

(19)



(11)

**EP 2 672 583 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.12.2013 Patentblatt 2013/50**

(51) Int Cl.:  
**H01R 43/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12170865.5**

(22) Anmeldetag: **05.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder: **Battenfeld, Kurt**  
**35085 Ebsdorfergrund/Wittelsberg (DE)**

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner**  
**Patentanwälte**  
**Nikolausberger Weg 62**  
**37073 Göttingen (DE)**

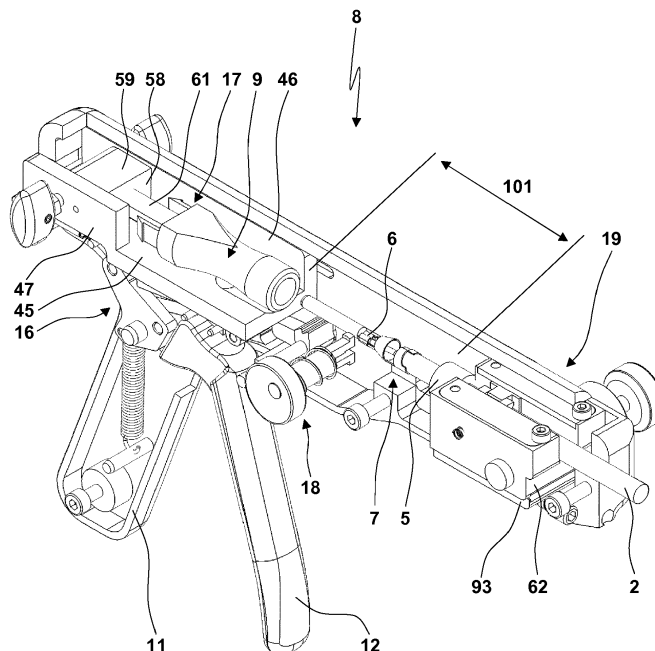
(71) Anmelder: **Wezag GmbH Werkzeugfabrik**  
**35260 Stadallendorf (DE)**

(54) **Solarverbinder-Montagewerkzeug**

(57) Die Erfindung betrifft ein Solarverbinder-Montagewerkzeug (8), mittels welchem ein Steckergehäuse (9) auf ein Kabel (2) mit damit vercrimptem Stecker (6) und Dichtung (5) aufgeschoben werden kann.

Erfindungsgemäß ist eine Prüfeinrichtung (18) vor-

handen, mittels welcher die richtige Orientierung der Baugruppe (7) nach dem Einlegen derselben in das Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) geprüft werden kann. Vorzugsweise besitzt die Prüfeinrichtung (18) eine randoffene Ausnehmung, welche in einer Prüfstellung den abgeflachten Stecker (6) umgreift.



**Fig. 17**

**EP 2 672 583 A1**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Solarverbinder-Montagewerkzeug, welches zur Montage eines Solarverbinders verwendet wird. Bei einem derartigen Solarverbinder wird ein Steckergehäuse relativ zu einer Baugruppe bewegt und hierdurch auf die Baugruppe aufgeschoben und mittels dieses Aufschiebens aufgedrückt. Die Baugruppe ist hierbei mit einem Kabel und einem mit dem Kabel verpressten Stecker sowie in einigen Fällen mit einer auf dem Kabel angeordneten Dichtung gebildet.

### STAND DER TECHNIK

[0002] Bekannt ist, beispielsweise von der Internetseite [www.tritec-energy.com/images/content/D\\_174\\_Rennsteig\\_UniversaiKit\\_iNST\\_des.pdf](http://www.tritec-energy.com/images/content/D_174_Rennsteig_UniversaiKit_iNST_des.pdf), eine "Betriebsanleitung Solarkit Universal MC" (Rev. 2011-08-01) des Unternehmens Rennsteig Werkzeuge, in welcher ein Solarverbinder-Aufziehwerkzeug für Solarverbinder eines Typs MC3 dargestellt und hinsichtlich seiner Benutzung beschrieben ist. Bei diesem Solarverbinder-Aufziehwerkzeug wird ein konischer Aufweitdorn in eine durchgängige Ausnehmung eines Steckergehäuses lose eingesetzt. Das Steckergehäuse mit dem darin angeordneten Aufweitdorn wird dann von einer ersten Stirnseite in ein Gehäuse des Solarverbinder-Aufziehwerkzeug eingeführt. Der Aufweitdorn verfügt über einen Kupplungskopf. Dieser Kupplungskopf wird gekuppelt mit einer Zug- und Rückstellstange, welche sich bis zu einer der ersten Stirnseite des Gehäuses gegenüberliegenden zweiten Stirnseite des Solarverbinder-Aufziehwerkzeuges und über diese hinaus erstreckt, so dass die Zug- und Rückstellstange aus dem Solarverbinder-Aufziehwerkzeug auskragt. Über eine manuelle Betätigung eines gegenüber dem Gehäuse des Solarverbinder-Aufziehwerkzeuges verschwenkbaren Handhebels, in welchen ein Magazin für einen Aufweitdorn integriert ist, kann die Zug- und Rückstellstange in mehreren Betätigungsstufen mit verschwenkenden Öffnungs- und Schließbewegungen des Handhebels aus dem Gehäuse immer weiter herausbewegt werden. Angesichts der Kupplung der Zug- und Rückstellstange über den Kupplungskopf mit dem Aufweitdorn wird mit dieser Bewegung der Zug- und Rückstellstange auch der Aufweitdorn in Richtung des Steckergehäuses gezogen, bis dieser mit seinem Aufweitkonus zur Anlage an das Steckergehäuse kommt. Nun wird ein Kabel mit aufgedrückteten Stecker entsprechend dem Einleitpfad des Aufweitdorns in das Gehäuse des Solarverbinder-Aufziehwerkzeuges eingeführt, bis der Stecker einen Anschlag des Aufweitdorns erreicht. Hieran anschließend wird eine gegenüber dem Gehäuse geführte Kabelklemmung auf das Kabel geklemmt und bis zu dem Anschlag in Richtung des Steckergehäuses geschoben. Durch wiederholtes stufenweise Verschwenken des

Handhebels wird dann der Aufweitdorn mit Stecker und Kabel durch das Steckergehäuse gezogen, bis Stecker und Kabel ihren Zielort in dem Steckergehäuse erreicht haben. Während dieses Durchziehens des Aufweitdorns sowie des Steckers mit Kabel durch das Steckergehäuse bewegt sich das Steckergehäuse nicht. Schließlich wird das Kabel mit Stecker und Steckergehäuse aus dem Solarverbinder-Aufziehwerkzeug herausgenommen. In der Betriebsanleitung wird eine anschließende Kontrolle des ordnungsgemäßen Sitzes des Steckergehäuses auf dem Kabel und dem Stecker empfohlen.

### AUFGABE DER ERFINDUNG

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Solarverbinder-Montagewerkzeug vorzuschlagen, mittels dessen eine zuverlässige bestimmungsgemäße Montage einer Baugruppe, die mit einem Kabel und einem mit dem Kabel verpressten Stecker (sowie in einigen Fällen auch mit einer auf dem Kabel angeordneten Dichtung) gebildet ist, mit einem Steckergehäuse gewährleistet ist.

### LÖSUNG

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

### BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die Erfindung betrifft ein Solarverbinder-Montagewerkzeug, mittels dessen ein Steckergehäuse auf eine Baugruppe geschoben oder gezogen werden kann. Diese Baugruppe ist mit einem Kabel und einem mit dem Kabel verpressten Stecker gebildet. Unter Umständen verfügt die Baugruppe auch über eine auf dem Kabel angeordnete Dichtung. Das erfindungsgemäße Solarverbinder-Montagewerkzeug umfasst hierbei Ausführungsformen, bei welcher eine schiebende oder ziehende Relativbewegung zwischen Steckergehäuse und Baugruppe erfolgt, so dass hierbei eine relative Bewegung des Steckergehäuses und/oder der Baugruppe erfolgen kann.

[0006] Der erfindungsgemäßen Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass für die bekannten Solarverbinder-Montagewerkzeuge das Einhalten einer vorgegebenen Orientierung oder eines Drehwinkels des Steckers in dem Steckergehäuse davon abhängig ist, wie sorgfältig der Benutzer des Solarverbinder-Montagewerkzeuges die mit dem Stecker gebildete Baugruppe in das Solarverbinder-Montagewerkzeug einlegt. Selbst wenn noch das Einlegen der Montagegruppe sehr sorgfältig mit der richtigen Orientierung erfolgt, kann es vor der endgültigen Montage des Steckergehäuses mit der Baugruppe zu unerwünschten Veränderungen der Ori-

entierung des Steckers kommen, was der Benutzer unter Umständen im inneren des Solarverbinder-Montagewerkzeugs nicht richtig sehen kann. Da das Steckergehäuse in einer definierten, über die Geometrie des Steckergehäuses vorgegebenen Orientierung in ein Gegen-Steckergehäuse eingesteckt wird, kann es daher dazu kommen, dass der in dem Steckergehäuse mit nicht richtiger Orientierung montierte Stecker nicht richtig den in dem Gegen-Steckergehäuse angeordneten Gegen-Stecker kontaktiert oder sogar mit diesem kollidiert, womit das Einstecken des Steckergehäuses in das Gegen-Steckergehäuse unmöglich sein kann.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird vor diesem Hintergrund vorgeschlagen, dass das Solarverbinder-Montagewerkzeug eine Prüfeinrichtung besitzt, über die das Einlegen der Baugruppe, insbesondere des Steckers, mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug geprüft werden kann. Dies kann unmittelbar mit oder nach dem Einlegen der Baugruppe erfolgen. Ebenfalls möglich ist, dass die Prüfung unmittelbar vor dem Bewegen des Steckergehäuses auf die Baugruppe zu zwecks nochmaliger Prüfung unmittelbar vor der Montage erfolgt. Erfindungsgemäß kann somit die Montagezuverlässigkeit hinsichtlich der Orientierung der Baugruppe in dem Steckergehäuse erhöht werden.

**[0008]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Prüfeinrichtung eine Prüfstellung und eine Ruhestellung. In einer Ruhestellung tritt die Prüfeinrichtung beispielsweise nicht in Wechselwirkung mit der Baugruppe. In der Ruhestellung kann auch das Einlegen der Baugruppe in das Solarverbinder-Montagewerkzeug ermöglicht oder vereinfacht sein. Ebenfalls möglich ist, dass die Ruhestellung eingenommen wird während des Bewegens, insbesondere des Auf- oder Einschubens oder Ziehens des Steckergehäuses relativ zu der Baugruppe, womit dieser Montagevorgang durch die Prüfeinrichtung nicht behindert wird. Hingegen erfolgt in der Prüfstellung bzw. auf dem Weg von der Ruhestellung zu der Prüfstellung die eigentliche Prüfung, ob die Baugruppe mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug eingelegt ist.

**[0009]** Die Prüfeinrichtung kann beliebig ausgebildet sein und beliebige Freiheitsgrade besitzen, die die Prüfstellung und die Ruhestellung inkludieren können. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist die Prüfeinrichtung durch Bewegung quer zur Montagerichtung von der Ruhestellung in die Prüfstellung (und umgekehrt) bewegbar. Somit kann die Prüfeinrichtung über kurze Wege von der Baugruppe weg und in Richtung dieser bewegt werden.

**[0010]** Die Prüfeinrichtung kann auf beliebige Weise funktionieren. Um lediglich ein nicht beschränkendes Beispiel zu nennen, kann mittels der Prüfeinrichtung eine optische Prüfung erfolgen, beispielsweise indem geprüft wird, ob eine Kante des Steckers mit einer Referenzkante oder Markierung eines Gehäuses des Solarverbinder-Montagewerkzeugs fluchtet. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung erfolgt aber eine formschlüssige

Prüfung: Mit dieser Ausgestaltung ist die Bewegung der Prüfeinrichtung von der Ruhestellung in die Prüfstellung blockiert, wenn die Prüfeinrichtung nicht mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug eingelegt ist, während die Bewegung der Prüfeinrichtung nicht blockiert ist, wenn die Baugruppe mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug eingelegt ist. Somit kann der Benutzer probeweise die Prüfeinrichtung betätigen und prüfen, ob eine Blockade erfolgt, womit ein Hinweis darauf gegeben ist, ob die richtige Orientierung gewährleistet ist.

**[0011]** Möglich ist, dass die Prüfeinrichtung mehrere unter Umständen multistabile Stellungen wie die Prüfstellung und die Ruhestellung aufweist. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Prüfeinrichtung über eine Feder in die Ruhestellung beaufschlagt, so dass diese automatisiert eingenommen ist. Wird die Prüfeinrichtung dann manuell von dem Benutzer beaufschlagt, überwindet der Benutzer durch Betätigungskräfte die Feder, womit die Prüfeinrichtung von der Ruhestellung in die Prüfstellung überführt werden kann.

**[0012]** In der Prüfeinrichtung kann ein beliebiger Prüfkörper Einsatz finden, welcher beispielsweise eine geeignete Anlagefläche besitzt, die auf einer Referenzfläche des Steckers zur Anlage kommen kann, wenn dieser in der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug eingelegt ist, während die Bewegung des Prüfkörpers für andere Orientierungen blockiert ist. Für eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ist aber die Prüfeinrichtung mit einem Prüfkörper ausgebildet, welcher eine randoffene Ausnehmung besitzt. Durch diese randoffene Ausnehmung erstreckt sich in der Prüfstellung der Stecker. Anders gesagt kann der Prüfkörper mit der randoffenen Ausnehmung bei der Bewegung von der Ruhestellung in die Prüfstellung mit der randoffenen Ausnehmung, beispielsweise gabelförmig, über den Stecker geschoben werden, wenn der Stecker in der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug eingelegt ist.

**[0013]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten

Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

**[0014]** Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Wenn hingegen nur die genaue Anzahl eines Merkmals angegeben werden soll, findet das Adjektiv "genau" vor dem jeweiligen Merkmal Verwendung. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

**[0015]** Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0016]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

- Fig. 1** zeigt grob schematisiert einen Solarverbinder, der mit einem Kabel, einem Stecker, einer Dichtung und einem Steckergehäuse gebildet ist.
- Fig. 2** zeigt in einer räumlichen Darstellung ein Solarverbinder-Montagewerkzeug ohne eingelegte Bauelemente eines Solarverbinders.
- Fig. 3** zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 2 in räumlicher Darstellung in teildemontiertem Zustand.
- Fig. 4** zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 2 in räumlicher Darstellung in weiter teildemontiertem Zustand.
- Fig. 5** zeigt in einem Längsmittelschnitt das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 1-4.
- Fig. 6** zeigt in einer Seitenansicht Bestandteile einer in dem Solarverbinder-Montagewerkzeug eingesetzten Bewegungseinheit.

- Fig. 7** zeigt in einem Teilquerschnitt VII-VII das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 1-5.
- Fig. 8** zeigt in einem Querschnitt VIII-VIII das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 1-5.
- Fig. 9** zeigt in einem Querschnitt IX-IX das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 1-5.
- Fig. 10** zeigt im Detail eine Fixiereinheit des Solarverbinder-Montagewerkzeugs gemäß Fig. 1-5 in räumlicher Darstellung mit teildemontiertem Gehäuse.
- Fig. 11** zeigt die Fixiereinheit gemäß Fig. 10 in räumlicher Darstellung in weiter demontiertem Zustand.
- Fig. 12** zeigt die Fixiereinheit gemäß Fig. 11 in räumlicher Darstellung in weiter demontiertem Zustand.
- Fig. 13** zeigt die Fixiereinheit gemäß Fig. 12 in räumlicher Darstellung in weiter demontiertem Zustand.
- Fig. 14** zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug in teildemontiertem Zustand in einer räumlichen Ansicht, wobei in dieses eine Baugruppe mit einem Kabel, einer Dichtung und einem Stecker eingelegt ist.
- Fig. 15** zeigt Bauelemente einer Fixiereinheit eines Solarverbinder-Montagewerkzeugs von unten, wobei die Fixiereinheit manuell in die gelösten Stellung betätigt ist.
- Fig. 16** zeigt Bauelemente der Fixiereinheit gemäß Fig. 15, wobei sich die Fixiereinheit in der Fixierstellung befindet.
- Fig. 17** zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug in teildemontiertem Zustand in räumlicher Darstellung, wobei in dieses eine Baugruppe sowie ein Steckergehäuse eingelegt sind und noch keine Montage des Steckergehäuses mit der Baugruppe erfolgt ist.
- Fig. 18** zeigt eine Fig. 17 entsprechende Darstellung, hier aber nach Beendigung der Montage des Steckergehäuses mit der Baugruppe durch Aufschieben des Steckergehäuses auf die Baugruppe.
- Fig. 19** zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug gemäß Fig. 17 und 18 mit Überschreiten der Vorspannkraft des Federelements, über wel-

ches die Fixiereinheit abgestützt ist.

**Fig. 20** zeigt Bauelemente der Fixiereinheit in einer räumlichen Ansicht.

### FIGURENBESCHREIBUNG

**[0017]** Fig. 1 zeigt exemplarisch und stark schematisiert einen Solarverbinder 1. Auf einem Kabel 2 ist in einem definierten Abstand 3 von einer Stirnseite 4 eine Dichtung 5 angeordnet. Der der Dichtung 5 benachbarte Endbereich des Kabels 2 ist abisoliert und über ein Crimpwerkzeug mit einem Stecker 6 vercrimpt. Auf eine derart gebildete, vormontierte Baugruppe 7 wird mittels eines Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 ein Steckergehäuse 9 bewegt, aufgeschoben oder aufgepresst. In der in Fig. 1 dargestellten fertig montierten Stellung des Solarverbinders 1 verrastet eine Rastnase 10 hinter den Stecker 6. Die Dichtung 5 ist radial zwischen der Mantelfläche des Kabels 2 und der abgestuften Innenfläche 99 des Steckergehäuses 9 verpresst. Hierdurch soll eine Abdichtung des Solarverbinders 1 gewährleistet sein. Darüber hinaus erfolgt über die Verpressung der Dichtung 5 zwischen Steckergehäuse 9 und Kabel 2 eine Aufnahme von auf das Kabel 2 im Betrieb wirkenden Kräften, wodurch auch eine "Zugentlastung" erfolgen kann.

**[0018]** Fig. 2 zeigt das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 in einer räumlichen Darstellung. Das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 besitzt ein "pistolenförmiges" Design, wobei der feste "Pistolengriff" einen gehäusefesten Handhebel 11 bildet, während der "Abzug" entsprechend der Länge des Handhebels 11 verlängert ist und einen verschwenkbaren Handhebel 12 bildet. Der "Lauf" gibt eine Montageachse 34 mit einer Montagerichtung 97 vor, entlang welcher in dem Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 ein Bewegen, hier Aufschieben des Steckergehäuses 9 auf die Baugruppe 7 erfolgt. Ein Gehäuse 13 des Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 ist mit zwei Halbschalen 14, 15 gebildet, welche eine Teilungsebene in einer Längsmittalebene des Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 bilden.

**[0019]** Das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 verfügt über einen Antriebsmechanismus 16, eine Bewegungseinheit 17, eine Prüfeinrichtung 18 und eine Fixiereinheit 19.

**[0020]** Der Antriebsmechanismus 16 ist gebildet mit dem verschwenkten Handhebel 12, welcher innerhalb des Gehäuses 13 starr mit einer Antriebskurbel 20 verbunden ist (Fig. 5). Wie insbesondere in Fig. 4 zu erkennen ist, besitzt für das dargestellte Ausführungsbeispiel der Handhebel 12 in dem mit der Antriebskurbel 20 verbundenen Endbereich eine Abflachung, im Bereich welcher der Handhebel 12 über einen Verbindungsbolzen 21 sowie einen Schwenkbolzen 22 antriebsfest mit zwei beidseits der Abflachung angeordneten plattenförmigen Antriebskurbelplatten 23, 24 verbunden, welche gemeinsam die Antriebskurbel 20 bilden. Der Schwenkbolzen 22 ist in den aus den Antriebskurbelplatten 23, 24 aus-

kragenden Endbereichen verschwenkbar in den Halbschalen 14, 15 des Gehäuses 13 gelagert, so dass der Handhebel 12 mit der Antriebskurbel 20 um eine durch den Schwenkbolzen 22 vorgegebene Schwenkachse verschwenkbar ist. Die Antriebskurbel 20, hier die Antriebskurbelplatten 23, 24, besitzt/besitzen abseits des Schwenkbolzens 22 einen Fortsatz 25 (Fig. 5), an welchem ein Federfußpunkt einer Zugfeder 26 angelenkt ist. Der andere Federfußpunkt der Zugfeder 26 ist unter Vorspannung an einem Bolzen 27 abgestützt, welcher in den Halbschalen 14, 15 des Gehäuses 13 endseitig gelagert ist. Die Federvorspannung der Zugfeder 26 bewirkt, dass der Handhebel 12 in Fig. 5 mit einem Drehmoment gegen den Uhrzeigersinn beaufschlagt ist, so dass der Handhebel 12 von dem Handhebel 11 weg beaufschlagt wird. Handhebel 12 und Antriebskurbel 20 bilden gemeinsam einen Hebel, wobei Handhebel 12 einerseits und Antriebskurbel 20 auf gegenüberliegenden Seiten des mit dem Schwenkbolzen 22 gebildeten Schwenklagers angeordnet sind. In Fig. 4 und 5 ist zu erkennen, dass in dem dem Schwenkbolzen 22 abgewandten Endbereich der Antriebskurbel 20 von den Antriebskurbelplatten 23, 24 ein Schwenkbolzen 28 gehalten ist. Auf dem Schwenkbolzen 28 ist zwischen den Antriebskurbelplatten 23, 24 ein Zahnstößel 29 verschwenkbar gelagert. Die Schwenkachse des Zahnstößels 29 ist hierbei parallel zu der durch den Schwenkbolzen 22 vorgegebenen Schwenkachse orientiert. Der Zahnstößel 29 erstreckt sich von dem Schwenkbolzen 28 nach vorne, wobei der Zahnstößel 29 durch ein Federelement, hier eine über einen gehäusefesten Bolzen 30 abgestützten Spiralschenkelfeder 31, nach oben beaufschlagt ist. Der Zahnstößel 29 besitzt in seinem dem Schwenkbolzen 28 abgewandten Endbereich ein Zahnsegment 32. Das Zahnsegment 32 tritt in Wechselwirkung mit einem Führungsschlitten 33, welcher verschieblich in Richtung der Montageachse 34 gegenüber dem Gehäuse 13 geführt ist. Der Führungsschlitten 33 verfügt auf seiner Unterseite über eine zahnstangenartige Verzahnung 34, deren Längserstreckung in Richtung der Montageachse 34 zumindest dem gewünschten Montagehub des Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 entspricht. Das Zahnsegment 32 greift infolge der Beaufschlagung durch die Spiralschenkelfeder 31 in die Verzahnung 35 ein. Die Zahnkonturen des Zahnsegments 32 und der Verzahnung 35 sind derart gewählt, dass der Führungsschlitten 33 manuell in Fig. 5 nach rechts in Richtung der Montageachse 34 verschoben werden kann, wobei dabei das Zahnsegment 32 ratschenartig entlang der Verzahnung 35 gleitet und wiederholt der Zahnstößel 39 unter Beaufschlagung der Spiralschenkelfeder 31 nach unten gedrückt wird, so dass das Zahnsegment 32 sukzessive Gegen-Zahnsegmente der Verzahnung 35 überwinden kann. Hingegen sperrt die Wechselwirkung zwischen Zahnsegment 32 und Verzahnung 35 eine manuelle Bewegung des Führungsschlittens 33 in Fig. 5 entgegen der Montagerichtung 97 nach links, wenn nicht durch ergänzende, im Folgenden näher beschriebene Maßnahmen der Zahn-

stößel 39 aus der Verzahnung 35 manuell ausgehoben wird. Eine zusätzliche Sicherung einer einmal erreichten Stellung des Führungsschlittens 33 erfolgt über ein Zwangsgesperre 36. Hierzu ist eine Sperrklinke 37 über eine Schwenkbolzen 38 verschwenkbar gegenüber dem Gehäuse 13 gelagert. Über ein ebenfalls an dem Gehäuse 13 abgestütztes Federelement, hier eine Spiralschenkelfeder 39, wird auch die Sperrklinke 37 mit einem Zahnsegment 40 derselben gegen die Verzahnung 35 beaufschlagt. Der Zahnstößel 29 und die Sperrklinke 37 sind hierbei in Richtung der Montageachse 34 versetzt, aber mit einer gewissen Überlappung angeordnet, während diese quer zur Montageachse und quer zur Längsmitttelebene versetzt sind. In dem dem Schwenkbolzen 38 gegenüberliegenden Endbereich verfügt die Sperrklinke 37 über einen Betätigungsbolzen 31, welcher einen Führungsschlitz 42 in der Halbschale 15 des Gehäuses 13 durchsetzt. Infolge der Beaufschlagung durch die Spiralschenkelfeder 39 befindet sich ohne Aufbringung manueller Kräfte auf den Betätigungsbolzen 41 die Sperrklinke 37 in der in Fig. 5 dargestellten oberen Endlage, in welcher veranlasst durch die Spiralschenkelfeder 39 das Zahnsegment 40 in Wirkverbindung mit der Verzahnung 35 treten kann, um die einmal erreichte axiale Position des Führungsschlittens 33 zu sichern. Wird hingegen der Betätigungsbolzen 41 manuell außerhalb des Gehäuses 13 nach unten gedrückt, kommt das Zahnsegment 40 der Sperrklinke 37 außer Eingriff mit der Verzahnung 35, womit die Sicherungswirkung des Zwangsgesperres 36 aufgehoben werden kann. Über einen Mitnehmerbolzen 43 wird bei manueller Betätigung des Betätigungsbolzens 41 nach unten von der Sperrklinke 37 auch der Zahnstößel 49 nach unten mitgenommen, so dass auch das Zahnsegment 32 des Zahnstößels 29 außer Eingriff mit der Verzahnung 35 kommt. Zwischen Führungsschlitten 33 und dem Gehäuse 13 wirkt eine Feder 44, welche den Führungsschlitten 33 entgegen der Montagegerichtung 97 nach hinten zieht, wenn sowohl das Zahnsegment 32 als auch das Zahnsegment 40 außer Eingriff mit der Verzahnung 35 ist.

**[0021]** Die Bewegungseinheit 17, welche auch als Halte-, Antriebs und/oder Führungseinheit ausgebildet sein kann, ist mit dem Führungsschlitten 33 gebildet. Der Führungsschlitten 33 besitzt in dem in Montagerichtung 97 rückwärtigen Endbereich einen U-förmigen Querschnitt, dessen Grundschenkel von einer Grundplatte 45 und dessen Seitenschenkel von zwei parallelen Seitenplatten 46, 47 ausgebildet sind. Während die Seitenplatte 46 über die gesamte Länge des Führungsschlittens 33 durchgehend ausgebildet ist, endet die Seitenplatte 47 ungefähr mittig, sodass im vorderen Endbereich der Führungsschlitten 33 lediglich einen L-förmigen Querschnitt besitzt. Die Grundplatte 45 ist mit einer geeigneten Konturierung 48 ausgestattet, welche an die Außenkontur des Steckergehäuses 9 angepasst ist. **Fig. 6** zeigt eine Seitenansicht des hier transparent dargestellten Führungsschlittens 33 mit einem darin angeordneten Haltekörper 49. Der Haltekörper 49 ist drehfest mit einem sich

quer zur Montageachse 34 erstreckenden Schwenkbolzen 50 verbunden, der durch fluchtende Durchgangsbohrungen 51, 52 der Seitenplatten 46, 47 sowie durch parallel zur Montageachse 34 orientierte Führungsschlitz 53, 54 des Gehäuses 13 hindurch tritt und in den Endbereichen drehfest mit Flügelmuttern 55, 56 verbunden ist (**Fig. 7**). In Fig. 2 und 14 befindet sich der Haltekörper 49 in einer ersten Betriebsstellung, in welcher der Haltekörper 49 ein Steckergehäuse 9 mit einer ersten Geometrie halten kann. Dieses Halten kann darin bestehen, dass das Steckergehäuse 9 an einer Stirnseite 57 des Haltekörpers 49 anliegt und abgestützt ist. Ebenfalls möglich ist, dass die Stirnseite 57 geeignet konturiert ist, um das Halten des Steckergehäuses 9 zu ermöglichen, eine Ausnehmung besitzt, in welche das Steckergehäuse 9 eintritt oder der Haltekörper 49 von einem hülsenartigen Steckergehäuse 9 "umgriffen" wird. Mit einer Verdrehung mindestens einer Flügelmutter 55 kann der Haltekörper 49 um eine durch den Schwenkbolzen 50 vorgegebene Schwenkachse in Fig. 6 gegen den Uhrzeigersinn um 180° in eine zweite Betriebsstellung verschwenkt werden, in welcher der Haltekörper 49 ein Steckergehäuse 9 mit einer von der ersten Geometrie abweichenden zweiten Geometrie halten kann. In dieser zweiten Betriebsstellung ist dem Steckergehäuse 9 dann die der Stirnseite 57 gegenüberliegende Stirnseite 58 zugewandt. Auch hier kann das Halten des Steckergehäuses lediglich in einer Abstützung an der Stirnseite 58, der Wechselwirkung durch entsprechende Konturierung der Stirnseite 58 und des Steckergehäuses 9, Eintritt des Steckergehäuses 9 in eine Ausnehmung der Stirnseite 58 oder Umgreifen des Haltekörpers 49 durch das Steckergehäuse 9 bestehen. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Schwenkbolzen 50 exzentrisch in dem Haltekörper 49 derart angeordnet, dass der Abstand 59 der Stirnseite 57 von der Schwenkachse des Schwenkbolzens 50 größer ist als der Abstand 60 der Schwenkachse des Schwenkbolzens 50 von der Stirnseite 58. Dies hat zur Folge, dass je nach Betriebsstellung des Haltekörpers die Abstützung eines Steckergehäuses 9 an unterschiedlichen Orten entlang der Montageachse 34 erfolgt, womit unterschiedlichen Längserstreckungen unterschiedlicher Steckergehäuse 9, insbesondere infolge eines männlichen und eines weiblichen Steckergehäuses, Rechnung getragen werden kann. Beispielsweise zeigt **Fig. 17** ein männliches Steckergehäuse 9, welches einen Fortsatz 61 besitzt, im Bereich dessen das Steckergehäuse 9 an der Stirnseite 58 abgestützt ist. Findet hingegen ein entsprechendes weibliches Steckergehäuse Einsatz, welches nicht über den Fortsatz 61 verfügt, wird die Betriebsstellung des Haltekörpers 49 derart verändert, dass dieses Steckergehäuse 9 an der Stirnseite 57 abgestützt wird. In diesem Fall kann die Differenz der Abstände 59, 60 der Länge des Fortsatzes 61 entsprechen, um welchen das männliche Steckergehäuse 9 länger ist als das weibliche Steckergehäuse 9. Möglich ist, dass der Haltekörper 49 mit seiner Unterseite in den beiden Betriebsstellungen an der

Grundplatte 45 abgestützt ist. Unter Umständen erfolgt eine zusätzliche Sicherung der Betriebsstellungen des Haltekörpers 49, beispielsweise durch eine Rast- oder Verriegelungseinrichtung. Hierzu kann quer zur Montageachse 34 in dem Haltekörper 49 (oder in einer Seitenplatte 46, 47) ein Rastelement elastisch abgestützt sein, welches in den Betriebsstellungen in eine korrespondierende Ausnehmung der Seitenplatte 46, 47 (oder des Haltekörpers 49) einrastet.

**[0022]** Wie erläutert kann über eine Verdrehung der Flügelmuttern 55, 56 die Veränderung der Betriebsstellung des Haltekörpers 49 verursacht werden. Der Schwenkbolzen 50 besitzt gemeinsam mit dem Haltekörper 49 sowie dem Führungsschlitten 33 einen in Richtung der Montageachse 34 und durch die Führungsschlitze 53, 54 vorgegebenen (weiteren) Freiheitsgrad. Eine manuelle Beaufschlagung der Flügelmuttern 55, 56 in Montagerichtung 97 führt dazu, dass als eine Einheit der Führungsschlitten 33 mit Haltekörper 49 und dem an dem Haltekörper 49 abgestützten Steckergehäuse 9 in Montagerichtung 97 nach vorne geschoben werden, wobei sich die Zahnsegmente 40, 32 ratschenartig entlang der Verzahnung 35 bewegen.

**[0023]** Die Fixiereinheit 19 ist im vorderen Endbereich des "Laufs" des Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 angeordnet und dient dem Positionieren und Halten der vormontierten Baugruppe 7. Die Fixiereinheit 19 ist in unterschiedlichen Demontagestufen insbesondere dargestellt in den **Fig. 10 bis 13 sowie 15, 16 und 20**. Die Fixiereinheit 19 ist mit einem Antriebskörper 62 gebildet, welcher hier plattenförmig ausgebildet ist, ausschließlich einen Freiheitsgrad parallel zur Montageachse 34 besitzt und gegenüber einem Führungsschlitten 93 geführt ist. Über ein Federelement 63 ist der Führungsschlitten 93 entgegen der Montagerichtung 97 nach hinten unter Vorspannung gegen einen Anschlag 64 des Gehäuses 13 vorgespannt. Wird auf den Führungsschlitten 93 eine Kraft in Montagerichtung 97 ausgeübt, welche größer ist als die Vorspannung des Federelements 63, kann sich der Führungsschlitten 93 von dem Anschlag 64 des Gehäuses 13 lösen, sodass eine Bewegung des Führungsschlittens 93 in Montagerichtung 97 erfolgt. Ein Betätigungsorgan 65, hier ein Betätigungsrad 66, kann quer zur Montageachse 34 durch Aufbringung einer Betätigungskraft 67 in Richtung der in Fig. 15 dargestellten gelösten Stellung betätigt werden, während das Betätigungsorgan 65 infolge einer Feder ohne Aufbringung der Betätigungskraft 67 in die in Fig. 16 dargestellte Fixierstellung zurückkehrt. Mit der Bewegung des Betätigungsorgans 65 zwischen den beiden genannten Stellungen bewegt wird ein Nutkörper 68. Der Nutkörper 68 besitzt auf seiner zu dem Antriebskörper 62 weisenden Unterseite ein Langloch oder eine Langnut 69, dessen oder deren Längsachse sowohl gegenüber der Montageachse 34 als auch gegenüber der Betätigungsrichtung des Betätigungsorgans 65 geneigt ist. In das Langloch oder die Langnut 69 greift ein Gleitstein oder Stift 70 ein, welcher sich von dem Antriebskörper 62 nach oben er-

streckt. Mit dem Langloch 69 und dem Stift 70 ist eine Antriebsverbindungsstufe 71 gebildet, mittels welcher angesichts der geneigten Orientierung des Langlochs 69 eine Bewegung des Nutkörpers 68, veranlasst durch die Betätigung des Betätigungsorgans 65, quer zur Montageachse 34 umgewandelt wird in eine Bewegung des Antriebskörpers 62 koaxial zur Montageachse 34. Der Antriebskörper 62 besitzt zwei V-förmig angeordnete Langlöcher 72, 73, welche sich symmetrisch auf beiden Seiten der Montageachse 34 erstrecken. Die Längsachse der Langlöcher 72, 73 ist sowohl geneigt gegenüber der Montageachse 34 als auch zu der Betätigungsrichtung des Betätigungsorgans. Quer zur Montageachse 34 sind gegenüber dem Führungsschlitten zwei Klemmbacken 74, 75 geführt, die insbesondere in **Fig. 11** zu erkennen sind. Die Klemmbacken 74, 75 besitzen jeweils V-förmige Klemmflächen 76, 77, welche zusammen im Querschnitt parallelogrammartig angeordnet sind und ein in den Klemmbacken 74, 75 angeordnetes Kabel 2 über den Umfang klemmen, wobei die Größe des Parallelogramms abhängig ist von dem Abstand der Klemmbacken 74, 75 voneinander und damit von dem Durchmesser des Kabels 2. Die Klemmbacken 74, 75 sind in Richtung der Montageachse 34 versetzt zueinander angeordnet, so dass diese seitlich aneinander vorbeigeführt sind. Die Klemmbacken 74, 75 besitzen jeweils auf der Unterseite sich nach unten erstreckende Gleitsteine oder Stifte 78, 79, mit welchen diese eingreifen in die Langlöcher 72, 73 des Antriebskörpers 62. Auf diese Weise ist eine weitere Antriebsverbindungsstufe 80 gebildet, welche eine Bewegung des Antriebskörpers 62 in Richtung der Montageachse 34, die durch eine Betätigung des Betätigungsorgans 65 unter Nutzung der Antriebsverbindungsstufe 71 verursacht ist, umwandelt in eine Bewegung der Klemmbacken 74, 75 quer zur Montageachse 34, nämlich eine Bewegung der Klemmbacken 74, 75 aufeinander zu oder voneinander weg. Wie ebenfalls in Fig. 15 zu erkennen ist, sind die Klemmbacken 74, 75 durch Federn 81, 82, welche am Gehäuse 13 abgestützt sind, aufeinander zu beaufschlagt. Letztendlich kann durch Betätigung des Betätigungsorgans 65 eine Öffnung der Klemmbacken 74, 75 derart erfolgen, dass von oben ein Kabel 2 in die Fixiereinheit 19 eingelegt wird. Die Beseitigung der Betätigungskraft 67 führt dazu, dass sich die Betriebsstellung der Fixiereinheit 19 von Fig. 15 in Fig. 16 verändert, womit infolge der Federn 81, 82 und ggf. einer weiteren Feder 83, welche auf den Nutkörper 68 oder das Betätigungsorgan 65 wirkt, die Klemmbacken 74, 75 geschlossen werden, bis die Klemmflächen 76, 77 an die Mantelfläche des Kabels 2 zur Anlage kommen und dieses einklemmen und fixieren. Hierbei wird die axiale Position der mit dem Kabel 2 gebildeten Baugruppe 7 derart gewählt, dass sich die Dichtung 5 in einer vorbestimmten Axialstellung befindet, wobei diese insbesondere an einer Stirnseite des Führungsschlittens 93 anliegt. Dieser in das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 eingelegte Zustand der Baugruppe 7 ist beispielsweise in Fig. 17 dargestellt. In dieser Stellung

sind das Steckergehäuse 9 einerseits und die Baugruppe 7 andererseits koaxial zueinander angeordnet.

**[0024]** Die Prüfeinrichtung 18 ist zwischen der Bewegungseinheit 17 und der Fixiereinheit 19 angeordnet. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Prüfeinrichtung 18 mit einem Prüfkörper 84 gebildet. Der Prüfkörper 84 besitzt einen Betätigungsknopf 85 und einen hiermit starr verbundenen Betätigungsstößel 86, welcher sich durch eine führende Bohrung 87 der Halbschale 14 des Gehäuses 13 hindurch erstreckt. Mittels einer Feder 88, welche sich für das dargestellte Ausführungsbeispiel außerhalb des Gehäuses 13 um den Betätigungsstößel 86 herum erstreckt und zwischen Gehäuse 13 und Betätigungsknopf gefangen und vorgespannt ist, wird der Prüfkörper 84 ohne manuelle Beaufschlagung des Betätigungsknopfes 85 nach außen beaufschlagt. Manuell kann der Prüfkörper 84 quer zur Montageachse 34 nach innen in das Gehäuse 13 gedrückt werden. Über entsprechende (nicht dargestellte) Führungselemente ist gewährleistet, dass der Prüfkörper 84 nicht um seine Betätigungssachse verdrehbar ist. Ohne manuelle Betätigung des Prüfkörpers 84 befindet sich die Prüfeinrichtung 18 in der in **Fig. 8** und **Fig. 17** dargestellten Ruhestellung. In dem in dem Gehäuse 13 liegenden Endbereich ist der Betätigungsstößel 86 in grober Näherung in Form eines liegenden U ausgebildet, sodass dieser eine randoffene Ausnehmung 89 bildet, welche mit Stegen 90, 91 begrenzt ist. Der Stecker 6 ist insbesondere infolge des Crimpvorgangs im Axialbereich, wo dieser in Wechselwirkung tritt mit dem Prüfkörper 84, unrund ausgebildet, nämlich abgeflacht. Befindet sich der Stecker 6 in der richtigen Orientierung, d. h. ist dieser mit dem richtigen Drehwinkel um die Montageachse 34 in das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 eingelegt, kann der Stecker 6 infolge seiner Abflachung in die randoffene Ausnehmung 89 eintreten, womit eine Prüfstellung erreicht wird. Ist hingegen der Stecker 6 gegenüber dieser richtigen Orientierung um die Montageachse 34 verdreht, kann der Stecker 6 nicht in die randoffene Ausnehmung 89 eintreten, sondern kollidiert vielmehr mit den die Ausnehmung 89 begrenzenden Stegen 90, 91 des Betätigungsstößels 86. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind die Stege 90, 91 multifunktional ausgebildet, indem diese nicht nur die Ausnehmung 89 begrenzen, sondern auch an den Endbereichen Absätze 92 ausbilden, über welche der Prüfkörper 84 in der Bohrung 87 verrastet werden kann und vermieden ist, dass der Prüfkörper 84 infolge der Vorspannung der Feder 88 vollständig aus dem Gehäuse 13 herausgedrückt wird. Möglich ist auch, dass für den Fall, dass die Fixiereinheit 19 manuell gelöst wird und die Prüfeinrichtung 18 betätigt wird, die Stege 90, 91 des Prüfkörpers 84 die Baugruppe 7 in die richtige Orientierung drehen.

**[0025]** Grundsätzlich möglich ist, dass die beschriebene Fixiereinheit 19 in Richtung der Montageachse 34 fixiert ist. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist aber die Fixiereinheit mit einem Führungsschlitten 93 ausgebildet, an welchem in Richtung der Montageachse 34

verschieblich der Antriebskörper 62 gelagert ist sowie die anderen erläuterten Bauelemente der Fixiereinheit abgestützt sind. Der Führungsschlitten 93 wird entgegen der Montagerichtung 97 der Bewegungseinheit 17 durch das vorgespannte Federelement 63 gegen den Anschlag 64 gepresst. Wird auf den Führungsschlitten 93 eine Kraft in Montagerichtung 97 aufgebracht, die größer ist als die Vorspannkraft des Federelements 63, kann sich der Führungsschlitten 93 von dem Anschlag 64 lösen, so dass sich der Führungsschlitten 93 (und hiermit die weiteren Bauelemente der Fixiereinheit 19) in Montagerichtung 97 bewegen können. Um diesen Freiheitsgrad des Führungsschlittens 93 mit den zugeordneten Bauelementen der Fixiereinheit 19 zu gewährleisten, tritt eine Koppelstange 94 zwischen Betätigungsorgan 65 und Nutkörper 68 durch ein Langloch 95 der Halbschale 15 des Gehäuses 13 hindurch, wobei die Länge des Langloches 95 zumindest der zulässigen Bewegung des Führungsschlittens 93 entspricht.

**[0026]** Die Funktion des Solarverbinder-Montagewerkzeugs 8 ist wie folgt:

a) Zunächst wird das Betätigungsorgan 65 mit einer Betätigungskraft 67 manuell betätigt, um die Klemmbacken 74, 75 zu öffnen. In diesem geöffneten Zustand der Klemmbacken 74, 75 wird von oben in das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 die vormontierte Baugruppe 7 eingelegt. Hierbei erfolgt die axiale Ausrichtung der Baugruppe 7 derart, dass die Dichtung 5 mit der dem Stecker 6 abgewandten Stirnseite an dem Führungsschlitten 93 anliegt. Durch Beseitigung der auf das Betätigungsorgan 65 wirkenden Betätigungskraft 67 wird ein Einklemmen und fixieren des Kabels durch die Klemmbacken 74, 75 zwischen den Klemmflächen 76, 77 herbeigeführt.

b) Je nachdem, welcher Typ eines Steckergehäuses 9 mit der Baugruppe 7 montiert werden soll, wird durch Verdrehen einer Flügelmutter 55, 56 der Haltekörper 49 in die richtige Betriebsstellung gebracht. Dann wird das Steckergehäuse 9 des der Betriebsstellung zugeordneten Typs von oben in das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 eingelegt, wobei die Stirnseite 98 des Steckergehäuses 9 zur Anlage an die wirksame Stirnseite 57, 58 des Haltekörpers 49 kommt und das Steckergehäuse 9 auf der Grundplatte 45 und der Konturierung 48 aufliegt.

c) Jetzt oder unter Umständen auch vor der Durchführung des Verfahrensschritts b) wird durch Betätigung der Prüfeinrichtung 18 überprüft, ob für die eingelegte Baugruppe 7 der Stecker 6 richtig orientiert ist, also die randoffene Ausnehmung 89 über den Stecker 6 geschoben werden kann. Ist dies nicht der Fall, muss die Baugruppe 7 gemäß a) nochmals neu in das Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 eingelegt werden.

d) Zu diesem Zeitpunkt hat eine Stirnseite 100 des Steckergehäuses 9 von der Dichtung 5 noch einen Abstand, welcher einen Leerhub 101 erfordert, der ausgeführt werden muss, bevor die eigentliche Montage erfolgt. Müsste dieser Leerhub 101 bereits durch Betätigung des Antriebsmechanismus 16 mit der sukzessiven wiederholten Verschwenkung des Handhebels 12 überwunden werden, wären hierzu mehrere Betätigungsstufen des Handhebels 12 erforderlich, was einen unnötigen Aufwand darstellen würde. Um diesen Aufwand zu vermeiden, kann durch axiale Betätigung der Flügelmuttern 55, 56 entlang der Führungsschlitze 53, 54 in Montagerichtung 97 eine Verschiebung des Führungsschlittens 33 mit dem Haltekörper 46 und darauf gehaltenen Steckergehäuse 9 erfolgen, bis die Innenfläche 99 des Steckergehäuses 9 mit der Mantelfläche der Dichtung 5 in Wirkverbindung tritt. Zu diesem Zeitpunkt ist bereits der Stecker 6 mit dem der Dichtung 5 vorgelagerten Endbereich des Kabels 2 in das Innere des Steckergehäuses 9 eingetreten. Spürt der Benutzer, dass sich zu diesem Zeitpunkt ein erhöhter Widerstand gegen die Bewegung ergibt, erkennt der Benutzer, dass der Leerhub beendet ist.

e) Nun beginnt der eigentliche Montage- oder Presshub, für welchen der Benutzer den Handhebel 12 in Richtung des festen Handhebels 11 verschwenkt, womit der Zahnstößel 29 um einen Teilmontagehub nach vorne bewegt wird, womit auch eine Bewegung der Verzahnung 35 und damit auch des Führungsschlittens 33 mit Haltekörper 49 und Steckergehäuse 9 einhergeht. Nach diesem Teilmontagehub und Schließung der Handhebel 11, 12 schwenkt die Feder 26 nach Beseitigung der Handkraft den Handhebel 12 wieder weg von dem festen Handhebel 11, was zur Folge hat, dass der Zahnstößel 29 zurückbewegt wird, womit das Zahnsegment 32 ratschenartig entlang der Verzahnung 35 bewegt wird. Die Position des Führungsschlittens 33 wird hierbei über das Zwangsgesperre 36 gesichert, so dass sich der Führungsschlitten 33 trotz der Beaufschlagung durch die Feder 44 nicht zurückbewegen kann. Nun kann der Benutzer durch erneutes und wiederholtes Verschwenken des Handhebels 12 in Richtung des Handhebels 11 weitere Teilmontagehübe erzeugen, womit letztendlich das Steckergehäuse 9 immer weiter auf die Baugruppe 7 aufgeschoben wird. Während des Montagehubs ist insbesondere die Dichtung 5 und/oder das Steckergehäuse 9 stirnseitig an der Fixiereinheit 19 abgestützt. Diese Abstützung nimmt die von der Rastnase 10 sowie dem Reibkontakt zwischen Dichtung 5 und Steckergehäuse 9 hervorgerufen Montagekraft auf.

f) Während des Aufschiebens des Steckergehäuses 9 auf die Baugruppe 7 ist die ausgeübte Montagekraft zunächst kleiner als die Vorspannung, mittels

welcher das Federelement 63 den Führungsschlitten 93 gegen den Anschlag 64 presst. Hierbei hängt die Montagekraft maßgeblich von der Reibkraft zwischen Dichtung 5 und der Innenfläche 99 des Steckergehäuses 9 sowie der Wechselwirkung zwischen der Rastnase 10 und der Baugruppe 7 ab. Befindet sich hingegen das Steckergehäuse 9 in der fertig montierten Stellung gemäß Fig. 1, führt eine weitere Erhöhung der Montagekraft dazu, dass sich die eine Stirnseite der Dichtung 5 an einem Absatz 96 des Steckergehäuses 9 zusätzlich abstützt, womit es zu einem weiteren Anstieg der Montagekraft kommt. Überschreitet diese Montagekraft die Vorspannung, mittels welcher das Federelement 63 den Führungsschlitten 93 gegen den Anschlag 64 presst, beginnt der Führungsschlitten 93 sich zu bewegen, womit dem Benutzer sichtbar gemacht wird, dass die Montage und das Aufschieben beendet sind und eine definierte Montagekraft überschritten ist. Ein Vergleich der Fig. 18 und 19 zeigt die Bewegung des Führungsschlittens 93 mit Überschreiten der Vorspannkraft, vgl. den sich verringern den Spalt 103.

g) Nun kann der Betätigungsbolzen 41 in dem Führungsschlitz 42 manuell nach unten gedrückt werden, womit die Zahnsegmente 32, 40 außer Eingriff mit der Verzahnung 35 kommen und der Führungsschlitten 33 mit Haltekörper 49 über die Feder 44 zurückgezogen werden, während das Steckergehäuse 9 in seiner montierten Position auf der Baugruppe 7 verbleibt.

h) Anschließend wird die Fixiereinheit 19 in ihre gelöste Stellung überführt, so dass die Klemmkraft zwischen den Klemmbacken 74, 75 und dem Kabel 2 beseitigt werden. Wird nun an dem Kabel 2 in Montagerichtung 97 mit einer Prüfkraft gezogen, stützt sich eine Stirnseite der Dichtung 5 oder die Stirnseite 100 des Steckergehäuses 9 an dem Führungsschlitten 93 bzw. anderen Bauelementen der Fixiereinheit 19 ab. Überschreitet die Prüfkraft die Vorspannung, mit welcher das Federelement 63 den Führungsschlitten 93 gegen den Anschlag 64 vorspannt, kommt es zu einer für den Benutzer spürbaren und/oder sichtbaren Bewegung des Führungsschlittens 93. Somit kann eine Prüfung des fertig montierten Solarverbinders 1 mit einer durch die Vorspannung des Federelements 63 vorgegebenen definierten Prüfkraft noch in dem Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 erfolgen.

i) Für geöffnete Fixiereinheit 19 kann nun der Solarverbinder 1 aus dem Solarverbinder-Montagewerkzeug 8 entnommen werden.

**[0027]** Wie in den dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Montagebewegung darin bestehen, dass das von der Bewegungseinheit 17 gehaltene Steckerge-

häuse 9 auf die in der Fixiereinheit 19 gehaltene Baugruppe 7 aufgeschoben wird. Es ist im Rahmen der Erfindung aber durchaus auch möglich, dass eine Fixiereinheit das Steckergehäuse 9 hält, während eine Bewegungseinheit die daran gehaltene Baugruppe 7 in das Steckergehäuse 9 einschiebt. Entsprechend möglich ist auch die Nutzung eines Antriebsmechanismus, mittels welchem ein Auf- oder Einziehen erfolgt. Beispielsweise kann für eine ziehende Bewegung anstelle eines auf Druck beanspruchten Betätigungsstößels 86 ein betätigendes Zugelement mit zugeordnetem Antriebsmechanismus Einsatz finden. Vorzugsweise erfolgt aber kein Ziehen durch das Steckergehäuse 9 hindurch, wie dieses für den eingangs erläuterten Stand der Technik der Fall ist.

**[0028]** Die Flügelmuttern 55, 56 stellen ein Ausführungsbeispiel für die Ausbildung eines Betätigungsorgans 102 dar, mittels dessen sowohl der Leerhub des Führungsschlittens 33 erzeugt werden kann als auch die Verdrehung des Haltekörpers 49.

**[0029]** Durchaus möglich ist, dass ein Federelement mit mehreren Teilfederelementen ausgebildet ist. So wird beispielsweise die Vorspannkraft für den Führungsschlitten 93 der Fixiereinheit 19 für die dargestellten Ausführungsbeispiele mit mehreren parallel wirkenden Teilfederelementen erzeugt.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### **[0030]**

1	Solarverbinder
2	Kabel
3	Abstand
4	Stirnseite
5	Dichtung
6	Stecker
7	Baugruppe
8	Solarverbinder-Montagewerkzeug
9	Steckergehäuse
10	Rastnase
11	Handhebel
12	Handhebel
13	Gehäuse
14	Halbschale
15	Halbschale
16	Antriebsmechanismus
17	Bewegungseinheit
18	Prüfeinrichtung
19	Fixiereinheit
20	Antriebskurbel
21	Verbindungsbolzen
22	Schwenkbolzen
23	Antriebskurbelplatte
24	Antriebskurbelplatte
25	Fortsatz
26	Zugfeder
27	Bolzen

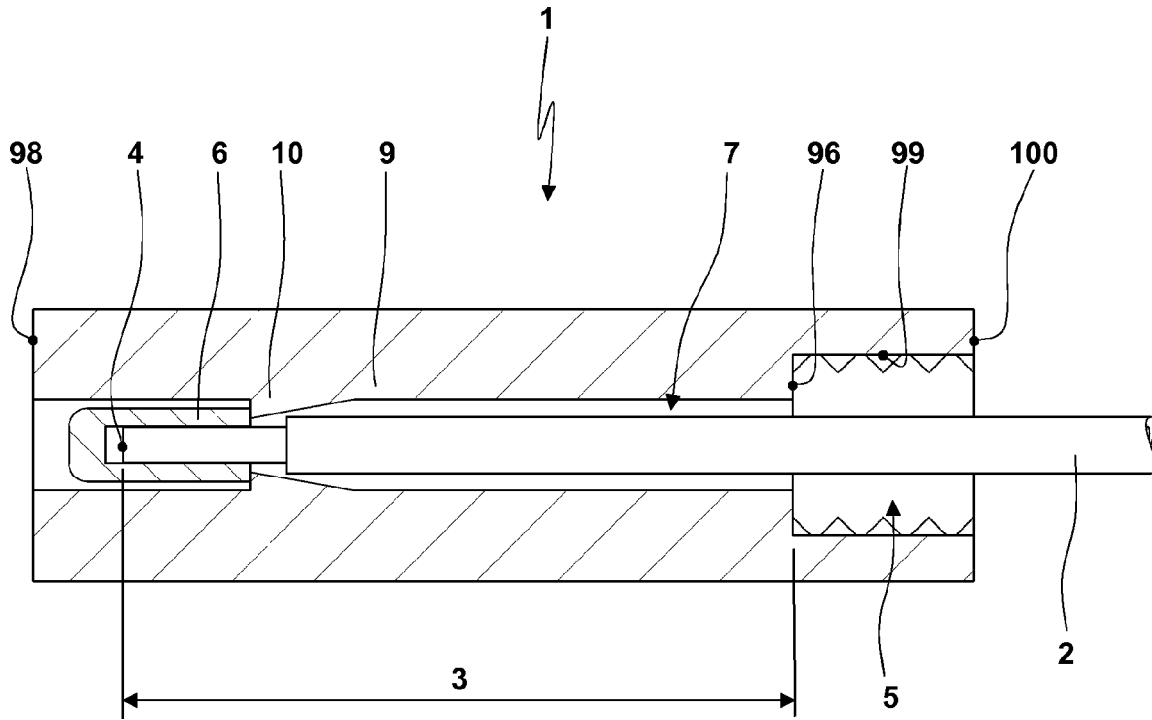
28	Schwenkbolzen
29	Zahnstößel
30	Bolzen
31	Spiralschenkelfeder
5 32	Zahnsegment
33	Führungsschlitten
34	Montageachse
35	Verzahnung
36	Zwangsgesperre
10 37	Sperrklinke
38	Schwenkbolzen
39	Spiralschenkelfeder
40	Zahnsegment
41	Betätigungsbolzen
15 42	Führungsschlitz
43	Mitnehmerbolzen
44	Feder
45	Grundplatte
46	Seitenplatte
20 47	Seitenplatte
48	Konturierung
49	Haltekörper
50	Schwenkbolzen
51	Durchgangsbohrung
25 52	Durchgangsbohrung
53	Führungsschlitz
54	Führungsschlitz
55	Flügelmutter
56	Flügelmutter
30 57	Stirnseite
58	Stirnseite
59	Abstand
60	Abstand
61	Fortsatz
35 62	Antriebskörper
63	Federelement
64	Anschlag
65	Betätigungsorgan
66	Betätigungsrad
40 67	Betätigungskraft
68	Nutkörper
69	Langloch oder Langnut
70	Stift
71	Antriebsverbindungsstufe
45 72	Langloch
73	Langloch
74	Klemmbacke
75	Klemmbacke
76	Klemmfläche
50 77	Klemmfläche
78	Stift
79	Stift
80	Antriebsverbindungsstufe
81	Feder
55 82	Feder
83	Feder
84	Prüfkörper
85	Betätigungsknopf

86	Betätigungsstößel		fene Ausnehmung (89) besitzt, durch welche sich in
87	Bohrung		der Prüfstellung der Stecker (6) erstreckt.
88	Feder		
89	Ausnehmung		
90	Steg	5	
91	Steg		
92	Absatz		
93	Führungsschlitten		
94	Koppelstange		
95	Langloch	10	
96	Absatz		
97	Montagerichtung		
98	Stirnseite		
99	Innenfläche		
100	Stirnseite	15	
101	Leerhub		
102	Betätigungsorgan		
103	Spalt		

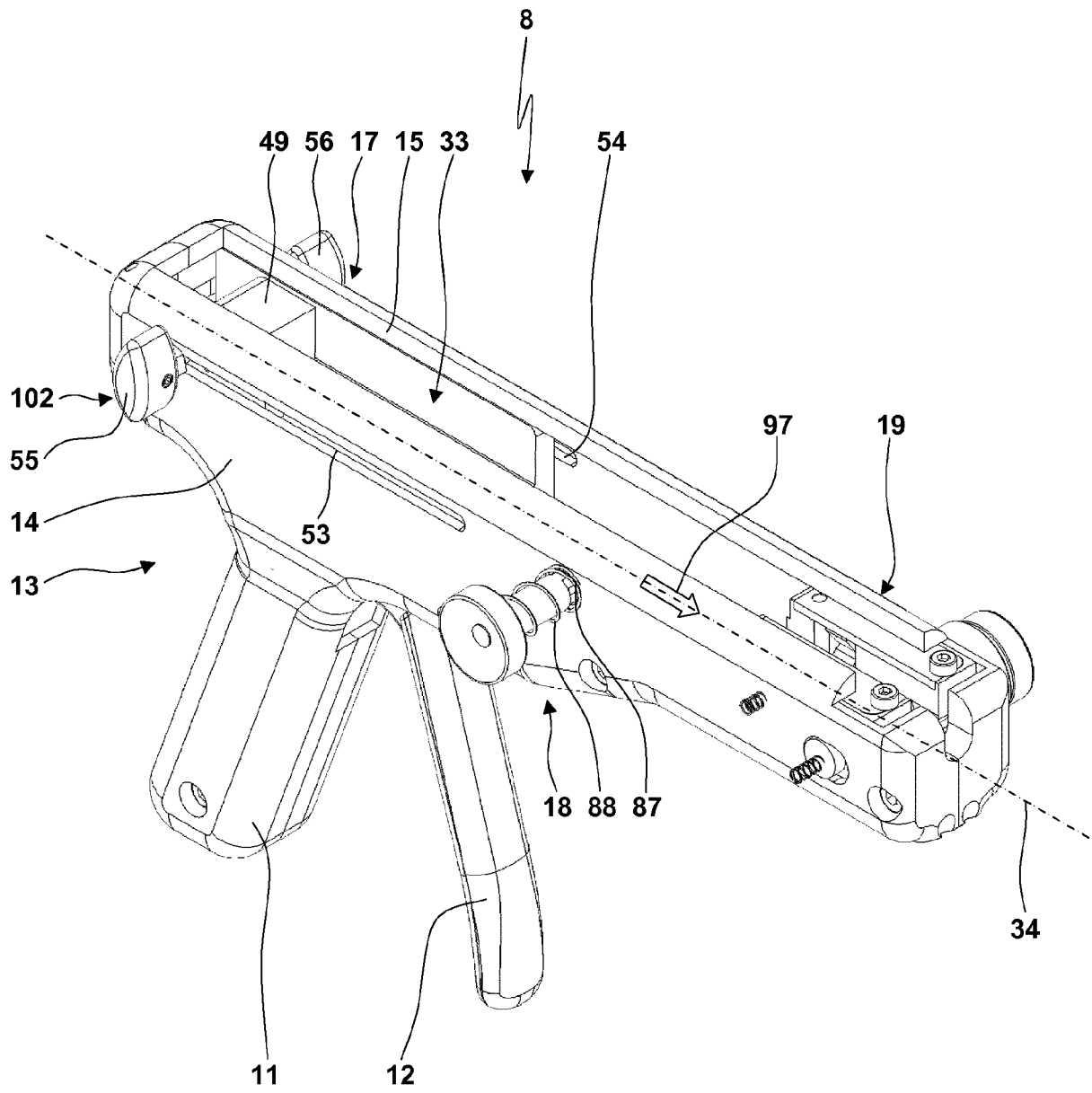
20

### Patentansprüche

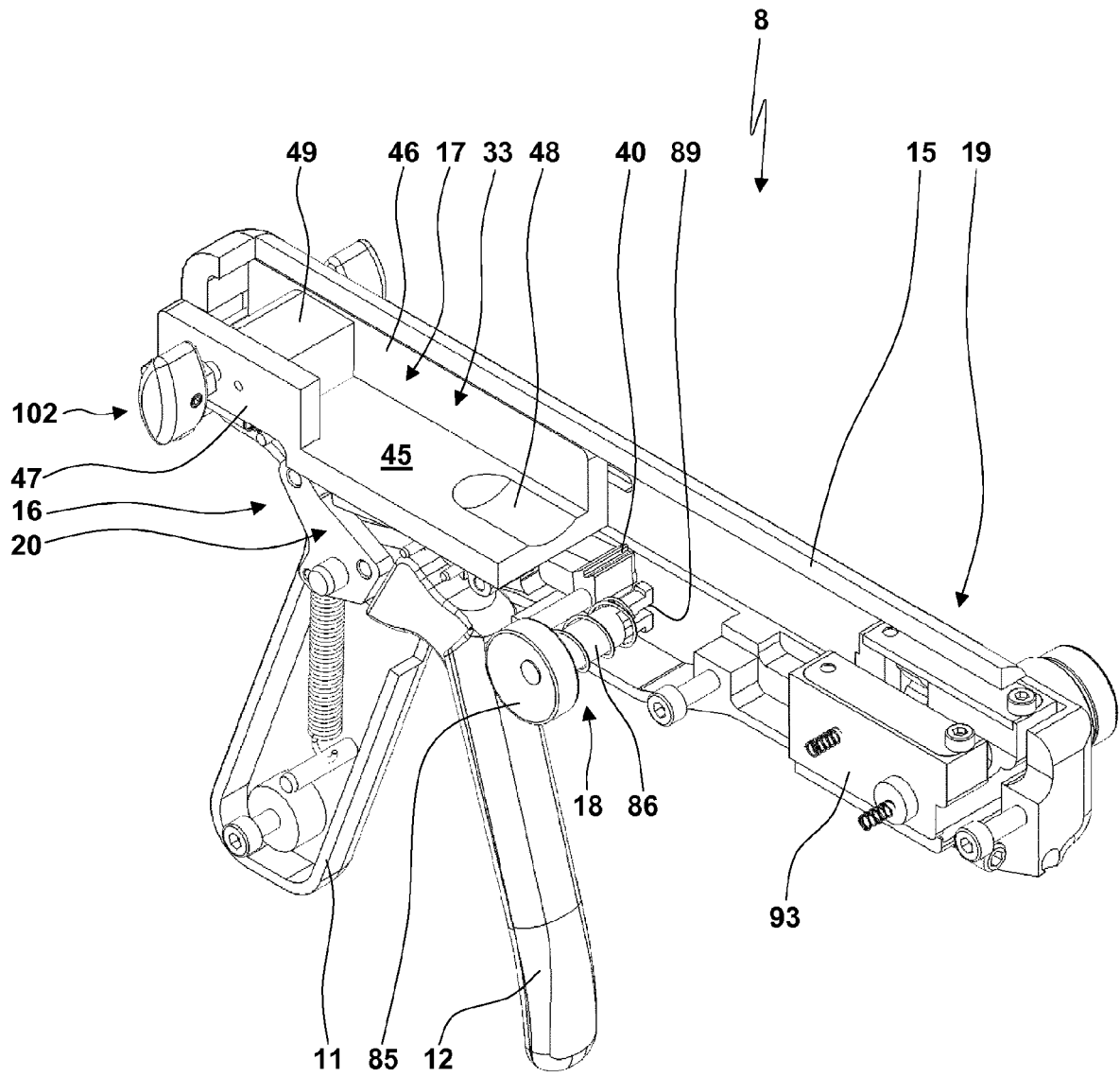
1. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) zum Bewegen eines Steckergehäuses (9) auf eine Baugruppe (7), die mit einem Kabel (8) und einem mit dem Kabel verpressten Stecker (6) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Prüfeinrichtung (18) zum Prüfen des Einlegens der Baugruppe (7) mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) vorhanden ist. 25 30
2. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (18) eine Prüfstellung und eine Ruhestellung besitzt. 35
3. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (18) durch Bewegung quer zur Montagerichtung (97) von der Ruhestellung in die Prüfstellung bewegbar ist. 40
4. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung der Prüfeinrichtung (18) von der Ruhestellung in die Prüfstellung blockiert ist, wenn die Baugruppe (7) nicht mit der richtigen Orientierung in das Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) eingelegt ist. 45
5. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (18) über eine Feder (88) in die Ruhestellung beaufschlagt ist. 50
6. Solarverbinder-Montagewerkzeug (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (18) mit einem Prüfkörper (84) ausgebildet ist, welcher eine randof-



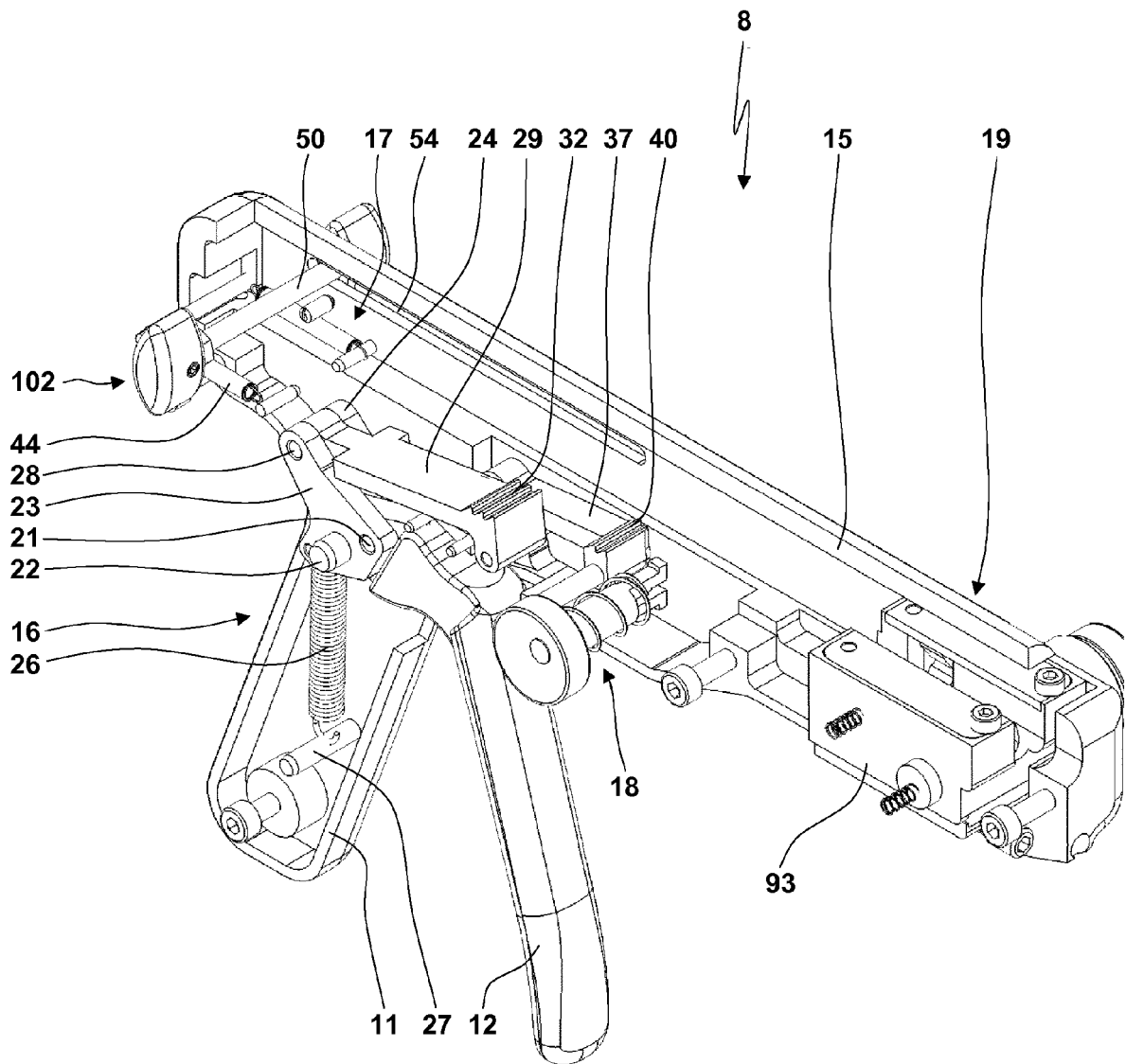
**Fig. 1**



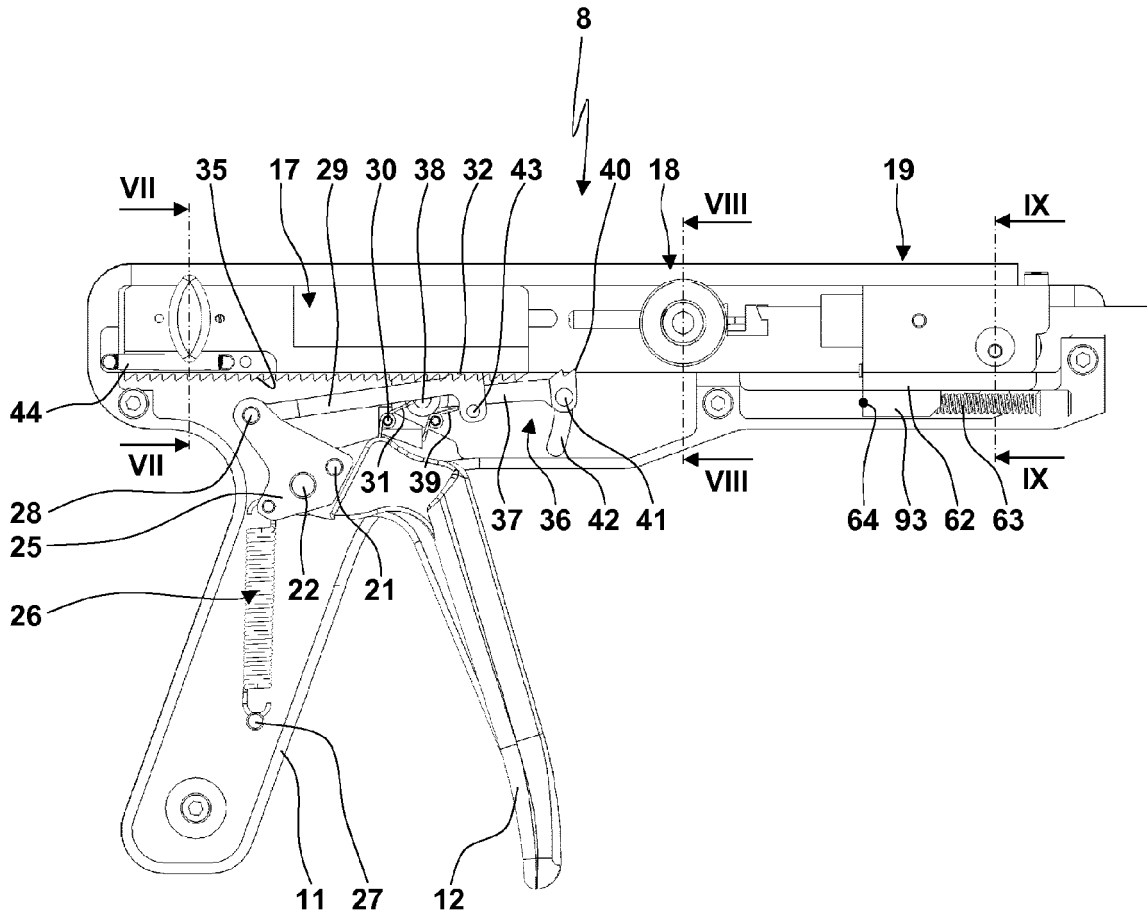
**Fig. 2**



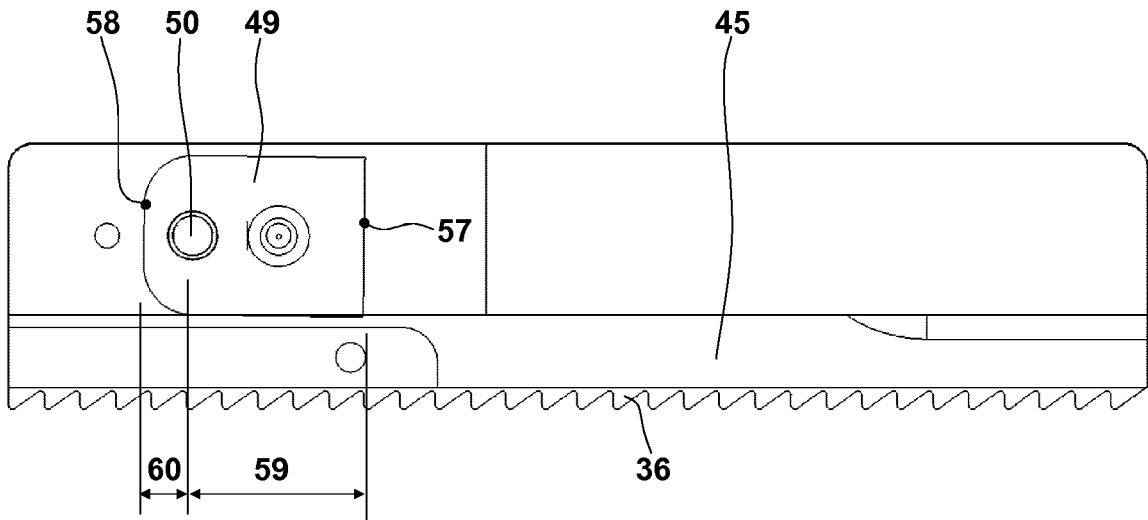
**Fig. 3**



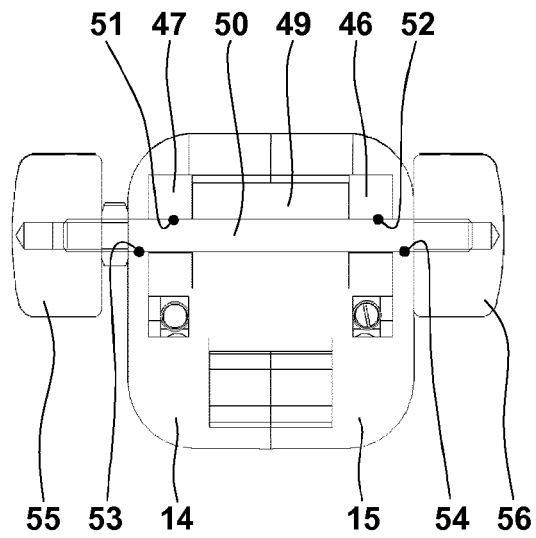
**Fig. 4**



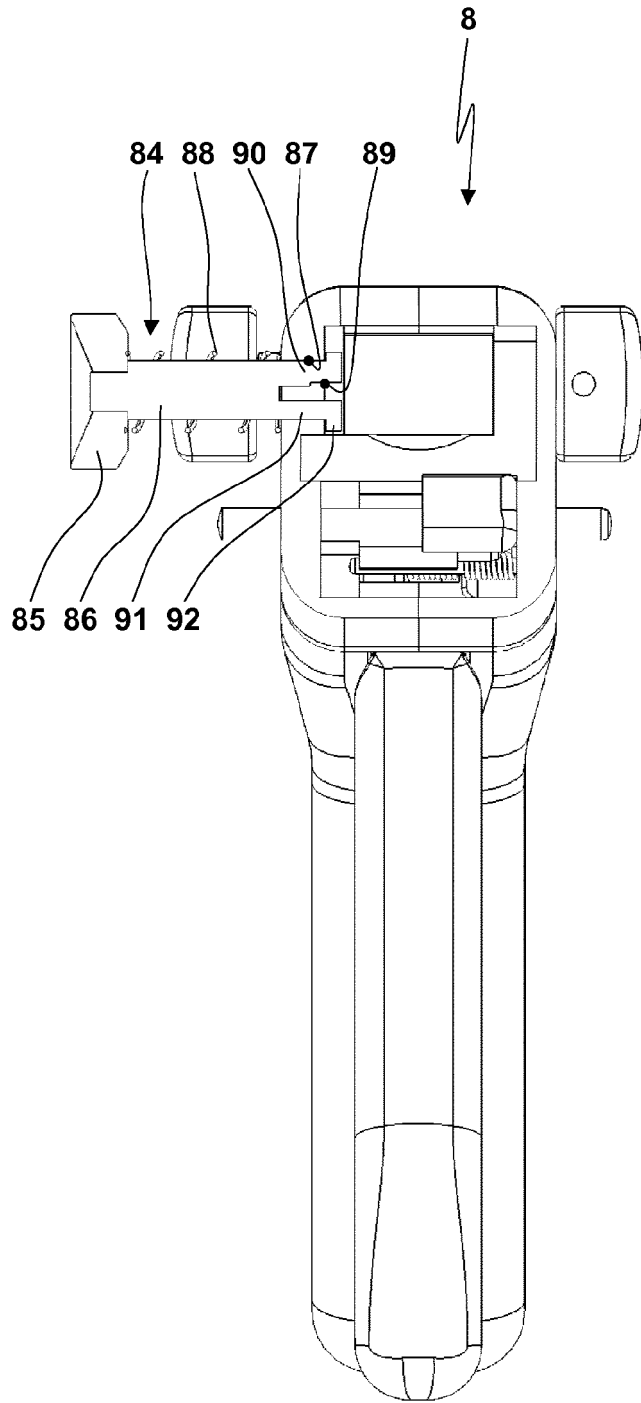
**Fig. 5**



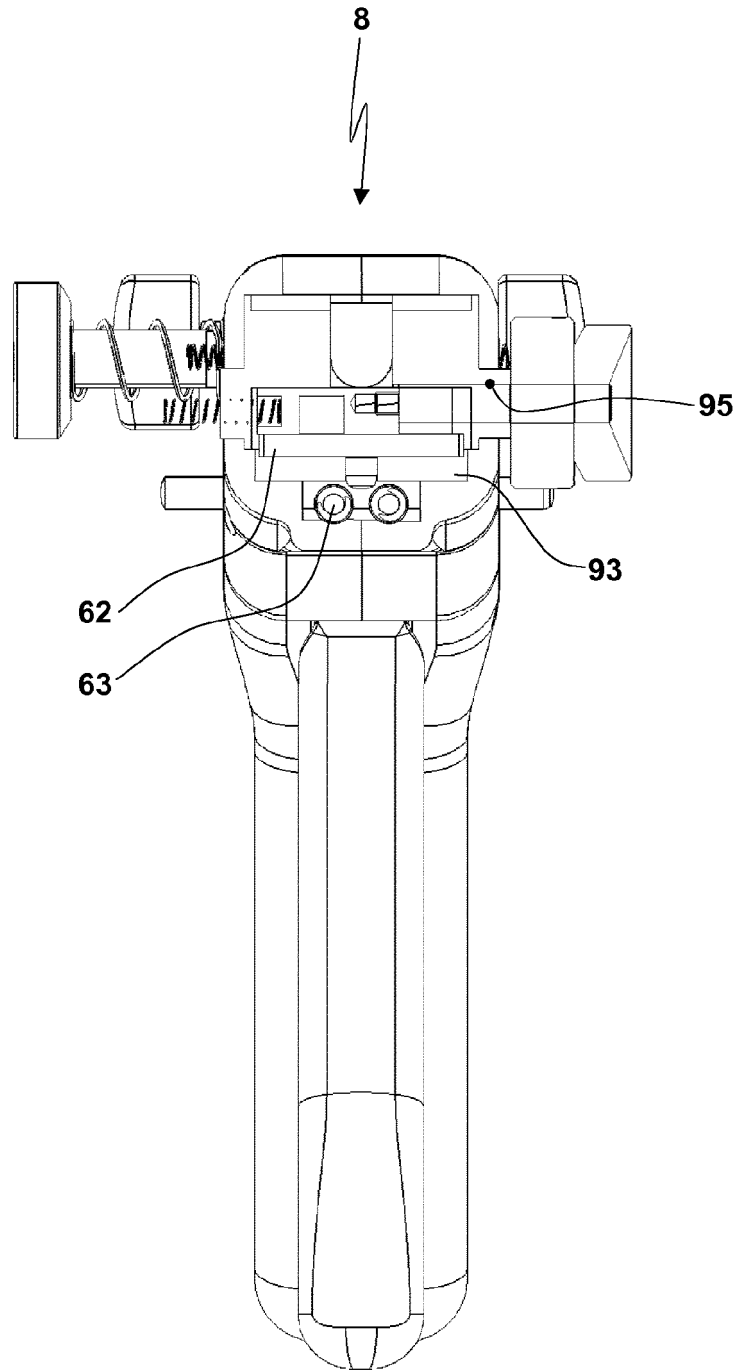
**Fig. 6**



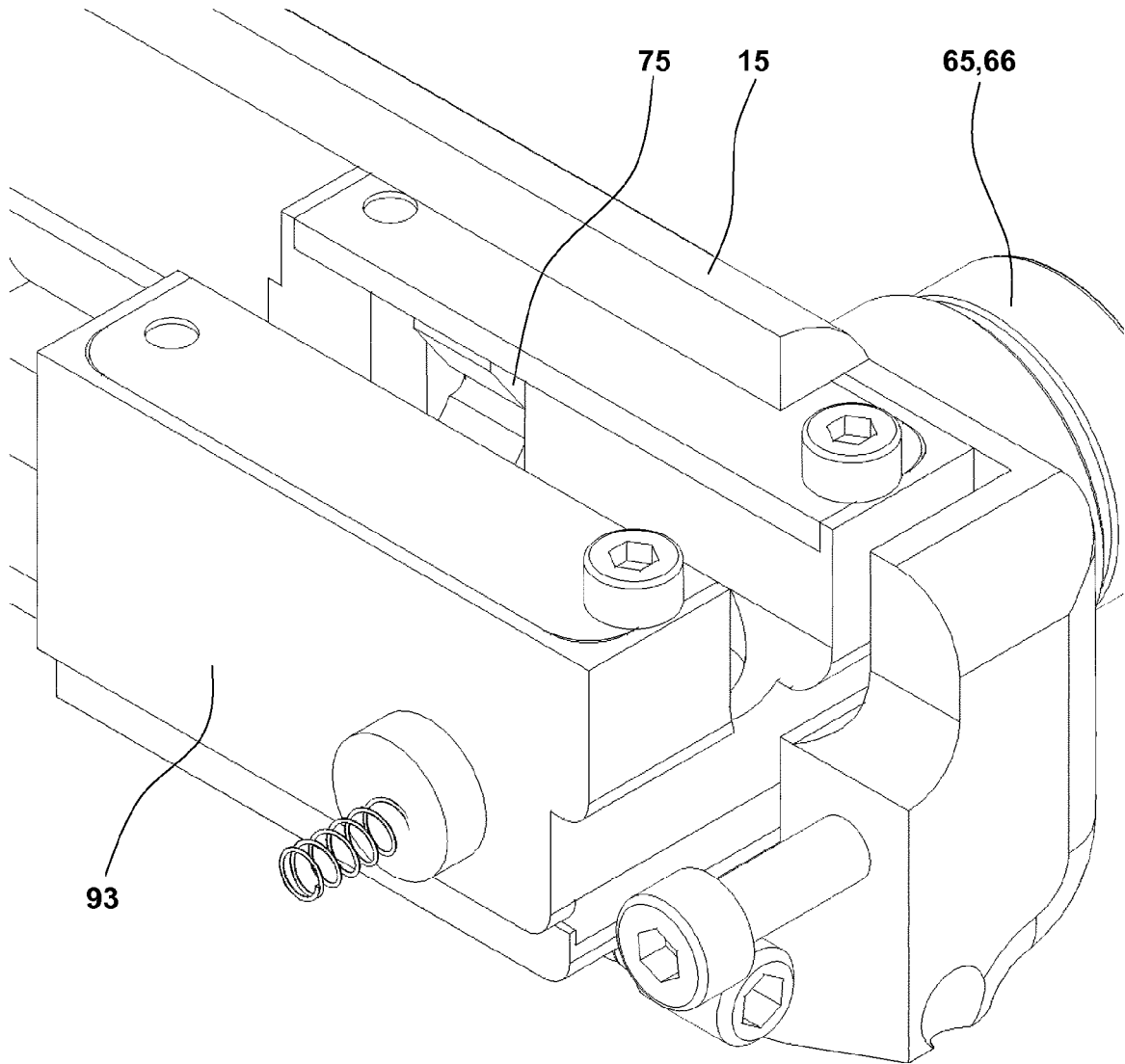
**Fig. 7**



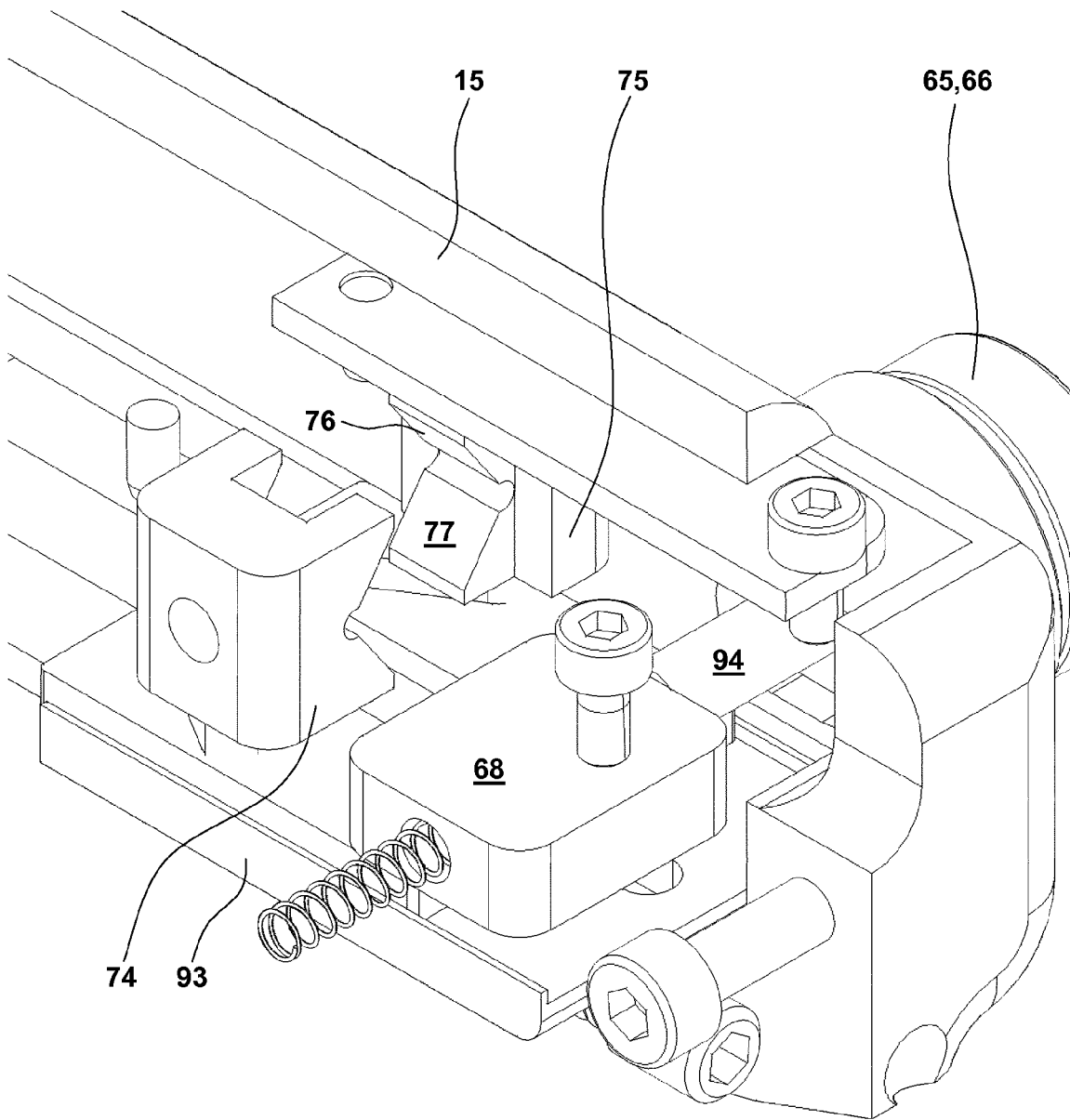
**Fig. 8**



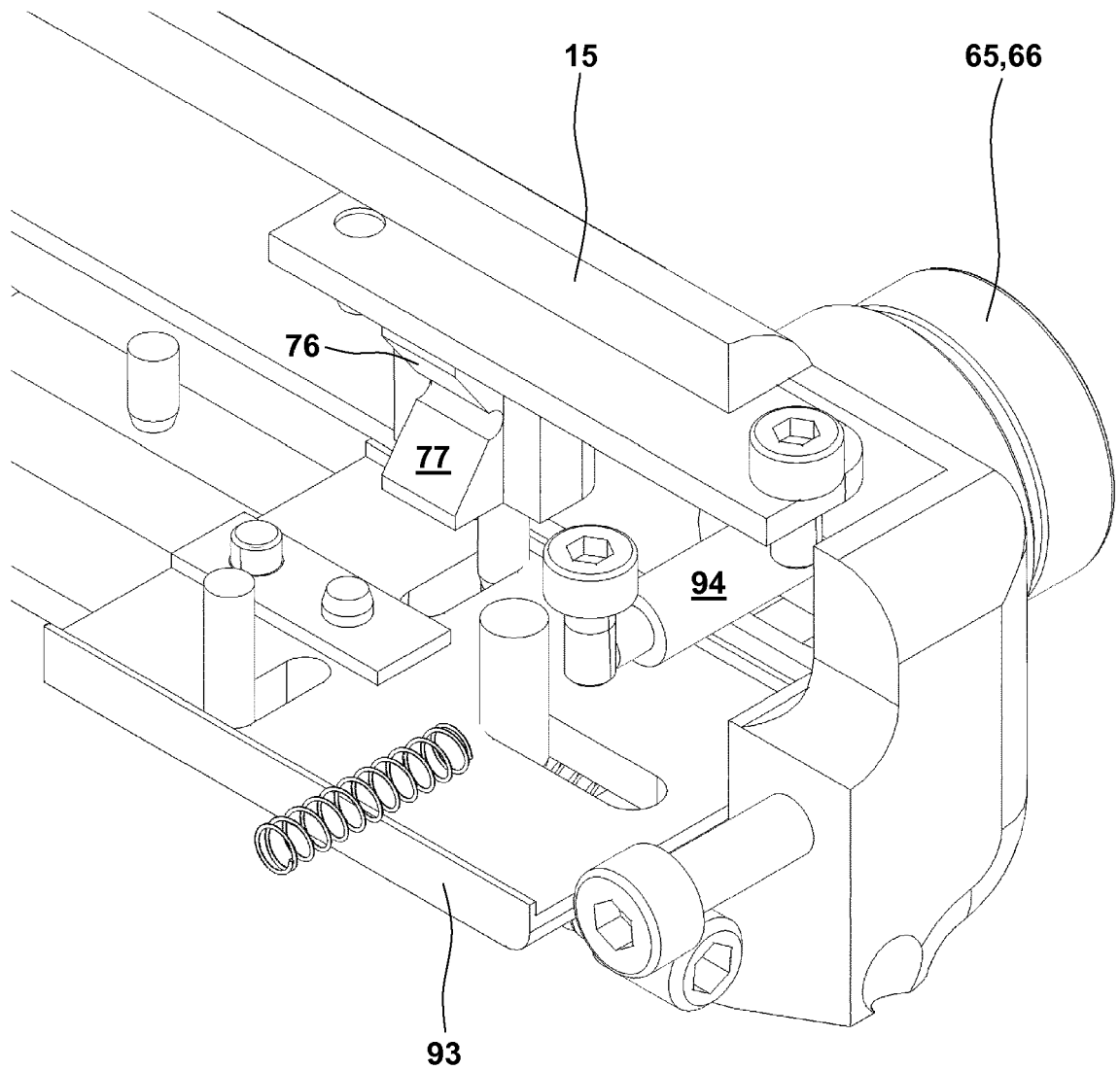
**Fig. 9**



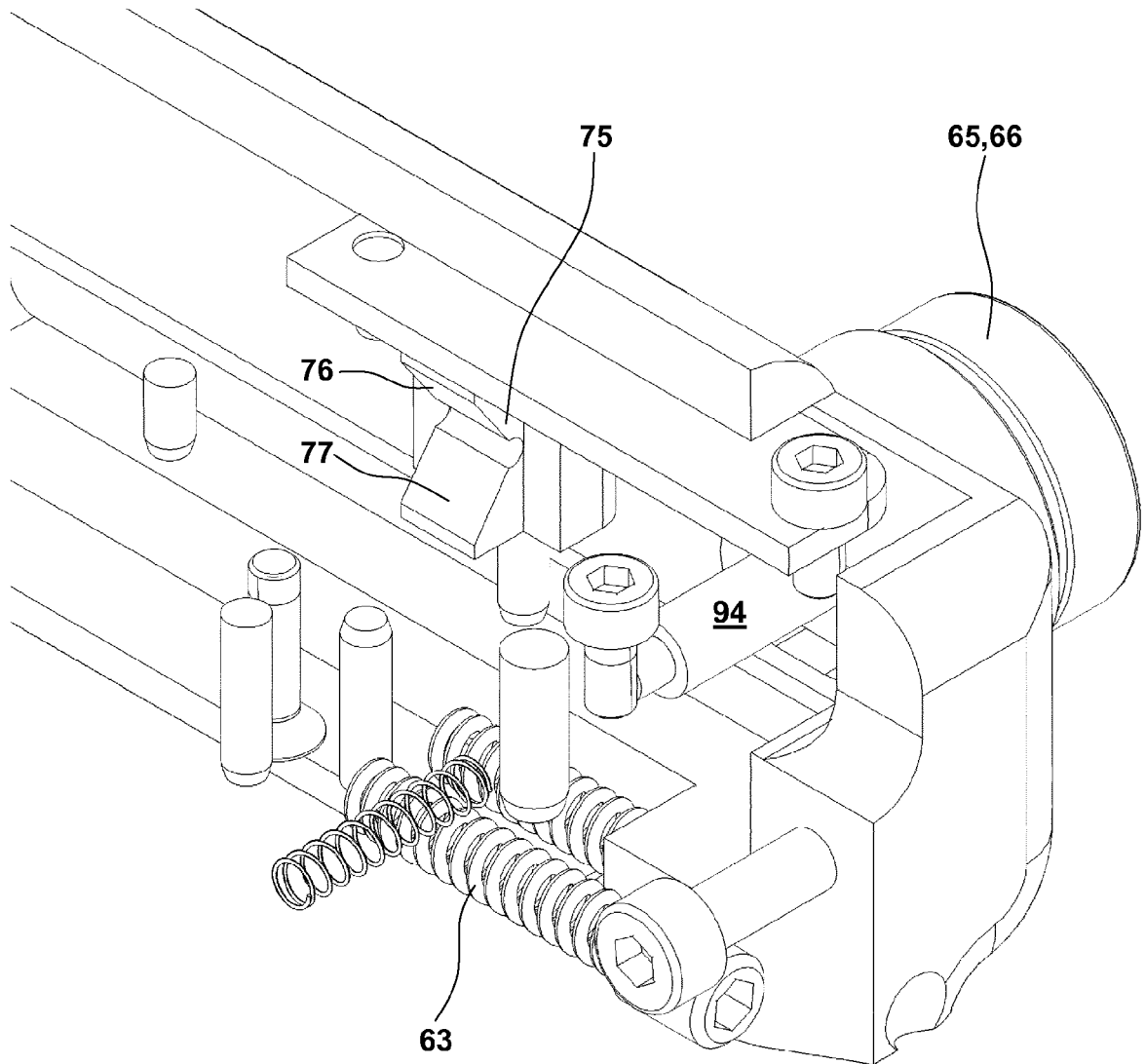
**Fig. 10**



**Fig. 11**

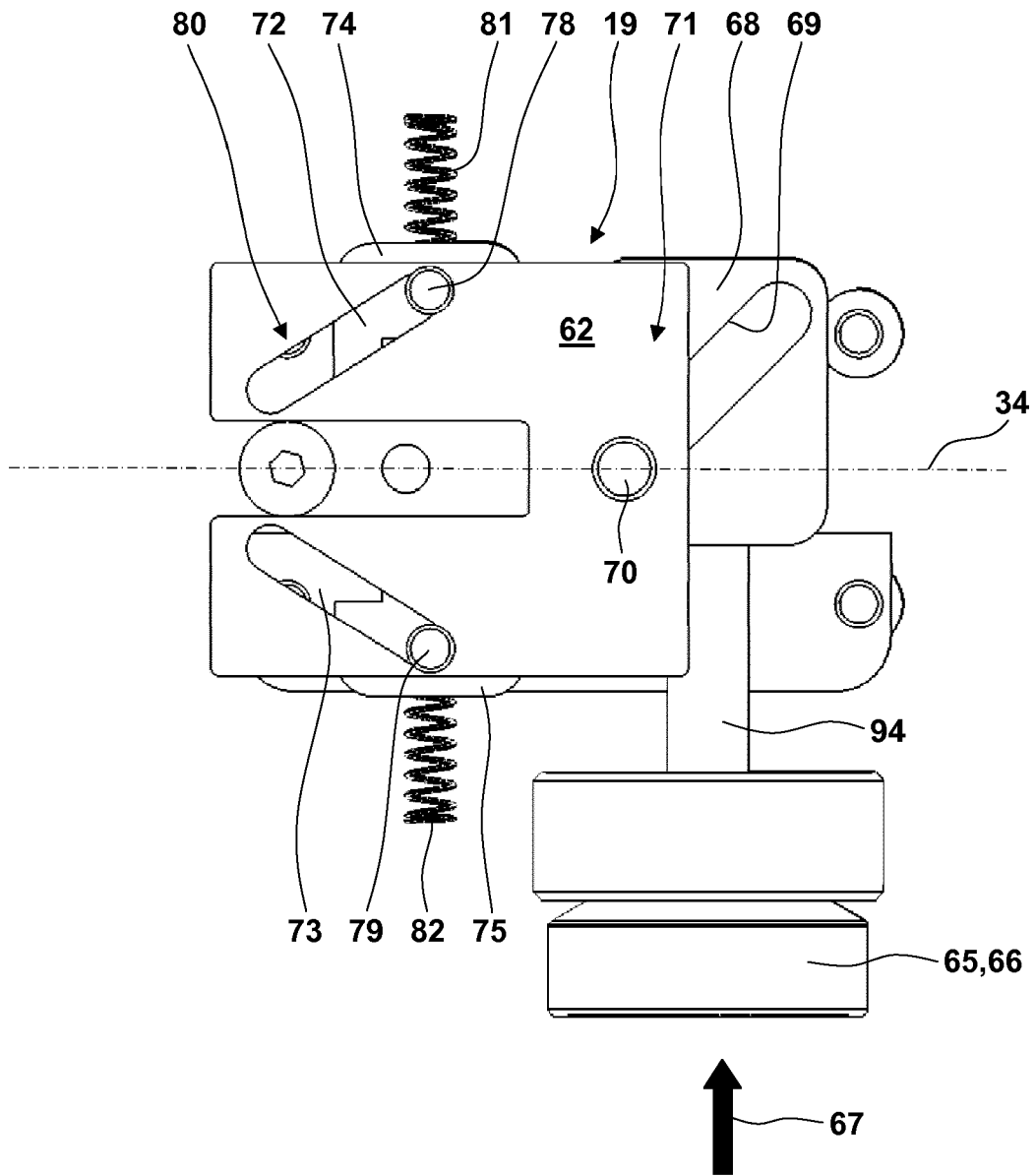


**Fig. 12**

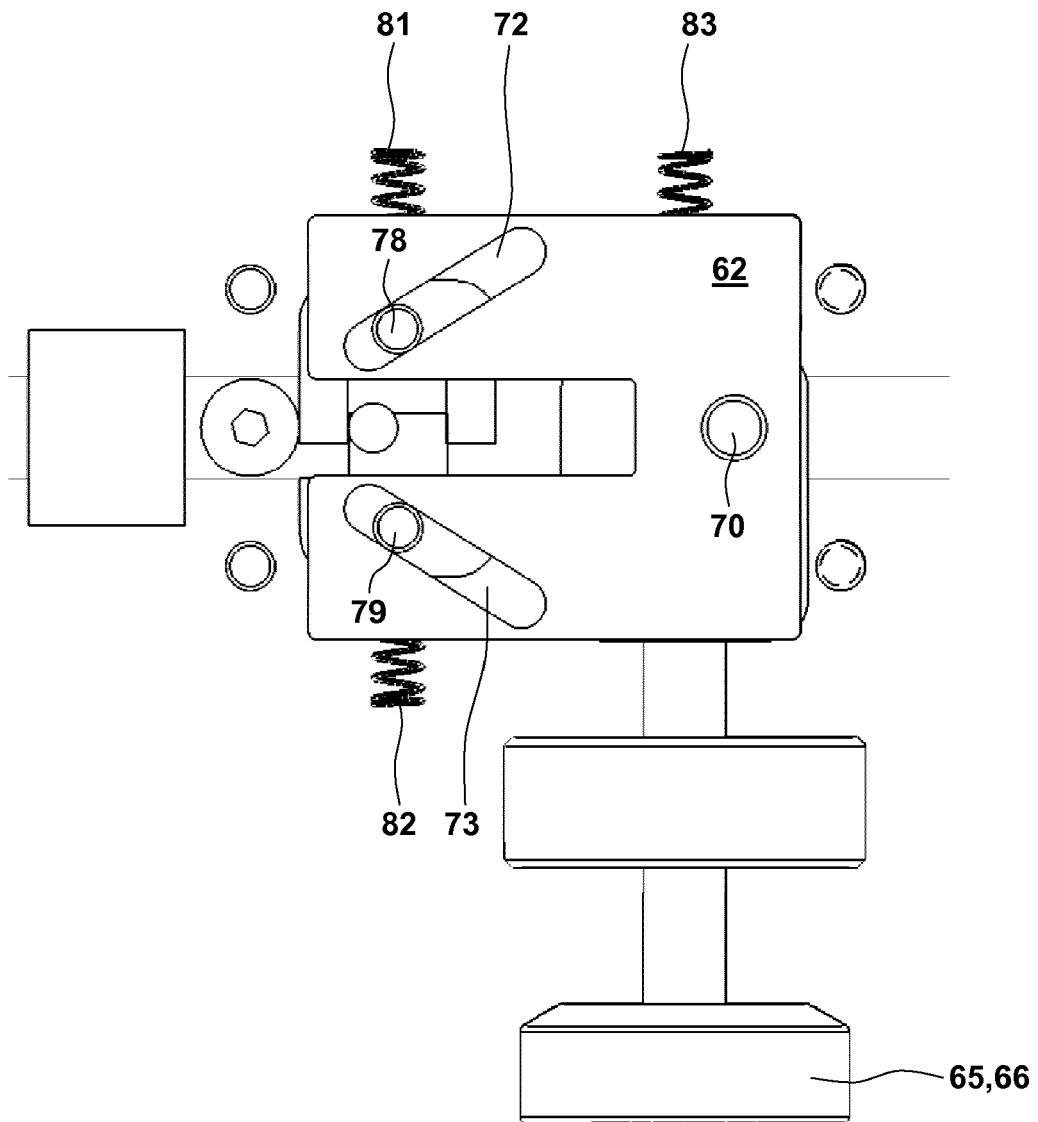


**Fig. 13**

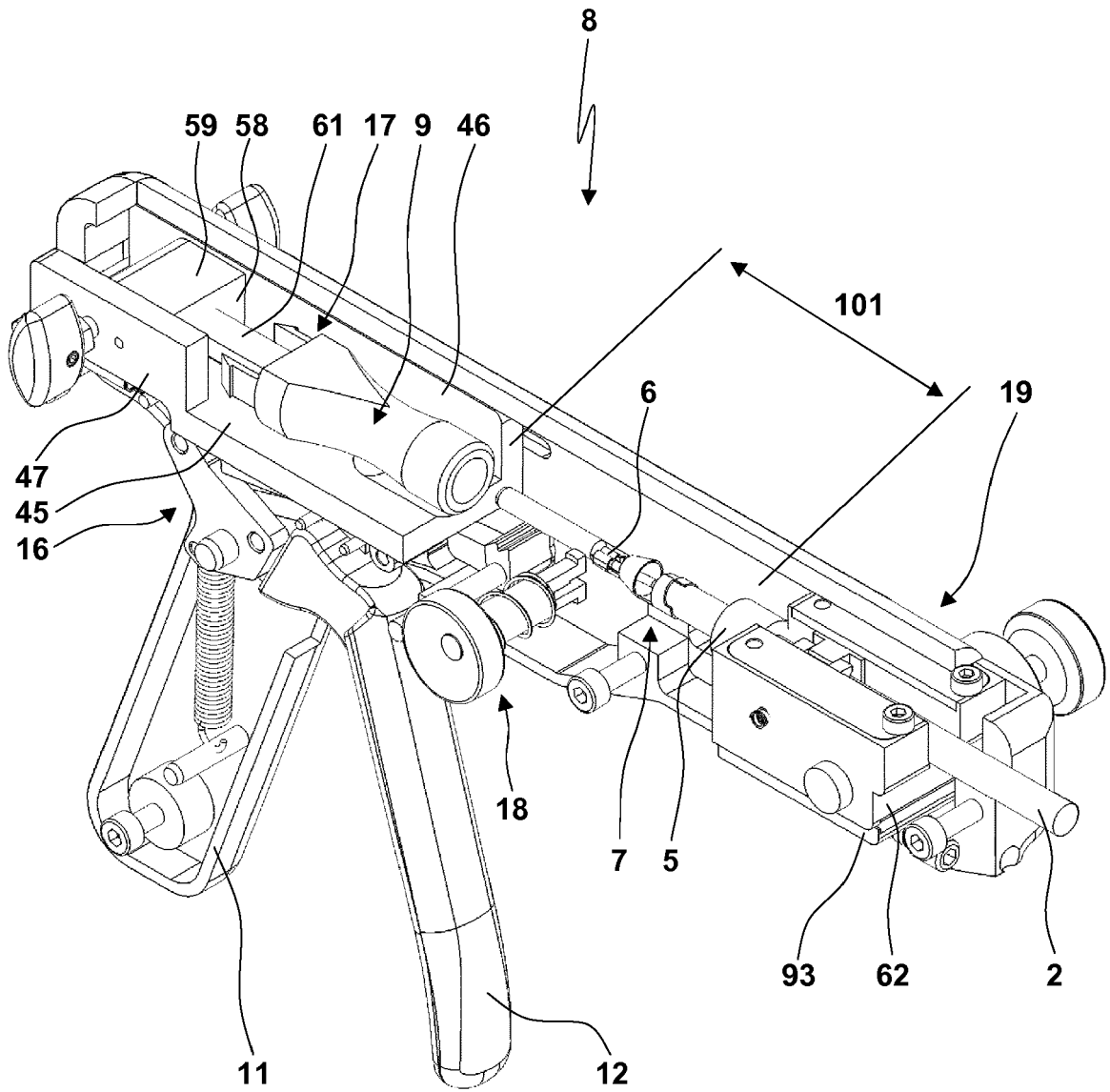




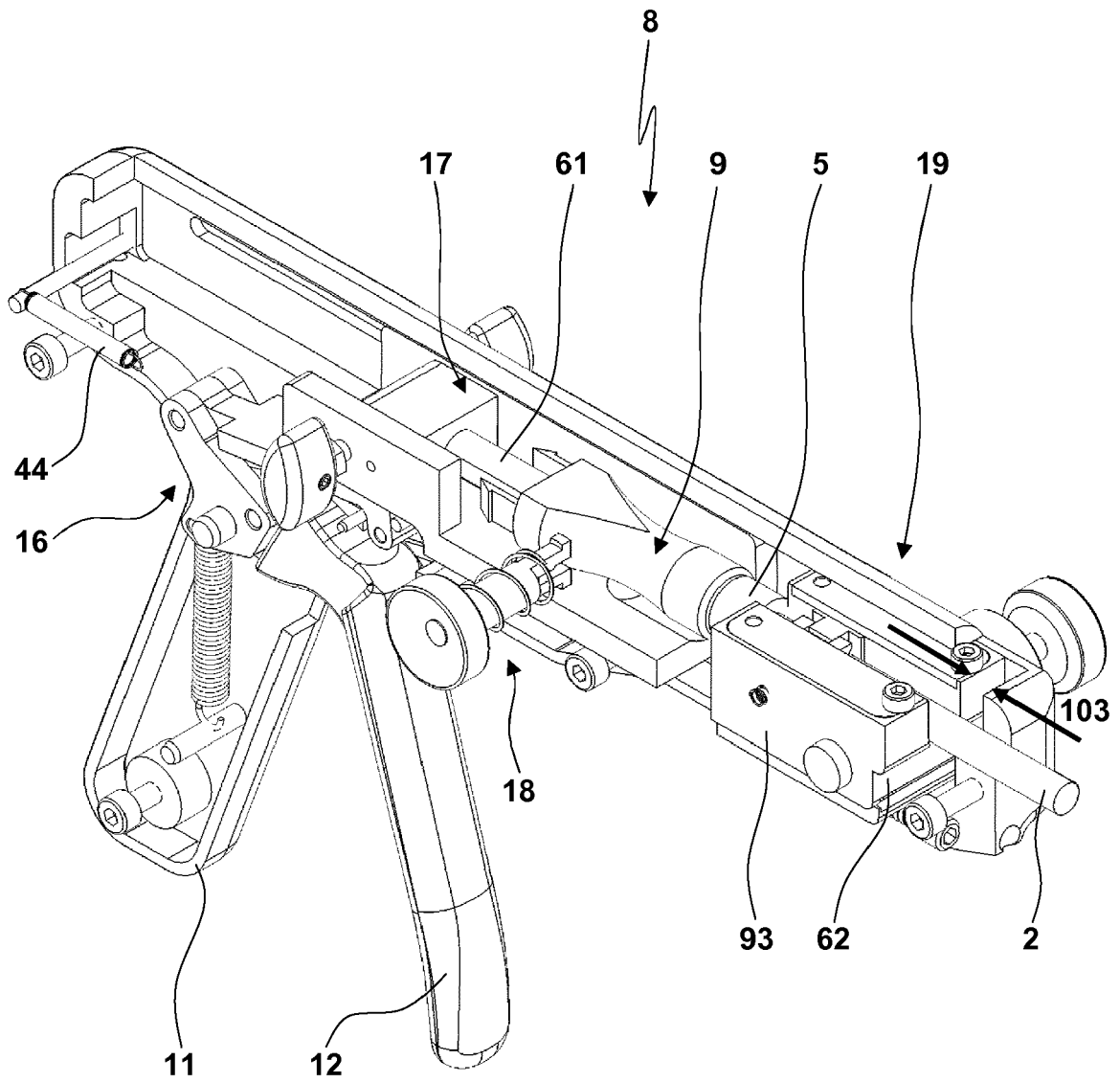
**Fig. 15**



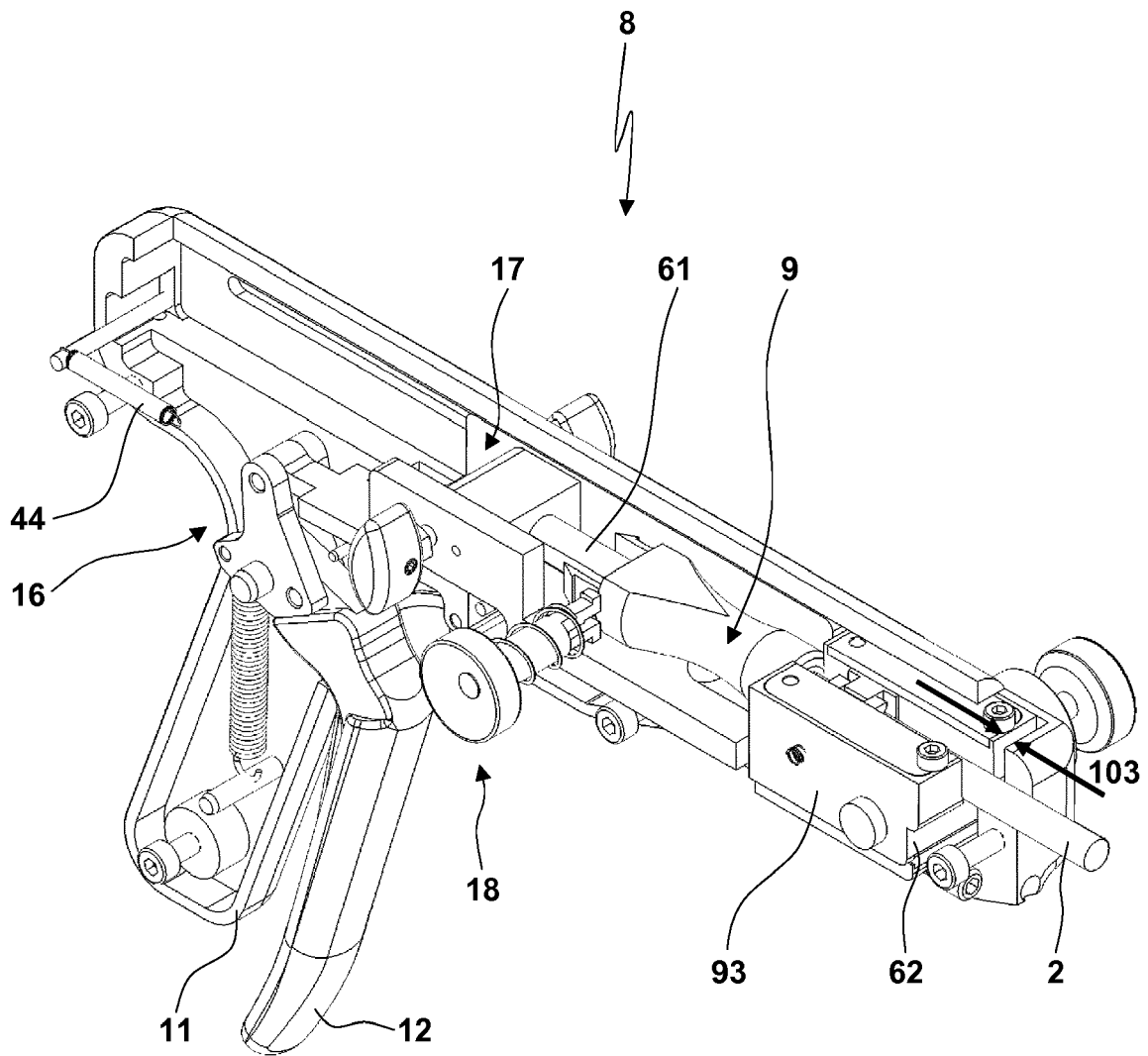
**Fig. 16**



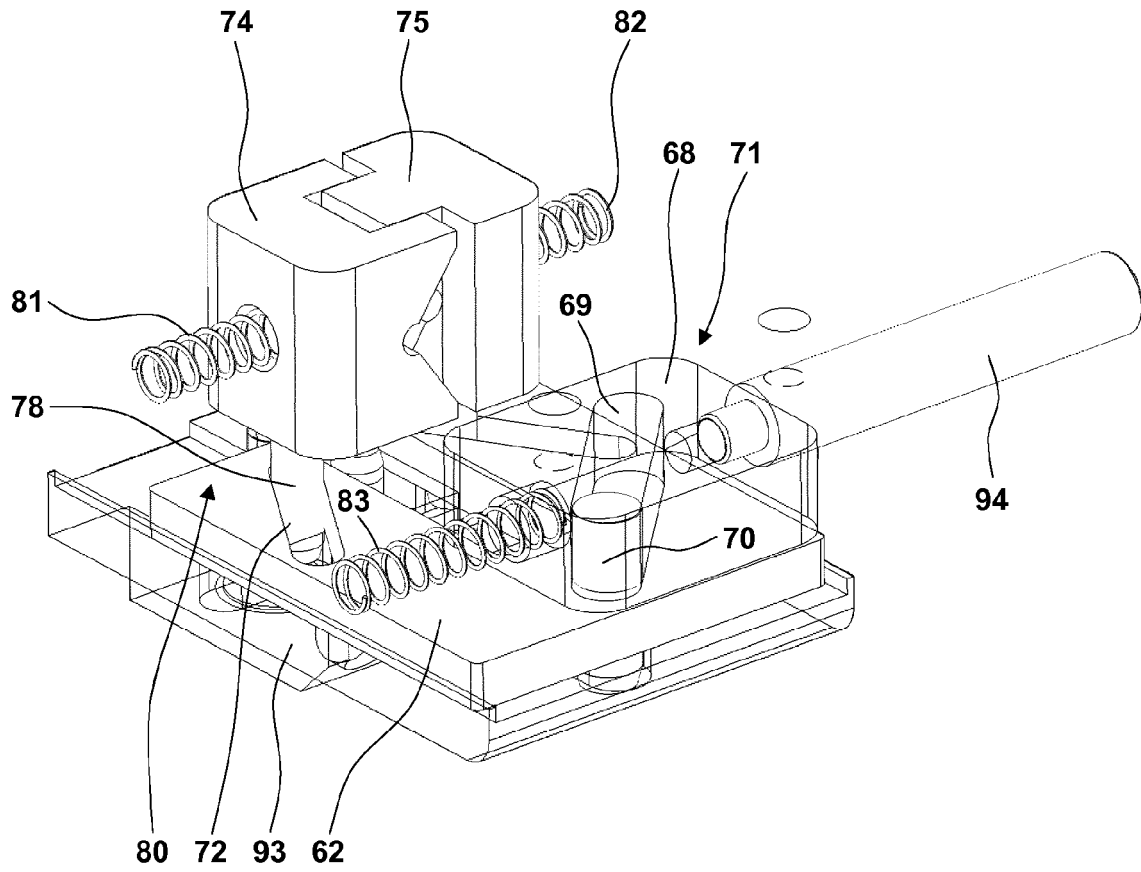
**Fig. 17**



**Fig. 18**



**Fig. 19**



**Fig. 20**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 17 0865

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	"Betriebsanleitung Solarkit Universal MC", 1. August 2011 (2011-08-01), XP55039947, Gefunden im Internet: URL: <a href="http://www.tritec-energy.com/images/content/D_174_Rennsteig_UniversalKit_INST_des.pdf">http://www.tritec-energy.com/images/content/D_174_Rennsteig_UniversalKit_INST_des.pdf</a> [gefunden am 2012-10-03] * Absatz [05.2] *	1-6	INV. H01R43/22
Y	US 5 038 461 A (CERDA LEON G [FR]) 13. August 1991 (1991-08-13) * Spalte 1, Zeile 41 - Zeile 54 * * Spalte 8, Zeile 14 - Zeile 22 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2012	Prüfer Knack, Steffen
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 anderen 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			

1  
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 17 0865

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5038461      A	13-08-1991	CA      2024415 A1	01-03-1991
		DE      69000482 D1	24-12-1992
		DE      69000482 T2	06-05-1993
		EP      0415831 A1	06-03-1991
		FR      2651384 A1	01-03-1991
		JP      2988701 B2	13-12-1999
		JP      3093184 A	18-04-1991
		US      5038461 A	13-08-1991
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- *Betriebsanleitung Solarkit Universal MC*, 01. August 2011, [www.tritec-energy.com/images/content/D\\_174\\_Rennsteig\\_UniversaiKit\\_iNST\\_des.pdf](http://www.tritec-energy.com/images/content/D_174_Rennsteig_UniversaiKit_iNST_des.pdf)  
**[0002]**