



(10) **DE 10 2012 216 895 B3** 2013.12.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 216 895.8**
(22) Anmeldetag: **20.09.2012**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.12.2013**

(51) Int Cl.: **H01R 43/00** (2012.01)
H02G 1/14 (2012.01)
H01B 13/02 (2012.01)
H01B 11/02 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**S-Y Systems Technologies Europe GmbH, 93059,
Regensburg, DE; Yazaki Europe Limited, Hemel
Hempstead, Hertfordshire, GB**

(74) Vertreter:
Wilhelm & Beck, 80639, München, DE

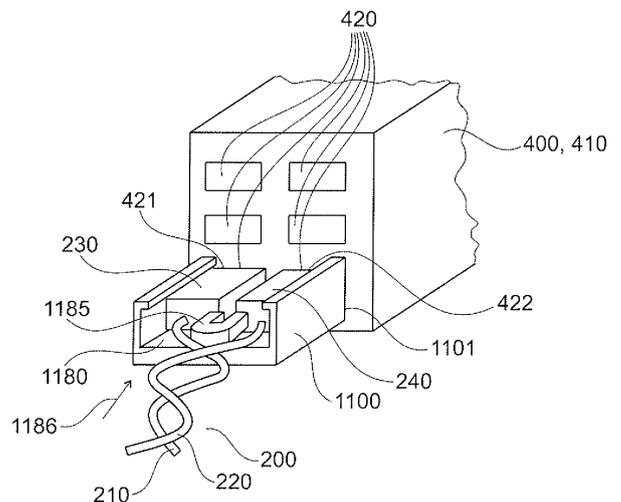
(72) Erfinder:
**Knorre, Dietrich von, 27777, Ganderkesee, DE;
Nunner, Hans, 93059, Regensburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	196 49 668	C1
DE	197 35 655	C2
DE	36 00 082	A1
DE 10 2008 051 495		A1
US	7 220 149	B2
EP	1 032 095	B1

(54) Bezeichnung: **Verdrillen von Leitungen mit Vorsteckelement**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung umfasst Schritte zum Anordnen eines ersten Kontakts an einem Längsende einer ersten Leitung, zum Anordnen eines zweiten Kontakts an einem Längsende einer zweiten Leitung, zum Anordnen des ersten Kontakts und des zweiten Kontakts in einem Vorsteckelement, und zum Verdrillen der ersten Leitung und der zweiten Leitung.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung gemäß Patentanspruch 1, ein Vorsteckelement gemäß Patentanspruch 7, einen Steckverbinder gemäß Patentanspruch 11 sowie eine Verdrillmaschine gemäß Patentanspruch 12.

[0002] Es ist bekannt, elektrische Leitungen paarweise zu verdrillen, um die Empfindlichkeit der Leitungen für Einstrahlungen von Störsignalen zu reduzieren. Ferner ist bekannt, im Bereich eines Übergangs zwischen verdrillten Leitungen und einem mit den verdrillten Leitungen verbundenen Steckverbinder auf eine Verdrillung der Leitung zu verzichten. Der unverdrillte Bereich weist dabei typischerweise eine Länge von 2 cm bis 3 cm auf. In diesem Bereich können Störsignale durch die zwischen den Leitungen aufgespannte Fläche sehr wirksam in die Leitungen eingestrahlt werden. Außerdem reduziert sich in diesem Bereich die Impedanz der Leitungen. Beides hat Beschränkungen einer maximal bei einer Datenübertragung über die Leitungen möglichen Datengeschwindigkeit zur Folge.

[0003] Im Stand der Technik werden Leitungen mit Verdrillmaschinen verdrillt, bei denen ein Greifer die Leitungen hinter an den Leitungsenden angeordneten Kontakten greift. Um die Kontakte der Leitungen anschließend in einem Steckverbinder anordnen zu können, bleiben die letzten 2 cm bis 3 cm der Leitungen vor den an den Leitungsenden angeordneten Kontakten unverdrillt.

[0004] Die DE 197 35 655 C2 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von verdrillten, konfektionierten Leitungen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Das Verfahren sieht vor, zwei Einzelleitungen in einer Verdrillvorrichtung zwischen zwei Halterungen einzuspannen. Anschließend werden die Leitungen durch Drehen wenigstens einer Halterung verdrillt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung anzugeben. Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein Vorsteckelement mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen verbesserten Steckverbinder bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch einen Steckverbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Verdrillmaschine bereitzustellen. Diese Aufgabe

wird durch eine Verdrillmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung umfasst Schritte zum Anordnen eines ersten Kontakts an einem Längsende einer ersten Leitung, zum Anordnen eines zweiten Kontakts an einem Längsende einer zweiten Leitung, zum Anordnen des ersten Kontakts und des zweiten Kontakts in einem Vorsteckelement, und zum Verdrillen der ersten Leitung und der zweiten Leitung. Vorteilhafterweise sind die Kontakte nach dem Verdrillen der Leitungen dann lagerichtig in dem Vorsteckelement angeordnet, so dass sie unmittelbar und ohne weiteres Verdrehen in einem Steckverbinder montiert werden können. Da nach dem Verdrillen der Leitungen in keinem Fall ein weiteres Verdrehen der Leitungen notwendig ist, kann die Länge eines Bereichs zwischen den Kontakten und dem Anfang der Verdrillung der Leitungen auf ein Minimum reduziert werden. Hierdurch verbessern sich die elektrischen Signalübertragungseigenschaften der nach dem Verfahren montierten elektrischen Leitungsanordnung. Insbesondere reduziert sich die Anfälligkeit der elektrischen Leitungsanordnung für eine Einstrahlung oder Abstrahlung von Störsignalen. Außerdem fällt eine Impedanzabnahme der Leitungsanordnung im Bereich zwischen der Verdrillung und den an den Leitungsenden angeordneten Kontakten geringer aus.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Vorsteckelement durch einen Greifer gegriffen, um die erste Leitung und die zweite Leitung zu verdrillen. Vorteilhafterweise greift der Greifer bei diesem Verfahren somit nicht mehr die einzelnen Leitungen sondern direkt das Vorsteckelement, in dem die mit den Leitungsenden verbundenen Kontakte angeordnet sind. Dadurch wird ein möglichst kurzer Abstand zwischen den an den Leitungsenden angeordneten Kontakten und dem Anfang der Verdrillung der Leitungsanordnung erzielt.

[0008] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens bewirkt eine durch den Greifer auf das Vorsteckelement ausgeübte Kraft eine durch das Vorsteckelement auf einen Isoliermantel der ersten Leitung und/oder einen Isoliermantel der zweiten Leitung ausgeübte Kraft. Vorteilhafterweise erfolgt dann während des Verdrillens der Leitungen nur ein geringer mechanischer Krafteintrag in die Kontakte. Dadurch reduziert sich vorteilhafterweise die Gefahr einer mechanischen Beschädigung der Kontakte.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen des ersten Kontakts und des zweiten Kontakts in einem Steckverbindergehäuse. Vor-

teilhafterweise werden die Kontakte an den Leitungsenden dann direkt aus dem Vorsteckelement in das Steckverbindergehäuse geschoben. Hierdurch vereinfacht sich die Montage der Leitungsanordnung, was es erlaubt, die Länge eines unverdrillten Bereichs zwischen den an den Leitungsenden angeordneten Kontakten und dem Anfang der Verdrillung der Leitungen auf ein Minimum zu reduzieren.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Vorsteckelement gemeinsam mit dem ersten Kontakt und dem zweiten Kontakt in dem Steckverbindergehäuse angeordnet. Vorteilhafterweise erfolgt die Montage der Kontakte in dem Steckverbindergehäuse dann besonders einfach und schnell.

[0011] In einer zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens werden die Kontakt mittels Crimpen an den Leitungen angeordnet. Vorteilhafterweise ermöglicht Crimpen eine Herstellung mechanisch robuster und zuverlässiger elektrischer Verbindungen und lässt sich kostengünstig automatisiert durchführen.

[0012] Ein erfindungsgemäßes Vorsteckelement umfasst einen Kontaktaufnahmebereich zur Aufnahme eines an einem Längsende einer ersten Leitung angeordneten ersten Kontakts und eines an einem Längsende einer zweiten Leitung angeordneten zweiten Kontakts. Dabei ist das Vorsteckelement ausgebildet, von einem Greifer gegriffen zu werden, um die erste Leitung und die zweite Leitung zu verdrillen. Vorteilhafterweise ermöglicht das Vorsteckelement dann die Herstellung einer verdrillten Leitungsanordnung, bei der ein Bereich zwischen an den Längsenden der verdrillten Leitungen angeordneten Kontakten und einem Beginn der Verdrillung der Leitungen sehr kurz ist. Vorteilhafterweise sind die Kontaktelemente nach dem Verdrillen bereits lagerichtig in dem Vorsteckelement angeordnet, wodurch nachfolgende Montageschritte vereinfacht werden und optional automatisiert durchgeführt werden können.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform des Vorsteckelements weist dieses ein Klemmelement auf, das derart ausgebildet ist, dass eine durch den Greifer auf das Vorsteckelement ausgeübte Kraft eine durch das Klemmelement auf einen Isoliermantel der ersten Leitung und/oder einen Isoliermantel der zweiten Leitung ausgeübte Kraft bewirkt. Vorteilhafterweise reduziert sich dadurch die Gefahr einer Beschädigung von mit den Leitungen verbundenen Kontakten.

[0014] In einer Weiterbildung des Vorsteckelements weist dieses eine Nase auf, die zwischen einer ersten Leitung und einer zweiten Leitung angeordnet ist, wenn ein mit der ersten Leitung verbundener erster Kontakt und ein mit der zweiten Leitung verbundener

zweiter Kontakt in dem Kontaktaufnahmebereich angeordnet sind. Vorteilhafterweise stellt die Nase dann eine Einhaltung einer Mindestlänge eines unverdrillten Bereichs zwischen den Kontakten und dem Beginn der Verdrillung der Leitungen sicher.

[0015] In einer zusätzlichen Weiterbildung des Vorsteckelements weist dieses einen verschiebbaren Schieber auf, der dazu vorgesehen ist, einen in dem Kontaktaufnahmebereich angeordneten Kontakt aus dem Kontaktaufnahmebereich zu schieben. Vorteilhafterweise vereinfacht sich dann ein Verschieben der mit den Leitungen verbundenen Kontakte aus dem Vorsteckelement in ein Steckverbindergehäuse eines Steckverbinders.

[0016] Ein erfindungsgemäßer Steckverbinder umfasst ein Steckverbindergehäuse, das eine Aufnahme für ein Vorsteckelement der vorgenannten Art aufweist. Vorteilhafterweise kann das Vorsteckelement dann mitsamt in dem Vorsteckelement angeordneter Kontakte direkt in die Aufnahme des Steckverbindergehäuses eingesetzt werden. Dadurch vereinfacht sich vorteilhafterweise die Montage des Steckverbinders.

[0017] Eine erfindungsgemäße Verdrillmaschine zum Verdrillen elektrischer Leitungen weist einen Greifer auf, der dazu ausgebildet ist, ein Vorsteckelement der vorgenannten Art zu greifen. Vorteilhafterweise erlaubt diese Verdrillmaschine die Herstellung verdrillter elektrischer Leitungsanordnungen, bei denen die Länge eines unverdrillten Bereichs zwischen an Leitungsenden angeordneten Kontakten und einem Beginn einer Verdrillung der Leitungen minimal ist.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigen in schematischer Darstellung:

[0019] [Fig. 1](#) ein Vorsteckelement gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0020] [Fig. 2](#) eine zweite Ansicht des Vorsteckelements;

[0021] [Fig. 3](#) eine dritte Ansicht des Vorsteckelements;

[0022] [Fig. 4](#) einen Greifer einer Verdrillmaschine;

[0023] [Fig. 5](#) einen Schnitt durch den Greifer;

[0024] [Fig. 6](#) ein Vorsteckelement gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0025] [Fig. 7](#) das Vorsteckelement und einen Steckverbinder während eines ersten Montageschritts;

[0026] **Fig. 8** das Vorsteckelement und den Steckverbinder während eines zweiten Montageschritts; und

[0027] **Fig. 9** einen Steckverbinder gemäß einer weiteren Ausführungsform.

[0028] **Fig. 1, Fig. 2** und **Fig. 3** zeigen in stark schematisierter Darstellung Ansichten eines Vorsteckelements **100** gemäß einer ersten Ausführungsform. **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen perspektivische Ansichten aus unterschiedlichen Blickrichtungen. **Fig. 3** zeigt eine Aufsicht.

[0029] Das Vorsteckelement **100** dient als Hilfsmittel bei der Herstellung und Montage einer elektrischen Leitungsanordnung **200**. In den Darstellungen der **Fig. 1** bis **Fig. 3** ist die Leitungsanordnung **200** bereits teilweise fertig gestellt.

[0030] Das Vorsteckelement **100** weist einen Rahmen **110** auf, der als im Wesentlichen flache Basisplatte ausgebildet ist. Auf einer Oberfläche des Rahmens **110** sind parallel zueinander ein erster Steg **120**, ein zweiter Steg **130** und ein dritter Steg **140** angeordnet. Zwischen dem ersten Steg **120** und dem zweiten Steg **130** ist ein erster Kontaktaufnahmebereich **180** angeordnet. Zwischen dem zweiten Steg **130** und dem dritten Steg **140** ist ein zweiter Kontaktaufnahmebereich **190** ausgebildet. Die Kontaktaufnahmebereiche **180, 190** verlaufen parallel zueinander.

[0031] Das Vorsteckelement **100** weist ein erstes Längsende **101** und ein dem ersten Längsende **101** gegenüberliegendes zweites Längsende **102** auf. Der erste Steg **120**, der zweite Steg **130**, der dritte Steg **140**, der erste Kontaktaufnahmebereich **180** und der zweite Kontaktaufnahmebereich **190** erstrecken sich jeweils in eine Richtung, die vom ersten Längsende **101** zum zweiten Längsende **102** orientiert ist.

[0032] Am dem zweiten Längsende **102** zugewandten Ende des ersten Kontaktaufnahmebereich **180** ist ein erster Anschlag **150** angeordnet. Am dem zweiten Längsende **102** zugewandten Ende des zweiten Kontaktaufnahmebereichs **190** ist ein zweiter Anschlag **160** angeordnet. Am dem zweiten Längsende **102** des Vorsteckelements **100** zugewandten Ende des zweiten Stegs **130** ist eine Nase **170** ausgebildet. Die Nase **170** ist zwischen dem ersten Anschlag **150** und dem zweiten Anschlag **160** angeordnet. Die Nase **170** weist eine abgerundete Oberfläche auf, die dem zweiten Längsende **102** des Vorsteckelements **100** zugewandt ist.

[0033] Die elektrische Leitungsanordnung **200** kann beispielsweise eine Netzwerkleitung zur Übertragung von Daten in einem Computernetzwerk sein. Das

Computernetzwerk kann beispielsweise in einem Gebäude oder auch in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein. Die Leitungsanordnung **200** umfasst eine erste Leitung **210** und eine zweite Leitung **220**. Die erste Leitung **210** weist einen elektrisch leitenden Kern (Seele) und einen den Kern umhüllenden, elektrisch isolierenden Isoliermantel **212** auf. Die zweite Leitung **220** weist entsprechend einen Isoliermantel **222** auf.

[0034] An einem Längsende **211** der ersten Leitung **210** und einem Längsende **221** der zweiten Leitung **220** soll ein elektrischer Steckverbinder angeschlossen werden. Hierzu sind die Isoliermäntel **212, 222** im Bereich der Längsenden **211, 221** der Leitung **210, 220** entfernt worden. Ein erster Kontakt **230** ist am abisolierten Längsende **211** der ersten Leitung **210** angeordnet. Ein zweiter Kontakt **240** ist am abisolierten Längsende **221** der zweiten Leitung **220** angeordnet. Die Kontakte **230, 240** bestehen aus einem elektrisch leitenden Material, bevorzugt aus einem Metall. Die Kontakte **230, 240** können beispielsweise Crimpkontakte sein. In diesem Fall sind die Kontakte **230, 240** an die Leitungen **210, 220** angecrimp (angequetscht) worden.

[0035] Anschließend wurde der erste Kontakte **230** der Leitungsanordnung **200** im ersten Kontaktaufnahmebereich **180** des Vorsteckelements **100** angeordnet. Der zweite Kontakt **240** der Leitungsanordnung **200** wurde im zweiten Kontaktaufnahmebereich **190** des Vorsteckelements **100** angeordnet. Die Kontakte **230, 240** wurden dabei vom ersten Längsende **101** des Vorsteckelements **100** her in die Kontaktaufnahmebereiche **180, 190** eingeschoben, bis die Kontakte **230, 240** an den Anschlängen **150, 160** des Vorsteckelements **100** in Anlage kamen. Die bereits mit den Kontakten **230, 240** verbundenen Leitungen **210, 220** wurden vor dem Einschoben der Kontakte **230, 240** von oben in die Kontaktaufnahmebereiche **180, 190** eingelegt.

[0036] Anschließend wurden die erste Leitung **210** und die zweite Leitung **220** der Leitungsanordnung **200** auf nachfolgend erläuterte Weise miteinander verdreht. Die dabei entstandene Verdrehung der Leitungen **210, 220** der Leitungsanordnung **200** erstreckt sich bis nahe an die Längsenden **211, 221** der Leitungen **210, 220**, an denen die Kontakte **230, 240** angeordnet sind. Lediglich in dem Längsabschnitt der Leitungen **210, 220**, in dem die Nase **170** des Vorsteckelements **100** zwischen den Leitungen **210, 220** angeordnet ist, ist ein unverdrillter Abschnitt **201** der Leitungsanordnung **200** verblieben. Der unverdrillte Abschnitt **201** der Leitungsanordnung **200** schließt unmittelbar an die an den Längsenden **211, 221** der Leitungen **210, 220** angeordneten Kontakte **230, 240** an und ist bevorzugt kürzer als 2,5 cm ausgebildet.

[0037] In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt können die Kontakte **230, 240** mit den daran be-

festigten Leitungen **210, 220** in Richtung des ersten Längsendes **101** des Vorsteckelements **100** aus den Kontaktaufnahmebereich **180, 190** herausgeschoben werden. Hierzu muss der unverdrillte Abschnitt **201** der Leitungsanordnung **200** über die Nase **170** des Vorsteckelements **100** angehoben werden.

[0038] Zum Verdrillen der ersten Leitung **210** der Leitungsanordnung **200** mit der zweiten Leitung **220** der Leitungsanordnung **200** wurde das Vorsteckelement **100** mit den in den Kontaktaufnahmebereichen **180, 190** angeordneten Kontakten **230, 240** in einem Greifer **310** einer Verdrillmaschine **300** angeordnet. Dies ist stark schematisiert in [Fig. 4](#) gezeigt. Der Greifer **310** der Verdrillmaschine **300** weist eine erste Greifbacke **320** und eine zweite Greifbacke **330** auf. Zwischen der ersten Greifbacke **320** und der zweiten Greifbacke **330** wird das Vorsteckelement **100** gegriffen. Anschließend wird der Greifer **310** in eine Verdrillrichtung **340** um eine der Längserstreckungsrichtung der Leitungsanordnung **200** entsprechende Verdrillachse **350** gedreht, um die erste Leitung **210** mit der zweiten Leitung **220** zu verdrillen.

[0039] [Fig. 5](#) zeigt eine stark schematisierte Schnittdarstellung des Greifers **310** der Verdrillmaschine **300** mit dem im Greifer **310** angeordneten Vorsteckelement **100** und der im Vorsteckelement **100** angeordneten Leitungsanordnung **200**. Erkennbar ist, dass eine durch die Greifbacken **320, 330** des Greifers **300** auf das Vorsteckelement **100** ausgeübte Greifkraft **315** durch das Vorsteckelement **100** im Wesentlichen auf die Isoliermäntel **212, 222** der Leitungen **210, 220** der Leitungsanordnung **200** geleitet wird. Hierzu kann das Vorsteckelement **100** ein Klemmelement **115** aufweisen, das zwischen dem Rahmen **110** des Vorsteckelements **100** und den zwischen den Anschlüssen **150, 160** und der Nase **170** des Vorsteckelements **100** angeordneten Abschnitten der Leitungen **210, 220** angeordnet ist. Die somit im Wesentlichen auf die Isoliermäntel **212, 222** der Leitungen **210, 220** der Leitungsanordnung **200** wirkende Greifkraft **315** bietet den Vorteil, dass der mechanische Krafteintrag auf die Kontakte **230, 240** der Leitungsanordnung **200** gering ist. Somit wird die Gefahr einer Beschädigung der Kontakte **230, 240** durch den Greifer **310** reduziert.

[0040] [Fig. 6](#) zeigt in schematischer Darstellung eine perspektivische Ansicht eines Vorsteckelements **1100** gemäß einer zweiten Ausführungsform. Das Vorsteckelement **1100** erfüllt dieselbe Funktion wie das Vorsteckelement **100** der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#). Das Vorsteckelement **1100** weist einen Rahmen **1110** mit einem ersten Längsende **1101** und einem zweiten Längsende **1102** auf. Der Rahmen **1110** umschließt einen Kontaktaufnahmebereich **1180**.

[0041] Der am Längsende **211** der ersten Leitung **210** der Leitungsanordnung **200** angeordnete erste

Kontakt **230** und der am Längsende **221** der zweiten Leitung **220** der Leitungsanordnung **200** angeordnete zweite Kontakt **240** sind gemeinsam in dem Kontaktaufnahmebereich **1180** des Vorsteckelements **1110** angeordnet. Wiederum wurden die Kontakte **230, 240** vom ersten Längsende **1101** des Vorsteckelements **1100** her in den Kontaktaufnahmebereich **1180** eingeschoben. Die Kontakte **230, 240** wurden dabei so weit in den Kontaktaufnahmebereich **1180** eingeschoben, bis sie an einem im Kontaktaufnahmebereich **1180** angeordneten und entlang der Richtung zwischen dem ersten Längsende **1101** und dem zweiten Längsende **1102** verschiebbaren Schieber **1185** in Anlage kamen.

[0042] Anschließend wurde das Vorsteckelement **1100** zwischen den Greifbacken **320, 330** des Greifers **310** der Verdrillmaschine **300** angeordnet, um die Leitungen **210, 220** der Leitungsanordnung **200** miteinander zu verdrillen. Der Schieber **1185** des Vorsteckelements **1100** erfüllte dabei dieselbe Funktion wie die Nase **170** des Vorsteckelements **100** und stellte sicher, dass unmittelbar anschließend an den ersten Kontakt **230** und den zweiten Kontakte **240** der Leitungsanordnung **200** der unverdrillte Abschnitt **201** der Leitungsanordnung **200** verblieb.

[0043] Die im Kontaktaufnahmebereich **1180** angeordneten Kontakte **230, 240** der Leitungsanordnung **200** können nachfolgend durch Verschieben des Schiebers **1185** in eine Schubrichtung **1186** in Richtung des ersten Längsendes **1101** aus dem Kontaktaufnahmebereich **1180** des Vorsteckelements **1100** herausgeschoben werden.

[0044] [Fig. 7](#) zeigt in schematisierter Darstellung einen Steckverbinder **400**. Die Leitungen **210, 220** der Leitungsanordnung **200** sollen mit dem Steckverbinder **400** verbunden werden, um die Leitungsanordnung **200** zu vervollständigen. Der Steckverbinder **400** ist dazu vorgesehen, mit einem Steckverbindergegenstück zusammengesteckt zu werden, um elektrisch leitende Verbindungen zwischen den Leitungen **210, 220** und mit dem Steckverbindergegenstück verbundenen Leitungen herzustellen.

[0045] Der Steckverbinder **400** weist ein Steckverbindergehäuse **410** mit einer Mehrzahl von Kontaktplätzen **420** auf. Die Kontaktplätze **420** sind zur Aufnahme von elektrischen Kontakten vorgesehen. Ein erster Kontaktplatz **421** ist zur Aufnahme des ersten Kontakts **230** der Leitungsanordnung **200** vorgesehen. Ein zweiter Kontaktplatz **422** ist zur Aufnahme des zweiten Kontakts **240** der Leitungsanordnung **200** vorgesehen. Das Steckverbindergehäuse **410** des beispielhaft dargestellten Steckverbinders **400** weist vier weitere Kontaktplätze **420** auf. Der Steckverbinder **400** könnte jedoch auch lediglich den ersten Kontaktplatz **421** und den zweiten Kontaktplatz **422** aufweisen. Auch wäre es möglich, den Steckver-

binder **400** mit mehr als insgesamt sechs Kontaktplätzen **420** auszubilden.

[0046] Die Kontakte **230**, **240** der Leitungsanordnung **200** können direkt aus dem Vorsteckelement **1100** in die Kontaktplätze **421**, **422** des Steckverbindergehäuses **410** des Steckverbinders **400** geschoben werden. Hierzu wird das erste Längsende **1101** des Vorsteckelements **1100** an das Steckverbindergehäuse **410** angelegt. Durch Verschieben des Schiebers **1185** des Vorsteckelements **1100** in Schubrichtung **1186** werden die Kontakte **230**, **240** der Leitungsanordnung **200** in die Kontaktplätze **421**, **422** des Steckverbinders **400** eingeschoben. [Fig. 8](#) zeigt den Steckverbinder **400** in schematischer Darstellung in einem Montagezustand, in dem die Kontakte **230**, **240** der Leitungsanordnung **200** beinahe ihre Endposition in den Kontaktplätzen **421**, **422** des Steckverbinders **400** erreicht haben.

[0047] Ein besonderer Vorteil der Verwendung des Vorsteckelements **1100** besteht darin, dass die Kontakte **230**, **240** im Vorsteckelement **1100** bereits lagerichtig angeordnet sind. Im dargestellten Beispiel bedeutet dies, dass der mit der ersten Leitung **210** verbundene erste Kontakt **230** links von dem mit der zweiten Leitung **220** verbundenen zweiten Kontakt **240** angeordnet ist. Dadurch ist vor dem Einschoben der Kontakte **230**, **240** in die Kontaktplätze **421**, **422** des Steckverbinders **400** kein weiteres Verdrehen oder Umsortieren der Kontakte **230**, **240** erforderlich. Dies erlaubt es, den unverdrillten Abschnitt **201** der Leitungsanordnung **200** sehr kurz auszubilden.

[0048] Bei Verwendung des Vorsteckelements **100** der ersten Ausführungsform kann das Einschieben der Kontakte **230**, **240** in die Kontaktplätze **421**, **422** des Steckverbinders **400** analog zur Darstellung der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) erfolgen. Da das Vorsteckelement **100** jedoch keinen Schieber **1185** aufweist, müssen die Kontakte **230**, **240** anders, beispielsweise unter Verwendung eines separaten Schiebers, in Richtung des ersten Längsendes **101** des Vorsteckelements **100** aus dem Vorsteckelement **100** herausgeschoben werden.

[0049] In alternativen Ausführungsformen der Vorsteckelemente **100**, **1100** können diese auch so ausgebildet sein, dass sie zum Verdrillen von mehr als zwei Leitungen **210**, **220** dienen. Beispielsweise könnte das Vorsteckelement zur Aufnahme von mit vier Leitungen verbundenen vier Kontaktelementen dienen. Das Vorsteckelement wird dann in einem Greifer einer Verdrillmaschine angeordnet, um die vier Leitungen miteinander zu verdrillen. Anschließend werden die vier Kontakte mit den daran befestigten vier Leitungen aus dem Vorsteckelement in Kontaktplätze eines Steckverbinders geschoben.

[0050] Die Vorsteckelemente **100**, **1100** sind als wiederverwertbare Teile ausgebildet. Alternativ könnten die Vorsteckelemente **100**, **1100** auch als verlorene Teile ausgeführt sein. Beispielsweise könnten die Vorsteckelemente **100**, **1100** zusammen mit den Kontakten **230**, **240** der Leitungsanordnung **200** in ein Steckverbindergehäuse eingeschoben und integraler Bestandteil des Steckverbinders werden.

[0051] [Fig. 9](#) zeigt in stark schematisierter Darstellung einen Steckverbinder **1400** gemäß einer weiteren Ausführungsform. Der Steckverbinder **1400** weist ein Steckverbindergehäuse **1410** auf. Das Steckverbindergehäuse **1410** weist zwei Aufnahmen **1420** für Vorsteckelemente auf. In jeder Aufnahme **1420** des Steckverbindergehäuses **1410** ist ein Vorsteckelement **100**, **1100** mit darin angeordneter Leitungsanordnung **200** angeordnet. Die Vorsteckelemente **100**, **1100** sind integraler Bestandteil des Steckverbinders **1400** geworden. Der Steckverbinder **1400** ist dazu ausgebildet, mit einem Steckverbindergegenstück **1430** zusammengesteckt zu werden. Durch das Zusammenstecken des Steckverbinders **1400** mit dem Steckverbindergegenstück **1430** werden elektrisch leitende Verbindungen zwischen den Leitungen **210**, **220** der Leitungsanordnung **200** und mit dem Steckverbindergegenstück **1430** verbundenen Leitungen hergestellt.

[0052] In einer in den Figuren nicht dargestellten weiteren Ausführungsform bildet das Vorsteckelement selbst einen Stecker. In dieser Ausführungsform werden die Kontakte vor dem Verdrillen der Leitungen in dem Vorsteckelement angeordnet. Anschließend kann das Vorsteckelement unmittelbar mit einem Steckverbindergegenstück zusammengesteckt werden, um elektrisch leitende Verbindungen zwischen den mit dem Vorsteckelement verbundenen Leitungen und mit dem Steckverbindergegenstück verbundenen Leitungen herzustellen.

Bezugszeichenliste

100	Vorsteckelement
101	erstes Längsende
102	zweites Längsende
110	Rahmen
115	Klemmelement
120	erster Steg
130	zweiter Steg
140	dritter Steg
150	erster Anschlag
160	zweiter Anschlag
170	Nase
180	erster Kontaktaufnahmebereich
190	zweiter Kontaktaufnahmebereich
200	Leitungsanordnung
201	unverdrillter Abschnitt
210	erste Leitung
211	Längsende

212	Isoliermantel
220	zweite Leitung
221	Längsende
222	Isoliermantel
230	erster Kontakt
240	zweiter Kontakt
300	Verdrillmaschine
310	Greifer
315	Greifkraft
320	erste Greifbacke
330	zweite Greifbacke
340	Verdrillrichtung
350	Verdrillachse
400	Steckverbinder
410	Steckverbindergehäuse
420	Kontaktplatz
421	erster Kontaktplatz
422	zweiter Kontaktplatz
1100	Vorsteckelement
1101	erstes Längsende
1102	zweites Längsende
1110	Rahmen
1180	Kontaktaufnahmebereich
1185	Schieber
1186	Schubrichtung
1400	Steckverbinder
1410	Steckverbindergehäuse
1420	Aufnahme für Vorsteckelement
1430	Steckverbindergegenstück

Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren einer elektrischen Leitungsanordnung (**200**) mit folgenden Schritten:

– Anordnen eines ersten Kontakts (**230**) an einem Längsende (**211**) einer ersten Leitung (**210**);

– Anordnen eines zweiten Kontakts (**240**) an einem Längsende (**221**) einer zweiten Leitung (**220**);

– Anordnen des ersten Kontakts (**230**) und des zweiten Kontakts (**230**) in einem Vorsteckelement (**100, 1100**);

– Verdrillen der ersten Leitung (**210**) und der zweiten Leitung (**220**), wobei das Vorsteckelement (**100, 1100**) durch einen Greifer (**310**) gegriffen wird, um die erste Leitung (**210**) und die zweite Leitung (**220**) zu verdrillen.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei eine durch den Greifer (**310**) auf das Vorsteckelement (**100, 1100**) ausgeübte Kraft (**315**) eine durch das Vorsteckelement (**100, 1100**) auf einen Isoliermantel (**212**) der ersten Leitung (**210**) und/oder einen Isoliermantel (**222**) der zweiten Leitung (**220**) ausgeübte Kraft bewirkt.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der folgende weitere Schritt durchgeführt wird:

– Anordnen des ersten Kontakts (**230**) und des zweiten Kontakts (**240**) in einem Steckverbindergehäuse (**410, 1410**).

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, wobei das Vorsteckelement (**100, 1100**) gemeinsam mit dem ersten Kontakt (**230**) und dem zweiten Kontakt (**240**) in dem Steckverbindergehäuse (**1410**) angeordnet wird.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontakte (**230, 240**) mittels Crimpen an den Leitungen (**210, 220**) angeordnet werden.

6. Vorsteckelement (**100, 1100**) mit einem Kontaktaufnahmebereich (**180, 190, 1180**) zur Aufnahme eines an einem Längsende (**211**) einer ersten Leitung (**210**) angeordneten ersten Kontakts (**230**) und eines an einem Längsende (**221**) einer zweiten Leitung (**220**) angeordneten zweiten Kontakts (**240**), wobei das Vorsteckelement (**100, 1100**) ausgebildet ist, von einem Greifer (**310**) gegriffen zu werden, um die erste Leitung (**210**) und die zweite Leitung (**220**) zu verdrillen.

7. Vorsteckelement (**100**) gemäß Anspruch 6, wobei das Vorsteckelement (**100**) ein Klemmelement (**115**) aufweist, das derart ausgebildet ist, dass eine durch den Greifer (**310**) auf das Vorsteckelement (**100**) ausgeübte Kraft (**315**) eine durch das Klemmelement (**115**) auf einen Isoliermantel (**212**) der ersten Leitung (**210**) und/oder einen Isoliermantel (**222**) der zweiten Leitung (**220**) ausgeübte Kraft bewirkt.

8. Vorsteckelement (**100**) gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei das Vorsteckelement (**100**) eine Nase (**170**) aufweist, die zwischen einer ersten Leitung (**210**) und einer zweiten Leitung (**220**) angeordnet ist, wenn ein mit der ersten Leitung (**210**) verbundener erster Kontakt (**230**) und ein mit der zweiten Leitung (**220**) verbundener zweiter Kontakt (**240**) in dem Kontaktaufnahmebereich angeordnet sind.

9. Vorsteckelement (**1100**) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei das Vorsteckelement (**1100**) einen verschiebbaren Schieber (**1185**) aufweist, der dazu vorgesehen ist, einen in dem Kontaktaufnahmebereich (**1180**) angeordneten Kontakt (**230, 240**) aus dem Kontaktaufnahmebereich (**1180**) zu schieben.

10. Steckverbinder (**1400**) mit einem Steckverbindergehäuse (**1410**), wobei das Steckverbindergehäuse (**1410**) eine Aufnahme (**1420**) für ein Vorsteckelement (**100, 1100**) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9 aufweist.

11. Verdrillmaschine (**300**) zum Verdrillen elektrischer Leitungen (**210, 220**), wobei die Verdrillmaschine (**300**) einen Greifer (**310**) aufweist, der dazu aus-

gebildet ist, ein Vorsteckelement (**100, 1100**) gemäß
einem der Ansprüche 6 bis 9 zu greifen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

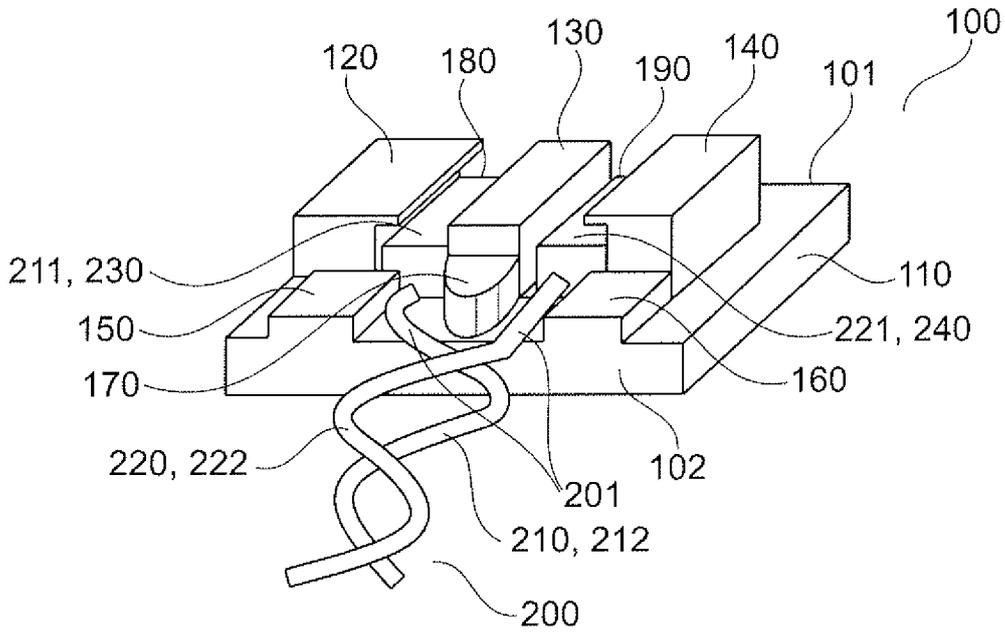


Fig. 1

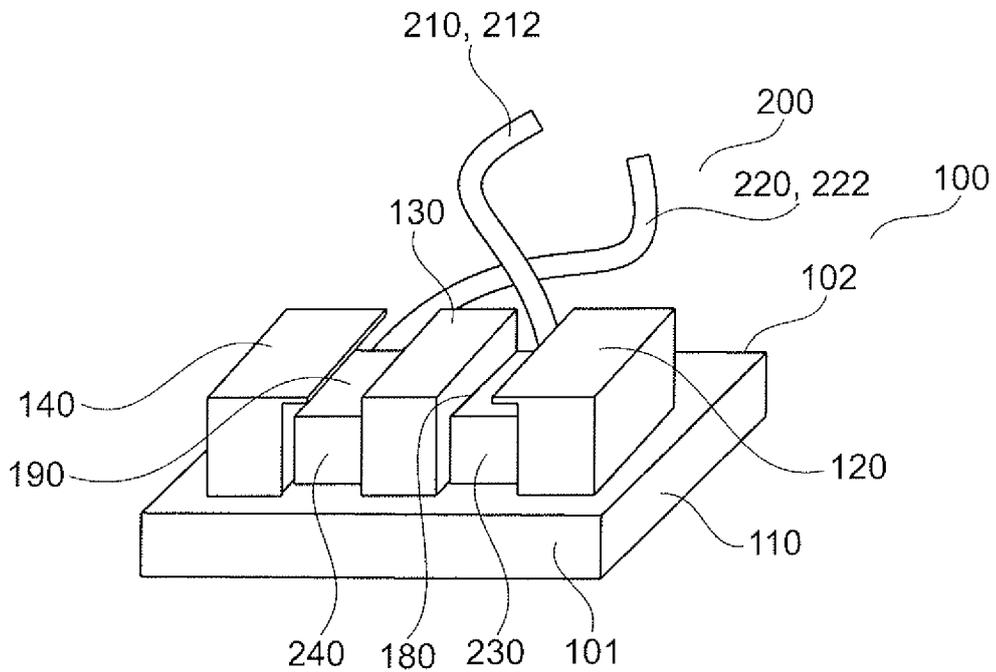


Fig. 2

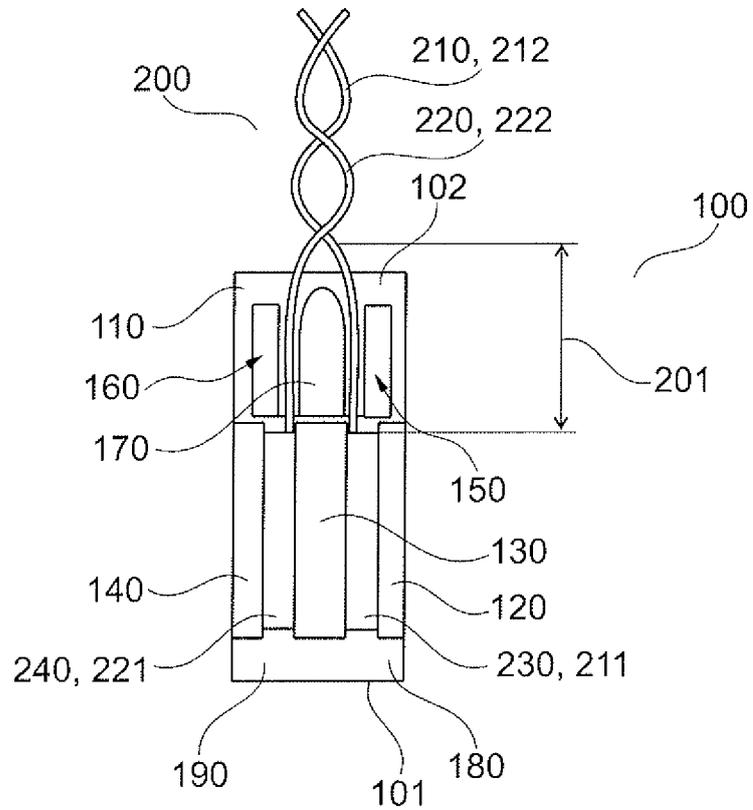


Fig. 3

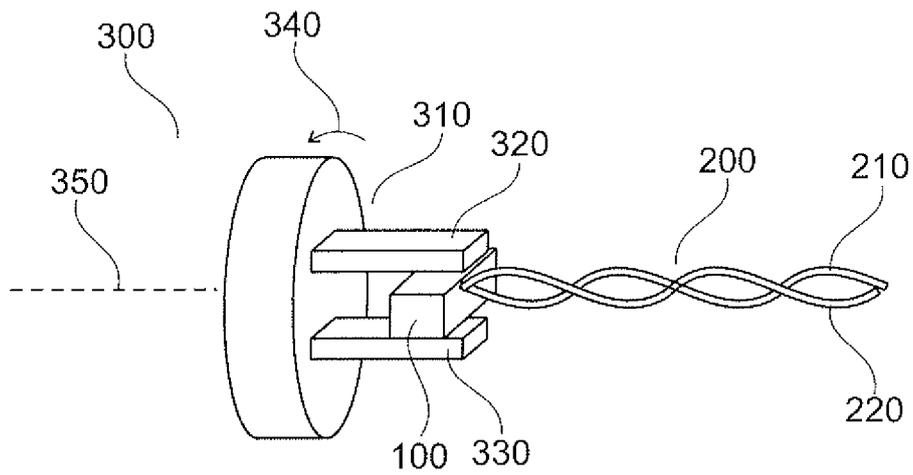


Fig. 4

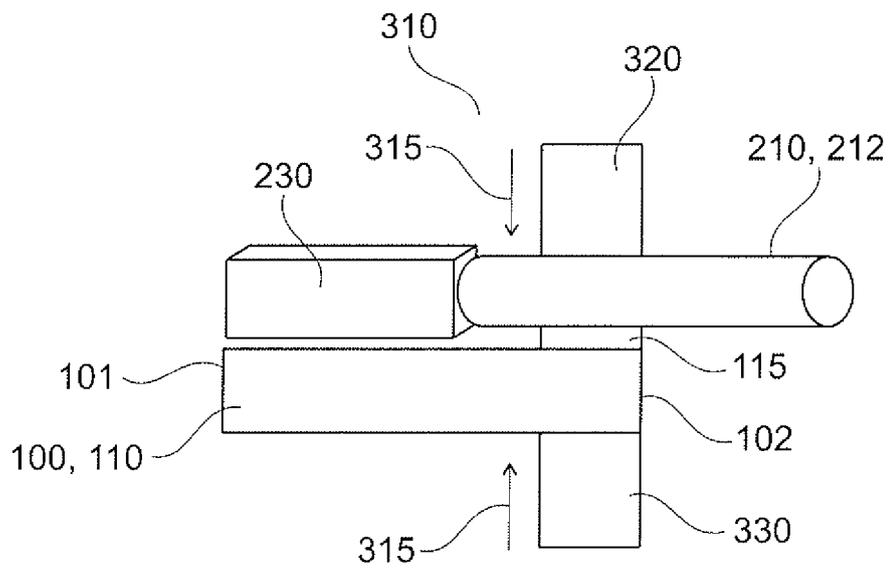


Fig. 5

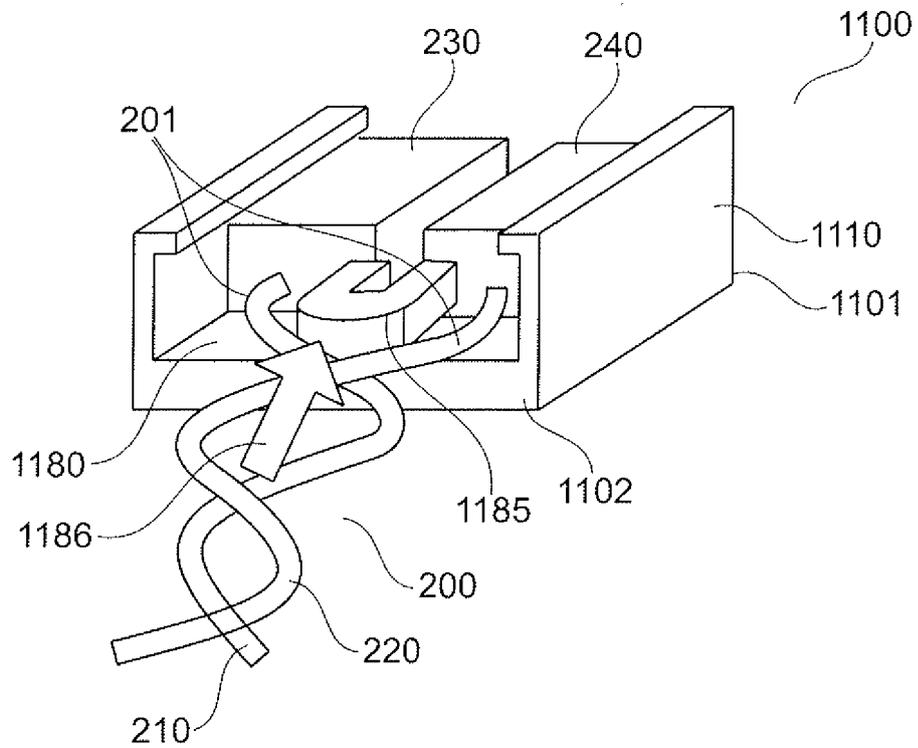


Fig. 6

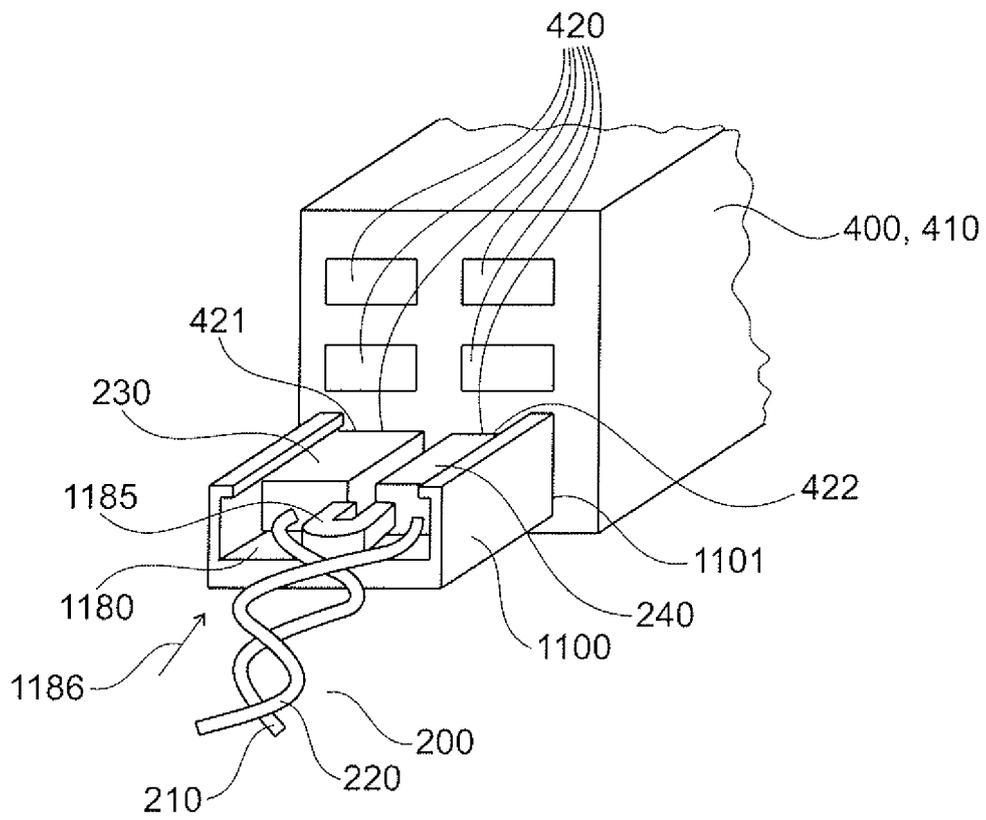


Fig. 7

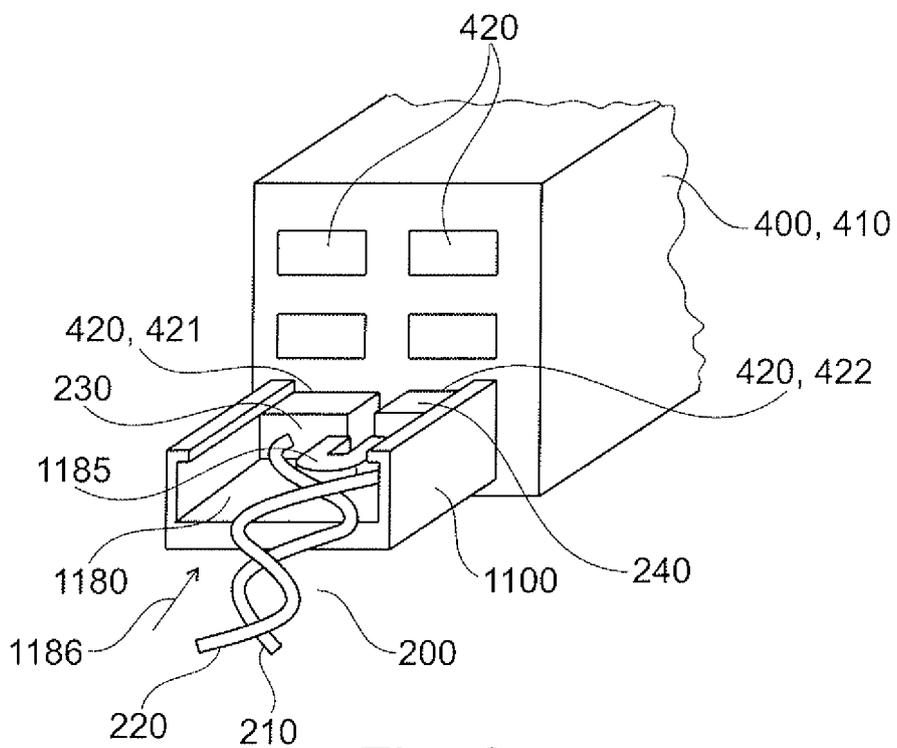


Fig. 8

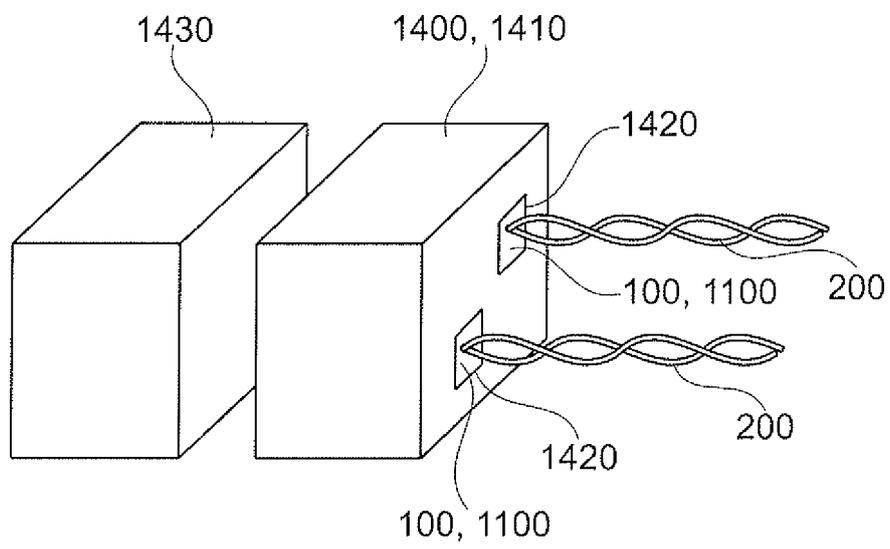


Fig. 9