



(11)

EP 3 772 784 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2022 Patentblatt 2022/51

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 35/02 ^(2006.01) **H01R 43/16** ^(2006.01)
H01R 43/24 ^(2006.01) **B60R 16/027** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19315086.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 43/16; H01R 43/24; H01R 35/025

(22) Anmeldetag: **08.08.2019**

(54) **ZWEIREIHIGER STECKER FÜR EIN FLACHBAND- ODER FOLIENKABEL, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DESSELBEN UND VORRICHTUNG ZUR STROMÜBERTRAGUNG**

TWO-ROW CONNECTOR FOR A STRIP OR FILM CABLE, METHOD FOR PRODUCING THE SAME, AND POWER TRANSMISSION DEVICE

FICHE À DOUBLE RANGÉE POUR UN CÂBLE PLAT OU FILM, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE TELLE FICHE ET DISPOSITIF DE TRANSFERT DE COURANT

(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

- **Kleber, Stefan**
92693 Eslarn (DE)
- **Schweigl, Karl**
92693 Eslarn (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.2021 Patentblatt 2021/06

(74) Vertreter: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(73) Patentinhaber: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 981 131 EP-A2- 1 257 019
WO-A1-2013/122740 DE-A1- 10 009 653
FR-A1- 2 719 712

(72) Erfinder:

- **Riedel, Richard**
92685 Floß (DE)
- **Steinert, Alexander**
92685 Floß (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 772 784 B1

BeschreibungGebiet

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft einen zweireihigen Stecker für ein Flachband- oder Folienkabel, insbesondere ein elektrisch leitendes, einteiliges Flachteil zur Herstellung des Steckers. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung des zweireihigen Steckers, und eine Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem Flachband- oder Folienkabel und einem oder zwei nach dem Verfahren hergestellten Steckern.

10 Hintergrund

[0002] Flachband- oder Folienkabel werden unter anderem dann verwendet, wenn eine Vielzahl von elektrischen Verbindungen über eine artikulierte mechanische Verbindung geführt werden, bspw. Scharniere oder von Endanschlüssen in ihrer Drehung begrenzte Drehachsen, etwa in Lenkungen von Fahrzeugen. Flachbandkabel sind mehradrige Kabel, in denen die Adern nicht kreisförmig gebündelt in einer runden Hülle angeordnet sind, sondern parallel nebeneinander geführt sind.

[0003] Die Kontaktierung von Flachbandkabeln erfolgt in der Regel mittels sogenannter Pfostensteckverbinder, die insbesondere bei massiven Leitern vorzugsweise in Schneidklemmtechnik mit dem Flachbandkabel verbunden werden. Dabei werden auf den Abstand der Adern im Flachbandkabel abgestimmte Schneidklemmen des Steckverbinders zu den Adern positioniert und mittels eines Werkzeugs eingepresst, wobei die Schneidklemmen die Isolierung der Ader durchtrennen und den elektrischen Kontakt herstellen. Gerade bei Litzenleitern, die eine höhere Biegsamkeit und kleinere Biegeradien ermöglichen, ist die Schneidklemmtechnik weniger gut geeignet. Die Kontaktierung der Pfostenstecker erfolgt senkrecht zu der Ebene des Flachbandkabels, so dass die an den Enden des Flachbandkabels angebrachten Stecker einen am Einbauort einen Bauraum mit einer Mindesthöhe benötigen. Selbst wenn das Flachbandkabel unmittelbar am Austritt aus dem Stecker umgebogen wird ist der benötigte Bauraum durch den einzuhaltenden minimalen Biegeradius um einiges größer als die Breite des Steckers selbst.

[0004] Folienkabel, auch als Flat-Flex-Cable oder FFC bekannt, ähneln Flachbandkabeln in der Anordnung der Leiter in einer Ebene nebeneinander, nutzen aber keine Litzen, sondern auf einem dauerhaft flexiblen, elektrisch isolierenden Trägermaterial aufgebrachte Leiterbahnen, deren Enden direkt auf oder in dafür bestimmte Steckverbinder auf- oder eingesteckt werden können. Folienkabel sind besonders gut geeignet für eine Verlegung durch sehr schmale Öffnungen hindurch, und sind auch gegenüber wiederholten Biegungen oberhalb eines Mindest-Biegeradius sehr unempfindlich. Zudem lassen sich mit Folienkabeln auch Richtungswechsel in einer Ebene sehr leicht erreichen, sofern die dazu erforderlichen Knick- bzw. Faltstellen nicht wiederholten mechanischen Knick- oder Faltbewegungen ausgesetzt sind.

[0005] Folienkabel sind sehr gut für elektrische Kontaktierungen von Teilen geeignet, die axial gegeneinander verdrehbar gelagert sind, aber keine völlig freie Drehbarkeit ohne einen Endanschlag zu beiden Seiten erfordern.

[0006] Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist die Lenksäule eines Fahrzeugs, die aus einer Mittellage heraus begrenzt nach links oder rechts drehbar sein muss. In einem an der Lenksäule angebrachten Lenkrad ist häufig ein Airbag angeordnet, welcher zum Auslösen elektrisch mit einem entsprechenden Steuergerät verbunden sein muss. Außerdem sind in vielen Lenkrädern Bedienelemente für unterschiedliche Fahrzeugfunktionen angeordnet, die ebenfalls elektrisch mit den entsprechenden Steuergeräten verbunden sind. Eine freie Drehbarkeit wäre mit Schleifringkontakten erzielbar, jedoch ist deren absolute Zuverlässigkeit, wie sie etwa bei Airbags unbedingt erforderlich ist, über einen langen Nutzungszeitraum, z.B. eine Nutzungsdauer eines Fahrzeugs, die häufig über 10 Jahren liegt, wenn überhaupt nur unter hohem Aufwand zu erreichen. Neben dem Verschleiß sind Schleifringe insbesondere bei niedrigen Stromstärken wegen schwankender Übergangswiderstände nachteilig.

[0007] Bei elektrischen Anschlüssen gegeneinander begrenzt verdrehbarer Bauteile mittels Folienkabeln ist das Folienkabel ähnlich einer Feder in einem Federhaus eines Uhrwerks spiralförmig aufgewickelt. Bei einer relativen Drehbewegung der beiden durch das Folienkabel verbundenen Endstellen "atmet" das aufgewickelte Folienkabel wie die Feder einer Uhr. Die Windungen werden in der einen Drehrichtung auf einen kleinen Durchmesser zusammengezogen. Sie gehen in der anderen Drehrichtung wieder auf einen größeren Durchmesser auf. An die abisolierten Leiter des Folienkabels können die Leiter einer weiterführenden Leitung angeschlossen sein. Eine solche Anordnung ist bspw. aus der DE 41 19 769 A1 bekannt.

[0008] Eine andere, verwandte Ausführung nutzt ein gegenläufig spiralförmig aufgewickeltes Flachbandkabel, das auf einer zur Drehachse der gegeneinander verdrehbaren Teile parallelen Achse angeordnet ist. Das Folienkabel ist dabei nach Art einer Bifilarispuhle aufgewickelt. Wenn an deren beiden Enden in entgegengesetzter Richtung gezogen wird, verkleinert die durch das Wickeln entstandene Bifilarispuhle ihren Durchmesser. Infolge der Elastizität des Folienkabels wickelt es sich wieder auf, wenn die an dessen Enden angreifenden Zugkräfte fortfallen. Eine solche Anordnung ist ebenfalls aus der DE 41 19 769 A1 bekannt.

[0009] Bei den bekannten Anwendungen von Flachband- oder Folienkabeln bleibt die Kontaktierung an den Enden

ein fortbestehendes Problem, insbesondere wenn an die in einer Ebene parallel angeordneten Leiter des Flachband- oder Folienkabels ein zweireihiger Stecker angeschlossen werden soll.

[0010] Aus der FR 2 719 712 A1 ist ein Stecker bekannt, bei dem Leiter zum Anschluss eines Flachkabels in einer Ebene nebeneinander liegen, und zwei Reihen von Kontaktstiften eines Steckers in parallelen Ebenen übereinander liegen. Hierzu sind zwei separate elektrisch leitende Flachteile vorgesehen. Jedes der zwei Flachteile weist mehrere nebeneinander in einer ersten Ebene liegende Kontaktstifte des Steckers auf, sowie mehrere nebeneinander in einer zweiten Ebene liegende Leiter eines Anschlussbereichs für ein Flachkabel. Die erste und die zweite Ebene jedes der zwei Flachteile sind parallel gegeneinander versetzt. Dabei ist erste Ebene des ersten Flachteils gegenüber der ersten Ebene des zweiten Flachteils so versetzt, dass, wenn die in den zweiten Ebenen des ersten und des zweiten Flachteils liegenden Leiter des Anschlussbereichs nebeneinander in einer gemeinsamen Ebene liegen, die in den ersten Ebenen des ersten bzw. des zweiten Flachteils liegenden Kontaktstifte auf unterschiedlichen Seiten der gemeinsamen zweiten Ebene der Flachteile übereinander liegen. Die Herstellung eines Steckers mit zwei separaten elektrisch leitenden Flachteilen ist aufwendig, nicht zuletzt wegen der beim Umspritzen des Steckergehäuses nötigen präzisen Positionierung der beiden separaten Flachteile zueinander.

[0011] Hiervon ausgehend hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, einen zweireihigen Stecker zum Anschluss eines Flachband- oder Folienkabels zu schaffen, der eines oder mehrere der eingangs genannten Probleme überwindet oder zumindest verbessert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung nach einem ersten Aspekt ein elektrisch leitfähiges, einteiliges Flachteil vor, das gemäß einem zweiten Aspekt in einem Verfahren zur Herstellung eines zweireihigen Steckers genutzt wird. In einem dritten Aspekt schlägt die Erfindung einen zweireihigen Stecker sowie eine Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem erfindungsgemäßen zweireihigen Stecker vor.

[0013] Ein elektrisch leitfähiges, einteiliges Flachteil nach dem ersten Aspekt für einen Stecker mit in zwei parallelen Reihen angeordneten ersten und zweiten Kontaktstiften und einem Anschlussbereich für ein Kabel, dessen Leiter in einer Ebene nebeneinander liegen, umfasst ein Verbindungselement mit einer ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite. Das Verbindungselement kann beispielsweise ein rechteckiger Rahmen sein, oder ein steg- oder streifenartiges Verbindungselement. Von der ersten und von der zweiten Seite des Verbindungselements aus erstrecken sich in den ersten bzw. zweiten Kontaktstiften mündende Leiter. Dabei sind die auf den gegenüberliegenden Seiten des Verbindungselements liegenden Leiter so gegeneinander versetzt mit dem Verbindungselement verbunden, dass die gedachte Verlängerung eines Leiters auf der einen Seite des Verbindungselements neben oder zwischen den Verbindungsstellen eines oder zweier Leiter mit dem Verbindungselement auf der gegenüberliegenden Seite verläuft. Die ersten Kontaktstifte sind mit den sich von der ersten Seite des Verbindungselements aus erstreckenden ersten Leitern über einen Versatzbereich verbunden, welcher den Versatz der ersten und zweiten Leiter an deren Verbindung mit dem Verbindungselement ausgleicht.

[0014] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen sind jeweils zwei benachbarte, mit derselben Seite des Verbindungselements verbundene Kontaktstifte in einem Abstand von deren Enden miteinander durch Stege verbunden. Der Abstand von den Enden der Kontaktstifte ist vorzugsweise so gewählt, dass die Stege bei der Herstellung eines Steckers mit dem Flachteil innerhalb eines Korpus des Steckers liegen, so dass die den Stegen unmittelbar benachbarten Abschnitte der Leiter bzw. Kontaktstifte räumlich fixiert sind, und die Stege bspw. durch Ausstanzen entfernbar oder unterbrechbar sind.

[0015] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen verlaufen die mit der ersten Seite des Verbindungselements verbundenen Kontaktstifte jeweils in einem ersten Abstand von dem Verbindungselement in einem ersten Winkel zu der Richtung, aus der sich die mit ihnen verbundenen Leiter von dem Verbindungselement aus erstrecken. Der erste Abstand kann für jeden der Kontaktstifte unterschiedlich sein, so dass die Kontaktstifte weiterhin in einer Ebene liegen. Entsprechend verlaufen die mit der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Kontaktstifte jeweils in einem zweiten Abstand von dem Verbindungselement in einem zweiten Winkel zu der Richtung, aus der sich die mit ihnen verbundenen Leiter von dem Verbindungselement aus erstrecken. Auch hier kann der zweite Abstand für jeden der Kontaktstifte unterschiedlich sein, so dass die Kontaktstifte weiterhin in einer Ebene liegen. Die ersten und zweiten Abstände der mit der ersten und der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Kontaktstifte können sich auch zwischen zwei Kontaktstiften unterscheiden, deren Leiter jeweils im Wechsel an unterschiedlichen Seiten des Verbindungselements aufeinanderfolgen, und die in einem unter Verwendung des Flachteils hergestellten Stecker übereinander liegen. Die unterschiedlichen Abstände können unter anderem daher rühren, dass Abschnitte der sich von einer Seite des Verbindungselements erstreckenden Leiter durch zusätzliche Biegevorgänge aus der Ebene des Flachteils heraus in eine parallel dazu verlaufende Ebene gebracht werden.

[0016] Der erste und der zweite Winkel sind an einer Faltachse gespiegelt, welche quer zu einer Richtung verläuft, in der sich die ersten bzw. zweiten Leiter von dem Verbindungselement aus erstrecken. Die Faltachse kann das das

Verbindungselement in der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Seite symmetrisch schneiden, sie kann aber auch parallel dazu versetzt sein.

[0017] Die Leiter können zwischen dem Verbindungselement und den Kontaktstiften auch abschnittsweise in anderen Richtungen verlaufen, wobei die Leiter stets in einer Ebene verlaufen und außer an dem Verbindungselement und an

in einer oder mehreren Ausgestaltungen zwischen den Leitern vorgesehenen Stegen nicht miteinander in Kontakt stehen.
[0018] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen enden die mit der ersten Seite des Verbindungselements verbundenen Kontaktstifte in einem größeren Abstand zu einer dritten, die erste und die zweite Seite des Verbindungselements verbindenden Seite, als die mit der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Kontaktstifte. Auch diese Ausgestaltung dient dazu, den bei zusätzlichen Biegevorgängen, mittels derer Abschnitte der Leiter aus der Ebene des Flachteils heraus in eine parallel dazu verlaufende Ebene gebracht werden, verringerten Abstand der Kontaktstifte von dem Verbindungselement auszugleichen, so dass die Reihen der Kontaktstifte nach den Biegevorgängen bei der Herstellung eines Steckers parallel liegen und gleich lang sind.

[0019] Es ist natürlich bei jeder der hierin beschriebenen Ausgestaltungen möglich, einzelne Kontaktstifte gezielt länger oder kürzer als andere auszuführen, um voreilende oder nacheilende Kontakte zu erhalten, also Kontakte, die beim Zusammenführen von Stecker und Buchse eine elektrische Verbindung vor oder nach anderen Kontakten herstellen.

[0020] Das Flachteil kann beispielsweise ein aus einem Blech, einer Platte oder einer Folie gestanztes Teil sein, oder ein durch ein additives Verfahren auf einem flachen Träger hergestelltes Teil, bspw. ein Druck- oder Sinterteil. Das Blech kann hierbei aus einem geeigneten elektrisch leitfähigen Metall oder einer elektrisch leitfähigen Legierung bestehen, die Platte oder Folie können aus elektrisch leitfähigen Metallen bzw. Legierungen oder elektrisch leitfähigen Kunststoffen bestehen, oder aus daraus zusammengesetzten planen Strukturen. Eine zusammengesetzte Struktur umfasst neben einer oder zwei elektrisch leitfähigen äußeren Schichten eine damit belegte und verbundene, selbst aus einem elektrisch nicht leitfähigen Material bestehende innere Schicht. Auf diese Weise lassen sich pro Kontakt zwei elektrische Verbindungen herstellen. Ein hiermit hergestellter Stecker könnte bspw. von zwei Seiten mit Folienleitern kontaktiert werden, und so eine Verdoppelung der Anzahl der Kontakte bei gleichem Raumbedarf des Steckers ermöglichen. Das Flachteil ist dabei vorzugsweise kalt umformbar und auch nach dem Umformen noch so formstabil, dass die Kontaktstifte eines damit hergestellten Steckers auch bei mehrmaligen Steckvorgängen ihre Form behalten.

[0021] Ein Verfahren zur Herstellung eines vorstehend beschriebenen Flachteils umfasst entsprechend das Bereitstellen einer Platte bzw. eines Blechs aus einem elektrisch leitfähigen Material und das Stanzen des Verbindungselements und der daran angeschlossenen Leiter und Kontaktstifte, wobei das Stanzen vorzugsweise in einem einzigen Schritt erfolgt.

[0022] Ein alternatives Verfahren zur Herstellung eines vorstehend beschriebenen Flachteils umfasst entsprechend das Bereitstellen eines ebenen Trägers, das Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Materials in der Form des Verbindungselements, der daran angeschlossenen Leiter und Kontaktstifte, sowie das Ablösen des Trägers von dem durch das elektrisch leitfähige Material gebildete Flachteil. Das Aufbringen kann dabei in einer oder mehreren Schichten erfolgen, wobei einzelne der mehreren Schichten durch an das jeweils verwendete Material angepasste Prozessschritte miteinander verbunden werden können, bspw. Trocknen, Erhitzen, Erkalten, Kaltverschweißen, Sintern, und dergleichen.

[0023] Ein Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt zu Herstellung eines zweireihigen Steckers für ein Kabel, dessen Leiter in einer Ebene nebeneinander liegen, bspw. ein Flachband- oder Folienkabel, umfasst das Bereitstellen eines der vorstehend beschriebenen Flachteile, unabhängig von der Art seiner Herstellung.

[0024] Bei einer ersten Variante folgt nun ein erstes Biegen der mit der ersten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter in eine aus der Ebene des Flachteils herausweisenden ersten Richtung. Bei dieser Variante werden die mit der ersten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter außerdem einem zweiten Biegevorgang unterworfen, bei dem sie in eine zweite, der ersten entgegengesetzten Richtung gebogen werden, so dass die mit den Leitern verbundenen Kontaktstifte in einer zu der Ebene des Flachteils liegenden Ebene liegen. Die Reihenfolge der Biegevorgänge ist dabei unerheblich. Nach dem ersten und zweiten Biegevorgang, die auch simultan erfolgen können, weisen die Leiter eine Stufe auf, wobei die Kontaktstifte der an die erste und an die zweite Seite des Verbindungselements angeschlossenen Leiter in parallelen Ebenen liegen. Wenn nur die an einer Seite des Verbindungselements angeschlossenen Leiter stufenförmig gebogen werden bestimmt die Höhe der Stufe den Abstand der zwei Reihen von Kontaktstiften voneinander. Wenn die an beiden Seiten des Verbindungselements angeschlossenen Leiter jeweils stufenförmig gebogen werden, sind die Höhen der Stufen aneinander anzupassen, damit sich letztlich ein gewünschter Abstand der zwei Reihen von Kontaktstiften voneinander einstellt.

[0025] Auch bei einer zweiten Variante wird mit einem ersten Biegen der mit der ersten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter in eine aus der Ebene des Flachteils herausweisenden ersten Richtung begonnen. Im Anschluss oder zeitgleich dazu werden die mit der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter in eine aus der Ebene des Flachteils herausweisenden zweiten Richtung gebogen, welche der ersten Richtung entgegengesetzt ist. Die Abstände der beiden Biegestellen sind dabei so gewählt, dass die Kontaktstifte der ersten und zweiten Leiter nach dem anschließenden Falten des Flachteils einen gewünschten Abstand voneinander haben.

[0026] Unabhängig von der Variante folgt im Anschluss an die Biegevorgänge ein Faltvorgang, bei dem das Verbindungselement und/oder die ersten und/oder zweiten Leiter entlang einer Faltachse gefaltet werden, welche quer zu der Richtung verläuft, in der sich die ersten und zweiten Leiter von dem Verbindungselement aus erstrecken, bspw. in einem rechten Winkel dazu. Nach dem Falten liegen die sich von der ersten Seite des Verbindungselements aus erstreckenden Leiter neben oder zwischen den sich von der zweiten Seite des Verbindungselements aus erstreckenden Leitern in einer Ebene, ohne sich jedoch zu berühren. Der Faltvorgang kann in drei oder vier Biegevorgänge unterteilt sein, deren jeweilige Biegeachsen oder -kanten parallel zu der ersten bzw. zweiten Seite des Verbindungselements verlaufen, ohne dass eine der Biegeachsen oder -kanten das Verbindungselement symmetrisch teilt oder überhaupt innerhalb des Verbindungselements liegen müsste.

[0027] Bei einer Ausgestaltung mit drei Biegevorgängen biegen zwei der Biegevorgänge das Verbindungselement bzw. die Leiter in dieselbe Biegerichtung, und der dritte Biegevorgang biegt die mit einer Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter in die entgegengesetzte Biegerichtung. Die an der anderen Seite des Verbindungselements angeschlossenen Leiter werden nicht gebogen.

[0028] Bei einer Ausgestaltung mit vier Biegevorgängen biegen ebenfalls zwei der Biegevorgänge das Verbindungselement bzw. die Leiter in dieselbe Biegerichtung. Der dritte und der vierte Biegevorgang biegen die von der ersten und von der zweiten Seite des Verbindungselements ausgehenden Leiter jeweils in die entgegengesetzte Biegerichtung.

[0029] Sofern die Biegeachsen eines oder zweier Biegevorgänge des Faltvorgangs innerhalb des Verbindungselements liegen nähern sich die erste und die zweite Seite des Verbindungselements einander an - eine Berührung der beiden Seiten am Ende des Faltvorgangs ist nicht nötig.

[0030] Nach dem Biegen bzw. Falten des Flachteils wird die so entstandene dreidimensionale Struktur mit einem elektrisch isolierenden Material umspritzt oder umgossen. Sobald das elektrisch isolierende Material ausreichend formstabil vorliegt, also bspw. nach dem Abkühlen oder Aushärten, wird das Verbindungselement abgetrennt und die jeweils zwei benachbarten Kontaktstifte verbindenden Stege entfernt.

[0031] An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine parallele Verschiebung der Kontaktstifte der parallelen Reihen gegeneinander davon abhängt, ob die zu den Kontaktstiften führenden Leitungen bereits im Flachteil einen entsprechenden seitlichen Versatz zur Korrektur enthalten. Hierdurch können alle Biegungen jeweils für alle mit einer Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter entlang einer gemeinsamen Biegekante erfolgen. Eine Biegung jeder einzelnen der von einer Seite ausgehenden Leitungen zur Beseitigung der parallelen Verschiebung wäre zwar ebenfalls möglich, technisch aber ungleich aufwendiger. Wenn die Kontaktstifte der beiden parallelen Reihen gegeneinander versetzt sein sollen ist eine Korrektur des Versatzes natürlich nicht erforderlich.

[0032] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Verfahrens werden die mit der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter entsprechend denen mit der ersten Seite verbundenen in entsprechenden ersten und zweiten Biegevorgängen gebogen, bspw. wenn ein Versatz aller Kontaktstifte gegenüber einer Ebene gewünscht ist, in der nach dem Biegen und Falten der Anschluss des Folienkabels liegt. Der Versatz kann dabei beide Reihen der Kontaktstifte auf die gleiche Seite der Anschlussebene des Folienkabels bringen, oder jeweils eine Reihe auf eine der beiden Seiten.

[0033] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Verfahrens wird das gefaltete Flachteil in einem Bereich, in dem die mit der ersten und der zweiten Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter in einer Ebene liegen, ein- oder mehrmals gebogen. Hierdurch kann bspw. eine Anschlussebene des Folienkabels in einer anderen Richtung verlaufen als eine Richtung, in der die Kontaktstifte weisen.

[0034] Mehrere der vorstehend mit Bezug auf eine oder mehrere Ausgestaltungen beschriebenen Biegevorgänge können zeitgleich und/oder in anderer Reihenfolge ausgeführt werden; die Bezeichnung der Biegevorgänge mit Zählvariablen setzt keine Reihenfolge oder zeitlich aufeinanderfolgende Biegevorgänge voraus.

[0035] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen folgt nach dem Umspritzen eine Separation zweier Teile des durch das Umspritzen hergestellten Korpus, wobei eines der beiden separierten Teile entlang der von dem Verbindungselement abgetrennten Leitern in einem Anschlussbereich des Steckers beweglich gelagert ist. Dadurch kann in einem einzigen Spritzvorgang bspw. ein parallel zu den in der Anschlussebene bzw. dem Anschlussbereich des Steckers liegenden Leitern verschiebbarer Klemmbügel an den Stecker angespritzt werden, mittels dessen ein Folienkabel in dem Stecker fixiert und elektrisch mit den Leitern kontaktiert werden kann. Die Separation kann bspw. durch Trennen von Verbindungsstegen erfolgen, welche die beiden Teile nach dem Umspritzen verbinden. Die Verbindungsstege können bspw. maschinell getrennt werden, etwa zu dem Zeitpunkt, zu dem das Verbindungselement und die Stege, die jeweils zwei benachbarte Leiter miteinander verbinden entfernt bzw. unterbrochen werden. Es ist jedoch auch möglich, die Verbindungsstege sehr dünn auszuführen, so dass sie aufgrund einer auf den Klemmbügel einwirkenden Kraft abbrechen oder reißen und den Klemmbügel freigeben.

[0036] Ein zweireihiger Stecker gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung umfasst eines der vorstehend beschriebenen, gefalteten und gebogenen Flachteile, bzw. die im Korpus des Steckers nach dem Umspritzen und Abtrennen des Verbindungselements bzw. dem Entfernen der Stege verbleibenden Teile davon, und einen durch Umspritzen des Flachteils hergestellten Korpus.

[0037] Bei einer Ausgestaltung weist der Stecker in einer Anschlussebene, in welcher die mit den Kontaktstiften verbundenen Leitungen liegen, Führungsmittel auf, welche Leiter eines zur Kontaktierung mit dem Stecker vorgesehenes Flachband- oder Folienkabels zu den mit den Kontaktstiften verbundenen Leitungen positionieren. Der Anschluss der Leiter des Flachband- oder Folienkabels an die Leiter des Steckers kann lösbar durch Klemmen oder unlösbar durch

[0038] Bei einer Variante der Ausgestaltung weist der Stecker ein Klemmmittel auf, das parallel zu den von dem Verbindungselement abgetrennten Leitern beweglich gelagert ist. Das Klemmmittel wird nach dem Einführen des Flachband- oder Folienkabels von einer offenen Position in eine Klemmposition geschoben und fixiert das in den Stecker eingeführte Flachband- oder Folienkabel. Bei Ausgestaltungen dieser Variante kann das Klemmmittel freiliegende elektrische Kontakte des Flachband- oder Folienkabels auf im Anschlussbereich des Steckers freiliegende Leiter pressen und so einen elektrischen Kontakt herstellen.

[0039] Die Kontaktstifte des Steckers können in einer zu der Ebene des Flachband- oder Folienkabels parallelen oder gegenüber dieser geneigten Ebene liegen. Die Kontaktstifte können dabei in Richtung der Leiter des Flachband- oder Folienkabels weisen, oder in einer Richtung, die aus dieser herausweist, bspw. rechtwinklig dazu.

[0040] Auf die Kontaktstifte können entsprechende Gegenkontakte aufgesteckt werden, um den elektrischen Anschluss an weiterführende Leitungen oder elektrische Geräte herzustellen.

[0041] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Stromübertragung umfasst mindestens einen zweireihigen Stecker gemäß dem dritten Aspekt und ein mit dem Stecker elektrisch leitend verbundenes Flachband- oder Folienkabel.

[0042] Bei einer Ausgestaltung liegt das Flachband- oder Folienkabel spiralförmig aufgewickelt vor.

[0043] Bei einer anderen Ausgestaltung liegt das Flachband- oder Folienkabel in einer Bifilarwicklung spiralförmig aufgewickelt vor.

[0044] Mit dem erfindungsgemäßen Flachteil und Verfahren ist auf einfache Weise ein zweireihiger Stecker für ein Flachband- oder Folienkabel herstellbar, mittels dessen auf einfache Weise weiterführende Leitungen oder elektrische Geräte angeschlossen werden können. Vorteilhaft ist dabei, dass das Flachteil einteilig ist und so eine Ausrichtung und Positionierung zweier separater Kontaktteile vor dem Umspritzen entfällt. Das einteilige Flachteil verleiht den Leitern und Kontakten während des Umspritzens eine höhere Stabilität, als dies bei Verwendung separater Teile erreicht werden könnte. Dadurch sind auch kleinere Leiterabmessungen innerhalb des Steckers nutzbar, da die Stege, welche einzelne Leiterpaare des Flachteils miteinander verbinden, erst nach dem Umspritzen entfernt oder unterbrochen werden, wenn der Korpus die Leiter bereits räumlich fixiert.

[0045] Zudem kann das Spritzwerkzeug einfacher gestaltet sein und das Umspritzen in einem einstufigen Spritzvorgang erfolgen. Außerdem ist eine reproduzierbar höhere Präzision der Anordnung der elektrischen Kontakte in dem unter Verwendung des erfindungsgemäßen Flachteils erreichbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0046] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren exemplarisch näher erläutert. Alle Figuren sind rein schematisch und nicht maßstäblich. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zweier Versionen eines ersten exemplarischen erfindungsgemäßen Flachteils vor dem Umformen,

Fig. 2 ein zweites exemplarisches erfindungsgemäßes Flachteil für einen zweireihigen Stecker vor dem Umformen,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem ersten Verarbeitungsschritt eines Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem zweiten Verarbeitungsschritt des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem dritten Verarbeitungsschritt des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem vierten Verarbeitungsschritt des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem ersten Teilschritt eines fünften Verarbeitungsschritts des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,

- Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem zweiten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,
- Fig. 9 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem dritten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,
- Fig. 10 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem vierten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,
- Fig. 11 eine Darstellung des Flachteils aus Figur 10 aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 12 eine Darstellung des Flachteils aus Figur 10 aus einer weiteren Perspektive,
- Fig. 13 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem sechsten Verarbeitungsschritt des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,
- Fig. 14 eine Darstellung des Flachteils aus Figur 13 aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 15 eine perspektivische Darstellung des Flachteils aus Figur 2 nach einem siebten Verarbeitungsschritt des Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers,
- Fig. 16 eine perspektivische Darstellung eines Details des unter Verwendung des Flachteils aus Figur 2 hergestellten Steckers nach einem achten Verarbeitungsschritt des Verfahrens,
- Fig. 17 eine perspektivische Darstellung eines anderen Details des unter Verwendung des Flachteils aus Figur 2 hergestellten Steckers nach dem achten Verarbeitungsschritt des Verfahrens,
- Fig. 18 eine Darstellung des unter Verwendung des Flachteils aus Figur 2 hergestellten Steckers aus einer ersten Perspektive,
- Fig. 19-21 Darstellungen des Steckers aus weiteren Perspektiven,
- Fig. 22 ein schematisches Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines zweireihigen Steckers unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Flachteils,
- Fig. 23 ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Flachteils,
- Fig. 24 eine erste schematische Darstellung einer Anwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem Flachband- oder Folienkabel und einem oder zwei unter Verwendung des erfindungsgemäßen Flachteils hergestellten Steckern, und
- Fig. 25 eine zweite schematische Darstellung einer Anwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem Flachband- oder Folienkabel und einem oder zwei unter Verwendung des erfindungsgemäßen Flachteils hergestellten Steckern.

[0047] Gleiche oder ähnliche Elemente sind in den Figuren mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsbeispiel

- [0048]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung zweier Versionen eines ersten exemplarischen erfindungsgemäßen Flachteils 100 vor dem Umformen. Das Flachteil 100 weist ein Verbindungselement 102 auf, von dessen gegenüberliegenden Seiten aus sich erste und zweite Leiter 108, 110 erstrecken. Der Unterschied zwischen den in Figur 1a) und Figur 1b) dargestellten Flachteilen besteht lediglich darin, dass das Verbindungselement 102 in Figur 1a) von einem Streifen gebildet wird, von dem aus sich die Leiter 108, 110 erstrecken, während das Verbindungselement 102 in Figur 1b) von einem Rahmen gebildet wird, der einen freien Innenraum umschließt. Beide Versionen bieten dieselben Vorteile, die Lage von Biegestellen kann zwischen den Versionen jedoch variieren. In der Figur ist exemplarisch nur eine Faltachse 120 gezeigt, entlang derer oder um die herum das Flachteil 100 gefaltet wird, um ein Leiterteil eines zweireihigen Steckers zu erhalten.

[0049] Bei beiden Versionen münden die ersten und zweiten Leiter 108, 110 in ersten und zweiten Kontaktstiften 112, 114, die zur Erhöhung der Stabilität während der Bearbeitung mit Stegen 122, 124 verbunden sind. Der seitliche Versatz der sich an den beiden Seiten des Verbindungselements gegenüberliegenden Leiter wird durch einen Versatzabschnitt 132 wieder ausgeglichen, so dass die Kontaktstifte in dem unter Verwendung des Flachteils 100 hergestellten Stecker wieder übereinander liegen.

[0050] Figur 2 zeigt ein zweites exemplarisches erfindungsgemäßes Flachteil 100 für einen zweireihigen Stecker 200 vor dem Umformen. Flachteil 100 weist ein Verbindungselement 102 mit einer ersten und einer zweiten Seite 104, 106 auf, von denen aus sich erste Leiter 108 und zweite Leiter 110 erstrecken. Die Enden der ersten und zweiten Leiter 108, 110 bilden erste und zweite Kontaktstifte 112, 114. Die ersten und die zweiten Leiter 108, 110 sind an den gegenüberliegenden ersten und zweiten Seiten 104, 106 des Verbindungselements 102 so versetzt angeordnet, dass die gedachte Verlängerung eines ersten Leiters 108 über das Verbindungselement 102 hinaus neben oder zwischen den Verbindungen der zweiten Leiter 110 mit dem Verbindungselement verläuft. In der Figur ist dies durch die gestrichelten Linien angedeutet, die sich von den ersten Leitern aus über das Verbindungselement erstrecken. Die ersten Kontaktstifte 112 verlaufen ab jeweiligen ersten Abständen 116a-116e von dem Verbindungselement 102 in einem ersten Winkel zu der Richtung, aus der sich die mit ihnen verbundenen ersten Leiter 108 von dem Verbindungselement 102 aus erstrecken. Die zweiten Kontaktstifte 114 verlaufen ab jeweiligen ersten Abständen 118a-118e von dem Verbindungselement 102 in einem zweiten Winkel zu der Richtung, aus der sich die mit ihnen verbundenen zweiten Leiter 110 von dem Verbindungselement 102 aus erstrecken. Der erste und der zweite Winkel sind an einer den Verbindungselement 102 in der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Seite 104, 106 symmetrisch schneidenden Achse 120 gespiegelt. In dem in der Figur gezeigten Beispiel sind der erste und der zweite Winkel rechte Winkel, es ist jedoch leicht vorstellbar, andere Winkel zu wählen, je nach den Anforderungen des Steckers und dessen Einbauorts.

[0051] Jeweils zwei benachbarte erste bzw. zweite Kontaktstifte 112, 114 sind von deren Enden beabstandet mit Stegen 122, 124 verbunden. Die Stege 122, 124 erhöhen die Stabilität des Flachteils bei nachfolgenden Verarbeitungsschritten, sie werden in einem der letzten Verarbeitungsschritte entfernt, genauso wie das Verbindungselement 102.

[0052] Die mit der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 verbundenen Kontaktstifte 112 enden in einem größeren Abstand von einer dritten Seite 130 des Verbindungselements 102 als die mit der zweiten Seite 106 verbundenen Kontaktstifte 114. In der Figur ist dies durch die Hilfslinien 126, 128 angedeutet, sowie den dazwischen liegenden, die Differenz anzeigenden Pfeil. Der unterschiedliche Abstand der Enden der ersten und zweiten Kontaktstifte 112, 114 rührt daher, dass zumindest die an einer Seite des Verbindungselements angeordneten Leiter an zwei Stellen so gebogen werden müssen, dass die Kontaktstifte in einer zu der Ebene des Verbindungselements parallel liegenden Ebene liegen, damit nach den Verarbeitungsschritten zwei parallele Reihen von Kontaktstiften vorliegen, deren Enden in einer Ebene liegen. Die für die aus den Biegungen resultierende Stufe benötigt entsprechend längere Leiterabschnitte zwischen dem Verbindungselement 102 und den Kontaktstiften.

[0053] Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem ersten Verarbeitungsschritt 302 (Figur 22) eines Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind in dieser und den folgenden Figuren nur die für das Verständnis relevanten Elemente mit Bezugszeichen versehen. In dem ersten Verarbeitungsschritt sind die ersten Kontaktstifte 112 bei einem ersten Biegevorgang um 90° aus der Ebene des Flachteils 100 heraus gebogen, so dass sie nun schräg nach unten aus der Zeichenebene herausweisen. Die Biegestelle liegt bei dem in der Figur gezeigten exemplarischen Flachteil zwischen den Stegen 122 und einem Abschnitt 132 der mit der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 verbundenen ersten Leiter 108, der den kammartigen Versatz der ersten und zweiten Leiter 108, 110 nach dem Falten des Verbindungselements 102 wieder ausgleicht, so dass die ersten und die zweiten Kontaktstifte 112, 114 in parallelen Reihen zueinander ausgerichtet sind. Der Abschnitt 132 ist in der in Figur 3 gezeigten Perspektive nur am Rand klar zu erkennen und daher zusätzlich mit dem gestrichelten Oval hervorgehoben, das in Figur 1 entsprechend gezeigt ist. Die Biegerichtung ist in dieser und den nachfolgenden Figuren durch den Pfeil angedeutet.

[0054] Figur 4 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem zweiten Verarbeitungsschritt 304 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt wurden die Leiter in einem zweiten Biegevorgang 108 in eine der ersten Biegung entgegengesetzte Richtung gebogen, so dass die ersten Kontaktstifte 112 nunmehr in einer Ebene parallel zu der Ebene des Flachteils 100 verlaufen. In dieser Figur sind auch wieder die Leiterabschnitte 132 erkennbar, an denen die Kontaktstifte 112 seitlich versetzt sind.

[0055] Figur 5 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem dritten Verarbeitungsschritt 302a (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt wurden die Leiter 110 in einem dritten Biegevorgang in eine der zweiten Biegung entsprechenden Richtung gebogen, sodass die zweiten Kontaktstifte 114 schräg vom Betrachter weg in die Bildebene hineinweisen.

[0056] Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem vierten Verarbeitungsschritt 304a (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem

Verarbeitungsschritt wurden die Leiter 110 in einem vierten Biegevorgang in eine der ersten Biegung entsprechenden Richtung gebogen, sodass die zweiten Kontaktstifte 114 nunmehr in einer Ebene parallel zu der Ebene des Flachteils 100 verlaufen.

[0057] Figur 7 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem ersten Teilschritt eines fünften Verarbeitungsschritts 306 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt, welcher einen ersten Schritt des Faltens des Verbindungselements 102 darstellt, werden die ersten Leiter 108 an der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 vom Betrachter weg in die Bildebene hineingebogen.

[0058] Figur 8 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem zweiten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts 306 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt, welcher einen zweiten Schritt des Faltens des Verbindungselements 102 darstellt, wird das Verbindungselement 102 in eine Richtung gebogen, die der Richtung der Biegung des ersten Schritts des Faltens entgegen liegt. Verbindungselement 102 wird dabei an den Verbindungsstegen zwischen der ersten Seite 104 und der zweiten Seite 106 gebogen, so dass die ersten Leiter 108 und die zweiten Leiter 110 in ungefähr senkrecht zueinander stehenden Ebenen verlaufen.

[0059] Figur 9 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem dritten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts 306 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt, welcher einen dritten Schritt des Faltens des Verbindungselements 102 darstellt, werden die zweiten Leiter 110 vom Betrachter weg zu der Bildebene hingebogen.

[0060] Figur 10 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem vierten Teilschritt des fünften Verarbeitungsschritts 306 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt, welcher einen vierten Schritt des Faltens des Verbindungselements 102 darstellt, wird das Verbindungselement 102 schließlich so gebogen, dass die erste Seite 104 und die zweite Seite 106 des Verbindungselements 102 sich aneinander annähern, und die ersten Leiter 108 und die zweiten Leiter 110 abwechselnd nebeneinander in einer Ebene liegen. In der Figur ist bereits gut zu erkennen, dass die ersten und zweiten Kontaktstifte 112, 114 in zwei parallelen Reihen zueinander angeordnet sind.

[0061] Figur 11 zeigt eine Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 10 aus einer anderen Perspektive. In dieser Ansicht ist gut zu erkennen, dass die ersten und die zweiten Leiter 108, 110 in einer Ebene liegen, und dass die ersten Kontaktstifte 112 und die zweiten Kontaktstifte 114 übereinander in zwei parallelen Ebenen angeordnet sind. In dieser Figur ist ebenfalls gut zu erkennen, wie der Leiterabschnitt 132 der ersten Leiter 108 die ersten Kontaktstifte 112 so seitlich versetzt, dass sie jeweils exakt über zweiten Kontaktstiften 114 angeordnet sind.

[0062] Figur 12 zeigt eine Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 10 aus einer weiteren Perspektive. Auch in dieser Ansicht zu erkennen, dass die ersten und die zweiten Leiter 108, 110 in einer Ebene liegen, und dass die ersten Kontaktstifte 112 und zweiten Kontaktstifte 114 übereinander in zwei parallelen Ebenen angeordnet sind.

[0063] Figur 13 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem sechsten Verarbeitungsschritt 312 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt wird das Flachteil 100 in dem Bereich, in dem die ersten Leiter 108 und die zweiten Leiter 110 abwechselnd nebeneinander in einer Ebene liegen, aus der Bildebene heraus zu dem Betrachter hin gebogen, sodass die zwei parallelen Reihen von Kontaktstiften 112, 114 nicht mehr in Ebenen verlaufen, welche parallel zu der Ebene liegen, in welcher die ersten Leiter 108 und zweiten Leiter 110 sich von dem Verbindungselement 102 aus erstrecken. Die strichpunktierte Linie deutet die Achse an, entlang der die Biegung erfolgte.

[0064] Figur 14 zeigt eine Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 13 aus einer anderen Perspektive. In dieser Darstellung ist der aus der Ebene der ersten und zweiten Leiter 108, 110 herausgebogene Teil mit dem ersten und zweiten Kontaktstifte 112, 114 vom Betrachter weg gebogen. Wie in Figur 13 deutet die strichpunktierte Linie die Achse an, entlang der die Biegung erfolgte.

[0065] Figur 15 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flachteils 100 aus Figur 2 nach einem siebten Verarbeitungsschritt 308 des Verfahrens 300 zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200. In diesem Verarbeitungsschritt ist das Flachteil aus Figur 12 mit einem elektrisch nicht leitenden Material, beispielsweise Kunststoff, umspritzt. Die ersten und zweiten Kontaktstifte 112, 114 und das Verbindungselement 102 sind dabei frei geblieben, ebenso wie Fenster 134 zwischen den Kontaktstiften, ein Fenster 136 in dem Bereich, in welchem die ersten und zweiten Leiter 108, 110 abwechselnd nebeneinander in einer Ebene liegen, und zwei Kerben 138 neben den ersten und zweiten Leitern 108, 110. Ein Führungs- oder Klemmteil 140 ist lediglich mit zwei schmalen Verbindungsstegen 142 mit dem Korpus 144 des Steckers 200 verbunden.

[0066] Figur 16 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Details des unter Verwendung des Flachteils 100 aus Figur 2 hergestellten Steckers 200 nach einem achten Verarbeitungsschritt 310 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22). In diesem Verarbeitungsschritt ist das Verbindungselement 102 von der ersten und zweiten Leitern 108, 110 abgetrennt worden. Zwischen Führungs- oder Klemmteil 140 und den ersten und zweiten Leitern 108, 110 kann ein in der Figur nicht gezeigtes Folienkabel in die Stecker eingeschoben werden, dessen Leiterbahnen mit den ersten und zweiten

Leitern 108, 110 korrespondieren. Die Leiterbahnen des Folienkabels kann mit den ersten und zweiten Leitern 108, 110 beispielsweise durch Löten oder Schweißen elektrisch verbunden werden. Eine elektrische Verbindung zwischen den Leiterbahnen des Folienkabels und den ersten und zweiten Leitern 108, 110 kann auch durch Gegeneinanderpressen hergestellt werden. Das in Figur 15 dargestellte Detail ist von der in Figur 14 nicht sichtbaren Rückseite aus gesehen dargestellt.

[0067] Figur 17 zeigt eine Darstellung eines anderen Details des unter Verwendung des Flachteils 100 aus Figur 2 hergestellten Steckers 200 nach dem achten Verarbeitungsschritt 310 (Figur 22) des Verfahrens 300 (Figur 22). In diesem Detail ist erkennbar, wie die zwischen benachbarten Kontaktstiften liegenden Stege durch die Fenster 134 hindurch unterbrochen sind, sodass die Kontaktstifte nunmehr nicht mehr elektrisch miteinander verbunden sind. Die Stege können beispielsweise durch Stanzwerkzeuge unterbrochen werden, welche durch die Fenster 134 des Korpus 144 hindurchgeführt werden.

[0068] Figur 18 zeigt eine Darstellung des unter Verwendung des Flachteils aus Figur 2 hergestellten Steckers 200 aus einer ersten Perspektive. In dieser Darstellung ist gut zu erkennen, wie die Kontaktstifte parallel zu einer gegenüber den Leitern 108, 110 leicht gekippten Ebene verlaufen.

[0069] Figuren 19 bis 21 zeigen Darstellungen des Steckers 200 aus weiteren Perspektiven.

[0070] In den Figuren 2 bis 15 ist das Verbindungselement 102 als ein im Wesentlichen rechteckiges Teil mit vier Seiten dargestellt, die einen freien Innenraum umschließen. Es ist ebenfalls möglich, das Verbindungselement wie in Figur 1a) gezeigt lediglich als einen alle Leiter 108, 110 verbindenden Streifen ohne freien Innenraum auszuführen, wobei dann die erste Seite 104 und die zweite Seite 106 auf zwei Seiten desselben Streifens liegen. Die innerhalb des Verbindungselements 102 während des Faltens ausgeführten Biegevorgänge würden in diesem Fall im Bereich der Leiter 108, 110 erfolgen. Die ersten Leiter 108 und/oder die zweiten Leiter 110 sind dann zweckmäßigerweise entsprechend länger ausgeführt.

[0071] Figur 22 zeigt ein schematisches Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens 300 zur Herstellung eines zweireihigen Steckers 200 unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Flachteils 100. Die einzelnen Verfahrensschritte wurden bereits mit Bezug auf die Figuren 1 bis 15 detailliert beschrieben, so dass an dieser Stelle nur eine kurze Zusammenfassung erfolgt. In Schritt 301 wird zunächst das erfindungsgemäße Flachteil 100 bereitgestellt. Anschließend werden in Schritt 302 in einem ersten Biegevorgang zumindest die mit der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter 108 in einem dritten Abstand von dem Verbindungselement 102 in eine aus der Ebene des Flachteils 100 herausweisenden ersten Richtung gebogen.

[0072] In Schritt 304 werden in einem zweiten Biegevorgang zumindest die mit der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter 108 in einem vierten Abstand von dem Verbindungselement 102 in eine der ersten Biegerichtung entgegengesetzte Richtung gebogen, so dass erste Kontaktstifte 112 der ersten Leiter 108 in einer parallel zu der Ebene des Flachteils 100 weisenden zweiten Richtung liegen. Die Distanz zwischen dem dritten und dem vierten Abstand bestimmt eine Höhe der durch die beiden Biegevorgänge entstandenen Stufe und dadurch letztlich den Abstand der parallelen Reihen von Kontaktstiften des nach dem vorliegenden Verfahren hergestellten Steckers.

[0073] Je nach den Formerfordernissen des Steckers ist es möglich, nur die mit einer Seite des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter in einen stufenförmigen Verlauf zu biegen, und die mit der anderen Seite des Verbindungselements verbundenen Leiter gerade zu lassen. Es ist jedoch auch möglich, die Leiter auf beiden Seiten des Verbindungselements 102 jeweils in einen stufenförmigen Verlauf zu biegen. Dann kann ein seitlicher Versatz der Kontaktstifte 112, 114 gegenüber einer Ebene eingestellt werden, in der sich die Leiter 108, 110 von dem Verbindungselement aus erstrecken. Jeweils eine Reihe von Kontaktstiften kann dann auf einer Seite der Ebene liegen, oder beide Reihen von Kontaktstiften können auf derselben Seite der Ebene liegen. Die optionalen zusätzlichen Biegevorgänge der auf der anderen Seite des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter sind in der Figur als Schritte 302a, 304a mit gestrichelter Umrandung dargestellt.

[0074] Es ist ebenfalls möglich, die Kontaktstifte mit nur jeweils einer Biegung aus der Ebene des Flachteils heraus weisen zu lassen, bspw. in einem rechten Winkel dazu. In diesem Fall würden die ersten Leiter nur in einem ersten Biegevorgang 302 gebogen werden, und die zweiten Leiter entsprechend in einem ersten Biegevorgang 302a. Der optionale Biegevorgang der zweiten Leiter ist in der Figur als Schritt 302a mit gestrichelter Umrandung dargestellt.

[0075] In Schritt 306 wird dann das Verbindungselement 102 entlang einer das Verbindungselement in der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Seite symmetrisch schneidenden Faltachse 120 gefaltet, so dass die erste und die zweite Seite 104, 106 des Verbindungselements 102 sich aneinander annähern und die sich von der ersten Seite 104 des Verbindungselements 102 aus erstreckenden ersten Leiter 108 neben oder zwischen den sich von der zweiten Seite 106 des Verbindungselements 102 aus erstreckenden zweiten Leitern 110 in einer Ebene liegen, ohne sich zu berühren. Das Falten kann dabei mehrere separate Biegevorgänge entlang unterschiedlicher Biegeachsen umfassen, welche symmetrisch oder unsymmetrisch zu der Faltachse 120 liegen.

[0076] In Schritt 308 folgt das Umspritzen des gefalteten Flachteils 100 mit einem elektrisch isolierenden Material.

[0077] In Schritt 310 wird das Verbindungselement 102 abgetrennt und die Stege 122, 124 entfernt bzw. durchtrennt.

[0078] In einem vor dem Umspritzen liegenden optionalen Schritt 312 kann das gefaltete Flachteil 100 in einem Bereich

einem oder mehreren Biegevorgängen unterworfen werden, in dem die mit der ersten und der zweiten Seite 104, 106 des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter 108, 110 in einer Ebene liegen. Dadurch können die Kontaktstifte in eine Richtung weisen, die aus der Richtung der Ebene herausweist, in welcher die mit der ersten und der zweiten Seite 104, 106 des Verbindungselements 102 verbundenen Leiter 108, 110 liegen.

[0079] In einem abschließenden optionalen Schritt 314 wird ein Teil 140 des durch Umspritzen des gefalteten Flachteils 100 hergestellten Korpus 144 von diesem separiert. Das separierte Teil 140 ist entlang der von dem Verbindungselement 102 abgetrennten Leiter 108, 110 in einem Anschlussbereich des Steckers 200 längs verschiebbar gelagert und kann bspw. ein Klemmteil bilden, mittels dessen das Flachband- oder Folienkabel an dem Stecker 200 angeschlossen werden kann.

[0080] In Figur 23 ist ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens 400 zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Flachteils 100 dargestellt. Die Anordnung der Leiter 108, 110, der Kontaktstifte 112, 114 und des Verbindungselements 102 ist zuvor nach den Anforderungen des Steckers festgelegt worden.

[0081] In einer ersten Variante des Verfahrens wird in Schritt 402a eine Platte oder ein Blech aus einem elektrisch leitfähigen Material bereitgestellt, das in dem nachfolgenden Schritt 402b mit einer Stanzform gestanzt wird, welche die zuvor festgelegte Anordnung der Leiter, der Kontaktstifte und des Verbindungselements zueinander entsprechend abbildet.

[0082] In einer zweiten Variante des Verfahrens wird in Schritt 402b ein ebener Träger bereitgestellt, auf den in Schritt 404b ein elektrisch leitfähiges Material in der zuvor festgelegten Form des Flachteils in einer oder mehreren Schichten aufgebracht wird. In Schritt 406 wird dann der Träger von dem durch das aufgebrachte elektrisch leitfähige Material gebildeten Flachteil gelöst.

[0083] In Fig. 24 zeigt eine erste schematische Darstellung einer Anwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem Flachband- oder Folienkabel und einem oder zwei unter Verwendung des erfindungsgemäßen Flachteils 100 hergestellten Steckern 200. In der Figur sind schematisch zwei kreisförmig ausgebildete Wandungen 1 eines Gehäuses 2 eines elektrischen Geräts dargestellt. Dieses Gerät kann beispielsweise ein in das Lenkrad eines Kraftfahrzeugs eingebautes Steuergerät sein. Zur Stromversorgung einer Elektronik 3 des Geräts ist dasselbe an die Batterie 4 des Kraftfahrzeugs angeschlossen. Die Batterie 4 ist über eine elektrische Leitung 5 mit einer als Festpunkt ausgeführten Endstelle 6 verbunden. Die Elektronik 3 ist über eine elektrische Leitung 7 an eine Endstelle 8 angeschlossen, die in Richtung des Doppelpfeiles 9 bewegbar ist. Zwischen den beiden Endstellen 6 und 8 ist ein Flachband- oder Folienkabel 10 mit mehreren Leitern angeschlossen. Die Leitungen 5 und 7 sind "weiterführende Leitungen", die an das Flachband- oder Folienkabel 10 anzuschließen sind.

[0084] Das Flachband- oder Folienkabel 10 kann gemäß Fig. 24 zwischen den beiden Endstellen 6 und 8 in mehreren Windungen, also nach Art eines Federhauses von Uhren, angeordnet sein. Obwohl die Anzahl der Umdrehungen eines Lenkrades auf wenige Umdrehungen begrenzt ist, kann eine größere Anzahl Windungen für das Flachband- oder Folienkabel 10 vorgesehen sein. Die Drehbewegung der Endstelle 8 macht sich dann für eine einzelne Windung des Flachband- oder Folienkabels 10 nicht wesentlich bemerkbar. Es wird lediglich der Durchmesser des aus allen Windungen des Flachband- oder Folienkabels 10 bestehenden Wickels verkleinert bzw. vergrößert. Flachband- oder Folienkabel 10 ist vorzugsweise mit flachen Leitern ausgerüstet. Diese Ausführungsform des Flachband- oder Folienkabels 10 ist besonders dünn und nimmt daher sehr wenig Raum ein. Grundsätzlich könnte das Flachband- oder Folienkabel 10 aber auch runde Leiter haben.

[0085] Bei einer nicht in der Figur gezeigten Variante wechselt das Flachband- oder Folienkabel etwa in der Mitte die Richtung und ist als hin und zurück führendes Teil spiralförmig zwischen den Wandungen des Gehäuses angeordnet. Bei einer Drehung der Endstelle verlagert sich die Stelle, an der die Richtung wechselt entsprechend. Anders ausgedrückt rollt der außen verlaufende Abschnitt bei einer Drehung auf der inneren Wandung ab, so dass sich die Umkehrstelle verlagert. Eine solche Anordnung wird auch als U-Turn-Clockspring bezeichnet.

[0086] Flachband- oder Folienkabel 10 kann, wie in Figur 25 gezeigt, zwischen den beiden Endstellen 6 und 8 auch als Bifilarspule 12 gewickelt sein. In der Bifilarspule 12 ist das Flachband- oder Folienkabel 10 etwa in seiner Mitte umgebogen, so dass sich eine Umkehrstelle 13 ergibt. Von dort aus ist das Flachband- oder Folienkabel 10 zweilagig gewickelt. Der Durchmesser der Bifilarspule 12 in der Ausgangsstellung der Vorrichtung wird zweckmäßig so gewählt, dass er gleich dem kürzesten Abstand der beiden Endstellen 6 und 8 voneinander oder kleiner als dieser Abstand ist.

[0087] Bei beiden der in den Figuren gezeigten Vorrichtungen zur Stromübertragung ist das Flachband- oder Folienkabel an zumindest einer der beiden Endstellen 6 und 8 mit einem erfindungsgemäßen Stecker 200 versehen, um den Anschluss an weiterführende Kabel bzw. Leitungen oder elektrische Geräte zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

1	Wandung	134	Fenster
2	Gehäuse	136	Fenster

(fortgesetzt)

3	Elektronik	138	Kerbe
4	Batterie	140	Führungs- oder Klemmteil
5	elektrische Leitung	142	Verbindungssteg
6	Endstelle	144	Korpus
7	elektrische Leitung	200	Stecker
8	Endstelle	300	Verfahren
9	Doppelpfeil	301-314	Verfahrensschritte
10	Flachband- oder Folienkabel	400	Verfahren
12	Bifilarspule	402-406	Verfahrensschritte
13	Umkehrstelle		
100	Flachteil		
102	Verbindungselement		
104	erste Seite		
106	zweite Seite		
108	erste Leiter		
110	zweite Leiter		
112	erste Kontaktstifte		
114	zweite Kontaktstifte		
116a-116e	erste Abstände		
118a-118e	zweite Abstände		
120	Achse		
122	Steg		
124	Steg		
126	Hilfslinie		
128	Hilfslinie		
130	dritte Seite		
132	Versatzabschnitt		

Patentansprüche

- Elektrisch leitfähiges, Flachteil (100) für einen Stecker (200) mit in zwei parallelen Reihen angeordneten ersten und zweiten Kontaktstiften (112, 114) und einem Anschlussbereich für ein Kabel, dessen Leiter in einer Ebene nebeneinander liegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachteil (100) einteilig ausgeführt ist und ein Verbindungselement (102) mit einer ersten (104), einer zweiten Seite (106) gegenüberliegenden Seite aufweist, wobei sich von der ersten (104) und von der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) aus in den ersten bzw. zweiten Kontaktstiften (112, 114) mündende Leiter (108, 110) erstrecken, wobei die auf den gegenüberliegenden Seiten Verbindungselements (102) liegenden Leiter (108, 110) so gegeneinander versetzt mit dem Verbindungselement (102) verbunden sind, dass die gedachte gerade Verlängerung eines Leiters (108, 110) auf der einen Seite des Verbindungselements (102) neben einem oder zwischen zwei Leitern (108, 110) auf der gegenüberliegenden Seite des Verbindungselements (102) verläuft, wobei die ersten Kontaktstifte (112) mit den sich von der ersten Seite des Verbindungselements (102) aus erstreckenden ersten Leitern (108) über einen Versatzbereich (132) verbunden sind, welcher den Versatz der ersten und zweiten Leiter (108, 110) an dem Verbindungselement (102) ausgleicht.

2. Elektrisch leitfähiges, Flachteil (100) nach Anspruch 1, wobei jeweils zwei benachbarte, mit derselben Seite des Verbindungselements (102) verbundene Kontaktstifte (112, 114) von deren Enden beabstandet miteinander durch Stege (122, 124) verbunden sind.

3. Elektrisch leitfähiges, Flachteil (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mit der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) verbundenen Kontaktstifte (112) jeweils in ersten Abständen (116a-116e) von dem Verbindungselement (102) in einem ersten Winkel zu der Richtung verlaufen, aus der sich die mit ihnen verbundenen Leiter (108) von dem Verbindungselement (102) aus erstrecken, und die mit der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) verbundenen Kontaktstifte (114) jeweils in zweiten Abständen (118a-118e) von dem Verbindungselement (102) in einem zweiten Winkel zu der Richtung verlaufen, aus der sich die mit ihnen verbundenen Leiter (110) von dem Verbindungselements (102) aus erstrecken, wobei der erste und der zweite Winkel an einer Faltachse (120) gespiegelt sind, welche quer zu einer Richtung verläuft, in der sich die ersten bzw. zweiten Leiter (108, 110) von dem Verbindungselement aus erstrecken.

4. Elektrisch leitfähiges, Flachteil (100) nach Anspruch 3, wobei die mit der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) verbundenen Kontaktstifte (112) in einem größeren Abstand zu einer dritten, die erste und die zweite Seite (104, 106) verbindenden Seite (130) des Verbindungselements enden als die mit der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) verbundenen Kontaktstifte (114).

5. Verfahren (400) zur Herstellung eines Flachteils (100) nach einem der Ansprüche 1 - 4, umfassend:

- Bereitstellen (402a) einer Platte oder eines Blechs aus einem elektrisch leitfähigen Material (Metall, Legierung, Kunststoff), und
- Stanzen (404a) des Flachteils,
- oder
- Bereitstellen (402b) eines ebenen Trägers,
- Aufbringen (404b) eines elektrisch leitfähigen Materials in der Form des Flachteils in einer oder mehreren Schichten auf den Träger, und
- Lösen (406) des Trägers von dem durch das elektrisch leitfähige Material gebildete Flachteil.

6. Verfahren (300) zur Herstellung eines zweireihigen Steckers (200) mit einem Anschlussbereich für ein Kabel, dessen Leiter in einer Ebene nebeneinander liegen, unter Verwendung eines Flachteils (100) nach einem der Ansprüche 1 - 4, umfassend:

- Bereitstellen (301) des Flachteils (100) nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei das Verfahren in einer ersten Variante umfasst:
- erstes Biegen (302) der mit der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) verbundenen ersten Leiter (108) in eine aus der Ebene des Flachteils (100) herausweisenden ersten Richtung,
- zweites Biegen (304) der mit der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) verbundenen ersten Leiter (108) in eine der ersten Biegerichtung entgegengesetzte Richtung, so dass erste Kontaktstifte (112) der ersten Leiter (108) in einer parallel zu der Ebene des Flachteils (100) weisenden zweiten Richtung liegen,

wobei das Verfahren in einer zweiten Variante umfasst:

- erstes Biegen (302) der mit der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) verbundenen ersten Leiter (108) in eine aus der Ebene des Flachteils (100) herausweisenden ersten Richtung,
- erstes Biegen (302a) der mit der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) verbundenen zweiten Leiter (110) in eine aus der Ebene des Flachteils (100) herausweisenden zweiten Richtung, wobei die zweite Richtung der ersten Richtung entgegengesetzt liegt,

wobei jede der Verfahrensvarianten außerdem umfasst:

- Falten (306) des Verbindungselements (102) entlang einer Faltachse (120), welche quer zu der Richtung verläuft, in der sich die ersten und zweiten Leiter von dem Verbindungselement aus erstrecken, so dass die sich von der ersten Seite (104) des Verbindungselements (102) aus erstreckenden ersten Leiter (108) neben oder zwischen den sich von der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) aus erstreckenden zweiten Leitern (110) in einer Ebene liegen, ohne sich zu berühren,

- Umspritzen (308) des gefalteten Flachteils (100) mit einem elektrisch isolierenden Material,
- Abtrennen (310) des Verbindungselements (102) und Entfernen oder Durchtrennen der zwei benachbarte Kontaktstifte verbindenden Stege (122, 124).

- 5 7. Verfahren (300) nach Anspruch 6 in der ersten Variante, wobei die mit der zweiten Seite (106) des Verbindungselements (102) verbundenen zweiten Leiter (110) zwei Biegevorgängen (302a, 304a) unterworfen werden, welche dem ersten und dem zweiten Biegevorgang (302, 304) entsprechen, denen die mit der ersten Seite (104) verbundenen ersten Leiter (108) des Verbindungselements (102) unterworfen wurden.
- 10 8. Verfahren (300) nach Anspruch 6 oder 7, wobei vor dem Umspritzen (308) des gefalteten Flachteils (100) eine oder mehrere Biegungen (312) in einem Bereich des gefalteten Flachteils (100) erfolgen, in dem die mit der ersten und der zweiten Seite (104, 106) des Verbindungselements (102) verbundenen Leiter (108, 110) in einer Ebene liegen.
- 15 9. Verfahren (300) nach Anspruch 6, 7 oder 8 außerdem umfassend:
- Separieren (314) eines Teils (140) von dem durch Umspritzen hergestellten Korpus (144), wobei das separierte Teil (140) entlang der von dem Verbindungselement (102) abgetrennten Leiter (108, 110) in einem Anschlussbereich des Steckers (200) längs verschiebbar gelagert ist.
- 20 10. Zweireihiger Stecker (200) für ein Flachband- oder Folienkabel, umfassend ein Flachteil (100) nach einem der Ansprüche 1 - 4 und einen durch Umspritzen mit einem elektrisch isolierenden Material hergestellten Korpus (144).
11. Vorrichtung zur Stromübertragung mit einem Flachband- oder Folienkabel und mindestens einem elektrisch leitend damit verbundenen zweireihigen Stecker (200) nach Anspruch 10.
- 25 12. Vorrichtung zur Stromübertragung nach Anspruch 11, wobei das Flachband- oder Folienkabel zumindest teilweise spiralförmig aufgewickelt ist.

30 Claims

1. An electrically conductive flat part (100) for a plug connector (200) having a first and second contact pin (112, 114) arranged in two parallel rows and a connection area for a cable, the conductors of which lie next to one another in a plane, **characterized in that** the flat part (100) is made in one piece and has a connecting element (102) with a first (104) side opposite a second side (106), wherein conductors (108, 110) terminating in the first or second contact pins (112, 114) extend from the first (104) and from the second side (106) of the connecting element (102), wherein the conductors lying on the opposite sides of the connecting element (102) are connected mutually offset to the connecting element (102), so that the imaginary straight extension of one conductor (108, 110) runs on the one side of the connecting element (102) next to one or between two conductors (108, 110) on the opposite side of the connecting element (102), wherein the first contact pins (112) are connected to the first conductors (108) extending from the first side of the connecting element (102) via an offset area (132), which compensates for the offset of the first and second conductor (108, 110) at the connecting element (102).
- 35 2. The electrically conductive flat part (100) according to claim 1, wherein in each case two adjacent contact pins (112, 114) connected to the same side of the connecting element (102) spaced apart from their ends are connected to one another by webs (122, 124) .
- 45 3. The electrically conductive flat part (100) according to claim 1 or 2, wherein the first contact pins (112) connected to the first side (104) of the connecting element (102) in each case run at first distances (116a-116e) from the connecting element (102) at a first angle to the direction, from which the conductors (108) connected to them extend from the connecting element (102), and the contact pins (114) connected to the second side (106) of the connecting element (102) in each case run at second distances (118a-118e) from the connecting element (102) at a second angle to the direction, from which the conductors (110) connected to them extend from the connecting element (102), wherein the first and the second angle are mirrored on a folding axis (120), which runs transversely to a direction, in which the first or second conductors (108, 110) extend from the connecting element.
- 50 4. The electrically conductive flat part (100) according to claim 3, wherein the contact pins (112) connected to the first side (104) of the connecting element (102) end at a greater distance to a third side (130) of the connecting element
- 55

connecting to the first and the second side (104, 106) than the contact pins (114) connected to the second side (106) of the connecting element (102).

5. A method (400) for producing a flat part (100) according to any one of claims 1-4, comprising:

- Providing (402a) a plate or a sheet made of an electrically conductive material (metal, alloy, plastic), and
- Punching (404a) the flat part,
- or
- Providing (402b) a planar support,
- Applying (404b) an electrically conductive material in the form of the flat part in one or several layers onto the support, and
- Detaching (406) the support from the flat part formed by the electrically conductive material.

6. A method (300) for producing a two-row plug connector (200) with a connection area for a cable, the conductors of which lie in a plane next to one another, using a flat part (100) according to claims 1-4, comprising:

- Providing (301) the flat part (100) according to any one of claims 1-4, wherein the method in a first variant comprises:
- first bending (302) of the first conductor (108) connected to the first side (104) of the connecting element (102) in a first direction pointing out of the plane of the flat part (100),
- second bending (304) of the first conductor (108) connected to the first side (104) of the connecting element (102) in a direction opposite the first bending direction, so that first contact pins (112) of the first conductor (108) lie in a second direction pointing parallel to the plane of the flat part (100),

wherein the method in a second variant comprises:

- first bending (302) of the first conductor (108) connected to the first side (104) of the connecting element (102) in a first direction pointing out of the plane of the flat part (100),
- first bending (302a) of the second conductor (110) connected to the second side (106) of the connecting element (102) in a second direction pointing out of the plane of the flat part (100), wherein the second direction is opposite the first direction,

wherein each of the method variants also comprises:

- Folding (306) the connecting element (102) along a folding axis (120), which runs transversely to the direction, in which the first and second conductor extend out of the connecting element, so that the first conductor (108) extending from the first side (104) of the connecting element (102) lies next to or between the second conductors (110) extending from the second side (106) of the connecting element (102) in a plane, without touching,
- over-molding (308) the folded flat part (100) with an electrically insulating material,
- disconnecting (310) the connecting element (102) and removing or severing the webs (122, 124) connecting the two adjacent contact pins.

7. The method according to claim 6 in the first variant, wherein the second conductors (110) connected to the second side (106) of the connecting element (102) are subjected to two bending operations (302a, 304a), which correspond to the first and the second bending operation (302, 304), to which the first conductors (108) of the connecting element (102) connected to the first side (104) were subjected.

8. The method (300) according to claim 6 or 7, wherein before the over-molding (308) of the folded flat part (100) one or several bends (312) take place in an area of the folded flat part (100), in which the conductors (108, 110) connected to the first and the second side (104, 106) of the connecting element (102) lie in a plane.

9. The method (300) according to claim 6, 7 or 8 also comprising:

- Separating (314) a part (140) from the body (144) produced by over-molding, wherein the separated part (140) is displaceably mounted longitudinally along the conductors (108, 110) disconnected from the connecting element (102) in a connection area of the plug connector (200).

10. A two-row plug connector (200) for a flat ribbon or film cable, comprising a flat part (100) according to any one of

claims 1-4 and a body (144) produced by over-molding with an electrically insulating material.

11. A device for power transmission with a flat ribbon or film cable and at least one electrically conductive two-row plug connector (200) connected thereto according to claim 10.

12. The device for power transmission according to claim 11, wherein the flat ribbon or film cable is at least partially wound in a spiral.

Revendications

1. Pièce plate électroconductrice (100) pour un connecteur (200) avec des premières et deuxièmes broches de contact (112, 114) disposées sur des rangées parallèles et une partie de raccordement pour un câble dont les conducteurs sont juxtaposés dans un plan, **caractérisée en ce que** la pièce plate (100) est réalisée d'une seule pièce et comprend un élément de liaison (102) avec un premier côté (104) qui fait face à un deuxième côté (106), dans laquelle, à partir du deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102), s'étendent des conducteurs (108, 110) débouchant dans les premières respectivement deuxièmes broches de contact (112, 114), dans laquelle les conducteurs (108, 110) se trouvant sur les côtés opposés de l'élément de liaison (102) sont reliés de manière décalée entre eux avec l'élément de liaison (102) de façon à ce que le prolongement droit imaginaire d'un conducteur (108, 110) sur un côté de l'élément de liaison (102) s'étende à côté d'un ou entre deux conducteurs (108, 110) sur le côté opposé de l'élément de liaison (102), dans laquelle les premières broches de contact (112) sont reliées avec les premiers conducteurs (108) s'étendant à partir du premier côté de l'élément de liaison (102) par l'intermédiaire d'une zone de décalage (132) qui compense le décalage des premiers et deuxièmes conducteurs (108, 110) sur l'élément de liaison (102).

2. Pièce plate électroconductrice (100) selon la revendication 1, dans laquelle deux broches de contact (112, 114) adjacentes, reliées avec le même côté de l'élément de liaison (102), sont reliées entre elles, à une certaine distance de leurs extrémités, par des entretoises (122, 124).

3. Pièce plate électroconductrice (100) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les broches de contact (112) reliées avec le premier côté (104) de l'élément de liaison (102) s'étendent respectivement à des premières distances (116a - 116e) de l'élément de liaison (102) avec un premier angle par rapport à la direction dans laquelle les conducteurs (108) reliés avec elles s'étendent à partir de l'élément de liaison (102) et les broches de contact (114) reliées avec le deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102) s'étendent respectivement à des deuxièmes distances (118a - 118e) de l'élément de liaison (102) avec un deuxième angle par rapport à la direction dans laquelle les conducteurs (110) reliés avec elles s'étendent à partir de l'élément de liaison (102), dans laquelle les premier et deuxième angles se reflètent en miroir au niveau d'un axe de pliage (120) qui s'étend transversalement par rapport à une direction dans laquelle les premiers ou deuxièmes conducteurs (108, 110) s'étendent à partir de l'élément de liaison.

4. Pièce plate électroconductrice (100) selon la revendication 3, dans laquelle les broches de contact (112) reliées avec le premier côté (104) de l'élément de liaison (102) se terminent à une distance par rapport à un troisième côté (130) de l'élément de liaison, reliant les premier et deuxième côtés (104, 106), qui est supérieure aux broches de contact (114) reliées avec le deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102).

5. Procédé (400) pour la fabrication d'une pièce plate (100) selon l'une des revendications 1 - 4, comprenant :

- la mise à disposition (402a) d'une plaque ou d'un tôle en matériau électroconducteur (métal, alliage, matière plastique) et
- l'estampage (404a) de la pièce plate,
- ou
- la mise à disposition (402b) d'un support plat,
- l'application (404b) d'un matériau électroconducteur sous la forme de la pièce plate dans une ou plusieurs couches sur le support et
- le détachement (406) du support de la pièce plate constituée du matériau électroconducteur.

6. Procédé (300) pour la fabrication d'un connecteur à deux rangées (200) avec une partie de raccordement pour un câble dont les conducteurs sont juxtaposés dans un plan, à l'aide d'une pièce plate (100) selon l'une des revendications 1 - 4, comprenant :

- la mise à disposition (301) de la pièce plate (100) selon l'une des revendications 1 - 4, le procédé comprenant, dans une première variante :

- un premier cintrage (302) des premiers conducteurs (108) reliés avec le premier côté (104) de l'élément de liaison (102) dans une première direction sortant du plan de la pièce plate (100),
- un deuxième cintrage (304) des premiers conducteurs (108) reliés avec le premier côté (104) de l'élément de liaison (102) dans une direction opposée à la première direction de cintrage, de façon à ce que les premières broches de contact (112) des premiers conducteurs (108) se trouvent dans une deuxième direction orientée parallèlement au plan de la pièce plate (100),

le procédé comprenant, dans une deuxième variante :

- un premier cintrage (302) des premiers conducteurs (108) reliés avec le premier côté (104) de l'élément de liaison (102) dans une première direction sortant du plan de la pièce plate (100),
- un premier cintrage (302a) des deuxièmes conducteurs (110) reliés avec le deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102) dans une deuxième direction sortant du plan de la pièce plate (100), dans lequel la deuxième direction est opposée à la première direction,

chacune des variantes du procédé comprenant :

- le pliage (306) de l'élément de liaison (102) le long d'un axe de pliage (120) qui s'étend transversalement par rapport à la direction dans laquelle les premiers et deuxièmes conducteurs s'étendent à partir de l'élément de liaison, de façon à ce que les premiers conducteurs (108) s'étendant à partir du premier côté (104) de l'élément de liaison (102) se trouvent à côté ou entre les deuxièmes conducteurs (110) s'étendant à partir du deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102), dans un plan, sans se toucher,
- le surmoulage (308) de la pièce plate (100) pliée avec un matériau électriquement isolant,
- la séparation (310) de l'élément de liaison (102) et l'élimination ou le sectionnement des entretoises (122, 124) reliant les broches de contact adjacentes.

7. Procédé (300) selon la revendication 6 dans la première variante, dans lequel les deuxièmes conducteurs (110), reliés avec le deuxième côté (106) de l'élément de liaison (102) sont soumis à deux processus de cintrage (302a, 304a) qui correspondent au premier et au deuxième processus de cintrage (302, 304) auxquels sont soumis les premiers conducteurs (108) de l'élément de liaison (102) reliés avec le premier côté (104).

8. Procédé (300) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel, avant le surmoulage (308) de la pièce plate (100) pliée, un ou plusieurs cintrages (312) sont effectués dans une zone de la pièce plate (100) pliée dans laquelle les conducteurs (108, 110) reliés avec les premier et deuxième côtés (104, 106) de l'élément de liaison (102) se trouvent dans un plan.

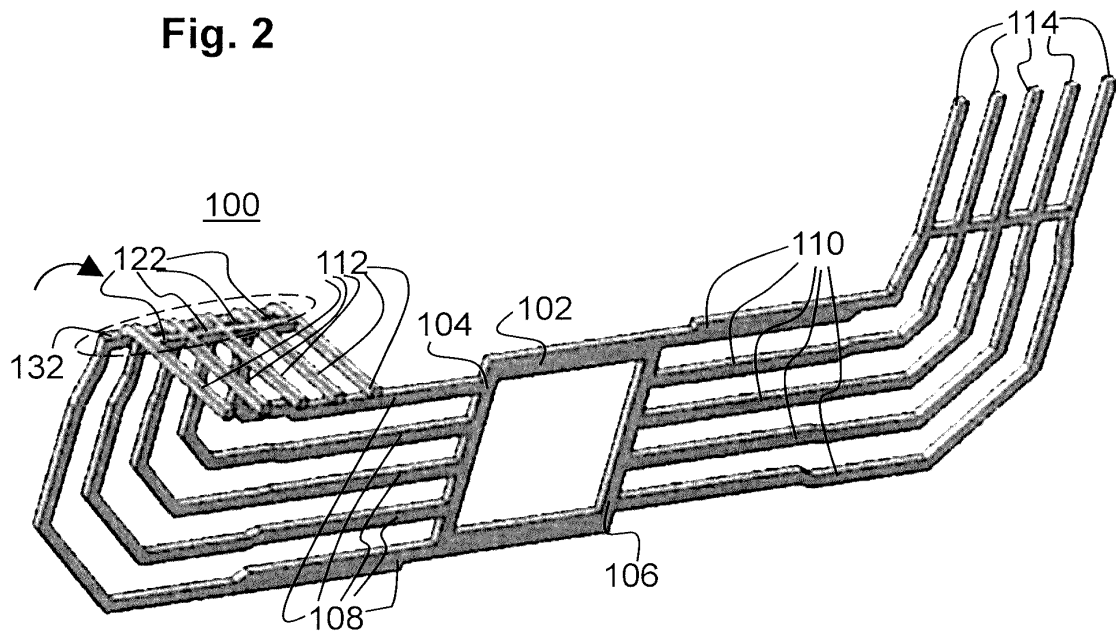
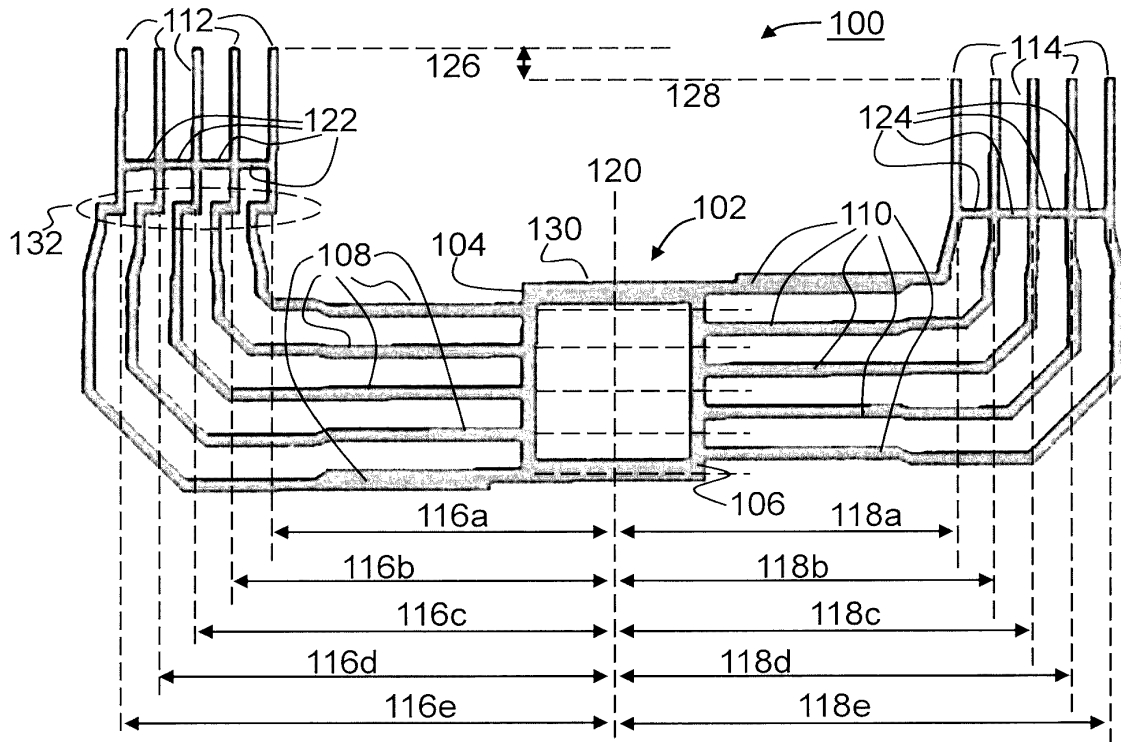
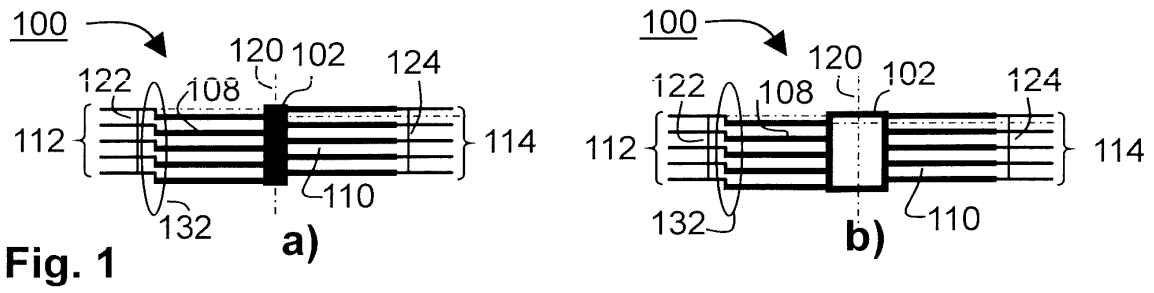
9. Procédé (300) selon la revendication 6, 7 ou 8, comprenant en outre :

- la séparation (314) d'une partie (140) du corps (144) fabriqué par surmoulage (144), dans lequel partie (140) séparée est logée de manière coulissante longitudinalement le long des conducteurs (108, 110) séparés de l'élément de liaison (102) dans une zone de raccordement du connecteur (200).

10. Connecteur à deux rangées (200) pour un câble en nappe ou en feuille, comprenant une pièce plate (100) selon l'une des revendications 1 - 4 et un corps (144) réalisé par surmoulage avec un matériau électriquement isolant.

11. Dispositif de transmission de courant avec un câble en nappe ou en feuille, et au moins un connecteur à deux rangées (200) relié de manière électroconductrice avec celui-ci selon la revendication 10.

12. Dispositif de transmission de courant selon la revendication 11, dans lequel le câble en nappe ou en feuille est enroulé au moins partiellement sous la forme d'une spirale.



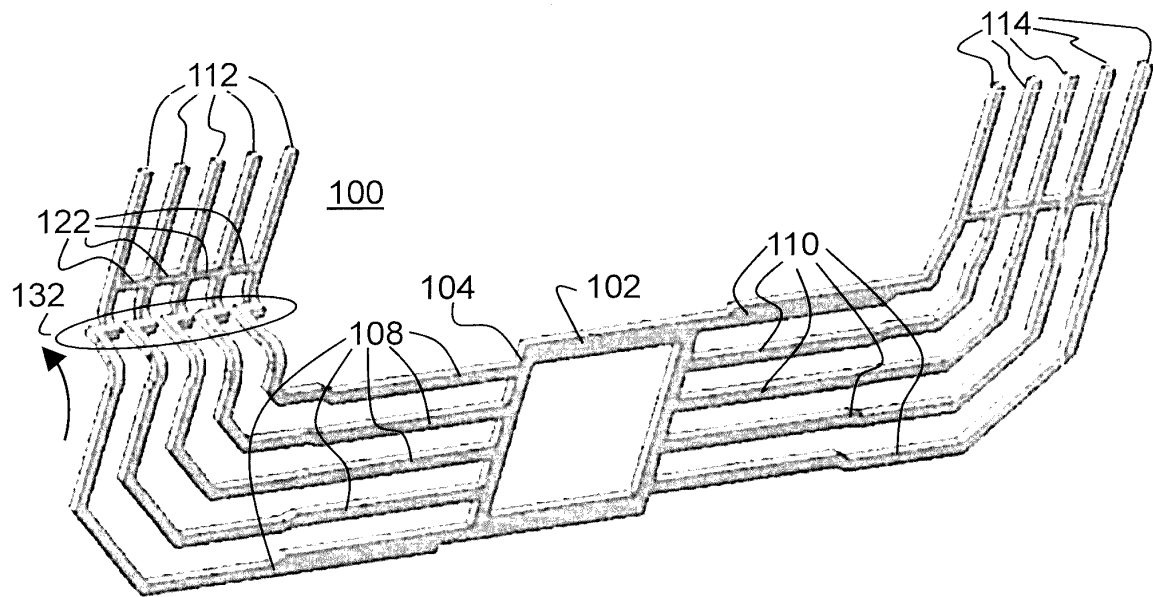


Fig. 4

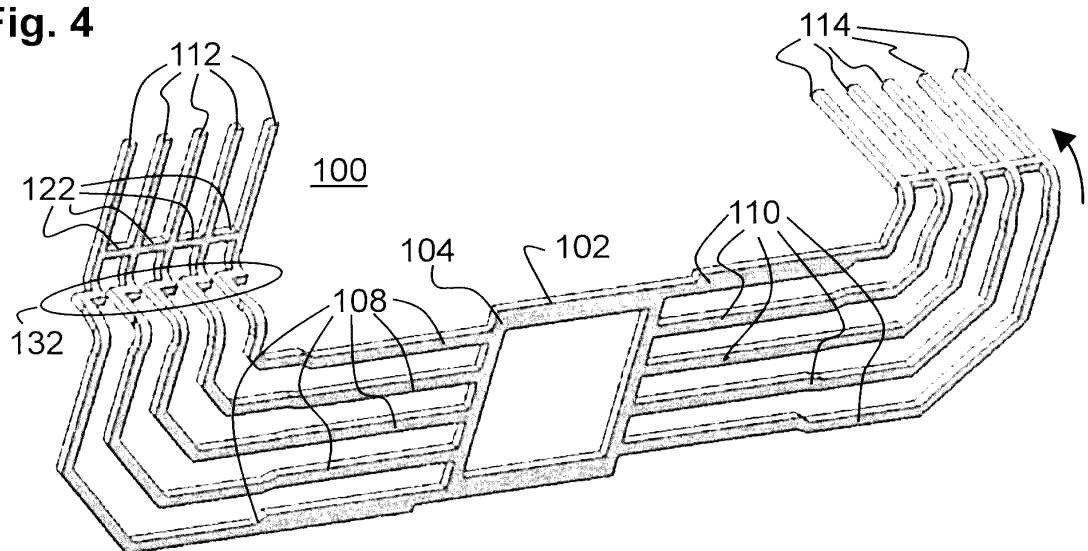


Fig. 5

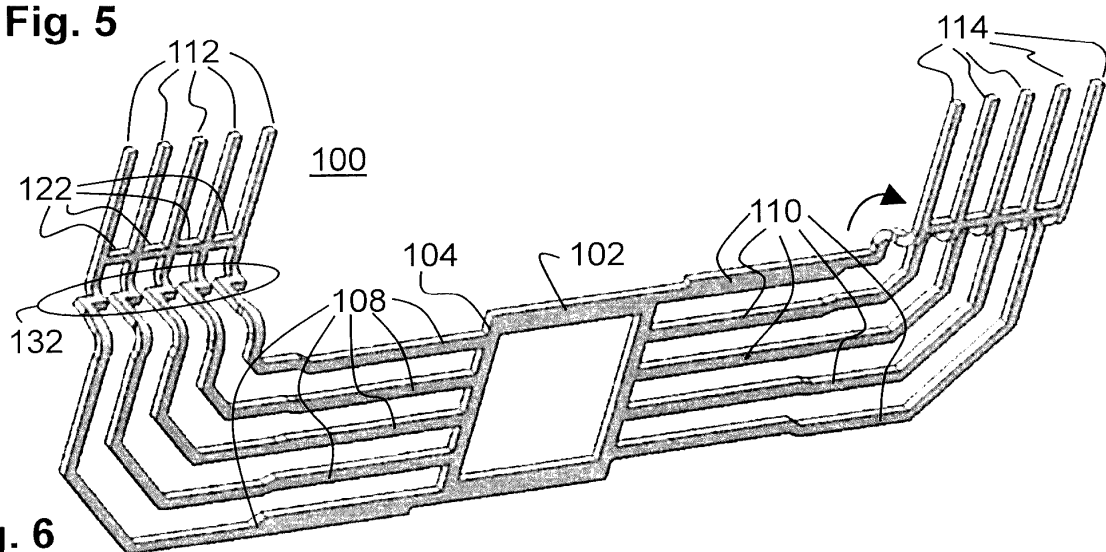
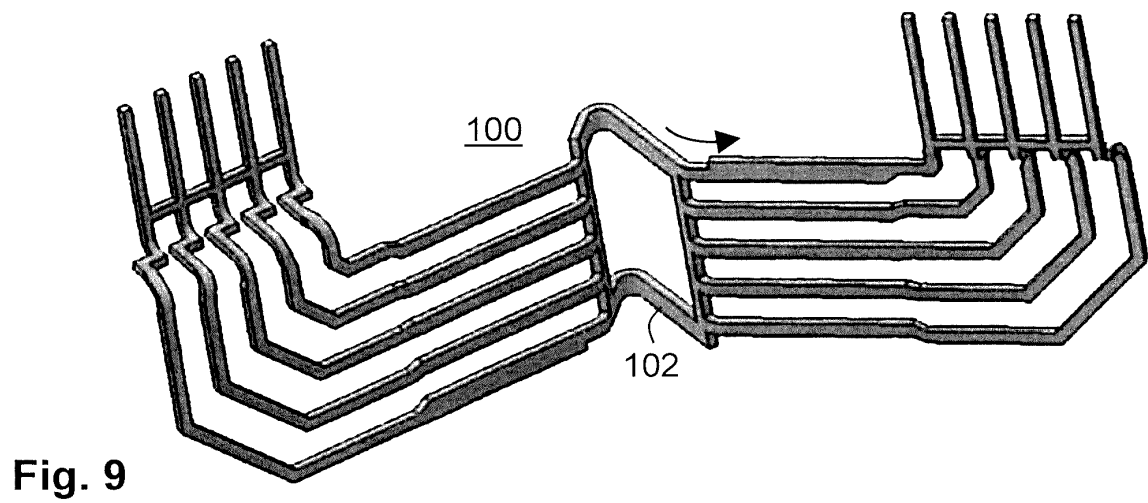
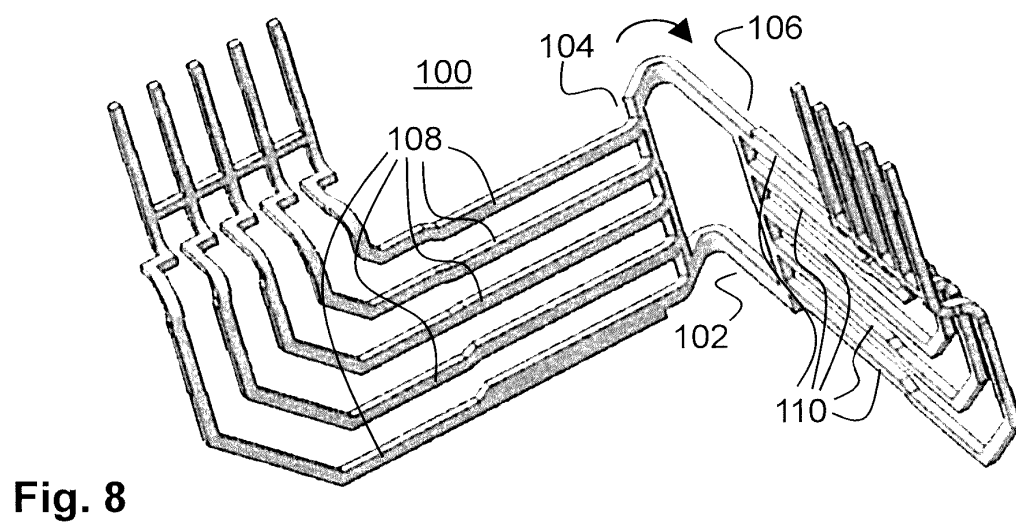
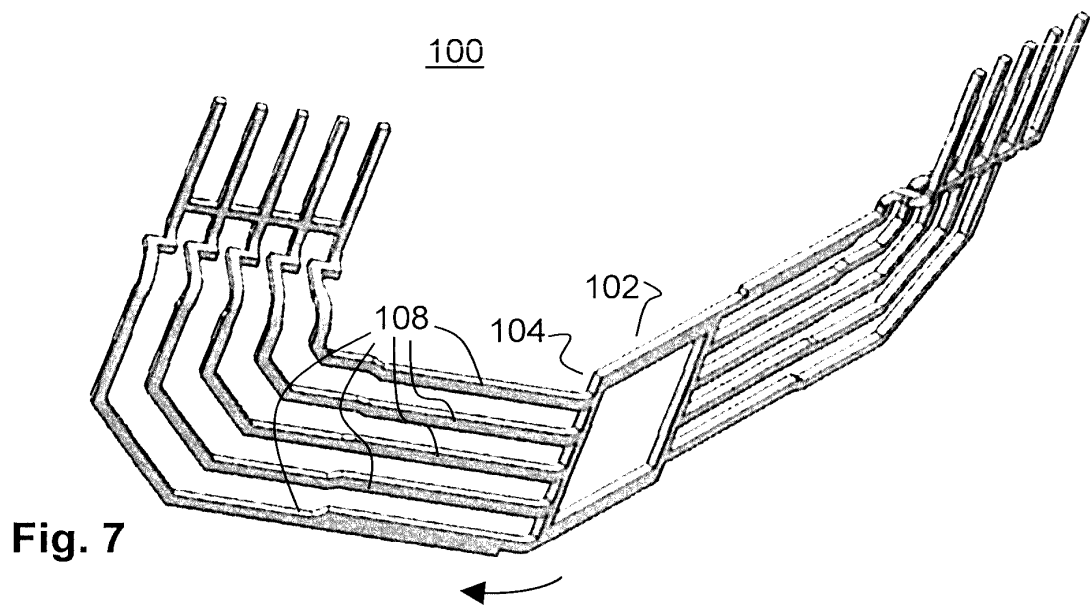


Fig. 6



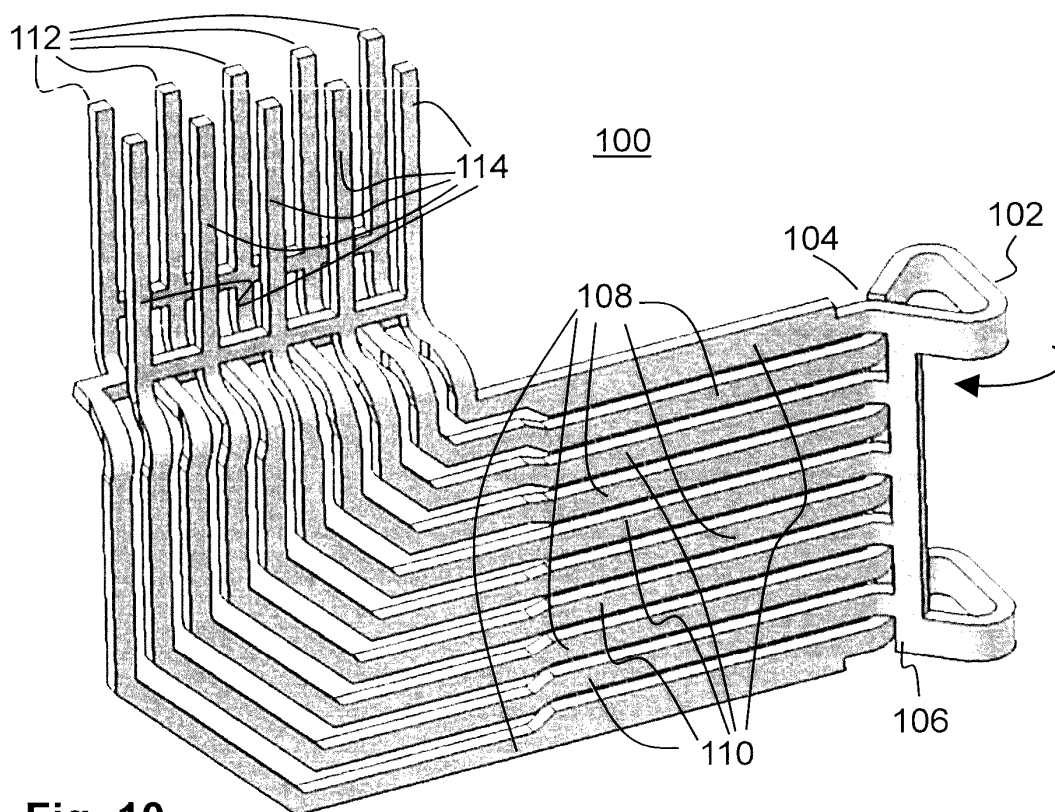


Fig. 10

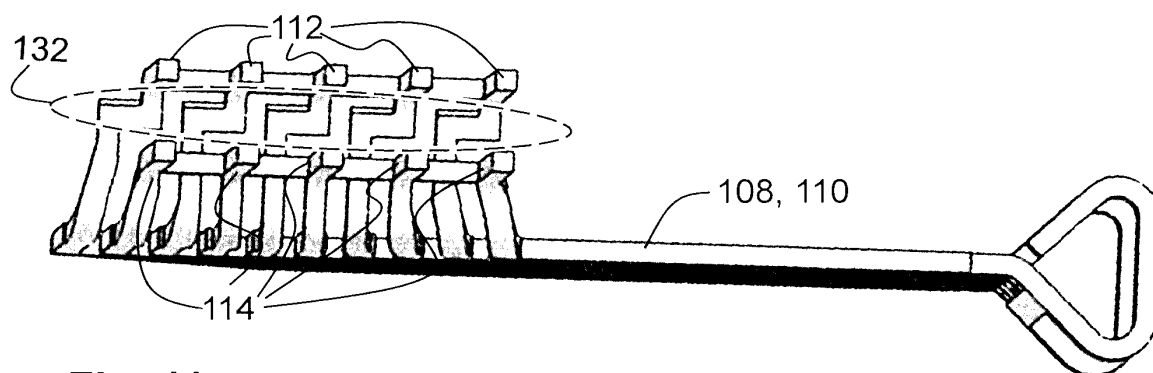


Fig. 11

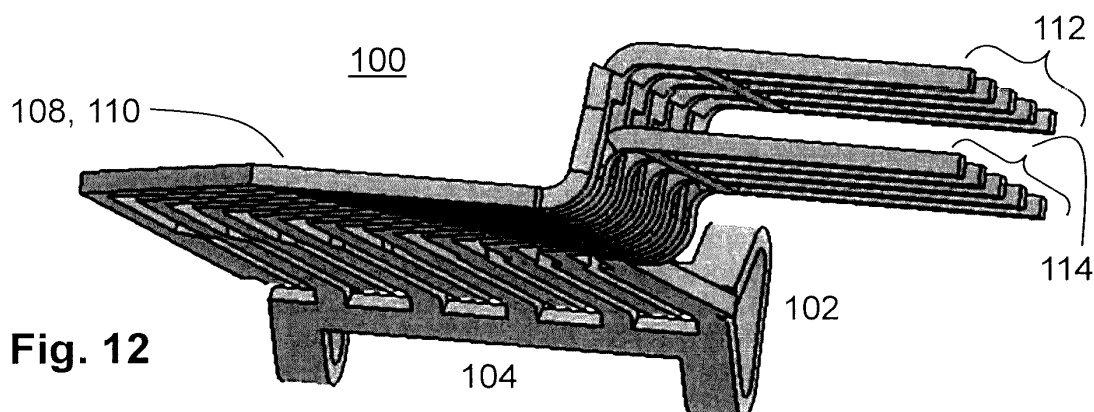
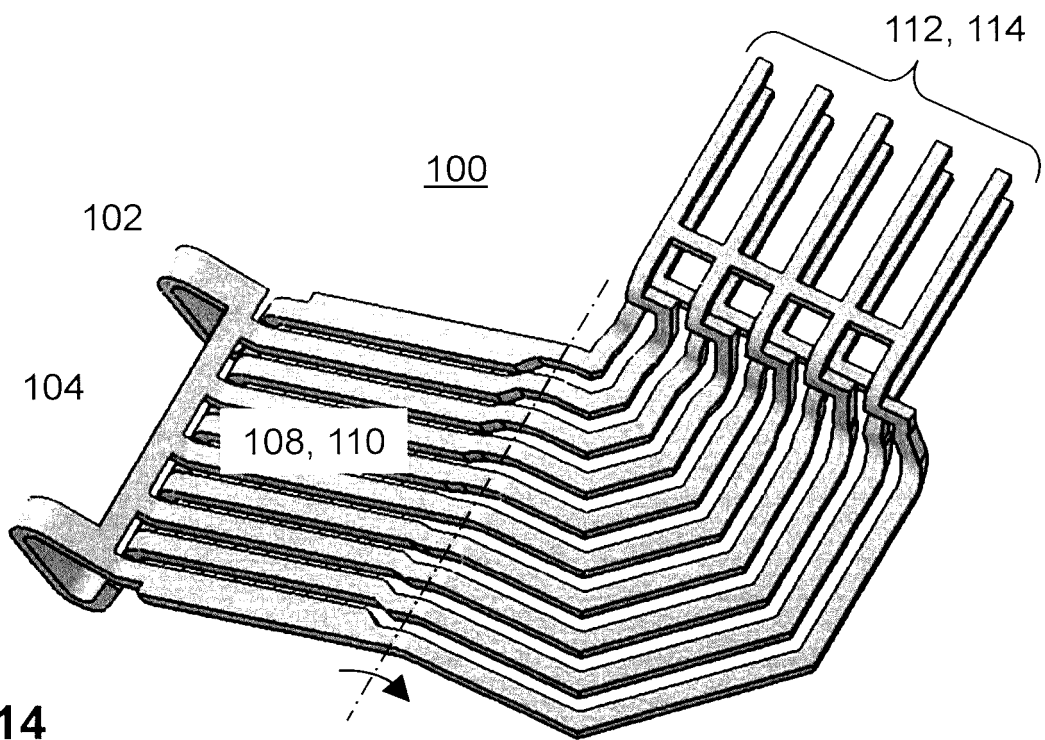
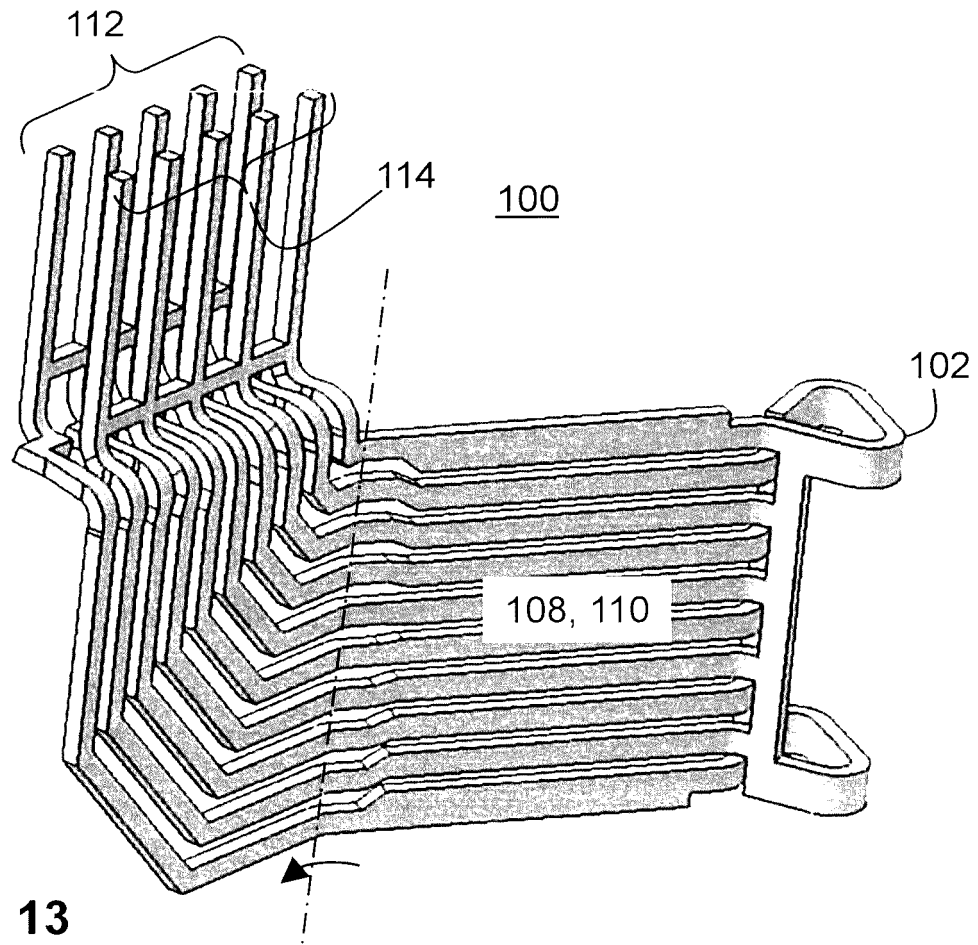


Fig. 12



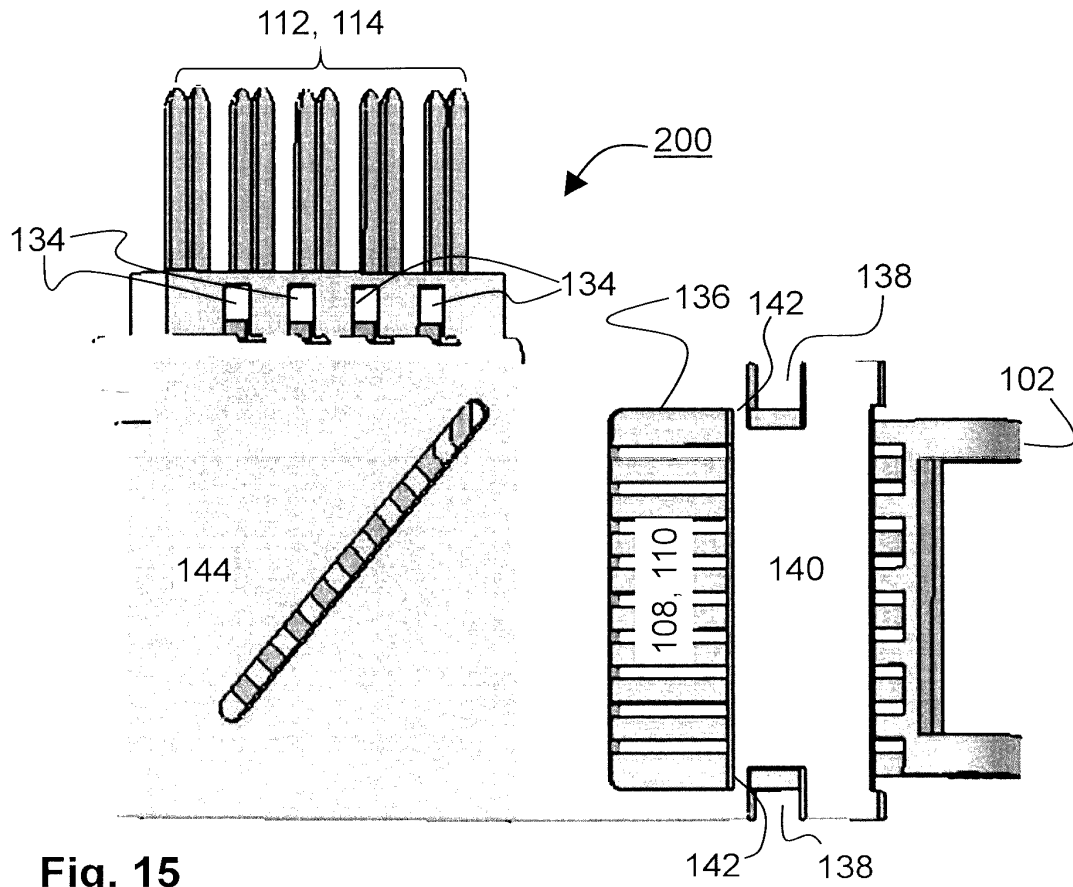


Fig. 15

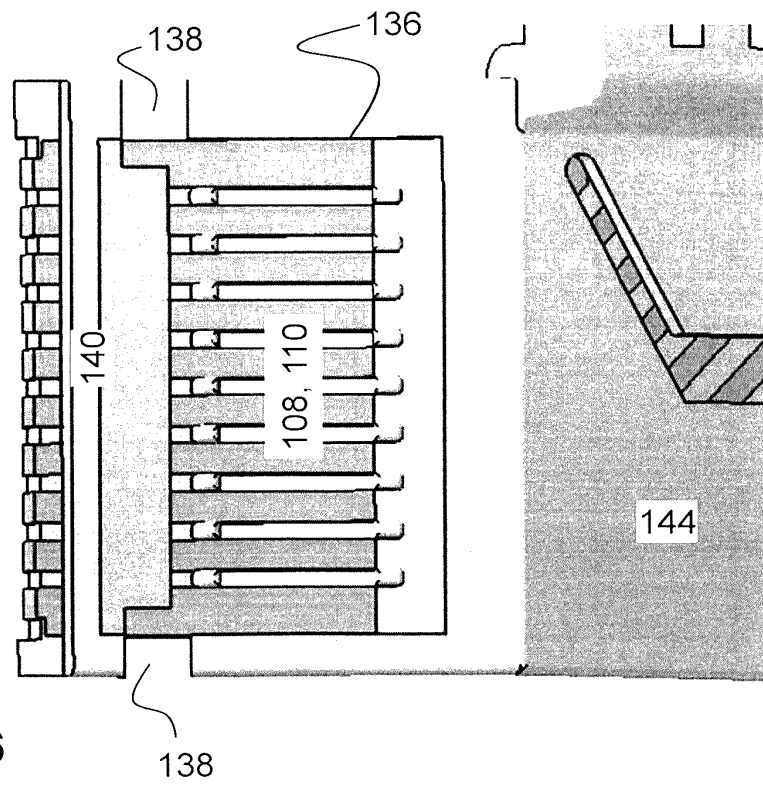


Fig. 16

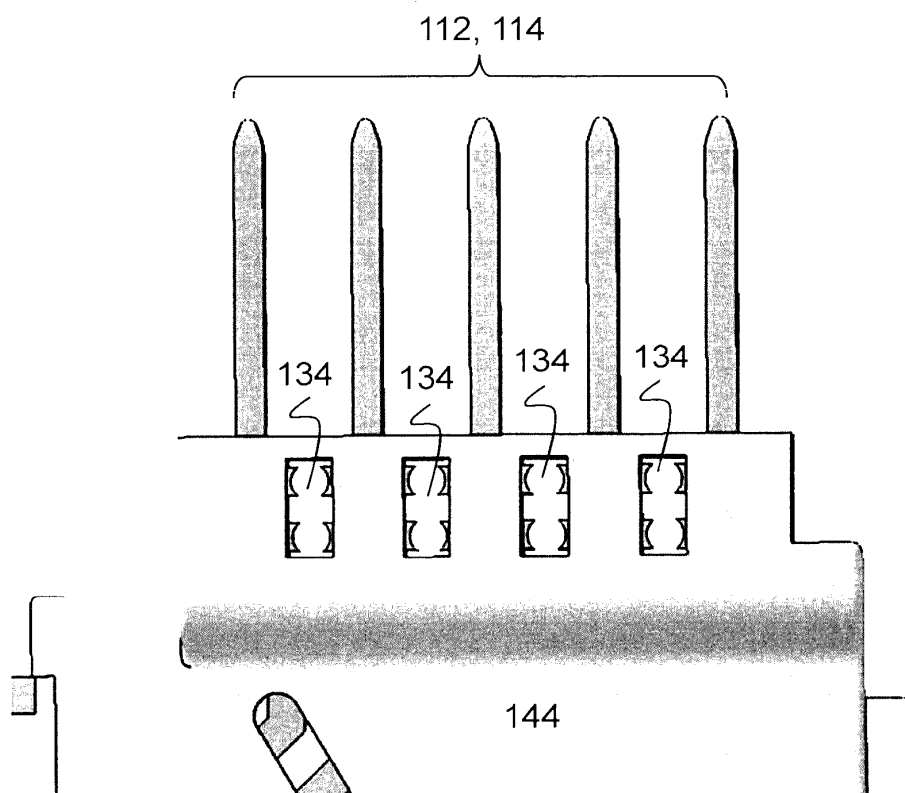


Fig. 17

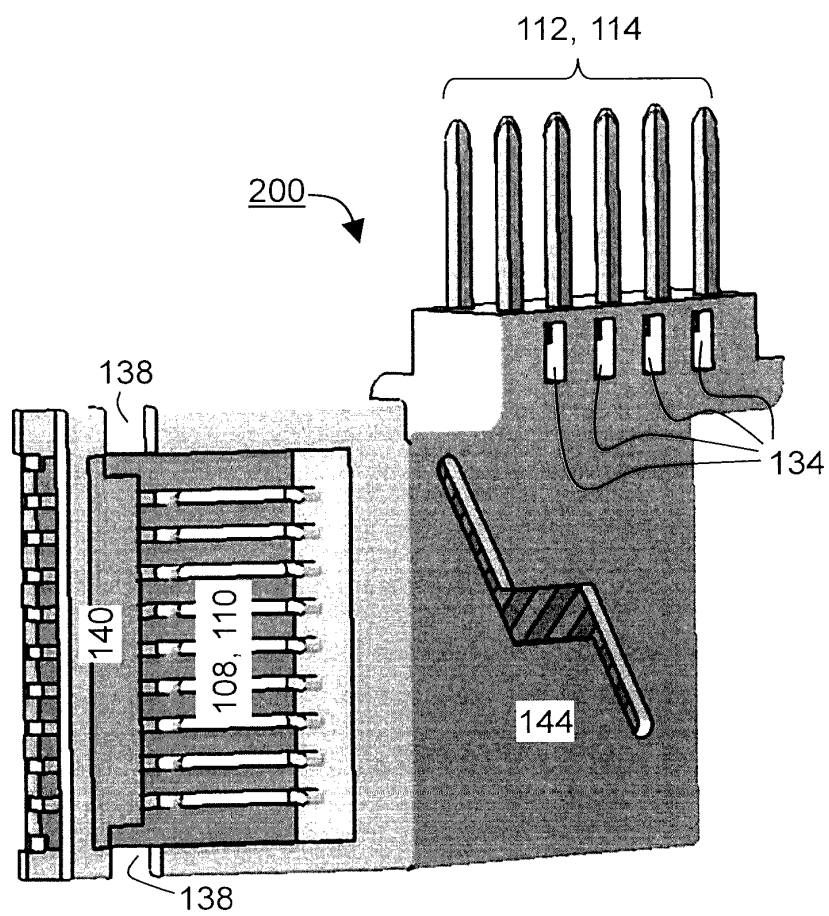


Fig. 18

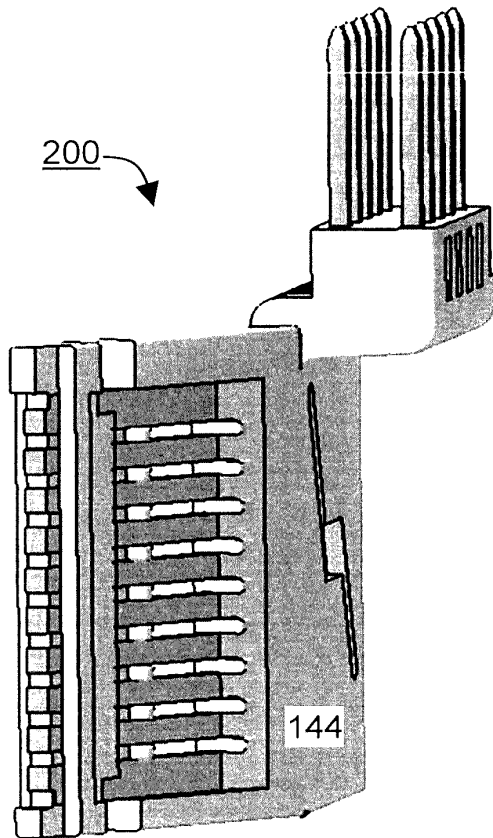


Fig. 19

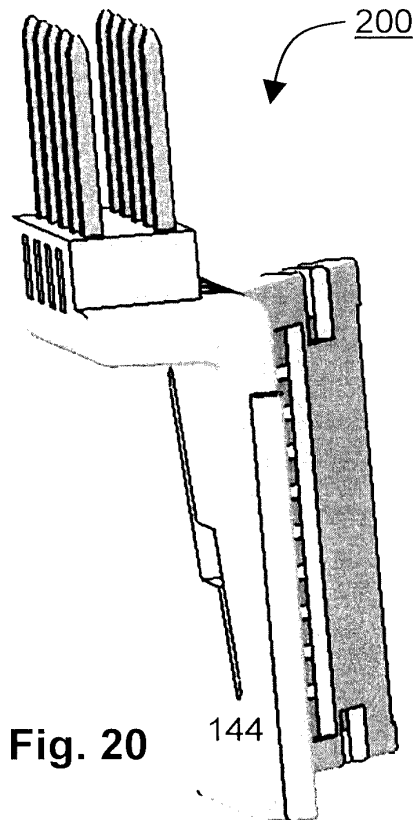


Fig. 20

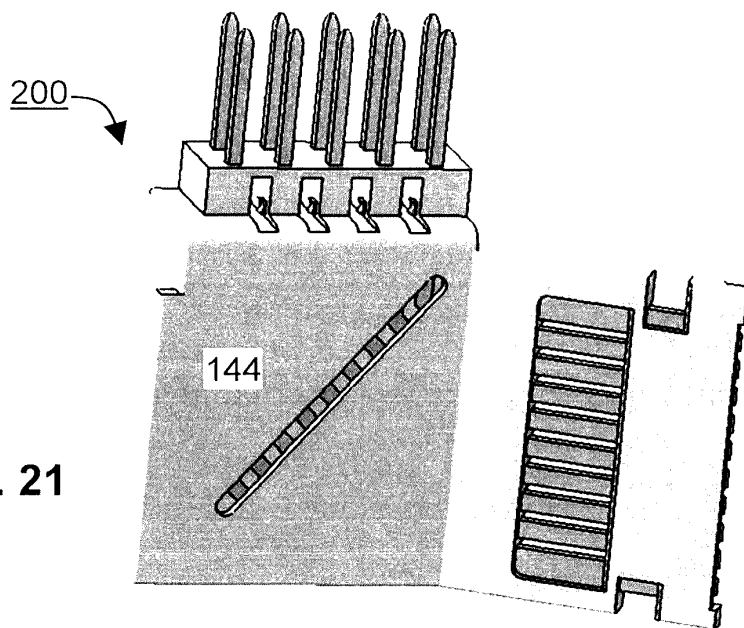


Fig. 21

300

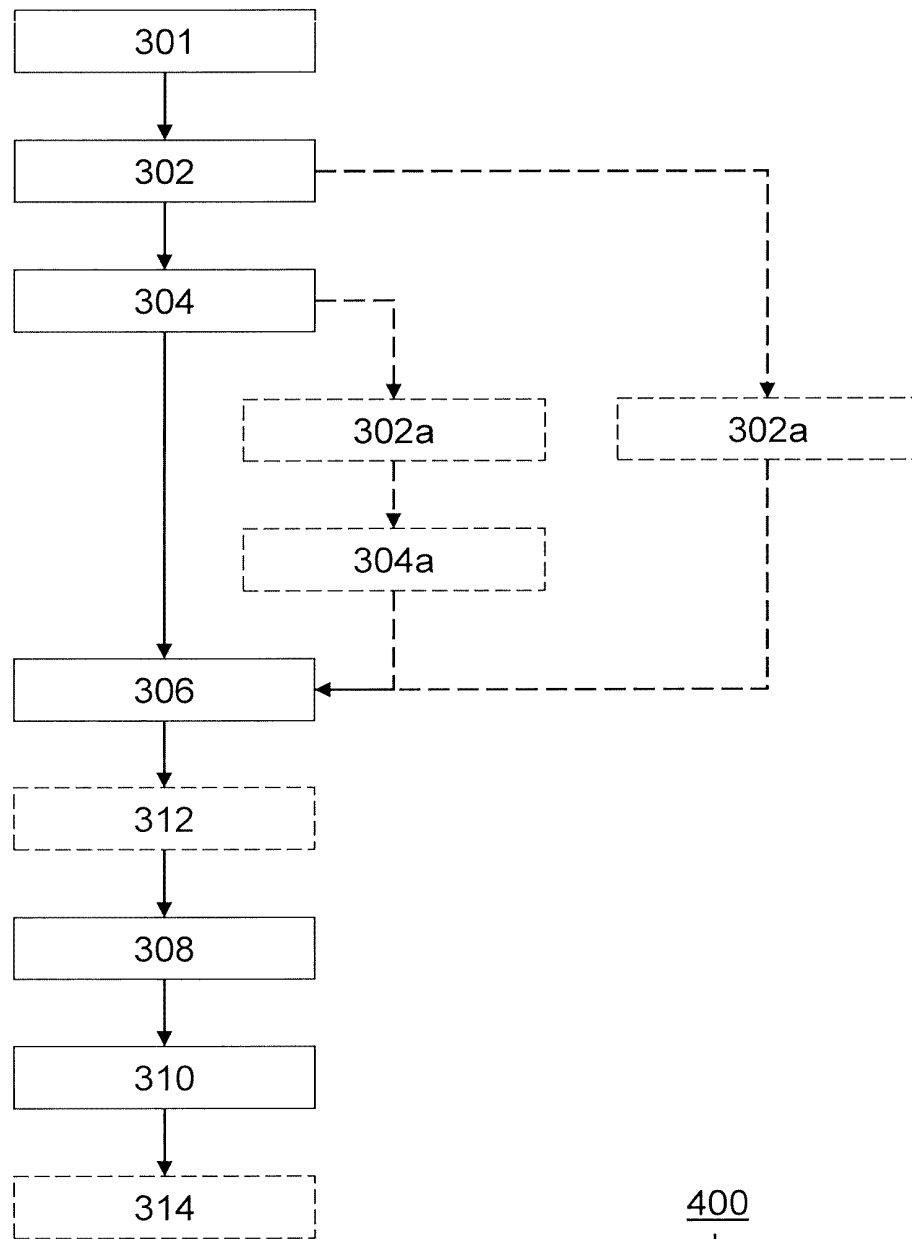


Fig. 22

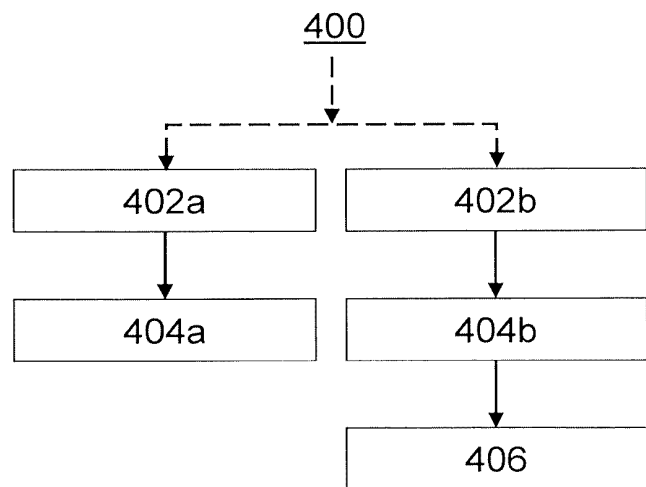


Fig. 23

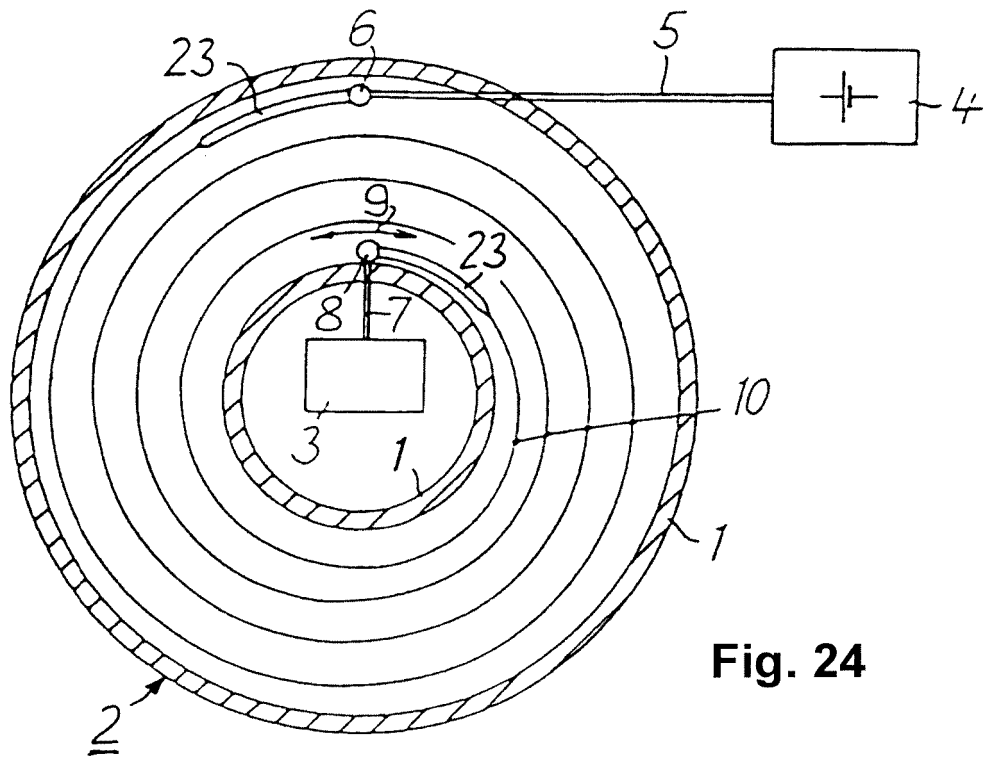


Fig. 24

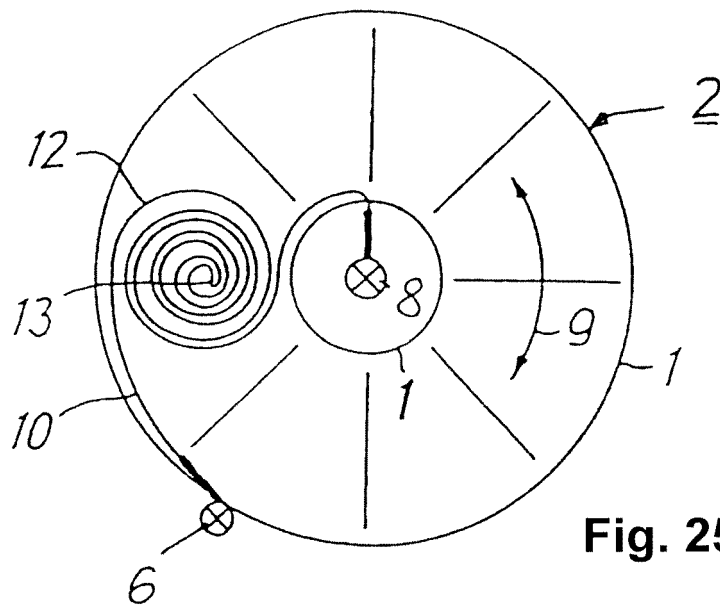


Fig. 25

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 4119769 A1 [0007] [0008]
- FR 2719712 A1 [0010]