

(19)



(11)

EP 2 317 613 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(51) Int Cl.:
H01R 43/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09174386.4**

(22) Anmeldetag: **28.10.2009**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Komax Holding AG
6036 Dierikon (CH)**

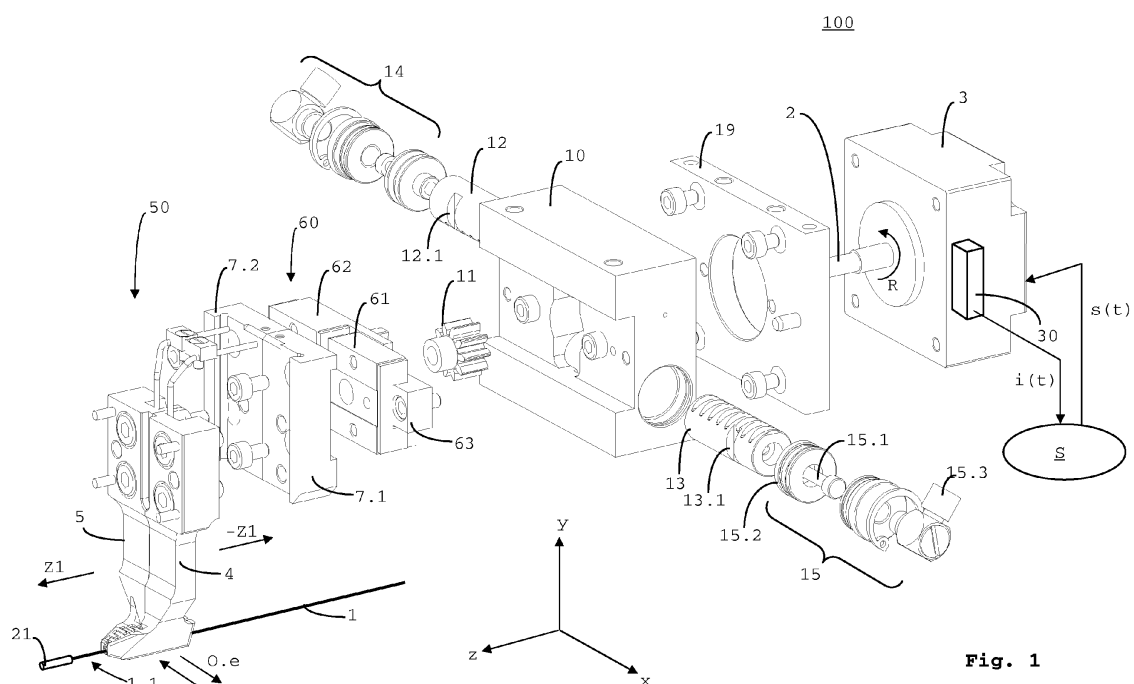
(72) Erfinder:
• **Braun, Alfred
6330, Cham (CH)**
• **Gasperi, Roberto
6030, Ebikon (CH)**

(74) Vertreter: **Blöchle, Hans et al
Inventio AG,
Seestrasse 55
Postfach
6052 Hergiswil (CH)**

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Handhaben der Kabelenden von Kabeln

(57) Vorrichtung (100) und entsprechendes Verfahren zum Bestücken von Steckergehäusen (20) mit Kabelenden (1.1) mittels eines Kabelgreifers (50) mit zwei Klemmbacken (4,5) zum Greifen des Kabelendes (1.1) und mit Druckmitteln zum Bewegen des Kabelgreifers (50). Der Kabelgreifer (50) umfasst vorzugsweise eine Schlittenvorrichtung (60) mit Führungselement (63) und mindestens einem ersten Schlitten (61), welcher der ersten Klemmbacke (4) zugeordnet ist. Die erste Klemmbacke (4) ist samt dem ersten Schlitten (61) in Bezug auf

die zweite Klemmbacke (5) entlang des Führungselements (63) verschiebbar gelagert. Die Druckmittel wirken mittels eines Bewegungsumsetzers (2, 11, 12, 13) auf den Kabelgreifer (50) ein, um eine Grobbewegung der ersten Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) auszulösen. Weiter vorgesehen ist ein Motor (3), wobei der Bewegungsumsetzer die Rotationsbewegung des Motors (3) in eine Feinbewegung der ersten Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) umsetzt.

**Fig. 1****EP 2 317 613 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Handhaben der Kabelenden von Kabeln gemäss der Definition der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere geht es um das automatisierte Bestücken von Steckergehäusen mit bestückten Kabelenden von Kabeln.

[0002] Kabelbäume, wie sie beispielsweise in Automobilen oder Flugzeugen eingesetzt werden, bestehen aus mehreren Kabeln, deren Kabelenden in Steckergehäuse eingeführt werden. Dazu werden die abisolierten, mit Kontaktteilen versehenen Kabelenden in die Kammern der Steckergehäuse eingeführt. Die Kabelenden und bei bestimmten Bestückungsverfahren zusätzlich die Kontaktteile, werden üblicherweise mit pneumatisch betätigten Greifern gehalten und bewegt. Dieses Prinzip findet analog auch Anwendung beim maschinellen Bestücken oder Konfektionieren einzelner Kabel.

[0003] Entsprechende Bestückungsverfahren und -automaten sind beispielsweise aus den Patentanmeldungen EP0708508-A1 und EP0440955-A1 bekannt. Die Patentanmeldung EP0708508-A1 beschreibt eine Bestückungseinheit, die pneumatisch betätigt wird. Die Patentanmeldung EP0440955-A1 bezieht sich auf einen Industrieroboter zum automatischen Montieren von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäusen.

[0004] Insbesondere bei kleinen Steckergehäusen, die kleine Rasterabstände aufweisen, stossen die bekannten Lösungen an Grenzen, da pneumatische Greifer eingesetzt werden, die aufgrund ihrer Konstruktion entweder geschlossen oder offen sein können. Im offenen Zustand nehmen diese pneumatischen Greifer relativ viel Raum ein und es kann daher beispielsweise zu einer Beschädigung oder zu einem Abknicken benachbarter Kabel kommen.

[0005] Es besteht ein Bedarf, einen verbesserten Kabelgreifer zur Handhabung von Kabeln bereit zu stellen. Ausserdem muss die Baugrösse klein sein, damit z.B. Steckergehäuse mit eng benachbarten Kabelenden bestückt werden können, ohne dass es zu Beschädigungen oder gegenseitigen Beeinträchtigungen kommt.

[0006] Aspekte der Erfindung betreffen insbesondere einen neuartigen Kabelgreifer und ein durch diesen Kabelgreifer ermöglichtes, verbessertes Handhabungsverfahren. Bei diesem Kabelgreifer wirken Druckmittel auf einen Bewegungsumsetzer ein, der eine erste Klemmbacke in Bezug zu einer zweiten Klemmbacke in Bewegung versetzt und ein Motor wirkt mit einer Rotationsbewegung auf den Bewegungsumsetzer ein, der die erste Klemmbacke in Bezug zu der zweiten Klemmbacke in Bewegung versetzt.

[0007] Ein Vorteil der Erfindung liegt in einer Kombination von hohen Klemmkräften an den Klemmbacken des Kabelgreifers durch ein hydraulisch oder pneumatisch arbeitendes System mit der Möglichkeit zum stufenlosen Öffnen und Schliessen des Kabelgreifers mittels elektrisch angetriebenem Motor.

[0008] Sehr vorteilhaft ist die kompakte Konstruktion des erfindungsgemässen Kabelgreifers.

[0009] Die Erfindung ermöglicht ein genaues und zerstörungsfreies Arbeiten auch bei kleinen Rasterabständen bei der Gehäusebestückung durch Ausnutzen einer stufenlosen, gesteuerten Kabelgreiferbewegung.

[0010] Die Erfindung ermöglicht in einer bevorzugten Ausführungsform das Bestücken von Steckergehäusen mit Kabeln mit kleinen Querschnitten durch Nachgreifen, wobei das jeweilige Kabelende kurz gefasst und in das Steckergehäuse eingeführt wird. Danach wird der Greifer mit gelösten Greiferbacken rückwärts bewegt und das Kabelende erneut gefasst und vollständig in das Steckergehäuse eingeführt. Dadurch kann die Gefahr von Fehlbestückungen oder die Knickgefahr am Kabelende deutlich reduziert werden.

[0011] Die Erfindung lässt sich auch auf andere Handhabungen von Kabeln anwenden.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0013] Im Folgenden werden Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben.

[0014] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionsansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers einer Vorrichtung der Erfindung beim Einführen eines Kabelendes in ein Gehäuse,
- Fig. 3 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers einer Vorrichtung der Erfindung beim Einführen eines Kabelendes eines Kabelbaums in ein mehrreihiges Gehäuse,
- Fig. 4 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers und weiterer Elemente einer Vorrichtung der Erfindung bei der Handhabung eines Kabelendes,
- Fig. 5A eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers beim Festklemmen und Zustellen eines Kabelendes,
- Fig. 5B eine Perspektivansicht des erfindungsgemässen Kabelgreifers nach Fig. 5A beim Ausführen einer kurzen translatorischen Rückzugsbewegung,
- Fig. 5C eine Perspektivansicht des erfindungsgemässen Kabelgreifers nach Fig. 5A beim Ausführen einer Rückzugsbewegung.

[0015] Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile oder gleichwirkende Bauteile. Angaben wie rechts, links, oben, unten sind auf die jeweilige Anordnung in den Figuren bezogen. Das gezeigte x-y-z-Koordinatensystem dient nur der besseren Erläuterung der einzelnen Richtungen.

[0016] Die Begriffe "Hydraulikmittel" oder "Druckmittel" werden hier verwendet, um Mittel allgemein zu umschreiben, die mittels eines Fluids (z.B. ein Gas oder eine Flüssigkeit) Druck ausüben auf ein Stellelement (z.B. einen Kolben). Vorzugsweise kommen pneumatische Mittel als Hydraulikmittel oder Druckmittel zum Einsatz.

[0017] Eine erste bevorzugte Ausführungsform ist in Bezug auf Fig. 1 beschrieben. In dieser Figur ist eine Explosionsansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung 100 gezeigt.

[0018] Vorab sei angemerkt, dass es zwei grundlegende Varianten der erfindungsgemässen Vorrichtung 100 gibt. Bei einer ersten Variante wird eine erste Klemmbacke (z.B. die Klemmbacke 4) in Bezug auf eine zweite feststehende Klemmbacke (z.B. die Klemmbacke 5) bewegt. Dass heisst das Öffnen und Schliessen erfolgt nur durch ein entsprechendes Bewegen der ersten Klemmbacke. Bei einer zweiten Variante werden eine erste Klemmbacke 4 und eine zweite Klemmbacke 5 synchron gemeinsam bewegt.

[0019] Letztendlich geht es bei allen Ausführungsformen der Erfindung um das kontrolliert gesteuerte Ausführen der notwendigen Bewegungen eines Kabelgreifers 50, respektive der Klemmbacken 4, 5 des Kabelgreifers 50.

[0020] Die Vorrichtung 100 nach Fig. 1 ist zum Bestücken eines Steckergehäuses 20 mit einem Kabelende 1.1 eines Kabels 1 ausgelegt. Sie umfasst einen Kabelgreifer 50 mit einer ersten Klemmbacke 4 und einer zweiten Klemmbacke 5 zum Greifen des Kabelendes 1.1.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 100 mit synchron gemeinsam bewegbaren Klemmbacken 4, 5 (2. Variante genannt). Im Folgenden wird aber trotzdem anhand dieser Fig. 1 auch eine Vorrichtung 100 mit einer nur einseitig bewegbaren Klemmbacke 4 beschrieben (1. Variante genannt).

[0022] Bei der 1. Variante kommen Hydraulikmittel 15 zum Schliessen des Kabelgreifers 50 zum Einsatz. Die Vorrichtung 100 umfasst weiterhin eine Schlittenvorrichtung 60 mit einem Führungselement 63 (z.B. in Form einer Führungsschiene, wie in Fig. 1 gezeigt, oder in Form einer Führungsnut) und einen ersten Schlitten 61. Dieser erste Schlitten 61 ist der ersten Klemmbacke 4 zugeordnet, d.h. der erste Schlitten 61 ist mechanisch mit der ersten Klemmbacke 4 verbunden. Die erste Klemmbacke 4 samt dem zugeordneten ersten Schlitten 61 ist in Bezug auf die zweite Klemmbacke 5 entlang des Führungselements 63 verschiebbar gelagert. Die erwähnten Hydraulikmittel 15 wirken über einen Mitnehmer auf die Schlittenvorrichtung 60 ein, um eine Schliessgrobbezugung S.h der ersten Klemmbacke 4 samt dem zugeordneten ersten Schlitten 61 in Bezug zu der zweiten Klemmbacke 5 auslösen zu können. Diese zweite Klemmbacke 5 führt bei der 1. Variante keine Öffnungs- oder Schliessbewegungen aus.

[0023] Die Vorrichtung 100 umfasst weiterhin einen Motor 3. Vorzugsweise handelt es sich um einen elektrisch betriebenen Schrittmotor oder Stellmotor. Es kommt ein sogenannter Bewegungsumsetzer zum Einsatz, der so mit dem Motor 3 zusammenwirkt, dass eine Rotationsbewegung R des Motors 3 in eine Feinbewegung V2 (z.B. eine Öffnungsfeinbewegung und/oder eine Schliessfeinbewegung, je nach Ausführungsform) der ersten Klemmbacke 4 umgesetzt wird. Der Bewegungsumsetzer umfasst in der gezeigten Ausführungsform folgende Elemente: Motorwelle 2, Zahnrad 11 (z.B. in Form eines Stirnradritzels), Zahnstange 13. Eine Rotationsbewegung R des Motors 3 treibt die Motorwelle 2 an auf deren Ende das Zahnrad 11 sitzt. Dieses Zahnrad 11 greift in die Verzahnung der Zahnstange 13 ein. Diese Zahnstange 13 ist beweglich in einem Gehäuse (hier pneumatische Schliesseinheit 10 genannt) gelagert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sitzt das Zahnrad 11 oberhalb der Zahnstange 13. Wenn sich die Motorwelle 2 und das Zahnrad 11 im Gegenuhrzeigersinn drehen (siehe den Richtungspfeil der Rotationsbewegung R), dann wird die Zahnstange 13 aus der pneumatischen Schliesseinheit 10 hinausbewegt. D.h. die Zahnstange 13 bewegt sich in positiver x-Richtung.

[0024] Diese translatorische Bewegung der Zahnstange 13 wird umgesetzt in eine entsprechende translatorische Bewegung des ersten Schlittens 61. Zu diesem Zweck ist der erste Schlitten 61 bewegungstechnisch durch einen Mitnehmer mit der Zahnstange 13 verbunden oder gekoppelt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist an der Zahnstange 13 eine Nut 13.1 vorgesehen. In diese Nut 13.1 greift ein korrespondierender Zapfen des Schlittens 61, um für die bewegungstechnische Verbindung oder Kopplung zu sorgen. Wenn sich die Zahnstange 13 in negativer x-Richtung bewegt, dann wird der Schlitten 61 auch in negativer x-Richtung mitbewegt.

[0025] Es können auch andere bekannte Mittel als Bewegungsumsetzer eingesetzt werden.

[0026] Die Schlittenvorrichtung 60 umfasst nicht nur den Schlitten 61 und das Führungselement 63 sondern auch eine mechanische Bewegungskopplung zu der ersten Klemmbacke 4. Wenn der Schlitten 61 in negativer x-Richtung bewegt wird, dann führt die erste Klemmbacke 4 eine entsprechende translatorische Schliessbewegung (z.B. die translatorische Schliessgrobbezugung S.h) in negativer x-Richtung aus.

[0027] Um die hydraulisch verursachte Bewegung von der motorisch verursachten Bewegung unterscheiden zu können, werden im Folgenden eine Grobbewegung von einer Feinbewegung unterschieden. Die Grobbewegung wird hydraulisch verursacht während die Feinbewegung motorisch verursacht wird. Je nach Ausführungsform kann es folgende Kombinationen von Bewegungen geben, wobei jede der Ausführungsformen mindestens eine hydraulisch verursachte translatorische Schliessgrobbezugung S.h und eine motorisch verursachte Öffnungsfeinbewegung O.e aufweist. Die entsprechenden Bezugszeichen sind wie folgt aufgebaut: "S" steht für Schliessbewegung, "O" steht für Öffnungsbewe-

gung, "h" steht für hydraulisch (respektive pneumatisch) und "e" steht für elektrisch (sprich motorisch angetrieben).

Ausführungsform	S.h	O.h	S.e	O.e
1.	Ja	Nein	Nein	Ja
2.	Ja	Nein	Ja	Ja
3.	Ja	Ja	Nein	Ja
4.	Ja	Ja	Ja	Ja

[0028] In Fig. 1 sind Details der in der obigen Tabelle gezeigten 1. Ausführungsform gezeigt. Das Schliessen der Klemmbacke(n) 4, 5 erfolgt hydraulisch und das Öffnen elektrisch. Vorzugsweise wird die Schliessgrobbe-
 wegung S.h mit grösserer Kraft ausgeführt als die motorisch hervorgerufene Öffnungsfeinbewegung O.e. Durch eine kraftvolle
 Schliessgrobbe-
 wegung S.h kann das Kabelende 1.1 eines Kabels 1 sicher zwischen den Klemmbacken 4, 5 eingeklemmt
 werden.

[0029] Weitere bevorzugte Details werden im Folgenden beschrieben. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der
 Kabelgreifer 50 die beiden erwähnten Klemmbacken 4, 5. Die Klemmbacke 4 ist über eine erste Adapterplatte 7.1 mit
 dem beweglichen Schlitten 61 fest gekoppelt. Bei der 1. Variante kann die zweite Klemmbacke 5 direkt oder über eine
 zweite Adapterplatte 7.2 mit einem stationären Gehäuse- oder Vorrichtungsteil (z.B. mit der pneumatischen Schlies-
 seinheit 10) verbunden sein, da diese Klemmbacke 5 bei der 1. Variante keine Öffnungs- und Schliessbewegung aus-
 führen muss.

[0030] Das Führungselement 63 (z.B. in Form einer Führungsschiene, wie in Fig. 1 gezeigt, oder in Form einer
 Führungsnut) kann fest mit der pneumatischen Schliesseinheit 10 verbunden sein. Der elektrische Motor 3 kann z.B.
 über eine Adapterplatte 19 mit der pneumatischen Schliesseinheit 10 gekoppelt sein. Die Motorenwelle 2 durchdringt
 die pneumatische Schliesseinheit 10. Das erwähnte Zahnrad 11 kann über eine erste Zahnstange 13 (bei der 1. Variante)
 oder über zwei separate Zahnstangen 12, 13 bei der 2. Variante) einen Schlitten 61 (bei der 1. Variante) oder zwei
 Schlitten 61, 62 (bei der 2. Variante) verschieben und somit die erste Klemmbacke 4 oder beide Klemmbacken 4, 5
 bewegen.

[0031] Um der motorisch hervorgerufenen Feinbewegung eine hydraulische Grobbewegung überlagern zu können,
 wirken die ersten Hydraulikmittel 15 auch auf die erste Zahnstange 13 ein. Mit einem Fluid (z.B. Druckluft oder Hydraul-
 iklflüssigkeit) kann z.B. eine Kolbenstange 15.1 verschoben werden. Diese Kolbenstange 15.1 drückt mit einem Stempel
 15.2 gegen die Zahnstange 13. Das Fluid kann z.B. über einen Anschluss 15.3 angelegt werden. Wenn das Fluid unter
 Druck an die Hydraulikmittel 15 angelegt wird, wird eine hydraulische Schliessgrobbe-
 wegung S.h ausgelöst.

[0032] Im Folgenden wird nun die 2. Variante der Erfindung erläutert. Bei dieser Variante werden beide Klemmbacken
 4, 5 synchron bewegt. Die 2. Variante unterscheidet sich von der 1. Variante dadurch, dass zweite Hydraulikmittel 14,
 eine zweite Zahnstange 12 und ein zweiter Schlitten 62 vorgesehen sind. Die Funktionsweise dieser Mittel 14, 12 und
 62 ist analog zu der Funktionsweise der bereits beschriebenen Mittel 15, 13, 61.

[0033] Durch das Ansteuern des Motors 3 (z.B. durch ein Steuersignal s(t)) kann die Motorwelle 2 zum Beispiel in
 Rotationsrichtung R gedreht werden. Das Zahnrad 11 treibt die erste Zahnstange 13 in x Richtung und die zweite
 Zahnstange 12 in -x Richtung. D.h. beide Zahnstangen 12, 13 werden aus dem Inneren der pneumatischen Schlies-
 seinheit 10 heraus bewegt. Über entsprechende Mitnehmer (hier aus den Nuten 12.1 und 13.1 und aus entsprechenden
 Zapfen an den Schlitten 61, 62) werden die beiden Schlitten 61, 62 auseinanderbewegt. Diese Bewegung führt zu einer
 synchronen Öffnungsfeinbewegung O.e der beiden Klemmbacken 4, 5. Bei dieser synchronen Öffnungsfeinbewegung
 O.e bewegt sich die Klemmbacke 4 in x Richtung und die Klemmbacke 5 in -x Richtung.

[0034] In allen Ausführungsformen kommen eine Öffnungsfeinbewegung O.e und eine Schliessgrobbe-
 wegung S.h zum Einsatz. Beim Ausführen der Öffnungsfeinbewegung O.e werden vorzugsweise die Hydraulikmittel 14, 15 drucklos
 geschaltet, damit der Motor 3 nicht gegen diese Druck Arbeit verrichten muss.

[0035] Zusätzlich kann bei Bedarf eine Öffnungsgrobbe-
 wegung O.h der Öffnungsfeinbewegung O.e überlagert oder
 nachgeschaltet werden. Bei der entsprechenden 3. oder 4. Ausführungsform (siehe Tabelle) wird die Öffnungsgrobbe-
 wegung O.h durch die Hydraulikmittel 14 und 15 aufgelöst. Es kann z.B. zeitgleich ein Unterdruck auf die Hydraulikmittel
 14, 15 gegeben werden, um die Zahnstangen 12, 13 auseinander zu bewegen. In einer vorteilhafteren Ausführungsform,
 die nicht mit Unterdruck arbeitet, kommen doppelwirkende Zylinder zum Einsatz, die von beiden Seiten mit Druck
 beaufschlagt werden können, um abwechselnd sowohl Öffnungsgrobbe-
 wegungen O.h als auch Schliessgrobbe-
 wegungen S.h ausführen zu können. Die Auseinanderbewegung der Zahnstangen 12, 13 führt dann zu einer synchronen
 Öffnungsgrobbe-
 wegung O.h der beiden Klemmbacken 4, 5.

[0036] Zusätzlich kann bei Bedarf der Schliessgrobbe-
 wegung S.h eine Schliessfeinbewegung S.e überlagert oder
 vorgeschaltet werden (siehe in der Tabelle die 2. oder 4. Ausführungsform).

[0037] In Fig. 2 ist nun eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers 50 einer Vorrichtung 100 der Erfindung beim Einführen eines Kabelendes 1.1 in ein Gehäuse 20 gezeigt. Vorzugsweise handelt es sich um ein Steckergehäuse. Das Gehäuse 20 ist in einer Schnittdarstellung gezeigt, um sichtbar zu machen, dass das Gehäuse 20 mindestens einen Kabelkanal 22 oder eine Kammer aufweist. Nachdem der Kabelgreifer 50 eine Schliessbewegung (z.B. eine Schliessgrobbe-
 5 wegung S.h) ausgeführt hat und das Kabel 1 eingeklemmt wurde, wird eine gemeinsame Zustellbewegung Z1 der ersten Klemmbacke 4 und der zweiten Klemmbacke 5 ausgeführt, um das Kabelende 1.1 des Kabels 1 in den Kabelkanal 22 oder die Kammer des Gehäuses 20 einzuführen. Um sicherzustellen, dass bei der Schliessbewegung das Kabel 1 fest eingeklemmt wurde, wird diese Schliessbewegung als Schliessgrobbe-
 10 wegung S.h ausgeführt.

[0038] In Fig. 3 ist eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers 50 einer Vorrichtung 100 der Erfindung beim Einführen eines Kabelendes 1.1 eines Kabelbaums 51 in ein mehrreihiges Gehäuse 20 gezeigt. Es wurden bereits mehrere Kabelenden 1.1 in die entsprechenden Kabelkanäle 22 oder Kammern des Gehäuses 20 eingeführt. In der gezeigten Momentaufnahme wird soeben das Kabelende 1.1 eines weiteren Kabels 1 in einen benachbarten Kabelkanal 22 eingeführt.

[0039] Gemäss Erfindung verjüngen sich die Klemmbacken 4, 5 nach unten hin, um möglichst wenig Bauraum zu beanspruchen. Ausserdem ist der Kabelgreifer 50 so ausgelegt, dass er in der Lage ist kleine Feinbewegungen und grössere Grobbewegungen auszuführen, um zu verhindern, dass der Kabelgreifer 50 z.B. benachbarte Kabel beschädigt.

[0040] In Fig. 4 ist eine Perspektivansicht eines erfindungsgemässen Kabelgreifers 50 und weiterer Elemente einer Vorrichtung 100 der Erfindung bei der Handhabung eines Kabelendes 1.1 gezeigt. In dieser Darstellung kann man die Elemente der Fig. 1 in zusammengebaute (montierter) Form erkennen. Zum Zwecke der Erläuterung ist auf die Beschreibung der Fig. 1 verwiesen.

[0041] Das Kabel 1 ist in den Figuren 1 und 4 mit einer Hülse, Kappe, Klemme oder dergleichen versehen. Diese Hülse, Kappe, oder Klemme dient dazu einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter des Kabels 1 und einer Klemme im Inneren des Gehäuses 20 herzustellen. Diese Elemente werden daher vereinfachend als Kontakt 21 bezeichnet. Vorzugsweise handelt es sich um Kontakte 21, wie sie bei Crimp-Technik üblich sind. Die Erfindung lässt sich auch anwenden auf Kontakte, die mittels Ultraschall-, Widerstands- oder Laserschweissen mit dem Kabel 1 verbunden werden. Die Erfindung kann auch im Zusammenhang mit der Schneid-Klemm-Technik angewendet werden.

[0042] Die Vorrichtung 100 kann in allen Ausführungsformen mindestens folgende Standardfunktionen oder -verfahren ausführen. Dabei können die Klemmbacken 4, 5 auf zwei Arten bewegt werden.

1. Hydraulisch: Die Schliessbewegung erfolgt in diesem Fall mit einer einzigen hydraulischen Schliessgrobbe-
 15 wegung S.h. Die Position der Klemmbacken 4, 5 wird dabei nicht gesteuert. Die Klemmkraft zum Einklemmen des Kabels 1 wird vom hydraulischen Druck bestimmt. Um eine rein hydraulische Bewegung der Elemente des Kabelgreifers 50 zu ermöglichen, wird der Motor 3 entweder ausgekoppelt (z.B. durch eine Kupplung), oder das Zahnrad 11 wird ausgerückt, oder der Motor 3 dreht leer mit. Die endgültige Klemmkraft wird primär vom hydraulischen Druck be-
 20 stimmt.

2. Elektrisch: Die Öffnungsfeinbewegung O.e wird durch den Motor 3 ausgeführt. Dabei wird die Position der Klemm-
 25 backen 4, 5, beispielsweise mit einem mit dem Motor 3 mitdrehenden Winkelsensor kontrolliert, der hier als Kontrollmittel 30 (siehe Fig. 1) bezeichnet wird, das z.B. an dem Motor 3 angebaut sein kann. Vorzugsweise sind hier die Hydraulikmittel 14, 15 drucklos geschaltet.

[0043] Ein erfindungsgemässes Bestückungsverfahren läuft vorzugsweise wie folgt ab.

[0044] Das Bestücken ist ein Vorgang, bei dem ein konfektioniertes Kabel 1 in eine Gehäusekammer oder einen Kabelkanal 22 eines Gehäuses 20 eingeführt wird. Dabei wird das Kabel 1 mit dem Kabelgreifer 50 gehalten und in die Gehäusekammer bzw. in den Kabelkanal 22 geschoben.

[0045] Der notwendige Kabelüberstand L (siehe Fig. 4) muss so lang sein, dass das Kabelende 1.1, respektive der Kontakt 21 am Kabelende 1.1 vollständig eingeführt werden kann. Je länger dieser Kabelüberstand L ist oder je dünner und weicher ein Kabel ist, desto grösser wird das Risiko, dass das Kabel 1 beim Handhaben und Einführen knickt. Es kann aber auch zu dem Abknicken eines Kabelüberstands kommen, wenn das Kabel dünn und weich ist.

[0046] In diesen Fällen kann ein Nachgreif-Verfahren zum Einsatz kommen, das im Folgenden beschrieben wird. Durch das Nachgreif-Verfahren kann das Knickrisiko verringert werden.

[0047] Ein Gehäuse 20 umfasst typischerweise mehrere Kammern oder Kabelkanäle 22 wie in Fig. 3 zu erkennen ist. Jede Kammer oder jeder Kabelkanal 22 wird mit einem konfektionierten Kabel 1 bestückt. Dies hat zur Folge, dass Nachbarkammern, die bereits ein Kabel 1 enthalten, den nachfolgenden Bestückungsvorgang behindern können. Wichtig ist dabei auch der Kammer- oder Rasterabstand. Ein kleiner Kammerabstand behindert den Kabelgreifer 50, wenn dieser am Ende des Bestückungsvorganges eine Öffnungsbewegung ausführt, um das eingeklemmte Kabel 1 loszu-
 30 lassen. Je kleiner der Kammerabstand ist, desto weniger weit darf sich der Kabelgreifer 50 öffnen. Als erfindungsgemässe

Lösung wird das nachfolgend beschriebene Verfahren zum "stufenweisen Öffnen" verwendet. Dieses Verfahren ist bevorzugt.

[0048] Beim stufenweisen Öffnen erfolgt das Öffnen der Klemmbacken 4, 5 stufenweise, um Kollisionen oder Beschädigungen mit benachbarten Kabeln 1 zu vermeiden.

[0049] In einem 1. Schritt wird das Kabel 1 hydraulisch durch eine entsprechende Schliessgrobbeziehung S.h geklemmt. Dieser Schritt ist in Fig. 5A dargestellt. Nachdem das Kabel 1 hydraulisch geklemmt wurde, kann der Kabelgreifer 50 eine Zustellbewegung Z1 ausführen, um das Kabelende 1.1 mit dem Kontakt 21 in ein Gehäuse 20 einzuschieben. Dort rastet der Kontakt 21 ein, oder der Kontakt 21 kann dort verlötet oder verklebt werden.

[0050] In einem 2. Schritt wird nach der Beendigung des Bestückungsvorganges (Schritt 1) der Kabelgreifer 50 nur so weit geöffnet (Stufe 2), dass das Kabel 1 nicht mehr geklemmt wird. D.h. das Klemmen wird durch eine Öffnungsfeinbewegung O.e gelöst. Diese Öffnungsfeinbewegung O.e erfolgt als motorisch angetriebene Bewegung unter Einsatz des Motors 3.

[0051] In einem 3. Schritt wird der Kabelgreifer 50 in Kabelrichtung (d.h. in -z Richtung) vom Gehäuse 20 wegbewegt. Der 3. Schritt ist in Fig. 5B dargestellt. In Fig. 5B kann man erkennen, dass die Klemmbacken 4, 5 leicht auseinander bewegt wurden und dass eine kurze translatorische Rückzugsbewegung -Z1.1 ausgeführt wurde.

[0052] Im Schritt 4 wird der Kabelgreifer 50 ganz geöffnet, so dass dieser vertikal verfahren kann, wie in Fig. 5C gezeigt. Das Öffnen kann hier durch den Motor 3 und/oder hydraulisch erfolgen (je nach Ausführungsform). Bevorzugt ist eine Öffnungsfeinbewegung O.e. Das vertikale Verfahren wird hier auch als gemeinsame Rückzugsbewegung -Y bezeichnet. Die gemeinsame Rückzugsbewegung kann eine Bewegungskomponente in Richtung der negativen z-Achse und in Richtung der negativen y-Achse aufweisen.

[0053] Das Nachgreif-Verfahren wird im Folgenden erläutert. Es kommt dann zum Einsatz, wenn der Kabelüberstand L, der zum vollständigen Einführen in das Gehäuse 20 notwendig ist, zu gross ist, da das Kabel 1 in diesem Fall infolge der Einführkräfte knicken kann. Dies ist vor allem bei dünnen, flexiblen Kabeln 1 oder bei der Verwendung sogenannter Gel-Gehäuse möglich, die über eine mit kleinen Durchgangsbohrungen versehene Dichtmatte verfügen.

[0054] Um das Abknicken zu verhindern, wird das Nachgreif-Verfahren angewendet. Dabei wird der Kabelüberstand L soweit verkleinert, dass ein Knicken verhindert wird.

[0055] In einem 1. Schritt wird das Kabel 1 hydraulisch mit verkürztem Kabelüberstand L1 (mit $L1 < L$) geklemmt indem eine entsprechende Schliessgrobbeziehung S.h ausgeführt wird.

[0056] In einem 2. Schritt wird das Kabel 1 soweit wie möglich in das Gehäuse 20 durch eine Zustellbewegung Z1 eingeführt.

[0057] In einem 3. Schritt wird der Kabelgreifer 50 durch eine Öffnungsfeinbewegung O.e soweit geöffnet, dass das Kabel 1 nicht mehr eingeklemmt ist. D.h. das Einklemmen wird gelöst.

[0058] Dann wird der Kabelgreifer 50 in einem 4. Schritt in Kabelrichtung (d.h. in negativer z-Richtung) ein kleines Stück vom Gehäuse 20 wegbewegt.

[0059] In einem 5. Schritt wird das Kabel 1 erneut hydraulisch geklemmt indem eine entsprechende Schliessgrobbeziehung S.h ausgeführt wird und es wird der 2. Schritt wiederholt.

[0060] Falls notwendig werden die Schritte 2. bis 5. mehrmals durchgeführt.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die beiden Klemmbacken 4, 5 synchron bewegt (hier als 2. Variante bezeichnet).

[0062] Vorzugsweise kommt ein Kontrollmittel 30 (z.B. ein Winkeldecoder oder Weggeber) zum Einsatz, um die aktuelle Position der ersten Klemmbacke 4 und der zweiten Klemmbacke 5 zu ermitteln. Eine Steuerung S, die Information i(t) von dem Kontrollmittel 30 erhält, regelt das Betätigen des Motors 2, respektive der beschriebenen motorisch angetriebenen Bewegungsabläufe O.e und/oder S.e.

[0063] Die erwähnten Bewegungen in x-, y- und z-Richtung können durch übliche Antriebssysteme ausgeführt werden. Insbesondere können Stellmotoren als Antriebssysteme zum Einsatz kommen.

[0064] Sämtliche Steuerungsvorgänge der verschiedenen Ausführungsformen sind vorzugsweise über eine Mikroprozessorsteuerung miteinander verbunden und programmierbar. In Fig. 1 ist die Mikroprozessorsteuerung durch die Steuerung S symbolisiert.

[0065] Die beschriebene Kombination eines hydraulischen mit einem elektrischen Antrieb lässt sich auch mit anderen Greifmechanismen, die ohne eine lineare (Schlitten-) Führung für die Klemmbacken 4, 5 auskommen, realisieren. Die Klemmbacken 4, 5 können in diesem Fall zum Beispiel schwenk- oder drehbar (statt linear verschiebbar) gelagert sein.

[0066] Die vorliegende Erfindung kann z.B. am Ende einer Kabel-Bearbeitungsstrasse, die vollautomatische Bestückung ein- oder mehrreihiger (Stecker-)Gehäuse 20, gleichgültig ob in Crimp-, Schneid-Klemm-, Löt-, Ultraschall-, Widerstandsschweiss- oder Laserschweiss-Technik, ausführen. Die vorliegende Erfindung kann aber auch für andere Handhabungen von Kabeln eingesetzt werden.

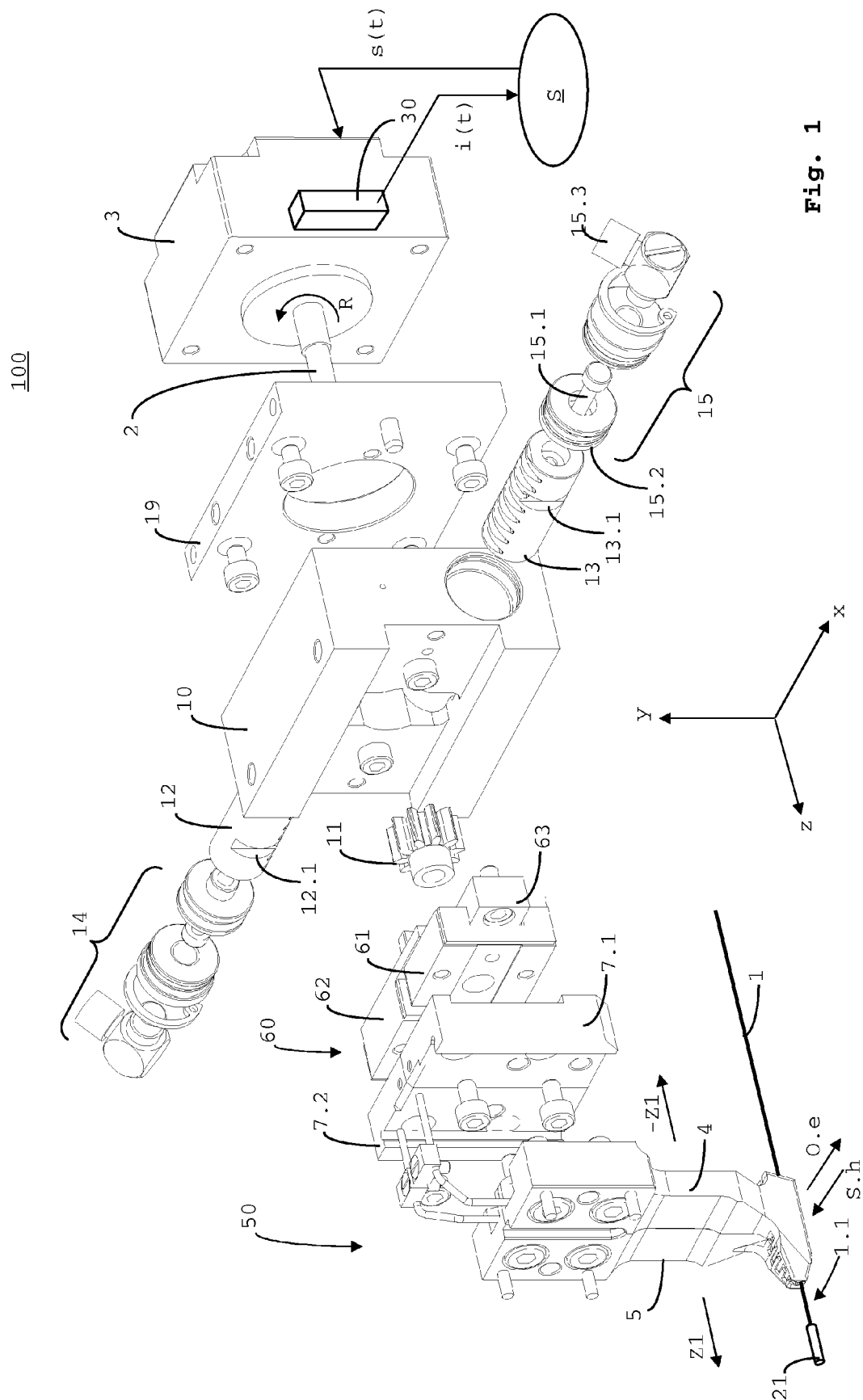
Patentansprüche

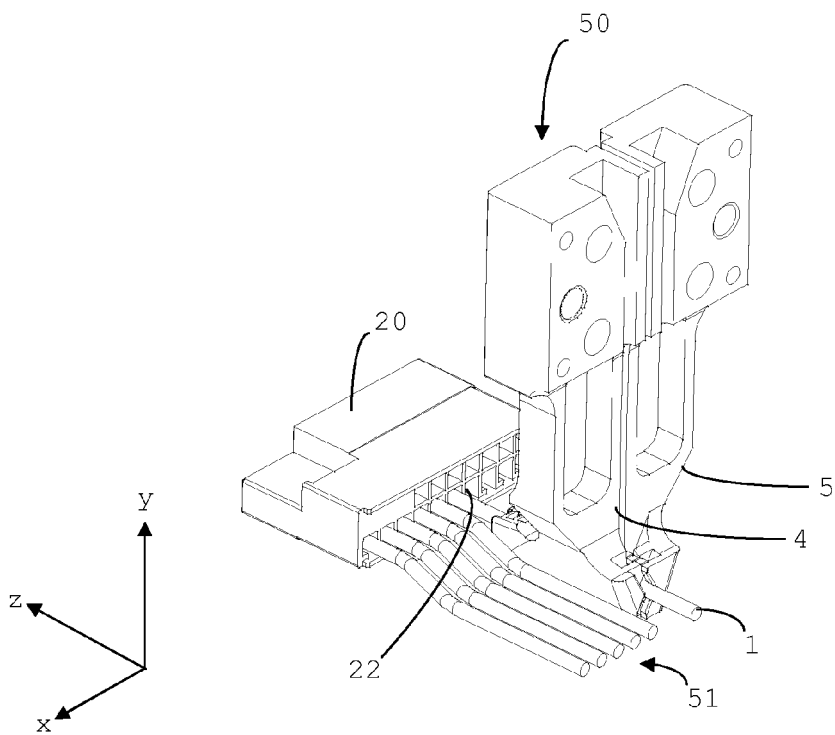
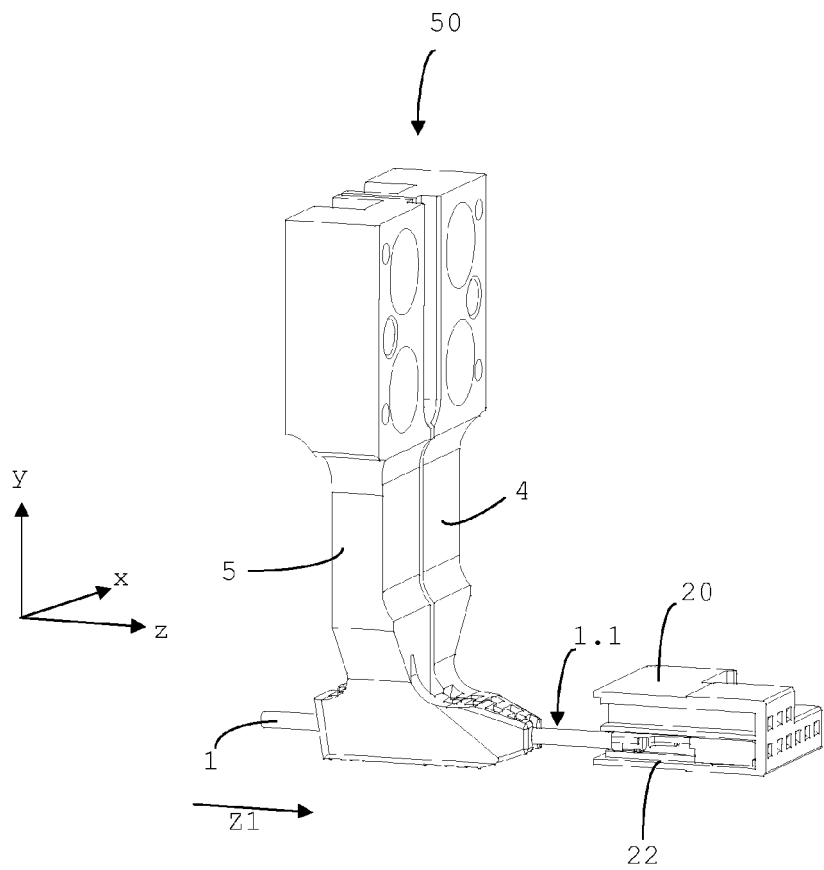
1. Vorrichtung (100) zum Handhaben eines Kabelendes (1.1) eines Kabels (1), die einen Kabelgreifer (50) mit einer ersten Klemmbacke (4) und einer zweiten Klemmbacke (5) zum Greifen des Kabelendes (1.1) und mit Druckmitteln (14, 15) zum Betätigen des Kabelgreifers (50) umfasst, wobei die Druckmittel (14, 15) mit einer Linearbewegung auf einen Bewegungsumsetzer (2, 11, 12, 13) einwirken, der die erste Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) in Bewegung versetzt, und ein Motor (3) mit einer Rotationsbewegung (R) auf den Bewegungsumsetzer (2, 11, 12, 13) einwirkt, der die erste Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) in Bewegung versetzt.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei
 - die Druckmittel (14, 15) mittels des Bewegungsumsetzers (2, 11, 12, 13) auf den Kabelgreifer (50) einwirken um eine Grobbewegung (S.h) der ersten Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) auszulösen, und
 - der Motor (3) mittels des Bewegungsumsetzers (2, 11, 12, 13) auf den Kabelgreifer (50) einwirkt um eine Feinbewegung (O.e) der ersten Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) auszulösen.
3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2, wobei der Kabelgreifer (50) umfasst:
 - eine Schlittenvorrichtung (60) mit einem Führungselement (63) und einem ersten Schlitten (61),
 - wobei der erste Schlitten (61) der ersten Klemmbacke (4) zugeordnet ist,
 - wobei die erste Klemmbacke (4) samt dem zugeordneten ersten Schlitten (61) in Bezug auf die zweite Klemmbacke (5) entlang des Führungselements (63) verschiebbar gelagert ist, und
 - wobei die Druckmittel (14, 15) auf die Schlittenvorrichtung (60) einwirken, um die Grobbewegung (S.h) der ersten Klemmbacke (4) in Bezug zu der zweiten Klemmbacke (5) auszulösen.
4. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die zweite Klemmbacke (5) ruht während die erste Klemmbacke (4) eine Grobbewegung (S.h) oder eine Feinbewegung (O.e) ausführt.
5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3, wobei der Kabelgreifer (50) zusätzlich einen zweiten Schlitten (62) umfasst, der in Bezug zu dem ersten Schlitten (61) verschiebbar gelagert ist, wobei beim Öffnen sich die erste und zweite Klemmbacken (4, 5) auseinander und beim Schliessen aufeinander zu bewegen.
6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei durch den Bewegungsumsetzer (11, 12, 13) die Rotationsbewegung (R) in die Feinbewegung umsetzbar ist, wobei es sich bei der Feinbewegung um eine translatorische Feinbewegung (O.e) handelt.
7. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 6, wobei durch die Einwirkung der Druckmittel (14, 15) auf den Kabelgreifer (50) eine relative Grobbewegung (S.h) und durch ein Zusammenwirken des Bewegungsumsetzers (11, 12, 13) mit dem Motor (3) eine relative Feinbewegung (O.e) der ersten Klemmbacke (4) und der zweiten Klemmbacke (5) ausführbar sind.
8. Verfahren zum Handhaben eines Kabelendes (1.1) eines Kabels (1), das die folgenden Schritte umfasst:
 - Einwirken lassen von Druckmitteln (14, 15) auf einen Bewegungsumsetzer (2, 12, 11, 13), der eine erste Klemmbacke (4) eines Kabelgreifers (50) in Bezug auf eine zweite Klemmbacke (5) des Kabelgreifers (50) in Bewegung versetzt, und
 - Einwirken lassen eines Motors (3) auf den Bewegungsumsetzer (2, 11, 12, 13), der die erste Klemmbacke (4) des Kabelgreifers (50) in Bezug auf die zweite Klemmbacke (5) des Kabelgreifers (50) in Bewegung versetzt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei beim Einwirken lassen der Druckmitteln (14, 15) eine gemeinsame Zustellbewegung der ersten Klemmbacke (4) und der zweiten Klemmbacke (5) ausgeführt wird, um das Kabelende (1.1) des Kabels (1) zwischen der ersten Klemmbacke (4) und der zweiten Klemmbacke (5) einzuklemmen, und wobei nach einer Zustellbewegung (Z1) des Kabelgreifers (50) beim Einwirken lassen des Motors (3) auf den Bewegungsumsetzer (2, 11, 12, 13) das zwischen der ersten Klemm-

EP 2 317 613 A1

backe (4) und der zweiten Klemmbacke (5) eingeklemmte Kabelende (1.1) gelöst wird.

- 5 **10.** Verfahren nach Anspruch 9, wobei bei einer gemeinsamen Rückzugsbewegung (-Y) der ersten Klemmbacke (4) und der zweiten Klemmbacke (5) erst eine translatorische Rückzugsbewegung (-Z1) und dann eine weitere Öffnungsbewegung (O.e) der ersten Klemmbacke (4) relativ zu der zweiten Klemmbacke (5) ausgeführt werden.
- 10 **11.** Verfahren nach Anspruch 9, wobei nach dem Lösen des Kabelendes (1.1) eine translatorisch Rückzugsbewegung (-Z1.1) parallel zu dem Kabel (1) ausgeführt wird, um dann erneut die Schritte des Einklemmens des Kabelendes (1.1) und der Zustellbewegung (Z1) zu wiederholen.
- 15 **12.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei ein Kontrollmittel (30) eingesetzt wird, um die aktuelle Position der ersten Klemmbacke (4) und der zweiten Klemmbacke (5) zu ermitteln, wobei eine Steuerung (S) abhängig von der Information (i(t)) des Kontrollmittels (30) den Motor (2) regelt.
- 20 **13.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei es zum automatisierten Bestücken von Steckergehäusen (20) mit Kabelenden (1.1) eingesetzt wird.





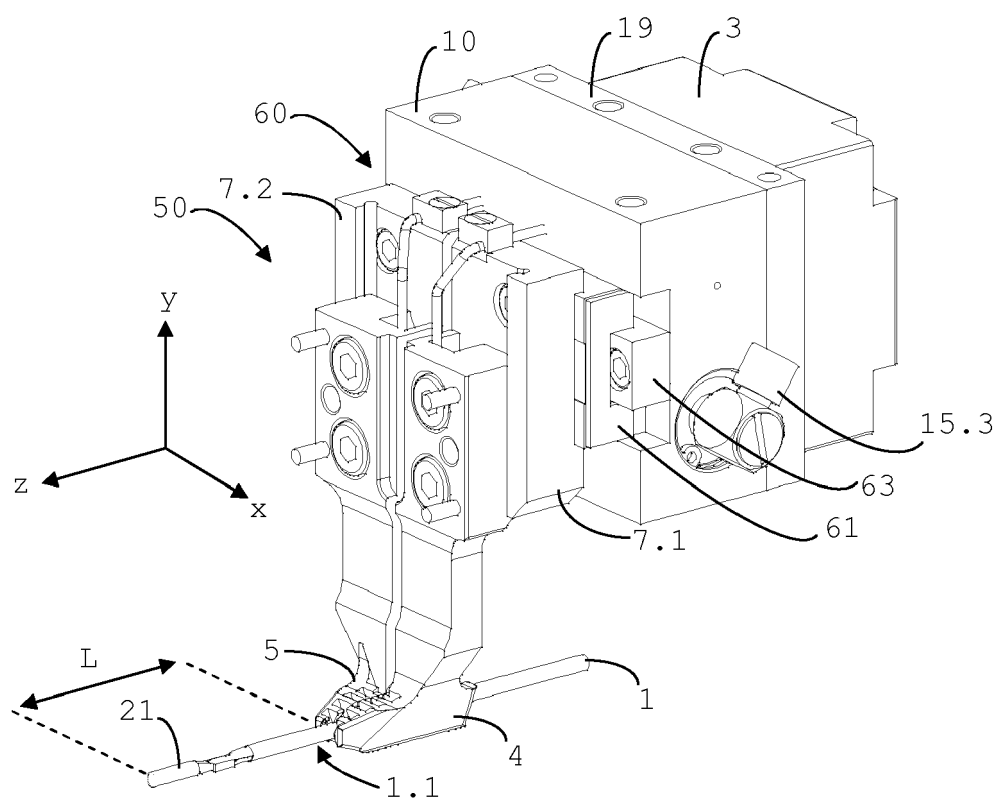


Fig. 4

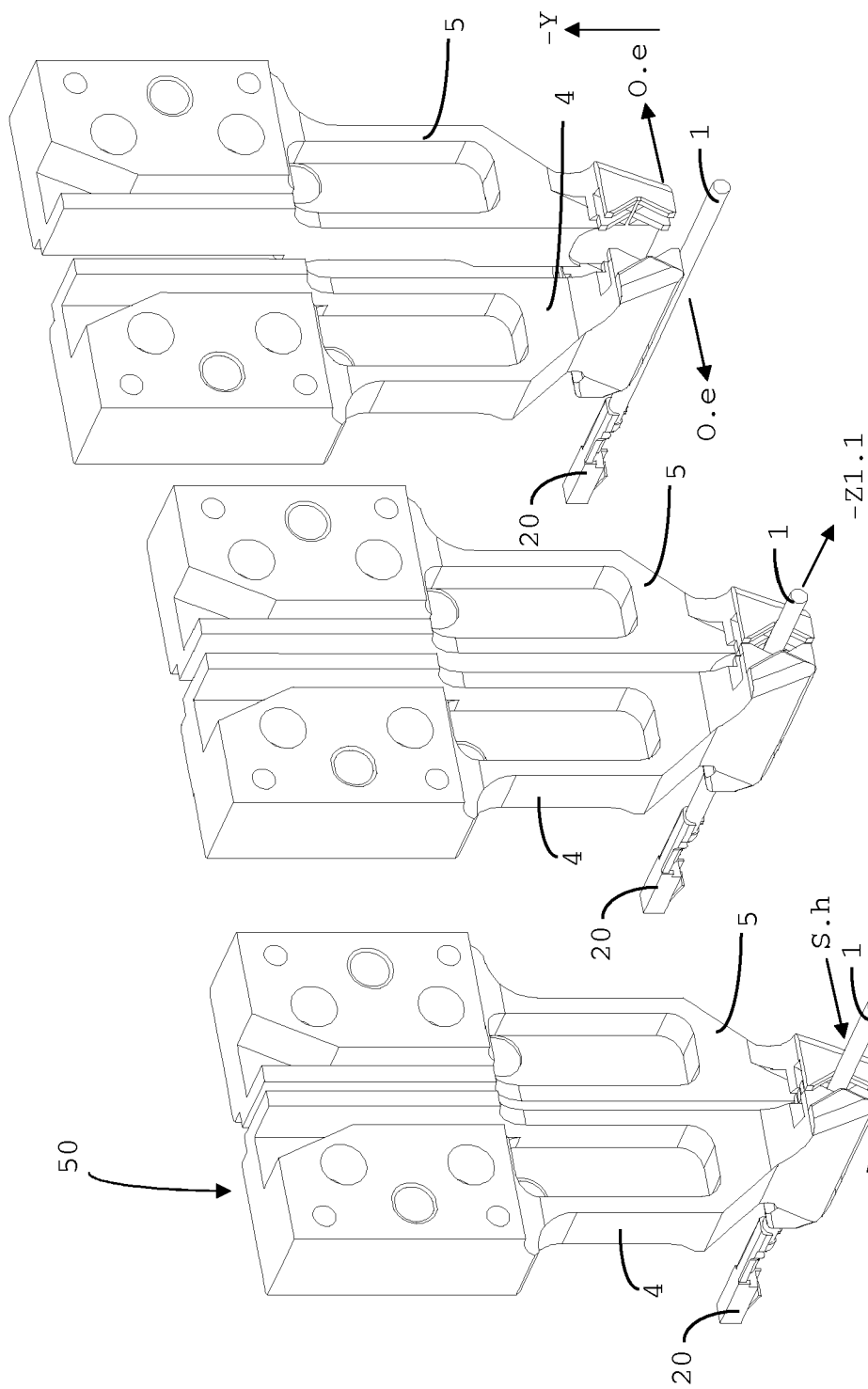


Fig. 5C

Fig. 5B

Fig. 5A



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 4386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/045616 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Seite 12, Zeile 10 - Zeile 23; Abbildungen 12-16,25 * * Seite 13, Zeile 29 - Seite 14, Zeile 5 * -----	1-3,5-9	INV. H01R43/20
X,D	EP 0 708 508 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 24. April 1996 (1996-04-24) * Spalte 5, Zeile 32 - Spalte 6, Zeile 33; Abbildungen 7a-7e * -----	1-3,6-9, 11-13	
X	US 4 970 777 A (FOLK KENNETH F [US] ET AL) 20. November 1990 (1990-11-20) * Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 59 * -----	1-4,8	
X	EP 0 448 116 A1 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 25. September 1991 (1991-09-25) * Abbildungen 16-19 * -----	1,8-11	
X	US 2003/079342 A1 (REVEL JEAN [FR] ET AL) 1. Mai 2003 (2003-05-01) * Absatz [0043] - Absatz [0045]; Anspruch 15 * -----	1,8, 12-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 2002/144395 A1 (SORIANO LOUIS [FR]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Absatz [0026] - Absatz [0029] * -----	1,8	H01R
X	US 5 575 060 A (OHTA YOSHINOBU [JP] ET AL) 19. November 1996 (1996-11-19) * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 37 * * Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 41 * -----	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2010	Prüfer Salojärvi, Kristiina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 4386

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03045616 A1	05-06-2003	AU 2002350237 A1	10-06-2003
		EP 1461179 A1	29-09-2004
		JP 2005510837 T	21-04-2005
		JP 2008251539 A	16-10-2008
		US 2003100228 A1	29-05-2003
EP 0708508 A1	24-04-1996	CH 689288 A5	29-01-1999
		DE 59409144 D1	16-03-2000
		JP 3478915 B2	15-12-2003
		JP 8236243 A	13-09-1996
		US 5761796 A	09-06-1998
US 4970777 A	20-11-1990	EP 0452749 A2	23-10-1991
		JP 5335064 A	17-12-1993
EP 0448116 A1	25-09-1991	DE 69107638 D1	06-04-1995
		DE 69107638 T2	21-09-1995
		JP 1999579 C	08-12-1995
		JP 3274690 A	05-12-1991
		JP 7036352 B	19-04-1995
		US 5109602 A	05-05-1992
US 2003079342 A1	01-05-2003	KEINE	
US 2002144395 A1	10-10-2002	DE 50200649 D1	26-08-2004
US 5575060 A	19-11-1996	DE 69419398 D1	12-08-1999
		DE 69419398 T2	23-03-2000
		EP 0660466 A2	28-06-1995
		JP 2985624 B2	06-12-1999
		JP 7176362 A	14-07-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 0708508 A1 [0003]
- EP 0440955 A1 [0003]