

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 752 742 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int. Cl.⁶: **H01R 43/052**, H01R 43/01

(21) Anmeldenummer: **95110515.4**

(22) Anmeldetag: **06.07.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(71) Anmelder: **STOCKO Metallwarenfabriken
Henkels und Sohn GmbH & Co
42327 Wuppertal (DE)**

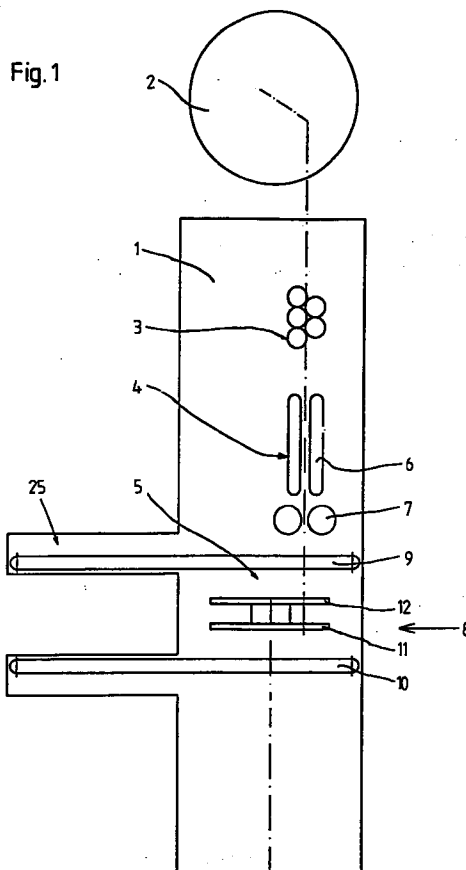
(72) Erfinder:
• **Gennen, Werner
B-4780 St. Vith (BE)**
• **Backes, Manfred
B-4770 Born (BE)**

• **Fank, Bernhard
B-4770 Amel (BE)**
• **Zimprich, Walter
D-42655 Solingen (DE)**
• **Kroll, Jürgen
D-42289 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Herstellung von Leitungssätzen

(57) Zwecks Bereitstellung eines neuen Kabelkonfektionierverfahrens und einer modular aufgebauten Maschine zur Kabelkonfektionierung, die eine Einzelleiterverarbeitung aufweist, wird an einer Kabelkonfektioniereinrichtung zur maschinellen Bestückung von Leitungen an beiden Enden mit in Gehäusen mit bestimmten Rasterabständen angeordneten Steckern, insbesondere Schneidklemmkontakten vorgesehen, die Bestückungsstation mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Kabelzangen auszurüsten, deren erste das freie Ende des zugeführten Leiters bei fortwährendem Kabelvorschub greift und deren zweite nach Bereitstellung der gewünschten Kabellänge unter Beendigung des Kabelvorschubs schließt und den Leiter zum Ablängen fixiert, wobei die Kabelzangen axial gegeneinander ein- und ausfahrbar und synchron aus einer Ladeposition in eine Kontaktierposition an einem Kontaktierstempel oder dgl. drehbeweglich sind, und wobei der Kontaktierposition der Kabelzangen benachbart eine getaktet angetriebene und mit der Kabelzangenfunktion koordinierte Rastertransporteinrichtung zur Gehäusezufuhr, Weiterverarbeitung und/oder Entnahme der konfektionierten Leitungssätze vorgesehen ist.



EP 0 752 742 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur maschinellen Bestückung von Leitungen an beiden Enden mit in Gehäusen mit bestimmten Rasterabständen angeordneten Steckern, insbesondere Schneidklemmkontaktelementen für die automatische Herstellung von Leitungssätzen. Eine derartige Kabelkonfektioniereinrichtung weist eine Kabeleinzugsvorrichtung zum Einzelleitereinzug in die Kabelbearbeitungsstraße, eine Kabelvorschubeinrichtung, eine Kabelschneidstation und eine Bestückungsstation zur Kontaktierung der Leitungen mit den aus einer Artikelzuführung zugeführten Gehäusen auf.

Eine derartige Kabelkonfektioniereinrichtung ist aus der eigenen Fertigung der Anmelderin bekannt. Mit ihr können nur Leiter gleicher Länge verarbeitet werden. In der praktischen Anwendung, zum Beispiel an Waschmaschinen, werden allerdings Kabelbäume gebraucht, deren einzelne Leiter verschiedene Längen aufweisen, um vom Steuerungspult aus zu den einzelnen Maschinenteilen, wie Pumpen, Elektromagnetventilen, Reglern, Trommelantrieben und dgl. geführt werden zu können, die in verschiedener Entfernung zum Bedienungspult angeordnet sind. Es besteht daher Bedarf nach einem Kabelbaum, dessen einzelne Leiter oder Leitungssätze höchst unterschiedlicher Länge an ihren Ende mit Gehäusemodulen versehen sind. Mit der bekannten Kabelkonfektioniereinrichtung konnte dieses Erfordernis unter anderem deshalb nicht erfüllt werden, weil die Maschine mit einem Mehrfachkabeleinzug ausgerüstet ist, der gleichzeitig bis zu 20 Leiter parallel zueinander der Bearbeitung zuführt. Ein nachträgliches Ablängen, Kürzen oder Verschieben zur Herstellung unterschiedlicher Einzelleitungslängen innerhalb des Kabelbaumes ist bei der bekannten Anlage nicht möglich und würde eine komplizierte mechanische Konstruktion erfordern, die mit vernünftigen Mittel nicht realisierbar ist.

Der Erfindung liegt angesichts dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, eine automatische Bestückung von Leitern unterschiedlicher Länge mit Gehäusen zu ermöglichen, die eine Einzelleiterverarbeitung aufweist, das Konfektionieren in verschiedenen Schritten derart durchführt, daß Rastersprünge vorgenommen werden können und Paarungen von verschiedenen Steckersystemen gleichen Rastermaßes miteinander erlaubt, wobei weitere Bearbeitungen, wie zum Beispiel die Durchführung von Prüfungsvorgängen von dem Kontaktiervorgang selbst entkoppelbar sind.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, bei dem die Leitung vor dem Ablängen mit ihrem freien Ende in einer ersten Arbeitsebene fixiert wird, anschließend aus dem Leitungsvorrat die Leitung bei fortdauerndem Vorschub nachgeführt wird, bis die gewünschte Länge des Kabels erreicht ist, daß dann das andere Ende der Leitung fixiert wird und das Kabel in der gewünschten Länge abgelängt wird, daß anschließend das Kabel in eine vorzugsweise darunter

angeordnete Kontaktierposition in eine zweite Arbeitsebene verschwenkt wird und seine freien Enden jeweils nach außen verfahren werden, daß dann beide Kabelenden gleichzeitig in je eine Schneidklemme des separat zugeführten Schneidklemmkontaktelementes gedrückt werden, welches in einer Gehäusekammer eines mehrere Gehäusekammern in bestimmtem Rasterabstand aufweisenden Gehäuses sitzt, daß gleichzeitig mit dieser Kontaktierung auf der ersten Arbeitsebene das Fixieren, Längenbereitstellen und Ablängen des nächsten Kabels durchgeführt wird, welches nach dem Verschwenken in die zweite Arbeitsebene mit einem weiteren Schneidklemmkontaktelement des Gehäuses kontaktiert wird, wonach die derart fertiggestellten Leitungssätze einer Weiterverarbeitung oder Entnahme zugeführt werden.

Vorrichtungsmäßig ist die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Bestückungsstation, deren erste das freie Ende des zugeführten Leiters bei fortdauerndem Kabelvorschub greift und deren zweite nach Bereitstellung der gewünschten Kabellänge unter Beendigung des Kabelvorschubs schließt und den Leiter zum Ablängen fixiert, daß die Kabelzangen axial gegeneinander ein- und ausfahrbar und synchron aus einer Ladeposition in eine Kontaktierposition an einer Kontaktiereinrichtung verschwenkbar sind, und daß der Kontaktierposition der Kabelzangen benachbart eine getaktet angetriebene und mit der Kabelzangenfunktion koordinierte Rastertransporteinrichtung zur Weiterverarbeitung und/oder Entnahme der konfektionierten Leitungssätze vorgesehen ist.

Der wesentliche Erfindungsgedanke beruht in der Bereitstellung von zwei Kabelzangen, die eine gegenüberliegende Verarbeitung und Kontaktierung von freien Leitungsenden mit den in Gehäusen angeordneten Steckern ermöglichen, wobei unterschiedlich lange Leitungen in unterschiedlichen Rasterabständen frei kontaktierbar sind. Dies ergibt sich durch die Möglichkeit, nach der Fixierung des Leiterendes in der ersten Kabelzange den Leitervorschub aufrechtzuerhalten und eine nach unten durchhängende Kabelschlaufe großer Länge zu bilden. Nach der dann vorgenommenen Fixierung des Kabels in der zweiten Kabelzange und Ablängen können die beiden freien Enden mit unterschiedlichen Rastersprüngen konfektioniert werden.

Hierzu ist es vorteilhaft, jede Kabelzange aus einem Wendeteller mit drei jeweils um 120° versetzt auf dem Umfang angeordneten Zangenelementen auszubilden, so daß die Kabelzuführungsebene mit der erwähnten Schlaufenbildung räumlich von der Kontaktierungsebene trennbar ist. Hierdurch ist eine gleichzeitige Leiterbereitstellung und Leiterkontaktierung mit außerordentlich schnellen Taktzeiten ermöglicht. Zweckmäßigerweise weist jede Kabelzange eine feststehende Backe und eine bewegliche Backe am Außenumfang des Wendetellers mit pneumatischem Antrieb auf, wobei die Zangenelemente in radialer Richtung oder in Umfangsrichtung an den Kabelzangen angeord-

net sein können.

Um die Führung des Leiters zwischen der Kabelvorschubeinrichtung/Kabelschneidstation und der Bestückungsstation zu verbessern, ist in einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, im Bewegungsweg des Leiters vor der Bestückungsstation einen axial beweglichen Kabeleinführungstrichter anzuordnen, wobei zusätzlich eine Kabelrücklaufsperrung vorgesehen sein kann. Um in der weiteren Vorschubbewegung des Kabels hin zur ersten Kabelzange eine zielgerechte Führung zu erreichen, ist vorteilhafterweise zwischen den Kabelzangen ein Führungsstück ein- und ausfahrbar angeordnet, welches ein Ausweichen des Kabels aus seiner axialen Vorschubrichtung verhindert und ein sicheres Erfassen durch die erste Kabelzange gewährleistet.

Unterhalb des Zwischenraums zwischen den beiden Kabelzangen ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Kabelführungsschacht angeordnet, in den sich der nachgeschobene Leiter in Form einer Schlaufe geordnet hineinerstreckt, bevor er nach Erreichen der gewünschten Länge von der zweiten Kabelzange fixiert und sodann von der Schneidvorrichtung abgelängt wird. Die Messer der Schneidstation sind vorteilhafterweise gegeneinander beweglich, um ein Verbiegen des Leiters während des Schneidvorgangs zu verhindern.

Die Kabelzangen sind axial gegeneinander verfahrbar, um den zwischen ihnen bestehenden Abstand von der Ladeposition für den Kontaktiervorgang verkleinern zu können und zum Kontaktieren wiederum vergrößern zu können. Zur Durchführung der Kontaktierung nach dem Einfahren der Kabelenden in die Gehäuse ist ein über diesen angeordneter Kontaktierstempel vorgesehen, der von oben nach unten verfahrbar ist und eine Einzelkontaktierung durchführt.

Zur Bestückungsstation der erfindungsgemäßen Kabelkonfektioniereinrichtung werden die vorzugsweise mit Schneidklemmkontaktelementen versehenen Gehäuse aus einem Magazin zugeführt. Zum Transport ist unterhalb der Kontaktierposition der Kabelzangen eine getaktet angetriebene und mit der Kabelzangenfunktion koordinierte Rastertransporteinrichtung zur Gehäusezufuhr, Weiterverarbeitung und/oder Entnahme der konditionierten Leitungssätze vorgesehen. Die Rastertransporteinrichtung weist vorzugsweise einen getaktet angetriebenen Antriebsriemen auf, der mit einer Gehäusehalterung zusammenwirkt. In der bevorzugten Ausführungsform ist auch ein Reversierbetrieb vorteilhafterweise möglich.

Um eine günstige Raumaufteilung und modulare Bauweise mit Erweiterungsmöglichkeiten bereitstellen zu können, ist vorgesehen, die Gehäusezuführung und die Kabeleinzugsvorrichtung quer zueinander anzuordnen derart, daß rechtwinklig zueinanderstehende Verarbeitungsrichtungen gegeben sind, wobei die Bestückungsstation im Kreuzungspunkt der Verarbeitungsrichtungen angeordnet ist.

Als Antrieb für die Bestückungsstation sind ein

Antriebszylinder für die Kabelzangen-Drehbewegung und ein Servomotor für die Rastertransporteinrichtung vorgesehen. Das Öffnen und Schließen der Wendezangen, d.h. die axiale Verfahrbarkeit wird durch einen zusätzlichen Antrieb gewährleistet, der mit der ersten Kabelzange direkt und mit der zweiten durch eine zentrische Welle verbunden ist, die über einen Indexstift mit dem Antrieb koppelbar ist.

Die beschriebene erfindungsgemäße Kabelkonfektioniereinrichtung stellt eine Einzelleiterverarbeitung bereit, die hochflexibel ist, modular aufgebaut ist und vom Konzept her vorgesehen ist, verschiedenste Steckerprogramme, zum Beispiel Rast 2,5 und Rast 5 mit dem dazugehörigen Leitungsspektrum unterschiedlicher Länge sowie mit Rastersprüngen zu verarbeiten. Dabei wird eine sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit aufgrund hoher Positioniergenauigkeit erreicht, wobei durch die Schlaufenbildung unterhalb der Kabelzangen hoher Leitungslängen ermöglicht werden. Insbesondere der parallele Arbeitsablauf von Leitungszug und Kontaktierung ist vorteilhaft, da hierdurch eine Taktzeitminimierung durchgeführt werden kann, die noch durch die parallele Verarbeitung beider Leitungsenden verbessert wird. Andererseits ist durch die dichte Anordnung der beiden Kabelzangen zueinander auch die Verarbeitung sehr kurzer Leitungslängen von 120mm möglich.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine Kabelkonfektioniermaschine schematisch dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine schematisch dargestellte Grundkonzeption einer Kabelkonfektioniereinrichtung,
- Fig. 2 die Grundmaschine der Fig. 1 mit ergänzenden Optionen,
- Fig. 3 eine Vier-Modul-Version,
- Fig. 4 eine Kabelzangen-Einheit der Bestückungsstation schematisch in einer Frontansicht;
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der Kabelzangen in Kontaktierposition mit einer Detail-Darstellung einer Kabelzange in Seitenansicht und
- Fig. 6 eine geänderte, bevorzugte Ausführungsform der Kabelzangen in einer Darstellung gemäß Fig. 5.

Bei der in Fig. 1 der Zeichnung dargestellten Grundkonzeption einer Kabelkonfektioniereinrichtung zur maschinellen Bestückung von in Gehäusen angeordneten Schneidklemmkontaktelementen mit Leitern

ist eine Kabeleinzugsvorrichtung 1 zum Einzeleiterein-
zug in die Maschine vorgesehen, bei der die Andienung
der Einzelleiter aus einem Faß 2 heraus oder aus Coni-
pack erfolgt. Die Kabeleinzugsvorrichtung 1 arbeitet mit
einem im einzelnen nicht dargestellten Rollen-
antrieb, der das unbearbeitete Kabel von einer Rolle abzieht
und in die Maschine einführt. Dabei gelangt das Kabel
nach einer Blankstellenerkennung und Knotenerken-
nung zunächst in ein Kabelrichtwerk 3, in welchem eine
Begradigung durch horizontal und senkrecht wirkende
Rollenkombinationen erfolgt. Anschließend wird das
Kabel von einer Vorschubeinrichtung 4 erfaßt und wei-
ter in Richtung auf die Bestückungsstation 5 der Kabel-
konfektioniereinrichtung vorgeschoben.

Die Kabelvorschubeinrichtung 4 besteht aus zwei
übereinander in einer Ebene angeordneten Zahnrie-
mentrieben 6, deren Riemen zwischen sich im benach-
barten Trum hinter einen trichterartigen Einfüh-
rungsbereich aneinanderliegen und geeignet sind, das
Kabel zu greifen und vorzuschieben. Hierzu ist ein Rie-
mentrieb durch einen Servomotor angetrieben.

In der Bewegungsrichtung des Kabels hinter der
Kabelvorschubeinrichtung finden sich Meßräder 7, mit
denen Schlupfprüfungen zum Bandvorschub und Län-
genmessungen durchgeführt werden. Anschließend
gelangt das Kabel in die Bestückungsstation 5.

Die Bestückungsstation 5 befindet sich an der
Schnittstelle der in der Zeichnung von rechts kommen-
den Artikelzuführung gemäß Pfeil 8 und der Kabelzu-
führung wie oben beschrieben, die rechtwinklig
zueinander angeordnet sind. Die Artikelzuführung
arbeitet mit einem nicht dargestellten Magazin, in wel-
chem Artikelträger angeordnet sind, die der Aufnahme
und genauen Positionierung der Steckerelemente an
genau vorgesehener Stelle dienen. Der Artikel besteht
aus einem Gehäuse mit Schneidklemm-Kontaktele-
menten, die mittels nicht dargestellter Transporteinrich-
tungen für eine gegenüberliegende Verarbeitung auf
Schienen der Bestückungsstation 5 zugeführt werden.
In der Bestückungsstation 5 übernehmen über den
bereits erwähnten Servomotor angetriebene Zahnrie-
men 9, 10 die Artikelträger mit den Gehäusen und
schieben sie in taktweisem Vorschub in eine Kontaktie-
rungsposition innerhalb der Bestückungsstation 5.

Kernbestandteil der Bestückungsstation 5 sind
zwei im Abstand zueinander angeordnete Kabelzangen
11, 12, die näher in den Figuren 4 und 5 der Zeichnung
dargestellt sind. Dabei zeigt Figur 4 eine schematische
Frontansicht mit Antrieb und Lagerung der Kabelzan-
gen 11 und 12. Figur 5 zeigt die Ausbildung einer Kabel-
zange detaillierter in einer Seitenansicht.

Die beiden Kabelzangen 11 und 12 sind gegenein-
ander nach Art eines Öffnungs- und Schließvorgangs
gemäß Pfeil 13 in Figur 4 der Zeichnung beweglich und
darüber hinaus in Schritten um jeweils 120° ver-
schwenkbar, um eine Ladeposition und eine davon ver-
schiedene Kontaktierposition bereitzustellen. Die
Zangen 11 und 12 sind zu diesem Zweck einseitig gela-
gert, und als komplette Einheit oben am Maschinenge-

stell 14 aufgehängt. Als Drehantrieb ist ein Kolbentrieb
15 vorgesehen, der auf eine Antriebswelle 16 wirkt, die
mit den Kabelzangen 11 und 12 in Verbindung steht.
Zum horizontalen Öffnen und Schließen der Kabelzan-
gen 11 und 12 gemäß Pfeil 13 ist für jede Kabelzange
11, 12 ein axial angeordneter Zylinder 29, 30 vorgese-
hen, wobei die Kolbenstange des Zylinders 30 für die
Kabelzange 12 zentrisch durch eine Hohlwelle zur
Zange 12 geführt ist, während die Kolbenstange des
Zylinders 29 für die Kabelzange 11 über einen nicht dar-
gestellten extern geführten Flansch an der Kabelzange
11 angreift.

Jede Kabelzange 11 und 12 besteht aus einem
Wendeteller 17 als Grundkörper, an dessen Außenum-
fang um jeweils 120° versetzt drei Zangenelemente 18,
19, 20 mit je einer Oberbacke 21 und einer Unterbacke
22 gemäß Fig. 5 angeordnet sind. Die Oberbacke ist
beweglich am Wendeteller 17 angelenkt und wird pneu-
matisch geöffnet und geschlossen. Das Zangenelement
18 befindet sich in der Darstellung der Figur 5 in der für
das Laden mit dem Leiter vorgesehenen Position, wäh-
rend das Zangenelement 19 in der Kontaktierposition
ist, wie zeichnerisch im linken Teil der Figur 5 dadurch
verdeutlicht ist, daß sich dort links und rechts der Kabel-
zangen 11, 12 Artikelträger 23 mit Schneidkontaktele-
menten 24 befinden, in die die freien Enden des zu
kontaktierenden Kabels eingeschoben werden können.
Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 sind die Zan-
genelemente in radialer Erstreckungsrichtung auf dem
Wendeteller angeordnet, wodurch sich als Vorteil ergibt,
daß anstelle des bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5
notwendigen horizontalen Hin- und Rückfahrens des
kontaktierten kompletten Verbindersystems aus Kabel,
Kontakt und Gehäuse nunmehr ein vertikales Verfahren
ermöglicht ist, das apparativ und zeitlich günstig ist.

Ein weiteres wichtiges, jedoch zeichnerisch nicht
dargestelltes Element der Bestückungsstation ist ein
Füllstück oder Führungsstück, welches in der Ladeposi-
tion von oben zwischen die Kabelzangen 11 und 12 der-
art einfahrbar ist, daß der Raum zwischen den Zangen,
dem Kabel benachbart, ausgefüllt ist. Hierdurch wird
eine Kabelführung durch die zweite Kabelzange 12 hin-
durch in die erste Kabelzange 11 bereitgestellt, die eine
treffsichere Führung in den Raum zwischen der Ober-
backe und der Unterbacke bis zur Fixierung gewährlei-
stet. Um im übrigen die Gegeneinanderbewegung der
Kabelzangen 11 und 12 nicht zu beeinträchtigen, wird
das Füllstück nach Erfüllung seiner Führungsposition
wieder nach oben aus dem Zwischenraum herausgezo-
gen.

Aus der Bestückungsstation 5 heraus führt eine
Rastertransporteinrichtung 25, die den Artikeltransport
mittels der Antriebsriemen 9 und 10 bewerkstelligt.

Die Rastertransporteinrichtung 25 weist für jedes
Ende des herzustellenden Kabelzweiges einen
Antriebsriemen 9 bzw. 10 auf, die sich zu beiden Seiten
der Kabelzangen erstrecken. Die endlosen Antriebsrie-
men 9, 10 bewirken eine Längsbewegung des Artikel-
trägers und den Transport durch die

Bestückungsstation bis zur Entnahme des fertigkonfektionierten Kabels. Die Antriebsriemen 9 und 10 werden vom Servomotor angetrieben, wobei jede beliebige Position der Artikelträger vor- und rückwärts angefahren werden kann.

Die Bestückungsstation ist ferner mit einer nicht dargestellten Kabelschneidstation ausgerüstet, deren Schneidwerkzeuge benachbart nah an der zweiten Kabelzange 12 angeordnet sind.

Im weiteren Bewegungsweg der fertigkontaktierten Artikel auf der Rastertransporteinrichtung 25 finden sich mechanische und elektrische Prüfeinrichtungen, Stationen zur Weiterverarbeitung der mit Leitungslängen bestückten Schneidklemmkontaktelementen und einer Entnahmestation zum geordneten Entlassen der geprüften und als einwandfrei erkannten Leitungssätze in Sammelschienen.

Gemäß der Ausführungsform in Fig. 2 der Zeichnung, die schematisch eine vollständige Ein-Modul-Version einer erfindungsgemäßen Kabelkonfektioniereinrichtung zeigt, wird in der Prüfstation 26 eine mechanische und elektrische Prüfung der Kontaktierung durchgeführt. In der Position 27 findet ein Verschließen der Gehäuse mittels eines Deckels statt. In der Entnahmestation 28 werden die fertigen Leitungssätze entnommen und die derart freigemachten Artikelträger abgesenkt und in ihre Ausgangsposition zur Artikelzuführung zurückverfahren.

Fig. 3 der Zeichnung zeigt schematisch eine Vier-Modul-Version einer erfindungsgemäßen Kabelkonfektioniereinrichtung als Beispiel für die Variabilität, die durch den modularen Aufbau bereitgestellt ist. Die Maschine der Figur 3 weist vier Kabelzuführungs- und Verarbeitungsmodule A, B, C, D in obiger Einzelausgestaltung auf.

Die vorstehende beschriebene Kabelkonfektioniereinrichtung arbeitet wie folgt:

Aus dem Faß 2 als Leitungsvorratseinrichtung wird eine Leitung, wie in Fig. 1 der Zeichnung gestrichelt angedeutet, von der Kabeleinzugsvorrichtung abgezogen und in die Maschinen zu Kabelkonfektionierung eingezogen. Die Leitung wird dabei verschiedenen Prüfungen, wie einer Blankstellenerkennung und einer Knotenerkennung unterzogen. Gegen einen Rücklauf der Leitung ist eine Kabelrücklaufsperre vorgesehen.

Die Leitung gelangt in das Kabelrichtwerk 3 und wird dort von den horizontal und vertikal angeordneten Richtrollen axial gerichtet und spannungsfrei gemacht.

Die Leitung wird sodann von der Kabelvorschubeinrichtung 4 übernommen, die aus zwei nebeneinander oder übereinander angeordneten innenverzahnten Förderriemen 6 gebildet wird, die die Leitung zwischen ihren in Leitungslängsachsrichtung umlaufenden Umfangsflächen klemmen und axial in Richtung auf die Bestückungsstation 5 fördern. Zum Zwecke der leichteren Aufnahme der Leitung sind die Zahnriemen 6 einlaufseitig trichterartig zueinander angeordnet.

Vor dem Eintritt in die Bestückungsstation 5 werden an der Leitung mittels der Meßeinrichtung 7 noch Mes-

sungen durchgeführt, beispielsweise Schlupfmessungen und Feststellung der Leitungslänge, wobei letztere Messung zur Steuerung der Schneidwerkzeuge der in der Bestückungsstation 5 integrierten Schneidstation herangezogen wird.

Quer zu der eben beschriebenen Verarbeitungsrichtung ist die Artikelzufuhr angeordnet. Gemäß Teil 8 der Fig. 1 werden aus einem nicht dargestellten Magazin heraus Artikelträger in zwei zueinander parallelen Reihen koaxial mit den Antriebsriemen 9, 10 der Rastertransporteinrichtung 25 zugeführt. Die Artikelträger sind bestückt mit in Gehäusen befindlichen Schneidklemmkontaktelementen, die in der Bestückungsstation 5 mit je einem Ende der aus der Kabeleinzugsvorrichtung 1 zugeführten Leitung bestückt werden. Zu diesem Zweck werden die Artikel taktweise in Kontaktierposition benachbart zu den Kabelzangen 11, 12 der Bestückungsstation 5 geführt und nach der Kontaktierung mittels der Rastertransporteinrichtung 25 weiterverarbeitet oder der Entnahme zugeführt.

Zur eigentlichen Kontaktierung müssen zunächst die Kabelzangen mit der abgelängten Leitung bestückt werden. Hierzu übernimmt eine axialbewegliche Kabelschnute in Form eines Röhrchens die Führung der Leitung zwischen den Meßrädern 7 und den Kabelzangen 11, 12, um einen sicheren Übergang für den Eintritt der Leitung in die erste Kabelzange 11 zu gewährleisten, die das freie Ende der Leitung fixiert. Die parallel angeordneten Zangenelemente der zweiten Kabelzange 12 sind während der Durchführung der Leitung geöffnet und zwischen den Kabelzangen befindet sich ein abgesenktes Füllstück zur Führung der Bewegung der Leitung. Die Zangenelemente befinden sich in der Ladeposition, die oberhalb und versetzt zur Kontaktierposition angeordnet ist. Nach der Fixierung des Leitungsendes in der ersten Kabelzange 11 bildet sich durch die weitere Vorschubbewegung die aus Fig. 5 der Zeichnung erkennbare Leitungsschleife 28 einer gewünschten Leitungslänge zwischen 120mm und 2800mm. Ist die gewünschte Länge erreicht, fixiert die zweite Kabelzange 12 die Leitung und wird in der benachbarten Schneidstation das Ablängen der Leitung und Freilegen des zweiten Endes der Leitung zur Kontaktierung vorgenommen.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt werden die Kabelzangen um 120° gedreht und wird damit die Leitungsschleife 28 in die Kontaktierposition verfahren. Hierzu wird das Füllstück aus dem Zwischenraum zwischen den beiden Kabelzangen 11, 12 herausgefahren und wird die Kabelschnute zurückgefahren, um die vorgesehene axiale Bewegung der Kabelzangen 11, 12 zueinander zu ermöglichen. Zunächst müssen nämlich die Kabelzangen 11, 12 vor der Durchführung der 120°-Drehung gegeneinandergefahren werden, um in der Kontaktierposition zwischen den Artikelträgern positioniert werden zu können. Nach der Drehung in die Kontaktierposition, die der linken Zeichnung in Fig. 5 entnehmbar ist, werden die Kabelzangen 11, 12 auseinandergefahren und werden hierdurch die vorstehenden

freien Leitungsenden der Leitungsschleufe in die entsprechenden angelieferten Schneidklemmkontaktelemente eingeführt. Von oben werden anschließend Kontaktierstempel nach unten gefahren, die die Bestückung vollenden.

Die Kontaktierung wird taktweise in einer Wiederholung dieser Schritte mit weiteren Einzelleitungen fortgesetzt, wobei sowohl unterschiedliche Gehäuse als auch Gehäuse mit unterschiedlichen Gehäuserastern bestückbar sind als auch Rastersprünge mit unterschiedlicher Anzahl auf den gegenüberliegenden Verarbeitungsseiten sowie Leerstellen möglich sind. Beladung der Kabelzangen und Kontaktierung an anderer Stelle finden jeweils gleichzeitig statt, was schnelle Taktzeiten ermöglicht. Das Öffnen der Zangenelemente 18, 19, 20 wird pneumatisch vorgenommen, während das Schließen durch Druckfedern bewirkt wird.

Nach der vollständigen Kontaktierung wird eine elektrische Durchgangsprüfung, Kurzschlußprüfung und Messung des Kabelüberstands über definierter Schneidklemme durchgeführt. Fehlermeldungen führen zur automatischen Kennzeichnung durch einseitiges Abtrennen des Kabels. Fehlerfrei konditionierte Leitungssätze bzw. Leitungsmodule werden am Ende der Rastertransporteinrichtung 25 an einer Entnahmestation entnommen, während die freigemachten Artikelträger zurück zum Magazin geführt werden.

Bezugszeichenliste

1	Kabeleinzugsvorrichtung
2	Faß
3	Kabelrichtwerk
4	Kabelvorschubeinrichtung
5	Bestückungsstation
6	Zahnriemen
7	Meßräder
8	Pfeil
9	Antriebsriemen
10	Antriebsriemen
11	Kabelzange
12	Kabelzange
13	Pfeil
14	Maschinengestell
15	Kolbenantrieb
16	Antriebswelle
17	Wendeteller
18	Zangenelement
19	Zangenelement
20	Zangenelement
21	bewegliche Backe
22	feststehende Backe
23	Artikelträger
24	Schneidkontaktelement
25	Rastertransporteinrichtung
26	Prüfstation
27	Deckelschließeinrichtung
28	Leitungsschleufe
29	Zylinder

30 Zylinder

Patentansprüche

1. Verfahren zur maschinellen Bestückung von Leitungen an beiden Enden mit in Gehäusen mit bestimmten Rasterabständen angeordneten Steckern, insbesondere Schneidklemmkontaktelementen, für die automatische Herstellung von Leitungssätzen, bei dem eine Leitung von einem Leitungsvorrat abgezogen, gerichtet und zu einem zu kontaktierenden Kabel abgelängt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitung vor dem Ablängen mit ihrem freien Ende auf einer ersten Arbeitsebene fixiert wird, anschließend aus dem Leitungsvorrat die Leitung bei fortwährendem Vorschub nachgeführt wird, bis die gewünschte Länge des Kabels unter Durchhang bzw. Schlaufenbildung erreicht wird, daß dann das andere Ende der Leitung fixiert und benachbart abgelängt wird, daß anschließend das Kabel in eine vorzugsweise darunter angeordnete Kontaktierposition in einer zweiten Arbeitsebene verschwenkt wird und seine freien Enden jeweils nach außen verfahren werden, daß hierauf beide Kabelenden gleichzeitig in je eine Schneidklemme des separat zugeführten Schneidklemmkontaktelementes gedrückt werden, welches in einer Gehäusekammer eines mehrere Gehäusekammern in bestimmtem Rasterabstand aufweisenden Gehäuses sitzt, und daß gleichzeitig mit dieser Kontaktierung auf der ersten Arbeitsebene das Fixieren, Längenbereitstellen und Ablängen des nächsten Kabels durchgeführt wird, welches nach dem Verschwenken in die zweite Arbeitsebene mit einem weiteren Schneidklemmkontaktelement des Gehäuses kontaktiert wird, wonach der derart fertiggestellte Leitungssatz einer Weiterverarbeitung oder Entnahme zugeführt wird.
2. Kabelkonfektioniereinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur maschinellen Bestückung von Leitungen an beiden Enden mit in Gehäusen angeordneten Steckern, insbesondere Schneidklemmkontaktelementen für die automatische Herstellung von Leitungssätzen, welche eine Kabeleinzugsvorrichtung zum Einzelleitereinzug, eine Kabelvorschubeinrichtung, eine Kabelschneidstation und eine Bestückungsstation zur Konfektionierung der Leitungen mit den aus einer Artikelzuführung zugeführten Gehäusen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bestückungsstation (5) zwei im Abstand zueinander angeordnete Kabelzangen (11, 12) aufweist, deren erste (11) das freie Ende des zugeführten Leiters bei fortwährendem Kabelvorschub greift und deren zweite (12) nach Bereitstellung der gewünschten Kabellänge unter Beendigung des

- Kabelvorschubs schließt und den Leiter zum Ablängen fixiert, daß die Kabelzangen (11, 12) axial gegeneinander ein- und ausfahrbar sowie synchron aus einer Ladeposition in eine Kontaktierposition an einer Kontaktiereinrichtung verschwenkbar sind, und daß der Kontaktierposition der Kabelzangen (11, 12) benachbart eine getaktet angetriebene und mit der Kabelzangenfunktion koordinierte Rastertransporteinrichtung (25) zur Weiterverarbeitung und/oder Entnahme der konfektionierten Leitungssätze vorgesehen ist.
3. Kabelkonfektioniereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kabelzange (11, 12) aus einem Wendeteller (17) mit drei jeweils um 120° versetzt auf dem Umfang angeordneten Zangenelementen (18, 19, 20) ausgebildet ist.
 4. Kabelkonfektioniereinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kabelzange (11, 12) Zangenelemente (18, 19, 20) mit einer feststehenden Backe (22) und einer beweglichen Backe (21) am Außenumfang des Wendetellers (17) aufweist.
 5. Kabelkonfektioniereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangenelemente (18, 19, 20) in radialer Richtung oder in Umfangsrichtung an den Kabelzangen (11, 12) angeordnet sind.
 6. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Öffnung der Kabelzangen (11, 12) ein pneumatischer Antrieb vorgesehen ist.
 7. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bewegungsweg des Leiters vor der Bestückungsstation (5) ein axialbeweglicher Kabeleinführungstrichter angeordnet ist.
 8. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Kabelzangen (11, 12) ein Führungsstück ein- und ausfahrbar anordbar ist.
 9. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der beiden Kabelzangen (11, 12) ein Kabelführungsschacht angeordnet ist, in den sich der nachgeschobene Leiter in Form einer Schlaufe geordnet hineinerstreckt.
 10. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweiten Kabelzange (12) benachbart eine Schneidvorrichtung angeordnet ist, deren Messerwerkzeuge gegeneinander beweglich sind.
 11. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung des Kontaktiervorgangs die Kabelzangen (11, 12) axial auseinanderfahrbar sind und beidseitig der Kabelzangen (11, 12) oberhalb der Gehäuse je ein nach oben und unten verfahrbarer Kontaktierstempel vorgesehen ist.
 12. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastertransporteinrichtung (25) einen getaktet angetriebenen Antriebsriemen (9, 10) auf jeder Kontaktierungsseite der Bestückungsstation (5) aufweist.
 13. Kabelkonfektioniereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Antriebsriemen (9, 10) ein Reversierbetrieb ermöglicht ist.
 14. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine modulare Bauweise und eine Gehäusezuführung, die rechtwinklig zur Kabeleinzugsvorrichtung (1) angeordnet ist, wobei die Bestückungsstation (5) im Kreuzungspunkt der Verarbeitungseinrichtungen angeordnet ist.
 15. Kabelkonfektioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Antriebszylinder für die Kabelzangen (11, 12) und ein Servomotor für die Rastertransporteinrichtung (25) als Antrieb vorgesehen ist, wobei zur axialen Verfahrbarkeit der Kabelzangen (11, 12) ein zusätzlicher Antrieb, vorzugsweise Kolbenantrieb, vorgesehen ist.

Fig. 1

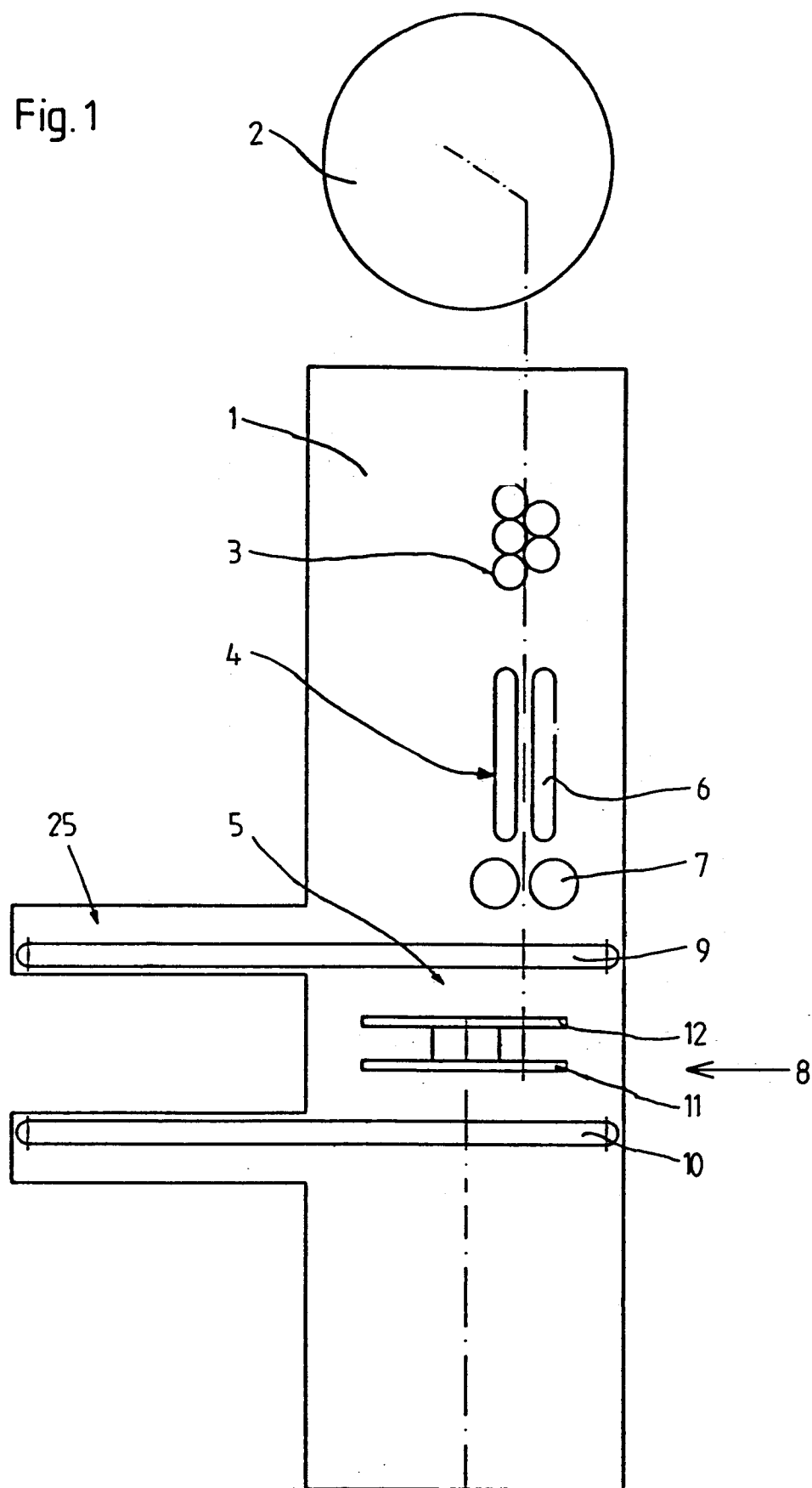


Fig. 2

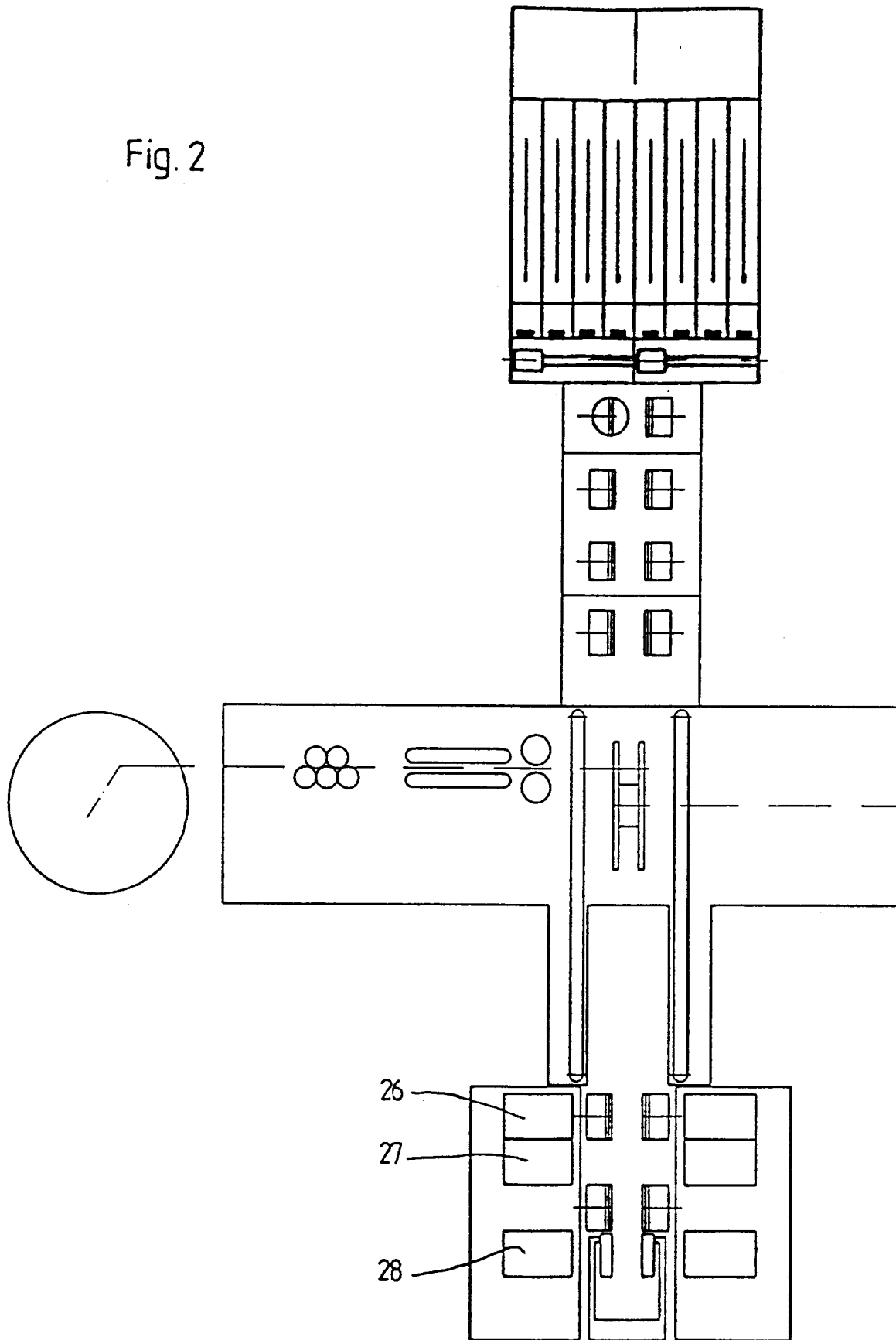


Fig. 3

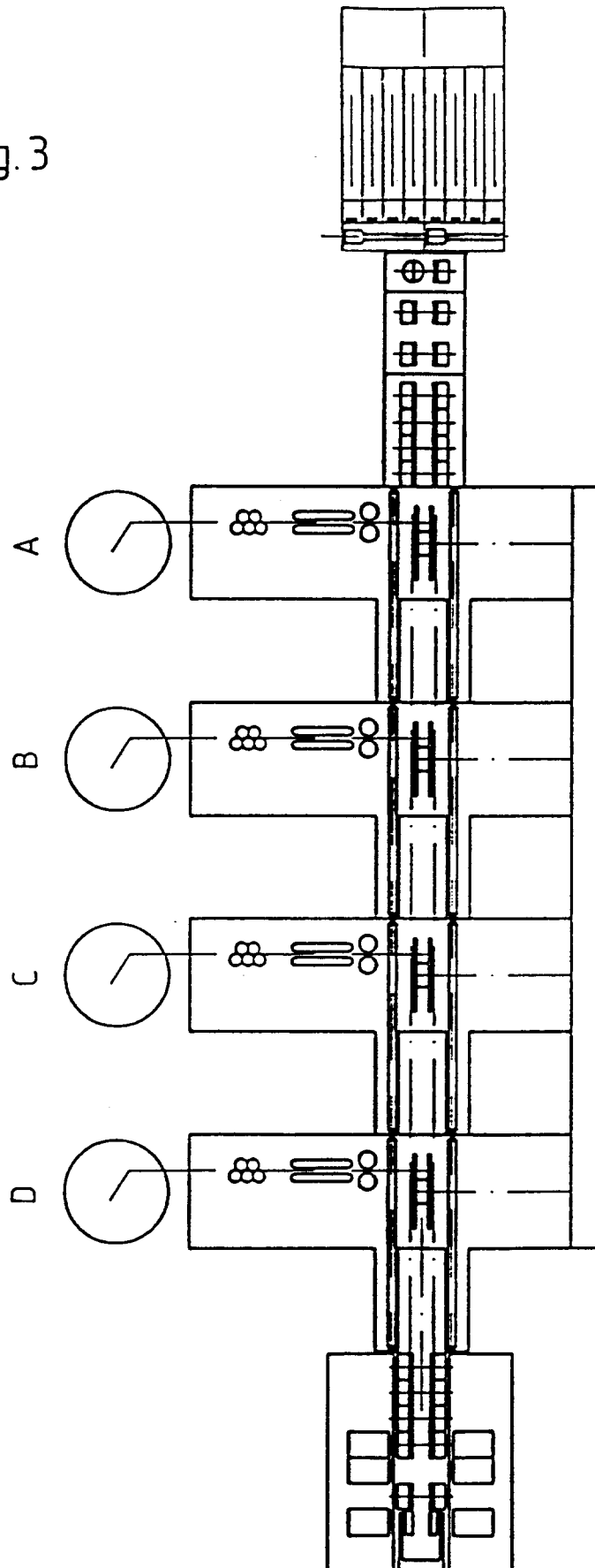


Fig. 4

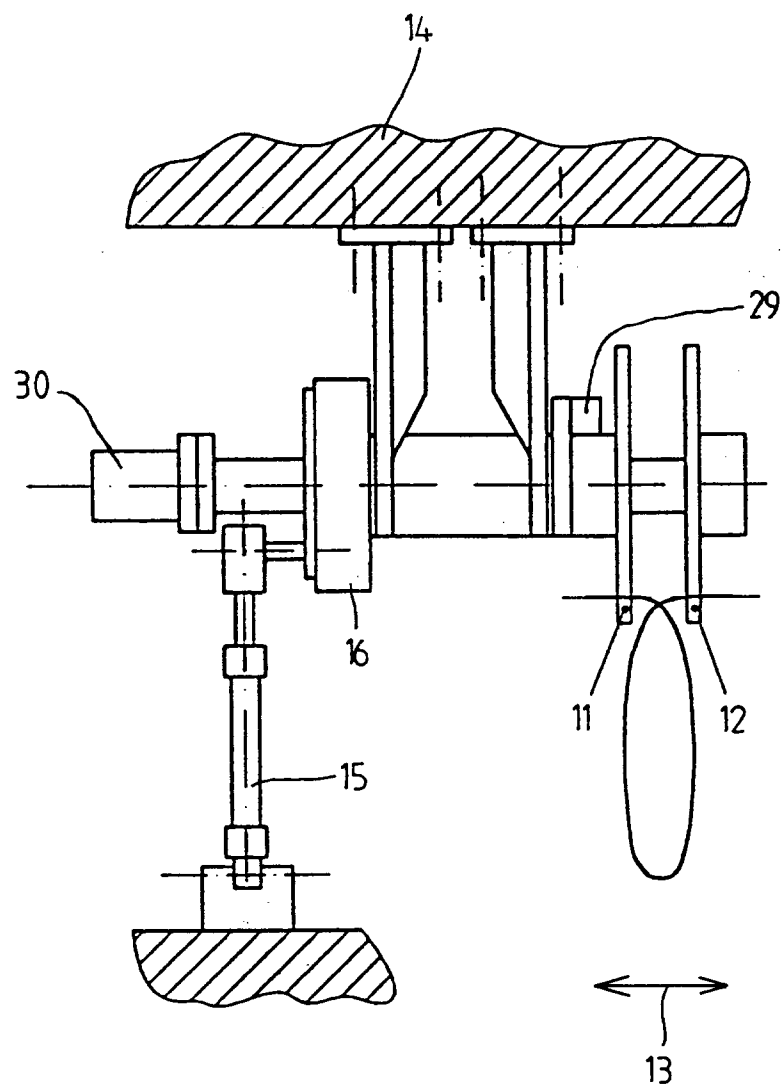


Fig. 5

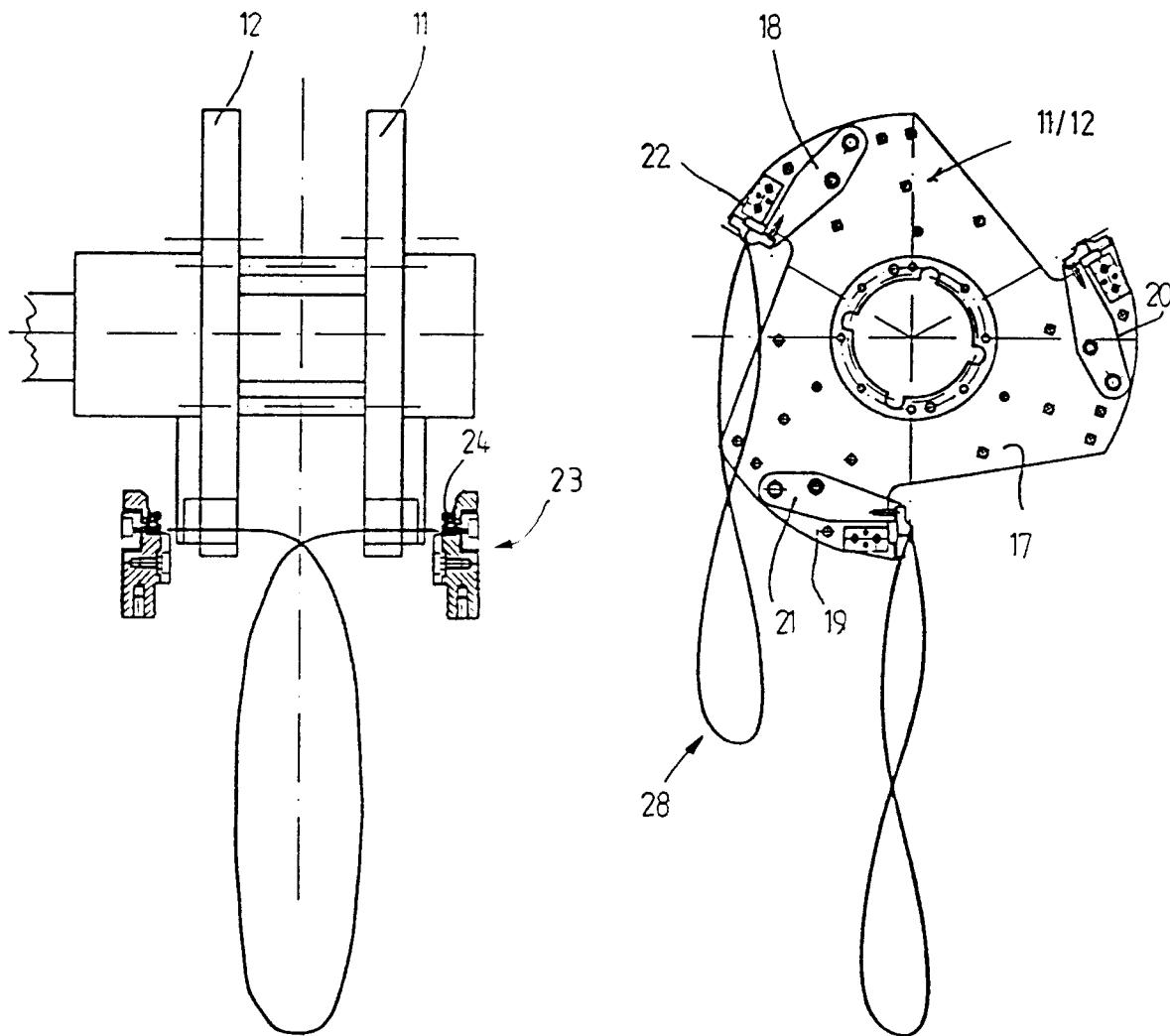
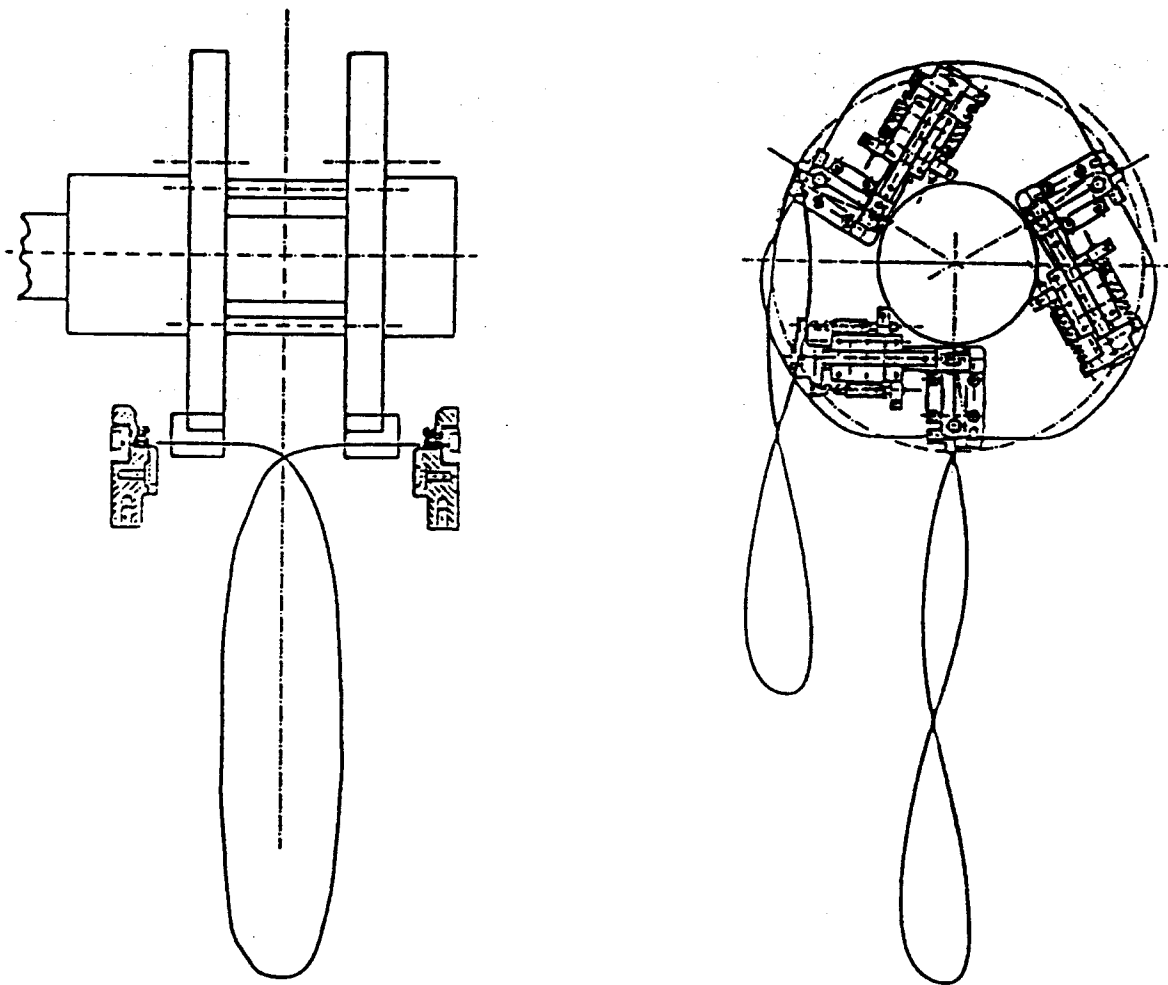


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 0515

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	US-A-2 688 133 (AIRCRAFT-MARINE PRODUCTS) 7.September 1954 * Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 63; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1,7 * ---	1-7,11
A	US-A-3 231 961 (ARTOS ENGINEERING COMPANY) 1.Februar 1966 * Spalte 3, Zeile 6-75 * * Spalte 4, Zeile 69 - Spalte 5, Zeile 5 * * Spalte 6, Zeile 37-56; Abbildungen 1,4 * ---	1-3,5, 10,11
A	US-A-3 018 679 (AMP INCORPORATED) 30.Januar 1962 * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 * ---	1-5
A	DE-A-23 58 473 (NIPPON ACCHAKUTANSI SEIZO K.K.) 16.Oktober 1975 * Seite 4, Zeile 14-24 * * Anspruch 1; Abbildungen 9-11 * ---	1,2
A	EP-A-0 286 207 (AMP INCORPORATED) 12.Oktober 1988 * Zusammenfassung; Abbildungen 2B,3A * -----	1,2
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	5.Dezember 1995	Waern, G
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 01.82 (P4/C03)