

(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
11. Juni 2020 (11.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/114992 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01P 3/123 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/083375

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Dezember 2019 (03.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18210487.7 05. Dezember 2018 (05.12.2018) EP

(71) Anmelder: **AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH**
[DE/DE]; Willy-Messerschmitt-Strasse 1, 82024 Taufkirchen (DE).

(72) Erfinder: **KILIAN, Michael**; c/o Airbus Defence and Space GmbH, Willy-Messerschmitt-Straße 1, 82024 Taufkirchen (DE). **KOHL, Philipp**; c/o Airbus Defence and

Space GmbH, Willy-Messerschmitt-Straße 1, 82024 Taufkirchen (DE).

(74) Anwalt: **FRENKEL, Matthias**; WUESTHOFF & WUESTHOFF Patentanwälte PartG mbB, Schweigerstrasse 2, 81541 München (DE).

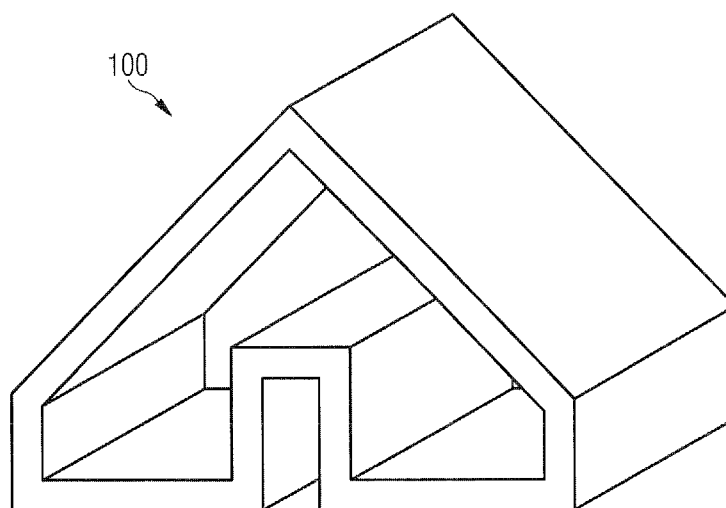
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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: ASYMMETRICAL HOLLOW CONDUCTOR

(54) Bezeichnung: ASYMMETRISCHER HOHLLEITER

FIG 1



(57) Abstract: The invention also relates to a hollow conductor. The hollow conductor can be used to guide electromagnetic waves. A cross-section of the hollow conductor is not point-symmetrical. An inner angle of the hollow conductor has a value of between 100° and 170°.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Hohlleiter bereitgestellt. Der Hohlleiter ist geeignet, elektromagnetische Wellen zu führen. Ein Querschnitt des Hohlleiters ist nicht punktsymmetrisch. Ein Innenwinkel des Hohlleiters weist einen Wert zwischen 100° und 170° auf.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/114992 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)

Asymmetrischer Hohlleiter

5 Beispiele beziehen sich auf optimierte Hohlleiterformen für die additive Fertigung, und insbesondere auf Hohlleiter.

Hohlleiter haben für gewöhnlich runde, rechteckige oder quasi-rechteckige Form. Diese Formen lassen sich mit herkömmlichen Fertigungsverfahren gut realisieren. Für
10 additive Fertigungsverfahren, wie z. B. das selektive Laserschmelzen (englisch: Selective Laser Melting, Abkürzung: SLM), lassen sich diese Formen nur schwer realisieren. Bei der Herstellung der gewöhnlichen Formen über additive Fertigungsverfahren können grobe Fertigungsabweichungen, z.B. durch überhängende oder flach anlau-
fende Strukturen, entstehen. Diese verringern die Qualität des gefertigten Hohlleiters
15 sehr.

Hohlleiter müssen möglicherweise im Hinblick auf Vermeidung von Fertigungs-
abweichungen bei Verwendung additiver Fertigungsverfahren optimiert werden. Nichtsdestotrotz ist es erwünscht, einen Hohlleiter mit guter Qualität zu bilden.
20

Es kann ein Bedarf bestehen zum Bereitstellen von Konzepten für Hohlleiter-
strukturen mit verbesserter Qualität bei Herstellung über additive Fertigungsverfah-
ren.

25 Ein solcher Bedarf kann durch den Gegenstand der Ansprüche erfüllt sein.

Gemäß einem Aspekt wird ein Hohlleiter bereitgestellt. Der Hohlleiter ist geeignet, elektromagnetische Wellen zu führen. Ein Querschnitt des Hohlleiters ist nicht punktsymmetrisch. (Mindestens) Ein Innenwinkel des Hohlleiters weist einen Wert zwi-
30 schen 100° und 170° auf.

Durch den asymmetrischen Querschnitt können Überhänge bei der Fertigung vermieden werden. Folglich wird die Qualität der Fertigung verbessert.

35 Zum Beispiel kann der Hohlleiter nur einen einzelnen/einzigen Querschnitt aufweisen.

Der Innenwinkel des Hohlleiters kann ferner größer als 110° (oder 120° oder 130°) sein. Der Innenwinkel des Hohlleiters kann ferner kleiner als 160° (oder 150° oder

140°) sein. Der Innenwinkel des Hohlleiters kann im Wesentlichen 135° betragen. Der Innenwinkel des Hohlleiters kann einen Wert zwischen 132,5° und 137,5° aufweisen. Ferner kann ein weiterer (zweiter) Innenwinkel des Hohlleiters einen Wert zwischen 100° und 170° aufweisen. Der zweite Innenwinkel des Hohlleiters kann größer als 110° (oder 120° oder 130°) sein. Der zweite Innenwinkel des Hohlleiters kann kleiner als 160° (oder 150° oder 140°) sein. Der zweite Innenwinkel des Hohlleiters kann im Wesentlichen 135° betragen. Der zweite Innenwinkel des Hohlleiters kann einen Wert zwischen 132,5° und 137,5° aufweisen.

Die Auswahl eines Innenwinkels mit einem Wert größer als 90° ermöglicht eine stabile und überstandslose Herstellung des Hohlleiters. Hierbei kann der Nachteil einer Bandbreitenverschlechterung in Kauf genommen werden.

Der Querschnitt des Hohlleiters kann eine achsensymmetrische Querachse aufweisen. Ferner kann sowohl der Querschnitt des Umfangs als auch der Querschnitt des Hohlleiters selbst nicht punktsymmetrisch sein. Die Achsensymmetrie kann sich auf eine einzelne Querachse des Querschnitts beschränken. Außerdem kann der Hohlleiter an sich zum Beispiel keine Punktsymmetrie aufweisen. Ferner kann der Hohlleiter auch in Bezug zu einer longitudinalen Achse zum Beispiel nicht achsensymmetrisch sein.

Ferner kann ein Umfang des Querschnitts des Hohlleiters in Umfangsrichtung bestimmt sein durch die folgenden Teile bzw. Teilstücke: ein erstes gerades Teilstück, einen ersten Teilbereich, ein zweites gerades Teilstück und einen zweiten Teilbereich. Hierbei kann der Umfang aus diesen vier Abschnitten bestehen. Das erste gerade Teilstück, der erste Teilbereich, das zweite gerade Teilstück und der zweite Teilbereich können zusammen ein (asymmetrisches) Hexagon bilden.

Hierbei kann das erste gerade Teilstück über den ersten Teilbereich mit dem zweiten geraden Teilstück verbunden sein. Ferner kann das erste gerade Teilstück über den zweiten Teilbereich mit dem zweiten geraden Teilstück verbunden sein. Der erste Teilbereich kann von dem zweiten Teilbereich beabstandet sein. Ein kleinster Abstand zwischen dem ersten und zweiten Teilbereich kann kleiner als (0.75 mal, 1.0 mal, 1.25 mal oder 1.5 mal) einer Länge des ersten und/oder zweiten geraden Teilstücks sein. Ein größter Abstand zwischen dem ersten und zweiten Teilbereich kann größer als (0.5 mal, 0.75 mal, 1.0 mal oder 1.25 mal) der Länge des ersten und/oder zweiten geraden Teilstücks sein.

Der erste Teilbereich kann zumindest teilweise nach Außen gewölbt sein. Der Ausdruck „nach Außen“ kann so verstanden werden, dass der erste Teilbereich in eine Richtung weg von einem Zentrum des Querschnitts gewölbt ist. Bei der Fertigung mit einem additiven Fertigungsverfahren kann sich demnach der erste Teilbereich als
5 oben befindlicher Teilbereich als vorteilhaft erweisen, weil hierdurch ein Absinken durch die konstruktive Maßnahme des „Nach außen Wölbens“ vermieden werden kann.

Der erste Teilbereich kann die Form eines Sägezahns mit zwei geraden Teilstücken
10 aufweisen. Der Sägezahn kann die Form eines Dachs sein. Hierbei können die zwei geraden Teilstücke das Dach bilden, welches vom Zentrum des Querschnitts nach Außen gewölbt ist.

Der erste Teilbereich kann die Form eines Polynomzugs aufweisen. Der erste Teilbereich
15 kann auch die Form eines Polygonzugs mit Grad $n > 2$ aufweisen. n kann eine natürliche Zahl sein. Zum Beispiel kann der Grad $n = 3$ (oder $n=4$, oder $n=5$, oder $n=6$, oder $n=7$, oder $n=8$, oder $n=9$, oder $n=10$ sein).

Der zweite Teilbereich kann zumindest teilweise nach Innen gewölbt sein. Hierbei
20 können der erste und zweite Teilbereich zueinander komplementär sein. Der Begriff „nach Innen“ kann hierbei so verstanden werden, dass der zweite Teilbereich in Richtung des Zentrums des Querschnitts gewölbt ist. Die Maßnahme des „nach Innen Wölbens“ kann die elektromagnetischen Nachteile des konstruktiven Vorteils eines Daches bzw. eines „nach Außen Wölbens“ verringern.

Zum Beispiel kann der erste Teilbereich eine radiale Dimension aufweisen. Die radiale
25 Dimension kann die Auswölbung sein. Ferner kann die radiale Dimension als eine Ausdehnung in eine Richtung weg von dem Zentrum des Querschnitts verstanden werden.

Der zweite Teilbereich kann ein Ridge sein. Der Ridge kann eine Erhöhung in einer
30 Mitte des zweiten Teilbereichs sein. Der Ridge kann eine vorbestimmte Breite aufweisen. Zum Beispiel kann der Ridge kleiner als $1/4$ (oder $1/5$ oder $1/6$ oder $1/7$ oder $1/8$) einer Länge des zweiten Teilbereichs sein. Zum Beispiel kann der Ridge größer
35 als $1/12$ (oder $1/10$ oder $1/10$ oder $1/9$ oder $1/8$) einer Länge des zweiten Teilbereichs sein.

Eine Höhe des Ridges kann ebenfalls an eine Dimension des ersten Teilbereichs angepasst sein. Zum Beispiel kann der Ridge an die radiale Dimension des ersten Teilbereichs angepasst sein. Zum Beispiel kann die Höhe des Ridges im Wesentlichen der radialen Dimension des ersten Teilbereichs entsprechen.

5

Der zweite Teilbereich kann ebenfalls die Form eines Sägezahns mit zwei geraden Teilstücken aufweisen. Der zweite Teilbereich kann auch die Form eines Polynomzugs aufweisen. Der zweite Teilbereich kann auch die Form eines Polygonzugs mit Grad $n > 2$ aufweisen. n kann eine natürliche Zahl sein. Der Grad n für den ersten Teilbereich kann dem Grad n für den zweiten Teilbereich entsprechen. Ferner kann der zweite Teilbereich im Wesentlichen dem ersten Teilbereich entsprechen. Das kann bedeuten, dass die Abmessungen des ersten Teilbereichs im Wesentlichen den Abmessungen des zweiten Teilbereichs entsprechen.

10

Das erste und zweite gerade Teilstück können zueinander parallel sein.

15

Die ersten und zweiten geraden Teilstücke können jeweils kleiner sein als der erste oder zweite Teilbereich. Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten geraden Teilstück kann größer sein als 2.0 mal (oder 2.25mal oder 2.5mal oder 2.75mal oder 3.0mal oder 3.25mal oder 3.5mal oder 3.75mal oder 4.0mal) der Dimension eines der ersten und zweiten geraden Teilstücke.

20

Der zweite Teilbereich kann auch ein gerader Abschnitt sein.

Das erste und zweite gerade Teilstück können jeweils größer sein als der erste oder zweite Teilbereich. Die ersten und zweiten geraden Teilstücke können jeweils größer als 0.5mal (0.75mal oder 1.0mal oder 1.25mal oder 1.5mal oder 1.75mal oder 2.0mal oder 2.25mal oder 2.5mal) einem kleinsten Abstand zwischen dem ersten und zweiten geraden Teilstück sein. Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten geraden Teilstück kann kleiner als 0.5mal (oder 0.4mal oder 0.3mal oder 0.2mal) einer Länge einer der beiden ersten und zweiten geraden Teilstücke sein.

25

30

Das zweite gerade Teilstück kann zum Beispiel auch nicht parallel zu dem ersten geraden Teilstück sein. Der erste Teilbereich kann größer sein als der zweite Teilbereich.

35

Der erste Teilbereich kann aus zwei geraden Teilstücken bestehen. Ein Innenwinkel der zwei geraden Teilstücke kann ein spitzer Winkel sein. Der zweite Teilbereich kann

aus zwei geraden Teilstücken bestehen. Ein Innenwinkel der zwei geraden Teilstücke des zweiten Teilbereichs kann ein stumpfer Winkel sein. So kann sich eine Auswölbung in einem Bereich des Hohlleiters durch eine Einwölbung an einem gegenüberliegenden Teil des Hohlleiters zu einer Anpassung der Bandbreite führen.

5

Bei der Herstellung des Hohlleiters mit einem additiven Fertigungsverfahren kann der zweite Teilbereich des Hohlleiters auf einem Pulverbett aufliegen. Der erste Teilbereich des Hohlleiters kann so geformt sein, dass er bei der Fertigung nicht absinkt/absackt und somit keine metallischen Überreste/Überhänge nach unten hängen. Damit diese Überhänge nicht auftreten kann der erste Teilbereich des Hohlleiters die Form eines Daches oder Dachgiebels aufweisen. Demnach kann der erste Teilbereich des Hohlleiters aus zwei metallischen Flächen bestehen, die sich gegenseitig stützen, wodurch sich ein Herabsinken bei der Fertigung vermeiden lässt.

10

15

Ein zweiter Aspekt kann ein 3D-CAD-Körper sein. Der 3D-CAD-Körper kann verwendet werden, um über ein additives Fertigungsverfahren, zum Beispiel SLM, einen Hohlkörper nach dem ersten Aspekt herzustellen. Der Hohlkörper nach dem ersten Aspekt kann durch das additive Fertigungsverfahren hergestellt worden sein.

20

Ebenfalls versteht sich, dass die vorliegend verwendeten Begriffe lediglich der Beschreibung einzelner Ausführungsformen dienen und nicht als Einschränkung gelten sollen. Sofern nicht anders definiert, haben alle vorliegend verwendeten technischen und wissenschaftlichen Begriffe die Bedeutung, die dem allgemeinen Verständnis des Fachmannes auf dem für die vorliegende Offenbarung relevanten Fachgebiet entspricht; sie sind weder zu weit noch zu eng zu fassen. Werden vorliegend Fachbegriffe unzutreffend verwendet und bringen so den technischen Gedanken der vorliegenden Offenbarung nicht zum Ausdruck, sind diese durch Fachbegriffe zu ersetzen, die dem Fachmann ein richtiges Verständnis vermitteln. Die vorliegend verwendeten allgemeinen Begriffe sind auf der Grundlage der im Lexikon befindlichen Definition oder dem Zusammenhang entsprechend auszulegen; hierbei ist eine zu enge Auslegung zu vermeiden.

25

30

35

Vorliegend ist zu verstehen, dass Begriffe wie z.B. "umfassen" oder "aufweisen" usw., das Vorhandensein der beschriebenen Merkmale, Zahlen, Komponenten, Teile oder deren Kombinationen bedeuten und das Vorhandensein bzw. die mögliche Hinzufügung eines oder mehrerer weiterer Merkmale, Zahlen, Komponenten, Teile oder deren Kombinationen nicht ausschließen.

Obwohl Begriffe wie "erster" oder "zweiter" usw. evtl. zur Beschreibung verschiedener Komponenten verwendet werden, sind diese Komponenten nicht auf diese Begriffe zu beschränken. Mit den obigen Begriffen soll lediglich eine Komponente von der anderen unterschieden werden. Beispielsweise kann eine erste Komponente als
5 zweite Komponente bezeichnet werden, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung zu verlassen; ebenso kann eine zweite Komponente als erste Komponente bezeichnet werden. Der Begriff "und/oder" umfasst beide Kombinationen der mehreren miteinander in Verbindung stehenden Gegenstände sowie jeden Gegenstand dieser Mehrzahl der beschriebenen Mehrzahl Gegenstände.

10 Nachfolgend werden die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben; hierbei werden gleichartige Komponenten stets mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei der Beschreibung der vorliegenden Offenbarung wird auf ausführliche Erläuterungen
15 bekannter verbundener Funktionen oder Konstruktionen verzichtet, sofern diese unnötig vom Sinn der vorliegenden Offenbarung ablenken; derartige Funktionen und Konstruktionen sind dem Fachmann jedoch verständlich. Die beigefügten Zeichnungen der vorliegenden Offenbarung dienen der Veranschaulichung der vorliegenden Offenbarung und sind nicht als Einschränkung aufzufassen. Der technische Gedanke
20 der vorliegenden Offenbarung ist derart auszulegen, dass er neben den beigefügten Zeichnungen auch alle derartigen Abwandlungen, Veränderungen und Varianten umfasst.

25 Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen. Dabei zeigen alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den hier offenbarten Gegenstand, auch unabhängig von ihrer Gruppierung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehungen. Die Abmessungen und Proportionen der in den Figuren gezeigten Komponenten sind hierbei nicht unbedingt
30 maßstäblich; sie können bei zu implementierenden Ausführungsformen vom hier Veranschaulichten abweichen.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines
35 Hohlleiters;

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Hohlleiters;

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines Hohlleiters;

5 Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform eines Hohlleiters;

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform eines Hohlleiters; und

10

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung einer sechsten Ausführungsform eines Hohlleiters.

15

Die hier beschriebenen Verfahrensvarianten der, sowie deren, Funktions- und Betriebsaspekte dienen lediglich dem besseren Verständnis ihrer Struktur, Funktionsweise und Eigenschaften; sie schränken die Offenbarung nicht etwa auf die Ausführungsbeispiele ein. Die Figuren sind teilweise schematisch, wobei wesentliche Eigenschaften und Effekte zum Teil deutlich vergrößert oder verkleinert dargestellt sind, um die Funktionen, Wirkprinzipien, technischen Ausgestaltungen und Merkmale zu verdeutlichen. Dabei kann jede Funktionsweise, jedes Prinzip, jede technische Ausgestaltung und jedes Merkmal, welches/welche in den Figuren oder im Text offenbart ist/sind, mit allen Ansprüchen, jedem Merkmal im Text und in den anderen Figuren, anderen Funktionsweisen, Prinzipien, technischen Ausgestaltungen und Merkmalen, die in dieser Offenbarung enthalten sind oder sich daraus ergeben, frei und beliebig kombiniert werden, so dass alle denkbaren Kombinationen den beschriebenen Vorrichtungen zuzuordnen sind. Dabei sind auch Kombinationen zwischen allen einzelnen Ausführungen im Text, das heißt in jedem Abschnitt der Beschreibung, in den Ansprüchen und auch Kombinationen zwischen verschiedenen Varianten im Text, in den Ansprüchen und in den Figuren umfasst und können zum Gegenstand weiterer Ansprüche gemacht werden. Auch die Ansprüche limitieren nicht die Offenbarung und damit die Kombinationsmöglichkeiten aller aufgezeigten Merkmale untereinander. Alle offenbarten Merkmale sind explizit auch einzeln und in Kombination mit allen anderen Merkmalen hier offenbart.

20

25

30

Der Hohlleiter wird nun anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

Im Folgenden werden ohne hierauf beschränkt zu sein, spezifische Details dargelegt, um ein vollständiges Verständnis der vorliegenden Offenbarung zu liefern. Es ist

einem Fachmann jedoch klar, dass die vorliegende Offenbarung in anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden kann, die von den nachfolgend dargelegten Details abweichen können.

5 Während sich dementsprechend weitere Beispiele für verschiedene Modifikationen und alternative Formen eignen, werden einige Beispiele derselben in den Figuren beispielhaft gezeigt und hier ausführlich beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass es nicht beabsichtigt ist, Beispiele auf die offenbarten bestimmten Formen zu be-
10 grenzen. Weitere Beispiele können alle in den Rahmen der Offenbarung fallenden Modifikationen, Entsprechungen und Alternativen abdecken. In der gesamten Beschreibung der Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche Elemente, die identisch oder in modifizierter Form im Vergleich zueinander implementiert sein können, während sie dieselbe oder eine ähnliche Funktionalität bereitstellen.

15 Es versteht sich, dass, wenn ein Element als mit einem anderen Element „verbunden“ oder „gekoppelt“ bezeichnet wird, die Elemente direkt verbunden oder gekoppelt sein können oder über ein oder mehrere Zwischenelemente. Wenn zwei Elemente A und B mit einem „oder“ verbunden werden, soll dies derart verstanden
20 werden, dass es alle möglichen Kombinationen, d.h. nur A, nur B sowie A und B offenbart. Ein alternativer Wortlaut für dieselben Kombinationen ist „zumindest eines aus A und B“. Dasselbe gilt für Kombinationen aus mehr als 2 Elementen.

25 Die hierin verwendete Terminologie bezweckt das Beschreiben bestimmter Beispiele und soll nicht begrenzend für weitere Beispiele sein. Immer, wenn eine Singularform wie „ein, eine“ und „das, der, die“ verwendet wird, und die Verwendung von nur einem Element weder explizit noch implizit als verpflichtend definiert ist, können weitere Beispiele auch die Pluralformen umfassen, um dieselbe Funktionalität zu implementieren. Auf ähnliche Weise, wenn eine Funktionalität nachfolgend derart
30 beschreiben wird, dass sie unter Verwendung mehrerer Elemente implementiert wird, können weitere Beispiele dieselbe Funktionalität unter Verwendung eines einzelnen Elements oder einer einzelnen Verarbeitungsentität implementieren. Es versteht sich weiterhin, dass die Begriffe „umfasst“, „umfassend“, „aufweisen“, „enthält“,
35 „enthaltend“ und/oder „aufweisend“ bei hiesigem Gebrauch das Vorhandensein angegebener Merkmale, Ganzzahlen, Elemente und/oder Bestandteile angeben, aber nicht das Vorhandensein oder die Zufügung eines oder mehrerer anderer Merkmale, Ganzzahlen, Elemente, Bestandteile und/oder Gruppen derselben ausschließen.

Sofern nicht anderweitig definiert, werden alle hier benutzten Begriffe (einschließlich technischer und wissenschaftlicher Begriffe) in ihrer üblichen Bedeutung des Gebiets verwendet, zu dem die Beispiele gehören.

5 Einzelheiten und Aspekte sind in Verbindung mit den vor- oder nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen erwähnt.

Der hierin offenbarte Hohlleiter kann ein definiertes Frequenzband ungehindert übertragen und gleichzeitig eine für die additive Fertigung optimierte Struktur/Form sein.
10 Eine für den Hohlleiter vorgesehene Bandbreite, in der nur der Grundmode ausbreitungsfähig ist, kann durch Optimierung der Form angepasst werden. Beispiele hierfür finden sich in jeder der Figuren 1 bis 6.

Übliche Rechteckhohlleiter haben ein Breiten zu Höhen Verhältnis von 2:1. Dieses
15 Verhältnis definiert eine maximale Bandbreite für eine monomodale Anwendung. Durch Verändern der Breite (Breitseite) kann eine Grenzfrequenz des Hohlleiters verändert werden.

Bei komplexeren Hohlleitersystemen kann nicht immer gewährleistet werden, dass in
20 dem Rechteckhohlleiter keine überhängenden oder flachen Flächen (in Bezug auf die Fertigungsrichtung) vorkommen. Somit können einzelne Bereiche im Rechteckhohlleiter nicht oder nur mit großen Qualitätseinbußen gefertigt werden.

Anstatt einer (eventuell später überhängenden oder flachen) geraden Breitseite des
25 Hohlleiters kann eine dachförmige Struktur (oder ein Polynomzug bzw. Spline) auf einer der Breitseiten zu einer besseren Fertigungsqualität führen. Gleichzeitig kann sich die monomodale Bandbreite verringern (das Verhältnis von Höhe zu Breite ist dann nicht mehr ideal, auch nicht mehr 1:2). Um hierbei wieder ein besseres Verhältnis herstellen zu können, kann die dem Dach gegenüberliegende Breitseite angepasst werden. Ein Verhältnis Breite zu Höhe von 2:1 kann zum Beispiel in diesem Fall
30 nicht optimal sein. Für die dem Dach gegenüberliegende Breitseite kann ebenfalls eine Dachstruktur verwendet werden. Die beiden Dächer können wie in Figur 2 gezeigt komplementär sein. Die Abmessungen der beiden Dächer in Figur 2 müssen nicht zwingend gleich sein. Für die dem Dach gegenüberliegende Breite kann außerdem ein rechteckiger Ridge, wie in Figur 1 gezeigt, verwendet werden. Ferner kann
35 für die dem Dach gegenüberliegende Breitseite auch ein Halbkreis oder Kreisabschnitt verwendet werden. Für die dem Dach gegenüberliegende Breitseite kann ferner ein Polynom/Polygon/Spline, wie in Figur 3 gezeigt, verwendet werden. Au-

Berdem können weitere mit additiven Fertigungsverfahren fertigbare Strukturen für die dem Dach gegenüberliegende Breitseite Verwendung finden, um die Bandbreite zu erhöhen.

5 Je nach Lage während der Fertigung kann es vorteilhaft sein, anstatt der Höhe (Schmalseite) des Hohlleiters, eine dachförmige Struktur (oder ein Polynomzug bzw. Spline), wie zum Beispiel in Figur 4 gezeigt, zu verwenden. Die gegenüberliegende Schmalseite kann entsprechend den Figuren 1 bis 3 angepasst sein.

10 Ferner kann statt einer der geraden Schmalseiten und einer der geraden Breitseiten jeweils eine dachförmige Struktur (oder ein Polynomzug bzw. Spline) verwendet werden (siehe Figur 6). Hierbei ist die Form nicht mehr achsensymmetrisch zu einer Querachse des Querschnitts des Hohlleiters sein. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 5 gibt es genau eine Querachse, zu der der Hohlleiterquerschnitt achsensymmetrisch ist. Der Einfluss auf die Grenzfrequenz beim Ersetzen der geraden
15 Schmalseite des Hohlleiters mit einer dachförmigen Struktur (oder einem Polynomzug bzw. Spline) kann deutlich geringer sein als beim Ersetzen der geraden Breitseite des Hohlleiters. Dem kann zum Beispiel mit einer Vergrößerung der Breitseite des Hohlleiters entgegengewirkt werden. Eine weitere Möglichkeit, die Grenzfrequenzverschiebung zu kompensieren, kann ein Einbringen von bandbreitenvergrößernden
20 Strukturen (wie zum Beispiel ein Ridge auf der Breitseite des Hohlleiters) sein. Weiter Möglichkeiten hierfür sind ein Halbkreis, ein Kreisausschnitt, ein Polynom oder jede weitere für additive Fertigungsverfahren fertigbare und für die Erhöhung der Bandbreite vorgesehene Strukturen. Eine dachförmige Struktur anstatt der geraden
25 Schmalseite des Hohlleiters kann die effektive Bandbreite des Hohlleiters und somit auch die nutzbare Bandbreite ändern. Diesem Effekt kann durch eine Kompensation auf der gegenüberliegenden Schmalseite abgeholfen werden. Mögliche Strukturen sind wiederum Dächer, rechteckige Ridges, Halbkreise, Kreisausschnitte, Polynome oder jede über additive Fertigungsverfahren herstellbare und für die Änderung der
30 Nutzbandbreite vorgesehene Strukturen.

Figur 1 zeigt einen Hohlleiter 100 mit 9 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 100 (bzw. dessen Abmessungen) kann auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 1 wurde eine (oben in Figur 1) der beiden Breitseiten des Hohlleiters 100 durch ein Dach
35 ersetzt wurde. Die andere (unten in Figur 1) der beiden Breitseiten des Hohlleiters 100 wurde durch ein Ridge ersetzt. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 90°, 90°, 270°, 270°, 90°, 90°, 135°, 90° und 135°. Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Figur 2 zeigt einen Hohlleiter 200 mit 6 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 200 kann wie in Figur 1 auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 2 wurden beide (oben und unten in Figur 2) Breitseiten des Hohlleiters 200 durch jeweils ein Dach ersetzt. Die Dächer weisen jeweils in dieselbe Richtung, sind also komplementär zueinander. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 45°, 270°, 45°, 135°, 90° und 135°. Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Figur 3 zeigt einen Hohlleiter 300 mit 10 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 300 kann wie in Figur 1 oder 2 auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 3 wurden beide Breitseiten (oben und unten in Figur 3) des Hohlleiters 300 durch jeweils eine polynomförmige Struktur ersetzt. Die polynomförmigen Strukturen weisen jeweils in dieselbe Richtung, sind also komplementär zueinander. Durch die Komplementarität kann eine Bandbreite entsprechend einem gewünschten Frequenzverhalten angepasst werden. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 35°, 205°, 240°, 205°, 35°, 145°, 155°, 120°, 155° und 145°. Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Figur 4 zeigt einen Hohlleiter 400 mit 5 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 400 kann zum Beispiel wie in Figur 1, 2 oder 3 auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 4 wurde eine (oben in Figur 4) der beiden Schmalseiten des Hohlleiters 400 durch ein Dach ersetzt. Die andere (unten in Figur 4) der beiden Schmalseiten des Hohlleiters 400 wurde nicht ersetzt. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 90°, 90°, 135°, 90° und 135°. Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Figur 5 zeigt einen Hohlleiter 500 mit 6 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 500 kann zum Beispiel wie in Figur 1, 2, 3 oder 4 auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 5 wurden beide Schmalseiten (oben und unten in Figur 5) des Hohlleiters 500 durch ein Dach ersetzt. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 45°, 270°, 45°, 135°, 90° und 135°. Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Figur 6 zeigt einen Hohlleiter 600 mit 6 Innenwinkeln. Der Hohlleiter 600 kann zum Beispiel wie in Figur 1, 2, 3, 4 oder 5 auf einem Rechteckhohlleiter basieren. In Figur 6 wurde eine (oben in Figur 6) der beiden Schmalseiten des Hohlleiters 600 durch ein Dach ersetzt. Ferner wurde ein Ende (rechts in Figur 6) der beiden Breitseiten des Hohlleiters 600 nach außen verschoben bzw. in Figur 6 nach rechts. Das Dach der

Schmalseite ist demnach breiter als in den Figuren 4 und 5. Ferner verlaufen die geraden Breitseiten des Hohlleiters nicht mehr parallel zueinander, sondern sind verdreht/windschief. Folglich wird die verlängerte Schmalseite durch eine Verlängerung/Verbreiterung der Breitseite angepasst. Die Innenwinkel sind der Reihe nach wie folgt definiert: 90° , 90° - 100° (z.B. 95°), 125° - 135° (z.B. 130°), 90° und 135° - 145° (z.B. 140°). Abweichungen von bis zu 2° oder 3° können vorgesehen sein.

Den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, dass kein Hohlleiter eine Punktsymmetrie aufweist. Ferner können die Ausführungsbeispiele eine Gemeinsamkeit aufweisen, bei der kein Umfang der Hohlleiter bzw. kein Querschnitt des Umfangs eine Punktsymmetrie aufweist. Zum Beispiel kann der Querschnitt bzw. der Umfang des Querschnitts keine Punktsymmetrie aufweisen.

Gemäß einem Aspekt kann durch Vermeiden von Überhängen und Quasi-Überhängen geringere Fertigungsabweichungen erreicht werden.

Gemäß einem Aspekt kann ein maximal möglicher Fertigungswinkel angepasst werden.

Gemäß einem Aspekt kann eine Bandbreite an ein Szenario angepasst werden, zum Beispiel ein Unterdrücken höherer Frequenzen.

Die Aspekte und Merkmale, die zusammen mit einem oder mehreren der vorangehend detailliert beschriebenen Beispiele und Figuren erwähnt und beschrieben wurden, können ferner mit einem oder mehreren der anderen Beispiele kombiniert werden, um ein ähnliches Merkmal des anderen Beispiels zu ersetzen oder um das Merkmal zusätzlich in das andere Beispiel einzubringen.

Die Beschreibung und Zeichnungen stellen nur die Grundsätze der Offenbarung dar. Weiterhin sollen alle hier aufgeführten Beispiele ausdrücklich nur Lehrzwecken dienen, um den Leser beim Verständnis der Grundsätze der Offenbarung und der durch den (die) Erfinder beigetragenen Konzepte zur Weiterentwicklung der Technik zu unterstützen. Alle hiesigen Aussagen über Grundsätze, Aspekte und Beispiele der Offenbarung wie auch besondere Ausführungsbeispiele derselben sollen deren Entsprechungen umfassen.

Weiterhin sind die nachfolgenden Ansprüche hiermit in die detaillierte Beschreibung aufgenommen, wo jeder Anspruch als getrenntes Beispiel für sich stehen kann.

Wenn jeder Anspruch als getrenntes Beispiel für sich stehen kann, ist zu beachten, dass – obwohl sich ein abhängiger Anspruch in den Ansprüchen auf eine besondere Kombination mit einem oder mehreren anderen Ansprüchen beziehen kann – andere Ausführungsbeispiele auch eine Kombination des abhängigen Anspruchs mit dem
5 Gegenstand jedes anderen abhängigen oder unabhängigen Anspruchs einschließen können. Diese Kombinationen werden hier vorgeschlagen, sofern nicht angegeben ist, dass eine bestimmte Kombination nicht beabsichtigt ist. Weiterhin sollen auch Merkmale eines Anspruchs für jeden anderen unabhängigen Anspruch eingeschlossen sein, selbst wenn dieser Anspruch nicht direkt abhängig von dem unabhängigen
10 Anspruch gemacht ist.

Die vorliegende Offenbarung ist natürlich nicht in irgendeiner Weise auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Es werden im Gegenteil viele Möglichkeiten für Modifikationen daran einem Durchschnittsfachmann ersichtlich, ohne
15 von der zugrundeliegenden Idee der vorliegenden Offenbarung abzuweichen, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

- 5 1. Hohlleiter für elektromagnetische Wellen, wobei ein Querschnitt des Hohlleiters nicht punktsymmetrisch ist, und wobei ein Innenwinkel des Hohlleiters einen Wert zwischen 100° und 170° aufweist.
- 10 2. Hohlleiter nach Anspruch 1, wobei der Querschnitt des Hohlleiters eine achsensymmetrische Querachse aufweist.
3. Hohlleiter nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Umfang des Querschnitts des Hohlleiters in Umfangsrichtung bestimmt ist durch folgende Teile:
ein erstes gerades Teilstück, einen ersten Teilbereich, ein zweites gerades
15 Teilstück und einen zweiten Teilbereich.
4. Hohlleiter nach Anspruch 3, wobei der erste Teilbereich zumindest teilweise nach Außen gewölbt ist.
- 20 5. Hohlleiter nach Anspruch 3 oder 4, wobei der erste Teilbereich die Form eines Sägezahns mit zwei geraden Teilstücken aufweist.
6. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der erste Teilbereich die Form eines Polynomzugs aufweist.
- 25 7. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei der erste Teilbereich die Form eines Polygonzugs mit Grad $n > 2$ aufweist, wobei n eine natürliche Zahl ist.
8. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei der zweite Teilbereich
30 zumindest teilweise nach Innen gewölbt ist.
9. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der zweite Teilbereich ein Ridge ist.
- 35 10. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der zweite Teilbereich die Form eines Sägezahns mit zwei geraden Teilstücken aufweist.

11. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der zweite Teilbereich die Form eines Polynomzugs aufweist.

12. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der zweite Teilbereich die Form eines Polygonzugs mit Grad $n > 2$ aufweist, wobei n eine natürliche Zahl ist.

13. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei der zweite Teilbereich ein gerader Abschnitt ist.

14. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 13, wobei das zweite gerade Teilstück nicht parallel zu dem ersten geraden Teilstück ist.

15. Hohlleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 14, wobei der erste Teilbereich ein größeres Maß als der zweite Teilbereich aufweist.

FIG 1

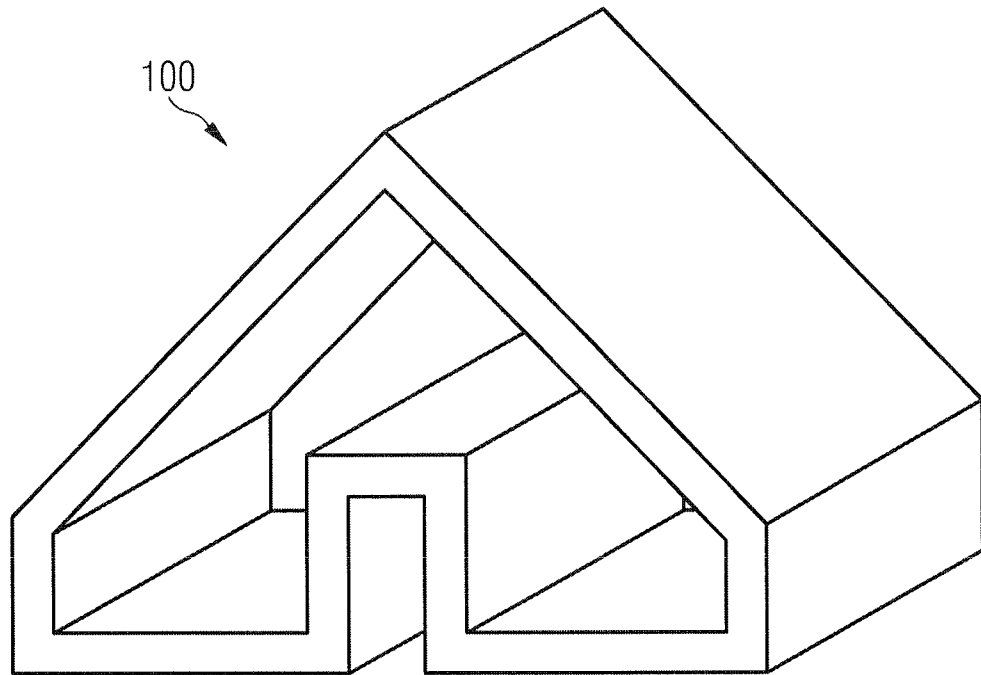


FIG 2

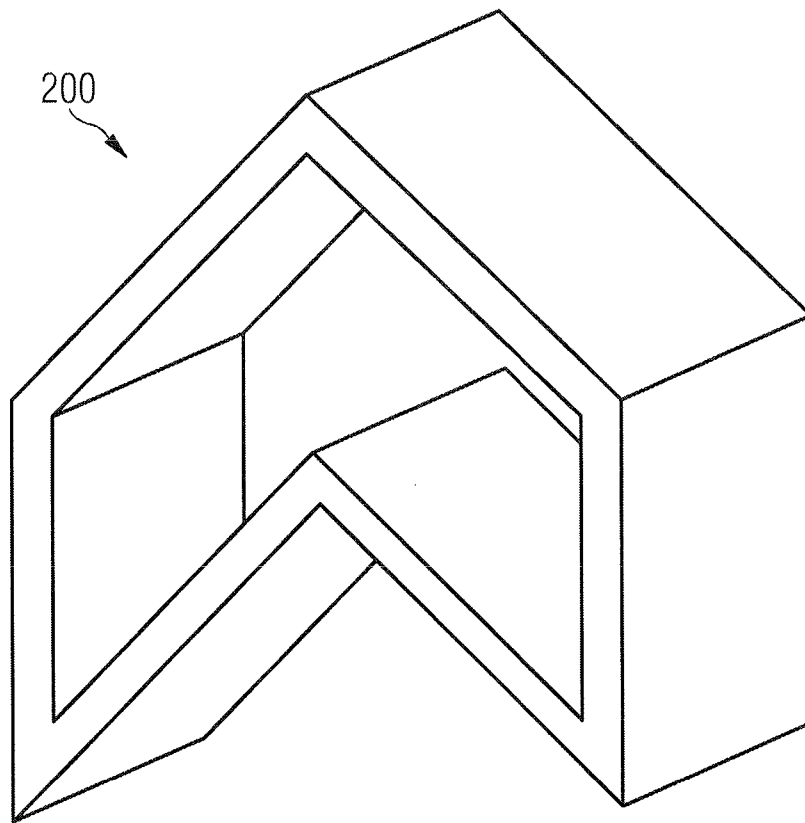


FIG 3

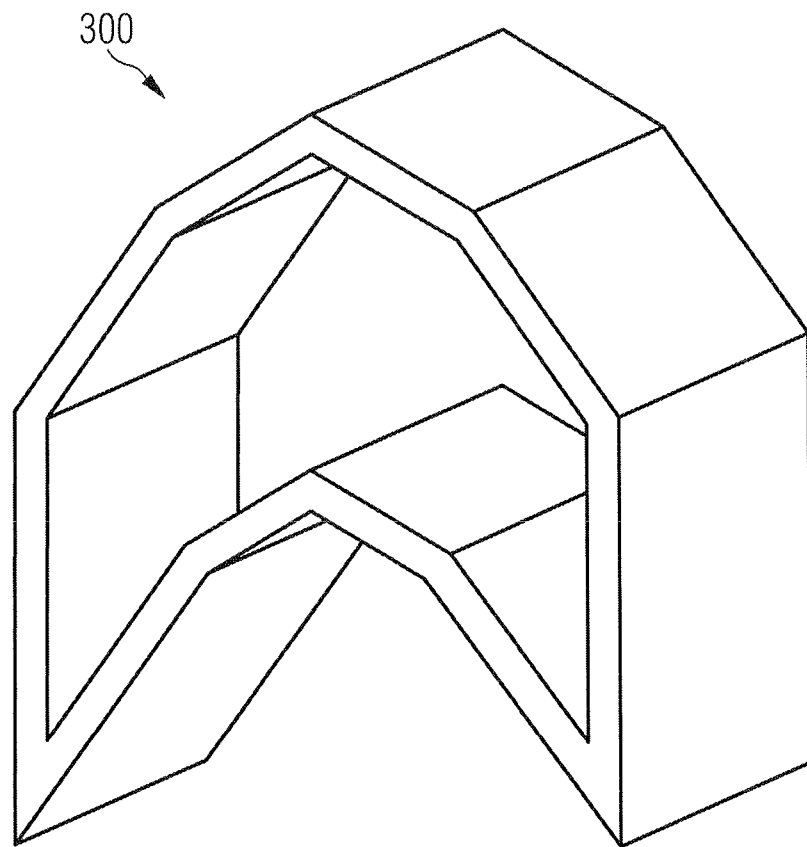


FIG 4

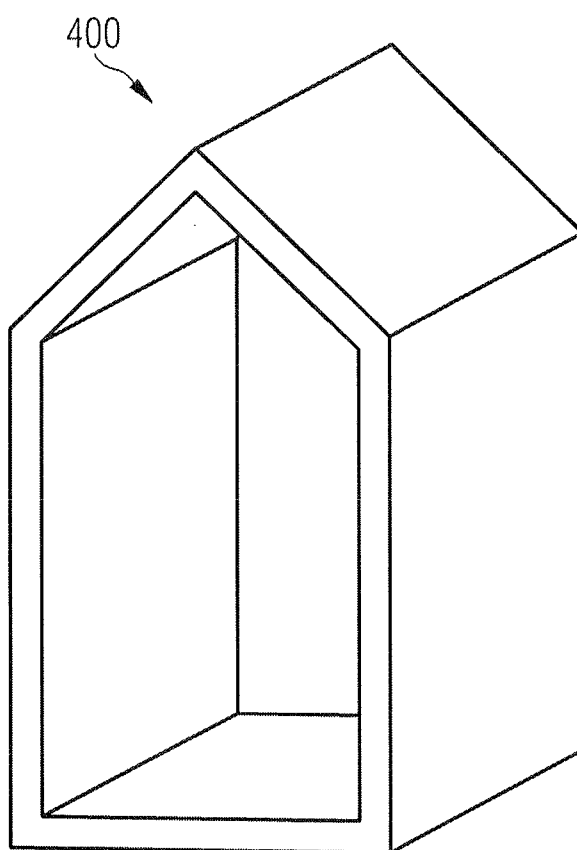


FIG 5

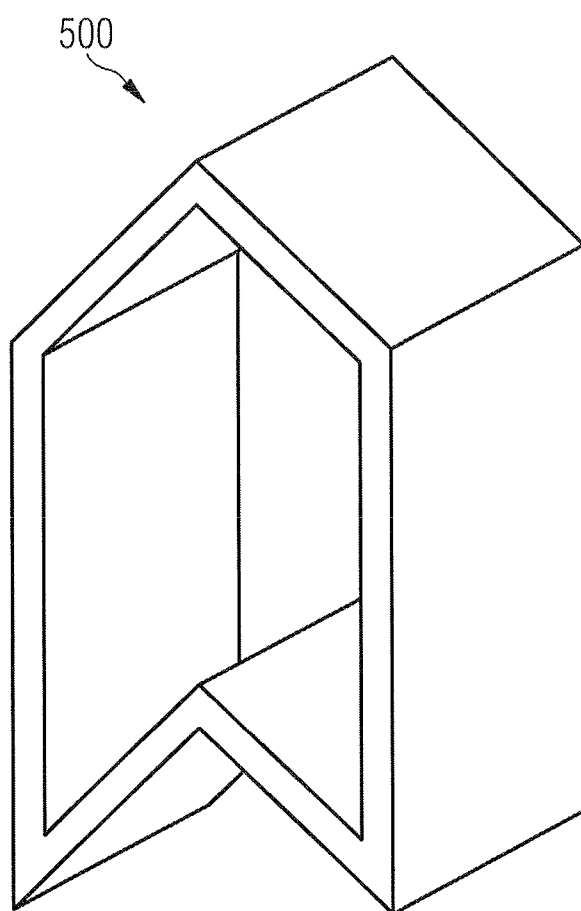
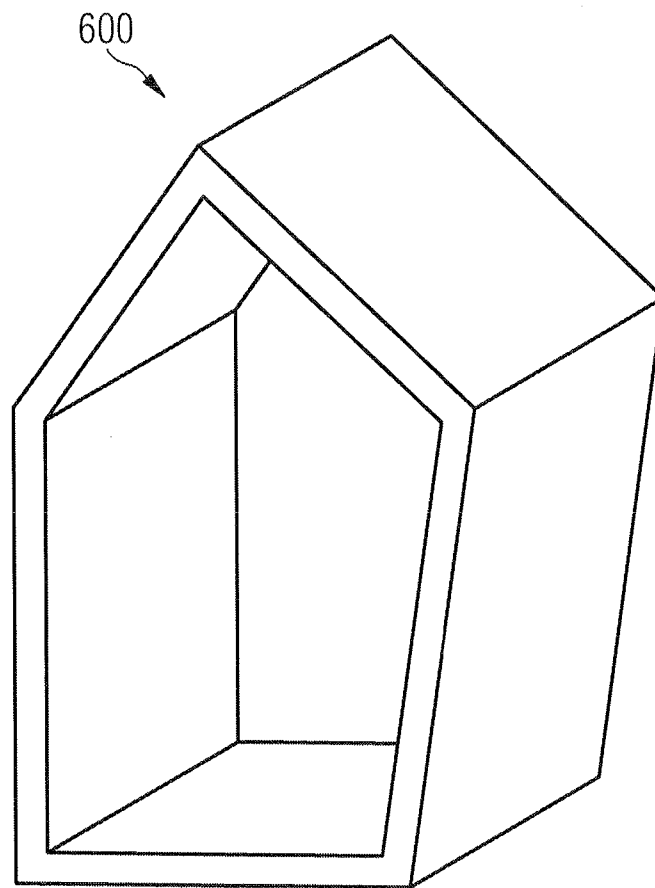


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/083375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01P 3/123(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	B Ravelo ET AL. "Characterization of the regular polygonal waveguide for the RF EM shielding application" <i>Progress In Electromagnetics Research M</i> , 01 January 2010 (2010-01-01), pages 95-105, Retrieved from the Internet: http://www.jpier.org/PIERM/pierm12/08.10030306.pdf [retrieved on 2019-06-06] XP055594428 chapters 1 and 3; figure 3 (n=7)	1-7,10-12,14
X	JP 2004048486 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12 February 2004 (2004-02-12) paragraph [0014] - paragraph [0022]; figures 4, 5	1-6,10,11,13-15
X	US 3224004 A (JEAN BARTHEZ) 14 December 1965 (1965-12-14) columns 1, 3; figure 4a	1-3,8-10,15
X	DE 102015103983 A1 (VAHLE PAUL KG [DE]) 22 September 2016 (2016-09-22) paragraph [0039] - paragraph [0041]; figures 1c, 1d	1-5,8-11,14,15
X	WO 2017149423 A1 (SWISSTO12 SA [CH]) 08 September 2017 (2017-09-08) paragraphs [0008], [0028] - paragraph [0034]; figure 5J	1-6,10,11
☒ 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 22 January 2020		Date of mailing of the international search report 29 January 2020
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 Hueso González, J Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/083375**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010001809 A1 (YANAGISAWA WASUKE [JP] ET AL) 07 January 2010 (2010-01-07) paragraph [0024] - paragraph [0035]; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/083375

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2004048486	A	12 February 2004	JP	3750856	B2	01 March 2006
				JP	2004048486	A	12 February 2004
US	3224004	A	14 December 1965	DE	1268225	B	16 May 1968
				FR	1294207	A	26 May 1962
				GB	994312	A	02 June 1965
				NL	277059	A	24 January 2020
				US	3224004	A	14 December 1965
DE	102015103983	A1	22 September 2016	NONE			
WO	2017149423	A1	08 September 2017	CN	109075418	A	21 December 2018
				EP	3424103	A1	09 January 2019
				FR	3048556	A1	08 September 2017
				WO	2017149423	A1	08 September 2017
US	2010001809	A1	07 January 2010	JP	5129046	B2	23 January 2013
				JP	2010016714	A	21 January 2010
				US	2010001809	A1	07 January 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01P3/123
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	B Ravelo ET AL: "Characterization of the regular polygonal waveguide for the RF EM shielding application", Progress In Electromagnetics Research M, 1. Januar 2010 (2010-01-01), Seiten 95-105, XP055594428, Gefunden im Internet: URL: http://www.jpier.org/PIERM/pierm12/08.10030306.pdf [gefunden am 2019-06-06] Kapitel 1 und 3; Abbildung 3 (n=7)	1-7, 10-12,14
X	JP 2004 048486 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Absatz [0014] - Absatz [0022]; Abbildungen 4, 5 ----- -/-	1-6,10, 11,13-15



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

22. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2020

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

Hueso González, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 224 004 A (JEAN BARTHEZ) 14. Dezember 1965 (1965-12-14) Spalten 1, 3; Abbildung 4a -----	1-3, 8-10,15
X	DE 10 2015 103983 A1 (VAHLE PAUL KG [DE]) 22. September 2016 (2016-09-22) Absatz [0039] - Absatz [0041]; Abbildungen 1c, 1d -----	1-5, 8-11,14, 15
X	WO 2017/149423 A1 (SWISSTO12 SA [CH]) 8. September 2017 (2017-09-08) Absätze [0008], [0028] - Absatz [0034]; Abbildung 5J -----	1-6,10, 11
A	US 2010/001809 A1 (YANAGISAWA WASUKE [JP] ET AL) 7. Januar 2010 (2010-01-07) Absatz [0024] - Absatz [0035]; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/083375

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004048486 A	12-02-2004	JP 3750856 B2	01-03-2006
		JP 2004048486 A	12-02-2004
US 3224004 A	14-12-1965	DE 1268225 B	16-05-1968
		FR 1294207 A	26-05-1962
		GB 994312 A	02-06-1965
		NL 277059 A	22-01-2020
		US 3224004 A	14-12-1965
DE 102015103983 A1	22-09-2016	KEINE	
WO 2017149423 A1	08-09-2017	CN 109075418 A	21-12-2018
		EP 3424103 A1	09-01-2019
		FR 3048556 A1	08-09-2017
		WO 2017149423 A1	08-09-2017
US 2010001809 A1	07-01-2010	JP 5129046 B2	23-01-2013
		JP 2010016714 A	21-01-2010
		US 2010001809 A1	07-01-2010