

(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
24. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/201503 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01P 3/06 (2006.01) H01P 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/055465

(22) Internationales Anmeldedatum:

06. März 2019 (06.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 108 955.4

16. April 2018 (16.04.2018) DE

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

(72) Erfinder: **GRUBER, Andreas**; Bubenberg 8, 83410 Lau-
fen (DE). **WOLLITZER, Michael**; Hauptstraße 32, 83413
Fridolfing (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, 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,

(54) Title: SIGNAL LINE

(54) Bezeichnung: SIGNALLEITUNG

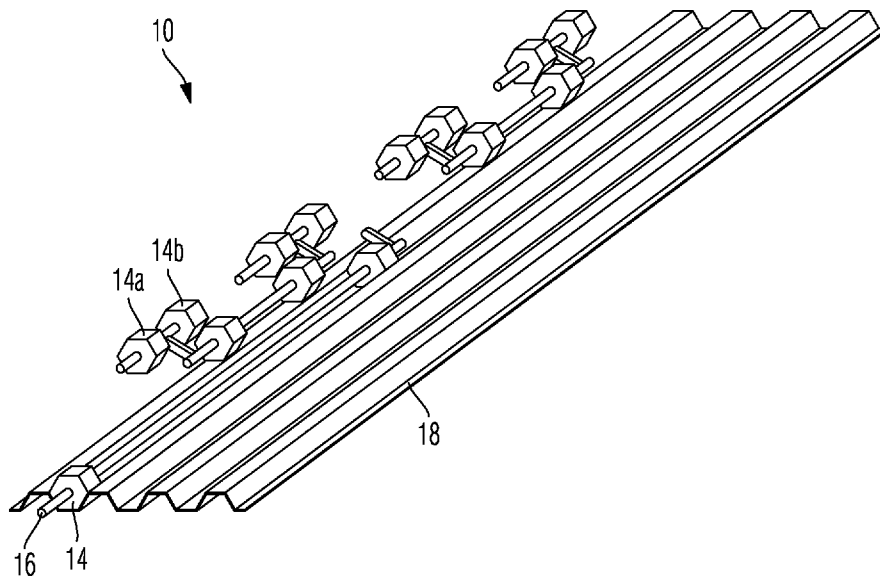


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a signal line (10), in particular a coaxial line, having at least one outer conductor (12), at least one dielectric (14; 14a, 14b) and a multiplicity of inner signal conductors (16), wherein the outer conductor has at least one first outer-conductor part (18) and one second outer-conductor part (20), which can be connected such that, in the connected state, the outer-conductor parts form a multiplicity of channels (22) for the multiplicity of inner signal conductors, wherein each channel routes within it at least one inner signal conductor, which is electrically insulated from the outer conductor by means of the dielectric.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Signalleitung (10), insbesondere Koaxialleitung, mit wenigstens einem Außenleiter (12), wenigstens einem Dielektrikum (14; 14a, 14b) und einer Vielzahl von inneren Signalleitern (16), wobei der Außenleiter wenigstens ein erstes Außenleiterteil (18) und ein zweites Außenleiterteil (20) aufweist, welche derart verbindbar sind,



WO 2019/201503 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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)

dass die Außenleiterteile in verbundenem Zustand eine Vielzahl von Kanälen (22) für die Vielzahl der inneren Signalleiter bilden, wobei in jedem Kanal wenigstens ein innerer Signalleiter geführt ist, welcher mittels des Dielektrikums von dem Außenleiter elektrisch isoliert ist.

Signalleitung

GEBIET DER ERFINDUNG

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Signalleitung.

TECHNISCHER HINTERGRUND

Die US 2015/0364832 A1 zeigt eine Signalleitung für eine An-
10 tenne. Die Signalleitung ist als Koaxialleitung ausgebildet.
Problematisch hieran ist, dass der Außenleiter der Signal-
leitung aufwendig zu fertigen ist.

Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

15

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die
Aufgabe zugrunde, einen Signalleiter für eine Antenne, der
20 einfacher herstellbar ist, anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Signalleitung
mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

25 Demgemäß ist vorgesehen:

- eine Signalleitung, insbesondere Koaxialleitung, mit
wenigstens einem Außenleiter, wenigstens einem Dielekt-
rikum und einer Vielzahl von inneren Signalleitern, wo-
30 bei der Außenleiter wenigstens ein erstes Außenleiter-
teil und ein zweites Außenleiterteil aufweist, welche
derart verbindbar sind, dass die Außenleiterteile in
verbundenem Zustand eine Vielzahl von Kanälen für die
Vielzahl der inneren Signalleiter bilden, wobei in je-
35 dem Kanal wenigstens ein innerer Signalleiter geführt

ist, welcher mittels des Dielektrikums von dem Außenleiter elektrisch isoliert ist.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, eine Signalleitung in Sandwichbauweise mit einer Vielzahl von inneren Signalleitern und Außenleitern bereitzustellen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens zwei Außenleiter aufeinandergeschichtet. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Außenleiter ineinandergreifend geschichtet sind. Dies steigert die Stabilität einer Signalleitung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung bilden der erste Außenleiterteil und der zweite Außenleiterteil jeweils mehrere zusammenhängende Teilschalen. Eine Teilschale kann beispielsweise als Halbschale ausgebildet sein.

Außenleiterteile, die als mehrere zusammenhängende Teilschalen ausgebildet sind, lassen sich besonders einfach zu einem Außenleiter verbinden. Dies vereinfacht den Montageprozess einer Signalleitung.

Alternativ ist es auch möglich, einen ersten Außenleiterteil als mehrere zusammenhängende U-förmige Schalen und den zweiten Außenleiterteil, als Deckel, der den ersten Außenleiterteil abdeckt, auszubilden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist ein Kanal einen polygonförmigen oder einen kreisförmigen Querschnitt auf. Von polygonförmigen Querschnitten sind dreieck-, viereck-, fünfeck-, oder sechseck-förmige Querschnitte umfasst.

Sechseckförmige Querschnitte sind besonders vorteilhaft, da diese eine besonders hohe Stabilität einer Signalleitung gewährleisten, indem Kanäle mit sechseckförmigen Querschnitten an eine Wabenkonstruktion erinnert, die naturgemäß eine besonders Stabilität gewährleistet.

Davon abgesehen, lässt sich eine günstige Querschnittsform auch in Abhängigkeit von möglicherweise gewünschten Sollknickstellen auswählen.

10

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens ein erster und ein zweiter Kanal einen Durchgang auf, mittels welchem der innere Signalleiter des ersten Kanals mit dem inneren Signalleiter des zweiten Kanals verbindbar ist.

Anwendungsspezifisch kann es besonders bei umfangreichen Signalleitungen vorteilhaft sein, einzelne innere Signalleiter der Signalleitung zu verbinden.

20

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Außenleiter hinsichtlich seiner Materialeigenschaften derart ausgebildet, dass die Signalleitung selbsttragend ist. Dies kann insbesondere erreicht werden, indem die Steifigkeit des Materials des Außenleiters eingestellt wird.

Dies ist besonders für Antennenanwendungen vorteilhaft, da eine verformte bzw. verbogene Antenne eine Veränderung der Abstrahlcharakteristik bewirken kann. Dies beeinträchtigt ein Richtdiagramm einer Antenne.

Selbsttragende Signalleitungen sind besonders bei besonders großen oder schweren Signalleitungen vorteilhaft, da somit die Anforderungen an die Statik einer Konstruktion, welche

die Signalleitung aufweist, gegenüber konventionellen Signalleitungen reduziert werden können.

5 Dementsprechend kann es zweckmäßig sein, den ersten und den zweiten Außenleiterteil jeweils aus Blech zu fertigen. Bleche sind relativ dünne metallische blattförmige Werkstoffe, die häufig mittels eines Walzverfahrens hergestellt wurden. Bleche weisen eine Dicke von über 10 μm , insbesondere über 60 μm auf und sind von Folien, die eine Dicke von weniger als 10 μm , insbesondere weniger als 60 μm aufweisen, abzugrenzen. Bleche für Antennenanwendungen weisen insbesondere eine Dicke von mehreren Millimetern auf.

15 Somit wird eine besonders große Stabilität der Signalleitung gewährleistet.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass ein Außenleiter auf eine Schalung, z.B. eine Kunststoffschalung, welche das Dielektrikum bildet, aufgebracht wird, z.B. durch Bedampfen der Schalung. Als Materialien für derartige Schalungen eines Dielektrikums kommen beispielsweise Kunststoff oder Faser-verbundwerkstoffe, wie CFK-, GFK-Faserwerkstoffe infrage. CFK/GFK-Werkstoffe weisen eine sehr gute Steifigkeit bei geringem Gewicht auf. Auf die Schalung des Dielektrikums lässt sich ein Außenleiter aufbringen.

25 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weisen die Außenleiterteile jeweils zueinander korrespondierende Verbindungsmittel auf. Somit lassen sich die Außenleiterteile besonders einfach montieren. Alternativ können die Außenleiterteile auch mit einem anderen Fügeverfahren, zum Beispiel Schweißen, verbunden sein.

35 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist der Außenleiter eine Sollknickkante auf, die eingerichtet

ist, ein Umbiegen oder Umknicken der Signalleitung zu gewährleisten.

Somit lässt sich der Außenleiter einer Signalleitung auch
5 nach der Montage der Signalleitung noch schichten.

Somit wird die Montage einer Signalleitung vereinfacht, bzw. die Flexibilität einer Signalleistung erhöht.

10 Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn sich die Sollknickkante in eine Längsrichtung oder in eine Querrichtung der Signalleitung erstreckt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weisen
15 der erste und/oder der zweite Außenleiterteil Befestigungsmittel auf, die eingerichtet sind, das Dielektrikum an dem ersten und/oder dem zweiten Außenleiterteil zu befestigen.

Auf diese Weise wird die Montage des Dielektrikums in dem
20 Außenleiter der Signalleitung vereinfacht.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Dielektrikum als Luft in Verbindung mit mehreren Stützscheiben ausgebildet. Die Stützscheiben bilden ferner ein Dielektrikum und stützen den inneren Signalleiter gegenüber dem
25 Außenleiter ab. Die Stützscheiben können rund, elliptisch oder polygonförmig ausgebildet sein.

Somit lässt sich ein besonders materialsparendes Dielektrikum bereitstellen. Dies reduziert insbesondere das Gewicht
30 und die Materialkosten einer Signalleitung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Signalleitung eingerichtet, eine vertikale Verbindung für
35 eine Mobilfunkbasisstation zu gewährleisten. Die Vorteile

einer Signalleitung wie sie vorstehend beschrieben sind, wirken sich in einer Mobilfunkbasisstation besonders vorteilhaft aus. Dies besonders vor dem Hintergrund, dass das Gewicht einer Signalleitung, wie sie vorstehend beschrieben wurde, geringer ist als das Gewicht von konventionellen Signalleitungen. Somit lässt sich die Montage einer Signalleitung in einer Mobilfunkbasisstation vereinfachen, da Montagemaschinen und Montagewerkzeuge eine geringere Leistung erbringen. Ferner reduzieren sich die Anforderungen an die Statik einer Mobilfunkbasisstation, was sich besonders günstig auf die Kosten zum Bau einer Mobilfunkbasisstation auswirkt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung 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.

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, 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. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

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

- Fig. 1 zeigt eine perspektivische Detailansicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 zeigt eine Schnittsicht einer Teilansicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 4 zeigt eine Schnittsicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 zeigt eine Schnittsicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 6 zeigt eine Schnittsicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 7 zeigt eine Schnittsicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 8 zeigt eine Schnittsicht einer Signalleitung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

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
5 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 - so-
10 fern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

15

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Signalleitung 10, bei der zu darstellerischen Zwecken lediglich
20 ein Außenleiterteil 18 dargestellt ist. Der Außenleiterteil 18 weist ein trapezförmiges Profil auf, indem der Außenleiterteil 18 trapezförmige Erhebungen und trapezförmige Senken bildet. In den trapezförmigen Senken sind eine Mehrzahl von Dielektrika 14, welche als Stützscheiben 14A, 14B ausgebil-
25 det sind, angeordnet. Die Stützscheiben 14A, 14B weisen jeweils eine Bohrung zur Aufnahme eines inneren Signalleiters 16 auf. Die Signalleiter 16 mehrerer Kanäle lassen sich mittels eines Verbinders 26 verbinden.

30 Figur 2 zeigt eine schematische Längsschnittsicht einer Signalleitung 10. In Figur 2 wird der mehrschichtige Aufbau der Signalleitung 10 ersichtlich, obgleich in Figur 2 lediglich ein Außenleiterteil 18 dargestellt ist. Es ist ersichtlich, dass die Signalleitung 10 gemäß Figur 2 vier Schichten auf-

weist. Die Schichten sind jeweils mittels eines Verbinders 26 zwischen zwei Signalleitern verbunden.

Figur 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Signalleitung 10 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. In Figur 3 sind fünf Außenleiterteile 18 bzw. 20 aufeinandergeschichtet. Die Außenleiterteile 18 bzw. 20 sind dabei identisch. Die Nummerierung der Außenleiter Teile mit den Bezugszeichen 18 bzw. 20 ist derart, dass jeweils ein Außenleiterteil 18 bzw. 20 einen Kanal 22 für einen Innenleiter 16 bilden. Die Innenleiter 16 der Kanäle 22 sind mittels Verbindern 26 verbindbar, indem die Außenleiterteile 18 bzw. 20 jeweils mehrere Durchgänge 24, durch welchen sich ein Verbinder 26 führen lässt, aufweisen.

Figur 4 zeigt eine Querschnittsicht einer Signalleitung 10 gemäß Figur 3. Die Signalleitung 10 weist mehrere Außenleiterteile 18 bzw. 20 auf, die zusammen jeweils einen Außenleiter 12 bzw. 13 bilden.

Figur 5 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Signalleiters 10.1. Der Signalleiter 10.1 weist mehrere Außenleiterteile 18 bzw. 20 auf, die jeweils mehrere Außenleiter 12 bzw. 13 bilden.

Im Unterschied zu Figur 4 bilden die Außenleiterteile gemäß Figur 5 ein W-förmiges Profil. Dementsprechend weisen die Kanäle 22 in Figur 5 einen rautenförmigen bzw. quadratischen Querschnitt auf.

Figur 6 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Signalleiters 10.2. Der Signalleiter 10.2 weist mehrere Außenleiterteile 18 bzw. 20 auf, die jeweils mehrere Außenleiter 12 bzw. 13 bilden.

Im Unterschied zu Figur 4 bilden die Außenleiterteile gemäß Figur 6 ein halbkreisförmiges Profil. Dementsprechend weisen die Kanäle 22 in Figur 6 einen runden Querschnitt auf.

Figur 7 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Signalleiters 10.3. Der Signalleiter 10.3 weist mehrere Außenleiterteile 18 bzw. 20 auf, die jeweils mehrere Außenleiter 12 bzw. 13 bilden.

Auch in Figur 7 bilden die Außenleiterteile ein halbkreisförmiges Profil. Dementsprechend weisen die Kanäle 22 in Figur 7 einen runden Querschnitt auf. Im Unterschied zu Figur 6 bilden sind die Außenleiterteile 18, 20 der Außenleiter 12, 13 gemäß Figur 7 versetzt zueinander angeordnet.

Figur 8 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Signalleiters 10.4. Der Signalleiter 10.4 weist mehrere Außenleiterteile 18 bzw. 20 auf, die jeweils mehrere Außenleiter 12 bzw. 13 bilden. Der Außenleiterteil 20 bildet eine Schale für den Außenleiter 13 und einen Deckel für den Außenleiter 12.

Im Unterschied zu Figur 4 bilden die Außenleiterteile gemäß Figur 8 ein U-förmiges Profil. Dementsprechend weisen die Kanäle 22 in Figur 8 einen rechteckigen bzw. quadratischen Querschnitt auf.

Bezugszeichenliste

	10	Signalleitung
5	12	Außenleiter
	13	Außenleiter
	14	Dielektrikum
	14a	Stützscheibe
	14b	Stützscheibe
10	16	Innenleiter
	18	Außenleiterteil
	20	Außenleiterteil
	22	Kanal
	24	Durchgang
15	26	Verbinder

PATENTANSPRÜCHE

1. Signalleitung (10), insbesondere Koaxialleitung, mit
wenigstens einem Außenleiter (12), wenigstens einem
5 Dielektrikum (14; 14a, 14b) und einer Vielzahl von inneren Signalleitern (16),

wobei der Außenleiter wenigstens ein erstes Außenleiterteil (18) und ein zweites Außenleiterteil (20) aufweist, welche derart verbindbar sind, dass die Außenleiterteile in verbundenem Zustand eine Vielzahl von Kanälen (22) für die Vielzahl der inneren Signalleiter bilden,

15 wobei in jedem Kanal wenigstens ein innerer Signalleiter geführt ist, welcher mittels des Dielektrikums von dem Außenleiter elektrisch isoliert ist.

2. Signalleitung nach Anspruch 1, wobei wenigstens zwei
20 Außenleiter (12; 13) aufeinander geschichtet sind.

3. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der erste Außenleiterteil und der zweite Außenleiterteil als Teilschale, insbesondere als Halbschale,
25 des Außenleiters ausgebildet sind.

4. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Kanal (22) einen polygonförmigen, insbesondere drei-, vier-, fünf-, oder sechseckförmigen, Querschnitt oder einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
30

5. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein erster und ein zweiter Kanal einen Durchgang (24) aufweisen, mittels welcher der innere Signalleiter des ersten Kanals mit dem inneren Signal-
35

leiter des zweiten Kanals über einen Verbinder (26) verbindbar ist.

- 5 6. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Signalleitung, insbesondere der Außenleiter, hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften, insbesondere Steifigkeit, derart ausgebildet ist, dass die Signalleitung selbsttragend ist.
- 10 7. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Außenleiterteile jeweils zueinander korrespondierende Verbindungsmittel aufweisen.
- 15 8. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Außenleiterteil eine Sollknickkante aufweist, welche eingerichtet ist ein Umbiegen oder Umknicken des Außenleiterteils zu gewährleisten.
- 20 9. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Sollknickkante sich in eine Längsrichtung oder in eine Querrichtung der Signalleitung erstreckt.
- 25 10. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der erste und/oder der zweite Außenleiterteil Befestigungsmittel aufweisen, welche eingerichtet sind, das Dielektrikum an dem ersten und/oder zweiten Außenleiterteil zu befestigen.
- 30 11. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei als Dielektrikum Luft sowie mehrere Stützscheiben (14a, 14b) vorgesehen sind, wobei die Stützscheiben den inneren Signalleiter gegenüber dem Außenleiter abstützen.

12. Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, welche eingerichtet ist, eine vertikale Verbindung für eine Mobilfunkbasisstation zu gewährleisten.
- 5 13. Mobilfunkbasisstation mit einer Signalleitung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

1/4

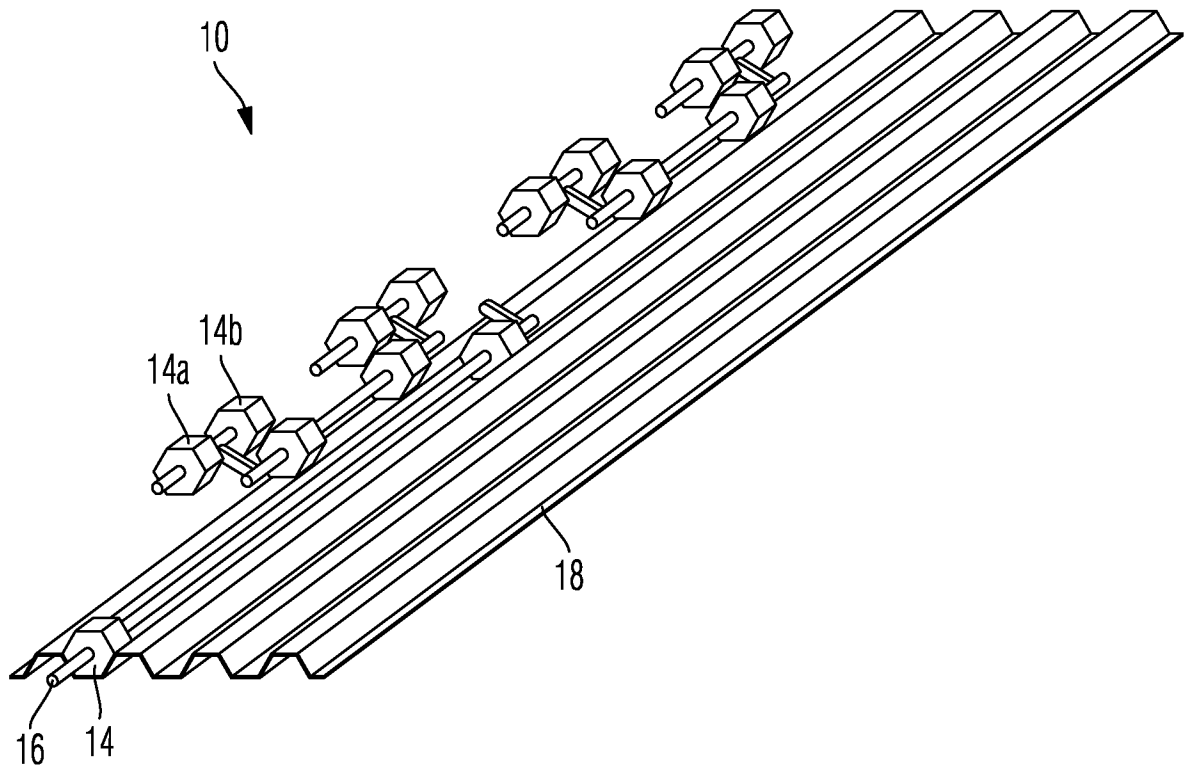


Fig. 1

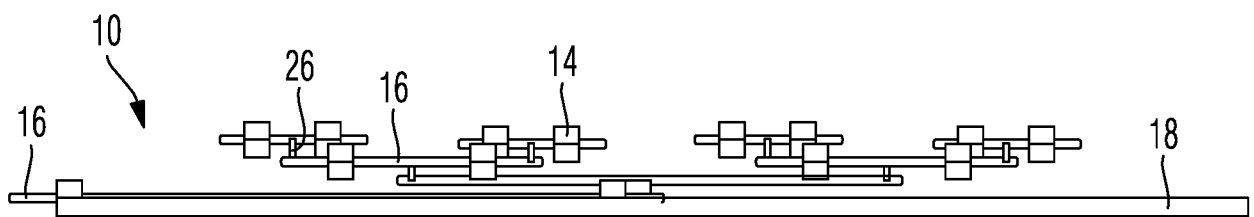


Fig. 2

2/4

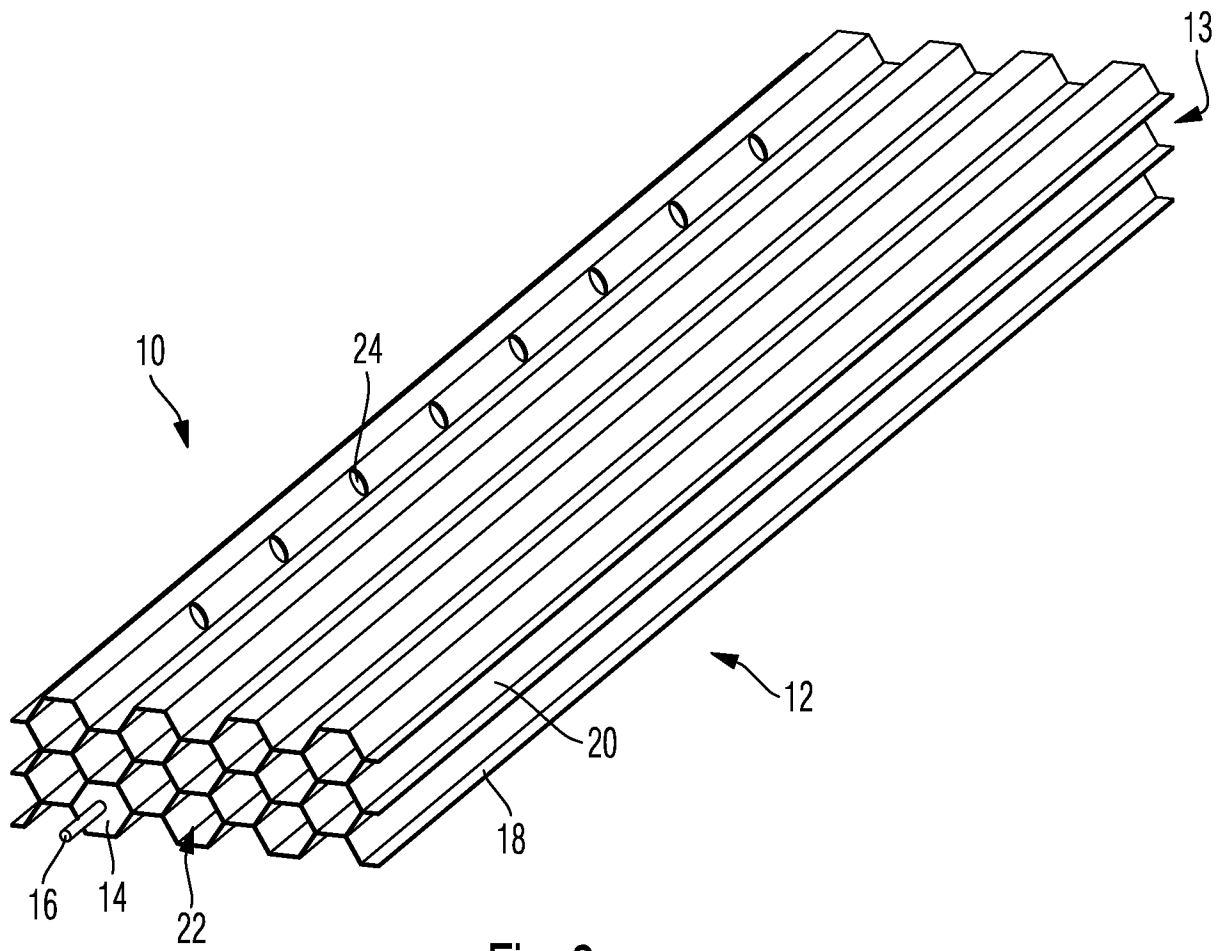


Fig. 3

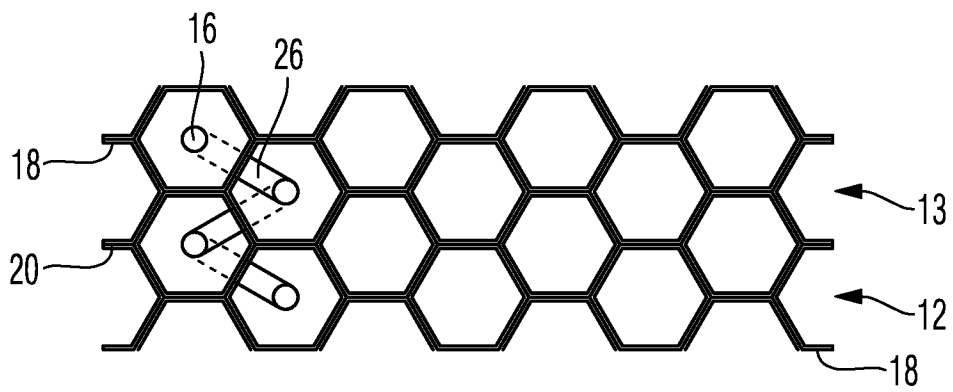


Fig. 4

3/4

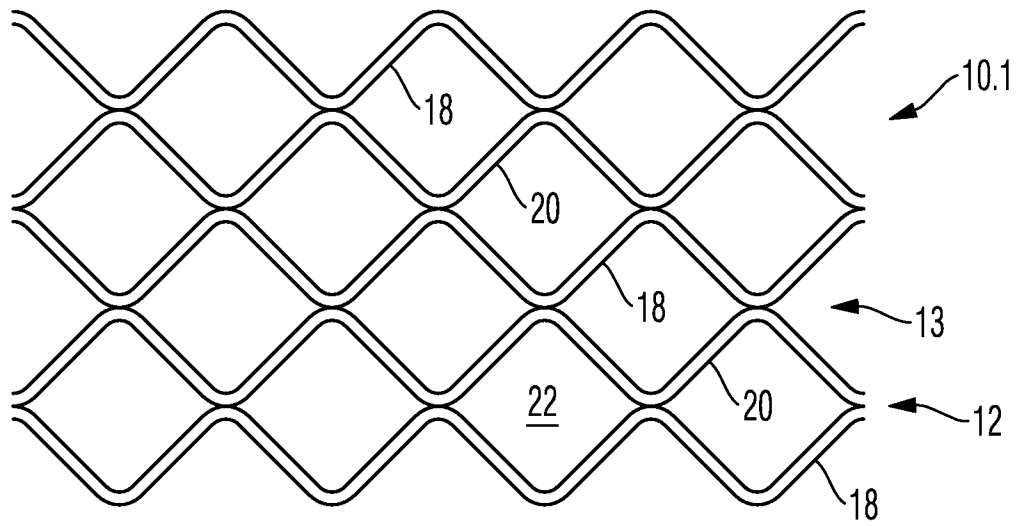


Fig. 5

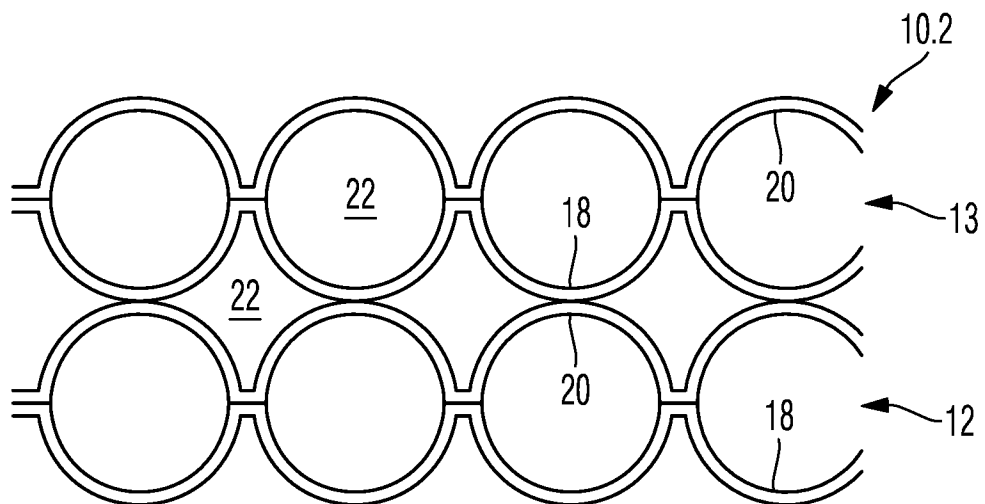


Fig. 6

4/4

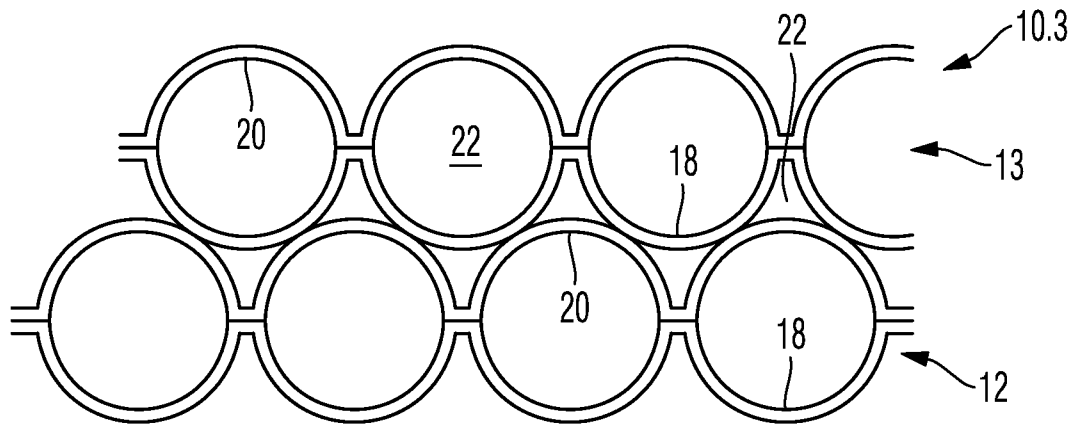


Fig. 7

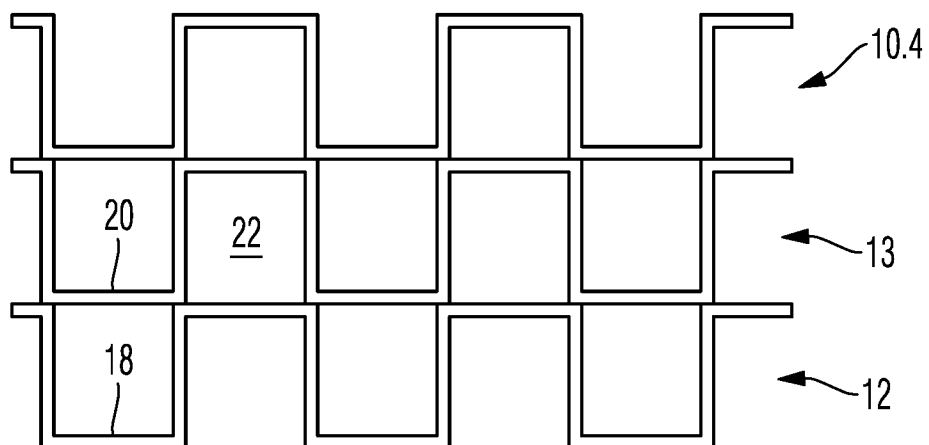


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/055465**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01P 3/06**(2006.01)i; **H01P 3/08**(2006.01)i

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

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.
X	DE 112011104333 T5 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP [US]) 05 September 2013 (2013-09-05)	1-7,10-13
A	page 11, paragraph 110; figure 30 page 11, paragraph 112; figure 32	8,9
X	US 2003169133 A1 (TORIGOE MAKOTO [JP] ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11)	1-4,6,7,10,12,13
A	page 4, paragraph 53; figure 11	5,8,9,11
X	US 2004048420 A1 (MILLER RONALD BROOKS [US]) 11 March 2004 (2004-03-11)	1-4,6,7,10,12,13
A	page 8, paragraph 196 - page 8, paragraph 214; figures 1-5A	5,8,9,11
X	US 2009231226 A1 (QUAN CLIFTON [US] ET AL) 17 September 2009 (2009-09-17)	1-10,12,13
A	page 2, paragraph 35 - page 3, paragraph 36; figure 2B page 3, paragraph 47; figure 8	11
A	US 2623122 A (ERNST WEBER ET AL) 23 December 1952 (1952-12-23) figures 1, 2, 3	10

☐ 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

03 June 2019

Date of mailing of the international search report

12 June 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Blech, Marcel

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/055465

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)				Patent family member(s)				Publication date (day/month/year)			
DE	112011104333	T5		05 September 2013				DE	112011104333	T5		05 September 2013			
								JP	5864601	B2		17 February 2016			
								JP	2014512707	A		22 May 2014			
								US	2012152454	A1		21 June 2012			
								US	2016149286	A1		26 May 2016			
								US	2019081381	A1		14 March 2019			
								WO	2012078985	A1		14 June 2012			
US	2003169133	A1		11 September 2003				JP	2003264405	A		19 September 2003			
								US	2003169133	A1		11 September 2003			
US	2004048420	A1		11 March 2004				NONE							
US	2009231226	A1		17 September 2009				EP	2228864	A2		15 September 2010			
								IL	204262	A		28 November 2013			
								US	2009231226	A1		17 September 2009			
US	2623122	A		23 December 1952				NONE							

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01P3/06 H01P3/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01P

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.
X	DE 11 2011 104333 T5 (NORTHROP GRUMMAN SYSTEMS CORP [US]) 5. September 2013 (2013-09-05)	1-7, 10-13
A	Seite 11, Absatz 110; Abbildung 30 Seite 11, Absatz 112; Abbildung 32	8,9
X	US 2003/169133 A1 (TORIGOE MAKOTO [JP] ET AL) 11. September 2003 (2003-09-11)	1-4,6,7, 10,12,13
A	Seite 4, Absatz 53; Abbildung 11	5,8,9,11
X	US 2004/048420 A1 (MILLER RONALD BROOKS [US]) 11. März 2004 (2004-03-11)	1-4,6,7, 10,12,13
A	Seite 8, Absatz 196 - Seite 8, Absatz 214; Abbildungen 1-5A	5,8,9,11
	----- -/-	

☒ 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

3. Juni 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2019

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.
X	US 2009/231226 A1 (QUAN CLIFTON [US] ET AL) 17. September 2009 (2009-09-17)	1-10,12,13
A	Seite 2, Absatz 35 - Seite 3, Absatz 36; Abbildung 2B	11
	Seite 3, Absatz 47; Abbildung 8 -----	
A	US 2 623 122 A (ERNST WEBER ET AL) 23. Dezember 1952 (1952-12-23)	10
	Abbildungen 1, 2, 3 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/055465

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112011104333 T5	05-09-2013	DE 112011104333 T5	05-09-2013
		JP 5864601 B2	17-02-2016
		JP 2014512707 A	22-05-2014
		US 2012152454 A1	21-06-2012
		US 2016149286 A1	26-05-2016
		US 2019081381 A1	14-03-2019
		WO 2012078985 A1	14-06-2012

US 2003169133 A1	11-09-2003	JP 2003264405 A	19-09-2003
		US 2003169133 A1	11-09-2003

US 2004048420 A1	11-03-2004	KEINE	

US 2009231226 A1	17-09-2009	EP 2228864 A2	15-09-2010
		IL 204262 A	28-11-2013
		US 2009231226 A1	17-09-2009

US 2623122 A	23-12-1952	KEINE	
