



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 103 T2** 2004.10.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 078 415 B1**

(51) Int Cl.⁷: **H01Q 1/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 103.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE99/00636**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 924 081.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/054956**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **28.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **16.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.10.2004**

(30) Unionspriorität:
9801381 20.04.1998 SE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:
AMC Centurion AB, Akersberga, SE

(72) Erfinder:
**KURZ, Peter, Hans, S-171 51 Solna, SE; JOHNSON,
William, Howard, Primm Springs, US**

(74) Vertreter:
**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München**

(54) Bezeichnung: **ANORDNUNG ZUR VERGRÖßERUNG DER ERDKOPPELUNG IN EINEM ANTENNENSYSTEM,
ANTENNENSYSTEM UND MOBILES FUNKGERÄT MIT EINER DERARTIGEN ERDUNGSANORDNUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine projektive bzw. verlängerbare Anordnung bei einem Funkverbindungsgerät, wie zum Beispiel einem Handy. Die verlängerbare Anordnung bildet Teil eines Antennensystems für das Funkverbindungsgerät. Eine derartige verlängerbare Anordnung umfasst ein bewegliches und vorzugsweise nicht leitendes Stützmittel sowie ein von dem Stützmittel gestütztes leitendes Mittel. Insbesondere kann das Stützmittel ein klappbarer oder schiebbarer Abdeckteil eines Mobiltelefons sein.

Verwandte Technik

[0002] Es gibt allgemeine Probleme damit, bei modernen Mobilfunkverbindungsgeräten, wie zum Beispiel in der Hand tragbaren Mobiltelefonen, ein leistungsfähiges Antennensystem zur Hand zu geben, das den Ansprüchen an Kompaktheit, mühelose Tragbarkeit und müheloser Gebrauch, Strahlungsverteilung oder Richteigenschaft, Betriebsfähigkeit bei im Standby- und Sprech- bzw. Kommunikationsmodus, Betriebsfähigkeit in mehreren Verbindungssystemen, räumlicher Mehrfachempfang der Antenne etc. gerecht wird. Die Forderungen variieren abhängig von der gewählten Funkverbindungssystemumgebung, in welcher das Gerät betrieben werden soll. Vorbestimmte Frequenzbänder, Bandbreiten sowie die Systemarchitektur bzw. Infrastruktur stellen zum Beispiel Beschränkungen und Anforderungen an die Leistung des Antennensystems.

[0003] Im Allgemeinen umfasst ein Mobiltelefon ein Hauptgehäuse, das eine Antenne sowie Steuerungs- und Radiofrequenzschaltungen beinhaltet. Das Hauptgehäuse kann auch Verbindungseingabemittel, z. B. ein Mikrofon oder eine Tastatur, sowie ein Verbindungsausgabemittel, z. B. einen Lautsprecher oder eine Graphikanzeige, enthalten. Natürlich kann unter Berücksichtigung der vielen Zwecke, die man in ein Mobilfunkverbindungsgerät integrieren kann, das Eingabe- und Ausgabemittel verschiedene Arten von Eingabe- und Ausgabemengen handhaben. Wenn das Funkverbindungsgerät in der Hand tragbar oder nahe an einem Körperteil des Nutzers positioniert sein soll, gibt es Probleme mit der Abschirmung der Strahlung zu und von dem Gerät sowie mit nicht steuerbaren Schwankungen in der Betriebsumgebung des Geräts, welche Parameter wie z. B. Resonanzfrequenz und Impedanz von Antennenelementen beeinträchtigen. Ein unerwünschter Effekt ist ferner, dass die Strahlung des Antennensystems im Körper des Nutzers absorbiert wird. Probleme ähnlicher Art können auch auftreten, wenn das Funkverbindungsgerät direkt von einem Kommunikationsterminal z. B. einem stationären oder tragbaren Computer aus be-

trieben wird.

[0004] Weitere Probleme gibt es bei der Ausgestaltung eines leistungsfähigen Antennensystems, das an oder in einem Funkverbindungsgerät angebracht werden soll, vor allem wenn das Gerät bezüglich einer Wellenlänge eines Frequenzbands, bei welchem es arbeiten soll, relativ kurz ist. Zwei übliche Mobiltelefonsysteme arbeiten nämlich bei rund 800 und 900 Mhz, was jeweils eine Wellenlänge von etwa 38 cm und 33 cm ergibt. Es ist üblich, eine Anordnung des Antennensystems anzustreben, welche eine Dipolantenne mit einer Längsausdehnung von rund einer halben Wellenlänge aufweist. Häufig bildet ein Teil des Telefongehäuses oder zumindest ein leitender Innenteil desselben ein Erdungsebenenmittel des Antennensystems. Längere Antennensysteme können auch vorteilhaft sein. Physikalisch kürzere Systeme sind machbar, wenn mindestens einige der Antennenelemente z. B. geklappt oder spiralförmig oder mäanderförmig sind, was eine gewünschte elektrische Länge wahrt.

[0005] Wenn das Funkverbindungsgerät in der Hand gehalten werden soll, ist eine geeignete Längsausdehnung des zu haltenden Geräts etwa gleich der Strecke quer über die Hand, d. h. in der Größenordnung von 10 cm. Wenn das Gerät auch die Funktion eines Telefonempfängers erfüllen sollte, sollte es sich bei Gebrauch etwa vom Ohr zum Mund des Nutzers erstrecken, d. h. optimalerweise sollte es etwas länger als 10 cm sein.

[0006] Diese und andere Zwänge und Wünsche bilden die Anforderungen an ein Mobilfunkverbindungsgerät, wie z. B. ein Mobiltelefon. Es gibt viele Versuche im Stand der Technik, leistungsfähige Antennen zur Hand zu geben, welche die Forderungen erfüllen. Das Ergebnis ist immer ein Kompromiss, der dafür optimiert ist, eine gewählte Spezifikation zu erfüllen, da eine konstante und ideale Antennenumgebung nicht verwirklicht ist.

[0007] Nachstehend werden kurz zwei Antennensysteme des Stands der Technik beschrieben, welche Teil der Grundlage für die durch die vorliegende Erfindung erhaltenen Verbesserungen bilden. Noch weitere Geräte des Stands der Technik werden durch Erwähnung angezeigt.

[0008] Ein erstes Antennensystem des Stands der Technik für ein tragbares Mobiltelefon wird in dem US-Patent Nr. 4,868,576 offenbart und umfasst einen geerdeten Viertelwellenlänge-Strahler sowie eine mit einem verlängerbaren Strahler halber Wellenlänge kapazitativ verbundene spiralförmige Spule. Der verlängerbare Strahler umfasst eine eng gewickelte Spule kleinen Durchmessers. Der Erdungsstrahler umfasst einen mäanderförmigen Leiter, der sich senkrecht von einem Einspeisungspunkt der spiral-

förmigen Spule erstreckt. Der geerdete Strahler und der spiralförmige Strahler sind über eine Einspeisungsübertragungsleitung mit der Duplexer-Schaltung in dem Gerät verbunden. Das darin offenbarte Antennensystem soll die Funkfunktion eines klein bemessenen tragbaren Radios verbessern und Schutz vor handinduzierten Strahlungsverlusten geben.

[0009] Ein zweites Antennensystem des Stands der Technik für ein tragbares Mobiltelefon wird in US-Patent Nr. 5,554,996 offenbart. Dieses Telefon enthält ein Hauptgehäuse und einen klappbaren Klappdeckel, der sich während eines Telefongesprächs vom Hauptgehäuse heraus so erstreckt, dass ein Ende des Klappdeckels mit dem Hauptgehäuse schwenkbar verbunden ist und das andere Ende sich in Sprechstellung nahe am Mund des Nutzers befindet. Aus diesem Grund kann der Klappdeckel vorteilhafterweise ein Sprachaufnahmemittel aufweisen. Das Antennensystem umfasst eine erste Antenne mit festen und gleitenden Teilen an einem Ende des Hauptgehäuses und eine zweite Antenne am anderen Ende des Gehäuses, wo der Klappdeckel angebracht ist. Die zweite Antenne besitzt zwei Teile: einen Einspeisteil in dem Hauptgehäuse und einen parasitären Strahlerteil in dem Klappdeckel. Die ersten und zweiten Antennen sollen dem eine sogenannte Telefon Antennen-Diversity verleihen. Dies bedeutet, dass die ersten und zweiten Antennen unabhängig von einander arbeiten und die Schaltung in dem Telefon ein Signal von der Antenne wählt, die in dem jeweiligen Fall das beste Signal liefert.

[0010] In der vorbekannten Technik gibt es mehrere andere von Hand tragbare Funktelefone, welche einen Aufklappteil umfassen, der die Tastatur bedeckt, wenn das Telefon nicht betrieben wird, und von der Tastatur wegbewegt werden kann, wenn ein Nutzer die Tastatur bedienen oder einen eingehenden Anruf annehmen will. Solche Anordnungen werden in Patenten und veröffentlichten Patentanmeldungen wie US 5,561,436 (Phillips), US 5,337,061 (Pye), US 5,561,437 (Phillips et al.), US 5,014,346 (Phillips et al.), US 5,649,306 (Vannatta et al.), US 5,572,223 (Phillips et al.), US 5,542,106 (Krenz et al.), US 5,508,709 (Krenz et al.), WO 97/23016 (Goetech Communication, Inc.) und WO97/26713 (Ericsson, Inc.) offenbart. Aus handelsüblichen von Hand tragbaren Funktelefonen ist auch ein Gleitteil bekannt, der als bewegliche Abdeckung ähnlich den oben erwähnten Aufklappteilen dient.

[0011] Einige der Telefone mit Klappdeckeln weisen eine Dualantennen-Diversity-Funktion auf, wobei sich eine Antenne in einem oberen Teil des Telefonkörpers und eine in einem Klappteil, welcher an einem unteren Teil des Telefons schwenkbar angebracht ist, befindet. Andere haben ein Hauptantennenelement in oder sehr nahe verbunden zu dem an einem unteren Teil des Telefons befestigten Klappteil.

In den offenbarten bzw. bekannten Anordnungen ist die Antenne mit der Schaltung (Hitzdraht) des Telefons verbunden und ein Teil des Telefonhauptkörpers dient als geerdete Ebene oder Erdungsmittel. Es ist allgemein ein Problem, eine befriedigende Antennenleistung mit Hitzdraht-Antennenelementen, die in dem Klappteil integriert sind, zu erhalten, wenn diese zusammengeklappt sind. Dies ist zunehmend schwierig, wenn Dual- und Mehrbereichs-Betriebsfähigkeit, z. B. GSM in Verbindung mit PCN, verwirklicht werden soll.

[0012] Eine weitere Antennenanordnung wird in US 4,543,581 offenbart.

[0013] Trotz aller Bemühungen des Stands der Technik, Diversity- oder Hauptantennenelemente in beweglichen Tastaturabdeckungen vorzusehen, befassen sich keine Offenbarungen oder bekannten Vorrichtungen mit der Möglichkeit oder einem Mittel zur Anordnung eines verbesserten Erdungsmittels in der beweglichen Abdeckung.

Zusammenfassende Beschreibung der Erfindung

[0014] Eine Hauptaufgabe der Erfindung liegt somit darin, eine Verbesserung der Antennenleistung in einem Antennensystem zur Hand zu geben. Eine besondere Aufgabe ist die Verringerung nachteiliger Wirkungen von Strömen, die an einem Hauptkörper eines Funkverbindungsgeräts bei Gebrauch induziert werden. Eine weitere besondere Aufgabe liegt darin, ein Gerät zur Hand zu geben, welches die SAR minimiert. Ein noch weitere Aufgabe besteht darin, Betriebsfähigkeit in mehr als einem Frequenzband zu ermöglichen.

[0015] Diese und weitere Aufgaben werden durch ein System oder eine Vorrichtung der beigefügten Ansprüche gelöst. Die erfindungsgemäße Verlängerbarkeit des Erdungsteils eines Funkverbindungsgeräts verbessert die Antennenleistung. Die Erfindung bietet die Vorteile der Verbesserung von Antennenleistungsparametern wie Stehwellenverhältnis, Antennengewinn, Begrenzung der SAR (spezifische Absorptionsrate) und Schutz vor Abschirmung und handinduzierten oder anderen Strahlungsverlusten. Die abhängigen Ansprüche führen verschiedene Verbesserungen der Erfindung bei der Lösung der oben erwähnten Aufgaben an. Mehrere unterschiedliche Arten von Erdungsstrukturen können in der Erfindung alternativ eingesetzt werden, wie aus der nachstehenden eingehenden Beschreibung hervorgeht.

[0016] Das verlängerbare Erdungsmittel ist vorzugsweise kapazitiv mit dem Erdungsmittel an einer Stelle mit höherer Spannung verbunden. Es sollte beachtet werden, dass somit ein Spannungspotenzial lokal einer Erdungsleitung in einem Funkgerät nicht notwendigerweise konstant und im Sinn eines RF-Si-

gnals gleich 0 Volt ist. Vielmehr ist das Erdungsmittel im Kontext dieser Offenbarung ein vorrangig mit Signalerde der Funk-Sender-/Empfängerschaltung verbundener leitender Teil. Im Allgemeinen ist die Antenneneinspeissung mit der Antenne an einem Antenneneinspeisungspunkt durch eine spannungsführende Verbindung und eine geerdete oder übliche Verbindung verbunden. Bei Bedarf wird eine impedanzabstimmende Schnittstelle zwischen der Antenne und der Einspeissung vorgesehen.

[0017] Vorteilhafterweise kann ein Balun-Mittel vorgesehen sein, welches mit den spannungsführenden und geerdeten Elementen in dem erfindungsgemäßen System verbunden ist.

[0018] In dieser Offenbarung versteht sich, dass das erfindungsgemäße Antennensystem so betrieben werden kann, dass Funksignale übertragen und/oder empfangen werden. Selbst wenn hier ein Begriff verwendet wird, der eine bestimmte Signalrichtung nahe legt, versteht sich, dass diese Situation diese Signalrichtung und/oder ggf. die Gegenrichtung abdeckt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] Zu beachten ist, dass die Zeichnungen nicht unbedingt maßstabsgetreu und im richtigen Größenverhältnis gezeichnet sind, sondern ein Verständnis der Erfindung geben und erleichtern sollen, um einem Fachmann die Anwendung der Erfindung zu ermöglichen.

[0020] Fig. 1 veranschaulicht die Grundsätze einer Ausführung der Erfindung, wobei eine Leiterplatte, eine Helix, ein verlängerbares Erdungsmittel und ein verlängerbarer Antennenstab in einem Antennensystem eines Mobiltelefons enthalten sind.

[0021] Fig. 2 veranschaulicht die Grundsätze einer zweiten Ausführung der Erfindung, wobei eine Leiterplatte, eine projektive Antenne und ein projektives Erdungsmittel in einem Antennensystem eines Mobiltelefons enthalten sind.

[0022] Fig. 3 zeigt schematisch ein Funkverbindungsgerät mit einem erfindungsgemäßen Erdungsmittel, welches eine Hauptantenne, Haupterdungsmittel und ein verlängerbares Erdungsverlängerungsmittel in verlängerter Stellung relativ zum Haupterdungsmittel umfasst.

[0023] Fig. 4 zeigt schematisch ein Dualbandgerät, welches ein Dualleiter-Erdungsmittel aufweist und allgemein dem Gerät von Fig. 3 ähnelt.

[0024] Fig. 5 zeigt eine Ausführung eines Mobiltelefons gemäß der Erfindung, wobei ein Hauptgehäuse mit einem nach außen ragenden Antennenelement

an einem Ende und einem verlängerbaren Erdungsmittel am anderen Ende versehen ist.

[0025] Fig. 6 zeigt ein Dualbandgerät mit einem Dualleiter-Erdungsmittel in einer zweiten Ausführung, welche im Allgemeinen der von Fig. 5 ähnelt.

[0026] Fig. 7 zeigt ein Gerät mit einem Ringleiter-Erdungsmittel in einer dritten Ausführung, welche im Allgemeinen der von Fig. 5 ähnelt.

[0027] Fig. 8 zeigt ein Gerät mit einem spiralförmigen und geraden Leiter-Erdungsmittel in einer vierten Ausführung, welche im Allgemeinen der von Fig. 5 ähnelt.

[0028] Fig. 9 zeigt schematisch ein Funkverbindungsgerät mit einem erfindungsgemäßen Erdungsmittel, welches eine Hauptantenne, Haupterdungsmittel und zwei verlängerbare Erdungsverlängerungsmittel in verlängerter Stellung relativ zum Haupterdungsmittel umfasst.

[0029] Fig. 10 und 11 zeigen Mobiltelefone mit möglichen weiteren Abwandlungen des verlängerbaren Erdungsmittels der Erfindung, die elektrisch ähnlich aber mechanisch unterschiedlich zu denen von Fig. 5 sind.

Beschreibung bevorzugter Ausführungen

[0030] In den beigelegten Zeichnungen können entsprechende Teile in unterschiedlichen Figuren die gleichen Bezugsziffern haben, wenn sie die gleiche oder eine ähnliche Funktion haben.

[0031] In Fig. 1 werden schematisch verschiedene unterschiedliche Strahlungskomponenten eines Antennensystems in einem von Hand tragbaren Funktelefon gezeigt. Zuerst gibt es vier Strahlelemente in dieser Ausführung, ein spiralförmiges Antennenelement A, ein zurückziehbares Stabantennenelement A', ein Strahlhaupterdungselement B und ein Erdungsverlängerungselement B'. Diese Erfindung ist nicht besonders mit den Antennenelementen A und A' befasst, welche alternativ geeignete Konfigurationen für hitzdrahteingespeiste Antennen aufweisen können, zum Beispiel nur ein spiralförmiges Element.

[0032] Die Erdungselemente, die in der Erfindung von besonderer Bedeutung sind, umfassen zwei Teile, eine Leiterplatte **101** mit Leitungszügen, welche der Einfachheit halber durch eine leitende Teilfläche **102** gezeigt werden, und einen klappbaren Verlängerungsteil mit einem Stützmittel **105** mit einem Leiter **106** darauf. Die Elemente A und A' werden durch einen Hitzdraht über einen Einspeisungspunkt **104** durch die (nicht abgebildete) Schaltung, die auf der Leiterplatte enthalten ist, gespeist. Die Erdungselemente B und B' werden durch einen Erdungsdraht

über einen Erdungspunkt **103**, welcher ebenfalls mit der Schaltung verbunden ist, gespeist. Die Verbindung zwischen den Elementen B und B' ist in diesem Beispiel kapazitiv. Sie kann aber auch induktiv sein oder könnte sogar leitend sein.

[0033] In der bevorzugten Ausführung von **Fig. 1** sind die elektrischen Längen der Strahlelemente A und B rund ein Viertel einer Wellenlänge lang und das Element B' weist eine ungefähre elektrische Länge von einer halben Wellenlänge auf. Element A' könnte vorzugsweise eine halbe Wellenlänge lang sein. Das Erdungsverlängerungselement B' verteilt die Strahlung der Erde des Telefons um und trägt zu einem verbesserten Strahlungsmuster und einer Verringerung der SAR bei.

[0034] Die Ausführung von **Fig. 2** ähnelt der von **Fig. 1**, umfasst aber beispielshalber nur ein spannungsführendes Antennenelement A und die Erdungselemente B und B' sind dort im Wesentlichen bei einem größeren Winkel als die in **Fig. 1** angeordnet.

[0035] Die Erdungselemente umfassen hier ebenfalls zwei Teile, eine Leiterplatte **201** mit Leitungszügen, die durch eine leitende Teilfläche **202** angezeigt sind, und einen hervorstehenden Verlängerungsteil mit einem Stützmittel **205**, welches allein einen Leiter **106** bildet. Zwar wird das Element A durch einen Hitzdraht über einen Einspeisungspunkt **204** durch die (nicht abgebildete) Schaltung, die auf der Leiterplatte enthalten ist, gespeist, die Erdungselemente B und B' werden aber durch einen Erdungsdraht über einen Erdungspunkt **103**, der ebenfalls mit der Schaltung verbunden ist, gespeist. Die Verbindung zwischen den Elementen B und B' ist in diesem Beispiel leitend. Alternativ könnte sie aber nicht leitend sein.

[0036] In dieser bevorzugten Ausführung können die elektrischen Längen des Strahlelements A von jeder geeigneten Länge sein, zum Beispiel in dem Bereich zwischen ein Viertel und einer Hälfte einer Wellenlänge, vorzugsweise in einem oberen Teil des genannten Bereichs. Die Elemente B und B' weisen zusammen eine ungefähre elektrische Länge von vorzugsweise mehr als einem Viertel einer Wellenlänge auf. Vorzugsweise wird sie so gewählt, dass sie für Element A eine geeignete elektrische Länge in einem oberen Teil des erwähnten Bereichs oder länger aufweist. Ein wichtiges Merkmal der Erdungsverlängerungselemente B und B' ist, dass sie zusammen die Strahlung der Erde des Telefons umverteilen und es zu einem verbesserten Strahlungsmuster und Verringerungen der SAR beiträgt.

[0037] **Fig. 3** beschreibt den Aufbau eines Funkverbindungsgeräts, z. B. eines Mobiltelefons oder eines Laptops. Die Leiterplatte **1** ist für gewöhnlich abgeschirmt und der abgeschirmte Bereich ist mit einem

Ende des Einspeisungspunkts der Antenne verbunden. Die Antenne **2** könnte eine (nicht abgebildete) entsprechende Schaltung am Einspeisungspunkt **3** aufweisen. Die Standardantenne **2** könne eine Helix, eine Peitsche, ein Mäander oder eine Kombination davon sein. Am gegenüberliegenden oder einem anderen Ende des Geräts **4** des Einspeisungspunkts **3** ist ein anderer Antennenteil **6** elektromagnetisch mit einem Ende **4** des Antennenteils **6** verbunden. Das andere Ende des Antennenteils **7** ist weiter weg von dem abgeschirmten Teil **1** als das Ende des Antennenteils **5**.

[0038] **Fig. 4** beschreibt eine ähnliche Anordnung wie **Fig. 1** mit zwei Antennenteilen für eine Dualband-Resonanzanwendung. In dieser Ausführung ist ein Antennenteil **6** auf eine Frequenz abgestimmt und der andere Antennenteil **9** ist auf eine andere Frequenz abgestimmt. Beide sind mit der abgeschirmten Erdungsfläche des Geräts **1** verbunden.

[0039] **Fig. 5** beschreibt ein Mobiltelefon mit einem üblichen Klappenteil. Dieses Klappenteil schützt die Tasten mechanisch, wenn es auf das Gerät geklappt ist, und vergrößert das Telefon in der verlängerten Stellung mechanisch. Weiterhin könnte es eine Mikrofonfunktion oder Luftkanäle für die Sprachübertragung aufweisen. Antennenteil **6** ist ohne galvanische Verbindung mit dem abgeschirmten Bereich des Geräts **1** nach **Fig. 1** verbunden. Da die Verbindung keine galvanische Verbindung erfordert, ist kein spezielles Scharnier mit integriertem Kontakt erforderlich.

[0040] **Fig. 6** beschreibt eine Dualband-Einspeiseanordnung, bei der beide Mäander am Ende **5** mit dem Ende **8** galvanisch (leitend) verbunden sind.

[0041] **Fig. 7** beschreibt eine Dualband-Einspeiseanordnung, bei der beide Mäander an ihren Enden **5 8** und an den Enden **7 10** verbunden sind. Jetzt wird sie zur Ringstruktur.

[0042] **Fig. 8** beschreibt eine Dualband-Einspeiseanordnung, bei der der Antennenteil **6** eine Helix oder eine Peitsche mit zylindrischer Form **9** ist.

[0043] **Fig. 9** beschreibt eine Einband-Anwendung, bei der Teil **6** und Teil **9** eine ähnliche elektrischer Länge aufweisen und beide von Ende **7** zu **8** in einer Reihenanordnung elektromagnetisch verbunden sind.

[0044] **Fig. 10** und **11** zeigen alternative Ausführungen, bei denen die verlängerbaren Teile jeweils ein an einem Ende entlang einer Längsachse eines Telefons positionierter schmaler Gleitteil und ein drehbarer Schenkel an einer Ecke eines Telefons sind.

[0045] Es sollte hervorgehoben werden, dass die oben beschriebenen Ausführungen lediglich Beispiele für die Anwendung der Erfindung sind. Im einzel-

nen ist es für einen Fachmann offensichtlich, unterschiedliche Merkmale der unterschiedlichen Ausführungen zu kombinieren, um weitere Abwandlungen innerhalb des Schutzzumfangs dieser Erfindung zu bilden.

Patentansprüche

1. Antennensystem für ein innerhalb mindestens eines ersten und eines zweiten Frequenzbands zu arbeitenden Funkverbindungsgerät, wobei das Antennensystem weiterhin umfasst:

- Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) mit oberen und unteren (4) gegenüberliegenden Enden,
- an dem oberen Ende angeordnetes Hauptantennenmittel (A, A'; **2**) und
- beweglich verlängerbares Erdungsverlängerungsmittel (B', **106**), das an dem unteren Ende (4) angeordnet und mit dem Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) elektromagnetisch verbunden ist, wobei das Erdungsverlängerungsmittel (B', **106**) umfasst:
 - Stützmittel (**105; 205**) mit mindestens ersten und zweiten gegenüberliegenden Kanten oder Enden und mit so ausgelegten Befestigungsmitteln, dass das Stützmittel so positioniert ist, dass mindestens die ersten und zweiten Kanten jeweils zu dem Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) benachbart und beabstandet sind und die erste Kante benachbart zu dem Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) positioniert ist, und
 - von dem Stützmittel (**105; 205**) gestütztes leitendes Erdungsverlängerungsmittel (**6, 9; 20**), das sich zwischen den ersten und zweiten Kanten erstreckt,
 - das Erdungsverlängerungsmittel (B', **106**) weiterhin in dem ersten bzw. einem zweiten Frequenzband schwingende erste und zweite Leiter (**6, 9; 20**) umfasst, wobei die Bänder Frequenzen mit einem ungefähren Verhältnis von 1 : 2 aufweisen, und
 - mindestens einer der Leiter (**6, 9; 20**) eine Mäandergeometrie aufweist.

2. Antennensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erdungsverlängerungsmittel (**6, 9; 20**) so ausgelegt ist, dass es nichtleitend mit dem Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) koppelt.

3. Antennensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Erdungsverlängerungsmittel (**6, 9; 20**) so ausgelegt ist, dass es kapazitiv mit dem Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) koppelt.

4. Antennensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützmittel (**105; 205**) mindestens teilweise nicht leitend ist.

5. Antennensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Erdungsverlängerungsmittel (**6, 9; 20**) teilweise parallel zur ersten Kante erstreckt.

6. Antennensystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Erdungsverlängerungsmittel (**6, 9; 20**) eine elektrische Länge von etwa einer halben Wellenlänge aufweist.

7. Antennensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Haupterdungsmittel (B, **102; 202**) und das Hauptantennenmittel (A, A'; **2**) durch Balun-Mittel mit einander verbunden sind.

8. Antennensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein mit dem Hauptantennenelement (A, A'; **2**) gekoppeltes verlängerbares Antennenmittel umfasst.

9. Funkverbindungsgerät, welches umfasst:

- ein Gehäuse mit ersten und zweiten gegenüberliegenden Enden,
- Funktransceiverschaltung mit Spannungsführungs- und Massesignalverbindungen

dadurch gekennzeichnet, dass das Funkverbindungsgerät ein Antennensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche umfasst.

10. Funkverbindungsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines von Hauptantennenelement und Haupterdungsmittel jeweils mit den Spannungsführungs- und Massesignalverbindungen leitend gekoppelt ist.

11. Funkverbindungsgerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Erdungsverlängerungsmittel in einen üblichen Klappenteil eines Mobiltelefons integriert ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

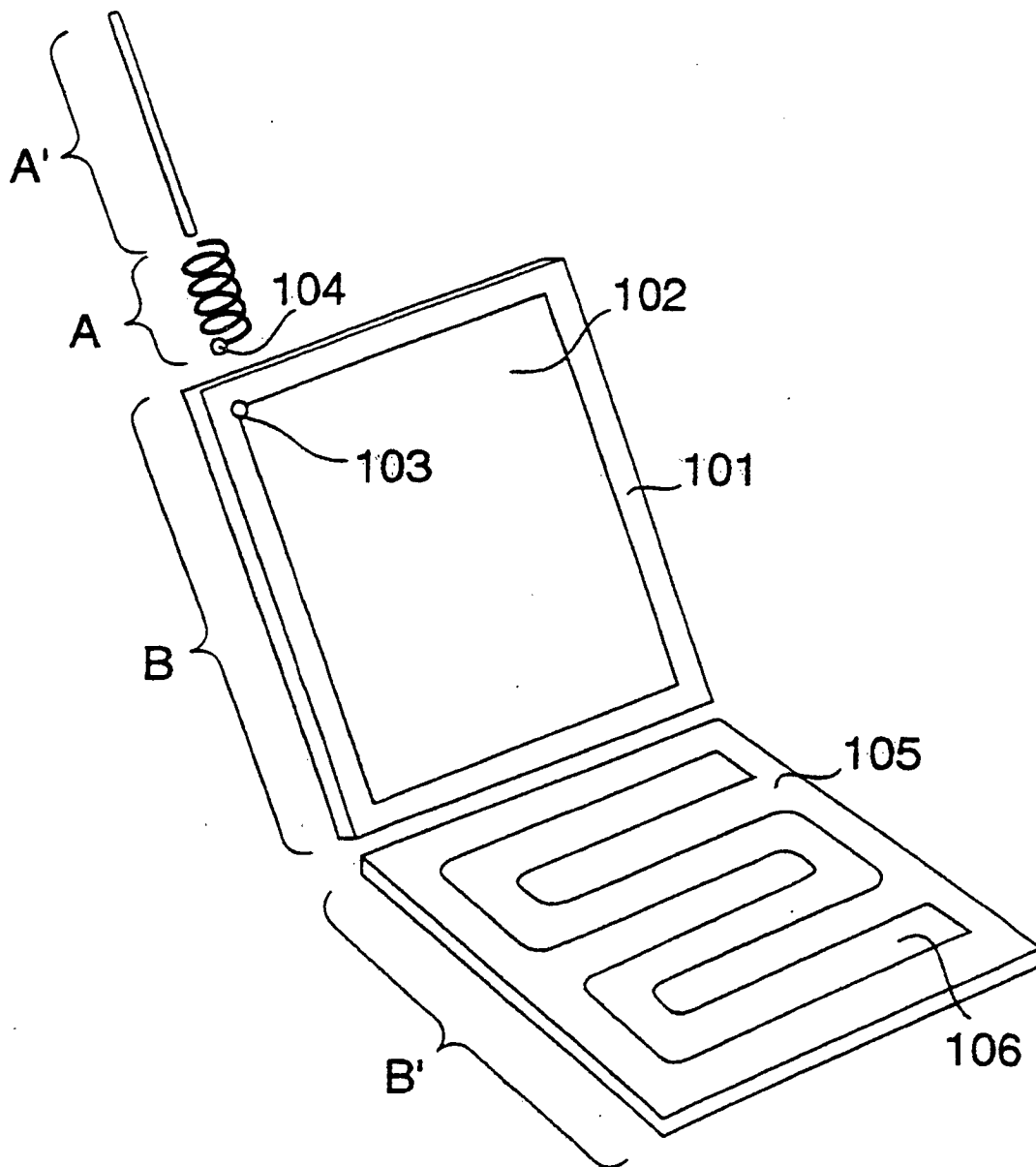


Fig. 1

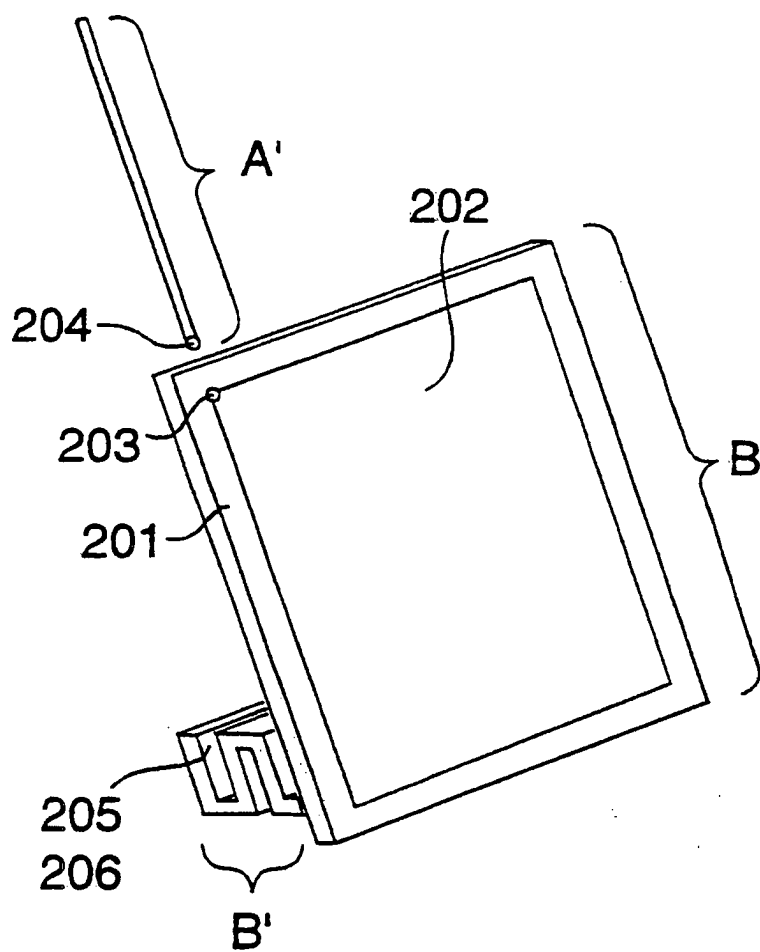


Fig. 2

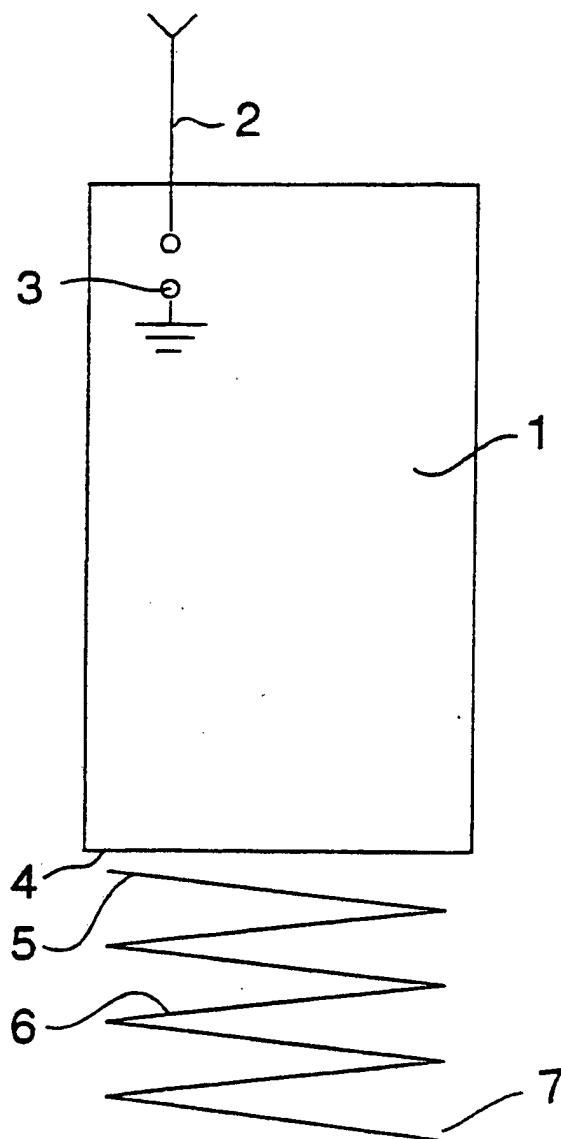


Fig. 3

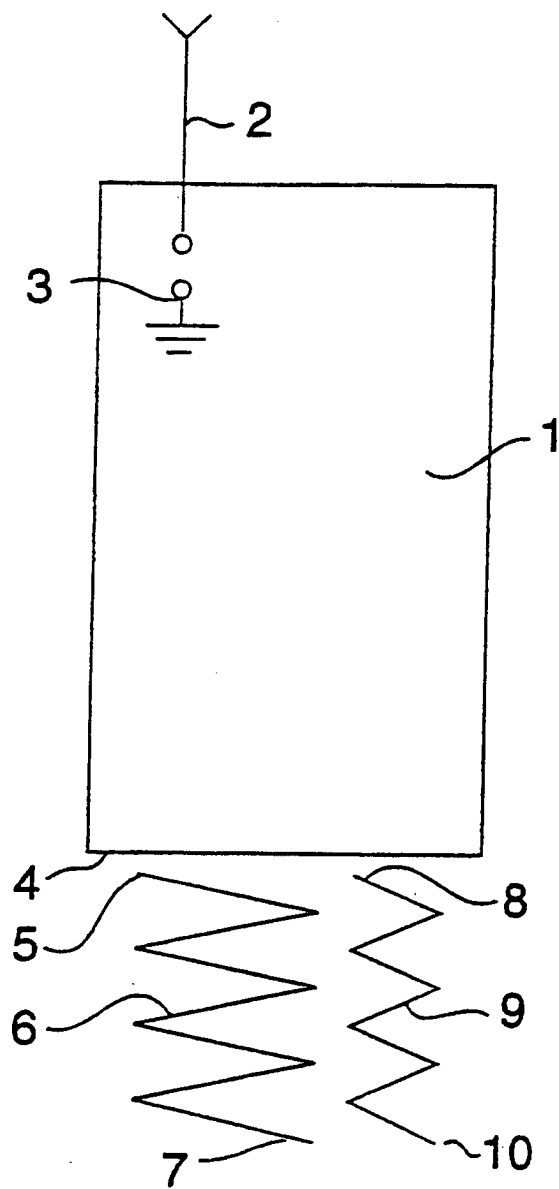


Fig. 4

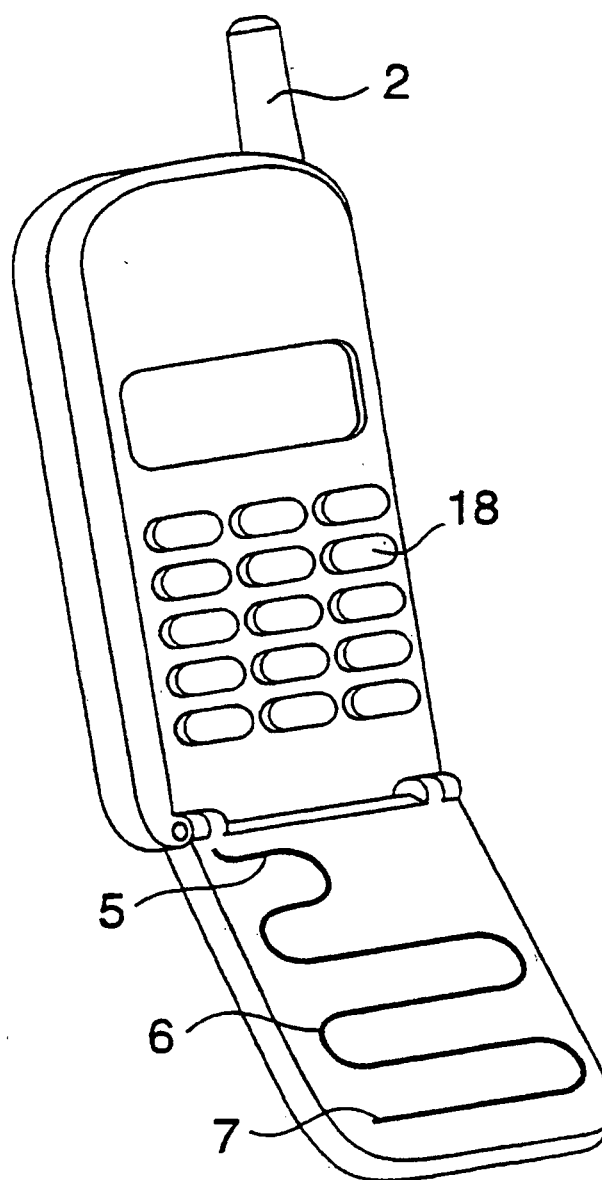


Fig. 5

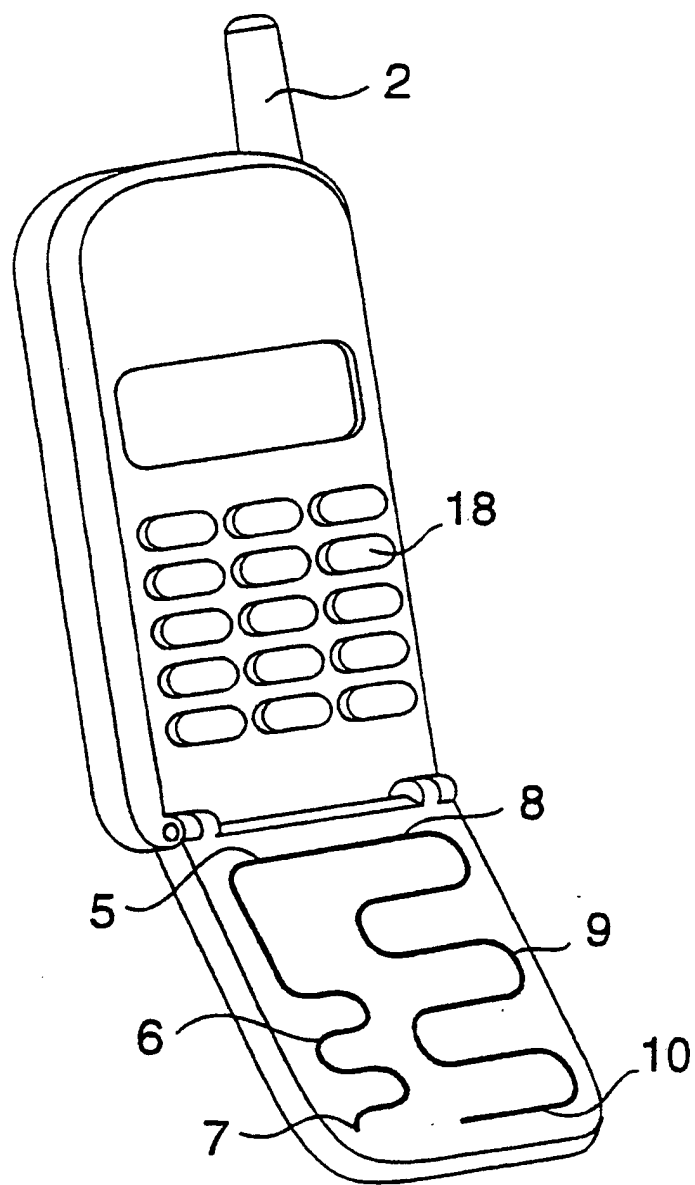


Fig. 6

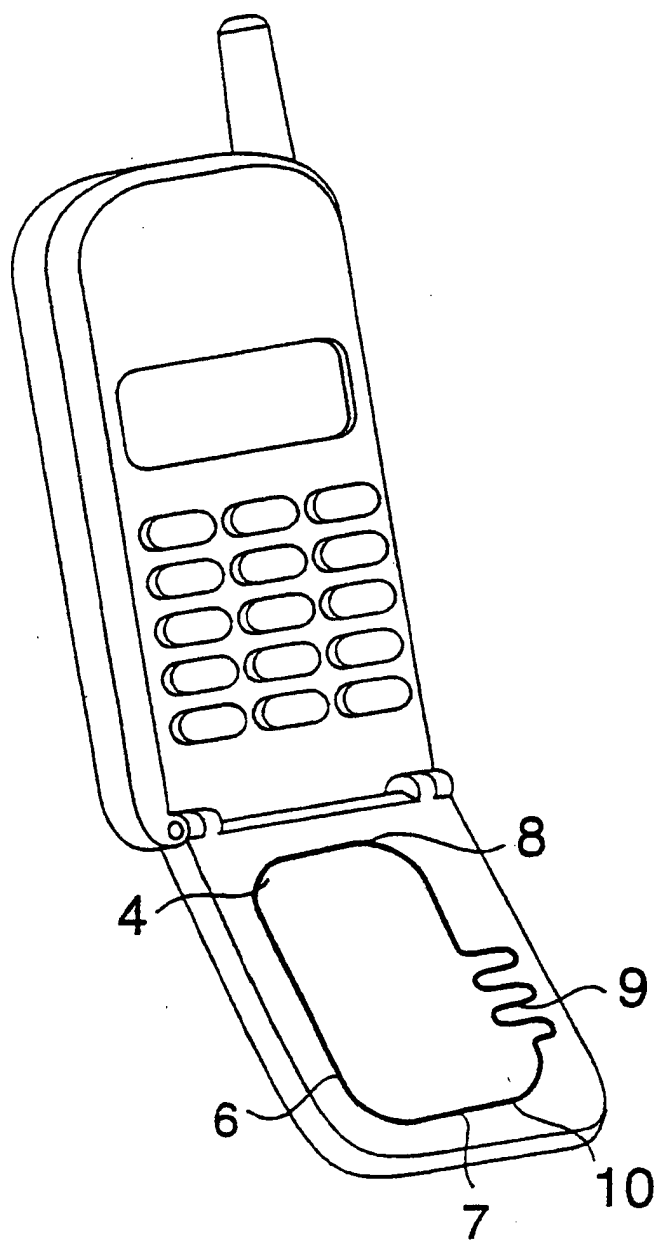


Fig. 7

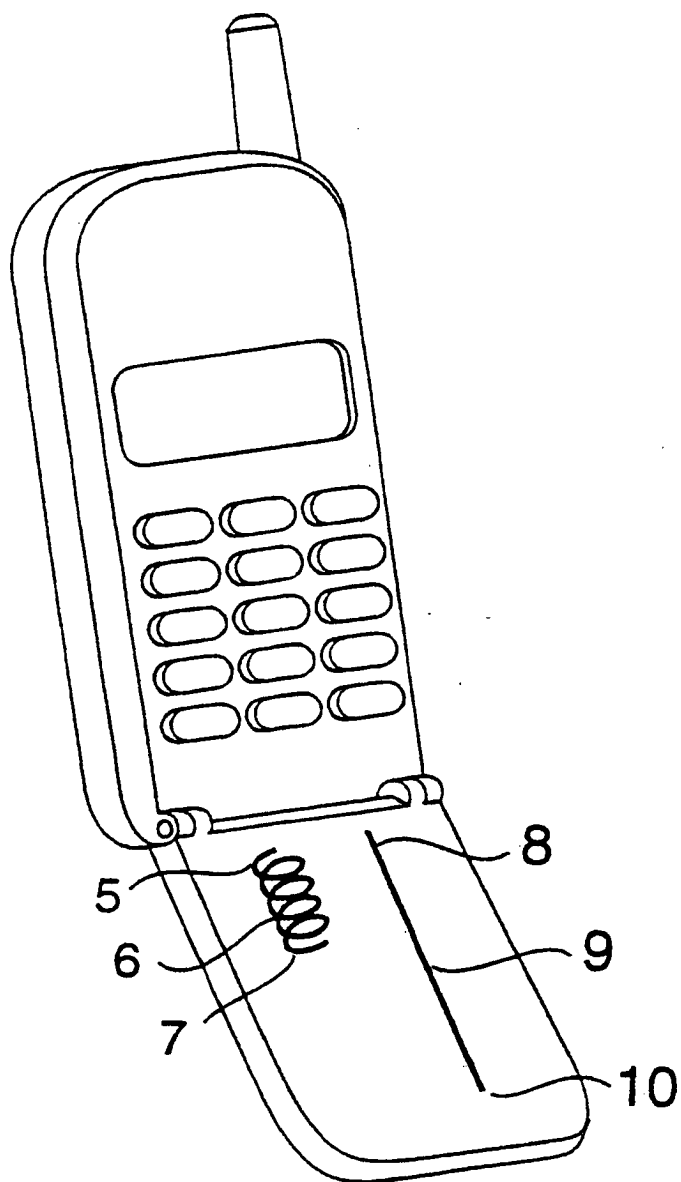


Fig. 8

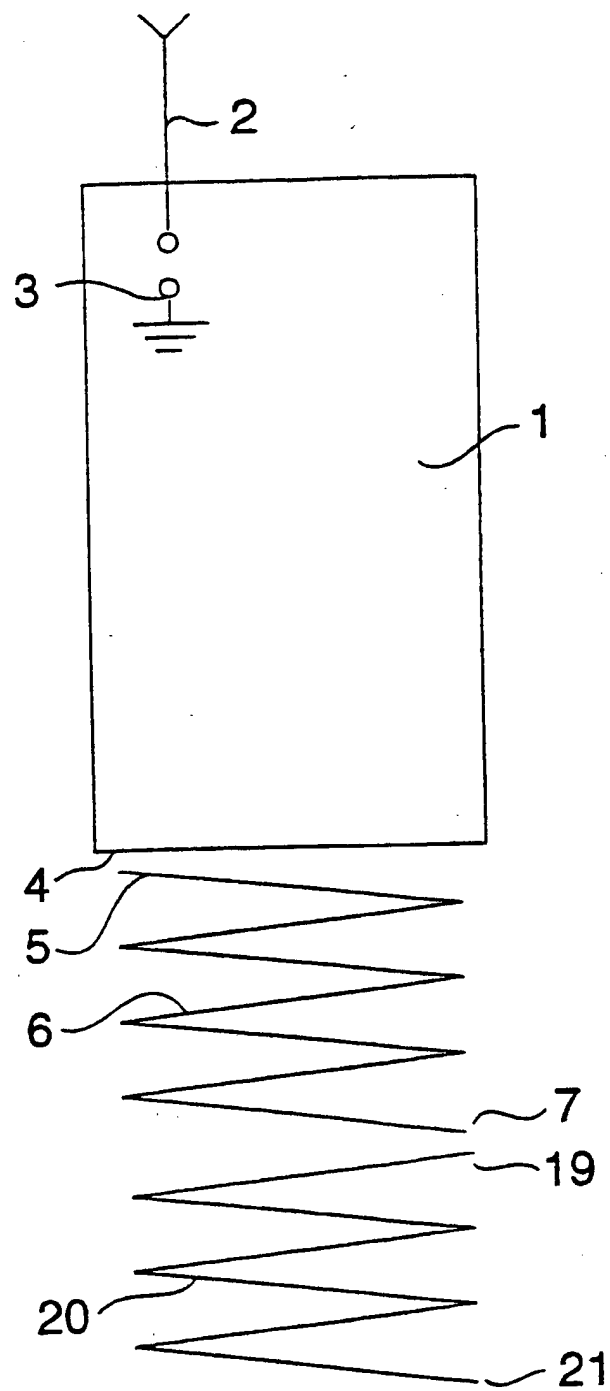


Fig. 9

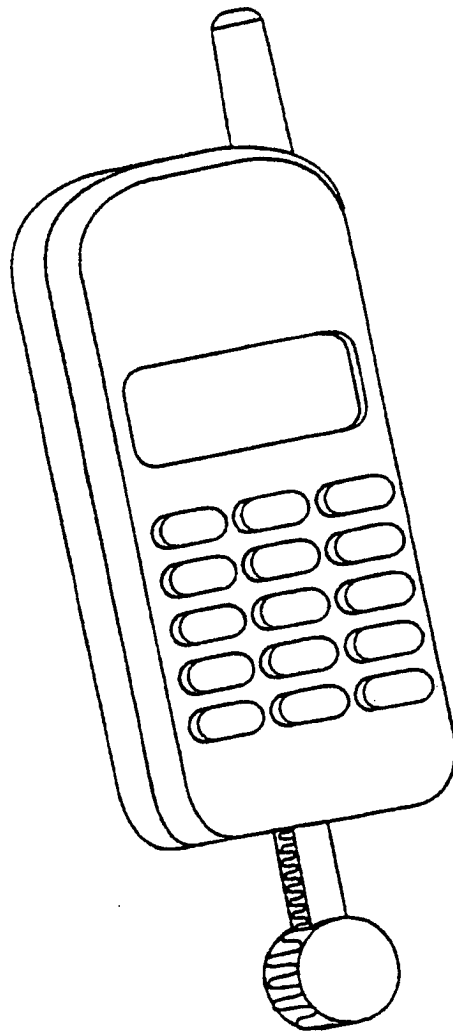


Fig. 10

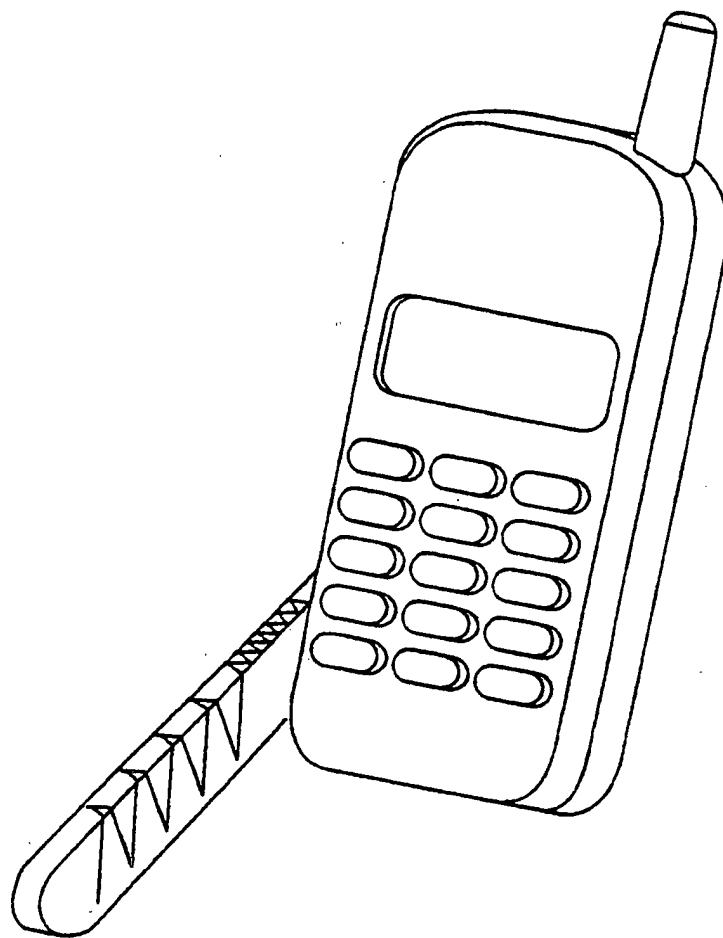


Fig. 11