

(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
23. Juli 2009 (23.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/089955 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 65/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/066111

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2008 (25.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102008004880.1 17. Januar 2008 (17.01.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAY, Maurizio**

[CH/CH]; Hörnlistrasse 63, CH-8400 Winterthur (CH).
LOECHT, Heinrich [DE/DE]; Salzbergweg 39, 71364
Winnenden (DE). **WIEDUWILT, Ulrich** [DE/DE];
Klarenbergstr. 239/1, 73529 Schwaebisch Gmuend (DE).
THAERIGEN, Jan [CH/CH]; Kirchgängli 2, CH-8222
Beringen (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, ST, SV, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR WELDING A MATERIAL WEB

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SCHWEISSEN EINER MATERIALBAHN

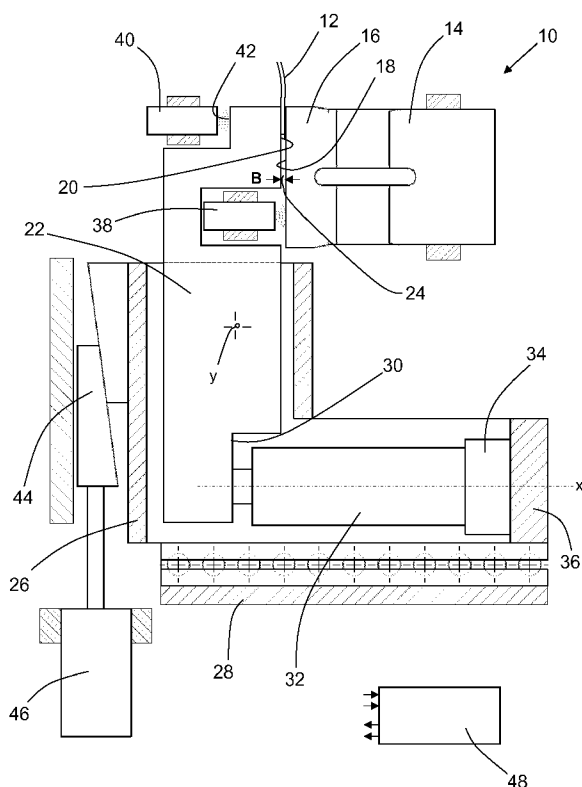


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device for weld-
ing a material web (12), comprising an ultrasonic oscillation
unit (14) having a sonotrode (16) and an anvil (22) form-
ing a gap (24) for the material web (12) together with the
sonotrode (16), a force sensor (34) for measuring the force
acting upon the material web (12) in the gap (24) by the
sonotrode (16) and the anvil (22), an adjusting device (32)
for adjusting the gap dimension (B), and a controller (48)
for actuating the adjusting device (32) as a function of the
force measured by the force sensor (34). The force sensor
(34), and a piezoactuator (32) serving as the adjusting de-
vice for the fine adjustment of the gap dimension (B), are
operatively connected to the anvil (22).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum
Schweißen einer Materialbahn (12) umfasst eine
Ultraschallschwingeinheit (14) mit einer Sonotrode
(16) und einen mit der Sonotrode (16) einen Spalt
(24) für die Materialbahn (12) bildenden Amboss
(22), einen Kraftsensor (34) zur Messung der im Spalt
(24) durch die Sonotrode (16) und den Amboss (22)
auf die Materialbahn (12) einwirkenden Kraft, eine
Verstelleinrichtung (32) zur Verstellung des Spaltmasses
(B) und eine Steuereinrichtung (48) zum Betätigen der
Verstelleinrichtung (32) in Abhängigkeit von der vom
Kraftsensor (34) gemessenen Kraft. Der Kraftsensor
(34) und ein zur Feinverstellung des Spaltmasses (B) als
Verstelleinrichtung dienender Piezoaktuator (32) sind mit
dem Amboss (22) wirkverbunden.



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,

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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Vorrichtung zum Schweissen einer Materialbahn

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schweissen einer Materialbahn, mit einer Sonotrode aufweisenden Ultraschallschwingeinheit und einem mit der Sonotrode einen Spalt für die Materialbahn bildenden Amboss, mit einem Kraftsensor zur Messung der im Spalt durch die Sonotrode und den Amboss auf die Materialbahn einwirkenden Kraft, mit einer Verstelleinrichtung zur Verstellung des Spaltmasses und mit einer Steuereinrichtung zum Betätigen der Verstelleinrichtung in Abhängigkeit von der vom Kraftsensor gemessenen Kraft.

15

Stand der Technik

Beim Verschweissen einer Materialbahn mit Ultraschall müssen die Prozessparameter, wie die im Spalt auf die Materialbahn wirkende Kraft bzw. der Druck, die Werkzeugtemperatur und die Geschwindigkeit der Materialbahn, in einem engen Rahmen garantiert werden. Besonders beim Schweissen von sehr dünnen Folien bewirken dabei bereits kleinste Änderungen der Foliendicke oder der Breite des sich auch durch thermische Einflüsse verstellenden Spaltes grosse Kraftunterschiede und damit starke Prozessparameterschwankungen.

25

Aus der DE 44 39 284 A1 ist eine Vorrichtung zum Ultraschallschweissen einer Materialbahn bekannt, bei der der Schweisspalt über einen Piezoaktuator verstellt werden kann. Mit einem Piezoaktuator kann zwar das Spaltmass hochgenau verstellt werden, allerdings nur in einem

30

kleinen Verstellbereich.

Die DE 195 26 354 C1 offenbart eine Vorrichtung zum
Ultraschallschweissen einer Materialbahn. Der Abstand der Sonotrode
zum Gegenwerkzeug wird mit einem Sensor gemessen. Über das
5 Sensorsignal wird die Spaltbreite konstant gehalten. Bei schwankender
Materialstärke ändert sich der Siegeldruck jedoch sehr stark.

Bei der aus der EP 0 920 977 A1 bekannten
10 Ultraschallschweissvorrichtung wird zur Einstellung des Spaltes ein
Kraftsensor eingesetzt, d.h. der Siegeldruck wird konstant gehalten. Dabei
wird jedoch nicht berücksichtigt, dass der Siegeldruck bei sich durch den
Betrieb erwärmendem Werkzeug reduziert werden muss. Zur Verstellung
des Spaltmasses dient ein mit einem Kniehebelsystem verbundener
15 Schrittmotor. Damit ergibt sich ein grosser Verstellbereich, aber keine
hohe Genauigkeit und Dynamik, so dass dieses Verfahren für dünne und
wenig kompressible Materialbahnen, bei denen sich der Druck bei minima-
len Dickenschwankungen sehr schnell ändert, ungeeignet ist. Um die
eingebrachte Energiemenge dynamisch zu beeinflussen, kann bei diesem
20 System nur der Ultraschallgenerator geregelt werden, was jedoch durch
die starken Schwankungen des Anpressdruckes zu unbefriedigenden
Ergebnissen führt.

Weiter kann bei einer Kraftmessung nicht erkannt werden wenn Störungen
25 vorliegen, z.B. gar kein Packstoff vorhanden ist oder die Materialbahn aus
dem Zentrum läuft und im Siegelbereich nicht mehr vollständig überlappt.
Bei einer Kraftmessung würde in diesem Fall der Spalt einfach ganz oder
teilweise geschlossen werden, ohne dass die unvollständige Siegelung
erkannt wird.

30 Zur Einstellung des Spaltmasses wird in allen vorgenannten Fällen die So-
notrode bewegt.

Darstellung der Erfindung

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch empfindliche Materialien in hochdynamischen Prozessen bei gleich bleibender Siegelqualität verarbeiten kann. Dabei soll der Siegeldruck in Abhängigkeit von der Werkzeugtemperatur und der Verarbeitungsgeschwindigkeit eingestellt und schnell nachgeregelt werden können. Zudem soll die Vorrichtung die
10 Verarbeitung einer grossen Bandbreite von Materialdicken gewährleisten und einen schnellen Wechsel der unterschiedlichen Packstoffe ermöglichen. Das System soll wenig anfällig auf Störungen sein und insbesondere fehlerhafte Betriebszustände sicher erkennen und eine hohe Prozesssicherheit gewährleisten können.

15 Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass der Kraftsensor und ein zur Feinverstellung des Spaltmasses als Verstelleinrichtung dienender Piezoaktuator mit dem Amboss wirkverbunden sind.

20 Bei einer zur Grobverstellung des Spaltmasses bevorzugten Ausführung sind der Kraftsensor, der Piezoaktuator und der Amboss auf einem relativ zur Sonotrode mittels eines Elektromotors über ein Getriebe verschiebbaren Bauteil, insbesondere auf einem Schlitten, angeordnet, wobei für eine schnelle Verstellung ein Keilgetriebe vorgesehen ist.

25 Bei einer konstruktiv einfachen und kompakten Bauweise ist der Amboss auf dem Bauteil bzw. auf dem Schlitten als Hebel um eine Schwenkachse drehbar angelenkt, wobei der Piezoaktuator über einen an einem Hebelarm angeordneten Anschlag mit einer am zweiten Hebelarm angeordneten, einer Anschlagfläche der Sonotrode unter Bildung des
30 Spaltes gegenüberstehenden Gegenanschlagfläche wirkverbunden ist.

Die Ultraschallschwingeinheit mit der Sonotrode ist ortsfest an einem Maschinenständer festgelegt und der Amboss ist relativ zur Sonotrode bewegbar.

5 Zur Ermittlung des Spaltmasses sind zwei Wegsensoren zur Ermittlung der Position des Amboss und der Sonotrode im Spaltbereich ortsfest am Maschinenständer angeordnet. Dieses Wegmesssystem kann auch anstelle eines Temperaturfühlers zur Erfassung der Werkzeugtemperatur zur Erfassung der aktuellen Wärmeausdehnung der Werkzeuge
10 herangezogen werden, indem beispielsweise die Ausdehnung der Sonotrode gemessen wird.

Das vorgeschlagene System mit der erfindungsgemässen Vorrichtung erfasst neben der Prozessgeschwindigkeit, d.h. der Geschwindigkeit, mit der die Materialbahn den Schweisspalt durchläuft, sowohl den
15 Siegeldruck als auch die Spaltgrösse. Das System ist steif ausgeführt. Die Spaltverstellung wird über eine mechanische Grobeinstellung und eine zusätzliche schnelle und präzise Feineinstellung, welche schnell genug ist, um als Stellgrösse des Regelkreises zu dienen, realisiert. Durch die dynamische Feineinstellung des Spaltmasses mittels eines Piezoaktuators kann der Energieeintrag direkt durch die Regelung des Spaltmasses und nicht ausschliesslich durch den Ultraschallgenerator geregelt werden und der Siegeldruck auch bei schnell schwankenden Foliendicken im Bereich des Sollwertes gehalten werden. Durch die Verstellung des Amboss zur
20 Spalteinstellung müssen, anders als bei der Verstellung der Sonotrode in Vorrichtungen nach dem Stand der Technik, der Ultraschallgenerator und die Zuleitungen nicht bewegt werden, und die Position der Sonotrode bleibt als Referenzpunkt des Systems unverändert. Das System kann mit Temperaturfühlern ergänzt werden. Alternativ kann die Temperatur durch
25 die vom Wegmesssystem gemessene Ausdehnung der Sonotrode bestimmt werden.
30

5 Für die Regelung des Spaltmasses werden neben dem Siegeldruck der Spaltabstand und die gemessene oder durch die Längenausdehnung der Werkzeuge ermittelte Temperatur herangezogen. Dabei wird die eingebrachte Ultraschallenergie bei steigender Werkzeugtemperatur reduziert. Weiter wird die Prozessgeschwindigkeit insofern berücksichtigt, als bei steigender Prozessgeschwindigkeit auch mehr Energie eingebracht werden muss. Weiter wird der Spaltabstand sowie der Siegeldruck bzw. die Kraft auf Plausibilität geprüft, um z.B. gerissene Materialbahnen, Fremdkörper oder ein mechanisches Verklemmen der Spaltverstellung 10 erkennen zu können.

15 Wird bei einem Wechsel des zu verschweissenden Packstoffmaterials ein Wechsel des Amboss erforderlich, wird der Siegeldruck ebenfalls auf die neuen Sollwerte angepasst. Dabei wird die in der Sonotrode noch vorhandene thermische Energie berücksichtigt, während der neue Amboss zunächst kalt ist. Nach einer Aufwärmzeit beider Werkzeuge sinkt der Siegeldruck wiederum auf den u.a. auch geschwindigkeitsabhängigen Sollwert bei warmem Werkzeug.

20 Zu den Vorteilen des vorgeschlagenen Systems mit der erfindungsgemässen Vorrichtung gehören u.a.

- 25 - Gleichbleibende Siegelergebnisse unabhängig von Prozessgeschwindigkeit und Werkzeugtemperatur
- Nach Material- und Ambosswechseln kann sofort mit gleich bleibender Siegelqualität weiter produziert werden
- Schnelle, dynamische Regelung der eingebrachten Energiemenge durch 30 Regelung des Siegeldruckes mittels des Piezoaktuators
- Durch Kenntnis des Siegeldruckes und des Spaltabstandes können eine

Plausibilitätsprüfung durchgeführt und Störungen, wie z.B. ein Verklemmen der Schliessmechanik, fehlende Materialbahn oder falsche Anzahl Materiallagen, z.B. wegen fehlender Überlappung im Siegelbereich, falsches Material, falsche Materialdicke u.s.w. erkannt werden

- Einbezug der Werkzeugtemperatur bei der Generierung der Sollwerte

- Mittels des Wegmesssystems kann auch die Ausdehnung des Werkzeuges und damit die Werkzeugtemperatur ermittelt werden

- Grosser Verstellbereich, für unterschiedliche Materialdicken etc., durch zusätzliche mechanische Grobeinstellung.

- Sonotrode und Ultraschallgenerator müssen zur Spaltverstellung nicht bewegt werden. Damit kann die Sonotrode als gleich bleibender Referenzpunkt dienen, falls für verschiedene Packstoffe unterschiedliche Ambossformen eingesetzt werden müssen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

Fig. 1: eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Vorrichtung zum Ultraschallschweissen einer Materialbahn.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Eine in Figur 1 gezeigte Vorrichtung 10 zum Ultraschallschweißen einer Materialbahn 12 weist eine ortsfest an einem in der Zeichnung aus Gründen einer besseren Übersicht nicht dargestellten Maschinenständer festgelegte Ultraschallschwingeinheit 14 mit einer Sonotrode 16 auf. Die
5 im dargestellten Beispiel ebene Anschlagfläche 18 der Sonotrode 16 steht einer ebenen Gegenanschlagfläche 20 eines als Gegenwerkzeug dienenden Amboss 22 parallel gegenüber. Die Anschlagfläche 18 der Sonotrode 16 und die Gegenanschlagfläche 20 des Amboss 22 begrenzen einen Schweisspalt 24 mit einem Spaltmass B. Durch den
10 Schweisspalt 24 wird die zu schweisende Materialbahn 12, die auch mehrere Lagen umfassen kann, zur Ausführung des Schweissvorganges hindurchgeführt.

Der Amboss 22 ist auf einem auf einer ortsfest am Maschinenständer festgelegten Schiene 28 in einer senkrecht zur Anschlagfläche 18 der
15 Sonotrode 16 und zur Gegenanschlagfläche 20 des Amboss 22 liegenden Verschiebungsachse x verfahrbaren Schlitten 26 montiert und auf dem Schlitten 26 um eine senkrecht zur Verschiebungsachse x stehende Schwenkachse y drehbar gelagert. Der als Hebel mit der Schwenkachse y als Drehachse dienende Amboss 22 weist an einem Hebelarm die
20 Gegenanschlagfläche 20 zur Anschlagfläche 18 der Sonotrode 16 und am anderen Hebelarm einen Anschlag 30 für ein Ende eines in Richtung der Verschiebungsachse x des Schlittens 26 wirkenden Piezoaktuators 32 auf. Das zweite Ende des Piezoaktuators 32 stützt sich auf einem Ende eines
25 in gleicher Achsrichtung x wirkenden Kraftsensors 34 ab, der seinerseits einer Basis 36 des Schlittens 26 fest anliegt.

In dem der Sonotrode 16 gegenüberliegenden Bereich des Amboss 22 ist ein aus zwei ortsfest mit dem Maschinenständer verbundenen
30 Wegsensoren 38, 40 bestehendes Wegmesssystem angeordnet. Ein erster, senkrecht auf die Anschlagfläche 18 der Sonotrode 16 gerichteter Wegsensor 38 misst die Position der Anschlagfläche 18. Der zweite

Wegsensor 40 ist auf eine parallel zur Gegenanschlagfläche 20 des Amboss 22 liegende Messfläche 42 gerichtet, misst demzufolge die Position der Messfläche 42 und damit indirekt die Position der Gegenanschlagfläche 20. Die Differenz der mit den Wegsensoren 38, 40 ermittelten Positionen der Anschlagfläche 18 der Sonotrode 16 und der Gegenanschlagfläche 20 des Amboss 22 ergibt das Spaltmass B des Schweisspaltes 24. Dieses Wegmesssystem kann auch zur Erfassung der aktuellen Wärmeausdehnung der Werkzeuge, z.B. der Sonotrode 16, herangezogen werden, falls kein Temperaturfühler zur Erfassung der Werkzeugtemperatur eingesetzt wird.

Der Schlitten 26 mit dem Amboss 22 ist über ein mittels eines Motors 46, beispielsweise eines Schrittmotors oder Servomotors, angetriebenes Keilgetriebe 44 in Achsrichtung x verschiebbar. Eine Verschiebung des Schlittens 26 hat eine entsprechende Veränderung des Spaltmasses B zur Folge. Das Keilgetriebe 44 dient somit der mechanischen Grobeinstellung des Spaltmasses B auf unterschiedliche Dicken von zu bearbeitenden Materialbahnen 12.

Die Feineinstellung des Spaltmasses B zur Aufrechterhaltung eines konstanten, durch die Anschlagfläche 18 und die Gegenanschlagfläche 20 auf die Materialbahn 12 beim Durchlaufen des Schweisspaltes 24 ausgeübten Siegeldrucks erfolgt durch Messung einer durch eine Hebelwirkung vom Amboss 22 auf den Kraftsensor 34 übertragenen, dem aktuellen Siegeldruck entsprechenden Kraft. Dieser Messwert wird an eine Steuereinrichtung 48 übermittelt, die bei Abweichung zu einem vorgegebenen Sollwert ein entsprechendes Steuersignal an den Piezoaktuator 32 sendet, der über den Anschlag 30 durch die Hebelwirkung des Amboss 22 zu einer entsprechenden Änderung des Spaltmasses B und damit zur gewünschten Anpassung des aktuellen Siegeldrucks an den vorgegebenen Sollwert führt. Aus Gründen einer besseren Übersicht ist in der Zeichnung die Verdrahtung der Mess- und

Verstelleinrichtungen mit der Steuereinrichtung 48 weggelassen.

5 Durch die dynamische Feineinstellung des Spaltmasses B mittels des Piezoaktuators 32 lässt sich der Energieeintrag in die Materialbahn 12 direkt durch die Regelung des Spaltmasses B und nicht ausschliesslich durch den Ultraschallgenerator steuern, und der Siegeldruck wird so auch bei schnell schwankenden Materialbahndicken im Bereich des Sollwerts gehalten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schweißen einer Materialbahn (12), mit einer Sonotrode (16) aufweisenden Ultraschallschwingeinheit (14) und einem mit der Sonotrode (16) einen Spalt (24) für die Materialbahn (12) bildenden Amboss (22), mit einem Kraftsensor (34) zur Messung der im Spalt (24) durch die Sonotrode (16) und den Amboss (22) auf die Materialbahn (12) einwirkenden Kraft, mit einer Verstelleinrichtung (32) zur Verstellung des Spaltmasses (B) und mit einer Steuereinrichtung (48) zum Betätigen der Verstelleinrichtung (32) in Abhängigkeit von der vom Kraftsensor (34) gemessenen Kraft,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kraftsensor (34) und ein zur Feinverstellung des Spaltmasses (B) als Verstelleinrichtung dienender Piezoaktuator (32) mit dem Amboss (22) wirkverbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftsensor (34), der Piezoaktuator (32) und der Amboss (22) zur Grobverstellung des Spaltmasses (B) auf einem relativ zur Sonotrode (16) mittels eines Elektromotors (46) über ein Getriebe (44) verschiebbaren Bauteil (26) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftsensor (34), der Piezoaktuator (32) und der Amboss (22) auf einem Schlitten (26) angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verschiebung des Bauteils bzw. des Schlittens (26) ein Keilgetriebe (44) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Amboss (22) auf dem Bauteil bzw. auf dem Schlitten (26) als Hebel um eine Schwenkachse (y) drehbar angelenkt ist, wobei der Piezoaktuator (32) über einen an einem Hebelarm angeordneten Anschlag (30) mit einer am zweiten Hebelarm angeordneten, einer Anschlagfläche (18) der Sonotrode (16) unter Bildung des Spaltes (24) gegenüberstehenden Gegenanschlagfläche (20) wirkverbunden ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallschwingeinheit (14) mit der Sonotrode (16) ortsfest an einem Maschinenständer festgelegt und der Amboss (22) relativ zur Sonotrode (16) bewegbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Spaltmasses (B) zwei Wegsensoren (38, 40) zur Ermittlung der Position des Amboss (22) und der Sonotrode (16) im Spaltbereich ortsfest am Maschinenständer angeordnet sind.

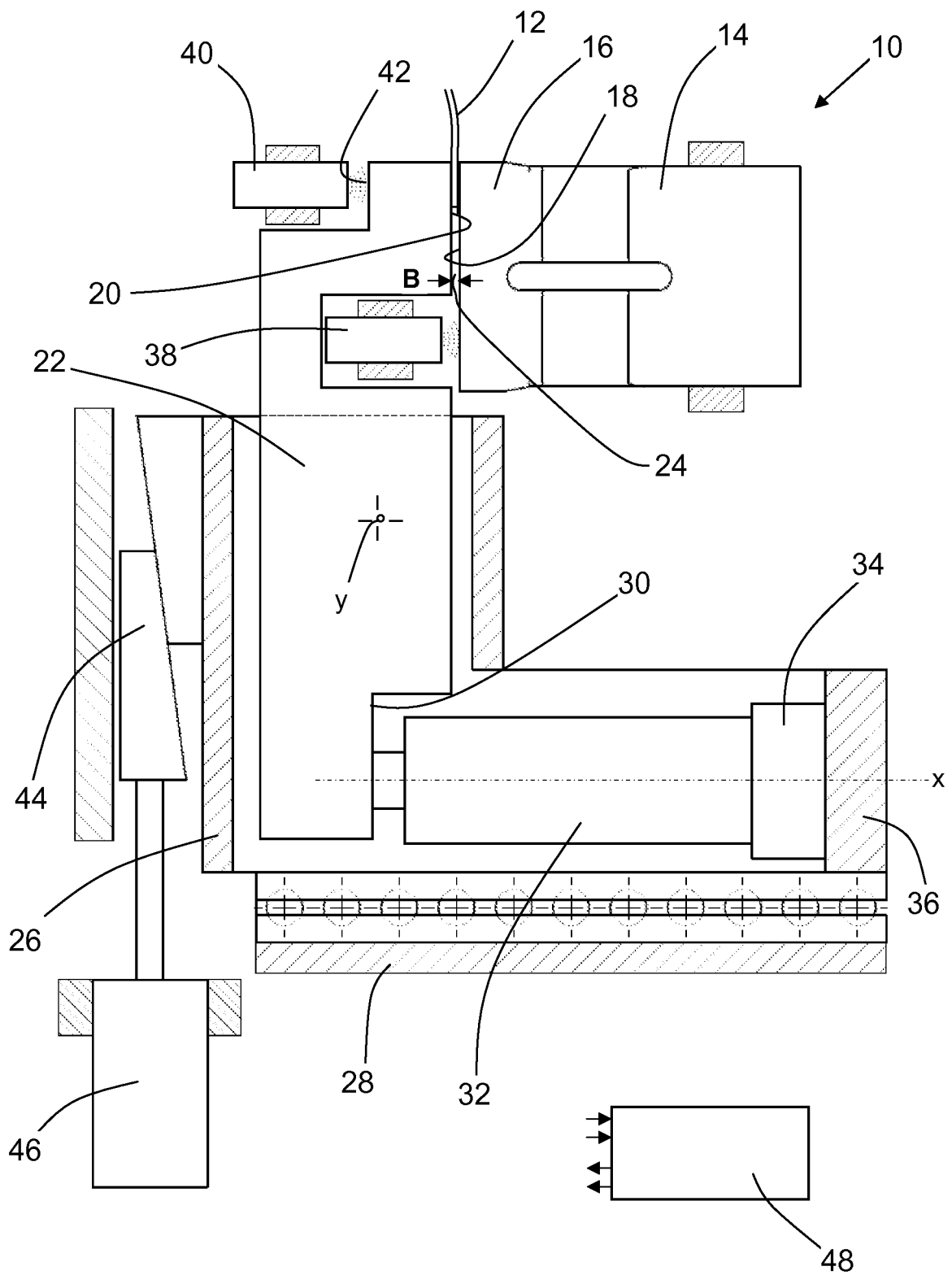


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/066111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C65/08

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)
B29C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 447 204 A (TELSONIC HOLDING AG [CH]) 18 August 2004 (2004-08-18) figures 1-4 paragraphs [0011], [0020] - [0025]	1-7
A	DE 44 39 284 A1 (WALTER HERRMANN ULTRASCHALLTEC [DE] HERRMANN ULTRASCHALLTECHNIK GM [DE]) 25 April 1996 (1996-04-25) cited in the application figure 2 column 3, line 31 - column 5, line 10 ----- -/--	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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

Date of the actual completion of the international search

26 März 2009

Date of mailing of the international search report

03/04/2009

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

Schneider, Dominik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/066111

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 26 354 C1 (SCHOBBER WERKZEUG & MASCHBAU [DE]; WALTER HERRMANN. ULTRASCHALLTEC [DE]) 16 January 1997 (1997-01-16) cited in the application figure 5 column 3, line 21 - column 5, line 25 -----	1-4
A	EP 0 344 137 A (HAUSTRUP PLASTIC AS [DK]; HAUSTRUP HOLDING AS [DK]) 29 November 1989 (1989-11-29) figures -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/066111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1447204	A	18-08-2004	NONE
DE 4439284	A1	25-04-1996	NONE
DE 19526354	C1	16-01-1997	NONE
EP 0344137	A	29-11-1989	AU 626303 B2 30-07-1992
		AU 3680689	A 12-12-1989
		CA 1309069	C 20-10-1992
		DK 14590	A 15-03-1990
		JP 2504255	T 06-12-1990
		SE 461145	B 15-01-1990
		SE 8801875	A 20-11-1989
		WO 8911419	A1 30-11-1989
		US 5040357	A 20-08-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C65/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 447 204 A (TELSONIC HOLDING AG [CH]) 18. August 2004 (2004-08-18) Abbildungen 1-4 Absätze [0011], [0020] - [0025]	1-7
A	DE 44 39 284 A1 (WALTER HERRMANN ULTRASCHALLTEC [DE] HERRMANN ULTRASCHALLTECHNIK GM [DE]) 25. April 1996 (1996-04-25) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 10 ----- -/--	1-4

☒ 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 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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/2009

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

Schneider, Dominik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 26 354 C1 (SCHÖBER WERKZEUG & MASCHBAU [DE]; WALTER HERRMANN ULTRASCHALLTEC [DE]) 16. Januar 1997 (1997-01-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 5 Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 25 -----	1-4
A	EP 0 344 137 A (HAUSTRUP PLASTIC AS [DK]; HAUSTRUP HOLDING AS [DK]) 29. November 1989 (1989-11-29) figures -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/066111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1447204	A	18-08-2004	KEINE		
DE 4439284	A1	25-04-1996	KEINE		
DE 19526354	C1	16-01-1997	KEINE		
EP 0344137	A	29-11-1989	AU	626303 B2	30-07-1992
			AU	3680689 A	12-12-1989
			CA	1309069 C	20-10-1992
			DK	14590 A	15-03-1990
			JP	2504255 T	06-12-1990
			SE	461145 B	15-01-1990
			SE	8801875 A	20-11-1989
			WO	8911419 A1	30-11-1989
			US	5040357 A	20-08-1991