



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
H01Q 1/38 (2006.01) **H01Q 9/04** (2006.01)
H01Q 5/00 (2006.01) **H01Q 1/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002812.5**

(22) Anmeldetag: **17.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

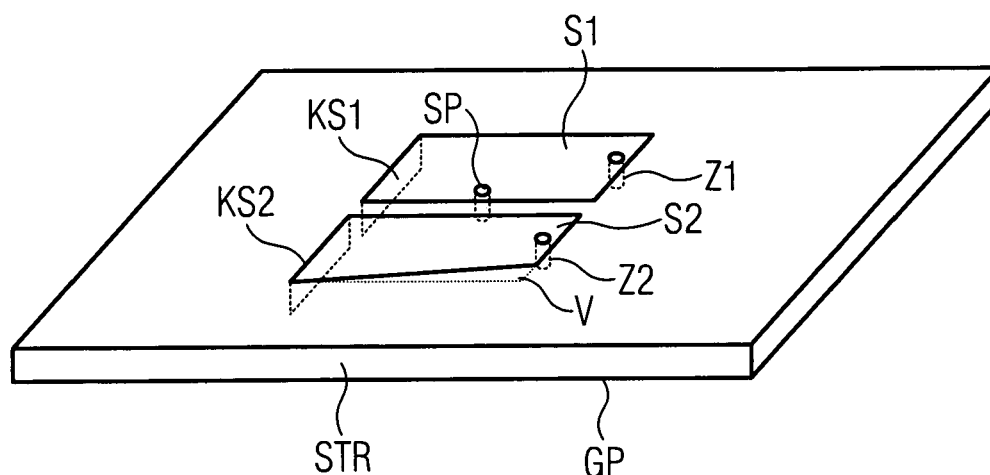
(72) Erfinder: **Rötter, Gerhard**
90587 Veitsbronn (DE)

(54) **Planares Antennensystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein planares Antennensystem, mit einer durch eine erste leitfähige Schicht einer Leiterplatte ausgebildeten Grundfläche (GP), mit einer parallel über der Grundfläche (GP) angeordneten ersten Strahlerfläche (S1), welche mit einer Seite mittels einer ersten Kurzschlussverbindung (KS1) leitend mit der Grundfläche (GP) verbunden ist, und welche einen Speisepunkt (SP) zum Anschluss einer Hochfrequenzschaltung aufweist. Dabei ist parallel über der Grundfläche

(GP) neben der ersten Strahlerfläche (S1) eine mit dieser strahlungsgekoppelte zweite Strahlerfläche (S2) angeordnet, wobei eine Seite der zweiten Strahlerfläche (S2) mittels einer zweiten Kurzschlussverbindung (KS2) mit der Grundfläche (GP) verbunden ist. Ein solches planares Antennensystem ist besonders kompakt und flachbauend aufzubauen und konstruktiv einfach herzustellen. Ein solches Antennensystem lässt sich breitbandig mit einem flachen Frequenzgang abstimmen.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein planares Antennensystem mit einer durch eine leitfähige Schicht einer Leiterplatte ausgebildeten Grundfläche gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sowohl im industriellen Bereich als auch im Consumer-Bereich werden Geräte häufig zum Zwecke der Sprach- und Datenkommunikation mit Sende- und Empfangseinrichtungen versehen, die im UHF-Bereich arbeiten. Beispiele für solche Geräte sind Mobiltelefone, insbesondere GSM-Mobiltelefone, aber auch industrielle Automatisierungs-Komponenten, insbesondere RFID-Lesegeräte und per Funk angebundene Sensoren. Die Antennen der Sende- und Empfangseinrichtungen in industriellen Anwendungen erfordern einen möglichst kleinen "Formfaktor", das heißt, dass diese möglichst klein und insbesondere möglichst flachbauend konstruiert sein sollen. Zudem soll der Aufbau mechanisch robust ausgeführt sein. Eine weitere, wichtige Anforderung ist die Funktionsfähigkeit sowohl auf nichtleitenden, als auch auf metallischen Montageoberflächen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Bandbreite, wobei je nach Funkstandard (GSM, WLAN, o.ä.) weite Frequenzbereiche abgedeckt sein müssen.

[0003] Für die beschriebenen Anforderungen werden im Stand der Technik häufig sog. "PIFA-Antennen" (PIFA = planar inverted F-Antenna) eingesetzt, weil diese nur wenig Bauraum beanspruchen und besonders flachbauend ausgeführt sein können. Obwohl andere Antennentypen das Erfordernis der Funktionsfähigkeit in einem weiten Frequenzbereich (hohe Bandbreite) oft besser erfüllen können, wird dennoch häufig auf das Konstruktionsprinzip der PIFA-Antenne zurückgegriffen, weil alternative Konstruktionen für die oft sehr stark miniaturisierten Geräte zu viel Platz beanspruchen. Zudem ist die Funktionsfähigkeit der Antennen und damit der Geräte auf metallischen Untergründen überwiegend nur beim Einsatz von planaren Antennen gewährleistet.

[0004] Der Nachteil, dass die bekannten planaren Antennen, insbesondere die PIFA-Antenne, einen vergleichsweise geringen Frequenzbereich abdecken, wird im Stand der Technik oft dadurch umgangen, dass eine Mehrzahl von Antennen, ein sog. Antennen-Array, aufgebaut wird, bei dem die Erweiterung des Frequenzbereiches durch die Kopplung zweier nahezu identischer Einzelsysteme vorgenommen wird. Der Kopplungsfaktor und die Resonanzfrequenzen der Einzelsysteme bestimmen dabei das Verhalten des Gesamtsystems. Dabei treten jedoch konstruktionsbedingt einige Nachteile auf; unter anderem ist die elektrische Ankopplung eines zweiten Antennensystems nicht trivial. Weiter ist es aus dem Stand der Technik bekannt, die Strahlungsfläche einer planaren Antenne ("Patch-Antenne") mit L- oder U-förmigen Unterbrechungen (Schlitzen) zu versehen, um die Ausprägung verschiedener Schwingungs-Moden zu ermöglichen, um somit die Bandbreite der Antenne zu erhöhen. Alle diese bekannten Verfahren zur Erhöhung der

Bandbreite einer Antenne bzw. eines Antennensystems haben jedoch zum Nachteil, dass der Antennen-Gewinn beim Betrieb der Antenne in den entsprechenden Resonanzfrequenzen zwar sehr gut ist, außerhalb dieser Maxima jedoch weniger gut ist, so dass sich kein linearer Verlauf des Antennen-Gewinns, also des Frequenzzugs, im Bereich der genutzten Bandbreite ergibt.

[0005] Es ist also eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine planare Antenne bzw. ein planares Antennensystem vorzuschlagen, welches zum Einen konstruktiv einfach, preisgünstig und flachbauend aufzubauen ist, und zum Anderen einen weiten nutzbaren Frequenzbereich aufweist.

[0006] Es ist ein zentraler Gedanke bei der erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe, ein Antennensystem mit zwei planaren Strahlern mit Hilfe einer gedruckten Schaltung (PCB = Printed Circuit Board) aufzubauen, wobei durch die Integration und die Kopplung zweier Einzel-Antennensysteme ein Betrieb in einem großen Frequenzbereich möglich ist. Erfindungsgemäß ist das zweite Antennenelement im Gegensatz zu dem ersten Antennenelement nicht direkt gespeist, sondern an diesem strahlungsgekoppelt. Durch eine trapezförmige Ausgestaltung des zweiten Antennenelementes kann die Bandbreite weiter erhöht werden, wobei ausgeprägte Maxima und Minima vermieden oder verringert werden.

[0007] Die Lösung der Aufgabe sieht insbesondere ein planares Antennensystem mit einer durch eine erste leitfähige Schicht einer Leiterplatte ausgebildeten Grundfläche vor, mit einer parallel über der Grundfläche angeordneten ersten Strahlerfläche, welche mit einer Seite mittels einer Kurzschlussverbindung leitend mit der Grundfläche verbunden ist und welche einen Speisepunkt zum Anschluss einer Hochfrequenzschaltung aufweist. Dabei ist parallel über der Grundfläche der ersten Strahlerfläche eine mit dieser strahlungsgekoppelte zweite Strahlerfläche angeordnet, wobei eine Seite der zweiten Strahlerfläche mittels einer zweiten Kurzschlussverbindung mit der Grundfläche verbunden ist. Damit wird ein flachbauendes, kompaktes Antennensystem vorgeschlagen, welches im Vergleich zu den bekannten Antennen und Antennensystemen eine hohe Bandbreite aufweist und welches durch die den beiden Strahlerflächen gemeinsame Grundfläche einen Betrieb sowohl auf metallischen/leitenden als auch auf nicht-metallischen / nicht leitenden Untergründen (Montageflächen) ohne wesentliche Änderung der Hochfrequenzeigenschaften gestattet. Zudem ist durch den Aufbau als Bestandteil einer Leiterplatte das Antennensystem zum Einen kostengünstig herzustellen und zum Anderen leicht in eine Hochfrequenzschaltung zu integrieren bzw. mit einer solchen zu kombinieren.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Antennensystems sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0009] Die Strahlungsleistung der Antenne wird weiter verbessert, wenn die erste und die zweite Kurzschlussverbindung im Wesentlichen auf derselben Linie

angeordnet sind. Für den Fall, dass die Grundfläche von einer ersten Schicht (Layer) der Leiterplatte gebildet ist und die Strahlerflächen durch eine weitere, zweite Schicht (Layer) derselben Leiterplatte gebildet werden, stellt eine Reihe von Durchkontaktierungen eine besonders effektive und preiswerte Art der Kurzschlussverbindung dar. In einem solchen Fall beeinflussen die Hochfrequenz-Eigenschaften des Trägermaterials, welches zwischen der Grundfläche und den Strahlerflächen "eingebettet" ist, die Verluste während des Betriebs, so dass es von Vorteil ist, als Trägermaterial ein besonders verlust-günstiges Material zu wählen. Besonders vorteilhaft ist es, zumindest in dem Bereich zwischen den Strahlerflächen und der Grundfläche eine Aussparung im Trägermaterial vorzusehen, so dass die Verluste weiter verringert werden. In einer alternativen Ausführungsform können die Strahlerflächen auch durch separat aufzubringende Bleche (Formbleche) gebildet werden, so dass die Dicke der Leiterplatte nicht an den erforderlichen Abstand zwischen der Grundfläche und der Strahlerflächen angepasst werden muss. Durch Wahl einer dünnen Leiterplatte (Substrat) bzw. einer Folien-Leiterplatte ergibt sich dann eine Konstruktion, bei der der Bereich zwischen der Grundfläche und den Strahlerflächen zu einem hohen Anteil aus einer Luftschicht besteht, wodurch die Verluste, die durch das Trägermaterial bedingt sind, weiter verringert werden. In einer weiteren, alternativen Ausführungsform der Variante, in der Bleche eingesetzt werden, kann im Bereich der Strahlerflächen ganz auf Trägermaterial verzichtet werden. Eine besonders vorteilhafte Variante stellt dabei die Montage der Trägerbleche auf die Seite der Grundfläche der Leiterplatte dar.

[0010] Wie bei den planaren Antennen und Antennensystemen aus dem Stand der Technik ergeben sich auch bei dem erfindungsgemäßen Antennensystem die Hochfrequenzeigenschaften in erster Linie aus den geometrischen Abmessungen der Strahlerflächen und dem Abstand der Strahlerflächen zu der Grundfläche. Durch eine Beschaltung mit konzentrierten Elementen (R, C, L) bzw. damit realisierten Impedanzgliedern lässt sich das Antennensystem abstimmen, ohne eine Änderung der Strahler, also der Geometrien, vornehmen zu müssen. Vorzugsweise wird sowohl die erste, direkt gespeiste Strahlerfläche als auch die strahlungsgekoppelte zweite Strahlerfläche mit je einem Impedanzglied versehen.

[0011] Durch eine trapezförmige Ausgestaltung der zweiten Strahlerfläche ergibt sich eine besonders breitbandige Verwendbarkeit des Antennensystems; in den Fällen, in denen eine schmalbandige Anwendung gegeben ist, kann die zweite Strahlerfläche auch rechteckig ausgeführt sein, was eine Sonderform des Trapezes darstellt.

[0012] Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Antennensystems sind nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0013] Dabei zeigt:

Figur 1 ein planares Antennensystem, bei dem die Strahlerflächen durch eine Schicht einer Leiterplatte gebildet sind, und

5 Figur 2 ein planares Antennensystem, bei dem die Strahlerfläche durch auf die Leiterplatte ausgebrachte Formbleche gebildet sind.

[0014] In der Figur 1 ist in einer Ausführungsform des Antennensystems eine Leiterplatte eines Funk-Sensors in einer industriellen Automatisierungsanordnung gezeigt. Die Figur 1 zeigt dabei denjenigen Bereich (Ausschnitt) der Leiterplatte, der das Antennensystem umfasst. Der Sensor, also dasjenige Gerät, welches die Leiterplatte mit dem Antennensystem umfasst, ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel zum Aufbringen (z.B. Aufkleben) auf ein Maschinengehäuse o.ä. eingerichtet, wobei bezogen auf die Darstellung in der Figur 1 die Montagefläche (nicht dargestellt) unterhalb der Leiterplatte angeordnet ist. Bei der hier dargestellten Leiterplatte bildet die unterste leitfähige Schicht (Layer) die Grundfläche GP ("Ground Plain") des Antennensystems, also eine Massefläche. Über der Grundfläche GP ist das Substrat STR, also das Trägermaterial der Leiterplatte, angeordnet. Während die in realen Sensoren verwendeten Leiterplatten eine Vielzahl von Schichten (Layern) aufweisen können, sind in der Figur 1 zur Vereinfachung nur zwei Schichten (Layer) gezeigt.

[0015] Bezogen auf die Darstellung in der Figur 1 ist eine obere Schicht (Layer) der Leiterplatte, die auf der der Grundfläche GP gegenüberliegenden Seite des Substrats STR angeordnet ist, mit Ausnahme der Strahlerflächen S1, S2 freigeätzt, so dass die Strahlerflächen S1, S2 als parallel zu der Grundfläche GP angeordnete leitfähige Bereiche verbleiben. Während die Strahlerfläche S1 dabei rechteckig ausgeführt ist, hat die Strahlerfläche S2 einen trapezförmigen Zuschnitt, der dadurch entsteht, dass auf einer der Strahlerfläche S1 gegenüberliegender Seite der Strahlerfläche S2 eine dreieckige Fläche entfällt, so dass sich eine trapezförmige Verjüngung V der Strahlerfläche S2 ergibt.

[0016] Die Strahlerflächen S1, S2 sind mit ihren bezogen auf die Zeichnung linken Seiten mit der Grundfläche GP elektrisch leitend verbunden. Dies kann, wie dargestellt, durch senkrecht in die Leiterplatte eingelassene Streifen aus leitfähigem Material (z.B. Kupferblech), die Kurzschlussverbindungen KS1, KS2, realisiert sein, welche durch Löten oder eine andere Verbindungstechnik jeweils mit der Grundfläche GP und den Strahlerflächen S1, S2 leitfähig verbunden sind. In einer alternativen, hier nicht dargestellten Ausführungsform können die elektrisch leitenden Verbindungen auch durch jeweils eine Reihe von Durchkontaktierungen realisiert sein.

[0017] Die Strahlerfläche S1 ist mit einem Speisepunkt SP versehen, der, beispielsweise mittels eines koaxialen Leiters, mit einer hier nicht dargestellten Hochfrequenzschaltung (Sender, Empfänger) verbunden ist. Die Strahlerfläche S2 weist keinen solchen Speisepunkt auf, weil

die Strahlerfläche S2 mit der Strahlerfläche S1 strahlungsgekoppelt ist. Die Strahlerfläche S1 ist mit einem Impedanzglied Z1 an die Grundfläche GP gekoppelt, wobei das Impedanzglied Z1 aus den bekannten passiven Bauelementen (L, C, R) bestehen kann. Das Impedanzglied Z1 wird dabei, neben der passenden Wahl der Geometrien der Antennenflächen (Strahlerfläche S1, S2; Abstand der Strahlerflächen S1, S2 zur Grundfläche GP) zur Abstimmung des Antennensystems verwendet. In gleicher Weise ist ein zweites Impedanzglied Z2 elektrisch zwischen der Strahlerfläche S2 und der Grundfläche GP angeordnet. Die Anschlusspunkte der Impedanzglieder Z1, Z2 sind bevorzugt an einem von den Kurzschlussverbindungen KS1, KS2 jeweils entfernten Ende der Strahlerflächen S1, S2 angekoppelt. Die Geometrie der Verjüngung V, also insbesondere der Grundwinkel der dreieckigen Aussparung der Strahlerfläche S2, hat direkten Einfluss auf die Bandbreite des planaren Antennensystems, also auf den nutzbaren Frequenzbereich.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform des planaren Antennensystems aus der Figur 1 kann das Substrat STR unterhalb der Strahlerflächen S1, S2 ausgespart sein, wobei die Aussparung vorteilhaft mindestens so groß ist wie die Fläche der Strahlungsflächen S1, S2. In der Fertigung kann dies leicht realisiert werden, wenn die Leiterplatte durch ein Laminierverfahren aus dem Substrat STR und den Schichten (Layern) hergestellt wird, wobei die Aussparung(en) in dem Substrat STR vor dem Laminieren mit den leitfähigen Schichten (Layern) vorgenommen wird bzw. werden.

[0019] In der Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform des in der Figur 1 bereits gezeigten planaren Antennensystems gezeigt. In einem ersten Unterschied die Strahlerfläche S2 rechteckig ausgeführt, weist also keine Verjüngung V auf. Dieser Sonderfall wird für solche Anwendungen bevorzugt, die verglichen mit dem Antennensystem aus der Figur 1 schmalbandiger arbeiten. Je nach den Anforderungen im konkreten Fall kann also in den beiden Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 2 wahlweise ein rechteckiger oder ein trapezförmiger Schnitt der Strahlerfläche S2 gewählt werden. Dabei sei weiter darauf hingewiesen, dass im Falle einer rechteckigen Strahlerfläche S2 bereits durch eine unterschiedliche Breite der Strahlerflächen S1 und S2 wegen daraus resultierenden unterschiedlichen Resonanzfrequenzen der Frequenzbereich gegenüber einem Antennensystem mit nur einer Strahlerfläche breiter ist.

[0020] In einem zweiten Unterschied des planaren Antennensystems aus der Figur 2 im Vergleich mit dem zuvor diskutierten Antennensystem aus der Figur 1 kommt hier eine dünnere Leiterplatte mit einem dünneren Substrat STR zum Einsatz. Zudem ist in einer vorteilhaften Variante dieser Ausführungsform die Grundfläche GP bezogen auf die Zeichnung nicht unterhalb des Substrates STR angeordnet, sondern stellt die Deckfläche der Leiterplatte dar. Die Strahlerflächen S1, S2 sind als Bleche ausgeführt, welche an ihrem linken Rand recht-

winklig abgekantet sind, wodurch die Kurzschlussverbindungen KS1, KS2 direkt an den Strahlerflächen S1, S2 angeformt sind. Diese Kurzschlussverbindungen KS1, KS2 sind mit der Grundfläche GP verlötet oder auf andere Art verbunden. Diese Konstruktion führt dazu, dass zwischen der Grundfläche GP und den Strahlerflächen S1, S2 kein oder nur eine dünne Schicht Substrat STR angeordnet ist, wodurch die durch das Substrat bedingten Verluste verringert oder ganz vermieden werden. Die Impedanzglieder Z1, Z2 können zur mechanischen Stützung der Antennenbleche in ihren bezogen auf die Figur 2 rechten Bereichen verwendet werden.

15 Patentansprüche

1. Planares Antennensystem,
mit einer durch eine erste leitfähige Schicht einer Leiterplatte ausgebildeten Grundfläche (GP),
mit einer parallel über der Grundfläche (GP) angeordneten ersten Strahlerfläche (S1), welche mit einer Seite mittels einer ersten Kurzschlussverbindung (KS1) leitend mit der Grundfläche (GP) verbunden ist, und welche einen Speisepunkt (SP) zum Anschluss einer Hochfrequenzschaltung aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass parallel über der Grundfläche (GP) neben der ersten Strahlerfläche (S1) eine mit dieser strahlungsgekoppelte zweite Strahlerfläche (S2) angeordnet ist, wobei eine Seite der zweiten Strahlerfläche (S2) mittels einer zweiten Kurzschlussverbindung (KS2) mit der Grundfläche (GP) verbunden ist.
2. Planares Antennensystem nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste und die zweite Kurzschlussverbindung (KS2) im Wesentlichen auf derselben Linie angeordnet sind.
3. Planares Antennensystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Strahlerfläche (S1) im Wesentlichen rechteckig ist.
4. Planares Antennensystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Strahlerfläche (S2) im Wesentlichen trapezförmig ist.
5. Planares Antennensystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Strahlerfläche (S1) über ein erstes Impedanzglied (Z1) mit der Grundfläche (GP) verbunden ist.

6. Planares Antennensystem nach Patentanspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Impedanzglied (Z1) an einem der
Kurzschlussverbindung (KS1, KS2) gegenüberlie- 5
genden Bereich der ersten Strahlerfläche (S1) an-
geschlossen ist.
7. Planares Antennensystem nach einem der vorher-
gehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die zweite Strahlerfläche (S2) über ein zweites
Impedanzglied (Z2) mit der Grundfläche (GP) ver-
bunden ist.
8. Planares Antennensystem nach Patentanspruch 7, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Impedanzglied (Z2) an einem der
Kurzschlussverbindung (KS2) gegenüberliegenden
Bereich der zweiten Strahlerfläche (S2) angeschlos- 20
sen ist.
9. Planares Antennensystem nach einem der vorher-
gehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste (S1) und die zweite Strahlungsfläche 25
(S2) von einer zweiten leitfähigen Schicht der Lei-
terplatte gebildet sind.
10. Planares Antennensystem nach Patentanspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass ein Trägermaterial der Leiterplatte zwischen
der Grundfläche (GP) und der ersten (S1) und der
zweiten Strahlungsfläche (S2) jeweils eine Ausspa-
rung aufweist, wobei die Aussparung die Fläche der
jeweils darüber angeordneten Strahlerfläche betrifft. 35
11. Planares Antennensystem nach einem der vorher-
gehenden
Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die erste und/oder die zweite Kurzschlussver-
bindung (KS1, KS2) aus einer Reihe von Durchkon-
taktierungen der Leiterplatte besteht.
12. Planares Antennensystem nach einem der Patent- 45
ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste und die zweite Strahlerfläche (S2)
durch jeweils ein über der Leiterplatte angeordnetes
Blech gebildet ist. 50

55

FIG 1

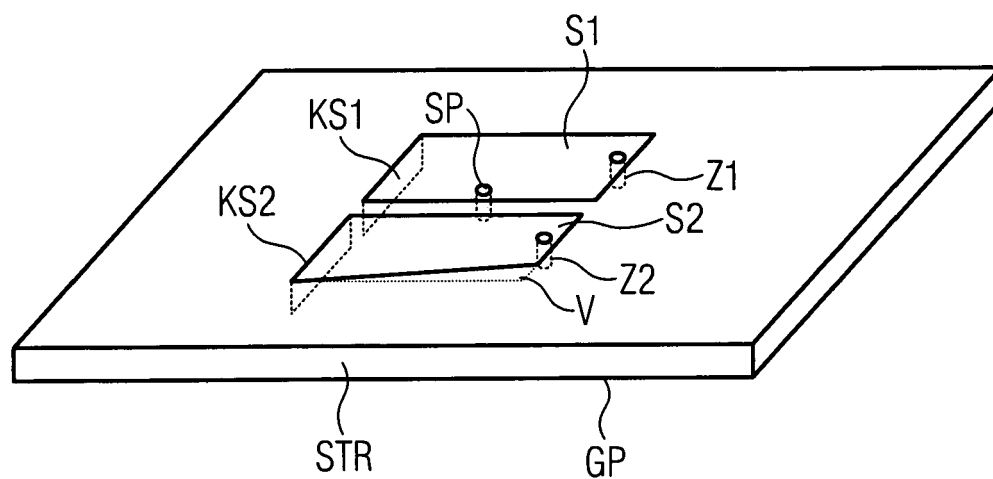
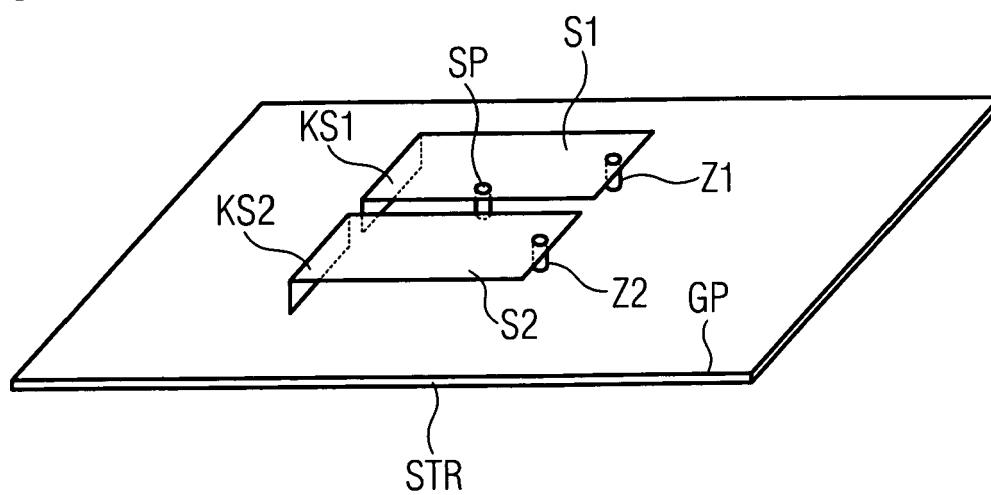


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2812

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/28035 A1 (ANTENNAS AMERICA INC [US]) 19. April 2001 (2001-04-19)	1-4,9, 11,12	INV. H01Q1/38
Y	* das ganze Dokument *	5-8,10	H01Q9/04 H01Q5/00 H01Q1/24
X	EP 1 507 313 A2 (NEC CORP [JP]) 16. Februar 2005 (2005-02-16)	1-4,9, 11,12	
Y	* das ganze Dokument *	5-8,10	
X	US 2007/115177 A1 (KAWAHATA KAZUNARI [JP] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24)	1-4,9, 11,12	
Y	* das ganze Dokument *	5-8,10	
Y	WO 02/054534 A1 (ALLGON AB [SE]; EDVARDSSON OLOV [SE]) 11. Juli 2002 (2002-07-11) * Seiten 10-13; Abbildungen 6-10 *	5-8	
Y	WO 2005/081361 A1 (SONY ERICSSON MOBILE COMM AB [SE]; YING ZHINONG [SE]) 1. September 2005 (2005-09-01) * Seiten 6,7; Abbildung 3 *	5-8	
Y	WO 02/19464 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; ABE MASAOKI [NL]; FUJITA MAKOTO [J]) 7. März 2002 (2002-03-07) * das ganze Dokument *	10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01Q
Y	WO 02/075851 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS CORP INTELLECTUAL PTY [DE]) 26. September 2002 (2002-09-26) * das ganze Dokument *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 2010	Prüfer Fredj, Aziz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

6

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 10 00 2812

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 10 00 2812

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9, 11, 12

Abstimmung der Resonanzfrequenz einer planaren Antenne

2. Anspruch: 10

Verbreitung der Bandbreite einer planaren Antenne

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 2812

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

06-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0128035 A1	19-04-2001	AU 7999500 A	23-04-2001
EP 1507313 A2	16-02-2005	CN 1581573 A	16-02-2005
		JP 2005064938 A	10-03-2005
		US 2005078039 A1	14-04-2005
US 2007115177 A1	24-05-2007	WO 2005055364 A1	16-06-2005
		JP 4079172 B2	23-04-2008
WO 02054534 A1	11-07-2002	CN 1484876 A	24-03-2004
		EP 1346437 A1	24-09-2003
		SE 519727 C2	01-04-2003
		SE 0004911 A	30-06-2002
		US 2004087341 A1	06-05-2004
WO 2005081361 A1	01-09-2005	KEINE	
WO 0219464 A2	07-03-2002	AT 311670 T	15-12-2005
		CN 1389002 A	01-01-2003
		DE 60115474 T2	03-08-2006
		EP 1316126 A2	04-06-2003
		JP 2002076756 A	15-03-2002
		US 2002154062 A1	24-10-2002
WO 02075851 A1	26-09-2002	CN 1459137 A	26-11-2003
		DE 10113349 A1	26-09-2002
		EP 1374337 A1	02-01-2004
		JP 2004522347 T	22-07-2004
		TW 567642 B	21-12-2003
		US 2003142019 A1	31-07-2003

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