

(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2006-153612

(P2006-153612A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
G04G	5/00	(2006.01)	G04G	5/00	J	2F002
G04C	9/02	(2006.01)	G04C	9/02	A	2F101

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-343432 (P2004-343432)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年11月29日 (2004.11.29)		
		(74) 代理人	セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	清水 栄作
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2F002 AA07 FA16
			2F101 CJ11

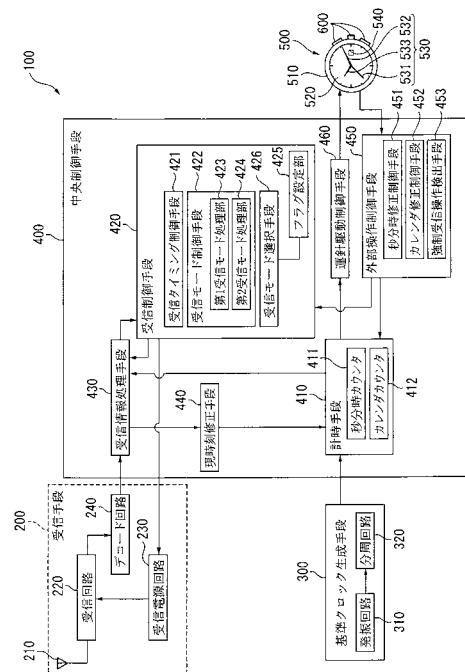
(54) 【発明の名称】 電波修正時計、電波修正時計の制御方法、電波修正時計の制御プログラムおよびこの制御プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 標準電波の受信に要する消費電力および時間を低減し、かつ、受信成功確率を向上させる電波修正時計を提供する。

【解決手段】 標準電波を受信する受信手段200と、受信手段200の受信動作を制御する受信制御手段420と、を備える。受信制御手段420は、受信モード制御手段422と、受信モード選択手段426と、を備える。受信モード制御手段422には、標準電波の時刻情報のうち秒、分、時の時刻情報のみを受信手段200に受信させる第1受信モード処理部423と、標準電波の時刻情報の総てを受信手段200に受信させる第2受信モード処理部424と、が設定されている。受信モード選択手段426は、通常は第1受信モード処理部423を選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ第2受信モード処理部424を選択する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時手段と、
この計時手段にて計時された現時刻を表示する時刻表示手段と、
時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、
前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記計時手段の現時刻を修正する現時刻修正手段と、
前記受信手段の受信動作を制御する受信制御手段と、を備えた電波修正時計であって、
前記受信制御手段は、異なる複数の受信モードが設定されているとともに前記複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信手段に受信動作を実行させる受信モード制御手段と、
前記受信モード制御手段に設定された前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じて受信モードを選択する受信モード選択手段と、を備え、
前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信手段に受信させる第 1 受信モードと、
前記第 1 受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信手段に受信させる第 2 受信モードと、が設定されており、
前記受信モード選択手段は、通常は前記第 1 受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第 2 受信モードを選択することを特徴とする電波修正時計。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電波修正時計において、
前記第 1 受信モードにおいて受信する前記限定時刻情報は、標準電波の時刻情報のうち、秒、分および時の情報である
ことを特徴とする電波修正時計。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電波修正時計において、
前記計時手段で計時され前記時刻表示手段で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作手段を備え、
前記受信モード選択手段は、
前記計時手段がリセットされた場合、
前記計時手段の現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作手段にて修正された場合、
前記外部操作手段にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、
の少なくともいずれかに該当する場合には前記所定決定条件に該当するとして前記第 2 受信モードを選択することを特徴とする電波修正時計。

30

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の電波修正時計において、
前記受信手段で受信された標準電波の時刻情報を一時的に記憶するとともに受信された時刻情報が正確に受信されたものであるかを判断する受信情報処理手段を備え、
前記受信情報処理手段は、前記第 1 受信モードにおいては、受信した時刻情報と前記計時手段でカウントされる現時刻との差が許容範囲内であれば受信に成功していると判断することを特徴とする電波修正時計。

40

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の電波修正時計において、
前記受信手段で受信された標準電波の時刻情報を一時的に記憶するとともに受信された時刻情報が正確に受信されたものであるかを判断する受信情報処理手段を備え、
前記受信情報処理手段は、前記第 2 受信モードにおいては、連続して受信した時刻情報

50

が所定時間差となっており、かつ、連続して受信した時刻情報が所定時間差となることが複数回あった場合に受信に成功したと判断する

ことを特徴とする電波修正時計。

【請求項 6】

基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時工程と、

この計時工程にて計時された現時刻を表示する時刻表示工程と、

時刻情報を含む標準電波を受信する受信工程と、

前記受信工程で受信した時刻情報に基づいて前記計時工程の現時刻を修正する現時刻修正工程と、

前記受信工程の受信動作を制御する受信制御工程と、を備えた電波修正時計の制御方法であって、

前記受信制御工程は、

設定された異なる複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信工程の受信動作を実行させる受信モード制御工程と、

前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じた受信モードを選択する受信モード選択工程と、を備え、

前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信工程で受信させる第 1 受信モードと、前記第 1 受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信工程で受信させる第 2 受信モードと、が設定されており、

前記受信モード選択工程は、通常は前記第 1 受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第 2 受信モードを選択する

ことを特徴とする電波修正時計の制御方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電波修正時計の制御方法において、

前記計時工程で計時され前記時刻表示工程で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作工程を備え、

前記計時工程でカウントされる現時刻がリセットされた場合、および、前記外部操作工程にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、の少なくともいずれかに該当する場合には、前記所定決定条件に該当するとして前記受信モード選択工程は前記第 2 受信モードを選択し、続いて即時に前記受信モード制御工程は前記受信工程で前記第 2 受信モードを実行させる

ことを特徴とする電波修正時計の制御方法。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の電波修正時計の制御方法において、

前記計時工程で計時され前記時刻表示工程で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作工程を備え、

前記受信工程にて前記標準電波の受信を開始する時刻として自動受信時刻が予め設定され、

前記計時工程でカウントされる現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作工程にて修正された場合には前記所定条件に該当するとして前記受信モード選択工程は前記第 2 受信モードを選択し、

前記受信モード制御工程は、前記外部操作工程にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、あるいは、前記計時工程でカウントされる現時刻が前記自動受信時刻に到達した場合に前記受信工程で前記第 2 受信モードを実行させる

ことを特徴とする電波修正時計の制御方法。

【請求項 9】

時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段を備えた電波修正時計に組み込まれたコンピュータを、

基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時手段と、

10

20

30

40

50

前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記計時手段の現時刻を修正する現時刻修正手段と、

前記受信手段の受信動作を制御する受信制御手段と、して機能させる制御プログラムであって、

前記受信制御手段は、異なる複数の受信モードが設定されているとともに前記複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信手段に受信動作を実行させる受信モード制御手段と、

前記受信モード制御手段に設定された前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じて受信モードを選択する受信モード選択手段と、しての機能を有し、

前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信手段に受信させる第1受信モードと、 10

前記第1受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信手段に受信させる第2受信モードと、が設定されており、

前記受信モード選択手段は、通常は前記第1受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第2受信モードを選択する

ことを特徴とするコンピュータ読取り可能な電波修正時計の制御プログラム。

【請求項10】

請求項9に記載の電波修正時計の制御プログラムをコンピュータ読取り可能に記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、標準電波を受信して時刻修正を行う電波修正時計、電波修正時計の制御方法、電波修正時計の制御プログラムおよびこの制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、標準電波を受信して時刻修正を行う電波修正時計が知られている。

時刻情報が重畳された標準電波のタイムコードフォーマットは、図4に示されるように、1秒ごとに1つの信号が送信され、60秒(1分)で1レコードとして構成されている 30

標準電波信号のタイムコードフォーマットは、項目として、現在時刻の分、時、現在の年の1月1日からの通算日、年(西暦下2桁)、曜日およびうるう秒の各桁データを含んで構成されている。

さらに、分、時に関するパリティビットの項目、予備ビット、停波予告ビットの項目が設けられている。

各項目の値は、各秒に割り当てられた数値(ビットデータ)の組み合わせによって構成されている。

【0003】

電波修正時計は、基準クロックに基づいて現時刻(秒、分、時、通算日、年、曜日)を計時する計時手段と、この計時された現時刻を表示する時刻表示手段と、標準電波を受信する受信手段と、受信手段で受信した時刻情報に基づいて計時手段の現時刻を修正する現時刻修正手段と、を備えて構成される。 40

このような構成からなる電波修正時計において、時刻情報を含む標準電波を受信手段で受信する。

すると、この標準電波の時刻情報に基づいて、現時刻修正手段によって計時手段の現時刻が修正される。

この現時刻が時刻表示手段に表示される。

【0004】

ところで、標準電波を受信する際に、電波修正時計の周囲に磁界が存在している場合に 50

は、標準電波の波形が磁界の影響で変形されてしまうので、正確に時刻情報を受信できるとは限らない。また、電波が弱い、届きにくいなど電波状況が悪いこともある。

このような問題は、受信手段のアンテナを小さくしなくければならない腕時計の場合などにはより顕著となって現れる問題である。

【0005】

そこで、現時刻修正手段によって計時手段の現時刻を修正する前に、受信した時刻情報が正確であるか否かが判断される。

例えば、特許文献1では、標準電波に含まれる時刻情報は1分間隔の時刻情報であるところ連続して受信した時刻情報が1分間隔になっているか否かを判断し、さらに、受信した通算日および年の情報に基づいて算出した曜日と受信した曜日情報とが一致するか判断することで受信の成否を確かめる方法が開示されている。

これにより、誤受信による誤った時刻情報に基づいて誤った時刻修正が行われることを防ぎ、正確に受信した時刻情報に基づいて正確な時刻表示を行うことができる。

【0006】

【特許文献1】特開平9-43369号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、受信した時刻情報が1分間隔になっているかを判断するためには、最低でも連続した二つの時刻情報を受信する必要がある。

最初の0秒に同期させるまでの時間を考慮すると、つまりは、最低でも二分以上に渡って受信手段を作動させる必要がある。

このように、標準電波を複数回受信するとなると、受信手段の動作時間を長くしなければならないので時刻修正までに時間がかかり、さらには、受信手段の消費電力が非常に大きくなるという問題がある。そして、受信の時間を長くして多くの情報を受信するとなれば、それだけ標準電波にノイズがのる危険が高まるので、受信成功確率が低くなり、繰り返し受信動作を行わなければならないという問題が生じる。

また、標準電波のタイムコードには分時についてのパリティビットが設けられている一方で、年および曜日情報にはパリティビットがないので、連続して受信した標準電波の年および曜日情報に同じノイズが重なっていた場合、同一の誤データを受信してしまい誤った曜日の表示を行ってしまうおそれがある。

【0008】

本発明の目的は、標準電波の受信に要する消費電力および時間を低減するとともに受信成功確率を向上させる電波修正時計、電波修正時計の制御方法、電波修正時計の制御プログラムおよびこの制御プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の電波修正時計は、基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時手段と、この計時手段にて計時された現時刻を表示する時刻表示手段と、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記計時手段の現時刻を修正する現時刻修正手段と、前記受信手段の受信動作を制御する受信制御手段と、を備えた電波修正時計であって、前記受信制御手段は、異なる複数の受信モードが設定されているとともに設定された前記複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信手段に受信動作を実行させる受信モード制御手段と、前記受信モード制御手段に設定された前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じて受信モードを選択する受信モード選択手段と、を備え、前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信手段に受信させる第1受信モードと、第1受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信手段に受信させる第2受信モードと、が設定され、前記受信モード選択手段は、通常は前記第1受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第2受信モードを選択することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

このような構成において、受信手段により標準電波の受信を行うにあたって、受信モード制御手段に設定された第 1 受信モードと第 2 受信モードとが所定の決定条件に応じて受信モード選択手段により選択され、選択された受信モードに従って受信動作が実行される。

すなわち、第 1 受信モードが選択された場合には、標準電波の時刻情報のうち限定された一部（例えば秒、分、時、パリティ）のみが受信手段で受信される。

また、第 2 受信モードが選択された場合には、第 1 受信モードより多くの時刻情報、例えば、標準電波の時刻情報の総て（例えば秒、分、時、パリティ、通算日、年）が受信される。

ここで、受信モード選択手段は、通常は第 1 受信モードを選択するので、通常の実受信動作では標準電波の時刻情報のうち限定された一部の情報（限定時刻情報）のみが受信手段により受信される。

そして、所定の決定条件に該当する場合にのみ、第 2 受信モードが選択されて標準電波の時刻情報の総てが受信される。

【 0 0 1 1 】

現在の時計（例えばクォーツ時計）では月差 20 秒以下の計時精度を実現する安定した基準クロックパルスを生成することができ、計時手段での現時刻カウントでも例えば日付や曜日までずれる可能性は極めて低く、標準電波を受信して日付や曜日の情報まで修正する必要はない場合が多い。

そこで、通常は第 1 受信モードを選択することにより標準電波の時刻情報のうち一部の限定された限定時刻情報を受信することで必要な部分だけを修正して、標準電波に基づいた正確な時刻表示を行うこととし、消費電力の削減と受信確率の向上を図ることができる。

また、その一方、計時手段に現時刻情報がない場合（例えばシステムリセット後）や手動の外部操作で計時手段の現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方のカレンダー情報に変更された場合などでは日情報および曜日情報を含めた時刻情報を必要とするので、第 1 受信モードより多くの時刻情報を受信する受信モードである第 2 受信モードが設けられ、所定の決定条件に該当する場合には第 2 受信モードを選択して第 1 受信モードより多くの時刻情報（例えば、標準電波の時刻情報の総て）を受信し、標準電波に基づく時刻表示を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

このように異なる受信モードが設定されて必要に応じて受信モードが選択されるので、状況に応じた受信モードで標準電波の受信を行うことができる。

すると、状況に応じて必要な限定時刻情報のみを受信して、受信時間を短くして受信に必要な消費電力を低減できる。特に、標準電波を受信する受信動作には多大な電力を必要とするので、受信時間を短くすることによる消費電力削減効果は非常に大きい。

また、必要な限定時刻情報のみを受信することとするので、受信する情報量が少なく受信時間も短くなり、それだけ標準電波にノイズが乗る可能性を小さくすることができる。

すると、受信成功確率を向上させることができるので、受信動作を繰り返す必要がなくなつてますます受信時間を短くできることに加えて、誤受信の可能性を小さくできるので誤受信による誤った時刻修正で誤った時間を表示することがないようにできる。

【 0 0 1 3 】

本発明では、前記第 1 受信モードにおいて受信する前記限定時刻情報は、標準電波の時刻情報のうち、秒、分および時の情報であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

このような構成によれば、通常選択される受信モードである第 1 受信モードでは標準電波の時刻情報のうち秒、分および時の情報のみを受信する。

一般に、例えばクォーツ時計では月差 20 秒以内の精度であるので日や曜日の情報は正確にカウントしており、第 1 受信モードで受信する秒、分および時の情報によって計時手

10

20

30

40

50

段の秒分時を修正すれば計時手段の現時刻を正確な時刻に修正することができる。

すなわち、計時手段のカウントでもずれることがない日や曜日などのカレンダー情報は受信しないので、受信時間を短くして受信に要する消費電力を低減でき、また、受信する情報量が少なくなるので、信号にノイズがのる可能性を少なくして受信成功確率を向上させることができる。

【0015】

なお、第1受信モードでは標準電波の時刻情報のうち秒、分および時の情報を受信するところ、秒の時刻情報を受信するとは標準電波の受信にあたってタイムコードの最初（のポジションマーカー）に同期するとともにタイムコードとして実際に受信するのは分の桁データと時の桁データとすることを含む。

10

【0016】

本発明では、前記計時手段で計時され前記時刻表示手段で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作手段を備え、前記受信モード選択手段は、前記計時手段がリセットされた場合、前記計時手段の現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作手段にて修正された場合、前記外部操作手段にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、の少なくともいずれかに該当する場合には前記所定決定条件に該当するとして前記第2受信モードを選択することが好ましい。

【0017】

このような構成において、計時手段がリセットされた場合には計時手段に現時刻の情報が存在しないので、第2受信モードが選択されて標準電波の時刻情報が総て受信される。

20

計時手段の現時刻情報のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が外部操作手段にて修正された場合には、ユーザーによる時刻修正が誤っている可能性があり、誤って外部修正された日情報および曜日情報を標準電波の情報によって修正するためには第2受信モードにて日情報および曜日情報を含めて総ての時刻情報を受信する必要があるので第2受信モードが選択される。

外部操作手段にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、ユーザーによって標準電波の受信による時刻修正が指示されたこととなるので、総ての桁（秒、分、時、通算日、年、曜日）の修正に万全を期すために第2受信モードが選択される。

【0018】

30

なお、計時手段がリセットされた場合としては、外部操作手段による操作によって計時手段がリセットされる場合はもちろん、例えば電池交換などでシステムへの電力供給が停止された後に新たに電池が組み込まれることによって計時手段がリセットされる場合も含む。

【0019】

上記の各場合には標準電波の時刻情報を総て受信することが必要となるので、上記各場合を決定条件とし、上記の各場合のいずれか一つにでも該当すれば所定の決定条件に該当するとして第2受信モードが選択されて標準電波に時刻情報が受信される。

【0020】

このような構成によれば、通常は第1受信モードで必要な限定時刻情報（例えば、秒、分、時の情報）が受信されるが、日情報および曜日情報を含めて時刻情報の総てが必要となる場合には上記の決定条件によって第2受信モードが選択され、標準電波の時刻情報が総て受信される。

40

このように標準電波の時刻情報が総て必要な場合には決定条件で判断されて第2受信モードで標準電波の時刻情報を総て受信するので、標準電波の受信を行ったのに時刻修正が完全ではないといった修正ミスが起こることはない。

また、決定条件に該当しなければ第1受信モードによる限定時刻情報のみの受信が行われるので、受信時間を短くして受信に要する消費電力を低減でき、また、受信する情報量が少なくなるので、信号にノイズがのる可能性を少なくして受信成功確率を向上させることができる。

50

【 0 0 2 1 】

ここで、計時手段の現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作手段にて修正された場合とは、外部操作手段によって日情報および曜日情報が直接修正される場合に加えて、秒分時の情報を外部操作で修正した結果、日情報または曜日情報にまで修正が及んだ場合を含む。

【 0 0 2 2 】

ここで、本発明では、前記受信制御手段は、受信モード制御手段の受信モードを選択する際の判断マークとなるフラグを設定するフラグ設定手段を備え、前記フラグ設定手段は、通常は前記フラグを第1受信モードの選択に対応する第1判断マークに設定し、前記計時手段がリセットされた場合、計時手段の現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作手段にて修正された場合、前記外部操作手段にて標準電波の強制受信動作が指令された場合の少なくともいずれかに該当する場合には前記所定決定条件に該当するとして前記フラグを第2受信モードの選択に対応する第2判断マークに設定し、前記受信モード選択手段は、前記フラグ設定部に設定された前記フラグに応じて前記受信モード制御手段の受信モードを選択することが好ましい。

10

【 0 0 2 3 】

このような構成によれば、フラグ設定部が決定条件に応じてフラグを書き換えておくので、標準電波の受信にあたって受信モード選択手段がこのフラグの状況を確認すれば選択すべき受信モードを判断することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明では、前記第1受信モードでは、受信した時刻情報と前記計時手段でカウントされる現時刻との差が許容範囲内であれば受信に成功していると判断することが好ましい。

20

【 0 0 2 5 】

このような構成において、第1受信モードで標準電波の受信を行った場合に受信に成功しているかどうかを判断するにあたっては、受信した秒、分、時の時刻情報を計時手段でカウントする現時刻に対比する。そして、受信した時刻情報（秒、分、時の情報）と計時手段でカウントする現時刻との差が許容範囲内であった場合には受信に成功したと判断し、この受信した時刻情報で計時手段の現時刻を修正する。

【 0 0 2 6 】

例えば、現在の時計（例えばクォーツ時計）では安定した基準クロックパルスにより月差20秒程度の精度を実現しているので、真の現時刻は、計時手段でカウントされる現時刻に対して許容範囲内（例えば数秒以内）にあると考えられる。そして、前記決定条件に応じて判断したうえで第1受信モードが選択されていれば、前回の標準電波の受信に成功していることになるので、計時手段でカウントされる現時刻は相当の信頼をもって正確であると判断できる。

30

よって、受信した時刻情報が計時手段の現時刻に対して許容範囲内（例えば数秒以内）であれば、受信に成功していると判断できる。

【 0 0 2 7 】

このように、標準電波の時刻情報を計時手段の現時刻に対比して受信の成否を判断できるので、標準電波の受信回数は一回でよく、さらには、時刻情報のうち限定時刻情報（例えば、秒分時の情報）だけを受信するので、受信時間が非常に短くなり、受信に要する消費電力を低減できる。また、受信する情報量が少なくなるので、信号にノイズがのる可能性を少なくして受信成功確率を向上させることができる。

40

【 0 0 2 8 】

本発明では、前記第2受信モードでは、連続して受信した時刻情報が所定時間差となっており、かつ、連続して受信した時刻情報が所定時間差となることが複数回あった場合に受信に成功したと判断することが好ましい。

【 0 0 2 9 】

このような構成において、第2受信モードで標準電波の受信を行った場合に受信に成功しているかどうかを判断するにあたっては、連続して受信した標準電波の時刻情報が所定

50

時間差（１分差）になっているかを確認し、さらに、このような所定時間差となる連続した時刻情報の受信が複数回（例えば３回）できたかを確認して、このような要件を満たす場合に標準電波の受信に成功したと判断する。

【００３０】

第２受信モードでは、標準電波の時刻情報（秒、分、時、通算日、曜日）の総てを受信するところ、受信する情報量が多くなるので電波にノイズが重畳する危険性が増して誤受信する可能性が高くなり、さらには通算日、年や曜日等のタイムコードにはパリティビットがないので通算日、年や曜日のタイムコードにノイズが重畳していても判断することができない。

この点、本発明では、連続して受信した時刻情報が所定時刻差（１分差）になっていることと、さらには、所定時刻差の時刻情報の受信を複数回できたかを確認するという非常に厳しいチェックを行うこととするので、受信の成否を厳密に判断することができる。

その結果、誤受信を防ぎ、誤って受信した時刻情報に基づいて誤った時刻修正が行われることを防止して、正確に受信した時刻情報に基づいて正確な時刻修正を行うことができる。

【００３１】

本発明の電波修正時計の制御方法は、基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時工程と、この計時工程にて計時された現時刻を表示する時刻表示工程と、時刻情報を含む標準電波を受信する受信工程と、前記受信工程で受信した時刻情報に基づいて前記計時工程の現時刻を修正する現時刻修正工程と、前記受信工程の受信動作を制御する受信制御工程と、を備えた電波修正時計の制御方法であって、前記受信制御工程は、設定された異なる複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信工程の受信動作を実行させる受信モード制御工程と、前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じた受信モードを選択する受信モード選択工程と、を備え、前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信工程で受信させる第１受信モードと、前記第１受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信工程で受信させる第２受信モードと、が設定されており、前記受信モード選択工程は、通常は前記第１受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第２受信モードを選択することを特徴とする。

【００３２】

このような構成によれば、上記発明と同様の作用効果を奏することができる。

【００３３】

本発明では、前記計時工程で計時され前記時刻表示工程で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作工程を備え、前記計時工程でカウントされる現時刻がリセットされた場合、および、前記外部操作工程にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、の少なくともいずれかに該当する場合には、前記所定決定条件に該当するとして前記受信モード選択工程は前記第２受信モードを選択し、続いて即時に前記受信モード制御工程は前記受信工程で前記第２受信モードを実行させることが好ましい。

【００３４】

この構成によれば、計時工程でカウントされる現時刻がリセットされた場合あるいは強制受信操作が行われた場合には、すぐに第２受信モードを選択して第２受信モードによる受信動作を実行する。

計時工程の現時刻がリセットされると、総ての時刻情報がなくなって現時刻の情報が存在しなくなるので、標準電波の総てを受信する第２受信モードを選択する。さらに、現時刻情報が存在しないままでは時計としての機能を果たせないなので、即時に標準電波の受信を行って正確な現時刻情報を取得し、計時工程で現時刻をカウントしつつ時刻表示手段に現時刻の表示を行う。

また、強制受信操作が行われた場合には、ユーザーによって標準電波の受信による時刻修正が指示されたこととなるので、総ての桁（秒、分、時、通算日、年、曜日）の修正に

万全を期するために第2受信モードを選択し、さらに、即時に受信動作を実行する。

【0035】

本発明では、前記計時工程で計時され前記時刻表示工程で表示される現時刻の外部修正指令および標準電波の強制受信動作指令を選択的に入力可能な外部操作工程を備え、前記受信工程にて前記標準電波の受信を開始する時刻として自動受信時刻が予め設定され、前記計時工程でカウントされる現時刻のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が前記外部操作工程にて修正された場合には前記所定条件に該当するとして前記受信モード選択工程は前記第2受信モードを選択し、前記受信モード制御工程は、前記外部操作工程にて標準電波の強制受信動作が指令された場合、あるいは、前記計時工程でカウントされる現時刻が前記自動受信時刻に到達した場合に前記受信工程で前記第2受信モードを実行させることが好ましい。

10

【0036】

この構成によれば、外部操作によるカレンダー情報（日情報、曜日情報）が修正された場合には、第2受信モードを選択して標準電波の総ての時刻情報の受信を実行する。このとき、ユーザーによる日情報および曜日情報の修正から次の受信動作の開始まではユーザーによって修正された時刻情報を時刻表示手段に表示して、自動受信時刻に到達するか強制受信操作が指令された時点で受信動作を開始する。

【0037】

本発明の電波修正時計の制御プログラムは、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段を備えた電波修正時計に組み込まれたコンピュータを、基準クロックパルスに基づいて現時刻をカウントする計時手段と、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記計時手段の現時刻を修正する現時刻修正手段と、前記受信手段の受信動作を制御する受信制御手段と、して機能させる制御プログラムであって、前記受信制御手段は、異なる複数の受信モードが設定されているとともに前記複数の受信モードから選択された受信モードで前記受信手段に受信動作を実行させる受信モード制御手段と、前記受信モード制御手段に設定された前記複数の受信モードのうちから所定の決定条件に応じて受信モードを選択する受信モード選択手段と、しての機能を有し、前記複数の受信モードとしては、標準電波の時刻情報のうち限定された一部の限定時刻情報のみを前記受信手段に受信させる第1受信モードと、前記第1受信モードより前記標準電波の時刻情報を多く前記受信手段に受信させる第2受信モードと、が設定されており、前記受信モード選択手段は、通常は前記第1受信モードを選択し、所定決定条件に該当する場合にのみ前記第2受信モードを選択することが好ましい。

20

30

【0038】

本発明の記録媒体は、前記電波修正時計の制御プログラムをコンピュータ読取り可能に記録したことを特徴とする。

【0039】

このような構成によれば、上記発明と同様の作用効果を奏することができる。

また、CPU（中央処理装置）、メモリ（記憶装置）等を備えたコンピュータを電波修正時計に組み込んで、このコンピュータにプログラムを組み込んで受信モード制御手段、受信モード選択手段として機能させれば、各種の設定変更等を容易に行うことができる。例えば、第1受信モードとして受信する限定時刻情報の種類や、第2受信モードを選択する際の決定条件等を容易に変更することができる。

40

なおこの制御プログラムは、インターネット等の通信手段や、CD-ROM、メモリカード等の記録媒体を介してインストールされ、このインストールされたプログラムで上記各手段の機能を実現させればよい。

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、異なる受信モードが設定されて必要に応じて受信モードが選択されるので、状況に応じた受信モードで標準電波の受信を行うことができる。そして、状況に応じて必要な限定時刻情報のみを受信することにより、受信時間を短くして受信に要する消

50

費電力を低減できる。また、必要な限定時刻情報のみを受信することとするので、受信する情報量が少なく受信時間も短くなり、それだけ標準電波にノイズが乗る可能性を小さくすることができる。すると、受信成功確率を向上させることができるので、受信動作を繰り返す必要がなくなつてますます受信時間を短くできることに加えて、誤受信の可能性を小さくできるので誤受信による誤った時刻修正で誤った時間を表示することがないようにできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下、本発明の実施の形態を図示するとともに図中の各要素に付した符号を参照して説明する。

10

（第1実施形態）

本発明の電波修正時計に係る第1実施形態について説明する。

図1は、この電波修正時計100のブロック図である。

この電波修正時計100は、標準電波を受信する受信手段200と、基準クロックパルス生成する基準クロック生成手段300と、現時刻をカウントするとともに受信動作の制御を行う中央制御手段400と、時刻表示を行う時刻表示手段500と、手動操作による外部入力を行う外部操作手段600と、を備えて構成されている。

受信手段200は、標準電波を受けるアンテナ210と、アンテナ210で受けた標準電波に対して同調、増幅等を行って標準電波のタイムコードを受信する受信回路220と、受信回路220に電力供給を行う受信電源回路230と、受信回路220からのタイムコードを復調するデコード回路240と、を備える。この受信手段200によって標準電波を受信する受信工程が行われる。

20

【0042】

基準クロック生成手段300は、図示しない水晶振動子を発振させて一定周波数の信号を生成する発振回路310と、発振回路310からの信号を分周して基準クロックパルス生成する分周回路320と、を備えている。

【0043】

中央制御手段400は、現時刻をカウントする計時手段410と、受信手段200による受信動作を制御する受信制御手段420と、受信手段200にて受信された時刻情報を処理して受信の成否を判断する受信情報処理手段430と、受信した時刻情報に基づいて計時手段410でカウントされる現時刻を修正する現時刻修正手段440と、外部操作手段600の操作を検出するとともに外部入力指令に応じて時刻修正および強制受信を指令する外部操作制御手段450と、時刻表示手段500に計時手段410でカウントされる現時刻を表示させる運針駆動制御手段460と、を備える。

30

【0044】

計時手段410は、秒分時カウンタ411と、カレンダーカウンタ412と、を備える。

秒分時カウンタ411は、基準クロック生成手段300からの基準クロックパルスに基づいて現時刻の秒、分および時をカウントし（計時工程）、具体的には、秒をカウントする秒カウンタ（不図示）と、時分をカウントする時分カウンタ（不図示）と、を備える。

カレンダーカウンタ412は、秒分時カウンタ411のカウントに基づいて年、月、日、曜日等のカレンダー情報をカウントする（計時工程）。

40

【0045】

受信制御手段420は、受信手段200による受信動作を制御し、標準電波を受信するタイミングを制御する受信タイミング制御手段421と、異なる受信モードのうちから選択された受信モードで受信手段200に受信動作を実行させる受信モード制御手段422と、受信モード制御手段422の受信モードを選択する際の判断マークとなるフラグ“A”を設定するフラグ設定部（フラグ設定手段）425と、フラグ設定部425のフラグに応じて受信モード制御手段422の異なる受信モードのうちからいずれかを選択する受信モード選択手段426と、を備えている。

この受信制御手段420によって、受信手段200の受信動作を制御する受信制御工程

50

が実行される。

【 0 0 4 6 】

受信タイミング制御手段 4 2 1 は、標準電波を受信する時刻として予め設定された自動受信時刻（例えば、午前 2 時と午前 5 時）を記憶しており、自動受信時刻に到達した場合には標準電波の受信開始を指令する。

また、受信タイミング制御手段 4 2 1 は、設定された受信時刻以外であっても、外部操作手段 6 0 0 の操作による強制受信指令を受けた場合には標準電波の受信開始を指令する。受信開始の指令は、受信モード選択手段 4 2 6 に出力される。

【 0 0 4 7 】

受信モード制御手段 4 2 2 について説明する。

10

受信手段 2 0 0 で標準電波を受信する際の異なる受信動作パターンとして第 1 受信モードと第 2 受信モードとが予め設定されており、受信モード制御手段 4 2 2 は、状況に応じて第 1 受信モードと第 2 受信モードのいずれかで受信手段 2 0 0 を動作させる（受信モード制御工程）。

受信モード制御手段 4 2 2 に設定される異なる受信モードとして、第 1 受信モードは、標準電波の時刻情報のうち秒、分および時の情報のみを受信するモードであり、第 2 受信モードは、秒、分、時はもちろん通算日、年、曜日の情報を含めて標準電波の時刻情報を総て受信するモードである。

具体的な構成として、受信モード制御手段 4 2 2 は、標準電波の時刻情報のうち秒分時データのみを受信する第 1 受信モードを受信手段 2 0 0 に実行させる第 1 受信モード処理部 4 2 3 と、標準電波の時刻情報の総てを受信する第 2 受信モードを連続して複数回受信手段 2 0 0 に実行させる第 2 受信モード処理部 4 2 4 と、を備える。

20

【 0 0 4 8 】

フラグ設定部 4 2 5 には、第 1 受信モードと第 2 受信モードとのうち選択すべき受信モードを決定するための決定条件が予め設定されているとともに、フラグ設定部 4 2 5 は、この決定条件に応じて受信モードを選択する際の判断マークとなるフラグ “ A ” を書き換える（フラグ設定工程）。

フラグ “ A ” は、1 と 0 とに書き換え可能であり、「フラグ A = 1」（第 1 判断マーク）は第 1 受信モードの選択に対応し、「フラグ A = 0」（第 2 判断マーク）は、第 2 受信モードの選択に対応する。

30

なお、予め設定された決定条件およびこの決定条件に応じたフラグの書き換え動作については図 3 のフローチャートを参照して後述する。

受信モード選択手段 4 2 6 は、フラグ設定部 4 2 5 に設定されたフラグ “ A ” の状況（1 か 0 か）を確認し、確認結果に基づいて第 1 受信モードと第 2 受信モードとのうちからいずれか一方を選択する（受信モード選択工程）。選択の結果は受信モード制御手段 4 2 2 および受信情報処理手段 4 3 0 に出力する。

【 0 0 4 9 】

受信情報処理手段 4 3 0 は、受信手段 2 0 0 で受信された標準電波の時刻情報を一時的に記憶するとともに、受信した時刻情報が正確に受信されたものであるかを判断する（受信情報処理工程）。

40

そして、受信情報処理手段 4 3 0 は、受信の成否を受信制御手段 4 2 0 に対して出力する一方、正確に受信していると判断する場合には現時刻修正手段 4 4 0 に受信した時刻情報を出力する。

なお、受信モードとして、第 1 受信モードと第 2 受信モードとがあるところ、受信成否の判断も第 1 受信モードと第 2 受信モードとでは異なる。

第 1 受信モードにおいては、受信情報処理手段 4 3 0 は、受信した時刻情報と計時手段 4 1 0 でカウントされる現時刻との差が許容範囲内であれば受信に成功していると判断する

第 2 受信モードにおいては、受信情報処理手段 4 3 0 は、連続して受信した標準電波の時刻情報が一分差（所定時間差）となっており、かつ、連続して受信した時刻情報が一分

50

差となることが複数回あった場合に受信に成功したと判断する。

具体的な受信成否の判断動作については、図2のフローチャートを参照して後述する。

【0050】

現時刻修正手段440は、受信情報処理手段430で受信に成功したと判断された場合に、受信手段200で受信された時刻情報に基づいて計時手段410のカウント値を修正する（現時刻修正工程）。

【0051】

外部操作制御手段450は、外部操作手段600による操作によって入力される時刻変更の指令を検出して秒分時カウンタ411のカウント値を変更する時分修正制御手段451と、外部操作手段600による操作によって入力されるカレンダー値（日付、曜日等）の変更指令を検出してカレンダーカウンタ412のカウント値を変更するカレンダー修正制御手段452と、外部操作手段600による操作によって入力される強制受信の指令を検出して受信制御手段420に強制受信指令を出力する強制受信操作検出手段453と、を備える。

【0052】

運針駆動制御手段460は、時刻表示手段500に対して計時手段410でカウントされる現時刻（秒分時およびカレンダー）を表示させるように駆動パルスを出力する。

【0053】

時刻表示手段500は、計時手段410でカウントされる現時刻情報を表示する（時刻表示工程）。

時刻表示手段500は、外装ケース510の開口部から外部に臨む文字板520と、文字板520上で回転する指針530と、文字板520の開口部から外部に臨む日付表示部540と、を備える。

指針530としては、秒針531、分針532、時針533が設けられて、これら指針530は、運針駆動制御手段460からの駆動パルスによって駆動されるステッピングモータ（不図示）および動力伝達手段としての輪列（不図示）により回転駆動される。

日付表示部540は、文字板520の下で回転する日車に刻設された日付表示が文字板520の開口から視認可能に設けられることで構成されている。

【0054】

外部操作手段600は、外装ケース510の側面において手動操作可能に設けられた3つのスイッチによって構成され、これらスイッチの手動操作によりユーザーが計時手段410で計時される現時刻を修正するとともに標準電波の強制受信動作を指令する。

【0055】

次に、この電波修正時計100の動作について説明する。

ここで、本発明は、電波修正時計に関する発明であるところ、計時手段410で現時刻をカウントしつつカウントした現時刻を時刻表示手段500で表示し、自動受信時刻に到達するかあるいは外部操作による強制受信によって標準電波を受信して、受信した時刻情報に基づいて計時手段410でカウントする現時刻を修正する点については従来知られた電波修正時計と同様であるので、現時刻を時刻表示手段500で表示する工程や受信した時刻情報に基づいて計時手段410でカウントする現時刻を修正する工程などについては詳細な説明を省略する。

【0056】

図2を参照して、標準電波を受信する受信動作について説明する。

電波修正時計100は、受信タイミング制御手段421に設定された自動受信時刻に到達するか（ST200）あるいは外部操作手段600による強制受信操作を検出する（ST210）までは、計時手段410で計時される現時刻を時刻表示手段500に表示するとともに、フラグ設定部425において予め設定された決定条件に応じてフラグの書き換えが行われる（ST100）。

【0057】

図3のフローチャートを参照して、フラグ設定部425において受信モードを決定する

10

20

30

40

50

ために予め設定された決定条件と、この決定条件に応じたフラグの書き換え動作について説明する。

フラグ設定部 4 2 5 において、フラグ “ A ” を 1 と 0 とに書き換えるところ、原則としては、標準電波の時刻情報のうち秒分時データのみを受信する第 1 受信モードの選択に対応した「フラグ A = 1」に設定する。そして、計時手段 4 1 0 がリセットされたり計時手段 4 1 0 のカウント値のうち日情報および曜日情報の少なくとも一方が外部操作手段 6 0 0 による外部操作で変更された場合、外部操作手段 6 0 0 による操作によって強制受信が指令された場合には、秒分時はもちろん通算日、年、曜日のカレンダー情報を含めて標準電波の時刻情報を総て受信する第 2 受信モードの選択に対応した「フラグ A = 0」に書き換える。

10

具体的に、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

まず、S T 1 1 0 において、初期設定では「フラグ A = 1」に設定されている。

そして、以後、S T 1 2 0 から S T 1 4 0 までの検出を繰り返してフラグの書き換えを行う。

すなわち、計時手段 4 1 0 がリセットされた場合 (S T 1 2 0 : Y E S)、外部操作手段 6 0 0 の操作でカレンダーカウンタ 4 1 2 のカウント値が修正された場合 (S T 1 3 0 : Y E S)、外部操作手段 6 0 0 の操作で強制受信が指令された場合 (S T 1 4 0 : Y E S)、のいずれか一つであれば「フラグ A = 0」に書き換える (S T 1 6 0)。

【 0 0 5 8 】

S T 1 2 0、S T 1 3 0 および S T 1 4 0 によって決定条件が構成されている。

20

【 0 0 5 9 】

ここで、計時手段 4 1 0 がリセットされた場合 (S T 1 2 0) を決定条件とするのは、計時手段 4 1 0 がリセットされた場合には計時手段 4 1 0 に現時刻の情報が存在しないので総ての時刻情報を受信することが必要となるからである。

計時手段 4 1 0 の現時刻のうち日情報および曜日情報が外部操作で修正された場合 (S T 1 3 0) を決定条件とするのは、外部操作による修正が誤ってなされている可能性があり、第 2 受信モードで時刻情報のカレンダー情報 (日、年、曜日) を含めて時刻情報を受信する必要があるからである。

外部操作手段 6 0 0 にて強制受信動作が指令された場合 (S T 1 4 0) を決定条件とするのは、ユーザーによって標準電波の受信による時刻修正が指示されたこととなるので、すべての桁 (秒、分、時、日、曜日) の修正に万全を期すためであり、また、ユーザーによる強制受信操作は日中に行われることが多いと考えられるところ、日中は電波の受信状況が良好ではないために誤受信しやすいためである。

30

【 0 0 6 0 】

逆に、計時手段 4 1 0 がリセットされず (S T 1 2 0 : N O)、外部操作手段 6 0 0 の操作で計時手段 4 1 0 の現時刻が修正されず (S T 1 3 0 : N O)、外部操作手段 6 0 0 の操作で強制受信が指令されない (S T 1 4 0 : Y E S) ことが総て満たされていれば、「フラグ A = 1」とする (S T 1 5 0)。

【 0 0 6 1 】

図 2 に戻って標準電波を受信する受信動作について説明する。

40

まず、受信タイミング制御手段 4 2 1 に設定された自動受信時刻に到達するか (S T 2 0 0 : Y E S)、もしくは、外部操作手段 6 0 0 によって強制受信の操作が行われて、この操作が強制受信操作検出手段 4 5 3 で検出された場合 (S T 2 1 0 : Y E S) には、受信タイミング制御手段 4 2 1 から受信モード選択手段 4 2 6 に受信開始の指令が出力されて標準電波の受信処理が開始される (S T 2 2 0)。

受信モード選択手段 4 2 6 は、受信処理の開始にあたって、フラグ設定部 4 2 5 に設定されているフラグ “ A ” の状況を確認する (S T 2 3 0)。

このフラグ設定部 4 2 5 に設定されるフラグ “ A ” は、図 2 のフローチャートで説明したとおり決定条件 (S T 1 2 0、S T 1 3 0、S T 1 4 0) に応じて「フラグ A = 1」か「フラグ A = 0」に設定されている。

50

受信モード選択手段 4 2 6 は、フラグ設定部 4 2 5 に設定されたフラグの状態 ($A = 1$ or $A = 0$) に応じて受信モードを選択し、選択の結果を受信モード制御手段 4 2 2 に出力する。すると、受信モード制御手段 4 2 2 の第 1 受信モード処理部 4 2 3 あるいは第 2 受信モード処理部 4 2 4 の一方が起動される ($ST300$ 、 $ST400$)。

【 0 0 6 2 】

まず、 $ST240$ において、フラグ設定部 4 2 5 のフラグが「 $A = 1$ 」に設定されている場合 ($ST240 : YES$) の場合について説明する。

フラグが $A = 1$ に設定されている場合、受信モード選択手段 4 2 6 は、 $ST300$ において、第 1 受信モード処理部 4 2 3 を起動させる。

すると、第 1 受信モード処理部 4 2 3 は、 $ST310$ において、受信電源回路 2 3 0 に受信回路 2 2 0 への電力供給を指令し、受信回路 2 2 0 が起動される。 10

第 1 受信モードにおいては、標準電波の時刻情報のうち、秒、分、時の情報のみを一回だけ受信して ($ST320$)、受信回路 2 2 0 が停止される ($ST330$)。

受信回路 2 2 0 で受信された標準電波の時刻情報 (秒、分、時の情報) はデコード回路 2 4 0 で復調されて受信情報処理手段 4 3 0 で一旦記憶されるとともに受信の成否が判断される ($ST340$)。

第 1 受信モードにおける受信成否の判断においては、受信した時刻情報と計時手段 4 1 0 の秒分時カウンタ 4 1 1 でカウントしている現時刻情報とを比較して、両者の差が許容範囲内であるか判断される ($ST350$)。

この許容範囲としては例えば 2 0 秒以内とすることが例として挙げられる。受信した時刻情報と計時手段 4 1 0 の秒分時カウンタ 4 1 1 でカウントしている現時刻情報との差が数秒以内 (許容範囲内) である場合 ($ST350 : YES$)、受信成功であると判断されて、現時刻修正手段 4 4 0 により計時手段 4 1 0 の秒分時カウンタ 4 1 1 のカウント値が修正され ($ST360$)、修正された現時刻情報に応じて運針駆動制御手段 4 6 0 により時刻表示手段 5 0 0 の表示時刻が修正される。許容範囲としては、例えば、1 から 2 秒程度に設定されることが例として挙げられる。 20

なお、 $ST350$ にて許容範囲ではなかった場合には、 $ST310$ に戻って受信が再開される。

【 0 0 6 3 】

次に、 $ST240$ において、フラグが「 $A = 0$ 」に設定されている場合 ($ST240 : NO$) について説明する。 30

フラグが「 $A = 0$ 」に設定されている場合、受信モード選択手段 4 2 6 は、 $ST400$ において、第 2 受信モード処理部 4 2 4 を起動させる。

すると、第 2 受信モード処理部 4 2 4 は、 $ST410$ において、受信電源回路 2 3 0 に受信回路 2 2 0 への電力供給を指令し、受信回路 2 2 0 が起動される。

第 2 受信モードにおいては、標準電波の時刻情報のすべて (秒、分、時、通算日、年、曜日の情報) を受信する。

このとき、連続する時刻情報を 2 つ受信して、この受信された時刻情報がデコード回路 2 4 0 で復調されて受信情報処理手段 4 3 0 で一旦記憶されるとともに受信の成否が判断される ($ST430$)。第 2 受信モードにおける受信成否の判断においては、連続して受信された時刻情報が一分間隔になっているか判断される。連続して受信した時刻情報が 1 分差になっていた場合 ($ST440$)、受信に成功と判断され、さらに、この受信成功に 3 回成功したか判断される ($ST450$)。 $ST450$ において、受信に 3 回成功していた場合 ($ST450 : YES$)、受信回路 2 2 0 を停止させる ($ST460$) とともに、現時刻修正手段 4 4 0 により計時手段 4 1 0 の秒分時カウンタ 4 1 1 およびカレンダーカウンタ 4 1 2 のカウント値が修正され ($ST470$)、修正された時刻情報に応じて運針駆動制御手段 4 6 0 により時刻表示が修正される。そして、フラグ設定部 4 2 5 において $A = 0$ に設定されていたフラグが $A = 1$ に書き換えられる。 40

なお、 $ST440$ において連続する時刻情報が一分差でない場合 ($ST440 : NO$)、 $ST450$ において 3 回の受信成功がない場合 ($ST450 : NO$) には、 $ST420$ 50

にもどって時刻情報の受信が継続される。

【0064】

このような構成を備える第1実施形態によれば、次の効果を奏する。

(1) 第1受信モード処理部423と第2受信モード処理部424とが設けられており、決定条件(ST120、ST130、ST140)に応じて受信モードが選択されるので、状況に応じた受信モードで標準電波の受信を行うことができる。そして、通常は、第1受信モードにより秒、分および時の時刻情報(パリティも含む)のみを受信するので、受信時間を短くして受信に要する消費電力を低減できる。さらに、第1受信モード処理部423による第1受信モードでは秒、分および時の時刻情報のみを受信するので受信する情報量が少なくなることに加えて、第1受信モードで標準電波の受信を行った場合に受信に成功しているかどうかを判断するにあたっては受信した秒、分、時の時刻情報を計時手段410でカウントする現時刻に対比することで判断するので、標準電波の受信回数は一回でよいこととなり、その結果、受信時間が非常に短くなり、受信に要する消費電力を非常に低減できる。また、受信する情報量が少なくなるので、信号にノイズがのる可能性を少なくして受信成功確率を向上させることができる。

10

【0065】

(2) 受信モードを決定する決定条件(ST120、ST130、ST140)が設定され、これら決定条件に該当する場合には第2受信モード処理部424による第2受信モードが選択されるので、時刻情報の総てが必要である場合には第2受信モードで時刻情報の総てを受信して総ての桁(秒、分、時、日、曜日)を修正し、標準電波の受信を行ったのに時刻修正が完全ではないといった修正ミスが起こることがないようにできる。

20

【0066】

(3) 受信モードを選択する際の判断マークとなるフラグをフラグ設定部425が決定条件に応じて書き換えておくので、標準電波の受信にあたって受信モード選択手段426が逐一総ての決定条件について判断する必要はなく、フラグ設定部425のフラグの状況を確認することで選択すべき受信モードを速やかに選択して第1受信モード処理部423あるいは第2受信モード処理部424による受信動作を迅速に開始することができる。

【0067】

(4) 第2受信モードで標準電波の受信を行った場合に受信に成功しているかどうかを判断するにあたっては、連続して受信した標準電波の時刻情報が1分差になっているかを確認し(ST440)、さらに、1分差となる連続した時刻情報の受信が複数回(例えば3回)できたかを確認し(ST450)、このような要件を満たす場合に標準電波の受信に成功したと判断するので、受信の成否を非常に厳しくチェックして厳密に判断することができる。第2受信モードでは、標準電波の時刻情報(秒、分、時、通算日、曜日)の総てを受信するので、受信する情報量が多くなって電波にノイズが重畳する危険性が増し、誤受信する危険性が高くなるが、厳密な受信成否の判断(ST440、ST450)をするので、誤って受信した時刻情報に基づいて誤った時刻修正が行われることを防止して、正確に受信した時刻情報に基づいて正確な時刻修正を行うこととすることができる。

30

【0068】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されず、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

40

例えば、本実施例のように曜日の表示がない場合には曜日のデータは受信する必要はなく、秒、分、時、パリティ、通算日、年データを受信して、通算日および年データにより日を求めて、修正すれば良い。

【0069】

例えば、CPU(中央処理装置)、メモリ(記憶装置)等を備えたコンピュータに制御プログラムを組み込んで中央制御手段400の各手段としての機能を実現させてもよく、このようにコンピュータを例えば受信モード制御手段422や受信モード選択手段426として機能させれば、各種の設定変更等を容易に行うことができる。例えば、第1受信モードとして受信する限定時刻情報の種類や、第2受信モードを選択する際の決定条件等を

50

容易に変更することができる。なお、この制御プログラムは、インターネット等の通信手段や、CD-ROM、メモリカード等の記録媒体を介してインストールされ、このインストールされたプログラムで上記各手段の機能を実現させればよい。

【0070】

また、受信成否の判断に際して、第1受信モードにおいては、受信した時刻情報を計時手段の現時刻と比較して受信成否を判断し、第2受信モードでは連続して受信した標準電波の時刻情報が所定時間差（一分差）になっているか、さらに、所定時間差の時刻情報の受信に複数回（3回）成功したかで受信の成否を判断する場合を例にして説明したが、このような受信成否の判断方法は特に限定されず、種々変更できることはもちろんである。

第2受信モードを選択するための決定条件としては、実施形態で説明した決定条件にのみ限定されるものではなく、第1受信モードで受信する限定時刻情報の桁データや受信成否の判断方法などが変更されれば、この変更に応じて決定条件も異なってくるのは当然である。

【0071】

受信モードとしては、第1受信モードと第2受信モードとの二つが設定されている場合を説明したが、受信モードとしては二つに限らず、3つでも4つでも必要に応じて様々なパターンの受信モードが設定されていてもよい。

例えば、前記第1受信モードでは一度の受信動作で1つの秒分時情報を受信するとし、第2受信モードでは一度の受信動作で連続した3つの時刻情報を受信するとしたが、さらに、第1受信モードおよび第2受信モードのそれぞれについて一度の受信動作で連続して受信する回数が異なっている受信モードが設けられていてもよく、あるいは、自動受信タイミングを増減させた受信モードが設けられていてもよい。

【0072】

時刻表示手段500としては指針530によって時刻を表示する指針式の時刻表示手段を例にして説明したが、デジタル表示式であってもよいことはもちろんである。

【0073】

第1受信モードでの受信成否の確認においては（ST340）、受信した秒分時情報を秒分時カウンタ411でカウントしている現時刻情報と比較して両者の差が許容範囲内であるか否かで判断するとし（ST350）、受信に成功しない場合には再びST310に戻って受信を再開してST310からST350を繰り返すとしたが、2回目以降の受信動作における受信成否の確認（ST340）においては、次のようにしてもよい。

すなわち、2回目以降に受信した秒分時情報を秒分時カウンタ411の現時刻情報と比較して許容範囲内であるか判断する（ST350）ことに加えて、2回目以降に受信した秒分時情報をそれまでに受信した秒分時情報と比較して所定時間差（1分差）になっているか判断し、いずれかの判断において条件が満たされれば受信に成功したとして、受信した秒分時情報に基づく時刻修正を行ってもよい。計時手段410でカウントされる時刻情報が誤っていた場合、正確に受信できていても受信した秒分時情報が秒分時カウンタ411の時刻情報からずれることになるので受信に成功したと判断できず、受信を繰り返すことになる恐れがあるが、連続して受信した秒分時情報同士を比較して受信成否を判断する経路も設けるので、秒分時カウンタ411の現時刻が誤っていた場合でも受信を何度も繰り返すことなく受信の成功を正しく判断することができる。

【0074】

または、第1受信モードでの受信成否の確認（ST340）において、一回目の受信に成功しなかった場合に、二回目以降の受信動作における受信成否の判断においては、秒分時カウンタ411の現時刻情報と比較して許容範囲内であるか判断する（ST350）ことなく、2回目以降に受信した秒分時情報をそれまでに受信した秒分時情報と比較して所定時間差（1分差）になっているかのみを判断することによって受信成否の確認を行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

10

20

30

40

50

本発明は、標準電波を受信して時刻修正を行う電波修正時計に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の電波修正時計に係る第1実施形態の機能ブロック図。

【図2】受信動作処理を示すフローチャート。

【図3】フラグ設定部におけるフラグ書き換えの処理を示すフローチャート。

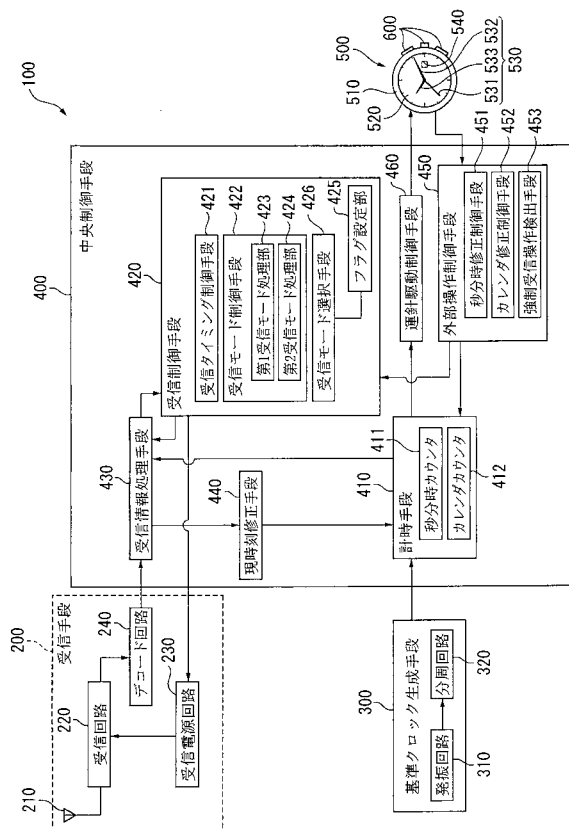
【図4】標準電波のタイムコードフォーマットを示す図。

【符号の説明】

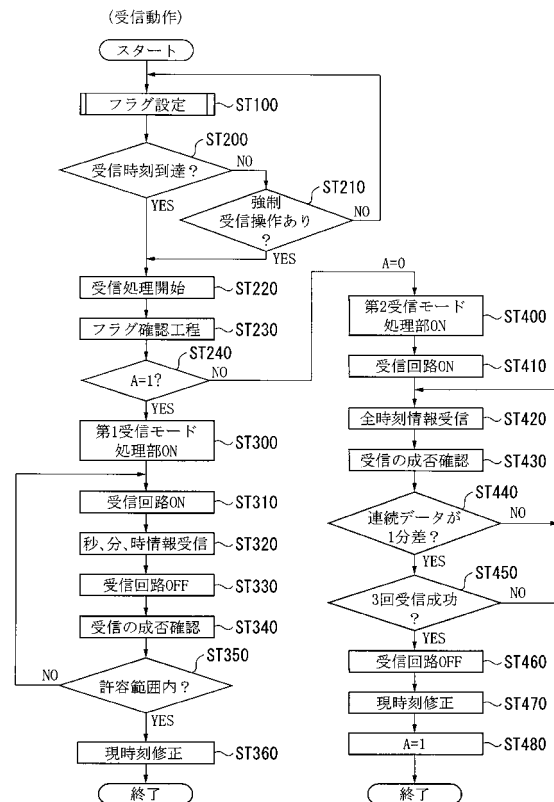
【0077】

100...電波修正時計、200...受信手段、210...アンテナ、220...受信回路、230...受信電源回路、240...デコード回路、300...基準クロック生成手段、310...発振回路、320...分周回路、400...中央制御手段、410...計時手段、411...秒分時カウンタ、412...カレンダーカウンタ、420...受信制御手段、421...受信タイミング制御手段、422...受信モード制御手段、423...第1受信モード処理部、424...第2受信モード処理部、425...受信モード選択手段、426...フラグ設定部、430...受信情報処理手段、440...時刻修正手段、450...外部操作制御手段、451...秒分時修正制御手段、452...カレンダー修正制御手段、453...強制受信検出手段、460...運針駆動制御手段、500...時刻表示手段、510...外装ケース、520...文字板、530...指針、531...秒針、532...分針、533...時針、540...日付表示部、600...外部操作手段。

【図1】



【図2】



【 図 4 】

