

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8068/2012  
(22) Anmeldetag: 29.08.2011  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.03.2013  
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **B23K 20/12** (2006.01)

(67) Umwandlung von A 1231/2011

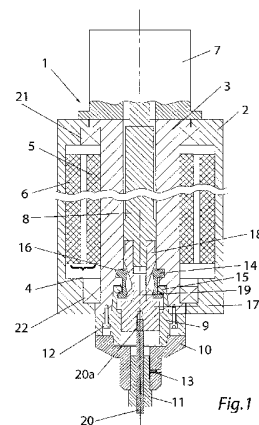
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2007267462 A1  
US 2007228104 A1  
US 2006102699 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
Stirtec OG  
8010 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
Figner Gunter Dipl.Ing.  
Graz (AT)  
Hampel Florian  
Obdach (AT)  
Hampel Stefan  
Amering (AT)  
Weinberger Thomas Dipl.Ing. Dr.  
Graz (AT)

(54) **FSW Schweißkopf**

(57) Eine Antriebs- und Haltevorrichtung (1) für ein- und zweiteilige Werkzeuge zum Reibrührschweißen, mit einer innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten, von einem Motor (5+6) antreibbaren Spindel (3), mit welcher ein erster Werkzeughalter (11) für ein erstes Werkzeugteil (20) sowie ein zweiter Werkzeughalter (17) auf Drehung verbunden sind und mit zumindest einem Linearantrieb (7) zur Erzeugung einer Anpresskraft auf das Werkstück, bei welcher die Spindel (3) hohl ausgebildet ist und den Rotor des Motors (4+5) bildet, in dem Inneren der hohlen Spindel (3) eine Stange (8) längsbeweglich geführt ist, welche einerseits mit dem Linearantrieb (7) und andererseits mit dem zweiten Werkzeughalter (17) verbunden ist und die Spindel mit dem ersten Werkzeughalter (11) sowie mit dem zweiten Werkzeughalter (17) auf Drehung verbunden ist.



## Beschreibung

### FSW SCHWEISSKOPF

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebs- und Haltevorrichtung für zweiteilige Werkzeuge zum Reibrührschweißen, mit einer von einem Motor antreibbaren Spindel mit welcher ein erster Werkzeughalter für ein erstes Werkzeugteil sowie ein zweiter Werkzeughalter auf Drehung verbunden sind und mit einem an dem zweiten Werkzeugteil angreifenden Linearantrieb zur Erzeugung einer Anpresskraft auf das Werkstück.

**[0002]** Vorrichtungen dieser Art sind bekannt geworden (siehe z.B. WO 00/02699). Bei einem dort gezeigten speziellen zweiteiligen Werkzeug ist durch ein hohles erstes Werkzeugteil, das am werkstückseitigen Ende eine Ringschulter besitzt, ein axial beweglicher Stift (Pin) geführt, der mit einem Ende in einem zugehörigen Werkzeughalter eingespannt werden kann und an seinem anderen Ende einen scheibenförmigen Kopf trägt, der in Richtung der Ringschulter des ersten Werkzeugteils gegen das Werkstück gepresst oder anders gesagt mittels des Stifts gezogen wird.

**[0003]** Ganz allgemein sind solche Vorrichtungen für den Betrieb zwei- oder mehrteiliger Werkzeuge erforderlich, wie zum Beispiel des sogenannten „Adjustable Pin Tools“ oder der Vorrichtung für das Punktschweißen nach dem THOM-Prinzip (AT506605A1).

**[0004]** Bei einem solchen zweiteiligen Werkzeug ist durch ein hohles erstes Werkzeugteil, das am werkstückseitigen Ende eine Ringschulter besitzt, ein axial beweglicher Stift (Pin) geführt, der mit einem Ende in einem zugehörigen Werkzeughalter eingespannt werden kann, und mit seinem anderen Ende über die Schulter des ersten Werkzeugteils hinausragt.

**[0005]** Ein für die Rotation des Werkzeugs sorgender Motor ist an einem Ende der Spindel vorgesehen und innerhalb des Gehäuses ist ein hydraulischer Antrieb angeordnet, der als Linearantrieb für den zweiten Werkzeughalter dient. Der Einbau des hydraulischen Antriebs mit entsprechenden Kolben, Leitungen, Bohrungen etc. kompliziert den Aufbau der Vorrichtung, er muss mit großem Augenmerk auf Kühlung dimensioniert werden, da er sich in Nähe der Schweißstelle befindet und er gibt keinen Platz für eine automatische Spannvorrichtung bei Verwendung einteiliger Werkzeuge.

**[0006]** Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Vorrichtung, bei welcher die genannten Nachteile beseitigt sind.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß die Spindel hohl ausgebildet ist und den Rotor des Motors bildet, wobei an ihrem Außenumfang die Rotorwicklung angeordnet ist, welcher eine an der Innenseite eines Gehäuses sitzende Statorwicklung zugeordnet ist, in dem Inneren der hohlen Spindel eine Stange längsbeweglich geführt ist, welche einerseits mit dem Linearantrieb und andererseits mit dem zweiten Werkzeughalter verbunden ist und die Spindel mit dem ersten Werkzeughalter sowie mit dem zweiten Werkzeughalter auf Drehung verbunden ist.

**[0008]** Dank der Erfindung wird eine kompakte Antriebs- und Haltevorrichtung für zweiteilige Werkzeuge geschaffen, die auch den großen Vorteil bietet, dass sie bei Verwendung eines einteiligen Werkzeugs dessen automatisches Spannen ermöglicht, da in diesem Fall der Linearantrieb zum Spannen und Lösen des Werkzeugs verwendet werden kann.

**[0009]** Bei einer vorteilhaften und besonders platzsparenden Variante ist vorgesehen, dass an dem Außenumfang der Spindel eine Rotorwicklung des als Elektromotor ausgebildeten Motors angeordnet ist, welcher eine an der Innenseite eines Gehäuses sitzende Statorwicklung zugeordnet ist.

**[0010]** Im Sinne eines zweckmäßigen Antriebs des zweiten Werkzeugteils kann man vorsehen, dass die Spindel mit dem zweiten Werkzeughalter über ein hohles Zwischenstück verbunden ist, wobei der zweite Werkzeughalter im Inneren des Zwischenstücks mittels einer Verzahnung

längsverschiebbar jedoch drehfest geführt ist.

**[0011]** Um mit der Vorrichtung einteilige Werkzeuge rasch spannen zu können kann vorgesehen sein, die Stange mit dem zweiten Werkzeughalter über einen hohlen Bolzen verbunden ist, der mit einer ihn von außen umgebenden Spannzange zusammenwirken kann. Dabei ist es empfehlenswert, wenn die Spannzange einerseits an einem Ringflansch des Zwischenstücks und andererseits an einer Ringnut der Spindel abgestützt ist.

**[0012]** Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen

**[0013]** Fig. 1 einen schematischen Axialschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung bei Verwendung eines zweiteiligen Werkzeugs und

**[0014]** Fig. 2 in einer Darstellung wie Fig. 1 diese Vorrichtung mit einem eingespannten einteiligen Werkzeug.

**[0015]** Es wird nun auf Fig. 1 Bezug genommen, in welcher eine Antriebs- und Haltevorrichtung 1 für ein- und zweiteilige Werkzeuge zum Reibrührschweißen gezeigt ist. Die Vorrichtung besitzt ein Gehäuse 2 in dem eine hohl ausgebildete Spindel 3 gelagert ist. Diese Spindel kann um eine Achse a rotieren und wird von einem innerhalb des Gehäuses angeordneten Motors 4 angetrieben, der vorteilhafterweise als Elektromotor ausgebildet ist und eine an der den Rotor des Motors 4 bildenden hohlen Spindel 3 sitzende Rotorwicklung 5 besitzt, welcher eine gehäufefeste Statorwicklung 6 zugeordnet ist. Der Motor kann beispielsweise elektronisch gesteuert und bürstenlos ausgebildet sein. Alternativ ist auch die Verwendung eines Fluidmotors möglich.

**[0016]** An dem in der Zeichnung oberen Ende der Vorrichtung 1 ist ein Linearantrieb 7, vorteilhafterweise ein Hydraulik/Fluidantrieb angeordnet, der mit einer im Inneren der hohlen Spindel 3 vorgesehenen Stange 8 im Sinne einer hin und her gehenden Bewegung, jedoch frei drehbar verbunden ist. Die Stange 8 kann sowohl Zug- als auch Druckkräfte übertragen.

**[0017]** An dem in der Zeichnung unteren Ende der Spindel 3 ist über ein Zwischenstück 9 ein erster Werkzeughalter 10 für ein erstes Werkzeugteil 11 mit der Spindel drehfest verbunden. Das Zwischenstück 9 ist beispielsweise mit Hilfe von Schraubbolzen 12 an der Spindel 3 fixiert.

**[0018]** Das erste Werkzeugteil 11 ist in den Werkzeughalter 10 formschlüssig eingesetzt, wozu es beispielsweise eine Abflachung besitzt, und es ist mit einer Wurmschraube 13 fixiert.

**[0019]** Der Zeichnung ist noch eine Spannzange 14 zu entnehmen, die einerseits an einem Ringflansch 15 des Zwischenstücks 9 und andererseits an einer Ringnut 16 der Spindel 3 abgestützt ist. Diesem Zwischenstück 9, das Bestandteil einer Schnellspannvorrichtung ist, kommt bei der in Fig. 1 gezeigten Verwendung eines zweiteiligen Werkzeugs zum Reibrührschweißen keine Bedeutung zu, es wird in Zusammenhang mit Fig. 2 näher erläutert.

**[0020]** Im Inneren des hohlen Zwischenstücks 9 ist ein zweiter Werkzeughalter 17 axial verschiebbar jedoch drehfest geführt, wozu mit Vorteil eine nicht gezeigte Verzahnung herangezogen werden kann. Weiters ist die Stange 8 mit dem zweiten Werkzeughalter 17 über einen hohlen Bolzen 18 verbunden, der mit dem Zwischenstück 9 zusammen wirken kann und dem eine Funktion im Rahmen der erwähnten Schnellspannvorrichtung zukommt. Die Verbindung des zweiten Werkzeughalters 17 mit dem Bolzen 18 erfolgt über einen Bolzenstummel 19, der ein Gewinde trägt und in den hohlen Bolzen 18 eingeschraubt ist.

**[0021]** Das zweite Werkzeugteil 20 ist hier als Stift ausgebildet und besitzt ein abgesetztes Ende 20a geringeren Durchmessers, das mit dem zweiten Werkzeughalter 17 verschraubt ist. Das Werkzeugteil 20 erstreckt sich dann, ausgehend von seiner Befestigungsstelle an dem Werkzeughalter 17 durch das erste Werkzeugteil 11 hindurch.

**[0022]** An dieser Stelle sei kurz die Wirkungsweise des zweiteiligen Werkzeugs erläutert. Mit der „Adjustable Pin“- Technik kann man ein Reibrührschweißen an Bauteilen durchführen, deren Dicke sich ändert. Die Veränderung der Pinlänge erfolgt entsprechend der Werkstückdicke, wodurch eine Durchschweißung auch bei unterschiedlichen Blechdicken garantiert werden

kann. Das zweiteilige Werkzeug, bestehend aus Stift (axial beweglich) und Schulter, rotiert und wird durch die zu fügenden Teile geführt. Dabei übt die Schulter (Außenteil des ersten Werkzeugteils) auf die Oberseite eine Anpresskraft aus und das Material wird durch die aus Anpresskraft und Rotation erzeugte Wärme plastifiziert, durch die Rotation des Pins und der Schultern verrührt und es kann hinter dem Werkzeug wieder erstarren. Somit sind die Teile verschweißt.

**[0023]** Die hohle Spindel 3 ist im vorliegenden Beispiel mit Hilfe zweier Kugellager 21, 22 in dem Gehäuse drehbar gelagert.

**[0024]** Die zum Bewegen der gesamten Vorrichtung 1 bzw. zum Anpressen des ersten Werkzeugteils 11 an ein Werkstück W (strichliert angedeutet) erforderliche Kraft wird von einem weiteren, hier nicht gezeigten Antrieb, im Allgemeinen einer Hydraulikeinheit erzeugt. Auf diese Weise können die beiden Werkzeughalter unabhängig voneinander mit definierten Kräften angesteuert werden.

**[0025]** Nun auf Fig. 2 Bezug nehmend erkennt man den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei Verwendung eines einteiligen Reibrührschweißwerkzeuges 23 bekannter Bauart.

**[0026]** Ein Vergleich mit Fig. 1 zeigt, dass nun der zweite Werkzeughalter 17, das Zwischenstück 9 und der erste Werkzeughalter 10 ebenso entfallen, wie das erste und das zweite Werkzeugteil 11 und 20. An deren Stelle ist ein Werkzeughalter 24 für das nun vorhandene Schnellspannsystem eingesetzt, welches z.B. in der DE 10 2007 009 578 A1 beschrieben ist und an sich nicht Gegenstand der Erfindung ist. Das Werkzeug 23 ist in den Werkzeughalter 24 drehfest eingesetzt und analog zu dem Werkzeugteil 11 in Fig. 1 beispielsweise mit einer Wurmschraube 25 gesichert. In Fig. 2 ist die Stellung gezeigt, in welcher der Werkzeughalter 24 samt dem Werkzeug 23 gespannt ist. Zum schnellen Lösen des Werkzeughalters wird die Stange 8 mit Hilfe des Linearantriebs 7 in Richtung des Werkzeughalters 24 verfahren, wobei zufolge der besonderen Form des hohlen Bolzens 18 ein Abschnitt der Spannzange 14 nach innen weichen kann und schließlich den Werkzeughalter 24 samt Werkzeug 23 freigibt. Auf diese Weise können rasch verschiedene Werkzeughalter mit entsprechenden Werkzeugen gewechselt werden.

**[0027]** Man erkennt somit, dass dem Antrieb 1 bei der gemäß Fig. 1 gerüsteten Vorrichtung 1 zum Erzeugen einer Anpresskraft für das zweite Werkzeugteil 20 verwendet wird, bei Verwendung eines einteiligen Werkzeuges 23 gemäß der Bestückung nach Fig.2 jedoch als Antrieb für die Schnellspanvorrichtung, bestehend aus dem hohlen Bolzen 18, der Spannzange 14 und dem Werkzeughalter 24.

#### LISTE DER BEZUGSZEICHEN (NICHT BESTANDTEIL DER BESCHREIBUNG)

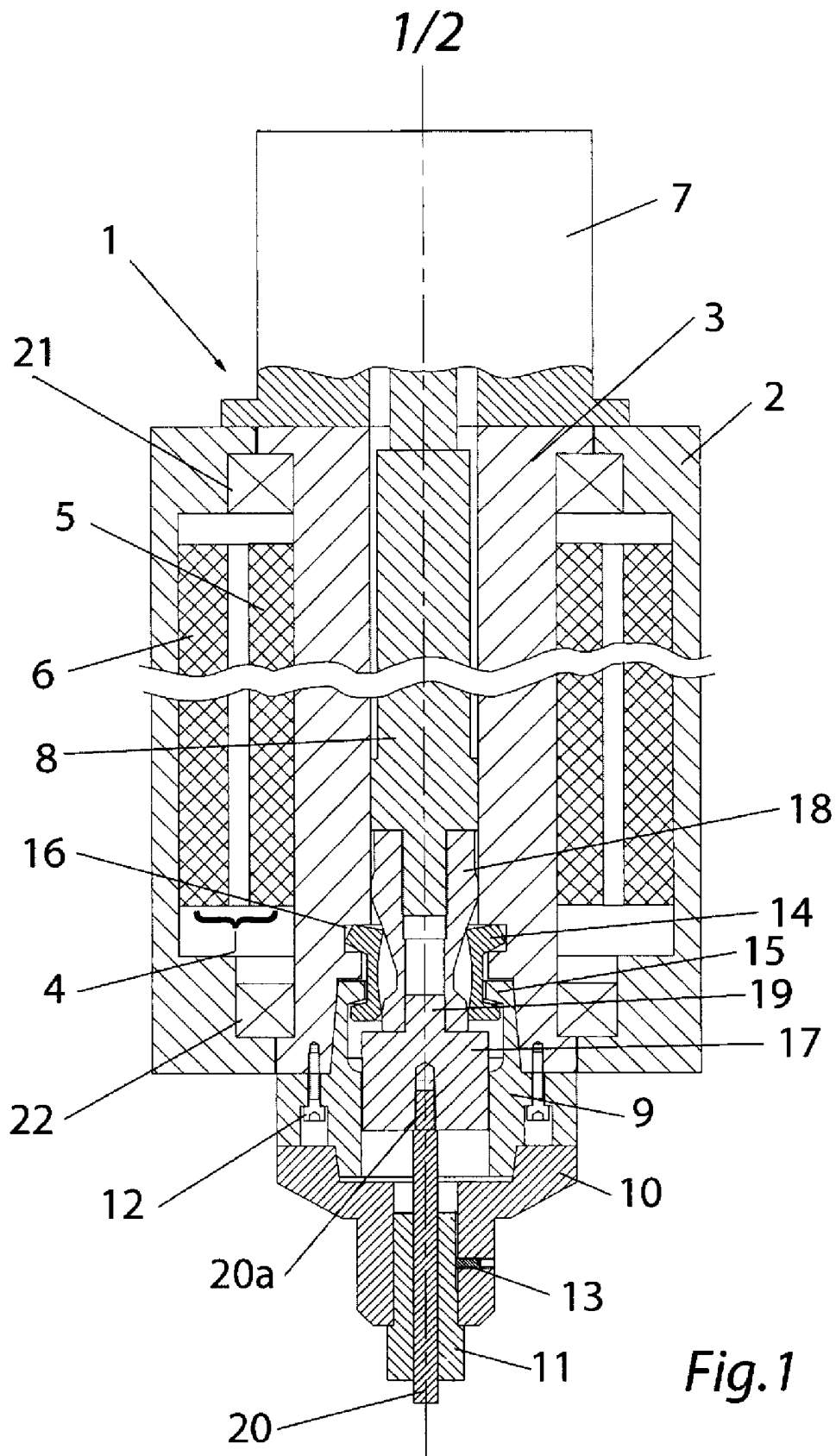
- 1 Antriebs- und Haltevorrichtung
- 2 Gehäuse
- 3 Spindel
- 4 Motor
- 5 Rotorwicklung
- 6 Statorwicklung
- 7 Linearantrieb
- 8 Stange
- 9 Zwischenstück
- 10 erster Werkzeughalter
- 11 erstes Werkzeugteil
- 12 Schraubbolzen
- 13 Wurmschraube
- 14 Spannzange

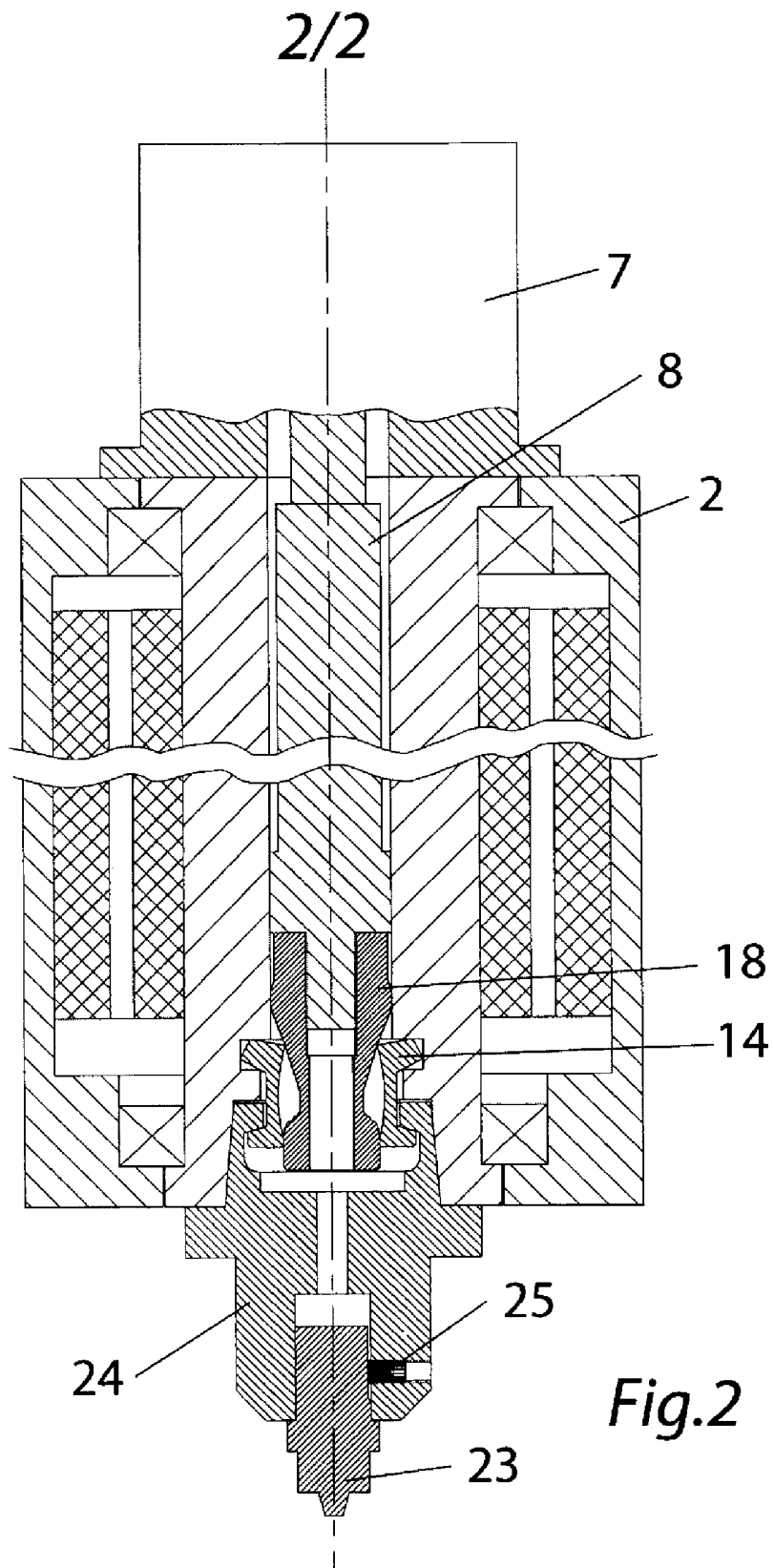
- 15 Ringflansch
- 16 Ringnut
- 17 zweiter Werkzeughalter
- 18 hohler Bolzen
- 19 Bolzenstummel
- 20 zweites Werkzeugteil
- 20a abgesetztes Ende von 20
- 21 Kugellager
- 22 Kugellager
- 23 Reibrührschweißwerkzeug
- 24 Werkzeughalter
- 25 Wurmschraube
- a Achse
- W Werkstück

### Ansprüche

1. Antriebs- und Haltevorrichtung (1) für ein- und zweiteilige Werkzeuge zum Reibrührschweißen, mit einer innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten, von einem Motor (5+6) antreibbaren Spindel (3), mit welcher ein erster Werkzeughalter (11) für ein erstes Werkzeugteil (20) sowie ein zweiter Werkzeughalter (17) auf Drehung verbunden sind und mit zumindest einem Linearantrieb (7) zur Erzeugung einer Anpresskraft auf das Werkstück, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindel (3) hohl ausgebildet ist und den Rotor des Motors (4+5) bildet, in dem Inneren der hohlen Spindel (3) eine Stange (8) längsbeweglich geführt ist, welche einerseits mit dem Linearantrieb (7) und andererseits mit dem zweiten Werkzeughalter (17) verbunden ist und die Spindel mit dem ersten Werkzeughalter (11) sowie mit dem zweiten Werkzeughalter (17) auf Drehung verbunden ist.
2. Antriebs- und Haltevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Außenumfang der Spindel (3) eine Rotorwicklung (4) des als Elektromotor ausgebildeten Motors (5+6) angeordnet ist, welcher eine an der Innenseite eines Gehäuses (2) sitzende Statorwicklung (6) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindel (3) mit dem zweiten Werkzeughalter (17) über ein hohles Zwischenstück (9) verbunden ist, wobei der zweite Werkzeughalter im Inneren des Zwischenstücks mittels einer Verzahnung längsverschiebbar jedoch drehfest geführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stange (8) mit dem zweiten Werkzeughalter (19) über einen hohlen Bolzen (18) verbunden ist, der mit einer ihn von außen umgebenden Spannzange (14) zusammenwirken kann.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannzange (14) einerseits an einem Ringflansch (15) des Zwischenstücks (9) und andererseits an einer Ringnut (16) der Spindel (3) abgestützt ist.

### Hierzu 2 Blatt Zeichnungen





Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>B23K 20/12</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B23K 20/12E6B		
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B23K		
Konsultierte Online-Datenbank: wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den <b>am 29. August 2011 eingereichten</b> Ansprüchen 1 - 5 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2007267462 A1 (BURTON ET AL.) 22. November 2007 (22.11.2007) Fig. 2 und 12, Absätze [0028] - [0031]	1, 2
A		3 - 5
X	US 2007228104 A1 (MANKUS ET AL.) 04. Oktober 2007 (04.10.2007) Fig. 2, Absätze [0026] - [0027]	1, 2
A		3 - 5
X	US 2006102699 A1 (BURTON ET AL.) 18. Mai 2006 (18.05.2006) Fig. 3, Absätze [0023] - [0027]	1, 2
A		3 - 5
Datum der Beendigung der Recherche: 4. Oktober 2012		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): PAVDI C.
<sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung <b>veröffentlicht</b> wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		