

(19)



(11)

EP 2 115 829 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(51) Int Cl.:
H01R 43/042 ^(2006.01) **H01R 43/048** ^(2006.01)
H01R 43/058 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08708302.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/050984

(22) Anmeldetag: **28.01.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/092830 (07.08.2008 Gazette 2008/32)

(54) **POSITIONIERUNGSEINRICHTUNG FÜR CRIMPWERKZEUGE**

POSITIONING DEVICE FOR CRIMPING TOOLS

DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT POUR OUTILS DE SERTISSAGE

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

- **KÖNIG, Gerhard**
98587 Steinbach-Hallenberg (DE)
- **BRÜCKNER, Michael**
98587 Steinbach-Hallenberg (DE)
- **WAGNER, Thomas**
98587 Bermbach (DE)

(30) Priorität: **29.01.2007 DE 102007005176**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(74) Vertreter: **Engel, Christoph Klaus et al**
Engel Patentanwaltskanzlei
Marktplatz 6
98527 Suhl/Thüringen (DE)

(73) Patentinhaber: **Rennsteig Werkzeuge GmbH**
98547 Viernau (DE)

(72) Erfinder:
 • **NOTHNAGEL, Horst**
98587 Steinbach-Hallenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 415 831 **US-A- 3 199 334**
US-A- 3 199 335 **US-A- 3 738 150**
US-A1- 2005 282 445

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).

EP 2 115 829 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Positionierungseinrichtung (auch Locator genannt) für Crimpwerkzeuge. Derartige Positionierungseinrichtungen dienen der Positionierung eines zu verpressenden Elementes gegenüber den pressenden Elementen des Crimpwerkzeuges, welche durch Einkerbelemente, Crimpgesenke oder dergleichen gebildet sind. Als zu verpressende Elemente kommen beispielsweise elektrische Anschlussstecker in Betracht, welche durch einen Crimpvorgang mit einem Leiter verbunden werden sollen. Im Weiteren betrifft die Erfindung ein Crimpwerkzeug, beispielsweise eine Crimpzange oder ein Crimpeinsatz für eine Crimpmaschine, welches jeweils mit einer derartigen Positionierungseinrichtung ausgerüstet werden können.

[0002] Aus der EP 0 368 825 A2 ist ein Locator für ein Crimpgerät bekannt, welcher insbesondere für Crimpgeräte mit mehreren Stanzelementpaaren geeignet ist. Der Locator weist für jedes Stanzelementpaar ein Griffelement zur Aufnahme eines elektrischen Anschlusselementes auf. Die Griffelemente sind von einem Trageorgan getragen, welches in Richtung der Stanzelementpaare geradlinig verschiebbar ist. Das Crimpgerät kann nur durch einen Austausch des Locators an weitere Arten und Größen der Anschlusselemente angepasst werden.

[0003] Aus der DE 100 60 165 A1 ist eine Justier- und Stelleinrichtung für das Crimpmaß an Crimpzangen bekannt, bei denen die auf die Crimpkontakte wirkenden Crimpstempel von einem, die Crimpstempel führenden, vom beweglichen Zangengriff betätigten und in einem Kurvenkörper geführten Schwenkkolben in eine Press- bzw. Crimpstellung bringbar sind. Die Stelleinrichtung besteht aus einer Gewindespindel mit Stellrad und ist einerseits am festen Zangenschenkel ortsfest angeordnet, während sie andererseits mit dem Kurvenkörper derart verbunden ist, dass beim Drehen des Stellrades ein Verschwenken des Kurvenkörpers erfolgt.

[0004] Die US 4,974,314 betrifft ein Werkzeug zum Vercrimpen eines sich längs erstreckenden Kontaktes auf eine elektrische Leitung. Das Werkzeug umfasst eine Positionierhilfe, welche neben Einkerbelementen des Crimpwerkzeuges angeordnet ist und eine Positionierung und Unterstützung des zu vercrimpenden Kontaktes ermöglicht. Die Positionierhilfe ist über eine Schraube federgelagert am Werkzeug befestigt.

[0005] Aus der DE 298 12 631 U1 und aus der DE 196 41 218 C2 ist eine Positionierungseinrichtung für Crimpzangen in Form eines Revolverkopfes bekannt. Die Positionierungseinrichtung ist seitlich am schließbeweglichen Gesenk- und Maulteil etwa im Niveau der Pressprofile angebracht. In dem dem Gesenk- und Maulteil zugekehrten Abschnitt sind nach oben offene Ausnehmungen in Form von Einstecktaschen für die zur Anwendung kommenden Verbindungselemente eingearbeitet. Die revolverkopffartige Positionierungseinrichtung weist auf dem Umfang ihrer Revolverkopfform mehrere Abschnitte mit Ausnehmungen unterschiedlicher Art oder Größe

auf. Die Positionierungseinrichtung kann gegenüber der Crimpzange verdreht werden, sodass jeweils der gewünschte Abschnitt mit den Ausnehmungen an das Gesenkteil bewegt werden kann. Auf diese Weise kann die Positionierungseinrichtung schnell und einfach an unterschiedliche Arten und Größen von zur Anwendung kommenden Verbindungselementen angepasst werden. Die aus dieser Druckschrift bekannte Lösung kann jedoch nur für Verbindungselemente angewendet werden, die lang genug sind, um sicher von den Ausnehmungen gehalten werden zu können.

[0006] Die US 3,738,150 betrifft einen Revolverkopf für eine Crimpzange, der exzentrisch zur Achse des Crimpwerkzeuges gelagert ist. Der Revolverkopf weist mehrere Bohrungen auf, in denen zylinderförmige Aufnahmeelemente zur Aufnahme der zu vercrimpenden Kontaktelemente angeordnet sind. Die Aufnahmeelemente weisen unterschiedliche Bohrungen besonderer Größe und Form auf, um unterschiedliche Kontaktelemente aufnehmen zu können. Die Aufnahmeelemente sind mithilfe von Aufnahmehaltestopfen gegen ein Herausfallen aus den Bohrungen gesichert. Die Aufnahmehaltestopfen sind wiederum mit einem quer angeordneten Stift gesichert. Zwischen den Aufnahmehaltestopfen und den Aufnahmeelementen ist jeweils eine Schraubendruckfeder angeordnet, damit die Aufnahmeelemente während des Crimpvorganges in axialer Richtung nachgeben können. Zur Auswahl des gewünschten Aufnahmeelementes ist der Revolverkopf zu drehen. Der Revolverkopf kann in verschiedene axiale Stellungen verschoben werden, wodurch sich die axiale Position aller Aufnahmeelemente ebenfalls ändert. Hierdurch kann erreicht werden, dass sich die axiale Position des ausgewählten Aufnahmeelementes ändert, beispielsweise um es nah genug an das Crimpwerkzeug zu positionieren. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass die axiale Positionierung der Aufnahmeelemente sehr umständlich ist. Der Benutzer muss darauf achten, dass er die für das ausgewählte Aufnahmeelement erforderliche axiale Position aus den mehreren axialen Positionen des Revolverkopfes korrekt auswählt. Dadurch ist ein Wechsel des Aufnahmeelementes umständlich und fehleranfällig.

[0007] Die US 3,199,335 betrifft ein Crimpwerkzeug mit einem drehbaren Revolverkopf, der mehrere Öffnungen zur Aufnahme von Positionierungselementen aufweist. Viele weitere Merkmale des Revolverkopfes gleichen denen des aus der US 3, 738, 150 vorbekannten Revolverkopfes.

[0008] Ausgehend von der US 3,738,150 besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die Positionierung von Kontaktelementen in einem Crimpwerkzeug derart zu verbessern, dass die Positionierungselemente schnell und bequem in die erforderliche axiale Position gebracht werden können. Gleichzeitig soll ein genaues Verpressen der Verbindungselemente gewährleistet werden.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Positionierungseinrichtung mit den Merkmalen des

Anspruches 1 sowie durch ein Crimpwerkzeug mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruches 10 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung weist einen gegenüber dem Crimpwerkzeug verdrehbaren Tragekopf auf, in welchem umfanglich mehrere Positionierungselemente angeordnet sind. Diese Positionierungselemente dienen zur Positionierung der zu verpressenden Elemente gegenüber dem Crimpwerkzeug, insbesondere gegenüber den die Verpressung ausübenden Einkerbelementen, Pressprofilen oder dergleichen. Die positionierungselemente können an unterschiedliche Arten und Größen der zu verpressenden Verbindungselemente angepasst sein. Durch eine Drehung des Tragekopfes kann ein Positionierungselement für das zu verpressende Verbindungselement ausgewählt werden. Das ausgewählte Positionierungselement steht dann den die Verpressung ausübenden Elementen des Crimpwerkzeuges gegenüber, sodass ein in das Crimpwerkzeug eingelegtes Verbindungselement in das ausgewählte Positionierungselement hineinragt und durch dieses positioniert und gehalten wird. Das Positionierungselement ist vor Beginn des Crimpvorganges einzeln zwischen einer Ausgangsposition und einer Arbeitsposition im Tragekopf axial in Richtung des Crimpwerkzeuges verschiebbar, sodass es sehr nah an oder sogar in den Bereich der Verpressung gebracht werden kann. Die Positionierungselemente befinden sich zunächst in einer Ausgangsposition, sodass der Tragekopf gegenüber dem Crimpwerkzeug verdrehbar ist und das gewünschte Positionierungselement ausgewählt werden kann. Das ausgewählte Positionierungselement kann dann axial in die Arbeitsposition verschoben werden, in der es entsprechend der Art und Größe des zu verpressenden Elementes einen passenden axialen Abstand zu den zu verpressenden Elementen des Crimpwerkzeuges aufweist und verhartet. Dadurch ist es möglich, die zu verpressenden Verbindungselemente nahe der Verpressung durch die Positionierungselemente zu positionieren und zu halten, wodurch eine genaue und sichere Positionierung ausgeführt werden kann. Dies ist insbesondere bei kurzen Verbindungselementen von Vorteil, da eine Positionierung solcher Verbindungselemente durch die Lösungen gemäß dem Stand der Technik nur umständlich oder gar nicht möglich war.

[0011] Die erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung kann für jede Art von Elementen verwendet werden, die durch einen Crimpvorgang verpressbar sind. Dies können elektrische Anschlusselemente sein, welche durch einen Crimpvorgang mit einem Leiter zu verbinden sind. Es können weiterhin auch Verbindungselemente sein, welche eine rein mechanische Verbindung durch den Crimpvorgang erhalten. Die erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung kann auch für andere Presswerkzeuge, Zangen, Scheren oder dergleichen verwendet werden, wenn das zu bearbeitende Werkstück einer Positionierung oder Halterung bedarf.

[0012] Die erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung weist den Vorteil auf, dass die Positionierungsele-

mente an unterschiedliche Arten und Größen der zu verpressenden Elemente angepasst sein können. Die positionierende bzw. haltende Funktion der Positionierungselemente kann durch geformte Ausnehmungen, Taschen, Stifte, Federn, Magnete oder dergleichen am Positionierungselement realisiert sein. Ein Positionierungselement kann für die Aufnahme jeweils eines zu verpressenden Elementes, aber auch zur Aufnahme einer Gruppe von zu verpressenden Elementen ausgeführt sein. Jedenfalls ist eine Übereinstimmung zwischen den verpressenden Elementen des Crimpwerkzeuges und den Positionierungselementen erforderlich. Die Positionierungselemente können auch derart gestaltet sein, dass ein Teil des Positionierungselementes in den Pressbereich hineinragt.

[0013] Vorzugsweise ist der Tragekopf revolvertrommelartig ausgeführt, während die Positionierungselemente patronenartig ausgeführt sind. Das eine Ende der patronenartigen Positionierungselemente ist so gestaltet, dass es das zu verpressende Verbindungselement aufzunehmen vermag. Die patronenartigen Positionierungselemente werden in durchgehenden Öffnungen des revolvertrommelartigen Tragekopfes geführt. Folglich ist diese Anordnung der Revolvertrommel einer Handfeuerwaffe mit den darin befindlichen Patronen ähnlich. Die patronenartigen Positionierungselemente sind vorzugsweise länger als die Öffnungen im Tragekopf bzw. die Tragekopfdicke in diesem Bereich, sodass sie mindestens an einer Seite der Tragekopfes herausragen. Dadurch ist gewährleistet, dass man die Positionierungselemente im Tragekopf von außen verschieben kann, indem auf das herausragende Ende des Positionierungselementes ein Betätigungsdruck, beispielsweise mit einem Finger ausgeübt wird. Insbesondere kann dadurch das jeweils ausgewählte Positionierungselement in Richtung des Crimpwerkzeuges verschoben werden, wenn auf das der Aufnahmeseite des Positionierungselementes gegenüberliegende Ende des Positionierungselementes gedrückt wird.

[0014] Vorzugsweise werden die Positionierungselemente durch eine oder mehrere Federn in ihre Ausgangsposition gedrängt, sodass sie nicht in das Crimpwerkzeug hineinragen. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Auswahl des benötigten Positionierungselementes durch Drehung des Tragekopfes nicht durch ein in das Crimpwerkzeug hineinragendes Positionierungselement verhindert wird.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung sind die Positionierungselemente zweistückig ausgeführt. Ein erstes Stück der Positionierungselemente dient der Positionierung des zu verpressenden Elementes. Hierfür weist es geformte Ausnehmungen, Taschen, Stifte, Federn, Magnete oder dergleichen auf. Ein zweites Stück der Positionierungselemente ist für die manuelle Betätigung der Positionierungselemente vorgesehen und ragt in der Ausgangsposition aus dem Tragekopf heraus. Das erste Stück ist gegenüber dem zweiten Stück jeweils mit

einer Feder, beispielsweise einer Druckfeder in Richtung des Crimpwerkzeuges beaufschlagt. Hierdurch wird gewährleistet, dass ein in der Arbeitsposition befindliches Positionierungselement eine exakte Position gegenüber dem Crimpwerkzeug einhält.

[0016] Ein ausgewähltes Positionierungselement verharrt in dessen Arbeitsposition, nachdem es innerhalb des Tragekopfes in Richtung des Crimpwerkzeuges verschoben wurde und die gewünschte Arbeitsposition erreicht hat. Vorzugsweise weist die Positionierungseinrichtung eine Formfeder auf, die mit einem Sperrelement das jeweilige Positionierungselement beaufschlagt. Wenn die Arbeitsposition erreicht ist, rastet das Sperrelement der Formfeder in eine Einrastkerbe des Positionierungselementes ein und verhindert ein selbsttätiges Verlassen der Arbeitsposition.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung kann der Tragekopf mit einer Befestigungsachse am Crimpwerkzeug lösbar befestigt werden. Der Tragekopf ist auf der Befestigungsachse von einer Ausgangsstellung in eine Auslösestellung verschiebbar. Die Auslösestellung dient der Freigabe desjenigen Positionierungselementes, welches sich in der eingerasteten Arbeitsposition befindet, sodass sich dieses in seine Ausgangsposition zurückbewegen kann. Hierfür weist die Befestigungsachse ein Auslöseelement auf, durch welches in der Auslösestellung die eine oder die mehreren Formfedern in eine Stellung gepresst werden, in welcher das Sperrelement der jeweiligen Formfeder die Einrastkerbe eines in der Arbeitsposition befindlichen Positionierungselementes wieder freigibt. Da die Positionierungselemente vorzugsweise durch eine oder mehrere Federn in ihre Ausgangsposition gedrängt sind, werden die freigegebenen Positionierungselemente daraufhin wieder ihre Ausgangsposition einnehmen. Folglich kann durch ein axiales Ziehen am Tragekopf eine Freigabe derjenigen Positionierungselemente erfolgen, die sich in ihrer Arbeitsposition befinden. Dies erlaubt eine Einhandbedienung der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung, welche das Drehen am Tragekopf zur Auswahl des passenden Positionierungselementes; das Verschieben des Positionierungselementes in die Arbeitsposition durch einen axialen Druck auf das herausragende Ende des Positionierungselementes und schließlich das Zurückstellen des Positionierungselementes in dessen Ausgangsposition nach erfolgtem Crimpvorgang durch ein axiales Ziehen am Tragekopf umfasst. Aufgrund der Einhandbedienung ist ein schneller und bequemer Wechsel der Positionierungselemente ermöglicht.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Sperrelemente der einen oder der mehreren Formfedern jeweils bogenförmig ausgeführt, sodass sie in eine umfänglich angeordnete Einrastkerbe des Positionierungselementes einrasten können. Hierfür entspricht der Bogen dem Umfang des Positionierungselementes und dessen Einrastkerbe. Die bogenförmigen Sperrelemente bilden im Weiteren mit den jeweiligen Auslöseanschlä-

gen jeweils eine geschlossene Linienform. Die Auslöseanschlüsse dienen dem Auslösen bzw. Ausrasten eines eingerasteten Sperrelementes infolge eines relativen Verschiebens der Befestigungsachse. Die durch jeweils ein Sperrelement und einen Auslöseanschlag gebildete geschlossene Linienform umschließt das jeweilige Positionierungselement an dessen Umfang. Folglich kann durch eine Kraft auf die Bogenseite dieser Linienform ein Einrasten des jeweiligen Positionierungselementes ermöglicht werden, während eine Kraft auf die Auslöseanschlagsseite eine Freigabe des jeweiligen Positionierungselementes ermöglicht.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind sämtliche Auslöseanschlüsse der einen oder der mehreren Formfedern in Richtung der Befestigungsachse ausgerichtet, wobei das Auslöselement konusförmig ausgebildet ist. Wird das konusförmige Auslöseelement bei einer relativen Verschiebung der Befestigungsachse von der Ausgangsstellung in die Auslösestellung verschoben, treibt der Konus die Auslöseanschlüsse konzentrisch radial nach außen, sodass die Sperrelemente alle eingerasteten Positionierungselemente freigeben.

[0020] Die bogenförmigen Sperrelemente sind bevorzugt jeweils durch einen Federbogen der einen oder der mehreren Formfedern in Richtung des Positionierungselementes gedrängt. Somit bilden das Sperrelement, der Auslöseanschlag und der die Beaufschlagung des Sperrelementes ausübende Federbogen eine Einheit, welche eine einzelne Formfeder bildet oder aber auch Teil einer einzigen Formfeder ist, welche auf mehrere oder alle Positionierungselemente einwirkt.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind jeweils zwei der bogenförmigen Sperrelemente durch jeweils einen der Federbögen verbunden, sodass die Sperrelemente und Federbögen in ihrer Gesamtheit einen Ring ausbilden. Dieser Ring umschließt alle Positionierungselemente und weist ringförmig verteilte Öffnungen auf, welche die einzelnen Positionierungselemente umfänglich umschließen. In der Mitte des Ringes sind die Auslöseanschlüsse ringförmig verteilt und bilden eine Öffnung aus, in welche das konusförmige Auslöseelement der Befestigungsachse hineinragt. Sämtliche Federbögen, Sperrelemente und Auslöseelemente bilden eine einzige ringförmige Formfeder aus. Die Formfeder ist vorzugsweise durch ein ebenes flaches Federblech gebildet, bei welchem die Federbögen, Sperrelemente und Auslöseanschlüsse durch eine linienartige Struktur gebildet sind.

[0022] Vorzugsweise ist der Tragekopf durch eine Druckfeder auf der Befestigungsachse in seine Ausgangsstellung gedrängt. Hierdurch muss der Tragekopf nicht durch einen zusätzlichen Betätigungsvorgang von der Auslösestellung in die Ausgangsstellung gebracht werden. Zum Auslösen der Positionierungselemente genügt dann ein einmaliges kurzes Ziehen am Tragekopf in Achsrichtung, wobei der Tragekopf nach dem Loslassen bzw. der Rücknahme dieser Zugkraft in seine Ausgangsstellung zurückschnellt. Durch die Drängung des

Tragekopfes in dessen Ausgangsstellung ist zudem sichergestellt, dass die Position der Positionierungselemente gegenüber dem Crimpwerkzeug während des Crimpvorganges nicht dadurch verändert wird, dass der Tragekopf mit den Positionierungselementen auf der Befestigungsachse verschoben ist. Diese Druckfeder kann beispielsweise durch eine Schraubenfeder gebildet sein.

[0023] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein zangenartiges Crimpwerkzeug mit der gezeigten Positionierungseinrichtung ausgeführt werden. Für solche Crimpzangen sind insbesondere die erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtungen geeignet, welche für eine Einhandbedienung ausgeführt sind. Während die Crimpzange mit der einen Hand gehalten wird, kann mit der anderen Hand die Positionierungseinrichtung vollständig bedient werden.

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann aber auch ein Crimpeinsatz einer Kniehebelpresse, einer Crimpmaschine oder dergleichen mit der gezeigten Positionierungseinrichtung ausgeführt werden.

[0025] Ein derartiger Crimpeinsatz weist bevorzugt mehrere Einkerbelemente zum Einpressen mehrerer Kerben in das zu verpressenden Verbindungselement auf. Die Einkerbelemente besitzen jeweils aufeinander zu gerichtete Ambossflächen, zwischen denen ein Aufnahmequerschnitt zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes verbleibt. Die Einkerbelemente sind während des Crimpvorganges nur radial gegenüber dem zu verpressenden Verbindungselement beweglich. Hierfür werden sie in einem Führungskörper mit entsprechenden Führungen für die Einkerbelemente geführt. Der Pressvorgang erfolgt durch eine Verengung des Aufnahmequerschnittes zwischen den Ambossflächen der Einkerbelemente. Hierfür bewegen sich die Einkerbelemente radial nach innen, was durch eine Verdrehung einer Antriebskurvenplatte bewirkt wird. Die Antriebskurvenplatte ist mit einem Krafteinleitungselement verbunden, sodass eine Übertragung einer Kraft von der Crimpmaschine oder dergleichen in den Crimpeinsatz ermöglicht ist, um die Antriebskurvenplatte anzutreiben. Der erfindungsgemäße Crimpeinsatz weist den Vorteil auf, dass die Einkerbelemente während des Crimpvorganges nur eine radiale Bewegung gegenüber dem zu verpressenden Verbindungselement ausführen. Es kommt nicht zu einer Verdrehung der Einkerbelemente bezogen auf die Achse des Verbindungselementes (keine tangentielle Komponente), welche während des Crimpvorganges auch das zu verpressende Verbindungselement verdrehen würde. Eine solche Verdrehung des Verbindungselementes würde gleichzeitig einen angeschlossenen Leiter verdrehen, wodurch die Verbindung zwischen dem Leiter und den Verbindungselement verschoben oder verdreht sein könnte.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes ist die Antriebskurvenplatte rotierbar angeordnet und weist radial nach innen gerichtete Nockenoberflächen auf. Beispielsweise kann die Antriebskurvenplatte als Ring ausgeführt wer-

den, dessen radial nach innen weisende Fläche die Nockenoberfläche umfasst. Die Einkerbelemente weisen an ihren äußeren Enden radial nach außen gerichtete Nockenanschlagsflächen auf. Die radial nach innen gerichteten Nockenoberflächen der Antriebskurvenplatte beaufschlagen jeweils die Nockenanschlagsflächen der Einkerbelemente. Wird die rotierbare Antriebskurvenplatte gedreht, bewirken die Nockenoberflächen ein radiales Verschieben der Einkerbelemente.

[0027] Das Krafteinleitungselement ist bevorzugt durch eine Stange gebildet, die am Umfang der rotierbaren Antriebskurvenplatte beweglich gelagert ist. Die Stange wird beim Einbau des Crimpeinsatzes in die Crimpmaschine oder dergleichen mit deren Aktuator direkt oder indirekt über einen Adapter verbunden. Auf diese Weise kann die Aktuatorbewegung der Crimpmaschine auf die Antriebskurvenplatte des Crimpeinsatzes übertragen werden.

[0028] Bei einer einfachen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes ist der Führungskörper starr im Crimpeinsatz angeordnet. Folglich kann es nie zu einer Verdrehung der Einkerbelemente bezogen auf die Achse des zu verpressenden Verbindungselementes kommen.

[0029] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes ist der Führungskörper rotierbar im Crimpeinsatz angeordnet, wobei diese Rotation nur durch ein Verstellelement erzielt werden kann. Durch eine geringfügige Rotation des Führungskörpers wird die während des Crimpvorganges erzielbare Verdrehung zwischen der Antriebskurvenplatte und dem Führungskörper verändert. Dadurch wird gleichzeitig auch das wirksame Ausmaß der auf die Einkerbelemente wirkenden Nockenoberfläche der Antriebskurvenplatte verändert, sodass hierdurch eine Einstellung der maximalen radialen Verschiebung der Einkerbelemente, das heißt eine Einstellung der maximalen Verengung des Aufnahmequerschnittes zwischen den Ambossflächen der Einkerbelemente (Crimpmaß) möglich ist. Der Crimpeinsatz kann mit dem Verstellelement für unterschiedlich große Verbindungselemente angepasst werden. Eine solche Einstellung erfolgt üblicherweise vor dem Crimpvorgang. Während des Crimpvorganges wird die Position und Ausrichtung des Führungskörpers nicht verändert, sodass es nicht zu einer Verdrehung der Einkerbelemente bezogen auf die Achse des zu verpressenden Verbindungselementes kommt.

[0030] Das Verstellelement ist vorzugsweise durch eine Stellschraube gebildet. Die Stellschraube ist tangential gegenüber dem Führungskörper angeordnet und sie ist einerseits drehbeweglich aber unverschiebbar im Crimpeinsatz gelagert, während sie andererseits mit dem Führungskörper beweglich in einem umfänglichen Punkt verbunden ist. Ein Drehen an der Stellschraube verändert den Abstand zwischen ihrem Lagerort und dem Verbindungspunkt am Führungskörper, wodurch eine Hebelwirkung auf den rotierbaren Führungskörper erzielt wird, welche zu einer geringfügigen Rotation des Führungs-

körpers führt.

[0031] Eine abgewandelte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass als Antriebsselement des Crimpeinsatz nicht die Antriebskurvenplatte sondern der Führungskörper arbeitet. Die Einkerbelemente sind wiederum im Führungskörper radial beweglich geführt. Der Pressvorgang wird durch eine relative Verdrehung des Führungskörpers gegenüber der Kurvenplatte bewirkt wird, jedoch ist der Führungskörper mit dem Krafteinleitungselement verbunden. Bei dieser abgewandelten Ausführungsform ist der Führungskörper bevorzugt rotierbar angeordnet. Die radial nach innen gerichteten Nockenoberflächen der Kurvenplatte beaufschlagen wiederum die Nockenanschlagsflächen der Einkerbelemente. Bei dieser Ausführungsform ist das Krafteinleitungselement bevorzugt durch eine Stange gebildet, die am Umfang des rotierbaren Führungskörpers beweglich gelagert ist. Bei dieser Ausführungsform kann die Kurvenplatte starr im Crimpeinsatz angeordnet sein. Die Kurvenplatte ist jedoch bevorzugt rotierbar im Crimpeinsatz, wobei diese Rotation nur durch ein Verstellelement erzielt werden kann. Durch eine geringfügige Rotation der Kurvenplatte wird das wirksame Ausmaß der auf die Einkerbelemente wirkenden Nockenoberfläche der Kurvenplatte verändert, sodass wiederum eine Einstellung der maximalen radialen Verschiebung der Einkerbelemente möglich ist.

[0032] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen, unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung an einer Crimpzange;
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Positionierungseinrichtung;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes;
- Fig. 4 eine weitere perspektivische Ansicht des in Fig. 3 gezeigten Crimpeinsatzes;
- Fig. 5 zwei Ansichten einer Formfeder der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung;
- Fig. 6 eine perspektivische Detailansicht einer Befestigungsachse der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung;
- Fig. 7 eine perspektivische Detailansicht eines Positionierungselementes der erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung;
- Fig. 8 eine Explosionsdarstellung des in Fig. 3 gezeigten Crimpeinsatzes; und
- Fig. 9 eine Crimpmaschine mit einem erfindungsgemäßen Crimpeinsatz.

[0033] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung 01, welche seitlich an einer Crimpzange 02 montiert ist. Die Positionierungseinrichtung 01 weist einen revolver-

trommelartigen Tragekopf 03 auf, der mit einer Deckplatte 04 abgeschlossen ist. Der Tragekopf 03 hat im Wesentlichen die Form eines Zylinders. In der Achse des Tragekopfes 03 befindet sich eine Befestigungsachse 06, die an die Crimpzange 02 angeschraubt ist. Hierfür weist die Befestigungsachse 06 ein Innengewinde auf, welches auf eine Halteschraube 22 (in Fig. 2 gezeigt) der Crimpzange 02 aufgeschraubt ist. Die Halteschraube ist in der Crimpzange 02 drehbar gelagert, jedoch ist sie durch einen Sprengring am Gehäuse gesichert und eingespannt, sodass eine Drehung der Halteschraube leicht erschwert ist. Zur Befestigung der Positionierungseinrichtung 01 an der Crimpzange 02 wird der Tragekopf 03 mit der Befestigungsachse 06 auf die Halteschraube gedreht. Da die Drehung der Halteschraube leicht erschwert ist, schraubt sich das Gewinde der Halteschraube in das Innengewinde der Befestigungsachse 06. Ist die Befestigungsachse 06 vollständig auf die Halteschraube aufgeschraubt, so erhöht sich das übertragene Drehmoment und die Halteschraube beginnt, sich ebenfalls mitzudrehen. Sollte ein noch höheres Befestigungsdrehmoment zwischen der Befestigungsachse 06 und der Halteschraube erforderlich sein, kann die Halteschraube an ihrem Kopf mit einem Maulschlüssel gesichert werden und der Tragekopf 03 mit einem höheren Drehmoment beaufschlagt werden. Weiterhin kann das Drehmoment durch die Verwendung eines Inbusschlüssels erhöht werden, welcher an einen Innensechskant 07 in der Befestigungsachse 06 angesetzt wird.

[0034] Der Tragekopf 03 weist an der zur Crimpzange 02 gerichteten Außenkante mehrere Ausnehmungen 08 auf, die mehreren Bolzenköpfen 09 an der Crimpzange 02 gegenüberstehen. Der Tragekopf 03 ist durch eine Federkraft in Richtung der Crimpzange 02 gedrängt, sodass die Bolzenköpfe 09 in die Ausnehmungen 08 gedrängt sind. Wenn der Tragekopf 03 gegenüber der Crimpzange 02 verdreht wird, so rastet er jeweils in denjenigen Stellungen ein, bei denen einer der Bolzenköpfe 09 in eine der Ausnehmungen 08 fällt. Bei diesen Stellungen handelt es sich insbesondere um diejenigen Positionen, bei denen ein Positionierungselement 11 gegenüber der Crimpzange 02 so ausgerichtet ist, dass es für die Positionierung des zu verpressenden Verbindungselementes zur Verfügung steht.

[0035] Die Positionierungselemente 11 sind patronenartig ausgeführt und auf dieselbe Weise im Tragekopf 03 angeordnet. Die Positionierungselemente 11 sind im Tragekopf 03 verschiebbar, wobei sie durch eine Federkraft entgegen der Richtung zur Crimpzange 02 gedrängt sind. Die Positionierungselemente 11 sind länger als die Höhe des zylinderförmigen Tragekopfes 03. Folglich ragen sie immer auf einer der beiden Seiten des Tragekopfes 03 heraus. In der gezeigten Situation ragen alle Positionierungselemente 11 auf der der Crimpzange 02 abgewandten Seite des Tragekopfes 03 heraus. Die Positionierungselemente 11 befinden sich in ihrer Ausgangsposition, in welcher sie sich üblicherweise auch dann befinden, wenn die Positionierungseinrichtung 01

von der Crimpzange 02 gelöst ist.

[0036] Das für die Positionierung des zu verpressenden Verbindungselementes ausgewählte Positionierungselement 11 kann durch einen Betätigungsdruck auf das herausragende Ende in Richtung der Crimpzange 02 im Tragekopf 03 verschoben werden, sodass es näher an den Ort der Verpressung des Verbindungselementes gelangt. Hat das ausgewählte Positionierungselement 11 den erforderlichen axialen Abstand zum Ort der Verpressung des Verbindungselementes erlangt, befindet es sich in seiner Arbeitsposition, in welcher es einrastet und verhardt. Wird der Tragekopf 03 entgegen der Richtung zur Crimpzange gegenüber der Crimpzange durch ein Ziehen am Tragekopf 03 verschoben, rastet das eingerastete Positionierungselement 11 wieder aus und schnell in seine Ausgangsposition zurück. Sobald keine Zugkraft mehr auf den Tragekopf 03 einwirkt, schnellt der federbelastete Tragekopf 03 wieder in seine Ausgangsstellung zurück.

[0037] Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Positionierungseinrichtung 01 und eines Teiles der Crimpzange 02. Bei der gezeigten Positionierungseinrichtung 01 befindet sich ein Positionierungselement 12 in dessen Arbeitsposition. Das in der Arbeitsposition befindliche Positionierungselement 12 ist im Tragekopf 03 in Richtung der Crimpzange 02 verschoben, sodass es sich in einem kurzen axialen Abstand zu Einkerbelementen 13 der Crimpzange 02 befindet. Das in der Arbeitsposition befindliche Positionierungselement 12 ist im Schnitt dargestellt, sodass Ausnehmungen 14 im Positionierungselement 12 gezeigt sind. Die Ausnehmungen 14 dienen der Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes und sind in ihrer Form und Größe diesem angepasst. Insbesondere ist in der Arbeitsposition des Positionierungselementes 12 der axiale Abstand von den aufnehmenden Ausnehmungen 14 zu den Einkerbelementen 13 dem zu verpressenden Verbindungselement angepasst. Somit ist gewährleistet, dass das zu verpressende Verbindungselement, nachdem es vor dem Beginn des Crimpvorganges in das Positionierungselement 12 geschoben wurde, an der vorgesehenen Stelle durch die Einkerbelemente 13 eingekerbt wird. Weiterhin ist gewährleistet, dass das zu verpressende Verbindungselement während des Crimpvorganges seine Position gegenüber den Einkerbelementen 13 beibehält.

[0038] Die Positionierungselemente 11, 12 weisen eine umlaufenden Begrenzungsanschlag 16 auf, der in der Ausgangsposition der Positionierungselemente 11 an der Deckplatte 04 anschlägt. Die Begrenzungsanschläge 16 werden jeweils durch eine Schraubenfeder (nicht gezeigt) beaufschlagt, die sich innerhalb einer Federführung 17 befindet. Die Schraubenfedern drängen die Positionierungselemente 11, 12 in ihre Ausgangsposition. Diese Funktion kann auch durch eine einzige Feder, wie beispielsweise eine Formfeder realisiert sein.

[0039] Die Befestigungssache 06 weist einen konusförmigen Federauslöser 18 zur Auslösung einer Formfe-

der 19 auf. Der Federauslöser 18 wird zudem durch eine Schraubenfeder (nicht gezeigt) beaufschlagt, die sich in der Achsfederführung 21 befindet. Hierdurch wird der Tragekopf 03 in seine Ausgangsstellung gedrängt.

[0040] In der Schnittdarstellung ist weiterhin die Halteschraube 22 der Crimpzange 02 zur Befestigung des Tragekopfes 03 gezeigt. Die lösbare Befestigung der Positionierungseinrichtung 01 ermöglicht den schnellen und einfachen Austausch derselben, sodass auch auf andere Positionierungseinrichtungen mit Positionierungselementen für andere Arten und Größen der zu verpressenden Verbindungselemente schnell und einfach zurückgegriffen werden kann.

[0041] Während der Verpressung des Verbindungselementes kann es in Abhängigkeit von der Art und Beschaffenheit des Verbindungselementes und der Einkerbelemente 13 dazu kommen, dass sich das Verbindungselement axial verlängert. Hierdurch wird es axial gegen das ausgewählte Positionierungselement 12 gedrängt. Dies führt dazu, dass der gesamte Tragekopf 03 entgegen der Federkraft der Schraubenfeder in der Achsfederführung 21 ausgelenkt wird. Somit ist gewährleistet, dass sich das Verbindungselement während der Verpressung auch in axialer Richtung ausdehnen kann. Nachdem der Verpressvorgang beendet ist und das Verbindungselement entnommen ist, schnellt der Tragekopf 03 aufgrund der Federkraft der Schraubenfeder in seine Ausgangsstellung zurück, sodass das ausgewählte Positionierungselement 12 wieder die korrekte axiale Position zur Aufnahme eines nächsten zu verpressenden Verbindungselementes einnimmt.

[0042] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes 23 mit einer Positionierungseinrichtung 01. Dabei handelt es sich um die gleiche Positionierungseinrichtung wie die in Fig. 1 und 2 gezeigte Positionierungseinrichtung. Folglich weist die erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung 01 den Vorteil auf, sowohl an Crimpzangen als auch an Crimpeinsatzen für Crimpmaschinen oder dergleichen verwendet werden zu können. Eine erfindungsgemäße Positionierungseinrichtung 01 kann daher abwechselnd an einer Crimpzange und an einem Crimpeinsatz genutzt werden. Der Crimpeinsatz 23 umfasst einen Grundkörper 24 mit zwei seitlichen Gehäuseplatten 26. Die Übertragung der von der Crimpmaschine erzeugten Kraft erfolgt über einen Aufnahmeadapter 27. Die mit dem Crimpeinsatz 23 erzielbare Presstiefe kann mit einer Stellschraube 28 eingestellt werden, sodass der Crimpeinsatz 23 an verschiedene Größen von zu verpressenden Verbindungselementen anpassbar ist.

[0043] Fig. 4 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des in Fig. 3 gezeigten Crimpeinsatzes 23. Auf beiden Seiten des Crimpeinsatzes 23 befindet sich jeweils eine Hebelplatte 29, welche mit einem Führungskörper 44 (gezeigt in Fig. 8) starr verbunden ist. Die Hebelplatten 29 sind über eine Hebelaufnahme 31 mit der Stellschraube 28 verbunden. Durch ein Verstellen der Stellschraube 28 wird die Hebelaufnahme 31 innerhalb einer Hebelfüh-

rung 32 nach unten oder oben verschoben. Hierdurch werden gleichzeitig die Hebelplatten 29 gemeinsam mit dem Führungskörper geschwenkt.

[0044] Fig. 5 zeigt zwei Ansichten der Formfeder 19 der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtung. Abbildung a) der Fig. 5 zeigt eine Draufsicht und Abbildung b) der Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht auf die Formfeder 19. Die Formfeder 19 besteht aus einem flachen Federblech, welchem durch Ausstanzen, Laserschneiden oder einem ähnlichen Verfahren eine linienartige Struktur gegeben wurde. Für die Funktionen der Formfeder 19 dienen insbesondere diejenigen Federkräfte, deren Richtung in der Ebene des Federbleches liegen. Die Formfeder 19 ist innerhalb des revolvertrommelartigen Tragekopfes 03 senkrecht zu dessen Achse angeordnet. Die Formfeder 19 umfasst entsprechend der Anzahl der Positionierungselemente 11 sechs bogenförmige Sperrelemente 33, welche mit ihrer Innenseite die Mantelfläche der patronenartigen Positionierungselemente 11 beaufschlagen (gezeigt in Fig. 2). Der Flächenmittelpunkt 34 der flachen Formfeder 19 liegt in der Achse des revolvertrommelartigen Tragekopfes 03. Die Innenseiten der bogenförmigen Sperrelemente 33 sind in Richtung des Flächenmittelpunktes 34 ausgerichtet. Zwischen jeweils zwei Sperrelementen 33 ist ein Federbogen 36 ausgebildet, welcher die angrenzenden Sperrelemente 33 in Richtung des Flächenmittelpunktes 34 drängt. Die Federbögen 36 bewirken die Federkraft, mit welcher die Sperrelemente 33 auf die Positionierungselemente 11 gepresst werden. Die bogenförmigen Sperrelemente 33 sind jeweils über Stege 37 mit einem bogenförmigen Auslöseanschlag 38 verbunden. Die Auslöseanschläge 38 liegen mit der zum Flächenmittelpunkt 34 zugewandten Seite auf dem konusförmigen Federauslöser 18 der Befestigungsachse 06 (gezeigt in Fig. 2) auf. Der Radius der bogenförmigen Auslöseanschläge 38 ist an den konusförmigen Federauslöser 18 angepasst. Eine Kraft auf die Innenseite eines der Auslöseanschläge 38 aus Richtung des Flächenmittelpunktes 34, das heißt radial nach außen, wirkt über die Stege 37 auf das zugeordnete Sperrelement 33 entgegen der Federkraft der Bogenfedern 36. Folglich bewirkt eine Verschiebung eines der Auslöseanschläge 38 radial nach außen auch eine Verschiebung des zugeordneten Sperrelementes 33 radial nach außen.

[0045] Die Sperrelemente 33 bilden jeweils mit dem zugeordneten Auslöseanschlag 38 einschließlich der Stege 37 eine geschlossene Linienform. Diese geschlossene Linienform umschließt das zugeordnete Positionierungselement 11. Sämtliche Sperrelemente 33 sind über die Federbögen 36 miteinander verbunden, sodass sämtliche Sperrelemente 33, Federbögen 36, Stege 37 und Auslöseanschläge 38 die einzige Formfeder 19 ausbilden.

[0046] In einer abgewandelten Ausführungsform ist jeweils eine einzelne Formfeder für jedes Positionierungselement 11 ausgebildet. In weiteren abgewandelten Aus-

führungsformen sind das Sperrelement und der Auslöseanschlag statt durch eine Formfeder durch einen Haken und/oder einen Stift gebildet, welche durch eine Schraubfeder oder eine andere Feder beaufschlagt sind.

[0047] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Detailansicht der Befestigungsachse 06 der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtungen. Es sind insbesondere der Innensechskant 07 und der konusförmige Federauslöser 18 gezeigt. Im eingebauten Zustand befindet sich der konusförmige Federauslöser 18 zwischen den Auslöseanschlägen 38 der Formfeder 19. Wird der Tragekopf 03 auf der Befestigungsachse 06 in Richtung der Auslösestellung verschoben, so wird gleichzeitig der konusförmige Federauslöser 18 gegenüber der Formfeder 19 verschoben. Folglich drängt der konusförmige Federauslöser 18 die Auslöseanschläge 38 radial nach außen. Gleichzeitig werden die Sperrelemente 33 gegen die Federkraft der Federbögen 36 radial nach außen bewegt.

[0048] Die Befestigungsachse 06 weist weiterhin eine umlaufende Nut 39 auf, sodass die Befestigungsachse 06 nach der Montage im Tragekopf 03 durch einen Sprengring gesichert werden kann.

[0049] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Detailansicht eines der Positionierungselemente 11 der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten erfindungsgemäßen Positionierungseinrichtungen. Es sind insbesondere die Ausnehmung 14 zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes und der Begrenzungsanschlag 16 gezeigt. Das Positionierungselement 11 weist weiterhin eine Einrastkerbe 41 in Form einer umlaufenden Nut auf. Befindet sich das Positionierungselement 11 in seiner Arbeitsposition, so ist das zugehörige Sperrelement 33 der Formfeder 19 in die Einrastkerbe 41 eingerastet. Wird der Tragekopf 03 in seine Auslösestellung gezogen, so werden die Sperrelemente 33 durch den konusförmigen Federauslöser 18 radial nach außen verschoben. Wenn eines der Sperrelemente 33 in die zugeordnete Einrastkerbe 41 eingerastet ist, so wird es durch die Verschiebung radial nach außen aus der Einrastkerbe 41 heraus geschoben. Folglich gibt das Sperrelement 33 das zugeordnete Positionierungselement 11 wieder frei. Die Einrastkerbe 41 ist umlaufend ausgeführt, sodass eine Verdrehung des Positionierungselementes 11 nicht dazu führt, dass das jeweilige Sperrelement 33 nicht mehr in die Einrastkerbe 41 einrasten kann.

[0050] Fig. 8 zeigt eine Explosionsdarstellung des in Fig. 3 gezeigten erfindungsgemäßen Crimpeinsatzes 23. Der mit der Crimpmaschine oder dergleichen zu verbindende Aufnahmeadapter 27 ist beweglich mit einer als Krafteinleitungselement fungierenden Gelenkstange 42 verbunden. Die Gelenkstange 42 ist wiederum mit einer ringförmigen Antriebskurvenplatte 43 an deren Umfang verbunden, sodass die Gelenkstange 42 eine Hebelwirkung auf die Antriebskurvenplatte 43 ausübt. Die ringförmige Antriebskurvenplatte 43 ist rotierbar bzw. schwenkbar um einen scheibenförmigen Führungskörper 44 angeordnet. Durch eine Verschiebung der Gelenkstange

42 wird somit eine Verdrehung der Antriebskurvenplatte 43 im Crimpeinsatz 23 relativ zum Führungskörper 44 bewirkt. Im Führungskörper 44 sind vier Einkerbelemente 46 angeordnet, welche radial gegenüber dem Führungskörper 44 beweglich sind. Die Einkerbelemente 46 werden durch Druckfedern 47 radial nach außen gedrängt. An den radial äußeren Enden weisen die Einkerbelemente 46 eine radial nach außen gerichtete Nockenanschlagsfläche 48 auf. Die Nockenanschlagsflächen 48 werden durch eine Nockenoberfläche 49 der Antriebskurvenplatte 43 beaufschlagt. Die Nockenoberfläche 49 befindet sich auf der Innenseite der ringförmigen Antriebskurvenplatte 43. Wird die Antriebskurvenplatte 43 geschwenkt, so drängt die Nockenoberfläche 49 die Einkerbelemente 46 über deren Nockenanschlagsflächen 48 radial nach innen.

[0051] Die Einkerbelemente 46 weisen jeweils aufeinander zu gerichtete Ambossflächen 51 auf, zwischen denen ein Aufnahmequerschnitt zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes verbleibt. Durch eine Verschiebung der Einkerbelemente 46 radial nach innen verkleinert sich der Aufnahmequerschnitt zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes, sodass die Ambossflächen 51 Kerben in das zu verpressende Verbindungselement einprägen, wodurch ein Crimpvorgang ausgeführt wird.

[0052] Während des Crimpvorganges ändert sich die Position und Ausrichtung des Führungskörpers 44 nicht. Somit verändern die auf das zu verpressende Verbindungselement einwirkenden Einkerbelemente 46 nur ihre radiale Position bezogen auf das Verbindungselement. Es kommt zu keiner Verdrehung der Einkerbelemente 46 bezogen auf die Achse des zu verpressenden Verbindungselementes. Bei abgewandelten Ausführungsformen wäre unter Verzicht auf diesen Vorteil aber auch ein Wechsel der Drehbewegung von der Antriebskurvenplatte zum Führungskörper möglich, wie das von Zangen aus dem Stand der Technik prinzipiell bekannt ist.

[0053] Durch ein Verstellen der Stellschraube 28 wird die Hebelaufnahme 31 innerhalb der Hebelführung 32 nach unten oder oben verschoben, wodurch gleichzeitig die Hebelplatten 29 gemeinsam mit dem Führungskörper 44 geschwenkt werden. Folglich ändert sich der Verdrehwinkel zwischen dem Führungskörper 44 und der Antriebskurvenplatte 43, was dazu führt, dass der bei einer maximalen Verdrehung der Antriebskurvenplatte 43 gegenüber den Nockenanschlagsflächen 48 der Einkerbelemente 46 wirkende Anteil der Nockenoberfläche 49 begrenzt wird. Somit kann der minimale Aufnahmequerschnitt zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes eingestellt werden, das heißt es kann eine Anpassung des Crimpmaßes an die Größe des zu verpressenden Verbindungselementes erfolgen. Diese Art der Einstellung des Crimpmaßes ist natürlich auch bei handbetätigten Zangen möglich, an denen ebenfalls eine derartige Stellschraube angebracht werden kann.

[0054] Fig. 9 zeigt eine Crimpmaschine 52 mit einem

erfindungsgemäßen Crimpeinsatz 23, an welchem die Positionierungseinrichtung 01 montiert ist. Die von der Crimpmaschine 52 erzeugte Kraft wird über einen Aktuator 53 auf den Aufnahmeadapter 27 geleitet. Die Positionierungseinrichtung 01 kann auch bei eingebauten Crimpeinsatz 23 ausgetauscht werden.

Bezugszeichenliste

10 **[0055]**

| | |
|----|---|
| 01 | Positionierungseinrichtung |
| 02 | Crimpzange |
| 03 | Tragekopf |
| 04 | Deckplatte |
| 05 | - |
| 06 | Befestigungsachse |
| 07 | Innensechskant |
| 08 | Ausnehmung am Tragekopf |
| 09 | Bolzenkopf |
| 10 | - |
| 11 | Positionierungselement |
| 12 | Positionierungselement in Arbeitsposition |
| 13 | Einkerbelement |
| 14 | Ausnehmung am Positionierungselement |
| 15 | - |
| 16 | Begrenzungsanschlag |
| 17 | Federführung |
| 18 | Federauslöser |
| 19 | Formfeder |
| 20 | - |
| 21 | Achsfederführung |
| 22 | Halteschraube |
| 23 | Crimpeinsatz |
| 24 | Grundkörper |
| 25 | - |
| 26 | Gehäuseplatte |
| 27 | Aufnahmeadapter |
| 28 | Stellschraube |
| 29 | Hebelplatte |
| 30 | - |
| 31 | Hebelaufnahme |
| 32 | Hebelführung |
| 33 | Sperrelement |
| 34 | Flächenmittelpunkt |
| 35 | - |
| 36 | Federbogen |
| 37 | Steg |
| 38 | Auslöseanschlag |
| 39 | Nut |
| 40 | - |
| 41 | Einrastkerbe |
| 42 | Gelenkstange |
| 43 | Antriebskurvenplatte |
| 44 | Führungskörper |
| 45 | - |
| 46 | Einkerbelement |
| 47 | Druckfeder |

- 48 Nockenanschlagsfläche
- 49 Nockenoberfläche
- 50 -
- 51 Ambossfläche
- 52 Crimpmaschine
- 53 Aktuator

Patentansprüche

1. Positionierungseinrichtung (01) zur Positionierung der in einem Crimpwerkzeug (02, 23) zu verpressenden Elemente, umfassend einen verdrehbaren Tragekopf (03), in welchem mehrere Positionierungselemente (11, 12) angeordnet sind, wobei durch eine Drehung des Tragekopfes (03) eines der Positionierungselemente (12) für das zu verpressende Element auswählbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ausgewählte Positionierungselement (12) vor Beginn des Crimpvorganges einzeln aus einer Ausgangsposition in eine Arbeitsposition axial in Richtung eines Crimpwerkzeuges (02, 23) im Tragekopf (03) verschiebbar ist, wobei das ausgewählte Positionierungselement (12) nach Erlangen der Arbeitsposition in der Arbeitsposition verharnt.
2. Positionierungseinrichtung (01) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragekopf (03) revolvertrommelartig ausgeführt ist und die Positionierungselemente (11, 12) patronenartig ausgeführt sind, wobei die patronenartigen Positionierungselemente (11, 12) länger als der Tragekopf (03) sind.
3. Positionierungseinrichtung (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierungselemente (11) durch eine oder mehrere Federn in ihre Ausgangsposition gedrängt sind.
4. Positionierungseinrichtung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierungselemente zweistückig ausgeführt sind, wobei sie jeweils ein erstes das zu verpressende Element positionierendes Stück und ein zweites manuell betätigbares Stück umfassen, und wobei das erste Stück gegenüber dem zweiten Stück mit einer Feder in Richtung des Crimpwerkzeuges (02, 23) beaufschlagt ist, um bei einem in der Arbeitsposition befindlichen Positionierungselement eine exakte Position des ersten Stückes zu gewährleisten.
5. Positionierungseinrichtung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierungselemente (11, 12) jeweils durch ein Sperrelement (33) einer Formfeder (19) beaufschlagt sind, wobei in der Arbeitsposition des jeweiligen Positionierungselementes (12) das jeweilige Sperrelement (33) in eine Einrastkerbe (41) des Positionierungselementes (11) eingerastet ist, um da-

durch eine selbsttätige Verschiebung in die Ausgangsposition zu verhindern.

6. Positionierungseinrichtung (01) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragekopf (03) mit einer Befestigungsachse (06) am Crimpwerkzeug lösbar befestigbar ist, wobei der Tragekopf (03) auf der Befestigungsachse (06) zwischen einer Ausgangsstellung und einer Auslösestellung verschiebbar ist; und wobei die Befestigungsachse (06) ein Auslöseelement (18) aufweist, durch das in der Auslösestellung die eine oder die mehreren Formfedern (19) in eine Stellung gepresst sind, in welcher das Sperrelement (33) der jeweiligen Formfeder (19) aus der Einrastkerbe (41) eines in der Arbeitsposition befindlichen Positionierungselementes (12) befreit ist, um das Positionierungselement für die Rückkehr in die Ausgangsposition freizugeben.
7. Positionierungseinrichtung (01) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (33) der einen oder der mehreren Formfedern (19) jeweils bogenförmig ausgeführt sind und mit Auslöseanschlägen (38) jeweils eine geschlossene Linienform bilden, welche das jeweilige Positionierungselement (11) umfänglich umschließt.
8. Positionierungseinrichtung (01) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Auslöseanschläge (38) der einen oder der mehreren Formfedern (19) in Richtung der Befestigungsachse (06) ausgerichtet sind, wobei das Auslöseelement (18) konusförmig ausgebildet ist und in der Auslösestellung zwischen die Auslöseanschläge (38) geschoben ist.
9. Positionierungseinrichtung (01) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragekopf (03) durch eine Druckfeder auf der Befestigungsachse (06) in seine Ausgangsstellung gedrängt ist.
10. Crimpwerkzeug (02, 23) zum Verpressen eines Verbindungselements in einem mehrere Einkerbelemente (13, 46) umfassenden Crimpgesenk, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Positionierungseinrichtung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst, welche seitlich am Crimpwerkzeug (02, 23) drehbar angebracht ist, wobei durch Drehung der Positionierungseinrichtung (01) jeweils ein Positionierungselement (14) in axiale Ausrichtung mit dem Crimpgesenk des Crimpwerkzeuges (02, 23) gebracht werden kann, und wobei das axial ausgerichtete Positionierungselement (14) einzeln aus einer vom Crimpgesenk entfernten Ausgangsposition in eine dem Crimpgesenk angenäherte Arbeitsposition axial verschiebbar ist.

11. Crimpwerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als eine handbetätigte Crimpzange (02) ausgebildet ist.

12. Crimpwerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als ein Crimpeinsatz (23) für eine Kniehebelpresse, eine Crimpmaschine (52) oder dergleichen ausgebildet ist.

13. Crimpwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Crimpeinsatz (23) weiterhin umfasst:

- ein Krafteinleitungselement (42) zur Einleitung einer Kraft zum Verpressen der zu verpressenden Verbindungselemente in den Crimpeinsatz (23);

- mehrere Einkerbelemente (46) zum Einpressen mehrerer Kerben in das zu verpressende Verbindungselement, wobei die Einkerbelemente (46) jeweils aufeinander zu gerichtete Ambossflächen (51) besitzen, zwischen denen ein Aufnahmequerschnitt zur Aufnahme des zu verpressenden Verbindungselementes verbleibt;

- einen Führungskörper (44), in welchem die Einkerbelemente (46) radial beweglich geführt sind; und

- eine Antriebskurvenplatte (43) mit radial nach innen gerichteten Nockenoberflächen (49), die auf radial nach außen gerichtete Nockenanschlagsflächen (48) der Einkerbelemente (46) einwirken;

wobei entweder der Führungskörper (44) oder die Antriebskurvenplatte (43) als Antriebselement fungiert und mit dem Krafteinleitungselement (42) verbunden ist, und wobei die Einkerbelemente (46) durch relative Verdrehung zwischen Führungskörper (44) und Antriebskurvenplatte (43) radial nach innen verlagert werden, um den Pressvorgang durch Verengung des Aufnahmequerschnitts auszuführen.

14. Crimpwerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebselement (43, 44) rotierbar im Crimpeinsatz (23) angeordnet ist, wobei die Rotation des Antriebselements (43, 44) durch ein Stellelement (28) bewirkt wird, um die Nockenanschlagsflächen (48) der Einkerbelemente (46) gegenüber den Nockenoberflächen (49) zu verlagern.

15. Crimpwerkzeug nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement durch eine gegenüber dem Antriebselement (43, 44) tangential angeordnete Stellschraube (28) gebildet ist.

Claims

1. Positioning device (01) for positioning elements to be pressed in a crimping tool (02, 23), comprising a rotatable carrier head (03), in which multiple positioning elements (11, 12) are arranged, whereas by a rotation of the carrier head (03) one of the positioning elements (12) can be chosen for the element to be pressed, **characterized in that** the chosen positioning element (12) before crimping can individually be moved from an initial position into a working position axially in the direction of the crimping tool (02, 23) in the carrier head (03), whereas the selected positioning element (12) after reaching the working position remains in this working position.

2. Positioning device (01) according to Claim 1, **characterized in that** the carrier head (03) is formed revolver-drum-like and the positioning elements (11, 12) are formed cartridge-like, wherein the cartridge-like positioning elements (11, 12) are longer than the carrier head (03).

3. Positioning device (01) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the positioning elements (11) are urged into their initial position by one or multiple springs.

4. Positioning device (01) according to one of the Claims 1 to 3, **characterized in that** the positioning elements are formed in two parts, whereas each of them comprising a first piece positioning the to be compressed element and a second manually operable piece, and whereas the first piece towards the second piece is acted upon with a spring in the direction of the crimping tool (02, 23), in order to ensure an exact position of the first piece with a positioning element being in the working position.

5. Positioning device (01) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the positioning elements (11, 12) each are acted upon with a blocking element (33) of a molded spring (19), whereas in the working position of the respective positioning element (12) the respective blocking element (33) is engaged in a detent notch (41) of the positioning element (11) to thereby avoid an automatic movement into the initial position.

6. Positioning device (01) according to Claim 5, **characterized in that** the carrier head (03) is removably fixed by a mounting axis (06) at the crimping tool, whereas the carrier head (03) can be moved on the mounting axis (06) between an initial position and a release position; and whereas the mounting axis (06) has a release element (18), through which in the release position the one or the multiple molded springs (19) are pressed into a position, in which the blocking

element (33) of the respective molded spring (19) is released from the detent notch (41) of a positioning element (12) being in the working position, to release the positioning element for the return into the initial position.

7. Positioning device (01) according to Claim 6, **characterized in that** the blocking elements (33) of the one or the multiple molded springs (19) each are arch-shaped and together with triggering stops (38) each form a closed line shape, which completely encloses the respective positioning element (11).

8. Positioning device (01) according to Claim 7, **characterized in that** all triggering stops (38) of the one or the multiple molded springs (19) are positioned in the direction of the mounting axis (06), whereas the release element (18) being formed conical and in the release position being moved between the triggering stops (38).

9. Positioning device (01) according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the carrier head (03) is urged into its initial position by a pressure spring on the mounting axis (06).

10. Crimping tool (02, 23) for compressing a connecting element in a crimping die comprising multiple indenting elements (13, 46), **characterized in that** it comprises a positioning device (01) according to one of claims 1 to 9, which is rotatable positioned alongside the crimping tool (02, 23), whereas by rotating the positioning device (01) each positioning element (14) can be brought in axial orientation with the crimping die of the crimping tool (02, 23), and whereas the axially orientated positioning element (14) can axially be moved separately from an initial position distant from the crimping die into a working position approximated to the crimping die.

11. Crimping tool according to Claim 10, **characterized in that** it is formed as a hand-operated crimping tool (02).

12. Crimping tool according to Claim 10, **characterized in that** it is formed as a crimping insert (23) for a toggle press, a crimping machine (52) or the like.

13. Crimping tool according to Claim 12, **characterized in that** the crimping insert (23) furthermore comprises:

- a force transmission element (42) for transmitting a force for compressing the to be pressed connecting elements into the crimping insert (23);
- multiple indenting elements (46) for pressing multiple notches into the to be pressed connect-

ing element, whereas the indenting elements (46) each having anvil surfaces (51) directed towards each other, between which there is a remaining receiving section for receiving the to be pressed connecting element;

- a guiding body (44), in which the indenting elements (46) are guided to be radially movable; and

- a drive cam plate (43) having radially inwardly directed cam surfaces (49), which act on radially outwardly directed cam stop surfaces (48) of the indenting elements (46) ;

whereas either the guiding body (44) or the drive cam plate (43) acting as drive element and being connected with the force transmission element (42), and whereas the indenting elements (46) are radially displaced by relative rotation between the guiding body (44) and the drive cam plate (43), to carry out the pressing operation by narrowing the receiving section.

14. Crimping tool according to Claim 13, **characterized in that** the drive element (43, 44) is rotatable arranged in the crimping insert (23), whereas the rotation of the driving element (43, 44) is effected by an adjusting element (28), to displace the cam stop surfaces (48) of the indenting elements (46) adverse the cam surfaces (49).

15. Crimping tool according to Claim 14, **characterized in that** the adjusting element (28) is formed by adjusting screw (28) which is tangentially arranged adverse the drive element (43, 44).

Revendications

1. Dispositif de positionnement (01) pour le positionnement des éléments à comprimer dans un outil de sertissage (02, 23), comprenant une tête support (03) rotative dans laquelle plusieurs éléments de positionnement (11, 12) sont disposés, dans lequel, grâce à une rotation de la tête support (03), il est possible de sélectionner l'un des éléments de positionnement (12) pour l'élément à comprimer, **caractérisé en ce que** l'élément de positionnement (12) sélectionné peut être déplacé individuellement dans la tête support (03), avant le début du processus de sertissage, d'une position de départ vers une position de travail, axialement en direction d'un outil de sertissage (02, 23), dans lequel, après avoir atteint la position de travail, l'élément de positionnement (12) sélectionné reste dans la position de travail.

2. Dispositif de positionnement (01) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tête support (03) est réalisée à la manière d'un barillet de revolver et

- en ce que** les éléments de positionnement (11, 12) sont réalisés à la manière d'une cartouche, dans lequel les éléments de positionnement (11, 12) à la manière d'une cartouche sont plus longs que la tête support (03).
- 5
3. Dispositif de positionnement (01) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les éléments de positionnement (11) sont poussés par un ou plusieurs ressorts dans leur position de départ.
- 10
4. Dispositif de positionnement (01) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les éléments de positionnement sont réalisés en deux pièces, dans lequel ils comprennent respectivement une première pièce positionnant l'élément à comprimer et une deuxième pièce actionnable manuellement, et dans lequel la première pièce est sollicitée par rapport à la deuxième pièce à l'aide d'un ressort en direction de l'outil de sertissage (02, 23) afin de garantir une position exacte de la première pièce en cas d'un élément de positionnement se trouvant dans la position de travail.
- 15
5. Dispositif de positionnement (01) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de positionnement (11, 12) sont respectivement sollicités par un élément de verrouillage (33) d'un ressort de façonnage (19), dans lequel, dans la position de travail de l'élément de positionnement (12) respectif, l'élément de verrouillage (33) respectif est en prise dans une encoche d'arrêt (41) de l'élément de positionnement (11) afin d'éviter de la sorte un déplacement automatique dans la position de départ.
- 20
- 25
- 30
- 35
6. Dispositif de positionnement (01) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la tête support (03) peut être fixée de manière détachable sur l'outil de sertissage avec un axe de fixation (06), dans lequel la tête support (03) peut être déplacée sur l'axe de fixation (06) entre une position de départ et une position de déclenchement ; et dans lequel l'axe de fixation (06) présente un élément déclencheur (18) grâce auquel, dans la position de déclenchement, ce ressort de façonnage ou ces plusieurs ressorts de façonnage (19) sont pressés dans une position dans laquelle l'élément de verrouillage (33) du ressort de façonnage (19) respectif est retiré de l'encoche d'arrêt (41) d'un élément de positionnement (12) se trouvant dans la position de travail afin de libérer l'élément de positionnement pour le retour dans la position de départ.
- 40
- 45
- 50
7. Dispositif de positionnement (01) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les éléments de verrouillage (33) de ce ressort de façonnage ou de ces plusieurs ressorts de façonnage (19) sont respectivement réalisés en forme d'arc et forment respectivement une forme de ligne fermée avec des butées de déclenchement (38), laquelle entoure de manière périphérique l'élément de positionnement (11) respectif.
- 5
8. Dispositif de positionnement (01) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** toutes les butées de déclenchement (38) de ce ressort de façonnage ou de ces plusieurs ressorts de façonnage (19) sont orientées en direction de l'axe de fixation (06), dans lequel l'élément déclencheur (18) est réalisé en forme de cône et est poussé entre les butées de déclenchement (38) dans la position de déclenchement.
- 10
- 15
9. Dispositif de positionnement (01) selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la tête support (03) est poussée dans sa position de départ sur l'axe de fixation (06) par un ressort de pression.
- 20
10. Outil de sertissage (02, 23) pour comprimer un élément de liaison dans une matrice de sertissage comprenant plusieurs à encocher (13, 46), **caractérisé en ce qu'**il comprend un dispositif de positionnement (01) selon l'une des revendications 1 à 9, lequel est placé de manière à pouvoir tourner, latéralement sur l'outil de sertissage (02, 23), dans lequel, grâce à une rotation du dispositif de positionnement (01), il est possible d'amener respectivement un élément de positionnement (14) dans une orientation axiale avec la matrice de sertissage de l'outil de sertissage (02, 23), et dans lequel l'élément de positionnement (14) orienté axialement peut être déplacé individuellement d'une position de départ éloignée de la matrice de sertissage vers une position de travail rapprochée de la matrice de sertissage.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
11. Outil de sertissage selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé en tant que pince à sertir (02) actionnée manuellement.
12. Outil de sertissage selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé en tant que matrice à sertir (23) pour une presse à genouillère, une machine de sertissage (52) ou similaires.
13. Outil de sertissage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la matrice à sertir (23) comprend en outre :
- un élément d'introduction de force (42) pour l'introduction d'une force afin de comprimer l'élément de liaison à comprimer dans la matrice à sertir (23) ;
 - plusieurs éléments à encocher (46) pour presser plusieurs encoches dans l'élément de liaison à comprimer, dans lequel les éléments à enco-

cher (46) possèdent des surfaces d'enclume (51) respectivement orientées les unes vers les autres, entre lesquelles subsiste une section de réception pour la réception de l'élément de liaison à comprimer ;

- un corps de guidage (44), dans lequel les éléments à encocher (46) sont guidés de manière mobile radialement ; et

- un disque à came d'entraînement (43) avec des surfaces de came (49) orientées radialement vers l'intérieur, lesquelles agissent sur des surfaces de butée de came (48) orientées radialement vers l'extérieur des éléments à encocher (46) ;

5

10

15

dans lequel le corps de guidage (44) ou le disque à came d'entraînement (43) fait office d'élément d'entraînement et est relié à l'élément d'introduction de force (42), et dans lequel les éléments à encocher (46) sont déplacés radialement vers l'intérieur grâce à une torsion relative entre le corps de guidage (44) et le disque à came d'entraînement (43) afin d'exécuter le processus de pressage en rétrécissant la section de réception.

20

25

14. Outil de sertissage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement (43, 44) est disposé de manière rotative dans la matrice à sertir (23), dans lequel la rotation de l'élément d'entraînement (43, 44) est produite par un élément d'actionnement (28) afin de déplacer les surfaces de butée de came (48) des éléments à encocher (46) par rapport aux surfaces de came (49).

30

15. Outil de sertissage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement est formé par une vis de réglage (28) disposée tangentielle-ment par rapport à l'élément d'entraînement (43, 44).

35

40

45

50

55

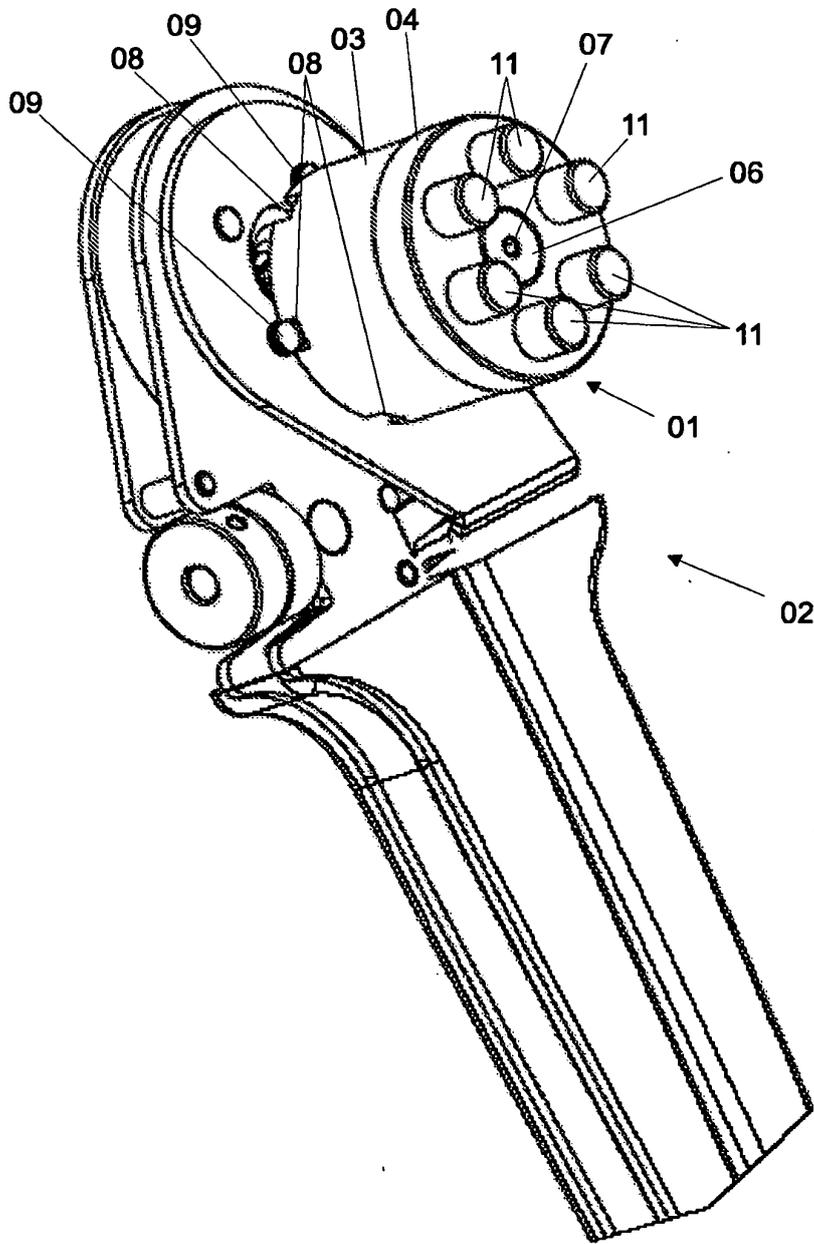


Fig. 1

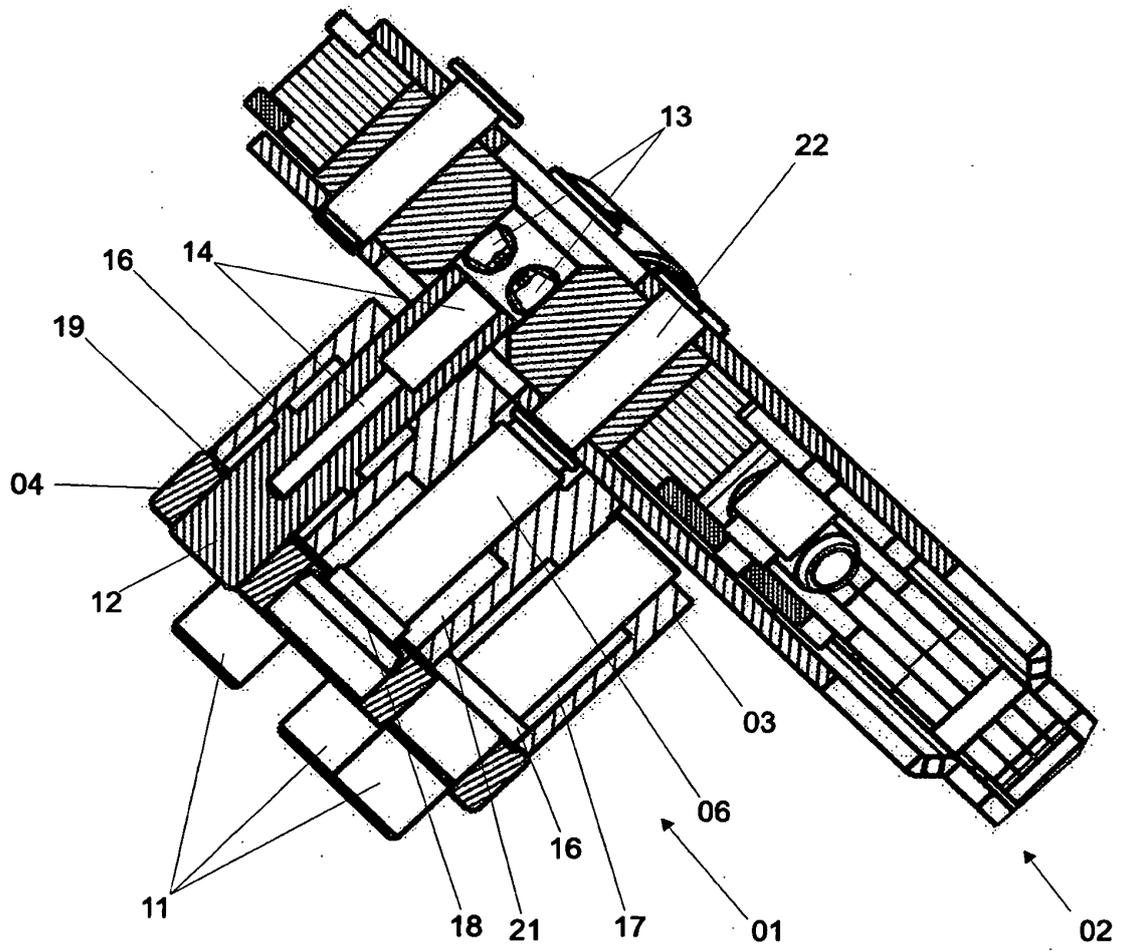


Fig. 2

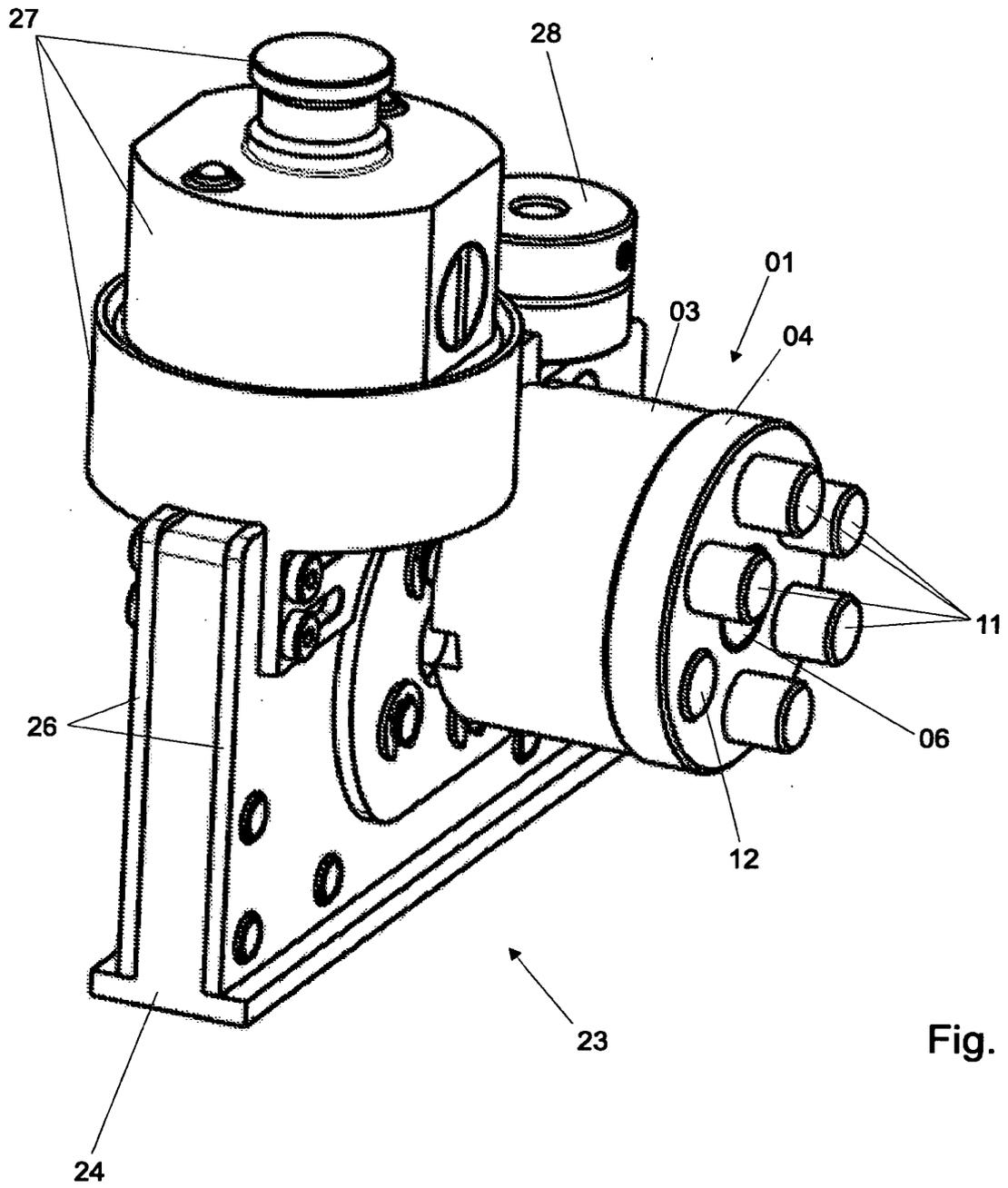


Fig. 3

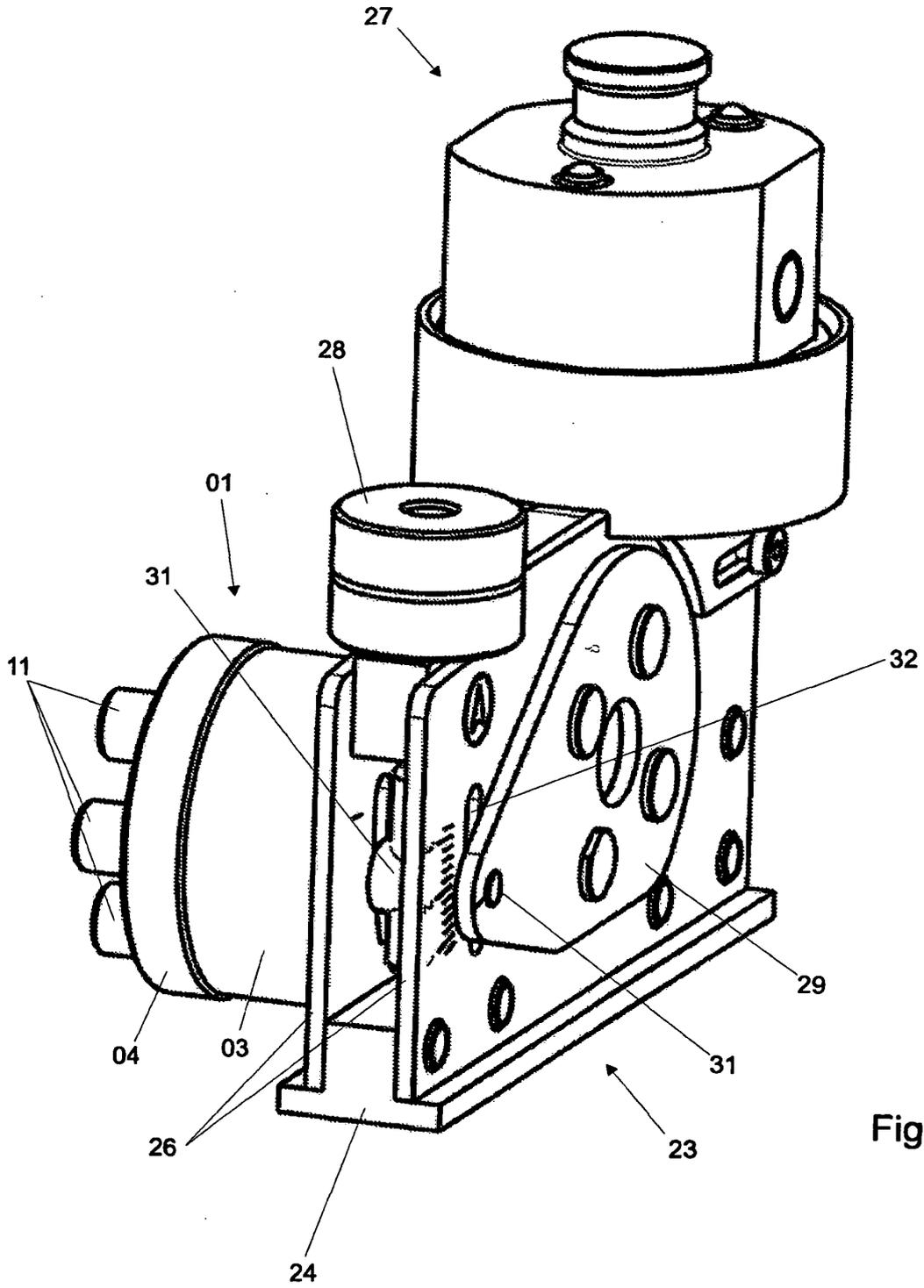


Fig. 4

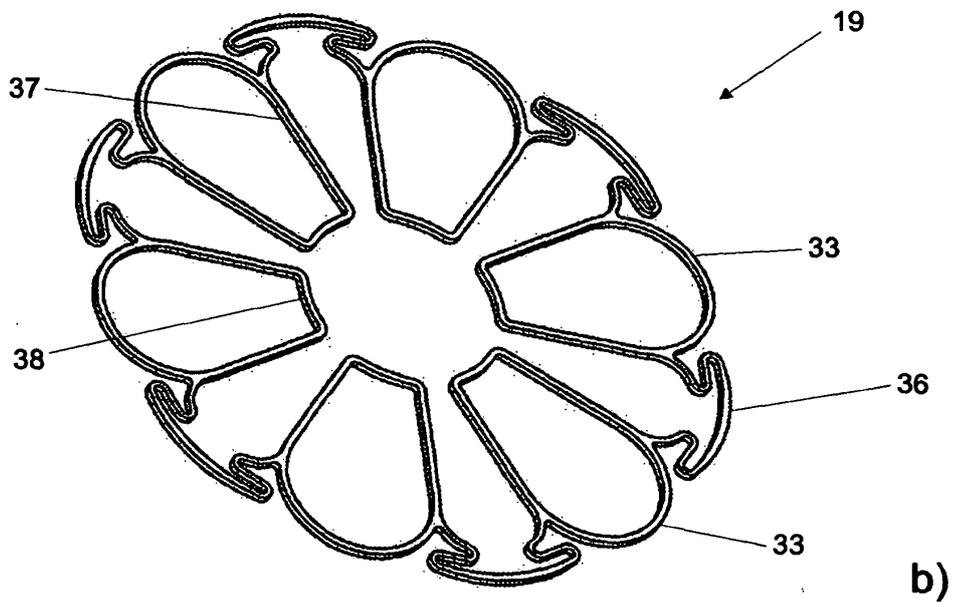
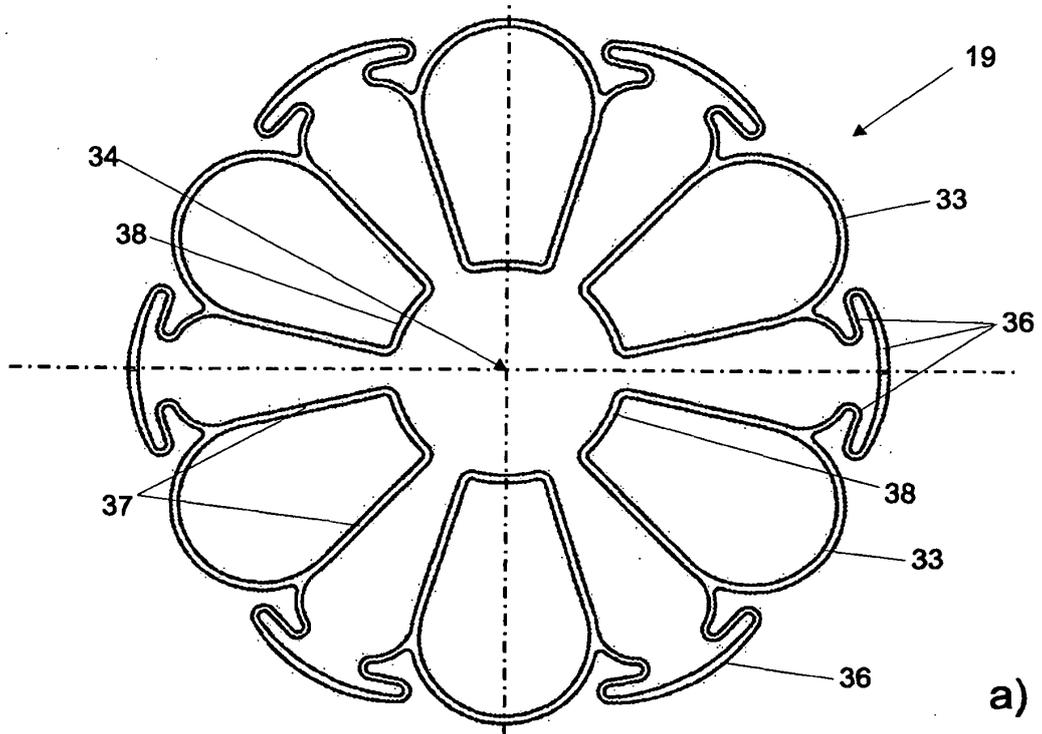


Fig. 5

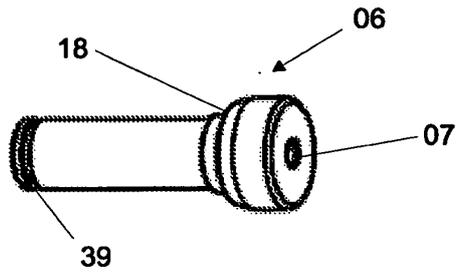


Fig. 6

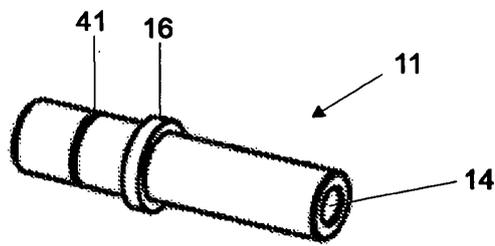


Fig. 7

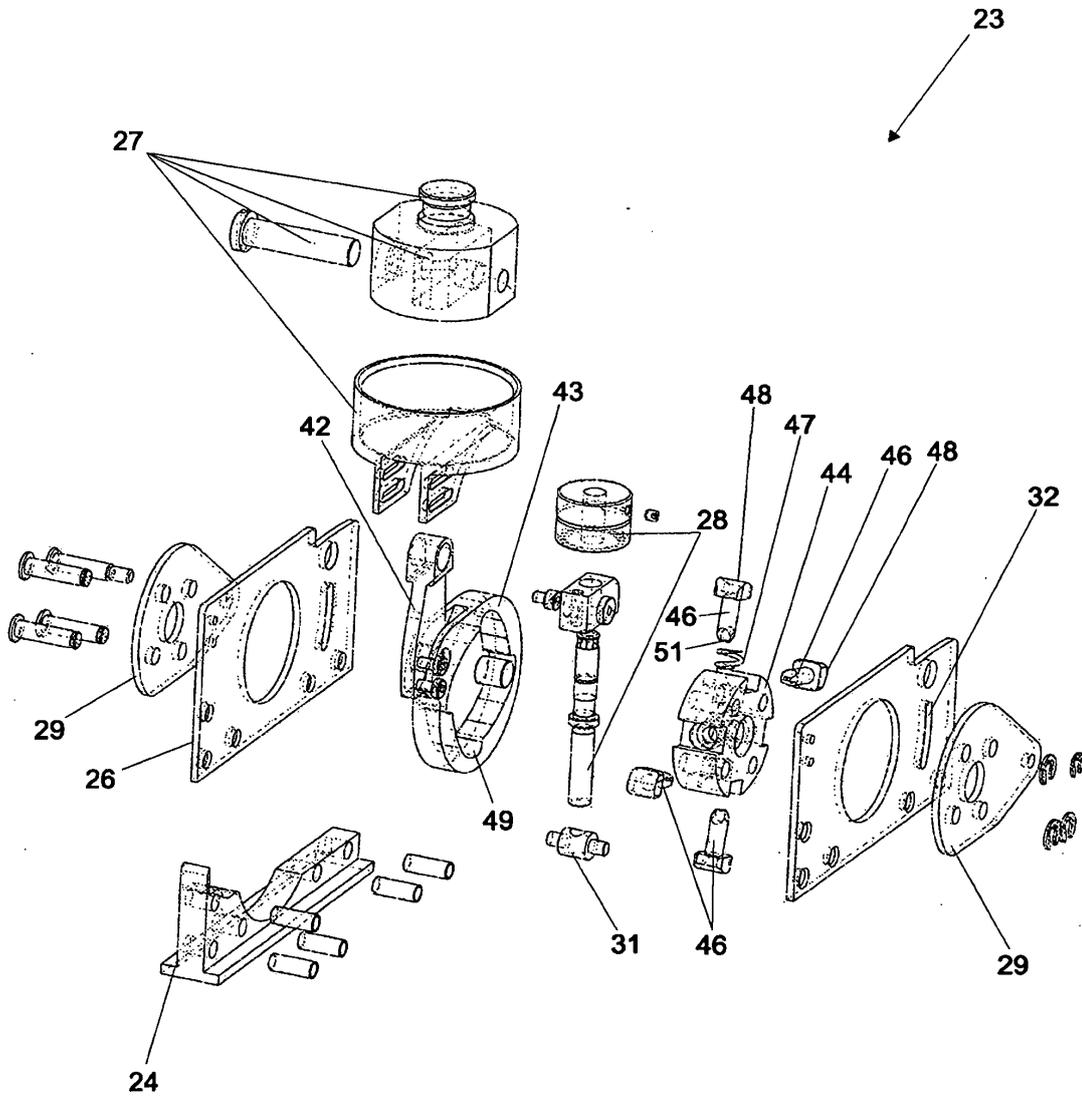


Fig. 8

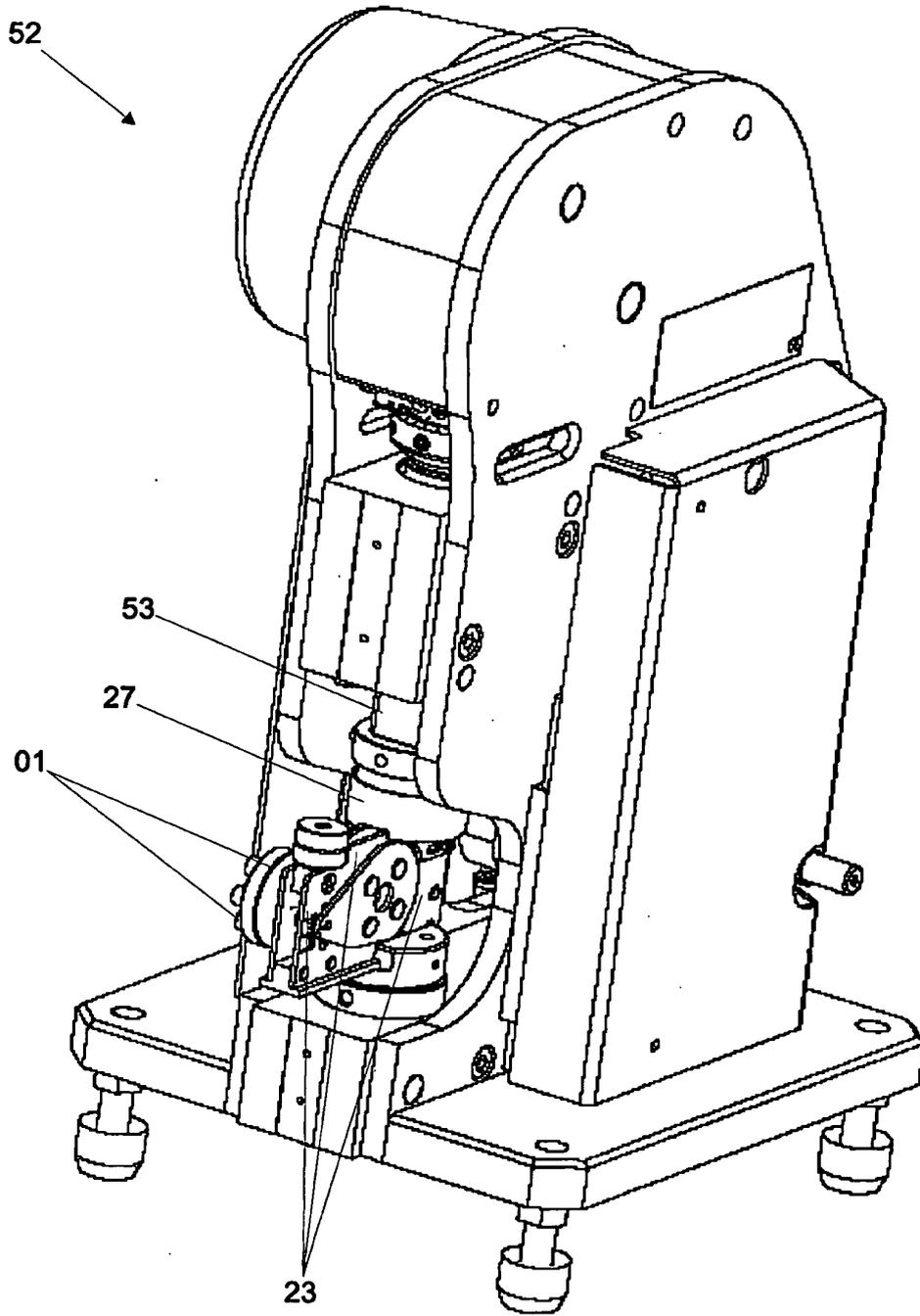


Fig. 9

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

- EP 0368825 A2 [0002]
- DE 10060165 A1 [0003]
- US 4974314 A [0004]
- DE 29812631 U1 [0005]
- DE 19641218 C2 [0005]
- US 3738150 A [0006] [0007] [0008]
- US 3199335 A [0007]