



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.⁶: H01R 43/20

(21) Anmeldenummer: 94810669.5

(22) Anmeldetag: 24.11.1994

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 21.10.1994 CH 3170/94

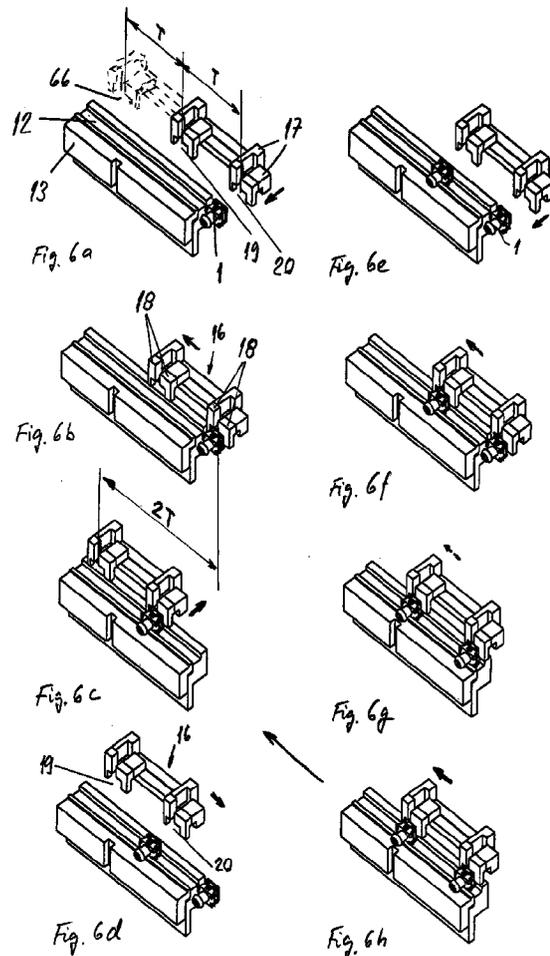
(71) Anmelder: KOMAX HOLDING AG
CH-6045 Meggen (CH)

(72) Erfinder:
• Imgrüt, Peter
CH-6033 Buchrain (CH)
• Korner, Guido
CH-6004 Luzern (CH)

(74) Vertreter: Werfeli, Heinz R., Dipl.-Ing.ETH.
Postfach 275
Waldgartenstrasse 12
CH-8125 Zollikerberg-Zürich (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bestücken von Steckergehäusen**

(57) Die zu bestückenden Steckergehäuse (1) werden längs einer Zuführbahn aufeinanderfolgend zugeführt, und danach mittels mindestens zweier in Vorschubrichtung voneinander distanzierten, synchron miteinander bewegbaren Greifern (19,20) schrittweise und vereinzelt nacheinander von einer Übernahmeposition (Fig. 6b) längs einer Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) in eine Bestückungsposition (Fig. 6g,6h) bewegt und dort mit einem elektrischen Leiter bestückt, und anschliessend mittels des jeweils zugeordneten Greifers längs der Führungs- und Klemmbahn (12) in eine Freigabeposition (Fig.6c) bewegt. Nach Freigabe des bestückten Steckergehäuses (1) in der Freigabeposition durch den zweiten Greifer (19) und Freigabe des von der Übernahmeposition in die Bestückungsposition zu bewegendes, zu bestückenden Steckergehäuses (1) durch den zugeordneten anderen ersten Greifer (20), den letzteren in einer Horizontalebene bis in Eingriff mit einem in der Übernahmeposition sich befindenden weiteren zu bestückenden Steckergehäuse (1) und den zweiten Greifer (19) bis in Eingriff mit dem vorher durch den ersten Greifer (20) freigegebenen, zu bestückenden Steckergehäuse zurückbewegt, und diese Taktschritte alternierend wiederholt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Bestücken von Steckergehäusen mit mindestens einem, gegebenenfalls mit einem Kontaktteil elektrisch leitend verbundenen, elektrischen Leiter, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind bereits verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zum Bestücken von Steckergehäusen mit Einzelleitern bekannt, die jedoch den Nachteil aufweisen, dass dazu nur ganz spezielle Arten von Steckergehäusen und Bestückungsanordnungen geeignet sind. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher insbesondere die Schaffung eines Verfahrens, welches diesen vorangehend angeführten Nachteil nicht aufweist, und, z.B. am Ende einer Kabel-Bearbeitungsstrasse, die vollautomatische Bestückung praktisch aller bekannter ein- oder mehrreihiger Steckergehäuse, gleichgültig ob in Crimp- oder Schneid-Klemm-Technik, ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens nach Anspruch 2.

Vorteilhafte Weiterausgestaltungen der erfindungsgemässen Vorrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 3 bis 14.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer ersten beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig.2 in perspektivischer Ansicht ein Detail der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung;

Fig.3 in perspektivischer Ansicht die Positioniereinheit der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung;

Fig.3a,3b und 3c entsprechende Schnitte längs der Schnittebenen A,B bzw. C in Figur 3;

Fig. 4 in perspektivischer Ansicht die Bestückungseinheit der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung;

Fig. 5 in perspektivischer Ansicht der Antrieb des Greiferelementes der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung;

Fig.5a,5b und 5c verschiedene Bestückungspositionen des Greiferelementes;

Fig.6a bis 6h in perspektivischer Ansicht den Bewegungsablauf der Greiferelemente der Positioniereinheit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung; und

Fig.7a bis 7e in perspektivischer Ansicht die einzelnen Schritte des Bestückungsvorganges;

Fig.8 eine perspektivische Ansicht einer zweiten beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig.8a, 8b und 8c in perspektivischer Ansicht verschiedene Details der in Fig. 8 dargestellten Vorrichtung;

Fig.9 einen Grundriss längs der Linie IX-IX der in Fig. 8 dargestellten Vorrichtung;

Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie X-X in Figur 9; und

Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie XI-XI in Figur 9.

Wie insbesondere aus Figur 1 ersichtlich, weist die dargestellte Vorrichtung zum automatischen Bestücken von Steckergehäusen 1 mit mindestens einem mit einem Kontaktteil 2 elektrisch leitend verbundenen elektrischen Leiter 3 (siehe z.B. Fig. 7a) ein Maschinengestell 4, eine Positioniereinheit 5 zur Positionierung der zu bestückenden Steckergehäuse 1 längs einer Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn 6, eine Bestückungseinheit 7, eine Steckergehäuse-Zuführanordnung 8 sowie eine die bestückten Steckergehäuse 1 abführenden Anordnung 9 auf.

Die Gehäusezuführ- und die Gehäuseabführanordnung 8 bzw. 9 werden nicht genauer beschrieben. Sie bilden zusammen mit einer Übernahmeposition 10 eine applikationsspezifische Baugruppe 11 (Fig. 2), welche je nach den zu verarbeitenden Steckergehäusen 1 sehr verschieden aufgebaut sein kann, und deshalb zur möglichst raschen Anpassbarkeit an andere Steckergehäuseformen als eine gemeinsame Einheit 11 auswechselbar ist, und über eine definierte Schnittstelle zur Positioniereinheit 5 verfügt.

Die Positioniereinheit 5 hat die Aufgabe, die leeren, zu bestückenden Steckergehäuse 1 von der einen Teil des Steckergehäuse-Zuführsystems bildenden Übernahmeposition 10 zu übernehmen, sie für die Bestückung längs einer horizontalen Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn 12 an mehreren Stellen genau zu positionieren und sie anschliessend nach erfolgter Bestückung der Abführanordnung 9 zuzuführen. Die gleiche Positioniereinheit 5 kann auch, wie z.B. aus Fig. 8c ersichtlich, für eine entsprechend abgeänderte Vorrichtung zur Verarbeitung von Leitern in Schneid-Klemm-Technik (IDC) verwendet werden. Der Aufbau und die Funktionsweise der Positioniereinheit 5 bleibt dabei gleich, es werden aber andere Operationen mit den zu bestückenden IDC-Steckergehäusen 1 durchgeführt.

Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich, weist die Positioniereinheit 5 eine horizontal verlaufende Gehäusestecker-Führungs- und Klemmbahn 12, welche nach

vorne mit einer in horizontaler Richtung beweglichen Klemmplatte 13 abgeschlossen ist, und dadurch ein zeitweiliges gesteuertes Klemmen der zu bestückenden Steckergehäuse 1 in der Führungs- und Klemmbahn 12 ermöglicht. Die Klemmplatte 13 ist im vorderen Gehäuse-
5 seteil 14 geführt und mittels Druckfedern 15 gegen das Innere der Führungs- und Klemmbahn 12 zu vorgespannt.

Das Halten und Verschieben der Steckergehäuse 1 in der Führungs- und Klemmbahn 12 erfolgt mittels eines kammförmigen Greiferelementes 16 (siehe Fig. 6a). Dieses Greiferelement 16 besteht aus zwei relativ zueinander verschiebbaren Kämmen 17, welche zwei oder mehrere linke bzw. rechte Greiferfinger 18 fest miteinander verbinden und dadurch zwei Greifer 19 und 20 bilden. Die zwei Kämmen 17 sind auf je einem Kammhalter 21 befestigt. Die beiden letzteren sind in einem Schlitten 22, parallel zur Längsachse der Führungs- und Klemmbahn verschiebbar gelagert, und mittels Druckfedern 23 derart vorgespannt, dass sich die Kämmen 17 relativ zueinander bewegen und dabei die Steckergehäuse 1 zwischen den Greiferfingern 18 der Greifer 19 bzw. 20 einklemmen. Damit sich die Greifer genau zentrisch schliessen, sind sie mittels an den Kammhaltern 21 befestigten Zahnstangen 24 und einem im Schlitten 22 gelagerten Ritzel 25 formschlüssig miteinander gekoppelt.

Der Schlitten 22 mit den darin gehaltenen Kämmen 17 bildet zusammen den Positionierschlitten. Dieser ist seinerseits in einem Antriebsgehäuse 26 parallel zur Längsachse der Führungs- und Klemmbahn 12 verschiebbar, und kann über den Zahnriemen 27 von einem Schrittmotor 28 (nicht dargestellt) genau gesteuert exakt bewegt werden. In den beiden Endpositionen des Bewegungsbereiches des Positionierschlittens ist je ein Öffnungsanschlag 29 bzw. 29' angeordnet. Diese beiden Anschläge 29 und 29' sind derart angeordnet, dass sie kurz vor dem Erreichen der Endpositionen durch je eine Bohrung 30 im Schlitten 22 jeweils einen der beiden Kammhalter 21 zum Stillstand bringen. Da der Schlitten 22 seine Endposition etwas später erreicht, wird der zweite Kammhalter über die Zahnstangen 24 und das Ritzel 25 relativ entgegen der Bewegungsrichtung des Schlittens 22 verschoben. Dadurch werden die beiden Greifer 19 und 20 in beiden Endpositionen des Positionierschlittens 22 zwangsweise geöffnet.

Das Antriebsgehäuse 26 kann zusammen mit dem Positionierschlitten und dem Schrittmotor 28 im rechten Winkel zur Führungs- und Klemmbahn 12 verschoben werden. Eine solche Verschiebung wird mit Hilfe von zwei im hinteren Gehäuseeteil 31 angeordneten Pneumatikzylindern 32 bewirkt. Die beiden Kolbenstangen 33 sind dabei im Antriebsgehäuse 26 fest eingebaut und im vorderen sowie im hinteren Gehäuseeteil 14 bzw. 31 verschiebbar gelagert. Diese Kolbenstangen 33, die mit dem Antriebsgehäuse 26 mitbewegt werden, drücken in ihrer vorderen Endposition auf eine Kopfplatte 34 und bewegen dadurch die Klemmplatte 13 nach vorne, was bewirkt, dass in der Führungs- und Klemmbahn 12 sich befindende Gehäusestecker 1 nicht mehr klemmend,

sondern nur mittels der Greifer 19 und 20 in ihrer momentanen Lage fixiert werden.

Die Bestückungseinheit 7 hat die Aufgabe, die mit Kontaktteilen 2 versehenen Leiter 3, z.B. von einer Kabelverarbeitungsmaschine, zu übernehmen und in vorbestimmte Stecklöcher der von der Positioniereinheit bereitgestellten Steckergehäuse 1 einzuführen.

Dazu weist die Bestückungseinheit 7, wie insbesondere aus Figur 4 ersichtlich ist, einen Bestückungsschlitten 35 auf, welcher mittels zweier in den beiden Lagerböcken 36 und 37 gelagerten Führungsstangen 38 in Richtung der letzteren verschiebbar gelagert ist. Diese Längsverschiebung wird von einem über die beiden Zahnriemen 39 und 40 wirkenden Schrittmotor 41 genau gesteuert bewirkt. Die beiden Zentriergreifer 42 und 42' werden über die Schubstangen 43 und 43' von den Pneumatikzylindern 44 und 44' zentrisch in Öffnungs- bzw. Schliessstellung bewegt.

Der Bestückungsschlitten 35 führt alle für das Einführen eines Leiters 3 bzw. dessen Kontaktteiles 2 in ein bestimmtes Steckloch eines zu bestückenden Steckergehäuses 1 erforderlichen Bewegungen aus.

Wie insbesondere aus Figur 5 ersichtlich, wird dazu der Leiter 3 von den Greiferbacken 45 eines Kabelgreifers 46 gehalten. Der Kabelgreifer 46 ist in einem Schwenkarm 47 um die Drehachse 48 einer Zahnriemenscheibe 49 drehbar gelagert. Der Schwenkarm 47 seinerseits ist fest mit einer Hohlwelle 50 verbunden, welche ihrerseits drehbar im Bestückungsschlitten 35 gelagert ist.

Eine Drehbewegung des Kabelgreifers 46 erfolgt durch Antrieb über die durch einen Zahnriemen 51 miteinander verbundenen Zahnriemenscheiben 49 und 49', angetrieben von einer in der Hohlwelle 50 drehbar gelagerten Drehwelle 52. Die Führungswellen 38 sind im Bestückungsschlitten 35 drehbar gelagert. Sie liegen in Kugelbüchsen 53, welche eine lineare Verschiebung des Bestückungsschlittens 35 und gleichzeitig auch die Übertragung einer Drehbewegung von den Zahnriemenscheiben 54 auf die Führungswellen 38 erlauben. Die Kugelbüchsen 53 und die Führungswellen 38 sind dabei handelsübliche Einkaufsteile. Die Kugelbüchsen 53 sind im hinteren Gehäuseeteil 37 fest gelagert und bewegen sich nicht mit dem Bestückungsschlitten 35 mit.

Die rechte Führungswelle 38 kann mittels eines Schrittmotors (nicht dargestellt) über den Zahnriemen 55 gedreht werden, was über die Zahnriemenscheibe 56, den Zahnriemen 57 und eine Spannrolle 58 eine Drehbewegung der Zahnriemenscheibe 59 bewirkt. Da die Riemenscheibe 59 fest mit der Drehwelle 52 verbunden ist, bewirkt dies eine Drehung des Kabelgreifers 46.

Analog dazu kann der Schwenkarm 47 mittels eines mit einem Zahnriemen 60 in Eingriff stehenden Schrittmotors (nicht dargestellt) äusserst präzise gesteuert verschwenkt werden. Dabei wirkt der Zahnriemen 60 über die linke Führungswelle 38, die Zahnriemenscheibe 61, den Zahnriemen 62, die Zahnriemenscheibe 63 und die fest mit der letzteren verbundene Hohlwelle 50.

Da die Zahnriemenscheiben 49 und 51 die gleiche Zähnezahln aufweisen, bleibt der Kabelgreifer 46 bei einer Schwenkbewegung des Schwenkarmes 47 und stillstehender Drehwelle 52 stets parallel zu seiner Ausgangslage (siehe Fig. 5a und 5b).

Vor der eigentlichen Bestückung eines in der Bestückungsposition sich befindenden Steckergehäuses 1 wird der mit dem Kontaktteil 2 versehene Leiter 3 von der Kabelverarbeitungsmaschine her übernommen und von einer Übernahmemechse 64 auf eine Bestückungsachse 65 (siehe auch Fig. 7a) angehoben. Zu diesem Zweck klemmt der Kabelgreifer 46 in der gegen den Leiter 3 zu ausgefahrenen Position des Bestückungsschlittens 35 den Leiter 3 ein (Fig. 5a). Das Anheben des Leiters 3 auf die Bestückungsachse 65 kann dabei auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Bei der ersten Variante (Fig. 5b) behält der Kontaktteil 2 seine Ausrichtung unverändert bei, während bei der zweiten Variante (Fig. 5c) der Leiter 3 und somit auch der Kontaktteil 2 um 90° um seine Längsachse gedreht wird. Infolge der speziellen geometrischen Auslegung des Schwenkarmes 47 und des Kabelgreifers 46 ergibt sich in beiden Fällen eine gleiche Verschiebung des Leiters 3. Bei der parallelen Verschiebung des Leiters 3 (Fig. 5b) schwenkt nur der Schwenkarm 47 bei stillstehender Drehwelle 52, während sich bei einer Drehung um 90° (Fig. 5c) nur der Kabelgreifer 46 bei stillstehendem Schwenkarm 47 dreht, was eine äusserst zweckmässige Lösung darstellt.

Ist bei einer Anordnung gemäss Fig. 5a bezüglich der Kabelgreiferdrehachse 48 eine zur Bestückungsachse 65 symmetrische zweite Bestückungsachse 65' einer zweiten Bestückungsposition vorgesehen, dann ist es möglich, einen in ein Steckergehäuse 1 einzuführenden Leiter 3 vor dem Einführen in einen oder dem entgegengesetzten Drehsinn um 90° zu drehen. Da die zu bestückenden Steckergehäuse 1 mit Hilfe der Greifer 19 und 20 beliebig längs der Führungs- und Klemmbahn 12 hin und her verschiebbar und positionierbar sind, ist es dabei z.B. ohne weiteres möglich, zuerst einen Kontaktteil 2 um 90° gedreht längs der Bestückungsachse 65 (Fig. 5c) in ein zu bestückendes Steckloch eines Steckergehäuses 1 einzuführen, dann das letztere wieder soweit längs der Führungs- und Klemmbahn 12 zurückzuverschieben, bis ein zweites zu bestückendes Steckloch dieses Steckergehäuses 1 auf die zweite Bestückungsachse 65' ausgerichtet ist, und dann einen weiteren Kontaktteil 2 bezüglich dem ersten eingeführten Kontaktteil um 180° gedreht, in das gleiche Steckergehäuse einzuführen.

Anhand der Figuren 6a bis 6h wird nachfolgend der Ablauf des Positionierungsvorganges verdeutlicht. Dabei ist in Fig. 6a gestrichelt eine mögliche Ausbildung der Greiferanordnung mit drei Greifern 19, 20 und 66 dargestellt. Eine solche Ausbildung ist dann vorteilhaft, wenn z.B. in einer in den Fig. 6a bis 6h weiter links von der Führungs- und Klemmbahn 12 sich befindenden Prüfstation zusätzlich ein soeben bestücktes Steckergehäuse 1 elektrisch überprüft, ein Steckergehäusedeckel

geschlossen oder ein Steckergehäuse 1 noch bedruckt werden soll.

In Fig. 6a befindet sich das Greiferelement 16 in seiner rechten Grundposition. Das Antriebsgehäuse 26 befindet sich in der hinteren Position, und das Zuführsystem hat ein zu bestückendes Steckergehäuse 1 in der Übernahmeposition 10 plaziert. Da sich der Schlitten 22 in Eingriff mit dem rechten Endanschlag 29 befindet, sind die Greifer 19 und 20 unter dem Einfluss des letzteren geöffnet.

In Fig. 6b befindet sich das Greiferelement 16 in Übernahmestellung zur Übernahme des in der Übernahmeposition 10 sich befindenden Steckergehäuses 1, und das Antriebsgehäuse 26 befindet sich in der vorderen Position, wodurch die Klemmplatte 13 die Führungs- und Klemmbahn 12 freigibt.

In Fig. 6c befindet sich das Greiferelement 16 in seiner End- oder Gehäusesteckerfreigabeposition. Der Schlitten 22 befindet sich in seiner linken Endposition in Eingriff mit dem linken Endanschlag 29', wodurch die Greifer 19 und 20 unter dem Einfluss des letzteren geöffnet sind. Das vorher durch den Greifer 20 in der Übernahmeposition 10 ergriffene, zu bestückende Steckergehäuse 1 wurde in der Führungs- und Klemmbahn 12 nach links mitbewegt.

In Fig. 6d befindet sich das Greiferelement 16 in seiner linken hinteren Grundposition, d.h. das Antriebsgehäuse 26 befindet sich in der hinteren Position. Unmittelbar nachdem das Antriebsgehäuse 26 seine vordere Position verlässt, wird die Klemmplatte 13 freigegeben und dadurch das in der Führungs- und Klemmbahn 12 sich befindende Steckergehäuse 1 in seiner momentanen Position festgeklemmt. Dadurch wird sichergestellt, dass sich das in dieser Bahn 12 befindende Steckergehäuse 1 nicht verschieben kann.

In Fig. 6e befindet sich analog zur in Fig. 6a dargestellten Position das Greiferelement 16 wieder in seiner rechten hinteren Grundposition, und das Zuführsystem hat in der Zwischenzeit ein zweites zu bestückendes Steckergehäuse 1 in der Übernahmeposition 10 plaziert. Während der Rückfahrbewegung des Schlittens 22 von der linken in die rechte Endposition hatten sich die Greifer 19 und 20 in geschlossener Stellung befunden, was aber bedeutungslos ist, da sie sich dabei ausser Eingriff mit dem in der Führungs- und Klemmbahn 12 befindenden Steckergehäuse 1 befinden.

In Fig. 6f befindet sich das Greiferelement 16 wieder analog zur in Fig. 6b dargestellten Position in Übernahmestellung zur Übernahme des in der Übernahmeposition 10 sich befindenden zweiten Steckergehäuses 1 durch den Greifer 20 und zur Erfassung des in einer Zwischenstellung sich befindenden ersten Steckergehäuses 1 durch den Greifer 19 und das Antriebsgehäuse 26 befindet sich dabei wieder in der vorderen Position. Unmittelbar bevor das Antriebsgehäuse 26 seine vordere Position erreicht, wird automatisch die Arretierung der beiden Steckergehäuse 1 durch die Klemmplatte 13 aufgehoben. In Fig. 6g befindet sich das Greiferelement 16 in einer ersten Bestückungsposition. Bei seiner vor-

gängigen Verschiebung nach links gelangte der Schlitten 22 ausser Eingriff mit dem rechten Endanschlag 29, wodurch die Greifer 19 und 20 automatisch zentrisch geschlossen wurden und die von diesen beiden Greifern umfassten Steckergehäuse 1 durch diese festgeklemmt wurden. Beide Steckergehäuse 1 befinden sich jetzt in je einer genau definierten Position. Bei Anwendungen welche mehrere sequentielle Operationen (z.B. Prozessüberwachungen) erfordern, ist es nun möglich, an zwei voneinander distanzierten Positionen gleichzeitig unterschiedliche Operationen an den zu bestückenden Steckergehäusen durchzuführen. Durch Erhöhung der Anzahl von Greifern (siehe z.B. Fig. 6a) sind sogar mehr als zwei parallele Verarbeitungen möglich.

In Fig. 6h befindet sich das Greiferelement 16 z.B. zur Bestückung eines zweiten Steckloches eines Steckergehäuses in einer um den Lochabstand von der ersten Bestückungsposition (Fig. 6g) entfernten zweiten Bestückungsposition. Abhängig von der Polzahl und vom Polabstand des zu verarbeitenden Steckergehäuses können anschliessend bei Bedarf auch noch weitere Bearbeitungspositionen angefahren werden.

Aus dieser in Fig. 6h dargestellten Bestückungsposition wird das Greiferelement 16 anschliessend in die aus Fig. 6c ersichtliche linke Endposition bewegt, dort das durch den linken Greifer 19 erfasste, fertig bestückte Steckergehäuse 1 freigegeben, und die aus den Fig. 6c bis 6h ersichtlichen Taktschritte alternierend wiederholt, so dass fortlaufend fertig bearbeitete Steckergehäuse 1 nach links aus der Führungs- und Klemmbahn 12 geschoben werden.

Nachfolgend wird der eigentliche Bestückungsvorgang anhand der Figuren 7a bis 7e als Schrittfolge noch näher erläutert.

Fig. 7a zeigt die Ausgangsposition, in welcher die Bestückungseinheit 7 den mit einem Kontaktteil 2 versehenen Leiter 3 aus einer tiefer gelegenen Übernahmeposition auf die Bestückungsachse 65 angehoben hat. Der Kontaktteil 2 steht dabei vor dem geschlossenen Zentriergreifer 42, 42', welcher unmittelbar vor dem zu bestückenden Steckergehäuse 1 plaziert ist, und eine genau zentrierte Einführung des Kontaktteiles 2 in das zu bestückende Steckloch des Steckergehäuses 1 sicherstellt.

Fig. 7b zeigt den Zentriervorgang. Durch die Längsverschiebung des Bestückungsschlittens 35 in Richtung zum Steckergehäuse 1 wird der Kontaktteil 2 durch den geschlossenen Zentriergreifer 42,42' in den Einlauf des zu bestückenden Steckloches des Steckergehäuses 1 geschoben. Die Innenkontur des Zentriergreifers 42, 42' ist der Aussenform des am Leiter 3 angekrümmten Kontaktteiles 2 angepasst und erlaubt eine präzise Einführung in das zu bestückende Steckloch. Die Länge des Zentriergreifers und damit die Länge des geführten Bestückungsweges ist abhängig von der Geometrie des Steckloches und des Kontaktteiles 2. Die Bestückungsbewegung A wird unterbrochen, wenn der Kabelgreifer 46 unmittelbar vor dem Zentriergreifer 42,42' steht.

Danach wird, wie aus Fig. 7c ersichtlich, der Zentriergreifer 42,42' geöffnet, und dadurch die Bestückungsachse für die weitere Bewegung des Kabelgreifers 46 in Bestückungsrichtung A freigegeben. Eine solche stufenweise Bestückungsbewegung ist erforderlich, um den Leiter 3 möglichst nahe beim Kontaktteil 2 zu fassen und dadurch die Gefahr eines Ausknickens des Leiters 3 zu reduzieren.

Aus Fig. 7d ist die eigentliche Bestückung ersichtlich. Der Kabelgreifer 46 wird weiter in Richtung des Steckergehäuses 1 bewegt, bis die Endposition des Kontaktteiles 2 im zu bestückenden Steckloch des Gehäuses 1 erreicht ist. In der Regel sind die Stecklöcher der Steckergehäuse so ausgebildet, dass ein Kontaktteil 2 darin einrastet. In einem Zwischenschritt kann dieses Einrasten überprüft werden, indem mit geschlossenem Kabelgreifer 46 eine Prüfbewegung weg vom Steckergehäuse 1 gemacht und mit geeigneten Mitteln (z.B. pneumatisch oder durch Stromabsenkung der Schrittmotorspeisung) die Auszugskraft des Kontaktteiles 2 überprüft und gegebenenfalls ein Fehlersignal abgegeben wird.

Nach abgeschlossener Bestückung wird, wie aus Fig. 7e ersichtlich, der Kabelgreifer 46 geöffnet und der Leiter 3 freigegeben. Anschliessend bewegt der Bestückungsschlitten 35 den Kabelgreifer 46 wieder zurück in seine Übernahmeposition, und der Zentriergreifer 42, 42' schliesst sich, sobald die Positioniereinheit 5 das Steckergehäuse 1 um einen Taktschritt weiterbewegt hat.

Sämtliche Steuerungsvorgänge sind über eine Mikroprozessorsteuerung miteinander verbunden und programmierbar.

Nachstehend wird anhand der Figuren 8 bis 11 eine zweite beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Bestücken von mit Schneid-Klemm-Kontakten (IDC) versehenen Steckergehäusen 1' beschrieben, wobei zum ersten Ausführungsbeispiel analoge Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, so dass sich eine nochmalige Beschreibung solcher analogen Bauteile erübrigt. Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel ist bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel im Prinzip nur die Bestückungseinheit 7' anders aufgebaut, um mit einem Maximum an gleichen Bauteilen zwei zum Teil völlig unterschiedliche Bestückungsverfahren durchführen zu können.

Wie insbesondere aus den Figuren 9 und 11 ersichtlich, ist der Kabelgreifer 46 der Bestückungseinheit 7' senkrecht zur Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn 12 und parallel zur Bestückungsrichtung 65 verschiebbar geführt und mittels einem Schrittmotor (nicht dargestellt) um einen genau bestimmten Betrag parallel zur Bestückungsrichtung 65 gesteuert verschiebbar, wobei die letztere unmittelbar oberhalb der zu bestückenden Schneid-Klemm-Kontakten verläuft, so dass ein von letzteren nicht behindertes Einfahren eines Leiters 3 bis auf die gewünschte Einlegtiefe ermöglicht wird.

Der Kabelgreifer 46 ist in Leiterabsenkrichtung B entgegen der Wirkung einer Druckfeder in der Platine 70 der Bestückungseinheit 7 verschiebbar abgestützt. In der Bestückungsposition ist ferner oberhalb der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn 12 eine mit einem Einpress-stempel 71 verbundene Presseinheit 72 vorgesehen, um einen unmittelbar oberhalb der Schneid-Klemm-Kontakten eines zu bestückenden Steckergehäuses sich befindenden Leiter 3 auf bekannte Weise in diese Kontakte einzupressen. Dabei wirkt die Presseinheit 72 in Pressrichtung C gesehen mit einem Anschlag 73 des parallel dazu verschiebbar geführten und federnd in der Bestückungseinheit 7 abgestützten Kabelgreifers 46 zusammen, so dass nach einer Absenkung des Einpress-Stempels 71 bis auf die Oberseite des einzupressenden Leiters 3 der Kabelgreifer 46 während dem anschliessenden Leitereinpressvorgang gleichzeitig parallel zum Einpress-Stempel 71 abgesenkt, und dadurch der Leiter 3 während dem Einpressvorgang über die gesamte Einpresslänge absolut horizontal gehalten wird, um einen optimalen Bestückungsablauf zu erzielen.

Patentansprüche

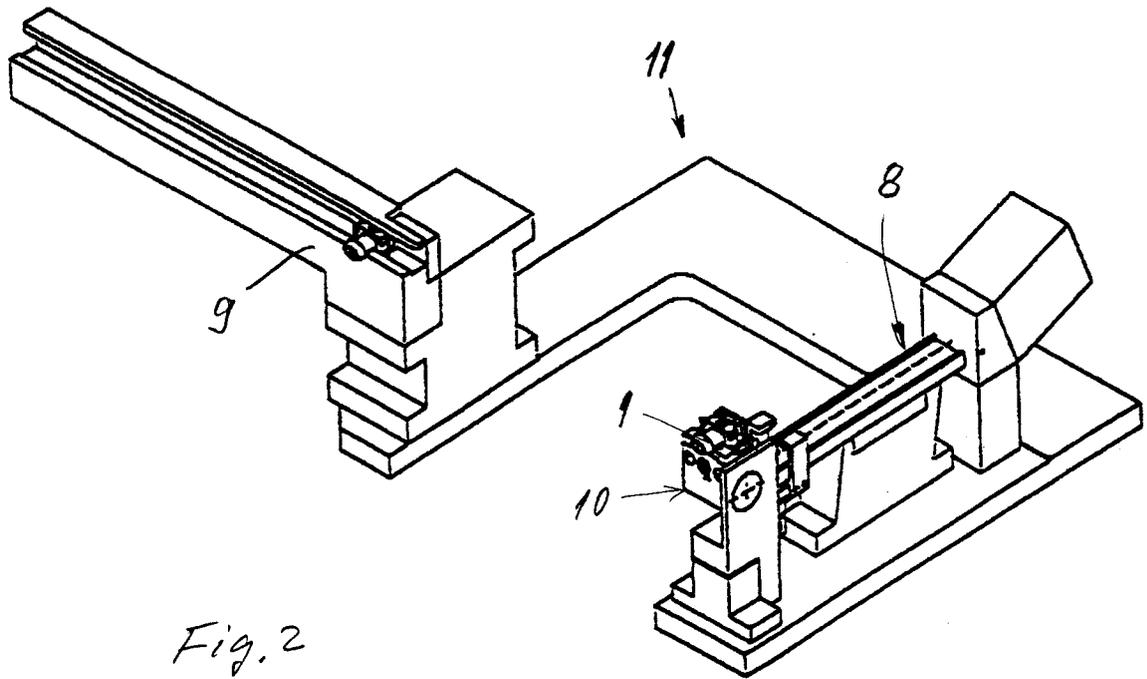
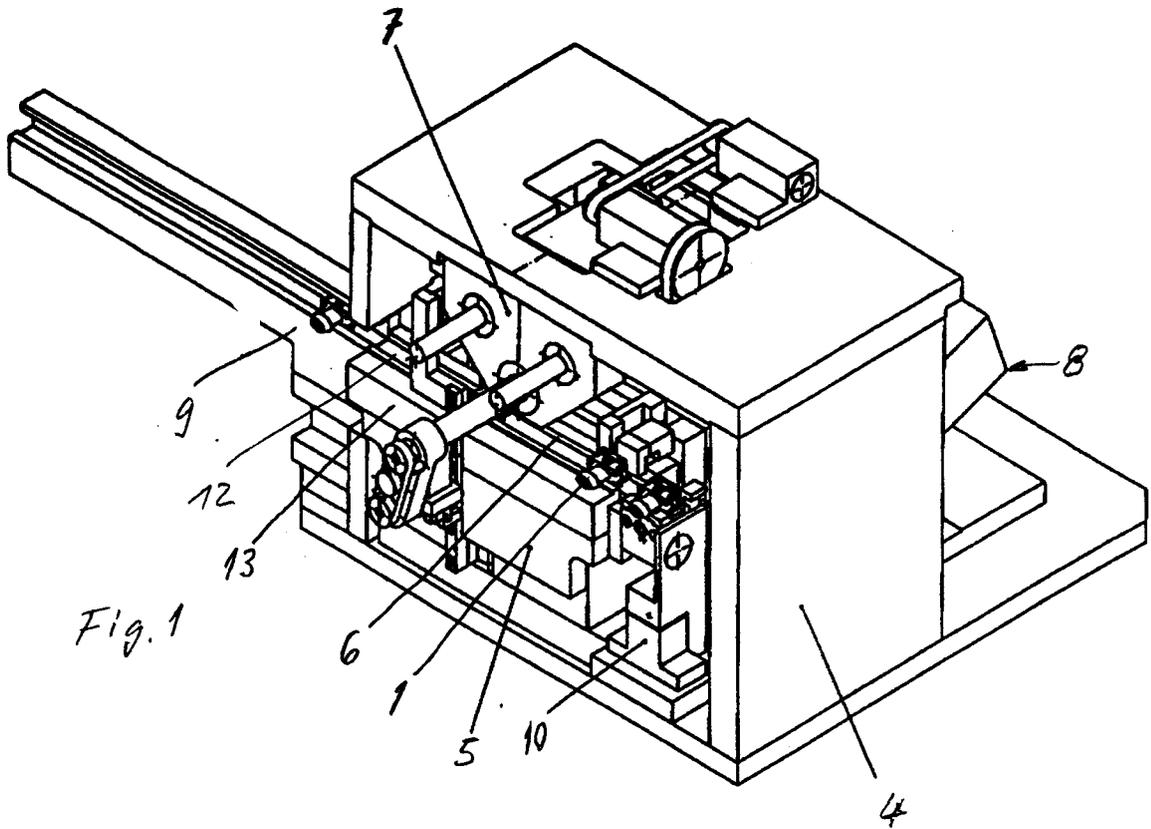
1. Verfahren zum automatischen Bestücken von Steckergehäusen mit mindestens einem, gegebenenfalls mit einem Kontaktteil elektrisch leitend verbundenen, elektrischen Leiter, dadurch gekennzeichnet, dass man die zu bestückenden Steckergehäuse längs einer Zuführbahn aufeinanderfolgend zuführt, danach mittels mindestens zweier in einer anschliessenden Vorschubrichtung voneinander distanzierten, synchron miteinander bewegbaren Greifern schrittweise und vereinzelt in dieser Vorschubrichtung nacheinander von einer Übernahmeposition längs einer Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn in eine Bestückungsposition bewegt und dort in durch die Führungs- und Klemmbahn fixierten Lage mit mindestens einem elektrischen Leiter bestückt, und anschliessend mittels des jeweils zugeordneten Greifers längs der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn in eine Freigabeposition bewegt, wobei der gegenseitige Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Greifern dem halben Abstand zwischen der Übernahmeposition und der Freigabeposition entspricht, und nach Freigabe des bestückten Steckergehäuses in der Freigabeposition durch den zugeordneten zweiten Greifer und Freigabe des von der Übernahmeposition in die Bestückungsposition zu bewegendem, zu bestückenden Steckergehäuses durch den zugeordneten anderen ersten Greifer den letzteren bis in Eingriff mit einem in der Übernahmeposition sich befindenden zu bestückenden Steckergehäuse und den zweiten Greifer bis in Eingriff mit dem unmittelbar vorher durch den ersten Greifer freigegebenen, zu bestückenden Steckergehäuse um den halben

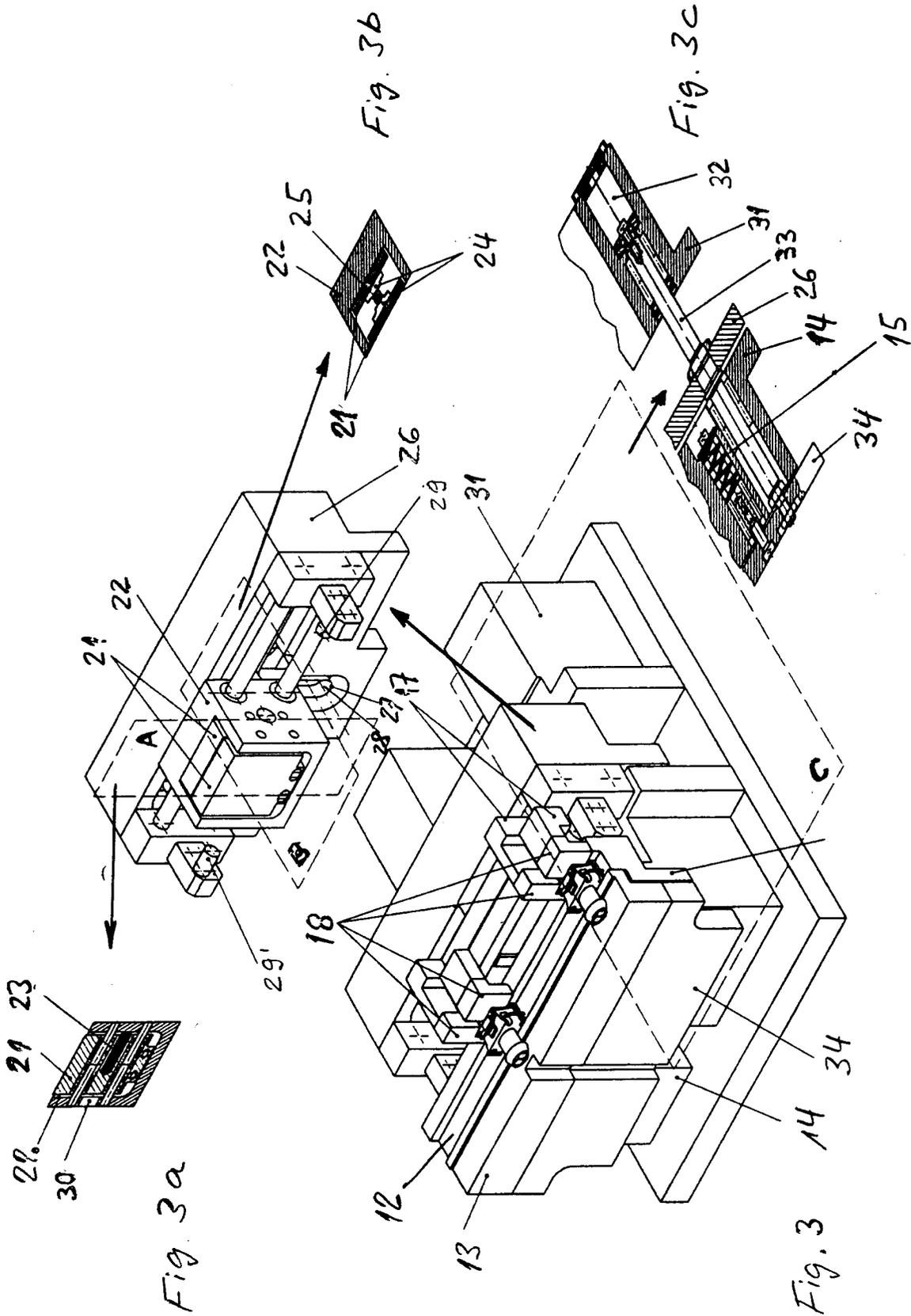
Abstand zwischen der Freigabeposition und der Übernahmeposition zurückbewegt, und diese Takt-schritte alternierend wiederholt.

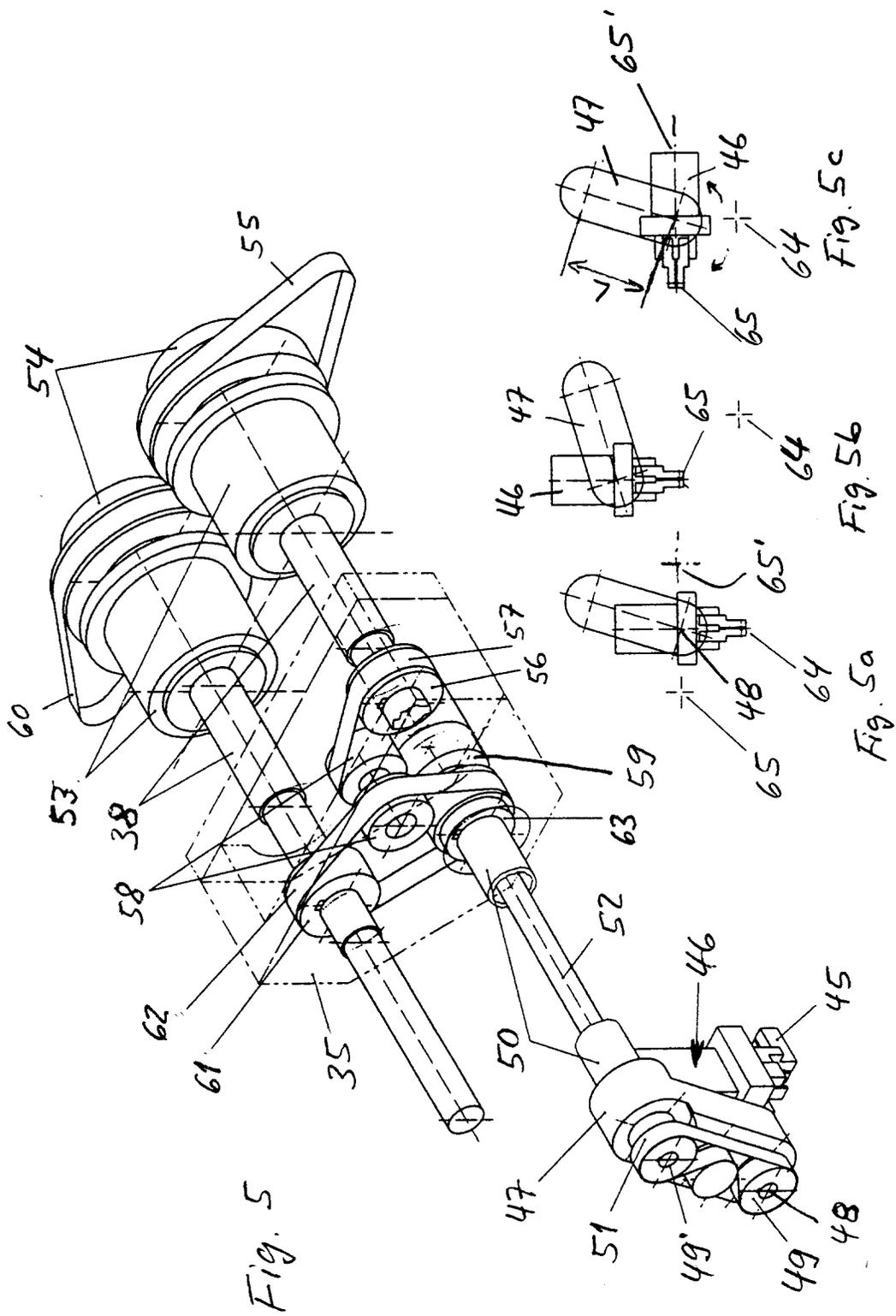
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch a) eine Zuführanordnung (8) zur aufeinanderfolgenden Zuführung von zu bestückenden Steckergehäusen (1) in eine Übernahmeposition (10); b) mindestens zwei synchron zueinander beweg- und betätigbare, längs einer Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) von einer Ausgangs- bzw. Steckerübernahme über eine Bestückungs- in eine End- bzw. Steckerfreigabeposition und von dieser Bahn (12) zurückverschoben zurück in die Ausgangs- bzw. Steckerübernahmeposition verschiebbaren Greifern (19,20); c) eine der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) zugeordnete Steckergehäuse-Klemmanordnung (13), welche derart angeordnet und/oder ausgebildet ist, dass sie in dieser Führungs- und Klemmbahn (12) sich befindende Steckergehäuse (1) nur während deren Verschiebung längs dieser Bahn (12) freigibt, die restliche Zeit jedoch fixiert in deren momentanen Position festgeklemmt hält; und d) eine Bestückungseinheit (7) zur Zuführung mindestens eines, gegebenenfalls mit einem Kontaktteil (2) elektrisch leitend verbundenen elektrischen Leiters (3) in ein in der Bestückungsposition fixiert sich befindendes Steckergehäuse (1); wobei der gegenseitige Abstand (T) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Greifern (19,20,66) dem halben Abstand (2T) zwischen der Steckerübernahmeposition und der Steckerfreigabeposition entspricht, und die Greifer (19,20,66) derart angeordnet und/oder ausgebildet sind, dass sie bei Erreichen der gemeinsamen Endposition bis anhin mit diesen Greifern ergriffene, festgeklemmt in der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) sich befindende Steckergehäuse (1) freigibt und ausser Eingriff mit den letzteren gemeinsam in die Ausgangsposition zurückbewegbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Vorschubrichtung der zu bestückenden Steckergehäuse (1) gesehen nach dem zweiten Greifer (19) ein dritter, synchron mit den beiden anderen Greifern (19,20) beweg- und betätigbarer Greifer (66) vorgesehen ist, dessen Abstand (T) vom zweiten Greifer (19) gleich dem Abstand (T) zwischen dem ersten und dem zweiten Greifer (20,19) ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifer (19,20,66) gemeinsam mit einer längs der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) verschiebbar und während dem synchronen Rücklauf der Greifer von deren Endposition in deren Ausgangsposition von dieser Bahn (12) weg verschobenen Positionierein-

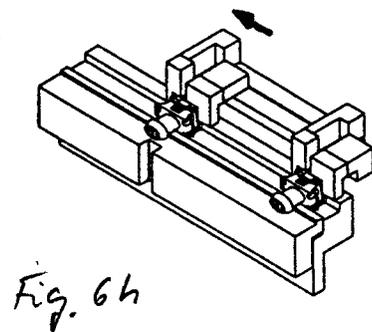
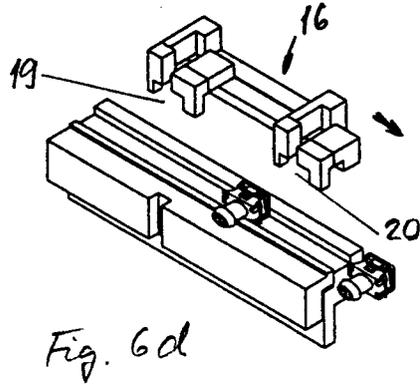
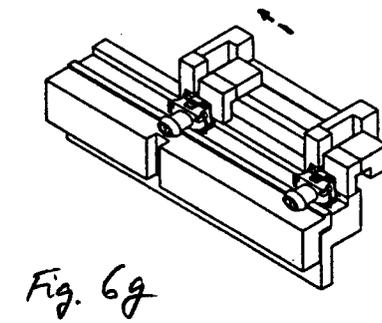
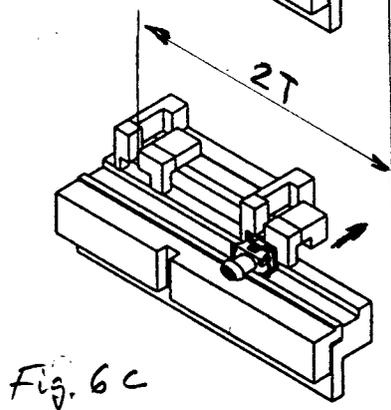
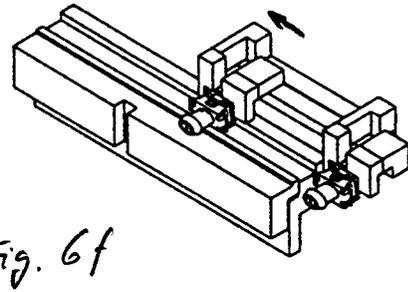
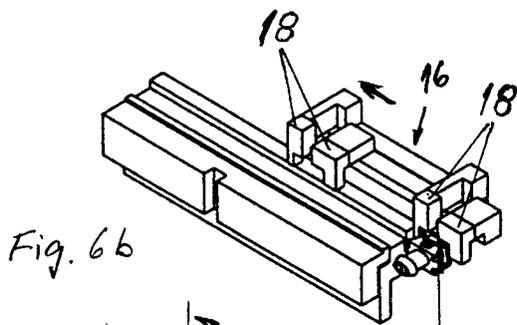
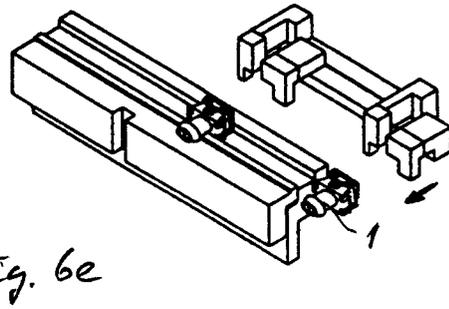
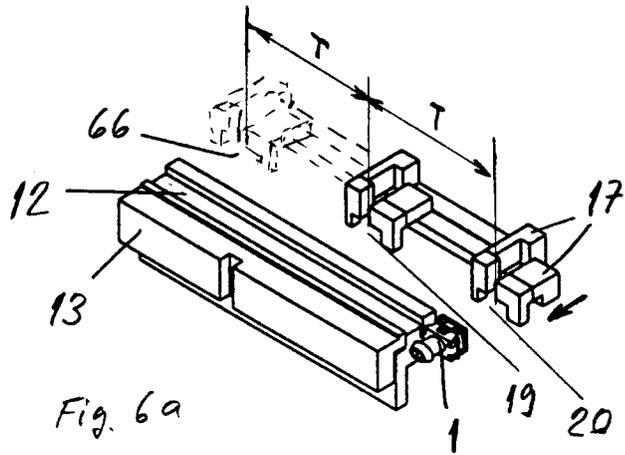
- heit (5) verbunden sind, wobei Betätigungsmittel (29,29') vorgesehen sind, um die Greifer (19,20,66) in deren Endposition zur Freigabe von durch diese erfassten Steckergehäusen (1) zu öffnen und in deren Ausgangsposition zur Aufnahme von durch diese zu erfassenden Steckergehäusen (1) zuerst zu öffnen und dann zu schliessen.
- 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zuführanordnung (8) und der Übernahmeposition (10) eine Vereinzelungseinheit zur voneinander separierten, einzelnen Übergabe von zu bestückenden Steckergehäusen (1) in die unmittelbar in Fortsetzung der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) an diese anschliessend angeordnete Übernahmeposition (10), vorgesehen ist.
- 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) ein mindestens annähernd U-förmiges Aufnahmeprofil aufweist, dessen einer Seitenschenkel (13), vorzugsweise mittels Federn (15), zur klemmenden Fixierung von in dieser Führungs- und Klemmbahn (12) sich befindenden Steckergehäusen (1), federnd gegen das Innere dieser Bahn (12) zu gedrückt wird, und dass Betätigungsmittel (33) vorgesehen sind, um während einer Verschiebung von in der Führungs- und Klemmbahn (12) sich befindenden Steckergehäusen (1) mittels ihrer zugeordneten Greifer (19,20,66) diesen Seitenschenkel (13) ausser klemmenden Eingriff mit solchen Steckergehäusen (1) zu bewegen.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Vorschubrichtung der zu bestückenden Steckergehäuse (1) gesehen nach der Steckerfreigabeposition, in Fortsetzung der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12), eine Prüf- und/oder Aussortierstation (74, Fig. 8b) vorgesehen ist, wobei der Abstand (T) zwischen der letzteren und der Bestückungsstation dem Abstand (T) zwischen dem dritten und dem zweiten Greifer (66,19) entspricht.
- 40
- 45
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführanordnung (8) sowie die mit letzterer in Wirkverbindung stehende Übernahmeposition (10) und eine gegebenenfalls eine Prüf- und/oder Aussortierstation (74) beinhaltende Abführanordnung (9) als eine gemeinsam auswechselbare Einheit (11) ausgebildet sind.
- 50
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8 zum Bestücken von Steckergehäusen (1) mit mindestens einem mit einem Kontaktteil (2) elektrisch leitend verbundenen elektrischen Leiter (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Bestückungseinheit (7)
- 55
- senkrecht zur Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) und parallel zur Bestückungsrichtung (65) verschiebbar geführt und mittels einer Verstelleinheit, z.B. einem Schrittmotor (41), um einen bestimmten Betrag parallel zur Bestückungsrichtung (65) gesteuert verschiebbar ist, dass ein mit gezielt gesteuert in eine Offen- oder Schliessstellung bewegbaren Kabelgreiferbacken (45) versehener Kabelgreifer (46) um eine parallel zur Bestückungsrichtung (65) verlaufende Drehachse (48) schwenkbar in einem Schwenkarm (47) drehbar gelagert ist, dass dieser Schwenkarm (47) seinerseits über eine fest mit dem letzteren verbundene, parallel zur Bestückungsrichtung (65) sich erstreckende Hohlwelle (50) um die Längsachse der letzteren schwenkbar angeordnet ist, wobei diese Hohlwelle (50) zur gezielt gesteuerten Verschwenkung des mit dieser drehstarr verbundenen Schwenkarmes (47) mit vorzugsweise aus einem Schrittmotor gebildeten ersten Verstellmitteln verbunden ist, und dass die mit dem Kabelgreifer (46) drehstarr verbundene, im Schwenkarm (47) drehbar gelagerte Drehachse (48) ihrerseits über ein Zahnrad- oder Zahnriemengetriebe (49,49',51), dessen Übersetzungsverhältnis 1:1 beträgt und dessen An- und Abtriebsrichtung gleichsinnig verläuft, antriebsmässig mit einer durch die Hohlwelle (50) sich erstreckenden Verstellwelle (52) verbunden ist, wobei diese Verstellwelle (52) zur gezielt gesteuerten Verschwenkung des antriebsmässig mit dieser verbundenen Kabelgreifers (46) mit vorzugsweise aus einem Schrittmotor gebildeten zweiten Verstellmitteln verbunden ist, derart, dass bei feststehender Verstellwelle (52) und einer Drehung der Hohlwelle (50) wohl der Schwenkarm (47) um die Längsachse der Hohlwelle (50) verschwenkt, jedoch die Vertikalausrichtung des mit dem Schwenkarm (47) gelenkig verbundenen Kabelgreifers dabei unverändert bleibt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteraufnahmeposition (64) des Kabelgreifers (46), die Drehachse (48) des letzteren, die Bestückungsposition (65,65') und die Schwenklänge (L) des Schwenkarmes (47) in einer senkrecht zur Bestückungsrichtung verlaufenden Vertikalebene betrachtet derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei stillstehendem Schwenkarm (47) und einer über die Verstellwelle (52) bewirkten Drehung des Kabelgreifers (46) um 90° um seine Drehachse (48), oder bei einer über die Hohlwelle (50) bewirkten Verschwenkung des Schwenkarmes (47) bei stillstehender Verstellwelle (52), aus der Leiteraufnahmeposition (64) des Kabelgreifers (46) in eine Bestückungsposition (65,65') desselben, der in ein Steckloch eines zu bestückenden Steckergehäuses (1) einzuführende, mit dem elektrischen Leiter (3) verbundene Kontaktteil (2) sich genau in der Längsachse dieses Steckloches befindet.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Bestückungsposition (65) des Kabelgreifers (46) die genaue Einführung eines Kontaktteiles (2) in ein zu bestückendes Steckloch unterstützende, vorzugsweise mit der Bestückungseinheit (7) verbundene Zentriergreifer (42,42') vorgesehen sind, welche bei Eintritt der freien Stirnseite des einzuführenden Kontaktteiles (2) in die Eintrittsöffnung des zu bestückenden Steckloches eines in der Bestückungsposition sich befindenden Steckergehäuses (1) aus dem weiteren Leitervorschubbereich der diesen Leiter (3) haltenden Kabelgreiferbacken (45) bewegt werden.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9 zur Bestückung von mit Schneid-Klemm-Kontakten (IDC) versehenen Steckergehäusen mit mindestens einem Einzelleiter und/oder mindestens einem Flachkabel, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelgreifer (46) der Bestückungseinheit (7) senkrecht zur Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) und parallel zur Bestückungsrichtung (65) verschiebbar geführt und mittels einer Verstelleinheit, z.B. einem Schrittmotor, um einen bestimmten Betrag parallel zur Bestückungsrichtung (65) gesteuert verschiebbar ist, wobei die letztere unmittelbar oberhalb der zu bestückenden Schneid-Klemm-Kontakten verläuft, so dass ein von letzteren nicht behindertes Einfahren des Leiters (3) bis auf die gewünschte Einlegtiefe ermöglicht wird, dass der Kabelgreifer (46) in Leiterabsenkrichtung (B) federnd in der Bestückungseinheit (7) verschiebbar abgestützt ist, dass in der Bestückungsposition oberhalb der Steckergehäuse-Führungs- und Klemmbahn (12) eine Presseinheit (72) vorgesehen ist, um einen unmittelbar oberhalb der Schneid-Klemm-Kontakten eines zu bestückenden Steckergehäuses sich befindenden Leiter (3) in die Kontakte einzupressen, wobei die Presseinheit (72) in Pressrichtung (C) gesehen direkt oder indirekt mit einem Anschlag (73) des parallel dazu verschiebbar geführten und federnd in der Bestückungseinheit (7) abgestützten Kabelgreifers (46) zusammenwirkt, derart, dass nach einer Absenkung des Einpressstempels (71) bis auf die Oberseite des einzupressenden Leiters der Kabelgreifer (46) während dem anschliessenden Leitereinpressvorgang gleichzeitig parallel zum Einpress-Stempel (71) abgesenkt wird.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Steuermittel vorgesehen sind, um die Bestückungseinheit (7) nach erfolgter Bestückung eines Steckergehäuses (1) unter Festhaltung des eingeführten Leiters (3) durch den Kabelgreifer (46) mit einer bestimmten Prüfkraft entgegengesetzt zur Bestückungsvorschubrichtung (A) zu bewegen, wobei ein Herausziehen des Leiters (3) aus dem soeben bestückten Steckloch eines Steckergehäuses (1) als Fehler ausgewertet wird und im weiteren Verlauf eine Aussortierung eines solchen fehlerhaften Steckergehäuses (1) bewirkt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einpresskraft und/oder die Einpresstiefe des Einpress-Stempels (71) einstellbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass für die Verschiebung der Greifer (19,20,66) parallel zur Führungs- und Klemmbahn (12) ein mit einem Schrittmotor (28) versehener Antrieb vorgesehen ist.









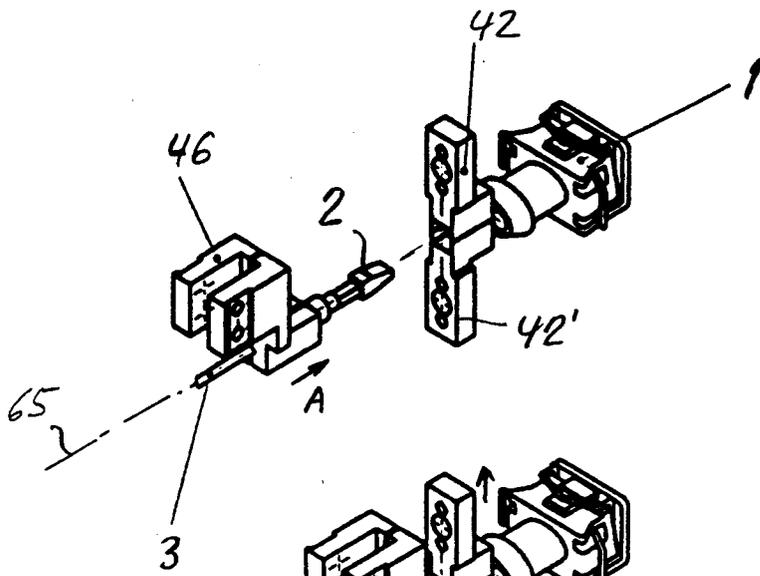


Fig. 7a

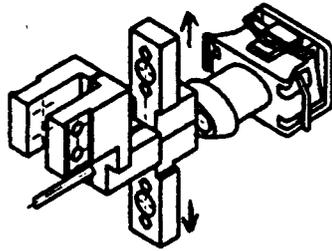


Fig. 7b

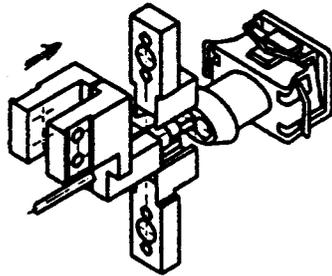


Fig. 7c

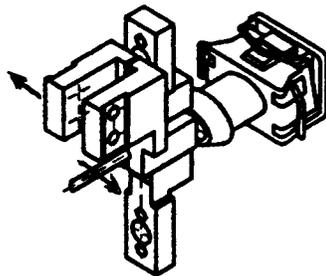


Fig. 7d

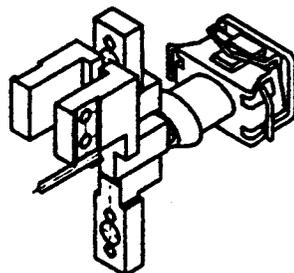
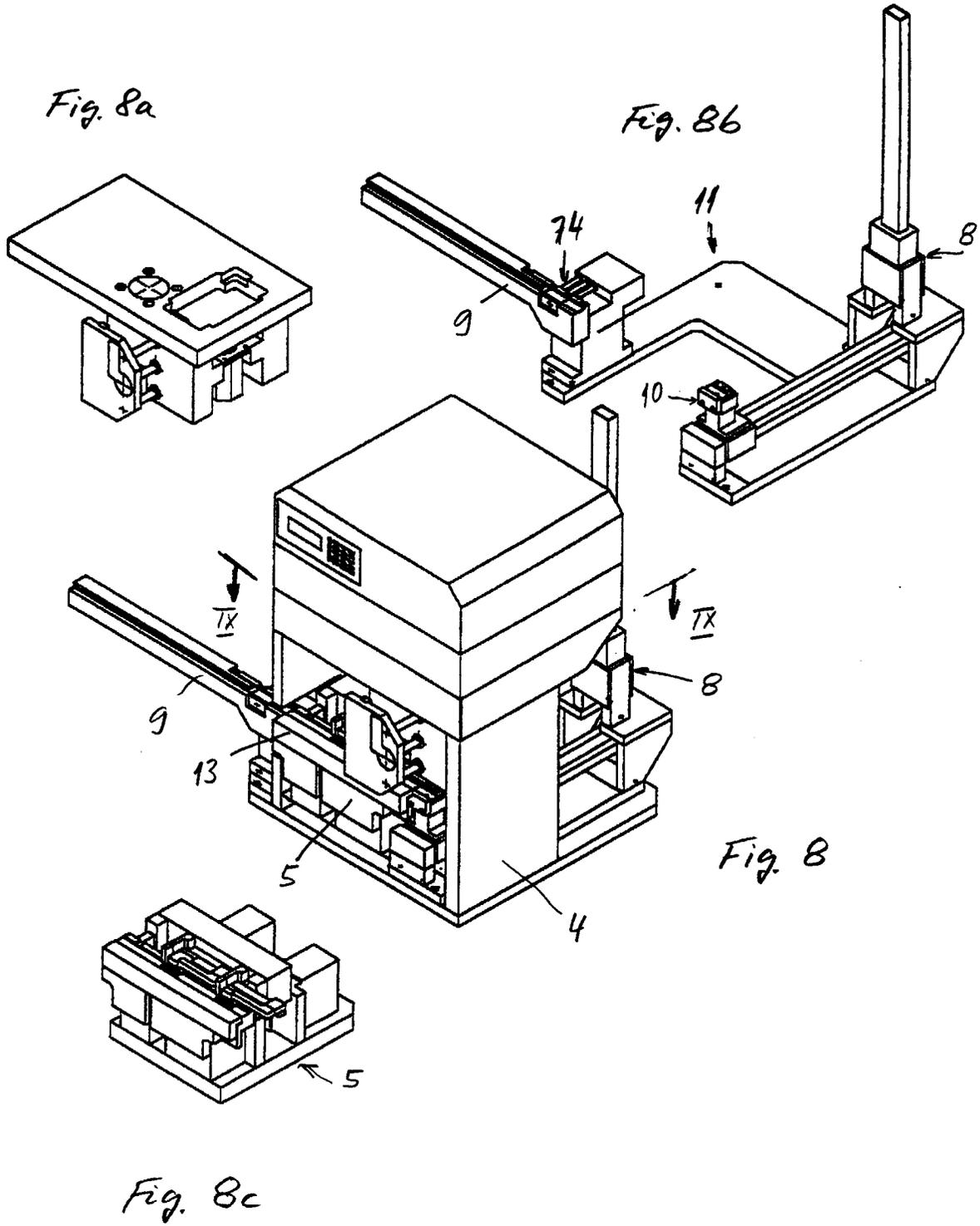


Fig. 7e



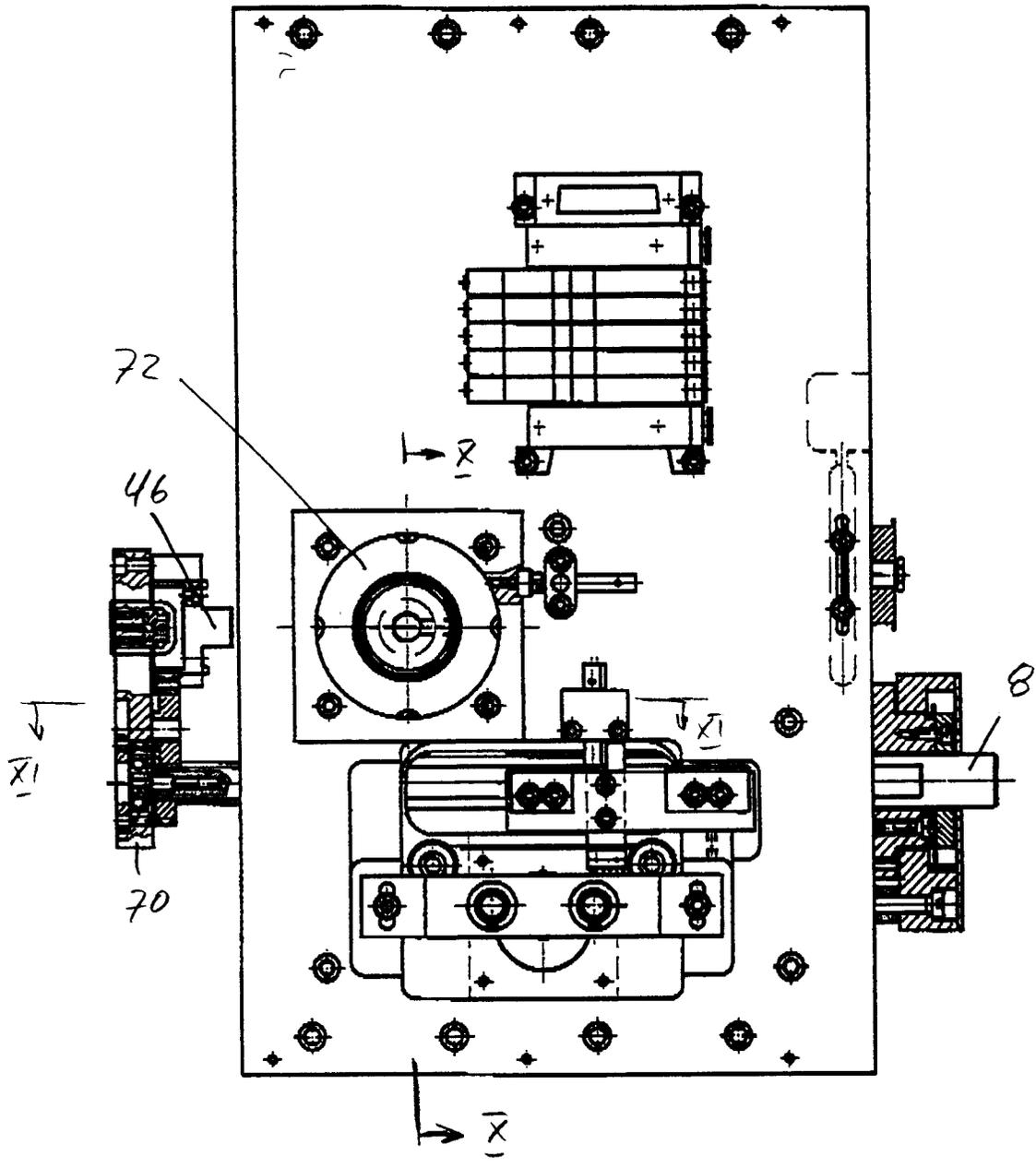


Fig. 9

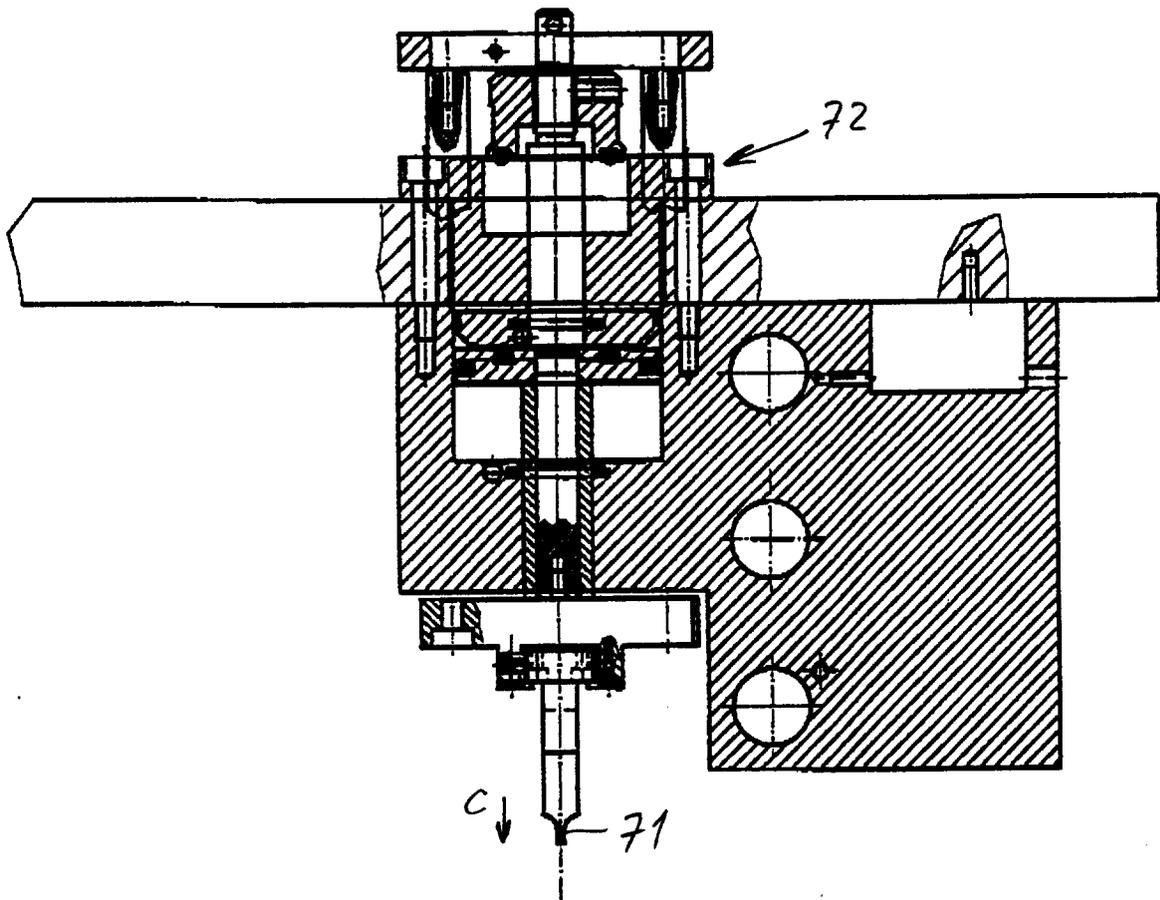


Fig. 10

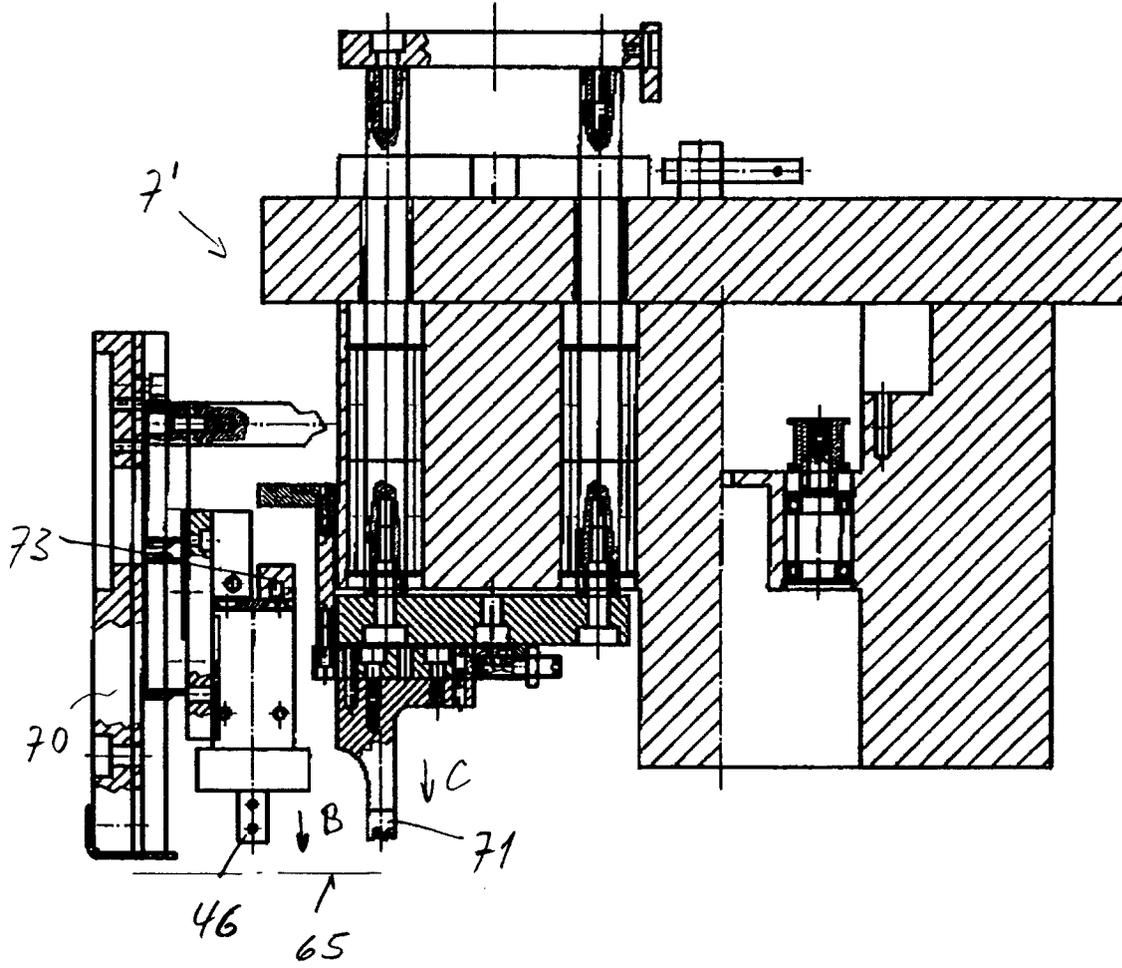


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 81 0669

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 754 865 (MOLEX INCORPORATED) * Zusammenfassung * ---	1	H01R43/20
A	FR-A-2 617 077 (MERLIN GERIN) * Seite 2, Absatz 1-2 * ---	1	
A	FR-A-2 169 417 (NORDA S.P.A. COSTRUZIONI MECCANICHE) * Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 34 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01R B25G B23Q B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 27. März 1995	
		Prüfer Libberecht, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)