

(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2006-100975

(P2006-100975A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/04 (2006.01)	H04B 1/04 R	5J026
H03H 7/24 (2006.01)	H03H 7/24	5K060

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-282011 (P2004-282011)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成16年9月28日 (2004. 9. 28)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100113077
			弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	福田 洋三
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	5J026 AA01 AA03

最終頁に続く

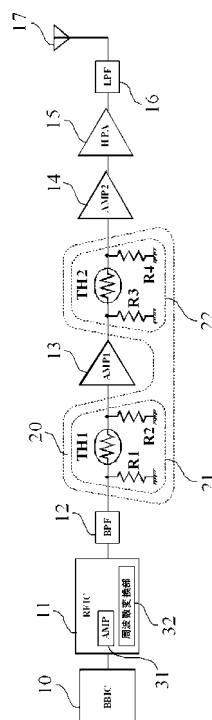
(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 無線通信装置において、信号歪みの発生を抑制し、誤り無く正確に情報伝達できるような温度補償を実現する。

【解決手段】 ベースバンド信号処理部11にてベースバンドの送信信号を生成し、周波数変換部32にて無線周波数信号に変換し、周波数変換部32を含め周波数変換部32よりも上流側における信号利得の温度特性を温度補償部20にて補償し、送信アンテナ17から無線送信する。こうした構成により、信号歪みの発生を抑制でき、誤り無く正確な情報伝達を実現することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースバンドの送信信号を生成するベースバンド信号処理部と、

ベースバンド信号処理部から出力されたベースバンド信号を無線周波数信号に変換する周波数変換部と、

前記周波数変換部から出力された信号に対し、周波数変換部を含め周波数変換部よりも上流側における信号利得の温度特性を補償する温度補償部と、

前記温度補償部から出力された信号を無線送信する送信アンテナとを備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記温度補償部は、パッシブ型減衰器から成ることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記パッシブ型減衰器は、複数の感温抵抗素子から成ることを特徴とする請求項 2 記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記複数の感温抵抗素子は、互いに並列に接続されていることを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記温度補償部は、アクティブ型減衰器から成ることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、無線性能を確保するために温度補償を行う無線通信装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、IT(Information Technology)化の発展と共にインターネットが急速に普及している。インターネット利用形態としては、FTTH(Fiber To The Home)やADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)が多くを占めているが、立地条件によりFTTHやADSLを利用できないユーザが存在する。そのようなユーザに対し、安定した通信回線を供給するために無線アクセスシステムが必要とされている。無線アクセスシステムには、26GHz、5GHz、2.4GHz等の各周波数帯域を用いるものがあり、このうち安価に製品を供給できる5GHz、2.4GHzの各周波数帯域を用いた屋外設置用の無線LAN(Local Area Network)通信装置が普及しつつある。屋外設置用の無線LAN装置の多くは、屋内での使用を目的とした無線IC(Integrated Circuit)により構成されている。無線ICは、個体ばらつきがあり、温度による影響に弱く、安価に無線性能を確保することが比較的困難である。

【0003】

従来の無線通信装置としては、周囲温度の変化による増幅器の増幅度増減をベースバンド信号のレベルを増減することで補償（いわゆる温度補償）する無線送信機がある（たとえば特許文献 1 参照）。

【0004】

この他、中間周波数信号の区間で温度補償を行う無線受信機がある（たとえば特許文献 2 参照）。

【0005】

【特許文献 1】特開平 10-190757（段落 0010～0012、図 1）

【特許文献 2】特開平 10-256931（段落 0017～0018、図 2）

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の無線通信装置では、ベースバンド信号の区間または中間周波数信号の区間において温度補償を行うため、ベースバンド信号の区間または中間周波数信号の区間に設けられた増幅器に対し、ダイナミックレンジ外の信号が入力されてしまう場合がある。この場合、増幅器により信号に歪みが発生し、歪み成分を含む無線周波数信号が無線送信されてしまい、対向する受信機では、送信前の情報を正確に復元することができなくなるという問題がある。

【0007】

この発明の目的は、無線通信装置において、信号歪みの発生を抑制し、誤り無く正確に情報伝達できるような温度補償を実現することである。 10

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、ベースバンドの送信信号を生成するベースバンド信号処理部と、ベースバンド信号処理部から出力されたベースバンド信号を無線周波数信号に変換する周波数変換部と、

前記周波数変換部から出力された信号に対し、周波数変換部を含め周波数変換部よりも上流側における信号利得の温度特性を補償する温度補償部と、

前記温度補償部から出力された信号を無線送信する送信アンテナとを備えたことを特徴とする無線通信装置である。 20

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、無線周波数信号への周波数変換の後に温度補償を行うため、ベースバンド信号の区間または中間周波数信号の区間に設けられた増幅器に対し、入力される信号が変化してダイナミックレンジから外れるような事態を回避することができる。したがって、信号歪みの発生も抑制でき、誤り無く正確な情報伝達を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線LAN通信装置の構成を示す図である。無線LAN通信装置は、無線LAN方式で通信する屋外設置用の通信装置であり、ベースバンド信号処理部10、無線周波数信号処理部11、帯域通過フィルタ(BPF)12、第1増幅器13、第2増幅器14、高出力増幅器15、低域通過フィルタ(LPF)16、送信アンテナ17、および温度補償部20を備えている。 30

【0011】

ベースバンド信号処理部10は、ベースバンド(BB)の送信信号を生成する集積回路(IC)、いわゆるBBICと称されるものである。無線周波数信号処理部11は、ベースバンド信号処理部10から出力されたベースバンドの信号を無線周波数(RF)の信号に変換するIC、すなわちRFICと称されるものであり、増幅器31および周波数変換部32を備えている。増幅器31は、所定のダイナミックレンジを有しており、レンジ内の信号ならば歪みなく増幅できる。周波数変換部32は、段階的な周波数変換を行う、すなわち、ベースバンドの信号を中間周波数(IF)の信号に変換した後、さらに中間周波数の信号を無線周波数の信号に変換する。帯域通過フィルタ(BPF)12は、無線周波数信号処理11の後段に配置され、所定の2閾値に挟まれた帯域を通過させ、それ以外を遮断するフィルタである。第1増幅器13は、帯域通過フィルタ12を通過した信号を増幅する増幅器(AMP)であり、第2増幅器14は、第1増幅器13から出力された信号をさらに増幅する増幅器(AMP)である。高出力増幅器15は、第2増幅器14から出力された信号をさらに増幅し、利得が大きく高レベルの信号を出力できる増幅器、いわゆるHPA(High Power Amplifier)と称されるものである。低域通過フィルタ16は、高出力増幅器15の後段に配置され、所定の閾値よりも低い周波数の信号を通過させ、その閾値よりも高い周波数の信号を遮断するフィル 40 50

タである。送信アンテナ 17 は、低域通過フィルタ 16 を通過した信号を無線送信するアンテナである。

【0012】

温度補償部 20 は、複数段の減衰器 21, 22 で構成される。減衰器 21 は、帯域通過フィルタ 12 と第 1 増幅器 13 との間に介在するように配置され、抵抗素子 R1, R2 およびサーミスタ（感温抵抗素子）TH1 を π 型に接続した、いわゆる能動素子を含まないパッシブ型の π 型減衰器 (ATT) である。抵抗素子 R1, R2 は、信号線上の 2 点で分岐した 2 本のグラウンド線上にそれぞれ配置される。サーミスタ TH1 は、グラウンド線上の 2 つの分岐点の間に配置される。減衰器 22 も、第 1 増幅器 13 と第 2 増幅器 14 との間に介在するように配置され、抵抗素子 R3, R4 およびサーミスタ（感温抵抗素子）TH2 を π 型に接続したパッシブ型の π 型減衰器 (ATT) である。抵抗素子 R3, R4 は、信号線上の 2 点で分岐した 2 本グラウンド線上にそれぞれ配置される。サーミスタ TH2 は、グラウンド線上の 2 つの分岐点の間に配置される。

10

【0013】

次に無線 LAN 通信装置の動作を説明する。

【0014】

まず、ベースバンド信号処理部 10 において、ベースバンドの送信信号が生成され、無線周波数信号処理部 11 に出力される。ベースバンドの信号は、無線周波数信号処理部 11 の増幅器 31 によって所定利得で増幅され、無線周波数の信号に周波数変換される。ここまでのところ、つまり周波数変換部 32 を含む、周波数変換部 32 よりも上流側の区間における信号利得は所定の温度特性を有している。特に、増幅器 31 の利得による温度特性の影響が大きく、大部分を占める。次に、無線周波数信号処理部 11 から出力された無線周波数の信号のうち、所定帯域の信号だけが帯域通過フィルタ 12 を通過する。帯域通過フィルタ 12 を通過した信号は、減衰器 21 によって、その時の周囲温度に応じた利得で減衰される。減衰器 21 で減衰された信号は、第 1 増幅器 13 により所定の利得で増幅される。第 1 増幅器 13 で増幅された信号は、減衰器 21 と同様に減衰器 22 によって、その時の周囲温度に応じた利得で減衰される。減衰器 22 で減衰された信号は、第 2 増幅器 14 により所定の利得で増幅される。第 2 増幅器 14 で増幅された信号は、さらに高出力増幅器 15 により、所定の利得で高出力レベルにまで増幅される。高出力増幅器 15 で増幅された信号のうち、高周波成分が低域通過フィルタ 16 によって遮断される。低域通過フィルタ 16 を通過した高出力の信号が、送信アンテナ 17 から無線送信される。

20

30

【0015】

図 2 は、温度に対する利得の特性を示すグラフである。図 2 (a) は、RFIC11 内の増幅器に関する特性を示し、図 2 (b) は、温度補償部に関する特性を示す。周波数変換部 32 よりも上流側の利得のうち、温度による影響を最も受け易いのが、RFIC11 内の増幅器 31 による利得である。周囲の温度が上昇した場合、図 2 (a) に示すように、RFIC11 内の増幅器 31 による利得が低下する。一方、温度上昇によりサーミスタ TH1 ~ TH4 の抵抗値が低くなることで、温度補償部 20 による利得が上昇し、図 2 (a) の利得低下が補償される。これにより、無線 LAN 通信装置の全体としては、温度変化に伴う利得変化が解消される。

40

【0016】

このように本実施の形態では、無線周波数への周波数変換を行う RFIC11 の後段に温度補償部 20 を配置したので、ベースバンド信号の区間または中間周波数信号の区間に設けられた RFIC11 の増幅器に対し、入力される信号が変化してダイナミックレンジから外れるようなことが無くなる。このため、無線 LAN 通信装置において、信号歪みの発生を抑制でき、誤り無く正確な情報伝達を実現することができる。

【0017】

また、温度補償部 20 をパッシブ型の減衰器 21, 22 で構成したため、簡易な構成で温度補償を実現することができる。

【0018】

50

また、温度補償部 20 を複数の減衰器 21, 22 で構成したため、大きな温度差であっても補償することが可能である。

【0019】

特に、無線LAN通信装置は、屋内での使用を前提として製造されるが、これを屋外設置用として転用した場合は、大きな温度差を補償することが求められるため、本発明のような温度補償が有効である。あるいは、温度特性の個体ばらつきが大きなRFICに対しても、個々のRFICの温度特性に対応した温度補償を行うことで、無線性能を十分に満足する無線LAN通信装置を提供可能である。このため、無線性能が不十分との理由でRFICを選別する必要もなくなる。

【0020】

なお、図1では、減衰器21, 22の構成を、サーミスタTH1, TH2を各1個ずつ備えたπ型減衰器としたが、次の図3に説明するタイプの減衰器でも代用可能である。

【0021】

図3(a)～図3(c)は、減衰器の構成を例示する図である。図3(a)の例は、図1の減衰器22において、サーミスタTH2を並列接続したサーミスタTH3, TH4に置き換えたものであり、図1と同じくπ型減衰器である。図3(b)の例は、T型減衰器の1種であり、グランド線に抵抗素子R5を配置し、グランド線が分岐する信号線上の分岐点の上流側にサーミスタTH5を、下流側にサーミスタTH6をそれぞれ配置したものである。図3(c)の例は、図3(b)の減衰器において、サーミスタTH5を並列接続したサーミスタTH7, TH8に置き換え、サーミスタTH6を並列接続したサーミスタTH9, TH10に置き換えたものである。

【0022】

このように、減衰器を複数のサーミスタで構成することによって、大きな温度差であっても補償することが可能である。

【0023】

また、補償可能な温度幅を大きくするためには、B定数の大きなサーミスタを使用する必要がある。B定数とは、温度により抵抗値がどのくらい変わるかを示す指標であり、B定数が大きい方が抵抗値の温度変化が大きい。抵抗値の小さなサーミスタは一般的には、B定数が小さいため、補償可能な温度差を大きくするのが困難な場合がある。そこで、図3(a)、図3(c)のように、複数のサーミスタを互いに並列に接続することによって、減衰器の抵抗値を低く抑えつつ、大きな温度差を補償することが可能となる。

【0024】

さらに、標準抵抗値のサーミスタを並列に接続することで、標準抵抗値以外の抵抗値を複数のサーミスタによる合成抵抗値として実現できるので、減衰器の減衰量を細かく設定可能となる。

【0025】

実施の形態2.

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線LAN通信装置の減衰器を示す図である。本実施の形態2に係る無線LAN通信装置は、実施の形態1に係る無線LAN通信装置(図1参照)のパッシブ型減衰器21, 22を、図4に示すアクティブ型減衰器に置き換えたものである。以下、アクティブ型の減衰器の構成を説明し、その他の構成については実施の形態1と同一であるため説明を省略する。

【0026】

減衰器は、能動素子を含む、いわゆるアクティブ型の減衰器である。この減衰器は、能動素子としてダイオードD1を備えている他、受動素子として抵抗素子R6, R7, R8、容量素子C1, C2, C3, C4、誘導素子L1を備えている。ダイオードD1は、PINダイオードである。信号線上には、上流側から順に容量素子C1、ダイオードD1、容量素子C4が配置される。信号線上の2つの分岐点から、それぞれグランド線が延びている。容量素子C1とダイオードD1との間に位置する分岐点から延びる一方のグランド線上には、抵抗素子R7と容量素子C2とが配置されている。他方、ダイオードD1と容

10

20

30

40

50

量素子C 4との間に位置する分岐点から延びるグランド線上には、抵抗素子R 8が配置されている。また、信号線上の容量素子C 1とダイオードD 1との間で、下流側寄りの位置から、電圧印加線が設けられている。電圧印加線には、誘導素子L 1と抵抗素子R 6とが配置され、抵抗素子R 6の信号線に対向する端部に電圧Vが印加される。電圧印加線上には、誘導素子L 1と抵抗素子R 6との間に位置する分岐点から2本のグランド線が延びている。一方のグランド線上には、容量素子C 3が配置され、他方のグランド線上には、サーミスタTH 1 1が配置されている。

【0027】

減衰器に印加された電圧Vは、抵抗素子R 6とサーミスタTH 1 1とで分圧される。温度変化によりサーミスタTH 1 1の抵抗値が変化するため、抵抗素子R 6とサーミスタTH 1 1との間の電圧V₀も温度変化により変化する。したがって、減衰器全体の減衰量も温度変化に伴って変化する。この減衰器は、利得の温度特性が図2 (b)と同じ特性になるように調整される。

【0028】

したがって、アクティブ型の減衰器を用いた本実施の形態2でも、パッシブ型の減衰器を用いた実施の形態1と同様に、信号歪みの発生を抑制でき、誤り無く正確な情報伝達を実現することができる。

【0029】

また、本実施の形態2では、アクティブ型の減衰器を用いることによって、温度変化に伴うサーミスタの利得変化を能動素子で拡大するため、より大きな温度差を補償することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線LAN通信装置の構成を示す図である。

【図2】図2 (a)は、RFIC内の増幅器の温度特性を示し、図2 (b)は、温度補償部の温度特性を示す図である。

【図3】図3 (a)～図3 (c)は、減衰器の構成を例示する図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係る無線LAN通信装置の減衰器を示す図である。

【符号の説明】

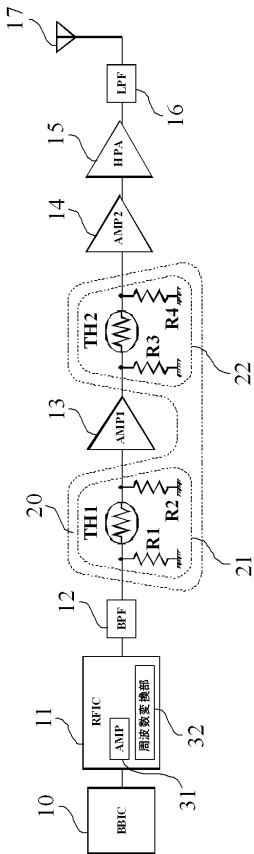
【0031】

10 ベースバンド信号処理部
 11 無線周波数信号処理部
 12 帯域通過フィルタ
 13 第1増幅器
 14 第2増幅器
 15 高出力増幅器
 16 低域通過フィルタ
 17 送信アンテナ
 20 温度補償部
 21, 22 減衰器
 R1～R8 抵抗素子
 TH1～TH11 感温抵抗素子
 C1～C4 容量素子
 L1 誘導素子
 D1 ダイオード
 V, V₀ 電圧

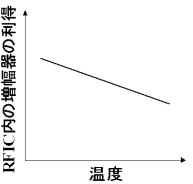
30

40

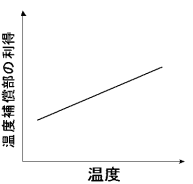
【図 1】



【図 2】
(a)

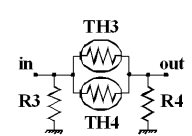


(b)

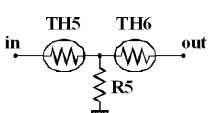


【図 3】

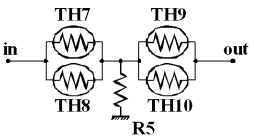
(a)



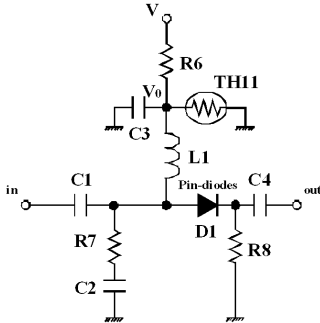
(b)



(c)



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K060 BB07 CC04 CC11 HH03 HH06 HH11 HH14 JJ02 JJ04 JJ07
KK06