

(19)



(11)

EP 2 553 765 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
H01Q 13/20 (2006.01) **H01Q 25/00** (2006.01)
H01Q 1/32 (2006.01) **H01Q 3/22** (2006.01)
H01Q 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11703631.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/051186

(22) Anmeldetag: **28.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/117003 (29.09.2011 Gazette 2011/39)

(54) **MIKROWELLENSCANNER**

MICROWAVE SCANNER

SCANNER À MICRO-ONDES

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **26.03.2010 DE 102010003327**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.2013 Patentblatt 2013/06

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **FOCKE, Thomas**
31180 Ahrbergen (DE)
• **HILSEBECHER, Joerg**
31135 Hildesheim (DE)

- **LANGE, Oliver**
30171 Hannover (DE)
- **MESCHENMOSER, Reinhard**
30459 Hannover (DE)
- **ZENDER, Arne**
31162 Bad Salzdetfurth (DE)
- **SCHOEBERL, Thomas**
31139 Hildesheim (DE)
- **HANSEN, Thomas**
31139 Hildesheim (DE)
- **SCHNEIDER, Karl**
71576 Burgstetten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102007 056 910 **FR-A1- 2 843 834**
FR-A2- 2 448 792 **US-A- 3 604 012**
US-A- 4 229 745

EP 2 553 765 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Für Mikrowellensysteme, wie sie beispielsweise in Radareinrichtungen für Kraftfahrzeuge verwendet werden, besteht eine Messmethode darin, einen gebündelten Mikrowellenstrahl über einen Sichtbereich zu führen und dabei mittels der Mikrowellenstrahlung eine Umgebung abzutasten. Dafür wird eine Antenne benötigt, die in einen eng definierten Raum abstrahlt. Zusätzlich muss sich auch die Raumrichtung der Abstrahlung verändern lassen, damit der Sichtbereich abgetastet ("gescannt") werden kann. Antennen bzw. Antennensysteme, die diese Anforderung erfüllen, werden Scanner genannt.

[0002] Um ein mechanisches Bewegen der Antenne zu vermeiden, kann die Tatsache ausgenutzt werden, dass in Wellenleitern die elektromagnetische Ausbreitungswellenlänge von der Frequenz abhängt. Bei Verwendung eines geeigneten Wellenleiters können unterschiedliche elektromagnetische Wellen, die aus derselben elektromagnetischen Strahlungsquelle stammen, derart überlagert werden, dass die Abstrahlrichtung der überlagerten Wellen von der Frequenz abhängt. Eine solche Antenne wird Frequenzscanner ("frequency scanning array") genannt.

[0003] DE 10 2007 045 013 A1 zeigt eine Radareinrichtung zum alternativen Abtasten eines Fernbereichs mittels eines kontinuierlichen modulierten Radarsignals oder eines Nahbereichs mittels eines gepulsten modulierten Radarsignals.

[0004] DE 37 38 705 A1 zeigt eine Anordnung zur Veränderung der Abstrahlcharakteristik einer Mikrowellenantenne mittels einer Linsenanordnung.

[0005] US 3,604,012 zeigt eine Antenne zur Aussendung von elektromagnetischer Strahlung in wenigstens zwei aneinander angrenzenden Quadranten. Die Antenne umfasst mehrere Strahler, die in einer vorbestimmten Phasenbeziehung ansteuerbar sind, um eine Ausstrahlungsrichtung der Antenne zu verändern.

[0006] US 4,229,745 zeigt eine Antenne, die einen mit Schlitz versehenen Hohlleiter umfasst. Die Schlitz sind mittels zugeordneten PIN-Dioden gegenüber Mikrowellenstrahlung verschließbar. Einander gegenüberliegende Dioden können alternativ angesteuert werden, um eine Ausstrahlungsrichtung der Antenne um 180° zu ändern.

[0007] FR 2 843 834 A1 zeigt eine Empfangsantenne für digitale Fernsehsignale. Der Eintritt von elektromagnetischer Strahlung durch mehrere Schlitz wird durch den Schlitz zugeordnete elektrische Schaltungen ermöglicht oder verhindert, um einen Richtfaktor und eine Verstärkung der Antenne zu verändern.

[0008] DE 10 2007 056 910 A1 zeigt eine arraybasierte Antenne, bei der durch Zu- oder Abschalten von Elementen des Arrays Strahlbreiten von Strahlungskeulen richtungsabhängig variierbar sind.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sendevorrichtung anzugeben, mittels derer auf einfache Weise unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken erzielt werden können.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Sendevorrichtung mit Merkmalen von Anspruch 1. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen an. Erfindungsgemäß umfasst eine Sendevorrichtung für elektromagnetische Strahlung einen Hohlleiter mit einem Eingang zum Einspeisen einer elektromagnetischen Welle, wobei der Hohlleiter mehrere Öffnungen aufweist, um die elektromagnetische Welle aus dem Hohlleiter austreten zu lassen. Zum selektiven Verschließen wenigstens einer der weiteren Öffnungen gegenüber der elektromagnetischen Welle ist ein ansteuerbares Verschlusselement vorgesehen. Das Verschlusselement umfasst eine mechanische Blende, die dazu eingerichtet ist, die wenigstens eine weitere Öffnungen ganz oder teilweise zu verschließen.

Durch selektives Öffnen bzw. Verschließen einer oder mehrerer Öffnungen des Hohlleiters lässt sich die Abstrahlcharakteristik der Sendevorrichtung gezielt beeinflussen. Insbesondere können in Abhängigkeit einer Ansteuerung des Verschlusselements wenigstens zwei Abstrahlcharakteristiken erzielt werden, die sich in ihren Ausdehnungen, etwa in ihren Öffnungswinkeln und/oder Reichweiten, unterscheiden. Dadurch kann auf einfache Weise ein Mikrowellensystem aufgebaut sein, welches je nach Ansteuerung des Verschlusselements unterschiedliche räumliche Gebiete abtastet.

Bevorzugterweise ist dabei eine erste Abstrahlcharakteristik schmaler mit größerem Antennengewinn als eine zweite Abstrahlcharakteristik. Ein Abtasten in einem Fernbereich kann mittels der ersten Abstrahlcharakteristik in einem relativ schmalen Sichtbereich erfolgen, während das Abtasten in einem nahen Bereich mittels der zweiten Abstrahlcharakteristik in einem breiteren Sichtbereich erfolgen kann.

[0011] Die Öffnungen sind derart im Hohlleiter angeordnet, dass eine Abstrahlrichtung der elektromagnetischen Strahlung von der Frequenz der Strahlung abhängig ist. Dadurch kann auf einfache Weise ein Scanner aufgebaut sein, bei dem die relativ häufige Änderung der Abstrahlrichtung ohne Veränderung mechanischer Komponenten über die Frequenz durchgeführt wird, während die wesentlich seltenere Umschaltung zwischen einem Nah- und einem Fernbereich mittels des Verschlusselements bewerkstelligt ist.

[0012] Das Verschlusselement kann dazu eingerichtet sein, wenigstens eine der Öffnungen nur partiell zu verschließen. Durch das partielle Verschließen kann eine Reduzierung der Abstrahlung der elektromagnetischen Welle an der betroffenen Öffnung erzielt werden, wobei die Reduzierung vom Grad des Verschließens abhängig ist. Dadurch lässt sich die Abstrahlcharakteristik vorteil-

hafterweise besonders genau steuern.

[0013] Das Verschlusselement kann dazu eingerichtet sein, mehrere der Öffnungen gleichmäßig zu verschließen. Das Verschlusselement kann beispielsweise in einer senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Strahlung stehenden Richtung verdreht oder verschoben werden. Durch Vorsehen entsprechender Perforationen in der Blende können auf einfache Weise mehrere Konstellationen geöffneter und verschlossener Öffnungen realisiert sein, so dass in unterschiedlichen Stellungen der Blende eine Vielzahl unterschiedlicher Abstrahlcharakteristiken bereitgestellt sein können.

[0014] Die Öffnungen können in einer Reihe angeordnet sein. Dadurch wird die austretende elektromagnetische Strahlung in einer Richtung senkrecht zur Ausdehnungsrichtung der Reihe unabhängig von der Frequenz der elektromagnetischen Strahlung und der Ansteuerung des Verschlusselements nicht beeinflusst. Diese Ausführungsform ist insbesondere vorteilhaft für einen typischen Scanner mit konstantem Elevationswinkel. Die Öffnungen können gleichmäßig beabstandet sein, wodurch vorteilhafterweise eine Symmetrie der Abstrahlcharakteristik bezüglich der Abstrahlrichtung erreicht bzw. verbessert werden kann.

[0015] Die elektromagnetische Strahlung kann eine Radarstrahlung sein.

[0016] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren genauer beschrieben, in denen:

- Figur 1 eine Sendevorrichtung für elektromagnetische Strahlung;
- Figur 2 unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken der Sendevorrichtung aus Figur 1; und
- Figur 3 die Sendevorrichtung aus Figur 1 mit selektiv verschlossenen Öffnungen

darstellt.

Beschreibung der Figuren

[0017] Figur 1 zeigt eine Sendevorrichtung 100 für elektromagnetische Strahlung in einer Explosionsdarstellung. Die Sendevorrichtung 100 umfasst einen Hohlleiter 110 mit einem Oberteil 112 und einem Unterteil 115. Im Betrieb liegen die Teile 112 und 115 aufeinander, wie durch die vertikalen Pfeile angedeutet ist. Zueinander korrespondierende Vertiefungen in den beiden Teilen 112, 115 bilden einen Mäander 130, der an Eingängen 140 am Rand des Hohlleiters 110 endet. Einer der Eingänge 130 ist prinzipiell ausreichend, der zweite dargestellte Eingang 130 ist optional. In das Oberteil 112 ist eine Reihe Öffnungen 120 in vertikaler Richtung eingebracht, wobei jede der Öffnungen 120 an einer anderen Stelle auf den Mäander 130 trifft.

[0018] Die Sendevorrichtung 100 kann in der gezeigten Weise etwa aus zwei Platten 112, 115, etwa aus Mes-

sing oder einem anderen Metall, aufgebaut sein oder auch auf eine andere Weise so geformt sein, dass sich ein entsprechender Wellenleiter ergibt.

[0019] Durch einen oder beide der Eingänge 130 kann mittels eines Überganges (nicht gezeigt) eine elektromagnetische Welle in den Mäander 130 eingekoppelt werden. Die elektromagnetische Welle pflanzt sich entlang des Mänders 130 fort und tritt teilweise durch die Öffnungen 120 nach oben aus. Jede aus den Öffnungen 120 austretende Mikrowellenstrahlung hat eine charakteristische Distanz zum verwendeten Eingang, welche die Phasenlage der austretenden Mikrowellenstrahlung beeinflusst. Form, Größe und Anordnung der Öffnungen 120 sind vorzugsweise derart gewählt, dass jede der Öffnungen 120 als eine punktförmige Quelle elektromagnetischer Strahlung modelliert werden kann. Die Öffnungen 120 können mit einem Material ausgefüllt sein, welches für die elektromagnetische Strahlung durchlässig ist, um ein Eintreten von Fremdkörpern in den Hohlleiter 110 zu verhindern.

[0020] Der Mäander 130 ist zwischen den Öffnungen 120 derart geformt, dass sich die durch die Öffnungen 120 austretenden Mikrowellenstrahlungen oberhalb der Sendevorrichtung 100 entsprechend ihrer Phasenlagen überlagern, so dass mittels positiver und negativer Interferenz insgesamt eine Abstrahlcharakteristik und eine Abstrahlrichtung der elektromagnetischen Strahlung bewirkt wird.

[0021] In die Sendevorrichtung 100 wird vorzugsweise periodisch frequenzmodulierte elektromagnetische Hochfrequenz eingestrahlt, so dass eine Abstrahlcharakteristik, die sich aufgrund der aus den Öffnungen 120 austretenden interferierenden Strahlung bildet, frequenzabhängig ist. Insbesondere ist bevorzugt, dass die Öffnungen 120 derart mit dem Mäander 130 und der frequenzmodulierten Strahlung abgestimmt sind, dass die Abstrahlcharakteristik der Sendevorrichtung 100 eine frequenzgesteuerte Richtung bezüglich der z-Achse einnimmt. Die Richtung ändert sich aufgrund der periodisch gesteuerten Hochfrequenz periodisch, so dass elektromagnetische Strahlung in einen Sichtbereich der Sendevorrichtung 100 abgestrahlt wird. Reflektionen dieser Strahlung können den gleichen Weg in umgekehrter Richtung durchlaufen und von einem Übergang an einem der Eingänge 130 aufgenommen werden, so dass mittels eines Vergleichs der gesendeten mit der empfangenen Hochfrequenz ein Rückschluss auf Objekte im Sichtbereich möglich ist.

[0022] Um unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken der Sendevorrichtung 100 zu realisieren, sind einzelne der Öffnungen 120 gegenüber der in den Mäander 130 eingestrahnten Mikrowellenstrahlung verschließbar ausgeführt. Dies kann durch eine mikrowellendichte Blende erfolgen, die vor eine oder mehrere der Öffnungen 120 verbracht werden kann. Die Blende kann eine oder mehrere der Öffnungen 120 je nach Stellung freigeben oder verschließen, so dass die aus den Öffnungen 120 austretende Mikrowellenstrahlung von der Stellung der Blen-

de abhängig ist. Die Blende kann bezüglich der Öffnungen 120 verschieb-, dreh- oder klappbar sein und etwa aus einer Metallplatte bestehen. Unterschiedlich große Öffnungen in der Blende, die ganz oder teilweise mit den Öffnungen 120 in Deckung gebracht werden können, können eine vollständige oder teilweise Freigabe jeder der Öffnungen 120 bewirken. Die Blende kann ausgebildet sein, mehreren unterschiedlichen Stellungen mehrere vorbestimmte Muster von freigegebenen Öffnungen 120 zu ermöglichen, die zu mehreren vorbestimmten Abstrahlcharakteristiken der Sendeeinrichtung 100 korrespondieren.

[0023] In einer anderen Ausführungsform ist anstelle eines mechanischen Verschlusses ein mittels eines elektrischen oder optischen Signals unmittelbar steuerbarer Verschluss vorgesehen. Beispielsweise kann ein Halbleiter vor einer der Öffnungen 120 angeordnet und mittels einer Steuerspannung in unterschiedliche Leitfähigkeiten gebracht werden, so dass er Mikrowellenstrahlung in Abhängigkeit seines Leitwertes aus der Öffnung 120 entlässt. Vor jeder der Öffnungen kann ein individuell steuerbares Verschlusselement angeordnet sein, so dass sich unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken einstellen lassen, ohne eine mechanische Bewegung an der Sendevorrichtung 100 durchführen zu müssen. In einer weiteren Ausführungsform kann die Steuerung des Leitwertes - und damit der Permissivität gegenüber Mikrowellenstrahlung - synchronisiert mit der Frequenzmodulation der in den Eingang 140 eingestrahnten elektromagnetischen Welle erfolgen, um eine von der Ausrichtung der abgegebenen Strahlung abhängige Bündelung der resultierenden Abstrahlcharakteristik zu erzielen.

[0024] Figur 2 zeigt unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken der Sendevorrichtung 100 aus Figur 1. Eine erste Abstrahlcharakteristik 210 und eine zweite Abstrahlcharakteristik 220 sind in ein polares Koordinatensystem eingezeichnet. Ein zusätzlich angegebenes kartesisches Koordinatensystem erleichtert die Bezugnahme auf die Darstellung von Figur 1.

[0025] Die Sendevorrichtung 100 ist nicht explizit dargestellt und befindet sich im Ursprung des polaren Koordinatensystems. Die 0°-Richtung entspricht der y-Richtung in Figur 1, die 90°-Richtung entspricht der x-Richtung in Figur 1. Für beide Abstrahlcharakteristiken 210 und 220 gilt, dass ein Punkt auf der Außenlinie definiert ist durch eine Richtung im polaren Koordinatensystem und durch einen Abstand vom Ursprung des polaren Koordinatensystems, wobei der Abstand des Punkts einer Signalstärke entspricht. So ist aus den eingezeichneten Abstrahlcharakteristiken 210, 220 jeweils die bevorzugte Abstrahlrichtung und eine zugehörige räumliche Verteilung der Abstrahlung ablesbar. In einer typischen Applikation, beispielsweise in einem Scanner-Radar eines Kraftfahrzeugs, entspricht die Darstellung von Figur 2 einer Ansicht von oben.

[0026] Beide Abstrahlcharakteristiken 210 und 220 sind im Wesentlichen symmetrisch zur 0°-Richtung. Der maximale Öffnungswinkel der dargestellten ersten Ab-

strahlrichtung 210 beträgt etwa 12°, während der maximale Öffnungswinkel der zweiten Abstrahlcharakteristik 220 etwa 60° beträgt. Die höchste Signalstärke der ersten Abstrahlcharakteristik 210 in der 0°-Richtung ist beinahe doppelt so groß wie die höchste Signalstärke der zweiten Abstrahlcharakteristik 220 in der gleichen Richtung. Die erste Abstrahlcharakteristik 210 eignet sich somit in besonderer Weise für eine Abtastung eines entfernten Ziels, beispielsweise mittels eines Fernbereichsradars (long range radar, LRR). Die zweite Abstrahlcharakteristik 220 eignet sich besser für eine Nahbereichsabtastung, beispielsweise mittels eines Mittelbereichs- oder Nahbereichsradars (medium range radar, MRR, bzw. short range radar, SRR).

[0027] Eine Änderung der Abstrahlrichtung mittels Änderung der Frequenz der elektromagnetischen Strahlung wie oben mit Bezug auf Figur 1 beschrieben ist, kann in der gegebenen Polardarstellung durch ein Drehen der jeweiligen Abstrahlcharakteristik 210, 220 um den Ursprung des polaren Koordinatensystems dargestellt werden. Üblicherweise wird bei einer solchen Richtungsänderung auch die idealisiert dargestellte Keulenform der Abstrahlcharakteristiken 210 und 220 verzerrt. Die grundsätzlichen Eigenschaften der Abstrahlcharakteristiken 210 und 220 bezüglich Öffnungswinkel und Signalstärke bleiben jedoch erhalten.

[0028] Figur 3 zeigt die Sendevorrichtung 100 aus Figur 1 mit selektiv verschlossenen Öffnungen 120. Die Öffnungen 120 sind exemplarisch gezeigt und entsprechen nicht den in Figur 1 gezeigten Öffnungen 120. Die Perspektive entspricht einer Blickrichtung in Figur 1 von unten entlang der y-Achse, also in der Richtung, in der Mikrowellenstrahlung aus den Öffnungen 120 austritt.

[0029] Von den Öffnungen 120 im Hohlleiter 110 sind einige mittels einer Blende 310 verschlossen. Bezüglich einer Durchnummerierung in positiver x-Richtung der Öffnungen 120 in Figur 3 von links nach rechts sind die Öffnungen 1, 2, 8, 12, 13, 17, 24 und 25 durch die Blende 310 verschlossen. Dadurch wird beispielsweise die zweite Abstrahlcharakteristik 220 in Figur 2 realisiert. Wird die Blende 310 nach oben (in positiver z-Richtung) verschoben, so dass keine der Öffnungen 120 mehr verschlossen sind, so ergibt sich eine andere Abstrahlcharakteristik, beispielsweise die erste Abstrahlcharakteristik 210 aus Figur 2.

[0030] Die dargestellte Anordnung und Form der Öffnungen 120 im Hohlleiter 110 ist exemplarisch. In anderen Ausführungsformen können die Öffnungen 120 andere als die rechteckige Form aufweisen und unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen. Die Öffnungen 120 können auch auf der in Figur 1 dargestellten Innenfläche des Hohlleiters 110 in zwei Dimensionen (x und z) verteilt sein, statt, wie dargestellt, in einer Reihe angeordnet zu sein. Beispielsweise können die Öffnungen 120 entlang eines Kreises oder einer Ellipse angeordnet sein. Mehrere Kreise bzw. Ellipsen können konzentrisch zueinander sein.

[0031] Die Blende 310 ist entsprechend den Öffnun-

gen 120 ausgeformt. In weiteren Ausführungsformen kann die Blende 310 auch dazu eingerichtet sein, zusätzlich oder alternativ zu einer Verschiebung entlang der z-Achse entlang der x-Achse verschoben zu werden. Darüber hinaus kann die Blende 310 auch um die y-Achse gedreht werden. Dies ist besonders vorteilhaft bei Anordnung von Öffnungen 120 entlang von Kreisen bzw. Ellipsen, wie oben beschrieben ist. Die Blende 310 kann ausgeformt sein, mehrere Muster von verschlossenen, teilverschlossenen bzw. offenen Durchlässen 120 zu bewirken.

[0032] In weiteren Ausführungsformen können auch mehrere Blenden 310 verwendet werden, insbesondere kann jedes zu verschließende Loch 120 über eine individuelle Blende 310 verfügen. In einer Variante kann die Blende 310 auch durch einen Klappenmechanismus ersetzt sein. In noch einer weiteren Ausführungsform können zu verschließende Öffnungen 120 auch mittels eines anderen ansteuerbaren Verschlusselements bezüglich elektromagnetischer Strahlung selektiv verschließbar sein, beispielsweise einem Element, dessen elektromagnetische Durchlässigkeit spannungsgesteuert ist.

[0033] Die Erfindung eignet sich insbesondere zum Aufbau eines Mikrowellen-Scanners zum Einsatz in einem Kfz-Radar, eines Bewegungs- oder Einbruchmelders sowie weiteren Applikationen, in denen scannende Antennen im Mikrowellenbereich gewünscht sind.

Patentansprüche

1. Sendevorrichtung (100) für elektromagnetische Strahlung, wobei die Sendevorrichtung (100) folgendes umfasst:

- einen Hohlleiter (110) mit einem Eingang (140) zum Einspeisen einer elektromagnetischen Welle in den Hohlleiter (110);
- eine Öffnung (120) im Hohlleiter (110), um die elektromagnetische Welle als Strahlung austreten zu lassen,
- wenigstens eine weitere Öffnung (120) im Hohlleiter (110) besteht und ein ansteuerbares Verschlusselement (310) zum selektiven Verschließen wenigstens einer der Öffnungen (120) gegenüber der elektromagnetischen Welle vorgesehen ist, und wobei die Öffnungen (120) derart im Hohlleiter (110) angeordnet sind, dass eine Abstrahlrichtung der elektromagnetischen Strahlung von der Frequenz der elektromagnetischen Welle abhängig ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Verschlusselement (310) eine mechanische Blende (310) umfasst, die dazu eingerichtet ist, wenigstens eine der Öffnungen (120) freizugeben oder ganz oder teilweise zu verschließen,
- um in Abhängigkeit der Ansteuerung des Ver-

schlusselements (310) wenigstens zwei Abstrahlcharakteristiken (210, 220) zu erzielen, die sich in ihren Ausdehnungen unterscheiden.

2. Sendevorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Abstrahlcharakteristik (210) schmaler als eine zweite Abstrahlcharakteristik (220) ist.
3. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (310) unterschiedlich große Öffnungen aufweist, die ganz oder teilweise mit den Öffnungen (120) in Deckung gebracht werden können, um eine vollständige oder teilweise Freigabe jeder der Öffnungen (120) zu bewirken.
4. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (310) dazu ausgebildet ist, in mehreren unterschiedlichen Stellungen mehrere vorbestimmte Muster von freigegebenen Öffnungen (120) zu ermöglichen, die zu mehreren vorbestimmten Abstrahlcharakteristiken der Sendeeinrichtung (100) korrespondieren.
5. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (310) dazu eingerichtet ist, mehrere der Öffnungen (120) gleichmäßig zu verschließen.
6. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (310) durch ein Material gebildet wird, das elektrisch oder optisch in seiner Leitfähigkeit gesteuert werden kann
7. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (120) in einer Reihe angeordnet sind.
8. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (120) gleichmäßig beabstandet sind.
9. Sendevorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetische Strahlung eine RADARstrahlung ist.

Claims

1. Transmitting device (100) for electromagnetic radiation, wherein the transmitting device (100) compris-

es the following:

- a waveguide (110) having an input (140) for feeding an electromagnetic wave into the waveguide (110);
- an opening (120) in the waveguide (110) in order to allow the electromagnetic wave to emerge as radiation,
- there is at least one further opening (120) in the waveguide (110) and provision is made of a driveable closure element (310) for selectively closing at least one of the openings (120) with respect to the electromagnetic wave, and wherein the openings (120) are arranged in the waveguide (110) in such a way that an emission direction of the electromagnetic radiation is dependent on the frequency of the electromagnetic wave,

characterized in that

- the closure element (310) comprises a mechanical diaphragm (310) which is configured to release or wholly or partly to close at least one of the openings (120),
 - in order to achieve, depending on the driving of the closure element (310), at least two emission characteristics (210, 220) which differ in their extents.
2. Transmitting device (100) according to Claim 1, **characterized in that** a first emission characteristic (210) is narrower than a second emission characteristic (220).
 3. Transmitting device (100) according to either of the preceding claims, **characterized in that** the diaphragm (310) has differently sized openings which can be brought to congruence wholly or partly with the openings (120) in order to bring about a complete or partial release of each of the openings (120) .
 4. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the diaphragm (310) is configured to enable, in a plurality of different positions, a plurality of predetermined patterns of released openings (120) which correspond to a plurality of predetermined emission characteristics of the transmitting device (100) .
 5. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the closure element (310) is configured to uniformly close a plurality of the openings (120).
 6. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the closure element (310) is formed by a material which can be

controlled electrically or optically in terms of its conductivity.

7. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the openings (120) are arranged in a row.
8. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the openings (120) are spaced apart uniformly.
9. Transmitting device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the electromagnetic radiation is a RADAR radiation.

Revendications

1. Dispositif émetteur (100) pour rayonnement électromagnétique, dans lequel le dispositif émetteur (100) comprend :

- un guide d'ondes (110) comportant une entrée (140) destinée à injecter une onde électromagnétique dans le guide d'ondes (110) ;
- une ouverture (120) dans le guide d'ondes (110) destinée à permettre à l'onde électromagnétique de sortir sous forme de rayonnement,
- au moins une autre ouverture (120) réalisée dans le guide d'ondes (110) et un élément de fermeture commandable (310) prévu pour fermer sélectivement au moins l'une des ouvertures (120) par rapport à l'onde électromagnétique, et dans lequel les ouvertures (120) sont disposées dans le guide d'ondes (110) de manière à ce qu'une direction de rayonnement du rayonnement électromagnétique dépende de la fréquence de l'onde électromagnétique,

caractérisé en ce que

- l'élément de fermeture (310) comprend un diaphragme mécanique (310) qui est conçu pour libérer ou pour fermer partiellement ou complètement au moins l'une des ouvertures (120),
 - afin d'obtenir au moins deux caractéristiques de rayonnement (210, 220) en fonction de la commande de l'élément de fermeture (310), qui diffèrent par leurs extensions.
2. Dispositif émetteur (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une première caractéristique de rayonnement (210) est plus étroite qu'une seconde caractéristique de rayonnement (220).
 3. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le

diaphragme (310) présente des ouvertures de tailles différentes qui peuvent être amenées entièrement ou partiellement en recouvrement avec les ouvertures (120) pour effectuer une libération complète ou partielle de chacune des ouvertures (120).

5

4. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diaphragme (310) est conçu pour permettre une pluralité de motifs prédéterminés d'ouvertures libérées (120) correspondant à une pluralité de caractéristiques de rayonnement prédéterminées du dispositif émetteur (100) dans une pluralité de positions différentes.
5. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (310) est conçu pour fermer uniformément une pluralité d'ouvertures (120).
6. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (310) est constitué d'un matériau dont la conductivité peut être commandée électriquement ou optiquement.
7. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures (120) sont disposées en série.
8. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures (120) sont régulièrement espacées.
9. Dispositif émetteur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rayonnement électromagnétique est un rayonnement RADAR.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

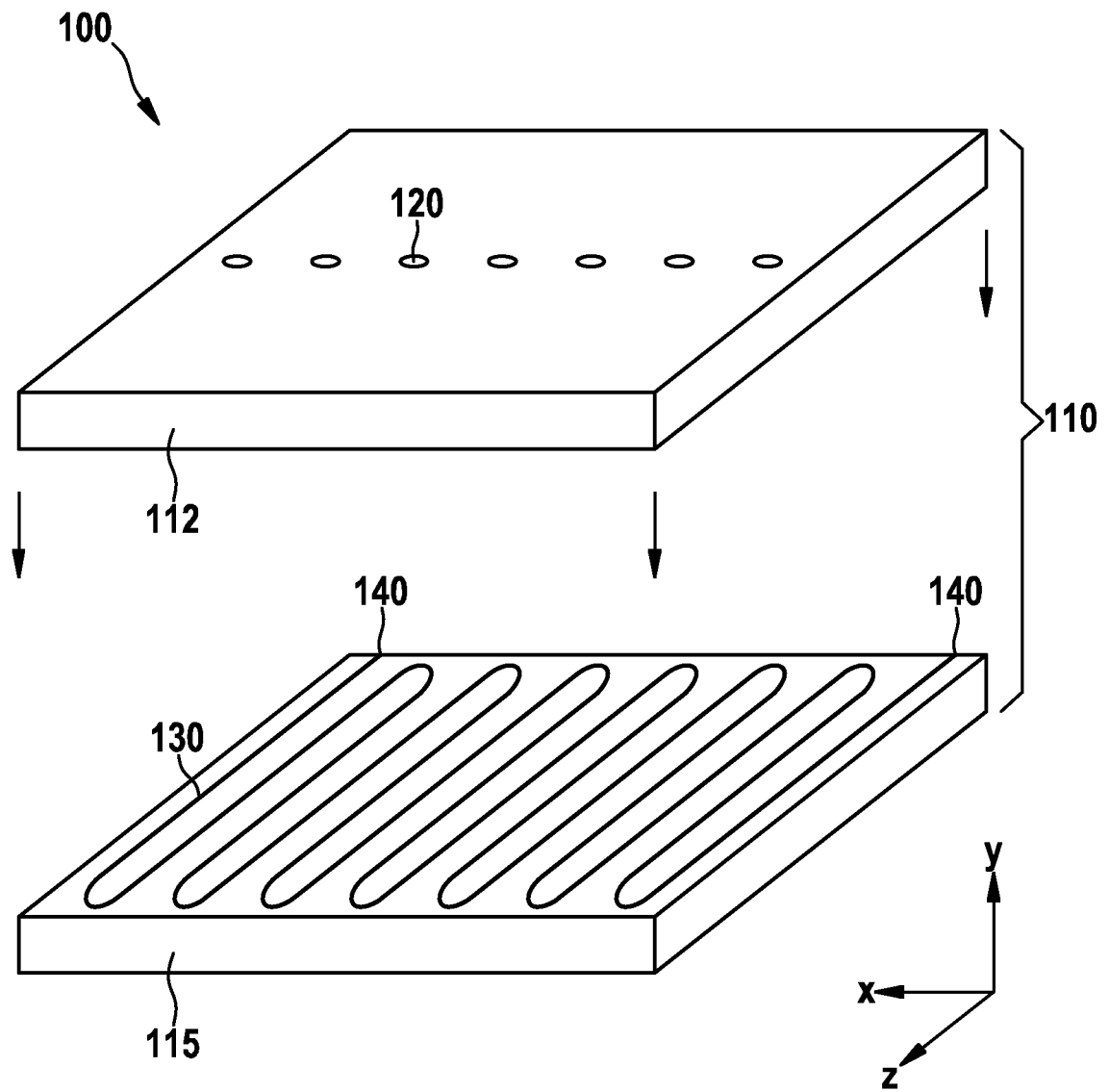


Fig. 1

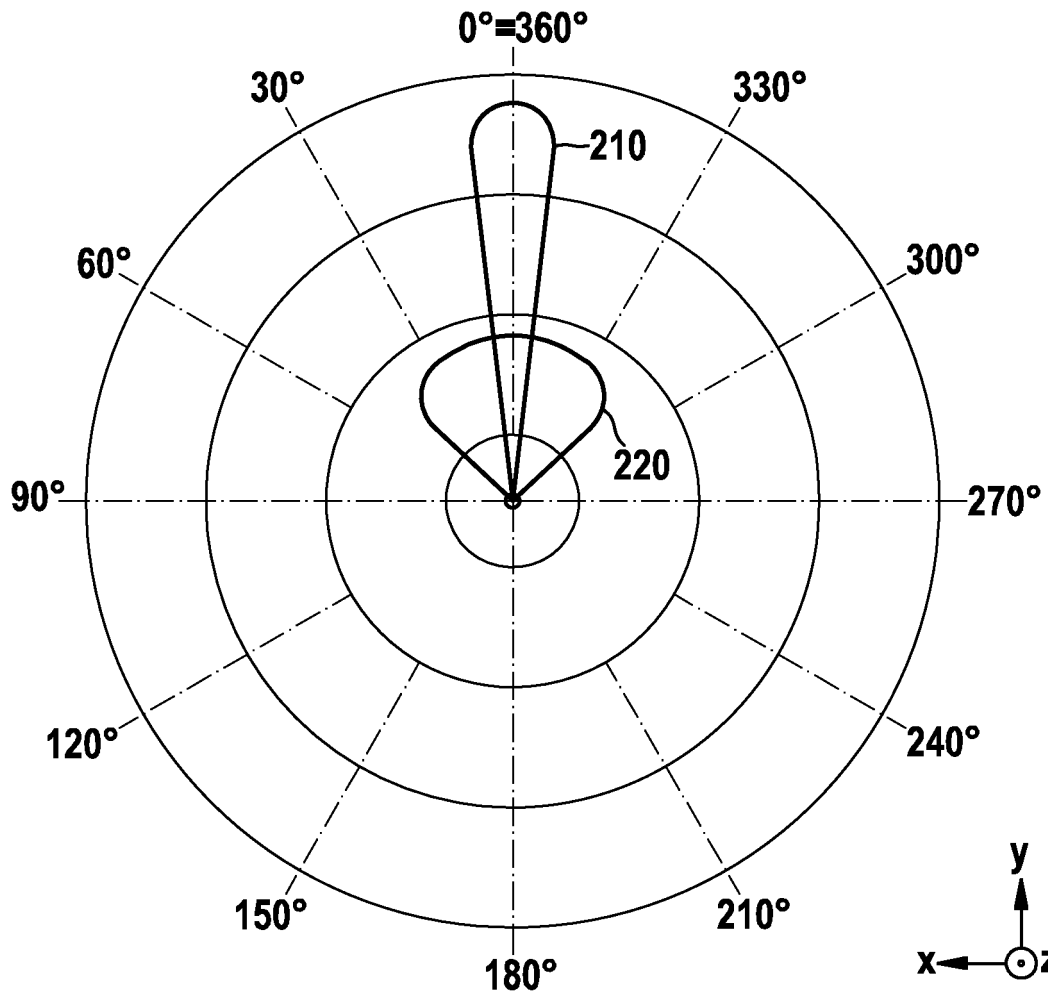


Fig. 2

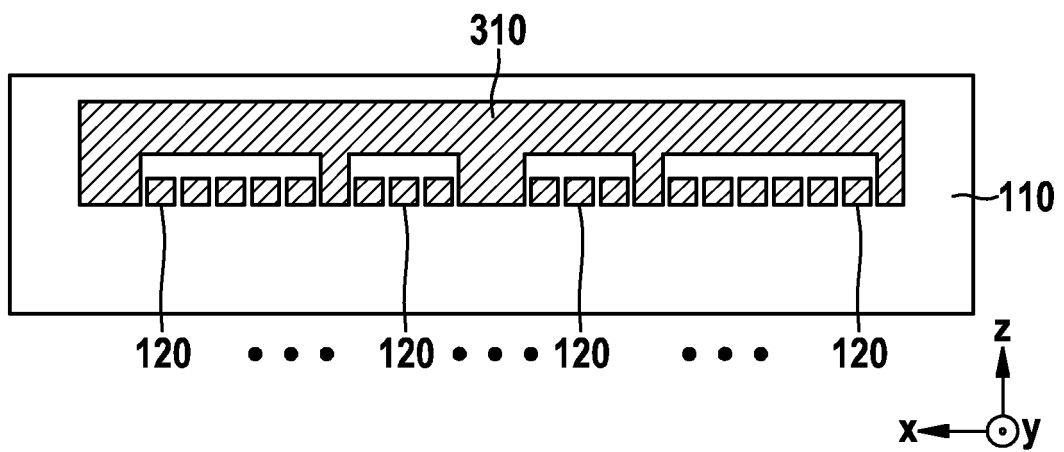


Fig. 3

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

- DE 102007045013 A1 **[0003]**
- DE 3738705 A1 **[0004]**
- US 3604012 A **[0005]**
- US 4229745 A **[0006]**
- FR 2843834 A1 **[0007]**
- DE 102007056910 A1 **[0008]**