

(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 502 159 B1 2007-11-15

(12)

# Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1030/2006 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: H01Q 13/08 (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 2006-06-16 H01Q 1/38 (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 2007-11-15

- (30) Priorität:  
17.06.2005 CZ PV 2005-396 beansprucht.  
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2003043074A1 KR 20020061208A  
EP 0117990A1 JP 58-215807A

(73) Patentanmelder:  
CESKE VYSOKE UCENI TECHNICKA  
PRAZE FAKULTA  
ELEKTROTECHNICKA  
16627 PRAHA 6 (CZ)

(54) MIKROSTREIFEN-PATCHANTENNE UND EINPUNKTEINSPEISUNG IN DIESE ANTENNE

- (57) Die Mikrostreifen-Patchantenne besteht aus einer leitfähigen Erdfläche und einer leitfähigen Leiterplatte des Emitters, wobei das Maß der Erdfläche größer als das Maß dieser Leiterplatte des Emitters ist und der Abstand der über der Erdfläche liegenden Leiterplatte des Emitters von dieser Erdfläche 0,01-0,1 $\lambda_g$  ist, wobei  $\lambda_g$  die Wellenlänge auf einem gegebenen Substrat ist. In der Leiterplatte des Emitters ist mindestens ein Schlitz gebildet, der symmetrisch in Bezug zur Mitte dieser Leiterplatte des Emitters angebracht ist, und dessen Länge 0,4-0,5 $\lambda_g$  und dessen Breite 0,005-0,1 $\lambda_g$  ist. Der Abstand der Längsachse des Schlitzes, der sich am oberen bzw. am unteren Rand der Leiterplatte in Richtung der Y-Achse befindet, liegt im Bereich von 0,4-0,6 $\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte, und die Querachse des am linken bzw. am rechten Rand der Leiterplatte in Richtung der X-Achse gebildeten Schlitzes ist vom entsprechenden Rand 0,35-0,45 $\lambda_g$  entfernt.

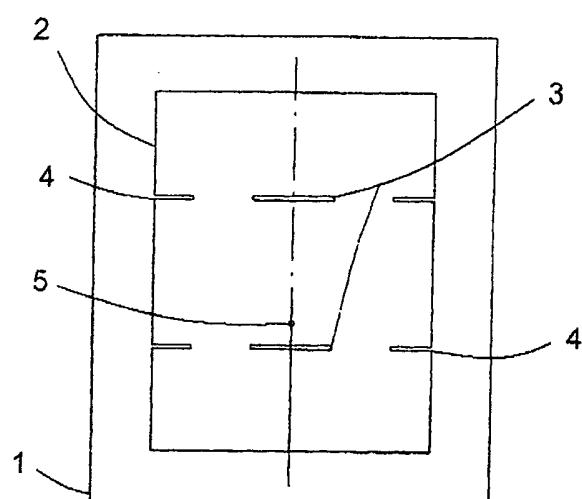


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft die Schaffung einer neuen, großen Gewinn aufweisenden Mikrostreifen-Patchantenne und neue Varianten zur Einspeisung in diese Antenne.

Da das Ergebnis der Erfindung ein Mikrostreifenemitter mit hohem Gewinn, also eine Antenne,

5 ist, bezieht sich der Stand der Technik auf diese Emitterarten. Antennen mit hohem Gewinn werden in der Regel entweder aus Antennenreihen, d.h. aus Systemen einzelner Emitter, die mittels eines Netzes von Speiseleitungen gespeist werden, zusammengesetzt oder als Antennen mit einer großen Strahlungsfläche gebaut.

10 Die Antennenreihen können aus Emittoren verschiedener Typen zusammengesetzt werden, beispielsweise aus Liniensemitten wie die Yagi-Uda-Antenne, ferner aus Flächenantennen wie die Mikrostreifen-Patchantenne, oder aus Schlitzemittern, die aus Wellenleitern bestehen, deren Wand mit Schlitzen versehen ist. Zu dieser Kategorie gehört auch die so genannte Franklin-

15 Antenne, die ein System seriengeschalteter Halbwelldipole, die sog. kollineare Reihe von Dipolen, darstellt, deren Verschaltung entweder mittels einer Induktivität oder mittels Viertelwellensleifen realisiert wird. Diese Verschaltung sichert eine gleichphasige Einspeisung aller Dipole, wodurch eine Querstrahlung mit einem schmalen Strahl des Strahlungsdiagramms erreicht wird. Die Antennenreihen werden in der Regel mittels Speiseleitungen, die ein Speisenetz bilden, parallel- oder seriengespeist. Nachteilig ist bei dieser Art der Antennenreihenspeisung, dass dabei ein Speisenetz erstellt werden muss. Die Einspeisung kann auch als eine Einpunkteinspeisung realisiert sein, beispielsweise wie bei der wellenleitenden Schlitzantenne,

20 bei der im Wellenleiter eine stehende Welle gebildet ist, die durch die in der wellenleitenden Wand geschaffenen Schlitzte ausgestrahlt wird. Nachteilig ist bei dieser Lösung das hohe Gewicht des Wellenleiters und die verhältnismäßig komplizierte Herstellung.

25 Eine weitere Art der Erhöhung des Gewinns einer Antenne nutzt das Prinzip der großen Strahlungsflächen im Verhältnis zur Länge der verwendeten elektromagnetischen Welle aus, die entweder auf dem Prinzip der Fokussierung der ausgestrahlten elektromagnetischen Welle im System Linienstrahler-Spiegelschale arbeiten, wie bei der Parabolspiegelantenne, oder auf dem 30 Prinzip der Fokussierung Linienstrahler-Linse, wie bei der Linsenantenne, d. h. einer dielektrischen Linse oder einer Metalllinse. Diese Antennen gehören zur Klasse der so genannten Aperturantennen. Der Linienstrahler wird mittels der Speiseleitung einpunktgespeist, und zwar entweder mittels eines koaxialen, eines wellenleitenden, eventuell auch eines anderen Typs der Hochfrequenzleitung. Ein Nachteil der Aperturantennen mit hohem Gewinn besteht darin, dass 35 deren Maße in dem Sinn dreidimensional sind, dass es sich hier um eine Einrichtung handelt, die einen Raum, vergleichbar in allen drei Dimensionen, einnimmt.

Bekannte Sender weisen in ihrer Struktur unterschiedliche Spalte auf. So wird z. B. in der JP 58215807 der Spalt bei einer Patch-Antenne zur Miniaturisierung des Senders genutzt. In 40 den KR 20020061208 und KR 20010068154 wird der Spalt zur Erreichung einer Kreispolarisation genutzt. In der EP 117 990 wird der Spalt für die Impedationsanpassung des Senders und Minimierung der Asymmetrie des ausgestrahlten Diagramms, die durch störende Strahlung des Speisegeräts hervorgerufen wird. Schließlich wird in der US 2003/0043074 A1 der Spalt zur Erreichung einer Kreispolarisation und Unterdrückung des TMO2-Modus genutzt, was zur Folge 45 hat, dass das ausgestrahlte Diagramm symmetrisch ist.

Die genannten Nachteile beseitigt die Mikrostreifen-Patchantenne mit einer Einpunkteinspeisung gemäß der Erfindung, bestehend aus einer leitfähigen Erdfläche und einer leitfähigen Leiterplatte des Emitters, wobei das Maß der Erdfläche das Maß dieser Leiterplatte des Emitters übersteigt und der Abstand der über der Erdfläche liegenden Leiterplatte des Emitters von dieser Erdfläche typisch im Bereich von  $0,01\text{--}0,1\lambda_g$  liegt, wobei  $\lambda_g$  die Wellenlänge auf dem gegebenen Substrat ist und wobei der Raum zwischen der Erdfläche und der Leiterplatte des Emitters mit Luft, gegebenenfalls mit dielektrischem Substrat, angefüllt ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Leiterplatte des Emitters mindestens ein Schlitz gebildet 55 ist, der symmetrisch in Bezug auf die Mitte dieser Leiterplatte des Emitters angebracht ist. Die

Länge dieses Schlitzes bzw. dieser Slitze beträgt je nach deren Breite  $0,3\text{-}0,5\lambda_g$ , und dessen Breite liegt im Bereich von  $0,005\text{-}0,1\lambda_g$ , je nach verwendetem, dielektrischen Substrat zwischen dem Emitter und der Erdfläche. Der Abstand der Längsachse des Schlitzes bzw. der Slitze, die sich am nächsten am oberen bzw. unteren Rand der Leiterplatte befinden, liegen von diesen Rändern in Richtung der Y-Achse  $0,4\text{-}0,6\lambda_g$  entfernt. Der Abstand der Querachse des Schlitzes bzw. der Slitze, die sich am nächsten vom linken bzw. rechten Rand der Leiterplatte befinden, liegt von diesen Rändern in Richtung der X-Achse im Bereich von  $0,35\text{-}0,45\lambda_g$ . Im Fall der einfachsten Lösung ist also ein einziger Schlitz gebildet, dessen Mitte in der Mitte der Leiterplatte des Emitters liegt und der den oben genannten Bedingungen hinsichtlich des Anstands von dessen Längs- und Querachse von den entsprechenden Rändern der Leiterplatte gerecht wird.

In einer der möglichen Ausführungen sind in dem Metallemitter mindestens zwei mindestens in einer Reihe und/oder in einer Spalte angeordnete Schlitzes gebildet. Die Längsachsen dieser in einer Reihe angeordneten Schlitz liegen auf einer gemeinsamen Geraden, und die Querachsen dieser in einer Spalte angeordneten Schlitz liegen ebenfalls auf einer gemeinsamen Geraden. Die Mitten der Schlitz bilden ein regelmäßiges Netz und deren Teilung in Richtung der X-Achse und in Richtung der Y-Achse ist gleich und liegt im Bereich von  $0,7\text{-}0,9\lambda_g$ . Der Abstand der Längsachsen der am unteren und am oberen Rand der Leiterplatte in Richtung der Y-Achse gebildeten Schlitz liegt im Bereich von  $0,4\text{-}0,6\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte. Der Abstand der Querachsen der am linken und am rechten Rand der Leiterplatte in Richtung der X-Achse gebildeten Schlitz liegt vom entsprechenden Rand  $0,35\text{-}0,45\lambda_g$  entfernt.

Bei einer weiteren möglichen Ausführung ist jede der mindestens aus einem Schlitz bestehenden Reihen am Umfang der Leiterplatte des Emitters an jeder Seite mit einem Einschnitt abgeschlossen. Die Mündungen der Einschnitte liegen an der Kante der Leiterplatte des Emitters. Die Länge der Einschnitte liegt im Bereich von  $0,15\text{-}0,25\lambda_g$ , und deren Breite gleicht der Breite des Schlitzes. Die Längsachsen der Schlitz und der Einschnitte sind entlang der X-Achse an einer Geraden angebracht, und die Mitten der Schlitz sowie die Mitten der Mündungen der Einschnitte bilden ein regelmäßiges Netz, wobei die Längsteilung der Schlitz in Richtung der X-Achse sowie die Querteilung in Richtung der Y-Achse gleich ist und im Bereich von  $0,7\text{-}0,9\lambda_g$  liegt. Der Abstand der Längsachsen der am unteren und am oberen Rand der Leiterplatte in Richtung der Y-Achse von den Rändern der Leiterplatte gelegenen Schlitz und Einschnitte liegt im Bereich von  $0,4\text{-}0,6\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte.

Eine weitere, vorteilhafte Möglichkeit der Leiterplatteneinspeisung ist neben der koaxialen Einspeisung die Einspeisung mittels einer Mikrostreifenleitung. Diese Einpunkteinspeisung ist so gestaltet, dass die untere Seite der Leiterplatte mit einem dielektrischen Substrat versehen ist, auf dem die Mikrostreifenleitung angebracht ist, die in der Querachse einen Schlitz überragt, und zwar mit einem Übermaß von maximal  $0,5\lambda_g$ . Nach dem Anschluss des Außenleiters des Speiseverbinder an die Leiterplatte und des mittleren Verbindungsleiters an die Mikrostreifenleitung bildet die Leiterplatte die Erdfläche der Mikrostreifenleitung. Die ursprüngliche, leitfähige, sich unter dem Substrat befindende Erdfläche übt hinsichtlich der Mikrostreifenspeisung eine abschirmende Funktion und hinsichtlich der Leiterplatte eine reflektierende Funktion aus.

Vorteilhaft ist bei diesem Einspeisungsverfahren die Tatsache, dass die Prallplatte mit dem Außenleiter des Speiseverbinderkabels nicht verbunden zu sein braucht. Der Abstand der Prallplatte kann die Maße der zugänglichen HF der Verbinder übersteigen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Prallplatte nicht gleichzeitig mit der Leiterplatte konstruiert zu werden braucht. Zur Antenne wird die Leiterplatte zusammen mit der Mikrostreifenspeisungsleitung erst nach dem Anbringen oberhalb der leitfähigen Fläche in dem entsprechenden Abstand von der Leiterplatte.

Der genannte Emitter kombiniert in sich die Merkmale einer Antennenreihe, also mehrerer selbständiger Quellenbereiche mit gleichphasigen Stromdichten und eines einzelnen Emitters

mit Einpunkteinspeisung. Vorteilig ist demnach die Einpunkteinspeisung, beispielsweise mittels der koaxialen Speisungsleitung oder die Einspeisung im Verfahren gemäß dieser Erfindung, sowie der je nach Anzahl der Schlitze und Einschnitte in der Leiterplatte des Emitters bis um einige Male höhere Gewinn als bei der herkömmlichen Mikrostreifen-Patchantenne mit den Abmessungen von etwa  $0,75\lambda_g \times 0,5\lambda_g$ . Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass es sich um einen planaren Antennentyp handelt, d.h. das dritte Antennenmaß, die Emitterhöhe, ist größtenteils um einiges kleiner als die übrigen zwei Maße, also Breite und Länge.

#### Kurzfassung der Zeichnungen

Die Erfindung wird im Weiteren mit Hilfe der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Beispiels einer Mikrostreifen-Patchantenne mit zwei Reihen, die aus einer Spalte und zwei Randeinschnitten besteht,  
 Fig. 2 die Art der Bildung anderer Varianten dieses Emitters,  
 Figuren 3 bis 5 einige Typen der neuen Varianten in schematischer Darstellung und  
 Figuren 6 und 7 das neue Verfahren der Einspeisung in eine Mikrostreifen-Patchantenne.

Ein Beispiel der Mikrostreifen-Patchantenne gemäß der Erfindung ist schematisch in Fig. 1 dargestellt. Dieser Emitter besteht aus einer leitfähigen Erdfläche 1, die beispielsweise als Erdplatte mit einer Dicke, die nicht gleich Null ist, ausgeführt ist, deren Maß größer ist, als das Maß der leitfähigen Leiterplatte 2 des Emitters, der in der Regel ein Bruchteil der Wellenlänge über der Erdfläche 1 angebracht ist. Typisch ist der Abstand  $0,01-0,1\lambda_g$  wobei  $\lambda_g$  die Wellenlänge auf dem gegebenen Substrat ist. Der Raum zwischen der Erdfläche 1 und der Leiterplatte 2 ist mit Luft, gegebenenfalls mit einem dielektrischen Substrat, angefüllt. In der Leiterplatte 2 sind in vorliegenden Fall symmetrisch um dessen Mitte zwei parallel verlaufende Reihen angeordnet, von denen jede aus einem Schlitz 3 und zwei am Umfang der Leiterplatte 2 vorgenommenen Randeinschnitten 4 besteht. Selbstverständlich kann eine analoge Anordnung vorgenommen werden, bei der zwischen den Einschnitten 4 mehr Schlitze 3 gebildet sind. Die Länge der Schlitze 3 bewegt sich je nach ihrer Breite im Bereich von  $0,3-0,5\lambda_g$ , für die Breite ist das Maß zwischen  $0,005$  und  $0,1\lambda_g$  typisch, und zwar je nach verwendetem, dielektrischen Substrat zwischen der Leiterplatte 2 und der Erdfläche 1. Wichtig ist, dass die Summe der Längen der nächstliegenden, den Schlitz 3 umströmenden Stromdichtelinien gleich  $\lambda_g$  ist. Die Mündungen der Einschnitte 4 liegen an der Kante der Leiterplatte 2 des Emitters. Die Längen der Einschnitte 4 liegen im Bereich von  $0,15-0,25\lambda_g$ , die typische Breite betrifft  $0,005-0,1\lambda_g$ . Die Längsachsen der Einschnitte 4 und der Schlitze 3 sind entlang der X-Achse auf einer Geraden angebracht. Die Mitten der Schlitze 3 und die Mitten der Einschnitte 4 bilden ein regelmäßiges Netz, und deren Längsteilung, d. h. in Richtung der X-Achse, sowie die Querteilung, d. h. in Richtung der Y-Achse, bewegt sich im Bereich von  $0,7-0,9\lambda_g$ . Der Abstand der Längsachsen der Schlitze 3 und der am unteren sowie am oberen Rand der Leiterplatte 2 in Richtung der Y-Achse von den Rändern der Leiterplatte 2 liegenden Einschnitte 4 bewegt sich im Bereich  $0,4-0,6\lambda_g$  von dem entsprechenden Rand der Leiterplatte 2.

Im Fall, dass der Emitter nur Schlitze 3 und keine Einschnitte 4 aufweist, gilt, dass der Abstand der Längsachsen der am oberen und am unteren Rand der Leiterplatte 2 in Richtung der Y-Achse liegenden Schlitze 3 im Bereich  $0,4-0,6\lambda_g$  von dem entsprechenden Rand der Leiterplatte 2 liegt, und der Abstand der Querachsen der am linken sowie am rechten Rand der Leiterplatte 2 in Richtung der X-Achse gebildeten Schlitze 3 vom entsprechenden Rand  $0,35-0,45\lambda_g$  beträgt.

Weitere drei Varianten der Bildung von Leiterplatten 2 des Emitters sind in den Figuren 3 bis 5 zu sehen, wobei Fig. 2 deren Entstehung zeigt. Diese Emittervarianten entstehen durch Teilung der Leiterplatte 2 des Emitters der Fig. 1 etwa an den durch unterbrochene Striche angedeuteten Stellen, die zwischen den Schlitzen 3 verlaufen (siehe Fig. 2). Somit entstehen die folgenden Leiterplatten 2 der Emitter: der leitfähige Emitter mit einem Schlitz 3, wie in Fig. 3 dargestellt, mit zwei übereinander angeordneten Schlitzen 3 gemäß der Fig. 4 und mit einer Reihe,

die aus einem Schlitz 3 und zwei Randeinschnitten 4 besteht, die alle nebeneinander angebracht sind, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist. Die Pfeile in den Leiterplatten 2 des Emitters der Figuren 3 bis 5 veranschaulichen die Vektoren der Oberflächenstromdichte beim Erregen des Einspeisestifts mittels eines Hochfrequenzsignals.

5 Eine der Möglichkeiten, wie der aufgezeichnete leitfähige Emitter eingespeist werden kann, ist die koaxiale Einpunkteinspeisung. In diesem Fall ist mit der Leiterplatte 2 ein Einspeisestift 5 leitfähig verbunden, der aus einem mittleren Leiter eines koaxialen Hochfrequenz-Speiseverbinders besteht, der mittels des Außenleiters von unten leitfähig an der Erdfläche 1 befestigt 10 ist. Der Stift 5 liegt auf der Symmetriearchse Y zwischen den Schlitten 3 im Abstand von etwa  $\lambda_g/8$  von dem unteren.

15 Eine andere Möglichkeit der Emittoreinspeisung bildet die Einspeisung mittels der Mikrostreifenleitung. In diesem Fall ist die untere Seite der Leiterplatte 2 mit einem dielektrischen Substrat 6 versehen, auf dem die Mikrostreifenleitung 7 angebracht ist. Diese Mikrostreifenleitung 7 übertragt in der Querachse einen Schlitz 3, und zwar mit einem Übermaß von maximal  $0,5\lambda_g$ . Die 20 ursprüngliche, unter der Leiterplatte 2 angeordnete, leitfähige Erdfläche 1 übernimmt nun im Hinblick auf die Mikrostreifenleitung 7 die abschirmende Funktion und im Hinblick auf die Leiterplatte 2 des Emitters die reflektierende Funktion.

25 Die Leiterplatte 2 des Emitters bildet die Erdfläche für die Mikrostreifenleitung 7 nach dem Anschluss des Außenleiters des Speiseverbinders, dessen mittlerer Leiter mit der Mikrostreifenleitung 7 verbunden ist. Der Schlitz 3 erregt die entsprechende Anordnung des elektromagnetischen Felds zwischen der Leiterplatte 2 des Emitters und der Prallplatte, welche jetzt die Erdfläche 1 bildet, wobei die Ausstrahlung der gesamten Struktur eine Querausstrahlung ist, d. h. eine Ausstrahlung in Richtung der Senkrechten zur Leiterplatte 2 des Emitters.

30 Dieses Einspeiseverfahren ähnelt am meisten der Einspeisung über den Kopplungsschlitz, der sich jedoch in der Erdfläche befindet, die zwischen der Leiterplatte 2 und der Mikrostreifenleitung 7 liegt. Bei der Speisung über den Kopplungsschlitz ist jedoch die Leiterplatte 2 des Emitters nicht zugleich die Erdfläche der Mikrostreifenleitung, wie dies bei der vorliegenden Erfindung der Fall ist. Der Vorteil dieses Speiseverfahrens liegt in der Tatsache, dass die Prallplatte nicht mit dem Außenleiter des Speiseverbindungskabels verbunden zu sein braucht. Der Abstand der Prallplatte kann größer als die Maße der zugänglichen HF der Verbindungen sein. Ein 35 weiterer Vorteil besteht darin, dass die Prallplatte nicht gleichzeitig mit der Leiterplatte 2 des Emitters konstruiert zu werden braucht. Zur Antenne wird die Leiterplatte 2 zusammen mit der Mikrostreifen-Einspeiseleitung 7 erst nach dem Anbringen über der leitfähigen Erdfläche 1 im entsprechenden Abstand von dieser.

40 Der gezeigte Emitter kombiniert in sich Merkmale der Antennenreihe, also mehrerer selbständiger Quellenbereiche mit gleichphasigen Stromdichten und die eines einzelnen Emitters mit einer Einpunkteinspeisung. Vorteilhaft ist demnach die Einpunkteinspeisung, beispielsweise mittels der koaxialen Speiseleitung, und je nach Anzahl der Schlitte und Einschnitte in der Leiterplatte des Emitters der bis um einige Male höhere Gewinn als bei der herkömmlichen 45 Mikrostreifen-Patchantenne mit den Abmessungen von etwa  $0,75\lambda_g \times 0,5\lambda_g$ . Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass es sich um einen planaren Antennentyp handelt, d. h. das dritte Antennemaß, die Emitterhöhe, ist großenordnungsmäßig zehnmal kleiner als die übrigen zwei Maße, also Breite und Länge.

50 Die gezeigte Mikrostreifen-Patchantenne arbeitet folgendermaßen.

Die in den oben genannten Teilungen angebrachten Schlitte 3 und Einschnitte 4 bilden die so genannten Störungselemente, d. h. Unterbrechungen der Leiterplatte 2 des Emitters, die die Oberflächenstromdichte an der Oberfläche der Leiterplatte 2 des Emitters stören. Die genannten Störungselemente eliminieren die Ausstrahlung aus den gegenphasigen Halbwellen der

- Oberflächenstromdichte, d. h. der geraden Halbwellen, abgezählt von oben oder von unten in Achsrichtung Y auf der Leiterplatte 2 des Emitters. Diese geraden Halbwellen der Stromdichte umströmen die Störungselemente, und die in der Gegenrichtung an den gegenüberliegenden Seiten der Schlitze 3 fließenden Ströme stören gegenseitig ihre Beiträge zum ausgestrahlten Feld. An der Ausstrahlung beteiligen sich folglich hauptsächlich die ungeraden Halbwellen der Oberflächenstromdichte, die in der Phase sind. Das Ergebnis ist eine präzise Richtungscharakteristik des gesamten Emitters, der einen höheren Gewinn als die herkömmliche Mikrostreifen-Patchantenne aufweist.
- 10 Die beschriebene Verteilung der Oberflächenstromdichte entspricht den Moden des elektromagnetischen Felds  $TM_{0y}$ , wobei y eine ungerade, natürliche Zahl ist und die Anzahl der Stromhalbwellen in der Y-Achsrichtung bezeichnet. Die Mikrostreifen-Patchantennen mit hohem Gewinn sind dem Funktionsprinzip nach eine Flächenanalogie zur Franklin-Linienantenne.
- 15 Die vorliegende Erfindung kann für Einpunkt-Patchantennen mit hohem Gewinn in Einrichtungen, die für ihre Tätigkeit die Ausstrahlung und/oder den Empfang elektromagnetischer Wellen verwenden, verwendet werden.

## 20 Patentansprüche:

1. Mikrostreifen-Patchantenne, die aus einer leitfähigen Erdfläche und einer leitfähigen Leiterplatte eines Emitters besteht, wobei das Maß der Erdfläche das Maß dieser Leiterplatte des Emitters übersteigt und der Abstand der über der Erdfläche liegenden Leiterplatte des Emitters von dieser Erdfläche typisch im Bereich von  $0,01\text{--}0,1\lambda_g$  liegt, wobei  $\lambda_g$  die Wellenlänge auf einem gegebenen Substrat ist und der Raum zwischen der Erdfläche und der Leiterplatte des Emitters mit Luft, gegebenenfalls mit dielektrischem Substrat, angefüllt ist, *dadurch gekennzeichnet*,  
dass in der Leiterplatte (2) des Emitters mindestens ein symmetrisch in Bezug zur Mitte dieser Leiterplatte (2) des Emitters angebrachter Schlitz (3) gebildet ist, dessen Länge im Bereich von  $0,4\text{--}0,5\lambda_g$  und dessen Breite im Bereich von  $0,005\text{--}0,1\lambda_g$  liegt, und wobei der Abstand der Längsachse des am oberen bzw. am unteren Rand der Leiterplatte (2) in Richtung der Y-Achse liegenden Schlitzes im Bereich von  $0,4\text{--}0,6\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte (2) liegt und der Abstand der Querachse des Schlitzes (3), der am linken bzw. am rechten Rand der Leiterplatte (2) in Richtung der X-Achse gebildet ist, vom entsprechenden Rand im Bereich von  $0,35\text{--}0,45\lambda_g$  liegt.
2. Mikrostreifen-Patchantenne nach Anspruch 1,  
*dadurch gekennzeichnet*,  
dass mindestens zwei Slitze (3) mindestens in einer Reihe und/oder in einer Spalte angeordnet sind, wobei die Längsachsen dieser Slitze (3) auf einer gemeinsamen Geraden liegen und/oder die Querachsen dieser mindestens zwei in einer Spalte angeordneten Slitze (3) auf einer gemeinsamen Geraden liegen und die Mitten der Slitze (3) ein regelmäßiges Netz bilden und die Teilung der Slitze in Richtung der X-Achse und in Richtung der Y-Achse gleich ist und im Bereich von  $0,7\text{--}0,9\lambda_g$  liegt, und wobei der Abstand der Längsachsen der am unteren und am oberen Rand der Leiterplatte (2) in Richtung der Y-Achse von den Rändern der Leiterplatte (2) gebildeten Slitze (3) im Bereich von  $0,4\text{--}0,6\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte (2) liegt und der Abstand der Querachsen der am linken und am rechten Rand der Leiterplatte (2) in Richtung der X-Achse gebildeten Slitze (3) vom entsprechenden Rand im Bereich von  $0,35\text{--}0,45\lambda_g$  liegt.
3. Mikrostreifen-Patchantenne nach Anspruch 1 oder 2,  
*dadurch gekennzeichnet*,  
dass jede der mindestens aus einem Schlitz (3) bestehenden Reihen am Umfang der Leiterplatte (2) des Emitters an jeder Seite mit einem Einschnitt (4) abgeschlossen ist, dessen

Mündung an der Kante der Leiterplatte (2) des Emitters liegt, dessen Länge im Bereich von 0,15-0,25 $\lambda_g$  liegt und dessen Breite der Breite des Schlitzes (3) gleicht, wobei die Längsachsen der Schlitzes (3) und der Einschnitte (4) entlang der X-Achse an einer Geraden angebracht sind und die Mitten der Schlitzes (3) sowie die Mitten der Mündungen der Einschnitte (4) ein regelmäßiges Netz bilden, wobei die Längsteilung der Schlitzes in Richtung der X-Achse sowie die Querteilung in Richtung der Y-Achse gleich ist und im Bereich von 0,7-0,9 $\lambda_g$  liegt und der Abstand der Längsachsen der am unteren und am oberen Rand der Leiterplatte (2) in Richtung der Y-Achse von den Rändern der Leiterplatte (2) gelegenen Schlitzes (3) und Einschnitte (4) im Bereich von 0,4-0,6 $\lambda_g$  vom entsprechenden Rand der Leiterplatte (2) liegt.

- 5
- 10
- 15
- 20
4. Einpunkteinspeisung einer Mikrostreifen-Patchantenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die untere Seite der Leiterplatte (2) mit einem dielektrischen Substrat (6) versehen ist, auf dem die Mikrostreifenleitung (7) angebracht ist, die in der Querachse einen Schlitz (3) überragt, und zwar mit einem Übermaß von maximal 0,5 $\lambda_g$ , wobei die ursprüngliche, leitfähige Erdfläche (1) für die Mikrostreifenleitung (7) die Abschirmplatte und für die Leiterplatte (2) des Emitters die Prallplatte darstellt und die Leiterplatte (2) des Emitters für die Mikrostreifenleitung (7) nach dem Anschluss des Außenleiters des Einspeiseverbinders, dessen mittlerer Leiter mit der Mikrostreifenleitung (7) verbunden ist, die Erdfläche bildet.

## Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

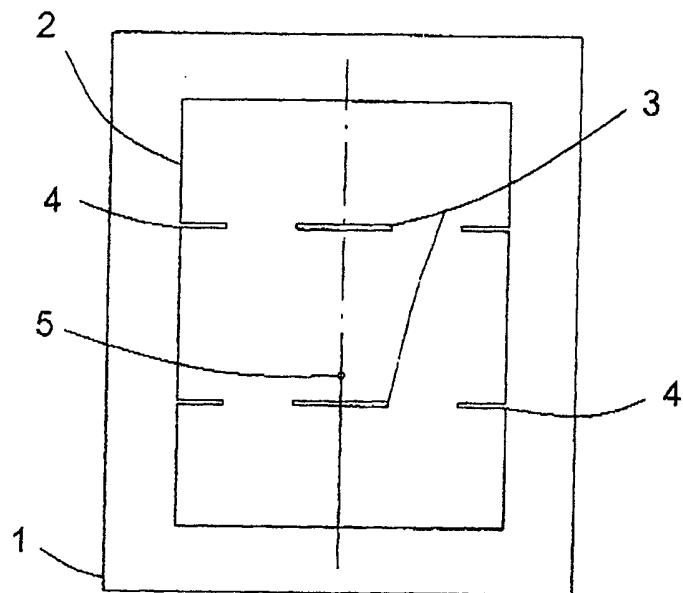


Fig. 1

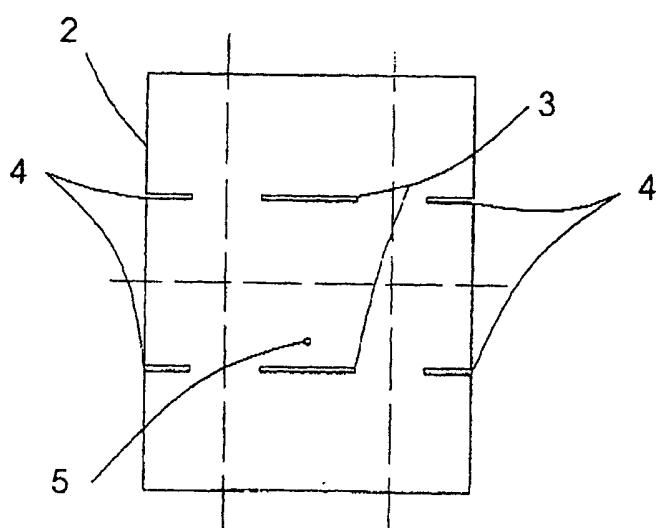


Fig. 2

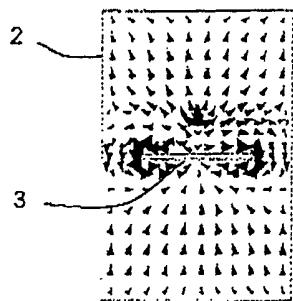


Fig. 3

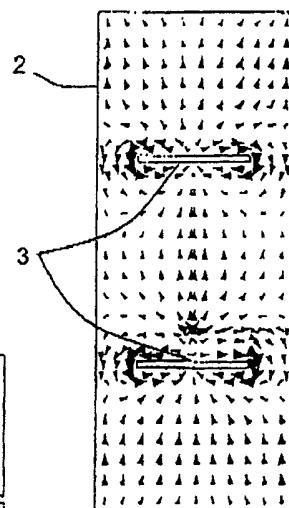


Fig. 4

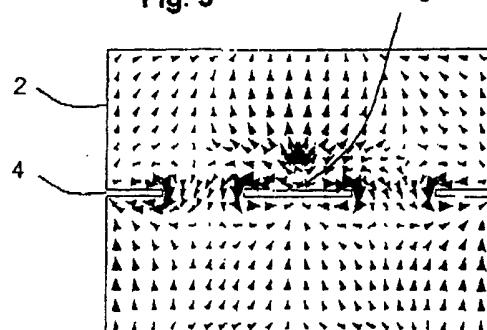


Fig. 5

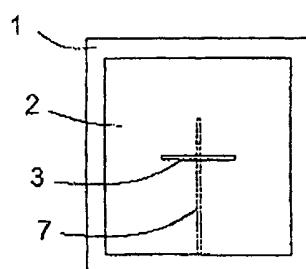


Fig. 6



Fig. 7