

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 179 877 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.7: **H01R 43/048**

(21) Anmeldenummer: **00202839.7**

(22) Anmeldetag: **11.08.2000**

(54) **Befestigungsvorrichtung**

Fixation device

Appareil de fixation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.2002 Patentblatt 2002/07

(73) Patentinhaber: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy, MI 48007 (US)

(72) Erfinder:
• **Staab, Christian**
42889 Remscheid (DE)

• **Diezel, Wolfgang**
42929 Wermelskirchen[(DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Christian, Dipl.-Phys. et al**
Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 730 326 **EP-A- 0 989 636**
US-A- 5 271 254

EP 1 179 877 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe EP-A-989 636).

[0002] Gattungsgemäße Befestigungsvorrichtungen sind grundsätzlich bekannt und dienen beispielsweise dazu, eine oder mehrere krallenförmige Laschen um einen Leiter herumzubiegen oder durch Teile eines Leiters derart hindurchzutreiben, dass eine elektrische Kontaktierung und gleichzeitig eine Sicherung der Kontaktierung herbeigeführt wird.

[0003] Aus der US-A-5 271 254 ist eine Vorrichtung bekannt, die zur Qualitätskontrolle einer Crimpverbindung dient. Das verwendete Crimpwerkzeug weist ein bewegliches Oberwerkzeug auf, welches an einem Gehäuse geführt wird. Während des Crimpvorgangs wird der Maximalwert der aufgetragenen Kraft gemessen und mit einem gespeicherten Wert verglichen. Im Falle einer Abweichung von dem gespeicherten Sollwert wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

[0004] Ein grosse Anzahl unterschiedlicher Kanäle einerseits und abnehmender Einbauraum andererseits, insbesondere im Innenraum innerhalb von modernen Kraftfahrzeugen, erfordern eine fortwährende Miniaturisierung mit immer dichter beieinander liegenden Leiterbahnen mit ihrerseits äusserst kleinen Leiterquerschnitten und endseitigen Steckeranschlüssen.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Befestigungsvorrichtung bereitzustellen, welche insbesondere auch die Herstellung von Befestigungen an Leitern mit äusserst dünnem Querschnitt (mit beispielsweise weniger als 0,35 mm² Querschnittsfläche) erlaubt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Befestigungsvorrichtung eine Kraftmessvorrichtung zum Ermitteln einer Reaktionskraft zugeordnet ist, welche eine Steuerungseinheit mit einem programmierbaren Speicher mit gespeicherten Sollwerten und einen Vergleicher aufweist, und dass die gemessene Reaktionskraft nach jedem Werkzeughub mit den gespeicherten Sollwerten verglichen wird. Die Erfindung erlaubt dadurch eine genaue und automatische Qualitätskontrolle. Eine Abweichung zwischen Messwert und Sollwert deutet auf Verbindungsfehler hin, welche ihre Ursache beispielsweise in einem nicht (vollständig) geschlossenen Crimp oder einer Beschädigung des Leiters (Durchstanzen oder Abknicken einzelner Litzen) haben können.

[0007] Wenn eine gemessene Reaktionskraft nicht mit gespeicherten Sollwerten übereinstimmt, sendet die Steuerungseinheit ein Signal aus. Das Signal kann für eine optische Anzeige verwendet werden. Es ist allerdings genauso denkbar, das Signal einer automatischen Vorrichtung zuzuleiten, welche zu selektierende, mit anderen Worten Ausschuss- oder Nacharbeitsteile aussondert.

[0008] Um innerhalb der Presse und innerhalb der

Befestigungsvorrichtung geleistete Verlustarbeit zu berücksichtigen, ist jeder Sollwert mit einem oberen und einen unteren Toleranzbereich versehen, so dass sich ein Toleranzband für die Sollwerte ergibt. Es versteht sich, dass die Verlustarbeit in Abhängigkeit von unterschiedlicher Beschleunigung oder unterschiedlichen Reibungsverhältnissen schwanken kann.

[0009] In Hinblick auf Verluste ist es ferner günstig, wenn zumindest Teile des angetriebenen Werkzeugteils aus Leichtbauwerkstoffen mit geringer spezifischer Dichte bestehen.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches aus zwei Figuren hervorgeht, näher beschrieben. Die Figuren zeigen jeweils in perspektivischer Ansicht sowie verkleinert eine Befestigungsvorrichtung nach der Erfindung, gemäss Figur 2 ohne elektrische Anbauteile.

[0011] Im Einzelnen umfasst die Befestigungsvorrichtung 1 ein Oberwerkzeug 2 und ein Unterwerkzeug 3 mit einem Fuss 4 sowie einem Grundkörper 5. Der Fuss 4 dient der Auflage und dem Aufspannen auf einem nicht gezeigten Maschinentisch (beispielsweise einer Presse) und der Grundkörper 3 ist fest an dem Fuss 4 angeordnet. Zwischen dem Oberwerkzeug 2 und dem Unterwerkzeug 3 sind ferner Linearführungsmittel 6 vorgesehen, so dass die beiden Werkzeugteile 2, 3 relativ zueinander geführt bewegbar sind. Gemäss dem Ausführungsbeispiel wird das Oberwerkzeug 2 von einem nicht gezeigten Pressenstößel angetrieben, und ein oberseitiger Zapfen 7 dient zum Einspannen des Werkzeugoberteils 2 in den Stößel.

[0012] Vorzugsweise wird eine mechanische Exzenterpresse verwendet. Es ist jedoch auch denkbar, eine hydraulische Presse vorzusehen. An den Werkzeugteilen 2, 3 sind schliesslich noch in beliebiger Art vorgesehene Mittel zum Schneiden, Biegen oder Umformen vorgesehen. Diese Mittel sind der Übersichtlichkeit wegen in den Figuren nicht gezeigt.

[0013] Die Befestigungsvorrichtung 1 verfügt darüber hinaus über eine Kraftmessvorrichtung 8 zum Messen der wirkenden Reaktionskraft beim Betrieb der Befestigungsvorrichtung 1 und über eine Kontrolleinheit 9, welche einen programmierbaren Speicher 10 mit gespeicherten Sollwerten sowie einen Vergleicher 11 umfasst. Die Kraftmessvorrichtung 8 muss nicht zwingend an dem Werkzeugunterteil 3 angeordnet sein, sondern kann sich auch an der Presse befinden. Beispielsweise handelt es sich bei einem Kraftsensor 12 um eine Kraftmessdose oder einfache Dehnungsmessstreifen, welche im Sinne einer Brückenschaltung (Wheatstone-Brücke) zur Messung von Kräften herangezogen werden. Es ist ferner darauf hinzuweisen, dass lediglich die Reaktionskräfte, also jene Kräfte gemessen werden, welche der Umformung entgegengesetzt werden. Dazu gehören naturgemäss auch Beschleunigungskräfte sowie Reibungskräfte des Werkzeugs 2. Um möglichst präzise Ergebnisse mit geringen Streubändern zu erhalten, ist man bestrebt, den Verlustanteil

moeglichst gering zu halten. Ein weiteres Ziel ist es, den auf das unvermeidliche reduzierten Verlustanteil moeglichst konstant zu halten. Die konstruktive Gestaltung der Vorrichtung hat nun auch einen diesbezuglichen Einfluss.

[0014] Beispielsweise haengt der Verlustanteil bei ueblichen Gleitfuehrungen von vielfaeltigen Einflussgroessen, wie beispielsweise der Schmierung und auch der Temperatur ab. Eine Linearfuehrung mit Waelzkoerpern vereinheitlicht den Verlustanteil unabhaengig von den genannten Einflussgroessen.

[0015] Die vorgegebenen Sollwerte werden jeweils mit oberen und unteren Toleranzbereichen versehen, und mit den Messwerten verglichen. Sobald ein Messwert als nicht regelgerecht identifiziert worden ist, erfolgt eine Signalabgabe und ggf. die Selektion des entsprechenden Fertigungsteils.

[0016] Um eine gefuehrte Bewegung zu erlauben, sind zwischen Oberwerkzeug 2 und Unterwerkzeug 3 Linearfuehrungen vorgesehen, welche Waelzkoerper aufweisen. Bei den Waelzkoerpern handelt es sich um Kugeln oder Rollen, wobei Rollen aufgrund von Linienberuehrung hoehere Tragkraefte erlauben.

[0017] Fuer eine einfach Herstellung der Befestigungsvorrichtung 1 ist die Linearfuehrung als Modul vorgesehen, welche aus mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen und den zwischengeordneten Waelzkoerpern besteht.

[0018] Jeder der Werkzeugteile 2,3, insbesondere aber der angetriebene Werkzeugteil (gemaess der Figur das Oberwerkzeug 2) weist eine rahmenfoermige, im Vergleich mit einem Vollkoerper gewichtsverringerte Struktur auf. Dies ist beispielsweise auch durch Einsatz einer Waben- oder Gitterstruktur oder auch einfach nur durch entsprechend leichte und hochfeste Werkstoffe umsetzbar.

Patentansprüche

1. Befestigungsvorrichtung (1) für die Befestigung eines elektrischen Kontakts oder Steckers an einem Ende eines elektrischen Leiters mit wenigstens einem Oberwerkzeug (2), welches relativ bewegbar zu einem Unterwerkzeug (3) geführt angeordnet ist und Mittel zum Schneiden, Biegen und /oder Umformen des Kontakts oder Steckers aufweist, wobei der Befestigungsvorrichtung ferner eine Kraftmessvorrichtung (8) zum Ermitteln einer Reaktionskraft zugeordnet ist, welche eine Steuerungseinheit (9) mit einem programmierbaren Speicher (10) aufweist, in dem mindestens ein Sollwert für die Reaktionskraft gespeichert ist, welcher mit der tatsächlich gemessenen Reaktionskraft verglichen wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest das angetriebene Werkzeug eine rahmenförmige, im Vergleich mit einem Vollkörper

gewichtsverringerte Struktur aufweist, und **dass** der gespeicherte Sollwert für die Reaktionskraft mit einem oberen und unteren Toleranzbereich versehen ist, und dass alle Sollwerte zusammen mit deren Toleranzbereichen einen Sollwertbereich ergeben, welcher mit der gemessenen Reaktionskraft verglichen wird.

2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Steuerungseinheit (9) ein Signal emittiert, wenn die Reaktionskraft nicht innerhalb des Sollwertbereiches liegt.
3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet ,**
dass für die Führung von Oberwerkzeug (2) und Unterwerkzeug (3) Linearführungen zwischen den beiden Werkzeugteilen vorgesehen sind, und dass die Linearführungen Wälzkörper aufweisen.
4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet ,**
dass die Linearführungen als Modul vorliegen, und dass das Oberwerkzeug (2) lösbar an dem Führungsmodul befestigbar ist.
5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass als Wälzkörper Kugeln, Rollen oder Nadeln vorgesehen sind.
6. Befestigungsvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die rahmenförmige Struktur des angetriebenen Werkzeugteils eine Waben- oder Gitterstruktur aufweist.
7. Befestigungsvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das angetriebene Werkzeug zumindest teilweise aus Leichtbauwerkstoffen mit geringer spezifischer Dichte besteht.

Claims

1. A fastening device (1) for the fastening of an electrical contactor or of a plug to an end of an electrical conductor comprising at least one top tool (2) which is arranged movably in a guided manner relative to a bottom tool (3) and which has means for the cutting, bending and/or reshaping of the contact or plug, wherein
a force measuring apparatus (8) is furthermore as-

sociated with the fastening device for the determination of a reaction force and has a control unit (9) with a programmable memory (10) in which at least a desired value for the reaction force is stored which is compared with the actually measured reaction force,

characterised in that

at least the driven tool has a frame-like structure which is reduced in weight in comparison with a solid body; and

in that the stored desired value for the reaction force is provided with an upper and a lower tolerance range; and **in that** all desired values together with their tolerance ranges result in a desired value range which is compared with the measured reaction force.

2. A fastening device in accordance with claim 1, **characterised in that** the control unit (9) emits a signal when the reaction force does not lie within the desired value range.

3. A fastening device in accordance with claim 1, **characterised in that** linear guides are provided between the two tool parts for the guidance of the top tool (2) and the bottom tool (3); and **in that** the linear guides have rolling elements.

4. A fastening device in accordance with claim 3, **characterised in that** the linear guides are present as a module; and **in that** the top tool (2) is releasably fastenable to the guide module.

5. A fastening device in accordance with claim 3, **characterised in that** balls, rolls or needles are provided as the rolling elements.

6. A fastening device in accordance with at least one of the preceding claims, **characterised in that** the frame-like structure of the driven tool part has a honeycomb structure or a grid structure.

7. A fastening device in accordance with at least one of the preceding claims, **characterised in that** the driven tool consists at least partly of light construction materials with a low specific density.

Revendications

1. Dispositif de fixation (1) destiné à fixer un contact électrique ou une prise contre une extrémité d'un conducteur électrique, comportant au moins un outil supérieur (2), qui est logé de manière relativement mobile par rapport à un outil inférieur (3), et des moyens pour la coupe, le pliage et/ou le formage du contact ou de la prise, un dispositif de mesure (8), destiné à déterminer une force de réaction,

étant associé au dispositif de fixation, lequel dispositif de mesure comporte une unité de commande (9) avec une mémoire (10) programmable, dans laquelle est enregistrée au moins une valeur de consigne de la force de réaction, laquelle est comparée à la force de réaction mesurée réellement, **caractérisé en ce qu'**au moins l'outil actionné comporte une structure en forme de cadre, de poids plus faible qu'une structure pleine, et **en ce que** la valeur de consigne mémorisée pour la force de réaction est munie d'une plage de tolérance supérieure et d'une plage de tolérance inférieure, et **en ce que** toutes les valeurs de consigne conjointement avec leurs plages de tolérances forment une plage de valeurs de consigne qui est comparée à la force de réaction mesurée.

2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (9) émet un signal lorsque la force de réaction ne se situe pas à l'intérieur de la plage de valeurs de consigne.

3. Dispositif de fixation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, pour le guidage de l'outil supérieur (2) et de l'outil inférieur (3), il est prévu des guidages linéaires entre les deux parties de l'outil et **en ce que** les guidages linéaires comportent des corps de roulement.

4. Dispositif de fixation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les guidages linéaires sont prévus sous forme de module et **en ce que** l'outil supérieur (2) est destiné à être fixé de manière amovible contre le module de guidage.

5. Dispositif de fixation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les corps de roulement sont prévus sous forme de billes, rouleaux ou aiguilles.

6. Dispositif de fixation selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure en forme de cadre de la partie d'outil actionnée est formée par une structure à nids d'abeille ou une structure en grille.

7. Dispositif de fixation selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil actionné est réalisé en partie dans des matériaux pour construction légère avec une faible densité spécifique.

Fig.1.

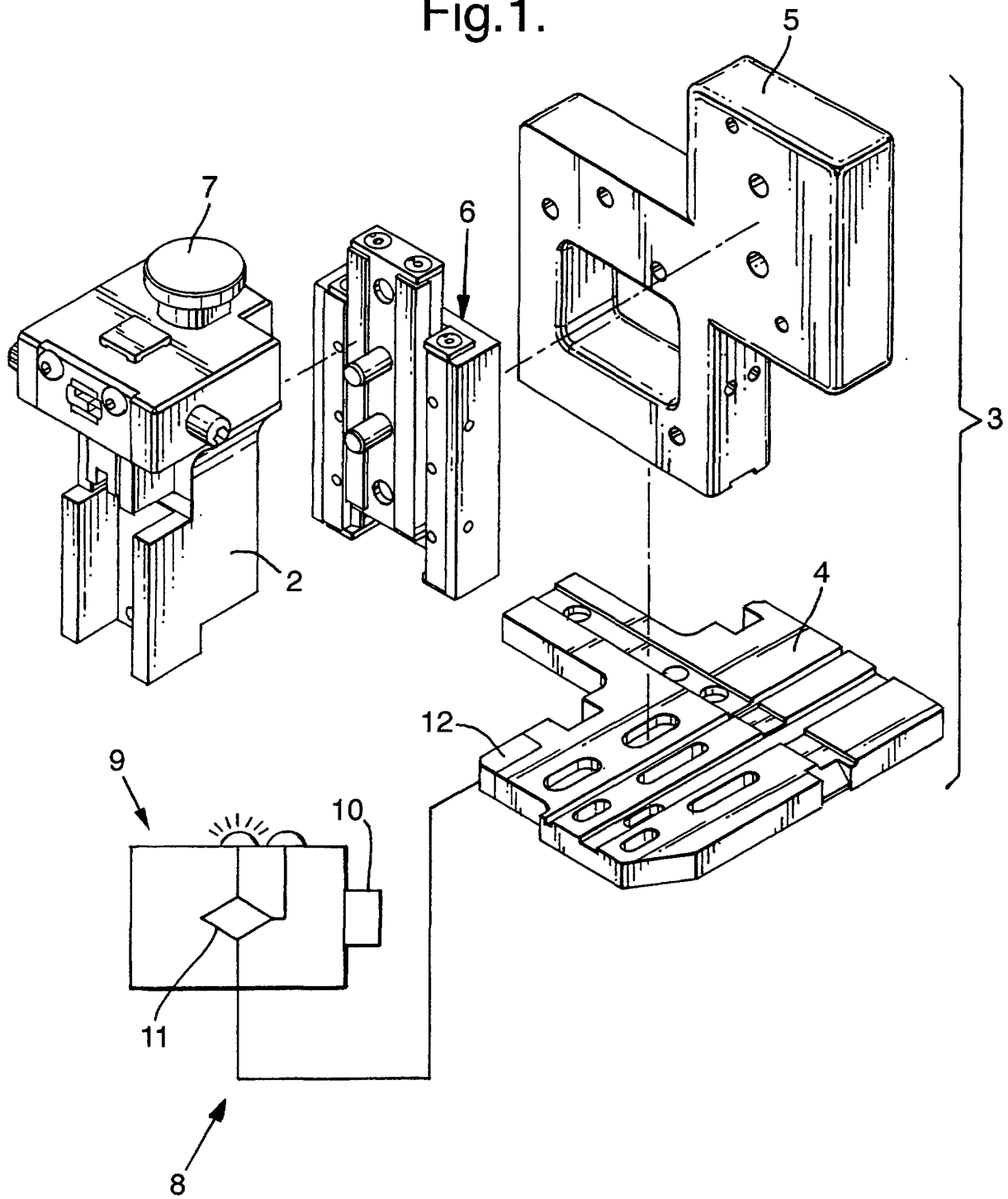


Fig.2.

