



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2008 Patentblatt 2008/03

(51) Int Cl.:
H01R 43/048 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006208.8**

(22) Anmeldetag: **27.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Schäfer Werkzeug- und Sondermaschinenbau GmbH**
76669 Bad Schönborn (DE)

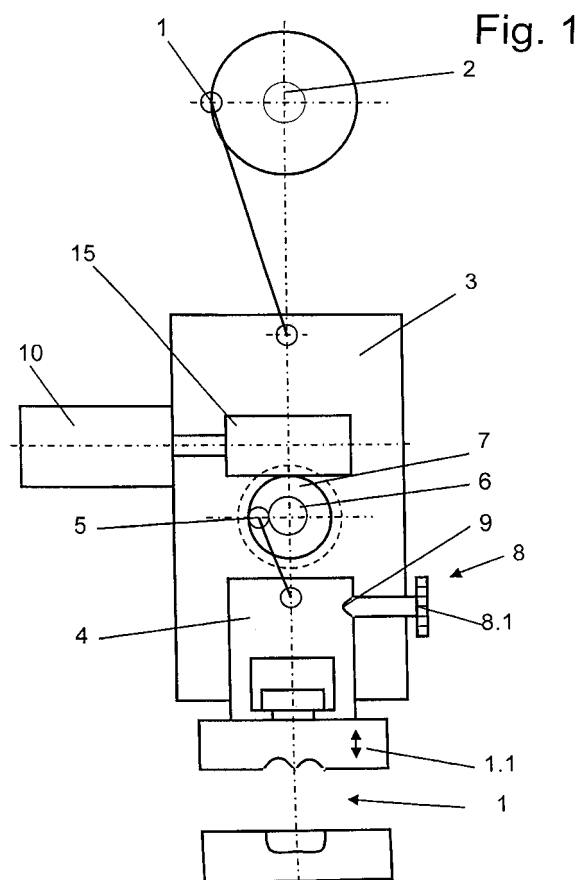
(72) Erfinder: **Neubauer, Stefan**
67166 Otterstadt (DE)

(30) Priorität: **13.07.2006 DE 102006032363**

(74) Vertreter: **Moldenhauer, Herbert**
Gartenstrasse 8
67598 Gundersheim (DE)

(54) **Vorrichtungen zum Ancrimpen eines Kontaktelementes**

(57) Eine Vorrichtung zum Ancrimpen eines Kontaktelementes an einen Draht, umfassend eine durch einen ersten Exzenterbolzen (1) einer ersten Exzenterwelle (2) hin- und herbewgbare Kulis (3) sowie eine mittels einer Werkzeugaufnahme (4) daran festlegbare und durch einen zweiten Exzenterbolzen einer zweiten Exzenterwelle (6) relativ dazu verschiebbare Werkzeughälfte (1.1) des Crimpwerkzeugs (1), wobei der zweite Exzenterbolzen (5) durch ein Schneckenrad (7) verdrehbar ist und wobei eine Blockiereinrichtung (8) vorgesehen ist, durch die Relativverschiebungen der verschiebbaren Werkzeughälfte (1.1) in Bezug auf die Kulis (3) unterdrückbar sind.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum An-
crimpen eines Kontaktelementes an ein Kabel, umfas-
send ein Crimpwerkzeug mit einer durch einen ersten
Exzenter hin- und her bewegbaren Kulissee sowie eine
mittels einer Werkzeugaufnahme daran festlegbare und
durch einen zweiten Exzenter relativ dazu verschiebbare
Werkzeughälfte, wobei der zweite Exzenter durch ein
Schneckenrad verdrehbar ist.

Stand der Technik

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der US 6 067
828 A1 bekannt. Sie gelangt beim Ancrimpen von Kon-
taktelemente an Kabel, Drähte oder dergleichen zur An-
wendung und verfügt über eine servobetriebene Fein-
einstellung für den Hub der relativ bewegbaren Werk-
zeughälfte, um einen einwandfreien Crimpprozess zu er-
zielen und bestimmte Mindestauszugskräfte bezüglich
des angecrimpten Leitungslitzen eines Kabels zu ge-
währleisten. Dies ist schwierig, weil die Kontaktelemente
gewöhnlich aus Messing bestehen, d.h. einem härteren
Werkstoff als das Kupfer, aus dem die Leitungslitzen der
üblichen Stromkabel bestehen. Wird ein zu großer Hub
gewählt, dann kann das dazu führen, dass die Crimpfah-
nen des Kontaktelementes zumindest einige der Lei-
tungslitzen abtrennen, was die Auszugskraft der Verbin-
dung ebenso belastet wie ein zu geringer Hub, bei dem
die Crimpfahnen die Leitungslitzen mit keiner hinrei-
chend hohen Kraft berühren und einer Auszugsbewe-
gung keine hinrichtend hohe Gegenkraft entgegenzuset-
zen vermögen.

[0003] Die diesbezüglichen Probleme treten bei dün-
nen Leitungslitzen eines Durchmessers von beispiels-
weise weniger als 0,3 mm besonders deutlich in Erschei-
nung. Sie gelangen unter anderem in Mobiltelefonen in
großer Stückzahl zur Anwendung und Crimpverbindun-
gen können schon dann eine unzureichend niedrige Aus-
zugskraft aufweisen, wenn sich eine vorschriftsmäßig
eingestellte Crimpvorrichtung nach der Inbetriebnahme
betriebsbedingt erwärmt und dabei ausdehnt oder wenn
sich Verschleiß an den Crimpwerkzeugen ergibt.

[0004] Es ist daher bekannt, die Crimpkraft und die
Crimphöhe laufend zu messen und den Hub der Crimp-
vorrichtung in Abhängigkeit von den dabei gemessenen
Werten während des Betriebes nachzujustieren, um die
ursprünglich eingestellten, optimalen Werte wieder zu er-
halten. Dazu ist bei der bekannten Ausführung mit dem
ersten Exzenter für den Basishub des Crimpwerkzeugs
ein zweiter Exzenter in Reihe geschaltet, der das relativ
bewegliche Werkzeugoberteil abstützt und es erlaubt,
dessen Abstand von der Drehachse des ersten Exzen-
ters zu verstellen und dabei zugleich den Gesamthub
Hub mit einem Feinhub zu überlagern. Um dieses wäh-
rend des Betriebs zu erreichen, ist der zweite Exzenter

durch einen Servoantrieb verstellbar. Dieser besteht aus
einem signalbetätigbaren Motor, der geeignet ist, eine
Spindel in eine Rotationsbewegung zu versetzen, die mit
einem auf der Antriebswelle des zweiten Exzenter fest-
gelegten Schneckenrad verdrehbar ist. Je nach Betäti-
gung des Motors gelangt dabei die Spindel und das damit
in Eingriff stehende Schneckenrad und die Antriebswelle
des zweiten Exzenter in eine Rotationsbewegung, mit
der Folge, dass die durch den zweiten Exzenter geführte
Werkzeugaufnahme und die damit verbundene ver-
schiebbare Werkzeughälfte soweit anhebt oder absenkt
wie erforderlich, um einen optimalen Crimpprozess zu
erhalten. Das dazu benötigte Signal für den Motor wird
während des Betriebs der Vorrichtung laufend bereitge-
stellt, beispielsweise unter Verwendung von Dehn-
messstreifen als Messglied.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ei-
nen solche Vorrichtung derart weiter zu entwickeln, dass
sich eine wesentliche Entlastung der Feinhubverstellung
ergibt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer
Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den kenn-
zeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vor-
teilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche
Bezug.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es
vorgesehen, dass eine Blockiereinrichtung vorgesehen
ist, durch die Relativverschiebungen der verschiebbaren
Werkzeughälfte in Bezug auf die Kulissee unterdrückbar
sind. Dabei geht die Erfindung aus von der Erkenntnis,
dass auch ein Schneckengetriebe in Bezug auf die beim
normalen Betrieb einer Crimpvorrichtung auftretenden
Schwingungen nicht hinreichend selbsthemmend ist, um
zu verhindern, dass sich beim Betrieb unerwünschte Ver-
stellungen des Feinhubes ergeben, die weder durch die
Erwärmung der Vorrichtung noch durch Werkzeugver-
schleiß bedingt sind. Diese Verstellungen treten leider
häufig auf, was eine entsprechend häufige Inanspruch-
nahme des Servoantriebs des Feinhubes erfordert und
letztlich einen erheblichen Verschleiß an den darin ein-
bezogenen Teilen zur Folge haben kann. Solche Proble-
me werden mit der Erfindung überwunden. Der Feinhub
wird darin nur betätigt, wenn dafür ein tatsächlicher Be-
darf besteht. Auch beim Ancrimpen von Kontaktelemen-
ten an sehr dünne Kabel mit einem Durchmesser von
weniger als 0,3 mm gelingt es problemlos, optimale Cr-
impverbindungen in der Großserienfertigung zu erhalten
und dabei den Wartungsaufwand der benötigten Crimp-
vorrichtungen zu minimieren.

[0008] Im einfachsten Fall genügt es, wenn die Kulissee
und die verschiebbare Werkzeugaufnahme durch die
Blockiereinrichtung starr verbindbar sind, beispielsweise
durch eine in die Kulissee eingeschraubte Klemmschrau-
be, die die Werkzeugaufnahme in deren Führung unver-
rückbar festklemmt. Eine solche Klemmschraube kann

manuell betätigbar sein. Sie ermöglicht eine stufenlose Veränderung des Feinhubs.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der zweite Exzenter durch die Blockiereinrichtung unverdrehbar in der Kulissee festlegbar ist. Der zweite Exzenter bewirkt bei einer Relativverdrehung in der Kulissee eine Relativverschiebung der Werkzeugaufnahme. Unerwünschte Relativverschiebungen der Werkzeugaufnahme, die es letztlich zu verhindern gilt, werden somit bei diesem Vorschlag durch eine bedarfsweise Blockierung des zweiten Exzenters mittels der Blockiereinrichtung verhindert. Die Blockiereinrichtung wirkt somit bei dieser Ausführung auf die Antriebsmittel der Werkzeugaufnahme ein.

[0010] Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die Blockiereinrichtung zumindest einen in der Kulissee parallel zu seiner Längsrichtung verschiebbar gelagerten Stift oder Nocken umfasst, der mit einer sich quer zu seiner Längsrichtung erstreckenden Ausnehmung der Werkzeugaufnahme oder des Exzenters in Eingriff bringbar ist. Durch das Einrasten des Stiftes oder Nockens in der Ausnehmung ergibt sich eine formschlüssige Festlegung der mit der Ausnehmung versehenen Teils. Auch extreme Schwingungen können daher nicht mehr zu einer unerwünschten Relativverlagerung führen.

[0011] Die Werkzeugaufnahme oder der Exzenter können dabei mehrere in Bewegungsrichtung aufeinanderfolgende Ausnehmungen aufweisen, in die wenigstens ein Stift oder Nocken einrastbar ist, um eine möglichst feinfühlig Relativverstellung des Feinhubs zu ermöglichen.

[0012] Dabei hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn die in Bewegungsrichtung unmittelbar aufeinanderfolgenden Ausnehmungen in seitlich versetzten Spuren angeordnet sind und wenn jeder Spur zumindest ein Stift oder Nocken zugeordnet ist. Durch die seitlich nebeneinanderliegende Anordnung der Spuren besteht die Möglichkeit, sie einander überlappend anzubringen und die Einstellbarkeit wesentlich zu verfeinern.

[0013] Die seitlich nebeneinanderliegenden Ausnehmungen können gleichmäßig ineinanderübergehend ausgebildet sein, beispielsweise derart, dass die nebeneinanderliegenden Ausnehmungen durch nebeneinander liegende Abschnitte der Zahnücken von schrägverzahnten Zahnrädern oder Zahnstangen gebildet sind. Die nebeneinanderliegenden Abschnitte der Zahnücken, bezogen auf die Bewegungsrichtung, sind dabei in der Bewegungsrichtung versetzt zueinander angeordnet, wodurch sich Spuren ergeben, denen jeweils zumindest ein Stift oder Nocken zugeordnet ist, wobei alle Stifte oder Nocken quer zur Bewegungsrichtung auf gleicher Höhe angeordnet sind. Ganz unabhängig von der jeweiligen Stellung der relativ verschiebbaren Teile vermag daher immer ein Nocken oder Stift in eine Zahnücke einzurasten und unerwünschte Relativverschiebungen durch Formschluss zu unterbinden. Die seitliche Breite eines solchen Zahnrades oder einer solchen Zahnstange muss so groß bemessen werden, dass die jeweils gege-

benen Zahnteilung durch die Schrägstellung der Zähne und Zahnücken ohne Unterbrechung überbrückt werden kann. Das Ende einer Zahnücke am linken Ende des Zahnrades oder der Zahnstange soll somit seitlich auf der gleichen Höhe liegen wie der Anfang der nächstfolgenden Zahnücke, bezogen auf die Bewegungsrichtung.

[0014] Die Spuren können auch durch Abschnitte von nebeneinander angeordneten Zahnstangen oder Zahnrädern mit gerader Verzahnung gebildet sein. Sie lassen sich bei einer solchen Ausbildung besonders einfach in wünschenswerter Exaktheit herstellen und montieren.

[0015] Falls mehrere Zahnstangen oder Zahnräder nebeneinanderliegend vorgesehen sind, besteht die Möglichkeit die aufeinander folgenden Ausnehmungen der nebeneinanderliegenden Zahnstangen oder Zahnräder in Bewegungsrichtung relativ verschoben zu einander anzubringen um ein Maß, der der Zahnteilung der Zahnstangen oder Zahnräder entspricht, dividiert durch die Anzahl der insgesamt verfügbaren Zahnstangen oder Zahnräder. Es resultiert somit eine Konstruktion, die ähnlich dem Nonius einer Schiebellehre, die insgesamt zur Anwendung gelangende Zahnteilung in Abhängigkeit von der Anzahl der nebeneinander angeordneten Zahnstangen oder Zahnräder gleichmäßig so unterteilt, dass z.B. bei 10 nebeneinanderliegenden Zahnstangen oder Zahnrädern eine Zahnteilung von 1 mm so unterteilt wird, dass im Abstand von jeweils 1/10 mm jeweils eine Ausnehmung vorhanden ist.

[0016] Die Einteilung hängt von den jeweiligen Erfordernissen ab. Im Allgemeinen genügt es, wenn die Ausnehmungen der nebeneinander liegenden Zahnstangen oder Zahnräder in Bewegungsrichtung um 1/10 mm bis 1/100 mm gegeneinander versetzt zu einander angeordnet sind.

[0017] Die Stifte oder Nocken sind zweckmäßig federbelastet in die Ausnehmungen einrastbar und durch einen Servoantrieb daraus anhebbar. Falls nur ein einziger Stift oder Nocken einrastet, und die ist der Normalfall, genügt dazu die Federkraft. Der Servoantrieb ist demgegenüber von Vorteil, um vor einer gewollten Verstellung des Feinhubs alle Stifte bzw. Nocken frei zu schalten und dadurch die Betätigung des Feinhubs zu ermöglichen. Im Anschluss daran wird der Servoantrieb ausgeschaltet mit der Folge das zumindest ein Stift oder Nocken durch die darauf lastende Feder in eine Ausnehmung eingreift und eine weitere Verstellung verhindert.

[0018] Zweckmäßig ist nur ein Servoantrieb vorgesehen, durch den alle Stifte oder Nocken zugleich anhebbar sind. Er kann aus einem üblichen Motor oder einem Elektromagneten bestehen, der mit einem Riegel oder einer Wippe zusammenwirkt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0019] In der beiliegenden Zeichnung wird die Erfindung an Hand von Beispielen weiter verdeutlicht.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung.

Fig. 2 die prinzipielle gegenseitige Zuordnung von seitlich nebeneinanderliegenden Zahnstangen oder Zahnrädern in Bezug auf die nebeneinander liegenden Blockierstifte oder Nocken.

Fig. 3 das Funktionsprinzip signalbetätigbarer Blockierstifte oder Nocken.

Ausführung der Erfindung

[0021] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung dient zum An- und Crimpen eines Kontaktelementes an einen Draht, umfassend ein Crimpwerkzeug mit einer durch einen ersten Exzenterbolzen 1 einer ersten Exzenterwelle 2 hin- und her bewegbaren Kulisse 3 sowie eine mittels einer Werkzeugaufnahme 4 daran festlegbare und durch einen zweiten Exzenterbolzen 5 einer zweiten Exzenterwelle 6 relativ dazu in derselben Richtung verschiebbare Werkzeughälfte 1.1, wobei der zweite Exzenterbolzen 5 durch ein Schneckenrad 7 verdrehbar ist, und wobei eine Blockiereinrichtung 8 vorgesehen ist, durch die Relativverschiebungen der verschiebbaren Werkzeughälfte 1.1 in Bezug auf die Kulisse 3 unterdrückbar sind.

[0022] Die Kulisse 3 und die verschiebbare Werkzeugaufnahme 4 sind durch die in Fig. 1 gezeigte Blockiereinrichtung 8 starr verbindbar ausgebildet. Die Blockiereinrichtung besteht bei dieser Ausführung aus einer Klemmschraube 8.1, die in einer Gewindebohrung der Kulisse aufgenommen ist und die mit einer Ausnehmung der Werkzeugaufnahme 4 in Eingriff bringbar ist. Sie kann auch unverrückbar an eine glatte Oberfläche der Werkzeugaufnahme 4 anpreßbar sein, was eine stufenlose Blockierung der Werkzeugaufnahme relativ zu der Kulisse ermöglicht.

[0023] Hinsichtlich der Ausbildung der Blockiereinrichtung 8 besteht auch die Möglichkeit, die Antriebsmittel der Werkzeugaufnahme 4 bedarfsweise zu blockieren, in dem der zweite Exzenterbolzen 5 oder die ihn tragende zweite Exzenterwelle 6 durch die Blockiereinrichtung 8 unverdrehbar in der Kulisse 3 festlegbar ist.

[0024] Die Blockiereinrichtung 8 umfasst zumindest einen in der Kulisse 3 parallel zu seiner Längsrichtung verschiebbar gelagerten Stift 8.1 oder Nocken, der mit einer Ausnehmung 9 der Werkzeugaufnahme 4, des zweiten Exzenterbolzens 6 oder der ihn tragenden, zweiten Exzenterwelle 6 in Eingriff bringbar ist. Ein solcher Stift 8.1 kann durch eine manuelle betätigbare Klemmschraube gebildet sein, ein Nocken durch einen Vorsprung eines gelenkig gelagerten Hebels, der in eine Ausnehmung 9 einrastbar ist, Fig. 3.

[0025] Die in Fig. 2 gezeigte Werkzeugaufnahme weist mehrere in Bewegungsrichtung 14 aufeinanderfolgende Ausnehmungen 9 auf, in die insgesamt wenigstens ein Stift 12 oder Nocken einrastbar ist. Dies genügt, um unerwünschte Relativverlagerungen der Werkzeugaufnahme

4 in der Kulisse 3 zu verhindern.

[0026] Bei der Ausbildung nach Fig. 2 sind die in Bewegungsrichtung 14 unmittelbar aufeinanderfolgenden Ausnehmungen 9 in seitlich versetzten Spuren 11 angeordnet, wobei jeder Spur 11 zumindest ein Stift 12 oder Nocken zugeordnet ist. Dies erlaubt es, die Teilung der Ausnehmungen insgesamt zu verfeinern, in dem benachbarte Ausnehmungen 9 einander überlappend angeordnet sind.

[0027] Gemäß Fig. 2 sind die Spuren 11 durch Abschnitte von nebeneinander angeordneten Zahnstangen 13 oder Zahnrädern gebildet, was die Herstellung vereinfacht. Sowohl Zahnstangen 13 als auch Zahnräder lassen sich im Handel in jeder Feinheit kostengünstig beziehen und in der dargestellten Weise blockweise zusammenfassen.

[0028] In Fig. 2 ist ferner dargestellt, dass mehrere Zahnstangen 13 oder Zahnräder nebeneinanderliegend vorgesehen sind und dass die aufeinander folgenden Ausnehmungen 9 der nebeneinanderliegenden Zahnstangen oder Zahnräder in Bewegungsrichtung 14 relativ versetzt zu einander angebracht sind um einen einheitlichen Wert, der der Zahnteilung T der Zahnstangen 13 oder Zahnräder entspricht, dividiert durch die Anzahl der insgesamt verfügbaren Zahnstangen 13 oder Zahnräder, vorliegend durch 5. Die Ausnehmungen 9 der nebeneinander liegenden Zahnstangen 13 oder Zahnräder können so in Bewegungsrichtung um jeden beliebigen Wert, vorteilhaft um 1 mm bis 1/10 mm gegeneinander versetzt angeordnet sein. Dabei ergibt sich die Situation, dass in Abhängigkeit der jeweiligen Relativverschiebung der Werkzeugaufnahme nur ein Stift 12 in eine der vielen Ausnehmungen 9 einzurasten vermag, vorliegend der Stift 12a. Dies genügt, um unerwünschte Relativverschiebungen zu unterdrücken. Die übrigen der nebeneinanderliegenden Stifte 12 sind, wie zu erkennen, nicht eingerastet, stehen aber für andere Relativverschiebungen zur Verfügung.

[0029] Falls Zahnräder zur Anwendung gelangen, ergibt sich eine identische Funktion. Sie können an der Antriebsspindel 15 des Schneckenrads 7 unverrückbar festgelegt sein, wodurch sich, bedingt durch das große Übersetzungsverhältnis des nachfolgenden Schneckengetriebes Feinhubbewegungen der Werkzeugaufnahme 4 relativ zu der Kulisse 3 von bis zu 1/1000mm einstellen und starr blockieren lassen. In Bezug auf die Herstellung von Crimpverbindungen an sehr dünnen Kabeln eines Drahtdurchmessers von weniger als 0,3 mm ist das von erheblichem Vorteil und eine wesentliche Voraussetzung für die Erzielung einer dauerhaft hohen Qualität der Crimpverbindungen.

[0030] Falls an Stelle einzelner Zahnstangen oder Zahnräder nur eine sehr breit ausgebildete Zahnstange oder ein entsprechend breites Zahnrad mit Schrägverzahnung zur Anwendung gelangt, das alle Spuren 11 mit den einzelnen Zahnlücken zugleich überdeckt, ergibt sich eine identische Funktion. Die einzelnen Ausnehmungen nebeneinanderliegender Spuren werden dabei

durch verschiedene und in Bewegungsrichtung gegeneinander versetzte Abschnitte derselben Zahnücken desselben Zahnrades bzw. der Zahnstange gebildet. Man braucht somit nicht mehrere Zahnstangen oder Zahnräder herzustellen und jeweils exakt zu montieren. Die Herstellung ist entsprechend vereinfacht.

[0031] In Fig. 3 ist gezeigt, dass die Stifte 12 oder Nocken federbelastet in die Ausnehmungen einrastbar und durch einen Servoantrieb 16 daraus anhebbar sind. Es ist insgesamt nur ein Servoantrieb 16 vorgesehen, durch den alle Stifte 12 oder Nocken zugleich anhebbar sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ancrimpen eines Kontaktelementes an einen Draht, umfassend eine durch einen ersten Exzenterbolzen (1) einer ersten Exzenterwelle (2) hin- und herbewegbare Kulisse (3) sowie eine mittels einer Werkzeugaufnahme (4) daran festlegbare und durch einen zweiten Exzenterbolzen einer zweiten Exzenterwelle (6) relativ dazu verschiebbare Werkzeughälfte (1.1) des Crimpwerkzeugs (1), wobei der zweite Exzenterbolzen (5) durch ein Schneckenrad (7) verdrehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zusätzliche Blockiereinrichtung (8) vorgesehen ist, durch die Relativverschiebungen der verschiebbaren Werkzeughälfte (1.1) in Bezug auf die Kulisse (3) unterdrückbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulisse (3) und die verschiebbare Werkzeugaufnahme 4 durch die Blockiereinrichtung (8) starr verbindbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Exzenterbolzen (5) oder die zweite Exzenterwelle (6) durch die Blockiereinrichtung (8) unverdrehbar in der Kulisse (3) festlegbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneckenrad (7) durch einen Servoantrieb (10) verdrehbar ist und dass der Motor des Servoantriebs 10 ein Bremsmotor ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blockiereinrichtung (8) zumindest einen in der Kulisse (3) parallel zu seiner Längsrichtung verschiebbar gelagerten Stift oder Nocken umfasst, der mit einer Ausnehmung (9) der Werkzeugaufnahme (4) oder der zweiten Exzenterwelle (6) in Eingriff bringbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (4) oder die zweite Exzenterwelle (6) mehrere in Bewegungsrichtung aufeinanderfolgende Ausnehmungen (9)

aufweist, in die wenigstens ein Stift (12) oder Nocken einrastbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Bewegungsrichtung unmittelbar aufeinanderfolgenden Ausnehmungen (9) in seitlich benachbarten Spuren (11) angeordnet sind, dass die Ausnehmungen benachbarter Spuren in Bewegungsrichtung relativ versetzt zu einander angeordnet sind, dass jeder Spur (11) zumindest ein Stift (12) oder Nocken zugeordnet ist und dass alle Stifte (12) oder Nocken quer zur Bewegungsrichtung (14) auf gleicher Höhe angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlich nebeneinanderliegenden Ausnehmungen (9) gleichmäßig ineinanderübergehend ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nebeneinanderliegenden Ausnehmungen (9) durch nebeneinander Abschnitte der Zahnücken von schrägverzahnten Zahnrädern oder Zahnstangen gebildet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spuren (11) durch Abschnitte von nebeneinander angeordneten Zahnstangen (13) oder Zahnrädern mit gerader Verzahnung gebildet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Zahnstangen (13) oder Zahnräder nebeneinanderliegend vorgesehen sind und dass die in Bewegungsrichtung (14) aufeinanderfolgenden Ausnehmungen (9) der nebeneinanderliegenden Zahnstangen (13) oder Zahnräder in Bewegungsrichtung relativ versetzt zu einander angebracht sind um einen Wert, der der Zahnteilung T der Zahnstangen (13) oder Zahnräder entspricht, dividiert durch die Gesamtzahl n der nebeneinander angeordneten Zahnstangen 13 oder Zahnräder.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (9) der nebeneinander liegenden Zahnstangen (13) oder Zahnräder in Bewegungsrichtung um 1 mm bis 1/10 mm gegeneinander versetzt angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stifte (12) oder Nocken durch Federn (15) belastet in die Ausnehmungen (9) einrastbar und durch einen Servoantrieb (16) daraus anhebbar sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein Servoantrieb (16) für alle Stifte (12) vorgesehen ist und dass durch den Servoan-

trieb (16) alle Stifte oder Nocken zugleich aus den Ausnehmungen (9) anhebbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

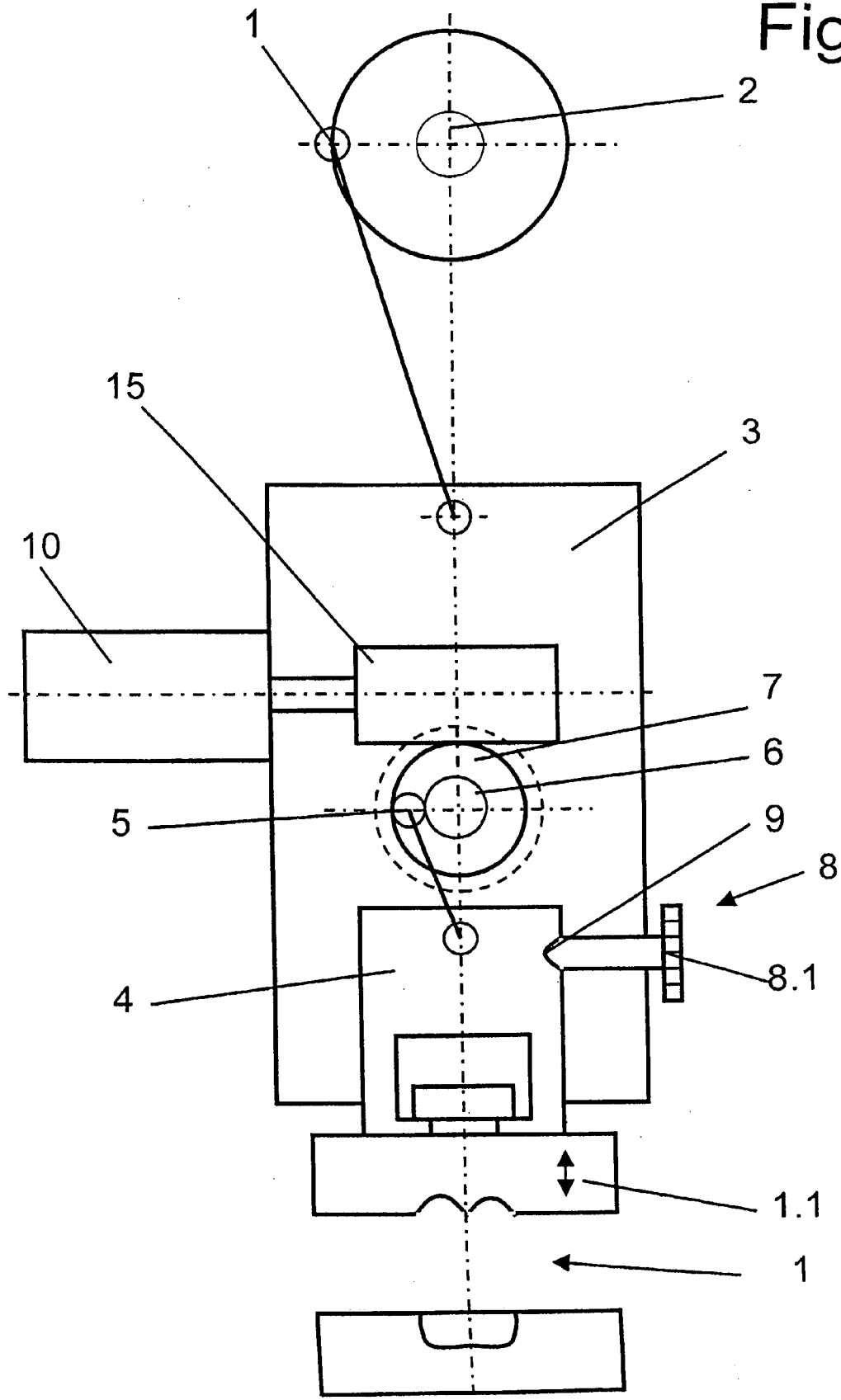


Fig. 2

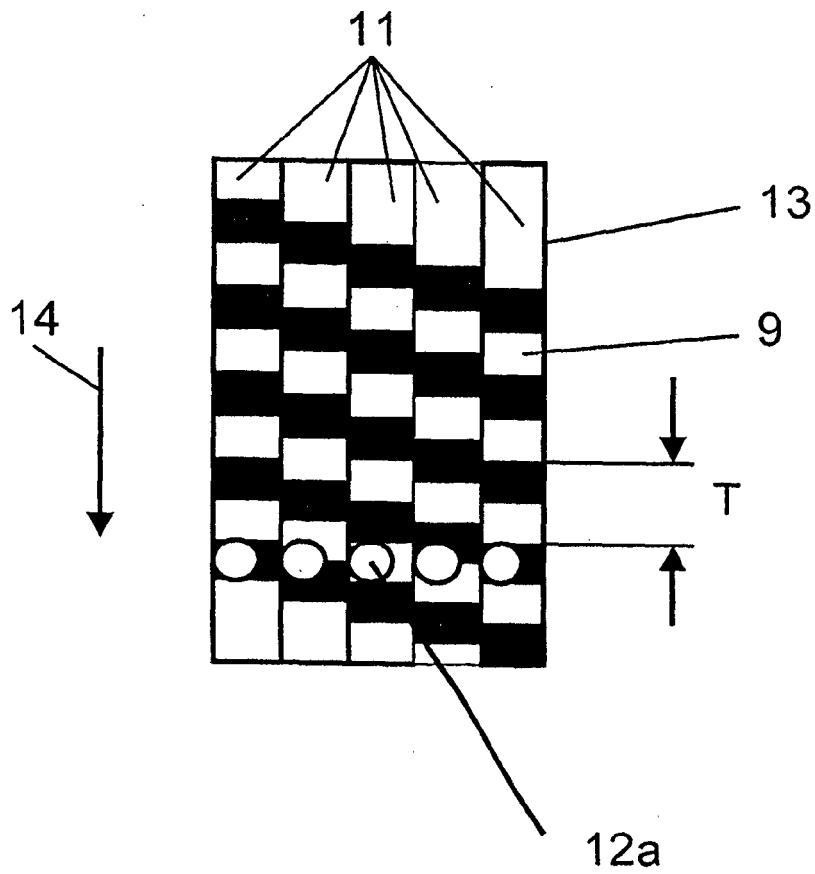
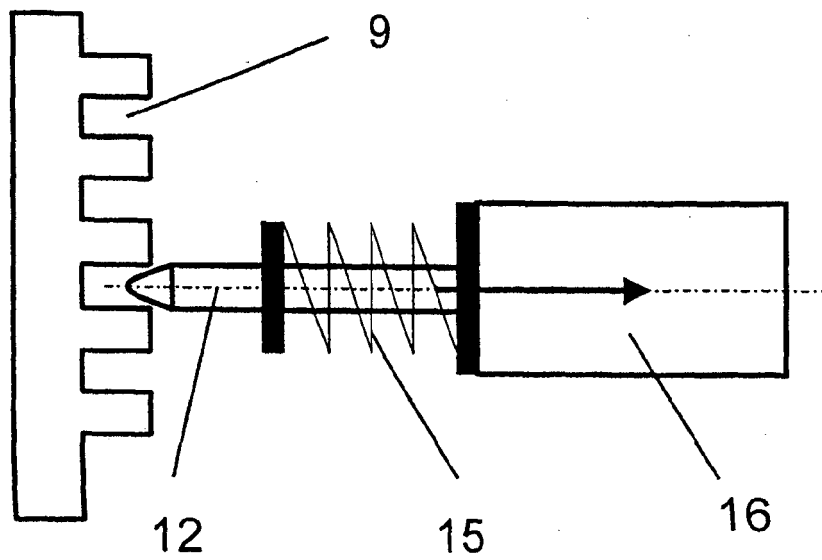


Fig. 3



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

- US 6067828 A1 [0002]