

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2018 (22.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/050322 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01P 5/08 (2006.01) H01P 5/02 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068104

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juli 2017 (18.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
16189158.5 16. September 2016 (16.09.2016) EP

(71) Anmelder: ROSENBERGER HOCHFREQUENZ-
TECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Hauptstr. 1,
83413 Fridolfing (DE).

(72) Erfinder: ROSENBERGER, Bernd; Moosburg 1, 84529
Tittmoning (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: PLUG-IN CONNECTOR FOR CONNECTING AN OPTICAL FIBRE AND AN ELECTRICAL CONDUCTOR

(54) Bezeichnung: STECKVERBINDER ZUM VERBINDEN EINER OPTISCHEN FASER UND EINES ELEKTRISCHEN
LEITERS

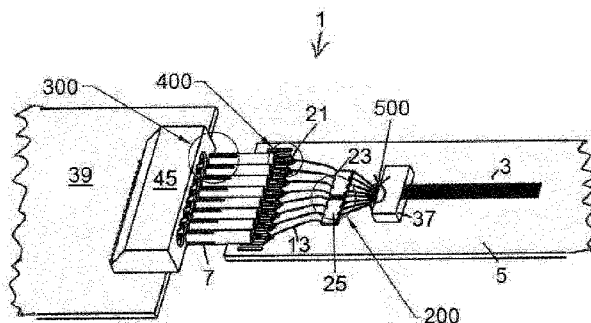


Fig. 1

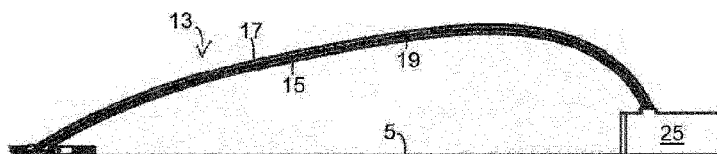


Fig. 7

(57) Abstract: The present invention relates to a plug-in connector (1), in particular for connecting an optical fibre (3) and an electrical conductor, comprising a printed circuit board (5); at least one plug-in contact (7) which has in each case at least an internal conductor contact (11) and an external conductor contact (9); at least one electrical conductor (13) which has at least an internal conductor (15), an external conductor (17) and also a dielectric (19); wherein the electrical conductor (13) is connected to the electrical plug-in contact (7) at a first end (21), and wherein the electrical conductor (13) is connected to an electrical component (25), which is arranged on the printed circuit board (5), at a second end (23).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Steckverbinder (1), insbesondere zum Verbinden einer optischen



WO 2018/050322 A1

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Faser (3) und eines elektrischen Leiters, mit einer Leiterplatte (5); wenigstens einem elektrischen Steckkontakt (7), welcher jeweils wenigstens einen Innenleiterkontakt (11) und einen Außenleiterkontakt (9) aufweist; wenigstens einem elektrischen Leiter (13), welcher wenigstens einen Innenleiter (15), einen Außenleiter (17) sowie ein Dielektrikum (19) aufweist; wobei der elektrische Leiter (13) an einem ersten Ende (21) mit dem elektrischen Steckkontakt (7) verbunden ist und wobei der elektrische Leiter (13) an einem zweiten Ende (23) mit einem elektrischen Bauelement (25), welches auf der Leiterplatte (5) angeordnet ist, verbunden ist.

Steckverbinder zum Verbinden einer optischen Faser und
eines elektrischen Leiters

GEBIET DER ERFINDUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft Steckverbinder, insbesondere zum Verbinden einer optischen Faser und eines elektrischen Leiters.

10

TECHNISCHER HINTERGRUND

Die EP 1376751 A1 zeigt eine Verbindungsstruktur mit einer Leiterplatte, wenigstens einem elektrischen Steckkontakt, wenigstens einem koaxialen elektrischen Leiter, wobei der
15 koaxiale elektrische Leiter an einem ersten Ende mit dem elektrischen Steckkontakt verbindbar ist.

Die WO 2015/0594 A1 zeigt eine Leiterplatte, wenigstens einen koaxialen elektrischen Leiter, welcher wenigstens einen
20 Innenleiter, einen Außenleiter sowie ein Dielektrikum aufweist, wobei der koaxiale elektrische Leiter an einem zweiten Ende unmittelbar mit einem elektrischen Bauelement, welches auf der Leiterplatte angeordnet ist, verbindbar ist.

25 Die US 2016/0218455 A1 zeigt einen QSFP-Stecker zum Verbinden einer optischen Faser mit einer elektrischen koaxialen Leitung. Demnach wird ein optisches Signal von einem QSFP-Stecker in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Druckschrift beschreibt, das umgewandelte elektrische Signal über
30 geschirmte Kabel, vorzugsweise differenziell über Kontaktpaare auf ein twinaxiales Kabel, zu übertragen. Dabei ist das twinaxiale Kabel mittels eines Steckers mit einem Substrat in der Nähe eines elektrischen Bauelements verbunden. Die weitere Signalführung zum elektrischen Bauelement erfolgt durch Leiterbahnen in oder auf dem Substrat.
35

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die
5 Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Steckverbinder anzugeben, der für die Übertragung von Frequenzsignalen mit einer höheren Datenrate und einer Bandbreite von bis zu 100 GHz geeignet ist.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Steckverbinder mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist vorgesehen:

15 ein Steckverbinder, insbesondere zum Verbinden einer optischen Faser und eines elektrischen Leiters, mit einer Leiterplatte; wenigstens einem elektrischen Steckkontakt, welcher jeweils wenigstens einen Innenleiterkontakt und einen Außenleiterkontakt aufweist; wenigstens einem koaxialen elektrischen Leiter, welcher wenigstens einen Innenleiter, einen Außenleiter sowie ein Dielektrikum aufweist;
20 wobei der elektrische Leiter an einem ersten Ende mit dem elektrischen Steckkontakt verbindbar ist und wobei der elektrische Leiter an einem zweiten Ende unmittelbar mit einem elektrischen Bauelement, welches auf der Leiterplatte
25 angeordnet ist, verbindbar ist.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, die Verbindung von einem Bauelement auf einer
30 Leiterplatte hin zu Steckkontakten durchgehend koaxial auszuführen. Bei einer durchgehenden koaxialen Signalübertragung ist die Signalintegrität, insbesondere die elektromagnetische Verträglichkeit deutlich verbessert. Bisher hat sich herausgestellt, dass Übertragungsfehler, die auf eine
35 schlechte Signalintegrität zurückzuführen sind, besonders im

Bereich von nicht koaxialen Steckkontakten bzw. Leitungen entstehen.

Bei bekannten Lösungen findet sich ein Bereich mit nicht ko-
axialen Leitungen häufig zwischen einer koaxialen Leitung
und einem elektrischen Bauelement, indem die koaxiale Lei-
tung mit einer nicht koaxialen Leiterbahn, welche mit einem
elektronischen Bauelement verbunden ist, auf einer Leiter-
platte verbunden ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben
sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Be-
schreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die
nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der
jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen
Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne
den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung beträgt
der Durchmesser des elektrischen Leiters höchstens 100 μm ,
insbesondere höchstens 85 μm , weiter insbesondere höchstens
75 μm . Die genannten Durchmesser ermöglichen eine impedanz-
kontrollierte Übertragung des Signals von dem elektrischen
Leiter auf ein elektrisches Bauelement auf der Leiterplatte,
indem die genannten Durchmesser zu der Kontaktfläche eines
elektrischen Bauelements auf der Leiterplatte passen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist der Steckkontakt
nicht-planar ausgebildet. Nicht-planare koaxiale Steckkon-
takte weisen eine Schirmung des Innenleiterkontaktes durch
den Außenleiterkontakt auf. Auf diese Weise kann die Daten-
rate sowie die Bandbreite weiter gesteigert werden.

Planare Steckkontakte sind beispielsweise GSG (Ground-Signal-Ground)-Flachkontakte. Bei GSG-Flachkontakten ist zwar ein Flachkontaktelement „Ground“ an eine Masse bzw. den Außenleiter eines elektrischen Leiters angebunden, jedoch
5 bildet das Flachkontaktelement „Ground“ keinen Schirm für das Flachkontaktelement „Signal“, welches an den Innenleiter angebunden ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist der Leiter an dem
10 zweiten Ende auf ein elektronisches Bauelement gebondet. Auf diese Weise wird eine Störstelle zwischen dem Leiter und dem Bauelement geringstmöglich gehalten.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist je-
15 weils ein elektrischer Leiter über mehrere elektrisch leitende Verbindungsflächen mit dem elektrischen Steckkontakt verbunden. Auf diese Weise ist eine besonders hohe Signalintegrität in einer Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter und dem elektrischen Steckkontakt gewährleistet.

20 Besonders zweckmäßig ist es dabei, den Innenleiter des elektrischen Leiters über eine erste Verbindungsfläche mit dem Innenleiterkontakt zu kontaktieren sowie den Außenleiter über wenigstens eine zweite Verbindungsfläche mit dem Außen-
25 leiterkontakt zu kontaktieren. Auf diese Weise ist eine durchgehende Schirmung der Leitung und des Steckkontakts gewährleistet. Dabei können die erste und zweite Verbindungsfläche beispielsweise mit dem elektrischen Leiter und den Steckkontakten verlötet sein.

30 Bei einem Steckverbinder mit mehreren Steckkontakten ist es besonders vorteilhaft, wenn die zweite Verbindungsfläche mehrere Außenleiterkontakte kontaktiert, beispielsweise kann die zweite Verbindungsfläche als Streifen ausgebildet sein,
35 welcher sämtliche Außenleiterkontakte kontaktiert. Auf diese

Weise kann die Herstellung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders vereinfacht werden.

Weiter insbesondere ist es vorteilhaft, die erste Verbindungsfläche, die eine Innenleiter-Verbindung bildet, und die zweite Verbindungsfläche, die eine Außenleiter-Verbindung bildet, durch ein Dielektrikum voneinander zu isolieren. Beispielsweise kann das Dielektrikum als Kunststoffschicht zwischen der ersten Verbindungsfläche und der zweiten Verbindungsfläche ausgebildet sein. Alternativ ist es denkbar, dass zunächst eine einheitliche Verbindungsfläche aufgetragen wird, welche in einem nachgelagerten Verfahrensschritt durch einen Lasergraben getrennt wird. Es versteht sich, dass auch Luft ein geeignetes Dielektrikum ist.

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die erste Verbindungsfläche, das Dielektrikum und die zweite Verbindungsfläche übereinanderliegend angeordnet sind. Diese Schichtabfolge lässt sich beispielsweise herstellen, indem die erste Verbindungsfläche mit einem dielektrischen Kunststoff bedampft wird und eine weitere Metallisierung auf die Kunststoffschicht aufgebracht wird.

Alternativ kann die zweite Verbindungsfläche neben der ersten Verbindungsfläche ausgebildet sein, beispielsweise indem die Verbindungsflächen durch Graben getrennt sind.

Es versteht sich, dass die zweite Verbindungsfläche sowohl neben als auch über der ersten Verbindungsfläche ausgebildet sein kann, beispielsweise indem eine Metallisierung auf einem Dielektrikum über einen Durchkontakt mit einer darunter liegenden leitenden Schicht verbunden wird, sodass eine zusammenhängende zweite Verbindungsfläche entsteht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Innenleiter direkt auf den Innenleiterkontakt gebondet. Auf diese Weise kann eine besonders einfache Verbindung des Innenleiterkontaktes mit dem Innenleiter des elektrischen Leiters bereitgestellt werden. Darüber hinaus erstreckt sich
5 eine mögliche Störstelle zwischen dem Innenleiter und dem Innenleiterkontakt auf einen kurzen Bereich.

Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Steckverbinder übereinandergestapelte Steckkontakte auf. Durch eine Stapelung der Steckkontakte in mehreren Etagen entsteht eine Differenz der Leitungslänge zwischen den oberen und den unteren Steckkontakten. Deshalb ist erforderlich, Mittel zur Kompensation eines Zeitversatzes des
10 Signals zwischen den oberen und den unteren Steckkontakten vorzusehen. Ein solches Mittel zur Kompensation des Zeitversatzes ist beispielsweise die Variation des Dielektrikums zwischen dem Innenleiterkontakt und dem Außenleiterkontakt der unteren Steckkontakte. Auf diese Weise lässt sich die
15 Bauform eines erfindungsgemäßen Steckverbinders besonders kompakt auslegen.
20

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Leiterplatte wenigstens einen Wandler zur Umwandlung eines optischen Signals in ein elektrisches Signal auf. Somit lässt sich ein von einem optischen zu einem elektrischen Signal gewandeltes Signal besonders vorteilhaft auf die Steckkontakte eines erfindungsgemäßen Steckverbinders übertragen. Ferner kann die Leiterplatte Wandler von
25 elektrischen in optische Signale aufweisen.
30

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das optische Signal nach seiner Umwandlung zu einem elektrischen Signal stets über eine koaxiale Verbindung übertragen wird. Ferner wird
35 ein elektrisches Signal, welches auf eine optische Faser

übertragen werden soll, vor seiner Wandlung in ein optisches Signal durchgehend über eine koaxiale Verbindung übertragen.

- 5 Ein Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Technologie sind elektrooptische Transceiver mit einem Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich,
10 sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Ins-
15 besondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

20

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- 25 Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Steckverbinders;

Figur 2 zeigt eine Detailansicht gemäß Figur 1;

- 30 Figur 3 zeigt eine Detailansicht gemäß Figur 1;

Figur 4 zeigt eine Detailansicht gemäß Figur 1;

Figur 5 zeigt eine Detailansicht gemäß Figur 1;

35

- Figur 6 zeigt eine schematische Schnittsicht einer erfindungsgemäßen Steckverbindung;
- Figur 7 zeigt eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Steckverbinders;
- Figur 8 zeigt eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Steckverbinders;
- Figur 9 zeigt eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Steckverbinders;
- Figur 10 zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Steckverbindung.
- Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.
- In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten – sofern nichts anderes ausgeführt ist – jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.
- Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Figur 1 zeigt eine Steckverbindung mit einem erfindungsgemäßen Steckverbinder 1 in einer perspektivischen Ansicht. Der Steckverbinder 1 verbindet eine oder mehrere optische Fasern 3 mit koaxialen elektrischen Leiter 13, 7, 41.

5

Hierfür weist der Steckverbinder 1 einen Wandler 37, welcher ein optisches Signal in ein elektrisches Signal sowie ein elektrisches Signal in ein optisches Signal umwandelt, auf. Der Wandler kann ein oder mehrere Elemente zur optischen Strahlführung wie Prismen sowie einen Laser oder Photodioden aufweisen. Der Wandler 37 ist über acht koaxiale elektrische Leiter 13 mit zwei elektrischen Bauelementen 25 verbunden.

10

Eine Detailansicht 500 des Anschlussbereichs der koaxialen Leiter 13 an den Wandler 37 ist in Figur 5 dargestellt.

15

Das erste elektronische Bauelement 25, welches mit dem Wandler 37 über vier koaxiale Leiter 13 verbunden ist, ist als Sender bzw. Treiber ausgebildet. In dieser Ausführungsform handelt es sich um einen VCSEL-Treiber (vertical cavity surface emitting laser). Das zweite elektronische Bauelement 25, welches mit dem Wandler 37 über weitere vier koaxiale Leiter 13 verbunden ist, ist als Verstärker, sogenannter TIA (trans impedance amplifier) ausgebildet.

20

25

Eine weitere Detailansicht 200 bezüglich des Anschlussbereichs der koaxialen Leiter 13 an die elektrischen Bauelemente 25 ist in Figur 2 dargestellt.

Der Verstärker ist eingerichtet, ein elektrisches Signal zu verstärken.

30

Die elektronischen Bauelemente 25 sind mit den elektrischen Steckkontakten 7 des Steckverbinders 1 über acht koaxiale Leiter 13 verbunden. Die koaxialen Leiter 13 sind mit den

acht Steckkontakten 7 jeweils über einen Verbindungsbereich verbunden.

Der Verbindungsbereich ist in einer Detailansicht 400 in Figur 4 dargestellt.

Die Steckkontakte 7 sind als koaxiale Steckkontakte ausgebildet. Sie weisen jeweils einen Innenleiterkontakt 11 sowie einen Außenleiterkontakt 9 auf.

10

Gleichwohl ist es auch denkbar, statt mehreren gesonderten Außenleiterkontakten 9 einen integralen Außenleiterkontakt für die Innenleiterkontakte 11 zu verwenden.

15 Die Steckkontakte 7 bilden einen männlichen Stecker, welche eingerichtet sind, mit einem weiblichen Steckverbinder 45 verbunden zu werden. Der Steckverbinder 45 ist auf einer zweiten Leiterplatte 39 montiert.

20 Eine Detailansicht 300 mit den männlichen Steckkontakten 7 und dem weiblichen Steckverbinder 45 ist in Figur 3 dargestellt.

Die koaxialen Leiter 13 weisen etwa einen Durchmesser von 70
25 μm auf. Diese äußerst dünnen koaxialen Leiter 13 ermöglichen eine durchgehende Verbindung zwischen dem Wandler 37 über Verstärker bzw. Treiber zu den Steckkontakten 7. Es hat sich herausgestellt, dass koaxiale Leitungen von gebräuchlichen Durchmessern nicht zur Anbindung an elektronische Bauelemente auf einer Leiterplatte geeignet sind, da deren Durchmesser häufig zu groß ist, um mit den elektronischen Bauelementen direkt verbunden zu werden. Bekannte Lösungen greifen
30 deshalb auf elektrische Leiterbahnen auf einer Leiterplatte zurück, um eine Verbindung zu einem elektrischen Bauelement

herzustellen, oder bonden gewöhnliche Bonddrähte auf elektronische Bauelemente.

Figur 2 zeigt die Detailansicht 200, die den Anschluss der
5 koaxialen Leiter 13 an die elektronischen Bauelemente 25
perspektivisch darstellt. In Figur 2 ist ersichtlich, dass
die koaxialen Leiter 13 direkt mit den elektronischen Bauelementen 25 verbunden sind. Dies ist aufgrund des geringen
Durchmessers von etwa 70 µm der elektrischen Leiter 13 mög-
10 lich, insbesondere da es häufig erforderlich ist mehrere ko-
axiale Leiter 13 an ein elektronisches Bauelement anzu-
schließen, woraus sich strenge Anforderungen an die
Kompaktheit der koaxialen Leiter 13 ergeben.

Figur 3 zeigt die Detailansicht 300 gemäß Figur 1, welche
15 die koaxialen Steckkontakte 47 samt den Innenleiterkontakten
49 des weiblichen Steckverbinders 45 dargestellt.

Figur 4 zeigt die Detailansicht 400 gemäß Figur 1, die einen
Verbindungsbereich des elektrischen Leiters 13 und der ko-
20 axialen Steckkontakte 7 zeigt. Figur 4 zeigt, dass der elekt-
rische Leiter 13 über mehrere Verbindungsflächen 29, 31,
welche hier als metallische Streifen ausgebildet sind, mit
den koaxialen Steckkontakten 7 verbunden ist. Eine erste
Verbindungsfläche 29 verbindet den Innenleiterkontakt 11 ei-
25 nes Steckkontaktes 7 mit dem Innenleiter 15 des elektrischen
Leiters 13.

Eine zweite Verbindungsfläche 31, welche 2 verbundene metal-
lische Streifen 31a, 31b aufweist, verbindet den Außen-
30 leiterkontakt 9 des Steckkontaktes 7 mit dem Außenleiter 17
des elektrischen Leiters 13. Auf diese Weise ist ein impe-
danzkontrollierter Übergang zwischen dem elektrischen Leiter
13 und den Steckkontakten 7 gewährleistet. Es ist ersicht-
lich, dass der metallische Streifen 31a zwei Außenleiterkon-

takte 9 kontaktiert, wohingegen der metallische Streifen 31b lediglich einen Außenleiterkontakt 9 kontaktiert.

Die zweite Verbindungsfläche 31 kann alternativ auch als
5 durchgehende metallische Fläche ausgebildet sein, wobei aus der metallischen Fläche eine erste Verbindungsfläche 29 ausgeschnitten ist und somit von der metallischen Fläche getrennt ist. Alternativ kann auch eine dielektrische Kunststoffschicht zwischen zwei übereinanderliegenden Verbindungsflächen 29 und 31 ausgebildet sein.
10

Figur 5 zeigt die Detailansicht 500 gemäß Figur 1. 500 zeigt den direkten Anschluss der elektrischen Leiter 13 an den Wandler 37, der ein optisches Signal in ein elektrisches
15 Signal oder ein elektrisches Signal in ein optisches Signal umwandelt.

Figur 6 zeigt eine Schnittsicht einer Steckverbindung gemäß Figur 1 in einer schematischen Ansicht. In Figur 6 ist ersichtlich, dass die elektrischen Leiter 13 nicht eben auf
20 der Leiterplatte 5 ausgebildet sind, sondern sich räumlich über der Leiterplatte 5 erstrecken und zwischen dem elektrischen Leiter 13 und der Leiterplatte 5 ein Zwischenraum ausgebildet ist. Auf diese Weise lässt sich zusätzlicher Bau-
25 raum für die Führung der Leiter 13 einsparen. Da die Signalführung über die Leiter 13 unabhängig vom Substrat erfolgt, ergeben sich verringerte technische Anforderungen an das Substrat in Bezug auf Material und Anzahl der Signallagen. Besonders können sich auch mehrere Leiter 13 kreuzen.

30

In Figur 6 ist der Steckverbinder 1 als gerader Stecker ausgebildet und der korrespondierende weibliche Steckverbinder 45 ist als Winkelstecker ausgebildet. Es versteht sich, dass alternativ der Steckverbinder 1 als Winkelstecker und der
35 Steckverbinder 45 als gerader Stecker ausgebildet sein kön-

nen. Die koaxialen Steckkontakte 47 des weiblichen Steckverbinders 45 sind mit einer weiteren koaxialen Leitung 51 verbunden.

5 Figur 7 zeigt eine Detailansicht eines Querschnitts eines koaxialen elektrischen Leiters 13, welcher ein elektronisches Bauelement 25 mit elektrischen Steckkontakten 7 verbindet. Der Leiter 13 ist über erste und zweite Verbindungsflächen 29 und 31 gemäß Figur 8 mit den Steckkontakten 7
10 verbunden. Das elektrische Bauelement 25 ist auf der Leiterplatte montiert. In Figur 7 ist ersichtlich, dass der elektrische Leiter 13 einen Außenleiter 17, ein Dielektrikum 19, welches in Figur 7 als heller Strich dargestellt ist, und einen Innenleiter 15 aufweist.

15

Figur 8 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Verbindungsbereichs zwischen einem elektrischen Leiter 13 und elektrischen Steckkontakten 7.

20 Figur 9 zeigt die Ansicht gemäß Figur 8 in einer Schnittsicht.

Der Innenleiter 15 des elektrischen Leiters 13 kontaktiert eine erste Verbindungsfläche 29, welche den Innenleiterkontakt 11 eines Steckkontaktes 7 kontaktiert.
25

Der Innenleiter 15, die erste Verbindungsfläche 29 sowie der neben der ersten Verbindungsfläche 29 angeordnete metallische Streifen 31c der zweiten Verbindungsfläche 31 sind von einer dielektrischen Kunststoffschicht 33, welche auf die genannten Teile aufgebracht ist, bedeckt. In der vorliegenden Ausführungsform stimmt die Kunststoffschicht 33 mit dem Dielektrikum 19 überein, indem die Kunststoffschicht 33 in dem gleichen Prozessschritt wie das Dielektrikum aufgebracht wurde. Auf der dielektrischen Kunststoffschicht 33 ist die
30
35 Metallisierung 31d ausgebildet, welche elektrisch mit dem

Außenleiter 17 des elektrischen Leiters 13 verbunden ist. Die Metallisierung 31d ist somit durch die dielektrische Kunststoffschicht 33 von dem Innenleiter 15 und der ersten Verbindungsfläche 29 isoliert. Die Metallisierung 31d ist
5 über mehrere Druckkontakte 35 mit dem metallischen Streifen 31c, welcher neben der ersten Verbindungsfläche 29 ausgebildet ist und einen Außenleiterkontakt 9 kontaktiert, verbunden. Somit bilden die metallischen Streifen 31c, die Metallisierung 31d und der Durchkontakt 35 eine zusammenhängende
10 zweite Verbindungsfläche 31. Der metallische Streifen 31c ist von der ersten Verbindungsfläche 29 räumlich getrennt und isoliert.

Figur 10 zeigt einen zu dem Steckverbinder 1 ähnlichen
15 Steckverbinder 10. Der Steckverbinder 10 unterscheidet sich von dem Steckverbinder 1 dadurch, dass dieser als Winkelsteckverbinder ausgebildet ist. Dementsprechend kann der Steckverbinder 10 mit koaxialen geraden Steckkontakten 41 auf einer weiteren Leiterplatte 39 kontaktiert werden. Die
20 Steckkontakte 41 sind mit koaxialen Leitungen (nicht dargestellt) verbunden, welche in der Leiterplatte 39 verlaufen.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist
25 sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Bezugszeichenliste

	1	Steckverbinder
5	3	optische Faser
	5	Leiterplatte
	7	Steckkontakt
	9	Innenleiterkontakt
	10	Steckverbinder
10	11	Außenleiterkontakt
	13	elektrischer Leiter
	15	Innenleiter
	17	Außenleiter
	19	Dielektrikum
15	21	erstes Ende
	23	zweites Ende
	25	elektrisches Bauelement
	29	erste Verbindungsfläche
	31	zweite Verbindungsfläche
20	31a	metallischer Streifen
	31b	metallischer Streifen
	31c	metallischer Streifen
	31d	Metallisierung
	33	Dielektrikum
25	35	Durchkontaktierung
	37	Wandler
	39	Leiterplatte
	41	koaxiale Kontakte
	45	Steckverbinder
30	47	Steckkontakte
	49	Innenleiterkontakt
	51	koaxiale Leitung
	200	Detailansicht
35	300	Detailansicht

400	Detailansicht
500	Detailansicht

PATENTANSPRÜCHE

1. Steckverbinder (1 zum Verbinden einer optischen Faser
(3) und eines elektrischen Leiters mit

5

- einer Leiterplatte (5);

- wenigstens einem elektrischen Steckkontakt (7), wel-
cher jeweils wenigstens einen Innenleiterkontakt (11)
und einen Außenleiterkontakt (9) aufweist;

10

- wenigstens einem koaxialen elektrischen Leiter (13),
welcher wenigstens einen Innenleiter (15), einen Au-
ßenleiter (17) sowie ein Dielektrikum (19) aufweist;

15

wobei der koaxiale elektrische Leiter (13) an einem
ersten Ende (21) mit dem elektrischen Steckkontakt (7)
verbindbar ist

20

und wobei der koaxiale elektrische Leiter (13) an einem
zweiten Ende (23) unmittelbar mit einem elektrischen
Bauelement (25), welches auf der Leiterplatte (5) ange-
ordnet ist, verbindbar ist.

25

2. Steckverbinder nach Anspruch 1, wobei der Durchmesser
des koaxialen elektrischen Leiters (13) höchstens 100
 μm , insbesondere höchstens 85 μm , weiter insbesondere
höchstens 75 μm beträgt.

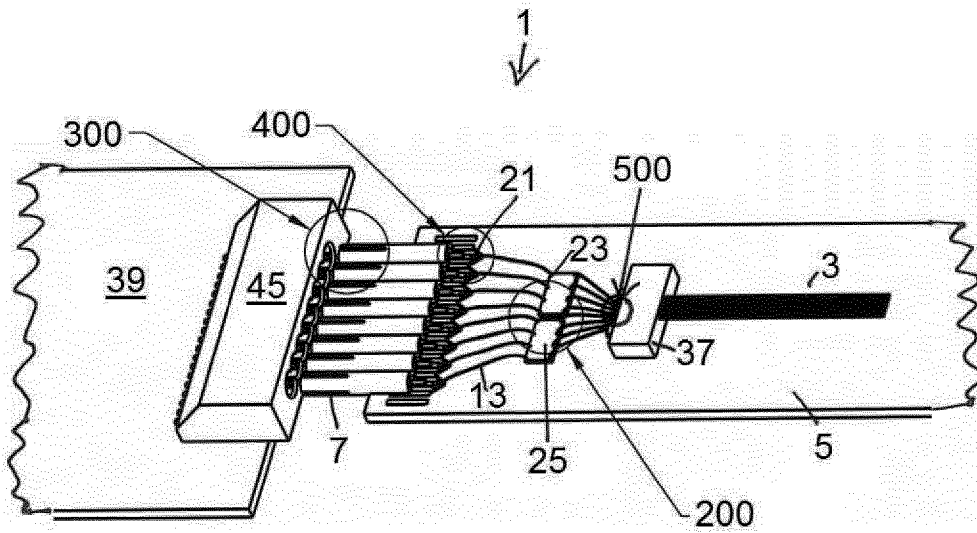
30

3. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Steckkontakt (7) nicht planar ausgebildet
ist, insbesondere wobei der Außenleiterkontakt den In-
nenleiterkontakt umfänglich umgibt.

35

4. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der koaxiale elektrische Leiter (13) an dem zweiten Ende auf ein elektronisches Bauelement gebondet ist.
- 5
5. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Innenleiter (15) des koaxialen elektrischen Leiters (13) über eine erste Verbindungsfläche (29) mit dem Innenleiterkontakt (11) kontaktiert ist und wobei
- 10
- der Außenleiter (17) über wenigstens eine zweite Verbindungsfläche (31) mit dem Außenleiterkontakt (9) kontaktiert ist.
6. Steckverbinder nach Anspruch 5, welcher mehrere Steckkontakte (7) aufweist, wobei die zweite Verbindungsfläche (31) die Außenleiterkontakte (9) mehrerer Steckkontakte (7, 8) kontaktiert.
- 15
7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 5 bis 6, wobei
- 20
- die erste Verbindungsfläche (29) von der zweiten Verbindungsfläche (31) durch ein Dielektrikum (33) isoliert ist.
8. Steckverbinder nach Anspruch 7, wobei die erste Verbindungsfläche (29), das Dielektrikum (33) und die zweite Verbindungsfläche (31) übereinanderliegend angeordnet sind.
- 25
9. Steckverbinder nach Anspruch 7 oder 8, wobei mehrere
- 30
- zweite Verbindungsflächen (31) über eine Durchkontaktierung (35) durch das Dielektrikum (33) verbunden sind.

10. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Innenleiter (15) direkt auf den Innenleiterkontakt (11) gebondet ist.
- 5 11. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, welcher wenigstens zwei Steckkontakte, die übereinander angeordnet sind, aufweist, wobei der Steckverbinder Mittel zur Kompensation eines Zeitversatzes zwischen Signalen zweier Steckkontakte aufweist.
- 10
12. Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Leiterplatte (5) einen Wandler (37) zur Umwandlung eines optischen Signals in ein elektrisches
- 15 Signal aufweist.
13. Steckverbinder nach Anspruch 12, wobei die Übertragung eines elektrischen Signals von dem Wandler (37) zu den elektrischen Steckkontakten stets über eine koaxiale Verbindung, insbesondere nicht planare Verbindung,
- 20 erfolgt.
14. Optoelektronischer Transceiver mit einem Steckverbinder nach einem der vorstehenden Ansprüche.
- 25
15. Steckverbindung mit einem ersten Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, welcher mit einer optischen Faser verbindbar ist, und mit einem zweiten Steckverbinder mit koaxialen Steckkontakten, wobei der
- 30 zweite Steckverbinder mit einem koaxialen Kabel verbindbar ist.



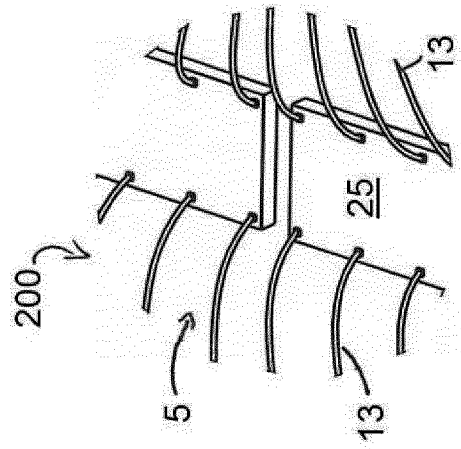


Fig. 2

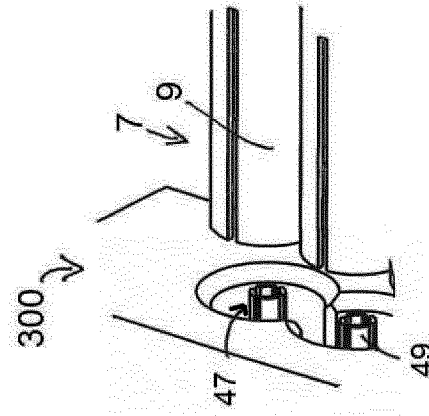


Fig. 3

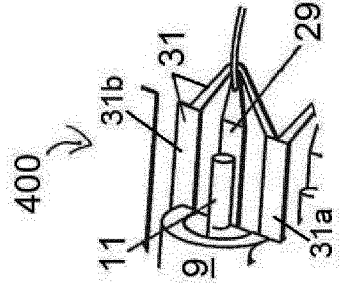


Fig. 4

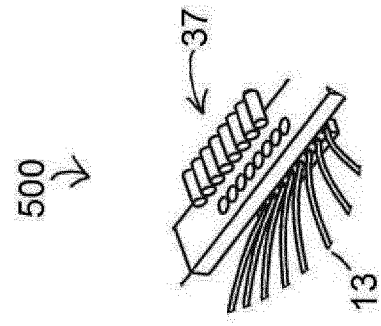


Fig. 5

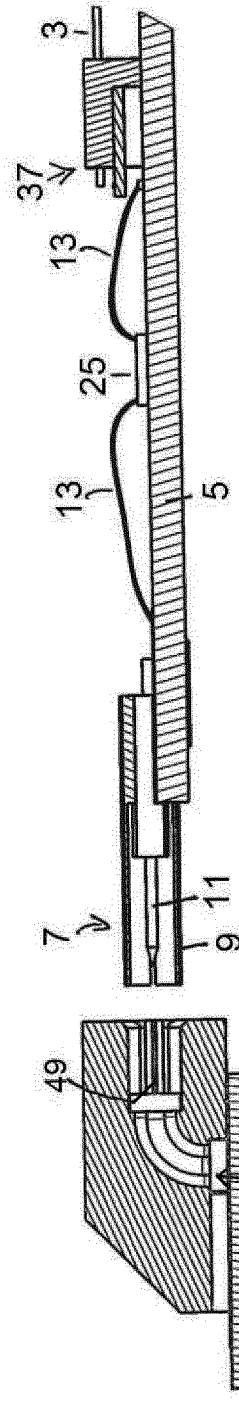


Fig. 6

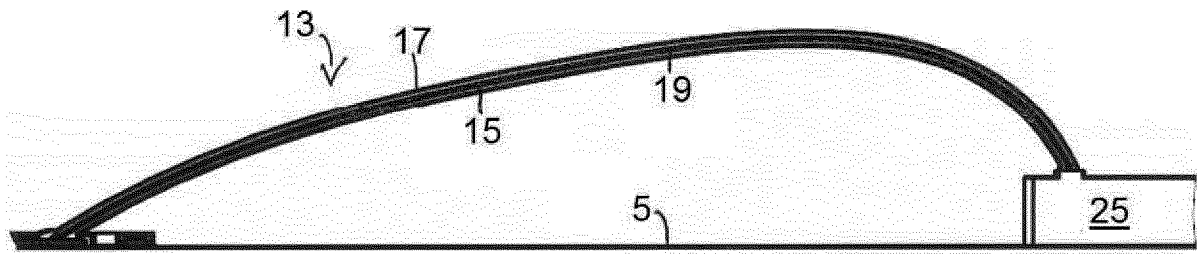


Fig. 7

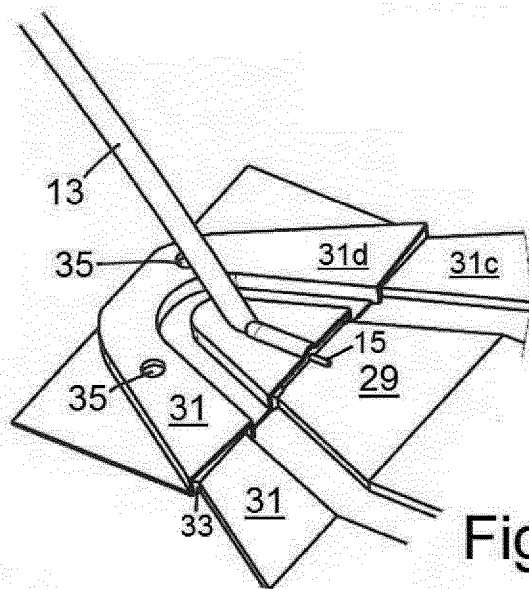


Fig. 8

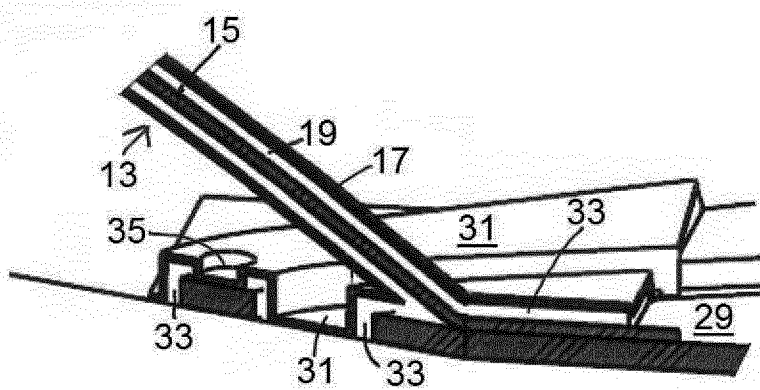


Fig. 9

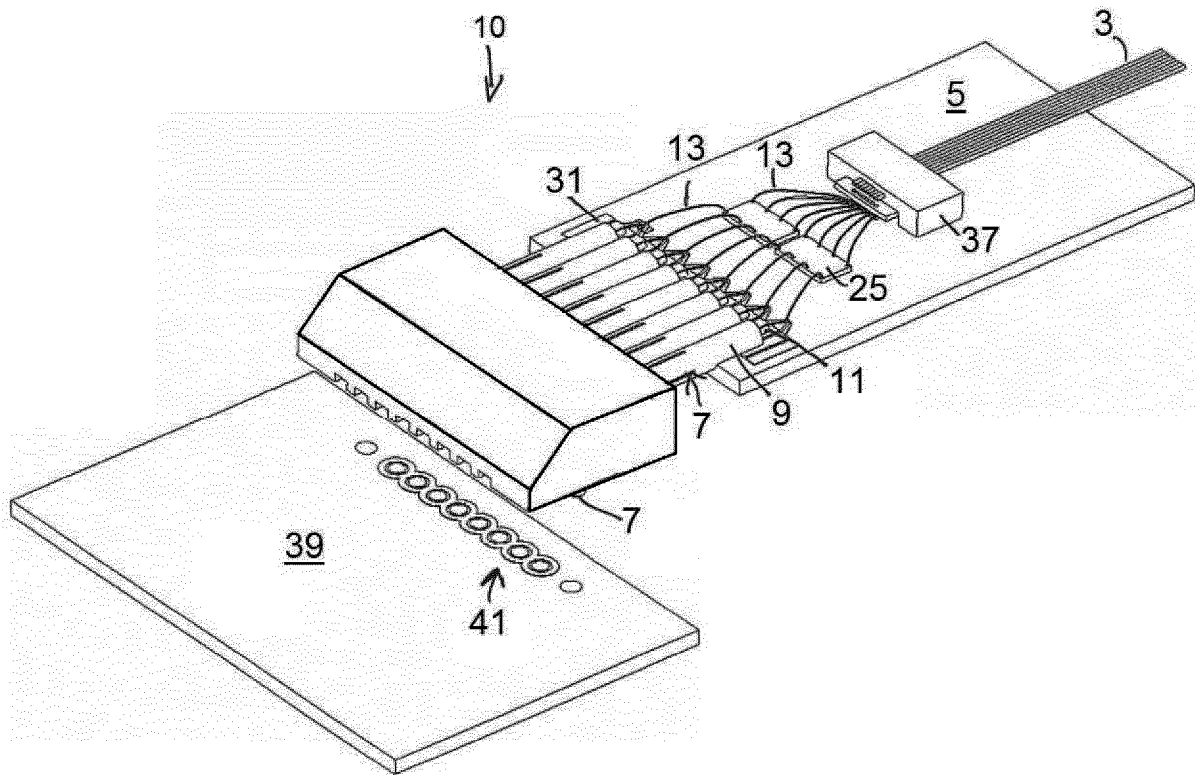


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01P5/08 G02B6/42
ADD. H01P5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01P G02B H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 376 751 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 2 January 2004 (2004-01-02) page 3, paragraph 14 - page 4, paragraph 19; figure 1	1-15
Y	WO 2015/000594 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 8 January 2015 (2015-01-08) page 5, line 2 - page 5, line 8; figure 1 page 5, line 28 - page 6, line 2; figures 3, 4 page 6, line 15 - page 7, line 12; figures 9-11 page 9, line 30 - page 12, line 23; figures 5, 6 ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2017

Date of mailing of the international search report

20/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blech, Marcel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/068104

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Sean S Cahill ET AL: "Development of 100+ GHz High-frequency MicroCoax Wire Bonds", 39TH International Symposium on Microelectronics (IMAPS 2006), 11 October 2006 (2006-10-11), pages 1-8, XP055348580, Retrieved from the Internet: URL: http://processsolutionsconsulting.com/pdf/Reliability/Cahill_IMAPS2006_paper.pdf [retrieved on 2017-02-22]	8,9
A	Abschnitte 2.0-4.0; figures 1-10	1,2,4-7, 10
A	----- Anritsu: "Anritsu Microwave K Connector", 1 November 2012 (2012-11-01), pages 1-1, XP055382635, Retrieved from the Internet: URL: https://dl.cdn-anritsu.com/en-us/test-measurement/files/Manuals/Instruction-Sheet/10100-00046B.pdf [retrieved on 2017-06-19] pages 4-1 - pages 9-2	1
A	----- WO 2015/000591 A2 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 8 January 2015 (2015-01-08) page 3, line 8 - page 4, line 22; figures 1, 2	1,2,4, 12-15
A	----- Tanaka: "Bonding Wire Product Guide 2015-A", 1 January 2015 (2015-01-01), pages 1-32, XP055349378, Retrieved from the Internet: URL: https://web.archive.org/web/20150316232604/http://www.topline.tv/Bonding_Wire_Catalog.pdf [retrieved on 2017-02-24] Different circular bond wires; page 4 - page 21	2
A	----- JP 2000 357755 A (SUMITOMO METAL ELECTRONICS DEV) 26 December 2000 (2000-12-26) figures 4(a), 4(b)	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068104

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1376751	A1	02-01-2004	CN 1460309 A EP 1376751 A1 JP W02002082578 A1 US 2004014341 A1 WO 02082578 A1	03-12-2003 02-01-2004 29-07-2004 22-01-2004 17-10-2002

WO 2015000594	A1	08-01-2015	CA 2915407 A1 CN 105359267 A EP 3017472 A1 HK 1218991 A1 JP 2016524336 A KR 20160029037 A TW M506373 U US 2016379952 A1 WO 2015000594 A1	08-01-2015 24-02-2016 11-05-2016 17-03-2017 12-08-2016 14-03-2016 01-08-2015 29-12-2016 08-01-2015

WO 2015000591	A2	08-01-2015	CA 2915402 A1 CN 105359268 A EP 3017469 A2 HK 1218182 A1 JP 2016529694 A KR 20160026919 A TW M498961 U US 2016379911 A1 WO 2015000591 A2	08-01-2015 24-02-2016 11-05-2016 03-02-2017 23-09-2016 09-03-2016 11-04-2015 29-12-2016 08-01-2015

JP 2000357755	A	26-12-2000	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01P5/08 G02B6/42

ADD. H01P5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01P G02B H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 376 751 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Seite 3, Absatz 14 - Seite 4, Absatz 19; Abbildung 1	1-15
Y	WO 2015/000594 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Seite 5, Zeile 2 - Seite 5, Zeile 8; Abbildung 1 Seite 5, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 2; Abbildungen 3, 4 Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 9-11 Seite 9, Zeile 30 - Seite 12, Zeile 23; Abbildungen 5, 6 ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blech, Marcel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	Sean S Cahill ET AL: "Development of 100+ GHz High-frequency MicroCoax Wire Bonds", 39TH International Symposium on Microelectronics (IMAPS 2006), 11. Oktober 2006 (2006-10-11), Seiten 1-8, XP055348580, Gefunden im Internet: URL: http://processsolutionsconsulting.com/pdf/Reliability/Cahill_IMAPS2006_paper.pdf [gefunden am 2017-02-22]	8,9
A	Abschnitte 2.0-4.0; Abbildungen 1-10	1,2,4-7, 10
A	Anritsu: "Anritsu Microwave K Connector", 1. November 2012 (2012-11-01), Seiten 1-1, XP055382635, Gefunden im Internet: URL: https://dl.cdn-anritsu.com/en-us/test-measurement/files/Manuals/Instruction-Sheet/10100-00046B.pdf [gefunden am 2017-06-19] Seiten 4-1 - Seiten 9-2	1
A	WO 2015/000591 A2 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 22; Abbildungen 1, 2	1,2,4, 12-15
A	Tanaka: "Bonding Wire Product Guide 2015-A", 1. Januar 2015 (2015-01-01), Seiten 1-32, XP055349378, Gefunden im Internet: URL: https://web.archive.org/web/20150316232604/http://www.topline.tv/Bonding_Wire_Catalog.pdf [gefunden am 2017-02-24] Different circular bond wires; Seite 4 - Seite 21	2
A	JP 2000 357755 A (SUMITOMO METAL ELECTRONICS DEV) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) Abbildungen 4(a), 4(b)	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1376751	A1	02-01-2004	CN 1460309 A 03-12-2003
			EP 1376751 A1 02-01-2004
			JP W02002082578 A1 29-07-2004
			US 2004014341 A1 22-01-2004
			WO 02082578 A1 17-10-2002
WO 2015000594	A1	08-01-2015	CA 2915407 A1 08-01-2015
			CN 105359267 A 24-02-2016
			EP 3017472 A1 11-05-2016
			HK 1218991 A1 17-03-2017
			JP 2016524336 A 12-08-2016
			KR 20160029037 A 14-03-2016
			TW M506373 U 01-08-2015
			US 2016379952 A1 29-12-2016
			WO 2015000594 A1 08-01-2015
WO 2015000591	A2	08-01-2015	CA 2915402 A1 08-01-2015
			CN 105359268 A 24-02-2016
			EP 3017469 A2 11-05-2016
			HK 1218182 A1 03-02-2017
			JP 2016529694 A 23-09-2016
			KR 20160026919 A 09-03-2016
			TW M498961 U 11-04-2015
			US 2016379911 A1 29-12-2016
			WO 2015000591 A2 08-01-2015
JP 2000357755	A	26-12-2000	KEINE