

(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
20. Mai 2010 (20.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/054796 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01Q 1/22 (2006.01) H01Q 9/04 (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01) H01Q 21/06 (2006.01)
H01Q 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/008020

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2009 (10.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 056 729.9
11. November 2008 (11.11.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): KATHREIN-WERKE KG [DE/DE]; Anton-
Kathrein-Strasse 1-3, 83022 Rosenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LANKES, Thomas
[DE/DE]; Uhlandstrasse 2, 83024 Rosenheim (DE).
MIERKE, Frank [DE/DE]; Innere Wiener Strasse 8,
81667 München (DE). SCHILLMEIER, Gerald
[DE/DE]; Esswurmstrasse 19, 81371 München (DE).

(74) Anwälte: FLACH, Dieter et al.; Adlzreiterstrasse 11,
83022 Rosenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RFID ANTENNA SYSTEM

(54) Bezeichnung : RFID-ANTENNEN-SYSTEM

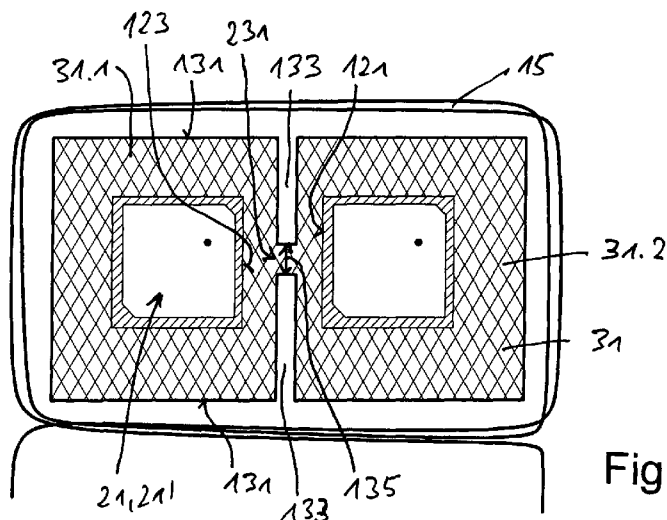


Fig. 3

(57) Abstract: An improved RFID antenna system using a first RFID antenna device (in the form of a magnetic antenna (15)) and using a second RFID antenna device (21, 21') using a flat antenna is distinguished by the following features: the second RFID antenna device comprises one flat antenna (21, 21') or a group antenna with at least two flat antennas (21, 21'), and the metal plane of the flat antenna (21, 21') and/or the earth or reflector plane (31; 31.1; 31.2) is divided into metal, earth or reflector plane sections (31.1; 31.2) by slots, interruptions and/or recesses (133), wherein the metal, earth or reflector sections (31.1; 31.2) are electrically conductively separated from one another or are electrically conductively connected to one another.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/054796 A1



Ein verbessertes RFID-Antennen-System unter Verwendung einer ersten RFID-Antenneneinrichtung (in Form einer magnetischen Antenne (15)) und unter Verwendung einer zweiten RFID-Antenneneinrichtung (21, 21') unter Verwendung einer Flächenantenne zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus: die zweite RFID-Antenneneinrichtung umfasst die eine Flächenantenne (21, 21') oder eine Gruppenantenne mit zumindest zwei Flächenantennen (21, 21'), und die Metallfläche der Flächenantenne (21, 21') und/oder die Masse- oder Reflektorfläche (31; 31.1; 31.2) ist durch Schlitze, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen (133) in Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1; 31.2) gegliedert, wobei die Metall-, Masse- oder Reflektor-Abschnitte (31.1; 31.2) voneinander galvanisch getrennt oder miteinander galvanisch verbunden sind.

5

10

RFID-Antennen-System

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein RFID-Antennen-System nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Ein gattungsbildendes RFID-Antennen-System ist beispielsweise aus der DE 10 2007 018 059 A1 bekannt geworden. Diese Vorveröffentlichung befasst sich mit der Aufgabe, eine verbesserte RFID-Antennenanlage auf Basis zweier RFID-Systeme zu schaffen, die mit unterschiedlichen Frequenzen arbeiten. Ein derartiges RFID-Antennensystem kann beispielsweise einerseits eine Antenneneinrichtung für ein elektronisches Artikel-Sicherungs-System (EAS) und andererseits eine Antenneneinrichtung für ein Waren-Identifikations-System (WIS) zum Auslesen von mit einem Mikrochip versehenen Tags umfassen. Alternativ kann die Antennenanlage auch zwei - in zwei getrennten Frequenzbändern arbeitende - eigenständige Waren-Identifikations-Systeme beinhalten oder umfassen. Dabei soll es sich um ein grundsätzlich einfach aufgebautes System handeln, wobei sichergestellt sein soll, dass die unterschiedlichen Antennensysteme z.B. zum einen für das EAS-System und zum anderen für

35

das WIS-System sich nicht nachteilig beeinflussen sollen. Mit anderen Worten soll eine optimale Integration beider Systeme ermöglicht werden.

5 Das gattungsbildende RFID-Antennen-System umfasst dabei zumindest eine erste RFID-Antenneneinrichtung beispielsweise für ein elektronisches Artikel-Sicherungs-System (EAS) und zumindest eine zweite RFID-Antenneneinrichtung z.B. für ein Waren-Identifikations-System (WIS). Das be-
10 schriebene herkömmliche EAS-Überwachungssystem ist dabei so aufgebaut, dass die Antenneneinrichtung in einer Seitenbegrenzung beispielsweise eine oder vorzugsweise zwei näherungsweise rechteckförmige Rahmenantennen umfasst. Zusätzlich zu diesem Antennensystem für das elektronische
15 Artikelüberwachungs-System (EAS) ist ein UHF-RFID-System vorgesehen, welches zur Waren-Identifikation (WIS) Patchantennen verwendet, die bevorzugt innerhalb der Rahmenantennen angeordnet sind.

20 Somit basiert eines der in der Antennenanlage vorhandenen Systeme in der Regel auf der Verwendung von magnetischen Antennen, also Antennen, die häufig in Form von Rahmen- oder Schleifenantennen gebildet sind. Derartige Antennen sind dadurch charakterisiert, dass zum einen bezüglich der
25 Feldverteilung die magnetische Komponente gegenüber der elektrischen Komponente überwiegt und zwar umso mehr, je kleiner der Umfang der Antenne gegenüber der Wellenlänge (λ) ist. Zum anderen sind derartige magnetische Antennen dadurch charakterisiert, dass die Leistungsabstrahlung
30 derartiger Antennen trotz hoher magnetischer Feldstärken vergleichsweise gering ist. Derartige magnetische Antennen arbeiten üblicherweise im Frequenzbereich unterhalb 30 MHz. Bei dem in Rede stehenden elektronischen Artikel-Si-

cherungs-System kann beispielsweise der Bereich um 8,2 MHz und bei dem WIS-System der Frequenzbereich um 13,56 MHz zum Einsatz kommen (HF-RFID-System).

5 Das demgegenüber zweite RFID-System (welches beispielsweise für ein Waren-Identifikations-System WIS vorgesehen ist) arbeitet mit Antennentypen, bei denen die elektromagnetische Abstrahlung im Vordergrund steht. Mögliche Antennenformen dabei sind unter anderem Schlitz-, Patch-
10 oder Dipolantennen sowie Gruppenantennen aus diesen Elementen oder Strahlern. Es kann sich dabei beispielsweise um ein UHF-RFID-System handeln, welches in einem Bereich von 800 MHz bis 1 GHz sendet bzw. empfängt, bevorzugt beispielsweise in einem Bereich von 865 MHz bis 868 MHz oder
15 beispielsweise von 900 MHz bis 930 MHz. Die dabei in Rede stehenden Antennen benötigen eine elektrisch leitende Flächenausdehnung (im Folgenden "Flächenstrahler" genannt). Die elektrisch leitende Fläche beispielsweise in Form einer Metallfläche kann dabei als Antenne selbst (also als Schlitzstrahler), als Gegengewicht der Anregung
20 (beispielsweise in Form einer Patchantenne) oder als Reflektor (beispielsweise im Falle eines Dipols oder Kreuzdipols vor einem Reflektor) dienen.

25 Soll ein derartiges Antennensystem mit zwei RFID-Einzelsystemen zur Anwendung gelangen, die in unterschiedlichen Frequenzbereichen arbeiten (so dass eines als eher "hochfrequentes" System gegenüber dem anderen als eher "niedrigfrequentes" System bezeichnet werden kann), so würde sich
30 anbieten, die auf der elektromagnetischen Strahlung basierende Flächenantenne innerhalb der auf der überwiegend magnetischen Kopplung basierenden magnetischen Antenne (insbesondere in Form einer Rahmen- oder Schleifenantenne)

anzuordnen.

Die für die Flächenantennen gewünschten großen metallischen Flächen bewirken allerdings Feldveränderungen und Abschirmungen, die zu einer Schwächung der rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne (beispielsweise für das erwähnte EAS-System oder das HF-RFID-System) führen würde. Diese Effekte sind besonders nachteilig dann, wenn die Flächenantenne beispielsweise parallel zur Schleifenantenne oder in der Ebene der Rahmen- oder Schleifenantenne positioniert werden würde, wenn also mit anderen Worten die Schleifenantenne die Metallfläche oder zumindest Teile der Flächenantenne umschließen würde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, ein verbessertes RFID-Antennensystem unter Verwendung einer magnetische Antenne und einer Flächenantenne, die in unterschiedlichen Frequenzbereichen arbeiten, zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird mit einfachen Mitteln ein verbessertes RFID-Antennen-System geschaffen, welches insbesondere geeignet ist als Waren-Identifikations-System (WIS) neben weiteren, niederfrequenten RFID-Systemen (beispielsweise einem Artikel-Sicherungs-System EAS oder einem niederfrequenten WIS-System) eingesetzt zu werden.

Mit anderen Worten kann es sich bei dem erfindungsgemäßen Antennensystem um ein solches handeln, bei dem ein Sicherheitsportal beispielsweise für ein EAS-System um ein Waren-Identifikations-System (UHF-RFID-System) erweitert wird, oder bei dem beispielsweise zwei WIS-Systeme (HF-RFID und HF-RFID-System) zum Beispiel für die Automatisierungstechnik (insbesondere zum Einsatz im Zusammenhang mit einem Förderband bestimmt) verwendet werden.

- 10 Die erfindungsgemäß verwendeten Flächenantennen (beispielsweise Patchantennen, Schlitzantennen oder aber auch Dipolstrahler beispielsweise unter Verwendung eines Reflektors etc.) zeichnen sich dadurch aus, dass die im Zusammenhang mit einer entsprechenden Strahlereinrichtung
- 15 (beispielsweise Dipolstrahler oder Patchstrahler) verwendete Metall- oder Reflektorfläche in ihrer konstruktiven Gestaltung verändert wird. Unter dem Begriff "Flächenantenne" werden dabei Antennentypen verstanden, die z.B. eine die Antenne bildende Metallfläche aufweisen (bspw. in
- 20 Form eines Schlitz- oder Patchstrahlers) und/oder die eine zusätzlich zum Strahler vorgesehene Masse- oder Reflektorfläche aufweisen, bspw. eine Masse- oder Reflektorfläche, vor der ein Dipolstrahler, ein Dipolquadrat etc. oder auch eine Patchantenne sitzt, die neben einer die Antenne bildenden Metallfläche zusätzlich auch noch eine Masse- oder
- 25 Reflektorfläche aufweist. Erfindungsgemäß weist nämlich die Metall-, Masse- oder Reflektorfläche Unterbrechungen, Einschnitte etc. auf, wodurch die Umfangslänge der Masse- und/oder Reflektorfläche insgesamt vergrößert wird. Möglich ist auch die galvanische Trennung der Masse- und/oder
- 30 Reflektorfläche in mehrere Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte. Ferner ist es auch möglich, dass insbesondere bei Verwendung einer Gruppenantenne (die beispiels-

weise zwei seitlich zueinander versetzt liegende Patchstrahler oder Dipolstrahler umfasst), die an sich gemeinsame Masse- und/oder Reflektorfläche für die beispielsweise beiden Strahler oder Strahlereinrichtungen in mehreren Masse- und/oder Reflektorflächen-Abschnitte gegliedert ist. Diese in mehrere Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte gegliederte Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche kann dabei auch über leitende Materialabschnitte oder über verbleibende Materialbrücken zu einer im elektrischen Sinne gemeinsamen, auf einem gemeinsamen Potenzial liegenden Masse- und/oder Reflektorfläche verbunden sein. Es können sogar bei Einbringen von Einschnitten in die gemeinsame Masse- und/oder Reflektorfläche zusätzliche, die Kanten der Masse- und/oder Reflektorfläche überbrückende (und unter anderem mit konzentrierten Bauteilen bestückte) Verbindungsstege zwischen einzelnen Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitten vorgesehen sein.

Eine Antennenanordnung mit zumindest zwei Patchantennen, die vor einer Masse- und/oder Reflektorfläche angeordnet sind, ist grundsätzlich auch aus der DE 10 2004 013 643 A1 bekannt geworden. Die beiden hieraus bekannten Patchantennen sitzen jeweils vor einer zugeordneten Massefläche, die von der Massefläche der benachbarten Patchantenne galvanisch getrennt ist. Hintergrund dieser galvanischen Trennung ist eine verbesserte Entkopplung zu erzielen, nämlich dann, wenn die eine Antenne als Sendeantenne und die andere Antenne als Empfangsantenne verwendet wird. Mit anderen Worten beschreibt die vorstehend genannte Vorveröffentlichung die Verwendung zweier getrennter und unabhängiger Antennen, die in kleinem Abstand voneinander positioniert sind. Zur Vermeidung einer Verkopplung dieser beiden unabhängigen Antennen ist deshalb die galvanische Trennung

der Massefläche vorgeschlagen. Demgegenüber befasst sich jedoch die vorliegende Erfindung mit dem Problem einer Verbesserung der Antennenanordnung mit zwei RFID-Antennensystemen, bei welchen eine Rückwirkung des höher frequen-

5 ten Antennensystems auf das nieder frequente Antennensystem vermieden werden soll, unabhängig davon, ob das höher frequente Antennensystem ein Einzelflächenstrahler oder eine Gruppenantenne mit zumindest zwei Flächenstrahlern umfasst.

10

Die oben erläuterte erfindungsgemäße Antennenanordnung eignet sich vor allem dann, wenn neben den erwähnten Flächenantennen für ein RFID-Antennensystem (insbesondere für ein Waren-Identifikations-System - WIS) eine weitere

15 Antenneneinrichtung, beispielsweise in Form einer magnetischen Antenne (also beispielsweise in Form einer Rahmen- oder Schleifenantenne) zum Einsatz kommen soll (beispielsweise für ein elektronisches Artikel-Sicherungs-System), welches gegenüber den Flächenantennen (beispielsweise in

20 Form des Waren-Identifikations-Systems WIS) mit niedrigerer Frequenz (und damit größerer Wellenlänge) arbeitet. Denn die erwähnte Gliederung und/oder Aufteilung der Masse- und/ oder Reflektorfläche in mehrere Masse- und/oder Reflektorflächeabschnitte unter Erhöhung der

25 Umfangslänge der gesamten Masse- und/oder Reflektorfläche führt dazu, dass der Einfluss der Masse- und/oder Reflektorfläche für das andere Antennensystem mit einer Wellenlänge λ_2 verringert wird, wenn $\lambda_2 > \lambda_1$ ist, wobei λ_1 die Wellenlänge beispielsweise für die elektro-magnetisch

30 strahlende Flächenantenne und λ_2 die Wellenlänge beispielsweise für die magnetisch wirkende Rahmen- oder Schleifenantenne darstellt. Dabei sind die Antennen für das in Rede stehende RFID-Antennensystem für eine für

diese Flächenantennen vorgesehene Betriebsfrequenz bzw. Betriebswellenlänge λ_1 ausgelegt, wobei die Masse- und/oder Reflektorfläche an sich eine beliebige Größe aufweisen kann, allerdings größer sein soll als die Größe der Flächenantenne bzw. zugehörigen Masse- und/oder Reflektorfläche (in senkrechter Draufsicht auf die Flächenantennen und damit auf die zugehörige Masse- und/oder Reflektorfläche).

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von weiteren Ausführungsbeispielen erläutert, dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1a : eine schematische Darstellung eines Überwachungsbereiches oder -durchganges nach dem Stand der Technik, wobei in dem linken Antennensystem die für eine elektronische Artikel-Sicherung dienenden Antennen sowie die für ein Waren-Identifikations-System (WIS) vorgesehenen Antennen beispielhaft angedeutet bzw. gezeigt sind;

Figur 1b : eine schematische Ansicht auf die UHF-Antennenanordnung für ein elektronisches Artikel-Sicherungs-System (EAS) in Durchgangsblickrichtung bezüglich der Darstellung nach Figur 1a nach dem Stand der Technik;

Figur 2a : eine schematische Seiten- oder Querschnittsdarstellung senkrecht zu einer Reflektorfläche durch zwei Patchanordnungen und die sie umgebende magnetische Schleifenantenne nach dem Stand der Technik;

- Figur 2b : eine Draufsicht auf das Beispiel nach dem Stand der Technik bekannte Beispiel gemäß Figur 2a;
- 5 Figur 3 : ein zu Figur 2b vergleichbare Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes RFID-Antennensystem;
- Figur 4 : ein zu Figur 3 abweichendes Ausführungsbeispiel mit zwei völlig getrennten Metall- oder Masseflächen;
- 10
- Figur 5: ein zur Figur 4 abgewandeltes Ausführungsbeispiel unter Verwendung von zusätzlichen Verbindungsbrücken, die benachbarte Bereiche zweier Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche über konzentrierte Bauteile verbinden;
- 15
- Figur 6: ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel unter Verwendung von vier getrennten Metallflächen;
- 20
- Figur 7: ein zu Figur 4 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei dem zusätzlich weitere Teile der Masse-/Reflektorfläche über Verbindungsstege mit konzentrierten Bauteilen überbrückt werden;
- 25
- Figur 8a: eine Seiten- oder Querschnittsdarstellung bezüglich eines abgewandelten Antennensystems, bei dem sich die Metallflächen in Abständen zumindest teilweise zur Erzeugung einer kapazitiven Wechselwirkung überlappen;
- 30

- Figur 8b : eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8a;
- 5 Figur 9 : ein zu Figur 3 abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit dreieckförmigen Ausnehmungen oder Schlitten;
- 10 Figur 10 : ein zu Figur 3 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei welchem die Ausnehmungen oder Schlitten winklig zu einer Seitenbegrenzungskante der Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche verläuft;
- 15 Figur 11a : eine schematische Seiten- oder Querschnittsdarstellung senkrecht zu einer Reflektorfläche durch eine Patchanordnung sowie die sie umgebende magnetische Schleifenantenne gemäß dem Stand der Technik;
- 20 Figur 11b : eine Draufsicht auf das nach dem Stand der Technik bekannte Beispiel gemäß Figur 11a;
- 25 Figur 12a : eine schematische räumliche Darstellung zur Erläuterung eines Anwendungsfalles für eine der erfindungsgemäßen Antenneneinrichtungen, bei welcher auf einem Förderband Güter mit einem auszulesenden Tag an dem Antennensystem vorbei bewegt werden; und
- 30 Figur 12b : eine zur Figur 11b vergleichbare Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes RFID-Antennensystem, in welchem die einzige Patchantenne auf einer eher kreisförmigen Metallfläche ange-

ordnet ist.

- Ein Waren-Identifikations-System (WIS) gemäß der DE 10 2007 018 059 A1 z.B. in Form eines UHF-RFID-Systems umfasst nach Figur 1a und 1b zwei in einem Abstand 51 (Figur 1b) versetzt zueinander angeordnete Antenneneinrichtungen 1, zwischen denen hindurch ein Durchlassweg 3 längs der Durchlassrichtung 3' auf einer Bodenfläche 5 verläuft.
- 10 Die Antenneneinrichtungen 1 sind nach Art von Seitenbegrenzungen 1' gebildet, die im Wesentlichen eine quer oder insbesondere senkrecht zur Bodenfläche 5 verlaufende Höhen- oder Vertikalerstreckung 7, eine parallel oder im Wesentlichen parallel oder mit einer Komponente parallel zum
- 15 Durchlassweg 3 verlaufenden Quer- oder Horizontalerstreckung 9 und eine demgegenüber vergleichsweise schmal gestaltete Dickenerstreckung 11 quer oder senkrecht zur Durchlassrichtung 3 und damit insbesondere parallel zur Bodenfläche 5 aufweisen. Ferner sind in Figur 1 strichliert
- 20 rechteckförmige magnetische Antenne 15 (magnetische Rahmenantenne) dargestellt, die beispielsweise für ein herkömmliches elektronisches Artikel-Sicherungs-System (EAS) verwendet werden.
- 25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Patchantennen beschrieben, die aber nur beispielhaft für Flächenantennen erwähnt werden. Anstelle dessen könnten ebenso Schlitzstrahler oder beispielsweise Dipolstrahler (Einzeldipole, Kreuzdipole, Dipolquadrat etc.) in Form oder unter Verwen-
- 30 dung einer Metallfläche oder vor einer Masse- und/oder Reflektorfläche eingesetzt werden. Beschränkungen bestehen insoweit nicht.

Dabei wird zunächst noch auf die Figuren 2a und 2b Bezug genommen, welche eine Antennenanordnung gemäß der vorbekannten DE 10 2007 018 059 A1 mit zwei seitlich versetzt zueinander liegenden Flächenstrahlern 21 in Form von Patchantennen 21' zeigt, die beispielsweise für das höherfrequente Waren-Identifikations-System (WIS) z. B. in Form eines UHF-RFID-Systems verwendet werden.

Zu sehen ist also beispielsweise ein Paar von Patchantennen 21', die jeweils ein Substrat 23, eine Patchfläche 25 und eine unten liegende Masse- und/oder Reflektorfläche 27 umfassen, wobei die Patchfläche 25 und die Masse- und/oder Reflektorfläche 27 in einem Abstand entsprechend der Dicke des Substrats 23 angeordnet sind.

Wie aus der zeichnerischen Darstellung insbesondere aus Figur 2a auch zu ersehen ist, sind die beiden Patchantennen 21' parallel vor einer Masse- und/oder Reflektorfläche 31 angeordnet, und zwar derart, dass die untere Masse- und/oder Reflektorfläche 27 der jeweiligen Patchantenne 21' von der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 galvanisch getrennt (also in kapazitiver Anordnung dazu) zu liegen kommt. Die Masse- und/oder Reflektorfläche 31 überragt dabei in Draufsicht die Patchantennen und steht in allen Richtungen seitlich über die Patchantennen über. Die Masse- und/oder Reflektorfläche 31 kann beispielsweise aus Metall oder einem Metallblech oder beispielsweise auch aus einer mit Kupfer beschichteten Leiterplatine bestehen.

Ferner ist bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel in der unteren gemeinsamen Masse- und/oder Reflektorfläche 31 eine Durchtrittsöffnung 31', in der jeweiligen zur Patchantenne 21' gehörenden Masse- und/oder Reflektorfläche 27

eine dazu deckungsgleiche Durchtrittsöffnung 27' und durch das Substrat 23 hindurch laufend ein Durchlasskanal 35 ausgebildet, so dass durch diese gesamte Anordnung eine Speiseleitung 37 verläuft, die elektrisch-galvanisch mit der oben liegenden Patchfläche 25 an einem Speisepunkt 25' verbunden ist.

Alternativ dazu ist aber auch eine kapazitive Kopplung im Bereich des Speisepunktes 25' mit der Patchfläche 25 möglich. Schließlich ist auch eine Anspeisung der Patchfläche 25 so möglich, dass beispielsweise die Speiseleitung 37 auf der Oberfläche des Substrates 23 liegend und/oder verlaufend (also planparallel zur Ebene der Patchfläche) an der Patchfläche angeschlossen ist, beispielsweise am Rand der Patchfläche. Die Patchfläche kann aber auch beispielsweise eine U-förmige Ausnehmung oder ähnliches aufweisen, so dass die in der Ebene der Patchfläche 25 verlaufende Speiseleitung beispielsweise am Ende der U-förmigen Ausnehmung (also gegenüber dem umlaufenden Rand der Patchfläche weiter nach innen versetzt liegend) mit der Patchfläche elektrisch verbunden ist.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich die unten liegende Masse- und/oder Reflektorfläche 27 bis zur Umfangs-Seitenfläche 123 des Substrats 23, wohingegen die in der Draufsicht gemäß Figur 2b ersichtliche Patchfläche 25 im Abstand 39 vor der Seitenbegrenzung oder Seitenfläche 123 des Substrats 23 endet, also in Draufsicht mit kleinerer Längs- und Quererstreckung ausgebildet ist, als die untere Masse- und/oder Reflektorfläche 27 der Patchantenne 21'.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die zumindest nähe-

rungsweise quadratisch gebildete Fläche der Patchantenne 21' an zwei diagonal gegenüber liegenden Ecken mit einer Abschrägung 41 versehen, die der Abstimmung der Antenne dient.

5

Falls als Substrat 23 Luft verwendet wird, müssten entsprechende, lediglich der mechanischen Halterung der Patchfläche 25 dienende dielektrische Abstandshalter verwendet werden, worüber die Patchfläche 25 im Abstand gegenüber der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 gehalten und fixiert ist.

10

Zwei so gebildete Patchantennen gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 2a und 2b sind in einem Seitenabstand 43 (also in einem lichten Seitenabstand 43 zwischen zwei aufeinander zuweisenden Seitenbegrenzungsflächen 123 der beiden benachbarten Patchantennen) angeordnet, und zwar auf einer gemeinsamen Masse- und/oder Reflektorfläche 31, allgemein also eine Leitungs- oder Metallfläche 31.

20

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Abstand zwischen den beiden Mittelpunkten der Patchantennen bzw. den Schwerpunkten der beiden Patchantennen mit 45 bezeichnet.

Dieser Mitten-Abstand 45 sollte größer oder gleich dem 0,2-Fachen von λ (Lamda) bezogen auf die verwendete Betriebsfrequenz der Patchantennen, vorzugsweise der Mitten-Wellenlänge der verwendeten Frequenz sein, nämlich beispielsweise bei $0,2 \times 34 \text{ cm} \approx 5 \text{ cm}$ liegen.

30

Ein optimaler Abstand könnte bei

$$0,5 \times \lambda (\approx 0,5 \times 34 \text{ cm} \approx 17 \text{ cm})$$

liegen, insbesondere dann wenn beispielsweise das UHF-RFID-Antennensystem bei einer Frequenz von 868 MHz arbeitet.

- 5 Die Kantenlängen einer Patchantenne oder eines Patchantennenpaares, d.h. insbesondere der zugehörigen Masse- und/oder Reflektorfläche 31, können beispielsweise vorzugsweise zwischen 5 cm bis 50 cm betragen.
- 10 Die verwendeten Patchantennen 21' zur Ermöglichung eines elektronischen Waren-Identifikations-Systems (WIS) arbeiten bevorzugt in dem UHF-Frequenzbereich, also beispielsweise in einem 800 MHz- bis 950 MHz- oder 1000 MHz-Bereich (insbesondere in einem Bereich von 865 MHz bis 868 MHz
- 15 oder in einem Bereich beispielsweise von 900 MHz bis 930 MHz). Wird das vorstehende, in einem ersten Frequenzbereich f1 arbeitende Antennensystem mit einem weiteren Antennensystem unter Verwendung einer magnetischen Antenne 15, also insbesondere einer Rahmen- oder Schleifenantenne
- 20 15 eingesetzt, welche beispielsweise in einem vom ersten Frequenzbereich f1 abweichenden niedrigeren Frequenzbereich f2 arbeitet (beispielsweise in einem Bereich von 30 KHz bis 30 MHz, insbesondere um 8,2 MHz, wenn es sich insbesondere um ein EAS-System handelt), so kommt es zu
- 25 einer nachteiligen Schwächung der Rahmen- oder Schleifenantenne. Die Flächenantennen arbeiten dabei, wie erwähnt, in einem höheren Frequenzbereich als die Rahmen- oder Schleifenantennen.
- 30 Anhand von Figur 3 ist nunmehr eine erfindungsgemäße Verbesserung gegenüber einer anhand von Figuren 2a und 2b gezeigten Variante dargestellt, und zwar in einer schematischen Draufsicht vergleichbar der Darstellung gemäß Figur

2b. In Abweichung zu Figur 2b jedoch sind nunmehr an den beiden Längsseiten 131 der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 (also in der Richtung, in der die beiden Patchantennen 21' versetzt zueinander liegen) aufeinander zulaufende
5 schlitzförmige Unterbrechungen 133 in die Masse- und/oder Reflektorfläche 31 eingearbeitet, die in einem Abstand 135 zueinander enden. Mit anderen Worten sind die schlitzförmigen Unterbrechungen 133 in einem Bereich senkrecht zur Anbaurichtung bzw. parallel zu den beiden benachbarten
10 Seitenbegrenzungen 121 der Patchantennen 21' verlaufend angeordnet. Durch die beiden aufeinander zu liegenden Enden der schlitzförmigen Unterbrechung 133 ist ein Verbindungsabschnitt 231 zwischen den beiden Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitten 31.1 und 31.2 gebildet. Mit
15 anderen Worten wird durch die beiden schlitzförmigen Unterbrechungen 133 die an sich vorgesehene Masse- und/oder Reflektorfläche 31, die durch die Rechteckform mit vorgegebener Länge und vorgegebener Breite gekennzeichnet ist, in zwei Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte
20 31.1 und 31.2 gegliedert, die durch die Verbindungsabschnitte oder die Verbindungsbrücke 231 leitend, also galvanisch verbunden sind.

Bei der Variante gemäß Figur 3 handelt es sich also um ein
25 RFID-Antennensystem mit einer ersten RFID-Antenneneinrichtung 15 mit einer magnetischen Antenne 15 und einer zweiten RFID-Antenneneinrichtung mit zumindest zwei Flächenantennen 21, 21', wobei die Flächenantennen 21, 21' im Wesentlichen oder überwiegend eine Abstrahlung auf Basis
30 einer elektromagnetischen Kopplung in einem Frequenzbereich f_1 erzeugen. Die zweite RFID-Antenneneinrichtung bildet insoweit also eine Gruppenantenne mit zwei Flächenantennen 21, 21'. Demgegenüber erzeugt die magnetische

Antenne 15 eine Abstrahlung im wesentlichen oder überwiegend auf einer magnetischen Kopplung basierend in einem gegenüber dem ersten Frequenzbereich f_1 niedrigeren Frequenzbereich f_2 . Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist
5 die zweite RFID-Antenne in Form einer Gruppenantenne mit zumindest zwei Flächenantennen 21, 21' im Wesentlichen oder zumindest näherungsweise innerhalb der rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne 15 angeordnet, wobei die Anordnung derart ist, dass bei Betrachtung senkrecht zur Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche 31 der
10 Flächenantenne 21, 21' innerhalb der rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne 15 liegt.

Die zweite RFID-Antenneneinrichtung mit den beiden erwähnten Flächenantennen 21, 21' stellt eine Gruppenantenne dar. Eine Gruppenantenne dient dabei bekanntermaßen zum gemeinsamen Senden und/oder Empfangen von elektromagnetischen Wellen. Mit anderen Worten senden beide Flächenstrahler 21, 21' gleichzeitig mit der gleichen Frequenz
20 bzw. im gleichen Frequenzband oder empfangen gleichzeitig die gleiche Frequenz oder das gleiche Frequenzband.

Durch die erläuterte Gestaltung wird also die Gesamtlänge des Außenumfanges der Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche 31 vergrößert. Dadurch wird der Einfluss und insbesondere die Schwächung des in einem niederfrequenten Bereich arbeitenden zweiten RFID-Antennensystems (unter Verwendung beispielsweise einer Rahmen- oder Schleifenantenne) verringert, also jener Einfluss, der durch das
30 erste RFID-Antennensystem auf Basis von Flächenantennen in dem hochfrequenten Frequenzbereich ausgeübt wird.

Anhand von Figur 4 ist gezeigt, dass die Masse- und/oder

Reflektorfläche 31 nicht mehr in zwei galvanisch verbundene Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte 31.1 und 31.2 gegliedert sondern in zwei getrennte Masse- und/oder Reflektorflächen-Abschnitte 31.1 und 31.2 aufgeteilt ist.

5

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 ist gezeigt, dass zusätzliche Verbindungsbrücken 331 vorgesehen sein können, die an geeigneten Stellen angeordnet sind, die die Unterbrechungen 133 (beispielsweise in Form der erwähnten Schlitzte) überbrücken und die angrenzenden leitenden Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte 31.1 beidseitig der Schlitzte 133 vorzugsweise kapazitiv (oder unter Verwendung anderer Bauteile) miteinander verbindet. Dieses Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 eignet sich vor allem dann, falls die erwähnten Einschnitte 133 in der Metallfläche 31 eine zu starke Auswirkung auf das höherfrequente System haben, beispielsweise auf das Richtdiagramm. Durch die Überbrückung der Einschnitte 133 durch einzelne oder mehrere diskrete Bauteile (d.h. konzentrierte) Bauteile (durch aktive Bauteile, passive Bauteile, vorzugsweise in Form von Kapazitäten, Kondensatoren etc. - in verschiedenen Ausführungsformen z.B. als oberflächenmontierbare Bauteile in Form von SMD- oder als bedrahtete Bauteile) kann bei einer ausreichenden Frequenzdifferenz zwischen den beiden Systemen für das niederfrequente (magnetische) System erreicht werden, dass diese Überbrückungen hochohmig werden, wobei sie für das höherfrequente System (elektromagnetische Kopplung) niederohmig werden. Mit anderen Worten wird durch das zusätzliche Bauteil erreicht, dass die Schlitzte für das höherfrequente System quasi unwirksam werden.

30

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 ist gezeigt,

dass beispielsweise bei Verwendung von mehr als zwei Patchantennen, hier bei Verwendung von vier Patchantennen, diese beispielsweise auf vier getrennten Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitten 31.1, 31.2, 31.3 bzw. 31.4 angeordnet sein können. Aber auch hier könnten zusätzliche Verbindungsbrücken 331 vergleichbar mit dem Beispiel nach Figur 5 und/oder zurückgelassene Verbindungsabschnitte 231 vorgesehen sein, die zumindest zwei Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte verbinden oder jeweils eine Verbindung zu einem seitlich benachbarten Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitt aufweisen, so dass bei dieser Ausführungsform ggf. sogar alle vier Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte 31.1 bis 31.4 durch vier zurückgelassene Verbindungsabschnitte 231 elektrisch-galvanisch verbunden sein können.

Gemäß Figur 7 ist eine weitere Abwandlung gezeigt, bei welcher neben den getrennten Masse- und/oder Reflektorflächen-Abschnitten 31.1 und 31.2, vor denen jeweils eine Patchantenne 21' angeordnet ist, noch zusätzlich vier weitere Masse- und/oder Reflektorflächen-Abschnitte 31.3, 31.4, 31.5 und 31.6 vorgesehen sind, die in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls durch entsprechende Verbindungsbrücken 331 mit den Masse- und/oder Reflektorflächen 31.1 und/oder 31.2 in unterschiedlichen Variationen miteinander verbunden sind. Zusätzlich ist noch ein den Gesamtumfang der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 weiter vergrößernder in der jeweiligen Masse- und/oder Reflektorfläche endende Vergrößerungsschlitz 233 vorgesehen, der jeweils quer, d.h. im gezeigten Ausführungsbeispiel senkrecht zu der benachbart sitzenden Patchantenne 21' ausgerichtet verläuft und kurz vor der betreffenden Patchantenne 21' endet.

Anhand der Querschnittsdarstellung gemäß Figuren 8a und 8b ist lediglich gezeigt, dass die einzelnen Masse- und/oder Reflektorflächen auch auf unterschiedlichen Ebenen liegen können, also insbesondere in Parallelausrichtung auf unterschiedlichen Ebenen angeordnet sein können. Dabei können sich die Masseflächen 31.1 und 31.2 auch überlappen (wie dies bei der Darstellung gemäß Figur 8b in Draufsicht und gemäß Figur 8a in Seitenansicht) zu ersehen ist. Auch in diesem Falle können die Masse- und/oder Reflektorflächen 31 der beiden im Querschnitt gezeigten Patchantennen 21' ähnlich wie in Figur 5 oder 7 gezeigt über Verbindungsbrücken 331 miteinander verbunden sein. Anstelle dessen können auch durch Kanten und Stanzen zurückbelassene Materialabschnitte 231 vorgesehen sein, worüber die beiden versetzt zueinander liegenden, also auf zwei Ebenen zueinander ausgerichtete, Masse- und/oder Reflektorflächen 31 ähnlich wie in Figur 5 gezeigt miteinander verbunden sind. Durch die Aufteilung der Metall- oder Masseflächen 31 und ihrer Anordnung in verschiedenen Ebenen mit der dadurch bedingten, zumindest teilweisen Überdeckung wird eine kapazitive Kopplung für das höherfrequente Antennensystem ermöglicht.

Anhand von Figur 9 ist lediglich gezeigt, dass die Ausnehmungen oder Schlitze 133 nicht durch parallel zueinander verlaufende Begrenzungskanten an den Masse- und/oder Reflektorflächen gebildet sein müssen, mit anderen Worten also die Ausnehmungen nicht rechteckförmige Strukturen aufweisen müssen, sondern auch durch abweichende Formen gekennzeichnet sein können. Bei der Variante gemäß Figur 9 sind die Trennungs- oder Gliederungsslitze beispielsweise konvergierend oder dreieckförmig gestaltet, wobei auch andere Ausnehmungsformen und Gestaltungen möglich

sind.

Figur 10 zeigt zudem, dass die Trennungsschlitze auch nicht parallel zu einer sonstigen Begrenzungskante der Masse- und/oder Reflektorfläche ausgerichtet sein müssen, sondern beispielsweise auch quer dazu in einem Winkel α ausgerichtet sein können. Mehrere Schlitze müssen dabei nicht einmal parallel zueinander ausgerichtet sein und können zudem eine von der Rechteckform abweichende Form aufzuweisen.

Schließlich wird anhand der Figuren 11a und 11b sowie Figuren 12a und 12b gezeigt, dass die erfindungsgemäßen Vorteile bei einer schleifen- oder rahmenförmigen magnetischen Antenne 15 zum einen und bei einem Flächenstrahler 21 zum anderen beispielsweise in Form einer Patchantenne 21 auch dann vorhanden sind, wenn bezüglich einer Rahmen- oder Schleifenantenne 15 keine Gruppenantenne mit zumindest zwei Flächenstrahlern, sondern eine Antennenanordnung lediglich mit nur einem Flächenstrahler verwendet wird, der bei Draufsicht quer zur Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche im Wesentlichen oder zumindest näherungsweise so innerhalb der Rahmen- oder Schleifenantenne 15 positioniert ist, dass zumindest die senkrechte Projektion der Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche 31 der Flächenantenne 21, 21' innerhalb der rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne 15 liegt.

Dabei ist Figur 11a im schematischen Querschnitt und in Figur 11b in Draufsicht eine eher herkömmliche Lösung gemäß dem Stand der Technik gezeigt, wohingegen anhand der Draufsicht gemäß Figuren 12a und 12b die erfindungsgemäße Lösung beschrieben ist. Dabei ist auch gezeigt, dass die

Rahmen- oder Schleifenantenne nicht zwingend eine eher rechteckförmige Grundstruktur aufweisen soll oder muss, sondern beispielsweise auch oval- oder kreisförmig verlegte Schlaufen oder zumindest näherungsweise oval- oder kreisförmig verlegte Einzelschlaufen 15' aufweisen kann, so dass der innerhalb des so gebildeten Freiraumes 115 angeordnete Flächenstrahler beispielsweise eine, entsprechend dieser Formgebung der magnetischen Antenne 15 angepasste Masse- und/oder Reflektorfläche 31 aufweist, im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 mit einer eher kreisförmigen Grundfläche.

Auch hier sind zwei Schlitze 133 vorgesehen, die beispielsweise diametral gegenüber liegen und von außen her bis in einen mittleren Bereich der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 verlaufen und dann im Abstand zueinander enden. Bei der anhand von Figur 12 verwendeten Patchantenne zeigt das Ausführungsbeispiel auch, dass diese Ausnehmungen 133 auch unterhalb des entsprechenden Flächenstrahlers 21 enden können und hier eine Verbindungsbrücke 231 zwischen den beiden Hälften oder Abschnitten der Masse- und/oder Reflektorfläche 31 verbleibt.

In Figur 12a ist dabei eine entsprechende erfindungsgemäße Anordnung beispielsweise für den Logistikbereich mit einem Förderband gezeigt, auf welchem Güter mit entsprechendem Tag an einer Antenneneinrichtung vorbei bewegt werden, die, wie anhand von Figur 12b gezeigt und oben beschrieben ist, aufgebaut sein kann.

30

Aus den gezeigten Ausführungsbeispielen ergibt sich unter anderem, dass die z.B. rechteckförmige, quadratische, runde oder kurvige Gestaltung der Metall-, Masse- und/oder

Reflektorfläche 31 durch die erwähnten Schlitze oder durch die zusätzlich vorgesehenen Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte (die auch völlig elektrisch-galvanisch von anderen Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitten getrennt sein können) eine Gesamtform aufweist, die von einer reinen Rechteckform, Quadratform, Kreisform etc. abweicht. Gemeinsam ist allen Ausführungsbeispielen, dass die Masse- und/oder Reflektorfläche durch die spezifische Gestaltung eine vergrößerte Umfangslänge erhält, wodurch der nachteilige Einfluss dieser Patchantennen auf das andere Antennensystem (beispielsweise das elektronische Artikel-Sicherungssystem EAS)) vermieden oder verringert wird.

Die erwähnten Schlitze, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen zwischen zwei benachbarten Masseflächen und/oder -abschnitten können unterschiedlich lang und/oder breit bemessen sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind diese Schlitze 133 in ihrer Länge häufig so gestaltet, dass sie zwischen 10% bis 90% der Länge oder Breite der zugehörigen Metall-, Masse- oder Reflektorfläche 31 entsprechen, vorzugsweise zwischen 20% und 80%, insbesondere zwischen 30% und 70% der Länge oder Breite der entsprechenden Masse- und/oder Reflektorfläche liegen.

Diese Breite der schlitzförmigen Unterbrechungen kann auch durch die Wellenlänge der Betriebsfrequenzen der zugehörigen Patchantennen definiert sein. Dieser Abstand oder die Breite der Unterbrechung soll von daher weniger als 15%, insbesondere weniger als 3% der zugehörigen Betriebswellenlänge oder einer Wellenlänge des entsprechenden Frequenzbereiches der zugehörigen Patchantennen ergeben.

Die genannten Abstände können dann größer sein, wenn die entsprechenden benachbarten Masse- und/oder Reflektorfläche-Abschnitte durch Verbindungsstellen und/oder Verbindungsbrücken elektrisch-galvanisch und/oder über diskrete
5 Bauteile z. B. kapazitiv miteinander verbunden sind.

Es handelt sich dabei bevorzugt um einen Antennentyp, der eine Metall- und/oder Reflektorfläche im geringen Abstand zur Strahlereinrichtung benötigt, insbesondere eine Metallfläche entweder als Antenne selbst (beispielsweise in
10 Form eines Schlitzstrahlers), als Gegengewicht (für die Anregung gegenüber der Metallfläche z.B. bei Patchantennen) oder als Reflektor zur Strahlformung, beispielsweise auch dann, wenn vor dem Reflektor Dipole, Kreuzdipole, Dipolquadrate etc. angeordnet werden.
15

Wie erwähnt können also die unterschiedlichsten Flächenstrahler für das höherfrequente Antennensystem, das auf einer elektromagnetischen Strahlung basiert, zum Einsatz
20 gelangen. Es handelt sich also wie ausgeführt um einen Antennentyp, der eine Metallfläche zum Einen und/oder eine Masse- oder Reflektorfläche zusätzlich zur Strahlereinrichtung zum Anderen aufweist. Mit anderen Worten handelt es sich also bevorzugt um einen Antennentyp mit einer
25 Metallfläche als Antenne (beispielsweise in Form eines Schlitzstrahlers) und/oder um einen Antennentyp mit einer Massefläche als Gegengewicht (für die Anregung gegenüber der Metallfläche, z.B. bei einer Patchantenne) und/oder um einen Antennentyp mit einem Reflektor zur Strahlformung,
30 beispielsweise um eine Strahleranordnung mit den erwähnten Dipolen, Kreuzdipolen, Dipolquadrate etc., die vor einem Reflektor angeordnet sind.

Die erwähnten Metall-, Masse- und/oder Reflektorflächen können aus metallisch leitenden Flächen bestehen, beispielsweise aus Metallblech-Konstruktionen mit oder ohne Oberflächenbehandlung, beispielsweise auch Leiterplatten
5 bzw. Leiterplatinen, die mit einer elektrisch leitenden Fläche kaschiert sind, beispielsweise mit einer Kupfer-Fläche versehen oder überzogen sind. Begrenzungen bestehen auch insoweit nicht.

5

10

Patentansprüche:

15

1. RFID-Antennen-System mit folgenden Merkmalen:

- es ist zumindest eine erste RFID-Antenneneinrichtung mit einer magnetischen Antenne (15) und eine zweite RFID-Antenneneinrichtung mit zumindest einer Flächenantenne (21, 21') vorgesehen,
- die Flächenantenne (21, 21') weist eine Metallfläche auf und/oder ist vor einer Masse- oder Reflektorfläche (31) angeordnet,
- die Flächenantenne (21, 21') erzeugt eine Abstrahlung in einem ersten Frequenzbereich (f1),
- die magnetische Antenne (15) erzeugt eine Abstrahlung in einem gegenüber dem ersten Frequenzbereich (f1) niedrigeren zweiten Frequenzbereich (f2), und
- die zweite RFID-Antenneneinrichtung mit der zumindest einen Flächenantenne (21, 21') ist innerhalb oder so vor der rahmen -oder schleifenförmigen magnetischen Antenne (15) angeordnet, dass die senkrechte Projektion der Metall-, Masse- und/oder Reflektorfläche (31) der zumindest einen Flächenantenne (21, 21') innerhalb der

rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne (15) liegt,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- die zweite RFID-Antenneneinrichtung umfasst die eine
5 Flächenantenne (21, 21') oder eine Gruppenantenne mit
zumindest zwei Flächenantennen (21, 21'), und
- die Metallfläche der Flächenantenne (21, 21') und/oder
die Masse- oder Reflektorfläche (31; 31.1 bis 31.6) ist
durch Schlitze, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen
10 (133) in Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) gegliedert, wobei die Metall-,
Masse- oder Reflektor-Abschnitte (31.1 bis 31.6) voneinander galvanisch getrennt oder miteinander galvanisch verbunden sind.

15

2. RFID-Antennen-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1, 31.2) über einen zurückgelassenen Verbindungsabschnitt (231) elektrisch-galvanisch miteinander verbunden sind, wobei die Schlitze, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen (133) benachbart zu dem Verbindungsabschnitt (231) enden.
- 20

3. RFID-Antennen-System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zumindest eine und vorzugsweise mehrere Verbindungsbrücken (331) vorgesehen sind, die zwei benachbarte Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) vorzugsweise durch konzentrierte Bauteile miteinander verbinden.
- 25

30

4. RFID-Antennen-System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsbrücken (331) eine elektrisch-galvanischen Verbindung umfassen.

5. RFID-Antennen-System nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsbrücken (331) aus einzelnen oder mehreren konzentrierten aktiven und/oder konzentrierten passiven Bauteilen bestehen.

5

6. RFID-Antennen-System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konzentrierten aktiven und/oder konzentrierten passiven Bauteile aus Kapazitäten oder Kondensatoren bestehen oder diese umfassen.

10

7. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzliche Ausnehmungen, vorzugsweise zusätzliche schlitzförmige Ausnehmungen (233) zur Vergrößerung des Gesamtumfangs der Metall-, Masse- oder Reflektorfläche (31) vorgesehen ist, die zu den anderen Schlitten, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen (133) als separate Ausnehmungen zusätzlich vorgesehen sind und/oder von den anderen Schlitten, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen (133) abzweigen.

20

8. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorzugsweise schlitzförmigen Unterbrechungen (133) eine Länge aufweisen, die zwischen 10% und 90% der Länge der betreffenden Metall-, Masse- oder Reflektorflächen (31) liegt, vorzugsweise zwischen 20% und 80% und insbesondere zwischen 30% und 70%.

25

9. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Breite der Unterbrechungen oder Schlitze (133) weniger als 15% und insbesondere weniger als 3% der Wellenlänge des höherfrequenten Antennensystems beträgt, insbesondere bezogen auf die Mitten-

30

Frequenz sowie die zugehörige Mitten-Wellenlänge des höherfrequenten Systems.

10. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) oder zumindest mehrere Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) in einer gemeinsamen Ebene liegen.
11. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
10 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metall-, Masse- oder Reflektorfläche (31) mehrere Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) umfasst, von denen zumindest zwei und vorzugsweise mehrere Metall-,
15 Masse- bzw. Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) unterschiedlich zueinander angeordnet sind, vorzugsweise in Parallellage mit Seitenversatz zueinander angeordnet sind.
12. RFID-Antennen-System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.6) vorgesehen sind, und dass zumindest zwei Metall-, Masse- bzw. Reflektorflächen-Abschnitte (31.1, 31.2) vorgesehen sind,
20 die in Draufsicht sich zumindest teilweise unter Ausbildung einer kapazitiven Kopplung überlappen.
13. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Metall-,
25 Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1, 31.2) vorgesehen sind, die in Draufsicht in nicht-überlappender Weise nebeneinander angeordnet sind.

14. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, in Verbindung mit Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsbrücken (331) benachbart zu den Unterbrechungen oder Schlitzten (133) elektrisch-galvanisch an den Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte (31.1 bis 31.4) angebunden sind.

15. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlitzte, Unterbrechungen und/oder Ausnehmungen (133) streifenförmig gestaltet sind, vorzugsweise unter Verwendung zweier, parallel zueinander verlaufender Seitenbegrenzungen.

16. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Unterbrechung oder Ausnehmung (133) vorgesehen ist, die kurvige oder konvergierende oder divergierende Begrenzungslinien gegenüber den angrenzenden Metall-, Masse- oder Reflektorflächen-Abschnitte aufweist.

17. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur ein Flächenstrahler (21, 21') innerhalb einer rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne (15) vorgesehen ist.

18. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei versetzt zueinander angeordnete Flächenstrahler (21, 21') vorgesehen sind, die gemeinsam innerhalb oder im Wesentlichen oder näherungsweise innerhalb einer rahmen- oder schleifenförmigen magnetischen Antenne (15) oder parallel dazu angeordnet sind.

19. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine Metallfläche umfassende Flächenstrahler (21, 21') zumindest eine Patchantenne oder eine Schlitzantenne und dass der zumindest
5 eine Masse- oder Reflektorfläche (31) umfassende Flächenstrahler (21, 21') zumindest einen Dipolstrahler vor der Masse- und/oder Reflektorfläche (31) umfasst.

20. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine Flächenantenne (21, 21') im UHF-Bereich strahlt, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 800 MHz bis 1 GHz, insbesondere in einem Bereich von 865 MHz bis 868 MHz und/oder 900 MHz bis 930 MHz.

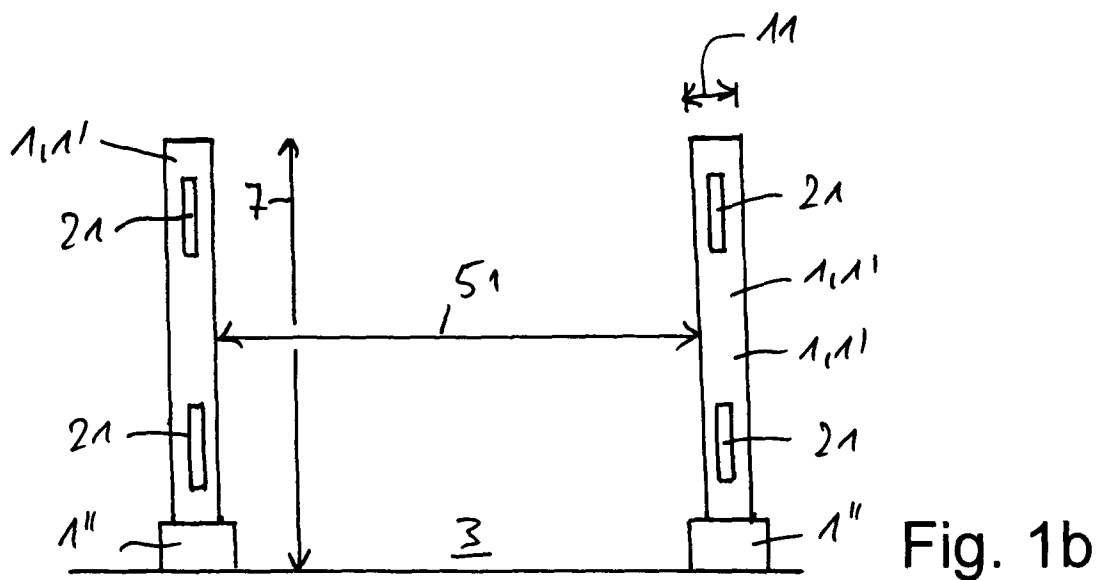
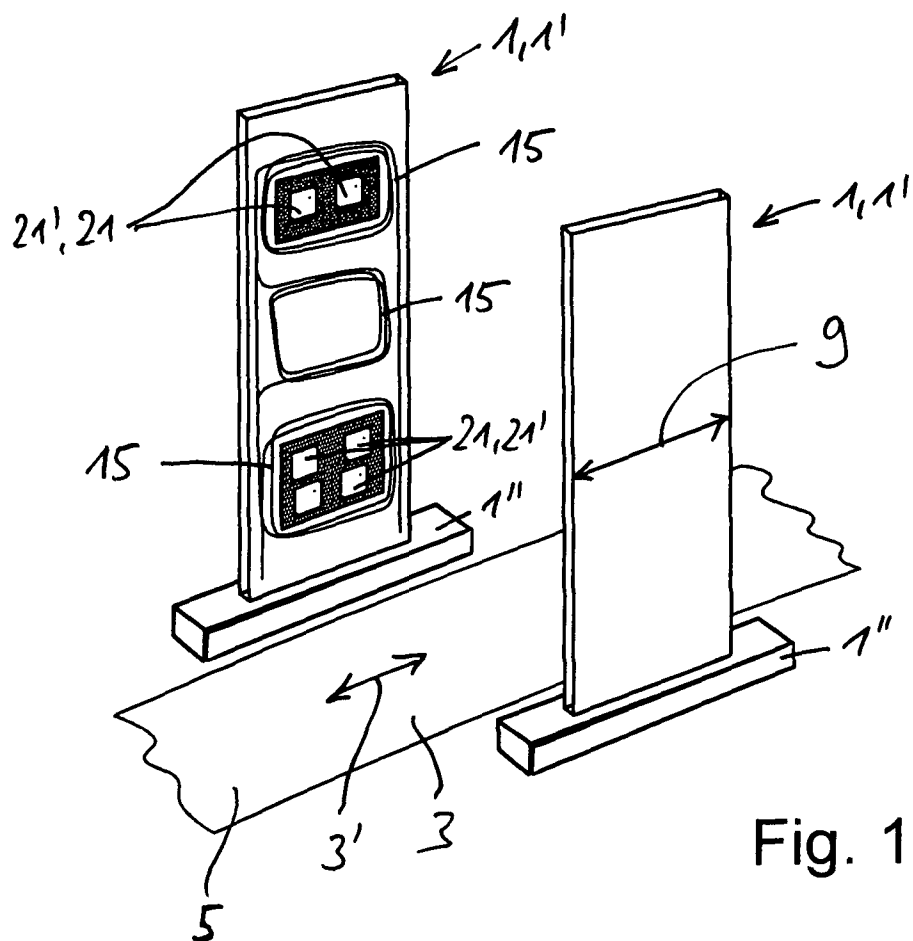
21. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die magnetische Antenne (15) in einem Frequenzbereich kleiner als 30 MHz arbeitet, vorzugsweise in einem Bereich um 8,2 MHz oder um 13,56 MHz.

22. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der zumindest einen Flächenantenne (21, 21') insbesondere mit einem Mikrochip ausgestattete RFID-Etiketten (Tags) vorzugsweise bezüglich eines Waren-Identifikations-Systems (WIS) auslesbar sind.

23. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mittels der zumindest einen magnetischen Antenne (15) RFID-Etiketten (Tags) bezüglich eines elektrischen Artikel-Sicherungs-Systems (EAS) detektierbar sind.

24. RFID-Antennen-System nach einem der Ansprüche 1 bis
22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mittels der zumindest
einen magnetischen Antenne (15) insbesondere mit einem
Mikrochip ausgestatteten RFID-Etiketten (Tags) vorzugs-
5 weise bezüglich eines Waren-Identifikations-Systems (WIS)
auslesbar sind.

1/8



2/8

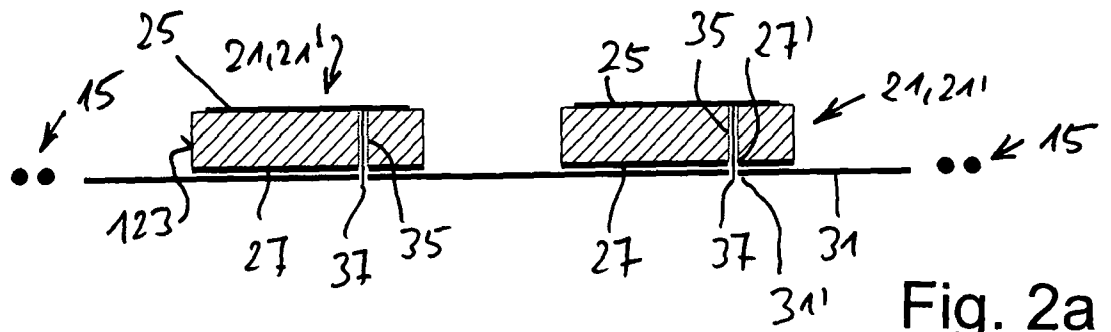


Fig. 2a

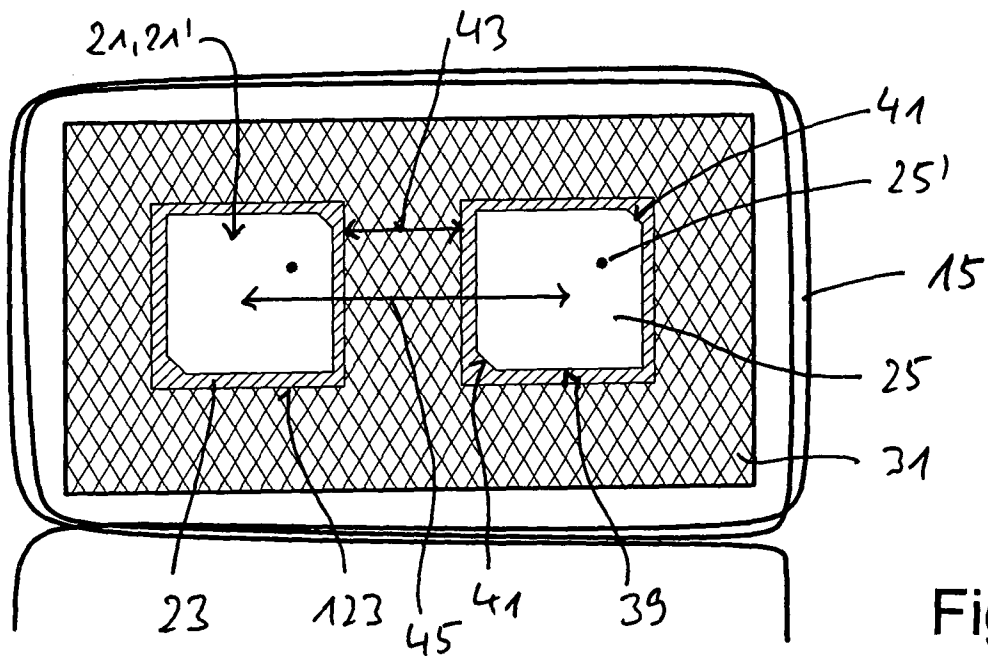


Fig. 2b

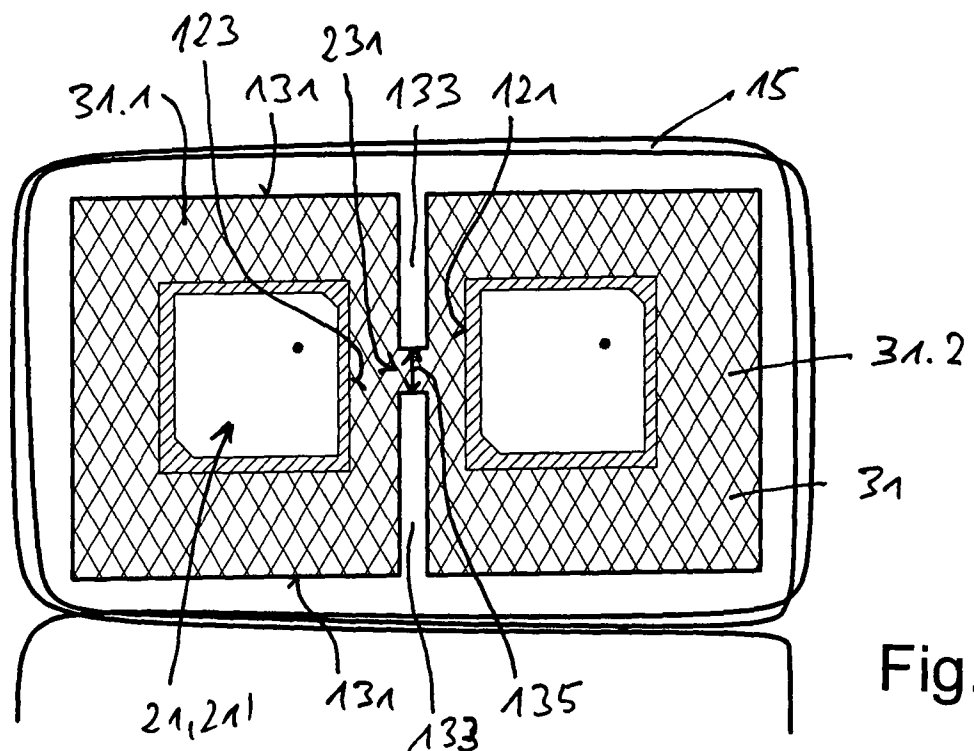


Fig. 3

3/8

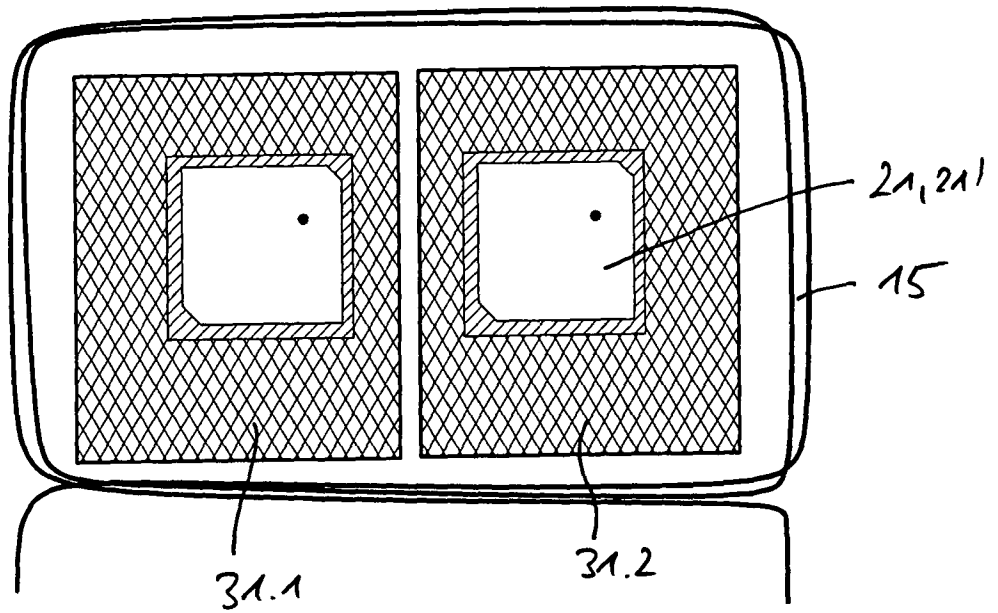


Fig. 4

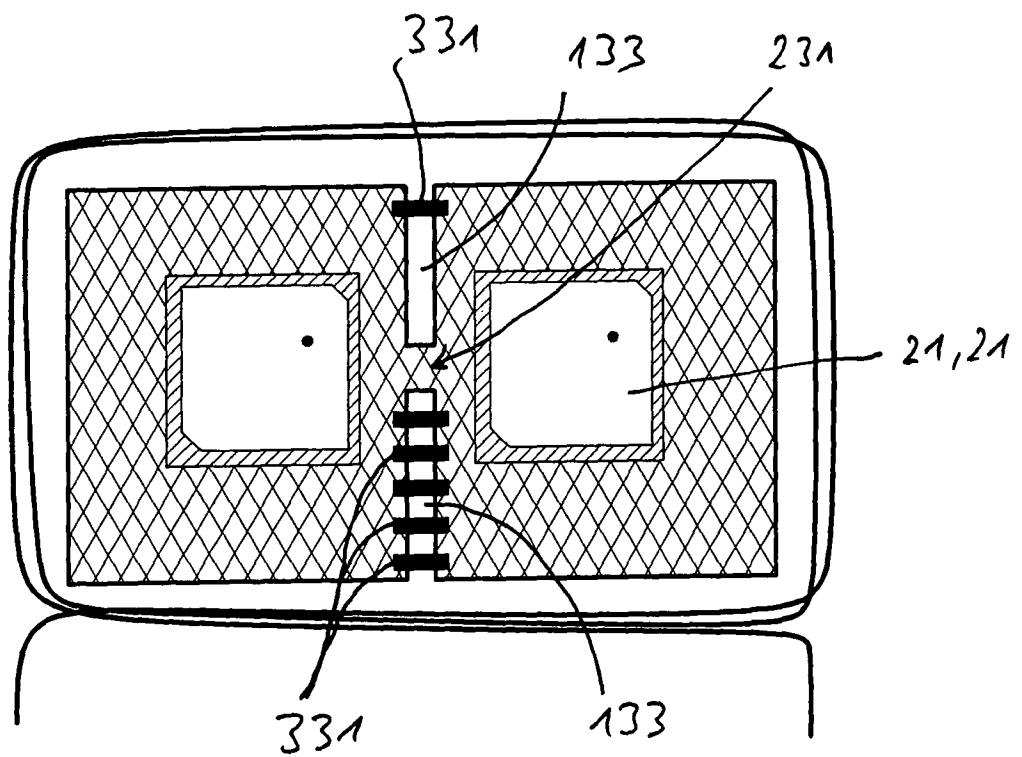


Fig. 5

4/8

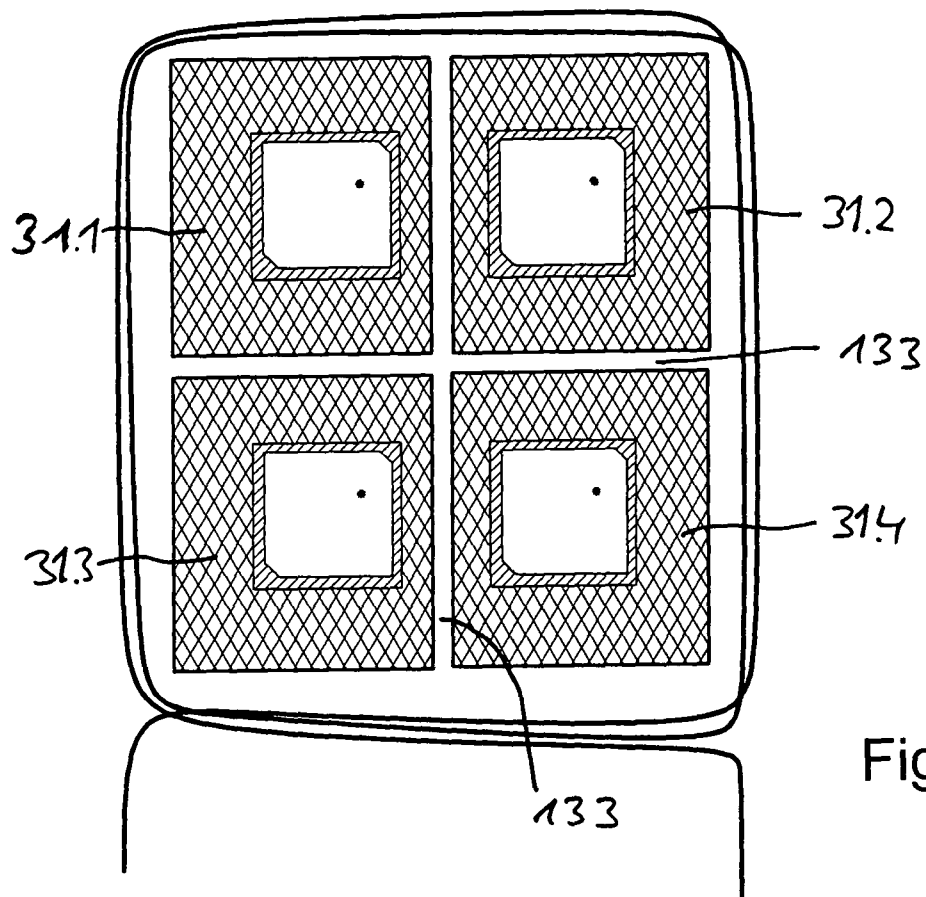


Fig. 6

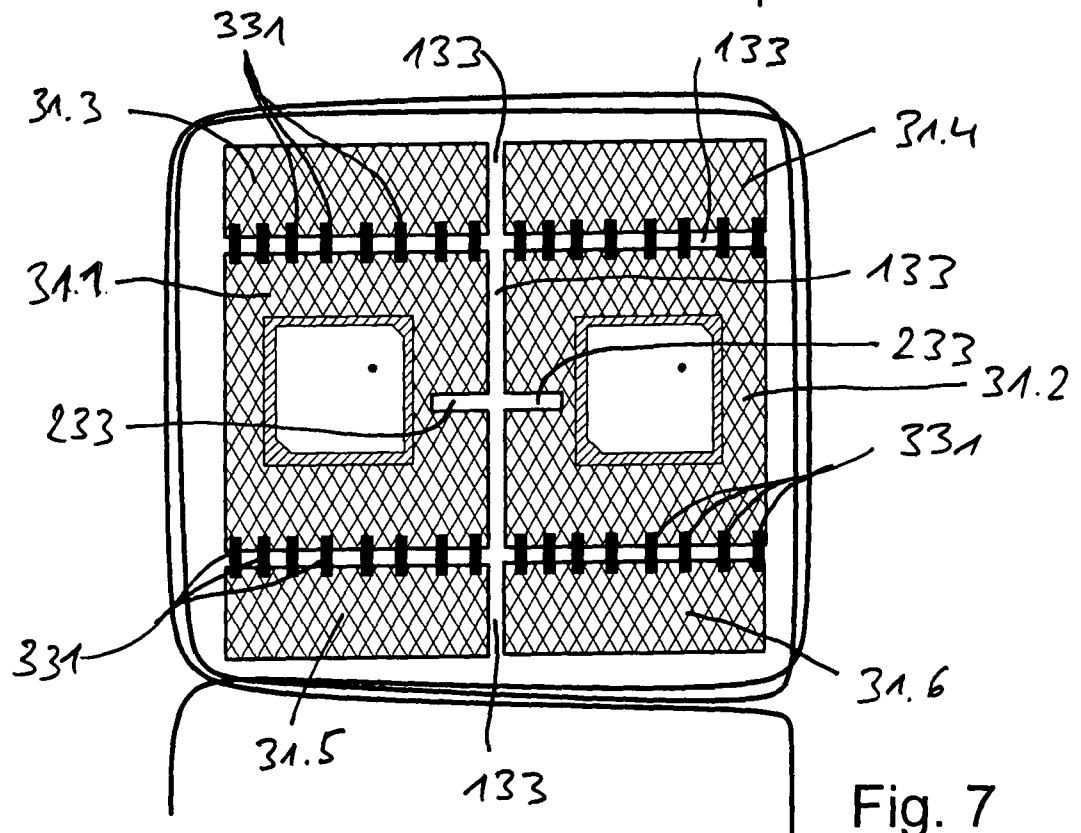


Fig. 7

5/8

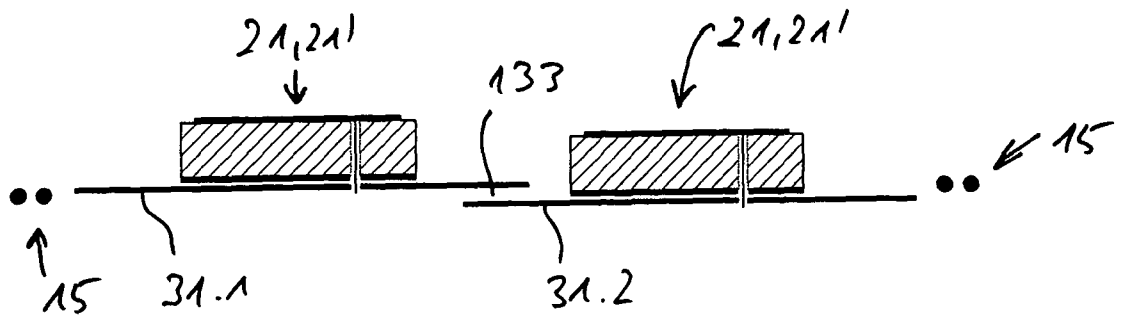


Fig. 8a

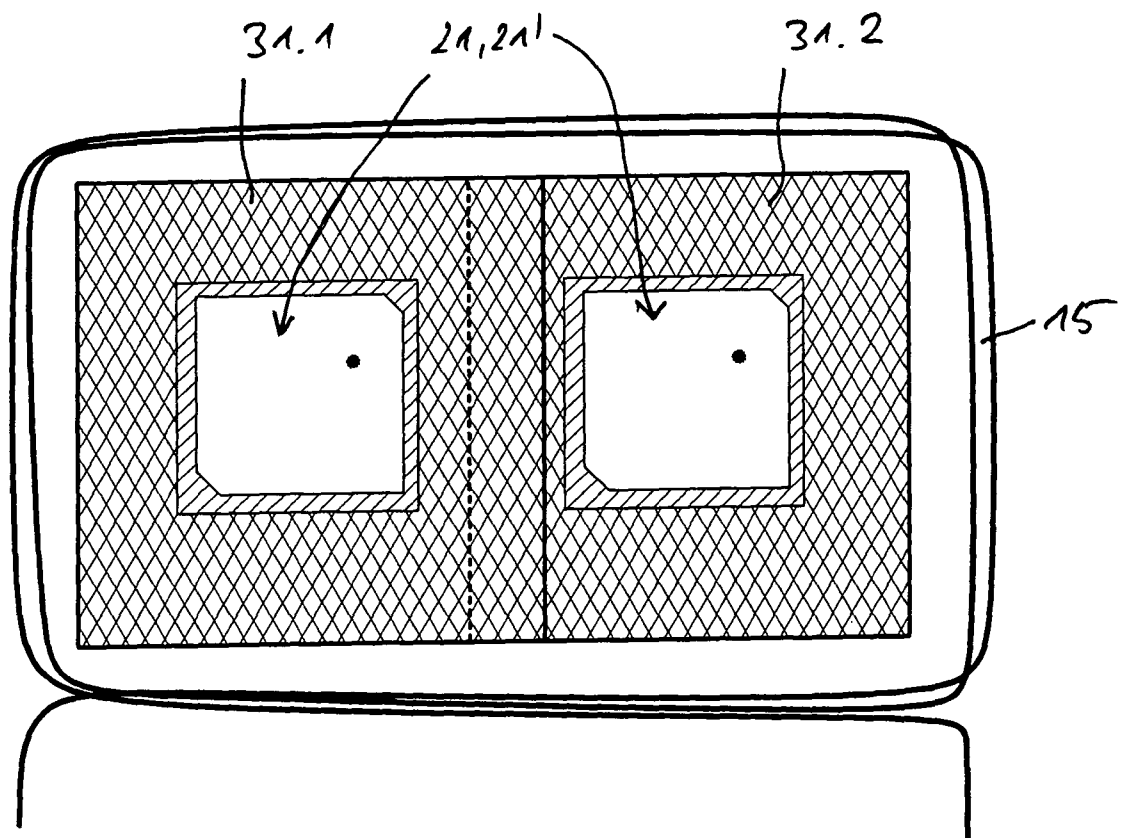


Fig. 8b

6/8

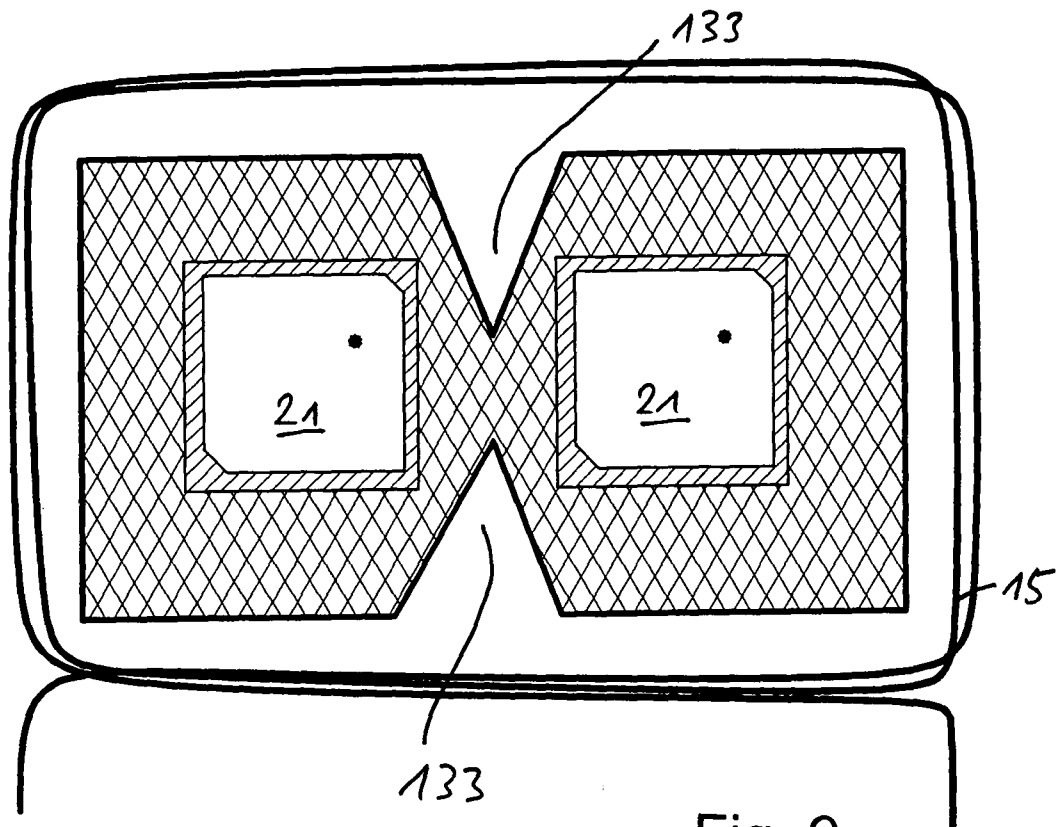


Fig. 9

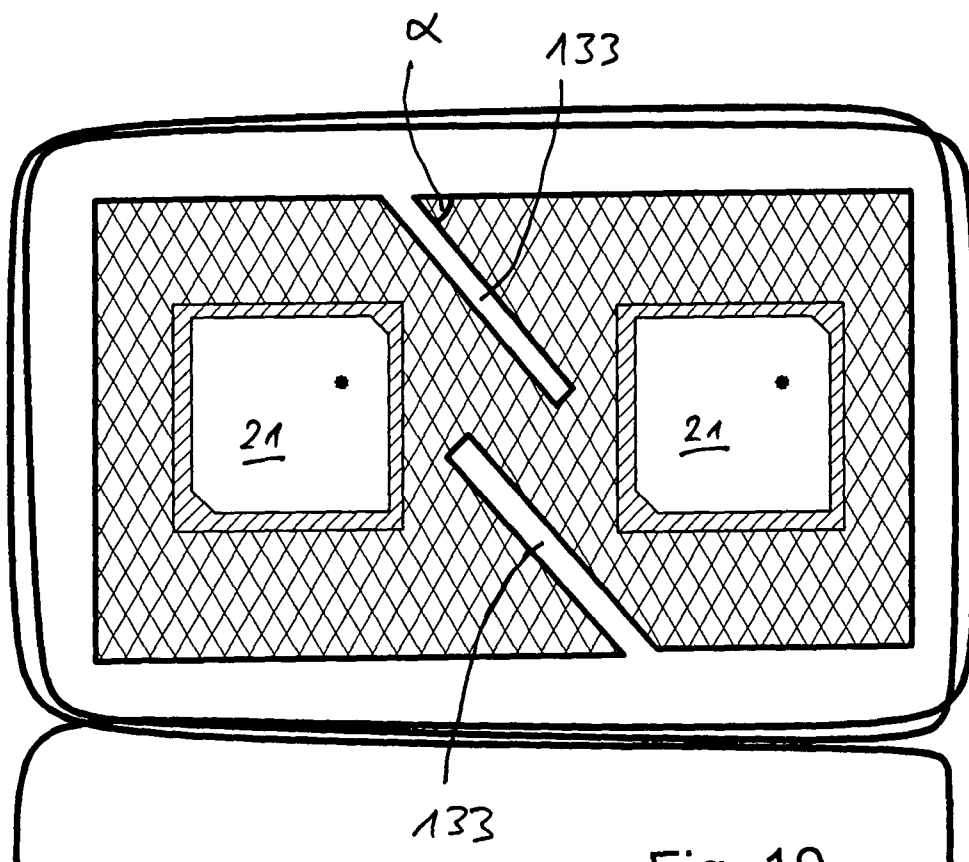


Fig. 10

7/8

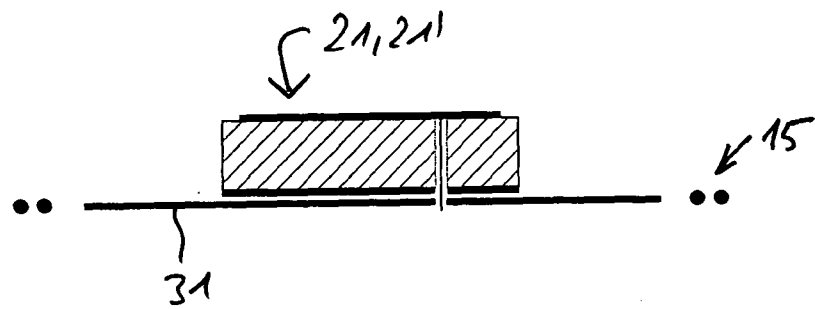


Fig. 11a

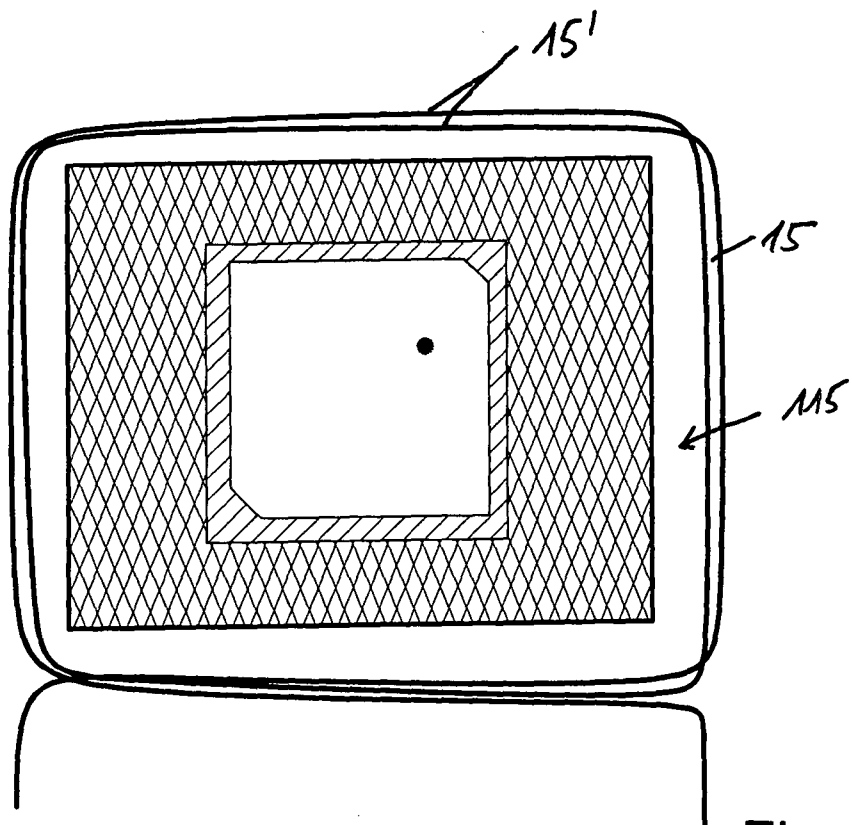


Fig. 11b

8/8

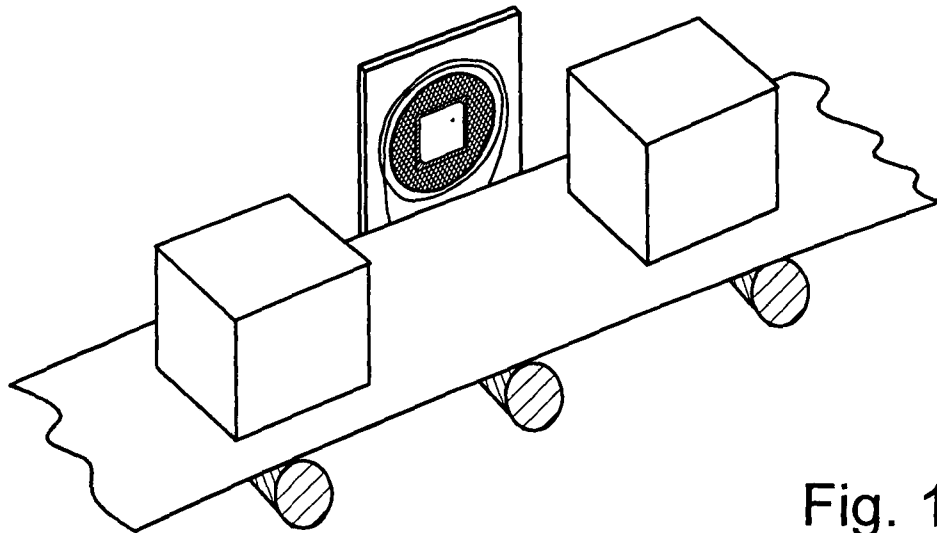


Fig. 12a

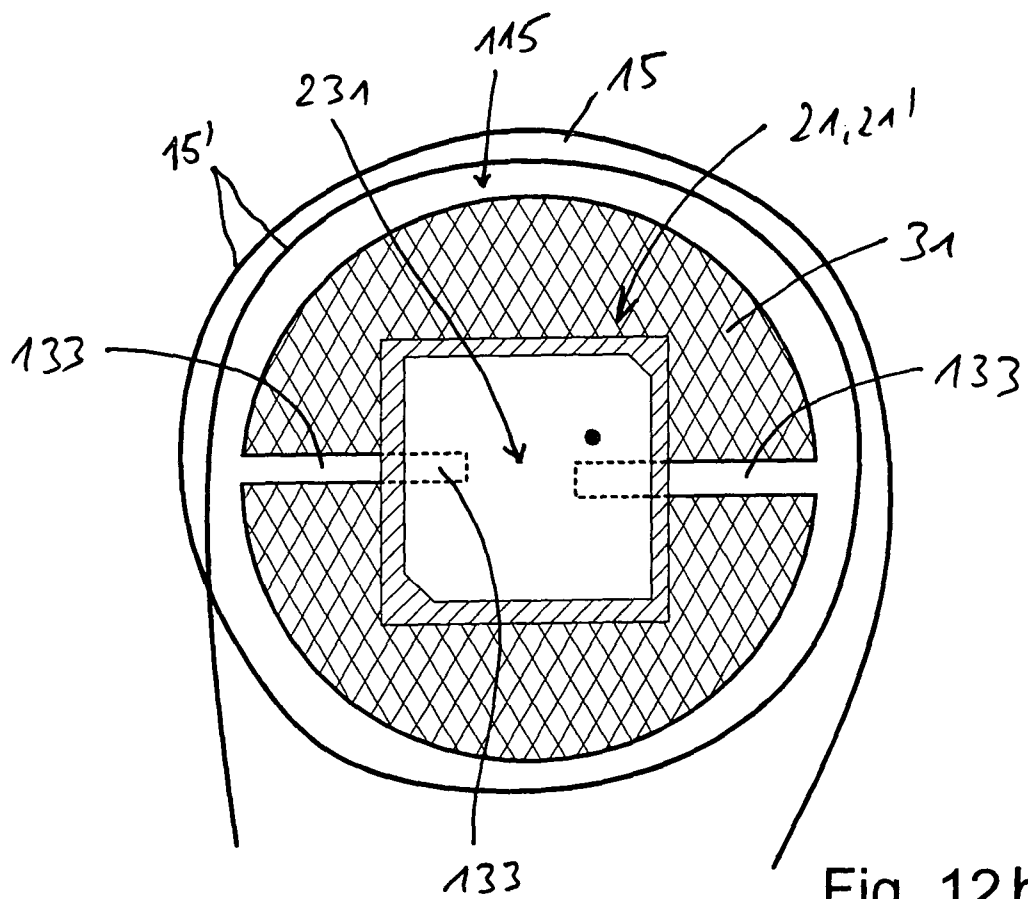


Fig. 12b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01Q1/22 H01Q1/52 H01Q7/00 H01Q9/04 H01Q21/06

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/125345 A (KATHREIN WERKE KG [DE]; SCHILLMEIER GERALD [DE]; MIERKE FRANK [DE]; LA) 23 October 2008 (2008-10-23)	1,10,13, 18-21
Y	the whole document	2-9, 14-17
X	WO 2008/125346 A (KATHREIN WERKE KG [DE]; SCHILLMEIER GERALD [DE]; MIERKE FRANK [DE]; LA) 23 October 2008 (2008-10-23)	1,10,13, 18-21
Y	the whole document	2-9, 14-17
X	US 2005/104789 A1 (HASHIDATE TAKESHI [JP] ET AL) 19 May 2005 (2005-05-19) page 1, right-hand column, paragraph 22 - page 2, right-hand column, paragraph 34 figures 1,2 abstract	1,17

☒ 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 document 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

12 Januar 2010

Date of mailing of the international search report

19/01/2010

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

von Walter, Sven-Uwe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/008020

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 2003/193437 A1 (KANGASVIERI TOMI [FI] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) page 3, right-hand column, paragraph 63 - page 4, right-hand column, paragraph 70 figures 1-3d abstract -----	2-9, 14-17
Y	WO 2008/049354 A (HK APPLIED SCIENCE & TECH RES [CN]; MURCH ROSS D [CN]; CHIU CHI-YUK [C] 2 May 2008 (2008-05-02) page 4, paragraph 20 - page 8, paragraph 32 figures 1-4D abstract -----	2,7-9, 15-17
A	EP 1 418 643 A (MA COM INC [US] AUTOLIV ASP INC [US]) 12 May 2004 (2004-05-12) column 4, line 19 - column 6, line 9 figures 2-4 abstract -----	1-10, 13-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/008020

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008125345	A	23-10-2008	CA 2683792 A1	23-10-2008
			DE 102007018059 A1	23-10-2008
			EP 2137791 A1	30-12-2009
WO 2008125346	A	23-10-2008	CA 2683799 A1	23-10-2008
			DE 102007018058 A1	23-10-2008
			EP 2137792 A2	30-12-2009
US 2005104789	A1	19-05-2005	CN 1577965 A	09-02-2005
			JP 4142523 B2	03-09-2008
			JP 2005051536 A	24-02-2005
			KR 20050013970 A	05-02-2005
US 2003193437	A1	16-10-2003	NONE	
WO 2008049354	A	02-05-2008	US 2008094302 A1	24-04-2008
EP 1418643	A	12-05-2004	JP 2004159341 A	03-06-2004
			US 2004090368 A1	13-05-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01Q1/22 H01Q1/52 H01Q7/00 H01Q9/04 H01Q21/06

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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/125345 A (KATHREIN WERKE KG [DE]; SCHILLMEIER GERALD [DE]; MIERKE FRANK [DE]; LA) 23. Oktober 2008 (2008-10-23)	1,10,13, 18-21
Y	das ganze Dokument	2-9, 14-17
X	WO 2008/125346 A (KATHREIN WERKE KG [DE]; SCHILLMEIER GERALD [DE]; MIERKE FRANK [DE]; LA) 23. Oktober 2008 (2008-10-23)	1,10,13, 18-21
Y	das ganze Dokument	2-9, 14-17
X	US 2005/104789 A1 (HASHIDATE TAKESHI [JP] ET AL) 19. Mai 2005 (2005-05-19) Seite 1, rechte Spalte, Absatz 22 - Seite 2, rechte Spalte, Absatz 34 Abbildungen 1,2 Zusammenfassung	1,17

☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

12. Januar 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2010

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

von Walter, Sven-Uwe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008020

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/193437 A1 (KANGASVIERI TOMI [FI] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Seite 3, rechte Spalte, Absatz 63 - Seite 4, rechte Spalte, Absatz 70 Abbildungen 1-3d Zusammenfassung	2-9, 14-17
Y	WO 2008/049354 A (HK APPLIED SCIENCE & TECH RES [CN]; MURCH ROSS D [CN]; CHIU CHI-YUK [C]) 2. Mai 2008 (2008-05-02) Seite 4, Absatz 20 - Seite 8, Absatz 32 Abbildungen 1-4D Zusammenfassung	2,7-9, 15-17
A	EP 1 418 643 A (MA COM INC [US] AUTOLIV ASP INC [US]) 12. Mai 2004 (2004-05-12) Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 9 Abbildungen 2-4 Zusammenfassung	1-10, 13-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008125345 A	23-10-2008	CA 2683792 A1	23-10-2008
		DE 102007018059 A1	23-10-2008
		EP 2137791 A1	30-12-2009
WO 2008125346 A	23-10-2008	CA 2683799 A1	23-10-2008
		DE 102007018058 A1	23-10-2008
		EP 2137792 A2	30-12-2009
US 2005104789 A1	19-05-2005	CN 1577965 A	09-02-2005
		JP 4142523 B2	03-09-2008
		JP 2005051536 A	24-02-2005
		KR 20050013970 A	05-02-2005
US 2003193437 A1	16-10-2003	KEINE	
WO 2008049354 A	02-05-2008	US 2008094302 A1	24-04-2008
EP 1418643 A	12-05-2004	JP 2004159341 A	03-06-2004
		US 2004090368 A1	13-05-2004