

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7205073号
(P7205073)

(45)発行日 令和5年1月17日(2023.1.17)

(24)登録日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類

F I

G 0 4 C 3/00 (2006.01)

G 0 4 C 3/00 E

G 0 4 C 3/00 C

請求項の数 7 (全22頁)

(21)出願番号	特願2018-82327(P2018-82327)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	平成30年4月23日(2018.4.23)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2019-190938(P2019-190938 A)	(74)代理人	東京都新宿区新宿四丁目 1 番 6 号 110000637
(43)公開日	令和1年10月31日(2019.10.31)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
審査請求日	令和3年3月19日(2021.3.19)	(72)発明者	手塚 智敏
			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
		審査官	榮永 雅夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子時計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時刻以外の情報を指示する機能針と、
前記機能針を駆動する駆動装置と、
前記機能針に連動して駆動され、前記時刻に基づく表示を行う表示部材と、
前記機能針が針位置検出位置にあることを検出する針位置検出装置と、
前記駆動装置および前記針位置検出装置を制御して前記機能針の針位置検出処理を行う
制御装置と、を備え、
前記機能針の基準位置と、前記針位置検出位置とは異なる位置に設定され、
前記制御装置は、前記機能針を前記針位置検出位置から前記基準位置に移動させる移動
制御量を記憶している
ことを特徴とする電子時計。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子時計において、
前記制御装置は、システムリセット直後に前記針位置検出処理を行う
ことを特徴とする電子時計。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電子時計において、
ボタンまたはりゅうずを有する操作部材を備え、
前記制御装置は、前記操作部材の操作に基づく基準位置合わせを指示する入力があった

場合に、前記針位置検出処理を行う

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の電子時計において、

前記制御装置は、定期的に前記針位置検出処理を行う

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の電子時計において、

前記表示部材はカレンダー車であって、

前記制御装置は、前記カレンダー車を駆動させる制御を行う場合に、前記針位置検出処理を実行する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子時計において、

前記カレンダー車は日車であって、

前記制御装置は、1 日に 1 回、日付が変更される場合に、前記針位置検出処理を実行する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の電子時計において、

時刻情報を受信する受信部を備え、

前記制御装置は、前記受信部による受信の結果、前記カレンダー車が修正される場合に、前記針位置検出処理を実行する

ことを特徴とする電子時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子時計に関する。

【背景技術】

【0002】

多機能時計を省スペースで実現するために、複数の指針を 1 つのモーターで駆動するものが知られている（特許文献 1）。特許文献 1 は、機能針（モード針）および日板（日車）を 1 つのステップモーターで駆動し、ゼネバ機構により、機能針が 5 周するごとに、日車が指す位置が 1 日変わるように構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 191603 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

モーターで指針を駆動する電子時計では、強い磁界や時計の落下などの外乱の影響により機能針の位置がずれた場合、機能針と日車の位置関係もずれてしまい、日車を移動させた後に、機能針を本来の基準位置に戻せないという課題がある。

【0005】

本発明の目的は、機能針と日車等の時刻に基づく表示を行う表示部材とを 1 つのモーターで駆動する場合に、機能針の位置が外乱の影響でずれた場合でも、機能針を基準位置に戻すことができる電子時計を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電子時計は、時刻以外の情報を指示する機能針と、前記機能針を駆動する駆動

10

20

30

40

50

装置と、前記機能針に連動して駆動され、前記時刻に基づく表示を行う表示部材と、前記機能針が針位置検出位置にあることを検出する針位置検出装置と、前記駆動装置および前記針位置検出装置を制御して前記機能針の針位置検出処理を行う制御装置と、を備えることを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、外乱の影響により機能針の位置がずれた場合でも、針位置検出装置によって機能針の針位置を検出できる。したがって、外乱の影響を受けた場合でも、検出した針位置を基準にして、機能針を基準位置に戻すことができ、機能針によって正しい情報を指示することができる。また、制御装置は、機能針と日車等の時刻に基づく表示を行う表示部材との位置関係を正しく把握できるので、表示部材の移動も正しく行うことができる。

10

【0008】

本発明の電子時計において、前記制御装置は、システムリセット直後に前記針位置検出処理を行うことが好ましい。

【0009】

電子時計のシステムリセット直後の初期状態では、機能針の針位置は不定であり、そのままでは正しい情報を指示できない。一方、本発明によれば、システムリセット直後に、制御装置が自動的に針位置検出処理を行うため、機能針の針位置を検出できる。このため、機能針を正常な位置に移動でき、機能針に連動して駆動する表示部材との関係も正常に保たれる。

20

【0010】

本発明の電子時計において、前記制御装置は、基準位置合わせを指示する入力があった場合に、前記針位置検出処理を行うことが好ましい。

【0011】

本発明によれば、ユーザーが、電子時計のボタン等の操作部材を用いて基準位置合わせを指示する操作を行った場合に、制御装置は、針位置検出処理を行うことができる。このため、ユーザーは、磁気や外乱による影響により、機能針の位置がずれていることに気がついたときに、制御装置に針位置検出処理を実行させ、機能針を正常な位置に移動でき、表示部材との関係も正常に保たれる。

【0012】

本発明の電子時計において、前記制御装置は、定期的に前記針位置検出処理を行うことが好ましい。

30

【0013】

本発明によれば、制御装置は、定期的に針位置検出処理を行うため、機能針の針位置を自動的に修正できる。このため、磁気や外乱による影響により機能針の位置がずれていることをユーザーが気がつかない場合でも、機能針を常に正常な位置に移動でき、表示部材との関係も正常に保たれる。したがって、機能針は、常に正しい情報を指示できる。

【0014】

本発明の電子時計において、前記表示部材はカレンダー車であって、前記制御装置は、前記カレンダー車を駆動させる制御を行う場合に、前記針位置検出処理を実行することが好ましい。

40

【0015】

機能針と、カレンダー車とを駆動装置で連動して駆動する場合、ゼネバ機構等を用いることで、機能針が複数周（例えば6周）回転した場合に、カレンダー車を駆動するように構成すればよい。この場合、機能針の針位置検出は、機能針を6周回転する間の1箇所であるため、針位置検出を行う場合も機能針は最大で6周回転することになる。日付が変更される日替わり時（日送り時）に針位置検出を行えば、もともとカレンダー車の移動のために機能針が回転するタイミングで針位置検出を行うことができる。

すなわち、日替わり時以外のタイミングで針位置検出処理を行う場合は、例えば、ユーザーが時計を装着している日中に機能針が複数周回転し、利便性が低下する。また、針位

50

置検出処理時と、日替わり時とで、別々に機能針を回転させなければならず、1日あたりの消費電力が増大する。

これに対し、日替わり時に針位置検出処理を行えば、一般的なユーザーであれば、時計を外して利用していない可能性が高い深夜に機能針を複数周回転させるため、ユーザーの利便性低下を防止できる。また、機能針を複数周回転させる処理を、1日に1回にでき、1日あたりの消費電力も低減できる。

【0016】

本発明の電子時計において、前記機能針の基準位置と、前記針位置検出位置とは異なる位置に設定され、前記制御装置は、前記機能針を前記針位置検出位置から前記基準位置に移動させる移動制御量を記憶していることが好ましい。

10

【0017】

本発明によれば、機能針の基準位置と、針位置検出位置とを異なる位置に設定し、制御装置は移動制御量を記憶している。したがって、移動制御量の設定値を変更するだけで、針位置検出位置に対する基準位置を自由に設定できる。すなわち、針位置検出位置は、針位置検出装置を配置しやすい位置や、表示部材を回転する輪列の歯車を組み込みしやすい位置などに自由に設定できる。また、機能針の基準位置は、機能針が所定範囲で移動しても表示部材が移動しない位置等に自由に設定できる。

これらにより、省スペースで組み立てやすいレイアウトを実現でき、かつ、機能針の基準位置を、時計デザインや、表示する情報に応じて適切な位置に設定でき、小型でかつ利便性の高い電子時計を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る電子時計を示す正面図。

【図2】図1のII-II線に沿った断面図。

【図3】前記電子時計のムーブメントの表側を示す平面図。

【図4】前記電子時計のムーブメントの裏側を示す平面図。

【図5】前記電子時計のムーブメントの要部を示す分解斜視図。

【図6】前記電子時計のモード針を駆動する輪列および針位置検出用の輪列を示す平面図。

【図7】前記電子時計の日車輪列および日ジャンパーを示す平面図。

【図8】前記電子時計の制御装置、モーター、輪列、針位置検出装置の組み合わせを示すブロック図。

30

【図9】モード針位置、モーターステップ数、インジケータ表示範囲、日ジャンパー有効範囲、日送り範囲の関係を示す図。

【図10】日送り時のモード針位置検出処理を示すフローチャート。

【図11】システムリセット時のモード針位置検出処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[電子時計]

本実施形態の電子時計1は、図1に示すように、3つの小窓（サブダイヤル）770、780、790を備える多機能時計である。この電子時計1の構造について、図1～3を用いて説明する。

40

なお、以降の説明において、電子時計1を、文字板に垂直な方向であってカバーガラス側または裏蓋側から見ることを平面視という。

【0020】

本実施形態の電子時計1は、地球の上空を所定の軌道で周回している複数のGPS衛星や準天頂衛星などの位置情報衛星からの衛星信号を受信して衛星時刻情報を取得し、内部時刻情報を修正できるように構成されている。さらに、電子時計1は、衛星信号の受信処理として、ユーザーがボタンを操作することで受信を開始する手動受信に加えて、所定の条件に該当した際に自動的に受信を開始する自動受信を備えている。

【0021】

50

電子時計 1 は、図 1 ~ 3 に示すように、文字板 5 0、ムーブメント 2 0、平面アンテナ 4 0、二次電池 2 4 等を収容する外装ケース 1 0 を備える。また、電子時計 1 は、外部操作のりゅうず 6 と、4 つのボタン 7 A、7 B、7 C、7 D と、外装ケース 1 0 に接続されるバンドとを備える。バンドは、外装ケース 1 0 の 1 2 時側に接続される第 1 バンド 1 5 と、6 時側に接続される第 2 バンド 1 6 と、図示略の中留とを備える。第 1 バンド 1 5、第 2 バンド 1 6 は、外装ケース 1 0 に取り付けられるチタン等の金属製のエンドピースと、複数の駒とを備えるメタルバンドである。なお、バンドとしては、メタルバンドに限らず、レザーバンドや樹脂バンドなどでもよい。

【0022】

文字板 5 0 は、ポリカーボネートなどの非導電性部材にて円板状に形成されている。文字板 5 0 の平面中心 O (図 3) には、文字板 5 0 を貫通して設けられる指針軸 4 (秒針軸 4 B、分針軸 4 C、時針軸 4 D) が配置され、この指針軸 4 には指針 3 (秒針 3 B、分針 3 C、時針 3 D) が取り付けられている。

10

文字板 5 0 は、3 つの小窓 (サブダイヤル) を有する。すなわち、図 1 に示すように、文字板 5 0 の指針軸 4 が設けられた平面中心 O に対して、3 時方向に円形の第 1 小窓 7 7 0 と指針 7 7 1 が設けられ、9 時方向に円形の第 2 小窓 7 8 0 と指針 7 8 1 が設けられ、6 時方向に円形の第 3 小窓 7 9 0 と指針 7 9 1、7 9 2 が設けられている。

また、文字板 5 0 の平面中心 O に対して、4 時と 5 時との間の方向 (4 . 5 時方向) に矩形の日窓 5 1 が設けられている。図 2 にも示すように、文字板 5 0 の裏面側には日車 5 5 が配置され、日車 5 5 は日窓 5 1 から視認可能となっている。さらに、文字板 5 0 には、指針軸 4 が挿通される貫通孔 5 3 と、指針 7 7 1、7 8 1、7 9 1、7 9 2 の指針軸 5 B、5 C、5 D が挿通される貫通孔 (図示略) も形成されている。

20

【0023】

本実施形態では、第 1 小窓 7 7 0 の指針 7 7 1 は曜日を指示する曜日針であり、第 2 小窓 7 8 0 の指針 7 8 1 は各種情報を指示するモード針 (機能針) である。第 3 小窓 7 9 0 の指針 7 9 1、7 9 2 は、ホームタイムやローカルタイムを指示する時計用の時針および分針である。

これらの秒針 3 B、分針 3 C、時針 3 D、指針 7 7 1、7 8 1、7 9 1、7 9 2 および日車 5 5 は、後述するモーターおよび輪列を介して駆動される。

【0024】

30

モード針である指針 7 8 1 で指示される第 2 小窓 7 8 0 には、二次電池 2 4 の残量を示すパワーインジケータと、夏時間の設定モードと、機内モードと、GPS 衛星信号の受信モードとの各モードの設定を指示する目盛が表示されている。

パワーインジケータは、第 2 小窓 7 8 0 の 9 時位置から 7 時位置に渡って帯状に表示され、9 時位置が F (Full)、7 時位置が E (Empty) を意味する。すなわち、二次電池 2 4 の電池電圧が第一閾値以上の場合に指針 7 8 1 が F を指示して充電量が十分であることを示し、電池電圧が第一閾値より低い第二閾値未満の場合に指針 7 8 1 が E を指示して充電量が不足していることを示す。電池電圧が第二閾値以上、第一閾値未満の所定値の場合、指針 7 8 1 が F と E の間 (例えば 8 時位置) を指示して充電量が下がっていることを示す。そして、この F の位置 (9 時位置) が、後述するように指針 7 8 1 の基準位置とされている。

40

夏時間の設定モードを表示する記号として、6 時位置に「A」、略 5 時位置に「S」、略 4 時位置に「D」が表示されている。

「A」は、夏時間を自動設定する AUTO モードを意味する。AUTO モードは、衛星信号から位置情報を取得した際に、電子時計 1 の記憶装置に記憶されたデータを用いて自動的に夏時間に変更するモードである。このため、電子時計 1 の記憶装置には、位置情報と、その位置情報に対応するタイムゾーンと、夏時間設定データとが対応付けられたデータベースが記憶されている。

「S」は、STD モード (スタンダードモード) を意味し、手動設定によって、常にスタンダードタイムを表示するモードを意味する。「D」は、DST モードを意味し、手動設定

50

によって、常にサマータイムを表示するモードを意味する。

機内モードを示す飛行機マークは、第2小窓780の10時位置に表示され、受信モードの測時モードを示す「1」は略11時位置に表示され、測位モードを示す「4+」は略12時位置に表示されている。うるう秒情報を取得する受信モードを示す「L」は略1時位置に表示されている。

【0025】

[電子時計の外装構造]

図1～図3に示すように、電子時計1は、後述するムーブメント20等を収容する外装ケース10を備える。なお、図2は、文字板50の7時位置、文字板50の平面中心O、12時位置を結ぶ図1のII-II線に沿った断面図である。図3は、ムーブメント20の要部を裏蓋側から見た平面図である。

10

外装ケース10は、図2に示すように、ケース本体11と、裏蓋12と、カバーガラス31を備える。ケース本体11は、円筒状の胴13と、胴13の表面側に設けられたベゼル14とを備える。

ケース本体11の裏面側には、ケース本体11の裏面側の開口を塞ぐ円板状の裏蓋12が設けられている。裏蓋12は、ケース本体11の胴13にねじ構造により接続される。なお、本実施形態では、胴13と裏蓋12とは、別体で構成されているが、これに限らず、胴13および裏蓋12が一体化されたワンピースケースでもよい。

胴13、ベゼル14、裏蓋12には、SUS（ステンレス鋼）、チタン合金、アルミ、BS（真鍮）などの金属材料が利用される。

20

【0026】

[電子時計の内部構造]

次に、電子時計1の外装ケース10に内蔵される内部構造について説明する。

図2に示すように、外装ケース10内には、文字板50の他、ムーブメント20、平面アンテナ（パッチアンテナ）40、日車55、ダイヤルリング32等が収容される。

なお、以下のムーブメント20の説明において、地板21の裏蓋側を表側とし、地板21の文字板側を裏側として説明する。

【0027】

ムーブメント20は、地板21、輪列受け（図示略）、地板21および輪列受けに支持される駆動体22、回路基板23、二次電池24、太陽電池パネル25、光センサー用回路基板26を備える。

30

地板21は、プラスチック等の非導電性部材にて形成されている。地板21は、駆動体22を収容する駆動体収容部21Aと、日車55が配置される日車配置部21Bと、平面アンテナ40を収容するアンテナ収容部21Cとを備える。日車配置部21Bは、地板21の裏側に形成されたリング状の凹溝部で構成されている。

駆動体収容部21Aおよびアンテナ収容部21Cは、地板21の表側に設けられている。アンテナ収容部21Cは、平面位置が文字板50の12時位置であるため、図1、3に示すように、平面アンテナ40は12時位置に配置されている。具体的には、平面アンテナ40は、指針3の指針軸4とケース本体11との間であり、かつ、文字板50の略11時位置から略1時位置の範囲に配置されている。したがって、図3に示すように、文字板50の平面中心Oから12時方向に向かう12時仮想線L0を設定した場合、平面アンテナ40の少なくとも一部は12時仮想線L0に平面視で重なっている。具体的には、平面アンテナ40の平面中心が12時仮想線L0に平面視で重なっている。なお、図3の説明における平面視とは、ムーブメント20を表側（裏蓋12側）から見た状態を意味する。

40

なお、以下の説明では、平面視において、指針軸4（文字板50の平面中心O）と文字板50の12時位置とを結ぶ線を前述した12時仮想線L0とし、以下、指針軸4（平面中心O）と、1～11時位置とを結ぶ各線を1時仮想線L1、2時仮想線L2、3時仮想線L3、4時仮想線L4、5時仮想線L5、6時仮想線L6、7時仮想線L7、8時仮想線L8、9時仮想線L9、10時仮想線L10、11時仮想線L11とする。

【0028】

50

二次電池 2 4 は、文字板 5 0 と平面視で重なる領域を、3 時仮想線 L 3 および 9 時仮想線 L 9 で 2 つの領域に区画した際に、文字板 5 0 の 6 時位置を含む領域に配置される。具体的には、二次電池 2 4 は、平面視において、6 時仮想線 L 6 および 8 時仮想線 L 8 間の領域、すなわち 7 時仮想線 L 7 に重なる位置に配置されている。

【 0 0 2 9 】

駆動体 2 2 は、地板 2 1 の駆動体収容部 2 1 A に収容され、秒針 3 B、分針 3 C、時針 3 D、指針 7 7 1、7 8 1、7 9 1、7 9 2 および日車 5 5 を駆動する。

駆動体 2 2 は、図 3 に示すように、秒針 3 B を駆動する第 1 モーター 1 0 1 および第 1 輪列 1 1 0 と、分針 3 C を駆動する第 2 モーター 1 0 2 および第 2 輪列 1 2 0 と、時針 3 D を駆動する第 3 モーター 1 0 3 および第 3 輪列 1 3 0 とを有する。

10

さらに、駆動体 2 2 は、指針 7 9 1、7 9 2 を駆動する第 4 モーター 1 0 4 および第 4 輪列 1 4 0 と、指針 7 7 1 を駆動する第 5 モーター 1 0 5 および第 5 輪列 1 5 0 と、指針 7 8 1 を駆動する第 6 モーター 1 0 6 および第 6 輪列 1 6 0 とを有する。したがって、第 6 モーター 1 0 6 および第 6 輪列 1 6 0 によって、機能針である指針 7 8 1 を駆動する駆動装置が構成される。

なお、日車 5 5 は、別途、専用のモーターを組み込んで駆動してもよいが、本実施形態では、指針 7 8 1 を駆動する第 6 モーター 1 0 6 および第 6 輪列 1 6 0 に加えて後述するゼネバ機構を有する日車輪列 1 7 0 を設けることで、指針 7 8 1 を所定周（例えば 6 周）回転すると日車 5 5 を 1 日分移動できるように構成している。さらに、指針 7 8 1 の針位置検出用として、第 6 輪列 1 6 0 に連動する針位置検出輪列 1 8 0 も設けられている。

20

各モーター 1 0 1 ~ 1 0 6 は、時計用のステップモーターであり、第 4 モーター 1 0 4 のみ 2 つのコイルを有する 2 コイルのステップモーターである。

【 0 0 3 0 】

回路基板 2 3 は、前記モーター 1 0 1 ~ 1 0 6 や制御装置 6 0 を構成する IC 等が取り付けられ、地板 2 1 の裏蓋側に配置されて、地板 2 1 にネジなどで取り付けられている。

太陽電池パネル 2 5 は、文字板 5 0 の裏面に配置され、文字板 5 0 を通して入射した光を受光して発電する一般的なものである。なお、昇圧回路を設けずに発電電圧を確保するため、複数（例えば 6 ~ 8 個）のセルに分割し、各セルを直列に接続することが好ましい。この太陽電池パネル 2 5 で発電された電力は、回路基板 2 3 を介して二次電池 2 4 に充電される。

30

光センサー用回路基板 2 6 は、太陽電池パネル 2 5 と地板 2 1 との間に配置されている。光センサー用回路基板 2 6 は、後述する針位置検出装置 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 の発光素子 2 1 1、2 2 1、2 3 1、2 4 1 が取り付けられている。

【 0 0 3 1 】

[モーターの配置]

第 1 モーター 1 0 1 は、平面視において、4 時仮想線 L 4 に重なる位置に配置され、切換装置 7 0 0 の巻真 7 0 1 と、指針軸 4（平面中心 O）との間に配置されている。

第 2 モーター 1 0 2 は、平面視において、8 時仮想線 L 8 に重なる位置に配置され、二次電池 2 4 と、平面アンテナ 4 0 との間に配置されている。

第 3 モーター 1 0 3 は、平面視において、切換装置 7 0 0 の巻真 7 0 1 と平面アンテナ 4 0 との間、より具体的には 2 時仮想線 L 2 と平面アンテナ 4 0 との間に配置されている。この第 3 モーター 1 0 3 は、平面視において、一部が 1 時仮想線 L 1 に重なって配置されている。

40

第 4 モーター 1 0 4 は、平面視において、二次電池 2 4 および切換装置 7 0 0 の巻真 7 0 1 の間に配置され、5 時仮想線 L 5 および 6 時仮想線 L 6 に重なる位置に配置されている。

第 5 モーター 1 0 5 は、平面視において、一部が 2 時仮想線 L 2 に重なる位置に配置され、切換装置 7 0 0 の巻真 7 0 1 と、第 3 モーター 1 0 3 との間に配置されている。

第 6 モーター 1 0 6 は、平面視において、一部が 1 0 時仮想線 L 1 0 に重なる位置に配置され、第 6 モーター 1 0 6 のローターやコイルは、9 時仮想線 L 9 および 1 0 時仮想線

50

L 1 0 の間に配置されている。

【 0 0 3 2 】

このため、モーター 1 0 1 ~ 1 0 6 は、平面視において、平面アンテナ 4 0、二次電池 2 4、巻真 7 0 1 と重ならない位置に配置されている。

また、指針 7 7 1 が取り付けられる指針軸 5 B と、指針 7 8 1 が取り付けられる指針軸 5 C と、指針 7 9 1、7 9 2 が取り付けられる指針軸 5 D とは、それぞれ日車 5 5 の内周側に配置されている。

【 0 0 3 3 】

第 1 輪列 1 1 0 は、第 1 モーター 1 0 1 のローターカナに噛み合う秒中間車 1 1 1 と、秒中間車 1 1 1 のカナに噛み合う秒車 1 1 2 と、秒中間車 1 1 1 のカナに噛み合う秒検出車 1 1 3 とを備えている。秒車 1 1 2 の秒針軸 4 B には、秒針 3 B が取り付けられている。

10

秒中間車 1 1 1 および秒検出車 1 1 3 には、後述する針位置検出装置 2 1 0 によって検出される針位置検出用の孔が形成されている。なお、第 2 輪列 1 2 0、第 3 輪列 1 3 0、針位置検出輪列 1 8 0 においても、位置検出用の孔を有する歯車が設けられ、その孔の位置に応じて針位置検出装置 2 2 0、2 3 0、2 4 0 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

第 2 輪列 1 2 0 は、第 2 モーター 1 0 2 のローターカナに噛み合う五番車 1 2 1 と、五番車 1 2 1 のカナに噛み合う三番車 1 2 2 と、三番車 1 2 2 のカナに噛み合う二番車 1 2 3 とを備えている。二番車 1 2 3 は、秒車 1 1 2 と平面的に重なって配置されている。二番車 1 2 3 の分針軸 4 C には、分針 3 C が取り付けられている。

20

【 0 0 3 5 】

第 3 輪列 1 3 0 は、第 3 モーター 1 0 3 のローターカナに噛み合う時第 1 中間車 1 3 1 と、時第 1 中間車 1 3 1 に噛み合う時第 2 中間車 1 3 2 と、時第 2 中間車 1 3 2 に噛み合う時第 3 中間車 1 3 3 と、時第 3 中間車 1 3 3 のカナに噛み合う時第 4 中間車 1 3 4 と、時第 4 中間車 1 3 4 のカナに噛み合う時第 5 中間車 1 3 5 と、時第 5 中間車 1 3 5 のカナに噛み合う筒車 1 3 6 とを備えている。筒車 1 3 6 は、秒車 1 1 2、二番車 1 2 3 と平面的に重なって配置されている。筒車 1 3 6 の時針軸 4 D には、時針 3 D が取り付けられている。

また、時第 5 中間車 1 3 5 のカナには、図 4 に示すように、地板 2 1 の裏側に配置された時検出車 1 3 7 が噛み合っている。

30

【 0 0 3 6 】

第 4 輪列 1 4 0 は、ホームタイム (H T) 用の指針 7 9 1、7 9 2 を駆動する輪列であり、第 4 モーター 1 0 4 のローターカナに噛み合う H T 中間車 1 4 1 と、H T 中間車 1 4 1 のカナに噛み合う H T 分車 1 4 2 と、H T 日の裏車 1 4 3 と、図 4 に示すように、H T 日の裏車 1 4 3 のカナ 1 4 3 A に噛み合う H T 筒車 1 4 4 とを備えている。H T 筒車 1 4 4 は、平面視において、H T 分車 1 4 2 と重なっており、地板 2 1 の裏側に配置されている。

H T 分車 1 4 2 には、H T 用の分針である指針 7 9 1 が取り付けられ、H T 筒車 1 4 4 には H T 用の時針である指針 7 9 2 が取り付けられている。

すなわち、第 4 モーター 1 0 4 は、指針軸 4 (文字板 5 0 の平面中心 O) に対して 6 時方向に設けられた指針軸 5 D に取り付けられた指針 7 9 1、7 9 2 を駆動する。

40

【 0 0 3 7 】

第 5 輪列 1 5 0 は、3 時位置に設けられて曜日を指示する曜針である指針 7 7 1 を駆動する輪列であり、図 3 に示すように、第 5 モーター 1 0 5 のローターカナに噛み合う小曜第一中間車 1 5 1 と、小曜第一中間車 1 5 1 のカナに噛み合う小曜第二中間車 1 5 2 と、小曜第二中間車 1 5 2 のカナに噛み合う小曜車 1 5 3 とを備えている。小曜車 1 5 3 は、地板 2 1 の裏側に配置され、小曜車 1 5 3 の指針軸 5 B には指針 7 7 1 が取り付けられている。

電子時計 1 では、小曜車 1 5 3 は、平面視において、3 時仮想線 L 3 に重なる位置に配置されている。具体的には、小曜車 1 5 3 の指針軸 5 B の軸位置と指針軸 4 (平面中心 O

50

）とを結ぶ線と、３時仮想線 L 3 との交差角度が約 4 ～ 8 度、例えば約 6 度となる位置に配置されている。

【 0 0 3 8 】

第 6 輪列 1 6 0 は、９時位置に設けられてモード情報などを指示するモード針（機能針 M I ）である指針 7 8 1 を駆動する輪列であり、図 6 にも示すように、第 6 モーター 1 0 6 のローターカナ 1 0 6 A に噛み合う M I 第一中間車 1 6 1 と、M I 第一中間車 1 6 1 に噛み合う M I 第二中間車 1 6 2 と、M I 第二中間車 1 6 2 のカナに噛み合う M I 車 1 6 3 とを備えている。M I 車 1 6 3 の指針軸 5 C には、指針 7 8 1 が取り付けられている。

電子時計 1 では、M I 第二中間車 1 6 2 および M I 車 1 6 3 は、平面視において、９時仮想線 L 9 に重なる位置に配置されている。具体的には、M I 車 1 6 3 の指針軸 5 C の軸位置と指針軸 4（平面中心 O）とを結ぶ線と、９時仮想線 L 9 との交差角度が約 4 ～ 8 度、例えば約 6 度となる位置に配置されている。

【 0 0 3 9 】

[日車輪列]

次に、指針 7 8 1 に連動して、より具体的には指針 7 8 1 を駆動する第 6 輪列 1 6 0 に連動して日車 5 5 を駆動する日車輪列 1 7 0 について図 3 ～ 図 7 を用いて説明する。図 3 は、前述の通りムーブメント 2 0 の要部を裏蓋側から見た平面図である。図 4 は、ムーブメント 2 0 を文字板側から見た平面図である。なお、図 4 は、後述する指針 7 8 1 が基準位置である「F」位置を指示している場合の状態を示している。図 5 は、ムーブメント 2 0 の要部を示す分解斜視図である。図 6 は、電子時計 1 の指針（モード針）7 8 1 を駆動する第 6 輪列 1 6 0 および針位置検出輪列 1 8 0 を示す平面図である。図 7 は、電子時計 1 の日車輪列 1 7 0 および日ジャンパー 5 7 を示す平面図である。

日車輪列 1 7 0 は、図 3 ～ 図 7 に示すように、日回し第一中間車 1 7 1 と、日回し第二中間車 1 7 2 と、日回し第三中間車 1 7 3 と、日回し車 1 7 4 とを備える。日回し第一中間車 1 7 1 は、M I 車 1 6 3 にかみ合い、その回転軸は地板 2 1 を貫通して設けられている。日回し第一中間車 1 7 1 の回転軸に設けられたカナ 1 7 1 A は、地板 2 1 の文字板側に露出している。

日回し第二中間車 1 7 2 および日回し第三中間車 1 7 3 は、地板 2 1 と文字板 5 0 間に配置されている。日回し第二中間車 1 7 2 は、日回し第一中間車 1 7 1 のカナ 1 7 1 A に噛み合い、日回し第三中間車 1 7 3 は、日回し第二中間車 1 7 2 のカナに噛み合っている。

【 0 0 4 0 】

日回し第三中間車 1 7 3 は、図 7 に示すように、回転軸 1 7 3 D を挟んで一对の駆動歯 1 7 3 A が形成されている。各駆動歯 1 7 3 A の基端部分は、一对の溝部 1 7 3 B が形成されている。日回し第三中間車 1 7 3 の外周面において、各溝部 1 7 3 B 間は、円弧状の規制面 1 7 3 C とされている。

日回し車 1 7 4 は、周方向に沿って均等間隔に複数本の歯 1 7 4 A を備える。本実施形態の日回し車 1 7 4 は、7 本の歯 1 7 4 A を備える。歯 1 7 4 A は、前記駆動歯 1 7 3 A に噛み合う。また、歯 1 7 4 A は、日車 5 5 の内歯車 5 5 1 に噛み合っている。したがって、日回し第三中間車 1 7 3 は、 180° 回転する毎に日回し車 1 7 4 を 2 歯分（ $360^\circ \times 2 / 7$ ）回転し、日車 5 5 を回転する。また、駆動歯 1 7 3 A が日回し車 1 7 4 の歯 1 7 4 A に噛み合っていない場合、日回し車 1 7 4 の 2 つの歯 1 7 4 A が日回し第三中間車 1 7 3 の規制面 1 7 3 C に当接し、日回し車 1 7 4 すなわち日車 5 5 の回転が規制される。したがって、日車輪列 1 7 0 において、日回し第三中間車 1 7 3 と日回し車 1 7 4 とで、いわゆるゼネバ機構が構成されている。

【 0 0 4 1 】

[針位置検出輪列]

次に、第 6 輪列 1 6 0 に連動して回転する針位置検出輪列 1 8 0 について説明する。

針位置検出輪列 1 8 0 は、図 3 , 5 , 6 に示すように、M I 第一中間車 1 6 1 に噛み合う第一検出車 1 8 1 と、第一検出車 1 8 1 のカナに噛み合う第二検出車 1 8 2 と、第二検出車 1 8 2 のカナに噛み合う第三検出車 1 8 3 との 3 つの歯車を備える。したがって、M

I 第一中間車 1 6 1 が第 6 モーター 1 0 6 で回転されると、第一検出車 1 8 1、第二検出車 1 8 2、第三検出車 1 8 3 は順次減速されて回転する。これらの各検出車 1 8 1、1 8 2、1 8 3 は、貫通孔 1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A がそれぞれ形成され、第三検出車 1 8 3 が一回転する間の一箇所で各貫通孔 1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A が平面視で重なるように配置されている。

【 0 0 4 2 】

[日ジャンパー]

日車 5 5 は、日ジャンパー 5 7 で規制されている。日ジャンパー 5 7 は、図 7 に示すように、地板 2 1 に形成された軸 2 0 1 に回転自在に取り付けられたベース部 5 7 1 と、ベース部 5 7 1 から延出されたアーム部 5 7 2 と、アーム部 5 7 2 の先端に設けられて内歯車 5 5 1 に係合する係合部 5 7 3 と、ベース部 5 7 1 から日回し第三中間車 1 7 3 の外周にそって延長されたガイド部 5 7 4 とを備える。

アーム部 5 7 2 は、バネ性を有し、係合部 5 7 3 が内歯車 5 5 1 に係合することで撓み、その撓みに応じたバネ力で係合部 5 7 3 を内歯車 5 5 1 に押し付けることができるように構成されている。

ガイド部 5 7 4 は、日回し第三中間車 1 7 3 に対向する円弧面 5 7 4 A を備える。この円弧面 5 7 4 A は、図 4 に示すように、日回し第三中間車 1 7 3 の駆動歯 1 7 3 A をガイド可能に構成されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、指針 7 8 1 がモード表示を行う範囲（インジケータ表示範囲）では、日回し第三中間車 1 7 3 の駆動歯 1 7 3 A は、円弧面 5 7 4 A に当接し続ける範囲で移動する。このため、日ジャンパー 5 7 は、ガイド部 5 7 4 の位置が駆動歯 1 7 3 A で規制されるため、係合部 5 7 3 が内歯車 5 5 1 に係合する状態に維持される。

一方、図 7 に示すように、駆動歯 1 7 3 A が円弧面 5 7 4 A に当接する範囲（日ジャンパー有効範囲）から外れている場合、ガイド部 5 7 4 と、日回し第三中間車 1 7 3 の規制面 1 7 3 C とは離れている。このため、日ジャンパー 5 7 は、図 7 に一点鎖線で示すように、ガイド部 5 7 4 が規制面 1 7 3 C に近づく方向に回転できる。このため、日ジャンパー 5 7 の係合部 5 7 3 は、内歯車 5 5 1 から外れる状態になる。したがって、日回し車 1 7 4 が日車 5 5 を回転する際には、日ジャンパー 5 7 による日車 5 5 の規制が外れ、日車 5 5 を回転するトルクを低減できる。

【 0 0 4 4 】

[針位置検出装置]

電子時計 1 には、前述したように、4 つの針位置検出装置 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 が設けられている。図 4 および図 5 に示すように、針位置検出装置 2 1 0 は、光センサー用回路基板 2 6 に設けられた発光素子 2 1 1 と、回路基板 2 3 に設けられた受光素子 2 1 2 とを備える。針位置検出装置 2 2 0 は、光センサー用回路基板 2 6 に設けられた発光素子 2 2 1 と、回路基板 2 3 に設けられた受光素子 2 2 2 とを備える。針位置検出装置 2 3 0 は、光センサー用回路基板 2 6 に設けられた発光素子 2 3 1 と、回路基板 2 3 に設けられた受光素子 2 3 2 とを備える。針位置検出装置 2 4 0 は、光センサー用回路基板 2 6 に設けられた発光素子 2 4 1 と、回路基板 2 3 に設けられた受光素子 2 4 2 とを備える。

【 0 0 4 5 】

[切換装置]

切換装置 7 0 0 は、りゅうず 6 の操作に連動して動作する装置であり、図 3 に示すように、りゅうず 6 が取り付けられる巻真 7 0 1 に加えて、おしどり、かんぬき、クリックバネ、スイッチレバー、おしどり押さえ、スイッチ接点ばね体、スイッチ接点ばね、スイッチ車等を備えた一般的な切換機構である。

巻真 7 0 1 は、図 3、4 に示すように、ムーブメント 2 0 において、平面視で文字板 5 0 の 3 時位置に設けられている。また、巻真 7 0 1 に加えておしどり等を含む切換装置 7 0 0 は、文字板 5 0 の外周に沿って、3 時仮想線 L 3 から 4 時仮想線 L 4 に跨がって配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

地板 2 1 の表側には、図示を略すが、前述した構成に加えて、回路押さえ、耐磁板、アンテナ押さえ、輪列受け等が配置されている。

地板 2 1 の裏側には、図示を略すが、前述した構成に加えて、筒車押さえ、耐磁板、日車押さえなどが配置されている。これらの構成は、従来から用いられているため、説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

〔 制御装置 〕

次に、電子時計 1 の制御装置 6 0 について説明する。図 8 は、電子時計の制御装置、モーター、輪列、針位置検出装置の組み合わせを示すブロック図である。

10

制御装置 6 0 は、回路基板 2 3 に取り付けられた IC 等で構成され、電子時計 1 の各種制御を行う。制御装置 6 0 は、図 8 に示すように、第 1 モーター 1 0 1 から第 6 モーター 1 0 6 の駆動を制御する。また、制御装置 6 0 は、針位置検出装置 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 の駆動を制御して針位置検出処理を実行する。

【 0 0 4 8 】

〔 機能針の針位置検出装置 〕

次に、モード針である指針 7 8 1 の針位置を検出する針位置検出装置 2 4 0 の詳細について図 6、図 7、図 9 を用いて説明する。図 9 は、モード針位置、モーターステップ数、インジケータ表示範囲、日ジャンパー有効範囲、日送り範囲の関係を示す図である。

針位置検出装置 2 4 0 は、図 6 に示すように、指針 7 8 1 を駆動する第 6 輪列 1 6 0 に連動して回転する針位置検出輪列 1 8 0 の貫通孔 1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A を通して、光センサー用回路基板 2 6 に設けられた発光素子 2 4 1 からの光を、回路基板 2 3 に設けられた受光素子 2 4 2 で受光することで、針位置検出輪列 1 8 0 つまりは第 6 輪列 1 6 0 で駆動される指針 7 8 1 の位置を検出する。

20

本実施形態では、日回し第三中間車 1 7 3 が図 7 に示す位置、つまり、駆動歯 1 7 3 A がガイド部 5 7 4 と日回し車 1 7 4 との間に配置された位置が針位置検出位置とされている。具体的には、後述するように、基準位置を 0 としたモーターステップ数で + 1 2 0 の位置に設定されている。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、第 6 モーター 1 0 6 および第 6 輪列 1 6 0 は、第 6 モーター 1 0 6 を 1 ステップ駆動すると、指針 7 8 1 が 6 ° 移動するように設定されている。このため、第 6 モーター 1 0 6 を 6 0 ステップ駆動すると、指針 7 8 1 は 3 6 0 ° (1 周) 回転する。

30

また、針位置検出輪列 1 8 0 は、第 6 モーター 1 0 6 が 3 6 0 ステップ駆動すると、第三検出車 1 8 3 が一回転 (3 6 0 ° 移動) するように設定されている。したがって、各検出車 1 8 1、1 8 2、1 8 3 の各貫通孔 1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A が重なるのは、第 6 モーター 1 0 6 を 3 6 0 ステップ駆動する間の 1 ステップである。なお、第 6 モーター 1 0 6 を 3 6 0 ステップ駆動すると、指針 7 8 1 は 6 回転する。

また、第 6 モーター 1 0 6 を 3 6 0 ステップ駆動すると、日回し第三中間車 1 7 3 は 1 8 0 ° 回転する。この際、日回し車 1 7 4 は、日回し第三中間車 1 7 3 の駆動歯 1 7 3 A によって 2 歯分 (3 6 0 ° × 2 / 7) 回転する。日車 5 5 の内歯車は、6 2 個の歯を備えており、日回し車 1 7 4 が 2 歯分回転すると、日車 5 5 も 2 歯分つまり 1 日分移動する。

40

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、指針 7 8 1 の基準位置は、指針 7 8 1 がパワーインジケータの「 F 」の位置を指示する位置、すなわち、図 1 に示すように、第 2 小窓 7 8 0 において 9 時方向を指示する位置に設定されている。

第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に駆動した場合、指針 7 8 1 は逆転し、日車 5 5 は正転する。なお、指針 7 8 1 は、逆転する場合、パワーインジケータの「 F 」から「 E 」、「 A 」、「 S 」、「 D 」の目盛の方向 (反時計回り) に移動する。日車 5 5 は、正転する場合、日が進む方向 (時計回り) に移動する。

第 6 モーター 1 0 6 を逆転方向に駆動した場合、指針 7 8 1 は正転し、日車 5 5 は逆転

50

する。この場合、指針 7 8 1 は、パワーインジケータの「F」から「飛行機マーク」、「1」、「4+」、「L」の目盛の方向（時計回り）に移動する。日車 5 5 は、逆転する場合、日が戻る方向（反時計回り）に移動する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、図 9 に示すように、指針 7 8 1 が各モードの情報を表示するインジケータ表示範囲は、基準位置を 0 としてモータステップ数で表すと、ほぼ - 3 0 ~ + 3 0 の範囲、つまり指針 7 8 1 が - 1 8 0 ° ~ + 1 8 0 ° の約 1 周（3 6 0 °）回転する範囲である。この際、日回し第三中間車 1 7 3 が回転する角度は約 3 0 ° であり、図 4 に示すように、駆動歯 1 7 3 A は円弧面 5 7 4 A に当接してガイドされる範囲で移動する。このため、日ジャンパー 5 7 は、ガイド部 5 7 4 が駆動歯 1 7 3 A に当接することによって、図 7 の実線位置に維持され、係合部 5 7 3 が内歯車 5 5 1 に係合して日ジャンパー 5 7 が有効となっている。

10

日ジャンパー 5 7 が有効に機能する範囲（日ジャンパー有効範囲）は、モータステップ数で表すと、約 - 6 0 ~ + 6 0 の範囲であり、日回し第三中間車 1 7 3 が回転する角度は約 6 0 ° である。すなわち、日回し第三中間車 1 7 3 が約 6 0 ° 回転する範囲で駆動歯 1 7 3 A が円弧面 5 7 4 A に当接するように設定されている。

さらに、駆動歯 1 7 3 A が日回し車 1 7 4 を回転して日車 5 5 を送る日送り範囲は、モータステップ数で表すと、約 + 1 5 0 ~ + 2 4 0 の範囲である。なお、指針 7 8 1 や輪列の状態では、+ 1 8 0 と - 1 8 0 は同じであるため、+ 1 8 0 から - 1 8 0 に連続させた範囲で示せば、+ 1 8 0 ~ - 1 2 0 の範囲である。

20

針位置検出位置は、日ジャンパー 5 7 の有効範囲外であり、かつ、日送り範囲外となる位置に設定され、本実施形態では、モータステップ数が + 1 2 0 の位置に設定されている。

なお、図 9 に示す具体例は一例であり、設計によって適宜変更できる。

【 0 0 5 2 】

[指針（機能針）の針位置検出処理]

次に、図 1 0 を用いて、定期的な針位置検出処理、具体的には、日送り時（日替わり時）での針位置検出処理を説明する。

制御装置 6 0 は、日付が変更される日送り時には、まず、日送り開始前準備として、現在の指針 7 8 1 の指示位置（開始位置）を確認し、基準位置（F の位置）に対する開始位置を確認する（S 1）。

30

制御装置 6 0 は、開始位置が基準位置に対して第 6 モーター 1 0 6 の正転側にあるか否かを判断する（S 2）。ここで、指針 7 8 1 が、パワーインジケータの範囲を指示している場合と、夏時間の「A, S, D」を指示している場合、制御装置 6 0 は、開始位置が基準位置に対して第 6 モーター 1 0 6 の正転側であると判定する。また、指針 7 8 1 が、機内モード、測時モード、測位モード、うるう秒受信モードを指示している場合、制御装置 6 0 は、開始位置が基準位置に対して第 6 モーター 1 0 6 の逆転側であると判定する。

【 0 0 5 3 】

制御装置 6 0 は、S 2 で Y E S と判定した場合、指針 7 8 1 を基準位置に移動するために必要なステップ数である指定発数 m を、開始位置に応じたステップ数 X に設定する（S 3）。なお、開始位置が正転側である場合、基準位置に戻すには、第 6 モーター 1 0 6 のローターを逆転する必要があり、逆転方向へのステップ数はマイナス値で表す。例えば、指針 7 8 1 がパワーインジケータのミドルの位置（8 時位置）を指示しており、基準位置（9 時位置）に戻すためのステップ数が「5」の場合、S 3 では、「 $m = - 5$ 」を設定する。

40

一方、S 2 で N O と判定した場合も、指針 7 8 1 を基準位置に移動するためのステップ数 m を開始位置に応じたステップ数 X として設定する（S 4）。開始位置が逆転側である場合、ローターを正転させることになる。例えば、指針 7 8 1 が機内モードの位置（1 0 時位置）を指示しており、基準位置（9 時位置）に戻すためのステップ数が「5」の場合、S 4 では、「 $m = 5$ 」を設定する。

50

なお、開始位置が基準位置である場合は、正転側と逆転側のいずれかに判定するように設定すればよく、S 3 または S 4 では「 $m = 0$ 」が設定される。

【 0 0 5 4 】

次に、制御装置 6 0 は、第 6 モーター 1 0 6 の駆動を制御し、指針 7 8 1 を針位置検出位置に移動する (S 5)。すなわち、基準位置から針位置検出位置まで移動するために必要な移動制御量であるステップ数 I は、予め設定される。本実施形態では、針位置検出位置は基準位置の正転側に設けられており、具体的には + 1 2 0 ステップとされている。なお、本実施形態の制御装置 6 0 は、前記移動制御量を、針位置検出位置から基準位置まで移動するために必要なステップ数 (- 1 2 0 ステップ) として記憶している。このため、基準位置から針位置検出位置までの移動制御量は、記憶したステップ数の符号 (+ または -) を切り替えて用いられよい。

10

そして、開始位置から基準位置まで移動するために必要なステップ数は前記 m であるため、開始位置から針位置検出位置まで移動するためのステップ数 A は、 $I + m$ である。例えば、開始位置が基準位置の正転側にあり、 $m = - 5$ の場合、ステップ数 $A = + 1 2 0 + (- 5) = + 1 1 5$ である。一方、開始位置が基準位置の逆転側にあり、 $m = 5$ の場合、ステップ数 $A = + 1 2 0 + (5) = + 1 2 5$ である。図 9 に示すように、開始位置が逆転側のほうが、正転側よりも針位置検出位置に移動するために必要なステップ数は多くなる。

また、制御装置 6 0 は、針位置検出時の検出回数を示す変数 n を初期値 0 に設定する (S 6)。

【 0 0 5 5 】

20

次に、制御装置 6 0 は、針位置検出装置 2 4 0 を制御して、針位置検出を実行する (S 7)。具体的には、制御装置 6 0 は、発光素子 2 4 1 を発光させ、受光素子 2 4 2 で受光できたか否かを確認して針位置検出処理を実行する。この結果により、制御装置 6 0 は、モード針の位置検出に成功したか否かを判定する (S 8)。

【 0 0 5 6 】

制御装置 6 0 は、S 8 で Y E S と判定した場合は、後述するように、S 1 3 以降の処理を行う。なお、指針 7 8 1 の位置ずれが生じていない場合は、S 5 で、指針 7 8 1 が針位置検出位置に移動する。このため、針位置検出輪列 1 8 0 の各検出車 1 8 1 ~ 1 8 3 の貫通孔 1 8 1 A ~ 1 8 3 A が、発光素子 2 4 1 および受光素子 2 4 2 間に重なって位置し、1 回目の針位置検出で成功することになる。

30

一方、S 8 で N O と判定した場合は、制御装置 6 0 は、 n が 1 8 0 であるかを判定する (S 9)。検出回数 n が 1 8 0 ではない場合 (S 9 で N O)、制御装置 6 0 は、 n に 1 を加算し、第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に 1 ステップ駆動する信号を出力する (S 1 0)。このため、指針 7 8 1 は、逆転方向に 1 ステップ分移動する。

そして、S 7 に戻り、制御装置 6 0 は、針位置検出処理 (S 7)、成功判定処理 (S 8) を順次実行する。

【 0 0 5 7 】

制御装置 6 0 は、S 8 で N O と判定し続けて、検出回数 n が 1 8 0 となった場合は (S 9 で Y E S)、S 9 で Y E S と判定された回数が 1 回目であるかを判定する (S 1 1)。S 1 1 で 1 回目と判定した場合、制御装置 6 0 は、 $n = 0$ に初期化し、- 3 6 0 ステップを出力する (S 1 2)。これにより、第 6 モーター 1 0 6 は、逆転方向に 3 6 0 ステップ分駆動され、指針 7 8 1 は時計回りに 6 周回転する。この逆転方向の駆動中は針位置検出を行わないため、制御装置 6 0 は、第 6 モーター 1 0 6 を逆転方向に早送りで駆動する。

40

その後、S 7 に戻り、制御装置 6 0 は、針位置検出処理 (S 7)、成功判定処理 (S 8) を順次実行する。

例えば、図 9 において、外乱によって指針 7 8 1 の位置がずれ、実際の針位置検出位置がモーターステップ数 + 1 1 8 の位置であったとする。この場合、モーターステップ数が + 1 2 0 の位置から + 3 0 0 の位置まで、1 8 0 回実行しても針位置検出に成功しない。この場合、制御装置 6 0 は、+ 3 0 0 から - 6 0 の位置まで、逆転方向に早送りで 3 6 0 ステップ駆動する。その後、- 6 0 から + 1 2 0 の位置まで、1 ステップずつ駆動しながら

50

ら針位置検出処理を実行する。そして、モーターステップ数が + 1 1 8 の位置で針位置検出に成功した場合は、その位置が正しくはモーターステップ数 + 1 2 0 の位置であり、その位置から - 1 2 0 ステップ移動した位置が基準位置となることを検出できる。

なお、第 6 モーター 1 0 6 を - 3 6 0 ステップ駆動してから、正転方向に 1 ステップずつ動かして針位置検出処理を実行するのは、第 6 輪列 1 6 0 や針位置検出輪列 1 8 0 の各歯車のバックラッシュの影響を排除するためである。すなわち、第 6 モーター 1 0 6 を逆転した場合、各歯車のバックラッシュにより、貫通孔 1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A の重なりがずれてしまう可能性がある。そこで、常に、第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に駆動しながら、発光素子 2 4 1、受光素子 2 4 2 で針位置検出処理を行うため、- 3 6 0 ステップ駆動した後、+ 1 ステップずつ、針位置検出処理を実行している。

10

【 0 0 5 8 】

制御装置 6 0 は、 $n = 1 8 0$ となるまで、S 7 および S 8 の処理を繰り返し、第 6 モーター 1 0 6 の正転方向に 1 8 0 ステップ移動するまで針位置検出処理を行う。そして、針位置検出に成功すると (S 8 で Y E S)、制御装置 6 0 は、針位置検出処理を終了する (S 1 3)。

【 0 0 5 9 】

次に、制御装置 6 0 は、日送りを実施して指針 7 8 1 を開始位置に復帰させる (S 1 4)。針位置検出に成功した時点では、基準位置から + 1 2 0 ステップの針位置検出位置に位置するため、第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に 1 2 0 ステップ移動して + 2 4 0 ステップの位置 (図 9 の - 1 2 0 ステップの位置と同じ) まで移動すれば日送りを行うことができる。さらに、開始位置に戻すために第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に必要なステップ分移動すればよい。

20

例えば、開始位置が基準位置であった場合は、針位置検出位置 (+ 1 2 0 ステップ位置) から 1 日分の日送りを行って基準位置に戻すには、第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に + 2 4 0 ステップ移動すればよい。

また、開始位置が基準位置と異なる位置であり、 m ステップ移動させることで基準位置に移動する位置である場合、基準位置から - m ステップ移動すれば開始位置に戻すことができる。このため、針位置検出位置から 1 日分の日送りを行って開始位置に戻すには、第 6 モーター 1 0 6 を正転方向に (+ 2 4 0 - m) ステップ移動すればよい。例えば、開始位置が基準位置に対して第 6 モーター 1 0 6 の逆転側に位置し、 $m = 5$ であった場合、制御装置 6 0 は、S 1 4 で第 6 モーター 1 0 6 を + 2 4 0 - 5 = + 2 3 5 ステップ分移動する。一方、開始位置が基準位置に対して第 6 モーター 1 0 6 の正転側に位置し、 $m = - 5$ であった場合、制御装置 6 0 は、S 1 4 で第 6 モーター 1 0 6 を + 2 4 0 - (- 5) = + 2 4 5 ステップ分移動する。

30

なお、小の月から翌月 1 日に日送りする場合のように、2 日以上の日送りを行う場合は、さらに 1 日あたり、+ 3 6 0 ステップ分、第 6 モーター 1 0 6 を駆動すればよい。

以上により、日替わり時におけるモード針位置検出と日送り処理が終了する。

【 0 0 6 0 】

また、制御装置 6 0 が S 1 1 で N O と判定した場合、つまり S 9 で Y E S と判断したのが 2 回目の場合、針位置検出輪列 1 8 0 を一周期分動かして針位置検出を行っているため、例えば、針位置検出装置 2 4 0 の故障や他の理由から針位置検出に成功しないと推測される。このため、制御装置 6 0 は、S 1 1 で N O と判定した場合は、針位置検出に失敗したと判定する。ただし、針位置検出に失敗した場合でも、S 1 1 で N O と判定した時点の位置は、S 5 で移動した位置から、+ 1 8 0 ステップ、- 3 6 0 ステップ、+ 1 8 0 ステップ移動した時点であり、元の位置 (S 5 で移動した位置、つまり針位置検出位置と推定した位置) である。このため、開始位置との相対的な関係は、針位置検出に成功した場合と同じであるため、(+ 2 4 0 - m) ステップ分、第 6 モーター 1 0 6 を駆動することで、1 日分の日送り処理と開始位置への復帰とを行うことができる。

40

ただし、S 1 4 の処理を行うと、ユーザーが針位置検出に失敗していることを確認できず、その後、指針 7 8 1 が指示する情報が正しいと誤解する可能性があるため、S 1 1 で

50

NOと判定された場合に、指針781を針位置検出に失敗したことを指示する位置、例えば、パワーインジケータの「E」と、サマータイムの「A」との間を指示するように制御してもよい。

以上により、日送り処理とモード針位置検出の処理が終了する。

【0061】

[秒針、分針、時針の定時の針位置検出]

秒針3B、分針3C、時針3Dの定時の針位置検出処理は、各指針が針位置検出位置である12時位置に移動する0時0分0秒または12時0分0秒のタイミングに行う。なお、秒針3B、分針3C、時針3Dの定時の針位置検出処理は、1日に2回行うものに限定されず、1日に1回(0時0分0秒または12時0分0秒のいずれか)に行うものでもよい。

10

秒針3B、分針3C、時針3Dの針位置検出処理は、従来と同様に行えばよい。例えば、制御装置60は、最初に針位置検出装置210を制御して秒針3Bの針位置検出を行い、次に、針位置検出装置220を制御して分針3Cの針位置検出を行い、最後に、針位置検出装置230を制御して時針3Dの針位置検出を行う。

また、制御装置60は、秒針3B、分針3C、時針3Dに加えてモード針である指針781の針位置検出を行う場合は、秒針3B、分針3C、時針3Dの針位置検出を行った後に、針位置検出装置240を制御して前述した指針781の針位置検出を行えばよい。このように、各針位置検出を順次行うことで、消費電流の一時的な増加を抑制できる。

【0062】

20

[システムリセット時の針位置検出]

システムリセット時には、各指針の位置を記憶する針位置カウンターの値もリセットされ、制御装置60が現在の指針の位置を把握できないため、秒針3B、分針3C、時針3D、指針781の各針位置検出処理を順次実行する。

秒針3B、分針3C、時針3Dの針位置検出処理は、従来から行われているように、各指針を駆動するモーター101～103を1ステップずつ動かし、針位置検出装置210～230を制御して行えばよい。

【0063】

指針781の針位置検出処理は、現在の指針781の開始位置が不明であり、針位置検出位置に移動してから針位置検出処理を開始できないため、現在位置から針位置検出処理を開始する。

30

このため、制御装置60は、図11のフローチャートに示す処理を実行する。なお、図11のフローチャートにおいて、S21～S28は、図10のフローチャートのS6～S13と同じであるため、簡略して説明する。

制御装置60は、図11の処理を開始すると、検出回数の変数nを0に初期化し(S21)、針位置検出装置240を制御して針位置検出処理を実行し(S22)、モード針位置検出に成功したか否かを判定する(S23)。制御装置60は、S23でNOの場合、n=180かを判定し(S24)、S24でNOと判定した場合は、nに1を加算し、第6モーター106を1ステップ分駆動し(S25)、S22に戻って針位置検出を実行する。

40

以下、S22からS25の処理を繰り返し、S23でNOのまま、n=180となり、S24でYESと判定した場合は、1回目であるかを判定し(S26)、1回目であれば(S26でYES)、n=0とし、第6モーター106を-360ステップ分、逆転駆動し(S27)、S22からS25を再度繰り返す。

【0064】

制御装置60は、S23でYESと判定した場合、針位置検出を終了し(S28)、この針位置から-120ステップの位置を基準位置に設定する(S29)。

制御装置60は、S29で設定した基準位置に対し、指定されたモードに応じて指針781を移動する(S30)。システムリセット直後は、指針781は標準の表示モードであるパワーインジケータを指示する。このため、制御装置60は、二次電池24の電圧

50

を測定し、その測定値に応じた位置に指針 7 8 1 を移動する。また、他のモードの設定、選択操作が行われた場合など、パワーインジケータ以外の情報を表示する場合には、対応する目盛位置に指針 7 8 1 を移動する。以上により、システムリセット時のモード針位置検出処理が終了する。

また、制御装置 6 0 は S 2 6 で N O の場合、指針 7 8 1 を現在位置に停止させ、処理を終了する。

【 0 0 6 5 】

[基準位置合わせ時の針位置検出]

電子時計 1 は、ユーザーが指針 7 8 1 の指示位置のずれを確認した場合に、りゅうずやボタン 7 A を操作することで、指針 7 8 1 の基準位置合わせを指示する入力があった場合に、針位置検出処理を実行する機能も備えている。この際の、針位置検出処理は、図 1 1 に示すシステムリセット時と同じ処理であるため、説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

[実施形態の効果]

電子時計 1 は、第 6 モーター 1 0 6 によって、モード針である指針 7 8 1 と、日車 5 5 とを駆動できるため、省スペース化が図られ、小型の多機能時計を実現できる。

また、外乱の影響により指針 7 8 1 の位置がずれた場合でも、針位置検出装置 2 4 0 によって指針 7 8 1 の針位置を検出できる。したがって、検出した針位置を基準にして、指針 7 8 1 を基準位置に戻すこともでき、指針 7 8 1 によって正しい情報を指示することができる。また、制御装置 6 0 は、指針 7 8 1 と日車 5 5 の位置関係を正しく把握できるので、日車 5 5 の移動も正しく行うことができる。

【 0 0 6 7 】

指針 7 8 1 の針位置検出を、同じ第 6 モーター 1 0 6 によって駆動される日車 5 5 を移動する日送り時に行うようにしているので、ユーザーの利便性低下を防止でき、1 日あたりの消費電力も低減できる。すなわち、指針 7 8 1 の針位置検出時に、指針 7 8 1 は最大で 6 周回転し、ユーザーが電子時計 1 を利用している可能性が高い日中に動作すると、ユーザーは指針 7 8 1 による情報を把握できず利便性が低下する。これに対し、日送り時であれば、ユーザーは電子時計 1 を利用していない可能性が高いので、利便性低下を防止できる。

さらに、日送り時にも指針 7 8 1 を 6 周回転するため、日送り時に針位置検出も行えば、指針 7 8 1 を 6 周回転する動作を 1 日に 1 回に制限でき、1 日あたりの消費電力を低減できる。

また、制御装置 6 0 は、定期的に針位置検出処理を行うため、指針 7 8 1 の針位置を自動的に修正できる。このため、指針 7 8 1 の位置がずれていることをユーザーが気がつかない場合でも、指針 7 8 1 を常に正常な位置に移動でき、日車 5 5 との関係も正常に保たれる。したがって、指針 7 8 1 は、常に正しい情報を指示できる。

【 0 0 6 8 】

制御装置 6 0 は、日送り時の針位置検出処理では、S 5 によって、針位置検出位置に移動してから、S 7 の針位置検出を実行するため、指針 7 8 1 の位置ずれが発生していない場合には、検出回数 $n = 0$ つまり 1 回目でも針位置を検出できる。したがって、定期的に行う針位置検出処理を短時間で終了できる確率を向上でき、針位置検出処理での消費電力も低減できる。

【 0 0 6 9 】

指針 7 8 1 の基準位置をモーターステップ数で 0 とした場合、針位置検出位置を + 1 2 0 と異なる位置に設定し、制御装置 6 0 は針位置検出位置から基準位置への移動制御量 (- 1 2 0) を記憶している。

したがって、移動制御量の設定値を変更するだけで、針位置検出位置に対する基準位置を自由に設定できる。このため、第 2 小窓 7 8 0 の目盛位置が変更となり、基準位置を 1 2 時方向に設定する場合でも、前記移動制御量を変更すればよく、簡単に設定できる。このため、時計デザインや、表示する情報に応じて、指針 7 8 1 の基準位置を設定でき、利

10

20

30

40

50

便性の高い電子時計 1 を提供できる。

さらに、針位置検出位置を基準位置と関係無く、自由に設定できるため、針位置検出装置 240 を配置しやすい位置や、日回し第三中間車 173 を組み込みやすい位置などに自由に設定できる。図 7 に示すように、針位置検出位置を日ジャンパー 57 の有効範囲外であり、日送り範囲外に設定すれば、日回し第三中間車 173 を組み込む際に、駆動歯 173A が日ジャンパー 57 や日回し車 174 と干渉しない位置に配置できるため、日回し第三中間車 173 を容易に組み込むことができる。さらに、日回し第三中間車 173 を組み込んだ直後に針位置検出を行うことができるので、第 6 輪列 160、日車輪列 170、針位置検出輪列 180 が針位置検出位置に位置することを、組み込み直後に容易に確認できる。したがって、第 6 輪列 160 が針位置検出位置に位置することを確認してから、指針軸 5C に指針 781 を取り付けまでの時間を短縮でき、組立作業も効率化できる。

10

【0070】

針位置検出装置 240 で針位置を検出するために、第 6 輪列 160 に連動する専用の針位置検出輪列 180 を設けたので、針位置検出装置 240 の配置位置の自由度を向上でき、ムーブメント 20 における各部品のレイアウトの自由度も向上できる。また、針位置検出輪列 180 の検出車 181 ~ 183 の枚数や減速比なども自由に設定できる。このため、針位置検出を行う場合の指針 781 の最大の回転数を、前記実施形態の 6 周ではなく、5 周以下や 7 周以上に設定することも、針位置検出輪列 180 の構成を変更することで容易に対応できる。

【0071】

20

指針 781 がインジケータ表示範囲に位置する場合、駆動歯 173A が円弧面 574A に当接するため、日ジャンパー 57 の係合部 573 が内歯車 551 に係合する状態を維持できる。また、日送り時には、駆動歯 173A が円弧面 574A に当接する範囲から外れるため、日ジャンパー 57 による日車 55 の回転規制を解除でき、日車 55 を回転するためのトルクを低減できる。したがって、日回し第三中間車 173 を、日ジャンパー 57 の有効、解除の切替にも利用できる。

【0072】

制御装置 60 は、電子時計 1 のシステムリセット直後に、秒針 3B、分針 3C、時計 3D、指針 781 の各針位置検出処理を自動的に実行するため、各指針を正常な位置に移動でき、指針 781 に連動して駆動する日車 55 の関係も正常に保たれる。

30

さらに、制御装置 60 は、ユーザーが、ボタン 7A ~ 7D 等を用いて基準位置合わせを指示する操作を行った場合に、システムリセット時と同様の針位置検出処理を行うため、ユーザーは、指針 781 の位置ずれに気がついたときに、針位置検出処理を実行できる。このため、指針 781 を正常な位置に移動でき、日車 55 との関係も正常に保たれる。

【0073】

[他の実施形態]

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、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ものである。

例えば、前記実施形態では、基準位置と針位置検出位置とを異なる位置に設定していたが、同じ位置に設定してもよい。例えば、前記実施形態の基準位置を針位置検出位置としてもよく、針位置検出位置をインジケータ表示範囲内に設定してもよい。この場合は、針位置検出処理を行う場合に、インジケータ表示を行っている指針 781 を針位置検出位置に移動するステップ数が少なく、指針 781 は 1 周末満で針位置検出位置に移動できるので、外乱等による位置ずれ量が小さい場合に針位置検出処理を短時間で行うことができる。

40

【0074】

前記実施形態では、指針 781 の定期的な針位置検出処理を、日送り時に実行していたが、例えば、午前 7 時や午前 12 時等、日送り時以外のタイミングで実行してもよい。

また、ユーザーがボタン 7A ~ 7D やりゅうず 6 を操作して日送りを手動で行った場合や、時刻情報の受信によって日車 55 を修正する際に、指針 781 の針位置検出処理を実

50

行してもよい。この際、バックラッシュの影響を考慮し、日車 5 5 が逆転される場合は針位置検出処理を行わず、日車 5 5 が正転される場合のみ針位置検出処理を行ってもよい。

【 0 0 7 5 】

前記実施形態では、図 1 0 , 1 1 に示すように、針位置検出を行う際に、+ 1 8 0 ステップ駆動して検出できなかった場合、- 3 6 0 ステップ早送りで逆転してから、再度 + 1 8 0 ステップ駆動していたが、0 ステップから + 3 6 0 ステップまで正転方向のみに駆動して針位置検出を行ってもよい。この場合、日送り時には、1 日分の日送りも同時に行うことができる。

さらに、前記実施形態では、S 5 で針位置検出位置に移動してから、S 7 の針位置検出を実行していたが、S 5 で基準位置に移動し、この基準位置から 1 ステップずつ第 6 モーター 1 0 6 を駆動して針位置検出を実行してもよい。この場合、実際の針位置検出位置が図 9 のモーターステップ数の + 0 ~ + 1 1 9 の範囲にある場合に、前記実施形態よりも少ない回数で針位置検出に成功できる。

【 0 0 7 6 】

指針 7 8 1 と同じ第 6 モーター 1 0 6 で駆動される表示部材として日車 5 5 を例に挙げて説明したが、表示部材は、時刻に基づく表示を行うものであれば、他のものであってもよい。例えば、ホームタイム（ローカルタイム）を表示する時計、2 4 時間で表示領域を 1 周する 2 4 時計、または日車以外のカレンダー車等が例示できる。

日車以外のカレンダー車としては、曜日を表示する曜車や、月を表示する月車、月齢を表示する月齢車でもよい。すなわち、表示部材としては、時刻に基づく表示を行うものであればよく、通常は、定期的に駆動されるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 ... 電子時計、3 ... 指針、3 B ... 秒針、3 C ... 分針、3 D ... 時計、1 0 ... 外装ケース、2 0 ... ムーブメント、2 3 ... 回路基板、2 6 ... 光センサー用回路基板、5 0 ... 文字板、5 1 ... 日窓、5 5 ... 日車、5 7 ... 日ジャンパー、6 0 ... 制御装置、1 0 1 ... 第 1 モーター、1 0 2 ... 第 2 モーター、1 0 3 ... 第 3 モーター、1 0 4 ... 第 4 モーター、1 0 5 ... 第 5 モーター、1 0 6 ... 第 6 モーター、1 0 6 A ... ローターカナ、1 1 0 ... 第 1 輪列、1 2 0 ... 第 2 輪列、1 3 0 ... 第 3 輪列、1 4 0 ... 第 4 輪列、1 5 0 ... 第 5 輪列、1 6 0 ... 第 6 輪列、1 6 1 ... M I 第一中間車、1 6 2 ... M I 第二中間車、1 6 3 ... M I 車、1 7 0 ... 日車輪列、1 7 1 ... 第一中間車、1 7 1 A ... カナ、1 7 2 ... 第二中間車、1 7 3 ... 第三中間車、1 7 3 A ... 駆動歯、1 7 3 B ... 溝部、1 7 3 C ... 規制面、1 7 3 D ... 回転軸、1 7 4 ... 日回し車、1 7 4 A ... 歯、1 8 0 ... 針位置検出輪列、1 8 1 ... 第一検出車、1 8 1 A ... 貫通孔、1 8 2 ... 第二検出車、1 8 2 A ... 貫通孔、1 8 3 ... 第三検出車、1 8 3 A ... 貫通孔、2 1 0 ... 針位置検出装置、2 1 1 ... 発光素子、2 1 2 ... 受光素子、2 2 0 ... 針位置検出装置、2 2 1 ... 発光素子、2 2 2 ... 受光素子、2 3 0 ... 針位置検出装置、2 3 1 ... 発光素子、2 3 2 ... 受光素子、2 4 0 ... 針位置検出装置、2 4 1 ... 発光素子、2 4 2 ... 受光素子、5 7 1 ... ベース部、5 7 2 ... アーム部、5 7 3 ... 係合部、5 7 4 ... ガイド部、5 7 4 A ... 円弧面、7 7 0 ... 第 1 小窓、7 7 1 ... 指針、7 8 0 ... 第 2 小窓、7 8 1 ... 指針、7 9 0 ... 第 3 小窓、7 9 1 ... 指針、7 9 2 ... 指針。

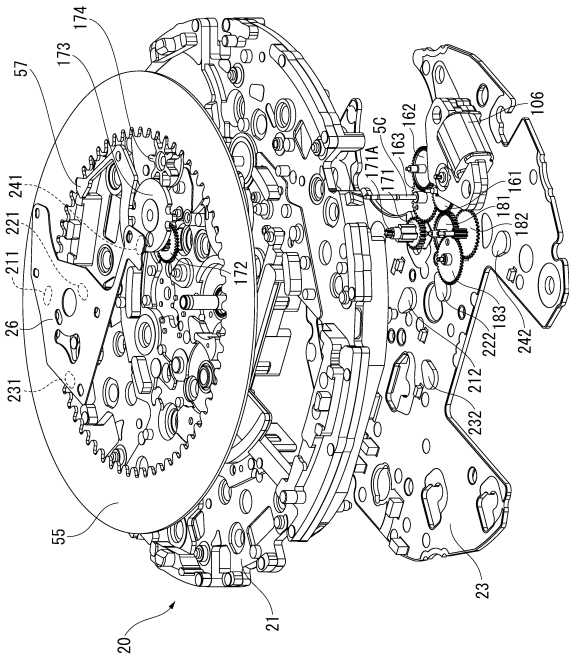
10

20

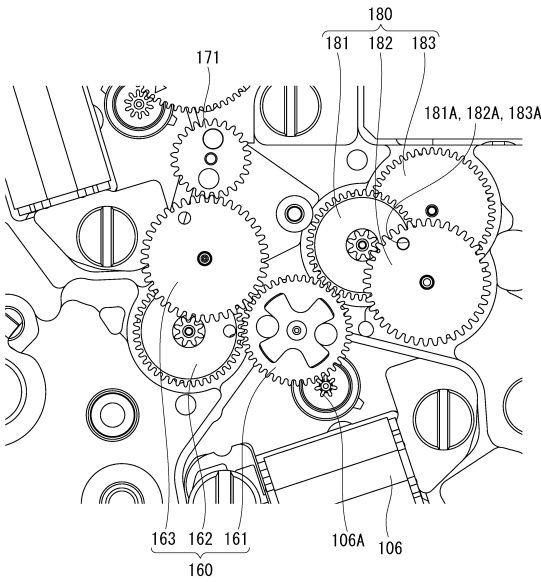
30

40

【図 5】



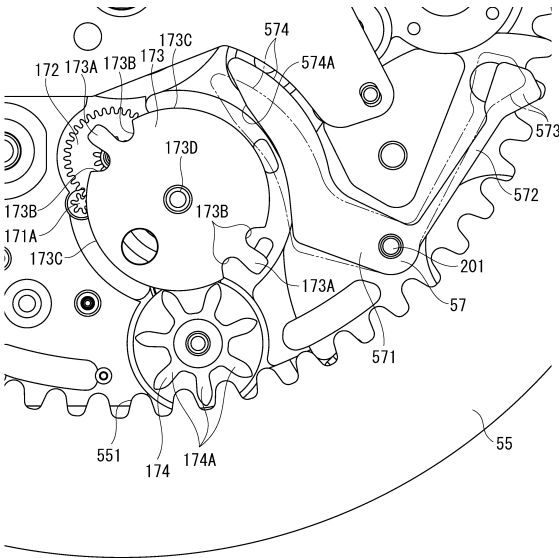
【図 6】



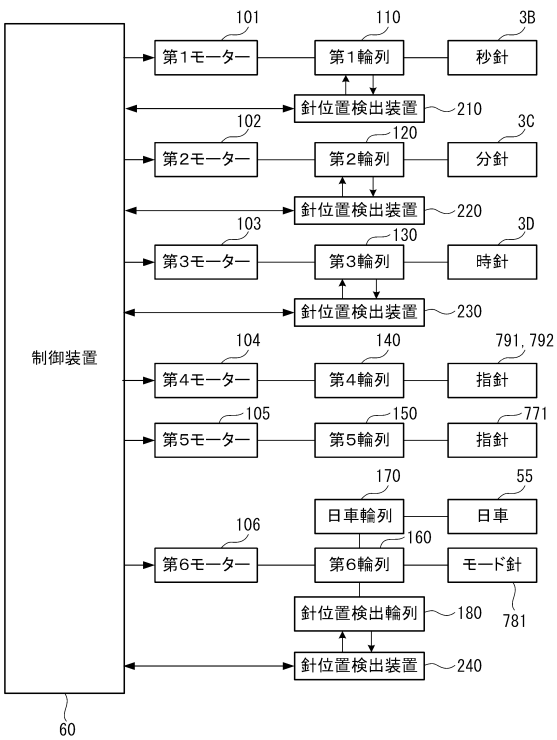
10

20

【図 7】



【図 8】

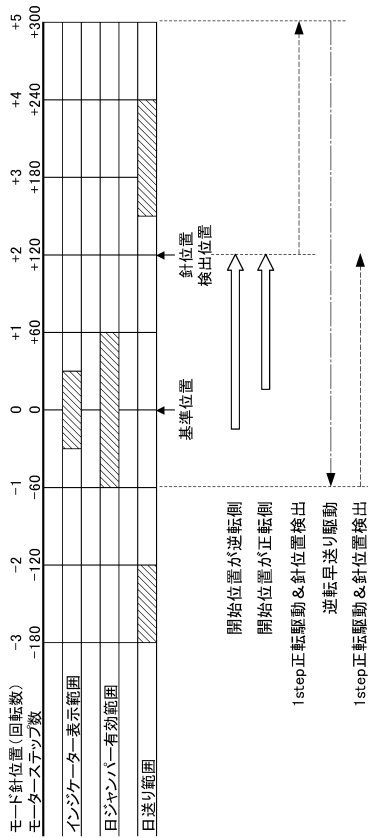


30

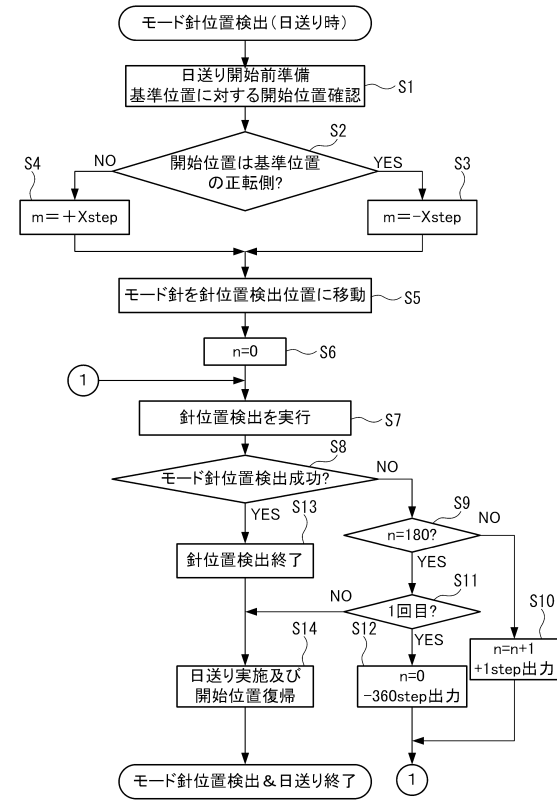
40

50

【図 9】



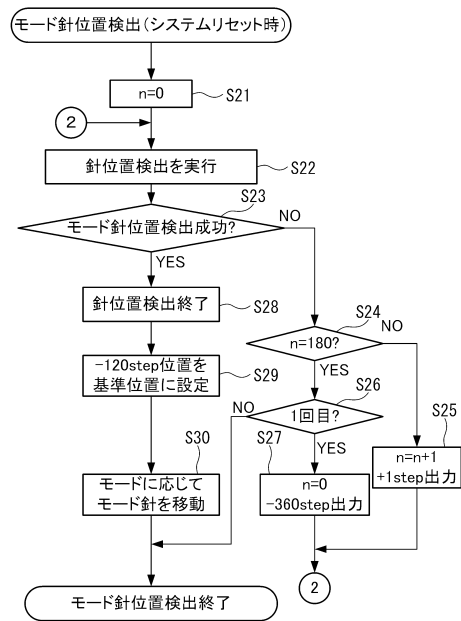
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 8 2 0 7 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 4 6 8 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 1 9 1 6 0 3 (J P , A)
 米国特許第 4 2 5 3 1 7 3 (U S , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 8 6 1 3 8 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 4 C 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 G 0 4 G 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 G 0 4 R 2 0 / 0 0 - 6 0 / 1 4