



(11)

EP 3 588 682 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

(51) Int Cl.:
H01R 12/53^(2011.01) H01R 12/58^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **19179478.3**

(22) Anmeldetag: **11.06.2019**

(54) **KONTAKT FÜR DIREKTSTECKVERBINDUNG UND DIREKTSTECKVERBINDUNG**

DIRECT CONNECTION AND CONTACT FOR DIRECT CONNECTION

CONTACT POUR RACCORD ENFICHABLE DIRECT ET RACCORD ENFICHABLE DIRECT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ 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

(30) Priorität: **22.06.2018 DE 102018210234**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.01.2020 Patentblatt 2020/01

(73) Patentinhaber: **Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG**
74638 Waldenburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Brodbeck, Michael**
74535 Ammertweiler (DE)
- **Kübler, Daniel**
71560 Sulzbach Murr (DE)
- **Nguyen, Anh-Nguyen**
74523 Schwäbisch Hall (DE)

- **Richter, Klaus**
74232 Abstatt (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 105 995 WO-A1-2011/155380
DE-A1- 10 325 134 US-A1- 2007 010 139

- **Klaus Dr Wittig ET AL: "L?sbare Direktverbindung mit der Leiterplatte: Stecken statt Pressen | DESIGN&ELEKTRONIK", , 7. Mai 2014 (2014-05-07), Seiten 1-6, XP055334593, Gefunden im Internet: URL:<http://www.elektroniknet.de/design-elektronik/elekromechnik/stecken-statt-pressen-108551.html> [gefunden am 2017-01-12]**

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 3 588 682 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kontakt für eine Direktsteckverbindung mit einem Anschlussabschnitt zum Anschließen einer Kabellitze und einem Kontaktabschnitt zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit einer Durchgangsbohrung einer Leiterplatte und einem, wobei der Kontaktabschnitt und der Einführabschnitt an einem Streifen flächigen Blechmaterials mit zwei Seitenkanten, einer Vorderseite und einer Rückseite ausgebildet sind. Die Erfindung betrifft auch eine Direktsteckverbindung mit wenigstens einem Stecker und einer Leiterplatte, wobei die Leiterplatte wenigstens eine Durchgangsöffnung aufweist, die an der Innenseite elektrisch leitfähig ausgebildet ist.

[0002] Aus der internationalen Offenlegungsschrift WO 2011/155380 A1 ist ein Kontakt bekannt, der einen Streifen flächigen Blechmaterials aufweist, wobei der Streifen über seine gesamte Breite gebogen ist und dadurch eine Auswölbung bildet.

[0003] Aus der US-Offenlegungsschrift US 2007/0010139 A1 ist ein Kontakt für eine Direktsteckverbindung bekannt, der einstückig ausgebildet ist, wobei ein Streifen flächigen Blechmaterials mit einer zentralen Ausnehmung versehen und dann verdreht worden ist. Der verdrehte Bereich wird dann für eine Kontaktierung einer Durchgangsbohrung einer Leiterplatte genutzt.

[0004] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 25 134 A1 ist ein Kontakt für eine Direktsteckverbindung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, wobei der Kontakt in dem Bereich, der für die Kontaktierung einer Durchgangsbohrung einer Leiterplatte vorgesehen ist, eine hohlzylindrische Ausbildung aufweist. Die hohlzylindrische Ausbildung entsteht durch Aufeinanderlegen zweier Halbzylinder, die jeweils durch Auswölben eines Blechstreifens gebildet sind.

[0005] Aus der europäischen Offenlegungsschrift EP 2 105 995 A1 ist eine Kontaktausbildung bekannt, die eine Ausprägung an einem Kontaktstreifen aufweist. Die Auswölbung ist zum mechanischen Festlegen einer Position des Kontaktstreifens in einem nicht leitenden Gehäuse vorgesehen.

Mit der Erfindung sollen ein Kontakt für eine Direktsteckverbindung und eine Direktsteckverbindung verbessert werden.

Erfindungsgemäss ist hierzu ein Kontakt mit den Merkmalen von Anspruch 1 und eine Direktsteckverbindung mit den Merkmalen von Anspruch 13 vorgesehen.

[0006] Der erfindungsgemässe Kontakt betrifft eine Direktsteckverbindung mit einem Anschlussabschnitt zum Anschließen einer Kabellitze und einem Kontaktabschnitt zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit einer Durchgangsbohrung einer Leiterplatte und einem,

ein freies Ende des Kontakts bildenden Einführabschnitt, wobei der Kontaktabschnitt und der Einführabschnitt an einem Streifen flächigen Blechmaterials mit zwei Seitenkanten, einer Vorderseite und einer Rückseite ausgebildet sind, wobei der Streifen im Kontaktabschnitt auf der Vorderseite oder der Rückseite eine konvexe Auswölbung zur Anlage an der Innenseite der Durchgangsöffnung aufweist.

[0007] Indem der Streifen eine konvexe Auswölbung zur Anlage an der Innenseite der Durchgangsöffnung aufweist, kann die Fläche eines Kontaktbereichs mit der Innenseite der Durchgangsöffnung einer Leiterplatte vergrößert werden. Vor allem ist es möglich, galvanisiertes Rohmaterial zu verarbeiten, da eine weitere Nachbearbeitung, speziell eine Nachbearbeitung durch Galvanisieren, entfällt. Der Kontakt kann für eine sogenannte SKEDD-Direktsteckverbindung in besonders vorteilhafter Weise eingesetzt werden. Durch die Verwendung von vorbehandeltem Blechmaterial, beispielsweise galvanisiertem Blechmaterial, können die Herstellkosten wesentlich gesenkt werden, da eine Nachbehandlung, beispielsweise eine galvanische Nachbehandlung, der bezüglich ihrer Geometrie fertiggestellten Kontakte entfallen kann.

[0008] Die konvexe Auswölbung kann in beliebiger Weise gestaltet sein, beispielsweise als Kugelabschnitt, ovale Ausbildung, Freiformfläche oder dergleichen. Die konvexe Auswölbung ist so gestaltet, dass sich ein punktförmiger, linienförmiger oder flächenförmiger Kontakt mit der Innenseite der Durchgangsöffnung der Leiterplatte ergibt. Flächenförmige Kontakte ergeben sich, wenn die Radien der Durchgangsöffnung in der Leiterplatte und der konvexen Auswölbung annähernd gleich sind, bevorzugt gleich sind.

[0009] Gemäss der Erfindung ist die konvexe Auswölbung von den Seitenkanten des Streifens beabstandet.

[0010] Auf diese Weise können vorbehandelte oder vorbeschichtete Blechmaterialien in besonders vorteilhafter Weise eingesetzt werden. Speziell ist nicht zu befürchten, dass beim Herstellen der konvexen Auswölbung nach dem Stanzen die zwangsläufig nicht beschichteten Seitenkanten in den Bereich der konvexen Auswölbung und damit in den Bereich gelangen, der für die Kontaktierung der Innenwand der Durchgangsöffnung in der Leiterplatte vorgesehen ist.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die konvexe Auswölbung auf der Vorderseite des Streifens angeordnet und eine konkave Vertiefung ist auf der Rückseite des Streifens, gegenüber der konvexen Auswölbung, angeordnet.

[0012] Auf diese Weise lässt sich die konvexe Auswölbung in besonders einfacher Weise realisieren.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist die konkave Vertiefung als Einprägung und die konvexe Auswölbung als Ausprägung ausgebildet.

[0014] Durch einen einfachen Prägevorgang lässt sich dadurch in sehr einfacher und prozesssicherer Weise die konvexe Auswölbung herstellen.

[0015] Gemäß der Erfindung ist zwischen dem Anschlussabschnitt und dem Kontaktabschnitt ein Verbindungsabschnitt angeordnet, wobei der Verbindungsabschnitt, der Kontaktabschnitt und der Einführabschnitt aus einem Streifen flächigen Blechmaterials ausgebildet sind und wobei der Streifen zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Kontaktabschnitt eine erste Biegestelle aufweist, an der der Streifen verdreht ist.

[0016] Durch eine Verdrehung, also eine Biegung um die Längsachse des Streifens zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Kontaktabschnitt, kann die konvexe Auswölbung im Kontaktabschnitt so angeordnet werden, dass sie beim Einstecken des Kontakts in eine Durchgangsöffnung einer Leiterplatte zuverlässig mit der Innenwand der Durchgangsöffnung in Kontakt kommt.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung weist der Streifen zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Einführabschnitt eine zweite Biegestelle auf, an der der Streifen verdreht ist.

[0018] Auf diese Weise kann der Einführabschnitt so angeordnet werden, dass er die ihm zugeordnete Funktion, also das sichere Einführen des Kontakts in die Durchgangsöffnung der Leiterplatte zu ermöglichen, zuverlässig erfüllen kann.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung sind die Verdrehungen, also die Biegungen um die Längsachse des Streifens, an der ersten Biegestelle und an der zweiten Biegestelle so ausgebildet, dass der Verbindungsabschnitt des Streifens und der Einführabschnitt des Streifens fluchtend zueinander ausgerichtet sind.

[0020] Auf diese Weise kann also lediglich der Kontaktabschnitt im Winkel zum Verbindungsabschnitt und zum Einführabschnitt angeordnet werden, um eine optimale Position des Kontaktabschnitts und vor allem der konvexen Auswölbung zu erzielen, so dass die konvexe Auswölbung nach dem Einführen des Kontakts in eine Durchgangsöffnung einer Leiterplatte einen sicheren elektrischen Kontakt mit der Innenwand der Durchgangsöffnung herstellen kann.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung beträgt der Verdrehungswinkel an der ersten Biegestelle und/oder der zweiten Biegestelle im Bereich zwischen 35° und 55°, insbesondere 45°.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung sind im Kontaktabschnitt und im Einführabschnitt jeweils wenigstens vier Streifen aus flächigem Blechmaterial vorgesehen, wobei im Einführabschnitt jeweils zwei Streifen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und alle Streifen im Kontaktabschnitt eine konvexe Auswölbung aufweisen.

[0023] Durch vier Streifen lässt sich die Kontaktfläche noch weiter vergrößern.

[0024] In Weiterbildung der Erfindung sind die konvexen Auswölbungen jeweils so ausgerichtet, dass im Querschnitt gesehen wenigstens ein Punkt jeder konvexen Auswölbung einen gemeinsamen, gedachten Umkreis berührt.

[0025] Im Falle einer kreisförmigen Durchgangsöffnung in einer Leiterplatte kann dadurch eine optimale

Kontaktgabe der konvexen Auswölbungen mit der Innenseite der Durchgangsöffnung realisiert werden.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung berühren im Querschnitt gesehen die Scheitelpunkte aller konvexen Auswölbungen einen gemeinsamen, gedachten Umkreis.

[0027] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird auch durch eine Direktsteckverbindung mit wenigstens einem Stecker und einer Leiterplatte gelöst, wobei die Leiterplatte wenigstens eine Durchgangsöffnung aufweist, die an der Innenseite elektrisch leitfähig ausgebildet ist, und wobei der Stecker wenigstens einen erfindungsgemäßen Kontakt aufweist und der Kontakt des Steckers in die Durchgangsöffnung der Leiterplatte eingesteckt ist, bei der der Kontakt die Innenwand der Durchgangsöffnung mit der konvexen Auswölbung berührt.

[0028] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Einzelmerkmale der unterschiedlichen, dargestellten Ausführungsformen lassen sich dabei in beliebiger Weise miteinander kombinieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Direktsteckverbindung mit einem Kontakt und einer abschnittsweise dargestellten Leiterplatte von schräg oben,

Fig. 2 eine weitere Ansicht der Direktsteckverbindung der Fig. 1 von schräg oben,

Fig. 3 den Kontakt der Direktsteckverbindung der Fig. 1 und 2 von schräg vorne,

Fig. 4 eine abschnittsweise Darstellung des Kontakts der Fig. 3 im Bereich zweier Kontaktabschnitte,

Fig. 5 eine Schnittansicht der Direktsteckverbindung der Fig. 2 und

Fig. 6 die Schnittansicht der Fig. 5 aus einem anderen Winkel.

[0029] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Direktsteckverbindung 10 mit einem Kontakt 12 und einer lediglich abschnittsweise dargestellten Leiterplatte 14. Die Leiterplatte 14 ist lediglich im Bereich einer Durchgangsöffnung 16 dargestellt. In nicht zu erkennender Weise ist die Durchgangsöffnung 16 auf ihrer Innenwand elektrisch leitfähig ausgeführt und die elektrisch leitfähige Innenwand ist in ebenfalls nicht dargestellter Weise mit Leiterbahnen an der Leiterplatte 14 elektrisch verbunden. Mittels des Kontakts 12 kann damit ein elektrischer Kontakt mit den Leiterbahnen der Leiterplatte 14 hergestellt werden. Der Kontakt 12 kann entweder als Einzel-

kontakt ausgebildet sein oder Teil eines Einfachsteckers oder eines Mehrfachsteckers bilden. In beiden Fällen ist der Kontakt 12 in einem nicht dargestellten Gehäuse aufgenommen und mit einer ebenfalls nicht dargestellten Kabellitze verbunden. Im Falle eines Mehrfachsteckers sind mehrere der Kontakte 12 nebeneinander in einem Gehäuse angeordnet und jedem der Kontakte 12 ist dann eine separate Durchgangsöffnung 16 in der Leiterplatte 14 zugeordnet.

[0030] Der Kontakt 12 weist einen Anschlussabschnitt 18 zum Anschließen einer Kabellitze auf. Der Anschlussabschnitt 18 ist lediglich schematisch dargestellt und kann beispielsweise als Schneidklemmkontakt oder als Crimpkontakt ausgebildet sein. An den Anschlussabschnitt 18 schließen sich zwei Verbindungsabschnitte 20, 22 an, die den Anschlussabschnitt 18 mit jeweils zwei, in Fig. 1 nicht erkennbaren Kontaktabschnitten verbinden. Die Kontaktabschnitte sind in der Darstellung der Fig. 1 durch die Leiterplatte 14 verdeckt.

[0031] In Fig. 1 sind unterhalb der Leiterplatte 14 noch zwei Einführabschnitte 24, 26 zu erkennen, die ein Einführen des Kontakts 12 in die Durchgangsöffnung 16 ermöglichen und die nachfolgend noch detaillierter erläutert werden.

[0032] Fig. 2 zeigt die Direktsteckanordnung 10 der Fig. 1 von schräg oben. Innerhalb der Durchgangsöffnung 16 der Leiterplatte 14 sind abschnittsweise zwei Kontaktabschnitte 28, 32 zu erkennen, deren Aufbau nachfolgend noch erläutert wird.

[0033] Fig. 3 zeigt den Kontakt 12 in einer Ansicht von schräg oben. Zu erkennen sind nun die beiden Verbindungsabschnitte 20, 22, die von dem Anschlussabschnitt 18 ausgehen. Der Verbindungsabschnitt 22 weist zwei Streifen 22a, 22b auf, wobei der Streifen 22a mit dem Kontaktabschnitt 32 und der Streifen 22b mit dem Kontaktabschnitt 30 verbunden ist. Der Verbindungsabschnitt 20 weist zwei Streifen 20a, 20b auf, wobei der Streifen 20a mit dem Kontaktabschnitt 28 und der Streifen 20b mit dem Kontaktabschnitt 34 verbunden ist.

[0034] An die Kontaktabschnitte 28 bis 34 schließt sich jeweils ein Einführabschnitt 36, 38, 40 und 42 an. Die Einführabschnitte 36, 42 sind in der gleichen Ebene und zueinander fluchtend angeordnet und die Einführabschnitte 38, 40 sind in der gleichen Ebene und zueinander fluchtend angeordnet. Die Einführabschnitte 36, 40 sind etwa hakenförmig ausgebildet und länger als die Einführabschnitte 38, 42. Die geometrischen Formen der Einführabschnitte 36, 42 und die der gleich ausgeführten Einführabschnitte 38, 40 entsprechen der üblichen Gestaltung von sogenannten SKEDD-Kontakten und erlauben das sichere Einführen des Kontakts 12 in die Durchgangsöffnung 16.

[0035] Der Kontakt 12 ist aus einem Blechmaterial hergestellt, wobei das Blechmaterial gestanzt und gebogen wird. Sowohl der Anschlussabschnitt 18, die Verbindungsabschnitte 20 und 22, die Kontaktabschnitte 28 bis 34 und die Verbindungsabschnitte 36 bis 42 sind somit aus Streifen flächigen Blechmaterials gebildet. Der Ver-

bindungsabschnitt 20 ist ausgehend vom Anschlussabschnitt 18 noch als einziger Blechstreifen ausgebildet, teilt sich dann aber in zwei Streifen 20a, 20b. Jeder dieser Streifen 20a, 20b ist dann mit einem Kontaktabschnitt 28, 34 verbunden. In gleicher Weise ist der Verbindungsabschnitt 22 anschließend an den Anschlussabschnitt 18 zunächst als ein Blechstreifen ausgebildet, teilt sich dann aber in zwei Streifen 22a, 22b. Der Streifen 22a ist mit dem Kontaktabschnitt 32 verbunden und der Streifen 22b ist mit dem Kontaktabschnitt 30 verbunden.

[0036] Die Streifen 20a, 20b, 22a, 22b sowie die ebenfalls jeweils aus der Fortsetzung des jeweiligen Streifens 20a, 20b, 22a, 22b bestehenden Kontaktabschnitte 28 bis 34 und Einführabschnitte 36 bis 42 weisen jeweils eine Vorderseite, eine Rückseite und zwei Seitenkanten auf. Die Vorderseite und Rückseite sind gegenüber den Seitenkanten flächenmäßig größer. Am Streifen 20a ist in Fig. 3 lediglich die rechte Seitenkante und die Rückseite zu erkennen. Am Streifen 22a ist in Fig. 3 die Vorderseite und die rechte Seitenkante zu erkennen. Am Streifen 22b ist in Fig. 3 lediglich die Vorderseite und die rechte Seitenkante zu erkennen. Am Streifen 20b ist in Fig. 3 lediglich die Rückseite zu erkennen. Die Rückseiten der Streifen 20a und 22b beziehungsweise 20b und 22a sind einander zugewandt.

[0037] Fig. 3 lässt erkennen, dass am Übergang zwischen dem Verbindungsabschnitt 20 und dem Kontaktabschnitt 34 eine erste Biegestelle 44a vorgesehen ist, in der eine Verdrillung des Streifens 20 um etwa 45° vorgenommen ist. Der Blechstreifen ist im Kontaktabschnitt 28 damit um 45° gegenüber dem Streifen im Verbindungsabschnitt 20 gebogen. Auf den Kontaktabschnitt 28 folgt eine zweite Biegestelle 46a, in der der Streifen wieder verdrillt ist. Der Winkel, um den der Streifen an der zweiten Biegestelle 46a verdrillt wird, ist betragsmäßig genauso groß, aber entgegengesetzt zu dem Winkel, um den der Streifen an der ersten Biegestelle 44a verdrillt wird. Dadurch ist der Einführabschnitt 36, der auf den Kontaktabschnitt 28 folgt, wieder in der gleichen Ebene wie der Streifen 20a im Verbindungsabschnitt angeordnet. Im Kontaktabschnitt 28 ist der Streifen hingegen im Winkel zu dem Streifen 20a im Verbindungsabschnitt 20 und im Einführabschnitt 36 angeordnet. Der Winkel, um den der Streifen im Kontaktabschnitt 28 gegenüber dem Verbindungsabschnitt 20 und dem Einführabschnitt 36 verdrillt ist, beträgt bei der dargestellten Ausführungsform etwa 45° und kann im Rahmen der Erfindung zwischen 35° und 55° liegen.

[0038] In Fig. 3 ist weiter zu erkennen, dass der Kontaktabschnitt 28 auf seiner Vorderseite mit einer Auswölbung 48a versehen ist. Diese Auswölbung ist konvex ausgebildet. Die Auswölbung dient dazu, die Innenwand der Durchgangsöffnung 16 in der Leiterplatte 14 zu kontaktieren. Durch die konvexe Form der Auswölbung 48a kann eine elektrisch sehr zuverlässige Kontaktierung zwischen der konvexen Auswölbung 48a und der Innenseite der Durchgangsöffnung 16 erfolgen. Zwischen der konvexen Auswölbung 48a und der Innenseite der

Durchgangsöffnung 16 kann ein punktförmiger, linienförmiger oder flächenförmiger Kontakt vorliegen, wobei ein flächenförmiger Kontakt bevorzugt ist.

[0039] Der Streifen 20b ist mit einer Biegestelle 44d versehen, in der der Streifen 20b, bevor er in den Kontaktabschnitt 34 übergeht, um einen Winkel, etwa 45°, verdreht ist. Eine zweite Biegestelle 46d führt diese Verdrehung wieder zurück, so dass der Einführabschnitt 42 in der gleichen Ebene und fluchtend zu dem Streifen 20b des Verbindungsabschnitts 20 angeordnet ist.

[0040] In gleicher Weise ist auch der Verbindungsabschnitt 22 mit den Streifen 22a, 22b ausgebildet. Die Kontaktabschnitte 28, 30 sind jeweils um etwa 45° gegenüber den Streifen 22a bzw. 22b verdreht und die Einführabschnitte 38, 40 sind dann jeweils wieder in einer gemeinsamen Ebene und fluchtend zu den Streifen 22a bzw. 22b angeordnet.

[0041] Jeder der Kontaktabschnitte 28 bis 34 weist eine konvexe Auswölbung 48a, 48b, 48c, 48d auf. Jeder der Kontaktabschnitte 28 bis 34 kann dadurch im Bereich der konvexen Auswölbung für einen zuverlässigen elektrischen Kontakt mit der Innenwand der Durchgangsöffnung 16 sorgen.

[0042] Die Darstellung der Fig. 4 zeigt vergrößert und abschnittsweise den Kontakt 12 der Fig. 3 mit dem Streifen 20a des Verbindungsabschnitts 20, der sich an den Streifen 20a anschließenden Biegestelle 44a, dem auf die Biegestelle 44a folgenden Kontaktabschnitt 28, der auf den Kontaktabschnitt 28 folgenden Biegestelle 46a und dem auf die Biegestelle 46a folgenden Einführabschnitt 36. Der Einführabschnitt 36 weist an seinem unteren Ende eine gekrümmte Form auf und ermöglicht das Einführen des Kontakts 12 in die Durchgangsöffnung 16 der Leiterplatte 14.

[0043] In der gleichen Ebene wie die eben beschriebenen Elemente des Kontakts liegt der Streifen 22b des Verbindungsabschnitts 20, auf den eine Biegestelle 44d folgt. Auf die Biegestelle 44d folgt der Kontaktabschnitt 34. Auf den Kontaktabschnitt 34 folgt eine Biegestelle 46d. Auf die Biegestelle 46d folgt dann der Einführabschnitt 38, der kürzer ist als der gegenüberliegende Einführabschnitt 36, aber an seinem unteren Ende abgerundet ausgebildet ist, um das Einführen des Kontakts 12 in die Durchgangsöffnung 14 der Leiterplatte 16 zu ermöglichen.

[0044] Es ist zu erkennen, dass der Streifen 20a, die Biegestelle 44a, der Kontaktabschnitt 28, die Biegestelle 46a und der Einführabschnitt 36 aus einem einzigen Streifen aus flächigem Blechmaterial bestehen, der im Bereich der Biegestellen 44a, 46a um jeweils etwa 45° verdreht wurde. Es ist auch zu erkennen, dass dieser Streifen aus Blechmaterial in allen beschriebenen und in Fig. 4 dargestellten Abschnitten jeweils zwei Seitenkanten, eine Vorderseite 50 und eine Rückseite 52 aufweist. Die Vorderseite 50 und die Rückseite 52 wurden im Bereich des Kontaktabschnitts 28 bezeichnet. Bei der dargestellten Ausführungsform weist der Kontaktabschnitt 34 die Auswölbung 48a auf, die auf der Vorderseite 50

angeordnet ist. Auf der gegenüberliegenden Rückseite 52 ist eine Vertiefung 54a vorgesehen. Die Auswölbung 48a ist als Ausprägung und die Vertiefung 54a ist als Einprägung ausgebildet. Die Auswölbung 48a entsteht somit beim Einprägen der Einprägung 54a, indem beispielsweise ein Presswerkzeug von der Rückseite 52 her in die Rückseite 52 eingedrückt wird.

[0045] Der Kontaktabschnitt 34 in Fig. 4 ist lediglich von seiner Rückseite 56 her zu erkennen. Infolgedessen ist hier lediglich die als Einprägung ausgebildete Vertiefung 54d zu erkennen. Anhand der Vertiefung 54d ist zu erkennen, dass die Berandung der Vertiefung 54d noch in einem kleinen Abstand zu den Seitenkanten 60 bzw. 62 des Kontaktabschnitts 28 angeordnet ist. In gleicher Weise ist die gegenüberliegende Auswölbung bzw. Ausprägung so ausgebildet, dass ihre Berandung in einem geringen Abstand von den Seitenkanten 60, 62 des Kontaktabschnitts 28 liegt. In gleicher Weise sind die Vertiefung 54a und die Auswölbung 48a am Kontaktabschnitt 28 ausgebildet. Da die Berandung der Auswölbung 48a einen Abstand von den Seitenkanten des Kontaktabschnitts 34 hat, werden die Seitenkanten selbst nicht mitverformt. Die Auswölbung 48a wird also lediglich aus der Vorderseite 50 des Kontaktabschnitts 28 herausgedrückt. Dadurch kann für den Streifen flächigen Blechmaterials, aus dem der Kontakt 12 hergestellt wird, ein vorbehandeltes Material verwendet werden, beispielsweise ein galvanisiertes flächiges Blechmaterial. Nach dem Ausstanzen sind dann alle Stanzkanten blank, beispielsweise die Seitenkanten 60, 62 an dem in Fig. 4 linken Streifen 20b und die Seitenkanten an dem in Fig. 4 rechten Streifen 20a, insbesondere nicht mehr galvanisiert. Die Seitenkanten 60, 62 erstrecken sich über die gesamte Länge des Streifens 20b. Darüber hinaus sind alle weiteren Stanzkanten ebenfalls nicht mehr vorbehandelt. Die Auswölbung 48a, deren Außenfläche ja die Kontaktfläche zur Innenwand der Durchgangsöffnung 14 in der Leiterplatte 16 bildet, trägt aber noch die Vorbehandlungsschicht, beispielsweise die Galvanisierung. Eine eventuelle Korrosion der Seitenkanten beeinflusst dadurch die elektrischen Eigenschaften des Kontakts zwischen der Auswölbung 48a und der Innenwand der Durchgangsöffnung 16 der Leiterplatte 14 nicht. Eine nachträgliche Behandlung des fertiggestellten Kontakts 12, beispielsweise mittels Galvanisierung, kann dadurch unterbleiben. Die Herstellungskosten des Kontakts 12 können dadurch erheblich gesenkt werden.

[0046] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht der Direktsteckverbindung der Fig. 1 von schräg oben, wobei eine Schnittebene parallel zur Leiterplatte 14 und etwa auf halber Höhe der Leiterplatte 14 angeordnet wurde. Die Schnittebene läuft durch die Kontaktabschnitte 28, 30, 32, 34 des Kontakts 12, vgl. Fig. 3. Es ist in Fig. 5 zu erkennen, dass die Auswölbung 48a des Kontaktabschnitts 28, die Auswölbung 48b des Kontaktabschnitts 30, die Auswölbung 48c des Kontaktabschnitts 22 und die Auswölbung 48d des Kontaktabschnitts 34 an der Innenseite der Durchgangsöffnung 16

der Leiterplatte 14 anliegen. Wie bereits ausgeführt wurde und wie in Fig. 5 gut zu erkennen ist, sind die Auswölbungen 48a bis 48d jeweils als Ausprägungen ausgebildet und sind entstanden durch Einpressen der Vertiefungen 54a bis 54d. Sowohl die Auswölbungen 48a bis 48d als auch die Vertiefungen 54a bis 54d sind jeweils kugelabschnittsförmig und werden dadurch ausgebildet, dass ein kugelabschnittsförmiger Stempel in die jeweilige Rückseite der Kontaktabschnitte 34, 32, 30 bzw. 28 eingepresst wird. Die Auswölbungen können auch länglich oder abschnittsweise flächig ausgebildet sein. Wie ausgeführt wurde und wie in Fig. 5 zu erkennen ist, liegt zwischen den Seitenkanten des jeweiligen Kontaktabschnitts und dem Rand der jeweiligen Auswölbung ein kleiner Abstand, in Fig. 5 zu erkennen durch jeweils einen kleinen Absatz zwischen der jeweiligen Seitenkante und der Berandung der jeweiligen Auswölbung. Anhand des Kontaktabschnitts 34 sind die beiden Seitenkanten in Fig. 5 mit den Bezugsziffern 60 bzw. 62 bezeichnet und zwischen dem Ende der Seitenkanten 60, 62 und dem Beginn der Auswölbung 48d ist in Fig. 5 jeweils ein kleiner Absatz zu erkennen.

[0047] Fig. 5 lässt darüber hinaus erkennen, dass die Auswölbungen 48a bis 48d so angeordnet sind, dass jeweils wenigstens ein Punkt der Auswölbungen 48a bis 48d auf einem gemeinsamen Umkreis liegt, der im eingesteckten Zustand der Fig. 5 durch die Innenwand der Durchgangsöffnung 16 der Leiterplatte 14 bestimmt ist. Auch im entspannten, nicht eingesteckten Zustand des Kontakts 12, wie er in Fig. 3 dargestellt ist, sind die Auswölbungen 48a bis 48d so angeordnet, dass wenigstens ein Punkt der Auswölbungen 48a bis 48d auf einem gemeinsamen Umkreis liegt. In vorteilhafter Weise liegt der Scheitelpunkt der Auswölbungen 48a bis 48d auf einem gemeinsamen Umkreis.

[0048] Fig. 6 zeigt die Schnittansicht der Fig. 5 in einer Ansicht von oben. Zu erkennen sind am Beispiel des Kontaktabschnitts 34 die Absätze zwischen den Seitenkanten 60, 62 des Kontaktabschnitts 34 und der Berandung der Auswölbung 48d. Weiter ist zu erkennen, dass die Auswölbungen 48a bis 48d nicht mit ihrem Scheitelpunkt an der Innenwand der Durchgangsöffnung 16 der Leiterplatte 14 anliegen, sondern leicht seitlich versetzt hierzu. Dadurch kann der Verdrillungswinkel, um den die Kontaktabschnitte 28, 30, 32 und 34 verdrillt sind, kleiner gewählt werden als dann, wenn der Kontakt im jeweiligen Scheitelpunkt erfolgen würde.

[0049] Mit der Erfindung lässt sich der Kontakt 12 für eine Direktverbindung wesentlich günstiger herstellen, ohne die Funktionssicherheit negativ zu beeinflussen, als herkömmliche Kontakte, da der Kontakt 12 aus vorbehandeltem Blechmaterial, beispielsweise galvanisiertem Blechmaterial, hergestellt werden kann. Dies kann durch Stanz-, Biege- und Prägevorgänge erfolgen. Eine nachträgliche Galvanisierung des fertiggestellten Kontakts 12 ist aber nicht mehr erforderlich, da der elektrische Kontakt mittels den Auswölbungen 48a bis 48d hergestellt wird, die aus einer ebenen Fläche, typischerwei-

se der Vorderseite des vorbehandelten Blechmaterials, herausgedrückt werden.

5 Patentansprüche

1. Kontakt (12) für Direktsteckverbindung (10) mit einem Anschlussabschnitt (18) zum Anschließen einer Kabellitze und einem Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit einer Durchgangsöffnung (16) einer Leiterplatte (14) und einem, ein freies Ende des Kontakts (12) bildenden Einführabschnitt (36, 38), wobei der Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) und der Einführabschnitt (36, 38) an einem Streifen (20a, 20b, 22a, 22b) flächigen Blechmaterials mit zwei Seitenkanten (60, 62), einer Vorderseite (50) und einer Rückseite (52) ausgebildet sind, wobei zwischen dem Anschlussabschnitt (18) und dem Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) ein Verbindungsabschnitt (20, 22) angeordnet ist, wobei der Verbindungsabschnitt (20, 22), der Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) und der Einführabschnitt (36, 38) aus einem Streifen flächigen Blechmaterials ausgebildet sind und wobei der Streifen (20a, 20b, 22a, 22b) im Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) auf der Vorderseite (50) oder der Rückseite (52) eine insbesondere konvexe Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) zur Anlage an der Innenseite der Durchgangsöffnung (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) von den Seitenkanten (60, 62) des Streifens (20a, 20b, 22a, 22b) beabstandet ist und wobei der Streifen zwischen dem Verbindungsabschnitt (20, 22) und dem Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) eine erste Biegestelle (44a, 44b, 44c, 44d) aufweist, an der der Streifen verdrillt ist.
2. Kontakt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die insbesondere konvexe Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) auf der Vorderseite (50) des Streifens (20a, 20b, 22a, 22b) angeordnet ist und dass eine insbesondere konkave Vertiefung (54a, 54b, 54c, 54d) auf der Rückseite (52) des Streifens (20a, 20b, 22a, 22b), gegenüber der Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d), angeordnet ist.
3. Kontakt nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (54a, 54b, 54c, 54d) als Einprägung und die Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) als Ausprägung ausgebildet ist.
4. Kontakt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Streifen zwischen dem Kontaktabschnitt (28, 30, 32, 34) und dem Einführabschnitt (36, 38) eine zweite Biegestelle (46a, 46b, 46c, 46d) aufweist, an der der Streifen verdrillt ist.

5. Kontakt nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehungen an der ersten Biegestelle (44a, 44b, 44c, 44d) und an der zweiten Biegestelle (46a, 46b, 46c, 46d) so ausgebildet sind, dass der Verbindungsabschnitt (20, 22) des Streifens und der Einführabschnitt (36, 38) des Streifens fluchtend zueinander ausgerichtet ist. 5
6. Kontakt nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehungswinkel an der ersten Biegestelle (44a, 44b, 44c, 44d) und/oder der zweiten Biegestelle (46a, 46b, 46c, 46d) im Bereich zwischen 35 Winkelgrad und 55 Winkelgrad, insbesondere 45 Winkelgrad, beträgt. 10
7. Kontakt nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kontaktabschnitt und im Einführabschnitt jeweils wenigstens vier Streifen aus flächigem Blechmaterial vorgesehen sind, wobei im Einführabschnitt jeweils zwei Streifen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und alle Streifen im Kontaktabschnitt eine Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) aufweisen. 15
8. Kontakt nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexen Auswölbungen (48a, 48b, 48c, 48d) jeweils so ausgerichtet sind, dass im Querschnitt gesehen wenigstens ein Punkt von jeder Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) einen gemeinsamen, gedachten Umkreis berührt. 20
9. Kontakt nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Querschnitt gesehen die Scheitelpunkte aller Auswölbungen (48a, 48b, 48c, 48d) einen gemeinsamen, gedachten Umkreis berühren. 25
10. Direktsteckverbindung (10) mit wenigstens einem Stecker und einer Leiterplatte (14), wobei die Leiterplatte (14) wenigstens eine Durchgangsöffnung (16) aufweist, die an der Innenseite elektrisch leitfähig ausgebildet ist und wobei der Stecker wenigstens einen Kontakt (12) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche aufweist und der Kontakt (12) des Steckers in die Durchgangsöffnung der Leiterplatte (14) eingesteckt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakt (12) die Innenwand der Durchgangsöffnung mit der Auswölbung (48a, 48b, 48c, 48d) berührt. 30
- in the contact portion (28, 30, 32, 34) and the introducing portion (36, 38) are formed on a strip (20a, 20b, 22a, 22b) of flat sheet-metal material having two side edges (60, 62), a front side (50) and a rear side (52), wherein a connecting portion (20, 22) is arranged between the joining portion (18) and the contact portion (28, 30, 32, 34), wherein the connecting portion (20, 22), the contact portion (28, 30, 32, 34) and the introducing portion (36, 38) are formed from a strip of flat sheet-metal material, and wherein, on the front side (50) or the rear side (52) in the contact portion (28, 30, 32, 34), the strip (20a, 20b, 22a, 22b) has an in particular convex bulge (48a, 48b, 48c, 48d) for bearing against the inner side of the passage opening (16), **characterized in that** the bulge (48a, 48b, 48c, 48d) is spaced apart from the side edges (60, 62) of the strip (20a, 20b, 22a, 22b), and wherein, between the connecting portion (20, 22) and the contact portion (28, 30, 32, 34), the strip has a first bending point (44a, 44b, 44c, 44d) at which the strip is twisted.
2. Contact according to claim 1, **characterized in that** the in particular convex bulge (48a, 48b, 48c, 48d) is arranged on the front side (50) of the strip (20a, 20b, 22a, 22b), and **in that** an in particular concave depression (54a, 54b, 54c, 54d) is arranged on the rear side (52) of the strip (20a, 20b, 22a, 22b), opposite the bulge (48a, 48b, 48c, 48d). 30
3. Contact according to claim 2, **characterized in that** the depression (54a, 54b, 54c, 54d) is designed as an impression and the bulge (48a, 48b, 48c, 48d) is designed as an external formation. 35
4. Contact according to one of the preceding claims, **characterized in that**, between the contact portion (28, 30, 32, 34) and the introducing portion (36, 38), the strip has a second bending point (46a, 46b, 46c, 46d) at which the strip is twisted. 40
5. Contact according to claim 4, **characterized in that** the twistings at the first bending point (44a, 44b, 44c, 44d) and at the second bending point (46a, 46b, 46c, 46d) are designed in such a manner that the connecting portion (20, 22) of the strip and the introducing portion (36, 38) of the strip are oriented in alignment with each other. 45

Claims

1. Contact (12) for direct plug-in connection (10), with a joining portion (18) for the joining of a cable strand, and a contact portion (28, 30, 32, 34) for producing electrical contact with a passage opening (16) in a printed circuit board (14), and an introducing portion (36, 38) forming a free end of the contact (12), where- 50
2. Contact according to claim 4 or 5, **characterized in that** the twisting angle at the first bending point (44a, 44b, 44c, 44d) and/or at the second bending point (46a, 46b, 46c, 46d) is within the range of between 35 angle degrees and 55 angle degrees, in particular 45 angle degrees. 55
7. Contact according to at least one of the preceding

claims, **characterized in that**, in the contact portion and in the introducing portion, in each case at least four strips of flat sheet-metal material are provided, wherein, in the introducing portion, in each case two strips are arranged in a common plane, and, in the contact portion, all of the strips have a bulge (48a, 48b, 48c, 48d).

8. Contact according to claim 7, **characterized in that** the convex bulges (48a, 48b, 48c, 48d) are each oriented in such a manner that, as seen in cross section, at least one point of each bulge (48a, 48b, 48c, 48d) touches a common imaginary radius.

9. Contact according to claim 8, **characterized in that**, as seen in cross section, the apex points of all of the bulges (48a, 48b, 48c, 48d) touch a common imaginary radius.

10. Direct plug-in connection (10) with at least one plug and a printed circuit board (14), wherein the printed circuit board (14) has at least one passage opening (16) which is of electrically conductive design on the inner side, and wherein the plug has at least one contact (12) according to at least one of the preceding claims, and the contact (12) of the plug is inserted into the passage opening in the printed circuit board (14), **characterized in that** the contact (12) touches the inner wall of the passage opening with the bulge (48a, 48b, 48c, 48d).

Revendications

1. Contact (12) pour raccord enfichable direct (10), comprenant une partie de connexion (18) pour connecter un toron de câble et une partie de contact (28, 30, 32, 34) pour établir un contact électrique avec une ouverture de passage (16) d'une carte de circuits imprimés (14), et une partie d'introduction (36, 38) formant une extrémité libre du contact (12), la partie de contact (28, 30, 32, 34) et la partie d'introduction (36, 38) étant réalisées sur une bande (20a, 20b, 22a, 22b) d'un matériau de tôle en feuille avec des bords latéraux (60, 62), une face avant (50) et une face arrière (52), une partie de liaison (20, 22) étant disposée entre la partie de connexion (18) et la partie de contact (28, 30, 32, 34), la partie de liaison (20, 22), la partie de contact (28, 30, 32, 34) et la partie d'introduction (36, 38) étant réalisées à partir d'une bande d'un matériau de tôle en feuille, et la bande (20a, 20b, 22a, 22b) présentant dans la partie de contact (28, 30, 32, 34) sur la face avant (50) ou la face arrière (52) un bombement (48a, 48b, 48c, 48d) en particulier convexe destiné à s'appliquer contre la face intérieure de l'ouverture de passage (16), **caractérisé en ce que** le bombement (48a, 48b,

48c, 48d) est espacé des bords latéraux (60, 62) de la bande (20a, 20b, 22a, 22b), et dans lequel la bande présente entre la partie de liaison (20, 22) et la partie de contact (28, 30, 32, 34) un premier point de flexion (44a, 44b, 44c, 44d) où la bande est torsadée.

2. Contact selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bombement (48a, 48b, 48c, 48d) en particulier convexe est disposé sur la face avant (50) de la bande (20a, 20b, 22a, 22b), et **en ce qu'un** creux (54a, 54b, 54c, 54d) en particulier concave est disposé sur la face arrière (52) de la bande (20a, 20b, 22a, 22b), à l'opposé du bombement (48a, 48b, 48c, 48d).

3. Contact selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le creux (54a, 54b, 54c, 54d) est réalisé sous la forme d'une empreinte et le bombement (48a, 48b, 48c, 48d) est réalisé sous la forme d'une saillie.

4. Contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande présente entre la partie de contact (28, 30, 32, 34) et la partie d'introduction (36, 38) un deuxième point de flexion (46a, 46b, 46c, 46d) où la bande est torsadée.

5. Contact selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les torsions au premier point de flexion (44a, 44b, 44c, 44d) et au deuxième point de flexion (46a, 46b, 46c, 46d) sont réalisées de telle sorte que la partie de liaison (20, 22) de la bande et la partie d'introduction (36, 38) de la bande sont orientées en alignement l'une avec l'autre.

6. Contact selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** l'angle de torsion au premier point de flexion (44a, 44b, 44c, 44d) et/ou au deuxième point de flexion (46a, 46b, 46c, 46d) est compris dans la plage entre 35 degrés et 55 degrés, en particulier égal à 45 degrés.

7. Contact selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la partie de contact et dans la partie d'introduction, respectivement au moins quatre bandes d'un matériau de tôle en feuille sont prévues, dans lequel deux bandes sont disposées respectivement dans la partie d'introduction dans un plan commun, et toutes les bandes dans la partie de contact présentent un bombement (48a, 48b, 48c, 48d).

8. Contact selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les bombements convexes (48a, 48b, 48c, 48d) sont chacun orientés de telle sorte que vu en section transversale, au moins un point de chaque bombement (48a, 48b, 48c, 48d) touche un périmètre imaginaire commun.

9. Contact selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** vu en section transversale, les sommets de tous les bombements (48a, 48b, 48c, 48d) touchent un périmètre imaginaire commun.

5

10. Raccord enfichable direct (10) comprenant au moins un connecteur et une carte de circuits imprimés (14), la carte de circuits imprimés (14) présentant au moins une ouverture de passage (16) qui est réalisée de manière électriquement conductrice sur la face intérieure, et le connecteur présentant au moins un contact (12) selon au moins l'une des revendications précédentes, et le contact (12) du connecteur étant enfiché dans l'ouverture de passage de la carte de circuits imprimés (14), **caractérisé en ce que** le contact (12) touche avec le bombement (48a, 48b, 48c, 48d) la paroi intérieure de l'ouverture de passage.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

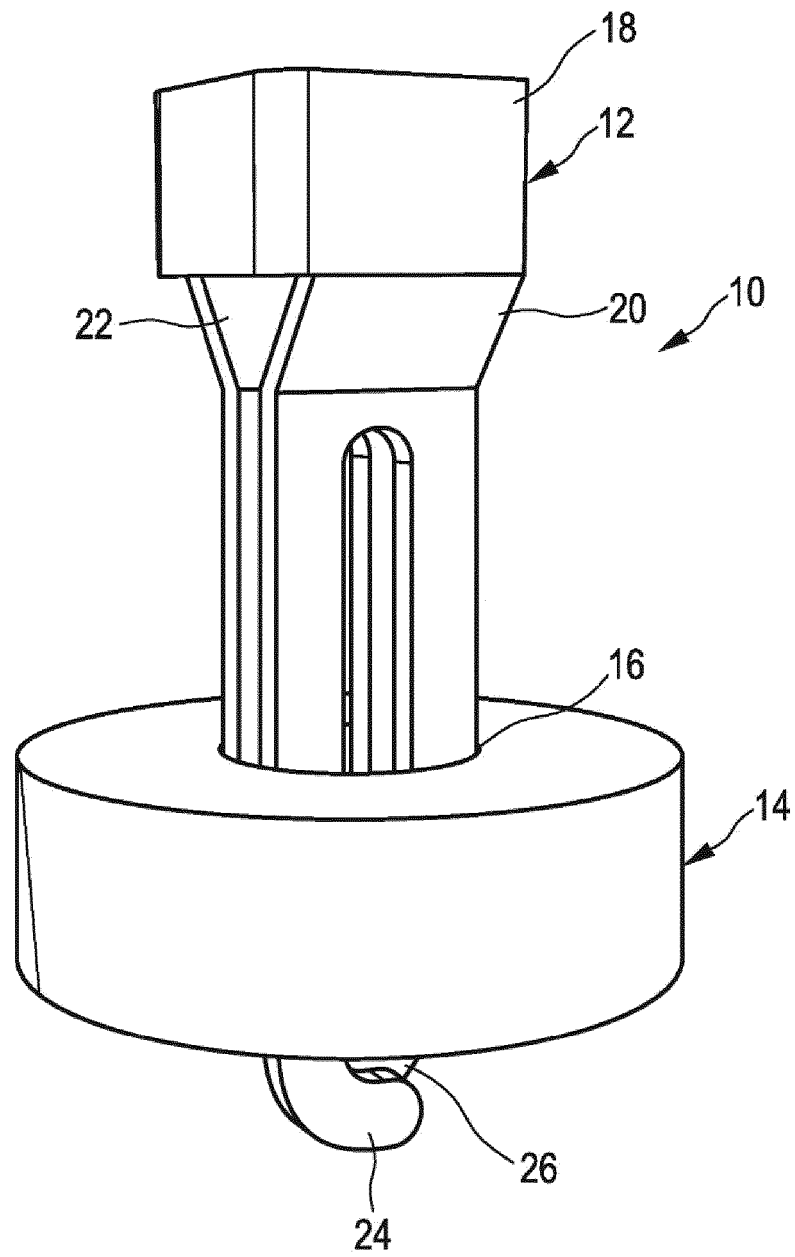


FIG. 1

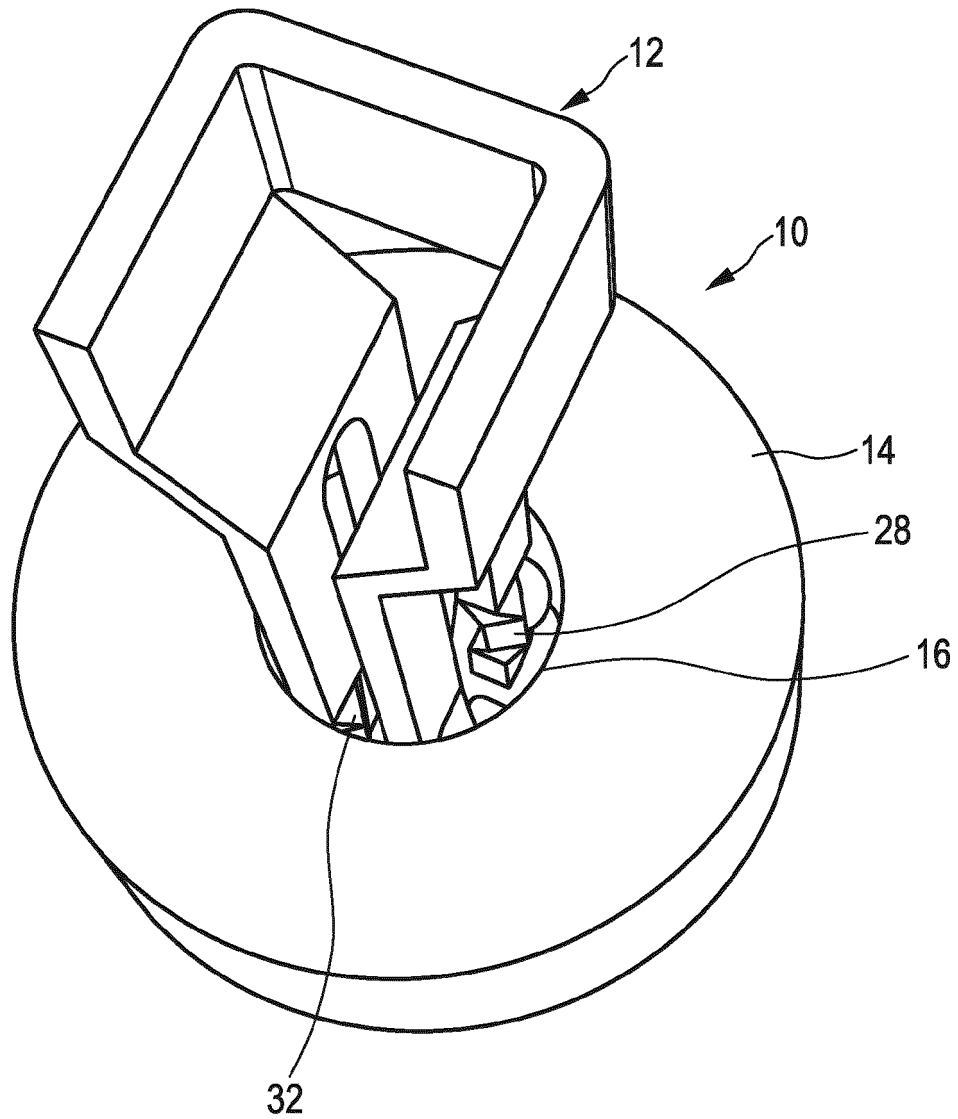


FIG. 2

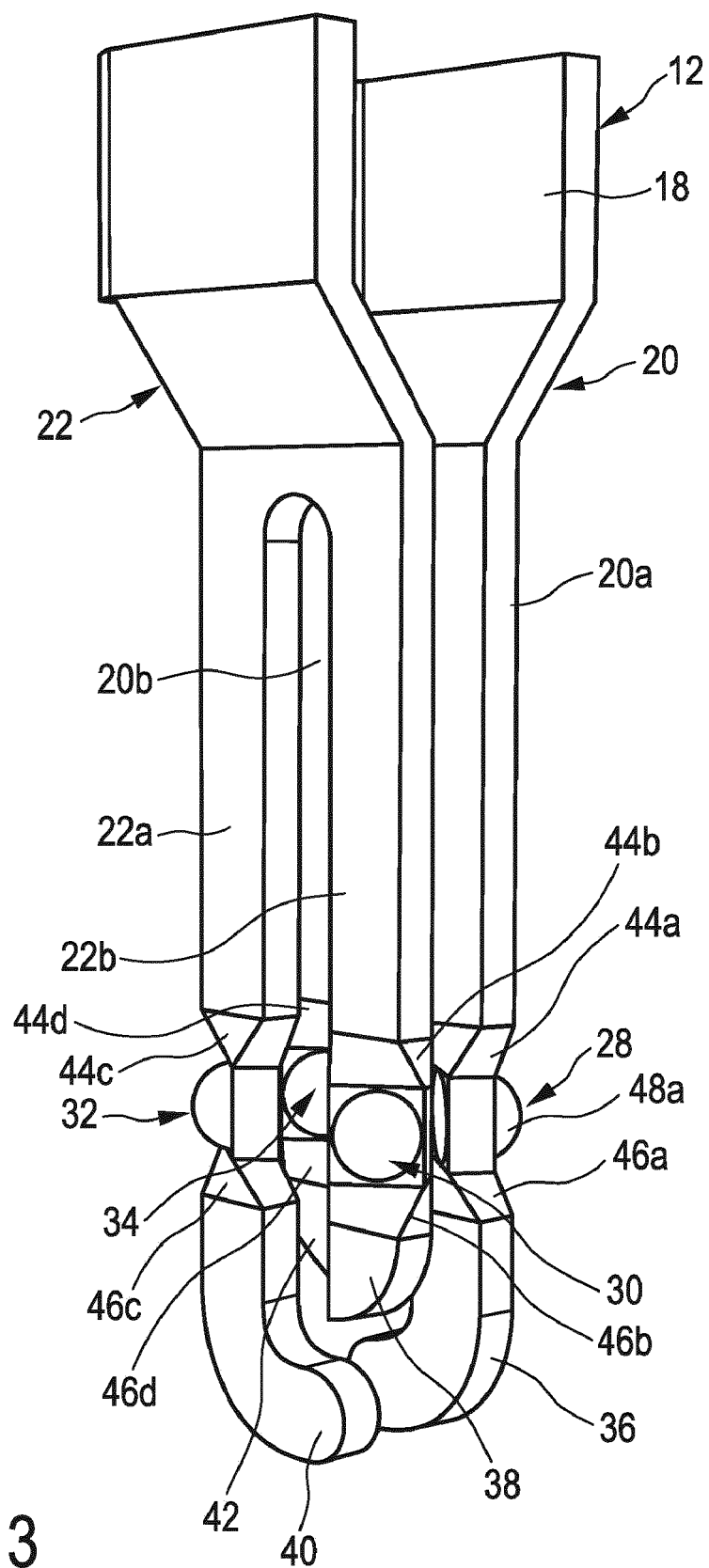


FIG. 3

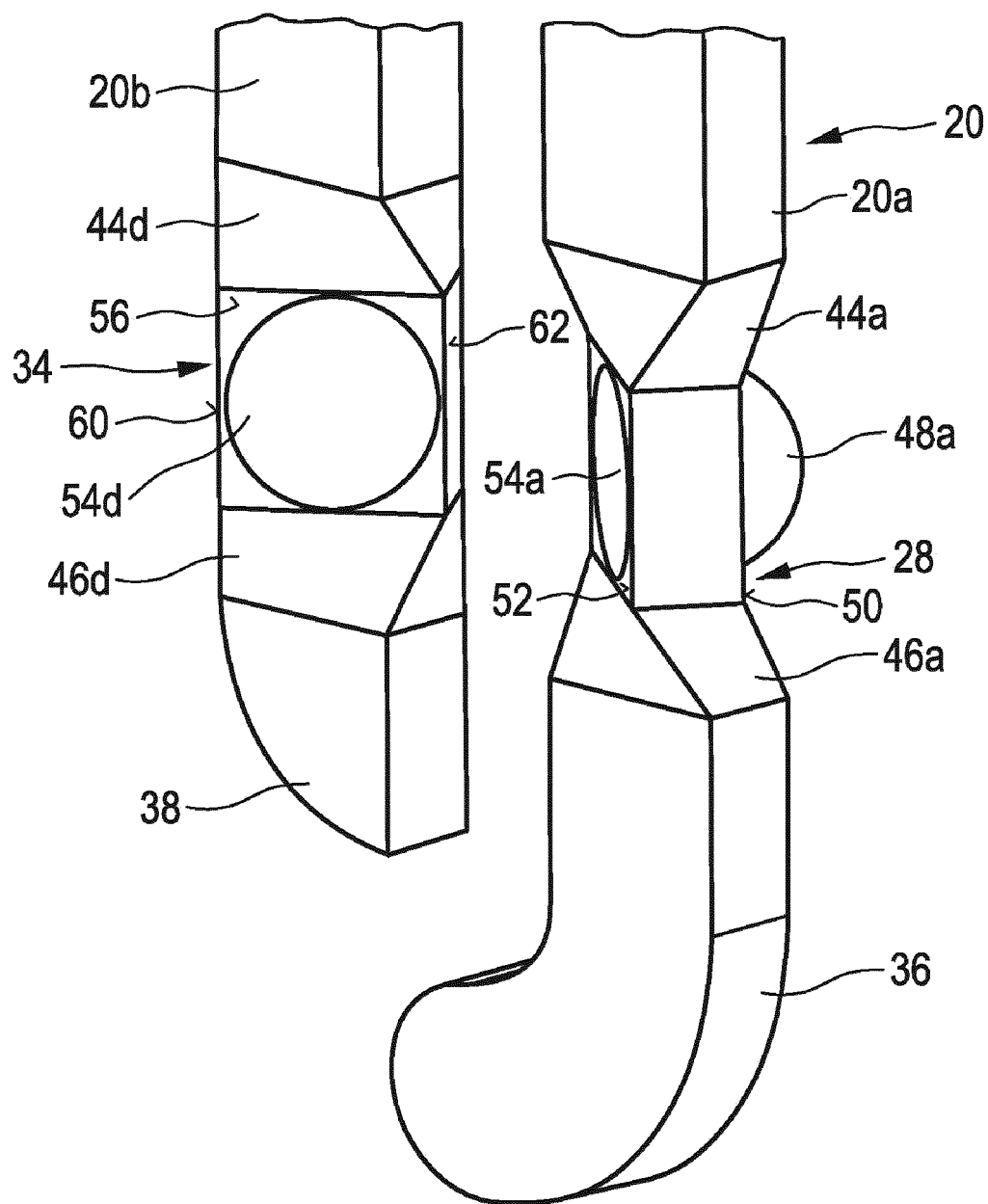


FIG. 4

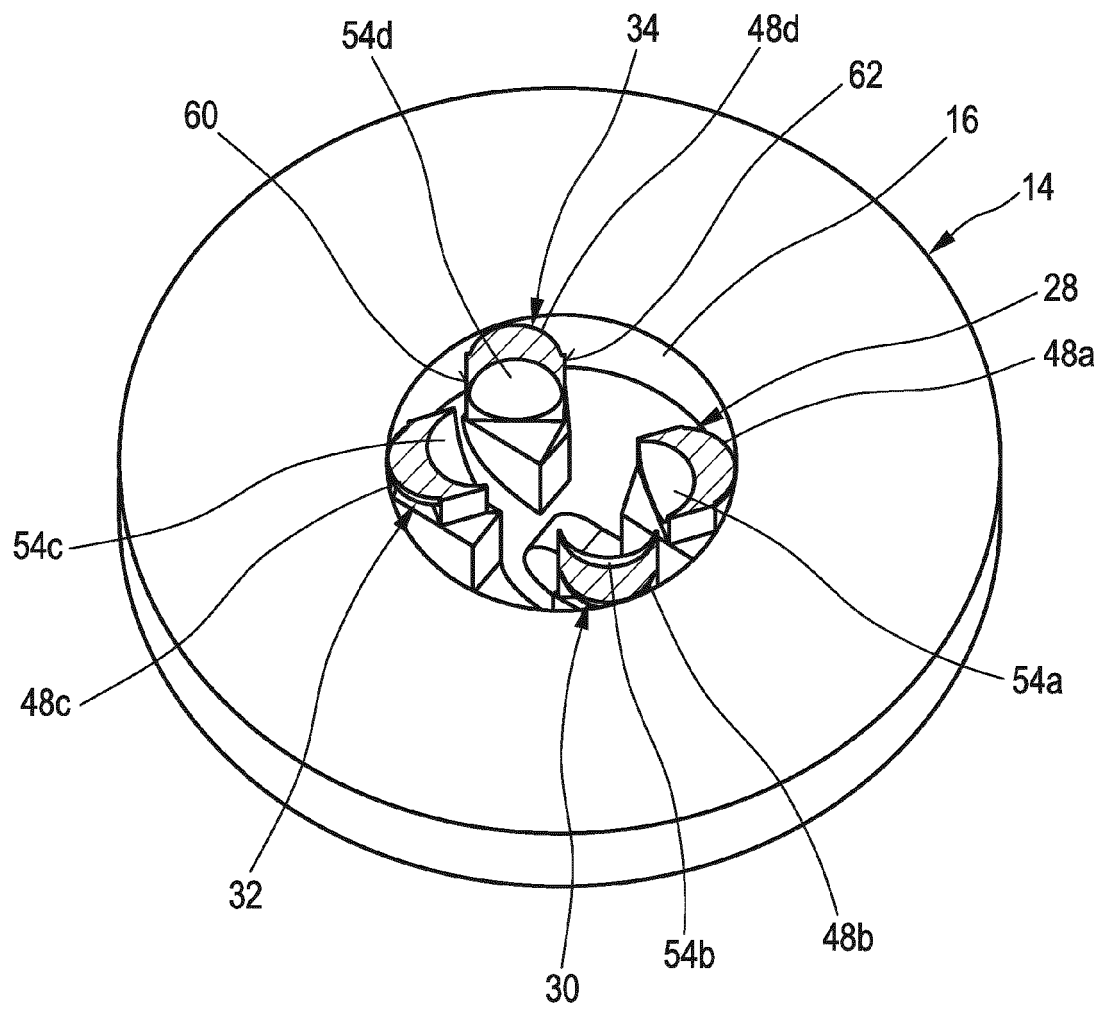


FIG. 5

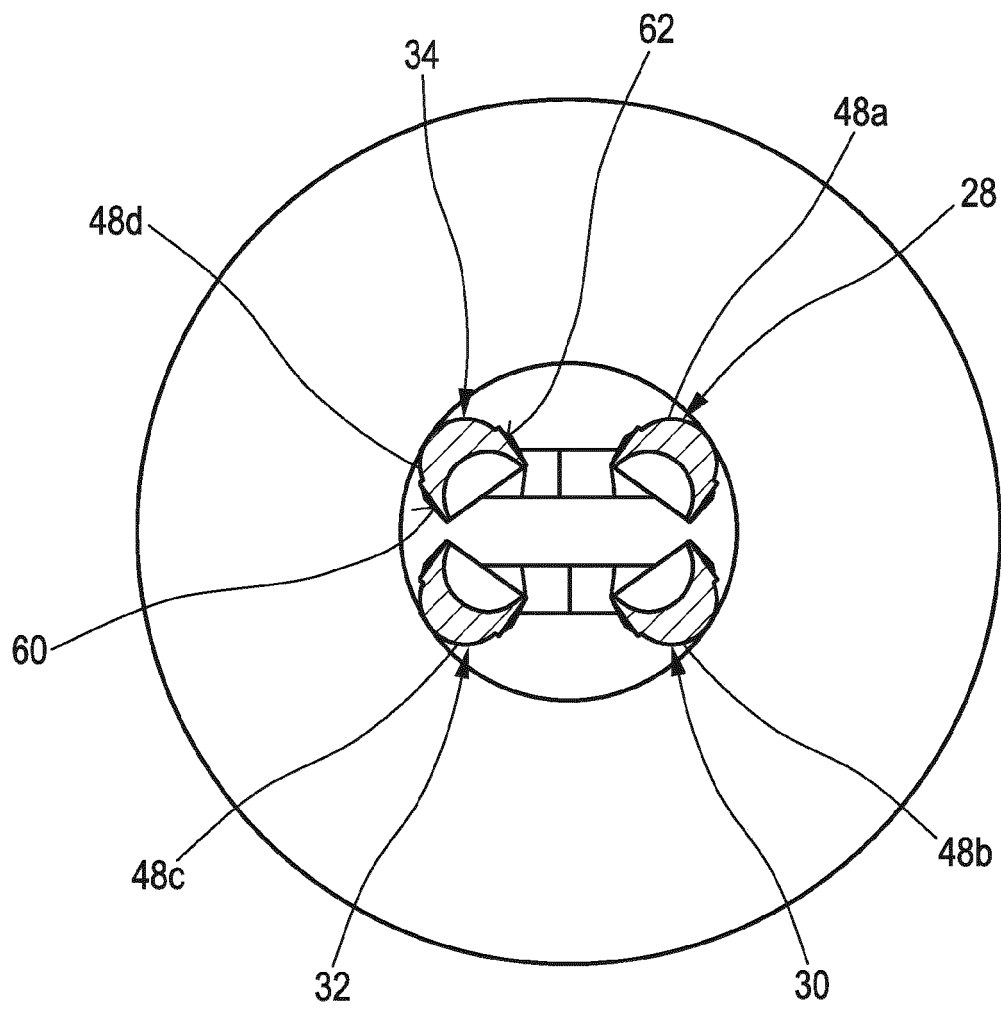


FIG. 6

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

- WO 2011155380 A1 **[0002]**
- US 20070010139 A1 **[0003]**
- DE 10325134 A1 **[0004]**
- EP 2105995 A1 **[0005]**