu verschweißenden Werkstücks gegenüber beispielsweise der Raumtemperatur, insbesondere in kalten Räumen oder Werkhallen, begünstigt die mögliche Geschwindigkeit und Dauerhaftigkeit der Verschweißung. Besonders zweckmäßig jedoch ist die Voreinstellung der Erwärmungseinheit auf einen für das zu verarbeitende Werkstück zu erreichenden Temperaturbereich zwischen 30 und 50 Grad Celsius, wobei sich eine Voreinstellung auf eine Temperatur von ungefähr 40 Grad Celsius als besonders vorteilhaft erweist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch eine der Ultraschall-Schweißeinheit vorgeschaltete Erwärmungseinheit zwei Werkstücke aus Metall, die eine dauerhafte Verbindung miteinander eingehen sollen, wobei die beiden Metalle nicht identisch sein müssen, besonders zuverlässig und schnell miteinander verschweißt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig 1. eine Ultraschall-Schweißstation in schematischer Darstellung,

Fig 2. eine Sonotrode in dreidimensionaler Ansicht, und

Fig. 3 eine Kontakt- und Schweißstelle nach dem Ultraschall-Schweißvorgang in Draufsicht.

Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Ultraschall-Schweißstation 1 gemäß Fig. 1 umfasst eine Ultraschall-Schweißeinheit 2, der eine Erwärmungseinheit 4 vorgeschaltet ist. Mindestens eines der miteinander zu verschweißenden, hier nicht dargestellten Werkstücke, die in Pfeilrichtung die Ultraschall-Schweißstation 1 durchlaufen und in der Ultraschall-Schweißeinheit 2 miteinander verschweißt werden, durchläuft vor Beginn des Ult-

raschall-Schweißvorgangs die Erwärmungseinheit 4 und wird auf eine Temperatur erwärmt, die für eine Ultraschall-Verschweißung besonders geeignet ist.

Zur Erkennung und Regelung der bereitzustellenden Leistung in Abhängigkeit von der Ist-Temperatur sowie der vorgegebenen Soll-Temperatur des zu verarbeitenden Werkstücks umfasst die Erwärmungseinheit 4 eine Steuereinheit 6. Diese Steuereinheit 6 wiederum ist dateneingangsseitig mit einer hier nicht dargestellten Sensoreinheit mit einem Temperaturfühler verbunden, der geeignet ausgelegt ist, die Temperatur des zu verarbeitenden Werkstücks zu erfassen. Die Sensoreinheit übermittelt die aufgenommenen Daten als zu verarbeitende Parameter an die Steuereinheit 6.

Des Weiteren umfasst die Sensoreinheit optional eine hier ebenfalls nicht dargestellte Messeinheit für die Stärkenmessung mindestens eines der zu verarbeitenden Werkstücke, um abhängig von der ermittelten Materialstärke einen entsprechenden Parameter an die Steuereinheit zur Abforderung der benötigten Leistung übermitteln zu können.

Die Steuereinheit 6 kann zudem optional mit einer Wahlmöglichkeit für die Voreinstellung des Materials des zu erwärmenden Werkstücks ausgerüstet werden, da die Leitfähigkeit des Materials eine entscheidende Rolle bei der Zuführung der zur Erwärmung auf die vorgegebene Soll-Temperatur notwendigen Energie spielt. Handelt es sich um ein besonders leitfähiges Material, geht gegenüber weniger leitfähigen Materialien schneller Wärme verloren. Somit muss diesem Werkstück mehr Leistung in Form von Wärmeenergie zugeführt werden.

Die Zuführung der Wärme auf mindestens eines der Werkstücke ist abhängig von der Positionierung der Werkstücke. Sollen beide Werkstücke erwärmt werden, ist es zweckmäßig, jeweils eine Erwärmungseinheit 4 sowohl ober- als auch unterhalb der Zuführung der Werkstücke vorzusehen. Ist die Erwärmung nur eines der Werkstücke notwendig, ist die Erwärmungseinheit 4 entsprechend derart vorzuse-

hen, dass sie die Wärmeenergie der Lage des zu erwärmenden Werkstückes entsprechend zuführt.

Die Positionierung der Erwärmungseinheit 4 ist, wenn nur eines der miteinander zu verschweißenden Werkstücke vor Durchführung des Ultraschall-Schweißvorgangs erwärmt werden soll, abhängig von der Position der Ultraschall-Schweißeinheit 2 und der Sonotrode 8, die Bestandteil der Ultraschall-Schweißeinheit 2 ist.

Im Ultraschall-Schweißverfahren werden zwei miteinander zu verbindende metallische Werkstücke durch eine Anpresskraft zusammengepresst. Diese Anpresskraft wird durch die Sonotrode 8 auf die zu verschweißenden Werkstücke aufgebracht, indem die Sonotrode 8 auf einer Seite der zu bildenden Kontaktfläche aufliegt und die miteinander zu verschweißenden Werkstücke einseitig angreift.

Gleichzeitig mit dem Anpressdruck unterliegt die Sonotrode 8 der Einwirkung von hochfrequenten Schwingungen, die üblicherweise eine Frequenz von 20 kHz aufweisen, so dass die beiden Werkstücke an ihrer Kontaktgrenze, also in dem Bereich, in dem sie Kontakt zueinander haben, mit großer Scherkraft aneinander gerieben werden.

Die mechanischen Schwingungen der Sonotrode 8 werden auf das der Sonotrode 8 zugewandte, also nach Fig. 1 obere der zu verbindenden Metallteile in der horizontalen Achse eingebracht, wobei die Sonotrode 8 mit einer durch eine hier nicht dargestellte Pneumatik erzeugten Kraft, die ungefähr dreißig kp beträgt, auf die Oberfläche des Oberteiles herabgesenkt wird. Diese Kraft wird während des Ultraschall-Schweißvorgangs konstant beibehalten.

Durch die hochfrequente Scherkraft entsteht ein dichter Kontakt reiner Metalle, zwischen deren Oberfläche eine Zusammenwirkung möglich ist, wobei es sich nicht um identische Metalle handeln muss, sondern auch verschiedene Metalle miteinander verbunden werden können. Durch die hochfrequente Scherkraft wer-

den aber auch die Oxidschichten und Unreinigkeiten an den Metalloberflächen zerstört, zerkleinert und aus der Fügefläche geschleudert oder zumindest bis zum Rand transportiert.

Soll das direkt mit der Sonotrode in Kontakt tretende Werkstück erwärmt werden, ist die Erwärmungseinheit 4 auf der gleichen Seite wie die Ultraschall-Schweißeinheit 2 von den Werkstücken positioniert, wie die Fig. 1 zeigt. Soll das Werkstück erwärmt werden, das der Ultraschall-Schweißeinheit 2 und somit der Angriffsrichtung der Sonotrode 8 entgegengesetzt zugeführt wird, ist die Erwärmungseinheit 4 sinnvollerweise auf der der Ultraschall-Schweißeinheit 2 entgegengesetzten Seite der miteinander zu verschweißenden Werkstücke vorgesehen.

Die Sonotrode 8 verfügt über eine kreisförmige Stirnfläche mit einem umlaufenden Kontaktbereich zum Werkstück, das die Kraft auf die Werkstücke aufbringt, wie die Fig. 2 zeigt. Dieses Stirnrad ist mit einer Riffelung versehen, das die Verzahnung im Werkstück und somit die seitliche Bewegung der Werkstücke zueinander sicherstellt, wodurch die genannte hochfrequente Scherkraft erzeugt wird.

Die Ausführung der Riffelung ist abhängig von der Anwendung und kann entsprechend geeignet vorgesehen werden. Sie sorgt an der Schweiß- und Kontaktstelle für eine Zerstörung der vorherigen Oberflächenstruktur, wie in der Fig. 3 aufgezeigt.

## Bezugszeichenliste

- 1 Ultraschall-Schweißstation
  - 2 Ultraschall-Schweißeinheit
  - 4 Erwärmungseinheit
  - 6 Steuereinheit
  - 8 Sonotrode
-

**G070588P****02. Juni 2008****Ansprüche**

1. Ultraschall-Schweißstation mit einer Ultraschall-Schweißeinheit, der eine Erwärmungseinheit vorgeschaltet ist.
2. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 1, deren Erwärmungseinheit eine Anzahl von Heißluftgebläsen umfasst.
3. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 1 oder 2, deren Erwärmungseinheit eine Anzahl von Thermostrahlern umfasst.
4. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 3, deren Thermostrahler als Infrarotstrahler ausgeführt sind.
5. Ultraschall-Schweißstation nach einem der Ansprüche 1 bis 4, deren Erwärmungseinheit eine Steuereinheit umfasst.
6. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 5, deren Steuereinheit dateneingangsseitig mit einer Sensoreinheit verbunden ist.
7. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 6 mit einer Regeleinheit, die die Steuereinheit und die Sensoreinheit umfasst.
8. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 6 oder 7, deren Sensoreinheit eine Anzahl von Temperaturfühlern umfasst.

9. Ultraschall-Schweißstation nach Anspruch 7 oder 8, deren Regeleinheit auf einen Soll-Temperaturbereich zwischen dreißig und fünfzig Grad Celsius voreingestellt ist.
  
10. Ultraschall-Schweißstation nach einem der Ansprüche 7 bis 9, deren Regeleinheit auf eine Soll-Temperatur von vierzig Grad Celsius voreingestellt ist.

FIG. 1

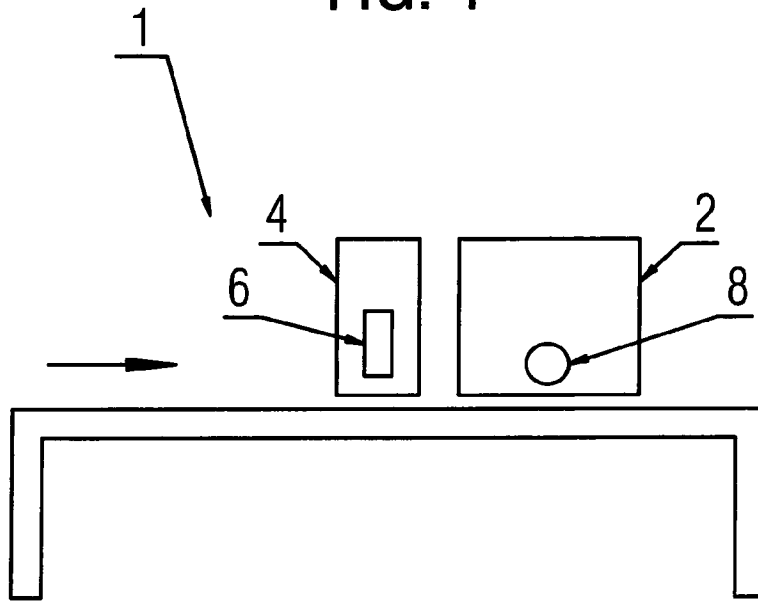


FIG. 2

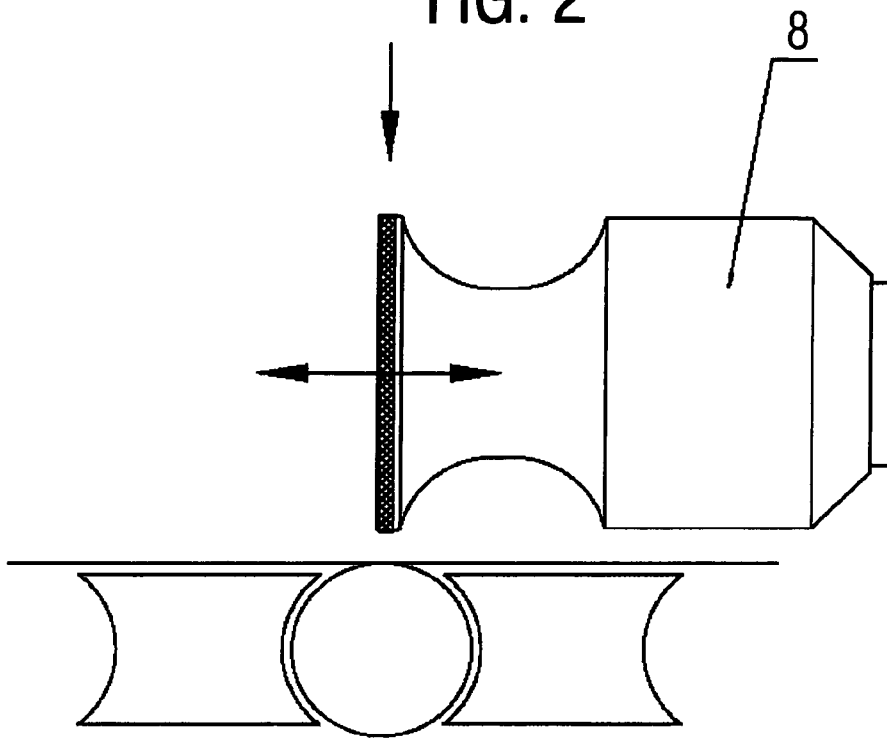
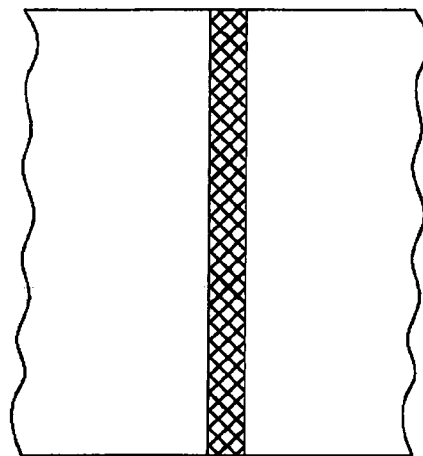


FIG. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
**PCT/EP2008/004389**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B23K20/10 B23K20/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23K 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) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1-011 132 A (FORD MOTOR CO [US]) 21 June 2000 (2000-06-21) paragraph [0024]	1-10
X	JP 62 018725 A (KANSAI NIPPON ELECTRIC) 27 January 1987 (1987-01-27) abstract	1,5
X	JP 2001 110840 A (SONY CORP) 20 April 2001 (2001-04-20) abstract	1,2
X	JP 02 310939 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 26 December 1990 (1990-12-26) abstract	1,3,4
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</span>		
* 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
14 Oktober 2008	24/10/2008	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  De Backer, Tom	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/004389

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63 080544 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 11 April 1988 (1988-04-11) abstract -----	5-10
X	JP 61 020341 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 29 January 1986 (1986-01-29) abstract -----	1,2
X	US 4 434 347 A (KURTZ JOHN A [US] ET AL) 28 February 1984 (1984-02-28) the whole document -----	1
X	JP 61 237441 A (SHARP KK) 22 October 1986 (1986-10-22) abstract -----	1
X	JP 63 078543 A (KANSAI NIPPON ELECTRIC) 8 April 1988 (1988-04-08) abstract -----	1
X	US 5 614 113 A (HWANG MING J [US] ET AL) 25 March 1997 (1997-03-25) column 3, line 19 - line 43; figure 2 -----	1
X	US 2006/249561 A1 (KAWAKAMI NORIHIRO [JP] ET AL) 9 November 2006 (2006-11-09) claims 1,2; figure 2A -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/004389

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1011132	A	21-06-2000	NONE
JP 62018725	A	27-01-1987	NONE
JP 2001110840	A	20-04-2001	NONE
JP 2310939	A	26-12-1990	NONE
JP 63080544	A	11-04-1988	NONE
JP 61020341	A	29-01-1986	NONE
US 4434347	A	28-02-1984	AU 556303 B2 30-10-1986 AU 8728182 A 24-02-1983 BR 8204862 A 02-08-1983 CA 1187626 A1 21-05-1985 EP 0073172 A2 02-03-1983 JP 58042248 A 11-03-1983 MX 151763 A 05-03-1985
JP 61237441	A	22-10-1986	NONE
JP 63078543	A	08-04-1988	NONE
US 5614113	A	25-03-1997	NONE
US 2006249561	A1	09-11-2006	WO 2006119364 A1 09-11-2006

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/004389

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B23K20/10 B23K20/24		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23K H01R		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 011 132 A (FORD MOTOR CO [US]) 21. Juni 2000 (2000-06-21) Absatz [0024]	1-10
X	JP 62 018725 A (KANSAI NIPPON ELECTRIC) 27. Januar 1987 (1987-01-27) Zusammenfassung	1,5
X	JP 2001 110840 A (SONY CORP) 20. April 2001 (2001-04-20) Zusammenfassung	1,2
X	JP 02 310939 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 26. Dezember 1990 (1990-12-26) Zusammenfassung	1,3,4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 14. Oktober 2008		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/10/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter De Backer, Tom

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP2008/004389

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 63 080544 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 11. April 1988 (1988-04-11) Zusammenfassung -----	5-10
X	JP 61 020341 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 29. Januar 1986 (1986-01-29) Zusammenfassung -----	1,2
X	US 4 434 347 A (KURTZ JOHN A [US] ET AL) 28. Februar 1984 (1984-02-28) das ganze Dokument -----	1
X	JP 61 237441 A (SHARP KK) 22. Oktober 1986 (1986-10-22) Zusammenfassung -----	1
X	JP 63 078543 A (KANSAI NIPPON ELECTRIC) 8. April 1988 (1988-04-08) Zusammenfassung -----	1
X	US 5 614 113 A (HWANG MING J [US] ET AL) 25. März 1997 (1997-03-25) Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 43; Abbildung 2 -----	1
X	US 2006/249561 A1 (KAWAKAMI NORIHIRO [JP] ET AL) 9. November 2006 (2006-11-09) Ansprüche 1,2; Abbildung 2A -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/004389

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1011132	A	21-06-2000	KEINE
JP 62018725	A	27-01-1987	KEINE
JP 2001110840	A	20-04-2001	KEINE
JP 2310939	A	26-12-1990	KEINE
JP 63080544	A	11-04-1988	KEINE
JP 61020341	A	29-01-1986	KEINE
US 4434347	A	28-02-1984	AU 556303 B2 30-10-1986
			AU 8728182 A 24-02-1983
			BR 8204862 A 02-08-1983
			CA 1187626 A1 21-05-1985
			EP 0073172 A2 02-03-1983
			JP 58042248 A 11-03-1983
			MX 151763 A 05-03-1985
JP 61237441	A	22-10-1986	KEINE
JP 63078543	A	08-04-1988	KEINE
US 5614113	A	25-03-1997	KEINE
US 2006249561	A1	09-11-2006	WO 2006119364 A1 09-11-2006