



(11) **EP 2 287 966 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.02.2011 Patentblatt 2011/08**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/32** (2006.01) **H01Q 1/36** (2006.01)  
**H01Q 9/32** (2006.01) **H01Q 11/08** (2006.01)  
**H01Q 1/38** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10171466.5**

(22) Anmeldetag: **30.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

- **Lindenmeier, Heinz**  
**82152, Planegg (DE)**
- **Reiter, Leopold**  
**82205, Gilching (DE)**
- **Hopf, Jochen**  
**85540, Haar (DE)**

(30) Priorität: **17.08.2009 DE 102009037722**

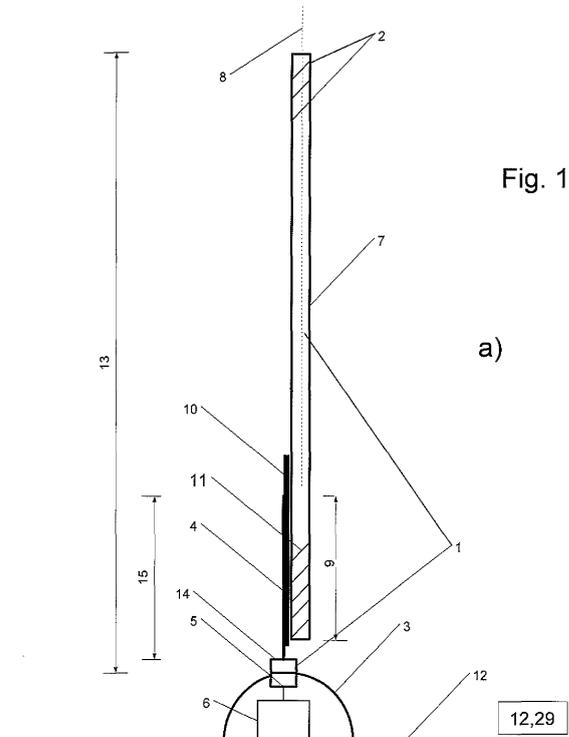
(74) Vertreter: **Denton, Michael John et al**  
**Delphi France SAS**  
**Legal Staff**  
**64, avenue de la Plaine de France**  
**BP 65059 Tremblay en France**  
**95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(71) Anmelder: **Delphi Delco Electronics Europe GmbH**  
**42119 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Lindenmeier, Stefan**  
**82131, Gauting-Buchendorf (DE)**

(54) **Antennenstab für eine Stabantenne für mehrere Funkdienste**

(57) Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung auf einer Fahrzeug-Karosserie, welche als Masse (29) der Stabantennen-Anordnung dient, zur elektro-mechanischen Verbindung mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss (5) eines niedrigen und auf der Fahrzeug-Karosserie (12) befestigten Kunststoff-Basisteils (3), welches die weiterführende Antennenschaltung (6) beinhaltet, die an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) angeschlossen ist. Der Antennenstab (1) enthält einen Kunststoff-Stab (7), auf dem eine Antennen-Wendel (2) aufgebracht ist. Am unteren Ende des Kunststoff-Stabes (7) und parallel zu dessen Stabachse (8) ist in Überdeckung (9) von mehreren, jedoch mindestens zwei Windungen der Antennen-Wendel (2) ein gestrecktes elektrisch leitendes Element als Koppelleiter (4) zur elektromagnetischen Ankopplung an die Antennen-Wendel (2) geführt. Der Koppelleiter (4) ist durch einen verlustarmen Isolator (10) von der Antennen-Wendel (2) galvanisch getrennt, so dass eine kapazitive Ankopplung an die Antennen-Wendel (2) gegeben ist. Der Koppelleiter (4), der verlustarme Isolator (10) und der Antennenstab sind mechanisch fest miteinander verbunden. Der Koppelleiter (4) ist an seinem unteren Ende mit einem elektro-mechanischen Verbindungselement (14) zum Anschluss an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) ausgestattet.



**EP 2 287 966 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Antennenstab für eine Stabantenne auf einem Kraftfahrzeug zur Anbringung und elektrischen Verbindung mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss eines niedrigen und auf der Fahrzeug-Karosserie befestigten Kunststoff-Basisteils, welche die weiterführende Antennenschaltung beinhaltet, die an den elektro-mechanischen Basisanschluss angeschlossen ist, der einen Kunststoff-Stab enthält, auf dem eine Antennen-Wendel aufgebracht ist.

**[0002]** Ein Antennenstab dieser Art ist zum Beispiel bekannt als Kurzstab-Antenne aus der DE102004053354A1, insbesondere für den Rundfunk-Empfang in Kraftfahrzeugen. Der Antennenstab wird auf einem Kunststoffteil befestigt und bildet den HF-Strahler. Es ist vorgesehen, die Wendelung mit differenzierter Steigung auszuführen, um den Schaft neben den Frequenzen des Hörrundfunks auch für den Betrieb in den Frequenzen des Mobilfunk -im 900-MHz- wie auch im 1,8-GHz-Bereich zu nutzen. Für die Anwendung in Kraftfahrzeugen ist die Bauhöhe solcher Antennen von besonderer Bedeutung. Sie werden bevorzugt auf dem Dach des Kraftfahrzeugs eingesetzt und stellen bei zu großer Länge ein Hindernis insbesondere bei Parkgaragen mit niedriger Bauhöhe und sogenannten Doppelparkern dar.

**[0003]** Die Strahlerbandbreite elektrisch kurzer Stabantennen wächst etwa mit der dritten Potenz der auf die Freiraumwellenlänge der Betriebsfrequenz bezogenen Länge des Antennenstabs. Im Gegensatz zu den Verhältnissen, die im Frequenzbereich des AM-Hörrundfunks vorliegen, stellt diese Gesetzmäßigkeit insbesondere im Frequenzbereich des UKW-Hörrundfunks mit der Bandbreite von circa 20 MHz in Verbindung mit dem in diesem Frequenzbereich bereits niedrigem Umgebungsrauschen eine besondere Schwierigkeit bei der Gestaltung sehr kurzer Stabantennen dar. Antennen nach dem genannten Stand der Technik besitzen in der Regel eine Länge von 40cm. Hinzu kommt die Forderung nach einer möglichst kostengünstigen Herstellbarkeit solcher Antennenstäbe, die in der Fahrzeugtechnik einem besonders hohen Kostendruck unterliegen.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, einen Antennenstab anzugeben, welcher einerseits im Frequenzbereich des UKW-Hörrundfunks eine bei möglichst kleiner Länge möglichst große Empfangsspannung liefert und ebenso den Betrieb bei den Funkdiensten mit höherer Frequenz sowie eine besonders kostengünstige Herstellung ermöglicht.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

**[0006]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1a: Antennenstab 1 nach der Erfindung mit ge-

strecktem elektrisch leitendem Element als Koppelleiter 4 zur elektromagnetischen Ankopplung an die Antennen-Wendel 2 über den verlustarmen Isolator 10 über die Länge der Überdeckung 9 zur Erhöhung der Empfangsspannung des Antennenstabs 1 im UKW-Frequenzbereich

Fig. 1b: Perspektivische Darstellung des im Wesentlichen mit rechteckförmigem Querschnitt gestalteten Antennenstabs 1 mit als Bandleiter gestaltetem Koppelleiter 4

Fig. 1c: Längsschnitt durch den Antennenstab 1 mit Darstellung des elektro-mechanischen Verbindungselements 14 in fester elektrischer Verbindung mit dem Koppelleiter 4

Fig. 1 d: Antennenstab 1 wie in Figur 1a jedoch mit Parallelschwingkreis 35 zur Messung der Impedanz 33 mit zwei niederohmigen Resonanzstellen

Fig. 2: Gegen die Masse 29 gemessener Verlauf der Impedanz 33 des an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 angeschlossenen Antennenstabs 1 im Frequenzbereich zwischen 87 MHz und 108 MHz mit niederohmiger Resonanz bei 95,3 MHz. Der Antennenstab 1 ist auf den Frequenzbereich des UKW-Hörrundfunks abgestimmt.

Fig. 3: Am einen Ende eines mit seinem anderen Ende an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 angeschlossenen Parallelschwingkreises 35 - wie in Figur 1d - mit der Parallel-Resonanzfrequenz zwischen 120 MHz und 160 MHz gegen die Masse 29 gemessener Verlauf der Impedanz 33. Der Antennenstab 1 und der Parallelschwingkreis 35 sind in der Weise aufeinander abgestimmt, dass eine erste niederohmige Resonanz im UKW-Frequenzbereich und eine zweite im VHF- Bereich auftritt

Fig. 4: Antennenstab 1 wie in Figur 1 jedoch mit über die Länge der Überdeckung 9 in den rohrförmig gestalteten Kunststoff-Stab 7 eingeführten Koppelleiter 4 in der Form eines Rundstabes. Der verlustarme Isolator 10 ist durch die Rohrwandung des Kunststoff-Stabs 7 gegeben.

Fig. 5: Antennenstab 1 wie in Figur 1, wobei jedoch der Koppelleiter 4 als elektrisch leitende Hülse 16 mit elektro-mechanischem Basisanschluss 5 gestaltet ist, in welche der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 mit der Länge der Überdeckung 9 eingeschoben ist. Die mechanisch feste Verbindung zwischen der Hülse 16 und dem Kunststoff-Stab 7 ist über den rohrförmig gestalteten verlustarmen Isolator 10 gegeben

Fig. 6a:

a) Antennenstab 1 wie in Figur 5, jedoch mit einem als Hülse gestalteten verlustarmen Isolator 10 und einem aus einem elastischen Stabkern 17 mit Stabkern-Ummantelung 18 aus weichem Kunststoff und der Kunststoff-Schutzummantelung 25 gestaltetem Kunststoff-Stab 7

b) Antennenstab 1 wie in Figur 5, jedoch mit ei-

nem Kunststoff-Stab 7 aus Glasfaser verstärktem Kunststoff mit rundem Querschnitt, auf welchem der drahtförmige Leiter 11 der Antennen-Wendel 2 aufgebracht ist. Zwischen dem verlustarmen, rohrförmigen Isolator 21 und der elektrisch leitenden Hülse 16 ist die Isolierscheibe 24 eingefügt. 7

c) Antennenstab 1 wie in Figur 6a, wobei jedoch der verlustarme Isolator 10 durch das dielektrisch verlustarm isolierend gewählte Material 27 für die Kunststoff-Schutzummantelung 25 durch Einfließen dieses Materials 27 zwischen die elektrisch leitende Hülse 16 und den die Antennen-Wendel 2 tragenden Kunststoff-Stab 7 bei der Umspritzung des Antennenstabs mit der Kunststoff-Schutzummantelung 25 gebildet ist

Fig. 7:

a) Antennen-Wendel 2 als gedruckte Leiterbahn 28 auf beiden Seiten einer lang gestreckten, bedruckten Leiterplatte 23 als Kunststoff-Stab 7 in perspektivischer Darstellung. Die auf beiden Seiten einander zugeordneten Abschnitte der gedruckten Leiterbahnen sind mit Hilfe von Durchkontaktierungen 31 leitend miteinander verbunden. Der als gedruckte Leiterbahn 28 ausgeführte Koppelleiter 4 ist kapazitiv an die Durchkontaktierungen 31 angekoppelt

b) Antennen Wendel 2 wie in Figur 7a jedoch mit zusätzlicher kapazitiver Ankopplung des Koppelleiters 4 mit einer interdigitalen Struktur 30 zur Vergrößerung der Koppelkapazität

c) Seitenansicht des bedruckten Kunststoff-Stabs 7 in den Figuren 7a und b mit Darstellung des elektro-mechanischen Verbindungselements 14

Fig. 8:

a) Antenne nach der Erfindung mit einer zusätzlichen Koppel-Wendel 32 zur Vergrößerung der Bandbreite. Bei geeigneter Dimensionierung ist ein Impedanzverlauf entsprechend einem Zweikreis-Resonanzbandfilter erreichbar. Hierzu sollte die Wendel-Überdeckung 34  $\frac{1}{4}$  der Länge der Antennenwendel 2 nicht unterschreiten

b) Impedanzverlauf eines nach Fig. 8a gestalteten Antennenstabs 1 nach der Erfindung

**[0007]** Fig. 1a zeigt einen im Wesentlichen vertikalen Antennenstab 1 nach der Erfindung für eine Stabantennen-Anordnung auf einer Fahrzeug-Karosserie 12, welche als Masse 29 der Stabantennen-Anordnung dient. Der Antennenstab 1 enthält einen Kunststoff-Stab 7, auf dem eine Antennen-Wendel 2 aufgebracht ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Ankopplung an die Wendel 2 über einen Koppelleiter 4, welcher aus einem gestreck-

ten, elektrisch leitenden Element besteht und parallel zur Stabachse 8 des Antennenstabs 1 geführt ist. Der Koppelleiter 4 ist in Überdeckung 9 von mehreren, jedoch mindestens zwei Windungen der Wendel 2 über einen dazwischen angeordneten verlustarmen Isolator 10 über die Länge der Überdeckung 9 zur Antennen-Wendel 2 galvanisch getrennt geführt, so dass über diese Länge eine kapazitive Ankopplung an die Antennen-Wendel 2 gegeben ist. Der Koppelleiter 4, der verlustarme Isolator 10 und der Antennenstab sind mechanisch fest miteinander verbunden und am unteren Ende des Koppelleiters 4 ist dieser mit einem elektro-mechanischen Verbindungselement 14 zum Anschluss an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 ausgestattet. Ein Antennenstab 1 dieser Art ist in der Regel mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss 5 eines niedrigen und auf der Fahrzeug-Karosserie 12 befestigten Kunststoff-Basisteils 3 verbunden, welches die weiterführende Antennenschaltung 6 beinhaltet, die an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 angeschlossen ist. Ein Antennenstab nach der Erfindung besitzt dabei gegenüber solchen des Standes der Technik den Vorteil, dass durch die Kombination der kapazitiven Ankopplung des Koppelleiters 4 über den verlustarmen Isolator 10 an die Antennen-Wendel 2 über die Länge der Überdeckung 9 eine Erhöhung der Empfangsspannung des Antennenstabs 1 im UKW-Frequenzbereich erzielbar ist. Mit der über die Länge der Überdeckung 9 an die Windungen der Antennenwendel 2 gegebene, verteilte Kapazität ist eine Transformation der Impedanz 33 des Antennenstabs 1 zu größeren Werten hin gegeben. Hierbei führt die Erhöhung des Realteils dieser Impedanz 33, welche im Wesentlichen den Strahlungswiderstand repräsentiert zu dieser erwünschten Erhöhung der Empfangsspannung. Ist der Antennenstab 1 mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss 5 des niedrigen, auf der Fahrzeug-Karosserie 12 befestigten Kunststoff-Basisteils 3 verbunden, so ist der gegen die Masse 29 - welche durch die Fahrzeug-Karosserie 12 gegeben ist - auftretende, in Fig. 2 dargestellte Frequenzverlauf der Impedanz 33 im UKW-Frequenzbereich erreichbar. Die dargestellte Impedanz 33 trifft auf eine Antennenstablänge 13 von  $h = 15$  cm zu und weist bei geeigneter Abstimmung der Windungszahl der Antennen-Wendel 13, der Überdeckung 9 und der Kapazität zwischen dem Koppelleiter 4 und der Antennen-Wendel 2 im UKW-Frequenzbereich bei der Frequenz  $f = 95,3$  MHz eine niederohmige Resonanz der komplexen Impedanz 33 vom Charakter einer Serienresonanz eines gedämpften Schwingkreises auf. Dabei tritt jedoch, bewirkt durch die erfindungsgemäße kapazitive Ankopplung des Koppelleiters 4, über mehrere Wendelungen an die Antennen-Wendel 2, ein wesentlich größerer Wirkanteil der Impedanz 33 auf, als er mit einer einfachen Antennen-Wendel ohne die erfinderischen Maßnahmen mit der auf die Wellenlänge  $\lambda$  bezogenen Antennenstablänge 13 mit  $h/\lambda = 0,05$  gegeben wäre. Dieser erhöhte Strahlungswiderstand ist in einem weiten Frequenzbereich um den Durchlauf der Impedanz 33 im Frequenzpunkt der nie-

derohmigen Resonanz vorteilhaft erhöht, wodurch eine Erhöhung der Empfangsspannung mit relativ großer Frequenzbandbreite gegeben ist. Im dargestellten Beispiel ist die Länge der Überdeckung 9 zu 5cm gewählt und sollte im Allgemeinen mindestens 2 cm und maximal 6 cm betragen. Bei einer Gesamtzahl von etwa 200 der Wendelungen mit konstanter Steigung hat sich eine Überdeckung 9 von etwa 60 Wendelungen als zweckmäßig erwiesen. Weiterhin erweist es sich weiterhin als zweckmäßig, die statische Kapazität zwischen dem Koppelleiter 4 und der Antennen-Wendel 2 hinreichend groß und nicht kleiner als 3pF zu gestalten. Allgemein ist die Abstimmung des Antennenstabes vorteilhaft in der Weise vorzunehmen, dass die niederohmige Resonanz im Frequenzbereich zwischen 75 MHz und 110 MHz auftritt. Ein wesentlicher mit der vorliegenden Erfindung verbundener Vorteil bei der aufwandsarmen Herstellung des Antennenstabs ergibt sich aus der festen mechanischen Verbindung zwischen dem Koppelleiter 4, dem verlustarmer Isolator 10 und dem Antennenstab. Zum elektrischen und mechanischen Anschluss an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 des Kunststoff-Basisteils 3 ist der Koppelleiter 4 an seinem unteren Ende mit einem elektro-mechanischen Verbindungselement 14 ausgestattet. Erfindungsgemäß besteht keine galvanisch leitende Verbindung zwischen der Antennen-Wendel 2 und dem Anschluss zur weiterführenden Antennenschaltung 6. Der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 kann somit zum Beispiel endlos hergestellt, in entsprechende Längen abgetrennt und vollständig mit einem Isolierstoff ummantelt werden und - ohne Lötung - zum Beispiel durch Verklebung mit dem Koppelleiter 4 zum Antennenstab 1 ergänzt werden.

**[0008]** Fig. 1b zeigt die perspektivische Darstellung eines Antennenstabs 1 nach der Erfindung, welcher im Wesentlichen mit rechteckförmigem Querschnitt gestaltet ist. Zur kapazitiven Ankopplung ist der Koppelleiter 4 vorteilhaft als flächiger Bandleiter ausgeführt. In Fig. 1c ist der Längsschnitt des Antennenstabs 1 mit Darstellung des elektro-mechanischen Verbindungselements 14 mit fester elektrischer Verbindung mit dem Koppelleiter 4 dargestellt.

**[0009]** Ein besonderer Vorteil eines Antennenstabs 1 nach der Erfindung ist seine besondere Eignung für die aufwandsarme Gestaltung für mehrere Funkdienste.

**[0010]** Eine mit der vorliegenden Erfindung erreichbare vorteilhafte Anhebung der Empfangsspannung im UKW-Frequenzbereich kann vorteilhaft ebenso genutzt werden, wenn der Antennenstab 1 für eine Stabantennen-Anordnung für den zusätzlichen Empfang von VHF-Rundfunksignalen gestaltet ist. Ist der Antennenstab 1 mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss 5 des Kunststoff-Basisteils 3 verbunden, wie im Zusammenhang mit der Fig. 1a beschrieben, und ist dem elektro-mechanischen Basisanschluss 5 ein Parallelschwingkreis 35 mit der Parallel-Resonanzfrequenz zwischen 120 MHz und 160 MHz, wie in Fig. 1d dargestellt, nachgeschaltet, so kann die Abstimmung des Antennenstabs

1 und des Parallelschwingkreises 35 jeweils in der Weise gestaltet werden, dass die zwischen dem freien Ende des Parallelschwingkreises 35 und der Masse 29 messbare Impedanz 33 den in Fig.3 dargestellten Frequenzverlauf besitzt.

**[0011]** Hierfür ist es erfindungsgemäß erforderlich, dass die Impedanz 33 im Frequenzbereich zwischen 75 MHz und 110 MHz für die Funktion im UKW-Frequenzbereich eine erste niederohmige Resonanz und im Frequenzbereich zwischen 175 MHz und 240 MHz für die Funktion im VHF-Frequenzbereich eine zweite niederohmige Resonanz durchläuft.

**[0012]** Insbesondere bei sehr kleiner Antennenstablänge 13 von  $h = 15$  cm und weniger sind für den Empfang des FM- und des VHF-Rundfunkbandes in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Durchmesser, die Steigung der Windungen und der Durchmesser des drahtförmigen Leiters 11 der Antennen-Wendel 2 auf folgende besondere Weise aufeinander abgestimmt. Diese Abstimmung erfolgt derart, dass bei Einführung einer Serienschaltung aus einer Kapazität und einer Induktivität zwischen dem Basisanschluss 5 und der Masse 29 die parallel zur Induktivität gemessene Impedanz im Frequenzbereich zwischen 190 MHz und 230MHz eine niederohmige Resonanz durchläuft. Dabei ist die Induktivität vorteilhaft in der Weise zu wählen, dass sich bei Einsatz dieser Beschaltung in der weiterführenden Antennenschaltung 6 sowohl im Frequenzbereich des FM-Rundfunks als auch des VHF-Rundfunks bei Anschluss eines FM/VHF-Antennenverstärkers mit eingangsseitig hochohmigem Feldeffekttransistor parallel zur Induktivität jeweils die notwendige Bandbreite in diesen Frequenzbereichen ergibt. Hierfür ist die Kapazität für die Fortleitung der Signale in diesen Frequenzbereichen hinreichend jedoch andererseits nicht zu groß wählen, um bei Anschluss eines AM-Verstärkers mit eingangsseitig hochohmigem Feldeffekttransistor am Eingang des AM-Verstärkers zwischen dem Basisanschluss 5 und der Masse 29 diese Signale nicht zu sehr zu schwächen. Günstige Werte für eine derartige Kapazität liegen zwischen 5pF und 20pF; günstige Werte für die Induktivität liegen zwischen 500nH und 1500nH.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Koppelleiter 4 zur Gestaltung eines Antennenstabs 1 für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang von AM/FM/VHF- und einen Funkdienst im L-Band ausgebildet. Die Länge des Koppelleiters 15 für den Empfang eines Funkdienstes im L-Frequenzband ist etwa  $\frac{1}{4}$  der Freiraum-Wellenlänge der Frequenz des Funkdienstes gewählt. Die für die Abstimmung der Antennen-Wendel 2 notwendige geringe Steigung der Drahtwendel führt zu einer im Frequenzbereich des L-Frequenzbandes hochohmigen Struktur, welche das Strahlungsverhalten des als L-Bandstrahlers ausgebildeten Koppelleiters 4 kaum beeinflusst. Ein derart vorteilhaft ausgestalteter Antennenstab 1 ermöglicht bei entsprechend breitbandiger Gestaltung des oben genannten FM/VHF-Antennenverstärkers als FM/VHF/L-

Band-Verstärker die Einbeziehung des Rundfunkbandes im L-Frequenzband. Durch frequenzselektive Zusammenführung der Ausgangssignale des FM/VHF/L-Band-Verstärkers und des AM-Verstärkers in der weiterführenden Antennenschaltung 6 ermöglicht der auf diese Weise gestaltete Antennenstab 1 den Empfang sämtlicher Rundfunkbänder AM, FM, VHF und L-Band bei der genannten vorteilhaft kleinen Antennenstablänge 13.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Kunststoff-Stab 7 - wie in Figur 4 dargestellt - in seinem unteren Abschnitt zumindest über die Länge der Überdeckung 9 rohrförmig gestaltet. Der Koppelleiter 4 ist in der Form eines Rundstabes gestaltet, ist in den rohrförmig ausgeführten Kunststoff-Stab 7 eingeführt und mechanisch fest mit diesem verbunden. Der verlustarme Isolator 10 ist dabei rohrförmig durch den rohrförmigen Kunststoff-Stab 7 selbst gebildet. An seinem unteren Ende ist dieser Koppelleiter 4 mit dem elektro-mechanisches Verbindungselement 14 verbunden. In vorteilhafter Ausführung ist der gesamte Kunststoff-Stab 7 rohrförmig und ist mit einem drahtförmigen Leiter 11 zur Gestaltung der Antennen-Wendel 2 mit konstanter Steigung bewickelt. Auch in dieser Form kann der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 zum Beispiel vorteilhaft endlos hergestellt, zum mechanischen Schutz der Antennen-Wendel 2 vollständig mit einer Kunststoff-Schutzummantelung 25 ummantelt und in entsprechenden Längen abgetrennt werden. Die Länge der Überdeckung 9 ist durch die Länge des in den rohrförmigen Kunststoff-Stab 7 eindringenden Koppelleiters 4 gegeben.

**[0015]** In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Koppelleiter 4 - wie in Figur 5 dargestellt - als elektrisch leitende Hülse 16 gestaltet, welche aus einem im Wesentlichen rohrförmigen Körper mit einem an einem Ende befindlichen Deckel besteht. Die Hülse ist in einer beispielhaften Ausführungsform in ihrer inneren Berandung mit einem elektrisch isolierenden Kunststoffmantel als verlustarmer Isolator 10 ausgekleidet. Letzterer umfasst formschlüssig den in die elektrisch leitende Hülse 16 mit Kunststoffmantel eingebrachten, die Antennen-Wendel 2 tragenden Kunststoff-Stab 7 mindestens über die Länge der Überdeckung 9. Die elektrisch leitende Hülse 16 enthält an ihrem unteren Ende das elektro-mechanische Verbindungselement 14 zum Anschluss an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 des Kunststoff-Basisteils 3.

**[0016]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind - wie in Figur 6a dargestellt - der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 und die elektrisch leitende Hülse 16 jeweils mit kreisförmigem Querschnitt gestaltet. Der verlustarme Isolator 10 ist durch eine Isolator-Hülse 22 gebildet, wobei Letztere formschlüssig in die elektrisch leitende Hülse 16 eingebracht ist und in welche wiederum der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 mindestens über die Länge der Überdeckung 9 an seinem unteren Ende formschlüssig eingeführt ist.

**[0017]** In Figur 6b ist der rohrförmige Isolator 21 im Inneren der elektrisch leitenden Hülse 16 gestaltet, wobei an deren unterem Ende eine Isolierscheibe 24 zur Vermeidung eines galvanischen Kontakts zwischen der Antennen-Wendel 2 und der elektrisch leitenden Hülse 16 eingefügt ist. Ist aus konstruktiven Gründen eine sehr dünne Wandstärke des rohrförmigen Isolators 21 gefordert, so kann bei vorgegebener Dielektrizitätskonstante des Isolatormaterials die Rohrwandung zur Verkleinerung der Koppelkapazität mit Durchbrüchen versehen werden.

**[0018]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist - wie ebenfalls in Figur 6b dargestellt - der die Antennen-Wendel 2 tragende Kunststoff-Stab 7 aus einem hoch-elastischen Stab 26 mit im wesentlichen rundem Querschnitt aus Glasfaser verstärktem Kunststoff zur Ausbildung der Rückstellkraft gebildet. Zur Gestaltung einer Antennen-Wendel 2 aus einem drahtförmigen Leiter 11 mit nicht zu kleinem Durchmesser sollte der Durchmesser des Kunststoff-Stabs 7 nicht kleiner als 2 mm gewählt werden.

**[0019]** In einer für die Herstellung besonders vorteilhaften Ausführungsform eines Antennenstabs 1 ist der verlustarme Isolator 10 - wie in Figur 6c dargestellt - durch das dielektrisch verlustarm isolierend gewählte Material 27 für die Kunststoff-Schutzummantelung 25 selbst gebildet. Hierfür ist der Durchmesser der elektrisch leitenden Hülse 16 entsprechend größer gewählt als der Durchmesser des die Antennen-Wendel 2 tragenden Kunststoff-Stabs 7. Dieser wird bei der Herstellung derart in die elektrisch leitende Hülse 16 eingebracht, dass der verlustarme Isolator 10 durch Einfließen des dielektrisch verlustarm isolierenden Materials 27 zwischen die elektrisch leitende Hülse 16 und den die Antennen-Wendel 2 tragenden Kunststoff-Stab 7 gebildet ist. Damit kann die Umspritzung des Antennenstabs 1 mit der Kunststoff-Schutzummantelung 25 und die Herstellung des verlustarmen Isolators 10 vorteilhaft in einem Arbeitsgang erfolgen.

**[0020]** In einer besonders aufwandsarmen Ausführungsform eines Antennenstabs 1 nach der Erfindung sind der Kunststoff-Stab 7 und die Antennen-Wendel 2 des Antennenstabs 1 aus einem Teil in der Weise gebildet, dass der drahtförmige Leiter 11 als gedruckte Leiterbahn 28 auf beiden Seiten einer lang gestreckten, bedruckten Leiterplatte 23 aufgebracht ist. Figur 7a zeigt eine Antennen-Wendel 2 als gedruckte Leiterbahn 28 auf beiden Seiten einer lang gestreckten, bedruckten Leiterplatte 23 als Kunststoff-Stab 7 in perspektivischer Darstellung. Die auf beiden Seiten einander zugeordneten Abschnitte der gedruckten Leiterbahnen sind zur Bildung der Antennen-Wendel 2 mit Hilfe von Durchkontaktierungen 31 leitend miteinander verbunden. Der als gedruckte Leiterbahn 28 ausgeführte Koppelleiter 4 ist kapazitiv an die Durchkontaktierungen 31, sog. via-holes, angekopfelt. Die Dicke der Leiterplatte für die Erzielung einer hinreichend großen Querschnittsfläche der so gebildeten Antennen-Wendel 2 ist entsprechend groß gewählt.

[0021] In Figur 7b ist zur Vergrößerung der zwischen dem Koppelleiter 4 und den Windungen der so gebildeten Antennen-Wendel 2 bestehenden Kapazität eine interdigitale Struktur 30 gestaltet. Diese ist dadurch gebildet, dass an die gedruckte Leiterbahn 28 des Koppelleiters kurze schmale gedruckte im Wesentlichen zueinander parallel geführte Leiterbahnen angefügt sind, welche interdigital zwischen den ebenfalls im wesentlichen parallel zueinander geführten Leiterteilen der Antennen-Wendel 2 angeordnet sind. Dadurch ist eine kapazitive Kopplung zwischen den interdigital zueinander angeordneten Leiterteilen des Koppelleiters 4 und der Antennen-Wendel 2 gegeben. Figur 7c zeigt eine Seitenansicht des Antennenstabs 1 zur Verdeutlichung des elektro-mechanischen Verbindungselements 14 zur Befestigung an dem elektro-mechanischen Basisanschlusses 5 des Kunststoff-Basisteils 3.

[0022] Im Interesse einer größeren Bandbreite des gegen die Masse 29 gemessenen Frequenzverlaufs der Impedanz 33 des an den elektro-mechanischen Basisanschluss 5 angeschlossenen Antennenstabs 1 im Frequenzbereich des UKW-Rundfunks ist - wie in Figur 8a angedeutet - auf den Kunststoff-Stab 7 (der Kunststoff-Stab 7 selbst ist aus Gründen der Übersicht nicht gezeichnet) zusätzlich eine Koppel-Wendel 32 aufgebracht. In einer einfachen Ausführungsform kann diese Koppel-Wendel 32 zum Beispiel aus Draht auf einen rohrförmigen Körper aufgebracht sein, welcher über die Antennen-Wendel 2 geschoben ist. Eine derartige Anordnung ermöglicht die Gestaltung des Frequenzverlaufs der Impedanz 33 entsprechend dem eines Zweikreis-Resonanzbandfilters, wie er in Figur 8b dargestellt ist. Die Vergrößerung der Bandbreite ergibt sich aus der Ausbildung der Schleife in der komplexen Impedanzebene, welche durch die geeignete Abstimmung der beiden Wendeln 2 und 32 in Bezug auf die Geometrie der beiden Wendelungen zusammen mit den dielektrischen Eigenschaften der Materialien erreicht werden kann. Die Wendel-Überdeckung 34 - das ist die Länge, über welche die Antennen-Wendel 2 von der Koppel-Wendel 32 überdeckt ist - sollte dabei 1/4 der Antennen-Wendel 2 nicht unterschreiten.

### Patentansprüche

1. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung auf einer Fahrzeug-Karosserie, welche als Masse (29) der Stabantennen-Anordnung dient, zur elektro-mechanischen Verbindung mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss (5) eines niedrigen und auf der Fahrzeug-Karosserie (12) befestigten Kunststoff-Basisteils (3), welches die weiterführende Antennenschaltung (6) beinhaltet, die an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) angeschlossen ist, wobei der Antennenstab (1) einen Kunststoff-Stab (7) enthält, auf dem eine Antennen-Wendel (2) aufgebracht ist,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- am unteren Ende des Kunststoff-Stabes (7) und parallel zu dessen Stabachse (8) ist in Überdeckung (9) von mehreren, jedoch mindestens zwei Windungen der Antennen-Wendel (2) ein gestrecktes elektrisch leitendes Element als Koppelleiter (4) zur elektromagnetischen Ankopplung an die Antennen-Wendel (2) geführt,
- der Koppelleiter (4) ist **durch** einen verlustarmen Isolator (10) von der Antennen-Wendel (2) galvanisch getrennt, so dass eine kapazitive Ankopplung an die Antennen-Wendel (2) gegeben ist
- der Koppelleiter(4), der verlustarme Isolator (10) und der Antennenstab sind mechanisch fest miteinander verbunden
- der Koppelleiter (4) ist an seinem unteren Ende mit einem elektro-mechanischen Verbindungselement (14) zum Anschluss an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) ausgestattet. (Fig. 1 a)

2. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang von AM/FM nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale

- die Antennenstablänge (13) ist kürzer als 45 cm,
- die Antennen-Wendel (2) ist aus einem mit im Wesentlichen mit konstanter Steigung auf den Kunststoff-Stab (7) gewickelten drahtförmigen Leiter (11) gestaltet,
- der Durchmesser, die Steigung der Windungen und der Durchmesser des drahtförmigen Leiters (11) der Antennen-Wendel (2) sind für die Funktion im UKW-Bereich in der Weise aufeinander abgestimmt, dass die gegen die Masse (29) gemessene Impedanz des an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) angeschlossenen Antennenstabs (1) im Frequenzbereich zwischen 75 MHz und 120 MHz eine niederohmige Resonanz durchläuft,
- die Überdeckung (9) ist mindestens 2 cm und maximal 6 cm gewählt der den Koppelleiter (4) mit dem Antennenstab (1) mechanisch verbindende verlustarme Isolator (10) ist in der Weise gewählt, dass die statische Kapazität zwischen dem Koppelleiter (4) und der Antennen-Wendel (2) mindestens 3 pF beträgt. (Fig. 2)

3. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang von AM/FM- und den VHF-Rundfunk nach Anspruch 2

**dadurch gekennzeichnet, dass** jedoch

- die Überdeckung (9) mindestens 2 cm und maximal 6 cm gewählt ist

- bei Vorhandensein eines Parallelschwingkreises mit der Parallel-Resonanzfrequenz zwischen 120 MHz und 160 MHz am Eingang der weiterführenden Antennenschaltung (6), welcher mit seinem einen Anschluss mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss (5) verbunden ist, der Durchmesser, die Steigung der Windungen und der Durchmesser des drahtförmigen Leiters (11) der Antennen-Wendel (2) in der Weise aufeinander abgestimmt sind, dass die am anderen Anschluss des Parallelschwingkreises gegen die Masse (29) gemessene Impedanz im Frequenzbereich zwischen 75 MHz und 110 MHz für die Funktion im UKW-Frequenzbereich eine erste niederohmige Resonanz und im Frequenzbereich zwischen 175 MHz und 240 MHz für die Funktion im VHF-Frequenzbereich eine zweite niederohmige Resonanz durchläuft. (Fig. 3)
4. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang von AM/FM/VHF- und einen Funkdienst im L-Band nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** jedoch die Länge des Koppelleiters (15) für den Empfang eines Funkdienstes im L-Frequenzband etwa  $\frac{1}{4}$  der Freiraum-Wellenlänge der Frequenz des Funkdienstes beträgt
5. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang von AM/FM und einen Funkdienst im L-Band nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** jedoch die Länge des Koppelleiters (15) für den Empfang eines Funkdienstes im L-Frequenzband etwa  $\frac{1}{4}$  der Freiraum-Wellenlänge der Frequenz des Funkdienstes beträgt.
6. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Kunststoff-Stabes (7) im Wesentlichen als Rechteck gestaltet ist und der Koppelleiter (4) als Bandleiter gestaltet ist, welcher zusammen mit dem dazwischen liegenden verlustarmen Isolator (10) mit dem die Antennen-Wendel (2) tragenden Kunststoff-Stab (7) mechanisch fest verbunden ist. (Figur 1b,1c)
7. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff-Stab (7) in seinem unteren Abschnitt zumindest über die Länge der Überdeckung (9) rohrförmig und der Koppelleiter (4) in der Form eines Rundstabes gestaltet ist, und Letzterer in den rohrförmig ausgeführten Kunststoff-Stab (7) eingeführt ist und mit diesem mechanisch verbunden ist und an seinem unteren Ende mit dem elektro-mechanischen Verbindungselement (14) verbunden ist. (Fig.
- 4)
8. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Koppelleiter (4) als elektrisch leitende Hülse (16) gestaltet ist, welche in ihrer inneren Berandung mit einem elektrisch isolierenden Kunststoffmantel als verlustarmer Isolator (10) ausgekleidet ist, welcher den in die elektrisch leitende Hülse (16) mit Kunststoffmantel eingebrachten, die Antennen-Wendel (2) tragenden Kunststoff-Stab (7) mindestens über die Länge der Überdeckung (9) formschlüssig umfasst und die elektrisch leitende Hülse (16) an ihrem unteren Ende das elektro-mechanische Verbindungselement (14) enthält. (Fig. 5)
9. Antennenstab (1) nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Antennen-Wendel (2) tragende Kunststoff-Stab (7) und die elektrisch leitende Hülse (16) jeweils mit kreisförmigem Querschnitt gestaltet sind und eine Isolator-Hülse (22) mit einer Mindestlänge der Überdeckung (9) vorhanden ist, in welche der die Antennen-Wendel (2) tragende Kunststoff-Stab (7) an seinem unteren Ende formschlüssig eingeführt ist und diese wiederum formschlüssig in die elektrisch leitende Hülse (16) formschlüssig eingeführt ist. (Fig. 6a)
10. Antennenstab (1) nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** dass jedoch an Stelle der Isolator-Hülse (22) ein rohrförmiger Isolator (21) verwendet ist und im Inneren der elektrisch leitenden Hülse (16) an deren unterem Ende eine Isolierscheibe (24) zur Vermeidung eines galvanischen Kontakts zwischen der Antennen-Wendel (2) und der elektrisch leitenden Hülse (16) vorhanden ist. (Fig. 6b)
11. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Antennen-Wendel (2) tragende Kunststoff-Stab (7) aus einem hoch-elastischen Stab (26) mit im Wesentlichen rundem Querschnitt aus Glasfaser verstärktem Kunststoff zur Ausbildung der Rückstellkraft besteht, dessen Durchmesser mindestens 2 mm gewählt ist und auf welchem die Antennen-Wendel (2) aufgebracht ist. (Fig. 6b)
12. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Antennen-Wendel (2) tragende Kunststoff-Stab (7) aus einem hoch-elastischen Stab (26) aus Glasfaser verstärktem Kunststoff mit kleinen Querschnittsabmessungen zur Ausbildung der Rückstellkraft besteht, welcher von einer Stabkern-Ummantelung (17) aus weicherem, dielektrisch verlustarm isolierendem Material (27) zur Gestaltung eines ge-

eigneten Querschnitts für die Aufbringung der Antennen-Wendel (2) umgeben ist. (Fig. 6a)

13. Antennenstab (1) nach Anspruch 1 bis 12

**dadurch gekennzeichnet, dass**

zum mechanischen Schutz der Antennen-Wendel (2) der die Antennen-Wendel (2) tragende Kunststoff-Stab (7) mit einer Kunststoff-Schutzummantelung (25) umgeben ist. (Fig. 6a)

14. Antennenstab (1) nach Anspruch 13

**dadurch gekennzeichnet, dass**

jedoch der verlustarme Isolator (10) durch das dielektrisch verlustarm isolierend gewählte Material (27) für die Kunststoff-Schutzummantelung (25) gebildet ist, wobei der Durchmesser der elektrisch leitenden Hülse (16) entsprechend größer gewählt ist als der Durchmesser des die Antennen-Wendel (2) tragenden Kunststoff-Stabs (7) und dieser bei der Herstellung derart in die elektrisch leitende Hülse (16) eingebracht ist, dass der verlustarme Isolator (10) durch Einfließen des dielektrisch verlustarm isolierenden Materials (27) zwischen die elektrisch leitende Hülse (16) und den die Antennen-Wendel (2) tragenden Kunststoff-Stab (7) bei der Umspritzung des Antennenstabs mit der Kunststoff-Schutzummantelung (25) gebildet ist (Fig. 6c)

15. Antennenstab (1) nach Anspruch 12 und in Verbindung mit den Ansprüchen 8 bis 10

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Antennenstab (1) mit rundem Querschnitt, die Antennenstablänge (13) etwa 150 mm, der Durchmesser des hoch-elastischen Stabs (26) aus Glasfaser verstärktem Kunststoff etwa 2 bis 3 mm, der Durchmesser der Stabkern-Ummantelung (18) etwa 4 bis 8 mm, die Überdeckung (9) und die Länge des Koppelleiters (15) etwa 30 bis 50 mm gewählt sind.

16. Antennenstab (1) nach Ansprüchen 1 bis 6, 8

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Kunststoff-Stab (7) und die Antennen-Wendel (2) des Antennenstabs (1) aus einem Teil in der Weise gebildet sind, dass zur Bildung der Antennen-Wendel (2) der drahtförmige Leiter (11) als gedruckte Leiterbahn (28) auf beiden Seiten einer lang gestreckten, bedruckten Leiterplatte (23) gebildet ist und die auf beiden Seiten einander zugeordneten Abschnitte der gedruckten Leiterbahnen mit Hilfe von Durchkontaktierungen (31), sog. via-holes, leitend miteinander verbunden sind und die Dicke der Leiterplatte für die Erzielung einer hinreichend großen Querschnittsfläche der so gebildeten Antennen-Wendel (2) entsprechend groß gewählt ist. (Fig. 7a)

17. Antennenstab (1) nach Ansprüchen 1 bis 6 und 8

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Koppelleiter (4) zur Gestaltung der Koppelkapa-

zität mindestens auf einer Seite der Leiterplatte (23) als gedruckte Leiterbahn (28) in der Form ausgebildet ist, dass zusammen mit den gedruckten Leiterbahnen der Antennen-Wendel (2) eine interdigitale Struktur (30) mit der Länge der Überdeckung (9) gegeben ist und der Koppelleiter (4) an seinem unteren Ende elektrisch an das elektro-mechanische Verbindungselement (14) angeschlossen ist, welches mit der Leiterplatte (23) mechanisch fest verbunden ist. (Fig. 7b und 7c)

18. Antennenstab (1) nach Ansprüchen 1 und 4 bis 15

**dadurch gekennzeichnet, dass**

zur elektromagnetischen Ankopplung an die Antennen-Wendel (2) auf dem Kunststoff-Stab (7) eine Koppel-Wendel (32) vorhanden ist, welche die Antennen-Wendel (2) mit einer Wendel-Überdeckung (34) von mindestens 1/4 der Länge der Antennen-Wendel (2) überdeckt, galvanisch von dieser getrennt ist und beide Wendeln (2, 32) in der Weise aufeinander abgestimmt sind, dass der gegen die Masse (29) gemessene Frequenzverlauf der Impedanz des an den elektro-mechanischen Basisanschluss (5) angeschlossenen Antennenstabs (1) im Frequenzbereich des UKW-Rundfunks in der komplexen Impedanzebene eine breitbandige Schleife bildet und somit dem eines Zwei-Kreis-Resonanzbandfilters entspricht. (Fig. 8a und 8b)

19. Antennenstab (1) für eine Stabantennen-Anordnung für den Empfang des AM/FM- und des VHF-Rundfunkbandes nach Anspruch 2 und für den Empfang eines Rundfunkdienstes im L-Band in Verbindung mit den Ansprüchen 4 bis 18

**dadurch gekennzeichnet, dass** jedoch

bei Vorhandensein einer mit ihrem ersten Anschluss mit dem elektro-mechanischen Basisanschluss (5) verbundenen Kapazität mit einem Kapazitätswert zwischen 5pF und 20pF und einer zwischen deren zweitem Anschluss und der Masse (29) angeschlossenen Induktivität mit einem Induktivitätswert zwischen 500nH und 1500nH, der Durchmesser, die Steigung der Windungen und der Durchmesser des drahtförmigen Leiters (11) der Antennen-Wendel (2) in der Weise aufeinander abgestimmt sind, dass die parallel zur Induktivität gemessene Impedanz im Frequenzbereich zwischen 190 MHz und 230MHz eine niederohmige Resonanz durchläuft.

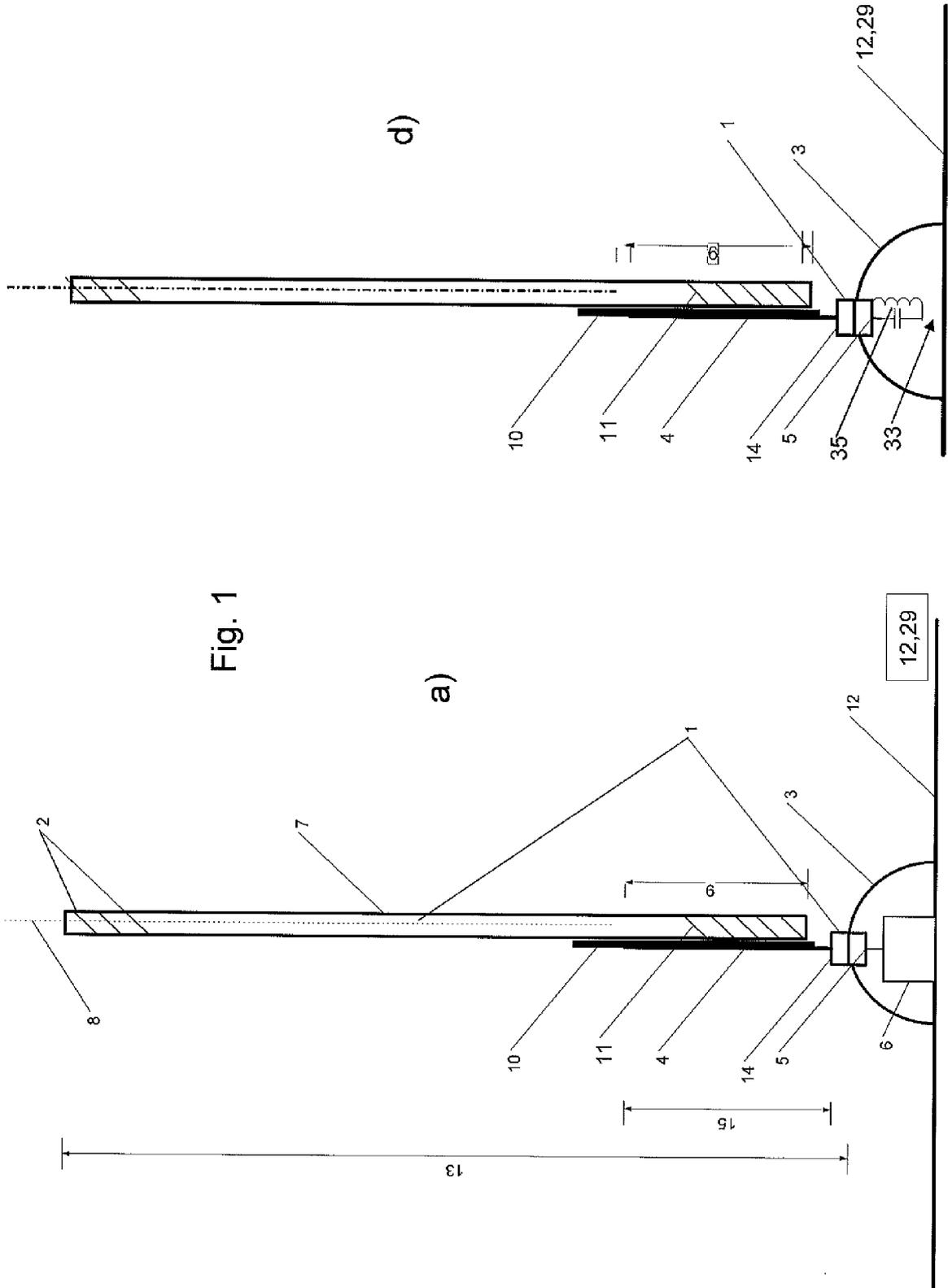
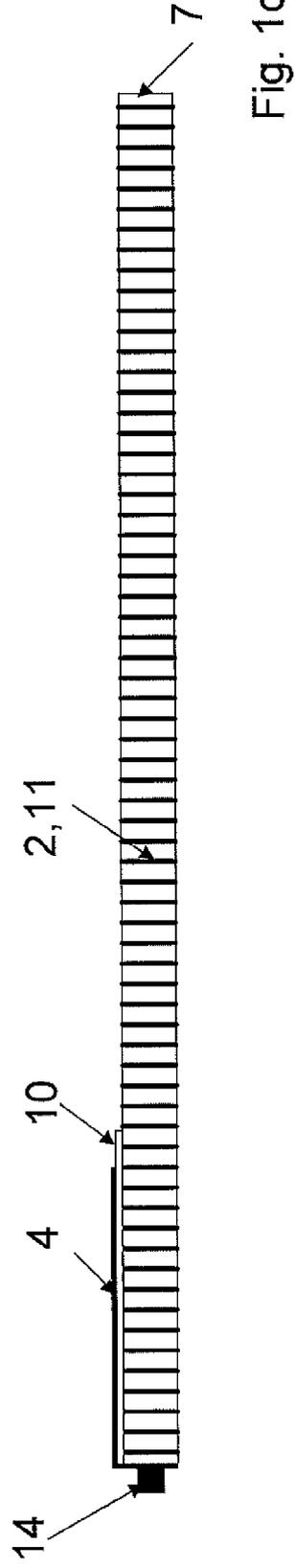
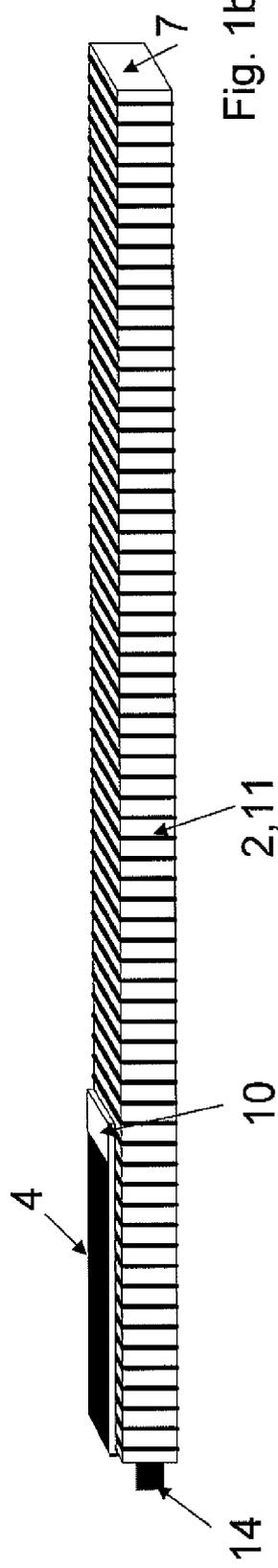


Fig. 1



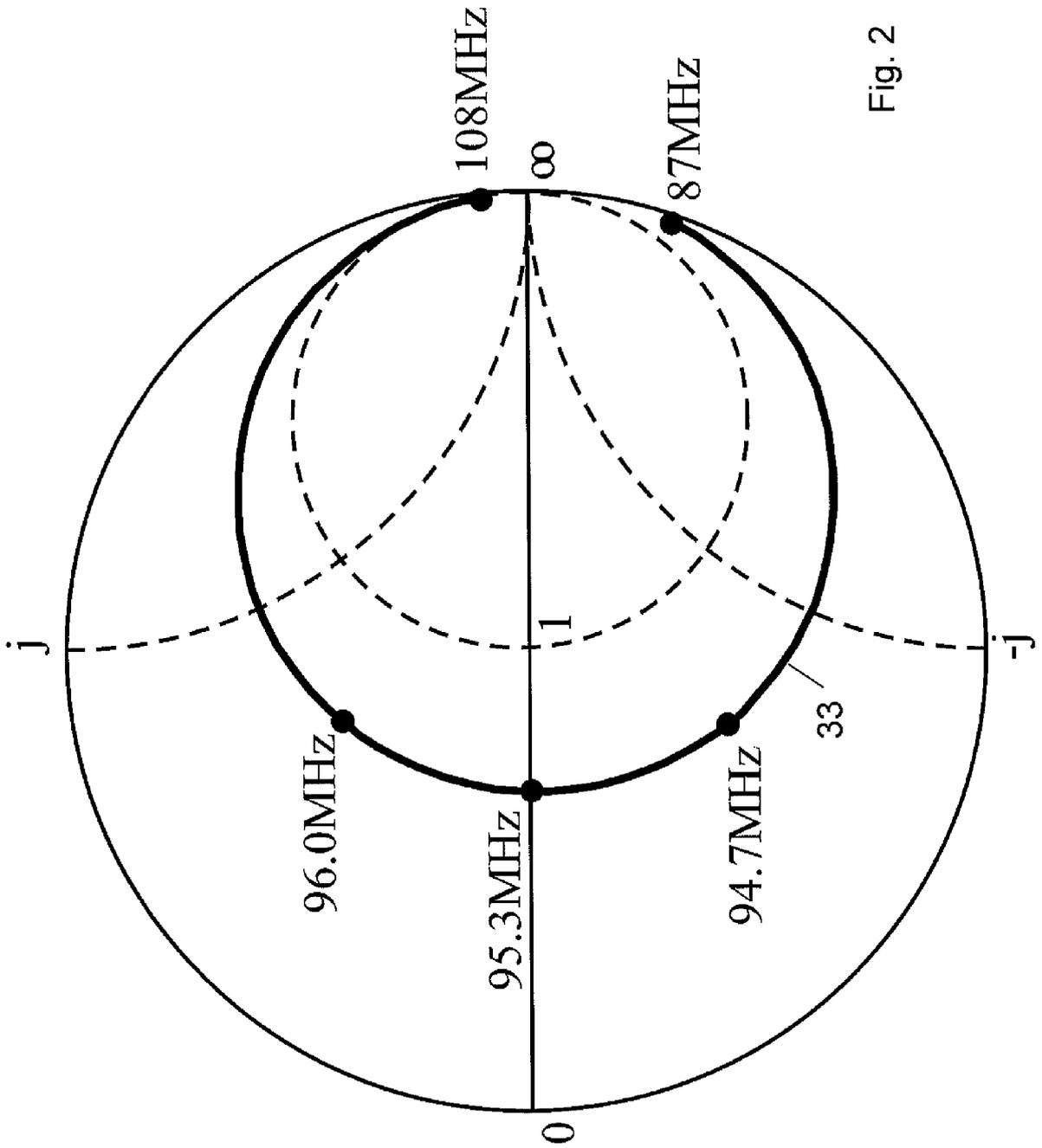


Fig. 2

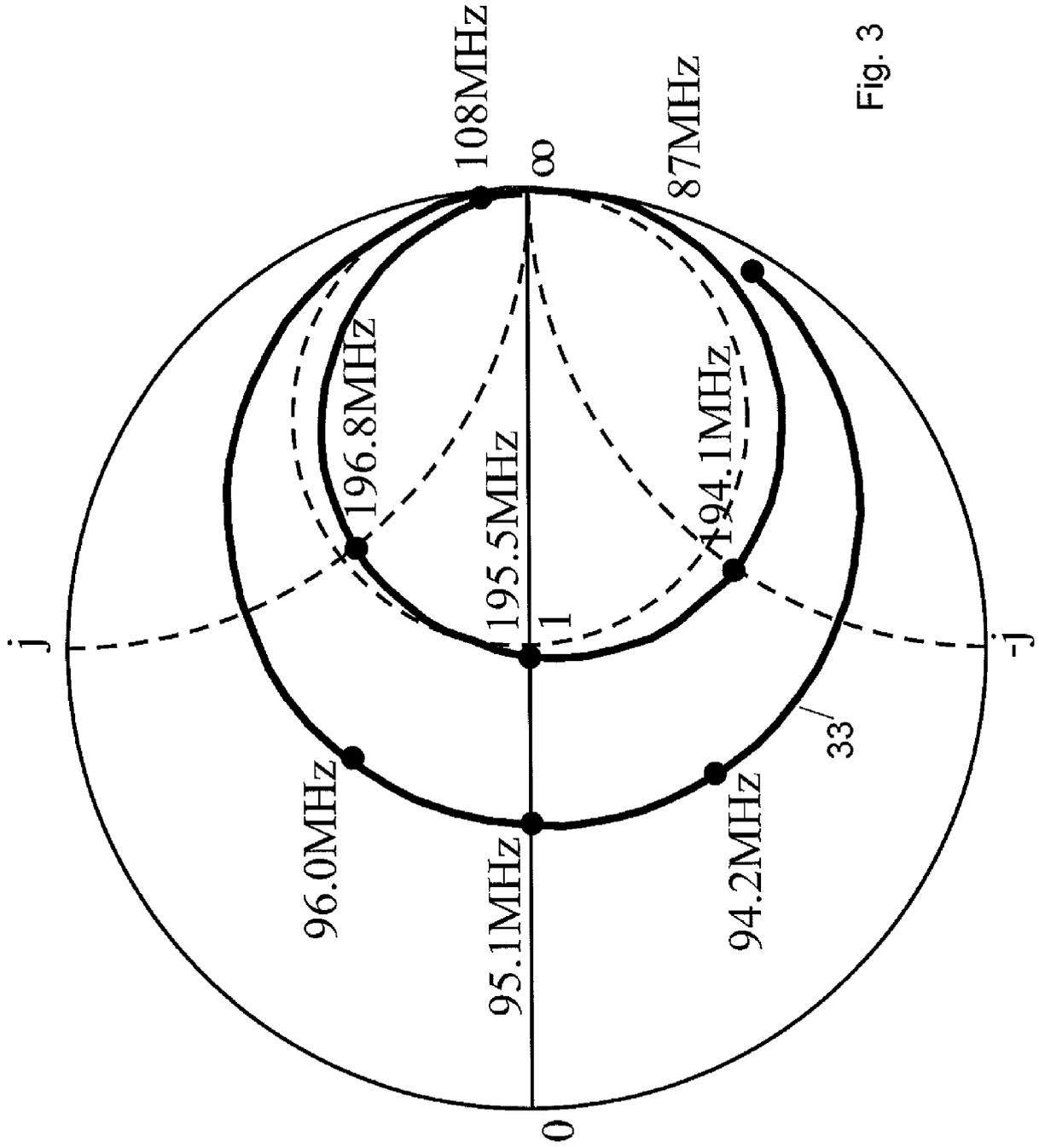


Fig. 3

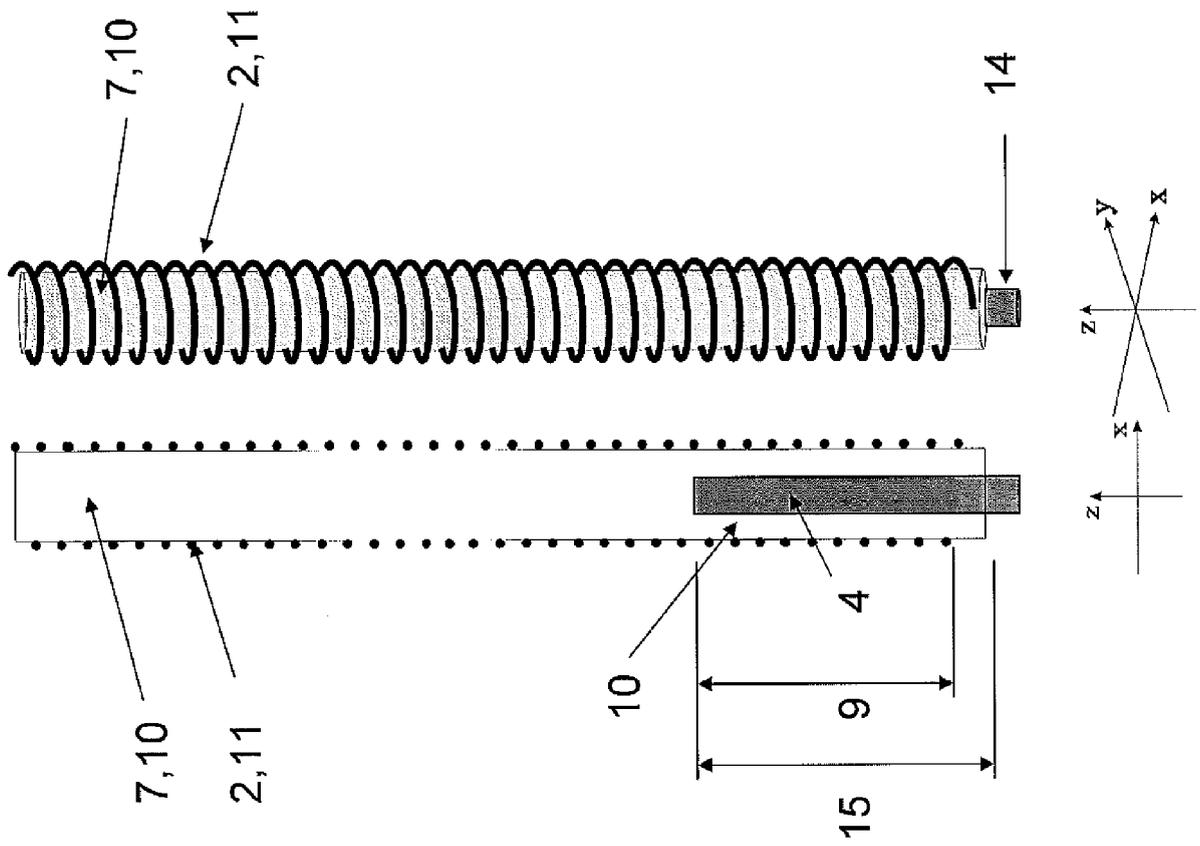


Fig. 4

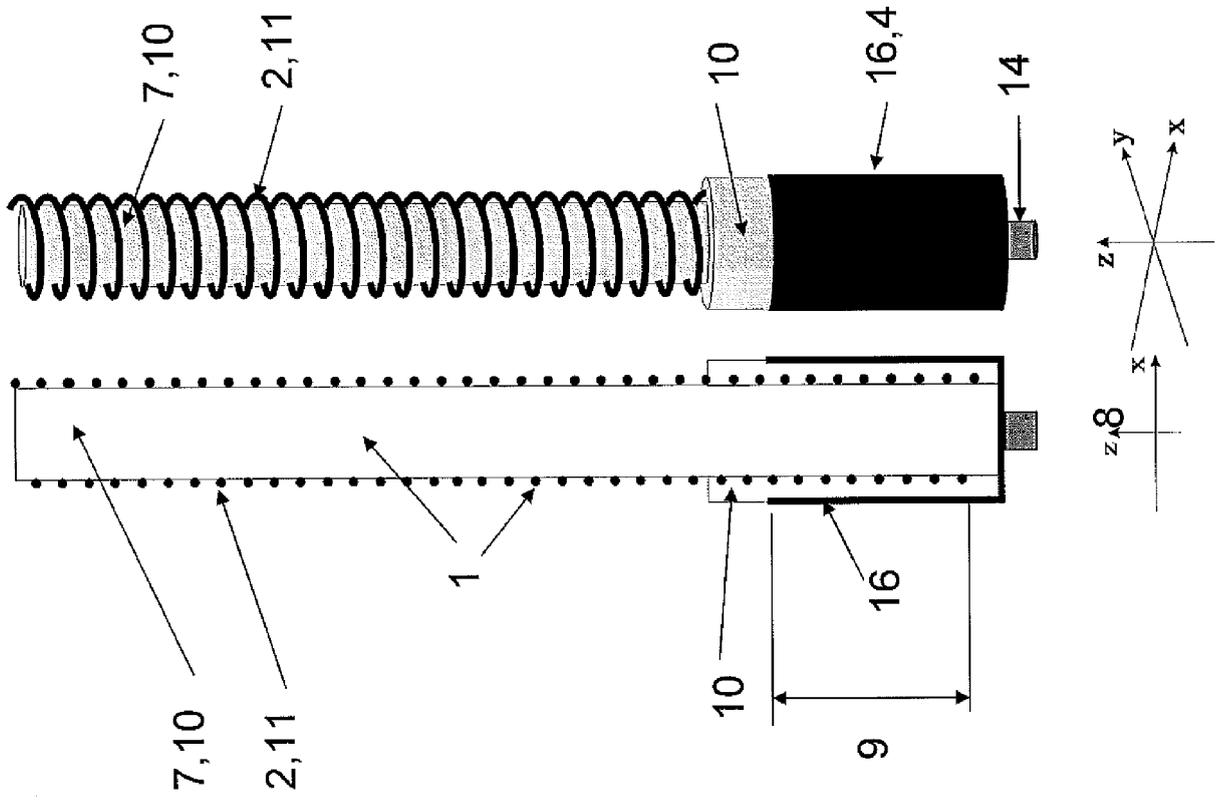


Fig. 5

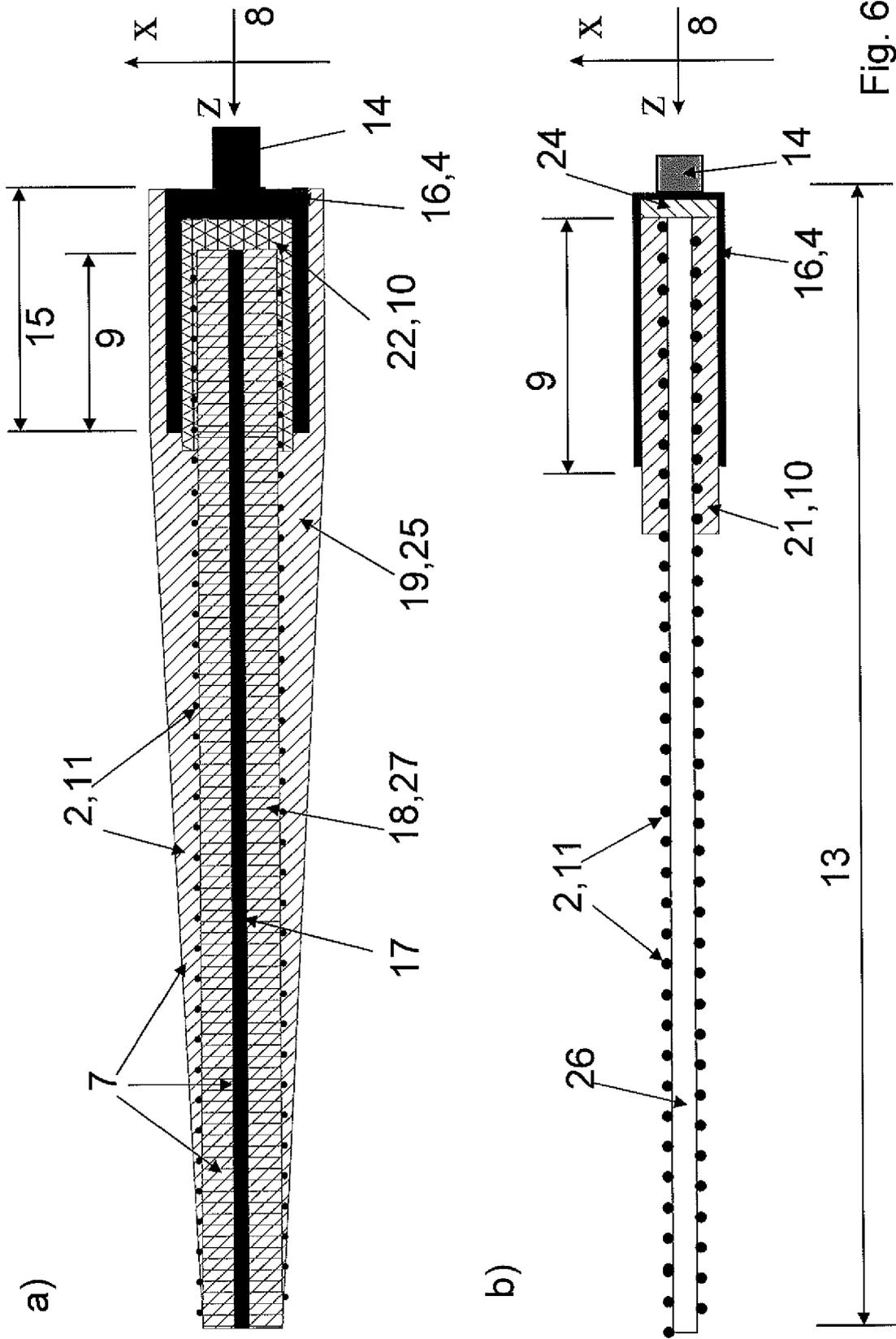


Fig. 6

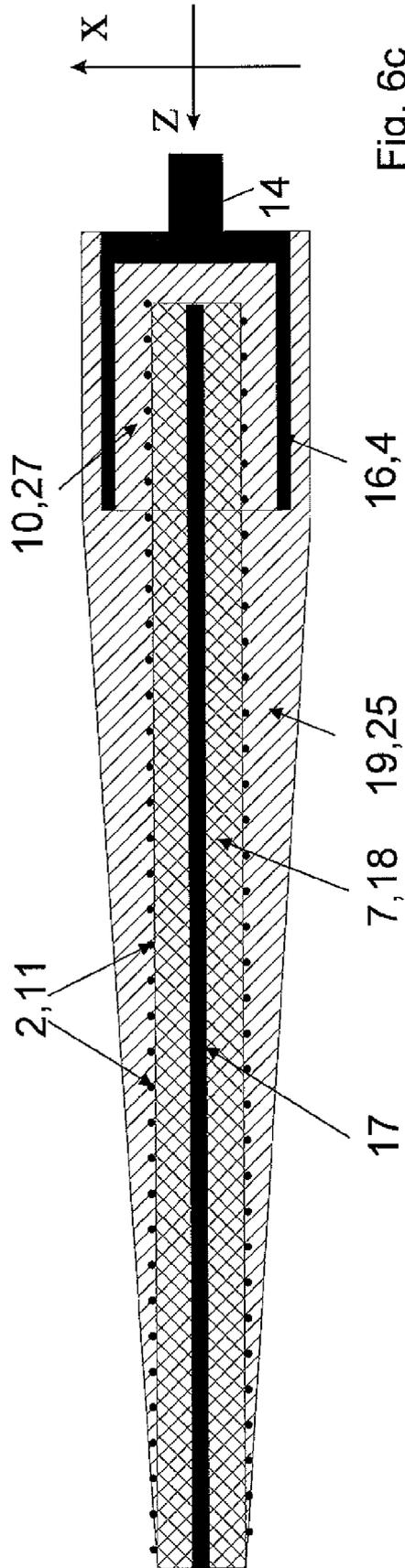
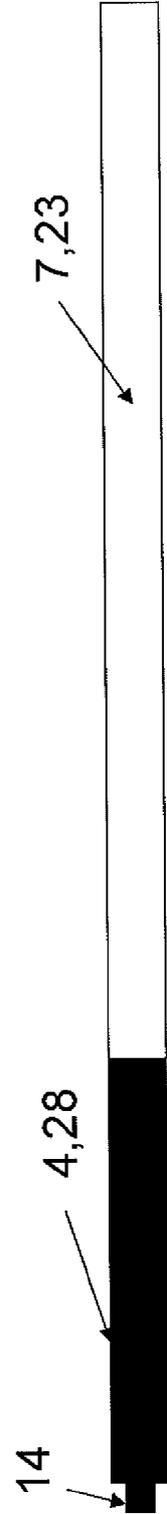
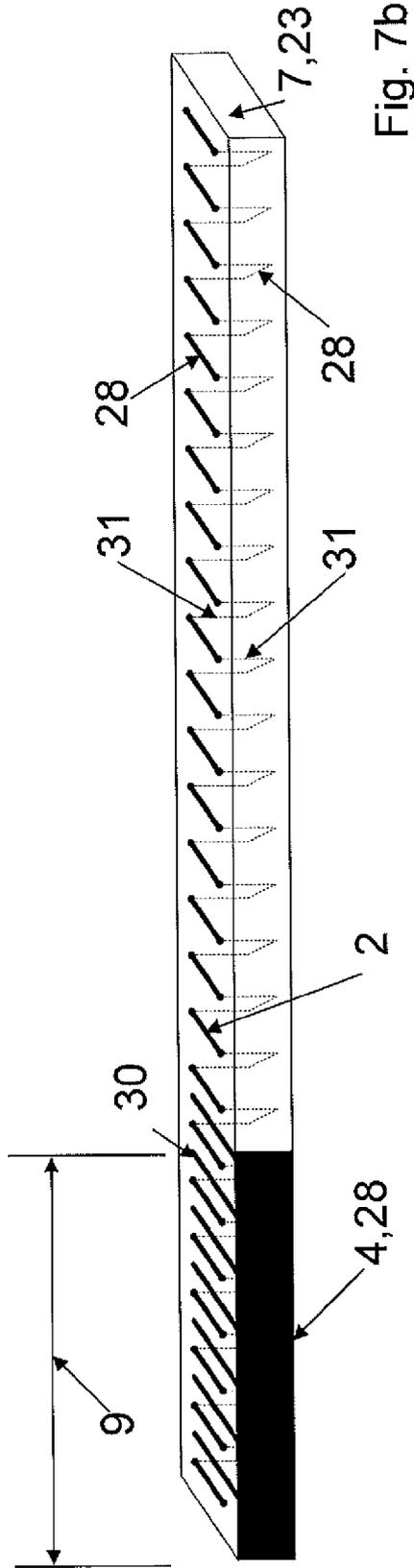
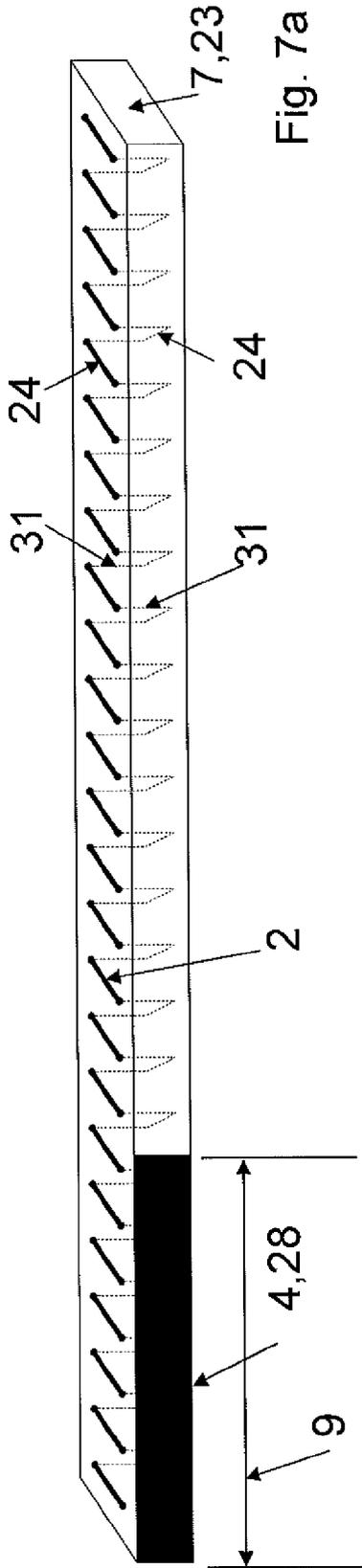


Fig. 6c



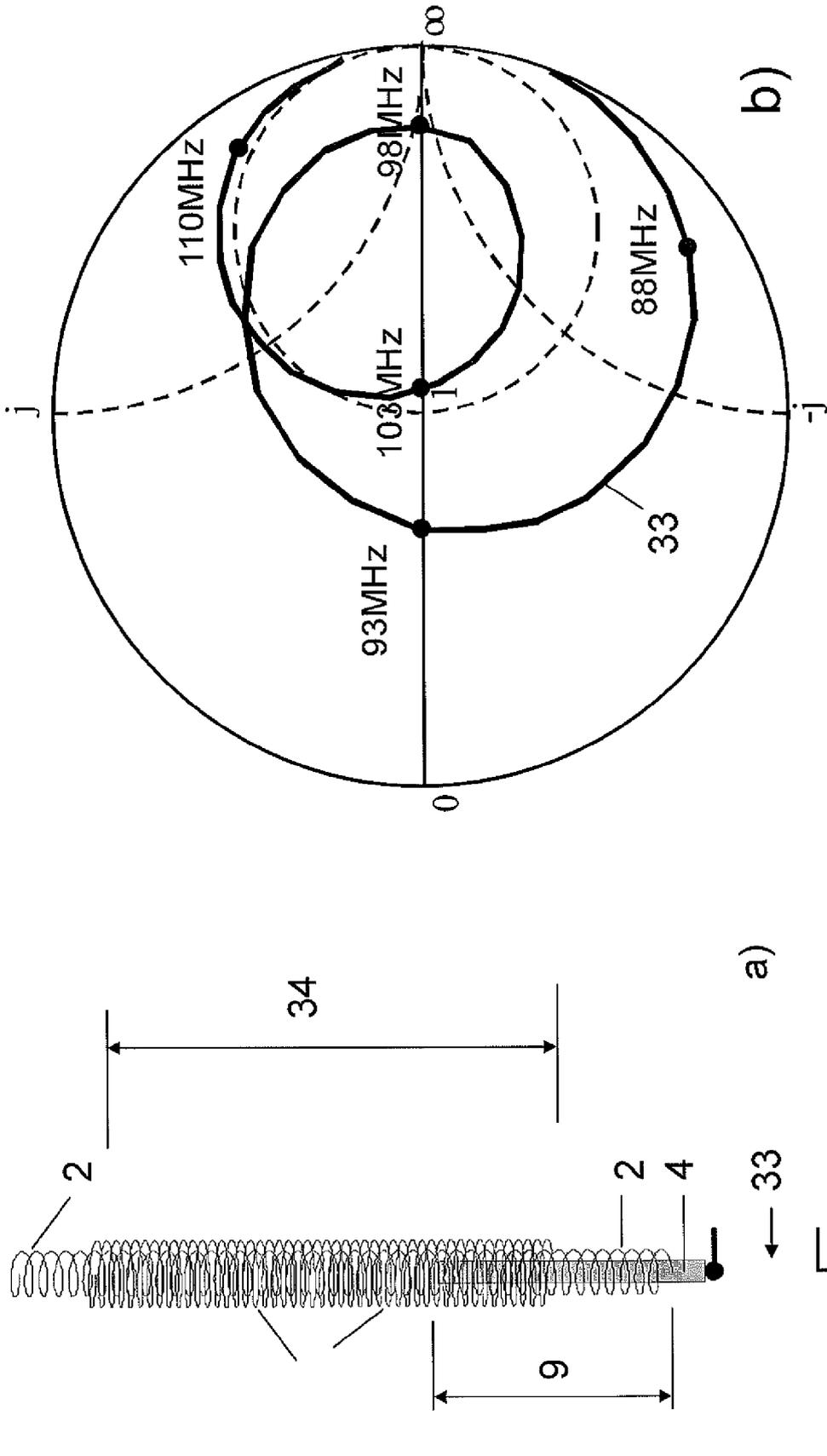


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 17 1466

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 410 837 A (HARADA IND CO LTD [GB]) 10. August 2005 (2005-08-10)	1-7, 11-15, 18,19	INV. H01Q1/32 H01Q1/36
Y	* das ganze Dokument *	8-10,16, 17	H01Q9/32 H01Q11/08 H01Q1/38
Y	----- WO 01/11721 A1 (ALLGON AB [SE]; RUTFORS TOMAS [SE]) 15. Februar 2001 (2001-02-15) * das ganze Dokument *	8-10,16, 17	
A	----- EP 0 790 666 A1 (LK PRODUCTS OY [FI]) 20. August 1997 (1997-08-20) * das ganze Dokument *	1-19	
A	----- EP 1 926 175 A1 (HIRSCHMANN CAR COMM GMBH [DE]) 28. Mai 2008 (2008-05-28) * das ganze Dokument *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>14. Dezember 2010</b>	Prüfer <b>Moumen, Abderrahim</b>
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 Patentedokument, 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 03.02. (P04C03)

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

EP 10 17 1466

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

14-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2410837      A	10-08-2005	DE 112005000302 T5	04-01-2007
		WO 2005078862 A1	25-08-2005
		JP 2007520964 T	26-07-2007
-----			
WO 0111721      A1	15-02-2001	AT 348414 T	15-01-2007
		AU 6602700 A	05-03-2001
		CN 1369121 A	11-09-2002
		DE 60032369 T2	27-09-2007
		EP 1210745 A1	05-06-2002
		SE 514515 C2	05-03-2001
		SE 9902878 A	05-03-2001
-----			
EP 0790666      A1	20-08-1997	FI 960711 A	17-08-1997
		US 5990848 A	23-11-1999
-----			
EP 1926175      A1	28-05-2008	DE 102006055022 A1	29-05-2008
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102004053354 A1 [0002]