

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Januar 2021 (28.01.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/013653 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 43/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/070011

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2020 (15.07.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 119 726.0
22. Juli 2019 (22.07.2019) DE

(71) Anmelder: **METZNER MASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Messerschmittstr. 30, 89231 Neu-Ulm (DE).
METZNER HOLDING GMBH [DE/DE]; Laemmerweg 33, 89079 Ulm (DE).

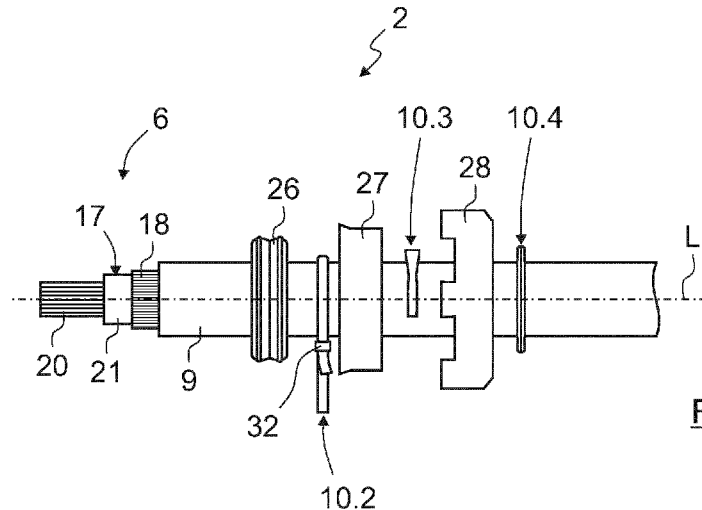
(72) Erfinder: **SORG, Manfred**; Forellenweg 3, 89079 Ulm (DE).

(74) Anwalt: **LORENZ, Markus**; LORENZ & KOLLEGEN, Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft, mbB, Alte Ulmer Str. 2, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR MANUFACTURING AN ELECTRIC CABLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR KONFEKTIONIERUNG EINES ELEKTRISCHEN KABELS



(57) Abstract: The invention relates to a method for manufacturing an electric cable (2), according to which the cable (2) is successively processed in processing modules (41, 43) that are independent from one another. According to the invention, at least one sheath clamp (10.1, 10.2, 10.3, 10.4), which is independent from the plug connectors (22) that are to be mounted on the cable (2) during manufacturing, is attached to a cable sheath (9) of the cable (2) in a non-positive fit at a defined axial position along the longitudinal axis (L) of the cable (2). Alternatively or in addition, the cable (2) is attached to a cable carrier (4), wherein the cable carrier (4) comprises at least one stop element (44) which is arranged at a defined axial position along the longitudinal axis (L) of the cable (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels (2), wonach das Kabel (2) in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen (41, 43) nacheinander bearbeitet wird. Es ist vorgesehen, dass auf einem Kabelmantel (9) des Kabels (2) wenigstens eine von dem auf dem Kabel (2) im Rahmen der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder (22) unabhängige Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) kraftschlüssig befestigt wird. Alternativ oder ergänzend ist vorgesehen, dass das Kabel (2) auf einem Kabelträger (4) befestigt wird, wobei der Kabelträger (4) wenigstens ein an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) angeordnetes Anschlagelment (44) aufweist.

WO 2021/013653 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
-

Verfahren, Vorrichtung und System zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Die Erfindung betrifft ferner eine Mantelklemme zur reversiblen Befestigung auf einem Kabelmantel eines elektrischen Kabels und einen Kabelträger zur Aufnahme eines zu konfektionierenden elektrischen Kabels.

10 Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung und ein System zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels.

Bei der Konfektionierung von Kabeln werden deren Leiter typischerweise mit einem Steckverbinder verbunden, um anschließend elektrische Verbindungen mit anderen Kabeln bzw. Leitern, die korrespondierende Steckverbinder bzw. Gegensteckverbinder aufweisen, herstellen zu können. Bei einem Steckverbinder bzw. Gegensteckverbinder kann es sich um einen Stecker, einen Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder einen Adapter handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Steckverbinder" bzw. "Gegensteckverbinder" steht stellvertretend für alle Varianten.

20 Insbesondere an Steckverbinder für die Automobilindustrie bzw. für Fahrzeuge werden hohe Anforderungen an deren Robustheit und die Sicherheit der Steckverbindungen gestellt. Vor allem die Elektromobilität stellt die Automobilindustrie und deren Zulieferer vor große Herausforderungen, da in den Fahrzeugen über die Kabel bzw. Leitungen mitunter hohe Ströme mit Spannungen bis zu 1.500 V übertragen werden. Bei der Gefahr, die ein Versagen von Bauteilen in einem Elektrofahrzeug zur Folge hätte, müssen demnach besonders hohe Anforderungen an die Qualität der Kabel bzw. Leitungen und Steckverbindungen gestellt werden.

30 So muss eine Steckverbindung mitunter hohen Belastungen, beispielsweise mechanischen Belastungen, standhalten sowie definiert geschlossen bleiben, so dass die elektrische Verbindung nicht unbeabsichtigt, beispielsweise während des Betriebs eines Fahrzeugs, getrennt wird.

Aus Gründen der Qualitätsüberwachung und um die Kabelkonfektionierung möglichst transparent und für den Endkunden nachvollziehbar zu gestalten, kann es von Vorteil sein, die Konfektionierung der einzelnen Kabel zu dokumentieren.

35

Eine bis zu einzelnen Kabeln zurückverfolgbare Dokumentierung der Kabelbearbeitung ist insbesondere im Rahmen einer voll- oder teilautomatisierten Kabelkonfektionierung aufwändig.

Eine weitere Anforderung an Steckverbinder, insbesondere für die Automobilindustrie, besteht darin, dass diese in hohen Stückzahlen wirtschaftlich herstellbar sein müssen. Eine möglichst vollautomatisierte Kabelkonfektionierung ist aus diesem Grunde insbesondere zur Konfektionierung von Kabeln für die Automobilindustrie vorzuziehen. So müssen entsprechende Fertigungsstraßen etabliert werden, um die geforderten Stückzahlen bei gleichzeitig hoher Qualität zu erreichen.

In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein vorteilhaftes Verfahren zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels bereitzustellen, das sich insbesondere für eine automatisierte Kabelbearbeitung gut eignet.

Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine vorteilhafte Mantelklemme zur Befestigung auf einem Kabelmantel eines Kabels und einen Kabelträger zur Aufnahme eines zu konfektionierenden elektrischen Kabels bereitzustellen.

Schließlich ist es auch Aufgabe der Erfindung, eine vorteilhafte Vorrichtung und ein vorteilhaftes System zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels bereitzustellen, das sich insbesondere für eine automatisierte Kabelbearbeitung gut eignen kann.

Die Aufgabe wird für das Verfahren mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Hinsichtlich der Mantelklemme wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 17 und betreffend den Kabelträger durch Anspruch 19 gelöst. Bezüglich der Vorrichtung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 18 gelöst. Betreffend das System wird die Aufgabe durch Anspruch 20 gelöst.

Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

Es ist ein Verfahren zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels vorgesehen, wonach das Kabel in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen nacheinander bearbeitet wird.

Insbesondere kann die Erfindung für eine automatisierte oder vollautomatisierte Konfektionierung eines elektrischen Kabels vorgesehen sein.

Vorzugsweise ist das elektrische Kabel als Hochvoltleitung ausgebildet.

Das Verfahren kann zur Konfektionierung eines einadrigen Kabels vorgesehen sein, das einen einzigen Innenleiter aufweist und/oder zur Konfektionierung eines mehradrigen Kabels, das mehrere Innenleiter aufweist.

Der Bereich des elektrischen Kabels, in dem die Bearbeitung bzw. die Konfektionierung vornehmlich stattfindet, wird nachfolgend mitunter auch als "zu bearbeitender Kabelabschnitt" bezeichnet. Bei dem zu bearbeitenden Kabelabschnitt kann es sich um ein Kabelendstück handeln. Vorzugsweise werden zwei Kabelabschnitte des Kabels, insbesondere beide Kabelendstücke bearbeitet bzw. mit einem jeweiligen Steckverbinder konfektioniert.

Grundsätzlich kann im Rahmen der Erfindung ein beliebiges elektrisches Kabel mit beliebigen Steckverbindern konfektioniert werden. Vorzugsweise weist das elektrische Kabel einen Außenleiter auf bzw. ist als geschirmtes elektrisches Kabel ausgebildet. Besonders vorteilhaft eignet sich die Erfindung zur Konfektionierung von elektrischen Kabeln mit großem Querschnitt für eine hohe Stromübertragung, beispielsweise im Fahrzeugbereich, besonders bevorzugt im Bereich der Elektromobilität. Es kann somit ein elektrisches Kabel für den Hochvoltbereich vorgesehen sein, insbesondere eine Hochvoltleitung.

Das mehradrige elektrische Kabel kann eine beliebige Anzahl Innenleiter aufweisen, beispielsweise zwei Innenleiter oder mehr Innenleiter, drei Innenleiter oder mehr Innenleiter, vier Innenleiter oder noch mehr Innenleiter. Die Innenleiter können verdrillt durch das Kabel verlaufen, in der Art eines aus der Telekommunikations- bzw. Nachrichtentechnik bekannten Twisted-Pair-Kabels. Die Innenleiter können in dem Kabel allerdings auch parallel geführt sein.

Besonders bevorzugt ist das mehradrige elektrische Kabel als mit genau einem Außenleiter geschirmtes Kabel mit genau zwei Innenleitern ausgebildet.

Das einadrige elektrische Kabel ist bevorzugt als Koaxialkabel mit genau einem Innenleiter und genau einem Außenleiter ausgebildet.

Vorzugsweise kann außerdem vorgesehen sein, dass das elektrische Kabel mit einem Steckverbinder konfektioniert wird, in dem mehr als ein Kabel aufgenommen werden kann, insbesondere zwei Kabel, besonders bevorzugt zwei einadrige Koaxialkabel. Im Rahmen der Erfindung kann somit ein elektrischer Steckverbinder auf beispielsweise zwei elektrischen Kabeln montiert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren kann hierfür sequentiell oder parallel entsprechend mehrfach ausgeführt werden.

Unter einem Innenleiter wird im Rahmen der Erfindung insbesondere eine durch das Kabel verlaufende Leitung verstanden, die aus einer Isolation und einem innerhalb der Isolation verlaufenden elektrischen Leiter (Ader) besteht. Der elektrische Leiter bzw. die Ader kann als Einzeldraht oder als Verbund mehrerer Drähte ausgebildet sein (auch als Litze bezeichnet). Grundsätzlich kann der im Rahmen der Erfindung genannte Innenleiter allerdings auch ausschließlich aus dem elektrischen Leiter bzw. der Ader bestehen oder aber neben dem Isolator auch noch weitere Komponenten aufweisen.

Dadurch, dass die Kabelkonfektionierung erfindungsgemäß auf voneinander unabhängige Bearbeitungsmodule bzw. Bearbeitungsprozesse verteilt ist, kann das Verfahren oder das nachfolgend noch beschriebene System als "Fließbandprozess" bzw. als "Taktautomat" mit aufeinanderfolgenden Einzelschritten betrieben werden, um die Bearbeitungszeit bei einer Massenabfertigung zu reduzieren.

5

Ferner können die einzelnen Bearbeitungsmodule modular aufgebaut sein, wodurch einzelne Bearbeitungsmodule des Systems ohne großen Aufwand ersetzt, modifiziert oder entfernt werden können. Hierdurch kann das Verfahren, insbesondere für die Bearbeitung verschiedener Kabelarten, mit einfachen Mitteln konfigurierbar sein.

10

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf einem Kabelmantel des Kabels wenigstens eine Mantelklemme an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse des Kabels kraftschlüssig befestigt wird. Alternativ oder ergänzend ist vorgesehen, dass das Kabel auf einem Kabelträger befestigt wird, wobei der Kabelträger wenigstens ein an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse des

15

Kabels angeordnetes Anschlagenelement aufweist.

Die Mantelklemme ist von dem auf dem Kabel im Rahmen der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder unabhängig. Insbesondere handelt es sich bei der Mantelklemme somit nicht um eine Steckverbinderkomponente, die später Teil des Steckverbinders ist.

20

Vorzugsweise kann es sich bei der Mantelklemme um eine Klammer zum kraftschlüssigen Zusammenhalten von Gegenständen handeln.

25

Die Mantelklemme kann einen Klemmbereich zur Befestigung an dem Kabelmantel aufweisen. Der Klemmbereich kann beispielsweise zwei oder mehr Klemmbacken aufweisen, beispielsweise Klemmbacken aus einem Kunststoff, zum Beispiel Gummi. Der Klemmbereich kann gegebenenfalls auch eine oder mehrere Krallen aufweisen, um die Befestigung an dem Kabelmantel noch zu verstärken. Die Verwendung von Krallen ist allerdings aufgrund der damit einhergehenden Beeinträchtigung des Kabelmantels nicht bevorzugt.

30

Die Mantelklemme kann ferner einen Betätigungsbereich aufweisen. Der Betätigungsbereich kann insbesondere von einem Benutzer oder einer Vorrichtung zur Handhabung und/oder Befestigung der Mantelklemme betätigt werden. Insbesondere kann der Betätigungsbereich dazu dienen, die Mantelklemme zur Befestigung auf dem Kabelmantel des Kabels zumindest teilweise zu öffnen – vorzugsweise entgegen

35

einer Federkraft zum Schließen der Mantelklemme.

Die Mantelklemme kann vorzugsweise zwei in einem mittleren Abschnitt miteinander verbundene Klemmschenkel aufweisen, wobei die ersten Enden der Klemmschenkel den Betätigungsbereich und die zweiten Ende der Klemmschenkel den Klemmbereich ausbilden. Am Verbindungsbereich der beiden

Klemmschenkel kann eine Feder angeordnet sein, die die beiden Klemmschenkel mit ihren jeweiligen zweiten Enden zusammendrückt.

5 Grundsätzlich kann die Mantelklemme einen beliebigen Aufbau aufweisen. Die Mantelklemme kann beispielsweise auch einen oder mehrere elastische Befestigungsringe aufweisen oder aus einem oder mehreren elastischen Befestigungsringen bestehen. Beispielsweise kann ein elastischer Befestigungsring aus einem Kunststoff, vorzugsweise Gummi, ausgebildet sein (in der Art einer Gummidichtung), um kraftschlüssig auf dem Kabelmantel verspannt zu werden. Auch federnde, teiltringförmige Befestigungsringe, beispielsweise aus einem Metall, können vorgesehen sein.

10

Ferner kann die Mantelklemme beispielsweise auch magnetisch ausgebildet sein. Die Mantelklemme kann hierzu beispielsweise zwei magnetisch miteinander verbindbare Halbschalen aufweisen.

15

Dadurch, dass erfindungsgemäß wenigstens eine Mantelklemme auf dem Kabelmantel des Kabels befestigt wird, ergeben sich diverse Vorteile bei der Konfektionierung des Kabels, insbesondere bei der Handhabung und Identifizierung des Kabels im Rahmen der Bearbeitung durch voneinander unabhängige Bearbeitungsmodule.

20

Der Kabelträger kann Teil eines Werkstückträgersystems sein. Beispielsweise kann der Kabelträger mittels einer Transporteinrichtung zwischen den Bearbeitungsmodulen bewegbar sein, um das Kabel für dessen Bearbeitung des Bearbeitungsmodulen zuzustellen.

25

Die Anschlagenelemente können insbesondere als Stifte oder Stege auf dem Kabelträger ausgebildet sein. Vorzugsweise bilden jeweils zwei an derselben axialen Position angeordnete Anschlagenelemente, zwischen denen das in dem Kabelträger befestigte Kabel verläuft, ein Anschlagenelementepaar aus. Vorzugsweise ist zumindest ein Anschlagenelementepaar vorgesehen, vorzugsweise mehrere Anschlagenelementepaare, beispielsweise zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn oder noch mehr Anschlagenelementepaare.

30

Die Anschlagenelemente können manuell oder maschinell / automatisch flexibel auf dem Kabelträger montierbar oder positionierbar sein, um bedarfsweise verschiedene axiale Positionen einzunehmen. Die Anschlagenelemente können frei oder in einem vorgegebenen Raster auf dem Kabelträger positionierbar sein.

35

Die Anschlagenelemente können entlang der Längsachse äquidistant auf dem Kabelträger positioniert sein.

Die Anschlagenelemente können in Richtung auf die Längsachse des Kabels manuell oder maschinell / automatisch zustellbar sein. Die Anschlagenelemente können beispielsweise entlang einer jeweiligen Führungsschiene in Richtung auf die Längsachse des Kabels verschiebbar sein.

Die Anschlagenelemente können optional elastisch bzw. federnd ausgebildet sein, um in eingelegtem Zustand des Kabels kraftschlüssig an dem Kabelmantel anzuliegen.

- 5 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Mantelklemme ausgehend von einem vorderen, freien Ende des Kabels auf den Kabelmantel des Kabels bis zum Erreichen der definierten axialen Position aufgeschoben wird.

10 Für das Aufschieben der wenigstens einen Mantelklemme auf den Kabelmantel des Kabels kann das Kabel an die Mantelklemme und/oder die Mantelklemme an das Kabel zugestellt werden.

Um die Mantelklemme vorteilhaft auf den Kabelmantel aufschieben zu können, kann der Klemmbereich der Mantelklemme, beispielsweise zwei oder mehr Klemmbacken der Mantelklemme oder ein elastischer Befestigungsring der Mantelklemme, zuvor zumindest teilweise aufgespreizt werden.

15 Um das Aufschieben zu unterstützen kann auch die Verwendung, eines Schmierstoffs vorgesehen sein, der auf die Mantelklemme und/oder auf den Kabelmantel des Kabels aufgetragen wird. Bei dem Schmierstoff kann es sich beispielsweise um einen Alkohol oder besonders bevorzugt um ein Öl, beispielsweise ein Silikonöl, handeln.

20 Beispielsweise kann 2-Propanol (auch als Isopropylalkohol oder Isopropanol bekannt) als Schmierstoff verwendet werden.

25 Ganz besonders bevorzugt kann allerdings ein Silikonöl, also ein synthetisches, siliciumbasiertes Öl, als Schmierstoff verwendet werden. Beispielsweise kann ein Polydimethylsiloxan mit einem hohen Gehalt an Phenyl-Gruppen verwendet werden, insbesondere ein unter den Handelsnamen WACKER® AP 150 der Wacker Chemie AG bekanntes Silikonöl.

30 Es kann vorgesehen sein, ein Schmiermittel zum Aufschieben einer Steckverbinderkomponente und/oder einer Mantelklemme zu verwenden, das in dem Kabel bereits enthalten ist. Beispielsweise werden mitunter selbstschmierende Silicone zur Ausbildung z. B. des Kabelmantels verwendet, die nach dem Vulkanisieren das Öl an der Oberfläche ausschwitzen. Die Verwendung der zur Selbstausschwitzung in dem Kabel ohnehin bereits eingesetzten Schmiermittel, insbesondere Silikonöle, ist in der Regel sicherheitstechnisch unbedenklich.

35 Es kann auch vorgesehen sein, einen Druckluftfilm zwischen dem Kabelmantel und der Steckverbinderkomponente und/oder der Mantelklemme zu erzeugen, um das Gleitverhalten beim Aufschieben der Steckverbinderkomponente bzw. der Mantelklemme zu verbessern.

Somit kann beispielsweise auf ein zusätzliches Schmiermittel verzichtet werden.

Um den Druckluftfilm zu erzeugen kann vorgesehen sein, die Steckverbinderkomponente oder die Mantelklemme mit einem Formteil teilweise zu umhüllen und ggf. auf dem Kabelmantel abzustützen. Die Druckluft kann damit vorzugsweise ausschließlich (oder zumindest im Wesentlichen) durch den Spalt zwischen der Steckverbinderkomponente bzw. der Mantelklemme und dem Kabelmantel strömen und den Spalt hierdurch aufweiten oder überhaupt erst erzeugen. Die Druckluft kann somit eine Durchgangsbohrung der Steckverbinderkomponente oder der Mantelklemme vorteilhaft und äußerst schonend aufweiten. Gleichzeitig kann eine axiale Verschiebung der Steckverbinderkomponente bzw. der Mantelklemme auf dem Kabelmantel des Kabels durch den Luftfilm zusätzlich verbessert sein.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Mantelklemme an der definierten axialen Position radial in Richtung auf die Mittelachse des Kabels auf den Kabelmantel des Kabels aufgebracht wird.

Es kann somit auch vorgesehen sein, die Mantelklemme zunächst derart aufzuspreizen, dass sich diese radial auf den Kabelmantel aufbringen lässt. Insbesondere ein axiales Aufschieben über einen längeren Abschnitt des Kabelmantels und der damit einhergehende Aufwand kann dadurch vermieden werden.

Ein radiales Aufschieben der Mantelklemme kann sich insbesondere für Mantelklemmen eignen, die teilingförmig oder in der Art einer Klammer ausgebildet sind.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Mantelklemme nach der Bearbeitung durch zumindest eines der Bearbeitungsmodule, vorzugsweise nach der Bearbeitung durch alle Bearbeitungsmodule, wieder von dem Kabelmantel des Kabels entfernt wird.

Grundsätzlich kann allerdings auch vorgesehen sein, zumindest eine der Mantelklemmen nicht zu entfernen und beispielsweise zusammen mit dem konfektionierten elektrischen Kabel auszuliefern.

Vorzugsweise ist die wenigstens eine Mantelklemme dem Kabel während des gesamten Verfahrens zur Konfektionierung zugeordnet.

Sofern die Mantelklemme einen oder mehrere Befestigungsringe oder irreversibel geschlossene Verzurrelemente aufweist, können diese ggf. aufgeschnitten werden. Vorzugsweise wird die Mantelklemme jedoch zerstörungsfrei von dem Kabel entfernt.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Mantelklemme mit einem Informationsträger identifizierbar gemacht wird, um das Kabel während dessen Bearbeitung eindeutig identifizieren zu können.

Dadurch, dass das Kabel durch den Informationsträger der Mantelklemme identifizierbar gemacht wird, eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere vorteilhaft zur Verwendung im Rahmen einer automatisierten oder vollautomatisierten Konfektionierung des elektrischen Kabels.

5

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Dokumentation der Bearbeitung des Kabels für zumindest einen Bearbeitungsprozess eines der Bearbeitungsmodule erstellt und der an dem Kabel befestigten Mantelklemme zugeordnet wird.

10 Vorzugsweise erfolgt die Zuordnung der Dokumentation der Bearbeitung des Kabels unter Berücksichtigung von auf dem Informationsträger aufgeprägten bzw. eingepägten Informationen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Dokumentation zumindest teilweise in den Informationsträger der Mantelklemme eingepägt wird.

15

Sofern sich der Informationsträger zur Speicherung von Daten eignet, kann in vorteilhafter Weise die Dokumentation bereits in den Informationsträger eingepägt bzw. aufgepägt werden (vollständig oder teilweise).

20 In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein eindeutiger Identifikator für das Kabel in den Informationsträger eingepägt wird oder ein auf dem Informationsträger bereits vorhandener, eindeutiger Identifikator dem Kabel zugeordnet wird.

25 Das Kabel kann somit anhand des Identifikators im Rahmen der Kabelkonfektionierung – und vorzugsweise auch später – eindeutig identifizierbar sein.

Das Kabel kann durch Aufbringen und/oder Modifizieren des Informationsträgers der Mantelklemme identifizierbar gemacht werden. Es kann somit vorgesehen sein, den Informationsträger (und ggf. den Identifikator) im Rahmen des Verfahrens, beispielsweise zu Beginn der Konfektionierung des elektrischen Kabels, erstmals auf der Mantelklemme aufzubringen. Der Informationsträger kann beispielsweise aufgedruckt oder aufgeklebt werden, beispielsweise in der Art eines Etiketts im Rahmen einer Etikettierung.

30 Ein bereits vorhandener Informationsträger der Mantelklemme kann gegebenenfalls aber auch modifiziert werden, um das Kabel identifizierbar zu machen. Beispielsweise können dem Informationsträger Informationen hinzugefügt oder Informationen des Informationsträgers überarbeitet werden.

Insbesondere wenn der Informationsträger bereits einen Identifikator aufweist kann die Notwendigkeit des Einprägens eines Identifikators gegebenenfalls entfallen. Der bereits vorhandene Identifikator, bei-

spielsweise eine fortlaufende Stammnummer von Mantelklemmen, kann somit verwendet werden, um das Kabel (zumindest im Rahmen der Kabelkonfektionierung) eindeutig zu identifizieren.

5 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Informationsträger optisch und/oder elektronisch ausgebildet wird.

Ein optischer oder elektronisch ausgebildeter Informationsträger hat sich als besonders geeignet herausgestellt. Grundsätzlich kann im Rahmen der Erfindung allerdings auch ein magnetischer, haptischer und/oder sonstiger Informationsträger vorgesehen sein.

10 Es kann vorgesehen sein, eine globale Datenbank zu verwenden, in der im Rahmen der Kabelkonfektionierung erstellte Dokumentationen einzelnen Kabeln zugeordnet werden, vorzugsweise anhand des eindeutigen Identifikators.

15 Durch die Verwendung einer globalen Datenbank ist die Flexibilität beim Speichern und Zuordnen der Dokumentation besonders vorteilhaft möglich. Der Informationsträger, insbesondere ein in dem Informationsträger enthaltener Identifikator, kann in der Datenbank als Kennzeichnung des Datensatzes verwendbar sein, der die Dokumentation eines spezifischen Kabels aufweist.

20 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der optische Informationsträger als Strichcode, Zifferncode und/oder 2D-Code, beispielsweise Datamatrix-Code oder QR-Code, ausgebildet wird.

25 Die genannten Codes haben sich zur Ausbildung eines optischen Informationsträgers als besonders geeignet herausgestellt.

Es kann von Vorteil sein, den Informationsträger mit einem Fehlerkorrekturverfahren auszustatten, beispielsweise redundante Informationen vorzusehen. Insbesondere ein optischer Informationsträger kann im Rahmen des Auslesens der Informationen mitunter fehleranfällig sein.

30 Derselbe Identifikator kann durch Verwendung von mehreren Mantelklemmen ggf. auch mehrfach demselben Kabel zugeordnet werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, eine entsprechende Mantelklemme an beiden Kabelenden zu befestigen.

35 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der elektronische Informationsträger wenigstens einen programmierbaren Speicherbaustein umfasst, beispielsweise einen RFID-Transponder, der zu Identifizierung des Kabels und/oder zur Dokumentation der Bearbeitung des Kabels modifiziert wird.

Ein elektronischer Informationsträger, beispielweise ein RFID-Transponder kann im Rahmen der Erfindung besonders vorteilhaft verwendet werden, beispielsweise auch um die Dokumentation oder zumindest Teile der Dokumentation elektronisch zu speichern und mit der Mantelklemme bzw. mit dem Kabel direkt zu verknüpfen.

5

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Dokumentation im Rahmen eines Qualitätsmanagements verwendet wird. Insbesondere im Rahmen der Konfektionierung eines elektrischen Kabels für die Automobilindustrie ist Qualitätssicherung bzw. Qualitätskontrolle zur Sicherstellung der definierten Qualitätsanforderungen besonders relevant. Die erfindungsgemäße Dokumentation kann hierfür besonders vorteilhaft sein.

10

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass das Kabel in Abhängigkeit der in der Dokumentation enthaltenen Informationen sortiert oder nachbearbeitet wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Kabel in Abhängigkeit der in der Dokumentation enthaltenen Informationen in verschiedene Güteklassen einsortiert wird. Es kann auch vorgesehen sein, das Kabel in Abhängigkeit der in der Dokumentation enthaltenen Informationen auszusortieren und aus der Produktionskette zu entfernen.

15

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in die Dokumentation Informationen bezüglich eines erfolgreichen Bearbeitungsprozesses, eines fehlerhaften Bearbeitungsprozesses, eines fehlgeschlagenen Bearbeitungsprozesses und/oder wenigstens eines Prozessparameters des Bearbeitungsprozesses aufgenommen werden. Beispielsweise kann für jeden der unabhängigen Bearbeitungsprozesse bzw. für jedes der unabhängigen Bearbeitungsmodule die erfolgreiche Bearbeitung, fehlerhafte Bearbeitung, fehlgeschlagene Bearbeitung und/oder wenigstens ein Prozessparameter in die Dokumentation aufgenommen werden. Bei dem Prozessparameter kann es sich beispielsweise um einen den Bearbeitungsprozess besonders charakterisierenden Parameter handeln. Bei dem Prozessparameter kann es sich beispielsweise um eine Kraft, um ein Moment und/oder um einen Druck handeln. Beispielsweise kann die vorgesehene und/oder messtechnisch erfasste, tatsächliche Presskraft eines Crimpprozesses in die Dokumentation aufgenommen werden. Sofern eine fehlgeschlagene und/oder fehlerhafte Bearbeitung dokumentiert wurde, kann vorgesehen sein, die Kabelkonfektionierung des entsprechenden Kabels zu beenden. Ein nachfolgendes Bearbeitungsmodul kann beispielsweise die Dokumentation des zu bearbeitenden Kabels vor Beginn der Kabelbearbeitung auslesen und prüfen, ob das Kabel für die Bearbeitung freigegeben ist. Gegebenenfalls kann das Kabel von den einzelnen Bearbeitungsmodulen jeweils unbearbeitet weitergereicht werden, bis es die Fertigungsstraße verlassen hat.

20

25

30

35

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Informationen für die Dokumentation von einer Steuereinheit unter Verwendung einer Kommunikationsschnittstelle und/oder einer Sensoreinrichtung erfasst werden. Die für die Dokumentation relevanten Informationen der einzelnen Bearbeitungsprozesse können beispielsweise von einem Controller eines jeweiligen Bearbeitungs-

moduls ausgelesen werden (beispielsweise vorgegebene Prozessparameter und/oder messtechnisch während der Bearbeitung tatsächlich erfasste Prozessparameter). Die jeweiligen Bearbeitungsmodule können eine eigene Sensorik aufweisen, um die relevanten Informationen zu erfassen. Insbesondere für eine Prüfung der an dem Kabel durchgeführten Bearbeitungsprozesse im Rahmen eines Qualitätsmanagements kann auch eine gesondert ausgebildete Sensoreinrichtung vorgesehen sein, die mit der Steuereinheit kommunikationsverbunden ist und die Ergebnisse der Prüfung, beispielsweise der vorstehend aufgezählten Prüfungen, der Steuereinheit für die Erstellung der Dokumentation übermittelt.

Es kann insbesondere eine Prüfung auf das Vorhandensein bestimmter Steckverbinderkomponenten eines auf dem Kabelende zu montierenden Steckverbinders (Bestückungsprüfung) vorgesehen sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kabelmantel des Kabels, vorzugsweise ausgehend von dem vorderen, freien Ende des Kabels, für eine spätere Steckverbindermontage mit einer oder mehreren Steckverbinderkomponenten bestückt wird.

Bei den Steckverbinderkomponenten kann es sich um beliebige Komponenten des auf dem entsprechenden Kabelende zu montierenden elektrischen Steckverbinders handeln, die vorzugsweise eine jeweilige Durchgangsbohrung zur Aufnahme des Kabels aufweisen. Die Steckverbinderkomponenten können somit auf das elektrische Kabel, insbesondere auf den Kabelmantel des Kabels, aufschiebbar sein. Der Durchmesser der Durchgangsbohrungen kann dabei im Wesentlichen dem Durchmesser des elektrischen Kabels, bzw. dessen Kabelmantels entsprechen. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung kann allerdings auch größer oder geringfügig kleiner sein als der Durchmesser des elektrischen Kabels bzw. dessen Kabelmantels, um das mechanische Spiel einer auf das Kabel aufgeschobenen Steckverbinderkomponente beeinflussen zu können.

Grundsätzlich kann das elektrische Kabel im Rahmen der Erfindung mit beliebigen Steckverbinderkomponenten bestückt werden, von denen einige nachfolgend noch beispielhaft beschrieben werden.

Die Bestückung des Kabels mit den Steckverbinderkomponenten kann manuell, beispielsweise durch einen Mitarbeiter der Produktion, oder maschinell / automatisch erfolgen. Dies gilt auch für die Montage der Mantelklemme(n).

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Mantelklemme der wenigstens einen Steckverbinderkomponente auf dem Kabelmantel axial benachbart angeordnet wird, um den Verschiebeweg der Steckverbinderkomponente auf dem Kabelmantel formschlüssig zu blockieren.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann außerdem sein, dass das wenigstens eine Anschlagelement des Kabelträgers der wenigstens einen Steckverbinderkomponente entlang der Längs-

achse des Kabels axial benachbart angeordnet wird, um den Verschiebeweg der Steckverbinderkomponente auf dem Kabelmantel formschlüssig zu blockieren.

5 Mitunter sind Steckverbinderkomponenten auf dem Kabelmantel lose bzw. axial verschiebbar, bis sie im Rahmen der Steckverbindermontage mit anderen Steckverbinderkomponenten zusammengefügt und auf dem Kabelmantel oder an einer sonstigen Komponente des Kabels befestigt werden. Um zu vermeiden, dass sich Steckverbinderkomponenten nach der Bestückung des Kabelmantels im Rahmen der weiteren Bearbeitung und/oder im Rahmen des Transports des Kabels zwischen einzelnen Bearbeitungsmodulen auf dem Kabelmantel unkontrolliert verschieben (z. B für die nachfolgende Bearbeitung zu nahe aneinander rücken oder sogar ineinandergleiten) oder sogar von dem Kabelmantel abfallen, können sich die
10 Mantelklemmen und/oder die Anschlagelmente vorteilhaft eignen, um die axialen Positionen der Steckverbinderkomponenten zu sichern.

15 Die Erfindung eignet sich demnach insbesondere zur Bearbeitung des Kabels in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen, wonach das Kabel zwischen den einzelnen Bearbeitungsmodulen bewegt werden muss. Insbesondere der Kabeltransport kann problematisch sein und eine Verschiebung oder sogar einen Verlust von zuvor aufgeschobenen Steckverbinderkomponenten bedingen. Dies kann durch die erfindungsgemäßen Mantelklemmen und/oder Anschlagelmente vermieden werden.

20 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann ein Bestückungsmodul mit einzelnen Kammern zur Aufnahme von Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen vorgesehen sein, die derart angeordnet sind, dass die in den Kammern aufgenommenen Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen einen gemeinsamen Kanal mit einer gemeinsamen Mittelachse ausbilden. Es kann eine Aktuatoreinrichtung vorgesehen und ausgebildet sein, um das Kabel mit seinem vorderen Ende entlang der
25 Mittelachse durch die Steckverbinderkomponenten und die Mantelklemmen hindurchzuführen, um die Steckverbinderkomponenten und die Mantelklemmen axial auf den Kabelmantel des Kabels aufzuschieben. Alternativ oder ergänzend zu einer Aktuatoreinrichtung kann das Kabel auch manuell, beispielsweise von einem Mitarbeiter der Produktion, entsprechend durch die Steckverbinderkomponenten und die Mantelklemmen hindurchgeführt werden.

30 Die Kammern des Bestückungsmoduls sind vorzugsweise ausgebildet um jeweils nur eine einzige Steckverbinderkomponente oder eine einzige Mantelklemme aufzunehmen. Besonders bevorzugt sind die Kammern konstruktiv voneinander getrennt, beispielsweise durch jeweilige Wandungen, die allerdings Ausnehmungen zur Durchführung des elektrischen Kabels aufweisen und gegebenenfalls den Kanal zur
35 Durchführung des elektrischen Kabels zusätzlich ausprägen bzw. das elektrische Kabel während dessen Durchführung zu Führen vermögen. Die Kammern können allerdings auch lediglich "gedachte" Bereiche innerhalb des Bestückungsmoduls sein, die bautechnisch nicht voneinander separiert sind.

Vorzugsweise verläuft der Kanal linear bzw. sind die Kammern linear hintereinander angeordnet. Die Anordnung der Kammern zueinander bzw. der Kanal kann allerdings auch einen kurvenförmigen Verlauf aufweisen.

- 5 Die Aktuatereinrichtung kann ausgebildet sein, um das Kabel und/oder das Bestückungsmodul zu bewegen. Es kann damit insbesondere eine relative Bewegung zwischen Kabel und Bestückungsmodul vorgesehen sein, um die Steckverbinderkomponenten bzw. die wenigstens eine Mantelklemme auf den Kabelmantel des Kabels aufzuschieben. Vorzugsweise wird das elektrische Kabel in das Bestückungsmodul eingeschoben. Hierzu kann die Aktuatereinrichtung z. B. eine Rollenfördereinrichtung mit einer, zwei
10 oder noch mehr Rollen aufweisen, um das elektrische Kabel zwischen den Rollen linear zu führen.

Dadurch, dass die Steckverbinderkomponenten und wenigstens eine der Mantelklemmen in den Kammern des Bestückungsmoduls angeordnet sind, können die Steckverbinderkomponenten und die wenigstens eine Mantelklemme durch die Aktuatereinrichtung nachfolgend in einem zusammenhängenden Be-
15 arbeitungsvorgang auf den Kabelmantel aufgeschoben werden. Eine sequentielle Bestückung des Kabels mit den Steckverbinderkomponenten und der oder den Mantelklemmen, beispielsweise durch ein jeweiliges Ergreifen und Aufschieben jeder einzelnen Steckverbinderkomponente bzw. Mantelklemme, ist dadurch nicht unbedingt notwendig.

- 20 Die Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen können in den Kammern des Bestückungsmoduls vorteilhaft bereits in der gewünschten Reihenfolge angeordnet werden.

Ein Bestückungsmodul mit einzelnen Kammern eignet sich insbesondere für eine vollautomatisierte Kabelkonfektionierung vorteilhaft. Der Durchsatz an konfektionierten elektrischen Kabeln einer entsprechend ausgestatteten Vorrichtung kann somit erhöht sein.
25

Ferner können Montagefehler bzw. Bestückungsfehler erfindungsgemäß vermieden werden, insbesondere wenn die Kammern des Bestückungsmoduls ausgebildet sind, um jeweils nur bestimmte Steckverbinderkomponenten bzw. Mantelklemmen aufzunehmen. Ein vertauschtes Bestücken bzw. ein Bestücken in
30 der falschen Reihenfolge oder der falschen Orientierung kann dadurch vermieden werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Bestückungsmodul ein Magazin aufweist, um weitere Steckverbinderkomponenten oder weitere Mantelklemmen zur Bestückung weiterer Kabel vorzuhalten.
35

Somit kann vorteilhaft ein Magazinieren der Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen vorgesehen sein.

Beispielsweise kann ein Trichtermagazin vorgesehen sein, dessen einzelne Trichter in den Kammern des Bestückungsmoduls münden, wodurch die Steckverbinderkomponenten bzw. Mantelklemmen von oben geordnet oder ungeordnet eingelegt werden können. Es kann vorzugsweise auch ein Schachtmagazin vorgesehen sein, wonach die einzelnen Steckverbinderkomponenten bzw. Mantelklemmen übereinander liegen und schließlich in den Kammern münden.

Grundsätzlich können beliebige Magazinarten vorgesehen sein, beispielsweise auch ein Rollbahnmagazin, ein Stufenmagazin, ein Förderbandmagazin, ein Gleitbahnmagazin, ein Kettenmagazin, ein Hubmagazin oder ein sonstiges Magazin, insbesondere aber ein Magazin unter Verwendung der Schwerkraft, um die einzelnen Steckverbinderkomponenten bzw. Mantelklemmen möglichst einfach in die Kammern zu befördern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kammern des Bestückungsmoduls derart angeordnet sind, dass die in den Kammern aufgenommenen Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen entlang der Mittelachse in definierten Abständen voneinander beabstandet sind.

Die Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen können aber auch unmittelbar aneinander angrenzend angeordnet sein. Es kann außerdem auch vorgesehen sein, dass einzelne Steckverbinderkomponenten bereits teilweise übereinandergeschoben oder miteinander vormontiert in den Kammern angeordnet sind.

Die einzelnen Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen können gegebenenfalls bereits in den später auf dem elektrischen Kabel vorgesehenen definierten Abständen zueinander vorgehalten werden. Beispielsweise kann ein Abstand zwischen den Steckverbinderkomponenten vorgesehen sein, um diese in den nachfolgenden Konfektionierungsschritten einfacher ergreifen bzw. montieren zu können. Um die Steckverbinderkomponenten an diesen definierten Positionen auf dem Kabelmantel zu fixieren, können die Mantelklemmen entsprechend an die Steckverbinderkomponenten angrenzend auf dem Kabelmantel befestigt werden. Insbesondere kann auch ein definierter Abstand zu dem vorderen, freien Ende des Kabels vorgesehen sein, um das vordere, freie Ende im Rahmen der Kabelkonfektionierung bearbeiten zu können (beispielsweise abisolieren zu können), ohne die vorderste Steckverbinderkomponente zu beschädigen oder verschieben zu müssen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kammern des Bestückungsmoduls derart ausgebildet sind, dass durch die Steckverbinderkomponenten und die Mantelklemmen verlaufende Durchgangsbohrungen zur Aufnahme des Kabels koaxial zueinander ausgerichtet sind, wenn die Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen in den Kammern aufgenommen sind.

5 Eine koaxiale Ausrichtung der Durchgangsbohrungen der Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen kann insbesondere von Vorteil sein, wenn die Durchmesser der Durchgangsbohrungen dem Durchmesser des Kabelmantels des Kabels entsprechen, annähernd entsprechen oder kleiner sind. Insbesondere wenn die Durchgangsbohrungen im Hinblick auf den Kabeldurchmesser vergleichsweise groß sind, kann eine koaxiale Ausrichtung gegebenenfalls auch entfallen.

10 Insbesondere kann es auch von Vorteil sein, wenn die Steckverbinderkomponenten und/oder die Mantelklemmen in Einschubrichtung des elektrischen Kabels formschlüssig blockiert werden, damit diese während des Durchführens des elektrischen Kabels nicht von dem Kabel verschoben werden.

15 Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass Kammern des Bestückungsmoduls ausgebildet sind, um die Steckverbinderkomponenten und/oder Mantelklemmen in einem, zwei, drei, vier, fünf oder in allen Freiheitsgraden formschlüssig und/oder kraftschlüssig zu fixieren.

20 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann eine Sensoreinrichtung vorgesehen sein die eingerichtet ist, um die Position des Kabels entlang der Mittelachse zu überwachen. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, die Position des elektrischen Kabels während des Durchführens des elektrischen Kabels durch die Steckverbinderkomponenten und Mantelklemmen zu überwachen. Die Überwachung kann vollständig oder auch nur abschnittsweise erfolgen.

25 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Steckverbinderkomponenten eine Schirmhülse, ein Steckverbindergehäuse, eine Leitungsdichtung, eine Kabelfesthaltung, eine Haltekappe oder eine Winkelkappe ist.

30 Wie eingangs bereits erwähnt, können im Rahmen der Erfindung beliebige Steckverbinderkomponenten auf den Kabelmantel des elektrischen Kabels aufgeschoben und vorzugsweise mittels der Mantelklemmen in Position gehalten werden. Die vorstehend genannten Steckverbinderkomponenten sind lediglich beispielhaft zu verstehen und können im Rahmen der Erfindung besonders vorteilhaft für die Bestückung vorgesehen sein.

35 Die Schirmhülse kann auch als "Ferrule" (bzw. äußere Ferrule) bezeichnet werden und ist in der Regel vorgesehen, um einen Kontaktteilträger insbesondere im Bereich der Kontaktelemente des elektrischen Steckverbinders elektromagnetisch abzuschirmen.

Bei dem Kontaktteilträger kann es sich insbesondere um eine Gehäusekomponente des späteren elektrischen Steckverbinders handeln. Der Kontaktteilträger kann auch als Innengehäuse oder innere Gehäuseschale bezeichnet werden. In der Regel weist der Kontaktteilträger entsprechende Aufnahmen zur Aufnahme des Kontaktelements oder der Kontaktelemente auf, die sich axial durch den Kontaktteil-

träger erstrecken. Die Innenleiter können dadurch in dem Kontaktteilträger verdrehsicher aufgenommen sein. Vorzugsweise ist der Kontaktteilträger aus einem Kunststoff ausgebildet.

5 Für die verdrehsichere Befestigung auf dem Kontaktteilträger können Kontaktteilträger und Schirmhülse eine entsprechende mechanische Kodierung aufweisen, beispielsweise eine Rastnase einerseits und eine korrespondierende Rastnut andererseits. Die Schirmhülse kann beispielsweise nur in einer vorgegebenen Orientierung oder in zwei Orientierungen auf den Kontaktteilträger aufschiebbar sein.

10 Vorzugsweise wird die Schirmhülse im Rahmen der Erfindung bereits vorab von vorne auf das elektrische Kabel bzw. auf dessen Kabelmantel aufgeschoben und kann nach der Montage des Kontaktteilträgers von hinten, d. h. ausgehend von dem Kabelmantel, über den Kontaktteilträger geschoben oder auf sonstige Weise an diesem befestigt werden.

15 Insbesondere wenn die Montage zwischen Schirmhülse und Kontaktteilträger in einer oder mehreren definierten Ausrichtungen erfolgen muss kann es von Vorteil sein, wenn zumindest die die Schirmhülse aufnehmende Kammer des Bestückungsmoduls für eine verdrehsichere und vorausgerichtete Aufnahme der Schirmhülse ausgebildet ist.

20 Bei dem Steckverbindergehäuse kann es sich insbesondere um ein Buchsengehäuse/Steckergehäuse (auch als Umgehäuse, Außengehäuse oder äußere Gehäuseschale bezeichnet) handeln, das im Rahmen der Konfektionierung des elektrischen Steckverbinders, beispielsweise von hinten, über die montierte Schirmhülse aufgeschoben und an der Schirmhülse befestigt wird. Hierfür kann insbesondere eine lagerichtige Verriegelung mit der Schirmhülse und/oder dem Kontaktteilträger vorgesehen sein, weshalb auch hinsichtlich des Steckverbindergehäuses eine verdrehsichere Lagerung innerhalb der entsprechenden Kammer von Vorteil sein kann.

30 Bei der Leitungsdichtung kann es sich insbesondere um eine mechanische Dichtung, beispielsweise einen Dichtring zur Abdichtung gegen Schmutz, Staub, Flüssigkeiten oder Gase handeln, die beispielsweise von hinten in ein montiertes Steckverbindergehäuse eingeschoben werden kann. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung der Leitungsdichtung kann vorzugsweise etwas kleiner ausgebildet sein als der Durchmesser des Kabelmantels, um die Dichtigkeit zu verbessern. Die Leitungsdichtung kann eine beliebige Querschnittsgeometrie aufweisen. Häufig werden kreisrunde Leitungsdichtungen verwendet. Es können aber auch ovale oder mehreckige, insbesondere rechteckige, beispielsweise auch quadratische Leitungsdichtungen vorgesehen sein. Auf eine bestimmte Orientierung kommt es bei der Montage der

35 Leitungsdichtung in der Regel nicht an, insbesondere bei Leitungsdichtungen mit kreisrunder Querschnittsgeometrie. Sofern eine ovale oder mehreckige (beispielsweise rechteckige) Leitungsdichtung vorgesehen ist, kann es hingegen auch bei der Leitungsdichtung auf eine vorgegebene Orientierung relativ zu weiteren Steckverbinderkomponenten ankommen.

Bei einer Kabelfesthaltung kann es sich insbesondere um eine Steckverbinderkomponente handeln, die einen Zugabfang des Kabels ermöglicht oder unterstützt.

5 Eine abschließende Haltekappe – oder im Falle eines gewinkelten Steckverbinders eine Winkelkappe – kann eine den Steckverbinder kabelseitig abschließende Steckverbinderkomponente sein, die beispielsweise eine Kabelfesthaltung und/oder eine Leitungsdichtung in dem Steckverbinder, beispielsweise dem Steckverbindergehäuse, fixiert. Es kann vorgesehen sein, dass die Haltekappe oder Winkelkappe Rastmittel aufweist, um mit der Kabelfesthaltung und/oder dem Steckverbindergehäuse zu verrasten. Die Haltekappe bzw. Winkelkappe kann auch als Abschlusskappenbaugruppe bezeichnet werden.

10 Die Erfindung betrifft auch eine Mantelklemme zur reversiblen Befestigung auf einem Kabelmantel eines elektrischen Kabels im Rahmen einer Konfektionierung des elektrischen Kabels in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen. Die Mantelklemme kann von dem auf dem Kabel im Rahmen der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder unabhängig sein. Vorzugsweise handelt es sich bei der
15 Mantelklemme somit nicht um eine Steckverbinderkomponente, die später Teil des Steckverbinders ist.

Erfindungsgemäß können mittels der wenigstens einen Mantelklemme vorteilhaft Steckverbinderkomponenten auf dem Kabelmantel des Kabels in Position gehalten werden.

20 Ferner kann sich die Mantelklemme zur Identifizierung des Kabels im Rahmen einer Konfektionierung des elektrischen Kabels gut eignen.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels. Die Vorrichtung weist ein Bestückungsmodul auf das ausgebildet ist, um eine von dem auf dem Kabel im Rahmen
25 der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder unabhängige Mantelklemme an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse des Kabels kraftschlüssig auf einem Kabelmantel des Kabels zu befestigen. Alternativ oder ergänzend zu dem Bestückungsmodul weist die Vorrichtung einen Kabelträger auf, auf dem das Kabel befestigbar ist. Der Kabelträger weist wenigstens ein an einer definierten Position entlang der Längsachse des Kabels angeordnetes Anschlagelement auf.

30 Die Vorrichtung kann ergänzend ausgebildet sein, um die Mantelklemme(n) nach der Bearbeitung durch zumindest eines der Bearbeitungsmodule wieder von dem Kabel zu entfernen.

Das elektrische Kabel kann beispielsweise als Hochvoltleitung ausgebildet sein.

35 Es kann vorgesehen sein, dass das vorstehend beschriebene Verfahren unter Verwendung der genannten Vorrichtung durchgeführt wird.

Die Erfindung betrifft außerdem einen Kabelträger zur Aufnahme eines zu konfektionierenden elektrischen Kabels. Der Kabelträger weist wenigstens ein Anschlagelement auf, das an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse des in dem Kabelträger befestigten Kabels angeordnetes ist, um den Verschiebeweg von Steckverbinderkomponenten auf dem Kabelmantel formschlüssig zu blockieren.

5

Die Erfindung betrifft auch ein System zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels, insbesondere einer Hochvoltleitung. Das System umfasst eine Vorrichtung zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels, vorzugsweise gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Angaben. Das System umfasst ferner zumindest zwei voneinander unabhängige Bearbeitungsmodule zur Konfektionierung des elektrischen

10

Kabels. Die erfindungsgemäße Verteilung der Bearbeitungsschritte auf mehrere voneinander unabhängige Module ermöglicht es, das System als "Fließbandprozess" bzw. als "Taktautomat" mit aufeinanderfolgenden Einzelschritten zu betreiben, um die Bearbeitungszeit bei einer Massenabfertigung zu reduzieren.

15

Ferner kann die Vorrichtung bzw. können die einzelnen Bearbeitungsmodule modular aufgebaut sein, wodurch einzelne Bearbeitungsmodule der Baugruppe ohne großen Aufwand ersetzt, modifiziert oder entfernt werden können. Hierdurch kann das System, insbesondere für die Bearbeitung verschiedener Kabelarten, mit einfachen Mitteln konfigurierbar sein.

20

Die unabhängigen Bearbeitungsmodule können der Vorrichtung vorzugsweise vorgeordnet oder nachgeordnet sein.

25

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zumindest eines der Bearbeitungsmodule als ein Bearbeitungsmodul zum Abisolieren eines Teilstücks einer Kabelkomponente des Kabels ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur Bestückung des elektrischen Kabels mit einer Steckverbinderkomponente eines auf dem elektrischen Kabel aufzubringenden Steckverbinders ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur Sicherstellung der korrekten Bestückung des Kabelmantels mit den Steckverbinderkomponenten ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur

30

Montage einer Steckverbinderkomponente eines elektrischen Steckverbinders ausgebildet ist. Es können auch noch weitere, voneinander und von der Vorrichtung unabhängige Bearbeitungsmodule vorgesehen sein, die der Vorrichtung vorgeordnet oder nachgeordnet sind.

35

Merkmale, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wurden, sind selbstverständlich auch für die Vorrichtung, die Mantelklemme, den Kabelträger und das System vorteilhaft umsetzbar – und umgekehrt. Ferner können Vorteile, die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren genannt wurden, auch auf die Vorrichtung, die Mantelklemme, den Kabelträger oder das System bezogen verstanden werden – und umgekehrt.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit" keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner schließen Begriffe wie "ein" oder "das", die auf eine Einzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus –
5 und umgekehrt.

In einer puristischen Ausführungsform der Erfindung kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die in der Erfindung mit den Begriffen "umfassend", "aufweisend" oder "mit" eingeführten Merkmale abschließend aufgezählt sind. Dementsprechend kann eine oder können mehrere Aufzählungen im Rahmen der
10 Erfindung als abgeschlossen betrachtet werden, beispielsweise jeweils für jeden Patentanspruch betrachtet. Die Erfindung kann beispielsweise ausschließlich aus den in Patentanspruch 1 genannten Merkmalen bestehen.

Ferner sei betont, dass die vorliegend beschriebenen Werte und Parameter Abweichungen oder
15 Schwankungen von $\pm 10\%$ oder weniger, vorzugsweise $\pm 5\%$ oder weniger, weiter bevorzugt $\pm 1\%$ oder weniger, und ganz besonders bevorzugt $\pm 0,1\%$ oder weniger des jeweils benannten Wertes bzw. Parameters mit einschließen, sofern diese Abweichungen bei der Umsetzung der Erfindung in der Praxis nicht ausgeschlossen sind. Die Angabe von Bereichen durch Anfangs- und Endwerte umfasst auch all diejenigen Werte und Bruchteile, die von dem jeweils benannten Bereich eingeschlossen sind, insbesondere
20 die Anfangs- und Endwerte und einen jeweiligen Mittelwert.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind
25 auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

30 In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

Es zeigen schematisch:

Figur 1 ein auf einem Kabelträger befestigtes elektrisches Kabel mit zwei auf dem Kabelmantel
35 befestigten Mantelklemmen;

Figur 2 ein mit vier Steckverbinderkomponenten und mehreren Mantelklemmen bestücktes, beispielhaftes zweiadriges elektrisches Kabel in einer Seitenansicht;

- Figur 3 ein mit drei Steckverbinderkomponenten und mehreren Mantelklemmen bestücktes, beispielhaftes einadriges elektrisches Kabel in einer Seitenansicht;
- Figur 4 ein Bestückungsmodul mit einer Aktuatoreinrichtung in einer seitlichen Schnittdarstellung;
- 5
Figur 5 einen Ausschnitt des Bestückungsmodul gemäß Figur 4 nach dem Durchführen des elektrischen Kabels durch die Steckverbinderkomponenten;
- Figur 6 einen Ausschnitt des Bestückungsmodul gemäß Figur 4 während des Entnehmens des elektrischen Kabels;
- 10
Figur 7 zwei Kammern des Bestückungsmoduls der Figur 4 in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- 15
Figur 8 ein System zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels mit einer Vorrichtung zur Konfektionierung des elektrischen Kabels und mit zumindest zwei voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen; und
- Figur 9 einen Kabelträger mit verschiedenen Anschlagelementen, um den Verschiebeweg von Steckverbinderkomponenten auf dem Kabelmantel zu blockieren.
- 20

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels 2 im Rahmen der Bearbeitung des Kabels 2 in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen 41, 43 (vgl. Figur 8).

- 25
Es ist ein Werkstückträgersystem 3 vorgesehen, das einen Kabelträger 4 aufweist, auf dem das elektrische Kabel 2 befestigt ist. Das elektrische Kabel 2 kann dem Kabelträger 4 somit während dessen Bearbeitung im Rahmen der gesamten Konfektionierung oder während eines Abschnitts der Konfektionierung, z. B. während der Bearbeitung durch eines der unabhängigen Bearbeitungsmodule 41, 43, zugeordnet sein. Es sei erwähnt, dass grundsätzlich auch mehrere Kabelträger 4 vorgesehen sein können, die jeweils verschiedenen Bearbeitungsmodulen 41, 43 zugeordnet sind (diese Variante ist in den Ausführungsbeispielen zur Vereinfachung jedoch nicht dargestellt). Beispielsweise kann ein erster Kabelträger das Kabel 2 zwischen Bearbeitungsmodulen einer ersten Gruppe von Bearbeitungsmodulen und ein zweiter Kabelträger das Kabel 2 zwischen Bearbeitungsmodulen einer zweiten Gruppe von Bearbeitungsmodulen transportieren. Es können auch noch mehr Kabelträger 4 und zugeordnete Bearbeitungs-
- 30
35
module vorgesehen sein, wobei sogar ein einzelner Kabelträger 4 pro Bearbeitungsmodul 41, 43 möglich ist. Grundsätzlich kann das Kabel 2 auch auf einem unbeweglichen Kabelträger 4 befestigt sein, beispielsweise wenn hingegen ein Werkzeugträgersystem eines oder mehrere Werkzeuge der Bearbeitungsmodulen 41, 43 oder die Bearbeitungsmodulen 41, 43 an das Kabel 2 zustellt. Das Kabel 2 kann zwischen einzelnen Kabelträgern 4 beispielsweise mittels einer Greifeinrichtung oder einer sonstigen Trans-

porteinrichtung übergeben werden, vorzugsweise in einer bekannten oder unveränderten Ausrichtung bzw. Orientierung.

5 Der Kabelträger 4 weist Klemmbacken 5 auf, um das erste Kabelende 6 und/oder das zweite Kabelende 7 des Kabels 2, im Ausführungsbeispiel beide Kabelenden 6, 7 zu fixieren. Im Ausführungsbeispiel ist das Kabel 2 derart in den Kabelträger 4 eingespannt, dass sich ein U-förmiger Verlauf zwischen den beiden Kabelenden 6, 7 ausbildet. Grundsätzlich kann auch ein hiervon abweichender Verlauf vorgesehen sein, beispielsweise eine schneckenförmige Aufwicklung bei einem vergleichsweise langen Kabel 2. Es kann auch vorgesehen sein, lediglich eines der beiden Kabelenden 6, 7 in den Kabelträger 4 aufzunehmen.
10 Auf die tatsächliche Ausgestaltung des Kabelträgers 4 und auf die Art der Befestigung des Kabels 2 auf dem Kabelträger 4 kommt es im Rahmen der Erfindung nicht an.

Um das Kabel 2 zu dessen Bearbeitung zwischen den unabhängigen Bearbeitungsmodulen 41, 43 zu transportieren, ist der Kabelträger 4 beispielhaft auf einer Transporteinrichtung 8 in der Art eines Förderbands montiert.
15 Grundsätzlich kann das Kabel 2 aber auf beliebige Weise zwischen den Bearbeitungsmodulen 41, 43 bewegt werden, beispielsweise auch von einem Mitarbeiter der Produktion unter Verwendung einer Rollenbahn.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass auf einem Kabelmantel 9 des Kabels 2 wenigstens eine Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse L des Kabels 2 kraftschlüssig befestigt wird. Beispielhaft sind in Figur 1 zwei Mantelklemmen 10.1 dargestellt (eine Mantelklemme 10.1 an jedem Kabelende 6, 7). Bei der Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 handelt es sich nicht um einen Teil des späteren Steckverbinders.
20

Es kann vorgesehen sein, die Mantelklemme(n) 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 mit einem Informationsträger 11.1, 11.2 identifizierbar zu machen, um das Kabel 2 während dessen Bearbeitung eindeutig identifizieren zu können. Beispielhaft sind ein optischer Informationsträger 11.1 auf der dem ersten Kabelende 6 zugeordneten Mantelklemme 10.1 und ein elektronischer Informationsträger 11.2 auf der dem zweiten Kabelende 7 zugeordneten Mantelklemme 10.1 dargestellt.
25

30 Der optische Informationsträger 11.1 ist beispielhaft als Strichcode dargestellt. Es kann sich bei dem optischen Informationsträger 11.1 beispielsweise aber auch um einen Zifferncode und/oder einen 2D-Code, beispielsweise einen DataMatrix-Code oder einen QR-Code, handeln.

35 Der Informationsträger 11.1, 11.2 kann im Rahmen der Erfindung auf die Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 aufgebracht werden, beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Lasers. Es kann auch vorgesehen sein, einen bereits vorhandenen Informationsträger 11.1, 11.2, beispielsweise eine auf der Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 bereits aufgedruckte Seriennummer oder einen bereits vorhandenen Strichcode, zu modifizieren. Anstelle eines Lasers kann grundsätzlich eine beliebige Einrichtung zum

Aufbringen und/oder Modifizieren eines optischen Informationsträgers 11.1 vorgesehen sein, beispielsweise auch ein Tintenstrahldrucker.

5 Bei dem elektronischen Informationsträger 11.2 kann es sich beispielsweise um wenigstens einen programmierbaren Speicherbaustein handeln, insbesondere einen RFID-Transponder, der zur Identifizierung des Kabels 2 und/oder zur Dokumentation der Bearbeitung des Kabels 2 modifizierbar ist. Beispielsweise ist ein Lese/Schreibgerät 12 zur Kommunikation mit dem RFID-Transponder 11.2 in Figur 1 dargestellt.

10 Es kann vorgesehen sein, eine Dokumentation 13 der Bearbeitung des Kabels 2 für zumindest einen Bearbeitungsprozess eines der Bearbeitungsmodule 41, 43 zu erstellen und dem Kabel 2 zuzuordnen.

15 Hierzu kann beispielsweise ein eindeutiger Identifikator 14 für das Kabel 2 in den Informationsträger 11.1, 11.2 eingeprägt werden und/oder ein auf dem Informationsträger 11.1, 11.2 bereits eingeprägter, eindeutiger Identifikator 14 dem Kabel 2 temporär für dessen Konfektionierung zugeordnet werden.

20 Der Identifikator 14 kann beispielsweise ein binärer, dezimaler oder hexadezimaler Zahlenwert oder eine Ziffernfolge sein. Der Identifikator 14 kann beispielsweise in dem Strichcode oder einem sonstigen Code codiert bzw. eingeprägt sein. Der Identifikator 14 kann auch in einem elektronischen Bauteil, beispielsweise einem Speicherbaustein, z. B. in dem RFID-Transponder 11.2, eingeprägt bzw. gespeichert sein.

25 Beispielsweise kann auch vorgesehen sein, dass verschiedene Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 bereits einen jeweiligen Informationsträger 11.1, 11.2 mit einem jeweils eindeutigen Identifikator 14 aufweisen. Durch die Befestigung der Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 auf dem Kabel 2 während der Konfektionierung oder zumindest während eines Teilprozesses der Konfektionierung kann schließlich eine Zuordnung der Dokumentation 13 erfolgen. Es kann beispielsweise aber auch vorgesehen sein, dass der Informationsträger 11.1, 11.2 für den zu dokumentierenden Konfektionierungsvorgang gezielt mit einem Identifikator 14 zur Identifizierung des Kabels 2 versehen wird.

30 Es kann vorgesehen sein, dass die Dokumentation 13 zumindest teilweise in den Informationsträger 11.1, 11.2 eingeprägt wird. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn es sich bei dem Informationsträger 11.1, 11.2 um einen elektronischen Informationsträger 11.2 handelt, auf dem ein ausreichender Speicherplatz zur Verfügung steht (in Figur 1 angedeutet). Es kann aber beispielsweise auch eine fortlaufende Ziffernfolge oder ein ähnlicher Code vorgesehen sein, um die Dokumentation 13 im
35 Rahmen der Kabelkonfektionierung fortlaufend festzuhalten, beispielsweise in optischer Form auf der Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4.

Beispielsweise kann eines, können einige oder alle Bearbeitungsmodule 41, 43 ein Lese/Schreibgerät 12 und/oder einen Scanner zum Auslesen eines Strichcodes (oder eines sonstigen Codes) und/oder einen

Laser oder Drucker aufweisen, um die Dokumentation 13 zu erweitern oder für die Kabelbearbeitung auszuwerten.

5 Vorzugsweise kann allerdings eine globale Datenbank 15 verwendet werden, in der im Rahmen der Konfektionierungs-Fertigungsstraße erstellte Dokumentationen 13 einzelnen Kabeln 2 zugeordnet werden können, vorzugsweise anhand des jeweiligen eindeutigen Identifikators 14. Die Adressierung in der Datenbank 15 kann somit in Abhängigkeit von dem Identifikator 14 des jeweiligen Kabels 2 erfolgen.

10 Es kann eine Steuereinheit 16 im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur Konfektionierung vorgesehen sein, um das beschriebene Verfahren durchzuführen. Die Steuereinheit 16 kann beispielsweise mit den Einrichtungen zum Einprägen und/oder Auslesen und/oder Modifizieren des Informationsträgers 11.1, 11.2 kommunikationsverbunden sein (bezüglich des Lese/Schreibgeräts 12 angedeutet) und ferner mit der Datenbank 15 kommunikationsverbunden sein.

15 In die Dokumentation 13 können beispielsweise Informationen bezüglich eines erfolgreichen Bearbeitungsprozesses, eines fehlerhaften Bearbeitungsprozesses, eines fehlgeschlagenen Bearbeitungsprozesses und/oder wenigstens eines Prozessparameters des Bearbeitungsprozesses aufgenommen werden. Die Dokumentation 13 kann im Rahmen eines Qualitätsmanagements verwendet werden. Im Rahmen des Qualitätsmanagements kann beispielsweise vorgesehen sein, das Kabel 2 in Abhängigkeit der
20 in der Dokumentation 13 enthaltenen Informationen zu sortieren oder für eine Nachbearbeitung freizugeben. Insbesondere ein Entfernen eines fehlerhaft bearbeiteten Kabels 2 kann im Rahmen des Qualitätsmanagements vorgesehen sein.

25 Die Informationen für die Dokumentation 13 können von der Steuereinheit 16 beispielsweise unter Verwendung einer Kommunikationsschnittstelle erfasst werden. Beispielsweise kann die Steuereinheit 16 über eine jeweilige Kommunikationsschnittstelle mit den einzelnen Bearbeitungsmodulen 41, 43 kommunikationsverbunden sein, um Informationen zu den Bearbeitungsprozessen von den jeweiligen Bearbeitungsmodulen 41, 43 zu beziehen und in die Dokumentation 13 aufzunehmen.

30 In Figur 2 ist ein beispielhaftes mehradriges elektrisches Kabel 2 in einer Seitenansicht vergrößert dargestellt.

35 Die Innenleiter 17 des Kabels 2 erstrecken sich von dem ersten Kabelende 6 zu dem zweiten Kabelende 7 (in Figur 2 nicht dargestellt). Das erste Kabelende 6 wird vorliegend auch als vorderes, freies Ende des Kabels 2 bezeichnet.

Das mehradrige elektrische Kabel 2 ist an seinem vorderen Ende 6 bereits teilweise bearbeitet. In der Regel werden die nachfolgend noch beschriebenen Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 allerdings auf ein unbearbeitetes Kabelende 6, 7 aufgeschoben. Insbesondere zur besseren Darstellung

möglicher Bestandteile des elektrischen Kabels 2 ist das vordere, freie Ende 6 des Kabels in Figur 2 vorliegend aber bereits bereichsweise abisoliert. Dies gilt auch für das einadrige Kabel 2 der Figur 3.

Das zweiadrige Kabel 2 weist ein unter dem Kabelmantel 9 verlaufendes Kabelschirmgeflecht 18 auf.

5 Oberhalb des Kabelschirmgeflechts 18 kann optional eine Schirmfolie verlaufen (nicht dargestellt). Unterhalb des Kabelschirmgeflechts 18 verlaufen innerhalb einer Füllschicht 19 die beiden Innenleiter 17. Die elektrischen Leiter 20 bzw. Adern der Innenleiter 17 sind jeweils von einer Isolation 21 umhüllt. Im Rahmen einer Kabelkonfektionierung können die elektrischen Leiter 20 der Innenleiter 17 im Bereich der Innenleiterenden freigelegt werden, wie dargestellt. An den jeweiligen Innenleiterenden können anschlie-

10 ßend Innenleiterkontaktelemente (nicht dargestellt) eines elektrischen Steckverbinders 22 (vgl. Figur 8) befestigt, insbesondere vercrimpt werden. Das Kabelschirmgeflecht 18 kann im Rahmen der Kabelkonfektionierung nach hinten über den Kabelmantel 9, vorzugsweise über eine nicht dargestellte Metallhülse bzw. Stützhülse umgeschlagen und optional mit einem Gewebeband 23 (vgl. Figur 8) fixiert werden.

15 Das in Figur 2 dargestellte zweiadrige Kabel 2 ist lediglich beispielhaft zur Verwendung mit der Erfindung zu verstehen. Grundsätzlich eignet sich die Erfindung zur Verwendung mit einer beliebigen Kabelart, beispielsweise auch zur Verwendung mit einem elektrischen Kabel 2 mit nur einem Innenleiter 17, beispielsweise in koaxialer Ausführung, wie in Figur 3 dargestellt.

20 Figur 3 zeigt das vordere, freie Ende 6 eines einadrigen elektrischen Kabels 2, das bereits teilweise abisoliert wurde. Das einadrige Kabel 2 weist ebenfalls einen Kabelmantel 9 und ein unter dem Kabelmantel 9 verlaufendes Kabelschirmgeflecht 18 auf. Das Kabelschirmgeflecht 18 kann ebenfalls auf eine nicht dargestellte Stützhülse umgeschlagen werden. Unter dem Kabelschirmgeflecht 18 verläuft die Isolation 21 bzw. die Primärisolation des Innenleiters 17. Der elektrische Leiter 20 des Innenleiters 17 kann

25 beispielsweise als Litze aus mehreren Einzeldrähten ausgebildet sein, wie in Figur 3 angedeutet. Grundsätzlich kommt es auf den genauen Aufbau des einadrigen Kabels 2 allerdings nicht an.

Im Rahmen der Konfektionierung des elektrischen Kabels 2 kann vorgesehen sein, den Kabelmantel 9 des Kabels 2 für eine Steckverbindermontage ausgehend von einem der Kabelenden 6, 7 des Kabels 2

30 mit zwei oder mehreren Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 zu bestücken. Bei den Steckverbinderkomponenten kann es sich beispielsweise um eine Schirmhülse 24 (vgl. Figur 2), ein Steckverbindergehäuse 25 (vgl. Figur 2), eine Leitungsdichtung 26 (vgl. Figur 2 oder Figur 3), eine Kabelfesthaltung 27 (vgl. Figur 3), eine Haltekappe bzw. Abschlusskappe 28 (vgl. Figur 2 oder Figur 3) oder eine Winkelkappe handeln. Grundsätzlich kommt es auf die Ausgestaltung der Steckverbinderkomponente im

35 Rahmen der Erfindung allerdings nicht an. Die Erfindung eignet sich zur Bestückung eines einadrigen oder mehradrigen elektrischen Kabels 2 mit beliebigen Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28.

Im Rahmen der Konfektionierung eines zwei- oder mehradrigen elektrischen Kabels 2 kann sich allerdings insbesondere eine Bestückung gemäß der in Figur 2 dargestellten Reihenfolge aus einer Schirm-

hülse 24, gefolgt von einem Buchsengehäuse bzw. einem Steckverbindergehäuse 25, gefolgt von einer Leitungsdichtung 26, gefolgt von einer Haltekappe 28 (oder einer Winkelkappe im Falle eines winkligen Steckverbinders) gut eignen. Im Falle einer Konfektionierung eines einadrigen elektrischen Kabels 2 kann sich vorzugsweise eine Bestückung gemäß Figur 3 gut eignen, wonach eine Leitungsdichtung 26, gefolgt von einer Kabelfesthaltung 27, gefolgt von einer Haltekappe 28, ausgehend von dem vorderen Ende 6 Kabels 2 auf den Kabelmantel 9 aufgeschoben sind.

Die bereits erwähnten Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 können sich neben dem Identifizierbarmachen des Kabels 2 alternativ oder zusätzlich auch dazu eignen, die auf den Kabelmantel 9 des Kabels 2 im Rahmen der Bestückung aufgebrachten Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 an den gewünschten axialen Positionen entlang der Mittelachse bzw. Längsachse L des Kabels 2 zu halten. Die Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 können hierfür an den jeweils vorgesehenen definierten axialen Positionen radial in Richtung auf die Mittelachse bzw. Längsachse L des Kabels 2 auf den Kabelmantel 9 des Kabels 2 aufgebracht werden. Beispielhaft sind einige Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 unterschiedlichen Typs in den Figuren 2 und 3 dargestellt.

Grundsätzlich kann es von Vorteil sein, jede der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 mit zwei Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 zu umgeben, um eine ungewollte Verschiebung der Steckverbinderkomponente 24, 25, 26, 27, 28 in beiden Richtungen entlang der Längsachse L des Kabels 2 zu verhindern. In Abhängigkeit der Steckverbinderkomponente 24, 25, 26, 27, 28 kann die Notwendigkeit hierfür allerdings auch entfallen, beispielsweise wenn es sich bei der Steckverbinderkomponente 24, 25, 26, 27, 28 um eine Dichtung, beispielsweise um eine Leitungsdichtung 26, handelt, die in der Regel bereits ausreichend fest auf dem Kabelmantel 9 des Kabels 2 verspannt ist.

Grundsätzlich können verschiedene Arten von Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 vorgesehen sein. Beispielsweise können die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Klammern 10.1 vorgesehen sein, die einen Betätigungsbereich 29 und einen Befestigungsbereich 30 aufweisen. Mittels des Betätigungsbereichs 29 können die an dem gegenüberliegenden Ende zweier Klemmschenkel befindlichen Klemmba-
cken, die den Befestigungsbereich 30 ausbilden, entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 31 geöffnet und die Mantelklemme 10.1 somit radial auf das Kabel 2 aufgebracht werden. Alternativ können allerdings auch Mantelklemmen 10.2 mit Verzurrelementen 32 in der Art eines Kabelbinders (vgl. Figur 3), vorgesehen sein. Eine weitere beispielhafte Mantelklemme 10.3, die einen auf dem Kabelmantel 9 ver-
spannbaren metallischen Teilring aufweist, ist in Figur 3 ebenfalls dargestellt. Ferner zeigt Figur 3 eine weitere beispielhafte Mantelklemme 10.4, die einen elastischen Ring aufweist, beispielsweise einen Gummiring, ähnlich einem Dichtring. Auf die genaue Ausgestaltung der Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 kommt es im Rahmen der Erfindung nicht unbedingt an. Vorzugsweise werden die Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 kraftschlüssig und reversibel an dem Kabelmantel 9 des Kabels 2 befestigt.

Die wenigstens eine Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 kann nach der Bearbeitung durch zumindest eines der Bearbeitungsmodule 41, 43, vorzugsweise nach der Bearbeitung durch alle Bearbeitungsmodule 41, 43 (nach der vollständigen Konfektionierung des elektrischen Kabels 2), wieder von dem Kabelmantel 9 des Kabels 2 entfernt werden.

5

In Figur 4 ist schematisch in einer seitlichen Schnittdarstellung ein Bestückungsmodul 33 mit einzelnen Kammern 34 zur Aufnahme von Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 dargestellt. Das Bestückungsmodul 33 ist eingerichtet, um den Kabelmantel 9 des Kabels 2 ausgehend von einem der beiden Kabelenden 6, 7 für eine spätere Steckverbindermontage mit zwei oder mehreren Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 zu bestücken. Nur beispielhaft ist das Bestückungsmodul 33 zur Bestückung des zweiadrigen Kabels 2 gemäß Figur 2 dargestellt.

10

Das Bestückungsmodul 33 kann ergänzend ausgebildet sein, um eine oder mehrere Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 in einer jeweiligen Kammer 34 aufzunehmen, um auch die Mantelklemme(n) 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 ausgehend von dem freien Kabelende 6, 7 des Kabels 2 auf den Kabelmantel 9 des Kabels 2 bis zum Erreichen der definierten axialen Position aufzuschieben. Dies ist in Figur 4 zur Vereinfachung der Darstellung jedoch nicht gezeigt. Grundsätzlich können die Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 in dem Bestückungsmodul 33 allerdings gehandhabt werden, wie die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28.

15

20

Es sei erwähnt, dass die Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 auch auf das vordere, freie Ende 6, 7 des Kabelmantels 9 axial aufgeschoben werden können, ohne dass ein Bestückungsmodul 33 in der dargestellten Form verwendet wird. Grundsätzlich kann eine Vorrichtung 1 zur Konfektionierung des elektrischen Kabels 2 ein beliebiges Bestückungsmodul zur kraftschlüssigen Befestigung einer Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 auf dem Kabelmantel 9 des Kabels 2 aufweisen.

25

Die Kammern 34 sind derart angeordnet, dass die in den Kammern 34 aufgenommenen Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) einen gemeinsamen Kanal K (vgl. strichlinierte Darstellung in Figur 4) mit einer gemeinsamen Mittelachse M ausbilden.

30

Wie im Ausführungsbeispiel dargestellt, kann das Bestückungsmodul 33 ein Magazin 35 aufweisen, um die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zur Bestückung weiterer Kabel 2 vorzuhalten. Im Ausführungsbeispiel ist ein Schachtmagazin dargestellt; grundsätzlich kann aber ein beliebiges Magazin vorgesehen sein.

35

Die Kammern 34 des Bestückungsmoduls 33 können derart angeordnet sein, dass die in den Kammern 34 aufgenommenen Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) entlang der Mittelachse M in definierten Abständen d_1 , d_2 , d_3 , d_4 voneinander beabstandet sind. In Abhängigkeit der jeweiligen Steckverbinderkomponente 24, 25, 26, 27, 28 und der

nachfolgenden Montage kann vorgesehen sein, für verschiedene Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 verschiedene Abstände d_1 , d_2 , d_3 , d_4 voneinander vorzusehen, die beispielsweise durch eine entsprechende Wandungsdicke der Kammern 34 und/oder des Magazins 35 vorgegeben werden können.

5

Beispielsweise kann ein erster Abstand d_1 zwischen der vordersten Steckverbinderkomponente (im Ausführungsbeispiel die Schirmhülse 24) und der zweiten Steckverbinderkomponente (im Ausführungsbeispiel das Steckverbindergehäuse 25), ein zweiter Abstand d_2 zwischen der zweiten Steckverbinderkomponente bzw. dem Steckverbindergehäuse 25 und einer dritten Steckverbinderkomponente (im Ausführungsbeispiel die Leitungsdichtung 26) und ein dritter Abstand d_3 zwischen der dritten Steckverbinderkomponente bzw. der Leitungsdichtung 26 und einer vierten Steckverbinderkomponente (im Ausführungsbeispiel die Haltekappe 28) vorgesehen sein. Es kann auch ein definierter Abstand d_4 der ersten Steckverbinderkomponente bzw. der Schirmhülse 24 zu dem Kabelende 6, 7 Kabels 2 vorgesehen sein, wenn das elektrische Kabel 2 vollständig in das Bestückungsmodul 33 eingeschoben wurde. Die Abstände d_1 , d_2 , d_3 , d_4 finden sich schließlich an dem bestückten Kabel wieder (vgl. Figur 2). Damit die Abstände d_1 , d_2 , d_3 , d_4 insbesondere bei der Handhabung des Kabels 2 während der Konfektionierung, beispielsweise beim Transport zwischen den einzelnen Bearbeitungsmodulen 41, 43, beibehalten werden und Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 außerdem auch nicht verloren gehen oder ineinander rutschen, können die Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 zwischen den Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 befestigt werden.

10

15

20

In vorteilhafter Weise können die Kammern 34 des Bestückungsmoduls 33 außerdem derart ausgebildet sein, dass durch die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) verlaufende Durchgangsbohrungen zur Aufnahme des Kabels 2 koaxial zueinander ausgerichtet sind, wenn die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) in den Kammern 34 aufgenommen sind. Hierzu kann beispielsweise die Auflagefläche bzw. ein unterer Boden 36 des Bestückungsmoduls 33 in den jeweiligen Kammern 34 eine jeweils auf die Steckverbinderkomponente 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) ausgelegte Tiefe aufweisen, wie in Figur 4 dargestellt. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Kammern 34 des Bestückungsmoduls 33 ausgebildet sind, um die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) verdrehsicher zu halten, insbesondere wenn im Rahmen der nachfolgenden Konfektionierung des elektrischen Kabels 2 eine bestimmte Ausrichtung bzw. Orientierung einzelner Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 vorgesehen ist.

25

30

35

Das Bestückungsmodul 33 weist ferner eine Aktuatereinrichtung 37 auf, die ausgebildet ist, um das Kabel 2 mit seinem vorderen Ende 6, 7 entlang der Mittelachse M durch die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) hindurchzuführen, um die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) auf den Kabelmantel 9 des Kabels 2 aufzuschieben. Alternativ zu einer Aktuatereinrichtung 37 kann auch ein ma-

nueller Transport des Kabels 2 durch einen Mitarbeiter der Produktion vorgesehen sein. Das Kabel 2 kann somit mit seinem vorderen Ende 6, 7 entlang der Mittelachse M durch die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) hindurchgeführt werden, bis es eine vorbestimmte Endposition P_{END} erreicht, wie in Figur 5 dargestellt. Im Ausführungsbeispiel weist die Aktuatoreinrichtung 37 eine Rollenfördereinrichtung mit zwei Rollen auf, zwischen denen das Kabel 2 geführt wird, um dieses linear zu verschieben.

Um die Position des Kabels 2 entlang der Mittelachse M zu überwachen, kann eine Sensoreinrichtung 38 vorgesehen sein. Im Ausführungsbeispiel ist beispielhaft eine Lichtschranke dargestellt, um das Erreichen der Endposition P_{END} des elektrischen Kabels 2 in dem Bestückungsmodul 33 zu erkennen und die Kabelzuführung zu stoppen (vgl. Figuren 4 und 5). Es können ggf. auch noch weitere Lichtschranken oder sonstige Sensoren vorgesehen sein, um noch weitere diskrete Positionen des Kabels 2 zu erfassen. Es kann grundsätzlich auch eine kontinuierliche Erfassung der Position des Kabels 2 bzw. dessen vorderen, freien Endes 6, 7 vorgesehen sein, zusätzlich oder alternativ zu einer Erfassung einer oder mehrerer diskreter Positionen.

Insbesondere um zu vermeiden, dass die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) während des Durchführens des elektrischen Kabels 2 entlang der Mittelachse M verschoben werden, kann vorgesehen sein, dass die Kammern 34 des Bestückungsmoduls 33 ausgebildet sind, um die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) in Axialrichtung, insbesondere in Einschubrichtung (vgl. Pfeil in Figur 4) des elektrischen Kabels 2, entlang der Mittelachse M formschlüssig zu blockieren. Hierfür können beispielsweise die Wandungen des Magazins 35 weitergeführt werden, wobei eine entsprechende Aussparung eine Durchführung des Kabels 2 ermöglichen kann.

Insbesondere wenn die Durchgangsbohrungen der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 dem Durchmesser des Kabelmantels 9 entsprechen oder zumindest annähernd entsprechen, kann es von Vorteil sein, wenigstens eine der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 unter Verwendung eines Schmierstoffs, vorzugsweise eines Alkohols oder eines Silikonöls, auf den Kabelmantel 9 aufzuschieben. Ein Schmierstoff kann sich ggf. auch zum Aufbringen oder Aufschieben der Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 eignen. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, den Kabelmantel 9, die Steckverbinderkomponente(n) 24, 25, 26, 27, 28 und/oder die Mantelklemme(n) 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 mit einem Schmierstoff zu versehen. Im Ausführungsbeispiel sind Mittel 39 vorgesehen (vgl. Figur 4), um den Schmierstoff mittels zweier Bürsten auf das vordere Ende 6, 7 des Kabels 2 aufzutragen, bevor das Kabel 2 in das Bestückungsmodul 33 eingeführt wird.

Ein geeignetes Bestückungsverfahren kann mittels eines Computerprogrammprodukts mit Programmcodemitteln auf der Steuereinheit 16 der Vorrichtung 1 zur Konfektionierung des Kabels 2 ausgeführt werden, wie in den Figuren 4 und 5 angedeutet.

Das mit den Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) bestückte Kabel 2 kann nach dem Durchführen des Kabels 2 durch die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) beispielsweise seitlich zur Einschubrichtung des Kabels 2 oder entgegen der Einschubrichtung des Kabels 2 aus dem Bestückungsmodul 33 entnommen werden, wie in Figur 6 angedeutet.

In Figur 7 ist ein Ausschnitt des Bestückungsmoduls 33 in einer perspektivischen Schnittdarstellung vergrößert dargestellt. Der Ausschnitt zeigt beispielhaft zwei Kammern 34 des Bestückungsmoduls 33. Die Kammern 34 sind durch Zwischenwandungen 34.1 voneinander getrennt, die zur Realisierung der Abstände d_1 , d_2 , d_3 , d_4 unterschiedliche Wandstärken aufweisen können. Die Zwischenwandungen 34.1 dienen gleichzeitig als Anschlag für die in die Kammern 34 eingelegten Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4). Die Zwischenwandungen 34.1 sind ferner ausgebildet, um im Bereich des Kanals K um die Mittelachse M herum eine Ausnehmung zur Durchführung des Kabels 2 durch die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zu belassen. Der Boden 36 des Bestückungsmoduls 33 weist Stufen auf, um innerhalb der Kammern 34 verschiedene Höhenebenen für die jeweiligen Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) bereitzustellen, um einen durchgängigen Kanal K bzw. eine koaxiale Positionierung der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zu ermöglichen. Um ein seitliches Herausfallen der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zu vermeiden, können außerdem Seitenwände 34.2 vorgesehen sein. Im Ausführungsbeispiel ist nur eine hintere Seitenwand 34.2 vorgesehen, um das bestückte Kabel 2, wie in Figur 6 angedeutet, noch seitlich aus dem Bestückungsmodul 33 entnehmen zu können. Das über dem Bestückungsmodul 33 angeordnete Magazin 35 (in Figur 7 ausgeblendet) weist vorzugsweise aber auf beiden Seiten Seitenwände 34.2 auf. Der Boden 36, die Seitenwände 34.2 und/oder die Zwischenwandungen 34.1 können optional ausgebildet sein, um die Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 (und/oder Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) in einer vordefinierten Ausrichtung bzw. Orientierung vorzuhalten.

Schließlich zeigt Figur 8 ein System 40 zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels 2. Das dargestellte System 40 umfasst die Vorrichtung 1 zur Konfektionierung des elektrischen Kabels 2 mit einem Bestückungsmodul 33 zur Befestigung wenigstens einer Mantelklemme 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 auf dem Kabelmantel 9 des Kabels 2. Vorzugsweise ist die Vorrichtung 1 ausgebildet, wie vorstehend beschrieben. Die Vorrichtung 1 kann außerdem zur Bestückung des Kabelmantels 9 mit den Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 ausgebildet sein. Die Vorrichtung 1 kann außerdem auch zur Dokumentation der Kabelbearbeitung ausgebildet sein.

Das System 40 umfasst weitere, von der Vorrichtung 1 unabhängige Bearbeitungsmodule 41, 43 zur Konfektionierung des elektrischen Kabels 2.

Vorzugsweise ist die Vorrichtung 1 im Rahmen des Systems 40 einem nicht näher dargestellten Bearbeitungsmodul zur Ausrichtung, Aufnahme und Orientierung des Kabels 2 nachgeordnet. Vorzugsweise erfolgt die Bestückung des Kabels 2 mit den Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 und/oder den Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 auf ein zunächst noch unbearbeitetes elektrisches Kabel 2.

Figur 8 zeigt abermals beispielhaft ein Werkstückträgersystem 3, um den zu bearbeiteten Kabelabschnitt des Kabels 2 an die einzelnen Bearbeitungsmodule 41, 43 bzw. an die Vorrichtung 1 nacheinander zuzustellen. In Abhängigkeit der zu fertigenden Stückzahlen kann die dargestellte Transporteinrichtung 8 auch entfallen. Die Kabel 2 bzw. die Kabelabschnitte können in diesem Fall auch von einem Mitarbeiter der Produktion zwischen den einzelnen Bearbeitungsmodulen 41, 43 bzw. der Vorrichtung 1 transportiert werden, beispielsweise auch unter Zuhilfenahme einer Rollenbahn. Beispielhaft ist die Transporteinrichtung 8 in der Art eines Fließbands ausgebildet und transportiert mehrere auf einem Kabelträger 4 befestigte Kabel 2 von Bearbeitungsmodul 41, 43 zu Bearbeitungsmodul 41, 43, um alle Bearbeitungsmodule 41, 43 möglichst dauerhaft auszulasten und damit einen hohen Durchsatz bei der Kabelbearbeitung zu erzielen.

Beispielhaft ist ein erstes Bearbeitungsmodul 41 zur Montage eines Kontaktteilträgers 42 der Vorrichtung 1 nachgeordnet dargestellt. Nach der Montage des Kontaktteilträgers 42 kann die vorderste Mantelklemme 10.1 entfernt werden, um die Schirmhülse 24 ausgehend von dem Kabelmantel 9 auf den Kontaktteilträger 42 aufzuschieben und mit dem Kontaktteilträger 42 zu verpressen.

Dem ersten Bearbeitungsmodul 41 nachgeordnet ist wiederum beispielhaft ein zweites Bearbeitungsmodul 43 zur Montage des Steckverbindergehäuses 25 des Steckverbinders 22 gezeigt. Um den Verschiebeweg für das Steckverbindergehäuse 25 freizugeben kann eine weitere Mantelklemme 10.1 entfernt werden.

Nachfolgend können noch beliebige weitere Bearbeitungsmodule vorgesehen sein, um den Steckverbinder 22 nach und nach zusammensetzen.

Alternativ oder ergänzend zu der Verwendung von Mantelklemmen 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 kann auch vorgesehen sein, dass das Kabel 2 auf einem Kabelträger 4 befestigt wird, der an definierten axialen Positionen entlang der Längsachse L angeordnete Anschlagenelemente 44 aufweist, wie in Figur 9 beispielhaft dargestellt.

Figur 9 zeigt einen Kabelträger 4 als Teil eines Werkstückträgersystems 3, ähnlich den bereits zuvor beschriebenen Kabelträgern 4. Das Kabel 2 wird von Klemmbacken 5 gehalten. Um den Verschiebeweg der Steckverbinderkomponenten 24, 25, 26, 27, 28 auf dem Kabelmantel 9 des Kabels 2 formschlüssig zu blockieren sind diverse Anschlagenelemente 44 vorgesehen, beispielsweise in der Art von Stegen oder

Stiften. In Figur 9 werden zur Anschaulichkeit verschiedene Arten von Anschlagelementen 44 gezeigt. Vorzugsweise sind jeweils zwei sich gegenüberliegende Anschlagelemente 44 vorgesehen bzw. zwei Anschlagelemente 44, die sich entlang der Längsachse L des Kabels 2 an derselben axialen Position befinden, die ein gemeinsames Anschlagelementepaar bilden.

5

Die Anschlagelemente 44 können flexibel auf dem Kabelträger 4 montierbar oder positionierbar sein, um bedarfsweise verschiedene axiale Positionen einzunehmen. Die Anschlagelemente 44 können frei oder in einem vorgegebenen Raster auf dem Kabelträger positionierbar sein.

10 Die Anschlagelemente 44 können optional in Richtung auf die Längsachse L des Kabels 2 zustellbar sein, beispielsweise manuell entlang einer jeweiligen Führungsschiene 45, wobei die Endposition der Anschlagelemente 44 fixierbar sein kann, beispielsweise durch das Anziehen einer Schraube 46.

15 Die Anschlagelemente 44 können gegebenenfalls auch elastisch ausgebildet sein, um in eingelegtem Zustand des Kabels 2 kraftschlüssig an dem Kabelmantel 9 anzuliegen (vgl. beispielsweise das vordere Anschlagelementepaar).

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels (2), wonach das Kabel (2) in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen (41, 43) nacheinander bearbeitet wird,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- a) auf einem Kabelmantel (9) des Kabels (2) wenigstens eine von dem auf dem Kabel (2) im Rahmen der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder (22) unabhängige Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) kraftschlüssig befestigt wird; und/oder
10 b) das Kabel (2) auf einem Kabelträger (4) befestigt wird, wobei der Kabelträger (4) wenigstens ein an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) angeordnetes Anschlagelament (44) aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- die Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) ausgehend von einem vorderen, freien Ende (6, 7) des Kabels (2) auf den Kabelmantel (9) des Kabels (2) bis zum Erreichen der definierten axialen Position aufgeschoben wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- die Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) an der definierten axialen Position radial in Richtung auf die Mittelachse (M) des Kabels (2) auf den Kabelmantel (9) des Kabels (2) aufgebracht wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- die wenigstens eine Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) nach der Bearbeitung durch zumindest eines der Bearbeitungsmodule (41, 43), vorzugsweise nach der Bearbeitung durch alle Bearbeitungsmodule (41, 43), wieder von dem Kabelmantel (9) des Kabels (2) entfernt wird.
30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- die Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) mit einem Informationsträger (11.1, 11.2) identifizierbar gemacht wird, um das Kabel (2) während dessen Bearbeitung eindeutig identifizieren zu können.
35
6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

eine Dokumentation (13) der Bearbeitung des Kabels (2) für zumindest einen Bearbeitungsprozess eines der Bearbeitungsmodule (41, 43) erstellt und der an dem Kabel (2) befestigten Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zugeordnet wird.

- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Dokumentation (13) zumindest teilweise in den Informationsträger (11.1, 11.2) der Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) eingeprägt wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
ein eindeutiger Identifikator (14) für das Kabel (2) in den Informationsträger (11.1, 11.2) eingeprägt wird oder ein auf dem Informationsträger (11.1, 11.2) bereits vorhandener, eindeutiger Identifikator (14) dem Kabel (2) zugeordnet wird.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Informationsträger (11.1, 11.2) optisch und/oder elektronisch ausgebildet wird.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der optische Informationsträger (11.1) als Strichcode, Zifferncode und/oder 2D-Code, beispielsweise Datamatrix-Code oder QR-Code, ausgebildet wird.
- 25 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der elektronische Informationsträger (11.2) wenigstens einen programmierbaren Speicherbaustein umfasst, beispielsweise einen RFID-Transponder, der zu Identifizierung des Kabels (2) und/oder zur Dokumentation der Bearbeitung des Kabels (2) modifiziert wird.
- 30 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Kabelmantel (9) des Kabels (2), vorzugsweise ausgehend von dem vorderen, freien Ende (6, 7) des Kabels (2), für eine spätere Steckverbindermontage mit einer oder mehreren Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) bestückt wird.
- 35 13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

die wenigstens eine Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) der wenigstens einen Steckverbinderkomponente (24, 25, 26, 27, 28) auf dem Kabelmantel (9) axial benachbart angeordnet wird, um den Verschiebeweg der Steckverbinderkomponente (24, 25, 26, 27, 28) auf dem Kabelmantel (9) formschlüssig zu blockieren.

5

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

das wenigstens eine Anschlagelement (44) des Kabelträgers (4) der wenigstens einen Steckverbinderkomponente (24, 25, 26, 27, 28) entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) axial benachbart angeordnet wird, um den Verschiebeweg der Steckverbinderkomponente (24, 25, 26, 27, 28) auf dem Kabelmantel (9) formschlüssig zu blockieren.

10

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

ein Bestückungsmodul (33) mit einzelnen Kammern (34) zur Aufnahme von Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) und Mantelklemmen (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) vorgesehen ist, die derart angeordnet sind, dass die in den Kammern (34) aufgenommenen Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) und Mantelklemmen (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) einen gemeinsamen Kanal (K) mit einer gemeinsamen Mittelachse (M) ausbilden, und wobei eine Aktuatoreinrichtung (37) vorgesehen und ausgebildet ist, um das Kabel (2) mit seinem vorderen Ende (6, 7) entlang der Mittelachse (M) durch die Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) und die Mantelklemmen (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) hindurchzuführen, um die Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) und die Mantelklemmen (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) axial auf den Kabelmantel (9) des Kabels (2) aufzuschieben.

15

20

25

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

das Bestückungsmodul (33) ein Magazin (35) aufweist, um weitere Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) oder weitere Mantelklemmen (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zur Bestückung weiterer Kabel (2) vorzuhalten.

30

17. Mantelklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) zur reversiblen Befestigung auf einem Kabelmantel (9) eines elektrischen Kabels (2) im Rahmen einer Konfektionierung des elektrischen Kabels (2) in voneinander unabhängigen Bearbeitungsmodulen (41, 43).

35

18. Vorrichtung (1) zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels (2),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

a) ein Bestückungsmodul (33) vorgesehen und ausgebildet ist, um eine von dem auf dem Kabel (2) im Rahmen der Konfektionierung zu montierenden Steckverbinder (22) unabhängige Man-

telklemme (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) kraftschlüssig auf einem Kabelmantel (9) des Kabels (2) zu befestigen; und/oder

- 5 b) ein Kabelträger (4) vorgesehen ist, auf dem das Kabel (2) befestigbar ist, wobei der Kabelträger (4) wenigstens ein an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des Kabels (2) angeordnetes Anschlagenelement (44) aufweist.
19. Kabelträger (4) zur Aufnahme eines zu konfektionierenden elektrischen Kabels (2),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
10 der Kabelträger (4) wenigstens ein Anschlagenelement (44) aufweist, das an einer definierten axialen Position entlang der Längsachse (L) des in dem Kabelträger (4) befestigten Kabels (2) angeordnetes ist, um den Verschiebeweg von Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) auf dem Kabelmantel (9) formschlüssig zu blockieren.
- 15 20. System (40) zur Konfektionierung eines elektrischen Kabels (2), umfassend
a) eine Vorrichtung (1) zur Konfektionierung des elektrischen Kabels (2) nach Anspruch 18; und
b) zumindest zwei voneinander unabhängige Bearbeitungsmodule (41, 43) zur Konfektionierung des elektrischen Kabels (2).
- 20 21. System (40) nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
zumindest eines der Bearbeitungsmodule (41, 43) als ein Bearbeitungsmodul zum Abisolieren eines Teilstücks einer Kabelkomponente des Kabels (2) ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur Bestückung des elektrischen Kabels (2) mit einer Steckverbinderkomponente (24,
25 25, 26, 27, 28) eines auf dem elektrischen Kabel (2) aufzubringenden Steckverbinders (22) ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur Sicherstellung der korrekten Bestückung des Kabelmantels (9) mit den Steckverbinderkomponenten (24, 25, 26, 27, 28) ausgebildet ist und/oder als ein Bearbeitungsmodul zur Montage einer Steckverbinderkomponente (24, 25, 26, 27, 28) eines elektrischen Steckverbinders (22) ausgebildet ist.
- 30

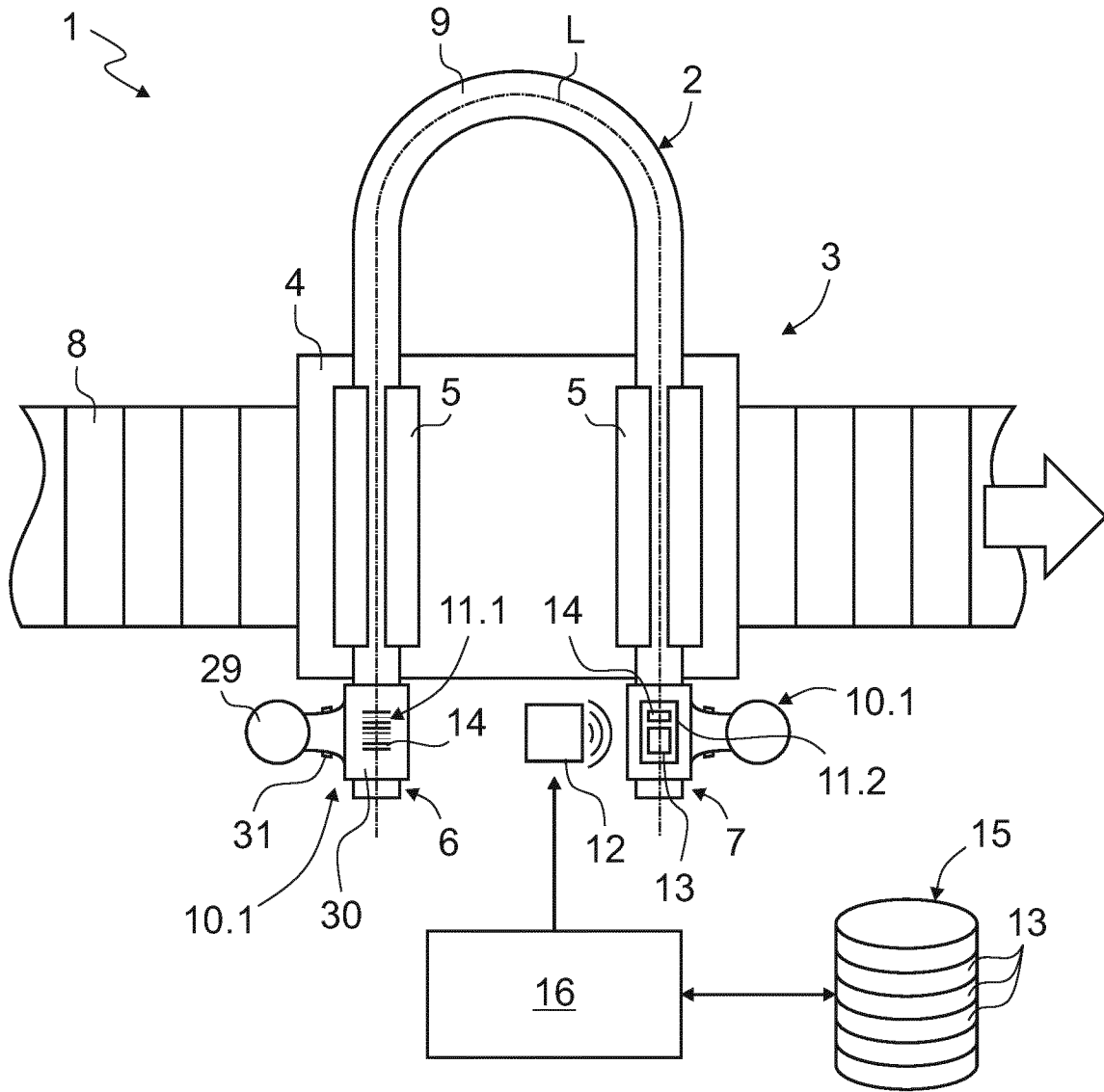


Fig. 1

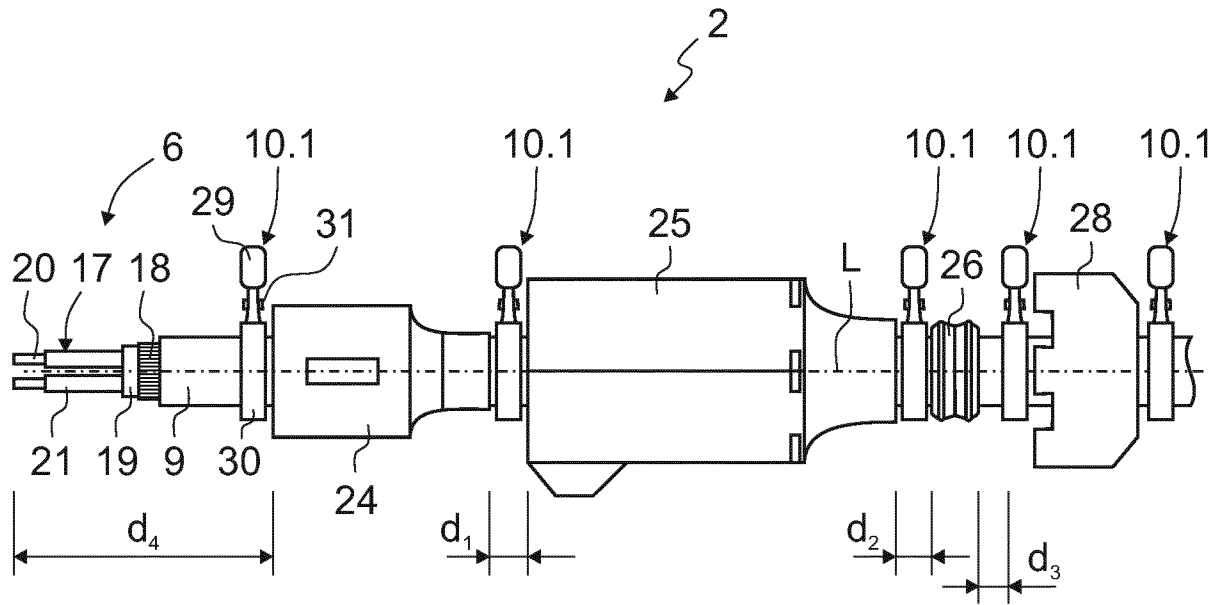


Fig. 2

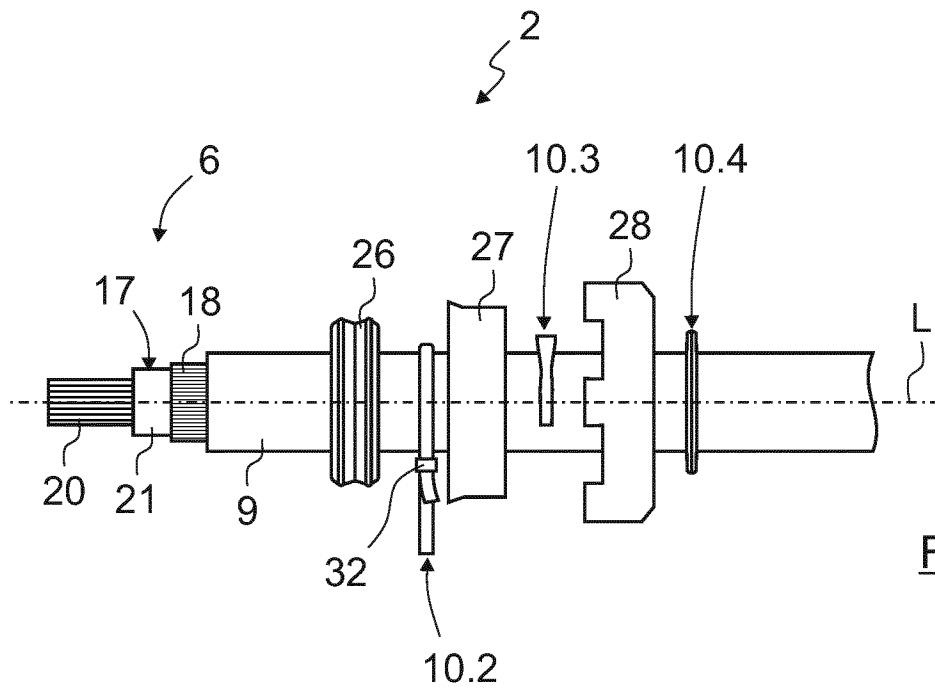


Fig. 3

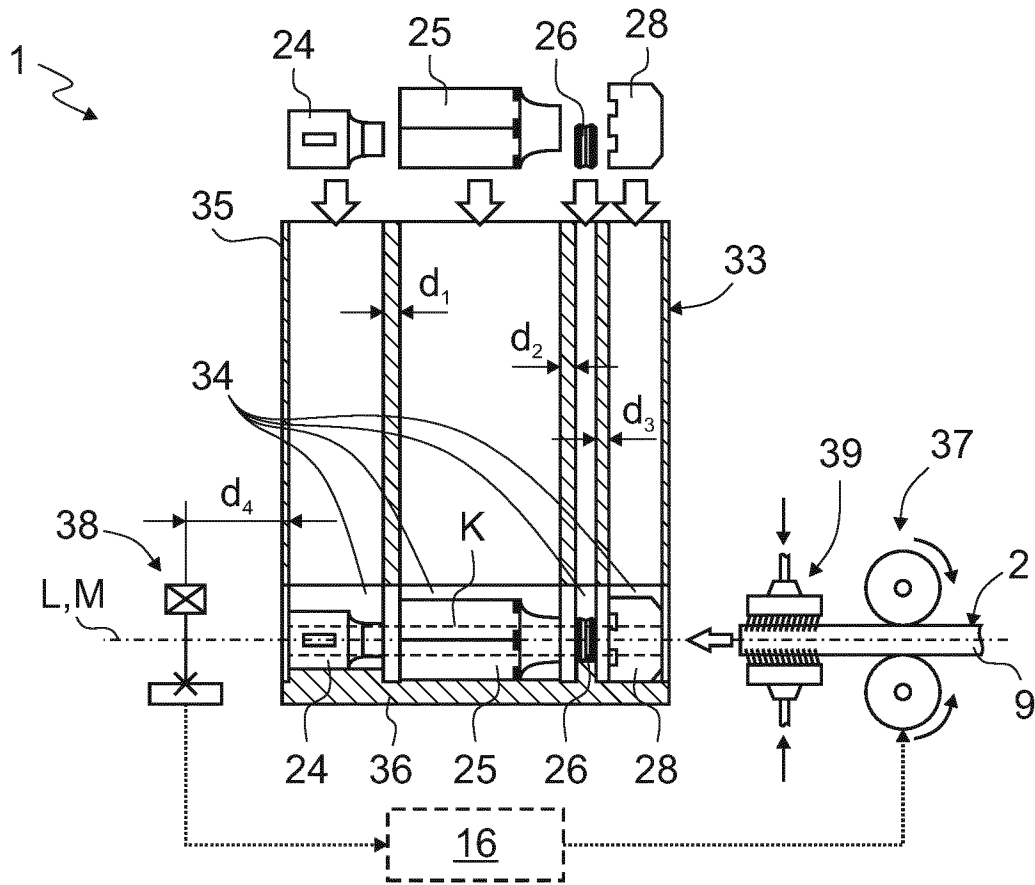


Fig. 4

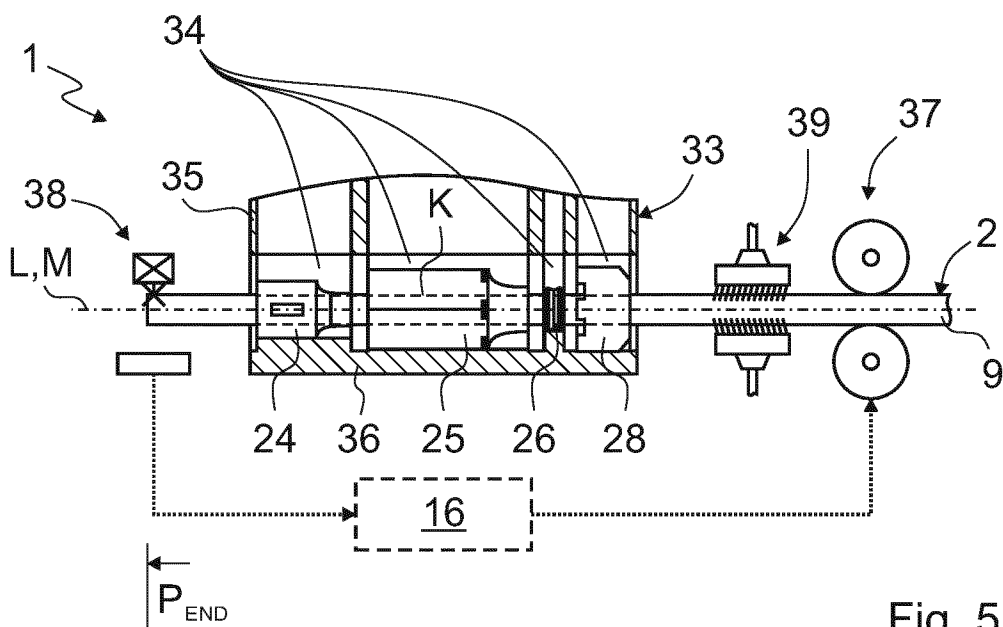
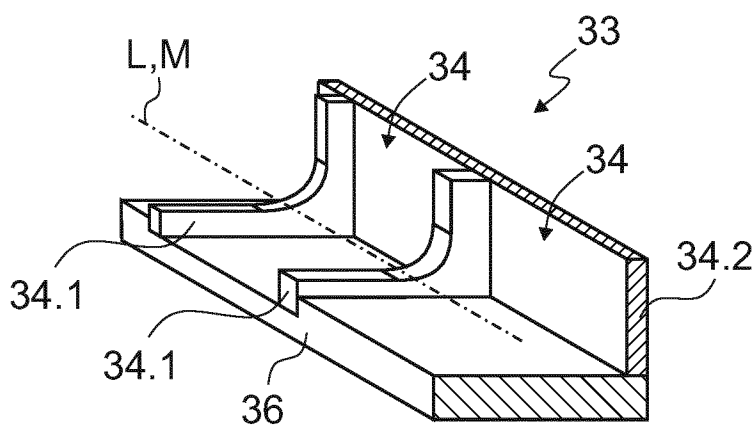
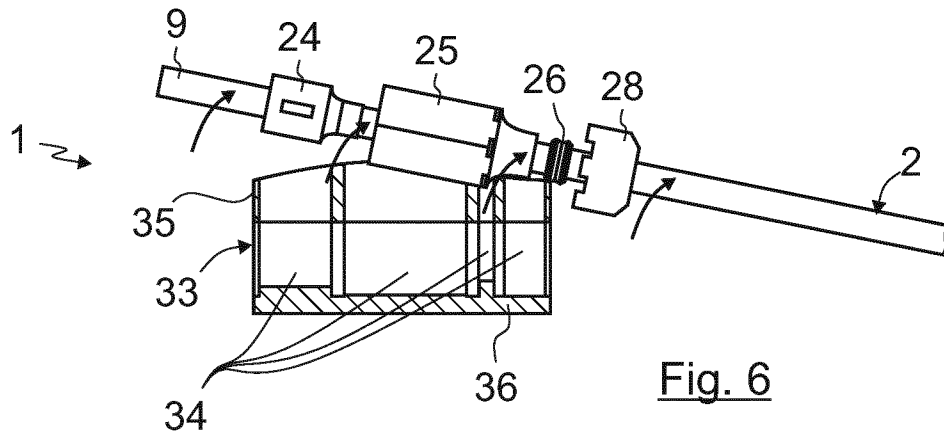


Fig. 5



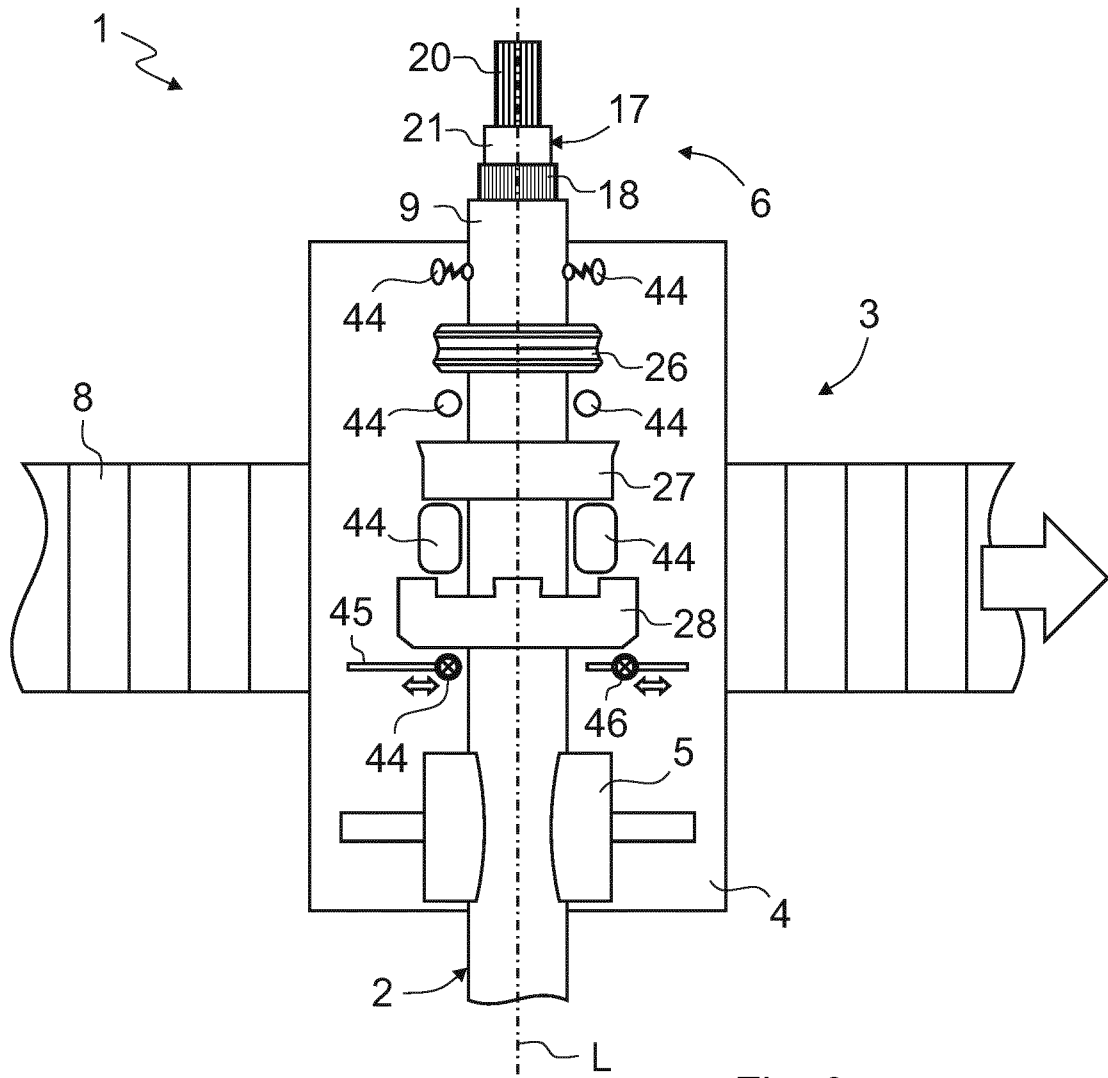


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/070011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01R 43/28</i> (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01R Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 5208977 A (RICARD CLAUDE [FR]) 11 May 1993 (1993-05-11) column 15, line 55 - column 16, line 11; figures 9-10	1,7,8,10,12,14,17-21 2-6,9,11 13,15,16
X	EP 3093933 A1 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 16 November 2016 (2016-11-16) paragraph [0130]; figures 1,2	1,14,17-20
X Y	US 2007178742 A1 (SHIGEMI RYOUSUKE [JP] ET AL) 02 August 2007 (2007-08-02) paragraphs [0025], [0026]; figure 3	17 2-6,9,11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 September 2020		Date of mailing of the international search report 05 October 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Jiménez, Jesús Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/070011

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5208977	A	11 May 1993	AT	125072	T	15 July 1995
				CA	2053010	A1	18 April 1992
				DE	69111182	T2	28 March 1996
				EP	0481901	A1	22 April 1992
				ES	2074683	T3	16 September 1995
				JP	2780883	B2	30 July 1998
				JP	H04298985	A	22 October 1992
				US	5208977	A	11 May 1993

EP	3093933	A1	16 November 2016	CN	105874659	A	17 August 2016
				EP	3093933	A1	16 November 2016
				JP	2015130304	A	16 July 2015
				KR	20160093688	A	08 August 2016
				TW	201539903	A	16 October 2015
				US	2016329675	A1	10 November 2016
				WO	2015105017	A1	16 July 2015

US	2007178742	A1	02 August 2007	US	2007178742	A1	02 August 2007
				US	2009269967	A1	29 October 2009
				US	2011045688	A1	24 February 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01R43/28
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 208 977 A (RICARD CLAUDE [FR]) 11. Mai 1993 (1993-05-11)	1,7,8, 10,12, 14,17-21
Y A	Spalte 15, Zeile 55 - Spalte 16, Zeile 11; Abbildungen 9-10	2-6,9,11 13,15,16
X	EP 3 093 933 A1 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 16. November 2016 (2016-11-16) Absatz [0130]; Abbildungen 1,2	1,14, 17-20
X	US 2007/178742 A1 (SHIGEMI RYOUSUKE [JP] ET AL) 2. August 2007 (2007-08-02)	17
Y	Absätze [0025], [0026]; Abbildung 3	2-6,9,11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. September 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jiménez, Jesús

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/070011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5208977	A	11-05-1993	AT 125072 T 15-07-1995
			CA 2053010 A1 18-04-1992
			DE 69111182 T2 28-03-1996
			EP 0481901 A1 22-04-1992
			ES 2074683 T3 16-09-1995
			JP 2780883 B2 30-07-1998
			JP H04298985 A 22-10-1992
			US 5208977 A 11-05-1993

EP 3093933	A1	16-11-2016	CN 105874659 A 17-08-2016
			EP 3093933 A1 16-11-2016
			JP 2015130304 A 16-07-2015
			KR 20160093688 A 08-08-2016
			TW 201539903 A 16-10-2015
			US 2016329675 A1 10-11-2016
			WO 2015105017 A1 16-07-2015

US 2007178742	A1	02-08-2007	US 2007178742 A1 02-08-2007
			US 2009269967 A1 29-10-2009
			US 2011045688 A1 24-02-2011
