(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3671509号

(P3671509)

(45)発行日　平成17年7月13日(2005.7.13)　(24)登録日　平成17年4月28日(2005.4.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01Q 1/24	H01Q	1/24	A
H01Q 1/10	H01Q	1/10	Z
H01Q 1/30	H01Q	1/30	
H01Q 11/08	H01Q	11/08	
H04Q 7/32	H04B	7/26	V

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-75222
(22)出願日　平成8年3月5日(1996.3.5)
(65)公開番号　特開平9-246828
(43)公開日　平成9年9月19日(1997.9.19)
審査請求日　平成14年12月17日(2002.12.17)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100082762
弁理士　杉浦　正知
(72)発明者　伊藤　博規
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　広田　勝巳
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　黒田　慎一
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ヘリカルアンテナと、

上記ヘリカルアンテナの内側に収納自在に設けられたモノポールアンテナとからなり、

上記モノポールアンテナは第１のエレメントと第２のエレメントとが、誘電体スペーサを介して接続された構成を有し、上記第１のエレメントと上記第２のエレメントとの間が上記誘電体スペーサにより容量結合するようにしたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項２】

ヘリカルアンテナと、

上記ヘリカルアンテナの内側に収納自在に設けられたモノポールアンテナと、

上記モノポールアンテナを収納している状態では上記ヘリカルアンテナのみを動作させ、上記モノポールアンテナを引出した状態では上記モノポールアンテナのみを動作させるように切り換える選択手段とを備えたアンテナ装置において、

上記モノポールアンテナは第１のエレメントと第２のエレメントとが、誘電体スペーサを介して接続された構成を有し、上記第１のエレメントと上記第２のエレメントとの間が上記誘電体スペーサにより容量結合するようにしたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項３】

上記ヘリカルアンテナの電気的な長さはλ／４であり、上記モノポールアンテナの電気的な長さは３λ／８である請求項２記載のアンテナ装置。

【請求項４】

上記ヘリカルアンテナの電気的な長さはλ／４であり、上記モノポールアンテナの電気的な長さはλ／２である請求項２記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、小型の携帯無線機器に用いて好適なアンテナ装置に関するもので、特に、アンテナを引き出した状態ではモノポールアンテナとして動作し、アンテナを収納している状態ではヘリカルアンテナとして動作するアンテナ装置に係わる。

【０００２】

【従来の技術】

携帯電話端末やＰＨＳの端末のような携帯無線機が急速に普及している。このような携帯無線機では、性能や使い勝手の向上を図りつつ、携帯性を高めるための開発が進められており、高密度ＬＳＩや高性能電池が搭載され、機器の小型、軽量化が図られている。

【０００３】

このような携帯無線機器には、伸縮自在のアンテナが設けられている。初期の携帯無線機では、通話時にアンテナを引き出して使用されることが前提とされており、このアンテは、引き出したときに例えばλ／４（λは波長）のモノポールアンテナとして動作するような、単純なホイップアンテナの構成とされていた。ところが、携帯無線機が使用される場合にアンテナが常に引き出された状態にあるとは限らず、ユーザによっては、アンテナを収納したまま通話を行うことも考えられる。また、待ち受け時には、アンテナが収納されていることが殆どなので、アンテナを収納しているときのアンテナ動作特性も考慮する必要がある。単純なホイップアンテナでは、アンテナを収納した場合には、アンテナが接地導体近傍に配置されることになり、入力インピーダンスが上昇し、殆ど整合のとれていない状態となり、十分なゲインを得ることができない。

【０００４】

そこで、アンテナ収納時の利得を向上するために、ホイップアンテナの上端にヘリカル部を接続した、所謂、トップローディングタイプのアンテナが用いられるようになった。このアンテナの場合、アンテナ引出し時には、ホイップアンテナとヘリカル部とを合わせた部分により、トップローディングのモノポールアンテナが構成され、アンテナ収納時には、上端のヘリカル部分がヘリカルアンテナとして機能する。このため、アンテナ収納時の利得の向上が図れる。

【０００５】

しかしながら、この種のアンテナの場合、アンテナ収納時に放射に寄与しないモノポールアンテナの部分が存在し、その部分がオープンスタブとして動作することになる。このオープンスタブは、アンテナの入力インピーダンスに影響を与え、収納スペース内での基板との距離等から微妙に整合状態を乱す要因となっていた。このため、この種のアンテナの動作性能はあまり良好とはいえず、また、シールドが完璧でない場合に、収納時のモノポールアンテナ部分から信号を拾う、若しくは、シールド内へ信号が飛び込むといった現象の要因となる等、いくつかの問題を有していた。

【０００６】

そこで、モノポールアンテナとヘリカルアンテナとを有し、アンテナ引出し時にはモノポールアンテナのみが動作し、アンテナ収納時にはヘリカルアンテナのみが動作するようなアンテナが開発されている。この種のアンテナでは、モノポールアンテナとヘリカルアンテナとが、夫々、別々に動作するため、アンテナ相互の影響を受けず、アンテナを引き延ばしているときにも、アンテナを収納しているときにも、満足な利得を得ることができる。

【０００７】

図３は、従来のこの種のアンテナを示すものである。図３において、１０１は筐体である。筐体１０１は、非金属性の物質で構成されており、その内部には携帯無線機として必要な回路基板１０２が収納されている。この回路基板１０２には、ＲＦ送受信回路１０３が

含められている。

【０００８】

筐体１０１には、アンテナ取り付け孔１０４が形成され、このアンテナ取り付け孔１０４に、筐体取り付け金具１０５が係合される。筐体取り付け金具１０５は、アンテナ給電ばね１０６を介して、アンテナ整合回路１０７と電気的に接続されている。アンテナ整合回路１０７は、ＲＦ送受信回路１０３とモノポールアンテナ又はヘリカルアンテナとの間で、インピーダンス整合をとるために設けられている。

【０００９】

１１２はアンテナカバーである。絶縁体のアンテナカバー１１２の上側にヘリカル固定金具１１３が嵌合され、アンテナカバー１１２の下側にアンテナ側取り付け金具１１４が嵌合され、ヘリカル固定金具１１３とアンテナ側取り付け金具１１４との間に、ヘリカルアンテナ部１１１が配設される。ヘリカルアンテナ部１１１の上部は、ヘリカル固定金具１１３と電気的に接続される。また、ヘリカルアンテナ部１１１の下部は、アンテナ取り付け金具１１４と電気的に接続される。

【００１０】

アンテナカバー１１２の上面の中心部には孔１１５が形成されている。また、ヘリカル固定金具１１３の中心部及びアンテナ側取り付け金具１１４の中心部には、孔１１６及び１１７が形成されている。これら、アンテナカバー１０２の上面の孔１１５、ヘリカル固定金具１１３及びアンテナ側取り付け金具１１４の孔１１６及び１１７により、筐体１０１内に通じる貫通孔が形成される。この貫通孔に、モノポールアンテナ部１２１が摺動自在に挿通される。モノポールアンテナ部１２１の上部は、絶縁体のアンテナカバー１２３が取り付けられる。このアンテナカバー１２３の上端１２３Ａは、アンテナ収納時のストッパ兼アンテナ引出し時のつまみとなっている。また、モノポールアンテナ１２３の下側には、金属製のアンテナ引出しストッパ１２４が取り付けられる。

【００１１】

図３Ａに示すように、アンテナ収納時には、モノポールアンテナ部１２１は機器本体内に収納され、モノポールアンテナ部１２１に取り付けられた絶縁体のアンテナカバー１２３がヘリカル固定金具１１３及びアンテナ取り付け金具１１４と接触する。このため、ヘリカルアンテナ部１１１のみが例えばλ／４のヘリカルアンテナとして動作する。アンテナカバー１２３は絶縁体であるから、ＲＦ送受信回路１０３とモノポールアンテナ部１２１との間は遮断されるので、モノポールアンテナ部１２１は動作しない。

【００１２】

図３Ｂに示すように、アンテナを引出すと、モノポールアンテナ部１２１は機器本体から突出する。アンテナを引き出した状態では、アンテナ引出し時ストッパ１２４がヘリカル固定金具１１３及びアンテナ取り付け金具１１４と係合し、アンテナが引き出された状態で保持される。アンテナ引出し時ストッパ１２４は導体であるため、アンテナ引出し時ストッパ１２４がヘリカル固定金具１１３及びアンテナ取り付け金具１１４と接触すると、ヘリカルアンテナ部１１１の両端が短絡され、ヘリカルアンテナ部１１１が動作しなくなる。ＲＦ送受信回路１０３とアンテナ引出し時ストッパ１２４とは、アンテナ整合回路１０７、アンテナ給電ばね１０６、筐体取り付け金具１０５、アンテナ取り付け金具１１４を介して接続されている。また、アンテナ引出し時ストッパ１２４は、モノポールアンテナ部１２１と電気的に接続している。このため、モノポールアンテナ部１２１とアンテナ引出し時ストッパ１２４とからなる部分がλ／４のモノポールアンテナとして動作する。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

このように、上述の従来のアンテナでは、アンテナ収納時と引出し時とで、夫々、別々のアンテナが独立して動作するようになり、アンテナ収納時でも、アンテナ引出し時でも、良好な特性を得ることができる。

【００１４】

ところで、通常、ヘリカルアンテナは、λ／４の電気的な長さのものが最も良好な特性と

なると言われている。これに対して、モノポールアンテナについては、ユーザの頭部の影響を考慮すると、３λ／８或いはλ／２程度の電気的な長さが良いと言われている。そこで、上述の従来のアンテナにおいて、ヘリカルアンテナの電気的な長さはλ／４とし、モノポールアンテナの電気的な長さは３λ／８或いはλ／２とすることが考えられる。

【００１５】

ところが、アンテナの電気的な長さが異なれば、整合回路の構成が異なってくる。上述の従来例では、アンテナ収納時はヘリカルアンテナが動作し、アンテナ引出し時にはモノポールアンテナが動作し、ヘリカルアンテナ及びモノポールアンテナに対して共通なアンテナ整合回路が設けられている。このように、共通のアンテナ整合回路が設けられているため、ヘリカルアンテナの電気的な長さと、モノポールアンテナの電気的な長さとを異なるようにすることは困難である。

【００１６】

したがって、この発明の目的は、アンテナ収納時と引出し時とで、夫々、別々のアンテナが独立して動作できると共に、夫々のアンテナを異なる電気的な長さとした場合にも、良好なマッチングをとることができるアンテナ装置を提供することにある。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

この発明は、ヘリカルアンテナと、

ヘリカルアンテナの内側に収納自在に設けられたモノポールアンテナとからなり、

モノポールアンテナは第１のエレメントと第２のエレメントとが、誘電体スペーサを介して接続された構成を有し、第１のエレメントと第２のエレメントとの間が誘電体スペーサにより容量結合するようにしたことを特徴とするアンテナ装置である。

【００１８】

この発明は、ヘリカルアンテナと、

ヘリカルアンテナの内側に収納自在に設けられたモノポールアンテナと、

モノポールアンテナを収納している状態ではヘリカルアンテナのみを動作させ、モノポールアンテナを引出した状態ではモノポールアンテナのみを動作させるように切り換える選択手段とを備えたアンテナ装置において、

モノポールアンテナは第１のエレメントと第２のエレメントとが、誘電体スペーサを介して接続された構成を有し、第１のエレメントと第２のエレメントとの間が誘電体スペーサにより容量結合するようにしたことを特徴とするアンテナ装置である。

【００１９】

モノポールアンテナを収納している状態ではヘリカルアンテナが機能し、モノポールアンテナを引出した状態ではモノポールアンテナが機能し、ヘリカルアンテナとモノポールアンテナとが夫々独立して動作する。モノポールアンテナは容量結合されているため、ヘリカルアンテナとモノポールアンテナと異なる電気的な長さとしても、同一の整合回路でマッチングをとることができる。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図１は、この発明が適用された携帯電話端末のアンテナの一例を示すものである。図１において、１は筐体である。筐体１は、非金属性の物質で構成されており、その内部には携帯無線機として必要な回路基板２が収納されている。回路基板２には、様々な機能の回路が構成されている。この回路基板２には、ＲＦ送受信回路３が含められている。

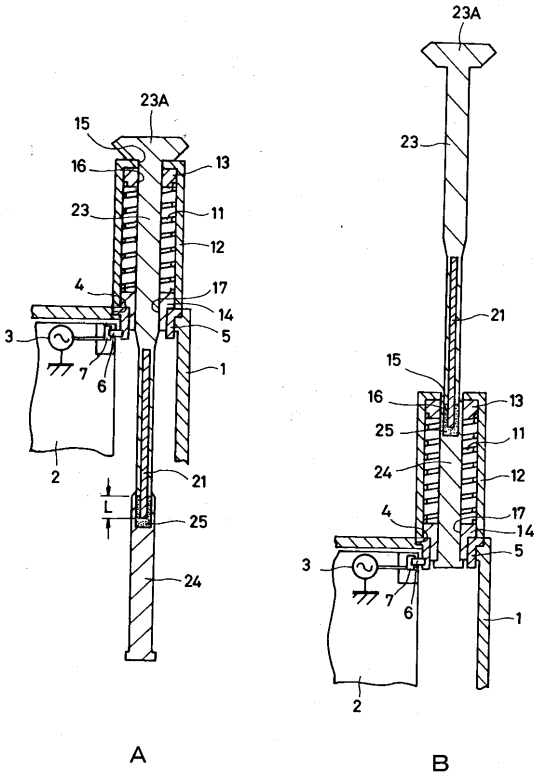
【００２１】

筐体１には、アンテナ取り付け孔４が形成され、このアンテナ取り付け孔４に、筐体取り付け金具５が係合される。筐体取り付け金具５は、アンテナ給電ばね６を介して、アンテナ整合回路７と電気的に接続されている。アンテナ整合回路７は、ＲＦ送受信回路３とヘリカルアンテナ又はモノポールアンテナとの間で、インピーダンスの整合をとるために設けられている。

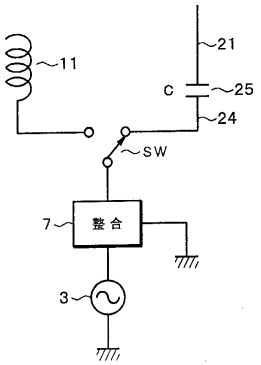
【００２２】
１２はアンテナカバーである。絶縁体のアンテナカバー１２の上側にヘリカル固定金具１３が嵌合され、アンテナカバー１２の下側にアンテナ側取り付け金具１４が嵌合される。ヘリカル固定金具１３とアンテナ側取り付け金具１４との間に、ヘリカルアンテナ部１１が配設される。ヘリカルアンテナ部１１の電気的な長さは、λ／４とされている。ヘリカルアンテナ部１１の上部は、ヘリカル固定金具１３と電気的に接続される。また、ヘリカルアンテナ部１１の下部は、アンテナ取り付け金具１４と電気的に接続される。
【００２３】
アンテナカバー１２の上面の中心部には孔１５が形成されている。また、ヘリカル固定金具１３の中心部及びアンテナ取り付け金具１４の中心部には、孔１６及び１７が形成されている。これら、アンテナカバー１２の孔１５、ヘリカル固定金具１３及びアンテナ取り付け金具１４の孔１６及び１７により、筐体１内に通じる貫通孔が形成される。この貫通孔に、モノポールアンテナ部２１が摺動自在に挿通される。
【００２４】
モノポールアンテナ部２１には、絶縁体のアンテナカバー２３が取り付けられる。このアンテナカバー２３の上端２３Ａは、アンテナ収納時のストッパ兼アンテナ引出し時のつまみとなる。また、モノポールアンテナ部２１の下側には、ポリカーボネイトやＡＢＳ樹脂等からなる絶縁体のスペーサ２５を介して、金属製のアンテナ引出し時ストッパ２４が取り付けられる。このように、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間には、絶縁体のスペーサ２５が介在される。このため、スペーサ２５が誘電体となり、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間が容量結合される。
【００２５】
図１Ａはアンテナ収納時の構成を示すものである。図１Ａに示すように、アンテナ収納時には、モノポールアンテナ部２１は機器本体内に収納され、モノポールアンテナ部２１の先端に取り付けられた絶縁体のアンテナカバー２３がヘリカル固定金具１３及びアンテナ取り付け金具１４と接触する。アンテナカバー２３は絶縁体であるから、ＲＦ送受信回路３とモノポールアンテナ部２１との間は遮断される。一方、ＲＦ送受信回路３とヘリカルアンテナ部１１の一端とは、アンテナ整合回路７、アンテナ給電ばね６、筐体取り付け金具５、アンテナ取り付け金具１４を介して接続される。このため、ヘリカルアンテナ１０１のみがλ／４の電気的な長さのヘリカルアンテナとして動作する。
【００２６】
図１Ｂはアンテナ引出し時の構成を示すものである。図１Ｂに示すように、アンテナを引出すと、モノポールアンテナ部２１は機器本体から突出する。アンテナを引き出した状態では、アンテナ引出し時ストッパ２４がヘリカル固定金具１３及びアンテナ取り付け金具１４と係合され、アンテナが引き出された状態で保持される。アンテナ引出し時ストッパ２４は導体であるため、アンテナ引出し時ストッパ２４がヘリカル固定金具１３及びアンテナ取り付け金具１４と接触すると、ヘリカルアンテナ部１１の両端が短絡され、ヘリカルアンテナ部１１が動作しなくなる。
【００２７】
一方、ＲＦ送受信回路３とアンテナ引出し時ストッパ２４の一端とは、アンテナ整合回路７、アンテナ給電ばね６、筐体取り付け金具５、アンテナ取り付け金具１４を介して接続され、アンテナ引出し時ストッパ２４とモノポールアンテナ部２１とがスペーサ２５を介して接続される。このとき、アンテナ引出し時ストッパ２４とモノポールアンテナ部２１とを合わせた部分がモノポールアンテナとして機能する。
【００２８】
この発明が適用されたアンテナでは、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間にスペーサ２５が介在されているため、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間が容量結合になる。このため、モノポールアンテナとして機能する部分の電気的な長さをλ／４より長くし、例えばλ３／８或いはλ／２として

も、インピーダンスの整合をとることができる。
【００２９】
つまり、図２は、このアンテナの等価回路を示すものである。前述したように、ヘリカルアンテナとモノポールアンテナとは、アンテナの収納時と引出し時とにより切り換えられる。このアンテナの切り換え部が等価回路においてスイッチＳＷで示されている。そして、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間にスペーサ２５を介在させたことにより生じる容量が等価回路においてＣで示されている。
【００３０】
スイッチＳＷをヘリカルアンテナ側に設定した場合には、ヘリカルアンテナ部１１がλ／４のヘリカルアンテナとして動作する。スイッチＳＷをモノポールアンテナ側に設定した場合には、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４とからなるモノポールアンテナが動作する。モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間には、容量Ｃが直列に挿入される。このため、モノポールアンテナの電気的な長さをλ３／８或いはλ／２とした場合にも、インピーダンスの整合をとることができる。
【００３１】
なお、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４との間にスペーサ２５を介在させたことにより生じる容量Ｃは、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４の重なる部分の長さＬを変えることにより自在に設定できる。一例として、モノポールアンテナ部２１の線径を０．８ｍｍ、アンテナ引出し時のストッパ２４の長さを２９ｍｍ、内径を２．１ｍｍとしたとき、モノポールアンテナ部２１とアンテナ引出し時ストッパ２４の重なる部分の長さＬを５ｍｍとしたときに、８００ＭＨｚ帯において良好な整合がとれた。
【００３２】
上述の例では、筐体１は非金属としたが、金属製であっても良い。但し、その場合、筐体側取り付け金具１４が金属製の筐体と直接導通しないように、スペーサ等を構成する必要がある。
【００３３】
また、この例では、モノポールアンテナとして単純な線状のアンテナとしているが、２段若しくは多段収納の構成としても良い。
【００３４】
【発明の効果】
この発明によれば、モノポールアンテナを収納している状態ではヘリカルアンテナが機能し、モノポールアンテナを引出した状態ではモノポールアンテナが機能し、ヘリカルアンテナとモノポールアンテナとが夫々独立して動作する。モノポールアンテナは容量結合されているため、ヘリカルアンテとモノポールアンテナと異なる電気的な長さとしても、同一の整合回路でマッチングをとることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明が適用されたアンテナの一例の断面図である。
【図２】この発明が適用されたアンテナの一例の説明に用いる等価回路図である。
【図３】従来のアンテナの一例の断面図である。
【符号の説明】
３・・・ＲＦ送受信回路，６・・・整合回路，１１・・・ヘリカルアンテナ部，２１・・・モノポールアンテナ部，２４・・・アンテナ引出し時ストッパ，２５・・・スペーサ

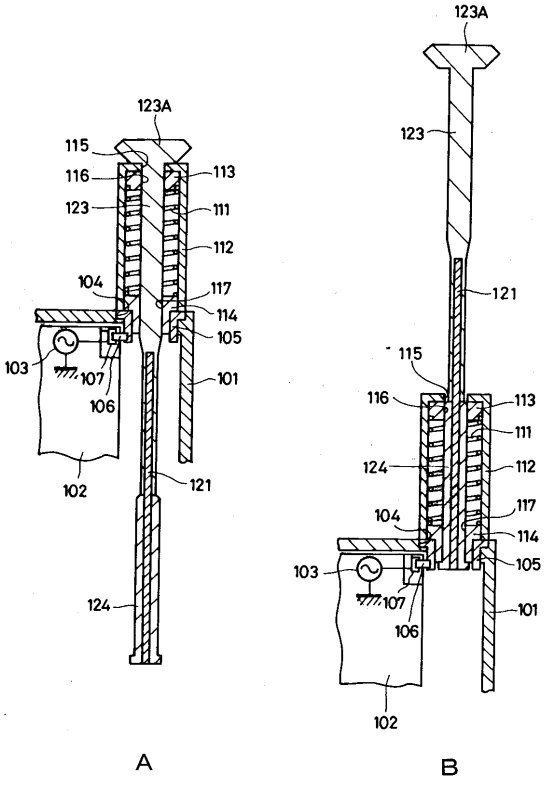
【図１】


23A
15
16
23
4
3
7
6
2
L
13
11
12
17
14
5
1
21
25
24
A
23A
23
21
15
16
25
24
4
3
7
6
2
13
11
12
17
14
5
1
B

【図２】


11
21
C
25
24
SW
7
整合
3

【図３】


123A
115
116
123
104
103
107
106
102
113
111
112
117
114
105
101
121
124
A
123A
123
121
115
116
124
104
103
107
106
102
113
111
112
117
114
105
101
B

フロントページの続き

審査官　右田　勝則

(56)参考文献　特開平０６－０５３７２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１０２７１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３１０９２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０３２３３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１６６３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１７２３１３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９５／００８８５３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01Q 1/10-1/24