(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2017-169100
(P2017-169100A)
(43)公開日　平成29年9月21日(2017.9.21)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H03F	1/52	(2006.01)	H03F	1/52	Z	5J500
H03F	3/24	(2006.01)	H03F	3/24		

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 9 頁）

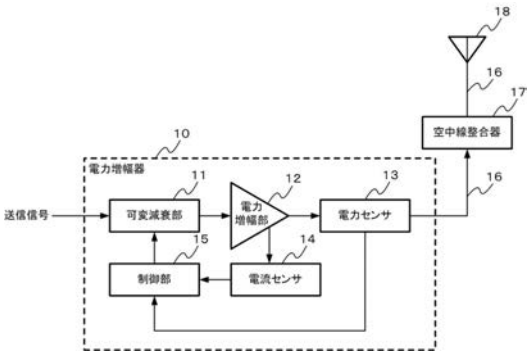
(21)出願番号　特願2016-53816(P2016-53816)
(22)出願日　平成28年3月17日(2016.3.17)

(71)出願人　000001122
株式会社日立国際電気
東京都港区西新橋二丁目１５番１２号
(72)発明者　小林　尚之
東京都小平市御幸町３２番地　株式会社日立国際電気内
(72)発明者　武田　康弘
東京都小平市御幸町３２番地　株式会社日立国際電気内
(72)発明者　岡田　健
東京都小平市御幸町３２番地　株式会社日立国際電気内
(72)発明者　内村　豪寿
東京都小平市御幸町３２番地　株式会社日立国際電気内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電力増幅器

(57)【要約】　（修正有）
【課題】外的要因による装置の故障を防止しつつ運用状態を維持することができ、部品の故障や制御系の異常が発生した場合でも装置の故障を防ぐ電力増幅器を提供する。
【解決手段】ＨＦ帯の送信機に搭載される電力増幅器であって、電力増幅部への入力電力を調整する可変減衰部と、可変減衰部で調整された送信信号を一定の利得で増幅する電力増幅部と、電力増幅部の送信出力端での反射電力を監視する電力センサと、電力増幅部における消費電流を監視する電流センサと、電力センサおよび電流センサにより得られる反射電力および消費電流の情報を基に可変減衰部に対して入力電力の制御指示を行う制御部と、を備える。制御部は、電力センサおよび電流センサからの監視情報から、反射電力および消費電流が、異常反射電力範囲の上限値および異常消費電流範囲の上限値に到達した場合には、可変減衰部に対して、電力増幅部への入力電力を減力するよう指示する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ＨＦ（High Frequency）帯の送信機に搭載される電力増幅器であって、
電力増幅部への入力電力を調整する可変減衰部と、
前記可変減衰部で調整された送信信号を一定の利得で増幅する電力増幅部と、
前記電力増幅部の送信出力端での反射電力を監視する電力センサと、
前記電力増幅部における消費電流を監視する電流センサと、
前記電力センサおよび前記電流センサにより得られる反射電力および消費電流の情報を基に前記可変減衰部に対して入力電力の制御指示を行う制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記電力センサおよび前記電流センサからの監視情報から、反射電力および消費電流が異常反射電力範囲の上限値および異常消費電流範囲の上限値に到達した場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を減力するよう指示することを特徴とする電力増幅器。
【請求項２】
請求項１記載の電力増幅器において、前記制御部は、前記電力センサおよび前記電流センサからの監視情報から、反射電力および消費電流が前記異常反射電力範囲内および前記異常消費電流範囲内に所定の時間滞留が続いた場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を停止するよう指示することを特徴とする電力増幅器。
【請求項３】
ＨＦ（High Frequency）帯の送信機に搭載される電力増幅器であって、
前記送信機の外観を形成する筐体と、
電力増幅部への入力電力を調整する可変減衰部と、
前記可変減衰部で調整された送信信号を一定の利得で増幅する電力増幅部と、
前記筐体内の温度を監視する温度センサと、
前記温度センサにより得られた温度情報を基に前記可変減衰部に対して入力電力の制御指示を行う制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記温度センサからの温度情報から、前記筐体内の温度が異常温度へ到達した場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を減力するよう指示することを特徴とする電力増幅器。
【請求項４】
請求項３記載の電力増幅器において、前記制御部は、前記温度センサからの温度情報から、所定の時間以内に前記筐体内の温度が前記異常温度未満まで下がらず温度上昇を続けた場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を停止するよう指示することを特徴とする電力増幅器。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＨＦ（High Frequency：短波）帯の電力増幅器に係り、特に、装置の運用状態を長く維持することが可能な電力増幅器に関する。
【背景技術】
【０００２】
船舶等に搭載されるＨＦ（High Frequency：短波）帯の送信機は、非常時にも可能な限り運用が継続できる状態を維持する必要がある。
従来、上記した送信機の構成品である電力増幅器、高周波ケーブル、空中線整合器、空中線などの機材が経年変化等による性能劣化によりＶＳＷＲ（Voltage Standing Wave Ratio：電圧定在波比）が悪化し、反射電力または消費電流が増加して、異常反射電力および異常消費電流に到達した場合には、機材の故障を防止するため即時送信機からの送

信を停止している。
【０００３】
また、上記した送信機では、連続送信による電力増幅器の発熱によって送信機筐体内の温度が上昇し異常温度に到達した際には、故障を防ぐため即時送信機からの送信を停止している。
【０００４】
例えば、ＨＦ帯の送信機の電力増幅器に関する技術として、特許文献１には、電力増幅器の最適負荷ずれを防止し、送信機特性の向上を図り、電力増幅器の最適負荷で運用可能とすることを目的として、送信信号を分配し、複数の電力増幅器で増幅し、増幅された信号を合成して同調・整合器で最適化を行う送信機であって、電力増幅器で検出された進行波電圧と反射波電圧から電圧定在波比を求め、当該電圧定在波に基づいて同調・整合器の最適化を制御する制御手段を有することを特徴とする送信機の技術が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００５－３０３６５１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
つまり、ＨＦ帯の送信機においては、送信中に反射電力および消費電流が異常反射電力および異常消費電流に到達しても即時送信を停止することなく運用が継続できることが望まれている。
【０００７】
また、連続送信中に送信機筐体内の温度が異常温度に到達しても即時送信を停止することなく運用が継続できることが望まれている。
【０００８】
本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、外的要因による装置の故障を防止しつつ運用状態を維持することができ、部品の故障や制御系の異常が発生した場合には送信を停止することで装置の故障を防ぐことが可能な電力増幅器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】
【０００９】
上記課題を解決するために、本発明の電力増幅器は、ＨＦ（High　Frequency）帯の送信機に搭載される電力増幅器であって、電力増幅部への入力電力を調整する可変減衰部と、前記可変減衰部で調整された送信信号を一定の利得で増幅する電力増幅部と、前記電力増幅部の送信出力端での反射電力を監視する電力センサと、前記電力増幅部における消費電流を監視する電流センサと、前記電力センサおよび前記電流センサにより得られる反射電力および消費電流の情報を基に前記可変減衰部に対して入力電力の制御指示を行う制御部と、を備え、前記制御部は、前記電力センサおよび前記電流センサからの監視情報から、反射電力および消費電流が異常反射電力範囲の上限値および異常消費電流範囲の上限値に到達した場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を減力するよう指示することを特徴とする。
【００１０】
また、上記課題を解決するために、本発明の電力増幅器は、上記した電力増幅器において、前記制御部は、前記電力センサおよび前記電流センサからの監視情報から、反射電力および消費電流が前記異常反射電力範囲内および前記異常消費電流範囲内に所定の時間滞留が続いた場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を停止するよう指示することを特徴とする。
【００１１】
また、上記課題を解決するために、本発明の電力増幅器は、ＨＦ（High　Frequency）

帯の送信機に搭載される電力増幅器であって、前記送信機の外観を形成する筐体と、電力増幅部への入力電力を調整する可変減衰部と、前記可変減衰部で調整された送信信号を一定の利得で増幅する電力増幅部と、前記筐体内の温度を監視する温度センサと、前記温度センサにより得られた温度情報を基に前記可変減衰部に対して入力電力の制御指示を行う制御部と、を備え、前記制御部は、前記温度センサからの温度情報から、前記筐体内の温度が異常温度へ到達した場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を減力するよう指示することを特徴とする。

【００１２】

また、上記課題を解決するために、本発明の電力増幅器は、上記した電力増幅器において、前記制御部は、前記温度センサからの温度情報から、所定の時間以内に前記筐体内の温度が前記異常温度未満まで下がらず温度上昇を続けた場合には、前記可変減衰部に対して、前記電力増幅部への入力電力を停止するよう指示することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、外的要因による装置の故障を防止しつつ運用状態を維持することができ、部品の故障や制御系の異常が発生した場合には送信を停止することで装置の故障を防ぐことが可能な電力増幅器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の実施形態１に係る電力増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施形態１に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の反射電力および消費電流の特性を示すイメージ図である。

【図３】本発明の実施形態１に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力し、反射電力異常状態および消費電流異常状態を維持していた場合の特性を示すイメージ図である。

【図４】本発明の実施形態２に係る電力増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

【図５】本発明の実施形態２に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の筐体内温度の特性を示すイメージ図である。

【図６】本発明の実施形態２に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の異常温度を維持した際の特性を示すイメージ図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

＜実施形態１＞

以下、本発明の実施形態１に係る電力増幅器について説明する。

本発明の実施形態１に係る電力増幅器は、例えばＨＦ（High Frequency：短波）帯の送信機において、送信中に反射電力または消費電流が異常反射電力および異常消費電流に到達しても即時送信を停止せずに、電力増幅器の送信出力電力を減力することで反射電力および消費電流を低減させ、反射電力異常状態または消費電流異常状態を脱して継続運用を可能とするものである。

【００１６】

［電力増幅器の制御構成］

本発明の実施形態１に係る電力増幅器の制御構成について、図１を参照して説明する。図１は、本発明の実施形態１に係る電力増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

本発明の電力増幅器１０は、図１に示すように、可変減衰部１１と、電力増幅部１２と、電力センサ１３と、電流センサ１４と、制御部１５とから構成され、電力増幅部１２から出力された送信信号が電力センサ１３、高周波ケーブル１６および空中線整合器１７を経由して、空中線１８から空中に出力される。

【００１７】

可変減衰部１１は、電力増幅部１２への入力電力を調整するものである。

電力増幅部１２は、可変減衰部１１で調整された送信信号を一定の利得で増幅するものである。

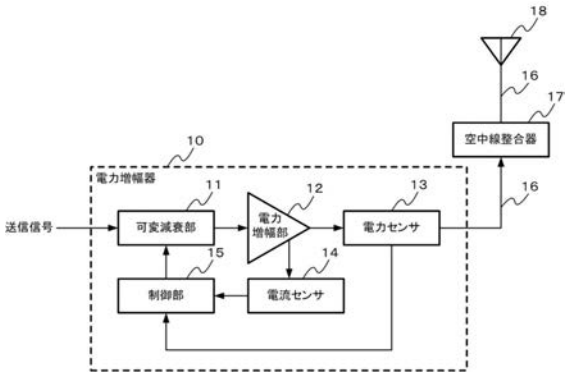
電力センサ１３は、電力増幅部１２の送信出力端での反射電力を監視するものである。
電流センサ１４は、電力増幅部１２における消費電流を監視するものである。
制御部１５は、電力増幅部１２の制御、並びに電力センサ１３および電流センサ１４により得られる反射電力および消費電流の情報に応じて異常監視・制御を行うものである。
【００１８】
また、空中線１８は、電力増幅部１２によって増幅された送信信号を空中に出力するものである。
また、空中線整合器１７は、電力増幅部１２と空中線１８のインピーダンスを整合させるものである。
【００１９】
［電力増幅器の動作］
次に、電力増幅器１０の動作について、図１～図３を参照して詳細に説明する。図２は、本発明の実施形態１に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の反射電力および消費電流の特性を示すイメージ図であって、図２（ａ）は反射電力の特性を、図２（ｂ）は消費電流の特性を示している。また、図３は、本発明の実施形態１に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力し、反射電力異常状態および消費電流異常状態を維持していた場合の特性を示すイメージ図であって、図３（ａ）は反射電力の特性を、図３（ｂ）は消費電流の特性を示している。
【００２０】
本発明の電力増幅器１０では、電力センサ１３が電力増幅部１２の送信出力端での反射電力を監視し、電流センサ１４が電力増幅部１２の電力増幅用電源の消費電流を監視し、それぞれ監視した情報を制御部１５に出力する。
制御部１５は、電力センサ１３および電流センサ１４からの監視情報に基づいて、反射電力および消費電流が異常反射電力（V_1～V_2）の上限値（V_2）および異常消費電流（I_1～I_2）の上限値（I_2）に到達した場合には、可変減衰部１１に対して、電力増幅部１２への入力電力を減力するよう指示する（図２、図３参照）。
【００２１】
制御部１５は、図２（ａ）、（ｂ）に示すように、電力増幅部１２への入力電力が減力されたことで、電力増幅部１２からの送信出力電力も減力することによって、反射電力および消費電流が低減され、運用において問題のない反射電力（V_1未満）および消費電流（I_1未満）に下がるまで、可変減衰部１１に対して、さらに減力指示を行う。
【００２２】
ただし、制御部１５は、図３（ａ）、（ｂ）に示すように、所定の減力範囲（時間）以内でも反射電力異常状態および消費電流異常状態が続いた場合には、可変減衰部１１に対して、電力増幅部１２への入力電力を停止するよう指示する。
【００２３】
以上説明したように、本発明の実施形態１に係る電力増幅器によれば、外的要因による装置の故障を防止しつつ運用状態を維持することができ、部品の故障や制御系の異常が発生した場合には送信を停止することで装置の故障を防ぐことが可能な電力増幅器を提供することができる。
【００２４】
＜実施形態２＞
以下、本発明の実施形態２に係る電力増幅器について説明する。
本発明の実施形態２に係る電力増幅器は、例えばＨＦ（High Frequency：短波）帯の送信機において、連続送信中に筐体内の温度が異常温度に到達しても即時送信を停止せずに、電力増幅器の送信出力電力を減力することで電力増幅器の消費電力を減らし、筐体内の温度上昇を抑えることで異常温度状態を脱して継続運用を可能とするものである。
【００２５】
［電力増幅器の制御構成］
本発明の実施形態２に係る電力増幅器の制御構成について、図４を参照して説明する。

図４は、本発明の実施形態２に係る電力増幅器の構成の一例を示すブロック図である。
本発明の電力増幅器３０は、図４に示すように、可変減衰部３２と、電力増幅部３３と、温度センサ３４と、制御部３５と、装置の外観を形成する筐体３１とから構成され、電力増幅部３３から出力された送信信号が高周波ケーブル３７を経由して、空中線３８から空中に出力される。
【００２６】
可変減衰部３２は、電力増幅部３３への入力電力を調整するものである。
電力増幅部３３は、可変減衰部３２で調整された送信信号を一定の利得で増幅するものである。
温度センサ３４は、筐体３１内の温度を常に監視するものである。
制御部３５は、電力増幅部３３の制御、並びに温度センサ３４により得られた温度情報に応じて異常監視・制御を行うものである。
また、空中線３８は、電力増幅部３３によって増幅された送信信号を空中に出力するものである。
【００２７】
［電力増幅器の動作］
次に、電力増幅器３０の動作について、図４～図６を参照して詳細に説明する。図５は、本発明の実施形態２に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の筐体内温度の特性を示すイメージ図である。また、図６は、本発明の実施形態２に係る電力増幅器において、送信出力電力を減力した場合の異常温度を維持した際の特性を示すイメージ図である。
【００２８】
本発明の電力増幅器３０では、温度センサ３４が筐体３１内の温度と観測された温度が継続した時間を監視し、その温度情報を制御部に出力する。
制御部３５は、温度センサ３４からの温度情報に基づいて、筐体３１内の温度が異常温度（T_1）へ到達した場合には、可変減衰部３２に対して、電力増幅部３３への入力電力を減力するよう指示する（図５、図６参照）。
したがって、電力増幅部３３への入力電力が減力されたことで、電力増幅部３３での消費電力を減らすことができ、電力増幅器３３による筐体３１内の温度上昇が抑えられる。
【００２９】
制御部３５は、図５に示すように、筐体３１内の温度上昇が抑えられることで送信機が有する冷却機能により筐体３１内の温度が連続運用において問題ない温度（T_1未満）に下がるまで監視を行う。
【００３０】
ただし、制御部３５は、図６に示すように、所定の時間（ｔ１）以内に筐体３１内の温度がT_1未満まで下がらず温度上昇を続けた場合には、可変減衰部３２に対して、電力増幅部３３への入力電力を停止するよう指示する。
【００３１】
以上説明したように、本発明の実施形態２に係る電力増幅器によれば、外的要因による装置の故障を防止しつつ運用状態を維持することができ、部品の故障や制御系の異常が発生した場合には送信を停止することで装置の故障を防ぐことが可能な電力増幅器を提供することができる。
【００３２】
なお、上記実施の形態の構成及び動作は例であって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して実行することができることは言うまでもない。
【産業上の利用可能性】
【００３３】
本発明は、ＨＦ（High　Frequency：短波）帯等の無線送信機において、装置の運用状態を長く維持するための電力増幅器の送信出力制御技術として利用することができる。
【符号の説明】

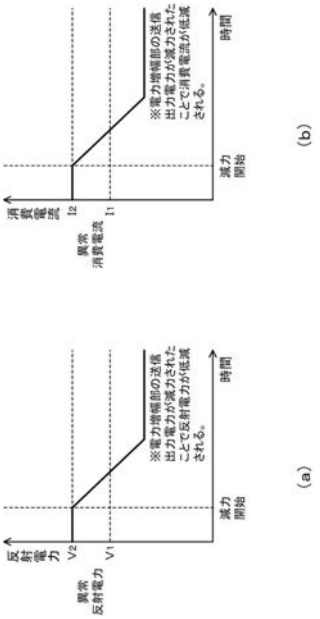
【００３４】

１０：電力増幅器、１１：可変減衰部、１２：電力増幅部、１３：電力センサ、１４：電流センサ、１５：制御部、１６：高周波ケーブル、１７：空中線整合器、１８：空中線、３０：電力増幅器、３１：筐体、３２：可変減衰部、３３：電力増幅部、３４：温度センサ、３５：制御部、３７：高周波ケーブル、３８：空中線。

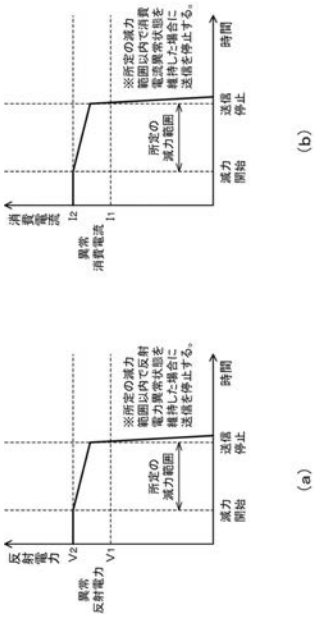
【図１】



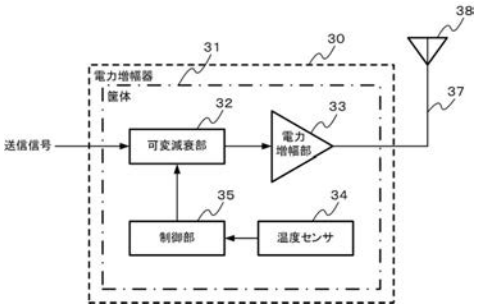
【図２】



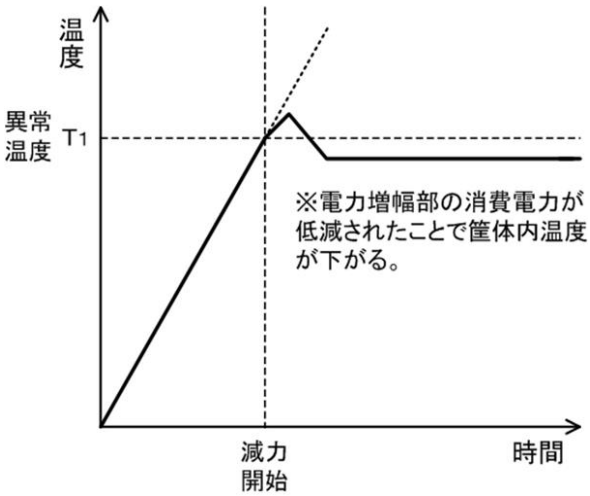
【図３】


※所定の減力範囲以内で消費電流異常状態を維持した場合に送信を停止する。
時間
送信停止
減力開始
所定の減力範囲
消費電流
I2
I1
異常消費電流
(b)
※所定の減力範囲以内で反射電力異常状態を維持した場合に送信を停止する。
時間
送信停止
減力開始
所定の減力範囲
反射電力
V2
V1
異常反射電力
(a)

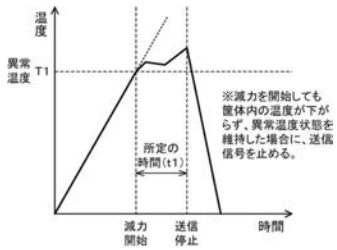
【図４】


38
31
30
電力増幅器
筐体
37
32
33
送信信号
可変減衰部
電力増幅部
35
34
制御部
温度センサ

【図５】


温度
異常温度
T1
※電力増幅部の消費電力が低減されたことで筐体内温度が下がる。
減力開始
時間

【図６】


温度
異常温度
T1
※減力を開始しても筐体内の温度が下がらず、異常温度状態を維持した場合に、送信信号を止める。
所定の時間(t1)
減力開始
送信停止
時間

フロントページの続き

(72)発明者　末永　友一郎
東京都小平市御幸町３２番地　株式会社日立国際電気内

Ｆターム(参考) 5J500 AA01 AA41 AC56 AF14 AK23 AK28 AK55 AM20 AS14 AT02
PF02 PF05 PG01