

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-74009

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	9/34	7037-5 J		
	9/28	7037-5 J		

審査請求 有 (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平4-51931
 特願昭62-156777の変更
 (22)出願日 昭和62年(1987)6月24日

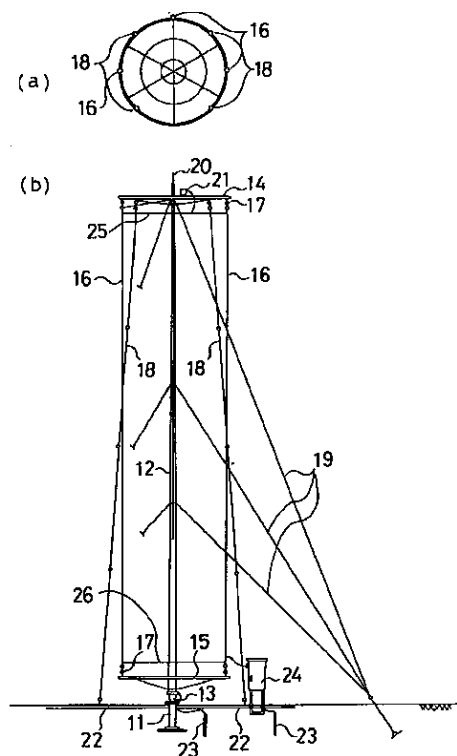
(71)出願人 000006817
 八木アンテナ株式会社
 東京都千代田区内神田1丁目6番10号
 (71)出願人 591237814
 三日市 政司
 富山県滑川市小林82-8
 (72)考案者 高橋 章
 埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
 株式会社大宮工場内
 (72)考案者 三日市 政司
 富山県滑川市寺家町238番地
 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【考案の名称】 支線付きかご型アンテナ

(57)【要約】

【目的】送信周波数帯域を狭めることのない、放射効率の高い小型アンテナを提供する。

【構成】地上に垂直に立設し、自立鉄骨基礎で支持した柱状の中心導体12の外周に、碍子17を介して上記中心導体12の上下に位置する頂冠14及び底冠15で保持されると共にその上下位置でそれぞれ短絡してなる複数本の外部導体16を円筒状に張設し、上記中心導体12と上記外部導体16とをリアクタンス整合器21で接続する。そして、一端を上記中心導体12の頂冠14周辺部で上記外部導体16に短絡し、他端を碍子を介して地面に繫留するアンテナローディング線18を張設し、上記外部導体16下部の短絡部より給電機器24で給電する。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 地上に垂直に立設し、鉄骨基礎で支持した柱状の中心導体と、この中心導体外周に円筒状に張設され、碍子を介して上記中心導体の上下に位置する頂冠及び底冠で保持されると共に、その上下位置でそれぞれ短絡してなる複数本の外部導体と、上記中心導体と上記外部導体とを接続するリアクタンス整合器と、一端を上記中心導体の頂冠周辺部で上記外部導体に短絡し、他端を碍子を介して地面に繋留するアンテナローディング線と、上記外部導体下部の短絡部より給電する給電手段とを具備したことを特徴とする支線付きかご型アンテナ。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例に係る具体構造を示す図。

【図2】 同実施例に係る基本構造を示す図。

* 【図3】 同実施例に係る不平衡モード計算時のアンテナ形状を示す図。

【図4】 同実施例に係るアンテナローディング線長を変えた場合の入力インピーダンスを示す特性図。

【図5】 同実施例に係るリアクタンス整合箱のコイルのインダクタンスを示す特性図。

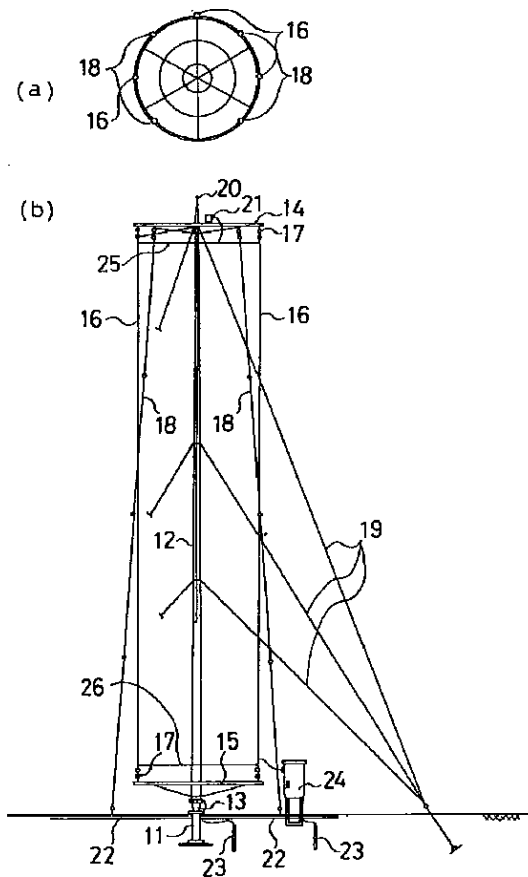
【図6】 同実施例に係るアンテナローディング線長を変えた場合の放射効率を示す特性図。

10 【図7】 同実施例に係るアンテナローディング線長を変えた場合の放射効率を示す特性図。

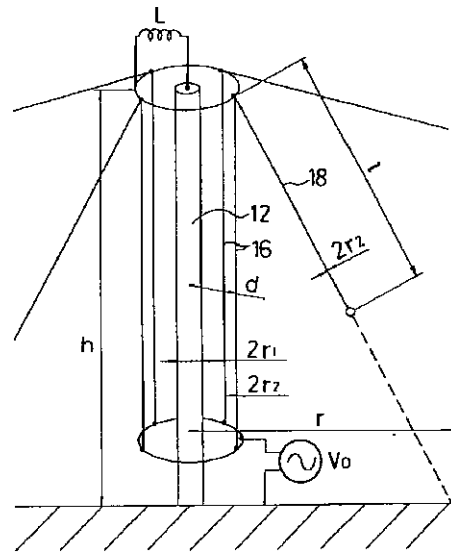
【符号の説明】

11 鉄骨基礎、12 鉄柱（中心導体）、13 台碍子、14 頂冠、15 底冠、16 副空中線（外部導体）、17 垂鈴碍子（外部導体）、18 アンテナローディング線、19 支線、20 避雷突針、21 リアクタンス整合箱、22 ラジアルアース、23 アース銅板、24 機器収容箱、25、26 短絡線。

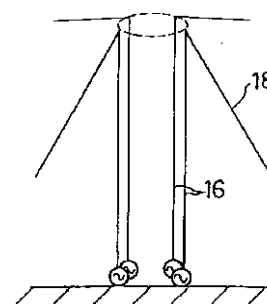
【図1】



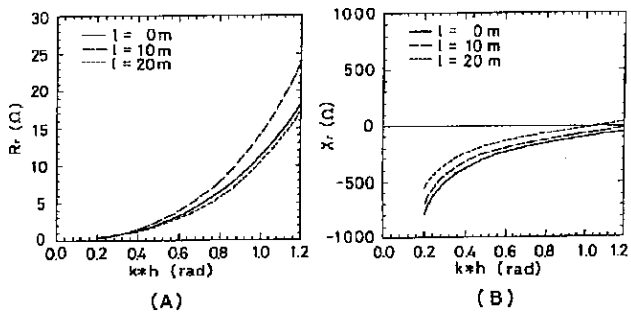
【図2】



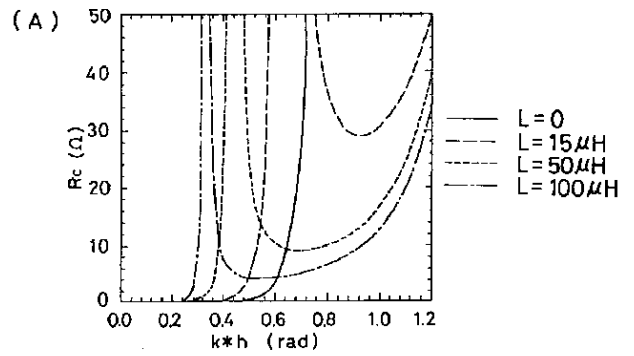
【図3】



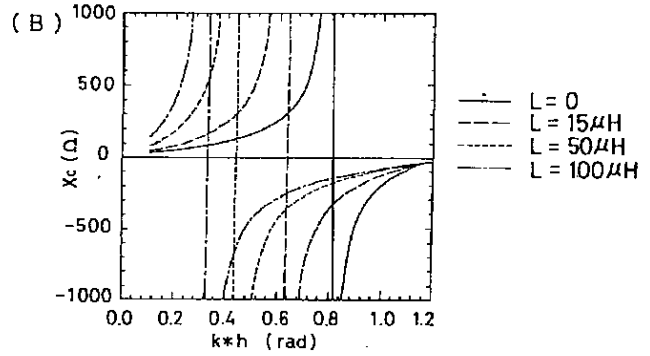
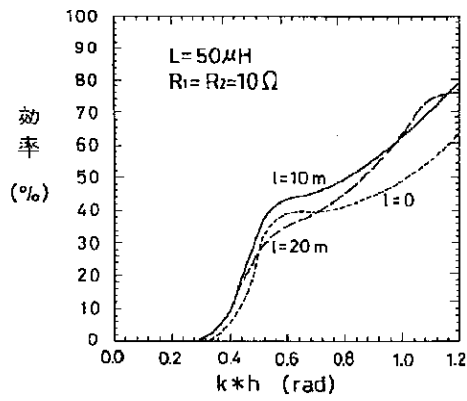
【図 4】



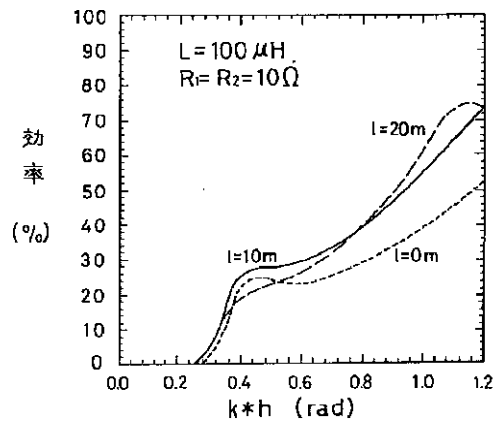
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、中波帯送信アンテナとして使用される支線付きかご型アンテナに関する。

【0002】**【従来技術】**

従来の中波帯送信アンテナでは、広い面積をカバーするべく0.53（：波長）あるいは0.75と高いアンテナ高のものが用いられていた。しかるに、高いアンテナは建設費用が高く、この点で混信対策として数多く建設すると不経済であった。

【0003】

現在、日本海側地域における中波放送の外国電波との混信が問題となっており、その改善策が検討されている。外国へ影響を与えずに改善する方法として、小型の送信局を多数設置することがまず考えられる。この場合、0.1程度の小型の送信アンテナでいかに放射効率の高いものができるかが問題となる。アンテナ高が0.25付近のアンテナでは、支線付きの折返し型とすることにより比較的効率の高いものが得られることはわかっている。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら上記のような折返し型アンテナにあって、アンテナ高を0.25よりさらに低くすると、小型アンテナの弱点である送信周波数帯域が狭くなるという問題を露呈してしまい、この点を改善することは困難であった。

【0005】

本考案は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、送信周波数帯域を狭めることがなく、放射効率の高い小型アンテナを提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本考案は、地上に垂直に立設し、鉄骨基礎で支持した柱状の中心導体の外周に、碍子を介して上記中心導体の上下に位置する頂冠及び底冠で保持されると共にその上下位置でそれぞれ短絡してなる複数本の外部導体を円筒状に張設し、上記中心導体と上記外部導体とをリアクタンス整合器で接続する。そして、一端を上記中心導体の頂冠周辺部で上記外部導体に短絡し、他端を碍子を介して地面に繋留するアンテナローディング線を張設し、上記外部導体下部の短絡部より給電するようにしたものである。

【0007】

【作用】

上記のような構成とすれば、送信周波数帯域を狭めることなく、また既設の支柱を利用することによりわずかの改善工事だけで建設可能な放射効率の充分高い小型アンテナを提供することができる。

【0008】

【実施例】

以下図面を参照して本考案の一実施例について説明する。

【0009】

図1はその具体構造の一例を示すものである。同図で11は地面に埋設された鉄骨基礎、12は中心導体として鉄骨基礎11上に台碍子13を介して地面と垂直となるように立設され、鉄骨基礎11と短絡接続された鉄柱、14は鉄柱12上部に配設された環状の頂冠、15は同鉄柱12下部に配設された環状の底冠、16は外部導体として上記頂冠14、底冠15間に垂鈴碍子17を介して張設された副空中線、25, 26はそれぞれ副空中線16の上下位置にて複数の副空中線16間を短絡する短絡線、18は頂冠14から地面に対して張設されたアンテナローディング線、19は絶縁ロープにより鉄柱12を支持する支線、20は鉄柱12上端に配設された避雷突針、21は鉄柱12と副空中線16、アンテナローディング線18間に接続されたリアクタンス整合箱、22は台碍子13下部から地面に放射状に広げて埋設されるラジアルアース、23はラジアルアース22の先端に取付けられたアース銅板、24は地上に配設され、その一端を副空中線16の下部の短絡線26付近に接続し、他端を上記アース銅板23によりアースした給電機器を収容する機器収容箱である。

なお、上記図中では台碍子13を介して鉄柱12と鉄骨基礎11とが短絡されているが、実際実用の場合は鉄柱12が鉄骨基礎11に直接接続される。

【0010】

上記図1に示した構造を簡略化して示したものが図2である。同図は絶縁ロープによる支線19での支持を不要とした自立型であり、鉄柱12による中心導体は直接鉄骨基礎11上に接続される。この中心導体の高さを h 、半径を r_1 とし、この中心導体の周囲に距離 d だけ離して等間隔に張設された副空中線16からなる外部導体の本数を n 、その長さを中心導体と同じく h 、同半径を r_2 とする。これら外部導体の両端は円環で互いに接続する。各外部導体から半径が r_2 、長さが l （エル）のアンテナローディング線18を大地上の r だけ離れた位置に張る。アンテナ上部では中心導体と外部導体は短絡またはインダクタンス L により接続する。給電は外部導体の最下部にて行なう。

今、上記アンテナのパラメータを次のように設定するものとする。すなわち、

$$h = 20 \text{ [m]}$$

$$r_1 = 0.15 \text{ [m]} \text{ (} 15 \text{ [cm])}$$

$$r_2 = 0.0035 \text{ [m]} \text{ (} 3.5 \text{ [mm])}$$

$$n = 4 \text{ [本]}$$

$$l = 0, 10, 20 \text{ [m]}$$

$$r = 5 \text{ [m]}$$

$$L = 50, 100 \text{ [\mu H]}$$

（但し、 $h = 1/4$ の場合は $L = 0 \text{ [\mu H]}$ すなわちインダクタンス L は不要となる。）

【0011】

このアンテナの効率等を計算する場合、ここでは一般的な方法としてその中心導体と外部導体とによって構成される不平衡モードと平衡モードとを別々に求めることとする。

まず、不平衡モードの計算を行なう。そのためのアンテナ形状を図3に示す。

数値条件を

$$r_1 < h, r_2 < h, r_2 < l,$$

$k r_1 < 1, k r_2 < 1$ (但し、 $k = 2\pi / \lambda$ [rad]。)

【0012】

とし、 $d = 2.5$ [m]、 $r = 5$ [m]として、アンテナローディング線18を2.5 [m]にそれぞれ分割し、各小部分に区分制限波電流を仮定し、モーメント法を用いて入力インピーダンスを求める。

【0013】

図4は支線長 l を0, 10, 20 [m]と変えた場合の不均衡モードの入力インピーダンス $Z_r = R_r + jX_r$ を示す。図4(A)が実数部 R_r を、図4(B)が虚数部 X_r を示す。放射効率に直接影響を与えるのは不均衡モードの実数部 R_r であり、 R_r はアンテナローディング線18が長くなると徐々に大きくなり、特定の長さで最大値となって、さらにそれ以上長くすると小さくなる。数値計算では、図示するようにアンテナローディング線18の長さ $l = 10$ [m]の場合に R_r が最大となった。

中心導体と外部導体とで構成されるかご型アンテナの平衡モードの計算についてはその記述を省略する。

【0014】

次にアンテナローディング線18の長さを10 [m]と固定し、コイルのインダクタンス L を0, 15, 50, 100 [μ H]と変化させたときの入力インピーダンス $Z_c = R_c + jX_c$ を示す。図5(A)が実数部 R_c を、図5(B)が虚数部 X_c を示す。この場合、インダクタンス L を大きくすることにより共振点を低周波側に移動させることができることが理解できる。

次に、このかご型アンテナの放射効率について説明する。

【0015】

給電側である外部導体の接地抵抗を R_1 とし、中心導体側の接地抵抗を R_2 とする。いま、 $R_1 = R_2 = 10$ [Ω]とし、アンテナローディング線18の長さ l を0, 10, 20 [m]と変化させた場合の放射効率の比較を行なう。

【0016】

図6はコイルのインダクタンス $L = 50$ [μ H]とした場合の放射効率を示すものである。ここではピーク値として $k h = \text{約} 0.55$ [rad]付近で $l = 1$

0 [m] のときに 44 % の効率が得られている。また、 $l = 0$ [m] のときは 37 %、 $l = 20$ [m] のときは 34 % となり、結果として $l = 10$ [m] のときに最高の効率を得ることができ、 $l = 20$ [m] のときに最低の効率となることを示している。

【0017】

続く図7はコイルのインダクタンス $L = 100$ [μH] とした場合の放射効率を示すものである。ここではピーク値が $k_h = \text{約} 0.43$ [rad] の付近にあり、ここで $l = 10$ [m] のときに 28 % の最大効率を得られている。 $l = 0$ [m] のときは 25 %、 $l = 20$ [m] のときは 21 % となり、結果としてはやはり $l = 10$ [m] のときに最高の効率を得ることができ、 $l = 20$ [m] のときに最低の効率となることを示している。

【0018】

以上図6，図7に示される通り、アンテナローディングを行なうことにより放射効率を向上させることができる。これと共に、例えば上記ではアンテナ高 $h = 20$ [m] の場合にローディング長 $l = 10$ [m] で最大効率を得たように、アンテナ高の約半分程度の長さのアンテナローディング線で最大効率を得ることができる。

【0019】

さらに、インダクタンス L の値を増加させることにより放射効率のピークをアンテナ高 k_h の低い方に移行し、小型のアンテナ局でも放射効率をあげることができる。

【0020】

【考案の効果】

以上詳記した如く本考案によれば、地上に垂直に立設し、鉄骨基礎で支持した柱状の中心導体の外周に、碍子を介して上記中心導体の上下に位置する頂冠及び底冠で保持されると共にその上下位置でそれぞれ短絡してなる複数本の外部導体を円筒状に張設し、上記中心導体と上記外部導体とをリアクタンス整合器で接続する。そして、一端を上記中心導体の頂冠周辺部で上記外部導体に短絡し、他端を碍子を介して地面に繫留するアンテナローディング線を張設し、上記外部導体

下部の短絡部より給電するようにしたもので、送信周波数帯域を狭めることなく、また既設の支柱を利用することによりわずかの改善工事だけで建設可能な放射効率の充分高い小型アンテナを提供することができる。