

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4109927号
(P4109927)

(45) 発行日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl. F 1
G04C 9/02 (2006.01) G04C 9/02 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-239301 (P2002-239301)	(73) 特許権者	396004970
(22) 出願日	平成14年8月20日(2002.8.20)		セイコーロック株式会社
(65) 公開番号	特開2004-77333 (P2004-77333A)		東京都港区芝浦1丁目2番1号
(43) 公開日	平成16年3月11日(2004.3.11)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成17年2月7日(2005.2.7)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100096194
			弁理士 竹内 英人
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電波修正時計及びその運針方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

時刻修正に必要な情報を獲得するために、1秒周期のパルスで表される、ゼロ秒ポジションマーカを含む時刻情報を1分サイクルで含んだ標準時刻電波を受信する受信部と、時刻を表示する針を運針駆動するための駆動部とを備えた電波修正時計の運針方法であって、

前記受信部が前記電波の受信を開始してから前記ゼロ秒ポジションマーカを検出するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、1より大きくかつ60の約数以外の数の秒数の間隔の周期をもって駆動する

ことを特徴とする運針方法。

【請求項2】

時刻修正に必要な情報を獲得するために、1秒周期のパルスで表される、ゼロ秒ポジションマーカを含む時刻修正に必要な情報と前記時刻修正に必要な情報と異なるその他の情報を1分サイクルで含んだ標準時刻電波を受信する受信部と、時刻を表示する針を運針駆動するための駆動部とを備えた電波修正時計の運針方法であって、

前記受信部が前記電波の受信を開始してから前記ゼロ秒ポジションマーカを検出するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、1より大きくかつ60の約数以外の数の秒数の間隔の周期をもって駆動し、

前記受信部が前記ゼロ秒ポジションマーカを検出した後、前記受信部が時刻修正に必要な情報を獲得するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、前記標準時刻電波の1分サイク

ル内で時刻修正に必要としないその他の情報を含んだ時間帯に限り駆動することを特徴とする運針方法。

【請求項 3】

前記 60 の約数以外の数が、36であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の運針方法。

【請求項 4】

前記その他の情報を含んだ時間帯が、1月1日からの通算日情報、下2桁年情報、又は、曜日情報を含んだ時間帯であることを特徴とする請求項 3 に記載の運針方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の運針方法を行なう電波修正時計。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、運針によるノイズの影響の受けにくく小型化に適した電波修正時計及びその運針方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、日本では総務省通信総合研究所が送信周波数 40 kHz (福島局) 及び 60 kHz (福岡局) の 2 つの送信周波数を使用して時刻情報を含んだ長波標準時刻電波 (JJY) を発信・運用している。この長波標準時刻電波に含まれる時刻情報の信号は、1分間を 1 サイクルとして、分情報、時情報、1月1日からの通算日情報、パリティ情報、西暦年下 2桁情報、曜日情報、うるう秒情報などの情報を含んだバイナリーコードを 1秒周期の矩形パルスを使用して直列に送信している。

20

【0003】

図 3 は、この標準時刻電波 (JJY) に重畳された時刻情報のタイムコード・フォーマットを示す。時刻情報は、1分間サイクルで、1秒周期の矩形パルスで表されバイナリーコードにより表される。1秒周期の各矩形パルスの立下り端 (又は、矩形パルスの極性を反対にした場合は、立上り端) が、各秒の開始と同期している。バイナリーコードを構成する 1ビット情報の “0” 又は “1” は、矩形パルスの幅 (継続時間) の 800ms 又は 500ms で表している。マーカ P 情報は、同じ 1秒周期のパルス幅が 200ms の矩形パルスを使用して表している。

30

【0004】

1分サイクルの始まりと終わりには、200ms 幅のマーカ信号 M と P0 がそれぞれ存在する。従って、連続する 2つのマーカ信号 P0 と M の 2番目のマーカ信号 M がゼロ秒ポジションマーカであり、その立下り端が毎分の始まりを表す。そして、このゼロ秒ポジションマーカ M から次ぎのマーカ信号 P1 までの間の矩形パルスにより表されるバイナリーコードが、分情報のコードを表し、P1 から次ぎのマーカ信号 P2 までの間の矩形パルスが時情報のコードを表し、P2 から次ぎの 2つのマーカ信号 P3 と P4 までの間の矩形パルスが 1月1日からの通算日情報及びパリティ情報のコードを表し、P4 から次ぎのマーカ信号 P5 までの間の矩形パルスが西暦下 2桁のコードを表し、そして、P5 から最後のマーカ信号 P0 までの矩形パルスが曜日及びうるう秒のコードを表す。

40

【0005】

これらの長波標準時刻電波のいずれか 1つを受信検波して時刻情報を獲得すると、正確な時刻を知ることができるから、定期的に時刻情報を含む長波標準時刻電波を受信して時刻修正する装置を持つ電波修正時計が製造されている。電波修正時計は、時刻情報を含んだ長波標準時刻電波を定期的に受信して時刻情報を獲得し、時刻修正に利用している。

【0006】

しかし、針で時刻をアナログ表示するタイプの電波修正時計では、運針のためのムーブメント機構を有し、このムーブメント機構は 1秒間に 1ステップ秒運針駆動するためのステップモータを有する。このステップモータは 1秒間隔で運針駆動するために、1秒間隔の

50

ノイズを発生し、上記した時刻情報を含んだ長波標準時刻電波を受信する際、上記した1秒間隔の矩形パルスと干渉する。この結果、長波標準時刻電波を受信して時刻情報を獲得する操作を困難にして、正しい時刻情報が得られない場合がある。

【0007】

このため、従来から、長波標準時刻電波を受信するアンテナとステップモータを含んだムーブメント機構を遠ざけて配置する、若しくは、シールド効果のある部品を追加することによりノイズを低減させ、若しくは、標準電波を受信して時刻情報を獲得する間はムーブメント機構のステップモータを完全に停止して針の運針を停止することが提案されている。

【0008】

さらに、特開2002-40170号公報に開示されている従来例では、秒針の駆動の出力タイミングを長波標準時刻電波からの秒信号に対して1秒未満の一定時間ずらした1秒周期に設定して、長波標準時刻電波からの秒信号にステップモータの駆動が重ならないようにしている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来技術は次ぎのよう問題点がある。アンテナとムーブメント機構の配置を遠ざける方法では、電波修正時計を小型化する際に問題を生ずる。シールド部品を追加する方法では、新たな部品を必要とし、さらに、電波修正時計を小型化する際に問題を生ずる。長波標準時刻電波を受信して時刻情報を獲得する際にステップモータを完全に停止する方法は、運針が停止するため、ユーザに電波修正時計の電池切れ又は故障と勘違いさせてしまうおそれがある。

【0010】

特開2002-40170号公報に開示される秒針の駆動のタイミングを標準電波からの秒信号と重ならないように1秒未満の一定時間ずらす方法では、やはり、ステップモータから1秒周期でノイズが発生する。このため、ノイズが標準電波の複数の異なるパルス幅(800ms、500ms、200ms)の秒信号となお干渉する可能性があり、受信検波された矩形パルスから正しい時刻コードを検波して復号できないおそれがある。

【0011】

従って、本発明は、上述した従来技術の問題点を解決して、小型化可能で部品点数も増加させることなく、且つ、完全に運針を停止することなく、しかも、標準時刻電波の時刻コードとの干渉を極力低減させた運針方法及び電波修正時計を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された本発明は、時刻修正に必要な情報を獲得するために、1秒周期のパルスで表される、ゼロ秒ポジションマーカを含む時刻情報を1分サイクルで含んだ標準時刻電波を受信する受信部と、時刻を表示する針を運針駆動するための駆動部とを備えた電波修正時計の運針方法であって、前記受信部が前記電波の受信を開始してから前記ゼロ秒ポジションマーカを検出するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、1より大きくかつ60の約数以外の数の秒数の間隔の周期でもって駆動する運針方法を提供する。

【0013】

請求項2に記載された本発明は、時刻修正に必要な情報を獲得するために、ゼロ秒ポジションマーカを含む時刻修正に必要な情報と前記時刻修正に必要な情報と異なるその他の情報を1分サイクルで含んだ標準時刻電波を受信する受信部と、時刻を表示する針を運針駆動するための駆動部とを備えた電波修正時計の運針方法であって、前記受信部が前記ゼロ秒ポジションマーカを検出した後、前記受信部が時刻修正に必要な情報を獲得するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、前記標準時刻電波の1分サイクル内で時刻修正に必要としないその他の情報を含んだ時間帯に限り駆動する運針方法を提供する。

【0014】

10

20

30

40

50

請求項 3 に記載された本発明は、時刻修正に必要な情報を獲得するために、1 秒周期のパルスで表される、ゼロ秒ポジションマーカを含む時刻修正に必要な情報と前記時刻修正に必要な情報と異なるその他の情報を 1 分サイクルで含んだ標準時刻電波を受信する受信部と、時刻を表示する針を運針駆動するための駆動部とを備えた電波修正時計の運針方法であって、前記受信部が前記電波の受信を開始してから前記ゼロ秒ポジションマーカを検出するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、1 より大きくかつ 60 の約数以外の数の秒数の間隔の周期でもって駆動し、前記受信部が前記ゼロ秒ポジションマーカを検出した後、前記受信部が時刻修正に必要な情報を獲得するまでは、前記駆動部が前記針の運針を、前記標準時刻電波の 1 分サイクル内で時刻修正に必要としないその他の情報を含んだ時間帯に限り駆動する運針方法を提供する。

10

【0015】

請求項 4 に記載された本発明は、請求項 1 または 3 の運針方法において、60 の約数以外の数が、36 である運針方法を提供する。

【0016】

請求項 5 に記載された本発明は、請求項 2 または 3 の運針方法において、その他の情報を含んだ時間帯が、1 月 1 日からの通算日情報、下 2 桁年情報、又は、曜日情報を含んだ時間帯である運針方法を提供する。

【0017】

請求項 6 に記載された本発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の運針方法を行なう電波修正時計を提供する。

20

【0018】

【作用】

請求項 1 に記載された本発明によれば、受信部が電波の受信を開始してからゼロ秒ポジションマーカを検出するまでは、駆動部が針の運針を、1 より大きくかつ 60 の約数以外の数を持った秒数の間隔、例えば、36 秒間隔、の周期でもって駆動する。このため、駆動部によるノイズの発生は、1 より大きい 60 の約数以外の数の間隔の周期（例えば、36 秒間隔）でもって発生するのみで、この間隔中においては運針駆動によるノイズは発生しないから、受信部が受信検波する際にステップモータの運針駆動ノイズの干渉を極力抑えることができる。たとえ、ゼロ秒ポジションマーカと本発明の方法による周期的な運針駆動とが 1 度重なっても、ゼロ秒ポジションマーカの発生周期 60 秒で、運針駆動周期は 1 より大きくかつ 60 の約数以外の数を持った秒数の間隔（例えば、36 秒間隔）であるため、次のゼロ秒ポジションマーカの発生タイミングで運針と重なることがなくなり、ゼロ秒ポジションマーカを 2 回連続して取得できなくなる不都合を回避可能となる。このため、受信部は、標準時刻電波から 1 秒周期のパルスの検出及びゼロ秒ポジションマーカの検出を駆動部からのノイズ干渉をできるだけ少なくした環境下で行なうことができる。

30

【0019】

請求項 2 に記載された本発明によれば、受信部がゼロ秒ポジションマーカを検出した後、受信部が時刻修正に必要な情報を獲得するまでは、駆動部が針の運針を、標準時間電波の 1 分サイクル内で、時刻修正に必要としないその他の情報、例えば、1 月 1 日からの通算日数、西暦年下 2 桁、又は、曜日の情報を含んだ時間帯に限り駆動する。標準時間電波の 1 分サイクル内には分情報及び時情報等以外の定期的に時刻修正する際には必要がない情報も含まれている。ゼロ秒ポジションマーカの検出後は、標準時刻電波の時刻情報の 1 分サイクル内からこのような時刻修正に必要としないその他の情報を含んだ信号を受信する時間帯の秒フレームが特定できる。例えば、1 月 1 日からの通算日数の情報はゼロ秒ポジションマーカ後の 20 秒フレーム乃至 33 秒フレーム、西暦年下 2 桁の情報は同じく 41 秒フレーム乃至 48 秒フレーム、曜日の情報は同じく 50 秒フレーム乃至 52 秒フレームの時間帯に受信される。従って、受信部がゼロ秒ポジションマーカを検出した後は、定期的な時間更新のためには必要がないその他の情報を受信する時間帯に駆動部が針の運針を駆動する。このため、駆動部のノイズによる影響を極力少なくして、標準時刻電波から定期的な時刻修正に必要な分情報や時情報等の時刻情報を獲得することができる。

40

50

請求項 3 に記載された本発明によれば、ゼロ秒ポジションマーカの検出前と検出後とで運針方法を変えるので、請求項 1 と 2 に記載された発明の両方の効果を有効に奏することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載された発明によれば、ノイズの発生源の駆動部と受信部とを離間させなくとも、また、シールド部品を付加しなくとも、受信部で定期的に標準時刻電波を受信して時刻情報を抽出する際、時刻情報の抽出を妨げる駆動部による運針の際のノイズの発生を極力減少でき、しかも、時刻情報を受信中に時刻表示をする針の運針を停止する必要がない、小型化可能な電波修正時計が提供される。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明の 1 つの実施の形態による電波修正時計 1 の機能を概略的に示すブロック図である。電波修正時計 1 は、図 3 に示す時刻情報を重畳した送信周波数 40 kHz 又は 60 kHz のいずれかの長波標準時刻電波 (JJY) を受信するための受信アンテナ 2 と、送信周波数 40 kHz 又は 60 kHz のいずれかに選択的に同調していずれかを受信するための同調回路 3 と、選択受信された長波標準時刻電波を増幅して検波 (復調) する手段を持ち検波された信号 b を出力する受信部 4 とを有する。時刻データ抽出部 5 は、検波された信号 b から図 3 に示される 1 秒周期の矩形パルスの同期の検出とゼロ秒ポジションマーカ M を検出して検出信号 k を出力し、そしてゼロ秒ポジションマーカ M 後の 20 秒フレーム (図 3 中の 3 a) 及び 50 秒フレーム (図 3 中の 3 b) の時間を示す信号 h を出力する。時刻データ抽出部 5 は、さらに検波された信号 b からその信号のパルス幅に応じた “0”、“1”、“P” のビットデータを検出し、検出したビットデータ c を出力する。

【 0 0 2 3 】

時刻修正部 8 は、ビットデータ c をデコードして時刻情報を得て、その時刻情報に基づき、現在時刻記憶部 6 に記憶された現在時刻の分と時を修正する修正情報 d を出力すると共に、現在時刻を表示する図示しない秒針、分針、時針を運針駆動するステップモータの表示駆動制御部 7 に修正信号 e を出力する。アナログ表示部 9 は、表示駆動制御部 7 により運針駆動される図示しない秒針、分針、及び時針でもってアナログ時刻表示を行う。基準信号出力部としての時計部 10 は、電波修正時計 1 内において時刻の基準信号を 1 秒単位で発生する。動作制御部 11 は、定期的な時刻更新のために、現在時刻記憶部 6 からの現在時刻 f の情報に基づいて長波標準時刻電波を受信する動作のために受信部 4 をオン/オフ操作する信号 a を出力する。定期的な時刻更新は、たとえば、毎日、午前 2 時等、人間の活動と太陽からの雑音が比較的少ない時間に行うことができる。

【 0 0 2 4 】

時刻計数部 12 は、時計部 10 からの 1 秒単位の信号が入力され、動作制御部 11 から受信部 4 の受信開始の信号 a が入力され、時刻データ抽出部 5 から秒周期の同期及びゼロ秒ポジションマーカ検出信号 k が入力され、表示駆動制御部 7 に秒針、分針、時針の運針に必要な 1 秒周期、6 秒周期、又は 36 秒周期の制御信号 i を出力し、そして現在時刻記憶部 6 に現在時刻を計算して記憶するために必要な信号 g を出力する。

【 0 0 2 5 】

表示駆動制御部 7 は、受信部 4 が受信中以外は、1 秒周期の制御信号 i を時刻計数部 12 から受けて図示しないステップモータによりアナログ表示部 9 の図示しない秒針を 1 ステップ/秒の周期で駆動し、同様に 6 秒周期の制御信号 i を時刻計数部 12 から受けて図示しないステップモータによりアナログ表示部 9 の図示しない分針及び時針を 1 ステップ/6 秒の周期で駆動する。表示駆動制御部 7 は、受信部 4 が受信中、受信開始後からゼロ秒ポジションマーカ M を検出した信号 k が時刻計数部 12 に出力されるまでは、アナログ表示部 9 の図示しない秒針の運針駆動を停止し、36 秒周期の制御信号 i を時刻計数部 12 から受けて、アナログ表示部 9 の図示しない分針及び時針を 1 ステップ/36 秒の周期で

10

20

30

40

50

駆動する。受信部 4 が受信中、ゼロ秒ポジションマーカ M の検出後から時刻修正に必要な時刻情報を時刻修正部 8 が獲得して時刻修正するまでは、表示駆動制御部 7 は、時刻データ抽出部 5 から、ゼロ秒ポジションマーカ M 後の 20 秒フレーム（図 3 の 3 a）及び 50 秒フレーム（図 3 の 3 b）のタイミングを示す信号 h を受けて、アナログ表示部 9 の図示しない分針及び時針を 1 ステップ / 30 秒の周期で駆動する。表示駆動制御部 7 はまた、時刻修正部 8 及び現在時刻記憶部 6 からそれぞれ時刻修正信号 e 及び l を受け取ってアナログ表示部 9 の図示しない秒針、分針、時針の時刻を修正をした後、時刻修正動作が終了したことを通知する信号 j を時刻計数部 12 に出力する。なお、時刻データ抽出部 5、現在時刻記憶部 6、時刻修正部 8、時計部 10、動作制御部 11、時刻計数部 12 は図示しない CPU により実現される機能である。

10

【0026】

次に、図 2 を参照して本発明の 1 つの実施の形態の方法を説明する。図 2 は、本発明の 1 つの実施の形態による電波修正時計の運針方法を示すフローチャートである。この運針方法は、例えば、図 1 に示す電波修正時計 1 中に含まれる図示しない CPU により実行される。

【0027】

まず、図 2 に示される方法はスタート後に（ステップ 21）、動作制御部 11 からオン信号 a が出力されてなく受信中でないと（ステップ 22）、時計計数部 12 からの制御信号 i に基づいて表示駆動制御部 7 が運針駆動するタイミングかどうかを判断する（ステップ 23）。受信中でない場合、表示駆動制御部 7 が運針するタイミングは、時刻計数部 12 から出力される 1 秒周期と 6 秒周期の制御信号 i に基づき、秒針が 1 秒毎、分針及び時針が 6 秒毎である。運針するタイミングであれば、表示駆動制御部 7 は時刻計数部 12 からの制御信号 i に基づいて図示しないステップモータによりアナログ表示部 9 の秒針を 1 ステップ / 1 秒の運針駆動し、分針及び時針を 1 ステップ / 6 秒の運針駆動をする（ステップ 24）。もし、運針するタイミングでなければ、動作制御部 11 は現在時刻記憶部 6 の時間が定期的な受信時刻に到達したかどうかを判断し（ステップ 25）、受信時刻になっていなければステップ 22 に戻る。受信時刻は、例えば、毎日、午前 2 時等、人間の活動及び太陽からの雑音が比較的少ない時間帯を選んで行うことができる。現在時刻記憶部 6 の時間が受信時刻に達したならば、動作制御部 11 はオン信号 a を出力し、この出力により時刻計数部 12 は 1 秒周期と 6 秒周期の制御信号 i の出力を停止し、表示駆動制御部 7 による秒針の運針駆動を停止して（ステップ 26、27）、ステップ 22 に戻る。

20

30

【0028】

オン信号 a が出力されていてステップ 22 で受信中の場合、受信部 4 はオン信号 a に応じて受信部 4 の回路を起動する（ステップ 28）。時計計数部 12 へのオン信号 a の入力により、時計計数部 12 は受信以外の場合の 1 秒又は 6 秒間隔の運針駆動の制御信号 i を出力していたのを、受信中の場合の 36 秒間隔の運針駆動の制御信号 i の出力に切り換える。そして、時刻計数部 12 の時間が 36 秒間隔の運針同期に一致したならば（ステップ 29）、表示駆動制御部 7 がアナログ表示部 9 の分針及び時針を 36 秒間隔で運針駆動する（ステップ 30）。

【0029】

次に、時刻データ抽出部 5 が受信部 4 で受信・増幅・検波された図 3 に示す信号 b から、ビットデータを符号化するために 1 秒間隔の同期を行なう。受信部 4 により検波された信号 b は、図 3 に示すように矩形パルス（タイムコード）の立下り端がノイズ等の干渉がなければ正確に 1 秒周期となっている。時刻データ抽出部 5 は、検波信号 b の矩形パルス（タイムコード）の立下り端から次ぎの立下り端までの経過時間を内部のストップウォッチタイマーでカウントする。この内部のストップウォッチタイマーは任意のタイミングでスタートとストップができ、カウントは 10 m 秒の分解能を有する。連続した矩形パルス（タイムコード）の立下り端の間隔が 1 秒に対して許容差（本実施の形態の許容差は、± 20 m 秒）以内であった場合、1 秒の同期が取れた、すなわち矩形パルスの発生タイミングに対してストップウォッチタイマーのカウント開始タイミングの同期が取れたと判断し

40

50

、これ以降ストップウオッチタイマーは矩形パルスの発生タイミングに同期した1秒間隔で自律的にカウントリセット動作を行なう(ステップ31)。もし、時刻データ抽出部5が上述したように信号b中に1秒間隔に同期した矩形パルスを検出しなかった場合は、それは図3に示される矩形パルス(タイムコード)を含んだ信号の受信にまだ成功していないと判断され、ステップ29に戻る。

【0030】

時刻データ抽出部5において1秒の同期が取れた場合、それは受信部4が図3に示されるタイムコードを含んだ信号の受信に成功したことを意味し、次に時刻データ抽出部5は、ゼロ秒ポジションマーカMの検出のために、図3に示す矩形パルス(タイムコード)の立上り端が発生したときのストップウオッチタイマーのカウンタ値として示される矩形パルスの継続時間、すなわち、パルス幅を計測する。時刻データ抽出部5は図3に示す矩形パルス(タイムコード)の立上り端が発生したときのストップウオッチタイマーのカウンタ値が、“650m秒~990m秒”に入っていたら“0”、“350m秒~640m秒”に入っていたら“1”、“0m秒~340m秒”に入っていたら“P”の3通りを判別するように設定している。これらは、図3中の3種類の矩形パルス(タイムコード)のパルス幅、800m秒、500m秒、200m秒にそれぞれ対応していて、バイナリーコード“0”、バイナリーコード“1”、ポジションマーカ“P”にそれぞれ対応している。時刻データ抽出部5のストップウオッチタイマーが、1秒周期で連続した2つのポジションマーカ“P”を検出した場合、2番目のポジションマーカがゼロ秒ポジションマーカMであり、0秒位置が取得される。ゼロ秒ポジションマーカMが検出されて、0秒位置が取得され、ゼロ秒ポジションマーカ検出信号kが出力されると、時刻計数部12は36秒周期信号iを表示駆動制御部に出力することを停止する。

【0031】

時刻データ抽出部5がゼロ秒ポジションマーカMを検出するまでの間に、時刻計数部12の時間が36秒間隔の運針同期に達したならば(ステップ32)、表示駆動制御部7がアナログ表示部9の分針及び時針を36秒間隔で運針駆動する(ステップ33)。もし、ゼロ秒ポジションマーカMを検出した検出信号kを受け取らなければ、ステップ32に戻る。

【0032】

このように、受信部4が受信中は、検波信号b中の矩形パルスから1秒同期が取れ、そして、ゼロ秒ポジションマーカMが検出されて、0秒位置が取れるまでは、1秒より長い36秒間隔で分針及び時針を運針駆動する。これにより、運針駆動に伴うノイズの発生を極力少なくしている。また、ゼロ秒ポジションマーカMが60秒周期であるため、ゼロ秒ポジションマーカMが36秒周期の運針駆動とたとえ重なることがあっても、2度連続してこれらが重なることを防ぐことができる。このようにして、図3に示されるタイムコードを含んだ信号の受信の成功とゼロ秒ポジションマーカMの検出とを容易にしている。

【0033】

時刻係数部12が時刻データ抽出部5からゼロ秒ポジションマーカを検出した検出信号kを受け取ったならば(ステップ34)、時刻計数部12は36秒周期信号iを表示駆動制御部に出力することを停止する。そして、表示駆動制御部7は、時刻データ抽出部5からゼロ秒ポジションマーカM検出後の20秒フレーム(図3中3a)及び50秒フレーム(図3中3b)のポジションを示す信号hを受け取ったかどうかを判断し(ステップ35)、受け取ったならば、表示駆動制御部7はアナログ表示部9の図示しない分針と時針を1ステップ/30秒の周期で運針駆動する(ステップ36)。このように、1分サイクルで受信される時刻情報中で、定期的な時刻修正に必要なでない情報、例えば、1月1日からの通算日数、西暦年下2桁、又は、曜日の情報を含む秒フレームの時間帯に限って、分針及び時針を運針駆動するため、これにより、運針駆動に伴うノイズが受信信号と干渉して、時刻データ抽出部5が定期的な時刻修正に必要な、時情報、分情報、及びパリティ情報等を獲得できなくなることを回避している。

【0034】

10

20

30

40

50

時刻修正部 8 は、時刻データ抽出部 5 から出力される“0”、“1”、“P”のビットデータをデコードして時刻情報を獲得し、獲得された時分情報 d で現在時刻記憶部 6 に記憶された現在時刻を修正し、表示駆動制御部 7 に修正信号 e を送る。表示駆動制御部 7 は、修正信号 e を受けたならば、現在時刻記憶部 6 から修正された時情報と分情報 l に基づいて、アナログ表示部 9 の時針と分針の位置を修正し、秒針をゼロ秒位置に置き（ステップ 38）、そして、次ぎのゼロ秒ポジションマーカ検出信号 k 後に通常の秒針、分針、時針の運針を開始するため、受信終了信号 j を時刻計数部 12 に送り、オン信号 a をオフ状態にし、受信部 4 をオフして終了する（ステップ 39）。もし、時刻修正データ抽出部 5 が、時刻修正に必要な時情報及び分情報を獲得できなければ、ステップ 35 に戻る。

【0035】

このように、本発明の方法によれば、受信を開始してからゼロ秒ポジションを取得するまで、秒針の運針駆動を停止し、時針と分針のみを 36 秒周期信号（又は、1 より大きい 60 の約数でない他の数の秒周期信号）で運針駆動する。このため、受信信号からの 1 秒周期信号の獲得を運針駆動に伴なうノイズの影響を極力少なくして行なうことができる。また、たとえ 60 秒周期のゼロ秒ポジションマーカと 36 秒周期の時針と分針の運針駆動が重なって、運針駆動の際のノイズにより受信信号からゼロ秒ポジションマーカを検出できないことがあっても、2 度連続して両者が重なることはないため、容易にゼロ秒ポジションマーカを検出できる。さらに、ゼロ秒ポジションマーカの検出後は、運針周期が 36 秒のままであると、運針駆動の際のノイズの影響により受信した信号のビットデータの信頼性が低下する可能性がある。つまり、36 秒周期の運針駆動によるノイズと時情報や分情報やパリティ情報等を表すビットデータとが時間的に重なると、データを正確に検出できなくなる可能性が有る。このため、ゼロ秒ポジションマーカの検出後は、時刻情報やパリティ情報等の定期的な時刻修正のために電波修正時計が取得予定しているデータが含まれる秒フレームを外して、分針と時針を運針駆動させる。上記の実施の形態では、20 秒フレームの発生タイミングと 50 秒フレームの発生タイミングで分針と時針を 1 ステップ / 30 秒周期で運針駆動している。このように、受信中の運針タイミングを時刻修正に必要なタイムコードに影響を与えないタイミングに選択すると、ノイズ発生のない安定した受信状態で時刻修正に必要な時刻情報を獲得できる。

【0036】

以上、本発明を好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記の実施の形態では、受信開始からゼロ秒ポジションマーカの検出までは、36 秒間隔で分針及び時針を運針駆動するとしたが、この 36 秒間隔の他に 1 より大きい 60 の約数でない他の数、例えば、24 秒間隔又は 42 秒間隔で運針してもよい。

【0037】

また、上記の実施の形態では、ゼロ秒ポジションマーカ M の検出後から時刻修正に必要な時刻情報を時刻修正部 8 が獲得して時刻修正するまでは、表示駆動制御部 7 は、時刻データ抽出部 5 から、ゼロ秒ポジションマーカ M 後の 20 秒フレーム及び 50 秒フレームを示す信号を受けて、20 秒と 50 秒フレームに限って、アナログ表示部 9 の図示しない分針及び時針を 1 ステップ / 30 秒の周期で駆動するとしたが、これに代えて、時刻修正に必要な情報としてカレンダー情報（1 月 1 日からの通算日、西暦下 2 桁、曜日等）が含まれる場合、57 秒フレームのタイミングで運針するようにしてもよい。

【0038】

なお、本発明の方法は、電波修正時計が定期的に時刻を修正するために電波を受信する際に使用される。電波修正時計がリセットされるような場合は、秒針、分針、及び時針の運針を完全に停止して電波を受信することができる。リセット時に運針を停止したとしても、ユーザは時計の電池切れとか故障が発生したと誤解することはないからである。

【0039】

【発明の効果】

本発明の電波修正時計の運針方法によれば、定期的な標準時刻電波の受信中に運針駆動するステップモータによるノイズの発生を極力少なくでき、時刻情報の獲得を妨げない。本発明によれば、シールド部品等の部品を追加することなく、受信部と駆動部を近接配置しても受信部が駆動部のステップモータによる運針駆動のノイズの影響を受けずに時刻情報を獲得できるため、アナログ型電波修正時計の小型化に適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態による電波修正時計の構成を概略的に示すブロック図

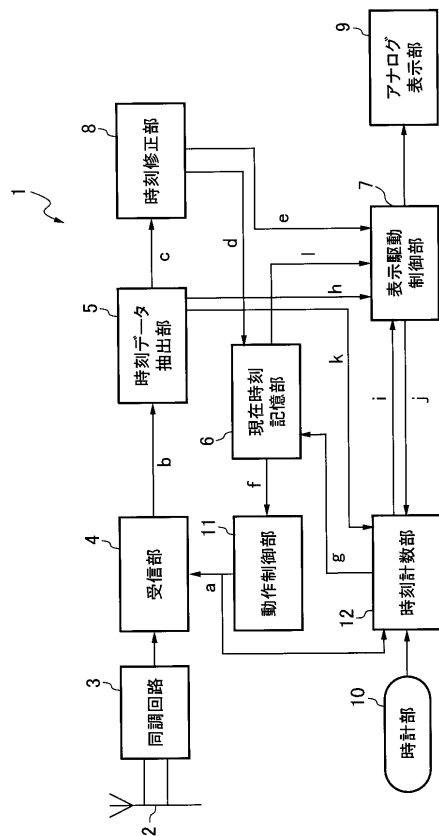
【図2】本発明の1つの実施の形態による電波修正時計の運針方法を示すフローチャート

【図3】長波標準時刻電波により送信される時刻情報を含んだタイムコード・フォーマット。

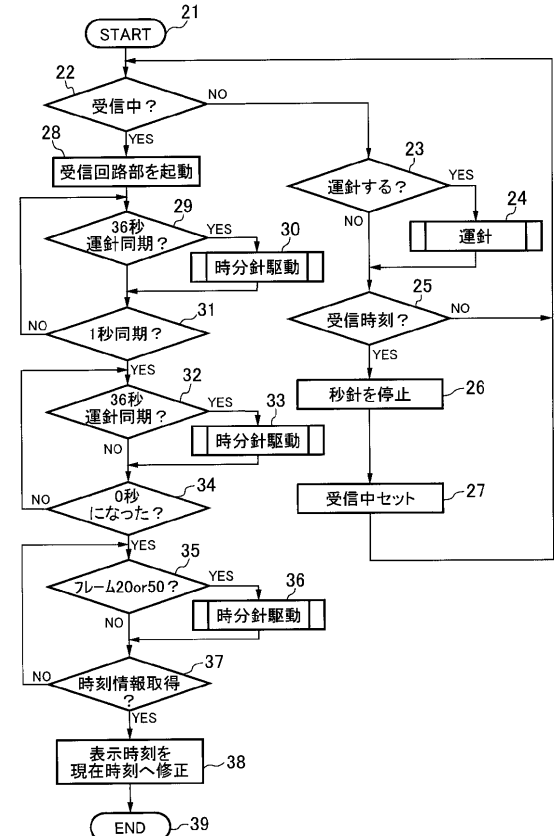
【符号の説明】

- 1 電波修正時計
- 2 受信アンテナ
- 3 同調回路
- 4 受信部
- 5 時刻データ抽出部
- 6 現在時刻記憶部
- 7 表示駆動制御部
- 8 時刻修正部
- 9 アナログ表示部
- 10 時計部
- 11 動作制御部
- 12 時刻計数部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 扇山 守康
千葉県習志野市茜浜一丁目1番1号 セイコークロック株式会社内
- (72)発明者 今村 美由紀
千葉県習志野市茜浜一丁目1番1号 セイコークロック株式会社内

審査官 藤田 憲二

- (56)参考文献 特開2002-071845(JP,A)
特開2003-167075(JP,A)
特開2003-215276(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| G04C | 9/02 |
| G04G | 5/00 |