



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2006 008 789 U1** 2007.11.08

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2006 008 789.3**

(51) Int Cl.⁸: **H01Q 23/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **01.06.2006**

(47) Eintragungstag: **04.10.2007**

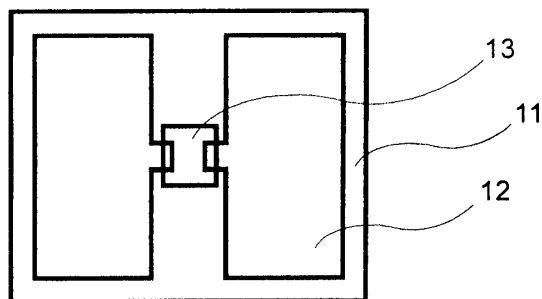
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **08.11.2007**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Zissel, Hardy, 15711 Königs Wusterhausen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kontaktelement mit RFID-Chip zur Verbindung des Chips mit einer Antenne**

(57) Hauptanspruch: Kontaktelement zum herstellen einer Verbindung zwischen RFID-Chip und einer Antennenstruktur, welches auf einem Substrat (11, 21, 31) eine elektrisch leitende Struktur (12, 22, 32) und einen mit ihr verbundenen RFID-Chip (13, 23, 33) enthält.



Beschreibung

Die Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement, welches einen RFID-Chip vorteilhafter Weise kapazitiv mit einer robusten Antenne verbindet.

Stand der Technik

[0002] Zur Identifizierung von Waren oder Transportgütern werden seit einigen Jahren auch Transponder eingesetzt, die per Hochfrequenz Informationen zu einer Kommunikationseinrichtung übertragen können. Diese Transponder bestehen meist aus einem RFID-Chip, welcher mit einer Antennenstruktur verbunden ist. Die Antennenstruktur besteht oft aus einem flexiblen Substrat, welches mit einer flexiblen leitenden Schicht versehen ist, die in der Art einer Antenne angeordnet ist und sich in Resonanz mit der Arbeitsfrequenz befindet. Handelt es sich dabei um eine hohe Frequenz, etwa im UHF (868 MHz) oder Mikrowelle (2,45 GHz), kommt die Antennenstruktur mit sehr kleinen Abmessungen aus.

[0003] Besonders zur Anbringung eines Transponders an einem Metallkörper, ist es erforderlich, eine sehr gut an den leitenden Untergrund angepasste Antenne zu konstruieren. Derzeit wird meist ein in sich voll funktionsfähiger Transponder an dem Metallkörper befestigt. Diese Konstruktionen haben gemeinsam, dass der Transponder von der Metalloberfläche absteht und leicht beschädigt werden kann. Eine Lösungsmöglichkeit für dieses Problem stellt die Verwendung des Metallkörpers selbst als Antenne dar. Hierfür kommt die Benutzung einer speziellen Struktur, die in das Metall eingebracht wird, in Betracht. Als diese Struktur kann z.B. die Schlitzantenne dienlich sein. Kontaktiert man nun mit herkömmlichen Technologien (z.B. Lötten, Kleben, Bonden) den Chip an einer Schlitzantenne, die durch ein, gegenüber dem kleinen und empfindlichen Chip, sehr robustes Metallelement darstellt, kommt es schnell zu dem Problem, dass thermische oder mechanische Spannungen zu mechanischen Verschiebungen führen, die den Chip leicht zerstören können. Auch die Herstellung der Verbindung zwischen dem sehr kleinen Chip und dem massiven Material der Antenne stellt bereits ein gewisses Problem dar. Hierzu bieten allerdings einige Chiphersteller so genannte Strips an. Das sind kleine Kunststoffträger, die mittels Metallisierung die Kontaktflächen des aufgebrachten Chips derart vergrößern, dass eine galvanische Kontaktierung mit herkömmlichen Technologien (z.B. Lötten, Kleben, Klemmen) erleichtert wird. Allerdings haben diese Strips den Nachteil, dass sie immer noch mit feinen Werkzeugen filigran gehandhabt werden müssen. Des Weiteren sind sie meist selbst so klein, dass sie Verspannungen des Materials der Antenne nur bedingt ausgleichen können.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es eine Verbindungsmöglichkeit zwischen RFID-Chip und robuster metallischer Antenne zu schaffen, die zum einen den Verbindungsprozess in der Herstellung des Transponders vereinfacht, Fehlermöglichkeiten ausschließt und andererseits die Einheit Chip – Antenne sehr robust gegenüber thermischer, mechanischer und elektrischer Belastung zu gestaltet.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Kontaktelement nach dem unabhängigen Anspruch 1 gehst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von abhängigen Unteransprüchen.

[0006] Das erfindungsgemäße Kontaktelement besitzt den Vorteil, dass im ersten Fertigungsschritt z.B. mit herkömmlichen Bond- oder Klebtechnologien der RFID-Chip auf einem Substrat, vorzugsweise aus flexiblen Kunststoff oder Hartpapier, mit leitender Schicht befestigt werden kann und das gesamte Gebilde anschließend mittels größerer Fertigungsschritte sehr einfach z.B. an einem robusten Metallteil, welches eine Antennenstruktur umfasst, appliziert werden kann.

[0007] Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit der elektrisch isolierten Montage des Chips an dem Metallteil. Dies ist erreicht, indem der Chip und die leitende Struktur auf der, der dem Metall abgewandten Seite des Substrates platziert werden. Dadurch wird die Empfindlichkeit gegenüber thermischen und elektrischen Störeinflüssen erhöht und der Einsatz von RFID-Chips, die keine galvanische Verbindung zwischen ihren Antennenanschlüssen vertragen, ermöglicht.

[0008] Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit der rein kapazitiven Kopplung zwischen der leitenden Struktur und der Antenne. Dies verringert die Möglichkeit, dass elektrische Störimpulse den Chip erreichen. Außerdem wird die kapazitive Kopplung bereits bei der Erzeugung von sehr geringen Flächen der elektrisch leitenden Struktur auf dem Substrat erreicht. Bei UHF-Chips, die bei 868 MHz arbeiten, genügen bereits ca. 18 mm² Fläche pro leitender Struktur auf dem Substrat gegenüber der Antennenstruktur. Daraus ergibt sich, dass bei Realisierung etwas größerer Metallflächen die Applizierung am Metall mit gossen Tolleranzen erfolgen kann.

[0009] Durch die Verwendung einer selbstklebenden Klebeschicht wird erreicht, dass zum einen das Bauteil leicht von einem tragenden Wachspapier entnommen und zum anderen sehr einfach auf dem, die Antennenstruktur umfassenden, Material befestigt werden kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Figuren einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) Draufsicht auf ein Kontaktelement, welches auf einem Substrat den RFID-Chip und die leitende Struktur enthält,

[0012] [Fig. 2](#) Draufsicht auf ein Kontaktelement, dessen leitende Struktur bereits die Form einer Schlitzantenne darstellt,

[0013] [Fig. 3](#) Schnittansicht, die die Befestigung des Kontaktelementes an einer Antennenstruktur darstellt.

[0014] Die Ausführungsform nach [Fig. 1](#) stellt ein Kontaktelement, vorzugsweise für galvanisch isolierte, kapazitive Kopplung dar. Der Vorteil besteht in der sehr einfachen Handhabbarkeit und robusten Kontaktierung des Chips (**13**) mit der Antennenstruktur. Die aufgebrachte Klebstoffschicht ist nicht dargestellt. Sie kann auf einer beliebigen Seite des Kontaktelementes aufgebracht werden. Die Aufbringung auf der Seite der leitenden Struktur (**12**) und des Chips (**13**) hat den Vorteil, dass der Abstand zwischen leitender Struktur und Antenne auch bei relativ dickem Substrat (**11**) besonders gering ausgeführt werden kann. Der Nachteil besteht in der Möglichkeit, dass die Klebeschicht (**35**) durchstoßen werden kann und es zu einer galvanischen Verbindung zwischen Chip und Antenne kommt. Das führt zu einer besonders guten Hochfrequenzverbindung zum anderen allerdings auch zu der Möglichkeit, dass Störimpulse nicht mehr so sehr gut vom Chip abgehalten werden. Ob das allerdings überhaupt ein Nachteil darstellt, hängt von den Eigenschaften des Chips selbst und von der Antennenstruktur (**34**) ab. Kommt hier eine Schlitzantenne zum Einsatz, ist auf Grund der galvanisch geschlossenen Struktur dieser Antennenform die Einstreuungsmöglichkeit für elektrische Störimpulse ohnehin sehr gering.

[0015] Wird der Klebstoff auf der leitenden Struktur (**12**) abgewandten Seite des Substrates aufgebracht, hat das zum Vorteil, dass auf Grund der Dicke des Substrates eine sehr konstante kapazitive Verbindung hergestellt wird und zum anderen, dass eine sehr gute galvanische Isolation zwischen dem Chip und der Antenne gebildet wird. Außerdem ist die Leitende Struktur bei mechanischen Bewegungen der Metallteile der Antenne gegeneinander sehr gut vor Zerstörung geschützt. Die Übertragung von thermischen Einflüssen, ausgehend von Temperaturänderungen des die Antenne bildenden Metalls, wird ebenfalls sehr gut unterdrückt. Da das Substrat erwartungsgemäß etwas dicker ausfällt als die Klebstoffschicht ist die Fläche der leitenden Struktur et-

was größer zu wählen um die gleiche Kapazität zu erreichen.

[0016] Kommt eine leitende Struktur nach [Fig. 2](#) zum Einsatz, muss zwar die Positionierung bei der Applikation auf dem, die Antennenstruktur umfassenden Metalls, etwas genauer erfolgen. Man gewinnt allerdings den Vorteil, dass die Kopplung zur Antenne noch sicherer ausfällt und durch die galvanisch geschlossene Struktur (**22**) der Chip (**23**) zusätzlich, besonders vor und während der Montage, gegen Störimpulse geschützt ist. Die Vergrößerte Klebefläche kann ebenfalls der Stabilität dienen.

[0017] In [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht eines an einer metallischen Antennenstruktur applizierten Kontaktelementes mit RFID-Chip dargestellt. Wie beschrieben ist es unter Umständen sinnvoll, das Kontaktelement anders herum, also mit der leitenden Struktur und dem Chip abgewandten Seite zu befestigen. Dann ist allerdings der Chip (**33**) nicht mehr innerhalb der Antennenstruktur untergebracht und eine weitere Verkapselung z.B. mittels Vergussmasse ist sinnvoll. Durch die Anbringung der Vertiefung beiderseits der Antennenstruktur innerhalb des Metalls wird erreicht, dass das Kontaktelement mit dem Chip unterhalb der Oberflächenebene des Metalls angeordnet wird und somit besonders gut gegen mechanische Fremdeinwirkungen geschützt ist.

[0018] Um die Applizierung auf dem Metall sehr stabil auszuführen, kann das Metall im Gebiet der Antennenstruktur und des Chips (**13**, **23**, **33**) partiell mit einer nichtleitenden Vergussmasse mit guten Hochfrequenzeigenschaften vergossen werden. Je nach zu erwartenden mechanischen und thermischen Belastungen kann ein harter, elastischer oder doppel-schichtiger Verguss gewählt werden. Dadurch wird erreicht, dass die gesamte Anordnung besonders robust wird und auch, dass die Eigenschaften des Klebstoffs (**35**), die sich unter Umständen im Laufe der Benutzung verändern, an Wichtigkeit verlieren. Der Klebstoff ist mit seinen Eigenschaften somit nur während des Herstellungsprozesses relevant. Er kann also auch während des Vergusses durch Haltwerkzeuge ersetzt oder bei horizontaler Anordnung auch weggelassen werden.

[0019] Sind besonders hohe mechanische Beanspruchungen zu erwarten oder soll die Installation sehr kurzfristig oder temporär erfolgen, kann die Verklebung und der Verguss auch entfallen.

[0020] In diesem Fall kann es sinnvoll sein, dass das Substrat (**11**, **21**, **31**) dicker und stabiler ausgeführt wird und das Kontaktelement mittels Klemmvorrichtung an der Antenne fixiert wird. Die Größe der Fläche der leitenden Struktur (**12**, **22**, **32**) und deren Dicke sind entsprechend anzupassen.

[0021] Zur Befestigung des Chips auf dem Kontaktelement können herkömmliche Technologien wie Bonden, Löten, Kleben zum Einsatz kommen. Stehen diese Technologien nicht zur Verfügung oder kommen eher geringe Stückzahlen zum Einsatz, ist die Befestigung mittels des erwähnten vorgefertigten Strips sinnvoll.

[0022] Das Kontaktelement sollte zur einfacheren Positionierung auf der dem Klebstoff abgewandten Seite eine Markierung erhalten. Diese Markierung kennzeichnet die Mitte zwischen den beiden Metallflächen. Mittels dieser Markierung kann das Kontaktelement einfach mittig auf den Kontaktstellen der Antenne positioniert werden.

[0023] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Schutzansprüche

1. Kontaktelement zum herstellen einer Verbindung zwischen RFID-Chip und einer Antennenstruktur, welches auf einem Substrat (**11, 21, 31**) eine elektrisch leitende Struktur (**12, 22, 32**) und einen mit ihr verbundenen RFID-Chip (**13, 23, 33**) enthält.

2. Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch Leitende Struktur (**12, 32**) derart gestaltet ist, dass sie sich selbst, ohne externe Elemente, nicht in Resonanz zur Arbeitsfrequenz befindet.

3. Kontaktelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**12, 22, 32**) derart ausgeführt ist, dass sie die Struktur der zu kontaktierenden Antenne (**34**) zumindest teilweise überdeckt.

4. Kontaktelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**12, 32**) hinreichend große Flächen besitzt, die die Verbindung zur Antenne (**34**) kapazitiv herstellen.

5. Kontaktelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächen (**12, 32**) schmal und länglich ausgeführt sind, um eine hinreichende Kapazität zu einer Schlitzantenne (**34**) herzustellen.

6. Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**22**) zumindest teilweise die Struktur der zu kontaktierenden Antenne (**34**) nachbildet.

7. Kontaktelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur

(**22, 32**) auf dem Substrat (**21, 31**) derart gestaltet ist, dass sie einen primären Strahler darstellt, der mit der zu verbindenden Antennenstruktur (**34**) gekoppelt ist.

8. Kontaktelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**22, 32**) auf dem Substrat derart geformt ist, dass sie die Struktur einer Schlitzantenne (**24, 34**) umfasst.

9. Kontaktelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem Substrat erzeugte Schlitzantenne (**24**) als primärer Strahler mit einer sekundären Schlitzantenne (**34**) gekoppelt ist.

10. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (**11, 21, 31**) mittels Klebeschicht (**35**) an der zu kontaktierenden Antenne (**34**) befestigt ist.

11. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**12, 22, 32**) mittels Klebeschicht (**35**) an der zu kontaktierenden Antenne (**34**) befestigt ist.

12. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es mittels Klemmvorrichtung (nicht dargestellt) an der zu kontaktierenden Antenne (**34**) befestigt ist.

13. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Struktur (**12, 22, 32**) galvanisch mit der zu kontaktierenden Antenne (**34**) verbunden ist.

14. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es auf der Oberfläche eine Markierung enthält, die die Mitte zwischen den Flächen der Leitenden Struktur kennzeichnet.

15. Kontaktelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitende Struktur beidseitig mit Kunststoff umschlossen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

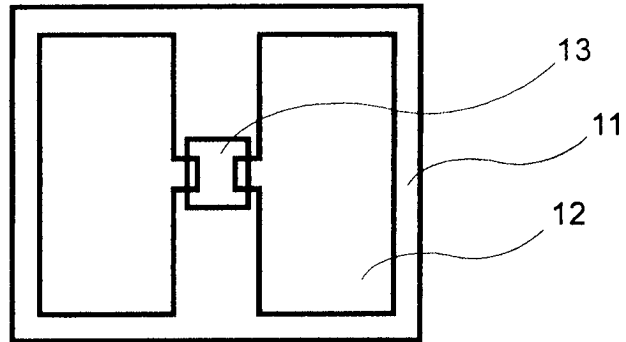


Fig. 1

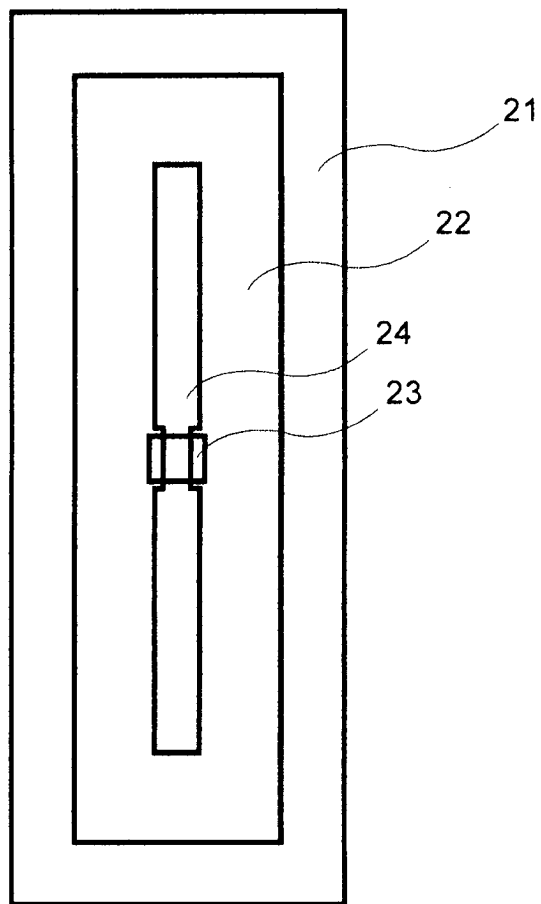


Fig. 2

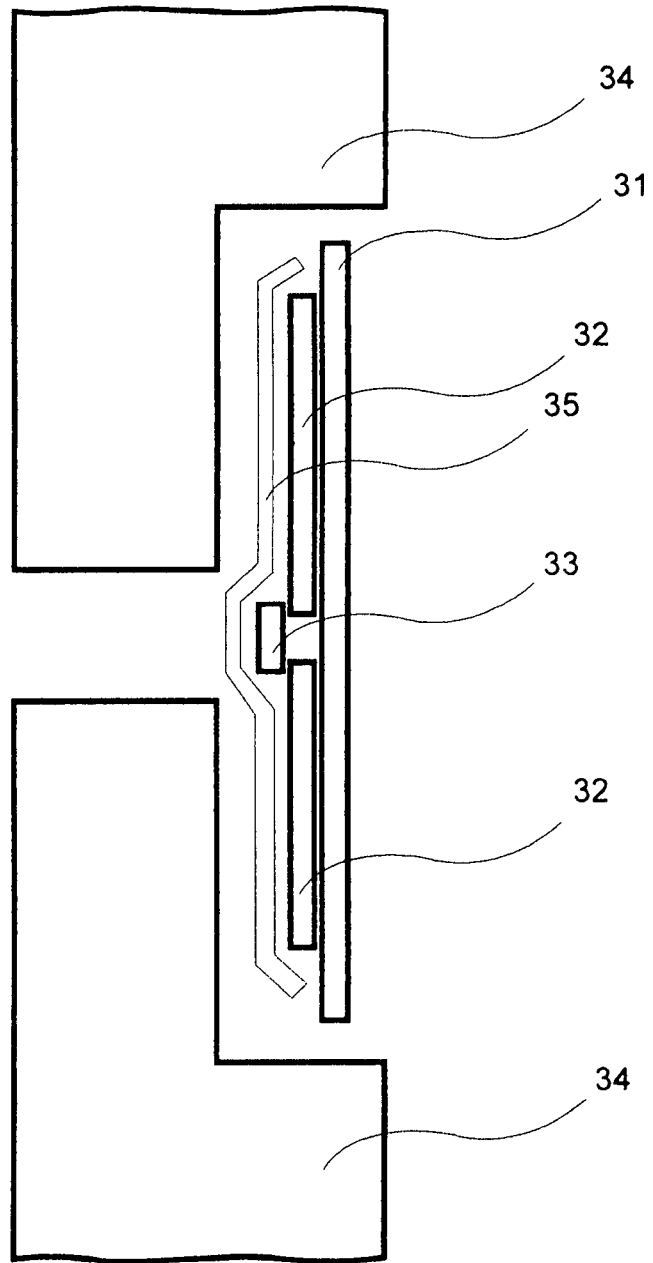


Fig. 3