

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 6. Juli 1995

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0729/93 - 3.2.2

Anmeldenummer: 86109396.1

Veröffentlichungsnummer: 0208310

IPC: B23K 20/10

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zum Regeln des Prozeßverlaufes und zur
Qualitätskontrolle beim Ultraschallschweißen von Werkstücken

Patentinhaber:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Einsprechender:

- 02) Micro-Epsilon Meßtechnik GmbH & Co. KG
03) Walter Herrmann Ultraschalltechnik GmbH
05) Telsonic AG

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 54 (1), 123 (2)

Schlagwort:

"Neuheit (verneint)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0729/93 - 3.2.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 6. Juli 1995

Beschwerdeführer: Telsonic AG
(Einsprechender 05) Industriestraße
CH-9552 Bronschhofen (CH)

Vertreter: Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.
Postfach 464
D-78204 Singen (DE)

Weiterer Verfahrens- Micro-Epilson Meßtechnik GmbH & Co.
beteiligter: Königbacherstraße 15
(Einsprechender 02) D-8359 Ortenburg (DE)

Vertreter: Naumann, Ulrich
Patentanwälte
Ullrich & Naumann
Gaisbergstraße 3
D-69115 Heidelberg (DE)

Weiterer Verfahrens- Walter Herrmann Ultraschalltechnik GmbH
beteiligter: Descosträße 5
(Einsprechender 03) D-76307 Karlsbad (DE)

Vertreter: Durm, Frank, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Durm & Durm
Felix-Mottl-Straße 1a
D-76185 Karlsruhe (DE)

Beschwerdegegner: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
(Patentinhaber) Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts vom 21. Juni 1993, mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 208 310 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: H. J. Seidenschwarz
Mitglieder: M. G. Noel
M. K. S. Aúz Castro

Sachverhalt und Anträge

I. Das europäische Patent Nr. 0 208 310 wurde am 3. Januar 1990 mit zwei Ansprüchen erteilt.

Anspruch 1 des Patents lautet wie folgt:

"Verfahren zum Regeln des Prozeßverlaufes und zur Qualitätskontrolle beim Ultraschallschweißen von Werkstücken, bei dem die Werkstücke zwischen einem Ultraschallamboß und einer zugehörigen Ultraschallsonotrode liegen und durch Druck- und Ultraschalleinwirkung mit ihren Fügeflächen verschweißt werden, wobei die Verformung der zu verschweißenden Werkstücke als Parameter zur Steuerung bzw. Regelung der Prozeßvariablen herangezogen wird, mit folgenden Verfahrensschritten:

- Vor Aktivierung der Ultraschall-Energie wird die Sonotrode auf die auf dem Amboß aufliegenden Werkstücke abgesenkt,
- beim Aufsetzen der Sonotrode auf die Werkstücke wird die Wegposition auf Null abgeglichen, so daß ein Istzustand der Werkstücke unter Berücksichtigung der Toleranzen erfaßt wird,
- nach dem Nullabgleich wird die Ultraschall-Energie aktiviert und von der Sonotrode ein vorgegebener Verformungsweg durchfahren und danach die Ultraschall-Energie abgeschaltet."

Die in der Patentschrift zitierten Druckschriften

- (1) DE-A-2 149 748 und
- (2) FR-A-2 302 172

wurden im europäischen Recherchenbericht wegen ihrer jeweiligen alleinigen Bedeutung für den Stand der Technik mit "X" gekennzeichnet.

- II. Mit Entscheidung vom 21. Juni 1993 wies die Einspruchsabteilung die gegen die Erteilung des Patents erhobenen fünf Einsprüche zurück, da der Gegenstand des Anspruchs 1 in Anbetracht des im Verfahren befindlichen druckschriftlich vorveröffentlichten Stands der Technik, wie er im wesentlichen der Druckschrift (1) zu entnehmen sei und der der Erfindung am nächsten komme, sowie einer geltend gemachten Vorbenutzung auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Hinsichtlich des Ausführungsbeispiels der Druckschrift (1) vertrat die Einspruchsabteilung die Auffassung, daß sich von diesem Ausführungsbeispiel der Gegenstand des Anspruchs 1 im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß die Wegposition beim Aufsetzen der Sonotrode auf die Werkstücke auf Null abgeglichen werde, während gemäß dem Ausführungsbeispiel beim Aufsetzen der Sonotrode auf die Werkstücke die Wegposition ermittelt werde, so daß ein Istzustand der Werkstücke unter Berücksichtigung der Toleranzen erfaßt werde. Die Erfindung habe daher ein Ultraschallschweißverfahren zum Ziel gehabt, das eine einfache und genaue Qualitätskontrolle der Ultraschallschweißung von Werkstücken ermögliche.

- III. Der Beschwerdeführer (Einsprechender 05) legte gegen diese Entscheidung unter gleichzeitiger Zahlung der Gebühr am 10. August 1993 Beschwerde ein und begründete sie am 4. November 1993. Er brachte vor allem vor, daß die Nullung des Meßsystems an sich bekannt sei und zum technischen Allgemeinwissen eines Fachmanns gehöre.

- IV. In einer Mitteilung vom 2. Juni 1995 an die Verfahrensbeteiligten verwies die Beschwerdekammer auf die Druckschrift (2), vor allem auf die beiden Ausführungsbeispiele, zu denen sie sich in der mündlichen Verhandlung äußern sollten.
- V. Eine mündliche Verhandlung fand am 6. Juli 1995 statt.
- i) Zu Beginn der mündlichen Verhandlung legte der Beschwerdeführer eine deutsche Übersetzung der Druckschrift (2) vor, auf die er sein Vorbringen stützte, und machte geltend, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 des angefochtenen Patents gegenüber dem dieser Druckschrift zu entnehmenden Stand der Technik nicht neu sei. Während im Hauptausführungsbeispiel der Druckschrift (2) die Steuerung der Dauer der Ultraschallsendung von der Messung der Verfahrensgeschwindigkeit des Schweißkopfes mit numerischen Mitteln (Zählen von Impulsen) abhängt, werde gemäß dem weiteren Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, die numerischen Mittel durch eine Vorrichtung zum analogen Messen zu ersetzen, die den linearen Verfahrensweg des Schweißkopfes ab dem Zeitpunkt der Berührung mit dem Werkstück messe. Wie im angefochtenen Patent würde dann der Verfahrensweg des Schweißkopfes direkt gemessen und die Position des Schweißkopfes zum Zeitpunkt der Berührung mit dem Werkstück ("Annäherung") auf Null abgeglichen. Alle anderen Merkmale des Anspruchs 1 seien aus der Druckschrift (2) ebenfalls bekannt.
- ii) Der Beschwerdegegner (Patentinhaber) erwiderte, die deutsche Übersetzung des französischen Worts "accostage" mit "Annäherung" lasse vermuten, daß der Schweißkopf das Werkstück nicht berühre, sondern sich ihm nur annähere, um in einem

gewissen Abstand davon zu arbeiten, so daß man nicht von einem echten Nullabgleich der Position des Schweißkopfes sprechen könne. Unter diesen Bedingungen sei die Ermittlung der Ausgangsstellung des Schweißkopfes in der Druckschrift (2) nicht offenbart. Außerdem könnten, wenn der Schweißkopf das zu schweißende Werkstück nicht berühre, für die Genauigkeit der Messung und damit die Qualität des Schweißvorgangs nachteilige Störschwingungen des Schweißkopfes auftreten.

VI. Der Beschwerdeführer beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Patents.

Der Beschwerdegegner beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

VII. Für die weiteren, ordnungsgemäß geladenen Verfahrensbeteiligten (Einsprechenden 02, 03) war niemand anwesend. Weder schriftliche Stellungnahmen noch Anträge dieser Verfahrensbeteiligten sind zur Akte gelangt.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Das beanspruchte Verfahren*

Das beanspruchte Verfahren bezieht sich auf das Ultraschallschweißen von zwei Werkstücken mittels einer absenkbaren Sonotrode 11. Der Verfahrensweg wird von einem Wegaufnehmer 5 erfaßt, und die festgestellten Signale werden dann in einer Auswerteeinheit 20 verarbeitet, die einen Generator 15 steuert, der der Sonotrode die Energie für den Schweißvorgang liefert.

Für die Inbetriebnahme wird die Sonotrode zunächst abgesenkt bis sie das obere Werkstück 2 berührt, wobei die Energiezufuhr unterbrochen ist. Zum Zeitpunkt der Berührung wird die vom Wegaufnehmer ermittelte Position auf Null abgeglichen. Mit diesem Nullabgleich der Meßvorrichtung werden automatisch die Toleranzen der Fügeteile und ihrer Positionierung ausgeschaltet (vgl. Patentschrift: Spalte 5, Zeilen 16 - 27 und Spalte 6, Zeilen 10 - 13, 40 - 56 und 59 - 65). Nach dem Nullabgleich der Meßvorrichtung wird die Energiequelle aktiviert und der Schweißvorgang durchgeführt, bei dem sich die Werkstücke verformen. Das lediglich durch die Verformung der Werkstücke bedingte leichte Einsinken der Sonotrode wird vom Wegaufnehmer gemessen (z. B. die in der Abbildung 4b dargestellte Verformung $d/2$). Die Dauer der Zufuhr der Ultraschall-Energie wird direkt durch die Messung der Verformung bestimmt, die als Parameter zur Steuerung bzw. Regelung der Prozeßvariablen herangezogen wird. Sobald die gewünschte Verformung erreicht ist, wird die Energiezufuhr unterbrochen. Die gewünschte Verformung ist in der Steuereinrichtung 20 vorgegeben, die in der Patentschrift unterschiedlich bezeichnet wird, nämlich als Meß- und Überwachungseinrichtung (Spalte 4, Zeilen 16 und 17), Steuereinrichtung (Spalte 4, Zeile 31) und Auswerteeinheit (Spalte 4, Zeile 37). Unabhängig von der gewählten Bezeichnung stellt der vorgegebene Verformungswert einen Sollwert dar, und die Energiezufuhr wird unterbrochen, wenn der gemessene Wert diesen Sollwert erreicht. Auf diese Weise können der tatsächliche Verformungswert und damit die Qualität des Schweißvorgangs unabhängig von den Teiletoleranzen der Werkstücke konstant gehalten werden (vgl. Spalte 3, Zeilen 18 - 27 und Spalte 6, Zeilen 59 - 65).

3. Neuheit

- 3.1 Die Druckschrift (2) wurde im Einspruchsverfahren nur kurz gestreift (s. Schriftsatz des weiteren Verfahrens-beteiligten 03 vom 3. Oktober 1990). Es wurde dargelegt, daß es aus der Druckschrift (2) bekannt sei, die Absink-bewegung der Sonotrode zu ermitteln und den gemessenen Wert mit einem Sollwert zu vergleichen, so daß die Energiezufuhr für den Schweißvorgang unterbrochen werden könne, wenn ein vorgegebener Wert überschritten werde.

Der Beschwerdegegner erwiderte damals (s. Schreiben vom 26. Juni 1991), daß bei dem in der Druckschrift (2) beschriebenen Schweißverfahren die Verfahrensgeschwindigkeit der Sonotrode gemessen werde und nicht die Verformung der zu verschweißenden Werkstücke.

Die Analyse dieser Druckschrift war aber auf das Hauptausführungsbeispiel beschränkt, das mit Verweis auf die einzige Abbildung beschrieben ist.

- 3.2 Die Druckschrift (2) betrifft das Ultraschallschweißen von Werkstücken. Wie beim angefochtenen Patent besteht die Lösung darin, die Dauer der Energiezufuhr für den Schweißvorgang vom Verfahrensweg des Schweißkopfes ab dem Zeitpunkt der Berührung mit dem zu schweißenden Werkstück abhängig zu machen (vgl. S. 1, Zeilen 30 - 33). In der Druckschrift (2) werden hierzu ein Hauptausführungsbeispiel und ein weiteres Ausführungsbeispiel (S. 5, letzter Absatz) beschrieben.

Beim Hauptausführungsbeispiel wird die Sonotrode 3 mittels eines Regelungsmotors 5, der von einem Generator 9 mit Gleichstrom gespeist wird, abgesenkt. Die Rotationsgeschwindigkeit des Regelungsmotors wird von einem Tachogenerator 12 erfaßt, der eine Spannung proportional zur Drehgeschwindigkeit liefert (S. 3,

Zeilen 20 - 22). Da jede Motorumdrehung 1/10 mm des Senkwegs der Sonotrode entspricht (vgl. S. 3, Zeile 3), stellt der Tachogenerator die Verfahrensgeschwindigkeit des Schweißkopfes fest. Dieses Signal steuert die Ingangsetzung eines Ultraschallgenerators 4 mittels einer Kippschaltung 15, die mit einem Impulszähler 17 verbunden ist, wobei eine Motorumdrehung einem Impuls entspricht (vgl. S. 3, Zeilen 38 - 39).

Die Berührung des Schweißkopfes mit den zu verschweißen- den Werkstücken bewirkt gleichzeitig die Ingangsetzung des Ultraschallgenerators und die Rückstellung des Impulszählers auf Null (vgl. S. 3, Zeilen 31 - 37). Diese Nullung entspricht einem echten Nullabgleich des Meßsystems, weil sie zum Zeitpunkt der Berührung erfolgt und die Ausgangsstellung des Schweißkopfes bestimmt. Dadurch werden mögliche Toleranzen automatisch ausgeschaltet, selbst wenn dies in der Druckschrift nicht erwähnt wird. Die Länge des Fahrwegs nach dieser Nullung entspricht der tatsächlichen Verformung der Werkstücke.

Die der gemessenen Verformung entsprechenden Impulse werden vom Impulszähler gezählt und mit einem Sollwert verglichen, der auf einer Vorwahleinrichtung 20 eingestellt ist. Ist der Sollwert (der einer vorgegebenen Verformung entspricht) erreicht, dann wird der Ultraschallgenerator abgeschaltet (vgl. S. 4, Zeilen 3 - 7 und Zeilen 31 - 36).

- 3.3 Der Beschwerdegegner verwies auf die vom Beschwerdeführer in der mündlichen Verhandlung vorgelegte deutsche Übersetzung der Druckschrift (2) und stützte seine Argumentation auf einen Unterschied, der sich aus der Übersetzung des Wortes "accostage" durch "Annäherung" ergibt. Er leitete daraus ab, daß es weder einen Nullabgleich des Meßsystems noch eine Ermittlung der

tatsächlichen Position des zu schweißenden Werkstücks geben könne, da sich die Sonotrode dem oberen Werkstück nur nähere.

Der Begriff "accostage" ist zwar in der Elektromechanik nicht üblich, aber im Wörterbuch Ernst (Wörterbuch der Industriellen Technik, Band IV (Französisch-Deutsch) und Band III (Deutsch-Französisch)), das in beide Richtungen verwendet werden kann, wird "accostage" mit "koppeln" und "koppeln" mit "coupler" (elektrisch oder mechanisch) übersetzt, was bereits einen direkten Kontakt zwischen Teilen impliziert.

Ferner wird in der Druckschrift (2) präzisiert, daß Ultraschall erzeugt wird "à l'instant précis d'accostage de la tête" (vgl. S. 4, Zeilen 31 - 32). Einen **genauen Moment** kann es jedoch nur zum Zeitpunkt der Berührung geben, wogegen eine bloße Annäherung des Schweißkopfes notwendigerweise von unbestimmter Dauer ist. Im übrigen wird in der Druckschrift (2) präzisiert, daß die Spannung an den Klemmen des Tachogenerators "**tombe brusquement** lors de l'accostage de la tête" (vgl. S. 3, Zeilen 30 - 32). Ein **plötzlicher Abfall** der Spannung, die durch die Drehung des an den Antriebmotor der Sonotrode angeschlossenen Tachogenerators erzeugt wird, bedeutet notwendigerweise den Stillstand der Sonotrode, d. h. ein Zusammentreffen mit dem zu schweißenden Werkstück. Daraus ergibt sich, daß auch bei dem der Druckschrift (2) zu entnehmenden Verfahren der Schweißkopf das zu schweißende Werkstück berührt und diese Berührung eine Nullung des Impulszählers bewirkt, d. h. einen Nullabgleich des Meßsystems.

Vom Hauptausführungsbeispiel gemäß Druckschrift (2) unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem angefochtenen Patent lediglich dadurch, daß die **Verformung** der Werkstücke, die anhand des **Verfahrwegs** der

Sonotrode gemessen wird, direkt als Regelungs- und Steuerungsparameter verwendet wird, wogegen in der Druckschrift (2) die **Verfahrgeschwindigkeit** des Schweißkopfes verwendet wird, d. h. die erste Ableitung dieses Fahrwegs.

- 3.4 Bei der unten auf Seite 5 der Druckschrift (2) erwähnten Variante kann die Dauer der Energiezufuhr statt mit einem Impulzzähler mit analogen Mitteln gesteuert werden. Diese Mittel bestehen aus einem Potentiometer, dessen Ausgangsspannung linear und direkt von dem Fahrweg des Schweißkopfes ab dem Zeitpunkt von dessen Berührung mit dem Werkstück abhängt. Somit wird der durch die Verformung der Werkstücke bedingte **Fahrweg** des Schweißkopfes direkt ermittelt, wie dies auch beim Ausführungsbeispiel des angefochtenen Patents der Fall ist, und nicht mehr die Verfahrgeschwindigkeit wie beim Hauptausführungsbeispiel der Druckschrift (2). Da die vom Potentiometer gelieferte Spannung "à partir de l'instant d'accostage" gemessen wird, bedeutet dies, daß die Spannung zum Zeitpunkt der Berührung unter Berücksichtigung der Teiletoleranzen gleich Null ist oder jedenfalls einem Referenzwert entspricht, was einem Nullabgleich der Meßvorrichtung gleichkommt. Die Energie wird während des gesamten linearen Anstiegs der Spannung zugeführt und dann unterbrochen, wenn die Spannung eine vorgegebene Amplitude, d. h., die Verformung der Werkstücke einen vorgegebenen Wert erreicht hat.

- 3.5 Aus all dem obigen ergibt sich, daß das in der Druckschrift (2) beschriebene Ultraschallschweißverfahren angesichts der in der Ausführungsvariante beschriebenen linearen Mittel mit dem beanspruchten Verfahren identisch ist und alle in Anspruch 1 des angefochtenen Patents enthaltenen Merkmale umfaßt. Somit ist der Gegenstand dieses Anspruchs nicht neu im Sinne des Artikels 54 (1) EPÜ.

- 3.6 Der Gegenstand des Anspruchs 2, nach dem der Verformungsweg unabhängig von Teiletoleranzen der Werkstücke konstant gehalten wird, ist gegenüber dem der Druckschrift (2) zu entnehmenden Verfahren ebenfalls nicht neu, wie sich aus dem Punkt 3.2 ergibt.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

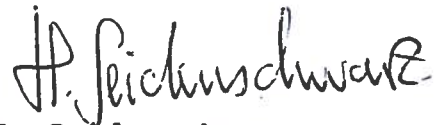
1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Das Patent wird widerrufen.

Der Geschäftsstellenbeamte:



S. Fabiani

Der Vorsitzende:



H. Seidenschwarz