

(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2012-202904

(P2012-202904A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 4 C 3/00 (2006.01) G 0 4 C 3/00 B 2 F 1 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-69500 (P2011-69500)
(22) 出願日 平成23年3月28日 (2011.3.28)

(71) 出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(74) 代理人 100096699
弁理士 鹿嶋 英實
(72) 発明者 斉藤 雄太
東京都羽村市栄町3丁目2番1号
カシオ計算機株式会社
村技術センター内
Fターム(参考) 2F101 AB02 AC01 AD02 AD04 AD05
AD10

(54) 【発明の名称】 表示車の駆動装置

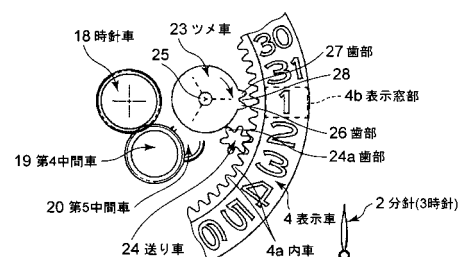
(57) 【要約】

【課題】 ステップモータを逆転させる必要がなく、且つ表示を切り替えた後に時刻修正をする必要もなく、短時間で表示を切り替えることができる表示車の駆動装置を提供する。

【解決手段】 時針3が1日分に加えて整数回転である1回転した際にツメ車23が1回転し、且つ時針3が1日分回転した後に更に整数回転である1周回転する際において、時針3が1日分回転し終わる直前、つまり時針3の整数回転に要する数秒前に、第2ステップモータ14が早く回転されてツメ車23を1回転させ、表示車4を所定角度だけ回転させる。従って、時針3が1日分回転し終わる直前、例えば23時59分56秒のときに、第2ステップモータ14が高速で回転して時針3を更に1周回転させることにより、ツメ車23が1回転して表示車4を所定角度だけ回転させ、表示車4の表示を例えば4秒で速やかに切り替えることができ、これと同時に時針3を現在時刻に合わせることができる。

【選択図】 図3

(時刻 23:59:56)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステップモータと、

このステップモータの回転によって運針する時計と、

円周方向の一部に歯部を有し、前記ステップモータの回転が伝達されて回転するツメ車と、

このツメ車の前記歯部の回転移動に伴って間欠的に所定角度だけ回転して表示が切り替わる表示車と、を備え、

前記ツメ車は、前記時計が 1 日分に加えて整数回転した際に 1 回転し、且つ前記時計が 1 日分回転した後に前記整数回転する際において、前記時計が 1 日分回転し終わる直前から 1 日分回転した直後までの間のときに、前記ステップモータが早く回転されて前記時計が早く前記整数回転し、これに伴って前記ツメ車が 1 回転して前記表示車を間欠的に前記所定角度だけ回転させることを特徴とする表示車の駆動装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車の前記歯部に噛み合う複数の歯部を有し、前記ツメ車の 1 回転ごとに所定角度ずつ間欠的に回転し、この間欠的な回転によって前記表示車を前記所定角度だけ回転させるための送り車を備えていることを特徴とする表示車の駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時計が 1 日に 2 周回転する 1 2 時間表示の際に、前記時計の 1 日分の回転に加えて前記時計が整数回転することにより、1 回転することを特徴とする表示車の駆動装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時計が 1 日に 1 周回転する 2 4 時間表示の際に、前記時計の 1 日分の回転に加えて前記時計が偶数回転することにより、1 回転することを特徴とする表示車の駆動装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載に表示車の駆動装置において、前記時計が 1 日分回転した後に前記整数回転する際に、前記時計が 1 日分回転し終わる直前とは、前記時計が前記整数回転に要する数秒前の時間であり、前記ツメ車は、前記時計が 1 日分回転し終わる前記直前に、前記ステップモータが早く回転されて前記時計が早く前記整数回転し、これに伴って前記表示車を前記所定角度だけ回転させて前記数秒間で前記表示の切り替えを完了させることを特徴とする表示車の駆動装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時計が 1 日分回転した後に数秒間で前記整数回転する際において、前記時計が 1 日分回転した時点のときに、前記ステップモータが早く回転されて前記時計が早く前記整数回転し、これに伴って前記表示車を前記所定角度だけ回転させて前記数秒間で前記表示の切り替えを完了させることを特徴とする表示車の駆動装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電子腕時計などの指針式の電子時計に用いられる表示車の駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、指針式の電子時計においては、特許文献 1 に記載されているように、指針の 1 つである時計が 1 日分回転した際に、日付が表示された日車などの表示車を間欠的に回転

50

させて、日付などの表示を切り替えるためのカレンダー機構である表示車の駆動装置を備えたものが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特公昭61-592号公報

【0004】

この種の電子時計におけるカレンダー機構である表示車の駆動装置は、表示車の表示を短時間で切り替えるために、ステップモータを正回転させて指針を運針させている際に、ステップモータの回転が日車などの表示車に伝達されず、ステップモータを高速で逆回転させた際に、指針を逆転させて、ステップモータの逆回転が日車などの表示車に伝達されて表示車の表示を速やかに切り替え、この表示が切り替わった後に、ステップモータを高速で正回転させて現在時刻に速やかに戻るように構成されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような電子時計における表示車の駆動装置では、正回転および逆回転可能なステップモータが必要であるばかりか、ステップモータの正回転が表示車に伝達されず、ステップモータの逆回転のみを表示車に伝達するための伝達切替機構が必要であり、その分、構造が複雑になり、部品の加工や製作、およびその組立て作業が面倒で、コストが高くなるという問題があるほか、ステップモータの逆回転で表示車の表示を切り替えた後に、高速でステップモータを正回転させて時刻修正をしなければならないため、制御回路による制御が複雑になるという問題もある。

20

【0006】

この発明が解決しようとする課題は、ステップモータを逆転させる必要がなく、且つ表示を切り替えた後に時刻修正をする必要もなく、短時間で表示を切り替えることができる表示車の駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、ステップモータと、このステップモータの回転によって運針する時計針と、円周方向の一部に歯部を有し、前記ステップモータの回転が伝達されて回転するツメ車と、このツメ車の前記歯部の回転移動に伴って間欠的に所定角度だけ回転して表示が切り替わる表示車と、を備え、前記ツメ車は、前記時計針が1日分に加えて整数回転した際に1回転し、且つ前記時計針が1日分回転した後に前記整数回転する際において、前記時計針が1日分回転し終わる直前から1日分回転した直後までの間のときに、前記ステップモータが早く回転されて前記時計針が早く前記整数回転し、これに伴って前記ツメ車が1回転して前記表示車を間欠的に前記所定角度だけ回転させることを特徴とする表示車の駆動装置である。

30

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、時計針が1日分回転し終わる直前から1日分回転した直後までの間のときに、ステップモータが早く回転して時計針を整数回転させるだけで、ツメ車が1回転して表示車を間欠的に所定角度だけ回転させて、表示車の表示を速やかに切り替えることができ、これと同時に時計針を現在時刻に合わせることができる。

40

【0009】

このため、ステップモータを逆転させる必要がないばかりか、表示車の表示を切り替えた後に時刻を修正する必要がなく、短時間で表示を切り替えることができる。これにより、夜中でも明確に切り替わった表示を確認することができほか、構造の簡素化を図ることができると共に、制御回路による制御も単純になり、機械的にも電氣的にも低価格なものを提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明を指針式の電子腕時計に適用した一実施形態における第1駆動系を示した要部の拡大断面図である。

【図2】図1に示された指針式の電子腕時計における第2駆動系を示した要部の拡大断面図である。

【図3】図2に示された指針式の電子腕時計における第2駆動系において、時計が1日分回転した際におけるツメ車の回転位置を示した要部の拡大平面図である。

【図4】図3に示された指針式の電子腕時計における第2駆動系において、時計が1日分回転した後に高速で所定角度して、ツメ車の歯部が送り車の歯部に当接した状態を示した要部の拡大平面図である。

10

【図5】図4に示された指針式の電子腕時計における第2駆動系において、時計が1日分回転した後に高速で更に所定角度して、ツメ車の歯部が送り車の歯部に係合して送り車を回転させた状態を示した要部の拡大平面図である。

【図6】図5に示された指針式の電子腕時計における第2駆動系において、時計が1日分回転した後に高速で1周回転して、ツメ車が1回転した状態を示した要部の拡大平面図である。

【図7】図1および図2に示された指針式の電子腕時計における回路構成を示したブロック図である。

【図8】図7に示された回路構成の制御部のCPUにより実行される時計の駆動動作の制御処理における手順を示した図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図1～図8を参照して、この発明を指針式の電子腕時計に適用した一実施形態について説明する。

この電子腕時計は、図1に示すように、秒針1および分針2を駆動する第1駆動系5と、図2に示すように、時計3および表示車4を駆動する第2駆動系6とを備えている。

【0012】

第1駆動系5は、図1に示すように、第1ステップモータ7と、この第1ステップモータ7によって回転する五番車8と、この五番車8によって回転する四番車である秒針車9と、この秒針車9によって回転する三番車10と、この三番車10によって回転する二番車である分針車11とを備え、これらが地板12と輪列受け13との間に中受け34を介して配置された構成になっている。

30

【0013】

この場合、第1ステップモータ7は、図1に示すように、ステータ7aと、このステータ7aに設けられたコイル部（図示せず）と、ステータ7aの間に配置されたロータ7bとを備え、コイル部によってステータ7aに発生する磁界により、ロータ7bがステップ回転するように構成されている。五番車8は、ロータ7bのロータカナ7cに噛み合って回転するように構成されている。

【0014】

40

四番車である秒針車9は、図1に示すように、五番車8のカナ8aに噛み合って回転し、秒針1を運針させるように構成されている。この秒針車9は、秒針軸9aを備えている。この秒針軸9aは、地板12の上方に突出し、この突出した上端部に秒針1が取り付けられている。また、三番車10は、秒針車9のカナ9bに噛み合って回転するように構成されている。

【0015】

二番車である分針車11は、図1に示すように、三番車10のカナ10aに噛み合って回転し、分針2を運針させるように構成されている。この分針車11は、筒状の分針軸11aを備えている。この分針軸11aは、その内部に秒針軸9aが回転可能に挿入されている。また、この分針軸11aは、秒針軸9aと共に地板12の上方に突出し、この突出

50

した上端部に分針 2 が取り付けられている。

【0016】

一方、第 2 駆動系 6 は、図 2 に示すように、第 2 ステップモータ 1 4 と、この第 2 ステップモータ 1 4 の回転が順次伝達される第 1 ～第 3 の各中間車 1 5 ～1 7 と、この第 3 中間車 1 7 によって回転する筒車である時針車 1 8 と、この時針車 1 8 の回転が順次伝達される第 4、第 5 の各中間車 1 9、2 0 と、この第 5 中間車 2 0 によって動作する表示切替装置 2 1 とを備えている。

【0017】

この場合、第 2 駆動系 6 の第 2 ステップモータ 1 4 および第 1 ～第 3 の各中間車 1 5 ～1 7 は、第 1 駆動系 5 と同様、地板 1 2 と輪列受け 1 3 との間に中受け 3 4 を介して配置されている。また、この第 2 駆動系 6 の時針車 1 8、第 4、第 5 の各中間車 1 9、2 0、および表示切替装置 2 1 は、図 2 に示すように、地板 1 2 と押え板 2 2 との間に配置されている。

10

【0018】

第 2 ステップモータ 1 4 は、図 2 に示すように、ステータ 1 4 a と、このステータ 1 4 a に設けられたコイル部（図示せず）と、ステータ 1 4 a の間に配置されたロータ 1 4 b とを備え、コイル部によってステータ 1 4 a に発生する磁界により、ロータ 1 4 b がステップ回転するように構成されている。

【0019】

第 1 中間車 1 5 は、図 2 に示すように、ロータ 1 4 b のロータカナ 1 4 c に噛み合って回転するように構成されている。第 2 中間車 1 6 は第 1 中間車 1 5 のカナ 1 5 a に噛み合って回転するように構成されている。第 3 中間車 1 7 は第 2 中間車 1 6 のカナ 1 6 a に噛み合って回転するように構成されている。筒車である時針車 1 8 は、図 2 に示すように、第 3 中間車 1 7 のカナ 1 7 a に噛み合って回転し、時針 3 を運針させるように構成されている。

20

【0020】

この時針車 1 8 は、図 1 および図 2 に示すように、筒状の時針軸 1 8 a を備えている。この時針車 1 8 は、その時針軸 1 8 a の内部に分針軸 1 1 a が回転可能に挿入された状態で、地板 1 2 上に配置されて押え板 2 2 によって回転可能に押えられた構成になっている。この時針軸 1 8 a の上端部には、時針 3 が取り付けられている。この時針 3 は、1 2 時間で 1 周回転して時刻を 1 2 時間表示するものであり、1 日（2 4 時間）に 2 周回転するように構成されている。

30

【0021】

ところで、表示切替装置 2 1 は、図 2 に示すように、時針車 1 8 に噛み合って回転する第 4 中間車 1 9 と、この第 4 中間車 1 9 のカナ 1 9 a に噛み合って回転する第 5 中間車 2 0 と、この第 5 中間車 2 0 によって回転するツメ車 2 3 と、このツメ車 2 3 によって間欠的に回転する送り車 2 4 と、この送り車 2 4 によって回転する表示車 4 とを備え、これらが地板 1 2 と押え板 2 2 との間に配置された構成になっている。

【0022】

ツメ車 2 3 は、図 2 に示すように、地板 1 2 と押え板 2 2 との間に回転自在に取り付けられた支持軸 2 5 に取り付けられている。このツメ車 2 3 は、その下部にカナ 2 3 a が設けられ、このカナ 2 3 a が第 5 中間車 2 0 に噛み合い、この状態で第 5 中間車 2 0 の回転によって回転するように構成されている。

40

【0023】

また、このツメ車 2 3 の外周面には、図 3 ～図 6 に示すように、2 枚の送り歯 2 6、2 7 が円周方向に向けて突出して設けられていると共に、この 2 枚の送り歯 2 6、2 7 間に係合溝部 2 8 が設けられている。また、このツメ車 2 3 は、時針 3 が 1 日に 2 周回転する際に、所定角度（例えば 2 4 0 度：2 / 3 回転）するように構成されている。

【0024】

送り車 2 4 は、図 2 ～図 6 に示すように、ツメ車 2 3 の外周面の近傍に配置された状態

50

で、ツメ車 2 3 が 1 回転する際に、ツメ車 2 3 の 2 枚の送り歯 2 6、2 7 によって間欠的に所定角度だけ回転して、表示車 4 を所定角度だけ回転させるように構成されている。この場合、送り車 2 4 は、図 2 に示すように、その中心部に回転軸 2 9 が設けられ、この回転軸 2 9 が地板 1 2 と押え板 2 2 との間に回転自在に取り付けられた構成になっている。

【0025】

この送り車 2 4 の外周には、図 3～図 6 に示すように、ツメ車 2 3 の 2 枚の送り歯 2 6、2 7 に噛み合うと共に、表示車 4 の後述する内歯 4 a に噛み合う複数の歯部 2 4 a が設けられている。この送り車 2 4 は、その複数の歯部 2 4 a が全部で 6 枚であり、そのいずれか 1 つの歯部 2 4 a がツメ車 2 3 の 2 枚の送り歯 2 6、2 7 間に位置する係合溝部 2 8 に噛み合って回転するように構成されている。

10

【0026】

また、この送り車 2 4 は、図 3 および図 6 に示すように、そのいずれか 1 つの歯部 2 4 a がツメ車 2 3 の 2 枚の送り歯 2 6、2 7 に対する噛み合いが解除された際に、噛み合っていた歯部 2 4 a が、ツメ車 2 3 の外周面に接近した状態で、その外周面に沿って相対的に移動することにより、ツメ車 2 3 による回転が解除されて回転しないように構成されている。これにより、送り車 2 4 は、ツメ車 2 3 によって間欠的に回転するように構成されている。

【0027】

一方、表示車 4 は、図 2～図 6 に示すように、日車であり、平板状のリング形状に形成されている。この表示車 4 の表面には、1 日～31 日分の日付表示が等間隔で表示されている。また、この表示車 4 は、その内周部に内歯 4 a が設けられ、この内歯 4 a に送り車 2 4 の各歯部 2 4 a が順次噛み合うように構成されている。

20

【0028】

これにより、表示車 4 は、送り車 2 4 の間欠的な回転に伴って所定角度だけ回転し、表示窓部 4 b に対応する日付表示が切り替わるように構成されている。この場合、表示車 4 は、図 3～図 6 に示すように、表示窓部 4 b に対応する日付表示が切り替わる際に、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転して、表示窓部 4 b に対応する日付表示を速やかに切り替えるように構成されている。

【0029】

すなわち、表示車 4 は、図 3 に示すように、時計針 3 が 1 日に 2 周回転してツメ車 2 3 が 2/3 回転 (240 度回転) した際に、図 6 に示すように、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転して時計針 3 が更に 1 周回転し、ツメ車 2 3 が高速で更に 1/3 回転 (120 度回転) して合計で 1 回転することにより、表示窓部 4 b に対応する日付表示が速やかに (数秒程度で) 切り替わるように構成されている。

30

【0030】

次に、図 7 のブロック図を参照して、この指針式の電子腕時計の回路構成について説明する。

この指針式の電子腕時計は、秒針 1 と分針 2 とを駆動する第 1 駆動系 5 と、時計針 3 と表示車 4 とを駆動する第 2 駆動系 6 とを備えている。第 1 駆動系 5 は、第 1 輪列機構 30 を介して秒針 1 を駆動すると共に、第 2 輪列機構 31 を介して分針 2 を駆動する第 1 ステップモータ 7 を備えている。第 2 駆動系 6 は、第 3 輪列機構 32 を介して時計針 3 を駆動すると共に、第 4 輪列機構 33 を介して表示車 4 を駆動する第 2 ステップモータ 14 を備えている。

40

【0031】

この場合、第 1 駆動系 5 の第 1 輪列機構 30 は、図 1 に示したように、第 1 ステップモータ 7 によって回転する五番車 8 と、この五番車 8 の回転によって回転する秒針車 9 とを備えている。第 2 輪列機構 31 は、秒針車 9 の回転によって回転する三番車 10 と、この三番車 10 の回転によって回転する分針車 11 とを備えている。

【0032】

また、第 2 駆動系 6 の第 3 輪列機構 32 は、図 2 に示したように、第 2 ステップモータ

50

14によって回転する第1～第3の各中間車15～17と、第3中間車17によって回転する時計車18とを備えている。第4輪列機構33は、時計車18の回転によって回転する第4、第5の各中間車19、20と、第5中間車20の回転によって回転するツメ車23と、このツメ車23の回転によって間欠的に回転する送り車24とを備えている。

【0033】

また、この指針式の電子腕時計は、CPU（中央演算処理装置）などを内蔵して時計の全体的な統括制御を行う制御部35と、この制御部35のCPUに作業用のメモリ空間を提供するRAM（ランダム・アクセス・メモリ）36と、制御部35のCPUにより実行される種々のプログラムや初期設定データなどを格納するROM（リード・オンリー・メモリ）37とを備えている。

10

【0034】

さらに、この指針式の電子腕時計は、一定周波数の発振信号を生成して出力する発振回路38と、この発振回路38から入力された発振信号を分周して時刻表示などの運針の基準となる周波数信号を生成する分周回路39と、ユーザによる操作を電気信号に変換して制御部35に出力するスイッチ部40と、制御部35からの制御信号に基づき第1、第2の各ステップモータ7、14に駆動パルスを出力してステップ駆動させる第1、第2の各駆動回路41、42などを備えている。

【0035】

制御部35は、時刻のカウントをする計時処理や、この計時処理によって得られた時刻データ、およびスイッチ部40からの入力信号などに基づいて設定されたパルス幅や電圧値の駆動パルスを、第1、第2の各駆動回路41、42から第1、第2の各ステップモータ7、14に出力させる処理を行うように構成されている。

20

【0036】

第1、第2の駆動回路41、42は、秒針1および分針2を運針させる第1ステップモータ7と、時計3および表示車4を運針および回転させる第2ステップモータ14とを、それぞれステップ駆動させるための駆動パルスを出力するように構成されている。この第1、第2の駆動回路41、42から第1、第2の各ステップモータ7、14に出力される駆動パルスは、制御部35からの指令に基づいて、信号の長さや電圧値、すなわち第1、第2の各ステップモータ7、14に流す電流量が変更されるようになっている。

【0037】

また、秒針1、分針2、および時計3は、いずれも時計全体のほぼ中心に位置して、同一の軸中心の周りを回転するように構成されている。この場合、秒針1は、第1輪列機構30を介して1秒ごとに6度ずつ回転し、60秒間で60ステップして1周回転するように構成されている。分針2は、秒針1に連動する第2輪列機構31を介して回転し、1時間で1周回転するように構成されている。時計3は、第3輪列機構32を介して2分おきに回転し、12時間で1周回転するように構成されている。

30

【0038】

次に、この指針式の電子腕時計における指針である秒針1、分針2、時計3を駆動する動作手順について、図8に示す動作フローを参照して説明する。この場合、図8は制御部35のCPUにより実行される指針1～3の駆動動作における制御処理の手順を示す図である。

40

この制御処理は、分周回路39から制御部35に入力する1Hz（ヘルツ）の信号に基づいて制御部35のCPUにより開始される割り込み処理である。

【0039】

この割り込み処理が秒針1の駆動タイミングに呼び出されて開始されると、ステップS1で計時処理を行う。すなわち、RAM36に記憶されている現在時刻データに+1秒して現在時刻データを更新する。CPUの処理がステップS2に移行すると、CPUは、駆動パルスを第1ステップモータ7に供給するように第1駆動回路41に指令を送り、第1ステップモータ7を1ステップ回転させる。これにより、第1ステップモータ7の回転が第1輪列機構30によって秒針1に伝達され、秒針1が1ステップ回転する。また、この

50

ときには、第 1 ステップモータ 7 の回転が第 2 輪列機構 3 1 によって分針 2 に伝達されて分針 2 も回転する。

【0040】

この後、ステップ S 3 に進み、現在時刻が 2 3 時 5 9 分 5 6 秒であるか否かを判断する。このとき、2 3 時 5 9 分 5 6 秒でない場合には、ステップ S 4 に進み、通常運針のプログラムを実行する。すなわち、このステップ S 4 では、現在時刻が偶数分 0 0 秒であるか否かを判断し、偶数分 0 0 秒であると判断された場合には、ステップ S 5 に進む。このステップ S 5 で、CPU は、駆動パルスを第 2 ステップモータ 1 4 に供給するように第 2 駆動回路 4 2 に指令を送り、第 2 ステップモータ 1 4 を 1 ステップ回転させる。

【0041】

このときには、第 2 ステップモータ 1 4 の回転が第 3 輪列機構 3 2 によって時計針 3 に伝達され、この時計針 3 が 1 ステップ回転する。また、このときには、第 2 ステップモータ 1 4 の回転が第 4 輪列機構 3 3 によって表示切替装置 2 1 のツメ車 2 3 に伝達され、このツメ車 2 3 が回転され、この処理動作を終了する。この場合、ツメ車 2 3 が回転しても、図 3 に示すように、ツメ車 2 3 の 2 枚の歯部 2 6、2 7 が送り車 2 4 に到達していないため、送り車 2 4 は回転せず、これに伴って表示車 4 も回転しない。また、ステップ S 4 で、偶数分 0 0 秒でないと判断された場合には、この処理動作を終了する。

【0042】

ところで、ステップ S 3 で、現在時刻が 2 3 時 5 9 分 5 6 秒であると判断された場合には、ステップ S 6 に進み、第 2 ステップモータ 1 4 を高速で 3 6 0 ステップ回転させて、表示切替装置 2 1 における表示車 4 の日付表示の切替を行う。このときには、CPU が第 2 駆動回路 4 2 に第 2 ステップモータ 1 4 を高速で回転させる指令を送り、この第 2 駆動回路 4 2 が第 2 ステップモータ 1 4 を 9 0 p p s (ピコ秒) で駆動する駆動パルスを出力する。これにより、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で 3 6 0 ステップ回転し、この第 2 ステップモータ 1 4 の回転が第 3 輪列機構 3 2 によって時計針 3 に伝達され、この時計針 3 が高速で 3 6 0 ステップ、つまり約 4 秒で 1 周回転する。

【0043】

また、このときには、第 2 ステップモータ 1 4 の回転が第 4 輪列機構 3 3 によって表示切替装置 2 1 のツメ車 2 3 に伝達され、このツメ車 2 3 が図 3 に示す状態から 1 / 3 回転 (1 2 0 度回転) する。すなわち、現在時刻が 2 3 時 5 9 分 5 6 秒である場合には、図 3 に示すように、ツメ車 2 3 が 2 / 3 回転 (2 4 0 度回転) しているが、このツメ車 2 3 の 2 枚の歯部 2 6、2 7 が送り車 2 4 から離れた状態になっている。

【0044】

この状態で、時計針 3 およびツメ車 2 3 が高速で回転し、図 4 に示すように、時計針 3 がほぼ 4 時を指示する際には、ツメ車 2 3 の 2 枚の歯部 2 6、2 7 のうち、ツメ車 2 3 の回転方向と反対側に位置する 1 枚の歯部 2 6 が送り車 2 4 の歯部 2 4 a に接近して当接する。このときには、まだ送り車 2 4 が回転しないため、表示車 4 も回転せず、表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示 (図 4 では 1 日を示す表示) はそのままの状態が維持される。この状態で、ツメ車 2 3 の回転に伴って 1 枚の歯部 2 6 が送り車 2 4 の歯部 2 4 a を送り始めると、送り車 2 4 が回転を開始し、この送り車 2 4 の回転に伴って表示車 4 が回転を開始する。

【0045】

そして、時計針 3 およびツメ車 2 3 が更に高速で回転し、図 5 に示すように、時計針 3 が 4 時から 6 時に運針する際には、ツメ車 2 3 の高速回転に伴って、2 枚の歯部 2 6、2 7 間に位置する係合溝部 2 8 に、送り車 2 4 の回転方向と反対側に位置する送り車 2 4 の歯部 2 4 a が係合する。この状態で、ツメ車 2 3 の回転によって送り車 2 3 が更に回転すると、この送り車 2 4 の回転に伴って表示車 4 が回転し、この表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示 (例えば図 5 では 1 日を示す表示) が次の日付表示 (例えば図 5 では 2 日を示す表示) に切り替わり始める。

【0046】

10

20

30

40

50

この状態で、時針 3 およびツメ車 2 3 が更に高速で回転し、図 5 に示すように、時針 3 がほぼ 7 時を指示する際には、送り車 2 4 が更に回転し、ツメ車 2 3 の 2 枚の間に位置する送り車 2 4 の歯部 2 4 a に、ツメ車 2 3 の回転方向と反対側に位置する歯部 2 7 が当接し、このツメ車 2 3 の歯部 2 7 の回転方向と反対側に送り車 2 4 の次の歯部 2 4 a が位置する。このときには、図 5 に示すように、表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示が次の日付表示（例えば図 5 では 2 日を示す表示）にほぼ完全に切り替わる。

【0047】

この後、時針 3 およびツメ車 2 3 が更に高速で回転して、ツメ車 2 3 の 2 枚の間に位置する送り車 2 4 の歯部 2 4 a がツメ車 2 3 の歯部 2 7 によって押されて回転し、このツメ車 2 3 の歯部 2 7 が送り車 2 4 の歯部 2 4 a から離れると、図 6 に示すように、表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示が次の日付表示（例えば図 5 では 2 日を示す表示）に完全に切り替わる。

【0048】

この状態で、時針 3 およびツメ車 2 3 が更に高速で回転する際には、図 6 に示すように、時針 3 が 0 時を指示し、送り車 2 4 の次の歯部 2 4 a がツメ車 2 3 の外周に沿って移動する。このため、ツメ車 2 3 が回転しても、送り車 2 4 は回転せず、表示車 4 も回転しないため、表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示は切り替わった状態（例えば図 6 では 2 日を示す表示）が維持される。

【0049】

このように、ステップ S 3 で、現在時刻が 23 時 59 分 56 秒であると判断され、ステップ S 6 で、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で 360 ステップ回転する際には、表示切替装置 21 のツメ車 2 3 が図 3 に示す状態から更に 1/3 回転（120 度回転）し、表示車 4 の日付表示を切り替える。このときのきは、第 2 駆動回路 42 が第 2 ステップモータ 1 4 を 90 pps（ピコ秒）で駆動する駆動パルスを出力し、第 2 ステップモータ 1 4 を高速で 360 ステップ回転させるので、ほぼ 4 秒で時針 3 が 1 周回転する。

【0050】

このときには、第 1 駆動系 5 が通常状態で駆動されて、秒針 1 および分針 2 が通常運転することにより、時針 3 が高速で 1 周回転して表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示を完全に切り替えたときに、秒針 1、分針 2、時針 3 は現在時刻である 24 時 00 分 00 秒を指示する。このため、時針 3 を高速で回転させると共に、表示切替装置 21 のツメ車 2 3 を高速で回転させて、表示車 4 における表示窓部 4 b に対応する日付表示を切り替えた後に、時刻修正をする必要がない。このように、ステップ S 6 の処理で表示車 4 の日付表示が更新されたら、CPU はその処理動作を終了する。

【0051】

このように、この表示車 4 の駆動装置によれば、第 2 ステップモータ 1 4 と、この第 2 ステップモータ 1 4 の回転によって運針する時針 3 と、円周方向の一部に歯部 2 6、2 7 を有し、第 2 ステップモータ 1 4 の回転が伝達されて回転するツメ車 2 3 と、このツメ車 2 3 の歯部 2 6、2 7 の回転移動に伴って送り車 2 4 を介して間欠的に所定角度だけ回転して表示が切り替わる表示車 4 と、を備え、時針 3 が 1 日分に加えて整数回転である 1 回転した際にツメ車 2 3 が 1 回転し、且つ時針 3 が 1 日分回転した後に更に整数回転である 1 回転する際において、時針 3 が 1 日分回転し終わる直前に、第 2 ステップモータ 1 4 が早く回転されて時針 3 が早く回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 を所定角度だけ回転させるので、第 2 ステップモータ 1 4 を逆転させる必要がなく、しかも表示を切り替えた後に時刻修正をする必要もなく、良好に且つ速やかに表示車 4 の表示を切り替えることができる。

【0052】

すなわち、この表示車 4 の駆動装置では、時針 3 が 1 日分回転し終わる直前、例えば 23 時 59 分 56 秒に運針したときに、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転して時針 3 を更に整数回転である 1 回転させることにより、ツメ車 2 3 が 1 回転し、このツメ車 2 3 の 1 回転によって送り車 2 4 を介して表示車 4 を間欠的に所定角度だけ回転させて、表示車

10

20

30

40

50

4の表示を速やかに切り替えることができ、これと同時に時針3を現在時刻に合わせるることができる。

【0053】

このため、夜中でも明確に、切り替わった日付表示を確認することができるほか、第2ステップモータ14を逆転させる必要がないばかりか、表示車4の表示を切り替えた後に時刻を修正する必要もないので、構造の簡素化および低コスト化を図ることができると共に、制御回路における制御も単純化することができ、これにより機械的にも電氣的にも低価格なものを提供することができる。

【0054】

この場合、表示車4の駆動装置は、ツメ車23の2枚の歯部26、27に噛み合う複数の歯部24aを有し、ツメ車23の1回転ごとに所定角度ずつ間欠的に回転し、この間欠的な回転によって表示車4を所定角度だけ回転させて表示車4の表示を切り替えるための送り車24を備えていることにより、ツメ車23の1回転によって確実に送り車24が間欠的に所定角度だけ回転し、この送り車24の間欠的な回転によって表示車4を所定角度だけ正確に回転させることができ、これにより表示車4の表示を確実に且つ良好に切り替えることができる。

【0055】

すなわち、送り車24は、複数の歯部24aのいずれかがツメ車23の2枚の歯部26、27に間欠的に噛み合うと共に、この複数の歯部24aのいずれかが表示車4の内歯4aに常時噛み合う構成であるから、ツメ車23の1回転ごとに送り車24が確実に所定角度ずつ間欠的に回転し、この送り車24の間欠的な回転によって正確に且つ確実に表示車4を所定角度だけ回転させることができ、これにより表示車4の表示を確実に且つ良好に切り替えることができる。

【0056】

また、この表示車4の駆動装置では、時針3が1日に2周回転する12時間表示の際に、時針3の1日分の回転に加えて更に時針3が整数回転である1回転することにより、ツメ車23が1回転する構成であるから、時針3が1日分回転し終わる直前、つまり時針3の整数回転である1周回転に要する数秒前のときに、第2ステップモータ14が高速で回転して時針3を数秒間で1周回転させることにより、ツメ車23が1回転して送り車24を介して表示車4を所定角度だけ回転させることができ、これにより表示車4の表示を数秒間で速やかに切り替えることができると共に、これと同時に時針3を現在時刻である24時00分00秒に合わせることができる。

【0057】

すなわち、ツメ車23は、時針3が1日分回転した後に更に整数回転である1回転する際において、時針3が1日分回転する数秒前（例えば4秒前：23時59分56秒）に、第2ステップモータ14が高速で回転されて時針3が4秒で1周回転し、これに伴ってツメ車23が1回転して表示車4を所定角度だけ回転させ、4秒間で表示車4の表示の切り替えを完了させることにより、時針3が1日分回転し終わる直前である23時59分56秒のときに、第2ステップモータ14が高速で回転して表示車4を4秒間で所定角度だけ回転させることができ、これにより表示車4の表示を4秒間で速やかに切り替えることができ、且つ時針3を現在時刻である24時00分00秒に合わせることができ、これにより表示切替後に時刻修正をする必要がない。

【0058】

なお、上述した実施形態では、時針3が1日分（2周）回転した後に更に整数回転である1周回転、つまり時針3が合計3周回転することにより、ツメ車23が1回転する構成である場合について述べたが、これに限らず、例えば時針3が1日分（2周）回転した後に更に2周回転、3周回転などの整数回転、つまり時針3が合計で4周回転または5周回転することにより、ツメ車23が1回転する構成であっても良い。

【0059】

例えば、時針3が1日分（2周）回転した後に更に整数回転である2周回転する際に、

ツメ車 2 3 が 1 回転する構成である場合には、時計針 3 が 1 日分回転する数秒前（8 秒前：2 3 時 5 9 分 5 2 秒）に、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（8 秒）で 2 周回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 を間欠的に所定角度だけ回転させることにより、数秒（8 秒）間で表示車 4 の表示の切り替えを完了させれば良い。この場合にも、表示の切り替えが完了した後に、時刻修正をする必要はない。

【0060】

また、上述した実施形態では、時計針 3 が 1 日分（2 周）回転した後に更に整数回転する際において、時計針 3 が 1 日分回転する数秒前（例えば 4 秒前：2 3 時 5 9 分 5 6 秒）に、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（4 秒）で 1 周回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 を間欠的に所定角度だけ回転させることにより、数秒間で表示車 4 の表示の切り替えを完了させる構成である場合について述べたが、これに限らず、例えば時計針 3 が 1 日分（2 周）回転して時刻が 2 4 時 0 0 分 0 0 秒になった時点のときに、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（4 秒）で 1 周回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が表示車 4 を間欠的に回転させて数秒間で表示車 4 の表示の切り替えを完了させる構成であって良い。

【0061】

この場合には、時計針 3 が 1 日分（2 周）回転して時刻が 2 4 時 0 0 分 0 0 秒になった時点のときに、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて、ツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 の表示の切り替えを完了させた際に、現在時刻が 2 4 時 0 0 分 0 4 秒となる。このときには、第 1 駆動系 5 を通常状態で駆動し、秒針 1 および分針 2 を通常に運針させることにより、秒針 1、分針 2、および時計針 3 が現在時刻である 2 4 時 0 0 分 0 4 秒を指示するので、表示車 4 の表示を切り替えた後に、時刻修正をする必要はない。

【0062】

さらに、上述した実施形態では、時計針 3 が 1 日に 2 周回転する 1 2 時間表示で、時計針 3 が 1 日分（2 周）回転した後に更に整数回転することにより、ツメ車 2 3 が 1 回転する構成である場合について述べたが、これに限らず、例えば時計針 3 が 1 日に 1 周回転する 2 4 時間表示の際に、時計針 3 の 1 日分の回転に加えて時計針 3 が偶数回転（例えば 2 周回転または 4 周回転）することにより、ツメ車 2 3 が 1 回転するように構成しても良い。

【0063】

例えば、時計針 3 が 1 日に 1 回転する 2 4 時間表示の際に、時計針 3 の 1 日分の回転に加えて時計針 3 が 2 周回転することにより、ツメ車 2 3 が 1 回転する構成であれば、約 8 秒で表示車 4 の表示の切り替えを完了させることができる。この場合にも、時計針 3 が 1 日分回転する数秒前（例えば 8 秒前：2 3 時 5 9 分 5 2 秒）に、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（8 秒）で 2 周回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 を間欠的に所定角度だけ回転させることにより、数秒間で表示車 4 の表示の切り替えを完了させることができると共に、表示の切り替えが完了したときに、現在時刻が 2 4 時 0 0 分 0 0 秒となるので、表示車 4 の表示を切り替えた後に、時刻修正をする必要はない。

【0064】

また、時計針 3 が 2 4 時間表示で 1 日分（1 周）回転して時刻が 2 4 時 0 0 分 0 0 秒になった時点のときに、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（8 秒）で 2 周回転することにより、ツメ車 2 3 が 1 回転する構成であっても良い。この場合にも、時計針 3 が 2 4 時間表示で 1 日分（1 周）回転して時刻が 2 4 時 0 0 分 0 0 秒になった時点のときに、第 2 ステップモータ 1 4 が高速で回転されて時計針 3 が数秒（8 秒）で 2 周回転し、これに伴ってツメ車 2 3 が 1 回転して表示車 4 を間欠的に所定角度だけ回転させることにより、数秒間で表示車 4 の表示の切り替えを完了させることができると共に、表示の切り替えが完了したときに、現在時刻が 2 4 時 0 0 分 0 8 秒となるので、表示車 4 の表示を切り替えた後に、時刻修正をする必要はない。

【0065】

なおまた、上述した実施形態およびその各変形例では、ツメ車 2 3 の回転を送り車 2 4

に間欠的に伝達し、この送り車 24 によって表示車 4 を所定角度だけ回転させるように構成した場合について述べたが、必ずしも送り車 24 を用いる必要はなく、ツメ車 23 の 2 枚の歯部 26、27 によって、ツメ車 23 の回転を表示車 4 に間欠的に直接伝達して、表示車 4 を所定角度だけ回転させるように構成しても良い。このようにすれば、更に部品点数を削減することができるので、より一層、構造の簡素化および低コスト化を図ることができる。

【0066】

また、上述した実施形態およびその各変形例では、表示切替用の表示車として、日付が表示された日車である表示車 4 について述べたが、必ずして日付が表示された日車としての表示車 4 である必要はなく、曜日が表示された曜日車などの表示車にも適用することができる。

10

【0067】

さらに、上述した実施形態およびその各変形例では、指針式の電子腕時計に適用した場合について述べたが、必ずしも電子腕時計である必要はなく、例えばトラベルウォッチ、目覚まし時計、置き時計、掛け時計などの各種の指針式の電子時計に広く適用することができる。

【0068】

以上、この発明の一実施形態およびその各変形例について説明したが、この発明は、これらに限られるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲を含むものである。

20

以下に、本願の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0069】

(付記)

請求項 1 に記載の発明は、ステップモータと、このステップモータの回転によって運針する時針と、円周方向の一部に歯部を有し、前記ステップモータの回転が伝達されて回転するツメ車と、このツメ車の前記歯部の回転移動に伴って間欠的に所定角度だけ回転して表示が切り替わる表示車と、を備え、

前記ツメ車は、前記時針が 1 日分に加えて整数回転した際に 1 回転し、且つ前記時針が 1 日分回転した後に前記整数回転する際において、前記時針が 1 日分回転し終わる直前から 1 日分回転した直後までの間のときに、前記ステップモータが早く回転されて前記時針が早く前記整数回転し、これに伴って前記ツメ車が 1 回転して前記表示車を間欠的に前記所定角度だけ回転させることを特徴とする表示車の駆動装置である。

30

【0070】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車の前記歯部に噛み合う複数の歯部を有し、前記ツメ車の 1 回転ごとに所定角度ずつ間欠的に回転し、この間欠的な回転によって前記表示車を前記所定角度だけ回転させるための送り車を備えていることを特徴とする表示車の駆動装置である。

【0071】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時針が 1 日に 2 周回転する 12 時間表示の際に、前記時針の 1 日分の回転に加えて前記時針が整数回転することにより、1 回転することを特徴とする表示車の駆動装置である。

40

【0072】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時針が 1 日に 1 周回転する 24 時間表示の際に、前記時針の 1 日分の回転に加えて前記時針が偶数回転することにより、1 回転することを特徴とする表示車の駆動装置である。

【0073】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載に表示車の駆動装置において、前記時針が 1 日分回転した後に前記整数回転する際に、前記時針が 1 日分回転し

50

終わる直前とは、前記時針が前記整数回転に要する数秒前の時間であり、前記ツメ車は、前記時針が1日分回転し終わる前記直前に、前記ステップモータが早く回転されて前記時針が早く前記整数回転し、これに伴って前記表示車を前記所定角度だけ回転させて前記数秒間で前記表示の切り替えを完了させることを特徴とする表示車の駆動装置である。

【0074】

請求項6に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載に表示車の駆動装置において、前記ツメ車は、前記時針が1日分回転した後に数秒間で前記整数回転する際において、前記時針が1日分回転した時点のときに、前記ステップモータが早く回転されて前記時針が早く前記整数回転し、これに伴って前記表示車を前記所定角度だけ回転させて前記数秒間で前記表示の切り替えを完了させることを特徴とする表示車の駆動装置である。

10

【符号の説明】

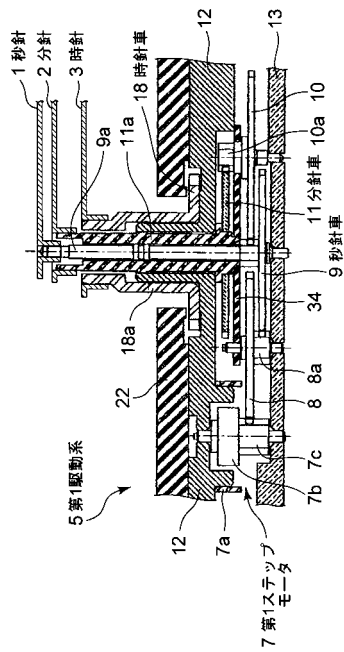
【0075】

- 1 秒針
- 2 分針
- 3 時針
- 4 表示車
- 4 a 表示車の内歯
- 5、6 第1、第2の各駆動系
- 7、14 第1、第2の各ステップモータ
- 9 秒針車
- 11 分針車
- 18 時針車
- 21 表示切替装置
- 23 ツメ車
- 24 送り車
- 24 a 送り車の歯部
- 26、27 ツメ車の各歯部
- 30～33 第1～第4の各輪列機構
- 35 制御部
- 41、42 第1、第2の各駆動回路

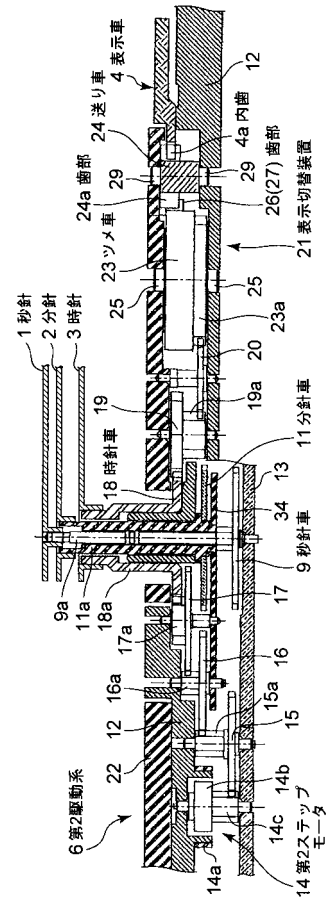
20

30

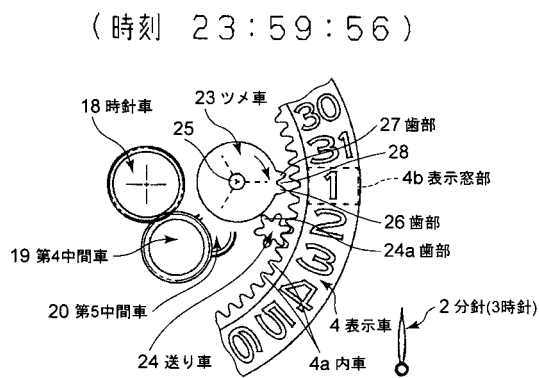
【図 1】



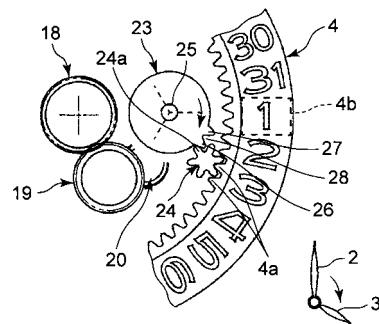
【図 2】



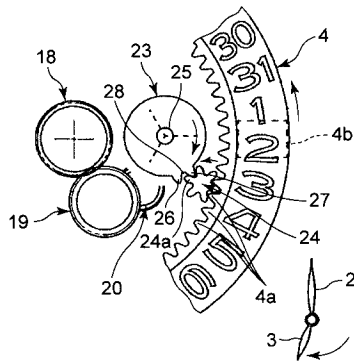
【図 3】



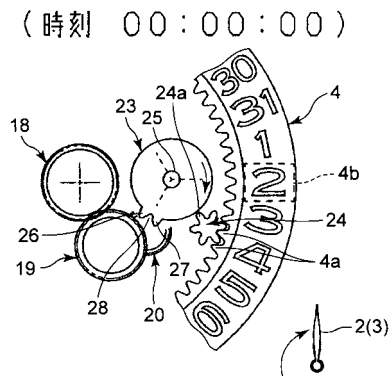
【図 4】



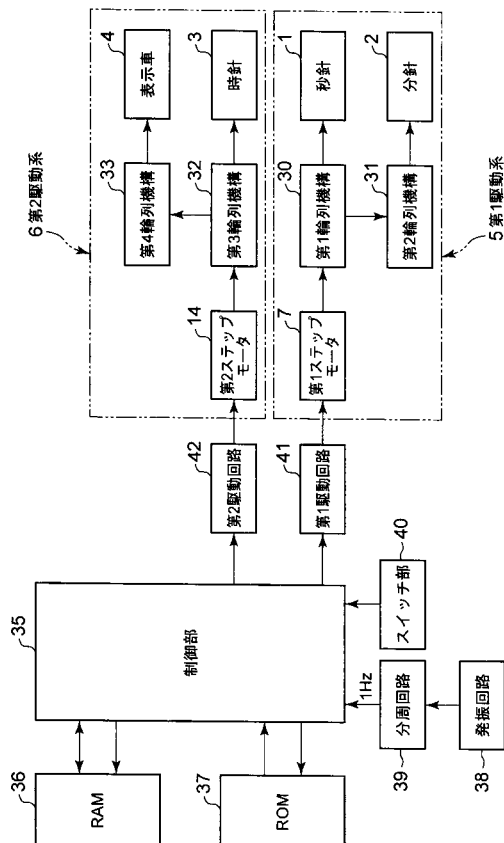
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

