

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 229 604 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.06.2006 Patentblatt 2006/25**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/38** <sup>(2006.01)</sup> **H01Q 9/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01Q 1/52** <sup>(2006.01)</sup> **H01Q 1/24** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **02002721.5**

(22) Anmeldetag: **06.02.2002**

### (54) Funkbaugruppe mit Antenne

Radio assembly with antenna

Ensemble radio avec antenne

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL SE**

(30) Priorität: **06.02.2001 DE 10105254**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.08.2002 Patentblatt 2002/32**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gapski, Dietmar  
46397 Bocholt (DE)**  
• **Hoepken, Reiner  
46539 Dinslaken (DE)**  
• **Spiess, Oliver  
46395 Bocholt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 806 810 EP-A- 1 014 486**  
**DE-A- 19 512 003 US-A- 4 803 491**  
**US-A- 5 874 920**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 252214 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 22. September 1997 (1997-09-22)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 018, no. 661 (E-1644), 14. Dezember 1994 (1994-12-14) & JP 06 260829 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 16. September 1994 (1994-09-16)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 05, 14. September 2000 (2000-09-14) & JP 2000 059131 A (MITSUMI ELECTRIC CO LTD), 25. Februar 2000 (2000-02-25)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) & JP 11 355022 A (NEC SAITAMA LTD), 24. Dezember 1999 (1999-12-24)

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

**EP 1 229 604 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Funkbaugruppe, insbesondere für ein Mobilfunk-Endgerät, welche eine leicht integrierbare Antenne umfasst.

**[0002]** Eine Vielzahl unterschiedlicher Antennen wird derzeit in den Funkbaugruppen von Kommunikationsgeräten verwendet, die auf unterschiedliche Anwendungen hin optimiert sind. Da mit Kommunikationsgeräten ein Massenmarkt bedient wird, müssen diese Geräte und ihre Zubehörteile einfach und kostengünstig herstellbar und zusammenbaubar sein. Bei Antennen kommt zu diesen Anforderungen noch der Wunsch nach guten Sende- und Empfangseigenschaften hinzu. Die Erfüllung dieser drei Kriterien gleichzeitig steht in gewissem Widerspruch zur stetig fortschreitenden Miniaturisierung der Kommunikationsgeräte:

**[0003]** Normalerweise sind die Antenne und weitere Bauteile auf einer Leiterplatte angeordnet. Der Platz auf der Leiterplatte ist beschränkt, so dass sich Antenne und weitere Bauteile oft in unmittelbarer Nähe zueinander befinden. Durch diese benachbarten Bauelemente werden die Sende- und Empfangseigenschaften der Antenne negativ beeinflusst. Bisher wurde kein zufriedenstellender Kompromiss gefunden, die Antenne einfach und billig herzustellen und in die Funkbaugruppe zu integrieren, wobei gleichzeitig die Sende- und Empfangseigenschaften der Antenne von weiteren Bauelementen der Funkbaugruppe weitgehend unbeeinflusst sind und zudem die Anordnung der Bauelemente und Antenne nicht konträr zur Miniaturisierung verläuft.

**[0004]** Aus dem Dokument DE 197 13 929 A1 ist eine als eine Sende-Empfangs-Einrichtung realisierte Funkbaugruppe bekannt, die eine Leiterplatte aufweist, auf der die Bauelemente der Funkbaugruppe angeordnet sind. Eine Antenne ist mit ihrem ersten Ende mit der Leiterplatte verbunden. Ihr zweites Ende ist räumlich von der Leiterplatte getrennt. Die Antenne weist für die Verbindung mit der Leiterplatte Verbindungselemente auf.

**[0005]** Aus dem Dokument GB 2 323 478 A ist eine Funkantenne bekannt, die an zwei Stellen gegenüber einer Leiterplatte einen Abstand bewerkstelligende Abstandselemente aufweist. Eines der Abstandselemente ist an einem ersten Ende der Antenne und das andere von einem zweiten Ende der Antenne wesentlich beabstandet platziert. Die Abstandselemente sind stützenartig ausgebildet. Das am ersten Ende der Antenne angeordnete Abstandselement weist am zugehörigen freien Ende eine parallel zu einer Leiterplatte ausgerichtete, über den Querschnitt des stützenartigen Abstandselements hinausragende Querfläche auf. Die Abstandselemente sind voneinander in der Weise an der Antenne beabstandet angeordnet, dass der Schwerpunkt der Antenne in einem Bereich zwischen den freien Enden der Abstandselemente der Antenne angeordnet ist.

**[0006]** Aus dem Dokument DE 198 10 749 A1 ist weiter eine Funkbaugruppe bekannt, die eine mit einer Leiterplatte verbundene Antenne aufweist.

**[0007]** Aus dem Dokument JP 09252214 ist eine eine Antenne aufweisende Funkbaugruppe bekannt, die eine Leiterplatte umfasst, auf der Bauelemente angeordnet sind. Die montierte Antenne ist mit der Leiterplatte verbunden. Sie weist an drei Stellen gegenüber der Leiterplatte einen Abstand bewerkstelligende Abstandselemente auf, von denen ein erstes Abstandselement an einem ersten Ende der Antenne und zwei weitere Abstandselemente an einem zweiten Ende der Antenne platziert sind. Bei dem ersten Abstandselement handelt es sich um eine Wandfront, die stirnkantig auf die Leiterplatte aufgesetzt ist. Bei den beiden anderen Abstandselementen handelt es sich um eigenständige säulenartige Elemente, die zwischen der Antenne und der Leiterplatte positioniert sind. Die Wandfront und die beiden säulenartigen Elemente bilden für die Antenne eine Dreipunktauflage, auf denen die Antenne aufliegt.

**[0008]** Bei der Montage der Antenne sind nicht nur die Antenne selbst zu montieren, sondern auch die beiden säulenartigen Abstandselemente.

**[0009]** Aus dem Dokument US-A-5 874 920 ist eine Funkbaugruppe mit einer aus einem Blechteil gebildeten Antenne bekannt, die kompliziert geformt ist. Die Antenne weist insbesondere an einem ersten und einem zweiten Ende Befestigungselemente für die Befestigung an einer Trägerplatte auf, von denen die Befestigungselemente an dem ersten Ende der Antenne in der Weise ausgebildet sind, dass sie die Trägerplatte zwischen sich einklemmen. Außerdem ist die Antenne in der Weise ausgebildet, dass sie auf Auflagerippen der Trägerplatte aufzulegen und dort mit zusätzlichen Mitteln zu befestigen ist.

**[0010]** Aus dem Dokument JP 6260829 ist eine Funkbaugruppe bekannt, die eine Leiterplatte umfasst, auf welcher Bauelemente angeordnet sind, und die eine Antenne umfasst, die im abgeschlossen montierten Zustand mit der Leiterplatte verbunden ist. Die Antenne weist an zwei Stellen gegenüber der Leiterplatte einen Abstand bewerkstelligende Abstandselemente auf, von denen ein erstes Abstandselement an einem ersten Ende der Antenne und ein zweites Abstandselement von einem zweiten Ende der Antenne wesentlich beabstandet platziert ist.

**[0011]** Das an dem ersten Ende der Antenne platzierte Abstandselement ist wandartig über die gesamte Breite der Antenne ausgebildet und stützt sich über eine Stirnkante auf der Leiterplatte ab. Das zweite Abstandselement ist ebenfalls über die gesamte Breite der Antenne ausgebildet und weist im Profil eine V-Form auf. Auf Grund der V-Form und der Breite wie die Antenne stützt sich das zweite Abstandselement über ein Liniengebilde auf der Leiterplatte ab. Zur Montage der Antenne ist es daher aufwendiger Weise erforderlich, die Antenne besonders exakt zu positionieren, damit die schmale Stirnkante des ersten Abstandselements und das schmale Liniengebilde des zweiten Abstandselements genau auf den zugehörigen Gegenstellen auf der Leiterplatte zu liegen kommen.

**[0012]** Aus dem Dokument EP 1 014 486 A1 ist eine Anordnung umfassend eine Grundplatte und eine Antenne bekannt, die sich an einem ersten Ende über ein wandartig ausgebildetes Abstandselement, das mit einer Stirnkante auf der Grundplatte aufliegt, an der Grundplatte abstützt und an einem zweiten Ende über eine unmittelbar aus dem zweiten Ende herausgeformte, parallel zur Grundplatte ausgebildete Querfläche auf einem auf der Grundplatte aufgebauten Sockel abstützt. Damit weist die Grundplatte extra einen aufwendigen Aufbau auf, um die Antenne darauf platzieren zu können.

**[0013]** Aus dem Dokument US-A-4 803 491 ist eine Plattenantenne bekannt, die in komplizierter Weise derart ausgebildet ist, dass sie sich zumindest mit dem Profil über seitliche Stirnkanten an einer Trägerplatte abstützt.

**[0014]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Funkbaugruppe mit einer Antenne anzugeben, die gute Sende- und Empfangseigenschaften besitzt und gleichzeitig leicht herstellbar und integrierbar ist.

**[0015]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Funkbaugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildung der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0016]** Erfindungsgemäß umfasst die Funkbaugruppe eine Leiterplatte, auf welcher neben der Antenne noch weitere Bauelemente angeordnet sind. Die Antenne ist hierbei mit der Leiterplatte über zwei Bereiche verbunden. Zum einen ist ein erstes Ende der Antenne flächenhaft ausgebildet, welches beispielsweise als Lötfuß dient. Zum zweiten ist die Antenne mit der Leiterplatte über ein Verbindungselement verbunden, dessen Fußpunkt ebenfalls als Auflagefläche dient. Die Projektion des Schwerpunktes der Antenne auf die Leiterplatte befindet sich hierbei innerhalb des Flächenbereichs, welcher durch den Fußpunkt des Verbindungselementes sowie dem flächenhaft ausgebildeten ersten Ende der Antenne bestimmt ist.

**[0017]** Vorteilhaft daran ist, dass die Antenne, wenn sie zunächst lose auf die Leiterplatte aufgesetzt wird, nicht kippt, was beispielsweise günstig für einen automatischen Bestückungsprozess ist. Der Ablauf eines derartigen Bestückungsprozess kann beispielsweise folgende Schritte umfassen: Die Antenne wird zunächst automatisch auf die Leiterplatte gesetzt. Im Bereich der Auflageflächen befindet sich Lötmaterial. Sind alle Bauelemente auf die Leiterplatte aufgebracht, wird diese in einen Lötöfen geschleust, in dem durch eine entsprechende Temperatur das Lötmaterial aufgeschmolzen und so eine dauerhafte Verbindung hergestellt wird.

**[0018]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass sich die Bauelemente auf derselben Seite der Leiterplatte wie der Fußpunkt der Antenne befinden. Dies ist herstellungstechnisch von Vorteil, da Bauteile und Antenne von derselben Seite her bestückt werden könnten.

**[0019]** Eine andere Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass sich das dem ersten Ende entgegengesetzte zweite Ende der Antenne außerhalb des Bereichs der Leiterplatte befindet. Dadurch hat dieses An-

tennenende oder dieser Bereich der Antenne einen gewissen Mindestabstand zu weiteren Bauteilen, welche die Sende- und Empfangseigenschaften der Antenne beeinflussen können oder auch durch die Antenne beeinflusst werden. Die Form und räumliche Ausrichtung dieses Antennenbereichs oder Ende der Antenne kann aber auch beispielsweise durch die Gehäuseform definiert werden.

Metallbauteile, zu denen eine Mindestdistanz erforderlich ist, befinden sich beispielsweise in der Hörkapsel eines Mobilfunk-Endgerätes.

**[0020]** Eine Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass die Antenne auf einer Seite der Leiterplatte mit dieser leitend verbunden ist, und durch eine fensterartige Ausnehmung der Leiterplatte auf die gegenüberliegende Seite hinüberreicht. Damit ist das dem ersten Ende entgegengesetzte zweite Ende der Antenne durch die Leiterplatte von weiteren Bauelementen abgeschirmt, wodurch sich eine Verbesserung der Sende- und Empfangseigenschaften ergibt. Ebenso sind auf diesem Wege die Bauelemente natürlich gegenüber der Antenne abgeschirmt.

**[0021]** Eine Weiterbildung der Erfindung kann darin bestehen, dass die Antenne mittels eines gebogenen Blechs realisiert wird.

**[0022]** Die Biegung des Blechs kann hierbei kontinuierlich oder stufenartig erfolgen. Diese Umsetzung weist den Vorteil auf, dass Mindestabstände flexibel realisiert werden können.

**[0023]** Eine andere Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Breite der Antenne nicht über die gesamte Länge der Antenne konstant ist. Insbesondere besteht eine vorteilhafte Weiterbildung darin, dass die Antenne stufenförmig ausgebildet ist. Eine erste Stufe kann hierbei als Lötfuß fungieren, eine zweite Stufe, welche eine verhältnismäßig große Fläche aufweist, kann als Ansaugfläche für einen automatischen Bestückungsprozess dienen. Weitere Stufen sind in ihrer Form und Flächengröße den räumlichen Gegebenheiten und natürlich auch den spezifizierten elektromagnetischen Eigenschaften der Antenne angepasst.

**[0024]** Im folgenden wird die Erfindung und ihre Weiterbildungen anhand von in Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen erklärt.

**[0025]** Es zeigen

Figur 1 eine perspektivische Darstellung der Funkbaugruppe,

Figur 2 eine Detailvergrößerung von Figur 1, wobei der Blick auf Bauteile freigegeben wird, die teilweise durch die Leiterplatte verdeckt sind,

Figur 3a eine Seitenansicht einer durch die Leiterplatte ragenden Antenne und

Figur 3b eine perspektivische Darstellung der Funkbaugruppe mit einer durch die Leiterplatte ragenden Antenne.

**[0026]** Figur 1 zeigt die Funkbaugruppe, welche die Antenne 1, die Leiterplatte 10 und weitere Bauelemente 12, beispielsweise ein HF- oder DECT-Modul, umfasst. Ebenso ist ein Teil der Hörkapsel 14 sichtbar. Die Antenne umfasst einen Lötfuß 3, an dem die Antenne auf die Leiterplatte gelötet werden kann. Die Antenne 1 entfernt sich stufenförmig von der Leiterplatte 10. Durch dieses stufenförmige Entfernen der Antenne von der Leiterplatte werden zwei Flächen ausgebildet, die im Wesentlichen parallel zu der Leiterplatte verlaufen. Hierbei weist eine erste Antennenfläche 5 eine größere Breite auf als eine zweite Antennenfläche 7. Zwischen Antenne 1 und Leiterplatte 10 befindet sich ein Verbindungselement 9.

**[0027]** Vorteilhaft an dieser beispielhaften Ausführung ist folgendes: Zum Aufsetzen der Antenne 1 auf die Leiterplatte 10 wird die Antenne 1 zunächst an der ersten Antennenfläche 5 mittels beispielsweise einer Pipette angesaugt. Nun kann die Antenne zur gewünschten Stelle auf der Leiterplatte 10 bewegt werden. Nach dem Aufsetzen der Antenne 1 auf die Leiterplatte 10 kippt die Antenne nicht, da die Projektion ihres Schwerpunktes 6 auf die Leiterplatte 10 innerhalb des Abstandes liegt, der durch das Verbindungselement 9 und die Begrenzungen des Lötfußes 3 bestimmt wird. Aufgrund der Begrenzungen des inneren und äußeren Lötfußes werden zwei Flächen definiert, hier wird auf die größere der beiden Bezug genommen. Das Verbindungselement 9 kann auch zur Einspeisung des elektromagnetischen Signals dienen.

**[0028]** Die Antenne wird also im Bereich des Lötfußes 3 und des Verbindungselements 9 auf die verzinnte Leiterplatte 10, auf welcher das Lot an den erforderlichen Stellen aufgebracht ist, angelötet.

**[0029]** Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das flächenhafte erste Ende der Antenne 1 bzw. der Lötfuß 3 nach oben gebogene Laschen 4 aufweist. Dies ist aus folgenden Gründen vorteilhaft für eine dauerhafte Verbindung zwischen Antenne 1 und Leiterplatte 10: Bei ihrer Herstellung werden die Antennen zumeist aus einem rostfreien und bereits verzinnnten Material ausgestanzt. Das Material für die Verzinnung wird später für die Herstellung des Lötkontaktes zwischen Antenne 1 und Leiterplatte 10 benötigt. Man verwendet bereits verzinnntes Blech deswegen, da die Antenne, wenn sie in fertigem Zustand verzinnt würde, was beispielsweise durch eine Trommelgalvanisierung geschehen kann, beschädigt werden könnte. An den Rändern der Antenne 1 wird jedoch das Verzinnmaterial durch das Ausstanzen entfernt. Für einen zufriedenstellenden Kontakt zwischen Antenne 1 und Leiterplatte 10 ist jedoch ein Lötkontakt auf dem gesamten Bereich des Lötfußes 3 erforderlich, und nicht nur in dessen Mitte. Dies kann durch die oben beschriebenen Laschen 4 erreicht werden, an deren Biegekante sich ausreichend Lötmaterial befindet.

**[0030]** Die Laschen 4 am Lötfuß 3 erfüllen somit folgende Funktion: Bei ihrer Herstellung wird die Antenne 1 aus einem nicht korrodierenden, ebenfalls bereits verzinnnten Blech herausgestanzt. Da das Lot beim Aufschmelzen nur zwischen verzinnnten Bereichen fließt, bil-

det sich im Fall der hochgeklappten Lasche 4 eine für eine stabile Verbindung günstigere Verteilung des Lots aus.

**[0031]** Um die Sende- und Empfangseigenschaften der Antenne 1 möglichst wenig zu beeinflussen, ist ein Mindestabstand zu manchen Bauelementen erforderlich. So wird beispielsweise durch die stufenförmige Ausführung der Antenne 1 der Abstand zur Hörkapsel 14 vergrößert.

**[0032]** Die Lage dieser Hörkapsel 14 ist in einer Ausschnittsvergrößerung von Figur 1 in Figur 2 sichtbar gemacht. Die Hörkapsel 14 enthält auch metallische Elemente 15.

**[0033]** Figuren 3a, b zeigen eine beispielhafte Ausführung der Erfindung, bei der die Antenne 1 durch eine fensterartige Ausnehmung 11 in der Leiterplatte 10 ragt. Die Antenne 1 kann von derselben Seite her aufgesetzt werden wie die übrigen Bauelemente 12. Dies wirkt sich vorteilhaft bei einem automatischen Bestückungsvorgang aus. Durch die Leiterplatte 10 ist die Antenne 1 weitgehend von den weiteren Bauelementen 12 abgeschirmt. Deshalb werden die Sende- und Empfangseigenschaften der Antenne 1 durch die weiteren Bauelemente 12 nicht wesentlich beeinflusst.

## Patentansprüche

1. Funkbaugruppe, umfassend eine Leiterplatte (10), auf welcher Bauelemente (12) angeordnet sind, und umfassend eine Antenne (1), die im abgeschlossen montierten Zustand mit der Leiterplatte (10) verbunden ist und die an zwei Stellen gegenüber der Leiterplatte (10) einen Abstand bewerkstelligende Abstandselemente (z.B. 9) aufweist, von denen ein erstes Abstandselement an einem ersten Ende der Antenne und ein zweites Abstandselement (9) von einem zweiten Ende der Antenne wesentlich beabstandet platziert ist und von denen beide Abstandselemente (z.B. 9) stützenartig ausgebildet sind und am jeweils zugehörigen freien Ende eine parallel zur Leiterplatte (10) ausgerichtete, über den Querschnitt des stützenartigen Abstandselements (z.B. 9) hinausragende Querfläche (z.B. 3) aufweisen, über die die Antenne (1) in einem ersten Montageschritt lose von der Leiterplatte (10) gehalten und in einem zweiten Montageschritt mit der Leiterplatte (10) elektrisch leitend verbunden ist, und dass die Abstandselemente (z.B. 9) voneinander in der Weise an der Antenne (1) beabstandet angeordnet sind, dass der Schwerpunkt (6) der Antenne (1) in einem Flächenbereich zwischen den Querflächen der freien Enden der Abstandselemente (z.B. 9) in der Weise angeordnet ist, dass die Antenne (1) bei der Montage im ersten Montageschritt ohne zu kippen von der Leiterplatte (10) gehalten ist in der Weise, dass die Abstandselemente (z.B. 9) mit der daran angeordneten Antenne (1) durch eine in der Weise ausgebildete

Ausnehmung (11) der Leiterplatte (10) ragend angeordnet sind, dass die Antenne (1) durch die Ausnehmung (11) durchführbar ist.

2. Funkbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querflächen (z.B. 3) der Abstandselemente (z.B. 9) der Antenne (1) auf der Seite der Bauelemente (12) der Leiterplatte (10) angeordnet sind.
3. Funkbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende der Antenne (1) über die Leiterplatte (10) hinausragend angeordnet ist.
4. Funkbaugruppe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (1) einen Verlauf in mehreren Ebenen hat.
5. Funkbaugruppe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (1) vom ersten Ende aus zum zweiten Ende hin sich in der Breite verjüngend ausgebildet ist.

#### Claims

1. Radio module, comprising a printed circuit board (10), on which are arranged components (12), and comprising an antenna (1) which when assembly has been completed is connected to the printed circuit board (10) and which has spacer elements (for example 9) creating a gap at two positions with respect to the printed circuit board (10), of which a first spacer element is placed at a first end of the antenna and a second spacer element (9) is placed at a considerable distance from a second end of the antenna, and both of which spacer elements (for example 9) have a stilt-like form and at the corresponding free end in each case have a transverse plane (for example 3) projecting beyond the cross-section of the stilt-like spacer element (for example 9) and aligned parallel to the printed circuit board (10), by way of which the antenna (1) is held loosely in a first assembly step by the printed circuit board (10) and in a second assembly step is connected in an electrically conducting manner with the printed circuit board (10), and that the spacer elements (for example 9) are arranged spaced from one another on the antenna (1) such that the centre of gravity (6) of the antenna (1) is located in an area between the transverse planes of the free ends of the spacer elements (for example 9) such that during assembly the antenna (1) is held without tipping in the first assembly step by the printed circuit board (10) such that the spacer elements (for example 9) with the antenna (1) arranged on them are arranged to be projecting through a recess (11) formed in the printed circuit

board (10) such that the antenna (1) can be passed through the cutout (11).

2. Radio module according to claim 1, **characterised in that** the transverse planes (for example 3) of the spacer elements (for example 9) of the antenna (1) are arranged on the side containing the components (12) of the printed circuit board (10).
3. Radio module according to claim 1 or 2, **characterised in that** the second end of the antenna (1) is arranged to project beyond the printed circuit board (10).
4. Radio module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the shape of the antenna (1) encompasses multiple planes.
5. Radio module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the form of the antenna (1) narrows in respect of its width from the first end towards the second end.

#### Revendications

1. Ensemble radio comprenant une carte de circuit imprimé (10) sur laquelle sont situés des composants (12) et comprenant une antenne (1) qui, lorsque le montage est achevé, est reliée à la carte de circuit imprimé (10) et qui est pourvue, en deux endroits, d'éléments d'écartement (par exemple 9) créant un écartement par rapport à la carte de circuit imprimé (10), éléments d'écartement dont un premier élément d'écartement est placé au niveau d'une première extrémité de l'antenne et un second élément d'écartement (9) est placé essentiellement à une distance d'une seconde extrémité de l'antenne, et éléments d'écartement (par exemple 9) dont les deux sont exécutés à la manière de pieux et sont pourvus, au niveau de l'extrémité libre correspondante respective, d'une surface transversale (par exemple 3) saillante sur la section transversale de l'élément d'écartement (par exemple 9) similaire à un pieu et orientée parallèlement à la carte de circuit imprimé (10), par le biais de laquelle l'antenne (1) est maintenue par la carte de circuit imprimé (10) sans être fixée dans une première étape de montage et est reliée de manière électroconductrice à la carte de circuit imprimé (10) dans une seconde étape de montage, et que les éléments d'écartement (par exemple 9) sont situés à distance l'un de l'autre sur l'antenne (1) de manière à ce que le centre de gravité (6) de l'antenne (1) soit situé dans une zone de surface entre les surfaces transversales des extrémités libres des éléments d'écartement (par exemple 9), de façon à ce que l'antenne (1) soit maintenue par la carte de circuit imprimé (10) sans basculer lors du

montage dans la première étape de montage, de manière à ce que les éléments d'écartement (par exemple 9), avec l'antenne (1) qui y est montée, se dressent à travers un évidement (11) de la carte de circuit imprimé (10) exécuté de manière à ce que l'antenne puisse passer à travers l'évidement (11). 5

2. Ensemble radio selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les surfaces transversales (par exemple 3) des éléments d'écartement (par exemple 9) de l'antenne (1) sont situées sur le côté des composants (12) de la carte de circuit imprimé (10). 10
3. Ensemble radio selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité de l'antenne (1) est disposée de manière à faire saillie sur la carte de circuit imprimé (10). 15
4. Ensemble radio selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'antenne (1) s'étend dans plusieurs plans. 20
5. Ensemble radio selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'antenne (1) est exécutée de manière à avoir une largeur qui diminue de la première extrémité vers la seconde extrémité. 25

30

35

40

45

50

55

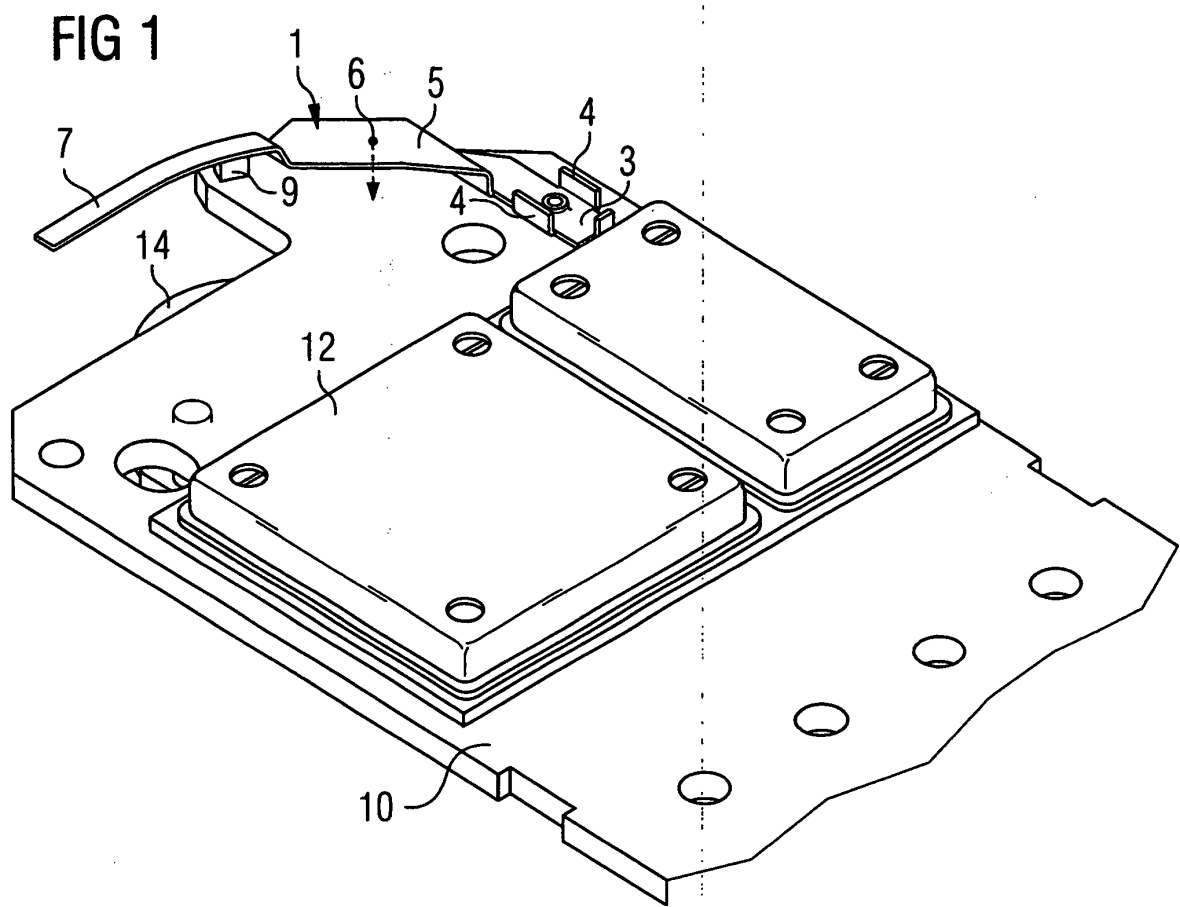


FIG 2

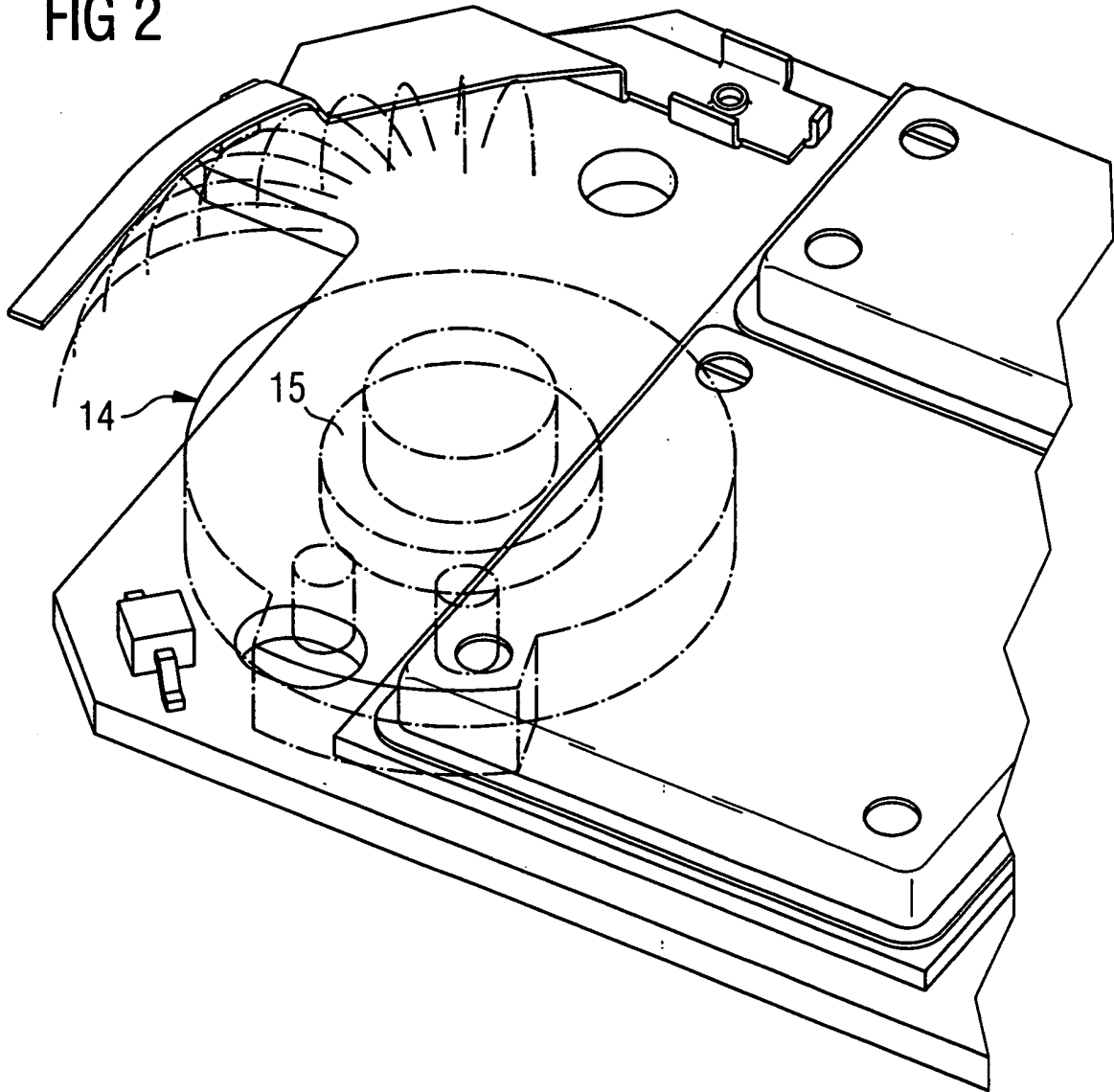


FIG 3A

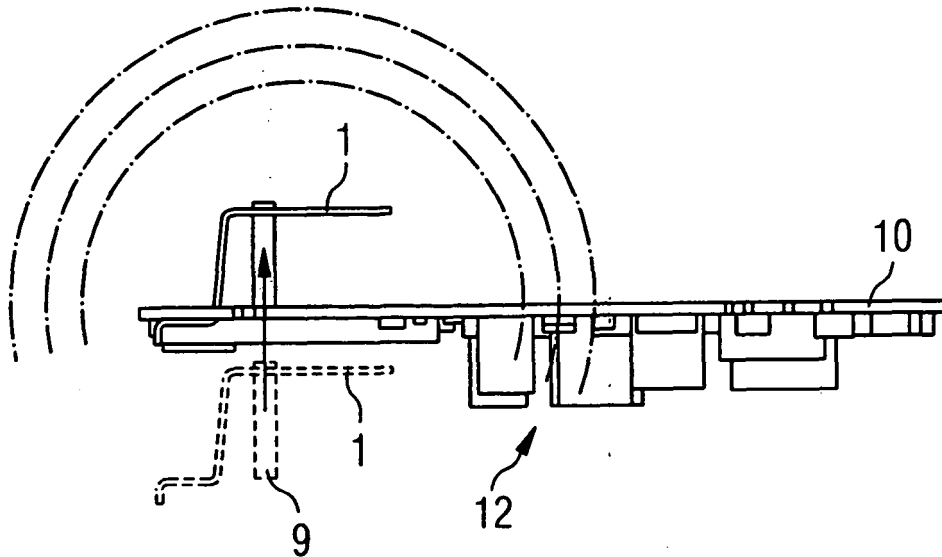


FIG 3B

