

(19)



(11)

EP 3 067 982 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(51) Int Cl.:
H01Q 1/12 (2006.01) **H01Q 1/27** (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000749.0**

(22) Anmeldetag: **13.03.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder: **Lungwitz, Matthias**
46397 Bocholt (DE)

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Speditionstraße 21
40221 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Gigaset Communications GmbH**
40549 Düsseldorf (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) Patchantenne für tragbare elektronische Funkvorrichtungen

(57) Die Erfindung betrifft eine Patchantenne umfassend eine erste Metallfläche (205), eine zweite Metallfläche (204), wobei die erste und zweite Metallfläche (205, 204) parallel zueinander angeordnet sind, eine zwischen der ersten Metallfläche (205) und der zweiten Metallfläche (204) angeordnete erste Substratschicht (202) zur elektrischen Isolierung der ersten Metallfläche (205) gegenüber der zweiten Metallfläche (204), und eine mit der

ersten Metallfläche (205) elektrisch verbundenen Via-Durchkontaktierung (208) zur Signalversorgung der ersten Metallfläche (205), die sich durch die Substratschicht (202) und die zweite Metallfläche (204) erstreckt, wobei in einem der Eckbereiche (212) der Patchantenne zumindest durch die erste Metallfläche (205), die Substratschicht (202) und die zweite Metallfläche (204) hindurch eine Durchgangsöffnung (203) angeordnet ist.

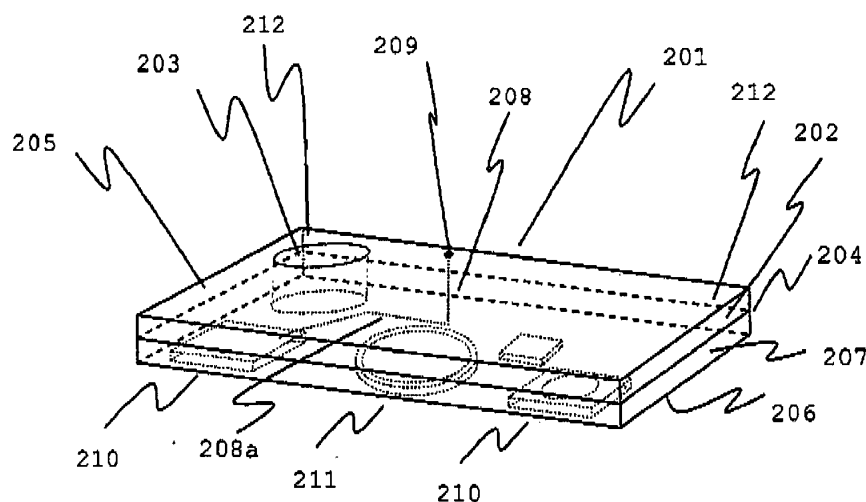


Fig. 2

EP 3 067 982 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Antennentechnik. Sie betrifft eine Patchantenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine entsprechend ausgestaltete, tragbare elektronische Funkvorrichtung mit einer solchen Patchantenne.

[0002] Als Patchantenne bezeichnete Antennen umfassen üblicherweise eine Massefläche, ein darauf angeordnetes dielektrisches Substrat und darauf angeordnet ein oder mehrere Strahlerelement(e), die aus metallisierten Flächenelementen, im Englischen oft als "Patch" bezeichnet. Es gibt sehr unterschiedliche Formen von Strahlerelementen, wie beispielsweise rechteckige oder elliptische, doch sind in der Literatur viele andere geometrische Formen berücksichtigt.

[0003] Solche Patchantennen sind somit flächige Antenneneinrichtungen und als solche geeignet zur Applikation auf unterschiedlichsten Gegenständen. Auch werden Patchantennen häufig zu Antennengruppen zusammengeschaltet eingesetzt, wobei der Abstand der einzelnen Patchantennen innerhalb der Gruppe durch die gewünschte Antennencharakteristik vorgegeben ist und im Allgemeinen kleiner als eine Wellenlänge im freien Raum ist.

[0004] In ihrer einfachsten Form besteht eine Patchantenne beispielsweise aus einer beidseitig metallisierten Leiterplatte, bei der die Metallisierung der Unterseite eine Massefläche bildet, während die Metallisierung der Oberseite in ihren geometrischen Abmessungen als Patchfläche ausgebildet ist und eine Planarantenne bildet. Im Allgemeinen haben Leiterplatten zur Versorgung elektronischer Bauelemente mit einer Versorgungsspannung auf der einen Seite einer Trägerschicht aus elektrisch isolierendem Material eine Lage aus elektrisch leitendem Material und auf der anderen Seite eine Verdrahtungsschicht aufgebracht, wobei eine Mehrlagenleiterplatte mehrere solcher Lagen aufweisen kann.

[0005] An der Oberfläche der Verdrahtungsschicht befinden sich beispielsweise flächig ausgebildete Anschlussstellen für oberflächenmontierbare Bauelemente. Leitungen zur elektrischen Verbindung der Anschlussstellen verlaufen innerhalb der Verdrahtungsschicht. Zur Herstellung einer solchen Verdrahtungsschicht einer Mehrlagenleiterplatte werden zunächst bei einem sogenannten Core, einem Laminat aus glasfaserverstärktem Epoxidharz mit beidseitiger Kupferkaschierung, durch Wegätzen überflüssiger Kupferflächen auf einer Seite Leitungen einer ersten Verdrahtungslage erzeugt. Danach wird eine isolierende, photosensitive Harzschicht aufgetragen, in der an bestimmten Stellen durch Beleuchtung Aussparungen erzeugt werden. Darauf wird eine weitere Kupferschicht aufgetragen, in der wiederum durch Ätzen die Leitungen einer zweiten Verdrahtungslage entstehen. Leitungen der ersten und der zweiten Verdrahtungslage, deren Verlauf dieselbe Aussparung in der photosensitiven Schicht kreuzt, sind auf diese Weise durch sogenannte Umsteiger miteinander verbunden. Falls erforderlich können in derselben Weise noch weitere Verdrahtungslagen, die durch isolierende Lagen im Wesentlichen elektrisch voneinander getrennt sind, aufgebracht werden. Die für elektronische Bauelemente erforderliche Versorgungsspannung wird von der Lage aus elektrisch leitendem Material, die sich auf der anderen Seite des isolierenden Trägermaterials befindet, über Durchkontaktierungen, also die Leiterplatte durchdringende Bohrungen mit leitend beschichteter Innenfläche, Anschlussstellen auf der Oberfläche der Verdrahtungsschicht zugeführt.

[0006] Eine Andere Form der bekannten Patchantenne wird auf einer Mehrlagenleiterplatte als Kupferlage auf der einen Seite und mit einer korrespondierenden Massefläche auf der anderen Seite ausgebildet, wobei der Aufbau der Mehrlagenleiterplatte nicht auf diese Lagen begrenzt sein muss. Ein Signalleiter und ein Masseleiter werden z.B. durch geeignete Durchkontaktierungen gebildet oder entsprechend durch Leiterbahnen kontaktiert. Die Leiterbahnen sind typischerweise in Form einer Via-Kontaktierung durch die Lage(n) geführt. Bei einer aufgrund ihrer Einfachheit besonders geeigneten Bauform der eingangs genannten Patchantenne ist als Strahler ein über einer leitenden Grundfläche angeordnetes Patch verwendet.

[0007] Unter dem Begriff Via (Vertical Interconnection Access) wird eine Durchkontaktierung verstanden, die zwischen den Leiterbahnebenen einer mehrlagigen Leiterplatte angeordnet ist. Die Verbindung wird meist mit einer innen metallisierten Bohrung im Trägermaterial der Leiterplatte oder Platine hergestellt. Nachträglich lassen sich einzelne Lötäugen auch mittels Durchkontaktiernieten oder -stifte rein mechanisch bestücken. Solche Durchkontaktierungen werden hergestellt, indem das Loch im Trägermaterial bekeimt, das heißt mit einem Katalysator belegt, anschließend katalytisch metallisiert und danach gegebenenfalls elektrolytisch verstärkt wird. Die Durchkontaktierungs-Bohrung kann gleichzeitig als Lötauge für bedrahtete elektronische Bauelemente dienen oder nur zum Zweck der elektrischen Kontaktierung angebracht sein.

[0008] Einer der Nachteile der bekannten Patchantennen besteht darin, dass die Antenne und ihre Masseebene direkt auf einer Fläche der gedruckten Schaltung und somit in der Nähe der elektronischen Bestandteile der tragbaren Funkvorrichtung ruhen, wobei diese Nähe eine besondere Anordnung der Bestandteile und eine relativ komplizierte Abschirmung erforderlich macht, um gegenseitige Störungen zwischen der Antenne und den elektronischen Bestandteilen, insbesondere einer Anzeigevorrichtung und der elektronischen Funkvorrichtung, zu reduzieren oder sogar zu vermeiden. In tragbaren Funkvorrichtungen mit kleinen Abmessungen, in denen Patchantennen verwendet werden, ist dies besonders schwierig. Diese Abschirmung macht die Arbeitsgänge des Fügens der verschiedenen Elemente und Bestandteile dieser tragbaren elektronischen Funkvorrichtung kompliziert.

[0009] Ein weiterer Nachteil der bekannten Patchantennen liegt in der Tatsache, dass die äußere Ummantelung der

tragbaren elektronischen Funkvorrichtung notwendigerweise aus einem Werkstoff ausgeführt werden muss, der die Funktion der Antenne nicht stört, insbesondere aus einem nichtmetallischen Werkstoff. Die Ästhetik der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung ist somit von einer begrenzten Auswahl von Werkstoffen, die für die Ausführung der Ummantelung der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung verwendet werden können, abhängig. Auch eine Befestigungsöffnung z.B. für die Verwendung einer solchen Funkvorrichtung als Schlüsselanhänger, verschärft die Problematik, einerseits geringe Abmessungen zu erreichen und andererseits die tragbare elektronische Funkvorrichtung als unscheinbaren Schlüsselanhänger zu gestalten.

[0010] Bisher wurde z.B. für einen Schlüsselanhänger die Befestigungsöffnung außerhalb des rechteckigen Designs und damit außerhalb der Antenne und außerhalb der elektronischen Bestandteile angebracht, oder der Schlüsselanhänger hatte ein deutlich größeres Außenmaß als die Leiterplatte. Befestigungsmittel wie z.B. Metallringe, Schrauben, Nägel, Nieten, Hacken oder Schlüsselringe, die üblicherweise zur Befestigung verwendet werden, besitzen oft einen großen Durchmesser und benötigen eine entsprechend große Öffnung im Anhänger.

[0011] Ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, eine Patchantennen, insbesondere für eine tragbare elektronische Funkvorrichtung, insbesondere in batteriebetriebenen Signalgebern, sowie eine tragbare elektronische Funkvorrichtung mit einer solchen Patchantenne anzugeben, wobei die Patchantenne geringe Abmessungen aufweist, eine gute Flexibilität für die Konzeption der elektronischen Funkvorrichtung bietet und deren Gestaltung die Verwendung von metallischen Werkstoffen für die Ausführung der äußeren Ummantelung der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung möglich macht.

[0012] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhaft Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Erfindungsgemäß ist somit eine Patchantenne angegeben umfassend eine erste Metallfläche, eine zweite Metallfläche, wobei die erste und zweite Metallfläche parallel zueinander angeordnet sind, eine zwischen der ersten Metallfläche und der zweiten Metallfläche angeordnete erste Substratschicht zur elektrischen Isolierung der ersten Metallfläche gegenüber der zweiten Metallfläche, und eine mit der ersten Metallfläche elektrisch verbundenen Via-Durchkontaktierung zur Signalversorgung der ersten Metallfläche, die sich durch die Substratschicht und die zweite Metallfläche erstreckt, wobei in einem der Eckbereiche der Patchantenne zumindest durch die erste Metallfläche, die Substratschicht und die zweite Metallfläche hindurch eine Durchgangsöffnung angeordnet ist.

[0014] Durch die Anordnung der Durchgangsöffnung in einem der Eckbereiche der Patchantenne wird die Feldverteilung auf der Patchantenne praktisch nicht beeinflusst. Dadurch werden auch die Eigenschaften der orthogonalen Polarisierung, beispielsweise bei der Verwendung von zwei Signalversorgungen, nicht beeinträchtigt. Die Ausbildung einer Unterbrechung in Form der Durchgangsöffnung auf der Patchantenne kann somit erfolgen, um eine kompakte Antenne bereitzustellen.

[0015] Insbesondere ergibt sich jedoch bei der Verwendung nur einer Signalversorgung, beispielsweise mit einer Speiseleitung, dass die Durchgangsöffnung eine Zirkularpolarisation des von der Patchantenne abgestrahlten Feldes hervorrufen kann. Für die Erzeugung einer Zirkularpolarisation werden grundsätzlich zwei Strahlerelemente mit zwei Signalversorgungen verwendet, deren abgestrahlte Einzelfelder 90 Grad räumlich gegeneinander verdreht sind. Zusätzlich werden die beiden Strahlerelemente mit Signalen über die Signalversorgungen gespeist, die eine 90 Grad Phasenverschiebung aufweisen. Zirkular polarisierte Patchantennen erreichen eine Zirkularität beispielsweise durch zwei um 90° versetzt zueinander liegende Speiseleitungen mit entsprechend phasenverschobenen Speisesignalen. Mit einem symmetrischen Strahlerelement, beispielsweise mit einer rechteckigen, kreisförmigen oder elliptischen Grundform, und einem einzigen Einspeisepunkt zur Signalversorgung ist die Wellenpolarisation prinzipiell linear. Durch Diskontinuitäten im Strahlerelement kann jedoch eine Zirkularpolarisation erzeugt werden, da die Asymmetrie, beispielsweise in Form der Durchgangsöffnung, zu leicht gegeneinander verschobenen Resonanzfrequenzen führen kann. Diese kann durch die exakte Anordnung der Durchgangsöffnung sowie ihre Abmessungen beeinflusst werden. Somit kann hier eine Zirkularpolarisation mit nur einer Via-Durchkontaktierung zur Signalversorgung erreicht werden.

[0016] Insbesondere für in mobilen Sendegeräten verwendete Patchantennen ist eine Zirkularpolarisation des abgestrahlten Feldes häufig vorteilhaft, da die Ausrichtung von Sender und Empfänger relativ zueinander nicht vorbekannt ist und sogar während einer Übertragung variieren kann.

[0017] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein robuster mechanischer Halt der Antenne beispielsweise an einem Gehäuse sichergestellt wird. Außerdem wird ihre elektrische Verbindung mit der aktiven Schaltungsanordnung der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung vereinfacht und der Aufbau der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung als Schlüsselanhänger auf einfache Weise ermöglicht, ohne merklich über die Grenzen der verwendeten Patchantenne hinauszuragen. Das Strahlerelement kann rund oder quadratisch sein oder jede beliebige geometrische Form annehmen, die an diese Technik angepasst ist.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Metallfläche im Wesentlichen mit der zweiten Metallfläche und der dazwischen angeordneten ersten Substratschicht deckungsgleich ist. Die Substratschicht und die erste und die zweite Metallfläche sind an den Rändern weitestgehend bündig angeordnet, wobei eine rechteckige Abschlusskante der Patchantenne geformt wird.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Durchgangsöffnung eine geeignete geometrische Querschnittsform einschließlich einer quadratischen Form, einer rechteckigen Form, einer kreisförmigen Form, einer elliptischen Form, einer dreieckigen Form, einer Rautenform oder deren Varianten besitzt. Die geometrische Form kann dabei insbesondere einer gebogenen, schrägen oder organisch freien Linienform folgen.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Durchgangsöffnung durch die erste Metallfläche, die erste Substratschicht und die zweite Metallfläche an Ihrer Innenwand eine Isolationsschicht aufweist. Die Öffnung in einem der Eckbereiche der Patchantenne ist z.B. durch eine eingelegte Kunststoffhülse elektrische Isoliert um einen metallischen Ring durchzuführen, ohne einen Kurzschluss der ersten Metallfläche mit der zweiten Metallfläche zu bewirken. Bei einem Aufbau der Patchantenne mit weiteren Schichten erstreckt sich die Isolationsschicht vorzugsweise über alle Schichtender Patchantenne.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Patchantenne als Teil einer Mehrlagenleiterplatte ausgeführt ist. Die Mehrlagenleiterplatte ermöglicht eine einfache Herstellung der Patchantenne, wobei beispielsweise eine erste Metalllage der Mehrlagenleiterplatte die erste Metallfläche bildet, eine zweite Metalllage der Mehrlagenleiterplatte die zweite Metallfläche bildet, und eine erste Substratschicht zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Metallfläche und der zweiten Metallfläche angeordnet ist. Auf der Mehrlagenleiterplatte kann auch Verdrahtungslage gebildet werden, welche insbesondere durch eine Rückseite der Patchantenne gebildet wird, d.h. die Rückseite liegt entgegengesetzt zu der ersten Metallfläche. Auf der Verdrahtungslage könne beispielsweise eine Elektronik und Stromversorgung für die Patchantenne untergebracht sein. Dies ermöglicht eine einfache Bereitstellung einer tragbaren Funkvorrichtung mit der Patchantenne. Die Anordnung auf der Mehrlagenleiterplatte bietet zudem den Vorteil dass die elektronischen Bauteile die Antenneneigenschaften nicht negativ beeinflussen. Die bestückte Mehrlagenleiterplatte kann nun mit Hilfe eines am Rande verlaufender Isolierung in einer Metallwanne eingerastet werden. Dabei ist die umlaufende Kante der Mehrlagenleiterplatte vorzugsweise mit Isolationsmaterial, wie z.B. Kunststoff, abgedeckt, da sich umlaufend in den Randzonen ein Feld aufbaut, das sogenannte "fringe" Feld. Die erste Metallschicht kann mit der zweiten Metallschicht an der Kante abschließen, solange der Abstand der Schichten sehr klein ist. Durch eine komplette Abdeckung der Patchfläche mit nicht leitendem Isolationsmaterial ändert sich die Resonanzfrequenz der Patchantenne kaum.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Metallfläche und die zweite Metallfläche aus einem elektrisch gut leitendem Material, insbesondere aus Kupfer, Aluminium, Silber, Messing oder einer Legierung mit wenigstens einem dieser Materialien bestehen und dass die erste Metallfläche und die zweite Metallfläche eine Materialdicke aufweisen, welche wesentlich grösser als die Eindringtiefe des Skin Effekts bei einer vorgesehenen Betriebsfrequenz ist. Bei dem Betrieb von Baugruppen mit Mehrlagenleiterplatten treten mit steigender Betriebsfrequenz zunehmend Verluste durch die dielektrischen Eigenschaften des Isolierstoffs und durch den Skineffekt des Leitermaterials auf. Diese frequenzabhängigen Verluste führen zu einer Dämpfung und Verzerrung der elektrischen Signale. Die dielektrischen Verluste können durch Verwendung von Isolierstoffen mit geringem Verlustfaktor reduziert werden. Eine Reduktion der Skineffekt-Verluste ist durch eine Vergrößerung des Leiterquerschnitts möglich. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können für die Reduktion der Skineffekt-Verluste in die Mehrlagenleiterplatte Trennschichten aus Lagen leitfähigen Materials eingefügt werden. Die Trennschichten können vorzugsweise so ausgestaltet sein, dass diese aus, mit einander abwechselnden Lagen, leitfähigen Materials bestehen.

[0023] Erfindungsgemäß ist außerdem ein Anhänger mit einer obigen Patchantenne angegeben, wobei der Anhänger ein Gehäuseoberteil, ein Gehäuseunterteil, eine dazwischen angeordnete Leiste aus Kunststoff und eine Durchgangsöffnung für die Aufnahme von Befestigungsmitteln aufweist.

[0024] Das Gehäuse umfasst dabei zwei Teile und ist so geformt, dass die Patchantenne in seinen Innenraum eingelegt und arretiert werden kann, wobei die Gehäuseteile mit einer Leiste aus Kunststoff die umlaufend um den Rand der Patchantenne angeordnet wird, getrennt sind um das abstrahlend umlaufende fringe Feld nicht zu stören bzw. abzuschirmen. Das Gehäuseober- und - unterteil besteht z.B. aus einem in einem Stück gegossenen Metallteil, wobei für die Aufnahme der Energieversorgung ein Deckel vorgesehen sein kann. Der Deckel kann ebenfalls, einschließlich seiner Befestigungslippen, aus einem Stück gegossen sein.

[0025] Erfindungsgemäß ist weiterhin eine Funkvorrichtung vorgesehen umfassend:

- a. eine Patchantenne, die als Metallisierungsstruktur auf und/oder in der Mehrlagenleiterplatte ausgeführt ist, wobei die Mehrlagenleiterplatte über der zweiten Metallfläche auf Ihrer der ersten Metallfläche entgegengesetzten Seite in dieser Reihenfolge eine zweite dielektrische Substratschicht und eine weitere Metallfläche als Verdrahtungslage angeordnet sind,
- b. eine aktive Schaltungsanordnung, die auf der Verdrahtungslage angeordnet ist, und eine Speiseleitung zur Signaleinspeisung in die Patchantenne aufweist; und
- c. ein Gehäuse, in dem die Mehrlagenleiterplatte aufgenommen ist, wobei das Gehäuse eine Gehäuseöffnung

aufweist, die korrespondierend mit der Durchgangsöffnung der Mehrlagenleiterplatte angeordnet ist.

[0026] Grundidee der Funkvorrichtung ist es somit, eine Patchantenne vorzuschlagen, die über eine Durchgangsöffnung verfügt wobei die Durchgangsöffnung keine Metallisierung benötigt und wegen ihrer Lage am äußeren Rand einen Anhängerring mit deutlich größerem Platzbedarf aufnehmen kann.

[0027] Durch die Anordnung der Durchgangsöffnung in einem der Eckbereiche der Patchantenne wird die Feldverteilung auf der Patchantenne praktisch nicht beeinflusst. Dadurch werden auch die Eigenschaften der orthogonalen Polarisation nicht beeinträchtigt. Die Ausbildung einer Unterbrechung in Form der Durchgangsöffnung auf der Patchantenne kann somit erfolgen, um eine kompakte Antenne bereitzustellen.

[0028] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine einfache elektrische Verbindung der Patchantenne mit der aktiven Schaltungsanordnung ermöglicht wird, so dass der Aufbau der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung als Schlüsselanhänger auf einfache Weise erfolgen kann. Dabei kann die Größe des Anhängers im Wesentlichen auf die Größe der Patchantenne beschränkt sein, da die Durchgangsöffnung, ohne merklich über die Grenzen der verwendeten Patchantenne hinauszuragen. Das Strahlerelement kann rund oder quadratisch sein oder jede beliebige geometrische Form annehmen, die an diese Technik angepasst ist.

[0029] Gemäß der Erfindung werden die Fügung und die Verbindung der Patchantenne sowie des Anhängers bzw. der Funkvorrichtung mit dieser Patchantenne erleichtert. Es ist nicht nötig, die tragbare elektronische Funkvorrichtung mit einem Paar unterschiedlicher Leiter, wie mit einem koaxialen Erregungsleiter, auszurüsten, um die Ansteuerung der Antenne zu ermöglichen, da der Masseleiter vorteilhaft einteilig mit der Masseebene der Antenne ausgebildet ist. Daher kann der RF Signal über eine Microstrip- oder Triplate Leitung vom Transceiver zur Via-Hole der Patchantenne zugeführt werden. Ferner ist die Anordnung der Antenne derart, dass die verschiedenen elektronischen und elektrischen Bestandteile der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung hinter der Masseebene der Antenne liegen, was ein Vorteil in Bezug auf eine Verminderung der Interferenzen mit der Antenne darstellt.

[0030] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die aktive Schaltungsanordnung mit der ersten Metallfläche elektrisch über die Via Durchkontaktierung der Patchantenne verbunden ist.

[0031] Eine weitere Ausführungsform der Patchantenne kann aus einer auf einer abschließende Prepregschicht der Leiterplatte aufgesetzten Patchfläche bestehen, die aus einem Metallteil z.B. Stanzteil aus Aluminium, Edelstahl, Silber oder Gold geformt ist, die gleichzeitig eine der Gehäuseseiten vollständig bildet, wobei der RF Kontakt für die Antenne durch eine Hohniete (Feed point) zu der RF Schaltung gebildet wird. Die Masseebene wird hierbei durch eine vorgesehene Kupferlage unterhalb einer abschließenden Prepregschicht gebildet und mit der Antennenmasse der Schaltung kontaktiert.

[0032] Die Stromversorgung der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung erfolgt durch einen geeigneten Energiespeicher z.B. in Form einer Lithium-Batterie. Besonders vorteilhaft ist die Integration einer Batterieaufnahme in das Gehäuse. Dabei ist beispielsweise in der Leiterplatte in einer Substratschicht die Batterieaufnahme für die Batteriezelle gebildet. Alternativ kann die Batterieaufnahme für die Batteriezelle auf der Verdrahtungsebene angeordnet sein. Somit erstreckt sich die Leiterplatte innerhalb des Gehäuses parallel zu der Stirnfläche der Lithium-Batteriezelle, die dadurch vollständig in das Gehäuse integrierbar ist. Einige der Leiterplattebenen befinden sich dabei zwischen der Patchantenne und Batteriezelle und können somit auf der Leiterplatten-Fläche (Rückseite) jeweils auf die Kontaktierung mit der Batteriezelle angepasst sein. Zudem bildet die Leiterplatte bezüglich der Batteriezelle den Boden des Batteriefaches aus. Die Leiterplatte enthält dabei auch die zugehörigen elektronischen Bauelemente als Träger- bzw. Grundplatine.

[0033] Demnach wird eine Konstruktion für eine Funkvorrichtung vorgeschlagen, bei der die Leiterplatte in dem Grundgehäuse mit einer ersten Fläche (z. B. Unterseite) der Stirnseite einer der Knopfzellen-Batterie zugewandt angeordnet ist und mit einer zweiten Fläche (Oberseite) dem Strahlerelement zugewandt angeordnet ist. Somit erstreckt sich die Leiterplatte innerhalb des Grundgehäuses parallel zu der Stirnfläche der Knopfzellen-Batterie und ist dadurch vollständig in das Grundgehäuse integrierbar. Die Leiterplatte befindet sich dabei zwischen dem Strahlerelement und der Batterie und kann somit auf den beiden Leiterplatten-Flächen (Unterseite und Oberseite) jeweils auf die Kontaktierung mit der Batterie bzw. mit dem Strahlerelement angepasst sein. Zudem bildet die Leiterplatte bezüglich der Batterie den Boden des Batteriefaches aus; bezüglich des Strahlerelements bildet die Leiterplatte die Träger- bzw. Grundplatine aus.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Patchantenne zur Ausstrahlung von Funkfrequenzen, insbesondere im Frequenzbereich der DECT oder Bluetooth Technologie, verwendet wird.

[0035] Die vorgeschlagene Ausführungsform deckt, nach Möglichkeiten der Anpassung, einen breiten Frequenzbereich z.B. Frequenzen im Bereich 2400 bis 2486 MHz ab und ist insbesondere für den Einsatz im Funknetz bei DECT oder Bluetooth Technologie geeignet.

[0036] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der Patchantenne als Anhänger vorgesehen. Die Verwendung der Patchantenne als Anhänger ermöglicht eine gute Flexibilität für die Konzeption der elektronischen Funkvorrichtung, wobei die Verwendung von metallischen Werkstoffen für die Ausführung der äußeren Ummantelung der tragbaren elektronischen Funkvorrichtung ermöglicht wird, ohne merklich über die Gren-

zen der verwendeten Patchantenne hinauszuragen.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Funkanhänger mit einer Funkvorrichtung und einem Befestigungsmittel zur Befestigung an einem Schlüsselbund vorgesehen, wobei das Befestigungsmittel vorzugsweise als Tragering ausgeführt ist und durch die Durchgangsöffnung hindurchgeführt ist.

[0038] Der Schlüsselring kann durch die Durchgangsöffnung in den Funkanhänger mit einer Funkvorrichtung eingesetzt werden, ohne die Antenneneigenschaften zu beeinflussen. Die Elektronik und die Stromversorgung liegen ebenfalls auf der Rückseite der Patchantenne und der RF Kontakt für die Antenne erfolgt durch eine Via Durchkontaktierung (Feed point) zu der RF Schaltung, daher ist ein reproduzierbarer RF Kontakt sichergestellt.

[0039] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

[0040] Weitere Vorteile und Merkmale werden in der Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen unter Bezug auf die beigefügten Bilder aufgeführt, die im Folgenden erläutert werden:

Fig. 1 zeigt eine Patchantenne und eine koaxiale Signaleinspeisung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Patchantenne gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Patchantenne der ersten Ausführungsform mit einer umlaufenden Leiste aus Kunststoff gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Gehäuseoberteils und eines Gehäuseunterteils zur Verbindung mit der Patchantenne der ersten oder zweiten Ausführungsform;

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Übersicht einer Funkvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform mit der Patchantenne der zweiten Ausführungsform und dem in Fig. 4 dargestellten Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil;

Fig. 6 zeigt ein Befestigungsmittel zur Befestigung an einem weiteren Gegenstand, insbesondere an einer Patchantenne gemäß der ersten oder zweiten Ausführungsform oder einer Funkvorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 zeigt eine Draufsicht einer Patchantenne als Teil einer Mehrlageneiterplatte gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit fertig bestückten Bauteilen auf einer Metallfläche der Mehrlagenleiterplatte;

Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf eine als Anhänger (Funkvorrichtung) ausgeführte Patchantenne gemäß der ersten oder zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0041] Figur 1 zeigt eine als Patchantenne ausgeführte Antenne nach dem Stand der Technik. Dabei erfolgt eine elektromagnetische Abstrahlung über eine Strahlungsfläche in der Form einer Patchfläche.

[0042] Die Patchantenne umfasst eine rechteckförmige Patchfläche 101, die als Metallfläche ausgeführt ist und deren Rand mit gepunkteten Linien angedeutet ist. Die Patchfläche 101 ist auf der Unterseite mit einer senkrecht zur Patchfläche 101 verlaufenden koaxialen Speiseleitung 102 verbunden, die durch eine Durchkontaktierungsöffnung 103 innerhalb der dielektrischen Substratschicht 104 bis zum Antennenkontakt der Patchfläche 105 ragt. In einer alternativen Ausführungsform verläuft die Speiseleitung nicht senkrecht zur Patchfläche, sondern schräg zu dieser. Unterhalb der dielektrischen Substratschicht 104 befindet sich eine elektrisch leitende Massefläche 106.

[0043] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren 2 bis 8 erläutert.

[0044] Fig. 2 zeigt auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Patchantenne mit einer Mehrlagenleiterplatte 201. Die Mehrlagenleiterplatte 201 weist in dieser Reihenfolge eine erste Metallfläche 205, eine zweite Metallfläche 204, und eine dritte Metallfläche 206 als Verdrahtungslage 206 auf, wobei zwischen der ersten und der zweiten Metallfläche 205, 204 eine erste Substratschicht 202 und zwischen der zweiten Metallfläche 204 und der Verdrahtungslage 206 eine zweite Substratschicht 207 angeordnet ist. Auf der Verdrahtungslage 206 sind zugehörige elektronische Bauteile 210 und eine Batteriezelle 211 angeordnet, wobei für die Batteriezelle 211 ein Batteriefach als Aufnahme angeordnet sein kann, die auf den Zeichnungen nicht dargestellt ist.

[0045] In der Oberfläche der Verdrahtungslage 206 sind in dieser Ausführungsform flächig ausgebildete Anschlussstellen für oberflächenmontierbare Bauelemente 210 ausgebildet. Leitungen zur elektrischen Verbindung der Anschlussstellen verlaufen als weitere Schicht innerhalb der Verdrahtungslage 206. Zur Herstellung einer solchen Verdrahtungslage 206 einer Mehrlagenleiterplatte 201 werden zunächst bei einem sogenannten Core, einem Laminat aus glasfaser-

verstärktem Epoxidharz mit beidseitiger Kupferkaschierung, durch Wegätzen überflüssiger Kupferflächen auf einer Seite Leitungen einer ersten Verdrahtungsschicht erzeugt. Danach wird eine isolierende, photosensitive Harzschicht aufgetragen, in der an bestimmten Stellen durch Beleuchtung Aussparungen erzeugt werden. Darauf wird eine weitere Kupferschicht aufgetragen, in der wiederum durch Ätzen die Leitungen einer zweiten Verdrahtungsschicht entstehen. Leitungen der ersten und der zweiten Verdrahtungsschicht, deren Verlauf dieselbe Aussparung in der photosensitiven Schicht kreuzt, sind auf diese Weise durch sogenannte Umsteiger miteinander verbunden. Prinzipiell können in derselben Weise noch weitere Verdrahtungsschichten, die durch isolierende Lagen im Wesentlichen voneinander getrennt sind, aufgebracht werden. Die für elektronische Bauelemente 210 erforderliche Versorgungsspannung wird von der Lage aus elektrisch leitendem Material, die sich auf der anderen Seite des isolierenden Trägermaterials befindet, über Durchkontaktierungen, also die Leiterplatte durchdringende Bohrungen mit leitend beschichteter Innenfläche, Anschlussstellen auf der Oberfläche der Verdrahtungsschicht zugeführt.

[0046] Ferner ist eine an die erste Metallfläche 205 angeschlossene Via- Durchkontaktierung 208 und eine Speiseleitung 208a abgebildet, die zur Signalversorgung mit der ersten Metallfläche 205 durch einen Antennenkontakt 209 elektrisch verbunden ist. In einem der Eckbereiche 212 der Patchantenne ist eine Durchgangsöffnung 203 angeordnet, wobei die Durchgangsöffnung 203 durch die erste Metallfläche 205, die erste Substratschicht 202, die zweite Metallfläche 204, die zweite Substratschicht 207 und die dritte Metallfläche 206 hindurch führt.

[0047] Es ist ersichtlich, dass der Aufbau der Patchantenne eine Mehrzahl übereinander angeordneter Schichten 202, 204, 205, 206, 207 aufweist. Die unterste Schicht ist die elektrisch leitende Verdrahtungslage 206, auf der sich die zweite dielektrische Substratschicht 207 befindet. Die Verdrahtung der Bauteile kann weitere Verdrahtungsebenen erfordern, die sich jeweils auf einer weiteren dielektrischen Substratschicht befinden können, wie oben beschrieben. Auf der untersten Schicht, der Verdrahtungslage 206 sind zugehörige elektronische Bauteile 210 angeordnet. Auf dieser Lage sind auch eine Batteriezelle 211 und ein Batteriefach untergebracht.

[0048] Als Material für die erste Metallfläche 205 wird hochleitendes Material, wie zum Beispiel Kupfer verwendet. Oberhalb der ersten Metallfläche 205, d.h. der Patchfläche, kann noch zusätzlich eine Folie zur elektrischen Isolation angeordnet sein, die auf den Zeichnungen nicht dargestellt ist.

[0049] Die Durchgangsöffnung 203 befindet sich im Eckbereich 212 der Mehrlagenleiterplatte 201, wobei sich die Durchgangsöffnung 203 von der Oberseite der Mehrlagenleiterplatte 201 durch die Mehrzahl übereinander angeordneter Schichten hindurch bis zur Unterseite der Mehrlagenleiterplatte 201 erstreckt. Die Durchgangsöffnung 203 weist eine in den Figuren nicht separat dargestellte Isolationsschicht an ihrer Innenwand auf.

[0050] An den Antennenkontakt der ersten Metallfläche 209 wird im Betrieb elektrische Spannung angelegt, wobei die erste Metallfläche 205 als Resonator angeregt wird und ein elektromagnetisches Feld abstrahlt.

[0051] In einem Herstellungsschritt wird eine Durchkontaktierung zwischen der ersten Metallfläche 205 und der dritten Metallfläche 206 hergestellt. Hierzu wird zunächst eine kleine Öffnung, das sogenannte "Via-Hole", durch Bohrung, Stanzung oder Laserung erzeugt. Das Via- Hole bzw. die Via Durchkontaktierung 208 wird mit einer leitfähigen Substanz aufgefüllt oder ausgekleidet, um so eine galvanisch leitfähige Verbindung zwischen dem Antennenkontakt 209 zur Signalversorgung der ersten Metallfläche 205 herzustellen.

[0052] Unter dem Begriff Via (Vertical Interconnection Access) wird eine Durchkontaktierung verstanden, die zwischen den Leiterbahnebenen einer mehrlagigen Leiterplatte 201 angeordnet ist. Die Verbindung wird meist mit einer innen metallisierten Bohrung im Trägermaterial der Leiterplatte oder Platine hergestellt. Nachträglich lassen sich einzelne Lötäugen auch mittels Durchkontaktierungsnieten oder -stifte rein mechanisch bestücken. Solche Durchkontaktierungen werden hergestellt, indem das Loch im Trägermaterial bekeimt, das heißt mit einem Katalysator belegt, anschließend katalytisch metallisiert und danach gegebenenfalls elektrolytisch verstärkt wird. Die Durchkontaktierungs-Bohrung kann gleichzeitig als Lötäuge für bedrahtete elektronische Bauelemente dienen oder nur zum Zweck der elektrischen Kontaktierung angebracht sein.

[0053] Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Patchantenne mit einer Mehrlagenleiterplatte 201 gem. Fig. 2 und mit einer Leiste aus Kunststoff 301 die umlaufend um den Rand der Mehrlagenleiterplatte angeordnet wird, wobei die Kunststoffleiste 301 das abstrahlend umlaufende fringed Feld nicht stört.

[0054] Figur 4 zeigt die Gehäuseunterteile 401 und Gehäuseoberteile 402 nach einer ersten oder zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in räumlicher Darstellung, wobei jeweils eine Aussparung auf dem Gehäuseunterteil 401a und eine Aussparung auf dem Gehäuseoberteil 402a sichtbar ist.

[0055] Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Funkvorrichtung mit der Anordnung der Gehäuseoberteile 402, der erfindungsgemäßen Patchantenne mit einer Mehrlagenleiterplatte 201 gem. Fig. 2, einer Leiste aus Kunststoff 301 die umlaufend um den Rand der Mehrlagenleiterplatte 201 angeordnet ist und der Gehäuseunterteile 401 in einer weiteren Ausführungsform. Die Explosionsdarstellung beinhaltet in der Übersicht Gehäuseoberteil 401, Kunststoffleiste 301, Mehrlagenleiterplatte 201, Batteriezelle 211 und Gehäuseunterteil 401.

[0056] Figur 6 zeigt ein Befestigungsmittel 601 (Tragering) zur Befestigung an einem weiteren Gegenstand. Vorliegend ist der Tragering 601 zur Befestigung an der zuvor beschriebenen Patchantenne bzw. der Funkvorrichtung ausgeführt und verwendet. Nach dem das Befestigungsmittel 601 in der Durchgangsöffnung 203 und ggf. Gehäuseöffnung 701a

befestigt wird, kann eine spätere Befestigung an einen weiteren Gegenstand stattfinden. Somit wird beispielsweise zusammen mit der Funkvorrichtung ein Funkanhänger gebildet.

[0057] Figur 7 zeigt eine Ausführungsform der fertig bestückten Bauteile, die die erfindungsgemäße Patchantenne beinhaltet, wobei eine Mehrlagenleiterplatte 201 mit der Durchgangsöffnung 203 inklusive der Verdrahtungslage 206, des Batteriefaches 702, der aktiven Schaltungsanordnung 703 und der Batteriezelle 704 abgebildet ist.

[0058] Figur 8 zeigt eine Draufsicht auf eine als Funkvorrichtung 702a (Anhänger) ausgeführte Form. Abgebildet ist die Funkvorrichtung mit der vorgesehenen Gehäuseöffnung 701a, wobei die Gehäuseöffnung korrespondierend mit der Durchgangsöffnung der Mehrlagenleiterplatte 201 angeordnet ist und zwischen den Öffnungen der Gehäuseteile eine elektrisch isolierende Kunststoffhülse eingelegt ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0059]

15	Patchfläche	101
	Koaxiale Speiseleitung	102
	Durchkontaktierungsöffnung	103
	Dielektrische Substratschicht	104
	Antennenkontakt der Patchfläche	105
20	Massefläche	106
	Mehrlagenleiterplatte	201
	Erste dielektrische Substratschicht	202
	Durchgangsöffnung	203
	Masseebene	204
25	Patchfläche	205
	Verdrahtungslage	206
	Zweite dielektrische Substratschicht	207
	Via Durchkontaktierung	208
	Speiseleitung	208a
30	Antennenkontakt der Patchfläche	209
	Elektronische Bauteile	210
	Batteriezelle	211
	Eckbereiche	212
	Umlaufende Kunststoffabdeckung	301
35	Gehäuseunterteil	401
	Gehäuseoberteil	402
	Erste Aussparung	401a
	Zweite Aussparung	402a
	Befestigungsmittel (Tragering)	601
40	Durchgangsöffnung	701
	Batteriefach	702
	Aktive Schaltungsanordnung	703
	Batteriezelle	704
	Gehäuseöffnung	701a
45	Funkvorrichtung	702a

Patentansprüche

- 50 1. Patchantenne umfassend eine erste Metallfläche (205), eine zweite Metallfläche (204), wobei die erste und zweite Metallfläche (205, 204) parallel zueinander angeordnet sind, eine zwischen der ersten Metallfläche (205) und der zweiten Metallfläche (204) angeordnete erste Substratschicht (202) zur elektrischen Isolierung der ersten Metallfläche (205) gegenüber der zweiten Metallfläche (204), und eine mit der ersten Metallfläche (205) elektrisch verbundenen Via-Durchkontaktierung (208) zur Signalversorgung der ersten Metallfläche (205), die sich durch die Substratschicht (207) und die zweite Metallfläche (204) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Eckbereiche (212) der Patchantenne zumindest durch die erste Metallfläche (205), die Substratschicht (207) und die zweite Metallfläche (204) hindurch eine Durchgangsöffnung (203) angeordnet ist.

2. Patchantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Metallfläche (205) im Wesentlichen mit der zweiten Metallfläche (204) und der dazwischen angeordneten ersten Substratschicht (202) deckungsgleich ist.
3. Patchantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnung (203) eine geeignete geometrische Querschnittsform einschließlich einer quadratischen Form, einer rechteckigen Form, einer kreisförmigen Form, einer elliptischen Form, einer dreieckigen Form, einer Rautenform oder deren Varianten besitzt.
4. Patchantenne gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnung (203) durch die erste Metallfläche (205), die erste Substratschicht (202) und die zweite Metallfläche (204) an Ihrer Innenwand eine Isolationsschicht aufweist.
5. Patchantenne, gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Patchantenne als Teil einer Mehrlagenleiterplatte (201) ausgeführt ist.
6. Patchantennen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Metallfläche (205) und die zweite Metallfläche (204) aus einem elektrisch gut leitendem Material, insbesondere aus Kupfer, Aluminium, Silber, Messing oder einer Legierung mit wenigstens einem dieser Materialien, bestehen, und dass die erste Metallfläche (205) und die zweite Metallfläche (204) eine Materialdicke aufweisen, welche wesentlich grösser als die Eindringtiefe des Skin Effekts bei einer vorgesehenen Betriebsfrequenz ist.
7. Anhänger mit einer Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Anhänger ein Gehäuseoberteil (402), ein Gehäuseunterteil (401), eine dazwischen angeordnete Leiste aus Kunststoff (301) und eine Durchgangsöffnung (203) für die Aufnahme von Befestigungsmitteln (601) aufweist.
8. Funkvorrichtung (702a) umfassend:
 - a. eine Patchantenne gemäß Anspruch 5, die als Metallisierungsstruktur auf und/oder in der Mehrlagenleiterplatte (201) ausgeführt ist, wobei die Mehrlagenleiterplatte (201) über der zweiten Metallfläche (204) auf Ihrer ersten Metallfläche (205) entgegengesetzten Seite in dieser Reihenfolge eine zweite dielektrische Substratschicht (207) und eine weitere Metallfläche als Verdrahtungslage (206) angeordnet sind,
 - b. eine aktive Schaltungsanordnung (210), die auf der Verdrahtungslage (206) angeordnet ist, und eine Speiseleitung (208a) zur Signaleinspeisung in die Patchantenne aufweist; und
 - c. ein Gehäuse, in dem die Mehrlagenleiterplatte (201) aufgenommen ist, wobei das Gehäuse eine Gehäuseöffnung (701a) aufweist, die korrespondierend mit der Durchgangsöffnung (203) der Mehrlagenleiterplatte (201) angeordnet ist.
9. Funkvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive Schaltungsanordnung (210) mit der ersten Metallfläche (205) elektrisch über die Via Durchkontaktierung (208) der Patchantenne verbunden ist.
10. Verwendung der Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Patchantenne zur Ausstrahlung von Funkfrequenzen, insbesondere im Frequenzbereich der DECT oder Bluetooth Technologie, verwendet wird.
11. Verwendung der Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Patchantenne als Anhänger verwendet wird.
12. Funkanhänger mit einer Funkvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9 und einem Befestigungsmittel (601) zur Befestigung an einem Schlüsselbund, wobei das Befestigungsmittel (601) vorzugsweise als Tragering (601) ausgeführt ist und durch die Durchgangsöffnung (203) hindurchgeführt ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Patchantenne umfassend eine erste Metallfläche (205), eine zweite Metallfläche (204), wobei die erste und zweite Metallfläche (205, 204) parallel zueinander angeordnet sind, eine zwischen der ersten Metallfläche (205) und der zweiten Metallfläche (204) angeordnete erste Substratschicht (202) zur elektrischen Isolierung der ersten Metallfläche (205) gegenüber der zweiten Metallfläche (204), eine zwischen der zweiten Metallfläche (204) und der Verdrahtungslage (206) angeordnete zweite Substratschicht (207) und eine mit der ersten Metallfläche (205) elektrisch verbundenen Via-Durchkontaktierung (208) zur Signalversorgung der ersten Metallfläche (205), die sich durch die

Substratschicht (207) und die zweite Metallfläche (204) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Eckbereiche (212) der Patchantenne durch die erste Metallfläche (205), die erste Substratschicht (202), die zweite Metallfläche (204), die Verdrahtungslage (206) und die zweite Substratschicht (207) hindurch eine Durchgangsöffnung (203) angeordnet ist.

2. Patchantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Metallfläche (205) im Wesentlichen mit der zweiten Metallfläche (204) und der dazwischen angeordneten ersten Substratschicht (202) deckungsgleich ist.
3. Patchantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnung (203) eine geeignete geometrische Querschnittsform einschließlich einer quadratischen Form, einer rechteckigen Form, einer kreisförmigen Form, einer elliptischen Form, einer dreieckigen Form, einer Rautenform oder deren Varianten besitzt.
4. Patchantenne gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnung (203) durch die erste Metallfläche (205), die erste Substratschicht (202) und die zweite Metallfläche (204) an Ihrer Innenwand eine Isolationsschicht aufweist.
5. Patchantenne, gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Patchantenne als Teil einer Mehrlagenleiterplatte (201) ausgeführt ist.
6. Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Metallfläche (205) und die zweite Metallfläche (204) aus einem elektrisch gut leitendem Material, insbesondere aus Kupfer, Aluminium, Silber, Messing oder einer Legierung mit wenigstens einem dieser Materialien, bestehen, und dass die erste Metallfläche (205) und die zweite Metallfläche (204) eine Materialdicke aufweisen, welche wesentlich grösser als die Eindringtiefe des Skin Effekts bei einer vorgesehenen Betriebsfrequenz ist.
7. Anhänger mit einer Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Anhänger ein Gehäuseoberteil (402), ein Gehäuseunterteil (401), eine dazwischen angeordnete Leiste aus Kunststoff (301) und eine Gehäuseöffnung (701a) für die Aufnahme von Befestigungsmitteln (601) aufweist.
8. Funkvorrichtung (702a) umfassend:
 - a. eine Patchantenne gemäß Anspruch 5, die als Metallisierungsstruktur auf und/oder in der Mehrlagenleiterplatte (201) ausgeführt ist, wobei die Mehrlagenleiterplatte (201) über der zweiten Metallfläche (204) auf Ihrer ersten Metallfläche (205) entgegengesetzten Seite in dieser Reihenfolge eine zweite dielektrische Substratschicht (207) und eine weitere Metallfläche als Verdrahtungslage (206) angeordnet sind,
 - b. eine aktive Schaltungsanordnung (210), die auf der Verdrahtungslage (206) angeordnet ist, und eine Speiseleitung (208a) zur Signaleinspeisung in die Patchantenne aufweist und
 - c. ein Gehäuse, in dem die Mehrlagenleiterplatte (201) aufgenommen ist, wobei das Gehäuse eine Gehäuseöffnung (701a) aufweist, die korrespondierend mit der Durchgangsöffnung (203) der Mehrlagenleiterplatte (201) angeordnet ist.
9. Funkvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive Schaltungsanordnung (210) mit der ersten Metallfläche (205) elektrisch über die Via Durchkontaktierung (208) der Patchantenne verbunden ist.
10. Patchantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Patchantenne Funkfrequenzen, insbesondere im Frequenzbereich der DECT oder Bluetooth Technologie, sendet und/oder empfängt.
11. Funkanhänger mit einer Funkvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9 und einem Befestigungsmittel (601) zur Befestigung an einem Schlüsselbund, wobei das Befestigungsmittel (601) vorzugsweise als Tragering (601) ausgeführt ist und durch die Durchgangsöffnung (203) hindurchgeführt ist.

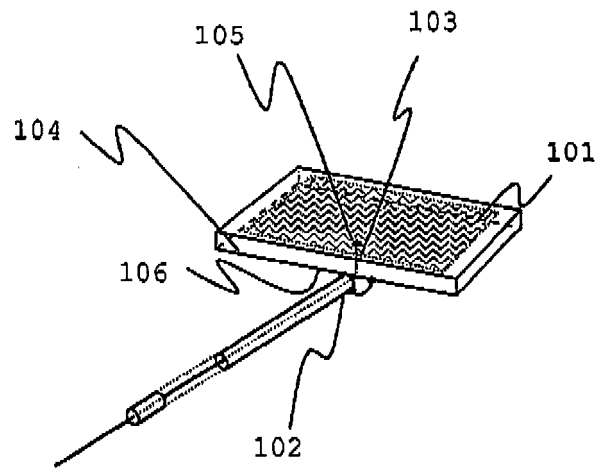


Fig. 1
(Stand der Technik)

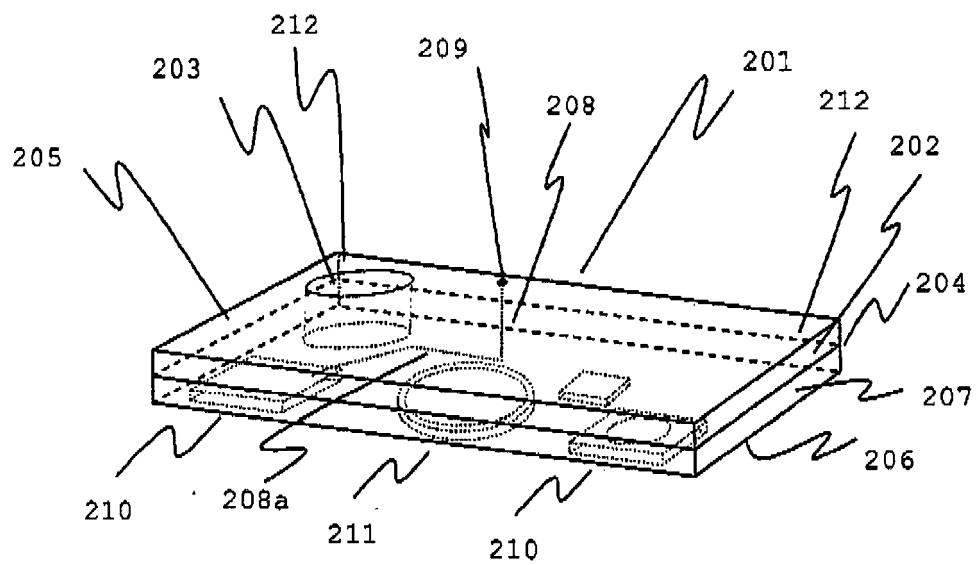


Fig. 2

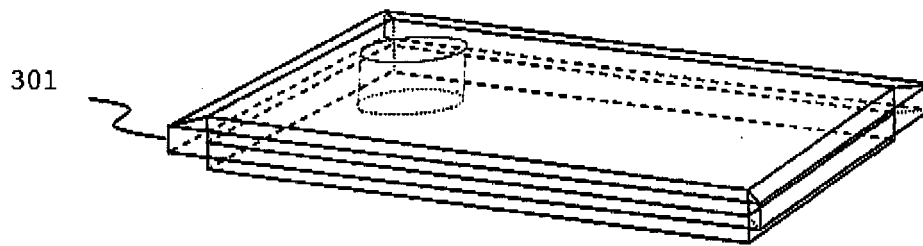


Fig. 3

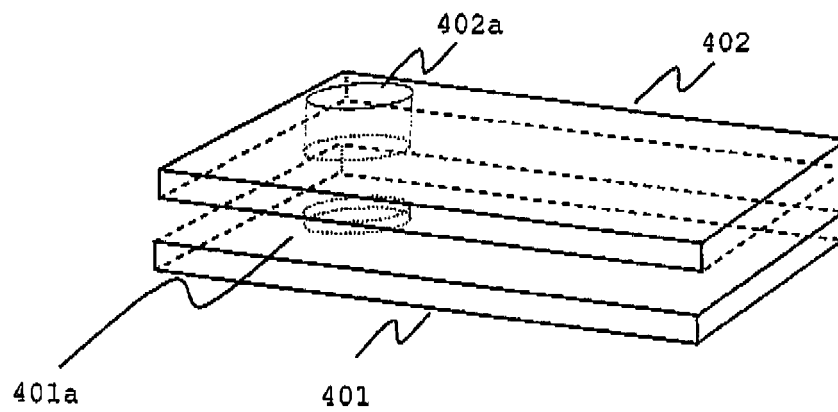


Fig. 4

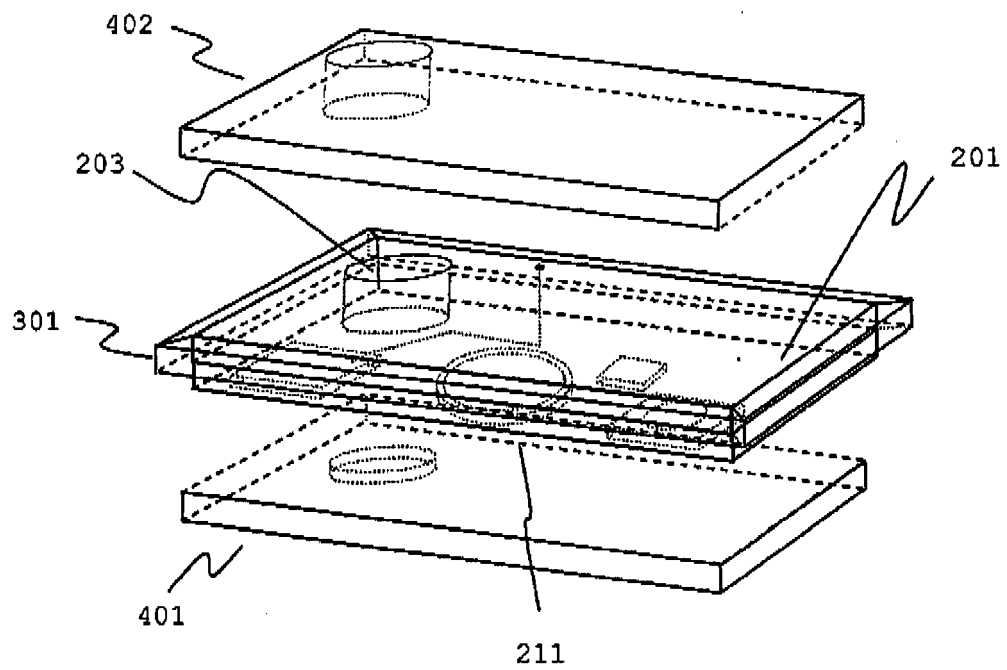


Fig. 5

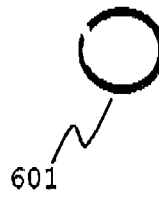


Fig. 6

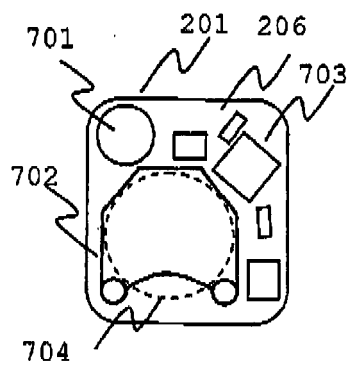


Fig. 7

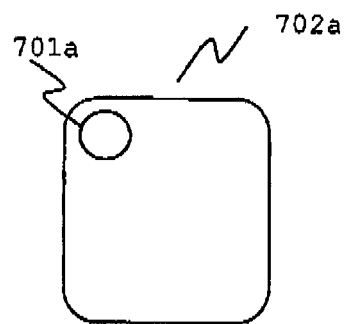


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 0749

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 294 051 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 19. März 2003 (2003-03-19)	1-7,10,11	INV. H01Q1/12
A	* Absätze [0021] - [0036] * * Abbildungen 1-5 *	8,9,12	H01Q1/27 H01Q9/04
A	WO 00/30268 A1 (ERICSSON INC [US]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * Seite 6, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 20 * * Abbildungen 2A,2B,2C *	1-12	
A	WO 00/74172 A1 (ALLGON AB [SE]; EDVARDSSON OLOV [SE]) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 24 * * Abbildungen 1a,1b *	1-12	
A	WO 2009/090241 A2 (GEOTATE BV [NL]; YOUNG BRYAN [GB]; PEETERS JOHAN [BE]) 23. Juli 2009 (2009-07-23) * Seite 5, Zeile 15 - Seite 11, Zeile 3 * * Abbildungen 1-5 *	1-12	
A	EP 1 317 116 A1 (SAGEM [FR]) 4. Juni 2003 (2003-06-04) * Absätze [0019] - [0052] * * Abbildungen 1,2,4,5,6,7 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01Q H04M
A	EP 1 388 910 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 11. Februar 2004 (2004-02-11) * Absätze [0034] - [0116] * * Abbildungen 1-32 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2015	Prüfer Kruck, Peter
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 00 0749

5 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.

20-08-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1294051 A1	19-03-2003	AT 329383 T CN 1420636 A DE 60212022 T2 EP 1294051 A1 ES 2266425 T3 FR 2829651 A1 JP 4205918 B2 JP 2003204594 A PT 1294051 E US 2003068987 A1	15-06-2006 28-05-2003 21-12-2006 19-03-2003 01-03-2007 14-03-2003 07-01-2009 18-07-2003 31-10-2006 10-04-2003
WO 0030268 A1	25-05-2000	AU 6039999 A CN 1326619 A DE 19983728 T1 JP 2002530924 A MY 122461 A US 6411826 B1 WO 0030268 A1	05-06-2000 12-12-2001 13-12-2001 17-09-2002 29-04-2006 25-06-2002 25-05-2000
WO 0074172 A1	07-12-2000	AU 5263400 A CN 1353877 A EP 1186073 A1 WO 0074172 A1	18-12-2000 12-06-2002 13-03-2002 07-12-2000
WO 2009090241 A2	23-07-2009	EP 2245697 A2 TW 200937108 A US 2010316368 A1 WO 2009090241 A2	03-11-2010 01-09-2009 16-12-2010 23-07-2009
EP 1317116 A1	04-06-2003	CN 1422096 A DE 60204204 D1 DE 60204204 T2 EP 1317116 A1 ES 2239700 T3	04-06-2003 23-06-2005 02-02-2006 04-06-2003 01-10-2005
EP 1388910 A2	11-02-2004	CN 1479408 A EP 1388910 A2 EP 2164234 A1 KR 20040016386 A US 2005075082 A1	03-03-2004 11-02-2004 17-03-2010 21-02-2004 07-04-2005

EPO FORM P0461

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