

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Dezember 2007 (21.12.2007)

PCT

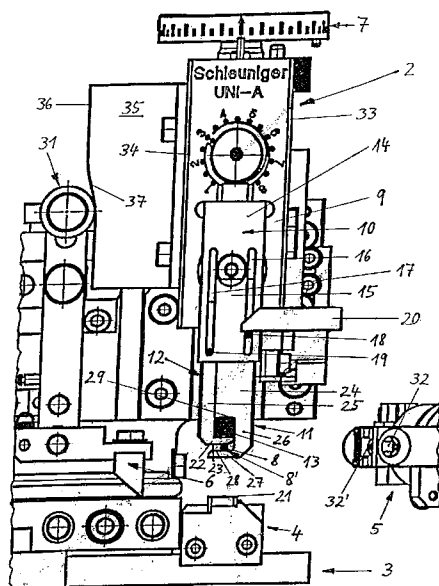
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/144752 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **Nicht klassifiziert**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2007/001590
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2007 (14.06.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
0995/06 16. Juni 2006 (16.06.2006) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHLEUNIGER HOLDING AG** [CH/CH];
Biergutstrasse 9, CH-3608 Thun (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KAMBER, Patrik** [CH/CH]; Rainweg 570, CH-4713 Matzendorf (CH).
- (74) Anwalt: **ROSENICH, Paul**; Patentbüro Paul Rosenich AG, BGZ, FL-9497 Triesenberg (LI).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLAMPING APPARATUS FOR A CRIMPING MACHINE AND METHOD FOR PRODUCING A CRIMPED CONNECTION WITH A CRIMPING MACHINE AND THE CLAMPING APPARATUS ACCORDING TO THE INVENTION

(54) Bezeichnung: KLEMMVORRICHTUNG FÜR EINE CRIMPMASCHINE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER CRIMPVERBINDUNG MIT EINER CRIMPMASCHINE UND DER ERFINDUNGSGEMÄSSEN KLEMMVORRICHTUNG



(57) Abstract: The clamping apparatus (10) according to the invention for a crimping machine (1) is connected to the crimping tool head (2) via its end side wall (9) and can be moved vertically with the crimping tool head (2). Here, both the clamping apparatus (10) and the crimping tool head (2) are arranged along a cable path (8') centrally in the longitudinal direction above the electric cable (8) which is to be clamped. The clamping apparatus (10) comprises at least two clamping jaws, an upper clamping jaw (12) and a lower clamping jaw (11), which are loaded by compression spring in the vertical direction via one or more spring elements, for example compression springs (13), and can therefore be moved in opposite directions to one another. A limiting arm (20) which is attached to the crimping tool basic body (3) and interacts with a pin (18) which reaches through a first slot (16) in the clamping-jaw housing (14) and is fastened to preferably the lower clamping jaw (11) is supported on the limiting arm (20) during the upward stroke and opens the clamping-jaw fingers (22, 27) during the upward stroke. The cable (8) is clamped with the clamping apparatus according to the invention in accordance with a method for producing a crimped connection in five processing steps.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/144752 A2



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäße Klemmvorrichtung (10) für eine Crimpmaschine (1) ist mit dem Crimpwerkzeugkopf (2) über dessen Stirnseitenwand (9) verbunden und mit dem Crimpwerkzeugkopf (2) vertikal bewegbar. Sowohl Klemmvorrichtung (10) als auch Crimpwerkzeugkopf (2) sind dabei mittig in Längsrichtung oberhalb des zu klemmenden elektrischen Kabels (8) entlang eines Kabelweges (8') angeordnet. Die Klemmvorrichtung (10) besteht aus mindestens zwei Klemmbacken, einem oberen Klemmbacken (12) und einem unteren Klemmbacken (11), die über ein oder mehrere Federelemente, beispielsweise Druckfedern (13), in vertikaler Richtung druckfederbelastet und damit gegenläufig zueinander bewegbar sind. Ein am Crimpwerkzeug-Grundkörper(3) angebrachter Begrenzungsarm (20), der mit einem einen ersten Schlitz (16) im Klemmbackengehäuse (14) durchgreifenden Stift (18), der an vorzugsweise dem unteren Klemmbacken (11) befestigt ist, zusammenwirkt, stützt sich beim Aufwärtshub am Begrenzungsarm (20) ab und öffnet die Klemmbackenfingern (22, 27) während des Aufwärtshubs. Die Klemmung des Kabels (8) erfolgt mit der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung nach einem Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung in fünf Arbeitsschritten.

**Klemmvorrichtung für eine Crimpmaschine und Verfahren zur Herstellung einer
Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine und der erfindungsgemäßen
Klemmvorrichtung**

5

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft eine Klemmvorrichtung für eine Crimpmaschine, zum Klemmen eines elektrischen Kabels sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine und der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung.

15

Crimpmaschinen sind heute vielfach neben dem eigentlichen Crimpwerkzeug unter anderem mit einer Abisoliervorrichtung ausgestattet und weisen eine Klemmvorrichtung zum Klemmen des an ein Kontaktelement zu crimpenden elektrischen Kabels auf, wobei die Klemmvorrichtung das Kabel sowohl während des Abisoliervorgangs als auch während des Crimpvorgangs klemmt.

20

Eine Klemmvorrichtung einer kombinierten Abisolier-/Crimpvorrichtung ist beispielsweise aus der DE-C2 195 11 372 bekannt. Die Klemmvorrichtung ist senkrecht zur Bodenplatte des Grundgestells angeordnet und mit dieser stationär verbunden. Die Klemmvorrichtung weist ein an der Vorderwand angebrachtes Trägerelement mit einer Durchgangsöffnung für das zu bearbeitende Ende des elektrischen Leiters auf. An beiden Enden eines T-förmigen Glieds mit horizontalem Querbalken ist je ein Stellarm schwenkbar angelenkt, wobei jeder Stellarm einen Klemmbacken trägt. Dabei sind die Klemmbacken so angeordnet, dass sie symmetrisch oben und unten zur Durchgangsöffnung liegen. Die Stellarme sind in Vertikalrichtung dadurch verschiebbar, dass am freien Ende des T-förmigen Glieds ein Stellhebel angelenkt ist, der mit einem Winkelhebel über einen Rollen-/Kurvenscheibenmechanismus gelenkig mit dem Antrieb verbunden ist. Das freie Ende des Stellhebels wird mittels einer Zugfeder vom Trägerelement weggezogen, wobei die Zugfeder versucht, die Klemmbacken zu schließen. Die Verschwenkung des T-förmigen Glieds über einen hoch komplizierten Mechanismus führt letztendlich zur Anhebung bzw.

25

30

35

zur Absenkung der Stellarme. Dabei werden die mit den Stellarmen verbundenen Klemmbacken aufeinander zu bewegt, um den Leiter zu klemmen oder in Null-Stellung zurückgefahren, wenn der bearbeitete Leiter entnommen und ein neuer Leiter eingeführt werden soll. Um den Abisolierprozess zu starten, wird ein elektrischer Leiter in die

5 Durchgangsöffnung bewegt. Dabei trifft er auf die Schaltfahne eines Microschalters am Messerkopf der Abisoliereinheit. Durch die Berührung wird der Motor über den Microschalter eingeschaltet, so dass das Leiterende mittels der Klemmbacken eingeklemmt wird. Nun bewegen sich die Schneidmesser aufeinander zu und zerschneiden die Leiterisolation. Danach werden die Schneidmesser durch den Schlitten in Richtung

10 Rückwand bewegt, so dass bei noch eingeklemmtem Leiter die zerschnittene Leiterisolation abgezogen wird. Inzwischen bewegen sich die beiden Schwenkarme der Abisoliereinheit weit auseinander, die zu verarbeitende Aderendhülse wird vom Aderendhülsegurt abgetrennt und dem Gesenk in der Crimptrommel zugeführt, und das Gesenk wird in Crimpposition gefahren. Dabei wird das abisolierte Leiterende über einen Einlauftrichter in

15 die zu verarbeitende Aderendhülse eingeführt, wonach ein Crimpvorgang erfolgt. Danach wird über einen Dorn der Einlauftrichter wieder freigegeben und die Klemmbacken der Klemmvorrichtung werden voneinander entfernt. Nun kann das vercrimte Leiterende der Vorrichtung entnommen werden. Der Schlitten läuft in seine Ausgangsstellung zurück bis ein neuer Arbeitszyklus über die Schaltfahne gestartet wird.

20

Diese kombinierte Abisolier-/Crimpvorrichtung wurde von der DE-C1 196 15 564 so weitergebildet, dass ein sicheres Vercrimpen und damit bessere Crimpergebnisse erzielt werden konnten. Auch diese Abisolier-/Crimpvorrichtung enthält eine stationäre Klemmeinrichtung zum Einklemmen eines abzuisolierenden Drahtes, eine

25 Abisoliereinrichtung, die in Längsrichtung des Leiterendes bewegbar ist und eine Crimpeinrichtung, die ebenfalls in Längsrichtung des Leiterendes bewegbar ist, um auf den abisolierten Teil des Leiterendes ein Kontaktelement aufzuschieben und mit diesem zu vercrimpen. Neu gegenüber DE-C2 195 11 372 ist, dass an der der Crimpeinrichtung zugewandten Seite der Klemmeinrichtung eine Zentriereinrichtung für das Leiterende

30 angeordnet ist, wobei die Zentriereinrichtung auch in Längsrichtung des Leiterendes verschiebbar sein kann. Mit einer solchen Zentriereinrichtung wird erreicht, dass das eingeklemmte Leiterende besser in seiner Sollposition verbleibt, was insbesondere bei Leitern mit zunehmend kleineren Querschnitten immer schwieriger wird.

Derartige Vorrichtungen sind kompliziert und vierteilig aufgebaut. Die hohe Anzahl an Kurvenscheiben und Gelenken erfordert einen hohen Wartungsaufwand.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE-U1 91 02 633.4 ist eine Kabel-Crimpvorrichtung mit Abisoliergerät bekannt, bei der die Klemmvorrichtung für das zu verarbeitende Kabel ein Bestandteil des Abisoliergerätes ist. Beim Einlegen des vorderen Bereichs eines Kabels in die Öffnung eines nach unten offenen Schlitzes eines festen Klemmbackens wird das Abisoliergerät über eine Startvorrichtung gestartet. Der feste Klemmbacken arbeitet mit einem zustellbaren Klemmbacken zusammen. Das eingeführte Kabel liegt mit seinem hinteren Bereich unterseitig auf einer Stützaufgabe auf, die gleichzeitig einen Teil eines Halters für ein feststehendes Abisoliermesser bildet. Das feststehende Abisoliermesser arbeitet mit einem zustellbaren Abisoliermesser, ebenfalls in horizontaler Richtung zusammen. Die Startvorrichtung löst einen Abwärtshub des stößelartigen Vorrichtungsteils der Abisoliervorrichtung aus. Dabei wird die Vertikalbewegung über die Keilflächen des Vorrichtungsteils und der eines doppelarmigen Antriebshebels über dessen Achse in eine federbelastete Horizontalbewegung eines Schiebers umgewandelt, der an seinem vorderen Ende den Klemmbacken bildet und trägt. Bei einer senkrechten Abwärtsbewegung der Abisoliervorrichtung ist damit die Kabelklemmvorrichtung geschlossen und hält das Kabel fest. Das Kabel wird nun von den Abisoliermessern an seinem vorderen Ende von seiner Isolierung befreit, und das abgetrennte Teilstück wird durch die Isolierungs-Abziehvorrichtung vom Drahtende abgezogen. Danach wird die Klemmvorrichtung und mit ihr das abisolierte Kabel über den Stößel auf die Matrize abgesenkt und das abisolierte Ende des Kabels wird von der Crimpvorrichtung mit einem Kontaktelement vercrimpt. Dabei ist die Klemmvorrichtung noch immer geschlossen. An seinem unteren Ende trägt der Antriebshebel der Abisoliervorrichtung einen Steuerstift, der mit einer vorrichtungsfesten Kulissensteuerung zusammenarbeitet. Ist der Steuerstift während der Abwärtsbewegung am unteren Ende der Keilfläche angekommen, wird gegen den Widerstand einer Rückstellfeder ein Sperrglied hochgeschoben. Beim anschließenden Aufwärtshub gleitet der Steuerstift am Sperrglied entlang und öffnet die Kabelklemmvorrichtung.

Auch eine solche Klemmvorrichtung wird über einen hoch komplizierten und wartungsintensiven Mechanismus gesteuert. Sie muss selbst auch beweglich sein, da Abisoliervorgang und Crimpvorgang nicht am selben Ort durchgeführt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Klemmvorrichtung für ein zu vercrimpendes elektrisches Kabel zu schaffen, welche bei einem geringen mechanischen Aufwand genug Kraft

aufbringt, das Kabel zu halten und eine positionsgenaue Klemmung während des gesamten Abisolier- und Crimpprozesses gewährleistet. Die Klemmvorrichtung soll einfach, wartungsarm und verschleißarm aufgebaut sein und eine kurze Abmantelung des zu vercrimpenden Kabels ermöglichen. Auch ist es Aufgabe der Erfindung, das Verfahren zur

5 Herstellung einer Crimpverbindung durch Einsatz der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung kostengünstiger durchzuführen.

Diese Aufgabe wird mit einer Klemmvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine und der

10 erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung nach Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen werden in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist die Klemmvorrichtung für eine Crimpmaschine mit dem Crimpwerkzeugkopf über dessen Stirnseitenwand verbunden und mit dem

15 Crimpwerkzeugkopf vertikal bewegbar. Sowohl Klemmvorrichtung als auch Crimpwerkzeugkopf sind dabei mittig in Längsrichtung des zu klemmenden elektrischen Kabels oberhalb des Ambosses und des Frontmessers angeordnet. Lediglich die vertikale Bewegung des Crimpwerkzeugkopfes wird als Antrieb für die Klemmbewegung der Klemmvorrichtung genutzt. Der Crimpwerkzeugkopf und mit ihm die Klemmvorrichtung

20 bewegen sich über eine in der Crimpmaschine angeordnete Exzentrerscheibe, die den Hub des Crimpwerkzeugs bestimmt.

Die Klemmvorrichtung besteht aus mindestens zwei Klemmbacken, einem oberen und einem unteren Klemmbacken. Die Klemmbacken sind über ein oder mehrere Federelemente, beispielsweise Druckfedern, in vertikaler Richtung druckfederbelastet und

25 damit gegenläufig zueinander bewegbar. Bei einer definierten partiellen Drehbewegung der Exzentrerscheibe wird die maximale Presskraft der Druckfedern erreicht und das Kabel zwischen den Klemmbacken geklemmt. Ein am Crimpwerkzeug-Grundkörper angebrachter Begrenzungsarm, gegen den sich ein mit einem Stift versehener Klemmbacken beim Aufwärtshub abstützt, öffnet die Klemmvorrichtung während des Aufwärtshubs wieder.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine und mit der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung erfolgt in fünf Arbeitsschritten:

a) In einem ersten Arbeitsschritt, bei dem sich die Crimpmaschine in Grundstellung

35 befindet, wird ein zu bearbeitendes Kabel durch die geöffneten Klemmbacken der

Klemmvorrichtung und durch die unmittelbar dahinter befindlichen Kabeldurchführungsöffnungen der Abisoliervorrichtung auf den Auslösesensor der Abisoliervorrichtung geführt.

- 5 b) In einem zweiten Arbeitsschritt, ausgelöst durch den Auslösesensor, wird der Crimpwerkzeugkopf in einer vertikalen Abwärtsbewegung in etwa um die Höhe der Klemmbackenöffnung abzüglich der Kabeldicke so weit nach unten gefahren, dass das Kabel zwischen der Oberseite des unteren Klemmbackenfingers und der Unterseite des oberen Klemmbackenfingers mit Presssitz verrutschfest geklemmt ist. Durch das partielle Herunterfahren des Crimpwerkzeugkopfes, der in dieser Position stehen bleibt, wird der druckfederbelastete Klemmbackenfinger des oberen Klemmbackens gegen das zu bearbeitende Kabel in Richtung unterer Klemmbackenfinger gedrückt, das Kabel wird geklemmt.
- 10 c) In einem dritten Arbeitsschritt erfolgt der Abisolierprozess durch die Abisoliervorrichtung in bekannter Weise, anschließend wird die Abisoliervorrichtung aus dem Bearbeitungsbereich herausgefahren.
- 15 d) In einem vierten Arbeitsschritt erfolgt der eigentliche Crimpprozess, ohne dass das abisolierte Kabel horizontal weiterbewegt werden muss. Die Klemmbacken, die das Kabel unverändert mit Presssitz verrutschfest klemmen, werden gemeinsam mit dem ebenfalls in seiner horizontalen Grundposition verbleibenden Crimpwerkzeugkopf in einem schnellen Hub vertikal in Richtung Amboss bewegt, und das Kabelende wird durch mindestens einen Crimpstempel mit dem dort befindlichen Kontaktelement in bekannter Weise vercrimpt. Der zu vercrimpende Kontakt wird durch die Klemmvorrichtung, die auch als Frontmesserdrücker fungiert, durch das Frontmesser vom Gurt getrennt.
- 20 e) In einem fünften Arbeitsschritt sind Crimpwerkzeugkopf und Klemmvorrichtung vertikal in ihre Grundstellung zurückgefahren. Sobald der Stift des unteren Klemmbackens vom Begrenzungsarm wieder erfasst wird, beginnen sich die Klemmbacken zu öffnen und das fertige Kabel mit dem angecrimpten Kontaktelement kann nach Erreichen der Grundstellung entnommen werden. Die Abisoliervorrichtung fährt ebenfalls in ihre Grundstellung und die Crimpmaschine steht wieder bereit zur Ausführung des ersten Arbeitsschrittes a).
- 25
30

Da die Abisoliervorrichtung unmittelbar an die in Richtung Crimpwerkzeugkopf weisenden Seitenwandungen der Klemmbacken herangefahren werden kann, erfolgt die Abisolierung des Kabelisolationsmaterials unmittelbar neben den Klemmbackenfingern. Das Anbringen

35

der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung direkt auf der Stirnseitenwand des Crimpwerkzeugkopfes, hinter der sich die Crimpstempel befinden, gewährleistet zudem einen Minimalabstand zwischen Klemmbackenfingern und Crimpstempeln. Selbst dünne Kabel können auf diese Weise in den Crimpkrallenbereich eines Kontaktelements

- 5 problemlos eingeführt und dort vercrimpt werden, ohne dass sich das abisolierte Ende des Kabels in unerwünschter Weise biegen oder spreizen kann, was zu Irritationen beim Crimpprozess führen könnte. Auch ist wegen des kurzen Abstandes der Kabelklemmung zum Kabelende keine gesonderte Zentriereinrichtung zur Stabilität und Ausrichtung des Kabels während des gesamten Bearbeitungsprozesses erforderlich.
- 10 Während bei einem Kontaktelement mit einer Crimpzonenlänge von 6 mm bei den bekannten Crimpmaschinen die Abmantelungslänge ca. 23 mm beträgt, wird beim Einsatz der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung eine Crimpzonenlänge von ca. 13 mm erreicht, was eine deutliche Verbesserung gegenüber den herkömmlichen Klemmvorrichtungen bedeutet.
- 15 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die erfindungsgemäße Klemmvorrichtung ohne großen Montageaufwand an jedes andere Crimpwerkzeug mit ähnlichem Aufbau angebaut werden und deshalb als separates Kaufteil zum Nachrüsten älterer Modelle dienen kann.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand des in den Zeichnungen dargestellten

- 20 Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Eine Teilvergrößerung der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung mit allen wesentlichen Funktionselementen der erfindungsgemäßen Crimpmaschine in einer Vorderansicht mit geklemmtem Kabel,

25

Fig. 2 die Vorderansicht der erfindungsgemäßen Crimpmaschine während des ersten Arbeitsschrittes,

Fig. 3 die Vorderansicht der erfindungsgemäßen Crimpmaschine während des zweiten

- 30 Arbeitsschrittes,

Fig. 4 die Vorderansicht der erfindungsgemäßen Crimpmaschine während des dritten Arbeitsschrittes,

Fig. 5 die Vorderansicht der erfindungsgemäßen Crimpmaschine während des vierten Arbeitsschrittes,

Fig. 6 die Vorderansicht der erfindungsgemäßen Crimpmaschine während des fünften Arbeitsschrittes.

Die in Fig. 1 gezeigte Klemmvorrichtung 10 ist für eine Crimpmaschine 1 bestimmt, aufweisend einen Crimpwerkzeugkopf 2, einen Crimpwerkzeug-Grundkörper 3 mit einem Amboss 4 und einem dem Amboss 4 vorgelagerten Frontmesser 21, weiter aufweisend
10 eine Abisoliervorrichtung 5, eine Kontaktelementzuführvorrichtung 6 sowie ein Kupplungsteil 7 zum kuppelnden Verbinden der Crimpmaschine 1 mit dem Crimpwerkzeugkopf 2, der vertikal bewegbar ist zur Ausführung eines Crimphubs. Der Crimpwerkzeugkopf 2 weist eine Stirnseitenwand 9 auf, in Richtung der ein zu vercrimpendes Kabel 8 entlang eines Kabelweges 8' zuführbar ist. Die Klemmvorrichtung
15 10 klemmt das zu bearbeitende elektrische Kabel im Betriebszustand sowohl während des Abisoliervorgangs als auch während des Crimpvorgangs. Erfindungsgemäß ist die Klemmvorrichtung 10 mit dem Crimpwerkzeugkopf 2 über dessen Stirnseitenwand 9 verbunden und gemeinsam mit dem Crimpwerkzeugkopf 2 vertikal verfahrbar. Dabei sind vorzugsweise die Klemmvorrichtung 10 und/oder der Crimpwerkzeugkopf 2 mittig in
20 Längsrichtung des Kabelweges 8' oberhalb des Ambosses 4 und des Frontmessers 21 angeordnet. Für den starren Sitz der Klemmvorrichtung 10 auf dem Crimpwerkzeugkopf 2 können in der Stirnseitenwand 9 des Crimpwerkzeugkopfes 2 Rastausnehmungen oder Bohrungen vorgefertigt sein, die eine schnelle Schraub-, Steck- und/oder Klemmverbindung mit dem Crimpwerkzeugkopf 2 bzw. seiner Stirnseitenwand 9 ermöglichen. Zwingend
25 erforderlich sind diese jedoch nicht.

Die Klemmvorrichtung 10 weist mindestens zwei Klemmbacken, einen oberen Klemmbacken 12 und einen unteren Klemmbacken 11, auf, die über ein oder mehrere Federelemente, beispielsweise Druckfedern 13, gegenläufig zueinander in vertikaler Richtung bewegbar sind. Die Klemmbacken 11, 12 sind in einem quaderförmigen,
30 zumindest nach unten offenen Gehäuse 14 beweglich angeordnet. Das Gehäuse 14 ist auf seiner Deckenseite 15 mit zwei parallel zueinander und senkrecht zur Längsrichtung des Kabels 8 angeordneten Schlitzten 16, 17 versehen, wie weiter unten ausführlich dargestellt. Der obere Klemmbacken 12 umfasst einen Klemmbackenarm 25 und einen in Richtung unterer Klemmbacken 11 rechtwinkelig abgebogenen Klemmbackenfinger 22, wobei die
35 Fingerunterseite 23 das Kabel 8 während des gesamten Bearbeitungsprozesses klemmend

beaufschlagt. Der untere Klemmbacken 11 weist einen im Wesentlichen quaderförmigen Klemmbackenarm 24 mit einer Unterkante 29, eine Armverlängerung 26, die in etwa halb so breit ist wie der Klemmbackenarm 24 und die etwa der Breite des Klemmbackenarms 25 entspricht sowie einen von der Armverlängerung 26 rechtwinkelig in Richtung oberer

5 Klemmbacken 12 abgelenkten Klemmbackenfinger 27 auf. In einem Hohlraum des Klemmbackenarms 24 oberhalb der Unterkante 29 sind die Druckfedern 13 befestigt. An jedem Klemmbacken 11, 12 im Bereich der Klemmbackenarme 24, 25 ist mindestens je ein Stift 18, 19 mit unterschiedlicher Länge angebunden, wobei der längere Stift 18 des unteren Klemmbackens 11 den ersten Schlitz 16 in der Deckenseite 15 des Gehäuses 14

10 durchgreift und der kürzere Stift 19 des oberen Klemmbackens 12 den zweiten Schlitz 17 durchgreift, wobei die Schlitze 16, 17, mit zur Führung der Klemmbacken 11, 12 bei der Ausführung der Vertikalbewegung des Crimpwerkzeugkopfes 2 und der Klemmvorrichtung 10 dienen. Die Stifte 18, 19 bilden die Endanschläge für die offene Position der Klemmbacken 11, 12.

15 Am Grundkörper 3 ist in etwa halber Höhe in diesem Ausführungsbeispiel horizontal zur Längsrichtung des Kabels 8 ein L-förmiger Begrenzungsarm 20 angeordnet, der in seiner Längserstreckung die Seitenwand 33 des Crimpwerkzeugkopfes 2 und die Klemmvorrichtung 10 übergreift und in etwa ab dem zweiten Drittel seiner Länge rechtwinkelig in Richtung Deckenseite 15 der Klemmvorrichtung 10 abgelenkt ist, wobei er

20 die Deckenseite 15 maximal zur Hälfte mit Spiel übergreift und wobei er in seinem Endbereich direkt oberhalb des längeren Stiftes 18 mit diesem in Kontakt steht. Der untere Klemmbackenarm 24 stützt sich beim Aufwärtshub über den am unteren Klemmbacken 11 angeformten längeren Stift 18 am Begrenzungsarm 20 ab und öffnet auf diese Weise die Klemmbackenfinger 22, 27 während des Aufwärtshubs wieder.

25

In den Figuren 2 bis 6 ist das Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine 1 und mit der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung 10 in fünf Arbeitsschritten dargestellt, die nacheinander wie folgt ablaufen:

In einem ersten Arbeitsschritt gemäß Fig. 2, bei dem sich die Crimpmaschine 1 in

30 Grundstellung befindet, wird ein zu bearbeitendes Kabel 8 auf dem Kabelweg 8' durch die Klemmbackenöffnung 41 der geöffneten Klemmbacken 11, 12 der Klemmvorrichtung 10 und durch die unmittelbar dahinter befindlichen Kabeldurchführungsöffnungen 32, 32' der Abisolier Vorrichtung 5 bis auf den Auslösesensor 30 der Abisolier Vorrichtung geführt, wobei die Klemmbackenöffnung in diesem Ausführungsbeispiel ca. 5 mm beträgt. Während des

35 ersten Arbeitsschrittes beaufschlagt der Begrenzungsarm 20 den Stift 18 des unteren

Klemmbackenarms 24 am untersten Ende des ersten Schlitzes 16 und hält den unteren Klemmbackenfinger 27 dadurch in der Grundstellung. Auch der obere Klemmbackenarm 25 befindet sich in Grundstellung, wobei sein Stift 19 am unteren Ende des zweiten Schlitzes 17 positioniert ist.

5 In einem zweiten Arbeitsschritt (Fig. 3) wird der Crimpwerkzeugkopf 2 in einer vertikalen Abwärtsbewegung, die etwa der Höhe der Klemmbackenöffnung 41 beim Einführen des Kabels 8 entspricht, so weit nach unten gefahren, dass das Kabel 8 zwischen der Oberseite 28 des unteren Klemmbackenfingers 27 und der Unterseite 23 des oberen Klemmbackenfingers 22 mit Presssitz verrutschfest geklemmt ist. Der Crimpwerkzeugkopf 2
10 bleibt in dieser Position stehen. Der Abwärtshub beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel < 5mm. Der Stift 18 am unteren Klemmbackenarm 24 bewegt sich damit relativ im ersten Schlitz 16 des Klemmbackengehäuses 14 um < 5mm nach oben. Damit verbleibt der untere Klemmbackenarm 24 in der Position des ersten Arbeitsschrittes durch den stationär befestigten Begrenzungsarm 20. Die Klemmung des Kabels 8 erfolgt
15 durch den federgestützten Klemmmechanismus, insbesondere durch die Druckfedern 13. Nun erfolgt der Abisolierprozess durch die Abisoliervorrichtung 5 in bekannter Weise. In einem dritten Arbeitsschritt wird die Abisoliervorrichtung 5 aus dem Bearbeitungsbereich herausgefahren (Fig. 4).

In einem vierten Arbeitsschritt (Fig. 5) erfolgt die Zuführung eines Kontaktelements (nicht
20 dargestellt) von der Kontaktelementzuführvorrichtung 6 auf den Amboss 4 und im unmittelbaren Anschluss der eigentliche Crimpprozess. Die Klemmbacken 11, 12, die das Kabel 8 unverändert mit Presssitz verrutschfest klemmen, werden gemeinsam mit dem Crimpwerkzeugkopf 2 in einem schnellen Hub vertikal in Richtung Amboss 4 bewegt, und das Kabelende wird durch mindestens einen Crimpstempel (nicht dargestellt) mit einem
25 Kontaktelement (nicht dargestellt) auf dem Amboss 4 in bekannter Weise vercrimpt. Gleichzeitig wird das zu vercrimpende elektrische Kontaktelement (nicht dargestellt) durch die Klemmvorrichtung, die auch als Frontmesserdrücker fungiert, durch das Frontmesser 21 vom Gurt getrennt. Durch den konstanten Druck der Druckfedern 13 bleiben die Klemmbackenfinger 22, 27 gleich weit voneinander beabstandet, so dass eine Lockerung
30 des geklemmten Kabels 8 während des Crimpprozesses nicht erfolgen kann.

In einem fünften Arbeitsschritt (Fig. 6) wird der Crimpwerkzeugkopf 2 in einem Hub vertikal nach oben bis zur Nullstellung bzw. bis zum oberen Totpunkt verfahren, Stift 18 wird dabei vom Begrenzungsarm 20 erfasst und bis zum untersten Anschlagpunkt im ersten Schlitz 16 bewegt, wobei sich der obere Klemmbackenarm 25 zu öffnen beginnt, sobald Stift 18 die
35 Stiftposition des zweiten bzw. dritten Arbeitsschrittes überschritten hat. Damit befindet sich

die Crimpmaschine 1 wieder in ihrer Grundstellung, das fertige Kabel 8 mit dem angecrimpten Kontaktelement kann entnommen werden und die Crimpmaschine steht erneut bereit zur Ausführung des ersten Arbeitsschrittes gemäß Fig. 2.

- 5 Die vertikale Bewegung der Klemmvorrichtung 10 erfolgt über drei Exzenterpositionen 38, 39, 40 einer in der Crimpmaschine angeordneten Exzenterscheibe (nicht dargestellt), die den Hub des Crimpwerkzeugs bestimmt. In einer ersten Exzenterposition 38 gemäß Fig. 2 befinden sich Crimpwerkzeugkopf 2 und Klemmvorrichtung 10 in Grundstellung. Die Klemmbacken 11 und 12 sind geöffnet. In einer zweiten Exzenterposition 39 hat bereits
- 10 eine partielle Bewegung der Exzenterscheibe stattgefunden. In diesem Bereich erfolgt die Klemmung des Kabels 8. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 hat sich die Exzenterscheibe um ca. 45° gedreht. Der Drehwinkel kann jedoch zwischen 10 und 120° liegen, je nach Kabeldicke und gewünschter Presskraft. In einer dritten Exzenterposition 40 hat die Exzenterscheibe den maximalen Weg von 180° gemäß Fig. 5 zurückgelegt, das
- 15 Kontaktelement (nicht dargestellt) ist mit dem Kabel 8 vercrimpt, die Exzenterscheibe bewegt sich wieder in ihre Ausgangsposition 38 zurück (Fig. 6), die Klemmbacken 11, 12 sind wieder geöffnet.

- Der Vorschub der Kontaktelementzuführvorrichtung 6 wird über eine an der der Seitenwand
- 20 33 gegenüberliegenden Seitenwand 34 befestigten Platte 35 dadurch gesteuert wird, dass die Platte 35 eine kurvige Stufung 37 in der Seitenkante 36 aufweist und mit einer Kurvenrolle 31 im Eingriff steht.

- Es liegt im Schutzbereich der Erfindung, die Druckfedern 13 nicht im oberen
- 25 Klemmbackenarm sondern auf der der Unterkante 29 des unteren Klemmbackenarms 24 zugewandten Seite des oberen Klemmbackenfingers 22 zu befestigen.

- Es liegt auch im Schutzbereich der Erfindung, in die Oberseite 28 des unteren Klemmbackenfingers 27 mindestens eine Bohrung einzubringen, in die ein Stift positioniert
- 30 eingesetzt ist und der Stift in Richtung Fingerunterseite 23 des oberen Klemmbackenarms 25 weist. Der Stift bildet die der Armverlängerung 26 des unteren Klemmbackenarms 24 gegenüberliegende seitliche Begrenzung für die Klemmbackenöffnung 41. Je nach Stärke des zu verarbeitenden Kabels dient er als Positionierungshilfe für das Kabel 8 und sichert es gegen ein seitliches Wegrutschen aus der Klemmbackenöffnung 41.

Es liegt weiterhin im Schutzbereich der Erfindung, dass der Auslösesensor ein induktiver Näherungssensor ist und dass das zu bearbeitende Kabel 8 nach dem Einführen in die Kabeldurchführungsöffnungen 32, 32' der Abisoliervorrichtung 5 auf einen ersten Sensor drückt, wobei sich dieser nach hinten bewegt und dabei den Auslösesensor aktiviert, der
5 vorzugsweise rechtwinklig zum ersten Sensor angeordnet ist. Über diese indirekte Aktivierung des Auslösesensors lässt sich die Einstecktiefe des abzuisolierenden Kabels 8 noch präziser steuern.

Bezugszeichenliste:

1. Crimpmaschine
- 5 2. Crimpwerkzeugkopf
3. Crimpwerkzeug-Grundkörper
4. Amboss
5. Abisoliervorrichtung
6. Kontaktelementzuführvorrichtung
- 10 7. Kupplungsteil
8. Kabel
- 8'. Kabelweg
9. Stirnseitenwand
10. Klemmvorrichtung
- 15 11. Unterer Klemmbacken
12. Oberer Klemmbacken
13. Druckfedern
14. Gehäuse
15. Deckenseite
- 20 16. Erster Schlitz (für Stift 18)
17. Zweiter Schlitz (für Stift 19)
18. Stift (lang)
19. Stift (kurz)
20. Begrenzungsarm
- 25 21. Frontmesser
22. Oberer Klemmbackenfinger
23. Fingerunterseite (des oberen Klemmbackenarms 25)
24. Unterer Klemmbackenarm
25. Oberer Klemmbackenarm
- 30 26. Armverlängerung (des unteren Klemmbackenarms)
27. Unterer Klemmbackenfinger
28. Oberseite (des unteren Klemmbackenfingers 27)
29. Unterkante (der unteren Klemmbackenarms 24)
30. Auslösesensor
- 35 31. Kurvenrolle

- 32. 32'. Kabeldurchführungsöffnungen
- 33. Seitenwand des Crimpwerkzeugkopfes (rechts)
- 34. Seitenwand des Crimpwerkzeugkopfes (links)
- 35. Platte
- 5 36. Seitenkante (der Platte 35)
- 37. Stufung
- 38. Exzenterposition (erste)
- 39. Exzenterposition (zweite)
- 40. Exzenterposition (dritte)
- 10 41. Klemmbackenöffnung

Patentansprüche

1. Klemmvorrichtung für eine Crimpmaschine (1) mit

- einem Crimpwerkzeugkopf (2) mit einer Stirnseitenwand (9), in Richtung der ein zu
5 vercrimpendes Kabel (8) entlang eines Kabelweges (8') zuführbar ist,
- einem Crimpwerkzeug-Grundkörper (3) mit einem Amboss (4) und einem
Frontmesser (21)
- einer Abisoliervorrichtung (5),
- einer Kontaktelementzuführvorrichtung (6) und
- 10 • einem Kupplungsteil (7) zum kuppelnden Verbinden der Crimpmaschine (1) mit dem
Crimpwerkzeugkopf (2),

wobei die Klemmvorrichtung (10) im Betriebszustand das zu bearbeitende elektrische
Kabel (8) sowohl während des Abisoliervorgangs als auch während des Crimpvorgangs
klemmt,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Klemmvorrichtung (10) mit dem Crimpwerkzeugkopf (2) über dessen
Stirnseitenwand (9) verbunden und mit dem Crimpwerkzeugkopf (2) vertikal bewegbar
ist und dass die Klemmvorrichtung (10) und/oder der Crimpwerkzeugkopf (2) mittig in
Längsrichtung des Kabelweges (8') oberhalb des Ambosses (4) und des Frontmessers
20 (21) angeordnet sind.

2. Klemmvorrichtung nach Patentanspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Klemmvorrichtung (10) starr, vorzugsweise mittels einer lösbaren Verbindung,
25 beispielsweise einer Schraub-, Steck- und/oder Klemmverbindung, mit dem
Crimpwerkzeugkopf (2) verbunden ist.

3. Klemmvorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die Klemmvorrichtung (10) mindestens einen oberen Klemmbacken (12) und einen
unteren Klemmbacken (11) aufweist, die über ein oder mehrere Federelemente,
beispielsweise Druckfedern (13), gegenläufig zueinander in vertikaler Richtung
bewegbar sind.

4. Klemmvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Klemmbacken (11, 12) in einem quaderförmigen, zumindest nach unten
offenen Gehäuse (14) beweglich angeordnet sind und das Gehäuse (14) auf seiner
5 Deckenseite (15) zwei parallel zueinander und senkrecht zur Längsrichtung des
Kabelwegs (8') angeordnete Schlitze (16, 17) aufweist.
5. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass der obere Klemmbacken (12) einen Klemmbackenarm (25) und einen in Richtung
unterer Klemmbacken (11) rechtwinkelig abgebogenen Klemmbackenfinger (22)
umfasst, wobei die Fingerunterseite (23) das Kabel (8) während des gesamten
Bearbeitungsprozesses klemmend beaufschlagt.
- 15 6. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der untere Klemmbacken (11) einen im Wesentlichen quaderförmigen
Klemmbackenarm (24) mit einer Unterkante (29), einer Armverlängerung (26), die in
etwa halb so breit ist wie der Klemmbackenarm (24) und die etwa der Breite des
20 Klemmbackenarms (25) entspricht sowie einen von der Armverlängerung (26)
rechtwinkelig in Richtung oberer Klemmbacken (12) abgebogenen Klemmbackenfinger
(27) umfasst.
7. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Druckfedern (13) in einem Hohlraum des Klemmbackenarms (24) oberhalb der
Unterkante (29) befestigt sind.
8. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass an jedem Klemmbacken (11, 12) im Bereich der Klemmbackenarme (24, 25)
mindestens je ein Stift (18, 19) mit unterschiedlicher Länge angebunden ist, wobei der
längere Stift (18) des unteren Klemmbackens (11) den ersten Schlitz (16) durchgreift
und der kürzere Stift (19) des oberen Klemmbackens (12) den zweiten Schlitz (17)

durchgreift und wobei die Stifte (18, 19) die Endanschläge für die offene Position der Klemmbacken (11, 12) bilden.

9. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass am Grundkörper (3) in etwa halber Höhe horizontal zur Längsrichtung des Kabels (8) ein L-förmiger Begrenzungsarm (20) angeordnet ist, der in seiner Längserstreckung die Seitenwand (33) des Crimpwerkzeugkopfes (2) und die Klemmvorrichtung (10) übergreift und in etwa ab dem zweiten Drittel seiner Länge rechtwinkelig in Richtung
10 Deckenseite (15) der Klemmvorrichtung (10) abgebogen ist, wobei er die Deckenseite (15) maximal zur Hälfte mit Spiel übergreift und wobei er in seinem Endbereich direkt oberhalb des Stiftes (18) mit diesem berührend in Kontakt steht und wobei sich der untere Klemmbackenarm (24) beim Aufwärtshub über den am unteren Klemmbacken (11) angeformten Stift (18) abstützt und auf diese Weise die Klemmbackenfinger (22,
15 27) während des Aufwärtshubs öffnet.

10. Verfahren zur Herstellung einer Crimpverbindung mit einer Crimpmaschine (1) und mit der erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung (10) nach Patentanspruch 1, wobei die folgenden Arbeitsschritte nacheinander ablaufen:

- 20 a) in einem ersten Arbeitsschritt, bei dem sich die Crimpmaschine (1) in Grundstellung befindet, wird ein zu bearbeitendes Kabel (8) auf dem Kabelweg (8') durch die Klemmbackenöffnung (41) der geöffneten Klemmbacken (11, 12) der Klemmvorrichtung (10) und durch die unmittelbar dahinter befindlichen Kabeldurchführungsöffnungen (32, 32') der Abisoliervorrichtung (5) bis auf einen
25 Sensor geführt, wobei der Auslösesensor (30) direkt oder indirekt einen zweiten Arbeitsschritt auslöst;
- b) im zweiten Arbeitsschritt wird der Crimpwerkzeugkopf (2) in einer vertikalen Abwärtsbewegung in etwa um die Höhe der Klemmbackenöffnung (41) abzüglich der Kabeldicke so weit nach unten gefahren, dass das Kabel (8) zwischen der
30 Oberseite (28) des unteren Klemmbackenfingers (27) und der Unterseite (23) des oberen Klemmbackenfingers (22) mit Presssitz verrutschfest geklemmt ist, wobei unmittelbar im Anschluss der Abisolierprozess durch die Abisoliervorrichtung (5) in an sich bekannter Weise erfolgt;
- c) in einem dritten Arbeitsschritt wird die Abisoliervorrichtung (5) aus dem
35 Bearbeitungsbereich herausgefahren;

- d) in einem vierten Arbeitsschritt wird dem Amboss (4) durch die Kontaktelementzuführvorrichtung (6) ein elektrisches Kontaktelement (nicht dargestellt) zugeführt und im unmittelbaren Anschluss erfolgt der eigentliche Crimpprozess, ohne dass das abisolierte Kabel (8) horizontal bewegt wird, wobei die Klemmbacken (11, 12), die das Kabel (8) unverändert mit Presssitz verrutschfest klemmen, gemeinsam mit dem Crimpwerkzeugkopf in einem schnellen Hub vertikal in Richtung Amboss (4) bewegt werden, und wobei das Kabelende (nicht dargestellt) durch mindestens einen Crimpstempel (nicht dargestellt) mit dem Kontaktelement (nicht dargestellt) in bekannter Weise vercrimpt wird und wobei gleichzeitig das zu vercrimpende Kontaktelement (nicht dargestellt) durch das Frontmesser (21) vom Gurt getrennt wird;
- e) in einem fünften Arbeitsschritt wird die Crimpmaschine in ihre Grundstellung zurückgefahren, dabei begrenzt der Begrenzungsarm (20) die Aufwärtsbewegung des unteren Klemmbackenarms (24), die Klemmbacken (11, 12) öffnen sich, das fertige Kabel (8) mit dem angecrimpten Kontaktelement (nicht dargestellt) kann entnommen werden und die Crimpmaschine (1) steht wieder bereit zur Ausführung des ersten Arbeitsschrittes a).

11. Verfahren nach Patentanspruch 10,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass während des ersten Arbeitsschrittes a) der Begrenzungsarm (20) den Stift (18) des unteren Klemmbackenarms (24) am untersten Ende des ersten Schlitzes (16) beaufschlagt und den unteren Klemmbackenfinger (27) dadurch in der Grundstellung hält, wobei auch der Klemmbackenarm (25) sich dabei in Grundstellung befindet, und wobei sein Stift (19) am unteren Ende des zweiten Schlitzes (17) positioniert wird.

12. Verfahren nach Patentanspruch 10 oder 11,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass während des zweiten Arbeitsschrittes b) der untere Klemmbackenarm (24) in der Position des ersten Arbeitsschrittes durch den stationär befestigten Begrenzungsarm (20) verbleibt, wobei der Stift (18) im ersten Schlitz (16) um den gleichen Betrag nach oben geführt wird, um den sich der obere Klemmbackenarm (25) auf das Kabel (8) zu bewegt und dieses klemmt.

13. Verfahren nach Patentanspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der druckfederbelastete obere Klemmbackenfinger (22) gegen das zu
bearbeitende Kabel (8) in Richtung unterer Klemmbackenfinger (27) gedrückt wird und
5 die Klemmung des Kabels (8) durch den federgestützten Klemmmechanismus,
insbesondere durch die Druckfedern (13) erfolgt.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass während des dritten Arbeitsschrittes c) die Klemmvorrichtung (10) in derselben
Position verbleibt wie nach Ausführung des zweiten Arbeitsschrittes b).
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass während des vierten Arbeitsschrittes d) das zu bearbeitende Kabel (8) während
des gesamten Arbeitsschrittes durch die Federkraft der Druckfedern (13) geklemmt
bleibt und eine Lockerung des geklemmten Kabels (8) während des Crimpprozesses
nicht erfolgen kann.
- 20 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des fünften Arbeitsschrittes der Crimpwerkzeugkopf (2) in einem Hub
vertikal nach oben verfahren wird, der am unteren Klemmbacken (11) angeordnete Stift
(18) wird dabei vom Begrenzungsarm (20) erfasst und bis zum untersten Anschlagpunkt
25 im ersten Schlitz (16) bewegt, wobei sich der obere Klemmbackenarm (25) zu öffnen
beginnt, sobald der am unteren Klemmbacken (11) angeordnete Stift (18) die
Stiftposition des zweiten und/oder dritten Arbeitsschrittes überschritten hat.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die vertikale Bewegung der Klemmvorrichtung (10) über drei Exzenterpositionen
(38, 39, 40) einer in der Crimpmaschine (1) angeordneten Exzenter Scheibe (nicht
dargestellt), die den Hub des Crimpwerkzeugs bestimmt, erfolgt, wobei sich
Crimpwerkzeugkopf (2) und Klemmvorrichtung (10) in einer ersten Exzenterposition (38)
35 in Grundstellung befinden, in einer zweiten Exzenterposition (39) hat bereits eine

partielle Bewegung der Exzentrerscheibe (nicht dargestellt) stattgefunden und die Klemmung des Kabels (8) ist erfolgt, und in einer dritten Exzenterposition (40) hat die Exzentrerscheibe (nicht dargestellt) den maximalen Weg von 180° zurückgelegt.

- 5 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorschub der Kontaktelementzuführvorrichtung (6) über eine an der der
Seitenwand (33) gegenüberliegenden Seitenwand (34) befestigten Platte (35) dadurch
gesteuert wird, dass die Platte (35) eine kurvige Stufung (37) in der Seitenkante (36)
10 aufweist und mit einer Kurvenrolle (31) im Eingriff steht.

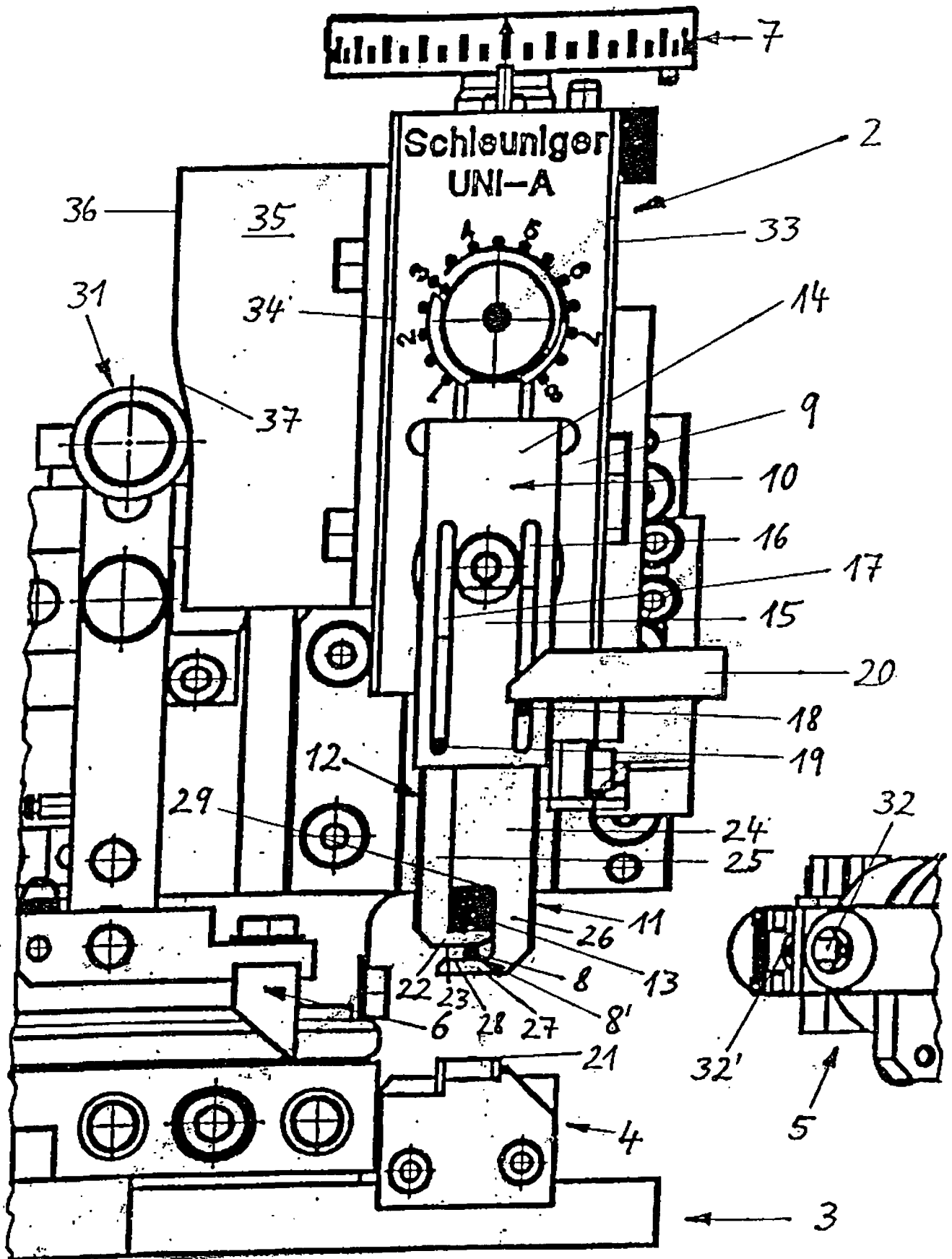


Fig. 1

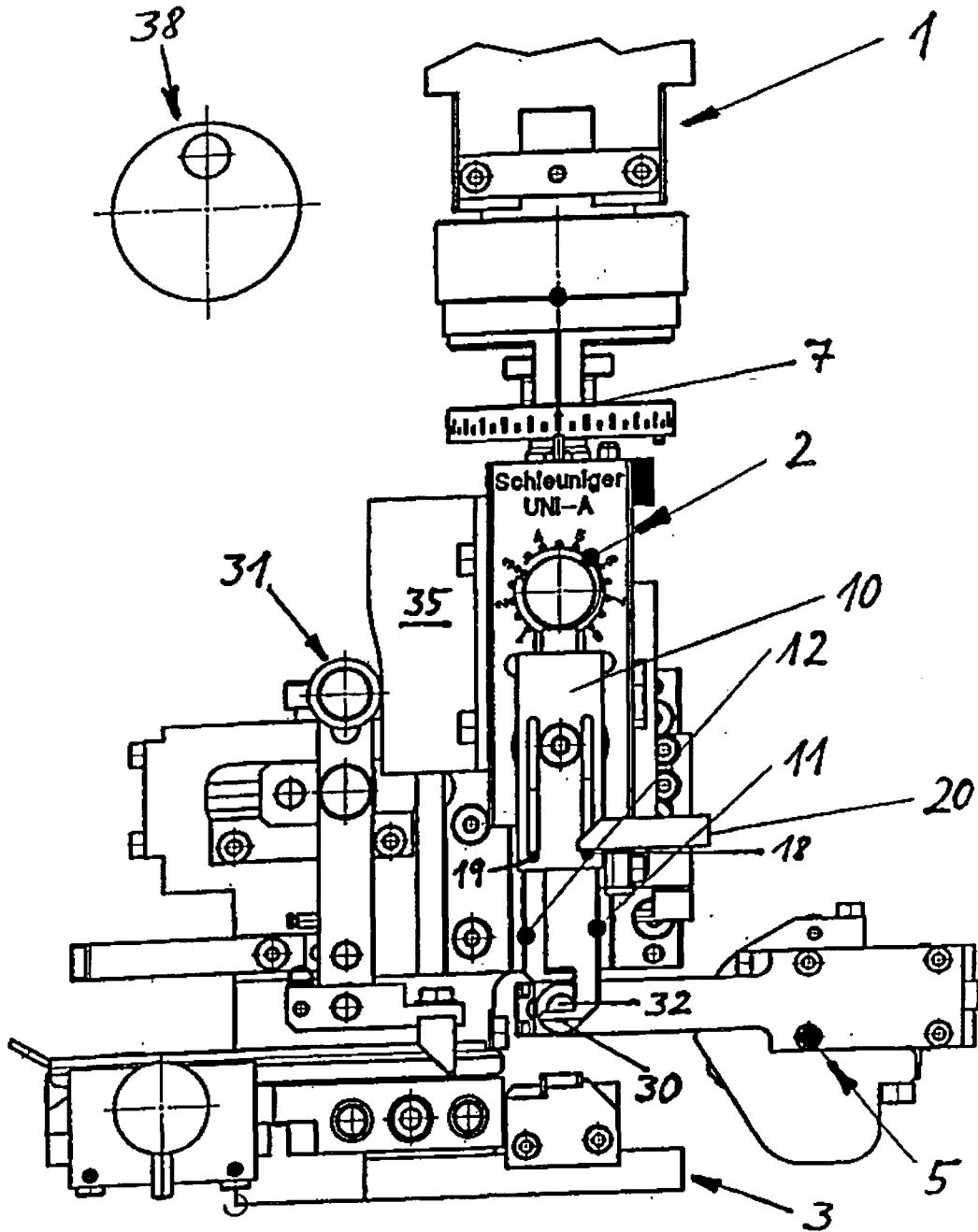
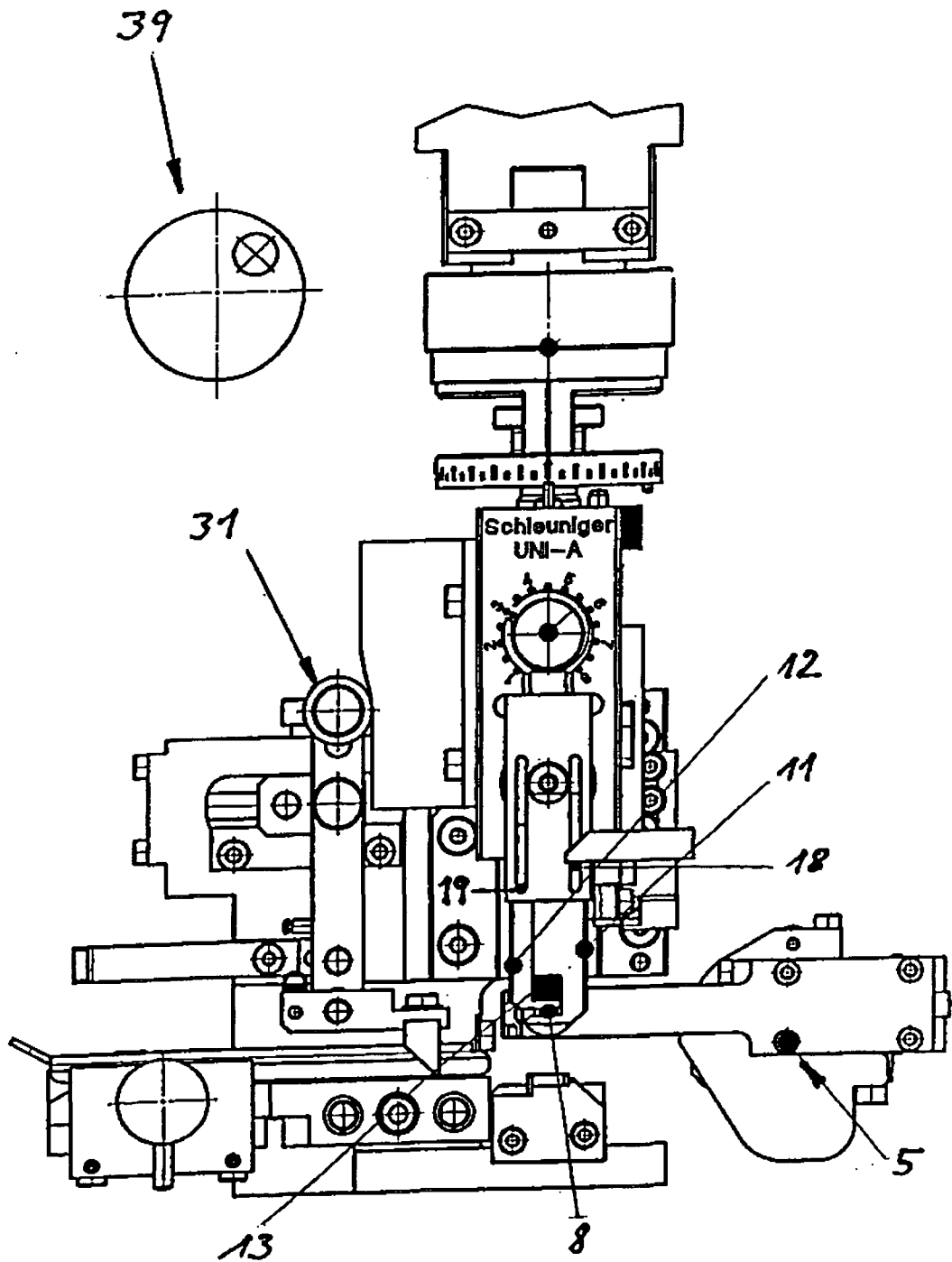


Fig. 2

Fig. 3



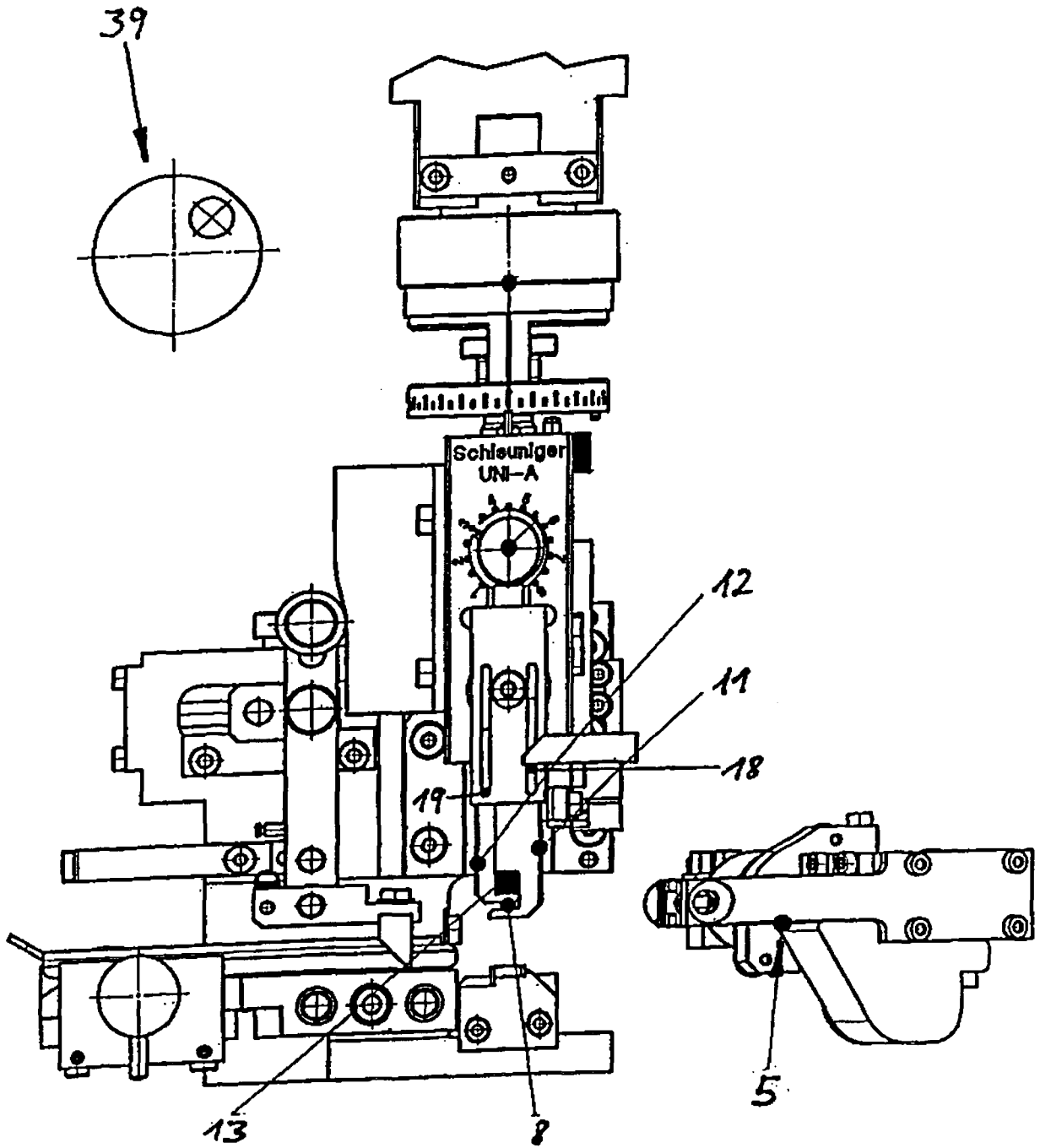


Fig. 4

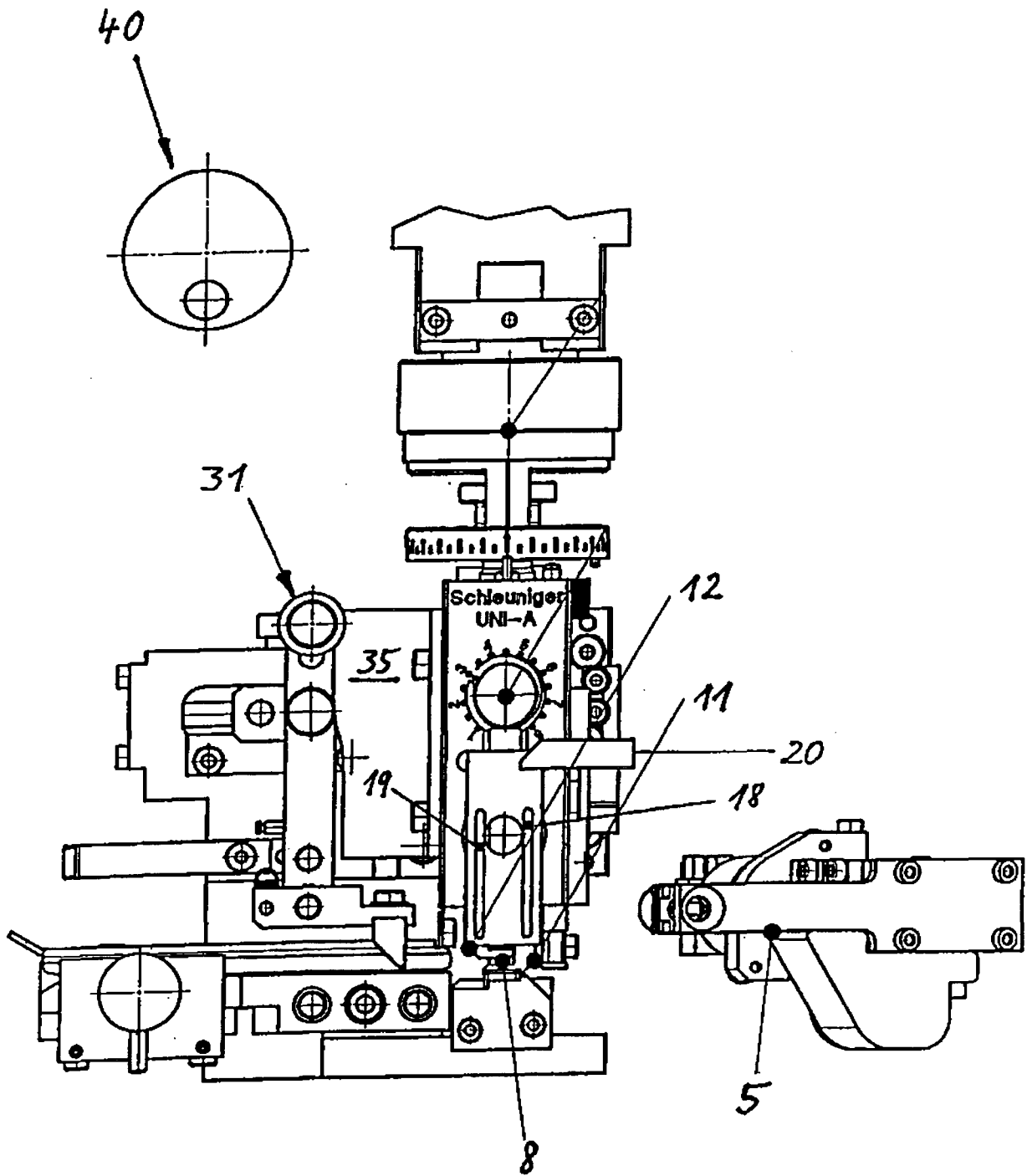


Fig. 5

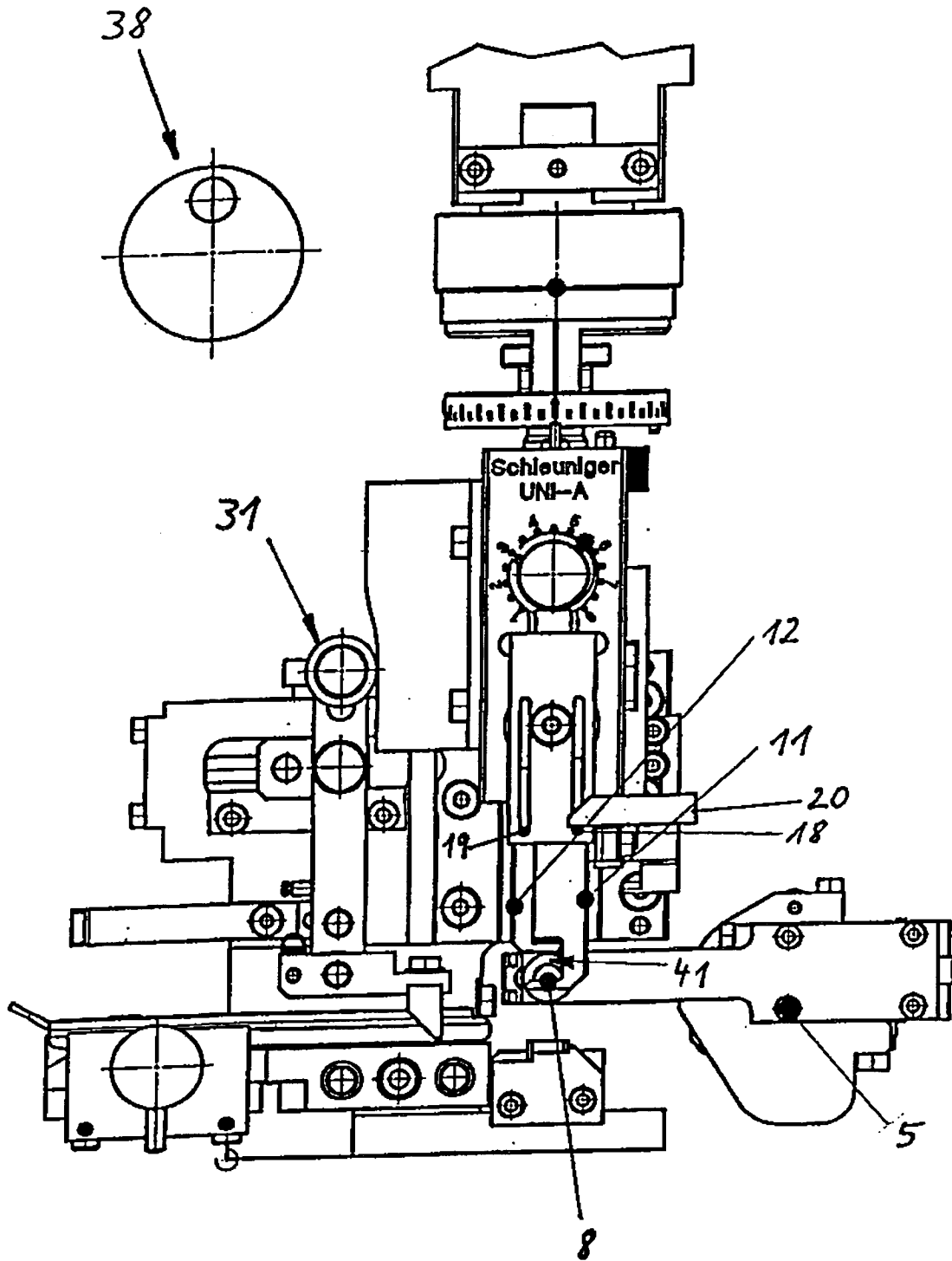


Fig. 6.