

(19)



(11)

**EP 2 722 930 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.04.2014 Patentblatt 2014/17**

(51) Int Cl.:  
**H01R 4/18** (2006.01) **H01R 4/62** (2006.01)  
**H01R 13/03** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12188671.7**

(22) Anmeldetag: **16.10.2012**

(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**

- **Plinta, Thomas**  
**58332 Schwelm (DE)**
- **Reinold, Sven**  
**50829 Bonn (DE)**
- **Kerkhoff, Markus**  
**42289 Wuppertal (DE)**

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**  
**Troy, MI 48007 (US)**

(74) Vertreter: **Robert, Vincent**  
**Delphi France SAS**  
**Bât. le Raspail - ZAC Paris Nord 2**  
**22, avenue des Nations**  
**CS 65059 Villepinte**  
**95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(72) Erfinder:  
• **Gaertner, Markus**  
**42117 Wuppertal (DE)**

### (54) Beschichtetes Kontaktelement

(57) Die Erfindung offenbart ein elektrisches Kontaktelement (1) mit einem Kontaktierungsbereich (2) zum Kontaktieren eines komplementären Kontaktelements und einem Anschlussbereich (3) zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter (40), wobei der Anschlussbereich (3) zwei Bereiche (5, 6) umfasst, der erste Bereich (5) hat eine metallische Beschichtung (140), die zur Kon-

taktierung mit einem elektrischen Leiter (40) geeignete ist, und einen zweiten Bereich (6) der an den ersten Bereich (5) angrenzt, der zweite Bereich (6) ist mit einer metallischen Beschichtung (141) versehen, die sich von der Beschichtung des ersten Bereichs (5) unterscheidet. Sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Kontaktelements.

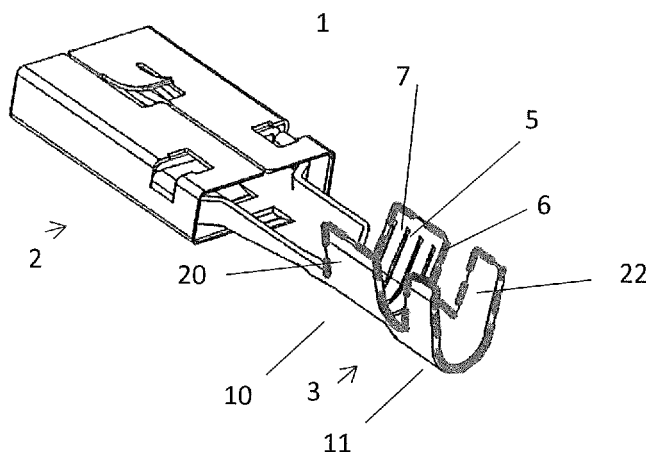


Fig.1

EP 2 722 930 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kontaktelement mit einem Kontaktierungsbereich zum Kontaktieren eines komplementären Kontaktelements und einem Anschlussbereich zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter, wobei der Anschlussbereich eine metallische Beschichtung aufweist. Sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kontaktelements.

**[0002]** In der Fahrzeugtechnik ist ein anhaltender Trend zu beobachten bei der Verkabelung von Automobilen Aluminium als Leitermaterial einzusetzen. In der Praxis werden Aluminiumlegierungen mit angepassten Eigenschaften verwendet. Aluminiumleitungen haben gegenüber Kupferleitungen den Vorteil leichter und preiswerter zu sein. Auch wenn der, gegenüber Kupfer, schlechtere elektrische Leitwert einen größeren Leitungsquerschnitt erfordert, überwiegen meist die Vorteile des Aluminiums. Bei der Kombination von Aluminiumleitungen und Kontaktelementen aus Kupfer können jedoch, unter bestimmten Bedingungen, Effekte auftreten, die bei einer ausschließlichen Verwendung von Kupferwerkstoffen nicht aufgetreten würden.

**[0003]** Bei Verwendung von Aluminiumleitungen mit Kontakten aus Kupfer, ist die Korrosion ein besonderes Merkmal. Nach der elektrochemischen Spannungsreihe von Aluminium und seinen Legierungen und Kupfer und seine Legierungen besteht zwischen den Materialien eine Spannungsdifferenz, die bei Kontaktierung der Materialien durch einen Elektrolyten, einen Stromfluss zur Folge hat. In einem Fahrzeug ist der Elektrolyt typischerweise Salzwasser. Die galvanische Korrosion zwischen dem Anschlussbereich des Kontaktes und der Aluminiumleitung führt dazu, dass ohne weitere konstruktive Maßnahmen, ein Einsatz im Fahrzeug nicht realisiert werden kann.

**[0004]** Gängige Maßnahmen sind das Abdichten der Kontaktstelle mittels gedichteter Stecker oder das Aufbringen flüssiger Dichtmittel. Eine andere Möglichkeit die Korrosion zu vermindern ist, die Kontaktelemente aus Kupferblech mit einer Metallisierung, typischerweise Zinnlegierung, zu beschichten, so dass eine Schicht zwischen dem Kontaktelement und dem Aluminium liegt. Durch diese Schicht wird erreicht, dass die elektromotorische Kraft der galvanischen Reaktion auf ein geringes Potenzial reduziert wird, so dass die galvanische Korrosion nicht mehr in einem kritischen Bereich liegt.

**[0005]** Es hat sich gezeigt, dass die Legierungsschicht zwei voneinander verschiedene Funktionen erfüllen muss. In dem Bereich, in dem der Aluminiumleiter kontaktiert wird muss die Schicht besonders gut leitfähig sein. In dem Bereich, der sich nahe der Oberfläche des Aluminiumleiters befindet, und über ein Elektrolyt, eine elektrische Verbindung herstellen kann, muss die Schicht gut gegen Korrosion schützen. Für eine gute Leitfähigkeit ist ein hoher Zinnanteil nötig wogegen für einen guten Korrosionsschutz ein hoher Zinkanteil von Vorteil ist.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein elektrisches Kontaktelement aus Kupfer bereitzustellen, welches im Anschlussbereich eine Beschichtung aufweist die besonders gut leitet und an den Stellen wo Elektrolyt die unterschiedlichen Metalle elektrisch verbinden kann einen guten Korrosionsschutz bietet. Sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Kontaktelements mit diesen Eigenschaften.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch ein elektrisches Kontaktelement mit den Merkmalen des Anspruch 1 und insbesondere dadurch gelöst, dass der zweite Bereich mit einer metallischen Beschichtung versehen ist, die sich von der Beschichtung des ersten Bereichs unterscheidet und geeignet ist Korrosion zu vermindern.

**[0008]** Die Erfindung verwendet ein selektives und sequenzielles Aufbringen von Einzelschichten Zinn und Zink auf den Anschlussbereich, typischer Weise mittels galvanischer Verfahren. Die Zinnschicht wird auf den Anschlussbereich aufgebracht. Danach wird die Zinnschicht auf die Zinnschicht aufgebracht. Anschließend wird das Kontaktelement einer Wärmebehandlung unterzogen, die als Tempern bezeichnet wird. Beim Tempern durchmischen sich die beiden Schichten zu einer Legierung. Die Anteile von Zinn und Zink in der Legierung ergeben sich aus den Schichtstärken der jeweiligen Schichten. So kann im Prinzip jede gewünschte Zinn-Zink-Konzentration eingestellt werden.

**[0009]** Üblicherweise werden Kontaktelemente aus verzinnem Kupferblech hergestellt. Dabei wird das Kontaktelement vom Trägerblech getrennt, wobei Stanzkannten entstehen, die keine Zinnbeschichtung aufweisen und deshalb sehr anfällig für Korrosion sind. Wird dieses Kontaktelement wie beschrieben behandelt, wird eine zweite Zinnschicht, auf die, beim Verzinnen des Bleches bereits aufgetragene Zinnschicht, aufgetragen. Die Zinnschicht im Kontaktierungsbereich ist dadurch deutlich stärker als an den Stanzkannten. Die, auf die Zinnschicht aufgetragene Zinnschicht, ist im Kontaktierungsbereich, im Vergleich zur Zinnschicht eher dünn. Eine nachfolgende Wärmebehandlung bewirkt eine Durchmischung der Schichten. Es entsteht eine Legierungsschicht, deren Hauptbestandteile Zinn und Zink sind. Wobei die Konzentration der Anteile räumlich unterschiedlich ist. So entsteht im Anschlussbereich zum Leiter eine sehr gut leitende Schicht mit hoher Zinnkonzentration, im Folgenden Zinn-Zink-Legierung genannt. An den Stanzkannten entsteht eine Schicht mit höherem Zinkanteil, im Folgenden Zink-Zinn-Legierung genannt. Die Stanzkannte grenzt an die Oberfläche des Aluminiumleiters, somit befindet sich die Schutzbeschichtung an der, für Korrosion, anfälligsten Stelle.

**[0010]** Zur Beschichtung wird hier ein galvanischer Verfahren benutzt allerdings sind auch andere Verfahren wie Sputtering, Tauch- und Lackierverfahren etc. möglich. Durch diese Verfahren können Schichtsysteme mit definiertem Mischverhältnissen, je nach benötigter Funktionalität, erstellt werden.

**[0011]** Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind

den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform grenzt der zweite Bereich an die Oberfläche des elektrischen Leiters, wenn das Kontaktelement mit einem elektrischen Leiter verbunden ist. Dadurch liegt der Bereich des Kontaktelements, der bei Vorhandensein eines Elektrolyten besonders von Korrosion bedroht wäre, geschützt unter der korrosionshemmenden Beschichtung.

**[0013]** Bevorzugt werden für die Beschichtung Zinn und Zinklegierungen verwendet. Die Eigenschaften dieser Elemente sind in der Technik wohl bekannt und in der Industrie lange Zeit im Einsatz. Es können allerdings auch andere Metalle, welche elektrisch leitend sind und das Korrosionspotential verringern, verwendet werden.

**[0014]** Bevorzugt hat die Beschichtung im ersten Bereich einen höheren Zinngehalt als die Beschichtung im zweiten Bereich. Um einen geringen Übergangswiderstand an der Verbindungsstelle zwischen dem Aluminiumleiter und dem Kontaktelement zu erreichen

**[0015]** Nach einer weiteren Ausführungsform hat die Beschichtung im zweiten Bereich einen höheren Zinkgehalt als die Beschichtung im ersten Bereich. Da der zweite Bereich an die Oberfläche des Leiters angrenzt wird für eine korrosionsbeständige Schicht ein höherer Zinkanteil in der Beschichtung bevorzugt. Bevorzugt wird eine Beschichtung im ersten Bereich mit einem Zinngehalt im Bereich von 65% -100% und einen Zinkgehalt im Bereich von 0% -35%. Durch dieses Verhältnis erhält man eine sehr leitfähige Verbindungsschicht zwischen Kontaktelement und Aluminiumleiter.

**[0016]** Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst die Beschichtung im zweiten Bereich einen Zinngehalt im Bereich von 50%-95% und einen Zinkgehalt im Bereich von 5%-50%. Dieses Verhältnis erzeugt eine Schicht, die einen guten Korrosionsschutz bietet.

**[0017]** Bevorzugt liegt die Schichtstärke der Beschichtung im ersten Bereich im Bereich von 1-10 µm und die Schichtstärke der Beschichtung im zweiten Bereich im Bereich von 0,1-5 µm. Durch variieren der Schichtdicken in diesen Bereichen kann die Konzentration von Zinn und Zink in der Legierung sehr genau eingestellt werden. Dadurch können die Eigenschaften der Schicht festgelegt werden.

**[0018]** Nach einer weiteren Ausführungsform besteht das Kontaktelement aus Kupfer oder einer auf Kupfer basierenden Legierung. Die Verwendung von Kupferlegierungen erlaubt es die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Kontaktelements genau einzustellen.

**[0019]** Bevorzugt weist der Anschlussbereich einen Crimpabschnitt mit Crimpflügeln und einen Haltebereich mit Halteflügeln auf. Nach Befestigen der Leitung an den Anschlussbereich des Kontaktelements, liegen die Crimpflügel an der Oberfläche des Leiters an und sorgen für mechanischen sowie elektrischen Kontakt. Die Halteflügel werden in die Isolation des Leiters gedrückt und erhöhen die mechanische Verbindung und somit den Widerstand gegen unbeabsichtigtes Herausziehen des

Leiters.

**[0020]** Vorteilhafterweise ist der Crimpabschnitt zwischen zwei Haltebereichen entlang einer Achse angeordnet um Leiter, von entgegengesetzten Seiten kommend, gemeinsam im Crimpabschnitt zu befestigen. Diese Anordnung, wobei die Achse als Verlängerung des Leiters gesehen werden kann, ermöglicht größere Flexibilität bei der Positionierung des Kontaktelements. Enge Bauräumen erfordern nicht selten eine vorbestimmte Position von Kontaktelement zu elektrischen Leiter. Dieses Problem wird durch eine zusätzliche Anschlussmöglichkeit gemildert. Eine weitere Anwendung dieser Ausführungsform ist die Verwendung als Kontaktelements zur Verbindung von zwei oder mehr elektrischen Leitungen miteinander. In der Technik als Splice Crimp bekannt. Dabei tritt die Funktion des Kontaktierungsbereichs in den Hintergrund und es wird nur der erweiterte Anschlussbereich verwendet.

**[0021]** Bevorzugt werden für die Beschichtung galvanische Verfahren benutzt. Der Anschlussbereich des Kontaktelements wird in bekannter Weise mit jeweils einer Schicht Zinn beschichtet auf die nachfolgend eine Schicht Zink aufgetragen wird. Dieses sequenzielle Beschichten durch standardisierte Beschichtungsprozesse, ermöglicht die Erstellung eines SnZn-Schichtensystems. Der nachfolgende Temperprozess durchmischt Zinn und Zink. In der Praxis werden Temperaturen im Bereich von 80°C - 240°C verwendet. Je nach gewählter Temperatur muss die Prozesszeit des Temperns entsprechend ausgelegt werden. Bei einer Temperatur von 240°C beträgt die Temperzeit ca. 10 Minuten. Bei einer Temperatur von 80°C beträgt die Temperzeit von ca. 12 Stunden bis zu 48 Stunden. Das Temperieren wird je nach verwendetem Ofen gemäß einer entsprechenden Prozesskurve durchgeführt. Dabei wird das Temperaturprofil für die benötigten Schichten verwendet und so die gewünschte Durchmischung an den entsprechenden Bereichen erzeugt.

**[0022]** Bevorzugt wird der Anschlussbereich benutzt wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dieses Anschlussbereich besitzt, durch die bei der Herstellung durchlaufenen Prozessschritte, bereits eine Zinnschicht, die jedoch an den Stanzkannten fehlt. Der Anschlussbereich eignet sich somit sehr gut um mit dem erfinderschen Verfahren beschichtet zu werden.

**[0023]** Als besonders vorteilhaft hat sich eine Beschichtung mit Mattzinn oder Glanzzinn herausgestellt.

**[0024]** Eine weitere Ausführungsform betrifft eine Verbindungsleitung umfassend ein erfindersches Kontaktelement, das verbunden mit einem elektrischen Leiter ist. Wobei der elektrische Leiter vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminium Legierung besteht. Diese Verbindungsleitung weist einen niedrigen elektrischen Widerstand und eine hohe Korrosionsbeständigkeit auf.

**[0025]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer vorteilhaften Ausführungsform rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelements aus dem Stand der Technik.
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelements mit einem, daran befestigten Leiter
- Fig. 3 eine Schnittansicht des Kontaktelements und des elektrischen Leiters aus Fig.2 wobei der Schnitt entlang der Achse A verläuft
- Fig. 4 eine Detailvergrößerung des Kontaktelements nach Fig. 3. Der Bereich entspricht dem, in Figur 3 mit dem Buchstaben B gekennzeichneten, Bereich.
- Fig. 5 die Detaildarstellung nach Fig. 4.wobei eine Zinnschicht auf das Anschlusselement aufgebracht ist.
- Fig. 6 die Detaildarstellung nach Fig. 5 wobei eine Zinnschicht auf die Zinnschicht aufgebracht ist.
- Fig. 7 die Detaildarstellung nach Fig. 6.nachdem das Anschlusselement einer Wärmebehandlung ausgesetzt wurde.
- Fig. 8 eine Schnittansicht eines Kontaktelements das nach dem erfinderischen Verfahren beschichtete ist. Wobei der Schnitt entlang der Achse A verläuft.

**[0026]** Fig. 1 zeigt ein aus dem Stand der Technik bekanntes Kontaktelement 1 in perspektivischer Darstellung. Es weist einen Kontaktbereich 2 und einen Anschlussbereich 3 auf. Der Anschlussbereich 3 unterteilt sich in einen Crimpabschnitt 10 und einen Haltebereich 11. Der Crimpabschnitt 10 weist zwei Crimpflügel 20 auf mit denen ein elektrischer Leiter (hier nicht dargestellt), durch Verpressen der Crimpflügel 20 um den Leiter, elektrisch kontaktiert werden kann. Der Haltebereich 11 weist zwei Halteflügel 22 auf die zur Verbesserung der Abzugskraft auf die Isolationsschicht des Leiters gepresst werden können. Das Kontaktelement 1 weist eine Zinnschicht 7 auf, die Oberfläche des Kontaktelements bedeckt. An der Stanzkannte 6 fehlt diese Zinnschicht 7.

**[0027]** Fig. 2 zeigt ein im Stand der Technik bekanntes Kontaktelement 1 in perspektivischer Darstellung. Das Kontaktelement wurde in diese Darstellung mit einem Leiter 40 verbunden. Die Crimpflügel 20 umschließen den elektrischen Leiter 40. Die Halteflügel 22 umschließen die Isolation 42 des elektrischen Leiters 40.

**[0028]** Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung des Crimpabschnitts 10 des in Fig.2 dargestellten Kontaktelement 1. Der Schnitt verläuft vertikal entlang Achse A. In dieser Darstellung ist ein elektrischer Leiter 40 mit dem Kontaktelement 1 verbunden. Das Kontaktelement 1 weist an seiner Oberfläche eine Zinnschicht 7 auf die an

der Stanzkannte 6 fehlt. Dieses rührt daher, dass bei der Herstellung des Kontaktelements 1 ein verzinnertes Kupferblech verwendet wird, aus dem die Form herausgestanzt wird. Der Leiter 40 ist nach dem Verpressen von dem Crimpflügel 20 umschlossen. Die Zinnschicht 7 befindet sich zwischen der Innenseite der Crimpflügel 20 und der Oberfläche 41 des Leiters 40. Die Stanzkannte 6 befindet sich angrenzend zur Oberfläche 41 des Leiters 40.

**[0029]** Fig. 4 zeigt ein Detail der Schnitt Darstellung Figur 3. Der dargestellte Bereich entspricht in etwa dem mit B gekennzeichneten Kreis, allerdings ohne Darstellung des Leiters 40. Die Innenseite 5 des Crimpflügels 20 weist eine Zinnschicht 7 auf. An der Stanzkannte 6 fehlt diese Schicht.

**[0030]** Fig. 5 zeigt eine Ansicht entsprechend Figur 4 allerdings nachdem eine Zinnschicht 130 auf das Kontaktelement 1 aufgebracht wurde. An der Innenseite ist liegt nun auf der Zinnschicht 7 eine weitere Zinnschicht 130. Die Stanzkannte 6 wird nur von Zinnschicht 130 bedeckt.

**[0031]** Fig. 6 zeigt eine Ansicht entsprechend Figur 5 wobei auf das Kontaktelement eine Schicht aus Zink aufgebracht wurde. Die Zinnschichten 7,130 sind von der Zinnschicht 131 bedeckt.

**[0032]** Fig. 7 zeigt eine Ansicht entsprechend Figur 6. Diese Ansicht zeigt das Kontaktelement 1 nachdem es einer Wärmebehandlung unterzogen wurde. Die Zinnschichten 7,130 sowie die Zinnschicht 131 haben sich durch die Wärmebehandlung durchmischt. Es hat sich eine Schicht gebildet, die regional unterschiedliche Zinn-Zinn-Mischungsverhältnisse aufweist. Die Beschichtung an der Stanzkante 6 enthält einen hohen Zinnanteil. Diese Zinn-Zinn-Legierung 141 ist besonders Korrosionsbeständig. Der Bereich außerhalb der Stanzkante 6 enthält einen hohen Zinnanteil. Diese Zinn-Zinn-Legierung 140 ist besonders leitfähig.

**[0033]** Fig. 8 zeigt eine Schnittdarstellung des Kontaktelements nach Figur 1 nachdem es mit dem erfinderischen Beschichtungsverfahren beschichtet wurde. Die Ansicht entspricht der Ansicht in Fig. 3 und zeigt ebenfalls den Crimpabschnitt 10 des Kontaktelements 1. Die Crimpflügel 20 weisen an ihrer Innenseite 5 eine Beschichtung mit der Zinn-Zinn-Legierung 140 auf. Die Zinn-Zinn-Legierung 140 bedeckt den gesamten Crimpabschnitt 10 mit Ausnahme der Stanzkannte 6. Die Stanzkannte wird von der Zinn-Zinn-Legierung 141 bedeckt. Der Leiter 40 ist nach dem Verpressen vom Crimpflügel 20 umschlossen. Die Schicht aus der Zinn-Zinn-Legierung befindet sich zwischen der Innenseite 5 des Crimpabschnitts 10 und der Oberfläche 41 des Leiters 40. Zwischen der Stanzkannte 6 und der Oberfläche 41 des Leiters 40 befinden sich ebenfalls eine Schicht der Zinn-Zinn-Legierung 141.

## Patentansprüche

1. Elektrisches Kontaktelement (1) mit einem Kontaktierungsbereich (2) zum Kontaktieren eines kompletären Kontaktelements und einem Anschlussbereich (3), zur Verbindung mit einem elektrischen Leiter (40), wobei der Anschlussbereich (3) zwei Bereiche (5, 6) umfasst,  
der ersten Bereich (5) weist eine metallische Beschichtung (140) auf, die zur Kontaktierung mit einem elektrischen Leiter (40) geeignete ist, und einen zweiten Bereich (6) der an den ersten Bereich (5) angrenzt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**, der zweite Bereich (6) mit einer metallischen Beschichtung (141) versehen ist, die sich von der Beschichtung des ersten Bereichs (5) unterscheidet. 5
2. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Bereich (6) an die Oberfläche (41) des elektrischen Leiters (40) angrenzt, wenn das Kontaktelement mit einem elektrischen Leiter verbunden ist. 10
3. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (140, 141) aus einer, auf Zinn und Zink basierenden, Legierung besteht. 15
4. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (140) im ersten Bereich (5) einen höheren Zinngehalt hat als die Beschichtung im zweiten Bereich (6). 20
5. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (141) im zweiten Bereich (6) einen höheren Zinkgehalt hat als die Beschichtung im ersten Bereich (5). 25
6. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (140) im ersten Bereich (5) einen Zinngehalt im Bereich von 65% -100% und einen Zinkgehalt im Bereich von 0% -35% umfasst. 30
7. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (141) im zweiten Bereich (6) einen Zinngehalt im Bereich von 50%-95% und einen Zinkgehalt im Bereich von 5%-50% umfasst. 35
8. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtstärke der Beschichtung (140) im ersten Bereich (5) im Bereich von 1-10  $\mu\text{m}$  liegt und die Schichtstärke der Beschichtung (141) im zweiten Bereich (6) im Bereich von 0,1-5  $\mu\text{m}$  liegt. 40
9. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (1) aus Kupfer oder einer auf Kupfer basierenden Legierung besteht. 45
10. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussbereich (3) einen Crimpabschnitt (10) mit Crimpflügeln (20) und einen Haltebereich (11) mit Halteflügeln (22) umfasst. 50
11. Elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Crimpabschnitt (10) zwischen zwei Haltebereichen (11) entlang einer Achse angeordnet ist, um Leiter (40) von entgegengesetzten Seiten kommend, gemeinsam im Crimpabschnitt zu befestigen und im Haltebereichen zu halten.
12. Verfahren zur Herstellung eines elektrisches Kontaktelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:  
bereitstellen des Anschlussbereichs (3) des Kontaktelements (1),  
Entfetten des Anschlussbereichs (3),  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Elektrolytisches Entfetten des Anschlussbereichs (3),  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Dekapieren des Anschlussbereichs (3),  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Beschichten des Anschlussbereichs (3) mit Zinn,  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Dekapieren des Anschlussbereichs (3),  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Beschichten des Anschlussbereichs (3) mit Zink,  
Spülen des Anschlussbereichs (3),  
Trocknen des Anschlussbereichs (3),  
Tempern des Anschlussbereichs (3). 55
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussbereich (3) verzinnte und nicht verzinnte Bereiche (5,6) aufweist.
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das im Verfahrensschritt h) Mattzin oder Glanzzinn zur Beschichtung verwendet wird.
15. Verbindungsleitung umfassend ein elektrisches Kontaktelement (1) nach Anspruch 1 und mindestens einem elektrischen Leiter (40).

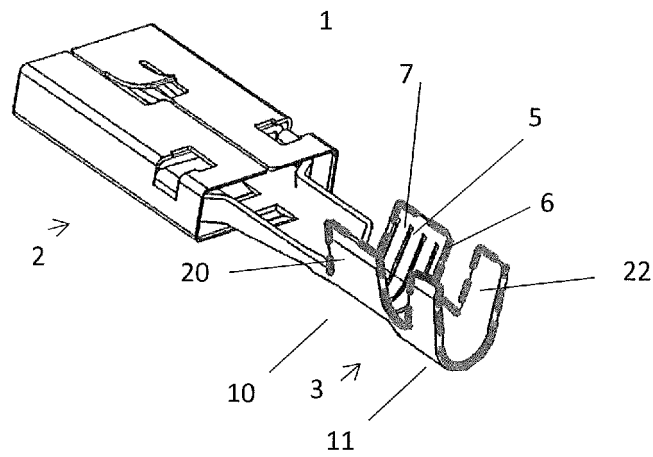


Fig.1

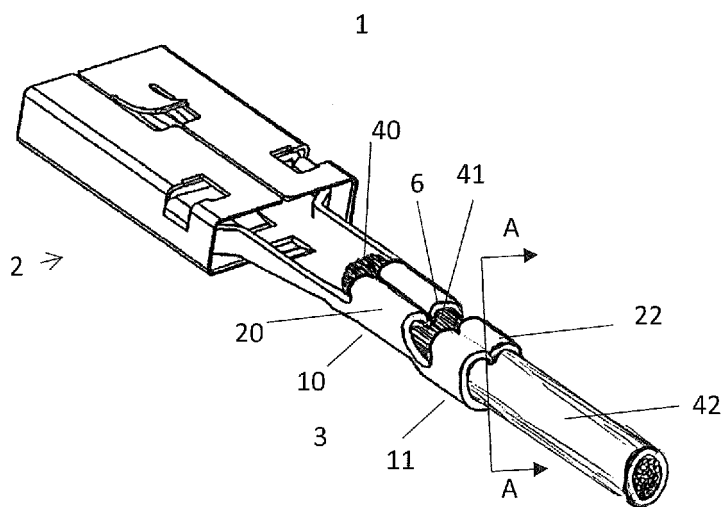


Fig.2

Fig.3

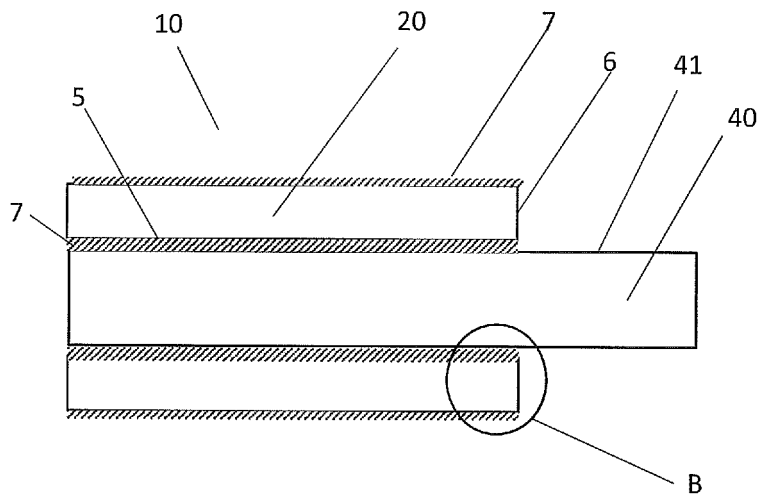


Fig.4

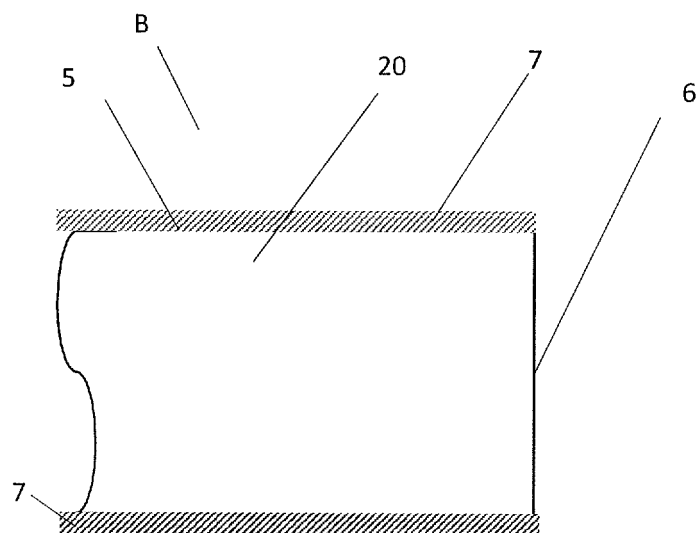


Fig. 5

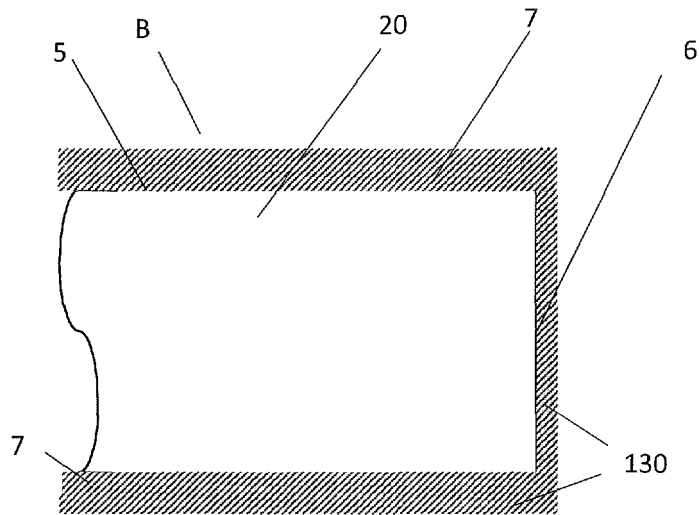
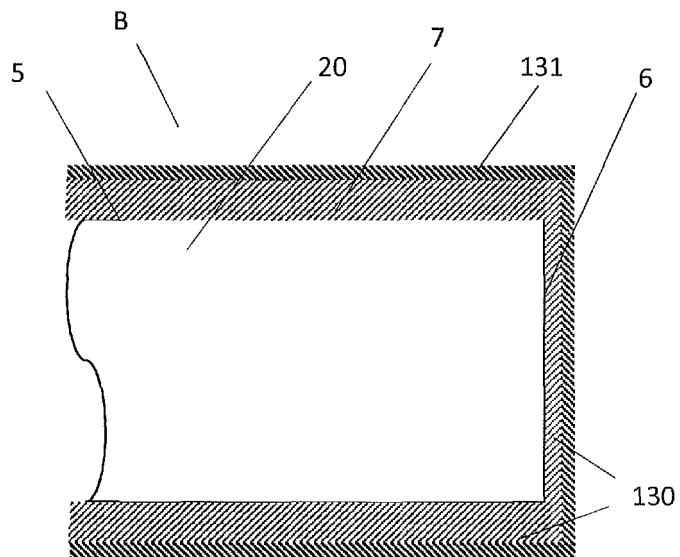


Fig.6





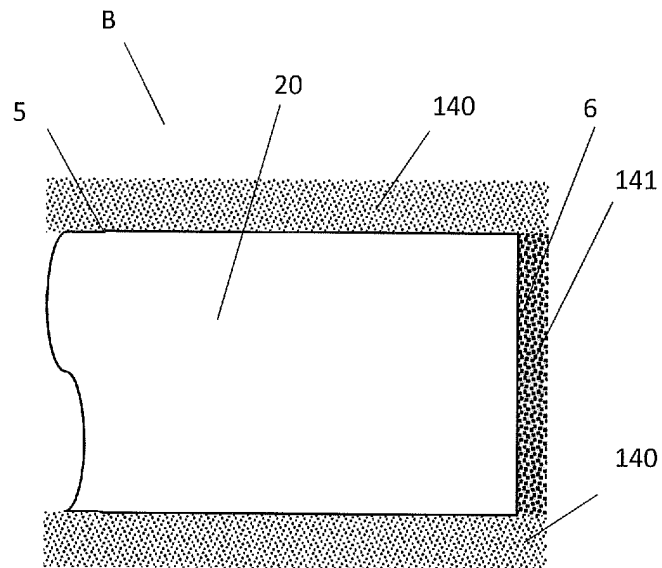


Fig. 7

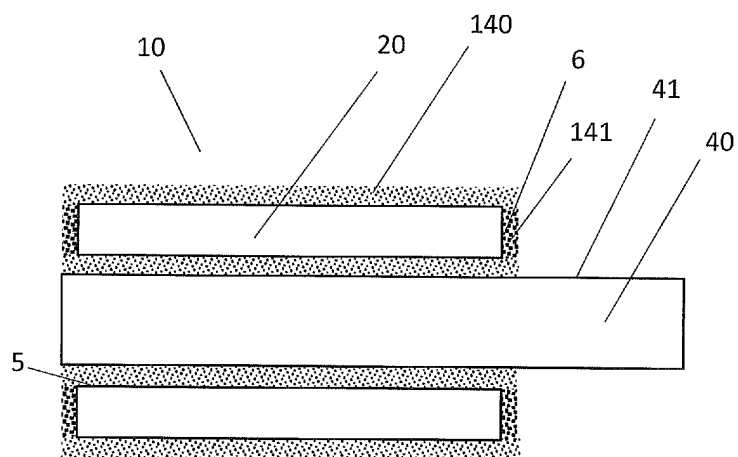


Fig. 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 18 8671

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/014825 A1 (DREW GEORGE ALBERT [US] ET AL) 20. Januar 2011 (2011-01-20)	1-11,15	INV. H01R4/18 H01R4/62 H01R13/03
Y	* Spalte 20 - Spalte 24; Abbildungen 2-5 * -----	12,13	
X	US 2003/079997 A1 (FRANZ WOLF-DIETER [DE]) 1. Mai 2003 (2003-05-01)	12,14	
Y	* Absatz [0006] - Absatz [0028] * -----	12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R C23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. Februar 2013	Vautrin, Florent
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	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 18 8671

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

18-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011014825 A1	20-01-2011	KEINE	
-----			
US 2003079997 A1	01-05-2003	AT 277207 T	15-10-2004
		CN 1412351 A	23-04-2003
		DE 50103781 D1	28-10-2004
		EP 1302565 A1	16-04-2003
		JP 2003221683 A	08-08-2003
		KR 20030030953 A	18-04-2003
		US 2003079997 A1	01-05-2003
		WO 03033777 A1	24-04-2003
-----			

EPO FORM P0461

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