



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(51) Int Cl.:
H01R 43/058 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12152053.0**

(22) Anmeldetag: **23.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **02.02.2011 DE 102011000464**

(71) Anmelder: **Wezag GmbH Werkzeugfabrik**
35260 Stadtallendorf (DE)

(72) Erfinder: **Battenfeld, Kurt**
35085 Ebsdorfergrund/Wittelsberg (DE)

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner**
Patentanwälte
Nikolausberger Weg 62
37073 Göttingen (DE)

(54) **B-Crimp-Gesenk**

(57) Die Erfindung betrifft ein B-Crimp-Gesenk (26) für ein Crimpwerkzeug zum B-förmigen Vercrimpen eines Steckers mit einem elektrischen Leiter.

Erfindungsgemäß besitzt einer Kontur (27) einer Ausnehmung (3) eines Crimpambosses (2) nicht geradlinig durchgehende Seitenschenkel (18, 10; 19, 11) bis zu einem Bodenbereich (14), wie dies gemäß dem Stand der Technik der Fall ist. Vielmehr ändert sich der Öffnungswinkel (29, 30) an Übergängen (7, 8). In Folge der unterschiedlichen Öffnungswinkel (29, 30) kann eine gezielte Anpassung der Öffnungswinkel (29, 30) einerseits im Bereich der Crimpkontur (5), welche die Kontur des fertig vercrimpten Steckers bestimmt, und im Einführbereich erfolgen. Erfindungsgemäß kann insbesondere ein Spalt im Einführbereich durch einen kleinen Öffnungswinkel (29) klein ausgebildet sein, um Quetschkanten an dem vercrimpten Stecker zu vermeiden, während andererseits der Öffnungswinkel (30) im Bereich der Crimpkontur (5) derart gewählt werden kann, dass eine vereinfachte Entnahme des Steckers aus dem B-Crimp-Gesenk (26) möglich ist.

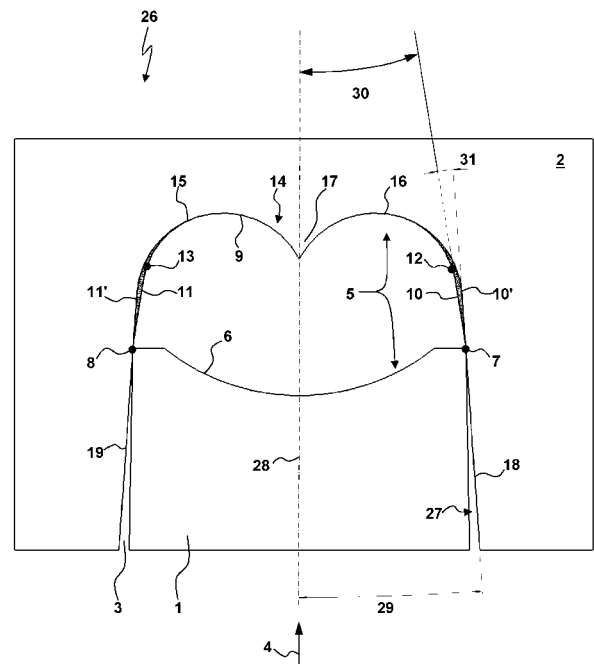


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein B-Crimp-Gesenk für ein Crimpwerkzeug, welches zum B-förmigen Verpressen oder Vercrimpen (im Folgenden "Vercrimpen", "crimpen") einer Buchse oder Hülse, eines Steckers oder Kontaktelements (im Folgenden "Stecker") mit einem elektrischen Leiter oder Kabel (im folgenden "Leiter") Einsatz findet.

STAND DER TECHNIK

[0002] Sogenannte "B-Crimps" werden beispielsweise mit Crimpwerkzeugen in Form von Crimpzangen der Typen CS10, CSV10, CS30, CS100 oder auch mit Tischcrimpgeräten CS200 der Anmelderin hergestellt. Möglich ist auch die Ausbildung des Crimpwerkzeugs als hydraulisch betätigtes Werkzeug oder als Maschine.

[0003] Die Norm DIN EN 60352-2 (Fassung November 2006) beschreibt Stecker in Form von so genannten Crimphülsen, die mit einem hier einschlägigen B-Crimp-Gesenk verpresst werden können. Bei einem B-Crimp besitzt der Stecker am Ende des Crimpvorgangs in grober erster Näherung eine Außenkontur in Form eines "B", wobei der Vertikalschenkel des B nach außen konvex geformt sein kann, während der mittige Horizontalschenkel des B zumindest teilweise fehlt, so dass die B-förmige Crimpkontur im mittleren Übergangsbereich der beiden kurvenförmigen Konturbereiche konkav oder mit einer Spitze endet. Im Inneren des B ist dann der Leiter eingecrimpt, wodurch zumindest eine mechanische Verbindung, vorzugsweise auch eine elektrische Verbindung, zwischen Stecker und Leiter gebildet ist.

[0004] B-Crimps finden Einsatz für einen so genannten "Drahtcrimp", bei dem der Stecker auf mindestens einen abisolierten Leiter gecrimpt wird, oder einen so genannten "Isolationscrimp", bei dem der Stecker auf den Isolationsmantel des Leiters gecrimpt wird. Beispielsweise können mit einem B-Crimp D-Sub-Buchsen und -Stecker, Flachstecker und Flachsteckhülsen (u. U. mit seitlichem Leiteranschluss (Fahnenstecker)), Kabelschuhe mit geschlossener Crimphülse, D-Sub-Bandwarenkontakte Buchse-Stift, D-Sub-Highdensity-Bandwarenkontakte, ABS-Stecker und -buchsen, Junior Powertimer ELA/MCP 2,8ELA-Kontakte, 1,5/2,5 PIN/Socket ELA-Kontakte, MQS-Kontakte, MCP-Kontakte, RK-Kontakte, MLK-Kontakte, SLK-Kontakte, LKS-Kontakte, DFK/MAK-Kontakte, LSK 8 ELA-Kontakte, WDF 2-Kontakte, VEK 4-Kontakte, SIKO 1 / Fsh.6,3-Kontakte, Mini-PV-Stecker, HD- oder HDD-Rundstecker, IEC-Kontakte, Mikro Power Quadlock-Stecker, Mini-UMNL-Stecker, Mikro Timer-Stecker, Junior Powertimer Stecker, RAM-Stecker, DFK 3-Kontakte, FS 2,8+-Kontakte, DFK-Kontakte, Postlock HE14-Kontakte (jeweils abgedichtet oder nicht abgedichtet und/oder isoliert oder nicht isoliert) vercrimpt werden, um nur einige ausgewählte Beispiele für mögliche Stecker zu nennen. Hinsichtlich weiterer Beispiele wird exemplarisch auf die Anwendungen

hingewiesen, welche in dem Prospekt "Werkzeuge für die professionelle Anwendung" des Unternehmens WE-ZAG aus dem Jahr 2010 verwiesen, wobei natürlich auch entsprechende B-Crimps für anderweitige Stecker verwendet werden können. Eine grundsätzliche Darstellung eines derartigen B-Crimps in Ausbildung als Drahtcrimp sowie als Isolationscrimp kann auch der Veröffentlichung "Productronic", Ausgabe 7, 2007, s. 35-36 entnommen werden.

[0005] Für das Crimpen von Steckern in einem Gesenk sind beträchtliche Crimpkräfte manuell, hydraulisch oder über einen Antrieb bereitzustellen. Trotz dieser beträchtlichen Crimpkräfte werden hohe Anforderungen an die erstellte Außenkontur des Steckers am Ende des Crimpvorgangs gestellt.

[0006] Problematisch bei bekannten Gesenken ist, dass es immer wieder vorkommt, dass sich am Ende eines Crimpvorgangs der Stecker nicht aus der Crimpkontur des Gesenks entfernen lässt, ohne dass eine Aufbringung von Entnahmekräften erforderlich ist. Grund hierfür ist, dass der Stecker scheinbar an dem Gesenk "anhaftet". Die Aufbringung dieser Entnahmekräfte kann aber schlimmstenfalls dazu führen, dass eine Beschädigung des Steckers, des Leiters oder der erstellten mechanischen und elektrischen Verbindung zwischen Stecker und Leiter erfolgt. Das Anhaften des Steckers an dem Gesenk wird insbesondere auf folgende Ursachen zurückgeführt:

- Gesenkhälften für das Vercrimpen von Steckern können eine Crimpkontur besitzen, welche während eines Crimpvorgangs üblicherweise in Richtung einer Crimpachse sowie quer zu dieser zur Anlage an den Stecker kommen und den Stecker entsprechend der Gesenkkontur verformen. Insbesondere für den Fall, dass die Gesenkkontur mit geneigten oder gekrümmten Teilkonturen ausgebildet ist, in die der Stecker während des Crimpvorgangs eingecrimpt wird, wird bei einer Verjüngung der Gesenkkontur in Crimprichtung der Stecker quer zur Crimpachse sowohl plastisch als auch elastisch zusammengecrimpt. Am Ende des Crimpvorgangs führt die Elastizität des Steckers dazu, dass der Stecker quer zur Crimprichtung in der Gesenkkontur eingespannt sein kann. Der vorgenannte Effekt tritt nicht auf für Teilkonturen der Gesenkkontur, die quer zur Crimprichtung orientiert sind, während der Effekt zunehmende Bedeutung erlangen kann, je weiter die Teilkonturen der Gesenkkontur in Crimprichtung geneigt sind.
- Gemäß einem alternativen oder kumulativen Erklärungsversuch wird darauf hingewiesen, dass es während des Crimpvorgangs zu einer Ausbildung von Mikroverzahnungen zwischen dem Gesenk und dem Stecker kommen kann, die zu den unerwünschten erhöhten Entnahmekräften führen können.

- Ebenfalls möglich ist, dass es zu einer Ausbildung von Mikroverschweißungen zwischen Gesenk und Stecker kommt.

[0007] Zur Abhilfe gegen die genannten Phänomene wird üblicherweise dem Stecker Blei als Grundwerkstoff oder Oberflächenbeschichtung zugesetzt, wobei das Blei als eine Art Schmiermittel zur Erleichterung der Entnahme dient. Allerdings ist eine EU-Richtlinie 2002/95/EG auf eine Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten ausgerichtet, die auch auf eine Vermeidung von Schwermetallen wie Blei abzielt. Entsprechend der EU-Richtlinie dürfen Presslinge wie Stecker ab dem 01.07.2006 kein Blei mehr enthalten.

[0008] Mit der Vereinfachung der Entnahme eines Presslings wie eines Fittings für eine Rohrverbindung, einen Kabelschuh, Kabelendhülsen, Stecker u. ä. aus einer Crimpkontur einer Crimpzange beschäftigt sich auch DE 10 2009 001 949 A1 der Anmelderin. In dieser Druckschrift wird vorgeschlagen, Gesenkhälften gezielt mit einer Elastizität derart auszustatten, dass am Ende des Crimpvorgangs das Gesenk gezielt elastisch aufgeweitet werden kann, so dass das Gesenk "atmen" kann und sich der Pressling am Ende des Crimpvorgangs automatisch von dem Gesenk löst.

[0009] US 5 500 999 A geht aus von einem Stand der Technik, bei welchem der Stecker an einer von einem Crimpstempel ausgebildeten Gesenkhälfte, welche die Kontur des Vertikalschenkels des B besitzt, anliegt, während ein Crimpamboss mit einer Gesenkhälfte entsprechend den geschwungenen Teilen des B während des Crimpvorgangs in Richtung des Crimpstempels bewegt wird. Der Crimpamboss besitzt hierbei zusätzlich zu dem Bodenbereich der Gesenkhälfte, welcher ein "Crimpherz" ausbildet, Einlaufschrägen, deren Öffnungswinkel sich in Richtung des Bodens verringert. US 5 500 999 A kritisiert diesen Stand der Technik dahingehend, dass sich infolge der Einführschrägen für unterschiedliche Höhen eines gecrimpten Werkstücks zwischen den Gesenkhälften von Crimpstempel und Crimpamboss in der gecrimpten Endlage ein Spalt x ergeben kann, dessen Breite von der Höhe des gecrimpten Werkstücks abhängig ist und der unerwünschte Quetschkanten zur Folge hat. US 5 500 999 A schlägt vor diesem Hintergrund vor, die Gesenkhälfte des Crimpambosses mit vier Teilkonturbereichen auszustatten, nämlich mit dem Bodenbereich mit dem "Crimpherz", mit von dem Bodenbereich weg divergierenden Übergangsbereichen, mit einem Toleranzbereich mit parallelen Teilkonturbereichen und einem Einführbereich. Im Toleranzbereich verfügen die Teilkonturbereiche über einen Abstand, welcher der Erstreckung der Gesenkhälfte des Crimpstempels quer zur Crimprichtung entspricht. Für Werkstücke mit unterschiedlichen Crimphöhen kann der Crimpstempel gegenüber dem Crimpamboss am Ende des Crimpvorgangs im Toleranzbereich unterschiedliche Positionen einnehmen, ohne dass es zu Quetschkanten kommt.

[0010] Auch DE 197 37 863 A1 offenbart ein Crimpwerkzeug mit einem derartigen Toleranzbereich, im Bereich dessen eine von dem Crimpamboss gebildete Gesenkhälfte parallele Teilkonturen besitzt, deren Abstand der Breite des Crimpstempels entspricht.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein B-Crimp-Gesenk vorzuschlagen, welches die Neigung des mit dem B-Crimp-Gesenk vercrimpten Steckers mit Leiter hinsichtlich eines Verklemmens in oder Anhaftens an dem B-Crimp-Gesenk verringert.

LÖSUNG

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich entsprechend den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 3.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0013] Die Erfindung wendet sich ab von dem Vorurteil der Fachwelt, dass für ein B-Crimp-Gesenk der Einlaufbereich des Crimpambosses möglichst glatt, nämlich eben mit geradlinigen Seitenschenkeln gebildet sein muss, um die Endbereiche des Steckers gleitend zu führen und, bei entsprechender V-förmiger Ausrichtung der Seitenschenkel, eine Verformung herbeizuführen, die eine sukzessive Annäherung der Endbereiche des Steckers mit zunehmenden Eintritt des Crimpstempels in den Crimpamboss zur Folge hat. Vielmehr schlägt die Erfindung erstmals vor, dass sich ein Öffnungswinkel des Crimpambosses im Bereich mindestens eines Übergangs, an welchem in der Schließstellung des Gesenks die Crimpkontur von einer Teil-Crimpkontur des Crimpstempels übergeht in eine Teil-Crimpkontur des Crimpambosses, in Bewegungsrichtung des Crimpstempels während des Vercrimpens vergrößert. Somit besitzt die Kontur des Crimpambosses beidseits der Übergänge ebene Führungsebenen bzw. geradlinige Seitenschenkel, zwischen welchen der Stecker geführt wird und umgeformt werden kann. Im Bereich der Übergänge ändert sich der Öffnungswinkel der Führungsebenen bzw. der führenden Seitenschenkel. Auf diese Weise wird erfindungsgemäß erstmals ermöglicht, dass eine unterschiedliche Wahl der Öffnungswinkel der beiden genannten Konturbereiche oder Seitenschenkel beidseits der Übergänge möglich ist:

- Der Öffnungswinkel des Crimpambosses in Bewegungsrichtung des Crimpstempels vor dem genannten Übergang kann so abgestimmt werden, dass die erste Verformung des Steckers, für welche sich dieser noch nicht oder nicht vollständig einrollt, für diese Einführphase oder ein erstes Teilvercrimpen opti-

miert wird. Beispielsweise kann in diesem Bereich der Öffnungswinkel hinreichend klein gewählt werden, damit ein sich ergebender Spalt zwischen Crimpstempel und Crimpamboss auch für einen Teilhub in die Bewegungsrichtung des Crimpstempels hinreichend klein ist, so dass plastisch verformtes Material des Steckers nicht in den Spalt eintreten kann, wo dieses dann am Ende des Crimpvorgangs Quetschkanten ausbilden würde.

- Andere Anforderungen können erfindungsgemäß durch Veränderung des Öffnungswinkels in Bewegungsrichtung des Crimpstempels hinter dem genannten Übergang berücksichtigt werden: Hier zur Wirkung kommende Führungsebenen oder Seitenschenkel bilden die Teil-Crimpkontur, mit der in der Schließstellung des Gesenks die Crimpkontur gebildet ist, so dass diese Führungsebenen oder Seitenschenkel letztendlich die vercrimpelte B-Form des Steckers mit bestimmen (was für die unter dem vorangegangenen Spiegelstich genannten Führungsebenen und Seitenschenkel nicht der Fall ist). Der hier vorliegende Öffnungswinkel des Crimpambosses kann somit gezielt an die zu erstellende B-förmige Crimpkontur angepasst werden. Vor allem kann aber auch der Öffnungswinkel in diesem Bereich des Crimpambosses gezielt so gewählt werden, dass die Gefahr eines Verklemmens oder Anhaftens des Steckers in dem B-Crimp-Gesenk zumindest reduziert wird. Die Erfindung nutzt hierbei die Erkenntnis, dass die Gefahr eines Verklemmens oder Anhaftens des Steckers in dem B-Crimp-Gesenk reduziert wird, wenn in der Schließstellung des B-Crimp-Gesenks im Bereich dieser Führungsebenen oder Seitenschenkel der Öffnungswinkel vergrößert ist, da hiermit die Neigung eines keilförmigen Verklemmens des Steckers in dem B-Crimp-Gesenk reduziert wird.

[0014] Anders gesagt löst die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit den unterschiedlichen Öffnungswinkeln des Crimpambosses den Zielkonflikt gemäß dem Stand der Technik auf, einen einzigen Öffnungswinkel einer im Stand der Technik durchgehenden Führungsfläche oder eines durchgehenden Seitenschenkels der Kontur des Crimpambosses, die bis zu einem Bodenbereich 14 der Ausnehmung eben mit geradliniger Kontur ausgebildet ist, einerseits hinsichtlich des Einführens des Steckers in die Ausnehmung und einer anfänglichen Verformung und andererseits hinsichtlich der Konturgebung des Steckers in der Schließstellung des B-Crimp-Gesenks und hinsichtlich der Entnahme des Steckers aus dem B-Crimp-Gesenk zu optimieren.

[0015] Erfindungsgemäß besitzt die Kontur des Crimpambosses in Bewegungsrichtung des Crimpstempels vor dem Übergang geradlinige Seitenschenkel mit einem Öffnungswinkel α von 1° bis 7° , insbesondere 3° bis 6° . Die Kontur des Crimpambosses in Bewegungsrichtung des Crimpstempels hinter dem Übergang besitzt gerad-

linige Seitenschenkel mit einem Öffnungswinkel β von 3° bis 20° , insbesondere 5° bis 15° . In jedem Fall ist aber dann der Öffnungswinkel α kleiner als der Öffnungswinkel β . Möglich ist, dass hierbei für den Öffnungswinkel α gilt: $\alpha = k \times \beta$ mit $k = 0,5$ (oder auch $k = 0,7$ oder $k = 0,8$), wobei k auch um $\pm 20\%$ von den angegebenen Werten abweichen kann.

[0016] Gegenüber der aus US 5 500 999 A bekannten Lösung führt die erfindungsgemäße Lösung insbesondere auf folgende Vorteile:

- Nachteilig bei den Lösungen gemäß US 5 500 999 A ist, dass sich der Crimphub signifikant um die Größe des Toleranzbereiches vergrößert, welche immerhin mehr als 50% der Crimphöhe beträgt. Dies hat zur Folge, dass für diesen Stand der Technik die Kinematik des Betätigungsmechanismus modifiziert werden muss, um entsprechend vergrößerte Crimpwege herbeizuführen, was aber zur Folge hat, dass für den Fall des Einsatzes des Gesenks in einer von Hand betätigten Crimpzange die aufzubringenden Crimpkräfte größer werden und/oder der von der Hand zu bewältigende Schwenkwinkel der Handhebel größer werden muss, was jeweils unerwünscht ist. Erfindungsgemäß kann somit bei kompakter Ausgestaltung des Gesenks ohne die Toleranzbereiche gemäß US 5 500 999 A eine leichte Entnahme des Steckers aus dem B-Crimp-Gesenk gewährleistet werden.
- Darüber hinaus ändert sich für die erfindungsgemäße Lösung der Verformungsvorgang des Steckers signifikant gegenüber der Verformung eines Steckers bei Einsatz des Crimpwerkzeugs gemäß US 5 500 999 A: Gemäß US 5 500 999 A wird der Stecker in zwei Crimpphasen verformt, welche unterbrochen sind während des Eintritts des Crimpstempels in den Toleranzbereich der Kontur des Crimpambosses. Dies ist für den Crimpvorgang infolge der derart unterbrochenen plastischen Verformungsvorgängen selbst nicht vorteilhaft. Des Weiteren ist das Werkstück während dieser Unterbrechung im Toleranzbereich nicht durch Crimpkräfte zwischen den Gesenkhälften gehalten und geführt, was zur Folge haben kann, dass sich die Orientierung des Steckers gegenüber den Gesenkhälften verändert, wodurch letztendlich das Crimpergebnis verschlechtert wird.
- Eine Fertigung der Teilkontur des Crimpambosses erfolgt beispielsweise mit einer Fräs- oder Schleifscheibe, deren Außenkontur in einem rotationssymmetrischen Halbquerschnitt ein Negativkontur der Kontur des Crimpambosses ist. Diese Schleif- oder Frässcheibe tritt mit voranschreitendem Schleif- oder Fräsprozess zunehmend in Crimprichtung in das Halbzeug des Crimpambosses ein. Für die Fertigung der Teilkontur des Crimpambosses gemäß US 5 500 999 A muss die Aussenkontur der Schleif-

scheibe parallel zueinander orientierte Kreisringflächen besitzen, um eine Fertigung der parallelen Teilkonturbereiche zu ermöglichen. Hierbei muss der radial außenliegende Randbereich der Kreisringflächen mehr Schleif- oder Fräsarbeit leisten als der radial innenliegende Randbereich der Kreisringflächen. Dies hat zur Folge, dass sich mit der Zeit die Kreisringflächen derart abnutzen, dass diese nicht mehr eben und parallel zueinander orientiert sind, sondern Kegelstumpfflächen ausbilden. Der Halbquerschnitt der Schleif- oder Frässcheibe besitzt somit nicht mehr die gewünschten parallelen Teilkonturbereiche - vielmehr verjüngen sich diese radial nach aussen. Dies ist bereits für sich genommen nachteilig, da die gefräste oder geschliffene Kontur des Crimpambosses dann von der gewünschten Kontur abweicht. Hinzu kommt, dass ein Nachschleifen der Schleif- oder Frässcheibe nicht möglich ist, da die Wiederherstellung der Parallelität der Teilkonturbereiche zur Folge hätte, dass sich der Abstand der Teilkonturbereiche verringert, so dass trotz der Wiederherstellung der Parallelität die hergestellte Teil-Crimpkontur des Crimpambosses von der gewünschten Teil-Crimpkontur abweicht. Schlimmstenfalls kann der Crimpstempel sogar nicht mehr in den Crimpamboss eintreten, da die gefertigten parallelen Teilkonturbereiche einen zu geringen Abstand besitzen. Um dies zu vermeiden, muss ein vollständiges Entfernen des radial außenliegenden Bereichs der Schleif- oder Frässcheibe erfolgen mit vollständiger Neufertigung des Negativkontur in einem radial weiter innenliegenden Teilbereich der Schleif- oder Frässcheibe. Hingegen erfolgt für das erfindungsgemäße B-Crimp-Gesenk mit der Neigung der Seitenschenkel der Kontur des Crimpambosses um zumindest 1° eine gleichmäßigere Beanspruchung und damit auch gleichmäßigere Abarbeitung der Negativkontur der Fräs- oder Schleifscheibe. Selbst wenn es zu einem ungleichmäßigen Abarbeiten der Schleif- oder Frässcheibe kommt, kann eine Nachbearbeitung der Negativkontur erfolgen, für die nur minimal Material abgenommen wird und die Negativkontur nur minimal radial nach innen versetzt an der Schleif- oder Frässcheibe wiederhergestellt wird.

[0017] Im Rahmen der Erfindung kann im Bereich der Übergänge der Wechsel von einem Öffnungswinkel zu dem anderen Öffnungswinkel der Kontur auf beliebige Weise erfolgen. Gemäß einer Ausgestaltung ist die Kontur des Crimpambosses im Bereich der Übergänge kurvenförmig ausgebildet, was fertigungsbedingt für die Formgebung der Ausnehmung des Crimpambosses geboten sein kann oder in Folge der gewünschten plastischen und elastischen Verformung des Steckers geboten sein kann. Sofern eine Beeinträchtigung der Crimpkontur in der Schließstellung durch die kurvenförmige Gestaltung des Übergangs nicht gewünscht ist, kann der

kurvenförmige Verlauf der Kontur dem Übergang unmittelbar vorgeordnet sein, so dass die kurvenförmige Verlauf tangential in die Kontur des Crimpambosses an und hinter dem Übergang einmündet.

[0018] In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist allerdings die Kontur des Crimpambosses im Bereich mindestens eines Übergangs mit einem Knick ausgestattet, so dass sich der Öffnungswinkel des Crimpambosses in Bewegungsrichtung des Crimpstempels während des Verkrimpens im Übergang sprunghaft verändert, nämlich vergrößert ist. Dies führt zu einer besonders präzisen Formgebung des verkrimpten Steckers. Zu beachten ist hierbei, dass insbesondere im Bereich der Übergänge bei bekannten Crimp-Vorgängen mit B-Crimp-Gesenken Toleranzen erforderlich sind, welche im Bereich von hundertstel Millimetern liegen. Derart enge Toleranzen würden beeinträchtigt werden für die Ausgestaltung des Übergangs mit einer Kurvenform oder Abrundung.

[0019] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibungseinleitung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 schematisch ein B-Crimp-Gesenk gemäß dem Stand der Technik zu Beginn eines Crimpvorgangs.

Fig. 2 zeigt das B-Crimp-Gesenk gemäß Fig. 1 während des Crimpvorgangs.

Fig. 3 zeigt das B-Crimp-Gesenk gemäß Fig. 1 und 2 in einer Schließstellung am Ende des Crimp-

vorgangs.

Fig. 4 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes B-Crimp-Gesenk mit einem Crimpstempel und einem Crimpamboss.

Fig. 5 zeigt ein weiteres B-Crimp-Gesenk mit Angaben zur Geometrie desselben.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0021] Eine besondere Problematik bei der Erstellung von B-Crimps soll anhand der **Fig. 1 bis 3** erläutert werden, die schematisch einen Crimpvorgang zur Herstellung eines B-Crimps zeigen. Zu Beginn des Crimpvorgangs gemäß **Fig. 1** befindet sich ein Crimpstempel 1 beabstandet von einem Crimpamboss 2. Der Crimpamboss 2 verfügt über eine Ausnehmung 3, in welche der Crimpstempel 1 in eine Crimp- oder Bewegungsrichtung 4 eingeführt werden kann. In einer End- oder Schließstellung, die in **Fig. 1** gestrichelt angedeutet ist und in **Fig. 3** dargestellt ist, bilden der Crimpstempel 1 und der Crimpamboss 2 eine Kavität mit einer Crimpkontur 5, die die vercrimppte B-Form des Steckers vorgibt. Die Crimpkontur 5 ist gebildet mit einer Teil-Crimpkontur 6, welche an außenliegenden Übergängen 7, 8 übergeht in eine Teil-Crimpkontur 9 und von einer Stirnseite des Crimpstempels 1 gebildet ist. Die Teil-Crimpkontur 6 ist hierbei konkav ausgebildet und bildet den Vertikalschenkel des B des B-Crimps. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Teil-Crimpkontur 6 kurvenförmig oder teilkreisbogenförmig ausgebildet. Hingegen wird die Teil-Crimpkontur 9 von dem Crimpamboss 2 ausgebildet. Vereinfacht gesagt entspricht die Teil-Crimpkontur 9 grundsätzlich einem B mit entferntem Vertikalschenkel und entferntem mittigem Horizontalschenkel. Der obere und untere Horizontalschenkel des B bilden Seitenschenkel 10, 11, die an Übergängen 12, 13 übergehen in einen Bodenbereich 14 der Ausnehmung 3. Der Bodenbereich 14 ist, stark vereinfacht gesagt, in der Form der vereinfachten Darstellung eines Vogels mit zwei konkaven Konturbereichen 15, 16 ausgebildet, welche tangential oder mit einem Knick an die Seitenschenkel 10, 11 anschließen und mittig eine Spitze oder ein sogenanntes Crimpherz 17 bilden. Die Seitenschenkel 10, 11 setzen sich entgegen der Bewegungsrichtung 4 über die Übergänge 7, 8 hinaus geradlinig fort mit Seitenschenkeln 18, 19. Für das in den **Fig. 1 bis 3** dargestellte Ausführungsbeispiel schließen sich an die Seitenschenkel 18, 19 im Eingangsbereich in die Ausnehmung 3 kurvenförmige Erweiterungen 20, 21 an.

[0022] Zu Beginn des Crimpvorgangs wird ein V-förmiger Stecker 22 (mit Abrundung des Verbindungsbereichs der beiden Schenkel des V) oder ein parabelförmiger Stecker 22 auf die Teil-Crimpkontur 6 des Crimpstempels 1 aufgelegt. Ein Leiter 23, bei dem es sich um einen beliebigen Leiter, beispielsweise ein normales Litzenkabel mit 7 oder 19 Litzen oder einen feindrahtigen

Leiter handeln kann, wird von oben in das V des Steckers 22 eingesetzt. Mit Bewegung des Crimpstempels 1 in die Bewegungsrichtung 4 treten der Crimpstempel 1 mit Stecker 22 und Leiter 23 in die Ausnehmung 3 ein. Die Endbereiche 24, 25 des Steckers 22 besitzen hierbei unter Umständen eine größere Breite als die Teil-Crimpkontur 6. Aus diesem Grund sind die Seitenschenkel 18, 19 nicht parallel zueinander orientiert, sondern verjüngen sich in Richtung des Bodenbereichs 14. Passieren die Endbereiche 24, 25 die Übergänge 12, 13, werden diese entlang der Konturbereiche 15, 16 geführt, was mit einer einrollenden Verformung des Steckers 22 einhergeht. Die Endbereich 24, 25 gleiten somit entlang der Konturbereiche 15, 16, stoßen im Bereich der Spitze des Crimpherzes 17 aneinander. Eine weitere Bewegung des Crimpstempels 1 in die Bewegungsrichtung 4 führt dazu, dass sich die Endbereiche 24, 25 entgegengesetzt zu der Bewegungsrichtung 4 in das Innere des Leiters 23 einpressen, bis die in **Fig. 3** dargestellte Schließstellung erreicht ist, in welcher der Leiter 23 vollständig B-förmig von dem Stecker 22 umgeben ist mit Anpressung des Steckers 22 an den Leiter 23.

[0023] Während grundsätzlich die Führung der Endbereiche 24, 25 mit Vergrößerung des Winkels zwischen den Seitenschenkeln 18, 19 vereinfacht wird, hat eine Vergrößerung des Winkels zwischen den Seitenschenkeln 18, 19 zur Folge, dass sich ein Spalt zwischen der Teil-Crimpkontur 6 und den Seitenschenkeln 18, 19 vor dem Erreichen der Schließstellung vergrößert, was die Gefahr in sich birgt, das Material des Steckers 22 in diesen Spalt eintritt, was dann Quetschkanten an dem fertig vercrimpten Stecker 22 zur Folge haben kann.

[0024] Ein erfindungsgemäßes B-Crimp-Gesenk 26 ist bis auf die im Folgenden beschriebenen Unterschiede grundsätzlich gemäß den an sich bekannten B-Crimp-Gesenken ausgebildet. Allerdings ist eine Kontur 27 des Crimpambosses 2 im Bereich der Ausnehmung 3 mit geradlinigen Seitenschenkeln 18, 19 ausgestattet, welche bei den Übergängen 7, 8 enden. Die Übergänge 7, 8 entsprechen in der in **Fig. 4** dargestellten Schließstellung des B-Crimp-Gesens 26 dem Ort des Übergangs der Teil-Crimpkontur 6, die durch den Crimpstempel 1 gebildet ist, zu der Teil-Crimpkontur 9, welche von dem Crimpamboss 2 ausgebildet ist. Im Bereich der Übergänge 7, 8 besitzt die Kontur 27 jeweils einen Knick, mit welchem diese übergeht in die ebenfalls geradlinigen Seitenschenkel 10, 11. Die geradlinigen Seitenschenkel 10, 11 gehen dann an Übergängen 12, 13 über in die kurvenförmigen Konturbereiche 15, 16, was ebenfalls über einen Knick erfolgen kann oder durch tangentiales Anlegen der kurvenförmigen Konturbereiche 15, 16 an die Seitenschenkel 10, 11 erfolgen kann.

[0025] In **Fig. 4** ist mit den Seitenschenkeln 10', 11' der Verlauf der Seitenschenkel gemäß dem Stand der Technik in geradliniger Fortsetzung der Seitenschenkel 18, 19 skizziert, um den Unterschied der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gegenüber der Ausgestaltung gemäß dem Stand der Technik zu verdeutlichen. Durch die

erfindungsgemäße Ausgestaltung ergibt sich in der in Fig. 4 gewählten Darstellung eine grau dargestellte Differenzfläche zwischen der Ausgestaltung gemäß dem Stand der Technik und der erfindungsgemäßen Ausgestaltung. Anhand dieser Darstellung ist ersichtlich, dass entsprechend der Veränderung der Ausrichtung der Seitenschenkel 10, 11 auch eine veränderte Konturgebung für die Konturbereiche 15, 16 erfolgt, wozu insbesondere die Krümmung der Konturbereiche 15, 16 erhöht ist.

[0026] Die Seitenschenkel 18, 19 besitzen jeweils gegenüber der Bewegungsrichtung 4 oder einer Symmetrieachse 28 des Crimpambosses 2 einen Öffnungswinkel α , der in Fig. 4 mit dem Bezugszeichen 29 gekennzeichnet ist. Hingegen besitzen die Seitenschenkel 10, 11 einen Öffnungswinkel β gegenüber der Symmetrieachse 28, der in Fig. 4 mit dem Bezugszeichen 30 gekennzeichnet ist. Somit ergibt sich zwischen den Seitenschenkeln 10, 18 bzw. 11, 19 ein Differenzwinkel γ , der in Fig. 4 mit dem Bezugszeichen 31 gekennzeichnet ist. Es versteht sich, dass die Gestaltung der Teil-Crimpkontur 9 im Bodenbereich 14, wie diese in den Figuren dargestellt ist, lediglich beispielhaft ist und im Rahmen der Erfindung durchaus anderweitige Teil-Crimpkonturen im Bodenbereich 14 eingesetzt werden können.

[0027] In Fig. 5 sind mögliche Geometrien des B-Crimp-Gesenks 26 mit dem Crimpstempel 1 und dem Crimpamboss 2 näher spezifiziert, wobei die angegebenen Geometrien eine mögliche Ausgestaltung des erfindungsgemäßen B-Crimp-Gesenks 26 sind, ohne dass eine Einschränkung der Erfindung auf diese Geometrien erfolgen soll. Eine Breite 32 der Stirnfläche des Crimpstempels 1 und damit der Teil-Crimpkontur 6 beträgt 3,86 mm. Der Öffnungswinkel α gemäß Bezugszeichen 29 beträgt 4° . Die Teil-Crimpkontur 6 ist hier nicht eben ausgebildet, sondern besitzt außenliegend zwei ebene Plateaus 33, 34, an welche innenliegend mit einem Knick ein Kreissegment 35 mit einem Radius 36 anschließt, welcher 2,5 mm beträgt. Ein maximaler Abstand 37 des B-Crimp-Gesenks 26 in Bewegungsrichtung 4, also der maximale Abstand der Teil-Crimpkontur 6 von der Teil-Crimpkontur 9, beträgt 2,13 mm. Das Crimpherz 17 ragt mit einer Erstreckung 38 in dem Bodenbereich 14 in Richtung der Teil-Crimpkontur 6, die 0,53 mm beträgt. Der Winkel γ , welcher mit Bezugszeichen 31 gekennzeichnet ist, beträgt 5° , so dass sich ein Winkel β (Bezugszeichen 30) von 9° ergibt. Die Konturbereiche 15, 16 sind jeweils mit zwei Teilkreiskonturen 39, 40 ausgebildet, wobei ein Radius 41 der Teilkreiskontur 39 1,0 mm beträgt, während ein Radius 42 der Teilkreiskontur 40 0,92 mm beträgt. Ein Abstand 43 eines Mittelpunkts der Teilkreiskontur 39 des Konturbereichs 15 von einem Mittelpunkt der Teilkreiskontur 40 des Konturbereichs 16 beträgt 1,77 mm. Das erfindungsgemäße B-Crimp-Gesenk 26 kann Einsatz finden in einem beliebigen Werkzeug, beispielsweise einer Crimpzange, einem hydraulisch betätigten Werkzeug oder einer Crimpmaschine.

[0028] Wie eingangs erwähnt kann das erfindungsgemäße B-Crimp-Gesenk 26 verwendet werden mit einem

Stecker 22 in beliebiger Ausgestaltung sowie mindestens einem Leiter 23 in beliebiger Ausgestaltung.

[0029] Die Endbereiche 24, 25 des Steckers 22 kommen mit Bewegung in die Bewegungsrichtung 4 an in Fig. 1 beispielhaft gewählten Kontaktpunkten 44, 45 der der Seitenschenkel 18, 19 oder der Erweiterungen 20, 21 erstmalig zur Anlage an den Crimpamboss 2 und werden mit weiterer Bewegung in die Bewegungsrichtung 4 ohne Unterbrechung aufeinander zu, also quer zur Bewegungsrichtung 4, verformt (**Fig. 2**). Die Kontur des Crimpambosses 2 verjüngt sich von den Kontaktpunkten 44, 45 ständig und unterbrechungsfrei in Richtung des Bodenbereichs 14, wobei sich das Ausmaß der Verjüngung aber wie zuvor erläutert erfindungsgemäß ändert.

[0030] Die Konturgebung und Fertigung des B-Crimp-Gesenks 26 kann mit einem beliebigen Herstellungsverfahren erfolgen. Beispielsweise kann die Herstellung mit einem drahterodierenden, schleifenden oder fräsenden Verfahren erfolgen. Möglich ist, dass die erläuterten Konturen in einer CNC-Maschine abgespeichert sind, mittels welcher dann die Fertigung des B-Crimp-Gesenks 26 erfolgt. Die Oberflächenrauigkeit der hergestellten Konturen sollte möglichst gering gehalten werden, was durch Einsatz eines nachpolierenden Fertigungsverfahrens erfolgen kann. Möglich ist, dass eine Härtung der Konturen, insbesondere im Bereich der Übergänge 7, 8 erfolgt.

[0031] Hier wird als Crimpamboss das Gesenkteil bezeichnet, welches den Bodenbereich 14 und die Konturbereiche 15, 16 und das Crimpherz 17 und die hiermit gebildete Teil-Crimpkontur 9 ausbildet. Hingegen wird das Gesenkteil als Crimpstempel bezeichnet, welches die Teil-Crimpkontur 6 ausbildet, also den Vertikalschenkel des B abformt. Diese Verwendung der Begriffe "...amboss" und "...stempel" erfolgt unabhängig davon, welches Gesenkteil bewegt wird und welches Gesenkteil als ruhendes Widerlager genutzt ist.

[0032] (Im Gegensatz zu dieser erläuterten Verwendung der Merkmale "... amboss" und "...stempel" wird in der klassischen Schmiedetechnik das ruhende Widerlager als "Amboss" bezeichnet. Für Gesenke, die Einsatz finden in manuell betätigten Crimpzangen, wird teilweise (abweichend zu obiger Verwendung der Merkmale "... amboss" und "...stempel") das ruhende, hier mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnete Gesenkteil als "Crimpstempel" bezeichnet, während das bewegte, mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Gesenkteil 1 als "Crimpamboss" bezeichnet ist. Teilweise wird auch für maschinelle Crimpwerkzeuge, beispielsweise gemäß US 5,500,999, das ruhende Gesenkteil als "Amboss" bezeichnet, während das maschinell bewegte Gesenkteil, welches gemäß US 5,500,999 den Bodenbereich mit dem Crimpherz ausbildet, als "Stempel" bezeichnet wird. Zur Vereinheitlichung der Begrifflichkeiten wird die in dem vorangegangenen Absatz erläuterte Definition für die Verwendung der Merkmale "Crimpamboss" und "Crimpstempel" verwendet, die somit von der in diesem Absatz angeführten Verwendung für manuelle Crimpzangen und maschinelle Crimpwerkzeuge abweichen kann.)

[0033] In der vorliegenden Patentanmeldung ist beschrieben worden, dass der Crimpstempel 1 in Richtung des Crimpambosses 2 bewegt wird, in die Ausnehmung 3 eintritt, an den Bodenbereich 14 angenähert u. ä. Für die Erfindung wesentlich ist aber lediglich die Herbeiführung einer entsprechenden Relativbewegung zwischen dem Crimpstempel 1 und dem Crimpamboss 2, sodass von der Erfindung auch umfasst ist eine Ausführungsform, bei welcher der Crimpstempel 1 ruht, während der Crimpamboss 2 bewegt wird, oder bei welcher sowohl der Crimpstempel 1 als auch der Crimpamboss 2 bewegt werden, sofern eine entsprechende Relativbewegung herbeigeführt wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0034]

1 Crimpstempel

2 Crimpamboss

3 Ausnehmung

4 Bewegungsrichtung

5 Crimpkontur

6 Teil-Crimpkontur

7 Übergang

8 Übergang

9 Teil-Crimpkontur

10 Seitenschenkel

11 Seitenschenkel

12 Übergang

13 Übergang

14 Bodenbereich

15 Konturbereich

16 Konturbereich

17 Crimpherz

18 Seitenschenkel

19 Seitenschenkel

20 Erweiterung

21 Erweiterung

22 Stecker

5 23 Leiter

24 Endbereich

25 Endbereich

10 26 B-Crimp-Gesenk

27 Kontur

15 28 Symmetrieachse

29 Öffnungswinkel α

20 30 Öffnungswinkel β

31 Differenzwinkel γ

32 Breite

25 33 Plateau

34 Plateau

35 Kreissegment

30 36 Radius

37 Abstand

35 38 Erstreckung

39 Teilkreiskontur

40 40 Teilkreiskontur

41 Radius

42 Radius

45 43 Abstand

44 Kontaktpunkt

45 45 Kontaktpunkt

50

Patentansprüche

1. B-Crimp-Gesenk (26) für ein Crimpwerkzeug zum B-förmigen Vercrimpen eines Steckers (22) mit einem elektrischen Leiter (23), wobei

a) das B-Crimp-Gesenk (26) mit einem Crimp-

stempel (1) und einem Crimpamboss (2) gebildet ist, die in einer Schließstellung eine B-förmige Crimpkontur (5) bilden,

b) die Crimpkontur (5) von einer Teil-Crimpkontur (6) des Crimpstempels (1) und einer Teil-Crimpkontur (9) des Crimpambosses (2) mit zwei Übergängen (7, 8) zwischen diesen Teil-Crimpkonturen (6, 9) begrenzt ist,

c) wobei sich ein Öffnungswinkel (29, 30) einer Kontur (27) des Crimpambosses (2) im Bereich mindestens eines Übergangs (7, 8) in Bewegungsrichtung (4) des Crimpstempels (1) während des Verkrimpens vergrößert und

d) die Kontur (27) des Crimpambosses (2) vor dem Übergang (7, 8) geradlinige Seitenschenkel (18, 19) mit einem Öffnungswinkel α (29) von 1° bis 7° besitzt, während die Kontur (27) des Crimpambosses (2) hinter dem Übergang (7, 8) geradlinige Seitenschenkel (10, 11) mit einem Öffnungswinkel β (30) von 3° bis 20° besitzt, wobei der Öffnungswinkel α kleiner ist als der Öffnungswinkel β .

2. B-Crimp-Gesenk (26) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (27) des Crimpambosses (2) im Bereich mindestens eines Übergangs (7, 8) kurvenförmig ausgebildet ist.
3. B-Crimp-Gesenk (26) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (27) des Crimpambosses (2) im Bereich mindestens eines Übergangs (7, 8) einen Knick besitzt.

35

40

45

50

55

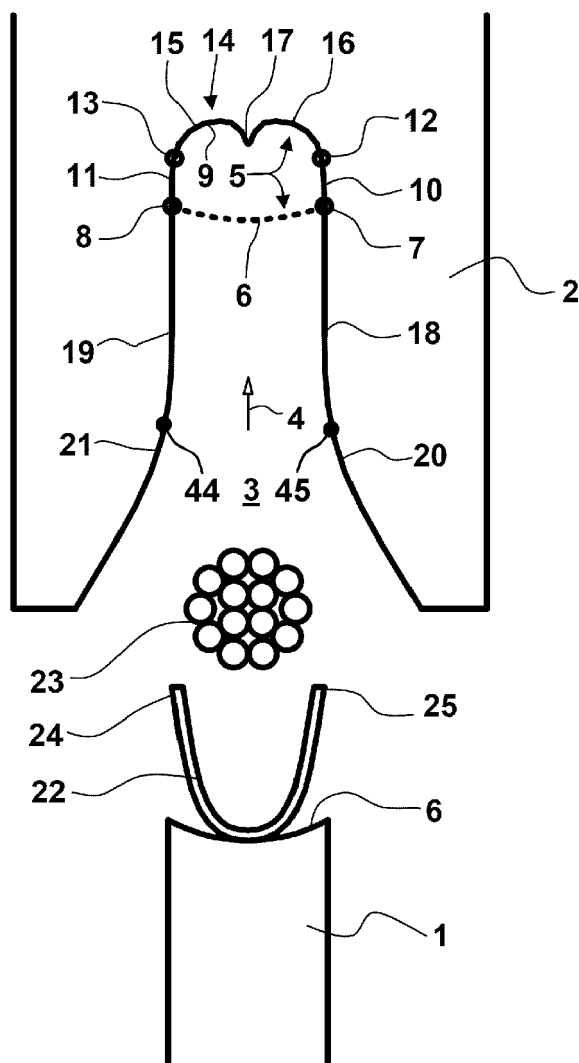


Fig. 1

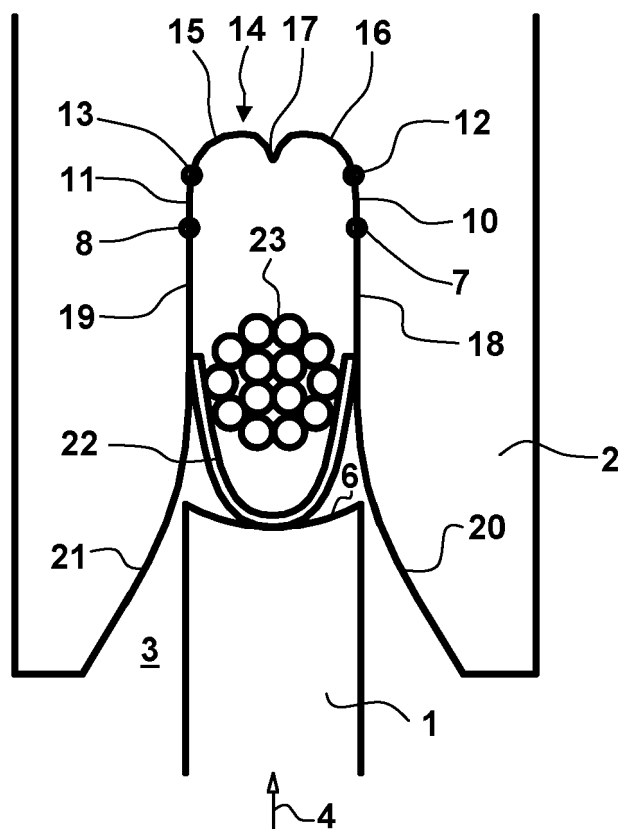


Fig. 2

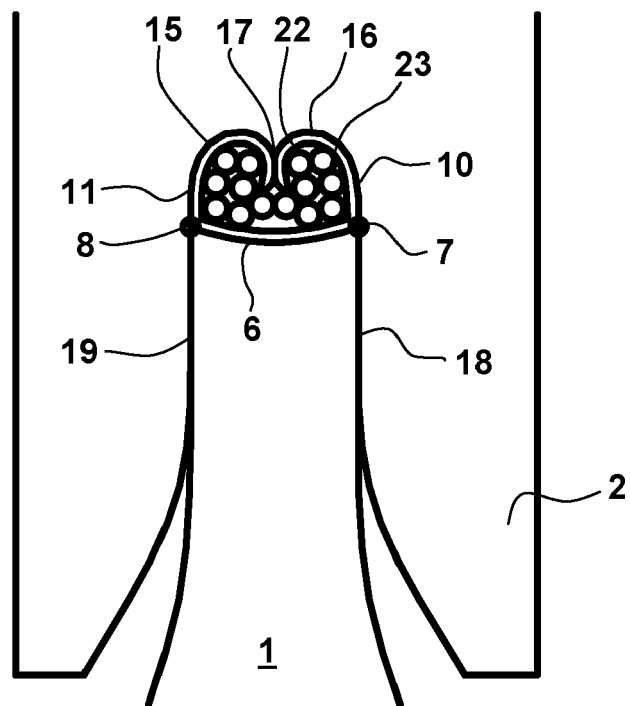


Fig. 3

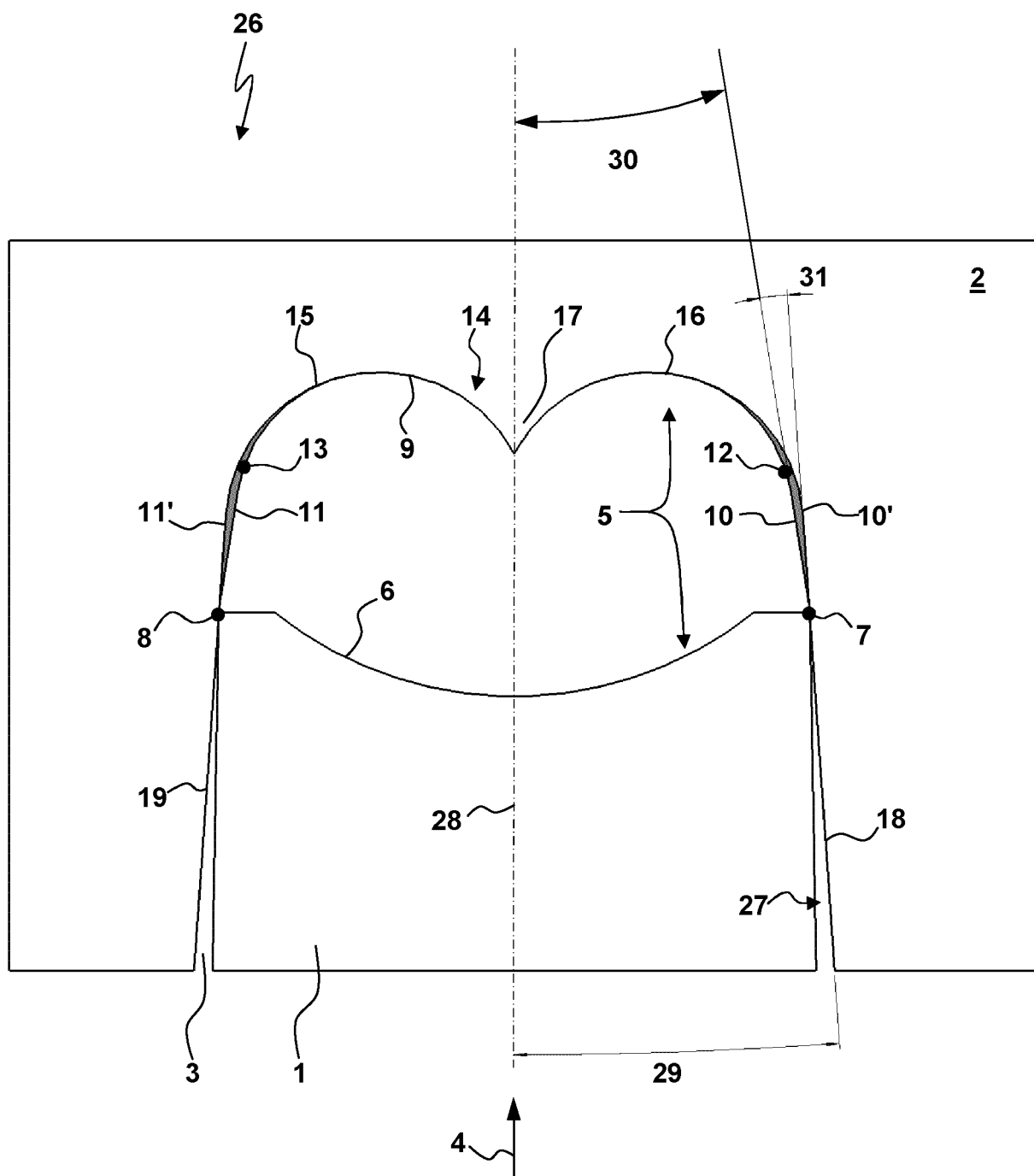


Fig. 4

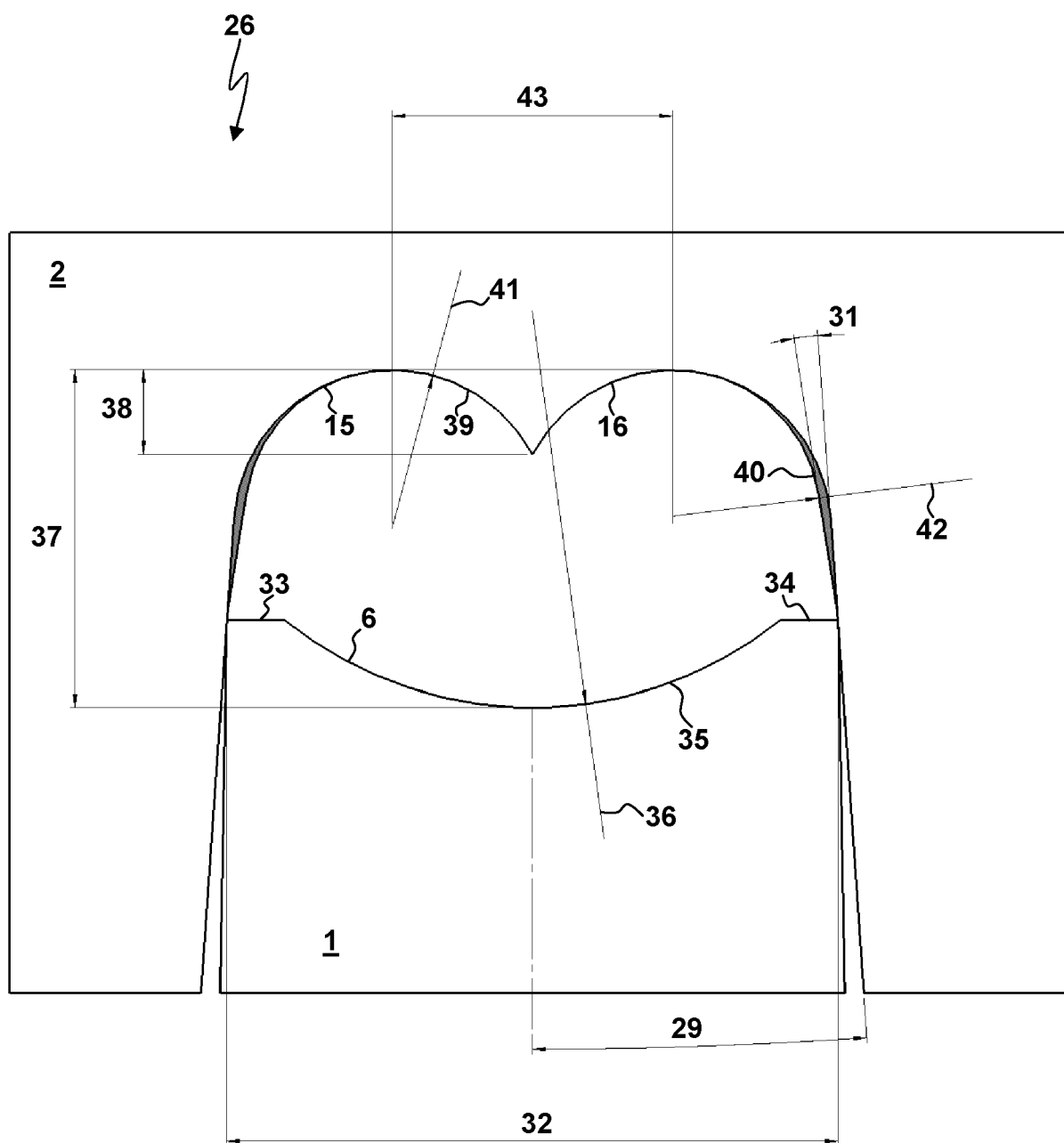


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 2053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 5 500 999 A (YAGI SAKAI [JP] ET AL) 26. März 1996 (1996-03-26) * Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 45 * * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildung 2 *	1	INV. H01R43/058
A,D	DE 197 37 863 A1 (WHITAKER CORP [US]) 4. März 1999 (1999-03-04) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 86 05 361 U1 (BERU RUPRECHT GMBH & CO KG) 10. April 1986 (1986-04-10) * Seite 5, Zeile 8 - Zeile 35; Abbildung 2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R B21F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20. April 2012	Knack, Steffen
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 : mündliche 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 2053

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen 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.

20-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5500999	A	26-03-1996	KEINE	
DE 19737863	A1	04-03-1999	DE 19737863 A1	04-03-1999
			US 6098443 A	08-08-2000
DE 8605361	U1	10-04-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009001949 A1 [0008]
- US 5500999 A [0009] [0016] [0032]
- DE 19737863 A1 [0010]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Productronic. Veröffentlichung. 2007, 35-36 [0004]