

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

引用例  
Reference No. /

(11)Publication number : 52-106659

(43)Date of publication of application : 07.09.1977

(51)Int.Cl.

H01Q 21/06

(21)Application number : 51-023615

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.03.1976

(72)Inventor : NAGAI ATSUSHI  
IWASAKI HISAO

(54) ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an antenna to eliminate mutual coupling and improve its compactness by setting characteristic of a transmission line in the specific conditions to be connected between a pair of antenna elements and an earthing conductor board.

⑩日本国特許庁  
公開特許公報

⑪特許出願公開  
昭52—106659

⑫Int. Cl.  
H 01 Q 21/06

識別記号

⑬日本分類  
98(3) D 12

庁内整理番号  
7530—53

⑭公開 昭和52年(1977)9月7日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

⑮アンテナ

⑯発明者 岩崎久雄

⑰特 願 昭51—23615

⑱出 願 昭51(1976)3月4日

⑲発明者 永井淳

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所  
内

⑳出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉑代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ

2. 特許請求の範囲

導体導体板上には平行に構成された少なく  
とも2つのアンテナ素子と、これらのアンテナ  
素子に各一端が接続され各他端が前記各アンテ  
ナ素子の他端回路をそれぞれ介して前記導体導  
体板に接続された一対の線路よりなる伝送線路  
とを備え、上記伝送線路は前記各アンテナ素子  
のインピーダンス行列 $[Z^A]$ および前記伝送線  
路のインピーダンス行列 $[Z]$ を

$$[Z^A] = \begin{bmatrix} Z_{11}^A & Z_{12}^A \\ Z_{21}^A & Z_{22}^A \end{bmatrix} \quad \dots\dots(1)$$

$$[Z] = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} & Z_{14} \\ Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} & Z_{24} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} & Z_{34} \\ Z_{41} & Z_{42} & Z_{43} & Z_{44} \end{bmatrix} \quad \dots\dots(2)$$

と表わしたとき、次式(3)が成立するように構成  
されることを特徴とするアンテナ。

$$\begin{bmatrix} Z_{11} + Z_{11}^A & Z_{12} + Z_{12}^A & Z_{13} \\ Z_{21} + Z_{21}^A & Z_{22} + Z_{22}^A & Z_{23} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} \end{bmatrix} = 0 \quad \dots\dots(3)$$

3. 発明の詳細な説明

本発明は複数のモノポールアンテナ素子を有  
するアンテナに係り、特に各アンテナ素子間の  
相互結合を除去したアンテナに関する。

一対のアンテナ素子を平行に設けたアンテナ  
系で例えば伝送線路における伝送係を行なうよ  
うな場合、両素子間に生ずる相互結合は、両素  
子の伝送線路等に相互に影響を及ぼし好ましく  
ない。この相互結合を除去するため、本発明  
者等は、次の図に示すような平行に配置された  
一対のモノポールアンテナ素子1、2からな  
るアンテナ系において、両素子1、2間の相互  
インピーダンスの虚数部をアンテナ系の伝送係  
数等の両素子1、2の間隔 $d$ を適当に選ぶこと

により除去し、誘電体を誘電用の伝送線路の特性インピーダンス、伝送定数等を適当に選ぶことにより除去するようにしたアンテナを流に提案している。

しかしながら、このアンテナはダイポール構造で、しかも誘電体1, 2の誘電率が固定されてしまうため、形状的に大きくなるのみならず、取付け場所や取付け方が著しく制約を受け、帯状伝送線の誘電率などに取付けることは困難であった。

本発明は各アンテナ素子間の相互結合を容易に除去できるとともに、アンテナ素子の設置の自由度が高く、形状的に小形なモノポール構造のアンテナを提供することを目的とする。

以下図示の実施例により本発明の効果を説明する。

本図は本発明によるアンテナの基本的構成を示す図である。11, 12は縦状アンテナ素子で、誘電体1, 2上ではほぼ平行に配置されている。1, 2は一對の線路1, 2, 1, 2よりなる

伝送線路であり、その各一端はアンテナ素子

11, 12の一端に接続され、各素子はアンテナ素子11, 12の各線路1, 2, 1, 2をそれぞれ介して誘電体1, 2に接続されている。この場合、線路1, 2は真正πの誘電率(例えば誘電率)とインピーダンス $Z_0$ の負荷との直列回路であり、線路1, 2はインピーダンス $Z_0$ の負荷(例えば受信機)であるとする。

上記構成のアンテナにおいては、アンテナ素子11, 12と線路1, 2, 1, 2とでなる長さ $l_1, l_2$ および $l_1, l_2$ が等しく、誘電体1, 2はこれらと逆向きの置換が保たれるため、伝送線路1, 2は等価的に8図に示すような素子回路網と考えることができる。したがって、アンテナ素子11, 12のインピーダンス行列を $[Z^A]$ 、伝送線路1, 2のインピーダンス行列を $[Z^C]$ 、線路1, 2の列行列を $[Y]$ 、電流の列行列を $[I]$ とすると、これらの各行列は次のようになる。



$$[Z^A] = \begin{bmatrix} Z_{11}^A & Z_{12}^A \\ Z_{21}^A & Z_{22}^A \end{bmatrix} \quad \dots\dots(1)$$

$$[Z] = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} & Z_{14} \\ Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} & Z_{24} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} & Z_{34} \\ Z_{41} & Z_{42} & Z_{43} & Z_{44} \end{bmatrix} \quad \dots\dots(2)$$

$$[Z^C] = \begin{bmatrix} Z_K & 0 \\ 0 & Z_K \end{bmatrix} \quad \dots\dots(3)$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ Y_0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \dots\dots(4)$$

$$[I] = \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \end{bmatrix} \quad \dots\dots(5)$$

$$[V] = [Z^N]^{-1} [I] \quad \dots\dots(6)$$

ここで $[Z^N]$ はアンテナ素子11, 12の線路よりみたアンテナ全体のインピーダンス行列であり、

$$[Z^N] = [Z] + \begin{bmatrix} [Z^A] & 0 \\ 0 & [Z^C] \end{bmatrix} \quad \dots\dots(7)$$

したがって(6)式はさらに次のように表わされる。

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} + Z_{11}^A & Z_{12} + Z_{12}^A & Z_{13} & Z_{14} \\ Z_{21} + Z_{21}^A & Z_{22} + Z_{22}^A & Z_{23} & Z_{24} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} + Z_K & Z_{34} \\ Z_{41} & Z_{42} & Z_{43} & Z_{44} + Z_K \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ Y_0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \dots\dots(8)$$

ここでアンテナ素子11, 12間の相互結合を除去する時は、すなわちπ回路の状態では $I_3 = 0$ とするためには、(8)式より

また $[V]$ と $[I]$ の関係は次のようになる。

$$\begin{vmatrix} Z_{11} + Z_{11}^A & Z_{12} + Z_{12}^A & Z_{13} \\ Z_{21} + Z_{21}^A & Z_{22} + Z_{22}^A & Z_{23} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad \dots(9)$$

が成立すればよい。すなわち(9)式が成立するように入出力線路1, 2を構成することによってアンテナ素子1, 1'間の相互結合を除去することができる。この場合、アンテナ素子1, 1'の距離は特に限定されない。

次に具体例を説明する。図4図は伝送線路1, 2として、太さ、長さ、材質等が等しく特性の同一な二本の線路1, 2', 1, 2'を平行に配置したもので、この場合(8)は対称行列となり、次のように表わされる。

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} & Z_{14} \\ Z_{12} & Z_{11} & Z_{23} & Z_{24} \\ Z_{13} & Z_{23} & Z_{33} & Z_{34} \\ Z_{14} & Z_{24} & Z_{34} & Z_{33} \end{pmatrix} \quad \dots(10)$$

したがって、(8), (10)式より

$$\begin{vmatrix} Z_{11} + Z_{11}^A & Z_{12} + Z_{12}^A & Z_{13} \\ Z_{12} + Z_{12}^A & Z_{11} + Z_{11}^A & Z_{14} \\ Z_{13} & Z_{14} & Z_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad \dots(11)$$

が成立するように入出力線路1, 2を構成すればよい。具体的には $Z_{11}^A, Z_{12}^A, Z_{13}^A, Z_{14}^A$ は伝送線路1, 2をそれぞれのように平行に線路で構成した線路次のようになる。

$$Z_{11}^A = \frac{Z_0 \rho \ell}{180 \rho \ell} \left( Z_{0E} + \frac{Z_{00}}{4} \right) \quad \dots(12)$$

$$Z_{12}^A = \frac{1}{180 \rho \ell} \left( Z_{0E} - \frac{Z_{00}}{4} \right) \quad \dots(13)$$

$$Z_{13}^A = \frac{Z_0 \rho \ell}{180 \rho \ell} \left( Z_{0E} - \frac{Z_{00}}{4} \right) \quad \dots(14)$$

$$Z_{14}^A = \frac{1}{180 \rho \ell} \left( Z_{0E} + \frac{Z_{00}}{4} \right) \quad \dots(15)$$

ここで $Z_{0E}$ : 不平衡インピーダンス

$Z_{00}$ : 平衡インピーダンス

$\ell$ : 線路1, 2', 1, 2'の長さ

$\rho$ :  $\pi/\lambda$  ( $\lambda$ : 波長)

よって $Z_{0E}, Z_{00}, \rho \ell$ の値を線路1, 2'の特性により、1, 2'に対応する特定の距離数でアンテナ素子1, 1'間の相互結合を除去することができる。

図5図-図8図は本発明を下記のように入力線路1, 2'の長さ $Z_E$ と線路1, 2'の長さの長さ比 $\frac{1}{1.2}$ の長さ数特性、アンテナ素子1, 1'の長さの長さ比 $\frac{1}{1.2}$ の長さ数特性、アンテナの入力インピーダンス(抵抗、リアクタンス)の長さ数特性、放射パターンをそれぞれ示す。

$$\lambda/\rho = 1/100$$

$$h = 1.0/4.187 \text{ (} \lambda \text{ : 中心での長さ)}$$

$$d = 0.688 \lambda, \quad Z_E = 50.0 \Omega$$

(ただし $\lambda$ : アンテナ素子1, 1'の半長、 $h$ : アンテナ素子1, 1'の長さ、 $d$ : アンテナ素子1, 1'の距離)

	ZOE(Ω)	ZOO(Ω)	$\rho \ell$
(a)	829513	2592095	22.284°
(b)	724211	3537158	27.00884°

図5図、図6図から分るように、例えば(a)の場合、線路1, 2'の長さ $Z_E$ の長さの割合 $\sim 20.48$ で約1.0%の相互結合を持つことができ、アンテナ素子1, 1'の長さの割合 $\sim 30.48$ で約8%の相互結合が得られる。また放射パターンも図5図から分るような図の場合 $\sim 0.507$ dBの落ち込みがある程度であり、これからのアンテナ1, 1'間の相互結合が極めて少ないことが推測される。さらに図7図から分るが、入力インピーダンスに関しては、パラメータを適当に選ぶことにより、アンテナ素子1, 1'間の相互結合の除去される長さ数でそのリアクタンス分を零にすることができる。

図5図および図6図は本発明によるアンテナの他の具体例を示す図で、図7図の例は伝送

図14、15は本発明の図13中に示したものである。また図16の例は左の図14、15の図14の構造を半導体の構造として示した例で、これらの構造によっても前記と同様の効果が得られる。また前記の図14では、一方を送信用、他方を受信用として説明したが、両方とも送信用、または受信用として用い、受信用の大きい方の端を選択してダイバンプ受振などを行なうようすれば、定在波の多い構造でも良好な受振を行なうことができる。さらに以上の説明ではマンテナ素子がある種の構造について述べたが、図14は図15に示すようにマンテナ素子が多数の構造も採用することができ、その構造は隣接するマンテナ素子相互間の距離を定数差を設ければよい。

以上述べたように本発明のマンテナは一對のマンテナ素子と送受信回路の共振回路を介して各素子間の共振回路の特性を調整した素子で

調整することによつて、両マンテナ素子の共振周波数が一致し、相互結合を容易に除去できるものである。しかも共振回路はモノポールであるため、全体的な小型化が可能で、部分共振などの弊病もなく、例えば伝送線の共振などにも容易に取付けることのできる利点を有する。

本発明の簡単な説明

図1図は図1のマンテナの構造図、図2図は本発明によるマンテナの共振回路を示す図、

図3図はマンテナの共振回路の共振回路図、

図4図は本発明の一端共振によるマンテナの共振回路、

図5図はマンテナの共振回路の共振回路図、

図6図はマンテナの共振回路の共振回路図、

図7図はマンテナの入力インピーダンスの共振回路図、

図8図はマンテナの共振回路を示す図、

図9図はマンテナの共振回路を示す図、

図10図はマンテナの共振回路を示す図、

図11図はマンテナの共振回路を示す図、

図12図はマンテナの共振回路を示す図、

図13図はマンテナの共振回路を示す図、

図14図はマンテナの共振回路を示す図、

図15図はマンテナの共振回路を示す図、

図16図はマンテナの共振回路を示す図、

14、15、16、17、18... 共振

19、20... 共振回路

21... マンテナ共振回路

出願人代理人 弁護士 森 江 武 彦

図1図

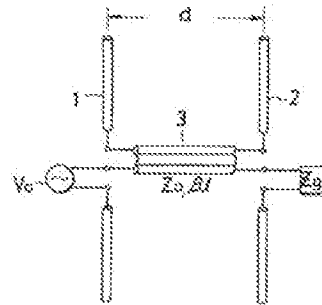


図2図

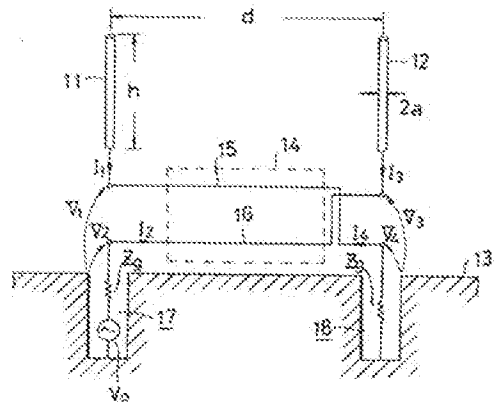


図 3

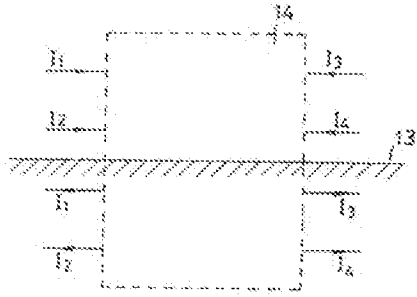


図 4

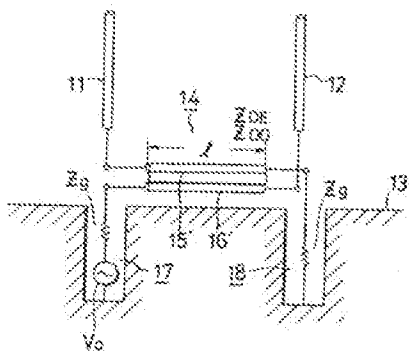


図 5

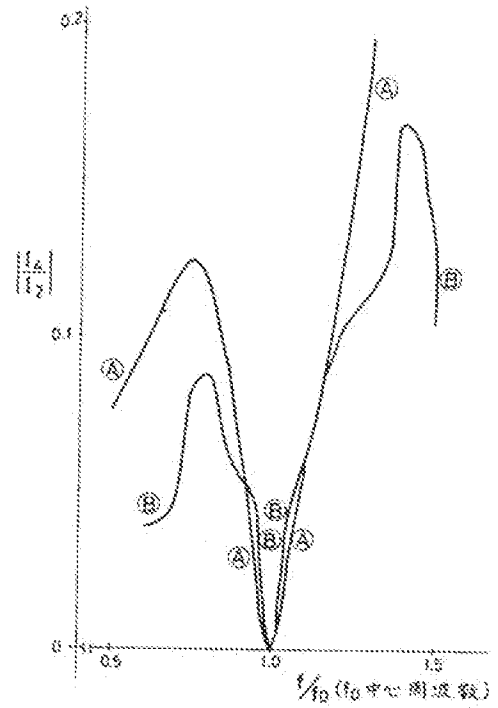


図 6

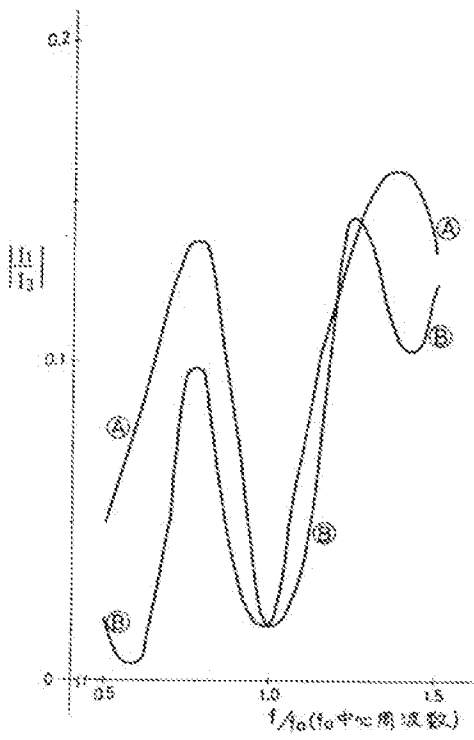
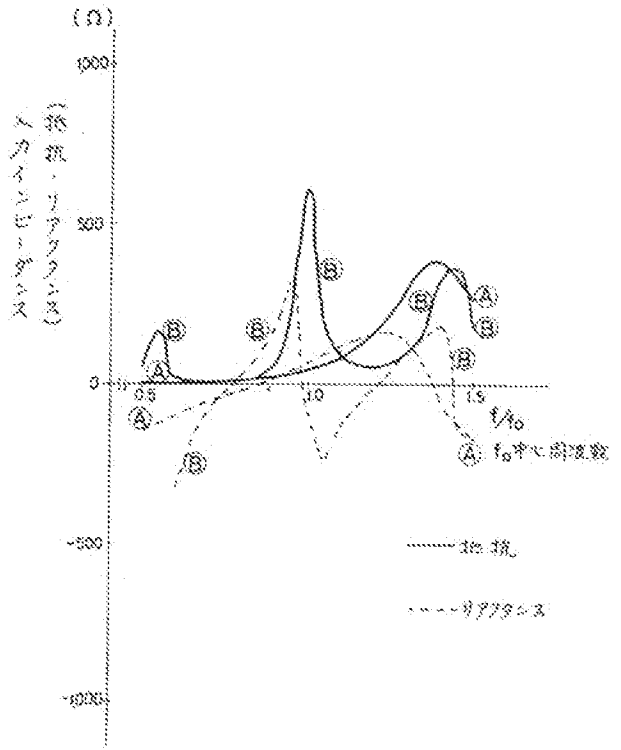
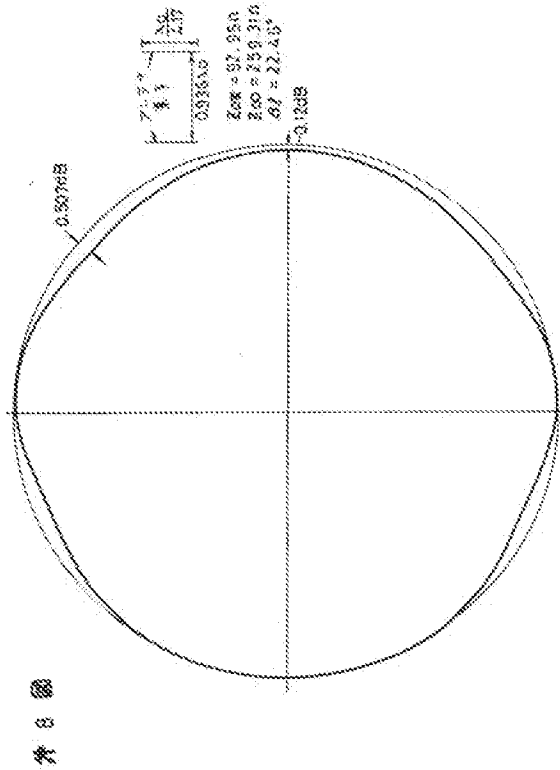
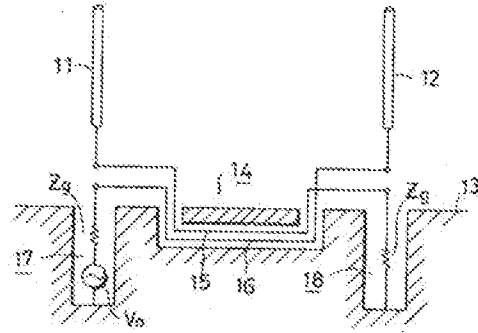


図 7

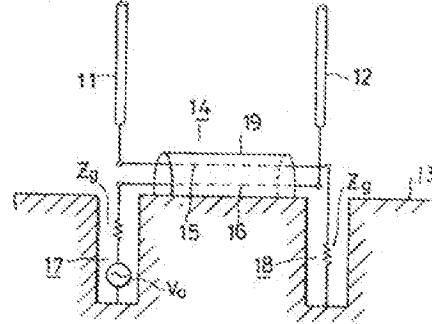




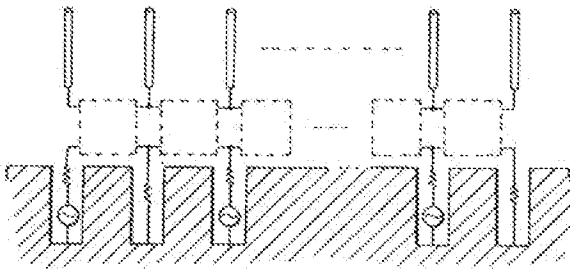
第 9 図



第 10 図



第 11 図



手続補正書(方式)

特許 3332-100658(6)

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 事件の表示

昭和51年特許庁長官 23615 号

2. 発明の名称

ア レ ジ ャ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(807) 東京芝浦電気株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区芝浦六丁目2番地 第17番ビル  
〒108 電話 03(362)3181(本代表)

氏名 (807) 弁護士 錦 江 武 彦

5. 補正命令の日付

昭和51年6月29日

6. 補正の対象

明細書全文

7. 補正の内容

明細書の記載を修正する。