

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 022 821 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **H01R 43/00**

(21) Anmeldenummer: **99810032.5**

(22) Anmeldetag: **19.01.1999**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Tüllenbestückung**

Apparatus and method for assembling a grommet to a lead

Méthode et dispositif pour appliquer des manchons

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

• **Wosinski, Eugen**
8808 Pfäffikon (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.2000 Patentblatt 2000/30

(74) Vertreter: **Liebetanz, Michael, Dipl.-Phys. et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(73) Patentinhaber: **Pawo Systems AG**
6314 Unterägeri (CH)

(72) Erfinder:
• **Woecke, Paul**
6315 Morgarten (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 410 416 **EP-A- 0 881 720**
US-A- 5 432 996

EP 1 022 821 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 betrifft ein Verfahren zur Tüllenbestückung von elektrischen Kabeln gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Ein solches Verfahren und eine solche Einrichtung ist aus der EP 0 881 720 bekannt, die eine Einrichtung zur Tüllenbestückung von elektrischen Kabeln beschreibt, bei der die Tüllen in einer Schiene angeliefert, jeweils einzeln von einem Pickdorn aufgepickt, von diesem durchstossen und in einer durchgehenden Bewegung auf einen Aufspreizer aufgeschoben werden. Anschliessend wird der Aufspreizer mit einer Drehvorrichtung verschwenkt und die auf diesem Aufspreizer befindliche Tülle mit Hilfe eines Tüllenaufnahmeteils auf einem entsprechend in dieser Achse gelagerten Kabel abgelegt.

[0003] Ein weiteres Verfahren und Einrichtung zur Tüllenbestückung ist aus der EP 0 626 738 bekannt. Diese setzt eine Drehvorrichtung mit vier Dornen ein, die jeweils schrittweise um einen bestimmten Winkel weiterdrehbar sind, wobei das Aufschieben der Tülle auf den Dorn, das Aufweiten der Tülle auf einem weiteren Teil des Dornes sowie das Aufbringen der Tülle auf das Kabel in verschiedenen Drehpositionen der Drehvorrichtung durchgeführt wird. Diese Vorrichtung weist gegenüber anderen Tüllenbestückungsmaschinen, wie sie beispielsweise aus der EP 0 534 106 oder der EP 0 881 720 bekannt sind, den vorteil auf, dass durch den Einsatz eines Revolvers eine höhere Taktrate erreicht werden kann. Des weiteren ist diese Vorrichtung wartungsfreundlich, da die dem Verschleiss unterworfenen Komponenten leichter zugänglich sind.

[0004] Durch den Einsatz des Revolvers kann die Bestückungszeit verkleinert werden, jedoch ist bei Störungen in einem der Bearbeitungsschritte der gesamte Zyklus neu zu beginnen.

[0005] Bei der Vorrichtung nach der EP 0 534 106 wird die Tülle aus der Förderschiene direkt in ein Tüllenaufnahmeteil gedrückt, welches anschliessend verschwenkt wird; um gegen ein Kabel vorgeschoben zu werden. Ein Aufweiten der Tülle findet nicht statt.

[0006] Aus der EP 410 416 ist eine Tüllenbestückungseinheit bekannt, bei der eine Tülle mit Hilfe von Haltebacken in der Achse des Zentrierdorns, des Tüllenaufnahmeteils und des zu bestückenden Kabels gehalten wird. Anschliessend wird die Tülle durch den konischen Zentrierdorn aufgespreizt, durch ein Aufspreizteil gehalten und nach Einführen eines Kabels auf diesem abgesetzt. Diese Einrichtung weist eine langsame Taktrate auf, da alle Elemente entlang einer Achse angeordnet sind.

[0007] Aus der EP 0 462 923 ist eine weitere Vorrichtung dieser Art bekannt, bei der das Aufspreizteil schwenkbeweglich ausgeführt ist. Hier wird die in einer Ladeposition befindliche Tülle durch einen durch das

Aufspreizteil hindurchfahrenden Zentrierdorn aufgenommen und anschliessend durch eine entgegengesetzt bewegte Matrize auf das Aufspreizteil aufgeschoben. Danach wird das Aufspreizteil um einen vorbestimmten Winkel gedreht, wonach ein Kabel in das Aufspreizteil eingeführt und die Tülle auf dem Kabel abgesetzt wird. Der Geschwindigkeitsvorteil des sich drehenden Aufspreizteils wird durch die einachsige Aufnahme- und Aufspreizbewegung aufgehoben, da hier nacheinander zwei gegenläufige Bewegungen von Zentrierdorn und Matrize koordiniert werden müssen. Das Aufspreizteil bewegt sich in einer reinen Drehbewegung.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass eine geringe Taktzeit mit einer möglichst wartungsfreundlichen Einrichtung kombiniert wird.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss für ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Für eine Vorrichtung wird diese Aufgabe erfindungsgemäss mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst.

[0010] Durch das Verschwenken der auf dem Rohr gehaltenen Tülle mit Hilfe einer translatorischen Bewegung erzielenden Zwangsführung ist es möglich, eine hohe Taktrate zu erzielen, wobei nur eine geringe Anzahl von mechanisch bewegten und somit leichten Elementen notwendig ist.

[0011] Durch die Trennung der einzelnen Schritte in Relativbewegungen können getrennte kleine beispielsweise pneumatisch betriebene Verschiebetische eingesetzt werden, die gegenüber den Vorrichtungen aus dem Stand der Technik einen Gewichtsvorteil aufweisen.

[0012] Durch Durchführung der Tüllenbestückung entlang von drei verschiedenen Längsachsen, einer Aufnahmeachse, einer Aufspreizachse und einer Abstreifachse kann der Vorteil eines Revolvers mit mehreren Dornen nach der EP 0 626 738 oder einer Drehvorrichtung mit zwei Hülsen nach der EP 0 462 923 durch eine einfachere Einrichtung bei gleicher oder höherer Taktrate verwirklicht werden.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0014] Nachstehend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 a bis 1 eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Tüllenbestückung,
 Fig. 2 eine teilweise Seitenansicht der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, und
 Fig. 3 eine vergrösserte Seitenansicht der Zwangsführung des Tüllenbestückungsmoduls.

[0015] Die Fig. 1 zeigt in den Fig. 1a bis 1m aufeinander-

derfolgende Verfahrensschritte bei der Bestückung eines Kabels mit einer Tülle gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. In allen Fig. bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale der Vorrichtung.

[0016] In der Fig. 1a ist das Ende einer Förderschiene 1 dargestellt, in der eine Abfolge von Tüllen 2 vorgeschoben wird. Vorteilhafterweise ist die Förderschiene 1 etwas geneigt, um einen leichteren Transport der Tüllen 2 bis zum Endanschlag 3 durch die Schwerkraft zu erreichen. Gegenüber eine Öffnung 4 im Boden der Förderschiene ist ein Zentrierdorn 5 vorgesehen, der in seiner axialen Richtung verschiebbar ist. Mit dem Zentrierdorn 5 wird, wie in der Fig. 1a dargestellt, eine Tülle 2 aufgenommen und anschliessend in einer zwischen der Fig. 1a und Fig. 1b durchgeführten Schwenkbewegung des Zentrierdornes 5 zu einem Tüllenhalteteil 6 verschwenkt.

[0017] In der Fig. 1c ist der Dorn 15 mit einem äusseren Rohr 7 dargestellt, nachdem der Dorn 5 die Tülle 2 in dem Tüllenhalteteil 6 abgelegt hat. Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel kann anstelle des dickeren Dornes 15 der Zentrierdorn 5 in einer stetigen konischen Verdickung in einen breiteren Abschnitt 15 übergehen, an den sich ein Rohr 7 anschliesst. Anschliessend wird der Dorn 15 oder der konische Zentrierdorn 5 als ganzes entsprechend Fig. 1d vorgeschoben und weitet die Tülle 2 in dem Tüllenhalteteil 6 auf. Die Spitze des Dornes 5, 15 durchtritt eine Blende 14. Bei dieser Bewegung öffnet das Rohr 7 die Backen des Tüllenhalteteiles 6 und damit die Blende 14 soweit, das auch die Tülle 2 hindurchtritt.

[0018] In einer Gegenbewegung wird fluchtend mit dem Dorn 5, 15 ein Aufspreizteil in Gestalt eines Rohres 8, welches an einer Drehvorrichtung 9 befestigt ist, vorgeschoben und wobei auf diesem Rohr 8 die aufgespreizte Tülle 2 aufgeschoben wird.

[0019] Bei anderen in den Zeichnungen nicht dargestellten Ausführungsformen kann der vorzugsweise konische Dorn 5 einen Auslösestift haben, der die Blende 8 öffnet. Das Blendenelement kann auch eine aus zwei aneinanderstossenden Platten bestehende teilelastische Wand sein, wobei nur der Zentrierdorn 5 an den Plattenrändern durch die Fullkolanwand hindurchsticht. Es kann sich auch um eine Blende mit einer zentralen Öffnung handeln.

[0020] In den Fig. 1f und 1g ist schon zeichnerisch angedeutet, dass die die Tülle 2 haltende Drehvorrichtung 9 verschwenkt und in axiale Ausrichtung mit einer Tüllenhalterung 10 gebracht wird, die über zwei seitliche Backen 11 und 12 verfügt. Die Backen 11 und 12 umschliessen einen Bereich, der in seiner Negativform der äusseren Form der Tülle 2 entspricht. Die Fig. 1h zeigt das Verschieben der Drehvorrichtung 9 mit der aufgespreizten Tülle 2 in die Position, in der anschliessend die Backen 11 und 12 geschlossen werden.

[0021] Anschliessend wird in einer zwischen der Darstellung der Fig. 1i und Fig. 1j stattfindenden Relativbewegung ein Kabel 13 durch den durch die Backen 11

und 12 gebildeten Einführungszyylinder 14 durch die Tülle 2 hindurchgeschoben, woraufhin sich in der Fig. 1k dargestellt die Drehvorrichtung 9 mit dem Rohr 8 relativ zum Kabel 13 zurückzieht und somit die Tülle 2 auf dem Kabel 13 absetzt. Nach dem in der Fig. 1k bereits erfolgten Öffnen der Backen 11 und 12 kann das Kabel 13 senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 11 herausbefördert werden oder ein Zurückziehen der Tüllenaufnahme 10 abgewartet werden. Dabei wird vorteilhafterweise die Drehvorrichtung 9 bereits wieder zurückverschwenkt, um für die Aufnahme der nächsten Tülle 2, dargestellt ab Fig. 1e, bereit zu sein.

[0022] Aus dem Obenstehenden geht auch hervor, dass die Schritte der Bestückung des Dornes 5, 15 mit der Tülle 2, wie sie in den Fig. 1a bis 1d dargestellt sind, parallel mit den zwischen den Fig. 1f und 11 Verfahrensschritten stattfinden kann. Dies gestattet eine Erhöhung der Taktrate.

[0023] Die Fig. 2 zeigt eine Ausführung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Fig. 1. Auf der schematisch dargestellten Förderschiene 1 werden Tüllen 2 vorbewegt und mit Hilfe des Dornes 5 aufgenommen. Dieser Dorn, der bei der Vorrichtung nach Fig. 2 konisch ausgestaltet ist, wird anschliessend in die mit dem Bezugszeichen 5' bezeichnete Lage verschwenkt und anschliessend gegen eine Blende 20 vorgeschoben. Diese kann beispielsweise aus einem Hartmaterial wie einem Metall mit einer Öffnung bestehen. Vorzugsweise handelt es sich jedoch um eine aus Kunststoffmaterial gebildeten zweiteiligen Wand, durch welche die Spitze des Dornes 5 hindurchtritt, die Tülle 2 jedoch durch den Anschlag auf dem Kunststoffmaterial auf den hinteren Bereich des Dornes 5 vorgeschoben wird.

[0024] Anschliessend wird der Dorn 5 weiter vorgeschoben, wobei über die mit dem Bezugszeichen 21 bezeichnete Einrichtung die aus zwei Teilen bestehende Aufspreizwand 20 geöffnet wird. So wird der Dorn 5 mit der Tülle 2 zum Rohr 8 vorgeschoben und auf dieses Rohr aufgebracht. Das Rohr 8 ist in einer Drehvorrichtung 9 integriert, die auf einer mehrteiligen Schlittenanordnung mit den Elementen 22, 23 und 24 aufsitzt. Durch eine in der Fig. 3 schematisch dargestellten Zwangsführung wird bei einer Relativbewegung zwischen dem Schlittenelement 22 der Drehvorrichtung 9, das in die Zwangsführung 31 eingreift und dem Schlittenelement 23 die Drehvorrichtung 9 mit der auf dem Rohr 8 befindlichen Tülle 2 parallel zur Hauptachse der Tüllenaufnahme 10 verschwenkt. Dabei wird der Dorn 8 soweit vorgefahren, dass sich die Backen 11 und 12 der Tüllenaufnahmevorrichtung 10 um die Tülle 2 schliessen können.

[0025] Anschliessend wird durch eine weitere Relativbewegung zwischen den Schlittenelementen 23 und 24 die Tülle 2 auf ein vor den Backen 11 und 12 präsentiertes Kabel 13 aufgeschoben. Das Schlittenelement 24 ist mit dem Gestell der Vorrichtung fest verbunden. Alternativ kann jede als Relativbewegung bezeichnete Bewegung auch anders ausgestaltet sein, hier durch ein

Vorschieben des Kabels 13 in die Tüllenaufnahme 10. Die kombinierte Schlittenbewegung gestattet einen einfachen Aufbau, der ohne weitere Adaptationen mit einer Vielzahl von Kabel präsentierenden Einrichtungen zusammenwirken kann.

[0026] Indem sich die Backen 11 und 12 in der dargestellten Art und Weise in senkrechter Richtung öffnen, kann das Kabel 13 mit dem bereits bestückten Tüllenelement 2 senkrecht aus der Zeichenebene der Fig. 2 auf den Betrachter entfernt werden, wobei ein weiteres Kabel 13 senkrecht von unterhalb der Zeichenebene einschwenkt, bevor der Schlitten 23 bezüglich der Basis 24 zurückfährt. Während dieses Zurückfahrens ist durch eine Relativbewegung des Schlittens 22 bezüglich dem Schlitten 23 die Drehvorrichtung 9 bereits wieder in die Ausgangsstellung mit senkrechtem Dorn 8 überführt worden und kann somit eine weitere Tülle 2 aufnehmen.

[0027] Bei der in der Fig. 2 dargestellten Orientierung der Dreheinrichtung wird beispielsweise mit Hilfe einer Lichtschranke festgestellt, ob auf dem Rohr 8 ein Tülle aufsitzt und falls nicht gegebenenfalls ein Fehlersignal ausgegeben. Vorteilhafterweise ist im Bereich der Backen 11 und 12 unterhalb von diesen, beispielsweise am Schlitten 22 oder 23 montiert, ein Luftauslass vorgesehen, durch den beim Öffnen der Backen 11 und 12 ein Luftstoss auf den Bereich der eingelegten Tülle 2 ausgelöst wird, so dass diese, falls kein Kabel präsentiert worden ist, auf das die Tülle 2 aufgeschoben werden konnte, die Tülle 2 weggeblasen wird, um für den nächsten Bestückungsvorgang die Backen 11 und 12 zu leeren.

[0028] Durch die Aufnahme der Tülle 2 auf den konisch sich aufweitenden Dorn 5 und dessen Vorschieben gegen eine Blende 6, kann die Tülle in wenigen Prozessschritten mit einer ersten Bearbeitungseinheit und in einem ersten Schritt zur Aufnahme eines Kabels 13 vorbereitet werden. Die zweite Bearbeitungseinheit umfasst die Drehvorrichtung 9 mit dem Rohr 8, auf welches die Tülle 2 übergeben wird. Diese wird in einer durch eine L-förmige Zwangsführung kombinierten Dreh- und Vorwärtsbewegung in einem zweiten Schritt verschwenkt, um die Tülle 2 in einer Tüllenaufnahme 10 einzuführen.

[0029] In einem dritten Schritt schliesslich wird die vorgenannte Einheit aus Drehvorrichtung 9 und Tüllenhalterung 10 gegen ein Kabel 13 vorgeschoben und anschliessend durch eine Relativbewegung der Elemente 9 und 10 gegeneinander die Tülle 2 auf dem Kabel 13 abgesetzt. Durch eine zur Förderrichtung der Kabel 13 senkrechten Anordnung der Backen 11 und 12 kann das Kabel 13 bereits entnommen werden, bevor die Tüllenhalterung 10 zurückfährt. Während des Absetzens der Tülle 2 auf dem Kabel 13 kann bereits die nächste Tülle 2 durch den Dorn 5 aufgenommen und durch die Blende 6 vorgespreizt werden. Die Verbindung zwischen diesen beiden Bewegungen wird durch die kombinierte Dreh- und Translationsbewegung der Vorrichtung 9 ge-

bildet. Damit sind sehr geringe Taktzeiten bei der Tüllenbestückung erreichbar.

[0030] Durch die Trennung der Elemente ist die Modularität der Vorrichtung hervorragend. Bei einer Umrüstung der Einrichtung auf eine andere Tüllengrösse sind somit auszuwechseln: die Förderschiene 1, der Dorn 5, der vorteilhafterweise mit einem Steckverschluss eingesetzt ist, das Rohr 8, welches ebenfalls in der Drehvorrichtung 9 eingesteckt ist, sowie die Backen 11 und 12 der Tüllenaufnahme 10. Somit kann eine Vorrichtung mit leicht erreichbaren Verschleissteilen angegeben werden, die wirtschaftlich vorteilhaft ist und mit wenigen Handgriffen umgerüstet werden kann.

[0031] Die Fig. 3 zeigt in schematischer Weise eine Möglichkeit der Ausgestaltung der Zwangsführung, wobei der Rahmen zu dem Schlittenelement 23 gehört und die Zwangsführung 31 ein L bildet, in dem beispielsweise ein mit der Drehvorrichtung 9 verbundenes Kugellager abrollt. Anstelle einer Verschwenkung um die in der Fig. 3 dargestellten 90 Grad sind auch andere Winklereinstellungen möglich. In der Fig. 2 ist zu erkennen, dass das Rohr 8, fluchtend mit dem Dorn 5' einen kleinen Winkel von ungefähr 1 bis 2 Grad aufweist. Zwischen der Aufnahme einer Tülle 2 mit dem Dorn in der Position 5 und der Weiterverarbeitung der aufgenommenen Tülle 2 in der Position 5' besteht ebenfalls ein Winkel von 10 bis 15 Grad, welcher ein Ausfluss des Platzbedürfnisses für das Ende der Schiene 1 und den Dornhalter und -antrieb ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Tüllenbestückung von elektrischen Kabeln mit den Verfahrensschritten

- des Befüllens einer Förderschiene (1) mit Tüllen (2) von einem Tüllenspeicher zum Zwecke der lagerichtigen Speicherung und Weiterbeförderung der Tüllen (2),
- des Aufnehmens einer auf der Förderschiene (1) befindlichen Tülle (2) mit einem auf - und abbewegbaren Zentrierdorn (5, 15) ,
- des Einschlebens des Zentrierdorns (5, 15) in ein Aufspreizteil (8), wobei die auf dem Zentrierdorn (5, 15) befindliche Tülle (2) auf das Aufspreizteil (8) aufgeschoben wird,
- des Verschwenkens des Aufspreizteils (8) in eine Achsposition, die mit der Längsachse des mit einer Tülle (2) zu bestückenden Kabels (13) übereinstimmt und des Durchführens einer ersten relativen Bewegung zwischen Aufspreizteil (8) und einem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12),
- des Schliessens des Tüllenaufnahmeteils (10; 11, 12) zur Fixierung der Tülle (2) in diesem,
- des Durchführens einer zweiten relativen Bewegung zwischen dem Aufspreizteil (8) und

dem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) einerseits und dem zu bestückenden Kabel (13) andererseits, so dass dieses durch die Tülle (2) vorgeschoben wird,

- des Durchführens einer dritten relativen Bewegung zwischen dem Aufspreizteil (8) einerseits und dem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) und dem zu bestückenden Kabel (13) andererseits, so dass die Tülle (2) vom Aufspreizteil (8) abziehbar ist, und
- des Öffnens des Tüllenaufnahmeteils (10; 11, 12),

dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnehmen einer auf der Förderschiene befindlichen Tülle (2) mit dem aufund abbewegbaren Zentrierdorn (5, 15) die drei Teilschritte aufweist,

- vollständiges Durchstossen der Tülle (2) mit dem Zentrierdorn (5, 15), so dass zumindest die Spitze des Zentrierdorns (5, 15) auf der gegenüberliegenden Seite der Tülle (2) übersteht,
- Zurückziehen des Zentrierdorns (5, 15) aus der Förderschiene (1),
- Verschwenken des Zentrierdorns (5, 15) um einen Winkel aus einer Aufpickachse in eine Übergabeachse, die nicht die Förderschiene (1) kreuzt und der Längsachse des Aufspreizteils (8) entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verschwenken des Zentrierdorns (5, 15) der Verfahrensschritt folgt:

- des Aufweitens der Tülle (2) durch Aufschieben der Tülle (2) auf einen einen grösseren Durchmesser aufweisenden Abschnitt des Zentrierdorns (5, 15) als Aufschiebeeinheit, wobei sich die Tülle (2) auf einem Blendenelement (14) abstützt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blendenelement (14) eine aus zwei aneinanderstossenden Platten bestehende teilelastische Wand, wobei nur der zentrierdorn (5, 15) an den Plattenrändern hindurchsticht, oder eine Blende mit einer zentralen Öffnung ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsposition, die mit der Längsachse der Aufschiebeeinheit (20, 21) übereinstimmt, auch mit der Längsachse des Aufspreizteiles (8) während des Verfahrensschrittes des Einschlebens des Zentrierdorns (5, 15) fluchtet, und dass nach dem Schritt des Aufweitens der Tülle (2) ein Verfahrensschritt folgt - des Vorschieben des Zentrierdorns (5, 15) durch die sich öffnende Aufschiebeeinheit (20, 21), welcher Schritt in den Ver-

fahrensschritt des Einschlebens des Zentrierdorns (5, 15) in das Aufspreizteil (8) übergeht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnen des Tüllenaufnahmeteils (10; 11, 12) in einer Ebene verläuft, die senkrecht zu der Ebene der Zuführung des zu bestückenden Kabels (13) verläuft, und dass das Öffnen des Tüllenaufnahmeteils (10; 11, 12) unmittelbar nach Beginn der Durchführung der dritten relativen Bewegung erfolgt, so dass das bestückte Kabel (13) noch während der dritten relativen Bewegung in der Ebene der Zuführung des zu bestückenden Kabels (13) aus der Vorrichtung entfernt werden kann.

6. Einrichtung zur Tüllenbestückung von elektrischen Kabeln nach dem Verfahren eines der Ansprüche 1 bis 5,

- mit einem Tüllenspeicher,
- mit einer Förderschiene (1), welcher vom Tüllenspeicher aus Tüllen (2) zum Zwecke der lagerichtigen Speicherung und Weiterbeförderung übergebbar sind,
- mit einer Ausstossvorrichtung mit einem aufund abbewegbaren Zentrierdorn (5, 15), mittels welchem die jeweils eine Tülle (2) in der Förderschiene (1) einer Drehvorrichtung (9) zuführbar ist,

wobei die Drehvorrichtung (9) ein Aufspreizteil (8) aufweist, mit dem die zugeführte Tülle (2) in einem aufgeweiteten Zustand haltbar ist, und sie (9) in einer kombinierten Drehbewegung und translatorischen Bewegung (22, 31) in fluchtende Ausrichtung zu einem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) bewegbar ist, so dass die aufgespreizte Tülle (2) in dem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) haltbar ist,

- mit Schlittenelementen (23, 24), mit denen die Drehvorrichtung (9) und das Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) zusammen relativ zum Kabel (13) bewegbar sind, so dass die Tülle (2) über ein durch zwischen das Aufspreizteil (8) geschobenes Kabel (13) bringbar ist,

wobei die Drehvorrichtung (9) mit dem Aufspreizteil (8) gegenüber dem Tüllenaufnahmeteil (10; 11, 12) und dem Kabel (13) relativ bewegbar ist, so dass die Tülle (2) auf das Kabel (13) abstreifbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausstossvorrichtung eine Translationseinrichtung zum Auf- und Abbewegen des Zentrierdorns (5, 15) zum Aufpicken einer Tülle (2) und zum zurücknehmenden Entfernen der Tülle aus der Förderschiene (1) längs einer Aufpickachse sowie eine Verschwenkeinrichtung aufweist, mit der die aufgelpickte Tülle auf dem Zen-

trierdorn (5, 15) aus der die Förderschiene (1) kreuzende Aufpickachse in eine Übergabeachse verschwenkbar ist, entlang derer die jeweils eine Tülle (2) translatorisch der Drehvorrichtung (9) zuführbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem auf- und abbewegbaren Zentrierdorn (5, 15), mittels welchem die jeweils eine Tülle (2) in der Förderschiene (1) einer Drehvorrichtung (9) zuführbar ist, und der Drehvorrichtung (9) mit dem Aufspreizteil (8) eine Aufschiebeeinheit (20, 21) vorgesehen ist, mittels welcher die Tülle (2) zum Zwecke des Aufweitens auf einen Teil des Dornes (5, 15) aufschiebbar ist, dessen Durchmesser grösser als der im Bereich der Spitze ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Tüllenhalteteil (6) vorgesehen ist, in das die Tülle (2) von dem Dorn (5) absetzbar ist, und dass ein zweiter Dorn (15) vorgesehen ist, der einen grösseren Durchmesser als der erste Dorn (5) aufweist, mit dem die Tülle (2) aus dem Tüllenhalteteil (6) aufgreifbar und auf das Aufspreizteil (8) schiebbar ist.

Claims

1. Method for assembling grommets on electric cables with the method steps of

- filling a feed rail (1) with grommets (2) from a grommet store for the purpose of storing and passing on the grommets (2) in the correct position,
- picking up a grommet (2), located on the feed rail (1), with a centring pin (5, 15) which can be moved up and down,
- pushing the centring pin (5, 15) into an expanding part (8), the grommet (2) located on the centring pin (5, 15) being pushed onto the expanding part (8),
- pivoting the expanding part (8) into an axial position which coincides with the longitudinal axis of the cable (13) to be assembled with a grommet (2) and carrying out a first relative movement between the expanding part (8) and a grommet receiving part (10; 11, 12),
- closing the grommet receiving part (10; 11, 12) for fixing the grommet (2) in the latter,
- carrying out a second relative movement between the expanding part (8) and the grommet receiving part (10; 11, 12) on the one hand and the cable (13) to be assembled on the other hand, so that the latter is advanced through the grommet (2),

- carrying out a third relative movement between the expanding part (8) on the one hand and the grommet receiving part (10; 11, 12) and the cable (13) to be assembled on the other hand, so that the grommet (2) can be pulled off the expanding part (8), and
- opening the grommet receiving part (10; 11, 12),

characterized in that the picking-up of a grommet (2) located on the feed rail by the centring pin (5, 15) which can be moved up and down comprises the three substeps of

- completely pushing the centring pin (5, 15) through the grommet (2), so that at least the tip of the centring pin (5, 15) protrudes on the opposite side of the grommet (2),
- withdrawing the centring pin (5, 15) from the feed rail (1),
- pivoting the centring pin (5, 15) by an angle out of a pick-up axis into a transfer axis, which does not cross the feed rail (1) and corresponds to the longitudinal axis of the expanding part (8) .

2. Method according to Claim 1, **characterized in that**, after the pivoting of the centring pin (5, 15), there follows the method step of:

- expanding the grommet (2) by pushing the grommet (2) onto a portion of the centring pin (5, 15) of a larger diameter, as a pushing-on unit, the grommet (2) being supported on a diaphragm element (14).

3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the diaphragm element (14) is a partly flexible wall comprising two plates butting against each other, with only the centring pin (5, 15) passing through at the edges of the plate, or a diaphragm with a central opening.

4. Method according to Claim 2 or Claim 3, **characterized in that** the axial position which coincides with the longitudinal axis of the pushing-on unit (20, 21) is also aligned with the longitudinal axis of the expanding part (8) during the method step of pushing in the centring pin (5, 15), and **in that**, after the step of expanding the grommet (2), there follows a method step of

- advancing the centring pin (5, 15) through the opening pushing-on unit (20, 21), which step goes over into the method step of pushing the centring pin (5, 15) into the expanding part (8).

5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the opening of the grommet receiv-

ing part (10; 11, 12) proceeds in a plane which runs perpendicular to the plane of the feeding of the cable (13) to be assembled, and **in that** the opening of the grommet receiving part (10; 11, 12) takes place immediately after the carrying out of the third relative movement has begun, so that the assembled cable (13) can be removed from the apparatus while the third relative movement in the plane of feeding of the cable (13) to be assembled is still in progress.

6. Apparatus for assembling grommets on electric cables according to the method of one of Claims 1 to 5,

- with a grommet store,
- with a feed rail (1), to which grommets (2) can be transferred from the grommet store for the purpose of storing them and passing them on in the correct position,
- with an ejecting device with a centring pin (5, 15) which can be moved up and down, by means of which the one grommet (2) in each case in the feed rail (1) can be fed to a turning device (9), the turning device (9) having an expanding part (8), with which the fed grommet (2) can be kept in an expanded state, and it (9) being able to move in a combined turning movement and translatory movement (22, 31) in alignment with a grommet receiving part (10; 11, 12), so that the expanded grommet (2) can be held in the grommet receiving part (10; 11, 12),
- with carriage elements (23, 24), with which the turning device (9) and the grommet receiving part (10; 11, 12) can move together in relation to the cable (13), so that the grommet (2) can be brought over a cable (13) pushed through the expanding part (8), the turning device (9) being able to move with the expanding part (8) in relation to the grommet receiving part (10; 11, 12) and the cable (13), so that the grommet (2) can be stripped onto the cable (13), **characterized in that** the ejecting device has a translation device, for moving the centring pin (5, 15) up and down for picking up a grommet (2) and for retracting removal of the grommet from the feed rail (1) along a pick-up axis, and also a pivoting device, with which the picked-up grommet can be pivoted on the centring pin (5, 15) out of the pick-up axis, crossing the feed rail (1), into a transfer axis, on which the one grommet (2) in each case can be fed in a translatory manner to the turning device (9).

7. Apparatus according to Claim 6, **characterized in that** between the centring pin (5, 15), which can be moved up and down and by means of which the one grommet (2) in each case in the feed rail (1) can be

fed to a turning device (9), and the turning device (9) with the expanding part (8) there is provided a pushing-on unit (20, 21), by means of which the grommet (2) can, for the purpose of expansion, be pushed onto a part of the pin (5, 15) of a diameter which is larger than that in the region of the tip.

8. Apparatus according to Claim 6, **characterized in that** a grommet holding part (6) is provided, into which the grommet (2) can be deposited by the pin (5), and **in that** a second pin (15) is provided, which has a larger diameter than the first pin (5), with which the grommet (2) can be picked up from the grommet holding part (6) and can be pushed onto the expanding part (8).

Revendications

1. Procédé pour appliquer des manchons à des câbles électriques, comprenant les étapes consistant à

- remplir un rail de transport (1) avec des manchons (2) venant d'un réservoir de manchons en vue d'une alimentation en position correcte et d'un transfert ultérieur des manchons (2),
- saisir un manchon (2) se trouvant sur le rail de transport (1) avec un mandrin de centrage (5, 15) mobile vers le haut et vers le bas,
- glisser le mandrin de centrage (5, 15) dans une pièce expansible (8), le manchon (2) se trouvant sur le mandrin de centrage (5, 15) étant glissé sur la pièce expansible (8),
- faire pivoter la pièce expansible (8) dans une position axiale qui coïncide avec l'axe longitudinal du câble (13) à équiper d'un manchon (2) et exécuter un premier mouvement relatif entre la pièce expansible (8) et une pièce de réception du manchon (10; 11, 12),
- fermer la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) pour fixer le manchon (2) dans celle-ci,
- exécuter un deuxième mouvement relatif entre la pièce expansible (8) et la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) d'une part et le câble à équiper (13) d'autre part, de telle manière que celui-ci soit glissé à travers le manchon (2),
- exécuter un troisième mouvement relatif entre la pièce expansible (8) d'une part et la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) et le câble à équiper (13) d'autre part, de telle manière que le manchon (2) puisse être retiré de la pièce expansible (8), et
- ouvrir la pièce de réception du manchon (10; 11, 12),

caractérisé en ce que la saisie d'un manchon (2) se trouvant sur le rail de transport avec le mandrin de centrage (5, 15) mobile vers le haut et vers le

- bas comprend les trois étapes partielles consistant à
- traverser entièrement le manchon (2) avec le mandrin de centrage (5, 15), de telle manière qu'au moins la pointe du mandrin de centrage (5, 15) dépasse sur le côté opposé du manchon (2),
 - retirer le mandrin de centrage (5, 15) hors du rail de transport (1),
 - faire pivoter le mandrin de centrage (5, 15) d'un certain angle à partir d'un axe de prise à un axe de transfert, qui ne croise pas le rail de transport (1) et qui correspond à l'axe longitudinal de la pièce expansible (8).
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pivotement du mandrin de centrage (5, 15) est suivi par l'étape consistant à
- expanser le manchon (2) en glissant le manchon (2) sur une partie du mandrin de centrage (5, 15) présentant un plus grand diamètre servant d'unité de glissement, le manchon (2) prenant appui sur un élément de diaphragme (14).
3. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de diaphragme (14) est une paroi partiellement élastique se composant de deux plaques placées l'une contre l'autre, seul le mandrin de centrage (5, 15) traversant sur les bords des plaques, ou un diaphragme avec une ouverture centrale.
4. Procédé suivant la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** la position axiale, qui coïncide avec l'axe longitudinal de l'unité de glissement (20, 21), est également alignée avec l'axe longitudinal de la pièce expansible (8) pendant l'étape de glissement du mandrin de centrage (5, 15), et **en ce que** l'étape d'expansion du manchon (2) est suivie d'une étape consistant à
- glisser le mandrin de centrage (5, 15) à travers l'unité de glissement (20, 21) qui s'ouvre, étape qui se poursuit par l'étape de glissement du mandrin de centrage (5, 15) dans la pièce expansible (8).
5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'ouverture de la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) se déroule dans un plan qui est perpendiculaire au plan de l'introduction du câble à équiper (13), et **en ce que** l'ouverture de la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) se déroule immédiatement après le commencement de l'exécution du troisième mouvement relatif, de telle manière que le câble équipé
- (13) puisse encore être enlevé du dispositif pendant le troisième mouvement relatif dans le plan de l'introduction du câble à équiper (13).
6. Dispositif pour appliquer des manchons à des câbles électriques suivant le procédé d'une des revendications 1 à 5,
- avec un réservoir de manchons,
 - avec un rail de transport (1), auquel des manchons (2) peuvent être transférés à partir du réservoir de manchons en vue de l'alimentation en position correcte et du transfert ultérieur,
 - avec un dispositif d'expulsion avec un mandrin de centrage (5, 15) mobile vers le haut et vers le bas, au moyen duquel chaque manchon (2) dans le rail de transport (1) peut être introduit dans un dispositif tournant (9),
- dans lequel le dispositif tournant (9) présente une pièce expansible (8), avec laquelle le manchon (2) introduit peut être maintenu dans une situation expansée, et où il (9) peut être déplacé en un mouvement combiné de rotation et de translation (22, 31) en orientation d'alignement avec une pièce de réception du manchon (10; 11, 12), de telle manière que le manchon (2) expansé puisse être maintenu dans la pièce de réception du manchon (10; 11, 12),
- avec des éléments de chariot (23, 24), avec lesquels le dispositif tournant (9) et la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) sont mobiles ensemble par rapport au câble (13), de telle manière que le manchon (2) puisse être amené sur un câble (13) glissé à travers la pièce expansible (8),
- dans lequel le dispositif tournant (9) avec la pièce expansible (8) est mobile d'une façon relative par rapport à la pièce de réception du manchon (10; 11, 12) et au câble (13), de telle manière que le manchon (2) puisse être engagé sur le câble (13), **caractérisé en ce que** le dispositif d'expulsion présente un dispositif de translation pour le mouvement ascendant et descendant du mandrin de centrage (5, 15) en vue de saisir un manchon (2) et de reprendre le manchon hors du rail de transport (1) le long d'un axe de prise ainsi qu'un dispositif de pivotement, avec lequel le manchon saisi sur le mandrin de centrage (5, 15) peut être basculé de l'axe de prise croisant le rail de transport (1) à un axe de transfert, le long duquel chaque manchon (2) peut être introduit en translation dans le dispositif tournant (9).
7. Dispositif suivant la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, entre le mandrin de centrage (5, 15) mobile vers le haut et vers le bas, au moyen

duquel chaque manchon (2) dans le rail de transport (1) peut être introduit dans le dispositif tournant (9), et le dispositif tournant (9) avec la pièce expansible (8), une unité de glissement (20, 21) au moyen de laquelle le manchon (2) peut être glissé, en vue de son expansion, sur une partie du mandrin (5, 15), dont le diamètre est plus grand que celui de la région de la pointe.

8. Dispositif suivant la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une pièce de maintien du manchon (6), dans laquelle le manchon (2) peut être enlevé du mandrin (5) , **et en ce qu'il** est prévu un second mandrin (15), qui présente un plus grand diamètre que le premier mandrin (5), avec lequel le manchon (2) peut être repris hors de la pièce de maintien de manchon (6) et glissé sur la pièce expansible (8).

20

25

30

35

40

45

50

55



