

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 713 877 B1**

(51) Int. Cl.: **H01R 43/052** (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00745/18

(22) Anmeldedatum: 11.06.2018

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.12.2018

(30) Priorität: 13.06.2017
DE 10 2017 113 018.7

(24) Patent erteilt: 13.05.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.05.2022

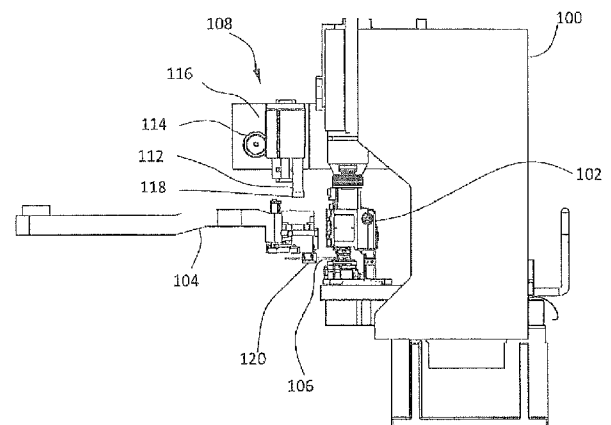
(73) Inhaber:
Komax Holding AG, Industriestrasse 6
6036 Dierikon (CH)

(72) Erfinder:
Dominik Feubli, 6010 Kriens (CH)

(74) Vertreter:
Inventio AG, Seestrasse 55
6052 Hergiswil NW (CH)

(54) **Absenker für ein Kabelgreifermodul einer Crimppresse und Verfahren zum Positionieren eines Kabelgreifermoduls einer Crimppresse.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Absenker (108) für ein Kabelgreifermodul (104) einer Crimppresse (100), wobei der Absenker (108) die einen Absenkstößel (112) und einen elektrischen Absenkantrieb (114) aufweist, wobei der Absenkstößel (112) von dem Kabelgreifermodul (104) und einem Stempel der Crimppresse (100) entkoppelt und in einer Absenkrichtung relativ zu der Crimppresse (100) beweglich gelagert ist, wobei der Absenkstößel (112) ein Kontaktelement (118) zum Kabelgreifermodul (104) aufweist, wobei der elektrische Absenkantrieb (114) dazu ausgebildet ist, den Absenkstößel (112) in der Absenkrichtung relativ zu dem Stempel der Crimppresse (100) zu bewegen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Absenker für ein Kabelgreifmodul einer Crimppresse und ein Verfahren zum Positionieren eines Kabelgreifmoduls einer Crimppresse.

[0002] Eine Crimppresse kann zumindest ein Kabelende mit einem Kabelschuh verbinden. Der Kabelschuh ist ein Stanzbiegeteil, das einen verformbaren Crimpbereich aufweist. Das Kabelende ist abisoliert, sodass eine Litze freiliegt. Zum Crimpen wird die Litze durch ein Kabelgreifmodul im Crimpbereich positioniert. Ein Crimpwerkzeug besteht in der Regel aus einem Stempel und einem Amboss. Der Stempel ist beweglich. Der Amboss steht fest. Stempel und Amboss können als wechselbare Werkzeuge einer Crimppresse ausgeführt sein. Der Stempel kann beispielsweise über einen Exzenter der Crimppresse motorisch hin und her bewegt werden. Insbesondere kann der Stempel auf und ab bewegt werden. Ein zu verformendes Teil wird auf dem Amboss positioniert, der Stempel bewegt sich in Richtung des Ambosses, drückt gegen das Teil und verformt es zwischen Stempel und Amboss. Beispielsweise ist das zu verformende Teil ein Kabelschuh. Dabei wird vor dem Verformen durch ein Kabelgreifmodul zusätzlich zumindest eine Litze eines Kabels zwischen dem Stempel und dem Amboss im Bereich des Kabelschuhs positioniert. Während des Verarbeitungsprozesses muss das zu verarbeitende Kabelende in einer definierten Position relativ zum Crimpwerkzeug gehalten werden, um eine korrekte Verbindung zu garantieren.

[0003] Eine bekannte, einfache Lösung ist den Absenkstößel mit dem Presseschlitten zu verbinden. Das Kabelgreifmodul besitzt dabei einen Kabelgreifkopf, der sich durch den Absenkstößel in negativer Z-Richtung bewegen lässt. Dies ermöglicht es, das Kabelende in einer gewünschten, relativen Position zu dem sich bewegenden Crimpwerkzeug zu positionieren.

[0004] Aus US 3918330 A ist eine Vorrichtung bekannt, welche einen Absenkstößel besitzt, der über einen Druckluftzylinder bewegt wird. Eine Steuerkurve löst dabei die entsprechenden Ventile aus, so kann die Bewegung des Absenkstößels zeitlich zum Presseschlitten verschoben werden.

[0005] Diese einfachen Lösungen können jedoch immer nur für einen von zwei Hauptprozesspunkten eingerichtet werden. Die beiden Hauptpunkte stehen in Relation zum sich bewegenden Leiterstempel des Crimpwerkzeuges. Zu Beginn des Prozesses soll sich das Kabelende zwischen den Führungskonturen des Leiterstempels nahe an der Crimpfläche befinden. An diesem oberen Hauptprozesspunkt kann das Kabelende so ausreichend geführt werden. Während dem Einrollen der Crimpflanken, dem Umformen der Kontaktstelle, soll das Kabelende weiter entfernt (weiter unten) von der Crimpoberfläche liegen. Dieser untere Hauptprozesspunkt stellt sicher, dass alle Litzen des Kabelendes eingecrimpt werden. Der untere Hauptprozesspunkt liegt bei vollständig geschlossenem Werkzeug jedoch unterhalb des Kontakts, was ein Überdrücken des Kabels zur Folge hat. Bei Kabel mit kleinerem Querschnitt besteht bei diesem Überdrücken die Gefahr, dass das Kabelende aus der Crimpverbindung gezogen wird.

[0006] Aus EP 2590275 B1 ist bekannt, dass das Überdrücken mit einem gefedertem Absenkstößel und einem Endanschlag verhindert werden kann. Weiter ist aus EP 2775573 B1 ein Hebelmechanismus bekannt, welcher die Relativbewegung des Kabels zum Leiterstempel in gewünschter Weise ermöglicht.

[0007] Bei Kabel mit sehr kleinem Querschnitt ist die erste Beschleunigung in negativer Z-Richtung ein weiterer kritischer Prozessschritt. Es ist üblich, dass das Kabelende sprunghaft durch den Absenkstößel beschleunigt wird. Hierbei kann es zu Schwingungen des Kabelendes kommen, die die Litzen des Kabelendes in prozessungünstige Positionen bringen. Aus WO 2011004272 A1 ist eine Konstruktion bekannt, welche einen zusätzlichen Beschleunigungsstößel über eine Kurvengeometrie sanft das Kabelende in Bewegung setzt und danach vom eigentlichen Absenkstößel übernommen und in bekannter Weise bewegt wird.

[0008] Allen vorgenannten Vorrichtungen gemein ist die aufwendige Einrichtungsprozedur bei einem Produktwechsel.

[0009] Weiter sind auf dem Markt erhältliche Maschinen bekannt, welche das ganze Kabelgreifmodul motorisch absenken. Aus der EP 2174390 B1 ist auch eine Vorrichtung bekannt, die nur den gefedert gelagerten Kabelgreifkopf motorisch absenkt. Der Antrieb hierfür befindet sich auf dem bewegten Kabelgreifmodul. Obwohl diese Lösungen das Kabelende in prozessspezifischen Bewegungen positionieren können, beeinflusst ihre schwerere Bauweise die Dynamik des Systems in negativer Weise. Dabei sollen die Zykluszeiten aber bei etwas weniger als zwei Sekunden pro Verbindung liegen.

[0010] Das in WO 2016088091 A1 vorgeschlagene, eigenständige Kabelpositionierungsmodul beeinflusst die Dynamik des Kabelgreifmoduls nicht. Es lässt sich über eine Steuerung exakt konfigurieren und vollführt das notwendige Bewegungsmuster mit allen Anforderungen problemlos. Leider verursacht die mechanische Lösung Verbiegungen und Knicke im Kabel, was ein Problem in den nachgelagerten Verarbeitungsprozessen darstellt.

[0011] Ziel der Erfindung ist es die Nachteile der bekannten Lösungen zu überwinden und eine nachrüstbare, vollautomationsfähige Lösung bereit zu stellen.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe werden ein Absenker für ein Kabelgreifmodul einer Crimppresse, ein Verfahren zum Positionieren eines Kabelgreifmoduls einer Crimppresse sowie eine entsprechend ausgelegte Crimppresse gemäß den unabhängigen Ansprüchen vorgestellt. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung definiert.

[0013] Es wird ein Absenker für ein Kabelgreifermodul einer Crimppresse vorgestellt, wobei der Absenker die folgenden Merkmale aufweist:

einen von dem Kabelgreifermodul und dem Stempel entkoppelten Absenkstößel, der in einer Absenkrichtung relativ zu der Crimppresse beweglich gelagert ist, wobei der Absenkstößel ein Kontaktelement zum Kabelgreifermodul aufweist; und

einen elektrischen Absenkantrieb, der dazu ausgebildet ist, den Absenkstößel in der Absenkrichtung relativ zu einem Stempel der Crimppresse zu bewegen.

[0014] Weiterhin wird ein Verfahren zum Positionieren eines Kabelgreifermoduls einer Crimppresse, unter Verwendung eines Absenkers gemäß dem hier vorgestellten Ansatz vorgestellt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Bringen des Kabelgreifermoduls in eine horizontale Verarbeitungsposition;

Bewegen des Absenkstößels aus einer abgehobenen Position zu einem Kontaktpunkt, wobei der Absenkstößel aus der abgehobenen Position schnell beschleunigt wird und langsam an den Kontaktpunkt angenähert wird, wobei das Kontaktelement sanft in Kontakt zu dem Kabelgreifermodul in einer unbestimmten Position kommt;

Absenken des Kabelgreifermoduls auf eine Anfangsposition, danach aus der Anfangsposition in eine Orientierungsposition, aus der Orientierungsposition in eine Umschließungsposition und aus der Umschließungsposition in eine Pressposition, wobei das Kabelgreifermodul unter Verwendung des Absenkstößels abgesenkt wird;

Anheben des Kabelgreifermoduls in die Anfangsposition; und

Trennen des Kabelgreifermoduls vom Kontaktelement; wobei das Kabelgreifermodul in seine unbestimmte Position zurückkehrt und der Absenkstößel langsam in die abgehobene Position angehoben wird.

[0015] Ferner wird eine Crimppresse mit einem Kabelgreifermodul und einem Absenker gemäß dem hier vorgestellten Ansatz vorgestellt.

[0016] Zu Beginn des Crimpprozesses schwenkt das Kabelgreifermodul das Kabelende in die horizontale Verarbeitungsposition. Der Presseschlitten und der Absenkstößel bewegen sich in negativer Z-Richtung auf das Kabelende und den Kabelgreifer zu. Der Absenkstößel wird mittels des Absenkantriebs schnell aus seiner ruhenden, angehobenen Position beschleunigt und kurz vor dem Auftreffen auf die Kontaktfläche des Kabelgreifers stark verlangsamt um den Impuls beim Auftreffen zu minimieren. Sobald der Absenkstößel in Kontakt mit dem Kabelgreifer steht (Anfangsposition in Z-Richtung), wird das Kabelende gemäß produktspezifischen Parametern relativ zum sich bewegenden Stempel der Crimppresse positioniert.

Im folgenden Verlauf des Crimpprozesses wird das Kabelende von der Anfangsposition in die Orientierungsposition, nahe an der Crimpfläche des Stempels und weiter in eine Umschließungsposition gebracht. Während des Pressens der Kontaktstelle wird das Kabelende in einer Pressposition gehalten. Nachdem die Kontaktstelle gepresst wurde, wird das Kabel in die ursprüngliche Position gebracht und danach schwenkt das Kabelgreifermodul aus der horizontalen Verarbeitungsposition heraus. Der Absenkstößel wird in die angehobene Position zurückbewegt.

[0017] Der Absenkantrieb des Absenkers wird in Abhängigkeit von einer Position des Stempels angesteuert. Eine Geschwindigkeit des Absenkstößels ist dabei unabhängig von einer Geschwindigkeit des Stempels. Der Absenker ist also grundsätzlich unabhängig vom Stempel der Crimppresse bewegbar.

[0018] Das Kontaktelement des Absenkers kann dazu ausgebildet sein, an einer Kontaktfläche des Kabelgreifermoduls anzuliegen und dieses in der Absenkrichtung zu drücken. Ein Kontaktelement kann beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehen. Durch eine Elastizität des Kunststoffmaterials kann ein Impuls beim Aufeinandertreffen des Kontaktelements und der Kontaktfläche gedämpft werden. Alternativ oder ergänzend kann ein Stoßdämpfer an dem Absenkstößel angeordnet sein. Der Stoßdämpfer kann über eine definierte Strecke den Impuls verzögert auf das Kabelgreifermodul übertragen.

[0019] Der hier vorgestellte Ansatz ermöglicht eine einfache Einrichtungsprozedur bei einem Produktwechsel. Durch die leichte Bauweise wird die Dynamik des Systems in positiver Weise beeinflusst. Verbiegungen und Knicke im Kabel werden vermieden, wodurch nachgelagerte Verarbeitungsprozesse vereinfacht werden.

[0020] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist der Absenkantrieb über einen Zahnstangentrieb mit dem Absenkstößel gekoppelt. Dazu weist der Absenkantrieb ein Ritzel auf, das in eine mit dem Absenkstößel gekoppelte Zahnstange eingreift. Durch einen Zahnstangentrieb ist eine Winkelstellung des Absenkantriebs unmittelbar mit einer Position des Absenkstößels gekoppelt. Der Absenkantrieb ist dabei frei programmierbar. Der Zahnstangentrieb ist sehr dynamisch, also geeignet, um hohe Geschwindigkeiten und Kräfte zu übertragen.

[0021] Der Absenkantrieb kann positionsgeregelt sein. Beispielsweise kann an dem Absenkstößel mit einem Positionssensor gekoppelt sein. Ebenso kann der Absenkantrieb mit einem Winkelpositionssensor gekoppelt sein. Zum Absenken kann der Absenkantrieb angesteuert werden, bis der Absenkstößel eine vorbestimmte Position eingenommen hat, beziehungsweise eine Abfolge von Positionen abgefahren hat.

[0022] Der Absenkstößel und der Absenkantrieb können an einem von der Crimppresse entkoppeltem Gestell angeordnet sein.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform können der Absenkantrieb und der Absenkstößel quer zu der Absenkrichtung beweglich an einem separaten Gestell gelagert sein. Der Absenker kann einen elektrischen Positionierantrieb aufweisen, der dazu ausgebildet ist, den Absenkantrieb und den Absenkstößel quer zu der Absenkrichtung relativ zu einem separaten Gestell zu positionieren. Das Verfahren kann einen Schritt des Ausrichtens aufweisen. Dabei wird der Absenkstößel vor dem Crimpprozess unter Verwendung des Positionierantriebs quer zu der Absenkrichtung ausgerichtet. Der Positionierantrieb bewegt den Absenkantrieb und den Absenkstößel in einer Positionierrichtung. Die Positionierrichtung ist quer zu der Absenkrichtung und quer zu der Einschwenkrichtung ausgerichtet. Durch den Positionierantrieb kann ein Abstand zwischen dem Absenkstößel und der Crimppresse eingestellt werden. Beispielsweise kann so der Absenkstößel relativ zu dem Kabelgreifermodul positioniert werden, wenn das Kabelgreifermodul für eine veränderte Kabellänge verschoben wird.

[0024] Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen beschrieben sind.

[0025] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

- Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Crimppresse gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines Absenkers gemäß einem Ausführungsbeispiel mit einem Positionierantrieb zum Anpassen einer Position des Absenkstößels in Kabelrichtung und ein angrenzendes Crimpwerkzeug;
- Fig. 3 zeigt eine Darstellung von Positionen eines Kabelendes relativ zu einem Leiterstempel; und
- Fig. 4 zeigt eine Zeit/Weg-Kurve eines Absenkers gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0026] Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale

[0027] Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Crimppresse 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Crimppresse 100 ist mit einem wechselbaren Crimpwerkzeug 102 ausgerüstet. Ein Kabelgreifermodul 104 positioniert ein Kabel 106 zwischen einem beweglichen Stempel und einem feststehenden Amboss des Crimpwerkzeugs 102. Ein Absenker 108 gemäß dem hier vorgestellten Ansatz ist vor der Crimppresse 100 angeordnet und dazu ausgebildet, das Kabelgreifermodul 104 in Abhängigkeit von einer Position des Stempels abzusenken. Absenkstößel 112 und Absenkantrieb 114 sind am Crimppresserahmen befestigt.

[0028] Für den Crimpvorgang wird auf dem Amboss ein ungecrimpter Kabelschuh platziert. Der Kabelschuh weist zumindest zwei verformbare Kontaktlaschen zum Kontaktieren eines elektrischen Leiters des Kabels 106 auf. Der Kabelschuh kann auch Befestigungslaschen zum Umschließen einer Isolierung des Kabels 106 aufweisen. Das Kabel 106 wird von dem Kabelgreifermodul 104 in einen Zwischenraum zwischen dem Stempel und dem Amboss eingeführt, ohne den Kabelschuh zu berühren. Das Kabel 106 wird von dem Absenker 108 dem Stempel voreilend in einer Absenkrichtung auf den Kabelschuh abgesenkt. Der abisolierte Leiter befindet sich dabei im Bereich der Kontaktlaschen. Im Bereich der Befestigungslaschen ist der Leiter isoliert. Wenn der Stempel auf den Amboss trifft, werden die Kontaktlaschen über dem Leiter zusammengerollt, gequetscht und kontaktieren das Kabel elektrisch leitend. Die Befestigungslaschen werden dabei über der Isolierung zusammengerollt und stellen eine mechanische Verbindung zum Kabel 106 her.

[0029] Die Absenkrichtung ist hier vertikal ausgerichtet. Das entspricht im Wesentlichen einer Bewegungsrichtung des Stempels. Der Absenkstößel 112 ist mit dem Absenkantrieb 114 gekoppelt. Der Absenkantrieb 114 positioniert über einen Zahnstangenantrieb 116 den Absenkstößel 112 in der Absenkrichtung.

[0030] Der Absenkstößel 112 weist an einem dem Kabelgreifermodul 104 zugewandten Ende ein Kontaktelement 118 zu dem Kabelgreifermodul 104 auf. Das Kontaktelement 118 ist hier als Druckstück ausgebildet, das auf eine Kontaktfläche des Kabelgreifermoduls 104 beziehungsweise eines in der Absenkrichtung beweglichen Kabelgreifkopfs 120 ausgerichtet ist. Wenn das Kontaktelement an der Kontaktfläche anliegt, wird das Kabelgreifermodul 104 beziehungsweise der Kabelgreifkopf 120 mit dem Absenkstößel 112 zusammen in der Absenkrichtung bewegt.

[0031] Das Kontaktelement 118 kann aus einem Kunststoffmaterial bestehen. Durch die gegenüber metallischen Werkstoffen höhere Elastizität kann eine Beschädigung des Absenkstößels und/oder der Kontaktfläche beim Zusammentreffen verhindert werden.

[0032] Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines Absenkers 108 gemäß einem Ausführungsbeispiel mit einem Positionierantrieb 212 zum Anpassen einer Position des Absenkstößels 112 in Kabelrichtung und ein angrenzendes Crimpwerkzeug 102. Der Absenker 108 entspricht im Wesentlichen dem Absenker in Fig. 1. Zusätzlich dazu weist der Absenker 108 ein freistehendes Gestell 110 auf. Das Gestell 110 ist auf einem hier nicht dargestellten Fundament beabstandet von der Crimpresse 100 verankert. An dem Gestell 110 ist der Absenkstößel 112 in der Absenkrichtung beweglich gelagert. Der Absenker 108 weist neben dem Absenkantrieb 114, um den Absenkstößel 112 in Z-Richtung zu bewegen, den zusätzlichen Positionierantrieb 212 auf, um eine horizontale Position des Absenkstößels 112 in Kabelrichtung dem jeweiligen Kabelprodukt anzupassen. Ein Lagerwinkel 210 für den Absenkantrieb 114 und den Absenkstößel 112 sind quer zu der Absenkrichtung am Gestell 110 beweglich gelagert. Der Positionierantrieb 212 ist dazu ausgebildet, den Lagerblock 210 mit dem Absenkantrieb 114 und dem Absenkstößel 112 über einen Spindeltrieb 214 in der Haupterstreckungsrichtung des Kabels 106 zu positionieren. So kann der Absenkstößel 112 in verschiedenen Arbeitspositionen angeordnet werden, beispielsweise wenn das Kabelgreifmodul 104 in der Haupterstreckungsrichtung versetzt wird. Der Absenkstößel 112 wird vom Positionierantrieb 212 in einer vorgeschalteten, automatischen Einrichtungsroutine in die korrekte Position entlang der Kabelachse gebracht, um mit dem Absenkstößel 112 an der geforderten Position auf die Kontaktfläche des Kabelgreifkopfs 120 drücken zu können.

[0033] Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Stempels 204 einer Crimpresse. Der Stempel 204 entspricht dabei im Wesentlichen dem Stempel 204 in Fig. 2. Der Stempel 204 weist eine Schließgeometrie auf, die dazu ausgebildet ist, die Kontaktlaschen eines Kabelschuhs aus ihrer geöffneten Ausgangsstellung einzurollen und anschließend nierenförmig zu verpressen. Die Litze des Kabels 106 wird durch den hier vorgestellten Absenker 108 relativ zu dem Stempel 204 in einer Orientierungsposition 500, einer Umschließungsposition 502 und einer Pressposition 504 während dem Crimpvorgang positioniert.

[0034] Fig. 4 zeigt eine Zeit/Weg-Kurve eines Absenkers gemäß einem Ausführungsbeispiel. Dabei ist eine Absenkkurve 600 eines Kabelgreifmoduls, sowie eine Bewegungskurve 700 eines Absenkstößels des Absenkers dargestellt. Hier ist ein einzelner Crimpvorgang dargestellt. Die Absenkkurve 600 ist in einem Diagramm aufgetragen, das auf seiner Abszisse die Zeit t und auf seiner Ordinate eine z -Koordinate angetragen hat. Die z -Koordinate wird hier als die Vertikalrichtung beschrieben. In dem Diagramm ist ferner eine Ortskurve 602 eines Stempels einer Crimpresse gemäß dem hier vorgestellten Ansatz aufgetragen. Die Ortskurve 602 ist aufgrund des Antriebs des Stempels mit einem Exzenter im Wesentlichen sinusförmig.

[0035] Am Anfang des Crimpvorgangs befindet sich der Absenkstößel stationär in einer abgehobenen Position 606. Die abgehobene Position 606 ist höher, als die Anfangsposition 604. Das Kabelgreifmodul befindet sich schon in der horizontalen Verarbeitungsposition unterhalb des Absenkstößels in einer unbestimmten Position 608.

[0036] Zunächst wird der Absenkstößel schnell aus der abgehobenen Position 606 gebracht und langsam auf den Kontaktpunkt 700 mit dem Kabelgreifmodul abgesenkt, so dass dabei ein Kontakt zwischen dem Kabelgreifmodul und dem Absenkstößel über das Kontaktelement hergestellt wird. Das Kabelgreifmodul wird über den Absenkstößel auf die Anfangsposition 604 weiter abgesenkt.

[0037] Kurz bevor der Stempel die z -Koordinate des Kabelgreifmoduls erreicht, wird das Kabelgreifmodul bis auf die Orientierungsposition 500 abgesenkt. Bis zur Orientierungsposition 500 wird das Kabelgreifmodul langsamer als der Stempel bewegt. Von der Orientierungsposition 500 wird der das Kabelgreifmodul in die Umschließungsposition 502 bewegt. Zwischen der Orientierungsposition 500 und der Umschließungsposition 502 wird das Kabelgreifmodul schneller als der Stempel bewegt. Von der Umschließungsposition 502 wird das Kabelgreifmodul in die Pressposition 504 bewegt. Zwischen der Umschließungsposition 502 und der Pressposition 504 wird das Kabelgreifmodul langsamer bewegt, als der Stempel 204. In der Pressposition 504 erreicht der Stempel seinen tiefsten Punkt, in dem sich die Bewegungsrichtung des Stempels umkehrt. Nach der Pressposition 504 wird auch die Bewegungsrichtung des Kabelgreifmoduls umgekehrt. Bis kurz vor der Anfangsposition 604 wird das Kabelgreifmodul parallel zum Stempel angehoben. Danach verlangsamt sich die Bewegung des Kabelgreifmoduls bis sich das Kabelgreifmodul und der Absenkstößel trennen. Das Kabelgreifmodul verbleibt in seiner wiedererlangten unbestimmten Position 608 und der Absenkstößel kehrt in seine abgehobene Position zurück. Zum Abschluss wird das Kabelgreifmodul aus der horizontalen Verarbeitungsposition heraus bewegt.

[0038] Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie „aufweisend“, „umfassend“, etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste

[0039]

100	Crimppresse
102	Crimpwerkzeug
104	Kabelgreifmodul
106	Kabel

108	Absenker
110	Gestell
112	Absenkstößel
114	Absenkantrieb
116	Zahnstangentrieb
118	Kontaktelement
120	Kabelgreifkopf
202	Gelenk
204	Stempel
206	Amboss
210	Lagerwinkel
212	Positionierantrieb
214	Spindeltrieb
500	Orientierungsposition
502	Umschließungsposition
504	Pressposition
600	Absenkkurve
602	Ortskurve
604	Anfangsposition
606	abgehobene Position
608	unbestimmte Position
700	Bewegungskurve
702	Kontaktpunkt

Patentansprüche

1. Absenker (108) für ein Kabelgreifermodul (104) einer Crimppresse (100), wobei der Absenker (108) die folgenden Merkmale aufweist:
einen von dem Kabelgreifermodul (104) und einem Stempel (204) der Crimppresse (100) entkoppelten Absenkstößel (112), der in einer Absenkrichtung relativ zu der Crimppresse (100) beweglich gelagert ist, wobei der Absenkstößel (112) ein Kontaktelement (118) zum Kabelgreifermodul (104) aufweist; und
einen elektrischen Absenkantrieb (114), der dazu ausgebildet ist, den Absenkstößel (112) in der Absenkrichtung relativ zu dem Stempel (204) der Crimppresse (100) zu bewegen.
2. Absenker (108) nach Anspruch 1, wobei das Kontaktelement (118) als Druckstück ausgeführt ist, das dazu ausgebildet ist, an einer Kontaktfläche des Kabelgreifermoduls (104) anzuliegen und dieses in der Absenkrichtung zu drücken.
3. Absenker (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Absenkstößel (112) und der Absenkantrieb (114) an einem von der Crimppresse (100) entkoppeltem Gestell (110) angeordnet sind.
4. Absenker (118) nach Anspruch 3, wobei der Absenkantrieb (114) und der Absenkstößel (112) quer zu der Absenkrichtung beweglich an dem Gestell (110) gelagert sind, und der Absenker (108) einen elektrischen Positionierantrieb (212) aufweist, der dazu ausgebildet ist, den Absenkantrieb (114) und den Absenkstößel (112) quer zu der Absenkrichtung relativ zu dem Gestell (110) zu positionieren.
5. Absenker (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Absenkantrieb (114) über einen Zahnstangentrieb (116) mit dem Absenkstößel (112) gekoppelt ist.
6. Absenker (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Absenkantrieb (114) frei programmierbar ist.
7. Verfahren zum Positionieren eines Kabelgreifermoduls (104) einer Crimppresse (100), unter Verwendung eines Absenkers (108) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
Bringen des Kabelgreifermoduls (104) in eine horizontale Verarbeitungsposition;
Bewegen des Absenkstößels (112) aus einer abgehobenen Position (606) zu einem Kontaktpunkt (700), wobei der Absenkstößel (112) aus der abgehobenen Position (606) schnell beschleunigt wird und langsam an den Kontaktpunkt (700) angenähert wird, wobei das Kontaktelement (118) sanft in Kontakt zu dem sich in einer unbestimmten Position (608) befinden des Kabelgreifermodul (104) kommt;
Absenken des Kabelgreifermoduls (104) auf eine Anfangsposition (604), danach aus der Anfangsposition (604) in eine Orientierungsposition (500), aus der Orientierungsposition (500) in eine Umschließungsposition (502) und aus der Umschließungsposition (502) in eine Pressposition (504), wobei das Kabelgreifermodul (104) unter Verwendung des Absenkstößels (112) abgesenkt wird;
Anheben des Kabelgreifermoduls (104) in die Anfangsposition (604); und
Trennen des Kabelgreifermoduls (104) vom Kontaktelement (118); wobei das Kabelgreifermodul (104) in seine unbestimmte Position (608) zurückkehrt und der Absenkstößel (112) langsam in die abgehobene Position (606) angehoben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, mit einem Schritt des Ausrichtens, wobei der Absenkstößel (112) vor dem Crimpprozess unter Verwendung eines Positionierantriebs (212) des Absenkers (108) quer zu der Absenkrichtung ausgerichtet wird.
9. Crimppresse (100) mit einem Kabelgreifermodul (104) und einem Absenker (108) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

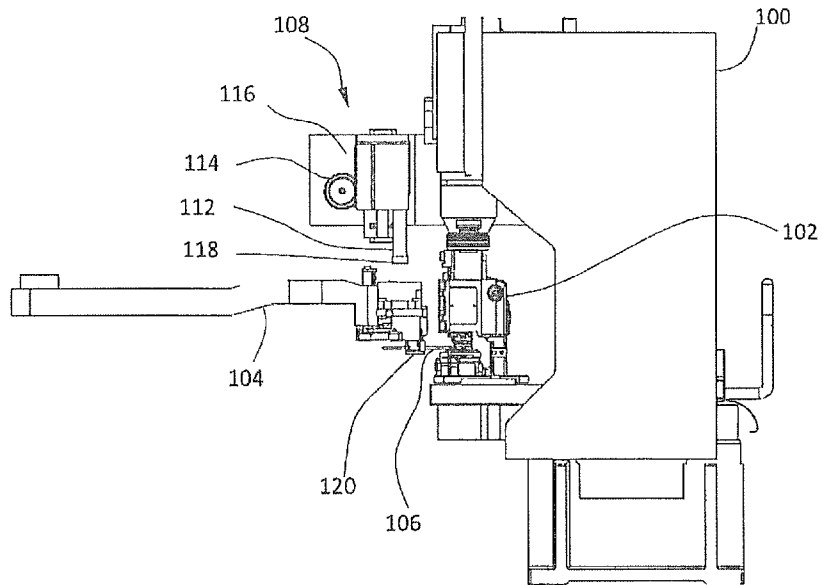


Fig. 1

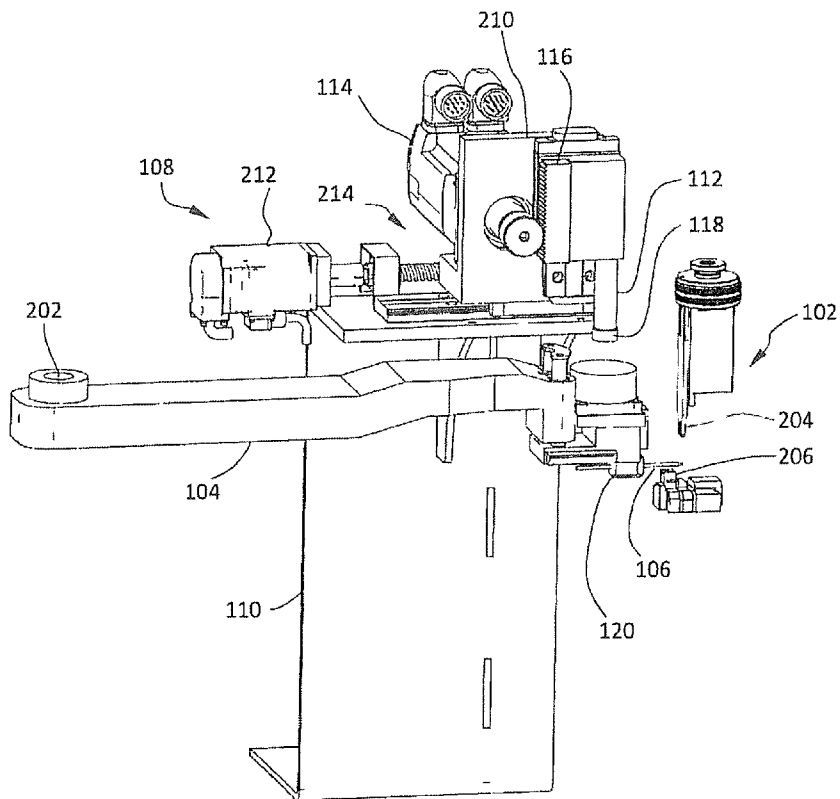


Fig. 2

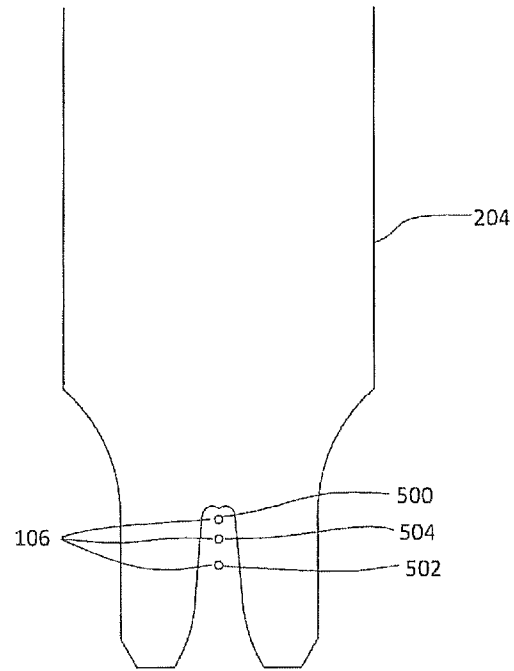


Fig. 3

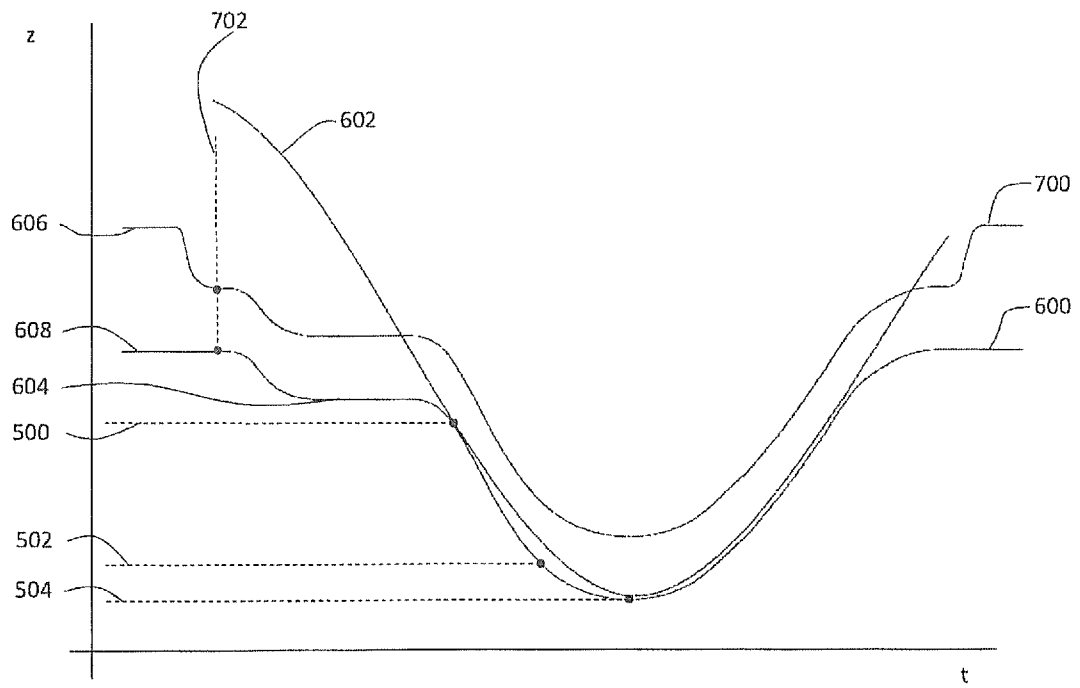


Fig. 4