(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
23. September 2021 (23.09.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/185565 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01Q 3/26 (2006.01) *H01P 1/04* (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01) *H01P 1/26* (2006.01)
H01Q 21/06 (2006.01) *H01P 5/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/055145

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. März 2021 (02.03.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 107 228.7
17. März 2020 (17.03.2020) DE

(71) Anmelder: **HELLA GMBH & CO. KGAA** [DE/DE]; Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **JOHN, Andreas**; Am Teich 11, 59555 Lippstadt (DE). **SALHEISER, Henrik**; Chorherrenweg 14, 59494 Soest (DE). **BATRAY, Andreas**; Karl-Friedrich-Gauß-Str. 2-4, 47475 Kamp-Lintfort (DE). **FERRAROTTO, Alessandro**; Mastholter Straße 15 c OG, 59555 Lippstadt (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, IT, 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,

WO 2021/185565 A1

(54) **Title:** ANTENNA ASSEMBLY HAVING A CIRCUIT BOARD AND AT LEAST ONE ANTENNA ARRANGED ON THE CIRCUIT BOARD

(54) **Bezeichnung:** ANTENNENANORDNUNG MIT EINER LEITERPLATTE UND WENIGSTENS EINER DARAUF ANGEORDNETEN ANTENNE

Fig. 1

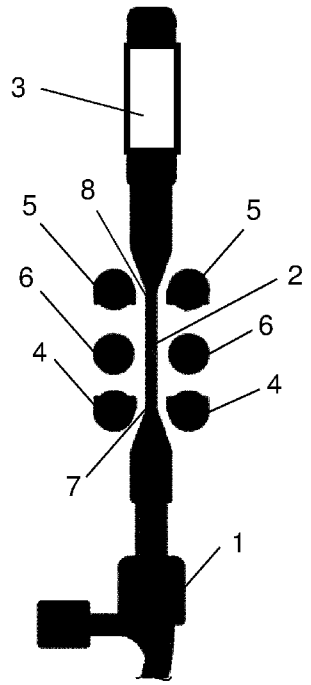
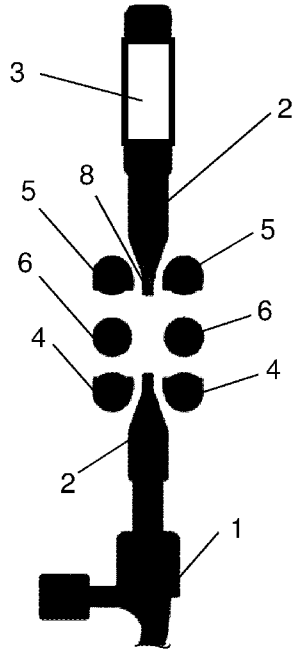


Fig. 2



(57) **Abstract:** The invention relates to an antenna assembly for a transceiver, comprising: - a circuit board; - first antennas arranged on the circuit board; - a transmitting and receiving circuit arranged on the circuit board, the first antennas being connected to the transmitting and receiving circuit; - second antennas (1) arranged on the circuit board; - terminating resistors (3) arranged on the circuit board, each second antenna (1) being connected to one of the terminating resistors (3) by means of a stripline (2), at least one first contact (4) for measuring HF properties of one of the second antennas, hereinafter referred to as measurement antenna (1), and/or at least one second contact (5) for measuring HF properties of the terminating resistor (3) connected to the measurement antenna (1) being arranged on the circuit board, and the stripline (2) between the measurement antenna (1) and the terminating resistor (3) being disconnectable at

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

a disconnection point and the stripline (2) forming, on the side of the disconnection point nearest the measurement antenna, a third contact (7) for measuring the HF properties of the measurement antenna (1) and/or, on the side of the disconnection point nearest the terminating resistor, a fourth contact (8) for measuring the HF properties of the terminating resistor (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung für einen Transceiver - mit einer Leiterplatte, - mit darauf angeordneten ersten Antennen, - mit einer auf der Leiterplatte angeordneten Sende- und Empfangsschaltung, - wobei die ersten Antennen mit der Sende- und Empfangsschaltung verbunden sind, - mit auf der Leiterplatte angeordneten zweiten Antennen (1), - mit auf der Leiterplatte angeordneten Abschlusswiderständen (3), - wobei jede zweite Antenne (1) über eine Streifenleitung (2) mit einem der Abschlusswiderstände (3) verbunden ist, - wobei auf der Leiterplatte wenigstens ein erster Kontakt (4) für eine Messung von HF-Eigenschaften einer der zweiten Antenne, nachfolgend als Messantenne (1) bezeichnet, und/oder wenigstens ein zweiter Kontakt (5) für eine Messung von HF-Eigenschaften des mit der Messantenne (1) verbundenen Ab- schlusswiderstands (3) angeordnet sind und - wobei die Streifenleitung (2) zwischen Messantenne (1) und dem Abschlusswiderstands (3) an einer Trennstelle auftrennbar ist und die Streifenleitung (2) auf der Seite der Trennstelle, welche der Messantenne zugewandt ist, einen dritten Kontakt (7) für die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) und/oder auf Seite der Trennstelle, welche dem Abschlusswiderstand zugewandt ist, einen vierten Kontakt (8) für die Messung der HF-Eigenschaften des Abschlusswiderstands (3) bildet.

Antennenanordnung mit einer Leiterplatte und wenigstens einer darauf angeordneten Antenne

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung für einen Transceiver

- mit einer Leiterplatte,
- mit darauf angeordneten ersten Antennen,
- mit einer auf der Leiterplatte angeordneten Sende- und Empfangsschaltung,
- wobei die ersten Antennen mit der Sende- und Empfangsschaltung verbunden ist,
- mit auf der Leiterplatte angeordneten zweiten Antennen,
- mit auf der Leiterplatte angeordneten Abschlusswiderständen, und
- wobei jede zweite Antenne über eine Streifenleitung, insbesondere über eine Mikrosteifenleitung, mit einem der Abschlusswiderstände verbunden ist .

Antennenanordnungen, bei denen die Antennen auf Leiterplatten angeordnet sind, werden in vielen Bereichen der Technik verwendet, so zum Beispiel in der Radartechnik oder in der Mobilfunktechnik. Solche Antennenanordnungen haben den Vorteil, dass sie klein und kompakt gestaltet werden können. Damit kann ein Sensor, in dem die Antennenanordnungen verwendet werden bzw. die Leiterplatte auf denen sie angeordnet sind klein und kompakt gehalten werden. Die ersten Antennen der Antennenanordnung werden zum Senden oder Empfangen von elektromagnetischen Signalen genutzt. Die zweiten Antennen werden dagegen nicht zum Senden oder Empfangen verwendet. Es handelt sich bei den zweiten Antennen um sogenannte Dummy-Antennen, die zur Verbesserung der elektromagnetischen Eigenschaften der Antennenanordnung benutzt werden.

Bei den ersten Antennen bzw. den Antennen des ersten Typs, die mit der Sende- und Empfangsschaltung verbunden sind, handelt es sich um die aktiven Antennen (Hauptantennen). Bei den zweiten Antennen bzw. den Antennen des zweiten Typs handelt

es sich um passive Antennen (Dummy-Antennen, Hilfsantennen), die im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Antennenanordnung nicht zum Senden und Empfangen verwendet werden.

Dabei dienen die Dummy-Antennen dazu, Hochfrequenzstrahlung, die von den Hauptantennen erzeugt wird und in nachteiteiliger Weise auch auf und in die Leiterplatte übertragen wird, aufzunehmen und letztlich über die Abschlusswiderstände ganz oder zumindest teilweise zu absorbieren, indem die HF-Strahlung dort in Wärme umgewandelt wird.

Wie es bei der Herstellung von Produkten gleich welcher Art häufig der Fall ist, werden zumindest Stichproben von Antennenanordnungen aus der Produktion entnommen, damit diese und ihre technischen Eigenschaften genauer analysiert werden können. Ebenso werden defekte Antennenanordnungen häufig genauer betrachtet, um den Grund für den Defekt festzustellen.

Bei den Analysen werden häufig auch die Hochfrequenzeigenschaften der Antennenanordnung untersucht. Dabei kann es notwendig sein, sowohl die Hochfrequenzeigenschaften der Antennen als auch die Hochfrequenzeigenschaften der Abschlusswiderstände zu ermitteln. Damit die Hochfrequenzeigenschaften einer der Antennen und eines der Abschlusswiderstände ermittelt werden können, ist es notwendig, dass die Antenne und der mit dieser Antenne verbundene Abschlusswiderstand voneinander getrennt sind, d.h. dass sie nicht über eine Streifenleitung miteinander verbunden sind.

Eine getrennte Messung der Hochfrequenzeigenschaften der Antenne und des Abschlusswiderstands könnte man bei einer Antennenanordnung dadurch möglich machen, dass man sowohl die Antenne als auch den Abschlusswiderstands doppelt auf der Leiterplatte anordnet und zwar in einer ersten Ausführung nur für die Messung der Hochfrequenzeigenschaften, bei der die Antennen und der Fußpunktwiderstand nicht

miteinander verbunden sind, und in einer zweiten Ausführung für den Betrieb der Antennenanordnung, bei der die Antenne und der Fußpunktwiderstand miteinander verbunden sind. Die erste Ausführung dient also nur zum Messen und wäre beim Betrieb der Antennenanordnung funktionslos.

Diese Lösung ist jedoch nicht nur aufwändig, weil die Bauelemente bzw. Strukturen doppelt vorgesehen sind, sie ist auch deshalb aufwändig, weil für die Bauelemente bzw. Strukturen die für die Anordnung notwendige Fläche der Leiterplatte verbraucht wird. Die Antennenanordnung wird dadurch größer, als es für den Betrieb notwendig ist.

Da bei vielen Anwendungen für die Antennenanordnung nur wenig Platz zu Verfügung steht, ist die Lösung mit doppelten Strukturen nicht sinnvoll.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kompaktere Antennenanordnung vorzuschlagen, die in großen Stückzahlen hergestellt wird, bei der es möglich ist, auf einfache Art die Hochfrequenzeigenschaften der Stichproben und defekte Anordnungen zu untersuchen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

- dass auf der Leiterplatte wenigstens ein erster Kontakt für eine Messung von HF-Eigenschaften einer der zweiten Antennen, nachfolgend als Messantenne bezeichnet, und/oder wenigstens ein zweiter Kontakt für eine Messung von HF-Eigenschaften des mit der Messantenne verbundenen Abschlusswiderstands angeordnet sind und
- dass die Streifenleitung, es kann sich insbesondere um eine Mikrostreifenleitung handeln, zwischen der Messantenne und dem Abschlusswiderstand an einer Trennstelle auftrennbar ist und die Streifenleitung auf der Seite der Trennstelle, welche der Messantenne zugewandt ist, einen dritten Kontakt für die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne und/oder auf der Seite der Trennstelle, welche dem Abschlusswiderstand zugewandt ist, einen vierten

Kontakt für die Messung der HF-Eigenschaften des Abschlusswiderstands bildet.

Nach der Erfindung wird eine der Dummy-Antennen als Messantenne genutzt. An dieser Messantennen können die HF-Eigenschaften der identischen oder vergleichbaren ersten Antennen (Hauptantennen) durch Messungen erfasst werden. Ebenso können die HF-Eigenschaften des der Messantenne zugeordneten Abschlusswiderstands beispielhaft für alle anderen Abschlusswiderstände ermittelt werden. Zum Messen der HF-Eigenschaften der Messantenne und/oder des der Messantenne zugeordneten Abschlusswiderstands wird die Streifenleitung an der Trennstelle aufgetrennt. Dann werden zum Messen der HF-Eigenschaften der Messantenne wenigstens einer der ersten Kontakte und der dritte Kontakt mit Messspitzen eines Messgerätes in Kontakt gebracht werden. Zum Messen der HF-Eigenschaften des der Messantenne zugeordneten Abschlusswiderstands werden einer der zweiten Kontakte und der vierte Kontakt mit Messspitzen eines Messgerätes in Kontakt gebracht.

Die erfindungsgemäße indirekte Vermessung der HF-Eigenschaften der Hauptantennen über die Vermessung der identischen oder vergleichbaren Dummy-Antennen hat gegenüber der Vermessung der Hauptantennen den Vorteil, dass die Hauptantennen keine zusätzlichen Metallisierungen für die Ausbildung von Messkontakten aufweisen müssen, welche die HF-Eigenschaften der Hauptantennen nachteilig beeinflussen würden.

Dadurch, dass die Dummy-Antennen in demselben Herstellungsprozess und mit denselben Herstellungsparametern hergestellt werden wie die Hauptantennen, sind die HF-Eigenschaften der Dummy-Antennen auf die der Hauptantennen übertragbar und somit vergleichbar.

Abschlusswiderstand im Sinne der Erfindung bedeutet jede Art von HF-Wellensumpf, bei dem die HF-Strahlung über ohmsche und/oder dielektrische Verluste in Wärme umgewandelt und somit absorbiert wird. Dabei kann der Abschlusswiderstand als

separates Bauteil ausgeführt sein. Es ist jedoch auch möglich, dass der Abschlusswiderstand nicht als separates Bauteil ausgeführt ist, z.B. durch das Ende der Streifenleitung gebildet wird, das in die verlustbehaftete Leiterplatte hineinverlegt ist.

Durch das Auftrennen der Streifenleitung zwischen der Messantenne und dem zugeordneten Abschlusswiderstand können zwar die HF-Eigenschaften der Messantenne und des zugeordneten Messwiderstands gemessen werden. Die Eigenschaften der Antennenanordnung insgesamt werden dadurch aber so verändert, dass die Antenne nicht mehr eingesetzt werden kann. Da die Messungen und das Auftrennen aber nur bei Stichproben bzw. bei defekten Antennenanordnungen vorgenommen werden, sind die Auswirkungen, die durch den Ausfall der für die Messungen verwendeten Antennenanordnungen geringer als die Auswirkungen, die es hätte, wenn jede Antennenanordnung, so wie eingangs beschrieben wurde, mit besonderen Messstrukturen versehen werden.

Der wenigstens eine erste Kontakt und der dritten Kontakt einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung können einen Messanschluss für die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne bilden. Der wenigstens eine zweite Kontakt und der vierte Kontakt können einen Messanschluss für die Messung der HF-Eigenschaften des mit der Messantenne verbundenen Abschlusswiderstands bilden.

Die erfindungsgemäße Antennenanordnung mit einer Teststruktur spart Platz auf der Leiterplatte und damit Kosten. Ein weiterer Vorteil ist, dass ein direktes Messverfahren möglich ist.

Für die korrekte Funktion eines Radarsensors ist zum Beispiel die Frequenzlage der Antennen der Antennenanordnung von großer Bedeutung.

Die Eigenschaften der Leiterplatte einer Antennenanordnung, die den größten Einfluss auf die Frequenzlage der Antennen haben, sind:

- die Maße der Kupferstrukturen

- die Dielektrizitätszahl des Substrats
- die Dicke des Substrats
- die Rauigkeit des Kupfers
- die Maße der Kupferstrukturen lassen sich in der Regel zerstörungsfrei bestimmen.

Die Dicke des Substrats und die Rauigkeit des Kupfers werden in der Regel in Schliffbildern gemessen. Die Dielektrizitätszahl des Substrats lässt sich mit Teststrukturen wie z.B. Mikrostreifenleitungen oder Ringresonatoren bestimmen, wenn man die anderen drei Parameter kennt. Mit der erfindungsgemäßen Antennenanordnung und dem erfindungsgemäßen Messverfahren lässt sich direkt die Frequenzlage der Antennen bestimmen, ohne dass man die vier oben genannten Parameter bestimmen muss.

Die Antennen können Patchantennen sein.

Alle ersten und alle zweiten Antennen können eine gleiche Antennengeometrie haben. Die ersten und die zweiten Antennen müssen nicht die gleich Antennengeometrie haben, um im Messergebnis sehen zu können, ob eine Frequenzverschiebung vorliegt oder nicht. Es ist aber von Vorteil, die ersten und zweiten Antennen gleich zu gestalten, da man dann ohne umrechnen zu müssendie Messwerte der zweiten Antennen auf die der ersten Antennen übertragen kann.

Die Streifenleitung zwischen der Messantenne und dem mit der Messantenne verbundenen Abschlusswiderstand kann bei einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung im Bereich der Trennstelle und der ersten und zweiten Kontakte schmaler sein als in sich daran anschließenden Bereichen der Streifenleitung, die zum Abschlusswiderstand oder zur Messantenne führen. Durch die schmale Ausbildung der Streifenleitung im Bereich der Trennstelle und den ersten und zweiten Kontakten ist es möglich, Messspitzen eines bekannten Messgeräts auf die ersten und zweiten Kontakte und den durch das Auftrennen der Streifenleitung entstehenden dritten und vierten Kontakt

aufzusetzen. Allerdings werden durch die schmale Ausbildung der Streifenleitung die Eigenschaften der Messantenne gegenüber den anderen Antennen der Antennenanordnung verändert. Insbesondere die Impendanz kann sich ändern. Diesen Auswirkungen der schmalen Ausbildung der Streifenleitung kann durch weitere Veränderungen entgegengewirkt werden.

Die Streifenleitung kann zwischen der Messantenne und dem mit der Messantenne verbundenen Abschlusswiderstand im Bereich der Trennstelle und der ersten und zweiten Kontakte mit einem Lötstopplack überdeckt sein. Durch den Lötstopplack zwischen der Streifenleitung und einem Substrat der Leiterplatte kann die Impedanz der Messantenne beeinflusst werden. Dadurch kann den Effekten der schmalen Streifenleitung entgegengewirkt werden. Der Einfluss auf die Impedanz ist aber in der Regel allein nicht ausreichend, um die Effekte der schmalen Streifenleitung zu kompensieren. Deshalb können weitere Maßnahmen ergriffen werden, um eine Kompensation herbeizuführen. Eine dieser Maßnahmen wird noch erläutert werden.

Bei einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung kann je ein erster Kontakt und ein zweiter Kontakt auf einer ersten Seite und je ein erster Kontakt und ein zweiter Kontakt auf einer zweiten Seite der Streifenleitung zwischen der Messantenne und dem mit der Messantenne verbundenen Abschlusswiderstand im Bereich der Trennstelle angeordnet sein. Die Anordnung der Kontakte kann dadurch einer Messspitze eines bekannten Messgeräts entsprechen. Dadurch, dass zu beiden Seiten der Streifenleitung jeweils ein erster (Mess-)Kontakt und jeweils ein zweiter (Mess-)Kontakt, d.h. symmetrisch zur Streifenleitung zwei erste und zwei zweite (Mess-)Kontakte, angeordnet sind, erfolgt die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne oder des Abschlusswiderstandes besonders gut, da sich auf die HF-Strahlung symmetrisch zu beiden Seiten der Streifenleitung ausbreitet.

Die Leiterplatte einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung kann eine HDI-Leiterplatte sein. Die ersten Kontakte und die zweiten Kontakte können mit Microvias verbunden sein. Zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt auf der ersten Seite

der Streifenleitung und zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt auf der zweiten Seite der Streifenleitung können Microvias angeordnet sein. Durch diese Microvias kann die Impedanz so beeinflusst werden, so dass. die Impedanzeffekten der schmalen Streifenleitung kompensiert werden.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Struktur mit Teil einer Messantenne, einem der Messantenne zugeordneten Abschlusswiderstand und einer Streifenleitung zwischen der Messantenne und dem Abschlusswiderstand und

Fig. 2 die Struktur aus Fig. 1 jedoch mit einer aufgetrennten Streifenleitung zwischen der Messantenne und dem Abschlusswiderstand.

Die dargestellte Struktur einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung ist auf einer Leiterplatte angeordnet und weist die Messantenne 1 auf, von der nur ein Ende mit einem Antennenpatch dargestellt ist. An das dargestellte Ende schließt sich der Rest der Messantenne an. Über die Streifenleitung 2 ist die Messantenne 1 mit dem Abschlusswiderstand 3 verbunden. Die Streifenleitung 2 weist eine Einschnürung auf, in der die Streifenleitung 2 schmaler ausgebildet ist als in den sich daran anschließenden Bereichen der Streifenleitung 2, die zur Messantenne 1 bzw. zum Abschlusswiderstand 3 führen.

Beiderseits der Einschnürung sind je drei Microvias vorgesehen. Einander gegenüberliegende Microvias sind in einer nicht dargestellten Schicht der Leiterplatte miteinander verbunden. Die beiden der Messantenne 1 nächstliegenden Microvias sind einerseits mit dem ersten Kontakt 4 bzw. den ersten Kontakten 4 und andererseits mit einer HF-Masse verbunden. Die Kontakte 4 sind so ausgebildet, dass eine genügende Kontaktfläche für die Kontaktierung mit Messspitzen eines Messinstruments vorliegt. Die beiden dem Abschlusswiderstand 3 nächstliegenden Microvias sind einerseits mit dem zweiten Kontakt 5 bzw. den zweiten Kontakten 5 und andererseits mit der HF-

Masse verbunden. Auch die Kontakte 5 sind so ausgebildet, dass eine genügende Kontaktfläche für die Kontaktierung mit Messspitzen eines Messinstruments vorliegt. Die in der Mitte dazwischen liegenden Microvias 6 sind dazu vorgesehen, die Impedanz der Streifenleitung 2 einzustellen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Streifenleitung 2 zur Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne 1 oder des Abschlusswiderstands 3 aufgetrennt. Die Enden der Streifenleitung an der Trennstelle bilden den dritten Kontakt 7 und den vierten Kontakt 8. Das Ende der zur Messantenne 1 führenden Streifenleitung 2 bildet den dritten Kontakt 7. Dieser dritte Kontakt 7 kann zusammen mit den ersten Kontakten 4 von Messspitzen eines Messgerätes kontaktiert werden, um die HF-Eigenschaften der Messantenne zu erfassen. Der vierte Kontakt 8 kann zusammen mit den zweiten Kontakten 5 von Messspitzen eines Messgerätes kontaktiert werden, um die HF-Eigenschaften des Abschlusswiderstands 3 zu erfassen.

Obwohl die seitlich der Streifenleitung 2 angeordneten Kontakte 4,5 mit einer innerhalb der Leiterplatte liegenden HF-Masseschicht potentialmäßig miteinander verbunden sind, ist es vorteilhaft, wenn
a) zur Bestimmung der Eigenschaften der Messantenne neben dem auf der Streifenleitung liegenden Kontakt 7 der zur Messantenne nächstliegende Kontakt 4 verwendet wird,
b) zur Bestimmung der Eigenschaften des Abschlusswiderstandes neben dem auf der Streifenleitung liegenden Kontakt 8 der zum Abschlusswiderstand nächstgelegene Kontakt 5 verwendet wird.

Bei dem Messgerät kann es sich um das Messgerät aus der TITAN probe Serie der MPI Corporation und der Messspitze „MEMS coplanar contact tip“ handeln, wie sie in dem Dokument MPI Probe Selection Guide (https://www.mpi-corporation.com/wp-content/uploads/ASTPDF/MPI-Probe-Selection-Guide.pdf) beschrieben und dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Messantenne
2	Streifenleitung
3	Abschlusswiderstand
4	erste Kontakte
5	zweite Kontakte
6	Microvias zu Impedanzanpassung
7	dritter Kontakt
8	vierter Kontakt

Antennenanordnung mit einer Leiterplatte und wenigstens einer darauf angeordneten Antenne

Patentansprüche

1. Antennenanordnung für einen Transceiver
   - mit einer Leiterplatte,
   - mit darauf angeordneten ersten Antennen,
   - mit einer auf der Leiterplatte angeordneten Sende- und Empfangsschaltung,
   - wobei die ersten Antennen mit der Sende- und Empfangsschaltung verbunden sind,
   - mit auf der Leiterplatte angeordneten zweiten Antennen (1),
   - mit auf der Leiterplatte angeordneten Abschlusswiderständen (3), und
   - wobei jede zweite Antenne (1) über eine Streifenleitung (2) mit einem der Abschlusswiderstände (3) verbunden ist

   dadurch gekennzeichnet,
   - dass auf der Leiterplatte wenigstens ein erster Kontakt (4) für eine Messung von HF-Eigenschaften einer der zweiten Antennen, nachfolgend als Messantenne (1) bezeichnet, und/oder wenigstens ein zweiter Kontakt (5) für eine Messung von HF-Eigenschaften des mit der Messantenne (1) verbundenen Abschlusswiderstands (3) angeordnet sind und
   - dass die Streifenleitung (2) zwischen Messantenne (1) und dem Abschlusswiderstand (3) an einer Trennstelle auftrennbar ist und die Streifenleitung (2) auf der Seite Trennstelle, welche der Messantenne zugewandt ist, einen dritten Kontakt (7) für die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) und/oder auf der Seite der Trennstelle, welche dem Abschlusswiderstand zugewandt ist, einen vierten Kontakt (8) für die Messung der HF-Eigenschaften des Abschlusswiderstands (3) bildet.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennen Patchantennen sind.

3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine erste Kontakt (4) und der dritte Kontakt (7) ein Messanschluss für die Messung der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) ist.

4. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine zweite Kontakt (5) und der vierte Kontakt (8) einen Messanschluss für die Messung der HF-Eigenschaften des der Messantenne (1) zugeordneten Abschlusswiderstands (3) ist.

5. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifenleitung (2) zwischen der Messantenne (1) und dem mit der Messantenne (1) verbundenen Abschlusswiderstand (3) im Bereich der Trennstelle und der ersten Kontakte (4) und zweiten Kontakte (5) schmaler ist als in sich daran anschließenden Bereichen.

6. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifenleitung (2) zwischen der Messantenne (1) und dem mit der Messantenne (1) verbundenen Abschlusswiderstand (3) im Bereich der Trennstelle und der ersten Kontakte (4) und zweiten Kontakte (5) mit einem Lötstopplack überdeckt ist.

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass je ein erster Kontakt (4) und ein zweiter Kontakt (5) auf einer ersten Seite und je ein erster Kontakt (4) und ein zweiter Kontakt (5) auf einer zweiten Seite der Streifenleitung (2) zwischen der Messantenne (1) und dem der Messantenne (1) zugeordneten Abschlusswiderstand (3) im Bereich der Trennstelle angeordnet sind.

8. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Kontakte (4) und die zweiten Kontakte (5) mit Microvias verbunden sind.

9. Antennenanordnung nach Anspruch 7 oder nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Kontakt (4) und dem zweiten Kontakt (5) auf der ersten Seite der Streifenleitung (2) und zwischen dem ersten Kontakt (4) und dem zweiten Kontakt (5) auf der zweiten Seite der Streifenleitung Microvias (6) angeordnet sind.

10. Verfahren zum Messen der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) und/oder des mit der Messantenne (1) verbundenen Abschlusswiderstands (3) einer Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
    - dass zum Messen der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) und/oder des der Messantenne (1) zugeordneten Abschlusswiderstands (3) der Streifenleitung (2) an der Trennstelle aufgetrennt wird,
    - dass dann zum Messen der HF-Eigenschaften der Messantenne (1) wenigstens einer der ersten Kontakte (4) und der dritte Kontakt (7) mit Messspitzen eines Messgerätes in Kontakt gebracht werden und/oder
    - dass dann zum Messen der HF-Eigenschaften des der Messantenne (1) zugeordneten Abschlusswiderstands (3) einer der zweiten Kontakte (5) und der vierte Kontakt (8) mit Messspitzen eines Messgerätes in Kontakt gebracht werden.

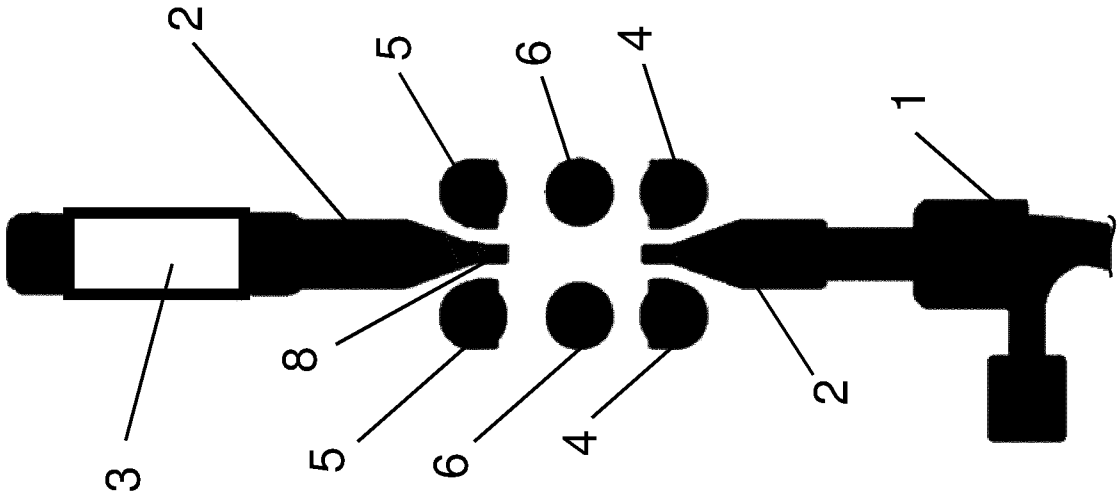


Fig. 2

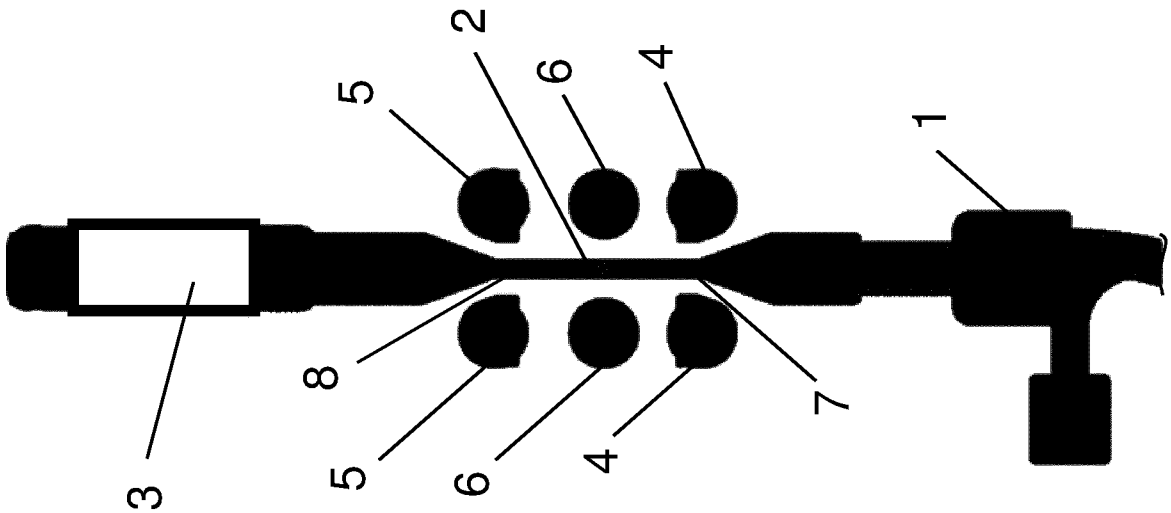


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/055145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 3/26(2006.01)i; ***H01Q 1/38***(2006.01)i; ***H01Q 21/06***(2006.01)i; ***H01P 1/04***(2006.01)i; ***H01P 1/26***(2006.01)i; ***H01P 5/02***(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; H01Q; G01R

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2018115084 A1 (TSUCHIYA JUNZOH [JP] ET AL) 26 April 2018 (2018-04-26)	1-8,10
A	page 1, paragraph 27 - page 4, paragraph 69; figures 1, 2	9
	page 7, paragraph 131	
Y	US 5077596 A (INOUE AKIRA [JP]) 31 December 1991 (1991-12-31)	1-8,10
A	column 2, line 56 - column 3, line 19; figure 1	9
	column 5, line 31 - column 5, line 46	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 May 2021	**27 May 2021**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Blech, Marcel**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/055145

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2018115084 A1	26 April 2018	JP 6807707 B2	06 January 2021
		JP 2018074240 A	10 May 2018
		US 2018115084 A1	26 April 2018
US 5077596 A	31 December 1991	FR 2657725 A1	02 August 1991
		GB 2241824 A	11 September 1991
		JP H03227547 A	08 October 1991
		US 5077596 A	31 December 1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/055145

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01Q3/26 H01Q1/38 H01Q21/06 H01P1/04 H01P1/26
H01P5/02
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01P H01Q G01R

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 2018/115084 A1 (TSUCHIYA JUNZOH [JP] ET AL) 26. April 2018 (2018-04-26) Seite 1, Absatz 27 - Seite 4, Absatz 69; Abbildungen 1, 2 Seite 7, Absatz 131	1-8,10 9

Y A	US 5 077 596 A (INOUE AKIRA [JP]) 31. Dezember 1991 (1991-12-31) Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 1 Spalte 5, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 46	1-8,10 9

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Mai 2021	27/05/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blech, Marcel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/055145

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018115084 A1	26-04-2018	JP 6807707 B2	06-01-2021
		JP 2018074240 A	10-05-2018
		US 2018115084 A1	26-04-2018
US 5077596 A	31-12-1991	FR 2657725 A1	02-08-1991
		GB 2241824 A	11-09-1991
		JP H03227547 A	08-10-1991
		US 5077596 A	31-12-1991