

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

697 050 A5

(51) Int. Cl.: G02B 6/25 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Gesuchsnummer: 00124/04

(22) Anmeldedatum: 29.01.2004

(24) Patent erteilt: 31.03.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.2008

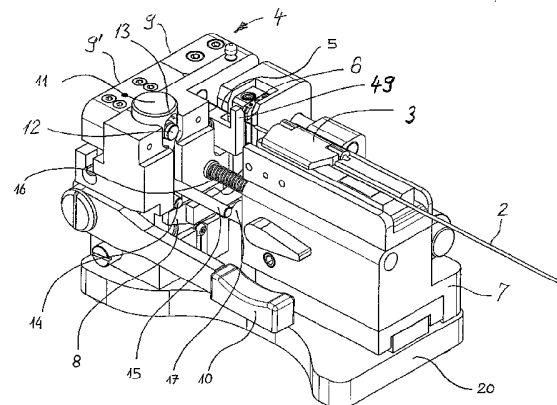
(73) Inhaber:
Diamond SA, Via dei Patrizi 5
6616 Losone (CH)

(72) Erfinder:
Luca Nizzola, 6598 Tenero (CH)
Gianpietro Galli, 21010 Brezno di Bedero (IT)

(74) Vertreter:
Hepp, Wenger & Ryffel AG, Friedtalweg 5
9500 Wil SG (CH)

(54) Vorrichtung zum Schneiden eines Lichtwellenleiters.

(57) Ein Lichtwellenleiter (2) ist in eine Haltevorrichtung (3) eingespannt, die auf einem verschiebbaren Schlitten (7) angeordnet ist. Dieser Schlitten ist gegen eine Vorspannkraft auf eine Klemmvorrichtung (4) zu verschiebbar, an welcher ein Endabschnitt (5) des Lichtwellenleiters klemmend erfasst werden kann. Zum Schneiden des Lichtwellenleiters ist der Endabschnitt unter der Vorspannkraft des Schlittens frei gespannt und mit einem Schneidwerkzeug (6) beaufschlagbar. Dazu wird der Lichtwellenleiter vorteilhaft gegen das Schneidwerkzeug hin konvex gekrümmt gegen ein Widerlager (49) gepresst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden eines Lichtwellenleiters gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Vorrichtungen, auch «fiber cutter» genannt, dienen dazu, den Endabschnitt eines Lichtwellenleiters für einen nachfolgenden Arbeitsvorgang zu konditionieren. Dabei kann es sich um das Anschliessen eines Messgeräts, um einen Spleissvorgang oder um die Montage eines optischen Elements wie z.B. eines optischen Steckers handeln. In jedem Fall muss der Schneidvorgang mit grösster Präzision und Vorsicht durchgeführt werden, um eine Beschädigung des Lichtwellenleiters und eine stets gleichbleibende Qualität der Schnittfläche zu gewährleisten.

[0002] Durch die EP 1 031 857 ist eine Schneidvorrichtung bekannt geworden, bei welcher der Schnitt oder genauer gesagt das Anritzen des Lichtwellenleiters durch ein quer zur Längsmittelachse des Leiters verschiebbares Messer mit kreisbogenförmiger Schneide erfolgt. Die endgültige Durchtrennung erfolgt im Anschluss an den Ritzvorgang durch Deformation des Lichtwellenleiters mit Hilfe eines Stössels und mit Hilfe einer Vorspannung. Der Lichtwellenleiter wird zu diesem Zweck auf beiden Seiten der vorgesehenen Schnittstelle fest eingespannt.

[0003] Eine nach einem ähnlichen Prinzip arbeitende Vorrichtung ist in der JP 11-264 909 beschrieben. Auch hier ist der Lichtwellenleiter für den Anritzvorgang bzw. für die eigentliche Trennung auf beiden Seiten des Schneidwerkzeugs fest eingespannt.

[0004] Ein Nachteil der bekannten Vorrichtungen besteht darin, dass die Qualität der Schnittfläche aufgrund unterschiedlicher Spannungszustände in der Faser starken Schwankungen unterliegt und dass die Handhabung nach wie vor schwierig ist. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche bei einfacher und kompakter Bauweise auch unter schwierigen feldmässigen Bedingungen einfach zu handhaben ist und welche einen Schnitt von stets gleichbleibender, reproduzierbarer Qualität ergibt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Vorrichtung gelöst, welche die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. Das Spannen des einseitig festgeklammten Endabschnitts mit Hilfe des vorgespannten Schlittens ermöglicht es, den Lichtwellenleiter beim Schneidvorgang unter einer vorgegebenen, stets gleichbleibenden Zugspannung zu halten, was den Schneidvorgang wesentlich erleichtert.

[0005] Der Schlitten ist dabei vorzugsweise in der Klemmposition mit einer Sperrvorrichtung arretierbar. In dieser Ausgangslage kann die Klemmvorrichtung aktiviert werden, ohne dass sich die Relativlage des Endabschnitts verändert. Dabei ist es ersichtlicherweise noch nicht erforderlich, dass der Lichtwellenleiter unter Zugspannung steht. Bei der Sperrvorrichtung kann es sich beispielsweise um eine Sperrklinke handeln, welche beim Erreichen der Klemmposition selbständig einrastet. Dies hat den Vorteil, dass zur Vorbereitung des Schneidvorgangs lediglich der Schlitten mit der Haltevorrichtung gegen die Vorspannkraft in die Klemmposition geschoben werden muss.

[0006] Die Klemmvorrichtung weist vorteilhaft ein Klemmbackenpaar auf, das über ein Betätigungselement schliessbar ist, welches über ein Getriebe mit wenigstens einer der Klemmbacken in Wirkverbindung steht. Das Klemmbackenpaar wird dabei nicht direkt, sondern nur indirekt über das Betätigungselement und das Getriebe geschlossen.

[0007] Besonders vorteilhaft steht das Betätigungselement auch mit der Sperrvorrichtung in Wirkverbindung, wobei nach dem Schliessen der Klemmbacken die Sperrvorrichtung lösbar ist. Noch vorteilhafter steht das Betätigungselement auch mit dem Schneidwerkzeug in Wirkverbindung, wobei nach dem Schliessen der Klemmbacken und nach dem Lösen der Sperrvorrichtung das Schneidwerkzeug aktivierbar ist. Auf diese Weise kann mit einem einzigen Betätigungselement ein ganzer Bewegungsablauf gesteuert werden, bei dem der Endabschnitt des Lichtwellenleiters zuerst klemmend erfasst, danach der vorgespannte Schlitten entkoppelt und anschliessend der Lichtwellenleiter durchtrennt wird.

[0008] Besonders vorteilhaft weist das Getriebe ein Kurvengetriebeglied auf, das die Klemmbacken über eine Steuerkurve betätigt. Das Kurvengetriebeglied eignet sich besonders gut, die Klemmbacken zu öffnen und zu schliessen und im Verlaufe der weiteren Bewegung des Betätigungselements auch geschlossen zu halten.

[0009] Das Kurvengetriebeglied kann über wenigstens je einen Mitnehmer zum Lösen der Sperrklinke und zum Betätigen des Schneidwerkzeugs verfügen. Über einfache Mitnehmer lassen sich die Bewegungen der einzelnen Bauteile besonders einfach und präzise steuern. Aber auch andere Getriebeelemente wie z.B. Zahnräder, Zahnstangen, Seilzüge und dergleichen wären natürlich denkbar.

[0010] Der Schlitten ist besonders vorteilhaft über eine Schraubendruckfeder vorgespannt. Deren Vorspannkraft könnte gegebenenfalls über entsprechende Einstellschrauben noch innerhalb bestimmter Grenzen justiert werden. Aber auch andere Federelemente wie z.B. Torsionsfedern, Gasdruckfedern oder dergleichen wären möglich.

[0011] Die Arretierung des Schlittens in der Klemmposition kann dadurch erfolgen, dass er einen in Bewegungsrichtung verlaufenden Kupplungsstift mit einem Schlitz aufweist und dass eine Sperrklinke beim Erreichen der Klemmposition in den Schlitz einrastbar ist.

[0012] Das Schneidwerkzeug kann als Werkzeughebelarm ausgebildet sein, der auf einer im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Schlittens verlaufenden Ebene gegen den frei gespannten Lichtwellenleiter schwenkbar ist und an dessen Ende eine Schneide angeordnet ist. Die Schneide bewirkt eine Einkerbung des Lichtwellenleiters, die unter der gegebenen Vorspannung zu einem Bruch mit ebener Bruchfläche führt. Die Relativlage der Schneide kann dabei bezüglich ihres Schwenkradius mittels einer Stellschraube einstellbar sein, so dass jede Stelle der Schneide über ihre gesamte

Länge mit dem Lichtwellenleiter in Kontakt bringbar ist. So kann die Schneide nach einer bestimmten Anzahl Schneidvorgänge nachgestellt werden.

[0013] Die Schneide ist vorzugsweise an einem Sekundärhebelarm angeordnet, der seinerseits am Werkzeughebelarm schwenkbar gelagert ist und relativ zu diesem gegen den eingespannten Lichtwellenleiter vorgespannt ist, wobei die Vorspannkraft vorzugsweise einstellbar ist. Auf diese Weise wird der Sekundärhebelarm beim Auftreffen der Schneide auf den Lichtwellenleiter gegen die Vorspannkraft relativ zum Werkzeughebelarm zurückgedrückt. Auf den Lichtwellenleiter wirkt dabei ausschliesslich die genau definierte Vorspannkraft.

[0014] Das Schneidwerkzeug ist vorteilhaft mit dem Schlitten verschiebbar, wobei die Relativlage zwischen der Haltevorrichtung und dem Schneidwerkzeug mittels einer Justiervorrichtung, vorzugsweise mittels einer Mikrometerschraube, einstellbar ist. Auf diese Weise kann die Länge des nach dem Schnitt verbleibenden Endabschnitts sehr präzise eingestellt werden.

[0015] Weitere Einzelmerkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 2 die Vorrichtung gemäss Fig. 1 aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 3 die Vorrichtung gemäss Fig. 2, jedoch mit teilweise geschnittenen Getriebeteilen,
- Fig. 4 die Vorrichtung gemäss Fig. 3 aus einer anderen Perspektive und mit anderen Schnittebenen,
- Fig. 5 die Vorrichtung gemäss Fig. 2 mit teilweise geschnittenem Schlitten,
- Fig. 6 die Vorrichtung gemäss Fig. 5 aus einer anderen Perspektive und mit anderen Schnittebenen,
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Schneidwerkzeugs in der Werkzeughalterung,
- Fig. 8 das Schneidwerkzeug gemäss Fig. 7 mit geschnittener Einstellvorrichtung,
- Fig. 9 das Schneidwerkzeug gemäss Fig. 8 aus einer anderen Perspektive und mit anderen Schnittebenen,
- Fig. 10 eine Draufsicht auf das Schneidwerkzeug mit Widerlager,
- Fig. 11 eine perspektivische Teildarstellung von Getriebeteilen vor dem Einspannen des Lichtwellenleiters in die Klemmvorrichtung,
- Fig. 12 die Getriebeteile gemäss Fig. 11 nach dem Schliessen der Klemmvorrichtung und vor dem Freisetzen des Schlittens,
- Fig. 13 die Getriebeteile gemäss Fig. 12 nach einer weiteren Bewegung des Betätigungselements,
- Fig. 14 die Getriebeteile gemäss Fig. 13 bei freigesetztem Schlitten und endgültig ausgeschwenktem Schneidwerkzeug,
- Fig. 15 eine Draufsicht auf die drei Hauptkomponenten der Vorrichtung, und
- Fig. 16 eine schematische Darstellung des Zustands des Lichtwellenleiters beim Schneidvorgang.

[0016] Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, besteht eine gesamthaft mit 1 bezeichnete Schneidvorrichtung im Wesentlichen aus einer Grundplatte 20, auf der eine Getriebeplatte 22 fest und ein Schlitten 7 in Pfeilrichtung a verschiebbar angeordnet sind. Der Schlitten steht dabei unter der Vorspannkraft einer Schraubendruckfeder 16, die sich an der Getriebeplatte 22 abstützt.

[0017] Auf dem Schlitten 7 ist eine Haltevorrichtung 3 angeordnet, in welcher ein Lichtwellenleiter 2 fest eingespannt ist. Je nach Anwendungsfall kann die Haltevorrichtung unterschiedliche Erscheinungsformen aufweisen. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Klemme, die in der Schliessstellung verrastet werden kann. Der Lichtwellenleiter 2 verfügt über einen abisolierten Endabschnitt 5, der mehrere Zentimeter Länge aufweisen kann.

[0018] Die Klemmvorrichtung 4 zum Festhalten des Endabschnitts 5 besteht aus einem Klemmbackenpaar mit den Klemmbacken 9 und 9', welche an der Getriebeplatte 22 gelagert sind. Die Klemmbacke 9 ist dabei fest und die Klemmbacke beweglich angeordnet.

[0019] Weitere Einzelheiten des Getriebes für die Betätigung der Klemmvorrichtung sind aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich. Gemäss Fig. 4 ist dabei die bewegliche Klemmbacke 9 mittels einer Zugfeder 39 in Klemmrichtung vorgespannt. Diese Zugfeder ist in einer Bohrung in der Getriebeplatte 22 untergebracht.

[0020] Die Getriebeplatte 22 enthält einen in vertikaler Richtung verschiebbar gelagerten Stössel 11, der die Funktion eines Getriebeglieds erfüllt. Wie in Fig. 3 ersichtlich ist, enthält der Stössel 11 eine Kurvenbahn oder Kurvennut 13 sowie einen etwas kürzeren ersten Mitnehmer 14 und einen etwas längeren zweiten Mitnehmer 15. Diese Mitnehmer 14, 15 sind als Stifte ausgebildet, welche quer zur Längsmittelachse des Stössels 11 in diesen eingesetzt sind. Der Stössel wird mit einer an seinem freien Ende angeordneten Feder oder auf andere Weise in die obere Ausgangslage vorgespannt.

[0021] Die beweglich gelagerte Klemmbacke 9' ist mit einem Eingriffsglied 12 versehen, das in die Kurvennut 13 des Stössels eindringt. Eine vertikale Verschiebung des Stössels bewirkt somit ersichtlicherweise durch Abgreifen der Kurvennut eine horizontale Bewegung der verschiebbar gelagerten Klemmbacke 9' gegen die fest gelagerte Klemmbacke 9.

[0022] Die Betätigung des Stössels 11 erfolgt über ein Betätigungselement, das im vorliegenden Fall als Hebelarm 10 ausgebildet ist. Der Hebelarm ist an der Getriebeplatte 22 über ein Gelenk 38 angelenkt. Ein seitlicher Mitnehmer 36 am Stössel 11 greift in eine Ausnehmung 37 am Hebelarm 10. Die Ausnehmung ist so dimensioniert, dass die Vertikalbewegung des Stössels 11 relativ zur Schwenkbewegung des Hebelarms 10 kompensiert werden kann. Durch Niederdrücken des Hebelarms wird somit ersichtlicherweise auch der Stössel 11 aus seiner oberen Endlage nach unten gegen die Grundplatte 20 verschoben. Es wäre allerdings auch denkbar, den Stössel unmittelbar über einen an seinem oberen Ende angeordneten Betätigungsknopf zu bewegen.

[0023] An der Getriebeplatte 22 ist ausserdem eine Sperrklinke 8 an einem Drehgelenk 29 schwenkbar gelagert (siehe auch Fig. 5). Diese Sperrklinke liegt lose auf einem Kupplungsstift 17, welcher dem Schlitten 7 zugeordnet ist und der beim Verschieben des Schlittens in eine Öffnung in der Getriebeplatte 22 eintaucht. Im Kupplungsstift 17 ist ein Schlitz 18 angeordnet, der geringfügig breiter ausgebildet ist als die Breite der Sperrklinke 8. Sobald der Schlitz 18 die Bewegungsebene der Sperrklinke 8 erreicht hat, greift diese in den Schlitz und hält den Kupplungsstift 17 bzw. den Schlitten in einer Position fest, welche der Klemmposition entspricht.

[0024] Die Sperrklinke 8 liegt mit einem Abschnitt im Wirkbereich des ersten Mitnehmers 14, sodass eine Beaufschlagung der Sperrklinke mit dem Mitnehmer 14 ersichtlicherweise ein Lösen der Sperrklinke und damit eine Freigabe des Kupplungsstifts 17 bewirkt.

[0025] Anhand der Fig. 5 und 6 werden nachstehend weitere Einzelheiten des Schlittens und des Schneidwerkzeugs beschrieben. Der Schlitten 7 ist auf einer Schlittenführung 21 relativ zur Getriebeplatte 22 verschiebbar. Die bereits erwähnte Spannfeder 16 zum Vorspannen des Schlittens 7 sitzt auf einem Widerlagerstössel 40, der verschiebbar in einer Bohrung im Schlitten gelagert ist. Mittels einer Stellschraube 41 kann die Relativlage des Widerlagerstössels und damit die Vorspannkraft der Spannfeder 16 eingestellt werden.

[0026] Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass auf dem Schlitten 7 eine Mikrometerschraube 34 angeordnet ist. Diese verfügt über einen einstellbaren Mikrometerdorn 42. In der Getriebeplatte 22 sind zwei parallel zur Schlittenführung 21 verlaufende Führungsstangen angeordnet, welche in entsprechende Bohrungen des Schlittens 7 oberhalb und unterhalb des Mikrometerdorns eindringen. Auf diesen Führungsstangen ist ein Werkzeughalter 23 verschiebbar gelagert. Im Werkzeughalter ist ein Permanentmagnet 43 so fixiert, dass der Mikrometerdorn 42 als Gegenpol wirkt. Auf diese Weise steht der Werkzeughalter 23 stets im magnetischen Kontakt mit dem Schlitten 7 und wird zusammen mit diesem verschoben, wobei die Relativlage zwischen der auf dem Schlitten fixierten Haltevorrichtung 3 und dem im Werkzeughalter 23 angeordneten Schneidwerkzeug 6 über die Mikrometerschraube 34 einstellbar ist.

[0027] Einzelheiten des Schneidwerkzeugs 6 sind aus den Fig. 7 bis 10 ersichtlich. Das Schneidwerkzeug ist als zweiarmer Winkelhebel 19 ausgebildet, der um eine Schwenkachse 24 schwenkbar in der Werkzeughalterung 23 gelagert ist. Der Winkelhebel verfügt über einen Teilhebelarm 30 und einen Teilhebelarm 31. Der Teilhebelarm 31 dient als Aufnahmelager eines Sekundärhebelarms 45, der um eine Schwenkachse 46 schwenkbar gelagert ist. Am Ende des Sekundärhebelarms 45 ist die eigentliche Schneide 32 angeordnet, bei der es sich beispielsweise um eine Diamantschneide handeln kann.

[0028] Die Schwenkachse 46 ist nicht direkt am Teilhebelarm 31 gelagert, sondern in einem Achshalter 27, der in einer etwa vertikal verlaufenden Bohrung in einem Seitenabschnitt des Teilhebelarms 31 gelagert ist.

[0029] Damit unterschiedliche Abschnitte der Schneide 32 auf den Lichtwellenleiter einwirken können, ist eine Justier Vorrichtung vorgesehen. Diese bewirkt eine Veränderung der Lage der Schneide 32 relativ zur Werkzeugschwenkachse 24. Ist ein bestimmter Bereich der Schneide 32 stumpf geworden, kann durch Betätigen der Justier Vorrichtung ein noch unbenutzter Abschnitt in Schneidposition gebracht werden.

[0030] Gemäss Fig. 8 steht der Achshalter 27 unter der Vorspannkraft einer Feder 28, die am Fuss des Achshalters gelagert ist und die den Achshalter zur Kompensation von Spiel immer in eine obere Endlage vorspannt. Der Achshalter wirkt ausserdem mit einer Einstellschraube 26 zusammen, welche stationär drehbar ist und welche durch ihren gewinde-mässigen Eingriff ein Absenken oder ein Anheben des Achshalters bewirkt. Die Schwenkachse 46 bewegt sich dabei in einem Langloch 25.

[0031] Der Sekundärhebelarm 45 ist relativ zum Werkzeughebelarm 19 in Richtung des zu schneidenden Lichtwellenleiters vorgespannt. Für diese Vorspannung wird Magnetkraft eingesetzt, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist. Unterhalb der Schwenkachse 46 ist im Sekundärhebelarm 45 eine Stellschraube 47 eingeschraubt. Diese wirkt als Gegenpol für einen Permanentmagneten 48, der auf der Rückseite des Teilhebelarms 31 angeordnet ist. Je nach Einstellung der Stellschrau-

be 47 ist ersichtlicherweise die Anziehungskraft grösser oder kleiner, so dass an der Schneide 32 eine grössere oder eine kleinere Kraft aufgewendet werden muss, um die Lage des Sekundärhebelarms zu verändern.

[0032] Aus den Fig. 7 und 10 ist ersichtlich, dass am Werkzeughalter 23 ein U-förmiges Widerlager 49 derart angeordnet ist, dass die beiden U-Schenkel in der Bewegungsebene des Werkzeughebelarms 19 auf beiden Seiten der Schneide 32 liegen. Der gespannte Endabschnitt 5 des Lichtwellenleiters 2 wird somit von der Schneide 32 beaufschlagt und dabei auf beiden Seiten abgestützt.

[0033] Zum Ablängen eines Lichtwellenleiters 2 wird dieser gemäss den Fig. 1 und 2 in die Haltevorrichtung 3 eingeklemmt. Der Schlitten 7 befindet sich dabei zunächst unter der Vorspannung der Feder 16 in einer hinteren Endstellung. Nach dem Einspannen des Lichtwellenleiters wird der Schlitten 7 gegen die Getriebeplatte 22 und damit gegen die Klemmvorrichtung 4 gestossen, bis die Sperrklinke 8 einrastet und der Schlitten die in Fig. 11 dargestellte Klemmposition K erreicht hat. In dieser Position sind die beiden Klemmbacken 9, 9' geöffnet, der Endabschnitt liegt jedoch zwischen diesen Klemmbacken.

[0034] Der Schneidvorgang wird gemäss Fig. 12 dadurch ausgelöst, dass in Pfeilrichtung b ein Druck auf den Hebel 10 ausgeübt wird. Dabei bewegt sich das Eingriffsglied 12 in der Kurvennut 13 in Pfeilrichtung c, womit sich die Klemmbacken 9, 9' schliessen und der Endabschnitt fest zwischen den Klemmbacken eingespannt wird. Durch Beaufschlagung der Sperrklinke 8 mit dem ersten Mitnehmer 14 wird die Sperrklinke in Pfeilrichtung d bereits leicht angehoben, aber noch nicht gelöst. Ebenso wird durch Beaufschlagung des Teilhebelarms 30 durch den zweiten Mitnehmer 15 der Winkelhebelarm 19 in Pfeilrichtung e leicht um die Schwenkachse 24 geschwenkt.

[0035] Bei einer fortgesetzten Bewegung des Hebels 10 in Pfeilrichtung b und damit des Stössels 11 werden gemäss Fig. 13 die Sperrklinke 8 und der Winkelarm 19 weitergeschwenkt, während jedoch die Klemmbacken 9 und 9' in der geschlossenen Stellung verharren. Sobald die Sperrklinke 8 den Kupplungsstift 17 befreit, unterliegt der eingespannte Endabschnitt der Kraft der Feder 16 (Fig. 5), welche den Schlitten gegen die Ausgangsposition zurückschiebt.

[0036] Das endgültige Niederdrücken des Hebels 10 bewirkt nun gemäss Fig. 14 eine Beaufschlagung des Endabschnitts durch die Schneide 32 in gespanntem Zustand, sodass der Lichtwellenleiter durchgetrennt wird. Anschliessend fährt der Schlitten ganz in die Ausgangsposition zurück, sodass die beiden Trennflächen am Lichtwellenleiter sofort voneinander entfernt werden und sich gegenseitig nicht beschädigen können.

[0037] Fig. 15 zeigt nochmals die Anordnung der Hauptkomponenten der Vorrichtung unmittelbar vor der Ausführung des Schnitts, nämlich die Klemmvorrichtung 4 mit geschlossenen Klemmbacken, das Schneidwerkzeug 6 in der Ausgangsposition und die Haltevorrichtung 3 mit eingespanntem Lichtwellenleiter 2. Die Schnittlänge wird durch Verschieben des Schneidwerkzeugs 6 bzw. des gesamten Werkzeughalters 23 relativ zur Haltevorrichtung eingestellt. Selbstverständlich wären für die Haltevorrichtung alternative Ausführungen denkbar. Insbesondere könnte der Lichtwellenleiter in einem steckerartigen Endstück eingespannt sein, welches durch geeignete Mittel auf der Haltevorrichtung fixiert werden könnte.

[0038] Fig. 16 zeigt stark schematisiert und in übertriebener Darstellungsweise den Zustand des Lichtwellenleiters 5 beim Schneidvorgang. Demnach ist das Widerlager 49 derart zwischen der Klemmvorrichtung 4 und der Haltevorrichtung 3 (Fig. 15) angeordnet, dass zumindest zum Zeitpunkt der Beaufschlagung mittels der Schneide 32 der Lichtwellenleiter gegen das Schneidwerkzeug 6 hin konvex gekrümmt ist. Ersichtlicherweise wird dabei der Lichtwellenleiter gegen das Widerlager gepresst, und er verläuft nicht in der strichpunktiert dargestellten Geraden, sondern in einer Krümmung K. Unter dieser Krümmung sowie unter der Vorspannkraft F wird ein hochpräziser und reproduzierbarer Schnitt des Lichtwellenleiters erreicht. Diese gekrümmte Einspannung an einem U-förmigen Widerlager könnte auch im Zusammenhang mit konventionellen Schneidvorrichtungen für Lichtwellenleiter sehr vorteilhaft sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden eines Lichtwellenleiters mit einer Haltevorrichtung (3) zum Einspannen des Lichtwellenleiters (2), mit einer Klemmvorrichtung (4) zum Festhalten eines freien Endabschnitts (5) des Lichtwellenleiters und mit einem Schneidwerkzeug (6) zum Schneiden des Lichtwellenleiters, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (3) auf einem relativ zur Klemmvorrichtung (4) verschiebbaren Schlitten (7) angeordnet ist, der gegen eine Vorspannkraft auf die Klemmvorrichtung zu in eine Klemmposition (K) bewegbar ist, in welcher der Endabschnitt (5) im Wirkungsbereich der Klemmvorrichtung liegt, wobei bei festgeklammertem Endabschnitt der Lichtwellenleiter unter der Einwirkung der Vorspannkraft zwischen der Klemmvorrichtung (4) und der Haltevorrichtung (3) frei spannbar und mit dem Schneidwerkzeug (6) beaufschlagbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (7), in der Klemmposition (K) mit einer Sperrvorrichtung arretierbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrvorrichtung eine Sperrklinke (8) ist, welche beim Erreichen der Klemmposition (K) selbständig einrastet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (4) ein Klemmbackenpaar (9, 9') aufweist, das über ein Betätigungselement (10) schliessbar ist, welches über ein Getriebe mit wenigstens einer der Klemmbacken in Wirkverbindung steht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement auch mit der Sperrvorrichtung in Wirkverbindung steht, wobei nach dem Schliessen der Klemmbacken die Sperrvorrichtung lösbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement auch mit dem Schneidwerkzeug (6) in Wirkverbindung steht, wobei nach dem Schliessen der Klemmbacken und nach dem Lösen der Sperrvorrichtung das Schneidwerkzeug aktivierbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Kurvengetriebeglied aufweist, das die Klemmbacken über eine Steuerkurve betätigt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 3 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kurvengetriebeglied über wenigstens je einen Mitnehmer (14, 15) zum Lösen der Sperrklinke und zum Betätigen des Schneidwerkzeugs verfügt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (7) über eine Schraubendruckfeder (16) vorgespannt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 3 und einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten einen in Bewegungsrichtung (a) des Schlittens (7) verlaufenden Kupplungsstift (17) mit einem Schlitz (18) aufweist und dass die Sperrklinke beim Erreichen der Klemmposition in den Schlitz einrastbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug als Werkzeughebelarm ausgebildet ist, der auf einer im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Schlittens verlaufenden Ebene gegen den frei gespannten Lichtwellenleiter schwenkbar ist und an dessen Ende eine Schneide angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Relativlage der Schneide bezüglich ihres Schwenkradius mittels einer Stellschraube einstellbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneide an einem Sekundärhebelarm angeordnet ist, der seinerseits am Werkzeughebelarm schwenkbar gelagert ist und relativ zu diesem gegen den eingespannten Lichtwellenleiter vorgespannt ist, wobei die Vorspannkraft vorzugsweise einstellbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug mit dem Schlitten verschiebbar ist und dass die Relativlage zwischen der Haltevorrichtung und dem Schneidwerkzeug mittels einer Justiervorrichtung, vorzugsweise mittels einer Mikrometerschraube einstellbar ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter vor der Beaufschlagung mit dem Schneidwerkzeug (6) gegen ein Widerlager(49) pressbar ist und dass das Widerlager derart zwischen der Klemmvorrichtung (4) und der Haltevorrichtung (3) angeordnet ist, dass der Lichtwellenleiter gegen das Schneidwerkzeug hin konvex gekrümmt ist.

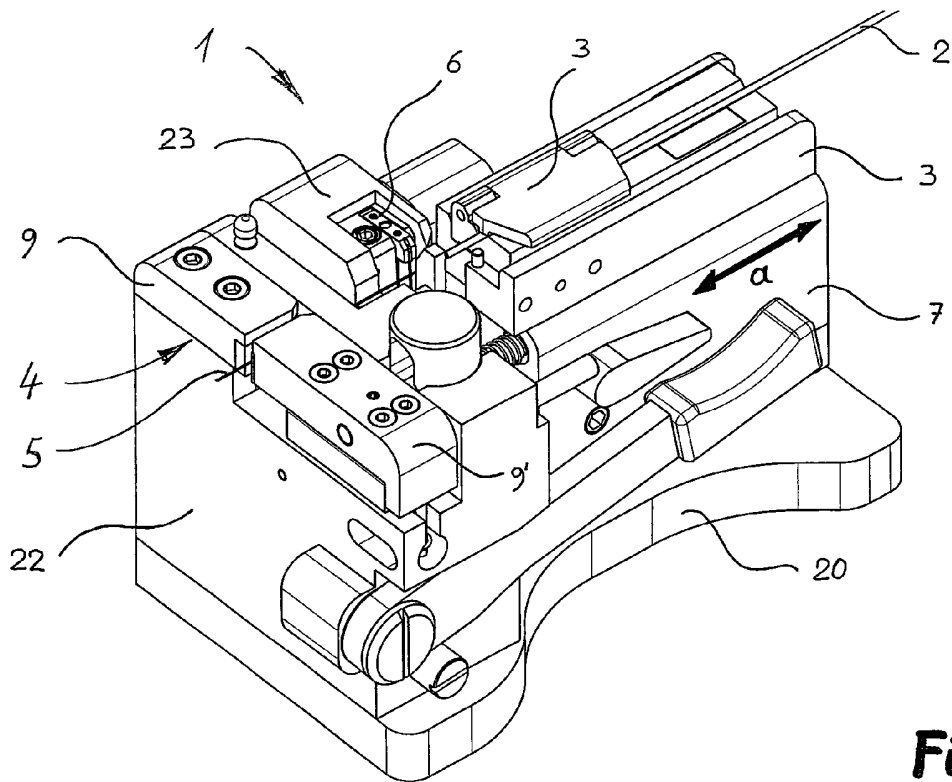


Fig. 1

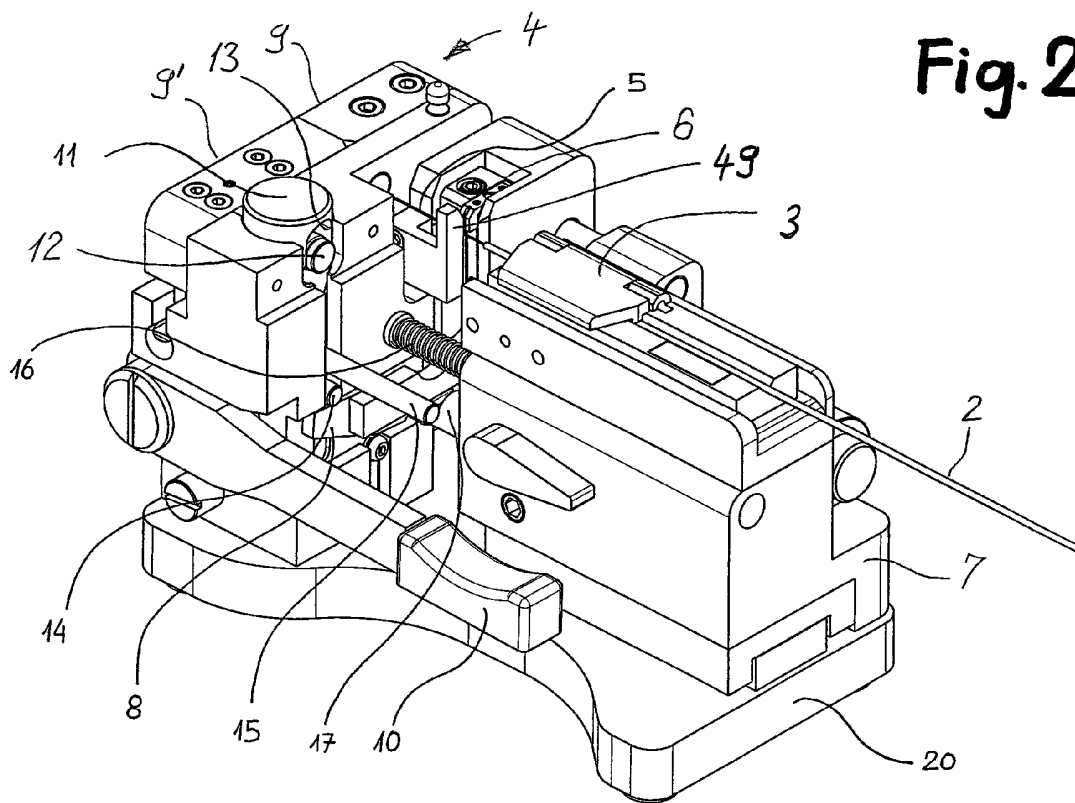
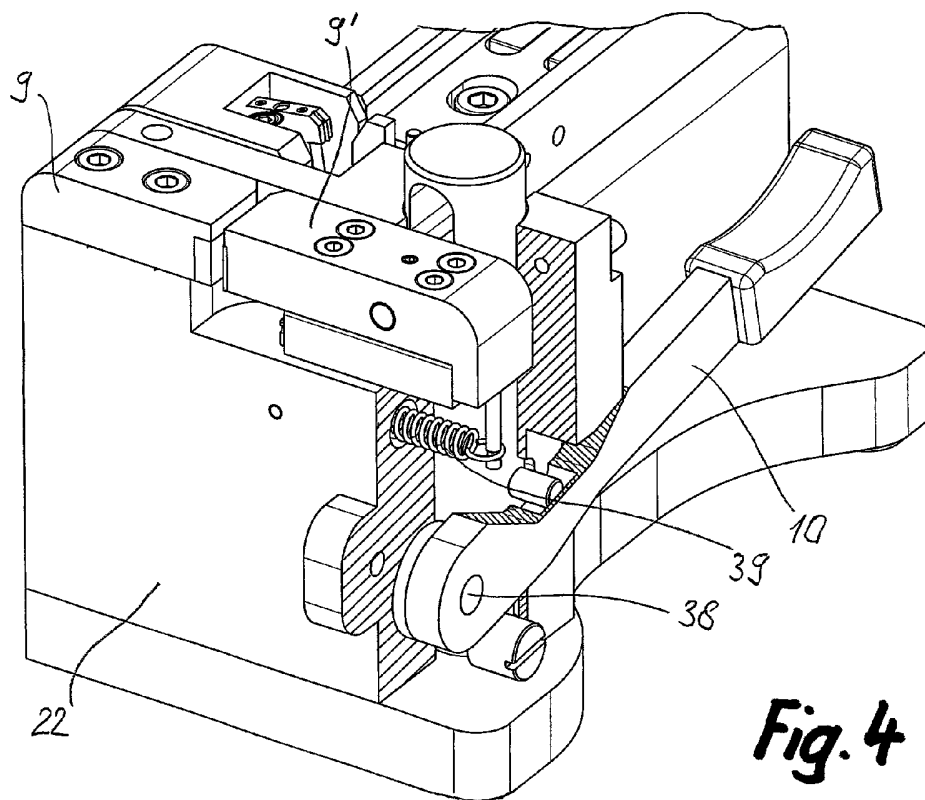
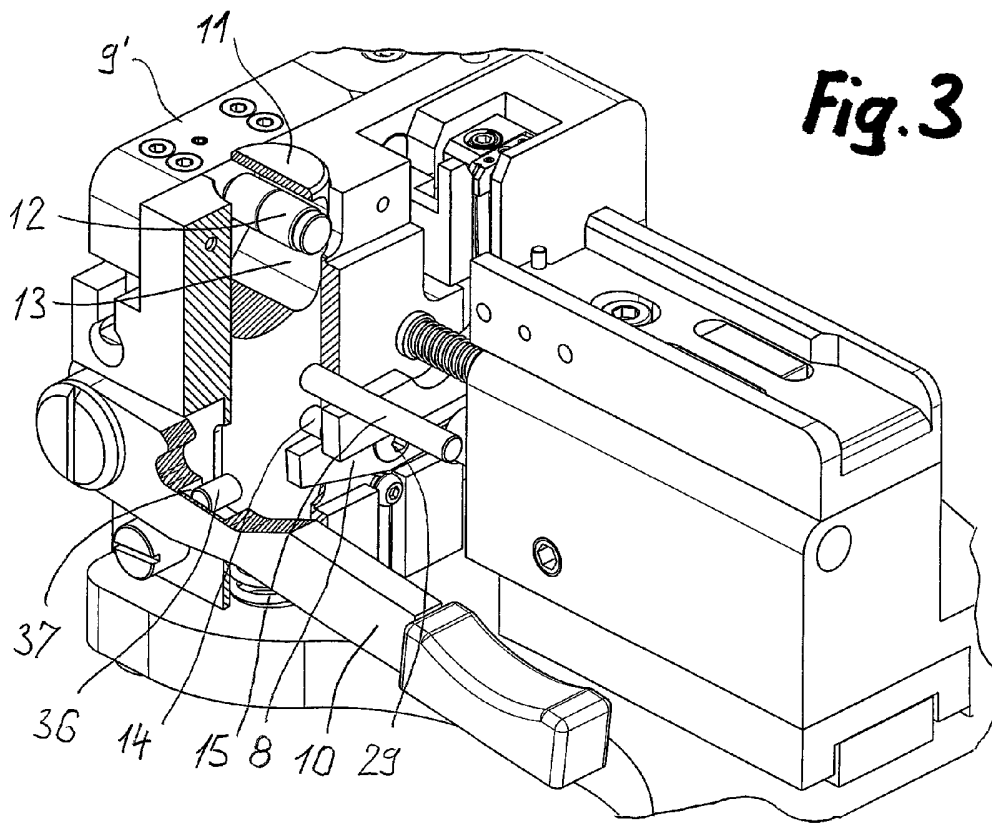
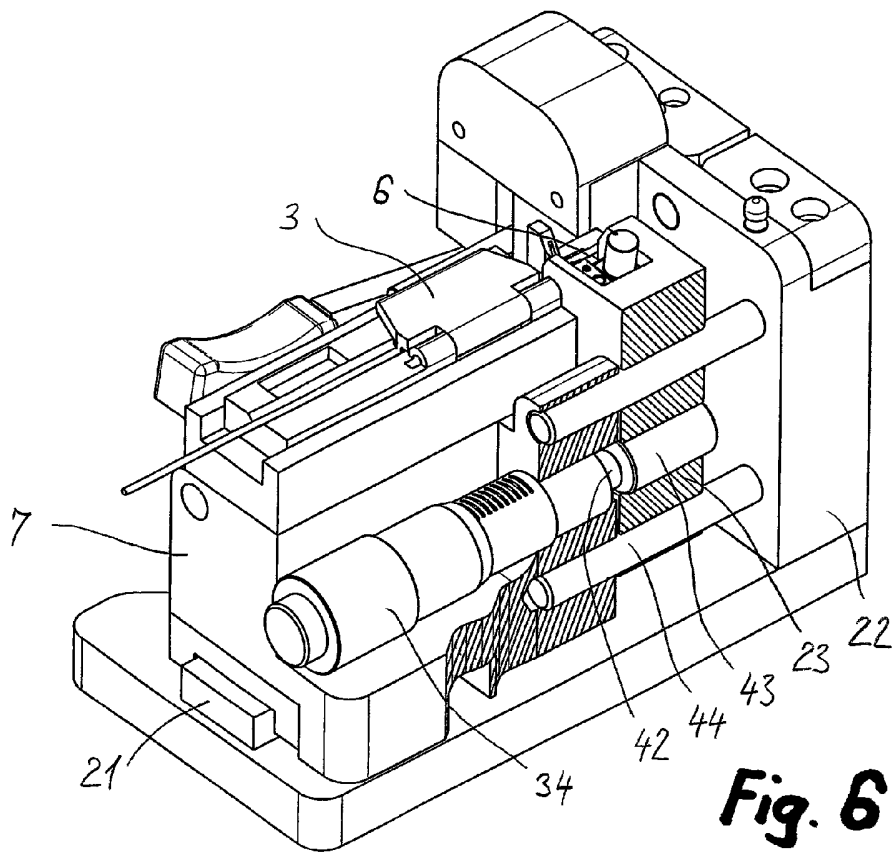
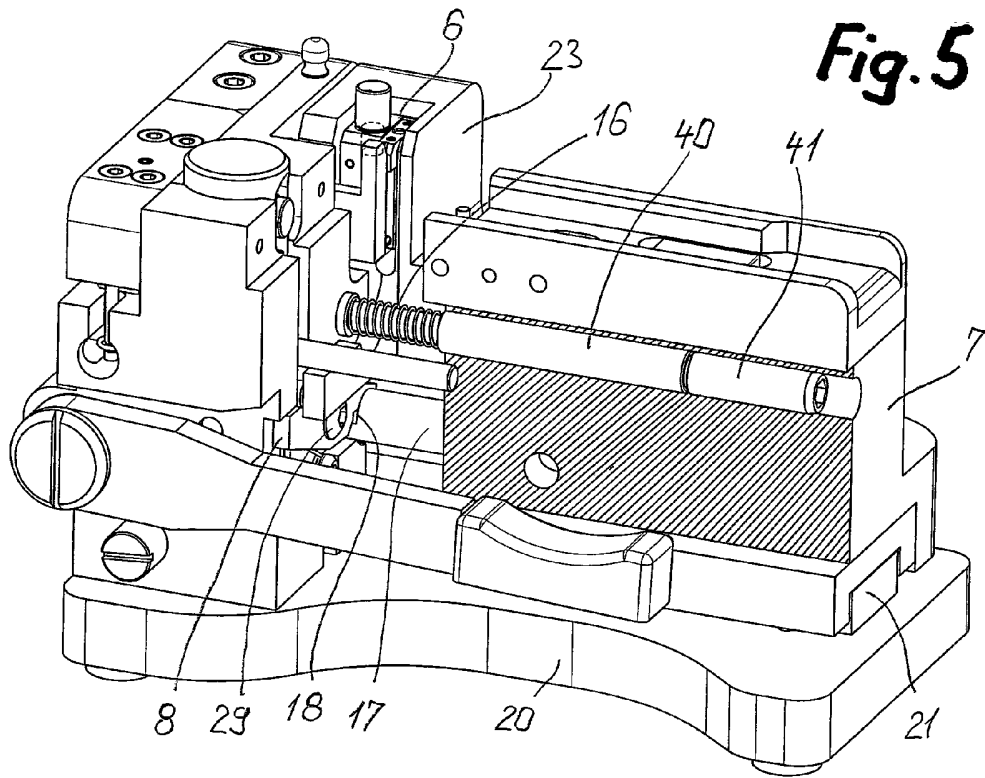


Fig. 2





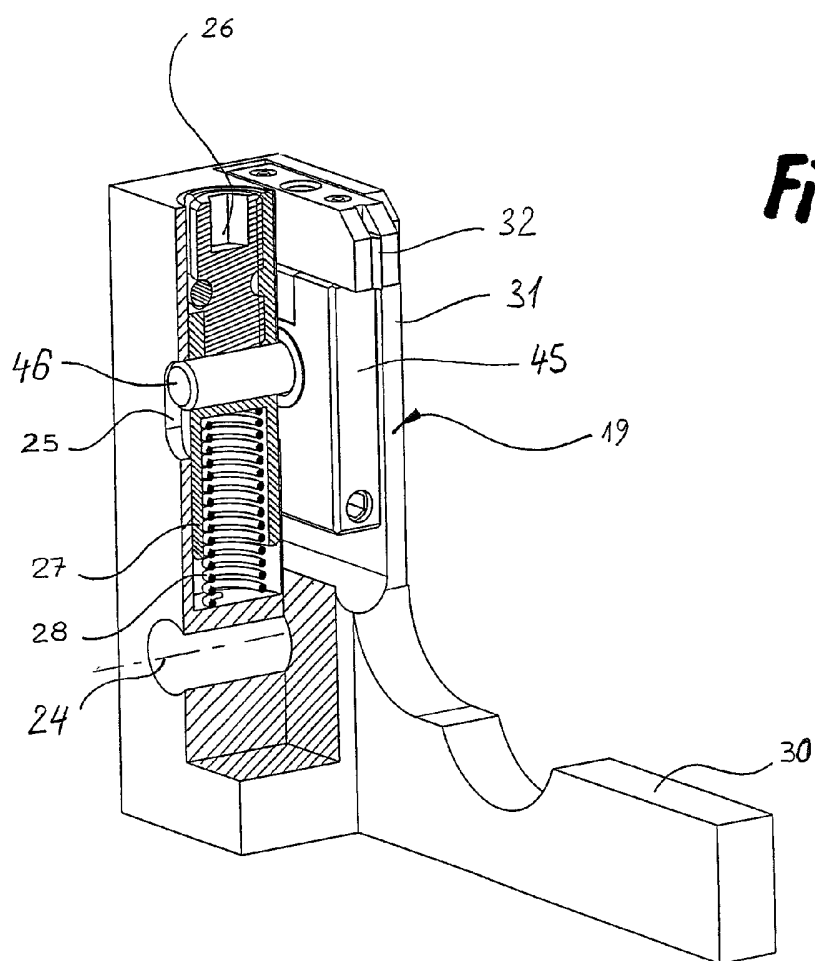
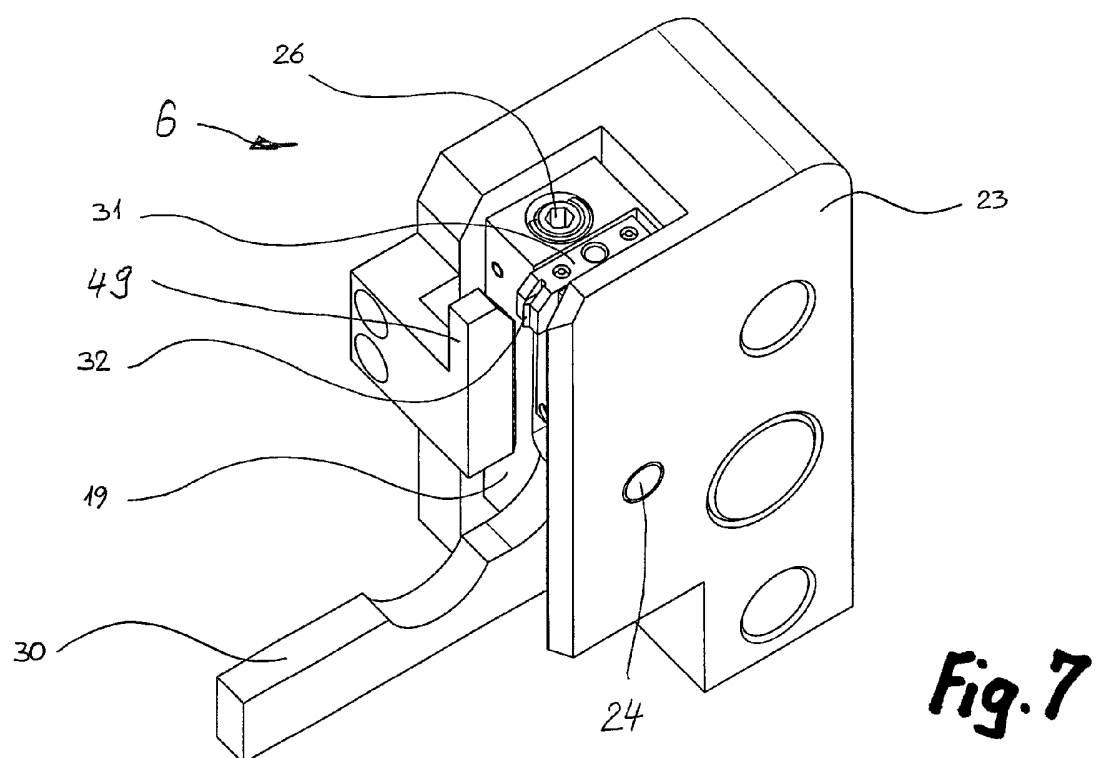


Fig. 9

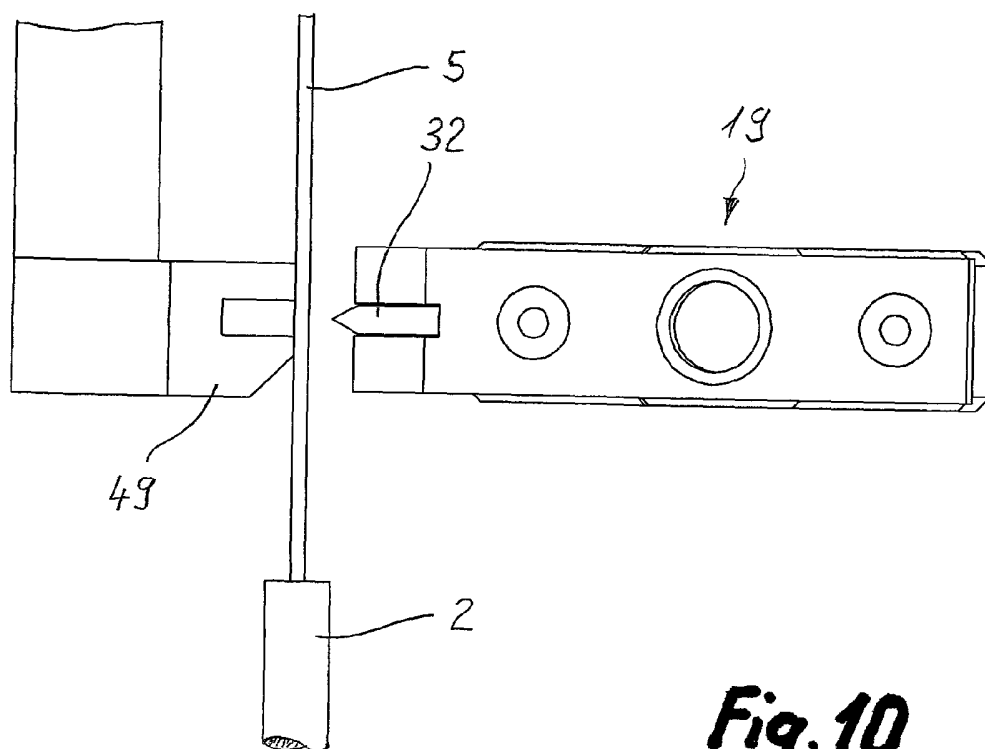
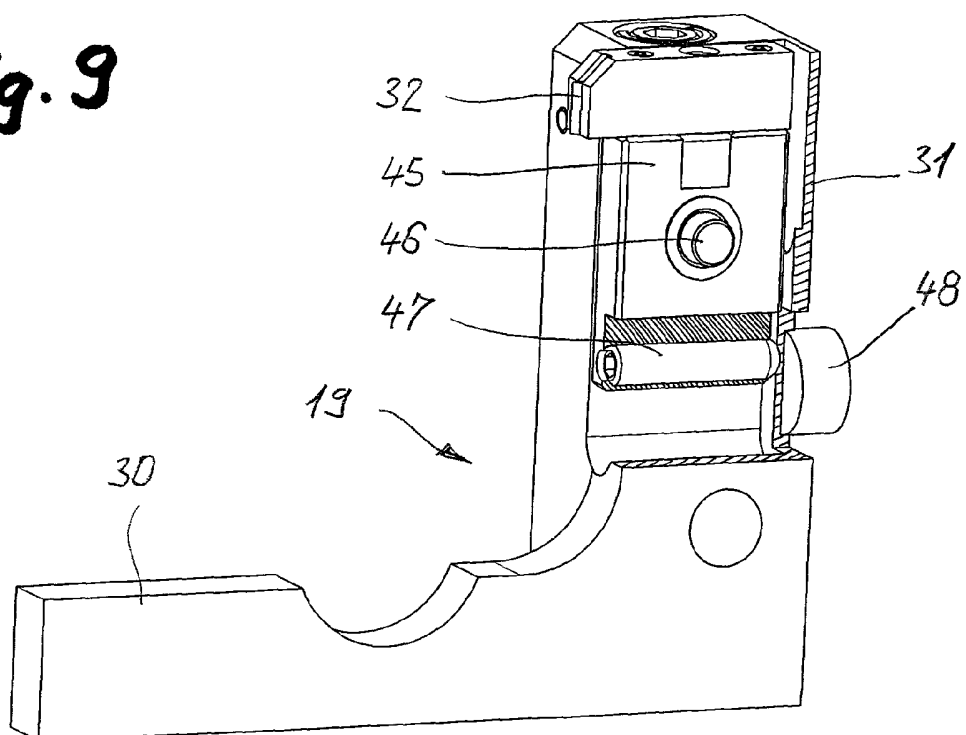


Fig. 10

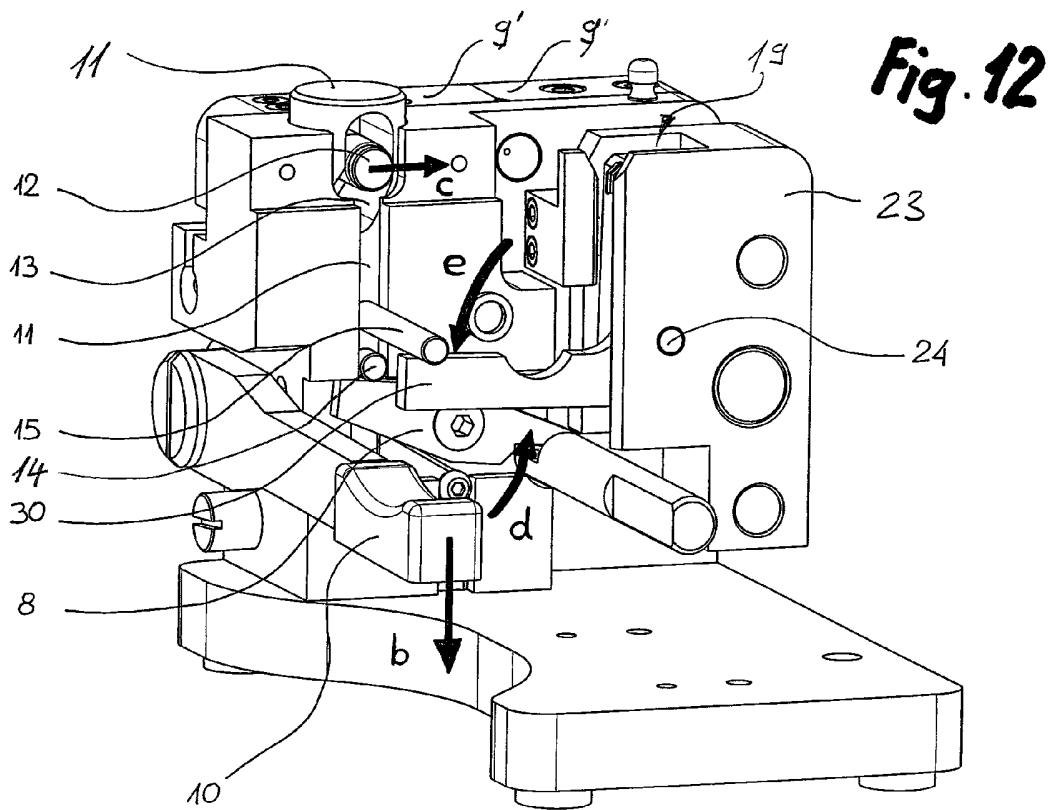
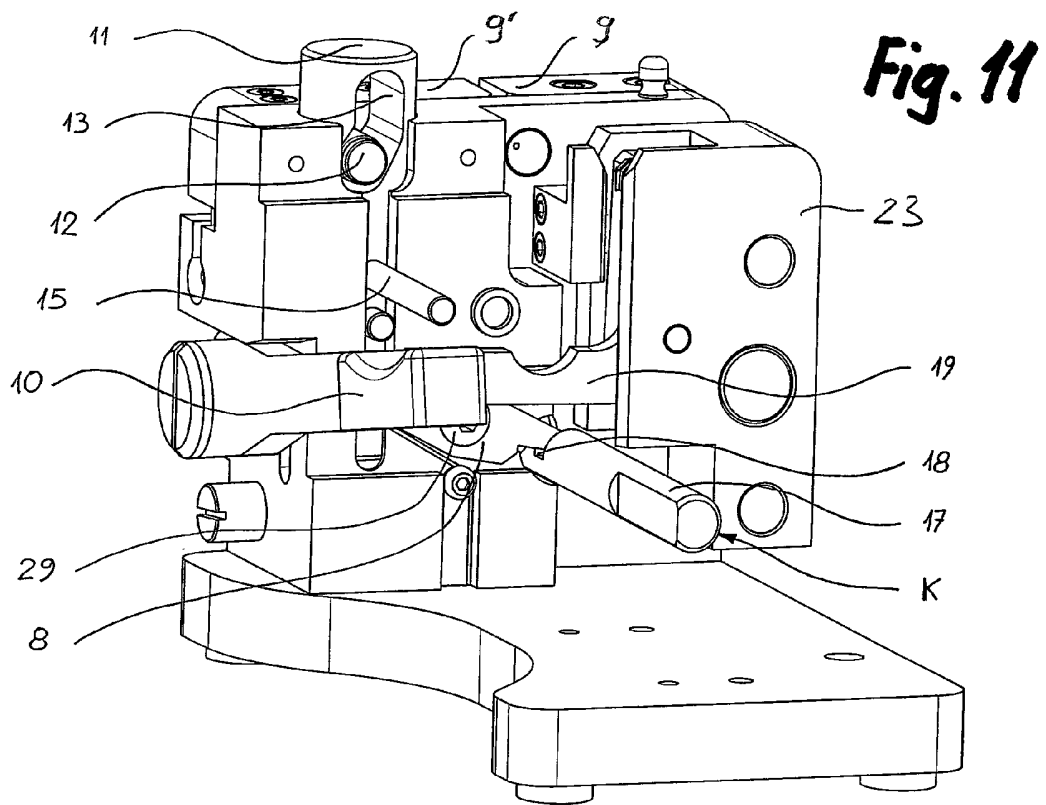


Fig. 13

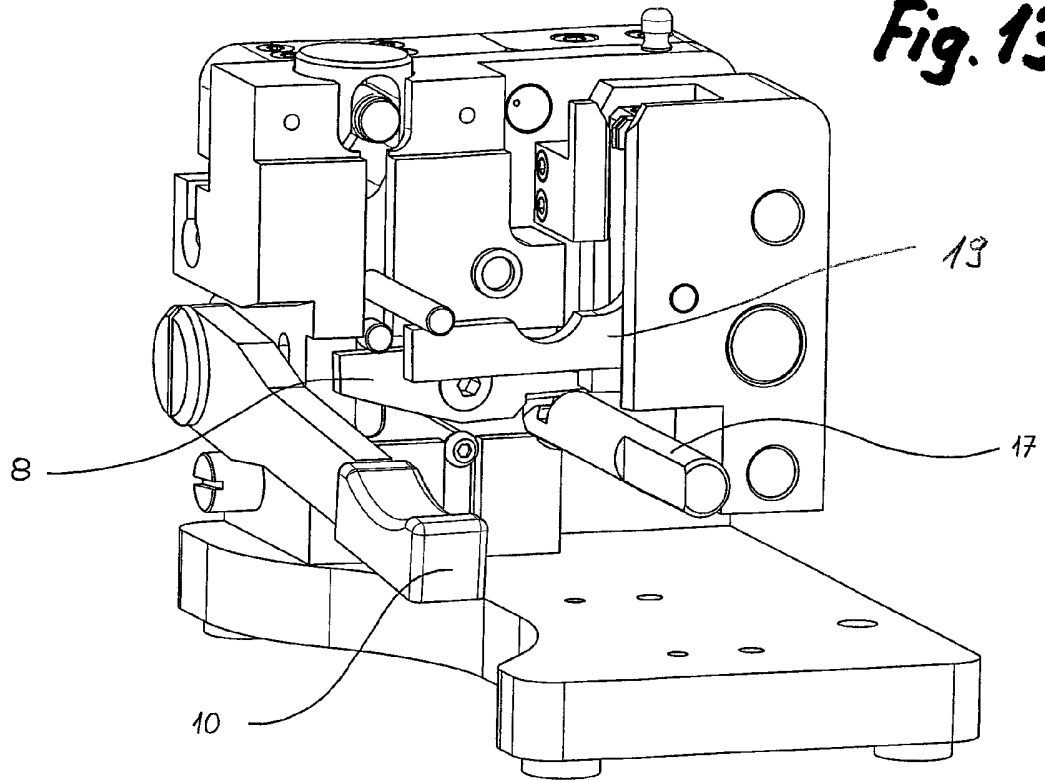


Fig. 14

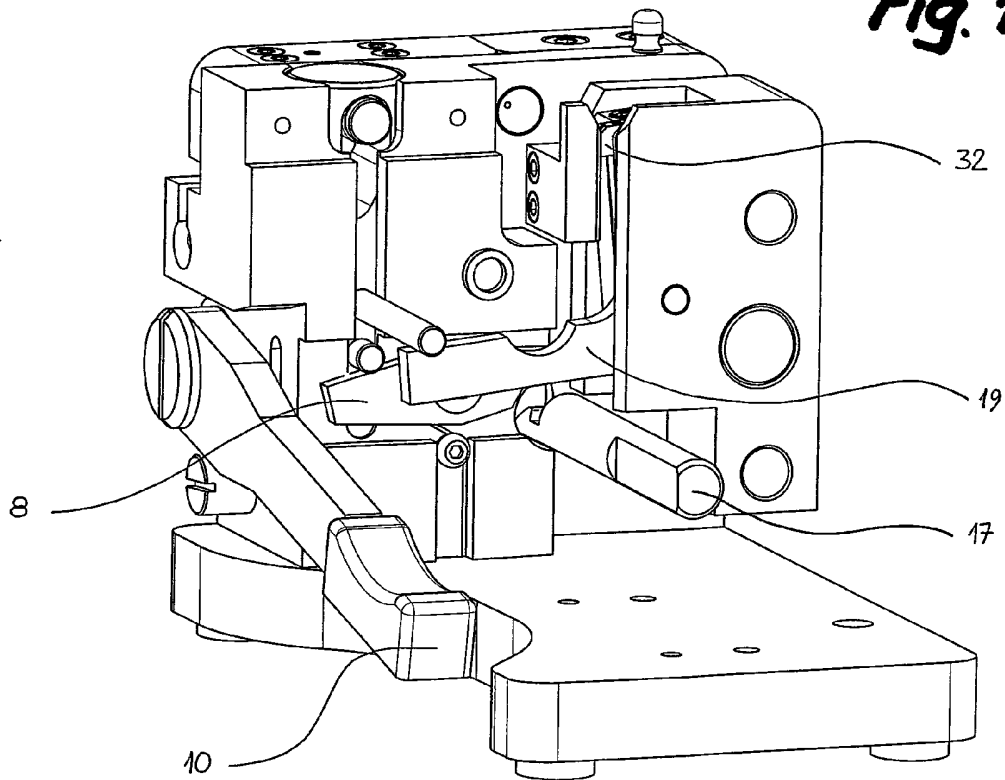


Fig. 15

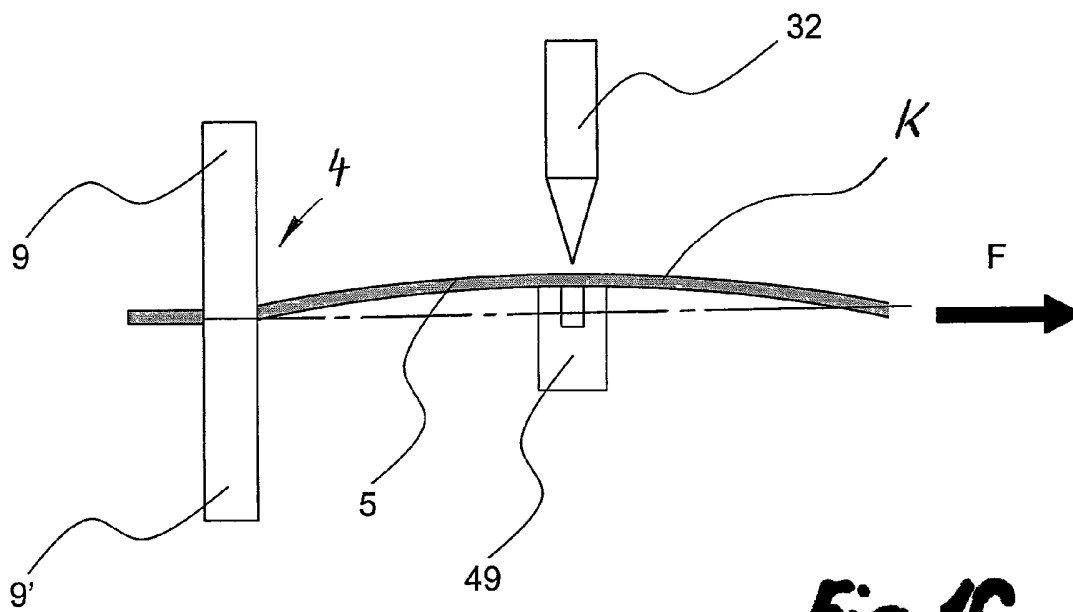
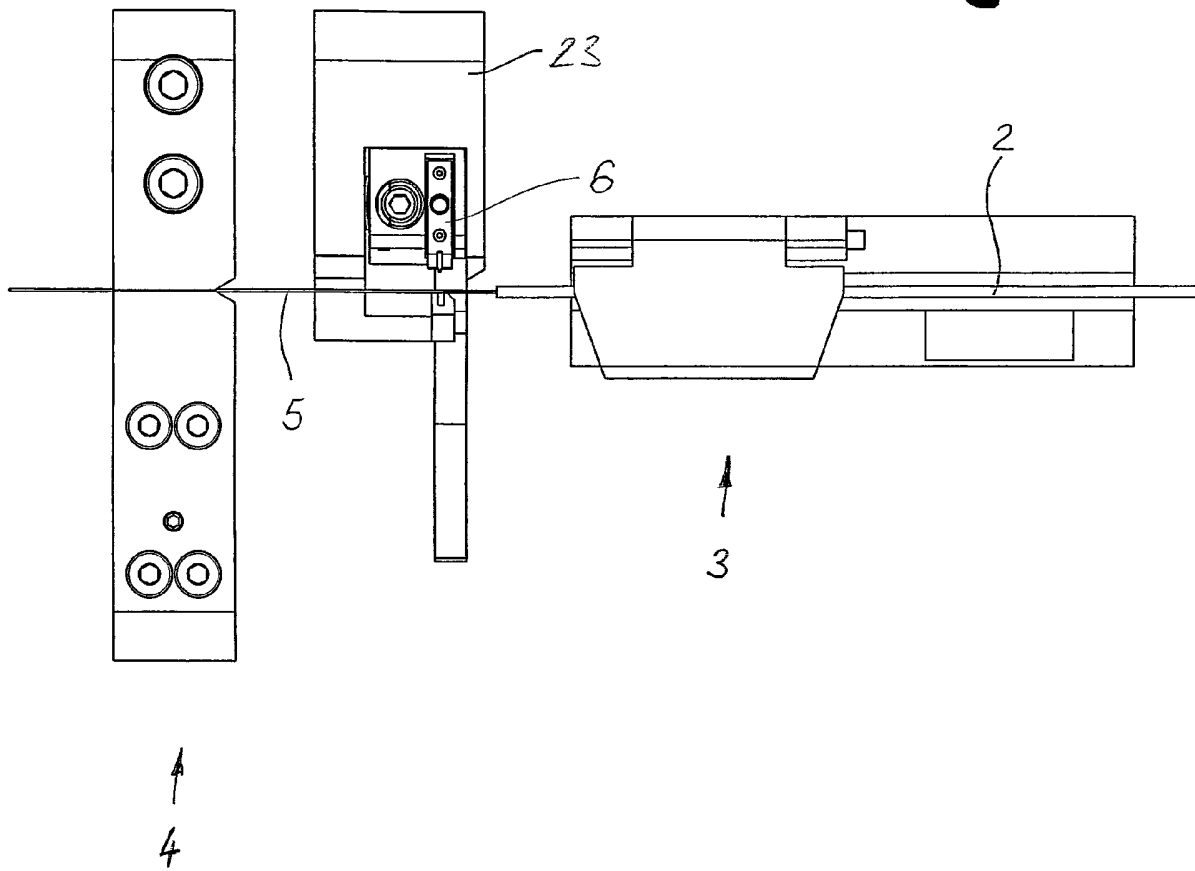


Fig. 16