

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**06.05.87**

Int. Cl.<sup>4</sup> : **E 04 G 21/12, B 25 B 25/00**

Anmeldenummer : **84902333.8**

Anmeldetag : **23.05.84**

Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/DE 84/00117**

Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO/8404772 (06.12.84 Gazette 84/28)**

**VERFAHREN ZUM VERBINDEN ZWEIER SICH KREUZENDER STÄBE UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS.**

Priorität : **30.05.83 DE 3319918**  
**20.02.84 DE 3406458**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**19.06.85 Patentblatt 85/25**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **06.05.87 Patentblatt 87/19**

Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE**

Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 804 300**

Patentinhaber : **RUNKEL, Adolf**  
**Augustinusstrasse 35**  
**D-5630 Remscheid 1 (DE)**

Erfinder : **RUNKEL, Adolf**  
**Augustinusstrasse 35**  
**D-5630 Remscheid 1 (DE)**

Vertreter : **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**  
**Hof Güldenwerth 40**  
**D-5630 Remscheid 1 (DE)**

**EP 0 144 404 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verbinden zweier sich kreuzender Stäbe und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Oberbegriffen des Verfahrens-bzw. Vorrichtungshauptanspruchs.

Ein solches Verfahren bzw. die zugehörige Vorrichtung ist bekannt aus der DE-A 2 804 300, hierbei findet keine Abstützung des zangenartigen Werkzeugs gegenüber den zu verbindenden Stäben statt, so dass die Güte der Handhabung und der Verbindung in starkem Masse von der Geschicklichkeit des Handhabenden abhängig ist. Weiterhin ist die Betätigung der Klemm- und die der Abschneidevorrichtung unabhängig von der Bewegung der Zangenarme.

Aus der DE-C-449 582 ist eine Drahtbindezange bekanntgeworden, die dazu dient, zwei Drahtstäbe, beispielsweise zwei sich kreuzende Bewehrungsstäbe eines Stahlbetonbauwerkes, mit einem von einem Magazin abzurollenden Draht zu umwickeln und zu verbinden. Hierzu weist die Zange zwei Zangenarme auf, die unmittelbar über ein Drehgelenk miteinander verbunden sind, wobei beim Öffnen der Zange eine Feder gespannt wird, um später die Schließbewegung der Zange zu ermöglichen. Der eine Zangenarm weist einen ihn vollständig durchsetzenden, an seiner Peripherie allseits geschlossenen Kanal auf, der mit dem Drahtmagazin in Verbindung steht. Als Ende des Zangenarms ist ein Hebel vorgesehen, um den am Zangenarmende austretenden Draht abschneiden zu können. Der vom ersten Zangenarm abweichend gestaltete zweite Zangenarm weist einen gleichfalls allseitig geschlossenen Drahtkanal auf, der aber nicht in Längsrichtung des zweiten Zangenarms, sondern schräg vom Inneren zum Äußeren des Zangenarms verläuft. Weiterhin ist eine Verdrillungseinrichtung vorgesehen, um beim Halten der Drahtbindezange an einem Griff und durch Bewegen einer Hülse der Zange eine Drehbewegung zu geben. Zum Verdrillen des Drahtes um die beiden Bewehrungsseile ist es notwendig, die Zange über nicht dargestellte Mittel zu öffnen, so daß beide Zangenarme die zu verbindenden Stäbe einschließen. Anschließend wird durch Bewegen einer Hülse der Drahtvorschub durchgeführt. Der Draht wird, bevor er den Kanal im ersten Zangenarm erreicht, von zwei Klemmvorrichtungen gehalten. Der Drahtvorschub geschieht durch den Kanal des ersten Zangenarms hindurch in den zweiten Zangenarm, so daß der Draht an der Außenseite des zweiten Zangenarms austritt. Sodann wird die Zange wieder geöffnet und zurückgezogen. Anschließend wird durch Bewegen einer Hülse dem Zangenkopf eine Drehbewegung gegeben, so daß die beiden Drahtenden verdrillt werden. Anschließend wird der Draht vom Hebel abgeschnitten.

Bei dieser Ausführungsform ist es als nachteilig anzusehen, daß die Rückzugsbewegung der Zange nach Umschließen der zu verbindenden

Stäbe mit dem Draht vom Geschick des die Zange Bedienenden abhängig ist. Erfolgt die Rückzugsbewegung zu weit, wird nämlich der Draht aus dem Kanal des zweiten Zangenarms herausgezogen. Ist die Rückzugsbewegung zu gering ausgefallen, ist ein Verdrillen des Drahtes unmöglich. Es ist weiterhin nicht sichergestellt, daß der Drahtvorschub vom ersten in den zweiten Kanal reibungsfrei erfolgt, da im Bereich der Verbindung beider Kanäle eine Umlenkungsstelle angeordnet ist. Schließlich ist durch den an der Außenseite des zweiten Kanals frei austretenden Draht eine erhebliche Verletzungsgefahr für den die Zange Bedienenden gegeben. Weiterhin ist die Bedienung der Zange nicht automatisierbar, so daß die Güte der Verbindung erheblich vom Geschick des die Zange Bedienenden abhängt.

So ist weiterhin aus der DE-B-1 138 207 ein Drahtbindeapparat — auch zum Verbinden von sich kreuzenden Bewehrungsstäben — bekanntgeworden, der automatisiert arbeitet. Auch bei diesem Drahtbindeapparat ergeben sich erhebliche Probleme in der Drahtführung, da diese insbesondere im Umlenkungsbereich um die beiden Drähte herum keine allseits der Peripherie geschlossenen Drahtführungskanäle aufweist. Weiterhin ist eine einwandfreie Verdrillung der Drahtenden nicht ohne weiteres möglich.

Schließlich ist noch aus der DE-C-2 720 027 ein Bindewerkzeug zum Verdrillen der freien Enden eines Bindedrahtes bekanntgeworden, bei dem eine Automation des Bewegungsablaufs möglich ist, bei dem aber eine U-artige Führung in den Zangenarmen des Werkzeugs vorgesehen ist. Hierbei erfährt der Bindedraht eine Krümmung, so daß es unmöglich ist, daß der Draht aufgrund dieser Krümmung in einen anschließenden geraden Führungskanal einläuft. Es ist damit nicht gewährleistet, daß der Draht in den innerhalb der Zange liegenden Verdrillungskopf einläuft, gegriffen und verdrillt werden kann.

Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verbinden zweier sich kreuzender Stäbe mit einem Bindedraht anzugeben, bei dem einmal eine sichere Führung des Verbindungsdrahtes um die zu verbindenden Stäbe herum sichergestellt ist und das zum zweiten vollautomatisch abläuft.

Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrens-bzw. Vorrichtungsanspruchs.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche bzw. gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen :

Figur 1 eine Ansicht auf das zangenartige Werkzeug in der Ansicht auf die eine Seite der

Zange.

Figur 2 eine Ansicht auf das zangenartige Werkzeug mit einer Ansicht auf die andere Seite der Zange,

Figur 3 das zangenartige Werkzeug in einer Schnittdarstellung in der Ausgangsstellung,

Figur 4 das zangenartige Werkzeug in der Schließstellung,

Figur 5 das geschlossene zangenartige Werkzeug beim Drahtvorschub,

Figur 6 das zangenartige Werkzeug am Ende des Ausstoßvorgangs für die zu verbindenden Stäbe aus dem Zangeninnenraum heraus,

Figur 7 das zangenartige Werkzeug mit Öffnen der Klemme zu Beginn der Drehbewegung,

Figur 8 die Zange mit der durchgeführten Verbindung in der Endstellung, die zugleich die Ausgangsstellung gemäß Fig. 3 ist,

Figur 9 eine Zange, die nach einer modifizierten Verfahrensweise arbeitet, in einer Stellung, wie sie nach dem ersten Ausführungsbeispiel kurz nach dem Zustand in Fig. 6 erreicht wird,

Figur 10 die Zange bei der weiteren Schließbewegung,

Figur 11 die geschlossene Zange unmittelbar vor dem Beginn der Drehbewegung,

Figur 12 die Zange nach dem Ende der Drehbewegung,

Figur 13 ein Detail am Zangenende.

In allen 13 Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

Das zangenartige Werkzeug zum Verbinden zweier sich kreuzender Stäbe weist einen Antriebs- und Steuerteil 1 auf, der nicht weiter dargestellt ist, im wesentlichen einen elektrischen oder pneumatisch arbeitenden Motor, Getriebe, Kupplungen, Hebel und Schalter besitzt, die im einzelnen nicht weiter dargestellt und beschrieben sind. Dieser Antriebsteil endet in einer Platte 2, die an ihrer dem Antriebsteil abgewandten Oberseite 3 das zangenartige Werkzeug 4 trägt. Dieses zangenartige Werkzeug weist zwei Zangenarme 5 und 6 auf, die etwa die Form eines J aufweisen, so daß ein gerader Teil 7 und ein gekrümmter Teil 8 entsteht. Die Krümmung beschreibt einen rechten Winkel mit einem relativ großen Krümmungsradius, wobei der Krümmungsradius groß gegenüber dem verwendeten Drahtdurchmesser ist. Die beiden geraden Teile 7 der Zangenarme 5 und 6 sind durch ein Verbindungsstück 9 und zwei Hebel 10 und 11 miteinander verbunden. Die beiden gekrümmten Teile 8 weisen je ein Arbeitsende 12 auf, die beide gleich gestaltet sind und die im geschlossenen Zustand der Zange so aneinander liegen, daß für den Übergang vom einen zum anderen Zangenarm kein Stoß oder keine Umlenkung vorliegt. Das gerade Ende 7 des ersten Zangenarms 5 ist einer Schneidhülse 13 zugeordnet, die durch eine Schraubverbindung in der Platte 2 gehalten ist. Das der Zange zugewandte Ende 14 in der Hülse ist hart gegenüber dem Werkstoff des Drahtes und bildet eine Schneidkante. Die andere Schneidkante wird vom Ende 15 des geraden Teils 7 des Zangenarms 5 gebildet. Dieser Zange-

narm weist einen allseits geschlossenen Drahtkanal auf, der vom Ende 15 bis zum Ende 12 reicht. Im Bereich der Hülse sind zwei Rollen 16 und 17 angeordnet und im Antriebsteil 1 gelagert, mit denen ein Vorschub des den Kanal der Hülse durchtretenden Drahtes möglich ist. Im Bereich des gekrümmten Teils 8 des zweiten Zangenarms 6 ist eine Klemmvorrichtung 18 vorgesehen, so daß es möglich ist, den gleichfalls in einem allseits geschlossenen Längskanal durch den Zangenarm 6 verlaufenden Draht zu klemmen. Die Klemmvorrichtung weist einen Hebel 19 auf, der durch einen weiteren Hebel 20 bewegbar ist. Durch ein Bewegen des Hebels 19 kann die Klemmvorrichtung 18 gespannt oder gelöst werden. Die Hebel 19 und 20 sind am Zangenarm 6 gelagert. Am Enden 21 des geraden Teils 7 des zweiten Zangenarms 6 ist ein Anschlagstift 22 vorgesehen, der das Ende 21 überragt. Dieser Anschlagstift korrespondiert mit einem weiteren Anschlagstift 23, der in einer Anschlaghülse 24 gelagert ist, die in den Antriebsteil 1 verläuft und an der Platte 2 verschraubt ist.

Im Mittelbereich der Platte 2 ist eine Lagerplatte 25 zwischen der Schneidhülse 13 und der Anschlaghülse 24 angeordnet, die eine Lagerbohrung aufweist. Die Lagerbohrung führt eine Hohlwelle 26, die in ihrem Inneren einen Stößel 27 führt. Die Hohlwelle 26 tritt durch die Lagerplatte 25 hindurch, an ihr ist das Verbindungsstück 9 mit einer Schraube 28 befestigt. Am Verbindungsstück 9 sind die jeweils geraden Enden 7 des ersten und zweiten Zangenarms mittels je einer weiteren Schraube 29 und 30 drehbeweglich gelagert. Diese Lagerung ist relativ dicht an den Enden 15 bzw. 21 der Zangenarme vorgesehen, so daß diese Enden nur relativ kleine Bewegungen beim Bewegen der Zangenarme ausführen können. Der Stößel 27 ragt weit über das Ende der Hohlwelle 26 in den freien Innenraum 31, der von den beiden Zangenarmen 5 und 6 umschlossen wird, hinein. Der Stößel 26 trägt an seinem dem Zangeninnenraum 31 zugewandten Ende 32 über eine Schraube 33 die beiden Hebel 10 und 11, deren andere Enden über Drehgelenke 34 und 35 mit je einem der beiden Zangenarme verbunden sind. Diese Hebel werden je nach der Stellung des Stößels eine Knick- oder Strecklage einnehmen, so daß es möglich ist, durch eine Schubbewegung des Stößels die Zangenarme auseinanderzudrücken oder zusammenzuziehen. In der Stellung der Fig. 1 ist nahezu die Strecklage der beiden Hebel 10 und 11 erreicht, so daß die Zangenarme in der Spreizstellung liegen, ein Zurückziehen oder Vordrücken des Stößels führt zu einer Schließbewegung für die Zange, so daß die beiden Enden 12 in der Schließstellung aneinanderliegen. In dieser Schließstellung gehen die Drahtkanäle in beiden Zangenarmen versatz- und stoßfrei ineinander über.

Der Stößel 27 ist ein Hohlzylinder, genau wie die Hohlwelle 26. In seinem Innenraum führt er einen Schubstift 36, der aus dem Ende 32 des Stößels in den Innenraum 31 der Zange 4 austritt und an seinem Ende mit einem Abstützkopf 37

versehen ist, der eine Hohlkehle aufweist. Zwischen dem Abstützkopf 37 und dem Ende 32 des Stößels 27 ist eine gespannte Druckfeder 38 gelagert, die das Bestreben hat, den Abstützkopf 37 vom Ende 32 des Stößels 27 in den Innenraum 31 der Zange 4 hineinzudrücken.

Über den im Antriebsteil 1 angeordneten Motor ist es möglich, der Hohlwelle 26 eine Drehbewegung zu erteilen. Die Hohlwelle führt keine translatorische Bewegung aus. Schubstift 36 und Stößel 27 führen translatorische Bewegungen aus, wobei zusätzlich der Stößel 27 bei einer Drehbewegung der Hohlwelle mitgenommen werden kann.

Aus der Fig. 2 wird ersichtlich, daß die Klemmvorrichtung 18 eine Rückstellfeder 39 aufweist, die für ein selbständiges Anziehen der Klemmung sorgt. Das Lösen der Klemmvorrichtung geschieht automatisch beim Schließen der Zange — siehe hierzu Fig. 1 — wenn nämlich das Ende 40 des Verbindungssteils 9 gegen ein Ende 41 des Hebels 20 fährt, der um eine Drehachse 42 beweglich am zweiten Zangenarm 6 gelagert ist. Beim Schließen der Zange verschwingt der Hebel 20 im Gegenurzeigersinn und drückt den Hebel 19 im Uhrzeigersinn gegen die Rückstellkraft der Feder 39. Damit wird ein Lösen der Klemmvorrichtung 18 bewirkt, die gespannt wird durch ein Rückdrehen der Feder 39 bei einer Öffnungsbewegung der Zange.

Die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der Vorrichtung wird nun anhand der Fig. 3 bis 8 näher erläutert. Hierzu wird noch vorausgesetzt, daß der Abstützkopf 37, der mit zwei Armen 43 und 44 die Hohlkehle bildet, gegen die Ebene, die von den beiden Zangenarmen 5 und 6 definiert ist, um etwa 30 bis 60 Grad versetzt ist. Hiermit wird erreicht, daß die Zangenlage in Arbeitsstellung bei sich um 90 Grad kreuzenden Bewehrungseisen etwa in einer 45 Grad-Stellung zu beiden Bewehrungseisen steht. Dies erleichtert das Anbringen der Drahtverbindung erheblich. In der Ruhestellung nimmt die Zange, obwohl sie im Zuge des Verbindungsvorgangs eine Drehbewegung vollführt, immer dieselbe Lage ein, und zwar bezogen auf die Lage des nicht drehbeweglichen Schubstifts bzw. dessen Abstützkopf 37 und auf die Lage der Schneidhülse 13 zum Ende 15 des Zangenarms 5.

Aus der Fig. 3 geht gut die Ausbildung der Drahtkanäle 45 und 46 in den beiden Zangenarmen 5 und 6 hervor. Es ist ersichtlich, daß die Drahtkanäle in den geraden Teilen 7 der Zangenarme gleichfalls gerade verlaufen und daß im Zuge der rechtwinkligen Krümmung 8 der Drahtkanal gleichfalls mit einer Krümmung verläuft. Im Bereich der Enden 12 sind die Drahtkanäle mit einem Einlaufkegel 47 versehen. Weiterhin ist am Ende 15 ein hohlzylindrischer Schneideinsatz 48 ersichtlich, der gehärtet ist und zum Abschneiden des Drahtes dient. Weiterhin ist ersichtlich, daß die Klemmvorrichtung 18 aus einem Zylinderstift 49 besteht, der in einer Führung 50 angeordnet ist, die den Drahtkanal im Zuge der Krümmung 8 des zweiten Zangenarms 6 teilweise anschneidet.

Im Bereich des Drahtkanals 46 ist der Zylinderstift 49 in Höhe des Durchmessers angefast, so daß die dort entstehende Kante als Klemmkante für den Draht wirkt und bei Zug am Draht selbstverstärkend wirkt.

Es ist weiterhin ersichtlich, daß der Anschlagstift 22 mit einem Ansatz 53 versehen ist, gegen den sich eine Druckfeder 54 abstützt, die in einer erweiterten Ausnehmung 55 des Drahtkanals 46 im Zuge des geraden Teils 7 angeordnet ist. Die Erweiterung 55 kann durch einen Einsatz 56 verschlossen werden, durch den lediglich der Anschlagstift 22 hindurchtritt. Die Druckfeder 54 hat das Bestreben, den Anschlagstift 22 so weit wie möglich in den Innenraum des Drahtkanals 46 hineinzudrücken. Das Ende 51 des Anschlagstiftes liegt etwa im Ende des geraden Teils 7 des Drahtkanals 46, der Ansatz 53 wirkt mit einem Anschlag 52 zusammen, der durch die Übergangsstelle des Drahtkanals 46 in die Erweiterung 55 gebildet wird.

Es ist weiterhin ersichtlich, daß die Lagerplatte 25 ein Kugellager 57 in ihrem hohlen Innenraum trägt, das die Hohlwelle 26 lagert. Die Hohlwelle 26 ist über eine Gewindeverbindung 58 mit dem Verbindungssteil 9 unmittelbar verbunden. Zwischen dem Schubstift 36 und der Hohlwelle 26 ist der Stößel 27 gelagert.

Es ist weiterhin sichtbar, daß ein von einem nicht dargestellten Rollenmagazin kommender Draht 59 zwischen den beiden Rollen 16 und 17 geführt wird und bis zum Schneidende 14 der Hülse 13 reicht.

Die Fig. 3 zeigt die Ruhe- bzw. Ausgangsstellung des zangenartigen Werkzeugs. In dieser Lage wird das Werkzeug über einen Kreuzungsbereich 60 zweier sich kreuzender Bewehrungseisen 61 und 62 geschoben, so daß der Kreuzungsbereich in den Innenraum 31 gelangt. Die Bewehrungseisen 61 und 62 liegen bevorzugt senkrecht aufeinander. Damit beschreiben die beiden Zangenarme 5 und 6 eine Ebene, die um 45 Grad zu den beiden Bewehrungseisen 61 und 62 liegt. Die beiden Eisen 61 und 62 können rund sein, müssen dies aber nicht. Sie können gleiche oder auch unterschiedliche Durchmesser und Querschnittsformen aufweisen. Wird das zangenartige Werkzeug 4 nunmehr mit dem Abstützkopf 37 bzw. mit dessen Hohlkehle gegen das eine Eisen 62 gedrückt, so vollführt der Abstützkopf 37 bzw. der damit starr verbundene Schubstift 36 gegen die Rückstellkraft der Feder 38 eine Schubbewegung in Richtung auf den Antriebsteil 1 aus. Hierbei wird ein im Inneren des Antriebsteils 1 angeordneter Schalter geschlossen, der den nicht weiter dargestellten Antriebsmotor des zangenartigen Werkzeugs zum Anlaufen bringt.

Die erste Phase dieser Anlaufbewegung zeigt die Fig. 4. Die Zange wird geschlossen, was durch eine Rückzugsbewegung des Stößels 27 geschieht. Ein Einziehen des Stößels 27 zum Antriebsteil 1 hin bewirkt ein Verschwenken der Hebel 10 und 11, so daß sich die beiden Enden 12 der Zangenarme 5 und 6 aneinanderlegen. Damit gehen die beiden Drahtkanäle 45 und 46 im

Bereich der Stoßstelle der beiden Zangenarme stoßund versatzfrei ineinander über. Der Kanal im Inneren der Hülse 13 fluchtet nunmehr mit dem Kanal im Inneren des Schneideinsatzes 48, der seinerseits mit dem Drahtkanal 45 fluchtet. Weiterhin ist das Ende des Anschlagstiftes 22 auf den weiteren Anschlagstift 23 ausgerichtet.

Nunmehr erfolgt, wie aus der Fig. 5 hervorgeht, der Drahtvorschub, indem den beiden Rollen 16 und 17 eine Drehbewegung erteilt wird. Der Draht gelangt mit seinem Ende in den Innenraum der Hülse 13 durch den Kanal des Schneideinsatzes 48 in den eigentlichen Drahtführungs kanal 45 im Zangenarm 5, durchläuft zunächst dessen geraden Teil, um anschließend in den gekrümmten Bereich in der Krümmung 8 einzutreten. Hierbei wird dem Drahtende eine Krümmung erteilt, bis er zum Ende 12 gelangt. Infolge des stoßfreien Überganges zwischen den beiden Enden 12 und aufgrund der Tatsache, daß der Drahtführungs kanal allseitig an seiner Peripherie geschlossen ist, gelangt das Drahtende bei weiterem Vorschub in den Drahtführungs kanal 46 des zweiten Zangenarms 6, wird an der in Öffnungsstellung befindlichen Klemmvorrichtung 18 vorbeigeführt, bis er im Zuge des geraden Teils des Drahtführungs kanals 46 gegen das Ende 51 des Anschlagstiftes 22 stößt. Der Anschlagstift wird mitgenommen und fährt gegen die Rückstellkraft der einfahrenden Feder 54 gegen den Anschlagstift 23, der diese Bewegung einem Endschalter für das Abschalten des Vorschubs im Innenraum des Antriebsteils 1 mitteilt. Damit ist der Drahtvorschub beendet, die beiden zu verbindenden Eisenstäbe 61 und 62 sind somit von dem Draht umgeben.

Nunmehr fährt, was aus der Fig. 6 hervorgeht, sowohl der Stößel 27 als auch der Schubstift 36 mit dem Abstützkopf 37 aus dem Innenraum des Antriebsteils 1 aus. Bei diesem Ausfahren wird zunächst durch den Stößel 27 der Doppelhebel 10, 11 in eine Strecklage überführt, wodurch die beiden Zangenarme 5 und 6 geöffnet werden. Bei diesem Öffnen der Zangenarme wird durch Auseinanderlaufen der Enden 40 und 41 aufgrund der Rückstellung der Feder 39 die Klemmvorrichtung 18 geklemmt, da der Stift 49 verdreht wird — vgl. Fig. 1 —. Damit wird der Draht im Drahtkanal 46 festgehalten. Die Öffnungsbewegung des zangenartigen Werkzeugs führt aber auch dazu, daß sich der Schneideinsatz 48 gegenüber dem Schneidende 14 in der Hülse 13 bewegt, hierbei wird der Draht am Ende der Hülse 13 abgeschnitten, und zwar vor dem Klemmen. Da der Draht im Drahtkanal 45 des ersten Zangenarms 5 frei beweglich ist, wird er aus diesem Drahtkanal bei der Öffnungsbewegung der Zange teilweise herausgezogen. Das Ende des Drahtes ist mit 63 bezeichnet. Der Schubstift 36 fährt mit dem Abstützkopf 37 so weit aus, daß die beiden zu verbindenden Eisen 61 und 62 aus dem Innenraum 31 zwischen den beiden Zangenarmen 5 und 6 herausgedrückt werden. Da sich der Schubstift 36 relativ zu den Zangenarmen 5 und 6 bewegt, ist das Herausfahren des Kreuzungs bereiches 60 und der beiden Eisenstäbe 61 und 62

aus dem Bereich des zangenartigen Werkzeugs zwangsläufig und unabhängig von der Geschicklichkeit des das Werkzeug Bedienenden. Der Draht 59 bildet dabei um die beiden Bewehrungs eisen eine Schlaufe 64, die etwa U-förmig gestaltet ist. Wesentlich ist, daß zuerst das Abscheren des Drahtes, dann das Festklemmen im Zuge der Klemmvorrichtung 18 erfolgt. Das Ausschieben des Schubstiftes 36 geschieht wiederum erst nach erfolgter Klemmung. Durch diesen Ablauf wird sichergestellt, daß das im Drahtführungs kanal 46 verlaufende Drahtende nicht völlig aus dem Drahtführungs kanal 46 herausgezogen wird.

Nachdem sich der Kreuzungsbereich 60 der zu verbindenden Eisen 61 und 62 außerhalb der Zangenarme 5 und 6 befindet, vollführt der Schubstift 36 eine äußerst schnelle Rückzugsbewegung in den Innenraum 31 zwischen beiden Zangenarmen 5 und 6 hinein, worauf durch Einziehen des Stößels 27 die Zange 4 geschlossen wird. Währenddessen wird der Hohlwelle 26 eine Drehbewegung erteilt, diese Drehbewegung wird über das Verbindungsstück 9 beiden Zangenarmen 5 und 6 mitgeteilt, so daß die Zangenarme etwa fünf vollkommene Umdrehungen durchführen. Die Drehbewegung beginnt bei einem Abstand der Zangenarme von etwa 5 mm. Nach etwa einer Umdrehung ist die Zange vollständig geschlossen und bleibt dies für ca. zwei Umdrehungen. Während der restlichen Umdrehungen öffnet die Zange wieder. Das vorausgegangene Schließen der Zangenarme 5 und 6 hat dazu geführt, daß die U-förmige Schlaufe des Drahtes um die beiden Bewehrungseisen 61 und 62 herum fest geschlossen wird. Durch die Drehbewegung wird die Schlaufe nunmehr verdreht. Damit werden die Stäbe unmittelbar aufeinander gedrückt. Das Schließen der Zange hat wiederum zu einem Lösen der Klemmvorrichtung 18 geführt, so daß im Zuge der Verdrehbewegung der beiden Drahtenden diese Drahtenden aus den gekrümmten Bereichen der Drahtkanäle in den beiden Zangenarmen herausgezogen werden. Die Anzahl der Drehungen ist so bemessen, daß sie ausreicht, die beiden Drahtenden vollständig zu verdrehen. Zum Schluß wird die Drehbewegung zum Stillstand kommen, und zwar in einer Lage, die exakt der Ausgangslage entspricht. Hierbei stehen die Zangenarme wieder in einem Winkel von 30 bis 60 Grad versetzt zur Achse des Abstützkopfes 37. Am Schluß der Drehbewegung wird der Stößel 27 vorgefahren, so daß sich die Zangenarme wieder voneinander weg bewegen. Das zangenartige Werkzeug ist nunmehr bereit zur Vornahme eines nächsten Arbeitsspiels.

Wesentlich für die Funktion des erfindungsge mäßen Verfahrens bzw. für die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist es, daß die Vorgänge des Beendens des Drahtvorschubes unmittelbar vom Draht selbst und die Vorgänge des Klemmens und des Abschneidens des Drahtes unmittelbar von den Zangenarmen selbst gesteuert werden. Läuft z. B. das Drahtende während des Drahtvorschubes nicht bis zum An-

schlagstift 22 durch, kann das zangenartige Werkzeug erst gar nicht anlaufen. Wesentlich ist weiterhin, daß der Abschnidevorgang automatisch von der Zangenbewegung gesteuert wird und daß das Abschneiden unmittelbar durch ein Zangenende erfolgt. Weiterhin ist wichtig, daß dieses Abschneiden des Drahtes erfolgt, bevor der Draht im Bereich des anderen Zangenarms geklemmt wird. Wesentlich ist auch, daß diese Klemmbewegung wieder unmittelbar von der Zangenbewegung selbst gesteuert wird. Von Vorteil ist es weiterhin, daß der Draht an keiner Stelle des zangenartigen Werkzeugs während des Vollführens der Bindebewegung austritt und somit zu einer Verletzungsmöglichkeit für den die Zange Bedienenden Anlaß geben kann. Mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug ist es möglich, die Drähte solange zu verdrillen, bis die Drahtenden aus den Enden 12 der Drahtkanäle 45 und 46 austreten. Es werden dabei lange abstehende Enden vermieden. Die allseitige geschlossene Führung der Drahtkanäle in den beiden Zangenarmen und der stoß- und versatzfreie Übergang der beiden Kanäle im Zuge der aufeinanderstoßenden Enden der Zangenarme geben dem Draht eine sichere Führung, insbesondere in den Bereichen, in denen der Drahtkanal nach erfolgter Krümmung wieder in eine gerade Strecke übergeht, da hierbei der Draht nach der Krümmung wieder gestreckt werden muß. Dies ist nur in einem allseits geschlossenen Drahtkanal erreichbar. Weiterhin besorgt die zwangsweise Relativbewegung zwischen dem mit dem Abstützkopf 37 versehenen Schubstift 36 und den Zangenarmen 5 und 6 für ein sicheres Ausstoßen der Bewehrungsseisen 61 und 62 aus dem Innenraumbereich 31 zwischen den Zangenarmen 5 und 6, so daß sichergestellt ist, daß die Zange keine Drehbewegung ausführen kann, wenn die Bewehrungsseisen noch innerhalb der Zange lagern. Bei vorzeitigem Anlauf der Zange würde nämlich die Zange diese Drehbewegung nicht ausführen können und entweder verbogen werden, oder es würden Teile im Übertragungsablauf zerstört werden.

Anhand der Figuren 9 bis 12 wird im folgenden eine Variante der Verfahrensweise beschrieben. Die Zange ist in ihrer Ausführung gegenüber der bisher beschriebenen Zange unverändert, lediglich ist das abgeschnittene Drahtstück kürzer gewählt, und die Schließ- und Drehbewegung der Zange ist modifiziert worden. Ausgehend von der in Fig. 6 dargestellten Stellung der Zange, ist demgemäß sowohl der Stößel 27 als auch der Schubstift 36 mit dem Abstützkopf 37 aus dem Innenraum des Antriebsteils 1 herausgefahren. Hierbei wird zunächst durch den Stößel 27 der Doppelhebel 10, 11 in eine Strecklage überführt, wodurch die beiden Zangenarme 5 und 6 geöffnet werden. Der Draht wird am Ende der Hülse 13 abgeschnitten, dann geklemmt und bei der Öffnungsbewegung der Zange aus dem Drahtkanal teilweise herausgezogen. Der Schubstift 36 fährt mit dem Abstützkopf 37 so weit aus, daß die beiden zu verbindenden Eisen 61 und 62 aus dem

Innenraum 31 zwischen den beiden Zangenarmen 5 und 6 herausgedrückt werden. Der Draht 59 bildet dabei um die beiden Bewehrungsseisen eine Schlaufe 64, die etwa U-förmig gestaltet ist. Hierbei wird von dem Abstützkopf 37 eine erhebliche Druckkraft auf die Kreuzungsstelle der beiden Eisen ausgeübt, so daß diese fest aufeinanderliegen, und zwar auch unter Ausgleich etwaiger Durchbiegungen.

10 Ausgehend von diesem Zustand, vollführt nunmehr die Zange eine Schließbewegung. In dem Moment, in dem der Abstand der beiden Zangenarme 5 und 6 nur wenig größer als die Quererstreckung des Abstützkopfes 37 ist, vollführt dieser eine äußerst schnelle Rückzugsbewegung. Diese Rückzugsbewegung, währenddessen die Schließbewegung der beiden Zangenarme weitergeht, ist so schnell, daß praktisch nach dem Verlassen des Abstützkopfes bereits die Enden der Zangenarme sich hinter das der Zange benachbart liegende Bewehrungsseisen 62 legen. Damit bleibt für die Dauer der gesamten Zangenbewegung praktisch eine Verspannung der beiden Eisen gegeneinander erhalten, so daß diese nicht auffedern können. Dieser Zustand ist etwa in der Fig. 10 dargestellt. Das bedeutet, daß beim weiteren Schließen der beiden Zangenarme der Draht außen um den Umfang des Bewehrungsseisens 62 herumgelegt wird, so daß nunmehr der Draht das Aneinanderpressen der beiden Eisen 61 und 62 übernimmt. Während somit durch das Herausdrücken des Abstützkopfes 37 die Verspannung der beiden Bewehrungsseisen 61 und 62 eingeleitet wird, wird im Abschluß die Spannung der Eisen gegeneinander durch die Zangenarme aufrechterhalten. Somit wird ein dauerndes Verspannen beider Eisen gegeneinander erreicht, so daß zum Schluß beim Erteilen der Drehbewegung diese Verspannung nur noch gesichert, nicht aber erst erzeugt werden muß. In der Fig. 11 ist die Schließbewegung der Zange nahezu erreicht. Diese Schließstellung ist dadurch definiert, daß die Zangenarme nur noch um das Maß der einfachen oder doppelten Drahtstärke voneinander entfernt sind. Das Aneinanderdrücken der Eisen 61 und 62 ist auch hier gewährleistet. Anschließend wird der Zange die Drehbewegung erteilt, und die erreichte Stellung der beiden Eisen 61 und 62 zueinander wird noch fixiert. Das Wesentliche dieser Verfahrensalternative liegt darin, daß die Aneinanderlage der Bewehrungsseisen an jeder einzelnen Kreuzungsstelle nicht durch das Verdrillen des Drahtes erreicht wird, sondern daß dieser Zustand bereits vor dem Beginn des Verdrillens erreicht ist. Es ist nämlich relativ schwierig, die Beanspruchung des Drahtes so zu bemessen, daß trotz Anzug der Bewehrungsseisen aneinander ein Drahtriß vermieden wird. Entweder nimmt man auf den Drahtriß Rücksicht, dann wird das Anziehen der beiden Bewehrungsseisen aneinander nicht gewährleistet, oder man riskiert eine Überbeanspruchung des Drahtes, dann muß mit mehrfachen Verdrillungsvorgängen gerechnet werden. Es kann im übrigen auch geschehen, daß

bei Änderungen der Drahtqualität trotz anfangs richtiger Einstellung Überbeanspruchungen auftreten, die bei Verwendung eines anderen Drahtmaterials nicht gegeben werden. Durch die Variante nach der Erfindung sind diese Verhältnisse ausgeschaltet, so daß unabhängig von der verwendeten Drahtstärke und dem verwendeten Drahtmaterial Reißgefahr einerseits und ungenügendes Anliegen der Bewehrungsseisen andererseits beides vermieden ist. Weiterhin ist es möglich, durch diese Verfahrensvariante mit einem kürzeren Drahtabschnitt auszukommen, wobei sich dann als Folge eine kürzere Verdrillzeit und kürzere Verdrillenden ergeben.

Wesentlich ist auch, daß die Verformungsgeschwindigkeit des Drahtes begrenzt ist. Aber auf diese Tatsache braucht bei der Erfindungsvariante keine Rücksicht genommen zu werden, da ein Anziehen der Bewehrungsseisen durch die Verdrillung hier nicht erfolgt. Durch die Variante der Erfindung wird nur die bereits erreichte Andrücklage beider Bewehrungsseisen gesichert.

Aus der Fig. 13 ist eine weitere Variante und Ergänzung der Erfindung ersichtlich. Falls sich das Problem stellt, die fertigen Rodelungen mit ganz kurzen abstehenden Drahtenden zu versehen, also die sich sonst ergebenden längeren Drahtenden zu kürzen, so wird die Zange an den Enden mit Schneidkanten 70 versehen. Diese Schneidkanten 70 bewirken beim Herausziehen des letzten Stückes des Drahtendes ein Einkerb- und Abreißen des Drahtes. Die Länge der abzuschneidenden Drahtenden wird bestimmt durch den Zeitpunkt des Beginns der Drehbewegung beim Rodeln und durch den Andruck bei der Schließbewegung bzw. die Länge des Schließweges.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden zweier sich kreuzender Stäbe (61, 62) mittels eines in einem zangenartigen Werkzeug geführten Drahtes (59), bei dem die Zangenarme (5, 6) geöffnet und über den Kreuzungsbereich (60) der zu verbindenden Stäbe (61, 62) geschoben und anschließend geschlossen werden, wonach der Draht (59) in einem ersten in Längsrichtung des einen Zangenarmes (5) verlaufenden Kanals (45) vorgeschoben und dann in einen zweiten in Längsrichtung des anderen Zangenarmes (6) verlaufenden Kanals (46) übergeht und in diesem festgeklemmt wird, wobei der Draht vor dem Festklemmen abgeschnitten wird, die Zange unter Öffnung der Arme zurückbewegt wird, sodaß der Kreuzungsbereich außerhalb der Zange liegt, worauf die Zange wieder schließt und anschließend eine Drehbewegung ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einleiten des ersten Schließens der Zangenarme (5, 6) ein Schubstift (36) an den Kreuzungsbereich (60) angelegt wird, daß der Draht, nachdem er sich im zweiten Kanal (46) befindet am Anfang des ersten Kanals (45) durch eine Bewegung des Zangenarms abgeschnitten

wird wobei diese Zurückbewegung des zangenartigen Werkzeugs (4) und somit das Öffnen der Zangenarme (5, 6) durch ein Verschieben des Schubstiftes (36) erfolgt, der den Kreuzungsbereich (60) aus dem Innenraum (31) des zangenartigen Werkzeugs (4) herausdrückt und daß schließlich die unmittelbar von der Zangenbewegung gesteuerte Klemmvorrichtung (18) nach dem Abschneiden gespannt und erst kurz vor der Drehbewegung des zangenartigen Werkzeugs gelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verschieben des Schubstiftes (36) zum Ausstoßen der zu verbindenden Stäbe (61, 62) aus dem Zangenbereich der Schubstift zurückgefahren wird, worauf die Zange (4) geschlossen, und währenddessen ihr eine Drehbewegung über etwa fünf Umdrehungen erteilt wird, wobei die Drehbewegung bei einem kleinen Abstand des Zangenarms (5, 6) beginnt, während des Schließzustandes fortgesetzt wird und erst endet, nachdem die Zange eine Öffnungsbewegung eingeleitet hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Stäbe von einem Abstützkopf (37) aus dem Innenraum der Zange ausgestoßen werden und daß die Andrückkraft über den Abstützkopf auf die Stäbe erteilt wird, wobei das Widerlager von der die Stäbe umschließenden Drahtschleife gebildet wird und daß nach Zurückziehen des Abstützkopfes die Zangenarme unmittelbar zusammen mit dem Draht ein Aneinanderdrücken der beiden Stäbe bewirken.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim weiteren Schließen der Zangenarme die Drahtenden des Drahtes (59) unmittelbar aneinandergelegt werden, so daß die Zangenarme nur um das Breitenmaß des einfachen bzw. doppelten Drahtes im Abstand stehen und daß nach Erreichen dieses Zustandes der geschlossenen Zange eine Drehbewegung erteilt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Schließbewegung der Zangenarme der Draht unmittelbar um das der Zange nächstgelegene Eisen herumgezogen wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem ein erster und ein zweiter, Zangenarm (5, 6) von je einem an seiner Peripherie allseits geschlossenen Drahtkanal (45, 46) in Längsrichtung ganz durchzogen sind, wobei der zweite Zangenarm (6) eine Klemmvorrichtung (18, 49, 50) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Zangenarm (5) an seinem Ende (15) beim Drahteingang eine Abschervorrichtung (48) und der zweite Zangenarm (6) einen Anschlag (51) für das Beenden des Drahtvorschubes aufweist, daß die Zangenarme (5, 6) über je einen Hebel (10, 11) mit einem Stößel (27) verbunden sind, sodaß über eine Bewegung des Stößels ein Öffnen und Schließen der Zangenarme erreicht ist und daß der Stößel (27) als Hohlzylinder gestaltet ist, der



in seinem Innenraum den Schubstift (36) lagert, der mit einem Abstützkopf (37) zur Anlage an die beiden zu verbindenden Stäbe (61, 62) versehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangenarme (5, 6) des zangenartigen Werkzeugs (4) je einen geraden und einen sich daran anschließenden gekrümmten Teil aufweisen, die beide von den jeweiligen Drahtkanälen (45, 46) durchzogen sind und daß sich die beiden gekrümmten Bereiche mit ihren Enden (12) im geschlossenen Zustand des zangenartigen Werkzeugs berühren, so daß die Drahtkanäle an der Übergangsstelle der beiden Zangenarme stoß- und versatzfrei miteinander fluchten.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß im geschlossenen Zustand des zangenartigen Werkzeugs (4) die geraden Bereiche der Drahtkanäle (45, 46) den Anfang und das Ende des gemeinsamen Drahtkanals bilden und daß am Anfang des Drahtkanals die Abschervorrichtung (48/14) und am Ende des gemeinsamen Drahtkanals der Anschlagstift (22) für das Beenden des Drahtvorschubs angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschervorrichtung aus einem hohlzylinderförmigen Schneideinsatz (48), der am einen Ende des Zangenarms (5) angeordnet ist, und einer Schneidhülse (13) besteht, die beide über eine Zangenbewegung relativ zueinander zum Durchführen des Abschneidvorganges beweglich sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlagstift aus einem in den geraden Bereich (7) des Drahtkanals (46) ragenden Stift besteht, der einen Ansatz (53) aufweist, gegen den sich eine Druckfeder (54) abstützt und daß die Druckfeder im Zuge einer Erweiterung (55) des Drahtkanals in diesem gelagert ist und sich gegenüber einem Ansatz (56) in der Erweiterung (55) abstützt und den Anschlagstift in den Drahtkanal (46) hineindrückt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der im Drahtführungs kanal (46) des zweiten Zangenarms (6) gelagerte Anschlagstift (22) mit einem weiteren Anschlagstift (23) zusammenwirkt und daß die beiden Anschlagstifte (22, 23) dann miteinander fluchten, wenn die Zangenarme (5, 6) in ihrer Schließstellung stehen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Zangenarm (6) eine Klemmvorrichtung (18) angeordnet ist, die aus einem mit einer Anfasung versehenen Zylinderstift (49) besteht, der in einer Führung (50) angeordnet ist, die nahezu senkrecht zum Verlauf des Drahtkanals (46) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (18) über einen Hebel (19/20) gelöst und geschlossen werden kann, wobei diese Öffnungs- und Schließbewegung unmittelbar durch ein Verschwenken des Zangenarms (6) erfolgt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließbewegung der Klemmvorrichtung (18) bei einem Öffnen der Zange erreicht ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die am Zangenarm gelagerten Hebel (19/20) zum Bedienen der Klemmvorrichtung (18) in ihrer Schwenkbewegung von einem Teil (9) gesteuert werden, um die die Zangenarme drehbeweglich gelagert sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangenarme (5, 6) von einem Verbindungsteil (9) gelagert sind und daß die Lagerung der Zangenarme am geraden Bereich (7) beider Zangenarme angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil (9) mit einer Hohlwelle (26) verbunden ist, die mit einem Antriebsmotor zur Durchführung einer Drehbewegung im Innenraum des Antriebsteils (1) verbunden ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel (10, 11) bei Erreichen der Öffnungsbewegung des zangenartigen Werkzeugs (4) eine Strecklage, beim Erreichen des Schließzustandes des zangenartigen Werkzeugs eine V-förmige Lage zueinander einnehmen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schubstift (36) über eine Druckfeder (38) in seiner Längsachse verschieblich im Innenraum des Stößels (27) gelagert ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützkopf (37) auf der den zu verbindenden Stäben (61, 62) zugewandten Seite eine Hohlkehle aufweist und daß die Achse dieser Hohlkehle in einem Winkel von etwa 45 Grad zu der Ebene steht, die von den beiden Zangenarmen definiert ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Enden (12) der Zangenarme (5, 6) die Drahtkanäle (45, 46) kegelförmig sich nach außen öffnend ausgebildet sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (12) der Zangenarme (5, 6) durch Einsätze (65) gebildet sind, die kegelförmige Aufweitungen (66) aufweisen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangenenden mit Schneidvorsprüngen (70) versehen sind.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten Teile der Einsätze (65) sind.

## Claims

1. A method of joining two crossing rods (61, 62), by means of a wire (59), which is guided in a plierlike tool, wherein the jaws (5, 6) are opened and are pushed over the crossing portions (60) of the rods (61, 62) to be joined, and are subsequent-



ly closed, the wire (59) is subsequently advanced in a first passage (45), which extends in the longitudinal direction of one (5) of the jaws, and then enters a second passage (46), which extends in the longitudinal direction of the other jaw (6), and is clamped in said second passage after the wire has been cut off, whereafter the jaws are opened and the pliers are moved back so that the crossing is disposed outside the pliers, and the pliers are subsequently closed again and thereafter perform a rotary movement, characterized in that for an initiation of the first closing of the jaws (5, 6) a push pin (36) is engaged with the crossing (60), the wire when it is disposed in the second passage is cut off at the beginning of the first passage (45) by a movement of the jaw, the return movement of the plierlike tool (4) and the resulting opening of the jaws (5, 6) are effected in that the push pin (36) is displaced so as to force the crossing (60) out of the interior (31) of the plierlike tool (4), and the clamping means (18), which are directly controlled by the movement of the pliers, are cocked immediately after the cutting operation and are released only shortly before the rotary movement of the plierlike tool.

2. A method according to claim 1, characterized in that the push pin (36) is retracted after it has been displaced to eject the rods (61, 62) to be joined out of the region of the pliers, the pliers (4) are subsequently closed and are subsequently rotated through about five revolutions, and the rotary movement begins when the jaw (5, 6) is slightly spaced apart and is continued during the closing operation and is terminated only after the pliers have initiated an opening movement.

3. A method according to claim 1, characterized in that the two rods are ejected by a supporting head (37) from the interior of the pliers, the contact pressure force is exerted via the supporting head on the rods, the abutment is constituted by the wire loop, which extends around the rods, and when the supporting head has been retracted the jaws directly cooperate with the wire to force the two rods against each other.

4. A method according to claim 3, characterized in that during the continued closing of the jaws the wire ends of the wire (59) are directly engaged with each other so that the jaws are spaced apart only by the width of the single or double wire, and a rotary movement is imparted to the closed pliers when that state has been reached.

5. A process according to any of claims 1 to 4, characterized in that the wire is pulled directly about the iron which is nearest to the pliers while the jaws are being closed.

6. Apparatus for carrying out the method according to any of claims 1 to 5, wherein first and second jaws (5, 6) are formed with a wire passage (45, 46), which is closed throughout the periphery and extends throughout the length of the jaws, and the second jaw (6) is provided with clamping means (18, 19, 50), characterized in that the first jaw (5) is provided at its end (15) at the entrance

for the wire with shearing means (48), the second jaw (6) is provided with a stop (51) for terminating the advance of the wire, the jaws (5, 6) are connected by respective levers (10, 11) to a push rod (27), which is movable to open and close the jaws, the push rod (27) consists of a hollow cylinder, in the interior of which the push pin (36) is movably mounted, and the push pin (36) is provided with a supporting head (37) for engagement with the two rods (61, 62) to be joined.

7. Apparatus according to claim 6, characterized in that each of the jaws (5, 6) of the plierlike tool (4) has a straight portion and a curved portion adjoining said straight portion, the wire passages (45, 46) extend through both said portions, and the ends (12) of the two curved portions contact each other when the pliers are closed so that the wire passages are aligned without a step or offset at the joint between the two jaws.

8. Apparatus according to claim 6 or 7, characterized in that in the closed plierlike tool (4) the straight portions of the wire passages (45, 46) constitute the beginning and the end of the common wire passage, the shearing means (48/14) are disposed at the beginning of the wire passage and the stop pin (22) for terminating the advance of the wire is disposed at the end of the common wire passage.

9. Apparatus according to claim 8, characterized in that the shearing means comprise of a hollow cylindrical knife insert (48), which is disposed at one end of the jaw (5), and a cutter sleeve (13), and said insert (48) and said sleeve (13) are movable relative to each other by a movement of the pliers so that the cutting operation is performed.

10. Apparatus according to claim 9, characterized in that the stop pin consists of a pin, which extends into the straight portion (7) of the wire passage (46) and comprises an extension (53), which supports a compression spring (54), which is movably mounted in an enlarged portion (55) of the wire passage and bears on an insert (56) in the enlarged portion (55) and forces the stop pin into the wire passage (46).

11. Apparatus according to claim 10, characterized in that the stop pin (22) is movably mounted in the wire-guiding passage (46) of the second jaw (6) and cooperates with a further stop pin (23) and the two stop pins (22, 23) are aligned with each other when the jaws (5, 6) are in their closed position.

12. Apparatus according to any of claims 6 to 11, characterized in that clamping means (18) are arranged in the second jaw (6) and consist of a cylindrical pin (49), which has a chamfer and is disposed in a guide (50), which extends almost at right angles to the direction of the wire passage (46).

13. Apparatus according to claim 12, characterized in that the clamping means (18) are adapted to be released and closed by means of a lever (19/20) and said opening and closing movements are directly imparted by a pivotal movement

of the jaw (6).

14. Apparatus according to claim 13, characterized in that the closing movement is imparted to the clamping means (18) as the pliers are opened.

15. Apparatus according to claim 14, characterized in that the pivotal movement of the levers (19/20) for operating the clamping means (18) is controlled by a member (9) on which the jaws are rotatably mounted.

16. Apparatus according to any of claims 6 to 15, characterized in that the jaws (5, 6) are movably mounted on a connecting member (9) and the mounting means for the jaws are provided at the straight portion (7) of each jaw.

17. Apparatus according to claim 16, characterized in that the connecting member (9) is connected to a tubular shaft (26), which is connected to a drive motor serving to impart a rotary movement and disposed in the interior of the drive member (1).

18. Apparatus according to claim 16 or 17, characterized in that the levers (10, 11) assume an extended position relative to each other as the plierlike tool (4) reaches an open position, and assume a V-shaped configuration as the plierlike tool reaches a closed position.

19. Apparatus according to any of claims 6 to 18, characterized in that the push pin (36) is mounted in the interior of the push rod (27) by means of a compression spring (38) so as to be displaceable in the direction of its longitudinal axis.

20. Apparatus according to claim 19, characterized in that the supporting head (37) has a flute on that side which faces the rods (61, 62) to be joined and the axis of said flute extends at an angle of about 45 degrees to the plane that is defined by the two jaws.

21. Apparatus according to any of claims 6 to 20, characterized in that the wire passages (45, 46) flare outwardly in conical shape adjacent to the ends (12) of the jaws (5, 6).

22. Apparatus according to claim 21, characterized in that the ends (12) of the jaws (5, 6) are constituted by inserts (65), which have conical enlarged portions (66).

23. Apparatus according to claim 6, characterized in that the ends (12) of the jaws (5, 6) are provided with cutter projections (70).

24. Apparatus according to claim 23, characterized in that the knife edges are parts of the inserts.

## Revendications

1. Procédé pour l'assemblage de deux barres (61, 62) qui se croisent, à l'aide d'un fil métallique (59) introduit dans un outil genre pince qui est glissé, après ouverture des branches (5, 6), sur les barres (61, 62) à assembler en leur point de croisement (60), et ensuite fermé, après quoi le fil (59) est introduit dans un premier alésage (45) percé longitudinalement dans une branche (5) de

l'outil, puis introduit dans un deuxième alésage (46) percé de même dans l'autre branche (6) où le fil est serré après avoir été coupé, la pince étant retirée après ouverture de branches de sorte que le point de croisement se trouve en dehors de la pince, après quoi la pince se referme et exécute une rotation, caractérisé par le fait qu'en vue de la première fermeture des branches (5, 6), une tige (36) est amenée en contact avec le point de croisement (60), et que le fil métallique, après introduction dans le deuxième alésage (46), est coupé au niveau de l'entrée du premier alésage (45) par un mouvement de la branche, soit un mouvement en retour de l'outil (4), c'est-à-dire l'ouverture des branches (5, 6) sous l'action de la tige (36) qui repousse le point de croisement (60) en dehors de l'intérieur (31) de l'outil (4), et que finalement le dispositif d'arrêt (18) actionné directement par le mouvement des branches, est serré après coupure du fil et desserré seulement peu avant la rotation de l'outil.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'après déplacement de la tige (36) pour expulser les barres (61, 62) à assembler en dehors de la pince, la tige est retirée, après quoi la pince (4) est refermée et, en même temps, tournée à peu près cinq fois, la rotation commençant quand la distance entre les branches (5, 6) est petite, et se poursuivant, à l'état fermé de la pince, pour se terminer seulement après l'amorçage de l'ouverture de ladite pince.

3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les deux barres sont expulsées de l'intérieur de la pince par un support (37), et que la poussée est transmise aux barres par ledit support, la boucle de fil métallique entourant les deux barres faisant fonction de butée, et qu'après retrait du support (37) les branches de la pince, en coopérant avec le fil métallique, exerce un effet de compression sur les deux barres.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que par suite de la fermeture progressive des branches de la pince, les bouts du fil métallique (59) sont appliqués directement l'un contre l'autre de sorte que les branches ne sont distantes l'une de l'autre que de l'épaisseur du fil simple ou double, et que, arrivée à cet état, la pince fermée exécute un mouvement de rotation.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que pendant la fermeture des branches de la pince, le fil métallique est appliqué directement autour du fer se trouvant le plus près de la pince.

6. Dispositif pour l'exécution du procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, avec une première et une deuxième branche (5, 6) qui sont percées chacune d'un bout à l'autre en sens longitudinal par un alésage (45, 46), la deuxième branche (6) comportant un dispositif d'arrêt (18, 49, 50), caractérisé par le fait que la première branche (5) présente à son extrémité (15), soit l'entrée du fil métallique, un coupe-fil (48), et que la deuxième branche (6) comporte un butoir (51) arrêtant l'introduction du fil métallique, et que les

branches (5, 6) sont reliées respectivement par un levier (10, 11) à un poussoir (27) de sorte que le déplacement du poussoir commande l'ouverture et la fermeture des branches de la pince, et que le poussoir (27) est creux, à l'intérieur duquel est logée la tige (36) munie d'un support (37) amené en contact avec les deux barres (61, 62) à assembler.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que les branches (5, 6) de l'outil (4), en forme de pince, se composent chacune d'un élément droit et d'un élément courbe, disposés en ligne et percés par les alésages (45, 46), et que, à l'état fermé de l'outil, les bouts (12) des deux éléments courbes se touchent de sorte que les alésages (45, 46) sont alignés exactement l'un sur l'autre, au point de transfert, sans aucun déport ni contact.

8. Dispositif suivant la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait qu'à l'état fermé de l'outil (4), en forme de pince, les éléments droits des alésages (45, 46) forment le début et la fin d'un conduit commun, et qu'à l'entrée dudit conduit se trouve le coupe-fil (48/14) et à l'autre extrémité, la tige-butée (22) pour arrêter l'introduction du fil métallique.

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le coupe-fil se compose d'un élément cylindrique creux (48) disposé à l'extrémité de la branche (5) de la pince, et d'une douille coupe-fil (13), ces deux parties étant mobiles l'une par rapport à l'autre par suite d'un mouvement de la pince, pour exécuter la coupe.

10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que la tige-butée comprend une tige pénétrant dans l'élément droit (7) de l'alésage (46) et munie d'une tête plate (53) où s'appuie un ressort de poussée (54), et que ledit ressort est logé dans un évasement (55) dudit alésage et s'appuie contre un rebord (56) de l'évasement (55) pour pousser la tige-butée dans l'alésage (46).

11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que la tige-butée (22) logée dans l'alésage (46) de la branche (6) de la pince coopère avec une autre tige (23), et que les deux tiges (22, 23) sont alignées entre elles au moment où les branches (5, 6) de la pince sont fermées.

12. Dispositif suivant l'une des revendications 6 à 11, caractérisé par le fait que la deuxième branche (6) de la pince comprend un dispositif d'arrêt (18), soit une goupille cylindrique (49) biseautée coulissant dans un guide (50) à peu près perpendiculaire à l'alésage (46).

13. Dispositif suivant la revendication 12, caracté-

térisé par le fait que le dispositif d'arrêt (18) est serré et desserré par un levier (19/20), les mouvements respectifs d'ouverture et de fermeture étant commandés directement par les déplacements de la branche (6).

14. Dispositif suivant la revendication 13, caractérisé par le fait que le serrage du dispositif d'arrêt (18) se fait à l'ouverture de la pince.

15. Dispositif suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que les leviers (19/20) commandant le serrage et le desserrage du dispositif d'arrêt (18) sont assujettis dans leurs mouvements par un élément (9) auquel sont articulées les branches de la pince.

16. Dispositif suivant l'une des revendications 6 à 15, caractérisé par le fait que les branches (5, 6) de la pince sont tenues par une pièce de jonction (9) à laquelle sont articulés les éléments droits (7) des branches.

17. Dispositif suivant la revendication 16, caractérisé par le fait que la pièce de jonction (9) est solidaire d'un arbre creux (26) couplé avec un moteur d'entraînement en vue d'un mouvement de rotation, dans l'intérieur de la partie motrice (1).

18. Dispositif suivant l'une des revendications 16 à 17, caractérisé par le fait que les leviers (10, 11) se trouvent, à l'ouverture de l'outil (4) en forme de pince, dans une position horizontale, et forment, à sa fermeture, un V.

19. Dispositif suivant l'une des revendications 6 à 18, caractérisé par le fait que la tige (36), sous tension d'un ressort de poussée (38), coulisse axialement dans l'intérieur du poussoir (27).

20. Dispositif suivant la revendication 19, caractérisé par le fait que le support (37) présente du côté regardant les barres à assembler (61, 62) un creux dont l'axe forme un angle d'environ 45 degrés avec le plan défini par les deux branches de la pince.

21. Dispositif suivant l'une des revendications 6 à 20, caractérisé par le fait qu'au niveau des bouts (12) des branches (5, 6), les alésages (45, 46) sont évasés coniquement.

22. Dispositif suivant la revendication 21, caractérisé par le fait que les bouts (12) des branches (5, 6) sont formés par des éléments rapportés (65) qui présentent des évasements (66) coniques.

23. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que les bouts des branches sont munis de tranchants (70).

24. Dispositif suivant la revendication 23, caractérisé par le fait que les tranchants font partie des éléments rapportés (65).

60

65

11

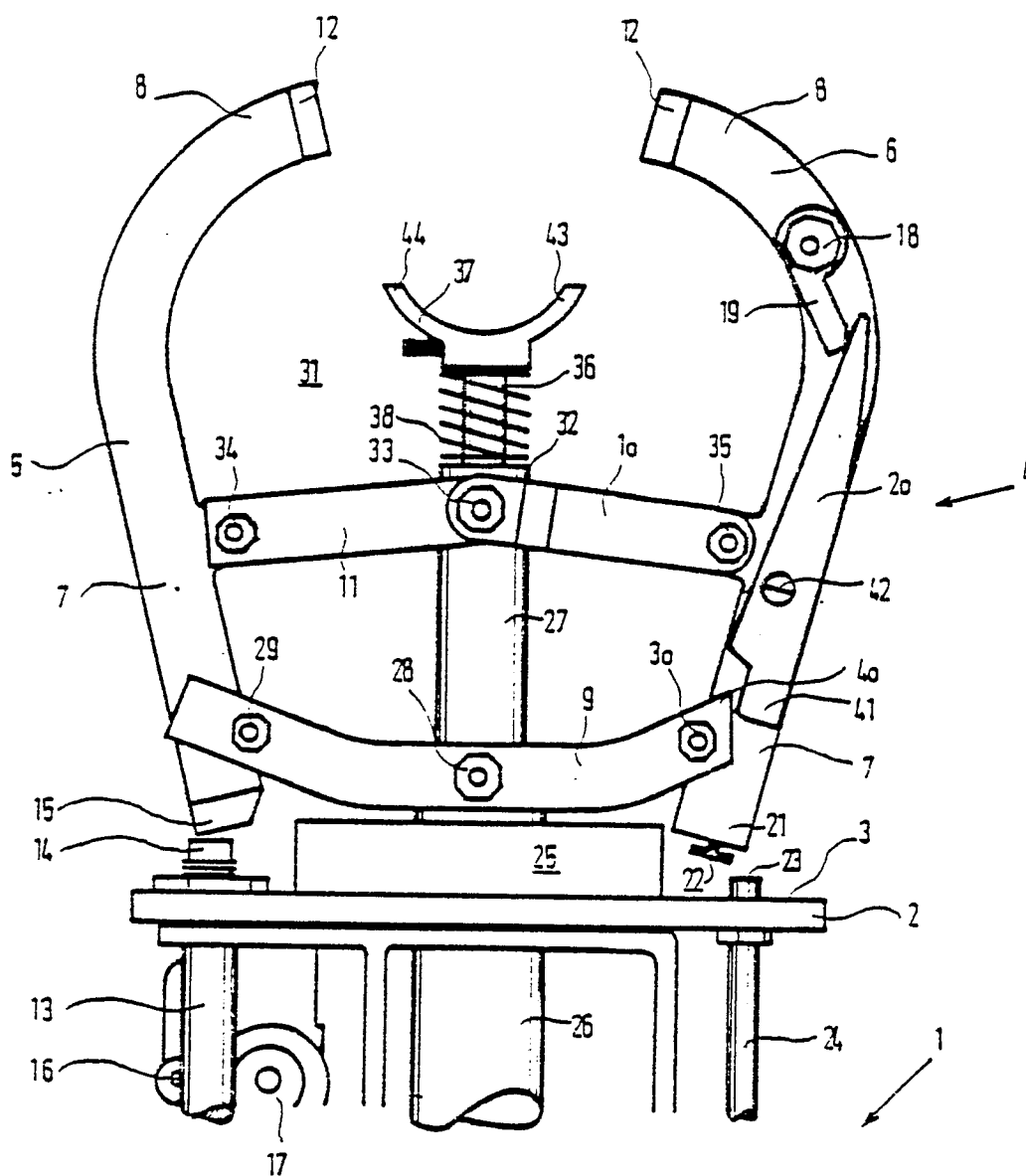


Fig. 1

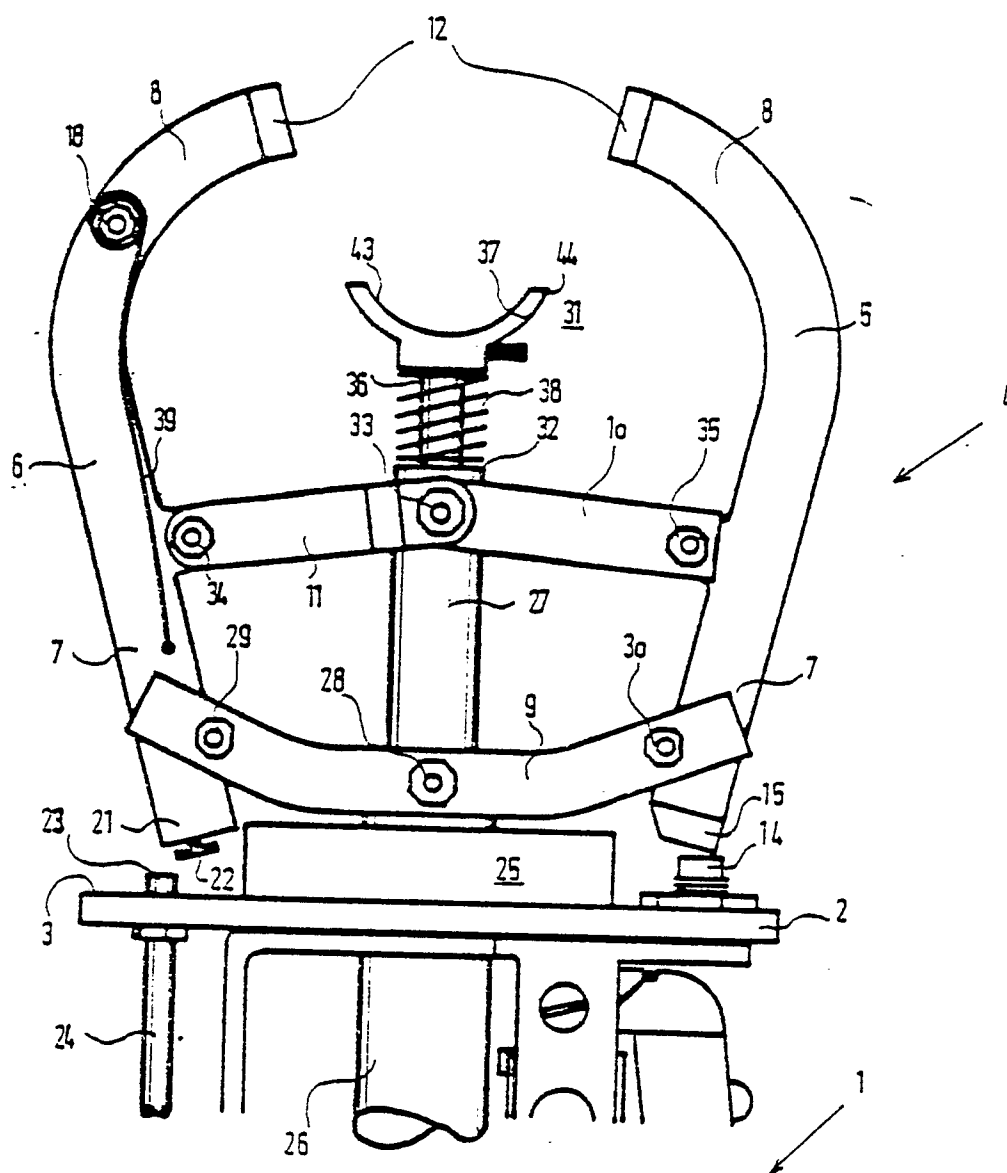


Fig. 2

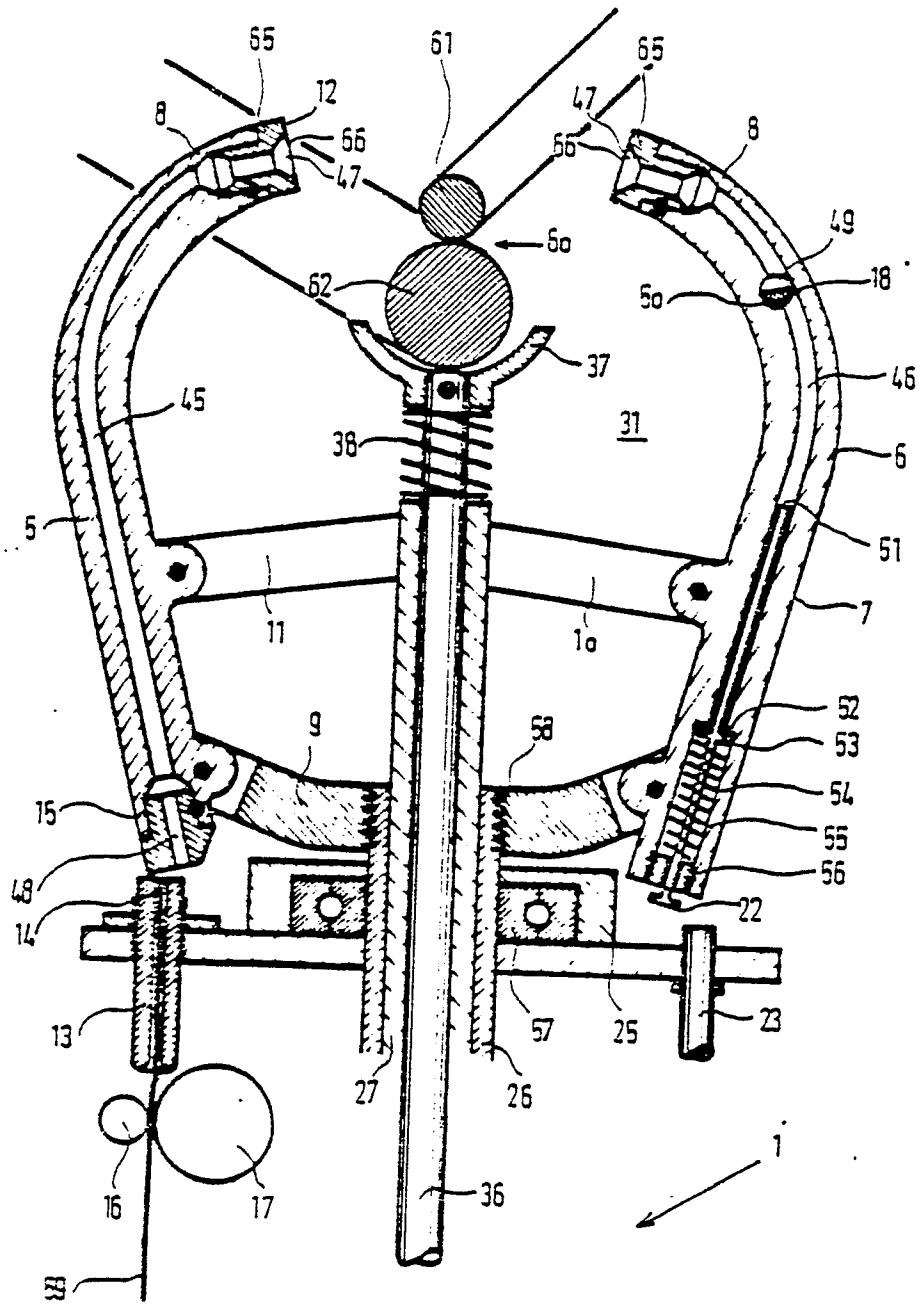


Fig. 3

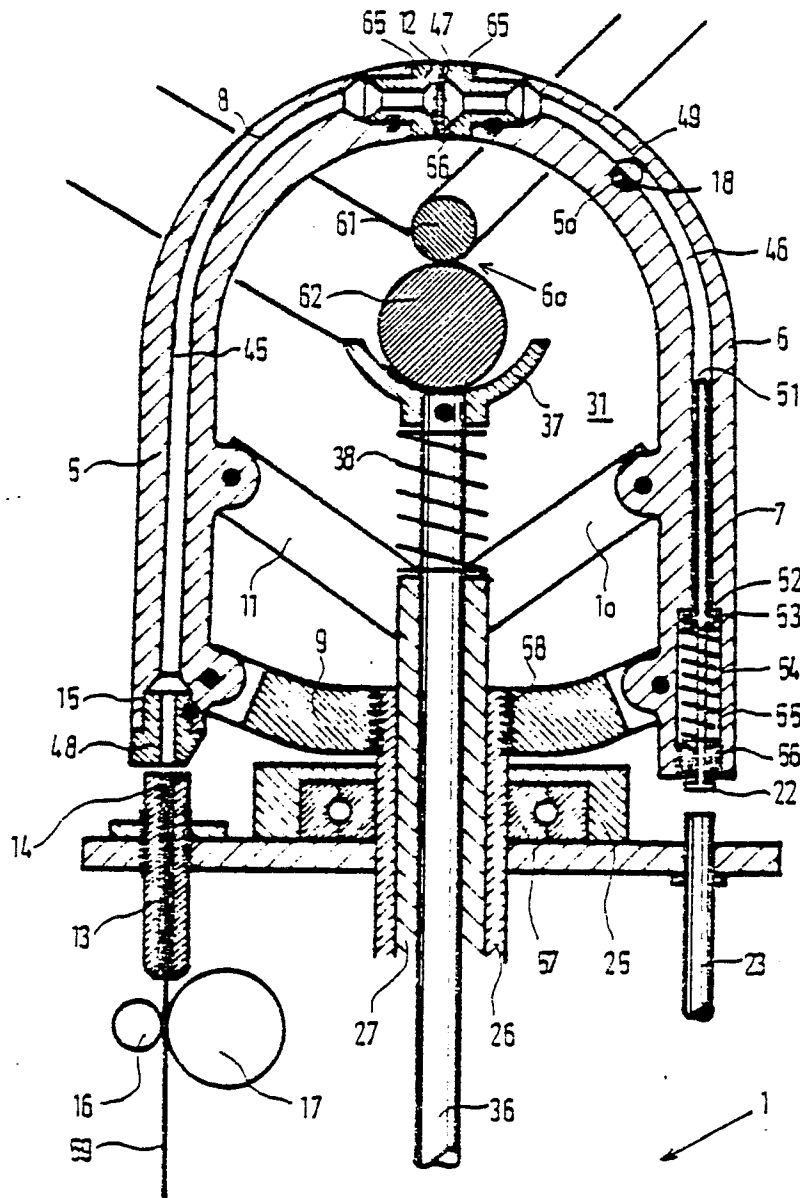


Fig. 4



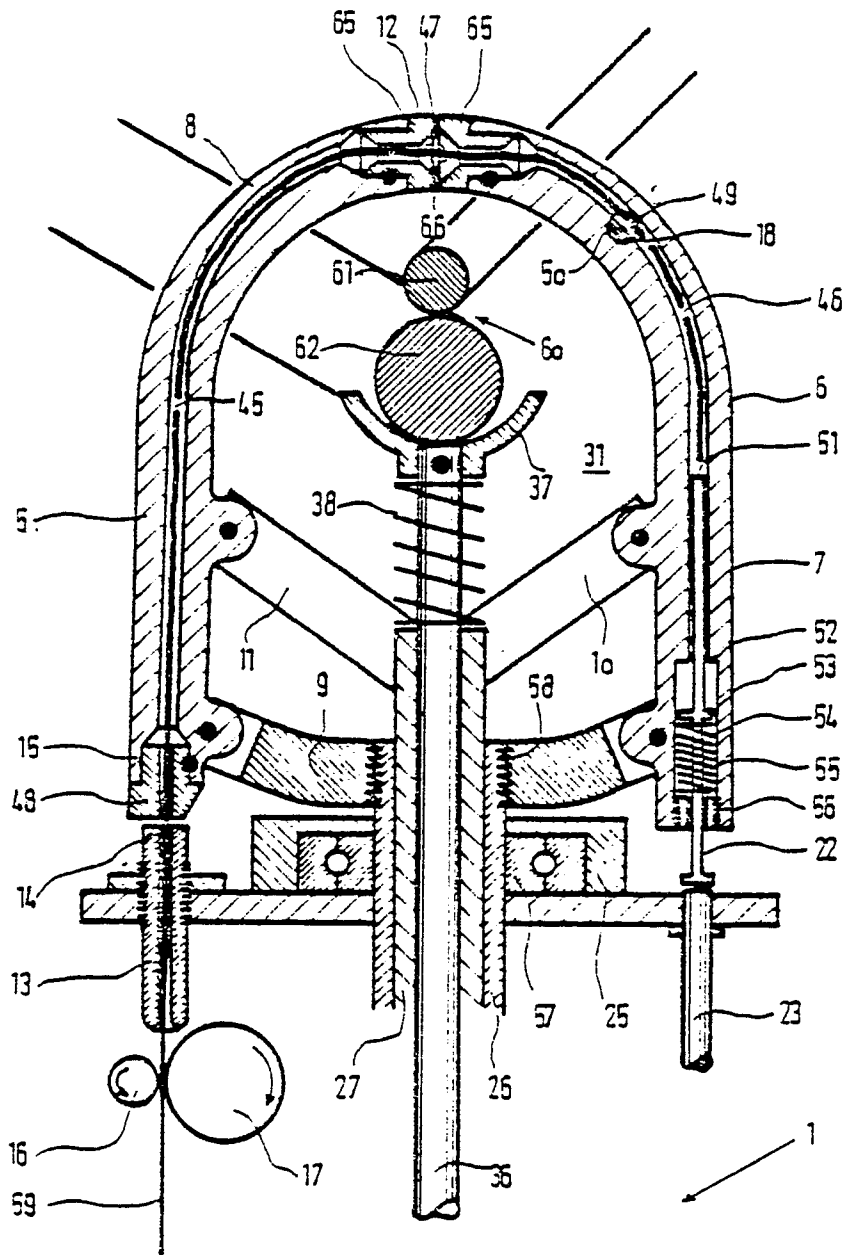


Fig. 5

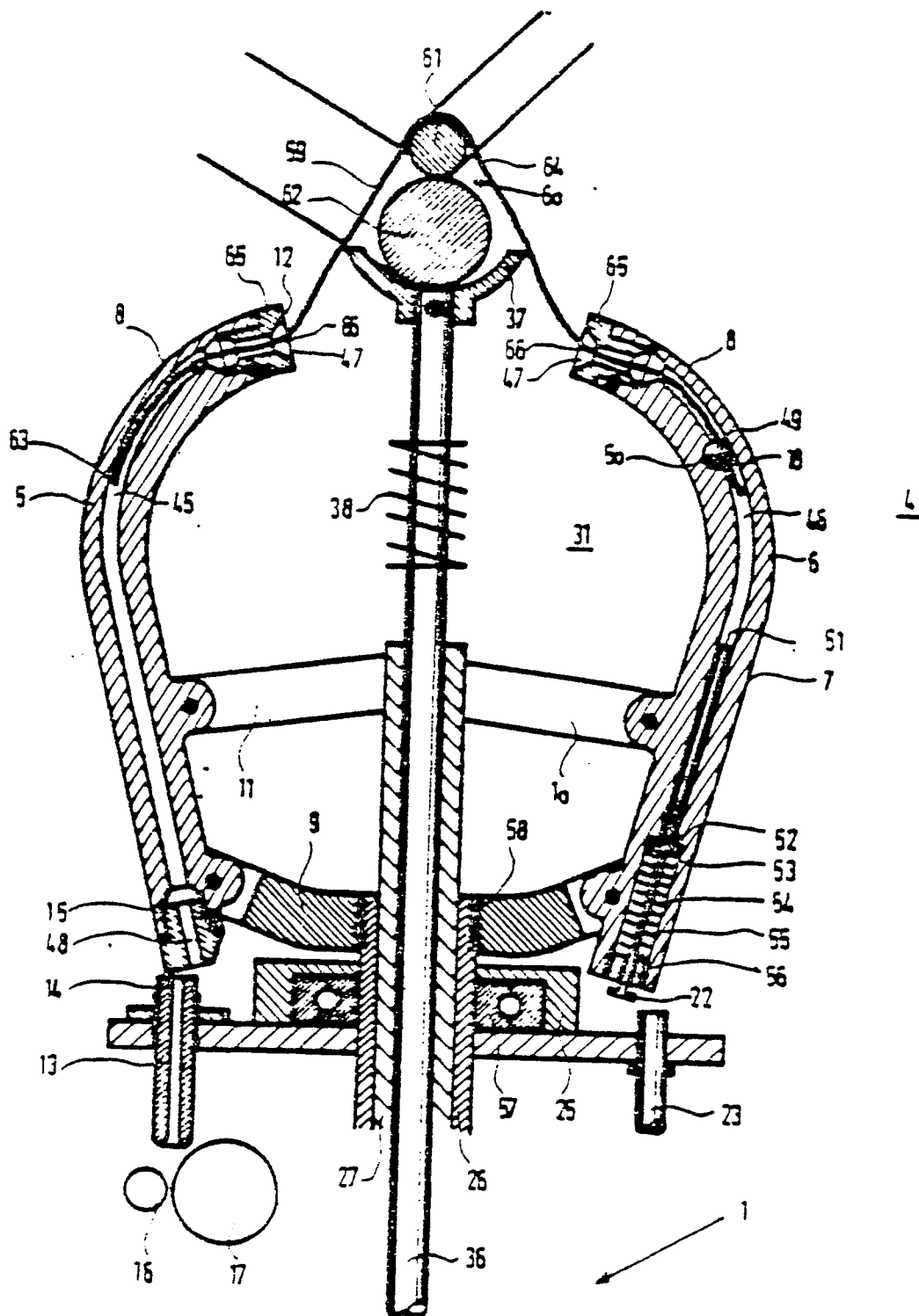


Fig. 6

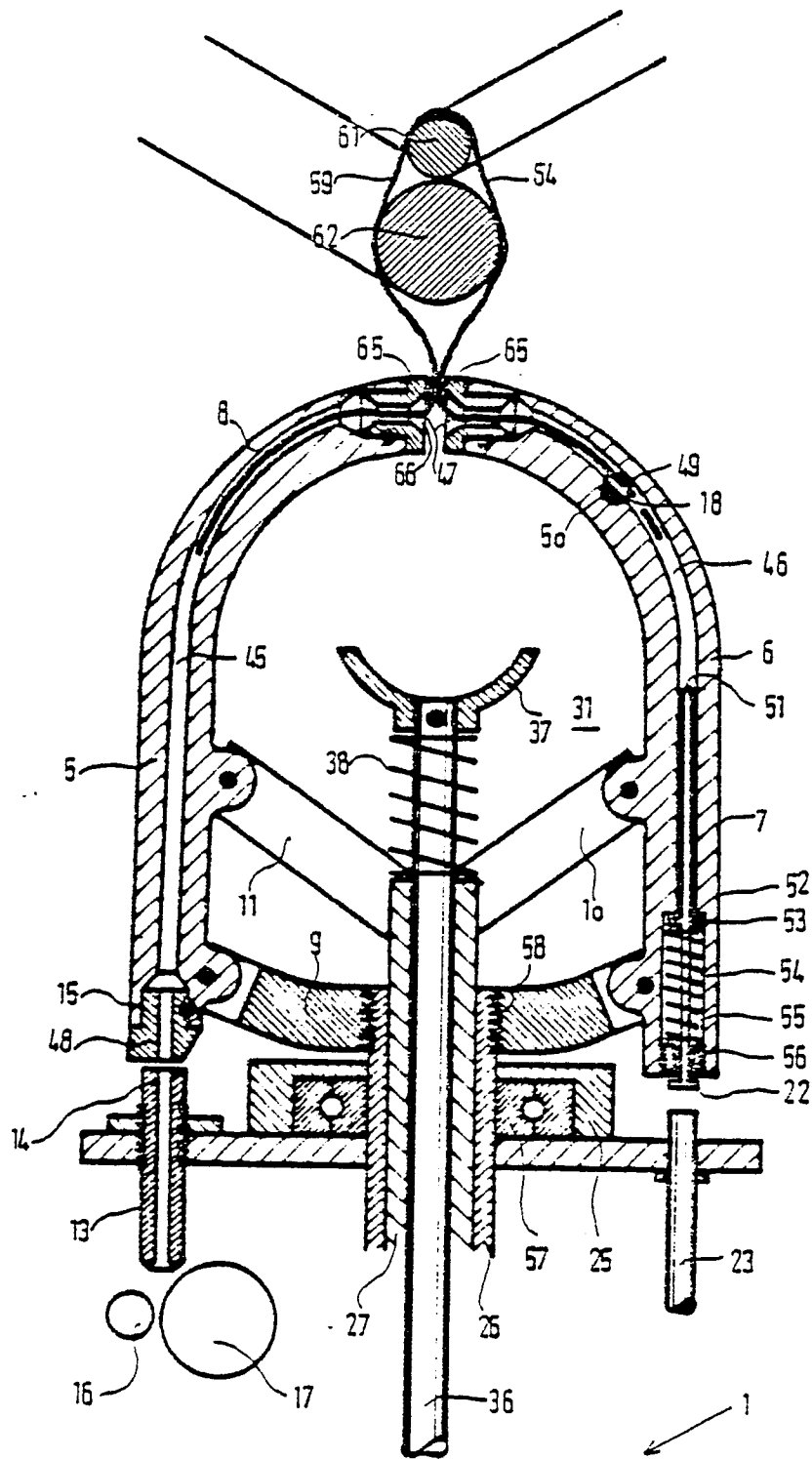


Fig. 7

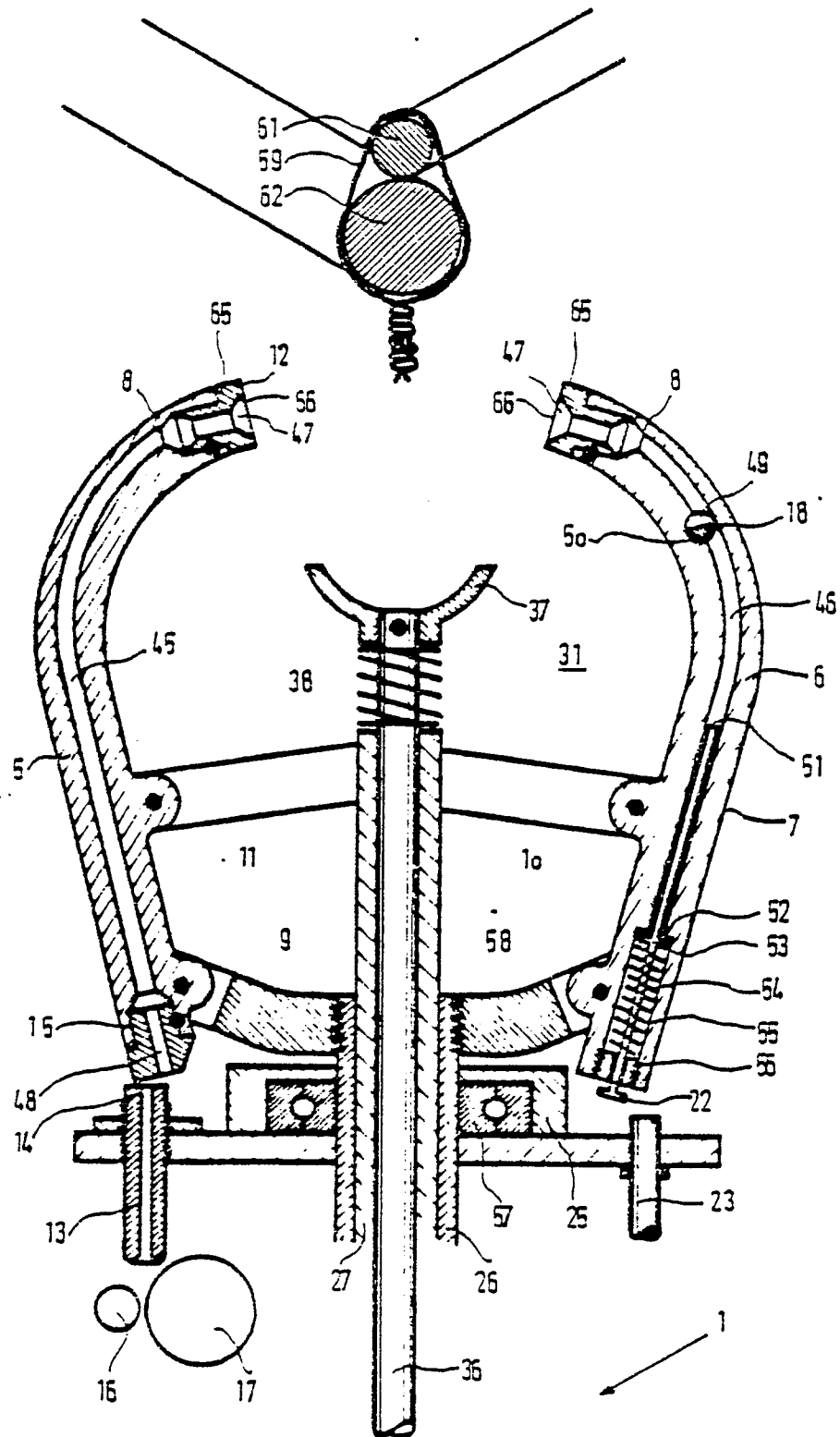


Fig. 8

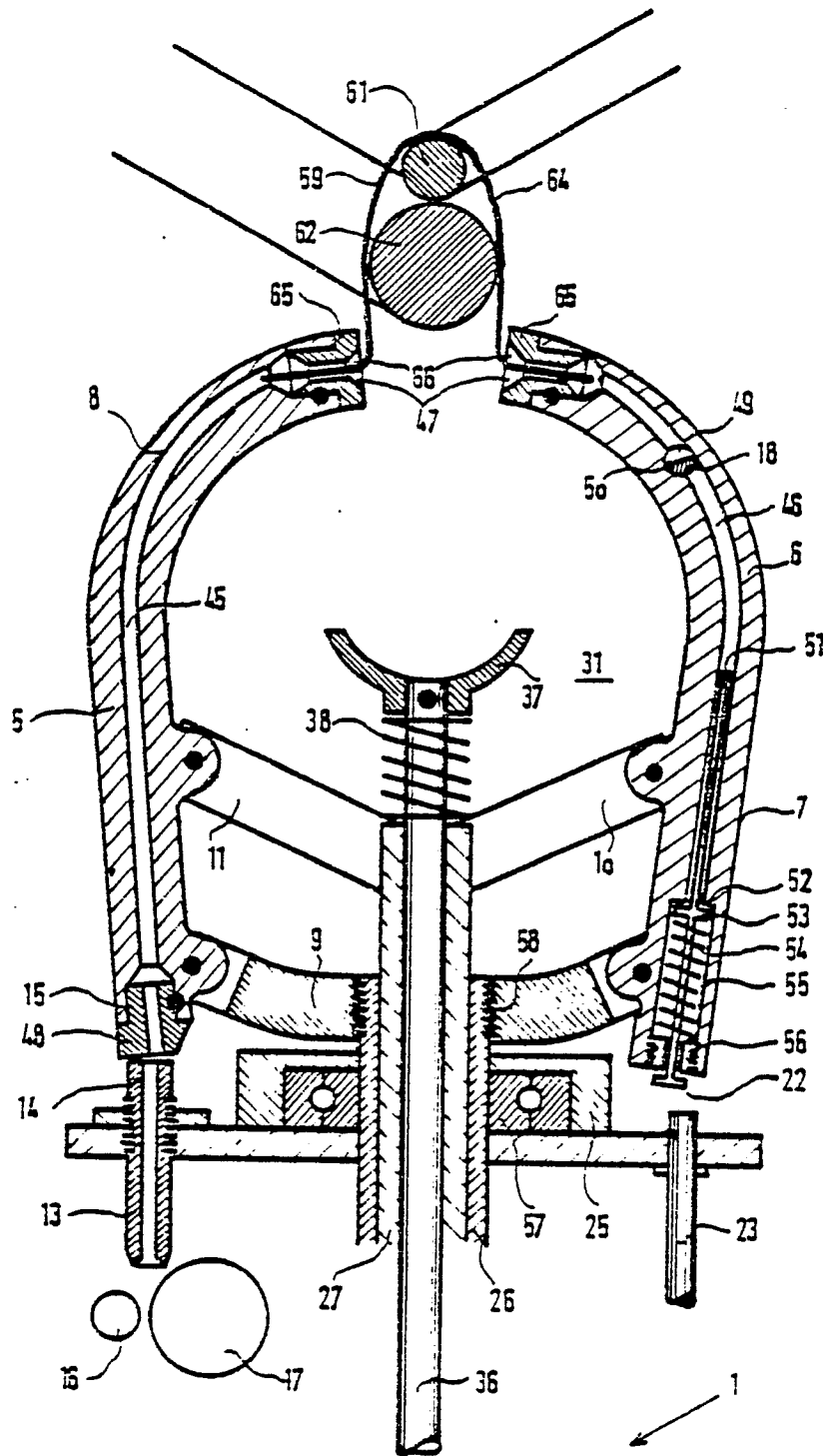


Fig. 9

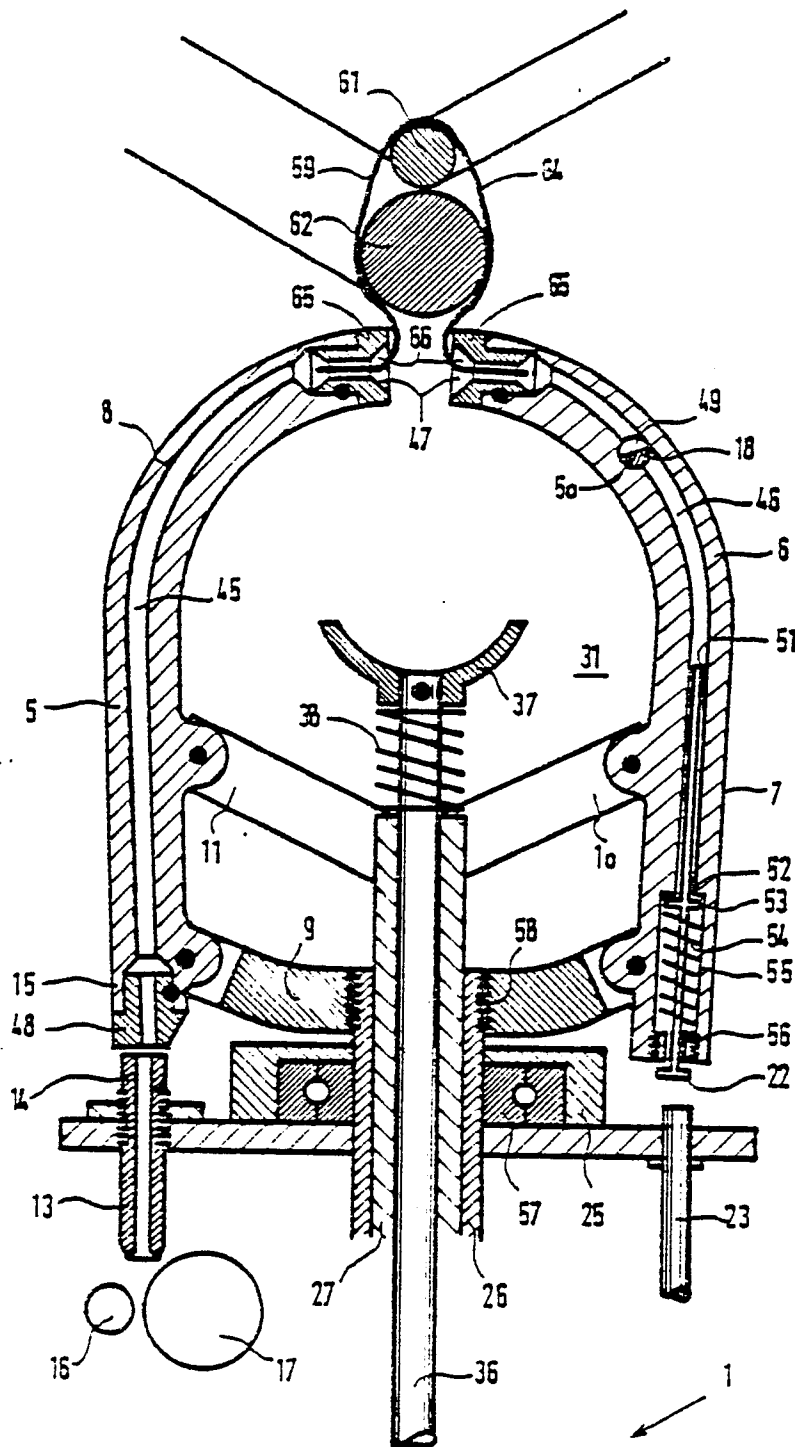


Fig. 10

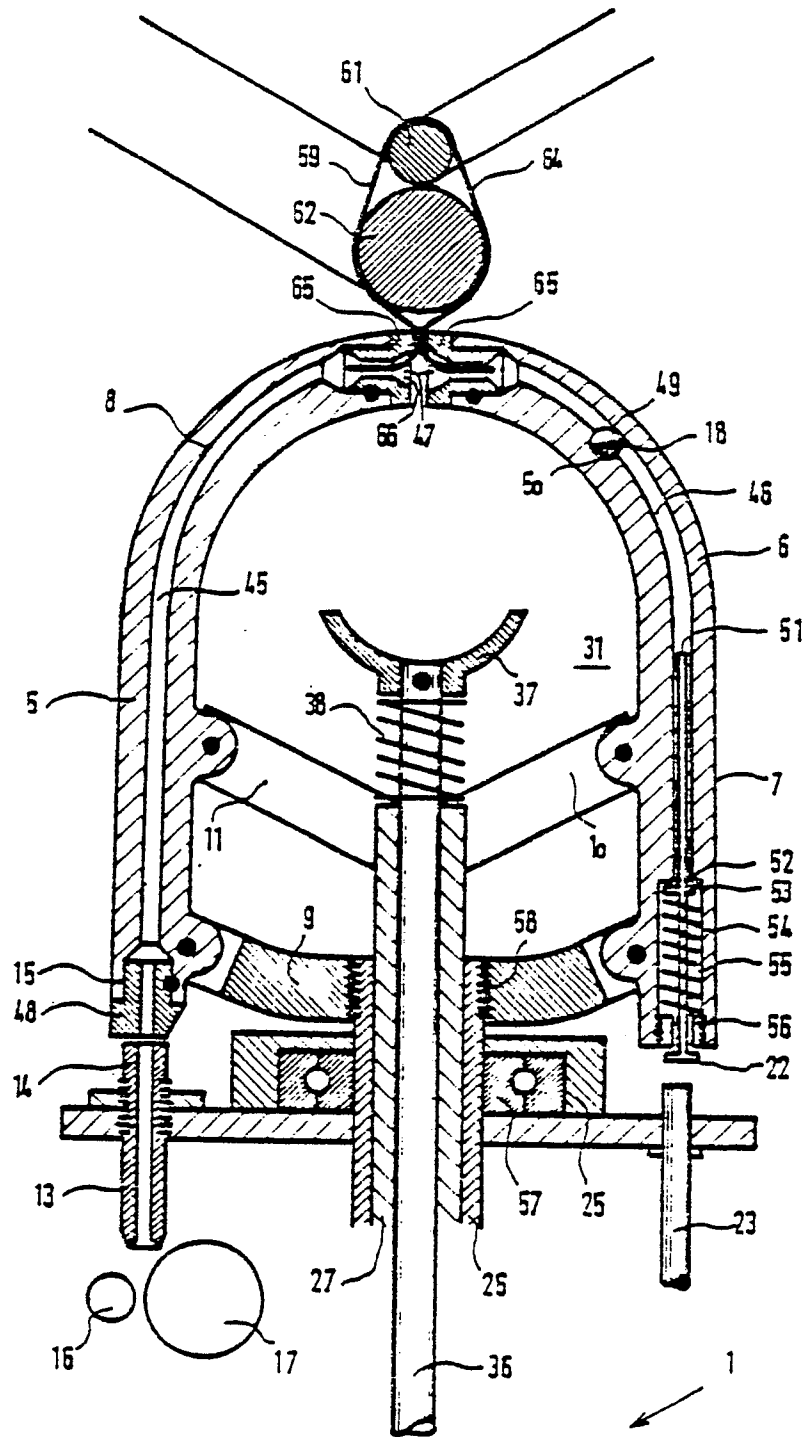


Fig. 11



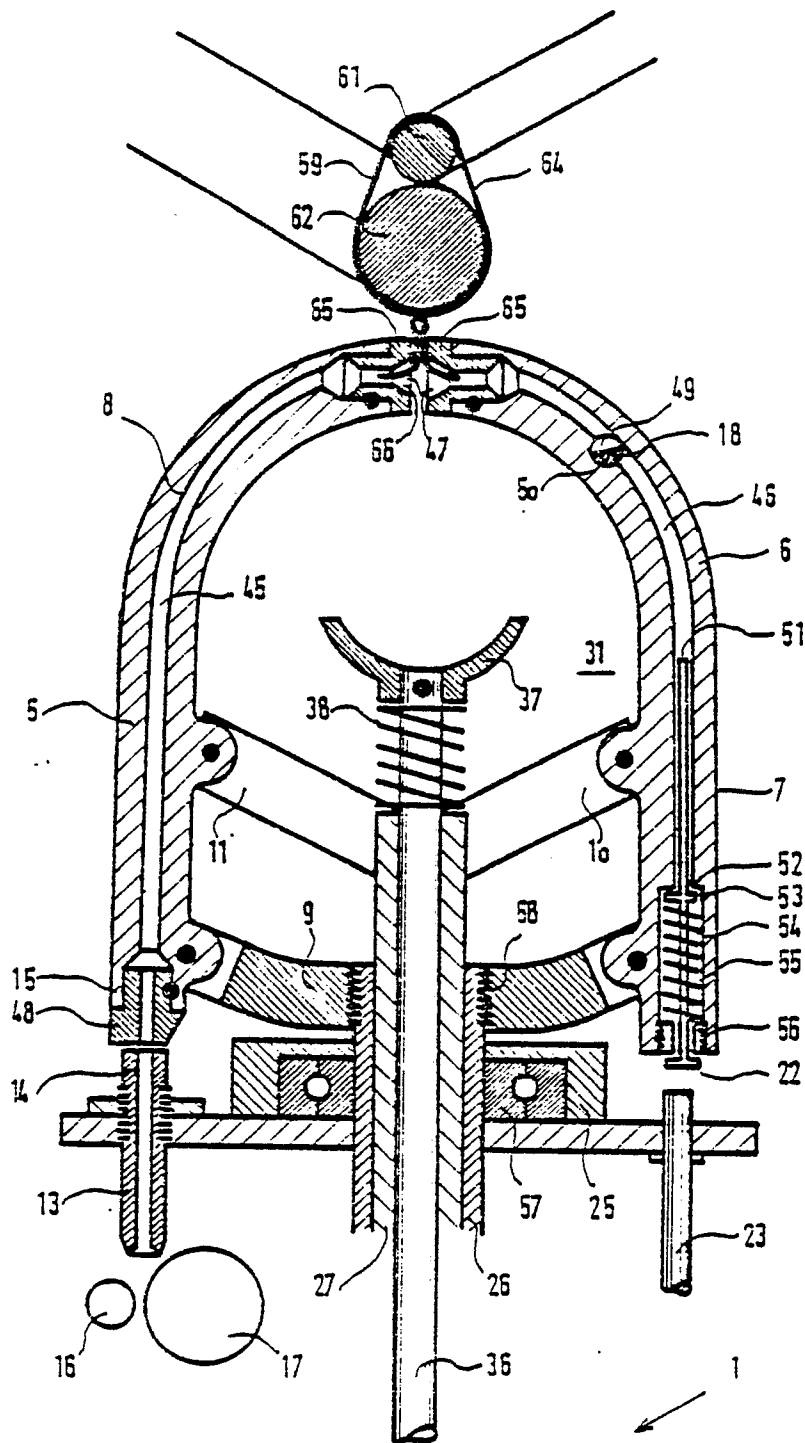


Fig. 12

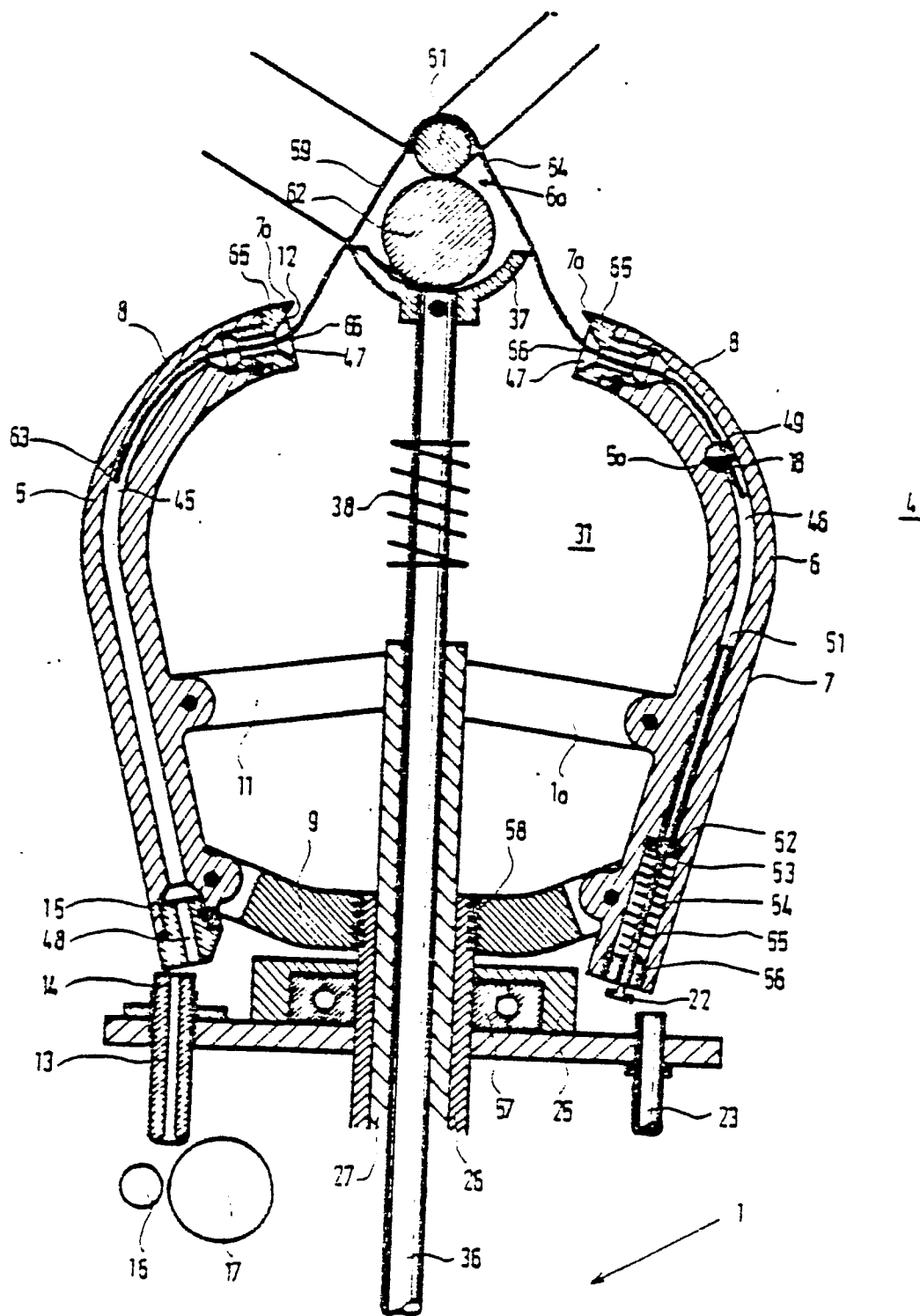


Fig. 13