

⑰



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **O 142 001**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
16.09.87

⑤①

Int. Cl.⁴: **H 01 B 13/00, B 65 B 27/10**

②①

Anmeldenummer: **84111771.6**

②②

Anmeldetag: **02.10.84**

⑤④

Vorrichtung zum Binden eines Bündels elektrischer Leitungen.

③①

Priorität: **18.10.83 DE 3337853**

⑦③

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.85 Patentblatt 85/21

⑦②

Erfinder: **Detterbeck, Max, Hochwaldstrasse 17, D-8500 Nürnberg (DE)**
Erfinder: **Dümmler, Emil, Max-Reger-Strasse 168a, D-8501 Schwaig (DE)**

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL SE

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 228 162
DE - A - 2 533 640
DE - A - 2 705 418
US - A - 3 700 010

EP O 142 001 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 Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Binden eines Bündels elektrischer Leitungen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Auf vielen Gebieten der Technik besteht die Forderung, mehrere elektrische Leitungen zusammenzubinden. Beispielsweise müssen bei elektrischen Ausrüstungen Kabelbäume mit über längere Strecken parallel geführten Leitungen oder Motoren-Wickelköpfe mit Leitungsbündeln fixiert werden. Es ist bekannt, jeweils mit separaten Kunststoff-Kabelbindern, welche jede einen Einzelverschluss haben, Bündel von Leitungen zusammenzuhalten. Dafür werden spezielle Kabelbinder benötigt, die als Kunststoffteile vorgefertigt und vergleichsweise teuer sind. Es wurden auch bereits Verfahren und Vorrichtungen vorgeschlagen, mit denen Kabelbäume od. dgl. gebunden werden können. Dabei wird der Kabelbaum maschinell von einem als Wickeleinrichtung bezeichneten Gerät nach Art eines Häkelvorganges fortlaufend mit in Schleifen gelegten Bindegarn umschlungen; bei Beendigung des Bindevorganges wird das Fadenende manuell abgetrennt und verknotet.

Letzteres Verfahren wird im einzelnen in der DE-A-25 33 640 beschrieben. Mit einem derart ausgebildeten Gerät ist es insbesondere möglich, einen Kabelbaum maschinell und kontinuierlich zu umwickeln, wobei durch einen jeweils doppelt geführten Faden bei der Schleifenbildung eine Stabilität des geschaffenen Fadengebindes erreicht werden soll. Nicht möglich mit diesem Gerät ist aber ein Verknoten und Abschneiden des Bindegarns, so dass ein vollautomatischer Betrieb noch nicht erreicht wird. Letztere Eigenart des aus der DE-A-25 33 640 bekannten Gerätes wird von der Fachwelt als nachteilig angesehen, da ein praxisgerechtes Arbeiten nicht realisierbar ist.

Darüber hinaus ist aus der DE-A-2705418 ein automatischer Binder zum Binden eines Gegenstandes mit einem langen, flexiblen Bindematerial bekannt, der jeweils eine Führungseinrichtung, eine Fördereinrichtung, eine Festzieheinrichtung und eine Greifeinrichtung für das flexible Material aufweist. Damit sollen Schlaufen des Materials, das aus einer Nylonlitze mit Eigensteifigkeit besteht, um ein Leitungsbündel gelegt werden, die anschliessend festgezogen werden. Zusätzlich ist eine Schneideinrichtung als mechanisches Bauteil mit zwei Messern zum Abschneiden der Enden des flexiblen Materials nach dem Festziehen und eine Antriebs- und Steuereinrichtung vorhanden. Insbesondere die Führungseinrichtung und die Greifeinrichtung werden von einem reversiblen Motor aktiviert, während ansonsten ein druckluftbetriebener Zylindermechanismus vorhanden ist. Das Festziehen der Nylonlitze als flexibles Material erfolgt in einem primären und einem sekundären Verfahrensschritt, wobei dazwischen ein Rollenmechanismus relativ zum Binder bewegt werden muss. Der Gesamtaufbau ist dadurch vergleichsweise kompliziert.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber eine Vorrichtung zu schaffen, die mit einem beliebigen Faden arbeiten kann und einfach aufgebaut ist. Beispielsweise für das Binden von Motoren-Wickel-

köpfen soll diese Vorrichtung im vollautomatischen Betrieb einsetzbar sein. Daneben soll die neue Vorrichtung insbesondere im Einhandbetrieb verwendbar sein, ohne dass zwischenzeitlich oder anschliessend weitere manuell durchzuführende Verfahrensschritte notwendig werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Mit der Erfindung ist eine praxisgerechte Vorrichtung geschaffen. Ein gemäss der neuen Vorrichtung realisiertes Gerät kann während des gesamten Arbeitsablaufes wie eine Pistole von einer Bedienperson mit einer Hand gehalten werden und mit seinem Greifer jeweils zur gewünschten Bindestelle geführt werden. Da das realisierte Bindeverfahren wie bei der DE-A-2705418 diskontinuierlich arbeitet, aber einerseits nach Umschlingen und Knoten das rückseitige Fadenende des Bindegarns abgeschnitten, andererseits aber das fortlaufende Ende des Bindegarns aufgefangen wird, kann ein von einer Spule abwickelbarer Faden verwendet werden. Trotzdem jeweils punktuell ein Abbinden erfolgen, wozu das Gerät frei zum Kabelbaum führbar ist.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung wird neben der Zungennadel ein Schneidmesser und eine Fangnadel so geführt, dass in zeitlicher Aufeinanderfolge zuerst das Umschlingen und Knoten mit der Zungennadel und anschliessend das Abschneiden und Auffangen erfolgt. Dabei bilden das Binden, Knoten, Schneiden und Fangen des Fadens einen einzigen abgeschlossenen Arbeitszyklus. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb druckluftgesteuert und ist die Steuerung mechanisch aufgebaut. Es ist aber auch eine elektrisch/elektronische Antriebssteuerung möglich.

Weitere Einzelheiten und Vorteile einer Ausführungsform der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Figurenbeschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den abhängigen Patentansprüchen.

Es zeigen

Fig. 1 und Fig. 2 den schematischen Aufbau der Gesamtvorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht und Draufsicht,

Fig. 3 einen Teilausschnitt der Fig. 1 in verschiedenen Arbeitsphasen zur Verdeutlichung der Kinematik des Knotvorganges,

Fig. 4 in Seitenansicht die Führungskulisse für die Zungennadel mit Einstellglied für den Knotvorgang,

Fig. 5 und Fig. 6 einen Ausschnitt aus den Figuren 1 und 2 in verschiedenen Arbeitsphasen zur Verdeutlichung des Schneidvorganges,

Fig. 7 und Fig. 8 einen Ausschnitt aus den Figuren 1 und 2 in verschiedenen Arbeitsphasen zur Verdeutlichung des Fangvorganges,

Fig. 9 und Fig. 10 das verwendete Steuergetriebe in Seitenansicht und Draufsicht,

Fig. 11 die zur Steuerung des Arbeitszyklus verwendeten Getriebebeschiben sowie

Fig. 12 und Fig. 13 die Einheit zur Druckluftsteuerung in Seitenansicht und Draufsicht.

Die Figuren geben jeweils Teilbereiche der gesamten Vorrichtung wieder; sie sind nicht massstäblich zueinander dargestellt. In der Figurenbeschreibung wird durchweg nur auf die erfindungswesentlichen Einzelheiten eingegangen.

In den einzelnen Figuren sind identische Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Bei der Beschreibung wird verschiedentlich auf die DE-A-2533640 Bezug genommen, in der der eigentliche Bindevorgang bereits so deutlich beschrieben ist, dass darauf nachfolgend nicht mehr im einzelnen eingegangen wird.

In Fig. 1 und Fig. 2 kennzeichnet 100 das Gehäuse einer Vorrichtung zum Umbinden von parallelen Leitungen, wie beispielsweise Kabelbäumen oder dergleichen, die nachfolgend als Wickelpistole bezeichnet wird. Durch die Bezeichnung «Wickelpistole» wird bereits deutlich, dass das Gehäuse vom Benutzer mittels einer Hand an einem Gehäuseknopf 105 gehalten, in die richtige Arbeitsposition gebracht und über einen Betätigungshebel 106 in Betrieb gesetzt werden kann. Dabei ist die gesamte Wickelpistole so kompakt aufgebaut, dass sie auch bei beengten Arbeitsverhältnissen ohne Schwierigkeiten in die jeweilige Betriebsposition bringbar ist. Es ist möglich, die Wickelpistole manuell oder maschinell, insbesondere robotergeführt, an einem Kabelbaum entlang zu führen.

Das Gehäuse 100 der Wickelpistole besteht im wesentlichen aus zwei parallelen mit Abstand verbundenen Gehäuseplatten 110 und 111, an welchen die Arbeitsgerätschaften und die dazu notwendigen Betriebsmittel angeordnet sind. Rückwärtig kann eine Vorratsrolle für Bindegarn angeordnet sein, von der ein Faden 2 über entsprechende Führungen in den Arbeitsbereich am vorderen Teil des Gehäuses 100 gebracht wird. Eine Fadenspann- und Rückholeinrichtung 120 sorgt für die notwendige Spannung im Faden. Der Arbeitsbereich ist mit einer Führung 3 für den Faden 2 und einem Greifer 130 derart ausgebildet, dass ein Bündel paralleler Leitungen vom Faden 2 umschlungen werden kann. Dabei ist der Greifer 130 in etwa hufeisenförmig geformt und wird von einem Zahnradgetriebe geführt. Er kann jeweils um etwa $\pm 90^\circ$ verschwenkt werden, um ein Umschlingen eines mit seinem Querschnitt im Hufeisenprofil liegenden Kabelbaums zu gewährleisten. Dabei kommt es beim Umschlingen auf das Zusammenwirken des Greifers 130 mit Fadenführung 3 und einer zugehörigen Haltenadel 4 für den Faden an, was noch im einzelnen beschrieben wird. Die Nadel 4 wird wegen einer Mitnehmerzunge 9 für den Faden 2 als «Zungennadel» bezeichnet. Über eine zugehörige Halterung 5 und Antrieb 140 mit Druckluftzylinder ist eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Zungennadel 4 möglich. Dabei ist die Halterung 5 der Zungennadel 4 gleichermassen kulissengeführt, so dass neben der übergeordneten Vor- und Rückwärtsbewegung auch eine Bewegung in vorbestimmter Kurvenform erfolgt.

Bei der Bewegung der Zungennadel 4 zum Umschlingen eines Kabelbaums bzw. von Parallelleitungen mit Bindegarn ist es wichtig, dass der Faden 2 im Arbeitsbereich definiert geführt ist. Dazu sind im Bereich des Greifers 130 an den Gehäuseplatten

110 und 111 entsprechende Führungsbleche 131 und 132 vorhanden.

Die aus Fig. 1 entnehmbare Grundform der Wickelpistole ist im wesentlichen aus der DE-A-2533640 bekannt. In dieser Druckschrift wird das Zusammenwirken von Zungennadel 4 und Greifer 130 im einzelnen beschrieben, wobei dort fortlaufend Schleifen zum Umschlingen der Parallelleitungen gebildet werden. Nach Beendigung der Umschlingungsvorgänge zur Bildung eines Geflechtes entlang dem ausgedehnten Kabelbaum muss dort das Bindegarn abgeschnitten und das Fadenende manuell verknotet werden.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Wickelpistole gemäss vorliegender Patentanmeldung zusätzliche Arbeitsgerätschaften aufweist, die seitlich an der Gehäuseplatte 111 angebracht sind. Dies sind im wesentlichen ein Schneidmesser 17 und eine sogenannte Fangnadel 18, welche beide über einen Antrieb 160 mit Druckzylinder ebenfalls eine Vor- und Rückwärtsbewegung ausführen können. Dabei erfolgt die Bewegung zwar in Richtung auf die Gehäuseplatte 111 kulissengeführt, was aus dem dargestellten Nutprofil erkennbar ist.

Die druckmittelbetätigten Antriebseinheiten 140 und 160 sind miteinander im Sinne einer Zeitverzögerung des Bewegungsablaufes gekoppelt, was weiter unten noch erläutert wird.

Mit dem Schneidmesser 17 und der Fangnadel 18 und den zugehörigen Betriebs- bzw. Steuermitteln ist es nun möglich, den Umschlingungsvorgang, der bisher kontinuierlich entlang eines Kabelbaumes durchgeführt wurde, vollautomatisch diskontinuierlich einschliesslich jeweiligem Verknoten und Abscheiden durchzuführen, so dass nun mehr punktuell gebunden werden kann. Zweckmässigerweise wird dabei das Binden auf ein zweimaliges Umschlingen begrenzt, was bereits eine hinreichende Wickelfestigkeit gewährleistet, wodurch neben der Verringerung des Arbeitsaufwandes auch eine erhebliche Materialeinsparung erreichbar ist.

Ausgehend vom bekannten Bindevorgang werden nun anhand der Fig. 3 sowie der Fig. 5, 6 und Fig. 7, 8 die Vorgänge des Knotens, Abschneidens und Auffangens des Fadenendes in ihrer Kinematik erläutert. Dabei kennzeichnen jeweils die Teilfiguren a, b, ... eine signifikante Phase des entsprechenden Vorganges. Zusammen ergeben diese Teilvorgänge einen kompletten Arbeitszyklus.

In Fig. 3 stellt 1 ein bereits gebundenes Leiterbündel dar. Daneben kennzeichnen 2 das Bindegarn, 3 eine Fadenführeinrichtung, 4 die Zungennadel, 5 die zugehörige Halterung, 6 das Kulissenrad und 10 die zugehörige Kulissenführung. Die Zuordnung dieser Einzelheiten zur Fig. 1 ist deutlich erkennbar. Bei den einzelnen Phasen des Knotvorganges ist jeweils zur Zungennadel 4 die Stellung der zugehörigen Zunge 9 angegeben.

Die dargestellte Vorrichtung dient zunächst in an sich bekannter Weise zum Binden eines Kabelbaumes. Dabei wird — wie im einzelnen in der DE-A-2533640 beschrieben — die Halterung 5 abwechselnd in der unteren oder oberen Nut der Kulissenführung 10 hin- und hergeschoben, wobei sich im Zusammenwirken mit dem Greifer 130 die Umschlin-

gung des Kabelbaums mit dem Faden 2 ergibt. Für das Knoten wird die obere Führungshälfte der Kulissenführung 10 gesperrt, so dass die Zungennadel 4 sich nunmehr nur noch in der Nut der unteren Führungshälfte hin- und herbewegen kann.

In Fig. 3a ist gezeigt, dass der Faden 2 über die Fadenführung 3 um das Leitungsbündel 1 herumläuft und eine Schlaufe 8 bildet, durch die die Zungennadel geführt ist. Der Greifer 130 befindet sich dabei in der Ausgangslage. Beim Zurückbewegen der Zungennadel 4 wird bei offener Zunge 9 das Bindegarn mitgenommen und als Schlaufe 7 durch die vom Bindevorgang vorhandene letzte Schlaufe 8 gezogen. Gleichzeitig bewegt sich das Kulissenrad 6 in entgegengesetzte Richtung, so dass sich eine Position gemäss Fig. 3b ergibt. Die Zunge 9 der Zungennadel 4 ist nun geschlossen, was sich bei entsprechender Ausbildung der Zungennadel 4 durch den Fadendruck erreichen lässt. Es schliesst sich darauf der umgekehrte Bewegungsablauf gemäss Fig. 3c an, wobei sich beim Vorwärtsbewegen die Zunge 9 öffnet und die Zungennadel 4 anschliessend durch die neugebildete Schlaufe in eine Position gemäss Fig. 3a fährt. Entsprechende Teilschritte gemäss Fig. 3d und Fig. 3e folgen, die prinzipiell den Teilschritten gemäss Fig. 3b und Fig. 3c entsprechen, so dass im Ergebnis ein Gebilde mit mehreren Schleifen vorliegt.

Es wurde bereits erwähnt, dass für den Knotvorgang die identische Gerätschaft aus Greifer 130 und Zungennadel 4 wie für den Bindevorgang notwendig ist. Einziger Unterschied ist die spezielle Bewegung der Zungennadel 4, die beim Binden abwechselnd oberhalb und unterhalb des Bündels 1 geführt wird, während für das Knoten eine durchgehend gleiche Bewegung erfolgt. Dafür ist eine umschaltbare Kulisse notwendig.

In Fig. 4 ist die zugehörige Kulissenführung im einzelnen dargestellt: Sie besteht im wesentlichen aus einem Halteblech 11 mit der in zwei Führungshälften ausgebildeten Kulissennut 10, einem Zapfen 12 zur Führung der Halteeinrichtung 5 für die Zungennadel 4, einer Umschaltzunge 13, einem Sperrhebel 14 und einem weiteren Zapfen 15. Während beim Bindevorgang die Halterung der Zungennadel 4 einen solchen Weg ausführt, der in Fig. 4 durch die Punkte I über II nach III und von III nach II bis zurück nach I beschrieben ist, wird beim Knotvorgang beispielsweise der Weg II nach III gesperrt. Damit folgen der Zapfen 12 und die Zungennadel 4 dem direkten Weg von I nach II und wieder zurück von II nach I. Letztere Bewegung definiert jeweils eine zu einem Knoten festziehbare Schleife und kann beliebig wiederholt werden. Die Sperrung der Kulisse erfolgt durch die Umschaltzunge 13, welche durch den Sperrhebel 14 nach oben gedrückt wird, wobei der Sperrhebel 14 direkt auf den Zapfen 15 einwirkt.

Nach dem Legen von Knotenschleifen ist der Faden 2 des Bindegarns festzuziehen und in definierter Lage abzuschneiden, wobei sichergestellt sein muss, dass der abgeschnittene Faden gefangen werden kann und so unmittelbar für einen neuen Bindevorgang zur Verfügung steht. Die Kinematik des Abschneidens einerseits und des Fangens des

Fadenendes andererseits wird anhand der Fig. 5 und 6 einerseits sowie Fig. 7 und 8 andererseits in verschiedenen Arbeitsphasen erläutert.

In Fig. 5 bis 8 bedeuten 16 der zu bildende Knoten, 17 das Schneidmesser, 18 die Fangnadel, 19 die zugehörige Halterung, 20 ein Zapfen an der Messerhalterung, 21 eine zugehörige Kulisse für die Führung von Schneidmesser 17 und Fangnadel 18, 22 ein Druckluftzylinder, 23 ein Klemmstift, 24 ein Winkelstück, 25 eine Feder, 26 eine Nadelöffnung und 28 ein Anschlag für die Fangnadel 18.

Wesentlich ist, dass das Schneidmesser 17 und die Fangnadel 18 an der gemeinsam geführten Halterung 19 angebracht sind und aufeinander in ihrem Bewegungsablauf abgestimmt sind. Die gelenkig gelagerte Halterung 19 mit Schneidmesser 17 und Fangnadel 18 wird durch den Druckluftzylinder 22 synchron bewegt.

Während sich das Schneidmesser 17 in Fig. 5a und Fig. 6a in seiner Ruhestellung befindet, ist in Fig. 5b und Fig. 6b dessen Stellung unmittelbar nach dem Schneidvorgang gezeigt. Es ist ersichtlich, dass dazu die Klinge 17 entlang der Kulissenführung 21 in die Ebene der Zungennadel 4 gebracht wird, wobei das Abschneiden des Fadens unmittelbar am Knoten 16 erfolgt. Dabei ist es zweckmässig das freie Ende durch das Knotengebinde 16 rückwärts hindurchzuziehen, wodurch das Auffangen des Fadenendes vereinfacht wird. Dazu ist die Fangnadel 18 vorhanden, deren Form und Funktion im einzelnen anhand Fig. 7 und Fig. 8 deutlich wird. Insbesondere aus der Schnittdarstellung der Fig. 8a ergibt sich deren vergleichsweise komplexer Aufbau mit Innenklemmstift 23, Innenfeder 25 und über ein Winkelstück 24 federnd gelagerten Aussenstift 27. Dabei ist der Klemmstift 23 mit dem Winkel 24 fest verbunden und wird durch die Feder 25 nach vorn gedrückt, so dass in der Nadelöffnung 26 ein Faden 2 fest einklemmbar ist. Der Innenfederstift 27 dient gleichermaßen zur Unterstützung des Klemmvorganges.

Durch das Zusammenwirken von Schneidmesser 17 und Fangnadel 18 ist es nunmehr auch überflüssig, bei Beginn des Bindevorganges den Faden festzuhalten, wie es bei Geräten des Standes der Technik notwendig war. Damit ergibt sich jetzt erstmalig die Möglichkeit eines vollautomatischen Arbeitsablaufes. Insbesondere Fig. 6b und Fig. 7b verdeutlichen das Zusammenwirken von Zungennadel 4, Schneidmesser 17 und Fangnadel 18. Nach dem Abschneiden wird das Ende des Fadens 2 in die Öffnung 26 der Nadel 18 eingeklemmt. Zum Zurückbringen der Klemmvorrichtung 23 und 24 dient ein Anschlag 28, so dass die Nadelöffnung 26 frei wird und der Faden 2 gefangen werden kann. Er wird bei der sich anschliessenden Rückwärtsbewegung der Fangnadel 18 festgehalten.

Aus den vorangehenden Einzelbeschreibungen der Gerätschaften für das Knoten, Abschneiden und Auffangen des Fadens ergab sich deutlich, dass die Bewegungsabläufe beim Binden, Knoten, Abschneiden, Fangen und Halten des Bindegarns zeitlich exakt aufeinander abgestimmt sein müssen. Hierzu sind neben dem Antrieb geeignete Steuermittel notwendig.

Letzteres kann bei einer Ausführungsform der Er-

findung in Verbindung mit einem Druckluftantrieb durch eine Nockensteuerung geschehen, welche anhand der Beschreibung von Fig. 9 bis Fig. 11 verdeutlicht wird. Der Antrieb der Nockensteuerung erfolgt über das Kulissenrad 6, das in bekannter Weise bei der Vor- und Rückwärtsbewegung der Zungennadel 4 nach links bzw. rechts verdreht wird. Konzentrisch zum Kulissenrad 6 ist ein Antriebszahnrad 29 befestigt, welches zum Antrieb eines zugeordneten Steuerzahnrades 30 dient. Dessen feststehende Achse 31 ist an das Halteblech 11 der Fig. 4 angeschraubt. In der Achse des Steuerzahnrades 30 sitzt ein Freilauf 32, der nur eine Rechtsdrehung von gemeinsam auf einer Buchse 33 befestigten Schaltscheiben 34, 35 und 36 zulässt. Die Übersetzung zwischen den Zahnrädern 29 und 30 ist so gewählt, dass bei einer Drehung der Schaltscheibe 34, 35 und 36 um 360° ein Arbeitszyklus abgeschlossen ist. Dieser Arbeitszyklus beinhaltet den Binde-, Schneid- und Fang- bzw. Haltevorgang für das Bindegarn.

Aus Fig. 11 ist ersichtlich, dass die Schaltscheibe 34 am Umfang sägezahnförmige Kerben, die einen Winkelabstand von $2 \times 90^\circ$ für einen zweimaligen Bindevorgang, einen Winkelabstand von $2 \times 45^\circ$ für einen zweimaligen Knotenvorgang und weitere 90° für die Nullstellung besitzen. In die Kerben kann eine gefedert gelagerte Sperrklinke 37 einrasten. Die Sperrklinke 37 dient zur exakten Fixierung der Schaltscheiben 34, 35 und 36 und verhindert damit das Zurückdrehen bei der Richtungsänderung des Kulissenzahnades 6.

Die Schaltscheibe 35 in Fig. 11 ist für den Knotvorgang deswegen erforderlich, wenn wie oben gezeigt wurde im Winkelbereich von $2 \times 45^\circ$ die Sperrung des Weges II nach III in der Kulissenführung 10 bewirkt werden soll. Dazu dient die Sperre 14, die an einem Hebel 38 befestigt ist. Die Schaltscheibe 36 mit Klinke 39 dient dagegen zum Stillsetzen des Bindegerätes. Über die Klinke 39 kann ein Umsteuerschieber blockiert und damit die Betriebsfunktion der beschriebenen Vorrichtung gestoppt werden.

Aus Fig. 9 und Fig. 10 ist ersichtlich, dass die Schaltscheibe 34 eine Schaltnocke 40 trägt, die jeweils dann eine separate Ansteuerung für den Schneide- und Fadenfang-Vorgang auslöst, wenn die Wickelpistole stillgesetzt wird.

Die Schaltscheibe 34 mit Schaltnocke 40 steht mit der Druckluftsteuerung gemäss Fig. 12 und Fig. 13 in unmittelbarer Wirkverbindung. In letzteren Figuren bedeuten 41 ein zeitverzögernder Luftdämpfer, 42 ein Steuerventil, 43 ein Stift mit daran gelagerten Hebel 44, 45 ein weiterer Schaltarm, 46 eine Zugfeder, 47 ein Gelenk mit auf dem Hebel 44 federnd gelagerter Schaltklinke. Weiterhin kennzeichnen 50 ein am Punkt 49 gelagerter Hebel mit einer Schaltnocke 51, 52 einen Steuerkolben am Steuerventil 42, sowie 53 eine Druckfeder und 54 bis 56 Druckluftanschlüsse. Diese angegebenen Einzelheiten wirken folgendermassen zusammen und bilden eine Funktionseinheit:

Bei Bewegung der Schaltnocke 40 nach oben wird gleichzeitig die Schaltklinke 44 nach unten und der Luftdämpfer 41 in Pfeilrichtung betätigt. Nachdem die Schaltnocke 40 den Hebel 44 passiert hat, be-

wegt sich die Schaltklinke 48 zeitverzögert aufgrund des Luftdämpfers 41 nach oben und betätigt über den Hebel 50 den Steuerkolben 52 nach rechts gegen die Druckfeder 53. Dabei wird der Anschluss 56 mit Druckluft beaufschlagt, der mit dem Druckluftzylinder 22 in der Fig. 6 verbunden ist. Dadurch wird die Vorwärtsbewegung des Schneidmessers 17 und der Fangnadel 18 eingeleitet. Wenn die Schaltklinke 48 über die Nocke 51 läuft, bewegt sich der Steuerkolben 52 aufgrund der Druckfeder 53 nach links. Der Druckluftanschluss 55 wird dann mit Druckluft beaufschlagt und leitet über den Zylinder 22 die Rückstellbewegung des Messers 17 und der Fangnadel 18 ein.

Damit ist ein Arbeitszyklus aus Binden, Knoten, Abschneiden und Auffangen des Fadens abgeschlossen. Die Vorrichtung ist für einen erneuten Arbeitszyklus betriebsbereit.

Bei der oben beschriebenen Vorrichtung mit den verschiedenen Gerätschaften ist als wesentlich hervorzuheben, dass der Arbeitszyklus von Binden, Knoten, Abschneiden und Auffangen des Fadens erstmalig in zeitlich exakt aufeinander abgestimmten Einzelschritten durchgeführt wird. Dabei sind Binde- und Knotvorgang einerseits sowie Schneid- und Auffangvorgang andererseits jeweils gleichwirkend und voneinander deutlich getrennt.

Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt Antrieb und Steuerung auf pneumatisch/mechanischer Basis. Es ist auch möglich, den Antrieb elektrisch vorzusehen und dazu eine elektronische Ablaufsteuerung zu schaffen. Dabei kann zweckmässigerweise von einem Mikroprozessorsystem Gebrauch gemacht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Binden eines Bündels elektrischer Leitungen, wie Kabelbäume od. dgl., durch Umschlingen mit einem von einer Spule abziehbaren flexiblen Material, das in mehrere Schleifen gelegt wird, von denen wenigstens eine Schleife um das Bündel herumgeschlungen wird, mit einem Gehäuse (100), an dem ein um das Leitungsbündel (1) drehbarer Greifer (130) mit einer hufeisenförmigen Führung zum Führen des flexiblen Materials (2) um das Leitungsbündel (1) angeordnet ist und das eine Schleifenbildungseinrichtung (4, 9, 18) und eine Schneideinrichtung (17) für das flexible Material (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet,

— dass der Greifer (130) mittels eines Zahnradgetriebes (6) mit zugeordneter Kulissenführung (10) für eine Zungennadel (4) für einen Faden (2) als flexibles Material verdrehbar ist, wobei die Zungennadel (4) für den Bindevorgang synchron in der Kulissenführung (10) mit zwei Führungshälften geführt und wobei für den Knotvorgang eine Führungshälfte der Kulissenführung (10) mittels eines Hebels (14, 15) gesperrt wird,

— dass als Schneideinrichtung ein einziges Schneidmesser (17) vorhanden ist, das in gleicher Arbeitsrichtung wie die Zungennadel (4) um die Längsachse verschieb- und versenkbar geführt wird, und

— dass dem Schneidmesser (17) als Greifmechanismus eine Fangnadel (18) zum Festhalten des Fadens (2) beim Abschneiden durch das Schneidmesser (17) zugeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zungennadel (4) zum Bindevorgang einerseits und Knotvorgang andererseits umsteuerbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Gerätegehäuse (100) Antriebseinheiten (140, 160) für den koordinierten Bewegungsablauf von Zungennadel (4), Schneidmesser (17) und Fangnadel (18) vorhanden sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass den Antriebseinheiten (140, 160) eine Programmsteuereinheit (30-40) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten (140, 160) durch Steuerscheiben (34, 35, 36) im Sinne der Durchführung eines kompletten Arbeitszyklus in ihrem zeitlichen Ablauf steuerbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten (140, 160) druckluftgetrieben sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten (140, 160) neben dem Druckzylinder für die Zungennadel (4) einen separaten umschaltbaren Druckzylinder (22) zur Linearverschiebung von Schneidmesser (17) und Fangnadel (18) aufweisen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Überführung von Schneidmesser (17) und Fangnadel (18) in die Ebene der Zungennadel (4) eine Führungskulisse (21) vorhanden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem Druckzylinder (22) eine Zeitverzögerungseinrichtung (41) zur exakten Trennung von Binde- und Knotvorgang einerseits und Schneid- und Fangvorgang andererseits zugeordnet ist.

Claims

1. A device for tying a bundle of electrical leads, such as wiring harnesses or the like, by wrapping them in a flexible material which can be drawn off from a spool and which is laid in a plurality of loops, at least one loop of which is wrapped around the bundle, said device having a housing (100) which has a gripping arrangement (130) that can be rotated around the bundle of leads (1), with a horseshoe-shaped guide to guide the flexible material (2) around the bundle of leads (1), a loop-forming arrangement (4, 9, 18) and a cutting arrangement (17) for the flexible material (2), characterised in that

— the gripping arrangement (130) can be rotated by means of gearing (6) with an associated slide guide (10) for a tongued needle (4) for a thread (2) constituting the flexible material, the tongued needle (4) being guided synchronously in the slide guide (10) with two guide halves for the tying operation, and one guide half of the slide guide (10)

being locked by means of a lever (14, 15) for the knotting operation;

— the cutting arrangement takes the form of a single cutting knife (17) which is guided so that it can be displaced and pivoted about the longitudinal axis in the same working direction as the tongued needle (4); and

— the cutting knife (17) is provided with a gripping mechanism in the form of a catching needle (18) to hold the thread (2) when it is cut off by the cutting knife (17).

2. A device as claimed in Claim 1, characterised in that the tongued needle (4) can be reversed, on the one hand for the tying operation and, on the other hand for the knotting operation.

3. A device as claimed in Claim 1, characterised in that drive units (140, 160) are present in the housing (100) of the device for coordinated movement of tongued needle (4), cutting knife (17) and catching needle (18).

4. A device as claimed in Claim 3, characterised in that the drive units (140, 160) are provided with a programme control unit (30-40).

5. A device as claimed in Claim 3 or 4, characterised in that for the purposes of carrying out a complete working cycle, the drive units (140, 160) can be controlled as regards the timing of their operation by control cams (34, 35, 36).

6. A device as claimed in Claim 3, characterised in that the drive units (140, 160) are driven by compressed air.

7. A device as claimed in Claim 6, characterised in that in addition to the pressure cylinder for the tongued needle (4), the drive units (140, 160) display a separate reversible pressure cylinder (22) for linear displacement of the cutting knife (17) and catching needle (18).

8. A device as claimed in Claim 1, characterised in that a guide slide (21) is provided to move the cutting knife (17) and catching needle (18) into the plane of the tongued needle (4).

9. A device as claimed in Claim 7, characterised in that the pressure cylinder (22) is provided with a time delay arrangement (41) for precise separation of the tying and knotting operation, on the one hand, and the cutting and catching operation, on the other hand.

Revendications

1. Dispositif pour lier un faisceau de conducteurs électriques, notamment des harnais de câbles ou analogues, par enlacement avec un matériau flexible pouvant être tiré d'une bobine et qui est disposé de manière à former plusieurs boucles, dont l'une au moins enserre le faisceau, et comportant un boîtier (100), sur lequel se trouve disposé un organe de saisie (130) pouvant tourner autour du faisceau de conducteurs (1) et comportant un guide en forme de fer à cheval servant à guider le matériau flexible (2) autour du faisceau de conducteurs (1), et qui comporte un dispositif (4, 9, 18) de formation de boucles et un dispositif (17) de coupe du matériau flexible (2), caractérisé par le fait

— que l'organe de saisie (130) peut être entraîné en rotation au moyen d'une transmission à engrenages (6) comportant un guide de coulisse (10) associé pour une aiguille à crochet (4) pour un fil (2) utilisé en tant que matériau flexible, l'aiguille à crochet (4) étant guidée de façon synchrone pour l'opération de liage, pour le guide de coulisse (10) formé de deux moitiés, et une moitié du guide de coulisse (10) étant bloquée au moyen d'un levier (14, 15), pour l'opération de nouage,

— qu'il est prévu, comme dispositif de coupe, un seul couteau (17) qui est guidé dans la même direction de travail que l'aiguille à crochet (4), de manière à pouvoir être déplacé et pivoté autour de l'axe longitudinal, et

— qu'au couteau (17) se trouve associé, en tant que mécanisme de saisie, une aiguille de captage (18) servant à maintenir fermement le fil (2) lors du sectionnement effectué par le couteau (17).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la commande de l'aiguille à crochet (4) peut être commutée d'une part sur l'opération de liage et d'autre part sur l'opération de nouage.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que dans le boîtier (100) de l'appareil il est prévu des unités d'entraînement (140, 160) pour le mouvement de déplacement coordonné de l'aiguille à crochet (4), du couteau (17) et de l'aiguille de captage (18).

4. Dispositif suivant la revendication 3, caracté-

risé par le fait qu'une unité de commande programmée (30-40) est associée aux unités d'entraînement (140, 160).

5. Dispositif suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait que le déroulement dans le temps du travail des unités d'entraînement (140, 160) peut être commandé par des disques de commande (34, 35, 36) dans le sens de l'exécution d'un cycle de travail complet.

6. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que les unités d'entraînement (140, 160) sont commandées par de l'air comprimé.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que les unités d'entraînement (140, 160) comportent, en dehors du vérin pneumatique pour l'aiguille à crochet (4), un vérin pneumatique réversible séparé (22) utilisé pour le déplacement linéaire du couteau (17) et de l'aiguille de saisie (18).

8. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une coulisse de guidage (21) est prévue pour l'amenée du couteau (17) et de l'aiguille de captage (18) dans le plan de l'aiguille à crochet (4).

9. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé par le fait qu'au vérin pneumatique (22) se trouve associé un dispositif de temporisation (41) servant à séparer de façon précise l'opération de liage et l'opération de nouage, d'une part, et l'opération de sectionnement et l'opération de captage, d'autre part.

35

40

45

50

55

60

65

7

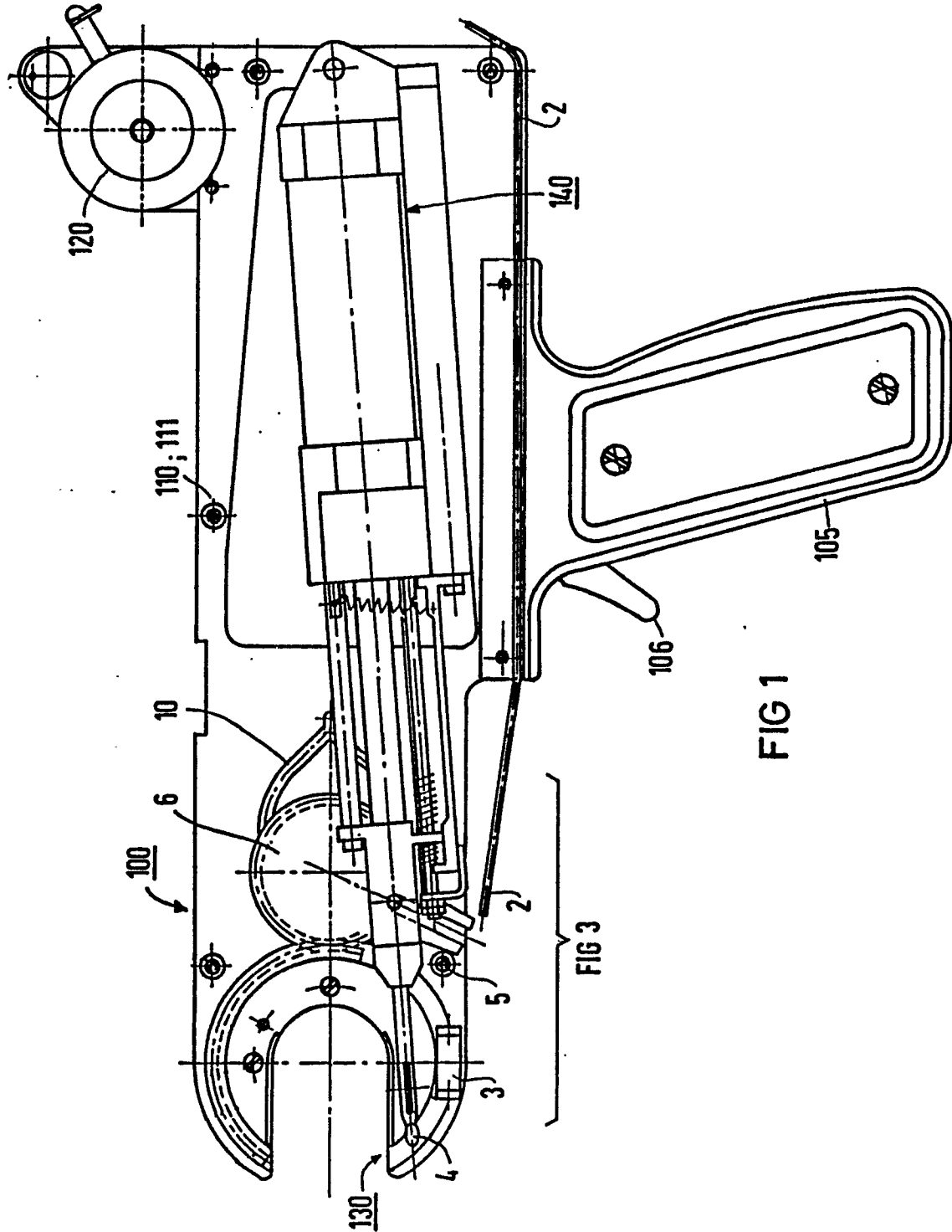
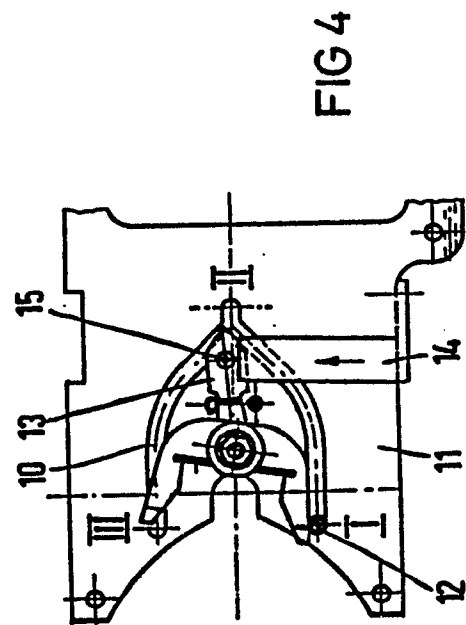
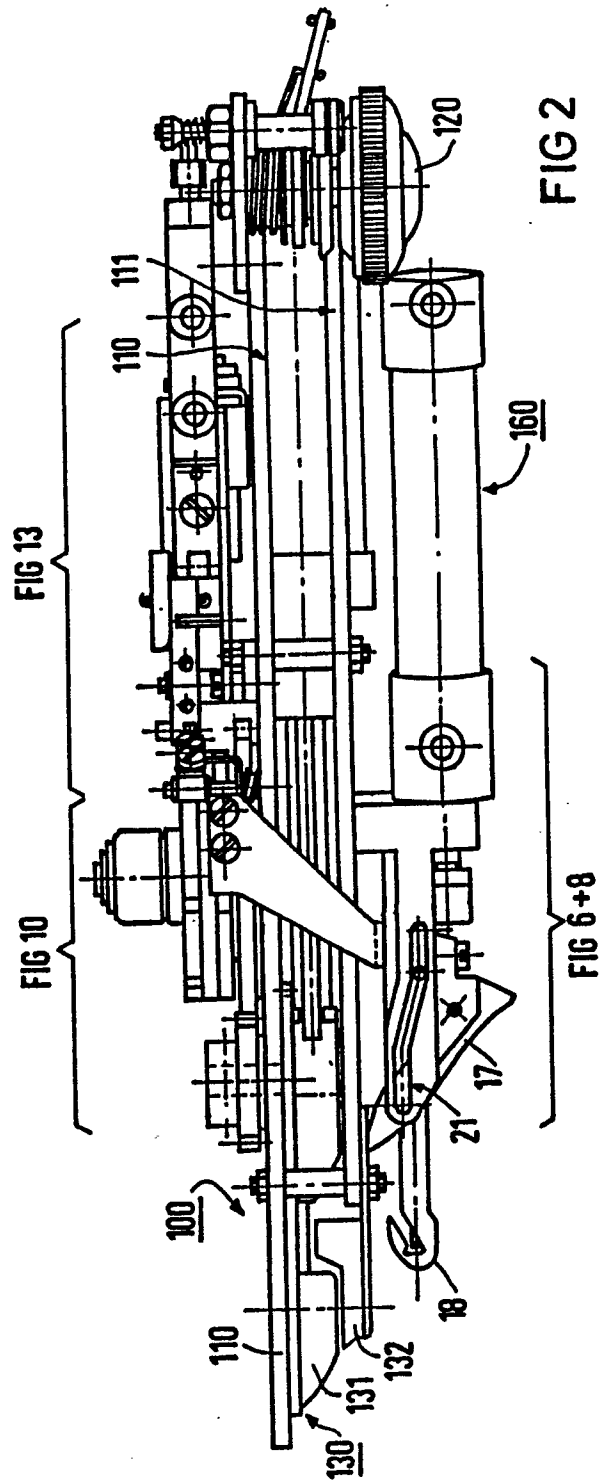


FIG 1



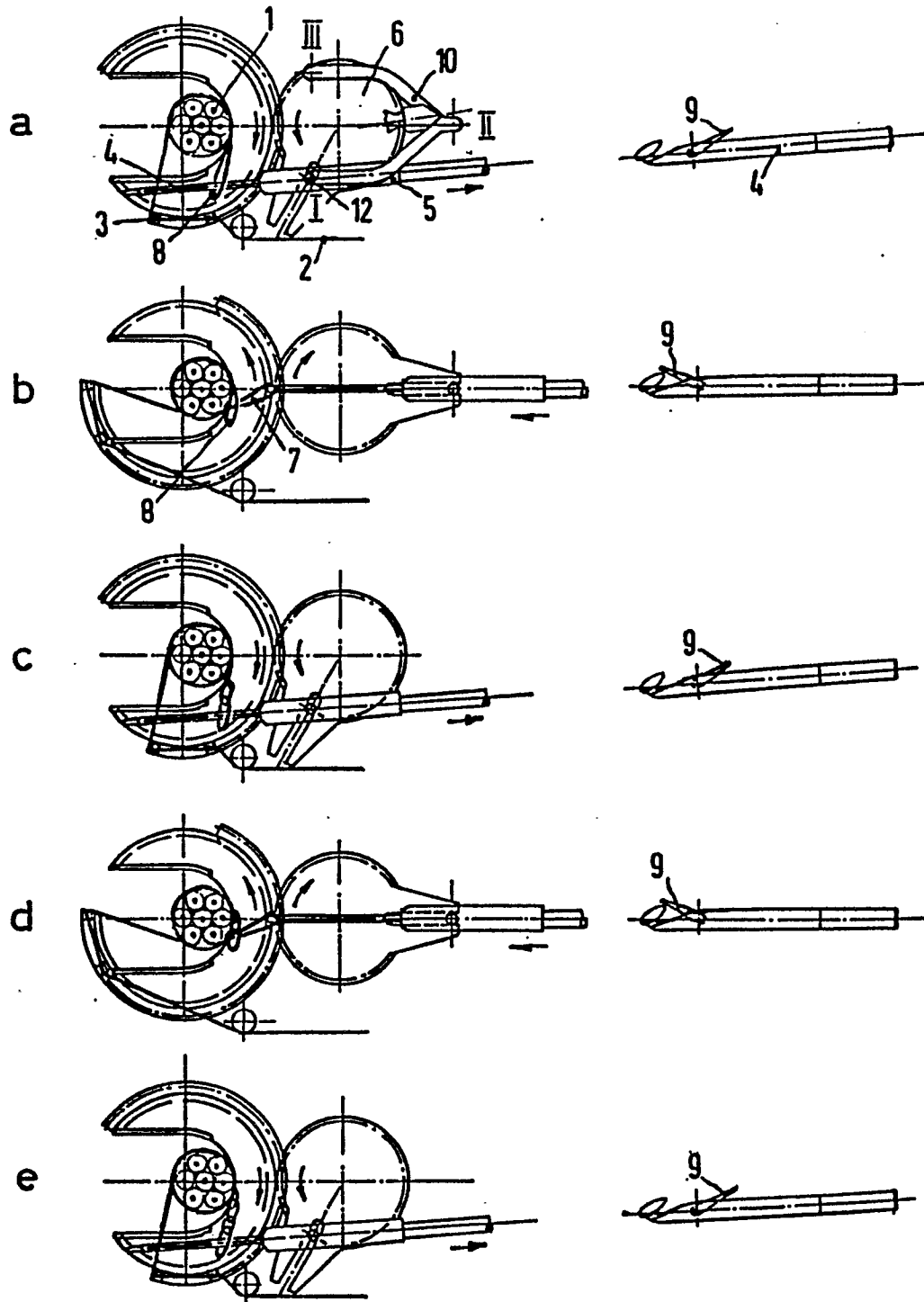
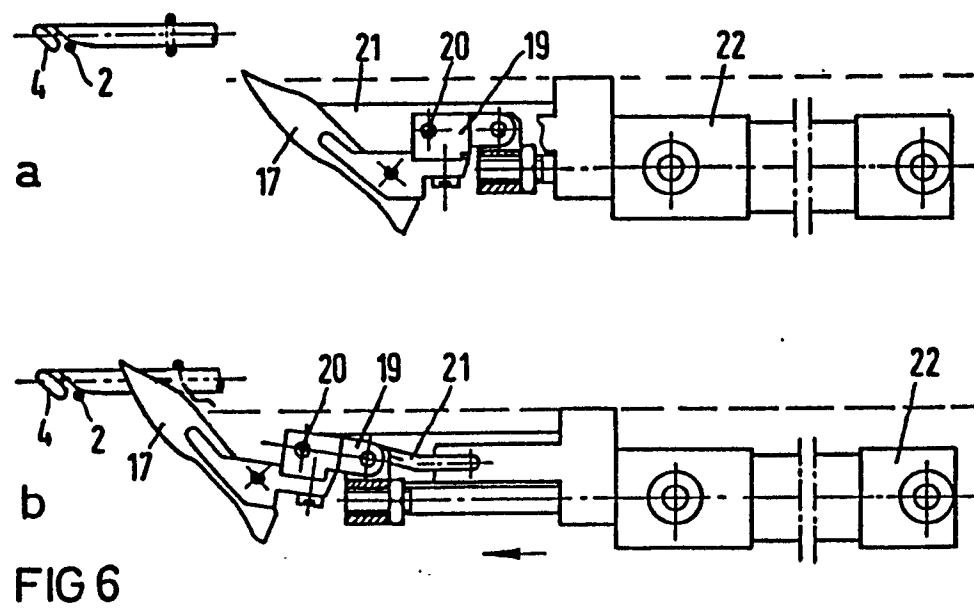
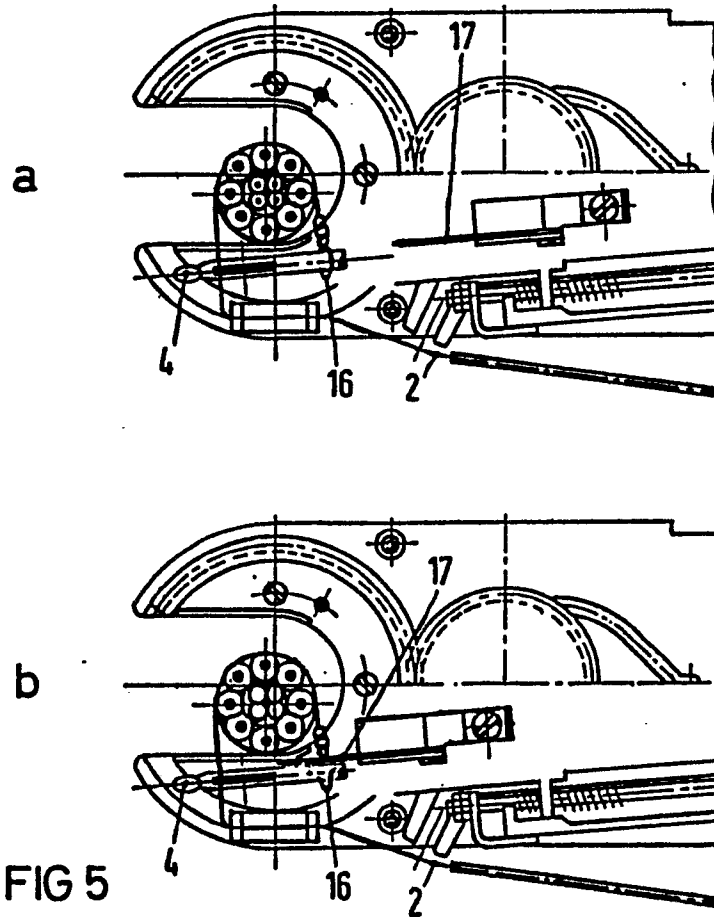


FIG 3



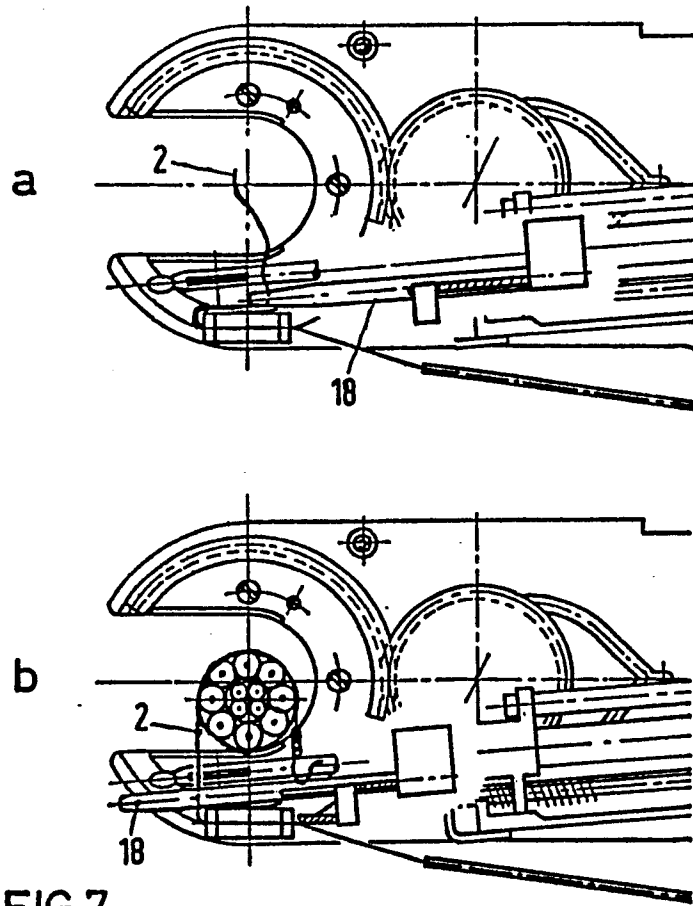


FIG 7

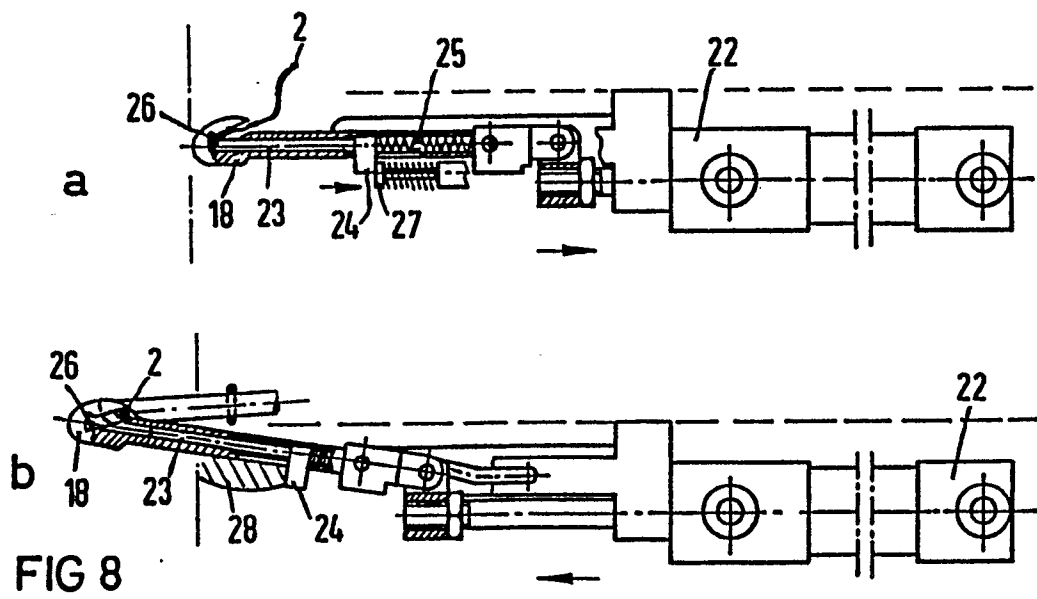


FIG 8

