

(19)



(11)

EP 1 860 733 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.11.2007 Patentblatt 2007/48

(51) Int Cl.:

H01Q 17/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07010006.0**

(22) Anmeldetag: **19.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **24.05.2006 DE 202006008437 U**

(71) Anmelder: **zetesIND GmbH**
22335 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Cantauw, Joachim**
40882 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Absorptionselement für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung**

(57) Die Erfindung betrifft Absorptionselement (1) für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung, umfassend eine Reflexionseinrichtung (40) mit gekrümmter Reflexionsfläche mit einer Mehrzahl von die Hochfrequenzstrahlung fokussierenden Abschnitten zur Erzeugung einer Mehrzahl von Bereichen mit erhöhter Feldstärke vor der Reflexionseinrichtung sowie einer Mehr-

zahl von an die Frequenz der Strahlung angepassten Antennenschaltungsanordnungen (50a, 50b), die jeweils eine Antennenleiterstruktur (51, 52) zur Aufnahme von Strahlungsenergie und ein Mittel (53) zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie in eine andere Energieform aufweist.

EP 1 860 733 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Absorptionselement für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung, insbesondere für Strahlung, wie sie auf dem RFID (Radio Frequency Identification)-Gebiet zum Einsatz kommt.

[0002] RFID ist eine Technologie zur berührungslosen automatischen Identifizierung von Objekten über Funk-Erkennung. Dabei werden auf sogenannten Transpondern abgelegte Daten berührungslos und ohne Sichtkontakt gelesen. Solche Transponder können an Objekten angebracht werden, welche dann anhand der darauf gespeicherten Daten automatisch und schnell identifizierbar sind. Ein RFID-Lesesystem regt dabei durch die Aussendung von elektromagnetischen Strahlung den Transponder zur Übertragung der auf dem Transponder gespeicherten Daten an. Diese Technologie kann überall dort eingesetzt werden, wo automatisch Objekte gekennzeichnet, erkannt, registriert, gelagert, überwacht oder transportiert werden müssen.

[0003] Die Stärke der Felder bzw. die Frequenzen sind durch nationale und internationale Vorschriften festgelegt. Beispielsweise sind für den UHF-Bereich je nach Land und Zulassung drei bis ca. zehn verschiedene Frequenzen für die Übertragung zwischen Transponder und RFID-Lesesystem erlaubt. In bestimmten Anwendungen ist es notwendig, dass auf vergleichsweise kleinem Raum mehrere solcher RFID-Registrierungen durchgeführt werden. Dabei tritt zwischen den einzelnen Anwendungen solange keine Störung auf, wie unterschiedliche Frequenzen verwendet werden können. Durch die beschränkte Anzahl der zur Verfügung stehenden Frequenzen kann es jedoch sein, dass für unterschiedliche Anwendungen die gleiche Frequenz für die Übertragung zwischen Transponder und RFID-Lesesystem verwendet werden muss, obwohl sich die bei den Anwendungen erzeugten Strahlungsfelder räumlich überlappen. Dies wiederum kann die erwähnten Störungen zur Folge haben, was letztlich zumindest die Zuverlässigkeit der Registrierung erniedrigt bzw. auch die gleichzeitige Durchführbarkeit aller Anwendungen gefährden kann.

[0004] Eine mögliche Lösung dieses Problems kann darin bestehen, dass die Leistung des RFID-Lesesystems an die jeweilig notwendige Reichweite angepasst wird. Dies erfordert jedoch einen Eingriff in die elektrische Schaltung des RFID-Lesesystems bzw. erfordert einen erhöhten Schaltungsaufwand.

[0005] Insofern liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das beschriebene Problem bei der Nutzung einer RFID-Registrierung zumindest teilweise zu beheben.

[0006] Diese Aufgabe löst die Erfindung auf überraschend einfache Weise schon mit einem Absorptionselement für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung mit den Merkmalen von Anspruch 1.

[0007] Dabei weist das Absorptionselement eine Reflexionseinrichtung mit gekrümmter Reflexionsfläche mit einer Mehrzahl von die Hochfrequenzstrahlung fokussierenden Abschnitten zur Erzeugung einer Mehrzahl von

Bereichen mit erhöhter Feldstärke vor der Reflexionseinrichtung sowie einer Mehrzahl von an die Frequenz der Strahlung angepassten Antennenschaltungsanordnungen, die jeweils eine Antennenleiterstruktur zur Aufnahme von Strahlungsenergie und ein Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie in eine andere Energieform aufweisen. Mit solchen erfindungsgemäß ausgebildeten Absorptionselementen kann die Ausbreitung in solche Raumgebiete vermieden werden, in welchen Strahlung gleicher Frequenz für eine RFID-Registrierung verwendet wird, sodass letztlich eine gegenseitige Störung der unterschiedlichen RFID-Anwendungen verhindert wird. Darüber hinaus kann bei einer einzelnen RFID-Anwendung mittels eines solchen erfindungsgemäßen Absorptionselements verhindert werden, dass elektromagnetische Strahlung sich in Raumbereiche ausbreitet, in welche dies unerwünscht ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, die Ausbreitung von elektromagnetischer Hochfrequenzstrahlung in bestimmte Raumgebiete dadurch zu verhindern, dass eine Vorrichtung vorgesehen ist, welche einerseits die Strahlung reflektiert, jedoch darüber hinaus auch dafür sorgt, dass die Strahlung absorbiert, d.h. in eine andere Energieform umgewandelt wird, sodass auch keine Störungen durch mehrfach reflektierte Hochfrequenzstrahlung auftreten kann. Dabei werden Hochfrequenzstrahlung und thermische Strahlung als unterschiedliche Energieformen betrachtet.

[0009] Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn eine Antennenschaltungsanordnung vor der Reflexionseinrichtung gerade in einem Bereich erhöhter Feldstärke angeordnet ist, sodass die Strahlung mit einem hohen Wirkungsgrad von der Antennenschaltungsanordnung aufgenommen wird.

[0010] Vorzugsweise ist das Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie zur Erzeugung von thermischer Energie ausgebildet und kann beispielsweise einen Widerstand umfassen, der an die Antennenleiterstruktur angeschlossen ist.

[0011] In einer anderen Ausführungsform kann das Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie einen Elektrolumineszenzstrahler wie beispielsweise eine Leuchtdiode umfassen, welche an die Antennenleiterstruktur angeschlossen ist.

[0012] Sowohl bei der Erzeugung von thermischer Energie als auch bei der Erzeugung von sichtbaren Photonen durch das Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie wird die von der Antenne aufgenommene Strahlungsenergie in elektrische Energie umgewandelt, welche wiederum entweder in IR-Strahlung oder in sichtbare Strahlung umgewandelt wird. Bei der Erzeugung von Licht durch das Absorptionselement kann dem Benutzer visuell die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Absorptionselements angezeigt werden.

[0013] Um die elektromagnetische Strahlung besonders wirkungsvoll aufzunehmen, kann vorgesehen sein, dass eine Antennenschaltungsanordnung in einem Be-

reich erhöhter Feldstärke vor der Reflexionseinrichtung so angeordnet ist, dass die Antennenleiterstruktur zur fokussierten Strahlung ausgerichtet ist. Zweckmäßigerweise kann dabei die Antennenstruktur an den Feldstärkeverlauf in den Bereichen mit erhöhter Feldstärke angepasst sein.

[0014] Zweckmäßigerweise kann die Reflexionsfläche, d.h. die Oberfläche der Reflexionseinrichtung eine Wellenstruktur, insbesondere eine ebene Wellenstruktur aufweisen. Dabei weist die Reflexionsfläche Berge und Täler auf, die auf Geraden verlaufen. Eine solche Wellenstruktur kann als eine Art Nebeneinanderanordnung einer Mehrzahl von Zylinderlinsen für elektromagnetische Strahlung ausgebildet sein.

[0015] Um ein Absorptionselement bereitzustellen, welches polarisationsunabhängig arbeitet, kann vorgesehen sein, dass die Reflexionsfläche der Reflexionseinrichtung zueinander benachbarte unterschiedliche Wellenstrukturbereiche umfasst, wobei die Wellentäler bzw. Wellenberge benachbarter Wellenstrukturbereiche senkrecht zueinander angeordnet sind.

[0016] Zur Aufnahme der elektrischen Felder vor der Reflexionsfläche, insbesondere in den Bereichen mit erhöhter Feldstärke kann vorgesehen sein, die Antennenleiterstruktur der Antennenschaltungsanordnungen in Form einer Dipolstruktur auszubilden. Eine solche Dipolstruktur ist besonders gut an die von den beschriebenen Wellenstrukturbereichen der Reflexionsfläche erzeugten Felder geeignet. Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn die Achse der Dipolstruktur parallel zu einem Wellenberg bzw. einem Wellental der Wellenstruktur an der Reflexionsfläche der Reflexionseinrichtung platziert ist, d.h. dass die Dipolstruktur zur Wellenstruktur der Reflexionsfläche ausgerichtet ist.

[0017] Die Einkopplung der Strahlung in die Antennenleiterstruktur kann erhöht werden, wenn der Abstand der Antennenleiterstruktur zur Reflexionsfläche ein vorgegebener Abstand ist. Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn dieser Abstand gleich einem ungeradzahlig Vielfachen der halben Wellenlänge der Hochfrequenzstrahlung ist. Damit ist sichergestellt, dass sich die von der Reflexionsfläche der Reflexionseinrichtung reflektierte Strahlung konstruktiv mit der einfallenden Strahlung am Ort der Antennenleiterstruktur überlagert.

[0018] Besonders zweckmäßig ist es, wenn zu beiden Seiten der Reflexionseinrichtung Antennenschaltungsanordnungen vorgesehen sind, sodass von beiden Seiten einfallende Strahlung von dem erfindungsgemäßen Absorptionselement eliminiert werden kann.

[0019] Es kann zweckmäßig sein, wenn die Reflexionseinrichtung ein Blech oder ein Drahtgeflecht umfasst. Mit einem solchen Blech oder Geflecht lassen sich auf einfache Weise mittels bekannter Umformungstechniken vorteilhafte Oberflächenstrukturen, insbesondere die oben stehend erwähnten Wellenstrukturbereiche erzeugen. Zum Schutz der Oberflächenstruktur der Reflexionseinrichtung kann vorgesehen sein, dass zumindest die beiden Hauptflächen der Reflexionseinrichtung je-

weils durch eine plattenförmige Einrichtung abgedeckt sind. Notwendige Bedingung ist dabei, dass das plattenförmige Element oder die plattenförmige Einrichtung ein Material umfasst, welches die zu absorbierende Strahlung durchlässt und insbesondere keinen hohen Reflexionsgrad für die elektromagnetische Strahlung aufweist.

[0020] In solchen Fällen, bei welchen die Reflexionseinrichtung eine Wellenstruktur aufweist, kann die Abdeckeinrichtung insbesondere direkt auf der Reflexionseinrichtung aufliegen, sodass sich die Wellentäler bzw. -berge an den beiden Abdeckeinrichtungen abstützen.

[0021] Bei der Verwendung solcher Abdeckeinrichtungen kann es zweckmäßig sein, wenn die Antennenschaltungsanordnungen an der Oberfläche der Abdeckeinrichtung angeordnet sind, wodurch diese auf besonders einfache Weise ortsgenau, beispielsweise über ein Druckverfahren wie ein Siebdruckverfahren angeordnet werden können.

[0022] Das erfindungsgemäße Absorptionselement kann prinzipiell mit beliebigen Abmessungen hergestellt werden. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn das Element stapelbar ist, sodass ausgehend von der Größe des Absorptionselements beliebig große Absorptionsflächen oder -wände erzeugbar sind. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das erfindungsgemäße Absorptionselement in seinen Abmessungen bzw. seinem Gewicht manuell transportabel gestaltet ist.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Absorptionselements unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1 eine Anwendungssituation für ein erfindungsgemäßes Absorptionselement,

Fig. 2a eine Reflexionseinrichtung im Ausschnitt zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Absorptionselement,

Fig. 2b eine Antennenschaltungsanordnung zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Absorptionselement,

Fig. 3 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Absorptionselement in einer Aufsicht,

Fig. 4 das in Fig. 3 gezeigte Absorptionselement in einer Schnittdarstellung entlang der Linien IV,

Fig. 5 den mit dem Bezugszeichen S gekennzeichneten Ausschnitt von Fig. 4 in einer Detailansicht,

Fig. 6 das in Fig. 3 dargestellt Absorptionselement in einer Schnittdarstellung entlang den Linien VI,

Fig. 7 eine Schnittdarstellung ähnlich der in Fig. 4 gezeigten für eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Absorptionselements,

Fig. 8a eine Schnittdarstellung entsprechend der in Fig. 4 gezeigten Schnittansicht für eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Absorptionselements, und

Fig. 8b eine Schnittdarstellung entsprechend der in Fig. 6 gezeigten Schnittansicht für die in Fig. 8a gezeigte weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Absorptionselements

zeigt.

[0024] In Fig. 1 ist eine Anwendungssituation für ein erfindungsgemäßes Absorptionselement 1, 2, 3, 4 dargestellt. Die Figur zeigt eine äußere Hallenwand 30, bei welcher beabstandet zueinander zwei Rollentore 31a, 31b angeordnet sind. Diese Tore können beispielsweise von einem Lkw angefahren werden, derartig, dass die Ladefläche zu dem Tor ausgerichtet ist. Mit einem Transportmittel wie beispielsweise einem Gabelstapler, welcher sich durch das jeweilige Tor in die Ladefläche des Lkws bewegt, können Gegenstände aufgenommen und durch das besagte Tor in die Halle eingebracht werden. In der beschriebenen Situation sind diese Gegenstände jeweils mit einem Transponder versehen, welcher von einem RFID-Lesesystem, das im Bereich des Tors platziert ist, erfasst werden.

[0025] In der Figur ist beispielhaft in jedem der Tore 31a, 31b ein Transponder 22a, 22b gezeigt, welcher jeweils eine Transponderantenne 23a, b umfasst. Sobald der jeweilige Transponder in den Wirkungsbereich der RFID-Leseeinrichtung 20a, 20b, welche jeweils eine RFID-Antenne 21a, 21b aufweist, eintritt, wird der jeweilige Transponder erfasst und vom System registriert. Werden beide Tore gleichzeitig zur Einbringung in die Halle von jeweils mit einem Transponder gekennzeichneten Waren verwendet, können sich die elektromagnetischen Felder, welche durch den Datenaustausch zwischen dem RFID-Lesesystem 20a und dem zugehörigen Transponder 22a bzw. den RFID-Lesesystem 20b und dem zugeordneten Transponder 22b erzeugt werden, stören. Eine solche Störung tritt insbesondere dann auf, wenn die RFID-Erkennungssysteme mit den gleichen Frequenzen arbeiten.

[0026] Zur Behebung dieser Störungen kann eines oder mehrere der erfindungsgemäßen Absorptionselemente verwendet werden. In der Figur sind vier Elemente 1 - 4 im Innern der Halle dargestellt, von welchen jeweils zwei übereinander gestapelt sind, derartig, dass sie sich etwa senkrecht zur Hallenwand 30 in den Halleninnenraum hinein erstrecken. Wird beispielsweise von der Antenne 21a des RFID-Lesesystems 20a elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung in Richtung zum benachbarten RFID-Lesesystem 20b bzw. deren Antenne 21b

abgestrahlt, wird diese Strahlung durch die wie dargestellt angeordneten Absorptionselemente 1,2 reflektiert und absorbiert, sodass diese Strahlung nicht zu Fehlerfassungen führen kann. Besonders zweckmäßig kann es dabei wie in der Figur 1 dargestellt sein, auch an dem zweiten Tor 31b solche Absorptionselemente 3, 4 aufzustellen, sodass alle Torerfassungen in Bezug auf die torspezifischen elektromagnetischen Strahlungen entkoppelt sind.

[0027] Ein erfindungsgemäßes Absorptionselement für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung in der beschriebenen Ausführungsform umfasst elementare Bauteile, die in den Figuren 2a, b dargestellt sind. Fig. 2a zeigt ein dünnes Metallblech 40, welches eine ebene Wellenstruktur mit Wellenbergen 42 und Wellentälern 41 umfasst, wobei die Wellentäler bzw. Wellenberge jeweils auf einer Geraden verlaufen. Das Blech wird für auftretende elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung durch die gekrümmten Abschnitte fokussieren, sodass vor dem Blech nach der Reflexion der Strahlung Bereiche mit erhöhter Feldstärke entstehen.

[0028] An diesen Stellen erhöhter Feldstärke sind erfindungsgemäß in noch zu beschreibender Weise Dipolantennen angeordnet, siehe Fig. 2b, welche eine solche Dipolantenne 50 zeigt. Sie umfasst zwei Monopole 51, 52 als Antennenleiterstrukturen, wobei am Fußpunkt ein an die Impedanz des Dipols angepasster Verlustwiderstand 53 angeordnet ist, welcher beide Monopole 51, 52 elektrisch miteinander verbindet. Der Dipol weist eine elektrische Länge L auf, die einem ungeradzahligen Vielfachen von $\lambda/2$ entspricht, wobei λ die Wellenlänge der elektromagnetischen Hochfrequenzstrahlung ist. In dem angegebenen Beispiel umfasst das Strahlungsfeld UHF mit einer Wellenlänge von 30 cm. Die ebene Wellenstruktur des Reflexionsblechs 40 weist die Eigenschaft von nebeneinander angeordneten Zylinderlinsen auf, insofern ist die in Fig. 2b angegebene Dipolantenne an die von dem Reflexionsblech 40 erzeugten Bereiche erhöhter Feldstärke angepasst. Die in Fig. 2b angegebene Antenne nimmt das elektromagnetische Hochfrequenzfeld auf, wobei die aufgenommene Energie mittels des Impedanz angepassten Widerstands 53 in thermische Energie umgewandelt wird.

[0029] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Absorptionselement in einer Übersichtsdarstellung. Das Element 1 ist quaderförmig aufgebaut, wobei die Hauptflächen durch zwei Hauptdeckplatten 60, 61 bereitgestellt werden. Die beiden Längsflächen werden durch die Seitendeckplatten 62, 63 gebildet, während die beiden Stirnflächen durch die Seitendeckplatten 64, 65 bereitgestellt werden. Die Seitenflächen dienen als Standfläche, sodass das in Fig. 3 dargestellte Absorptionselement auch stapelbar ist.

[0030] Fig. 4 zeigt das in Fig. 3 dargestellte Absorptionselement 1 in einer Schnittdarstellung entlang der Linien IV-IV. Das wellenförmige Reflexionsblech 40 erstreckt sich zwischen den Hauptdeckplatten 60, 61 über deren gesamte Fläche. Jeweils beabstandet von einem

Wellental sind Dipolantennen 50a, 50b zu beiden Seiten des Reflexionsblechs 40 angeordnet.

[0031] Das Bezugszeichen S bezeichnet einen Bereich der Schnittdarstellung, welcher in Fig. 5 im Detail gezeigt ist. Wie zu erkennen, setzt sich die Wellenstruktur in der beschriebenen Ausführungsform aus Zylindermantelsegmenten zusammen, wobei der Radius der Zylindersegmente gleich R ist. Der Abstand der Antennen, hier der Antenne 50b, zum Wellental beträgt A. Wie aus Figur 4 ersichtlich, ist der Abstand aller Dipolantennen zum jeweils zugeordneten Wellental in der beschriebenen Ausführungsform gleich. Je nach Ausführungsform der Erfindung kann der Abstand A beispielsweise gleich dem halben Krümmungsradius, d.h. $R/2$ betragen. M gibt in der Zeichnung den Mittelpunkt für die Krümmung mit dem Radius R an. Um zu vermeiden, dass einfallende elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung mit der durch das Reflexionsblech 40 reflektierten Strahlung am Ort der Dipolantenne destruktiv interferiert, kann vorgesehen sein, dass der Abstand A eingestellt ist auf $(n + 1) \cdot \lambda/2$, wobei n eine natürliche Zahl ist.

[0032] Fig. 6 zeigt das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Absorptionselement in einer Schnittdarstellung entlang der Linien VI-VI, welche parallel zu einer der Hauptdeckplatten 60 bzw. 61 verläuft. Wie in Fig. 4 angegeben, sind die vorderen Dipolantennen 50a und die hinteren Dipolantennen 50b relativ zu einer Ebene parallel zu den Hauptdeckplatten 60, 61 zueinander versetzt, sodass in Fig. 6 nur die hinteren Dipolantennen 50b in der dargestellten Ebene liegen. Wie in dem angegebenen Beispiel dargestellt, sind alle Antennen 50a, 50b elektrisch unabhängig voneinander, sie umfassen jeweils nur wie beschrieben die beiden aufeinander abgestimmten Monopole, welche am Fußpunkt über den Widerstand 53 miteinander verbunden sind, siehe Fig. 2.

[0033] Fig. 7 entspricht der in Fig. 4 gezeigten Schnittdarstellung eines Absorptionselements, hier sind jedoch die vorderseitigen Antennen 50b bzw. rückseitigen Antennen 50a in einem anderen Abstand zu dem zugeordneten Wellental platziert, derartig, dass sie an der jeweiligen Rückseite der beiden Hauptdeckplatten 60, 61 anliegen. Der Abstand der jeweiligen Dipolantenne zu dem zugeordneten Wellental beträgt in dem in Fig. 7 dargestellten Beispiel insofern $2R$, wobei R der Krümmungsradius eines solchen Wellentales entspricht. Bei einer derartigen Ausführungsform der Erfindung ist die Anordnung der Antennen vergleichsweise einfach zu bewerkstelligen, beispielsweise können die beschriebenen Antennenschaltungsanordnungen auf die Rückseite der Platten 60, 61 aufgedruckt werden. Dabei können insbesondere über ein Siebdruckverfahren die beiden Monopole aufgebracht werden und nachfolgend der Impedanz angepasste Widerstand mit einem leitfähigen Kleber eingeklebt werden.

[0034] Die bislang beschriebenen Ausführungsformen sind auf die Absorption von elektromagnetischer Hochfrequenzstrahlung einer vorgegebenen Polarisation ausgebildet. Da bei der Reflexion von elektromagne-

tischer Strahlung an metallischen Oberflächen eine Polarisationsdrehung um 90° auftritt, kann es sehr vorteilhaft sein, wenn das erfindungsgemäße Absorptionselement zum Absorbieren von elektromagnetischer Hochfrequenzstrahlung unterschiedlicher Polarisation ausgebildet ist.

[0035] die Figuren 8a und 8b zeigen Schnitte entsprechend den in den Figuren 4 und 6 gezeigten durch ein solches, polarisationsunabhängig arbeitendes Absorptionselement. Abschnitte mit senkrecht verlaufenden Dipolantennen wechseln sich ab mit Abschnitten, bei welchen die Dipole horizontal ausgerichtet sind, siehe Figur 8b. Insofern erfasst und absorbiert ein derartig gestaltetes Absorptionselement sowohl Strahlung mit horizontaler als auch Strahlung mit vertikaler Polarisation. Es versteht sich, dass die Wellenstruktur des Reflexionsblechs an den Verlauf der Dipolantennen angepasst ist. Dies bedeutet, dass in den Abschnitten, bei welchen die Dipole vertikal verlaufen, die Wellenstruktur beispielsweise wie in Fig. 4 angegeben, ausgebildet ist. In solchen Abschnitten, bei welchen die Dipole horizontal verlaufen, ist die Wellenstruktur jedoch zu der Wellenstruktur des vorhergehenden Abschnittes um 90° gedreht, d.h. Wellentäler und Wellenberge verlaufen dort auch auf horizontalen Geraden, siehe Figur 8a.

[0036] Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung unter Nutzung von Antennenschaltungsanordnungen beschrieben wurden, die einen Antennendipol umfassen, wobei die Reflexionseinrichtung mittels der beschriebenen Wellenstruktur an die Geometrie der Dipolantennen angepasst ist. In nicht dargestellten Ausführungsformen können auch andere Antennenstrukturen verwendet werden, an die dann die Krümmung der Reflexionseinrichtung angepasst ist.

[0037] Das erfindungsgemäße Absorptionselement kann prinzipiell für alle Anwendungen benutzt werden, bei welchen elektromagnetische Störstrahlung vernichtet werden soll.

Bezugszeichenliste

[0038]

1	Absorptionselement
2	Absorptionselement
3	Absorptionselement
4	Absorptionselement
10, 11	Rolltor
20a, b	RFID-Lesesystem
21a, b	RFID-Antenne
22a, b	Transponder
23a, b	Transponderantenne
30	Hallenwand
31a, b	Hallentor
40	Reflexionsblech
41	Wellental
42	Wellenberg
50, 50a, b	Dipolantenne

51, 52	gerader Leiter
53	Widerstand
60, 61	Hauptdeckplatte
62, 63	Seitendeckplatte
64, 65	Seitendeckplatte
S	Ausschnitt
L	Dipollänge
M	Mittelpunkt

Patentansprüche

1. Absorptionselement (1) für elektromagnetische Hochfrequenzstrahlung, umfassend eine Reflexionseinrichtung (40) mit gekrümmter Reflexionsfläche mit einer Mehrzahl von die Hochfrequenzstrahlung fokussierenden Abschnitten zur Erzeugung einer Mehrzahl von Bereichen mit erhöhter Feldstärke vor der Reflexionseinrichtung sowie einer Mehrzahl von an die Frequenz der Strahlung angepassten Antennenschaltungsanordnungen (50a, 50b), die jeweils eine Antennenleiterstruktur (51, 52) zur Aufnahme von Strahlungsenergie und ein Mittel (53) zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie in eine andere Energieform aufweist.
2. Absorptionselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie thermische Energie erzeugt und insbesondere einen Widerstand (53) umfasst, welcher an die Antennenleiterstruktur (51, 52) angeschlossen ist.
3. Absorptionselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Strahlungsenergie einen Elektrolumineszenzstrahler wie eine Leuchtdiode umfasst, welcher an die Antennenleiterstruktur angeschlossen ist.
4. Absorptionselement nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antennenschaltungsanordnung (50a, 50b) in einem Bereich erhöhter Feldstärke vor der Reflexionseinrichtung (40) so angeordnet sind, dass die Antennenleiterstruktur zur fokussierten Strahlung ausgerichtet ist.
5. Absorptionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsfläche der Reflexionseinrichtung (40) eine Wellenstruktur, insbesondere eine ebene Wellenstruktur aufweist.
6. Absorptionselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsfläche zueinander benachbarte Wellenstrukturbereiche umfasst, wobei die Wellentäler (41) bzw. Wellenberge (42) benachbarter Wellenstrukturbereiche senk-

recht zueinander angeordnet sind.

7. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenleiterstruktur (51, 52) eine Dipolleiterstruktur aufweist.
8. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenleiterstruktur in einem vorgegebenen Abstand zur Reflexionseinrichtung angeordnet ist, insbesondere in einem Abstand zur Reflexionsfläche gleich einem ungeradzahigen Vielfachen der halben Wellenlänge der Hochfrequenzstrahlung.
9. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten der Reflexionseinrichtung (40) Antennenschaltungsanordnungen (51, 52) vorgesehen sind.
10. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionseinrichtung ein Blech oder ein Drahtgeflecht umfasst.
11. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der beiden Hauptflächen der Reflexionseinrichtung durch eine plattenförmige Abdeckeinrichtung (60, 61) abgedeckt sind.
12. Absorptionselement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Antennenschaltungsanordnungen (50a, 50b) an einem plattenförmigen Element (60, 61) angebracht sind.
13. Absorptionselement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Antennenleiterstrukturen der Antennenschaltungsanordnungen mittels eines Druckverfahrens wie einem Siebdruckverfahren auf ein plattenförmiges Element aufgebracht sind.
14. Absorptionselement einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absorptionselement auf einer seiner Seitenflächen (62, 63, 64, 65) aufstellbar und stapelbar ausgebildet ist.

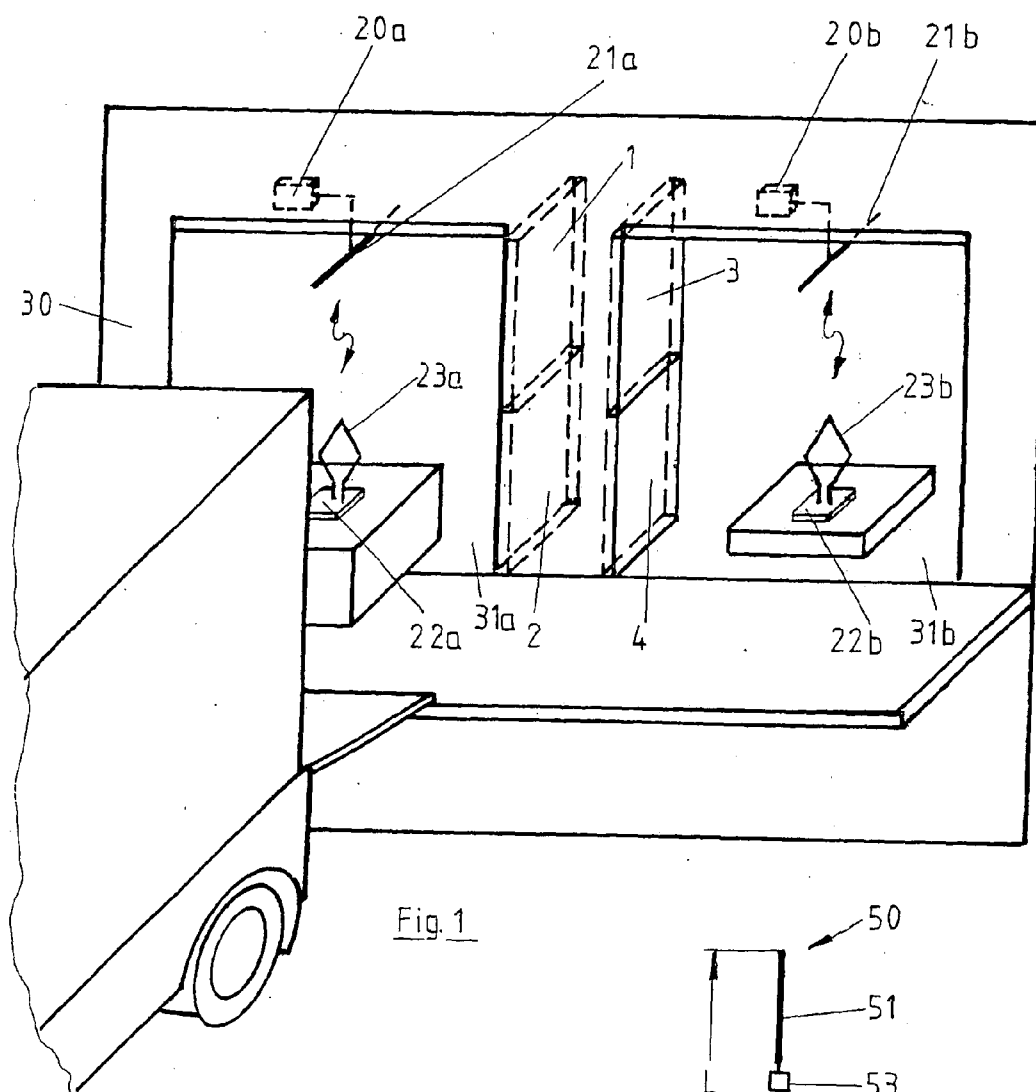


Fig. 1

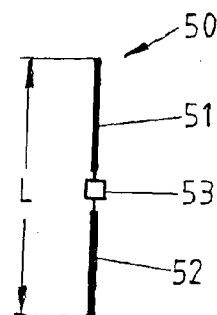


Fig. 2b

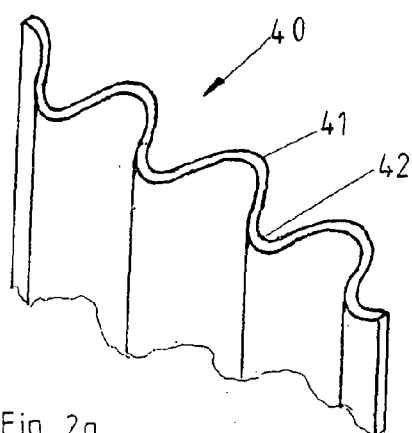


Fig. 2a

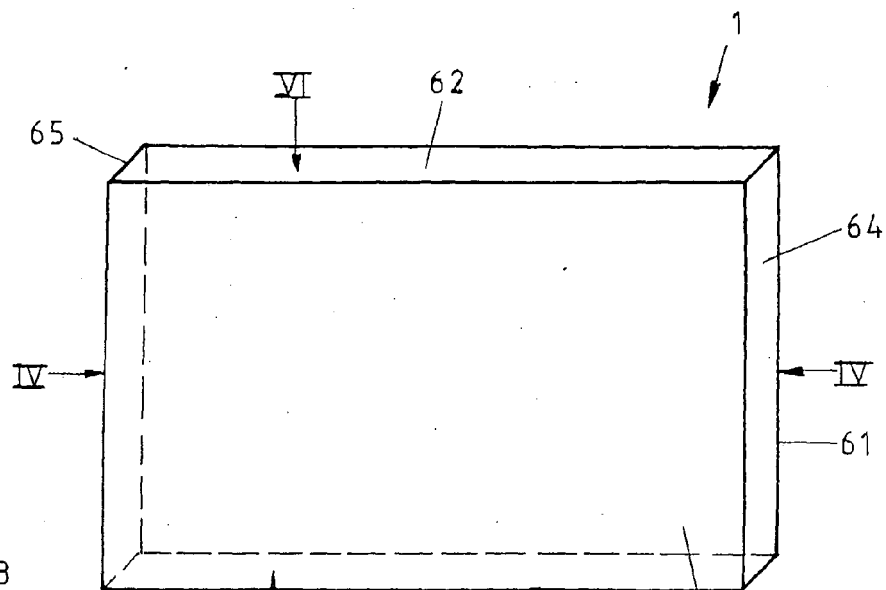


Fig. 3

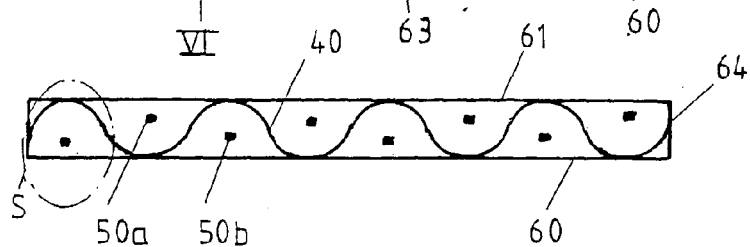


Fig. 4

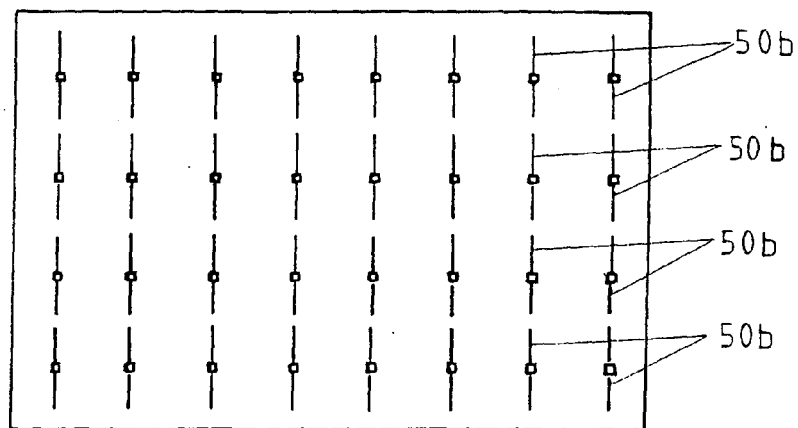


Fig. 6

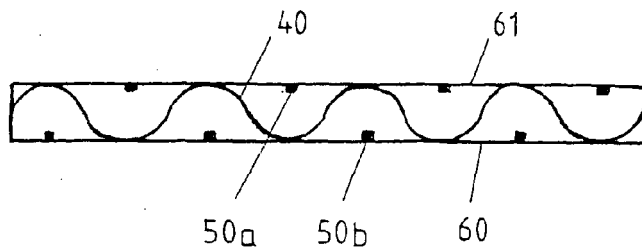
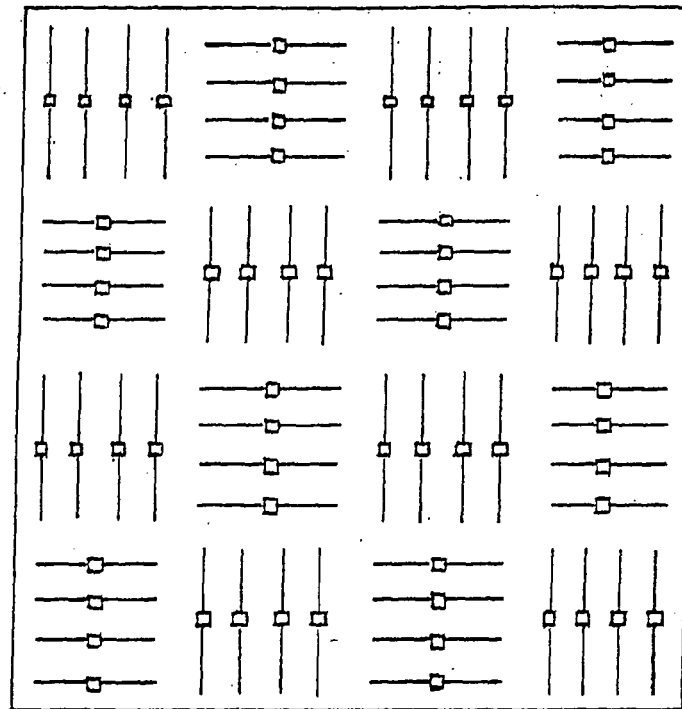


Fig. 7



b)

Fig. 8



a)

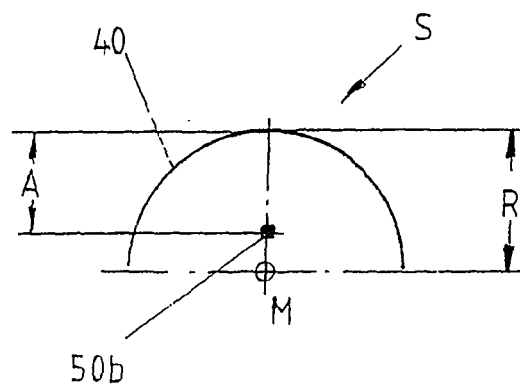


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 0006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 94/24724 A (CHOMERICS INC [US]) 27. Oktober 1994 (1994-10-27) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3,19 * * Seite 3, Absatz 4 * * Seite 4, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 3 * * Seite 13, Absatz 3 - Seite 14, Absatz 1 *	1,2,4,7,8,10	INV. H01Q17/00
Y	----- US 4 482 897 A (DRAGONE CORRADO [US] ET AL) 13. November 1984 (1984-11-13) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1,2,4,7,8,10	
A	----- GB 2 251 338 A (SECR DEFENCE [GB]) 1. Juli 1992 (1992-07-01) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2,5 * * Seite 2, Zeile 14 - Seite 3, Zeile 4 * * Seite 5, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 9 *	1,7,8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2007	Prüfer Hüschelrath, Jens
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 07 01 0006

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9424724	A	27-10-1994	KEINE	
US 4482897	A	13-11-1984	KEINE	
GB 2251338	A	01-07-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

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