

(19)



(11)

EP 2 583 533 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

(51) Int Cl.:
H05B 3/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11722803.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/058891

(22) Anmeldetag: **31.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/157543 (22.12.2011 Gazette 2011/51)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER HEIZWENDEL, SOWIE HEIZWENDEL**

METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING A HEATER COIL, AND HEATER COIL

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE SPIRALE CHAUFFANTE, AINSI QU'UNE SPIRALE CHAUFFANTE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **15.06.2010 DE 102010030100**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **MAYER, Gebhard**
83278 Traunstein (DE)
• **RADL, Mathias**
83374 Oderberg (DE)
• **SCHWAIGER, Andreas**
83417 Kirchanschöring (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 924 126 EP-A1- 2 134 143
DE-A1- 19 610 593 DE-A1- 19 651 079
GB-A- 639 583 US-A- 2 449 653

EP 2 583 533 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Heizwendel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, bei der zwei Heizwendelschenkel über eine Leitungsbrücke elektrisch miteinander verbunden sind, sowie eine Vorrichtung zum Verformen einer Heizwendel nach einem derartigen Verfahren.

[0002] Derartige Heizwendeln werden zum Beispiel bei Durchlauferhitzern in Blankdrahttechnik verwendet. Die Heizwendeln werden in Heizkanälen positioniert und unmittelbar von dem zu erwärmenden Wasser umströmt. Die Heizkanäle sind wie in dem deutschen Patent der Anmelderin DE 196 51 087 C2 gezeigt parallel zueinander angeordnet und jeweils endseitig über einen Umlenkbereich miteinander verbunden, so dass sich eine mäanderartige Orientierung der Heizkanäle ergibt. Bei hinreichend großen Durchlauferhitzern werden die Heizwendeln mit ihrer gesamten Wicklung um die Umlenkbereiche gelegt. Bei kompakten Durchlauferhitzern ist dieses jedoch nicht möglich. Die Heizwendeln werden daher vorzugsweise in ihrer Mitte in zwei Heizwendelschenkel geteilt, die dann durch eine Leitungsbrücke wieder elektrisch miteinander verbunden werden. Die Leitungsbrücke ist meist ein gebogener Draht, der endseitig mit den Heizwendelschenkeln verschweißt oder verlötet wird. Die Teilung der Heizwendel in zwei Heizwendelschenkel und deren anschließende Verbindung über die Leitungsbrücke ist jedoch fertigungstechnisch verhältnismäßig aufwendig. Ferner stellen die Anbindungspunkte der Leitungsbrücke potentielle Schwachstellen.

[0003] Solch Heizwendel und Verfahren zur Herstellung dieser sind auch in der EP 1 924 126 A1 offenbart. Ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Umformen einer Wendel ist in der US 2449653 A und in der GB 639583 A gezeigt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die eine zuverlässige Positionierung, eine beschädigungsfreie Bearbeitung beim Verformen und eine beschädigungsfreie Entnahme einer Heizwendel mit zwei Heizwendelschenkeln ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Schritten des Patentanspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5. Vorteilhafte Ausund Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

[0006] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Heizwendel mit zwei Heizwendelschenkeln, die über eine Leitungsbrücke elektrisch miteinander verbunden sind, wird zuerst zumindest ein die Leitungsbrücke bildender Wendelgang der Heizwendel definiert. Anschließend wird die Heizwendel über den Wendelgang an einem Keilelement positioniert. Dann tauchen seitlich des Wendelgangs abschnittsweise zwei Biegeelemente in die Heizwendel ein. Nun wird zumindest einer der Biegeelemente verfahren, bis der Wendelgang zu-

mindest abschnittsweise verformt wird. Abschließend wird die Heizwendel von dem Keilelement entnommen. Die Heizwendel wird automatisiert an dem Keilelement positioniert. Hierzu wird sie in einer Aufnahmeeinrichtung eingespannt, wobei der Einspannprozess besonders einfach ist, wenn die Heizwendel über ihre endseitigen elektrischen Kontakte in entsprechenden Aufnahmeelementen der Aufnahmeeinrichtung eingespannt wird. Um eine Beschädigung der Heizwendel beim Verformen aufgrund einer Überstimmung von Lagepunkten zu verhindern, wird die Heizwendel nach dem Einführen der Biegeelemente aus der Aufnahmeeinrichtung befreit wird, so dass die Heizwendeln beim Verformen frei mitgeführt werden.

[0007] An dem erfindungsgemäßen Verfahren ist insbesondere vorteilhaft, dass die Leitungsbrücke integral mit den Heizwendelschenkeln ausgebildet ist. Hierdurch lässt sich insbesondere der Fertigungsaufwand der Heizwendel erheblich reduzieren, da sowohl ein Trennschritt zum körperlichen Trennen der Heizwendelschenkel als auch ein anschließender Verbindungsschritt zum elektrischen Verbinden der Heizwendelschenkel über eine separate Leitungsbrücke entfallen.

[0008] Die Positionierung des die Leitungsbrücke bildenden Wendelgangs an dem Keilelement lässt sich vereinfachen, wenn die Heizwendel vor der Positionierung in Längsrichtung elastisch gedehnt wird, so dass ihre Wicklungen geöffnet bzw. die einzelnen Wendelgänge voneinander beabstandet werden.

[0009] Die Verformung des Wendelgangs lässt sich vereinfachen, wenn zumindest einer der Biegeelemente eine Schwenkbewegung quer zur Längsachse der Heizwendel ausführt. Die Biegeelemente tauchen über eine translatorische Bewegung in die Heizwendel ein und zumindest einer wird dann in eine rotatorische Bewegung überführt, wodurch gezielt und stufenlos eine Verformung des Wendelgangs erfolgt.

[0010] Bei einem Ausführungsbeispiel werden die Biegeelemente derart seitlich des ausgewählten Wendelgangs positioniert, dass diese die Heizwendel an dem Keilelement sichern. Der Wendelgang wird bei diese Variante quasi zwischen den Biegeelementen an dem Keilelement eingeklemmt und die Heizwendel ist über die Biegeelemente lagesichert.

[0011] Um eine Beschädigung des verformten Wendelgangs beim Auswerfen der Heizwendel von dem Keilelement zu verhindern, sieht ein Ausführungsbeispiel vor, die Heizwendel über ein Schiebeelement von dem Keilelement abzuschieben bzw. abzustreifen, das an den Heizwendelschenkeln angreift.

[0012] Eine Heizwendel, insbesondere für einen elektrischen Durchlauferhitzer in Blankdrahttechnik, hat zwei Heizwendelschenkel, die über eine Leitungsbrücke elektrisch miteinander verbunden sind. Die Leitungsbrücke ist zumindest ein verformter Wendelgang. Diese Heizwendel zeichnet sich durch eine hohe Robustheit aus, da die Leitungsbrücke einstückig mit den Heizwendelschenkeln ausgebildet ist, so dass keine als potenti-

elle Schwachstellen geltenden Schweiß-, Löt-, Klebe- oder sonstige Anbindungspunkte zwischen der Leitungsbrücke und den Heizwendelschenkeln notwendig sind.

[0013] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens bzw. zur Herstellung einer derartigen Heizwendel hat eine Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme und Positionierung der Heizwendel, ein Keilelement zur Ablage der Heizwendel über zumindest einen die Leitungsbrücke bildenden Wendelgang und zwei Biegeelementen zum zumindest abschnittweisen Verformen des Wendelgangs. Die Aufnahmeeinrichtung weist zum elastischen Dehnen der Heizwendel in Längsrichtung zwei Aufnahmeelemente auf, die relativ zueinander verfahrbar sind. Zum Auswerfen der verformten Heizwendel von dem Keilelement hat die Vorrichtung ein Auswurfelement, das eine Ausnehmung zur Aufnahme des Keilelementes aufweist und zu diesem relativ verfahrbar ist. Hierdurch wird zwischen der Heizwendel und dem Auswurfelement eine großflächige Anlagefläche geschaffen, so dass eine Beschädigung der Heizwendel, insbesondere des verformten Wendelgangs beim Abstreifen bzw. Abschieben der Heizwendel von dem Keilelement verhindert wird.

[0014] Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Biegeelemente relativ zueinander verschwenkbar. Dabei ist es zur Vermeidung einer Beschädigung des zu verformenden Wendelganges vorteilhaft, wenn die Biegeelemente jeweils einen keilartigen Vorsprung aufweisen, mit dem sie in Anlage an den Wendelgang bringbar und um den sie verschwenkbar sind.

[0015] Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Heizwendeln mit einer integralen Leitungsbrücke zwischen zwei Heizwendelschenkeln zur Verwendung in kleinen Durchlauferhitzern in Blankdrahttechnik.

[0016] Sonstige vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0017] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Heizwendel,

Fig. 2 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung der Heizwendel aus Figur 1, und

Fig. 3 bis 10 Verfahrensschritte zur Herstellung der erfindungsgemäßen Heizwendel mit der Vorrichtung aus Figur 2.

[0018] Gemäß Fig. 1 hat eine Heizwendel 1, insbesondere für einen kompakten Durchlauferhitzer in Blankdrahttechnik, zwei Heizwendelschenkel 2, 4, die über eine integrale Leitungsbrücke 6 elektrisch miteinander verbunden sind. Die Heizwendelschenkel 2, 4 gehen mit

einem Endabschnitt in die Leitungsbrücke 6 über und bestehen aus einer Vielzahl von Wendelgängen 8. Die Leitungsbrücke 6 ist von einem verformten Wendelgang bzw. Wendelgangabschnitt 8 gebildet, der nach dem in den Fig. 3 bis 10 gezeigten erfindungsgemäßen Verfahren ausgebildet wird. Zur Stromversorgung der Heizwendel 1 ist an den freien Endabschnitten der Heizwendelschenkel 2, 4, jeweils ein Kontaktbolzen 10, 12 befestigt.

[0019] Gemäß der Darstellung in Fig. 2 hat eine erfindungsgemäße Vorrichtung 14 zwei Aufnahmeelemente 16, 18 einer nicht näher gezeigten Aufnahmeeinrichtung, ein Keilelement 20, zwei Biegeelemente 22, 24 einer nicht näher gezeigten Biegeeinrichtung sowie ein Auswurfelement 26 einer nicht näher spezifizierten Auswurfeinrichtung.

[0020] Die Aufnahmeelemente 16, 18 haben jeweils eine in Fig. 7 gezeigte Aufnahme 28, 30 zur Aufnahme der Kontaktbolzen 10, 12 der Heizwendel 1. Sie sind zumindest in Richtung der Querrachse y der Vorrichtung 14 relativ zueinander verfahrbar, so dass die Heizwendel 1 entlang ihrer Längsachse gedehnt und ihre Wicklungen geöffnet werden können.

[0021] Das Keilelement 20 hat einen rechteckigen Grundkörper 32, an deren einen Schmalseite 34 mittig ein sich in Richtung der Längsachse x der Vorrichtung 14 erstreckender Keil 36 angeordnet ist. Der Keil 36 hat zwei voneinander abgewandte Keilflächen 38, 40, die um einen gleichen Winkel zur Hochachse z der Vorrichtung 14 angestellt sind.

[0022] Die Biegeelemente 22, 24 haben jeweils einen Grundkörper 42, 44, an dem ein Keilvorsprung 46, 48 ausgeformt ist. Die Keilvorsprünge 46, 48 sind jeweils als eine Verlängerung gegenüberliegender Seitenfläche 50, 52 der Grundkörper 42, 44 ausgebildet und über einen Spalt 54 voneinander beabstandet. Sie haben jeweils eine von dem Spalt 54 abgewandte Schrägfläche 56, 58, die um einen gleichen Winkel zur Hochachse z der Vorrichtung 14 angestellt sind.

[0023] Das Auswurfelement 26 hat eine der Außenkontur des Keilelements 20 entsprechende Ausnehmung 60 zur Aufnahme des Keilelements 20 und ist verschiebbar in Richtung der Längsachse x der Vorrichtung 14 auf diesem geführt.

[0024] Gemäß Fig. 3 wird die Heizwendel 1 mit ihren Kontaktbolzen 10, 12 in die Aufnahmen 28, 30 der Aufnahmeelemente 16, 18 eingespannt und in Längsrichtung über ein Auseinanderfahren der Aufnahmeelemente 16, 18 entlang der Querrachse y der Vorrichtung 14 gedehnt. Die Biegeelemente 22, 24 befinden sich in einer Position oberhalb des Keils 36 des Keilelements 20, wobei ihre Beabstandung voneinander über den Spalt 54 etwa einer Wurzelbreite des Keils 36 im Bereich der Schmalseite 34 entspricht, so dass die Biegeelemente 22, 24 seitlich der Keilflächen 38, 40 positioniert werden können.

[0025] Dann werden die Aufnahmeelemente 14, 16 derart verfahren, dass wie in Fig. 4 gezeigt die Heizwendel 1 mit ihrem zu verformenden Wendelgang 8 (vgl. Fig.

5) zwischen dem Keil 36 des Keilelements 20 und den Biegeelementen 22, 24 positioniert ist. Nun werden gemäß Fig. 5 die Aufnahmeelemente 16, 18 soweit entlang der Hochrichtung z der Vorrichtung 14 abgesenkt, bis der Keil 36 in die Heizwendel 1 eintaucht und diese mit einem Abschnitt des Wendelganges 8 auf dem Keil 36 abgelegt ist. Die Aufnahmeelemente 16, 18 werden weiter abgesenkt, bis die Heizwendelschenkel 2, 4 zur Längsachse der Heizwendel 1 leicht angestellt sind.

[0026] Dann werden wie in Fig. 6 gezeigt die Biegeelemente 22, 24 in Richtung der Heizwendel 1 verfahren, bis der Keil 36 in den Spalt 54 eintaucht und die Keilvorsprünge 46, 48 seitlich des Wendelganges 8 in die Heizwendel 1 eintauchen. Die Heizwendel 1 wird jetzt über die Biegeelemente 22, 24 in ihrer Position gehalten, so dass wie in Figur 7 dargestellt zur Vermeidung einer Beschädigung der Heizwendelschenkel 2, 4 bei der Verformung des Wendelganges 8 die Kontaktbolzen 10, 12 aus den Aufnahmeelementen 16, 18 befreit werden. Nach dem Zurückfahren der Aufnahmeelementen 16, 18 hängen die Heizwendelschenkel 2, 4 spannungsfrei seitlich des Keilelementes 20 herab.

[0027] Dann werden gemäß Fig. 8 die Biegeelemente 22, 24 um jeweils 90° parallel zur Längsachse x der Vorrichtung 14 und somit quasi quer zur Längsachse der Heizwendel 1 um die Keilvorsprünge 46, 48 auseinander geschwenkt, die sich kopfseitig in Anlage mit dem Wendelgang 8 befinden. Folglich spannen die Biegeelemente 22, 24 mit ihren Seitenflächen 50, 52 einen Winkel α von $\alpha = 180^\circ$ auf, wodurch die Heizwendel 1 im Bereich des Wendelgang 8 um 180° gebogen und somit plastisch verformt bzw. geöffnet wird. Nach dem Biegen des Wendelganges 8 und somit der Ausbildung der Leitungsbrücke 6 werden die Biegeelemente 22, 24 wie in Fig. 9 gezeigt entlang der Querachse y der Vorrichtung 14 auseinander gefahren und somit der verformte Wendelgang 8, der nun die integrale Leitungsbrücke 6 bildet, freigegeben.

[0028] Abschließend erfolgt die Entnahme der Heizwendel 1 von dem Keilelement 20. Dies erfolgt gemäß Fig. 10 dadurch, dass das Auswurfelement 26 entlang der Längsachse x der Vorrichtung 14 in Richtung der Heizwendel 1 verfahren wird und diese durch eine Schiebebewegung von dem Keilelement 20 abstreift.

[0029] Es sei erwähnt, dass jede Einrichtung bzw. jedes Element der Vorrichtung 14 relativ verfahrbar zu den anderen Einrichtungen bzw. Elementen ausgebildet sein kann. So ist es beispielsweise auch vorstellbar, den Wendelgang 8 durch eine Hebebewegung der Aufnahmeelemente 14, 16 und durch eine Hebebewegung des Keilelements 20 in Richtung der Hochachse z der Vorrichtung 14 zwischen den Biegeelementen 22, 24 zu positionieren, und nicht durch eine Absenkbewegung der Aufnahmeelemente 14, 16 und durch eine Absenkbewegung der Biegeelemente 22, 24.

[0030] Offenbart ist ein Verfahren zum Herstellen einer Heizwendel mit zwei Heizwendelschenkeln, die über eine Leitungsbrücke elektrisch miteinander verbunden sind, wobei zumindest ein die Leitungsbrücke bildender

Wendelgang der Heizwendel definiert wird, die Heizwendel über den Wendelgang an einem Keilelement positioniert wird, seitlich des Wendelganges zwei Biegeelemente in die Heizwendel eintauchen, zumindest einer der Biegeelemente derart verfahren wird, dass der Wendelgang zumindest abschnittsweise verformt wird und die Heizwendel von dem Keilelement entnommen wird, eine Heizwendel mit einer integralen Leitungsbrücke und eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung von Heizwendeln mit einer integralen Leitungsbrücke zwischen zwei Heizwendelschenkeln zur Verwendung in kleinen Durchlauferhitzern in Blankdrahttechnik. Diese Durchlauferhitzer stellen Warmwasser für einen Benutzer in Privathaushalten (in Küchen oder Badezimmern) und/oder in gewerblichen Räumen, wie beispielsweise in Waschräumen, bereit.

20 Bezugszeichenliste

[0032]

1	Heizwendel
2	Heizwendelschenkel
4	Heizwendelschenkel
6	Wendelgang
8	Wendelabschnitt
10	Kontaktbolzen
12	Kontaktbolzen
14	Vorrichtung
16	Aufnahmeelement
18	Aufnahmeelement
20	Keilelement
22	Biegeelement
24	Biegeelement
26	Auswurfelement
28	Aufnahme
30	Aufnahme
32	Grundkörper
34	Schmalseite
36	Keil
38	Keilfläche
40	Keilfläche
42	Grundkörper
44	Grundkörper
46	Keilvorsprung
48	Keilvorsprung
50	Seitenfläche
52	Seitenfläche
54	Spalt
56	Schrägfläche
58	Schrägfläche
60	Ausnehmung
x	Längsachse
y	Querachse
z	Hochachse
α	Winkel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Heizwendel (1) mit zwei Heizwendelschenkeln (2, 4), die über eine Leitungsbrücke (6) elektrisch miteinander verbunden sind, mit den Schritten:
 - Definieren zumindest eines die Leitungsbrücke (6) bildenden Wendelganges (8) der Heizwendel (1),
 - Positionieren des Wendelganges (8) an einem Keilelement (20), wobei die Heizwendel (1) zum Positionieren an dem Keilelement (20) mit ihren elektrischen Kontakten (10, 12) in Aufnahmeelementen (16, 18) einer Aufnahmeeinrichtung eingespannt wird,
 - abschnittswise Einführen von zwei Biegeelementen (22, 24) seitlich des Wendelganges (8) in die Heizwendel (1), wobei die Heizwendel (1) nach dem Einführen der Biegeelemente (22, 24) aus den Aufnahmeelementen (16, 18) befreit wird,
 - Verfahren zumindest einen der Biegeelemente (22, 24) bis der Wendelgang (8) zumindest abschnittsweise verformt ist, und
 - Entnahme der Heizwendel (1) von dem Keilelement (20).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Heizwendel (1) vor der Positionierung auf dem Keilelement (20) elastisch gedehnt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zum Verformen zumindest einer der Biegeelemente (22, 24) quer zur Längsachse der Heizwendel (1) verschenkt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die verformte Heizwendel (1) durch eine Schiebewegung von dem Keilelement (20) entfernt wird.
5. Vorrichtung (14) zur Herstellung einer Heizwendel (1) mit zwei Heizwendelschenkeln (2, 4), die über eine integrale Leitungsbrücke (6) miteinander verbunden sind, mit einer Aufnahmeeinrichtung (16, 18) zur Aufnahme und Positionierung der Heizwendel (1), einem Keilelement (20) zur Ablage der Heizwendel (1) im Bereich zumindest eines die Leitungsbrücke (6) bildenden zu verformenden Wendelganges (8), mit zwei Biegeelementen (22, 24) zum zumindest abschnittswise Verformen des Wendelganges (8), wobei die Aufnahmeeinrichtung (16, 18) zwei Aufnahmeelemente (16, 18) hat, die relativ zueinander verfahrbar sind, und mit einem Auswurfelement (26) zum Abstreifen der Heizwendel (1) von dem Keilelement (20), das eine Ausnehmung (60) zur Führung auf dem Keilelement (20) aufweist und

zu diesem relativ verfahrbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Biegeelemente (22, 24) relativ zueinander verschwenkbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Biegeelemente (22, 24) keilförmige Vorsprünge (46, 48) haben, um die sie relativ zueinander verschwenkbar sind.

Claims

1. Method for producing a heating coil (1) having two heating coil limbs (2, 4) which are connected to each other electrically via a jumper (6), comprising the steps:
 - defining at least one spiral segment (8) of the heating coil (1) which forms the jumper (6),
 - positioning the spiral segment (8) at a wedge element (20), wherein the electrical contacts (10, 12) of the heating coil (1) are clamped into receiving elements (16, 18) of a receiving device for positioning at the wedge element (20),
 - introducing two bending elements (22, 24) on the side of the spiral segment (8) into the heating coil (1) on a section-by-section basis, wherein the heating coil (1) is released from the receiving elements (16, 18) after the bending elements (22, 24) have been introduced,
 - moving at least one of the bending elements (22, 24) until the spiral segment (8) is deformed at least in sections, and
 - removing the heating coil (1) from the wedge element (20).
2. Method according to claim 1, wherein the heating coil (1) is elastically stretched onto the wedge element (20) before positioning.
3. Method according to claim 1 or 2, wherein for deformation purposes at least one of the bending elements (22, 24) is pivoted transverse to the longitudinal axis of the heating coil (1).
4. Method according to one of the preceding claims, wherein the deformed heating coil (1) is removed from the wedge element (20) by a sliding movement.
5. Apparatus (14) for producing a heating coil (1) having two heating coil limbs (2, 4) which are connected to each other via an integral jumper (6), having a receiving device (16, 18) for receiving and positioning the heating coil (1), a wedge element (20) for depositing the heating coil (1) in the region of at least one spiral segment (8) to be deformed and forming the jumper (6), having two bending elements (22, 24) for

deforming the spiral segment (8) at least on a section-by-section basis, wherein the receiving device (16, 18) has two receiving elements (16, 18), which can be moved relative to each other, and having an ejection element (26) for removing the heating coil (1) from the wedge element (20), which has a recess (60) for guiding on the wedge element (20) and can be moved relative to this.

6. Apparatus according to claim 5, wherein the bending elements (22, 24) can be pivoted relative to each other.
7. Apparatus according to claim 6, wherein the bending elements (22, 24) have wedge-shaped protrusions (46, 48) about which they can be pivoted relative to each other.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une spirale chauffante (1) ayant deux branches (2, 4) de spirale chauffante qui sont électriquement reliées l'une à l'autre via un pont conducteur (6), comprenant les étapes suivantes :

- définir au moins une spire (8) de la spirale chauffante (1) formant le pont conducteur (6) ;
- positionner la spire (8) sur un élément à clavette (20), la spirale chauffante (1), pour la positionner sur l'élément à clavette (20), étant enserrée avec ses contacts électriques (10, 12) dans des éléments de réception (16, 18) d'un dispositif de réception,
- insérer partiellement deux éléments flexibles (22, 24), sur le côté de la spire (8), dans la spirale chauffante (1), la spirale chauffante (1), une fois les éléments flexibles (22, 24) insérés, étant retirée des éléments de réception (16, 18),
- déplacer au moins un des éléments flexibles (22, 24) jusqu'à ce que la spire (8) soit au moins partiellement déformée, et
- enlever la spirale chauffante (1) de l'élément à clavette (20).

2. Procédé selon la revendication 1, la spirale chauffante (1) étant étirée élastiquement avant de la positionner sur l'élément à clavette (20).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, au moins un des éléments flexibles (22, 24) étant pivoté transversalement à l'axe longitudinal de la spirale chauffante (1) pour la déformation.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, la spirale chauffante (1) déformée étant ôtée de l'élément à clavette (20) par un mouvement coulissant.

5. Dispositif (14) de fabrication d'une spirale chauffante (1) ayant deux branches (2, 4) de spirale chauffante qui sont reliées l'une à l'autre via un pont conducteur intégral (6), comprenant un moyen de réception (16, 18) pour réceptionner et positionner la spirale chauffante (1), un élément à clavette (20) pour déposer la spirale chauffante (1) au niveau d'au moins une spire (8) à déformer formant le pont conducteur (6), deux éléments flexibles (22, 24) pour déformer au moins partiellement la spire (8), le moyen de réception (16, 18) ayant deux éléments de réception (16, 18) qui sont déplaçables l'un par rapport à l'autre, et un élément d'éjection (26) pour enlever la spirale chauffante (1) de l'élément à clavette (20), qui présente un évidement (60) pour le guidage sur l'élément à clavette (20) et est déplaçable par rapport à celui-ci.

6. Dispositif selon la revendication 5, les éléments flexibles (22, 24) étant pivotants l'un par rapport à l'autre.

7. Dispositif selon la revendication 6, les éléments flexibles (22, 24) ayant des saillies en forme de coin (46, 48) sur lesquelles ils peuvent pivoter l'un par rapport à l'autre.

Fig. 1

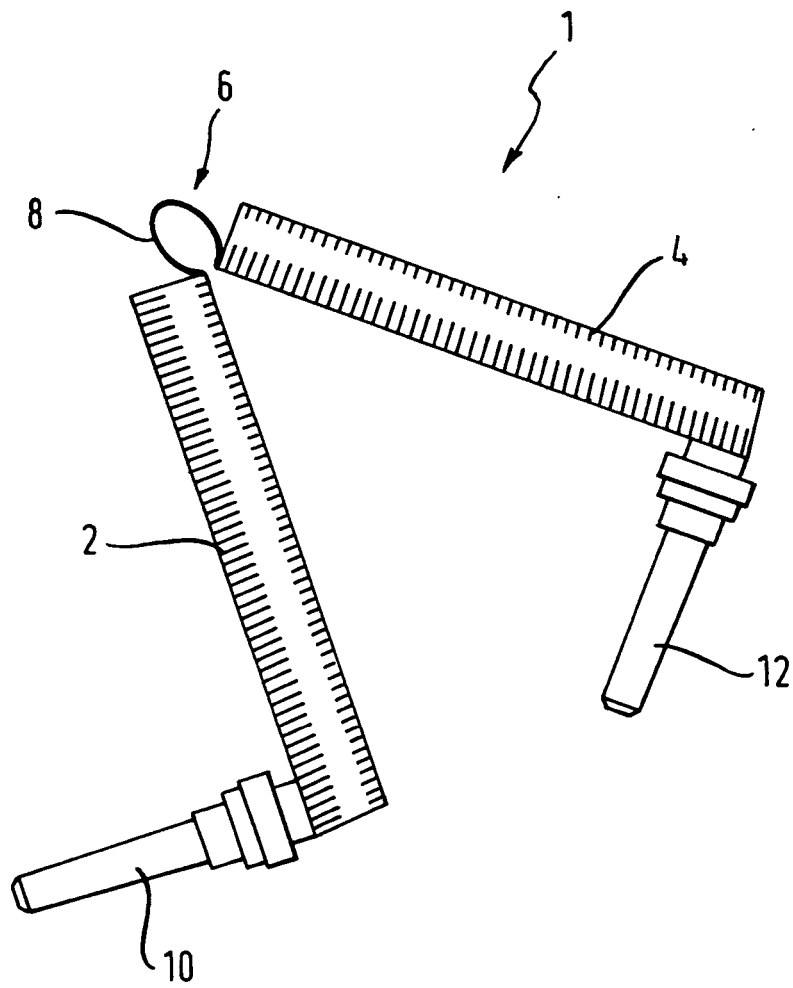


Fig. 2

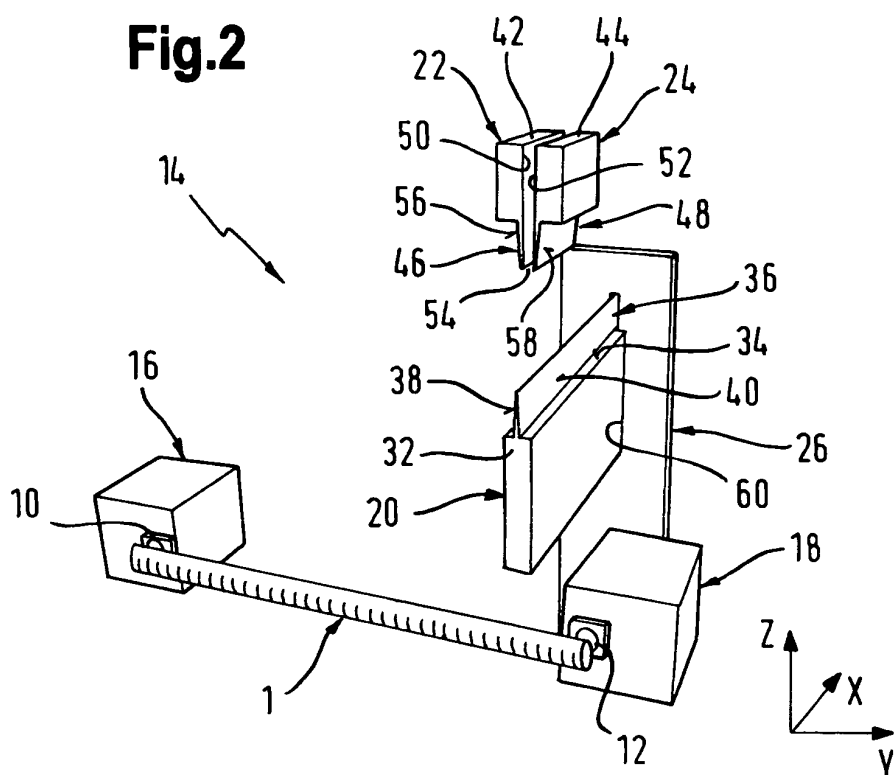
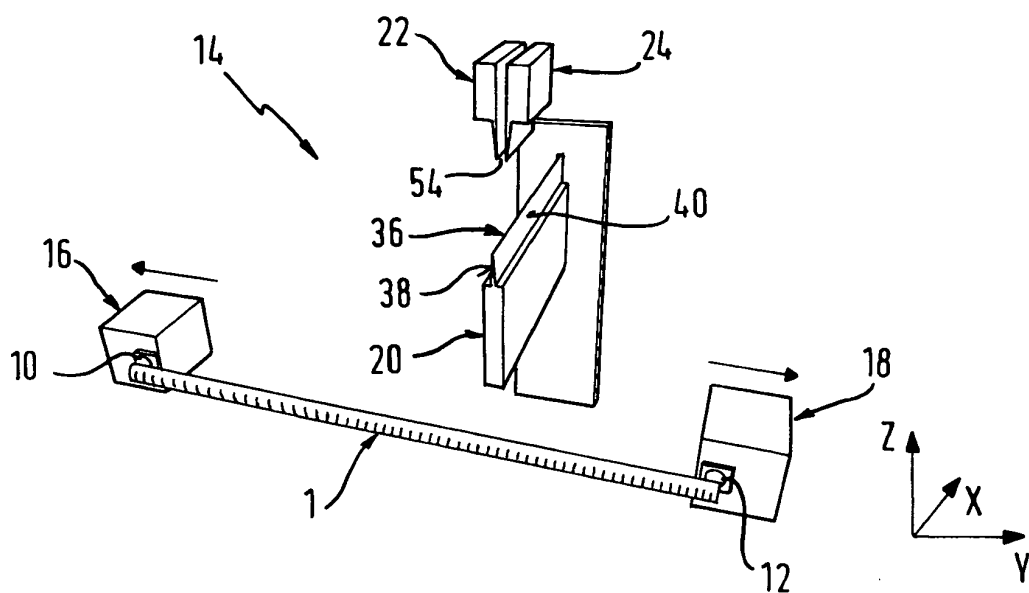


Fig. 3



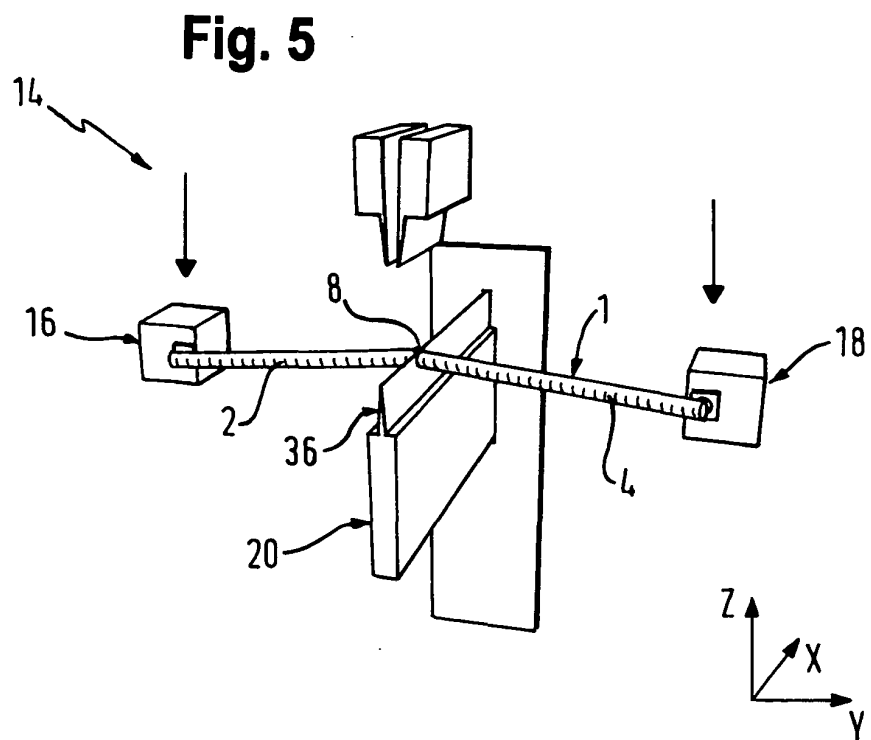
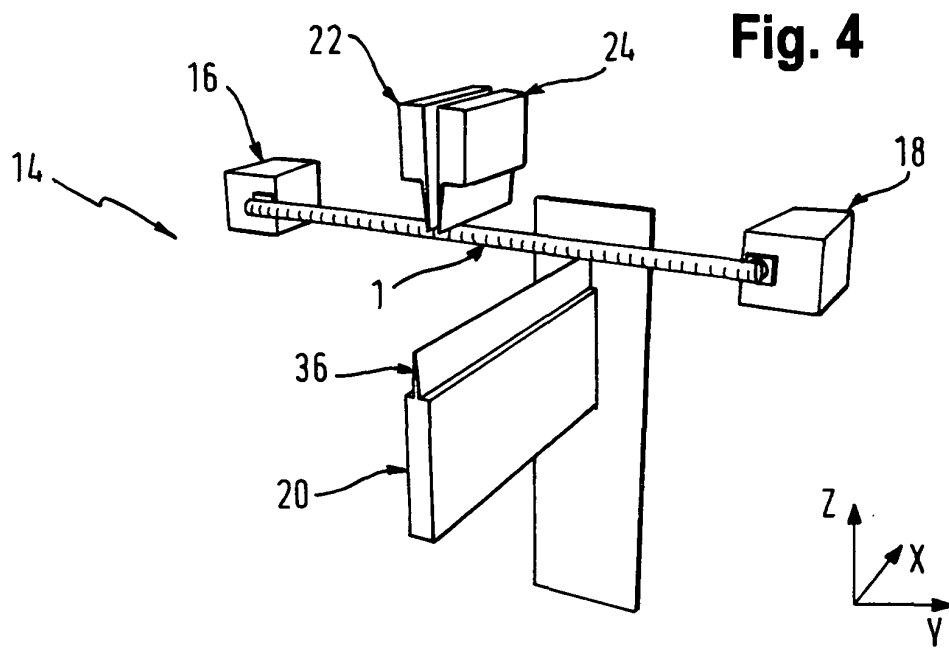


Fig. 6

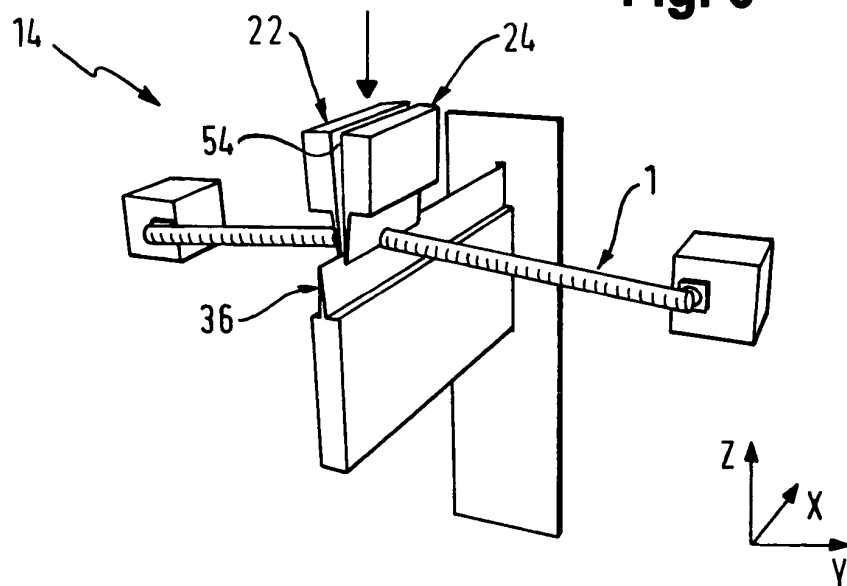


Fig. 7

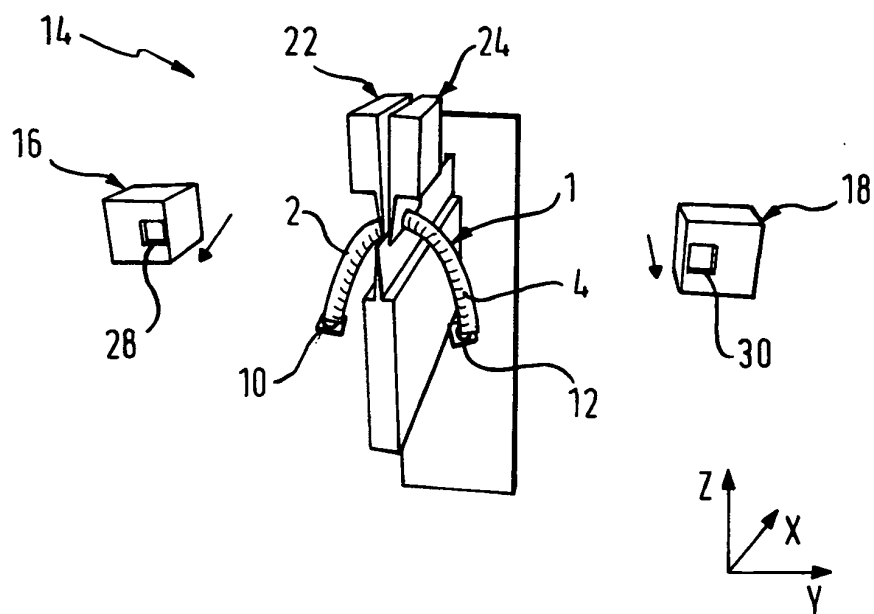


Fig. 8

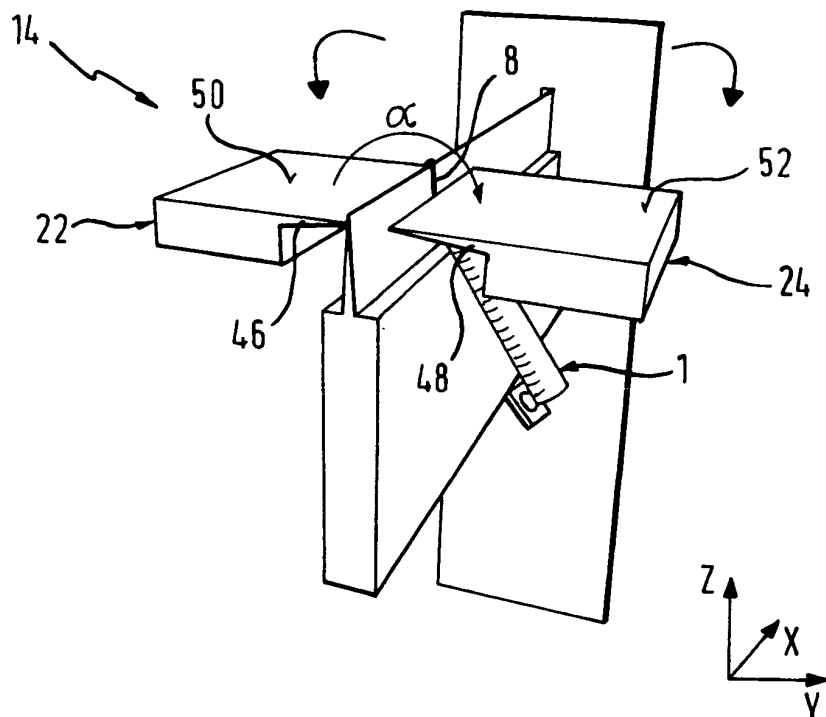


Fig.9

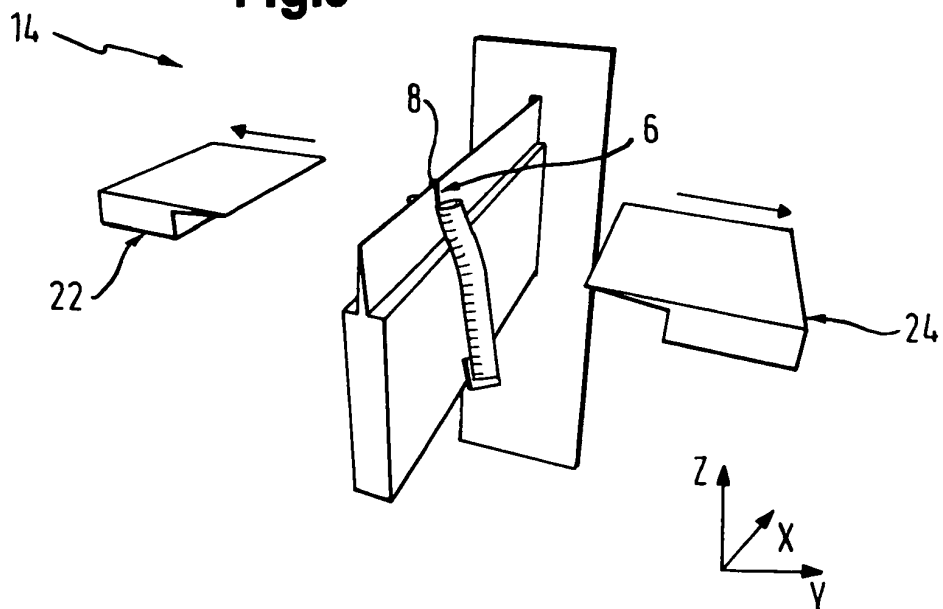
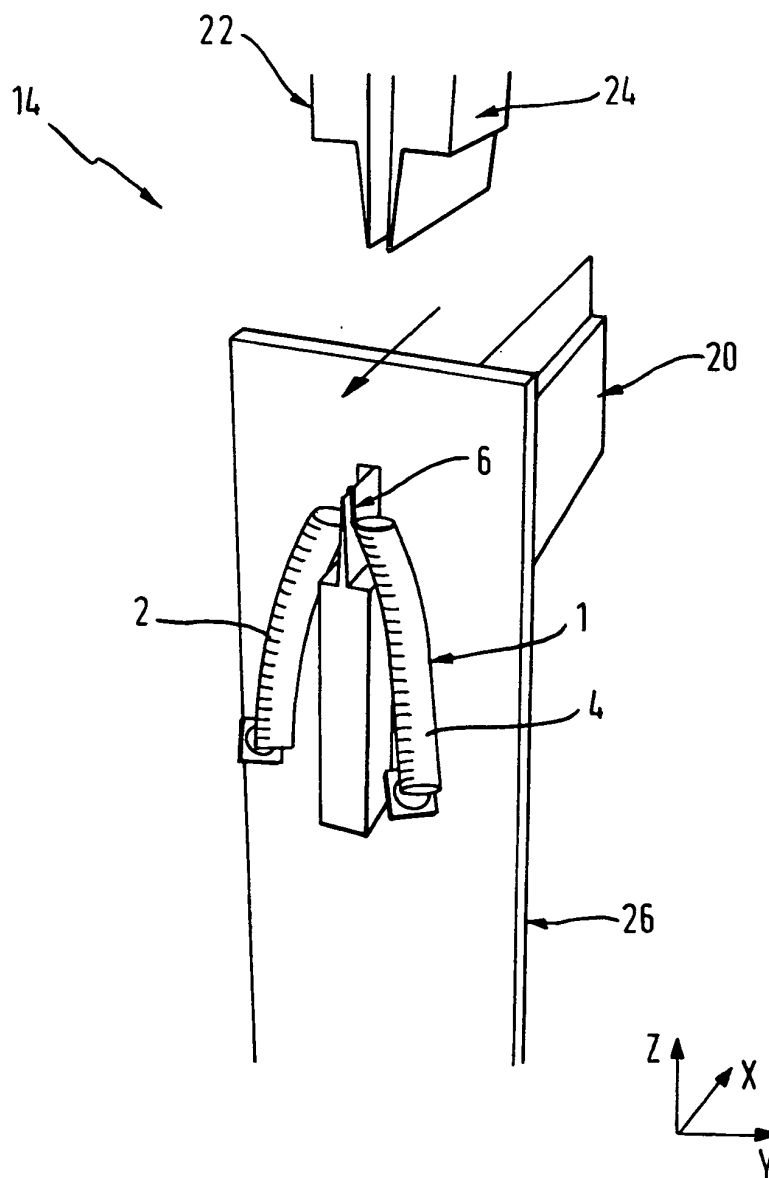


Fig.10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19651087 C2 [0002]
- EP 1924126 A1 [0003]
- US 2449653 A [0003]
- GB 639583 A [0003]