

(19)



(11)

EP 3 916 932 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2021 Patentblatt 2021/48

(51) Int Cl.:
H01R 43/055 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20176362.0**

(22) Anmeldetag: **25.05.2020**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **LENZ, Andreas**
94566 Reichenberg b. Riedlhütte (DE)

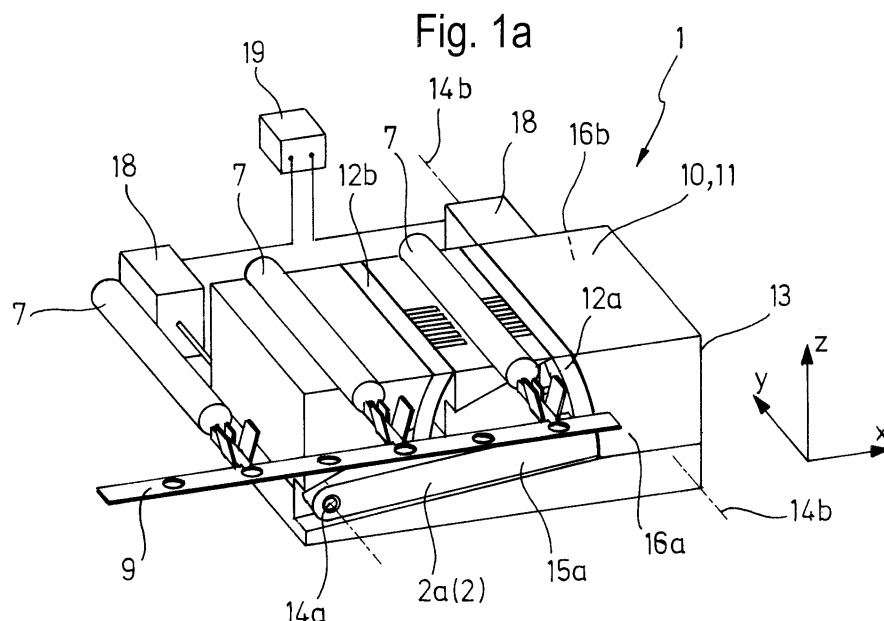
(74) Vertreter: **Kramer Barske Schmidtchen**
Patentanwälte PartG mbB
European Patent Attorneys
Landsberger Strasse 300
80687 München (DE)

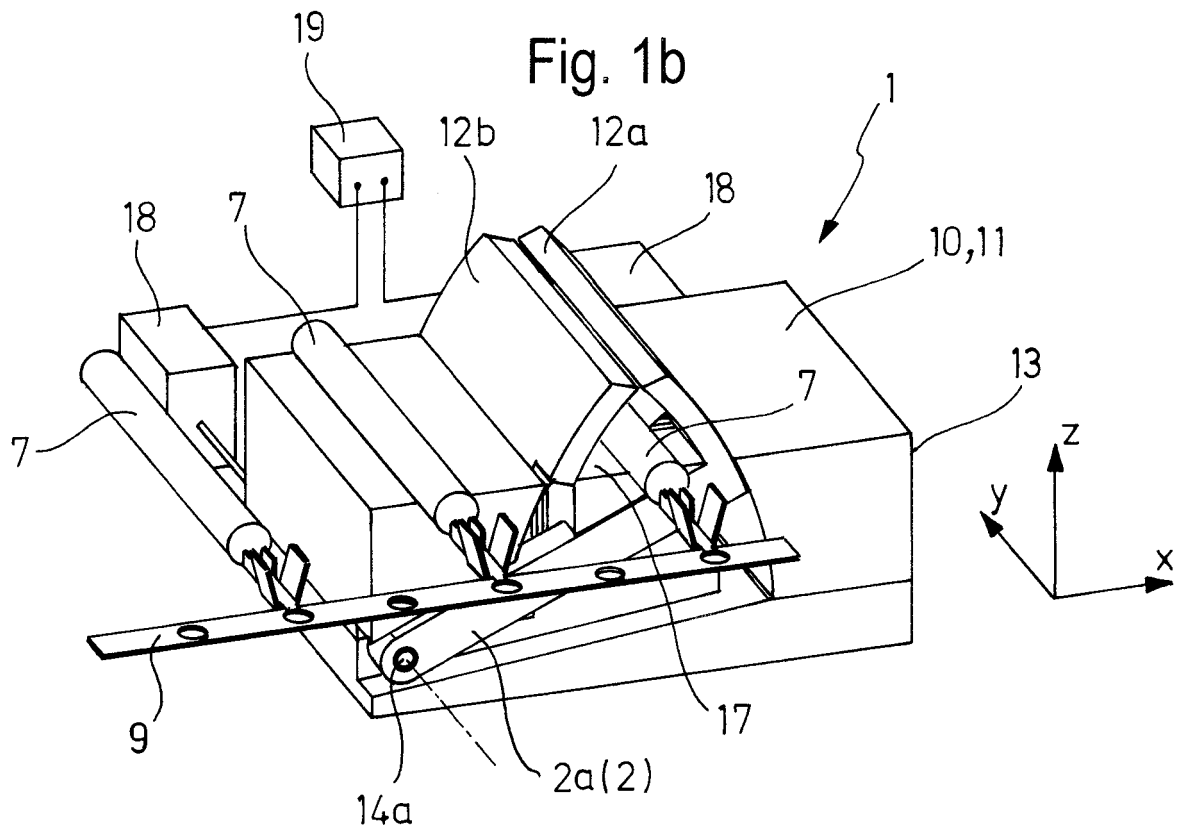
(71) Anmelder: **Komax SLE GmbH & Co. KG**
94481 Grafenau (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) KONTAKTNIEDERHALTER

(57) Ein Kontaktniederhalter (1) zum Halten von Kontaktteilen (7) bei einem Crimpvorgang, weist ein Auflageelement (13), das eine Auflagefläche (10) für ein zu crimpendes Kontaktteil (7) aufweist, ein erstes Halteelement (12a) und ein zweites Halteelement (12b), die relativ zu dem Auflageelement (13) zwischen einer offenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der Auflagefläche (10) versenkt sind, und einer geschlossenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zum Halten des Kontaktteils (7) aus der Auflagefläche (10) herausragen, bewegbar sind, und einen Bewegungsmechanismus (2), der dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zu bewegen, auf. Das erste Halteelement (12a) weist einen ersten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7) auf. Das zweite Halteelement (12b) weist einen zweiten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7), der dem ersten Haltebereich (20) zugewandt ist, auf. Der Bewegungsmechanismus (2) ist dazu ausgebildet, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) bei der Bewegung von der offenen Stellung zu der geschlossenen Stellung aufeinander zu bewegen.

**EP 3 916 932 A1**



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kontaktniederhalter zur Verwendung beim Crimpen von Kabeln.

[0002] Für die Herstellung von Kabelsteckverbindungen werden Kabelenden, insbesondere abisolierte Kabelenden, mit Kontaktteilen versehen. Eine gängige Methode, die Kontaktteile mit den Kabelenden zu verbinden, ist das Verpressen respektive Crimpen. Hierfür weisen die Kontaktteile eine Crimpstelle auf, die im Crimpvorgang derart plastisch verformt wird, dass das Kontaktteil fest mit dem Kabelende verbunden ist. Dazu werden in der Regel ein Amboss und ein meist im Wesentlichen U- oder W-förmiger Crimpstempel verwendet. In vielen Fällen neigt das Kontaktteil dazu, nach dem Crimpen an dem Crimpstempel haften zu bleiben. Dies ist eine Folge der plastischen und elastischen Verformung der Crimpstelle nach bzw. während des Crimpens in dem Crimpstempel oder einer Verklebung des übrigen Kontaktteils mit dem Crimpstempel.

[0003] Eine herkömmliche Lösung dieses Problems besteht darin, die betroffenen Berührungsstellen zu ölen. Nachteilig daran ist die schlechtere elektrische Leitfähigkeit der Kontaktteile gegenüber ungeöhlten Kontaktteilen. Weiter benötigt eine Vorrichtung mit Öler einen höheren Wartungsaufwand als Vorrichtungen mit einem trockenen Crimpvorgang.

[0004] Eine andere herkömmliche Lösung ist die Verwendung von Anschlag- oder Abstreifelementen. Hierbei wird nach dem Crimpen das Kontaktteil in der Aufwärtsbewegung an einem solchen Anschlag- oder Abstreifelement abgestreift. Ein solches Anschlag- oder Abstreifelement ist beispielsweise bei der in der US 6 073 471 A offenbarten Vorrichtung vorhanden.

[0005] Eine weitere herkömmliche Lösung besteht in der Verwendung eines federbelasteten Abstreifers, der das Kontaktteil nach dem Crimpvorgang bei einer Aufwärtsbewegung des Crimpstempels von der Crimpfläche des Crimpstempels wegdrückt. Entsprechende Crimpvorrichtungen sind beispielsweise in der US 5 353 625 A und auch in der US 6 073 471 A offenbart.

[0006] Ein anderer Weg wird mit sogenannten Kontaktniederhaltern verfolgt. Hierbei wird das Kontaktteil in der Bewegungsrichtung des Crimpstempels zurückgehalten, bis der Crimpvorgang abgeschlossen ist und sich der Crimpstempel vom Kontaktteil entfernt hat. Ein Beispiel hierfür ist in der EP 1 994 612 B1 offenbart. In der darin offenbarten Vorrichtung läuft ein Niederhalter einem Stempel voraus. Da der Niederhalter über Federn mit dem Stempel verbunden ist, bleibt der Niederhalter während des Crimpvorgangs an der vorgegebenen Position. Diese Position wird über austauschbare Distanzstücke bestimmt.

[0007] Um gänzlich von der Bewegung des Stempels unabhängig zu sein, wird bei einer in der EP 2 073 324 A1 offenbarten Vorrichtung ein Niederhalter pneumatisch betätigt. Die Unabhängigkeit von der Stempelbe-

wegung ist wünschenswert, um ein sicheres Loslösen des Kontaktteils vom Stempel zu garantieren und um die Prozesszeit so klein wie nötig halten zu können.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Niederhalter bereitzustellen, der Vorteile beim Halten des Kontaktteils bietet. Der Niederhalter kann Vorteile bei der Ausrichtung des Kontaktteils bieten.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Kontaktniederhalter nach Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Ein Kontaktniederhalter gemäß der vorliegenden Offenbarung kann bspw. dazu verwendet werden, ein Kontaktteil während eines Crimpvorgangs, d.h. während einer Verformung des Kontaktteils durch einen Crimpstempel, in seiner Position zu halten. Der Kontaktniederhalter kann durch Halten des Kontaktteils verhindern, dass das Kontaktteil nach der Verformung an dem Crimpstempel anhaftet und der Bewegung des Crimpstempels folgt. Der Kontaktniederhalter kann unabhängig von dem Crimpstempel betätigt werden.

[0011] Das Kontaktteil kann aus einer Vielzahl von Typen ausgewählt werden. Das Kontaktteil kann durch einen Crimpstempel und einen Amboss mit einem Kabelende verpresst werden. Der Crimpstempel und der Amboss können separat oder in Kombination mit dem Kontaktniederhalter vorgesehen sein. Bei dem Kontaktteil kann es sich bspw. um ein längliches, geradlinig ausgebildetes Kontaktteil oder um ein abgewinkeltes Kontaktteil, bspw. einen abgewinkelten F-Stecker, handeln. Die Kontaktteile können zum Beispiel miteinander zu einem oder über ein Band verbunden sein. Solche Kontaktteile werden aus einem Bandmaterial gestanzt und geformt aber verbleiben bis zum Crimpen an einem gemeinsamen Kontaktstreifen (Trägerband). Der Kontaktniederhalter weist zwei Halteelemente auf, die durch einen Bewegungsmechanismus zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung bewegt werden. Bei der Bewegung von der offenen zu der geschlossenen Stellung werden die zwei Halteelemente aufeinander zu bewegt. D.h., in der geschlossenen Stellung ist der Abstand zwischen den zwei Halteelementen geringer als in der offenen Stellung. In der geschlossenen Stellung können die zwei Halteelemente ein Kontaktteil sicher halten. Insbesondere kann das Kontaktteil in der geschlossenen Stellung durch den ersten Haltebereich, der dem zweiten Halteelement zugewandt ist, und den zweiten Haltebereich, der dem ersten Halteelement zugewandt ist, gehalten werden. Beispielsweise können die zwei Halteelemente das Kontaktteil in der geschlossenen Stellung umgreifen oder zwischen sich einklemmen, so dass eine Bewegung des Kontaktteils verhindert oder auf einen kleinen Bereich von bspw. maximal 10 mm oder maximal 5 mm oder maximal 2 mm oder maximal 1 mm oder maximal 0,5 mm von der vorgesehenen Crimpposition begrenzt wird. Insbesondere kann eine Bewegung des Kontaktteils von einer Auflagefläche weg verhindert oder begrenzt werden und/oder kann eine Bewegung des Kontaktteils in einer Richtung parallel zu der Auflagefläche

verhindert oder begrenzt werden. In der offenen Stellung, in der die Halteelemente in der Auflagefläche (Lauffläche, Förderebene) versenkt sind, kann das Kontaktteil problemlos in die Crimpposition gebracht oder daraus entfernt werden bzw. können nachfolgende Kontaktteile problemlos in die Crimpposition gebracht oder daraus entfernt werden.

[0012] Der Bewegungsmechanismus kann zwei Hebelarme aufweisen, an denen die Halteelemente vorgesehen sind. Die Halteelemente können jeweils durch Schwenken der Hebelarme um zwei zueinander parallele oder identische Schwenkachsen zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung bewegt werden. Die zwei Schwenkachsen können auf einer Seite der Auflagefläche liegen, die zu der Richtung, in die die Auflagefläche gewandt ist, entgegengesetzt ist. D.h., wenn die Auflagefläche nach oben weist, so dass das Kontaktteil darauf aufliegen kann, können die Schwenkachsen unter der Auflagefläche angeordnet sein. Die Schwenkachsen können unter der Auflagefläche oder in der Auflagefläche bzw. in dem die Auflagefläche bildenden Körper angeordnet sein. Die Hebelarme können längliche Bauteile sein. Beispielsweise können die Hebelarme leistenförmig sein. Die Schwenkachse kann an einem Ende eines länglichen Hebelarms vorgesehen sein und das Halteelement kann an dem anderen, gegenüberliegenden Ende des länglichen Hebelarms vorgesehen sein. Zur Ausbildung der Schwenkachse kann der Hebelarm beispielsweise mit einem Loch versehen sein, durch das ein Stift bzw. Schaft oder eine Welle geführt ist. Das Schwenken des Hebelarms kann beispielsweise durch Drehung der Welle erfolgen.

[0013] Die erste Schwenkachse kann auf einer ersten Seite entlang einer zu der Schwenkachse senkrechten x-Achse in Bezug auf die Crimpposition liegen, der erste Hebelarm kann sich von der ersten Schwenkachse in Richtung einer gegenüberliegenden zweiten Seite entlang der x-Achse in Bezug auf die Crimpposition erstrecken, und der erste Haltebereich kann auf der zweiten Seite in Bezug auf die Crimpposition angeordnet sein. Die zweite Schwenkachse kann auf der zweiten Seite entlang der x-Achse in Bezug auf die Crimpposition liegen, der zweite Hebelarm kann sich von der zweiten Schwenkachse in Richtung der ersten Seite entlang der x-Achse erstrecken, und der zweite Haltebereich kann auf der ersten Seite in Bezug auf die Crimpposition angeordnet sein. Der erste und der zweite Hebelarm können auf gegenüberliegenden Seiten des Auflageelements in einer Richtung entlang der Schwenkachsen (y-Achse) angeordnet sein. Das erste und das zweite Halteelement liegen auf gegenüberliegenden Seiten entlang der x-Achse in Bezug auf die Crimpposition.

[0014] Der Abstand zwischen den beiden Schwenkachsen kann geringer als die Summe der Abstände der Schwenkachsen von den Haltebereichen der an den jeweiligen Hebelarmen vorgesehenen Halteelemente sein. Der Abstand zwischen einer Schwenkachse und einem Haltebereich ist die kürzeste Strecke zwischen

der Schwenkachse und einem in der geschlossenen Stellung mit dem Kontaktteil in Berührung kommenden bzw. eine Bewegung des Kontaktteils begrenzenden Teil des Haltebereichs. Bspw. handelt es sich bei dem Abstand zwischen der Schwenkachse und dem Haltebereich um die kürzeste Strecke zwischen der Schwenkachse und einer der Schwenkachse bzw. dem Kontaktteil in der geschlossenen Stellung zugewandten Zentrierfläche des Haltebereichs. Der Abstand ist senkrecht zu der Schwenkachse bestimmt.

[0015] Gleichzeitig kann der Abstand zwischen den beiden Schwenkachsen größer als die Hälfte der Summe der Abstände der Schwenkachsen von den Haltebereichen der an den jeweiligen Hebelarmen vorgesehenen Halteelemente sein. Dadurch wird in der geschlossenen Stellung ein vorteilhafter Winkel zwischen den Halteelementen erreicht.

[0016] Die beiden Hebelarme können schwenkbar an dem Auflageelement angebracht sein. Beispielsweise können die beiden Hebelarme an Wellen, die durch das Auflageelement gelagert werden, angebracht sein. Alternativ können die beiden Hebelarme an einem anderen Bauteil, das bspw. ortsfest in Bezug auf das Auflageelement vorgesehen ist, schwenkbar angebracht sein.

[0017] Innere, der Auflagefläche zugewandte Konturen der Halteelemente (bspw. die der Auflagefläche zugewandten Innenflächen der Halteelemente) können sich bei der Bewegung zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung jeweils auf einer Kreisbahn um die jeweilige Schwenkachse bewegen. Die Kreisbahn ist in einer Ebene senkrecht zu der Schwenkachse definiert. Der der Auflagefläche zugewandte Schnittwinkel zwischen den Tangenten an die jeweiligen Kreisbahnen in einem Schnittpunkt der zwei Kreisbahnen kann bspw. im Bereich von 70° bis 120° liegen. Somit schneiden sich die Bewegungsrichtungen der Halteelemente unter einem zum Halten des Kontaktteils geeigneten Winkel. D.h., der von den Halteelementen in der geschlossenen Stellung ausgebildete Winkel liegt bevorzugt im Bereich von 70° bis 120°.

[0018] Eine Bewegung des Kontaktteils weg von der Auflagefläche nach oben kann in der geschlossenen Stellung durch Rückhalteflächen der Haltebereiche begrenzt werden. Die Rückhalteflächen sind so gestaltet, dass sie in der geschlossenen Stellung dem Kontaktteil wenig bis kein Spiel nach oben, in die Rückstellrichtung (entlang der z-Achse) des Crimpstempels bieten. Die Rückhalteflächen können in der geschlossenen Stellung auf dem Kontaktteil aufliegen und das Kontaktteil auf der Auflagefläche halten, oder die Rückhalteflächen können in der geschlossenen Stellung bei einem geringen Abstand von bspw. maximal 2 mm oder maximal 1 mm oberhalb des Kontaktteils angeordnet sein, so dass sich das Kontaktteil nur geringfügig nach oben bewegen kann. Dadurch kann bspw. verhindert werden, dass das Kontaktteil nach einer Verformung des Kontaktteils durch den Crimpstempel an dem Crimpstempel anhaftet und einer Aufwärtsbewegung des Crimpstempels entlang der

Rückstellrichtung folgt. Ein Abstand zwischen den Rückhalteflächen und der Auflagefläche an am weitesten von der Auflagefläche entfernten Punkten der Rückhalteflächen in der geschlossenen Stellung kann an das jeweils zu verarbeitende Kontaktteil angepasst sein und kann bspw. maximal 50 mm oder maximal 30 mm oder maximal 20 mm oder maximal 10 mm sein.

[0019] Eine Bewegung des Kontaktteils in einer Richtung parallel zu der Auflagefläche kann in der geschlossenen Stellung durch Zentrierflächen der Haltebereiche begrenzt werden. Die Zentrierflächen sorgen in der geschlossenen Stellung für eine seitliche Positionierung bzw. Ausrichtung des Kontaktteils. Die Zentrierflächen können in der geschlossenen Stellung an dem Kontaktteil anliegen und das Kontaktteil auf der Auflagefläche halten oder die Zentrierflächen können in der geschlossenen Stellung bei einem geringen Abstand von bspw. maximal 2 mm oder maximal 1 mm von dem Kontaktteil angeordnet sein, so dass sich das Kontaktteil nur geringfügig in der Richtung parallel zu der Auflagefläche bewegen kann. Dadurch kann bspw. gewährleistet werden, dass das Kontaktteil während des Crimpvorgangs parallel zu dem Crimpstempel bzw. dem Amboss ausgerichtet ist. Die Zentrierflächen können das Kontaktteil in der geschlossenen Stellung zwischen sich einklemmen. Ein Abstand zwischen den Zentrierflächen in der geschlossenen Stellung kann an das jeweils zu verarbeitende Kontaktteil angepasst sein und kann bspw. maximal 50 mm oder maximal 30 mm oder maximal 20 mm oder maximal 10 mm sein.

[0020] Die Rückhalteflächen und die Zentrierflächen können an Klemmeinsätzen vorgesehen sein. Die Klemmeinsätze können abgenommen und somit ausgewechselt werden. Für unterschiedliche Kontaktteile können unterschiedliche Klemmeinsätze verwendet werden. Die Klemmeinsätze können spezifisch auf einen Kontakttyp angepasst sein und für den jeweiligen Kontakttyp verwendet werden. Es können auch für die Rückhalteflächen und die Zentrierflächen jeweils separate Klemmeinsätze vorgesehen sein.

[0021] Ein Kippen oder Verdrehen eines abgewinkelten Kontaktteils kann durch Stützbereiche verhindert werden. Dies kann nach dem Positionieren von losen Kontaktteilen in der Crimpposition oder nach einem Abtrennen eines Kontaktteils von einem Kontaktstreifen notwendig sein. Die Stützbereiche können auch ein Verutschen des abgewinkelten Kontaktteils verhindern.

[0022] Die Stützbereiche können an Stützeinsätzen vorgesehen sein. Die Stützeinsätze können abgenommen und somit ausgewechselt werden. Für unterschiedliche Kontaktteile können unterschiedliche Stützeinsätze verwendet werden. Die Stützeinsätze können spezifisch auf einen Kontakttyp angepasst sein und für den jeweiligen Kontakttyp verwendet werden. Die Stützeinsätze können auch integral mit den Klemmeinsätzen ausgebildet sein.

[0023] Die Halteelemente können in der geschlossenen Stellung das auf der Auflagefläche aufliegende Kon-

taktteil umgreifen. Die Halteelemente und zumindest ein Teil der Auflagefläche können in der geschlossenen Stellung einen sich nach oben, d.h. von der Auflagefläche weg, verjüngenden Raum zur Aufnahme des Kontaktteils ausbilden. Bei dieser Ausgestaltung nimmt der Abstand zwischen den Halteelementen nach oben hin ab. Die Halteelemente können sich an ihren oberen Enden berühren oder einen geringen Abstand von bspw. maximal 10 mm oder maximal 5 mm oder maximal 2 mm oder maximal 1 mm aufweisen. Der Raum kann entlang der Längserstreckungsrichtung des Kontaktteils offen sein.

[0024] Die Auflagefläche kann Öffnungen (Durchbrüche) aufweisen, die von den Halteelementen in der offenen Stellung zumindest teilweise verschlossen werden und durch die die Halteelemente bei der Bewegung zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung hindurchbewegt werden. Die Halteelemente können in der offenen Stellung in dem Aufnahmeelement aufgenommen sein. Insbesondere können die Halteelemente in der offenen Stellung in der Auflagefläche versenkt sein. Die Auflagefläche kann eine ebene Fläche sein, und die Halteelemente können in der offenen Stellung unterhalb der Auflagefläche angeordnet sein. Mit dieser Ausgestaltung kann das Kontaktteil in der offenen Stellung problemlos auf der Auflagefläche, die auch als Lauffläche dient, verschoben werden. Insbesondere kann das Kontaktteil nach dem Crimpvorgang aus der Halteposition entfernt werden und nachfolgende Kontaktteile können in die Halteposition gebracht werden.

[0025] In der offenen Stellung verschließen die Halteelemente (bspw. die schaufelartigen Hebelenden der Hebelarme) bevorzugt die Öffnungen (Durchbrüche) in der Auflagefläche (Lauffläche), die für sie vorgesehen sind. Um einen großen Anpassungsspielraum an die Kontaktteile zu ermöglichen und dennoch die Öffnungen (offenen Durchbrüche) der Auflagefläche (Lauffläche) klein zu halten, können die Klemmeinsätze, wie auch die betroffenen Bereiche der Auflagefläche (Lauffläche), mit Schlitzfenstern versehen sein.

[0026] Der erfindungsgemäße Niederhalter kann mehr Freiraum für speziell geformte Kontaktteile (z.B. abgewinkelte F-Stecker) als herkömmliche Vorrichtungen bieten.

[0027] Die Haltebereiche können aus einem geeigneten Material, bspw. aus Gummi, ausgebildet sein.

[0028] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein System aus einem Kontaktniederhalter nach Anspruch 1 und einem Kontaktteil. Bei dem System können der Kontaktniederhalter und das Kontaktteil aufeinander abgestimmt sein. Bspw. können die Halteelemente und/oder der Bewegungsmechanismus so ausgebildet sein, dass die Haltebereiche das Kontaktteil in der geschlossenen Stellung zwischen sich einklemmen, d.h., dass kein Spiel zwischen den Haltebereichen und dem Kontaktteil vorliegt.

[0029] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein System aus einer Crimpvorrichtung und einem Kontaktniederhalter. Die Crimpvorrichtung kann ei-

nen Amboss und einen Crimpstempel zum Crimpen von Kontaktteilen aufweisen.

[0030] Noch ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Crimpvorrichtung mit einem Amboss, einem Crimpstempel und einem Kontaktniederhalter. In diesem Aspekt kann der Kontaktniederhalter in die Crimpvorrichtung integriert sein.

[0031] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht eines Kontaktniederhalters gemäß einer ersten Ausführungsform mit Hebelarmen in einer offenen Stellung,

Fig. 1b eine perspektivische Ansicht des Kontaktniederhalters gemäß der ersten Ausführungsform mit den Hebelarmen in einer geschlossenen Stellung,

Fig. 2a eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters gemäß der ersten Ausführungsform aus einer Richtung parallel zu einer Längserstreckungsrichtung eines zu haltenden Kontaktteils betrachtet und mit einer Zeichenebene senkrecht zu der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils mit den Hebelarmen in der offenen Stellung,

Fig. 2b eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters gemäß der ersten Ausführungsform aus der Richtung parallel zu der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils betrachtet und mit der Zeichenebene senkrecht zu der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils mit den Hebelarmen in der geschlossenen Stellung,

Fig. 3a eine perspektivische Ansicht eines Kontaktniederhalters gemäß einer Abwandlung der ersten Ausführungsform unter Verwendung von Einsätzen für dicke abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der offenen Stellung,

Fig. 3b eine perspektivische Ansicht des Kontaktniederhalters gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform unter Verwendung der Einsätze für dicke abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der geschlossenen Stellung,

Fig. 3c eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform entlang der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils be-

trachtet unter Verwendung der Einsätze für dicke abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der geschlossenen Stellung,

5 Fig. 4a eine perspektivische Ansicht des Kontaktniederhalters gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform unter Verwendung von Einsätzen für dünne abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der offenen Stellung,

10 Fig. 4b eine perspektivische Ansicht des Kontaktniederhalters gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform unter Verwendung der Einsätze für dünne abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der geschlossenen Stellung,

Fig. 4c eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform entlang der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils betrachtet unter Verwendung der Einsätze für dünne abgewinkelte Kontaktteile mit den Hebelarmen in der geschlossenen Stellung,

20 Fig. 5a eine perspektivische Ansicht eines Hebelarms gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform mit den Einsätzen für dicke abgewinkelte Kontaktteile,

25 Fig. 5b eine perspektivische Ansicht des Hebelarms gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform mit den Einsätzen für dünne abgewinkelte Kontaktteile,

30 Fig. 5c eine perspektivische Ansicht des Hebelarms gemäß der Abwandlung der ersten Ausführungsform und der Einsätze für dicke und für dünne abgewinkelte Kontaktteile,

40 Fig. 5d eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Klemmeinsatzes für dünne Kontaktteile,

45 Fig. 5e eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Klemmeinsatzes für dicke Kontaktteile,

Fig. 6a eine Seitenansicht eines Kontaktniederhalters gemäß einer zweiten Ausführungsform entlang einer Längserstreckungsrichtung eines zu haltenden Kontaktteils betrachtet mit Schiebeelementen in der offenen Stellung, und

Fig. 6b eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters gemäß der zweiten Ausführungsform entlang der Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Kontaktteils betrachtet mit den Schiebeelementen in der geschlossenen Stellung.

[0032] Nachfolgend werden Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Gleiche Merkmale sind in allen Figuren durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in allen Figuren alle Bezugszeichen eingesetzt sind.

[0033] Fig. 1a zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kontaktniederhalters 1 gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0034] In Fig. 1a ist ein Koordinatensystem mit einer z-Achse, einer x-Achse und einer y-Achse angegeben. Das Koordinatensystem dient der Erläuterung und schränkt die Ausrichtung des Kontaktniederhalters 1 nicht ein. Bevorzugt ist die z-Achse jedoch im Wesentlichen vertikal und parallel zu der Schwerkraftrichtung ausgerichtet und sind die x-Achse und die y-Achse im Wesentlichen horizontal ausgerichtet.

[0035] Der Kontaktniederhalter 1 weist ein Auflageelement 13 auf. Das Auflageelement 13 weist in der vorliegenden Ausführungsform die Form eines Quaders auf. Das Auflageelement 13 weist auf einer Oberseite, die senkrecht zu der z-Achse ist, eine ebene, sich horizontal erstreckende Auflagefläche bzw. Lauffläche 10 auf. Ein zu crimpendes Kontaktteil 7 kann auf der Auflagefläche/Lauffläche 10 aufliegen bzw. entlang der Auflagefläche/Lauffläche 10 verschoben werden. Die Auflagefläche/Lauffläche 10 bildet eine Förderebene 11.

[0036] In Fig. 1a sind drei Kontaktteile 7 gezeigt. Die Kontaktteile 7 sind parallel zueinander ausgerichtet und sind mit einem Kontaktstreifen 9 verbunden. Die Kontaktteile 7 weisen eine längliche Form mit einer Längserstreckungsrichtung parallel zu der y-Achse auf. Das rechte und das mittlere Kontaktteil 7 in Fig. 1a liegen auf der Auflagefläche 10 auf. Ein Amboss (nicht gezeigt) und ein Crimpstempel (nicht gezeigt) zur Verformung der Kontaktteile 7 zum Vercrimpen mit Kabelenden können beispielsweise zwischen dem Auflageelement 13 und dem Kontaktstreifen 9 entlang der y-Achse vorgesehen sein.

[0037] Der Kontaktniederhalter 1 weist zwei Hebelarme 2 auf. Ein erster Hebelarm 2a der zwei Hebelarme 2 ist an einem ersten Ende schwenkbar an einer ersten Seitenfläche 16a des Auflageelements 13, die senkrecht zu der y-Achse ist, angebracht. Der erste Hebelarm 2a ist um eine sich parallel zu der y-Achse erstreckende erste Schwenkachse 14a schwenkbar. Ein zweiter Hebelarm 2b der zwei Hebelarme 2 ist an einem ersten Ende schwenkbar an einer zu der ersten Seitenfläche 16a entgegengesetzten zweiten Seitenfläche 16b des Auflageelements 13 angebracht. Der zweite Hebelarm 2b ist um eine sich parallel zu der y-Achse erstreckende zweite Schwenkachse 14b schwenkbar.

[0038] Der erste Hebelarm 2a und der zweite Hebelarm 2b werden jeweils durch einen Antrieb 18, der beispielsweise ein Elektromotor oder ein hydraulisch oder pneumatisch betriebener Antrieb sein kann, über eine Welle, die sich entlang der ersten bzw. der zweiten Schwenkachse 14a, 14b erstreckt, angetrieben bzw. ge-

schwenkt. Die beiden Antriebe 18 werden durch eine gemeinsame Steuerung 19 gesteuert. Alternativ kann ein gemeinsamer Antrieb für den ersten und den zweiten Hebelarm 2a, 2b vorgesehen sein. Die beiden Hebelarme 2a, 2b können synchron und gegenläufig zueinander um die Schwenkachsen 14a, 14b geschwenkt werden. Die Wellen, mit denen die beiden Hebelarme 2a, 2b geschwenkt werden, können miteinander verzahnt sein.

[0039] Der erste Hebelarm 2a weist einen länglichen Abschnitt 15a auf, der sich von dem ersten Ende parallel zu der ersten Seitenfläche 16a erstreckt. Der längliche Abschnitt 15a weist bspw. eine Länge im Bereich von 5 cm bis 50 cm auf. An einem zu dem ersten Ende entgegengesetzten zweiten Ende des ersten Hebelarms 2a ist ein schaufelförmiges erstes Halteelement 12a vorgesehen. Das erste Halteelement 12a ist senkrecht zu dem länglichen Abschnitt 15a an dem zweiten Ende des ersten Hebelarms 2a vorgesehen und erstreckt sich von dem zweiten Ende des ersten Hebelarms 2a im Wesentlichen nach oben. Das erste Halteelement 12a erstreckt sich senkrecht zu der ersten Seitenfläche 16a entlang der y-Achse und weist in der vorliegenden Ausführungsform entlang der y-Achse einen gleichbleibenden Querschnitt auf. Das erste Halteelement 12a ist in Bezug auf die Crimpposition, an der sich das in Fig. 1a rechte Kontaktteil 7 befindet, entlang der x-Achse auf der der ersten Schwenkachse 14a gegenüberliegenden Seite angeordnet. Der längliche Abschnitt 15a verläuft entlang der x-Achse unter der Crimpposition hindurch. Das schaufelförmige erste Halteelement 12a ist entlang einer virtuellen Kreislinie um die erste Schwenkachse 14a gekrümmt.

[0040] Die erste Seitenfläche 16a weist im Bereich des ersten Hebelarms 2a eine Aussparung auf, in der der längliche Abschnitt 15a aufgenommen und innerhalb eines bestimmten Winkelbereichs um die erste Schwenkachse 14a schwenkbar ist. Die Auflagefläche 10 weist eine sich parallel zu der y-Achse erstreckende Aussparung bzw. Öffnung auf, in der das erste Halteelement 12a aufgenommen ist. In einer in Fig. 1a dargestellten offenen Stellung ist ein oberes Ende des ersten Halteelements 12a bündig mit der Auflagefläche 10 angeordnet. Das erste Halteelement 12a ist in der Aussparung in der Auflagefläche 10 versenkt. Ein oberes Ende des ersten Halteelements 12a und die Auflagefläche 10 bilden in der offenen Stellung eine ebene Fläche aus.

[0041] Der zweite Hebelarm 2b ist im Wesentlichen identisch zu dem ersten Hebelarm 2a ausgebildet und ist punktsymmetrisch zu dem ersten Hebelarm 2a an dem Auflageelement 13 angeordnet, d.h., der zweite Hebelarm 2b ist in einer Draufsicht entlang der z-Achse betrachtet um 180° in Bezug auf den ersten Hebelarm 2a angeordnet.

[0042] An dem zweiten Hebelarm 2b ist ein zweites Halteelement 12b vorgesehen. Das zweite Halteelement 12b ist in der offenen Stellung in einer Aussparung bzw. Öffnung in der Auflagefläche 10 versenkt. Ein oberes Ende des zweiten Halteelements 12b und die Auflagefläche 10 bilden in der offenen Stellung eine ebene Fläche aus.

[0043] In der offenen Stellung können die Kontaktteile 7 entlang einer Längserstreckungsrichtung des Kontaktstreifens 9, d.h. entlang der x-Achse, auf der Auflagefläche bzw. Lauffläche 10 verschoben werden und können dabei problemlos über das erste Halteelement 12a und das zweite Halteelement 12b geschoben werden. In der offenen Stellung sind die oberen Enden des ersten Halteelements 12a und des zweiten Halteelements 12b um einen Abstand, der größer als die Breite eines Kontaktteils 7 entlang der x-Achse ist, voneinander beabstandet. Beispielsweise sind die oberen Enden des ersten und des zweiten Halteelements 12a, 12b mindestens 10 cm oder mindestens 5 cm oder mindestens 2 cm oder mindestens 1 cm voneinander beabstandet.

[0044] Fig. 1b zeigt eine geschlossene Stellung, in der der erste und der zweite Hebelarm 2a, 2b um die erste bzw. die zweite Schwenkachse 14a, 14b nach oben geschwenkt sind, so dass das erste Halteelement 12a und das zweite Halteelement 12b durch die Öffnungen in der Auflagefläche 10 aus der Auflagefläche 10 herausragen. In der geschlossenen Stellung berühren sich die oberen Enden des ersten und des zweiten Halteelements 12a, 12b oder weisen einen Abstand voneinander auf, der geringer als die Breite eines Kontaktteils 7 entlang der x-Achse ist. Beispielsweise weisen die oberen Enden des ersten und des zweiten Halteelements 12a, 12b einen Abstand von maximal 10 mm oder maximal 5 mm oder maximal 1 mm oder maximal 0,5 mm auf.

[0045] Fig. 2a zeigt eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters 1 in der offenen Stellung und Fig. 2b zeigt eine Seitenansicht des Kontaktniederhalters 1 in der geschlossenen Stellung. Wie aus einem Vergleich der Figuren 2a und 2b ersichtlich ist, wird der erste Hebelarm 2a von der offenen Stellung zu der geschlossenen Stellung um einen bestimmten Winkel entgegen dem Uhrzeigersinn in den Figuren um die erste Schwenkachse 14a geschwenkt, so dass das zweite Ende des ersten Hebelarms 2a mit dem ersten Halteelement 12a nach oben bewegt wird. Der bestimmte Winkel liegt im Bereich von 10° bis 70° oder im Bereich von 15° bis 30°. Das erste Halteelement 12a bzw. eine dem zweiten Halteelement 12b und der Auflagefläche 10 zugewandte innere Kontur bzw. Innenfläche des ersten Halteelements 12a bewegt sich beim Schwenken des ersten Hebelarms 2a entlang der y-Achse betrachtet um die erste Schwenkachse 14a entlang einer ersten Kreisbahn, deren Mittelpunkt die erste Schwenkachse 14a ist. Der Radius der ersten Kreisbahn entspricht dem Abstand des ersten Halteelements 12a von der ersten Schwenkachse 14a. Das erste Halteelement 12a bewegt sich durch die Öffnung in der Auflagefläche 10 hindurch.

[0046] Für den zweiten Hebelarm 2b gilt Entsprechendes von der entgegengesetzten Seite entlang der y-Achse betrachtet.

[0047] Wie in Fig. 2b gezeigt ist, weist jedes der zwei Halteelemente 12a, 12b einen Klemmbereich auf, der als ein Klemmeinsatz 3 ausgebildet ist. Der Klemmeinsatz 3 ist fest oder abnehmbar an dem jeweiligen Halte-

element 12a, 12b bzw. an einer entsprechenden Aufnahme an dem Halteelement 12a, 12b angebracht. Alternativ kann der Klemmbereich integral mit dem jeweiligen Halteelement 12a, 12b ausgebildet sein. Der Klemmeinsatz 3 weist eine Rückhaltefläche 4 und eine Zentrierfläche 5 auf. Die Rückhaltefläche 4 und die Zentrierfläche 5 bilden einen Haltebereich 20 des jeweiligen Halteelements 12a, 12b aus.

[0048] Die Rückhaltefläche 4 ist in der geschlossenen Stellung der Auflagefläche 10 zugewandt und ist in einem spitzen Winkel, der kleiner als 80° oder kleiner als 60° oder kleiner als 45° oder kleiner als 30° oder kleiner als 10° ist, zu der Auflagefläche 10 angeordnet. Bei einer Abwandlung des Kontaktniederhalters 1, bei der der erste und der zweite Hebelarm 2a, 2b eine gemeinsame Schwenkachse aufweisen oder der Abstand zwischen den beiden Schwenkachsen 14a, 14b gering ist, kann die Rückhaltefläche 4 auch parallel zu der Auflagefläche 10 angeordnet sein. Die Rückhaltefläche 4 ist in der geschlossenen Stellung in einer Richtung von der Auflagefläche 10 weg in Richtung des gegenüberliegenden Halteelements 12a, 12b geneigt. Die Rückhaltefläche 4 begrenzt in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils 7 (in Fig. 1b des rechten Kontaktteils 7) in der vertikalen Richtung entlang der z-Achse weg von der Auflagefläche 10. Die Rückhaltefläche 4 verhindert in der geschlossenen Stellung, dass das Kontaktteil 7 von der Auflagefläche 10 abgehoben wird, und verhindert dadurch beispielsweise, dass das Kontaktteil 7 aufgrund eines Anhaftens des Kontaktteils 7 an dem Crimpstempel nach einer Verformung des Kontaktteils 7 durch den Crimpstempel mit dem Crimpstempel mitbewegt wird. Die Rückhaltefläche 4 kann in der geschlossenen Stellung auf dem Kontaktteil 7 aufliegen oder einen kleinen Abstand von maximal 2 mm oder maximal 1 mm oder maximal 0,5 mm von der Oberseite des Kontaktteils 7 aufweisen. Ein Abstand zwischen der Rückhaltefläche 4 und der Auflagefläche 10 in der geschlossenen Stellung kann abhängig von dem Kontaktteil 7 bspw. maximal 50 mm oder maximal 30 mm oder maximal 20 mm oder maximal 10 mm sein.

[0049] Die Zentrierfläche 5 ist in der geschlossenen Stellung dem Kontaktteil 7 zugewandt und im Wesentlichen rechtwinklig zu der Auflagefläche 10 angeordnet. Die im Wesentlichen rechtwinklige Anordnung umfasst dabei auch Abweichungen von einem exakten 90°-Winkel. Beispielsweise kann die Zentrierfläche 5 in einem Winkel im Bereich von 70° bis 110° oder im Bereich von 80° bis 100° zu der Auflagefläche 10 angeordnet sein. Die Zentrierflächen 5 der beiden Halteelemente 12a, 12b begrenzen in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils 7 in der horizontalen Richtung entlang der x-Achse, d.h. in einer Richtung parallel zu der Auflagefläche 10. Die Zentrierflächen 5 legen somit in der geschlossenen Stellung die Position des Kontaktteils 7 entlang der x-Achse fest. Die Zentrierflächen 5 können in der geschlossenen Stellung an dem Kontaktteil 7 anliegen oder einen kleinen Abstand von maximal 10 mm

oder maximal 5 mm oder maximal 1 mm oder maximal 0,5 mm zu dem Kontaktteil 7 aufweisen. Die Zentrierflächen 5 können in der geschlossenen Stellung das Kontaktteil 7 zwischen sich einklemmen. Ein Abstand zwischen den Zentrierflächen 5 der beiden Halteelemente 12a, 12b in der geschlossenen Stellung kann bspw. maximal 50 mm oder maximal 30 mm oder maximal 20 mm oder maximal 10 mm sein.

[0050] In der in Fig. 2a gezeigten offenen Stellung sind die Klemmeinsätze 3 zusammen mit den Halteelementen 12a, 12b in der Auflagefläche 10 versenkt.

[0051] In der in Fig. 2b gezeigten geschlossenen Stellung bilden das erste und das zweite Halteelement 12a, 12b zusammen mit der Auflagefläche 10 einen entlang der y-Achse offenen Raum 17 zur Aufnahme des Kontaktteils 7 aus. Die Klemmeinsätze 3 sind innerhalb des Raums 17 angeordnet und verengen den Raum 17 im Bereich des Kontaktteils 7.

[0052] Die Figuren 3a bis 3c zeigen eine Abwandlung des Kontaktniederhalters 1, die für die Verwendung mit abgewinkelten Kontaktteilen 8, insbesondere abgewinkelten F-Steckern 8, geeignet ist.

[0053] Wie in Fig. 3b gezeigt ist, ist an jedem der beiden Halteelemente 12a, 12b ein Stützbereich vorgesehen, der als ein Stützeinsatz 6 ausgebildet ist. Der Stützeinsatz 6 ist fest oder abnehmbar an dem jeweiligen Halteelement 12a, 12b bzw. an einer entsprechenden Aufnahme an dem Halteelement 12a, 12b angebracht. Alternativ kann der Stützbereich integral mit dem jeweiligen Halteelement 12a, 12b ausgebildet sein. Bei dieser Abwandlung ist der Querschnitt der schaufelförmigen Halteelemente 12a, 12b entlang der y-Achse somit nicht vollständig gleichbleibend.

[0054] Der Stützeinsatz 6 weist eine Aussparung bzw. Vertiefung auf. Die Aussparung ist in einer Richtung senkrecht zu der Schauffelfläche des jeweiligen schaufelförmigen Halteelements 12a, 12b betrachtet eine Vertiefung in einem oberen Rand bzw. einer oberen Kante der Schauffelfläche. Die Aussparung ist dazu ausgebildet, in der geschlossenen Stellung einen sich vertikal entlang der z-Richtung erstreckenden, abgewinkelten Teil des Kontaktteils 8 aufzunehmen und zu halten. Wie in Fig. 3b gezeigt ist, verhindert der Stützeinsatz 6 in der geschlossenen Stellung ein Verdrehen des Kontaktteils 8 um eine Achse entlang der Längserstreckungsrichtung des Kontaktteils 8, d.h. um die y-Achse, und ein Verrutschen des Kontaktteils 8 entlang der y-Achse oder entlang der x-Achse.

[0055] Die Klemmeinsätze 3 und die Stützeinsätze 6 sind in der vorliegenden Ausführungsform abnehmbar an den Halteelementen 12a, 12b angebracht und können zur Verwendung mit unterschiedlich ausgebildeten Kontaktteilen 7, 8 ausgetauscht werden.

[0056] Die Figuren 3a bis 3c zeigen eine Situation, in der der Kontaktniederhalter 1 mit Klemmeinsätzen 3 und Stützeinsätzen 6 für relativ dicke Kontaktteile 8, die einen Durchmesser im Bereich von 10 mm bis 50 mm aufweisen, versehen ist. Dementsprechend weist die Ausspa-

rung des Stützeinsatzes 6 eine Breite von 10 mm bis 50 mm entlang der y-Achse und eine Tiefe entlang der Schauffelfläche (gemessen von der oberen Kante der Schauffelfläche) von 10 mm bis 50 mm auf.

[0057] Die Figuren 4a bis 4c zeigen eine Situation, in der der Kontaktniederhalter 1 mit Klemmeinsätzen 3 und Stützeinsätzen 6 für relativ dünne Kontaktteile 8, die einen Durchmesser im Bereich von 2 mm bis 10 mm aufweisen, versehen ist. Dementsprechend weist die Aussparung des Stützeinsatzes 6 eine Breite von 2 mm bis 10 mm entlang der y-Achse und eine Tiefe entlang der Schauffelfläche (gemessen von der oberen Kante der Schauffelfläche) von 2 mm bis 10 mm auf.

[0058] Fig. 5a zeigt den ersten Hebelarm 2a mit den in der Konfiguration, die in den Figuren 3a bis 3c gezeigt ist, verwendeten Klemmeinsätzen 3a und Stützeinsätzen 6a für relativ dicke Kontaktteile 8. Fig. 5b zeigt den ersten Hebelarm 2a mit den in der Konfiguration, die in den Figuren 4a bis 4c gezeigt ist, verwendeten Klemmeinsätzen 3b und Stützeinsätzen 6b für relativ dünne Kontaktteile 8. Fig. 5c zeigt separat den ersten Hebelarm 2a mit dem schaufelförmigen Halteelement 12a, die Klemmeinsätze 3a, 3b und die Stützeinsätze 6a, 6b. Fig. 5d zeigt eine vergrößerte Darstellung des Klemmeinsatzes 3b für relative dünne Kontaktteile 8 mit Rückhalteflächen 4 und Zentrierflächen 5. Fig. 5e zeigt eine vergrößerte Darstellung des Klemmeinsatzes 3a für relative dicke Kontaktteile 8. Die Klemmeinsätze 3a, 3b und die Stützeinsätze 6a, 6b können entsprechend an dem schaufelförmigen Halteelement 12b des zweiten Hebelarms 2b vorgesehen sein. Abhängig von den zu bearbeitenden Kontaktteilen 7, 8 können andere bzw. weitere Klemm- und/oder Stützeinsätze vorgesehen sein.

[0059] Wie in den Figuren 5a bis 5e gezeigt ist, weisen die Klemmeinsätze 3 eine rippen- bzw. lamellenartige Ausgestaltung auf. Jeder Klemmeinsatz 3 weist mehrere (in der vorliegenden Ausführungsform fünf) senkrecht zu der y-Achse verlaufende plattenförmige Rippen bzw. Lamellen auf. Mit anderen Worten, der Klemmeinsatz 3 weist (in der vorliegenden Ausführungsform vier) senkrecht zu der y-Achse verlaufende Schlitze auf, die zwischen den Rippen bzw. Lamellen ausgebildet sind. Die Zentrierfläche 5 ist durch von dem Halteelement 12a, 12b, an dem der Klemmeinsatz 3 vorgesehen ist, abgewandte, d.h. dem gegenüberliegenden Halteelement 12a, 12b zugewandte, Stirnflächen der Rippen bzw. Lamellen ausgebildet. D.h., die Zentrierfläche 5 ist entlang der y-Achse keine kontinuierliche Fläche. Die Zentrierfläche 5 ist durch die Schlitze unterbrochen. Die Klemmfläche 4 kann eine kontinuierliche Fläche sein (Figuren 5a und 5e) oder kann durch von dem Halteelement 12a, 12b abgewandte Stirnflächen der Rippen bzw. Lamellen ausgebildet sein (Figuren 5b und 5d).

[0060] Wie in den Figuren 1a, 3a und 4a gezeigt ist, sind in der Auflagefläche 10 in einem Bereich zwischen den Halteelementen 12a, 12b Schlitze ausgebildet. Die Schlitze entsprechen den Rippen bzw. Lamellen der Klemmeinsätze 3. Bei der Bewegung der Halteelemente

12a, 12b zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung werden die Rippen bzw. Lamellen durch die Schlitze in der Auflagefläche 10 hindurchbewegt.

[0061] Die Figuren 6a und 6b zeigen einen Kontaktniederhalter 101 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Der Kontaktniederhalter 101 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Kontaktniederhalter 1 gemäß der ersten Ausführungsform im Wesentlichen darin, dass anstelle der Hebelarme 2 zwei Linearantriebe 102 zur Bewegung zweier plattenförmiger Halteelemente 112a, 112b, die als Schiebeelemente ausgebildet sind, anstelle der schaufelförmigen Halteelemente 12a, 12b gemäß der ersten Ausführungsform verwendet werden. Die Linearantriebe 102 können beispielsweise elektrisch oder pneumatisch oder hydraulisch betriebene Linearantriebe sein. Die Linearantriebe 102 bewegen die Halteelemente 112a, 112b jeweils entlang einer Bewegungsrichtung, die senkrecht zu der y-Achse verläuft und eine Auflagefläche 110 in einem Winkel im Bereich von 20° bis 70° oder im Bereich von 30° bis 60° schneidet. Die Bewegungsrichtungen der Halteelemente 112a, 112b schneiden sich oberhalb der Auflagefläche 110 bzw. oberhalb eines Auflageelements 113, auf dem die Kontaktteile 7 aufliegen. In der offenen Stellung, die in Fig. 6a dargestellt ist, sind die Halteelemente 112a, 112b in dem Auflageelement 113 versenkt. In der geschlossenen Stellung, die in Fig. 6b dargestellt ist, ragen die Halteelemente 112a, 112b aus dem Auflageelement 113 heraus und halten ein Kontaktteil 7. Die Halteelemente 112a, 112b werden bei der Bewegung von der offenen zu der geschlossenen Stellung aufeinander zu durch entsprechende Öffnungen in der Auflagefläche 110 bewegt. Die Halteelemente 112a, 112b weisen jeweils einen Klemmbereich in Form eines Klemmeinsatzes 103 auf. Jeder der beiden Klemmeinsätze 103 weist eine Einlauffläche 103a mit einer Einlaufgeometrie an einem oberen Ende und daran anschließend eine Zentrierfläche 5 auf. Im Bereich der Einlauffläche bzw. -geometrie 103a sind die Klemmeinsätze 103 nach oben, d.h. in der Bewegungsrichtung der Halteelemente 112a, 112b bei der Bewegung von der offenen zu der geschlossenen Stellung, in Richtung des jeweiligen Halteelements 112a, 112b, an dem der Klemmeinsatz 103 angebracht ist, verjüngt. Die Zentrierfläche 5 bildet einen Haltebereich 20 aus. Bei der Bewegung von der offenen zu der geschlossenen Stellung wird das Kontaktteil 7 durch die Einlauffläche bzw. -geometrie 103a vorzentriert. In der in Fig. 6b dargestellten geschlossenen Stellung wird das Kontaktteil 7 zwischen den Zentrierflächen 5 gehalten. Alternativ oder zusätzlich kann das Kontaktteil 7 zwischen den Einlaufflächen bzw. -geometrien 103a der beiden Halteelemente 112a, 112b gehalten werden. Insbesondere kann das Kontaktteil an einem Übergang von den Einlaufflächen bzw. -geometrien 103a zu den Zentrierflächen 5 gehalten werden. Die Halteelemente 112a, 112b können analog zu den Halteelementen 12a, 12b gemäß der ersten Ausführungsform Stützbereiche aufweisen.

[0062] Es wird explizit erklärt, dass alle Merkmale, die in der Beschreibung und/oder den Ansprüchen offenbart sind, dazu bestimmt sind, separat und unabhängig voneinander sowohl für den Zweck der ursprünglichen Offenbarung als auch für den Zweck der Beschränkung der beanspruchten Erfindung unabhängig von der Zusammenstellung der Merkmale in den Ausführungsformen und/oder den Ansprüchen offenbart zu werden. Es wird explizit erklärt, dass alle Wertebereiche oder Angaben von Gruppen von Objekten jeden möglichen Zwischenwert oder jedes mögliche dazwischen liegende Objekt sowohl für den Zweck der ursprünglichen Offenbarung als auch für den Zweck der Beschränkung der beanspruchten Erfindung, insbesondere zur Bestimmung der Grenzen von Wertebereichen offenbaren.

Patentansprüche

1. Kontaktniederhalter (1) zum Halten von Kontaktteilen (7) bei einem Crimpvorgang, mit
 - einem Auflageelement (13), das eine Auflagefläche (10) für ein zu crimpendes Kontaktteil (7) aufweist,
 - einem ersten Halteelement (12a) und einem zweiten Halteelement (12b), die relativ zu dem Auflageelement (13) zwischen einer offenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der Auflagefläche (10) versenkt sind, und einer geschlossenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zum Halten des Kontaktteils (7) aus der Auflagefläche (10) herausragen, bewegbar sind, und
 - einem Bewegungsmechanismus (2), der dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zu bewegen, bei dem
 - das erste Halteelement (12a) einen ersten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7) aufweist, das zweite Halteelement (12b) einen zweiten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7), der dem ersten Haltebereich (20) zugewandt ist, aufweist, und
 - der Bewegungsmechanismus (2) dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) bei der Bewegung von der offenen Stellung zu der geschlossenen Stellung aufeinander zu zu bewegen.
2. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 1, bei dem der Bewegungsmechanismus (2) einen ersten Hebelarm (2a), der um eine zu der Auflagefläche (10) parallele erste Schwenkachse (14a) schwenkbar ist, und einen zweiten Hebelarm (2b), der um eine zu

- der Auflagefläche (10) und zu der ersten Schwenkachse (14a) parallele oder mit der ersten Schwenkachse (14a) identische zweite Schwenkachse (14b) schwenkbar ist, aufweist, die erste und die zweite Schwenkachse (14a, 14b) auf einer Seite der Auflagefläche (10) gelegen sind, die zu der Richtung (z), in die die Auflagefläche (10) gewandt ist, entgegengesetzt ist, das erste Halteelement (12a) an einem von der ersten Schwenkachse (14a) entfernten Bereich des ersten Hebelarms (2a) vorgesehen ist, und das zweite Halteelement (12b) an einem von der zweiten Schwenkachse (14b) entfernten Bereich des zweiten Hebelarms (2b) vorgesehen ist, und der Bewegungsmechanismus (2) dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) durch Schwenken des ersten und des zweiten Hebelarms (2a, 2b) um die erste bzw. die zweite Schwenkachse (14a, 14b) zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zu bewegen.
3. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 2, bei dem ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Schwenkachse (14a, 14b) geringer als eine Summe eines Abstands zwischen der ersten Schwenkachse (14a) und dem ersten Haltebereich (20) des ersten Halteelements (12a) und eines Abstands zwischen der zweiten Schwenkachse (14b) und dem zweiten Haltebereich (20) des zweiten Halteelements (12b) ist.
4. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die erste und die zweite Schwenkachse (14a, 14b) in einer Richtung (x), die senkrecht zu der ersten und der zweiten Schwenkachse (14a, 14b) und parallel zu der Auflagefläche (10) ist, in einem Abstand, der größer als die Hälfte der Summe des Abstands zwischen der ersten Schwenkachse (14a) und dem ersten Haltebereich (20) des ersten Halteelements (12a) und des Abstands zwischen der zweiten Schwenkachse (14b) und dem zweiten Haltebereich (20) des zweiten Halteelements (12b) ist, zueinander versetzt sind.
5. Kontaktniederhalter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem der erste und der zweite Hebelarm (2a, 2b) an dem Auflageelement (13) schwenkbar angebracht sind.
6. Kontaktniederhalter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem der erste Hebelarm (2a) so ausgebildet ist, dass eine innere Kontur des ersten Halteelements (12a) bei der Bewegung zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung entlang der ersten Schwenkachse (14a) betrachtet auf einer ersten Kreisbahn bewegt wird, der zweite Hebelarm (2b) so ausgebildet ist, dass eine innere Kontur des zweiten Halteelements (12b) bei der Bewegung zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung entlang der zweiten Schwenkachse (14b) betrachtet auf einer zweiten Kreisbahn, die die erste Kreisbahn schneidet, bewegt wird, und ein der Auflagefläche (10) zugewandter Winkel zwischen einer Tangente an die erste Kreisbahn und einer Tangente an die zweite Kreisbahn in einem Schnittpunkt der ersten und der zweiten Kreisbahn im Bereich von 70° bis 120° liegt.
7. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste und der zweite Haltebereich (20) Rückhalteflächen (4), die in der geschlossenen Stellung der Auflagefläche (10) zugewandt sind und in einem spitzen Winkel oder parallel zu der Auflagefläche (10) angeordnet sind, und die dazu ausgebildet sind, in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils (7) in einer Richtung (z) von der Auflagefläche (10) weg zu begrenzen, aufweisen.
8. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste und der zweite Haltebereich (20) Zentrierflächen (5), die in der geschlossenen Stellung rechtwinklig zu der Auflagefläche (10) angeordnet sind, und die so ausgebildet sind, dass in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils (7) in einer Richtung (x) parallel zu der Auflagefläche (10) begrenzt ist, aufweisen.
9. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die Rückhalteflächen (4) und die Zentrierflächen (5) an Klemmeinsätzen (3), die abnehmbar an dem ersten bzw. dem zweiten Hebelarm (12a, 12b) angebracht sind, ausgebildet sind.
10. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste und der zweite Haltebereich (20) Stützbereiche, die dazu ausgebildet sind, in der geschlossenen Stellung ein Kippen oder Verdrehen eines abgewinkelten Kontaktteils (7) um eine Achse entlang einer Längserstreckung des Kontaktteils (7) zu verhindern, aufweisen.
11. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 10, bei dem die Stützbereiche an Stützeinsätzen (6), die abnehmbar an dem ersten bzw. dem zweiten Hebelarm (12a, 12b) angebracht sind, ausgebildet sind.
12. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) und zumindest ein Teil der Auflagefläche (10) in der geschlossenen Stellung einen sich in einer Richtung (z) von der Auflagefläche (10) weg verjüngenden Raum zur Aufnahme

me des Kontaktteils (7) zumindest teilweise begrenzen.

13. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Auflagefläche (10) Öffnungen, die in der geschlossenen Stellung von dem ersten und dem zweiten Halteelement (12a, 12b) zumindest teilweise verschlossen werden, und durch die das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) bei einer Bewegung zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zumindest teilweise hindurchbewegt werden, aufweist.

14. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der geschlossenen Stellung in dem Auflageelement (13) aufgenommen sind.

15. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Auflagefläche (10) eine ebene, horizontal ausgerichtete Fläche ist, und das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der geschlossenen Stellung unterhalb der Auflagefläche (10) angeordnet sind.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Kontaktniederhalter (1) zum Halten von Kontaktteilen (7) bei einem Crimpvorgang, mit

- einem Auflageelement (13), das eine ebene Auflagefläche (10) für ein zu crimpendes Kontaktteil (7) aufweist,
- einem ersten Halteelement (12a) und einem zweiten Halteelement (12b), die relativ zu dem Auflageelement (13) zwischen einer offenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der Auflagefläche (10) versenkt sind, und einer geschlossenen Stellung, in der das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zum Halten des Kontaktteils (7) aus der Auflagefläche (10) herausragen, bewegbar sind, und
- einem Bewegungsmechanismus (2), der dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zu bewegen, bei dem

das erste Halteelement (12a) einen ersten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7) aufweist, das zweite Halteelement (12b) einen zweiten Haltebereich (20) zum Halten des Kontaktteils (7), der dem ersten Haltebereich (20) zugewandt ist, aufweist, und

der Bewegungsmechanismus (2) dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b)

bei der Bewegung von der offenen Stellung zu der geschlossenen Stellung aufeinander zu zu bewegen.

2. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 1, bei dem

der Bewegungsmechanismus (2) einen ersten Hebelarm (2a), der um eine zu der Auflagefläche (10) parallele erste Schwenkachse (14a) schwenkbar ist, und einen zweiten Hebelarm (2b), der um eine zu der Auflagefläche (10) und zu der ersten Schwenkachse (14a) parallele oder mit der ersten Schwenkachse (14a) identische zweite Schwenkachse (14b) schwenkbar ist, aufweist, die erste und die zweite Schwenkachse (14a, 14b) auf einer Seite der Auflagefläche (10) gelegen sind, die zu der Richtung (z), in die die Auflagefläche (10) gewandt ist, entgegengesetzt ist, das erste Halteelement (12a) an einem von der ersten Schwenkachse (14a) entfernten Bereich des ersten Hebelarms (2a) vorgesehen ist, und das zweite Halteelement (12b) an einem von der zweiten Schwenkachse (14b) entfernten Bereich des zweiten Hebelarms (2b) vorgesehen ist, und der Bewegungsmechanismus (2) dazu ausgebildet ist, das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) durch Schwenken des ersten und des zweiten Hebelarms (2a, 2b) um die erste bzw. die zweite Schwenkachse (14a, 14b) zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zu bewegen.

3. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 2, bei dem ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Schwenkachse (14a, 14b) geringer als eine Summe eines Abstands zwischen der ersten Schwenkachse (14a) und dem ersten Haltebereich (20) des ersten Halteelements (12a) und eines Abstands zwischen der zweiten Schwenkachse (14b) und dem zweiten Haltebereich (20) des zweiten Halteelements (12b) ist.

4. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die erste und die zweite Schwenkachse (14a, 14b) in einer Richtung (x), die senkrecht zu der ersten und der zweiten Schwenkachse (14a, 14b) und parallel zu der Auflagefläche (10) ist, in einem Abstand, der größer als die Hälfte der Summe des Abstands zwischen der ersten Schwenkachse (14a) und dem ersten Haltebereich (20) des ersten Halteelements (12a) und des Abstands zwischen der zweiten Schwenkachse (14b) und dem zweiten Haltebereich (20) des zweiten Halteelements (12b) ist, zueinander versetzt sind.

5. Kontaktniederhalter (1) nach einem der Ansprüche

2 bis 4, bei dem
der erste und der zweite Hebelarm (2a, 2b) an dem
Auflageelement (13) schwenkbar angebracht sind.

6. Kontaktniederhalter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem

der erste Hebelarm (2a) so ausgebildet ist, dass eine innere Kontur des ersten Halteelements (12a) bei der Bewegung zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung entlang der ersten Schwenkachse (14a) betrachtet auf einer ersten Kreisbahn bewegt wird,
der zweite Hebelarm (2b) so ausgebildet ist, dass eine innere Kontur des zweiten Halteelements (12b) bei der Bewegung zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung entlang der zweiten Schwenkachse (14b) betrachtet auf einer zweiten Kreisbahn, die die erste Kreisbahn schneidet, bewegt wird, und
ein der Auflagefläche (10) zugewandter Winkel zwischen einer Tangente an die erste Kreisbahn und einer Tangente an die zweite Kreisbahn in einem Schnittpunkt der ersten und der zweiten Kreisbahn im Bereich von 70° bis 120° liegt.

7. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
der erste und der zweite Haltebereich (20) Rückhalteflächen (4), die in der geschlossenen Stellung der Auflagefläche (10) zugewandt sind und in einem spitzen Winkel oder parallel zu der Auflagefläche (10) angeordnet sind, und die dazu ausgebildet sind, in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils (7) in einer Richtung (z) von der Auflagefläche (10) weg zu begrenzen, aufweisen.
8. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
der erste und der zweite Haltebereich (20) Zentrierflächen (5), die in der geschlossenen Stellung rechtwinklig zu der Auflagefläche (10) angeordnet sind, und die so ausgebildet sind, dass in der geschlossenen Stellung eine Bewegung des Kontaktteils (7) in einer Richtung (x) parallel zu der Auflagefläche (10) begrenzt ist, aufweisen.
9. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 7 oder 8, bei dem
die Rückhalteflächen (4) und die Zentrierflächen (5) an Klemmeinsätzen (3), die abnehmbar an dem ersten bzw. dem zweiten Hebelarm (12a, 12b) angebracht sind, ausgebildet sind.
10. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
der erste und der zweite Haltebereich (20) Stützbereiche, die dazu ausgebildet sind, in der geschlos-

senen Stellung ein Kippen oder Verdrehen eines abgewinkelten Kontaktteils (7) um eine Achse entlang einer Längserstreckung des Kontaktteils (7) zu verhindern, aufweisen.

11. Kontaktniederhalter (1) nach Anspruch 10, bei dem die Stützbereiche an Stützeinsätzen (6), die abnehmbar an dem ersten bzw. dem zweiten Hebelarm (12a, 12b) angebracht sind, ausgebildet sind.
12. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) und zumindest ein Teil der Auflagefläche (10) in der geschlossenen Stellung einen sich in einer Richtung (z) von der Auflagefläche (10) weg verjüngenden Raum zur Aufnahme des Kontaktteils (7) zumindest teilweise begrenzen.
13. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
die Auflagefläche (10) Öffnungen, die in der geschlossenen Stellung von dem ersten und dem zweiten Halteelement (12a, 12b) zumindest teilweise verschlossen werden, und durch die das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) bei einer Bewegung zwischen der offenen Stellung und der geschlossenen Stellung zumindest teilweise hindurchbewegt werden, aufweist.
14. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der geschlossenen Stellung in dem Auflageelement (13) aufgenommen sind.
15. Kontaktniederhalter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
die Auflagefläche (10) eine horizontal ausgerichtete Fläche ist, und
das erste und das zweite Halteelement (12a, 12b) in der geschlossenen Stellung unterhalb der Auflagefläche (10) angeordnet sind.

Fig. 1a

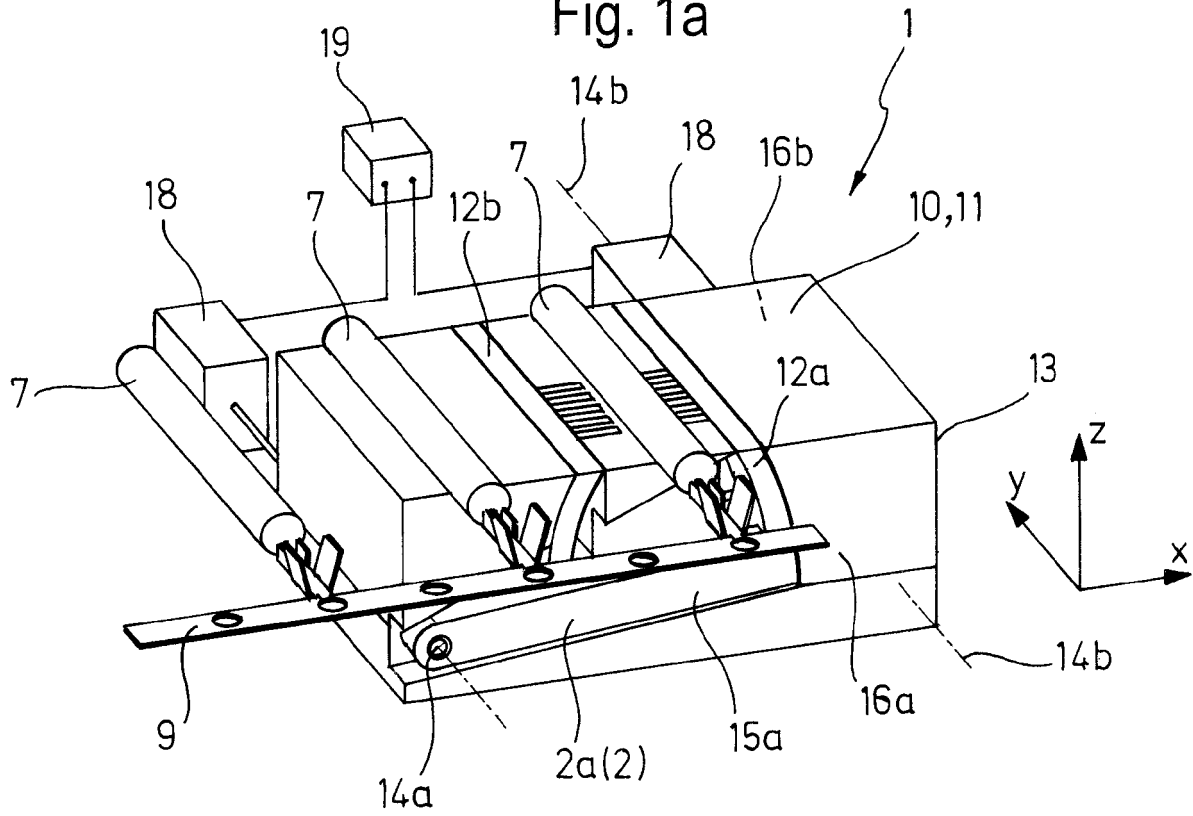


Fig. 1b

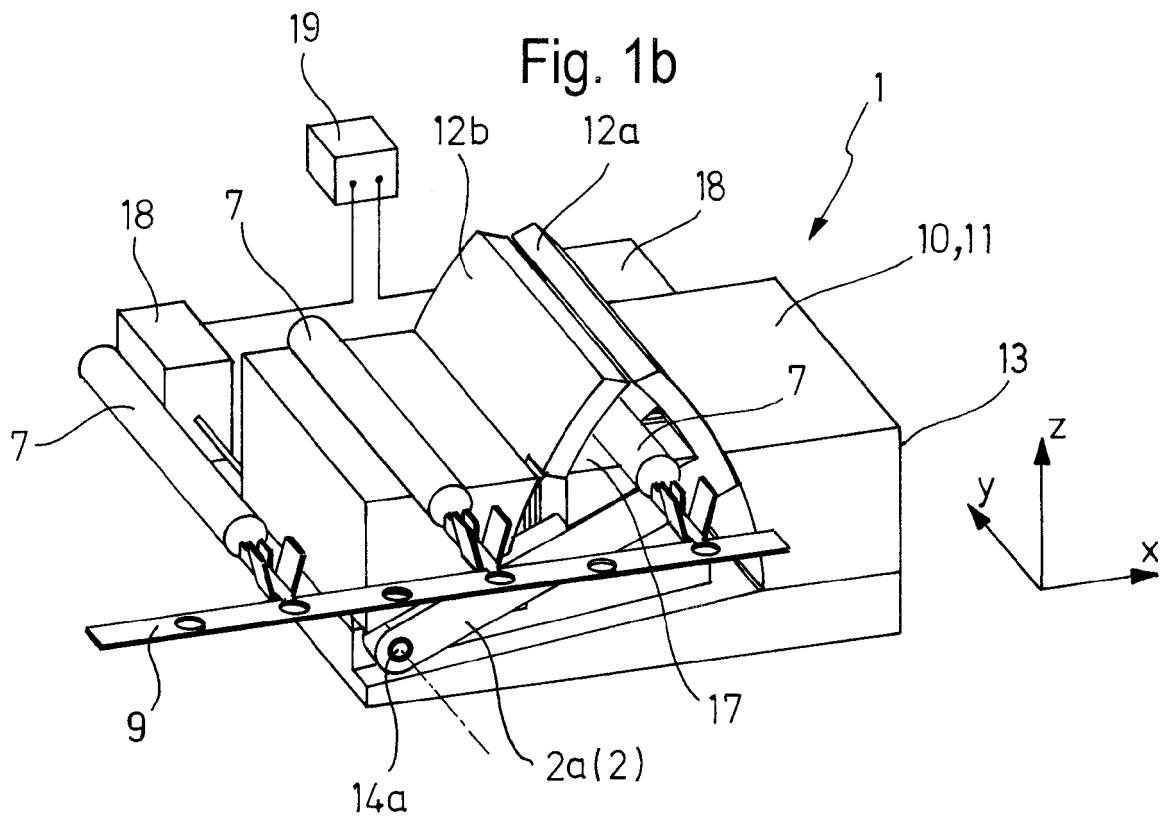


Fig. 2a

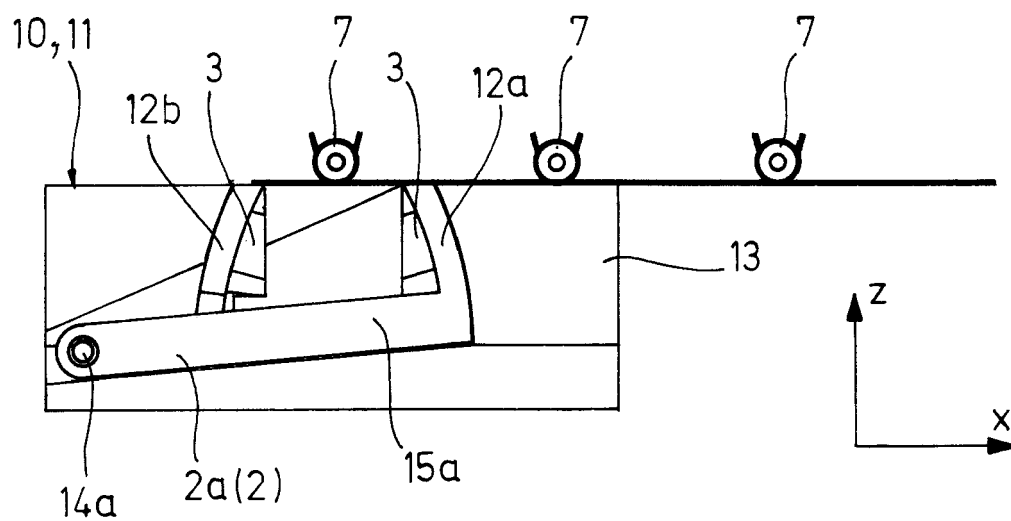


Fig. 2b

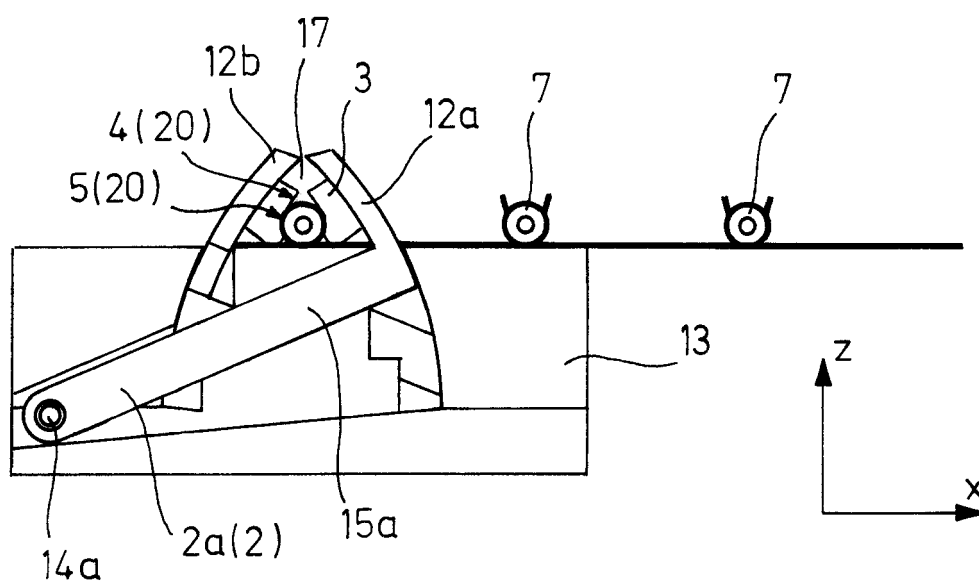


Fig. 3a

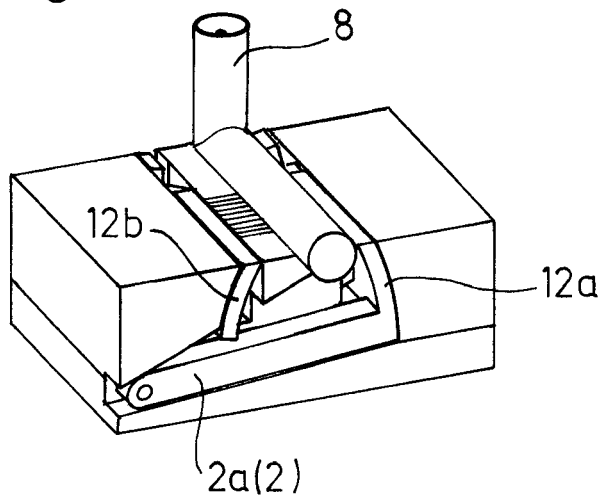


Fig. 4a

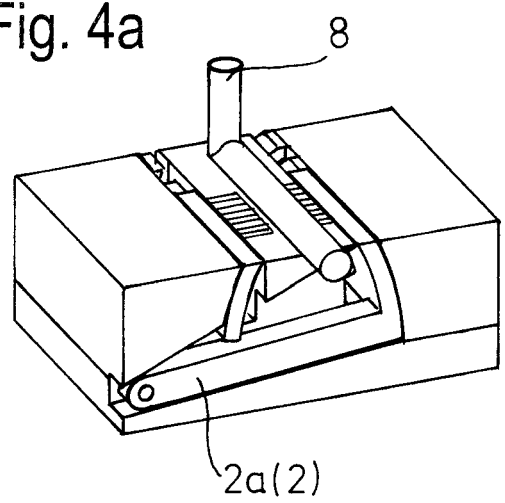


Fig. 3b

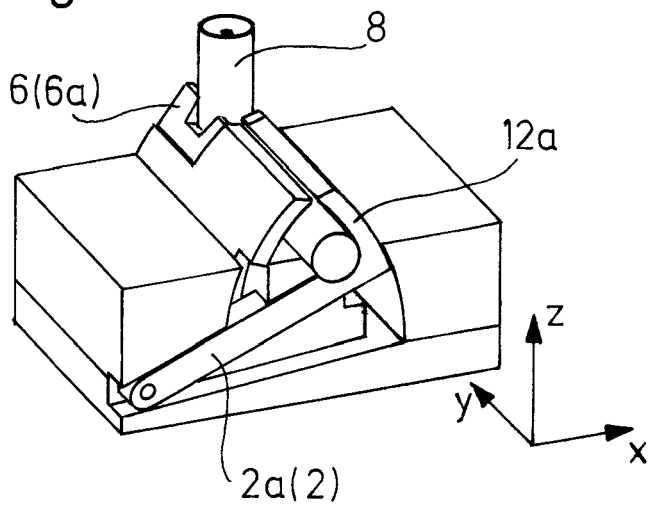


Fig. 4b

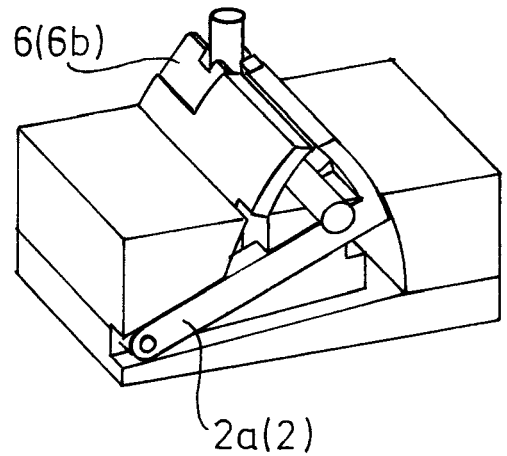


Fig. 3c

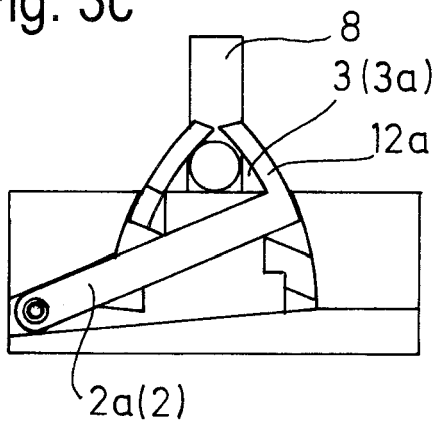


Fig. 4c

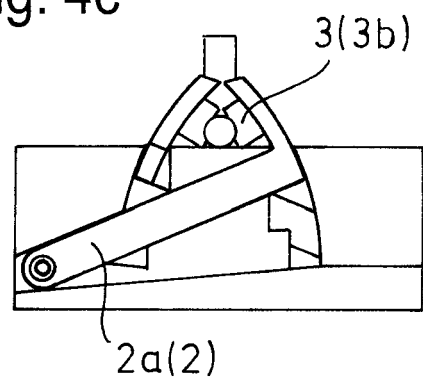


Fig. 5a

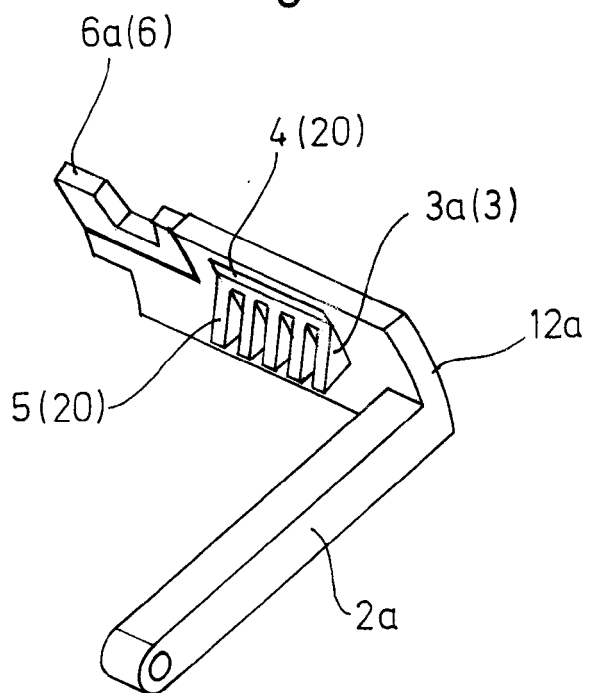


Fig. 5b

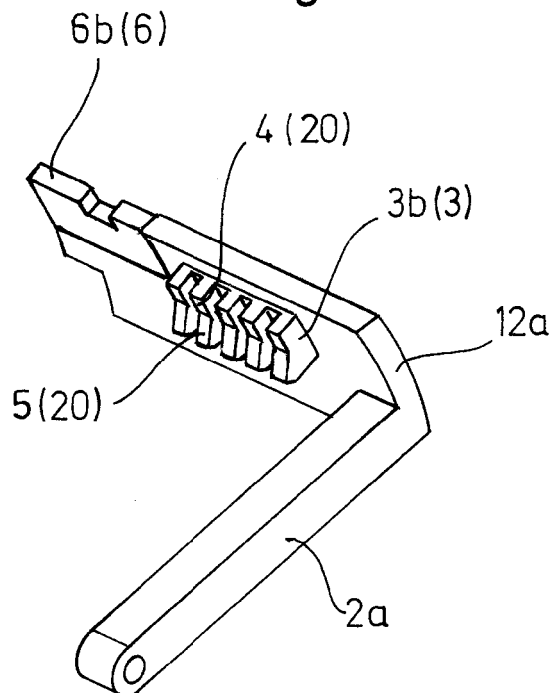


Fig. 5c

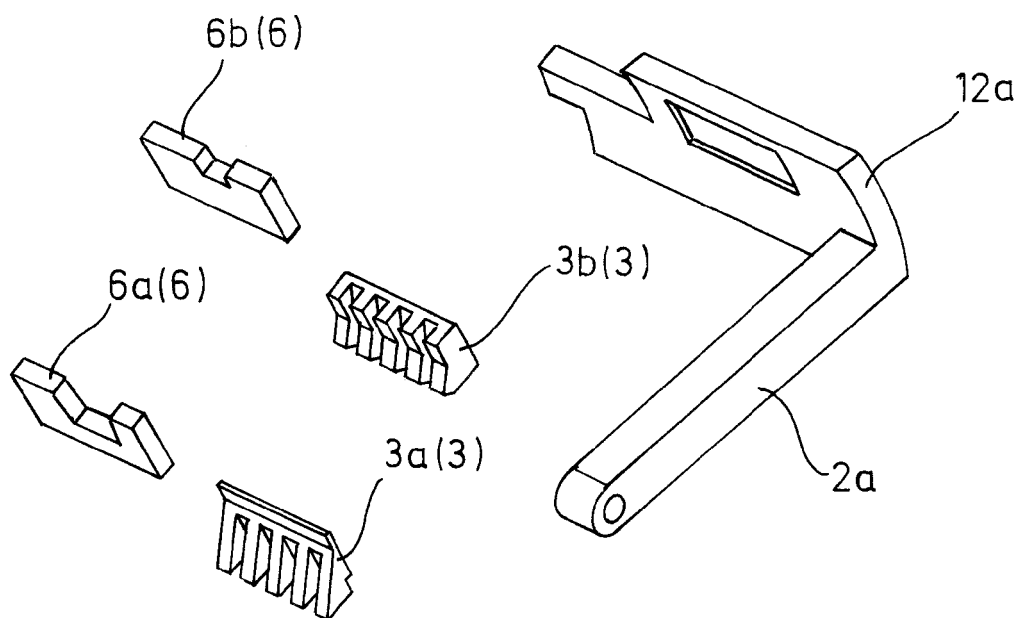


Fig. 5d

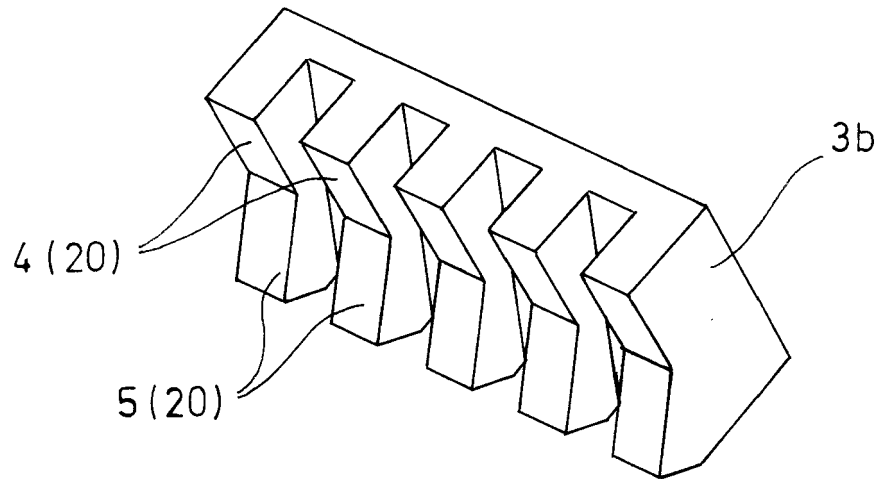


Fig. 5e

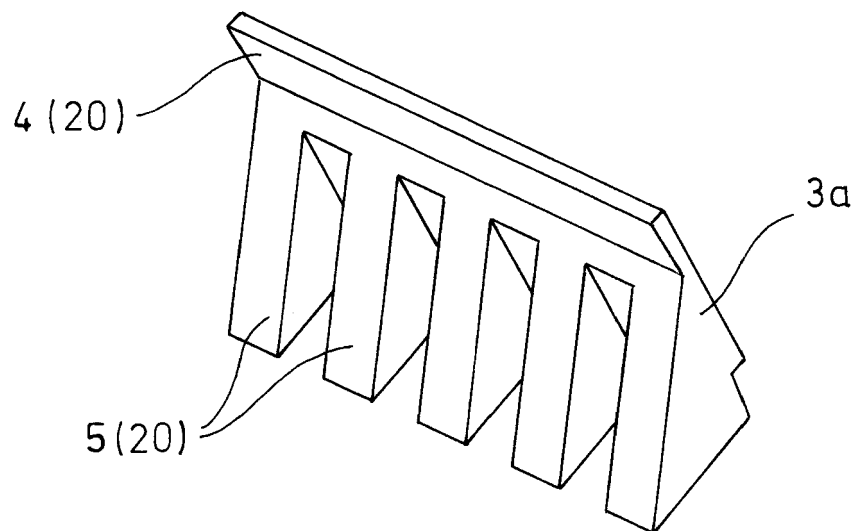


Fig. 6a

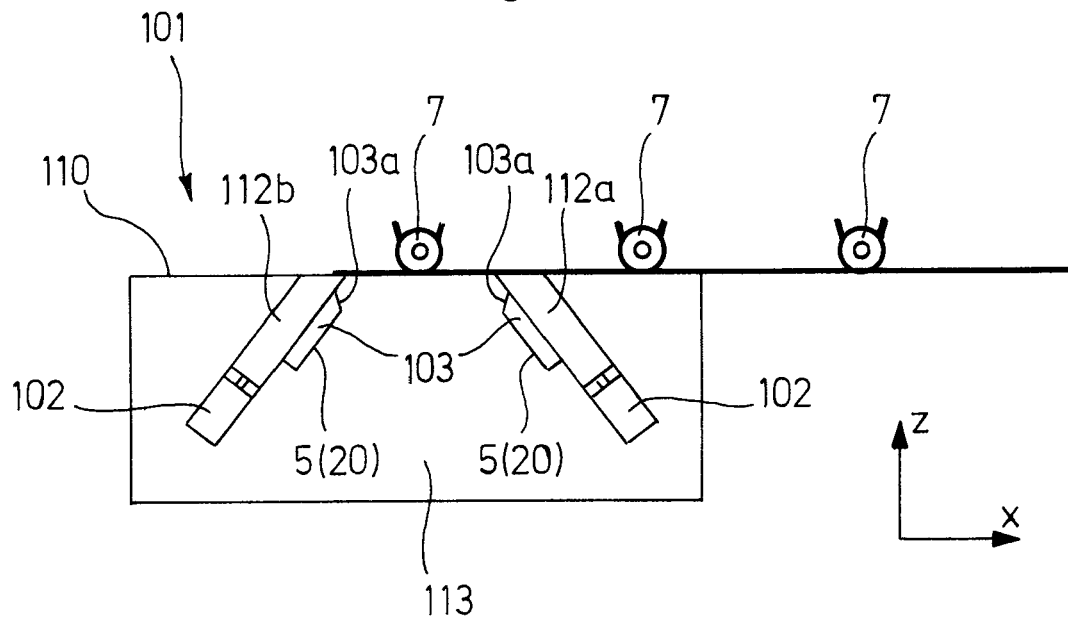
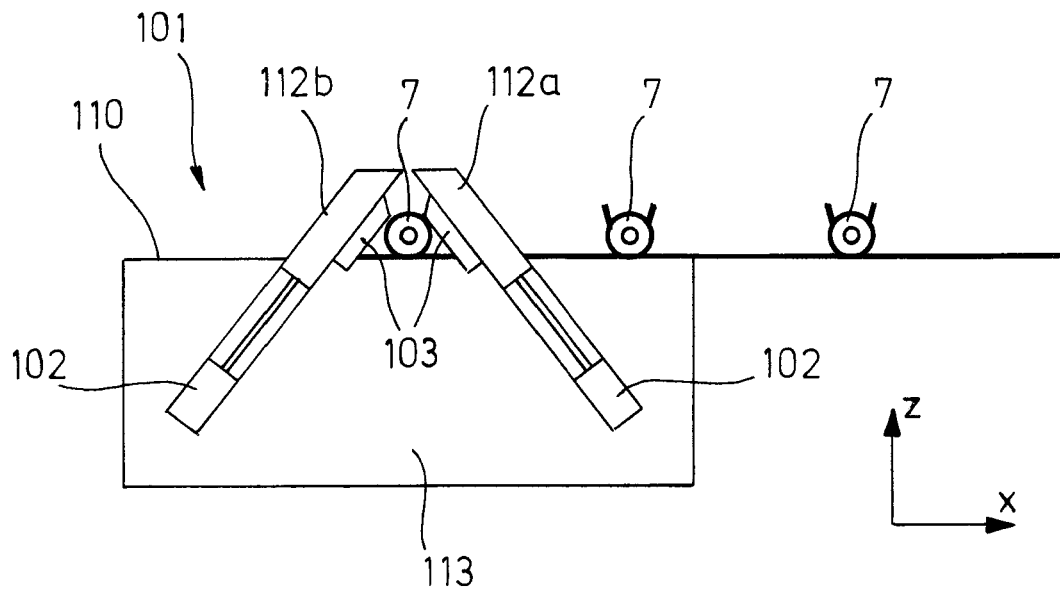


Fig. 6b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 17 6362

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 242 361 A1 (TE CONNECTIVITY CORP [US]) 8. November 2017 (2017-11-08) * Absatz [0031] - Absatz [0038]; Abbildungen 8-10 * -----	1-15	INV. H01R43/055
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. September 2020	Prüfer Gomes Sirenkov E M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 17 6362

5 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.

24-09-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3242361	A1	08-11-2017	CN	107394555 A	24-11-2017
				EP	3242361 A1	08-11-2017
15				US	2017324207 A1	09-11-2017

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 Patentdokumente

- US 6073471 A [0004] [0005]
- US 5353625 A [0005]
- EP 1994612 B1 [0006]
- EP 2073324 A1 [0007]