

(19)



(11)

EP 3 068 693 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2019 Patentblatt 2019/02

(51) Int Cl.:
B65B 13/02 (2006.01) **B65B 57/00** (2006.01)
B65B 67/00 (2006.01) **B65B 13/22** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14784446.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/072056

(22) Anmeldetag: **14.10.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/067444 (14.05.2015 Gazette 2015/19)

(54) PORTABLES KABELBINDEWERKZEUG

PORTABLE TOOL FOR APPLYING CABLE STRAPS

OUTIL PORTABLE POUR ATTACHER DES COLLIERS DE SERRAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **11.11.2013 DE 102013222924**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(73) Patentinhaber: **HellermannTyton GmbH
25436 Tornesch (DE)**

(72) Erfinder:
• **THIEME, Hans-Dieter
25436 Uetersen (DE)**

• **DOHRMANN, Oliver
25436 Uetersen (DE)**

(74) Vertreter: **Robert, Vincent
Aptiv Services France SAS
Aptiv EMEA Patent Department
Bâtiment Le Raspail - Paris Nord 2
22, avenue des Nations
CS 65059 Villepinte
95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 839 717 US-A- 4 790 225
US-A1- 2002 129 866 US-A1- 2009 242 069**

EP 3 068 693 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein portables Werkzeug zum Binden eines Gegenstands, insbesondere eines Kabelbaums, mittels eines Bandes, das einen Werkzeugkörper mit darin angeordneter Zyklussteuerung sowie Spanneinrichtung und einen Antrieb hierfür aufweist.

[0002] Bei bekannten Kabelbindewerkzeugen, wie sie in den Grundzügen beispielsweise aus der EP 0 428 116 A1 bekannt sind, ist ein Antrieb vorgesehen, der eine Zyklussteuerung betätigt. Diese dient dazu, die von dem Kabelbindewerkzeug durchzuführenden verschiedenen Bewegungen in einer gesteuerten Reihenfolge im Rahmen eines Arbeitsspiels durchzuführen. Dazu gehört insbesondere das Schließen einer Umgreifungszange des Werkzeugs, in der das Band zum Umschlingen des zu bindenden Gegenstands geführt wird, das Einführen des freien Bandendes in das an dessen hinteren Band befindlichen Schloss sowie das Abschneiden des überstehenden Bandendes und schließlich das Öffnen der Umschlingungszange.

[0003] Zu diesen während des Arbeitsspiels in gesteuerter Reihenfolge vorzunehmenden Arbeitsschritten gehört auch das Spannen des um den zu bindenden Gegenstand geführten Bandes mittels einer Spanneinrichtung. Sie dient dazu, das Band mit einer in der Regel vorbestimmten Bandspannung anzuziehen. Hierzu sind verschiedene Arten von Spanneinrichtungen bekannt, beispielsweise eine mit einer Spannrolle, welche mit scharfen Zähnen versehen ist und in die Oberfläche des aus Kunststoff bestehenden Bandes eingreift (EP 0 432 477 A1). Erreicht das Band seine vorbestimmte Bandspannung, so reicht die von den Zähnen der Spannrolle ausgeübte Zugkraft nicht mehr zur Weiterbewegung aus, so dass das Band stillsteht und die Zähne der Spannrolle sich in die Bandoberfläche einfräsen. Auch wenn die damit unweigerlich verbundene Schwächung des Bandmaterials in der Praxis meist nicht weiter störend ist, so stört doch der dabei entstehende Abrieb. Diese Problematik wird vermieden bei einer anderen Art einer Spanneinrichtung, bei welcher die zu erreichende Grenzspannung mittels einer Rutschkupplung eingestellt wird (US 4,610,076 A). Bei einer solchen Rutschkupplung besteht das Problem einer nachlassenden Reproduzierbarkeit in Folge von Verschleiß. Es wird damit zwar der Abrieb wie bei der erstgenannten Lösung vermieden, jedoch leidet hierunter die gleichmäßige Qualität der Bandspannung.

[0004] Aus der US 4 790 225 A ist ein portables Werkzeug zum Binden eines Gegenstands, insbesondere eines Kabelbaums, mittels eines Bandes bekannt, das einen Werkzeugkörper umfasst, mit einer ersten Antrieb umfassenden, im Werkzeugkörper angeordneten Zykluseinrichtung und mit einer zweiten Antrieb umfassenden Spanneinrichtung. Der erste und der zweite Antrieb bilden einen Doppelantrieb und es ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, welche den ersten und zweiten Antrieb unabhängig ansteuert. Weitere Vorrichtungen, die zum Stand der Technik gehören, sind aus

den Druckschriften US 2009/0242069 A1, EP 0 839 717 A1 und US 2002/0129866 bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes, portables Werkzeug bereitzustellen, welches eine präzisere Einhaltung der gewünschten Bandspannung erreicht, und zwar auch bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung liegt in einem Werkzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Bei einem portablen Werkzeug zum Binden eines Gegenstands, insbesondere eines Kabelbaums, mittels eines Bandes, das einen Werkzeugkörper mit einer darin angeordneten Zyklussteuerung und einer Spanneinrichtung sowie einen Antrieb hierfür aufweist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Zyklussteuerung einen ersten Antrieb aufweist, der über ein Untersetzungsgetriebe mit einer Kurvensteuerscheibe verbunden ist und der die Kurvensteuerscheibe antreibt, dass die Kurvensteuerscheibe mehrere Einrichtungen ansteuert, um mehrere Vorgänge in gesteuerter Reihenfolge auszuführen, dass der Antrieb als ein Doppelantrieb derart ausgeführt ist, dass die Zyklussteuerung über den ersten Antrieb und die Spanneinrichtung über einen zweiten Antrieb angetrieben werden, je einen eigenen Antrieb aufweisen, und dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die die ersten und zweiten Antriebe unabhängig voneinander ansteuert.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, für die Zyklussteuerung einerseits und die Spanneinrichtung andererseits je einen eigenen Antrieb vorzusehen. Indem somit für die Spanneinrichtung ein eigener Antrieb vorgesehen ist wird dieser frei von Störeinflüssen verursacht durch die Zyklussteuerung. Es kann somit ein präziseres Spannen mittels der Spanneinrichtung erfolgen. Die gewünschte Bandspannung kann so genauer erreicht werden, so dass sich die Befestigungsqualität erhöht. Das Ergebnis des Bindevorgangs ist also ein fester Sitz mit hoher Reproduzierbarkeit bezüglich der Bandspannung. Vorzugsweise ist eine Drehmomentsteuereinrichtung für den Antrieb der Spanneinrichtung vorgesehen. Sie ermöglicht eine präzise Überwachung des auf die Spanneinrichtung wirkenden Drehmoments und damit auch der bewirkten Bandspannung. Es kann somit während des Spannens in Echtzeit die tatsächlich erreichte Bandspannung kontrolliert werden. Die Reproduzierbarkeit ist dadurch weiter gesteigert. Ferner ermöglicht eine solche Drehmomentsteuerung eine Abrisserkennung. Ein Abriss zeichnet sich dadurch aus, dass nach einem Ansteigen des Moments der Spanneinrichtung dieses schlagartig abfällt, da nach dem Bandriss keinerlei Bandspannung mehr besteht. Durch eine solche Abrisserkennung wird die Prozesssicherheit beträchtlich erhöht.

[0009] Vorzugsweise ist eine Synchronsteuerung für die beiden Antriebe vorgesehen, die zweckmäßigerweise eine solche Drehmomentsteuereinrichtung aufweist.

[0010] Mit Vorteil umfasst der Antrieb der Spanneinrichtung eine Rücklaufsperre. Damit wird verhindert, dass sich bei ungünstigen Verhältnissen, wie sie insbesondere beim Binden elastischer Materialien auftreten können, es zu einem unerwünschten Rücklauf des Bandes kommen kann. Die Rücklaufsperre kann als ein Schneckengetriebe im Antrieb ausgeführt sein.

[0011] Zweckmäßigerweise ist ein Stromüberwachungsmodul für einen Elektroantrieb der Spanneinrichtung vorgesehen. Mit einer solchen Stromüberwachung kann auf besonders effiziente Weise das von dem Antrieb der Spanneinrichtung aufgebrachte Drehmoment überwacht werden. Mechanische Sensoren zur Drehmomentbestimmung sind damit überflüssig. In eine solche Stromüberwachung kann auch die Abrisserkennung in vorteilhafter Weise integriert sein.

[0012] Vorzugsweise ist die Spanneinrichtung so ausgeführt, dass sie mittels eines stumpfen Spannrad form-schlüssig auf das Band einwirkt. Unter "stumpf" wird hierbei verstanden, dass das Spannrad keine solchen Zähne aufweist, die in das Band einschneiden, und die insbesondere nicht bei Erreichen der gewünschten Bandspannung sich in das Band einfräsen. Die Zähne greifen vielmehr formschlüssig in die entsprechend komplementär geformte Oberfläche des Bands ein, wie ein Zahnrad in einen Zahnriemen. Damit wird ein sicherer Halt des Bands erreicht und es wird so eine zuverlässige Ankopplung des Bands an die Spanneinrichtung und die Drehmomentüberwachung bewirkt. Damit verbessern sich weiter die Prozessqualität und damit die Reproduzierbarkeit der Bandspannung.

[0013] Zweckmäßigerweise sind an der Spanneinrichtung sowie an der Zyklussteuerung Geber für eine Ist-Drehzahl angeordnet. Somit kann die tatsächlich erreichte Antriebsgeschwindigkeit erfasst und an die Steuereinrichtung übermittelt werden. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, eine feste Drehzahlrelation von Zyklussteuerung einerseits und Spanneinrichtung andererseits einzustellen. Damit wird eine zuverlässige Synchronisierung der Abläufe erreicht, wodurch sich die Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit des Bindevorgangs weiter erhöht.

[0014] Mit Vorteil weist die Steuerung ein Kennlinienmodul auf, welches dazu ausgebildet ist, verschiedene Drehzahl-/Drehmomentkennlinien einzustellen. Damit können durch Auswahl der Kennlinie unterschiedlich starke bzw. schnelle (je nach Zykluszeit) Spannvorgänge durchgeführt werden. Zweckmäßigerweise umfasst das Kennlinienmodul eine Lookup-Tabelle, die insbesondere die entsprechenden Parameter für verschiedene Spann-stärken und Geschwindigkeiten (Zykluszeiten) in Gestalt einer Matrix enthalten kann. Es können somit Drehzahlrelationen für Spannvorgänge in verschiedener Stärke (beispielsweise Stärken 1 bis 5) sowie für verschiedene Qualitätsstufen (beispielsweise 1 bis 3) vorgehalten sein. Eine solche Parametrix ermöglicht es dem Bediener, je nach Anwendungsfall einen passenden Parametersatz einfach und zuverlässig in die Steuereinrichtung

einzuladen.

[0015] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Steuereinrichtung weiter ein Dynamikmodul umfasst. Dieses ist dazu ausgebildet, in einem wählbaren Abschnitt des Spannvorgangs, vorzugsweise dem letzten Abschnitt, den Spannantrieb zu verlangsamen. Damit kann in dem besonders kritischen Moment des Erreichens der eingestellten Bandspannung der Vorgang langsamer durchgeführt werden, um so unerwünschte dynamische Effekte aufgrund zu hoher Bandgeschwindigkeit zu verringern. Damit wird die Reproduzierbarkeit weiter erhöht.

[0016] Dank der erfindungsgemäßen Trennung der Antriebe von Zyklussteuerung einerseits und Spanneinrichtung andererseits kann dies erfolgen, ohne dass die Verlangsamung des Spannantriebs zu einer an sich unerwünschten Verlangsamung der Zyklussteuerung führt. Das Dynamikmodul ist insoweit befähigt, die an sich feste Drehzahlrelation kontrolliert aufzuheben. Damit wird eine Steigerung der Bindequalität und Zuverlässigkeit erreicht, ohne dass sie durch eine längere Zykluszeit erkauft werden müsste.

[0017] Weiter weist das portable Werkzeug vorzugsweise eine Speichereinrichtung auf, die Datensätze zu Maximalstrom, Durchschnittstrom, Haltedauer und/oder Zykluszeit des Spannvorgangs umfasst. Damit wird eine Dokumentierbarkeit des Spannvorgangs erreicht. Da dank der erfindungsgemäßen Trennung des Spannantriebs von der Zyklussteuerung der von dem Spannantrieb aufgenommene Strom ausschließlich zur Bandspannung dient, kann damit durch einfache Messung der Stromaufnahme der Spanneinrichtung auf zweckmäßige und effiziente Weise eine Dokumentierbarkeit erreicht werden. Störfaktoren aufgrund anderer Vorgänge der Zyklussteuerung, beispielsweise aufgrund von Reibung des Bandes, wirken sich daher nicht störend aus. So kann auf verblüffend einfache Weise eine aussagekräftige Dokumentation hoher Güte erreicht werden. Die Abbindequalität wird damit nachvollziehbar und kann im Rahmen an sich fachüblicher Maßnahmen, beispielsweise einer statistischen Prozessüberwachung, ausgewertet werden. Dies kann auch lokal durch die jeweilige Steuereinrichtung erfolgen im Rahmen einer Abrisserkennung des Bandes.

[0018] Die in der Speichereinrichtung gespeicherten Datensätze können auch zur externen Weiterverarbeitung bereitgestellt werden. Dazu ist zweckmäßigerweise ein Interface vorgesehen, über das die Datensätze aus der Speichereinrichtung ausgelesen und einer Prozessüberwachungseinheit zugeführt werden können.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines portablen Bindewerkzeugs;

Fig. 2 eine Teil-Explosionsansicht zu dem Werkzeug nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Blockdarstellung zur Steuerung; und

Fig. 4 eine Detailansicht zur Spannrolle.

[0020] Ein portables Bindewerkzeug ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zur Verarbeitung von Kabelbindern 9 vorgesehen. Das Bindewerkzeug umfasst einen Werkzeugkörper 1 mit einem pistolenartigen Handgriff an seinem unteren Ende. An seinem oberen Ende ist ein abnehmbares Magazin 2 vorgesehen, welches die zuzuführenden Kabelbinder 9 aufnimmt. An einer Frontseite des Werkzeugkörpers 1 ist eine Zange 3 angeordnet, die aus zwei relativ zueinander beweglichen Zangenhälften 30, 31. An seiner Seitenfläche weist der Werkzeugkörper ein Bedienfeld 18 mit einer Anzeige und Eingabetasten auf. Zur Leistungsversorgung ist ein Netzteil 10 vorgesehen.

[0021] Im Betrieb wird der zu bindende Gegenstand (Kabelstrang 99) zwischen die geöffneten Zangenhälften 30, 31 eingebracht. Die Zangenhälften 30, 31 bewegen sich aufeinander zu, so dass die Zange 3 geschlossen ist. Dabei wird ein Kabelbinder 9 mit seinem freien Ende voran durch eine Führungsnut (nicht dargestellt) an der Innenseite der Zange 3 vorgeschoben und so um den Kabelstrang 99 geführt, bis das freie Ende wieder zum Werkzeugkörper zurückläuft und dort in ein am hintern Ende des Kabelbinders 9 angeordnetes Schloss eintritt. Das durch das Schloss geführte freie Ende wird ergriffen und gespannt, schließlich wird der überstehende Teil des Bandes abgeschnitten und ausgeworfen. Am Ende wird die Zange 3 geöffnet und der von dem Kabelbinder 9 umschlaufte Kabelstrang 99 kann entnommen werden.

[0022] Zur Bewirkung dieser Vorgänge sind in dem Werkzeugkörper 1 eine Zyklussteuerung 5 und eine Spanneinrichtung 6 angeordnet. Sie sind zusammen mit einem sie tragenden Chassiselement 4 in einer Explosionsansicht in Fig. 2 dargestellt. Die Zyklussteuerung 5 weist einen ersten Antrieb 75 in Gestalt eines Elektromotors auf. Er ist über ein mehrere Zahnräder umfassendes Untersetzungsgetriebe 51 mit einer Kurvensteuerscheibe 50 verbunden und treibt diese an. Von dieser Kurvensteuerscheibe 50 sind mehrere, nicht im Einzelnen dargestellte Einrichtungen angesteuert, welche - mit Ausnahme des Spannens - die oben angegebenen einzelnen Vorgänge (Zuführen eines Kabelbinders, Vorschieben in der Zange, Einführen ins Schloss, Abtrennen des überstehenden Teils und Auswerfen) in gesteuerter Reihenfolge ausführen.

[0023] Für das Bewirken des Spannens ist erfindungsgemäß ein gesonderter Spannantrieb 6 vorgesehen. Er ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüberliegend von der Zyklussteuerung 5 an dem Chassiselement 4 angeordnet. Er umfasst einen zweiten, eigenen Antrieb 76, der über ein Untersetzungsgetriebe 61 und einen Zahnriementrieb 62 mit Laufrollen 63, 64 an jedem Ende. Die Laufrolle 64 treibt über ein Untersetzungs-
zahnrad 65 eine Spannrolle 60 an, die mit ihrem Außen-
umfang das Band des Kabelbinders 9 ergreift und vor-

schiebt (s. Fig. 4). Der Spannrolle 60 gegenüberliegend sind zwei Stützrollen 66 angeordnet, welche ein Gegenlager zur Spannrolle 60 bilden. Das Band des Kabelbinders 9 ist zwischen der Spannrolle 60 und den Stützrollen 66 durchgeführt. Die Spannrolle 60 ist an ihrem Außenumfang mit stumpfen Greifzähnen 69 versehen, die form-schlüssig in eine an der Oberseite des Bandes vorgesehene Riffelung greifen und damit funktionssicheres Vorschieben sowie Spannen sicherstellen. Dank des form-schlüssigen Eingriffs kommt es zu keinem Schlupf zwischen der Spannrolle 60 und dem Band 9, so dass das Entstehen von Abrieb sowie eine Schwächung des Bands 9 vermieden wird.

[0024] Optional kann eine Rücklaufsperrung 67 im Spannantrieb 6 vorgesehen sein (im dargestellten Beispiel in die Spannrolle 64 integriert, sie kann aber auch anderswo angeordnet sein).

[0025] Die gesonderten Antriebe 75 und 76 werden über eine Steuereinrichtung 8 angesteuert. Sie ist dazu ausgebildet, die Betätigung des Spannantriebs 6 mit der Zyklussteuerung 5 zu synchronisieren. Dazu ist ein Synchronsteuermodul 82 vorgesehen. Als Eingangssignale sind von Encodern 85, 86 erfasste Signale für die Ist-Drehzahlen der Antriebe für Zyklussteuerung 5 bzw. der Spanneinrichtung 6 angelegt. Weiter enthält die Steuereinrichtung 8 eine Drehmomentsteuereinrichtung mit einem Stromüberwachungsmodul 81 für den Antrieb 76 der Spanneinrichtung 6. Durch Messung des Stroms für den Antrieb 76 mittels eines Stromsensors 80 kann die von der Spanneinrichtung 6 auf das Band 9 ausgeübte Spannkraft bestimmt werden. Ist ein vorbestimmter Wert erreicht, wird der Strom und damit die Spannkraft über eine gewisse Zeit aufrecht erhalten, bis von der Zyklussteuerung zum Abschluss des Bindevorgangs ein Abschneiden des überstehenden Bandrests durchgeführt wird.

[0026] Zur Anpassung an verschiedene Anwendungsfälle enthält die Steuereinrichtung 8 ferner ein Kennlinienniemodul 83. Es umfasst eine als Lookup-Tabelle ausgeführte Parametermatrix 84. Abhängig von einer über das Bedienfeld 18 gewählten Spannstärke (beispielsweise Stufen 1 bis 5) und der gewünschten Abbindequalität (beispielsweise Stufen 1 bis 3) wird der entsprechende Parametersatz aus der Matrix 84 geladen und von der Steuereinrichtung verwendet. Je nach Parametersatz wird eine andere, feste Relation für die Drehzahlen von Zyklussteuerung 5 einerseits und Spannantrieb 6 andererseits eingestellt. Bei höheren Spannständen wird hierbei ein höherer Strom für den Antrieb 76 der Spanneinrichtung parametrisiert, und bei höherer Qualität wird die Zykluszeit erhöht und damit die Arbeitsgeschwindigkeit des Werkzeugs verringert.

[0027] Um auch bei eher problematischen Anwendungsfällen, wie beispielsweise geringe Spannkraft bei niedriger Qualität (also besonders kurzer Zykluszeit), ein sicheres Binden auch noch bei kleinen Abmessungen des zu bindenden Gegenstands 99 zu erreichen, ist ein Dynamikmodul 87 vorgesehen. Es ist dazu ausgebildet,

unter kritischen Betriebsbedingungen wie den vorstehend geschilderten den letzten Abschnitt des Spannvorgangs mit einer geringeren Geschwindigkeit durchzuführen. Damit werden ungünstige dynamische Effekte aufgrund der an sich hohen Arbeitsgeschwindigkeit (aufgrund der kurzen Zykluszeit) vermieden. Da diese Geschwindigkeitsabsenkung nur ein einem verhältnismäßig kleinen Abschnitt vorgenommen wird, resultiert daraus keine spürbare Steigerung der Zykluszeit. Dank des gesondert ausgeführten Antriebs 76 der Spanneinrichtung bleibt dies ohne Einfluss auf die Spannstärke.

[0028] Mit der Steuereinrichtung 8 verbunden ist eine Speichereinrichtung 88. Sie speichert Datensätze zu den durchgeführten Spannvorgängen. Diese umfassen Angaben zu Maximalstrom beim Spannen, den tatsächlich während des Spannens erreichten Durchschnittstrom, Haltedauer sowie Zykluszeit. Diese Angaben können ausgewertet werden, beispielsweise mittels statistischer Prozesskontrolle. Die Datensätze können zur externen Verarbeitung, insbesondere zu Dokumentationszwecken, über ein Interface 89 ausgelesen werden. Das Interface kann am Werkzeug selbst oder an dem Netzteil 10 angeordnet sein, z. B. in Gestalt einer USB-Buchse 89'. Das Auslesen kann ggf. aber auch am Werkzeug selbst erfolgen, indem die entsprechenden Ergebnisse über das Bedienfeld 18 abgefragt werden.

Patentansprüche

1. Portables Werkzeug zum Binden eines Gegenstands, insbesondere eines Kabelbaums, mittels eines Bandes, das einen Werkzeugkörper (1) umfasst, mit einer einen ersten Antrieb (75) umfassenden im Werkzeugkörper angeordneten Zykuseinrichtung (5) und mit einer einen zweiten Antrieb (76) umfassenden Spanneinrichtung (6), wobei der erste Antrieb (75) in Gestalt eines Elektromotors vorgesehen ist, der über ein mehrere Zahnräder umfassendes Untersetzungsgetriebe (51) mit einer Kurvensteuerscheibe (50) verbunden ist und wobei die Zykuseinrichtung (5) eine Reihenfolge vorzunehmender Arbeitsschritte, nämlich Zuführen eines Kabelbinders, Vorschieben in der Zange, Einführen ins Schloss, Abtrennen des überstehenden Teils und Auswerfen, vorgibt, wobei der erste Antrieb (75) und der zweite Antrieb (76) einen Doppelantrieb bilden und wobei ferner eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche den ersten und zweiten Antrieb (75, 76) unabhängig ansteuert.
2. Portables Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehmomentsteuereinrichtung für den zweiten Antrieb (76) der Spanneinrichtung (6) vorgesehen ist.
3. Portables Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Synchronsteuereinrichtung (82) für die ersten und zweiten Antriebe (75, 76) vorgesehen ist.

4. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Antrieb (76) der Spanneinrichtung (6) als Elektromotor ausgebildet ist und ein Stromüberwachungsmodul (81) für den zweiten Antrieb (76) vorgesehen ist.
5. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (6) ein Spannrاد (60) aufweist, das zum formschlüssigen Eingriff in das Band (9) ausgebildet ist, vorzugsweise mittels stumpfer Zähne.
6. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Zyklussteuerung (5) und der Spanneinrichtung (6) Geber (85, 86) für eine Ist-Drehzahl angeordnet sind.
7. Portables Werkzeug nach einem Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) zur Einstellung einer festen Drehzahlrelation zwischen Zyklussteuerung (5) und Spanneinrichtung (6) ausgebildet ist.
8. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) ein Kennlinienmodul (83) aufweist, das dazu ausgebildet ist, verschiedene Drehzahl-/Drehmomentkennlinien einzustellen.
9. Portables Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kennlinienmodul (83) eine Lookup-Tabelle (84) umfasst, die vorzugsweise eine Parameternatrix für verschiedene Spannkräfte und Geschwindigkeiten aufweist.
10. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) ein Dynamikmodul (87) umfasst, welches dazu ausgebildet ist, in einem wählbaren Abschnitt, vorzugsweise dem letzten Abschnitt, des Spannvorgangs den zweiten Antrieb (76) der Spanneinrichtung (6) verlangsamt.
11. Portables Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Speichereinrichtung (88) vorgesehen ist, die Datensätze zu Maximalstrom, Durchschnittsstrom, Haltedauer und/oder Zykluszeit des Spannvorgangs umfasst.

12. Portables Werkzeug nach Anspruch 11,**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Speichereinrichtung (88) mit einem Interface (89) zur externen Weiterverarbeitung versehen ist, das am Werkzeug oder einer externen Komponente, insbesondere einem Netzteil (10) angeordnet sein kann.

Claims

1. A portable tool for tying an object, in particular a cable harness, using a strap, including a tool body (1) with a cycle means (5) disposed within the tool body and including a first drive (75) and a tensioning means (6) including a second drive (76), wherein the first drive (75) is provided as electrical motor connected by a reduction gear (51) including a plurality of gear wheels to a curve control plate (50), and wherein the cycle means (5) provides an order of operation steps to be carried out, namely feeding a cable tie, advancing in the gripper, inserting into the lock, cutting-off the projecting part and ejecting, wherein the first drive (75) and the second drive (76) form a dual drive and wherein further a controller is provided for driving the first and second drive (75, 76) independently.

2. The portable tool of claim 1, **characterized in that** a torque controller is provided for the second drive (76) of the tensioning means (6).

3. The portable tool of claim 1 or 2, **characterized in that** a synchronous controller (82) is provided for the first and second drives (75, 76).

4. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the second drive (76) of the tensioning means (6) is configured as electrical motor and a current monitoring module (81) is provided for the second drive (76).

5. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the tensioning means (6) comprises a tensioning wheel (60) which is configured for engaging the strap (9) in a form-fitting manner, preferably using blunt teeth.

6. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that**

encoder (85, 86) for an actual revolution speed are disposed at the cycle control (5) and the tensioning means (6).

7. The portable tool of claim 6, **characterized in that** the controller (8) is configured for setting a fixed revolution speed relation between the cycle control (5) and the tensioning means (6).

8. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the controller (8) comprises a characteristic-curve module (83) which is configured for setting various characteristic curves for revolution speed/ torque.

9. The portable tool of claim 8, **characterized in that** the characteristic-curve module (83) includes a lookup table (84), preferably comprising a parameter matrix for various tensioning forces and speeds.

10. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the controller (8) comprises a dynamics module (87) which is configured for decelerating the second drive (76) of the tensioning means (6) in a selectable portion, preferably the last portion, of the tensioning procedure.

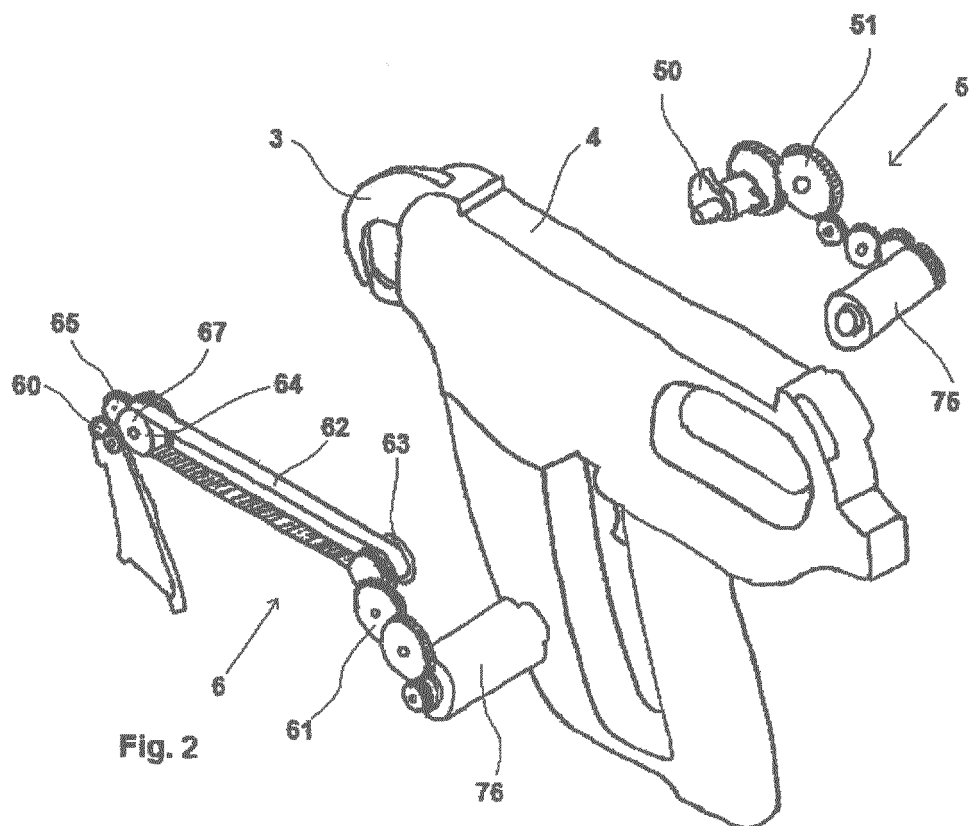
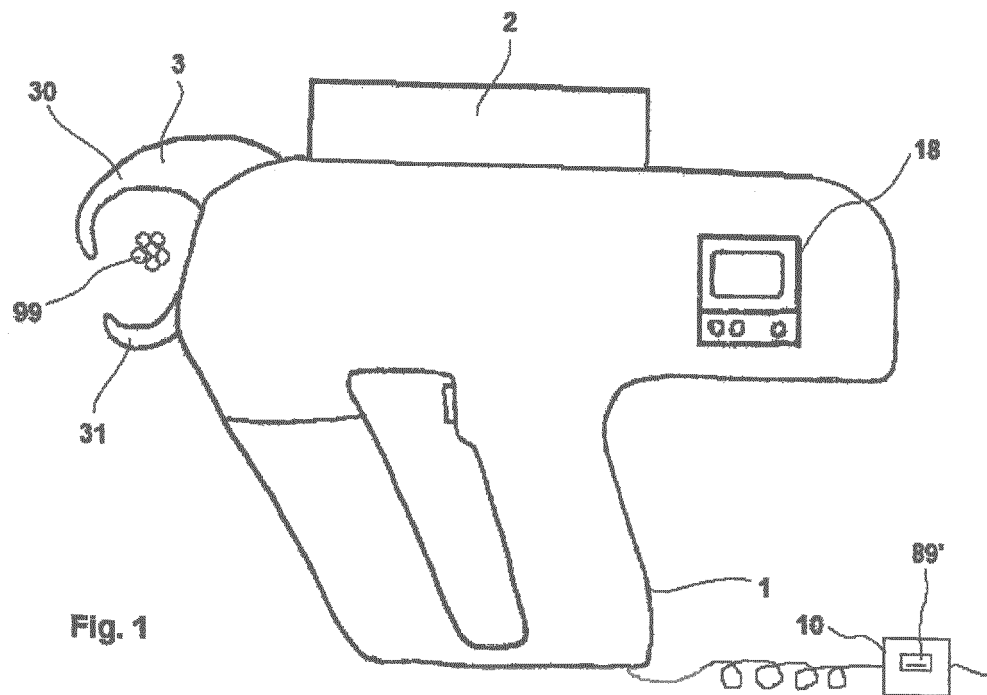
11. The portable tool of any of the preceding claims, **characterized in that** a storage means (88) is provided comprising data sets of maximum current, average current, holding time and/or cycle time of the tensioning procedure.

12. The portable tool of claim 11, **characterized in that** the storage means (88) comprises an interface (89) for external subsequent processing which may be disposed at the tool or an external component, in particular a power-supply unit (10).

Revendications

1. Outil portable pour ligaturer un objet, en particulier un faisceau de câbles, au moyen d'un ruban, qui comprend un corps d'outil (1) pourvu d'une commande de cycle (5) comportant un premier entraînement (75) et agencée dans le corps d'outil, et d'un moyen de serrage (6) comportant un second entraînement (76), dans lequel le premier entraînement (75) est prévu sous la forme d'un moteur électrique qui est relié à une came de commande (50) par une transmission de démultiplication (51) comprenant plusieurs roues dentées, et

- la commande de cycle (5) définit une suite d'étapes de travail à exécuter que sont l'amenée d'un serre-câble, l'avancement dans la pince, l'introduction dans le fermoir, la séparation de la partie dépassante et l'éjection,
le premier entraînement (75) et le second entraînement (76) forment un entraînement double, et il est prévu en outre un moyen de commande qui pilote le premier et le second entraînement (75, 76) indépendamment.
2. Outil portable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
il est prévu un moyen de commande de couple de rotation pour le second entraînement (76) du moyen de serrage (6).
3. Outil portable selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**
il est prévu un moyen de commande synchrone (82) pour les premier et second entraînements (75, 76).
4. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le second entraînement (76) du moyen de serrage (6) est réalisé sous forme de moteur électrique, et il est prévu un module de surveillance de courant (81) pour le second entraînement (76).
5. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le moyen de serrage (6) comprend une roue de serrage (60) qui est réalisée pour l'engagement en coopération de forme dans le ruban (9), de préférence au moyen de dents émoussées.
6. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
des émetteurs (85, 86) pour une vitesse de rotation réelle sont agencés sur la commande de cycle (5) et sur le moyen de serrage (6).
7. Outil portable selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**
le moyen de commande (8) est réalisé pour régler une relation fixe de vitesse de rotation entre la commande de cycle (5) et le moyen de serrage (6).
8. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le moyen de commande (8) présente un module de courbe caractéristique (83) qui est réalisé pour régler différentes courbes caractéristiques de vitesse de rotation/couple de rotation.
9. Outil portable selon la revendication 8, **caractérisé en ce que**
le module de courbe caractéristique (83) comprend un tableau de correspondances (84) qui présente de préférence une matrice de paramètres pour différentes intensités de serrage et différentes vitesses.
10. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le moyen de commande (8) présente un module dynamique (87) qui est réalisé pour ralentir le second entraînement (76) du moyen de serrage (6) dans une partie sélectionnable, de préférence dans la dernière partie de l'opération de serrage.
11. Outil portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
il est prévu un moyen de mémorisation (88) qui comprend des lots de données relatifs au courant maximal, au courant moyen, à la durée de retenue et/ou au temps de cycle de l'opération de serrage.
12. Outil portable selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**
le moyen de mémorisation (88) est pourvu d'une interface (89) pour le traitement externe, qui peut être agencé sur l'outil ou sur un composant externe, en particulier sur un bloc d'alimentation (10).



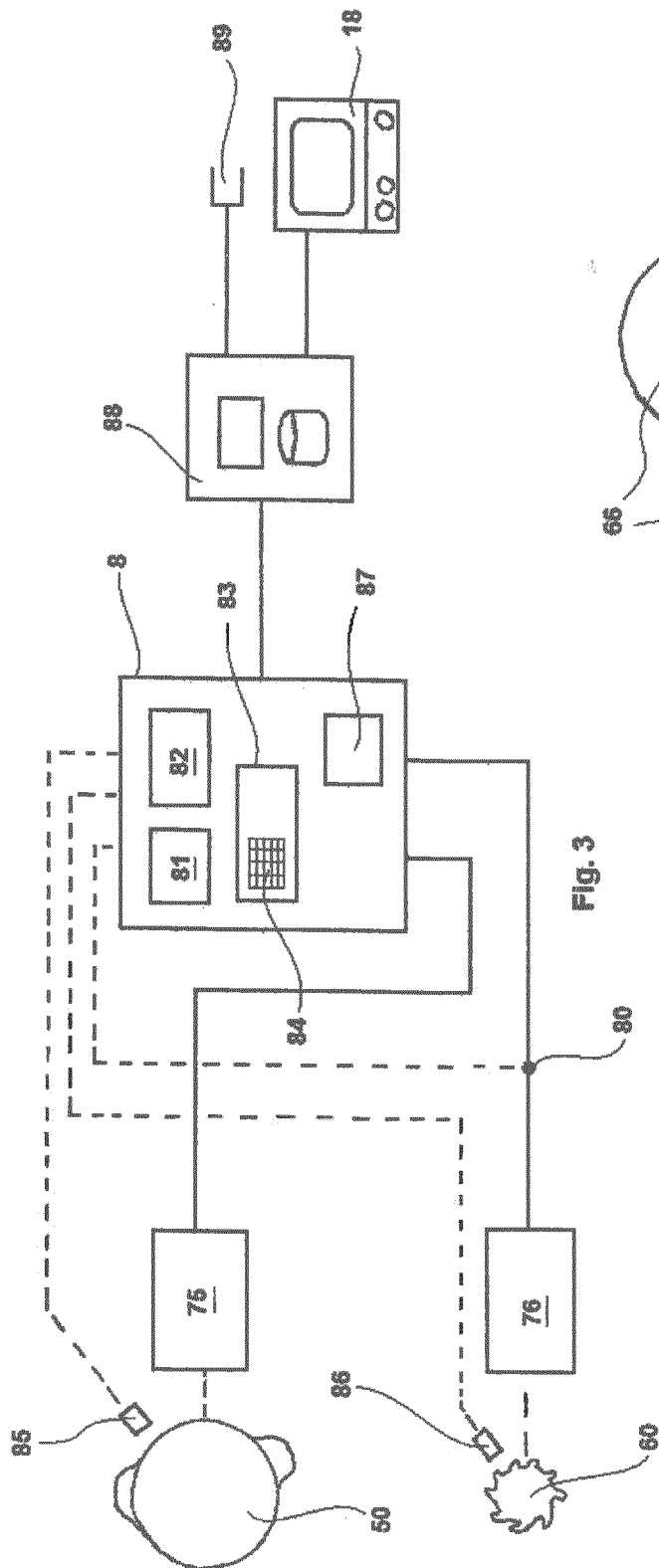


Fig. 3

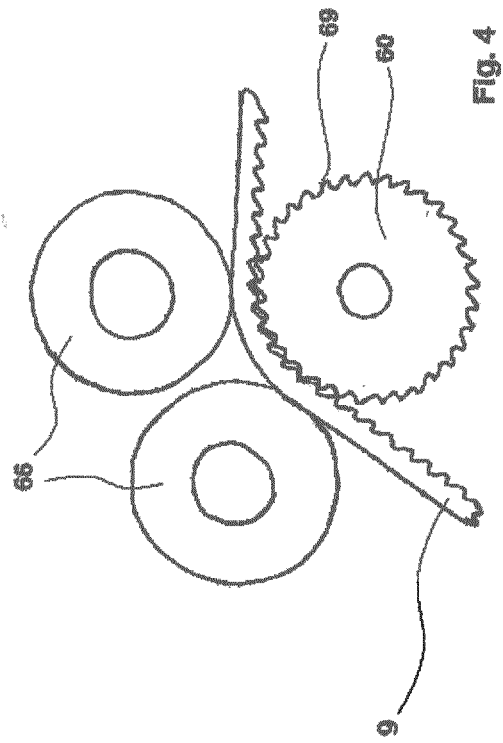


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0428116 A1 **[0002]**
- EP 0432477 A1 **[0003]**
- US 4610076 A **[0003]**
- US 4790225 A **[0004]**
- US 20090242069 A1 **[0004]**
- EP 0839717 A1 **[0004]**
- US 20020129866 A **[0004]**