

(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
07. März 2019 (07.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/042765 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 20/10 (2006.01) H01R 43/02 (2006.01)
B29C 65/08 (2006.01) B23K 37/04 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/072049

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. August 2018 (14.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 215 483.7
04. September 2017 (04.09.2017) DE

(71) Anmelder: **SCHUNK SONOSYSTEMS GMBH**
[DE/DE]; Hauptstrasse 95, 35435 Wettenberg (DE).

(72) Erfinder: **MUELLER, Stefan**; Langenberg Str. 36, 35580
Wetzlar (DE). **WAGENBACH, Rainer**; Dorfweise 3,
35799 Merenberg (DE). **WERNER, Waldemar**; Her-
mann-Loens-Weg 16, 35447 Reiskirchen (DE).

(74) Anwalt: **ADVOTEC. PATENT- UND RECHTSAN-
WÄLTE**; Georg-Schlosser-Straße 6, 35390 Gießen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ULTRASONIC WELDING DEVICE

(54) Bezeichnung: ULTRASCHALL-SCHWEISSEINRICHTUNG

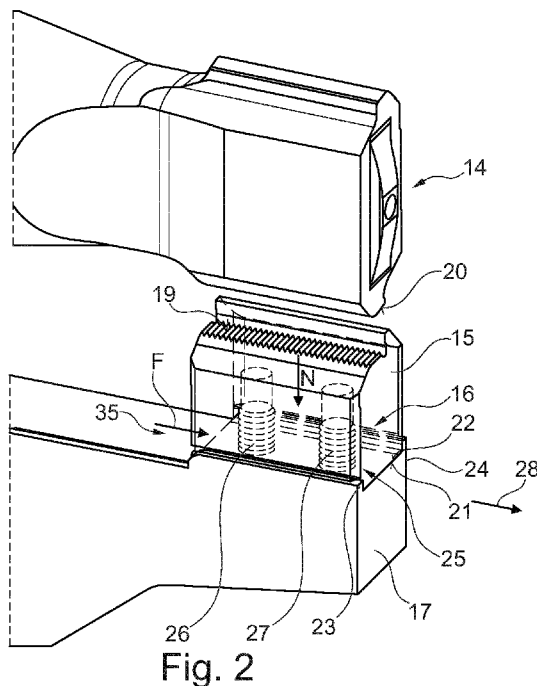


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to an ultrasonic welding device comprising a horn (14) transmitting ultrasonic vibrations and an anvil (15) arranged on an anvil carrier (17). The anvil (15) is arranged exchangeably on the anvil carrier (17), in such a way that a contact surface (21) of the anvil (15) bears against a support surface (22) of the anvil carrier (17) by means of a normal force generated by a pretensioning device. The contact surface (21) of the anvil (15) has a surface hardness that is greater than the surface hardness of the support surface (22) of the anvil carrier (17). The contact surface (21) has a surface structure at least in the region of a partial area, and the contact surface (21) has a surface roughness where $R_z/R_a \geq 2$, at least in the region of the partial area.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ultraschall-Schweisseinrichtung mit einer Ultraschallschwingungen übertragenden Sonotrode (14) und einem auf einem Ambossträger (17) angeordneten Amboss (15), wobei der Amboss (15) auswechselbar auf dem Ambossträger (17) angeordnet ist, derart, dass eine Auflagerfläche (21) des Amboss (15) mit einer durch eine Vorspanneinrichtung erzeugten Normalkraft gegen eine Stützfläche (22) des Ambossträgers (17) anliegt, wobei die Auflagerfläche (21) des Amboss (15) eine Oberflächenhärte aufweist, die größer ist als die Oberflächenhärte der Stützfläche (22) des Ambossträgers (17), wobei die Auflagerfläche (21) zumindest im Bereich einer Teilfläche eine Flächenstruktur aufweist, und wobei die Auflagerfläche (21) zumindest im Bereich der Teilfläche eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 2$ aufweist.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

5

10

15

Ultraschall-Schweißeinrichtung

20 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ultraschall-Schweißeinrichtung mit einer Ultraschallschwingungen übertragenden Sonotrode und einem auf einem Ambossträger angeordneten Amboss, wobei der Amboss auswechselbar auf dem Ambossträger angeordnet ist, derart, dass eine Auflagerfläche des Amboss mit einer durch eine Vorspanneinrichtung
25 erzeugten Normalkraft gegen eine Stützfläche des Ambossträgers anliegt.

Aus dem Produktprospekt „STAPLA Ultraschall-Schweißsysteme KOBRA“ der Schunk Sonosystems GmbH mit Veröffentlichungsdatum 08/2007 ist eine Ultraschall-Schweißeinrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Die bekannte, als Schweißzange ausgeführte Ultraschall-
30 Schweißeinrichtung weist einen auf einem Ambossträger austauschbar angeordneten Amboss auf, der mittels einer Schraubverbindung, die eine als Normalkraft zwischen einer Stützfläche des Ambossträgers und einer Auflagerfläche des Amboss wirkende Vorspannkraft erzeugt, in einer Verbindungsebene zwischen der Auflagerfläche des Amboss und der
35 Stützfläche des Ambossträgers fixiert gehalten wird, um zu verhindern, dass Längsschwingungen der Sonotrode, die durch die Auflagerfläche

des Amboss auf die Stützfläche des Ambossträgers übertragen werden, zu Relativbewegungen zwischen dem Amboss und dem Ambossträger führen. Ein Auftreten derartiger Relativbewegungen könnte ansonsten dazu führen, dass es zwischen dem Amboss und dem Ambossträger in der
5 Verbindungsebene zu lokalen Verschweißungen kommt, die eine für den Austausch des Amboss notwendige Trennung des Amboss vom Ambossträger verhindern würden.

In der Praxis hat sich nun herausgestellt, dass es bei einer Miniaturisierung des Ambosses und entsprechend klein dimensionierter Schraubverbindung zwischen dem Amboss und dem Ambossträger nicht möglich ist,
10 eine ausreichende Vorspannkraft zwischen dem Amboss und dem Ambossträger zu erzeugen, um die Unterdrückung der unerwünschten Relativbewegung zwischen dem Amboss und dem Ambossträger zu gewährleisten.

15 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ultraschall-Schweißeinrichtung vorzuschlagen, die eine wirksame Fixierung des Amboss auf dem Ambossträger auch bei relativ geringen Normalkräften ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Ultraschall-
20 Schweißeinrichtung die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

Erfindungsgemäß weist die Auflagerfläche des Amboss eine Oberflächenhärte auf, die größer ist als die Oberflächenhärte der Stützfläche des Ambossträgers, wobei die Auflagerfläche zumindest im Bereich einer Teilfläche eine Flächenstruktur aufweist, und wobei die Auflagerfläche
25 zumindest im Bereich der Teilfläche eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 2$ aufweist.

Die unterschiedlich ausgebildete Oberflächenhärte mit einer gegenüber der Stützfläche des Ambossträgers vergleichsweise härter ausgebildeten Auflagerfläche des Amboss ermöglicht, dass eine zumindest in einer

Teilfläche der Auflagerfläche ausgebildete Flächenstruktur sich unter Normalkrafteinwirkung in die Stützfläche einprägen kann, wenn die Auflagerfläche zumindest im Bereich der Teilfläche eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 2$ aufweist.

- 5 Bei diesem Verhältnis in der Oberflächenrauheit wird der Mittenrauwert R_a von der gemittelten Rautiefe R_z in ausreichendem Maße überschritten, um durch die Flächenstruktur ein wirksames Bewegungshindernis für eine Relativbewegung in Richtung der Längsschwingungen der Sonotrode auszubilden.
- 10 Grundsätzlich wird von der Überlegung ausgegangen, dass eine Fixierung, also eine axiale Festlegung des Amboss gegenüber dem Ambossträger erreicht wird, wenn zumindest im Bereich einer Teilfläche eine Flächenstruktur ein Hindernis für eine Relativbewegung in Längsschwingungsrichtung der Sonotrode ausbildet.
- 15 Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Flächenstruktur eine lineare Strukturkomponente mit einer zumindest abschnittsweise unter einem Anstellwinkel α gegenüber der Längsschwingungsrichtung der Sonotrode geneigten Ausrichtung aufweist, kann beispielsweise bereits eine einzelne linienförmige Struktur mit einer unter einem Winkel α zur Längsschwingungsrichtung der Sonotrode als Linienabschnitt
- 20 ausgebildeten Strukturkomponente ausreichend sein. Die Linienstruktur kann dabei geradlinig oder als Schlangenlinie ausgebildet sein.

- Vorzugsweise weist die Stützfläche des Ambossträgers eine Oberflächenhärte kleiner als 58 HRC und die Auflagerfläche des Amboss eine Oberflächenhärte größer als 59 HRC auf.
- 25

Obwohl zur grundsätzlichen Ausbildung eines Bewegungshindernisses, das einer Relativbewegung in Richtung der Längsschwingungen der Sonotrode entgegensteht, bereits eine lineare Strukturkomponente einen positiven Effekt bewirkt, der es ermöglicht, auch bei reduzierter Normal-

kraft eine Relativbewegung wirksam entgegen zu wirken, hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Flächenstruktur aus einem Linienraster gebildet ist, wobei vorzugsweise der Raster erhabene Rasterlinien aufweist mit einer durch R_z bestimmten Höhe.

- 5 Eine reproduzierbare Ausgestaltung des Linienrasters wird möglich, wenn der Raster mittels Laserbeaufschlagung von zumindest einer Teilfläche der Auflagerfläche erzeugt ist, wobei eine in einem Fräsverfahren bearbeitete Auflagerfläche des Amboss zur Erzeugung der Rasterlinien mit einem Laserstrahl in parallel zueinander angeordneten Vor-
- 10 schubwegen gescannt werden kann.

Hierdurch sind beispielsweise Werte für die Oberflächenrauheit $R_z = 25 \mu\text{m}$, also entsprechend einer Fräsbearbeitung der Auflagerfläche, und $R_a = 5 \mu\text{m}$, also entsprechend einer Laserbearbeitung der Auflageroberfläche, möglich.

- 15 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist bereits erzielbar, wenn die Auflagerfläche zumindest im Bereich der Teilfläche eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 5$ aufweist.

- In Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass weitere Verbesserungen möglich sind, wenn $R_z \geq 8 \mu\text{m}$ ist und noch weitere Verbesserungen,
- 20 wenn $R_z \geq 20 \mu\text{m}$ ist.

- Bei einer Oberflächenrauheit von $R_z \geq 25 \mu\text{m}$, die wie vorstehend bereits beispielhaft erwähnt, durch eine Fräsbearbeitung der Auflagerfläche möglich ist, kann zur Erzielung des gewünschten Verhältnisses von R_a/R_z in besonders vorteilhafter Weise eine Laserbeaufschlagung der Auflager-
- 25 fläche zur Ausbildung einer rasterförmigen Flächenstruktur eingesetzt werden.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine isometrische Darstellung einer als Schweißzange ausgeführten Ultraschall-Schweißeinrichtung mit in einem Zangengehäuse angeordneten, in Schließstellung befindlichen Schweißbacken;

Fig. 2 eine Darstellung der geöffneten Schweißbacken der in **Fig. 1** dargestellten Schweißzange mit einem auf einem Ambossträger angeordneten Amboss;

Fig. 3 den in **Fig. 2** dargestellten Amboss in einer Unteransicht mit schematischer Darstellung einer in eine Auflagerfläche des Amboss ausgebildeten Flächenstruktur;

Fig. 4 eine beispielhafte Ausführung der Auflagerfläche mit in einer Teilfläche der Auflagerfläche als Linienraster ausgebildeten Flächenstruktur.

Fig. 1 zeigt in isometrischer Darstellung eine als Ultraschall-Schweißzange ausgebildete Ultraschall-Schweißeinrichtung 10 mit einem oberen Zangenteil 11 und einem unteren Zangenteil 12, die in einem gemeinsamen Zangengehäuse 13 angeordnet sind. Das obere Zangenteil 11 weist als wesentlichen Bestandteil eine Ultraschallschwingungseinrichtung mit einer am vorderen Ende der Ultraschallschwingungseinrichtung angeordneten Sonotrode 14 auf, die eine erste Schweißbacke ausbildet. An dem Zangengehäuse 13 ist gegenüber der Sonotrode 14 bewegbar gelagert ein Amboss 15 angeordnet, der mittels einer hier als Schraubverbindung 16 (**Fig. 2**) ausgebildeten Vorspanneinrichtung auswechselbar mit einem Ambossträger 17 verbunden ist.

Der Amboss 15 bildet eine zweite Schweißbacke aus, die mittels einer hier nicht näher dargestellten Betätigungseinrichtung um eine im hinteren Teil des Zangengehäuses 13 ausgebildete Schwenkachse 18 gegen die Sonotrode 14 verschwenkbar ist, derart, dass eine auf dem Amboss 15

ausgebildete Gegenfläche 19 gegen eine Arbeitsfläche 20 der im vorliegenden Fall Längsschwingungen ausführenden Sonotrode 14 bewegt wird.

Wie aus der Darstellung in **Fig. 2** deutlich wird, ist der Amboss 15 so
5 über die Schraubverbindung 16 mit dem Ambossträger 17 verbunden,
dass eine die Unterseite des Amboss 15 ausbildende Auflagerfläche 21
(siehe auch **Fig. 3**) auf einer die Oberseite des Ambossträgers 17 ausbil-
denden Stützfläche 22 aufliegt. Im vorliegenden Fall ist der Ambossträ-
ger 17 an seinen Längsrändern mit Führungsstegen 23, 24 versehen, die
10 eine axiale Führungseinrichtung 25 ausbilden, derart, dass zum Aus-
wechseln des Amboss 15 der Amboss 15 nach Lösen der im vorliegenden
Fall zwei Bolzenverbindungen 26, 27 umfassenden Schraubverbindung
16 in Längsrichtung 28 der Sonotrode 14, die im vorliegenden Fall mit
der Haupt-Schwingungsrichtung der Sonotrode 14 übereinstimmt, ent-
15 nommen werden kann.

Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, dient die Schraubverbindung 16 zur Erzeu-
gung einer Klemm- oder Normalkraft N , mit der die Auflagerfläche 21
zur Fixierung des Amboss 15 in Längsrichtung 28 gegen die Stützfläche
22 gepresst wird.

20 Wie **Fig. 3** zeigt, ist die Auflagerfläche 21 des Amboss, in der im darge-
stellten Ausführungsbeispiel zwei Gewindebohrungen 29, 30 zur Ausfüh-
rung der Bolzenverbindungen 26, 27 vorgesehen sind, im Bereich einer
Teilfläche 31 mit einer, im vorliegenden Fall lediglich schematisch
dargestellten Flächenstruktur 32 versehen, die eine Mehrzahl von, hier
25 als Strukturlinien ausgebildeten Strukturkomponenten 33 versehen ist.
Die Strukturkomponenten 33 bilden in der Auflagerfläche 21 zumindest
teilweise oder abschnittsweise erhabene Rasterlinien 34 aus, die in dem
in **Fig. 2** dargestellten montierten Zustand des Amboss 15 gegen die
Stützfläche 22 gerichtet und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel
30 unter einem Anstellwinkel $\alpha = 90^\circ$ zur Längsrichtung geneigt sind.

Der Amboss 15 sowie der Ambossträger 17 sind im vorliegenden Fall aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet, so dass der Amboss 15 und der Ambossträger 17 zumindest im Bereich der Auflagerfläche 21 und der Stützfläche 22 unterschiedliche Oberflächenhärten aufweisen, die im vorliegenden Fall 62 HRC für den Amboss und 57 HRC für den Ambossträger 17 aufweisen.

Aufgrund der Ausbildung der erhabenen Rasterlinien 34 auf der Auflagerfläche 21 des Amboss 15 und der im Vergleich zur Stützfläche 22 des Ambossträgers 17 härter ausgebildeten Auflagerfläche 21 des Amboss 15 prägen sich die Rasterlinien 34 der Auflagerfläche 21 in die Stützfläche 22 des Ambossträgers 17 ein, so dass in einer Verbindungsebene 35 zwischen dem Amboss 15 und dem Ambossträger 17 bei Einwirkung einer genügend großen Normalkraft N eine Eingriffsverbindung ausgebildet ist, die eine Arretierung des Amboss 15 auf dem Ambossträger 17 in Längsrichtung 28 bewirkt, mit der Folge, dass über die Sonotrode 14 auf den Amboss 15 übertragene Längsschwingungen nicht zu Relativbewegungen zwischen dem Amboss 15 und dem Ambossträger 17 führen können.

Um eine Eingriffsverbindung zwischen dem Amboss 15 und dem Ambossträger 17 zu gewährleisten, die den durch die Längsschwingungen der Sonotrode 14 verursachten, in der Verbindungsebene 35 wirkenden axialen Kräften F standhält, ist die Auflagerfläche 21 mit einer Oberfläche versehen, derart, dass $R_z/R_a = 4$ ist, also die gemittelte Rautiefe R_z das Vierfache des Mittenrauheitsgrads R_a beträgt.

Fig. 4 zeigt eine Abbildung einer Auflagerfläche 36 eines Amboss 37 mit einer darin ausgebildeten Teilfläche 38, die einen Linienraster 39 aufweist, der mittels einer Laserbeaufschlagung der Auflagerfläche 36 im Bereich der Teilfläche 38 erzeugt ist. Hierzu erfolgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich der Teilfläche 38 eine Laserbeaufschlagung der in Fräsbearbeitung hergestellten Auflagerfläche 36, derart, dass zur Ausbildung eines Linienrasters 39 mit in Y-Achsenrichtung

verlaufenden Rasterlinien 40 durch die Laserbeaufschlagung längs parallel zueinander verlaufender Vorschubwege des Lasers zur Ausbildung von Rillen 41 ein Materialabtrag erfolgt.

Ein in X-Richtung durchgeführter Oberflächenscan hat im Bereich der
5 Rillen 41 einen Mittenrauwert $R_a = 6,3 \mu\text{m}$ und im Bereich der Rasterlinien 40 eine gemittelte Rautiefe $R_z = 25 \mu\text{m}$ ergeben.

10

15

Patentansprüche

- 20 1. Ultraschall-Schweißeinrichtung (10) mit einer Ultraschallschwingungen übertragenden Sonotrode (14) und einem auf einem Ambossträger (17) angeordneten Amboss (15, 37), wobei der Amboss (15, 37) auswechselbar auf dem Ambossträger (17) angeordnet ist, derart, dass eine Auflagerfläche (21, 36) des Amboss (15, 37) mit einer durch eine
- 25 ne Vorspanneinrichtung erzeugten Normalkraft gegen eine Stützfläche (22) des Ambossträgers (17) anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagerfläche (21, 36) des Amboss (15, 37) eine Oberflächenhärte aufweist, die größer ist als die Oberflächenhärte der Stützfläche (22) des Ambossträgers (17), wobei die Auflagerfläche (21,
- 30 36) zumindest im Bereich einer Teilfläche (31, 38) eine Flächenstruktur (32) aufweist, und wobei die Auflagerfläche (21, 36) zumindest im Bereich der Teilfläche (31, 38) eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 2$ aufweist.

2. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flächenstruktur (32) einer lineare Strukturkomponente (33)
mit einer zumindest abschnittsweise unter einem Anstellwinkel α ge-
5 gegenüber der Längsrichtung (28) der Sonotrode (14) geneigten Aus-
richtung aufweist.
3. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stützfläche (22) des Ambossträgers (17) eine Oberflächen-
10 härte kleiner als 58 HRC und die Auflagerfläche (21, 36) des Amboss
(15, 37) eine Oberflächenhärte größer als 59 HRC aufweist.
4. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flächenstruktur aus einem Linienraster (39) gebildet ist.
- 15 5. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Linienraster (39) zumindest abschnittsweise erhabene Ras-
terlinien (40) aufweist mit einer durch R_z bestimmten maximalen Hö-
he.
- 20 6. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Linienraster (39) mittels Laserbeaufschlagung von zumin-
dest einer Teilfläche (38) der Auflagerfläche erzeugt ist.
7. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach einem der vorangehenden
25 Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Auflagerfläche (21, 36) zumindest im Bereich der Teilfläche (31, 38) eine Oberflächenrauheit mit $R_z/R_a \geq 5$ aufweist.

8. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass $R_z \geq 8 \mu\text{m}$ ist.
9. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass $R_z \geq 20 \mu\text{m}$ ist.
- 10 10. Ultraschall-Schweißeinrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass $R_z \geq 25 \mu\text{m}$ ist.

1/3

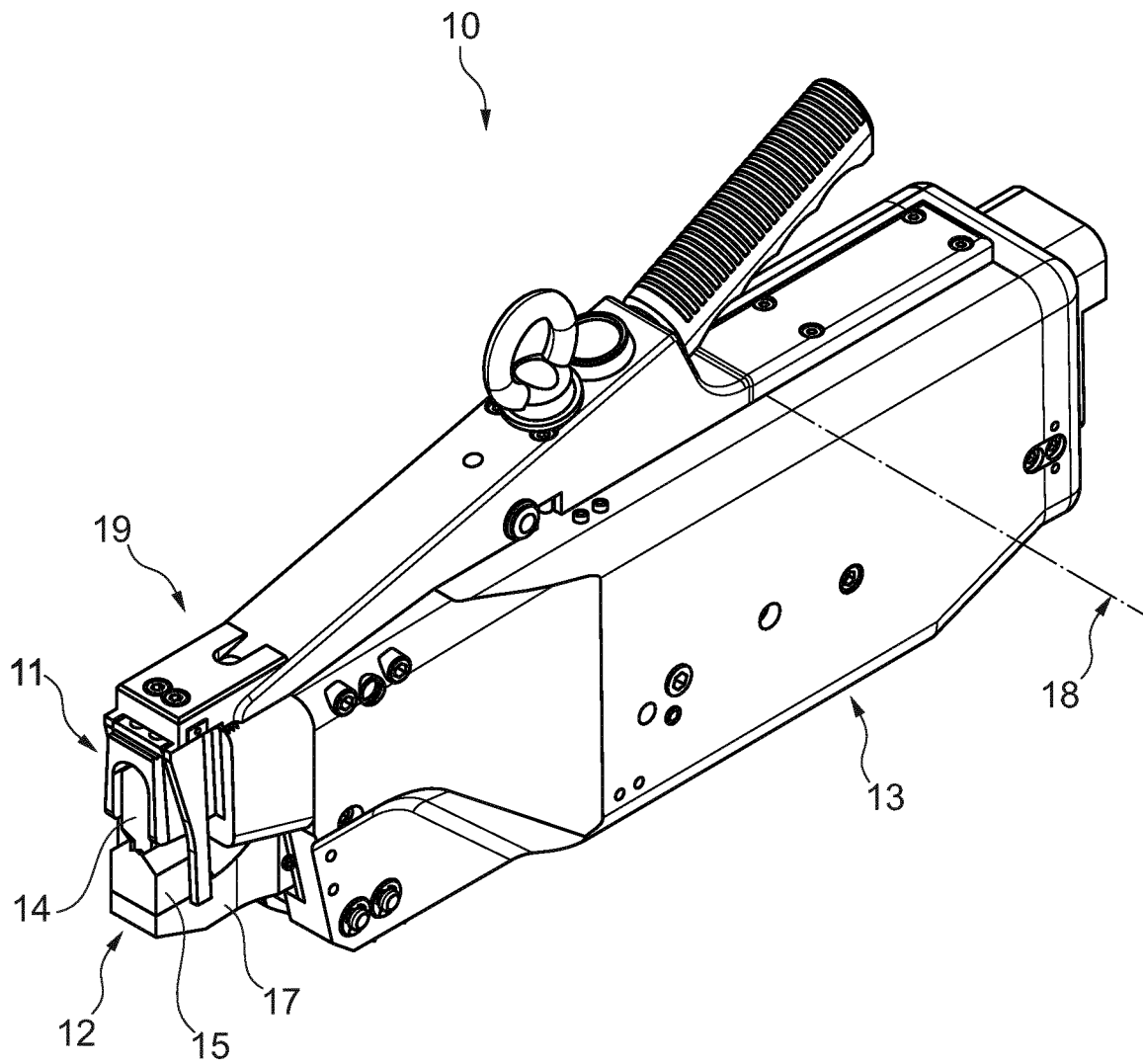


Fig. 1

2/3

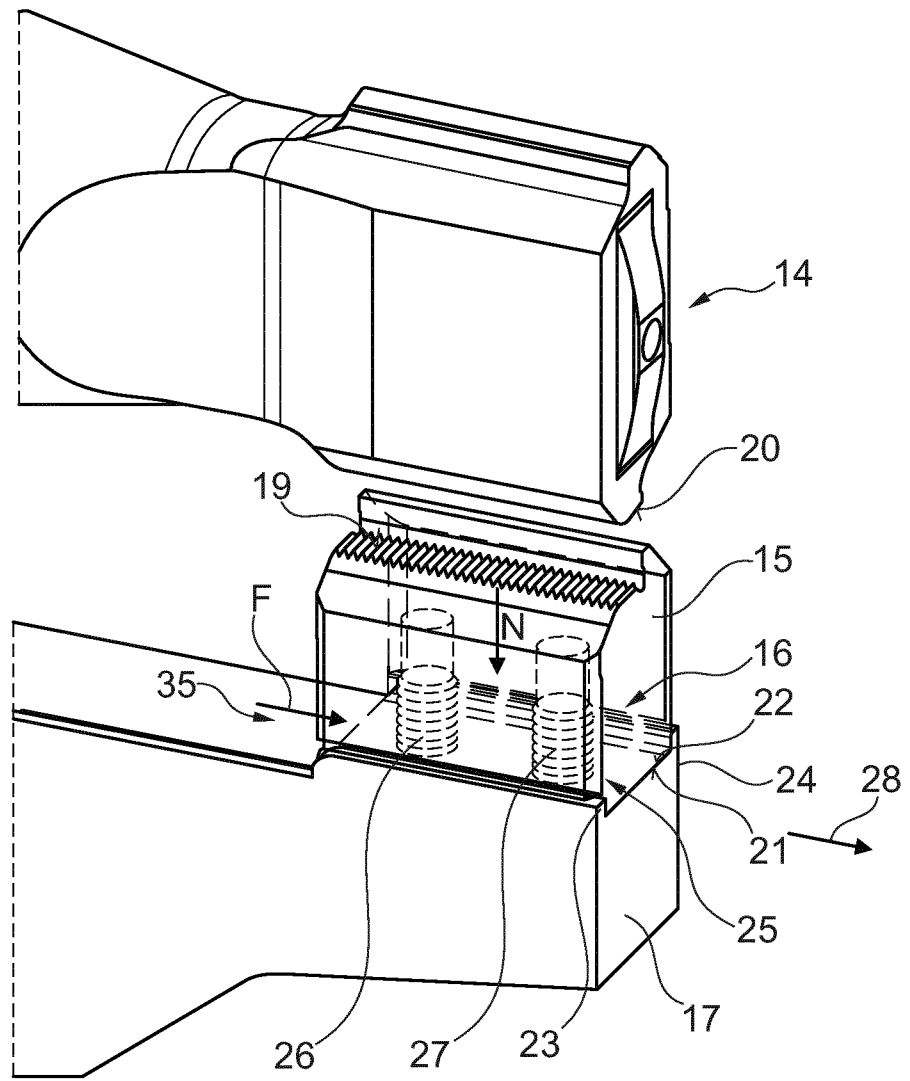


Fig. 2

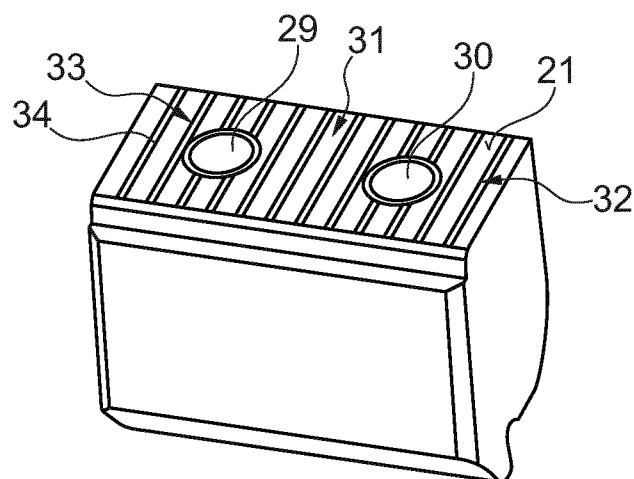


Fig. 3

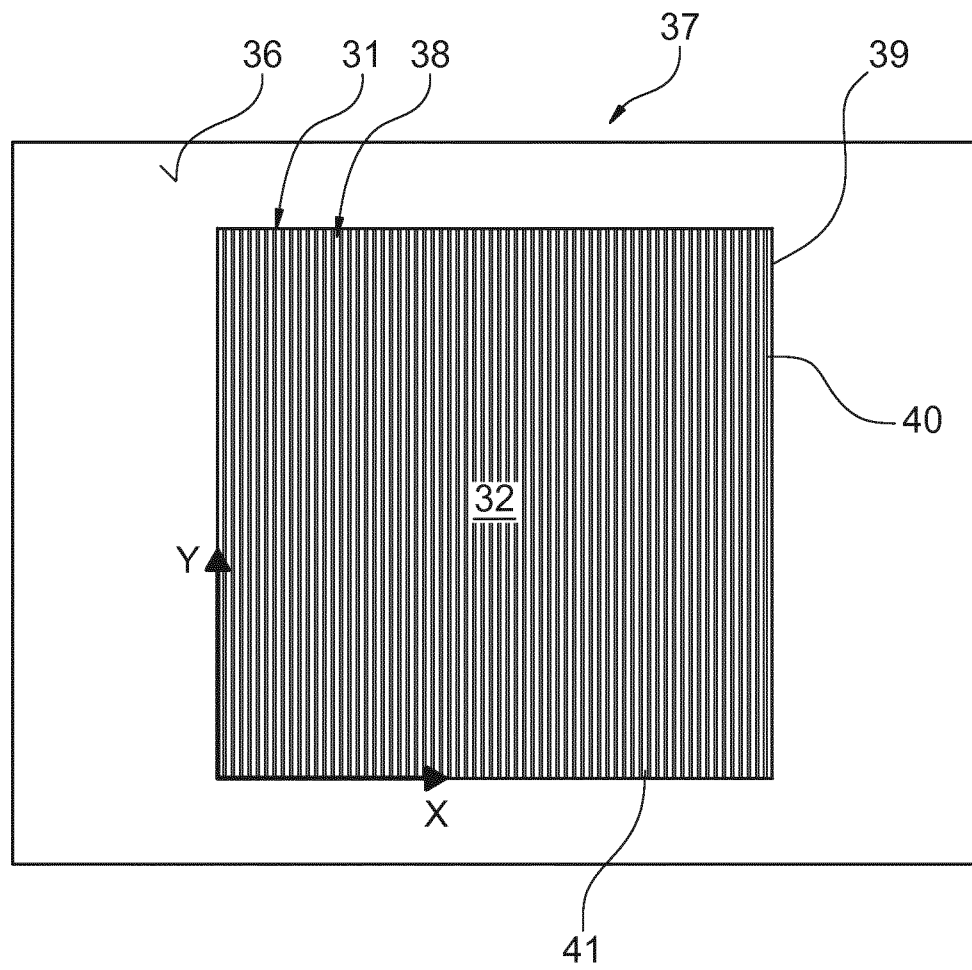


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/072049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23K 20/10 (2006.01)i; B29C 65/08 (2006.01)i; B29C 65/00 (2006.01)i; H01R 43/02 (2006.01)i; B23K 37/04 (2006.01)i 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) B23K; B29C; 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 202011005326 U1 (WIDMANN MASCHINEN E K [DE]) 01 September 2011 (2011-09-01)	1,2,4-10
Y	paragraphs [0001], [0006], [0011], [0022] - [0026]; claims 1,6,8; figures 1-8	3
A	J-P Masson. "Rauheitsvergleich von Oberfl?chen" 01 March 2014 (2014-03-01), Retrieved from the Internet: http://zimob.de/wp-content/uploads/2014/04/Rauheitsvergleich-A3.pdf [retrieved on 2015-09-02] XP055210701 the whole document	1-10
Y	US 4410383 A (LIPARI CHARLES P [US]) 18 October 1983 (1983-10-18)	3
A	column 1, lines 6-12 column 6, line 56 - column 7, line 2	1,2,4-10
A	US 5368464 A (STEWART WALLACE S [US] ET AL) 29 November 1994 (1994-11-29) column 5, lines 47-59	1-10
☐ 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 application or patent 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 14 December 2018		Date of mailing of the international search report 02 January 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Schloth, Patrick Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/072049

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	202011005326	U1	01 September 2011	NONE	
US	4410383	A	18 October 1983	NONE	
US	5368464	A	29 November 1994	DE 4344583 A1	07 July 1994
				JP H06282041 A	07 October 1994
				US 5368464 A	29 November 1994
				US 5512132 A	30 April 1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B23K20/10	B29C65/08
	B29C65/00	H01R43/02
		B23K37/04
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B23K B29C 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2011 005326 U1 (WIDMANN MASCHINEN E K [DE]) 1. September 2011 (2011-09-01)	1,2,4-10
Y	Absätze [0001], [0006], [0011], [0022] - [0026]; Ansprüche 1,6,8; Abbildungen 1-8	3
A	J-P Masson: "Rauheitsvergleich von Oberfl?chen", 1. März 2014 (2014-03-01), XP055210701, Gefunden im Internet: URL: http://zimob.de/wp-content/uploads/2014/04/Rauheitsvergleich-A3.pdf [gefunden am 2015-09-02] das ganze Dokument	1-10
	----- -/-	
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Dezember 2018		02/01/2019
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 Schloth, Patrick

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 410 383 A (LIPARI CHARLES P [US]) 18. Oktober 1983 (1983-10-18)	3
A	Spalte 1, Zeilen 6-12 Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 2 -----	1,2,4-10
A	US 5 368 464 A (STEWART WALLACE S [US] ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) Spalte 5, Zeilen 47-59 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/072049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202011005326 U1	01-09-2011	KEINE	
US 4410383 A	18-10-1983	KEINE	
US 5368464 A	29-11-1994	DE 4344583 A1	07-07-1994
		JP H06282041 A	07-10-1994
		US 5368464 A	29-11-1994
		US 5512132 A	30-04-1996