

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6048118号  
(P6048118)

(45) 発行日 平成28年12月21日 (2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日 (2016.12.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO4G</b>	<b>19/06</b>	<b>(2006.01)</b>	GO4G 19/06
<b>GO4C</b>	<b>10/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO4C 10/00 Z

請求項の数 6 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2012-277364 (P2012-277364)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年12月19日 (2012.12.19)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-119438 (P2014-119438A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成26年6月30日 (2014.6.30)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成27年9月8日 (2015.9.8)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	長▲濱▼ 玲子
			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	櫻井 仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電機能付き携帯電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電手段と、

前記発電手段で発電された電気エネルギーを蓄積する蓄電手段と、

前記蓄電手段に蓄積された前記電気エネルギーで運転される装置と、

前記発電手段から前記蓄電手段への充電状態を検出する充電検出手段と、

前記蓄電手段の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記装置の運転状態を制御する運転制御手段とを備える発電機能付き携帯電子機器であって、

前記運転制御手段は、

前記装置を運転停止状態に制御する運転停止部と、

前記装置が前記運転停止状態となっている場合に前記装置の運転を再開する運転再開部と、

前記装置の運転持続時間を設定可能とされ、前記運転持続時間の残存時間を計時するタイマーと、

前記装置の運転再開時に、携帯量を検出する携帯量検出部と、前記タイマーに設定する前記運転持続時間を調整する運転持続時間調整部とを備え、

前記運転停止部は、前記タイマーの前記残存時間が0になった場合に前記装置を前記運転停止状態に制御し、

前記運転再開部は、前記充電検出手段で前記充電状態を検出した場合に前記装置の運転

10

20

を再開し、

前記運転持続時間調整部は、前記携帯量検出部で検出された前記携帯量が所定値となった場合に、前記タイマーに設定する前記運転持続時間を、前記電圧検出手段で検出される検出電圧および前記携帯量に基づいて複数段階に設定する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

【請求項 2】

発電手段と、

前記発電手段で発電された電気エネルギーを蓄積する蓄電手段と、

前記蓄電手段に蓄積された前記電気エネルギーで運転される装置と、

前記発電手段から前記蓄電手段への充電状態を検出する充電検出手段と、

前記蓄電手段の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記装置の運転状態を制御する運転制御手段とを備える発電機能付き携帯電子機器であって、

前記運転制御手段は、

前記装置を運転停止状態に制御する運転停止部と、

前記装置が前記運転停止状態となっている場合に前記装置の運転を再開する運転再開部と、

前記装置の運転持続時間を設定可能とされ、前記運転持続時間の残存時間を計時するタイマーと、

前記装置の運転再開時に、携帯量を検出する携帯量検出部と、前記タイマーに設定する前記運転持続時間を調整する運転持続時間調整部とを備え、

前記運転停止部は、前記タイマーの前記残存時間が 0 になった場合に前記装置を前記運転停止状態に制御し、

前記運転再開部は、前記充電検出手段で前記充電状態を検出した場合に前記装置の運転を再開し、

前記運転持続時間調整部は、前記携帯量検出部で検出された前記携帯量が所定値となった場合に、前記タイマーに設定する前記運転持続時間を、予め区分された複数の電圧範囲毎に設定し、

前記運転再開部は、

前記充電検出手段で前記充電状態を検出した際に前記電圧検出手段で検出された検出電圧が、最も短い運転持続時間に対応する第 1 電圧範囲に該当する場合には、前記タイマーを最も短い運転持続時間に設定し、

前記検出電圧が、前記第 1 電圧範囲よりも高い電圧範囲に該当する場合には、前記運転持続時間調整部を作動する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

【請求項 3】

発電手段と、

前記発電手段で発電された電気エネルギーを蓄積する蓄電手段と、

前記蓄電手段に蓄積された前記電気エネルギーで運転される装置と、

前記発電手段から前記蓄電手段への充電状態を検出する充電検出手段と、

前記装置の運転状態を制御する運転制御手段とを備える発電機能付き携帯電子機器であって、

前記運転制御手段は、

前記装置を運転停止状態に制御する運転停止部と、

前記装置が前記運転停止状態となっている場合に前記装置の運転を再開する運転再開部と、

前記装置の運転持続時間を設定可能とされ、前記運転持続時間の残存時間を計時するタイマーと、

前記装置の運転再開時に、携帯量を検出する携帯量検出部と、前記タイマーに設定する前記運転持続時間を調整する運転持続時間調整部とを備え、

前記運転停止部は、前記タイマーの前記残存時間が0になった場合に前記装置を前記運転停止状態に制御し、

前記運転再開部は、前記充電検出手段で前記充電状態を検出した場合に前記装置の運転を再開し、

前記携帯量検出部は、運転再開時を基点として1日を複数の時間域に分け、前記時間域において前記充電検出手段で前記充電状態が複数回検出されると、前記時間域を携帯状態検出時間域に設定し、1日の中で所定数以上の前記携帯状態検出時間域が存在した場合に1日分の携帯量があったと判定し、

前記運転持続時間調整部は、前記携帯量の日数が予め設定された所定値になった場合に、前記タイマーに前記運転持続時間を設定する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

#### 【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれかに記載の発電機能付き携帯電子機器において、

前記充電検出手段は、前記発電手段から前記蓄電手段への連続的な充電状態を検出可能に構成され、

前記携帯量検出部は、前記連続的な充電状態を検出している時間の長さに基づいて前記携帯量を検出する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

#### 【請求項5】

請求項1から請求項4のいずれかに記載の発電機能付き携帯電子機器において、

前記タイマーは、通常運転モードの残存時間を計時するタイマーと、低電圧状態を警告するBLD運転モードの残存時間を計時するタイマーとを備え、

前記運転制御手段は、前記通常運転モードの残存時間を計時する前記タイマーの残存時間が0時間になった場合と、前記携帯量検出部で検出された前記携帯量が所定値未満であった場合に、前記BLD運転モードで前記装置を運転し、

前記運転停止部は、前記BLD運転モードの残存時間を計時する前記タイマーの残存時間が0時間になった場合に、前記装置を前記運転停止状態に制御し、

前記運転再開部は、前記BLD運転モード時に充電状態が検出された場合に、前記運転持続時間調整部を作動する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

#### 【請求項6】

請求項1から請求項5のいずれかに記載の発電機能付き携帯電子機器において、

前記装置は、時刻を表示する時刻表示手段であり、

前記運転制御手段は、前記時刻表示手段で表示される前記時刻を修正する時刻修正状態になった場合も、前記タイマーの作動を継続する

ことを特徴とする発電機能付き携帯電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、発電機能付き携帯電子機器および発電機能付き携帯電子機器の制御方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

発電機能を備えた時計は、電池交換が不要な利点を備えるため、広く利用されるようになった。

発電機能付き電子時計においては、発電手段で発電された電力を蓄電手段に充電して利用している。従って、発電していない場合は、蓄電手段に蓄えられた電力を利用して指針の運針などを行っている。

#### 【0003】

このような発電機能付き電子時計において、蓄電手段の電圧が低い場合に時計の運針を

10

20

30

40

50

停止し、運針停止時に発電状態を検出した場合には、その際の初期電圧を検出し、初期電圧が予め設定された運転再開電圧よりも高い場合には、その後発電が停止した場合でも予め設定された所定時間は運針を継続することで、利便性を向上させたものが知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-149848号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、発電を検出したために運転を再開した後、電子機器を殆ど使用しない場合でも、所定時間経過するまでは運針を継続するため、蓄電手段の電力を無駄に消費してしまう可能性があった。

【0006】

本発明は、蓄電手段の無駄な電力消費を抑制できる発電機能付き携帯電子機器および発電機能付き携帯電子機器の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、発電手段と、前記発電手段で発電された電気エネルギーを蓄積する蓄電手段と、前記蓄電手段に蓄積された前記電気エネルギーで運転される装置と、前記発電手段から前記蓄電手段への充電状態を検出する充電検出手段と、前記装置の運転状態を制御する運転制御手段とを備え、携帯して利用される発電機能付き携帯電子機器であって、前記運転制御手段は、前記装置を運転停止状態に制御する運転停止部と、前記装置が運転停止状態となっている場合に前記装置の運転を再開する運転再開部と、前記装置の運転持続時間を設定可能とされ、その残存時間を計時するタイマーと、前記装置の運転再開時に、携帯量を検出する携帯量検出部と、前記装置の運転再開時に、前記タイマーの運転持続時間を調整する運転持続時間調整部を備え、前記運転停止部は、前記タイマーの残存時間が0になった場合に前記装置を運転停止状態に制御し、前記運転再開部は、前記充電検出手段で充電状態を検出した場合に前記装置の運転を再開し、前記運転持続時間調整部は、前記携

20

30

【0008】

本発明によれば、携帯量検出部および運転持続時間調整部を備え、充電状態を検出して運転停止状態から運転を再開する際に、携帯量が所定値となったことを確認してから、前記タイマーに携帯量に応じた運転持続時間を設定している。ここで、携帯量とは、発電機能付き携帯電子機器を利用者が携帯して利用していると判断できる時間長さに相当するパラメーターである。具体的には、発電手段が携帯状態で発電する場合には、発電手段から蓄電手段への充電状態の時間によって携帯量を求めることができる。また、発電機能付き携帯電子機器を振動させることで発電できる場合には、その振動量をカウントすることで携帯量を求めることができる。すなわち、携帯量は、現実に携帯していた時間のみならず、携帯していた場合に得られる発電量に換算して検出することもできる。

40

【0009】

この本発明によれば、充電検出によって運転が再開された場合に、携帯量検出部で携帯量を検出している。そして、この携帯量が所定値、例えば6時間よりも長い携帯量となって、電子機器を利用者が携帯して利用していると判断できる状態になってから、運転持続時間調整部が所定の運転持続時間を設定している。従って、一時的な充電検出のみで長い運転持続時間が設定されることを防止でき、蓄電手段の電力が無駄に消費されることを防止できる。

【0010】

50

本発明において、前記蓄電手段の電圧を検出する電圧検出手段を備え、前記運転持続時間調整部は、前記タイマーに設定する運転持続時間を、前記電圧検出手段で検出される検出電圧および前記携帯量に基づいて複数段階に設定することが好ましい。

【0011】

運転持続時間調整部が、前記タイマーに設定する運転持続時間を、検出電圧および前記携帯量に基づいて複数段階に設定することができれば、1段階に設定する場合に比べて、適切な長さの運転持続時間に設定できる

【0012】

本発明において、前記蓄電手段の電圧を検出する電圧検出手段を備え、前記運転持続時間は、予め区分された複数の電圧範囲毎に設定され、前記運転再開部は、前記充電検出手段で充電状態を検出した際に電圧検出手段で検出された検出電圧が、最も短い運転持続時間に対応する第1電圧範囲に該当する場合には、前記タイマーを最も短い運転持続時間に設定し、前記検出電圧が、第1電圧範囲よりも高い電圧範囲に該当する場合には、前記運転持続時間調整部を作動することが好ましい。

【0013】

本発明によれば、検出電圧が該当する電圧範囲に応じて複数段階に運転持続時間を設定可能とされている場合に、最も短い運転持続時間以外の運転持続時間を設定する際には、必ず運転持続時間調整部を作動している。

検出電圧によって運転持続時間を設定してしまうと、一時的に携帯動作で発電した場合でも、運転停止中の蓄電手段の電圧が高くと、運転持続時間が長い時間に設定されてしまい、無駄に電力を消費する。

これに対して、本発明では、検出電圧が、最短運転持続時間以外を設定可能な電圧レベルであっても、携帯量が所定値になるまで運転持続時間を設定しないので、一時的な発電によって長い運転持続時間が設定されることを防止でき、無駄な電力消費も抑制できる。

【0014】

本発明において、前記携帯量検出部は、運転再開時を基点として1日を複数の時間域に分け、時間域において前記充電検出手段で充電状態が複数回検出されると、その時間域を携帯状態検出時間域に設定し、1日の中で所定数以上の携帯状態検出時間域が存在した場合に1日分の携帯量があったと判定し、前記運転持続時間調整部は、前記携帯量の日数が予め設定された所定値になった場合に、前記タイマーに運転持続時間を設定することが好ましい。

【0015】

本発明では、携帯量検出部が1日を複数の時間域に分け、各時間域において充電状態を複数回検出した場合に、その時間域を、電子機器を携帯していた携帯状態検出時間域に設定している。このため、電子機器の置き場所を変更するような単発的な動作による充電検出を、携帯状態と誤判定する可能性を低くできる。

さらに、所定数以上の携帯状態検出時間域が存在する場合に1日分の携帯量があると判定しているので、利用者の携帯状態をより正確に判定できる。すなわち、利用者が電子機器を携帯しているときには、利用者の一般的な活動時間を考慮すると、7時間程度は携帯して充電状態を検出できる。このため、時間域の時間長さが3時間に設定されていれば、3つの時間域で携帯状態を検出すれば、7時間以上電子機器を携帯していること、つまり1日分の携帯量があることを正しく判定できる。

そして、本発明では、携帯量検出部で検出した携帯量が2日、7日など予め設定した所定値に達したら、その所定値に応じた運転持続時間にタイマーを設定することで、例えば、携帯量が2日であれば、運転持続時間を7日に設定し、携帯量が7日であれば運転持続時間を30日に設定するなど、適切な運転持続時間を設定できる。

【0016】

本発明において、前記充電検出手段は、発電手段から前記蓄電手段への連続的な充電状態を検出可能に構成され、前記携帯量検出部は、前記連続的な充電状態の検出時間の長さに基づいて前記携帯量を検出することが好ましい。

なお、連続的な充電状態の検出とは、例えば、充電検出を1秒間隔で行った際に、その1秒間隔の充電検出タイミングで連続して充電状態を検出できる場合などを意味する。すなわち、充電を検出できない時間が設定時間以上継続していない場合に、連続的な充電状態を検出していると判定すればよい。従って、チャージャーを用いて蓄電手段を急速充電したり、前記発電装置を手動操作などで作動させて蓄電手段を急速充電している場合には、連続的な充電状態を検出することになる。

#### 【0017】

本発明によれば、携帯量検出部は、充電検出手段によって連続的な充電状態を検出している時間の長さによって、携帯量を検出する。そして、運転持続時間調整部は、この携帯量つまり連続的な充電状態の検出時間の長さによって、運転持続時間を設定する。

10

例えば、手振り操作で発電できる回転錘を利用した自動巻発電手段を備える場合に利用者が意図的に手振り操作を行うことで急速充電している場合や、チャージャーを用いて急速充電している場合に、その充電時間を検出することで、携帯量を適切に検出できる。すなわち、回転錘を利用した自動巻発電手段は、利用者が携帯していれば、特に意識することなく、自動的に発電する一方で、利用者が意図的に手振り操作を行うことで、発電することもできる。例えば、1日携帯していた場合の自動巻発電に相当する発電量は、利用者が意図的に数分間連続して手振りすることで得ることもできる。従って、運転再開時に、利用者が例えば携帯量が1日や7日間に相当する手振り操作を行うことで、早期に運転持続時間を長い時間にランクアップでき、利便性を向上できる。

同様に、磁界を発生させて、発電手段の発電コイルに電流を発生させて蓄電手段を充電するチャージャーを用いて充電する場合も、携帯量が1日や7日間に相当する充電量（発電量）を得ることができる時間を利用者が設定することで、早期に運転持続時間を長い時間にランクアップでき、利便性を向上できる。

20

#### 【0018】

本発明において、前記タイマーは、通常運転モードの残存時間を計時するタイマーと、低電圧状態を警告するBLD運転モードの残存時間を計時するタイマーとを備え、前記運転制御手段は、通常運転モードの残存時間を計時するタイマーの残存時間が0時間になった場合と、前記携帯量検出部で検出された携帯量が所定値未満であった場合に、前記BLD運転モードで前記装置を運転し、前記運転停止部は、BLD運転モードの残存時間を計時するタイマーの残存時間が0時間になった場合に、前記装置を運転停止状態に制御し、前記運転再開部は、前記BLD運転モード時に充電状態が検出された場合に、前記運転持続時間調整部を作動することが好ましい。

30

#### 【0019】

BLD運転モードを備えていれば、運転持続時間の残存時間が0時間になった場合に、いきなり運転を停止するのではなく、利用者に対して蓄電手段の電圧が低下していることを警告してから運転を停止できる。このため、利用者は、発電手段による発電操作を行って運転停止を未然に防止することもでき、利便性を向上できる。

さらに、BLD運転モード時に充電状態が検出されると、運転持続時間調整部を作動するため、BLD運転モードとなったことを利用者が確認し、発電操作を行うことで、運転持続時間調整処理に移行して対応でき、利便性を向上できる。

40

#### 【0020】

本発明において、前記装置は、時刻を表示する時刻表示手段であり、前記運転制御手段は、前記時刻表示手段で表示される時刻を修正する時刻修正状態になった場合も、前記タイマーの作動を継続することが好ましい。

#### 【0021】

本発明によれば、時刻修正状態にしたまま、電子機器を放置した場合でも、タイマーが作動し続け、持続時間が0になれば運転を停止するので、蓄電手段の電圧が著しく低下することを防止できる。

#### 【0022】

本発明は、発電手段と、前記発電手段で発電された電気エネルギーを蓄積する蓄電手段

50

と、前記蓄電手段に蓄積された前記電気エネルギーで運転される装置と、前記発電手段から前記蓄電手段への充電状態を検出する充電検出手段と、前記装置の運転状態を制御する運転制御手段とを備え、携帯して利用される発電機能付き携帯電子機器の制御方法であって、前記運転制御手段は、前記運転持続時間を複数の時間長さに設定可能とされ、その残存時間を計時するタイマーを備え、前記タイマーの残存時間が0になった場合に前記装置を運転停止状態に制御する運転停止処理と、前記充電検出手段で充電状態を検出した場合に前記装置の運転を再開し、携帯量を検出してその携帯量が所定値になった場合に、前記タイマーに運転持続時間を設定する運転持続時間調整処理と、を実行することを特徴とする。

本発明によれば、前記発電機能付き携帯電子機器と同じ作用効果を奏することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1実施形態における電子時計の構成を示すブロック図。

【図2】前記実施形態における電子時計の回路ブロック図。

【図3】前記実施形態における電子時計の文字板部分を示す図。

【図4】前記実施形態における発電手段の構成を示す図。

【図5】二次電池の電圧と持続時間との関係を示すグラフ。

【図6】前記実施形態における運転停止モードの処理を示すフローチャート。

【図7】前記実施形態における運転持続時間調整処理を示すフローチャート。 20

【図8】前記実施形態における運転持続時間調整処理における1日携帯量検出処理を示すフローチャート。

【図9】前記実施形態における通常運転モードの処理を示すフローチャート。

【図10】前記実施形態におけるタイマー更新処理を示すフローチャート。

【図11】前記実施形態における持続時間表示処理を示すフローチャート。

【図12】前記実施形態におけるBLD運転モードの処理を示すフローチャート。

【図13】第2実施形態における電子時計の構成を示すブロック図。

【図14】第2実施形態における運転停止モードの処理を示すフローチャート。

【図15】第3実施形態における電子時計の構成を示すブロック図。

【図16】第4実施形態における運転持続時間調整処理を示すフローチャート。 30

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の発電機能付き携帯電子機器を電子時計1に適用した実施形態を図面に基づいて説明する。

[電子時計の全体構成]

電子時計1は、図1に示すように、回転錘2、りゅうず3、発電手段4、整流手段5、充電検出手段6、蓄電手段である二次電池7、表示操作手段であるボタン8、発振手段12、分周手段13、運転制御手段である時刻表示制御手段14、時刻表示用モーター駆動手段15、時刻表示用モーター16を備えている。

電子時計1は、さらに、二次電池7の電圧を検出する電圧検出手段である電池電圧検出手段71を備えている。 40

【0025】

ここで、図2のハードウェア構成図にも示すように、充電検出手段(充電検出回路)6、分周手段(分周回路)13、モーター駆動手段(モーター制御回路)15、電池電圧検出手段(電池電圧検出回路)71は、ロジックIC(Integrated Circuit)からなる制御回路(制御手段)101に接続されている。この制御回路101によって前記時刻表示制御手段14が実現されている。

なお、ロジックICの代わりに、CPU(central processing unit)、ROM(read only memory)、RAM(random access memory)等を設けてもよい。この場合、時刻表示制御手段14は、CPU、ROM、RAMを用い、所定のソフトウェアを実行させるこ 50

とによって実現することができる。

【 0 0 2 6 】

電子時計 1 は、図 3 に示すように、時針 2 1、分針 2 2、秒針 2 3 からなる時刻表示用指針 2 0 を備えており、この時刻表示用指針 2 0 は前記時刻表示用モーター 1 6 によって駆動される。

なお、文字板 2 4 の 3 時位置には窓 2 4 1 が形成され、文字板 2 4 の裏面に配置された日車によって日付が表示可能とされている。この日車は、前記時刻表示用モーター 1 6 に連動している。

【 0 0 2 7 】

このように構成される電子時計 1 においては、前記発振手段 1 2、分周手段 1 3、時刻表示制御手段 1 4 を備えて計時制御手段が構成され、時刻表示用モーター駆動手段 1 5、時刻表示用モーター 1 6、時刻表示用指針 2 0 を備えて時刻表示手段が構成されている。そして、この時刻表示手段が、本発明において運転制御の対象となる装置を構成している。

10

【 0 0 2 8 】

また、時刻表示用モーター駆動手段 1 5、時刻表示用モーター 1 6、秒針 2 3 を備えて持続時間表示手段が構成されている。すなわち、持続時間表示手段は秒針 2 3 の動作によって運転持続時間（以下、持続時間と略する場合がある）を表示する。

【 0 0 2 9 】

時刻表示制御手段 1 4 は、時刻表示手段（装置）の運転を停止する運転停止部 1 4 1 と、運転を再開する運転再開部 1 4 2 と、分周手段 1 3 からの基準信号を利用して設定された時間を計測するタイマー（カウンタ）1 4 3 と、秒針 2 3 の駆動を制御して持続時間の表示制御を行う持続時間表示制御部 1 4 5 と、タイマー 1 4 3 の残存時間を更新するタイマー更新部 1 4 6 と、携帯量検出部 1 4 7 と、運転持続時間調整部 1 4 8 とを備えている。

20

【 0 0 3 0 】

〔 発電手段 〕

発電手段 4 は、図 4 にも示すように、時計 1 のケース内部に配置された回転錘 2 を用いた自動巻き発電と、りゅうず 3 を用いた手巻き発電とを行えるように構成されている。

すなわち、発電手段 4 は、発電装置 4 0 と、発電装置 4 0 に回転錘 2 からの機械的エネルギーを伝達する自動巻き発電用伝達手段 4 6 と、発電装置 4 0 にりゅうず 3 からの機械的エネルギーを伝達する手巻き発電用伝達手段 4 7 とを備えている。

30

なお、発電手段としては、手巻き発電用伝達手段 4 7 を備えずに、発電装置 4 0 および自動巻き発電用伝達手段 4 6 のみを備えるものでもよい。

【 0 0 3 1 】

発電装置 4 0 は、ローター 4 1 が回転可能に配置されたステーター 4 2 と、コイル 4 3 が巻回されたコイルブロック 4 4 とを備えた一般的な交流発電機である。

【 0 0 3 2 】

自動巻き発電用伝達手段 4 6 は、回転錘 2 と一体で回転する回転錘車 4 6 1 と、回転錘車 4 6 1 の回転が伝達される切換車 4 6 3 を備えている。切換車 4 6 3 はローター 4 1 のかなに噛み合い、回転錘 2 が回転すると、その回転力は回転錘車 4 6 1、切換車 4 6 3 を介してローター 4 1 に伝達され、発電装置 4 0 において発電が行われる。

40

なお、切換車 4 6 3 は、図示しないラチェット車または滑り構造などによる干渉回避手段を備えた構成であり、手巻き発電時の力の伝達と、自動巻き発電時の回転錘の動きからの力の伝達が干渉しないように構成されている。

【 0 0 3 3 】

手巻き発電用伝達手段 4 7 は、巻真 4 7 1、きち車 4 7 2、丸穴車 4 7 3、揺動車 4 7 4、第一手巻伝え車 4 7 5、第二手巻伝え車 4 7 6、第三手巻伝え車 4 7 7、前記切換車 4 6 3 を備えている。

そして、巻真 4 7 1 の先端にはりゅうず 3 が取り付けられているため、使用者がりゅう

50



ず3を回すと、巻真471が回転する。巻真471の回転は、きち車472、丸穴車473を介して揺動車474に伝達され、揺動車474の回転が第一手巻伝え車475に伝達され、第一手巻伝え車475の回転は、第二手巻伝え車476および第三手巻伝え車477を介して切換車463に伝達される。

#### 【0034】

この際、揺動車474は、巻真471の一方向への回転時にのみ第一手巻伝え車475のかな475Aと噛み合うようになっている。具体的には、揺動車474が取り付けられた受け478にはスリット478Aが設けられており、このスリット478A内に揺動車474の支持軸474Aが摺動自在に嵌め込まれている。従って、図4の場合でいえば、巻真操作により丸穴車473が時計方向に回転した場合には、揺動車474が反時計方向に回転しながら第一手巻伝え車475の中心側に移動し、かな475Aと噛み合う。一方、第一手巻伝え車475が切換車463側からの駆動により反時計方向に回転すると、揺動車474が時計方向に回転しながらかな475Aから離間し、第一手巻伝え車475との噛み合いが外れる。このような構成により、回転錘2の回転が巻真471に伝達されないようになっている。

10

なお、手巻き発電用伝達手段47を備えない場合は、前記揺動車474、第一手巻伝え車475、第二手巻伝え車476、第三手巻伝え車477は設ける必要が無い。

#### 【0035】

##### [整流手段]

整流手段5は、発電装置40から出力される交流電流を整流するものであり、全波整流回路、半波整流回路などの公知の整流回路が利用できる。

20

#### 【0036】

##### [充電検出手段]

充電検出手段6は、発電手段4で発電された電流が二次電池7に充電されているか否かを検出するものである。このため、充電検出手段6としては、整流手段5で整流された電流の大きさを検出する電流検出回路でもよいし、充電時に整流手段5で発生する電圧を検出する電圧検出回路でもよい。

従って、充電検出手段6は、従来から公知の各種電流検出回路や電圧検出回路が利用できる。例えば、電流検出回路としては、整流手段5および二次電池7間に配置された抵抗と、この抵抗を流れる電流を測定して発電電流のピーク値を検出するピーク検出回路と、ピーク検出回路で検出された値を閾値と比較する比較回路とを備えた電流検出回路等が利用できる。

30

#### 【0037】

このような構成の充電検出手段6は、二次電池7に充電される充電電流を確認している。なお、CPUを備える場合には、充電検出手段6は、CPUからの信号により、所定のサンプリングレート(サンプリング周期)で駆動され、二次電池7に充電される充電電流のサンプリングを行ってもよい。

また、電流検出回路としてピーク検出回路、比較回路を備える場合、ピーク検出回路では、整流手段5から出力された充電電流をサンプリングし、各サンプリングにおけるピーク値を検出する。比較回路では、ピーク検出回路で検出されたピーク値を、所定の閾値と比較し、その検出結果信号を時刻表示制御手段14に出力すればよい。

40

#### 【0038】

##### [蓄電手段]

蓄電手段は、充電電流(発電電流)を充電可能な二次電池7で構成されている。二次電池7は、例えば、リチウムイオン電池で構成されている。

そして、発電手段4の出力は、整流手段5で整流され、充電検出手段6を介して二次電池7に充電されている。なお、蓄電手段としては、二次電池7に限らず、キャパシターを利用してもよい。

#### 【0039】

##### [二次電池の電圧検出手段]

50

二次電池 7 の電圧は電池電圧検出手段 7 1 で検出される。電池電圧検出手段 7 1 は、二次電池 7 の電圧を所定のサンプリングタイミング（例えば 2 秒間隔）で検出する一般的な電圧検出手段で構成されている。

#### 【 0 0 4 0 】

##### [ 計時制御手段および時刻表示手段 ]

通常の時刻を表示するための計時制御手段および時刻表示手段は、従来からある一般的なアナログ式クォーツ時計の構成であるため、詳細な説明は省略する。

すなわち、発振手段 1 2 は、水晶振動子および発振回路などで構成され、所定周波数の信号を出力する。分周手段 1 3 は、発振手段 1 2 からの信号を分周し、例えば 1 H z の基準信号を出力する。

10

#### 【 0 0 4 1 】

時刻表示制御手段 1 4 は、分周手段 1 3 の基準信号に基づいて時刻表示用モーター駆動手段 1 5 に駆動信号を出力する。通常、発振手段 1 2 から 1 H z の基準信号が入力される毎に、駆動信号を出力する。時刻表示用モーター駆動手段 1 5 は、前記駆動信号に基づいて時刻表示用モーター 1 6 のモーターコイルに入力し、時刻表示用モーター 1 6 は時刻表示用指針 2 0 をステップ運針する。

なお、本実施形態では、前記発振手段 1 2、分周手段 1 3、時刻表示制御手段 1 4 などから時計用回路が構成される。

#### 【 0 0 4 2 】

##### [ 運転停止部 ]

20

時刻表示制御手段 1 4 の運転停止部 1 4 1 は、後述するように、タイマー 1 4 3 で計時する持続時間が 0 時間になった際に、時刻表示用指針 2 0 の運針を停止するスリープモードに移行するように構成されている。なお、本実施形態では、タイマー 1 4 3 として、B L D カウンター 1 4 3 E も備えており、通常運針での持続時間が 0 時間になった後、B L D 表示モードでの処理を行う。このため、運転停止部 1 4 1 は、B L D 表示モードでの作動する B L D カウンター 1 4 3 E が 0 時間になると、運針を停止する。

#### 【 0 0 4 3 】

また、前記スリープモードとしては、( A ) 時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を停止して、指針 2 0 の運針は停止するが、発振手段 1 2 や分周手段 1 3 は作動して現在時刻は計時し続ける運針停止モードと、( B ) より消費電力を低減するために、I C 動作も停止して現在時刻の計時も停止する I C 動作停止モード ( I C 動作停止機能 ) とがある。本実施形態のスリープモードでは、( B ) I C 動作停止モードが設定される。

30

なお、電子時計 1 は、これらの停止モードのいずれか一方を備えるものでもよいし、両方の停止モードを備えて利用者が停止モードを選択してもよい。さらに、両方の停止モードを備え、スリープモードに移行した直後は運針停止モードに移行し、運針停止モードが所定期間（例えば 1 週間）継続した場合に I C 動作停止モードに自動的に移行するように制御してもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

##### [ 運転再開部 ]

40

時刻表示制御手段 1 4 の運転再開部 1 4 2 は、運転停止時（スリープモード時）に充電検出手段 6 において充電（発電手段 4 の発電）が検出された場合に、前記 I C 動作停止機能を解除し、運転を再開する。

#### 【 0 0 4 5 】

なお、スリープモードが I C 動作停止モードの場合は、現在時刻が不明であるため、運転再開部 1 4 2 は停止している指針 2 0 の運針をそのまま開始する。この場合、現在時刻と指針 2 0 が指示する時刻がずれていることが多いため、利用者がりゅうず 3 やボタン 8 を操作することで、時刻合わせを行う必要がある。このりゅうず 3 等で時刻修正操作を行っている間も、前記タイマー 1 4 3 の作動を継続し、持続時間の残存時間のカウントを継続するように設定している。

また、スリープモードが運針停止モードの場合は、現在時刻を計時しているため、運転

50

再開部 1 4 2 は、時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を作動して指針 2 0 を現在時刻に自動修正する。

【 0 0 4 6 】

[ タイマー ]

タイマー 1 4 3 は、運転持続時間をカウントするカウンターであり、本実施形態では、通常運転モードでの残存時間のカウント用と、電圧低下を警告する警告表示運転モード ( B L D 運転モード ) での残存時間のカウント用と、運転持続時間の調整期間用 ( ランクアップ調整期間用 ) のカウンターを用意している。

【 0 0 4 7 】

[ 通常運転モード用のカウンター ]

通常運転モードでの残存時間をカウントするカウンターとして、複数、具体的には 4 つのカウンター 1 4 3 A ~ 1 4 3 D が設けられている。これらのカウンター 1 4 3 A ~ 1 4 3 D は、セットされた初期値を順次減算してカウントするダウンカウンターである。

第 1 カウンター ( 第 1 タイマー ) 1 4 3 A は、1 日 ( 2 4 時間 ) をダウンカウントする。また、第 2 カウンター ( 第 2 タイマー ) 1 4 3 B は 6 日の期間をダウンカウントし、第 3 カウンター ( 第 3 タイマー ) 1 4 3 C は 2 3 日の期間をダウンカウントし、第 4 カウンター ( 第 4 タイマー ) 1 4 3 D は 1 5 0 日の期間をダウンカウントする。

従って、第 1 ~ 4 カウンター 1 4 3 A ~ 1 4 3 D によって、最大で 1 日 + 6 日 + 2 3 日 + 1 5 0 日 = 1 8 0 日の持続時間をカウントできる。

【 0 0 4 8 】

[ B L D 運転モード用のカウンター ]

B L D 運転モード用の残存時間をカウントするカウンターとして、B L D カウンター 1 4 3 E が設けられている。B L D カウンター ( B L D タイマー ) 1 4 3 E は 2 4 時間をダウンカウントする。B L D カウンター 1 4 3 E は、指針 2 0 で B L D 表示を行う期間を設定するものである。B L D 表示とは、電池電圧低下表示 ( Battery Low Display ) や、電池寿命切れ予告表示 ( battery life indicator ) などと呼ばれる警告表示用の運針を行うことであり、例えば、秒針を 2 秒ごとに 2 秒分運針させて、通常の運針と異なる警告動作をさせている。これにより、利用者に対して電池電圧が低下していることを告知する。

なお、B L D 表示を行わずに、運転を停止する場合には、タイマー 1 4 3 に B L D カウンター 1 4 3 E を設けなくてもよい。

【 0 0 4 9 】

[ 調整期間用のカウンター ]

調整期間の残存時間をカウントするカウンターとして、第 1 調整期間用カウンター 1 4 7 A と、第 2 調整期間用カウンター 1 4 7 B とが設けられている。第 1 調整期間用カウンター 1 4 7 A は、1 日 ( 2 4 時間 ) をアップカウントでカウントするタイマーである。第 2 調整期間用カウンター 1 4 7 B は、7 日をアップカウントでカウントするタイマーである。

【 0 0 5 0 】

[ 持続時間表示制御部 ]

持続時間表示制御部 1 4 5 は、( A ) 秒針 2 3 を利用した運転持続時間のインジケータ表示機能と、( B ) タイマー 1 4 3 の作動を制御する機能とを備える。

すなわち、持続時間表示制御部 1 4 5 は、ボタン 8 によって持続時間表示操作が行われると、電池電圧検出手段 7 1 で検出されている二次電池 7 の電圧を確認する。そして、持続時間表示制御部 1 4 5 は、二次電池 7 の電圧が、予め設定された複数の電圧範囲のいずれの範囲に該当するかを判定する。

ここで、本実施形態では、図 5 に示すように、連続する 4 つの電圧範囲  $V_{r1} \sim V_{r4}$  を設定している。各電圧範囲の具体的な電圧値は、電子時計 1 の種類などで適宜設定されるが、例示すれば以下の通りである。

第 1 電圧範囲  $V_{r1}$  は、二次電池 7 の電圧が  $V_{BLD}$  ( 例えば 1 . 2 V ) 以上、 $V_{ind1}$  ( 例えば 1 . 3 V ) 未満である。

10

20

30

40

50

第2電圧範囲V<sub>r2</sub>は、二次電池7の電圧がV<sub>ind1</sub>(例えば1.3V)以上、V<sub>ind2</sub>(例えば1.4V)未満である。

第3電圧範囲は、二次電池7の電圧がV<sub>ind2</sub>(例えば1.4V)以上、V<sub>ind3</sub>(例えば1.5V)未満である。

第4電圧範囲は、二次電池7の電圧がV<sub>ind3</sub>(例えば1.5V)以上である。

なお、二次電池7の電圧がV<sub>BLD</sub>(例えば1.2V)未満、V<sub>on</sub>(例えば1.1V)以上の範囲は、BLD表示を行うBLD電圧範囲V<sub>r0</sub>に設定している。

#### 【0051】

持続時間表示制御部145は、二次電池7の電圧がどの電圧範囲に該当するかを判定し、下記表1に示すように、各電圧範囲に設定されたインジケータ表示処理と、タイマー143での持続時間設定処理とを行う。

#### 【0052】

【表1】

電圧範囲	インジケータ表示	持続時間設定	対応カウンター
第1電圧範囲	5秒	1日 通常運針1日+BLD1日	第1+BLD (第2カウンター稼働中は第2を優先)
第2電圧範囲	10秒	1週間 通常運針7日+BLD1日	第1+第2+BLD (第3カウンター稼働中は第3を優先)
第3電圧範囲	20秒	1ヶ月 通常運針30日+BLD1日	第1+第2+第3+BLD (第4カウンター稼働中は第4を優先)
第4電圧範囲	30秒	フル(6ヶ月)表示 通常運針180日+BLD1日	第1+第2+第3+第4+BLD
BLD電圧範囲	BLD表示	BLD1日(24時間)	BLD

#### 【0053】

インジケータ表示の5秒とは、秒針23を5秒に早送り運針する運針方法である。すなわち、持続時間表示制御部145は、時刻表示用モーター駆動手段15を制御して、秒針23を5秒分早送りした後、早送り開始時点から5秒後まで停止する。

同様に、インジケータ表示の10秒とは、秒針23を10秒分だけ早送りした後、早送り開始時点から10秒後まで停止する運針方法であり、インジケータ表示の20秒とは、秒針23を20秒分だけ早送りした後、早送り開始時点から20秒後まで停止する運針方法であり、インジケータ表示の30秒とは、秒針23を30秒分だけ早送りした後、早送り開始時点から30秒後まで停止する運針方法である。

また、BLD表示は、前述したように、例えば、秒針23を2秒毎に2秒分だけ早送りする運針方法である。

#### 【0054】

また、持続時間表示制御部145は、検出した二次電池7の電圧が含まれる電圧範囲に対応するカウンターを作動し、タイマー143に運転持続時間を設定する。持続時間表示制御部145が作動するタイマー(カウンター)および設定する持続時間は、前記表1に記載したとおりである。

#### 【0055】

##### [タイマー更新部]

タイマー更新部146は、タイマー143(第1~4カウンター143A~143D)が作動中に充電検出手段6で充電状態を検出した場合に、所定の条件に該当すれば前記タイマー143の残存時間を更新する。

具体的には、タイマー更新部146は、電池電圧検出手段71で検出された二次電池7

の検出電圧  $V_s$  に応じた運転持続時間が、作動中のタイマー 143 の残存時間よりも長い場合は、タイマー 143 の残存時間を前記検出電圧に応じた運転持続時間に更新する。

一方で、検出電圧に応じた運転持続時間が、前記作動中のタイマー 143 の残存時間以下の場合は、タイマー更新部 146 は前記作動中のタイマー 143 を更新せずに、そのまま作動させる。なお、検出電圧に応じた運転持続時間は、持続時間表示制御部 145 で設定される前記表 1 に示すものと同じである。

#### 【0056】

##### [ 携帯量検出部 ]

携帯量検出部 147 は、運転再開部 142 による運転再開時に、電子時計 1 の携帯量を検出する。電子時計 1 の携帯量とは、電子時計 1 を携帯している時間長さに相当するパラメーターである。本実施形態では、後述するように、充電検出手段 6 による充電検出の頻度に基づいて携帯量を検出する。

10

#### 【0057】

##### [ 運転持続時間調整部 ]

運転持続時間調整部 148 は、運転再開部 142 による運転再開時に、前記携帯量検出部 147 で検出した携帯量が所定値に達した場合、運転持続時間を調整する。本実施形態では、後述するように、携帯量、検出電圧  $V_s$  に基づいて運転持続時間を調整している。

#### 【0058】

##### [ 電子時計 1 の動作説明 ]

次に、このような構成の電子時計 1 における動作に関して説明する。

20

#### 【0059】

##### [ 運転停止モード ]

まず、時刻表示手段（装置）が IC 動作停止状態の際の動作である運転停止モード（ステップ 1、以下ステップを「S」と略す）について、図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

なお、運転停止モード（スリープモード）S1 が実行されるのは、後述するように、通常運転の運転持続時間が 0 時間となり、さらに BLD 表示用のカウンタ 143E が 0 時間になった場合と、二次電池 7 の電圧がシステム停止電圧  $V_{on}$  未満に低下した場合となった場合である。なお、BLD 表示用のカウンタ 143E が 0 時間になるのは、通常運転モードから BLD 表示モードに移行した場合と、運転再開時に携帯量が所定値に達しないで調整期間用カウンタ 147A、147B が 0 時間となることで BLD 運転モードに移行し、BLD 運転モードの間に充電検出が無かった場合である。

30

#### 【0060】

時刻表示手段の運転が停止されて運転停止モード S1 が実行されている場合、IC つまり時刻表示制御手段 14 の動作は停止されており、充電検出手段 6 のみが動作している。

このため、充電検出手段 6 は、充電状態が検出されたか否かをチェックしている（S2）。

S2 で充電状態が検出されるまでは、充電検出手段 6 による充電検出のチェックを継続する。

#### 【0061】

40

一方、S2 で充電状態が検出されると、充電検出手段 6 から検出信号が時刻表示制御手段 14 に入力されることで運転再開部 142 が動作し、IC 動作停止機能が解除される（S3）。

そして、運転再開部 142 は、充電検出時の二次電池 7 の電圧（検出電圧） $V_s$  を電池電圧検出手段 71 で検出する（S4）。なお、RAM 等のメモリーを備える場合、検出した電圧値を RAM 等のメモリーに記憶してもよい。

#### 【0062】

次に、運転再開部 142 は、検出電圧  $V_s$  がシステム停止電圧  $V_{on}$  未満であるかを判定する（S5）。S5 で Yes と判定された場合は、二次電池 7 の電圧が低く、通常運転を再開できないため、運転停止部 141 が IC 動作を停止し（S6）、運転停止モード S

50

1 を再開する。

S 5 で N o と判定された場合、つまり検出電圧  $V_s$  がシステム停止電圧  $V_{on}$  以上である場合、運転再開部 1 4 2 は、検出電圧  $V_s$  が B L D 電圧範囲であるか否かを判定する (S 7)。従って、検出電圧  $V_s$  がシステム停止電圧  $V_{on}$  以上、V B L D 未満であれば、S 7 で Y e s と判定される。

【 0 0 6 3 】

S 7 で Y e s と判定された場合、運転再開部 1 4 2 は、後述する B L D 運転モードを実行する (S 3 0)。

S 7 で N o と判定された場合、つまり検出電圧  $V_s$  が V B L D 以上である場合、運転再開部 1 4 2 は、検出電圧  $V_s$  が第 1 電圧範囲であるか否かを判定する (S 8)。

【 0 0 6 4 】

[ 第 1 電圧範囲での起動処理 ]

S 8 で Y e s と判定された場合、運転再開部 1 4 2 は、第 1 電圧範囲での起動処理を実行する。すなわち、運転再開部 1 4 2 は第 1 カウンター 1 4 3 A に初期値をセットし、カウントをスタートする (S 9)。さらに、運転再開部 1 4 2 は、後述する通常運転モード S 2 0 を実行する。

ここで、第 1 カウンター 1 4 3 A は、1 日 (2 4 時間) をカウントするダウンカウンターである。このため、第 1 カウンター 1 4 3 A には 1 日の運転持続時間を計時するための初期値がカウンタ値としてセットされ、1 日の運転持続時間を計時するタイマー 1 4 3 が構成される。例えば、第 1 カウンター 1 4 3 A が 1 秒毎にダウンカウントする場合、前記初期値は、6 0 秒  $\times$  6 0 分  $\times$  2 4 時間 = 8 6 4 0 0 となる。従って、運転再開部 1 4 2 は、第 1 カウンター 1 4 3 A に初期値 8 6 4 0 0 をセットし、分周手段 1 3 から入力される 1 H z の基準信号などを用いて、1 秒毎にカウンター値を「1」ずつ減少させる。

【 0 0 6 5 】

ここで、第 1 電圧範囲の下限値である V B L D は、二次電池 7 の電圧が V B L D である時に、発電手段 4 による発電が行われてない状態で、時刻表示用モーター 1 6 が二次電池 7 の電力のみで前記 1 日運転された時点で、前記二次電池 7 の電圧がシステム停止電圧  $V_{on}$  未満にならないように設定されている。

【 0 0 6 6 】

S 8 で N o と判定された場合、つまり検出電圧  $V_s$  が V i n d 1 以上の場合、運転再開部 1 4 2 は、通常運針表示を行い (S 1 0)、さらに、運転持続時間調整部 1 4 8 を作動して運転持続時間調整処理 (ランクアップ調整処理) を実行させる (S 7 0)。

【 0 0 6 7 】

[ 運転持続時間調整処理 ]

運転持続時間調整処理 S 7 0 に関して、図 7 のフローチャートを参照して説明する。

運転持続時間調整処理とは、運転再開時、運転持続時間の設定を単に検出電圧  $V_s$  の電圧値のみで行うのではなく、電子時計 1 の携帯状態に基づいて携帯量を確認し、携帯量が少ない場合は持続時間を短く設定し、携帯量が大きくなるに従って持続時間も長く調整 (ランクアップ調整) する処理である。

このため、前記 S 8 で N o と判定された場合、つまり、検出電圧  $V_s$  が V i n d 1 以上の場合に運転持続時間調整処理 S 7 0 を実行し、検出電圧  $V_s$  が第 1 電圧範囲の場合に実行しないのは、検出電圧  $V_s$  が第 1 電圧範囲であれば、設定される運転持続時間も第 1 カウンター 1 4 3 A の初期値、つまり 1 日 (2 4 時間) と短いためである。このような短い運転持続時間が設定された場合は、仮に電子時計 1 を一時的に動かして充電検出が行われ、その後、携帯されていない状態であっても、1 日経過して通常運転モード S 2 0 から B L D 運転モード S 3 0 に移行してさらに 1 日経過した時点 (つまり計 2 日経過時点) で運転が停止されるため、長期間運転が継続して二次電池 7 の電力を無駄に消費することがないためである。

ただし、S 7 で N o と判定されて検出電圧  $V_s$  が V B L D 以上の場合に、運転持続時間調整処理 S 7 0 を実行するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

運転持続時間調整部 1 4 8 は、第 2 調整期間用カウンタ 1 4 7 B ( 7 日タイマー ) によるカウントを開始する ( S 7 1 )。さらに、1 日分の携帯量の検出数である携帯量 C 2 を「 0 」に初期化する ( S 7 2 )。

運転持続時間調整部 1 4 8 は、携帯量検出部 1 4 7 を作動して、1 日携帯量検出処理を実行する ( S 9 0 )。

## 【 0 0 6 9 】

## [ 1 日携帯量検出処理 ]

携帯量検出部 1 4 7 は、図 8 に示すように、第 1 調整期間用カウンタ 1 4 7 A ( 1 日タイマー ) によるカウントを開始する ( S 9 1 )。また、携帯状態を検出した時間域 ( 携帯状態検出時間域 ) の数を示す変数 C 1 を「 0 」に初期化する ( S 9 2 )。

本実施形態では、1 日携帯量検出処理 S 9 0 の開始時点を基点として 1 日を 8 個の時間域に分割して設定している。このため、各時間域の時間長さは 3 時間である。

従って、例えば、7 時 1 0 分が基点となった場合、第 1 時間域：7 時 1 0 分 ~ 1 0 時 1 0 分、第 2 時間域：1 0 時 1 0 分 ~ 1 3 時 1 0 分、第 3 時間域：1 3 時 1 0 分 ~ 1 6 時 1 0 分、第 4 時間域：1 6 時 1 0 分 ~ 1 9 時 1 0 分、第 5 時間域：1 9 時 1 0 分 ~ 2 2 時 1 0 分、第 6 時間域：2 2 時 1 0 分 ~ 翌日の 1 時 1 0 分、第 7 時間域：1 時 1 0 分 ~ 4 時 1 0 分、第 8 時間域：4 時 1 0 分 ~ 7 時 1 0 分である。

## 【 0 0 7 0 】

なお、1 日の時間域の分割数は 8 個に限定されない。例えば、1 日を 1 2 個の時間域に分割し、各時間域の長さを 2 時間としてもよい。また、1 日を 2 4 個の時間域に分割し、各時間域の長さを 1 時間としてもよい。

## 【 0 0 7 1 】

そして、携帯量検出部 1 4 7 は、1 つの時間域で 2 回以上、充電検出手段 6 で充電状態を検出したか否かを判定する ( S 9 3 )。例えば、前記第 1 時間域において、2 回以上の充電状態を検出した場合は、S 9 3 で Y e s と判定する。

S 9 3 で Y e s と判定した場合、携帯量検出部 1 4 7 は、C 1 に「 1 」を加算する ( S 9 4 )。従って、第 1 時間域において 2 回以上の充電が検出されて S 9 3 で Y e s と判定された場合、C 1 は「 1 」に更新される。

なお、携帯量検出部 1 4 7 は、各時間域において、1 回目の充電検出後は、所定時間 ( 例えば 6 ~ 8 分間 ) は充電検出を行わない。これは、連続した 2 回の充電検出を許可すると、電子時計 1 を携帯するのでは無く、電子時計 1 の置き場所を変えるなどの単発的な動作でも携帯状態と判定してしまうため、充電検出に数分間のインターバルを設けて誤判定を防ぐためである。

## 【 0 0 7 2 】

携帯量検出部 1 4 7 は、1 日タイマーである第 1 調整期間用カウンタ 1 4 7 A で 1 日がカウントされた、つまり 1 日携帯量検出処理 S 9 0 の処理開始から 1 日が経過したか否かを判定する ( S 9 5 )。

S 9 5 で N o と判定された場合、携帯量検出部 1 4 7 は再度 S 9 3 ~ S 9 5 の処理を繰り返す。従って、第 2 ~ 第 8 時間域のいずれかにおいて、2 回以上の充電があったことを検出すると、S 9 3 で Y e s と判定され、変数 C 1 に「 1 」が加算される ( S 9 4 )。

## 【 0 0 7 3 】

S 9 5 で 1 日経過と判定されると ( S 9 5 で Y e s )、携帯量検出部 1 4 7 は、前記 C 1 が「 3 」以上であるかを判定する ( S 9 6 )。

S 9 6 で Y e s と判定すると、携帯量検出部 1 4 7 は前記携帯量 C 2 に「 1 」を加算する ( S 9 7 )。図 7 に示す最初の 1 日携帯量検出処理 S 9 0 であれば、C 2 は初期値「 0 」であるため、携帯量検出部 1 4 7 は C 2 を「 1 」に更新して 1 日携帯量検出処理 S 9 0 の処理を終了する。S 9 7 の処理後、携帯量検出部 1 4 7 は、7 日タイマーである第 2 調整期間用カウンタ 1 4 7 B をリセットして再スタートする ( S 9 8 )。

## 【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、S 9 6 の判定処理での閾値「3」は、電子時計 1 の発電量と消費電力の関係から最低限携帯している必要がある時間長さを考慮して設定している。すなわち、本実施形態の発電手段 4 では、二次電池 7 の電圧を上昇させるには、4 ~ 10 時間程度の携帯時間が必要であるが、本実施形態ではその時間を 6 時間に設定した。そして、6 時間よりも長い時間携帯していれば、携帯量が 1 日分に達したと判定している。ここで、本実施形態では、各時間域の長さが 3 時間であるため、3 つの時間域で携帯状態を検出した場合に、1 日分の携帯量に達したと判定している。このため、S 9 6 では C 1 が「3」以上であるかを判定する。

従って、時間域が 12 分割された場合は、各時間域の時間長さが 2 時間であるため、4 つの時間域（計 8 時間）で携帯状態を検出した場合に、1 日分の携帯量に達したと判定すればよい。同様に、時間域が 24 分割された場合は、各時間域の時間長さが 1 時間であるため、7 つの時間域（計 7 時間）で携帯状態を検出した場合に、1 日分の携帯量に達したと判定すればよい。

#### 【0075】

また、時間域を 3 分割（8 時間 × 3 つの時間域）などに設定すれば、1 つの時間域で充電があったことを検出するだけで 1 日分の携帯量に達したと判定でき、この場合、カウント数が 1 つと少ないため、回路規模を小さくできる利点がある。しかしながら、1 つの時間域のみで判定すると、その時間域内で一時的に時刻確認動作を行ったために一時的に発電して充電状態を検出した場合など、電子時計 1 を携帯していなくても、携帯したと誤判定するおそれがある。

一方、S 9 6 の閾値を「6」等として判定条件のカウント数を増やしすぎると、条件をクリアし難くなり、携帯されているのにも関わらず、携帯していないと誤判定して運針を停止してしまうおそれがある。

また、例えば 24 時間のように、時間域の長さを長くし過ぎると、電子時計 1 の起動時にある程度振動を加えた場合などに、実際に携帯していないのに携帯していると誤判定する可能性がある。従って、前記実施形態のように、1 日のなかで複数の時間域での携帯状態を判定することが必要である。

#### 【0076】

一方、S 9 6 で N o と判定された場合、つまり 2 回以上の充電検出を行った時間域が 2 以下であった場合には、携帯量検出部 147 は、7 日タイマーである第 2 調整期間用カウンター 147 B を 1 日分カウントアップする（S 99）。すなわち、7 日タイマーは、S 9 6 で Y e s と判定されて 1 日分の携帯量を検出した場合にはリセットされ、S 9 6 で N o と判定され 1 日分の携帯量を検出できない場合に 1 日分カウントアップする。このため、7 日タイマー（第 2 調整期間用カウンター 147 B）は、1 日分の携帯量を検出できない状態が連続している場合に、その日数をカウントしていることになる。

そして、携帯量検出部 147 は C 2 を更新せずに 1 日携帯量検出処理 S 90 の処理を終了する。

#### 【0077】

図 7 に戻って、運転持続時間調整部 148 は、1 日携帯量検出処理 S 90 が終了すると、C 2 が「0」よりも大きいかを判定する（S 73）。そして、1 日携帯量検出処理 S 90 で 1 日分の携帯量を検出できず、S 73 で N o と判定された場合は、利用者は電子時計 1 を使用していない可能性が高い。このため、運転持続時間調整部 148 は、後述する B L D 運転モード S 30 を実行する。B L D 運転モード S 30 では、24 時間にわたって B L D 表示処理を行い、その間に充電検出が無ければ運転を停止する。このため、電子時計 1 を利用者が利用していれば、警告表示に気がついて充電処理を行うため、通常運転に復帰できる。一方、利用者が電子時計 1 を利用していなければ、24 時間の警告表示の後に運転を停止できる。

#### 【0078】

##### [ 2 日間の携帯検出 ]

運転持続時間調整部 148 は S 73 で Y e s と判定した場合、前日に続いて再度 1 日携

10

20

30

40

50



帯量検出処理 S 9 0 を行う。従って、2 日目においても、第 1 ~ 8 時間域のいずれか 3 つの時間域で 2 回以上の充電を検出すれば、C 2 に「1」が加算され、C 2 が「2」となる。

そこで、運転持続時間調整部 1 4 8 は、2 日目の 1 日携帯量検出処理 S 9 0 が終了した時点で C 2 が「2」以上であるかを判定する ( S 7 4 )。

S 7 4 で N o と判定された場合は、1 日目は電子時計 1 の携帯状態を検出できたが、2 日目には充電検出が行えずに携帯状態を検出できなかったため、利用者は電子時計 1 の携帯を中止したと予想される。このため、運転持続時間調整部 1 4 8 は、S 7 3 で N o と判定した場合と同様に、B L D 運転モード S 3 0 を実行する。

一方、S 7 4 で Y e s と判定された場合、運転持続時間調整部 1 4 8 はその時点での検出電圧 V s が V i n d 2 以上であるかを判定する ( S 7 5 )。

【 0 0 7 9 】

[ 第 2 電圧範囲での起動処理 ]

S 7 5 で N o と判定された場合は、検出電圧 V s が第 3 電圧領域以上の高電圧領域ではないため、運転再開部 1 4 2 は第 1 カウンター 1 4 3 A および第 2 カウンター 1 4 3 B に初期値をセットし、カウントをスタートする ( S 7 6 )。第 2 カウンター 1 4 3 B は、6 日に対応する初期値がカウンタ値としてセットされる。従って、第 1 カウンター 1 4 3 A および第 2 カウンター 1 4 3 B によって、7 日の運転持続時間を計時するタイマー 1 4 3 が構成される。

なお、複数のカウンターでタイマー 1 4 3 を構成する場合、カウントする期間が長いカウンターからダウンカウントをスタートする。このため、第 1 カウンター 1 4 3 A および第 2 カウンター 1 4 3 B を用いる第 2 電圧範囲では、最初に第 2 カウンター 1 4 3 B でダウンカウントを行い、6 日経過して第 2 カウンター 1 4 3 B のカウンタ値が 0 になると、第 1 カウンター 1 4 3 A でダウンカウントを行って 1 日をカウントする。すなわち、第 1 カウンター 1 4 3 A および第 2 カウンター 1 4 3 B によって、6 日 + 1 日 = 7 日の期間がカウントされる。

【 0 0 8 0 】

ここで、第 2 電圧範囲の下限值である V i n d 1 は、二次電池 7 の電圧が V i n d 1 である時に、発電手段 4 による発電が行われてない状態で、時刻表示用モーター 1 6 が二次電池 7 の電力のみで前記 7 日運転された時点で、前記二次電池 7 の電圧が V B L D 未満にならないように設定されている。本実施形態では、V i n d 1 は、余裕をもって約 2 0 日の持続時間を確保できる電圧に設定されている。

【 0 0 8 1 】

[ 7 日間の携帯検出 ]

S 7 5 で Y e s と判定された場合は、運転持続時間調整部 1 4 8 は、運転持続時間を 3 0 日や 1 8 0 日と長い期間に設定してよいかを判断するため、7 日分の携帯状態を検出できるかを判定する。

すなわち、運転持続時間調整部 1 4 8 は、前記 1 日携帯量検出処理 S 9 0 を再度実行し、運転持続時間調整部 1 4 8 は C 2 が「7」以上であるかを判定する ( S 7 7 )。

この第 2 調整期間用カウンター 1 4 7 B は、運転持続時間調整処理 S 7 0 の処理開始時にカウントを開始しており、既に 1 日携帯量検出処理 S 9 0 を 2 回実行している。

従って、S 7 5 で Y e s と判定された時点は、携帯量 C 2 は「2」である。このため、再度 S 9 0 で 1 日分の携帯量を検出しても、C 2 は「3」にしかない。従って、S 7 7 の最初の判定処理では、N o と判定される。

【 0 0 8 2 】

S 7 7 で N o と判定された場合、運転持続時間調整部 1 4 8 は 7 日タイマー ( 第 2 調整期間用カウンター 1 4 7 B ) で 7 日がカウントされたかを判定する ( S 7 8 )。前述のとおり、7 日タイマーは、1 日分の携帯量を連続して検出できなかった日数がカウントされる。このため、S 7 5 で Y e s と判定された後の 1 日携帯量検出処理 S 9 0 において、1 日分の携帯量を検出していれば ( S 9 6 で Y e s )、7 日タイマーはリセットされて再ス

10

20

30

40

50

タートされるため、カウント値は「0」である。また、1日分の携帯量を検出していない場合は(S96でNo)、検出できなかった1日目であるから、カウント値は「1日分」である。

従って、S78でNoと判定されるため、再度1日携帯量検出処理S90が実行される。

#### 【0083】

1日携帯量検出処理S90で1日分の携帯量が検出されなかった場合、C2の値は更新されず、7日タイマーは1日分がカウントアップする。従って、S78でYesと判定されるまでは、S90、S77、S78の処理が繰り返される。そして、7日間連続して1日分の携帯量を検出できなかった場合は、7日タイマーで7日間がカウントされて終了する。このため、S78でYesと判定される。この場合、利用者に対して携帯されていないことを注意喚起するため、運転持続時間調整部148はBLD運転モードS30を実行する。

10

#### 【0084】

一方、S77でYesと判定された場合、つまり7日間連続して1日分の携帯量を検出できない状態が発生する前に、1日分の携帯量を検出できた日が累積で7日分となった場合、運転持続時間調整部148は検出電圧VsがVind3以上であるかを判定する(S79)。

すなわち、2日間の携帯検出によってC2=2とされ、さらにS75でYesと判定された後、1日分の携帯量を検出できない日があっても、1日分の携帯量を検出できた日が累積で5日間あり、C2=2+5=7となった時点で、S77でYesと判定される。

20

#### 【0085】

##### [第3電圧範囲での起動処理]

S79でNoと判定された場合、運転再開部142は第1カウンタ143A、第2カウンタ143Bおよび第3カウンタ143Cを初期値にセットし、カウントをスタートする(S80)。第3カウンタ143Cは、23日に対応する初期値がカウンタ値としてセットされる。従って、第1カウンタ143A、第2カウンタ143Bおよび第3カウンタ143Cによって、30日の運転持続時間を計時するタイマー143が構成される。

そして、第3電圧範囲では、最初に第3カウンタ143Cでダウンカウントを行い、23日経過して第3カウンタ143Cのカウンタ値が0になると、第2カウンタ143Bでダウンカウントを行う。次に、6日経過して第2カウンタ143Bのカウンタ値が0になると、第1カウンタ143Aでダウンカウントを行う。すなわち、第1カウンタ143A、第2カウンタ143B、第3カウンタ143Cによって、23日+6日+1日=30日(1ヶ月)の期間がカウントされる。

30

#### 【0086】

ここで、第3電圧範囲の下限值であるVind2は、二次電池7の電圧がVind2である時に、発電手段4による発電が行われてない状態で、時刻表示用モータ16が二次電池7の電力のみで前記30日運転された時点で、前記二次電池7の電圧がVBLD未満にならないように設定されている。本実施形態では、Vind2は、余裕を持って約80日の持続時間を確保できる電圧に設定されている。

40

#### 【0087】

##### [第4電圧範囲での起動処理]

S79でYesと判定された場合、運転再開部142は第1カウンタ143A、第2カウンタ143B、第3カウンタ143Cおよび第4カウンタ143Dを初期値にセットし、カウントをスタートする(S81)。第4カウンタ143Dは、150日に対応する初期値がカウンタ値としてセットされる。従って、第1カウンタ143A、第2カウンタ143B、第3カウンタ143Cおよび第4カウンタ143Dによって、180日の運転持続時間を計時するタイマー143が構成される。

そして、第4電圧範囲では、最初に第4カウンタ143Dでダウンカウントを行い、

50

150日経過して第4カウンタ143Dのカウタ値が0になると、第3カウンタ143Cでダウンカウントを行う。次に、23日経過して第3カウンタ143Cのカウタ値が0になると、第2カウンタ143Bでダウンカウントを行う。次に、6日経過して第2カウンタ143Bのカウタ値が0になると、第1カウンタ143Aでダウンカウントを行う。すなわち、第1カウンタ143A、第2カウンタ143B、第3カウンタ143C、第4カウンタ143Dによって、150日+23日+6日+1日=180日(6ヶ月)の期間がカウントされる。

#### 【0088】

ここで、第4電圧範囲の下限值であるVind3は、二次電池7の電圧がVind3である時に、発電手段4による発電が行われてない状態で、時刻表示用モータ16が二次電池7の電力のみで前記180日運転された時点で、前記二次電池7の電圧がVBLD未満にならないように設定されている。本実施形態では、Vind3は、余裕を持って約200日の持続時間を確保できる電圧に設定されている。

#### 【0089】

運転再開部142は、運転持続時間調整部148によってS76~S81の処理によって、携帯量および検出電圧Vsに基づく運転持続時間が設定され、運転持続時間の調整処理(ランクアップ処理)が完了すると、後述する通常運転モードS20の処理に移行する。

#### 【0090】

##### [通常運転モード]

次に、通常運転モードS20の処理について、図9を参照して説明する。

通常運転モードS20では、時刻表示制御手段14は、時刻表示用モータ駆動手段15を制御して通常運針の処理を行う(S21)。この通常運針処理は、運転停止部141で運転が停止されるまで継続される。ただし、後述する持続時間表示処理S50や、BLD運転モードS30では、通常の運針とは異なる指針駆動制御が行われる。

#### 【0091】

時刻表示制御手段14は、通常運転の持続時間が0時間になったか否かを判定する(S22)。具体的には、各電圧範囲で設定される持続時間は、最後に第1カウンタ143Aが0になった時点で終了するため、第1カウンタ143Aが0になったか否かを判定する。そして、S22でYesと判定した場合、時刻表示制御手段14は、後述するBLD運転モードを実行する(S30)。

#### 【0092】

一方、S22でNoと判定された場合、時刻表示制御手段14は、充電検出手段6の出力をチェックして充電状態を検出したかを判定する(S23)。S23でYesと判定した場合、時刻表示制御手段14は、タイマー更新部146によって後述するタイマー更新処理S40を実行する。

一方、S23でNoと判定された場合、つまり充電検出が行われない場合は、前記タイマー更新処理S40は実行されることがない。

#### 【0093】

タイマー更新処理S40の実行後、あるいは、充電状態検出処理S23でNoと判定された場合は、時刻表示制御手段14は、ボタン8の操作によって持続時間表示操作が行われたか否かを判定する(S24)。S24でYesと判定した場合、持続時間表示制御部145は、後述する持続時間表示処理S50を実行し、通常運針処理(S21)に戻る。

一方、S24でNoと判定された場合、時刻表示制御手段14は、持続時間表示処理を実行せずに通常運針処理(S21)に戻る。

従って、通常運転モードS20は、通常運転持続時間が0時間になるまで継続して実行される。

#### 【0094】

##### [タイマー更新処理]

次に、タイマー更新処理S40の処理について、図10を参照して説明する。

タイマー更新処理 S 4 0 が実行されると、タイマー更新部 1 4 6 は、電池電圧検出手段 7 1 で検出される二次電池 7 の電圧 V s を取得する ( S 4 1 )。次に、タイマー更新部 1 4 6 は、検出電圧 V s がシステム停止電圧 V o n 未満であるかを判定する ( S 4 2 )。S 4 2 で Y e s と判定すると、運転停止部 1 4 1 が運針を停止し ( S 4 3 )、運転停止時の動作処理である前述の運転停止モード S 1 を実行する。

【 0 0 9 5 】

一方、S 4 2 で N o と判定した場合、タイマー更新部 1 4 6 は、検出電圧 V s が V B L D 未満であるかを判定する ( S 4 4 )。S 4 4 で Y e s と判定すると、時刻表示制御手段 1 4 は B L D 運転モード S 3 0 を実行する。

なお、タイマー更新処理 S 4 0 は、通常運転モード時で充電検出した場合に実行されるため、検出電圧 V s がシステム停止電圧 V o n 未満になったり、V B L D 未満になる可能性は殆どないが、本実施形態では電圧が低下した場合のエラー対策として、S 4 2 ~ S 4 4 の処理を設定している。

【 0 0 9 6 】

次に、タイマー更新部 1 4 6 は、作動中のタイマー 1 4 3 があるかを確認する ( S 4 5 )。ここで、通常運転モード時には、通常、図 6 に示す運転停止モード S 1 において運転再開時に S 9 でセットされたり、運転持続時間調整処理 S 7 0 の S 7 6 , S 8 0 , S 8 1 でセットされた一つ以上のカウンタで構成されるタイマー 1 4 3 が作動しているため、S 4 5 で Y e s と判定される。

その場合、タイマー更新部 1 4 6 は、作動中のタイマー 1 4 3 がカウントしている残り持続時間が、S 4 1 で検出した検出電圧 V s に応じて設定される運転持続時間つまり検出電圧 V s が含まれる第 1 ~ 第 4 電圧範囲によって設定されるタイマー 1 4 3 の初期値よりも長いかを判定する ( S 4 6 )。

すなわち、タイマー更新部 1 4 6 は、作動中のタイマーを構成するカウンタに、検出電圧 V s が該当する電圧範囲よりも高い電圧範囲に対応するカウンタがあれば、S 4 6 で Y e s と判定する。

【 0 0 9 7 】

例えば、検出電圧 V s が第 1 電圧範囲の場合、対応する運転持続時間は 1 日である。従って、作動中のタイマー 1 4 3 の残り持続時間が 1 日より長い場合、S 4 6 では Y e s と判定され、タイマー更新部 1 4 6 は、タイマー 1 4 3 を設定し直すことは行わずに、現在稼働中のタイマー 1 4 3 をそのまま利用する。なお、作動中のタイマーの残り持続時間が 1 日より長い場合は、第 2 カウンタ 1 4 3 B でダウンカウントが行われている場合や、第 2 カウンタ 1 4 3 B に初期値が設定され、第 3 カウンタ 1 4 3 C または第 4 カウンタ 1 4 3 D でダウンカウントが行われている場合である。従って、第 2 カウンタ 1 4 3 B が 0 時間になっているかを確認することで、作動中のタイマー 1 4 3 の残り持続時間が 1 日より長いかを判定できる。

同様に、検出電圧 V s が第 2 電圧範囲であり、作動中のタイマー 1 4 3 の残り持続時間が 7 日より長い場合も、S 4 6 では Y e s と判定され、タイマー更新部 1 4 6 は、タイマー 1 4 3 を設定し直すことは行わずに、現在稼働中のカウンタをそのまま利用する。この場合も、第 3 カウンタ 1 4 3 C が 0 時間になっているかを確認することなどで判定できる。

また、検出電圧 V s が第 3 電圧範囲であり、作動中のタイマー 1 4 3 の残り持続時間が 3 0 日より長い場合も、S 4 6 では Y e s と判定され、タイマー更新部 1 4 6 は、タイマー 1 4 3 を設定し直すことは行わずに、現在稼働中のカウンタをそのまま利用する。この場合も、第 4 カウンタ 1 4 3 D が 0 時間になっているかを確認することなどで判定できる。

【 0 0 9 8 】

すなわち、タイマー更新部 1 4 6 は、現在作動中のタイマー 1 4 3 が設定された際の検出電圧 V s よりも、現在の検出電圧 V s の電圧値が低下してより低い電圧範囲に該当する場合は、S 4 6 で Y e s と判定することがあり、その場合、作動中のタイマー 1 4 3 をそ

10

20

30

40

50

のまま利用する。

【 0 0 9 9 】

一方で、タイマー更新部 1 4 6 は、現在の検出電圧  $V_s$  に対応する運転持続時間が、現在作動中のタイマー 1 4 3 での残り持続時間よりも長い場合には、S 4 6 で No と判定する。例えば、当初 1 8 0 日の持続時間が設定された後、充電検出が行われずに、1 7 5 日間の運転が行われた場合、残り持続時間は 5 日になる。この際、利用者は、持続時間を延ばすために電子時計 1 を振動させたり、りゅうず 3 を操作して発電手段 4 で発電を行い、二次電池 7 を充電して電圧を高める場合がある。このようにして二次電池 7 の電圧を第 2、3、4 電圧範囲に向上させると、検出電圧に対応する持続時間は、7 日、3 0 日、1 8 0 日と現在の残り持続時間 5 日よりも長くなる。この場合、S 4 6 で No と判定される。

10

【 0 1 0 0 】

S 4 5 で No と判定された場合と、S 4 6 で No と判定された場合は、タイマー更新部 1 4 6 は、検出電圧  $V_s$  に対応するカウンター（タイマー 1 4 3）の初期値をセットし、そのカウンターによるカウントをスタートする（S 4 7）。

例えば、残り持続時間が 5 日間であり、検出電圧  $V_s$  が第 3 電圧範囲の場合、S 4 6 で No と判定される。この場合、タイマー更新部 1 4 6 は、検出電圧  $V_s$  が含まれる第 3 電圧範囲に対応する設定されるタイマー 1 4 3（第 1 カウンター 1 4 3 A、第 2 カウンター 1 4 3 B、第 3 カウンター 1 4 3 C で構成されるタイマー 1 4 3）に初期値をセットし、カウントをスタートする。

【 0 1 0 1 】

20

この S 4 7 の処理が行われた場合と、S 4 6 で Yes と判定された場合は、時刻表示制御手段 1 4 は、タイマー更新部 1 4 6 によるタイマー更新処理 S 4 0 を終了し、図 9 に示す通常運転モード S 2 0 に戻る。

【 0 1 0 2 】

[ 持続時間表示処理 S 5 0 ]

次に、持続時間表示処理 S 5 0 の処理について、図 1 1 を参照して説明する。

持続時間表示処理 S 5 0 が実行されると、持続時間表示制御部 1 4 5 は、電池電圧検出手段 7 1 で検出される二次電池 7 の電圧  $V_s$  を取得する（S 5 1）。次に、持続時間表示制御部 1 4 5 は、検出電圧  $V_s$  が第 1 ～ 第 4 電圧範囲および B L D 電圧範囲に該当するかを判定する（S 5 2 ～ S 5 6）。

30

【 0 1 0 3 】

[ 第 1 電圧範囲での持続時間表示処理 ]

検出電圧  $V_s$  が第 1 電圧範囲に含まれる場合（S 5 2 で Yes）、持続時間表示制御部 1 4 5 は第 1 カウンター 1 4 3 A で構成されるタイマー 1 4 3 に初期値をセットし、カウントをスタートする（S 5 7）。さらに、時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を制御して、前述したインジケータの 5 秒表示処理を実行する（S 5 8）。

【 0 1 0 4 】

[ 第 2 電圧範囲での持続時間表示処理 ]

検出電圧  $V_s$  が第 2 電圧範囲に含まれる場合（S 5 3 で Yes）、持続時間表示制御部 1 4 5 は第 1 カウンター 1 4 3 A および第 2 カウンター 1 4 3 B で構成されるタイマー 1 4 3 に初期値をセットし、カウントをスタートする（S 5 9）。さらに、時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を制御して、前述したインジケータの 1 0 秒表示処理を実行する（S 6 0）。

40

【 0 1 0 5 】

[ 第 3 電圧範囲での持続時間表示処理 ]

検出電圧  $V_s$  が第 3 電圧範囲に含まれる場合（S 5 4 で Yes）、持続時間表示制御部 1 4 5 は第 1 カウンター 1 4 3 A、第 2 カウンター 1 4 3 B および第 3 カウンター 1 4 3 C で構成されるタイマー 1 4 3 に初期値をセットし、カウントをスタートする（S 6 1）。さらに、時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を制御して、前述したインジケータの 2 0 秒表示処理を実行する（S 6 2）。

50

## 【 0 1 0 6 】

## [ 第 4 電圧範囲での持続時間表示処理 ]

検出電圧  $V_s$  が第 4 電圧範囲に含まれる場合 ( S 5 5 で Y e s )、持続時間表示制御部 1 4 5 は第 1 カウンター 1 4 3 A、第 2 カウンター 1 4 3 B、第 3 カウンター 1 4 3 C および第 4 カウンター 1 4 3 D で構成されるタイマー 1 4 3 に初期値をセットし、カウントをスタートする ( S 6 3 )。さらに、時刻表示用モーター駆動手段 1 5 を制御して、前述したインジケータの 3 0 秒表示処理を実行する ( S 6 4 )。

## 【 0 1 0 7 】

なお、各インジケータ表示処理 S 5 8 , S 6 0 , S 6 2 , S 6 4 は、通常、1 回実行すれば良いが、所定時間 (例えば 1 分間) や所定回数 (例えば 4 回) 継続してもよい。例えば、S 5 8 のインジケータ 5 秒表示は、秒針 2 3 を 5 秒分早送りして、早送り開始時点から 5 秒間停止する表示処理であるが、この処理を 1 回のみ行ってもよいし、1 分間つまり 1 2 回行ってもよいし、4 回など所定回数行ってもよい。

10

## 【 0 1 0 8 】

なお、検出電圧  $V_s$  が B L D 電圧範囲に含まれる場合 ( S 5 6 で Y e s ) は、B L D 運転モード S 3 0 が実行される。

また、S 5 6 で N o と判定された場合は、検出電圧  $V_s$  がシステム停止電圧  $V_{on}$  未満であるため、運転停止部 1 4 1 が運針を停止し ( S 6 5 )、運転停止時の動作処理である前述の運転停止モード S 1 を実行する。

## 【 0 1 0 9 】

20

以上の通り、持続時間表示処理 S 5 0 では、タイマー 1 4 3 に検出電圧  $V_s$  に対応する持続時間がセットされて、その残り時間のカウントがスタートし、さらに、セットされた持続時間を表示するためのインジケータ表示が秒針 2 3 を利用して行われる。

## 【 0 1 1 0 】

## [ B L D 運転モード ]

次に、B L D 運転モード S 3 0 について、図 1 2 を参照して説明する。なお、B L D 運転モード S 3 0 は、前述したように、S 7 ( 図 6 )、S 2 2 ( 図 9 )、S 4 4 ( 図 1 0 )、S 5 6 ( 図 1 1 ) において「 Y e s 」と判定された場合と、S 7 3 ( 図 7 ) で「 N o 」と判定された場合 ( 運転持続時間調整処理中 ) に実行される。

## 【 0 1 1 1 】

30

時刻表示制御手段 1 4 は、B L D 運転モード S 3 0 が実行されると、B L D 運転の継続時間を設定するため、B L D カウンター 1 4 3 E に初期値 ( 本実施形態では 2 4 時間 ) をセットし、ダウンカウントをスタートする。

次に、時刻表示制御手段 1 4 は、B L D 運針を実行する ( S 3 2 )。B L D 運針は、例えば、秒針 2 3 を 2 秒毎に 2 秒分早送りするものであり、利用者に対して通常運針と異なる B L D 運針が実行されていることを知らせることができればよい。

## 【 0 1 1 2 】

次に、時刻表示制御手段 1 4 は、発電手段 4 から二次電池 7 への充電検出があったかを判定する ( S 3 3 )。ここで、充電検出有りと判定した場合、時刻表示制御手段 1 4 は、B L D 運転モード S 3 0 が S 7 3 で N o と判定されて実行されているか、つまり運転持続時間調整処理 S 7 0 の処理中であるかを判定する ( S 3 7 )。

40

そして、S 3 7 で Y e s と判定した場合は、運転持続時間調整処理中において、所定の携帯量を検出できずに B L D 運転モード S 3 0 を実行している状態で、充電検出があったことになるため、図 6 に示す運転再開時の S 4 の処理に戻す。従って、運転再開部 1 4 2 は、再度、S 4 以降の処理を繰り返す。

## 【 0 1 1 3 】

一方、S 3 7 で N o と判定された場合、時刻表示制御手段 1 4 は検出電圧  $V_s$  が V B L D 未満であるかを判定する ( S 3 4 )。

S 3 4 で N o と判定した場合、つまり二次電池 7 の電圧が B L D 電圧範囲よりも高いレベルに復帰している場合には、時刻表示制御手段 1 4 は前述の通常運転モード S 2 0 を実

50

行する。

【0114】

S33でNoと判定された場合や、S34でYesと判定された場合は、時刻表示制御手段14は、BLDカウンタ143Eの残り時間が0時間よりも大きいかなかを判定する(S35)。

S35でYesと判定した場合は、BLD運転期間が残っているので、S32の処理に戻ってBLD運針を継続する。

一方、S35でNoと判定した場合は、BLD運転期間が終了したので、運転停止部141は、運針を停止し(S36)、前述した運転停止モードS1を実行する。

【0115】

このような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1)時刻表示制御手段14は、携帯量検出部147および運転持続時間調整部148を備え、充電状態を検出して運転停止状態から運転を再開する際に、携帯量が所定値となったことを確認してから、前記タイマー143に携帯量や検出電圧Vsに応じた運転持続時間を設定している。すなわち、電子時計1を利用者が携帯して利用していると判断できる状態になってから、運転持続時間調整部148が所定の運転持続時間を設定している。従って、一時的な充電検出のみで長い運転持続時間が設定されることを防止でき、二次電池7の電力が無駄に消費されることを防止できる。

【0116】

(2)さらに、運転再開部142は、設定可能な複数の運転持続時間(1日、7日、30日、180日)のうち、S8でYesと判定されてS9で最も短い運転持続時間(1日)に設定する以外の場合(S8でNoの場合)には、運転持続時間調整部148による運転持続時間調整処理S70を実行している。そして、携帯量検出部147で検出された携帯量が2日から7日に増加したり、検出電圧Vsが上昇することで、運転持続時間を7日、30日、180日と段階的に設定できる。従って、運転の再開後に、電子時計1を携帯していない場合には、早い段階で運転を停止させることができ、二次電池7の電力消費を抑制できる。

【0117】

(3)電子時計1の携帯量を検出する場合に、運転再開用に用いられる充電検出手段6を利用しているので、電荷などの二次電池7の実容量に対応するものを測定して携帯状態を検出する素子を設ける必要が無く、回路を低コストで構成できる。

さらに、携帯量検出部147は、1日を複数の時間域に分けて設定し、複数の時間域で携帯状態を検出した場合に、1日の携帯量があったものとカウントしているので、利用者が1日のうちで例えば7時間以上装着していることを精度良く検出できる。従って、携帯状態を精度良く判定できる。

【0118】

(4)持続時間表示制御部145およびタイマー更新部146を備えているので、運転持続時間の表示を行った場合に、表示された持続時間よりも短い時間で運転が停止することを防止できるとともに、二次電池7が充電された場合には、二次電池7の電圧に応じて運転持続時間を適切に調整することができ、利便性を向上できる。

すなわち、ボタン8の操作で持続時間表示処理S50を行った場合、持続時間表示制御部145は、検出電圧Vsに応じてタイマー143を設定し直し、その検出電圧Vsに応じた持続時間を表示している。そして、タイマー更新部146は、充電状態が検出された場合のみ動作するため、発電手段4で発電が行われない場合は、表示した持続時間が経過した時点で通常運転を終了し、BLD運転モードに移行できる。

このため、発電手段4が作動されておらず、電子時計1が利用されていない可能性が高い場合には、運転状態を必要以上に継続して二次電池7の電圧がシステム停止電圧Von未満に低下することを防止できる。また、発電手段4が作動されて電子時計1が利用されている可能性が高い場合には、二次電池7の電圧に応じて持続時間を更新するため、電子時計1の利用中に運転が停止することも防止でき、利便性を向上できる。

10

20

30

40

50

例えば、タイマー更新部 146 を充電状態が検出されていない場合でも動作させると、検出電圧  $V_s$  が同じ電圧範囲に維持されている限り、持続時間が常に更新されるため、二次電池 7 の電圧が  $V_{BLD}$  未満に低下するまで通常運転が継続してしまう。充電状態を検出できない場合は、電子時計 1 を利用していない可能性が高いため、無駄に電力を消費してしまうとともに、運転停止時の二次電池 7 の電圧が低くなり、運転再開時に二次電池 7 を充電しなければならない可能性が高く、電子時計 1 を即座に利用できないデメリットがある。

これに対し、本実施形態では、タイマー更新部 146 は、充電状態が検出された場合のみ動作するため、電子時計 1 で充電検出が行われない場合は、設定した持続時間が経過する時点で  $BLD$  運転モード  $S30$  に移行して運転を停止することができ、運転停止時の二次電池 7 の電圧も高く維持でき、運転再開時には電子時計 1 を即座に利用できる。

10

#### 【0119】

(5) さらに、タイマー更新部 146 は、検出電圧  $V_s$  に対応する持続時間が、作動中のタイマー 143 の残り持続時間よりも長い場合のみ、新たにタイマー 143 の持続時間をセットし直している。

このため、表示した持続時間が経過する前に通常運転が終了してしまう不都合を防止できる。例えば、持続時間表示処理  $S50$  での検出電圧が  $V_{ind3}$  よりも僅かに高いため、持続時間が 180 日に設定された後、10 日間運転された時点で充電検出が行われ、検出電圧  $V_s$  が第 3 電圧範囲になった場合、タイマーをその時点の検出電圧  $V_s$  に対応する持続時間に自動的に切り換えると、残り持続時間が 170 日であったものが 30 日に短縮してしまう。このため、利用者が認識していた持続時間よりも短い時点で通常運転が終了してしまうため、利用者は表示される持続時間を信頼できず、結果として利便性を損なう。

20

これに対し、本実施形態では、検出電圧  $V_s$  による持続時間が、作動中のタイマー 143 の残り持続時間よりも短い場合は、作動中のタイマー 143 を継続して使用するため、表示した持続時間は運転を継続でき、利便性も向上できる。

#### 【0120】

(6) さらに、タイマー更新部 146 は、検出電圧  $V_s$  に対応する持続時間が、作動中のタイマー 143 の残り持続時間よりも長い場合に、新たにタイマー 143 の持続時間をセットし直す。このため、利用者が、持続時間を延ばすことを目的に、電子時計 1 を振って回転錘 2 を回転させることなどによる手動発電操作を行い、二次電池 7 の電圧が上昇した場合には、その電圧値に応じた持続時間を新たにセットすることができる。従って、持続時間を延ばすために発電操作を行った利用者の期待に対応することができ、この点でも利便性を向上できる。

30

#### 【0121】

(7) 運転停止状態（スリープモード）から運転を再開する際に、その運転再開時の二次電池 7 の電圧  $V_s$  を検出し、その電圧値が  $V_{ind1}$  以上の場合は、携帯量および検出電圧  $V_s$  に応じて、運転持続時間を 7 日、30 日、180 日のいずれかに設定している。この際、検出電圧  $V_s$  が高いほど、持続時間の長いタイマーを稼働させている。このため、検出電圧  $V_s$  に応じて適切な運転再開処理を行うことができる。

40

特に、検出電圧  $V_s$  も考慮して運転持続時間を設定できるので、発電手段 4 で発電が行われずに二次電池 7 に充電された電力のみで運転が前記持続時間だけ行われても、二次電池 7 の電圧がシステム停止電圧  $V_{on}$  や  $BLD$  電圧範囲に低下することがないように設定できる。このため、運転停止中も、二次電池 7 を  $V_{BLD}$  以上に維持することができ、発電手段 4 による発電が行われて充電状態が検出された際には、即座に運針を再開できて利用者は時間を確認でき、利便性を向上できる。

#### 【0122】

(8) タイマー 143 として、第 1 ~ 4 カウンター 143A ~ 143D の 4 つのタイマー（カウンター）を設け、さらに各カウンター 143A ~ 143D は、各電圧範囲  $V_{r1}$  ~  $V_{r4}$  に対応して設定しているので、一つのタイマーのみを設けて異なる持続時間をカウ

50



ントする場合に比べて、タイマー 143 の設計構造を簡略化できる。

すなわち、一つのタイマーで複数の持続時間を管理する場合、異なる持続時間を設定できるように設計しなければならない。これに対し、本実施形態では、各カウンタ 143 A ~ 143 D でカウント可能な最大値である初期値のセットを行うだけでよく、タイマーの設計構造を簡略化できる。

#### 【0123】

(9) 本実施形態では、りゅうず 3 等による時刻修正操作時もタイマー 143 の動作を継続している。このため、たとえば、りゅうず 3 を 2 段引きして時刻修正状態にしたまま、電子時計 1 を放置した場合でも、タイマー 143 が動作し、持続時間が 0 になれば運転を停止するので、二次電池 7 の電圧がシステム停止電圧  $V_{on}$  以下に低下してしまうことを防止できる。

10

#### 【0124】

##### [第2実施形態]

第1実施形態では、充電状態を検出することで携帯量を検出していたが、第2実施形態の電子時計 1 A では、電子時計 1 A の連続的な充電状態を検出して携帯量を検出するものである。すなわち、回転錘 2 を用いて発電する場合、電子時計 1 A を手で降ることで回転錘 2 を回転して発電することができる。このため、利用者は、運転停止状態の電子時計 1 A の利用を開始する際に、数十回 ~ 数百回の連続した手振りを行って二次電池 7 の電圧を迅速に高くする急速充電操作を行う場合がある。このように、数十回 ~ 数百回の手振りが連続して行われる場合は、利用者が電子時計 1 A を携帯する意図があって利用前に急速充電操作として行うことが殆どである。従って、連続した手振り回数によって携帯量を推定でき、運転持続時間の調整を行うことができる。

20

#### 【0125】

このため、電子時計 1 A は、図 13 に示すように、前記第1実施形態の電子時計 1 の構成に加えて、連続的な充電状態を検出する充電検出手段として、手振り状態を検出する加速度センサー（手振り検出手段）110 を備える。連続的な充電状態を検出する充電検出手段としては、加速度センサー 110 に限定されず、二次電池 7 への充電電流や電圧を検出する電流検出手段（充電検出手段 6）や電圧検出手段を利用することもできる。

#### 【0126】

また、時刻表示制御手段 14 には、加速度センサー 110 から出力される手振り検出信号が入力される手振り量検出部 149 を備える。手振り量検出部 149 は、手振り検出信号が検出状態である時間を、1 Hz のクロックでカウントし、その連続したカウント数を運転持続時間調整部 148 に出力する。すなわち、手振り量検出部 149 は、1 秒毎に手振り状態が継続しているかを確認し、継続している場合にカウント数を更新する。従って、この手振り量検出部 149 で、連続的な充電状態を検出し、その連続充電検出時間を携帯量として検出する携帯量検出部が構成されることになる。

30

#### 【0127】

なお、連続的な充電状態と判定する条件としては、状態検出のサンプリング毎（1 秒毎）に手振り状態が連続して検出されている場合だけでなく、手振り状態を連続して検出できない期間があっても、その時間が所定期間（例えば 10 秒）以下の場合であり、再度、手振り状態を連続して検出できた場合も連続的な充電状態と判定してもよい。

40

また、手振り状態が連続して検出できない期間があっても、手振り状態の検出開始時から設定時間内に設定数の手振り状態をカウントした場合は連続的な充電状態と判定してもよい。例えば、1 日分の携帯量に相当するカウント数が 200 回の場合に、1 秒毎に連続して検出していれば 200 秒でそのカウント数に到達する。この場合、例えば、設定時間を 600 秒（10 分）とし、手振り状態の検出開始時から 600 秒以内に手振り状態の検出カウント数が 200 回になった場合も、連続的な充電状態と判定してもよい。1 日分の携帯量を 10 分間で達成すれば、急速充電状態といえ、連続的な充電状態と判定しても問題無いためである。

#### 【0128】

50

一方、第2実施形態の電子時計1Aは、第1実施形態のように充電状態で携帯量を検出するのではないため、時刻表示制御手段14には、第1調整期間用カウンタ147A、第2調整期間用カウンタ147B、携帯量検出部147が設けられてない。

【0129】

次に、第2実施形態における運転再開時の処理について、図14のフローチャートを参照して説明する。

第1実施形態と同様に、運転停止モードでは、充電検出手段6のみが作動されており、充電検出手段6は充電検出があったかを判定する(S2)。そして、S2でYesと判定されると、IC動作停止機能を解除する(S3)。

【0130】

次に、運転再開部142は、運転持続時間調整部148によって電子時計1を手振りして発電したことによって充電状態が検出されると、第1カウンタ143Aに初期値をセットして運転持続時間を1日分に設定し、カウントをスタートする(S101)。また、1日分の運転持続時間に対応する5秒表示に設定して秒針23による充電量インジケータ表示を行う(S102)。

【0131】

次に、運転持続時間調整部148は、手振り量検出部149のカウント数の変化を確認して、連続的な充電状態が検出されているかを判定する(S103)。

S103でYesと判定されると、運転持続時間調整部148は手振り量検出部149のカウント数が第1閾値以上になったかを判定する(S104)。S104でNoの場合、S103に戻って処理を継続する。

【0132】

S104でYesと判定された場合、つまり手振り検出状態のカウント数が第1閾値に達した時点で、運転持続時間調整部148は、第1カウンタ143Aおよび第2カウンタ143Bに初期値をセットして運転持続時間を7日分に設定し、カウントをスタートする(S105)。第1閾値としては、電子時計1Aを1日携帯していた場合の充電量(発電量)に相当する回数に設定すればよい。例えば、第1閾値が200回であれば、手振り検出状態が200秒間連続した場合に、前記カウント値が第1閾値に達することになる。このため、利用者は1日以上携帯して利用する意図があると判断できるため、運転持続時間を最も短い1日から、次の段階である7日にランクアップしている。

このため、運転持続時間調整部148は、充電量インジケータ表示を7日分の運転持続時間に対応する10秒表示に設定して表示する(S106)。

なお、電子時計1Aを腕に装着したままで運動などを行うと、利用者が意図せずに連続した充電状態が検出される場合もある。この場合も、前記S103やS104の条件に該当すれば、S105、S106の処理を行えば良い。

【0133】

運転持続時間調整部148は、さらに連続的な充電状態が検出されているかを判定する(S107)。S107でYesと判定された場合、運転持続時間調整部148は手振り量検出部149のカウント数が第2閾値以上になったかを判定する(S108)。S108でNoの場合、S103に戻って処理を継続する。

【0134】

S108でYesと判定された場合、つまり前記カウント数が第2閾値に達した時点で、運転持続時間調整部148は、第1カウンタ143A、第2カウンタ143Bおよび第3カウンタ143Cに初期値をセットして運転持続時間を30日分に設定し、カウントをスタートする(S109)。

また、運転持続時間調整部148は、充電量インジケータ表示を30日分の運転持続時間に対応する20秒表示に設定して表示する(S110)。本実施形態では、第2閾値は、電子時計1を7日間携帯した場合の充電量(発電量)に相当する。例えば、1日分の充電量に対応する第1閾値が200回の場合、第2閾値は200回×7日分=1400回となる。この場合、利用者は7日以上携帯して利用する意図があると判断できるため、運

10

20

30

40

50

転持続時間を7日の次の段階である30日にランクアップしている。なお、運動によって条件に該当した場合も同様に処理すれば良い。

なお、第2実施形態では、運転持続時間を30日までのランクアップに留めていたが、さらに手振り検出状態が継続してカウント数が高くなった場合に、次の運転持続時間である180日にランクアップしてもよい。

#### 【0135】

なお、運転持続時間調整部148は、S103, S107で連続的な充電状態が検出されていないと判定された場合と、S110の処理を行った場合に、S103～S110までの運転持続時間調整処理を終了して通常運転モードS20に移行する。

#### 【0136】

このような第2実施形態においても、前記第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。すなわち、運転再開時に、携帯量に相当する手振り検出状態のカウント数に基づいて、運転持続時間を調整しているので、前記第1実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

また、電子時計1Aの手振り中に秒針23によるインジケータ表示を行うことで、利用者は手振りによる充電によってどの程度の持続時間に設定されたかを判断でき、手振り操作を継続するかを容易に確認できる。

#### 【0137】

##### [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

第3実施形態の電子時計1Bは、図15に示すように、前記第1実施形態の充電状態の検出による携帯量の検出処理および運転持続時間の設定処理と、第2実施形態の連続的な充電検出による携帯量の検出処理および運転持続時間の設定処理とを併用したものである。このため、電子時計1Bは、第1実施形態の電子時計1に対して、加速度センサー110、手振り量検出部149が追加されている。

#### 【0138】

この電子時計1Bによれば、例えば、停止状態の電子時計1Bの利用者が、まず停止状態を解除するために、手振り操作を行うと、充電検出によってIC停止状態が解除され、通常運針表示を開始する。そして、手振り検出状態のカウント数が第1閾値になった場合、運転持続時間調整部148は、運転持続時間を7日（インジケータ表示が10秒）に

ランクアップする。

その後、電子時計1Bが携帯され、1日の携帯量を検出した状態が7日確認できた場合には、運転持続時間調整部148は、運転持続時間を30日（インジケータ表示を20秒）にランクアップする。

#### 【0139】

このように、携帯量の検出方法として2種類備えていれば、手振り検出という利用者の意図で発電が行われる場合と、通常の携帯状態での自動発電との両方の操作を適切に検出して、運転再開時の運転持続時間調整処理を適切に実行でき、利便性を向上できる。

#### 【0140】

##### [第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について説明する。

前記各実施形態では、運転持続時間調整部148は、運転持続時間を7日、30日、180日と複数段階に調整可能に構成していたが、本実施形態では、運転持続時間を1段階に設定している。すなわち、第4実施形態の電子時計1は、第1実施形態と同じ構成を備えるが、運転持続時間調整処理のみが図16に示す処理に変更されている。

運転持続時間調整処理S200では、運転持続時間調整部148は、携帯量C2を「0」に初期化し（S201）、1日携帯量検出処理S90を行った時点で、C2が0よりも大きいかを判定する（S202）。

そして、S202でYesと判定された場合、運転持続時間調整部148は、第1カウンター143Aおよび第2カウンター143Bに初期値をセットして運転持続時間を7日

10

20

30

40

50

分に設定し、カウントをスタートし（S203）、通常運転モードS20に移行する。

一方、S202でNoと判定された場合、運転持続時間調整部148はBLD運転モードS30を実行する。

#### 【0141】

この第4実施形態においても、通常運転モードにおいて、発電手段4から充電されて二次電池7の電圧が上昇すれば、検出電圧Vsのレベルに応じて運転持続時間を調整することで、発電量や二次電池7の電圧レベルに応じた運転持続時間を設定できる。

要するに、本発明は、一時的な充電検出によって直ちに比較的長い（例えば、7日以上）運転持続時間を設定して通常運転モードに移行することがなく、継続的な携帯状態であって電子時計1を利用者が利用していることが確認できた時点で、運転持続時間を延長できればよい。

10

なお、第4実施形態においても、S202でYesと判定された場合、その時点での検出電圧Vsに基づいて、運転持続時間を選択してもよい。

#### 【0142】

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、運転再開時に運転持続時間調整部148で調整する運転持続時間は、通常運転モードで設定可能な4つの運転持続時間つまり1日、7日、30日、180日と同じであるが、調整可能な運転持続時間の段数や値を、通常運転モード時と異ならせてもよい。

20

また、運転持続時間調整部148で調整可能な運転持続時間を7日および15日として、段数を少なくしたり、異なる持続時間に設定してもよい。また、運転持続時間調整部148で調整可能な運転持続時間を7日、15日、30日、60日、120日、180日として、段数を多くしたり、異なる持続時間に設定してもよい。

#### 【0143】

前記実施形態では、運転持続時間をカウントするためのカウンター143A～143Dと、運転再開時に利用する第1調整期間用カウンター147A、第2調整期間用カウンター147Bとは異なるカウンターで構成していたが、同じカウンターを利用して実現してもよい。

#### 【0144】

30

検出電圧Vsに応じてタイマー143で設定した通常運転の持続時間が0時間になった時点で通常運転を停止してBLD運転モードに移行し、BLD運転モードで所定時間（前記実施形態では24時間）経過した場合に運転を停止していたが、BLD運転モードに移行することなく、通常運転の持続時間が0時間になった時点で運転を停止してもよい。

#### 【0145】

検出電圧Vsを判定する電圧範囲は第1～第4電圧範囲に限定されない。これらの電圧範囲の数や、各電圧範囲を設定する具体的な電圧値は、電子時計1の種類や二次電池7などの充電手段の特性に基づいて適宜設定すればよい。

さらに、検出電圧Vsに応じた持続時間を求める方法としては、電圧範囲を設定するものに限定されない。例えば、検出電圧Vsの値を代入することで持続時間を演算できる演算式を設定してもよい。

40

また、タイマー143としては、各電圧範囲に対応するカウンター143A～143Dを組み合わせていたが、各電圧範囲の持続時間を計時するカウンターを個別に用いるものでもよい。例えば、1日を計時するカウンターと、7日を計時するカウンターと、30日を計時するカウンターと、180日を計時するカウンターとを用意し、いずれか1つのカウンターを選択して用いるようにしてもよい。

さらに、タイマー143は、複数の持続時間を計時可能に構成した1つのカウンターで構成してもよい。

#### 【0146】

また、持続時間表示手段としては、秒針23を用いたものに限らず、持続時間表示用の

50

専用の指針を設けて表示してもよい。さらに、液晶ディスプレイ等の表示手段において、数字や、インジケータなどを用いて表示してもよい。

【 0 1 4 7 】

発電装置 40 としては、前記実施形態のような手巻き発電装置や自動巻き発電装置の他に、外部交流磁界による発電装置、ソーラー発電装置、温度差発電装置等の各種の発電装置が利用できる。また、電子時計 1 には、前記各種の発電装置を 1 種類組み込んでよいし、複数種類の発電装置を組み合わせてもよい。

さらに、急速充電のために外部のチャージャーを用いる場合に、前記第 2 実施形態の処理を行ってもよい。チャージャーは、磁界を発生させ、発電手段 4 のコイル 43 に電流を発生させることで、二次電池 7 を充電する装置である。従って、発電手段 4 からの充電電流や充電電圧を検出し、この充電電流や充電電圧の検出によって連続的な充電状態を検出できた場合に、前記第 2 実施形態と同じく、充電時間に基づく充電量が 1 日分に相当する場合には持続時間を 7 日にランクアップし、7 日分に相当する場合には 30 日にランクアップすればよい。

【 0 1 4 8 】

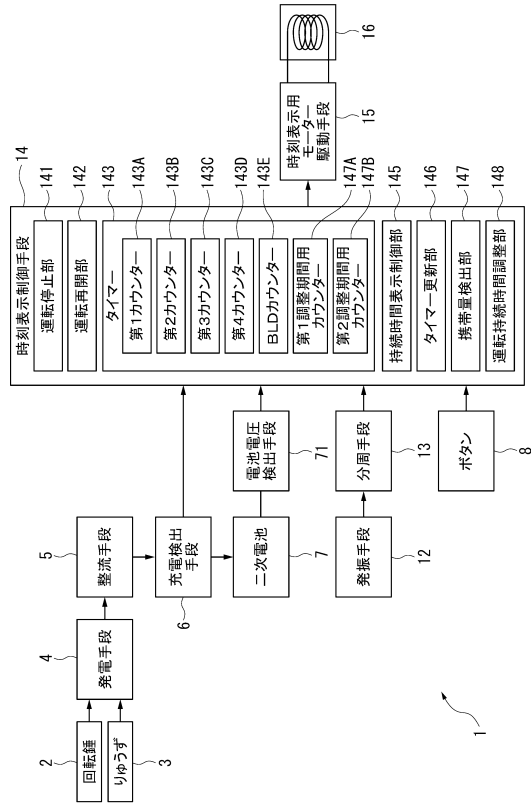
また、本発明は、腕時計に限らず、発電機能を備えていれば、懐中時計などの他の携帯型の時計にも適用できる。さらに、本発明は、前記実施形態のような電子制御式機械時計に適用するものに限らず、携帯型時計、携帯型の血圧計、携帯電話機、ページャー、歩数計、電卓、携帯用パーソナルコンピュータ、電子手帳、携帯ラジオ、オルゴール、メトロノーム、電気かみそり等の各種の携帯型の電子機器にも適用することができる。特に、発電機能を備え、常時使用されるのではなく、必要な場合に利用される携帯型の電子機器に適している。

【 符号の説明 】

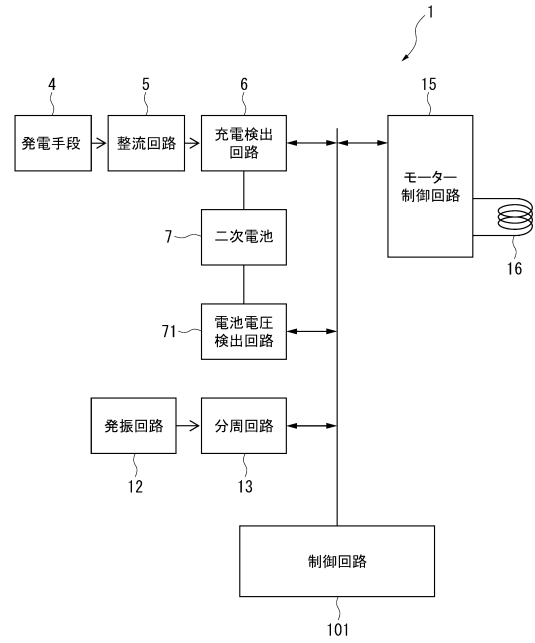
【 0 1 4 9 】

1 ... 電子時計、4 ... 発電手段、6 ... 充電検出手段、7 ... 二次電池、14 ... 時刻表示制御手段、15 ... 時刻表示用モーター駆動手段、16 ... 時刻表示用モーター、20 ... 時刻表示用指針、23 ... 秒針、40 ... 発電装置、71 ... 電池電圧検出手段、110 ... 加速度センサー、141 ... 運転停止部、142 ... 運転再開部、143 ... タイマー、143A ... 第 1 カウンター、143B ... 第 2 カウンター、143C ... 第 3 カウンター、143D ... 第 4 カウンター、143E ... BLD カウンター、145 ... 持続時間表示制御部、146 ... タイマー更新部、147 ... 携帯量検出部、147A ... 第 1 調整期間用カウンター、147B ... 第 2 調整期間用カウンター、148 ... 運転持続時間調整部、149 ... 手振り量検出部。

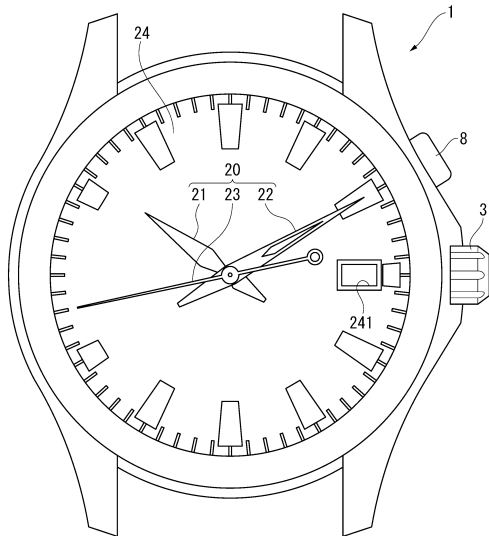
【図 1】



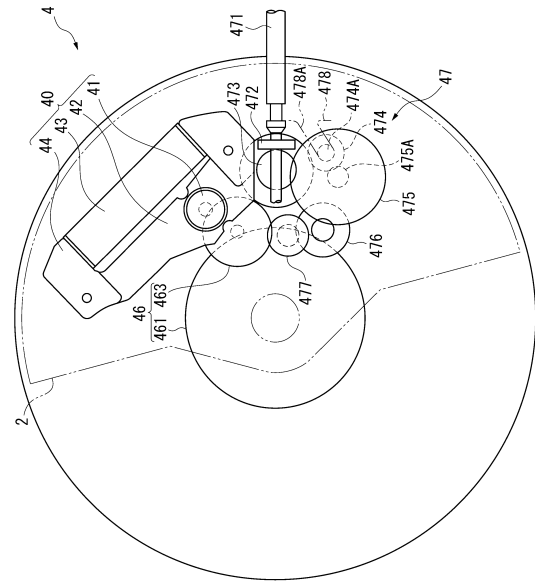
【図 2】



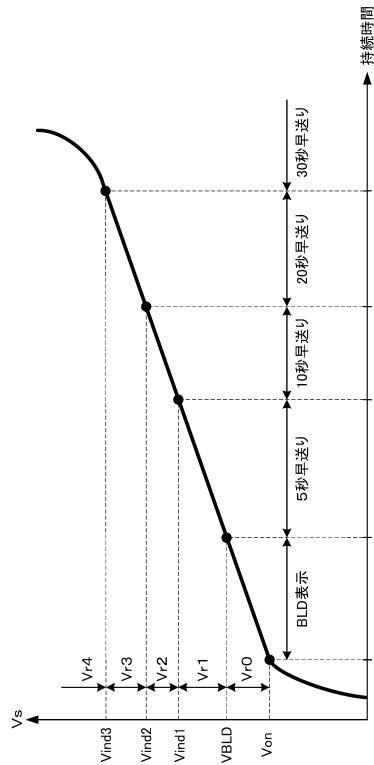
【図 3】



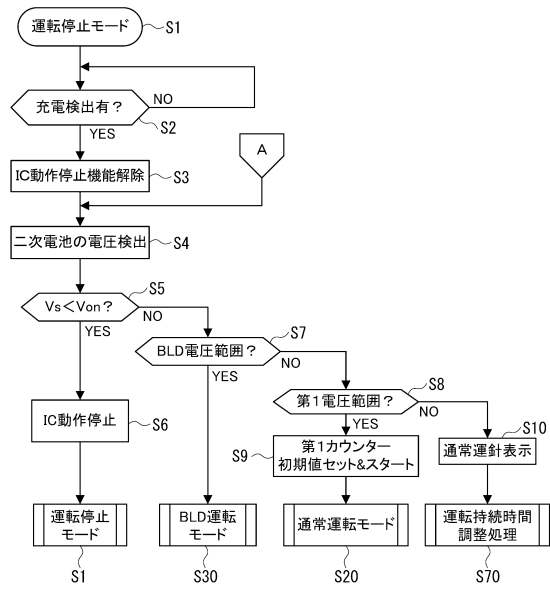
【図 4】



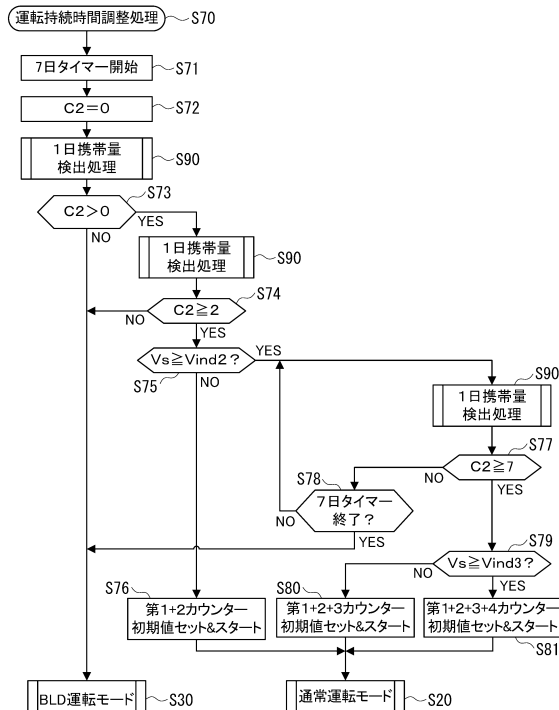
【図5】



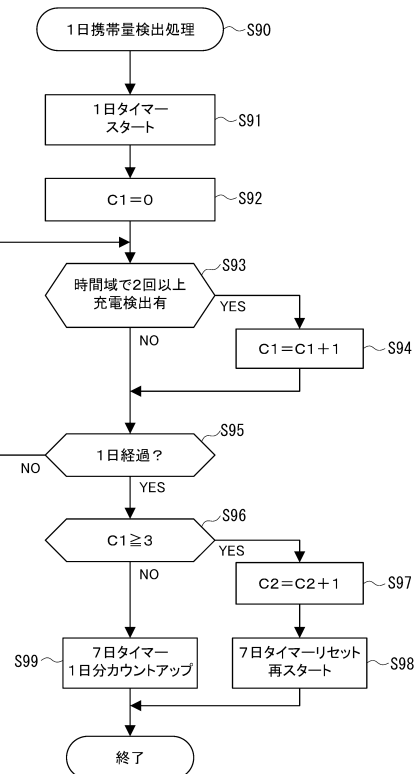
【図6】



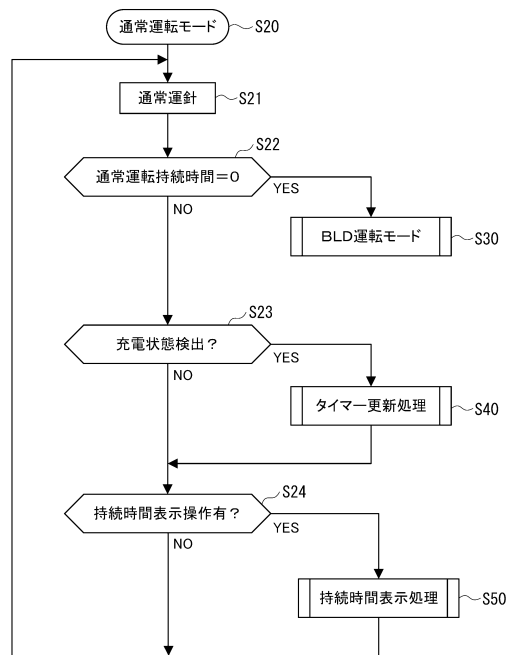
【図7】



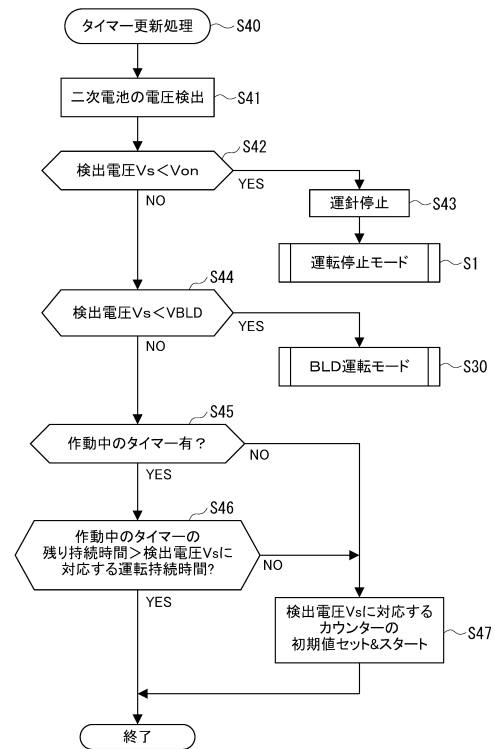
【図8】



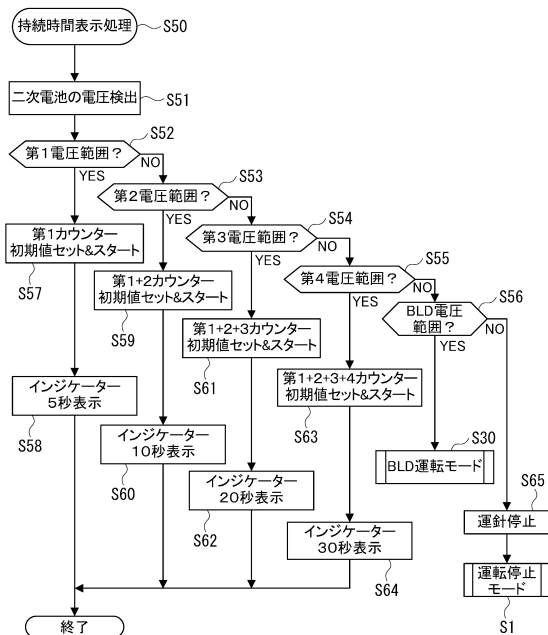
【図 9】



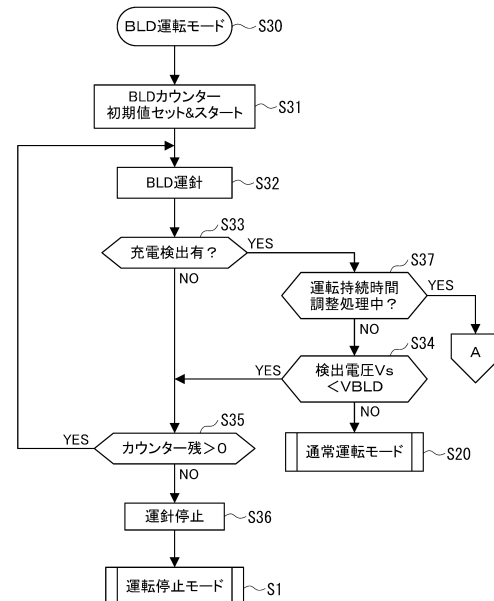
【図 10】



【図 11】

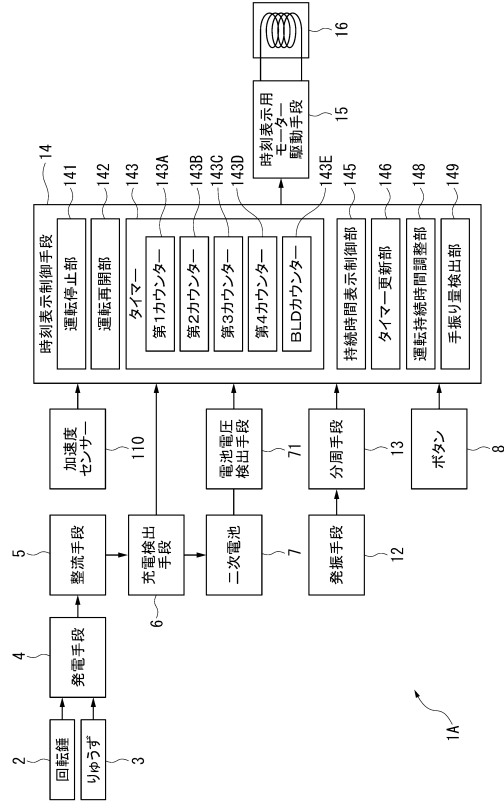


【図 12】

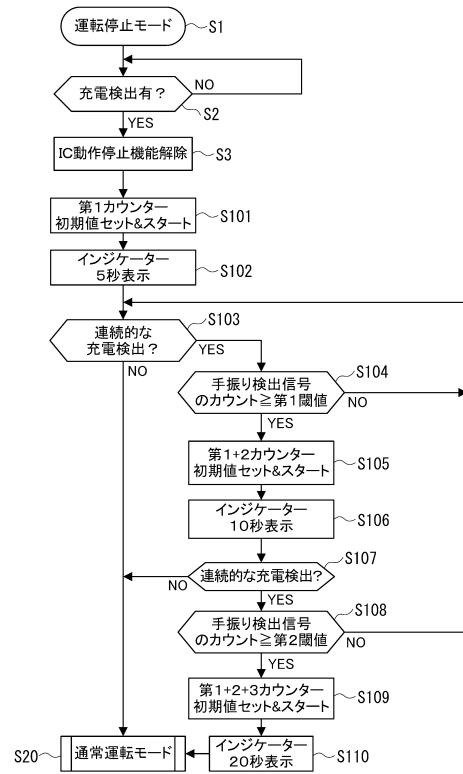




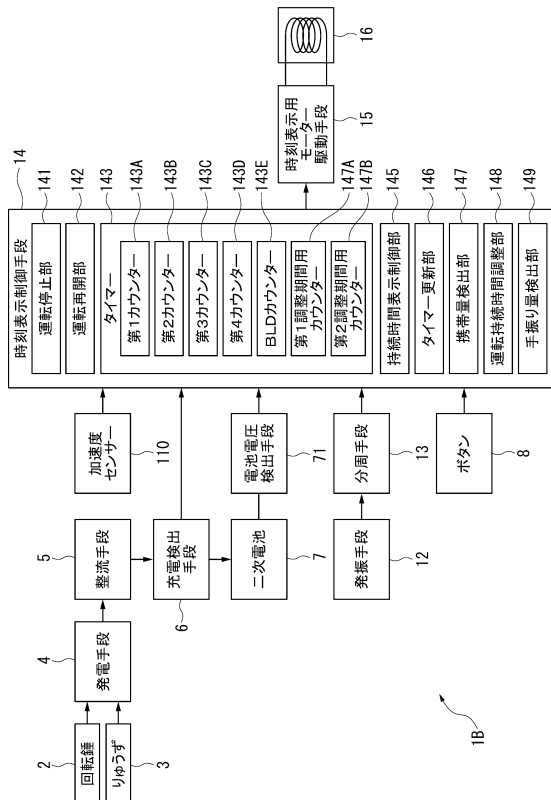
【図 13】



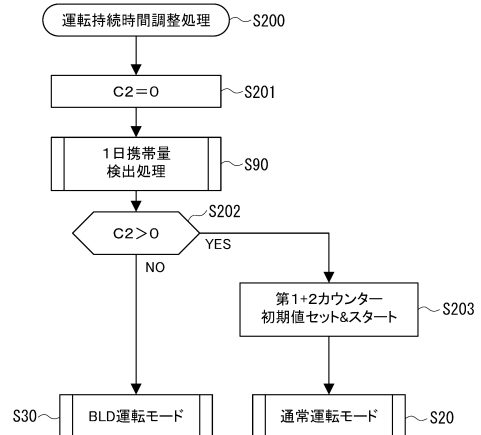
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-149848(JP,A)  
特開2008-224545(JP,A)  
特開2008-256453(JP,A)  
特開2001-215262(JP,A)  
特開2005-308396(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04G	3/00 - 99/00
G04C	1/00 - 99/00