

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1421/2004 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **A01G 17/08**  
(22) Anmeldetag: 2004-08-24  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15  
(45) Ausgabetag: 2006-04-15

(73) Patentinhaber:  
WINTERLEITNER OTTO ING.  
A-8073 FELDKIRCHEN, STEIERMARK  
(AT).

(72) Erfinder:  
WINTERLEITNER OTTO ING.  
FELDKIRCHEN, STEIERMARK (AT).

### (54) KNOTENZANGE

(57) Werkzeug zum automatischen Erzeugen von Umwindungen durch Schnüre und dergleichen um ein Bindegut mit anschließender Verknotung. Die Knotenzange 1 eignet sich zum Rebenbinden in der Wein- und Hopfenkultivierung. Andere Anwendungen sind das Anbinden und Bündeln länglicher Gegenstände, das Verschnüren oder Verschließen von Verpackungen und das Anbringen von Etiketten. Das Werkzeug besitzt einen Führungstunnel 4, der sich öffnen und schließen lässt. Dieser gibt den Pfad des Bindematerialies in Form mindestens einer Primärwindung 5 um ein Bindegut und den Pfad der Verknotung in Form von Sekundärwindungen 10 vor. Zum Abschneiden des Bindematerialies ist eine Kappungsvorrichtung vorgesehen.

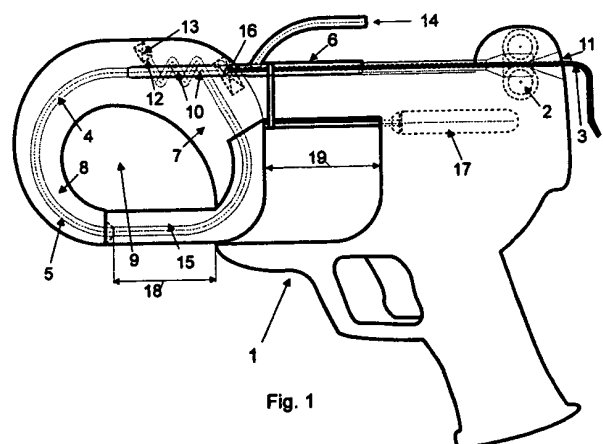


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug zur automatischen Erzeugung von Umwindungen durch ein Bindematerial um ein Bindegut mit anschließender Verknotung.

5 Anwendungen dieser vorzugsweise als Zange mit Pistolengriff konzipierten Einrichtung sind vielfältig. Die Knotenzange lässt sich zur Pflanzenaufzucht in Gärtnereien und Baumschulen nutzen. Sie findet speziell Verwendung in der Wein- und Hopfenkultivierung (zum Rebenbinden). Sie eignet sich weiters zur Anbringung von Etiketten, zum Bündeln und Verschnüren oder Verschließen von Verpackungen.

10 Die Erfindung besteht im Wesentlichen aus einem Führungstunnel, durch welchen das Bindematerial mithilfe von elektrischen oder pneumatischen Antrieben geleitet wird. Dazu kann Pressluft zur Reduktion der Reibung dienen. Dabei legt das Bindematerial jenen Weg zurück, der zur vollständigen Erzeugung des Knotens notwendig ist. Der Weg des Tunnels führt um einen Raum, der für die Aufnahme von Bindegut vorgesehen ist und umschlingt zur Knotenbildung schließlich auch sich selbst.

20 Primäre Aufgabe der Erfindung ist das automatische zeitsparende Binden und Verknoten von Pflanzenteilen an Führungshilfen mit einem handlichen Gerät. Dadurch erreicht man ein schnelleres Anbinden als von Hand. Die Verwendung umweltfreundlicher Materialien wie Papierschnüre ist vorgesehen.

25 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass für das Umwinden des Bindegutes ein Führungstunnel vorgesehen ist, in Form mindestens einer Primärwindung und im Anschluss mindestens einer weiteren Windung (Sekundärwindung), welche den Primärwindungspfad zumindest in einem Abschnitt ganz oder teilweise umwindet. Am Anfang des Tunnels befindet sich eine Schneidvorrichtung, die den Knoten nach dem Bindevorgang vom nachfolgend zugeführten Binde-Material trennt. Zudem lässt sich die Tunnelwand öffnen.

#### *Stand der Technik*

30 Anstelle des traditionellen Bindens von Hand erlauben gegenwärtig Bindezangen, Befestigungsmittel wie Kabelbinder mit Rasterzähnen und Ratschen, Knotenbinder mit Verdickungsstellen, Clips, Klebeschlaufen eine rasche Durchführung von Fixierungsarbeiten speziell bei botanischen Anwendungen. Die Bindematerialien sind hier entweder zur Gänze aus Kunststoff oder aus Kunststoff-, bzw. Papier- und Draht Gemisch. Draht lässt sich plastisch verformen und durch Verdrillen, Verbiegen und dergleichen rasch fixieren.

40 Alternativ werden Plastikbänder, Papierstreifen oder dergleichen nach Umschlingen des Bindeguts mit Metallklammern (Tacker, Heftmaschine) verbunden. Es gibt einige wenige Werkzeuge die Umschlingen und Tackern und auch das Abschneiden des Bindematerialies durchführen.

Anstelle der Metallklammer findet man auch Bindematerialien mit einem Klebestreifen zur Fixierung oder Klettverschlüsse.

45 Nachteilig an obigen Systemen sind neben umweltproblematischen Materialien (Metall, Kunststoff, Abfälle), zum Teil schwieriges Handling (Verletzungsgefahr, häufiges Füllen von Bindematerial, Klammern, teilweise beide Hände zur Verarbeitung notwendig) auch die relativ lange Verarbeitungszeit pro Bindevorgang von 7-15 Sekunden.

50 Erhältliche Werkzeuge sind rar (Beli Rebenbindegerät, Max Tapener Heftzange, Max Bindezange, Pellenc Tying Machine, HRF Binder, Prothec Tyer oder TYUMUP Zange).

55 Diese Geräte unterscheiden sich wesentlich vom Erfindungsgegenstand, da durch sie, wie oben beschrieben, das Bindegut mit dem Bindematerial in der Regel einmal umwunden, die Enden mit Metallklammern zusammengeheftet werden oder durch Verwendung von vorzugsweise

drahthaltigen Bindematerialien mittels Verdrillung der Enden fixiert werden.

Patente im Zusammenhang mit Knoten beschränken sich vorwiegend auf Anwendungen für das Knüpfen von Teppichen oder von Perlen in eine Kette. So beschreibt DE 32 22 207A1 eine Maschine zur Erzeugung von Perserknoten an einem aus Kett- und Schussfäden bestehenden Gewebe mithilfe einer Knüpfzangen-Vorrichtung.

GB 807 613 beschreibt eine Weberknoten-Knüpfvorrichtung, welche das Verknüpfen zweier Bindematerial-Enden automatisiert. Dazu wird durch Fädelhilfen eine offene Schlaufe mit einer geschlossenen Schlaufe durch Erzeugung einer Luftmasche verknüpft. Durch Kappen des Rückholpfades der Luftmasche entsteht ein fertiger Verbindungsknoten.

Nachteilig dabei ist die Entstehung von Abfallstücken oder Verschnitt. Grundsätzlich kann diese Vorrichtung auch zum Verknoten zweier Enden einer Schlinge angewendet werden. Dazu müsste eine weitere Vorrichtung zur Umwindung eines Bindegutes vorhanden sein, um dann die Enden nach erfolgtem Umwinden mit solcher Vorrichtung zu verknoten. Ein Aufnahmeraum für Bindegut ist nicht vorgesehen.

JP 1104 6554 A beschreibt eine Umschlingungshilfe für eine Knotungsmaschine zum Binden von geerntetem oder gemähtem Gut.

Die Amerikanische Erfindung mit Patent US 3,563,583 zeigt eine Knotenbindemaschine, welche dem Erfindungsgegenstand sehr nahe kommt und vorwiegend für die Anknötung von Führungs- oder Kletterschnüren für Hopfenreben an Drahtseile gedacht ist. Dabei wird eine inwandig offene Führungsbahn um einen Draht, die diesen zweimal umschlingt gezeigt. Der zweite Schlingvorgang umschlingt die erste Schlinge und endet mit dem Durchgang durch die zweite Schlinge. Die Schlingenführung ist an den Kreuzungspunkten unterbrochen, dass sich der Knoten zusammenziehen lässt. Zudem ist ein Öffnungsmechanismus zur Entnahme des Knotens aus der Schlingenführungsbahn vorgesehen. Gegenläufige Führungsrollen treiben die Schnüre durch die Führungsbahn. Auch wird die Verwendung von Luft für pneumatische Antriebe und zur Führungsunterstützung durch Strömung zur Reibungsminimierung beschrieben. Ventile dienen zur Steuerung der Luftzufuhr. Die Art dieses Knotens fixiert sich durch Zug, also durch die Last der Hopfenschnur.

### *Aufgabe der Erfindung*

Die Herausforderung in der automatisierten Knotungstechnik war stets das ein- bis mehrfache Durchführen eines Endes durch eine oder mehrere Schlingen.

Die Fixierung von Pflanzentriebe an Führungshilfen, die Bündelung mehrerer paralleler länglicher bis sehr langer Gegenstände und das Verschnüren mit Bindematerialien wie Schnüre, Garne und dergleichen soll ohne Klammern, Plastikteilen oder anderen die Umwelt belastenden Materialien durch ein handliches Gerät ermöglicht werden. Erst die vorgestellte Erfindung ermöglicht die Grundformen der Knoten ohne Übergeben des Bindematerial-Endes durch die Schlinge(n) mittels Greifer. Sie erlaubt maschinell unterstütztes Anbinden mit nur einer Hand.

Gelöst wurde diese Aufgabe durch die gegenständliche Vorrichtung zur Fertigung von Knoten aus Bindematerial sowie zum Umwinden von Bindegut mit Bindematerial und anschließender Verknotung durch Umschlingung der Umwindungen, wobei sie einen rohrförmigen Führungstunnel aufweist, der den Pfad des Bindematerials in Form mindestens einer Primärwindung um eine Bindegut-Durchführungsöffnung vorgibt. Weiters schließt sich mindestens eine Sekundärwindung an, welche die Primärwindung (5) ganz oder teilweise umschlingt. Mithilfe einer Kombination von Freigabe-Einrichtungen in Form von Längs-Schlitz in der Tunnelwand, verschiebbare Tunnelabschnitte (6,15), sowie voneinander lösbare Teilschalen (7,8) werden sowohl das Bindematerial als auch das Bindegut frei gegeben.

Die Verbesserung durch die gegenständliche Erfindung gegenüber dem Stand der Technik ist gegeben durch das mittels Tunnel kontrollierte Führen eines in der Länge uneingeschränkten Bindematerials um ein vorzugsweise bündelfähiges Bindegut und der anschließenden Verknotung und Trennung vom restlichen Bindematerial in einem Arbeitsgang.

5

Die Neuheit liegt in der funktionellen Formgebung eines geschlossenen jedoch in mehreren Dimensionen zu öffnenden Führungstunnels mit mindestens einer Primärwindung und mindestens einer Sekundärwindung mit einer Kombination von Führungs-, Zuführ- bzw. Entnahmeöffnungen. Die mögliche Zahl der Primär- und der Sekundärwindungen ist abhängig von der Anwendung.

10

Der einfachste Fall ist eine Primärwindung und eine ganze oder teilweise Sekundärwindung und entspricht einem Überhandschlag um ein Bindegut (Hälber Schlag). Dieser Knoten lässt sich leicht von Hand entfernen und bietet geringen Widerstand gegen Selbstöffnung aufgrund des Ausdehnungsdruckes des Bindegutes oder der Elastizitätseigenschaft des Bindematerials.

15

Eine zweite und bevorzugte Ausführung der Erfindung ist durch eine Führung mit einer Primärwindung und eineinhalb bis zwei Sekundärwindungen gegeben. Dadurch ist der Materialeinsatz minimal bei gleichzeitig guter Festigkeit. Besonders gut eignen sich Papierschnüre.

20

Der Erfindungsgegenstand ist speziell für Anwendungsbereiche gedacht wo häufig zeit- und arbeitsaufwendige Umwindungen mit Verknotungen notwendig sind, als komfortables Werkzeug für rasche und einfache Fixierung durch Binden, Zubinden, Anbinden oder auch zum Bündeln und dadurch für den Hobby- und Freizeitnutzer, gleichermaßen geeignet wie für den professionellen Einsatz beispielsweise im Wein- und Hopfenbau oder in der Konsumgüterindustrie für die Verpackungsunterstützung.

25

Einfache und sichere Handhabung ergibt sich durch Ausführung für den Einhand-Betrieb vorzugsweise mit Pistolengriff und Abzugschalter automatischer Zuführung eines Endlos-Bindematerials, automatischer Umwindung eines Bindegutes, automatischer Verknotung und automatischem Abschneiden.

30

Der Erfindungsgegenstand weist entscheidende Vorteile auf. So lassen sich unterschiedliche Bindematerialien (Seile, Schnüre, Bänder, Garne, Fäden, Zwirne) aus Papier, oder Kunststoff, aus pflanzlichen oder künstlichen Fasern, aus Tierhaaren (Wolle) oder Seide und dergleichen oder Kombinationen daraus verwenden. Bindematerialien mit Metall-Einlagerungen (Drähte) können -, müssen aber nicht verwendet werden. Materialien mit definierten biologischen Abbauezeiten sind einsetzbar, zum Beispiel Papierschnüre (Verrottung oder Verwitterung). Die Verarbeitungszeit ist kurz, das Verletzungsrisiko niedrig. Einfache Einhand-Bedienung ist möglich, wobei prinzipiell gilt: ein Knopfdruck ergibt einen Knoten. Die Form des Knotens kann leicht lösbar gestaltet sein, wodurch kein Werkzeug zur Beseitigung der Knoten nach Erfüllung von dessen Aufgabe notwendig ist. In der Pflanzenzucht lassen sich Verletzungen der Pflanzenteile durch Einschnüren oder Wuchshemmung dadurch ebenso vermeiden oder reduzieren. Durch Zufuhr von Fremdenergie ist die Bedienung des Werkzeuges ohne Kraftanstrengung möglich. Kunststoff- oder Leichtmetallausführungen des Werkzeuges erlauben geringes Gewicht. Das Bindematerial kann in sehr großer Länge vorliegen, wodurch der Nachfüllaufwand minimiert wird.

35

40

45

Die gegenständliche Erfindung lässt sich für die Befestigung von Pflanzentrieben an Zieh-Hilfen, für das Verschließen von Beuteln zu Verpackungszwecken, für das Bündeln mehrerer länglicher Gegenstände auch ohne axiale Zuführung einsetzen.

50

Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren erläutert. Es zeigen

55

*Fig.1* die Skizzierung einer Ausführung der geschlossenen Knotenzange.

Fig.2 zeigt die Knotenzange geöffnet.

Fig.3 zeigt die linke und rechte Halbschale der Ausführung gemäß Fig.1.

Fig.4 zeigt einen Schnitt durch Fig.2.

Fig.5 bis Fig.11 zeigen mögliche Knotenformen laut Erfindungsanspruch.

5

Die in Fig.1 gezeigte Knotenzange 1 stellt das prinzipielle Aussehen einer Ausführung der Erfindung dar, wobei zu den wesentlichen Merkmalen der Führungstunnel 4 zählt, der den Pfad des Bindemateriales 3 durch mindestens eine Primärwindung 5 um den für das Bindegut gedachten Raum 9 sowie mindestens einer Sekundärwindung 10 um die Primärwindung 5 vorgibt.

10

Um sowohl das Bindematerial als auch das Bindegut von der Knotenzange 1 zu lösen, sind Freigabeeinrichtungen in Form von Längsschlitz in der Tunnelwand, und axial verschiebbare Tunnelabschnitte 6,15 sowie distanzierbare Tunnel-Teilschalen 7,8 vorgesehen. In diesem Beispiel zeigt ein Tunnelabschnitt eine große Hauptwindung (Primärwindung 5) bestehend aus einem vorzugsweise geraden Anfangsteil mit axial beweglichem Startrohr 6 mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt und einem Windungsteil, der durch Ausnehmungen oder Formgebung von zwei miteinander verbindbaren Teilschalen 7,8 gestaltet ist. Die Formen der Teilschalen weisen vorzugsweise eine kreisförmige, oder ovale Öffnung 9 zur Durchführung des Bindegutes auf, welche von den Ausnehmungen oder Formgebungen für den Führungstunnel 4 umwunden sind. Während des Bindevorganges befindet sich das Startrohr 6 innerhalb der Sekundärwindungsausnehmungen 10. Das Startrohr dichtet dabei zusammen mit den beiden geschlossenen Teilschalen 7,8 den Sekundärwindungspfad 10. Die Begrenzungs-Fläche wird dadurch von der Hohlform der Teilschalen einerseits und vom Startrohr andererseits gebildet. Nach dem Bindevorgang wird das Startrohr 6 in Richtung Bindematerial-Eintrittsöffnung 11 bewegt, wodurch die Sekundärwindungen des Bindematerials direkt um die Primärwindung zu liegen kommen. Damit das Bindematerial 3 dabei nicht mit herausgezogen wird, kann es an der Führungstunnel-Austrittsöffnung 12 durch Klemmvorrichtungen 13 fixiert werden.

15

20

25

30

Es sind verschiedene Ausführungen möglich. So können mehreren Primärwindungen 5 vorhanden sein. Anstelle von Teilschalen oder in Kombination können längs geschlitzte Rohre mit oder ohne Überlappungen vorhanden sein. Die Teilschalen können durch mechanische, magnetische oder pneumatische Einrichtungen zumindest um jenen Spalt von einander geöffnet oder geschlossen werden, der für die Freigabe des Bindemateriales aus dem Führungstunnel notwendig ist.

35

Werden mehrere Primärwindungen 5 vorgesehen, kann entweder nur die erste Windung durch Sekundärwindungen 10 umwunden werden, oder es sind zum Startrohr parallele Windungsteilstücke des Primärwindungstunnels mit Längsöffnungen vorgesehen, die ebenso wie das Startrohr 6 aus dem Windungsbereich gezogen werden können.

40

Der Transport des Bindematerials 3, das Öffnen und Schließen des Führungstunnels 4, das Festzurren des Knotens sowie das Kappen des Bindematerials 3 kann durch mindestens einen elektrischen oder mindestens einen pneumatischen Antrieb 2 erfolgen. Beispielsweise kann der Antrieb das Bindematerial bis zur Austrittsöffnung treiben, dort eine Klemmvorrichtung zum Halten des Bindematerialanfangs aktivieren und durch anschließenden Lauf in Gegenrichtung nach dem Längs-Öffnen des Tunnels den Knoten zusammenziehen.

45

Das Startrohr weist in der hier dargestellten Ausführung zugleich eine pneumatische Anschlussöffnung 14 auf, durch welche Luft in den Führungstunnel geblasen wird. Natürlich kann auch ein Unterdruck (Vakuum) am Tunnelausgang für das Einsaugen von Luft an der Anschlussöffnung 14 dienen. In beiden Fällen wird die Einführung des Bindemateriales 3 in den Führungstunnel 4 gut unterstützt. Die Luftströmung kann direkt über die Position des Startrohres aktiviert oder deaktiviert werden. Ist das Startrohr in der Arbeitsposition, so öffnet sich ein Ventil. In der Freigabeposition ist das Ventil geschlossen.

50

55

Eine Kappeinrichtung 16 schneidet das zugeführte Bindematerial 3 nach dem Zurren knapp

5 hinter dem Knoten ab. Durch die oben beschriebenen Bestandteile wird das zugeführte Binde-  
material 3 durch Antrieb und Luftströmung durch den Führungstunnel 4 um die Bindegut-  
Durchführungs-Öffnung 9 geleitet. Dabei sind die Teilschalen 7, 8 miteinander geschlossenen.  
Das Führungsrohr wird dann zurückgezogen, die Teilschalen getrennt, der Knoten zusammen-  
gezogen und abgeschnitten. Wurde geeignetes Bindegut axial durch die Durchführungsöffnung  
9 geführt, kann es über diese Öffnung entnommen werden.

10 Für lange, taillierte oder über die Längsachse nicht oder nur schwer zugängliche Bindegüter,  
sowie zur Vereinfachung und Verkürzung des Bindevorganges ist eine Öffnungseinrichtung zur  
radialen Entnahme des Bindegutes 15 vorgesehen. Die Knotenzange 1 lässt sich nach dem  
Binden leichter vom Bindegut wegnehmen. Dazu können Gelenke in den Teilschalen oder  
teleskopartig verschiebbare Teilschalenabschnitte vorgesehen sein. In Fig.1 ist eine kombinier-  
te Schubeinrichtung 17 für das Startrohr 6 und die Einrichtung 15 gezeigt.

15 Die Ausgestaltungen der Knotenzange können vielseitig sein. Wichtige Eigenschaften sind die  
Größe der Bindegut-Durchführungsöffnung. Dabei lässt sich auch durch Baumaßnahmen eine  
veränderliche oder einstellbare Öffnung realisieren (Stichwort: Teleskope). Hoher Komfort wird  
durch einen Pistolengriff mit Abzugshahn für den automatischen Durchlaufstart des Bindevor-  
ganges erreicht. Vorzugsweise werden alle Funktionen und der Funktionsablauf kombiniert  
20 mechanisch pneumatisch realisiert. Die Geschwindigkeit der Knotenbildung kann durch die  
Luftzufuhr-Regelung eingestellt werden. Die erforderliche Druckluft kann durch einen Kompres-  
sor auf einem Begleitfahrzeug (Traktor) beigestellt werden. Alternativ oder kombiniert können  
Elektrischen Antriebe oder Pumpen (Membranpumpen), elektronischen Steuerungen, Magneti-  
schen Ventilen, Elektromagneten eingesetzt werden.

25 Fig.3 zeigen die Innenansicht der Teilschalen wie sie im Beispiel Fig.1 und Fig.2 verwendet  
werden. Die Ausnehmungen der Teil-schalen bilden zusammengesetzt den Führungstunnel.

30 Fig.4 zeigt den Schnitt durch die geöffnete Knotenzange aus Fig.2. Dabei wird deutlich, wie das  
Bindemittel aus dem Führungstunnel entnommen wird.

35 Fig.5 zeigt einen Überhandschlag, Fig.6 einen Halben Schlag, Fig.7 einen Überhandschlag mit  
zwei Schlaufendurchgängen, Fig.8 einen Webleinstek, Fig.9 und Fig.10 Stopperstek-Formen  
(Rollstek) und Fig.11 einen Garotte-Anfang (2 Primärwindungen, 1 Sekundärwindung als Bei-  
spiele für mögliche Knotengrundformen.

#### Bezugszeichenliste

- |       |   |
|-------|---|
| 1     | Knotenzange (Binde- und Verknotungseinrichtung)       |
| 40 2  | Antrieb   |
| 3     | Bindematerial (Schnur, Seil, Faden, Band oder dergl.) |
| 4     | Führungstunnel  |
| 5     | Primärwindung   |
| 6     | Startrohr   |
| 45 7  | Rechte Teilschale                                     |
| 8     | Linke Teilschale                                      |
| 9     | Bindegut-Durchführungs-Öffnung                        |
| 10    | Sekundärwindung                                       |
| 11    | Bindematerial-Eintritts-Öffnung                       |
| 50 12 | Führungstunnel-Austrittsöffnung                       |
| 13    | Klemmvorrichtung                                      |
| 14    | Luft Eintritts-Öffnung                                |
| 15    | Öffnungseinrichtung zur radialen Bindegut-Entnahme    |
| 16    | Kappeinrichtung                                       |
| 55 17 | Schubeinrichtung                                      |

- 18 Öffnungsbreite (maximaler Bindegutdurchmesser)
- 19 Verschiebungsweg für Startrohr und Öffnungseinrichtung
- 20 Schnitt durch die geöffnete Zange

5

### Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zur Fertigung von Knoten aus Bindematerial (3) sowie zum Umwinden von Bindegut mit Bindematerial (3) und anschließender Verknotung durch Umschlingung der Umwindungen, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie einen rohrförmigen Führungstunnel (4) aufweist, der den Pfad des Bindematerials (3) in Form mindestens einer Primärwindung (5) um eine Bindegut-Durchführungsöffnung (9) sowie mindestens einer, die Primärwindung (5) ganz oder teilweise umschlingende und daran anschließende Sekundärwindung (10) vorgibt und eine Kombination von Freigabe-Einrichtungen in Form von Längsschlitz in der Tunnelwand, verschiebbare Tunnelabschnitte (6,15), sowie voneinander lösbare Teilschalen (7,8) zur Bildung des Führungstunnels (4) besitzt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie einen axial beweglichen Führungstunnel-Abschnitt (6) im Bereich der Primärwindung(en) (5) aufweist, der sich während des Knotungsablaufes zumindest innerhalb des Bereiches der Sekundär-Windungen (10) befindet und danach aus diesem Bereich bewegt wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass Führungstunnel-Abschnitte vorhanden sind, die mindestens zweischalig (7,8) aufgebaut sind, und eine mechanische, magnetische oder pneumatische Freigabe-Einrichtung zum Öffnen und Schließen der Schalen vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, *gekennzeichnet dadurch*, dass Führungstunnelabschnitte Längsöffnungen mit Überlappungen aufweisen.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, *gekennzeichnet dadurch*, dass für mindestens eine der Funktionen: Transport des Bindematerials (3), Öffnen und Schließen des Führungstunnels (4), Festzurren des Knotens sowie Kappen des Bindematerials (3) mindestens ein elektrischer oder mindestens ein pneumatischer Antrieb (2) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, *gekennzeichnet dadurch*, dass zumindest in einem Abschnitt des Führungstunnels (4) ein pneumatischer Anschluss (14) für Druckluft oder Vakuum (Unterdruck) zur Erzeugung einer Luft-Strömung vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, *gekennzeichnet dadurch*, dass sie eine Kappeinrichtung (16) zum Trennen des Bindematerials (3) vom Bindematerialrest aufweist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, *gekennzeichnet dadurch*, dass der Primärwindungstunnel (5) an mindestens einer Stelle des Windungs-Umfanges eine Öffnungseinrichtung (15) zur radialen Entnahme von Bindegut aufweist.
9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, *gekennzeichnet dadurch*, dass die Führungstunnel-Form dem Abguss von einem Überhandschlag, einem Halben Schlag, einem Stopperstek oder einem Rollstek oder Abwandlungen dieser Knotenformen entspricht.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, *gekennzeichnet dadurch*, dass eine mechanische oder elektronische Steuereinrichtung für die Transport-Einrichtungen

(2,17), die Freigabe- und die Öffnungseinrichtungen (15,19) und die Kappeinrichtung (16) vorgesehen ist.

5 **Hiezu 4 Blatt Zeichnungen**

10

15

20

25

30

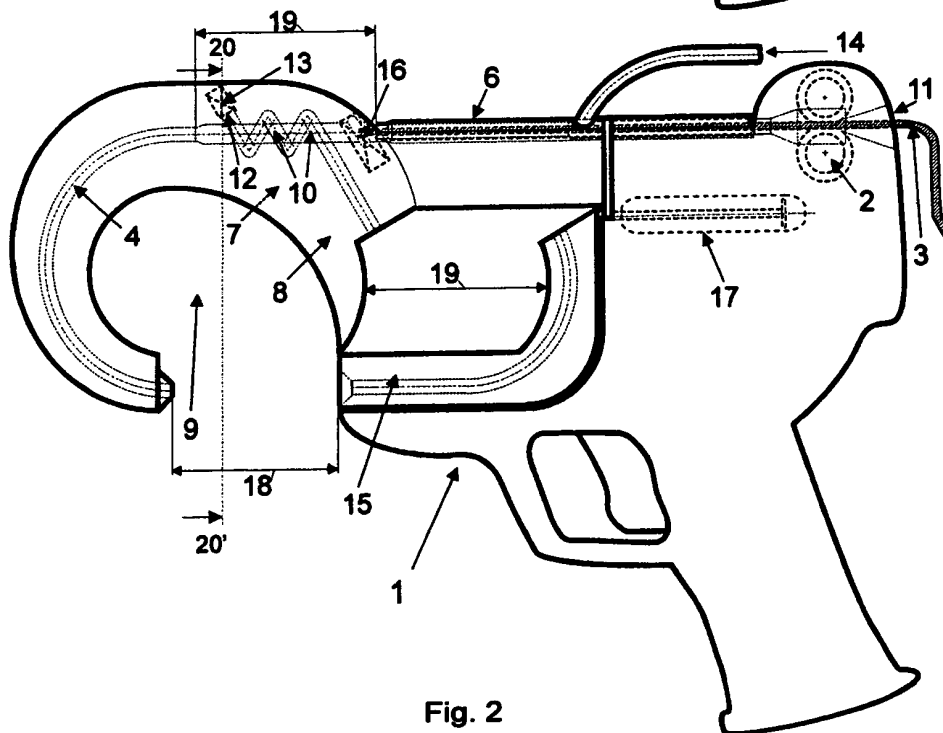
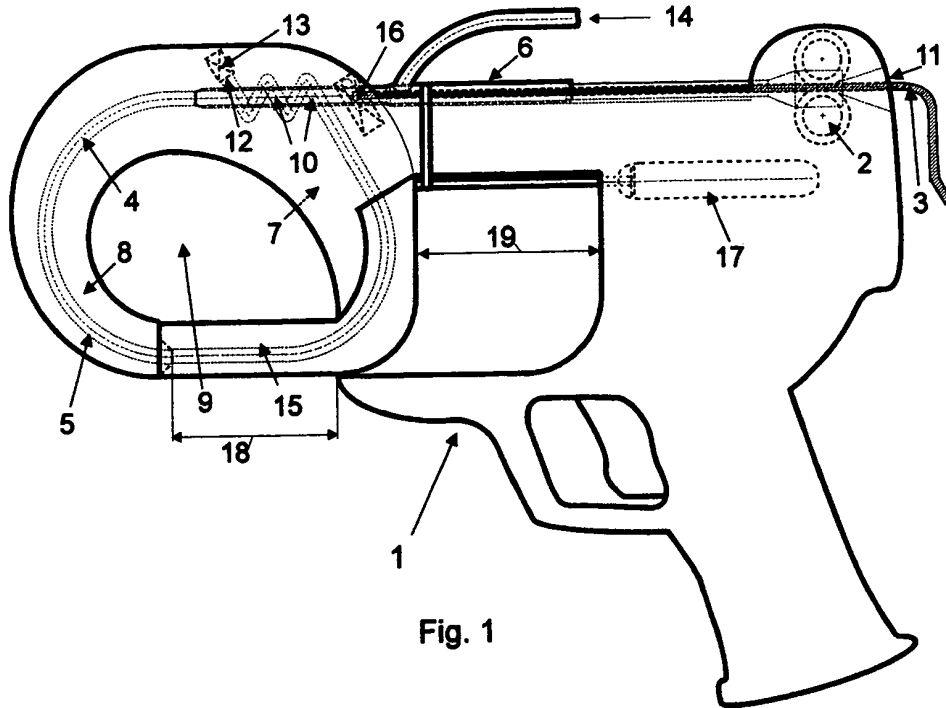
35

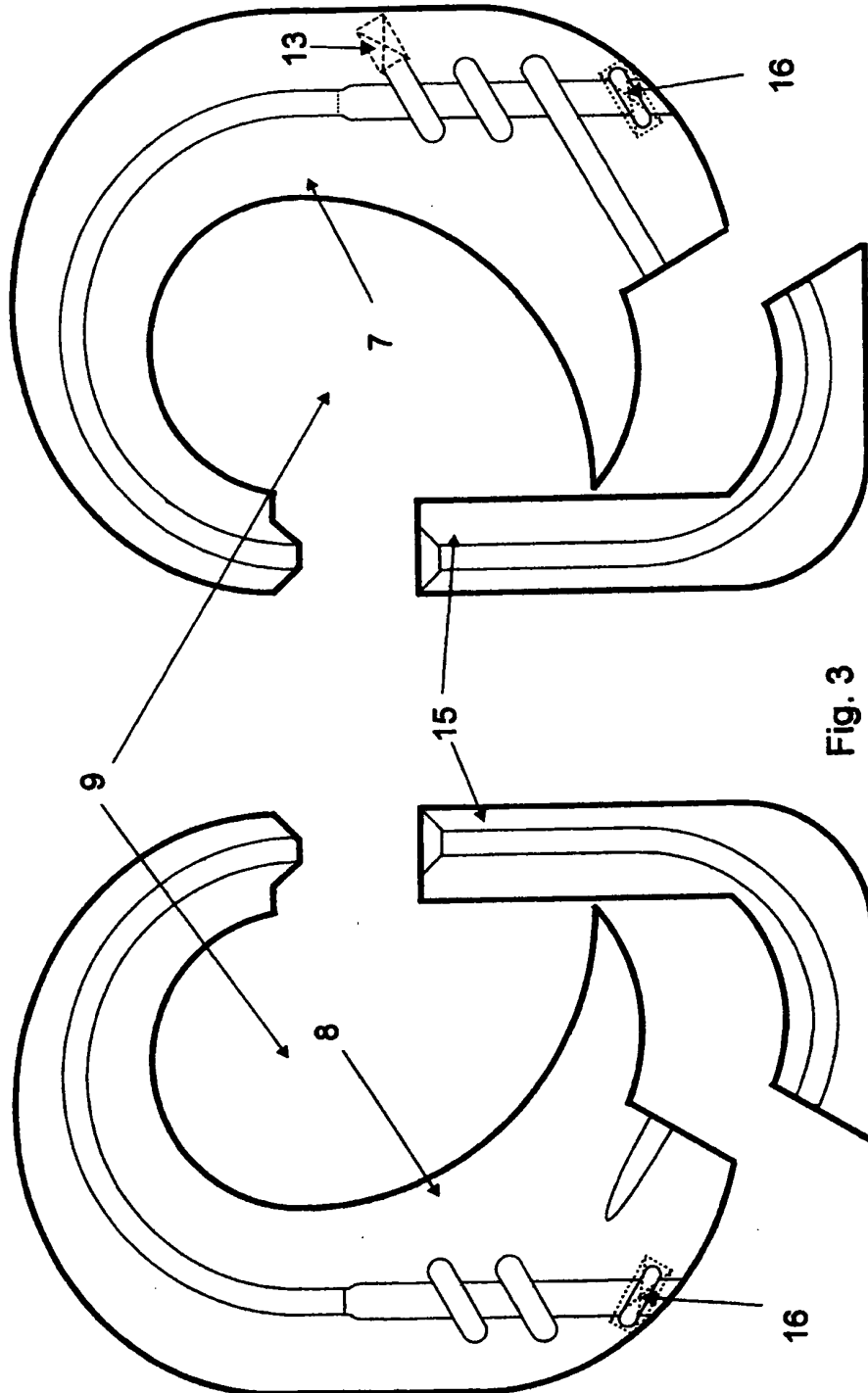
40

45

50

55





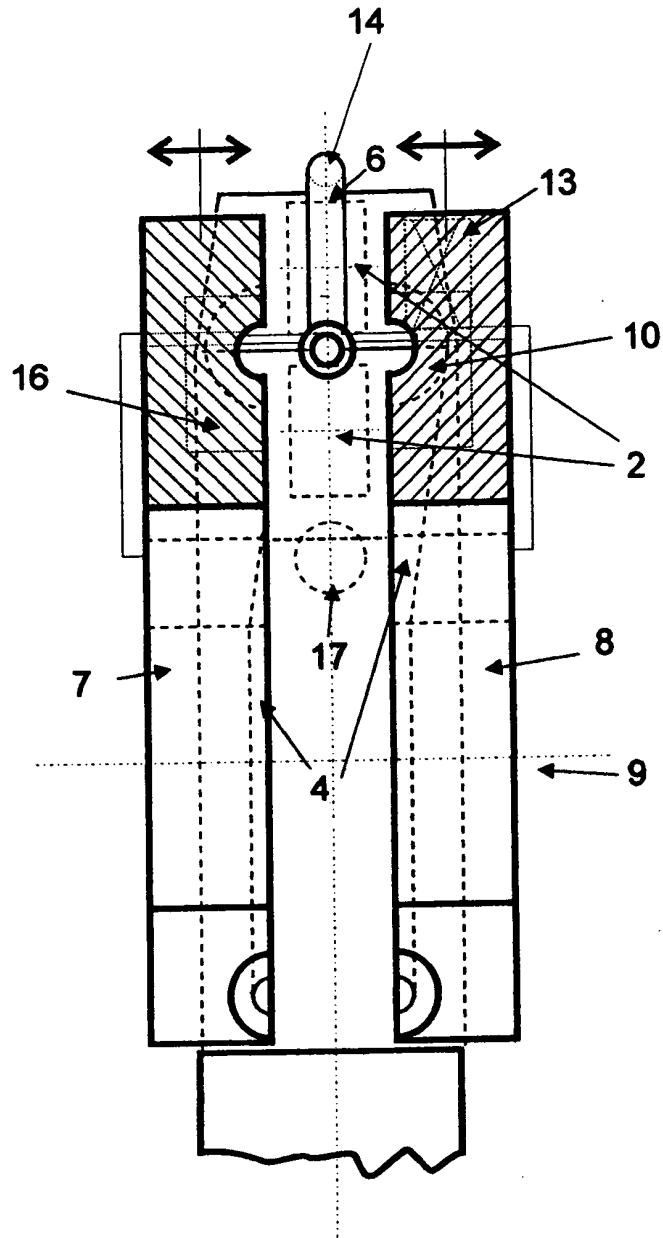


Fig. 4



Fig. 5

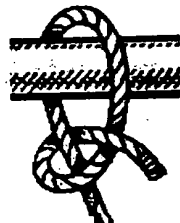


Fig. 6



Fig. 7

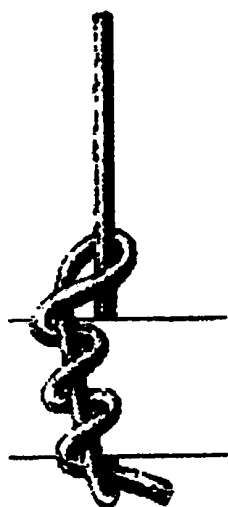


Fig. 8

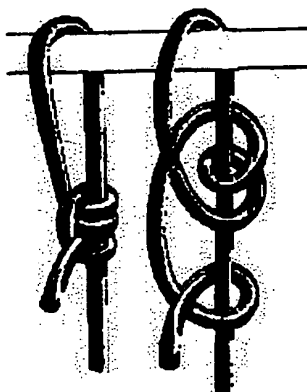


Fig. 9

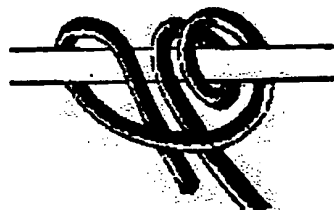


Fig. 10

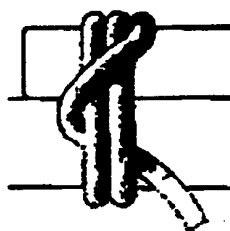


Fig. 11