(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3991738号
(P3991738)
(45)発行日　平成19年10月17日(2007.10.17)　(24)登録日　平成19年8月3日(2007.8.3)

(51)Int.Cl.		F I		
G04G 1/00	(2006.01)	G04G	1/00	A
G04C 3/14	(2006.01)	G04C	3/14	S
G04C 10/00	(2006.01)	G04C	10/00	D

請求項の数 9　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2002-84541(P2002-84541)
(22)出願日　平成14年3月25日(2002.3.25)
(62)分割の表示　特願平11-333525の分割
原出願日　平成11年11月24日(1999.11.24)
(65)公開番号　特開2002-311171(P2002-311171A)
(43)公開日　平成14年10月23日(2002.10.23)
審査請求日　平成17年2月23日(2005.2.23)

(73)特許権者　000002369
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　100098084
弁理士　川▲崎▼　研二
(72)発明者　中宮　信二
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
(72)発明者　高橋　克吉
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　藤田　憲二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
外部信号を入力するための外部入力手段と、
電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、
使用者に報知を行う報知手段と、
充電可能な蓄電手段と、
前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態に制御し、その後、前記蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する充電状態判別手段と、
前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第３の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記報知手段の報知状態を第３の状態とは異なる第４の状態に制御する異常駆動判別手段と
を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項２】
前記異常検出手段は、前記電動機の駆動中に、前記電動機の通常の駆動を行うための通常駆動パルスよりも実効電力が大きい補助パルスでのパルス駆動が所定回数以上連続して行われた場合に、駆動異常を検出する
ことを特徴とする請求項１に記載の電子時計。
【請求項３】
前記異常駆動判別手段は、前記報知手段の報知状態を前記第４の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場合に、前記報知手段の報知状態を前記第３の状態へ戻す制御を行う
ことを特徴とする請求項１に記載の電子時計。
【請求項４】
外部信号を入力するための外部入力手段と、
電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、使用者に報知を行う報知手段と、
前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、
前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する異常駆動判別手段と
を備えることを特徴とする電子時計。
【請求項５】
外部信号を入力するための外部入力手段と、
電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、
前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、
前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、
前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する異常駆動判別手段と
を備えることを特徴とする電子時計。
【請求項６】
前記異常検出手段は、前記電動機の駆動中に、前記電動機の通常の駆動を行うための通常駆動パルスよりも実効電力が大きい補助パルスでのパルス駆動が所定回数以上連続して行われた場合に、駆動異常を検出する
ことを特徴とする請求項４又は５に記載の電子時計。
【請求項７】
前記異常駆動判別手段は、前記報知手段の報知状態を前記第２の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場合に、前記報知手段の報知状態を前記第１の状態へ戻す制御を行う
ことを特徴とする請求項４に記載の電子時計。
【請求項８】
前記異常駆動判別手段は、前記表示手段の表示状態を前記第２の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場

合に、前記表示手段の表示状態を前記第１の状態へ戻す制御を行う
ことを特徴とする請求項５に記載の電子時計。
【請求項９】
電動機を用いた回転機構を有する表示手段を駆動させて時刻表示を行う電子時計の検査方法において、
前記電子時計に、
所定の外部信号が入力された場合に前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段からの放電を開始するとともに、前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出し、検出された電圧と所定の電圧とを比較して、その比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する第１のステップと、
所定の外部信号が入力された場合に、第１の状態で表示が為されるように前記表示手段の表示状態を制御し、その後、前記電動機の駆動異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態とは異なる第２の状態へ切替える第２のステップと
を行わせることを特徴とする電子時計の検査方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電動機を用いた回転機構を有する表示手段を駆動させて時刻表示を行う電子時計及びその検査方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
腕時計等の携帯型電子時計や置き時計等の据え置き型電子時計には、二次電池、大容量コンデンサ等からなる二次電源を内蔵あるいは着脱式に搭載し、その二次電源に蓄電した電力を用いて、時刻を計時するための計時機構と、時刻を表示するためのデジタルあるいはアナログの表示機構とを駆動するものがある。図１０は、二次電池によって二次電源を構成し、さらに二次電池を充電するための充電機構を内蔵する電子時計の従来の製造組立工程および検査工程の一例を示すフローチャートである。
【０００３】
図１０に示す例には、組立に先立って、あらかじめ内蔵される二次電池の充電状態（充電電圧）を一定の範囲内に管理するための二次電池の放電工程（ステップＡ１０１）が設けられている。この放電工程は、後続する組立工程（ステップＡ１０２）および外装取付工程（ステップＡ１０３）後に実施される二次電池の充電工程（ステップＡ１０４）において、二次電池の充電検査の検査精度を一定の範囲内に管理するために設けられたものである。充電工程（ステップＡ１０４）では、二次電池の充電機能の良否を判定するとともに、次の運転検査工程（ステップＡ１０５）における電子時計の運転に必要な充電量を確保するための充電が行われる。運転検査工程（ステップＡ１０５）では、高温および低温での動作確認を含む電子時計の品質確認が行われる。そして、外観検査等の出荷検査工程（ステップＡ１０６）と、二次電池を満充電状態とするためのフル充電工程（ステップＡ１０７）とを経て、電子時計が出荷される（ステップＡ１０８）。
【０００４】
図１０の放電工程（ステップＡ１０１）では、例えば、図１１に示すような外部放電回路を用いて、二次電池単体での放電が実施される。図１１に示す外部放電回路１００では、複数（ｎ個）の二次電池ＢＡ１～ＢＡｎを二次電池取付部１０１に取り付け、各二次電池ＢＡ１～ＢＡｎと直列に接続される抵抗Ｒ１～Ｒｎと、それらに並列に接続されるシンク式（吸込式）の定電圧電源１０２とを用いて、複数の二次電池の放電が同時に実施される。この場合、外部放電回路１００には、同時に放電が実施される数量分の二次電池の取り付け端子等が必要となる。
【０００５】
一方、図１０の充電工程（ステップＡ１０４）では、例えば、電子時計に内蔵されている回転錘等で運動エネルギーを捉えて回転型の発電機で発電を行ったり、ソーラーパネルを

用いて発電を行ったり、あるいは外部からの電波や磁力による誘導エネルギーで発電を行い、発電した電力によって二次電池の充電が行われる。従来、充電完了の確認は、電子時計が備えている充電状態の表示機能を利用し、操作者がその機能を動作させ、表示状態を確認することで行われていた。

【０００６】

また、図１０の運転検査工程（ステップＡ１０５）では、例えば６０℃程度の高温雰囲気内および－１０℃程度の低温雰囲気内で数時間～数十時間の運転が行われる。従来は、運転検査における品質確認（良否判定）は、時刻表示の止まり、遅れを確認したり、試験後の二次電池の放電持続時間等を確認することで行われていた。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の技術において、二次電源の放電工程では、組立前に外部回路を用いて二次電源単体で放電を実施していた。その際、放電には数時間～数十時間の時間が必要であった。このため、例えば１日当たりの生産数分に対応する二次電源の取り付け端子数を有する放電回路の設備が必要となり、生産数量が多い機種にはこのような放電方法は適していなかった。また、例えば、製品出荷後に放電機能の動作確認が必要となった場合には、放電設備が無い場所では二次電池を所定の放電状態とすることが困難であった。さらに、二次電池等の二次電源には、例えば図１２に示すように電極の種類等によってたとえ同じリチウム系の二次電池であっても放電特性が異なったり、さらには、放電停止後に電圧が上昇するという電圧復帰作用があるため、これらの作用によって放電後の二次電源電圧が安定せず、電圧のばらつきが大きくなることがあった。このような放電後の電圧ばらつきは、充電検査の検査精度に影響を生じることがある。

【０００８】

一方、充電工程では、例えば、所定のスイッチを押すことで充電電圧の大きさ等の充電状態を、時刻表示部のアナログ秒針の早送り運針量の大きさ等によって表示させ、これによって充電量を確認するようにしている。この場合、所定のスイッチを押す等の外部入力操作を行わなければ、充電状態を確認することができない。したがって、確認時に外部入力が必要となり、工数がかかるという課題がある。また、早送り運針量で充電完了を確認するので、早送り量の大きさを誤認識した場合には、検査結果が誤判定となってしまう可能性がある。

【０００９】

また、運転検査工程では、低温および高温運転による止まり（持続時間異常）、遅れ等の有無によって良否判定が行われていたので、異常の原因がモータ駆動部にあるのか、あるいは二次電源にあるのかといった異常原因の判断が難しいという課題があった。例えば、モータ駆動異常の場合には、時、分、秒針等を駆動するための輪列部までの調査が必要となり、かなり細部までの分解が必要であるため、モータ駆動異常なのか他の要因なのかの判別は、できるだけ容易に行いたいという要求がある。また、モータ異常の場合には、モータ水準が明らかに悪い物でないと判別が困難であり、例えば、温度条件によっては、止まり、遅れとならいような若干水準が悪いようなモータ不具合の検出を行うことは困難であった。

【００１０】

本発明は、上記の事情に鑑み、例えば電子時計の製造時における検査精度および効率を従来よりも向上させることができる時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項１記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、使用者に報知を行う報知手段と、充電可能な蓄電手段と、前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、前記外部入力

手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態に制御し、その後、前記蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する充電状態判別手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第３の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記報知手段の報知状態を第３の状態とは異なる第４の状態に制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。また、請求項２記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記異常検出手段は、前記電動機の駆動中に、前記電動機の通常の駆動を行うための通常駆動パルスよりも実効電力が大きい補助パルスでのパルス駆動が所定回数以上連続して行われた場合に、駆動異常を検出することを特徴としている。また、請求項３記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記異常駆動判別手段は、前記報知手段の報知状態を前記第４の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場合に、前記報知手段の報知状態を前記第３の状態へ戻す制御を行うことを特徴としている。

【００１８】

また、請求項４記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、使用者に報知を行う報知手段と、前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記報知手段の報知状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する異常駆動判別手段と、を備えることを特徴としている。また、請求項５記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの放電を開始し、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態に制御し、前記異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態とは異なる第２の状態に制御する異常駆動判別手段と、を備えることを特徴としている。また、請求項６記載の発明は、請求項４又は５記載の発明において、前記異常検出手段は、前記電動機の駆動中に、前記電動機の通常の駆動を行うための通常駆動パルスよりも実効電力が大きい補助パルスでのパルス駆動が所定回数以上連続して行われた場合に、駆動異常を検出することを特徴としている。また、請求項７記載の発明は、請求項４記載の発明において、前記異常駆動判別手段は、前記報知手段の報知状態を前記第２の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場合に、前記報知手段の報知状態を前記第１の状態へ戻す制御を行うことを特徴としている。また、請求項８記載の発明は、請求項５記載の発明において、前記異常駆動判別手段は、前記表示手段の表示状態を前記第２の状態に制御している状況下で前記所定の外部信号とは異なる第２の外部信号が前記外部入力手段へ入力された場合に、前記表示手段の表示状態を前記第１の状態へ戻す制御を行うことを特徴としている。また、請求項９記載の発明は、電動機を用いた回転機構を有する表示手段を駆動させて時刻表示を行う電子時計の検

査方法において、前記電子時計に、所定の外部信号が入力された場合に前記電動機へ駆動電力を供給するための充電可能な蓄電手段からの放電を開始するとともに、前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出し、検出された電圧と所定の電圧とを比較して、その比較結果が所定の条件を満足した場合に前記蓄電手段からの放電を停止する第１のステップと、所定の外部信号が入力された場合に、第１の状態で表示が為されるように前記表示手段の表示状態を制御し、その後、前記電動機の駆動異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第１の状態とは異なる第２の状態へ切替える第２のステップとを行わせることを特徴としている。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明による電子時計の一実施の形態について説明する。図１は、本発明による電子時計の一実施の形態の概略構成を示すブロック図である。図１に示す電子時計１は、腕時計であって、使用者が装置本体に連結されたベルトを手首に巻き付けて使用するようになっている。本実施の形態の電子時計１は、大別すると、交流電力を発電する発電機構Ａと、発電機構Ａからの交流電圧を整流し、それを所定の蓄電手段（二次電源４８）に蓄電し、蓄電電圧をさらに昇降圧した電圧によって各構成部分へ電力を給電する電源部Ｂと、装置全体を制御する制御部Ｃと、秒針６１、分針６２および時針６３をステッピングモータ１０を用いて駆動するモータ部Ｄと、制御部Ｃからの制御信号に基づいてモータ部Ｄを駆動するモータ駆動回路Ｅと、電子時計１によって実現される本発明が特徴とする運転検査機能における検査モードの処理を順次移行させるための２個の外部入力手段１（Ｆ）および外部入力手段２（Ｇ）とを備えて構成されている。

【００２０】

発電機構Ａは、発電装置４０、回転錘４５および増速用ギア４６を備えて構成されている。発電装置４０としては、発電用ロータ４３が発電用ステータ４２の内部で回転し、発電用ステータ４２に接続された発電コイル４４に誘起された電力を外部に出力する電磁誘導型の交流発電装置が採用されている。 回転錘４５は、発電用ロータ４３に運動エネルギーを伝達する手段として機能する。そして、この回転錘４５の動きが増速用ギア４６を介して発電用ロータ４３に伝達されるようになっている。この回転錘４５は、腕時計型の電子時計１では、ユーザの腕の動きなどを捉えて装置内で旋回できるようになっている。したがって、使用者の生活に関連したエネルギーを利用して発電を行い、その電力を用いて電子時計１が駆動されるようになっている。

【００２１】

電源部Ｂは、発電機構Ａからの交流電圧を整流する整流回路４７と、整流回路４７で整流された直流電力を蓄電する二次電源（蓄電手段）４８と、二次電源４８に蓄電された電圧を昇圧および降圧する昇降圧回路４９とから構成されている。二次電源４８は、リチウム電池等の充電可能な二次電池や大容量コンデンサから構成されている。昇降圧回路４９は、複数のコンデンサ４９ａ～４９ｃを用いて多段階の昇圧および降圧を行う回路である。昇降圧回路４９により昇降圧された電圧は、制御部Ｃからの制御信号φ１１によって調整可能である。

【００２２】

図１の構成では、二次電源４８の高電位側の電圧ＶDD（高電位側電圧）が基準電位ＧＮＤに設定されている。二次電源４８の低電位側の電圧（充電電圧）は、ＶTKN（第１の低電位側電圧）として示されている。また、昇降圧回路４９の出力のうちの低電位側の電圧は、第２の低電位側電圧ＶSSとして示されている。なお、発電装置４０の両端の出力電圧は、制御信号φ１３として、また、電圧ＶSSの電圧値は、制御信号φ１２として、それぞれ制御部Ｃに入力されるようになっている。

【００２３】

モータ駆動回路Ｅは、制御部Ｃから供給される駆動クロックに基づいて駆動パルスを生成し、それをモータ部Ｄ内のステッピングモータ１０に供給する。ステッピングモータ１０は、供給された駆動パルスの数に応じて回転する。ステッピングモータ１０の回転は、ス

テッピングモータの回転部に噛合されている秒中間車５１および秒車（秒指示車）５２によって秒針６１に伝達され、これによって、秒表示がなされる。さらに、秒車５２の回転は、分中間車５３、分指示車５４、日の裏車５５および筒車（時指示車）５６によって各針に伝達される。分指示車５４には分針６２が接続され、また、筒車５６には時針６３が接続されている。そして、ステッピングモータ１０の回転に連動してこれらの各針による時分表示が行われる。

【００２４】

さらに各車５１～５６からなる輪列５０には、図示してはいないが、年月日（カレンダ）等の表示を行うための伝達系（例えば、日付表示を行う場合には、筒中間車、日回し中間車、日回し車、日車等）を接続することももちろん可能である。この場合においては、さらにカレンダ修正系輪列（例えば、第１カレンダ修正伝え車、第２カレンダ修正伝え車、カレンダ修正車、日車等）を設けることが可能である。

【００２５】

外部入力手段１（Ｆ）は、時刻を合わせるときに操作されるリューズとその操作を電気的に検出する回路とから構成されていて、この実施形態においては図２の運転検査機能（Ｂ１００）を起動する際の操作子として用いられる。外部入力手段２（Ｇ）は、腕時計の外装部に設けられているインジケータスイッチであり、二次電源４８の充電状態を確認するときに操作されるとともに、本実施形態では、運転検査機能（Ｂ１００）を実行している間に各モード１～３を移行させるための信号を入力するための操作子として用いられる。これらの外部入力手段１（Ｆ）および外部入力手段２（Ｇ）の操作状態は、電気信号として制御部Ｃへ入力される。

【００２６】

ここで図２を参照して本実施形態によって実現される運転検査機能の概要について説明する。図２は、本実施形態の電子時計の製造組立および検査工程の一例を、図１０を参照して説明した従来のものと対比する形で示すフローチャートである。なお、図２において図１０に示すものと同一の工程には同一の符号を付けている。運転検査機能Ｂ１００は、組立（ステップＡ１０２）および外装取付工程（ステップＡ１０３）の後続して実施される工程であり、モード１～３の異なる３つのモードの工程（ステップＢ１０１，Ｂ１０４，およびＢ１０５）から構成されている。

【００２７】

モード１の工程（ステップＢ１０１）は、図１０の放電工程Ａ１０１に対応する工程であり、モード２の工程（ステップＢ１０４）における充電機能検査を実施するのに先だって、電子時計１内部の電力消費回路を動作させることで二次電源４８に蓄電されている電荷を放電し、これによって二次電源４８の充電電圧を所定の電圧に調整するために用いられる。モード２の工程（ステップＢ１０４）は、充電検査機能（充電性能の良否判定機能）を実現する工程であり、モード２では、電子時計１に対して、その回転錘４５が回転するような振動を与えながら発電機構Ａに電力を発電させ、二次電源４８へ電荷を蓄電して充電を行い、所定時間後に充電完了電圧に達したかどうかを秒針６１の運針状態によって操作者に告知（表示）する機能が提供される。モード３の工程（ステップＢ１０５）は、運転検査における不良検出機能を実現する工程であり、モード３では、例えば、低温、高温等の条件下での運転を行い、例えば電力を通常よりも大きく供給するようなモータ駆動パルスで回転可能であるものの、通常のモータ駆動パルスでは駆動できないようなモータ特性の異常が発生した場合に、それを検出する。検出結果は、例えば秒針６１の運針状態を変更することで表示し、さらにその表示状態を継続させることで、運転検査終了時に操作者に対して異常状態を告知するようにしている。

【００２８】

次に、図３～図７を参照して、図１に示す電子時計１の各部の構成の詳細について説明する。図３は、図１に示す制御部Ｃの構成の詳細および各部Ａ～Ｇ間の信号の流れを示すブロック図である。図３において、破線で囲まれている発電機構Ａ、電源部Ｂ、モータ部Ｄ、モータ駆動回路Ｅ、および外部入力手段１および２（Ｆ～Ｇ）以外の各ブロック３０１

～３１２は、制御部Ｃに含まれている回路ブロックである。

【００２９】

充電検出回路３０１は、発電電圧信号ＳＷ（φ１３）を入力信号として発電機構Ａによる充電状態を検出し、その結果を充電検出結果信号ＳＡとして出力する。充電検出結果信号ＳＡは、電源部Ｂ内の整流回路４７へと入力されて、整流動作を制御する信号として使用される。整流回路４７の整流出力は、整流出力信号ＳＢとして二次電源（蓄電手段）４８へ供給され、また、二次電源４８の蓄電電圧（＝ＶKTN）を示す信号ＳＣが、昇降圧回路４９および電圧検出回路３０２へ入力される。電圧検出回路３０２は、蓄電電圧信号ＳＣと、昇降圧回路４９の出力電圧を示す信号である蓄電電圧昇降圧結果信号ＳＤ（φ１２＝ＶSS）と、計時制御回路３０３から出力される電圧検出制御信号ＳＸとを入力信号として、電圧検出制御信号ＳＸがアクティブのときに、蓄電電圧ＶKTN(信号ＳＣ）または昇降圧電圧ＶSSと、所定の比較電圧とを比較し、比較した結果を２ビットの電圧検出結果信号ＳＮとして出力する。例えば、｜ＶTKN｜=0.625Ｖを検出する場合、昇降圧回路４９の状態が２倍昇圧状態のときに｜ＶSS｜=1.25Ｖを検出することで等価となる。このように本願発明における充電電圧の検出は、充電電圧そのものを直接検出するだけでなく、その電圧を昇圧（あるいは降圧）したものを検出してもよい。

【００３０】

計時制御回路３０３は、昇降圧回路４９の出力電圧ＶSSを電源電圧として動作し、上述した電圧検出制御信号ＳＸ、モータ駆動回路Ｅへ供給されるモータ駆動信号Ｉ～IV（信号ＳＥ、ＳＦ、ＳＧ、およびＳＨ）、モータ異常駆動判別回路３０４へ供給される非回転検出計測用信号ＳＹをそれぞれ生成して出力する。ここで、モータ駆動信号Ｉ（信号ＳＥ）は、通常のモータ駆動を行うための通常駆動パルス、モータ回転の有無を検出する際に用いられる回転検出用パルス、高周波磁界を検出するために用いられる高周波磁界検出用パルス、外部磁界を検出する際に用いられる磁界検出用パルス、通常駆動パルスでモータが回転しない場合に出力される通常駆動パルスよりも大きな実効電力を有する補助パルス信号を含むパルス信号等から形成されるパルス信号である。なお、補助パルス信号が発生された場合には、非回転検出計測用信号ＳＹが発生されるようになっている。モータ駆動信号II（信号ＳＦ）は、二次電源４８を放電する際にモータ駆動回路Ｅを駆動制御するためのパルス信号である。モータ駆動信号III（信号ＳＧ）は、二次電源４８が充電完了したときにモータ部Ｄの駆動制御を行うためのパルス信号である。そして、モータ駆動信号IV（信号ＳＨ）は、通常の運針状態とは異なる運針状態でモータ部Ｄを駆動制御するためのパルス信号であり、モータ異常が発生した場合を判別する際に用いられるものである。

【００３１】

計時制御回路３０３へは、蓄電手段放電制御回路３０５から出力される蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）および蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）、蓄電手段充電完了判別回路３０６から出力される蓄電手段充電完了制御信号ＳＰ、モータ異常判別制御回路３０４から出力されるモータ駆動異常判別信号ＳＱ、高周波磁界検出回路３０７から出力される高周波磁界検出結果信号ＳＫ、交流磁界検出回路３０８から出力される交流磁界検出結果信号ＳＬ、および回転検出回路３０９から出力される回転検出結果信号ＳＭがそれぞれ入力される。

【００３２】

高周波磁界検出回路３０７、 交流磁界検出回路３０８、および回転検出回路３０９は、それぞれ、モータ駆動信号Ｉ（信号ＳＥ）として、磁界検出用パルス、高周波磁界検出用パルス、および回転検出用パルスがモータ駆動回路Ｅへ供給されたことで得られるステッピングモータ１０の駆動コイルに生じる双方向の誘起電圧（信号ＳＪ）の値を入力とし、それを、各々の検出用にあらかじめ設定されている所定の設定値と比較することで、高周波磁界の有無、交流磁界の有無、およびステッピングモータ１０の駆動ロータの回転の有無をそれぞれ検出する回路である。

【００３３】

なお、モータ駆動信号Ｉ（信号ＳＥ）と、高周波磁界検出回路３０７、交流磁界検出回路

３０８、および回転検出回路３０９とは、ステッピングモータの駆動制御において従来から用いられている技術によるものであって、例えば特開平１０－２２５１９１号公報「ステッピングモーターの制御装置、その制御方法および計時装置」、特公平３－４５７９８号公報「アナログ電子時計」等に説明がある。

【００３４】

一方、外部入力手段１（Ｆ）から出力される信号であって、外部入力手段１（Ｆ）の操作子（リューズ）が操作されたことを示す外部入力信号Ｉ（信号ＳＲ１）と、外部入力信号Ｉ（信号ＳＲ１）を微分した信号である外部入力Ｉ微分信号ＳＲ２は、運転検査機能制御回路３１０へ入力され、この運転検査機能制御回路３１０からは、運転検査機能制御信号ＳＳが出力される。運転検査機能制御信号ＳＳと、外部入力手段２（Ｇ）から出力される信号であって外部入力手段２（Ｇ）の操作子（インジケータスイッチ）が操作されたことを示す外部入力信号II（信号ＳＴ）とは、外部入力手段２計測回路３１１へ入力され、そして、外部入力手段２計測回路３１１からは２ビットの運転検査機能モード選択信号ＳＵが出力される。運転検査機能モード選択信号ＳＵは、運転検査機能制御信号ＳＳとともに、運転検査機能モード選択回路３１２へ入力され、運転検査機能モード選択回路３１２からは、３ビットの運転検査モード選択結果信号ＳＶ（ＳＶ１、ＳＶ２、およびＳＶ３）が出力され、蓄電手段放電制御回路３０５、蓄電手段充電完了判別回路３０６、モータ異常駆動判別回路３０４、および運転検査機能制御回路３１０へとそれぞれ入力される。運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ１、ＳＶ２、およびＳＶ３は、それぞれ、運転検査機能のモードが、モード１であること（Highレベル時（正論理））、モード２であること（Highレベル時）、およびモード３であること（Lo wレベル時（負論理））を示す信号である。

【００３５】

次に、各回路の詳細構成を示す図４および図５ならびに各回路の動作タイミングチャートである図６を参照して、本実施形態が特徴とする構成である運転検査機能制御回路３１０、外部入力手段２計測回路３１１、運転検査機能モード選択回路３１２、蓄電手段放電制御回路３０５、蓄電手段充電完了判別回路３０６、およびモータ異常駆動判別回路３０４について説明する。

【００３６】

図４は、運転検査機能制御回路３１０の詳細構成を示す回路図である。運転検査機能制御回路３１０は、２個の２ビットカウンタ４０１および４０２と、１ビットカウンタ４０３と、入力Ｄに常にHighレベル信号が入力される２個のＤフリップフロップ４０４および４０５と、ＳＲラッチ４０６と、３個の２入力ＯＲ４０７～４０９と、２入力ＡＮＤ４１０と、２入力ＸＮＯＲ（負論理出力の排他的論理和）４１１と、一方の入力が負論理入力である２入力ＡＮＤ４１２～４１３とから構成されている。ＡＮＤ４１２の正論理入力には、外部入力手段１（Ｆ）の操作子であるリューズが２段階引かれたときにHighレベルとなる外部入力信号Ｉ（ＳＲ１）がHighレベルからLowレベルに変化したとき、すなわち、２段階引かれた状態のリューズが２段階または１段階押し戻されたときに所定のパルス幅を有する単一パルス信号を生じる信号が入力される。ＡＮＤ４１２およびＡＮＤ４１３の負論理入力には、運転検査機能モード選択回路３１２から出力された運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２が入力される。運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２がLowレベルの場合、ＡＮＤ４１２およびＡＮＤ４１３からは、それぞれ、外部入力信号Ｉ（ＳＲ１）および外部入力信号Ｉ微分信号ＳＲ２がそのまま出力される。２ビットカウンタ４０１と１ビットカウンタ４０３のクロック端子ＣＬＫには周期１秒のクロック信号Ｆ１が入力される。カウンタ４０３およびＤフリップフロップ４０４のLowアクティブのリセット端子Ｒと、Ｄフリップフロップ４０５のクロック端子ＣＬＫには、ＡＮＤ４１２の出力が入力される。ＯＲ４０８および４０９の各一方の入力端子には、ＡＮＤ４１３の出力が入力される。

【００３７】

運転検査機能制御回路３１０から出力される運転検査機能制御信号ＳＳは、Highレベルの

とき運転検査機能を起動させる信号であり、ＡＮＤ４１０の出力信号であって、またＤフリップフロップ４０５のLowアクティブのリセット入力Rの信号としても用いられる。ＯＲ４０９の出力をクロックとしてカウント動作するカウンタ４０２の２の０乗出力Ｑ０と２の１乗出力Ｑ１がＡＮＤ４１０の各入力にそれぞれ接続され、また、ＳＲラッチ４０６の出力ＱがＯＲ４０９の一方の入力およびカウンタ４０２のリセット入力Ｒとなるので、ＳＲラッチ４０６の出力QがLowレベルに保持されている場合に、信号ＳＲ２として３個のパルス信号が入力されたとき、カウンタ４０２の出力Ｑ０およびＱ１がともにHig hレベルとなって信号ＳＳがHighレベルとなる。

【００３８】

カウンタ４０２が信号ＳＲ２をカウントする際の必要条件であるＳＲラッチ４０６の出力ＱをLowレベルにする条件としては、ＳＲラッチ４０６のセット入力ＳとなるＯＲ４０７の出力がLowレベルであることと、かつ、ＳＲラッチ４０６の出力QがHighレベルにあるときには、ＳＲラッチ４０６のリセット入力ＲにHighレベルの信号が一度入力されることである。ＳＲラッチ４０６のリセット入力Ｒは、カウンタ４０３の負論理出力ＸＱがクロック入力ＣＬＫに接続されているＤフリップフロップ４０４の出力Ｑである。また、ＯＲ４０７の各入力には、カウンタ４０１の２の１乗出力Ｑ１とＤフリップフロップ４０５の出力Ｑが接続されている。また、カウンタ４０２の出力Ｑ０およびＱ１を入力とするＸＮＯＲ４１１の出力が、カウンタ４０１のリセット信号Ｒとなる信号を出力するＯＲ４０８の一方の入力信号となっている。

【００３９】

以上から、運転検査機能制御回路３１０では、図６に示すように、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２がLowレベルすなわち運転検査機能モードがモード２でない場合、運転検査機能制御信号ＳＳがLowレベルのとき、１～２秒（時間Ｔ1）以上の間Highレベルとなる信号ＳＲ１が入力され、続いて、信号ＳＲ１がLowレベルになった時点から、平均１．５秒以下の間隔Ｔ2でHighおよびLowを繰り返す信号ＳＲ１が２回続けて入力されたときに、運転検査機能制御信号ＳＳがHighレベルとなる。一方、運転検査機能制御信号ＳＳがHighレベルの場合、信号ＳＲ１としてLowレベルからHighレベルに変化する信号が入力された時に、運転検査機能制御信号ＳＳはLowレベルとなる。一方、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２がHighレベルすなわち運転検査機能モードがモード２の場合は、信号ＳＲ１、信号ＳＲ２が変化しても、運転検査機能制御信号ＳＳはLowレベルには変化しない。

【００４０】

次に、図５を参照して、外部入力手段２計測回路３１１、運転検査機能モード選択回路３１２、蓄電手段放電制御回路３０５、蓄電手段充電完了判別回路３０６、およびモータ異常駆動判別回路３０４について詳細に説明する。外部入力手段２計測回路３１１は、インバータ５０１、２入力ＡＮＤ５０２、および、インバータ５０１の出力をリセット入力Ｒとするとともにに ＡＮＤ５０２の出力をクロック入力ＣＬＫとする２ビットのカウンタ５０３とから構成されている。インバータ５０１へは上述した運転検査機能制御回路３１０から出力された運転検査機能制御信号ＳＳが入力される。ＡＮＤ５０２へは、外部入力信号II（信号ＳＴ）と運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３が入力される。外部入力信号II（信号ＳＴ）は、外部入力手段２の操作子（インジケータスイッチ）が押下された場合にHighレベルとなる信号であり、したがってカウンタ５０３は、運転検査機能制御信号ＳＳがHighレベルで、かつ運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３がHighレベルのときに、信号ＳＴとして入力される信号のパルス数（インジケータスイッチの押下数）をカウントする。ここで、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３は、カウンタ５０３の出力をデコードすることで生成された信号（カウンタ５０３のカウント値が「２」のときにLowレベルになる信号）である。したがって、カウンタ５０３は「０」から「２」までの値をカウントすることになる。

【００４１】

図６に示す例では、時刻ｔ1で運転検査機能制御信号ＳＳがHighレベルになった後、カウンタ５０３の出力Ｑ０およびＱ１はともにLowレベルとなっており、時刻ｔ2で信号ＳＴと

してパルス信号が入力されたときにカウンタ５０３の出力Ｑ０がHighレベルで、出力Ｑ１がLowレベルとなる。そして、時刻ｔ3で信号ＳＴとしてさらにパルス信号が入力されたときにカウンタ５０３の出力Ｑ０がLowレベルで、出力Ｑ１がHighレベルとなる。なお、出力Ｑ０がLowレベル、出力Ｑ１がHighレベルとなった後は、例えば図６の時刻ｔ4で信号ＳＴとしてパルス信号が入力されたような場合であっても、信号ＳＶ３がLowレベルなので、カウンタ５０３の出力値に変化は生じない。なお、カウンタ５０３は、運転検査機能制御信号ＳＳがLowレベルになった時（時刻ｔ5）にリセットされる。

【００４２】

図５の運転検査機能モード選択回路３１２は、２個の負論理入力と１個の正論理入力の３入力を有するＡＮＤ５０４と、１個の負論理入力と２個の正論理入力の３入力を有するＡＮＤ５０５と、１個の負論理入力と２個の正論理入力の３入力を有するＮＡＮＤ５０６から構成されている。ＡＮＤ５０４の２個の負論理入力にはカウンタ５０３の出力Ｑ０およびＱ１（信号ＳＵ）が入力され、１個の正論理入力には運転検査機能制御信号ＳＳが入力される。図６に示すように、ＡＮＤ５０４からは、カウンタ５０３の出力Ｑ０およびＱ１がともにLowレベルで、運転検査機能制御信号ＳＳがHighレベルのとき、運転検査機能がモード１であることを正論理で示す運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ１が出力される。同様にして、ＡＮＤ５０５からは、カウンタ５０３の出力Ｑ１がLowレベルで、カウンタ５０３の出力Ｑ０と運転検査機能制御信号ＳＳがともにHighレベルのとき、運転検査機能がモード２であることを正論理で示す運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２が出力される。ＮＡＮＤ５０６からは、カウンタ５０３の出力Ｑ０がLowレベルで、カウンタ５０３の出力Ｑ１と運転検査機能制御信号ＳＳがともにHighレベルのとき、運転検査機能がモード３であることを負論理で示す運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３が出力される。

【００４３】

次に、蓄電手段放電制御回路３０５は、インバータ５０７と、インバータ５０７の出力がクロック入力ＣＬＫとなるとともに入力Ｄに常にHighレベルの信号が入力されるＤフリップフロップ５０８と、Ｄフリップフロップ５０８の負論理出力ＸＱが一方の入力となるとともに出力が蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）となる２入力ＡＮＤ５０９と、ＡＮＤ５０９の出力が１個の負論理入力となるとともに出力が蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）となる３入力ＡＮＤ５１０とから構成されている。インバータ５０７の入力とＡＮＤ５１０の各２個の正論理入力の一方には、図３の電圧検出回路３０２から出力された電圧検出結果信号ＳＮの一方の信号であって、蓄電電圧信号ＳＣ（VKTN）または蓄電電圧昇降圧結果信号ＳＤ（VSS）のいずれか一方の電圧が放電設定電圧ＤＣＨＲＧＶよりもより低電位となったこと（よりグランドVDDから離れていること、すなわち所定の放電電圧に達していないこと）を検出したときに、Highレベルとなる信号ＤＣＨＲＧＶが入力される。また、Ｄフリップフロップ５０８のLowアクティブのリセット入力Ｒと、ＡＮＤ５０９の他方の入力と、ＡＮＤ５１０の２個の正論理入力の他方には、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ１が入力される。

【００４４】

蓄電手段放電制御回路３０５は、図６に示すように、蓄電手段（二次電源４８）が初期状態で充電されている状態にあった場合には、運転検査機能モードがモード１に移行したとき、蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）をHighレベルにし、蓄電電圧VKTNまたは蓄電電圧昇降圧結果VSSが所定の設定電圧ＤＣＨＲＧＶよりも高電位となった場合（よりグランド電位VDDに近づいたとき、すなわち放電が進んだ場合）、所定の周期で繰り返しLowレベルとなる電圧検出用のサンプリング信号（電圧検出制御信号ＳＸ）に同期したタイミングで、信号ＤＣＨＲＧＶがLowレベルになったときに、蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）をLowレベルとする。蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）がHighレベルのとき（図６の期間▲１▼）、図３の計時制御回路３０３はモータ駆動信号II（信号ＳＦ）として、モータ駆動回路Ｅをショートしたり、あるいはモータ部Ｄを早送り駆動する駆動クロック信号を出力する。したがって、図６の期間▲１▼では、蓄電手段４８の電荷が、モータ部Ｄにおける通常駆動時よりも大きな駆動電流で放電されることになる。

【００４５】
放電が進み、蓄電電圧信号ＳＣ（ＶKTN）または蓄電電圧昇降圧結果信号ＳＤ（ＶSS）の一方の電圧が放電設定電圧ＤＣＨＲＧＶよりも高電位となったとき（よりグランドＶDDに近づいたとき、すなわち所定の放電電圧に達したことを検出したとき）は、信号ＤＣＨＲＧＶがLowレベルとなるので、蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）がLowレベルになる（期間▲１▼～▲２▼の変化点）。蓄電手段放電制御信号１（信号ＳＯ１）はLowレベルの場合、図３の計時制御回路３０３からは例えばモータ駆動回路Ｅの駆動を停止する信号が出力されるので、蓄電手段４８の放電が停止され、蓄電手段４８の蓄電電圧ＶKTNまたはその昇降圧電圧ＶSSは電圧復帰作用によって徐々に低電位となって行く（期間▲２▼）。そして、設定電圧ＤＣＨＲＧＶよりも低電位となった場合、電圧検出制御信号ＳＸに同期したタイミングで、信号ＤＣＨＲＧＶがHighレベルとなり、蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）がHighレベルとなる（期間▲２▼～▲３▼の変化点）。なお、図３では示していないが、計時制御回路３０３へは運転検査機能制御信号ＳＳ、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ等の制御信号が供給されていて、計時制御回路３０３は各モードの移行状態を認識可能である。

【００４６】
蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）がHighレベルとなると、図３の計時制御回路３０３はモータ駆動信号II（信号ＳＦ）として、モータ駆動回路Ｅに対し、３２Ｈｚ駆動等でモータ部Ｄを早送り駆動したり、あるいは、３２Ｈｚ駆動と停止の間欠駆動でモータ部Ｄを早送り駆動したり、もしくは、８Ｈｚ駆動等で３２Ｈｚ駆動よりも低速の早送り駆動をしたりするための駆動クロック信号を出力する。すなわち、期間▲３▼では、蓄電手段４８の電荷が、期間▲１▼の放電電流よりも小さくかつ、通常駆動のときよりも大きな駆動電流で再放電されることになる。そして、蓄電手段４８の蓄電電圧ＶKTNまたはその昇降圧電圧ＶSSが、設定電圧ＤＣＨＲＧＶよりも再び高電位となった場合、電圧検出制御信号ＳＸに同期したタイミングで、信号ＤＣＨＲＧＶがLowレベルになり、蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）がLowレベルとなる（期間▲３▼～▲４▼の変化点）。蓄電手段放電制御信号２（信号ＳＯ２）がLowレベルの場合、計時制御回路３０３はモータ駆動回路Ｅの駆動を停止するので、蓄電手段４８の放電が停止され、蓄電手段４８の蓄電電圧ＶKTNまたはその昇降圧電圧ＶSSは再度電圧復帰作用によって徐々に低電位となって行く（期間▲４▼）。そして、蓄電電圧が安定するか、あるいは外部入力によってモード２へ移行するまで、期間▲３▼の状態と期間▲４▼の状態が繰り返されて放電が行われることになる。ただし、図６は、繰り返し回数１回で、モード２への移行が行われる事例を示している。

【００４７】
次に、図５に示す蓄電手段充電完了判別回路３０６について説明する。蓄電手段充電完了判別回路３０６は、電圧検出回路３０２から出力される電圧検出結果信号ＳＮの他方の信号であって、蓄電電圧信号ＳＣ（ＶKTN）または蓄電電圧昇降圧結果信号ＳＤ（ＶSS）の一方の電圧が充電設定電圧ＣＨＲＧＶよりもより低電位となったこと（よりグランドＶDDから離れていること、すなわち所定の充電電圧に達したこと）を検出したときに、Highレベルとなる信号ＳＮ（ＣＨＲＧＶ）を一方の入力とし、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ２が他方の入力となる、２入力ＡＮＤ５１１から構成されている。２入力ＡＮＤ５１１は、運転検査機能がモード２に設定されている状態で、蓄電手段４８が所定以上の充電電荷を得て電圧条件を満たしたとき、蓄電手段充電完了制御信号ＳＰとしてHighレベルの信号を出力する。

【００４８】
図６のタイミングチャートでは、モード２において、外部から発電機構Ａで発電が行われるような振動が与えられたとすると、蓄電手段４８への充電が行われて、蓄電電圧ＶKTNが下降して行く（期間▲５▼）。このとき、計時制御回路３０３は、例えば、モータ駆動回路駆動Ｅへ所定のパルス信号を供給して、モータ部Ｄを通常の運針状態（毎秒運針）に制御する。そして、充電が進み、蓄電電圧信号ＳＣ（ＶKTN）または蓄電電圧昇降圧結果

信号ＳＤ（ＶSS）の電圧値が充電設定電圧ＣＨＲＧＶよりもより低電位となったとき、信号ＳＸに同期して信号ＳＮ（ＣＨＲＧＶ）がHighレベルとなるので、蓄電手段充電完了制御信号ＳＰがH ighレベルとなる（期間▲６▼）。蓄電手段充電完了制御信号ＳＰがHighレベルとなると、計時制御回路３０３は、例えば、モータ駆動回路駆動Ｅへ所定の駆動パルス信号III（信号ＳＧ）を供給して、モータ部Ｄの運針状態を、期間▲５▼におけるモータ部Ｄの運針状態（この場合は毎秒運針）とは異なる例えば２秒刻みの運針状態に制御し、運針状態の変化によって充電が完了したことを告知する（期間▲６▼）。なお、期間▲６▼で再び充電電圧が上昇した場合（放電が行われた場合）、再び期間▲５▼と同じ状態で充電が再開される。したがって、実際には、期間▲５▼と期間▲６▼と同様な状態が繰り返えしされて、充電状態が安定して行くことになる。

【００４９】

次に、図５のモータ異常駆動判別回路３０４について説明する。モータ異常駆動判別回路３０４は、一方が正論理、他方が負論理入力の２個の２入力ＡＮＤ５１２および５１３と、ＡＮＤ５１２の出力が１つの入力となる３入力ＯＲ５１４と、ＡＮＤ５１３の出力が１入力となる２入力ＯＲ５１５と、ＯＲ５１４の出力をクロック入力ＣＬＫ、ＯＲ５１５の出力をリセット入力Ｒとする３ビットのカウンタ５１６とから構成されている。ＡＮＤ５１２には、正論理入力としてモータ部Ｄの非回転を検出した際に発生する信号である非回転検出計測用信号ＳＹが入力されるとともに、負論理入力として磁界が検出されたときにHighレベルとなる高周波磁界検出結果信号ＳＫもしくは交流磁界検出結果信号ＳＬが入力される。ＡＮＤ５１３には、正論理入力としてモータ部Ｄの非回転が検出されたときにHighレベルとなる回転検出結果信号ＳＭが入力されるとともに、負論理入力としてカウンタ５１６の２の２乗カウント結果Ｑ２が入力される。また、ＯＲ５１４には、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３と、カウンタ５１６の２の２乗カウント結果Ｑ２が入力され、ＯＲ５１５には、運転検査機能モード選択結果信号ＳＶ３が入力される。

【００５０】

図６に示すように、モード２においてインジケータスイッチが押下されて、モード３へ移行すると（期間▲６▼～▲７▼）、図３の計時制御回路３０３がモータ駆動信号Ｉ（信号ＳＥ）をモータ駆動回路Ｅへ供給してモータ部Ｄの通常制御（１秒運針、回転検出、所定の条件下での補助パルスによる駆動等の制御）を行うとともに、モータ異常駆動判別回路３０４のカウンタ５１６のリセットＲの入力信号がLowレベルとなってカウント動作が開始可能となる（期間▲７▼）。モード３では、高温および低温の運転状態における品質確認が実施され、期間▲７▼において、一方、回転検出が有った場合（回転検出結果信号ＳＭとしてHighレベル信号が発生した場合）にはカウンタ５１６がリセットされ、他方、回転が検出されない場合に計時制御回路３０３から、モータ部Ｄに通常駆動パルスよりも大きな実効電力を有する補助パルス信号を含むパルス信号が自動的に供給され、また同時に非回転検出測定用信号ＳＹが出力されるので、カウンタ５１６は非回転検出測定用信号ＳＹの発生回数をカウントするようになる。そして、回転が検出されない状態で連続して４回以上非回転検出測定用信号ＳＹが入力されたときに、モータ異常と判定してモータ異常駆動判別信号ＳＱをHighレベルにする。

【００５１】

モータ異常駆動判別信号ＳＱがHighレベルの場合、カウンタ５１６にはリセット信号およびクロック信号が入力されなくなるのでカウント動作が停止し、信号ＳＱは、一旦Highレベルになった後は、モード３が解除されるまではHighレベルの状態を維持することになる。 計時制御回路３０３は、モータ異常駆動判別信号ＳＱがHighになると、例えば、モータ部Ｄを通常状態の毎秒運針とは異なる２秒刻みの運針状態となるように制御するためのモータ駆動信号IV（信号ＳＨ）をモータ駆動回路Ｅに供給する。信号ＳＱは、一旦Highレベルになった後は、モード３の状態が解除されるまではHighレベルの状態を維持するので、高温および低温の品質確認運転が終了した後、常温状態においてもモータ部Ｄには通常状態とは異なる運針状態の駆動信号が供給されるので、品質確認運転後に、品質確認運転中に発生したモータ駆動異常を告知し続けることになる。

【００５２】
次に、図７を参照して蓄電手段放電用のモータ駆動信号II（信号ＳＦ）について説明する。図７は、図１に示す計時制御回路３０３と、モータ駆動回路Ｅと、モータ部Ｄを示すブロック図である。モータ駆動回路Ｅは、ＶDD～ＶSS間の電位差を電源電圧としてモータ部Ｄのステータ巻線を駆動するブリッジ回路を構成する４個のスイッチ７０１～７０４と、モータ部Ｄに流れる電流を制限するために設けられた抵抗等の回転検出用素子７０６，７０８を介して、モータ部に接続されているスイッチ７０５および７０７とから構成されている。この場合、スイッチ７０１、７０３、７０５および７０７はＰチャネルＭＯＳ（金属酸化膜半導体）トランジスタであり、スイッチ７０２および７０４はＮチャネルＭＯＳトランジスタであり、スイッチ７０１および７０５とスイッチ７０２が、および、スイッチ７０３および７０７とスイッチ７０４が、それぞれ電源に対して直列状態に接続されている。
【００５３】
以上の構成において、モータ駆動回路Ｅに二次電源４８を放電するためのショート電流を流す場合には、スイッチ７０１とスイッチ７０４をオンすることでモータ部Ｄの負荷に応じたショート電流Ｏ１を流すことができる。あるいは、スイッチ７０３とスイッチ７０２をオンすることでも同様にモータ部Ｄの負荷に応じたショート電流Ｏ２を流すことができる。そして、ショート電流Ｏ１、Ｏ２のどちらかを固定的に、あるいはショート電流Ｏ１、Ｏ２を所定の早送り周期によって交互に流すようにすることで、ショート電流を調節することができる。また、放電電流を２段階に制御する方法として、上記では、ショート、早送り駆動の早送り量の調節等を組み合わせる例を説明したが、比較的小さい放電電流を発生させる他の方法として、回転検出用素子７０６，７０８を介してモータ部Ｄに流した電流を放電電流として用いるようにすることも可能である。
【００５４】
次に、図８および図９を参照して、上記実施形態の電子時計に対して行う運転検査方法の一例について説明する。図８は、運転検査のフローチャートであり、図２の運転検査機能Ｂ１００の各工程（モード１～３）に対応する３つのモードにおける検査手順の流れを示している。図９は、図８に示す検査手順の仕様をまとめて示したものである。
【００５５】
図８において、通常駆動状態にあるときに（ステップ８０１）、図９に示すモード１のリューズ操作（２段引き）欄にあるような所定の時間条件を満足する３回の引き戻しおよび押し込みのリューズ操作が行われると（ステップ８０２）、モード１（二次電池放電モード）が起動する。ここでは、例えば３２Ｈｚの早送りパルスを用いた駆動による放電が行われ（ステップ８０３）、二次電源４８の充電電圧ＶTKNの絶対値が所定の電圧（図９では１．２５Ｖ）に低下したところで、モータ部Ｄの駆動が停止する（ステップ８０４）。実際には、ステップ８０３の早送り駆動の放電は、連続早送りと、２秒毎に早送りと停止を繰り返す状態の２段階に放電状態で構成されている。また、ステップ８０３とステップ８０４は、二次電源４８の電圧復帰作用によって繰り返し実行されることになる。ステップ８０４の状態で安定するまでには、図９に示すように電池の種類等によって異なる値であるが、例えば数十時間程度の時間の放電が必要となる。したがって、数十時間程度後の所定の放電時間経過後に運針状態を確認することで、放電が完了したか否かの良否判定を行うことが可能となる。この例では、図９に示すように早送りと停止が繰り返し行われている場合には放電が完了していると判定することができ、早送り状態が連続している場合には放電が完了していないと判定することができる。
【００５６】
放電が完了した後、操作者がインジケータスイッチを１回操作すると（ステップ８０５）、モード２（充電モード）へモードが移行する。モード２では通常運針状態（毎秒運針）でモータ部Ｄが駆動され（ステップ８０６）、ここで、外部から振動を与えることで、発電機構Ａに発電を行わせて、二次電源４８の充電を実行する（ステップ８０７）。ここで、数十分～数時間の充電がなされ、充電電圧ＶTKNの絶対値が所定の電圧以上（図９では

１．３３Ｖ）になると、通常運針状態が２秒毎の運針状態へと切り替えられる（ステップ８０８）。したがって、所定時間経過後に、通常運針状態が継続していた場合には、充電機能が不良であると判定することができる（ステップ８０９）。ここで、モード３の運転検査に先立って現時刻合わせを行う（ステップ８１０）。現時刻合わせは、例えば、リューズの２段引きによる針合わせ操作によって行われる。本実施形態では、モード１およびモード３ではリューズ操作をすると運転検査機能は解除されるが、モード２の場合は、リューズ操作によるモード移行が行われることはないので、時刻合わせのためのリューズの操作によってモード２から他のモードへの移行してしまうことはない。

【００５７】

次に、操作者がインジケータスイッチを１回操作すると（ステップ８１１）、モード３（運転モード）にモードが移行する。モード３では通常運針状態（毎秒運針）でモータ部Ｄが駆動される（ステップ８１２）。電子時計が運転中に駆動不良を補助パルスを用いて自己確認する機能を有しているので（ステップ８１３）、運転中に連続で所定回数以上の補助パルスを用いたパルス駆動が行われなかった場合には、正常であるとして運針状態を１秒毎のままにする（ステップ８１４）。これにより、検査結果が良であると判定することができる。一方、運転中に連続で所定回以上補助パルスを用いたパルス駆動がなされた場合には不良であるとして運針状態が２秒毎になるので（ステップ８１５）、検査結果が不良であると判定することができる。

【００５８】

次に、操作者がリューズ（２段階引き）を１回操作すると（ステップ８１６）、モード３が解除され、通常運転状態に復帰する（ステップ８１７）。

【００５９】

なお、上記では構成を説明していないが、ステップ８０４において、インジケータ操作が２回行われた場合には（ステップ８１８）、毎秒運針となり（ステップ８１９）、次に充電が行われたとしても（ステップ８２０）、充電状態の良否に関わらず毎秒運針が継続するように制御することができる（ステップ８２１）。また、ステップ８０４において、インジケータ操作が３回以上行われた場合には（ステップ８２２）、充電状態を表示するインジケータが作動することもできる（ステップ８２３）。また、ステップ８１０において、インジケータ操作が２回以上行われた場合（８２４）や、ステップ８２１およびステップ８２３の動作状態となった場合には、次に、リューズ操作が１回実行された場合に（ステップ８２５）、ステップ８０１の通常駆動状態に動作が復帰するように設定することができる。このような検査手順によれば、検査工程上で操作者がインジケータによる入力操作を誤ったとしても、不良品を良品と判定することはない。例えば、ステップ804において、インジケータ操作が2回行われた場合、つまり、本来なら、インジケータ操作を1回行い、モード2へ移行するのが正常な検査フローであるが、検査者が間違ってインジケータ操作を2回行ってしまった場合は、毎秒運針となりこの段階ではステップ806とステップ819との違いが検査者には分からない。そして、検査者はモード2になっていると思いそのまま充電を行うことになる。しかし、充電を行ってもこの場合は、製品が良品であってもステップ808へは移行しない為、検査者はステップ821をステップ809だと考え、この製品は不良品だと判断できることになる（実際はモード1からインジケータ操作を2回行っている為、モード2ではなくモード3へ移行しているだけである）。従って、良品を不良品と誤判定しステップ825へ検査フローは移行することがあっても、不良品を良品,と誤判定することはない。よって、この製品が良品であるなら再度ステップ825から検査をやり直せば必ず良品となる。また、ステップ804においてインジケータ操作が3回以上行われた場合、すなわち、上記と同様に、検査者が間違ってインジケータ操作を3回以上行ってしまった場合、この場合は、3回目のインジケータ操作は、例えば、充電量インジケータ表示の動作開始操作となる。本検査フローにおいて、充電量インジケータ表示の動作を開始させる工程はないので、検査者はモード2ではないことを表示の違いによって即判断することができる。従って、検査者はインジケータ操作を誤ったと考え、ステップ825へ検査フローを移行させ検査をやり直すことになる。一方、ステップ810においてインジケータ操作が2回

以上行われた場合、2回目のインジケータ操作は、充電量インジケータ表示の動作開始操作となる。本検査フローにおいて、充電量インジケータ表示の動作を開始させる工程はないので、検査者はモード3ではないこと表示の違いによって即判断できる。従って、検査者はインジケータ操作を誤ったと考え、ステップ825へ検査フローを移行させ検査をやり直すことになる。

【００６０】

以上説明したように、本実施形態によれば、モード１において、電子時計上で外部入力操作を行うことで、モータ部Ｄの早送り駆動、モータ駆動回路Ｅのショート等の状態による放電が行われるので、駆動状態が通常の運針状態から、それとは異なる早送り、停止等の運針状態となり、運針形態の違いを確認することで、モード入力状態の確認を容易に行うことができる。さらに、電子時計が放電機能を有しているので、二次電源放電のための特別な設備が不要となる。

【００６１】

なお、上記の実施形態では、外部入力操作をリューズおよびインジケータスイッチで行うこととしているが、他の機械的な入力手段を用いてもよいし、あるいは電子時計に赤外線リモコンの受信部等を設け、電気、電波、光、音、電磁波、熱等を利用した外部入力手段を用いるようにしてもよい。

【００６２】

モード１における放電は、二次電源電圧が所定の電圧に到達するまで継続され、二次電源電圧が所定の電圧に到達すると放電を停止して運針を停止するので、運針状態（早送りまたは停止）によって、放電状態の判別が可能である。また、二次電源電圧が電圧復帰により所定の電圧を越えると、放電が再開され、所定電圧までの放電が繰り返し行われるので、放電終了後の二次電源電圧が従来よりも安定する。また、上記実施形態では、放電電流の大きさの設定値を２段階用意しているが、２段階以上の複数段階用意することも可能であり、第１段階で重負荷放電、第２段階以降で軽負荷放電することで、より短時間で二次電源電圧を所定の電圧に調整することが可能である。

【００６３】

また、モード２においては、電子時計上での外部操作によって充電モードに移行させることができ、モード移行後は所定の運針状態で動作が行われる。そして、充電が完了電圧に到達すると、運針形態を変えて所定の電圧以上に充電がなされたことを告知する。このときの運針形態の変化は、充電完了前後で差異が確認できるものであれば、上述したものに限られず、任意の形態をとることができる。

【００６４】

また、モード２において、二次電池の充電中には見かけの電圧上昇があるため、一旦充電完了の電圧に到達したとしても、充電終了後に二次電池の電圧が徐々に真の電圧値へ下降することがある。この場合、上記の構成では、充電完了電圧に一旦到達した場合でも、モードの継続中に充電完了電圧を下回れば、再び元の運針状態に切り替わるので、充電完了後、二次電池電圧が真の電圧に戻るまで放置し、運針状態を確認することで、見かけ電圧上昇による誤判定が防止できる。

【００６５】

また、モード３においては、運転検査（低温、高温等）において、通常のモータ駆動パルスでは駆動しないモータ異常（連続非回転検出による通常のモータ駆動パルスよりも実効電力が大きい駆動パルスの連続（所定回以上の）出力）を検出することにより、運針状態を変えて、モータ異常を告知する機能が装置内で実現されている。モード３では、電子時計上での外部入力操作により、運転検査時の不良検出モードへ入り、所定の運針状態で電子時計が動作する。したがって、運転検査時の不良検出モードへの移行前後の運針状態を変化させることで、モードの移行を容易に確認することができる。また、一旦異常を検出すると、運転検査機能を解除しない限り異常検出時の運針状態が継続されるので、異常検出の結果を容易に確認することができる。

【００６６】

また、モード３において所定の運針状態を取ることで異常が検出された物は、モータ駆動異常であることが即座に判別可能であるため、修理箇所の絞り込みが容易になる。また、従来は検出が難しかった、止まり（持続異常）、遅れとならないようなモータ水準が若干平均に比べ悪いような物の検出が可能となるので、市場品質向上が期待できる。すなわち、モータの水準が若干悪く、頻繁に非回転検出となり、通常駆動パルスより実効電力の大きい補正パルスによりモータが駆動されている場合、モータは補正パルスにより駆動されているため時刻の遅れとはならないが、補正パルスが頻繁に出力されているため、消費電力が大きくなり持続時間が短くなってしまう。この様な水準は、従来の検査では時刻の遅れとならないため検出できない場合があったが、モード３により確実に検出可能となった。

【００６７】

また、本発明によれば、運転検査機能を実現するために、特殊な検査設備が不要であり、例えば、外国への展開や、多数の地域での生産対応等、複数の場所で製造するような場合に、容易に対応可能である。また、出荷後に、例えば店頭や販売部門等において時計機能の確認を容易に行うことが可能である。

【００６８】

また、上述したモード１～３が特徴とする技術は、単独で使用することも当然可能であるが、次のような組み合わせによるシステムとしての利用も可能である。例えば、モード１単独で、二次電池電圧調整装置として採用すること、モード２単独で、発電ユニットの検査装置やフル充電告知装置として採用すること、モード１とモード２を組み合わせてアナログ電子時計、デジタル電子時計、およびアナログとデジタル表示の組み合わせによるコンビネーション電子時計における発電ユニットの検査装置に用いること、モード１、モード２およびモード３を組み合わせて、アナログ電子時計、コンビネーション電子時計における運転検査システムに用いること、モード１とモード３を組み合わせて各種装置に用いること、モード２とモード３を組み合わせて各種装置に用いること等が可能である。また、上記の例では、各モードの実行結果（放電および充電の状態や運転試験結果）を、時刻表示手段における表示状態（運針状態）を変更することで示すようにしているが、各モードの実行結果は他の手段を用いて報知させるようにすることも可能である。例えば、ディジタル表示器を有するものでは、その表示状態を非表示状態を含む複数の状態に変化させることで実行結果を表示させることが可能である。また、音波発生素子や表示灯を有し、アラーム音発生機能やアラーム表示灯点灯機能等を有するものでは、発音と非発音、点灯と消灯などのオン／オフの変化や、アラーム音の発生状態（周波数、発生間隔等）を変化させたり、アラーム表示灯を点滅させる間隔を変化させことなどによって、充電状態や試験結果を報知させるようにすることも可能である。

【００６９】

なお、本発明の実施の形態は、上述した形態に限定されるものではなく、例えば、二次電源の充電機能は、内蔵のほか、着脱式にしたり、外部で提供するようにすることもできる。また、上述したように、回転錘などで電気エネルギーを捉えて回転型の発電装置を駆動し、その電力を用いてステッピングモータ等の電動機を駆動する発電機能付きの電子時計に限定することなく、本発明は、ソーラパネルで光エネルギーを捉えたり、ペルチェ素子等を用いて熱エネルギーを捉えたり、ピエゾ素子によってひずみエネルギーを捉えたりして、その電力を用いてステッピングモータを駆動する発電機能付きの電子時計、外部からの誘導により発電し、その電力を用いてステッピングモータを駆動する発電機能付きの電子時計等に適用することが可能である。さらに、電子時計に限らず、ストップウォッチ等の他の計時装置に用いることも可能である。また、昇降圧回路４９は、省略することが可能であり、その場合には、昇降圧回路４９の出力電圧ＶSSで駆動している回路を、二次電源４８の出力電圧ＶTKNで駆動するようにすればよい。

【００７０】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、従来に比べ、電動機を用いた回転機構を有する表示

手段を駆動させて時刻表示を行う電子時計について、その電動機の異常を確実に検出することが可能になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明による電子時計の実施形態の一例の概略構成を示すブロック図

【図２】　本発明による電子時計の製造・検査工程の流れを示すフローチャート

【図３】　図１の電子時計の各部の構成を示すブロック図

【図４】　図３に示す運転検査機能制御回路３１０の構成を示す回路図

【図５】　図３に示す外部入力手段２計測回路３１１、運転検査機能モード選択回路３１２、蓄電手段放電制御回路３０５、蓄電手段充電完了判別回路３０６、およびモータ異常駆動判別回路３０４の構成を示す回路図

【図６】　図３に示す各部の動作の一例を示すタイミングチャート

【図７】　図３に示すモータ駆動回路Ｅ内の放電電流の流れを説明するためのブロック図

【図８】　本発明による運転・検査工程の流れを示すフローチャート

【図９】　図８の運転・検査工程の仕様を示す図

【図１０】　従来の電子時計の製造・検査工程の流れを示すフローチャート

【図１１】　従来の二次電池の放電用外部回路を示す回路図

【図１２】　２種類のリチウム二次電池（ＭＴ：マンガンとチタンを電極に用いるもの、ＴＣ：チタンとカーボンを電極に用いるもの、）の放電特性を示す図

【符号の説明】

Ａ：発電機構

Ｂ：電源部

Ｃ：制御部

Ｄ：モータ部

Ｅ：モータ駆動回路

Ｆ：外部入力手段１

Ｇ：外部入力手段２

４８：二次電源（蓄電手段）

３０１：充電検出回路

３０２：電圧検出回路

３０３：計時制御回路

３０４：モータ異常駆動判別回路

３０５：蓄電手段放電制御回路

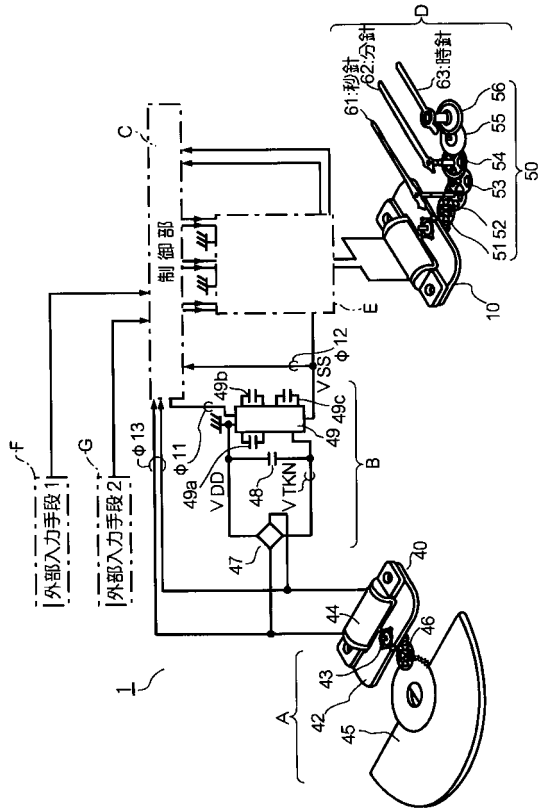
３０６：蓄電手段充電完了判別回路

３１０：運転検査機能制御回路

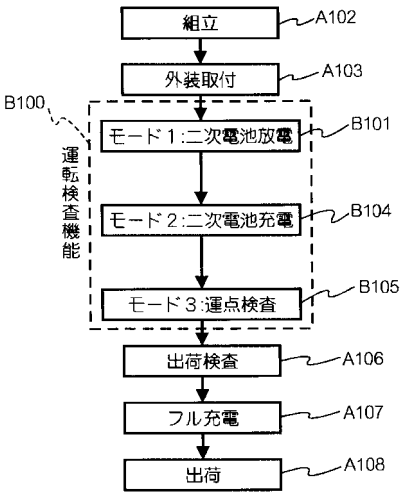
３１１：外部入力手段２計測回路

３１２：運転検査機能モード選択回路

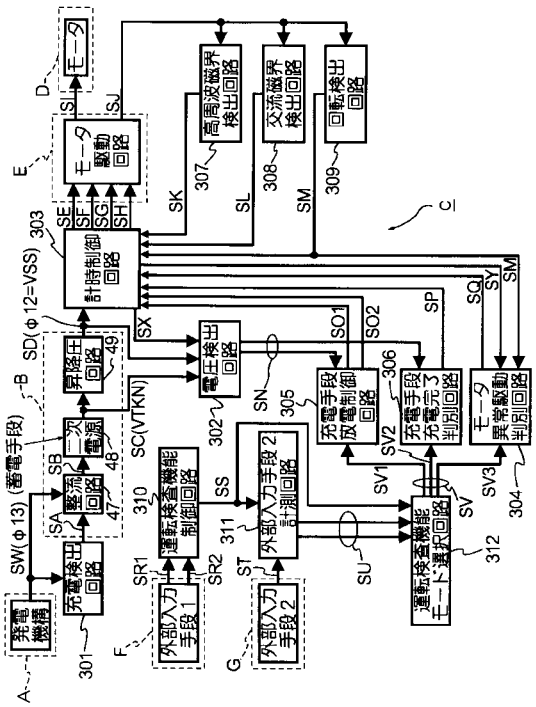
【図１】


外部入力手段1
外部入力手段2
制御部
61:秒針
62:分針
63:時針
VDD
VTKN
VSS
φ11
φ12
φ13
1
10
40
42
43
44
45
46
47
48
49
49a
49b
49c
50
51
52
53
54
55
56

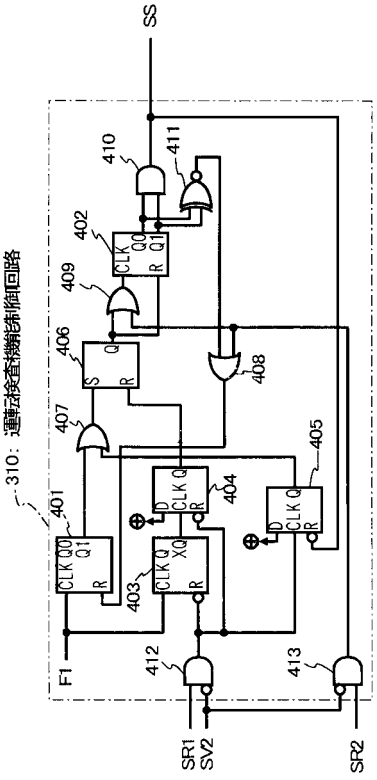
【図２】


組立
A102
外装取付
A103
B100
運転検査機能
モード１:二次電池放電
B101
モード２:二次電池充電
B104
モード３:運点検査
B105
出荷検査
A106
フル充電
A107
出荷
A108

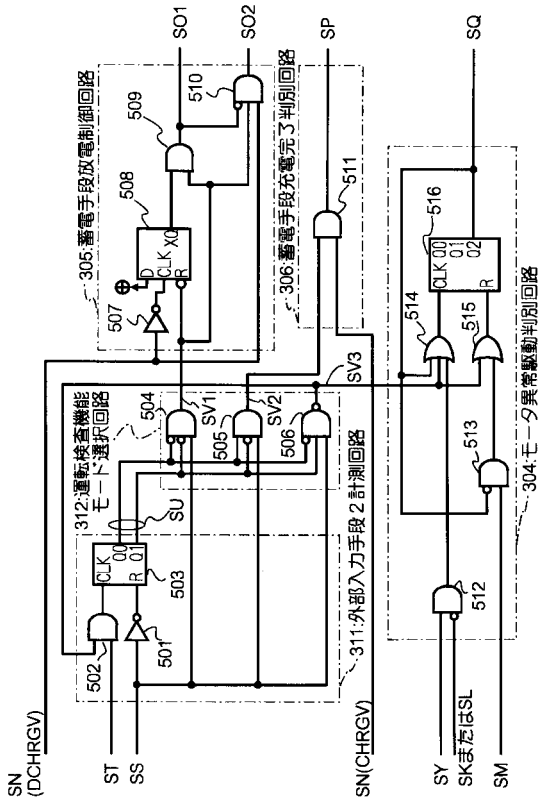
【図３】


発電機構
充電検出回路
整流回路
二次電源
昇降圧回路
計時制御回路
モータ駆動回路
モータ
電圧検出回路
高周波磁界検出回路
交流磁界検出回路
回転検出回路
運転検査機能制御回路
外部入力手段1
外部入力手段2
外部入力手段2計測回路
充電手段放電制御回路
充電手段充電完了判別回路
モータ異常駆動判別回路
運転検査機能モード選択回路
SW(φ13)(蓄電手段)
SD(φ12=VSS)
SC(VTKN)
SA
SB
SE
SF
SG
SH
SI
SJ
SK
SL
SM
SN
SO1
SO2
SP
SQ
SR1
SR2
SS
SU
SV
SV1
SV2
SV3
SX
SY
ST
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312

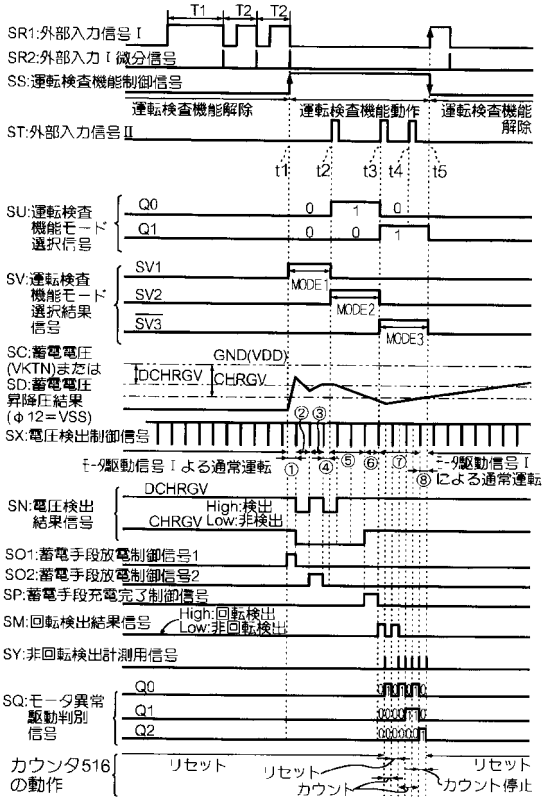
【図４】


SS
310：運転検査機能制御回路
F1
SR1
SV2
SR2
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413

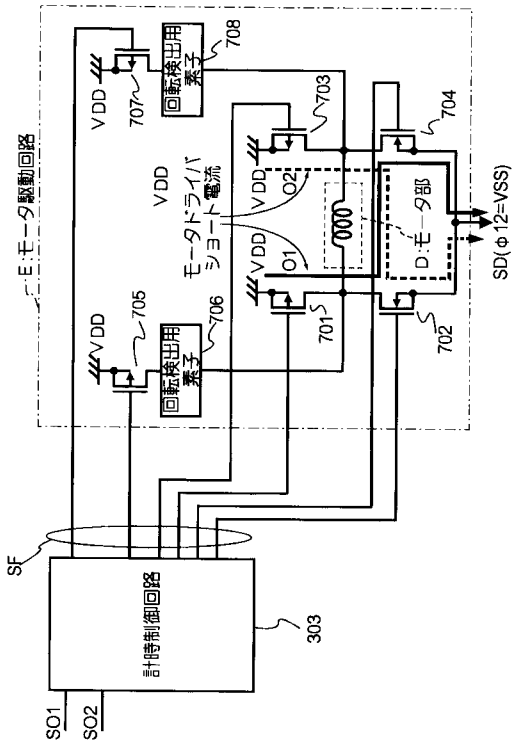
【図５】


SO1
SO2
SP
SQ
305:蓄電手段放電制御回路
306:蓄電手段充電完了判別回路
311:外部入力手段２計測回路
312:運転検査機能モード選択回路
304:モータ異常駆動判別回路
SV1
SV2
SV3
SU
SN(DCHRGV)
ST
SS
SY
SKまたはSL
SM

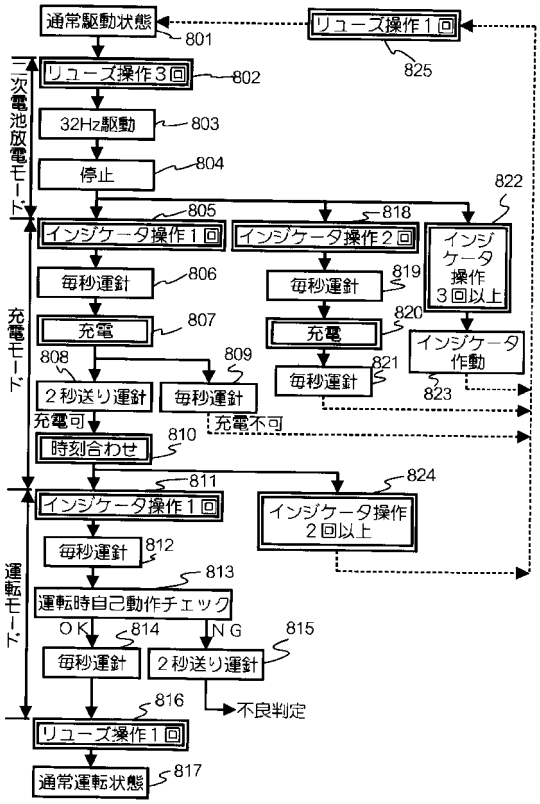
【図６】


T1
T2
SR1:外部入力信号Ⅰ
SR2:外部入力Ⅰ微分信号
SS:運転検査機能制御信号
運転検査機能解除
運転検査機能動作
運転検査機能解除
ST:外部入力信号Ⅱ
SU:運転検査機能モード選択信号
SV:運転検査機能モード選択結果信号
MODE1
MODE2
MODE3
SC:蓄電電圧(VKTN)またはSD:蓄電電圧昇降圧結果(φ12=VSS)
GND(VDD)
DCHRGV
CHRGV
SX:電圧検出制御信号
SN:電圧検出結果信号
High:検出
Low:非検出
SO1:蓄電手段放電制御信号1
SO2:蓄電手段放電制御信号2
SP:蓄電手段充電完了制御信号
SM:回転検出結果信号
High:回転検出
Low:非回転検出
SY:非回転検出計測用信号
SQ:モータ異常駆動判別信号
カウンタ516の動作
リセット
カウント
カウント停止

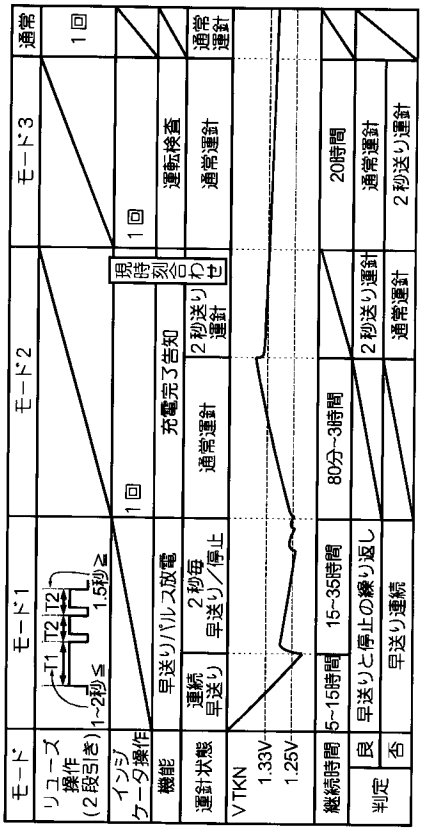
【図７】


E:モータ駆動回路
VDD
回転検出用素子
モータドライバショート電流
D:モータ部
SD(φ12=VSS)
SF
計時制御回路
303
SO1
SO2

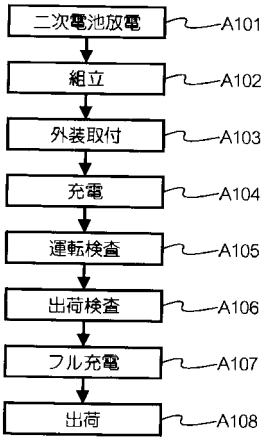
【図８】


通常駆動状態
801
リユーズ操作１回
825
リユーズ操作３回
802
32Hz駆動
803
停止
804
二次電池放電モード
インジケータ操作１回
805
インジケータ操作２回
818
822
毎秒運針
806
毎秒運針
819
インジケータ操作３回以上
充電
807
充電
820
インジケータ作動
808
809
２秒送り運針
毎秒運針
821
823
充電可
充電不可
時刻合わせ
810
811
824
インジケータ操作１回
インジケータ操作２回以上
毎秒運針
812
運転時自己動作チェック
813
OK
814
NG
815
毎秒運針
２秒送り運針
816
不良判定
リユーズ操作１回
通常運転状態
817
充電モード
運転モード

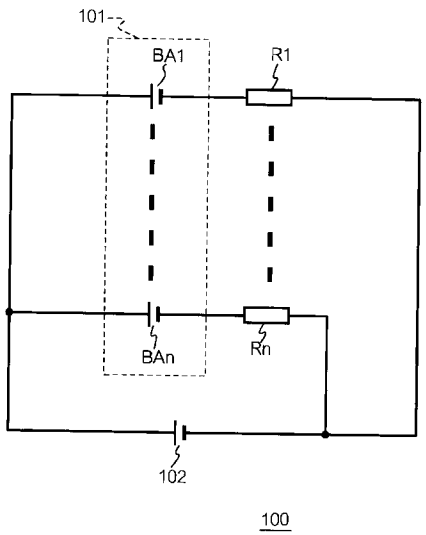
【図９】



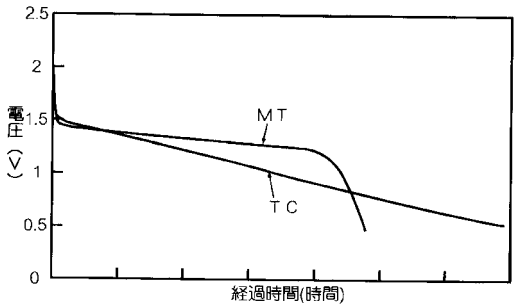
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００１－１５３９７５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１１３６９６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２４０８９２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１５２１２５（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５８－０６５５８９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６２－２４２８８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０４３７７５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G04G 1/00
G04C 3/14
G04C 10/00-10/04