

(19)



(11)

EP 4 560 826 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2025 Patentblatt 2025/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01P 3/12^(2006.01) H01P 3/123^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24212031.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01P 3/12; H01P 3/123

(22) Anmeldetag: **11.11.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **23.11.2023 DE 102023211699**

(71) Anmelder: **Continental Autonomous Mobility
Germany GmbH
85057 Ingolstadt (DE)**

(72) Erfinder:

- **Dr. Holzner, Simon
88131 Lindau (DE)**
- **Chaturvedi, Gourav
88131 Lindau (DE)**

(74) Vertreter: **Continental Corporation
c/o Continental Automotive GmbH
Intellectual Property
Nordostpark 30
90411 Nürnberg (DE)**

(54) **WELLENLEITERANORDNUNG SOWIE RADARSENSOR**

(57) Wellenleiteranordnung (1), insbesondere für einen Radarsensor (6, 9a-9d), umfassend einen ersten Träger (2), aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen, einen zweiten Träger (3), aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen, wobei die

Strukturen jeweils eine Strukturlücke (6, 7) aufweisen, durch die die Wellenleitung erfolgt, und die Strukturen derart angeordnet sind, dass die Strukturen des ersten Trägers (2) zu den Strukturen des zweiten Trägers (3) in einem Winkel zueinander orientiert sind.

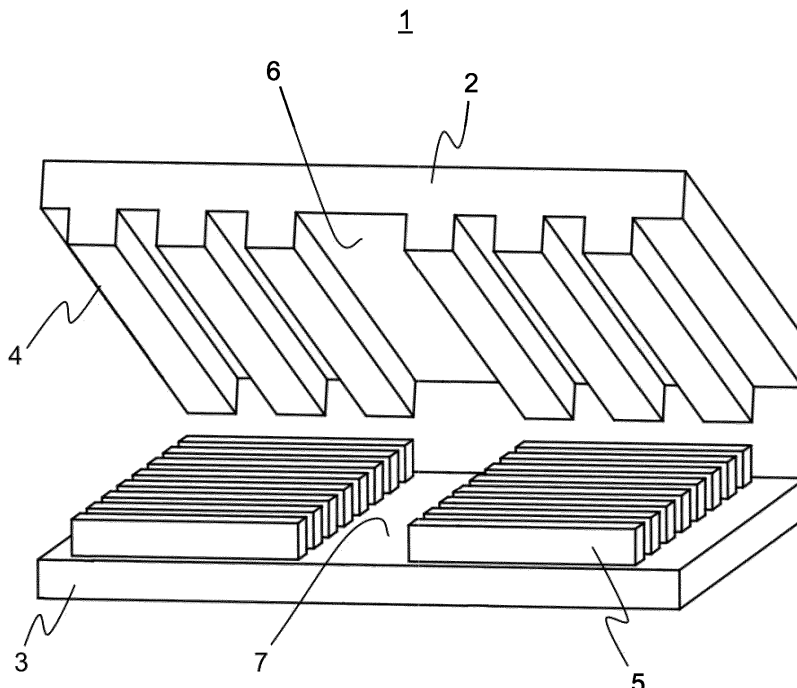


Fig. 1A

EP 4 560 826 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wellenleiteranordnung bzw. Wellenleiter sowie einen Radarsensor, der eine erfindungsgemäße Wellenleiteranordnung umfasst.

Technologischer Hintergrund

[0002] Moderne Fortbewegungsmittel, wie Kraftfahrzeuge oder Motorräder, werden zunehmend mit Fahrerassistenzsystemen ausgerüstet, welche mit Hilfe von Sensorsystemen die Umgebung erfassen, Verkehrssituationen erkennen und den Fahrer unterstützen können, z. B. durch einen Brems- oder Lenkeingriff oder durch die Ausgabe einer optischen oder akustischen Warnung. Als Sensorsysteme zur Umgebungserfassung werden regelmäßig Radarsensoren, Lidarsensoren, Kamerasensoren oder dergleichen eingesetzt. Aus den durch die Sensoren ermittelten Sensordaten können anschließend Rückschlüsse auf die Umgebung gezogen werden. Die Umgebungserfassung mittels Radarsensoren basiert auf der Aussendung von gebündelten elektromagnetischen Wellen und deren Reflexion, z. B. durch andere Verkehrsteilnehmer, Hindernissen auf der Fahrbahn oder die Randbebauung der Fahrbahn. Die Erfassung von Fußgängern wird oftmals mit Kamerasensoren durchgeführt, jedoch kommen hierbei auch zunehmend Radarsensoren zum Einsatz.

[0003] Für Systeme der oben beschriebenen Art können Radarsensoren auch in Fusion mit Sensoren anderer Technologie, wie z. B. Kamera- oder Lidarsensoren, eingesetzt werden. Radarsensoren haben u. a. den Vorteil, dass sie auch bei schlechten Wetterbedingungen zuverlässig arbeiten und neben dem Abstand von Objekten auch direkt deren radiale Relativgeschwindigkeit über den Dopplereffekt messen können. Als Sendefrequenzen werden dabei in der Regel 24 GHz, 77 GHz und 79 GHz eingesetzt. Durch den zunehmenden funktionalen Umfang solcher Systeme erhöhen sich permanent die Anforderungen, insbesondere an die maximale Detektionsreichweite. Neben der Umgebungserfassung von Kraftfahrzeugen für Systeme der oben beschriebenen Art rückt mittlerweile auch die Innenraumüberwachung von Kraftfahrzeugen in den Fokus, z. B. zur Erkennung, welche Sitze belegt sind; dabei werden z. B. Frequenzen im Bereich 60 GHz eingesetzt.

[0004] Gattungsgemäße Radarsensoren weisen in der Regel eine Antenne, insbesondere eine als Wellenleiter oder Hohlleiter ausgestaltete Antenne auf. Hierbei werden sogenannte Energiebandlückenstrukturen (EBG - Energy Band Gap Structures) eingesetzt, die eine periodische oder quasi-periodische Struktur und eine definierte Lücke bzw. Strukturücke verwenden, um einen Wellenleiter zu erzeugen. Der Wellenleiter kann dabei z. B. hergestellt werden, indem zwei Hälften des Wellenleiters miteinander kombiniert werden, wobei diese z. B. mit unterschiedlichen Fügetechniken, wie z. B. Löten,

Tauchlöten oder Kleben, miteinander verbunden werden. Ferner sind später Ausrichtungstechniken des Wellenleiters notwendig, insbesondere wenn eine Antenne, Filter, Koppler oder dergleichen konstituiert wird, um die einwandfreie Funktion sicherzustellen. Eine weitere Technik ist die sogenannte SIW (Substrate Integrated Waveguide bzw. substratintegrierter Wellenleiter), bei der eine als Wellenleiter ausgeführte Leitung aus einem von beiden Seiten beschichteten Dielektrikum besteht, auch Substrat genannt, und elektrischen Durchkontaktierungen, sogenannten Vias als Begrenzung. Dementsprechend handelt es sich hierbei um eine Ausgestaltung, bei der eine Implementierung des Wellenleiters bzw. der Wellenleiterkomponente in die Leiterplatte erfolgt. Ferner kann der (gesamte) Hohlleiter auch mittels 3D-Druck hergestellt bzw. gedruckt werden, so dass keine Notwendigkeit erforderlich ist, eine Ausrichtung vorzunehmen.

Druckschriftlicher Stand der Technik

[0005] Aus EP 3 248 243 B1 ist eine Mikrowellenvorrichtung, wie z. B. ein Wellenleiter, eine Übertragungsleitung, eine Wellenleiterschaltung, eine Übertragungsschaltung oder ein Hochfrequenz-(HF-)Teil eines Antennensystems, bekannt, wobei die Mikrowellenvorrichtung zwei leitende Schichten umfasst, die mit einer Lücke dazwischen angeordnet sind. Die Lücke zwischen den leitenden Schichten ist mit Luft gefüllt und ohne ein dielektrisches Substrat. Ferner umfasst die Mikrowellenvorrichtung einen Satz periodisch oder quasi-periodisch angeordneter vorstehender Elemente, die fest mit mindestens einer der leitenden Schichten verbunden sind und dadurch eine Textur bilden, um die Wellenausbreitung in einem Betriebsfrequenzband in anderen Richtungen als entlang der vorgesehenen Wellenleiterpfade zu stoppen, wobei mindestens ein elektrisch leitender Steg vorgesehen ist, der auf mindestens einer der leitenden Schichten bereitgestellt ist und nicht in elektrischem Kontakt mit der anderen der beiden leitenden Schichten steht, wodurch der leitende Steg die Wellenleiterpfade bildet. Alle vorstehenden Elemente sind dabei an ihren Basen mindestens über die leitende Schicht, auf der sie fest verbunden sind, elektrisch miteinander verbunden und stehen auch mit der anderen leitenden Schicht in leitendem Kontakt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung

[0006] Ausgehend vom Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung nunmehr darin, einen Wellenleiter bzw. Wellenleiteranordnung zur Verfügung zu stellen, bei dem die Anforderungen in Hinblick auf bautechnische Toleranzen bei der Herstellung des Wellenleiters in einfacher und kostengünstiger Weise verbessert bzw. verringert werden können.

Lösung der Aufgabe

[0007] Die vorstehende Aufgabe wird durch die gesamte Lehre des Anspruchs 1 sowie des nebengeordneten Anspruchs gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht.

[0008] Die erfindungsgemäße Wellenleiteranordnung ist insbesondere ein Wellenleiter für einen Radarsensor, die einen ersten Träger, aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen, und einen zweiten Träger, aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen, umfasst, die aneinander angeordnet sind. Die Strukturen weisen jeweils eine Strukturlücke auf, durch die die Wellenleitung im Wesentlichen erfolgt, wobei die Strukturen derart angeordnet sind, dass die Strukturen des ersten Trägers zu den Strukturen des zweiten Trägers in einem Winkel zueinander orientiert sind. Der erfindungsgemäße Wellenleiter bzw. die erfindungsgemäße Wellenleiteranordnung für einen Radarsensor besteht somit aus zwei Hälften, die vorzugsweise ohne einen Spalt dazwischen in direktem Kontakt miteinander stehen, wobei jede der beiden Hälften mit periodischen oder quasi periodischen Rippen ausgestaltet ist. Die Rippen der beiden Hälften sind dabei nicht parallel zueinander abgeordnet, sondern weisen einen Versatz auf, z. B. in einem bestimmten Winkel. Zweckmäßigerweise muss die Wellenleiteranordnung hierbei elektrisch leitfähig ausgestaltet sein, d. h. zumindest die Oberfläche der Baugruppe sollte elektrisch leitfähig sein, z. B. kann hierbei ein (mit Metall) beschichteter Kunststoff verwendet werden, oder die Baugruppe kann komplett aus Metall gefertigt sein.

[0009] Vorzugsweise handelt es sich bei den Strukturen um langgestreckte bzw. längliche Strukturen, insbesondere Rippen, Rillen, rechteckförmige Elemente oder dergleichen.

[0010] Zweckmäßigerweise kann die Längsachse der Strukturen des ersten Trägers und die Längsachse der Strukturen des zweiten Trägers in einem Winkel zueinander orientiert sein, wobei die Längsachsen der Strukturen beispielsweise in einem Winkel von etwa (d. h. mit einer Abweichung von z. B. +/- 5°) 45° oder 60° oder 75° oder 90° zueinander orientiert sind.

[0011] Durch die Strukturelemente bzw. Rippen werden dabei sogenannte harte und weiche oder heiße und kalte Oberflächen erzeugt, durch die ein Zulassen/Nichtzulassen der Ausbreitung von Wellen erzielt wird. Durch den Versatz bzw. durch das Kreuzen der Strukturelementrichtungen bzw. Rippenrichtungen (d. h. die Orientierung der Strukturelemente bzw. Rippen) auf beiden Seiten bzw. Trägern können sich die Wellen nicht in den Strukturelementbereich bzw. Rippenbereich ausbreiten, wobei diese Ausbreitung insbesondere durch die erfindungsgemäße Orientierung der Anordnungen bzw. Strukturen oder Rippen erzielt wird. Durch eine Strukturlücke, z. B. ein Ausschnitt aus Rippen, wird ferner ein Bereich erzeugt, in dem sich Wellen ausbreiten können, so dass sich Wellenleiter und Hohlleiterkomponenten wie Koppler/Splitter, Strahler usw. bilden können.

[0012] Ferner kann in der Strukturlücke des ersten Trägers und/oder der Strukturlücke des zweiten Trägers ein zusätzliches Strukturelement, insbesondere eine zusätzliche Rippe, angeordnet bzw. vorgesehen sein. In anderen Worten können in der Strukturlücke zusätzliche Strukturelemente, wie z. B. eine zusätzliche Rippe oder zwei zusätzliche parallele Rippen (einseitig oder auch auf jedem Träger) eingebracht werden, die es ermöglichen, die benötigte Fläche zur Erzeugung eines Wellenleiters oder von Wellenleiterkomponenten im Vergleich zu einer "leeren Strukturlücke" zu verkleinern.

[0013] Zweckmäßigerweise kann das zusätzliche Strukturelement aus dem Profil der Anordnung von Strukturelementen herausragen, vorzugsweise derart, dass im zusammengefügt Zustand der Träger das zusätzliche Strukturelement des einen Trägers in die Strukturlücke des anderen Trägers hineinragt.

[0014] Alternativ kann das zusätzliche Strukturelement im Vergleich zum Profil der Anordnung von Strukturelementen auch zurückstehen, d. h. im Vergleich zu den übrigen Strukturelementen weniger weit hervorstehen.

[0015] Sofern die beiden Träger bzw. deren Strukturen aufgrund von bautechnischen Ungenauigkeiten bzw. Toleranzen einen (sehr kleinen) Spalt dazwischen aufweisen, kann sich dieser Spalt wie ein unerwünschter Wellenleiter verhalten. Nichtsdestotrotz ist dieser Wellenleiter mit einer Reihe von kurzgeschlossenen Stichleitungen beladen, wobei die Länge und Breite dieser Stichleitungen sowie deren Abstand zueinander derart gewählt werden können, dass ein Sperrband für den erforderlichen Frequenzbereich erzeugt werden kann, was zu einer Begrenzung des Feldes im Inneren des Wellenleiters führt. Dadurch kann eine Impedanzanpassung erzielt werden, die zur Verbesserung der Dämpfung bzw. Reduzierung der reflektierten Welle genutzt werden kann.

[0016] Geringfügige Spalte zwischen den Strukturen bzw. EBGs, bzw. Rippenstrukturen, die aufgrund von bautechnischen Unebenheiten und Ungenauigkeiten entstehen, können ungewollte Toleranzen erzeugen, ohne die Wellenleitereigenschaften zu beeinflussen, so dass die Toleranzanforderungen an die jeweiligen Bauteile, die den Wellenleiter bilden, heruntergesetzt werden können.

[0017] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung kann mindestens eine, insbesondere kurzgeschlossene, Stichleitung vorgesehen sein, um ein Sperrband für einen Frequenzbereich zu erzeugen.

[0018] Darüber hinaus umfasst die vorliegende Erfindung auch einen Radarsensor, der eine erfindungsgemäße Wellenleiteranordnung aufweist.

Beschreibung der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von zweckmäßigen Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

ben. Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte Darstellung einer Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Wellenleiters mit zwei Hälften, auf denen jeweils eine Rippenstruktur ist, die jeweils eine Strukturlücke aufweist (Fig. 1A Explosionsdarstellung im aufgeklappten bzw. nicht zusammengesetzten Zustand, Fig. 1B Draufsicht auf den oberen Träger und Fig. 1C Seitenansicht der Träger);

Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung einer Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Wellenleiters mit zwei Hälften, auf denen jeweils eine Rippenstruktur ist, die jeweils eine Strukturlücke aufweist, wobei in der Strukturlücke der unteren Hälfte eine zusätzliche Rippe vorgesehen ist (Fig. 2A Explosionsdarstellung im aufgeklappten bzw. nicht zusammengesetzten Zustand, Fig. 2B Draufsicht auf den oberen Träger und Fig. 2C Draufsicht auf den unteren Träger);

Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung einer Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Wellenleiters mit zwei Hälften, auf denen jeweils eine Rippenstruktur ist, die jeweils eine Strukturlücke aufweist, wobei in den Strukturlücken der unteren und der oberen Hälfte jeweils eine zusätzliche Rippe vorgesehen ist (Fig. 3A Explosionsdarstellung im aufgeklappten bzw. nicht zusammengesetzten Zustand, Fig. 3B Draufsicht auf den oberen Träger und Fig. 3C Draufsicht auf den unteren Träger);

Fig. 4 eine vereinfachte schematische Darstellung der Beziehung zwischen Rückflusssdämpfung und Frequenz für einen Wellenleiter ohne zusätzliche Rippe gemäß Fig. 1 mit unterschiedlichen Spalten S (Spalt=0 mm, Spalt=0,15 mm oder Spalt=0,3 mm) zwischen den Hälften;

Fig. 5 eine vereinfachte schematische Darstellung der Beziehung zwischen Rückflusssdämpfung und Frequenz für einen Wellenleiter mit einer zusätzlichen Rippe gemäß Fig. 2 mit unterschiedlichen Spalten S (Spalt=0 mm, Spalt=0,15 mm oder Spalt=0,3 mm) zwischen den Hälften;

Fig. 6 eine vereinfachte schematische Darstellung der Beziehung zwischen Rückflusssdämpfung und Frequenz für einen Wellenleiter zwei zusätzlichen Rippen gemäß Fig. 3 mit unterschiedlichen Spalten S (Spalt=0 mm, Spalt=0,15 mm oder Spalt=0,3 mm) zwischen den Hälften, sowie

Fig. 7 eine vereinfachte schematische Darstellung einer Ausgestaltung eines Fahrzeuges mit zumindest einem erfindungsgemäßen Radarsensor.

[0020] In Fig. 1A ist eine erste Ausführung eines erfindungsgemäßen Wellenleiters bzw. Wellenleiteranordnung gezeigt. Der Wellenleiter 1 ist aus einer oberen Hälfte bzw. erster Träger 2 und einer unteren Hälfte bzw. zweiter Träger 3 gefertigt. Die obere Hälfte weist hierbei eine Rippen- oder Rillenstruktur aus Rippen 4 und die untere Hälfte 3 eine Rillenstruktur aus Rippen 5 auf. Die Rillenstrukturen bzw. Riffelungen sind hierbei um 90 Grad zueinander versetzt bzw. verdreht, so dass die Ausrichtung der Rippen 4 und der Rippen 5, d. h. deren Längsachsen, rechtwinklig zueinander orientiert sind. Der Übersichtlichkeit halber ist in Fig. 1B eine Draufsicht auf den unteren Träger 3 und in Fig. 1C noch eine Seitenansicht auf die Träger 2, 3 gezeigt. Die Rippenstrukturen auf oberen und unteren Träger 2, 3 sind zudem unterbrochen durch mittig angeordnete Strukturlücke 6, 7, die im zusammengesetzten Zustand der Träger 2, 3 einen gemeinsamen Kanal bilden, der letztlich den Wellenleiter bildet. Die Rillenstrukturen dienen dabei dazu, die Wellenausbreitung zu den Seiten hin zu verhindern, so dass die Wellen lediglich durch den gemeinsamen Kanal geleitet werden. Die Rippen 4 sind hierbei, wie insbesondere in Fig. 1B gut zu erkennen ist, senkrecht zu den Rippen 5 angeordnet bzw. deren Längsachsen sind ca. 90° bzw. orthogonal zueinander angeordnet.

[0021] Die Ausgestaltung nach Fig. 1 weist keine zusätzliche Rippe im gemeinsamen Kanal auf. In Fig. 2A-C ist eine Ausgestaltung gezeigt, bei der eine zusätzliche Rippe 8 auf dem unteren Träger 3 vorgesehen ist (diese könnten selbstverständlich auch auf dem oberen Träger 2 vorgesehen sein). Zudem zeigt Fig. 3 eine alternative Ausgestaltung bei der jeweils eine zusätzliche Rippe 8, 9 auf beiden Träger 2, 3 vorgesehen sind, die dann in den gemeinsamen Kanal hineinragen.

[0022] In den Fig. 4-6 ist die Rückflusssdämpfung für unterschiedliche Abstände bzw. toleranzbedingte Spalte der beiden Hälften gezeigt, wodurch ein unerwünschter Spalt zwischen den Hälften aufgrund von Toleranzen der Teile emuliert wird. Simuliert wurden hierbei verschiedene Spalte S ($S=0$ mm, $S=0,15$ mm und $S=0,3$ mm - vereinfacht in den Figuren als $S(0)$, $S(0,15)$ und $S(0,3)$ angegeben). Wie in den Fig. 4-6 dargestellt, ist die Rückflusssdämpfung (angegeben in dB) auch bei Vorliegen eines Abstands bzw. Spaltes von 0,3 mm über ein breites Frequenzband (angegeben in GHz) immer noch in einem akzeptablen Bereich. Daher zeigt sich, dass durch die erfindungsgemäße Lösung bzw. die Einführung der harten/weichen Oberfläche ein Wellenleiter zur Verfügung gestellt wird, der hinsichtlich des Spaltes zwischen den Hälften reduzierte Toleranzanforderungen aufweist (d. h. die durch bautechnische Toleranzen hervorgerufene negative Effekte hinsichtlich Rückflusssdämpfungen werden durch die Erfindung verringert).

[0023] Bezugsziffer 11 in Fig. 7 bezeichnet ein Fahrzeug, welches eine Steuereinrichtung 12 (ECU, Electronic Control Unit oder ADCU, Assisted and Automated Driving Control Unit) verschiedene Aktoren (Lenkung 13, Motor 14, Bremse 15) sowie Sensoren zur Umgebungserfassung (Radarsensor 16, Kamera 17, Lidarsensor 18 sowie Radarsensoren 19a-19d) aufweist. Das Fahrzeug 11 kann dabei (teil-) automatisiert gesteuert werden, indem die Steuereinrichtung 12 auf die Aktoren und die Sensoren bzw. deren Sensordaten zugreifen kann. Im Bereich des assistierten bzw. (teil-) automatisierten Fahrens können die Sensordaten zur Umfeld- und Objekterkennung genutzt werden, sodass verschiedene Assistenten bzw. Assistenzfunktionen, wie z. B. Abstandsfolgeregelung (ACC, Adaptive Cruise Control), Notbremsassistent (EBA, Electronic Brake Assist), Spurhalterege lung bzw. ein Spurhalteassistent (LKA, Lane Keep Assist), Parkassistent, Stauassistent oder dergleichen, über die Steuereinrichtung 12 bzw. dem dort hinterlegten Algorithmus realisierbar sind. Ferner kann es sich bei den Radarsensoren 16 oder 19a-19d um Radarsensoren handeln, die eine erfindungsgemäße Wellenleiteranordnung aufweisen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0024]

- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| 1 | Wellenleiteranordnung | |
| 2 | erster Träger | |
| 3 | zweiter Träger | |
| 4 | Rippe | |
| 5 | Rippe | |
| 6 | Strukturlücke | |
| 7 | Strukturlücke | |
| 8 | (zusätzliche) Rippe | |
| 9 | (zusätzliche) Rippe | |
| | | |
| 11 | Fahrzeug | |
| 12 | Steuereinrichtung | |
| 13 | Lenkung | |
| 14 | Motor | |
| 15 | Bremse | |
| 16 | Radarsensor | |
| 17 | Kamera | |
| 18 | Lidarsensor | |
| 19a | Radarsensor | |
| 19b | Radarsensor | |
| 19c | Radarsensor | |
| 19d | Radarsensor | |

Patentansprüche

1. Wellenleiteranordnung (1), insbesondere Wellenleiter für einen Radarsensor (6, 9a-9d), umfassend
- einen ersten Träger (2), aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen,

einen zweiten Träger (3), aufweisend mindestens eine Anordnung von Strukturen, wobei die Strukturen jeweils eine Strukturlücke (6, 7) aufweisen, durch die die Wellenleitung erfolgt, und die Strukturen derart angeordnet sind, dass die Strukturen des ersten Trägers (2) zu den Strukturen des zweiten Trägers (3) in einem Winkel zueinander orientiert sind.

2. Wellenleiteranordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Strukturen langgestreckte Strukturen, insbesondere Rippen, Rillen oder dergleichen, vorgesehen sind.
3. Wellenleiteranordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse der Strukturen des ersten Trägers (2) und die Längsachse der Strukturen des zweiten Trägers (3) in einem Winkel zueinander orientiert sind.
4. Wellenleiteranordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen der Strukturen in einem Winkel von etwa 45°, 60°, 75° oder 90° zueinander orientiert sind.
5. Wellenleiteranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Strukturlücke (6) des ersten Trägers (2) und/oder der Strukturlücke (7) des zweiten Trägers (3) ein zusätzliches Strukturelement, insbesondere eine zusätzliche Rippe (8, 9), vorgesehen ist.
6. Wellenleiteranordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Strukturelement aus dem Profil der Anordnung von Strukturelementen herausragt, vorzugsweise derart, dass das zusätzliche Strukturelement eines Trägers in die Strukturlücke des anderen Trägers hineinragt.
7. Wellenleiteranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Strukturelement im Vergleich zum Profil der Anordnung von Strukturelementen zurücksteht.
8. Wellenleiteranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine, insbesondere kurzgeschlossene, Stichleitung vorgesehen ist, um ein Sperrband für einen Frequenzbereich zu erzeugen.
9. Radarsensor (11, 19a-19d), aufweisend eine Wellenleiteranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

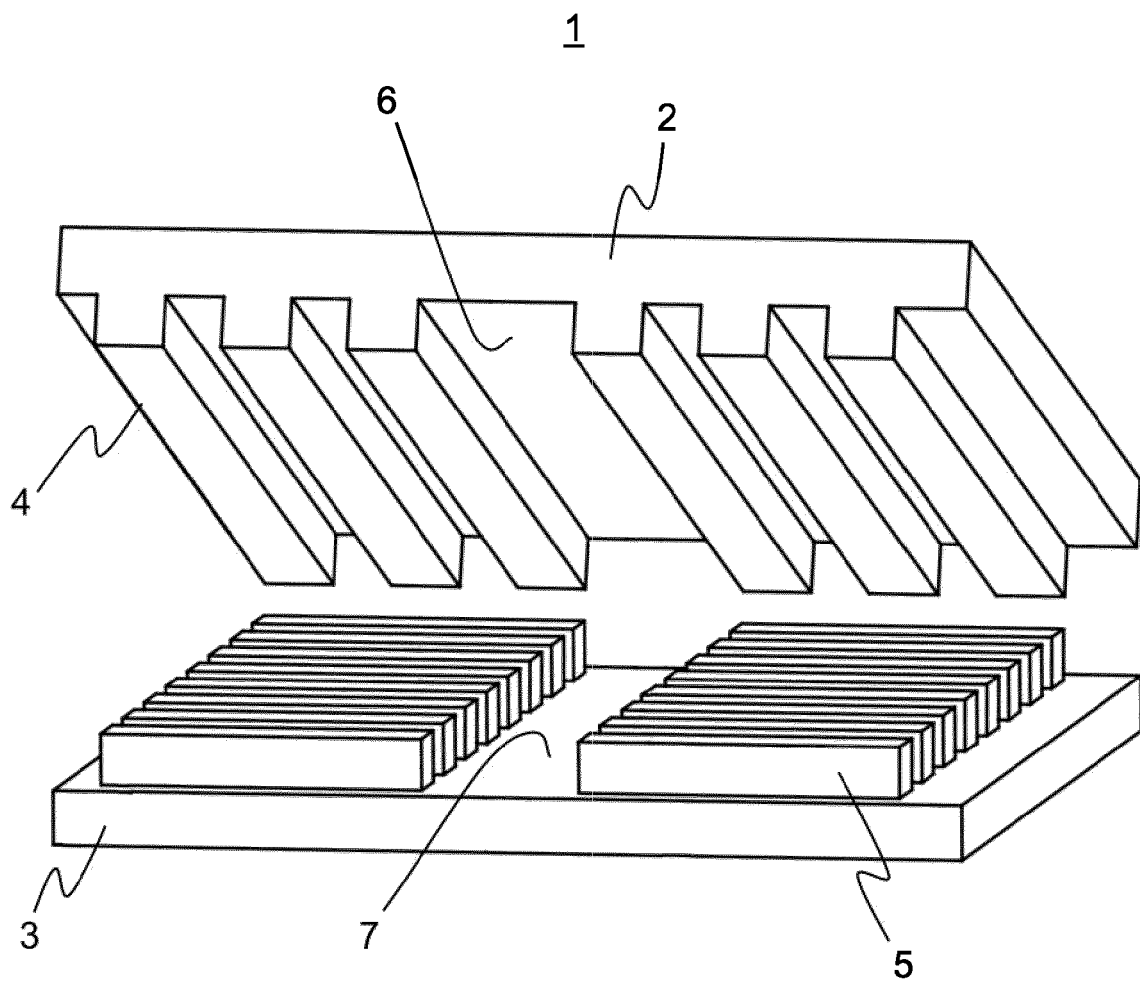


Fig. 1A

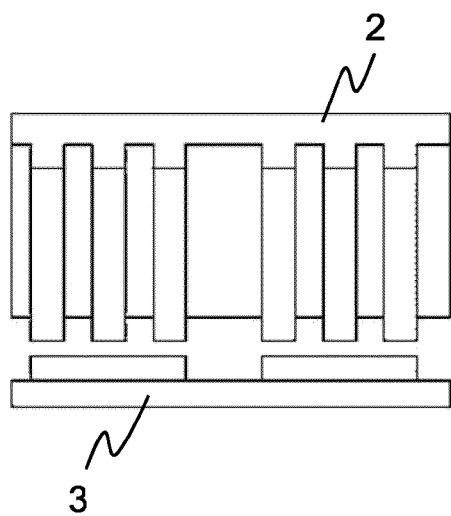


Fig. 1B

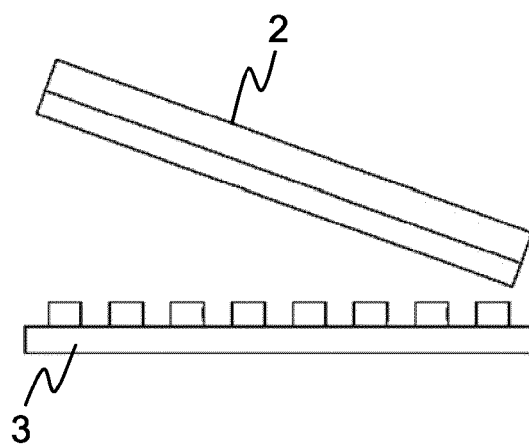


Fig. 1C

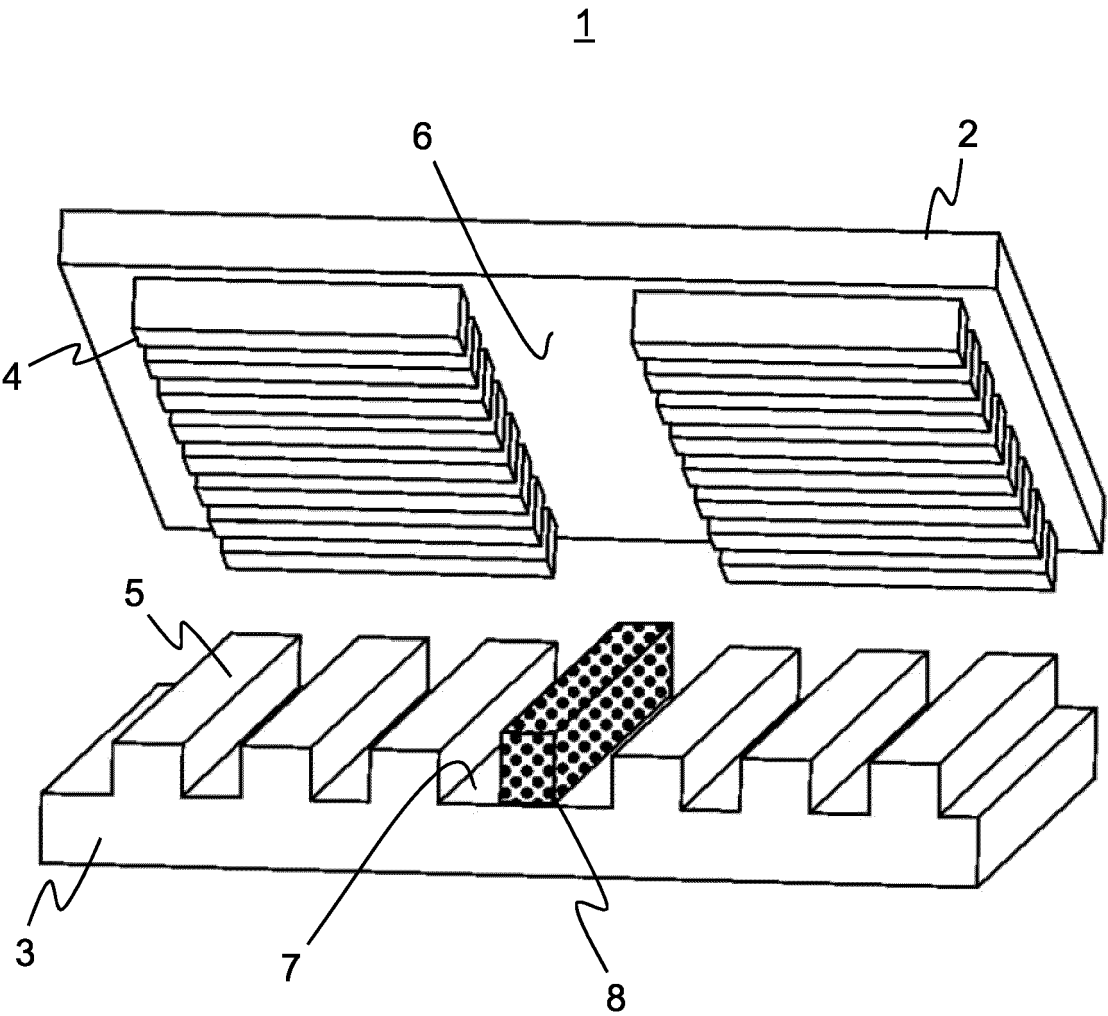


Fig. 2A

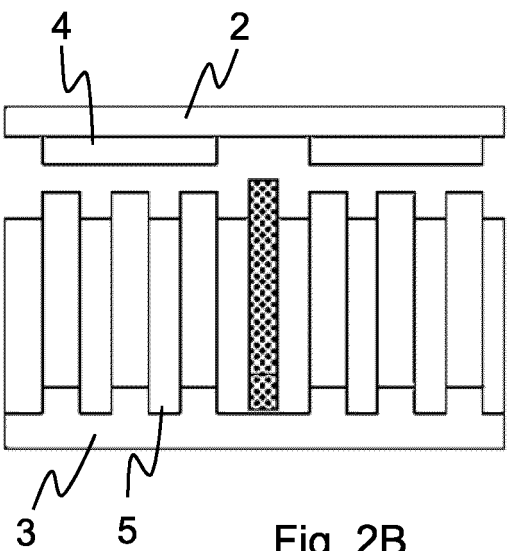


Fig. 2B

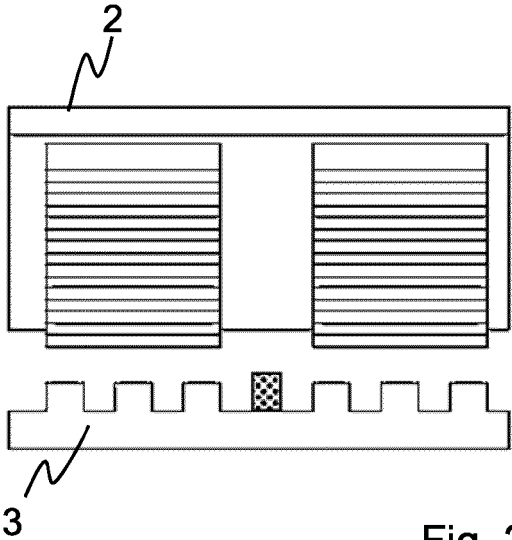


Fig. 2C

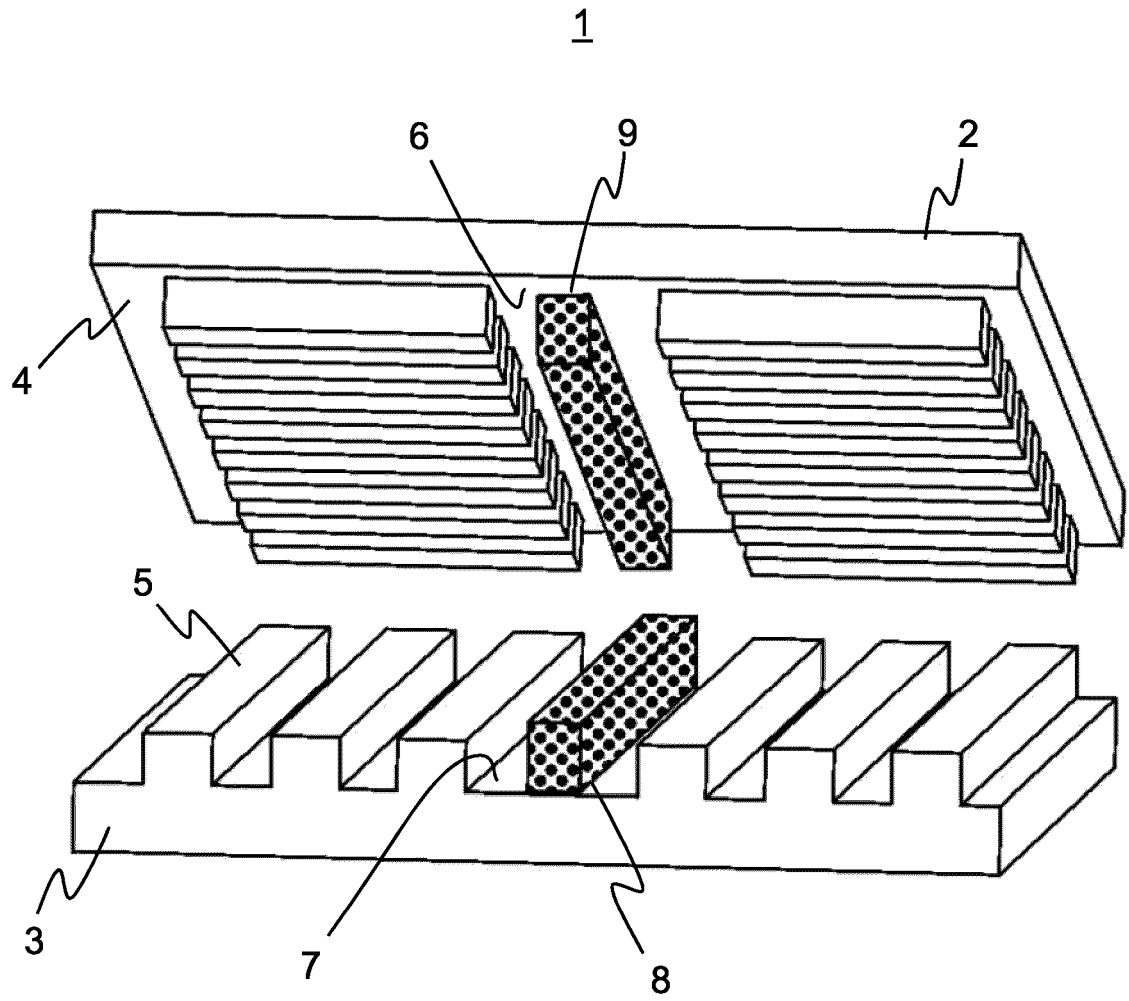


Fig. 3A

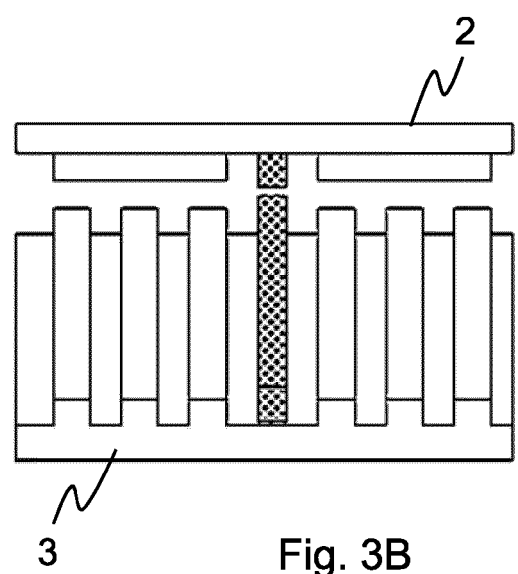


Fig. 3B

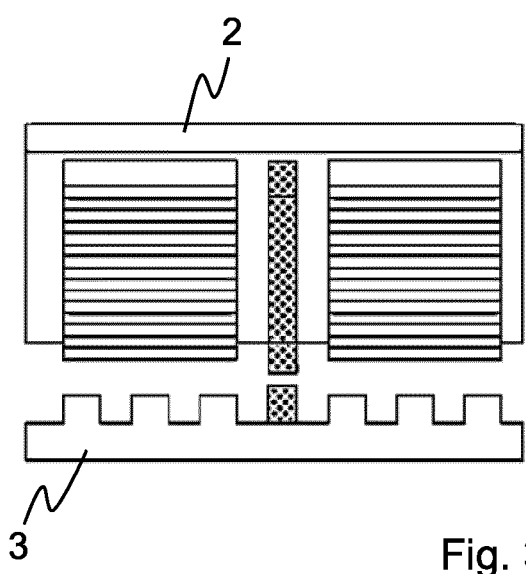


Fig. 3C

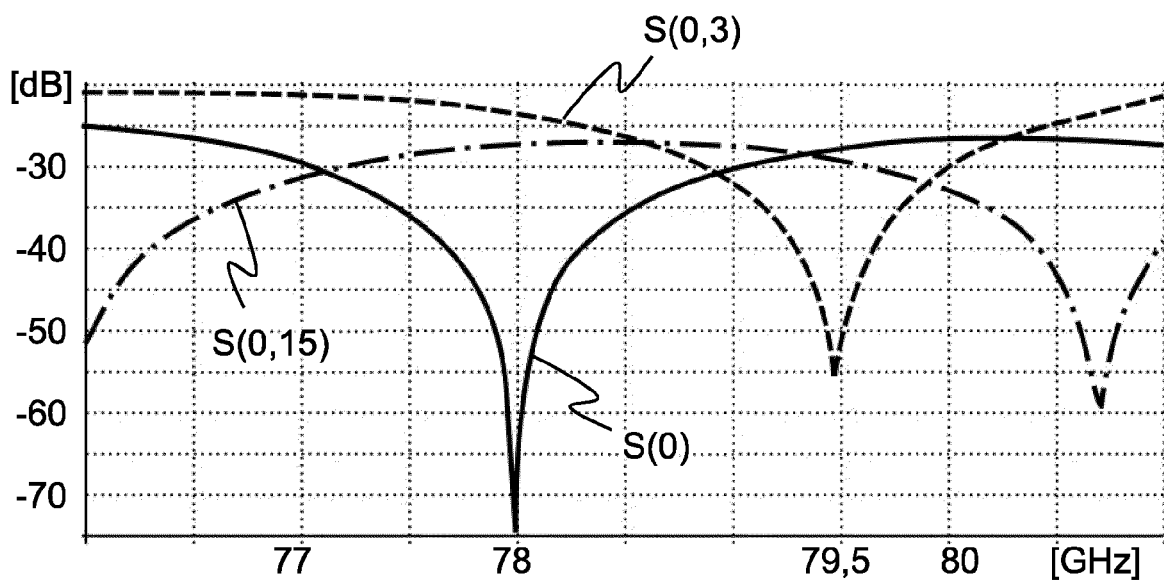


Fig. 4

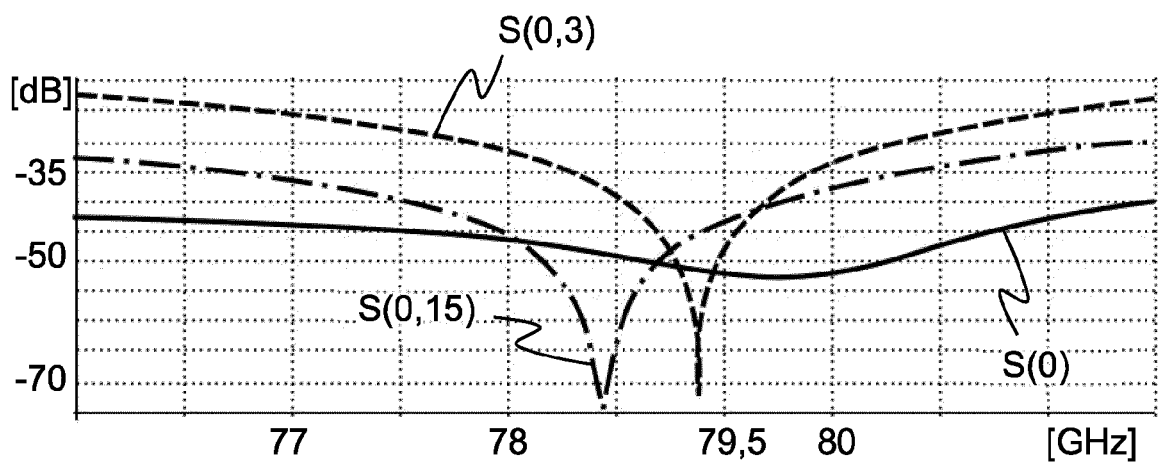


Fig. 5

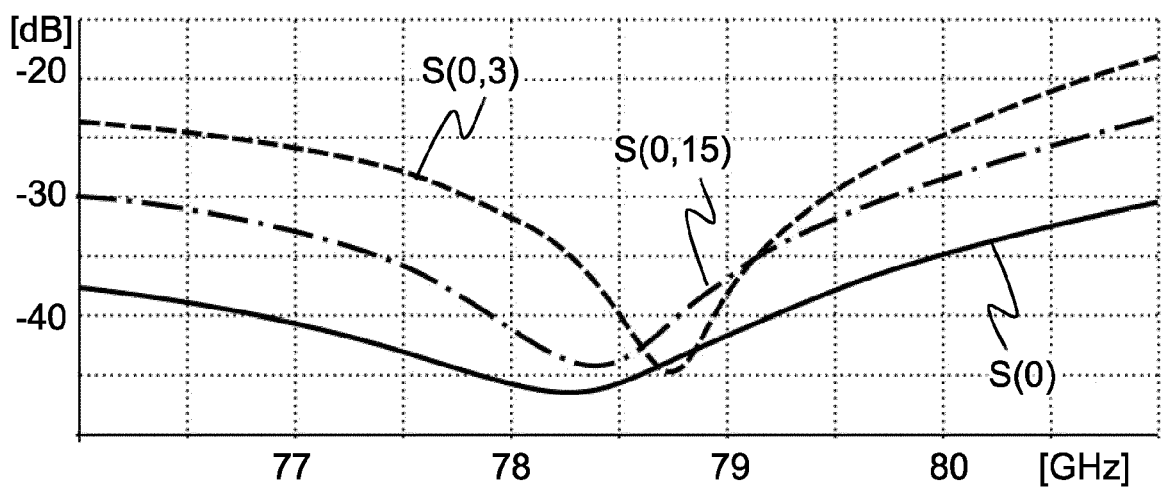


Fig. 6

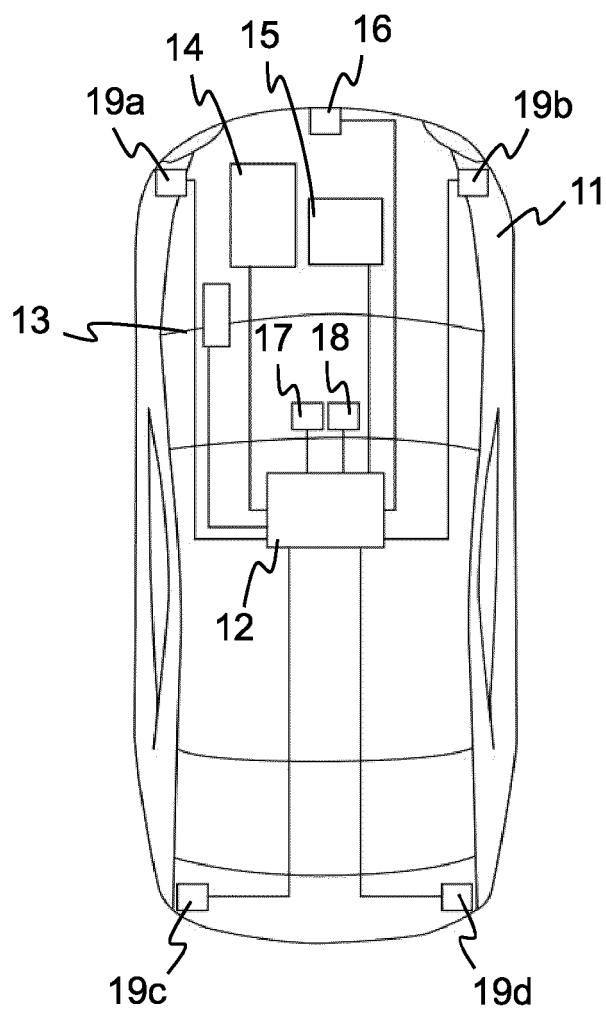


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 2031

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	SUN DONGQUAN ET AL: "Hard-Soft Groove Gap Waveguide Based on Perpendicularly Stacked Corrugated Metal Plates", IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, IEEE, USA, Bd. 69, Nr. 8, 14. Juni 2021 (2021-06-14), Seiten 3684-3692, XP011870441, ISSN: 0018-9480, DOI: 10.1109/TMTT.2021.3086497 [gefunden am 2021-08-04]	1-4,9	INV. H01P3/12 H01P3/123
Y	* Abbildung 1 * * Abschnitt III.A; Seite 3686 * * Abbildung 3 * * Abschnitt III.B; Seite 3688 * * Abbildungen 6-7 * * Abschnitt IV.A; Seite 3688 - Seite 3689 * * Abbildung 8 *	5-8	
Y	DE 11 2017 000573 T5 (KIRINO HIDEKI [JP] ET AL) 28. Februar 2019 (2019-02-28)	5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Absatz [0106] * * Absatz [0117] - Absatz [0118] * * Abbildungen 23F, 23G *	9	H01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. März 2025	Prüfer Culhaoglu, Ali
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 2031

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	SORKHERIZI MILAD SHARIFI ET AL: "Direct-Coupled Cavity Filter in Ridge Gap Waveguide", IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, PACKAGING AND MANUFACTURING TECHNOLOGY, IEEE, USA, Bd. 4, Nr. 3, 1. März 2014 (2014-03-01), Seiten 490-495, XP011541611, ISSN: 2156-3950, DOI: 10.1109/TCPMT.2013.2284559 [gefunden am 2014-02-28] * Abschnitt II.C; Seite 492 * * Abbildung 5 * -----	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		17. März 2025	
		Prüfer	
		Culhaoglu, Ali	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 21 2031

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-03-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112017000573 T5	28-02-2019	CN 107026304 A	08-08-2017
		CN 206602168 U	31-10-2017
		CN 207977435 U	16-10-2018
		CN 207977436 U	16-10-2018
		CN 207977437 U	16-10-2018
		DE 112017000573 T5	28-02-2019
		JP 6549331 B2	24-07-2019
		JP 2019186952 A	24-10-2019
		JP 2019508945 A	28-03-2019
		US 2018375219 A1	27-12-2018
		US 2020176885 A1	04-06-2020
		WO 2017131099 A1	03-08-2017

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3248243 B1 [0005]