

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 295 793 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
B65B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02027177.1**

(22) Anmeldetag: **16.12.1999**

(54) **Automatisch arbeitendes Gerät zum Bündeln von Kabelsträngen**

Automatic device for bundling cable strands

Appareil automatique pour le cerclage de faisceaux de câbles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **23.12.1998 DE 19859672**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
99125061.4 / 1 013 554

(73) Patentinhaber: **A. Raymond & Cie
38028 Grenoble (FR)**

(72) Erfinder:
• **Lesser, Hans-Jürgen
79618 Rheinfelden (DE)**
• **Büsch, Martin
79588 Efringen-Kirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Rüttgers, Joachim et al
A. Raymond GmbH & Co. KG,
Teichstrasse 57
79539 Lörrach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 297 337 EP-A- 0 839 717
FR-A- 2 223 141 US-A- 3 865 156
US-A- 5 769 133

EP 1 295 793 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein automatisch arbeitendes Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß zum Bündeln von Kabelsträngen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Arbeitsverfahren für dieses Gerät gemäß dem Anspruch 11.

[0002] Ein solches Gerät ist durch die EP-A-0297 337 bekannt. Das Gerät hat jedoch verschiedene Nachteile. Der durch einen Betätigungshebel auslösbare, automatisch ablaufende Bündelungsvorgang erfolgt über eine komplizierte Mechanik mit vielen für die unterschiedlichen Arbeitsschritte aufeinander abgestimmten Einzelteilen und ist deshalb sehr stör anfällig. Wegen der komplizierten Mechanik läuft der einzelne Vorgang verhältnismäßig langsam ab. Die taktweise Zufuhr der durch Stege kettenförmig miteinander verbundenen Verriegelungsschlösser erfolgt über einen mit dem Betätigungshebel verbundenen, mechanischen Antrieb von unten, also entgegen der Schwerkraft, in eine vorläufige Position, in der er von einem horizontal bewegbaren Schlitten, der auch einen Führungskanal für die Zufuhr des fortlaufenden Kabelbandes aufweist, ergriffen und endgültig in einer Austrittsöffnung des Gerätes und vor dem Führungskanal für das Kabelband positioniert werden soll. Da die erste Positionierung des einzelnen Verriegelungsschlösses vor dem Schlitten entgegen der Schwerkraft unsicher ist, zumal es an einem definierten Anschlag fehlt, ist auch ein störungsfreier Ablauf der nachfolgenden Schritte nicht gewährleistet.

[0003] Mit dem Gerät kommt eine bestimmte Ausbildung des Verriegelungsschlösses für das Spannen des Kabelbandes und eine daran angepaßte Ausbildung des Kabelbandes zum Einsatz. Das Kabelband weist auf seiner Oberfläche zwei parallel verlaufende, aber einander entgegengerichtete Verzahnungen auf. Die im wesentlichen würfelförmigen Verriegelungsschlösser haben eine durchgehende Öffnung, von deren sich gegenüberliegenden Flächen gleichgerichtete Verriegelungszungen abragen, die über ihrer jeweils halben Breite und seitlich versetzt, gleichgerichtete Verriegelungszähne aufweisen, die mit den Verzahnungen des Kabelbandes in Eingriff kommen können. Wenn nach Betätigung des Gerätes ein Verriegelungsschloß richtig in der Mündungsöffnung und ausgerichtet auf den Führungskanal für das Kabelband im Schlitten positioniert ist, wird das Kabelband motorisch vor und durch die Öffnung im Verriegelungsschloß hindurch geschoben; sein Ende gleitet an den um ein Kabelbündel geschlossenen Führungsbacken entlang, bis es das Kabelbündel ganz umschlingt und wieder das Verriegelungsschloß erreicht und nun in entgegengesetzter Richtung durch die Öffnung des Verriegelungsschlösses geführt werden muß, wobei die Verriegelungszungen mit den ihnen gegenüberliegenden Verzahnungen des Kabelbandes in Eingriff kommen sollen. Danach wird durch Umsteuern des Antriebs das Kabelband angezogen, bis das umschlungene Kabelbündel fest umfaßt ist und die nach hinten aus dem Verriegelungsschloß herausragenden Enden werden abgeschnitten.

[0004] Insbesondere wenn das vordere Ende des Kabelbandes, nachdem es an den Führungsbacken entlanggeglitten ist, sich wieder in die Öffnung des Verriegelungsschlösses einschieben soll, können Störungen des Betriebs auftreten. Das Kabelband muß das Kabelbündel um 360° umschlingen und sein Ende muß dann scharf abgewinkelt in die Öffnung des Verriegelungsschlösses zurückgeführt werden. Diese Abwinklung muß sich allein dadurch vollziehen, daß das Kabelband mit seinem vorderen Ende nach dem Umschlingungsvorgang im stumpfen oder rechten Winkel vor der Öffnung des Verriegelungsschlösses auf sich selbst trifft und dabei das Ende so abgelenkt wird, daß es sich in diese Öffnung schiebt. Da ein definierter Anschlag für das Ende des Kabelbandes fehlt, kann nicht kontrolliert werden, ob das Ende tatsächlich den Weg zurück in die Öffnung gefunden hat und ob es darin weit genug vorgeschoben ist, um einen sicheren Eingriff der Verriegelungszungen in der Verzahnung des Kabelbandes zu gewährleisten, oder ob es schon wieder bis in den Führungskanal für das Kabelband hineinragt und nach dem Abschneiden als nicht entsorgtes Abfallstück Störungen im Gerät verursacht.

[0005] Das Abschneiden des Kabelbandes hinter dem Verriegelungsschloß geschieht, während das Kabelband noch für den Spannvorgang unter Zug steht. Die Praxis hat gezeigt, dass dann die Gefahr besteht, dass das hinter dem Verriegelungsschloß kurz abgeschnittene Ende des Kabelbandes wieder aus dem Verriegelungsschloß springen kann, der gesamte Bündelungsvorgang so mißlingt und wiederholt werden muß.

[0006] Des weiteren besteht der Bedarf, die gebündelten Kabelstränge in Abständen mit besonderen Befestigungsmitteln z.B. an einem Trägerteil oder einer Gehäuswand zu befestigen. Die Möglichkeit, solche Befestigungsmittel an den Kabelbündeln anzubringen, ist bei dem bekannten Gerät nicht gegeben.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß der eingangs genannten Art zu schaffen, das absolut störungsfrei, sicher und zeitsparend arbeitet; nach dem Umschlingen eines Kabelbündels mit dem Kabelband und dem Festziehen dieses Bandes muß ein sicherer Eingriff der Verriegelungszungen im Verriegelungsschloß mit dem Kabelband gewährleistet sein, der sich nach dem Abschneiden des Kabelbandes hinter dem Verriegelungsschloß nicht lockern oder gar lösen darf. Abfall an Kabelband soll vermieden werden. Außerdem soll die Möglichkeit vorgesehen sein, bei Bedarf in einem Arbeitsgang mit der Bündelung der Kabelstränge Befestigungsmittel an dem Kabelbündel anzubringen, mit denen sich das Kabelbündel an einem Trägerteil verankern läßt.

[0008] Dies wird bei einem Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass an dem den Führungsbacken zugewandten Ende des Schlittens seitliche Haltebacken vorgesehen

hen sind, zwischen die jeweils ein Verriegelungsschloß von oben zuführbar ist, welches außer dem Durchsteckkanal, zu diesem um 90° versetzt, einen nach unten offenen Einsteckkanal mit darin befindlichen Verriegelungszungen für den Eingriff an der Zahnung oder Riffelung des Kabelbandes aufweist, wobei der Einsteckkanal durch eine Trennwand gegenüber dem Durchsteckkanal begrenzt ist. In der Position des Verriegelungsschlusses zwischen den Haltebacken fluchtet dessen Durchsteckkanal mit der Einführzunge. Am Ende der Vorwärtsbewegung des Schlittens ist das zwischen den Haltebacken gehaltene Verriegelungsschloß in der Austrittsöffnung des Gehäuses derart platzierbar, daß im geschlossenen Zustand der Führungsbacken die darin vorgesehene Führungsrinne an ihrem Eintrittsende mit dem Durchsteckkanal und an ihrem Austrittsende mit dem Einsteckkanal des Verriegelungsschlusses fluchtet und die Einführzunge zur Anhebung der Verriegelungszunge in den Durchsteckkanal einführbar ist, so daß das Kabelband unterhalb der Einführzunge durch den Durchsteckkanal und entlang der Führungsrinne bis in den Einsteckkanal zum Eingriff mit dessen Verriegelungszunge motorisch angetrieben vorschubbbar ist.

[0009] Durch die seitlichen Haltebacken wird das Verriegelungsschloß sofort in einer sicheren und für den weiteren Fortgang präzisen Stellung gehalten, ohne erst eine Zwischenstellung einnehmen zu müssen. Die Verriegelungsschlösser können einem lose geschütteten Vorrat entnommen werden, ihre Platzierung erfolgt sicher in Richtung der Schwerkraft von oben. Das Einführen und Verriegeln des Kabelbandes im Verriegelungsschloß wird sicherer und zuverlässiger, indem das Vorschubende des Kabelbandes am Ende der Umschlingung nicht durch denselben Durchsteckkanal in entgegengesetzter Richtung zurückgeführt werden muss, sondern in einen vom Durchsteckkanal getrennten und zu diesem senkrecht stehenden Einsteckkanal eingeschoben wird.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind im Gehäuse beidseitig der Austrittsöffnung Halterungen vorgesehen, auf denen von oben zugeführte Befestigungsmittel zur Auflage kommen können, die der Befestigung der Kabelbündel an einem Trägerteil dienen. Dazu weist ein durch die Halterungen nach unten in den Bewegungspfad des Schlittens ragendes Kopfteil dieses Befestigungsmittels eine mit dem Durchsteckkanal des Verriegelungsschlusses fluchtende Öse auf und das Befestigungsmittel kann so von dem Schlitten bei seiner Vorwärtsbewegung erfaßt und in die Position in der Austrittsöffnung mitgenommen werden. So kann in einem Arbeitsgang einerseits die Bündelung der Kabel durchgeführt werden und andererseits bei Bedarf an der Bündelungsstelle ein Befestigungsmittel für das Kabelbündel selbst vorgesehen werden.

[0011] Um das Befestigungsmittel sicher in der Bewegung mitnehmen und anschließend platzieren zu können, ist an dem Schlitten vorteilhaft ein Mitnehmer vorgesehen, der bei der Vorwärtsbewegung des Schlittens an einem abragenden Kragen des Befestigungsmittels in

Eingriff kommt.

[0012] Im Gerät können beidseitig der Austrittsöffnung ein erstes Paar Halteklammern für das Verriegelungsschloß und ein zweites Paar Halteklammern für das Befestigungsmittel angeordnet sein, um deren Position in der Austrittsöffnung zu sichern.

[0013] Bevorzugt ist die Zuführvorrichtung für die Befestigungsmittel einschließlich eines Ausstoßkanals für von den Befestigungsmitteln abgetrennte Förderstreifen in einem dem Gerät entnehmbaren Wechselmodul angeordnet. Wenn in einem Anwendungsfall eine Verankerung des Kabelbündels an einem Trägerteil nicht gefordert ist, kann das Wechselmodul dem Gerät entnommen und durch eine Abdeckhaube ersetzt werden.

[0014] Vorzugsweise werden die Führungsbacken zum Umgreifen der zu bündelnden Kabel manuell geschlossen und geöffnet, während alle weiteren Arbeitsschritte des Gerätes nach Betätigung eines Abzugs programmgesteuert sind.

[0015] Der Umschaltpunkt des Antriebsmotors des Kabelbandes von Schub auf Zug kann auch durch den meßbaren Vorschub des Kabelbandes definiert sein; dazu kann im Gerät im Bereich der Start- oder Nullposition des Kabelbandes eine Lichtschranke vorgesehen sein.

[0016] Ein Arbeitsverfahren für ein erfindungsgemäßes Gerät umfaßt folgende Verfahrensschritte:

- Freigabe der Einleitung eines Arbeitszyklus nach Sensorerkennung einer Bündelungsstelle für ein Kabelbündel und anschließend Platzierung eines Verriegelungsschlusses zwischen den Haltebacken des Schlittens,
- Freigabe der Zufuhr eines Befestigungsmittels nach Sensorerkennung einer Befestigungsstelle für das Kabelbündel an einem Trägerteil,
- Vorwärtsbewegung des Schlittens bis zur Montagestellung des Verriegelungsschlusses und gegebenenfalls des Befestigungsmittels,
- Vorwärtsbewegung des Schiebers auf dem Schlitten mit Einschieben der Einführzunge in den Durchsteckkanal des positionierten Verriegelungsschlusses,
- Vorschub des Kabelbandes bis zum Anstoß im Einsteckkanal und Eingriff mit den darin vorgesehenen Verriegelungsmitteln, dabei fortlaufende Messung der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors für das Kabelband,
- meßwertabhängige Umsteuerung des Antriebsmotors von Schub auf Zug, dabei weiter fortlaufende Messung der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors,
- Rückbewegung des Schiebers in seine relative Aus-

gangsstellung auf dem Schlitten, .

- meßwertabhängiges Stoppen des Antriebsmotors und Entlasten des Kabelbandes hinter dem Verriegelungsschloß,
- Betätigung der Schneidevorrichtung, Abschneiden des Kabelbandes hinter dem Verriegelungsschloß,
- Rückziehen des Kabelbandes in seine Ausgangsposition,
- Rückbewegung des Schlittens in seine Ausgangsposition.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand der anhängenden Zeichnungen beispielhaft genauer beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Verriegelungsschloß, wie es bei dem erfindungsgemäßen Gerät vorzugsweise zur Anwendung kommen soll,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Verriegelungsschloß gemäß Fig. 1 mit eingeschobenem Kabelband,

Fig. 3 zu einem Strang verbundene Befestigungsmittel zur Verankerung eines Kabelbündels an einem Trägerteil, die ebenfalls mit dem erfindungsgemäßen Gerät verarbeitet werden können,

Fig. 4 die Ansicht eines Verriegelungsschlusses gemäß Fig. 1 mit erfindungsgemäß daran vorgesehenem Befestigungsmittel gemäß Fig. 3 und in beiden Teilen eingeschobenem Kabelband,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gerätes, teilweise geschnitten, mit eingesetztem Wechselmodul für die Anbringung von Befestigungsmitteln gemäß Fig. 3 an einem Kabelbündel,

Fig. 6 eine Seitenansicht gemäß Fig. 5 bei entnommenem Wechselmodul,

Fig. 7a bis 7f schematisch die Seitenansicht des vorderen Bereichs des Gerätes gemäß Fig. 5 in unterschiedlichen, aufeinander folgenden Betätigungsstadien,

Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform einer Schneidevorrichtung des erfindungsgemäßen Gerätes und

Fig. 9

eine Draufsicht auf einen Ausschnitt des Gerätes im Bereich seiner Austrittsöffnung.

[0018] Mit dem erfindungsgemäßen Gerät kommt vorzugsweise ein Verriegelungsschloß **1** für ein Kabelband **2** zur Anwendung, wie es in den Fig. 1, 2 und 4 wiedergegeben ist. Es besteht im wesentlichen aus einem quaderförmigen Gehäuse, in dem zueinander im rechten Winkel verlaufend ein Durchsteckkanal **3** und ein Einsteckkanal **4** vorgesehen sind, wobei der Einsteckkanal **4** durch eine Wand **5** vom Durchsteckkanal **3** getrennt ist. Diese Wand **5** bietet, wie weiter unten noch deutlich wird, einen Anschlag für das vordere Ende eines Kabelbandes **2**. Sowohl in dem Durchsteckkanal **3** als auch in dem Einsteckkanal **4** sind biegsame Verriegelungszungen **6**, **7** vorgesehen, die mit Eingriffszähnen **8**, **9** an der einen, mit einem Sägezahn bzw. einer Riffelung **10** versehenen Oberfläche des Kabelbandes **2** in Eingriff kommen können.

[0019] Fig. 5 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Gerätes. Sein Gehäuse **13** hat Pistolenform mit einem Griffteil **11**, an dem ein Abzug **12** vorgesehen ist, durch dessen Betätigung ein Verarbeitungszyklus des Gerätes eingeleitet werden kann. Im hinteren Teil des Gehäuses **13** sind eine Getriebe **14** und eine Bremse **16** für den Antrieb des Kabelbandes **2** vorgesehen. Nach der dargestellten Ausführungsform erfolgt der Antrieb über eine biegsame Welle **17** durch einen externen Elektromotor. Es ist aber auch möglich den Elektromotor in das Gehäuse zu integrieren.

[0020] Über das Getriebe **14** ist ein seitlich daran angeordnetes Ritzel **18** antreibbar, um das ein z.B. von einer nicht dargestellten Vorratsrolle kontinuierlich zuführbares, fortlaufendes Kabelband **2** so gelegt ist, daß die Verzahnung des Ritzels **18** mit der Verzahnung oder Riffelung **10** des Kabelbandes **2** in Eingriff steht und das Kabelband **2** so durch Antrieb des Ritzels **18** gefördert bzw. nachgeschoben werden kann. Weiter ist im Gehäuse **13** ein Schlitten **19** auf Führungsschienen **20** in Längsrichtung hin und her verschiebbar geführt. Der Antrieb des Schlittens **19** kann in beiden Richtungen z.B. mittels Bowdenzug (nicht dargestellt) oder für die Rückbewegung in die Ausgangsstellung auch mit Federrückstellung erfolgen.

[0021] Im Schlitten **19** befindet sich ein schräg verlaufender, durchgehender Führungskanal **21**, der im Verlauf der Betätigung des Gerätes (siehe unten) mit der Austrittsöffnung eines Einführkanals **60** in Deckung gebracht wird, durch den das Kabelband **2** vom Ritzel **18** kommend zugeführt wird. Auf der Oberseite des Schlittens **19** ist ein Schieber **24** verschiebbar montiert, an dem eine Einführzunge **22** aus vorzugsweise federndem Material befestigt ist, die sich mit ihrem freien Ende über die Austrittsöffnung des Führungskanals **21** im Schlitten **19** erstreckt, diese also abdeckt, und federnd auf der Oberseite des Schlittens **19** aufliegt. Der Schieber **24** wird zu seiner Bewegung auf dem Schlitten **19** durch einen Elek-

tromagneten **15** angetrieben.

[0022] Am vorderen Ende des Schlittens **19** sind seitliche Haltebacken **25** vorgesehen. Über ihnen öffnet sich ein von oben in das Gehäuse **13** eintretendes Zuführrohr **23** für die Verriegelungsschlösser **1** gemäß Fig. 1. Durch das Zuführrohr **23** können die Verriegelungsschlösser **1** vorteilhaft aus einem lose geschütteten Vorrat, nachdem sie beispielsweise durch einen Schneckenförderer (nicht dargestellt) oder durch eine andere geeignete Vorrichtung vereinzelt worden sind, Stück für Stück, eventuell mittels Druckluft, zugeführt werden. Das einzelne Verriegelungsschloß **1** fällt in den Raum zwischen den Haltebacken **25** und wird durch sie in vorläufiger Position gehalten. Alternativ kann die Zufuhr der Verriegelungsschlösser **1** auch mit Hilfe eines Transportstreifens erfolgen, der zur Abfallvermeidung vorzugsweise wiederverwendbar ist.

[0023] Am vorderen Ende des Gehäuses **13** sind Führungsbacken **26, 27** vorgesehen, von denen die eine **26** vorzugsweise feststehend und die andere **27** um eine Achse **28** am Gehäuse **13** schwenkbar ist, so daß die Führungsbacken **26, 27** zangenartig geöffnet und geschlossen werden können, wobei sie in geschlossenem Zustand eine annähernd kreisrunde, geschlossene, innere Führungsrinne **29** bilden. In Fig. 5 sind beide Stellungen der schwenkbaren Führungsbacke **27** mit unterschiedlicher Strichstärke dargestellt.

[0024] Mit dem vorderen Ende des Schlittens **19** fluchtend befindet sich im Gehäuse **13** des Gerätes eine Austrittsöffnung **30**, die in den von den Führungsbacken **26, 27** umschlossenen Raum, vorzugsweise dicht unter der schwenkbaren Führungsbacke **27** bzw. in deren Führungsrinne **29** mündet. Die Austrittsöffnung **30** ist so geformt, daß sie die Haltebacken **25** des Schlittens **19** zusammen mit einem darin gehaltenen Verriegelungsschloß **1** aufnehmen kann. Beidseitig der Austrittsöffnung **30** befindet sich innerhalb des Gehäuses **13** ein erstes Paar Federklammern **31**, die in um Achsen **61** schwenkbaren Schwenkbacken **62** gehalten sind. Beim Einschieben eines Verriegelungsschlössers **1** in die Austrittsöffnung **30** durch den Schlitten **19** werden die Schwenkbacken **62** durch am vorderen Ende des Schlittens **19** ausgebildete Schrägen so verschwenkt, daß sich die Federklammern **31** an das Verriegelungsschloß **1** seitlich anlegen und es so in Position halten (siehe unten, sowie Fig. 7a bis 7f und Fig. 9).

[0025] Bei dem Gerät ist die Möglichkeit vorgesehen, an Bündelungsstellen des Kabelbündels in unterschiedlichem, programmierbarem Abstand Befestigungsmittel **32** anzubringen, mit denen das Kabelbündel an einem Trägereil verankert werden kann. Und zwar kann das Anbringen eines jeden derartigen Befestigungsmittels **32** in einem einzigen Arbeitsgang mit der Bündelung, also dem Anbringen und Festziehen des Kabelbandes **2** geschehen. Das Gerät weist dazu ein besonderes Wechselmodul **33** auf, das im vorderen Bereich des Gerätes bei Bedarf eingesetzt werden kann. Fig. 6 zeigt das Gerät bei entnommenem Wechselmodul **33**; die Ausnehmung

des Gehäuses **13**, die das Wechselmodul **33** aufnehmen kann, wird dann vorteilhaft durch eine entsprechend geformte Abdeckhaube **34** verschlossen, um das Innere des Gerätes und vor allem die beweglichen Teile gegen Verschmutzung zu schützen. In Fig. 6 ist die Abdeckhaube **34** teilweise weggebrochen dargestellt, so daß das Zuführrohr **23** für die Verriegelungsschlösser **1** und das vordere Ende des Schlittens **19** sichtbar sind.

[0026] Bei in das Gerät eingesetztem Wechselmodul **33** gemäß Fig. 5 können Befestigungsmittel **32** von oben dem Gerät zugeführt werden; sie werden in Ausgangsstellung des Gerätes vor dem Schlitten **19** plaziert, wozu im Wechselmodul **33** seitliche Halterungen **35** vorgesehen sind, auf denen die Befestigungsmittel **32** zur Auflage kommen können.

[0027] Eine mögliche Ausführungsform solcher Befestigungsmittel **32** ist in Fig. 3 zusammen mit einem geeigneten Transportmittel wiedergegeben. Die Befestigungsmittel **32** bestehen aus einem federnd ausgebildeten Befestigungsfuß **36** zur Verankerung des Kabelbündels auf einem Trägereil sowie einem Kopfteil **37**, das mit einer Öse **38** oder einem Schlitz zum Durchführen des Kabelbandes **2** versehen ist. Zur automatischen Zuführung der Befestigungsmittel **32** sind sie in einer Reihe hintereinander durch Angußstreifen **39** miteinander verbunden, welche während des Gießprozesses längs eines zwischen Kopfteil **37** und Befestigungsfuß **36** angeformten schirmartigen Kragens **40** verlaufen. Die zunächst fertigungsbedingt entstehenden Angußstreifen **39** werden als Transportmittel verwendet, um die Befestigungsmittel **32** von einer Vorratsrolle dem Gerät zuzuführen zu können. Dazu können die Angußstreifen **39** mit Zähnen **45** versehen sein, in die im Wechselmodul **33** beidseitig angeordnete Zahnräder **63** eingreifen können. In gleicher Weise lassen sich auch anders ausgebildete Befestigungsmittel zuführen. Parallel zu den Zahnrädern **63** und auf derselben Antriebswelle **64** sind vorzugsweise Messerscheiben **66** angeordnet, die beim Vorschub der Befestigungsmittel **32** diese an Sollbruchstellen **65** (siehe Fig. 3) von den Angußstreifen **39** trennen oder die Sollbruchstellen **65** zumindest anschnitten.

[0028] Wie aus Fig. 5 zu ersehen, kommen die so zugeführten Befestigungsmittel **32** mit ihrem Kragen **40** derart auf den Halterungen **35** zur Auflage, daß sich das Kopfteil **37** mit seiner Öse **38** in der Bewegungsbahn der Haltebacken **25** des Schlittens **19** befindet. Wie unten anhand der Fig. 7a bis 7f noch genauer erläutert wird, kommt das Kopfteil **37** mit seiner Öse **38** bei der Vorwärtsbewegung des Schlittens **19** zwischen den Haltebacken **25** in Anlage an das vom Schlitten **19** transportierte Verriegelungsschloß **1**. Außerdem ist am Schlitten **19** ein Mitnehmer **41** vorgesehen, der mit einer Einkerbung **42** am Kragen **40** des Befestigungsmittels **32** eingreift, es so in Position hält, so daß es in der weiteren Bewegung des Schlittens **19** mitgenommen wird. Dabei wird das betreffende Befestigungsmittel **32** von den als Transportmittel dienenden Angußstreifen **39** an den an-

geschnittenen Sollbruchstellen **65** abgetrennt. Am Ende der Vorwärtsbewegung des Schlittens **19**, wenn das Verriegelungsschloß **1** in der Austrittsöffnung **30** des Gerätes plaziert wird, schiebt sich das Befestigungsmittel **32**, wie in Fig. 5 bereits angedeutet, zu einem Teil mit durch die entsprechend ausgebildete Austrittsöffnung **30**, wo es durch ein zweites Paar Federklammern **43**, das neben dem ersten Paar Federklammern **31** seitlich der Austrittsöffnung **30** in den Schwenkbacken **62** angeordnet ist, zusätzlich gehalten wird (siehe auch Fig. 9). Im schwenkbar gelagerten Ende der Führungsbacke **27** ist eine Ausnehmung **44** vorgesehen, die dem Befestigungsmittel **32** in dieser Position Platz bietet.

[0029] Innerhalb des Wechselmoduls **33** ist ein Ausstoßkanal **46** vorgesehen, durch den beim Vorschub der Befestigungsmittel **32** die von diesen schrittweise abgetrennten Angußstreifen **39** geleitet und aus dem Gerät befördert werden, wonach sie einem Recycling zugeführt werden können.

[0030] Seitlich im Gehäuse **13** des Gerätes ist neben der Austrittsöffnung **30** eine Schneidevorrichtung **47** vorgesehen, von der in Fig. 8 eine Draufsicht wiedergegeben ist. Sie ist im Gehäuse **13** so angeordnet, daß ihr Messer **48** am Ende eines Arbeitszyklus horizontal und senkrecht zur Ebene der Fig. 5 bzw. 6 unmittelbar hinter der Austrittsöffnung **30** bzw. dem darin plazierten Verriegelungsschloß **1** bewegt werden kann, um das Kabelband **2** knapp hinter dem Verriegelungsschloß **1** abzuschneiden zu können. Der Verbrauch an Kabelband **2** wird so auf das wirklich notwendige beschränkt und es entstehen keine Abfälle.

[0031] Nach der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform der Schneidevorrichtung **47** ist an der seitlichen Gehäusewand **49** ein U-förmiges Bauteil **52** angeschraubt. Zwischen den beiden U-Schenkeln ist eine Führungsstab **53** angeordnet, auf dem ein abgewinkeltes Trägerstück **54** des Messers **48** verschiebbar ist. Dazu greift am Fuß des Trägerstücks **54** ein durch Bowdenzug **55** betätigbarer Hebel **56** an. Die Verbindung zwischen dem Hebel **56** und dem Fuß des Trägerstücks **54** ist mittels Stift **57** und Langloch **58** hergestellt. Der Bowdenzug **55** wird durch einen externen Motor programmgesteuert angetrieben.

[0032] Im folgenden wird die Arbeitsweise des Gerätes anhand der Fig. 7a bis 7f genauer beschrieben, die eine Abfolge von Arbeitsschritten während eines Betätigungszyklus des Gerätes wiedergeben. Es wird davon ausgegangen, daß das Kabelband **2** durch einen Gehäuseschlitz **67** eingeführt, um das Ritzel **18** gelegt und sein vorderes Ende bis in den Einführkanal **60** eingeschoben ist und die Zufuhr der Verriegelungsschlösser **1** sowie der Befestigungsmittel **32** aktivierbar ist. Der Start und der Ablauf der Arbeitsschritte des Gerätes erfolgt weitgehendst programmgesteuert.

[0033] Zunächst wird das Gerät mit geöffneter Führungsbacke **27** in die vorgegebene Position an einem zu bündelnden und an einem Trägerstück zu befestigenden Kabelstrang **59** gebracht. Ein Sensor am Gerät identifi-

ziert über ein Codiersystem diese Position und das erhaltene Signal wird mit einem vorgegebenen Signal verglichen. Stimmen die beiden Signale überein, wird automatisch die Zufuhr der Verriegelungsschlösser **1** durch das Zuführrohr **23** und der Transport der Befestigungsmittel **32** durch die Zahnräder **63** über ihre als Transportband dienenden Angußstreifen **39** eingeleitet. Danach befindet sich ein Verriegelungsschloß **1** zwischen den Haltebacken **25** am vorderen Ende des Schlittens **19** und ein Befestigungsmittel **32** liegt mit seinem Kragen **40** auf den Halterungen **35** vor der Austrittsöffnung **30** auf (Fig. 7a). Die Zufuhr des Verriegelungsschlössers **1** erfolgt dabei so, daß sich sein Durchsteckkanal **3** in der Fluchtlinie der mit dem Schieber **24** auf dem Schlitten **19** verschiebbaren Einführzunge **22** befindet und sein Einsteckkanal **4** mit der Öffnung nach unten weist.

[0034] Stimmen dagegen die oben genannten Signale nicht überein, so erfolgt keine Positionierung eines Verriegelungsschlössers **1** und eines Befestigungsmittels **32**, und es ist auch kein Programmstart des Gerätes möglich.

[0035] Wurde die Position des Gerätes als richtig erkannt, werden die Führungsbacken **26**, **27** um die zu bündelnden Kabel **59** manuell geschlossen und verriegelt; danach wird der Abzug **12** am Gerät betätigt, wodurch das elektrische Signal für den Programmstart ausgelöst wird. Programmgemäß wird zunächst der Schlitten **19**, z.B. über Bowdenzug, vorwärtsbewegt, wobei er das von seinen Haltebacken **25** gehaltene Verriegelungsschloß **1** mitnimmt. Der Schlitten **19** erreicht die Zwischenstellung gemäß Fig. 7b, in der das Kopfteil **37** des Befestigungsmittels **32** zwischen den vorstehenden Haltebacken **25** des Schlittens **19** derart am Verriegelungsschloß **1** zur Anlage kommt, daß sich die Öse **38** des Kopfteils **37** auf einer Höhe mit dem Durchsteckkanal **3** des Verriegelungsschlössers **1** befindet. Außerdem gelangt die Einkerbung **42** am Mitnehmer **41** des Schlittens **19** in Eingriff am Umfang des Kragens **40** des Befestigungsmittels **32**, so daß dieses auch nach dem nachfolgenden Trennen des Befestigungsmittels **32** von seinen Angußstreifen **39** in Position gehalten wird. Der Schlitten **19** bewegt sich weiter nach vorn, bis das Verriegelungsschloß **1** und das Befestigungsmittel **32** gemäß Fig. 7c in der Austrittsöffnung **30** des Gerätes in Montageposition plaziert sind, wo sie von den seitlichen Federklammern **31** bzw. **43** erfaßt und gehalten werden. Bei dieser Bewegung des Schlittens **19** kommt außerdem der schräg durch ihn hindurchgehende Führungskanal **21** zur Deckung mit der Austrittsöffnung des Einführkanals **60** für das Kabelband **2**.

[0036] Am Ende der Vorwärtsbewegung des Schlittens **19** wird programmgemäß der Elektromagnet **15** aktiviert und dadurch der Schieber **24** auf dem Schlitten **19** vorwärtsbewegt; dabei schiebt sich die auf ihm befestigte Einführzunge **22** unter den ersten Zahn **8** der Verriegelungszunge **6** im Durchsteckkanal **3** des Verriegelungsschlössers **1**. Anschließend wird durch einen externen Elektromotor über die biegedame Welle **17** Drehung des Ritzels **18** angetrieben und das Kabelband **2** vorgeschoben.

ben. Sein vorderes Ende schiebt sich aus dem Einführkanal 60 durch den Führungskanal 21 im Schlitten 19 unter die Einführzunge 22 und durch den Durchsteckkanal 3 und die Öse 38 im Kopfteil 37 des Befestigungsmittels 32; es gelangt in die Führungsrinne 29 der geschlossenen, die zu bündelnden Kabel 59 umschließenden Führungsbacken 26, 27 und schiebt sich darin weiter vor, bis sein Ende in den mit dem Austritt der Führungsrinne 29 in der Führungsbacke 26 fluchtenden Einsteckkanal 4 des Verriegelungsschlosses 1 gelangt, an der Wand 5 zwischen Einsteckkanal 4 und Durchsteckkanal 3 anstößt und mit seiner Zahnung oder Riffelung 10 an den Zähnen 9 der Verriegelungszunge 7 des Einsteckkanals 4 einrastet (Fig. 7d).

[0037] Der Anschlag des Kabelbandes 2 im Einsteckkanal 4 kann ermittelt werden, indem die Leistungsaufnahme des Antriebsmotors fortlaufend gemessen wird. Alternativ oder zusätzlich als Kontrolle kann auch eine Wegmessung am Kabelband 2 erfolgen und festgestellt werden, um welches Maß es gefördert worden ist. Dazu kann seitlich im Gehäuse eine Lichtschranke, vorzugsweise an der Ausgangsposition des Kabelbandendes im Einführkanal 60 vorgesehen sein. Der Weg, den das Kabelband 2 von diesem Punkt aus durch den Führungskanal 21 des Schlittens 19 und die Führungsrinne 29 der Führungsbacken 26, 27 bis zurück ins Verriegelungsschloß 1 zurücklegen muß, ist konstant. Aus beiden Messungen kann ein Signal abgeleitet werden, das anzeigt, wenn das Ende des Kabelbandes 2 in dem Einsteckkanal 4 des Verriegelungsschlosses 1 eingerastet ist und nicht weiter gefördert werden kann. Darauf wird der Motor in seiner Drehrichtung und damit von Schub auf Zug umgesteuert, gleichzeitig wird der Schieber 24 durch den Elektromagneten 15 in seine relative Ausgangsstellung auf dem Schlitten zurückgebracht und damit die Verriegelungszunge 22 aus dem Durchsteckkanal 3 zurückgezogen, so daß nachfolgend die Verriegelungszunge 6 mit der Riffelung 10 des Kabelbandes in Eingriff kommen kann.

[0038] Das Kabelband 2 wird durch den Durchsteckkanal 3 des Verriegelungsschlosses 1 und in Richtung der Eingriffszähne 8 soweit zurückgezogen, bis es das Kabelbündel 59 fest umspannt (Fig. 7e). Auch dieser Punkt wird durch das Messen der Leistungsaufnahme des Motors ermittelt. Die Zuordnung der gewünschten Anzugskraft zur erforderlichen Motorleistung kann experimentell ermittelt werden und in die Programmsteuerung eingehen. Nach Erreichen der so festgestellten Anzugskraft wird der Antrieb des Ritzels 18 gestoppt, so daß das Kabelband 2 nicht mehr unter Zug steht. Danach erst, wenn das Kabelband 2 also entlastet ist, wird der Schneidevorgang an der Schneidevorrichtung 47 (siehe Fig. 8) ausgelöst und das Kabelband 2 durch das sich senkrecht zur Ebene der Fig. 5 bzw. 7e vorschiebende Messer 48 knapp hinter dem Verriegelungsschloß 1 abgeschnitten.

[0039] Indem das Kabelband 2 vor dem Schneiden entlastet wird, wird sichergestellt, daß die Zähne 8 der

Verriegelungszunge 6 im Durchsteckkanal 3 sicher in der Verzahnung oder Riffelung 10 des Kabelbandes 2 einrasten und eine sichere Verriegelung stattfindet. Es besteht somit nicht mehr die Gefahr, daß das Kabelband 2 wegen einer noch bestehenden Spannung nach dem Abschneiden einen Zahn 8 der Verriegelungszunge 6 überspringt oder gar ganz aus dem Verriegelungsschloß 1 herausspringt. Außerdem wird damit erreicht, daß das Kabelband 2 immer an einer definierten Stelle im Abstand zur Stirnseite der Verriegelungszunge 6 abgeschnitten wird, wodurch wiederum gewährleistet ist, daß bei jedem nachfolgenden Bündelungsvorgang das Vorschubende des Kabelbandes 2 definiert im Einsteckkanal 4 des nächsten Verriegelungsschlosses 1 an der Wand 5 anstößt und mit beiden Zähnen 9 der Verriegelungszunge 7 in sicheren Eingriff kommt und somit jedesmal die optimale Wirkung des Verschlusses erreicht wird.

[0040] Nach dem Abschneiden des Kabelbandes 2 wird es auf seine Ausgangs- bzw. Null-Position im Einführkanal 60 zurückgezogen (Fig. 7f) und der Schlitten 19 samt Schieber 24 werden in ihre Ausgangspositionen zurückbewegt. Die Führungsbacken 26, 27 werden manuell geöffnet und das Gerät zur nächsten Bündelungsstelle geführt.

[0041] Bei dem wie oben beschriebenen Vorgang wurde gleichzeitig und in einem Arbeitsgang mit der Bündelung der Kabel an der Bündelungsstelle ein Befestigungsmittel 32 angebracht, mit dem das Kabelbündel an einem Trägereil verankert werden kann. Normalerweise ist es nicht erforderlich, daß an jeder Bündelungsstelle ein solches Befestigungsmittel 32 angebracht wird. Die Positionen, an denen ein Befestigungsmittel 32 angebracht werden soll, können durch einen Code gekennzeichnet werden, der vom Sensor des Gerätes erkannt wird. In der Programmsteuerung ist dann vorgesehen, daß, wenn ein bestimmtes Codemerkmal nicht identifiziert werden kann, die Zufuhr der Befestigungsmittel 32 unterbrochen wird und bei den weiteren Bündelungen erst wieder einsetzt, wenn der betreffende Code gelesen wird. Es kann somit kein Befestigungsmittel 32 an falscher Stelle plaziert werden.

[0042] Ist in einem speziellen Anwendungsfall eine Verankerung des Kabelbündels überhaupt nicht vorgesehen oder erwünscht, so kann das Wechselmodul 33 dem Gerät entnommen werden und das Gerät in dem in Fig. 6 dargestellten Zustand nur zur Bündelung von Kabeln 59 eingesetzt werden. Zweckmäßig wird dann statt des Wechselmoduls 33 eine Abdeckhaube 34 eingesetzt, um das Innere des Gerätes vor Verschmutzung und Beschädigung zu schützen.

Patentansprüche

1. Automatisch arbeitendes Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß zum Bündeln von Kabelsträngen mittels eines fortlaufend zugeführten, auf seiner ei-

nen Oberfläche eine Zahnung oder Riffelung (10) aufweisenden Kabelbandes (2), zum Spannen des Kabelbandes (2) nach Umschlingung der Kabelstränge in jeweils einem von in einer Reihe fortlaufend zugeführten Verriegelungsschlössern (1), die einen Durchsteckkanal (3) für das Kabelband (2) aufweisen und die mit in die Zahnung oder Riffelung (10) des Kabelbandes (2) eingreifbaren Verriegelungsmitteln (6) versehen sind, und zum Abschneiden der einzelnen Kabelbänder (2) nach vollzogenem Umschlingungs- und Spannvorgang hinter dem jeweiligen Verriegelungsschloß (1), wobei das Gerät das Kabelbündel (59) zangenartig umgreifende Führungsbacken (26, 27) mit einer Führungsrinne (29) für das Kabelband (2) und einen im Gerät vor- und zurückbewegbaren Schlitten (19) mit einem Führungskanal (21) für das Kabelband (2) und mit einer Einführzunge (22) zum Anheben der in den Verriegelungsschlössern (1) in Einführrichtung sperrenden Verriegelungsmittel (6) aufweist und wobei bei seiner Betätigung durch den vorwärts bewegten Schlitten (19) jeweils ein Verriegelungsschloß (1) in einer in die Führungsrinne (29) der Führungsbacken (26, 27) mündende Austrittsöffnung (30) des Gerätes positionierbar ist und das motorisch verschiebbare Kabelband (2) durch dieses Verriegelungsschloß (1) hindurch und von den Führungsbacken (26, 27) um das Kabelbündel (59) herum und zurück in das Verriegelungsschloß (1) führbar ist und nach dem Eingriff des zurückgeführten Vorschubendes des Kabelbandes (2) in dem Verriegelungsschloß (1) das Kabelband (2) durch Umsteuern seines Antriebsmotors spannbar und nach Rückbewegung der Einführzunge (22) an den Verriegelungsmitteln (6, 7) des Verriegelungsschlösses (1) einrastbar und danach durch eine hinter dem Verriegelungsschloß (1) senkrecht zur Vorschubrichtung bewegbare Schneidvorrichtung (47) abschneidbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem den Führungsbacken (26, 27) zugewandten Ende des Schlittens (19) seitliche Haltebacken (25) vorgesehen sind, zwischen die jeweils ein Verriegelungsschloß (1) von oben zuführbar ist, welches außer dem Durchsteckkanal (3), zu diesem um 90° versetzt, einen nach unten offenen Einsteckkanal (4) mit darin befindlichen Verriegelungszungen (7) für den Eingriff an der Zahnung oder Riffelung (10) des Kabelbandes (2) aufweist, wobei der Einsteckkanal (4) durch eine Trennwand (5) gegenüber dem Durchsteckkanal (3) begrenzt ist, daß der Durchsteckkanal (3) dieses Verriegelungsschlösses (1) in dessen Position zwischen den Haltebacken (25) mit der Einführzunge (22) fluchtet, daß am Ende der Vorwärtsbewegung des Schlittens (19) das zwischen den Haltebacken (25) gehaltene Verriegelungsschloß (1) in der Austrittsöffnung (30) des Gehäuses (13) derart platzierbar ist, daß im geschlossenen Zustand der Führungsbacken (26, 27) die darin vorgesehene Führungsrinne (29) an ihrem

Eintrittsende mit dem Durchsteckkanal (3) und an ihrem Austrittsende mit dem Einsteckkanal (4) des Verriegelungsschlösses (1) fluchtet und die Einführzunge (22) zur Anhebung der Verriegelungszunge (6) in den Durchsteckkanal (3) einführbar ist, so daß das Kabelband (2) unterhalb der Einführzunge (22) durch den Durchsteckkanal (3) und entlang der Führungsrinne (29) bis in den Einsteckkanal (4) zum Eingriff mit dessen Verriegelungszunge (7) motorisch angetrieben verschiebbar ist.

2. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einführzunge (22) mit einem Schieber (24) fest verbunden ist, der auf dem Schlitten (19) verschiebbar ist.
3. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Führungskanal (21) für das Kabelband (2) den Schlitten (19) schräg durchstößt, seine auf der Oberseite des Schlittens (19) mündende Austrittsöffnung durch die Einführzunge (22) abgedeckt ist und seine Eintrittsöffnung auf der Unterseite des Schlittens (19) in dessen vorgeschobener Stellung sich mit der Austrittsöffnung eines Einführkanals (60) in einem feststehenden Gehäuseteil deckt.
4. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Zuführrohr (23) für die Verriegelungsschlösser (1) von oben in das Gerät führt und seine Öffnung sich unmittelbar über dem von den Haltebacken (25) des Schlittens (19) begrenzten Raum befindet.
5. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Gehäuse (13) beidseitig der Austrittsöffnung (30) Halterungen (35) vorgesehen sind, auf denen von oben zugeführte Befestigungsmittel (32), die der Befestigung der Kabelbündel an einem Trägerteil dienen, zur Auflage kommen, wobei ein durch die Halterungen (35) nach unten in den Bewegungspfad des Schlittens (19) ragendes Kopfteil (37) dieses Befestigungsmittels (32) eine mit dem Durchsteckkanal (3) des Verriegelungsschlösses (1) fluchtende Öse (38) aufweist und daß das Befestigungsmittel (32) von dem Schlitten (19) bei seiner Vorwärtsbewegung erfaßbar und in die Position in der Austrittsöffnung (30) mitnehmbar ist.
6. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloß nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Schlitten (19) ein Mitnehmer (41) vorgesehen ist, der bei der Vorwärtsbewegung des Schlittens (19) an einem abragenden Kragen (40) des Befestigungsmittels (32) in Eingriff kommt.

7. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Gerät beidseitig der Austrittsöffnung (30) ein erstes Paar Halteklammern (31) für das Verriegelungsschloß (1) und ein zweites Paar Halteklammern (42) für das Befestigungsmittel (32) angeordnet sind. 5
8. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloss nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführvorrichtung für die Befestigungsmittel (32) einschließlich eines Ausstoßkanals (46) für von den Befestigungsmitteln (32) abgetrennte Förderstreifen (39) in einem dem Gerät entnehmbaren Wechselmodul (33) angeordnet ist. 10 15
9. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungsbacken (26, 27) zum Umgreifen der zu bündelnden Kabel (59) manuell schließbar und öffnbar sind und daß alle weiteren Arbeitsschritte des Gerätes nach Betätigung eines Abzugs (12) programmgesteuert sind. 20
10. Gerät, Kabelband und Verriegelungsschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwecks Messung der Vorschublänge des Kabelbandes (2) im Bereich der Start- oder Null-Position des Kabelbandes (2) eine Lichtschranke vorgesehen ist. 25 30
11. Arbeitsverfahren für ein Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** die Abfolge folgender Arbeitsschritte. 35
- Freigabe der Einleitung eines Arbeitszyklus nach Sensorerkennung einer Bündelungsstelle für ein Kabelbündel (59) und anschließend Platzierung eines Verriegelungsschlösses (1) zwischen den Haltebacken (25) des Schlittens (19), 40
 - Freigabe der Zufuhr eines Befestigungsmittels (32) nach Sensorerkennung einer Befestigungsstelle für das Kabelbündel (59) an einem Trägerteil,
 - Vorwärtsbewegung des Schlittens (19) bis zur Montagestellung des Verriegelungsschlösses (1) und gegebenenfalls des Befestigungsmittels (32), 45
 - Vorwärtsbewegung des Schiebers (24) auf dem Schlitten (19) mit Einschieben der Einföhrung (22) in den Durchsteckkanal (3) des positionierten Verriegelungsschlösses (1), 50
 - Vorschub des Kabelbandes (2) bis zum Anstoß im Einsteckkanal (4) und Eingriff mit den darin vorgesehenen Verriegelungsmitteln, dabei fortlaufende Messung der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors für das Kabelband (2), 55
 - meßwertabhängige Umsteuerung des An-

triebsmotors von Schub auf Zug, dabei weiter fortlaufende Messung der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors,

- Rückbewegung des Schiebers (24) in seine relative Ausgangsstellung auf dem Schlitten (19),
- meßwertabhängiges Stoppen des Antriebsmotors und Entlasten des Kabelbandes (2) hinter dem Verriegelungsschloß (1),
- Betätigung der Schneidevorrichtung (47), Abschneiden des Kabelbandes (2) hinter dem Verriegelungsschloß (1),
- Rückziehen des Kabelbandes (2) in seine Ausgangsposition,
- Rückbewegung des Schlittens (19) in seine Ausgangsposition.

Claims

1. Automatically operating device, cable strap and locking buckle for bundling runs of cable by means of a continuously infed cable strap (2) which has teeth or serrations (10) on one of its surfaces, for clamping the cable strap (2), after it has been looped round the runs of cable, in a given one of locking buckles (1) which are fed in in a line, which have a passage (3) for the cable strap (2) to be inserted through and which are provided with locking means (6) engageable in the teeth or serrations (10) on the cable strap (2), and for cutting off the individual cable straps (2), on completion of the looping and tensioning operation, at the rear of the given locking buckle (1), the device having guiding jaws (26, 27) which enclose the bundle of cables (59) after the fashion of tongs and which have a guiding channel (29) for the cable strap (2) and the device having a slider (19) able to be moved backwards and forwards in the device, said slider (19) having a guiding passage (21) for the cable strap (2) and an insertable tongue (22) for raising the locking means (6), which locking means (6) would lock in the locking buckles in the direction of insertion, and one locking buckle (1) at a time being positionable by the forward moving slider (19), when it is actuated, in an exit opening (30) from the device, which exit opening (30) opens into the guide channel (29) in the guiding jaws (26, 27), and the cable strap (2), which can be advanced by motor means, being able to be guided through the said locking buckle (1) and, by the guiding jaws (26, 27), around the bundle of cables (59) and back into the locking buckle (1) and, after the leading end of the cable strap (2) which has been guided back has engaged in the locking buckle (1), the cable strap (2) being able to be tensioned by reversing its drive motor and, after the insertable tongue (22) has been moved back, being able to be latched in against the locking means (6, 7) of the locking buckle (1) and then being able to

- be cut off by a cutting device (47) which can be moved, perpendicularly to the direction of advance, at the rear of the locking buckle (1), **characterised in that** there are provided at the end of the slider (19) adjacent the guiding jaws (26, 27) lateral holding jaws (25) to a position between which one locking buckle (1) at a time can be fed in from above, which locking buckle (1) has, in addition to the passage for through-insertion (3) and offset by 90° therefrom, a downwardly open passage for non-through-insertion (4) having therein locking tongues (7) to engage in the teeth or serrations (10) on the cable strap (2), the passage for non-through-insertion (4) being defined relative to the passage for through-insertion (3) by a dividing wall (5), **in that**, when the particular locking buckle (1) is in its position between the holding jaws (25), the passage for through-insertion (3) therein aligns with the insertable tongue (22), **in that**, at the end of the forward movement of the slider (19), the locking buckle (1) which is held between the holding jaws (25) can be positioned in the exit opening (30) from the housing (13) in such a way that, when the guiding jaws (26, 27) are in the closed state, the guiding channel (29) provided therein aligns, at its entry end, with passage for through-insertion (3) in the locking buckle (1) and, at its exit end, with the passage for non-through-insertion (4) in the locking buckle (1) and the insertable tongue (22) for raising the locking tongue (6) can be inserted in the passage for through-insertion (3), thus enabling the cable strap (2) to be advanced below the insertable tongue (22), by motorised drive, through the passage for through-insertion (3), along the guiding channel (29) and into the passage for non-through-insertion (4) to engage with the locking tongue (7) in the latter.
2. Device, cable strap and locking buckle according to claim 1, **characterised in that** the insertable tongue (22) is solidly connected to a pusher (24) which can be moved on the slider (19).
 3. Device, cable strap and locking buckle according to claim 1 or 2, **characterised in that** the guiding passage (21) for the cable strap (2) passes through the slider (19) obliquely, its exit opening which opens onto the upper side of the slider (19) is covered by the insertable tongue (22), and its entry opening on the lower side of the slider (19) coincides with the exit opening of an infeed passage (60) in a fixed part of the housing when the slider (19) is in its advanced position.
 4. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** an infeed tube (23) for the locking buckles (1) leads into the device from above and its opening is situated immediately above the space bounded by the holding jaws (25) of the slider (19).
 5. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** there are provided in the housing (13), on both sides of the exit opening (30), supports (35) on which fastening means (32), which are used to fasten the bundle of cables to a carrier member and which are fed in from above, come to rest, a head part (37) of the said fastening means (32), which head part (37) projects downwards through the supports (35) into the path of movement of the slider (19), having an eye (38) which aligns with the passage for through-insertion (3) in the locking buckle (1), and **in that** the fastening means (32) can be taken hold of by the slider (19) in its forward movement and can be entrained to the position in the exit opening (30).
 6. Device, cable strap and locking buckle according to claim 5, **characterised in that** there is provided on the slider (19) an entraining means (41) which, when the slider (19) moves forward, comes into engagement with a projecting collar (40) on the fastening means (32).
 7. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** arranged in the device on the two sides of the exit opening (30) are a first pair of holding clamps (31) for the locking buckle (1) and a second pair of holding clamps (42) for the fastening means (32).
 8. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 5 to 7, **characterised in that** the arrangement for feeding in the fastening means (32), including a discharge passage (46) for feeder strips (39) which have been severed from the fastening means (32), is arranged in an interchangeable module (33) which can be removed from the device.
 9. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the guiding jaws (26, 27) for enclosing the cables (59) to be bundled can be opened and closed manually and **in that** all the other steps in the operation of the device are under programmed control on the pulling of a trigger (12).
 10. Device, cable strap and locking buckle according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** a light barrier is provided in the region of the starting or zero position of the cable strap (2) for the purpose of measuring the length of the cable strap (2) which is advanced.
 11. Method of operation for a device according to one of claims 1 to 10, **characterised by** the sequence of the following steps of operation:
 - enabling of the initiation of an operating cycle

on detection by sensor means of a bundling point for a bundle of cables (59) followed by positioning of a locking buckle (1) between the holding jaws (25) of the slider (19),

- enabling of the infeed of a fastening means (32) on detection by sensor means of a point for the fastening of a bundle of cables (59) to a carrier member, 5
- forward movement of the slider (19) to the position for the fitting of the locking buckle (1) and, where required, of the fastening means (32), 10
- forward movement of the pusher (24) on the slider (19) whereby the insertable tongue (22) is slid into the passage for through-insertion (3) in the locking buckle (1) which has been positioned, 15
- advance of the cable strap (2) until it abuts in the passage for non-through-insertion (4) and engages with the locking means provided therein, accompanied by continuous measurement of the power drawn by the drive motor for the cable strap (2), 20
- reversal of the drive motor from thrust to traction as a function of the value measured, accompanied by continuing continuous measurement of the power drawn by the drive motor, 25
- backward movement of the pusher (24) to its relative starting position on the slider (19), 30
- stopping of the drive motor as a function of the value measured and relief of the load on the cable strap (2) at the rear of the locking buckle (1), 35
- actuation of the cutting device (47) and cutting off of the cable strap (2) at the rear of the locking buckle (1), 40
- withdrawal of the cable strap (2) to its starting position, 45
- backward movement of the slider (19) to its starting position. 50

Revendications

1. Appareil à fonctionnement automatique, lanière attache-câbles et cliquet de blocage pour le ligaturage de faisceaux de câbles au moyen d'une lanière attache-câbles (2) munie sur une de ses faces d'une succession de crans ou de striures (10), acheminée de manière continue, pour serrer la lanière attache-câbles (2), après que celle-ci a été placée autour du faisceau de câbles, dans respectivement l'un d'une série de cliquets de blocage (1) approvisionnés de manière continue, qui comportent un passage de traversée (3) pour l'insertion de la lanière attache-câbles (2) et qui sont munis d'organes de verrouillage (6) destinés à venir en prise d'encastrement avec les crans ou les striures (10) de la lanière attache-câbles (2) et pour à chaque fois tronçonner la lanière attache-câbles (2) derrière le cliquet de blocage (1) 45

respectif une fois l'opération de ligaturage et de serrage terminée, l'appareil comportant en l'occurrence des mâchoires de guidage (26, 27), munies d'une goulotte de guidage (29) pour la lanière attache-câbles (2), venant enserrer à la manière de pinces le faisceau de câbles (59), et un coulisseau (19) susceptible de se déplacer vers l'avant et vers l'arrière dans l'appareil, muni d'un passage de guidage (21) pour la lanière attache-câbles (2) et d'une languette d'introduction (22) pour relever les organes de verrouillage (6) formant barrage dans le sens de l'introduction à l'intérieur des cliquets de blocage (1) et dans lequel, lorsqu'il est actionné, sous l'effet du déplacement vers l'avant du coulisseau (19) respectivement un cliquet de blocage (1) peut être positionné dans une ouverture de sortie (30) de l'appareil débouchant dans la goulotte de guidage (29) des mâchoires de guidage (26, 27) et la lanière attache-câbles (2), dont l'amenée est assurée par un moteur, peut être insérée au travers de ce cliquet de blocage (1) et par les mâchoires de guidage (26, 27) enroulée autour du faisceau de câbles (59) et ensuite ramenée dans le cliquet de blocage (1) et après la mise en prise d'engagement de l'extrémité antérieure de la lanière attache-câbles (2) ainsi ramenée en arrière, dans le cliquet de blocage (1), la lanière attache-câbles (2) peut être serrée en position par la traction exercée par l'inversion du sens de rotation du moteur d'entraînement et après le recul de la languette d'introduction (22) peut être amenée en prise d'encastrement avec les organes de verrouillage (6, 7) du cliquet de blocage (1) et ensuite peut être tronçonnée par un dispositif de tronçonnage (47) capable de se déplacer, dans le plan vertical par rapport au sens du défilement, derrière le cliquet de blocage (1), **caractérisés en ce qu'il** est prévu, au niveau de l'extrémité du coulisseau (19) orientée en direction des mâchoires de guidage (26, 27), des mâchoires de retenue à disposition latérale (25) entre lesquelles respectivement un cliquet de blocage (1) peut être inséré depuis le haut, qui comporte, outre son passage de traversée (3), décalé de 90° par rapport à celui-ci, un passage d'emmanchement (4) ouvert vers le bas, intérieurement muni de languettes de verrouillage (7) destinées à venir en prise d'encastrement avec les crans ou les striures (10) de la lanière attache-câbles (2), le passage d'emmanchement (4) étant en l'occurrence limité par rapport au passage de traversée (3) par une cloison de séparation (5), **en ce que** le passage de traversée (3) de ce cliquet de blocage (1) se trouve, dans sa position de préhension entre les mâchoires de retenue (25) en affleurement de la languette d'introduction (22), **en ce qu'à** la fin de la course de déplacement vers l'avant du coulisseau (19), le cliquet de blocage (1) immobilisé en position entre les mâchoires de retenue (25) peut être présenté devant l'ouverture de sortie (30) du boîtier (13) dans des conditions 55

- telles que lorsque les mâchoires de guidage (26, 27) sont à l'état fermé, la goulotte de guidage (29) prévue dans celle-ci se trouve, au niveau de son extrémité d'entrée, dans l'alignement du passage de traversée (3) et au niveau de son extrémité de sortie dans l'alignement du passage d'emmanchement (4) du cliquet de blocage (1) et que la languette d'introduction (22) servant à relever la languette de verrouillage (6) peut être insérée dans le passage de traversée (3), de telle sorte que la lanière attache-câbles (2) peut être, par l'action d'entraînement réalisée par un moteur, acheminée au travers du passage de traversée (3) et le long de la goulotte de guidage (29) jusque dans le passage d'emmanchement (4) pour venir en prise d'encastrement avec la languette de verrouillage (7) que celui-ci comporte.
2. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon la revendication 1, **caractérisés en ce que** la languette d'introduction (22) est solidaire d'un poussoir (24), qui est susceptible de se déplacer sur le coulisseau (19).
 3. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisés en ce que** le passage d'introduction (21) de la lanière attache-câbles (2) traverse le coulisseau (19) selon une disposition oblique, que son ouverture de sortie débouchant au niveau de la face supérieure du coulisseau (19) est recouverte par la languette d'introduction (22) et que son ouverture d'entrée au niveau de la face inférieure du coulisseau (19), lorsque celui-ci se trouve dans sa position avancée, coïncide avec l'ouverture de sortie d'un passage d'introduction (60) dans un élément fixe du boîtier.
 4. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisés en ce qu'un** tube d'amenée (23) pour l'approvisionnement des cliquets de blocage (1) pénètre dans l'appareil depuis la partie supérieure de celui-ci et que son ouverture se trouve placée directement au-dessus du gabarit d'emprise défini par les mâchoires de retenue (25) du coulisseau (19).
 5. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisés en ce qu'il** est prévu dans le boîtier (13) de part et d'autre de l'ouverture de sortie (30), des dispositifs de retenue (35) sur lesquels viennent prendre appui des organes de fixation (32), approvisionnés depuis la partie supérieure de l'appareil, qui servent à assurer la fixation des faisceaux de câbles sur un élément formant support, une portion de tête (37) de cet organe de fixation (32) faisant saillie vers le bas, au travers des dispositifs de retenue (35), dans la trajectoire de déplacement du coulisseau (19) comportant en l'occurrence un oeillet (38) disposé dans l'alignement du passage de traversée (3) du cliquet de blocage (1), et **en ce que** l'organe de fixation (32) est destiné à être saisi au passage par le coulisseau (19) lors de sa course de déplacement vers l'avant et entraîné jusqu'en position dans l'ouverture de sortie (30).
 6. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon la revendication 5, **caractérisés en ce qu'il** est prévu sur le coulisseau (19) un taquet d'entraînement (41) qui, lors de la course de déplacement vers l'avant du coulisseau (19) vient en prise d'engagement avec une collerette en saillie (40) de l'organe de fixation (32).
 7. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisés en ce qu'une** première paire d'agrafes de retenue (31) pour le cliquet de blocage (1) et une deuxième paire d'agrafes de retenue (42) pour l'organe de fixation (32) sont disposées dans l'appareil, de part et d'autre de son ouverture de sortie (30).
 8. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisés en ce que** le dispositif d'amenée des organes de fixation (32) est disposé, conjointement à un canal d'éjection (46) pour l'évacuation des bandelettes de transport (39) dissociées des organes de fixation (32), dans un module à montage facultatif (33) pouvant être retiré de l'appareil.
 9. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisés en ce que** les mâchoires de guidage (26, 27) devant être disposées autour des câbles à ligaturer (59) sont destinées à être fermées et ouvertes à la main et **en ce que** toutes les autres opérations effectuées par l'appareil sont commandées par programme après l'actionnement d'une détente (12).
 10. Appareil, lanière attache-câbles et cliquet de blocage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisés en ce qu'il** est prévu, dans la zone correspondant à la position zéro ou de départ de la lanière attache-câbles (2) une cellule photoélectrique pour mesurer la longueur d'avancée de la lanière attache-câbles (2).
 11. Processus de fonctionnement d'un appareil selon les revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend successivement les différentes étapes suivantes :
 - autorisation du déclenchement d'un cycle de travail en réponse à l'identification par un détecteur d'un point de ligaturage d'un faisceau de câbles (59) puis insertion d'un cliquet de blocage

(1) en position entre les mâchoires de retenue (25) du coulisseau (19),

- autorisation d'amenée d'un organe de fixation (32) en réponse à l'identification par un détecteur d'un point de fixation du faisceau de câbles (59) sur un élément formant support, 5
- déplacement du coulisseau (19) vers l'avant jusqu'à ce qu'il atteigne la position de pose du cliquet de blocage (1) et, le cas échéant, de l'organe de fixation (32), 10
- déplacement vers l'avant du poussoir (24) sur le coulisseau (19) avec insertion de la languette d'introduction (22) dans le passage de traversée (3) du cliquet de blocage (1) placé en position, 15
- avance de la lanière attache-câbles (2) jusqu'à sa venue en butée dans le passage d'emmanchement (4) et mise en prise d'encastrement avec les organes de verrouillage prévus à l'intérieur de celui-ci, la puissance consommée par le moteur d'entraînement de la lanière attache-câbles (2) étant en l'occurrence mesurée de manière continue, 20
- en fonction de la valeur mesurée, inversion du sens de rotation du moteur d'entraînement pour passer du mode entraînement au mode traction, la puissance consommée par le moteur d'entraînement étant en l'occurrence mesurée de manière continue, 25
- rappel du poussoir (24) dans sa position relative d'origine sur le coulisseau (19), 30
- arrêt du moteur d'entraînement en fonction de la valeur mesurée et suppression de la sollicitation exercée sur la lanière attache-câbles (2) derrière le cliquet de blocage (1),
- actionnement du dispositif de tronçonnage (47), tronçonnage de la lanière attache-câbles (2) derrière le cliquet de blocage (1), 35
- ramenée de la lanière attache-câbles (2) dans sa position initiale,
- rappel du coulisseau (19) dans sa position initiale, 40

45

50

55

FIG.1

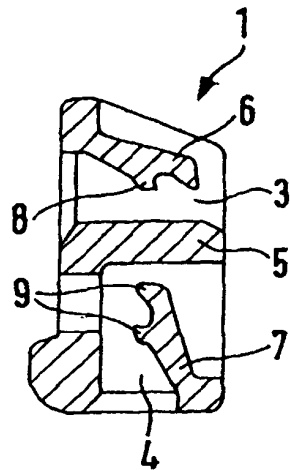


FIG.2

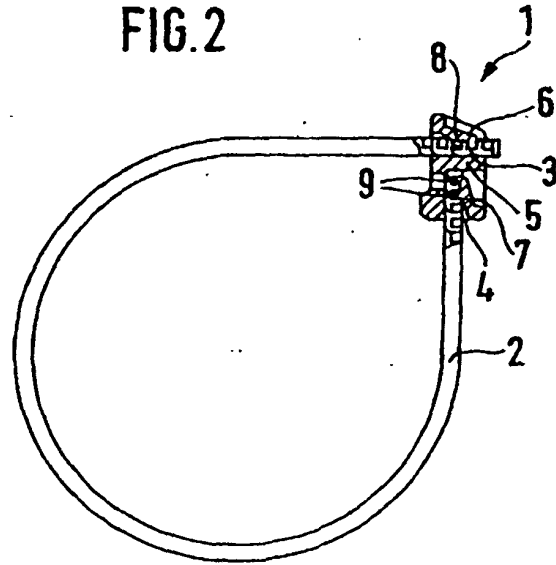


FIG.3

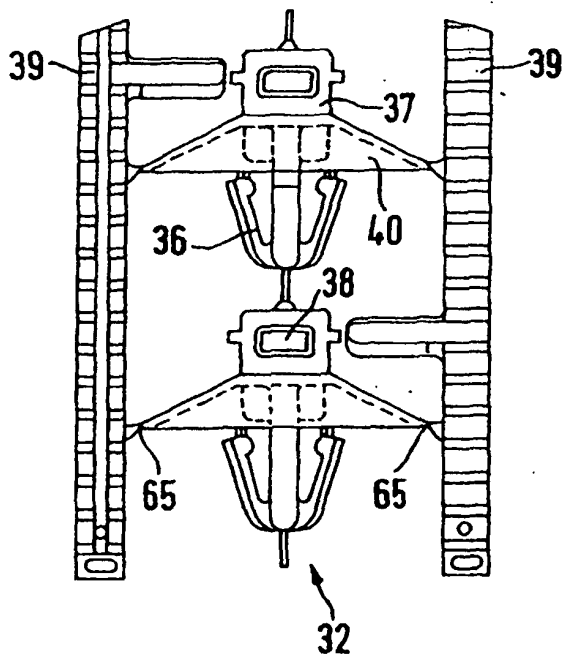
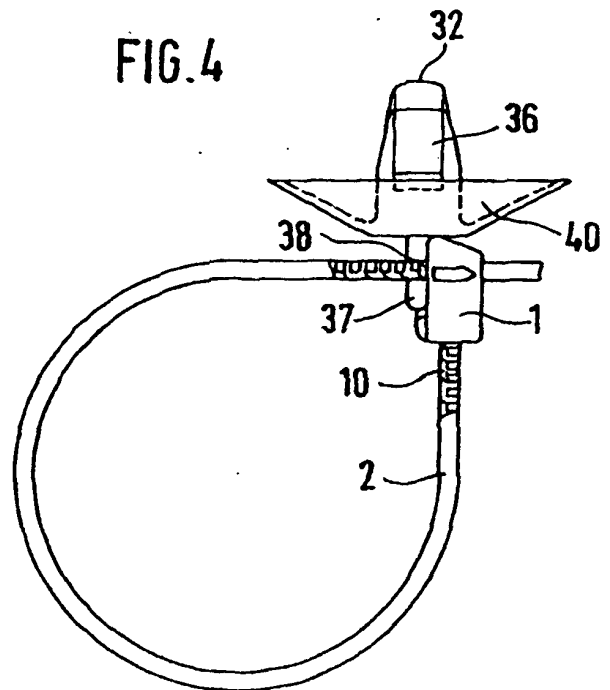
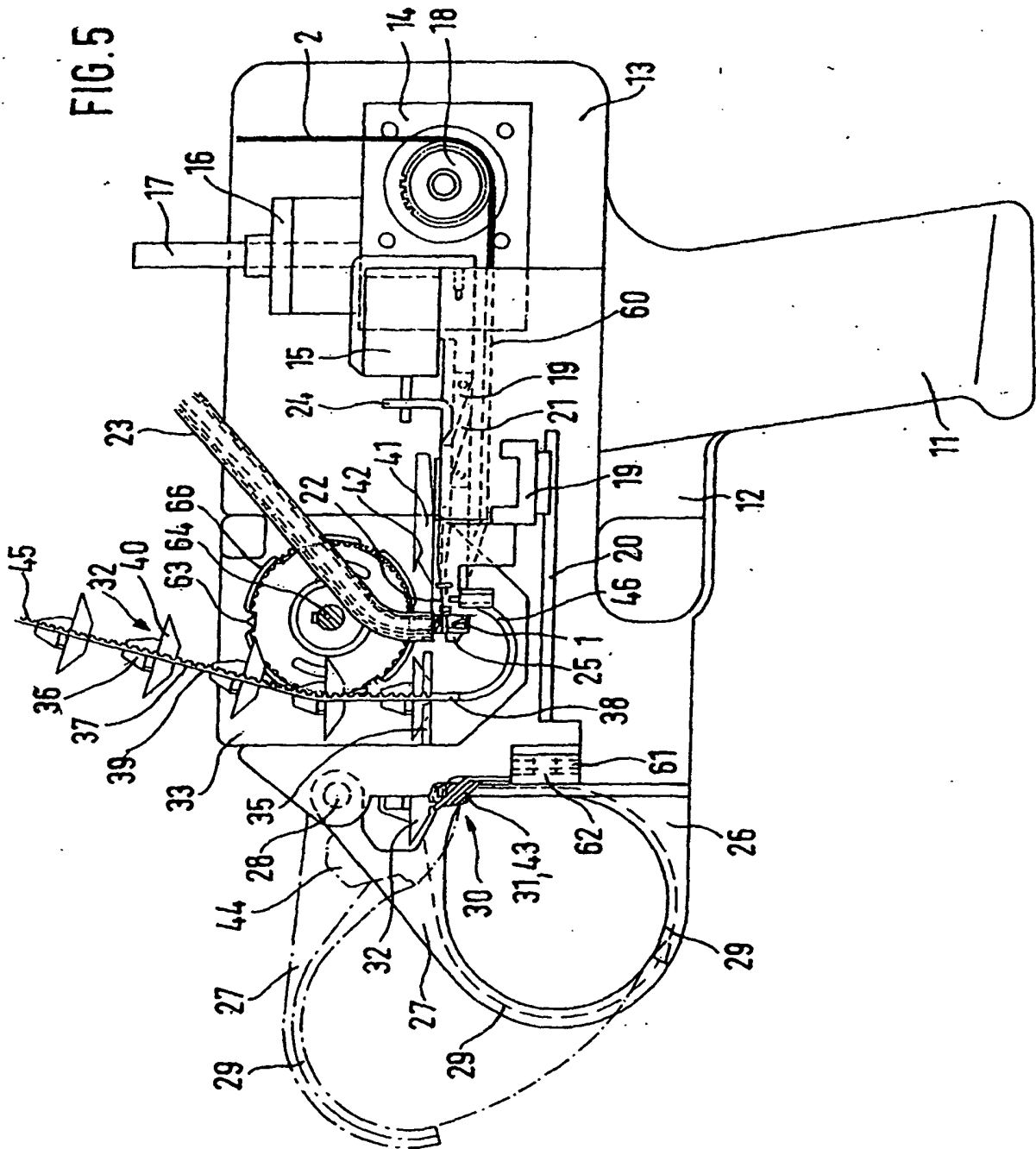


FIG.4





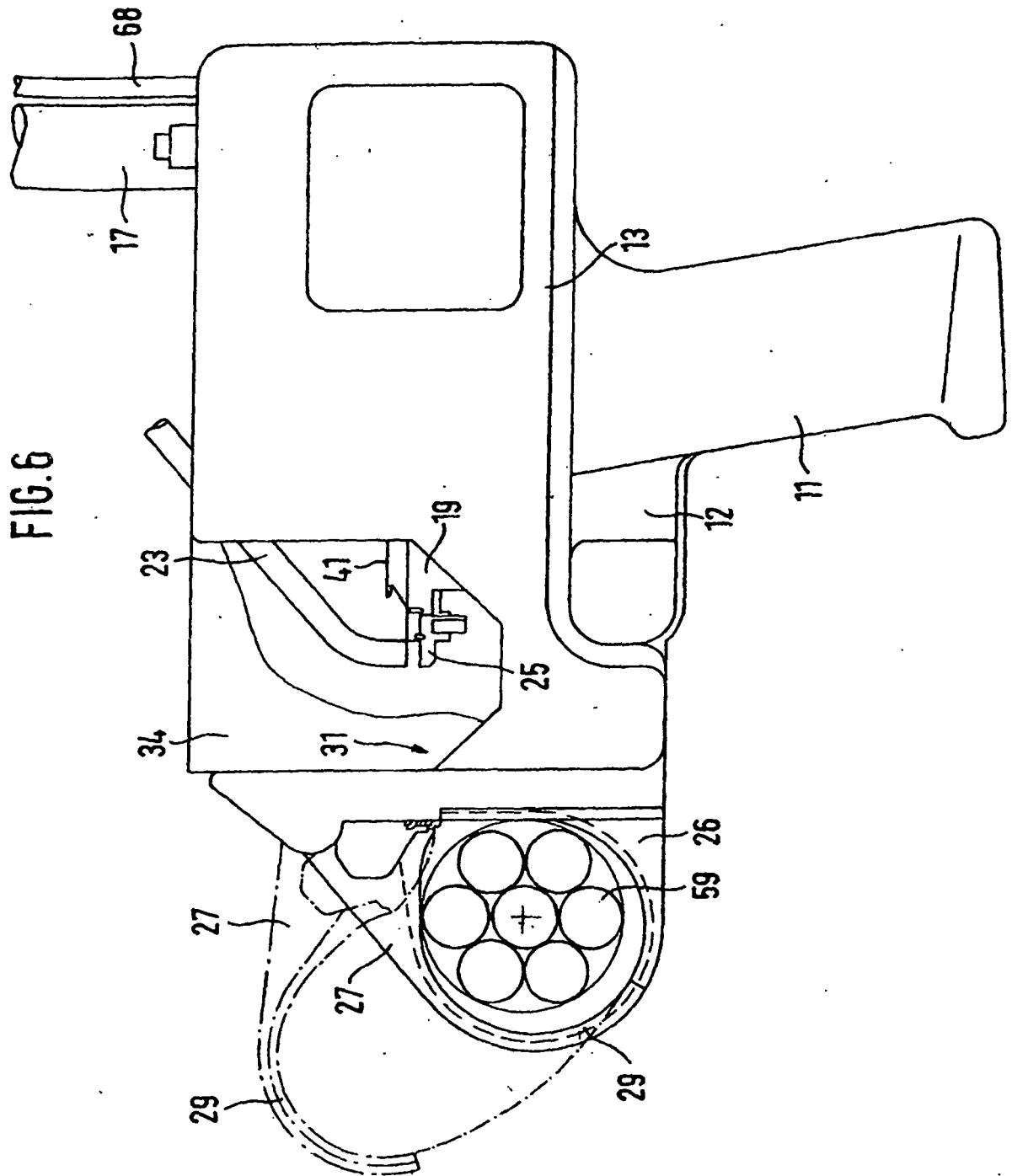


FIG. 7a

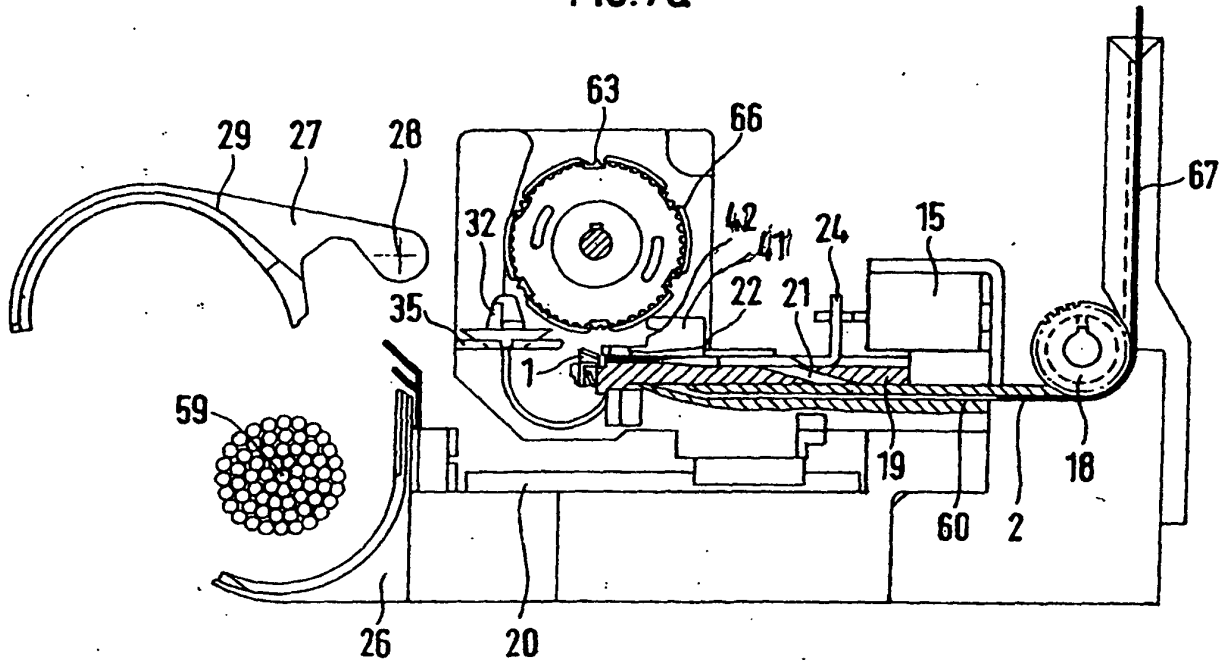


FIG. 7b

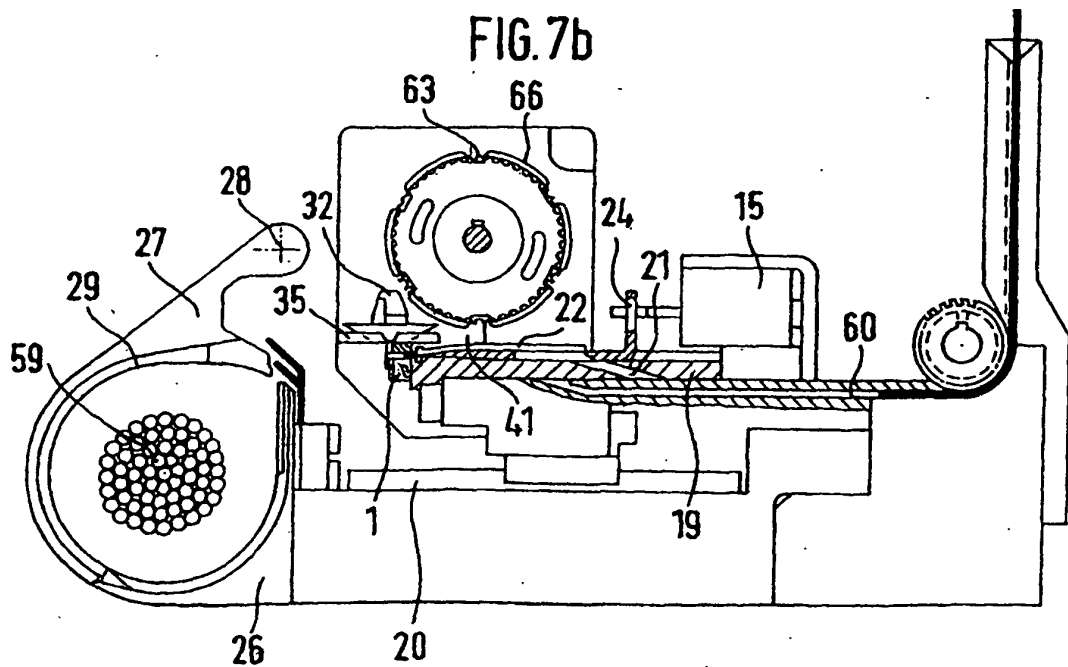


FIG. 7c

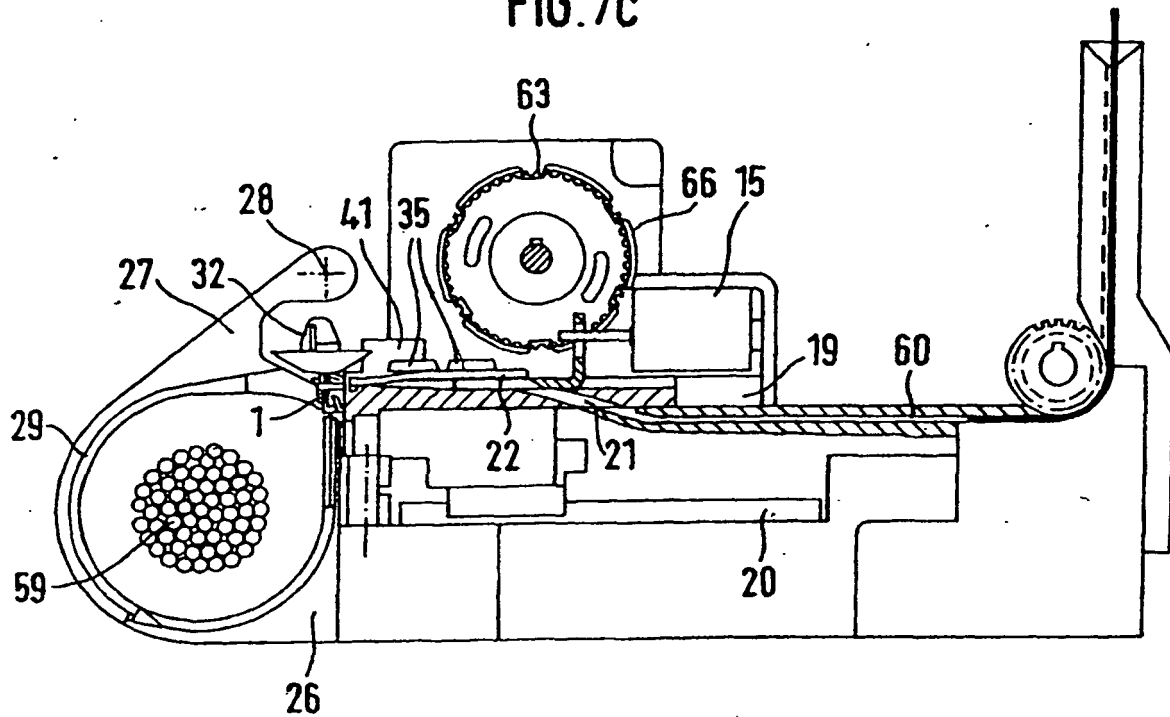


FIG. 7d

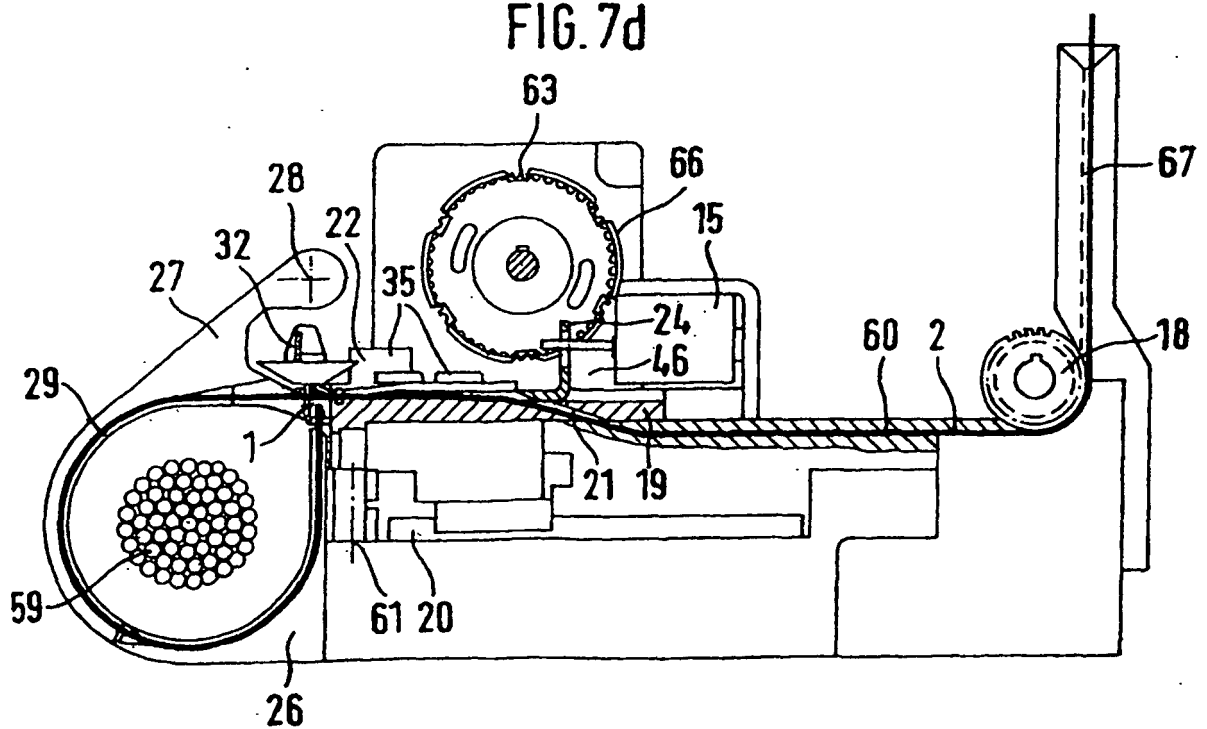


FIG. 7e

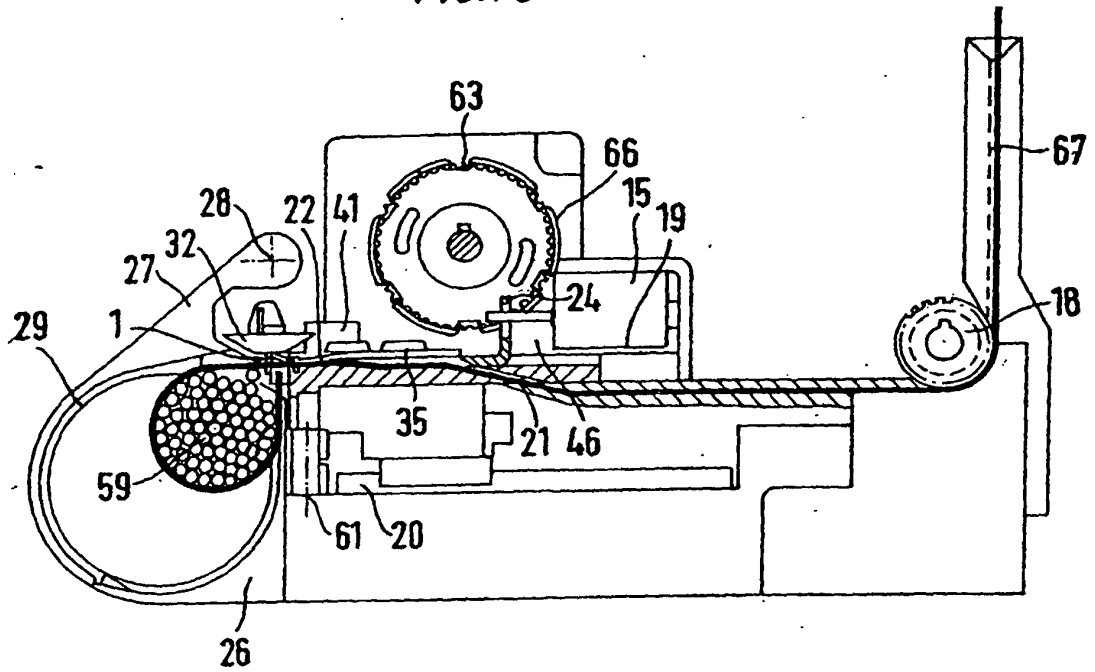


FIG. 7f

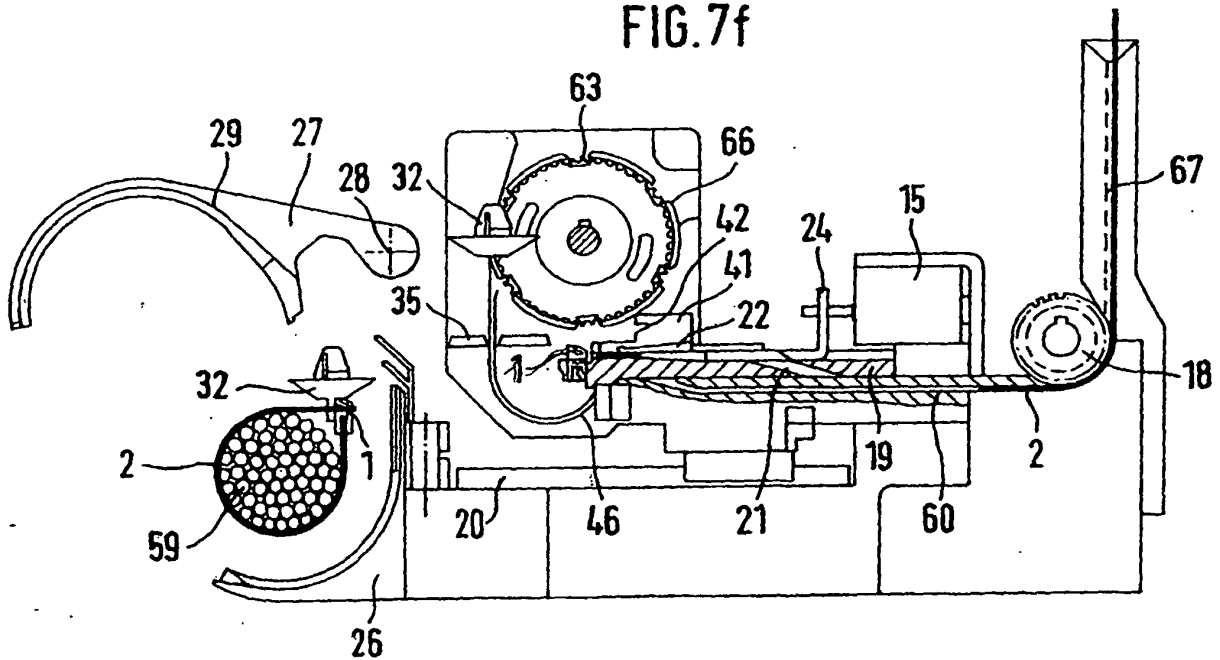


FIG. 8

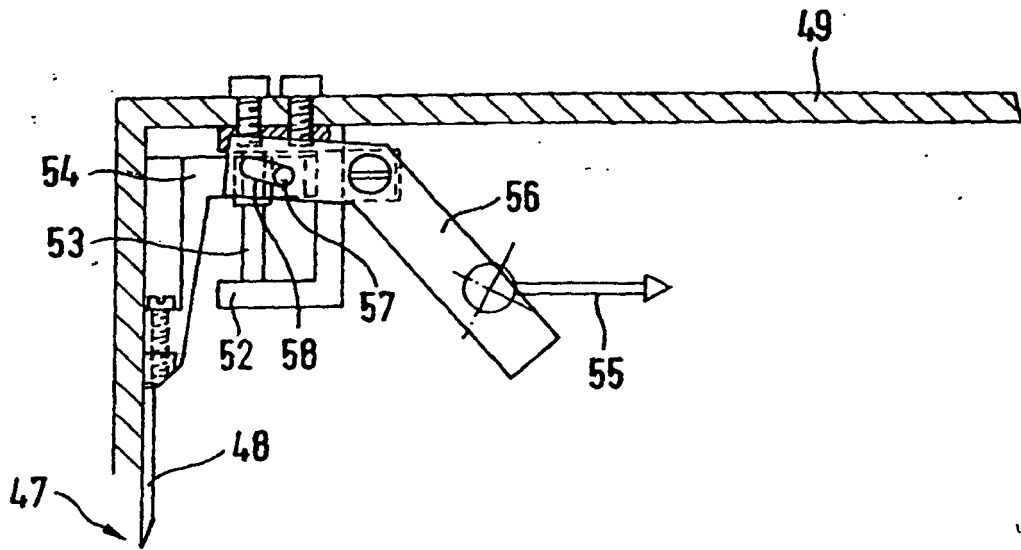


FIG. 9

