

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50834/2018
(22) Anmeldetag: 28.09.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2020

(51) Int. Cl.: **H02G 15/18** (2006.01)
H02G 15/04 (2006.01)
H01R 11/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2014120631 A1
DE 2745888 A1
WO 2012161589 A1

(73) Patentinhaber:
Scharf Automation GmbH
3902 Vitis (AT)

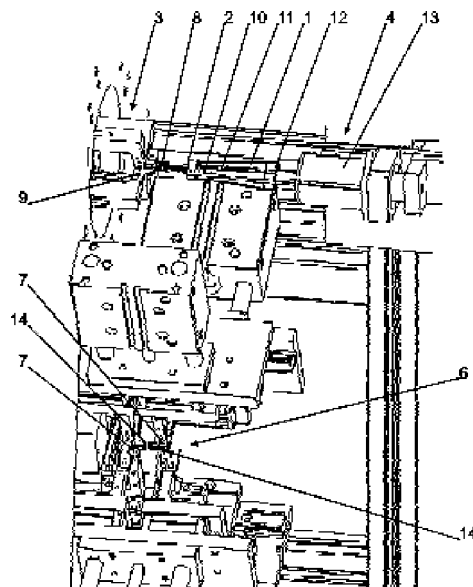
(74) Vertreter:
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG,
Patentanwaltskanzlei
1010 Wien (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Anordnen einer elastischen Isoliertülle

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anordnen einer elastischen Isoliertülle, beispielsweise aus Silikon oder Gummi, an einer Kabelverbindung, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

-) Aufdehnen der zu platzierenden Isoliertülle in radialer Richtung,
-) Aufschieben der aufgedehnten Isoliertülle auf einen vorzugsweise im Wesentlichen kegelförmigen Aufrollkörper (1), sodass die Isoliertülle auf der Mantelfläche des Aufrollkörpers (1) anliegt,
-) Aufrollen der Isoliertülle von jenem Ende, welches aufgrund des Aufrollkörpers (1) weiter aufgedehnt ist, in Richtung des weniger weit aufgedehnten Endes,
-) Abnehmen der zusammengerollten Isoliertülle durch Aufdehnen und Abziehen in Richtung der Spitze (2) des kegelförmigen Aufrollkörpers (1),
-) Positionieren der zu isolierenden Kabelverbindung innerhalb der aufgedehnten zusammengerollten Isoliertülle und
-) Entrollen der Isoliertülle über der zu isolierenden Kabelverbindung. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anordnen einer elastischen Isoliertülle, beispielsweise aus Silikon oder Gummi, an einer Kabelverbindung. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des oben genannten Verfahrens.

[0002] Verschiedenartige Tüllen zur Isolierung von Kabelverbindungen, speziell von elektrischen Kabelverbindungen oder Kabelenden, sind seit langem bekannt. Oftmals werden beispielsweise Schrumpfschläuche eingesetzt, welche in einem Grundzustand über die betreffende Kabelverbindung gelegt werden, und welche sich anschließend durch Erhitzen zusammenziehen und eng an die Kabelverbindung anlegen. Obwohl diese Schrumpfschlauchverbindungen in der Anwendung sehr komfortabel sind, haben sie hinsichtlich ihrer Haltbarkeit Nachteile. Über längere Zeiträume hinweg werden die Kunststoffe, welche in Schrumpfschläuchen Verwendung finden, spröde und brüchig, wodurch die dauerhafte Isolierung der Kabelverbindung nicht gewährleistet werden kann.

[0003] Eine Alternative dazu stellen elastische Isoliertüllen aus Silikon oder Gummi dar, welche dauerhaft elastisch bleiben. Ein Nachteil dieser Tüllen besteht darin, dass sie bereits vor dem Anbringen an der betreffenden Kabelverbindung aufgedehnt werden müssen, was die Positionierung schwieriger macht. Aus diesem Grund werden in der Praxis zumeist Gleitmittel, wie beispielsweise Öle eingesetzt, damit die Tüllen einfacher über die Kabelverbindungen geschoben werden können. Es gibt aber nur wenig Erfahrung darüber, wie sich diese Gleitmittel über lange Zeit hin verhalten, bzw. welche chemischen Abbaureaktionen bei den Gleitmitteln bzw. bei der darunterliegenden Kabelverbindung auftreten. Gerade beispielsweise bei elektrischen Kabelverbindungen mit weniger edlen Metallen, wie Aluminium, ist unklar, ob die Gleitmittel langfristig auch eine Korrosion der Aluminiumleiter verursachen können. Es ist bei sensiblen Anwendungen daher aus Sicherheitsgründen gefordert, nur Isoliertüllen ohne Öl oder Gleitmittel zu verwenden.

[0004] In der GB 2144516 A sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Anordnen einer elastischen Isoliertülle geoffenbart, bei dem die Tülle vor dem Anordnen über einen Stab aufgerollt wird. Am Ende des Vorgangs muss die aufgerollte Tülle dann von Hand entnommen werden, wobei nicht genau offenbart ist, wie dies erfolgen soll. Bei dickwandigen Isoliertüllen würden sich diese schon während des Aufrollvorgangs bei jedem Absetzen der Aufrollflächen wieder in Richtung entrollten Zustand bewegen, spätestens aber am Ende des Aufrollvorgangs, da keinerlei Sicherung der aufgerollten Isoliertülle erfolgt. Das Verfahren ist also, außer für sehr dünnwandige Isoliertüllen, nicht praktikabel. Die aufgerollte Isoliertülle wird dann über der zu isolierenden Kabelverbindung wieder entrollt.

[0005] Wenn es sich um einen Leitungsabschluss, beispielsweise eine Ringöse für den Anschluss an eine Autobatterie handelt, dann ist dieser Leitungsabschluss meist wesentlich dicker als das Kabel selbst. Andererseits soll die Tülle im entspannten Zustand einen Innendurchmesser haben, der geringer ist als der Außendurchmesser des Kabels, damit die Tülle elastisch am Kabel anliegt und somit das Eindringen von Feuchtigkeit unterbunden wird. Es ist daher bei dem bekannten Verfahren nicht möglich, die Tülle nachträglich über den Leitungsabschluss auf das Kabel zu schieben. Bei dem beschriebenen Verfahren wird daher zuerst die aufgerollte Kabeltülle auf das noch nicht konfektionierte Kabel aufgeschoben (oder aufgerollt), dann wird das Kabel konfektioniert und schließlich wird die Kabeltülle abgerollt und überdeckt die Verbindung zwischen Kabel und Leitungsabschluss. (Seite 2, Z 83-95). Dies ist bei dickwandigen Silikontüllen aber nur sehr schlecht durchführbar, weil sich diese durch ihre Elastizität entweder spontan entrollen oder zumindest bei geringen Berührungen oder Erschütterungen entrollen, sodass weitere Maßnahmen notwendig wären, um solch ein Entrollen, bevor das Kabel konfektioniert ist, zu verhindern.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, wodurch ein Anordnen von elastischen Isoliertüllen ohne die Verwendung von Gleitmitteln oder Ölen einfach bei bereits fertig konfektionierten Kabeln möglich ist. Das Verfahren soll

möglichst wenige Schritte umfassen und einfach automatisierbar sein, sodass es mit einer entsprechenden Vorrichtung durchführbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gelöst, welches die folgenden Schritte umfasst:

-) Aufdehnen der zu platzierenden Isoliertülle in radialer Richtung,
-) Aufschieben der aufgedehnten Isoliertülle auf einen Aufrollkörper, sodass die Isoliertülle auf der Mantelfläche des Aufrollkörpers anliegt,
-) Aufrollen der Isoliertülle auf dem Aufrollkörper,
-) Abnehmen der zusammengerollten Isoliertülle durch Aufdehnen und Abziehen,
-) Positionieren der zu isolierenden Kabelverbindung innerhalb der aufgedehnten zusammengerollten Isoliertülle und
-) Entrollen der Isoliertülle über der zu isolierenden Kabelverbindung.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Isoliertülle also schon aufgedehnt, bevor sie auf den Aufrollkörper aufgeschoben wird. Die aufgerollte Isoliertülle wird dann vom Aufrollkörper abgenommen und dabei nochmals aufgedehnt, sodass schließlich der Innendurchmesser größer ist als das konfektionierte Ende des Kabels. In diesem Zustand kann nun das Kabel mit dem Kabelabschluss voraus durch die aufgedehnte Hülle geschoben werden. Lässt man nun die aufgerollte Isoliertülle sich zusammenziehen, dann kommt sie an einem Ende der Kabelverbindung zu liegen, und in aller Regel entrollt sie sich aufgrund ihrer eigenen Elastizität automatisch; falls nicht, dann genügt zumeist ein kleiner Anstoß zum Beispiel mittels zweier Finger. Wenn sich die Isoliertülle entrollt hat, deckt sie die Kabelverbindung ab und liegt am Kabel bzw. dem damit verbundenen Kabelabschluss, zum Beispiel eine Ringöse, elastisch an, sodass ein guter Feuchtigkeitsschutz gegeben ist.

[0009] Vorzugsweise ist der Aufrollkörper im Wesentlichen kegelstumpfförmig und erfolgt das Aufrollen der Isoliertülle auf dem Aufrollkörper von jenem Ende, welches aufgrund des Aufrollkörpers weiter aufgedehnt ist, in Richtung des weniger weit aufgedehnten Endes. Obwohl die vorliegende Erfindung prinzipiell auch mit einem zylindrischen Aufrollkörper ausgeführt werden kann, ergeben sich durch einen kegelstumpfförmigen Aufrollkörper erhebliche Vorteile: Durch den kegelstumpfförmigen Aufrollkörper wird es ermöglicht, dass die Isoliertülle in jeder Position während des Aufrollens gegen Entrollen gesichert ist. Das Aufrollen der Isoliertülle in Richtung Spitze des kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers wird durch die Steigung des Kegelmantels begünstigt. Da der aufgerollte Abschnitt der Isoliertülle dabei bei zunehmendem Grad der Aufrollung auf einem immer kleineren Durchmesser des Aufrollkörpers zum Liegen kommt, ist dieser Abschnitt durch die nebenliegenden Mantelabschnitte mit größeren Durchmessern gegen Entrollen gesichert. Wenn das Abziehen in Richtung der Spitze des kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers erfolgt, muss die aufgerollte Isoliertülle nur wenig gedehnt werden.

[0010] Die Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zur Durchführung des oben genannten Verfahrens gelöst, wobei die Vorrichtung -) eine Spreizeinheit für das Aufdehnen einer Isoliertülle, -) einen Aufrollschlitten, wobei der Aufrollschlitten einen Aufrollkörper aufweist, welcher linear in Richtung der Spreizeinheit zur Übernahme der Isoliertülle auf die Mantelfläche des Aufrollkörpers verschiebbar ist, und wobei der Aufrollschlitten in Relation zum Aufrollkörper bewegbare Aufrollelemente aufweist, welche beim Aufrollvorgang zuerst mit einem Ende der Isoliertülle in Eingriff bringbar sind und diese in Folge der Relativbewegung der Aufrollelemente gegenüber dem Aufrollkörper in Richtung des anderen Endes aufrollen, -) sowie eine Abnahmeeinheit, wobei der Aufrollschlitten ebenfalls linear zur Abnahmeeinheit bewegbar ist, und wobei die Abnahmeeinheit Greifelemente aufweist, welche die aufgerollte Isoliertülle vom Aufrollkörper abnehmen und halten, um sie auf einer im Anschluss innerhalb der aufgerollten Isoliertülle platzierten Kabelverbindung abzusetzen, woraufhin sich die Isoliertülle wieder entrollt, umfasst.

[0011] Durch eine derartige Vorrichtung ist das oben beschriebene Verfahren sehr einfach und kompakt automatisierbar. Im Wesentlichen können die Spreizeinheit und die Abnahmeeinheit stationär, beispielsweise übereinander angeordnet sein. Auf der Spreizeinheit werden die Isoliertüllen im Grundzustand aufgesetzt und von der Abnahmeeinheit werden sie auf eine ent-

sprechende Kabelverbindung positioniert. Der Aufrollschlitten dient einerseits dem Aufrollen der Isoliertülle von einem Grundzustand in einen aufgerollten Zustand und andererseits wird die Isoliertülle mittels des Aufrollschlittens innerhalb der Vorrichtung transportiert. Der Aufrollkörper wird zuerst linear zur Spreizeinheit verschoben, um von dieser die Isoliertülle zu übernehmen, anschließend wird am Aufrollkörper durch Bewegung von entweder dem Aufrollkörper oder der Aufrollelemente die Isoliertülle in den aufgerollten Zustand überführt und in diesem gesichert. Anschließend wird durch erneutes lineares Verschieben des Aufrollkörpers die aufgerollte Isoliertülle an die Abnahmeeinheit übergeben. Bei einer Anordnung der Spreizeinheit und Abnahmeeinheit übereinander wird der gesamte Aufrollschlitten zwischen dem ersten und letzten Schritt auch noch in radialer Richtung zur Längsachse des Aufrollkörpers verschoben, wodurch ein sehr kompakter Aufbau der Vorrichtung ermöglicht wird.

[0012] Wie schon bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert wurde, ist es günstig, wenn der Aufrollkörper im Wesentlichen kegelstumpfförmig ist; in diesem Fall sollen dann die Aufrollelemente beim Aufrollvorgang zuerst mit dem weiter aufgedehnten Ende der Isoliertülle in Eingriff bringbar sein und diese in Folge der Relativbewegung der Aufrollelemente gegenüber dem Aufrollkörper in Richtung des weniger weit aufgedehnten Endes aufrollen, sodass einerseits die Kräfte für das Aufrollen reduziert sind und außerdem ein Abrollen verhindert wird.

[0013] Gemäß einem vorteilhaften Merkmal ist es vorgesehen, dass die Spreizeinheit zumindest drei, vorzugsweise vier parallel zueinander angeordnete Dorne aufweist, wobei jeder Dorn an einem Ende über einen abgewinkelten Abschnitt mit einem Antrieb verbunden ist, durch welchen jeder Dorn zwischen einer Ausgangsstellung mit im Wesentlichen aneinander liegenden Dornen und einer Spreizstellung mit größerem Parallelabstand zwischen den Dornen bewegbar ist. Die Bewegung zwischen Ausgangsstellung und Spreizstellung kann sehr einfach durch einen gemeinsamen Antrieb gelöst werden, wodurch die Spreizeinheit sehr kostengünstig herstellbar ist. In der Ausgangsstellung liegen alle Dorne aneinander und bilden damit eine gemeinsame Spitze aus, auf welche die Isoliertülle im entspannten Grundzustand aufgesetzt werden kann. Die abgewinkelten Abschnitte sind gleichzeitig der Endanschlag für die aufgeschobene Isoliertülle, wodurch diese immer in einer vordefinierten Position zum Liegen kommt.

[0014] Es ist ein weiteres vorteilhaftes Merkmal, dass in der Mantelfläche des kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers zumindest drei, vorzugsweise vier erste Längsnuten angeordnet sind, in welche bei der Übergabe der Isoliertülle die Dorne der Spreizeinheit eingreifen, wobei die ersten Längsnuten eine Breite und Tiefe aufweisen, welche zumindest der Dicke der jeweiligen Dorne entsprechen. Eine Übergabe der Isoliertülle auf den Aufrollkörper ist dadurch besonders leicht möglich. Die Isoliertülle wird in der Spreizstellung der Spreizeinheit insgesamt auf zumindest den größeren Durchmesser nahe der Basis des kegelförmigen Aufrollkörpers aufgedehnt. Der Aufrollkörper wird dann in die aufgedehnte Isoliertülle eingeführt und die Dorne der Spreizeinheit werden wieder in Richtung der Ausgangsstellung bewegt, wodurch die Dorne in die ersten Längsnuten des Aufrollkörpers eintauchen. Die Isoliertülle legt sich dabei an der Mantelfläche des Aufrollkörpers an und die Dorne kommen mit der Isoliertülle außer Eingriff.

[0015] Dabei ist es ein weiteres vorteilhaftes Merkmal, dass in der Mantelfläche des Aufrollkörpers zumindest drei, vorzugsweise vier zweite Längsnuten zwischen den ersten Längsnuten angeordnet sind, wobei in den zweiten Längsnuten jeweils flexible Kabel als Aufrollelemente angeordnet sind, und wobei die flexiblen Kabel mit ihren einen Enden nahe einem Ende der zweiten Längsnuten fixiert sind und mit ihren anderen Enden an einem Ringelement fixiert sind, wobei der Aufrollkörper in axialer Richtung durch das Ringelement durchführbar ist, sodass die flexiblen Kabel bei einer Relativbewegung zwischen dem Ringelement und dem Aufrollkörper in einer Richtung aus den zweiten Längsnuten heraustreten und bei umgekehrter Bewegungsrichtung wieder in den zweiten Längsnuten zum Liegen kommen. Dies stellt eine sehr einfache Möglichkeit dar, den Aufrollvorgang der Isoliertülle durchzuführen. Gegenüber einer Anordnung mit Reibflächen oder Rollen ist die gedehnte Isoliertülle bei dieser Variante über den gesamten Bereich zwangsgeführt und kann nicht abrutschen.

[0016] Im Falle eines kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers sollen die flexiblen Kabel mit ihren

nahe der Spitze des Aufrollkörpers gelegenen Enden fest in den zweiten Längsnuten fixiert sein, sodass die flexiblen Kabel bei Bewegung des Aufrollkörpers in Richtung zur Basis aus den zweiten Längsnuten heraustreten. Durch die mehreren flexiblen Kabel wird bei Bewegung des Aufrollkörpers gegenüber dem Ringelement das nahe der Basis des Aufrollkörpers gelegene Ende der Isoliertülle noch weiter aufgedehnt und übergeschlagen, wodurch der Aufrollvorgang ausgelöst wird. In weiterer Folge drängen die flexiblen Kabel den bereits aufgerollten Abschnitt der Isoliertülle weiter in Richtung Spitze des Aufrollkörpers, wodurch der Aufrollvorgang vervollständigt wird.

[0017] Schließlich ist es ein weiteres vorteilhaftes Merkmal, dass die Abnahmeeinheit zumindest sechs, vorzugsweise acht Greifelemente aufweist, wobei die Greifelemente jeweils als im Wesentlichen L-förmige, paarweise zueinander ausgerichtete Haken ausgebildet sind, welche sowohl in Längsrichtung ihrer freien Schenkel zueinander als auch unter Veränderung des Parallelabstandes der freien Schenkel zueinander bewegbar sind, und wobei die freien Schenkel der Greifelemente zur Abnahme der aufgerollten Isoliertülle in die ersten Längsnuten am Aufrollkörper zu beiden Seiten der aufgerollten Isoliertülle einführbar sind. Nach Verschieben des gesamten Aufrollschlittens zur Abnahmeeinheit greift diese mit ihren L-förmigen Haken links und rechts der aufgerollten Isoliertülle in die ersten Längsnuten am Aufrollkörper ein. Die L-förmigen Haken werden anschließend aufeinander zubewegt und greifen somit die aufgerollte Isoliertülle von beiden Seiten, wodurch diese weiterhin gegen Entrollen gesichert ist. Beim Herausheben der L-förmigen Haken aus den ersten Längsnuten des Aufrollkörpers wird die Isoliertülle wieder weiter aufgedehnt und der Aufrollkörper kann entfernt werden. Anschließend wird anstelle des Aufrollkörpers eine Kabelverbindung im Inneren der aufgedehnten und von der Abnahmeeinheit gehaltenen Isoliertülle positioniert. Sobald die Abnahmeeinheit die Isoliertülle an der passenden Stelle der Kabelverbindung freigibt, kann sich diese wieder durch ihre Eigenelastizität in den entrollten Zustand begeben, wodurch die Kabelverbindung isoliert ist.

[0018] Die Erfindung wird nun in größerem Detail anhand des unten beschriebenen Ausführungsbeispiels sowie mit Hilfe der beiliegenden Figuren beschrieben, dabei zeigen

[0019] Fig. 1 eine schematische perspektivische Detailansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0020] Fig. 2 eine perspektivische Detailansicht der Spreizeinheit sowie des Aufrollschlittens,

[0021] Fig. 3 eine perspektivische Detailansicht der Abnahmeeinheit und

[0022] Fig. 4 bis 6 schematische Detailschnittansichten des Aufrollkörpers in unterschiedlichen Stellungen während des Aufrollvorgangs.

[0023] In Fig. 1 ist ein Ausschnitt einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Im linken oberen Bereich der Figur befindet sich die Spreizeinheit 3, welche im gezeigten Beispiel vier Dorne 8 umfasst, welche über abgewinkelte Abschnitte 9 mit einem Antrieb verbunden sind. Auf die Dorne 8 wird eine zu positionierende elastische Isoliertülle aufgeschoben. Die abgewinkelten Abschnitte 9 dienen dabei als Endanschlag für die Isoliertülle. Zum Aufdehnen der Isoliertülle werden die Dorne 8 über den Antrieb auseinanderbewegt. Dadurch kann der am Aufrollschlitten 4 verschiebbar montierte Aufrollkörper 1 mit seiner Spitze 2 voran in den nun entstandenen Freiraum innerhalb der aufgedehnten Isoliertülle eingeführt werden.

[0024] Die Dorne 8 werden im Anschluss wieder parallel zueinander in Richtung Ausgangslage verschoben, wodurch sie in die ersten Längsnuten 10 des Aufrollkörpers 1 eintauchen und die Tülle sich an der kegelstumpfförmigen Mantelfläche des Aufrollkörpers 1 anlegt.

[0025] Der Aufrollkörper 1 wird anschließend in Richtung seiner Basis 12 zurückgezogen und tritt durch das Ringelement 13 hindurch. In Fig. 1 sind die Aufrollelemente 5 in Form von elastischen Kabeln, welche in den zweiten Längsnuten 11 untergebracht sind, nicht eingezeichnet. Der Aufrollvorgang wird weiter unten mit Hilfe der Fig. 4 bis 6 näher beschrieben.

[0026] Nachdem die Isoliertülle mit Hilfe des Aufrollkörpers 1, des Ringelements 13 und der Aufrollelemente 5 aufgerollt wurde, bewegt sich der Aufrollschlitten 4 nach unten zur Abnahmeeinheit 6. Die Greifelemente 7 der Abnahmeeinheit 6 werden auseinandergezogen, wonach der Aufrollkörper mit der darauf befindlichen aufgerollten Isoliertülle linear in Richtung seiner Spitze 2 in die Abnahmeeinheit 6 verschoben wird. Die freien Schenkel 14 der Greifelemente 7 werden anschließend links und rechts der aufgerollten Tülle in die ersten Längsnuten 10 des Aufrollkörpers gesenkt und die Greifelemente aufeinander zubewegt, wodurch sie die aufgerollte Tülle beidseitig greifen und vom Aufrollkörper 1 abheben können. Sobald der Aufrollkörper wieder in Richtung seiner Basis 12 zurückbewegt wurde, kann nun eine Kabelverbindung in die Abnahmeeinheit eingeführt und positioniert werden. Die Isoliertülle kann dann von den Greifelementen 7 abgesetzt werden und entrollt sich aufgrund der Eigenelastizität der Isoliertülle auf die Kabelverbindung.

[0027] In Fig. 2 ist der Bereich des Aufrollkörpers 1 neben der Spreizeinheit 3 nochmals vergrößert dargestellt. Die Aufrollelemente 5 sind wieder nicht eingezeichnet, damit die ersten Längsnuten 10 und zweiten Längsnuten 11 gut zu sehen sind. Es sind jeweils vier erste Längsnuten 10 im gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen. Die ebenfalls vier zweiten Längsnuten 11 sind jeweils zwischen den ersten Längsnuten 10 angeordnet.

[0028] Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Abnahmeeinheit 6 mit den Greifelementen 7. Die Greifelemente 7 sind im Wesentlichen L-förmige Haken, wobei die freien Schenkel 14 jeweils parallel zueinander angeordnet sind. Es befinden sich jeweils vier Greifelemente 7 links und vier Greifelemente 7 rechts, wobei die freien Schenkel 14 einander zugewandt sind. Die Greifelemente 7, sind gleich ausgerichtet, wie die Dorne 8 der Spreizeinheit 3, sodass auch die Greifelemente 7 in die ersten Längsnuten 10 des Aufrollkörpers 1 eintauchen können.

[0029] In den Fig. 4 bis 6 wird der Aufrollvorgang der Isoliertülle schematisch beschrieben. Zur einfacheren Ansicht ist lediglich ein Ausschnitt des Aufrollkörpers 1, eines Aufrollelements 5 und des Ringelements 13 in ihren relativen Positionen zueinander gezeigt. In der Ausgangsstellung gemäß Fig. 4 liegen die Aufrollelemente 5 in Form von flexiblen Kabeln vollständig in den zweiten Längsnuten 11 des Aufrollkörpers 1. Ein Ende von jedem Aufrollelement 5 ist an der Spitze 2 des Aufrollkörpers 1 fest mit diesem verbunden. Das andere Ende des jeweiligen Aufrollelements 5 ist fest mit dem Ringelement 13 verbunden.

[0030] Wird nun der Aufrollkörper 1 in Richtung seiner Basis 12 durch das Ringelement 13 hindurchbewegt, so tritt, wie in Fig. 5 zu sehen, das Aufrollelement 5 zuerst nahe der Basis des Aufrollkörpers 1 aus den zweiten Längsnuten 11 heraus. Dadurch wird eine auf dem Aufrollkörper befindliche Isoliertülle (nicht gezeigt) an dieser Stelle noch weiter gedehnt und auf sich selbst umgeschlagen.

[0031] Bei der weiteren Bewegung wird das jeweilige Aufrollelement 5 immer weiter aus der zweiten Längsnut 11 herausgezogen, wodurch der Aufrollvorgang in Richtung der Spitze 2 des Aufrollkörpers 1 fortgesetzt wird, bis die Stellung gemäß der Fig. 6 erreicht ist.

[0032] Danach wird der Aufrollkörper 1 wieder in Richtung seiner Spitze 2 bewegt, wodurch sich die Aufrollelemente 5 wieder in die zweiten Längsnuten 11 absenken. Die Isoliertülle bleibt jedoch in ihrem aufgerollten Zustand, da sie durch die Steigung des kegelstumpfförmigen Mantels des Aufrollkörpers 1 gegen Entrollen gesichert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anordnen einer elastischen Isoliertülle, beispielsweise aus Silikon oder Gummi, an einer Kabelverbindung, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 -) Aufdehnen der zu platzierenden Isoliertülle in radialer Richtung,
 -) Aufschieben der aufgedehnten Isoliertülle auf einen Aufrollkörper (1), sodass die Isoliertülle auf der Mantelfläche des Aufrollkörpers (1) anliegt,
 -) Aufrollen der Isoliertülle auf dem Aufrollkörper (1),
 -) Abnehmen der zusammengerollten Isoliertülle durch Aufdehnen und Abziehen,
 -) Positionieren der zu isolierenden Kabelverbindung innerhalb der aufgedehnten zusammengerollten Isoliertülle und
 -) Entrollen der Isoliertülle über der zu isolierenden Kabelverbindung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufrollkörper (1) im Wesentlichen kegelstumpfförmig ist und dass das Aufrollen der Isoliertülle auf dem Aufrollkörper (1) von jenem Ende, welches aufgrund des Aufrollkörpers (1) weiter aufgedehnt ist, in Richtung des weniger weit aufgedehnten Endes erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abziehen in Richtung der Spitze (2) des kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers (1) erfolgt.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, umfassend
 -) eine Spreizeinheit (3) für das Aufdehnen einer Isoliertülle,
 -) einen Aufrollschlitten (4), wobei der Aufrollschlitten (4) einen Aufrollkörper (1) aufweist, welcher linear in Richtung der Spreizeinheit (3) zur Übernahme der Isoliertülle auf die Mantelfläche des Aufrollkörpers (1) verschiebbar ist, und wobei der Aufrollschlitten (4) in Relation zum Aufrollkörper (1) bewegbare Aufrollelemente (5) aufweist, welche beim Aufrollvorgang zuerst mit einem Ende der Isoliertülle in Eingriff bringbar sind und diese in Folge der Relativbewegung der Aufrollelemente (5) gegenüber dem Aufrollkörper (1) in Richtung des anderen Endes aufrollen,
 -) sowie eine Abnahmeeinheit (6), wobei der Aufrollschlitten (4) ebenfalls linear zur Abnahmeeinheit (6) bewegbar ist, und wobei die Abnahmeeinheit (6) Greifelemente (7) aufweist, welche die aufgerollte Isoliertülle vom Aufrollkörper (1) abnehmen und halten, um sie auf einer im Anschluss innerhalb der aufgerollten Isoliertülle platzierten Kabelverbindung abzusetzen, woraufhin sich die Isoliertülle wieder entrollt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufrollkörper (1) im Wesentlichen kegelstumpfförmig ist und dass die Aufrollelemente (5) beim Aufrollvorgang zuerst mit dem weiter aufgedehnten Ende der Isoliertülle in Eingriff bringbar sind und diese in Folge der Relativbewegung der Aufrollelemente (5) gegenüber dem Aufrollkörper (1) in Richtung des weniger weit aufgedehnten Endes aufrollen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spreizeinheit (3) zumindest drei, vorzugsweise vier parallel zueinander angeordnete Dorne (8) aufweist, wobei jeder Dorn (8) an einem Ende über einen abgewinkelten Abschnitt (9) mit einem Antrieb verbunden ist, durch welchen jeder Dorn (8) zwischen einer Ausgangsstellung mit im Wesentlichen aneinander liegenden Dornen (8) und einer Spreizstellung mit größerem Parallelabstand zwischen den Dornen (8) bewegbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Mantelfläche des kegelstumpfförmigen Aufrollkörpers (1) zumindest drei, vorzugsweise vier erste Längsnuten (10) angeordnet sind, in welche bei der Übergabe der Isoliertülle die Dorne (8) der Spreizeinheit (3) eingreifen, wobei die ersten Längsnuten (10) eine Breite und Tiefe aufweisen, welche zumindest der Dicke der jeweiligen Dorne (8) entsprechen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Mantelfläche des Aufrollkörpers (1) zumindest drei, vorzugsweise vier zweite Längsnuten (11) zwischen den ersten Längsnuten (10) angeordnet sind, wobei in den zweiten Längsnuten (11) jeweils fle-

xible Kabel als Aufrollelemente (5) angeordnet sind, und wobei die flexiblen Kabel mit ihren einen Enden nahe einem Ende der zweiten Längsnuten (11) fixiert sind und mit ihren anderen Enden an einem Ringelement (13) fixiert sind, wobei der Aufrollkörper (1) in axialer Richtung durch das Ringelement (13) durchführbar ist, sodass die flexiblen Kabel bei einer Relativbewegung zwischen dem Ringelement (13) und dem Aufrollkörper (1) in einer Richtung aus den zweiten Längsnuten (11) heraustreten und bei umgekehrter Bewegungsrichtung wieder in den zweiten Längsnuten (11) zum Liegen kommen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexiblen Kabel mit ihren nahe der Spitze (2) des Aufrollkörpers (1) gelegenen Enden fest in den zweiten Längsnuten (11) fixiert sind, sodass die flexiblen Kabel bei Bewegung des Aufrollkörpers (1) in Richtung zur Basis (12) aus den zweiten Längsnuten (11) heraustreten.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abnahmeeinheit (6) zumindest sechs, vorzugsweise acht Greifelemente (7) aufweist, wobei die Greifelemente (7) jeweils als im Wesentlichen L-förmige, paarweise zueinander ausgerichtete Haken ausgebildet sind, welche sowohl in Längsrichtung ihrer freien Schenkel (14) zueinander als auch unter Veränderung des Parallelabstandes der freien Schenkel (14) zueinander bewegbar sind, und wobei die freien Schenkel (14) der Greifelemente (7) zur Abnahme der aufgerollten Isoliertülle in die ersten Längsnuten (10) am Aufrollkörper (1) zu beiden Seiten der aufgerollten Isoliertülle einführbar sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

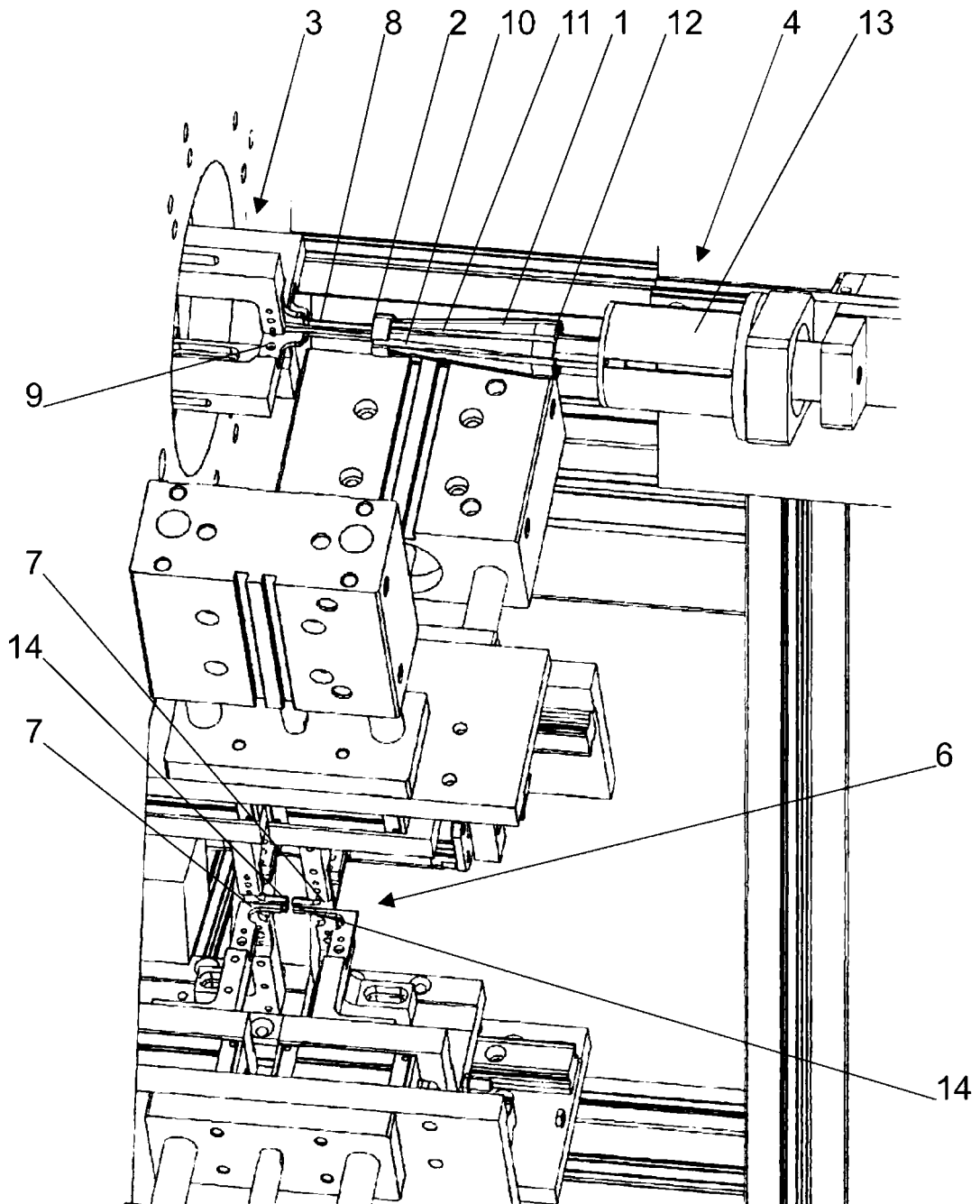


Fig. 2

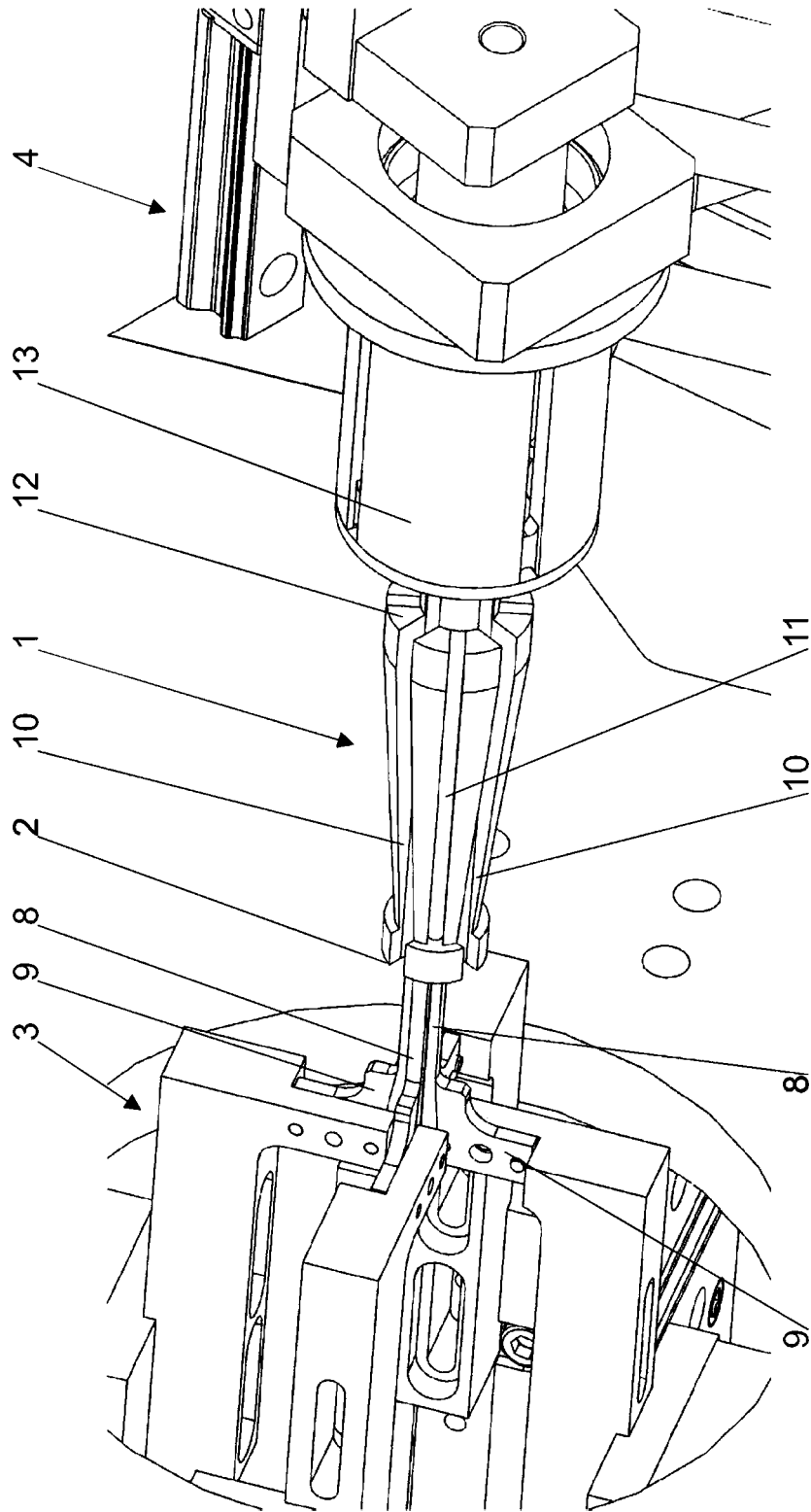


Fig. 3

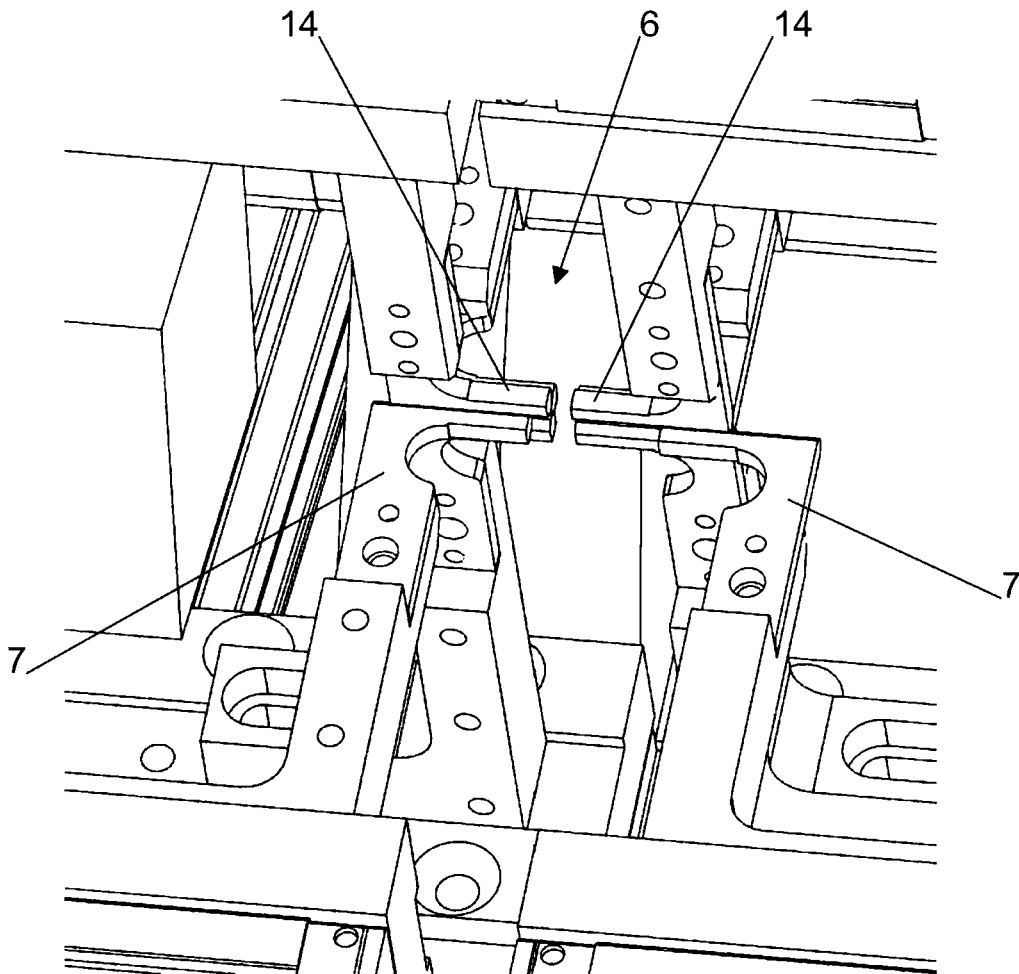


Fig. 4

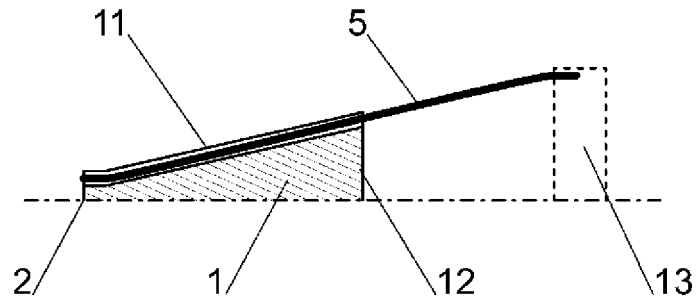


Fig. 5

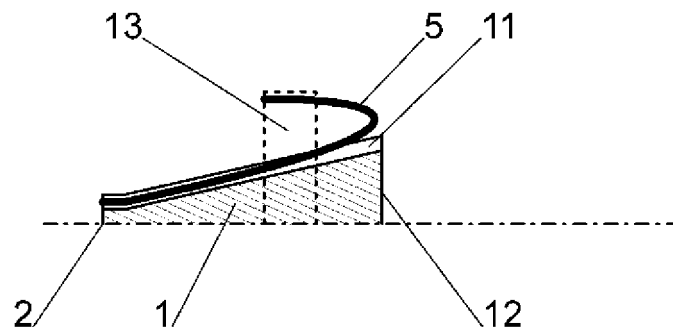


Fig. 6

