(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2017-5677
(P2017-5677A)
(43)公開日　平成29年1月5日(2017.1.5)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04B	***3/54***	***(2006.01)***	H04B	3/54		3L122
H04B	***1/04***	***(2006.01)***	H04B	1/04	E	5K046
H04Q	***9/00***	***(2006.01)***	H04Q	9/00	331B	5K048
F24H	***1/00***	***(2006.01)***	H04Q	9/00	341B	5K060
			F24H	1/00	H	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2015-244832 (P2015-244832)
(22)出願日　平成27年12月16日 (2015.12.16)
(31)優先権主張番号　特願2015-114456 (P2015-114456)
(32)優先日　平成27年6月5日 (2015.6.5)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

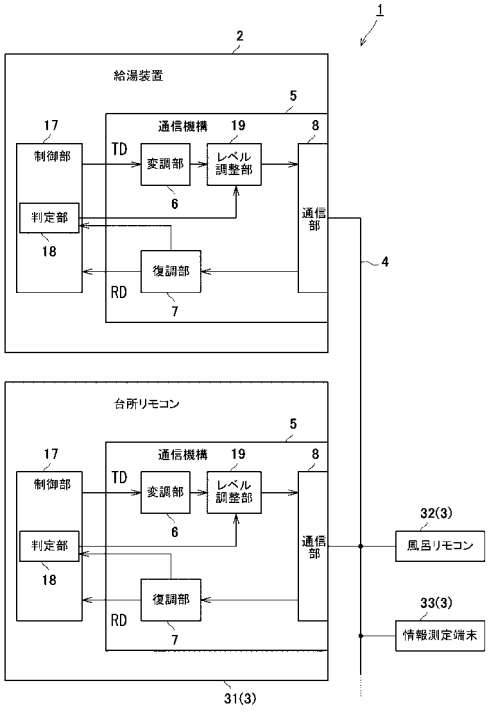
(71)出願人　000004709
株式会社ノーリツ
兵庫県神戸市中央区江戸町９３番地
(74)代理人　110000556
特許業務法人　有古特許事務所
(72)発明者　廣田　大輔
兵庫県神戸市中央区江戸町９３番地　株式会社ノーリツ内
(72)発明者　山上　薫
兵庫県神戸市中央区江戸町９３番地　株式会社ノーリツ内

Ｆターム(参考)　3L122 AA02 AA23 AA24 AA28 AA29 AA33 AA34 AA54 AA64 AA73 AD01 BD12 BD15 FA03 FA28
5K046 BA05 PS03 PS31

最終頁に続く

(54)【発明の名称】給湯システム用通信機構、それを備えた給湯装置および通信端末機器

(57)【要約】
【課題】　送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制することができる給湯システム用通信機構、それを備えた給湯装置および通信端末機器を提供する。
【解決手段】　通信線によって互いに通信可能に接続される給湯装置および通信端末機器のうちの少なくとも何れか１つに設けられる給湯システム用通信機構であって、自身の送信信号を送受信可能な通信部と、通信部が受信した自身の送信信号の信号スペクトルのレベルが所定の基準値より小さいか否かを判定する判定部と、判定部における判定結果に基づいて、以降の送信信号における信号スペクトルのレベルを変化させるレベル調整部と、を備えている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
通信線によって互いに通信可能に接続される給湯装置および通信端末機器のうちの少なくとも何れか１つに設けられる給湯システム用通信機構であって、
自身の送信信号を送受信可能な通信部と、
前記通信部が受信した自身の送信信号の信号スペクトルのレベルが所定の基準値より小さいか否かを判定する判定部と、
前記判定部における判定結果に基づいて、以降の送信信号における信号スペクトルのレベルを変化させるレベル調整部と、を備えた、給湯システム用通信機構。
【請求項２】
前記通信部が送受信する前記自身の送信信号は、単一のキャリア周波数を用いた変調方式で変調された信号として構成され、
前記レベル調整部は、前記信号スペクトルのレベルを変化させる場合に、前記以降の送信信号全体の信号スペクトルのレベルを変化させる、請求項１に記載の給湯システム用通信機構。
【請求項３】
前記通信部が送受信する前記自身の送信信号は、複数の周波数成分を多重化した変調方式で変調された信号として構成され、
前記判定部は、前記自身の送信信号における前記複数の周波数成分における周波数成分ごとの信号スペクトルのレベルが前記基準値より小さいか否かを判定し、
前記レベル調整部は、前記周波数成分ごとの判定結果に基づいて前記周波数成分ごとに前記信号スペクトルのレベルを変化させる、請求項１に記載の給湯システム用通信機構。
【請求項４】
送信シリアルデータを複数の送信パラレルデータに分割し、前記複数の送信パラレルデータを対応する数の周波数成分に割り当てて逆離散フーリエ変換を行うことにより当該周波数成分を多重化する変調部と、
前記通信線を介して接続されている他の機器から送られてきた信号を離散フーリエ変換することにより前記周波数成分ごとの受信パラレルデータを取り出し、前記受信パラレルデータから受信シリアルデータに復調する復調部と、を備え、
前記変調部は、前記逆離散フーリエ変換を行う際の前記周波数成分ごとに所定のゲインを掛けるように構成され、
前記レベル調整部は、前記周波数成分ごとのゲインを変化させることにより、前記周波数成分ごとに前記信号スペクトルのレベルを変化させる、請求項３に記載の給湯システム用通信機構。
【請求項５】
前記レベル調整部は、前記以降の送信信号における振幅を変化させることによって前記信号スペクトルのレベルを変化させる、請求項１から４の何れかに記載の給湯システム用通信機構。
【請求項６】
請求項１から５の何れかに記載された給湯システム用通信機構を備えた、給湯装置。
【請求項７】
請求項１から５の何れかに記載された給湯システム用通信機構を備えた、通信端末機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、給湯システム用通信機構、それを備えた給湯装置および通信端末機器に関する。
【背景技術】
【０００２】

給湯装置とリモコン装置等の通信端末機器とを２心（２線）通信線等の通信線によって互いに通信可能に接続した給湯システムが知られている。このような給湯システムにおいては所定電圧の電源に送信信号を重畳させる振幅偏移変調通信方式（ＡＳＫ通信方式）が一般的に用いられている。

【０００３】

近年、給湯システムは、多数の機能が付加されたり、燃料電池装置等と組み合わせられたコージェネレーションシステムとして構成されたりすることにより、給湯システムにおいて給湯装置と通信線を介して通信接続される通信端末機器の数も増加傾向にある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特許第２６５９６７２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、このような通信方式においては、通信線に接続される通信端末機器が増えると、通信線のインピーダンスが小さくなり、送信信号の減衰が大きくなる問題があった。送信信号が減衰すると送信信号を受信した機器において誤復調するおそれがある。

【０００６】

なお、通信端末機器の増加による通信線のインピーダンス変化については、特許文献１に開示がある。しかし、送信信号の減衰による誤復調ついての課題に対して直接的な解決策は特許文献１には開示されていない。

【０００７】

本発明は、以上のような課題を解決すべくなされたものであり、送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制することができる給湯システム用通信機構、それを備えた給湯装置および通信端末機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】

【０００８】

本発明の一態様に係る給湯システム用通信機構は、通信線によって互いに通信可能に接続される給湯装置および通信端末機器のうちの少なくとも何れか１つに設けられる給湯システム用通信機構であって、自身の送信信号を送受信可能な通信部と、前記通信部が受信した自身の送信信号の信号スペクトルのレベルが所定の基準値より小さいか否かを判定する判定部と、前記判定部における判定結果に基づいて、以降の送信信号における信号スペクトルのレベルを変化させるレベル調整部と、を備えている。

【０００９】

上記構成によれば、自身の送信信号を自ら受信して信号スペクトルのレベルの大きさが判定される。基準値に基づいて以降の送信信号における信号スペクトルのレベルが変化する。例えば信号スペクトルのレベルが基準値より低ければ以降の送信信号における信号スペクトルのレベルが増大するように調整される。このため、送信信号を予め定められた信号スペクトルのレベルで送信することができる。したがって、送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制することができる。

【００１０】

前記通信部が送受信する前記自身の送信信号は、単一のキャリア周波数を用いた変調方式で変調された信号として構成され、前記レベル調整部は、前記信号スペクトルのレベルを変化させる場合に、前記以降の送信信号全体の信号スペクトルのレベルを変化させてもよい。これによれば、単一のキャリア周波数を用いた変調方式で変調された送信信号を予め定められた信号スペクトルのレベルで送信することができる。

【００１１】

前記通信部が送受信する前記自身の送信信号は、複数の周波数成分を多重化した変調方式で変調された信号として構成され、前記判定部は、前記自身の送信信号における前記複

数の周波数成分における周波数成分ごとの信号スペクトルのレベルが前記基準値より小さいか否かを判定し、前記レベル調整部は、前記周波数成分ごとの判定結果に基づいて前記周波数成分ごとに前記信号スペクトルのレベルを変化させてもよい。これによれば、複数の周波数成分における周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルの調整が行われる。したがって、周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルが異なる場合に、信号スペクトルのレベルが基準値より小さい周波数成分に対してのみ信号スペクトルのレベルを増幅させることができる。これにより、もともと信号スペクトルのレベルが基準値より大きい周波数成分に対して増幅した場合に信号が通信線で送信可能な最大値を超えてクリップすることを防止することができる。

【００１２】

送信シリアルデータを複数の送信パラレルデータに分割し、前記複数の送信パラレルデータを対応する数の周波数成分に割り当てて逆離散フーリエ変換を行うことにより当該周波数成分を多重化する変調部と、前記通信線を介して接続されている他の機器から送られてきた信号を離散フーリエ変換することにより前記周波数成分ごとの受信パラレルデータを取り出し、前記受信パラレルデータから受信シリアルデータに復調する復調部と、を備え、前記変調部は、前記逆離散フーリエ変換を行う際の前記周波数成分ごとに所定のゲインを掛けるように構成され、前記レベル調整部は、前記周波数成分ごとのゲインを変化させることにより、前記周波数成分ごとに前記信号スペクトルのレベルを変化させてもよい。これによれば、逆離散フーリエ変換を行う際の周波数成分ごとに異なるゲインを掛けることができるため、特別な構成を設けることなく周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルを調整することができる。

【００１３】

前記レベル調整部は、前記以降の送信信号における振幅を変化させることによって前記信号スペクトルのレベルを変化させてもよい。これにより、レベル調整のための演算を簡単化することができる。

【００１４】

本発明の一態様に係る給湯装置および通信端末機器は、上記構成の給湯システム用通信機構を備えている。

【発明の効果】

【００１５】

一態様によれば、送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】図１は本発明の実施の形態１に係る給湯システムの概略構成を示すブロック図である。

【図２】図２はレベル調整前後の送信信号の信号波形を示すグラフである。

【図３】図３は本発明の実施の形態２に係る給湯システムの概略構成を示すブロック図である。

【図４】図４は図３に示す通信機構の概略構成を示すブロック図である。

【図５】図５はレベル調整前後の送信信号の信号スペクトルを示すグラフである。

【図６】図６はレベル調整前後の送信信号の信号スペクトルを複素数のグラフで表した図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下では全ての図を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。

【００１８】

［実施の形態１］

図１は本発明の実施の形態１に係る給湯システムの概略構成を示すブロック図である。図１に示すように、本実施の形態における給湯システム１は、給湯装置２と、少なくとも１つの通信端末機器３とを備えている。給湯装置２および通信端末機器３は、通信線４により互いに通信可能に接続されている。通信端末機器３が複数ある場合には、通信端末機器３同士も通信線４を介して互いに通信可能に構成される。

【００１９】

給湯装置２は、特に限定されないが、例えば、給湯機能と風呂の追い焚き機能とを備えた多機能型の給湯装置等として構成される。通信端末機器３は、給湯装置２への指令を操作入力するとともに、給湯装置２からの情報を報知するリモコン（台所リモコン３１、風呂リモコン３２）および所定の測定装置において測定された情報を給湯装置２およびリモコンのうちの少なくとも１つに送信する情報測定端末３３等を含む。情報測定端末３３には、例えばガス使用量の測定装置、電力使用量の測定装置、発電量の測定装置、貯湯量の測定装置、CO_2削減量の測定装置、売電量の測定装置等が含まれ得る。通信線４は、例えば電源線上に通信情報を重畳させることが可能な２心通信線が用いられる。給湯システム１において相互通信される情報は、給湯に関する指令データ（給湯装置のオンオフ、給湯設定温度変更等）、給湯結果の報知データ（風呂設定温度到達の報知、異常報知等）等に加えて、上記情報測定端末３３で測定されたデータ等が含まれる場合がある。

【００２０】

通信においては、給湯装置２および通信端末機器３のうちの何れか１つから送信データをその他のすべての機器に対して同じ方式で送信する。本実施の形態における給湯システム用通信機構（以下、単に通信機構）５は、通信線４を介して他の機器との通信を行うものであり、通信線４で接続されている給湯装置２および通信端末機器３にそれぞれ設けられる。なお、図１においては、給湯装置２および台所リモコン３１にのみ通信機構５を図示し、他の通信端末機器３における通信機構５は図示を省略している。

【００２１】

本実施の形態において、通信機構５は、所定の単一のキャリア周波数ＦＣ（例えば２５０ｋＨｚ、ビットレート２４００ｂｐｓ）を用いた振幅偏移変調（ＡＳＫ）通信方式（従来の通信方式）による通信を行うことができるように構成される。通信機構５は、送信信号を変調する変調部６と、受信信号を復調する復調部７と、を備えている。送信信号は、通信部８から通信線４を介して他のすべての機器に送信される。通信機構５の通信部８は、自身の送信信号を受信することが可能である。

【００２２】

給湯装置２および通信端末機器３は、制御部１７を備えている。制御部１７は、他の機器へ指令またはデータを送信する際、送信データＴＤを生成して通信機構５の変調部６に入力するとともに、通信機構５の復調部７から出力された受信データＲＤを受信する。制御部１７は、受信データＲＤに基づいて各種の処理を行う。

【００２３】

通信機構５は、通信部８が受信した自身の送信信号の振幅が所定の基準値（以下、第１基準値）より小さいか否かを判定する判定部１８と、判定部１８における判定結果に基づいて、以降の送信信号における信号スペクトルのレベルを変化させるレベル調整部１９と、を備えている。本実施の形態において、判定部１８は、制御部１７における機能ブロックとして存在する。レベル調整部１９は、変調部６の出力側に設けられ、変調部６から出力される送信信号全体の信号スペクトルのレベルを変化させるゲインアンプとして構成される。上述したように、本実施の形態においては（ＡＳＫ）通信方式を用いた通信を行うため、レベル調整部１９は、変調部６から出力される送信信号全体の振幅を変化させることによって信号スペクトルのレベルを変化させるように構成される。

【００２４】

通信機構５は制御部１７で生成されたデジタルの送信データＴＤをアナログの送信信号に変調し、通信部８より送信する。その後、通信機構５は通信部８より自身の送信信号を受信し、復調部７で復調する。復調部７は、受信した自身の送信信号をデジタル化して復

調する。判定部１８は、デジタル化された自身の送信信号の信号スペクトルのレベルの値（以下、元のレベル）が第１基準値より小さいか否かを判定する。判定部１８において元のレベルが第１基準値より小さいと判定された場合には、判定部１８からレベル調整部１９にレベル調整信号が送られ、レベル調整部１９は、ゲインを増大させる。

【００２５】

図２はレベル調整前後の送信信号の信号波形を示すグラフである。図２（ａ）はレベル調整前の送信信号の信号波形を示し、図２（ｂ）はレベル調整後の送信信号の信号波形を示す。図２に示すように、上記態様によれば、以降の送信信号全体における信号スペクトルのレベル（振幅）が増大するように調整される。これにより、以降の送信信号を予め定められたレベルで送信することができる。したがって、送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制することができる。

【００２６】

レベル調整部１９におけるゲインによる信号スペクトルのレベルの増大量は、第１基準値と元のレベルとの差分に基づいて設定される。例えば、レベル調整部１９から出力される信号のレベルが第１基準値と元のレベルとの差分に所定の余裕値を加えた値となるように、設定される。この余裕値は、０でもよい。すなわち、以降の送信信号の信号スペクトルのレベルが第１基準値と同じ値になるようにしてもよい。

【００２７】

また、判定部１８において元のレベルが第１基準値以上の値を有する所定の第２基準値より大きいと判定された場合には、判定部１８からレベル調整部１９にレベル調整信号が送られ、レベル調整部１９は、ゲインを減少させる。これにより、以降の送信信号全体における信号スペクトルのレベル（振幅）が減少する。これによっても、以降の送信信号を予め定められたレベルで送信することができる。なお、第１基準値と第２基準値とは、同じ値であってもよいし、異なっていてもよい。

【００２８】

なお、上記実施の形態においては、レベル調整部１９を変調部６の出力側に設け、変調部６から出力される送信信号全体の振幅を変化させるゲインアンプとして構成する例について説明したが、送信信号の信号スペクトルのレベルを変化可能な構成であればこれに限られない。例えば、変調部６において変調された送信信号に所定のゲインを掛ける構成とし、当該ゲインの値を判定部１８における判定結果に基づいて設定するようにしてもよい。

【００２９】

［実施の形態２］

次に、本発明の実施の形態２について説明する。図３は本発明の実施の形態２に係る給湯システムの概略構成を示すブロック図であり、図４は図３に示す通信機構の概略構成を示すブロック図である。実施の形態２において実施の形態１と同様の構成については同じ符号を付し、説明を省略する。

【００３０】

図３および図４に示すように、本実施の形態における通信機構５Ｂが実施の形態１における通信機構５と異なる点は、通信部８Ｂが送受信する自身の送信信号が、複数の周波数成分を多重化した変調方式で変調された信号として構成されることである。さらに、本実施の形態における判定部１８Ｂは、自身の送信信号における複数の周波数成分における周波数成分ごとの信号スペクトルのレベルが基準値（第１基準値および／または第２基準値）より小さいか否かを判定し、レベル調整部１９Ｂは、周波数成分ごとの判定結果に基づいて周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルを変化させるように構成される。

【００３１】

図４に示すように、変調部６Ｂは、送信シリアルデータＴＳＤを複数の送信パラレルデータに分割し、複数の送信パラレルデータを対応する数の周波数成分に割り当てて逆離散フーリエ変換を行うことにより当該周波数成分を多重化するよう構成される。

【００３２】

より具体的には、変調部６Ｂは、送信シリアルデータＴＳＤを複数の送信パラレルデータに分割するシリアル－パラレル変換部９と、複数の送信パラレルデータに対して逆離散フーリエ変換を実現するための逆高速フーリエ変換（ｉＦＦＴ）を行うｉＦＦＴ部１０と、を備えている。変調部６Ｂは、さらに、ｉＦＦＴ部１０から出力されたデジタルデータをアナログデータに変換するデジタルアナログ変換部１１を備えている。

【００３３】

また、復調部７Ｂは、通信線４を介して接続されている他の機器から送られてきた信号または自身の送信信号を離散フーリエ変換することにより周波数成分ごとの受信パラレルデータを取り出し、受信パラレルデータから受信シリアルデータＲＳＤに復調するよう構成される。

【００３４】

より具体的には、復調部７Ｂは、アナログデータである受信信号をデジタルデータに変換するアナログデジタル変換部１２を備えている。さらに、復調部７Ｂは、デジタル化されたデジタルデータに対して離散フーリエ変換を実現するための高速フーリエ変換（ＦＦＴ）を行うＦＦＴ部１３と、ＦＦＴ部１３の各出力データ（受信パラレルデータ）に対してデータ判定を行い、そのデジタル値を決定する復調データ判定部１４と、データ判定後の受信パラレルデータを受信シリアルデータＲＳＤに変換するパラレル－シリアル変換部１５と、を備えている。

【００３５】

シリアル－パラレル変換部９は、送信シリアルデータＴＳＤを複数（Ｎ個）の周波数成分（Ｆ１，Ｆ２，…，ＦＮ）にそれぞれ割り当てるようにして送信パラレルデータを生成する。本実施の形態においては、角周波数成分の実数成分のみ有意のデータ（０または１の値）が入力され、虚数成分は０が入力される。これにより、後述する信号スペクトルのレベル調整のための演算を簡単化することができる。ｉＦＦＴ部１０は、送信パラレルデータを逆高速フーリエ変換する。本実施の形態において、逆高速フーリエ変換されたデータのうち、実数部分のみが変調部６Ｂから出力される。これにより、本実施の形態においてｉＦＦＴ部１０から出力されるデータは、各周波数成分におけるＡＳＫ通信方式の変調波を多重合成したデジタル波形を有する。ｉＦＦＴ部１０から出力されたデジタルデータは、デジタルアナログ変換部１１でアナログデータに変換され、通信線４を介して他の機器に送信される。

【００３６】

他の機器から送信された信号または自身の送信信号を受信する場合、通信線４を介して送られたアナログ信号がアナログデジタル変換部１２でデジタルデータに変換される。変換されたデジタルデータは、ＦＦＴ部１３に入力される。ＦＦＴ部１３は、逐次入力されたデジタルデータから、データを取り込む窓位置をずらしながら周波数成分（Ｆ１，Ｆ２，…ＦＮ）ごとの受信パラレルデータを取り出すように、高速フーリエ変換する。取り出された周波数成分ごとのデータは、復調データ判定部１４で逐次値（０または１）が判定される（２値化される）。また、高速フーリエ変換された周波数ごとのデータは、判定部１８Ｂへ送られて、基準値（第１基準値および／または第２基準値）と比較される。

【００３７】

この結果、復調データ判定部１４から受信パラレルデータが出力される。なお、図４においては、すべての周波数成分について１つの復調データ判定部１４が値を判定するような構成となっているが、周波数成分の数に対応する数（Ｎ個）の復調データ判定部１４が設けられていてもよい。パラレル－シリアル変換部１５は、受信パラレルデータを受信シリアルデータＲＳＤに変換し、当該受信シリアルデータＲＳＤを、当該機器の制御部１７へ伝達する。また、復調データ判定部１４は、各周波数成分の信号スペクトルのレベルを制御部１７の判定部１８Ｂへ伝達する。これにより、判定部１８Ｂは、自身の送信信号における周波数成分ごとの信号スペクトルのレベルが基準値より小さいか否かを判定することができる。

【００３８】

ここで、本実施の形態の変調部６Ｂは、逆離散フーリエ変換を行う際の周波数成分ごとに所定のゲインを掛けるように構成されている。また、レベル調整部１９Ｂは、周波数成分ごとのゲインを変化させることにより、周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルを変化させるように構成されている。逆離散フーリエ変換は、一般に、以下の式で表される。

【００３９】

【数１】

$$f(x)=\frac{1}{N}\sum_{t=0}^{N-1}F(t)e^{i\frac{2\pi xt}{N}} \quad \cdots(1)$$

【００４０】

ここで、ｔは周波数成分Ｆ１，Ｆ２，…，ＦＮに対応するので、上記（１）式の各周波数成分にゲインを掛けられるように上記（１）式を変形すると、以下のように例示できる。

【００４１】

【数２】

$$f(x)=\frac{1}{N}\sum_{t=0}^{N-1}g_t\cdot F(t)e^{i\frac{2\pi xt}{N}} \quad \cdots(2)$$

【００４２】

ゲイン係数ｇ$_t$の各値は、初期値が１であり、判定部１８Ｂの結果に応じて周波数成分ごと（ｔごと）に変化させることができる。

【００４３】

図５はレベル調整前後の送信信号の信号スペクトルを示すグラフである。図５（ａ）はレベル調整前の送信信号の信号スペクトルを示し、図５（ｂ）はレベル調整後の送信信号の信号スペクトルを示す。図５に示すように、上記態様によれば、複数の周波数成分における周波数成分ごとに信号スペクトルのレベル（振幅）の調整が行われる。したがって、周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルが異なる場合に、信号スペクトルのレベルが第１基準値より小さい周波数成分に対してのみ信号スペクトルのレベルを増幅させることができる。これにより、各周波数成分の信号スペクトルのレベルを予め定められた信号スペクトルのレベルで送信することができるため、復調時の誤りを防止することができる。さらに、もともと信号スペクトルのレベルが基準値より大きい周波数成分に対して増幅した場合に信号が通信線で送信可能な最大値を超えてクリップすることを防止することができる。さらに、図３のような構成であれば、逆離散フーリエ変換における周波数成分の多重化前に当該周波数成分ごとに異なるゲインを掛けることができるため、特別な構成を設けることなく周波数成分ごとに信号スペクトルのレベルを調整することができる。

【００４４】

なお、周波数ごとに掛けられるゲインは、元のレベルと基準値との差分が同じでも周波数成分ごとに異なる値としてもよい。特に、通信機構５の回路構成により信号の高周波成分がカットされ易い場合（通信機構５の回路構成がローパスフィルタ的な作用を奏する場合）には、高周波成分におけるゲインを高めに設定してもよい。

【００４５】

周波数成分ごとの基準値は、同じでもよいし、異なっていてもよい。異なっている場合、これに限定されないが、例えば電気用品安全法などの法規を基準に所定の周波数範囲ごとに定めることができる。

【００４６】

［変形例］

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変更、修正が可能である。

【００４７】

例えば、上記実施の形態において、判定部１８，１８Ｂは、送信信号の振幅が所定の基

準値より小さいか否かを判定し、レベル調整部１９，１９Ｂは、以降の送信信号における振幅を変化させることによって信号スペクトルのレベルを変化させる構成について説明した。すなわち、上記実施の形態において、判定部１８，１８Ｂおよびレベル調整部１９，１９Ｂが信号スペクトルのレベルのうちの実数成分のみを用いて判定および調整を行う構成について説明したが、これに限られない。例えば、実施の形態２のシリアル－パラレル変換部９が生成する送信パラレルデータにおいて、複数（Ｎ個）の周波数成分（Ｆ１，Ｆ２，…，ＦＮ）のそれぞれに、実数成分だけでなく虚数成分も有意のデータ（０または１の値）が含まれるようにしてもよい。

【００４８】

図６はレベル調整前後の送信信号の信号スペクトルを複素数のグラフで表した図である。図６（ａ）はレベル調整前の送信信号の信号スペクトルＳｉｇを示し、図６（ｂ）はレベル調整後の送信信号の信号スペクトルＳｉｇ＋を示す。図６に示すように、送信信号における信号スペクトルＳｉｇのレベルは、実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ）と虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ）とのベクトル和となる。

【００４９】

この場合、例えば、判定部１８，１８Ｂは、信号スペクトルＳｉｇのレベルが所定の基準値Ｒｅｆ（仮想円Ｃ上の点）より小さいか否かを判定する。信号スペクトルＳｉｇのレベルが所定の基準値Ｒｅｆより小さいと判定された場合、レベル調整部１９，１９Ｂは、信号スペクトルＳｉｇのレベルが基準値Ｒｅｆ以上となるように信号スペクトルＳｉｇを増幅させ、信号スペクトルＳｉｇ＋を生成する。この際、位相θが増幅の前後で一致するように実数成分および虚数成分の双方を同じように増幅させる（増幅後の実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ＋）と虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ＋）とのベクトル和がＳｉｇ＋となる）。送信信号に複数の周波数成分が含まれる場合、周波数成分ごとに信号スペクトルＳｉｇのレベル判定およびレベル調整が行われる。

【００５０】

なお、信号スペクトルＳｉｇのレベルに実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ）と虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ）とが含まれる場合、上記態様に代えて、判定部１８，１８Ｂは、実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ）または虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ）のみに基づいて所定の基準値より小さいか否かを判定してもよい。また、レベル調整部１９，１９Ｂは、上記態様に代えて、実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ）と虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ）とで異なる増幅量としてもよい。これにより、信号スペクトルＳｉｇのレベルだけでなく、信号スペクトルＳｉｇの位相も調整することができる。例えば、レベル調整部１９，１９Ｂは、位相θを所定の基準値θｒｅｆに一致させつつ信号スペクトルＳｉｇのレベルが基準値Ｒｅｆ以上となるような実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ＋）および虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ＋）を生成してもよい。また、実数成分Ｒｅ（Ｓｉｇ）または虚数成分Ｉｍ（Ｓｉｇ）のみレベルを変化させることにより、信号スペクトルＳｉｇのレベルを変化させてもよい。

【００５１】

実数成分と虚数成分とを含む変調方式としては、例えばＯＦＤＭ等が採用可能である。また、複数の周波数成分を多重化する方式として、上記実施の形態２で例示した逆離散フーリエ変換および離散フーリエ変換の代わりに、逆ウェーブレット変換およびウェーブレット変換を用いてもよい。

【００５２】

また、上記実施の形態における判定部１８，１８Ｂは、制御部１７で機能する（制御部１７が通信機構５，５Ｂを構成する機能ブロックの１つとして構成される）態様を例示したが、これに限られず、例えば、制御部１７とは別に通信機構５内にマイコンが設けられ、当該マイコンの機能ブロックとして判定部１８，１８Ｂを備えた構成としてもよい。

【００５３】

また、判定部１８，１８Ｂは、自機の送信中において、常時、判定を行うこととしてもよいが、所定のタイミング（時間周期、あるいは、送信回数）ごとに判定を行うこととしてもよい。所定の時間間隔を空けて、あるいは、所定の送信回数ごとに、判定を行うこと

により、レベル調整が少なくなり、受信側の復調を安定的に行わせることができる。

【００５４】

また、上記実施の形態における通信機構５が適用される給湯装置２は、ガスまたは石油による燃焼装置を備えたものに加えて、燃料電池、またはガスエンジンにより貯湯タンクに蓄えられた水を温め、貯湯タンクに蓄えられた水を使用する際に、必要に応じてガスまたは石油による補助熱源機により所望の温度に温めることにより、補助熱源機の使用率を低減させることができるコージェネレーションシステムをも含み得る。また、本発明を適用可能な給湯装置２として、ヒートポンプ、太陽熱または電気ヒータの何れかを主熱源とする貯湯式給湯装置であって、ガスまたは石油による燃焼加熱式の補助熱源機を備えたものを含み得る。さらに、燃料電池、ガスエンジン、ヒートポンプ、太陽熱、または電気ヒータの何れかを熱源とする貯湯式給湯装置であって、補助熱源機を備えないものをも含み得る。

【産業上の利用可能性】

【００５５】

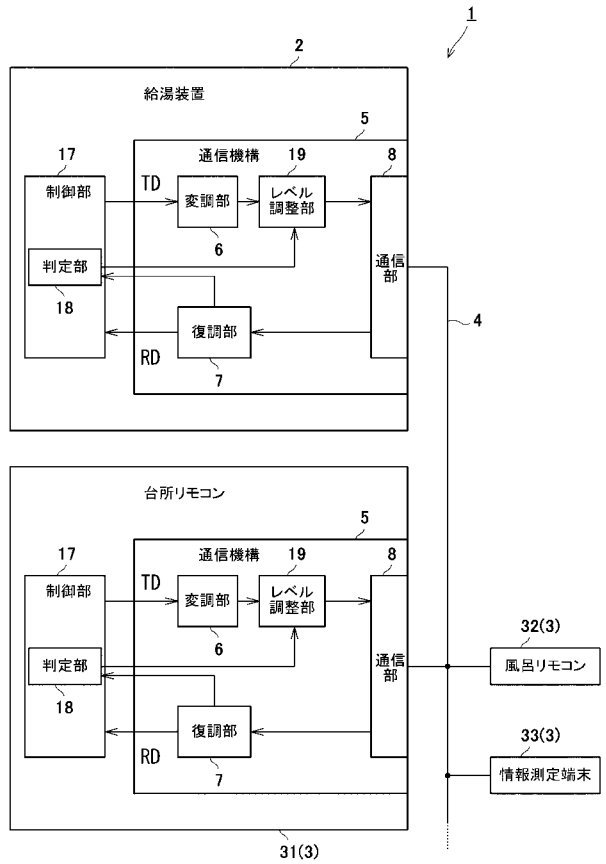
本発明の給湯システム用通信機構、それを備えた給湯装置および通信端末機器は、送信信号の誤復調を、簡単な構成で抑制するために有用である。

【符号の説明】

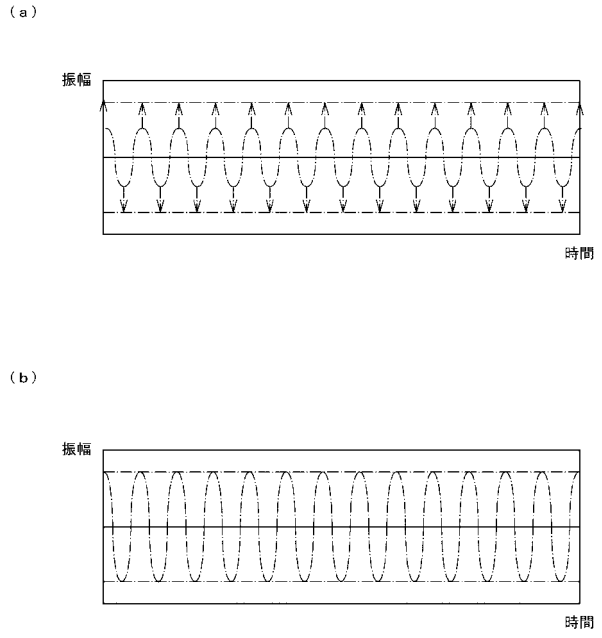
【００５６】

１　給湯システム
２　給湯装置
３　通信端末機器
４　通信線
５，５Ｂ　通信機構（給湯システム用通信機構）
６，６Ｂ　変調部
７，７Ｂ　復調部
８，８Ｂ　通信部
１８，１８Ｂ　判定部
１９，１９Ｂ　レベル調整部

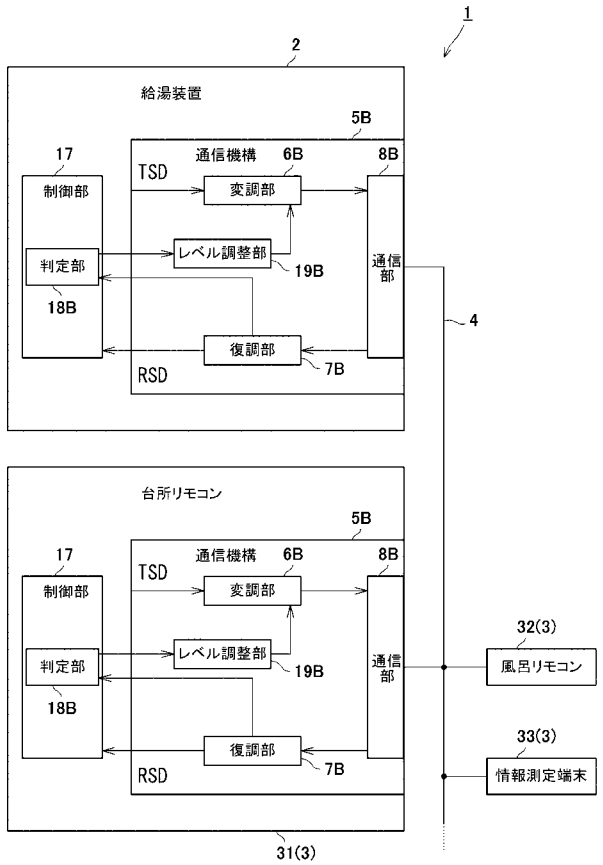
【図１】


1
2
給湯装置
5
通信機構
19
8
17
制御部
TD
変調部
レベル調整部
6
判定部
18
通信部
4
復調部
RD
7
台所リモコン
32(3)
風呂リモコン
33(3)
情報測定端末
31(3)

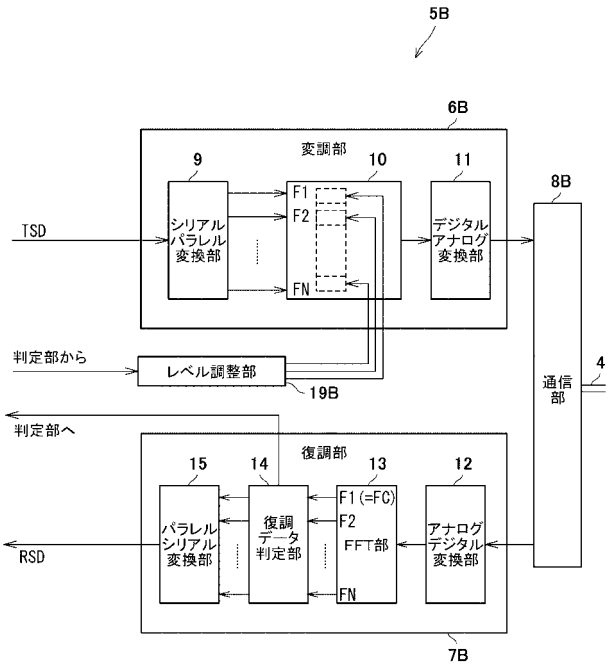
【図２】


（ａ）
振幅
時間
（ｂ）
振幅
時間

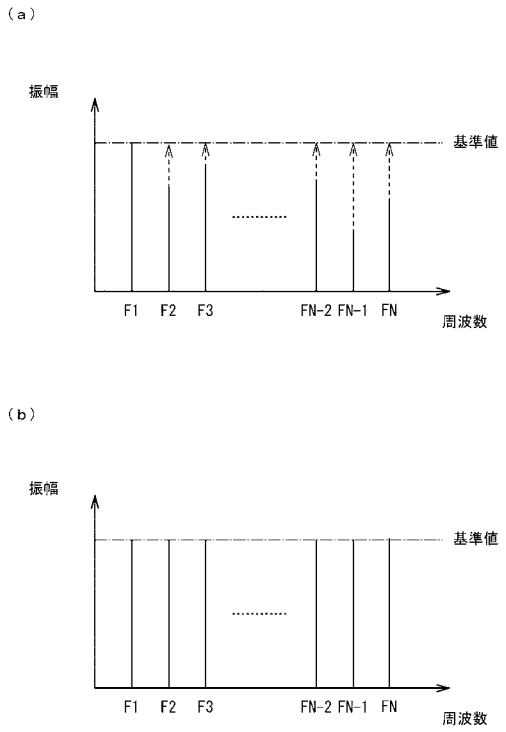
【図３】


1
2
給湯装置
5B
通信機構
6B
8B
17
制御部
TSD
変調部
レベル調整部
19B
判定部
18B
通信部
4
復調部
RSD
7B
台所リモコン
32(3)
風呂リモコン
33(3)
情報測定端末
31(3)

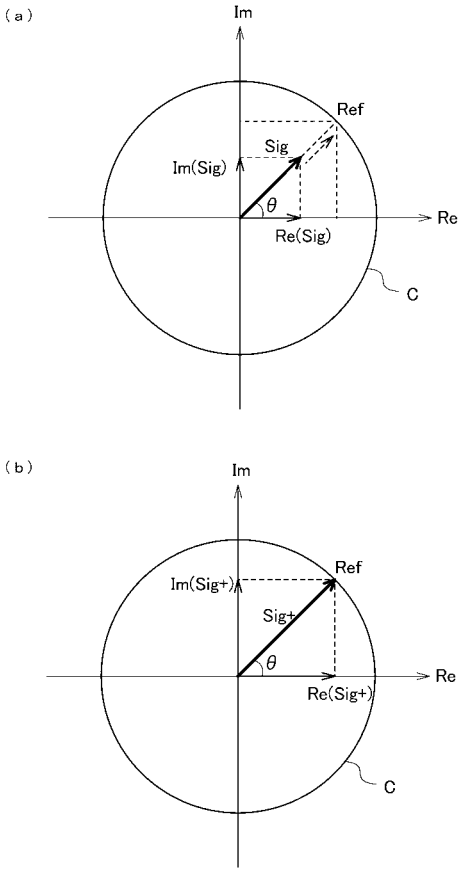
【図４】


5B
6B
変調部
9
10
11
8B
TSD
シリアルパラレル変換部
F1
F2
FN
デジタルアナログ変換部
判定部から
レベル調整部
19B
通信部
4
判定部へ
復調部
15
14
13
12
F1(=FC)
F2
FFT部
FN
パラレルシリアル変換部
復調データ判定部
アナログデジタル変換部
RSD
7B

【図５】


（ａ）
振幅
基準値
F1
F2
F3
FN-2
FN-1
FN
周波数
（ｂ）
振幅
基準値
F1
F2
F3
FN-2
FN-1
FN
周波数

【図６】


（ａ）
Im
Ref
Sig
Im(Sig)
θ
Re
Re(Sig)
C
（ｂ）
Im
Ref
Im(Sig+)
Sig+
θ
Re
Re(Sig+)
C

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5K048 BA14 DC06 EA21 EA23 EB02 EB08 EB12 GC03 HA01 HA02
HA05 HA07
5K060 BB07 CC04 DD08 HH01 LL01