

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-290270

(P2009-290270A)

(43) 公開日 平成21年12月10日(2009.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 23/00 (2006.01)	HO1Q 23/00	5J021
HO1Q 1/44 (2006.01)	HO1Q 1/44	5J046
HO1Q 1/24 (2006.01)	HO1Q 1/24 Z	5J047
HO1Q 9/30 (2006.01)	HO1Q 9/30	
HO1Q 1/38 (2006.01)	HO1Q 1/38	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-137717 (P2008-137717)
 (22) 出願日 平成20年5月27日 (2008.5.27)

(71) 出願人 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
 (74) 代理人 100121083
 弁理士 青木 宏義
 (74) 代理人 100138391
 弁理士 天田 昌行
 (74) 代理人 100132067
 弁理士 岡田 喜雅
 (72) 発明者 千田 悟
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
 Fターム(参考) 5J021 AA01 FA03 HA05 JA02
 5J046 AA04 AB06 SA00
 5J047 AA04 AB06 FD01

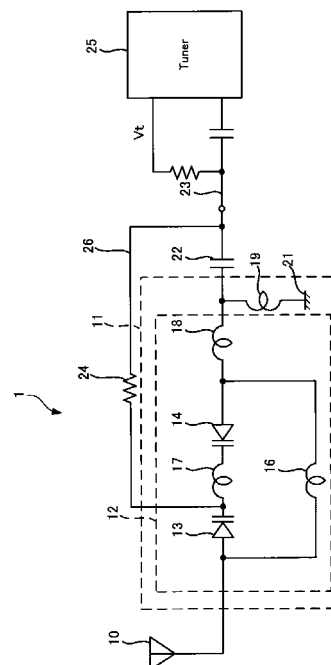
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続してチューニング帯域を拡大できると共に、低域側での通過ロスを減少させることができるアンテナ装置を提供すること。

【解決手段】アンテナ素子10に整合回路11を介して給電信号が供給されるアンテナ装置1であって、整合回路11が、可変容量素子13、14と、可変容量素子13、14に対して並列に接続された第1のインダクタンス素子16と、可変容量素子13、14に対して直列かつ第1のインダクタンス素子16に対して並列に接続された第2のインダクタンス素子17とからなる共振回路12を備え、共振回路12の共振点がアンテナ素子10の同調周波数Tよりも低く設定され、可変容量素子13、14の容量の変化に伴って、アンテナ素子10の同調周波数Tが可変するよう構成した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナ素子に整合回路を介して給電信号が供給されるアンテナ装置であって、前記整合回路が、可変容量素子と、前記可変容量素子に対して並列に接続された第 1 のインダクタンス素子と、前記可変容量素子に対して直列かつ前記第 1 のインダクタンス素子に対して並列に接続された第 2 のインダクタンス素子とからなる並列回路を備え、前記並列回路の共振点が前記アンテナ素子の同調周波数よりも低く設定され、前記可変容量素子の容量の変化に伴って、前記アンテナ素子の同調周波数が可変することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記並列回路に直列に接続された第 3 のインダクタンス素子を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記アンテナ素子が、フィルム基板と、前記フィルム基板の表面に設けられたフィルム状の放射導体とからなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記アンテナ素子により受信される受信信号が、地上波デジタルテレビジョン放送信号であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ素子に整合回路を介して給電信号が供給されるアンテナ装置に係り、特に可変容量素子により同調周波数を可変するアンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話器等のモバイル機器に内蔵されるテレビジョン受信用のアンテナ装置として、可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続した共振回路を含む整合回路と、この整合回路に直列に接続されたアンテナ素子とを備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このアンテナ装置は、可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続することによりチューニング帯域を拡大し、可変容量素子に印加されるチューニング電圧を可変することにより、同調周波数を可変するように構成されている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 320611 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のアンテナ装置においては、共振回路において可変容量素子に対して並列にインダクタンス素子が接続されているため、所望の同調周波数に設定した際に、同調周波数より低域側において共振回路における抵抗分が増加して、通過ロスが増大するという問題があった。

【0005】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続してチューニング帯域を拡大できると共に、低域側での通過ロスを減少させることができるアンテナ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のアンテナ装置は、アンテナ素子に整合回路を介して給電信号が供給されるアンテナ装置であって、前記整合回路が、可変容量素子と、前記可変容量素子に対して並列に接続された第 1 のインダクタンス素子と、前記可変容量素子に対して直列かつ前記第 1 の

10

20

30

40

50

インダクタンス素子に対して並列に接続された第2のインダクタンス素子とからなる並列回路を備え、前記並列回路の共振点が前記アンテナ素子の同調周波数よりも低く設定され、前記可変容量素子の容量の変化に伴って、前記アンテナ素子の同調周波数が可変することを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、可変容量素子に対して直列かつ第1のインダクタンス素子に対して並列に第2のインダクタンス素子が接続されているため、従来の可変容量素子と第1のインダクタンス素子とを並列に接続した共振回路と比較して、所望の同調周波数に設定した際に、同調周波数より低域側において並列回路における抵抗分が減少する。したがって、並列回路における抵抗分が減少した分だけ、従来の共振回路と比較して、同調周波数の低域側での通過口を減少させることができる。

10

【0008】

また本発明は、上記アンテナ装置において、前記並列回路に直列に接続された第3のインダクタンス素子を備えたことを特徴とする。

【0009】

この構成により、並列回路に第3のインダクタンス素子を直列に接続することにより、より適切にアンテナ素子の同調周波数を設定することができる。

【0010】

また本発明は、上記アンテナ装置において、前記アンテナ素子が、フィルム基板と、前記フィルム基板の表面に設けられたフィルム状の放射導体とからなることを特徴とする。

20

【0011】

この構成により、フィルム基板とフィルム状の放射導体からなるフィルム状のアンテナ素子において、所望の同調周波数に設定した際に、同調周波数の低域側での通過口を減少させることができる。

【0012】

また本発明は、上記アンテナ装置において、前記アンテナ素子により受信される受信信号が、地上波デジタルテレビジョン放送信号であることを特徴とする。

【0013】

この構成により、所望の同調周波数に設定した際に、同調周波数の低域側における地上波デジタルテレビジョン放送信号の通過口を減少させることができるアンテナ装置を提供することができる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続してチューニング帯域を拡大できると共に、低域側での通過口を減少させることができるアンテナ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態に係るアンテナ装置の実装状態を示す斜視図、図2は本発明の実施の形態に係るアンテナ装置の斜視図である。

40

【0016】

図1に示すように、アンテナ装置1は、地上波デジタルテレビジョン放送用の受信アンテナとして使用されるチップアンテナであり、携帯電話器に内蔵される回路基板2上の一隅部に実装されている。なお、地上波デジタルテレビジョン放送の信号は、例えば日本では470MHzから770MHzの周波数帯域を有しており、アンテナ装置1は、この周波数帯域内でチューニングが行われるようになっている。

【0017】

図2に示すように、アンテナ装置1は、誘電体により角柱状に形成された基体5と、基体5の周面に螺旋状の導体パターンを巻装してなる放射導体6と、基体5の上面に配設さ

50

れた電子素子群 7 によって主に構成されている。また、アンテナ装置 1 のアンテナ素子 10 は、基体 5 と放射導体 6 とにより構成されており、螺旋状に延伸する放射導体 6 の一端側は給電部 A、他端側は開放端 B となっている。電子素子群 7 は、複数の可変容量素子、複数のインダクタンス素子、抵抗素子、コンデンサ等により構成されている。複数の可変容量素子は、いわゆるパラクタダイオードであり、逆方向電圧を印加することにより容量が可変されるようになっている。

【0018】

次に、図 3 を参照してアンテナ装置の回路構成について説明する。図 3 は本発明の実施の形態に係るアンテナ装置の等価回路図である。

【0019】

図 3 に示すように、アンテナ装置 1 は、放送信号を受信するアンテナ素子 10 と、アンテナ素子 10 と後述するテレビジョンチューナ回路 25 とのインピーダンスを整合させる整合回路 11 とから構成され、整合回路 11 には所望の周波数に同調するとともに、共振点を可変させることにより同調周波数 f を可変させる共振回路 12 が組み込まれている。

【0020】

共振回路 12 は、第 1 の可変容量素子 13 と、第 2 の可変容量素子 14 と、第 1 のインダクタンス素子 16 と、第 2 のインダクタンス素子 17 と、第 3 のインダクタンス素子 18 とから構成されている。第 1 の可変容量素子 13 のアノードには、アンテナ素子 10 の給電点が接続され、第 1 の可変容量素子のカソードには、第 2 のインダクタンス素子 17 の一端が接続されている。第 2 のインダクタンス素子 17 の他端には、第 2 の可変容量素子 14 のカソードが接続され、第 2 の可変容量素子 14 のアノードには、第 3 のインダクタンス素子 18 の一端が接続されている。

【0021】

また、第 1 の可変容量素子 13 のアノードおよび第 2 の可変容量素子 14 のアノード間には、第 1 の可変容量素子 13、第 2 のインダクタンス素子 17、第 2 の可変容量素子 14 に対して並列に第 1 のインダクタンス素子 16 が接続されている。

【0022】

整合回路 11 は、上記した共振回路 12 と、第 4 のインダクタンス素子 19 とから構成されており、第 4 のインダクタンス素子 19 は、第 3 のインダクタンス素子 18 の他端とグラウンド 21 との間に設けられている。

【0023】

また、アンテナ装置 1 は、高周波信号 (RF 信号) の伝送線路 23 を介してテレビジョンチューナ回路 25 に接続されており、伝送線路 23 にはチューニングライン 26 が接続されている。チューニングライン 26 は、一端が第 1 の可変容量素子 13 のカソードと第 2 のインダクタンス素子 17 の一端との間に接続され、他端がバイアス抵抗 24 を介して伝送線路 23 に接続されている。整合回路 11 と伝送線路 23 との間には、直流カットコンデンサ 22 が設けられている。そして、第 1 の可変容量素子 13 および第 2 の可変容量素子 14 には、バイアス抵抗 24 を介して逆方向電圧となる直流のチューニング電圧 V_t が印加され、アンテナ素子 10 の同調周波数 f が可変されるようになっている。

【0024】

また、回路基板 2 には、図示しないバイアス回路が配設されており、バイアス制御信号となる PWM (パルス幅変調) 信号や電源電圧をこのバイアス回路に入力することによって、上記したチューニング電圧 V_t が生成されるようになっている。そして、チューニング電圧 V_t を大きくすると、第 1 の可変容量素子 13 および第 2 の可変容量素子 14 の容量値が小さくなってアンテナ素子 10 の同調周波数 f が上昇し、チューニング電圧 V_t を小さくすると、第 1 の可変容量素子 13 および第 2 の可変容量素子 14 の容量値が大きくなってアンテナ素子 10 の同調周波数 f が低下するようになっている。

【0025】

次に、図 3 に示す共振回路 12 を回路モデルとしてインピーダンスをシミュレーションした結果について説明する。図 4 から図 6 は、同調周波数 f を 470 MHz、610 MHz

10

20

30

40

50

z、770MHzに設定した際のシミュレーション結果を示しており、点線W1は図3の共振回路12においてインダクタンス素子17を除いた回路モデル(比較例)によるシミュレーション結果であり、実線W2は図3の共振回路12を回路モデル(本発明)としたシミュレーション結果である。各シミュレーション結果は、共振回路12のインピーダンスを抵抗成分からみた周波数特性をそれぞれ示している。

【0026】

図4を参照して通過ロスについて説明する。図4に示すように、アンテナ装置1の同調周波数Tが470MHzの場合には、点線W1と実線W2とを比較すると、同調周波数Tにおいては比較例(W1)の抵抗値P1よりも本発明(W2)の抵抗値P2が低下している。また、本発明(W2)は比較例(W1)よりも共振点が低下しており、点線W1、実線W2は、共振点に近づくにつれて抵抗値が急激に上昇するように変化しているため、特に同調周波数Tの低域側においては比較例(W1)よりも本発明(W2)の抵抗値が大きく低下するようになっている。したがって、本発明によればアンテナ装置1の同調周波数Tが470MHzに設定された場合には、同調周波数Tの低域側においての通過ロスを大きく低減させることができるようになっている。

10

【0027】

さらに、アンテナ素子10の同調周波数Tを610MHz、770MHzと大きくした場合には、図5および図6に示すように、同調周波数Tの低域側においての通過ロスの低減効果が大きくなっている。

【0028】

図7は、同調周波数Tを470MHzに設定した際の共振回路12のインピーダンスリアクタンス成分からみた周波数特性を示している。図7に示すように、本発明(W2)は比較例(W1)よりもリアクタンス成分が多少悪化しているが、問題ない範囲となっている。

20

【0029】

以上のように、本実施の形態に係るアンテナ装置1によれば、第1の可変容量素子13および第2の可変容量素子14に対して直列かつ第2のインダクタンス素子17に対して並列に接続した第1のインダクタンス素子16が備えられているため、従来の共振回路と比較して、所望の同調周波数Tに設定した際に、同調周波数Tより低域側において共振回路12における抵抗分が減少する。したがって、共振回路12における抵抗分が減少した分だけ、従来の共振回路と比較して、同調周波数Tの低域側での通過ロスを減少させることができる。

30

【0030】

なお、本実施の形態においては、角柱状の基体5に螺旋状に放射導体6を巻装してアンテナ素子10を構成したが、フィルム基板と、フィルム基板の表面に設けられたフィルム状の放射導体とによってアンテナ素子を構成するようにしてもよい。

【0031】

また、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であってこの実施の形態に制限されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施の形態のみの説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

40

【産業上の利用可能性】

【0032】

以上説明したように、本発明は、可変容量素子とインダクタンス素子とを並列に接続してチューニング帯域を拡大できると共に、低域側での通過ロスを減少させることができるという効果を有し、特に可変容量素子により同調周波数を可変するアンテナ装置に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、アンテナ装置の実装状

50

態を示す斜視図である。

【図 2】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、アンテナ装置の斜視図である。

【図 3】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、アンテナ装置の等価回路図である。

【図 4】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、同調周波数を 470 MHz に設定した際の共振回路のインピーダンスを抵抗成分からみた周波数特性を示す図である。

【図 5】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、同調周波数を 610 MHz に設定した際の共振回路のインピーダンスを抵抗成分からみた周波数特性を示す図である。

【図 6】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、同調周波数を 770 MHz に設定した際の共振回路のインピーダンスを抵抗成分からみた周波数特性を示す図である。

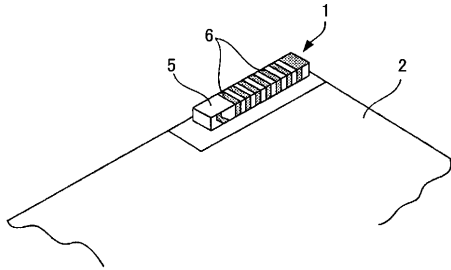
【図 7】本発明に係るアンテナ装置の実施の形態を示す図であり、同調周波数を 470 MHz に設定した際の共振回路のインピーダンスをリアクタンス成分からみた周波数特性を示す図である。

【符号の説明】

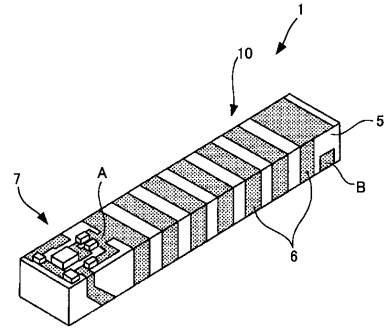
【0034】

1	アンテナ装置	20
2	回路基板	
5	基体	
6	放射導体	
7	電子素子群	
10	アンテナ素子	
11	整合回路	
12	共振回路	
13	第 1 の可変容量素子	
14	第 2 の可変容量素子	
16	第 1 のインダクタンス素子	30
17	第 2 のインダクタンス素子	
18	第 3 のインダクタンス素子	
19	第 4 のインダクタンス素子	
21	グランド	
22	直流カットコンデンサ	
23	伝送線路	
24	バイアス抵抗	
25	テレビジョンチューナ回路	
26	チューニングライン	
T	同調周波数	40

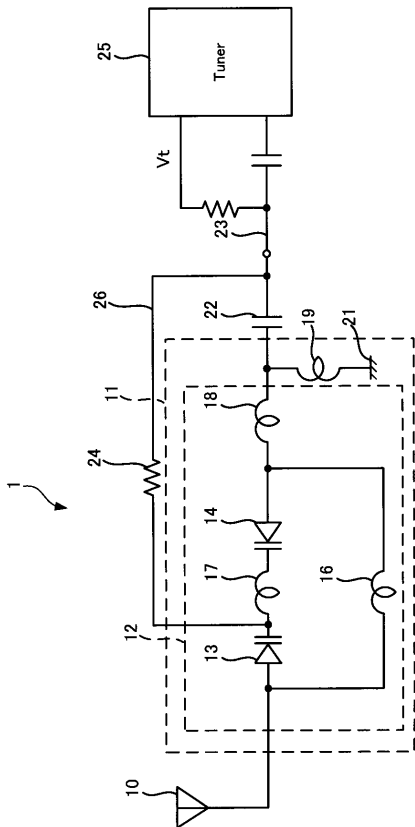
【 図 1 】



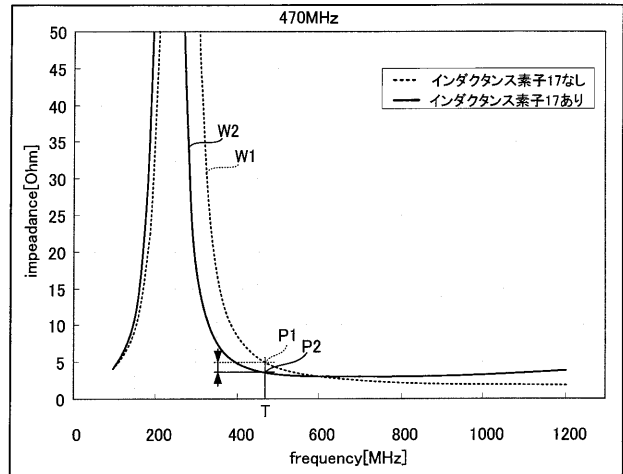
【 図 2 】



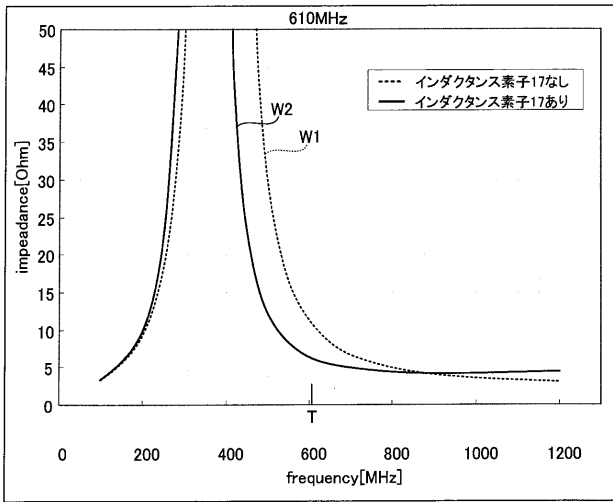
【 図 3 】



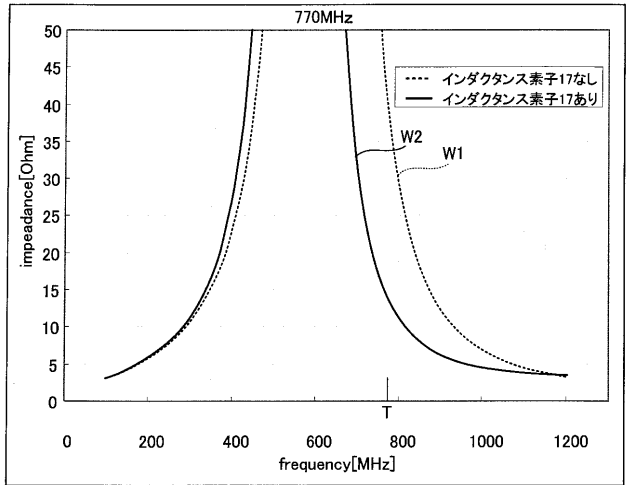
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

