



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 121 726 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2004 Patentblatt 2004/29

(51) Int Cl.7: **H01Q 13/24**, H01Q 1/12,
H01Q 19/06, H01Q 1/32

(21) Anmeldenummer: **00954348.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/002372

(22) Anmeldetag: **21.07.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/015273 (01.03.2001 Gazette 2001/09)

(54) **MEHRSTRAHLIGER RADARSENSOR MIT EINER HALTERUNG FÜR EIN POLYROD**

MULTIBEAM RADAR SENSOR WITH A FIXING DEVICE FOR A POLYROD

DETECTEUR RADAR A PLUSIEURS FAISCEAUX, COMPORTANT UN SUPPORT POUR UNE
ANTENNE CIERGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **21.08.1999 DE 19939832**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHMIDT, Ewald**
D-71634 Ludwigsburg (DE)

- **MAYER, Hermann**
D-71665 Vaihingen (DE)
- **LUCAS, Bernhard**
D-74354 Besigheim (DE)
- **BEEZ, Thomas**
D-74189 Weinsberg (DE)
- **HAUK, Joachim**
D-71665 Vaihingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/02496 DE-A- 19 710 811
DE-A- 19 859 002 GB-A- 2 303 491

EP 1 121 726 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem mehrstrahligen Radarsensor mit einer Halterung für ein Polyrod (Vorfokussierkörper oder auch Stielstrahler genannt) nach der Gattung des Hauptanspruchs. Radarsensoren, bei denen zur Vorfokussierung Polyrods verwendet werden, sind beispielsweise aus der WO 97/02496 bekannt. Hier wird ein FMCW-Radarsensor für ein Fahrzeug zur Detektion von Objekten vorgeschlagen, bei dem beispielsweise drei Sende-/Empfangelemente auf einer lateralen Struktur eines Mikrowellenstreifenleiters aufgebracht sind. Im Strahlengang ist vor jedem Antennenelement zusätzlich ein dielektrischer Stielstrahler (Polyrod) angebracht, um eine bessere Ausleuchtung der dielektrischen Linse und somit eine Vorfokussierung zu erreichen. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß eine einwandfreie Funktion des Stielstrahlers nur dann gewährleistet ist, wenn diese exakt positioniert sind. Selbst kleine Abweichung von der idealen Position bewirken eine Überstrahlung der Linse oder eine Kopplung mit benachbarten Polyrods.

[0002] Aus der DE 197 10 811-A1 ist eine Vorrichtung zum gerichteten Abstrahlen und/oder Aufnehmen elektromagnetischer Wellen bekannt. Diese Vorrichtung besteht aus mindestens einem Antennenelement, einer dielektrischen Linse und einem dielektrischen Körper (Polyrod), der zwischen dem Antennenelement und der dielektrischen Linse angeordnet ist. Dieser dielektrische Körper dient zur Vermeidung der Überstrahlung der dielektrischen Linse und zur Vorfokussierung der von dem Antennenelement abgestrahlten bzw. aufgenommenen elektromagnetischen Wellen. Zur Vereinfachung der erforderlichen exakten Justage ist der dielektrische Körper flächig ausgedehnt und vorzugsweise topfförmig ausgebildet. Auch in diesem Fall ist eine ungenügende Entkopplung der elektromagnetischen Wellen anzunehmen, da für alle Antennenelemente der gleiche dielektrische Körper verwendet wird.

[0003] Aus der GB 2 303 491 A ist eine Antennenanordnung bekannt, die Patchantennen aufweist, deren abgestrahlte elektromagnetische Energie mittels dielektrischer Stielstrahler, die eine gezogene, konusförmige Form aufweisen ausgekoppelt wird. Die Stielstrahler werden mittels einer Halterung über den Patchantennen gehalten.

Zeichnung

[0004] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines Abstandshalters für ein Polyrod und Figur 2 zeigt eine Ansicht von unten.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0005] Figur 1 enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die Elemente, die eine erfindungsgemäße Halterung 4 für die Polyrods 3 darstellt. Die weiteren Elemente des Radarsensors sind hinreichend bekannt und müssen nicht näher erläutert werden.

[0006] Wie in der Querschnittszeichnung der Figur 1 dargestellt ist, ist auf einer Grundplatte 1 eine Mikrowellenleiter-Struktur 2 dargestellt, über die drei etwa kegelförmige Polyrods 3 angeordnet sind. Die Halterung 4 ist dabei so ausgebildet, daß die Polyrods 3, die mit einem Bückenteil 4a der Halterung 4 fest verbunden sind, exakt über dem Sende-/Empfangelementen der Mikrowellenleiter-Struktur 2 angeordnet sind (in Figur 1 nicht dargestellt). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, den Abstand a zwischen der Oberfläche der Mikrowellenleiter-Struktur 2 und der Unterseite der Polyrods 3 in einem Bereich zwischen 0 mm und 0,2 mm festzulegen. Eine Änderung des Abstands a, auch außerhalb des vorgegebenen Bereichs, ist im Einzelfall ebenfalls vornehmbar.

[0007] Um den Abstand a einzuhalten, ist ein Abstandshalter 5 vorgesehen, der an der Unterseite des Brückenteils 4a an einer geeigneten Stelle angeordnet ist. Da die Polyrods 3 mit dem Brückenteil 4a fest verbunden sind und darüber hinaus das Brückenteil 4a relativ massiv ausgestaltet ist, um eine gegenseitige Relativbewegung der Polyrods 3 zu verhindern, sind zwischen den Pfosten 4b und dem Brückenteil 4a federnde Bereiche 4c vorgesehen. Die Pfosten 4b sind gegenüber der Grundplatte 1 in ihrer Länge so bemessen, daß der Abstandshalter 5 über die federnden Bereiche 4c und dem Brückenteil 4a beispielsweise gegen die Grundplatte gedrückt wird. Der Druck ist dabei so bemessen, daß auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen wie Vibration, Schock oder Stoß die genaue Einhaltung des Abstands a gewährleistet ist.

[0008] Eine weitere Verbesserung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß an geeigneten Stellen, wie der Figur 2 entnehmbar ist, ein oder mehrere weitere Abstandshalter 5 vorsehbar sind.

[0009] Es ist vorgesehen, dem Abstandshalter 5 entweder durch Einbringen eines geeigneten Materials in die Konstruktion einzufügen. Alternativ kann der Abstandshalter 5 durch Prägung oder bei Kunststoffen im Gieß-, Fließ- oder Preßverfahren ausgeprägt sein. Vorzugsweise wird für die Halterung 4 ein dielektrisches Material verwendet, das gegenüber dem Material der Polyrods 3 eine Verminderung der gegenseitigen Kopplung benachbarter Polyrods 3 begünstigt.

[0010] Figur 2 zeigt eine Ansicht von unten. Wie der Zeichnung entnehmbar ist, sind die Polyrods 3 durch Bohrungen 6 geführt, die in Reihe angeordnet sind. Um vorzugsweise 90° hierzu gedreht sind zwei zylinderförmig ausgebildete Abstandshalter 5 angeordnet. Die Form der Abstandshalter 5 kann unter den gegebenen Randbedingungen beliebig gewählt werden. Beispiels-

weise kann sie auch ringförmig um die Polyrods 3 ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Mehrstrahliger Radarsensor mit einer Grundplatte (1), einer auf der Grundplatte angeordneten Mikrowellenleiter-Struktur (2), mit wenigstens einem Polyrod (3), das zur Vorfokussierung von Mikrowellen über geeignete Stellen der Mikrowellenleiter-Struktur (2) angeordnet ist und mit einer Halterung (4) zur Fixierung des wenigstens einen Polyrods (3), wobei die Halterung (4) zwei an der Grundplatte (1) angeordnete Pfosten (4b) und ein zwischen den Pfosten angeordnetes Brückenteil (4a) aufweist, wobei die Polyrods (3) vom Brückenteil (4a) in Abstand von der Mikrowellenleiter-Struktur (2) gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Pfosten (4b) und dem Brückenteil (4a) federnde Bereiche (4c) vorgesehen sind, das Brückenteil (4a) einen an dessen Unterseite angeordneten Abstandshalter (5) aufweist, durch den die Halterung (4) den Abstand des wenigstens einen Polyrods (3) zu der Mikrowellenleiter-Struktur (2) fixiert, und dass die Pfosten (4b) gegenüber der Grundplatte (1) in ihrer Länge so bemessen sind, dass der Abstandshalter (5) mittels der federnden Bereiche (4c) und dem Brückenteil (4a) gegen die Grundplatte (1) gedrückt wird.
2. Radarsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halterung (4) eine Öffnung (6) zur fixierenden Aufnahme eines Polyrods (3) aufweist.
3. Radarsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstandshalter (5) als festes Teil der Halterung (4) ausgebildet ist.
4. Radarsensor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Brückenteil (4a) und der Grundplatte (1) ein zweiter Abstandshalter (5) vorgesehen ist.
5. Radarsensor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federkraft derart gewählt ist, daß die Polyrods (3) ihren vorgegebenen Abstand (a) unter Schock-, Schlag- oder Vibrationsbelastungen nicht ändern.
6. Radarsensor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halterung (4) ausgebildet ist, den Abstand der Polyrods (3) zur Mikrowellenleiter-Struktur (2) wahlweise in einem Bereich zwischen 0 mm und 0,2 mm zu fixieren.
7. Radarsensor nach einem der vorherigen Ansprüche

che, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstandshalter (5) an der Unterseite der Halterung (4) fest angeordnet ist und ein im wesentlichen, nicht elastisches Material aufweist.

Claims

1. Multi-beam radar sensor having a base plate (1), a microwave conductor structure (2) which is arranged on the base plate, having at least one polyrod (3) which is arranged over suitable points of the microwave conductor structure (2) for initial focusing of microwaves, and having a holder (4) for fixing the at least one polyrod (3), with the holder (4) having two posts (4b) which are arranged on the base plate (1) and having a bridge part (4a) which is arranged between the posts, with the polyrods (3) being held by the bridge part (4a) at a distance from the microwave conductor structure (2), **characterized in that** sprung areas (4c) are provided between the posts (4b) and the bridge part (4a), the bridge part (4a) having a spacer (5) which is arranged on its lower face and by means of which the holder (4) fixes the distance between at least one polyrod (3) and the microwave conductor structure (2), and **in that** the lengths of the posts (4b) with respect to the base plate (1) are designed such that the spacer (5) is pressed by means of the sprung areas (4c) and the bridge part (4a) against the base plate (1).
2. Radar sensor according to Claim 1, **characterized in that** the holder (4) has an opening (6) for holding a polyrod (3) such that it is fixed.
3. Radar sensor according to Claim 3, **characterized in that** the spacer (5) is a fixed part of the holder (4).
4. Radar sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** a second spacer (5) is provided between the bridge part (4a) and the base plate (1).
5. Radar sensor according to Claim 6, **characterized in that** the spring force is chosen such that the polyrods (3) do not change their predetermined distance (a) when subjected to shock, impact or vibration loads.
6. Radar sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the holder (4) is designed to selectively fix the distance between the polyrod (3) and the microwave conductor structure (2) in a range between 0 mm and 0.2 mm.
7. Radar sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spacer (5) is ar-

ranged in a fixed manner on the lower face of the holder (4) and is made from an essentially non-elastic material.

Revendications

1. °) Détecteur radar à plusieurs faisceaux comportant une plaque de base (1) d'une structure de conducteur micro-ondes (2) installée sur la plaque de base, au moins une antenne cierge (3) pour préfocaliser les micro-ondes par des emplacements appropriés de la structure de guide de micro-ondes (2) ainsi qu'un support (4) pour recevoir au moins une antenne cierge (3),
le support (4) comportant deux montants (4b) sur la plaque de base (1) et un pont (4a) entre les montants,
l'antenne cierge (3) étant tenue par le pont (4a) à distance de la structure de guide de micro-ondes (2),
caractérisé par
des zones élastiques (4c) entre les montants (4b) et le pont (4a),
le pont (4a) comportant un organe d'écartement (5) sur sa face inférieure par lequel le support (4) bloque la distance d'au moins une antenne cierge (3) par rapport à la structure de guide de micro-ondes (2) et les montants (4b) ont une longueur par rapport à la plaque de base (1) dimensionnée de façon que l'organe d'écartement (5) soit poussé contre la plaque de base (1) par la zone élastique (4c) et le pont (4a).

5
10
15
20
25
30
2. Détecteur radar selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le support (4) comporte une ouverture (6) pour recevoir de manière bloquée une antenne cierge (3).

35
3. Détecteur radar selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'organe d'écartement (5) est une partie fixe du support (4).

40
4. Détecteur radar selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé par
un second organe d'écartement (5) entre le pont (4a) et la plaque de base (1).

45
50
5. Détecteur radar selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on choisit la force de ressort pour que l'antenne cierge (3) ne change pas sa distance prédéterminée (a) sous l'effet de contraintes résultant d'un choc, d'une frappe ou de vibrations.

55
6. Détecteur radar selon l'une des revendications pré-

cédentes,

caractérisé en ce que

le support (4) est réalisé pour que la distance entre l'antenne cierge (3) et la structure de guide de micro-ondes (2) puisse être bloquée sélectivement dans une plage comprise entre 0 mm et 0,2 mm.

7. Détecteur radar selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'organe d'écartement (5) prévu solidairement contre la face inférieure du support (4) est en une matière essentiellement non élastique.

