

(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
6. Mai 2010 (06.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/049018 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
HOIQ 5/01 (2006.01) HOIQ 9/30 (2006.01)
HOIQ 9/16 (2006.01) HOIQ 21/30 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/004788
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
2. Juli 2009 (02.07.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 053 832.9
30. Oktober 2008 (30.10.2008) DE
10 2009 0 15 699.2 31. März 2009 (31.03.2009) DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mühlendorfstrasse 15, 81671 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **KLOS, Berthold** [DE/DE]; Lenbachtallee 24, 85521 Ottobrunn (DE). **LEUGNER, Dietmar** [DE/DE]; Jäcklinstrasse 21, 81735 München (DE). **NIELSEN, Ludwig** [DE/DE]; Mathildenstrasse 5e, 82319 Starnberg (DE).
- (74) **Anwalt:** **KÖRFER, Thomas**; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, 80331 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** BROADBAND ANTENNA

(54) **Bezeichnung :** BREITBAND-ANTENNE

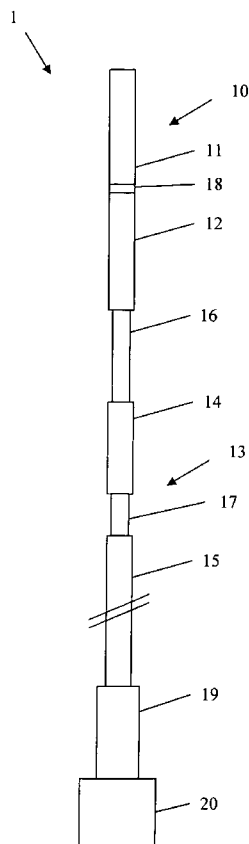


Fig. 1

(57) **Abstract:** An antenna (1) comprises a monopole (13) and a dipole (10). The dipole (10) has a first antenna body (12) and a second antenna body (11) which share a longitudinal axis with the longitudinal axis of the monopole (13). The first antenna body (12) of the dipole (10) is connected to the second antenna body (11) of the dipole (10) and to the monopole (13). The monopole (13) carries the dipole (10). The antenna (1) further contains a decoupling element (16) which is interposed between the monopole (13) and the dipole (10).

(57) **Zusammenfassung:** Eine Antenne (1) umfasst einen Monopol (13) und einen Dipol (10). Der Dipol (10) weist einen ersten Antennenkörper (12) und einen zweiten Antennenkörper (11) auf, welche eine gemeinsame Längsachse mit der Längsachse des Monopols (13) aufweisen. Der erste Antennenkörper (12) des Dipols (10) ist mit dem zweiten Antennenkörper (11) des Dipols (10) und mit dem Monopol (13) verbunden. Der Monopol (13) trägt den Dipol (10). Die Antenne (1) beinhaltet weiterhin ein Entkoppelement (16), welches zwischen dem Monopol (13) und dem Dipol (10) angeordnet ist.

WO 2010/049018 A1



AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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.

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).

Verofienthent:

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): **ARIPO (BW,**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Breitband-Antenne

5 Die Erfindung betrifft eine Breitband-Antenne mit einem Monopol und einem Dipol.

Weiterhin zeigt die DE 102 35 222 A1 eine Breitband-Antenne mit einem Monopol und einem Dipol, welche für
10 unterschiedliche Frequenzbereiche eingesetzt werden. Diese Breitband-Antenne weist jedoch suboptimale Richteigenschaften und einen suboptimalen Frequenzgang auf. Weiterhin ist der optische Querschnitt dieser Antenne sehr großflächig, was sie für eine Vielzahl von
15 Anwendungen ausschließt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine breitbandige Antenne zu schaffen, welche bei kompakten Abmessungen, insbesondere einer geringen Breite einen
20 breitbandigen Frequenzbereich aufweist.

Die Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Antenne mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der hierauf rückbezogenen
25 Unteransprüche.

Eine erfindungsgemäße Antenne umfasst einen Monopol und einen Dipol. Der Dipol weist einen ersten Antennenkörper und einen zweiten Antennenkörper auf, welche eine
30 gemeinsame Längsachse mit der Längsachse des Monopols aufweisen. Die Antenne beinhaltet weiterhin ein Entkoppellement, welches zwischen dem Monopol und dem Dipol angeordnet ist. So wird eine vorteilhafte Richtcharakteristik bei einem hohen Antennengewinn über
35 einem breiten Frequenzbereich erzielt.

Der erste Antennenkörper des Dipols ist vorzugsweise mit dem zweiten Antennenkörper des Dipols und mit dem Monopol verbunden. Der Monopol trägt dabei vorzugsweise den Dipol.

- 5 Der Monopol ist bevorzugt zumindest teilweise rohrförmig ausgeführt. Die Antenne beinhaltet bevorzugt eine Leitung, welche zumindest teilweise innerhalb des Monopols angeordnet ist. Die Leitung ist bevorzugt an einem Verbindungspunkt mit dem Dipol verbunden. So ist ein
- 10 materialsparender Aufbau bei vorteilhaften Übertragungseigenschaften möglich.

- Ein Entkoppелеlement dämpft vorzugsweise Mantelwellen. So werden Störungen vermieden und damit der Antennengewinn
- 15 erhöht. Vorteilhafterweise beinhaltet das Entkoppелеlement eine Mehrzahl von Ferritkernen. Die Leitung ist vorteilhafterweise durch zumindest einen Teil der Ferritkerne geführt. So kann eine starke Mantelwellendämpfung bei geringem Fertigungsaufwand
- 20 erreicht werden.

- Die Antennenkörper des Dipols sind bevorzugt zumindest teilweise rohrförmig ausgeführt. Der Verbindungspunkt der Leitung an den Dipol liegt bevorzugt an der Außenseite des
- 25 ersten Antennenkörpers. So kann eine störungsfreie Ankopplung der Leitung und der Antenne erfolgen.

- Vorteilhafterweise ist eine Masseleitung an einem Verbindungspunkt mit der Innenseite des ersten
- 30 Antennenkörpers des Dipols verbunden. Die Masseleitung ist bevorzugt an einem Verbindungspunkt mit der Innenseite des zweiten Antennenkörpers des Dipols verbunden. So können zusätzliche Signalpfade auf der Innenseite der Antennenkörper genutzt werden.

Ein Abschnitt der Innenseite des ersten Antennenkörpers begrenzt durch den Verbindungspunkt seiner Innenseite mit der Masseleitung und durch sein dem zweiten Antennenkörper zugewandtes Ende bildet vorteilhafterweise eine dem ersten Antennenkörper des Dipols parallel geschaltete erste Induktivität. Ein Abschnitt der Innenseite des zweiten Antennenkörpers begrenzt durch den Verbindungspunkt seiner Innenseite mit der Masseleitung und durch sein dem ersten Antennenkörper zugewandtes Ende bildet vorteilhafterweise eine dem zweiten Antennenkörper des Dipols in Serie geschaltete zweite Induktivität. Die erste Induktivität und die zweite Induktivität bilden vorteilhafterweise einen Transformator, welcher eine Impedanzanpassung durchführt. So ist eine Impedanzanpassung ohne aufwendige zusätzliche Bauelemente möglich.

Die Leitung verjüngt sich bevorzugt in Richtung seines Verbindungspunkts mit dem Dipol. Die Verjüngung bewirkt vorteilhafterweise eine Impedanzanpassung. So ist eine weitere Impedanzanpassung mit geringem Fertigungsaufwand möglich.

Der Monopol und der Dipol sind bevorzugt über eine Frequenzweiche mit einem gemeinsamen Anschlusspunkt verbunden. Eine einfache Fertigung bei vorteilhaften Übertragungseigenschaften ist möglich.

Zumindest ein Teil des Monopols ist bevorzugt als Abknickelement ausgebildet. Eine hohe Robustheit der Antenne ist so gewährleistet. Der Monopol besteht vorteilhafterweise aus zumindest zwei Antennenkörpern und einem Belastungselement. Das Belastungselement führt vorzugsweise eine Impedanzanpassung durch. So wird eine

optimale Impedanzanpassung auch im Monopol mit geringem Fertigungsaufwand erzielt.

Das Belastungselement besteht bevorzugt aus zumindest
5 einem Ferritkern. Die Leitung ist bevorzugt durch den Ferritkern geführt. Ein Außenleiter der Leitung ist bevorzugt mit den dem Belastungselement zugewandten Enden der ersten und zweiten Antennenkörper des Monopols verbunden. So ist lediglich ein sehr geringer
10 Fertigungsaufwand für die Impedanzanpassung notwendig.

Vorteilhafterweise ist der Monopol auf einem Gehäuse angeordnet, welches ein Filter beinhaltet. Das Filter ordnet bevorzugt Signale eines hohen Frequenzbereichs dem
15 Dipol und Signale eines niedrigen Frequenzbereichs dem Monopol zu. Das Filter ist bevorzugt mit der Leitung und mit dem Monopol verbunden. So sind optimale Übertragungseigenschaften bei hoher Stabilität der Antenne gewährleistet .

20 Die Leitung ist vorteilhafterweise zumindest teilweise als Streifenleitung auf einem Substrat ausgebildet. Das Substrat ist bevorzugt zumindest teilweise im Inneren der Antenne angeordnet. So ist eine einfache mechanische
25 Befestigung des Innenleiters im Zentrum der Antenne möglich.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung
30 dargestellt ist, beispielhaft beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antenne;

- Fig. 2 eine Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne;
- 5
- Fig. 3a eine weitere Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne im Schritt;
- 10
- Fig. 3b eine weitere Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne im Schritt;
- 15
- Fig. 4 eine Detailansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne im Schnitt;
- 20
- Fig. 5 eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne im Schnitt;
- 25
- Fig. 6 eine weitere Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne im Schnitt;
- 30
- Fig. 7 ein Schaltbild eines Anpassnetzwerks und Filters des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne;
- Fig. 8 ein erstes Diagramm der Richtwirkung einer beispielhaften erfindungsgemäßen Antenne;
- Fig. 9 ein zweites Diagramm der Richtwirkung einer beispielhaften erfindungsgemäßen Antenne, und

Fig. 10 Antennengewinn-Kennlinien einer beispielhaften erfindungsgemäßen Antenne.

5 Zunächst wird anhand der Fig. 1 der generelle Aufbau und die generelle Funktionsweise der erfindungsgemäßen Antenne erläutert. Anschließend wird mittels der Fig. 2 - 7 der Aufbau und die Funktionsweise einzelner Details erfindungsgemäßer Antennen gezeigt. Darüber hinaus werden
10 anhand der Fig. 8 - 10 charakteristische Kennlinien und Richtcharakteristika beispielhafter erfindungsgemäßer Antennen erläutert. Identische Elemente wurden in ähnlichen Abbildungen zum Teil nicht wiederholt dargestellt und beschrieben.

15

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antenne. Eine Antenne 1 besteht aus einem Monopol 13, einem Entkoppелеlement 16 und einem Dipol 10. Weiterhin beinhaltet die Antenne 1 einen
20 Antennen-Fuß 20. Der Monopol 13 ist auf dem Fuß 20 montiert und beinhaltet ein Abknickelement 19, einen ersten Antennenkörper 15, einen zweiten Antennenkörper 14 und ein Belastungselement 17. Das Abknickelement 19 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Spiralfeder ausgeführt. Die
25 Antennenkörper 14, 15 sind hohle Rohre aus einem leitfähigen Material.

Das Abknickelement 19 ist mit dem ersten Antennenkörper 15 verbunden. Der erste Antennenkörper 15 ist weiterhin mit
30 dem Belastungselement 17 verbunden. Dieses ist darüber hinaus mit dem zweiten Antennenkörper 14 verbunden.

Der Dipol 10 beinhaltet einen ersten Antennenkörper 12, einen Abstandshalter 18 und einen zweiten Antennenkörper

11. Die beiden Antennenkörper 11, 12 sind dabei durch den Abstandshalter 18 verbunden. Der zweite Antennenkörper 14 des Monopols 13 ist mit dem Entkoppelement 16 verbunden. Dieses ist mit dem ersten Antennenkörper 12 des Dipols 10 verbunden.
5

Der Monopol 13 und der Dipol 10 bilden dabei jeweils eigenständige Teilantennen für unterschiedliche Frequenzbereiche. Die Trennung der Frequenzbereiche erfolgt dabei mittels eines Filters, insbesondere eines Diplex-Filters, welches bevorzugt in dem Fuß 20 angeordnet ist. Auf dieses Filter wird anhand der Fig. 7 näher eingegangen. Die Signalversorgung des Monopols 13 erfolgt durch direkten Anschluss an das Filter. Die
10
15 Signalversorgung des Dipols erfolgt mittels einer im Inneren der Antenne 1 verlaufenden Leitung. Hierauf wird anhand der Fig. 3, 4, 5 und 6 näher eingegangen.

Das Belastungselement 17 des Monopols 13 dient dabei der Impedanzanpassung. Das Entkoppelement 16 zwischen dem Dipol und dem Monopol dient dabei der Dämpfung von Mantelwellen.
20

Der Dipol ist dabei für einen hohen Frequenzbereich von 50MHz bis 2000MHz, bevorzugt von 150MHz bis 1000MHz, besonders bevorzugt von 200MHz-600MHz ausgelegt. Der Monopol ist dabei für einen niedrigen Frequenzbereich von 0,1MHz bis 400MHz, bevorzugt von 10MHz bis 250MHz, besonders bevorzugt von 30MHz-160MHz ausgelegt.
25

Der Monopol weist eine Länge von 700mm bis 2000mm, bevorzugt von 1000mm bis 1800mm, besonders bevorzugt von 1600mm auf. Der Dipol weist eine Länge von 200mm bis 600mm, bevorzugt von 350mm bis 500mm, besonders bevorzugt
30

von 465mm auf. Die Antennenkörper des Dipols weisen eine weitgehend identische Länge auf. Die Antenne hat dabei einen weitgehend einheitlichen Durchmesser von 10mm bis 100mm, bevorzugt von 20mm bis 40mm, besonders bevorzugt
5 von 28mm.

Fig. 2 zeigt ein Detail des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne. Die Antenne 1 ist dabei zumindest teilweise von einer Schutzhülle 21 umgeben. Die
10 Schutzhülle 21 weist dabei einem Abstand zu den anhand von Fig. 1 beschriebenen Komponenten auf. Dieser Abstand ist zur Erhöhung der mechanischen Stabilität bevorzugt ausgeschäumt. Die Schutzhülle ist in diesem Ausführungsbeispiel als Radom ausgeführt. Das obere Ende
15 der Antenne 1 ist weiterhin mit einer Haube 22 versehen. Dies dient ebenfalls der Erhöhung der mechanischen Stabilität. Die Haube 22 ist optional mit einer Öse 23 verbunden, welche dem Niederbinden der Antenne 1 in unwegsamem Gelände dient.

20 In Fig. 3a und Fig. 3b sind weitere Detailansichten des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne dargestellt. Der Dipol 10 besteht aus dem ersten Antennenkörper 12, dem zweiten Antennenkörper 11 und dem
25 Abstandshalter 18. Die Antennenkörper 11, 12 sind dabei als hohle Rohre ausgeführt. Die Rohre bestehen aus einem leitfähigen Material. Eine Platine befindet sich im Inneren der Rohre und wird durch ihren inneren Durchmesser in Position gehalten. Fig. 3a zeigt die Vorderseite der
30 Platine. Fig. 3b zeigt die Rückseite der Platine.

Eine Streifenleitung 31 verläuft im Inneren der Antennenkörper 11, 12 auf der Vorderseite der Platine und leitet Signale vom Dipol 10 weiter beziehungsweise leitet

Signale zum Dipol 10. Die Leitung 31 ist mit dem Innenleiter einer Koaxialleitung als Zuleitung verbunden. Mittels einer leitenden Verbindung 33 ist die Leitung 31 an einem Anschlusspunkt 36 mit der Außenseite des oberen
5 Rands des ersten Antennenkörpers 12 verbunden.

Eine Leitung 37 verläuft auf der Rückseite der Platine. Sie ist mit dem Mantel der Koaxialleitung als Zuleitung verbunden. Die Leitung 37 ist mittels einer leitenden
10 Verbindung 32 an einem Anschlusspunkt 35 mit der Innenseite des ersten Antennenkörpers 12 verbunden. Der Anschlusspunkt 35 liegt zwischen den Enden des ersten Antennenkörpers 12. Weiterhin ist die Leitung 37 mittels einer leitenden Verbindung 30 an einem Anschlusspunkt 34
15 mit der Innenseite des zweiten Antennenkörpers verbunden. Der Anschlusspunkt 34 liegt zwischen den Enden des zweiten Antennenkörpers 11.

Die Funktionsweise des Dipols 10 wird im Folgenden anhand
20 eines gesendeten Signals dargestellt. Die Funktionsweise ist für ein empfangenes Signal jedoch reziprok. Das Signal wird über die Leitungen 31 und 37 an den Dipol 10 übertragen. Über die leitende Verbindung 33 gelangt es an die Außenseite des ersten Antennenkörpers 12 und wird von
25 diesem abgestrahlt.

Weiterhin gelangt das Signal über die leitende Verbindung 32 an dem Anschlusspunkt 35 an die Innenseite des ersten Antennenkörpers 12. Die Innenseite des Antennenkörpers 12
30 kann das Signal jedoch nicht abstrahlen. Das Signal läuft auf der inneren Oberfläche des Antennenkörpers 12 parallel der Leitung 31 zum oberen Rand des Antennenkörpers 12. Dort gelangt es auf die äußere Oberfläche des Antennenkörpers 12 und wird ebenfalls abgestrahlt. Der

Kurzschluss mittels der leitenden Verbindung 32 wirkt sich als Parallelschaltung einer Induktivität aus, d.h. der Leitung 37 ist im Ersatzschaltbild eine Induktivität parallel geschaltet. Weiterhin läuft das Signal über die Leitung 37 und die leitende Verbindung 30 an dem Anschlusspunkt 34 zur Innenseite des zweiten Antennenkörpers 11 des Dipols 10. Von dort gelangt es über die Innenseite des zweiten Antennenkörpers 11 zu seinem unteren Rand. Von dort gelangt es auf die Oberfläche des zweiten Antennenkörpers 11 und wird abgestrahlt. Eine direkte Verbindung der Leitung 37 mit der Oberfläche des zweiten Antennenkörpers 11 besteht nicht. Im Ersatzschaltbild wirkt sich der Kurzschluss durch die leitende Verbindung 30 als eine der Leitung 37 in Serie geschaltete Induktivität aus. Diese zusätzliche Beschaltung mit parallelen und seriellen Induktivitäten bildet einen Transformator und dient der Anpassung der Impedanz .

Die Leitung 31 ist in diesem Ausführungsbeispiel nicht von konstanter Breite. So weist die Leitung 31 eine gestufte Breite auf. Im unteren Bereich weist sie eine große Breite auf. Im mittleren Bereich weist sie eine mittlere Breite auf. Im oberen Bereich weist sie eine kleine Breite auf. Diese Maßnahme dient weiterhin mit der Anpassung der Impedanz der Leitung 31 an die Impedanz des Dipols 10.

Die Leitung 31 kann alternativ als Koaxialleitung ausgeführt sein. Insbesondere bei geringem Querschnitt ergibt sich dann jedoch ein hoher Fertigungsaufwand, um die Leitung 31 mittig fixiert zu halten. Weiterhin erfordern die Verbindungen der Abschnitte unterschiedlicher Querschnitte der Leitung 31 einen erhöhten Fertigungsaufwand. Diese Probleme werden durch

die Ausführung der Leitung 31 als Streifenleitung auf einer Platine behoben.

Fig. 4 zeigt eine Detailansicht eines zweiten
5 Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne. Das Belastungselement 17 ist mit dem ersten Antennenkörper 15 und dem zweiten Antennenkörper 14 des Monopols 13 verbunden. Es beinhaltet hier die beiden
10 Verbindungsscheiben 45, 46, zwei Abstandshalter 40, 41, einen Anschluss 48, eine Koaxialleitung 49 und eine Mehrzahl von Ferritkernen 42, 43, 44.

Eine im Inneren des Monopols 13 verlaufende Leitung 47 ist über den Anschluss 48 durch ein Loch in der
15 Verbindungsscheibe 45 mit dem Innenleiter der Koaxialleitung 49 verbunden. Die Mantelleitung der Koaxialleitung 49 ist mittels der Verbindungsscheibe 45 mit dem ersten Antennenkörper 15 des Monopols 13 verbunden. Die Koaxialleitung 49 ist durch eine Mehrzahl
20 an Ferritkernen 42, 43, 44, welche zum Teil ineinander angeordnet sind, geführt. Die Mantelleitung der Koaxialleitung 49 ist dabei weiterhin mittels der Verbindungsscheibe 46 mit dem zweiten Antennenkörper 14 des Monopols verbunden. Der Innenleiter der Koaxialleitung
25 49 ist durch ein Loch in der Verbindungsscheibe 46 geführt. Die Ferritkerne 42, 43, 44 werden dabei von den Abstandshaltern 40, 41 in Position gehalten. Diese sind aus einem nicht leitenden Material, z.B. glasfaserverstärktem Kunststoff, gefertigt. Eine leitende
30 Verbindung der beiden Antennenkörper 14, 15 des Monopols 13 erfolgt lediglich über die Mantelleitung der Koaxialleitung 49.

Die Führung der Koaxialleitung 49 durch die Ferritkerne 42, 43, 44 führt zu einem Induktivitätsbelag der Koaxialleitung 49. Im Ersatzschaltbild entspricht dies der Schaltung einer Induktivität, welche einem ohmschen
5 Widerstand parallel geschaltet ist, in Serie mit der Leitung 49. Dieser Induktivitätsbelag dient der Anpassung der Impedanz der Leitung 49.

In Fig. 5 wird eine weitere Detailansicht des zweiten
10 Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne dargestellt. Das Entkoppelement 16 beinhaltet eine Leitung 66, eine Mehrzahl an Ferritkernen 62 - 65 und zwei Abstandshalter 60, 61. Die Leitung 66 ist eine Koaxialleitung. Die Ferritkerne 65 verfügen jeweils über
15 zwei Durchführungen. Sie sind derart angeordnet, dass sie mit jeweils einer Durchführung übereinander liegen. Die Leitung 66 ist durch diese Durchführungen von unten nach oben geführt. Die zweiten Durchführungen eines ersten Teils der Ferritkerne 65 liegen ebenfalls jeweils
20 übereinander. Die Leitung 66 ist durch diese Durchführungen von oben nach unten geführt. Die zweiten Durchführungen eines zweiten Teils der Ferritkerne 65 liegen ebenfalls jeweils übereinander jedoch nicht über den Durchführungen des ersten Teils der Ferritkerne. Die
25 Leitung 66 ist zuletzt von unten nach oben durch diese Durchführungen geführt.

Die Ferritkerne 62 - 65 sind zum Teil ineinander angeordnet. So sind die Ferritkerne 63, 64, 65 innerhalb
30 der Ferritkerne 62 angeordnet. Weiterhin sind die Ferritkerne 64 innerhalb der Ferritkerne 63 angeordnet. Die Leitung 66 durchläuft die Ferritkerne 65 und 64 und damit auch die Ferritkerne 63 und 62.

Die Abstandshalter 60, 61 verbinden das Entkoppelelement 16 nicht leitend mit dem zweiten Antennenkörper 14 des Monopols 13 und dem ersten Antennenkörper 12 des Dipols 10. Die Durchführung der Leitung 66 durch die Ferritkerne 5 62 - 65 führt zu einer starken Dämpfung von Mantelwellen, welche auf dem Mantelschirm der Leitung 66 vorhanden sind. Dadurch werden der Monopol 13 und der Dipol 10 voneinander entkoppelt. Dies verhindert Störungen und stabilisiert so das Strahlungsverhalten.

10

Fig. 6 zeigt eine weitere Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne. Wie prinzipiell anhand von Fig. 1 dargestellt, beinhaltet der Monopol 13 einen ersten Antennenkörper 15 und ein 15 Abknickelement 19. Das Abknickelement 19 beinhaltet ein erstes Gehäuseelement 75, ein zweites Gehäuseelement 70 und eine Feder 71. Die Feder 71 verbindet die Gehäuseelemente 70, 75 leitend miteinander. Das zweite Gehäuseelement 70 ist leitend mit dem ersten 20 Antennenkörper 15 des Monopols verbunden. Sowohl die Gehäuseelemente 70, 75 als auch die Feder 71 bilden einen Teil des Monopols 13.

Eine Leitung 72 ist innerhalb des Antennenkörpers 15, 25 innerhalb des Gehäuseelements 70 und innerhalb der Feder 71 angeordnet. Ein optionaler Anschluss 73 ist innerhalb der Feder 71 angeordnet. Eine Leitung 74 ist innerhalb des Gehäuseelements 75 und innerhalb der Feder 71 angeordnet. Die Leitung 72 ist mittels des Anschlusses 73 mit der 30 Leitung 74 verbunden. Die Leitungen 72, 74 weisen dabei eine Flexibilität zumindest in Höhe der Flexibilität der Feder 71 auf.

Der Antennen-Fuß 20 weist ein Gehäuse 76, ein Filter 77, einen Hochfrequenz-Signalanschluss 82, eine erste Signalleitung 80, eine zweite Signalleitung 81 und mehrere Haltebohrungen 79 auf. Der Fuß 20 kann mittels der Haltebohrungen 79 auf einer Oberfläche befestigt werden. Das Gehäuse 76 des Fußes 20 ist nicht leitend mit dem Gehäuseelement 75 des Abknickelements 19 verbunden. Das Filter 77 ist fest innerhalb des Gehäuses 76 montiert. Der Hochfrequenz-Signalanschluss 82 ist mit dem Filter 77 verbunden. Die Signalleitungen 80, 81 sind ebenfalls mit dem Filter 77 verbunden. Die erste Signalleitung 80 ist an einem Anschlusspunkt 83 mit dem ersten Gehäuseelement 75 verbunden. Die zweite Signalleitung 81 ist mit der Leitung 74 verbunden. Die zweite Signalleitung 81 besteht dabei aus einem zu einer Spule gewickelten Draht.

Die Funktion wird im Folgenden anhand eines beispielhaften zu sendenden Signals dargestellt. Ein zu sendendes Signal wird über den Hochfrequenz-Signalanschluss 82 an das Filter 77 übertragen. Das Filter 77 trennt das zu sendende Signal in ein Teilsignal hoher Frequenzen und in ein Teilsignal niedriger Frequenzen. Das Teilsignal niedriger Frequenzen wird über die erste Signalleitung 80 an dem Anschlusspunkt 83 durch eine Bohrung in dem Gehäuse 76 von dem Filter 77 an das Gehäuseelement 75 übertragen. Eine leitende Verbindung zu dem Gehäuse 76 des Fußes 20 besteht dabei nicht. Das Gehäuseelement 75 ist Teil des Monopols 13. Von dem Gehäuseelement 75 wird das Signal an die Feder 71, das zweite Gehäuseelement 70 und den übrigen Monopol 13 übertragen und von diesem abgestrahlt.

Das Teilsignal hoher Frequenzen wird mittels der zweiten Signalleitung 81 auf die Leitung 74, welche durch eine Bohrung in dem Gehäuseelement 75 geführt ist, übertragen.

Diese Leitung 74 übermittle das Signal an den Dipol 10, welcher das Signal abstrahlt.

In Fig. 7 wird ein Schaltbild eines Ausführungsbeispiels des Anpassnetzwerks und Filters der erfindungsgemäßen Antenne gezeigt. Das Filter 77 wird hier näher dargestellt. Das Filter 77 ist bevorzugt eine Diplexerschaltung. Auch in diesem Ausführungsbeispiel wird die Funktion anhand eines zu sendenden Signals dargestellt. Die Funktion im Empfangsbetrieb ist reziprok. Über einen Signalanschluss 100 wird ein zu sendendes Signal eingespeist. Ein Mantelschirm einer Leitung, mittels welcher das Signal an den Signalanschluss 100 angeschlossen ist, ist mit dem Masseanschluss 101 verbunden. Überspannungen, insbesondere durch Blitzeinschlag, werden über einen Überspannungsschutz 102 an den Masseanschluss 117 abgeführt. Das Signal wird nun auf zwei Signalpfade 140, 141 aufgeteilt.

Der erste Signalpfad 140 besteht aus einer Serienschaltung mehrerer Induktivitäten 103, 104, 105 und einer Koppelkapazität 113 und einer Paralleleschaltung mehrerer Kapazitäten 111, 112 zu den Masseanschlüssen 118, 119. Dieser Zweig der Filterschaltung dämpft hohe Frequenzen stark, während sie niedrige Frequenzen nur schwach dämpft. Der erste Signalpfad 140 ist mit dem Monopol 13 verbunden.

Der zweite Signalpfad 141 besteht aus einer Serienschaltung mehrerer Kapazitäten 114, 115, 127 und einer Koppelkapazität 116 und einer Paralleleschaltung mehrerer Induktivitäten 107, 108, 109 zu den Masseanschlüssen 120, 121, 122. Dieser Zweig der Filterschaltung dämpft niedrige Frequenzen stark während sie hohe Frequenzen nur schwach dämpft. Der zweite

Signalpfad 141 ist über eine geschirmte Leitung mit der Drosselspule 81 verbunden. Der Schirm ist dabei mit dem Masseanschluss 123 verbunden. Mittels der Leitung 142 erfolgt die Verbindung zu dem Dipol 10. Die Leitung 142
5 verläuft dabei durch den Monopol 13.

Fig. 8 zeigt ein erstes Diagramm der Richtwirkung einer erfindungsgemäßen Antenne gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Dargestellt wird die horizontale
10 Richtcharakteristik bei einer Frequenz von 250MHz. D.h. die Antenne liegt im Zentrum der Darstellung und ist in Richtung der Achse 150 ausgerichtet. Deutlich erkennbar ist die starke Richtwirkung in horizontaler Richtung.

15 In Fig. 9 wird ein zweites Diagramm der Richtwirkung einer erfindungsgemäßen Antenne gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt. Dargestellt wird die horizontale Richtcharakteristik bei einer Frequenz von 550MHz. Die Antenne liegt im Zentrum der Darstellung und
20 ist in Richtung der Achse 151 ausgerichtet. Deutlich erkennbar ist die starke Richtwirkung in horizontaler Richtung. Diese ist stärker ausgeprägt als bei 250MHz, wie in Fig. 8 dargestellt.

25 Fig. 10 zeigt Antennengewinn-Kennlinien einer beispielhaften erfindungsgemäßen Antenne. Dargestellt sind der Antennengewinn einer erfindungsgemäßen Antenne mit einer ersten Kennlinie 130 und der Antennengewinn einer dem Stand der Technik entsprechenden Antenne mit einer
30 zweiten Kennlinie 131. Es wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Antenne nahezu in dem gesamten betrachteten Frequenzbereich einen höheren Antennengewinn erzielt als die dem Stand der Technik angehörige Antenne gemäß DE 102 35 222 A1.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Ein Einsatz von abweichenden Dimensionen der Antenne und ihrer einzelnen
5 Elemente ist dabei ebenso denkbar wie auch der Einsatz alternativer Elemente zur Impedanzanpassung. Auch eine Erweiterung auf einen breiteren Frequenzbereich ist denkbar. Alle vorstehend beschriebenen Merkmale oder in den Figuren gezeigten Merkmale sind im Rahmen der
10 Erfindung beliebig vorteilhaft miteinander kombinierbar.

Ansprüche

1. Antenne (1) umfassend einen Monopol (13) und einen Dipol (10),
5 wobei der Dipol (10) einen ersten Antennenkörper (12) und einen zweiten Antennenkörper (11) aufweist, die eine gemeinsame Längsachse mit der Längsachse des Monopols (13) aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Antenne (1) weiterhin ein Entkoppелеlement (16) beinhaltet, welches zwischen dem Monopol (13) und dem Dipol (10) angeordnet ist.
2. Antenne nach Anspruch 1
15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der erste Antennenkörper (12) des Dipols (10) mit dem zweiten Antennenkörper (11) des Dipols (10) und mit dem Monopol (13) verbunden ist und
dass der Monopol (13) den Dipol (10) trägt.
20
3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Monopol (13) zumindest teilweise rohrförmig ausgeführt ist,
25 dass die Antenne (1) eine Leitung (31, 47, 49, 66, 72, 74) beinhaltet,
dass die Leitung (31, 47, 49, 66, 72, 74) zumindest teilweise innerhalb des Monopols (13) angeordnet ist, und
dass die Leitung (31) an einem Verbindungspunkt (34, 35,
30 36) mit dem Dipol (10) verbunden ist.
4. Antenne nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Entkoppелеlement (16) Mantelwellen dämpft.

5. Antenne nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass das Entkoppелеlement (16) eine Mehrzahl von
Ferritkernen (62, 63, 64, 65) beinhaltet und
dass die Leitung (66) durch zumindest einen Teil der
Ferritkerne (62, 63, 64, 65) geführt ist.

6. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Antennenkörper (11, 12) des Dipols (10) zumindest
teilweise rohrförmig ausgeführt sind und
dass der Verbindungspunkt (36) der Leitung (31) an den
Dipol (10) an der Außenseite des ersten Antennenkörpers
15 (12) liegt.

7. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass eine Masseleitung (37) an einem Verbindungspunkt (35)
mit der Innenseite des ersten Antennenkörpers (12) des
Dipols (10) verbunden ist und
dass die Masseleitung (37) an einem Verbindungspunkt (34)
mit der Innenseite des zweiten Antennenkörpers (11) des
Dipols (10) verbunden ist.

25

8. Antenne nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Abschnitt der Innenseite des ersten
Antennenkörpers (12) begrenzt durch den Verbindungspunkt
30 (35) seiner Innenseite mit der Masseleitung (37) und durch
sein dem zweiten Antennenkörper (11) zugewandtes Ende eine
dem ersten Antennenkörper (12) des Dipols (10) parallel
geschaltete erste Induktivität bildet,

dass ein Abschnitt der Innenseite des zweiten Antennenkörpers (11) begrenzt durch den Verbindungspunkt (34) seiner Innenseite mit der Masseleitung (37) und durch sein dem ersten Antennenkörper (12) zugewandtes Ende eine dem zweiten Antennenkörper (11) des Dipols (10) in Serie geschaltete zweite Induktivität bildet,
5 dass die erste Induktivität und die zweite Induktivität einen Transformator bilden und dass der Transformator eine Impedanzanpassung durchführt.

10

9. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Leitung (31) in Richtung ihres Verbindungspunkts mit dem Dipol (10) verzängt und
15 dass die Verzängung eine Impedanzanpassung bewirkt.

10. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Monopol (13) und der Dipol (10) über eine
20 Frequenzweiche (77) mit einem gemeinsamen Anschlusspunkt (100) verbunden sind.

11. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass zumindest ein Teil des Monopols (13) als Abknickelement (19) ausgebildet ist.

12. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Monopol (13) aus zumindest zwei Antennenkörpern (14, 15) und einem Belastungselement (17) besteht und dass das Belastungselement (17) eine Impedanzanpassung durchführt .

13. Antenne nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Belastungselement (17) aus zumindest einem Ferritkern (42, 43, 44) besteht,
- 5 dass die Leitung (49) durch den Ferritkern geführt ist und dass ein Außenleiter der Leitung (49) mit den, dem Belastungselement (17) zugewandten Enden der ersten und zweiten Antennenkörper (14, 15) des Monopols (13) verbunden ist.
- 10
14. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Monopol (13) auf einem Gehäuse (76) angeordnet ist,
- 15 dass das Gehäuse (76) ein Filter (77) beinhaltet, dass das Filter (77) Signale eines hohen Frequenzbereichs dem Dipol (10) und Signale eines niedrigen Frequenzbereichs dem Monopol (13) zuordnet und dass das Filter (77) mit der Leitung (74) und mit dem
- 20 Monopol (13) verbunden ist.
15. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 9 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitung (31, 47, 49, 66, 72, 74) zumindest
- 25 teilweise als Streifenleitung auf einem Substrat ausgebildet ist und dass das Substrat zumindest teilweise im Inneren der Antenne (1) angeordnet ist.
- 30

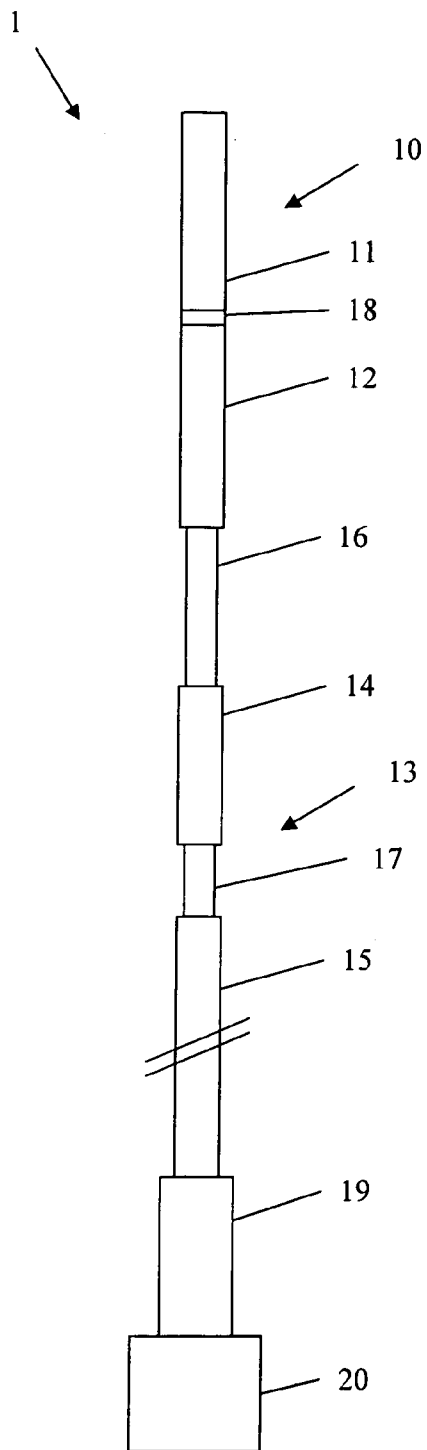


Fig. 1

1 / 9

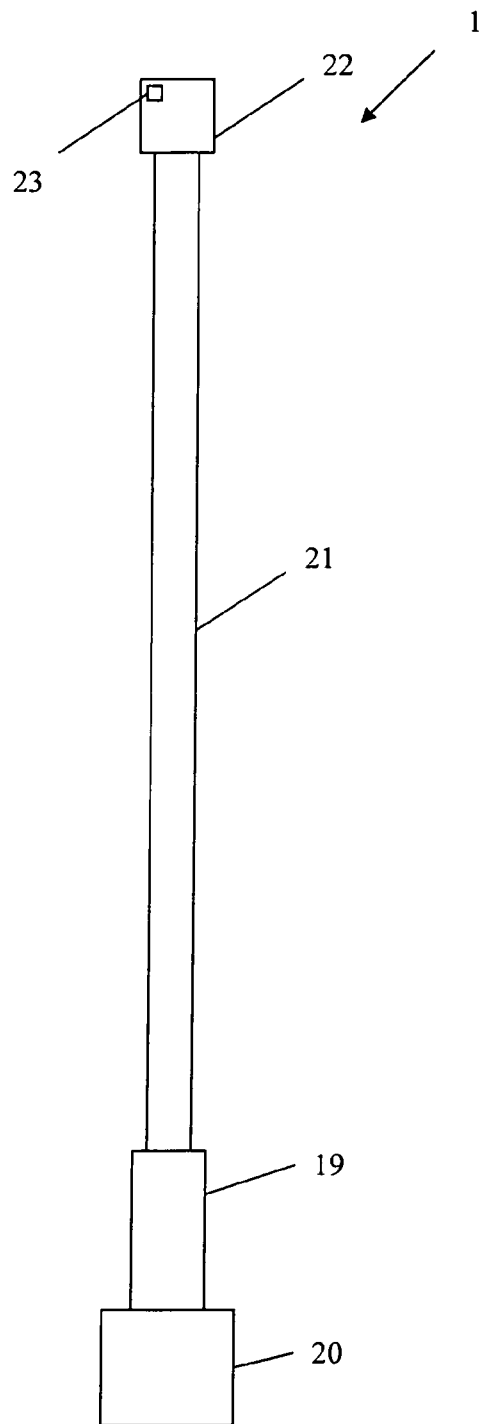


Fig. 2

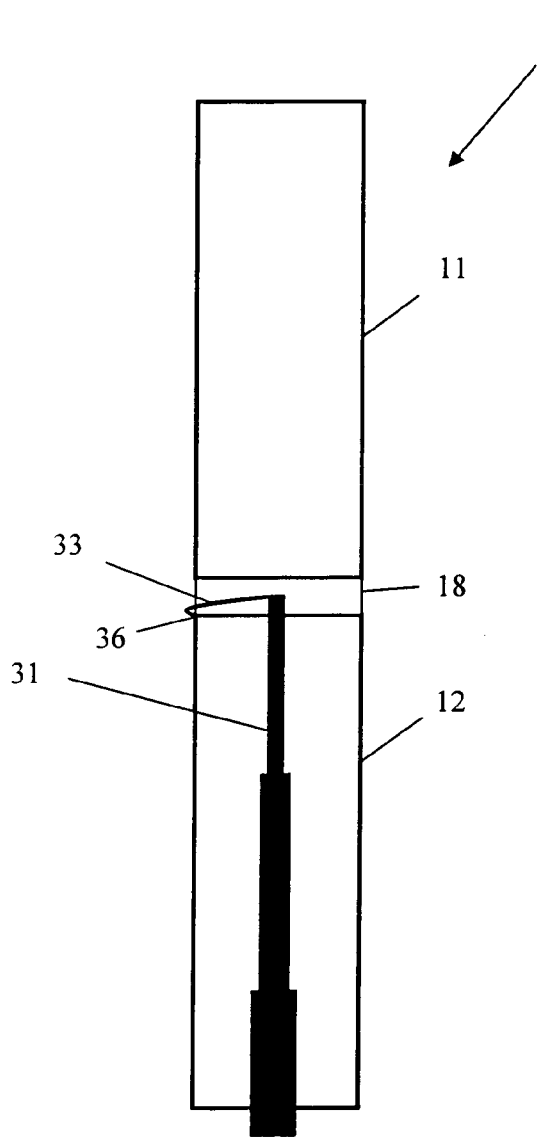


Fig. 3a

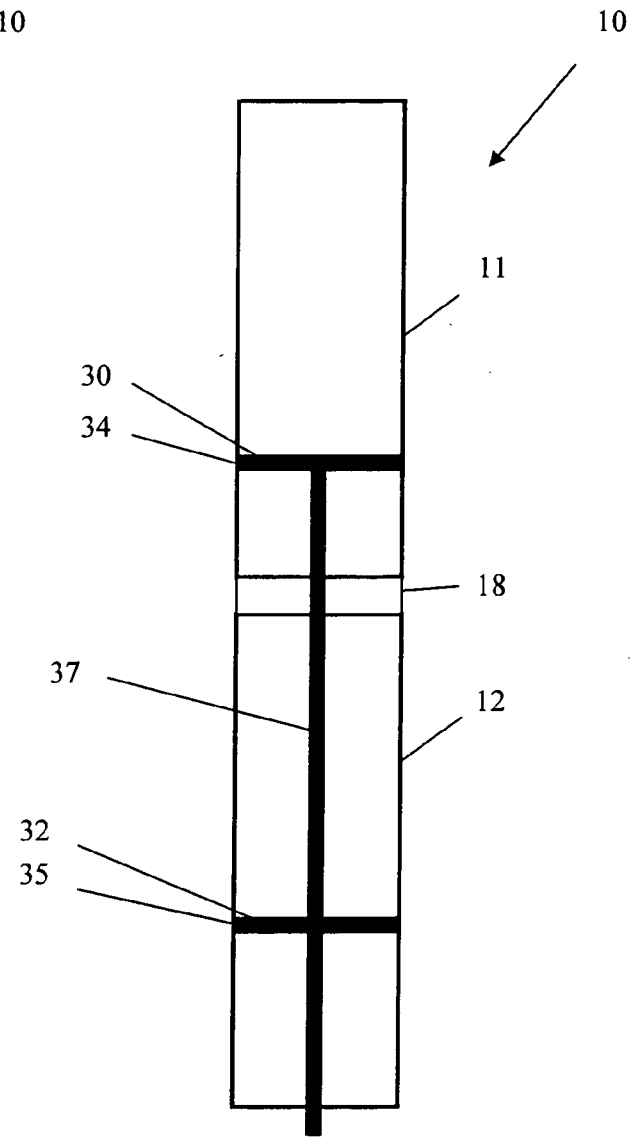


Fig. 3b

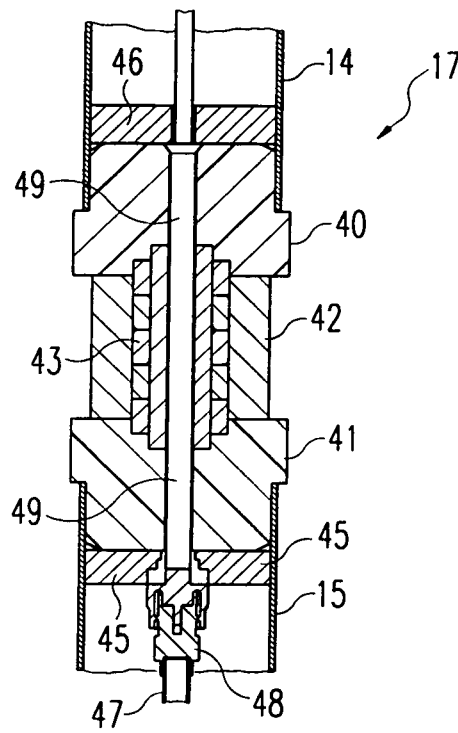


Fig. 4

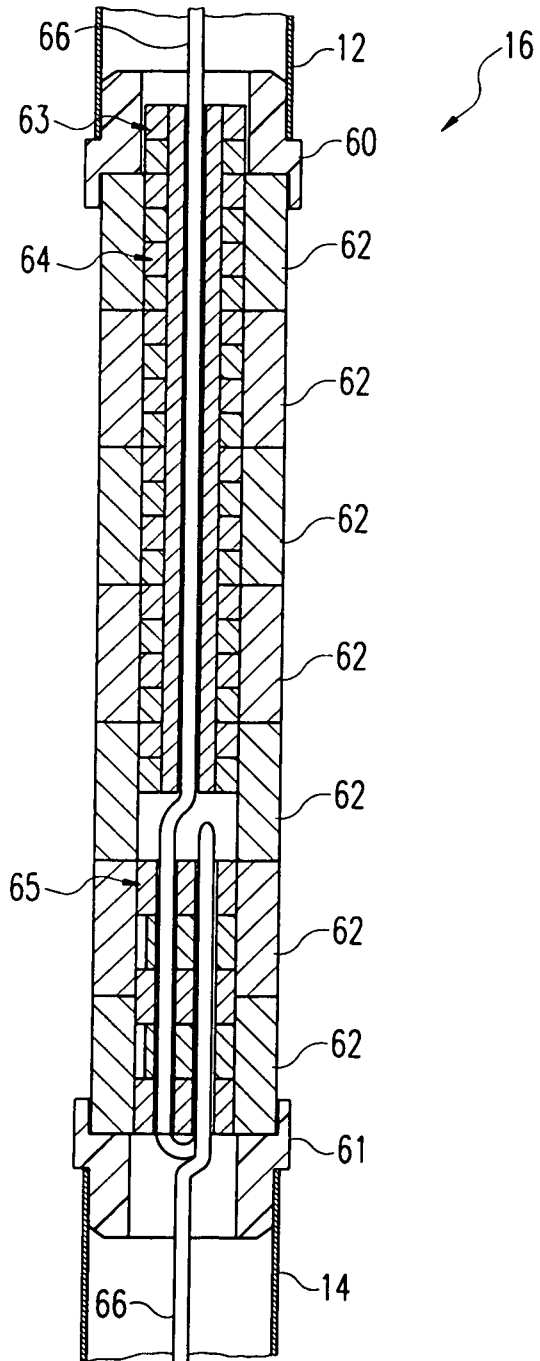


Fig. 5

5/9

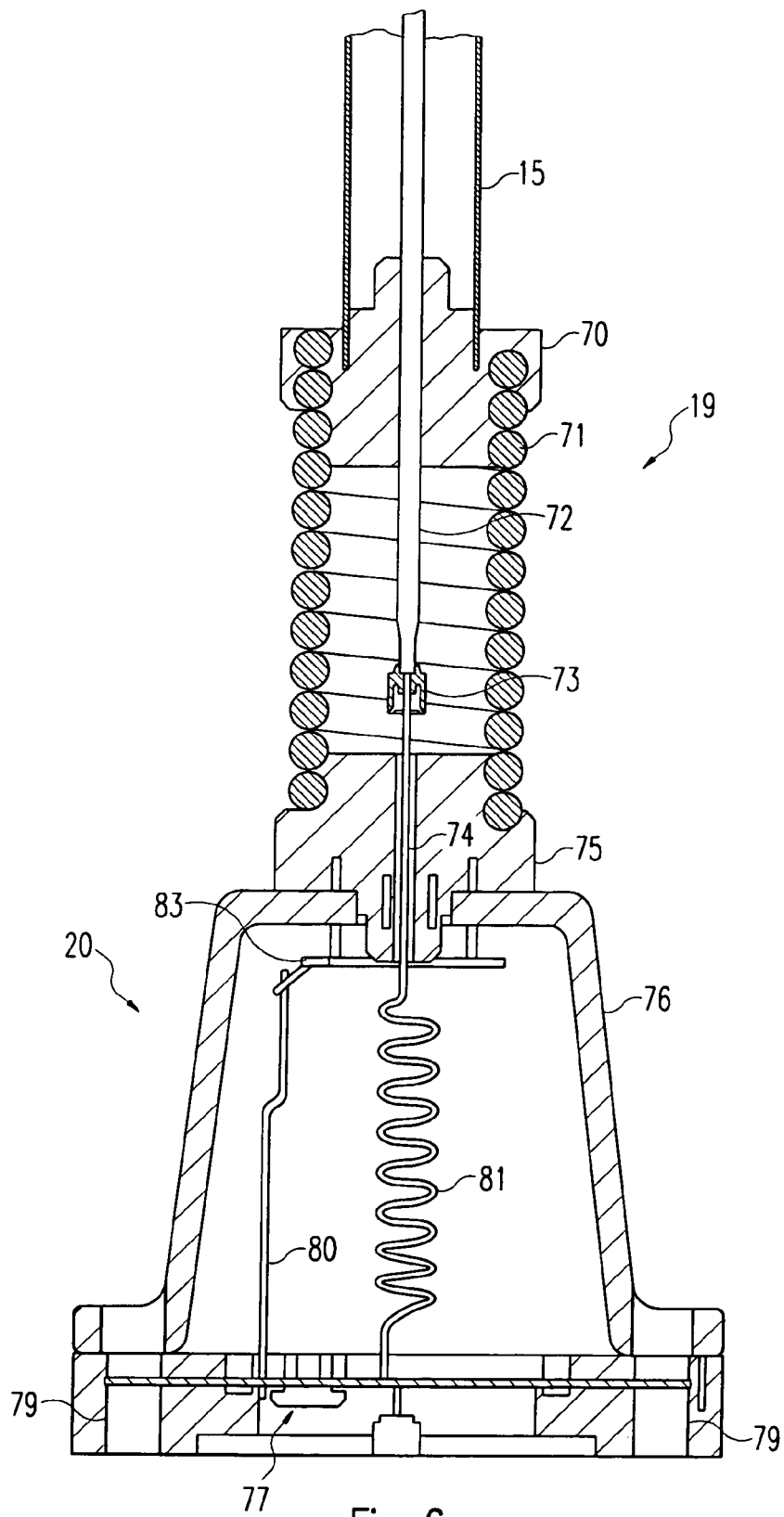


Fig. 6

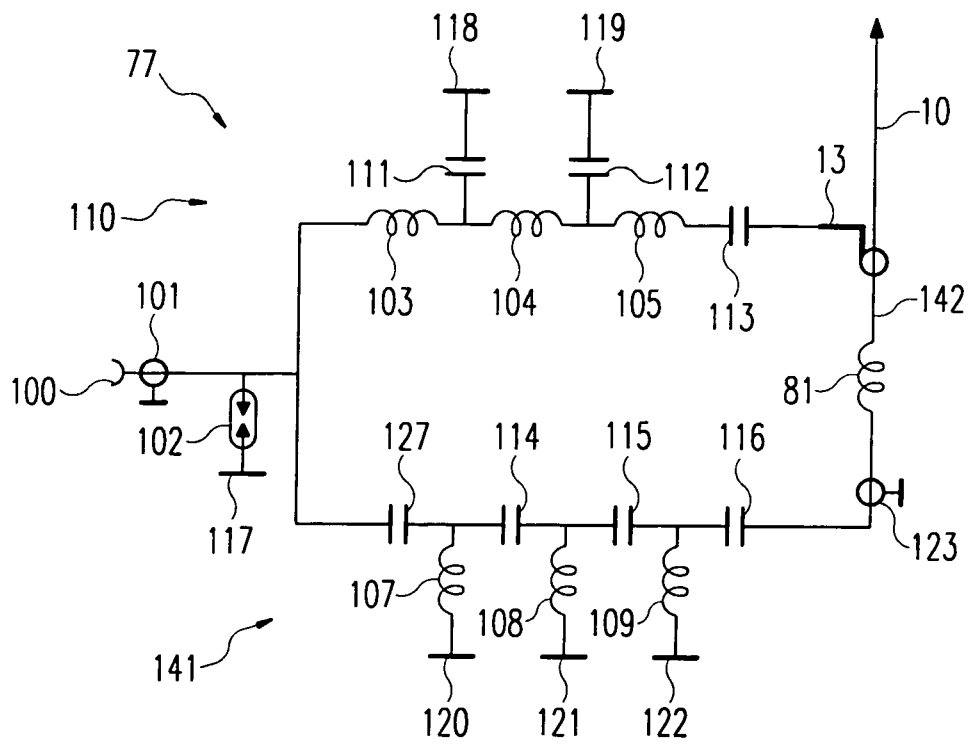


Fig. 7

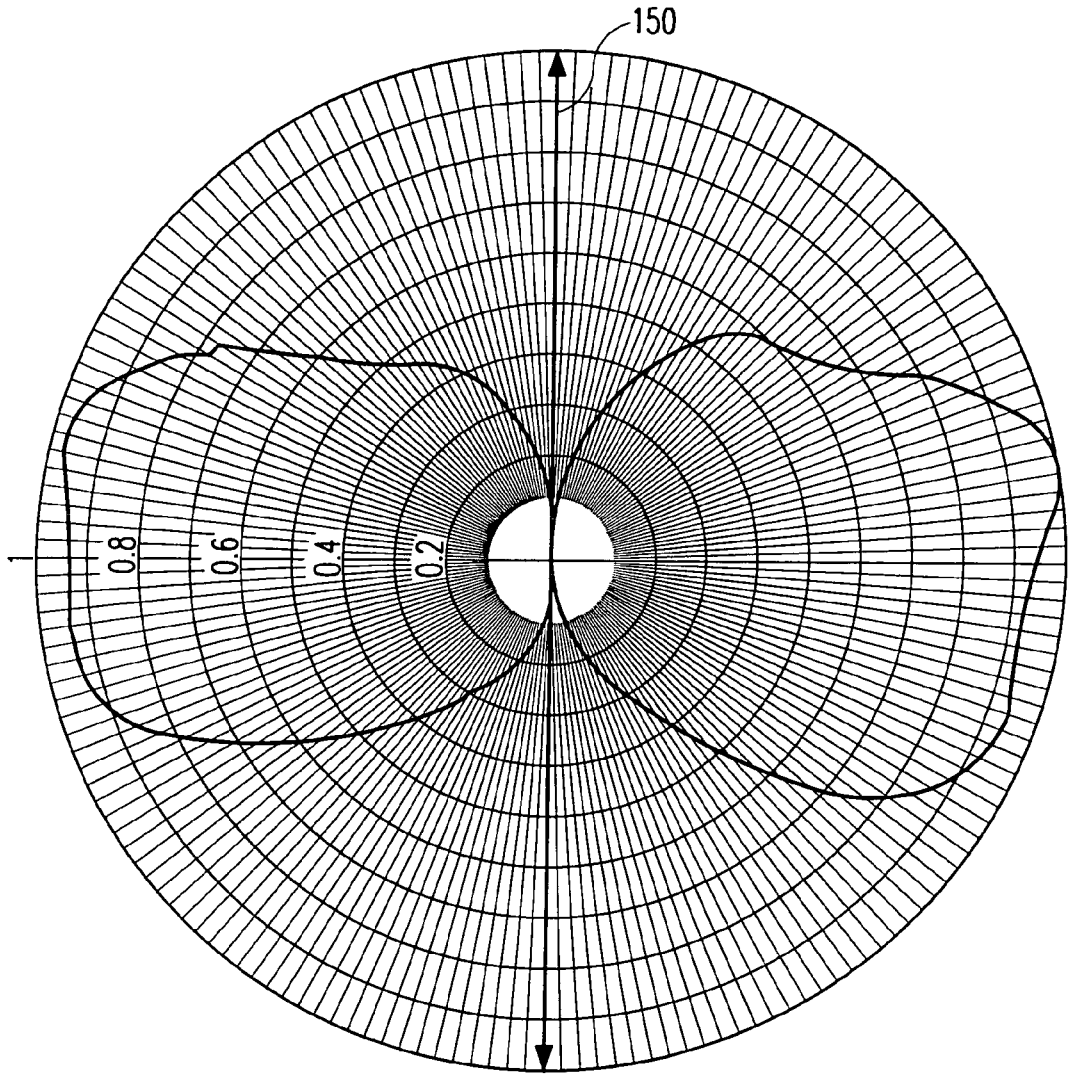


Fig. 8

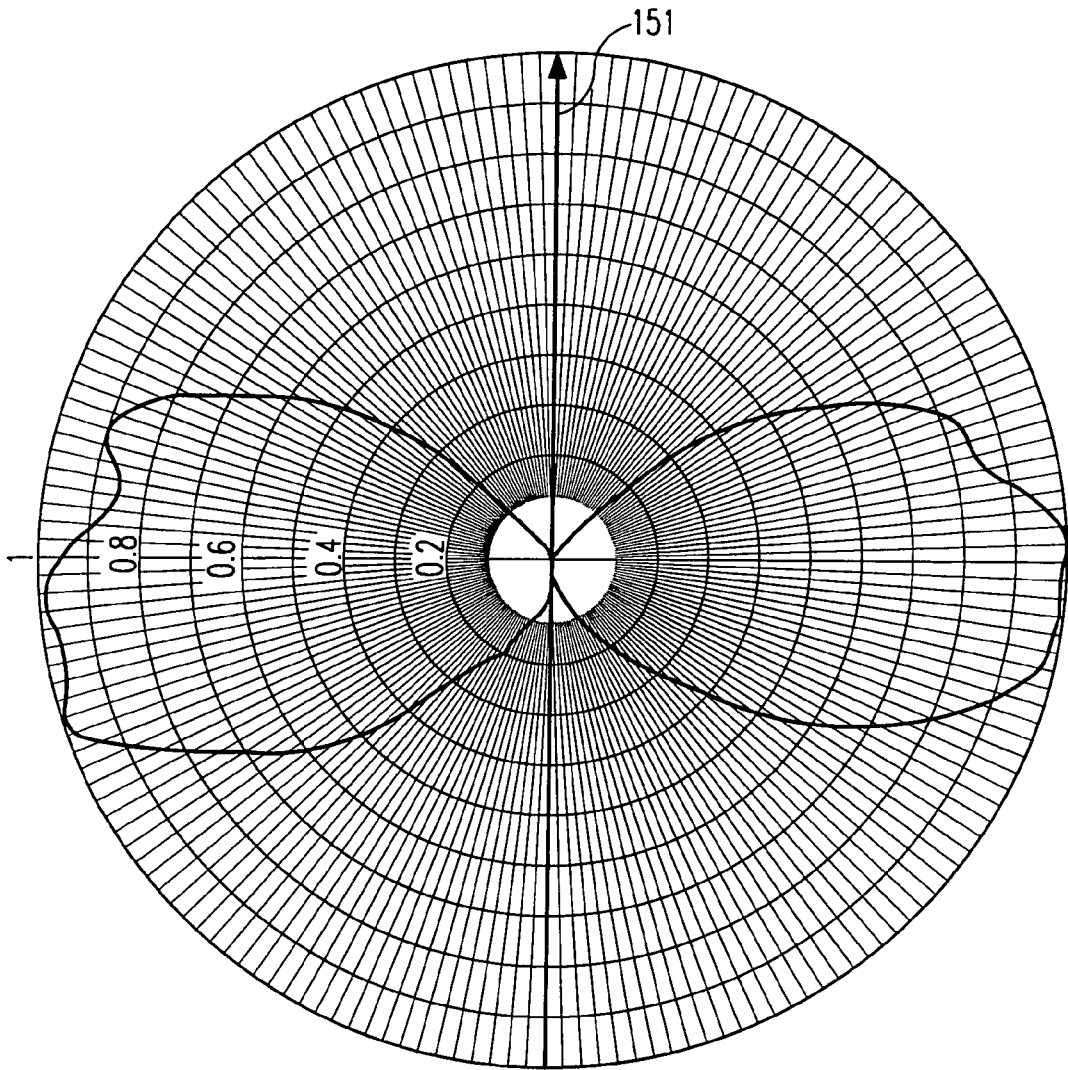


Fig. 9

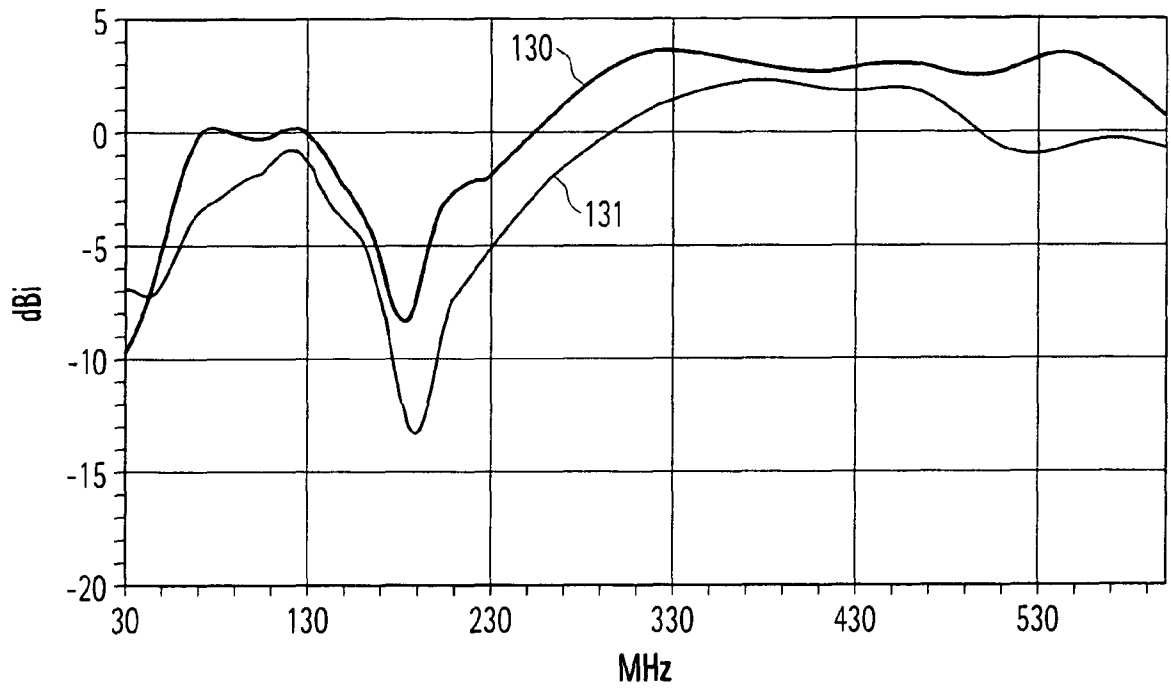


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004788A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01Q5/01 H01Q9/16 H01Q9/30 H01Q21/30

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to Claim No |
|-----------|--|-------------------------|
| X | US 7 289 080 B1 (BOHLMAN WALTER A [US]) 30 October 2007 (2007-10-30) column 4, line 12 - column 5, line 24; figure 1 ----- | 1-6, 9-11, 14, 15 |
| X | DE 38 26 777 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 8 February 1990 (1990-02-08) column 3, line 32 - column 4, line 1; figure 1 ----- | 1 |
| X | US 6 229 495 B1 (LOPEZ ALFRED R [US] ET AL) 8 May 2001 (2001-05-08) column 2, line 54 - column 4, line 10; figures 1,2 ----- -/-- | 1 |

 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

11 September 2009

Date of mailing of the international search report

21/09/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Van Dooren, Gerry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004788

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | WO 87/00351 A (SHUBERT RICHARD) 15 January 1987 (1987-01-15) page 9 ; figure 1 ----- | 1 |
| A | EP 1 569 297 A (THALES SA [FR]) 31 August 2005 (2005-08-31) paragraphs [0015] - [0017]; figure 2 ----- | 1 |
| A | DE 102 35 222 A1 (ROHDE & SCHWARZ [DE]) 19 February 2004 (2004-02-19) cited in the application figures 7-10 ----- | 1 |
| A | US 3 680 146 A (LEITNER ROBERT T ET AL) 25 July 1972 (1972-07-25) abstract ----- | 1 |
| A | US 3 879 735 A (CAMPBELL DONN V ET AL) 22 April 1975 (1975-04-22) abstract ----- | 1 |
| A | WO 01/47057 A (UNIV RENNES [FR]; MARIE FRANCOIS [FR]; BERTEL LOUIS [FR]; LEMUR DOMINI) 28 June 2001 (2001-06-28) figure 1 ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004788

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---|
| US 7289080 | B1 | 30-10-2007 | NONE |
| DE 3826777 | A1 | 08-02-1990 | NONE |
| US 6229495 | B1 | 08-05-2001 | NONE |
| WO 8700351 | A | 15-01-1987 | EP 0227804 A1 08-07-1987 |
| EP 1569297 | A | 31-08-2005 | FR 2866988 A1 02-09-2005 US 2005253768 A1 17-11-2005 |
| DE 10235222 | A1 | 19-02-2004 | NONE |
| US 3680146 | A | 25-07-1972 | NONE |
| US 3879735 | A | 22-04-1975 | NONE |
| WO 0147057 | A | 28-06-2001 | AT 243370 T 15-07-2003 AU 772757 B2 06-05-2004 AU 2526501 A 03-07-2001 CA 2393570 A1 28-06-2001 DE 60003465 D1 24-07-2003 EP 1240683 A1 18-09-2002 ES 2202213 T3 01-04-2004 FR 2802711 A1 22-06-2001 JP 2003518790 T 10-06-2003 PT 1240683 E 28-11-2003 US 2003090428 A1 15-05-2003 |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES | | |
| INV. | H01Q5/01 | H01Q9/16 H01Q9/30 H01Q21/30 |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) HOIQ | | |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Batr Anspruch Nr |
| X | US 7 289 080 B1 (BOHLMAN WALTER A [US]) 30. Oktober 2007 (2007-10-30) Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildung 1 ----- | 1-6, 9-11, 14, 15 |
| X | DE 38 26 777 A1 (KATHREIN WERKE KG [DE]) 8. Februar 1990 (1990-02-08) Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 1; Abbildung 1 ----- | 1 |
| X | US 6 229 495 B1 (LOPEZ ALFRED R [US] ET AL) 8. Mai 2001 (2001-05-08) Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildungen 1,2 ----- -/- | 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "A1" Veröffentlichung die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber mchl als besonders bedeutsam anzusehen ist "1E1" 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 "1" 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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts | |
| 11. September 2009 | 21/09/2009 | |
| 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 Van Dooren, Gerry | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004788

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr, Anspruch Nr. |
| X | WO 87/00351 A (SHUBERT RICHARD) 15. Januar 1987 (1987-01-15) Seite 9; Abbildung 1 ----- | 1 |
| A | EP 1 569 297 A (THALES SA [FR]) 31. August 2005 (2005-08-31) Absätze [0015] - [0017]; Abbildung 2 ----- | 1 |
| A | DE 102 35 222 A1 (ROHDE & SCHWARZ [DE]) 19. Februar 2004 (2004-02-19) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 7-10 ----- | 1 |
| A | US 3 680 146 A (LEITNER ROBERT T ET AL) 25. Juli 1972 (1972-07-25) Zusammenfassung ----- | 1 |
| A | US 3 879 735 A (CAMPBELL DONN V ET AL) 22. April 1975 (1975-04-22) Zusammenfassung ----- | 1 |
| A | WO 01/47057 A (UNIV RENNES [FR]; MARIE FRANCOIS [FR]; BERTEL LOUIS [FR]; LEMUR DOMINI) 28. Juni 2001 (2001-06-28) Abbildung 1 ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004788

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(θr) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| US 7289080 | BI | 30-10-2007 | KEINE |
| DE 3826777 | AI | 08-02-1990 | KEINE |
| US 6229495 | B1 | 08-05-2001 | KEINE |
| wo 8700351 | A | 15-01-1987 | EP 0227804 A1 08-07-1987 |
| EP 1569297 | A | 31-08-2005 | FR 2866988 A1 02-09-2005 US 2005253768 A1 17-11-2005 |
| DE 10235222 | A1 | 19-02-2004 | KEINE |
| US 3680146 | A | 25-07-1972 | KEINE |
| US 3879735 | A | 22-04-1975 | KEINE |
| wo 0147057 | A | 28-06-2001 | AT 243370 T 15-07--2003 AU 772757 B2 06-05--2004 AU 2526501 A 03-07--2001 CA 2393570 A1 28-06--2001 DE 60003465 D1 24-07--2003 EP 1240683 A1 18-09--2002 ES 2202213 T3 01-04--2004 FR 2802711 A1 22-06--2001 JP 2003518790 T 10-06--2003 PT 1240683 E 28-11--2003 US 2003090428 A1 15-05--2003 |