

【技術分類】 3 - 3 - 2 出力手段 / 機械式表示 / 針合せ

【 F I 】 G04C3/00@E

【技術名称】 3 - 3 - 2 - 1 針位置検出

【技術内容】

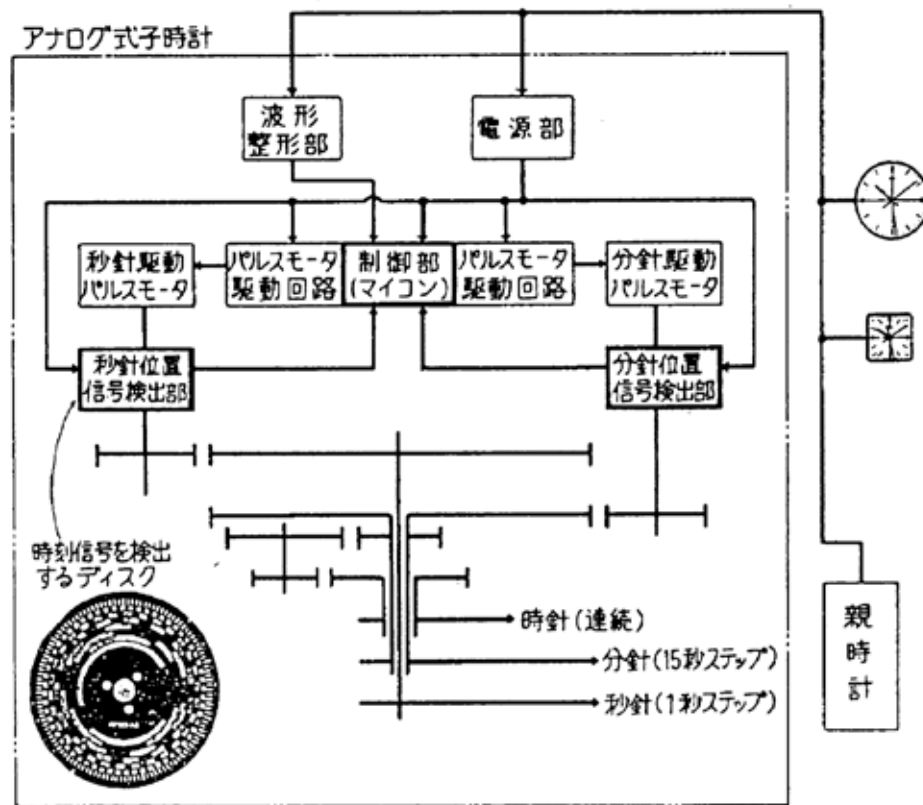
時計に備えた針を、基準時刻との誤差を自動的に修正するために、電気的および機械的手段により監視し、本来あるべき位置とのずれを把握する技術である。

図 1 は、自己修正システムの原理図であって、この中で針位置検出を行っている。

子時計は、親時計からの時刻信号を受け取り、基準時刻との誤差を自動修正するために、光学的位置検出装置を設け、毎秒、秒針・分針の位置を監視する。

すなわち親時計から時刻信号を送り、子時計側に設けた光学的位置検出装置により、毎秒、秒針・分針の位置を監視、修正するシステムが達成でき、基準時刻との誤差を修正することが可能となる。

【図】 図 1 自己修正システムの原理図



出典 1、「3 頁 図 1 自己修正式システム 子時計原理図」

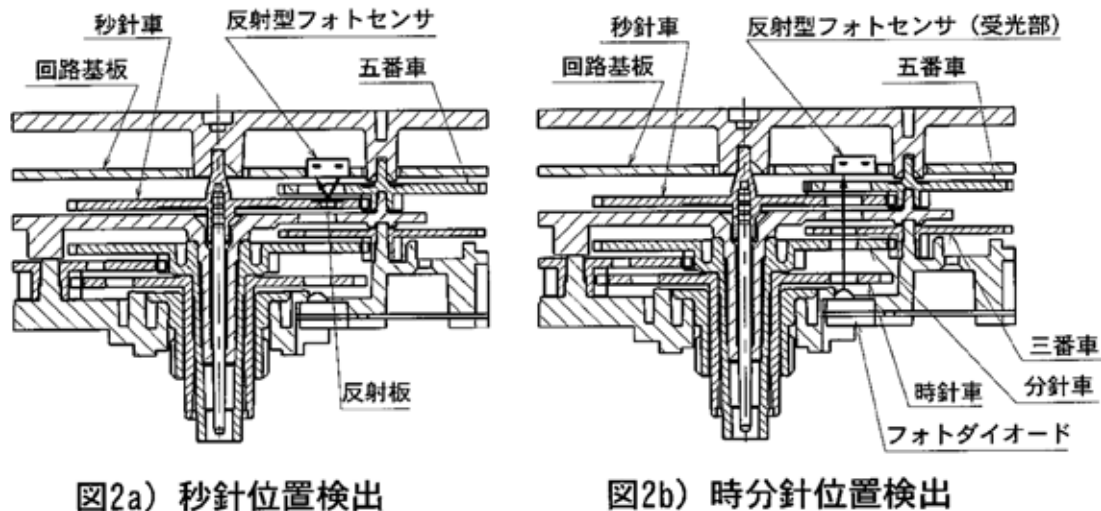
図 2 は、針の位置検出機構を表す断面図である。秒針と、時分針を別々に駆動する 2 モーター方式で説明する。

図 2a) は秒針の検出状態を示す。基板上の反射型フォトセンサーにより秒針が取り付けられる秒針車上の反射板を検出して秒針の位置を合わせる。

図 2b) は時分針検出状態を示す。時針が取り付けられる時針車と分針が取り付けられる分針車の透過穴が一致する位置をフォトダイオードとフォトセンサーにより検出して、時分針の位置を合わせる。針の位置合わせ上、ローターに運針パルスが入力されてから実際に回転し始めるまでにタイムラグ(遅

延)を補正する必要がある。そのため、ローターの周期がずれない範囲で運針パルスの周波数を調整して秒針の位置補正を行う。

【図】図2 指針位置検出機構



出典 2、「11 頁 図2 指針位置検出機構」

本解説では、ムーブメント部品である秒針車、分針車に装備した例で説明したが、直接、指針（秒針、分針）と文字板の間で検出することもできる。

当該技術の実現に当たっては以下の配慮が必要となる

- (1) ローターのステップムラ、歯車の偏心など針位置検出機構の回転ムラを抑える。
- (2) 光学的位置検出機構の取り付け部品に配慮する。
- (3) モーターは正転の他、早送り正逆転運針などに対応できる仕様が求められる。

この針位置を検出する光学的位置検出技術は、本テーマである時刻合わせに応用するのみならず、センサー付き時計などにおいて初期設定を繰り返す場合などにおける、位置検出機構としても活用可能である。

【出典 / 参考資料】

出典 1:「局用自己修正式システム子時計の毎秒位置検出誤差の解析」,「日本時計学会誌 No.121」,「1987 年 6 月」,「篠宮学、長谷部貞夫(精工舎)著」,「日本時計学会発行」,1 - 15 頁

出典 2:「二局対応電波クロックの商品化と今後の展開」,「長波標準電波シンポジウム - 日本標準時・標準周波数とそのビジネスへの応用 - Proceedings」,2001 年 10 月 24 日」,「佐藤浩之(セイコークロック)著」,「独立行政法人 通信総合研究所発行」,6 - 13 頁

参考資料 1:「長波電波修正時計の開発」,「日本時計学会誌 No.152」,「1995 年 3 月」,「松井幸夫(精工舎)著」,「日本時計学会発行」,38 - 50 頁

【応用分野】2 - 2 - 1 時間・時刻標準(含む:調節、補正)/外部時刻標準利用/長波標準電波利用システム

3 - 3 - 1 出力手段/機械式表示/カレンダー

【技術分類】 3 - 3 - 2 出力手段 / 機械式表示 / 針合せ

【 F I 】 G04B27/00@D, G04C3/00@B, G04F7/06@A, G04F8/02@D

【技術名称】 3 - 3 - 2 - 2 帰零・初期設定

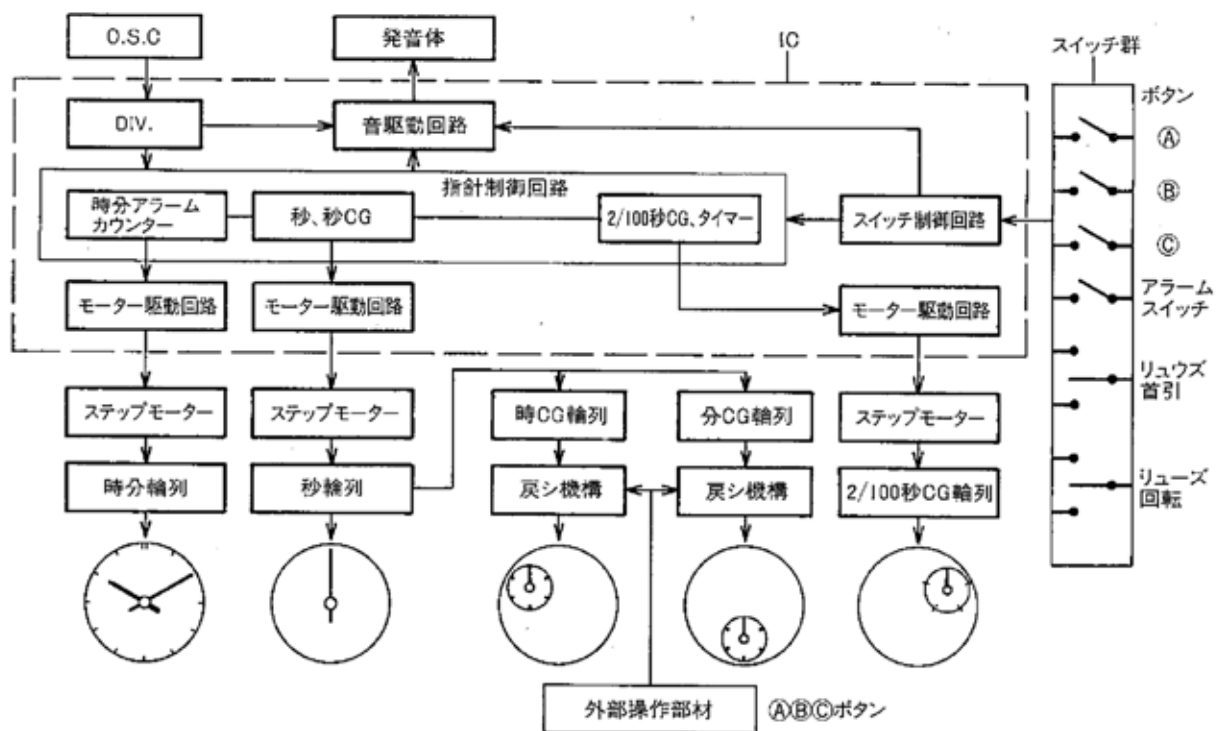
【技術内容】

クロノグラフ機能を備えた時計であって、その時計に備えられた複数の針を、操作信号入力により、高速回転や正逆回転可能なモーターおよび機械的手段により動作させ、瞬時に初期設定状態に戻す技術である。

図 1 は、この技術を盛り込んだ時計のシステムブロック図である。

秒 CG、分 CG、時 CG 系は 1 つのステップモーターにより各輪列を駆動する。CG 針、時 CG 針は回転トルクが大きいので、メカニカル機構を用いて運針制御し、操作ボタンを押しすると同時に素早く帰零する。秒 CG 針は、電気的な制御により通常時刻の秒表示機能を兼用し、通常秒と秒 CG との切替は 1 秒以内に行われ、クロノグラフの帰零のときにも約 1 回転を 1 秒以内という短時間で帰零することが可能となる。

【図】図 1 時計システムブロック図



出典 1、「14 頁 図 2 Cal.3530 の時計システムブロック図」

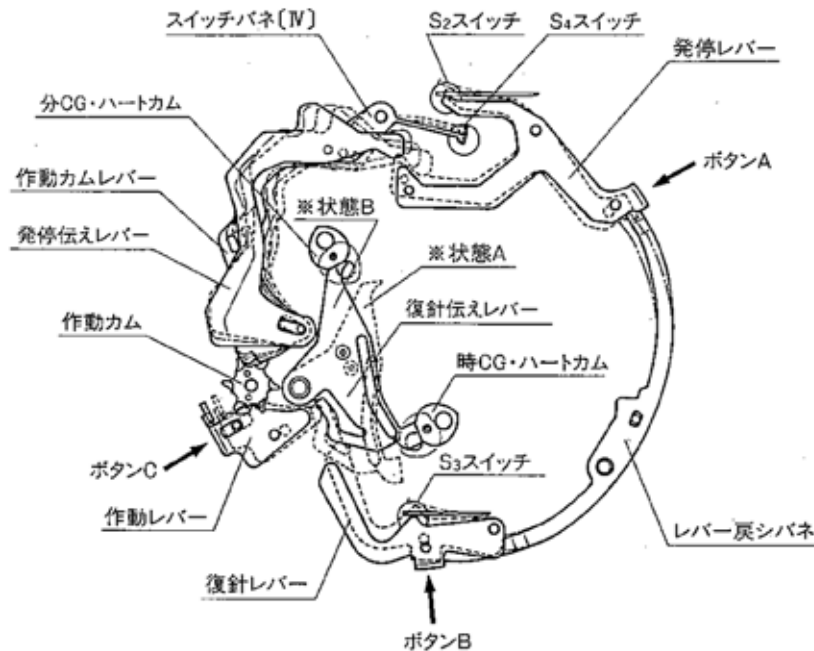
図 2 は、メカニカル機構の平面図である。

ボタン C を押すと、作動レバー→作動カム→各レバーを介してスイッチバネ (4) を作動させ、S4 スイッチが OFF→ON すると同時に電氣的制御により秒針が 0 位置に早送りされる。この状態がクロノグラフの待機 (初期設定) 状態である。

ボタン A を押すとスタートする。ストップはボタン A を押すと S2 スイッチだけが働いて ON となり電氣的制御により各 CG 針が停止する。

リセットは、ボタン B を押すと復針レバーが復針伝えレバーを作動させ、各ハートカムを押圧状態に保ち（状態 B）時 CG 針、分 CG 針が帰零される。と同時に、S3 スイッチが ON になり電氣的制御によって秒 CG、2 / 100 秒 CG 針は帰零される。

【図】図 2 メカニカル機構平面図



出典 1、「15 頁 図 5 クロノグラフ機構を示す」

当該技術の実現に当たっては以下の配慮が必要となる

- (1) 小型、薄型ムーブメントを実現するため、各ブロックを効率的に配置する。
- (2) モーターは正転の他、早送り正逆転運針などに対応できる仕様が求められる。また、サイズが小型化されるため、モーター性能確保に向けた高精度な部品が必要となる。
- (3) 限られた操作部材で多くの機能を選択し、動作させるため、操作性の向上に向けて、ボタン機能の独立化など、時計操作仕様面からの配慮が必要となる。

【出典 / 参考資料】

出典 1:「シチズン・クォーツ Cal.3530 の技術内容」,「国際時計通信 No.297」,「1985 年 1 月」,「シチズン時計著」,「国際時計通信社発行」, 9 - 16 頁

参考資料 1:「アナログ多機能クォーツの開発 2」,「日本時計学会誌 No.134」,「1990 年 9 月」,「川口孝、鈴木裕、矢部宏（セイコーエプソン）著」,「日本時計学会発行」, 11 - 22 頁

参考資料 2:「1 / 100 秒計測を可能にしたアナログクォーツストップウォッチについて」,「日本時計学会誌 No.117」,「1986 年 6 月」,「小田切博之、清野喜彦（セイコ - 電子工業）著」,「日本時計学会発行」, 30 - 39 頁

参考資料 3:「アラームクロノグラフ付きアナログクォーツ」,「日本時計学会誌 No.113」,「1985 年 6 月」,「神山泰夫、伊藤幸男、武藤健男（シチズン時計）著」,「日本時計学会発行」, 37 - 52 頁

【応用分野】 1 - 4 - 1 エネルギー関係 / パワーセーブ / オートパワーセーブ

3 - 3 - 4 出力手段 / 機械式表示 / 多針

【技術分類】 3 - 3 - 2 出力手段 / 機械式表示 / 針合せ

【 F I 】 G04C9/00, G04C10/04

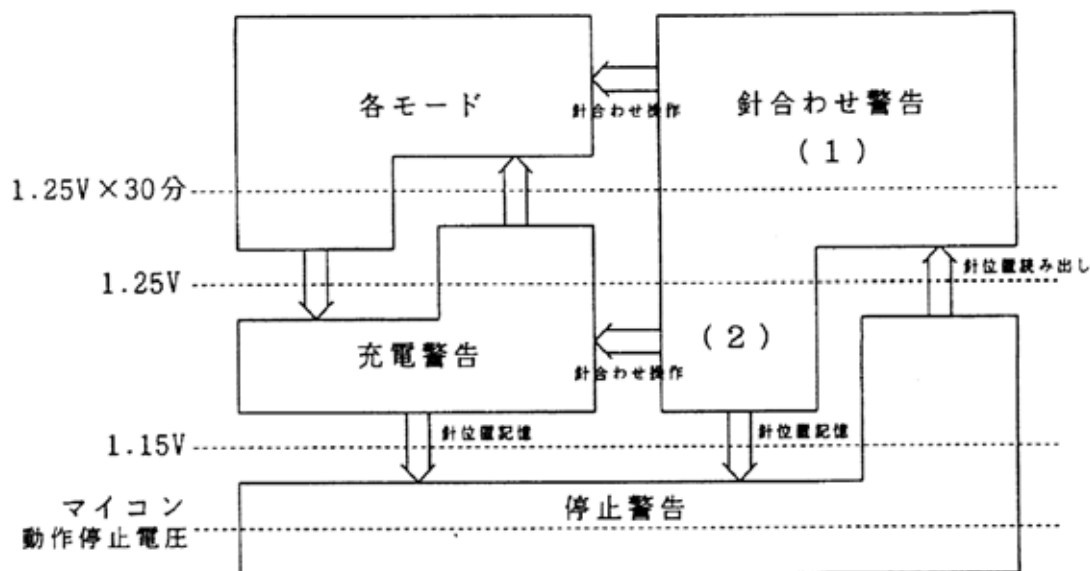
【技術名称】 3 - 3 - 2 - 3 針位置記憶

【技術内容】

充電機能を備えたアナログクォーツにおける自動針合せを実現する機能の要素であって、電源電圧低下による運針停止時の針位置および位相データを不揮発メモリーに格納（記憶）し、電圧回復時には呼び出すことで、電源電圧が回復したときの針合せを不要にする技術である。

図 1 は、針位置記憶システムの状態遷移図で、充電警告状態から停止警告状態への移行時に針位置を自動記憶し、停止警告状態から針合せ警告状態への移行時には針位置を自動読み出しすることにより電圧復帰後の秒針のイニシャルセット操作を不要にしている。

【図】図 1 針位置記憶システムの状態遷移図

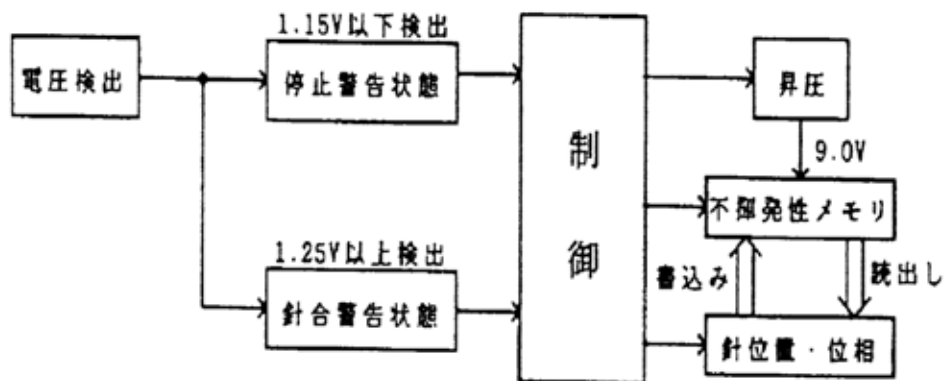


出典 1、「17 頁 Fig.3 状態遷移図」

図 2 は、針位置記憶システムのブロック図である。電圧検出回路（BD 回路）が充電電圧 1.15V 以下を検出すると停止警告状態となり、制御回路が働き、モーターの針位置および位相データが不揮発メモリーに転送され、昇圧回路が働き、書き込み電圧によって不揮発性メモリーに書き込まれる。BD 回路が充電電圧 1.25V 以上を検出すると針合せ警告状態となり、制御回路が働き、不揮発性メモリーから針位置および位相データが読み出される。

不揮発性メモリーは一次電圧が低いために昇圧によって不揮発性メモリー書き込み・消去電圧を作成し、針位置記憶を可能としている。

【図】図2 針記憶システムブロック図



出典 1、「18 頁 Fig.4 針位置記憶システム」

図3 は、針記憶システムを搭載したソーラー時計の外観図である。

- (1) 充電警告：二次電池の充電電圧が 1.25V 以下になると、秒針が 18 秒位置の充電警告表示位置に移行して充電不足を警告する。
- (2) 停止警告：充電電圧が 1.15V 以下になると、秒針が 21 秒位置の停止警告表示位置に移行し時計の停止を警告する。
- (3) 針合わせ警告：停止警告状態から充電電圧が 1.25V 以上になると 24 秒位置の針合わせ警告表示位置に移行して針合わせを警告する。

【図】図3 ソーラー時計の外観図



出典 1、「15 頁 Fig.1」

当該技術の実現に当たっては以下の配慮が必要となる

- ・低電圧時のマイコン IC の誤動作を防止するため、最低動作電圧を向上させる必要がある。

上記の例はソーラー時計で説明しているが、電力発生源はソーラーに限らない。

また、一次電池に補助コンデンサーなどを組み合わせた場合などの一次電池の交換時にも応用可能である。

【出典 / 参考資料】

出典 1:「太陽電池動作のマイコンシステムの開発」,「日本時計学会誌 No.159」,「1996 年 12 月」,「河原久司、五十嵐清貴（シチズン時計）著」,「日本時計学会発行」, 14 - 22 頁

【応用分野】 1 - 4 - 1 エネルギー関係 / パワーセーブ / オートパワーセーブ
5 - 1 - 4 電子回路 / IC / 不揮発性メモリー

【技術分類】 3 - 3 - 2 出力手段 / 機械式表示 / 針合せ

【 F I 】 G04C3/14@T, G04C9/08

【技術名称】 3 - 3 - 2 - 4 修正 (電子修正)

【技術内容】

針合せをりゅうずの機械的回転に替わって電子的に行う時計であって、ボタンなどの外部部材の操作により、電気的な信号を発生させ、針を高速回転や正逆回転可能なモーターにより動作させ、任意の位置に指針を修正表示する技術である。

図 1 は、この技術を盛り込んだ時計外觀図である。

時計の中心にはモーター 1 により駆動される時計針、分針、モーター 2 により駆動される秒針、6 時方向にはモーター 3 により駆動される目安針が取り付けられている。

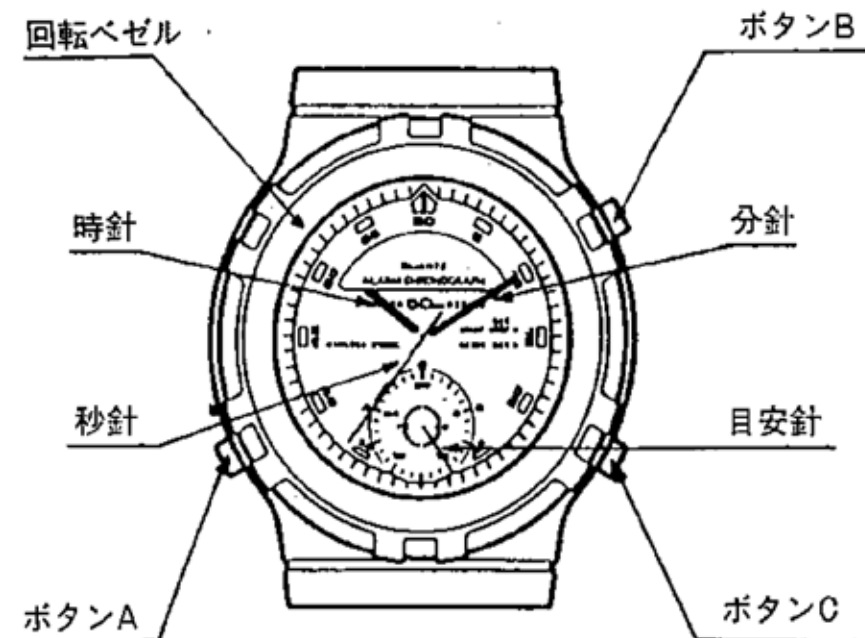
操作部材としては、時、分、秒針を作動させ修正するボタン A、B、C と目安針を作動させる回転ベゼルがある。

モジュールには CPUIC および 3 個のモーターが内蔵されており、CPUIC 制御によりそれぞれが独立して動かせるようになっており、針合せにおいては、ボタン操作により、電氣的に修正ができる。

時計外觀図で説明すると、時刻修正などにおいてボタン A を押すと LOCK が解除され、UNLOCK 状態になる。そこで、ボタン B を押すと正転修正、ボタン C を押すと逆転修正ができる。

アラーム時刻修正やタイマーセット時の操作についても同様である。ボタンを 1 回押すと 1 送り、1 ~ 2 秒押し続けると早送りするなどの仕様を設定することもできる。早送りを開始すると、指を離しても自動的に早送りをを行い、ボタン BC のいずれかを押すと早送りの途中停止ができる。

【図】図 1 時計外觀図



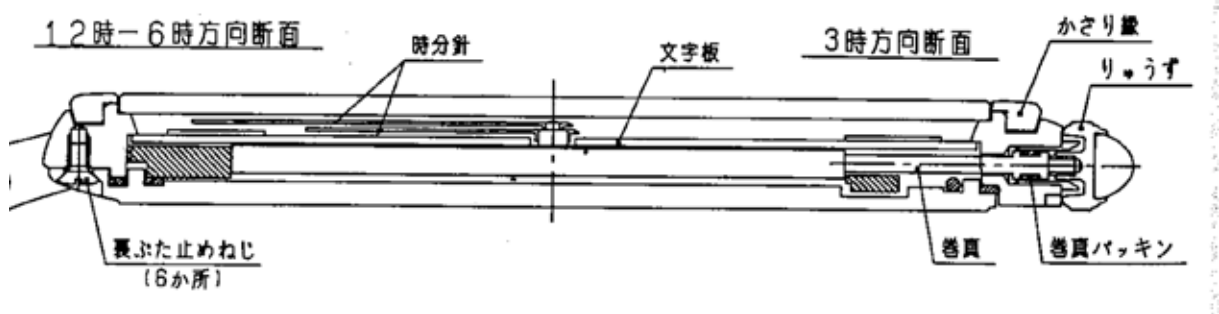
出典 1、「330 頁 右上の図 時計 (V600) 各部の名称」

図2は、りゅうず操作により針合せを行う時計の断面図を示す。

りゅうずを1段引いた状態でUNLOCKし、2段目で加速修正する。2段目から1段目は自動復帰し、引き続けると数段階の加速修正ができる。機械的な方法による針合せに比較して、バックラッシュや、針あおりなどによる不具合がなく簡単な操作で、正確に針合せができる。

さらに、モジュール構造も簡単になり、薄型化することも可能になる。

【図】図2 時計の断面図



出典 2、「282 頁 12 時 - 6 時方向断面」

当該技術の実現に当たっては以下の配慮が必要となる。

- (1) モーターは正転の他、早送り正逆転運針などに対応できる仕様が求められる。
- (2) モーター性能確保に向けた高精度な部品が必要となる。

このように、電気的な手段による針合せは、操作方法、スイッチ入力時間、針の運針条件などいろいろな設定ができ、使い勝手の優れた針合せ機能を持った時計が可能になる。

【出典 / 参考資料】

出典 1:「セイコー電子工業の多機能アナログ・クォーツ V600」,「国際時計通信 Vol.305」,「1985 年 9 月」,「セイコー電子工業著」,「国際時計通信社発行」, 324 - 335 頁

出典 2:「SEIKO クォーツ Cal.9A85 の技術ポイント」,「国際時計通信 Vol.352」,「1989 年 8 月」,「セイコーエプソン著」,「国際時計通信社発行」, 282 頁

【応用分野】 3 - 3 - 4 出力手段 / 機械式表示 / 多針