



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(51) Int Cl.:
H01P 5/12 (2006.01) H01Q 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10151262.2**

(22) Anmeldetag: **21.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **21.01.2009 DE 102009005502**

(71) Anmelder: **EADS Deutschland GmbH**
85521 Ottobrunn (DE)

(72) Erfinder:
• **Gautier, William**
85579, Neubiberg (DE)
• **Ziegler, Dr. Volker**
85579, Neubiberg (DE)

(74) Vertreter: **Lewinsky, Klaus**
Lewinsky & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Gotthardstrasse 81
80689 München (DE)

(54) **Hohlraumresonator HF-Leistung Verteilnetzwerk**

(57) Ein Netzwerk zur Verteilung oder Sammlung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung zwischen mindestens einer Einkoppeleinheit (18) und min-

destens einer Auskoppeleinheit (20) ist als Hohlraumresonator (12) ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine baulich sehr einfache Struktur, die zudem sehr geringe Verluste aufweist.

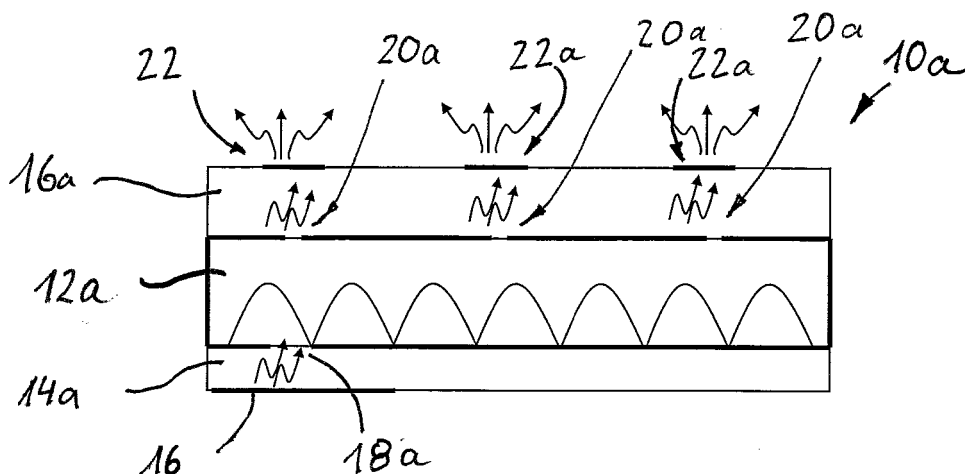


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Netzwerk zur Verteilung oder Sammlung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung (HF) zumindest einer Einkoppeleinheit und mindestens einer Auskoppeleinheit.

[0002] Derartige Netzwerke dienen hauptsächlich dazu, zwischen Sendern für HF und damit gekoppelten Sendeantennen oder HF-Empfangsantennen und damit gekoppelten Empfängern eine Verteilung oder Sammlung der HF-Strahlung zu bewirken, wenn einem Sender oder Empfänger mehrere Antennen oder mehreren Sendern/Empfängern eine Antenne zugeordnet ist. Eine typische Anwendung besteht darin, mittels eines HF-Senders eine aus einer Vielzahl planarer Antennen gebildete Radar-Richtantenne bzw. genauer gesagt deren einzelne Antennen zu beaufschlagen.

[0003] Es gibt im wesentlichen drei Arten herkömmlicher Netzwerke nämlich "Planar Corporate Feed"-Netzwerke, die hohe Verluste oder baulich aufwendig sind, "Wave-guide"-Netzwerke die schwer und voluminös sind oder quasi-optische Netzwerke, die schwer zu integrieren sind.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Netzwerk zur Verteilung oder Sammlung von HF-Strahlung bereitzustellen, das leicht und baulich einfach ausgeführt ist und geringe Verluste aufweist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Durch die Verwendung eines Hohlraumresonators ergibt sich eine baulich sehr einfache Struktur, die zudem sehr geringe Verluste aufweist. Das Netzwerk läßt sich sehr flach ausbilden, was den Bauraum für die Gesamtanlage (Sender/Empfänger mit Netzwerk und Antenne) reduziert. Außerdem ermöglicht die Erfindung sehr variable Gestaltungen der HF-Koppler und damit einen entsprechenden Spielraum bei der Gestaltung von Antennen-Arrays.

[0006] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Hohlraumresonator rechteckig, rund, oval oder sphärisch ausgebildet ist, wodurch eine einfache Anpassung an unterschiedliche geometrische Anforderungen im Hinblick auf die Schnittstelle zur Antenne möglich ist.

[0007] Vorteilhafterweise weist der Hohlraumresonator eine Höhe von nur 0,5 bis 2 mm auf, wodurch eine sehr kompakte Bauweise des Netzwerkes möglich ist.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass der Hohlraumresonator mit Gas, insbesondere Luft gefüllt ist wodurch dieser nur ein geringes Gewicht und wenig Verluste aufweist. Alternativ kann das Innere des Hohlraumresonators aus einem Dielektrikum, insbesondere PVC (Polyvinylchlorid) und Alumina (Al_2O_3) bestehen. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass die Größe des Resonators kleiner ist.

[0009] Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass der Hohlraumresonator aus einem dielektrischen Substrat, insbesondere FR4 (Epoxidharz + Glasfasergewebe), Teflon, LTCC, LCP (Liquid

Crystalline Polymer), Silicon gefertigt und dessen Außenwandung durch eine Kette von Vias (Vertical Interconnect Access) gebildet ist. Hierunter werden Durchbrüche mit elektrisch leitender Wandung in Substraten verstanden. Die Kette von Vias wird so angeordnet, dass diese für die verwendete HF eine reflektierende Wandung bilden. Diese Anordnung ist technisch einfach zu fertigen und ermöglicht eine beliebige Formgebung des Hohlraumresonatorinnenraums.

[0010] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Netzwerk ein erstes Mikrowellensubstrat sowie ein zweites Mikrowellensubstrat umfaßt, zwischen denen der Hohlraumresonator angeordnet ist. Diese beiden beidseitigen Mikrowellensubstrate bestehen vorzugsweise aus FR4 (Epoxidharz + Glasfasergewebe), Teflon, LTCC, LCP (Liquid Crystalline Polymer), Silicon, Alumina (Al_2O_3) und dienen dazu, die HF in den Hohlraumresonator einzuleiten oder aus diesem herauszuleiten und insbesondere entsprechenden Antennen zuzuführen.

[0011] Eine Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens sieht vor, dass HF-Leitungen jeweils auf den dem Hohlraumresonator gegenüber liegenden Seiten der Mikrowellensubstrate angeordnet sind, die eine Ein- bzw. Ausleitung der HF bewirkt.

[0012] Eine alternative Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass das Netzwerk nur ein Mikrowellensubstrat umfaßt, das auf eine Seite des Hohlraumresonators angeordnet ist. Vorzugsweise sind bei dieser Ausführungsform die Eingangs- und Ausgangs-HF-Leitungen auf einer Seite des Mikrowellensubstrates angeordnet und zwar auf derjenigen, die dem Hohlraumresonator gegenüber liegt.

[0013] Noch eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass eine Anzahl von Kopplern in definierter Zuordnung zu der im Hohlraumresonator gebildeten stehenden HF-Welle angeordnet sind, um eine gewünschte Leistungsteilung oder Leistungszusammenführung zu bewirken. Insbesondere ist es zweckmäßig wenn die Ausgangskoppler im Bereich der Wellenmaxima der stehenden HF-Welle angeordnet sind, da in diesem Fall die ausgestrahlte HF-Leistung maximal ist. Alternativ kann es zweckmäßig sein, wenn zur Erzielung einer definierten gewichteten Leistungsteilung nur ein Teil der Ausgangskoppler im Bereich der Wellenmaxima und andere Teile bei geringeren Wellenamplituden positioniert sind. So läßt sich eine gezielte Verteilung der ausgekoppelten HF einstellen, um einzelne Abstrahlelemente mit weniger Energie zu versorgen.

[0014] Das erfindungsgemäße Netzwerk kann als Sammel- oder Verteilnetzwerk ausgebildet sein. Insbesondere kann es dazu dienen, die Energie eines HF-Sender an eine Vielzahl von Antennen zu verteilen. Umgekehrt kann die über eine Vielzahl von Empfangsantennen empfangene HF über das Netzwerk zusammengefaßt und einem Empfangsverstärker zugeführt werden.

[0015] Vorzugsweise umfaßt das erfindungsgemäße Netzwerk mindestens ein Mikrowellensubstrat, auf des-

sen dem Hohlraumresonator gegenüberliegenden Seite eine Anzahl Antennen des Antennen-Arrays angeordnet sind. Dadurch wird eine sehr kompakte Bauweise erreicht.

[0016] Mittels des erfindungsgemäßen Netzwerks läßt sich eine eindimensionale Antennenanordnung mit einer Anzahl in Reihe hintereinander angeordneter Antennen aufbauen oder ein zweidimensionales Antennen-Array. Bei letztgenannter Ausführung sieht eine vorteilhafte Ausbildung vor, dass eine Anzahl zweidimensional-
 5 rasterartig angeordneter Antennen durch mehrere Antennenreihen gebildet ist, wobei die Antennen jeder Antennenreihe jeweils mittels einer Leitung zur Bildung der Antennenreihen verbunden sind und der Hohlraumresonator einen Koppler für jede Leitung umfaßt.

[0017] Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Netzwerk als Leistungs-Verteilnetzwerk oder Leistungs-Sammelnetzwerk im HF-Bereich von 20 - 150 GHz be-
 10 trieben.

[0018] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass ein Verstärker für den HF-Bereich von 20 - 150 GHz ein Leistungs-Verteilnetzwerk umfaßt, das einen HF-Eingang und eine Anzahl von HF-Ausgängen aufweist, die HF-Leistungsverstärker beaufschlagen, ferner die Ausgänge der HF-Leistungsverstärker Eingänge eines Leistungs-Sammelnetzwerkes beaufschlagen.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: Eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform eines HF-Netzwerks;

Fig. 2: eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform eines HF-Netzwerks;

Fig. 3: mehrere Varianten für die geometrische Struktur eines Hohlraumresonators;

Fig. 4: eine schematische dreidimensionale Darstellung einer HF-Netzwerkausführung für ein eindimensionales Antennen-Array;

Fig. 5: eine schematische dreidimensionale Darstellung einer ersten HF-Netzwerkausführung für ein zweidimensionales Antennen-Array;

Fig. 6: eine schematische dreidimensionale Darstellung einer zweiten HF-Netzwerkausführung für ein zweidimensionales Antennen-Array;

Fig. 7: ein Blockschaltbild eines HF-Verstärkers unter Verwendung eines Verteilungs- sowie eines Sammel-HF-netzwerkes.

[0020] **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform eines HF-Netzwerkes **10a** in einer schematischen Schnittdarstellung. Dieses HF-Netzwerk **10a** besteht im wesentli-

chen aus einem Hohlraumresonator **12a**, der beidseitig von zwei Mikrowellensubstraten **14a** und **16a** sandwich-artig umschlossen ist. Am ersten Mikrowellensubstrat **14a** ist eine Eingangsleitung **16** zur Einkoppelung von HF vorgesehen, beispielsweise aus einem vorgeschalteten HF-Verstärker. Zwischen dem erstem Mikrowellensubstrat **14a** und dem Hohlraumresonator **12a** ist mindestens ein Eingangskoppler **18a** vorgesehen, über den die HF aus dem ersten Mikrowellensubstrat **14a** in den Hohlraumresonator **12a** eingeleitet wird. Auf der gegenüberliegenden Seite des Hohlraumresonators **12a** sind mehrere Ausgangskoppler **20a** vorgesehen, über welche die HF in das zweite Mikrowellensubstrat **16a** eingeleitet wird. Auf dessen gegenüberliegender Oberfläche sind eine Anzahl Abstrahlelemente **22a** angeordnet, über welche die HF an die Umgebung abgestrahlt wird. Vorzugsweise sind diese Abstrahlelemente **22a** als Planar-Antennen ausgebildet, die ein ein- oder zweidimensionales Antennen-Array bilden.

[0021] In **Fig. 2** ist eine alternative HF-Netzwerkausführung **10b** dargestellt, die sich von der Ausführung gemäß Fig. 1 dadurch unterscheidet, dass nur auf einer Seite des Hohlraumresonators **12b** ein Mikrowellensubstrat **14b** angeordnet ist, das sowohl zur Einleitung als auch zur Ausleitung der HF dient. Dazu weist das Mikrowellensubstrat **14b** eine Eingangs-HF-Leitung **16** auf, einen Eingangskoppler **18b** zwischen dem Mikrowellensubstrat **14b** und dem Hohlraumresonator **12b** sowie eine Anzahl Ausgangskoppler **20b** und Abstrahlelemente **22b**.
 30

[0022] Bei beiden Ausführungsformen bildet sich im Hohlraumresonator **12a** bzw. **12b** eine stehende HF-Welle aus und je nach örtlicher Anordnung der Ausgangskoppler **20a** bzw. **20b** in Bezug auf die Wellenmaxima läßt sich einzelnen Abstrahlelementen **22a**, **22b** eine vorgegebene HF-Stärke zuordnen, so dass einer durch die Summe der Abstrahlelemente **22a**, **22b** gebildeten Richtantenne eine gezielte Abstrahlcharakteristik verliehen werden kann.

[0023] In **Fig. 3** sind mehrere bevorzugte Ausführungsformen für die geometrische Form des Hohlraumresonators **12** dargestellt, nämlich eine Struktur mit quadratischem, rechteckigem oder kreisförmigem Querschnitt oder einer sphärischen Form. Dabei wird die geeignete Form des Hohlraumresonators **12** vorzugsweise derart gewählt, dass eine optimale Anpassung an die Form oder geometrische Anordnung der Abstrahlelemente gegeben ist.

[0024] In **Fig. 4** ist eine schematische perspektivische Darstellung einer Ausführung eines Netzwerkes **10c** mit einem eindimensionalen Antennen-Array dargestellt. Dieses umfasst einen rechteckigen Hohlraumresonator **12c** mit Eingangs-HF-Leitungen **16** und einem Eingangskoppler **18c**, einem Mikrowellensubstrat **14c** sowie Abstrahlelementen **22c**, die in einer geraden Linie angeordnet sind und unterhalb derer im Übergang zwischen Hohlraumresonator **12c** und Mikrowellensubstrat **14c** eine Anzahl Ausgangskoppler **20c** angeordnet sind. Fer-

ner ist eine Eingangs-HF-Leitung **16** sowie ein Eingangskoppler **18c** zur Einkopplung der HF vorgesehen.

[0025] **Fig. 5** zeigt eine HF-Netzwerkausführung **10d**, die im wesentlichen derjenigen von Fig. 4 entspricht mit dem Unterschied, dass auf dem Mikrowellensubstrat **14d** eine zweidimensionale Anordnung von Abstrahlelementen **22d** vorgesehen ist, die eine flächenartige Richtantenne bildet.

[0026] **Fig. 6** zeigt eine weitere Ausführungsform eines HF-Netzwerks **10e** mit einer zweidimensionalen Antennenanordnung, bei der ein rechteckiger Hohlraumresonator **12e** vorgesehen ist, der mit einem größeren, in der dargestellten Ausführungsform etwa quadratischen Mikrowellensubstrat **14e** über eine Anzahl Koppler **20e** in Verbindung steht. Diese Koppler **20e** sind wiederum mittels HF-Leitungen **24** jeweils mit einer Anzahl hintereinander liegender Abstrahlelemente **22e** verbunden, die zusammen eine zweidimensionale Matrix, also ein Antennen-Array, bilden.

[0027] In der Beschreibung der vorangegangenen Figuren wird jeweils davon ausgegangen, dass die HF über die Eingangsleitungen **16** dem Netzwerk **10a** bis **10e** zugeführt und über die Abstrahlelemente **22a** bis **22e** abgestrahlt werden. In diesem Fall handelt es sich um ein Verteilnetzwerk, das die HF aus einer Quelle auf verschiedene Abstrahlelemente oder Sendeantennen **22a** - **22e** verteilt. Ein solches Netzwerk **10a** bis **10e** kann auch umgekehrt betrieben werden, dass also die Abstrahlelemente **22a** - **22e** Empfangsantennen bilden und die HF gesammelt und über die Leitung **16** abgeführt wird.

[0028] **Fig. 7** zeigt eine Ausführung eines HF-Verstärkers unter Verwendung von Verteil- und Sammelnetzwerken. Dabei wird die HF über eine HF-Zuleitung **30** einem Verteilnetzwerk **32** zugeführt, von wo diese über Leitungen **34** einer Anzahl (im dargestellten Beispiel fünf) HF-Leistungsverstärkern **36** zugeführt wird. Die darin verstärkte HF wird über weitere Leitungen **38** einem zweiten Sammelnetzwerk **40** zugeleitet und anschließend über die Ausgangsleitung **42** weiterer Verwendung zugeführt.

Patentansprüche

1. Netzwerk zur Verteilung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung (HF) zwischen einer Einkoppeleinheit (18) und mindestens zwei Auskoppeleinheiten (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses als Hohlraumresonator (12) ausgebildet ist.
2. Netzwerk zur Sammlung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung (HF) zwischen mindestens zwei Einkoppeleinheiten (18) und einer Auskoppeleinheit (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses als Hohlraumresonator (12) ausgebildet ist.
3. Netzwerk nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein erstes Mikrowellensubstrat (14a) sowie ein zweites Mikrowellensubstrat (16a) umfasst, zwischen denen der Hohlraumresonator (12a) angeordnet ist.

4. Netzwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Leitungen auf dem ersten Mikrowellensubstrat (14a) und dem Hohlraumresonator (12a) mindestens ein erster Koppler (18) vorgesehen ist.
5. Netzwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Leitungen auf dem zweiten Mikrowellensubstrat (16a) und dem Hohlraumresonator (12a) eine Anzahl von zweiten Kopplern (20) vorgesehen sind.
6. Netzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses ein Mikrowellensubstrat (14b) umfasst, das auf einer Seite des Hohlraumresonators (12b) angeordnet ist.
7. Netzwerk nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Eingangs- und Ausgangs-HF-Leitungen (16) auf der dem Hohlraumresonator (12b) gegenüberliegenden Seite des Mikrowellensubstrats (14b) vorgesehen sind.
8. Netzwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Hohlraumresonator und den Leitungen auf dem Mikrowellensubstrat (14b) mindestens ein erster Koppler (18) und eine Anzahl von zweiten Kopplern (20) vorgesehen ist.
9. Netzwerk nach Anspruch 5 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und/oder zweiten Koppler in definierter Zuordnung zur stehenden HF-Welle im Inneren des Hohlraumresonators (12b) zur Erzielung einer gewünschten Leistungsteilung oder Leistungszusammenführung angeordnet sind.
10. Netzwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und/oder zweiten Koppler (18, 20) im Bereich der Wellenmaxima der stehenden HF-Welle angeordnet sind.
11. Netzwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses als Sammel- oder Verteilnetzwerk für ein Antennen-Array ausgebildet ist und mindestens ein Mikrowellensubstrat (14c, 14d, 14e) umfasst, auf dessen dem Hohlraumresonator (12c, 12d, 12e) gegenüberliegenden Seite eine Anzahl Antennen (22c, 22d, 22e) des Antennen-Arrays angeordnet sind.
12. Netzwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Antennen (22c, 22d, 22e) auf der dem Hohlraumresonator (12c, 12d, 12e)

gegenüberliegenden Seite des Mikrowellensubstrats (14c, 14d, 14e) und dem Hohlraumresonator (12c, 12d, 12e) eine Anzahl von zweiten Kopplern (20c, 20d, 20e) vorgesehen ist.

5

13. Netzwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses eine Anzahl hintereinander angeordneter Antennen (22) umfaßt und der Hohlraumresonator (12c) einen jeder Antenne (22c) zugeordneten zweiten Koppler (20c) umfaßt.

10

14. Netzwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses eine Anzahl zweidimensional-rasterartig angeordneter Antennen (22e) umfaßt, die aus mehreren Antennenreihen besteht, wobei die Antennen (22e) jeder Antennenreihe jeweils mittels einer Leitung (24) miteinander verbunden sind und der Hohlraumresonator (12e) einen zweiten Koppler (20e) für jede Leitung (24) umfaßt.

15

20

15. Verstärker für den HF-Bereich von 20 - 150 GHz, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein Leistungs-Verteilnetzwerk (32) nach Anspruch 1 aufweist, das einen HF-Eingang (30) und eine Anzahl von HF-Ausgängen (34) aufweist, die jeweils HF-Leistungsverstärker (36) beaufschlagen, ferner die Ausgänge der HF-Leistungsverstärker Eingänge eines Leistungs-Sammelnetzwerkes (40) nach Anspruch 2 beaufschlagen, der die HF einem Ausgang (42) zuführt.

25

30

35

40

45

50

55

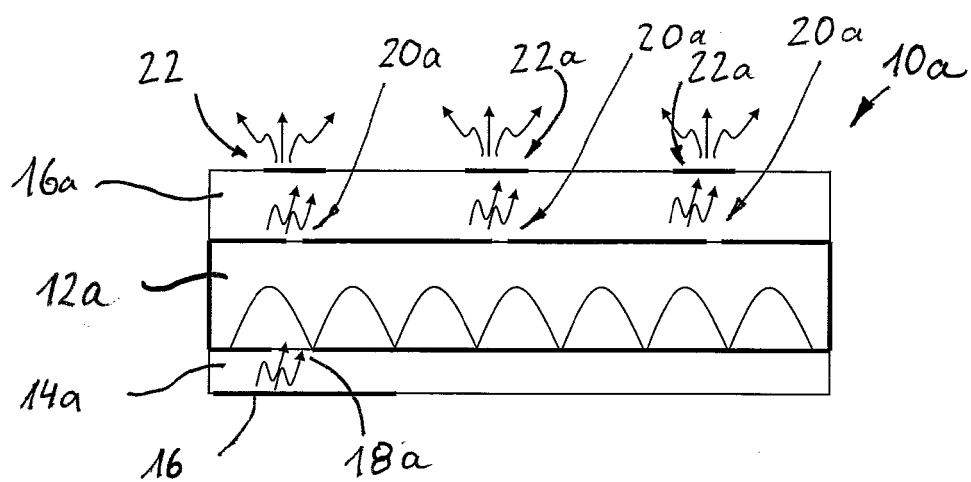


Fig. 1

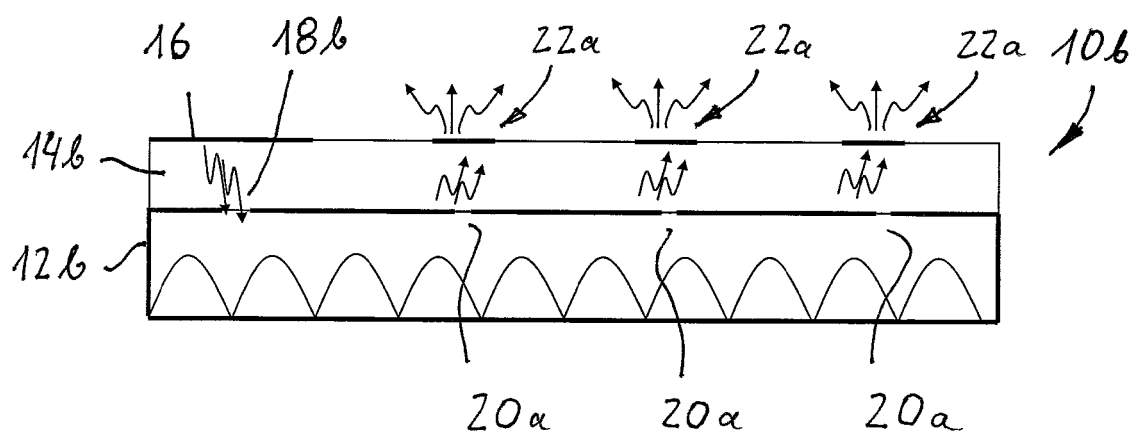


Fig. 2

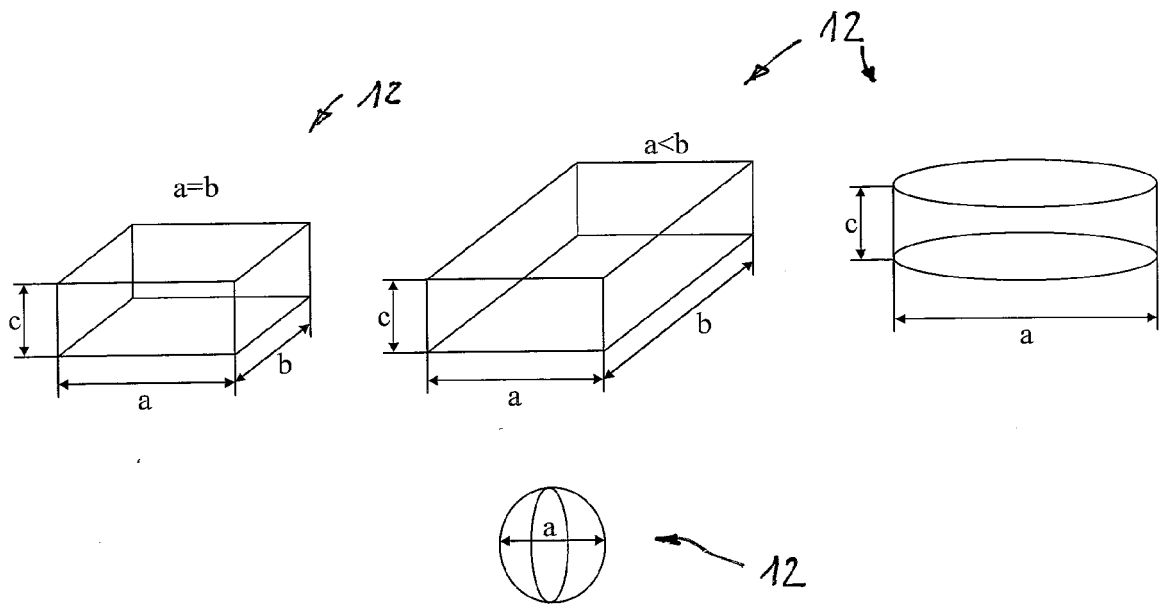


Fig. 3

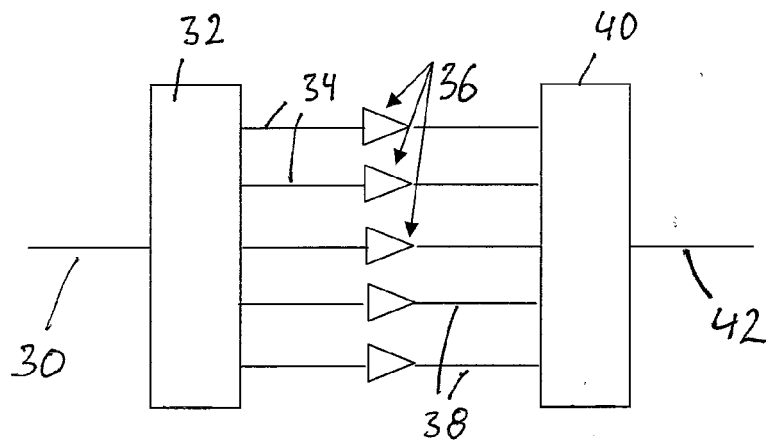


Fig. 7

Fig. 5

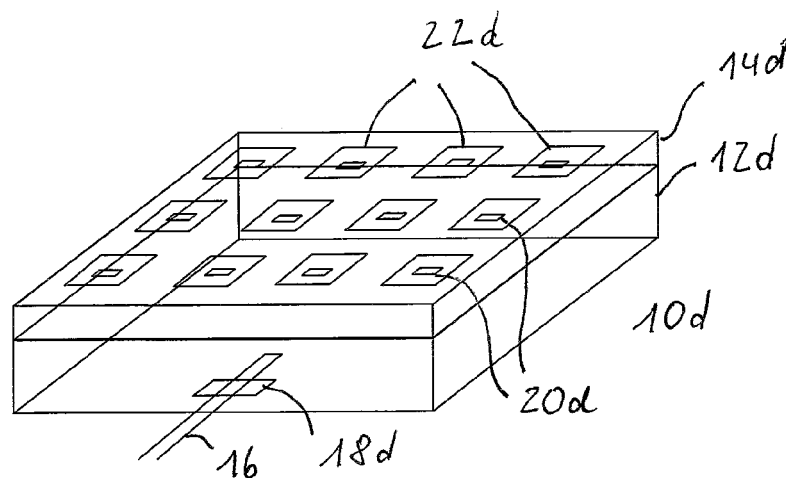


Fig. 4

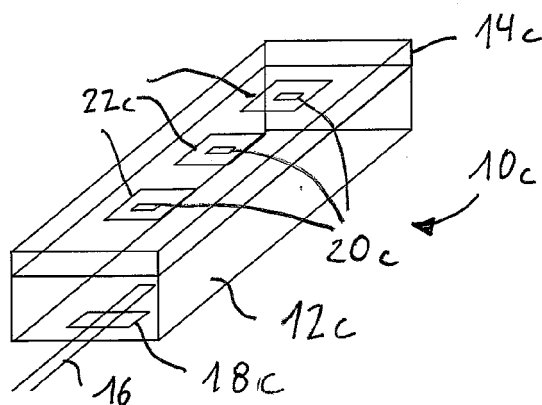
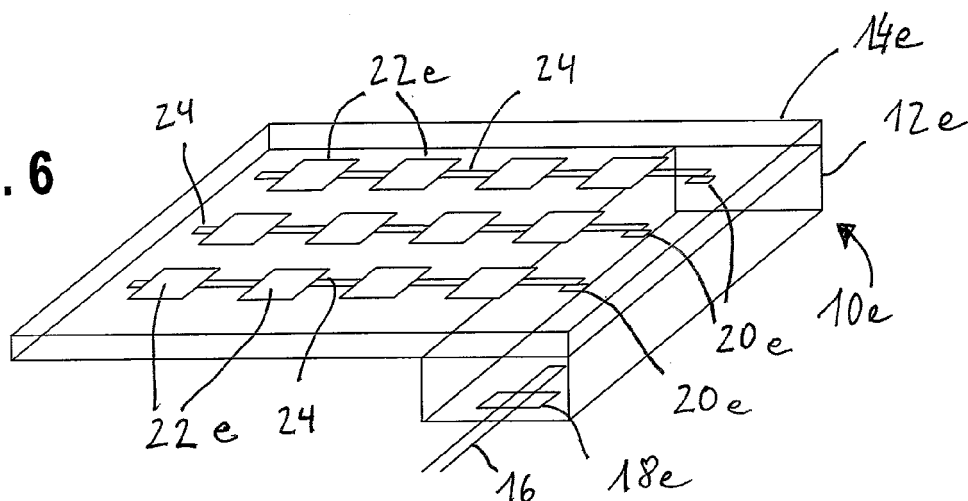


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 1262

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/117114 A1 (HAZIZA DEDI DAVID [US]) 22. Mai 2008 (2008-05-22)	1-6,8-15	INV. H01P5/12 H01Q21/00
Y	* Absatz [0072]; Abbildung 9 * * Absatz [0076] - Absatz [0077]; Abbildung 12A * * Absatz [0095]; Abbildung 16E * * Absatz [0107] - Absatz [0108]; Abbildungen 22,23 *	7	
Y	----- US 5 821 836 A (KATEHI LINDA P B [US] ET AL) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 34; Abbildungen 2a,2b *	7	
X	MEKKI BELAID ET AL: "Integrated Active Antenna Array Using Unidirectional Dielectric Radiators" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, Bd. 48, Nr. 10, 1. Oktober 2000 (2000-10-01), XP011038082 ISSN: 0018-9480 * Seite 1624, linke Spalte, Zeile 24 - Zeile 39 * * Seite 1625, linke Spalte, Zeile 2 - Seite 1626, rechte Spalte, Zeile 23; Abbildungen 1-2 *	1-6,9-13	
A	----- US 2007/069965 A1 (SAREHRAZ MOHAMMED [US] ET AL SAREHRAZ MOHAMMAD [US] ET AL) 29. März 2007 (2007-03-29) * Absatz [0024]; Abbildung 1 * * Absatz [0026] * * Absatz [0028]; Abbildung 4 * ----- -/--	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01P H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2010	Prüfer Pastor Jiménez, J
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 1262

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2002/158722 A1 (MARUHASHI KENICHI [JP]) ET AL) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Absatz [0052] - Absatz [0058]; Abbildungen 1,2A,2B * * Absatz [0065] - Absatz [0069]; Abbildung 3 * * Absatz [0097] - Absatz [0101]; Abbildung 8 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2006/077102 A1 (MOHAMADI FARROKH [US]) 13. April 2006 (2006-04-13) * Absatz [0011] - Absatz [0017]; Abbildung 3 * * Absatz [0037] - Absatz [0039] * * Absatz [0046]; Abbildung 13 *	1-15	
A	EP 0 476 675 A1 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 25. März 1992 (1992-03-25) * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 42; Abbildung 1 * * Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 2-4 *	1-15	
A	US 5 694 134 A (BARNES FRANK [US]) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) * Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 2,2A,3,3A *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2010	Prüfer Pastor Jiménez, J
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	

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 10 15 1262

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.

25-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008117114 A1	22-05-2008	WO 2008063542 A2	29-05-2008
US 5821836 A	13-10-1998	KEINE	
US 2007069965 A1	29-03-2007	KEINE	
US 2002158722 A1	31-10-2002	CN 1392755 A	22-01-2003
US 2006077102 A1	13-04-2006	KEINE	
EP 0476675 A1	25-03-1992	CA 2045856 A1	21-03-1992
		JP 4258003 A	14-09-1992
		US 5128689 A	07-07-1992
US 5694134 A	02-12-1997	AU 680866 B2	14-08-1997
		AU 5897394 A	22-06-1994
		CA 2150690 A1	09-06-1994
		EP 0672308 A1	20-09-1995
		FI 953834 A	14-08-1995
		JP 8509103 T	24-09-1996
		WO 9413028 A1	09-06-1994

EPO FORM P0481

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