

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5880314号
(P5880314)

(45) 発行日 平成28年3月9日 (2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 B 1/38 (2015.01)

HO 3 J 1/02 (2006.01)

HO 4 B 1/38

HO 3 J 1/02

A

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-147052 (P2012-147052)	(73) 特許権者	308036402
(22) 出願日	平成24年6月29日 (2012.6.29)		株式会社 J V C ケンウッド
(65) 公開番号	特開2014-11632 (P2014-11632A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
(43) 公開日	平成26年1月20日 (2014.1.20)		番地
審査請求日	平成26年9月30日 (2014.9.30)	(72) 発明者	中山 修
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
			番地
		(72) 発明者	川島 徹
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
			番地
		審査官	佐藤 敬介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線機器及び周波数表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周波数を設定する周波数設定手段と、

設定された周波数を設定周波数として数字で表示する第1の周波数表示手段と、

前記設定周波数を中心として所定の周波数範囲を扇状のスケールで、前記周波数設定手段による周波数の設定に連動して描画する第2の周波数表示手段と、

前記周波数設定手段は、前記スケールの仮想中心点と略同心円上に配置され、回転操作により周波数を変更可能な周波数可変手段を備え、

前記第2の周波数表示手段は、

前記周波数可変手段により前記設定周波数が可変された場合に、前記スケール上に所定の周波数間隔に対応した等間隔の目盛り線を、前記スケールの中央が常に可変された前記設定周波数に対応するように描画することにより、前記スケールは扇状の仮想中心点を中心として回転させるよう表示するとともに、

さらに、前記所定の周波数範囲に対応した周波数の上位の桁から第1の所定の桁まで及び下位の桁から第2の所定の桁までを削除した周波数の一部分を示す数字を、対応する目盛りの近傍、かつ、前記扇状のスケールの仮想中心点を数字における文字の下方として描画し、

前記周波数の一部分を示す数字は、S I 接頭辞により慣例的に定まる3桁の数字とすることを特徴とする無線機器。

【請求項 2】

前記第 2 の周波数表示手段は、

表示する文字及び文字の位置、さらに目盛り及び目盛りの位置を、前記設定周波数の周波数設定データから算出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線機器。

【請求項 3】

第 1 の周波数表示手段により表示される前記数字と、第 2 の周波数表示手段により表示される前記スケールとは、同一の表示部に表示されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線機器。

【請求項 4】

前記第 2 の周波数表示手段は、電波形式に応じて、前記目盛りの 1 目盛りあたりの周波数である前記所定の周波数間隔を変更することを特徴と請求項 1 から 3 いずれか一項に記載の無線機器。

10

【請求項 5】

前記第 2 の周波数表示手段は、前記設定周波数を中心として複数の異なる所定の周波数範囲を、同心円の複数の扇状のスケールで描画することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の無線機器。

【請求項 6】

回転操作によって周波数を設定する周波数設定手段により、設定された設定周波数を数字で表示し、

前記設定周波数を中心として所定の周波数範囲を、回転操作の中心点と略同心円となる扇状のスケールで、前記周波数設定手段による周波数設定に連動して表示し、

20

前記スケール上に所定の周波数間隔に対応した等間隔の目盛り線を描画し、

さらに、前記所定の周波数範囲に対応した周波数の上位の桁から第 1 の所定の桁数まで及び下位の桁から第 2 の所定の桁数までを削除した周波数の一部分を示す数字を、対応する目盛りの近傍、かつ、前記扇状のスケールの仮想中心点を数字における文字の下方として描画する工程を含み、

前記周波数の一部分を示す数字は、S I 接頭辞により慣例的に定まる 3 桁の数字とすることを特徴とする周波数表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、無線機器及び周波数表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アマチュア無線のように、周波数帯を割当てられ、その範囲内での任意の周波数で送受信を行う運用の場合には、目的の周波数に同調する操作を行うのではなく、周波数を少しずつ上げる、または下げる等して、送信している局を探し、その送信している局に対して同調する操作を行う。

その際、数字による詳細な周波数表示よりは、アナログ周波数スケールを表示し、運用周波数を指針表示で示し、指針表示が周波数スケール表示のどの位置にあるか、といった表示である方が使用者にとって周波数帯のどのあたりで運用しているか直感的に理解しやすい。

40

特許文献 1 には、周波数をデジタル表示するようにした周波数表示方式において、対象とする周波数領域全体を N 個（但し、N は 2 以上の整数）の区間に区分し、各区間を異なる前記ドットで表示することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開昭 60 - 249190 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 の発明では、より詳細な周波数の変更操作をドットの表示箇所だけで行うためには、より多くのドットが必要となる。しかし、より詳細な表示が可能な液晶等を用いてアナログ周波数スケールを表示することで、同調操作に連動した指針の表示により、詳細な同調操作を行うことは可能である。

しかしながら、周波数を細かく設定するためにはアナログ周波数スケールの範囲を拡大する必要があり、その場合指針の移動距離が大きくなる。また、表示部分の大きさは有限であるため、たとえば周波数を上げて指針が右端まで行き、それを超えたら（たとえば 1 0 9 9 から 1 1 0 0 といったようにある桁がひとつ増えた場合）左端に指針の表示を戻すといった表示を行うしかない。

10

また、その場合には、数字による周波数表示部分と、アナログ周波数スケールの指針表示との目線の移動距離が一定ではなく、使用者の目に負担をかける。

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、目線の移動が少ないアナログ周波数スケールの表示を実現した無線機器及び周波数表示方法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 】

【 0 0 0 5 】

上述した従来の技術の課題を解決するため、本発明にかかる無線機器は、周波数を設定する周波数設定手段と、設定された周波数を設定周波数として数字で表示する第 1 の周波数表示手段と、前記設定周波数を中心として少なくとも 1 つの所定の周波数範囲を扇状のスケールで、前記周波数設定手段による周波数の設定に連動して描画する第 2 の周波数表示手段と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 0 6 】

また、前記第 2 の周波数表示手段は、前記スケール上に所定の周波数間隔に対応した等間隔の目盛り線を描画し、さらに、前記所定の周波数範囲に対応した周波数の上位の桁から第 1 の所定の桁まで及び下位の桁から第 2 の所定の桁までを削除した周波数の一部を示す数字を、対応する目盛りの近傍、かつ、前記扇状のスケールの仮想中心点を数字における文字の下方として描画してもよい。

【 0 0 0 7 】

また、前記第 2 の周波数表示手段は、表示する文字及び文字の位置、さらに目盛り及び目盛りの位置を、前記設定周波数の周波数設定データから算出してもよい。

30

【 0 0 0 8 】

また、前記周波数設定手段は、回転操作により周波数を変更可能な周波数可変手段を備え、前記周波数可変手段の回転操作の中心は、前記スケールの仮想中心点と略同心円上に配置されてもよい。

【 0 0 0 9 】

また、前記周波数可変手段により設定される前記設定周波数が可変された場合に、前記第 1 の周波数表示手段は、前記周波数可変手段により可変された前記設定周波数を数字で表示し、前記第 2 の周波数表示手段は、前記スケールを、前記スケールの中央が常に可変された前記設定周波数に対応するよう描画することにより、前記スケールは扇状の仮想中心点を中心として回転させるように表示してもよい。

40

【 0 0 1 0 】

また、第 1 の周波数表示手段により表示される前記数字と、第 2 の周波数表示手段により表示される前記スケールとは、同一の表示部に表示させてもよい。

【 0 0 1 1 】

また、前記第 2 の周波数表示手段は、前記電波形式に応じて、前記目盛り線の 1 目盛りあたりの周波数である前記所定の周波数間隔を変更してもよい。

【 0 0 1 2 】

また、前記第 2 の周波数表示手段は、前記設定周波数を中心として複数の異なる所定の周波数範囲を、同心円の複数の扇状のスケールで描画してもよい。

50

【 0 0 1 3 】

本発明にかかる周波数表示方法は、周波数を設定する周波数設定手段により設定された設定周波数を数字で表示し、前記設定周波数を中心として少なくとも１つの所定の周波数範囲を前記周波数設定手段による周波数設定に連動した扇状のスケールで表示し、前記スケール上に所定の周波数間隔に対応した等間隔の目盛り線を描画し、さらに、前記所定の周波数範囲に対応した周波数の上位の桁から第１の所定の桁数まで及び下位の桁から第２の所定の桁数までを削除した周波数の一部を示す数字を、対応する目盛りの近傍、かつ、前記扇状のスケールの仮想中心点を数字における文字の下方として描画する工程を含むことを特徴とする。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 4 】

本発明の無線機器によれば、目線の移動が少ないアナログ周波数スケールの表示を実現した無線機器及び周波数表示方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 １ 】 実施形態における無線機器 １ の外観図である。

【 図 ２ 】 実施形態における無線機器 １ の構成を示したブロック図である。

【 図 ３ 】 実施形態における表示部 ３ ０ 及び周波数設定つまみ ２ ０ の詳細を示した図である。

【 図 ４ 】 実施形態における表示部 ３ ０ 及び周波数設定つまみ ２ ０ の位置を示した図である。

20

【 図 ５ 】 実施形態における表示制御部 ８ ０ ０ による表示位置の演算の過程を示した図である。

【 図 ６ 】 実施形態における表示部 ３ ０ に２つの周波数スケール ３ ０ ２ 及び ３ ０ ２ a を描画した状態を示した図である。

【 図 ７ 】 実施形態におけるタッチパネル ３ ０ a 上にダイヤル ２ ０ a を描画した状態を示した図である。

【 図 ８ 】 実施形態におけるタッチパネル ３ ０ a 上にテンキー ２ ０ b を描画した状態を示した図である。

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

【 0 0 1 7 】

図 １ は、本発明の一実施形態に係る無線機器 １ の外観図である。

無線機器 １ の前面パネル １ ０ には、少なくとも、表示部 ３ ０ と、操作部 ４ ０ とを備える。

操作部 ４ ０ には、例えば、復調音量の調整、変復調の電波形式（モード）の設定、数字による周波数の入力、周波数帯（バンド）の変更、といった無線機器の動作の設定を行うスイッチや回転つまみ等が配置されている。

40

表示部 ３ ０ は、少なくとも送受信する信号の周波数を表示する。表示部 ３ ０ に表示される内容の詳細は後述する。

操作部 ４ ０ 内には、無線機器 １ により送受信する信号の周波数を連続的に可変するための操作つまみである周波数設定つまみ ２ ０ を備える。

【 0 0 1 8 】

図 ２ は、本発明の一実施形態に係る無線機器 １ の構成を示したブロック図である。無線機器 １ は、少なくとも、周波数制御部 ５ ０ ０ 、送信部 ６ ０ ０ 、受信部 ７ ０ ０ 、表示制御部 ８ ０ ０ 、表示部 ３ ０ 、エンコーダ ５ ０ ２ 及び周波数設定つまみ ２ ０ を備える。

50

周波数制御部 500 は、例えば、演算処理等を行う CPU (Central Processing Unit) と、CPU によって実行される演算プログラム等が記憶された ROM (Read Only Memory) と、処理データ等を一時的に記憶する RAM (Random Access Memory) と、を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。これら CPU、ROM、及び RAM は、データバス等によって相互に接続されている。

周波数制御部 500 には、例えば、光学式、または磁気式のエンコーダ 502 が接続される。エンコーダ 502 のシャフト 504 には、周波数設定つまみ 20 が取り付けられている。エンコーダ 502 は、周波数つまみ 20 を回転させることにより回転方向に応じた位相差を有するパルス信号を発生する。

周波数制御部 500 は、上記のパルス信号に対して所定の処理を行い、その結果を周波数設定情報として、送信部 600、受信部 700、及び表示制御部 800 に対して出力する。

10

所定の処理とは、エンコーダの回転方向と回転量に応じて、周波数設定情報を逐次変更していくことである。

周波数設定情報を逐次変更していく例としては、周波数設定つまみ 20 を右方向に回転させることにより周波数を所定の周波数ステップで増やす、左方向に回転させることにより周波数を所定の周波数ステップで減らす、といったことである。

【0019】

送信部 600 は、例えば、音声信号を送信信号に変換する変調器 (図示せず) と、送信信号を増幅する高周波電力増幅器 (図示せず) とを有する。

20

送信部 600 は、周波数制御部 500 から出力された周波数設定情報によって、例えば PLL (Phase Locked Loop)、DDS (Direct Digital Synthesizer) といった周波数発振器の発振周波数を制御する。これにより送信周波数が設定される。

【0020】

受信部 700 は、例えば、受信する信号の帯域制限を行う帯域制限部 (図示せず) と、受信信号を復調する復調器 (図示せず) と、復調した信号を増幅する低周波電力増幅器 (図示せず) とを有する。

受信部 700 は、周波数制御部 500 から出力された周波数設定情報によって、たとえば PLL、DDS といった周波数発振器の発振周波数を制御する。これにより受信周波数が設定される。

30

【0021】

表示制御部 800 は、例えば、演算処理等を行う CPU と、CPU によって実行される演算プログラム等が記憶された ROM と、処理データ等を一時的に記憶する RAM と、表示部 30 の表示を司るディスプレイドライバと、を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。これら CPU、ROM、RAM、及びディスプレイドライバは、データバス等によって相互に接続されている。

画像処理を高速で行う必要がある場合には、DSP (Digital Signal Processor) を使用してもよい。

表示制御部 800 は、周波数制御部 500 から出力された周波数設定情報によって、表示部 30 に対して所定の表示をさせる表示設定情報を出力する。

40

【0022】

表示部 30 は、例えば、液晶、有機 EL (Electro Luminescence)、或いは無機 EL といった表示素子である。表示部 30 は、表示制御部 800 から出力された表示設定情報に基づいた表示を行う。

【0023】

本発明の一実施形態に係る無線機器 1 の周波数設定つまみ 20、及び表示部 30 に関して、図 3 を用いて詳細に説明する。

表示部 30 は、周波数設定つまみ 20 の直近に配置される。さらに詳しくは、表示部 30 の位置は、周波数設定つまみ 20 が手で回転操作されるため、操作による周波数の変化の確認が容易となるように、操作している手の近傍、さらには左右どちらの手で操作され

50

た場合であっても表示が見えるよう周波数設定つまみ 20 の上部に配置されるのが好ましい。

【0024】

表示部 30 は、送受信する周波数を詳細な桁（例えば 1 Hz の桁）までを表す周波数である詳細な周波数 f_1 を表示する。さらに、周波数設定つまみ 20 の回転に連動して回転するような周波数スケール 302 を表示する。

周波数スケール 302 は、詳細な周波数 f_1 を中央にした所定の周波数範囲をアナログスケール、つまり定規のような目盛りで表示するものである。

周波数スケール 302 は、周波数設定つまみ 20 の回転の中心に対して、略同心円の扇状の形状で表示される。また扇状の外周から内周に向かって伸びる目盛り 304 を備える。例えば、目盛りは 5 個おきに他の目盛りより太くかつ長く表示され、さらに 10 個おきには 5 個おきに表示された目盛りより長く表示される。

10 個おきの長い目盛りの直近には、周波数スケールの回転に沿った向きで、目盛りの一部を数字で表した周波数の一部分表示 f_2 が表示される。さらに、現在運用している周波数（詳細な周波数 f_1 ）の所定の桁数以下の数値に該当するスケール上の位置を示す指針 308 が表示される。

【0025】

詳細な周波数表示 f_1 と周波数スケール 302 は、使用者の同一視野内に納まる配置となっている。上述した配置を全て考慮すると、上から順に、詳細な周波数 f_1 、指針 308、及び、周波数スケール 302、が表示部 30 に表示され、その下の位置に、周波数設定つまみ 20 があることが望ましい。

【0026】

周波数スケール 302 は、使用者の視線移動を行うことなく、送受信する周波数が周波数帯のどのあたりか、の概略を使用者に認知させることが目的である。

周波数スケール 302 によって、詳細な周波数 f_1 の周波数値全てを正確に読み取るとは目的としていない。

【0027】

周波数スケール 302 から読み取れる周波数の分解能の一例としては、詳細な周波数 f_1 が存在する帯域で送受信に用いられる電波形式の帯域幅が認識できる程度の分解能であればよい。帯域幅を認識するとは、現在受信している信号があるとした場合に、受信している信号からどれくらい離調すれば、現在行われている通信に対して影響をあたえずに送信可能であるか、といったことを理解することである。

例えば、送受信する周波数帯で用いられる電波形式の帯域幅が USB (Upper Side Band) であれば 3 kHz であり、AM (Amplitude Modulation) であれば 6 kHz であることから、周波数スケール 302 の目盛り 304 は、kHz の単位が認識できればよい。

【0028】

また、詳細な周波数 f_1 における上位側の所定の桁（例えば 1 MHz の桁）の数字を増やす又は減らすまでには、周波数設定つまみ 20 をかなり多く回転させることになる。そのため上位の桁ほど数字が変わる頻度が少ないため、周波数スケール 302 で詳細な周波数 f_1 における上位側の所定の桁以上を認知させる必要は無い。例えば、MHz 以上の桁は、認識できなくてもよい。

【0029】

図 3 に示すように、周波数スケール 302 を 1 kHz に相当する目盛りとし、目盛りにふられる数値を 1 kHz ~ 100 kHz の桁に相当する数値とすることにより、000 ~ 999 kHz で 1 kHz の桁の直読が可能である。使用者の視野内にある詳細な周波数表示 f_1 の上位の桁 (MHz 台) つまり 14 MHz と、周波数スケール 302 に表示された一部分表示 f_2 の数字 190 と 200 とから 14.190 MHz と 14.200 MHz との間で運用中であること、が瞬時に把握できる。

そのため、周波数スケール 302 内には詳細な周波数 f_1 の全ての桁に対応する数字を表示する必要は無く、また全ての目盛りに数字を表示する必要も無い。例えば、きりの良

10

20

30

40

50

い周波数（数字）となる位置の目盛りに数字を表示するのみであってもよい。

【 0 0 3 0 】

周波数スケール 3 0 2 内の数字である一部分表示 f 2 は、前述したようにきりの良い数字が好ましい。図 4 に示す 1 ~ 1 0 0 k H z の桁で 1 0 K H z 毎の表示（ 0 0 0、 0 1 0、・・・ 9 8 0、 9 9 0 ）に限ることはないが、使用者が認識しうる程度、また、無線機器 1 のデザイン上、表示部 3 0 に行う表示が過密または過疎とならなければよい。

【 0 0 3 1 】

周波数スケール 3 0 2 内の目盛り 3 0 4 の位置は、周波数制御部 5 0 0 から得られる周波数設定情報（詳細な周波数 f 1 のデータ）を元に、表示制御部 8 0 0 が、常に計算で求める。そのため周波数制御部 5 0 0 からの周波数の連続的に上げる又は下げる周波数設定情報の変化に応じて、周波数スケール 3 0 2 の目盛りは、図 4 に示す周波数スケール 3 0 2 の扇状の仮想の中心 Z' を中心に回転するように見える表示となる。

10

【 0 0 3 2 】

周波数スケール 3 0 2 内の一部分表示 f 2 も目盛り 3 0 4 と同様に、周波数制御部 5 0 0 から得られる周波数設定情報（詳細な周波数 f 1 のデータ）を元に、表示制御部 8 0 0 が常に計算に求める。さらに、その一部分表示 f 2 は該当する目盛りの直近に、図 4 に示すように周波数スケール 3 0 2 の仮想の中心 Z' 方向を下向きにして表示される。

また、図 4 に示すように、一部分表示 f 2 は、詳細な周波数 f 1 の値によっては表示部 3 0 の表示領域内に完全な形で表示されない一部分表示 f 2 a となる場合もある。上述した周波数スケール 3 0 2 のスケール範囲の上限周波数より所定の周波数分上まで、下限周波数より所定の周波数分下までを表示制御部 8 0 0 は計算で求めておく必要がある。

20

【 0 0 3 3 】

詳細な周波数 f 1 は、現在送受信可能な運用周波数の詳細を数値で表しているが、周波数スケール 3 0 2 は、詳細な周波数の一部の数値をアナログ的な位置で表示するものである。

以下に目盛り 3 0 4 及び一部分表示 f 2 の位置の求め方に関して説明する。

【 0 0 3 4 】

周波数スケール 3 0 2 は、図 4 で示すように、仮想中心点 Z' を中心とした扇状の形状として表示部 3 0 に表示される。表示制御部 8 0 0 は、周波数スケール 3 0 2 が仮想中心点 Z' を中心とした円であるとして、目盛りを表示する角度を指定することで目盛りの位置を指定することができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 5 は、詳細な周波数 f 1 のデータから、周波数スケール 3 0 2 が意味する数値、前記数値に対応する角度、目盛りを表示する角度、一部分表示 f 2 を表示する角度を求める過程を示している。

表示制御部 8 0 0 が、周波数設定情報から得られるのは、詳細な周波数 f 1 のデータつまり図 5 で示す「 A 」である。表示制御部 8 0 0 は、詳細な周波数 f 1 のデータを周波数スケール 3 0 2 の中央値、つまり指針 3 0 8 が示すスケールの値を、周波数スケール 3 0 2 の直上方向のスケールの値「 B 」に相当するものとして表示するための情報を計算する。

40

【 0 0 3 6 】

表示制御部 8 0 0 は、周波数設定情報を元にして、仮想中心点 Z' を中心とし直上方向の角度を詳細な周波数 f 1 の第 1 の所定の桁以下の数値「 B 」に設定し、詳細な周波数 f 1 の第 1 の所定の桁以下の数値「 B 」から所定の範囲のプラス方向の数値「 C 」、詳細な周波数 f 1 の第 1 の所定の桁以下の数値「 B 」から所定の範囲のマイナス方向の数値「 D 」を割り当てる。無論割り当てる順番は問わない。

【 0 0 3 7 】

図 4 を用いて具体的に説明すると、表示制御部 8 0 0 は、指針 3 0 8 が示す位置となる直上方向の角度（ 9 0 度）に、 9 , 9 9 0 , 7 0 0 H z の 1 0 0 K H z の桁以下の数値（図 5 で示す「 B 」）「 9 9 0 , 7 0 0 」を設定する。これは、詳細な周波数 f 1 を 1 , 0

50

00, 000で除算(1)した余りと考えればよい。

以下同じ除算の場合には、その後の括弧内の数値で区別する。

【0038】

さらに、予め1度あたり数値を定めておき、少なくとも表示部30に表示が可能な範囲の角度に、数値を割り当てる。

例えば、1度あたり「1, 000」と定め、中央値として「B」に「990, 700」が設定されたとすると、「C」で示されるプラス方向の数値は、・・・「991, 700」は91.000度・・・「992, 700」は92.000度・・・に設定され、「D」で示されるマイナス方向の数値は、「989, 700」は89.000度・・・「988, 700」は88.000度・・・に設定される。

10

【0039】

周波数スケール302に目盛り304を表示するための計算範囲としては、表示部30の表示範囲により目盛り304の一部が表示されない場合もあるので、多少広い範囲を計算しておく必要はある。

例えば、±20kHzの範囲まで計算すると、スケールの右側は9,970,700Hz、左側は10,010,700Hz、に相当する値(「970,700」～「010,700」)に対して角度を割り振ることになる。「999,999」以上となっても桁上がりしない。これは「B」を求める際、詳細な周波数f1を1,000,000で除算(1)した余りとしたのと同様の処理で、計算上必要が無い桁を削除したことによる。

【0040】

20

さらに表示制御部800は、第2の所定の桁以下の数値を所定の値(1kHzに相当する数値)で除算(2)して余りが0となる数値「E」に対応する角度「F」に目盛り線を表示する位置(角度)の指示を行う。

【0041】

図5を用いて具体的に説明すると、詳細な周波数f1は、9,990,700Hzであるから、周波数スケール302の中央値Aは、B「990,700」となる。B「990,700」は1000(1kHzに相当する数値)で除算(2)すると700余る為、目盛り線の表示はされない。

【0042】

表示制御部800は、B「990,700」を中心にして計算を行う。例えば±20kHzに相当する範囲(「970,700」～「010,700」)で計算すると、「E」で示される「971,000」・・・「990,000」・・・「991,000」・・・「000,000」・・・「010,000」が1,000で除算(2)した結果が余り0となる。そのため、それらの数値に対応する角度「F」となる位置に目盛り線を表示する指示を行う。

30

【0043】

角度と数値の対応は、任意に設定可能である。例えば、1度あたりの数値を1,000とし、1度毎の目盛りとなり、スケールの1目盛りは1kHzの表示となる。

【0044】

同様な方法で、上記した除算(2)を5000で割ることとし、余りが0となる角度を、1kHz毎の目盛り線より太い目盛り線として、5kHz毎の目盛りであることを表すことができる。

40

【0045】

さらに同様な方法で、上記した除算(2)を10000で割ることとし、余りが0となる角度を5kHz毎の目盛り線より長い目盛り線として10kHz毎の目盛りであることを表すことができる。

【0046】

一部分表示f2は、目盛り線とは異なり数値を数字で表示する。

そのため表示制御部800は、表示する角度と数字の数値を求める。角度は、前述した目盛りの位置(角度)を求める計算方法により求めることができる。以降、数値と数字を

50

併記するが、数値は計算上の値であり、数字は表示される文字を意味する。

【 0 0 4 7 】

表示制御部 8 0 0 が、周波数設定情報から得られるのは、詳細な周波数 f_1 のデータつまり図 5 における「A」である。これを周波数スケール 3 0 2 の中央値、つまり指針 3 0 8 が示すスケールの値であり、周波数スケール 3 0 2 の直上方向のスケールの値つまり図 5 における「B」に相当するものとして表示する情報を計算する。

【 0 0 4 8 】

表示制御部 8 0 0 は、周波数設定情報を元にして、仮想中心点 Z' を中心とし直上方向の角度を詳細な周波数 f_1 の第 1 の所定の桁以下の数値「B」に設定する。そして、詳細な周波数 f_1 の第 1 の所定の桁以下の数値「B」から所定の範囲のプラス方向の数値「C」、詳細な周波数 f_1 の第 1 の所定の桁以下の数値「B」から所定の範囲のマイナス方向の数値「D」を割り当てる。無論割り当てる順番は問わない。

10

【 0 0 4 9 】

さらに表示制御部 8 0 0 は、第 3 の所定の桁以下の数値を所定の値（1 0 k H z に相当する数値）で除算（3）して余りが 0 となる数値に対応する角度「H」にその除算の結果の数値「J」を数字「J」で表示する指示を行う。

【 0 0 5 0 】

図 4 を用いて具体的に説明すると、表示制御部 8 0 0 は、指針 3 0 8 が示す位置となる直上方向の角度（9 0 度）に、9 , 9 9 0 , 7 0 0 H z の 1 0 0 K H z の桁以下の数値（図 5 で示す B）「9 9 0 , 7 0 0」を設定する。これは、詳細な周波数 f_1 を 1 , 0 0 0 , 0 0 0 で除算（1）した余りと考えればよい。

20

【 0 0 5 1 】

上記の除算（1）により、周波数スケール 3 0 2 の中央の値、つまり指針 3 0 8 が示す位置となる直上方向の角度（9 0 度）に、9 , 9 9 0 , 7 0 0 H z の 1 0 0 K H z の桁以下の数値 B「9 9 0 , 7 0 0」を設定する。さらに、予め 1 度あたりの数値を定めておき、少なくとも表示部 3 0 に表示が可能な範囲の角度に、数値「B」を割り当てる。

【 0 0 5 2 】

例えば、1 度あたり「1 , 0 0 0」と定め、中央値として「B」に「9 9 0 , 7 0 0」が設定されたとすると、「C」で示されるプラス方向の数値は、・・・「9 9 1 , 7 0 0」は 9 1 . 0 0 0 度・・・「9 9 2 , 7 0 0」は 9 2 . 0 0 0 度・・・に設定され、「D」で示されるマイナス方向の数値は、「9 8 9 , 7 0 0」は 8 9 . 0 0 0 度・・・「9 8 8 , 7 0 0」は 8 8 . 0 0 0 度・・・に設定される。

30

【 0 0 5 3 】

周波数スケール 3 0 2 に一部分表示 f_2 を表示するための計算範囲としては、表示部 3 0 の表示範囲により一部分表示 f_2 の一部が表示されない場合（ $f_2 a$ ）もあるので、多少広い範囲を計算しておく必要はある。

例えば、 $\pm 2 0 K H z$ の範囲まで計算すると、スケールの右側は 9 , 9 7 0 , 7 0 0 H z、左側は 1 0 , 0 1 0 , 7 0 0 H z、に相当する値（「9 7 0 , 7 0 0」～「0 1 0 , 7 0 0」）に対して角度を割り振ることになる。

【 0 0 5 4 】

40

さらに表示制御部 8 0 0 は、第 3 の所定の桁以下の数値を所定の値（1 0 k H z に相当する数値）で除算（3）して余りが 0 となる数値「G」に対応する角度「H」を、数字「J」を表示する角度とする。

【 0 0 5 5 】

図 5 を用いて具体的に説明すると、詳細な周波数 f_1 は、9 , 9 9 0 , 7 0 0 H z であるから、周波数スケール 3 0 2 の中央値「B」は、「9 9 0 , 7 0 0」となる。「9 9 0 , 7 0 0」は 1 0 , 0 0 0 で除算（3）すると「0 , 7 0 0」余る為、一部分表示 f_2 となる数字が表示される角度とはならない。

【 0 0 5 6 】

表示制御部 8 0 0 は、B「9 9 0 , 7 0 0」を中心にして計算を行う。例えば $\pm 2 0 K$

50

H zに相当する範囲(「970, 700」~「010, 700」)で計算すると、「G」で示される「980, 000」、「990, 000」、「000, 000」、「010, 000」が10, 000で除算(4)した結果が余り0となる。従って、それらの数値に対応する角度「H」となる位置が数字を表示する位置となる。

【0057】

表示する数字「J」(一部分表示f2)は任意の桁でよい。しかし、周波数を表示するに際しては、kHz、MHzといった1000の桁毎の表示が慣例的であることから、前記した「980, 000」、「990, 000」、「000, 000」、「010, 000」といった数値を、1, 000で除算(4)した数値「J」「980」、「990」、「000」、「010」を表示する数字とする。

10

【0058】

以上により表示制御部800は、一部分表示f2の数字「J」と位置(角度)「H」を求めることができる。

さらに、表示制御部800は、前記した位置(角度)に一部分表示f2の数字「J」を周波数スケール302の仮想の中心Z'方向を下向きにして表示する指示を行う。

【0059】

一部分表示f2は、周波数スケール302が回転するのに連動して回転する表示となる。つまり、周波数設定つまみ20を回し、周波数の変更を行うと、回転方向に沿った表示である一部分表示f2も周波数設定つまみ20と略同心円の回転となり、詳細な周波数表示f1に対応した表示となる。従って、あたかも回転つまみ20の回転に連動して数字が振られ目盛りがついた円盤が回転するように表示される。

20

【0060】

周波数スケール302は、回転する円盤を仮想した表示であるが、図4に示すように周波数設定つまみ20の中心Zと、周波数スケール302の仮想の中心Z'と、の中心が完全に一致しなくてもよい。

しかし、あまりに中心同士が離れてしまうと、使用者は、周波数設定つまみ20に対して行っている操作に対して、周波数スケール302が略同心円上で回転しているようには感じられなくなる。そのため、周波数設定つまみ20の外周より内側に、周波数スケール302の仮想中心点があることが望ましい。

【0061】

30

実施例としてスケール内の一部分表示f2は、1~100kHzの桁を表示することとしたが、むしろこれは一例であり、どの桁にするかは任意である。

例えば1目盛りを50kHzに相当するものとして、一部分表示f2を10目盛り毎に100、200、300・・・として100kHzに相当する表示としてもよい。

また、一部分表示f2の桁を1~100kHzとした場合であっても、受信周波数が50, 000Hz~99, 999Hzといった100kHz未満の長波の場合、一部分表示f2の上位の桁の「0」の表示を削除してもよい。

【0062】

本発明は以上の実施例に限らず、種々変形が可能である。

例えば、周波数スケール302の範囲、1目盛りあたりの周波数を、電波形式によって異なる設定としてもよい。

40

【0063】

電波形式がCW(Continuous Wave)。であれば、近接周波数の他局からの混信を除去するため帯域制限部で制御する帯域を、例えば、500Hz、又は250Hzといった狭い帯域に設定することがある。周波数スケール302はあくまで周波数の概略を認知させる手段とはいえ、1目盛りが1kHzに相当する目盛りでは、1目盛り内に複数の局が存在する可能性があることから、受信している局と周波数の関係が詳細な周波数f1でしか判らない。そのため、1目盛りを100Hzの表示に相当する表示とすることにより、周波数スケール302の示す位置で受信している局と周波数との関係が容易に認識できる。

【0064】

50

電波形式が F M (Frequency Modulation) の場合には、アマチュア無線では帯域制限部は 20 kHz に設定されることが多い。その場合、1 kHz 毎の目盛りの必要性が薄れることから、5 kHz 毎や 10 kHz 毎の目盛り表示としてもよい。

【0065】

また、周波数設定つまみ 20 の回転量に対する周波数の変化量は、適時設定が可能である。

【0066】

例えば、エンコーダの 1 回転あたりのパルス数を 1000 パルスとし、1 パルスで周波数が 1 Hz 変わる設定とすると、周波数設定つまみ 20 が 1 回転で周波数は 1 kHz の変化となる。

10

図 3 の周波数スケール 302 の一目盛りは 1 kHz であるから、周波数設定つまみ 20 を 1 回転すると、周波数スケール 302 は一目盛り分回転した表示となる。つまり、周波数設定つまみ 20 の回転に周波数スケール 302 の回転は連動するが、周波数設定つまみ 20 の回転する速度に対して、周波数スケール 302 の表示が回転する速度は減速された表示となる。

【0067】

周波数スケール 302 は、周波数制御部 500 から得られる周波数設定情報（詳細な周波数 f1 のデータ）を元に、表示制御部 800 が常に計算で求めている。

そのため、操作部 40 の数字キーを操作することにより周波数が設定された場合であっても、瞬時に、周波数スケール 302 は再描画され、その詳細な周波数 f1 に対応した周波数スケール 302 の表示となる。

20

【0068】

また、周波数を所定の周波数間隔で所定の時間毎に変更していく動作である周波数スキャンの場合、詳細な周波数 f1 に連動し、周波数が高くなる方向の周波数スキャンであれば周波数スケール 302 は右回りに回転する表示となり、周波数が低くなる方向のスキャンであれば、周波数スケール 302 は左回りに回転する表示となる。

【0069】

周波数スケール 302 は 1 つでなくてもよく、図 6 に示すように二重の表示とし、それぞれ周波数スケール 302 は、1 目盛り 1 kHz、周波数スケール 302 a は、1 目盛り 100 kHz としてもよい。

30

【0070】

また、アマチュア無線に割り当てられた周波数帯や、短波帯の放送バンド等の場合に、周波数スケール 302 のそれらの周波数帯域内のスケールの色や指針の色を変えても良い。

【0071】

周波数設定つまみ 20 は、実際のダイヤルであることに限らず、図 7 に示すように周波数操作部 30 a をタッチパネルとしタッチパネル上に描画された絵のダイヤル 20 a であってもよく、これを指で回転するようになぞることで、周波数を可変する構成としてもよい。さらに、描画されたダイヤル 20 a が操作に応じて回転する描画としてもよい。

またタッチパネル上に、図 8 に示すようにテンキー 20 b を表示して、タッチパネル 20 b 上の数字をタッチして数字を入力することで詳細な周波数 f1 を設定してもよい。

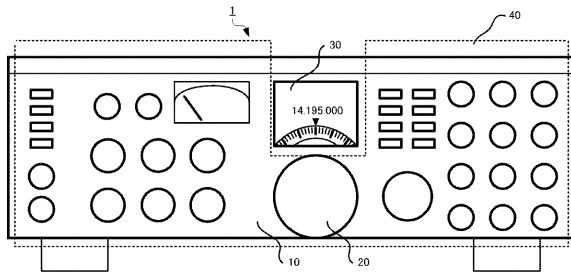
40

【符号の説明】

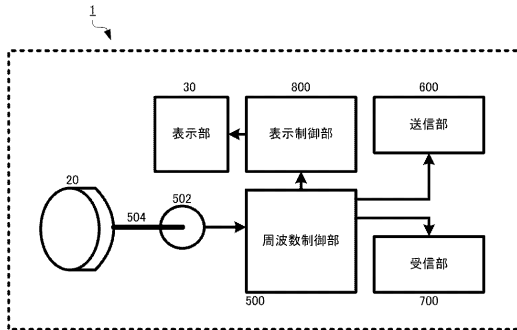
【0072】

1 無線機器、10 前面パネル、20 周波数設定つまみ、20 a ダイヤル、20 b テンキー、30 表示部、30 a タッチパネル、40 操作部、500 周波数制御部、502 エンコーダ、504 シャフト、600 送信部、700 受信部、800 表示制御部、

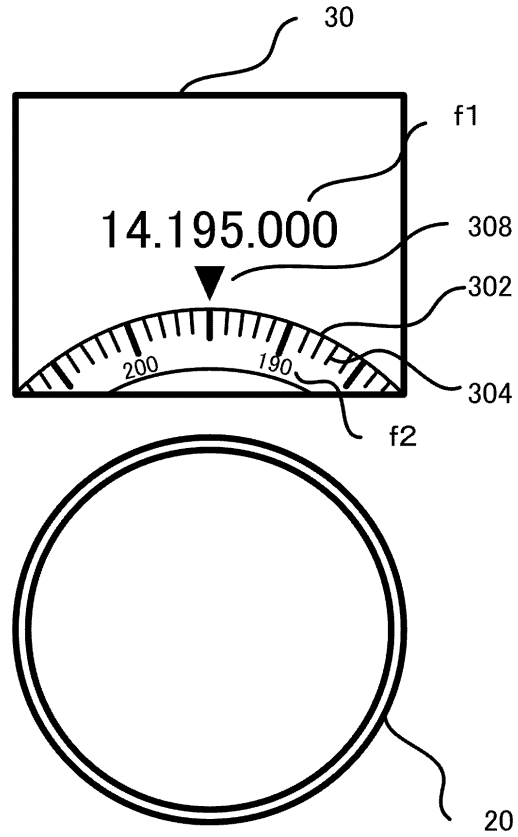
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

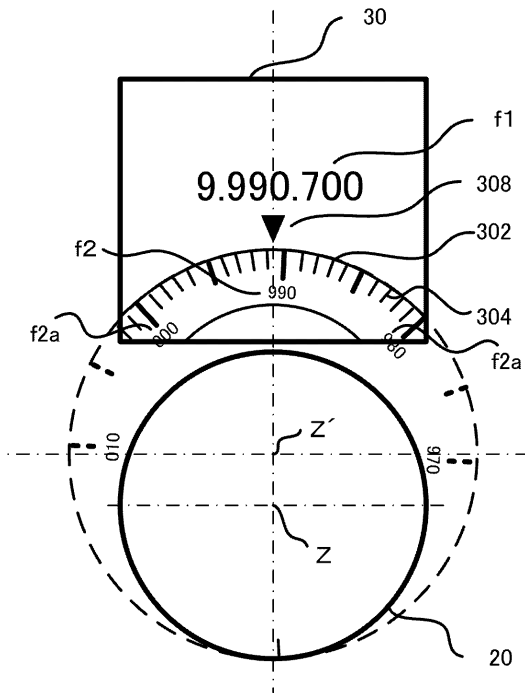
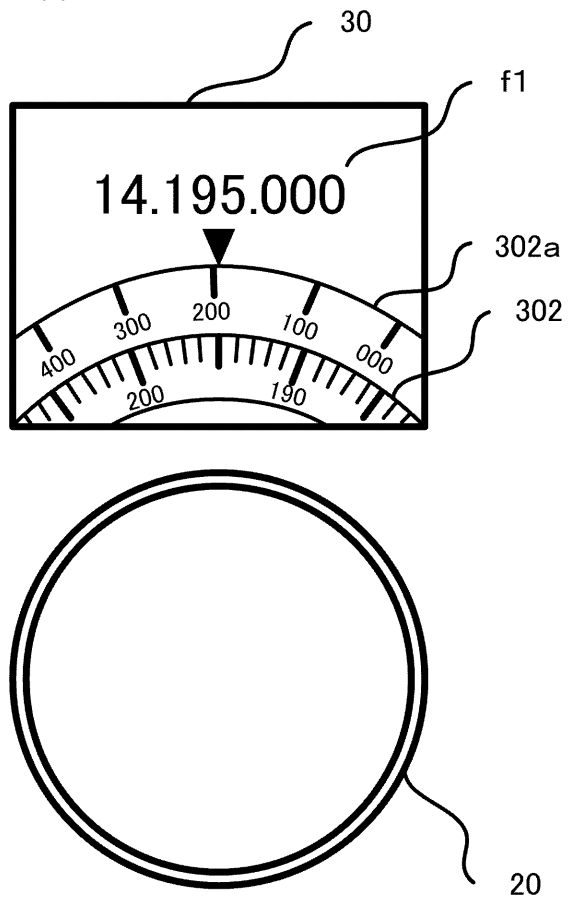


fig4

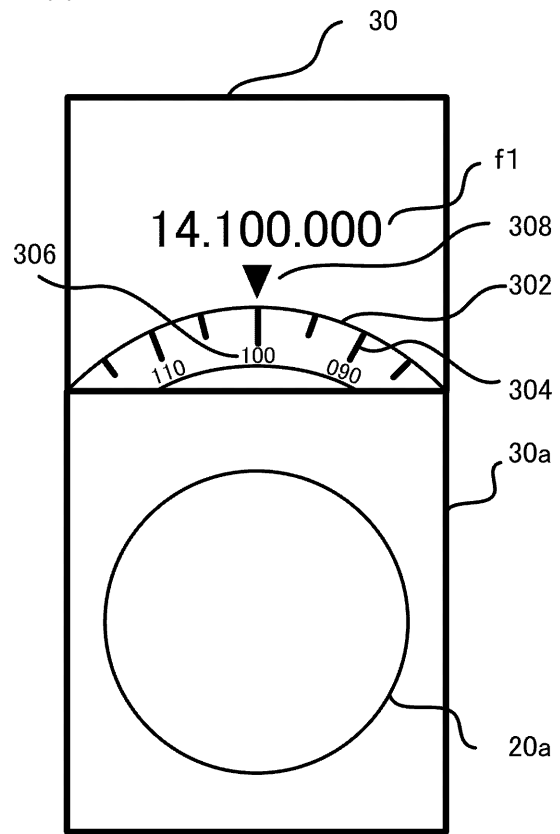
【図 5】

詳細な周波数f1のデータ 下線のみ	スケール上の数値	スケール上の 数値に対応する角度
(10, 010, 000) →	EG01 <u>0, 000</u>	→FH109, 300° →F目盛り→J010
(10, 000, 001) →	→ 000, 001 →	99, 301°
(10, 000, 000) →	→EG00 <u>0, 000</u>	→FH99, 300° →F目盛り→J000
(9, 999, 999) →	→ 999, 999 →	99, 299°
(9, 992, 700) →	→ 992, 700 →	92, 000°
(9, 991, 700) →	→ 991, 700 →	91, 000°
(9, 991, 001) →	→ 991, 001 →	90, 301°
(9, 991, 000) →	→E 991, <u>000</u>	→F 90, 300°
(9, 990, 999) →	→ 990, 999 →	90, 299°
(9, 990, 701) →	C 990, 701 →	90, 001°
A <u>9, 990, 700</u> →	→B 990, 700 →	90, 000°
(9, 990, 699) →	D 990, 699 →	89, 999°
(9, 990, 001) →	→ 990, 001 →	89, 301°
(9, 990, 000) →	→EG <u>990, 000</u>	→FH89, 300° →F目盛り→J990
(9, 989, 999) →	→ 989, 999 →	89, 299°
(9, 988, 700) →	→ 989, 700 →	89, 000°
(9, 987, 700) →	→ 988, 700 →	88, 000°
(9, 980, 001) →	→ 980, 001 →	79, 301°
(9, 980, 000) →	→EG <u>980, 000</u>	→FH79, 300° →F目盛り→J980
(9, 979, 999) →	→ 979, 999 →	79, 299°
(9, 971, 000) →	→E <u>971, 000</u>	→F 71, 300° →F目盛り

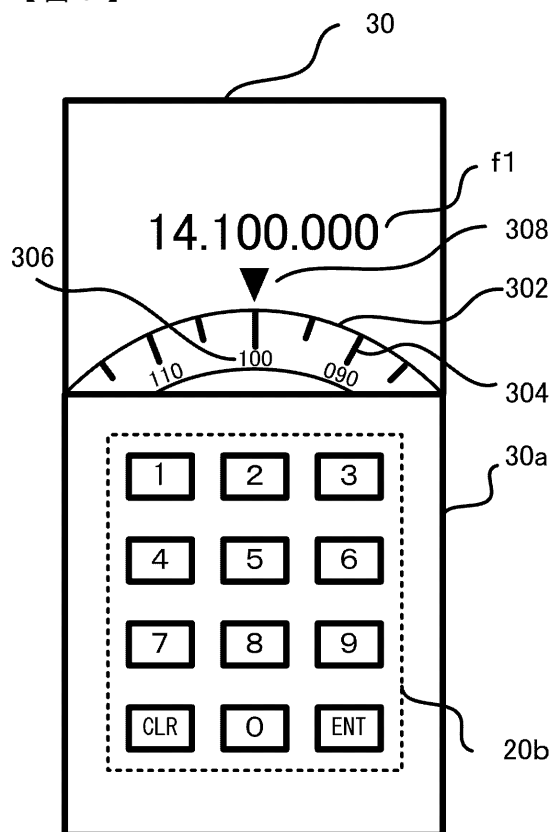
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭56-126330(JP,A)
実開平06-085532(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/38 - 1/58

H04B 1/16

H03J 1/02