

(12) BELGISCHER PATENTANTRAG

(41) Veröffentlichungsdatum : 13/02/2025

(21) Antragsnummer : BE2023/5606

(22) Anmeldetag : 21/07/2023

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : H01R 43/058

(30) Prioritätsangaben :

(71) Anmelder :

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
GmbH & Co. KG
32825, BLOMBERG
Deutschland

(72) Erfinder :

SCHMITZ Carsten
32825 BLOMBERG
Deutschland

KLEIN Andreas
32760 DETMOLD
Deutschland

AICH Sebastian
32676 LÜGDE
Deutschland

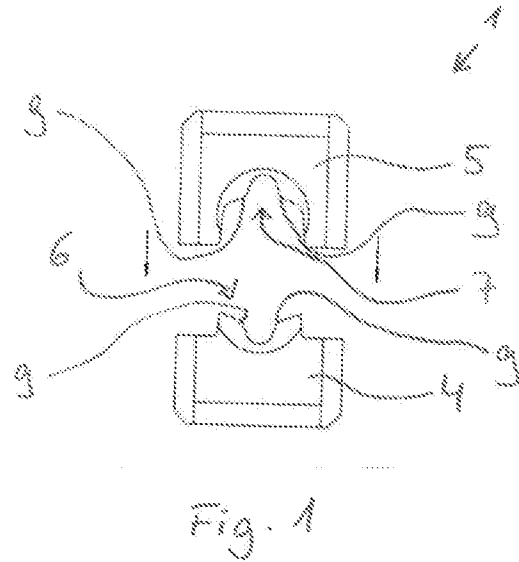
WATTENBERG Lars
32602 VLOTHO
Deutschland

TRINH Dat-Tri
32683 BARNTRUP
Deutschland

NOLTE Steffen
32694 DÖRENTROP
Deutschland

(54) Crimpvorrichtung, Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung und Verbund aus einem elektrischen Leiter und elektrischem Verbinder

(57) Beschrieben und dargestellt ist eine Crimpvorrichtung (1) zum Crimpen einer Crimphülse (2) an einen elektrischen Leiter (3), wobei die Crimpvorrichtung (1) ein erstes Gesenk (4) und ein zweites Gesenk (5) umfasst, so-dass die Crimpvorrichtung (1) zur einachsigen Verpressung ausgebildet ist, wobei das erste Gesenk (4) ein erstes Querschnittsgesenkprofil (6) und das zweite Gesenk (5) ein zweites Querschnittsgesenkprofil (7) aufweist, wobei das erste Querschnittsgesenkprofil (6) und das zweite Querschnittsgesenkprofil (7) zusammen ein Crimpprofil (8) bilden. Die Aufgabe, eine Crimpvorrichtung anzugeben, die sowohl mechanisch einfach ausgebildet ist, als auch eine vorteilhafte Verpressung gewährleistet, ist im Wesentlichen dadurch gelöst, dass das erste Querschnittsgesenkprofil (6) wenigstens einen Dorn (9) aufweist und dass das zweite Querschnittsgesenkprofil (7) wenigstens einen Dorn (9) aufweist, wobei das Crimpprofil wenigstens drei Dome (9) aufweist.



Crimpvorrichtung, Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung und Verbund aus einem elektrischen Leiter und elektrischem Verbinder

Die Erfindung geht aus von einer Crimpvorrichtung zum Crimpen einer Crimphülse an einen elektrischen Leiter, wobei die Crimpvorrichtung ein erstes Gesenk und ein zweites Gesenk umfasst, sodass die Crimpvorrichtung zur einachsigen Verpressung ausgebildet ist, wobei das erste Gesenk ein erstes Querschnittsgesenkprofil aufweist und wobei das zweite Gesenk ein zweites Querschnittsgesenkprofil aufweist, wobei das erste Querschnittsgesenkprofil und das zweite Querschnittsgesenkprofil zusammen ein Crimpprofil bilden.

Im erfindungsgemäßen Sinn ist das Crimpprofil damit ein Querschnittsprofil, das sich aus dem ersten Querschnittsgesenkprofil und dem zweiten Querschnittsgesenkprofil ergibt, wenn das erste Gesenk und das zweite Gesenk geschlossen sind. Ein Querschnittsgesenkprofil ist die der Crimphülse zugewandte Seite des Querschnitts durch die Crimpvorrichtung, die während des Verpressens Kontakt mit der Crimphülse aufweist.

Die erfindungsgemäße Crimpvorrichtung kann Teil einer handbetriebenen Crimpzange oder einer Kniehebelpresse sein oder auch Teil eines elektrisch betriebenen Crimpautomaten, wobei es sich bei dem elektrisch betriebenen Crimpautomaten sowohl um einen Halbautomaten als auch um einen Vollautomaten handeln kann.

Der elektrische Leiter, an den mit Hilfe der Crimpvorrichtung die Crimphülse befestigt bzw. gecrimpt wird, kann ein oder mehrere Drähte aufweisen. Ein Leiter, der mehrere, dünne Drähte aufweist, wird auch als Litze bezeichnet, während ein Leiter mit nur einem Draht auch als Massivleiter bezeichnet wird. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann es sich bei dem elektrischen Leiter sowohl um eine Litze als auch um einen Massivleiter handeln.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung zwischen einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder, wobei der elektrische Verbinder eine Crimphülse umfasst.

Zudem betrifft die Erfindung einen Verbund aus einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder, wobei der elektrische Verbinder eine Crimphülse umfasst.

Crimpverbindungen, über die elektrische Leiter endseitig mit elektrischen Verbindern zur Herstellung einer festen Einheit verpresst sind, sind aus dem Stand der Technik gut bekannt. Insbesondere bekannt sind unterschiedliche Crimpgeometrien, z.B. Vierdorn-Geometrien, B-Crimp-Geometrien, Hexagonale Crimpgeometrie oder WM-Crimp-Geometrien.

Häufig besteht bei den genannten Crimpgeometrien der Nachteil, dass der Bereich der Crimphülse, der endseitig in Richtung des Leiters neben dem Crimpbereich angeordnet ist, aufgrund einer ungleichmäßigen Verpressung ebenfalls eine „Unrundung“ aufweist. Dies kann nachteilig sein, da dadurch in der Regel mehr Raum sowohl in Längsrichtung als auch in radialer Richtung beansprucht wird. Zudem kann eine entsprechende Deformation nachteilig bei der weiteren Verwendung dieses Verbundes sein.

Crimpkontakte und Crimpgeometrien, die insbesondere mehrachsige Verpressungen betreffen, sind aus den Dokumenten WO 2022/073743 A1, DE 10 2018 199 440 A1, EP 2 685 573 A2 und EP 3 984 702 A1 bekannt.

Ausgehend von dem dargelegten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Crimpvorrichtung anzugeben, die sowohl mechanisch einfach ausgebildet ist, als auch eine vorteilhafte Verpressung gewährleistet. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung zwischen einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder sowie einen Verbund aus einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder anzugeben.

Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die zuvor genannte Aufgabe durch eine eingangs beschriebene Crimpvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass das erste Querschnittsgesenkprofil wenigstens einen Dorn aufweist und dass das zweite Querschnittsgesenkprofil wenigstens einen Dorn aufweist, wobei das Crimpprofil wenigstens drei Dorne aufweist. Erfindungsgemäß weist also wenigstens eines der beiden Querschnittsprofile wenigstens zwei Dorne auf.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Crimpprofil, das wenigstens drei Dorne, vorzugsweise wenigstens vier Dorne aufweist, mittels zweier Gesenke realisiert werden kann, sodass die Verpressung entlang einer Achse erfolgt. Die Crimpvorrichtung kann damit besonders einfach ausgebildet sein. Zudem kann die mechanisch einfache Ausbildung mit einer für die Verbindung vorteilhaften Verformung des Leiters kombiniert werden, so dass sich insgesamt eine besonders vorteilhafte Verbindung ergibt.

Insbesondere kann die Crimphülse kürzer als üblich ausgebildet sein, wobei eine sichere Crimpverbindung gewährleistet werden kann. Ein Verpressen an mehreren Stellen ist auch bei großen Leiterquerschnitten nicht notwendig, wodurch sich kürzere Prozesszeiten beim Anwender ergeben. Da ein mehrfaches Crimpen nicht erforderlich ist, ergibt sich auch eine höhere Prozesssicherheit. Die erfindungsgemäße Crimpvorrichtung ist insbesondere zum Crimpen von Crimphülsen an elektrischen Leitern mit großen Leiterquerschnitten geeignet. Da der

erfindungsgemäße Verbund ein Massen-produkt ist, gewährleistet eine kürzere Ausgestaltung der Crimphülse durch Materialersparnis einen nicht unerheblichen Kostenvorteil.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das erste Querschnittsgesenkprofil wenigstens zwei Dorne auf und das zweite Querschnittsgesenk-profil weist wenigstens zwei Dorne auf, sodass das Crimpprofil wenigstens vier Dorne aufweist. Ein solches Profil gewährleistet eine ausreichende Verformung des elektrischen Leiters, sodass ein sicherer Kontakt zwischen dem Leiter und der Crimphülse gewährleistet werden kann. Besonders bevorzugt sind die vier Dorne des Crimpprofiles jeweils in einem Winkel von ca. 45° zur Pressrichtung angeordnet.

Gemäß einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung ist das Crimpprofil symmetrisch hinsichtlich der Trennachse ausgebildet, die an der Verbindung des ersten Gesenks und des zweiten Gesenks ausgebildet ist, wenn das zweite Gesenk auf dem ersten Gesenk aufliegt. Eine symmetrische Ausgestaltung des Crimpprofiles bedingt eine gerade Anzahl an Dornen, also beispielsweise vier Dorne oder sechs Dorne. Gleichzeitig entspricht die Anzahl der Dorne am ersten Gesenk der Anzahl der Dorne am zweiten Gesenk.

Denkbar ist ebenfalls, dass das Crimpprofil unsymmetrisch hinsichtlich der Trennachse, die an der Verbindung des ersten Gesenks und des zweiten Gesenks ausgebildet ist, wenn das zweite Gesenk auf dem ersten Gesenk aufliegt, ausgebildet ist. Gemäß dieser Ausgestaltung ist die Anzahl der Dorne am ersten Gesenk ungleich der Anzahl der Dorne am zweiten Gesenk. Insbesondere ist die Anzahl der insgesamt vorhandenen Dorne ungerade.

Gemäß einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung der Crimpvorrichtung weisen das erste Gesenk und das zweite Gesenk eine Längsachse auf, wobei sich die Form des ersten Querschnittsgesenkprofils und/oder die Form des zweiten Querschnittsgesenkprofils im Verlauf der Längsachse ändert. Wenigstens ein Gesenk weist dabei endseitig ein Querschnittsgesenkprofil auf, das während des Verpressens weniger Kraft als ein mittig im Gesenk angeordnetes

Querschnittsgesenkprofil auf die Crimphülse ausübt, vorzugsweise das kein Verpressen der Crimphülse bewirkt.

Besonders bevorzugt weisen das erste Gesenk und das zweite Gesenk an dem dem elektrischen Leiter zugewandten Ende ein Querschnittsgesenk-profil auf, das während des Verpressens weniger Kraft als ein mittig im Gesenk angeordnetes Querschnittsgesenkprofil auf die Crimphülse ausübt, vorzugsweise das kein Verpressen der Crimphülse bewirkt. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass bereits endseitig in der Crimpvorrichtung ein Bereich vorhanden ist, der nur wenig oder auch keine Kraft auf die Crimphülse ausübt und damit die runde Form der Crimphülse gewahrt bleibt.

Besonders bevorzugt entspricht das endseitig angeordnete Crimp-profil der äußeren Form der Crimphülse.

Die Orientierung der Längsachse entspricht der Orientierung der Längsachse der Crimphülse, wenn die Crimphülse in dem ersten Gesenk angeordnet ist.

- 5 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Crimpvorrichtung einen Crimpbereich auf, in dem die Crimphülse mit dem elektrischen Leiter verpresst wird, und einen Auslaufbereich, in dem die Kraft auf die Crimphülse reduziert ist oder in dem auch bei geschlossenen Gesenken keine Kraft auf die Crimphülse wirkt.

- 10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist bei wenigstens einem Gesenk der Übergang vom Crimpbereich in das endseitige Querschnittsgesenkprofil der Crimphülse kontinuierlich, also nicht stufenartig, ausgebildet. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass die Beanspruchung der Drähte des elektrischen Leiters kontinuierlich zunimmt und dass keine Stufen oder Kanten vorhanden sind, sodass die Gefahr, dass einzelne Drähte abgeschert oder anderweitig beschädigt werden, zumindest deutlich verringert ist.

- 15 Gemäß einer nächsten Ausgestaltung der Crimpvorrichtung weisen das erste Gesenk und das zweite Gesenk eine Längsachse auf, wobei das erste Gesenk und/oder das zweite Gesenk in Richtung der Längsachse und zumindest in Richtung des elektrischen Leiters eine Auslaufzone mit einer An-laufschräge aufweist bzw. aufweisen. Durch das Vorhandensein der Auslaufzone vergrößert sich der Querschnitt des Crimpprofiles in Richtung des elektrischen Leiters. Besonders bevorzugt entspricht
20 das endseitig angeordnete Crimpprofil im Wesentlichen der äußeren Form der Crimphülse.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Auslaufzone höchstens $\frac{1}{3}$ der Länge des Gesenks in Längsrichtung oder höchstens $\frac{1}{4}$ der Länge des Gesenks in Längsrichtung oder höchstens $\frac{1}{5}$ der Länge des Gesenks in Längsrichtung einnimmt.

- 25 Gemäß einer Ausgestaltung weisen nur der wenigstens eine Dorn des ersten Gesenks und/oder der wenigstens eine Dorn des zweiten Gesenks eine An-laufschräge auf. Gemäß dieser Ausgestaltung kann der Radius des jeweiligen endseitigen Querschnittsgesenkprofils bzw. der Radius des endseitigen Crimpprofiles kleiner sein als der Radius der äußeren Crimphülse. In diesem Fall wirkt auch endseitig noch eine Kraft auf die Crimphülse.

- 30 Alternativ kann der Radius des jeweiligen endseitigen Querschnittsgesenk-profiles bzw. der Radius des endseitigen Crimpprofiles dem Radius der äußeren Crimphülse entsprechen.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn im Crimpbereich eine Verpressung durch das vollständige Crimpprofil, also nicht nur durch die Dorne, erfolgt. In diesem Fall ist der Radius des Crimpprofiles an

den Stellen, an denen kein Dorn angeordnet ist, kleiner als der Radius der äußeren Crimphülse.

Gemäß dieser Ausgestaltung kann das erste Querschnittsgesenkprofil und/oder das zweite Querschnittsgesenkprofil eine Anlaufschräge, die sich vollständig über das jeweilige Querschnittsgesenkprofil erstreckt, aufweisen.

- 5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Crimpprofil an der dem elektrischen Leiter zugewandten Seite im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist. Die-se Ausgestaltung gewährleistet, dass der dem Leiter zugewandte Bereich der Crimphülse, der den Leiter auch umschließt, kreisförmig ausgebildet und insofern nicht verformt ist.

- 10 Gemäß einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung weist bzw. weisen das erste Gesenk und/oder das zweite Gesenk zwei Auslaufzonen auf, wobei die zwei Auslaufzonen jeweils endseitig in Richtung des elektrischen Leiters und in Richtung des elektrischen Verbindungselementes an dem ersten Ge-senk und/oder an dem zweiten Gesenk angeordnet sind.

- 15 Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass einerseits der Übergang des elektrischen Leiters in den Crimpbereich kontinuierlich erfolgen kann, und andererseits auch an dem dem elektrischen Verbindungselement zugewandten Ende eine Gratbildung vermieden werden kann. In beiden Endbereichen ist darüber hinaus sichergestellt, dass die Crimphülse neben dem Crimpbereich ihre runde Form behält, was insbesondere auch vorteilhaft bei der weiteren Verwendung, beispielsweise Verbindung mit weiteren Bauteilen, ist.

- 20 Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die eingangs dargelegte Aufgabe durch ein eingangs genanntes Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung zwischen einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder, dadurch gelöst, dass das Verfahren mit einer der zuvor beschriebenen Crimpvorrichtungen durchgeführt wird und dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- 25 - in einem Vorbereitungsschritt: Einführen eines Endes des elektrischen Leiters in die Crimphülse und Einlegen der Crimphülse in das erste Gesenk,
- in einem Verbindungsschritt: Schließen des zweiten Gesenks und des ersten Gesenks, sodass die Crimphülse und das abisolierte Ende des Leiters miteinander im Crimpbereich verpresst werden,
- in einem Öffnungsschritt: Öffnen des ersten Gesenks und des zweiten Gesenks.

- 30 Der Vorbereitungsschritt beinhaltet keine feste Reihenfolge der definierten Schritte. Es ist also unerheblich, ob zunächst das abisolierte Ende des elektrischen Leiters in die Crimphülse eingeführt wird, oder ob zunächst die Crimphülse in das erste Gesenk eingelegt wird.

Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass es durch die einachsige Verpressung, also die Verpressung in einer Pressrichtung, besonders einfach durchgeführt werden kann, wobei gleichzeitig aufgrund der Geometrie des Crimpprofiles eine vorteilhafte Verbindung des elektrischen Leiters mit dem elektrischen Verbinder über die Crimphülse hergestellt werden kann. Die einachsige Verpressung erfolgt dabei durch eine Bewegung der beiden Ge-senke aufeinander zu, wobei die Bewegungsrichtung der Gesenke senk-recht zur Längsachse der Crimphülse erfolgen kann, aber nicht muss. Die einachsige Verpressung kann beispielsweise auch durch eine Zangenbewegung erfolgen, bei der die beiden Gesenke auf einer Kreisbogenbahn aufeinander zu bewegt werden. Das Verfahren kann beispielsweise mit einer Crimpzange oder einer Kniehebelpresse manuell durchgeführt werden oder auch mit einem elektrischen Crimpautomaten.

Gemäß einer dritten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die eingangs dargelegte Aufgabe durch einen eingangs beschriebenen Verbund aus einem elektrischen Leiter und elektrischem Verbinder, dadurch gelöst, dass die Crimphülse mit einem Ende des elektrischen Leiters mit einer oben beschriebenen Crimpvorrichtung und einem zuvor beschriebenen Verfahren verpresst ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der elektrische Verbinder als Kabelschuh oder als Steckverbinder oder als Aderendhülse ausgebildet.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der elektrische Leiter eine Mehrzahl von Drähten aufweist, wobei die Drähte im Crimpbereich mit der Crimphülse verpresst sind und wobei zwischen dem verpressten Bereich und dem nicht verpressten Bereich zumindest einseitig ein schräger Übergangsbereich vorhanden ist. Diese Ausgestaltung des Verbundes gewährleistet, dass einerseits die Belastung der Drähte des Leiters nur kontinuierlich zunimmt und dass keine Stufen oder Kanten vorhanden sind, an denen die Drähte beschädigt werden könnten. Andererseits kann auch die Form der Crimp-hülse in dem nicht-verpressten Bereich erhalten bleiben, sodass eine ungleichmäßige Verformung der Hülse außerhalb des Crimpbereichs vermieden werden kann. Eine Rundheit der Crimphülse im nicht-verpressten Be-reich hat beispielsweise Vorteile bei der Gewährleistung von bestimmten Schutzklassen (IP-Schutzklassen).

Hinsichtlich der einzelnen Ausgestaltungen des Verbundes wird insbesondere auf die Beschreibung der unterschiedlichen Ausgestaltungen der Crimpvorrichtung verwiesen.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Crimpvorrichtung, das erfindungsgemäße Verfahren und den erfindungsgemäßen Verbund auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird verwiesen, auf die den unabhängigen Patentansprüchen nachgeordneten Patentansprüche so-wie auf die nachfolgenden Ausführungsbeispiele in Kombination mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer geöffneten Crimpvorrichtung,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer geschlossenen Crimpvorrichtung,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der Crimpvorrichtung im Längs-schnitt,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Crimpvorrichtung mit eingelegter Crimphülse,

5 Fig. 5 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 4 im Längsschnitt,

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines ersten und zweiten Gesenks,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Crimpvorrichtung,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Crimpvorrichtung entlang der Schnittebene C-C aus Fig. 7,

10 Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel eines Verbundes aus einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder,

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung einer Crimpverbindung.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Crimpvorrichtung 1 zum Crimp-en von einer Crimphülse 2 an einen elektrischen Leiter 3 mit einem ersten Gesenk 4 und einem zweiten Gesenk 5 in

15 Vorderansicht. Die beiden Gesenke 4, 5 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel geöffnet.

Der Leiter 3 wird zum Crimpen mit einem abisolierten Ende in die Crimp-hülse 2 eingeführt und die Crimphülse 2 wird in das erste Gesenk 4 eingelegt. Der elektrische Leiter 3 weist vorzugsweise eine Mehrzahl von Drähten auf, die im Bereich der Crimphülse 2 abisoliert sind. Anschließend wird das zweite Gesenk 5 in Pfeilrichtung auf das erste Gesenk 4 zubewegt, bis die Gesenke 4, 5 unmittelbar

20 aufeinanderliegen.

Das erste Gesenk 4 weist ein erstes Querschnittsgesenkprofil 6 auf und das zweite Gesenk weist ein zweites Querschnittsgesenkprofil 7 auf, sodass das erste Querschnittsgesenkprofil 6 und das zweite Querschnittsgesenkprofil 7 zusammen ein Crimpprofil 8 bilden.

Während des Crimpens werden die einzelnen Drähte des Leiters 3 derart gequetscht und verformt,

25 dass isolierende Oberflächen aufreißen, und so ein elektrischer Kontakt zu der Crimphülse 2 hergestellt werden kann. Weiterhin werden die Crimphülse 2 und die Drähte des Leiters 3 - oder der Einzeldraht eines Massivleiters - derart zusammen plastisch verformt, dass sie im verpressten Zustand einen festen Verbund bilden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das erste Querschnittsgesenk-profil 6 zwei Dorne 9 auf

30 und das zweite Querschnittsgesenkprofil 7 weist ebenfalls zwei Dorne 9 auf. Damit weist das

Crimpprofil 8 insgesamt vier Dorne 9 auf, die den elektrischen Leiter 3 zusammen mit der Crimphülse 2 plastisch verformen.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel ist insofern vorteilhaft, als dass ein Vierdorncrimpprofil mit einem zweiteiligen Gesenk auf den Leiter wirken kann. Der Crimpprozess findet damit entlang einer Achse, also in einer Pressrichtung, statt. Dies hat den Vorteil, dass die Crimpvorrichtung 1 mechanisch besonders einfach und kostengünstig ausgebildet sein kann. Zu-dem ist auch der Crimpprozess damit einfacher ausgebildet, also bei der Verwendung von mehr als einer Achse. Durch die dargestellte Geometrie kann auch bei großen Leiterquerschnitten auf ein Verpressen in mehr als einem Crimpbereich verzichtet werden.

Fig. 2 zeigt eine weitere Darstellung einer Crimpvorrichtung 1 mit einem ersten Gesenk 4 und mit einem zweiten Gesenk 5, wobei die Gesenke 4, 5 in geschlossener Stellung zueinander angeordnet sind. Auch in diesem Ausführungsbeispiel weist das Crimpprofil 8 insgesamt vier Dorne 9 auf.

Fig. 3 zeigt das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel als Längsschnitt entlang der definierten Schnittebene A-A. Der Darstellung ist zu entnehmen, dass die Gesenke 4, 5 endseitig eine Auslaufzone 10 aufweisen, in der ein kontinuierlicher Übergang von einem Crimpprofil umfassend die vier Dorne 9 zu einem kreisförmigen Crimpprofil ausgebildet ist. Die in der Praxis mittels der Dorne 9 gequetschten Drähte können so langsam und kontinuierlich von der hohen Beanspruchung entlastet werden. Außerdem wird eine Beschädigung der Drähte an einer - hier nicht vorhandenen - Kante vermieden.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine Crimpvorrichtung 1 zusammen mit einer Crimphülse 2, jedoch ohne den elektrischen Leiter, einmal in Vorderansicht (Fig. 4) und einmal im Längsschnitt entlang der definierten Schnittebene B-B (Fig. 5) mit der Längsachse 20 der Crimpvorrichtung 1. Die Schnittebene B-B liegt genau zwischen zwei Dornen.

Der Längsschnitt in Fig. 5 zeigt diesen geringer verformten Bereich der Crimphülse 2, die Dorne 9 sind jeweils um ca. 45° von den Schnittpunkten der Achse B-B und der Crimphülse 2 versetzt an den Gesenken 4 und 5 angeordnet. Zu erkennen ist an dem dem Leiter zugewandten Ende der Gesenke 4, 5, dass die Gesenke 4, 5 eine Auslaufzone 10 aufweisen, über die das Crimpprofil 8 kontinuierlich in einen kreisförmigen Querschnitt überführt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Auslaufzone 10 auch in dem Bereich des Crimpprofiles 8 angeordnet, in dem kein Dorn 9 vorhanden ist.

Fig. 6 zeigt eine separate Darstellung eines ersten Gesenks 4 und eines zweiten Gesenks 5. Sowohl das erste Gesenk 4 als auch das zweite Gesenk 5 weisen zwei Dorne 9 auf, die endseitig in eine Auslaufzone 10 übergehen. Die Auslaufzone 10 hat im dargestellten Ausführungsbeispiel eine

kontinuierliche Reduzierung der Höhe des jeweiligen Dorns 9. Neben der Reduzierung der Höhe der Dorne 9 vergrößert sich auch der Radius des übrigen Bereichs des Crimpprofiles 8, sodass der im Wesentlichen kreisrunde Querschnitt des Crimpprofiles an der dem Leiter zugewandten Ende im Wesentlichen der äußeren Form des Crimphülse 2 entspricht. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass in der Auslaufzone keine Kanten oder Stufen vorhanden sind, die ansonsten zu einer Beschädigung der Drähte, beispielsweise einem Abscheren oder Knicken der Drähte, führen könnten. Zudem findet keine ungleichmäßige Verformung der Crimphülse 2 im Bereich neben der Crimpvorrichtung 1 statt.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Crimpvorrichtung 1 umfassend ein erstes Gesenk 4 und ein zweites Gesenk 5 in einer geschlossenen Stellung.

Weiterhin zeigt Fig. 8 die Crimpvorrichtung 1 entlang der in Fig. 7 definierten Schnittebene C-C. Diese Darstellung zeigt insbesondere die Auslaufzone 10, die endseitig im Bereich der Dorne 9 angeordnet ist.

Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verbundes 19 aus einem elektrischen Leiter 3 und elektrischem Verbinder 11. Der elektrische Verbinder 11 weist eine Crimphülse 2 und einen Steckverbinderanschluss 12 auf. Die Crimphülse 2 ist mit den Drähten 13 des elektrischen Leiters 3 zu einer Einheit verpresst. An den Enden des Crimpbereichs 14 ist jeweils eine Auslaufzone 10 angeordnet, über die das Crimpprofil 8 kontinuierlich in einen kreisförmigen Querschnitt übergeht, sodass keine Kanten vorhanden sind, an denen die Drähte 13 beschädigt werden könnten. Darüber hinaus wird durch die Auslaufzone 10 eine ungleichmäßige Verformung der Crimphülse 2 neben dem Crimpbereich 14 vermieden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist sowohl in Richtung des elektrischen Leiters 3 als auch in Richtung des Steckverbinderanschlusses 12 eine Auslaufzone 10 vorhanden. Außerdem ist in der Figur das Ende einer Ummantelung 15 dargestellt, die am Ende des Leiters 3, der in die Crimphülse 2 eingeführt wird, entfernt worden ist.

Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Herstellen einer Crimpverbindung zwischen einem elektrischen Leiter 3 und einem elektrischen Verbinder 11, wobei der elektrische Leiter 3 ein oder mehrere Drähte 13 aufweisen kann. Der elektrische Verbinder 11 umfasst insbesondere die Crimphülse 2. Weist der elektrische Leiter 3 eine Ummantelung 15 auf, so muss diese vor dem Crimpvorgang am Ende des Leiters 3 bzw. des Kabels entfernt werden, sodass nur das abisolierte Ende des Kabels, d. h. der eigentliche Leiter 3 in die Crimphülse 2 eingeführt wird

Das Verfahren wird mit einer in Fig. 1 dargestellten Crimpvorrichtung 1 durchgeführt und umfasst die folgenden Schritte:

In einem Vorbereitungsschritt 16 wird ein Ende des elektrischen Leiters 3 in die Crimphülse 2 eingeführt und die Crimphülse 2 wird in das erste Crimpgesenk 4 eingelegt. Ob zuerst der Leiter 3 in die Crimphülse 2 eingeführt wird oder ob die Crimphülse 2 zuerst in das erste Gesenk 4 gelegt wird, ist dabei für das Verfahren nicht von Bedeutung.

- 5 In einem Verbindungsschritt 17 werden das zweite Gesenk 5 und das erste Gesenk 4 geschlossen bzw. aufeinander zu bewegt, sodass die Crimphülse 2 und das abisolierte Ende des Leiters 3 miteinander im Crimpbereich 14 verquetscht werden.

In einem Öffnungsschritt 18 werden das erste Gesenk 4 und das zweite Gesenk 5 wieder geöffnet.

- 10 Das dargestellte Verfahren weist den Vorteil auf, dass es aufgrund von der Verwendung von lediglich zwei Gesenken 4, 5 besonders einfach ausführbar ist und dass aufgrund der Geometrie des Crimpprofils 8 weiterhin eine vorteilhafte Verbindung des elektrischen Leiters und des elektrischen Verbinders bereitgestellt werden kann. Insbesondere bei Leitern mit großen Leiterquerschnitten ist das dargestellte Verfahren vorteilhaft.

Bezugszeichen

	1	Crimpvorrichtung
	2	Crimphülse
5	3	elektrischer Leiter
	4	erstes Gesenk
	5	zweites Gesenk
	6	erstes Querschnittsgesenkprofil
	7	zweites Querschnittsgesenkprofil
10	8	Crimpprofil
	9	Dorn
	10	Auslaufzone
	11	elektrischer Verbinder
	12	Steckverbinderanschluss
15	13	Drähte
	14	Crimpbereich
	15	Ummantelung
	16	Vorbereitungsschritt
	17	Verbindungsschritt
20	18	Öffnungsschritt
	19	Verbund aus einem elektrischen Leiter und einem elektrischen Verbinder
	20	Längsachse

Patentansprüche

1. Crimpvorrichtung (1) zum Crimpen einer Crimphülse (2) an einen elektrischen Leiter (3),
wobei die Crimpvorrichtung (1) ein erstes Gesenk (4) und ein zweites Gesenk (5) umfasst, sodass die
5 Crimpvorrichtung (1) zur einachsigen Verpressung ausgebildet ist,
wobei das erste Gesenk (4) ein erstes Querschnittsgesenkprofil (6) aufweist und wobei das zweite
Gesenk (5) ein zweites Querschnittsgesenkprofil (7) aufweist,
wobei das erste Querschnittsgesenkprofil (6) und das zweite Querschnittsgesenkprofil (7) zusammen
ein Crimpprofil (8) bilden,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Querschnittsgesenkprofil (6) wenigstens einen Dorn (9) aufweist und dass das zweite
Querschnittsgesenkprofil (7) wenigstens einen Dorn (9) aufweist,
wobei das Crimpprofil (8) wenigstens drei Dorne (9) aufweist.
2. Crimpvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste
15 Querschnittsgesenkprofil (6) wenigstens zwei Dorne (9) aufweist und dass das zweite
Querschnittsgesenkprofil (7) wenigstens zwei Dorne (9) aufweist, sodass das Crimpprofil (8)
wenigstens vier Dorne (9) aufweist.
3. Crimpvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Crimpprofil
(8) symmetrisch hinsichtlich der Trennachse, die an der Verbindung des ersten Gesenks (4) und des
20 zweiten Gesenks (5) ausgebildet ist, wenn das zweite Gesenk (5) auf dem ersten Gesenk (4) aufliegt,
ausgebildet ist.
4. Crimpvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das
erste Gesenk (4) und das zweite Gesenk (5) eine Längsachse (20) aufweisen, und dass sich die Form
des ersten Querschnittsgesenkprofils (6) und/oder die Form des zweiten Querschnittsgesenkprofils
25 (7) im Verlauf der Längsachse (20) ändert, wobei wenigstens ein Gesenk (4, 5) endseitig ein
Querschnittsgesenkprofil (6, 7) aufweist, das während des Verpressens weniger Kraft als ein mittig im
Gesenk (4, 5) angeordnetes Querschnittsgesenkprofil auf die Crimphülse (2) ausübt, vorzugsweise
das kein Verpressen der Crimphülse (2) bewirkt.
5. Crimpvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einem
30 Gesenk (4, 5) der Übergang von dem Crimpbereich (14) in das endseitige Querschnittsgesenkprofil (6,
7) der Crimphülse (2) kontinuierlich, also nicht stufenartig, ausgebildet ist.

6. Crimpvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gesenk (4) und das zweite Gesenk (5) eine Längsachse (20) aufweisen, und dass das erste Gesenk (4) und/oder das zweite Gesenk (5) in Richtung der Längsachse (20) zumindest in Richtung des elektrischen Leiters (3) wenigstens eine Auslaufzone (10) mit einer An-laufschräge aufweist bzw. aufweisen.
7. Crimpvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Crimpprofil (8) an der dem elektrischen Leiter (3) zugewandten Seite im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist.
8. Crimpvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gesenk (4) und/oder das zweite Gesenk (5) zwei Auslaufzonen (10) aufweist bzw. aufweisen, wobei die zwei Auslauf-zonen (10) jeweils endseitig in Richtung des elektrischen Leiters (3) und in Richtung eines elektrischen Verbinders (11) an dem ersten Gesenk (4) und/oder an dem zweiten Gesenk (5) angeordnet sind.
9. Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung zwischen einem elektrischen Leiter (3) und einem elektrischen Verbinder (11), wobei der elektrische Verbinder (11) eine Crimphülse (2) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren mit einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchgeführt wird und dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
- in einem Vorbereitungsschritt (16): Einführen eines Endes des elektrischen Leiters (3) in die Crimphülse (2) und Einlegen der Crimphülse (2) in das erste Gesenk (4),
 - in einem Verbindungsschritt (17): Schließen des zweiten Gesenks (5) und des ersten Gesenks (4), sodass die Crimphülse (2) und das abisolierte Ende des Leiters (3) miteinander im Crimpbereich (14) verquetscht werden,
 - in einem Öffnungsschritt (18): Öffnen des ersten Gesenks (4) und des zweiten Gesenks (5).
10. Verbund (19) aus einem elektrischen Leiter (3) und einem elektrischen Verbinder (11), wobei der elektrische Verbinder (11) eine Crimphülse (2) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Crimphülse (2) mit einem Ende des elektrischen Leiters (3) mit einer Crimpvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und einem Verfahren nach Anspruch 9 verpresst ist.
11. Verbund (19) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Verbinder (11) als Kabelschuh oder als Steckverbinder (12) oder als Aderendhülse ausgebildet ist.

12. Verbund (19) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Leiter (3) eine Mehrzahl von Drähten (13) aufweist, wobei die Drähte (13) im Crimpbereich (14) mit der Crimphülse (2) verpresst sind und wobei zwischen dem verpressten Bereich und dem nicht verpressten Bereich zumindest einseitig ein schräger Übergangsbereich vorhanden ist.

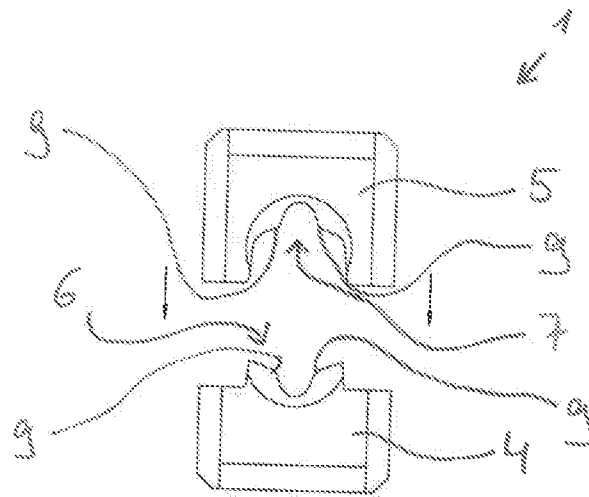


Fig. 1

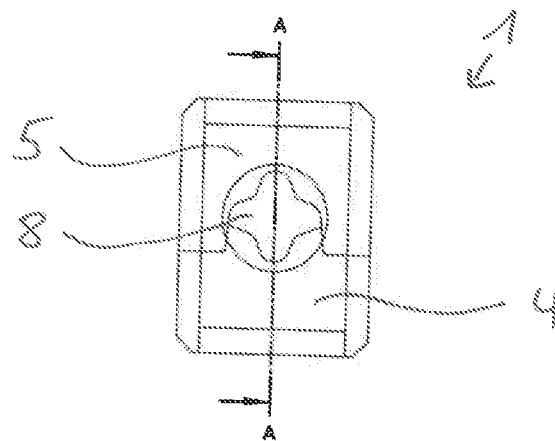


Fig. 2

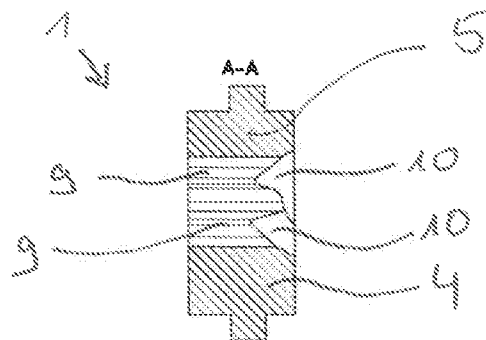


Fig. 3

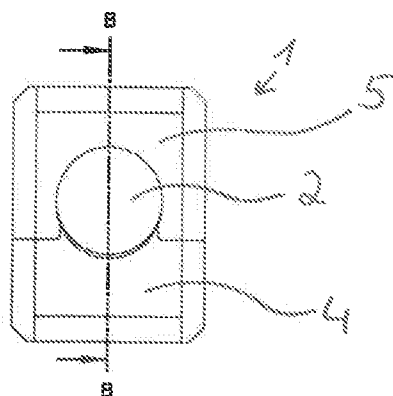


Fig. 4

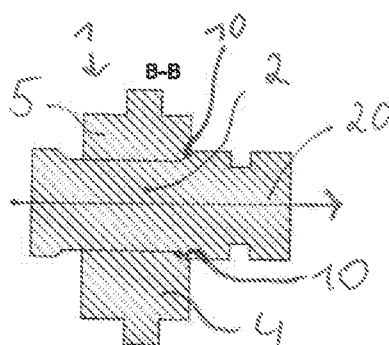


Fig. 5

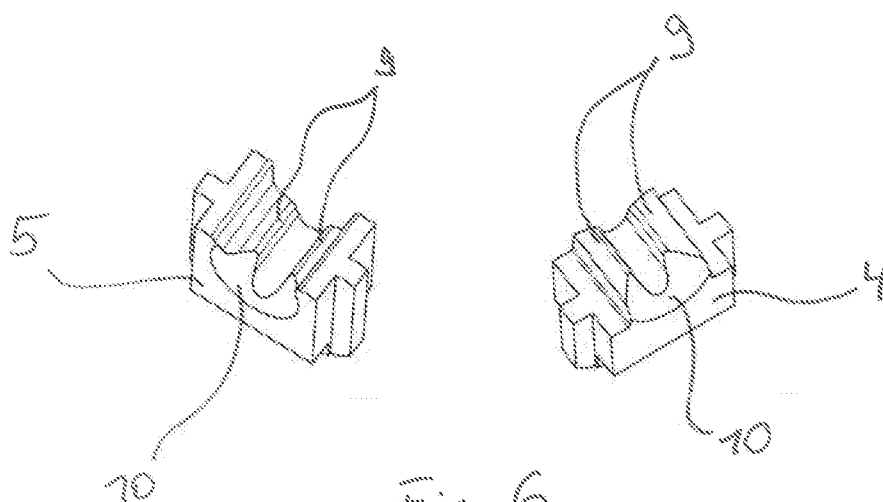


Fig. 6

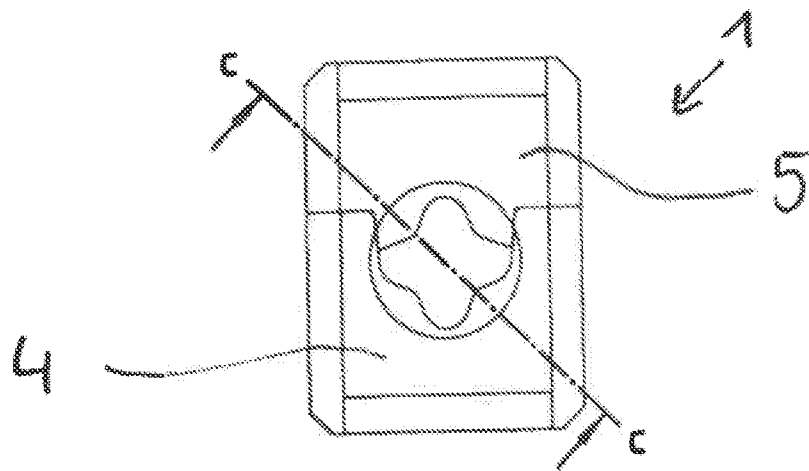


Fig. 7

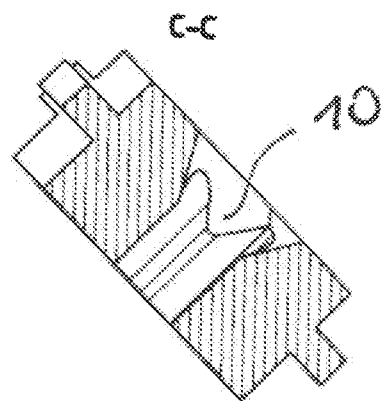


Fig. 8

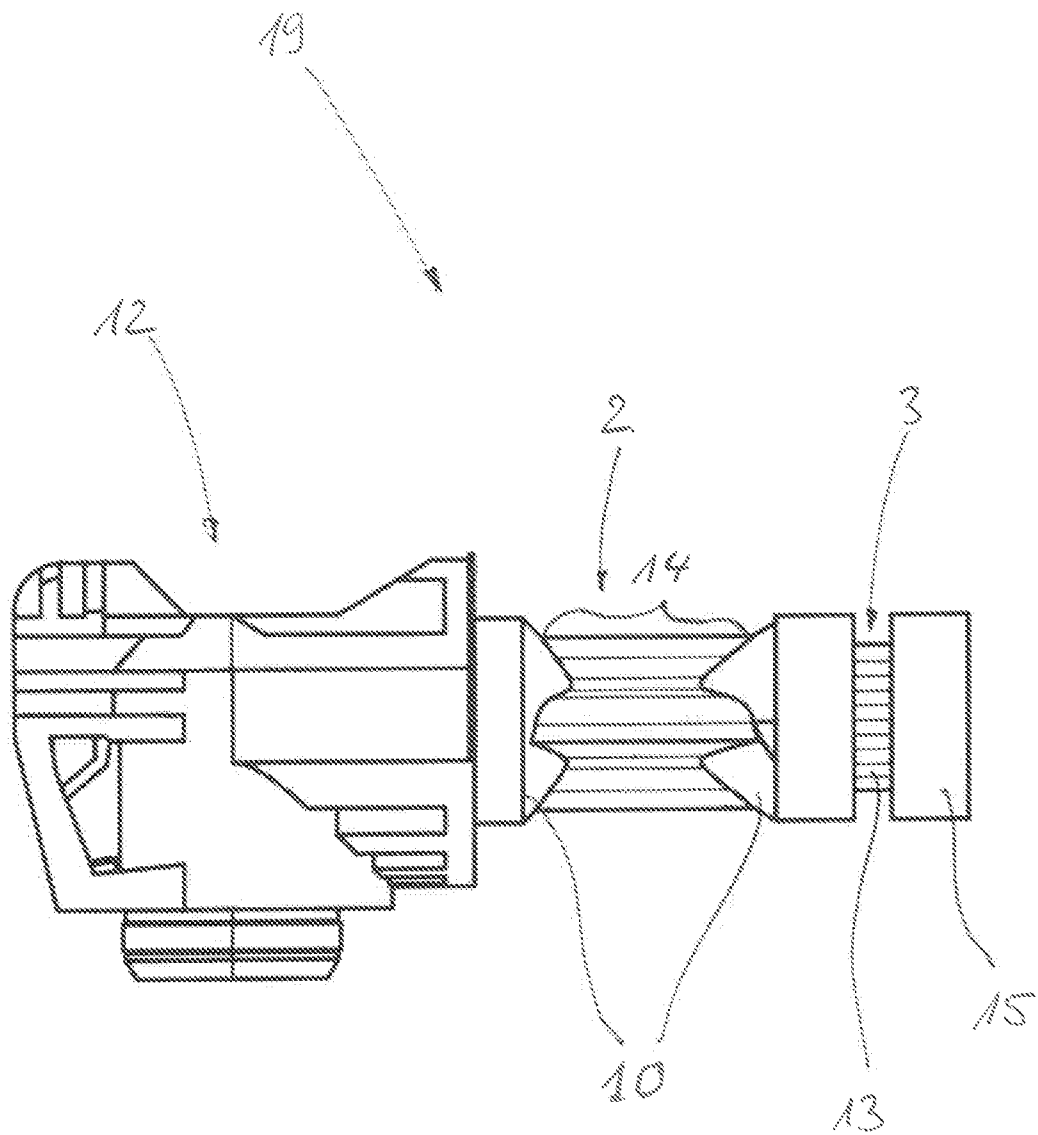


Fig. 9

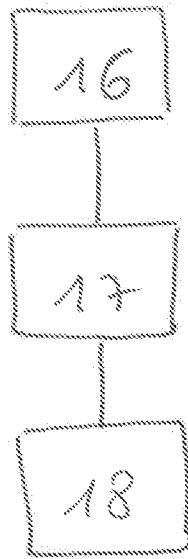


Fig. 10

RECHERCHENBERICHT
nach Artikel XI.23., §2 und §3
des belgischen Wirtschaftsgesetzbuches

BO 12791
BE 202305606

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 191 632 B1 (YAZAKI CORP [JP]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21)	1-3, 9-12	INV. H01R43/058
Y	* Absatz [0003] - Absatz [0012]; Abbildungen 1-5 *	4-8	ADD. H01R4/20

Y	GB 785 794 A (CECIL ARTHUR JOHN KING) 6. November 1957 (1957-11-06)	4-8	
A	* Abbildungen 1-5 *	1-3, 9-12	

X	US 2020/280157 A1 (KOIDE KIYOHITO [JP]) 3. September 2020 (2020-09-03)	1-3, 9-12	
A	* Abbildungen 27-31 *	4-8	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
9. Februar 2024		Philippot, Bertrand	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE BELGISCHE PATENTANMELDUNG NR.

BO 12791
BE 202305606

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1191632	B1	21-12-2005	DE	60116017 T2		13-07-2006
			EP	1191632 A2		27-03-2002
			EP	1617516 A2		18-01-2006
			US	2002034898 A1		21-03-2002

GB 785794	A	06-11-1957	KEINE			

US 2020280157	A1	03-09-2020	JP	7195978 B2		26-12-2022
			JP	2020140943 A		03-09-2020
			US	2020280157 A1		03-09-2020
			US	2022149576 A1		12-05-2022



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO12791	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21.07.2023	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE202305606
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. H01R43/058 ADD. H01R4/20			
Anmelder PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

	Prüfer Philippot, Bertrand
--	-------------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid auf der Grundlage eines Sequenzprotokolls erstellt worden, das
 - a. ☐ im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der Anmeldung war.
 - b. ☐ nach dem Anmeldedatum für die Zwecke der Recherche eingereicht wurde
 - ☐ begleitet von einer Erklärung, wonach das Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht.
3. ☐ Hinsichtlich der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid insoweit erstellt worden, dass ein sinnvolles Gutachten ohne ein dem WIPO-Standard ST.26 entsprechendes Sequenzprotokoll erstellt werden konnte.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stütze dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 4-8 Nein: Ansprüche 1-3, 9-12
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-12
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-12 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 EP 1 191 632 B1 (YAZAKI CORP [JP]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21)
- D2 GB 785 794 A (CECIL ARTHUR JOHN KING) 6. November 1957
(1957-11-06)
- D3 US 2020/280157 A1 (KOIDE KIYOHITO [JP]) 3. September 2020
(2020-09-03)

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand der Ansprüche 1-3, 9-12 nicht neu ist, und weil der Gegenstand der Ansprüche 4-8 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

2.1 Anspruch 1:

D1 offenbart eine Crimpvorrichtung (siehe Abb. 4) zum Crimpen einer Crimphülse (62) an einen elektrischen Leiter (61), wobei die Crimpvorrichtung ein erstes Gesenk (63) und ein zweites Gesenk (63) umfasst, sodass die Crimpvorrichtung zur einachsigen Verpressung ausgebildet ist, wobei das erste Gesenk ein erstes Querschnittsgesenkprofil aufweist und wobei das zweite Gesenk ein zweites Querschnittsgesenkprofil aufweist, wobei das erste Querschnittsgesenkprofil und das zweite Querschnittsgesenkprofil zusammen ein Crimpprofil bilden, wobei das erste Querschnittsgesenkprofil wenigstens einen Dorn (65) aufweist und dass das zweite Querschnittsgesenkprofil wenigstens einen Dorn (65) aufweist, wobei das Crimpprofil wenigstens drei Dorne aufweist (siehe Abb. 4 und 5).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher nicht neu.

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass der Gegenstand von Anspruch 1 auch von Dokument D3 (siehe Figuren 27-31) vorweggenommen wird.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2-8 scheinen keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit (Ansp. 2 und 3) bzw. erfinderische Tätigkeit (Ansp. 4-8) erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Ansp. 2 und 3 : Aus D1 bekannt, siehe Abb. 4.

Ansp. 4 und 5 : Aus D2 bekannt, siehe Abb. 3. Der Fachmann würde daher die Aufnahme dieses Merkmals in die in D1 beschriebene Crimpvorrichtung als eine übliche konstruktive Maßnahme ansehen.

Ansp. 6 und 8: Aus D2 bekannt, siehe Abb. 3, Auslaufzonen 12. Der Fachmann würde daher die Aufnahme dieses Merkmals in die in D1 beschriebene Crimpvorrichtung als eine übliche konstruktive Maßnahme ansehen.

Ansp. 7: Aus D2 bekannt, siehe Zone 10.

2.3 Anspruch 9:

Verfahrensanspruch 9 beschränkt sich auf die normale Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, die aus D1 bekannt ist. Diese Verwendungsmethode ist in D1, Absatz [0009] offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs 9 ist daher auch nicht neu.

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass der Gegenstand von Anspruch 9 auch von Dokument D3 (siehe Figuren 27-31) vorweggenommen wird.

2.4 Verbundsansprüche 10-12:

Anspruch 10: Aus D1 bekannt, siehe Abb. 7.

Anspruch 11: Aus D1 bekannt, siehe Abb. 1, Kabelschuh (41).

Anspruch 12: Aus D1 bekannt, siehe z.B. Abb. 1, Bereich zwischen (42) und (43).

Der Gegenstand dieser Ansprüche ist also nicht neu.