

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Oktober 2015 (22.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/158500 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 9/42* (2006.01)
H01Q 9/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/056075

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2015 (23.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 148.8
14. April 2014 (14.04.2014) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **CHAKAM, Guy-Aymar**; Napoleonstr. 9,
93342 Saal an der Donau (DE). **BARTHOLOMÄUS, Ulf**;
Wiesenstraße 18, 78112 St. Georgen (DE). **GRULER,**
Martin; Brühlweg 3, 78554 Aldingen-Aixheim (DE).
WEHRLEIN, Rainer; Paradiesstraße 33/1, 78073 Bad
Dür rheim (DE). **GRALLA, Roman**; Am Rosengarten 2,
79183 Waldkirch (DE). **OVERMANN, Bruno**; Prinz-
Eugen-Straße 37, 78048 Villingen-Schwenningen (DE).
GRILL, Thomas; Amselweg 5, 78048 Villingen-
Schwenningen (DE). **FROSCH, Karl**; Werenwagstraße 4,
78532 Tuttlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PCB ANTENNA FOR USE IN SURFACE MOUNT TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung : ANTENNENPLATINE FÜR DIE OBERFLÄCHENMONTAGE

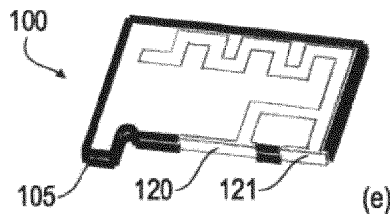


Fig. 1

(57) Abstract: Described is an antenna arrangement comprising a printed circuit board having a front face and a rear face as well as an antenna structure on the front face and/or the rear face. The antenna arrangement further comprises at least one metal-plated contact area that is located on a face of the circuit board, is electrically connected to the antenna structure, and is to be surface-mounted on a surface of a printed circuit board. A design of said type allows the antenna arrangement to be mounted on a printed circuit board using surface mount technology (SMT).

(57) Zusammenfassung: Im Folgenden wird eine Antennenanordnung beschrieben, die eine Platine mit Vorder- und einer Rückseite aufweist sowie eine auf der Vorderseite und/oder der Rückseite angeordneten Antennenstruktur. Die Antennenanordnung umfasst weiter mindestens eine an einer Stirnseite der Platine angeordnete und mit der Antennenstruktur elektrisch verbundene metallisierte Kontaktfläche zur Oberflächenmontage an einer Oberfläche einer Leiterplatte. Durch eine derartige Ausgestaltung wird eine Montage der Antennenanordnung an einer Leiterplatte mittels

Oberflächenmontagetechnik (SMT) ermöglicht.

Beschreibung

Antennenplatine für die Oberflächenmontage

- 5 Die Erfindung betrifft eine Antennenplatine, die mit Hilfe von SMD-(surface mounted device)Löttechnik mit einer Elektronikplatine verbindbar ist.

Antennenplatinen, auch als PCB-Antennen bezeichnet (PCB =
10 printed circuit board), werden häufig in Antennenmodulen in der Fahrzeugtechnik eingesetzt. Derartige Antennenmodule werden beispielsweise verwendet, um Funkdienste wie beispielsweise Rundfunkempfang (analog, digital), Fernsehempfang (analog, digital), Mobilfunk (GSM-Bänder, UMTS, LTE), GPS-Information,
15 Fahrzeugzugangskontrollsystem, Steuerung der Wegfahrsperrung, Freigabe des Motorstarts, Vornahme von persönlichen Einstellungen, Innenraumüberwachung, Parkhilfe, Reifendruckkontrolle, Standheizung, Fernstart, Bluetooth, WLAN, etc. zu ermöglichen. Derartige Antennenmodule (siehe beispielsweise EP 1 903 632 B1)
20 sind üblicherweise am Fahrzeugdach angeordnet und umfassen neben einer oder mehrerer PCB-Antennen auch Sende- und Empfangsschaltungen (Transceiver-Schaltungen), die auf einer oder mehreren Elektronikplatinen angeordnet sind.

25 Eine oder mehrere PCB-Antennen sind dabei mit einer der Elektronikplatinen (Leiterplatten) verbunden (z. B. durch Löten). Eine PCB-Antenne weist dazu am Platinenrand ausgefräste Pins auf, die durch korrespondierende Öffnungen in der Elektronikplatine, an der die PCB-Antenne befestigt werden soll, gesteckt wird, so
30 dass die PCB-Antenne senkrecht zur Elektronikplatine steht. Das Einstecken der PCB-Platine in die Öffnungen der Elektronikplatine erfolgt bei der Produktion der Antennenmodule meist manuell. Die PCB-Antenne wird anschließend an den in die Elektronikplatine eingesteckten Pins mittels eines selektiven
35 Lötverfahrens oder mit Hilfe eines Lötroboters mit der Elektronikplatine verlötet. Dieser für die Durchsteckmontage (THT, through hole technology) der Antenne notwendige Prozess ist -

verglichen mit anderen Bestückungs- und Lötverfahren zur Oberflächenmontage (SMT, surface mounting technology), die beispielsweise bei SMD-Bauteilen verwendet werden können - zeitaufwändig und kostspielig.

5

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, eine PCB-Antenne zur Verfügung zu stellen, die mit den bei SMD-Bauteilen üblichen Bestückungs- und Lötverfahren verarbeitet werden kann. Diese Aufgabe wird durch eine Antenne gemäß Anspruch 1
10 gelöst. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Im Folgenden wird eine Antennenanordnung beschrieben, die eine Platine mit Vorder- und einer Rückseite aufweist sowie eine auf
15 der Vorderseite und/oder der Rückseite angeordnete Antennenstruktur. Die Antennenanordnung umfasst weiter mindestens eine an einer Stirnseite der Platine angeordnete und mit der Antennenstruktur elektrisch verbundene metallisierte Kontaktfläche zur Oberflächenmontage an einer Oberfläche einer Leiterplatte. Durch eine derartige Ausgestaltung wird eine Montage
20 der Antennenanordnung an einer Leiterplatte mittels Oberflächenmontagetechnik (SMT) ermöglicht.

Die Stirnseite der Platine weist eine Kante zur Vorderseite und
25 eine Kante zur Rückseite auf, wobei die mindestens eine metallisierte Kontaktfläche beide Kanten zumindest teilweise umgeben kann. Die Antennenplatte kann an ihrer Stirnseite einen Vorsprung aufweisen, der durch eine korrespondierende Öffnung (einen Schlitz) in der Leiterplatte durchsteckbar ist. Dadurch
30 wird eine zuverlässige und korrekte Anordnung der Antennenstruktur an der Leiterplatte vor dem Löten ermöglicht. Der erwähnte Vorsprung kann, muss aber keine Metallisierung aufweisen, da er keine elektrische Funktion erfüllt.

35 Des Weiteren wird ein Verfahren zur Assemblierung eines Antennenmoduls beschrieben. Gemäß einem Ausführungsbeispiel um-

fasst das Verfahren das Bereitstellen einer Leiterplatte mit mindestens einem Lötpad sowie das Bereitstellen einer Antennenanordnung wie oben beschrieben. Auf das Lötpad wird Lötpaste aufgebracht und die Antennenanordnung wird an der Leiterplatte angeordnet, so dass die mindestens metallisierte Kontaktfläche auf der Stirnseite der Antennenplatine das Lötpad kontaktiert und flächig an diesem anliegt. Schließlich wird durch Aufschmelzen der Lötpaste die Lötverbindung zwischen der Leiterplatte und der Antennenanordnung hergestellt. Die Antennenanordnung kann dabei in ähnlicher Weise wie übliche SMD-Bauelemente automatisiert verarbeitet werden.

Bei dem Anordnen der Antennenplatine an der Leiterplatte wird ein an der Stirnseite der Antenne befindlicher Vorsprung durch ein Durchgangsloch (einen Schlitz) in der Leiterplatte gesteckt. Dies ermöglicht eine zuverlässige und korrekte Bestückung der Leiterplatte mit der Antennenanordnung und verhindert ein ungewolltes Verdrehen oder Kippen der Antenne, die im Wesentlichen senkrecht zur Leiterplatte steht. Die Lötverbindung erfolgt beispielsweise mittels Reflow-Löten.

Schließlich wird ein Ausführungsbeispiel eines Antennenmoduls beschrieben, das eine Leiterplatte mit mindestens einem Lötpad sowie eine Antenne aufweist, die eine Platine mit Vorder- und einer Rückseite umfasst. Auf der Vorderseite und/oder der Rückseite der Platine ist eine Antennenstruktur angeordnet. Auf der Stirnseite der Platine befindet sich mindestens eine metallisierte Kontaktfläche, welche mit der Antennenstruktur elektrisch verbunden ist. Die an einer Stirnseite der Platine angeordnete Kontaktfläche liegt flächig an dem Lötpad an und ist an diesem mittels einer Lötverbindung befestigt.

Sämtliche elektrischen Verbindungen zwischen Antenne und Leiterplatte können mittels Oberflächenmontagetechnik (SMT) hergestellt werden, was eine signifikante Reduktion der Produktionskosten erlaubt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren der Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Abbildungen zeigt:

- 5 Figur 1 mehrere Ansichten eines Beispiels einer zur Oberflächenmontage geeigneten PCB-Antenne;
- 10 Figur 2 eine Draufsicht auf eine Elektronikplatine mit SMT-Lötpads für die Oberflächenmontage einer PCB-Antenne gemäß Fig. 1 und
- 15 Figur 3 eine Frontansicht der Elektronikplatine aus Fig. 2 mit darauf mittels Oberflächenmontagetechnik befestigter PCB-Antenne.
- In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Komponenten mit gleicher oder ähnlicher Ausgestaltung oder Funktion.
- 20 In Figur 1 ist ein Beispiel einer PCB-Antenne 100 dargestellt, welche zur Montage auf einer Leiterplatte (siehe Figur 2) mittels einer Oberflächenmontagetechnik ausgestaltet ist. Die Leiterplatte kann Bestandteil eines Antennenmoduls sein, welches z. B. wie eingangs beschrieben in oder an einem Fahrzeugdach angeordnet
- 25 sein kann. Figur 1a zeigt eine Ansicht der unteren Stirnseite der Antenne, Figur 1b eine Ansicht der Rückseite 102, Figur 1c eine Seitenansicht, Figur 1d eine Ansicht der Vorderseite 101 mit darauf angeordneter Antennenstruktur 110 und Figur 1e eine isometrische Darstellung. Die dargestellte PCB-Antenne kann
- 30 daher als SMD-Bauelement (Surface Mounted Device = SMD) angesehen werden. SMD-Bauelemente haben im Gegensatz zu Bauelementen zur Durchsteckmontage (Through Hole Technology = THT) keine Anschlussdrähte oder Anschlussstifte, sondern werden mittels lötfähiger Anschlussflächen direkt auf korrespondierende Löt-
- 35 pads (Lötflächen) einer Leiterplatte gelötet. Die Technik zur Montage von Bauelementen an der Oberfläche einer Leiterplatte

wird auch als Oberflächenmontagetechnik (Surface Mounting Technology = SMT) bezeichnet.

Allgemein sind PCB-Antennen mit Hilfe von auf einer Platine angeordneten Leiterbahnen realisiert. Im vorliegenden Fall besteht die Platine 100 aus einem dielektrischen Material, beispielsweise aus faserverstärktem Kunstharz (z. B. FR-4 oder ähnlichem). Auf einer Vorderseite 101 oder einer Rückseite 102 ist eine Antennenstruktur 110 angeordnet. Die Antennenstruktur 110 wird durch auf der Platine angeordnete Streifenleiter gebildet, deren geometrische Ausgestaltung abhängig von den gewünschten Sende-/und Empfangseigenschaften entworfen wird. Die Antennenstruktur 110 kann sich auch über die Vorder- und die Rückseite 101, 102 der Platine 100 erstrecken. Auf der Platine 100 können auch mehrere separate Antennenstrukturen 110 angeordnet sein, beispielsweise zum Empfang von Funksignalen in unterschiedlichen Frequenzbereichen.

Zur elektrischen Verbindung der Antenne mit einer Leiterplatte weist die untere Stirnseite mindestens eine metallisierte Kontaktfläche auf. Im vorliegenden Beispiel sind auf der Stirnseite zwei metallisierte Kontaktflächen 120 und 121 vorgesehen (in Fig. 1a schraffiert dargestellt). Um die Kontaktflächen besser mit korrespondierenden Löt pads einer Leiterplatte mittels Löten verbinden zu können, können die Kontaktflächen verzinnt sein. Die metallisierten Kontaktflächen befinden sich nicht nur auf der Stirnseite der Platine 100, sondern können auch die Kante zur Vorderseite 101 sowie die Kante zur Rückseite 102 umschließen (siehe Fig. 1b und 1d). Auf der Vorderseite 101 (und ggf. auch auf der Rückseite 102) der Platine 100 sind die metallisierten Kontaktflächen 120 und 121 mit der Antennenstruktur verbunden.

Nicht alle Kontaktflächen müssen zwangsläufig eine elektrische Funktion erfüllen und mit der Antennenstruktur 110 elektrisch verbunden sein. Eine Lötverbindung zwischen einer Kontaktfläche an der Stirnseite der Platine 100 und dem korrespondierenden

Kontaktpad einer Leiterplatte kann auch eine rein mechanische Funktion erfüllen, d. h. eine mechanisch stabile Verbindung zwischen Antenne und Leiterplatte gewährleisten.

5 In Figur 2 ist ein Teil einer Leiterplatte 200 dargestellt, an dem die PCB-Antenne gemäß Figur 1 montiert wird. Die PCB-Antenne 100 wird derart an der Leiterplatte 200 angeordnet, dass die Kontaktflächen 120 und 121 an der Stirnseite der Antennenplatine 100 an korrespondierenden Löt pads 220 und 221 der Leiterplatte
10 flächig anliegen. Vor der Montage wird auf die Löt pads üblicherweise eine Löt paste aufgetragen, um das anschließende Reflow-Löten zu ermöglichen. Damit die Antennenplatine 100 vor dem Löten annähernd senkrecht auf der Leiterplatte 200 fixiert ist und nicht verrutschen oder umfallen kann, kann die Antenne
15 beispielsweise an der Leiterplatte 200 angeklebt sein. Der Kleber wird dabei, wie bei der Oberflächenmontage üblich, vor dem Bestücken der Leiterplatte 200 auf diese aufgetragen (vor oder nach dem Auftragen der Löt paste oder von Lot-Preforms). Für die anschließende automatische Bestückung können Antennen gemäß dem
20 in Figur 1 dargestellten Beispiel gegurtet zur Verfügung gestellt werden, was eine einfache automatische Verarbeitung erlaubt.

Um eine einfache und korrekte Platzierung der Antennenplatine 100 auf der gewünschten Stelle einer Leiterplatte 200 zu gewährleisten, kann die Antennenplatine 100 zumindest einen Vorsprung
25 105 an ihrer unteren Stirnseite aufweisen, welcher in einen korrespondierenden Schlitz 205 der Leiterplatte einsteckbar ist. Der Vorsprung 105 kann eine Metallisierung aufweisen. Dies ist jedoch nicht zwangsläufig notwendig, da dieser Vorsprung 105
30 keine elektrische Funktion erfüllt, sondern lediglich dazu dient, vor dem Löten die Antenne in der korrekten Sollposition an der Leiterplatte 200 zu halten. Dadurch, dass der Schlitz 205 länglich ist (die Form eines Langlochs hat) und der Vorsprung 105 einen entsprechenden rechteckigen Querschnitt aufweist, wird die
35 Antennenplatine 100 verdrehsicher in dem Schlitz 105 gehalten.

Figur 3 ist eine Darstellung einer Leiterplatte 200 und einer Antenne gemäß Figur 1 in montiertem Zustand.

Durch die hier beschriebene Ausgestaltung der PCB-Antenne 100
5 kann die Antenne wie andere SMD-Bauelemente verarbeitet werden,
was eine signifikante Reduktion der Produktionskosten ermöglicht.
Die Montage gestaltet sich einfacher als bei bisherigen
Antennenbauformen, insbesondere entfällt eine manuelle Be-
stückung der Leiterplatte mit der Antenne. Ein aufwändiges
10 selektives Lötverfahren ist nicht mehr notwendig. Vielmehr kann
die PCB-Antenne 100 zusammen mit anderen SMD-Komponenten bei-
spielsweise mittels Reflow-Löten (Lotschicht 230) mit der
Leiterplatte 200 verbunden werden.

Patentansprüche

1. Antenne, die Folgendes aufweist:
 - 5 - eine Platine (100) mit Vorder- und einer Rückseite (101, 102) und einer auf der Vorderseite (101) oder der Rückseite (102) oder sowohl auf der Vorderseite (101) als auch der Rückseite (102) angeordneten Antennenstruktur (110);
 - 10 - mindestens eine an einer Stirnseite der Platine (100) angeordnete und mit der Antennenstruktur (110) elektrisch verbundene metallisierte Kontaktfläche (120, 121) zur Oberflächenmontage an einer Oberfläche einer Leiterplatte (200).
- 15 2. Antenne gemäß Anspruch 1, wobei die Stirnseite eine Kante zur Vorderseite (101) und eine Kante zur Rückseite (102) aufweist und die mindestens eine metallisierte Kontaktfläche (120, 121) beide Kanten zumindest teilweise umgibt.
- 20 3. Antenne gemäß Anspruch 1 oder 2, die an der Stirnseite der Platine (100) einen Vorsprung (105) aufweist, der durch eine korrespondierende Öffnung (205) in der Leiterplatte (200) durchsteckbar ist.
- 25 4. Antenne gemäß Anspruch 3, bei welcher der Vorsprung (105) keine Metallisierung aufweist.
5. Verfahren zur Assemblierung eines Antennenmoduls, das Folgendes umfasst:
 - 30 - Bereitstellen einer Leiterplatte (200) mit mindestens einem Lötpad (220, 221);
 - Bereitstellen einer Antenne gemäß Anspruch 1;
 - Aufbringen von Lötpaste auf das mindestens eine Lötpad (220, 221);
 - 35 - Anordnen der Antenne (100) an der Leiterplatte (200), so dass die mindestens eine metallisierte Kontaktfläche (120, 121) auf der Stirnseite der Platine (200) der

Antenne das mindestens eine Lötpad (220, 221) kontaktiert und flächig an diesem anliegt;

- Herstellen der Lötverbindung durch Aufschmelzen der Lötpaste.

5

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem das Anordnen der Antenne an der Leiterplatte (200) umfasst:

- Durchstecken eines Vorsprungs (105) an der Stirnseite der Antenne (100) durch ein Durchgangsloch (205) in der Leiterplatte (200).

10

7. Verfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, bei dem die Lötverbindung mittels Reflow-Löten hergestellt wird.

15

8. Antennenmodul, das Folgendes aufweist:

- eine Leiterplatte (200) mit mindestens einem Lötpad;
- eine Antenne umfassend eine Platine (100) mit Vorder- und einer Rückseite (101, 102), eine auf der Vorderseite (101) oder der Rückseite (102) oder sowohl auf der Vorderseite (101) als auch der Rückseite (102) angeordneten Antennenstruktur (110), sowie mindestens eine an einer Stirnseite der Platine (100) angeordnete und mit der Antennenstruktur (110) elektrisch verbundene metallisierte Kontaktfläche (120, 121);

20

wobei die an einer Stirnseite der Platine (100) angeordnete Kontaktfläche (120, 121) flächig an dem Lötpad (220, 221) anliegt und an diesem mittels einer Lötverbindung befestigt ist.

25

30

9. Antennenmodul gemäß Anspruch 8, wobei die Leiterplatte (200) ein Durchgangsloch (205) neben dem mindestens einen Lötpad (220, 221) aufweist, wobei die Antenne an der Stirnseite der Platine (100) einen Vorsprung (105) aufweist, der durch das Durchgangsloch (205) in der Leiterplatte (200) eingesteckt ist.

35

10. Antennenmodul gemäß Anspruch 8 oder 9, bei dem sämtliche elektrischen Verbindungen zwischen Antenne (100) und Leiterplatte (200) mittels Oberflächenmontagetechnik (SMT) hergestellt sind.

1/1

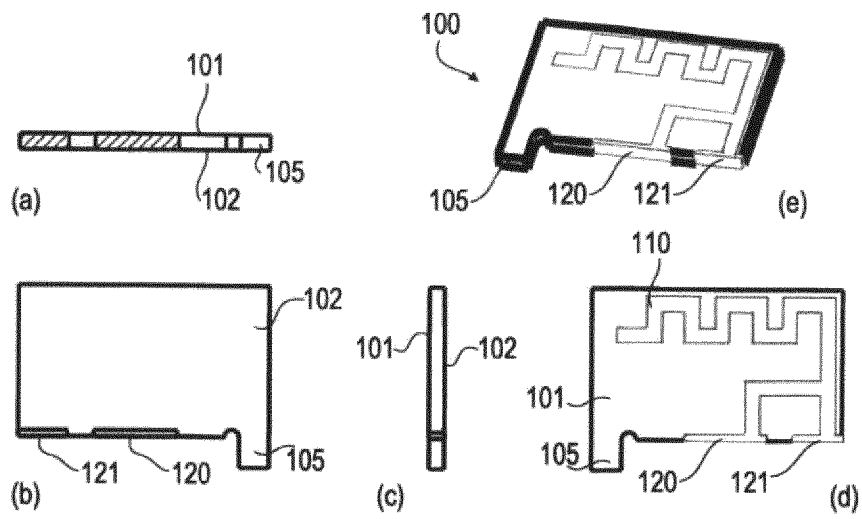


Fig. 1

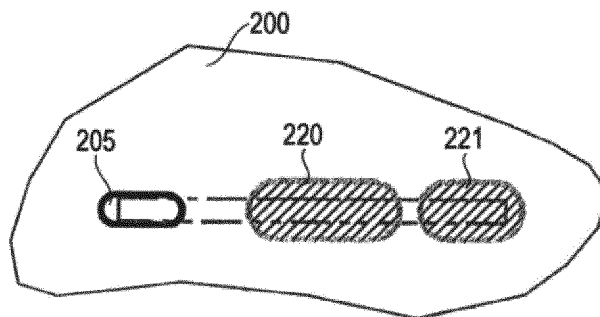


Fig. 2

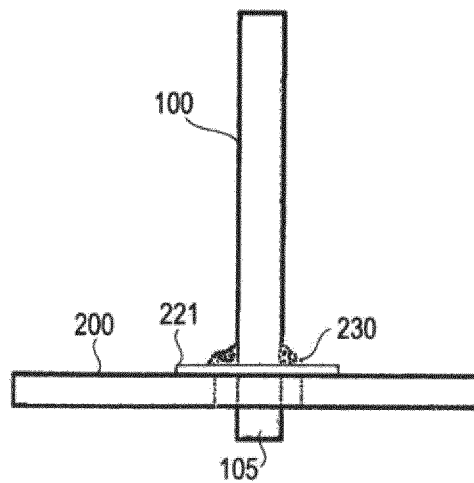


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/056075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01Q1/38 H01Q9/30 H01Q9/42
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 474 595 A (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 20 April 2011 (2011-04-20)	1-3,7
Y	figures 2,3 paragraphs [0016] - [0018] -----	4,6,9
X	US 2005/017902 A1 (OYAMA RYUJI [JP] ET AL) 27 January 2005 (2005-01-27)	1,3,5,8, 10
	figures 1-4 paragraphs [0041] - [0044] -----	
X	WO 2008/001169 A2 (NOKIA CORP [FI]; NOKIA INC [US]; VESTERINEN JUKKA [FI]) 3 January 2008 (2008-01-03)	1-3
Y	figures 1-3 page 3, lines 3-31 -----	4,6,9
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 July 2015

Date of mailing of the international search report

13/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Unterberger, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/056075

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/122045 A1 (SEO JAE MIN [KR] ET AL) 26 May 2011 (2011-05-26) figure 2 paragraphs [0024] - [0028] -----	4,6,9
A	EP 2 538 489 A1 (TAOGLAS GROUP HOLDINGS [IE]) 26 December 2012 (2012-12-26) figures 1,2 paragraphs [0023] - [0039] -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/056075

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
GB 2474595	A	20-04-2011	GB	2474595 A		20-04-2011
			JP	5120452 B2		16-01-2013
			US	2011095957 A1		28-04-2011
			WO	2009147883 A1		10-12-2009

US 2005017902	A1	27-01-2005	AU	2002366135 A1		10-06-2003
			US	2005017902 A1		27-01-2005
			WO	03044891 A1		30-05-2003

WO 2008001169	A2	03-01-2008	BR	PI0715600 A2		26-11-2013
			CN	101479881 A		08-07-2009
			EP	2041835 A2		01-04-2009
			KR	20090033372 A		02-04-2009
			US	2008001822 A1		03-01-2008
			WO	2008001169 A2		03-01-2008

US 2011122045	A1	26-05-2011	KR	20110056623 A		31-05-2011
			US	2011122045 A1		26-05-2011

EP 2538489	A1	26-12-2012	EP	2538489 A1		26-12-2012
			US	2012326943 A1		27-12-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01Q1/38 H01Q9/30 H01Q9/42 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01Q		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 474 595 A (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 20. April 2011 (2011-04-20)	1-3,7
Y	Abbildungen 2,3 Absätze [0016] - [0018]	4,6,9
X	US 2005/017902 A1 (OYAMA RYUJI [JP] ET AL) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Abbildungen 1-4 Absätze [0041] - [0044]	1,3,5,8,10
X	WO 2008/001169 A2 (NOKIA CORP [FI]; NOKIA INC [US]; VESTERINEN JUKKA [FI]) 3. Januar 2008 (2008-01-03)	1-3
Y	Abbildungen 1-3 Seite 3, Zeilen 3-31	4,6,9
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juli 2015		13/07/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Unterberger, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2011/122045 A1 (SEO JAE MIN [KR] ET AL) 26. Mai 2011 (2011-05-26) Abbildung 2 Absätze [0024] - [0028] -----	4,6,9
A	EP 2 538 489 A1 (TAOGLAS GROUP HOLDINGS [IE]) 26. Dezember 2012 (2012-12-26) Abbildungen 1,2 Absätze [0023] - [0039] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/056075

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
GB 2474595	A	20-04-2011	GB	2474595	A		20-04-2011	
			JP	5120452	B2		16-01-2013	
			US	2011095957	A1		28-04-2011	
			WO	2009147883	A1		10-12-2009	

US 2005017902	A1	27-01-2005	AU	2002366135	A1		10-06-2003	
			US	2005017902	A1		27-01-2005	
			WO	03044891	A1		30-05-2003	

WO 2008001169	A2	03-01-2008	BR	PI0715600	A2		26-11-2013	
			CN	101479881	A		08-07-2009	
			EP	2041835	A2		01-04-2009	
			KR	20090033372	A		02-04-2009	
			US	2008001822	A1		03-01-2008	
			WO	2008001169	A2		03-01-2008	

US 2011122045	A1	26-05-2011	KR	20110056623	A		31-05-2011	
			US	2011122045	A1		26-05-2011	

EP 2538489	A1	26-12-2012	EP	2538489	A1		26-12-2012	
			US	2012326943	A1		27-12-2012	
