


**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: 89106835.5


 Int. Cl.<sup>4</sup>: H01R 43/20


 Anmeldetag: 17.04.89


 Priorität: 01.07.88 CH 2524/88


 Anmelder: KOMAX AG  
 Industriestrasse  
 CH-6036 Dierikon-Luzern(CH)


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 03.01.90 Patentblatt 90/01


 Erfinder: Koch, Max, Dipl.-Ing. ETH  
 Ebnetrain 5  
 CH-6045 Meggen(CH)  
 Erfinder: Lustenberger, Alois  
 Neuweg 4  
 CH-6003 Luzern(CH)


 Benannte Vertragsstaaten:  
 CH DE ES FR GB IT LI NL SE

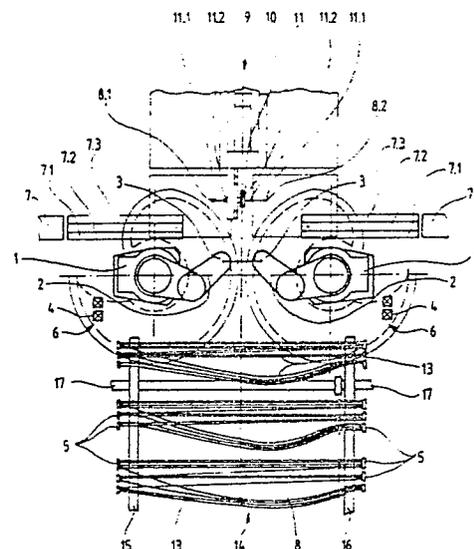

 Vertreter: Reichmuth, Hugo Werner  
 INVENTIO AG Seestrasse 55  
 CH-6052 Hergiswil/NW(CH)


**Verfahren zum automatischen Montieren von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäuse.**


 Mit diesem Verfahren und der zugehörigen Einrichtung zum automatischen Montieren von Steckergehäusen (5) und elektrischen Leitern (8) werden Steckergehäuse (5) mit Hilfe eines Industrieroboters (1) auf die Kontaktteile (8.1, 8.2) elektrischer Leiter (8) aufgesteckt. Ein Greifwerkzeug (4) des Industrieroboters (1) ist in der Lage, gleichzeitig mehrere Steckergehäuse (5) zu fassen. Jeder Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) wird am Ende einer Kabelverarbeitungsstrasse (9) durch je zwei voneinander unabhängig steuerbare Greiferpaare (11.1, 11.2) eines Doppelgreifers (11) in einer Ruhelage gehalten, nachdem ein Zentriermodul die gewünschte Lage der Kontaktteile (8.1, 8.2) eingestellt hat. Je nach der vorgesehenen Einrichtung können beide Kontaktteile (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) gleichzeitig durch je einen Industrieroboter (1) mit Steckergehäusen (5) bestückt werden, oder nacheinander durch nur einen Industrieroboter (1), mit Hilfe eines dem Doppelgreifer (11) zugeordneten, drehbaren, den elektrischen Leiter (8) drehenden Transfermoduls (10). Das fehlerfreie Aufstecken der Steckergehäuse, wie eine zur Prüfung des einwandfreien Kontaktsitzes nötige Abzugsbewegung, wird durch Sensoren überwacht. Die fertig zusammengesteck-

ten Kabelbäume (13) werden beispielsweise von zwei Industrierobotern (1) in ausgestrecktem Zustand einzeln einer an die Länge des Kabelbaumes (13) anpassbaren Transportvorrichtung (14) übergeben.

**Fig. 2**



**EP 0 348 615 A1**

## Verfahren zum automatischen Montieren von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäuse

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Montieren von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäuse mit einem Greifer-System und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Eine Vorrichtung zum Montieren von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäuse, wie es im Oberbegriff des ersten Anspruches erwähnt ist, ist beispielsweise mit der DE-OS 27 40 377 bekanntgeworden. Diese Vorrichtung, bei welcher eine Crimpvorrichtung mit einer Zusammensteckvorrichtung kombiniert wird, ist ein sogenanntes starr verkettetes System. Der durch zwei senkrecht zueinander wirkende Kolbenzylindereinheiten bewegte Greifer, die durch eine weitere Kolbenzylindereinheit betätigte Spannstation für ein Steckergehäuse, das Steckergehäuse selbst und weitere Betätigungs- und Haltemittel stehen in einer voneinander abhängigen, starren Beziehung, welche durch die Bauart und durch die vorbestimmten Bewegungsbahnen der Vorrichtung gegeben ist. Mit der offenbarten Vorrichtung ist eine flexible Montage von beliebigen Kontaktteilen mit Leitern in beliebige Steckergehäuse nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Montage von elektrischen Leitern mit Kontaktteilen in Steckergehäusen, bzw. eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorzuschlagen, mit denen gleiche oder unterschiedliche Steckergehäuse mit elektrischen Leitern mit gleichen oder unterschiedlichen Kontaktteilen mit Hilfe eines Industrieroboters vollautomatisch bestückt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 und 5 gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass ein einziger Arbeitstakt für das Zuführen mehrerer gleicher oder unterschiedlicher Steckergehäuse genügt, beispielsweise für die Fertigung eines Kabelbaumes mit auf beiden Seiten je drei unterschiedlichen Steckergehäusen etc. Zudem ist es für den Fügevorgang vorteilhafter, die Steckergehäuse an die am Ende einer Bearbeitungsstrasse in einer Ruhelage gehaltenen Kontaktteile der elektrischen Leiter aufzustecken. Ohne Taktzeitverlust ist es anschließend möglich, jeden neu aufgesteckten elektrischen Leiter nur durch eine entsprechende Bewegung der Steckergehäuse relativ zu einer festen Abstreifvorrichtung in eine gewünschte Lage zu bringen, damit der Weg frei ist für die Montage der Steckergehäuse an die Kontaktteile weiterer elektrischer Leiter. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, dass jeder einzelne Kabelstrang einerseits beim Aufstecken, andererseits beim Abzugstest durch die

Bewegung der Steckergehäuse, ebenfalls ohne Taktzeitverlust, überwacht und geprüft werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt noch darin, dass Programmänderungen jederzeit und sehr schnell möglich sind.

Auf beiliegender Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 einen Aufriss einer Vorrichtung zum automatischen Montieren von Steckergehäusen und elektrischen Leitern mit Kontaktteilen mit einem Industrieroboter und einem drehbaren Greifermodul und

Fig. 2 einen Grundriss einer Vorrichtung zum automatischen Montieren von Steckergehäusen und elektrischen Leitern mit Kontaktteilen mit zwei Industrierobotern und einer Transportvorrichtung für den Wegtransport der fertigen Kabelbäume in teilweise ausgestrecktem Zustand.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 ein Industrieroboter bezeichnet. Der Industrieroboter 1 weist einen Greiferarm 2 und einen Greifer 3 auf. Mit dem Greifer 3 sind verschiedene Greifwerkzeuge 4 für ein Steckergehäuse 5 oder für mehrere gleiche oder verschiedene Steckergehäuse 5 greifbar. Die Greifwerkzeuge 4 sind in einem Werkzeugmagazin 6 im Bereich des Greiferarmes 2 angeordnet, ebenso die Steckergehäuse 5, welche in parallel nebeneinanderliegenden Steckergehäusemagazinen 7, 7.1, 7.2, 7.3 lagern und bei jeder Entnahme automatisch nachgeführt werden. Mit Hilfe des Greifwerkzeuges 4 können gleichzeitig mehrere Steckergehäuse 5 vom Greifer 3 des Industrieroboters 1 aufgenommen werden. Die Kontaktteile 8.1, 8.2 eines elektrischen Leiters 8 werden in einer nicht zum Erfindungsgegenstand gehörenden Bearbeitungsstrasse 9 vorbereitet und durch einzelne Transfermodule 10 taktweise vorwärtsbewegt. Am Ende der Bearbeitungsstrasse 9 werden beide Kontaktteile 8.1, 8.2 des elektrischen Leiters 8 durch einen Doppelgreifer 11 übernommen und für die weitere Verarbeitung in einer Ruhelage gehalten. Der Doppelgreifer 11 besteht aus zwei äusseren Greiferpaaren 11.1 und zwei inneren Greiferpaaren 11.2. Alle Greiferpaare 11.1, 11.2 sind unabhängig voneinander beweg- und steuerbar. Das äussere Greiferpaar 11.1 fasst ein vorbereitetes Kontaktteil 8.1, 8.2 des elektrischen Leiters 8 derart, dass die entsprechende Aussparung des Steckergehäuses 5 und ein Kontaktteil 8.1, 8.2 des elektrischen Leiters 8 aneinandergesetzt werden können; bei Crimpkontakten fasst das äussere Greiferpaar 11.1 somit im hinteren Bereich des Isolationscrimps, während das innere Greiferpaar 11.2 noch weiter hinten im Bereich der Isolation

des elektrischen Leiters 8 greift. Unter dem Doppelgreifer 11 ist ein fester Abstreifer 18 angeordnet, welcher durch eine Bewegung des Greifers 3 die gesteckten elektrischen Leiter 8 abstreift.

Anschliessend an die Vorrichtung zum automatischen Montieren der Steckergehäuse 5 und der elektrischen Leiter 8 mit den Kontaktteilen 8.1, 8.2 kann eine Ablagevorrichtung 12 für die Aufnahme der fertig zusammengefügteten Kabelbäume 13 aufgestellt sein (Fig. 1), oder eine Transportvorrichtung 14, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Die Transportvorrichtung 14 kann aus je zwei auseinanderfahrbaren, je parallel übereinanderliegenden endlosen Gummibandpaaren 15, 16 bestehen. Die übereinanderliegenden Gummibänder sind mit unterschiedlichem Drehsinn angetrieben. Die Kabelbäume 13 werden möglichst im gestreckten Zustand zwischen den beiden mittleren, in der gleichen Richtung laufenden Gummibandtrüms eingeklemmt und mitgenommen. Am Anfang der Transportvorrichtung kann auch mindestens eine Abbindevorrichtung 17 zum Abbinden der fertig erstellten Kabelbäume aufgestellt sein.

Die vorliegend beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt: Auf der Bearbeitungsstrasse 9 einer unabhängigen Kabelbearbeitungsstation werden die Kontaktteile 8.1, 8.2 von elektrischen Leitern 8 für die Herstellung von Kabelbäumen 13 vorbereitet. Am Ende der Bearbeitungsstrasse 9 werden die Kontaktteile 8.1, 8.2 der elektrischen Leiter 8 durch ein nicht dargestelltes Zentriermodul in die gewünschte Lage gebracht und vom drehbaren Transfermodul 10 mit den Doppelgreifern 11 für die Herstellung von Kabelbäumen 13 übernommen. Der vorbereitete Kontaktteil 8.1, 8.2 wird dabei je vom äusseren Greiferpaar 11.1 des Doppelgreifers 11 im Bereich des Isolationscrimps und je vom inneren Greiferpaar 11.2 etwas weiter innen, im Bereich der Isolation des elektrischen Leiters 8, in einer Ruhelage gehalten. Die ausserhalb der Kabelverarbeitungsstation aufgestellte Vorrichtung für das automatische Montieren der elektrischen Leiter 8 und der Steckergehäuse 5 wird in der Zwischenzeit für die Bestückung der Steckergehäuse 5 vorbereitet. Der Greifer 3 des Industrieroboters 1 kann vom Werkzeugmagazin 6 das für die vorgesehene Kabelbaumfertigung entsprechende Greifwerkzeug 4 für die Aufnahme der gewünschten Steckergehäuse 5 ergreifen oder das Greifwerkzeug wird, da es nur bei ganzen Programmänderungen und somit verhältnismässig selten ausgetauscht werden muss, von Hand am Greifer 3 angebracht. Der Greiferarm 2 des Industrieroboters 1 schwenkt auf die Seite der parallel angeordneten Steckergehäusemagazine 7.1, 7.2, 7.3 und das Greifwerkzeug 4 ergreift die vorgesehene Anzahl Steckergehäuse 5. Die aus den Steckergehäusemagazinen 7.1, 7.2, 7.3 entfernten Steckergehäuse 5 werden durch au-

tomatisch nachgeschobene Steckergehäuse 5 ersetzt. Der Greiferarm 2 verschiebt sich mit den gefassten Steckergehäusen 5 vor den ersten, durch einen Doppelgreifer 11 gehaltenen Kontaktteil 8.1 des elektrischen Leiters 8. Dabei fluchtet die Achse der bestimmten Aussparung des Steckergehäuses 5 mit der Achse des gehaltenen Kontaktteiles 8.1 des elektrischen Leiters 8. Der Greifer 3 verschiebt sich nun mit dem Greifwerkzeug 4 und den Steckergehäusen 5 in der Achsrichtung gegen den Kontaktteil 8.1 des elektrischen Leiters 8, bis der Kontaktteil 8.1 des elektrischen Leiters 8 in die Aussparung eingreift. Das eine äussere Greiferpaar 11.1 des Doppelgreifers 11 öffnet sich und gibt den Weg frei, damit das Steckergehäuse 5 gänzlich auf den Kontaktteil 8.1 aufgeschoben werden kann. Eine Abzugsbewegung in der Gegenrichtung mit einer von einem Sensor überwachten, eingestellten Zugkraft prüft den sicheren Sitz der Kontaktstelle, worauf auch das innere Greiferpaar 11.2 des Doppelgreifers 11 den Kontaktteil 8.1 frei gibt. Der andere Kontaktteil 8.2 des elektrischen Leiters 8 kann gleichzeitig mit Hilfe eines zweiten Industrieroboters 1 mit einem Steckergehäuse 5 bestückt werden, oder der elektrische Leiter 8 wird mit Hilfe des Drehmoduls 10 anschliessend an die Bestückung des ersten Kontaktteiles 8.1 in einer horizontalen Ebene um 180° gedreht, wobei das zweite Kontaktteil 8.2 beispielsweise mit einem zweiten Steckergehäuse 5 des gleichen Industrieroboters 1 ausgerüstet wird. Während der zweite Kontaktteil 8.2 des elektrischen Leiters 8 dem Steckergehäuse zugedreht oder ein weiterer neuer elektrischer Leiter 8 zugeführt wird, bewegt sich der Greifer mit den Steckergehäusen derart, dass der elektrische Leiter 8 des soeben gesteckten Kontaktteiles, eventuell zusammen mit allen übrigen bereits gesteckten elektrischen Leitern 8, von dem fest angeordneten Abstreifer 18 abgelenkt wird, damit der nötige Freiraum zum Stecken weiterer Kontaktteile 8.1, 8.2 elektrischer Leiter 8 vorhanden ist.

Weitere elektrische Verbinder 8 werden von den Doppelgreifern 11 des drehbaren Transfermoduls 10 taktweise übernommen und in der gleichen, oben beschriebenen Art mit Steckergehäusen kombiniert, bis alle gewünschten Aussparungen der Steckergehäuse 5 mit elektrischen Leitern 8 versehen sind und ein fertig bestückter Kabelbaum 13 gebildet ist. Dazu ist es jeweils zusätzlich nötig, den Greifer 3 mit den Steckergehäusen von einer Aussparung der Steckergehäuse 5 zu einer beliebigen anderen zu verschieben, wobei die Achse der jeweiligen Aussparung mit der Achse des gefassten Kontaktteiles 8.1, 8.2 des elektrischen Leiters 8 fluchtend übereinstimmt.

Der fertige Kabelbaum 13 kann nun, beispielsweise gemäss Fig. 1, vom Greiferarm 2 in eine

Ablagevorrichtung 12, beispielsweise in eine Wanne gelegt oder, gemäss Fig. 2, einer Transportvorrichtung 14 übergeben werden, wobei der fertig bestückte Kabelbaum 13 in diesem Falle von beiden Industrierobotern 1 mit Hilfe der gefassten Steckergehäuse 5 mit möglichst ausgestreckten elektrischen Leitern 8 zwischen die beiden mittleren Trums der Gummibänder der Transportvorrichtung 14 gelegt wird. Die beiden gleichlaufenden Trums erfassen den Kabelbaum 13 und transportieren ihn zu einer Sammelstelle. Der von der Länge der elektrischen Verbinder 8 abhängige, horizontale Abstand zwischen den beiden übereinander liegenden Gummibandpaaren 15, 16 kann vorgängig eingestellt werden.

Vor der Übergabe des Kabelbaums vom Industrieroboter 1 zur Transportvorrichtung 14 kann auch eine Abbindevorrichtung 17 angesteuert werden, welche den gestreckten Teil des Kabelbaums 13 an beliebiger Stelle sauber abbindet. Es ist aber auch möglich, um den Industrieroboter für andere Manipulationen oder kürzere Taktzeiten schneller freizusetzen, eine zusätzliche Einrichtung vor der Transportvorrichtung vorzusehen, welche den Kabelbaum vom Roboter übernimmt, um weitere Operationen, ohne Taktzeitverluste für den Roboter, durchzuführen, wie elektrische Gesamtprüfung, Beschriftung von Steckergehäusen oder für das Schliessen von zu den Steckergehäusen zugehörigen Schutzdeckeln etc. Die gleiche zusätzliche Einrichtung wäre dann auch zuständig für die anschliessende Übergabe der Kabelbäume an die Transportvorrichtung.

Es kann vorkommen, dass ein zentrierter und vom Doppelgreifer 11 richtig gefasster Kontaktteil 8.1, 8.1 des elektrischen Leiters 8 Mängel aufweist, welche das einwandfreie Aufstecken eines Steckergehäuses 5 auf den Kontaktteil 8.1, 8.1 verhindern, beispielsweise wenn Teile eines beschädigten Kontaktteiles vorstehen und am Körper des Steckergehäuses 5 anstehen. Störungen dieser Art werden dadurch ausgeschlossen, dass ein am Greifer 3 angeordneter, nicht dargestellter Sensor die Aufsteckkraft überwacht. Beim Überschreiten einer vorgegebenen Kraft wird, bevor eine weitere Beschädigung eintritt, eine Rückwärtsbewegung des Greifers 3 und ein erneuter Steckversuch eingeleitet. Scheitert auch der zweite, oder eventuell ein dritter Steckversuch, wird der defekte elektrische Leiter 8 ausgeschieden. Der gleiche, oder ein zusätzlicher Sensor wird zur Prüfung der zusammengefühten Steckverbindung eingesetzt, indem man jeden einzelnen gesteckten Verbinder 8 einer ebenfalls vorgegebenen Zugkraft aussetzt. Wird die Zugkraft beim Abzugstest nicht erreicht, bedeutet dies einen schlechten Kontaktsitz und der geprüfte elektrische Leiter 8, eventuell mit bereits gesteckten anderen Anschlüssen, wird ebenfalls ausge-

schieden.

Für die Entsorgung eventuell ausgeschiedener Kabelbaumteile könnte unter der Zusammensteckvorrichtung ein Querförderband oder lediglich ein Auffangbehälter angeordnet werden.

## Ansprüche

- 10 1. Verfahren zum automatischen Montieren von elektrischen Leitern (8) mit Kontaktteilen (8.1, 8.2) in Steckergehäuse (5) mit einem Greifer-System, **gekennzeichnet** durch folgende Verfahrensschritte:
  - 15 - mindestens ein von einem Greifer (3) getragenes Greifwerkzeug (4) ergreift von einem Steckergehäusemagazin (7.1, 7.2, 7.3) mindestens ein Steckergehäuse (5),
  - 20 - die beiden Kontaktteile (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) werden am Ende einer Kabel-Bearbeitungsstrasse (9) zentriert und durch je zwei Greiferpaare (11.1, 11.2) eines Doppelgreifers (11) am Kontaktteil (8.1, 8.2) und an dem isolierten Leiter (8) in einer Ruhelage gehalten,
  - 25 - mindestens ein Greifer (3) verfährt in Richtung auf ein Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) und schiebt ein Steckergehäuse (5) mit einer seiner Aussparungen an einem Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) fluchtend an,
  - 30 - ein am Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) greifendes vorderes Greiferpaar (11.1) des Doppelgreifers (11) öffnet sich,
  - 35 - der Greifer (3) schiebt das Steckergehäuse (5) ganz auf den Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) auf,
  - 40 - ein hinteres Greiferpaar (11.2) des Doppelgreifers (11) öffnet sich,
  - der Greifer (3) führt mit dem oder den gesteckten elektrischen Leiter(n) eine Abstreifbewegung unter einen festen Abstreifer (18) durch.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschiebvorgang eines Steckergehäuses (5) an den Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) beim Überschreiten einer vorgegebenen Ansteckkraft nach einer Rückwärtsbewegung des Greifers (3) wiederholt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Leiter (8) nach einer vergeblichen Wiederholung des Anschiebvorganges ausgeschieden wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Überprüfen des Zusammensteckvorganges des Steckergehäuses (5) auf den Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) der Greifer (3)

eine Bewegung entgegen der Einschubrichtung auszuführen versucht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Doppelgreifer (11) zum Zusammenstecken des zweiten Kontaktteiles (8.2) des elektrischen Leiters (8) mit Steckergehäusen (5) eine halbe Drehung um seine Längsachse gedreht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der fertig bestückte Kabelbaum (13) abgebunden wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, 5 oder 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Kabelbaum (13) elektrisch geprüft wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:

Die Vorrichtung weist am Ende einer Kabel-Bearbeitungsstrasse (9) eine Zentriervorrichtung für die Kontaktteile (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8), einen beide Kontaktteile (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) je am Kontaktteil und am isolierten Leiter fassenden Doppelgreifer (11) eines drehbaren Transfermoduls (10), mindestens einen fest angeordneten Absteifer (18) für die gesteckten elektrischen Leiter (8) und ausserhalb der Kabel-Bearbeitungsstation (9) mindestens einen, mindestens ein Steckergehäuse (5) fassendes Greifwerkzeug (4) tragenden, allseitig verschiebbar gelagerten Greifer (3) eines Industrieroboters (1) auf.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass alle Greiferpaare (11.1, 11.2), sowohl die beiden vorderen Greiferpaare (11.1) als auch die beiden hinteren Greiferpaare (11.2) des Doppelgreifers (11) voneinander unabhängig bewegbar und steuerbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

**dadurch gekennzeichnet:**

dass am Greifer (3) ein beim Überschreiten einer vorgegebenen Aufsteckkraft die Wiederholung des Anschiebevorganges eines Steckergehäuses (5) an den Kontaktteil (8.1, 8.2) des elektrischen Leiters (8) einleitender Sensor angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass am Greifer (3) ein nach Beendigung des Zusammensteckvorganges die Abzugkraft der Bewegung entgegen der Einschubrichtung überwachender Sensor angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass ein den fertig bestückten Kabelbaum (13) ausstreckender Greifer (3) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass eine den Kabelbaum (13) in gestrecktem Zustand übernehmende Transportvorrichtung (14) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zwischen dem Industrieroboter (1) und der Transportvorrichtung (14) eine Abbindevorrichtung (17) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zwischen dem Industrieroboter (1) und der Transportvorrichtung (14) eine elektrische Prüfvorrichtung für die Kabelbäume (13) angeordnet ist.

# Fig.1

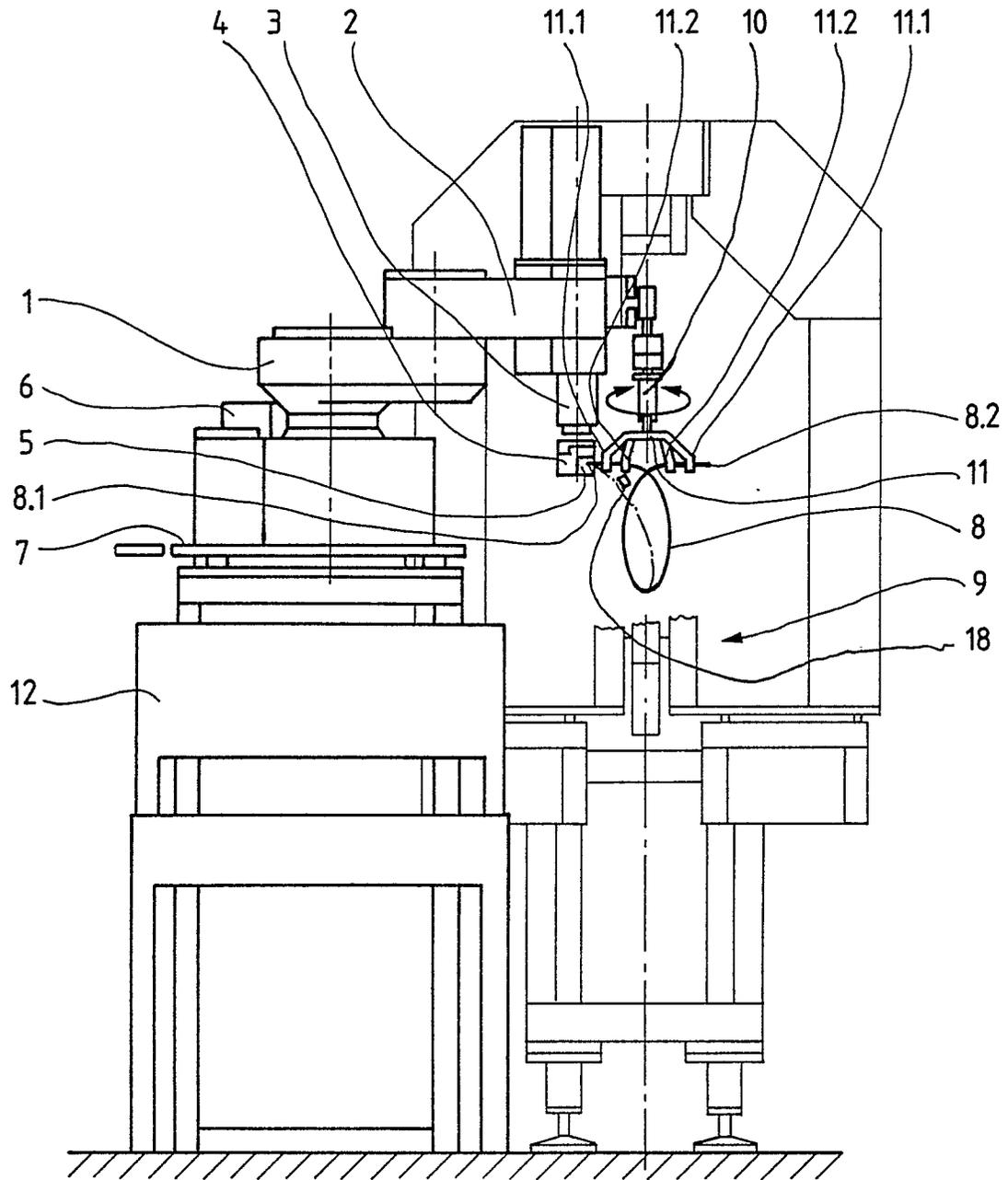
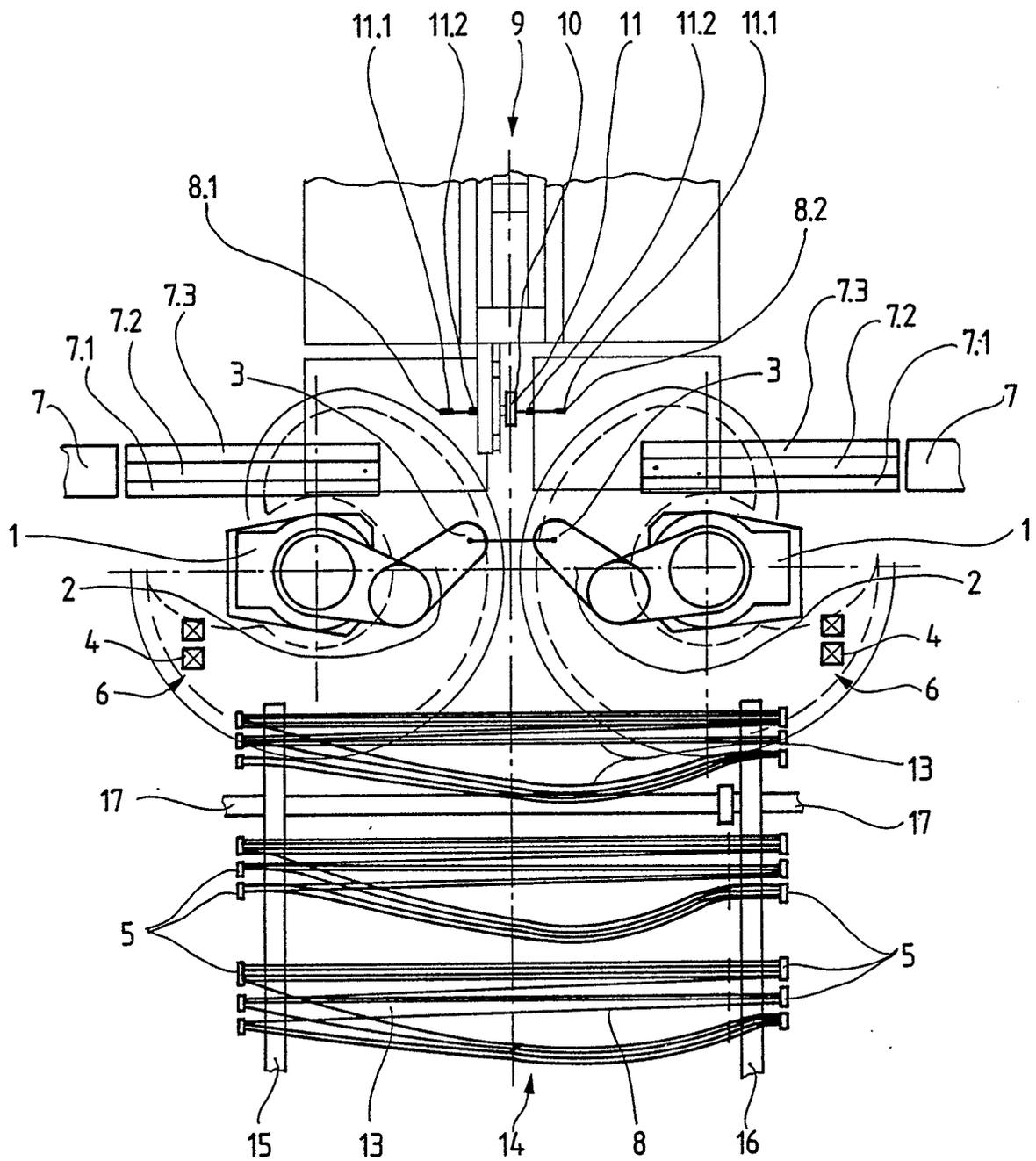


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3964147 (MOLEX Inc.) * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 58 *	1	H01R43/20
Y	* Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 46; Figuren 1, 4, 10, 23-27 *	2-4	
A	---	7,13,15	
Y	US-A-4658503 (MTS VEKTRONICS) * Spalte 8, Zeile 34 - Spalte 9, Zeile 3 *	2-4	
A	---	10	
A	EP-A-41332 (AMP) * Seite 1, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 20; Anspruch 1; Figur 2 *	5	
A	EP-A-272395 (KOMAX AG) * Seite 4, Spalte 6, Zeile 4-2; Figur 6 *	8	
A	EP-A-50422 (AMP) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01R
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	26 SEPTEMBER 1989	CRIQUI J. J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	