

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 444 032 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.03.94** 51 Int. Cl.⁵: **H01B 13/00, H01R 43/28**

21 Anmeldenummer: **89906723.5**

22 Anmeldetag: **16.06.89**

86 Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE89/00395

87 Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/12900 (28.12.89 89/30)

54 **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON KABELBÄUMEN.**

30 Priorität: **18.06.88 DE 3820637**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.03.94 Patentblatt 94/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 008 155
DE-A- 3 608 243

**IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 27,
No. 4B, September 1984, New York US, pages
2467-2470; R.H. App et Al.: " Computer-con-
trolled cable harness manufacturing using a
robot"**

73 Patentinhaber: **MERZ METALL- UND KUNST-
STOFFVERARBEITUNGS GMBH**
In der Kron 6 - 8
D-60489 Frankfurt(DE)

72 Erfinder: **SCHLAICH, Gerd**
Schellingstra e 12
D-7255 Rutesheim(DE)
Erfinder: **EMMERICH, Herbert**
Starenweg 7
D-7050 Waiblingen(DE)

74 Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al**
Weber, Dieter, Dr.,
Seiffert, Klaus, Dipl.-Phys.,
Lieke, Winfried, Dr.
Postfach 61 45
D-65051 Wiesbaden (DE)

EP 0 444 032 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Kabelbäumen, insbesondere in Crimptechnik gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Stand der Technik

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der DE-A-36 08 243 bekannt. Aus der EP-A-8155 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welchen das Verlegebrett drehbar ist, wobei die Drehbewegung dem Abwurf eines fertiggestellten Kabelbaumes und entsprechender Verlegehilfen dient.

Bei der Kabelbaummontage werden derzeit auch bei der industriellen Fertigung die meisten Arbeitsgänge manuell durchgeführt. Zwar sind vereinzelt Pilotanlagen bekannt geworden, bei denen die Verlegung der Kabel mit Hilfe eines Industrieroboters erfolgt; insbesondere zur Herstellung von Kabelbäumen in der sogenannten Crimptechnik ist jedoch kein System bekannt, bei dem sämtliche Arbeitsvorgänge zumindest prinzipiell automatisierbar sind:

Zwar gibt es starr automatisierte Konfektioniermaschinen bzw. Anschlagvorrichtungen, mit denen Kabel abgelängt und ein- oder beidseitig mit Crimpkontakten versehen werden können. Alle auf die Konfektionierung folgenden Arbeitsgänge werden jedoch in der Regel manuell durchgeführt.

Bei den vereinzelt bekannt gewordenen Pilotanlagen ist insbesondere die Steckermontage sehr zeitintensiv, wobei die Verfügbarkeit gering ist. Insbesondere wird bei diesen Pilotanlagen zuerst der Kontakt (ein- oder beidseitig) angeschlagen und dann erst die Leitung automatisch verlegt, wobei die Kontakte in das Steckergehäuse eingeführt werden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Kabelbäumen insbesondere in Crimptechnik, d. h. von Kabelbäumen, die wenigstens teilweise mit sogenannten Crimpkontakten versehen sind, anzugeben, bei dem bei hoher Verfügbarkeit sämtliche Arbeitsschritte automatisierbar sind.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist mit ihren Weiterbildungen in den Patentansprüchen gekennzeichnet. Der Erfindung liegt der Grundgedanke zugrunde, abweichend von der bis-

herigen Vorgehensweise die Aufnahmevorrichtungen für die Steckergehäuse nicht auf der eigentlichen Arbeitsfläche des Verlegebretts anzuordnen, sondern auf einer Begrenzungsfläche. Auf der eigentlichen Arbeitsfläche des Verlegebretts werden lediglich die in bekannter Weise ausgebildeten Verlegehilfen angeordnet. Aufgrund dieses Grundgedankens der Erfindung ist es möglich, die für eine vollautomatisierte Herstellung eines Kabelbaums unbedingt erforderliche Vorrichtung, nämlich die sogenannte Anschlagvorrichtung "ortsfest" anzuordnen und die einzelnen Kabel in den Bereich der Anschlagvorrichtung jeweils durch eine Bewegung des Verlegebrettes zu überführen. Durch den erfindungsgemäßen Grundgedanken, gemäß dem sich die verschiedenen Einrichtungen in "einer Flucht" befinden, ist keine mehrachsige Positioniereinrichtung erforderlich. Damit ist es insbesondere nicht erforderlich, daß beispielsweise ein Industrieroboter die Anschlagvorrichtung führt, so daß aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer entsprechenden arbeitenden Vorrichtung (Ansprüche 9 ff.) auf einen aufwendigen Industrieroboter, der schwere Werkzeuge positionieren kann, verzichtet werden kann.

Dabei ist es insbesondere möglich, für das Verlegen der Kabel vollständig auf die Mitwirkung eines Industrieroboters (d.h. einer mehrachsigen Positioniereinrichtung) zu verzichten und bei ortsfester Abisolier- und Anschlagmaschine die Kabel mit einem in zwei Richtungen beweglichen Verlegewerkzeug, beispielsweise einer sogenannten Verlegedüse und einer Bewegung des Verlegebretts in zwei Richtungen zu verlegen (Anspruch 2).

Lediglich bei Verwendung von Steckertypen, bei denen ein Einschleiben des mit einem Kontakt versehenen Kabels in das Steckergehäuse aus nur einer Richtung möglich ist, kann es erforderlich sein, ein Verlegewerkzeug zu verwenden, das von einer mehrachsigen Positioniereinrichtung geführt wird. Diese Positioniereinrichtung überführt das Kabel zunächst in den Bereich der Anschlagmaschine (Anspruch 4) und steckt anschließend das mit einem Kontakt versehene Kabel in das Steckergehäuse ein.

Selbstverständlich ist es aber sowohl bei Verwendung eines ortsfesten Verlegewerkzeuges, wie einer Verlegedüse, als auch bei Verwendung eines von einem Industrieroboter geführten Verlegewerkzeuges und entsprechender Steckertypen möglich, das Kabel zunächst durch den Anschluß des Steckergehäuses zu stecken und anschließend in den Bereich einer ortsfest angeordneten Abisolier- und Anschlagvorrichtung zu überführen. Das mit einem Kontakt versehene Kabel wird dann durch Zurückziehen in den Stecker "eingesteckt".

Auch das Abbinden der Kabel auf dem Verlegebrett kann mit einem ortsfest angeordneten Abbindewerkzeug oder mit einem von einem Industrieroboter geführten Verlegewerkzeug erfolgen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

Fig. 1a und 1b

eine Seitenansicht bzw. eine Frontansicht eines ersten Ausführungsbeispiels, und

Fig. 2a und 2b

eine Aufsicht bzw. eine Ansicht bei A-A in Fig. 2a eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Bei dem in den Figuren 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Verlegebrett 1 in x- und y-Richtung beweglich angeordnet. Dabei ist ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens die von der x- und der y-Richtung aufgespannten Ebene eine bezogen auf ein ortsfestes System vertikale Ebene.

Abweichend von der bekannten Vorgehensweise sind die Aufnahmevorrichtungen 2 für Steckergehäuse des Kabelbaums nicht auf der eigentlichen Arbeitsfläche des Verlegebretts 1, sondern auf einer Schmalseite angeordnet. Auf der Arbeitsfläche befinden sich lediglich die sogenannten Verlegehilfen 3 für die Führung der Leitungen 8. Vor dem Verlegebrett ist eine senkrecht zu den Bewegungsrichtungen des Verlegebretts bewegliche Verlegedüse 6 vorgesehen. Selbstverständlich ist es möglich, zum Verlegen von Leitungen mit unterschiedlichem Querschnitt und/oder Farbe eine Reihe von Verlegedüsen vorzusehen. An der Verlegedüse 6 ist eine Leitungs-Fördereinheit 4 angebracht. Die Einheit 4 kann eine aus einem Kabelfaß 7 entnommene Leitung 8 sowohl vorwärts als auch rückwärts, d. h. in die beiden Richtungen des Doppelpfeils z fördern.

Hinter dem Verlegebrett sind verschiedene Einheiten 5 vorgesehen, die Kabel abisolieren sowie die benötigten Stecker an den Kabeln anschlagen müssen.

In Figur 1b sind diese Einheiten versetzt zur eigentlichen Verlegeeinheit 6 dargestellt, selbstverständlich können diese Einheiten aber auch fluchtend und/oder in x-Richtung verschiebbar ausgebildet sein.

Weiterhin ist im Bereich des Verlegebretts eine automatische Teilebereitstellungseinrichtung für Steckverbinder, Kabelabbinder etc. angebracht, die

in Figur 1 nicht eingezeichnet ist.

Aus dieser Bereitstellungsanlage können die Aufnahmevorrichtungen 2 auf der Oberseite des Verlegebretts 1 mit entsprechenden Steckern bestückt werden.

Die Handhabungsbewegung zwischen Teilebereitstellungssystem und Verlegebrett 1 kann entweder durch einen separaten Industrieroboter (ebenefalls nicht dargestellt) oder durch pneumatische, hydraulische oder elektrische Handhabungsmodule erfolgen.

Im folgenden soll die Arbeitsweise der vorstehend beschriebenen Vorrichtung erläutert werden:

Zunächst werden die Vorrichtungen 2 auf der Oberseite des senkrecht angebrachten Verlegebretts mit entsprechenden Steckergehäusen bestückt. Anschließend wird das Verlegebrett vor einer Verlegedüse positioniert, die eine Leitung von der Verlegedüse durch eine Kontaktkammer eines Steckergehäuses durchschießt (durchsteckt). Die durchgeschossene Leitung wird in einer der oberhalb und hinter dem beweglichen Verlegebrett angebrachten Abisolier- und Anschlagvorrichtungen 5 abisoliert und mit einem Stecker versehen. Hierzu befinden sich diese in gleicher Höhe wie die in den Aufnahmen befindlichen Steckverbinder. Da die Anschlagvorrichtungen 5 ortsfest oder in x-Richtung beweglich angebracht sind, kann das Verlegebrett sowohl durch eine eigenständige Bewegung als auch durch eine Bewegung der Anschlagvorrichtungen so positioniert werden, daß die nötigen Raumpunkte zum Abisolieren und Anschlagen der Leitungen 8 angefahren werden.

Nach dem Anbringen der Kontakte wird die so einseitig vorkonfektionierte Leitung mit Hilfe der im Bereich der (in zwei Richtungen beweglichen) Verlegedüse angebrachten Fördereinheit zurückgezogen, so daß der angeschlagene Kontakt automatisch in dem Steckergehäuse einrastet. Nunmehr erfolgt das Verlegen der Leitung durch eine zweiachsige x-y-Bewegung des Verlegebretts. Nach dem Verlegen der Leitung wird das Leitungsende in der Verlegedüse abgeschnitten und das zweite Leitungsende auf dem Verlegebrett befestigt. Nach der Durchführung dieses automatischen Arbeitsschrittes werden die zweiten Leitungsenden entweder manuell abisoliert und mit Kontakten versehen oder mit Hilfe eines Industrieroboters abisoliert und angeschlagen. Die Bündelung des Kabelbaums kann sowohl manuell als auch vollautomatisch, beispielsweise mit einer automatisch handhabbaren Abbindepistole durchgeführt werden. Ferner ist es auch möglich, eine ortsfest angeordnete Abbindepistole zu verwenden.

Wenn nur eine Kontaktart verarbeitet werden soll, wird die Verlegedüse vorteilhafter Weise direkt vor der zugehörigen Anschlagmaschine angebracht. In diesem Fall muß die Verlegedüse nur in

einer Achse die senkrecht zu den beiden Achsen des Verlegebretts beweglich ist, bewegt werden.

Sollen mehrere Kontaktarten verarbeitet werden, so werden entweder die Verlegedüsen oder die Anschlagmaschinen auf einer in x-Richtung beweglichen Achse angebracht, um beliebige Leitungen mit beliebigen Kontakten zu kombinieren. Auch diesem Falle sind die Verlegedüsen in z-Richtung beweglich, um entsprechende Ausweichbewegungen durchführen zu können.

Darüberhinaus hat die Fördereinrichtung 4 noch die Funktion, die Leitung während des Anschlagvorgangs festzuklemmen. Ferner wird durch die Beweglichkeit in z-Richtung der Einheit 4 bzw. 6 sichergestellt, daß beim Einfädeln der Leitung in die Steckverbindung zwischen den einzelnen Elementen der geringstmögliche Abstand eingehalten wird. Durch den Leitungsvorschub in z-Richtung erfolgt dagegen die Förderung der Leitung durch Steckverbinder in die entsprechende Abisolier- oder Anschlagmaschine.

In jedem Falle hat die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das mit dieser Vorrichtung realisierbare Verfahren den Vorteil, das Leitungen nicht nur automatisch vorkonfektioniert, sondern auch vollautomatisch verlegbar sind.

Die Figuren 2a und 2b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind gleiche Teile wie bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel mit den selben Bezugszeichen versehen.

Im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel keine Verlegedüse, sondern ein Industrieroboter 11 mit dem Arbeitsbereich 11' vorgesehen. Der Industrieroboter 11 entnimmt Werkzeuge 14, wie beispielsweise Verlegewerkzeuge aus einem entsprechendem Magazin 14' und verlegt mit diesen Werkzeugen 14 wiederum das aus einer Kabeltrommel 7 entnommene Kabel 8.

Im folgenden soll die abweichende Arbeitsweise dieser Vorrichtung beschrieben werden:

Zur Vorbereitung kann beispielsweise in einem CAD-Arbeitsplatz die Konfiguration des herzustellenden Kabelbaums eingegeben und mittels eines Berechnungsprogramms derart umgewandelt werden, daß sämtliche Steckergehäuse in einer Linie zu liegen kommen.

Die mehrachsige Positioniereinrichtung (Industrieroboter) 11 positioniert die in einem entsprechenden Magazin 2' bereitgestellten Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen 2 auf der Oberkante des wiederum senkrecht angeordneten Verlegebretts 1. Anschließend positioniert der Industrieroboter die aus einem Magazin 3' entnommenen Verlegehilfen 3 auf der eigentlichen Arbeitsfläche.

Nach Abschluß dieser vorbereitenden Schritte beschickt der Industrieroboter 11 mit einem Greifer 14 aus dem entsprechenden Bereitstellungs Magazin die Aufnahmevorrichtungen 2 auf dem Verlegebrett 1 mit Steckergehäusen, die in einem Magazin 10 bereitgestellt werden.

Daraufhin wechselt der Industrieroboter 11 ein Verlegewerkzeug aus dem Magazin 14' ein, fährt zur Abisoliervorrichtung 5', so daß das mit dem Verlegewerkzeug geführte Kabelende abisoliert wird. Im nächsten Schritt fährt der Industrieroboter zu einer Anschlagvorrichtung 5, die an dem abisolierten Kabelende einen Crimpkontakt anbringt.

Der Roboter fügt nun mit dem Verlegewerkzeug das angeschlagene Kabelende und verlegt das Kabel entsprechend der durch die Steuerung vorgegebenen Bahn. Das Kabel 8 wird dabei durch das Verlegewerkzeug hindurch aus dem Kabelfaß 7 gezogen.

Nach dem Erreichen des zweiten Steckergehäuses wird das Kabel im Werkzeug abgeschnitten. Der Industrieroboter 11 und das Verlegebrett 1 führen eine synchrone Bewegung zur Abisoliervorrichtung 5' und danach zu den festinstallierten Anschlagvorrichtungen 5 aus.

Je nach Ausführung des Steckergehäuses wird dabei zuerst das Kabel an der Anschlagmaschine mit einem Kontakt versehen und danach mit Hilfe des Industrieroboters gefügt, oder das Kabel wird durch das Steckergehäuse hindurch geschoben, mit einem Kontakt versehen und dann in das Steckergehäuse "zurückgezogen".

Im Verlegewerkzeug wird ein Kabel nachgeschoben, der Verlege- und Kontaktvorgang für die weiteren Kabel läuft wie bereits beschrieben ab.

Nach dem Verlegen sämtlicher Kabel holt sich der Roboter aus dem Werkzeugwechsellmagazin 14' ein Abbindeinstrument. Der Kabelbaum wird an den von der Steuerung vorgegebenen Stellen abgebunden, die Kabelbinder werden durch ein bereitstehendes Kabelbinder-Zuführgerät 19 dem Abbindeinstrument zur Verfügung gestellt.

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden, innerhalb dessen selbstverständlich die verschiedensten Modifikationen möglich sind.

Beispielsweise ist es möglich, Grundgedanken des ersten Ausführungsbeispiels - eine feste Verlegedüse zu verwenden - mit Grundgedanken des zweiten Ausführungsbeispiels - Verlegung der Kabel mit Hilfe eines Industrieroboters - zu kombinieren. Insbesondere können dabei die beim ersten Ausführungsbeispiel entstehenden freien Kabelenden durch eine Vorrichtung automatisch verlegt werden, die entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel aufgebaut ist. Dabei ist es lediglich

erforderlich, das zweite Ausführungsbeispiel derart abzuwandeln, daß die Kabel nicht einem Kabelfaß entnommen werden, sondern daß das Verlegewerkzeug die freien Kabelenden ergreift und ansonsten entsprechend verfährt.

Hierzu ist es beispielsweise möglich, das Verlegebrett auf einem Förderband 20 anzuordnen, das das Verlegebrett zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen transportiert.

In jedem Falle haben das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung durch die Verwendung eines in zwei Richtungen beweglichen Verlegebretts, auf dessen Schmalseite die Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen angeordnet sind, den Vorteil, daß beide Kabelenden mit Crimpkontakten versehen und in Steckergehäuse, ohne daß eine vorkonfektioniertes Kabel zwischenlagert oder erzeugt wird, dadurch eingefügt werden können, daß durch die "stehende" Anordnung des Verlegebretts der Arbeitsabstand Verlegewerkzeug-Stecker-Anschlagvorrichtung minimiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kabelbäumen, insbesondere in Crimptechnik, bei dem auf einem Verlegebrett (1) Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen (2) angeordnet sind, zwischen denen die einzelnen Kabel (8) unter Verwendung von sogenannten Verlegehilfen (3) verlegt werden, welche auf der eigentlichen Arbeitsfläche des Verlegebrettes (1) angeordnet sind, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Schritte:
 - die Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen (2) werden auf einer Kantenfläche des Verlegebrettes (1) in einer Linie angeordnet,
 - das Verlegebrett (1) wird in wenigstens einer Richtung bewegt,
 - das Anschlagen wenigstens eines Kabelendes an den Kontakten erfolgt durch Bewegen des wenigstens einen Kabelendes zusammen mit dem Verlegebrett (1) zu einer ortsfest angebrachten Anschlagvorrichtung (5) oder durch Bewegen der Anschlagvorrichtung (5) in Richtung der Kantenfläche des Verlegebrettes (1).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Verlegebrett (1) ein Verlegewerkzeug (14) und hinter oder über dem Verlegebrett (1) eine Abisoliervorrichtung (5') und wenigstens eine Anschlagvorrichtung (5) angeordnet sind, und daß das Verlegen der Kabel (8) durch die einzelnen Anschlüsse der in den Aufnahmevorrichtungen (2) angeordneten Steckergehäuse und über die Verlegehilfen (3) durch Bewegen des Verlegebrettes (1) in zwei Richtungen erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verlegen der Kabel (8) mittels einer mehrachsigen Positioniereinrichtung erfolgt, die ein Verlegewerkzeug (14) führt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kabel (8) vor dem Einführen in das Steckergehäuse durch eine Bewegung eines Industrieroboters (11) zur Anschlagvorrichtung (5) mit einem Kontakt versehen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kabel (8) durch den Anschluß des Steckergehäuses gesteckt und anschließend abisoliert und kontaktiert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Kabelende nach dem Verlegen der Leitung ebenfalls abisoliert, angeschlagen und in das Steckergehäuse eingesteckt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabel (8) auf dem Verlegebrett (1) abgebunden werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabel (8) an von einer Steuereinheit vorgegebenen Stellen abgebunden werden.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein wenigstens in einer Richtung bewegbares Verlegebrett (1), dessen Verschiebung eine Steuereinheit steuert, wobei eine Kantenfläche des Verlegebrettes (1) für die Aufnahme von Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen (2) ausgelegt ist und wobei eine ortsfeste oder in Richtung der Kantenfläche bewegbare Anschlagvorrichtung (5) für Kabelenden so angeordnet ist, daß die Steckergehäuse-Aufnahmevorrichtungen (2) aufnehmende Kantenfläche des Verlegebrettes (1) vor den Arbeitsbereich der Anschlagvorrichtung (5) bewegbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene des Verlegebrettes (1) vertikal ausgerichtet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verlegebrett (1) in der durch seine Kanten aufgespannten Ebene

bewegbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Verlegebrett (1) eine senkrecht zu den Bewegungsrichtungen des Verlegebrettes (1) bewegliche Verlegedüse (6) vorgesehen ist, welche in linearer Ausrichtung mit der Anschlagvorrichtung (5) und einem auf der Kantenfläche des Verlegebrettes (1) angeordneten Steckergehäuse anordbar ist. 5 10
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bestückung des Verlegebrettes (1) mit den Steckergehäusen und Verlegehilfen (3) sowie für das Halten von Verlegewerkzeugen und Kabeln (8) ein Industrieroboter (11) vorgesehen ist. 15

Claims 20

1. Method for manufacture of cable harnesses, in particular by crimping, in which connector housing receiving devices (2) are arranged on a laying board (1), between which the individual cables (8) are laid using so-called laying aids (3) which are arranged on the actual working surface of the laying board (1), characterised by the combination of the following steps: 25
- the connector housing receiving devices (2) are arranged on an edge surface of the laying board (1) in a line, 30
 - the laying board (1) is moved in at least one direction, 35
 - the fixing of at least one cable end on the contacts is performed by movement of at least one cable end together with the laying board (1) to a stationary fixed fixing device (5) or by movement of the fixing device (5) in the direction of the edge surfaces of the laying board (1). 40
2. Method according to claim 1, characterised in that a laying tool (14) is arranged in front of the laying board (1) and, behind or above the laying board (1) a an Insulation stripping device (5) [sic] and at least one fixing device (5) are arranged in front of the laying board (1), and that laying of the cable (8) through the individual connections in the connector housing arranged in the receiving devices (2) and via the laying aids (3) is done by movement of the laying board (1) in two directions. 45 50
3. Method according to claim 1, characterised in that the laying of the cable (8) is done by a multiple axis positioning apparatus, which 55

guides a laying tool (14).

4. Method according to claim 3, characterised in that prior to insertion in the connector housing, the cable 8 is provided with a contact by a movement of the industrial robot (11) towards the fixing device (5).
5. Method according to one of claims 1 to 3, characterised in that the cable (8) is inserted and subsequently stripped and contacted through the connector housing connector.
6. Method according to one of claims 1 to 5, characterised in that a second cable end is also stripped, fixed and inserted into the connector housing after laying the cable.
7. Method according to one of claims 1 to 6, characterised in that the cables (8) are laced on the laying board (1).
8. Method according to claim 7, characterised in that the cables (8) are laced at locations preset by a control unit.
9. Apparatus for performing the method according to one of claims 1 to 8, characterised by a laying board (1) which is moveable in at least one direction, the movement of which is controlled by a control unit wherein an edge surface of the laying board (1) is set out for receiving connector housing receiving devices (2) and whereby a cable end fixing device (6), which is stationary or moveable in the direction of the edge surfaces, is arranged so that the edge surface of the laying board (1) for receiving the connector housing receiving device (2) is moveable in front of the working area of the fixing device (5).
10. Apparatus according to claim 9, characterised in that the plane of the laying board (1) is aligned vertically.
11. Apparatus according to claim 9 or 10, characterised in that the laying board (1) is moveable in the plane defined by its edges.
12. Apparatus according to one of the claims 9 to 11, characterised in that in front of the laying board (1) a laying nozzle (6) which is moveable vertically to the direction of movement of the laying board (1), and which can be arranged in linear alignment with the fixing device (5) and a connector housing arranged on the edge surface of the laying board (1).

13. Apparatus according to one of claims 9 to 12 , characterised in that an industrial robot (1) is provided for mounting the laying board (1) with the connector housings and laying aids (3) as well as for holding laying tools and cables (8). 5

Revendications

1. Procédé pour fabriquer des harnais de câble, en particulier par poinçonnage, dans lequel on dispose sur une plaque de pose (1) des dispositifs porte-douilles (2), entre lesquels les différents câbles (8) sont posés à l'aide de ce que l'on appelle des auxiliaires de pose (3), qui sont disposés sur la surface de travail proprement dite de la planche de pose (1), caractérisé par la combinaison des opérations suivantes :

- on dispose les dispositifs porte-douilles sur une rive de la planche de pose (1), en ligne, 20
- on déplace la planche de pose (1) au moins dans une direction,
- la confection d'eu moins une extrémité de câble au niveau des contacts est effectuée par déplacement d'au moins l'une des extrémités du câble, en même temps que la planche de pose (1), jusqu'à un dispositif de confection rapporté (5), fixe en position, ou encore, par déplacement du dispositif de confection (5) dans la direction de la rive de la planche de pose (1). 25 30

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on dispose on avant de la planche de pose (1) un outil de pose (14) et, en arrière ou au-dessus de la planche de pose (1), un dispositif à dénuder (5) et au moins un dispositif de confection (5), et que la pose des câbles (8) s'effectue par les différentes jonctions des douilles disposées dans les dispositifs porte-douilles (2), et par l'intermédiaire des auxiliaires de pose (3), par déplacement de la planche de pose (1) dans les deux directions. 35 40 45

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pose des câbles (8) s'effectue à l'aide d'un dispositif de positionnement multi-axes qui guide un outil de pose (14). 50

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le câble (8) est pourvu d'un contact avant de pénétrer dans la douille par un déplacement d'un robot industriel (11) jusqu'au dispositif de confection (5). 55

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le câble (8) est muni d'une douille par raccordement de la douille, puis est dénudé avant de réaliser le contact.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une deuxième extrémité du câble, après pose de la ligne, est elle aussi dénudée, confectionnée et insérée dans la douille.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les câbles (8) sont liés sur la planche de pose (1).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les câbles (8) sont liés an des points prédéfinis par une unité de commande.

9. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par une planche de pose (1), pouvant se déplacer au moins dans une direction, et dont le déplacement pilote une unité de commande, une rive de la planche de pose étant conçue de façon à recevoir le dispositif porte-douilles (2), un dispositif de confection (5) des extrémités de câble, fixes en position ou pouvant se déplacer dans la direction de la rive, étant disposé de façon que la rive de la planche de pose (1), qui reçoit le dispositif portedouilles (2), puisse se déplacer en avant de la zone de travail du dispositif de confection (5).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le plan de la planche de pose (1) est orienté verticalement.

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que la planche de pose (1) est mobile dans le plan défini par ses arêtes.

12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on prévoit, an avant de la planche de pose (1), une filière de pose (6), mobile perpendiculairement aux sens de déplacement de la planche de pose (1), filière qui peut être disposée en orientation linéaire avec le dispositif de confection (5) et une douille disposée sur la rive de la planche de pose (1).

13. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce qu'on prévoit un robot industriel (11) pour placer les douilles et les auxiliaires de pose (3) sur la planche de pose (1), et pour maintenir les outils de pose et les câbles (8).

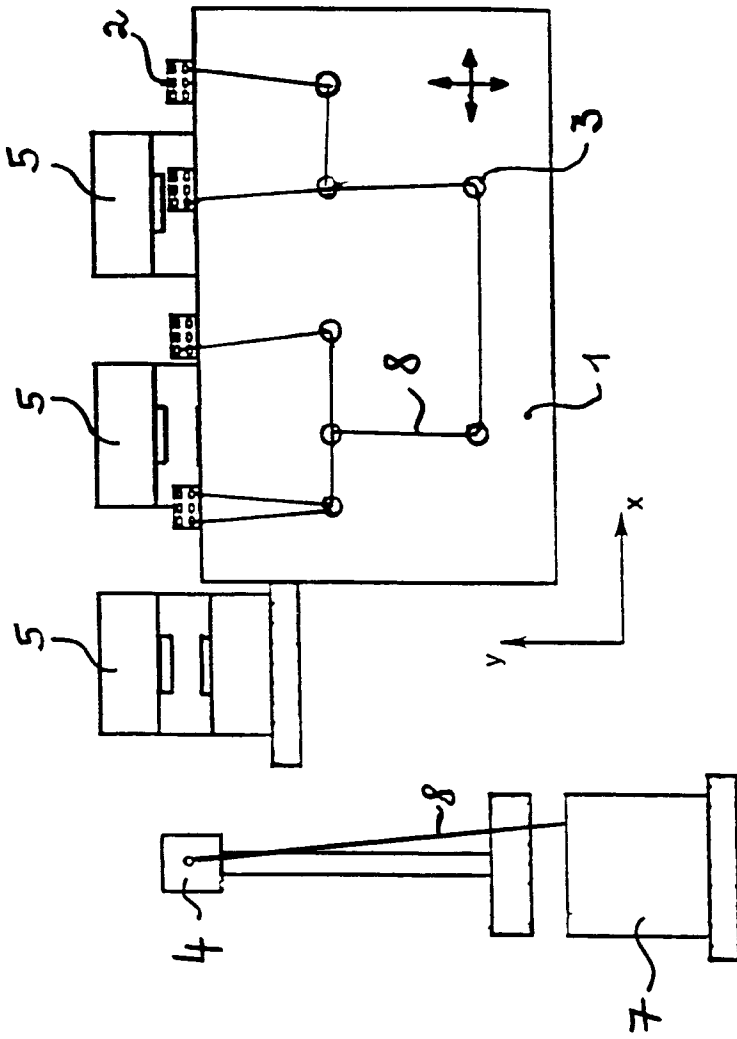


Fig. 1a

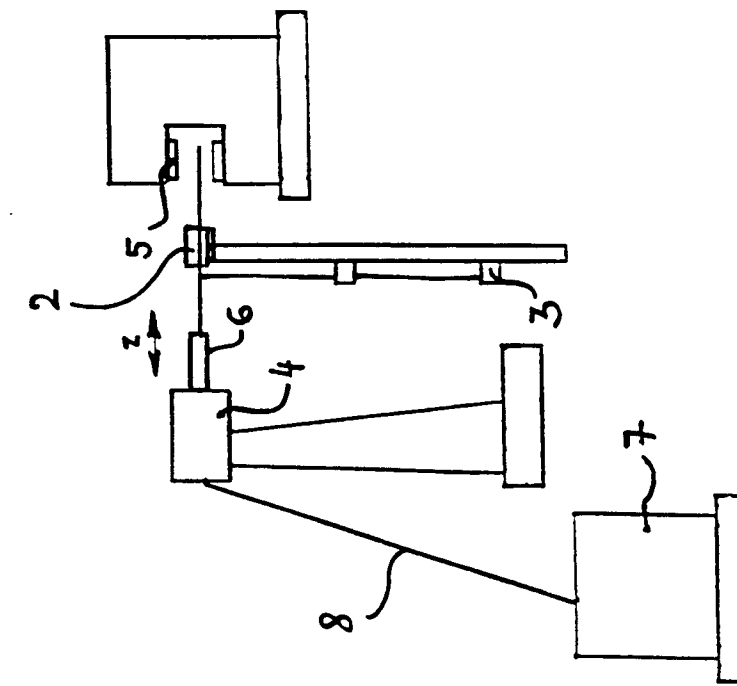


Fig. 1b

