(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. September 2014 (25.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/146745 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21F 45/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/000462

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2014 (21.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 004 652.1 16. März 2013 (16.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ZAHORANSKY AG** [DE/DE]; Anton-Zahoransky-Str. 1, 79674 Todtnau (DE).

(72) Erfinder: **ALBRECHT, Christoph**; Talstr. 19, 79674 Todtnau-Aftersteg (DE). **GOLDMANN, Philipp**; Wilhelmstrasse 36, 79098 Freiburg (DE).

(74) Anwalt: **BÖRJES-PESTALOZZA, Henrich**; Maucher Börjes Jenkins, Urachstrasse 23, 79102 Freiburg i. Br. (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING CLAMPS BENT FROM WIRE SECTIONS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON AUS DRAHTABSCHNITTEN GEBOGENEN KLAMMERN

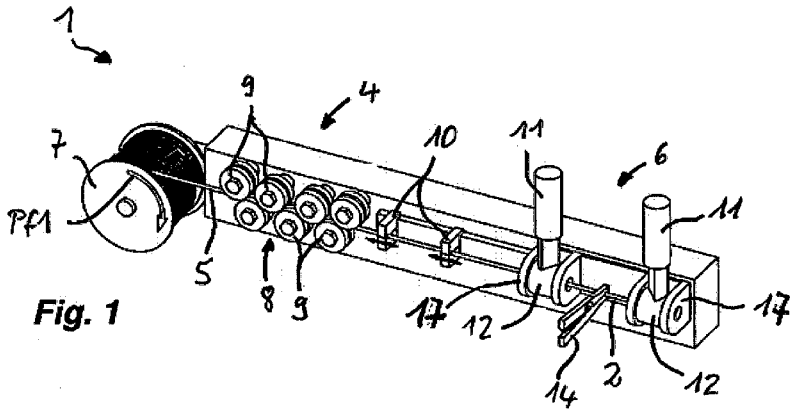


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for producing clamps (3) bent from wire sections (2), in particular surgical clamps, having a bending device (22) for bending a wire section (2), having a feed device (4) for a wire (5) having a cutting device (6) for separating a wire section (2) from the fed wire (5). The cutting device (6) has two cutting stamps (11) for cutting the wire (5). A holding device (14) is provided for gripping and holding the wire section (2) between the two cutting stamps (11) before separating the wire section (2) and for positioning the separated wire section (2) on a bending device (22) and for feeding the wire section (2) bent into the clamp to a device (33) for inserting the clamp (3) into a cartridge (34) or a clamp storage (35).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung (1) zum Herstellen von aus Drahtabschnitten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/146745 A1

(2) gebogenen Klammern (3), insbesondere chirurgischen Klammern, mit einer Biege-Einrichtung (22) zum Biegen eines Drahtabschnitts (2) weist eine Zuführeinrichtung (4) für einen Draht (5) mit einer Schneideeinrichtung (6) zum Abtrennen eines Drahtabschnitts (2) von dem zugeführten Draht (5) auf. Die Schneideeinrichtung (6) weist zwei Schneide-Stempel (11) zum schneiden des Drahtes (5) auf. Es ist eine Haltevorrichtung (14) zum Greifen und Halten des Drahtabschnittes (2) zwischen den beiden Schneide-Stempeln (11) vor dem Abtrennen des Drahtabschnittes (2) und zum Positionieren des abgetrennten Drahtabschnittes (2) an einer Biege-Einrichtung (22) sowie zum Zuführen des zur Klammer (3) gebogenen Drahtabschnitts (2) an eine Vorrichtung (33) zum Einführen der Klammer (3) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) vorgesehen.

Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von aus Drahtabschnitten gebogenen Klammern

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von aus Drahtabschnitten gebogenen Klammern, insbesondere chirurgischen Klammern, mit einer Biege-Einrichtung zum Biegen eines Drahtabschnitts.

Solche Vorrichtungen sind in zahlreichen Ausführungen bekannt. Problematisch dabei ist jedoch, dass sich der Drahtabschnitt beim Beaufschlagen durch die Biege-Einrichtung verschieben oder verdrehen kann, so dass die Klammern vergleichsweise großen Produktionstoleranzen unterliegen. Auch beim Abtrennen des Drahtabschnitts von einem längeren Drahtstück können entsprechende Positionsverschiebungen mit der Folge von Maß-Ungenauigkeiten auftreten.

Die US 5 060 468 zeigt und beschreibt eine Vorrichtung nebst Verfahren, bei der ein vorgefertigter Drahtabschnitt in eine Halterung einsetzbar ist. Die freien Enden des Drahtabschnitts werden dann von einer Abschereinrichtung beaufschlagt und dabei umgebogen und gekürzt. Zwar wird der Drahtabschnitt dabei klemmend gehalten, was die Gefahr von Positionsverschiebungen reduziert, jedoch entsteht durch das Kürzen der freien Enden des Drahtabschnitts bei jeder einzelnen Klammer eine große Menge Ausschussmaterial.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der/dem Klammern mit geringen Fertigungstoleranzen hergestellt werden

können. Zudem soll kein oder nur wenig Ausschussmaterial anfallen.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht hinsichtlich der Vorrichtung darin, dass eine Zuführeinrichtung für einen Draht mit einer Schneideeinrichtung zum Abtrennen eines Drahtabschnitts von dem zugeführten Draht vorgesehen ist, dass die Schneideeinrichtung zwei Schneide-Stempel zum Schneiden des Drahtes aufweist, und dass eine Haltevorrichtung zum Greifen und Halten des Drahtabschnittes zwischen den beiden Schneide-Stempeln vor dem Abtrennen des Drahtabschnittes und zum Positionieren des abgetrennten Drahtabschnittes an einer Biege-Einrichtung sowie zum Zuführen des zur Klammer gebogenen Drahtabschnitts an eine Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher vorgesehen ist.
Da der Draht bereits vor dem Abtrennen im Bereich des abzutrennenden Drahtabschnitts gegriffen wird und während dem Abtrennen und dem Biegen bis zum Zuführen an die Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher dauerhaft gehalten wird, ohne den Drahtabschnitt beziehungsweise den zur Klammer gebogenen Drahtabschnitt zwischenzeitlich loszulassen, können die Drahtabschnitte mit einer Wiederholgenauigkeit von 1/100 Millimeter abgeschnitten und gebogen werden. Ein Verrutschen in Längsrichtung oder ein Verdrehen ist sicher vermieden. Zudem wird unnötiger Materialverlust vermieden, da der durch die Schneide-Stempel abgetrennte Drahtabschnitt ohne weitere Kürzungen seiner Länge zur fertigen Klammer umgebogen wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht dabei vor, dass die Haltevorrichtung zangenartig ausgebildet ist und einen gegen eine Rückstellkraft aus einer Halteposition in eine Offenstellung bringbaren Haltebereich aufweist. Dies ermöglicht ein

einfaches Anbringen der Haltevorrichtung an den Drahtabschnitt und ein versehentliches Lösen ist durch die Rückstellkraft sicher vermieden.

Die Biege-Einrichtung kann insbesondere einen Amboss als Formgebungselement für den Drahtabschnitt aufweisen, der zwischen zwei jeweils gegen eine Rückstellkraft verstellbaren Andrückrollen linearverschiebbar gelagert ist.
Dadurch ist auf einfache Weise ein Umbiegen des Drahtabschnittes zur Klammer möglich. Der Drahtabschnitt wird dabei mit seinem mittleren Bereich, der den Klammerrücken der fertigen Klammer bildet, an eine Stirnseite des Ambosses angelegt. Durch die Beaufschlagung der beidseitig überstehenden freien Enden des Drahtabschnittes werden diese von den Andrückrollen umgebogen und an die Längsseiten des Ambosses angedrückt. Diese umgebogenen Enden des Drahtabschnittes bilden somit die Schenkel der fertigen Klammer. Durch die Formgebung des Ambosses kann die Form der fertigen Klammer festgelegt werden. Beispielsweise können durch eine entsprechende Amboss-Form mit einem sich verjüngenden Bereich die Endbereiche der Schenkel noch zusätzlich nach innen gebogen werden.

Zusätzlich kann die Biege-Einrichtung einen Amboss aufweisen, der Anschlagflächen für die umgebogenen Drahtschenkel und diesen zugeordnete Andrückrollen zum Scheren der Drahtschenkel gegeneinander aufweist.
Nach dem Umbiegen der Drahtschenkel kann die Klammer an einen weiteren Amboss angelegt werden, um die Drahtschenkel aus der flachen Klammer-Ebene auszulenken und gegeneinander zu verschränken. Dies kann insbesondere bei Klammern mit langen Schenkeln sinnvoll sein, damit sich die freien Enden der Schenkel während dem Klammervorgang nicht gegenseitig berühren, was zu einem unvollständigen Klammervorgang und einem

unzureichenden Halt führen kann.

Es ist auch möglich, dass der Amboss der Biege-Einrichtung einen kreisabschnittsförmigen Formgebungsbereich für den Drahtabschnitt aufweist, um entsprechend geformte Klammern mit einer Rundung herstellen zu können.

Für eine gleichmäßige und synchrone Bewegung von Haltevorrichtung und Amboss ist es zweckmäßig, wenn die Haltevorrichtung mit dem Amboss der Biege-Einrichtung lösbar verbindbar ist.

Die Zuführeinrichtung kann insbesondere eine Drahtrolle als Vorrat für den zuzuführenden Draht aufweisen. Dies ermöglicht es, auf geringem Raum eine große Menge Draht bereitzustellen.

Um Krümmungen des von der Drahtrolle abgewickelten Drahtes zu beseitigen und sicherzustellen, dass der Draht im Bereich der Schneide-Stempel in gerader Form zugeführt wird, kann die Zuführeinrichtung einen Richtapparat mit mehreren, beidseits des Drahtes angeordneten Führungsrollen zur Ausrichtung des von der Drahtrolle abgewickelten Drahtes aufweisen.

Ebenfalls zum Richten des abgewickelten Drahtes kann die Zuführeinrichtung zwei in Draht-Vorschubrichtung linearverschiebbare Klemmelemente aufweisen. Ein Abschnitt des Drahtes wird von den beiden zueinander beabstandeten Klemmelementen klemmend gehalten. Eines der Klemmelemente wird dann durch eine Linearverschiebung um eine geringe Strecke von dem anderen Klemmelement wegbewegt, so dass sich der Abstand der beiden Klemmelemente vergrößert. Gegebenenfalls können auch beide Klemmelemente in entgegengesetzte Richtungen bewegt werden. Dadurch wird der zwischen den Klemmelementen eingeklemmte

Drahtabschnitt gereckt und eventuelle Krümmungen beseitigt.

Die Schneide-Stempel können vorzugsweise jeweils eine schräge Schnittkante aufweisen. Dadurch kann der Drahtabschnitt so abgeschnitten werden, dass die freien Enden des Drahtabschnitts eine entsprechende Einführschräge aufweisen. Zusätzliche Schneidvorgänge an den Enden des Drahtabschnitts sind somit nicht erforderlich.

Um auf einfache Art die Orientierung der Schnittkante variieren zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Schneide-Stempel jeweils in einer Stempel-Führung gelagert sind, die um eine in Draht-Längsrichtung orientierte Achse verschwenkbar und/oder bezüglich der Draht-Längsrichtung um 180° gedreht anordenbar ist.

Der Biege-Einrichtung kann zumindest eine Bearbeitungseinrichtung für den Draht oder den Drahtabschnitt vor- und/oder nachgeordnet sein. Beispielsweise können vor dem Biegen Materialschwächungen in den Drahtabschnitt eingebracht werden, um so an diesen Stellen ein einfacheres Biegen zu ermöglichen. Bei entsprechender Anforderung an die fertige Klammer können beispielsweise auch die freien Enden des Drahtabschnitts bearbeitet, beispielsweise geschliffen, gespitzt oder verdreht werden. Die Bearbeitungseinrichtung kann auch zum Anbringen einer Markierung, beispielsweise eines Barcodes, eines Datumcodes oder eines Identitätscodes ausgebildet sein. Die Markierung kann dabei beispielsweise über eine Lasergravur erfolgen.

Es kann zweckmäßig sein, wenn eine Kontrollvorrichtung für den gebogenen Drahtabschnitt vorgesehen ist. Dabei können insbesondere die Form der gebogenen Klammer und/oder die Fe-

derkraft der Klammer-Schenkel überprüft werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher einen Schieber zur Beaufschlagung der Klammer an deren Klammerrücken aufweist. Da somit die freien Enden der Klammer-Schenkel, die den empfindlichsten Teil der Klammer darstellen, nicht beaufschlagt werden, sind Beschädigungen an diesen während dem Einführen der Klammer sicher vermieden.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Schieber dem Drahtabschnitt im Beaufschlagungsbereich formangepasst ist. Dies ermöglicht eine sichere Führung der Klammer durch den Schieber.

Es kann zudem zweckmäßig sein, wenn der Schieber im Beaufschlagungsbereich dünner ist als der zu beaufschlagende Drahtabschnitt. Beispielsweise kann der Schieber um 0,01mm bis 0,1mm dünner sein als der Drahtabschnitt. Dadurch kann der Schieber die Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher einschieben, ohne selbst an der Kartusche oder dem Klammerspeicher anzustoßen.

Bevorzugt ist eine Antriebseinheit für eine Linearverschiebung des Schiebers vorgesehen.

Die Antriebseinheit kann einen Kraftsensor sowie eine Steuereinheit zum Steuern des Schiebers in Abhängigkeit der Sensor-Signale aufweisen. Eine zu starke Kraftbeaufschlagung an der Antriebseinheit kann beispielsweise auf eine fehlerhaft positionierte Klammer hindeuten, die nicht korrekt in die Kartusche oder einen Klammerspeicher eingeführt werden kann. In einem solchen Fall kann die Antriebseinheit von der Steuereinheit gestoppt werden, um Beschädigungen an der Vorrichtung zu

vermeiden.

Es ist auch möglich, dass die Antriebseinheit eine kraftgesteuerte Kupplungseinheit aufweist. Bei einer zu hohen Kraftbeaufschlagung kann die Kupplungseinheit auskuppeln, so dass der Schieber nicht mehr angetrieben wird. Die Kupplungseinheit kann beispielsweise durch eine Federklemmung, die bei einer zu hohen Last durchrutscht, gebildet sein.

Die Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher kann bevorzugt ein Gehäuse mit einer Führung für den Schieber sowie einer Einlegeöffnung zum Einlegen jeweils einer Klammer aufweisen.

Um nacheinander die einzelnen Klammer-Aufnahmen eines Klammerspeichers oder einer Kartusche mit der Vorrichtung zum Einführen der Klammer befüllen zu können, ist es zweckmäßig, wenn eine Positioniervorrichtung zum Positionieren eines Klammerspeichers oder einer Kartusche vor dem abgabeseitigen Ende der Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher vorgesehen ist. Somit kann jeweils eine Klammer-Aufnahme vor der ortsfesten Vorrichtung positioniert werden, um jeweils eine Klammer mit dem Schieber in die Klammer-Aufnahme einzuführen.

Die einzelnen Komponenten der Vorrichtung (Zuführeinrichtung, Schneideeinrichtung, Haltevorrichtung, Biege-Einrichtung, Vorrichtung zum Einführen der Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher) können zueinander beabstandet an einzelnen Bearbeitungsstationen angeordnet sein.
Bevorzugt sind die einzelnen Komponenten der Vorrichtung jedoch an einer gemeinsamen Bearbeitungsstation angeordnet. Dies ermöglicht einen kompakten, platzsparenden Aufbau der gesamten

Vorrichtung.

Hinsichtlich des Verfahrens ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der Drahtabschnitt von einem Draht abgeschnitten und die freien Enden des Drahtabschnittes zu Drahtschenkeln umgebogen werden, dass der zur Klammer gebogene Drahtabschnitt in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher eingeführt wird, und dass der Drahtabschnitt vor dem Abschneiden gegriffen und während dem Abschneiden und dem Umbiegen durchgängig gehalten wird.
Dabei ergeben sich die bereits bei der Beschreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläuterten Vorteile.

Vorzugsweise wird der Draht von einer Drahtrolle abgewickelt.

Dabei ist vorteilhaft, wenn der Draht vor dem Abschneiden ausgerichtet und/oder gereckt wird. Dadurch werden eventuelle Biegungen beseitigt und der Draht ist vor dem Abschneiden und Biegen zur Klammer präzise gerade ausgerichtet, wodurch die gewünschte Präzision der Klammern erreicht werden kann.

Das Biegen des Drahtabschnittes zur Klammer kann besonders gut und präzise erfolgen, wenn der abgeschnittene Drahtabschnitt mit seinem den Klammerrücken der fertigen Klammer bildenden mittleren Bereich an einen Amboss angelegt und der Amboss zwischen zwei druckbeaufschlagten Andrückrollen hindurchbewegt wird und dadurch die über den Amboss überstehenden Drahtbereiche umgebogen werden.

Es kann zweckmäßig sein, wenn die umgebogenen Drahtschenkel aus der Klammer-Ebene heraus umgebogen und gegeneinander geschert werden. Insbesondere bei Klammern mit langen Schenkeln ist so sicher vermieden, dass sich beim Klammern die Drahtschenkel an

ihren Enden berühren und so ein sicheres Klammern beeinträchtigt werden könnte.

Der Drahtabschnitt kann vor und/oder nach dem Biegen bearbeitet werden. Beispielsweise können Materialschwächungen in den Drahtabschnitt eingebracht oder die Draht-Enden geschliffen oder angespitzt werden. Es ist auch möglich, Markierungen an den Drahtabschnitt anzubringen.

Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt, zum Teil schematisiert:

Fig. 1 eine Zuführeinrichtung mit einem Richtapparat und Klemmelementen sowie eine Schneideeinrichtung,

Fig. 2 einen Schneide-Stempel und eine Stempel-Führung,

Fig. 3 Drahthaltevorrichtungen mit jeweils einem daran gehaltenen Drahtabschnitt,

Fig. 4 eine Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten eines Drahtabschnitts,

Fig. 5 eine Drahthaltevorrichtung mit einem an der Bearbeitungseinrichtung aus Figur 4 bearbeiteten Drahtabschnitt,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Biege-Einrichtung zum Biegen eines Drahtabschnitts,

Fig. 7 eine Aufsicht einer Biege-Einrichtung zum Biegen

eines Drahtabschnitts,

Fig. 8 einen ungebogenen Drahtabschnitt,

Fig. 9 eine Detaildarstellung des gemäß Figur 7 umgebogenen Drahtabschnitts,

Fig. 10 und

Fig. 11 eine Biege-Einrichtung zum Scheren der umgebogenen Draht-Schenkel,

Fig. 12 Seitenansichten einer Klammer vor und nach dem Scheren der Draht-Schenkel,

Fig. 13 bis

Fig. 17 jeweils eine Vorrichtung zum Einführen einer Klammer in eine Kartusche oder einen Klammerspeicher,

Fig. 18 eine Vorrichtung zum Einführen einer Klammer in eine Kartusche mit einer davor positionierbaren Kartusche,

Fig. 19 eine mit Klammern befüllte Kartusche,

Fig. 20 einen mit Klammern befüllten Klammerspeicher,

Fig. 21 einen Klammerspeicher als Vorrat zum Zuführen von Klammern an eine Vorrichtung zum Einführen einer Klammer in eine Kartusche und

Fig. 22 eine schematische Darstellung der einzelnen Bearbeitungsstationen der Vorrichtung.

Eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung zum Herstellen von

aus Drahtabschnitten 2 gebogenen Klammern 3 weist gemäß Figur 1 eine Zuführeinrichtung 4 zum Zuführen von Draht 5 an eine Schneideeinrichtung 6 auf. Als Vorrat für den zuzuführenden Draht 5 ist eine Drahtrolle 7 vorgesehen, von der der Draht 5 durch Drehung der Drahtrolle 7 in Richtung des Pfeils Pf1 abgewickelt wird. Der Draht kann insbesondere aus Titan oder einer Titan-Aluminium-Vanadium-Legierung bestehen.

Um Krümmungen des abgewickelten Drahtes 5 zu beseitigen weist die Zuführeinrichtung 4 einen Richtapparat 8 mit mehreren, beidseits des Drahtes 5 angeordneten Führungsrollen 9 auf. Eventuelle Krümmungen des Drahtes 5 werden beim Durchlaufen des Drahtes 5 durch die abwechselnd beidseits des Drahtes 5 angeordneten Führungsrollen 9 beseitigt.

Nach dem Durchlaufen des Richtapparates 8 wird der weiterbeförderte Draht 5 von zwei Klemmelementen 10 gegriffen. Das in Figur 1 linke Klemmelement 10 hält den Draht 5 dabei fest, während das rechte Klemmelement 10 um eine geringe Strecke nach rechts, von der Drahtrolle 7 weg, bewegt wird. Dadurch wird der Draht 5 im Bereich zwischen den Klemmelementen 10 gereckt und eventuelle verbliebene Biegungen dadurch beseitigt.

Beide Klemmelemente 10 werden anschließend synchron nach rechts bewegt, so dass ein zuvor gereckter Abschnitt des Drahtes 5 rechts von den Klemmelementen 10 in den Bereich der Schneideeinrichtung 6 geschoben wird. Die Klemmelemente 10 werden danach geöffnet und in ihre Ausgangspositionen zurückbewegt, so dass sie einen weiteren Bereich des Drahtes 5, der zuvor die Führungsrollen 9 durchlaufen hat, klemmend halten können.

Die Schneideeinrichtung 6 weist zwei Schneide-Stempel 11 auf,

die jeweils in einer Stempel-Führung 12 gelagert sind, wobei der Draht 5 jeweils durch eine Durchgangsöffnung 13 (Figur 2) der Stempel-Führungen 12 hindurch geführt ist.

Nach dem Zuführen des Drahtes 5 an die Schneideeinrichtung 6 wird der Draht 5 zwischen den beiden Schneide-Stempeln 11 mit einer Haltevorrichtung 14 gegriffen. Erst danach wird der Abschnitt des Drahtes 5 zwischen den beiden Schneide-Stempeln 11 durch Betätigung der Schneide-Stempel 11 von dem zugeführten Draht 5 abgeschnitten. Durch die Form der Schneidkante 15 der Schneide-Stempel 11 (Figur 2) wird der Draht 5 von dem in Figur 1 linken Schneide-Stempel 11 zweifach geschnitten. Wird der Draht 5 nur soweit vorgeschoben, dass sein freies Ende innerhalb der Aufnahmeöffnung 16 für den Schneide-Stempel 11 der rechten Stempel-Führung 12 angeordnet ist, so wird der Draht 5 vom rechten Schneide-Stempel 11 gemäß Figur 1 nur an einer Stelle geschnitten. Dadurch wird Materialverlust durch Schnittabfall vermieden. Wird der Draht 5 jedoch weiter in die rechte Stempel-Führung 12 eingeschoben, so wird der Draht 5 auch vom rechten Schneide-Stempel 11 an zwei Positionen geschnitten. Dies hat jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Beschaffenheit des abgeschnittenen Drahtabschnitts 2 (Figur 3). Die Geometrie des linken Schneide-Stempels 11 könnte auch so beschaffen sein, dass die Schnittkante des links von diesem Schneide-Stempel 11 verbleibenden Drahtes 5 bereits der gewünschten Ausgestaltung eines nachfolgend abzuschneidenden Drahtabschnitts 2 entspricht. Dann könnte auf das rechte Schneide-Messer 11 verzichtet werden. Jedoch kann dies in Maßungenauigkeiten der abgeschnittenen Drahtabschnitte 2 resultieren.

Der Draht 5 kann innerhalb der Zuführeinrichtung 4 durch zusätzliche, nicht dargestellte Führungselemente geführt sein.

Die Position der Stempel-Führungen 12 und somit der Schneide-Stempel 11 kann in Längsrichtung des Drahtes 5 verstellt werden, um einerseits unterschiedlich lange Drahtabschnitte 2 abschneiden zu können und um andererseits ein ungehindertes Entnehmen eines abgeschnittenen Drahtabschnitts 2 aus dem Bereich zwischen den beiden Stempel-Führungen 12 zu ermöglichen.

In Figur 2 ist einerseits ein Schneide-Stempel 11 dargestellt, wobei dessen keilförmige Schneidekante 15 erkennbar ist. Andererseits ist eine Stempel-Führung 12 dargestellt mit der Aufnahmeöffnung 16 für den Schneide-Stempel 11 und der Durchgangsöffnung 13 für den Draht 5.

Die Stempel-Führungen 12 sind jeweils in Halterungen 17 (Figur 1) lösbar gehalten. Durch seitenvertauschtes Einsetzen der Stempel-Führung 12 in die Halterung 17 kann die Orientierung der Schnittkante des abgeschnittenen Drahtabschnitts 2 variiert werden, wie dies anhand der beiden in Figur 3 dargestellten Drahtabschnitte 2 verdeutlich ist.
Wenn andere Schnittwinkel oder andere Schnittformen gewünscht sind, können die Stempel-Führungen 12 durch entsprechend ausgestaltete Exemplare ausgetauscht werden.

In Figur 3 ist auch gut zu erkennen, dass die Haltevorrichtung 14 zangenartig ausgebildet ist und der den Drahtabschnitt 2 haltende Haltebereich gegen die Rückstellkraft einer Spannfeder 18 aus der dargestellten Halteposition in eine Offenstellung bringbar ist.

Nach dem Abtrennen des Drahtabschnitts 2 wird dieser mit der Haltevorrichtung 14 einer Bearbeitungseinrichtung 19 (Figur 4), die ebenfalls Bestandteil der gesamten Vorrichtung 1 ist, zugeführt. An der Bearbeitungsstation 19 werden mit Beauf-

schlagungskeilen 20 Quetschungen oder Materialschwächungen 21 in den Drahtabschnitt 2 (Figur 5) eingebracht. Dazu werden die Beaufschlagungskeile 20 gemäß den Pfeilen Pf2 aus Figur 4 mit einer entsprechenden Andruckskraft an den Drahtabschnitt 2 heranbewegt. Durch die Materialschwächungen 21 kann der Drahtabschnitt 2 an diesen Stellen besser gebogen werden.
Die Bearbeitungseinrichtung 19 kann auch weitere, nicht dargestellte Bearbeitungswerkzeuge aufweisen, beispielsweise zum Schleifen oder Anspitzen der freien Drahtenden. Diese verschiedenen Bearbeitungen können an einer einzigen Bearbeitungseinrichtung 19 durchgeführt werden, oder es können mehrere Bearbeitungseinrichtungen 19 vorgesehen sein, an denen der Drahtabschnitt 2 nacheinander positioniert wird.

Anschließend wird der Drahtabschnitt 2 gemäß Figuren 6, 7 und 9 einer Biege-Einrichtung 22 zugeführt. Die Biege-Einrichtung 22 weist einen Amboss 23 als Formgebungselement für den Drahtabschnitt 2 auf. Der Amboss 23 ist zwischen zwei jeweils gegen die Rückstellkraft von Druckfedern 24 verstellbaren Andrückrollen 25 linearverschiebbar gelagert. Der Amboss 23 ist dazu gemäß Figur 6 mit einem Führungswagen 26 auf einer Führungsschiene 27 gelagert. Damit der Drahtabschnitt 2 auch während dem Biegevorgang von der Haltevorrichtung 14 gehalten wird und sich die Haltevorrichtung 14 und der Amboss 23 synchron bewegen, sind die Haltevorrichtung 14 und der Amboss 23 lösbar miteinander verbindbar. Die Haltevorrichtung 14 weist dazu ein profiliertes Verbindungsende 28 auf (Figur 9), das in eine entsprechend gegenprofilierte Ausnehmung im Amboss 23 einsetzbar ist.
Wie in Figur 6 gezeigt, wird die Haltevorrichtung 14 mit dem Drahtabschnitt 2 an den vor den Andrückrollen 25 positionierten Amboss 23 angedockt. Gemäß dem Pfeil Pf3 wird der Amboss 23 mit der Haltevorrichtung 14 zwischen den Andrückrollen 25

hindurchgezogen. Dadurch werden die über die Stirnseite des Amboss´ 23, an der der Drahtabschnitt 2 anliegt, überstehenden Enden des Drahtabschnitts 2 von den Andrückrollen 25 umgebogen und an die Seitenwandungen des Amboss´ 23 angedrückt. Durch die Form des Amboss´ 23 und die Materialeigenschaften des Drahtabschnitts 2 federn die umgebogenen Drahtschenkel 29 nach dem Durchziehen durch die Andrückrollen 25 wieder etwas zurück, was in Figur 7 und insbesondere in der Detaildarstellung gemäß Figur 9 deutlich zu erkennen ist. Der an der Stirnseite des Amboss´23 anliegende Bereich des Drahtabschnitts 2 bildet den Klammerrücken 30 der fertigen Klammer 3

Figur 8 zeigt den ungebogenen Drahtabschnitt 2 vor dem Biegen.

Die Biege-Einrichtung 22 kann einen weiteren Amboss 31 gemäß Figuren 10 und 11 aufweisen, der Anschlagflächen 32 für die umgebogenen Drahtschenkel 29 und diesen zugeordnete Andrückrollen 25 zum Scheren der Drahtschenkel 29 gegeneinander aufweist. Der Drahtabschnitt 2 mit den umgebogenen Drahtschenkeln 29 wird, weiterhin von der Haltevorrichtung 14 gehalten, an den weiteren Amboss 31 angedockt, und dieser wird gemäß Pfeil Pf4 an den mit Druckfedern 24 gelagerten Andrückrollen 25 vorbei bewegt. Durch die Beaufschlagung der Drahtschenkel 29 durch die Andrückrollen 25 und die Ausgestaltung der als Begrenzung wirkenden Anschlagflächen 32 des Amboss´31 werden die Drahtschenkel 29 in gegensätzlichen Richtungen aus ihrer ursprünglichen Ebene ausgelenkt. Auch nach diesem Biegevorgang federn die Drahtschenkel 29 elastisch zurück.

In Figur 12 ist der zur Klammer 3 gebogene Drahtabschnitt 2 vor (links) und nach (rechts) dem Biegen an der Einrichtung gemäß Figuren 10 und 11 in Seitenansicht dargestellt. Das Verschränken der Drahtschenkel 29 verhindert, dass sich die

freien Enden der Klammer 3 beim Klammervorgang treffen können.

Die Figuren 13 bis 17 zeigen jeweils eine Vorrichtung 33 zum Einführen einer Klammer 3 in eine Kartusche 34 (Figur 19) oder einen Klammerspeicher 35 (Figur 20). Die Vorrichtung 33 weist dabei ein Gehäuse 36 mit einer Grundplatte 37, einer Deckplatte 38 sowie dazwischen liegenden Zwischenplatten 39 auf. Die Zwischenplatten 39 bilden seitliche Führungen für einen Schieber 40, der längsverschiebbar in dem Gehäuse 36 gelagert ist. Über eine Einlegeöffnung 41 wird eine Klammer 3 in die Vorrichtung 33 eingelegt (Figur 13). Die Klammer 3 wird dabei immer noch von der Haltevorrichtung 14 gehalten. Die Grundplatte 37 und die Deckplatte 38 weisen am stirnseitigen Ende des Gehäuses 33 jeweils eine Ausnehmung 42 zur Aufnahme der Haltevorrichtung 14 auf. Nach dem Einführen der Klammer 3 mit der Haltevorrichtung 14 durch die Einlegeöffnung 41 in die Vorrichtung 33 liegt die Klammer 3 auf der Grundplatte 37 auf und ist seitlich durch die Zwischenplatten 39 geführt. Durch Bewegung der Haltevorrichtung 14 in Richtung des Pfeils Pf5 (Figur 14) wird die Klammer 3 mit ihrem Klammerrücken 30 unter die Deckplatte 38 gezogen, so dass die Klammer 3 auch zwischen Grundplatte 37 und Deckplatte 38 festgelegt ist.

In den Figuren 14 bis 17 ist zur besseren Übersicht die Deckplatte 38 teilweise gebrochen dargestellt.

Gemäß Figur 15 wird die Haltevorrichtung 14 in ihre Offenstellung gebracht und von der Klammer 3 entfernt. Der Schieber 40 wird gemäß Pfeil Pf6 in Richtung der Klammer 3 verschoben, bis der Schieber 40 den Klammerrücken 30 der Klammer 3 beaufschlagt (Figur 16). Das Beaufschlagungsende 43 des Schiebers 40 ist dabei dem Klammerrücken 30 formangepasst, so dass die Klammer 3 sicher und ohne der Gefahr einer Beschädi-

gung von dem Schieber 40 beaufschlagt und verschoben werden kann.
Durch weiteres Linearverschieben des Schiebers 40 wird die Klammer 3 aus dem Gehäuse 36 und der Vorrichtung 33 herausgeschoben (Figur 17) und in eine Kartusche gemäß Figur 19 oder einen Klammerspeicher gemäß Figur 20 eingeschoben.

Denkbar wären auch Ausführungen, bei denen eine Klammer 3 so von der Haltevorrichtung 14 gehalten wird, dass die Haltevorrichtung 14 gegenüber der gezeigten Darstellung um 90° nach oben verschwenkt ist. Dann könnten die Grundplatte 37 und die Deckplatte 38 ohne Ausnehmungen 42 ausgebildet sein.
Denkbar wäre auch ein Einführen der Klammer 3 von der in Figuren 13 bis 17 linken Seite des Gehäuses 36, durch die die Klammer 3 später auch wieder mit dem Schieber 40 aus dem Gehäuse 36 ausgeschoben wird. Bei einer solchen Ausführungsform wäre die Einlegeöffnung 41 in der Deckplatte 38 nicht erforderlich. Dabei ist jedoch auf eine präzise Führung der Klammer 3 zu achten, um die dann beim Einführen der Klammer 3 in das Gehäuse 36 in Vorschubrichtung vorne liegenden freien Enden der Klammer 3 nicht zu beschädigen.

Das Einschieben einer Klammer 3 in eine Kartusche 34 ist auch in Figur 18 dargestellt. Unterhalb der Vorrichtung 33 zum Einführen der Klammer 3 ist eine Kartusche 34 mit mehreren Klammer-Aufnahmen 45 zur Aufnahme der Klammern 3 angeordnet. Mittels einer Positioniervorrichtung 44 ist jeweils eine der Klammer-Aufnahmen 45 vor der Vorrichtung 33 positionierbar. Die Kartusche 34, die über eine Spannvorrichtung 46 lösbar an der Positioniervorrichtung 44 fixiert ist, ist mittels der als Mehrachs-System ausgebildeten Positioniervorrichtung 44 innerhalb einer Ebene positionierbar. Somit kann jeweils eine Klammer-Aufnahme 45 vor die Vorrichtung 33 gebracht werden, um

nacheinander alle Klammer-Aufnahmen 45 der Kartusche 34 mit jeweils einer Klammer 3 zu befüllen (Figur 19).

Gemäß Figur 18 ist eine Antriebseinheit 46 vorgesehen, die die Drehbewegung eines Antriebsmotors 47 in eine Linearbewegung zum verschieben des Schiebers 40 umsetzt. Die Antriebseinheit 46 weist im Bereich des Schiebers 40 einen Kraftsensor 48 auf. Bei einer fehlerhaften Positionierung der Kartusche 34 oder einer defekten oder falsch positionierten Klammer 3 treten erhöhte Kräfte an dem Kraftsensor 48 auf. Über eine nicht dargestellte Steuereinheit kann dann die Antriebseinheit 46 gestoppt werden, um weitere Beschädigungen zu vermeiden.

Figur 19 zeigt eine mit Klammern 3 befüllte Kartusche 34, wie sie beispielsweise im medizinischen Bereich zum Klammern von Wunden eingesetzt werden kann.

Alternativ können die Klammern 3 auch in einen Klammerspeicher 35 gemäß Figur 20 eingesetzt werden. In einem solchen Klammerspeicher 35 können die Klammern 3 für eine spätere Verwendung bevorratet werden.

Beispielsweise kann ein Klammerspeicher 35 wie in Figur 21 dargestellt selbst als Zuführ-Vorrat für eine Vorrichtung 33 zum Einführen einer Klammer 3 in eine Kartusche 34 verwendet werden. Ein druckbeaufschlagter (Pfeil Pf7) Schiebestift 49 schiebt die im Klammerspeicher 35 befindlichen Klammern 3 nach unten und führt jeweils eine Klammer 3 in die Einlegeöffnung 41 des Gehäuses 36, wo die Klammer 3 von dem Schieber 40 erfasst und in eine in Figur 21 nicht dargestellte Kartusche eingesetzt wird.

Figur 22 stellt schematisch den Bearbeitungs-Ablauf mit den

einzelnen, zuvor beschriebenen Bearbeitungsschritten und den einzelnen Bearbeitungsstationen dar. Eine zentrale Steuerung 50 steuert dabei die Abläufe an den einzelnen Bearbeitungsstationen 51. Die einzelnen Bearbeitungsstationen 51, beispielsweise zum Abschneiden des Drahtabschnitts oder zum Biegen des Drahtabschnitts, müssen dabei nicht wie durch Figur 22 symbolisiert räumlich getrennt voneinander liegen, sondern können auch in einer gemeinsamen, räumlich kompakten Verarbeitungsstation zusammengefasst sein.

Einzelne Bearbeitungsschritte können auch zeitgleich erfolgen, beispielsweise kann eine Klammer 3 in eine Kartusche 34 eingeschoben werden, während ein neuer Drahtabschnitt 2 abgeschnitten und umgebogen wird.

Denkbar sind auch Zwillingsmaschinen, bei denen einzelne Bearbeitungsschritte an mehrfach vorhandenen Vorrichtungen parallel erfolgen.

/ Ansprüche

Ansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Herstellen von aus Drahtabschnitten (2) gebogenen Klammern (3), insbesondere chirurgischen Klammern, mit einer Biege-Einrichtung (22) zum Biegen eines Drahtabschnitts (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zuführeinrichtung (4) für einen Draht (5) mit einer Schneideeinrichtung (6) zum Abtrennen eines Drahtabschnitts (2) von dem zugeführten Draht (5) vorgesehen ist, dass die Schneideeinrichtung (6) zwei Schneide-Stempel (11) zum schneiden des Drahtes (5) aufweist, und dass eine Haltevorrichtung (14) zum Greifen und Halten des Drahtabschnittes (2) zwischen den beiden Schneide-Stempeln (11) vor dem Abtrennen des Drahtabschnittes (2) und zum Positionieren des abgetrennten Drahtabschnittes (2) an einer Biege-Einrichtung (22) sowie zum Zuführen des zur Klammer (3) gebogenen Drahtabschnitts (2) an eine Vorrichtung (33) zum Einführen der Klammer (3) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (14) zangenartig ausgebildet ist und einen gegen eine Rückstellkraft aus einer Halteposition in eine Offenstellung bringbaren Haltebereich aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Biege-Einrichtung (22) einen Amboss (23) als Formgebungselement für den Drahtabschnitt (2) aufweist, der zwischen zwei jeweils gegen eine Rückstellkraft verstellbaren Andrückrollen (25) linearverschiebbar gelagert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Biege-Einrichtung (22) einen Amboss (31) aufweist, der Anschlagflächen (32) für die umgebogenen Drahtschenkel (29) und diesen zugeordnete Andrückrollen (25) zum Scheren der Drahtschenkel (29) gegeneinander aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Amboss (23) der Biege-Einrichtung (22) einen kreisabschnittsförmigen Formgebungsbereich für den Drahtabschnitt (2) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (14) mit dem Amboss (23, 31) der Biege-Einrichtung (22) lösbar verbindbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung (4) eine Drahtrolle (7) als Vorrat für den zuzuführenden Draht (5) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung (4) einen Richtapparat (8) mit mehreren, beidseits des Drahtes (5) angeordneten Führungsrollen (9) zur Ausrichtung des von der Drahtrolle (7) abgewickelten Drahtes (5) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung (4) zwei in Draht-Vorschubrichtung linearverschiebbare Klemmelemente (10) aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneide-Stempel (11) jeweils eine schräge Schneidkante (15) aufweisen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneide-Stempel (11) jeweils in einer Stempel-Führung (12) gelagert sind, die um eine in Draht-Längsrichtung orientierte Achse verschwenkbar und/oder bezüglich der Draht-Längsrichtung um 180° gedreht anordenbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Biege-Einrichtung (22) zumindest eine Bearbeitungseinrichtung (19) für den Draht (5) oder den Drahtabschnitt (2) vor- und/oder nachgeordnet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontrollvorrichtung für den gebogenen Drahtabschnitt (2) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (33) zum Einführen der Klammer (3) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) einen Schieber (40) zur Beaufschlagung der Klammer (3) an deren Klammerrücken (30) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (40) dem Drahtabschnitt (2) im Beaufschlagungsbereich formangepasst ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (40) im Beaufschlagungsbereich dünner ist als der zu beaufschlagende Drahtabschnitt (2).

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebseinheit (46) für eine Linearverschiebung des Schiebers (40) vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (46) einen Kraftsensor (48) sowie eine Steuereinheit zum Steuern des Schiebers (40) in Abhängigkeit der Sensor-Signale aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (46) eine kraftgesteuerte Kupplungseinheit aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (33) zum Einführen der Klammer (3) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) ein Gehäuse (36) mit einer Führung für den Schieber (40) sowie einer Einlegeöffnung (41) zum Einlegen jeweils einer Klammer (3) aufweist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Positioniervorrichtung (44) zum Positionieren eines Klammerspeichers (35) oder einer Kartusche (34) vor dem abgabeseitigen Ende der Vorrichtung (33) zum Einführen der Klammer (3) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) vorgesehen ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Komponenten der Vorrichtung (1) an einer gemeinsamen Bearbeitungsstation angeordnet sind.

23. Verfahren zum Herstellen von Klammern (3), insbesondere chirurgischen Klammern, bei dem die freien Enden eines geraden Drahtabschnitts (2) zu Drahtschenkeln (29) umgebogen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drahtabschnitt (2) von einem Draht (5) abgeschnitten und die freien Enden des Drahtabschnittes (2) zu Drahtschenkeln (29) umgebogen werden, dass der zur Klammer (3) gebogene Drahtabschnitt (2) in eine Kartusche (34) oder einen Klammerspeicher (35) eingeführt wird, und dass der Drahtabschnitt (2) vor dem Abschneiden gegriffen und während dem Abschneiden und dem Umbiegen durchgängig gehalten wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht (5) von einer Drahtrolle (7) abgewickelt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht (5) vor dem Abschneiden ausgerichtet und/oder gereckt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der abgeschnittene Drahtabschnitt (2) mit seinem den Klammerrücken (30) der fertigen Klammer (3) bildenden mittleren Bereich an einen Amboss (23) angelegt und der Amboss (23) zwischen zwei druckbeaufschlagten Andrückrollen (25) hindurchbewegt wird und dadurch die über den Amboss (23) überstehenden Drahtbereiche umgebogen werden.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die umgebogenen Drahtschenkel (29) aus der Klammer-Ebene heraus umgebogen und gegeneinander geschert werden.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Drahtabschnitt (2) vor und/oder nach dem Biegen bearbeitet wird.

5

/ Zusammenfassung

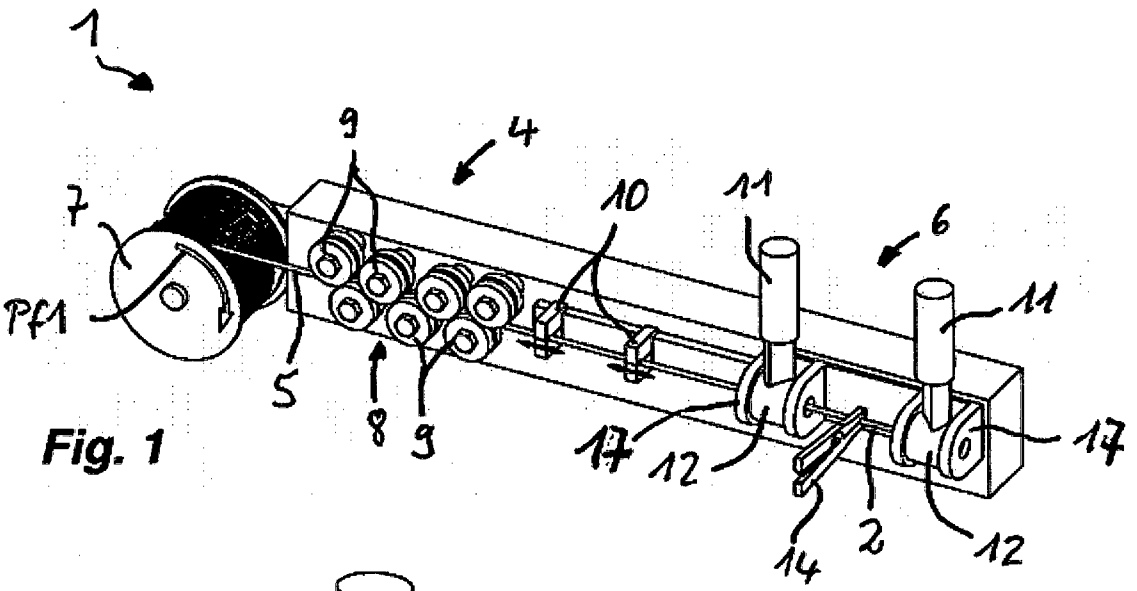


Fig. 1

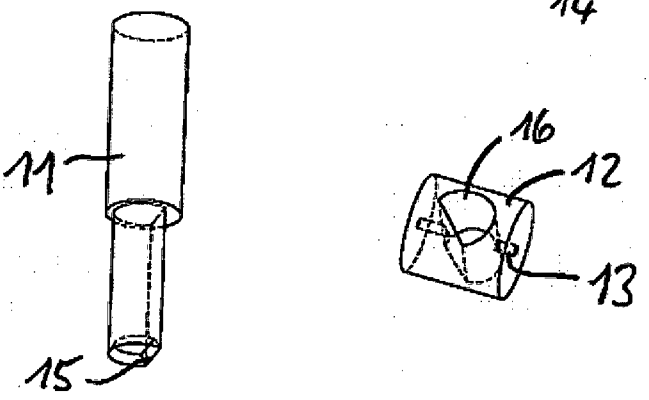


Fig. 2

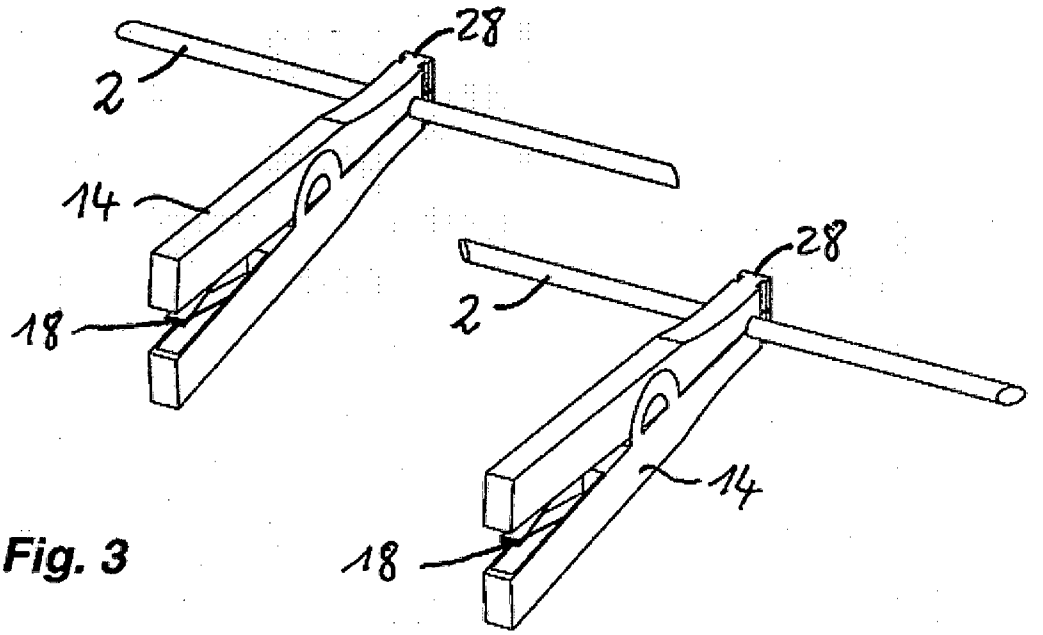


Fig. 3

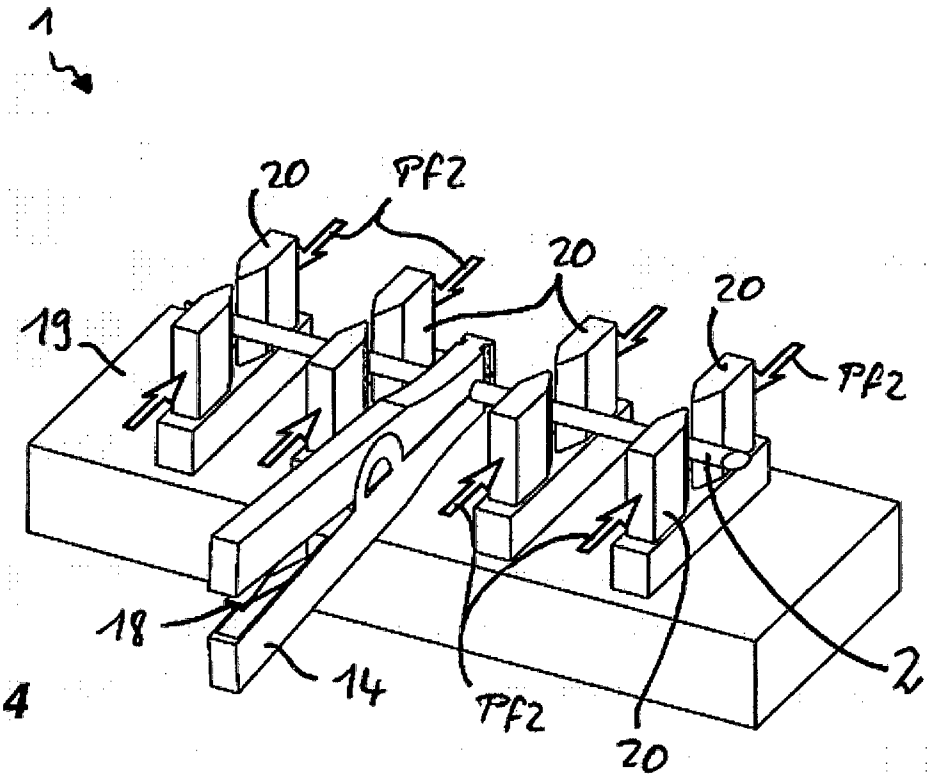


Fig. 4

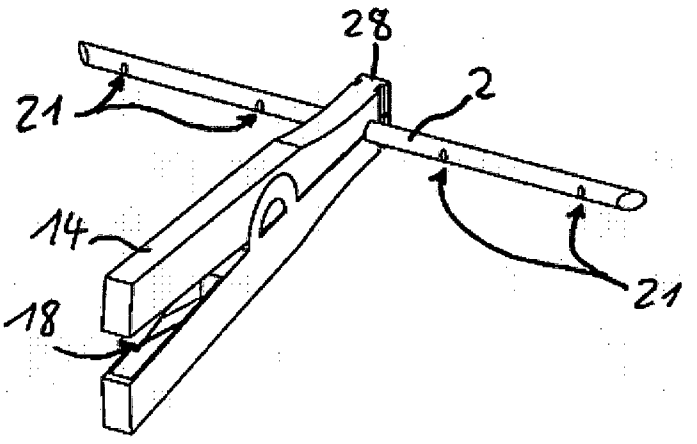


Fig. 5

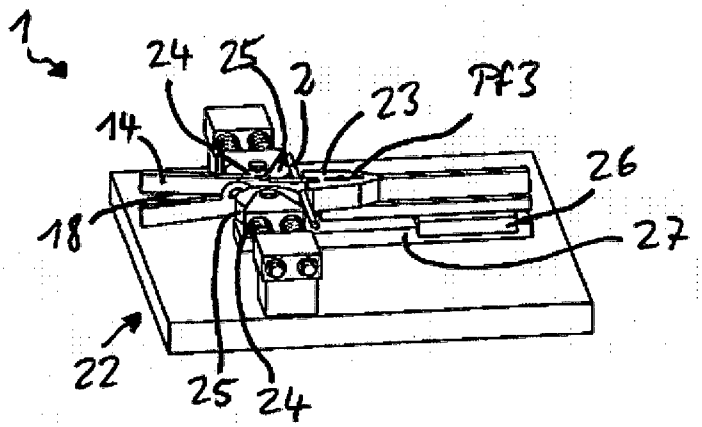


Fig. 6

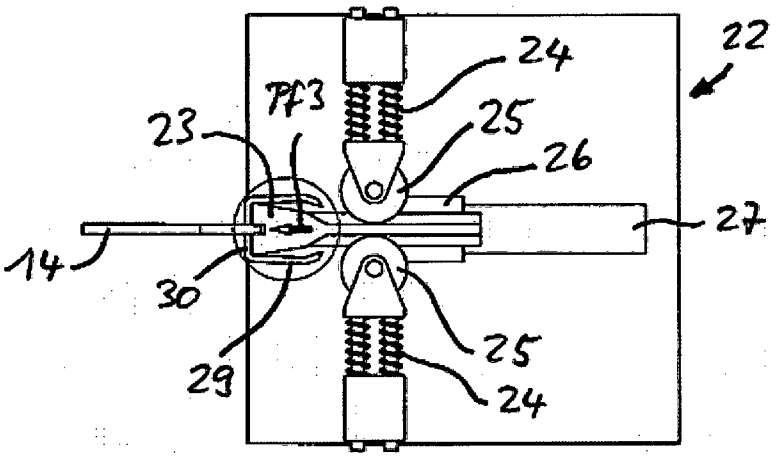


Fig. 7

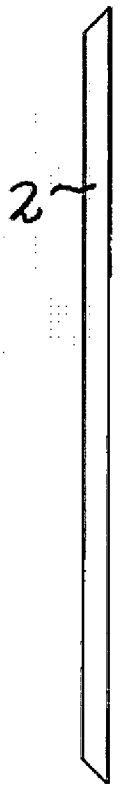


Fig. 8

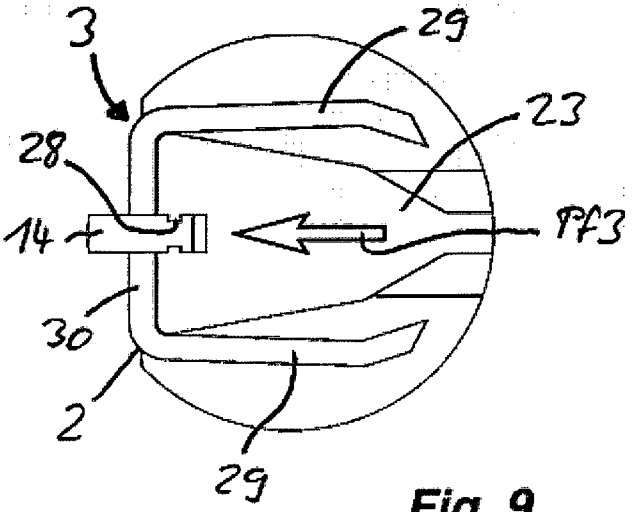


Fig. 9

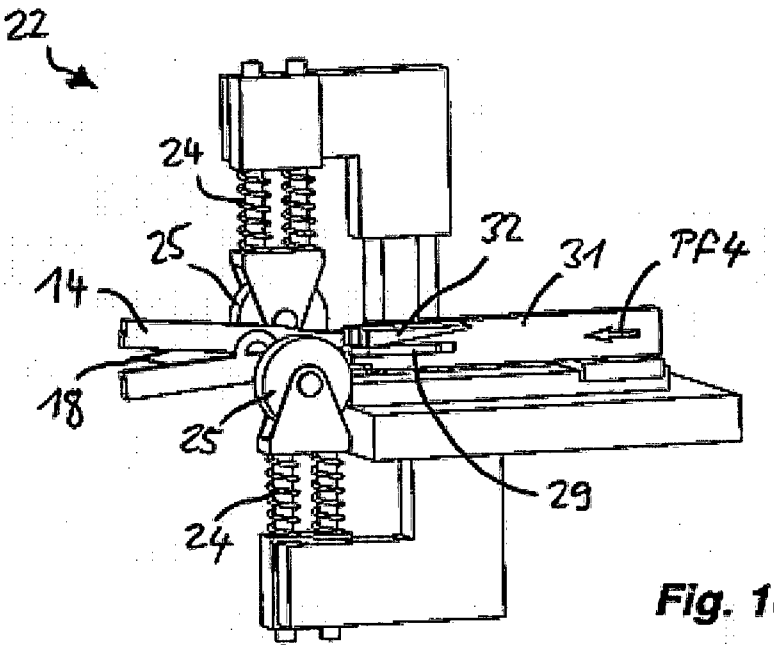


Fig. 10

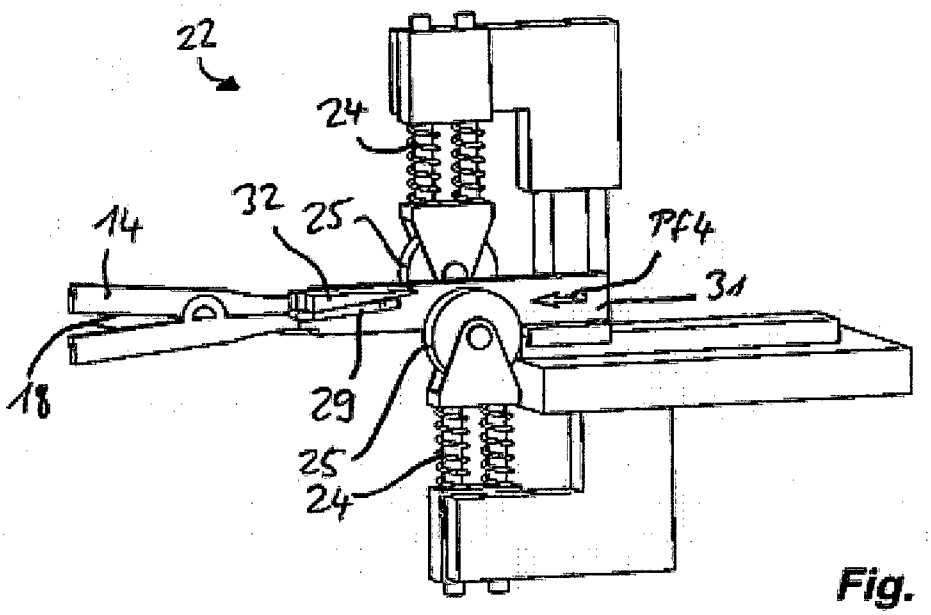
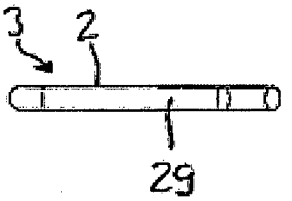
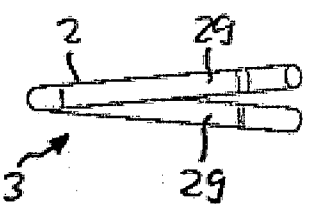


Fig. 11

Fig. 12





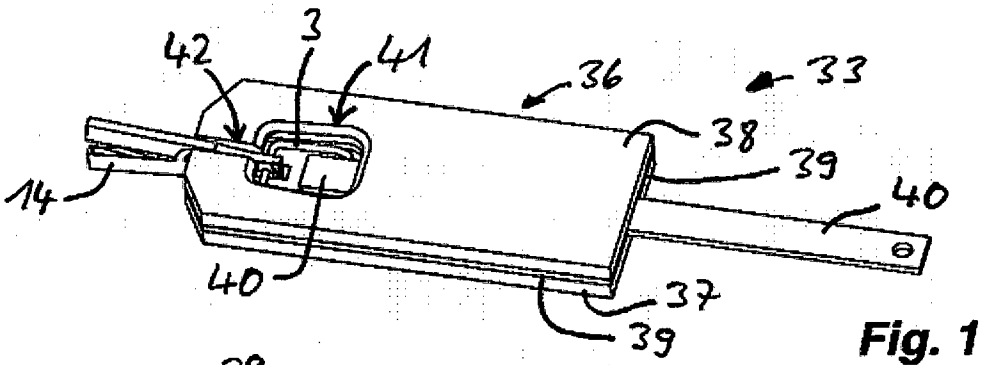


Fig. 13

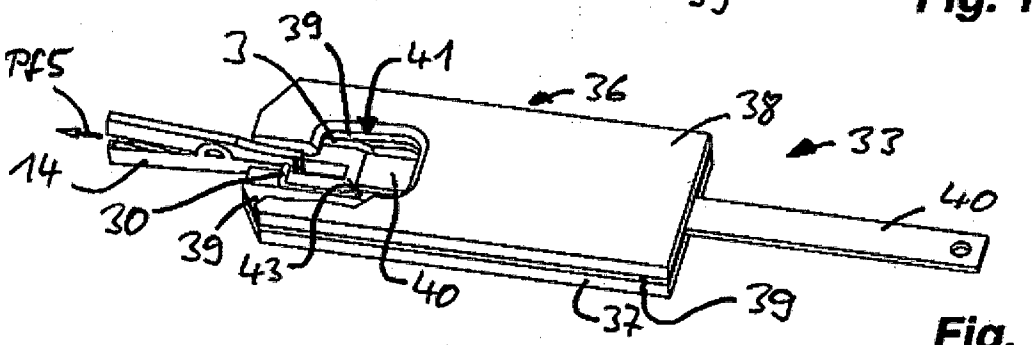


Fig. 14

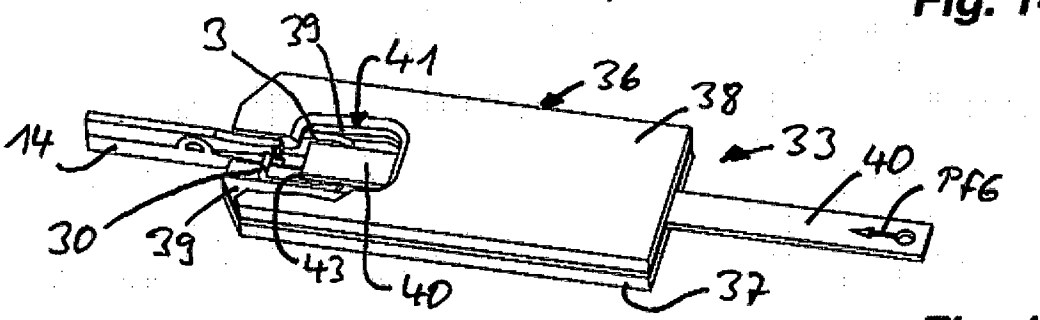


Fig. 15

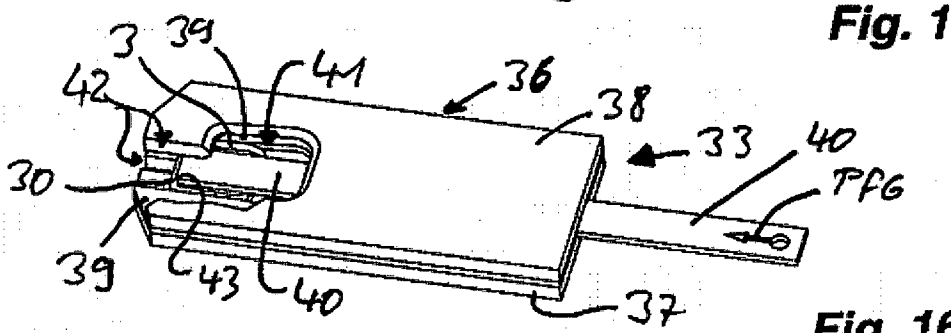


Fig. 16

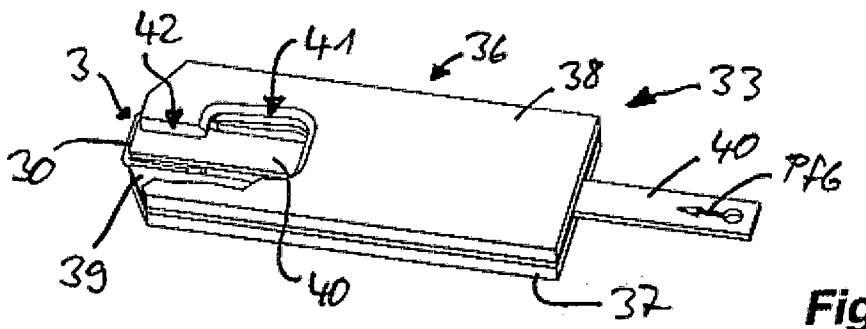


Fig. 17

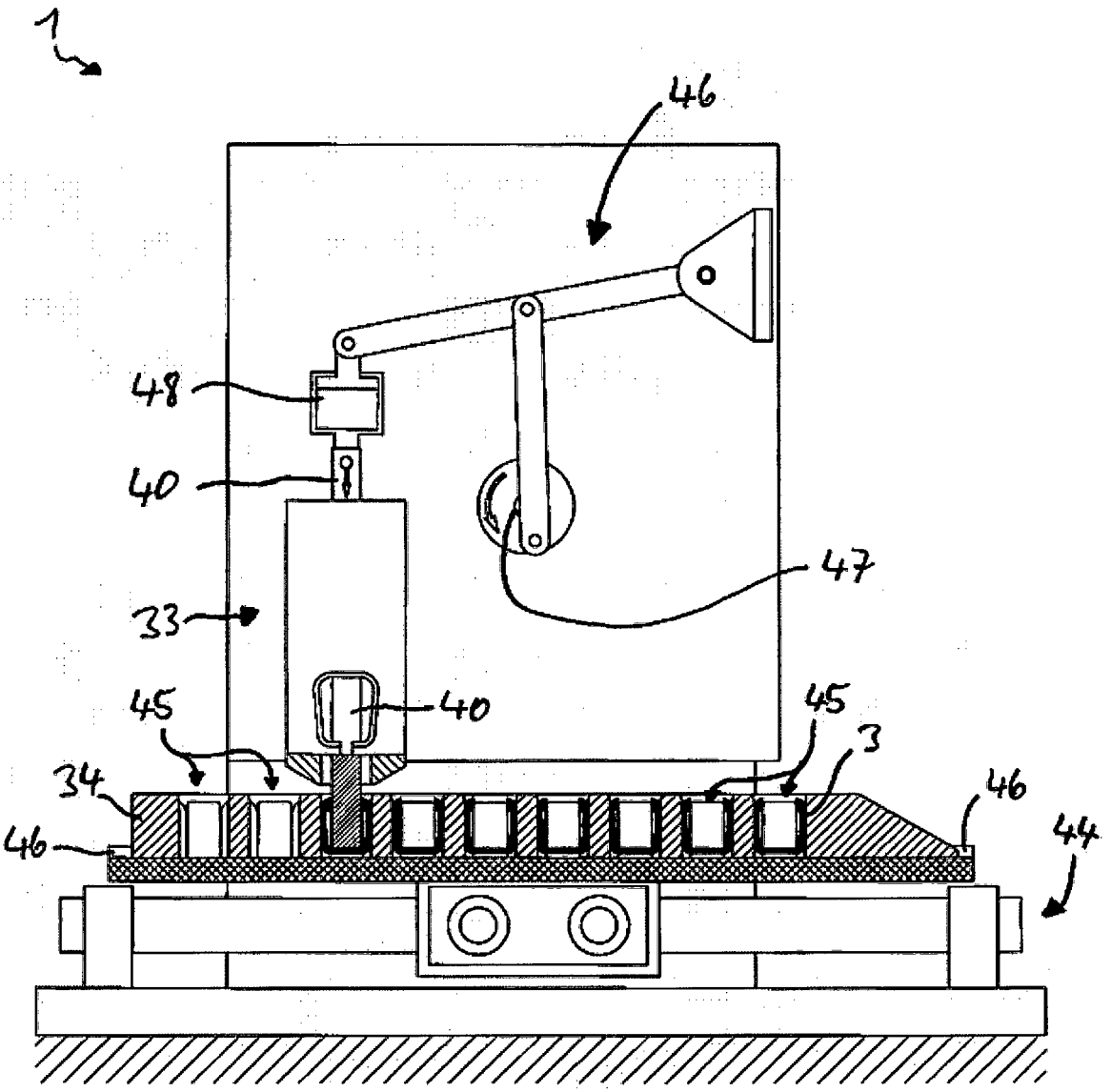


Fig. 18

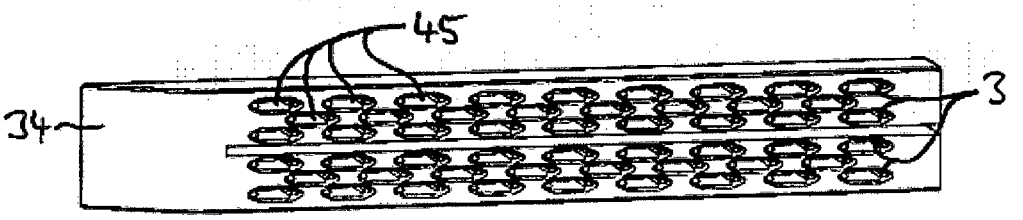


Fig. 19



Fig. 20

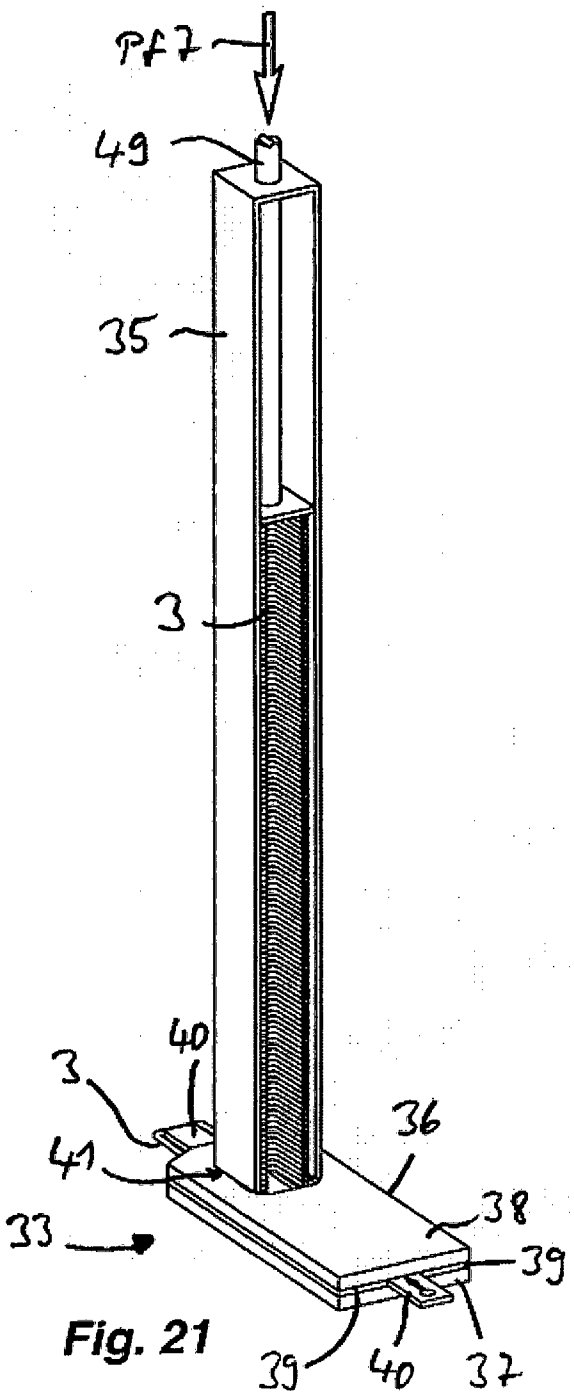


Fig. 21

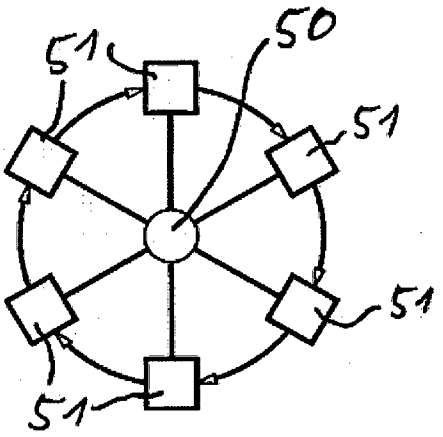


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/000462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21F45/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 060 468 A (MATSUTANI KANJI [JP] ET AL) 29 October 1991 (1991-10-29) cited in the application	23-28
A	column 5, line 6 - column 9, line 63	1-22
A	DE 19 12 710 B1 (KUESTERMANN & COMPANY FA) 2 April 1970 (1970-04-02) the whole document	3,4,23, 26
A	US 3 403 832 A (PABICH ROBERT W) 1 October 1968 (1968-10-01) column 3, line 36 - column 4, line 47; figures 1-6	1,23
A	US 5 381 649 A (WEBB STEPHEN A [US]) 17 January 1995 (1995-01-17) the whole document	1,23

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 May 2014	26/05/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ritter, Florian

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/000462

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 362 530 A (ARTHUR W. PARMELEE) 10 May 1887 (1887-05-10) the whole document -----	1,23

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/000462

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5060468 A	29-10-1991	JP H053302 B2	14-01-1993
		JP H02121645 A	09-05-1990
		US 4955898 A	11-09-1990
		US 5060468 A	29-10-1991
DE 1912710 B1	02-04-1970	CH 499350 A	30-11-1970
		DE 1912710 B1	02-04-1970
US 3403832 A	01-10-1968	NONE	
US 5381649 A	17-01-1995	NONE	
US 362530 A	10-05-1887	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/000462

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21F45/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 060 468 A (MATSUTANI KANJI [JP] ET AL) 29. Oktober 1991 (1991-10-29) in der Anmeldung erwähnt	23-28
A	Spalte 5, Zeile 6 - Spalte 9, Zeile 63	1-22

A	DE 19 12 710 B1 (KUESTERMANN & COMPANY FA) 2. April 1970 (1970-04-02) das ganze Dokument	3,4,23, 26

A	US 3 403 832 A (PABICH ROBERT W) 1. Oktober 1968 (1968-10-01) Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1-6	1,23

A	US 5 381 649 A (WEBB STEPHEN A [US]) 17. Januar 1995 (1995-01-17) das ganze Dokument	1,23

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Mai 2014	26/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ritter, Florian

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/000462

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 362 530 A (ARTHUR W. PARMELEE) 10. Mai 1887 (1887-05-10) das ganze Dokument -----	1,23

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/000462

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5060468 A	29-10-1991	JP H053302 B2	14-01-1993
		JP H02121645 A	09-05-1990
		US 4955898 A	11-09-1990
		US 5060468 A	29-10-1991
DE 1912710 B1	02-04-1970	CH 499350 A	30-11-1970
		DE 1912710 B1	02-04-1970
US 3403832 A	01-10-1968	KEINE	
US 5381649 A	17-01-1995	KEINE	
US 362530 A	10-05-1887	KEINE	