



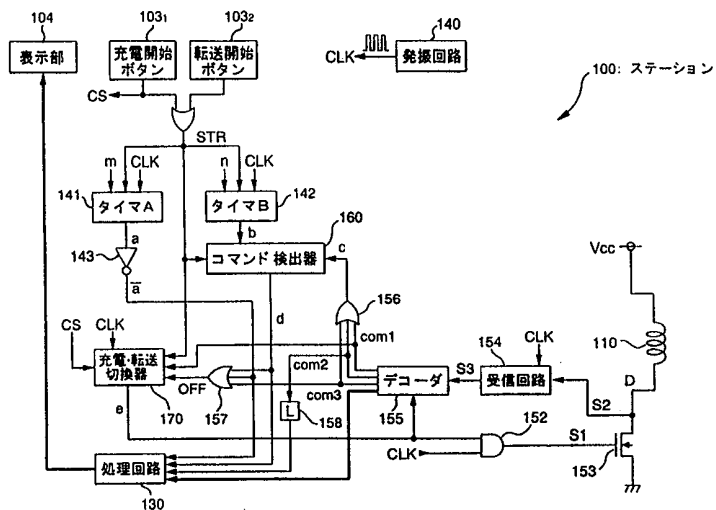
<p>(51) 国際特許分類6 H02J 7/10, G01R 31/36, G04C 10/04, H02J 17/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/49552</p> <p>(43) 国際公開日 1999年9月30日(30.09.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01471</p> <p>(22) 国際出願日 1999年3月24日(24.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/76033 1998年3月24日(24.03.98) JP 特願平10/76034 1998年3月24日(24.03.98) JP 特願平10/278971 1998年9月30日(30.09.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 本田克行(HONDA, Katsuyuki)[JP/JP] 早川 求(HAYAKAWA, Motomu)[JP/JP] 青島一郎(AOSHIMA, Ichiro)[JP/JP] 小須田司(KOSUDA, Tsukasa)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 川崎研二, 外(KAWASAKI, Kenji et al.) 〒103-0027 東京都中央区日本橋三丁目2番16号 八重洲マサビル5階 朝日特許事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE, METHOD OF CONTROLLING ELECTRONIC DEVICE, METHOD OF ESTIMATING CHARGE IN RECHARGEABLE BATTERY, AND METHOD OF CHARGING RECHARGEABLE BATTERY

(54) 発明の名称 電子機器、電子機器の制御方法、二次電池の容量推定方法および二次電池の充電制御方法

(57) Abstract

A noncontact battery charger using electromagnetic induction having a signal transfer function. A station (100) having power supply means for charging rechargeable batteries begins transferring a signal after it finishes charging an electronic timepiece (200) provided with a built-in rechargeable battery for a predetermined time. This system functions to detect positional deviation, changing electric power/signal ratios, and detect changes in the rechargeable battery voltage to estimate the charge in the battery by referring to a conversion table.



- | | |
|----------------------------|---|
| 100 ... STATION | 154 ... RECEIVER CIRCUIT |
| 104 ... DISPLAY | 155 ... DECODER |
| 130 ... PROCESSING CIRCUIT | 160 ... COMMAND DETECTOR |
| 140 ... OSCILLATOR | 170 ... CHARGING/SIGNAL TRANSFER SWITCH |
| 141 ... TIMER A | 1031 ... "START CHARGING" BUTTON |
| 142 ... TIMER B | 1032 ... "START TRANSFER" BUTTON |

(57)要約

信号転送機能を備えた電磁誘導による非接触充電装置が提供される。充電用電源手段を含むステーション（100）は、二次電池を内蔵する電子時計（200）に対して所定時間充電をした後に信号転送を開始する。このシステムは、位置ずれ検出機能、電力／信号比率切換機能、二次電池電圧の変化を検出し変換テーブルを参照する二次電池容量推定機能、を含む。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

電子機器、電子機器の制御方法、二次電池の容量推定方法および二次電池の充電制御方法

技術分野

本発明は、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁的な結合により電力転送あるいは信号転送する場合に、両コイルの位置ずれなどを検出し、両コイルの位置ずれなどに応じて充電・データ転送を制御することが可能な電子機器、および、電子機器の制御方法並びに充電されている二次電池の容量を簡易な構成によって推定可能な電子機器、二次電池の容量推定方法、および、推定結果にしたがって二次電池の充電を制御する充電制御方法に関する。

背景技術

近年、携帯端末や電子時計などのような小型携帯電子機器をステーションと呼ばれる充電器に収容して、当該携帯電子機器の充電とともに、データ転送などが行われつつある。ここで、充電やデータ転送などについて電気的接点を介して行う構成にすると、これら接点が露出するため、防水性の面において問題が発生する。このため、充電や信号転送などは、ステーションと携帯電子機器との双方に配設されたコイルの電磁的な結合によって非接触で行う構成が望ましい。

このような構成において、ステーション側のコイルに高周波信号を印加すると、外部磁界が発生して、携帯電子機器側のコイルに誘起電圧が発生する。そして、この誘起電圧をダイオード等により整流することにより、携帯電子機器に内蔵された二次電池を非接触で充電することが可能となる。また、両者コイルの電磁的な結合により、ステーションから携帯電子機器へ、あるいは、携帯電子機器からステーションへと信号を非接触で双方向に転送することも可能となる。

ところで、ステーション側のコイルおよび携帯電子機器側のコイルには、互いに電磁的に結合することだけではなく、充電や信号転送の効率を高めることも要求される。このため、従来では、携帯電子機器がステーションに収容された場合

に、両コイルの巻回面が平行であって、それらの中心が一致する位置関係を確認する構成となっていた。

しかしながら、携帯電子機器をステーションに収容するだけで、両コイルを上記位置関係とするのは、例えば、コイルがステーションあるいは携帯電子機器に配設される精度などによって困難である。

さらには、携帯電子機器がステーションに収容されていないにもかかわらず、充電を行うのは、ステーション側のコイルに高周波信号を無用に印加することになり、消費電力の無駄にもなる。

そこで、充電や信号転送するにあたっては、両コイルの位置関係を検出する構成が不可欠であると考えられる。ここで、両コイルの位置関係を接触等により機械的に検出する構成は、上述したように、防水性の面において問題が発生する。したがって、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁的な結合により電力転送や信号転送する場合には、両コイルの位置関係を非接触で検出することが要求されているのである。

そこで、本発明の第1の目的は、携帯電子機器やステーションなどのように、互いに分離した2以上の機器間において、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルとの電磁的な結合によって電力転送や信号転送する場合に、両コイルの位置ずれや、被充電機器の不存在を非接触で検出するとともに、その検出結果に応じて充電やデータ転送を制御することが可能な電子機器、および、電子機器の制御方法を提供することにある。

また、上記構成で二次電池を所望の容量まで充電する場合において、その容量以上の充電は不要な電力の消費であり、不経済である。さらに、定格容量以上の充電は液漏れ等が発生するおそれすらある。したがって、二次電池の充電においては、二次電池の容量に応じて、充電制御を行う構成が望ましい。そこで、充電時における二次電池の端子電圧から二次電池の容量を推定する構成が考えられた。

しかしながら、例えば、二次電池の端子電圧がほとんど充電電圧に近くなったからといって、所定の容量近くまで充電されるとは限らない。また、充電時における二次電池の端子電圧は、その内部抵抗に起因して持ち上がるため、真の二次電圧を示すことにはならない。これらのため、充電時における二次電池の端子電

圧から容量を正確に推定する構成は期待できない。

そこで、本発明の第2の目的は、充電されている二次電池の容量を簡易な構成によって推定可能な電子機器および二次電池の容量推定方法を提供することにある。

さらに、携帯電子機器が二次電池の容量を正確に推定することができても、コイル同士の電磁的な結合により電力転送する場合、電力転送する主体は、あくまでもステーションであるため、電池容量をステーションに通知しなくては、充電を制御することができない。このような通知について電気的接点を介して行う構成は、上述したように、防水性の面において問題が発生する。

そこで、本発明の第3の目的は、充電機器が、被充電機器へ、互いに分離した2以上の機器間において、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルとの電磁的な結合によって非接触で二次電池を充電する場合であっても、二次電池の容量等を非接触で充電機器へ通知して、所望の容量に充電することが可能な電子機器、および、充電制御方法を提供することにある。

発明の開示

本発明は、第1の機器と第2の機器とを有して構成された電子機器において、前記第1の機器側から前記第2の機器側に充電を行うとともに、前記第1の機器と前記第2の機器との間で信号転送を行う充電/信号転送ユニットと、予め定めた所定期間、前記充電を行わせた後に、前記信号転送を開始させる充電/信号転送制御ユニットと、を備えたことを特徴としている。

本発明は、第1の機器と第2の機器とを有して構成された電子機器において、前記第1の機器と前記第2の機器と、電磁結合あるいは電磁誘導を利用して、前記第1の機器側から前記第2の機器側に充電を行うとともに、前記第1の機器と前記第2の機器との間で信号転送を行う充電/信号転送ユニットと、予め定めた所定期間、前記充電を行わせた後に、前記信号転送を開始させる充電/信号転送制御ユニットと、を備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記充電/信号転送制御ユニットは、前記信号転送に先立ち、通信開始を通知するための通信開始コマンドを送信することを特徴としている。

また、本発明は、前記充電／信号転送ユニットは、前記信号転送を行う際には、通常時の駆動クロックよりも高い駆動クロックに基づいて動作することを特徴としている。

また、本発明は、前記充電／信号転送制御ユニットは、前記充電と前記信号転送とを交互に行わせることを特徴としている。

また、本発明は、第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給ユニットと、前記外部磁界によって前記第2のコイルの電气的状態を検出する状態検出ユニットと、

前記状態検出ユニットによる検出結果にしたがって、前記第1および第2のコイルの位置関係を判別する位置判別ユニットと、を備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記位置判別ユニットによって判別された位置関係を告知する告知ユニットを備えることを特徴としている。

さらに本発明は、前記告知ユニットは、前記位置判別ユニットによって前記第1および第2のコイルの位置関係が所定の関係にあると判別された場合に、その旨を告知することを特徴としている。

また、本発明は、第1の機器および第2の機器からなり、コイルを介して、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、前記第1の機器に配設された第1のコイルと、前記第2の機器に配設されて、前記第1のコイルとは電磁的に結合可能な第2のコイルと、前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給回路と、前記外部磁界によって前記第2のコイルに流れる電流を検出する電流検出回路と、前記電流検出ユニットによる検出結果にしたがって、前記第1および第2のコイルの位置関係を判別する位置判別回路とを備えたことを特徴としている。

また、本発明は、相手方機器とは、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、自機器のコイルに信号を供給する信号供給ユニットと、前記信号供給ユニットがコイルに供給した後に、前記相手方機器からのコマン

ドを受信して、前記相手方機器との位置関係を判別する位置判別ユニットとを備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記位置判別ユニットによって判別された位置関係を告知する告知ユニットを備えることを特徴としている。

さらに本発明は、前記告知ユニットは、前記位置判別ユニットによって前記第1および第2のコイルの位置関係が所定の関係にあると判別された場合に、その旨を告知することを特徴としている。

また、本発明は、前記位置判別ユニットが、前記相手方機器からコマンドを一定期間受信しない場合、前記告知ユニットは、前記相手方機器が存在しない旨を告知することを特徴としている。

また、本発明は、前記自機器に配設されたコイルは、空心型であることを特徴としている。

また、本発明は、第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルの電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器の位置検出方法であって、前記第1の機器の第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる過程と、前記外部磁界によって前記第2の機器の第2のコイルに流れる電流を検出する過程と、検出された電流にしたがって、前記第1および第2のコイルの位置関係を判別する過程とを備えることを特徴としている。

また、本発明は、第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給ユニットと、前記外部磁界によって前記第2のコイルの電气的状態を検出する状態検出ユニットと、前記状態検出ユニットによる検出結果にしたがって、前記信号供給ユニットによる信号の供給を制御する制御ユニットとを備えたことを特徴としている。

また、本発明は、前記電气的状態は、電流状態あるいは電圧状態であることを特徴としている。

また、本発明は、特許請求の範囲第6項または第16項記載の電子機器におい

て、前記第 1 および第 2 の機器の間で信号転送を行う信号転送ユニットと、前記第 2 のコイルに流れる信号を整流する整流ユニットと、前記整流ユニットによって整流された信号を蓄電する蓄電ユニットとを備えることを特徴としている。

また、本発明は、前記信号転送ユニットは、前記信号供給ユニットが一定期間信号を供給した後に信号転送を行うことを特徴としている。

また、本発明は、特許請求の範囲第 18 項記載の電子機器において、前記信号転送ユニットは、前記信号供給ユニットが前記一定期間信号を供給した後であって、通信開始を通知するための通信開始コマンドを送信した後に前記信号転送を行うことを特徴としている。

また、本発明は、前記第 1 および第 2 の機器の間で信号転送を行う際には、通常時の駆動クロックよりも高い駆動クロックに基づいて動作することを特徴としている。

また、前記制御ユニットは、前記信号供給ユニットによる信号の供給と前記信号転送ユニットによる信号転送とを交互に実行するように制御することを特徴としている。

また、本発明は、前記制御ユニットは、前記第 1 および第 2 のコイルの位置関係が所定の関係にあると判別した場合、前記信号供給充電ユニットによる信号の供給と前記信号転送ユニットによる信号転送との実行比率を変化させることを特徴としている。

また、本発明は、前記電流検出ユニットによる検出結果は、前記信号転送ユニットによって転送されることを特徴としている。

また、本発明は、前記第 2 の機器は、携帯型であることを特徴としている。

また、本発明は、特許請求の範囲第 6 項または第 16 項記載の電子機器において、前記第 1 あるいは第 2 のコイルは、空心型であることを特徴としている。

また、本発明は、第 1 の機器および第 2 の機器からなり、コイルを介して少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、前記第 1 の機器に配設された第 1 のコイルと、前記第 2 の機器に配設されて、前記第 1 のコイルとは電磁的に結合可能な第 2 のコイルと、前記第 1 のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給回路と、前記外部磁界によって前記第 2 のコイルの電気

的状态を検出する状態検出回路と、前記状態検出回路による検出結果にしたがって、前記信号供給回路による信号の供給を制御する制御回路とを備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記電気的状态は、電流状態あるいは電圧状態であることを特徴としている。

また、本発明は、相手方機器とは、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、自機器のコイルに信号を供給する信号供給ユニットと、前記信号供給ユニットが信号を前記コイルに供給した後に、前記相手方機器からのコマンドを受信して、前記信号供給ユニットによる信号の供給を制御する制御ユニットとを備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記制御ユニットは、前記相手方機器からコマンドを一定期間受信しない場合、前記信号供給ユニットによる信号の供給を終了させることを特徴としている。

また、本発明は、前記制御ユニットは、前記相手方機器から、充電が必要ない旨のコマンドを受信した場合、前記信号供給ユニットによる信号の供給を終了させることを特徴としている。

また、本発明は、前記信号転送ユニットは、前記相手方機器から通信開始コマンドが送信された場合に前記信号転送を行うことを特徴としている。

また、本発明は、前記コイルは、空心型であることを特徴としている。

また、本発明は、第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器の制御方法であって、前記第1の機器の第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる過程と、前記外部磁界によって前記第2の機器の第2のコイルの電気的状态を検出する過程と、検出した前記第2のコイルの電気的状态の検出結果にしたがって、前記信号供給ユニットによる信号の供給を制御する過程とを備えたことを特徴としている。

さらに、本発明は、前記電気的状态は、電流状態あるいは電圧状態であること

を特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電ユニットと、前記充電ユニットによる充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出ユニットと、前記電圧検出ユニットにより検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する推定ユニットとを備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記充電ユニットによる充電が行われている場合における前記二次電池の電圧を検出する第2の電圧検出ユニットと、前記第2の電圧検出ユニットにより検出された電圧から前記第1の電圧検出ユニットにより検出された電圧を減算する減算ユニットとを備え、前記推定ユニットは、前記減算ユニットによる電圧差から前記二次電池の容量を推定することを特徴としている。

さらに本発明は、前記推定ユニットによって推定された容量が所定の容量であるか否かを判別する判別ユニットを備えることを特徴としている。

また、本発明は、前記判別ユニットによる判別結果が肯定的であれば、前記充電ユニットは充電を終了させることを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電回路と、前記充電回路による充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する電圧検出回路と、前記電圧検出回路により検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する推定回路とを備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を充電する過程と、前記二次電池の充電を中断させる過程と、充電が中断されてから一定時間経過した後における前記二次電池の電圧を検出する過程と、検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する過程とを備えることを特徴としている。

また、本発明は、充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に間欠的に充電する電子機器であって、充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出ユニットと、前記第1の電圧検出ユニットにより検出された電圧、あるいは、これに基づく推定結果を、

前記第1および第2のコイルを介して転送する転送ユニットと、前記転送ユニットの転送結果にしたがって前記二次電池の充電を制御する制御ユニットとを備えたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記制御ユニットは、前記充電ユニットによる充電と前記信号転送ユニットによる信号転送とを交互に実行するように制御するとともに、前記転送ユニットの転送結果にしたがって、前記充電ユニットの充電と前記信号転送ユニットによる信号転送との実行比率を制御することを特徴としている。

また、本発明は、前記被充電機器は、携帯型であることを特徴としている。

また、本発明は、前記第1あるいは第2のコイルは、空心型であることを特徴としている。

さらに本発明は、充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に間欠的に充電する電子機器であって、充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出回路と、前記第1の電圧検出回路により検出された電圧、あるいは、これらに基づく推定結果を、前記第1および第2のコイルを介して転送する転送回路と、前記転送ユニットの転送結果にしたがって充電を制御する制御回路とを備えたことを特徴としている。

また、本発明は、充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に充電する電子機器であって、前記二次電池の充電を中断させる過程と、充電が中断されてから一定時間経過した後における前記二次電池の電圧を検出する過程と、検出された電圧、あるいは、これに基づく推定結果を、前記第1および第2のコイルを介して転送する過程と、転送結果にしたがって前記二次電池の充電を制御する過程とを備えることを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電ユニットと、前記充電ユニットによる充電の中断直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出ユニットと、前記充電の中断後に前記充電ユニットによる充電が再開さ

れる直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第2の電圧検出ユニットと、前記第1の電圧検出ユニットにより検出された前記二次電池の電圧と、前記第2の電圧検出ユニットにより検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定ユニットと、を備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電回路と、前記充電回路による充電の中断直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第1電圧検出回路と、前記充電の中断後に前記充電回路による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第2電圧検出回路と、前記第1電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、前記第2電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定回路と、を備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を充電する過程と、前記二次電池の充電を中断させる過程と、前記二次電池の充電を再開させる過程と、前記充電の中断時直後の時点における前記二次電池の電圧である中断時電圧を検出する過程と、前記充電の再開時の直前の時点における前記二次電池の電圧である再開時電圧を検出する過程と、前記中断時電圧と、前記再開時電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する過程と、を備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電ユニットと、前記充電ユニットによる充電の中断後に前記充電ユニットによる充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出ユニットと、前記充電の再開直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第2の電圧検出ユニットと、前記第1の電圧検出ユニットにより検出された前記二次電池の電圧と、前記第2の電圧検出ユニットにより検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定ユニットと、を備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を間欠的に充電する充電回路と、前記充電回路による充電の中断後に前記充電回路による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第1電圧検出回路と、前記充電の再開直後の時点にお

ける前記二次電池の電圧を検出する第2電圧検出回路と、前記第1電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、前記第2電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定回路と、を備えたことを特徴としている。

また、本発明は、二次電池を充電する過程と、前記二次電池の充電を中断させる過程と、前記二次電池の充電を再開させる過程と、前記充電の中断後に前記充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧である再開直前電圧を検出する過程と、前記充電の再開直後の時点における前記二次電池の電圧である再開直後電圧を検出する過程と、前記再開直前電圧と、前記再開直後電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する過程と、を備えたことを特徴としている。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態にかかるステーションおよび電子時計の構成を示す平面図である。

図2は、同ステーションおよび同電子時計の構成を示す断面図である。

図3は、同ステーションの電氣的構成を示すブロック図である。

図4(a)および(b)は、それぞれ同ステーションにおける信号eたる第1および第2充電信号の波形を示す図である。

図5は、同ステーションにおけるコマンド検出器の構成を示すブロック図である。

図6(a)および(b)は、同コマンド検出器の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図7は、同ステーションの受信回路の一例を示す回路図である。

図8(a)～(e)は、それぞれ同受信回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図9は、同電子時計の電氣的構成を示すブロック図である。

図10(a)～(f)は、それぞれ同電子時計における動作を説明するためのタイミングチャートである。

図11は、同ステーションおよび同電子時計の間における充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図12は、同ステーションにおける充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図13(a)～(d)は、それぞれ同ステーションにおける表示部の表示の一例を示す図である。

図14(a)～(d)は、それぞれ同ステーションおよび同電子時計の間における具体的動作を説明するためのタイミングチャートである。

図15は、二次電池の電圧と充電電流の関係を説明するための図である。

図16は、第2実施形態の電子時計の電氣的構成を示すブロック図である。

図17は、第2実施形態のしきい値テーブルの説明図である。

図18は、第2実施形態のステーションおよび電子時計の間における充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図19は、ずれ量と出力電流の関係を説明するための図である。

図20は、第3実施形態の電子時計の電氣的構成を示すブロック図である。

図21(a)～(d)は、それぞれ第3実施形態の電子時計における動作を説明するためのタイミングチャートである。

図22は、間欠的な充電において、放電時から充電時への移行に伴う電圧上昇分 ΔE_v と、電池電圧との関係を示す図である。

図23は、変換テーブルにおける変換内容を示す図である。

図24は、第3実施形態のステーションおよび電子時計の間における充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図25は、第3実施形態のステーションにおける充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図26(a)～(c)は、それぞれ第3実施形態のステーションにおける表示部の表示の一例を示す図である。

図27は、本発明の第4実施形態にかかる電子時計の構成を示すブロック図で

ある。

図28は、第4実施形態にかかるステーションおよび電子時計の間における充電・データ転送の動作を示すフローチャートである。

図29は、一般的な二次電池の充放電特性を示す図である。

図30は、二次電池の内部インピーダンスによる電圧上昇を説明するための図である。

図31は、放電時から充電時への移行に伴う電圧上昇を説明するための回路図である。

図32は、第5実施形態の電子時計の電氣的構成を示すブロック図である。

図33(a)～(d)は、それぞれ第5実施形態の電子時計における動作を説明するためのタイミングチャートである。

図34は、間欠的な充電において、放電時から充電時への移行に伴う電圧下降分 $\Delta E v'$ と、電池電圧との関係を示す図である。

図35は、第5実施形態の変換テーブルにおける変換内容を示す図である。

図36は、第7実施形態の動作を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

【発明の実施の形態】

[1] 第1実施形態

以下、本発明の一実施形態について説明する。なお、本実施形態にあつては、第1の機器としてステーションを、第2の機器としてステーションにより充電される電子機器を、それぞれ例にとって説明するが、本発明をこれらに限定する趣旨ではない。

[1.1] 機械的構成

図1は、実施形態にかかるステーションおよび電子時計の構成を示す平面図である。この図に示すように、電子時計200は、充電やデータ転送など行う場合、ステーション100の凹部101に收容される。この凹部101は、電子時計200の本体201およびバンド202よりも若干大きめな形状に形成されているため、時計本体201は、ステーション100に対して位置決めされた状態で

収容される。

また、ステーション100には、充電の開始を指示するための充電開始ボタン103₁や、データ転送の開始を指示するための転送開始ボタン103₂などの各種入力部とともに、各種の表示を行うための表示部104が設けられている。なお、本実施形態にかかる電子時計200は、通常の使用状態ではユーザの腕に装着されて、表示部204において日付時刻等を表示するのは言うまでもないが、図示しないセンサ等によって、脈拍数や心拍数などの生体情報を一定時間毎に検出・記憶する構成となっている。

図2は、図1におけるA-A線の断面図である。この図に示すように、電子時計の本体201の下面裏蓋212には、データ転送や充電のための時計側コイル210がカバーガラス211を介して設けられている。また、時計本体201には、二次電池220や、時計側コイル210などと接続される回路基板221が設けられる。

一方、ステーション100の凹部101にあって、時計側コイル210と対向する位置には、ステーション側コイル110がカバーガラス111を介して設けられている。また、ステーション100には、コイル110、充電開始ボタン103₁、転送開始ボタン103₂、表示部104、一次電源（図示省略）などと接続された回路基板121が設けられている。

このように、電子時計200がステーション100に収容された状態において、ステーション側コイル110と時計側コイル210とは、カバーガラス111、211により物理的には非接触であるが、コイル巻回面が略平行なので電磁的には結合した状態となる。

また、ステーション側コイル110および時計側コイル210とは、それぞれ時計機構部分の着磁を避ける理由や、時計側の重量増加を避ける理由、磁性金属の露出を避ける理由などにより、磁心を有さない空心型となっている。したがって、このようなことが問題とならない電子機器に適用する場合には、磁心を有するコイルを採用しても良い。もともと、コイルに与える信号周波数が十分に高いのであれば、空心型で十分である。

[1.2] 電氣的構成

次に、ステーション100および電子時計200の電氣的構成について説明する。

[1. 2. 1] ステーション

まず、ステーション100側の構成について図3を参照して説明する。この図に示すように、ステーション側コイル110の一方の端子は、電源電圧Vccにプルアップされる一方、その他方の端子Dは、トランジスタ153のドレインに接続される。ここで、トランジスタ153のゲートは、一方の入力端にクロック信号CLKの供給を受けるアンドゲート152の出力と接続される一方、トランジスタ153のソースは接地されている。

ここで、クロック信号CLKは、各部の動作を同期させるための信号であり、発振回路140により生成されるものである。

さて、充電開始ボタン103₁および転送開始ボタン103₂は、ユーザによって押下されると、それぞれ1ショットのパルス信号を出力するものである。ここで、両ボタンによって出力されるパルス信号を、説明の便宜上、総称してSTRとするが、いずれかのボタンが押下されたのかを区別するため、充電開始ボタン103₁が押下された場合には、パルス信号CSが出力されるものとする。

次に、タイマA141は、パルス信号STRの供給を受けると、プリセット値mをクロック信号CLKでダウンカウントして、カウント動作中には、Hレベルとなる信号aを出力するものである。ここで、プリセット値mは、信号aのHレベル期間が、例えば10時間となるような値に設定されている。すなわち、タイマA141は、ユーザによって充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されてから10時間だけHレベルとなる信号aを出力するように構成されている。そして、この信号aは、反転回路143によりレベル反転されて、オアゲート157の第2入力端と処理回路130とに供給されている。

また、タイマB142は、パルス信号STRの供給を受けると、プリセット値nをクロック信号CLKでダウンカウントして、カウント動作中には、Hレベルとなる信号bを出力するものである。ここで、プリセット値nは、mよりも十分に小さく設定されており、信号bのHレベル期間が、例えば30分となるような値に設定されている。すなわち、タイマB142は、ユーザによって充電開始ボ

タン103₁あるいは転送開始ボタン103₂の一方が押下されてから、30分だけHレベルとなる信号bを出力するように構成されている。

ここで、タイマA141による設定時間は、フル充電状態に相当する容量まで充電するのに十分な時間であって、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下された後に、何らかの理由によって、後述するコマンドcom3が電子時計200から送出されない場合でも、充電を終了させる目的で設定されるものである。

また、タイマB142による設定時間は、電池容量がゼロの状態からデータ転送可能状態（システム起動状態）となるまで充電するのに要する時間であって、①電子時計200がステーション100に收容されているが、電池容量が十分でないため、データ転送可能な状態にない場合である、あるいは、②電子時計200がステーション100に收容されていない場合である、のかを判別するのを目的として設定されるものである。

次に、コマンド検出器160は、パルス信号STRの供給を受けた後に、信号bがHレベルとなる30分の一定期間において、電子時計200側から後述するコマンドcom1~com3を受信していない場合にHレベルとなる信号dを出力するものである。そして、この信号dは、オアゲート157の第1入力端と処理回路130とに供給されている。なお、このコマンド検出器160の詳細構成については後述する。

ところで、充電・転送切換器170は、パルス信号STRの供給を受けた後、信号OFFがLレベルである期間において、図4(a)に示されるような第1充電信号をパルス信号eとして出力する一方、充電開始ボタン103₁が押下されることによりパルス信号CSの供給を受けて、かつ、電子時計200側から後述するコマンドcom1を受信すると、図4(b)に示されるように、デューティ比を大きくした第2充電信号を信号eとして出力するものである。

ただし、充電・転送切換器170は、信号OFFがHレベルに遷移すると、信号eをLレベルに保持させる。

この充電・転送切換器170によって、トランジスタ153は、パルス信号STRの供給を受けた後、信号eがHレベルである期間において、クロック信号C

LKのレベルに応じてドレインソース間をスイッチングさせる構成となっている。このため、ステーション側コイル110には、電源電圧Vccをクロック信号CLKでスイッチングしたパルス信号が印加されるので、外部磁界が発生して、電子時計200を充電するようになっている。

一方、信号eがLレベル期間においては、アンドゲート152が閉じるので、ステーション側コイル110には、電源電圧Vccでプルアップされた状態となる。この状態において、時計側コイル210により外部磁界が発生すると、ステーション側コイル110の端子Dには、信号S2が誘起されることとなる。この信号S2は、受信回路154に供給される。受信回路154は、信号S2についてクロック信号CLKを用いて復調するものであり、その詳細構成については、後述する。次に、デコーダ155は、信号eがLレベルである期間において、受信回路154による復調結果をデコードするものである。

したがって、信号eがHレベルである期間においては電子時計200の充電が行われる一方、信号eがLレベルである期間においてはデータ転送が行われることとなる。このため、充電・転送切換器170は、信号eのレベルによって、充電とデータ転送とを切り換える意義を有することになる。

さて、電子時計200からの信号は、後述するコマンドcom1~com3のほか、脈拍数や心拍数などの生体情報（データ）などであり、デコーダ155は、生体情報については、処理回路130に供給する一方、各コマンドcom1~com3を受信したことを、その出力信号com1~com3をHレベルとすることで各部に通知する。オアゲート156は、各信号com1~com3の論理和を信号cとして出力するものである。このため、信号cは、電子時計200からコマンドcom1~com3のいずれかを受信している状態を示す信号としての意義を有する。

ここで、デコード結果がコマンドcom1であることを示す信号com1は、充電・転送切換器170に供給されている。

また、デコード結果がコマンドcom2であることを示す信号com2は、ラッチ回路158を介して処理回路130に供給されている。

さらに、デコード結果がコマンドcom3であることを示す信号com3は、オアゲート157の第3入力端に供給されている。そして、オアゲート157による論理

和が信号OFFとして充電・転送切換器170に供給される。

ここで、オアゲート157の第1～第3入力端に供給される信号は、第1に、コマンド検出器160による信号dと、第2に、タイマA141の信号aをレベル反転した信号と、第3に、デコード結果がコマンドcom3であることを示す信号com3とであるから、充電・転送切換器170は、次のいずれかに該当する場合に信号eの出力を終了するように構成されている。

すなわち、充電・転送切換器170が信号eをLレベルに保持して、充電を終了させる場合とは、①充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂の押下によって信号STRが出力されてから30分の期間が経過するまで、電子時計200側からコマンドcom1～com3を受信しない場合と、②充電が開始されてから10時間経過した場合と、③電子時計200から受信した信号がコマンドcom3である場合と、である。

なお、処理回路130は、入力された信号や、デコードされた生体情報などの各種表示を表示部104に実行させるためのものである。

[1. 2. 1. 1] コマンド検出器

次に、コマンド検出器160の構成について図5を参照して説明する。

まず、アンドゲート1601は信号bおよび信号cの論理積を出力する。次に、ノアゲート1603および1604からなるRSフリップフロップは、アンドゲート1601の論理積をR信号として入力するとともに、信号STRをS信号として入力する。インバータ回路1605は、ノアゲート1604の出力を反転して信号U1として、Dフリップフロップ1606のD入力端に供給する。このDフリップフロップ1606は、信号STRでリセットするとともに、信号bの立ち下がりにおいて、その直前での入力端Dのレベルを信号dとして出力するものである。

さて、ユーザによって、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、1ショットのパルス信号STRが、例えば、図6(a)に示されるように出力される。この信号STRにより、ノアゲート1604の出力はLレベルとなるため、信号U1はHレベルとなる一方、タイマB142(図3参照)がカウント動作を実行するため、図6(a)に示されるように、信号bが

一定期間だけHレベルとなる。

ここで、図3におけるデコーダ155が電子時計200からコマンドcom1~com3を受信する場合、これらのコマンドは、信号eがLレベルの期間においてパルス的に出力される。

このような場合において、信号bおよび信号cがともにHレベルとなって、その論理積がHレベルとなると、ノアゲート1604の出力はHレベルとなるから、信号U1はLレベルに遷移し、以降、この状態が保持される。したがって、1ショットのパルス信号STRが出力されてから一定時間経過して信号bが立ち下がった時点（正確にはその直前）において、Dフリップフロップ1606の出力端Qから出力される信号dは、Lレベルのままとなる。

一方、デコーダ155が電子時計200からコマンドcom1~com3を受信しない場合、信号cは、図6(b)に示されるようにLレベルのままとなる。このため、信号U1はHレベルに保持されるので、信号STRが出力されてから一定時間経過して信号bが立ち下がった時点において、Dフリップフロップ1606の出力端Qから出力される信号dは、Hレベルに遷移する。

このように、コマンド検出器160は、パルス信号STRの供給を受けてから30分経過するまでの一定期間において、電子時計200側から少なくともコマンドcom1~com3を受信すれば、期間経過後に信号dをLレベルに保持する一方、いずれのコマンドも受信しなければ、信号dをHレベルに遷移させるように構成されている。

[1.2.2] 受信回路

次に、受信回路154の構成について図7を参照して説明する。なお、図示の構成はあくまでも一例であって、本来的に、データ転送における変調方式によって定められるものである。

まず、ステーション側コイル110における他方の端子Dに誘起された信号S2は、図7に示されるように、インバータ回路1541によってレベル反転されるとともに波形整形されて、発振回路140（図3参照）のクロック信号CLKと同期するDフリップフロップ1542、1543のリセット信号RSTとして供給される。ここで、Dフリップフロップ1542の入力端Dは、電源電圧Vc

cに接続される一方、その出力端Qは、次段のDフリップフロップ1543の入力端Dに接続される。そして、Dフリップフロップ1543の出力端Qが、復調結果たる信号S3として出力される構成となっている。

次に、上記構成の受信回路154における各部の波形について検討してみる。

電子時計200からのデータ受信時にあっては、トランジスタ153（図3参照）がスイッチングしないので、プルアップされたステーション側コイル110における他方の端子Dは、時計側コイル210による外部磁界が発生していなければプルアップレベルとなる一方、外部磁界が発生していれば、それに応じて誘起されるレベルにて変動する。このため、端子Dに誘起される信号S2は、例えば、図8（a）に示される通りとなる。

このような信号S2に対して、インバータ回路1541の出力たる信号RSTは、図8（b）に示されるように、信号S2の電圧がしきい値Vthを下回ったときにHレベルとなり、Dフリップフロップ1542、1543をリセットする。この際、Dフリップフロップ1542、1543は、クロック信号CLKの立ち上がりにおいて、その直前での入力端Dのレベルを出力するから、Dフリップフロップ1542の出力Q1、および、Dフリップフロップ1542の出力S3は、それぞれ図8（d）、（e）に示されるようになる。すなわち、受信回路154の出力信号S3は、時計側コイル210によって外部磁界が発生している期間にLレベルとなる信号となる。

ここで、時計側コイル210によって外部磁界が発生する期間とは、後述するように、電子時計200からステーション100へ転送されるデータがLレベルとなる期間であるから、結局、信号S3は、電子時計200からのデータやコマンドを復調したものであることが判る。

[1.3] 電子時計

次に、電子時計200の電氣的構成について説明する。図9は、その構成を示すブロック図である。

この図に示されるように、時計側コイル210の一方の端子Pは、ダイオード245を介して二次電池220の正側端子に接続される一方、コイル210の他方の端子は、二次電池220の負側端子に接続されている。このため、ステーシ

ヨン側コイル 1 1 0 (図 3 参照) にパルス信号が印加されて、外部磁界が発生すると、その外部磁界により時計側コイル 2 1 0 の一方の端子 P に信号が誘起される。そして、この誘起信号は、トランジスタ 2 5 3 がオフのときにダイオード 2 4 5 によって整流されて二次電池 2 2 0 に充電される構成となっている。ここで、二次電池 2 2 0 の電圧 V_{cc} が、電子時計 2 0 0 における各部の電源として用いられる構成となっている。

次に、充電期間検出回路 2 6 1 は、端子 P に外部磁界による信号が誘起されているか否かを検出するものであり、図 1 0 (a) に示されるように端子 P で信号が誘起されている場合には、同図 (b) に示されるように H レベルとなる信号 C_{HR} を出力する。また、タイミング作成回路 2 7 1 は、一定幅を有するパルスを一定間隔毎に生成して、アンドゲート 2 7 2 の一方の入力端に供給するものである。アンドゲート 2 7 2 の他方の入力端には、充電期間検出回路 2 6 1 による信号 C_{HR} が供給されているため、アンドゲート 2 7 2 は、端子 P に外部磁界による信号が誘起されている場合に開くことになる。したがって、アンドゲート 2 7 2 の信号 C_{KT} は、図 1 0 (c) に示されるように、端子 P で信号が誘起されている場合に、一定幅を有するパルスが一定間隔毎に出力される形となる。

この信号 C_{KT} は、トランジスタ 2 5 3 のベースに供給されている。また、トランジスタ 2 5 3 のコレクタは抵抗 2 5 4 を介して端子 P に接続される一方、そのエミッタは接地されている。このため、トランジスタ 2 5 3 は、信号 C_{KT} が H レベルの場合に、コレクターエミッタ間がオンするように構成されている。

ここで、トランジスタ 2 5 3 がオンになった場合、抵抗 2 5 4 による電圧降下によって端子 P の電位が時計側コイル 2 1 0 に流れる電流に応じて変動する。すなわち、時計側コイル 2 1 0 に流れる電流が大きいほど、端子 P の電位レベルは低下する。充電電流判定回路 2 6 3 は、端子 P の電位レベルと基準レベルとを比較して、時計側コイル 2 1 0 に流れる電流が基準レベルに対応するしきい値電流以上であれば、H レベルとなる信号を出力するものである。ラッチ回路 2 6 4 は、充電電流判定回路 2 6 3 の出力信号を信号 C_{KT} の立ち下がり でラッチするもの、すなわち、トランジスタ 2 5 3 のオン期間において判別された充電電流の比較結果を出力するものである。

次に、アンドゲート281は、充電期間検出回路261の信号CHRと、ラッチ回路264のラッチ結果との論理積を求め、信号com1として出力するものである。

また、アンドゲート282は、充電期間検出回路261の信号CHRと、ラッチ回路264によるラッチ結果の反転結果との論理積を求め、信号com2として出力するものである。

さらに、電池電圧検出回路265は、信号CKTがLレベルである期間（トランジスタ253がオフとなっている期間）における二次電池220の端子電圧を検出して、二次電池220が完全な充電状態（フル充電状態）となっているか否かを検出して、その検出結果が肯定的であれば、Hレベルとなる信号com3を出力するものである。

ここで、信号com1がHレベルである場合とは、端子Pに信号が誘起されている場合であって、かつ、時計側コイル210に流れる電流がしきい値以上である場合であるから、ステーション側コイル110と、時計側コイル210とがお互いに正しい位置で対向している状態を意味している。

また、信号com2がHレベルである場合とは、端子Pに信号が誘起されている場合であって、かつ、時計側コイル210に流れる電流がしきい値未満である場合であるから、ステーション側コイル110と、時計側コイル210とがお互いに正しい位置で対向していない、すなわち、位置ずれしている状態を意味する。

さらに、信号com3がHレベルである場合とは、二次電池220がフル充電状態であって、これ以上充電する必要がない状態を意味する。

次に、制御回路230は、計時機能を備える一種の中央処理制御装置であり、主に、次の処理を実行するものである。すなわち、制御回路230は、第1に、通常では、入力部203（図1では図示省略）で設定されたモードに応じた表示（例えば、現在時刻表示など）を、表示部204に実行させる機能と、第2に、端子Pに信号が誘起されて信号CHRがHレベルに遷移すると、各信号com1～com3で示される状態を認識して、これらの各状態に対応するコマンドcom1～com3を作成して、信号CHRがLレベルに遷移したときに送出する機能と、第3に、コマンドcom1～com3の送出後、ステーション100へ送信すべきデジタルデータ

を出力する機能とを有する。ここで、制御回路230は、コマンドcom1~com3やデジタルデータなどをW1として送信回路250に供給する。なお、ステーション100へ送信すべきデジタルデータとしては、図示しないセンサ等により計測された脈拍数や心拍数などの生体情報などが想定される。

送信回路250は、ステーション100へ送信すべきデータやコマンドなどをシリアル化するとともに、シリアルデータがLレベルである期間において、一定周波数の信号をバーストしたスイッチング信号を出力するものである。送信回路250によるスイッチング信号は、抵抗251を介してトランジスタ252のベースに供給される。また、同トランジスタのエミッタは、二次電池220の正側に接続される一方、同トランジスタのコレクタは、コイル210の一方の端子Pに接続されている。

また、複数の周波数の駆動クロックを生成し、電子時計200の各部に出力する駆動クロック生成回路235が設けられている。

したがって、このような電子時計200にあっては、図10(a)に示されるように端子Pに信号が誘起されると、同図(b)に示されるように、信号が誘起されている期間に信号CHRはHレベルとなるとともに、同図(c)に示されるように、信号CKTが出力される。そして、同図(d)に示されるように、端子Pに信号が誘起されている場合であって、信号CKTがLレベルである場合に、二次電池220の充電が行われる一方、同図(e)に示されるように、端子Pに信号が誘起されている場合であって、信号CKTがHレベルである場合に、トランジスタ253がオンして、二次電池220への充電電流がチェックされる。さらに、同図(f)に示されるように、端子Pに信号が誘起されずに、信号CHRがLレベルとなる場合に、コマンドcom1~com3やデジタルデータなどが転送されるようになっている。

[1.4] コマンドやデジタルデータの転送動作

次に、ステーション100および電子時計200におけるコマンドやデジタルデータの転送の動作について説明する。上述したように、電子時計200の充電動作は、信号eがHレベルである期間において行われるが、転送動作は、信号eがLレベルにおいて行われる。

まず、信号eがLレベルである期間においては、ステーション側コイル110には、パルス信号が印加されない。このため、ステーション側コイル110による外部磁界が発生しないから、時計側コイル210の端子Pには信号が誘起されないため、信号CHRはLレベルとなる。信号CHRがLレベルとなると、制御回路230は、コマンドcom1~com3の送出に続き、ステーション100へ送信すべきデータを送信回路250に供給するため、電子時計200からステーション100への信号送信が開始されることになる。

ここで、送信回路250は、ステーション100への送信すべきデータがHレベルであれば、出力をHレベルとし、データがLレベルであれば一定周波数のパルス信号をバーストさせたものとするから、トランジスタ252は、送信すべきデータがLレベルである期間において、スイッチングすることとなる。

したがって、時計側コイル210には、ステーション100への送信すべきデータがLレベルである期間において、パルス信号が印加されることとなり、これによって外部磁界が発生することとなる。

この外部磁界によって、ステーション側コイル110の端子Dに、当該パルス信号と同周期の信号が誘起されることとなる。ここで、信号が誘起されている期間では、上記構成の受信回路154によって信号S3がLレベルとなり、それ以外は、Hレベルであるから、結局、ステーション100側では、電子時計200からのデジタルデータW1を復調した信号S3が得られることとなる。そして、デコーダ155は、信号S3をデコードして、その結果が生体情報等のデジタルデータあれば、処理回路130に供給する一方、コマンドcom1~com3であれば、それに対応した信号com1~com3を出力する。

このように、ステーション100は、電子時計200からのコマンドやデジタルデータを得ることができるようになっている。

[1.5] 充電・データ転送の動作

次に、ステーション100および電子時計200の充電・データ転送の動作について、図3および図9のブロック図とともに、図11および図12のフローチャートを参照して説明する。

まず、ユーザは、電子時計200をステーション100の凹部101に収容さ

せる。これにより、ステーション側コイル110と時計側コイル210とは、図2に示されるように互いに対向するため、電磁的に結合した状態となる。

この後、ユーザによって充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、パルス信号STRによって、タイマA141およびタイマB142がカウント動作を開始する(ステップS101)。また、パルス信号STRによって、充電・転送切換器170は、図4(a)に示されるような第1充電信号を信号eとして出力する(ステップS102)。

次に、タイマA141がカウント動作を終了したか否かが、信号aの反転信号によって判別される(ステップS103)。カウント動作が終了していれば、それは、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されてから10時間以上経過したことを意味する。

上述したように、タイマA141による設定時間は、二次電池220をフル充電状態に相当する容量まで充電するのに十分な時間であるから、この設定時間を経過する前に、通常では、フル充電である旨を示すコマンドcom3の受信によって充電が終了するはずである。にもかかわらず、タイマA141による設定時間が経過したことは、二次電池220の故障などのような異常が発生していること意味する。

このため、処理回路130は、例えば、図13(c)に示されるような表示を表示部104に対して行わせて、その旨をユーザに告知する(ステップS104)。また、信号aの反転信号により信号OFFがHレベルとなるので、充電・転送切換器170は、信号eをLレベルに保持する。このため、異常が発生している場合において、電子時計200の充電は終了することになる。

一方、タイマA141がカウント動作を終了していなければ、充電・転送切換器170は信号eを引き続き出力する。この結果、ステーション側コイル110は、信号eがHレベルの期間に、トランジスタ153によるスイッチングによって外部磁界を発生させる一方、信号eがLレベルの期間において、電子時計200からのコマンドを受信すべく待機状態となる。

さて、この外部磁界が発生すると、電子時計200側においては、端子Pに信号が誘起される。ただし、現時点において二次電池220の電池残量がなければ

(ステップS 2 0 1のN o)、各部が動作しないため、以降のステップS 2 0 1～S 2 0 8が実行不可能となり、ステーション1 0 0側へはコマンドが送出されない。

一方、現時点において電池残量があれば(ステップS 2 0 1のY e s)、信号C K TがHレベルである期間、すなわち、トランジスタ2 5 3がオンする期間に、コレクタ電位の電圧降下に基づいて誘起信号による充電電流が検出されるとともに(ステップS 2 0 2)、充電電流判定回路2 6 3によってしきい値以上であるか否かが判定される(ステップS 2 0 3)。

ここで、充電電流がしきい値未満であれば、信号com2がHレベルである場合に相当するから、上述したように、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが位置ずれしている状態である。そこで、制御回路2 3 0は、表示部2 0 4にその旨を表示するとともに(ステップS 2 0 4)、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom2を送出する(ステップS 2 0 5)。

一方、充電電流がしきい値以上であれば、二次電池2 2 0がフル充電状態であるか否かが、電池電圧検出回路2 6 5によって判別される(ステップS 2 0 6)。

ここで、フル充電状態であれば、信号com3がHレベルである場合に相当するから、上述したように、これ以上充電する必要がない状態である。そこで、制御回路2 3 0は、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom3を送出する(ステップS 2 0 7)。

また、フル充電状態でなければ、信号com1がHレベルである場合に相当するから、上述したように、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とがお互いに正しい位置で対向している状態であり、充電が良好に進行している状態である。そこで、制御回路2 3 0は、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom1を送出する(ステップS 2 0 8)。

なお、コマンドcom1～com3の送出は、端子Pに信号が誘起されていない期間に、すなわち、ステーション1 0 0側にあつては信号eがLレベルである1 0秒間の期間に、電子時計2 0 0側にあつては信号C H RがLレベルである期間に、実行される。

このように、電子時計2 0 0側において、端子Pに信号が誘起されると、充電

電流の大小や、二次電池 220 の充電状態が判別されて、これらの状態に対応するコマンド com1~com3 がステーション 100 に送出される。

ところで、ステーション 100 は、第 1 充電信号にしたがった充電を、少なくともタイマ B142 の動作期間である 30 分の期間実行する。このため、二次電池 220 が当初、データ転送可能状態になくて、コマンド com1~com3 が電子時計 200 から送出されなくても、30 分充電される結果、データ転送となる容量までは充電されることになる。

すなわち、電子時計 200 が、ステーション 100 に收容されて、充電開始ボタン 103₁あるいは転送開始ボタン 103₂が押下されて 30 分経過した後は、二次電池 220 はデータ転送可能状態になるから、コマンド com1~com3 のいずれかが送出される構成となっている。

したがって、ステーション 100 へコマンドが全く送出されない場合とは、電子時計 200 がステーション 100 に收容されていない場合である。

一方、待機状態となったステーション 100 において、電子時計 200 からコマンド com1~com3 のいずれかが受信されたか否かが判別される（ステップ S111）。ここで、コマンド com1~com3 のいずれも受信されない場合、タイマ B142 がカウント動作を終了したか否かが判別される（ステップ S112）。具体的には、信号 b が H レベルである期間において、信号 c が H レベルとなったか否かがコマンド検出器 160 によりチェックされる。

さて、タイマ B142 がカウント動作を終了しても、なんらコマンド com1~com3 を受信しない場合とは、上述のように、電子時計 200 がステーション 100 に收容されていない場合であり、コマンド検出器 160 による信号 d が H レベルとなる場合である。

したがって、信号 d が H レベルに遷移したことによって、処理回路 130 は、例えば、図 13 (b) に示されるような警告表示を表示部 104 に対して行わせて（ステップ S113）、ユーザにその旨を告知する。

また、信号 d により信号 OFF が H レベルとなるので、充電・転送切換器 170 は信号 e を L レベルに保持する。このため、電子時計 200 がステーション 110 に收容されていない場合の無用な充電動作は終了することになる。

一方、タイマB 1 4 2 がカウント動作を終了していなければ、引き続き、充電を実行すべく、処理手順がステップS 1 0 2 に戻って、信号eの送出手順が継続される。そして、なんらかのコマンドが電子時計2 0 0 から送出手順が継続されるまで、あるいは、タイマB 1 4 2 によるカウント動作が終了するまで、ステップS 1 1 1 およびステップS 1 1 2 における判別が繰返し実行されるようになっている。これによって、①あるいは②の場合、すなわち、①電子時計2 0 0 がステーション1 0 0 に收容されているが、電池容量が十分でないため、データ転送可能な状態でない場合である、あるいは、②電子時計2 0 0 がステーション1 0 0 に收容されていない場合である、のかを実質的に判別することが可能となるのである。

さて、待機状態となったステーション1 0 0 において、電子時計2 0 0 から何らかのコマンドが受信された場合、その受信コマンドがデコーダ1 5 5 によりデコードされる（ステップS 1 1 4）。

ここで、受信コマンドがcom1であれば、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン1 0 3₁であったのか否かが判別される（ステップS 1 1 5）。詳細には、信号com1の供給を受けた充電・転送切換器1 7 0 が、以前に信号CSの供給を受けたか否かを判別する。この判別結果が肯定的であれば、充電・転送切換器1 7 0 は、送出する信号eを、図4（a）に示される第1充電信号から同図（b）に示される第2充電信号へと切り換える。そして、引き続き、充電を継続すべく、処理手順がステップS 1 0 3 に戻る。

上述のように、充電は信号eのHレベル期間で行われる一方、データ転送は信号eのLレベル期間で行われる。また、第2充電信号としての信号eがHレベルとなる期間は、第1充電信号のそれよりも比べて長期化している。よって、ステーション側コイル1 1 0 と時計側コイル2 1 0 とがお互いに正しい位置で対向している状態において、充電開始が指示された場合には、充電状態をチェックするためのコマンドを受信する頻度が低下する一方、充電するための期間が長期化するため、電子時計2 0 0 の充電効率が向上することとなる。

一方、受信コマンドがcom1であって、はじめに押下されたボタンが転送開始ボタン1 0 3₂であれば、後述するステップS 1 2 1 ~ S 1 2 3 のデータ転送が実行される。

また、受信コマンドがcom3であれば、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン103₁であったのか否かが判別される（ステップS117）。詳細には、信号com3により信号OFFの供給を受けた充電・転送切換器170が、以前に信号CSの供給を受けたか否かを判別する。この判別結果が肯定的であれば、以降、二次電池220を充電する必要がないので、充電・転送切換器170は、信号eをLレベルに保持する。これにより、不要な充電動作は終了することになる。

一方、受信コマンドがcom3であって、はじめに押下されたボタンが転送開始ボタン103₂であれば、後述するステップS121～S123のデータ転送が実行される。

さらに、受信コマンドがcom2であれば、それは、ステーション側コイル110と時計側コイル210とが位置ずれしている状態である。このため、信号com2の供給を受けた処理回路130は、例えば、図13(a)に示されるような警告表示を表示部104に対して行わせて（ステップS118）、ユーザにその旨を告知する。

そして、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン103₁であったのか否かが判別される（ステップS119）。詳細には、充電・転送切換器170が、以前に信号CSの供給を受けたか否かを判別する。ただし、転送ボタン103₂が押下された場合であっても、充電については信号eがHレベルの期間において、また、データ転送については信号eがLレベル期間において、それぞれ実行すれば良いので、充電・転送切換器170が信号eを切り換えたり、Lレベルに保持する必要はない。すなわち、コマンドcom2が受信されても、充電・転送切換器170は、以前に信号CSの供給を受けたか否かについては、実質的には判断しない。

ここで、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン103₁であれば、この状態では不十分な電流で充電が行われるが、充電そのものは実行可能であるから、引き続き、第1充電信号で充電を継続すべく、処理手順がステップS102に戻る。

一方、受信コマンドがcom2であっても、データ転送は可能であるから、はじめに押下されたボタンが転送開始ボタン103₂であれば、次のステップS121

～S 1 2 3のデータ転送が実行される。

すなわち、コマンドcom1～com3に続いて送出されたデジタルデータは、受信回路154によって受信され、デコーダ155によってデコードされて、処理回路130に転送されて（ステップS121）、終了するまで繰り返される（ステップS122）。そして、この転送が完了すると、処理回路130は、例えば、図13（d）に示されるような表示を表示部104に対して行わせるとともに（ステップS122）、受信したデジタルデータに基づく表示を表示部104に行わせる。

この後、処理回路130は、図3では示されないラインによって、充電・転送切換器130に対して信号eの供給を停止させて、充電・データ転送を終了させる。なお、処理手順を、ステップS102に戻して、引き続き、充電を行う構成でも良い。

このようなステーション100によれば、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、図14（a）に示されるように、パルス信号STRが出力される。

この後、ステーション側コイル110と時計側コイル210との位置ずれにより、同図（b）に示されるようにコマンドcom2が受信されると、信号com2のラッチ期間において、図13（a）に示される警告表示が表示部104で行われる。また、二次電池220がフル充電状態となり、コマンドcom3が受信されると、以降、信号eがLレベルとなるため、充電動作が終了することとなる。

一方、同図（c）に示されるように、パルス信号STRが出力された後において、信号bが立ち下がるまでに、すなわち、タイマB142がカウント動作を終了するまでに、なんらコマンドが受信されない場合、コマンド検出器160は、信号dをHレベルにするから、図13（b）に示される警告表示が表示部104で行われるとともに、信号eがLレベルになって、充電動作が終了することとなる。

さらに、同図（d）に示されるように、パルス信号STRが出力された後において、信号aが立ち下がるまでに、すなわち、タイマA141がカウント動作を終了するまで、コマンドcom3以外の、コマンドcom1あるいはcom2が受信されるだ

けであれば、図13(c)に示される表示が表示部104で行われるとともに、信号OFFがHレベルとなるから、信号eがLレベルになって、充電動作が終了することとなる。

[1.6] 第1実施形態の効果

このように、本第1実施形態にあつては、ステーション側コイル110と時計側コイル210とが正しく対向しておらず、位置ずれしている場合には、それが検出されるとともに、その旨の警告が図13(a)に示されるように表示される。

また、ステーション側コイル110と時計側コイル210とがお互いに正しい位置で対向している状態においては、充電状態をチェックするためのコマンドを受信する頻度が低下する一方、充電するための期間が長期化するため、電子時計200の充電効率が向上することとなる。

一方、電子時計200がステーション100に収容されていないにもかかわらず、充電開始あるいはデータ転送が指示された場合には、それが検出されるとともに、その旨の警告が図13(b)に示されるように表示され、充電が終了されるので、無用な電力消費が防止されることとなる。

したがって、本第1実施形態によれば、ステーション側コイル110と時計側コイル210との位置ずれや、電子時計200がステーション100に収容されていないことを、非接触で検出することが可能となり、さらに充電やデータ転送制御を行うことが可能となる。

さらに、本第1実施形態では、データ転送前に外部磁界を発生させることによって電子時計200の二次電池220を一定期間充電した後、データ転送を実行するので、電子時計200が、二次電池220の電圧低下を理由にデータ転送できない事態を防止することができる。

[1.7] 第1実施形態の変形例

なお、上記第1実施形態にあつては、次のような変形が可能である。

[1.7.1] 第1変形例

上記第1実施形態におけるデータ転送は、電子時計200からステーション100への一方向のみであったが、ステーション100から電子時計200への方向であっても良いのはもちろんである。電子時計200へデータ転送する場合、

ステーション 100 では、転送すべきデータに応じて変調する一方、電子時計 200 では、その変調方式に合わせて復調する構成とすれば良い。この際、変調・復調は、公知の技術を適用すれば良い。

[1.7.2] 第2変形例

上記第1実施形態にあつては、位置ずれや電子時計の不存在をステーション 100 側に設けられた表示部 104 により行わせていたが、電子時計 200 側の表示部 204 に行わせても良いのはもちろんである。また、表示部による文字表示だけでなく、LED等による点灯・点滅であっても良い。さらに、視覚に訴えるものに限られず、音声やアラーム等のように聴覚に訴えるものでも良い。すなわち、本願でいう告知とは、人間の五感に訴えるものであれば足りる。

[1.7.3] 第3変形例

上記第1実施形態にあつては、位置ずれしていなければ充電期間を長期化させることで、充電及びデータ転送の実行配分を変化させていたが、データ転送期間を短縮化させる構成としても良いし、双方の実行期間を変化させる構成とすることも可能である。

さらに、電子時計 200 で検出された充電電流の値そのものをステーション 100 に転送して、充電電流値に応じて充電及びデータ転送の実行配分を無段階に制御しても良い。

さらにまた、上記第1実施形態においては、位置ずれしている場合に警告を行い、ステーションと電子時計とが正しく対向している場合に充電及びデータ転送の実行配分を変化させていたが、正しく対向している場合にその旨を告知する構成とし、位置ずれしている場合に充電及びデータ転送の実行配分を変化させる構成とすることも可能である。すなわち、本願でいう所定の関係とは、両コイルが位置ずれしている関係にある場合と正しく対向している関係にある場合との双方をいう。

[1.7.4] 第4変形例

上記第1実施形態においては、信号 e が L レベルとなると電子時計 200 側が信号転送を行う構成としていたが、ステーション 100 側が通信開始コマンドを電子時計 200 側に送信した場合に、電子時計 200 側は送信可能状態になった

と認識して信号転送を行うように構成することも可能である。

これにより、充電動作と信号転送動作とを明確に区別することができ、充電動作中に信号転送を行いたい場合や、ステーション100が外部ノイズを受信信号と誤認識して誤動作することもなくなる。

また、これとは逆に信号eがLレベルとされた後に電子時計200側が通信可能状態になった場合に通信開始コマンドをステーション100側に送信し、その後、信号転送を行うように構成することも可能である。

これにより、通信可能な充電状態になった後等に確実に信号転送を開始することができる。

[1.7.5] 第5変形例

上記第1実施形態においては、電子時計200の駆動クロック生成回路235の駆動クロック生成状態については説明しなかったが、信号転送時における駆動クロックの周波数を高くするように構成し、データ転送処理の高速性を確保するとともに、通常動作時の消費電力を低減するように構成することも可能である。

[1.7.6] 第6変形例

上記第1実施形態では、第1の機器としてステーション100、第2の機器あるいは相手方機器として電子時計200を例にとって説明したが、本願ではこれらの区別は本質的に無意味であり、電力転送や信号転送を行うすべての電子機器に適用可能である。例えば、電動歯ブラシや、電動ひげ剃り、コードレス電話、携帯電話、パーソナルハンディフォン、モバイルパソコン、PDA (Personal Digital Assistants: 個人向情報端末) などの二次電池を備える被充電機器と、その充電機器とに適用可能である。

[2] 第2実施形態

上記第1実施形態においては、時計側コイル210を流れる電流(充電電流)を予め定めたしきい値と比較することにより、ステーション側コイル110と時計側コイル210との間の位置ずれを検出していたが、時計側コイル210に流れる電流は、図15に示すように、二次電池220の電池電圧の上昇に伴い減少するので、条件によっては、電流の現象が位置ずれに起因するものであるのか、二次電池の電池電圧の上昇に起因するものであるのか判別がつかない場合が生じ

る。

そこで、本第2実施形態は、充電電流及び二次電池の電圧に基づいて位置ずれの有無をより正確に判別するための実施形態である。

[2.1] 電子時計の電氣的構成

次に、第2実施形態の電子時計について、図16を参照して説明する。

図16において、図9の第1実施形態の電子時計と同様の部分には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

第2実施形態の電子時計200Aが第1実施形態の電子時計200と異なる点は、充電電流判定回路263に代えて、検出電圧に対応するしきい値電流を予め記憶するしきい値テーブルを有し、時計側コイル210に流れる電流が検出された電池電圧に対応するしきい値電流を越えているか否かを判別する充電電流判定回路263'と、充電電流判定回路263'に検出電圧信号VDETを出力する電池電圧検出回路265'と、検出電圧信号VDETに基づいて二次電池220がフル充電状態にあるか否かを判別してフル充電時に信号com3を“H”レベルとするフル充電検出回路290と、を備えた点である。

[2.2] しきい値テーブル

ここで、しきい値テーブルについて図15及び図17を参照して説明する。

図15に示すように、例えば、二次電池220の電池電圧=4[V]の場合の充電電流は10[mA]であり、二次電池220の電池電圧=2[V]の場合の充電電流は25[mA]である。

同様にして、二次電池220の電池電圧に対応する充電電流を測定し、テーブル化すると、図17に示すようになる。

そして、このしきい値テーブルは、ROM等の不揮発性メモリ、あるいは、EEPROM等の書き換え可能な不揮発性メモリなどに書き込まれて記憶される。

[2.3] 充電・データ転送の動作

次に、ステーション100および電子時計200Aの充電・データ転送の動作について、図3および図16のブロック図とともに、図18および図12のフローチャートを参照して説明する。

まず、ユーザは、電子時計200Aをステーション100の凹部101に収容

させる。これにより、ステーション側コイル110と時計側コイル210とは、図2に示されるように互いに対向するため、電磁的に結合した状態となる。

この後、ユーザによって充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、パルス信号STRによって、タイマA141およびタイマB142がカウント動作を開始する(ステップS101)。また、パルス信号STRによって、充電・転送切換器170は、図4(a)に示されるような第1充電信号を信号eとして出力する(ステップS102)。

次に、タイマA141がカウント動作を終了したか否かが、信号aの反転信号によって判別される(ステップS103)。カウント動作が終了していれば、それは、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されてから10時間以上経過したことを意味する。

上述したように、タイマA141による設定時間は、二次電池220をフル充電状態に相当する容量まで充電するのに十分な時間であるから、この設定時間を経過する前に、通常では、フル充電である旨を示すコマンドcom3の受信によって充電が終了するはずである。にもかかわらず、タイマA141による設定時間が経過したことは、二次電池220の故障などのような異常が発生していることを意味する。

このため、処理回路130は、例えば、図13(c)に示されるような表示を表示部104に対して行わせて、その旨をユーザに告知する(ステップS104)。また、信号aの反転信号により信号OFFがHレベルとなるので、充電・転送切換器170は、信号eをLレベルに保持する。このため、異常が発生している場合において、電子時計200Aの充電は終了することになる。

一方、タイマA141がカウント動作を終了していなければ、充電・転送切換器170は信号eを引き続き出力する。この結果、ステーション側コイル110は、信号eがHレベルの期間に、トランジスタ153によるスイッチングによって外部磁界を発生させる一方、信号eがLレベルの期間において、電子時計200Aからのコマンドを受信すべく待機状態となる。

さて、この外部磁界が発生すると、電子時計200A側においては、端子Pに信号が誘起される。ただし、現時点において二次電池220の電池残量がなけれ

ば（ステップS 2 0 1のN o）、各部が動作しないため、以降のステップS 2 0 1～S 2 0 8が実行不可能となり、ステーション1 0 0側へはコマンドが送出されない。

一方、現時点において電池残量があれば（ステップS 2 0 1のY e s）、信号C K TがHレベルである期間、すなわち、トランジスタ2 5 3がオンする期間に、端子Pの電位の電圧降下に基づいて誘起信号による充電電流が検出されるとともに（ステップS 2 0 2）、電池電圧検出回路2 6 5'により二次電池2 2 0の電池電圧が検出され、検出した電池電圧に相当する検出電圧信号VDETが充電電流判定回路2 6 3'及びフル充電検出回路2 9 0に出力される（ステップS 2 0 9）。

これにより充電電流判定回路2 6 3'は、しきい値テーブルを参照し、検出電圧信号VDETに対応するしきい値電流を求め、検出した充電電流が当該しきい値電流以上であるか否かを判別する（ステップS 2 0 3）。

より具体的には、検出電圧信号VDETに対応する二次電池2 2 0の電圧が3. 6 [V]であった場合には、しきい値電流=1 2 [mA]であるので、充電電流判定回路2 6 3'は、検出した充電電流が1 2 [mA]以上であるか否かを判別することとなる。

ここで、充電電流がしきい値未満であれば、信号com2がHレベルである場合に相当するから、上述したように、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが位置ずれしている状態である。そこで、制御回路2 3 0は、表示部2 0 4にその旨を表示するとともに（ステップS 2 0 4）、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom2を送出する（ステップS 2 0 5）。

より具体的には、図1 9に示すように、検出した充電電流が8 [mA]であった場合には、およそ1. 5 [mm]のずれがあることが検出される。

一方、充電電流がしきい値以上であれば、二次電池2 2 0がフル充電状態であるか否かが、検出電圧信号VDETに基づいてフル充電検出回路2 9 0によって判別される（ステップS 2 0 6）。

ここで、フル充電状態であれば、信号com3がHレベルである場合に相当するから、上述したように、これ以上充電する必要がない状態である。そこで、制御回路2 3 0は、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom3を送出

する（ステップS 2 0 7）。

また、フル充電状態でなければ、信号com1がHレベルである場合に相当するから、上述したように、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが互いに正しい位置で対向している状態であり、充電が良好に進行している状態である。そこで、制御回路2 3 0は、この状態をステーション1 0 0に通知すべく、コマンドcom1を送出する（ステップS 2 0 8）。

なお、コマンドcom1～com3の送出手は、端子Pに信号が誘起されていない期間に、すなわち、ステーション1 0 0側にあつては信号eがLレベルである1 0秒間の期間に、電子時計2 0 0 A側にあつては信号CHRがLレベルである期間に、実行される。

このように、電子時計2 0 0 A側において、端子Pに信号が誘起されると、充電電流の大小や、二次電池2 2 0の充電状態が判別されて、これらの状態に対応するコマンドcom1～com3がステーション1 0 0に送出手されることとなる。

このように、本第2実施形態にあつては、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが正しく対向しておらず、位置ずれしている場合には、それが検出されるとともに、その旨の警告が表示される。

[2 . 4] 第2実施形態の効果

このように、本第2実施形態によれば、二次電池2 2 0の電圧の影響を受けることなく、第1実施形態と同様に、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが正しく対向しておらず、位置ずれしている場合には、それが検出されるとともに、その旨の警告が表示される。

また、ステーション側コイル1 1 0と時計側コイル2 1 0とが互いに正しい位置で対向している状態においては、充電状態をチェックするためのコマンドを受信する頻度が低下する一方、充電するための期間が長期化するため、電子時計2 0 0 Aの充電効率が向上することとなる。

一方、電子時計2 0 0 Aがステーション1 0 0に収容されていないにもかかわらず、充電開始あるいはデータ転送が指示された場合には、それが検出されるとともに、その旨の警告が表示され、充電が終了されるので、無用な電力消費が防止されることとなる。

したがって、本第2実施形態によれば、ステーション側コイル110と時計側コイル210との位置ずれや、電子時計200Aがステーション100に収容されていないことを、二次電池の電池電圧の影響を受けることなく、非接触で検出することが可能となり、さらに充電やデータ転送制御を行うことが可能となる。

[3] 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。

[3.1] 前提

はじめに、本第3実施形態における充電時間の決定について簡単に説明しておく。

まず、一般的な二次電池の充放電特性を図29に示す。この図に示されるように、充電時における二次電池の端子電圧は、ほとんど一定である。さらに、充電時における二次電池の端子電圧は、上述したように真の値を示さない。

この点について図31を参照して説明する。一般的に、二次電池は、内部抵抗 R_e を有しているため、充電時においては、真の二次電池の電圧 E_{vd} に対し、二次電池の内部抵抗 R_e と充電電流 E_i との積の分が加算された電圧 E_{vc} が検出されるからである。

ここで、二次電池を定電圧 E で充電する場合を考える。この場合、充電電流 E_i は、次式のように表される。

$$E_i = (E - E_{vc}) / R$$

なお、この式における R は、定電圧充電に伴う抵抗分である。

次に、二次電池の充電が進行すると、二次電池の端子電圧 E_{vc} が E に近づくため、充電電流 E_i は徐々に小さくなる。このため、放電時から充電時に移行した場合における、内部抵抗 R_e と充電電流 E_i との積で示される二次電池の電圧上昇分（充電時から放電時への移行に着目すると電圧降下分）も小さくなる。

したがって、この二次電池の電圧上昇分を検出することにより、二次電池に充電された容量を間接的に推定することが可能となる。ここで、二次電池の電圧上昇分を検出するには、充電を間欠的に実行するとともに、充電時における二次電池の電圧から、充電を中断されてから一定時間経過した場合における二次電池の電圧を減算した値から推定される。

一方、図29において、二次電池の両端子に1kΩを接続することによって一定割合で放電させた場合について着目してみる。このように電池容量を減少させた場合に、二次電池の端子電圧が、図に示されるようにほぼ直線的に減少している。このことから、二次電池の容量は、放電時における端子電圧と対応していることが判る。

したがって、二次電池の容量Fは、その端子電圧vを引数とする関数F(v)として表すことができる。

このため、関数F(v)を予めテーブル化や数式化しておく一方、充電を間欠的に実行するとともに、中断時における端子電圧値Evを関数F(Ev)に代入することによって、その時点における二次電池の容量を推定することが可能となる。

[3.2] 電子時計

次に、第3実施形態の電子時計200Bの電氣的構成について説明する。図20は、その構成を示すブロック図である。図20において、図9の第1実施形態と同様の部分には、同一の符号を付す。

この図に示されるように、時計側コイル210の一方の端子Pは、ダイオード245を介して二次電池220の正側端子に接続される一方、時計側コイル210の他方の端子は、二次電池220の負側端子に接続されている。このため、ステーション側コイル110（図3参照）にパルス信号が印加されて、外部磁界が発生すると、その外部磁界により時計側コイル210の一方の端子Pに信号が誘起される。そして、この誘起信号は、ダイオード245によって整流された後、二次電池220に充電される構成となっている。ここで、二次電池220の電圧Vccが、電子時計200Bにおける各部の電源として用いられる構成となっている。

充電期間検出回路261は、端子Pに外部磁界による信号が誘起されているか否かを検出するものである。ここで、図21(a)に示されるように、タイミングT₀以降一定間隔毎に、端子Pにおいて信号が誘起されると、同図(b)に示されるようにHレベルとなる信号CHRを出力する。また、電池電圧検出回路281は、二次電池220における両端子間の電圧値Evを検出してデジタル値

で出力するものである。

レジスタ282は、信号CHRの立ち下がりにおいて、電池電圧検出回路281により検出された電圧値 E_v を一時的に記憶するものである。したがって、レジスタ282は、端子Pに信号が誘起されている期間、すなわち、充電期間における二次電池220の電圧値 E_{vc} を記憶するように構成されている。

一方、レジスタ283は、信号CHRの立ち上がりにおいて、電池電圧検出回路281により検出された電圧値 E_v を一時的に記憶するものである。したがって、レジスタ283は、端子Pに信号が誘起される直前、すなわち、充電が中断されてから10秒経過した時点における二次電池220の電圧値 E_{vd} を記憶するように構成されている。

次に、減算器284は、入力端Aへの入力値から入力端Bへの入力値を減算するものである。ここで、減算器284の入力端Aには、レジスタ282に一時記憶された値が、入力端Bには、レジスタ283に一時記憶された値が、それぞれ供給されている。このため、減算器284は、二次電池の内部抵抗に起因する電圧上昇分 ΔE_v を出力するように構成されている。

さて、変換テーブル285は、 ΔE_v を電池容量Fに変換して出力するものであり、その対応関係は図23に示される通りである。先に述べたように、また、図22に示されるように、二次電池の充電が進行するについて、放電時から充電時への移行に伴う電圧上昇分 ΔE_v （充電時から放電時への移行に伴う電圧降下分）が徐々に小さくなるから、 ΔE_v が小さいほど、二次電池の容量が大きいことを示す。

なお、図23に示される対応関係は、本来的に二次電池220の特性に応じて定められるべき性質のものである。

次に、制御回路230は、一時記憶メモリや演算ユニットなどを備える一種の中央処理制御装置であり、通常では、入力部203で設定されたモードに応じた表示（例えば、現在時刻表示など）を、表示部204に実行させるなどような制御を行う。

ただし、ステーション100に収容された状態にあつて、端子Pに信号が誘起されて信号CHRがHレベルに遷移すると、制御回路230は、第1に、変換テ

ープル285によって変換出力された容量Fがフル充電状態の容量に相当するかを判別し、第2に、その判別結果に応じたコマンドcom1あるいはcom3を作成して、信号CHRがLレベルの期間に送出し、第3に、コマンドの送出後、転送開始ボタン103₂が押下されたのであれば、ステーション100へ送信すべきデジタルデータを出力する処理を実行する。

なお、ステーション100へ送信すべきデジタルデータとしては、図示しないセンサ等により計測された脈拍数や心拍数などの生体情報などが想定される。また、コマンドcom1あるいはcom3の意味内容については、後述する。

送信回路250は、ステーション100へ送信すべきデータやコマンドなどをシリアル化するとともに、シリアルデータがLレベルである期間において、一定周波数の信号をバーストしたスイッチング信号を出力するものである。送信回路250によるスイッチング信号は、抵抗251を介してトランジスタ252のベースに供給される。また、同トランジスタのエミッタは、二次電池220の正側端子に接続される一方、同トランジスタのコレクタは、コイル210の一方の端子Pに接続されている。

したがって、このような構成にかかる電子時計200Bにあつては、図21(a)に示されるように端子Pに信号が誘起されると、同図(b)に示されるように、信号が誘起されている期間に信号CHRはHレベルとなるとともに、同図(c)に示されるように、この期間に二次電池220の充電が行われる。一方、端子Pに信号が誘起されずに、信号CHRがLレベルとなると、同図(d)に示されるように、コマンドcom1、com3やデジタルデータなどが転送されるようになっている。

<充電・データ転送の動作>

次に、ステーション100および電子時計200Bの充電・データ転送の動作について、図3および図20のブロック図とともに、図24および図25のフローチャートを参照して説明する。

まず、ユーザは、電子時計200Bをステーション100の凹部101に収容させる。これにより、ステーション側コイル110と時計側コイル210とは、

図2に示したように互いに対向するため、電磁的に結合した状態となる。

この後、ユーザによって充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、パルス信号STRによって、タイマA141およびタイマB142がカウント動作を開始する(ステップS101)。また、パルス信号STRによって、充電・転送切換器170は、図4(a)に示したような第1充電信号を信号eとして出力する(ステップS102)。

次に、タイマA141がカウント動作を終了したか否かが、信号aの反転信号によって判別される(ステップS103)。カウント動作が終了していれば、それは、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されてから10時間以上経過したことを意味する。このため、処理回路130は、例えば、図26(b)に示されるような表示を表示部104に対して行わせる(ステップS104)。また、信号aの反転信号により信号OFFがHレベルとなるので、充電・転送切換器170は、信号eをLレベルに保持する。このため電子時計200Bの充電は終了することになる。

一方、タイマA141がカウント動作を終了していなければ、充電・転送切換器170は第1充電信号を信号eとして出力する。この結果、ステーション側コイル110は、信号eがHレベルの期間に、トランジスタ153によるスイッチングによって外部磁界を発生させる一方、信号eがLレベルの期間において、電子時計200Bからのコマンドを受信すべく待機状態となる。

さて、この外部磁界が発生すると、電子時計200B側においては、端子Pに信号が誘起される。ここで、現時点において二次電池220の電池残量がなければ(ステップS201のNo)、各部が動作しないため、以降のステップS201~S208が実行不可能となり、ステーション100側へはコマンドが送出されない。

一方、現時点において電池残量があれば(ステップS201のYes)、レジスタ282において充電時の電圧値Evcが一時的に記憶され(ステップS202)、レジスタ283において充電中断時の電圧値Evdが一時的に記憶され(ステップS203)、そして、減算器284は、各レジスタに記憶された電圧値Evcおよび電圧値Evdをそれぞれ読み出すとともに、前者から後者を減算して、二次

電池 220 の内部抵抗に起因する電圧上昇分 ΔE_v を出力する (ステップ S 204)。

次に、変換テーブル 285 は、電圧上昇分 ΔE_v を容量 F に変換出力する。これにより、電圧上昇分 ΔE_v から、現時点における二次電池 220 の容量が推定されることとなる (ステップ S 205)。

制御回路 230 は、この容量 F が、所定の容量、例えば、フル充電状態に相当する容量であるか否かを判別して (ステップ S 206)、この判別結果が肯定的であれば、以降、充電する必要がないので、その旨をステーション 100 に通知すべく、コマンド com3 を送出する一方 (ステップ S 207)、この判別結果が否定的であれば、引き続き、充電を続行する必要があるため、その旨をステーション 100 に通知すべく、コマンド com1 を送出する (ステップ S 208)。

なお、コマンド com1 あるいは com3 の送出は、端子 P に信号が誘起されていない期間に、すなわち、ステーション 100 側にあつては信号 e が L レベルである 10 秒間の期間に、電子時計 200 B 側にあつては信号 CHR が L レベルである期間に、実行される。

このように、端子 P に信号が誘起されると、電子時計 200 B は、第 1 に、充電時における二次電池 220 の電圧値 E_{vc} および充電中断時における二次電池 220 の電圧値 E_{vd} を検出し、第 2 に、前者から後者を減算することで二次電池 220 の内部抵抗に起因する電圧上昇分 ΔE_v を求め、第 3 に、この電圧上昇分 ΔE_v から電池容量を推定し、第 4 に、推定した電池容量が、所定の容量であるか否かを判別して、この判別結果に応じたコマンドを送出する構成となっている。

なお、ステーション 100 は、第 1 充電信号にしたがった充電を、少なくともタイマ B 142 の動作期間である 30 分の期間実行する。このため、二次電池 220 が当初、データ転送可能状態になくて、コマンド com1 あるいは com3 が電子時計 200 B から送出されなくても、30 分充電される結果、データ転送となる容量までは充電されることになる。

すなわち、電子時計 200 B が、ステーション 100 に収容されて、充電開始ボタン 103₁ あるいは転送開始ボタン 103₂ が押下されて 30 分経過した後は、二次電池 220 はデータ転送可能状態になるから、コマンド com1 あるいは co

m3のいずれかが送出される構成となっている。

したがって、ステーション100へコマンドが全く送出されない場合とは、電子時計200Bがステーション100に收容されていない場合である。

一方、待機状態となったステーション100において、電子時計200Bからコマンドcom1あるいはcom3のいずれかが受信されたか否かが判別される（ステップS111）。ここで、コマンドcom1、com3のいずれも受信されない場合、タイマB142がカウント動作を終了したか否かが判別される（ステップS112）。具体的には、信号bがHレベルとなる30分の期間において、信号cがHレベルとなったか否かがコマンド検出器160によりチェックされる。

タイマB142がカウント動作を終了しても、なんらコマンドcom1、com3を受信しない場合とは、上述のように、電子時計200Bがステーション100に收容されていない場合であり、コマンド検出器160による信号dがHレベルとなる場合である。

したがって、処理回路130は、信号dがHレベルに遷移したことによって、例えば、図26(a)に示されるような警告表示を表示部104に対して行わせて（ステップS113）、ユーザにその旨を告知する。

また、信号dにより信号OFFがHレベルとなるので、充電・転送切換器170は信号eをLレベルに保持する。このため、電子時計200Bが收容されていない場合の無用な充電動作は終了することになる。

一方、タイマB142がカウント動作を終了していなければ、引き続き、充電を実行すべく、処理手順がステップS102に戻って、第1充電信号の送出が継続される。

さて、待機状態となったステーション100において、電子時計200Bから何らかのコマンドが受信された場合、その受信コマンドがデコーダ155によりデコードされる（ステップS114）。

ここで、受信コマンドがcom1であれば、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン103であったのか否かが判別される（ステップS115）。詳細には、信号com1の供給を受けた充電・転送切換器170が、以前に信号CSの供給を受けたか否かを判別する。この判別結果が肯定的であれば、充電・転送切換器1

70は、送出する信号eを、図4(a)に示したような第1充電信号から同図(b)に示される第2充電信号へと切り換える。そして、引き続き、充電を継続すべく

、処理手順がステップS103に戻る。

上述のように、充電は信号eのHレベル期間で行われる一方、データ転送は信号eのLレベル期間で行われる。また、第2充電信号としての信号eがHレベルとなる期間は、第1充電信号のそれよりも比べて長期化している。よって、第2充電信号の送出により、充電時間tを経過したか否かのチェック結果たるコマンドを受信する頻度が低下する一方、充電するための期間が長期化するため、電子時計200Bの充電効率が向上することとなる。

一方、受信コマンドがcom1であって、はじめに押下されたボタンが転送開始ボタン103₂であれば、後述するステップS121～S123のデータ転送が実行される。

また、受信コマンドがcom3であれば、はじめに押下されたボタンが充電開始ボタン103₁であったのか否かが判別される(ステップS117)。詳細には、信号com3により信号OFFの供給を受けた充電・転送切換器170が、以前に信号CSの供給を受けたか否かを判別する。この判別結果が肯定的であれば、これ以上、二次電池220を充電する必要がないので、充電・転送切換器170は、信号eをLレベルに保持する。これにより、所望の容量以上の充電となる不要な充電動作は終了することになる。

一方、受信コマンドがcom3であって、はじめに押下されたボタンが転送開始ボタン103₂であれば、次のステップS121～S123のデータ転送が実行される。

すなわち、コマンドcom1、com3に続いて送出されたデジタルデータは、受信回路154によって受信され、デコーダ155によってデコードされて、処理回路130に転送されて(ステップS121)、終了するまで繰り返される(ステップS122)。そして、この転送が完了すると、処理回路130は、例えば、図26(c)に示されるような表示を表示部104に対して行わせるとともに(ステップS122)、受信したデジタルデータに基づく表示を表示部104

に行わせる。

この後、処理回路130は、図3では示されないラインによって、充電・転送切換器130に対して信号eの供給を停止させて、充電・データ転送を終了させる。

このような実施形態において、充電開始ボタン103₁あるいは転送開始ボタン103₂が押下されると、第1充電信号が信号eとしてステーション100から送出されるので、電子時計200Bの二次電池220が間欠的に充電される。ここで、電子時計200Bは、充電時における二次電池220の電圧値E_{vc}から、充電中断時における電圧値E_{vd}を減算して、二次電池220の内部抵抗に起因する電圧上昇分 ΔE_v を求め、この電圧上昇分 ΔE_v から電池容量を推定し、推定した電池容量が所定の容量であるか否かを判別する。

そして、推定した電池容量が所定の容量に達していなければ、コマンドcom1がステーション100へ送出される結果、第2充電信号（図4（b）参照）が充電・データ転送を切り換える信号eとして用いられるので、電子時計200Bの充電効率が向上することとなる。

また、推定した電池容量が所定の容量に達していれば、コマンドcom3がステーション100へ送出される結果、信号eがLレベルに保持されるので、充電が終了することとなる。

したがって、本実施形態によれば、充電を間欠的に行うことによって得た電圧上昇分 ΔE_v から電池容量を推定し、この推定容量が所望の容量、例えば、フル充電状態に相当する容量に達したら充電が終了するので、不要な充電が行われる不都合が解消される。

[4] 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。

上記第3実施形態にあつては、充電を間欠的に実行して、放電時から充電時へ移行したときの二次電池220の電圧上昇分 ΔE_v を求め、この電圧上昇分 ΔE_v から電池容量を推定する構成となっていた。これに対し、本第4実施形態にあつては、充電中断時における電圧値E_{vd}そのものが、電池容量に対応している点に着目して、この電圧値E_{vd}から電池容量を推定するものである。

このため、構成的には、図27に示されるように、レジスタ283に一次記憶された電圧値 E_{vd} が制御回路230に供給される構成となっている。

また、本第4実施形態にかかる制御回路230は、第3実施形態の機能にくわえて、二次電池220の容量関数 $F(v)$ を予めテーブル化や数式化して記憶する機能も有するものである。

図28は、第4実施形態にかかる電子時計200Cの動作を示すフローチャートである。

ステーション側コイル110によって外部磁界が発生すると、電子時計200C側において、時計側コイル210の端子Pに信号が誘起される。そして、その時点において二次電池220の電池残量があれば、レジスタ283において充電中断時の電圧値 E_{vd} が一時的に記憶される(ステップS203)。そして、制御回路230は、電圧値 E_{vd} を容量関数 $F(v)$ に代入して、容量 F を求め(ステップS251)、この容量 F が、所定の容量、例えば、フル充電状態に相当する容量であるか否かを判別して(ステップS206)、この判別結果が肯定的であれば、コマンドcom3を送出する一方(ステップS207)、この判別結果が否定的であれば、コマンドcom1を送出する(ステップS208)。

このように第4実施形態によれば、電圧値 E_{vd} から推定される電池容量が、所定の容量、例えば、フル充電状態に相当する容量に達したならば、その時点で充電が終了するので、第1実施形態と同様に、不要な充電を行う不都合が解消される。

また、推定される電池容量が所定の容量に達していなければ、第2充電信号(図4(b)参照)が信号eとして用いられるので、電子時計200Cへの充電効率が向上する点も同様である。

[5] 第5実施形態

次に本発明の第5実施形態について説明する。

上記第3実施形態にあつては、充電を間欠的に実行して、放電時(電子機器が動作している状態)から充電時へ移行したときの二次電池220の電圧上昇分 ΔE_v を充電中断直前の時点の電圧から充電中断時点から一定時間経過後の時点の電圧を差し引くことにより求め、この電圧上昇分 ΔE_v から電池容量を推定する構

成となっていた。

これに対し、本第5実施形態にあっては、充電を間欠的に実行して、放電時（電子機器が動作している状態）から充電時へ移行したときの二次電池220の電圧上昇分 $\Delta E v$ を充電再開直前の時点の電圧から充電再開直後の時点の電圧を差し引くことにより求め、この電圧上昇分 $\Delta E v$ から電池容量を推定する構成とする。

この結果、本第5実施形態によれば、第3実施形態と同様の効果を得ることができる。

[6] 第6実施形態

次に本発明の第6実施形態について説明する。

上記第3実施形態にあっては、充電を間欠的に実行して、放電時（電子機器が動作している状態）から充電時へ移行したときの二次電池220の電圧上昇分 $\Delta E v$ を充電中断直前の時点の電圧から充電中断時点から一定時間経過後の時点の電圧を差し引くことにより求め、この電圧上昇分 $\Delta E v$ から電池容量を推定する構成となっていた。

これに対し、本第6実施形態にあっては、充電中断時から一定時間が経過した時点における二次電池220の電圧と、充電再開時の直前の二次電池220の電圧と、の差である電圧下降分 $\Delta E v'$ についても、電池容量に対応している点に着目してこの電圧下降分 $\Delta E v'$ から電池容量を推定するものである。

図32に第6実施形態の電子時計200Dの概要構成ブロック図を示す。図32において、図20の第3実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、その詳細な説明を援用する。以下、異なる部分を中心として説明する。

図32において、レジスタ282は、信号CHRの立ち下がりにおいて（図33参照）、電池電圧検出回路281により検出された電圧値 $E v$ を一時的に記憶するものである。したがって、レジスタ282は、端子Pに信号の誘起終了時から一定の時間（経過時間零でも可）が経過した時点、すなわち、充電中断時から一定の時間が経過した時点における二次電池220の電圧値 $E v c'$ を記憶するように構成されている。

一方、レジスタ283は、信号CHRの立ち上がりにおいて、電池電圧検出回

路 281 により検出された電圧値 E_v を一時的に記憶するものである。したがって、レジスタ 283 は、端子 P に信号が誘起された時点、すなわち、充電開始時の直前の二次電池 220 の電圧値 E_{vd}' を記憶するように構成されている。

次に、減算器 284 は、入力端 A への入力値から入力端 B への入力値を減算するものである。ここで、減算器 284 の入力端 A には、レジスタ 282 に一時記憶された値が、入力端 B には、レジスタ 283 に一時記憶された値が、それぞれ供給されている。このため、減算器 284 は、電圧下降分 $\Delta E_v'$ を出力するように構成されている。

さて、変換テーブル 285 は、 $\Delta E_v'$ を電池容量 F に変換して出力するものであり、その対応関係は図 35 に示される通りである。また、図 34 に示されるように、二次電池の充電が進行するにつれて、充電中断時から充電開始時に至るまでの電圧下降分 $\Delta E_v'$ (充電時から放電時への移行に伴う電圧降下分) が徐々に小さくなるから、 $\Delta E_v'$ が小さいほど、二次電池の容量が大きいことを示す。

なお、図 23 に示される対応関係は、本来的に二次電池 220 の特性に応じて定められるべき性質のものである。

したがって、本第 6 実施形態によれば、充電を間欠的に行うよって得た電圧下降分 $\Delta E_v'$ から電池容量を推定し、この推定容量が所望の容量、例えば、フル充電状態に相当する容量に達したら充電が終了するので、不要な充電が行われる不都合が解消される。

なお、電圧値 E_{vd}' を記憶するタイミングは、充電開始直前に限らず、充電開始直前から一定時刻前(ただし、電圧値 E_{vc}' のサンプリング後)であっても構わない。

なお、現実的には、充電中断時間が一定であるので、充電中断開始時刻から一定時間が経過した後に電圧値 E_{vd}' を記憶することとなる。

[7] 第 3 実施形態～第 6 実施形態の変形例

[7.1] 第 1 変形例

上記第 3 実施形態～第 6 実施形態にあつては、次のような変形が可能である。すなわち、実施形態におけるデータ転送は、電子時計 200 からステーション 100 への一方向のみであったが、ステーション 100 から電子時計 200 への方

向であっても良いのはもちろんである。電子時計 200 へデータ転送する場合、ステーション 100 では、転送すべきデータに応じて変調する一方、電子時計 200 では、その変調方式に合わせて復調する構成とすれば良い。この際、変調・復調は、公知の技術を適用すれば良い。

[7. 2] 第 2 変形例

また、上記第 3 実施形態～第 6 実施形態にあつては、検出された電圧値 E_{vd} および E_{vc} から、あるいは電圧値 E_{vd} のみから、二次電池 220 の容量を電子時計 200 側で推定する構成としたが、電圧値 E_v や E_{vc} そのものをステーション 100 に転送し、これらの値に応じて、二次電池 220 の容量をステーション 100 側で推定して、充電やデータ転送を制御する構成としても良い。すなわち、二次電池 220 の容量を推定する主体は、電子時計 200 であっても良いし、ステーション 100 であっても良い。

[7. 3] 第 3 変形例

さらに上記第 3 実施形態～第 6 実施形態にあつては、1つの電池電圧検出回路 281 により検出された電圧値を一時記憶するタイミングの相違によって、充電時における電圧値 E_{vc} と、充電中断時における電圧値 E_{vd} とをそれぞれ検出する構成としたが、別個の電池電圧検出回路によって、充電時における電圧値 E_{vc} と、充電中断時における電圧値 E_{vd} とをそれぞれ検出する構成としてもよい。すなわち、本願にいう第 1 および第 2 の電圧検出手段とは、同一のものからなる場合と、別個独立のものからなる場合との双方をいう。ただし、上記実施形態のように、1つの電池電圧検出回路 281 により検出する構成の方が、異なる検出回路による検出誤差が発生しない点で有利である。

[7. 4] 第 4 変形例

さらに、第 3 実施形態～第 6 実施形態にあつては、充電中において、充電期間を長期化させることで、充電およびデータ転送の実行配分を変化させていたが、データ転送期間を短縮化させる構成としても良いし、双方の実行期間を変化させる構成でも良いし、充電およびデータ転送の実行配分を無段階に制御しても良い。

[7. 5] 第 5 変形例

くわえて、第 3 実施形態～第 6 実施形態では、充電機器としてステーション 1

00を、被充電機器として電子時計200を例にとって説明したが、本願では、電力転送を行うすべての電子機器に適用可能である。例えば、電動歯ブラシや、電動ひげ剃り、コードレス電話、携帯電話、パーソナルハンディフォン、モバイルパソコン、PDA (Personal Digital Assistants: 個人向情報端末) などの二次電池を備える被充電機器と、その充電機器とに適用可能である。

[7.6] 第6変形例

以上の説明においては、電子時計から転送要求を出力するものとして説明したが、ステーションに直接あるいはネットワークを介して接続した情報処理装置側から転送要求を行うように構成することも可能である。

[8] 第7実施形態

以上の各実施形態においては、電子時計200側からステーション100側に転送を行う場合について説明していたが、電子時計200が予め定めたデータの転送要求を行い、ステーション100あるいは、ステーションに直接あるいはネットワークを介して接続した情報処理装置から対応するデータ(例えば、電子時計用の新オペレーティングシステム、各種制御用データ等)を転送するように構成することも可能である。

より具体的には、図9に点線で示すように、電子時計200側に受信回路238を設け、電子時計200は、図36(a)に示すように、ステーションに予め定めたデータの転送を要求する転送要求データDREQを送信する。

これによりステーション100は、この転送要求データDREQに基づいてステーション100が直接接続されている、あるいは、ネットワークを介して接続されているパーソナルコンピュータやサーバ等の情報処理装置300に当該転送要求データDREQに対応するデータDDを送信するのを要求するためのDREQ1を送信する。

この結果、情報処理装置300は、ステーション100を介して、電子時計200側に要求されたデータDDを転送することとなる。

また、図36(b)に示すように、ステーションに予め定めたデータの転送を要求する転送要求データDREQを送信し、これに応じて、ステーション100が当該転送要求データDREQに対応するデータDDを送信するように構成することも可

能である。

このように構成することにより、充電動作と同時に予め定められたデータを自動的に転送することが可能となる。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、携帯電子機器やその充電機器などのように、互いに分離した2以上の機器間において、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルとの電磁的な結合によって電力転送する場合に、両コイルの位置ずれや、被充電機器の不存在を非接触で検出することが可能となる。

さらに両コイルの位置ずれや、被充電機器の不存在を非接触で検出してその検出結果に応じて充電やデータ転送を制御することが可能となる。

また、充電されている二次電池の容量を簡易な構成によって推定可能となる。

さらに、充電機器が、被充電機器へ、互いに分離した2以上の機器間において、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルとの電磁的な結合によって非接触で二次電池を充電する場合であっても、二次電池の容量等を非接触で充電機器へ通知して、所望の容量に充電することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 第1の機器と第2の機器とを有して構成された電子機器において、
前記第1の機器側から前記第2の機器側に充電を行うとともに、前記第1の機器と前記第2の機器との間で信号転送を行う充電／信号転送手段と、
予め定めた所定期間、前記充電を行わせた後に、前記信号転送を開始させる充電／信号転送制御手段と、
を備えたことを特徴とする電子機器。
2. 第1の機器と第2の機器とを有して構成された電子機器において、
前記第1の機器と前記第2の機器と、電磁結合あるいは電磁誘導を利用して、
前記第1の機器側から前記第2の機器側に充電を行うとともに、前記第1の機器と前記第2の機器との間で信号転送を行う充電／信号転送手段と、
予め定めた所定期間、前記充電を行わせた後に、前記信号転送を開始させる充電／信号転送制御手段と、
を備えたことを特徴とする電子機器。
3. 特許請求の範囲第1項または第2項記載の電子機器において、
前記充電／信号転送制御手段は、前記信号転送に先立ち、通信開始を通知するための通信開始コマンドを送信することを特徴とする電子機器。
4. 特許請求の範囲第1項または第2項記載の電子機器において、
前記充電／信号転送手段は、前記信号転送を行う際には、通常時の駆動クロックよりも高い駆動クロックに基づいて動作することを特徴とする電子機器。
5. 特許請求の範囲第1項または第2項記載の電子機器において、
前記充電／信号転送制御手段は、前記充電と前記信号転送とを交互に行わせることを特徴とする電子機器。
6. 第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、
前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給手段と、
前記外部磁界によって前記第2のコイルの電気的狀態を検出する状態検出手段と、

前記状態検出手段による検出結果にしたがって、前記第 1 および第 2 のコイルの位置関係を判別する位置判別手段と

を備えたことを特徴とする電子機器。

7. 特許請求の範囲第 6 項記載の電子機器において、さらに、前記位置判別手段によって判別された位置関係を告知する告知手段を備えることを特徴とする電子機器。

8. 特許請求の範囲第 7 項記載の電子機器において、前記告知手段は、前記位置判別手段によって前記第 1 および第 2 のコイルの位置関係が所定の関係にあると判別された場合に、その旨を告知することを特徴とする電子機器。

9. 第 1 の機器および第 2 の機器からなり、コイルを介して、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、

前記第 1 の機器に配設された第 1 のコイルと、

前記第 2 の機器に配設されて、前記第 1 のコイルとは電磁的に結合可能な第 2 のコイルと、

前記第 1 のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給回路と、

前記外部磁界によって前記第 2 のコイルに流れる電流を検出する電流検出回路と、

前記電流検出手段による検出結果にしたがって、前記第 1 および第 2 のコイルの位置関係を判別する位置判別回路と

を備えたことを特徴とする電子機器。

10. 相手方機器とは、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、

自機器のコイルに信号を供給する信号供給手段と、

前記信号供給手段がコイルに供給した後に、前記相手方機器からのコマンドを受信して、前記相手方機器との位置関係を判別する位置判別手段と

を備えたことを特徴とする電子機器。

11. 特許請求の範囲第 10 項記載の電子機器において、さらに、

前記位置判別手段によって判別された位置関係を告知する告知手段を備えることを特徴とする電子機器。

12. 特許請求の範囲第11項記載の電子機器において、前記告知手段は、前記位置判別手段によって前記第1および第2のコイルの位置関係が所定の関係にあると判別された場合に、その旨を告知することを特徴とする電子機器。

13. 特許請求の範囲第11項記載の電子機器において、前記位置判別手段が、前記相手方機器からコマンドを一定期間受信しない場合、前記告知手段は、前記相手方機器が存在しない旨を告知することを特徴とする電子機器。

14. 特許請求の範囲第10項記載の電子機器において、前記自機器に配設されたコイルは、空心型であることを特徴とする電子機器。

15. 第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設されたコイルの電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器の位置検出方法であって、

前記第1の機器の第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる過程と、

前記外部磁界によって前記第2の機器の第2のコイルに流れる電流を検出する過程と、

検出された電流にしたがって、前記第1および第2のコイルの位置関係を判別する過程と

を備えることを特徴とする電子機器の位置検出方法。

16. 第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、

前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給手段と、

前記外部磁界によって前記第2のコイルの電気的狀態を検出する状態検出手段と、

前記状態検出手段による検出結果にしたがって、前記信号供給手段による信号

の供給を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする電子機器。

17. 特許請求の範囲第6項または第16項記載の電子機器において、前記電気的狀態は、電流狀態あるいは電圧狀態であることを特徴とする電子機器。

18. 特許請求の範囲第6項または第16項記載の電子機器において、さらに、

前記第1および第2の機器の間で信号転送を行う信号転送手段と、

前記第2のコイルに流れる信号を整流する整流手段と、

前記整流手段によって整流された信号を蓄電する蓄電手段と

を備えることを特徴とする電子機器。

19. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記信号転送手段は、前記信号供給手段が一定期間信号を供給した後に信号転送を行う

ことを特徴とする電子機器。

20. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記信号転送手段は、前記信号供給手段が前記一定期間信号を供給した後であって、通信開始を通知するための通信開始コマンドを送信した後に前記信号転送を行う

ことを特徴とする電子機器。

21. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記第1および第2の機器の間で信号転送を行う際には、通常時の駆動クロックよりも高い駆動クロックに基づいて動作することを特徴とする電子機器。

22. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記制御手段は、前記信号供給手段による信号の供給と前記信号転送手段による信号転送とを交互に実行するように制御する

ことを特徴とする電子機器。

23. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記制御手段は、前記第1および第2のコイルの位置関係が所定の関係にある

と判別した場合、前記信号供給充電手段による信号の供給と前記信号転送手段による信号転送との実行比率を変化させる

ことを特徴とする電子機器。

24. 特許請求の範囲第18項記載の電子機器において、前記電流検出手段による検出結果は、前記信号転送手段によって転送されることを特徴とする電子機器。

25. 特許請求の範囲第6項または第16項記載の電子機器において、前記第2の機器は、携帯型であることを特徴とする電子機器。

26. 特許請求の範囲第6項または第16項記載の電子機器において、前記第1あるいは第2のコイルは、空心型であることを特徴とする電子機器。

27. 第1の機器および第2の機器からなり、コイルを介して少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、

前記第1の機器に配設された第1のコイルと、

前記第2の機器に配設されて、前記第1のコイルとは電磁的に結合可能な第2のコイルと、

前記第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる信号供給回路と、

前記外部磁界によって前記第2のコイルの電気的狀態を検出する状態検出回路と、

前記状態検出回路による検出結果にしたがって、前記信号供給回路による信号の供給を制御する制御回路と

を備えたことを特徴とする電子機器。

28. 特許請求の範囲第27項記載の電子機器において、前記電気的狀態は、電流状態あるいは電圧状態であることを特徴とする電子機器。

29. 相手方機器とは、互いに対向する位置に配設されたコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器であって、

自機器のコイルに信号を供給する信号供給手段と、

前記信号供給手段が信号を前記コイルに供給した後に、前記相手方機器からの

コマンドを受信して、前記信号供給手段による信号の供給を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする電子機器。

30. 特許請求の範囲第29項記載の電子機器において、前記制御手段は、前記相手方機器からコマンドを一定期間受信しない場合、前記信号供給手段による信号の供給を終了させることを特徴とする電子機器。

31. 特許請求の範囲第29項記載の電子機器において、前記制御手段は、前記相手方機器から、充電が必要ない旨のコマンドを受信した場合、前記信号供給手段による信号の供給を終了させることを特徴とする電子機器。

32. 特許請求の範囲第29項記載の電子機器において、前記信号転送手段は、前記相手方機器から通信開始コマンドが送信された場合に前記信号転送を行うことを特徴とする電子機器。

33. 特許請求の範囲第28項記載の電子機器において、前記コイルは、空心型であることを特徴とする電子機器。

34. 第1の機器および第2の機器とが、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって、少なくとも電力転送あるいは信号転送を行う電子機器の制御方法であって、前記第1の機器の第1のコイルに信号を供給して外部磁界を発生させる過程と、

前記外部磁界によって前記第2の機器の第2のコイルの電气的状態を検出する過程と、

検出した前記第2のコイルの電气的状態の検出結果にしたがって、前記信号供給手段による信号の供給を制御する過程と

を備えたことを特徴とする電子機器の制御方法。

35. 特許請求の範囲第34項記載の電子機器の制御方法において、前記電气的状態は、電流状態あるいは電圧状態であることを特徴とする電子機器の制御方法。

36. 二次電池を間欠的に充電する充電手段と、
前記充電手段による充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出手段と、
前記電圧検出手段により検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する推定手段と

を備えたことを特徴とする電子機器。

37. 特許請求の範囲第36項記載の前記充電手段による充電が行われている場合における前記二次電池の電圧を検出する第2の電圧検出手段と、
前記第2の電圧検出手段により検出された電圧から前記第1の電圧検出手段により検出された電圧を減算する減算手段と

を備え、前記推定手段は、前記減算手段による電圧差から前記二次電池の容量を推定することを特徴とする電子機器。

38. 特許請求の範囲第37項記載の電子機器において、さらに、
前記推定手段によって推定された容量が所定の容量であるか否かを判別する判別手段を備えることを特徴とする電子機器。

39. 特許請求の範囲第38項記載の電子機器において、
前記判別手段による判別結果が肯定的であれば、前記充電手段は充電を終了させる

ことを特徴とする電子機器。

40. 二次電池を間欠的に充電する充電回路と、
前記充電回路による充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する電圧検出回路と、

前記電圧検出回路により検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する推定回路と

を備えたことを特徴とする電子機器。

41. 二次電池を充電する過程と、
前記二次電池の充電を中断させる過程と、
充電が中断されてから一定時間経過した後における前記二次電池の電圧を検出する過程と、

検出された電圧にしたがって、前記二次電池の容量を推定する過程とを備えることを特徴とする二次電池の容量推定方法。

42. 充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に間欠的に充電する電子機器であって、

充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出手段と、

前記第1の電圧検出手段により検出された電圧、あるいは、これに基づく推定結果を、前記第1および第2のコイルを介して転送する転送手段と、

前記転送手段の転送結果にしたがって前記二次電池の充電を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする電子機器。

43. 特許請求の範囲第42項記載の電子機器において、

前記制御手段は、前記充電手段による充電と前記信号転送手段による信号転送とを交互に実行するように制御するとともに、前記転送手段の転送結果にしたがって、前記充電手段の充電と前記信号転送手段による信号転送との実行比率を制御する

ことを特徴とする電子機器。

44. 特許請求の範囲第42項記載の電子機器において、前記被充電機器は、携帯型であることを特徴とする電子機器。

45. 特許請求の範囲第42項記載の電子機器において、

前記第1あるいは第2のコイルは、空心型であることを特徴とする電子機器。

46. 充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第1および第2のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に間欠的に充電する電子機器であって、

充電が中断されてから一定時間経過した場合における前記二次電池の電圧を検出する第1の電圧検出回路と、

前記第 1 の電圧検出回路により検出された電圧、あるいは、これらに基づく推定結果を、前記第 1 および第 2 のコイルを介して転送する転送回路と、

前記転送手段の転送結果にしたがって充電を制御する制御回路とを備えたことを特徴とする電子機器。

47. 充電機器が、被充電機器へ、互いに対向する位置にそれぞれ配設された第 1 および第 2 のコイル同士の電磁結合あるいは電磁誘導によって電力を転送するとともに、前記被充電機器が、前記転送された電力を二次電池に充電する電子機器であって、

前記二次電池の充電を中断させる過程と、

充電が中断されてから一定時間経過した後における前記二次電池の電圧を検出する過程と、

検出された電圧、あるいは、これに基づく推定結果を、前記第 1 および第 2 のコイルを介して転送する過程と、

転送結果にしたがって前記二次電池の充電を制御する過程とを備えることを特徴とする充電制御方法。

48. 二次電池を間欠的に充電する充電手段と、

前記充電手段による充電の中断直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 1 の電圧検出手段と、

前記充電の中断後に前記充電手段による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 2 の電圧検出手段と、

前記第 1 の電圧検出手段により検出された前記二次電池の電圧と、前記第 2 の電圧検出手段により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定手段と、

を備えたことを特徴とする電子機器。

49. 二次電池を間欠的に充電する充電回路と、

前記充電回路による充電の中断直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 1 電圧検出回路と、

前記充電の中断後に前記充電回路による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 2 電圧検出回路と、

前記第 1 電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、前記第 2 電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定回路と、

を備えたことを特徴とする電子機器。

50. 二次電池を充電する過程と、

前記二次電池の充電を中断させる過程と、

前記二次電池の充電を再開させる過程と、

前記充電の中断時直後の時点における前記二次電池の電圧である中断時電圧を検出する過程と、

前記充電の再開時の直前の時点における前記二次電池の電圧である再開時電圧を検出する過程と、

前記中断時電圧と、前記再開時電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する過程と、

を備えたことを特徴とする二次電池の容量推定方法。

51. 二次電池を間欠的に充電する充電手段と、

前記充電手段による充電の中断後に前記充電手段による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 1 の電圧検出手段と、

前記充電の再開直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 2 の電圧検出手段と、

前記第 1 の電圧検出手段により検出された前記二次電池の電圧と、前記第 2 の電圧検出手段により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定手段と、

を備えたことを特徴とする電子機器。

52. 二次電池を間欠的に充電する充電回路と、

前記充電回路による充電の中断後に前記充電回路による充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 1 電圧検出回路と、

前記充電再開直後の時点における前記二次電池の電圧を検出する第 2 電圧検出回路と、

前記第 1 電圧検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、前記第 2 電圧

検出回路により検出された前記二次電池の電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する推定回路と、

を備えたことを特徴とする電子機器。

53. 二次電池を充電する過程と、

前記二次電池の充電を中断させる過程と、

前記二次電池の充電を再開させる過程と、

前記充電の中断後に前記充電が再開される直前の時点における前記二次電池の電圧である再開直前電圧を検出する過程と、

前記充電の再開直後の時点における前記二次電池の電圧である再開直後電圧を検出する過程と、

前記再開直前電圧と、前記再開直後電圧と、の電圧差に基づいて前記二次電池の容量を推定する過程と、

を備えたことを特徴とする二次電池の容量推定方法。

図 1

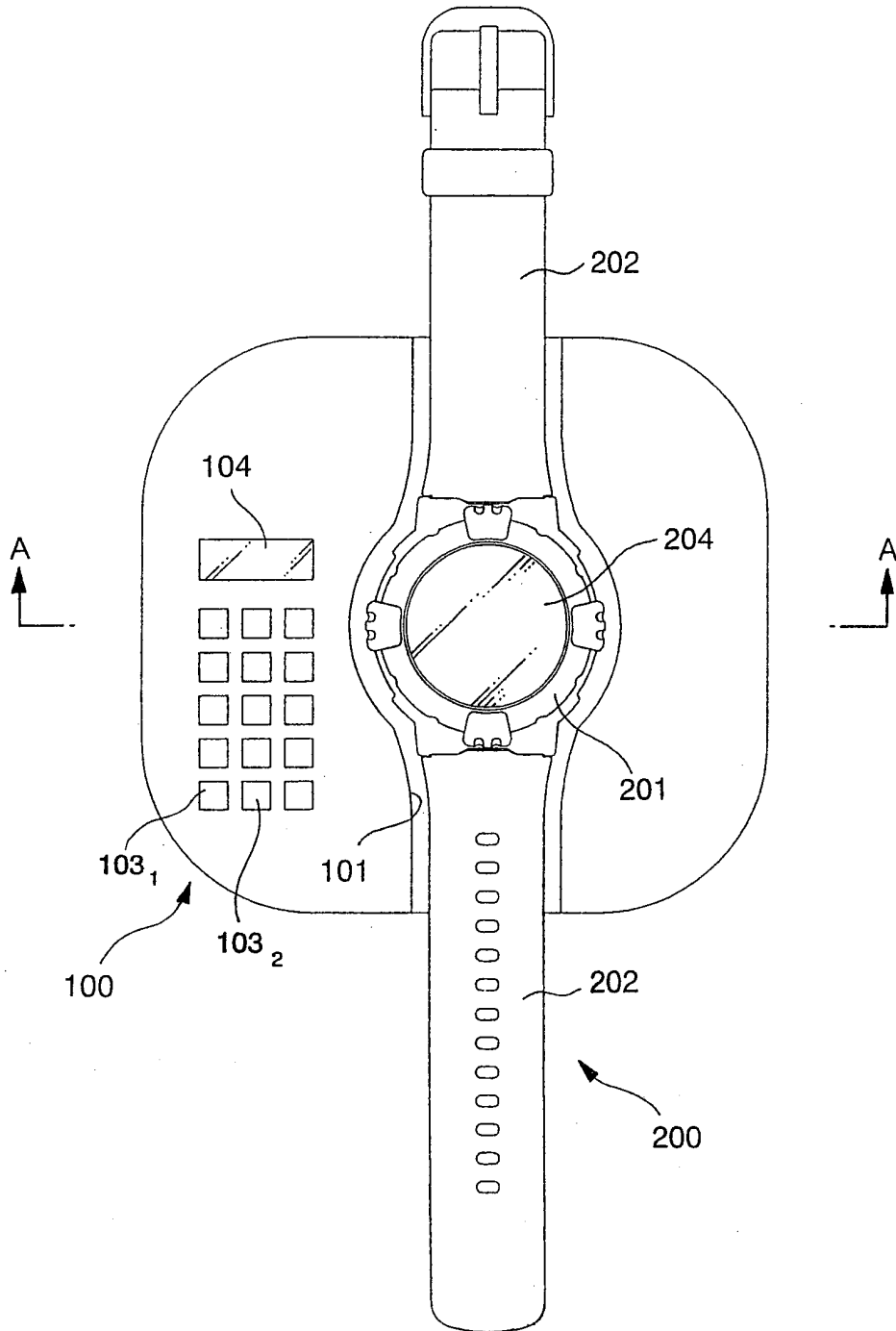


図 2

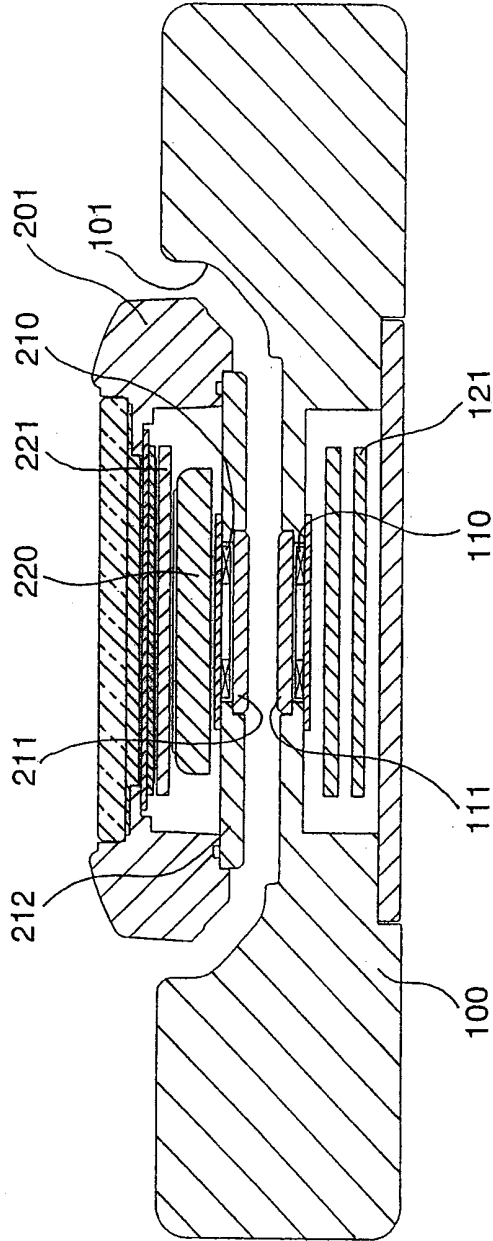


図 3

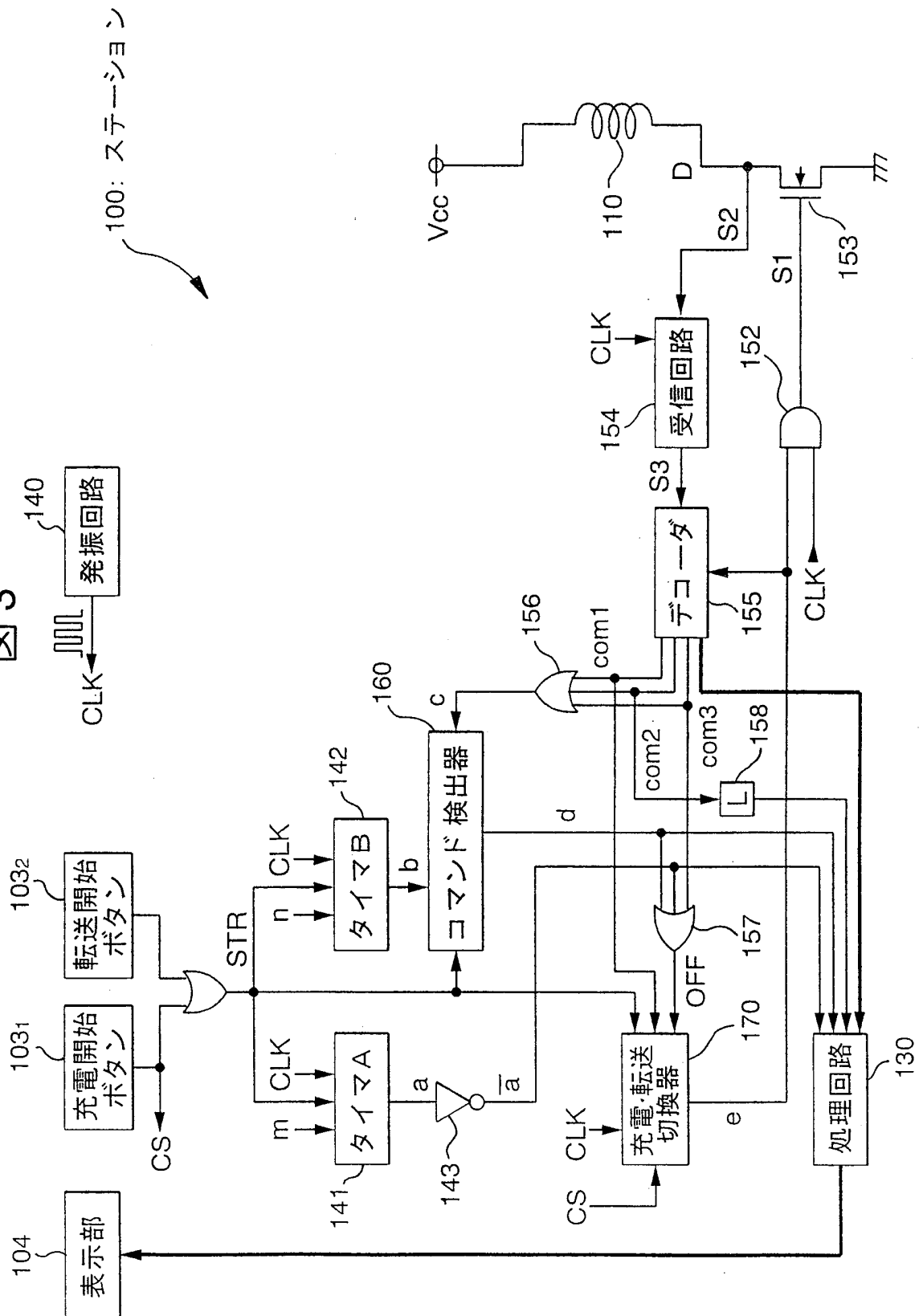
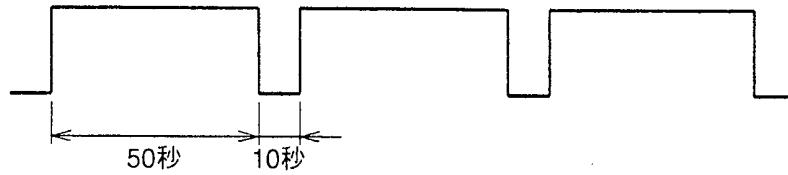


図 4

(a) 第1充電信号



(b) 第2充電信号

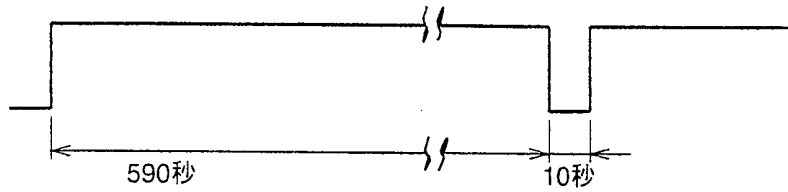


図 5

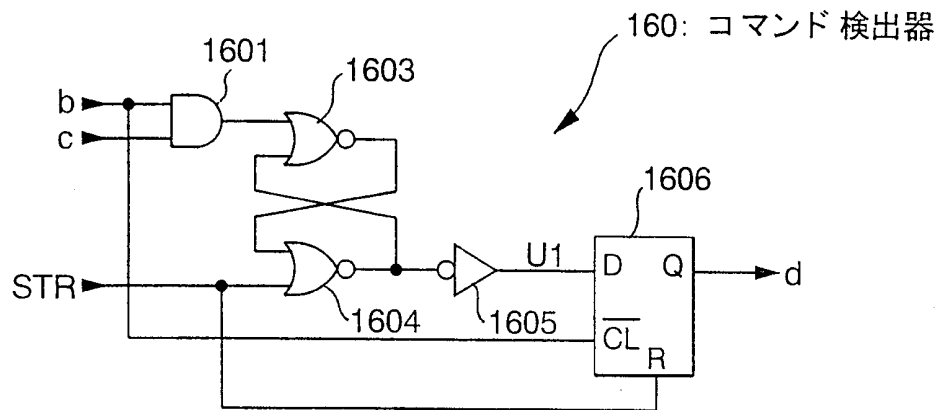
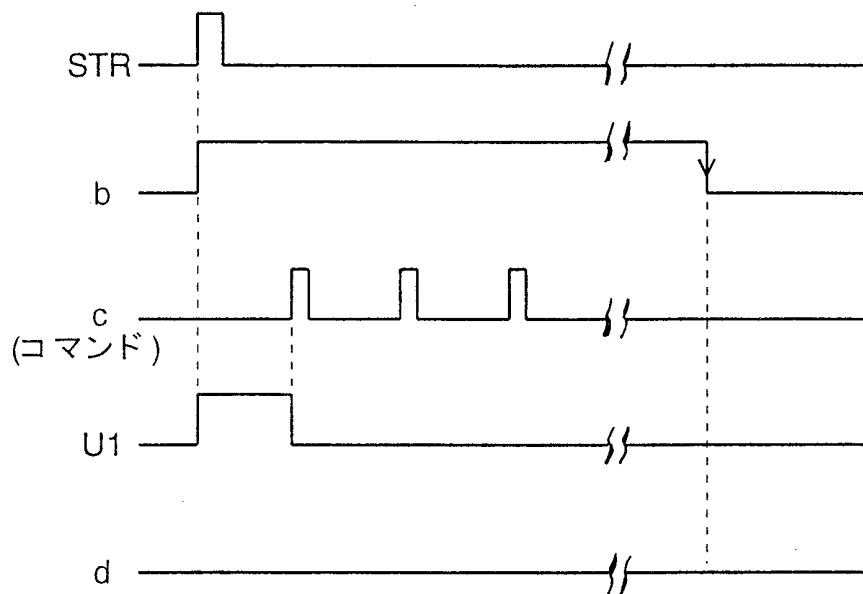


図 6

(a) コマンド 受信あり



(b) コマンド 受信なし

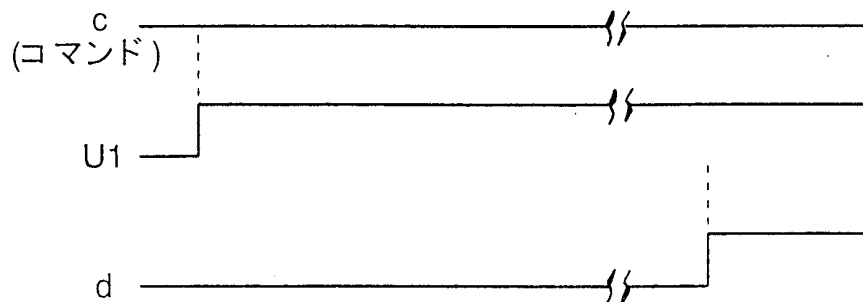


図 7

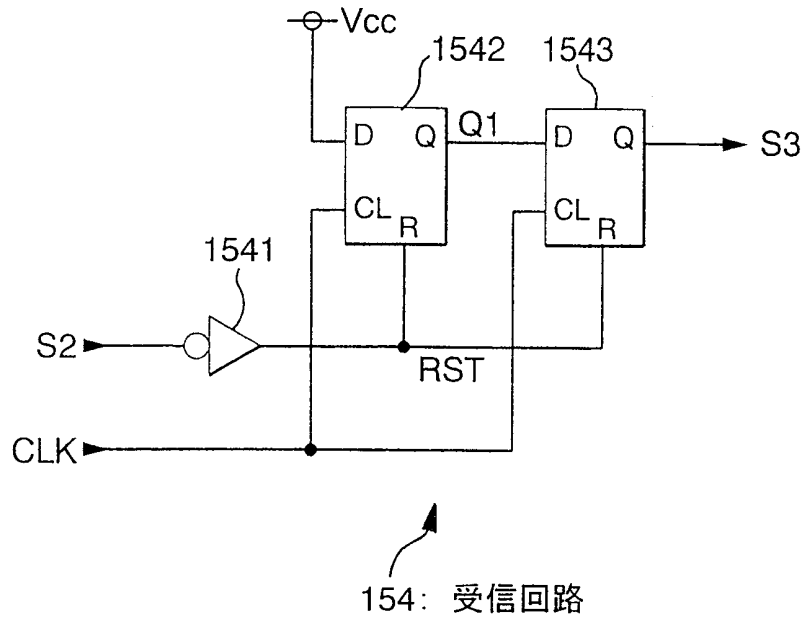
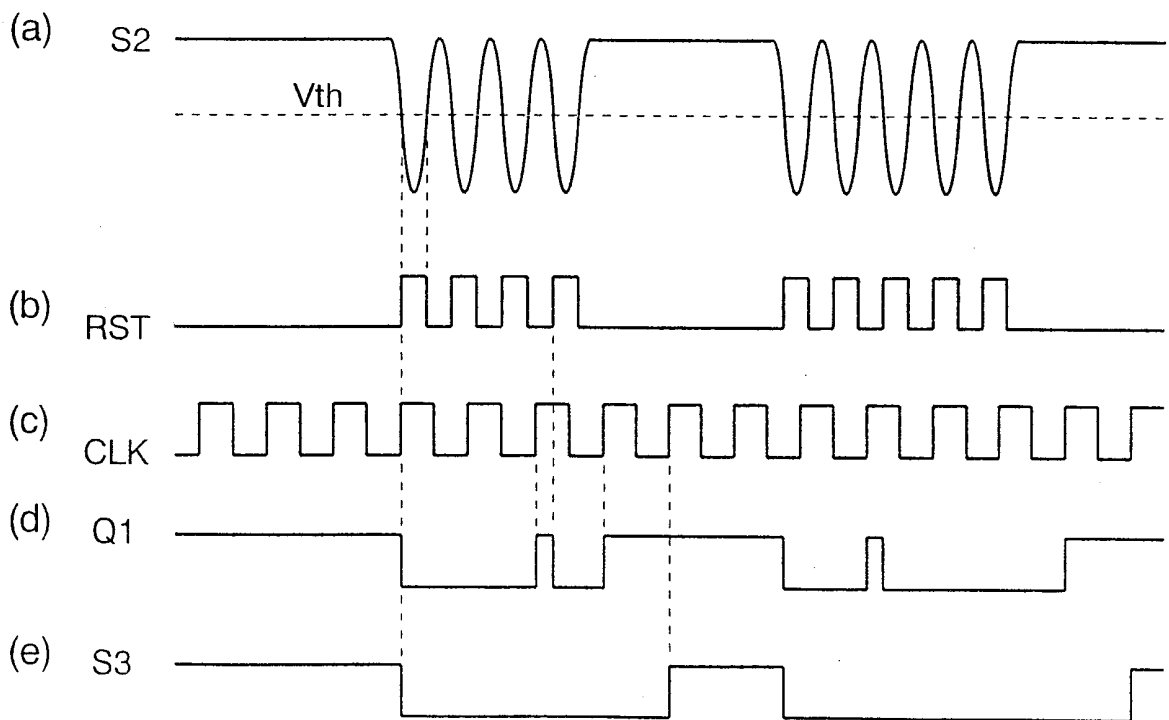
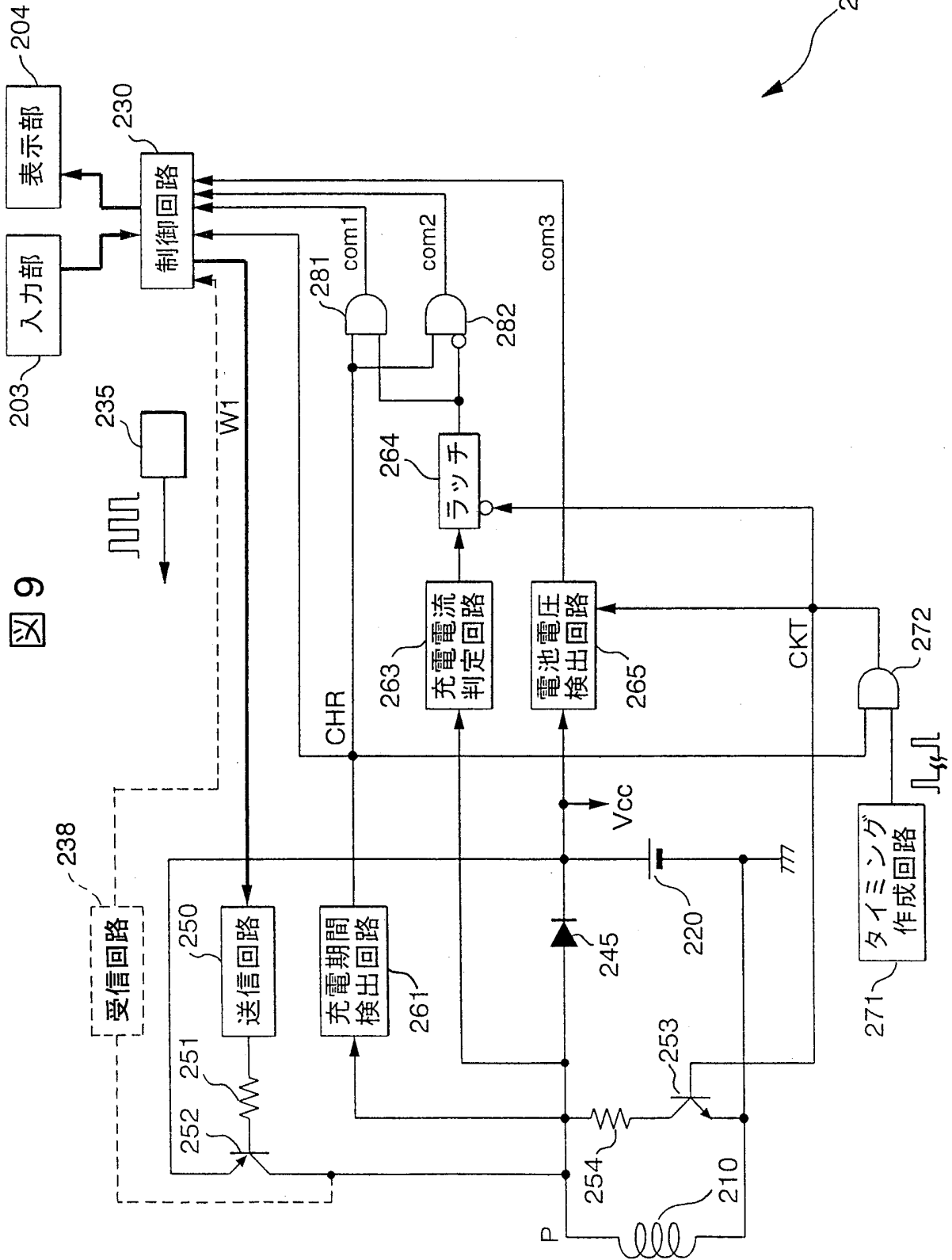


図 8





200: 電子時計

図 9

図 10

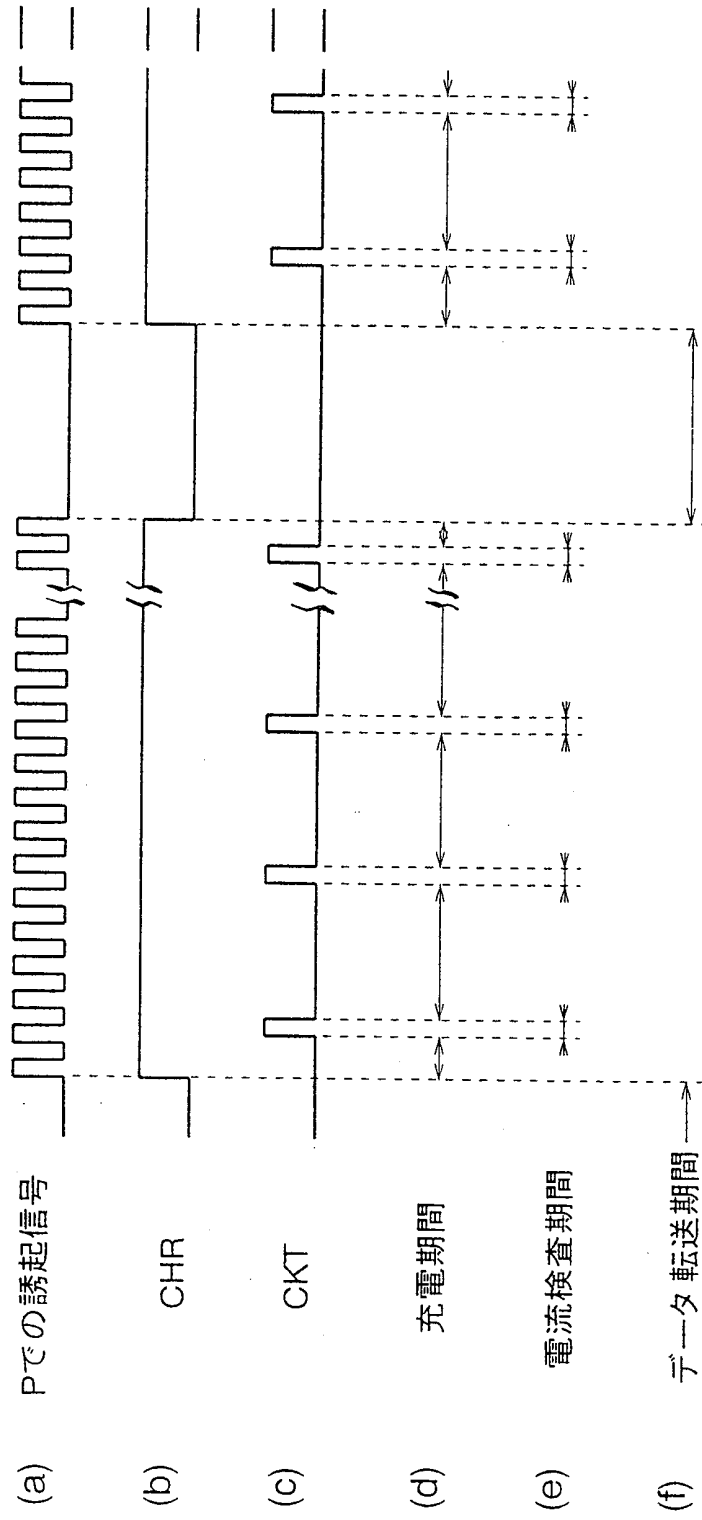


図 11

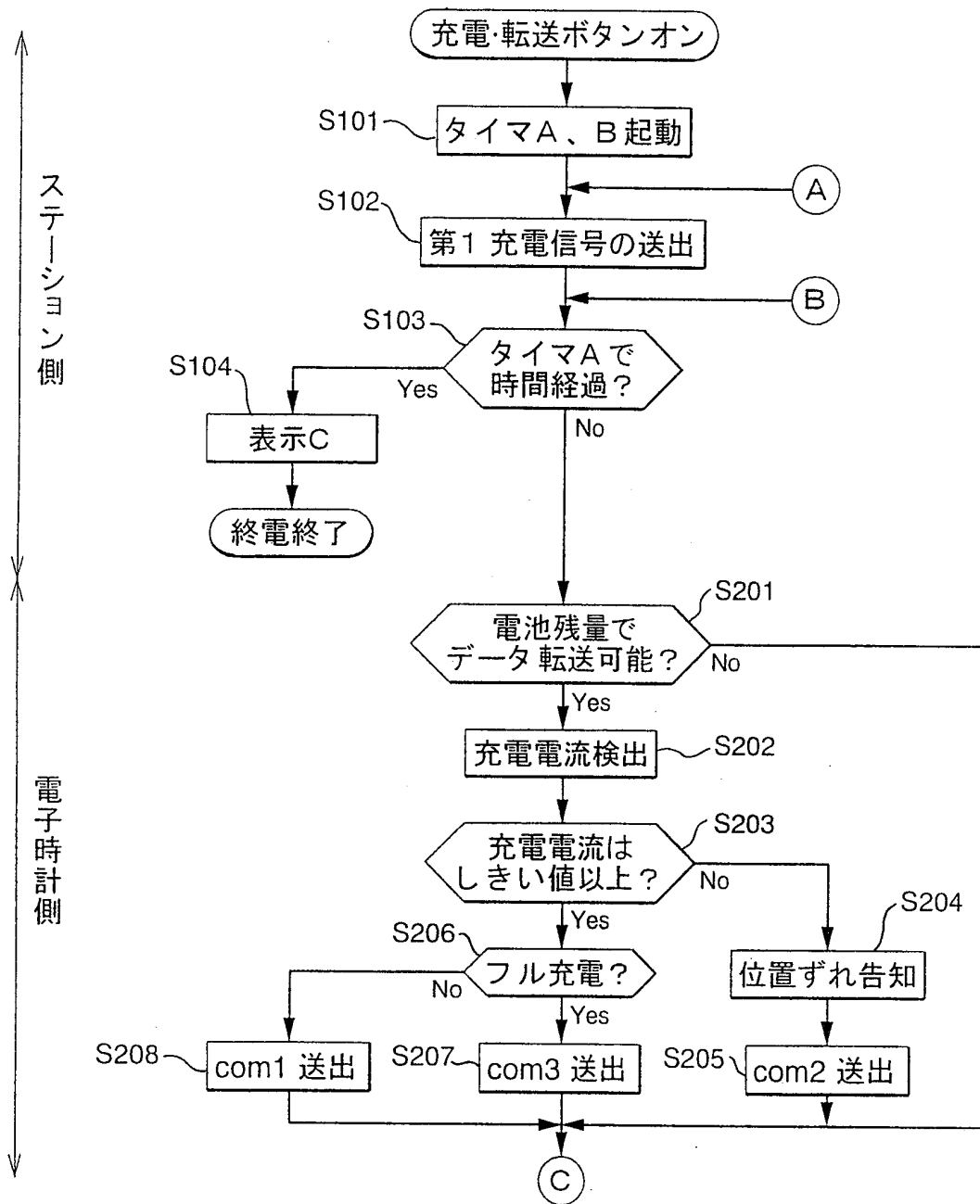


図 12

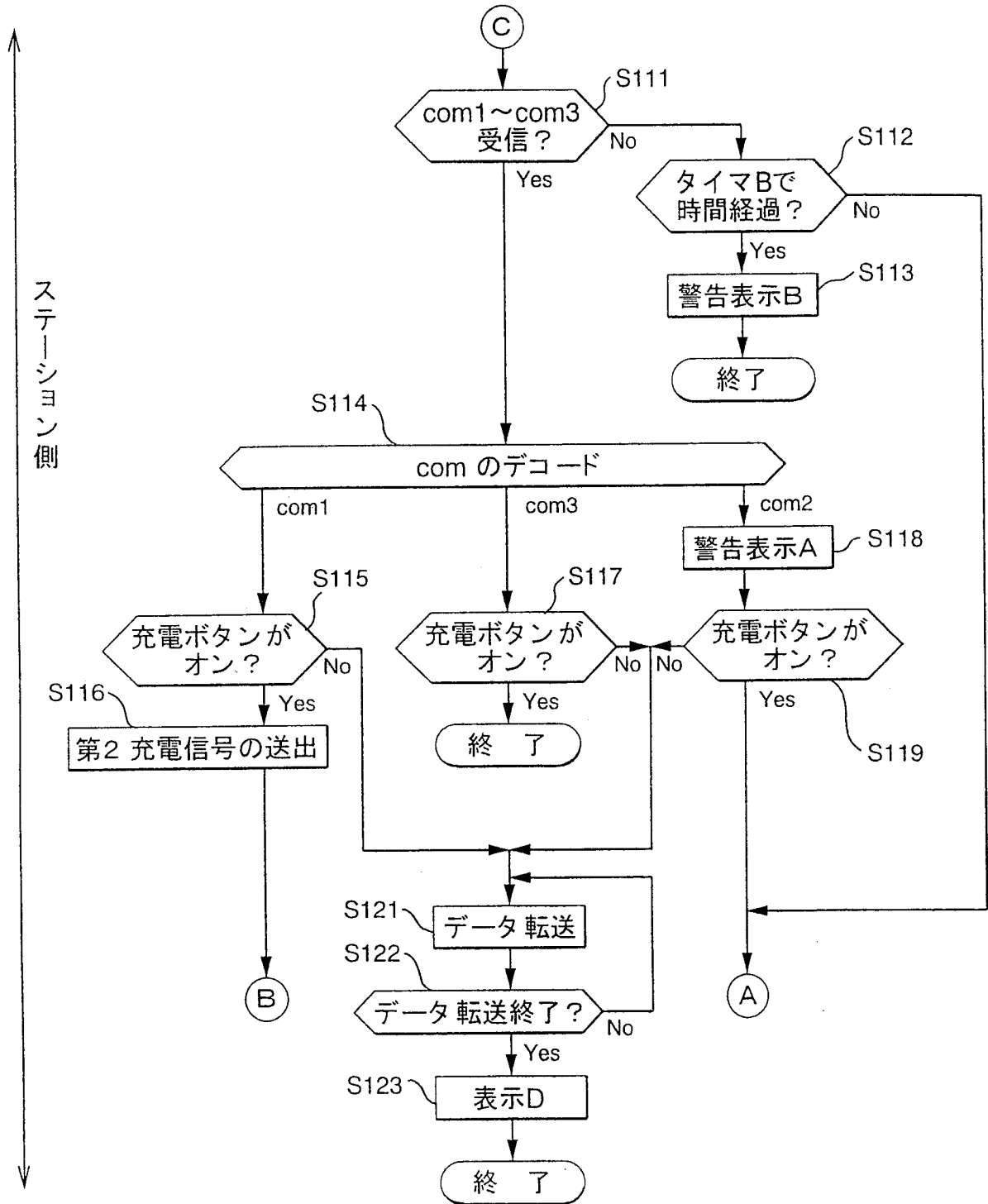


図 13

(a) 警告表示A

位置ずれしています。 104

(b) 警告表示B

時計がありません。 104

(c) 表示C

異常終了です。 104

(d) 表示D

データ転送終了。 104

図 14

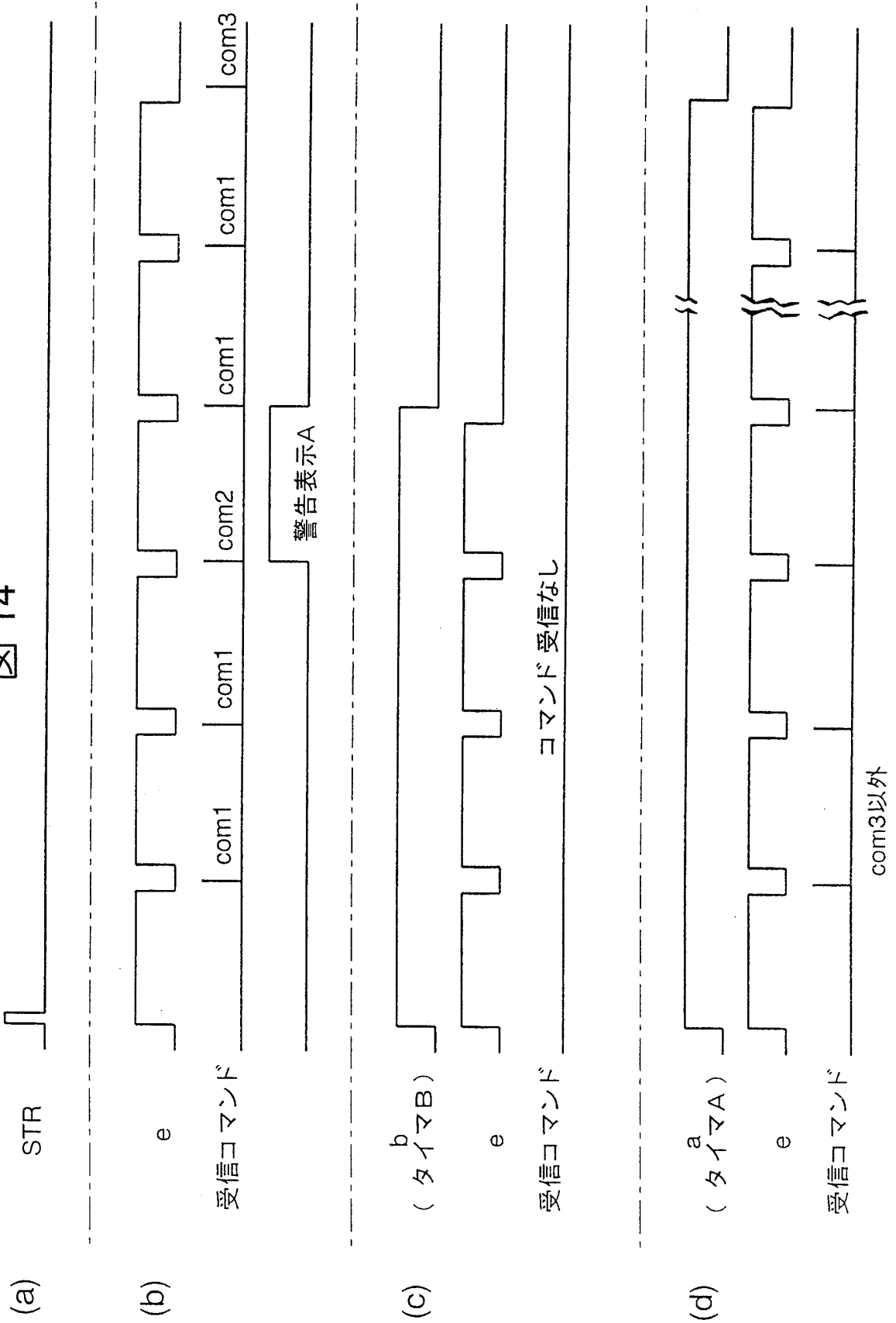


図 15

電池電圧と充電電流の関係

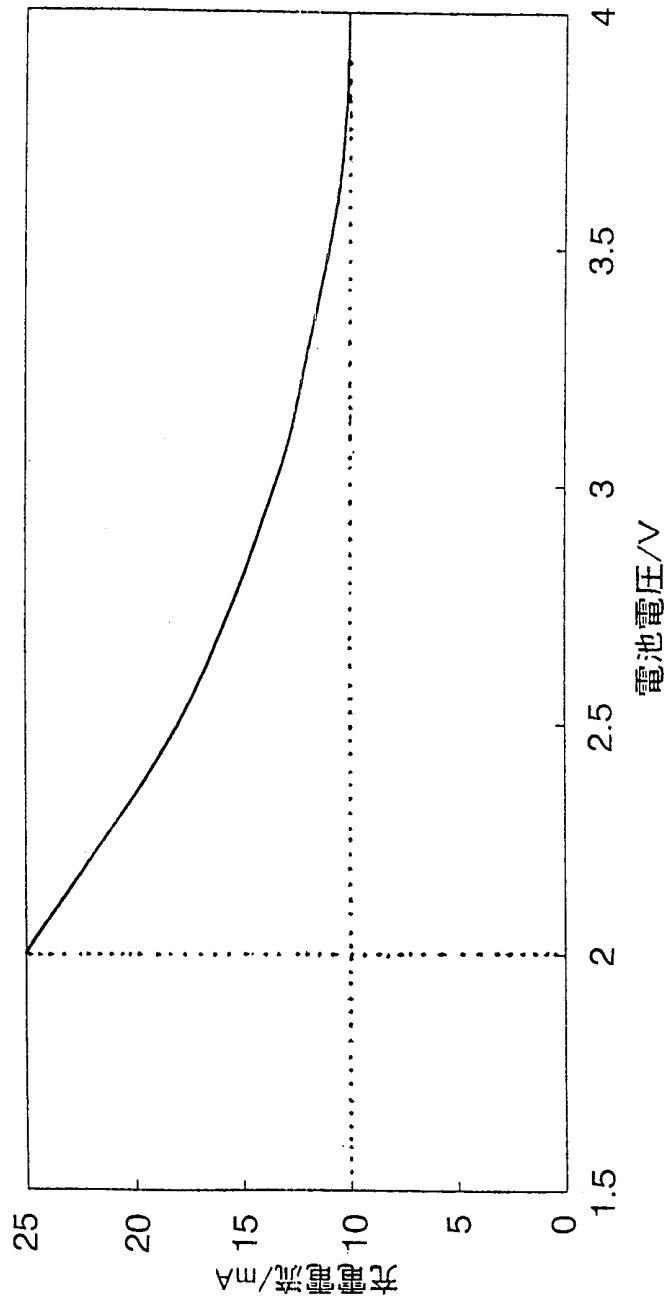
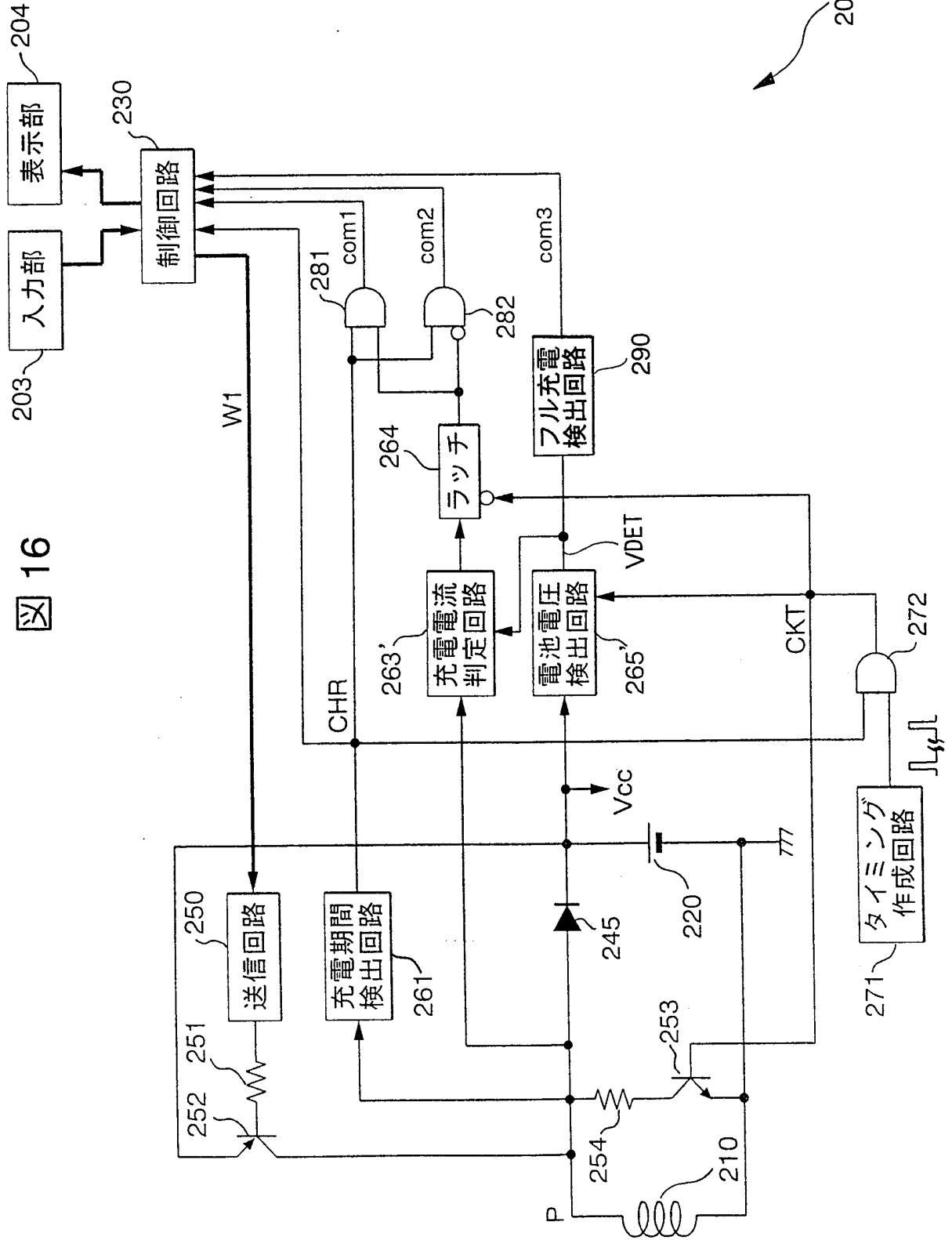


図 16



200A: 電子時計

図 17

電池電圧 [V]	基準充電電流 [mA]
4	10
3.9	10.1
3.8	10.3
⋮	⋮
3.6	12
⋮	⋮
⋮	⋮
2	25
⋮	⋮

図 18

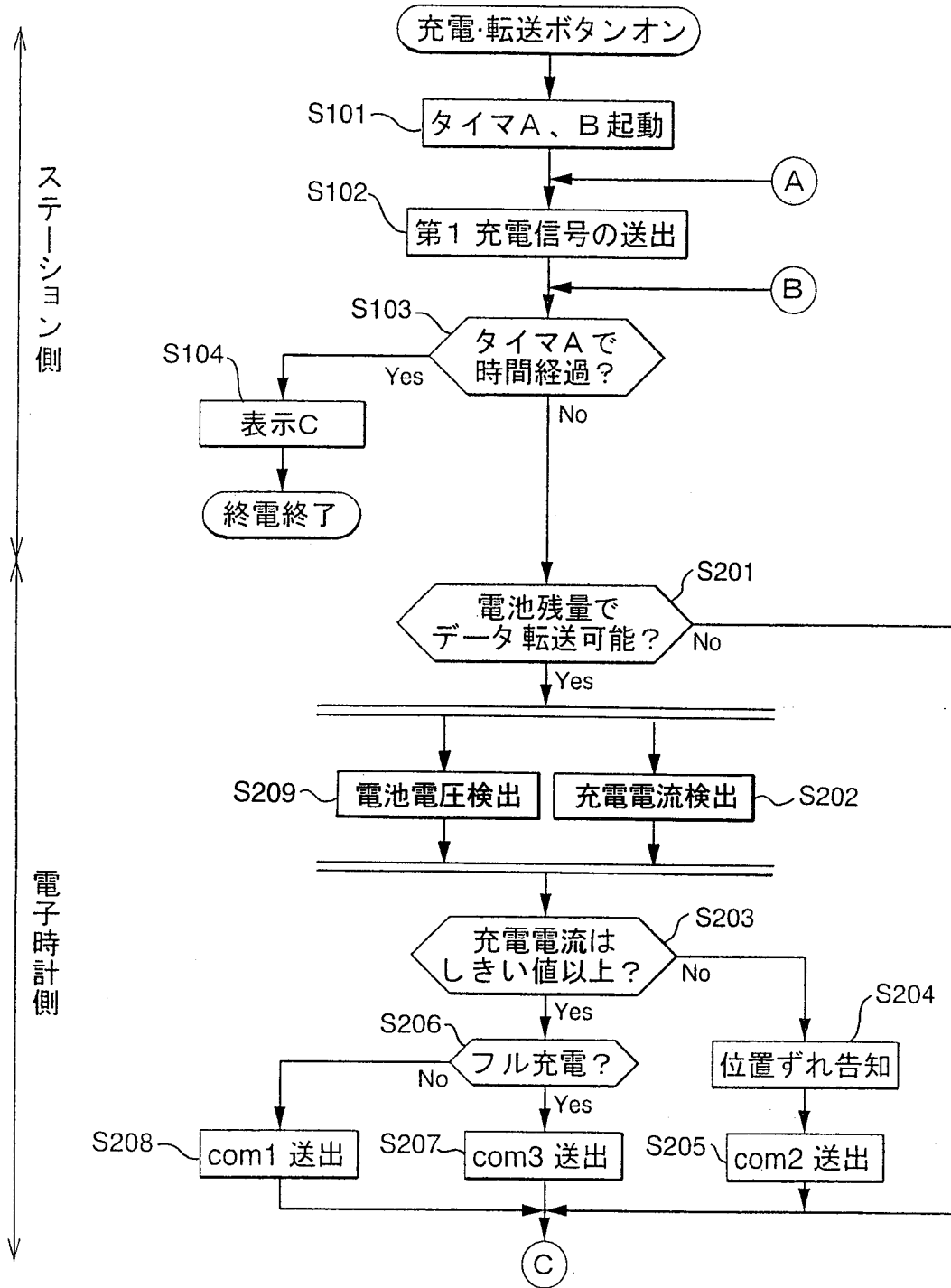


図 19

ずれと出力電流の関係

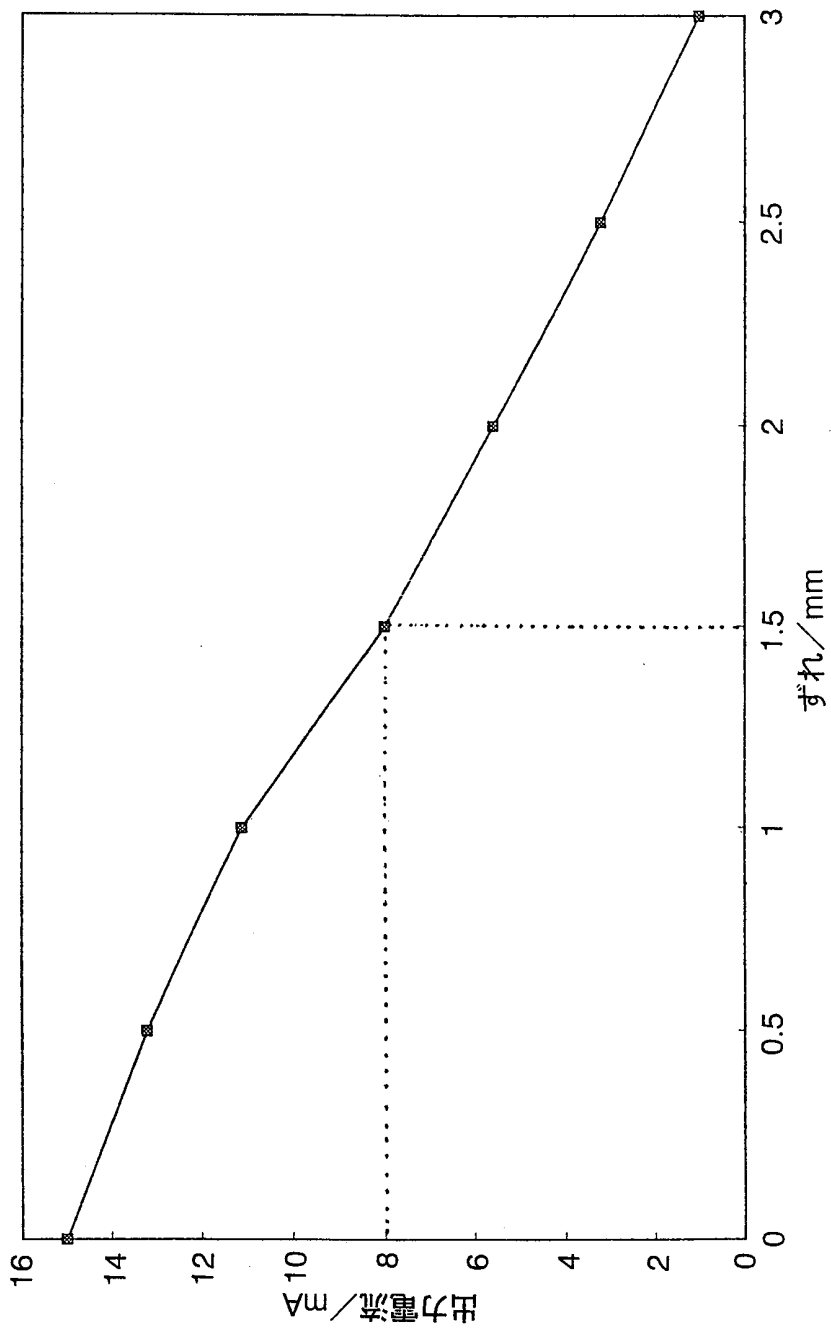
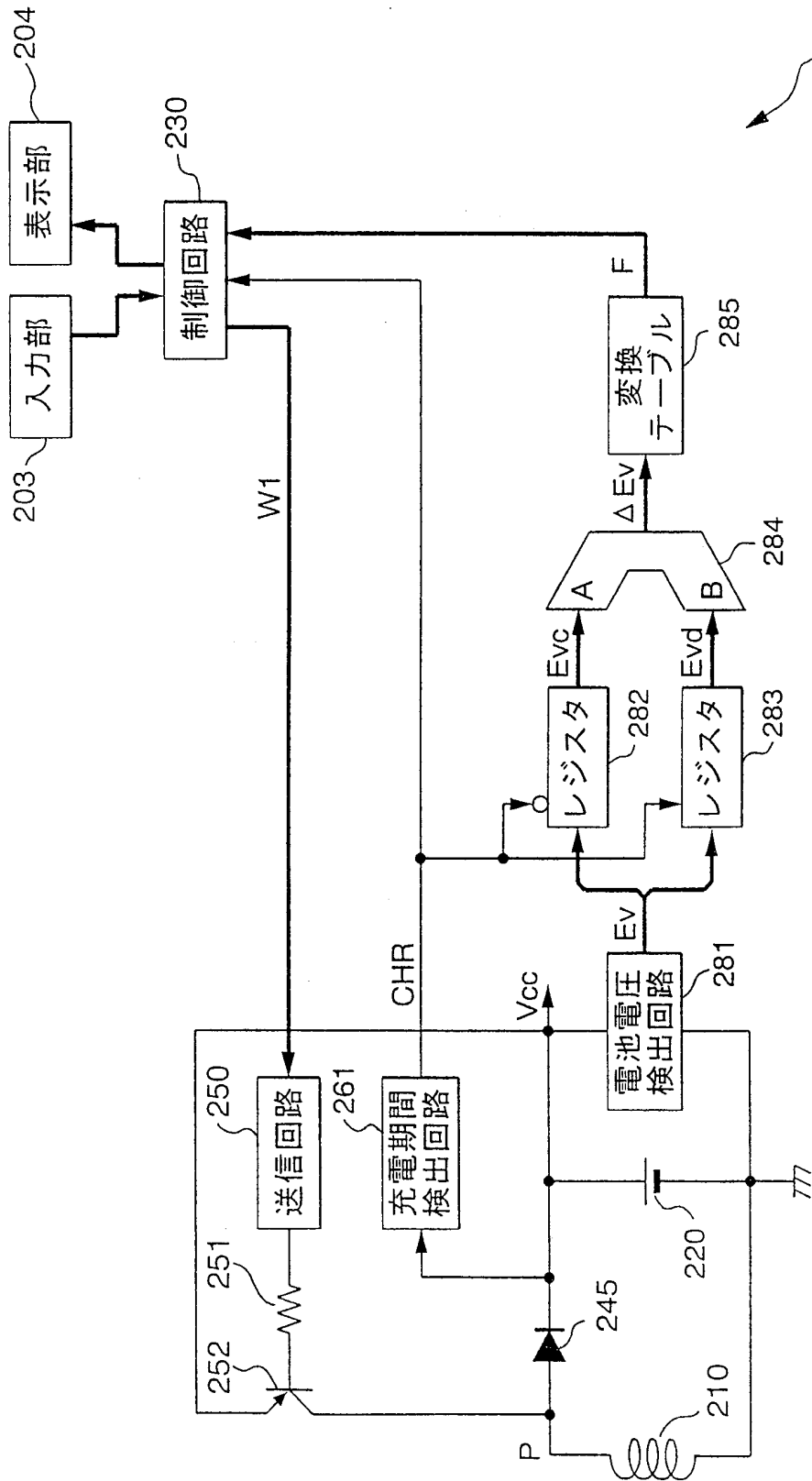


図 20



200B : 電子時計

図 21

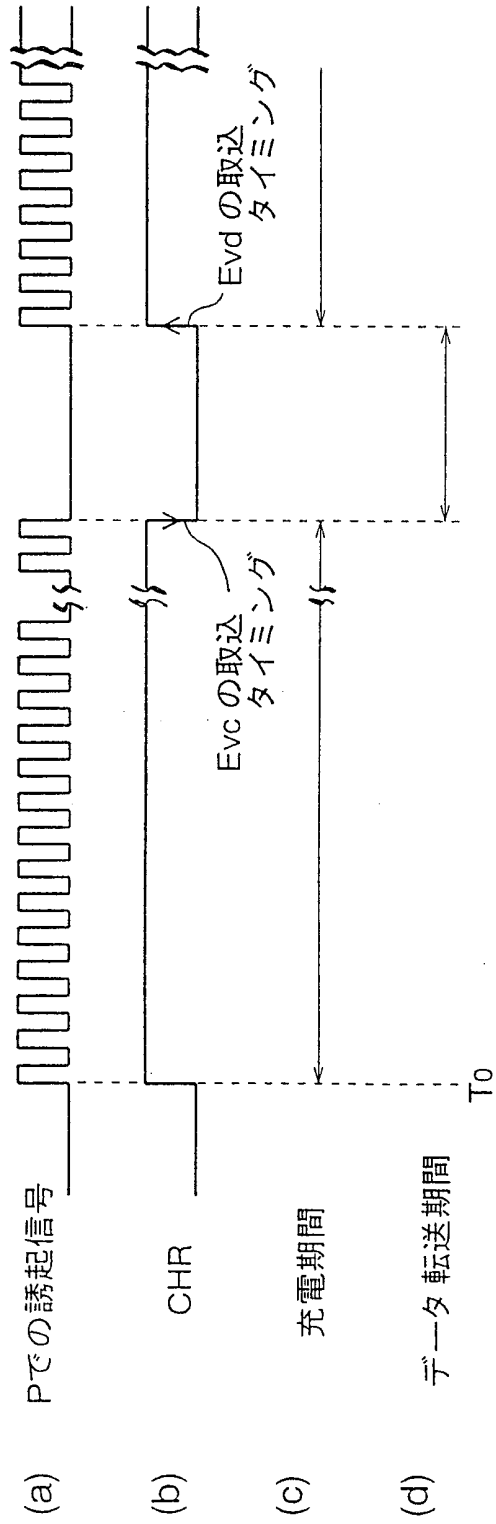


図 22

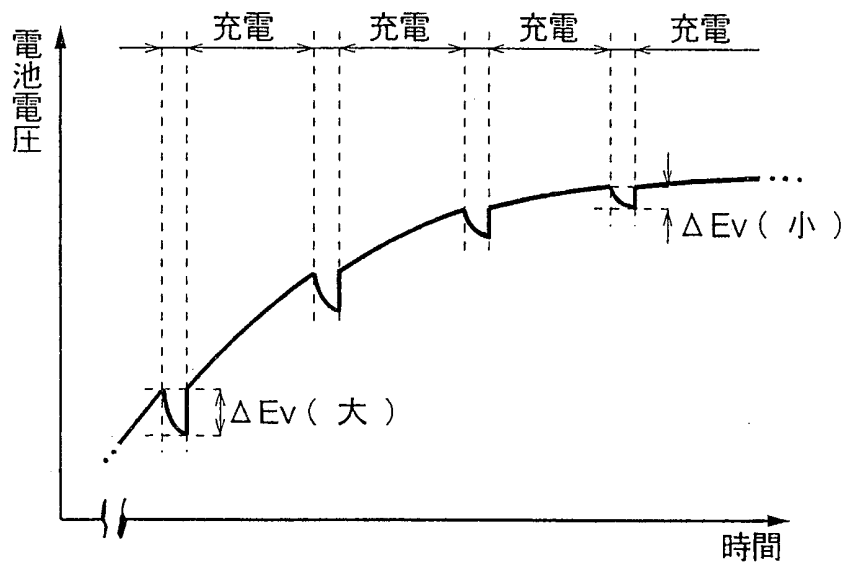


図 23

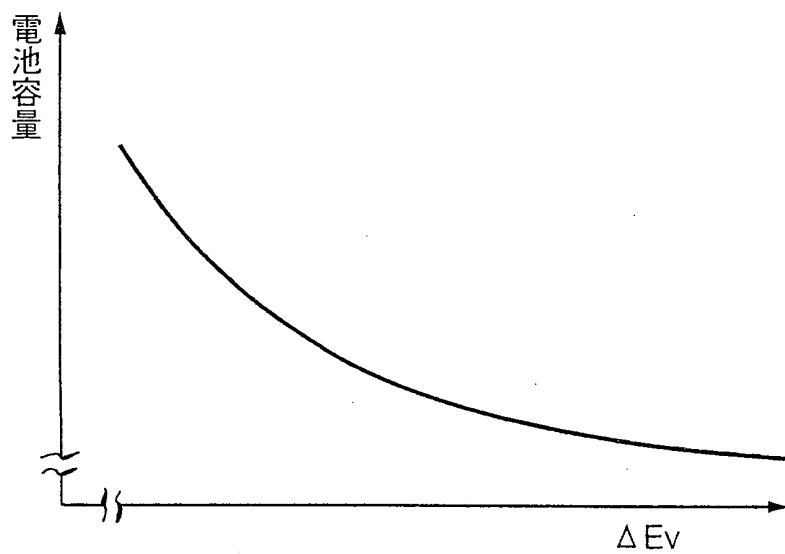


図 24

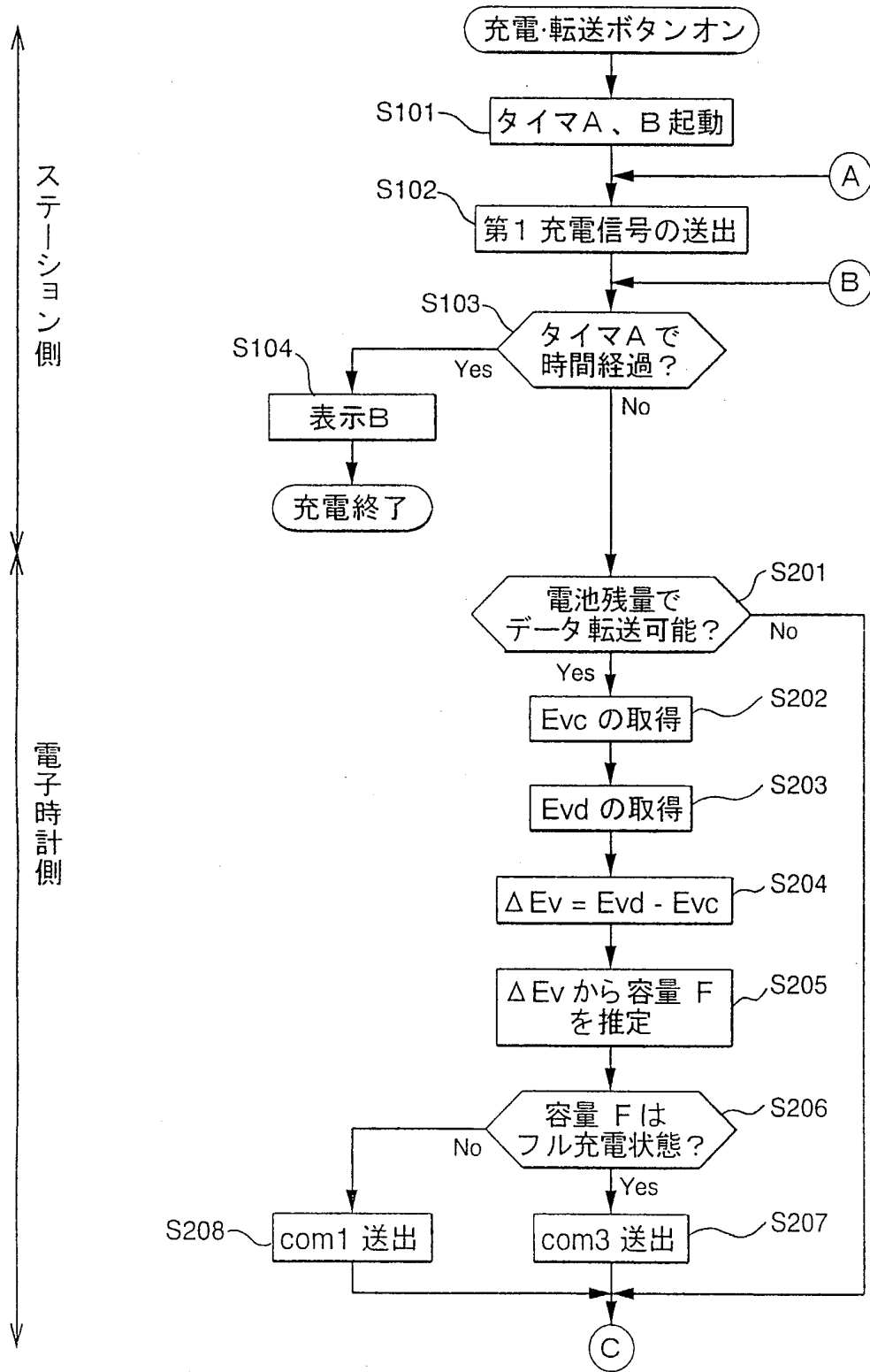


図 25

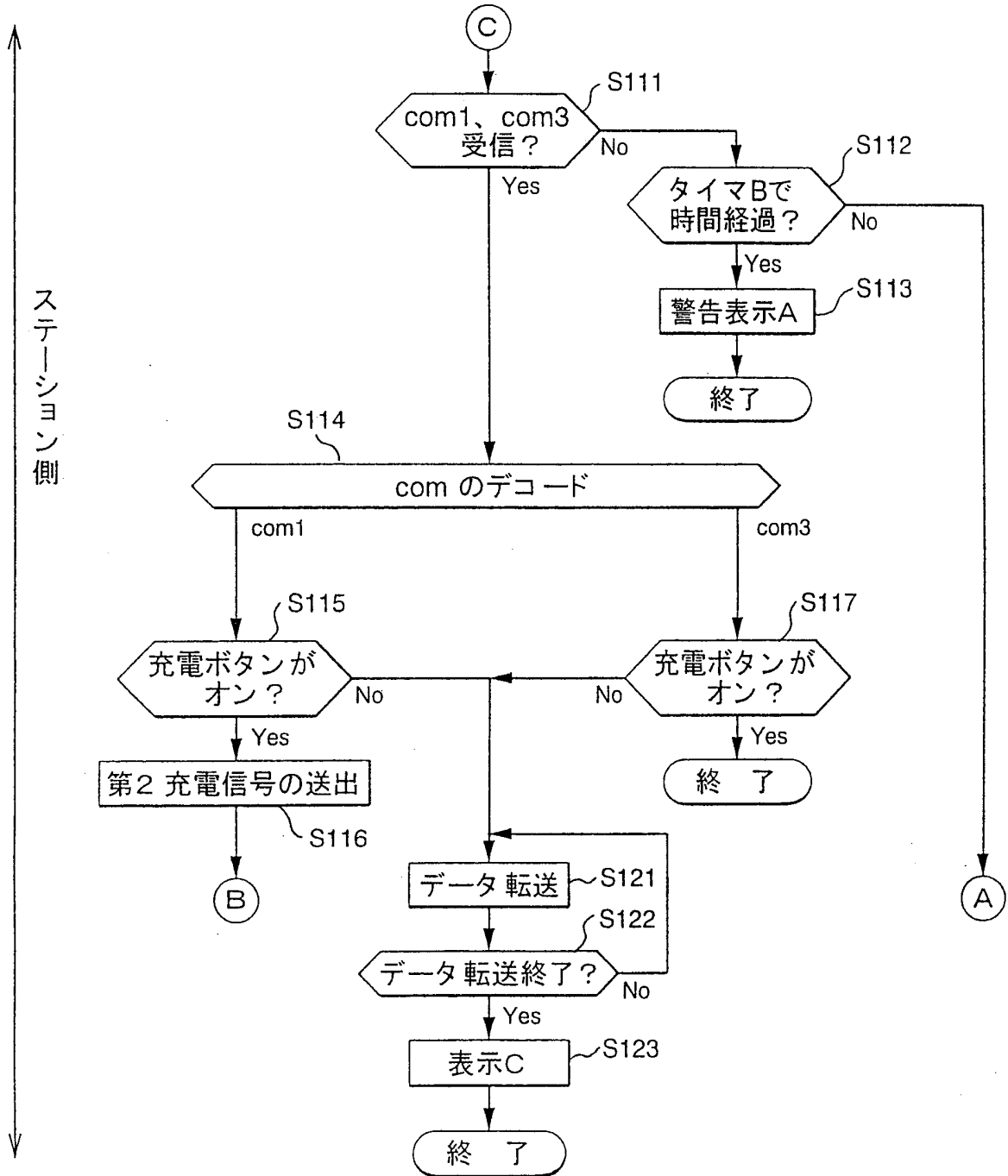


図 26

(a) 警告表示A

時計がありません。 104

(b) 表示B

異常終了です。 104

(c) 表示C

データ転送終了。 104

図 27

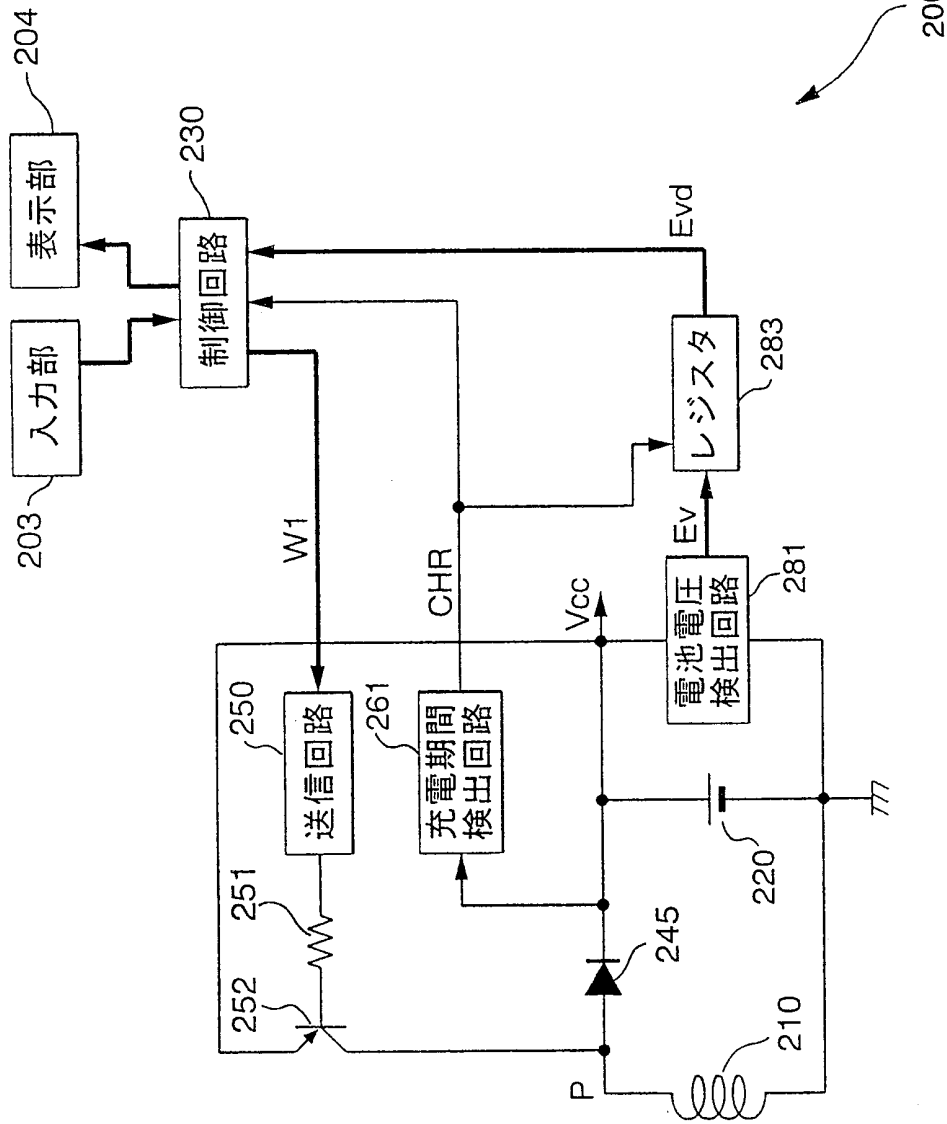


図 28

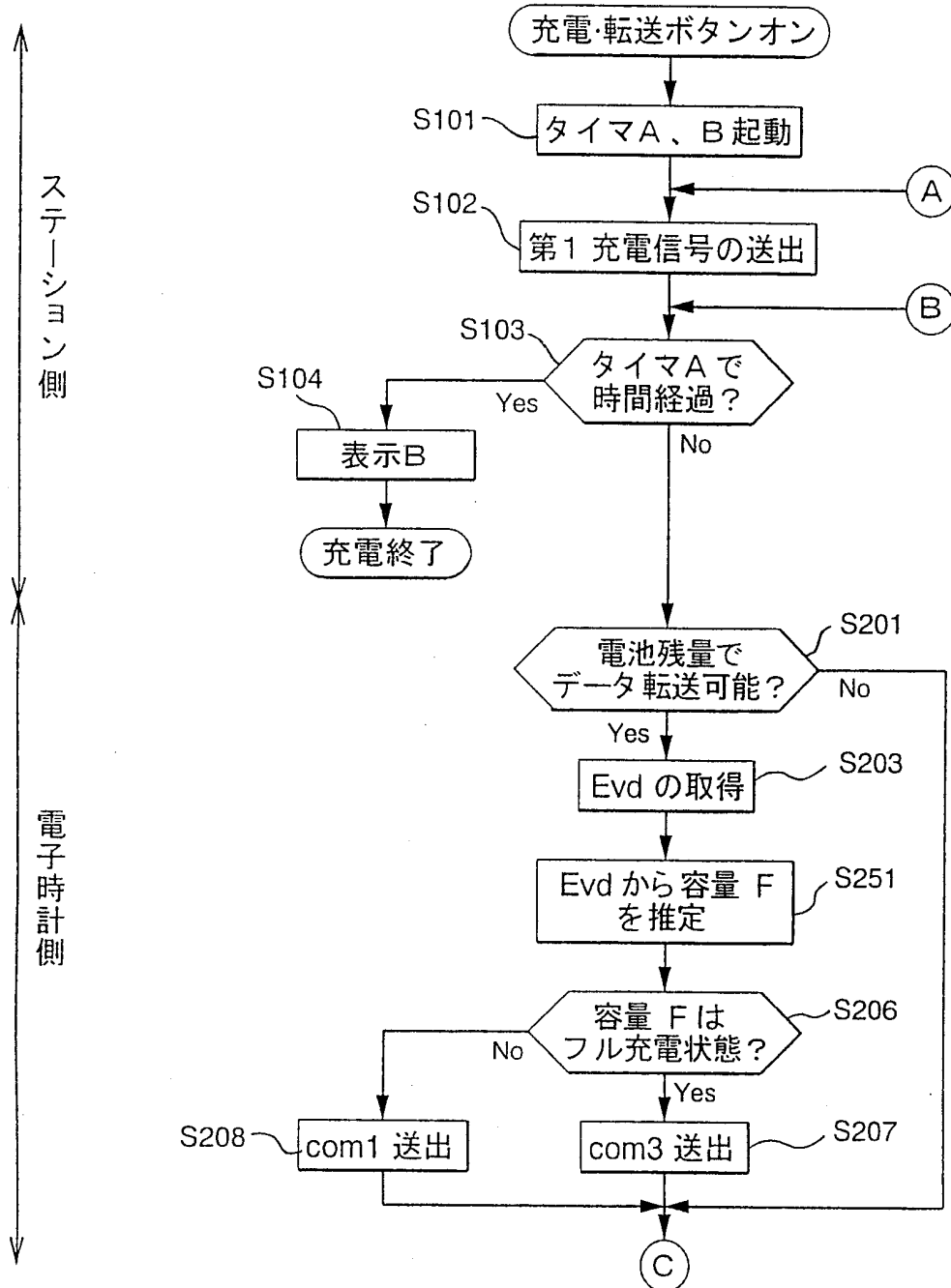


図 29
充放電特性

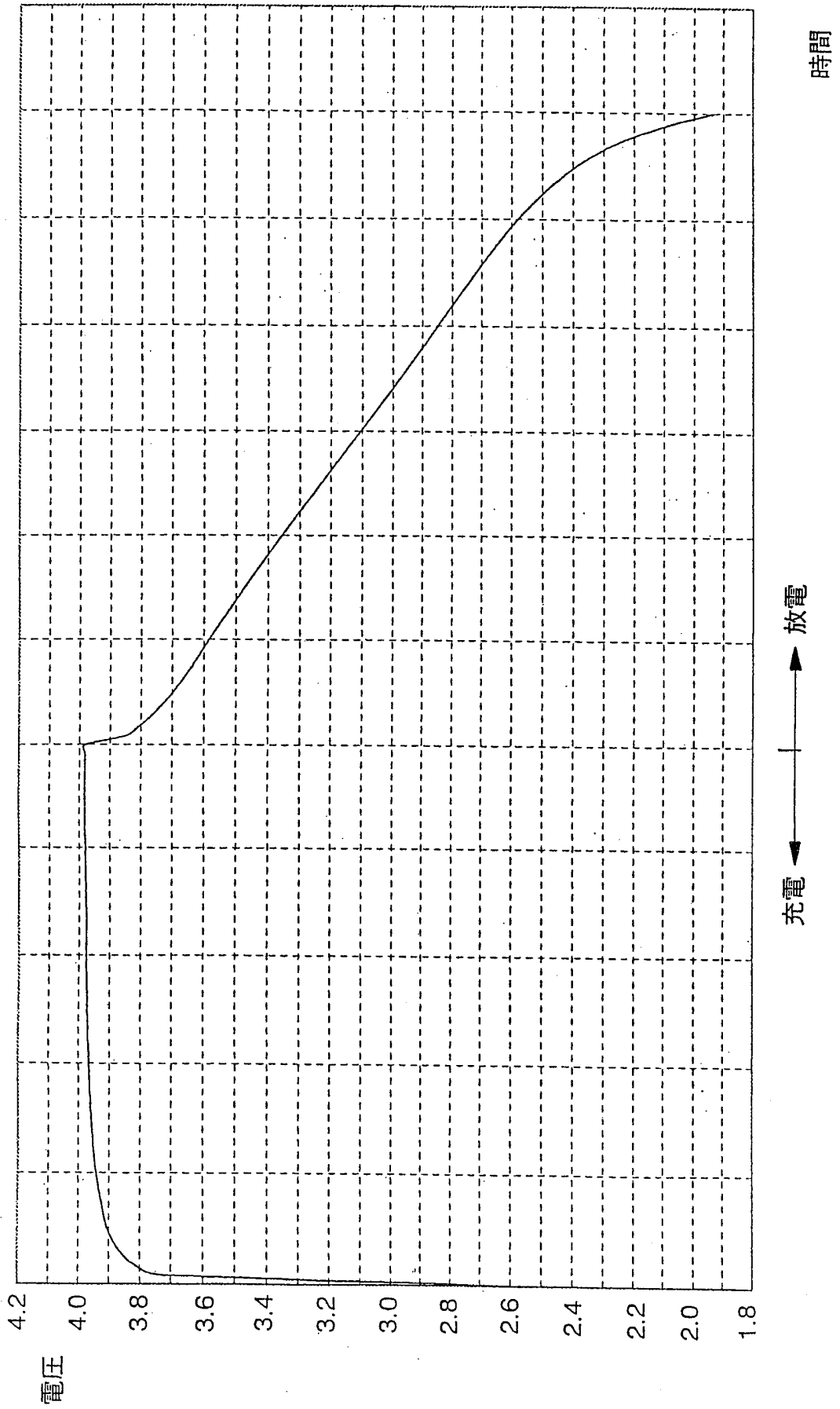


図 30

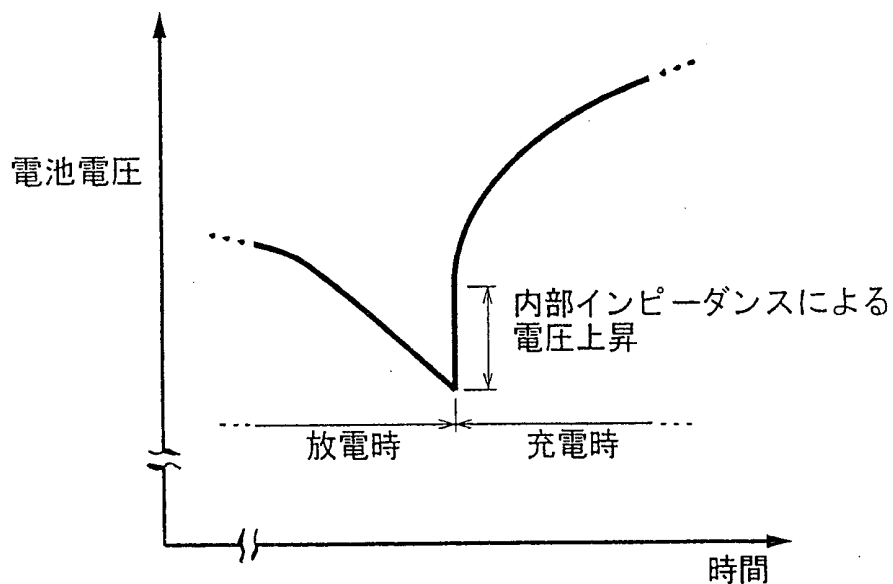


図 31

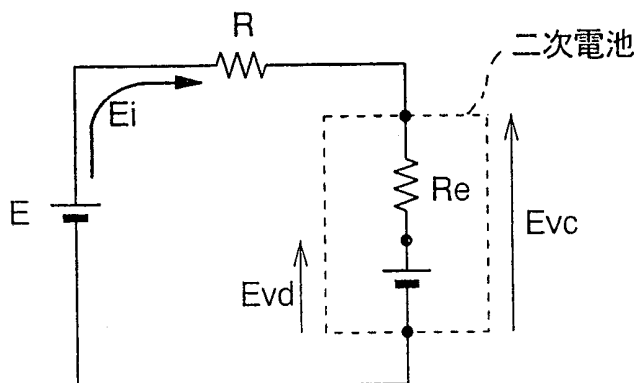
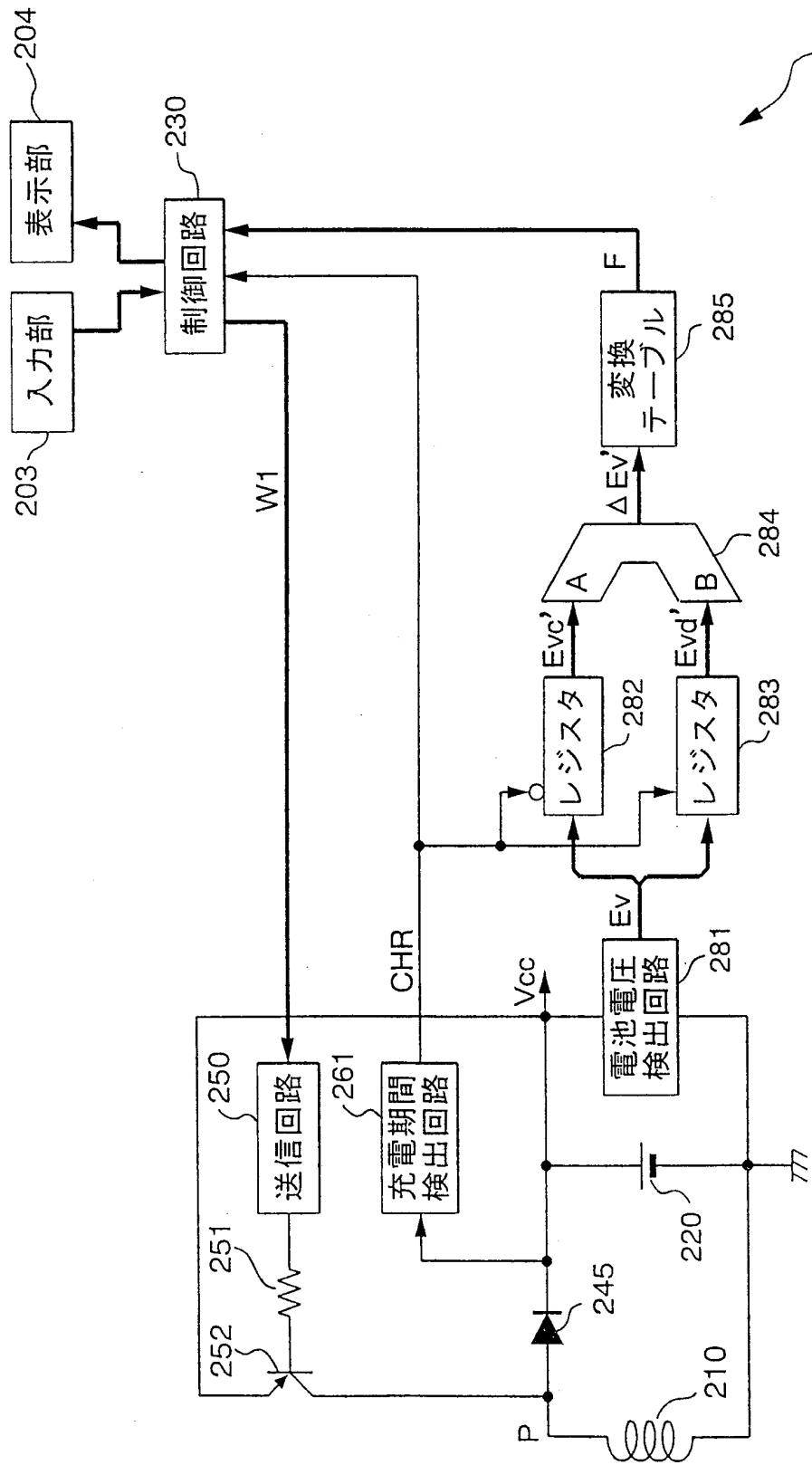


図 32



200D: 電子時計

図 33

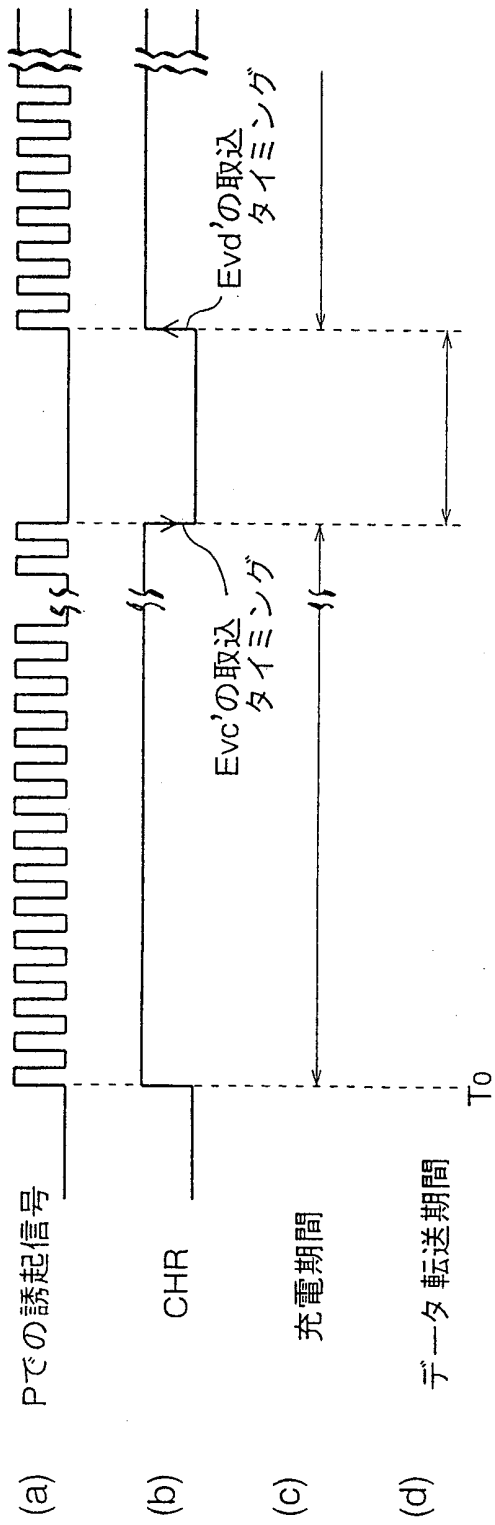


図 34

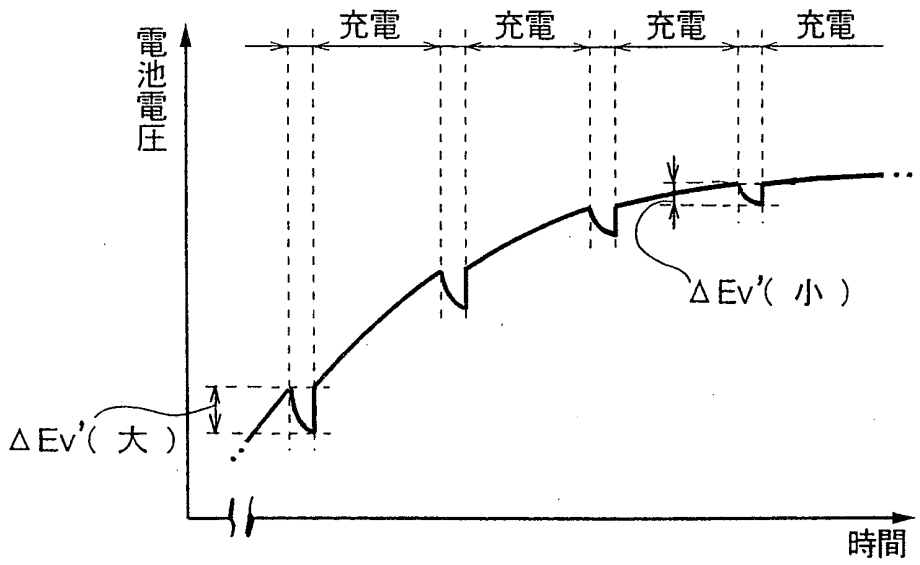
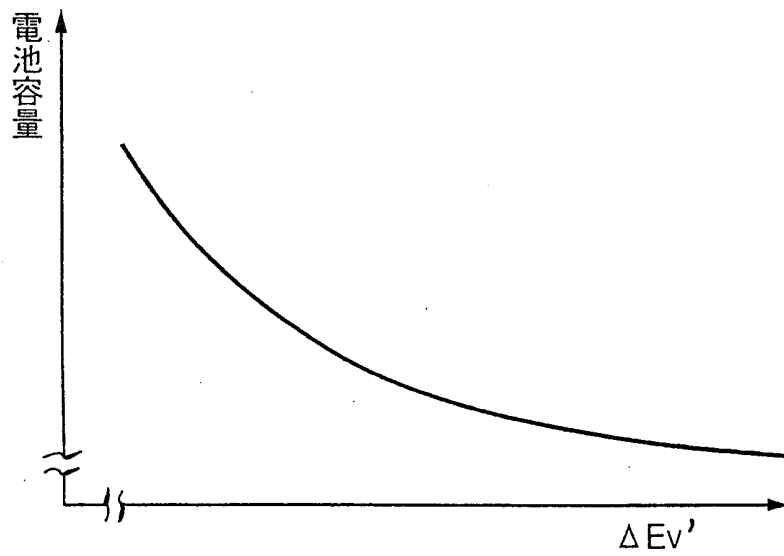
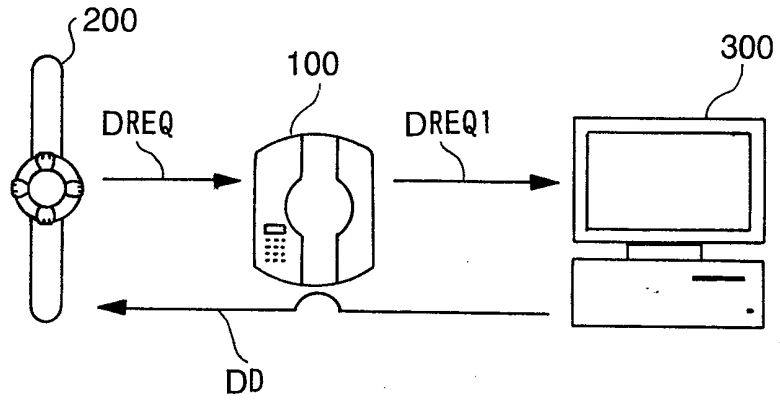


図 35

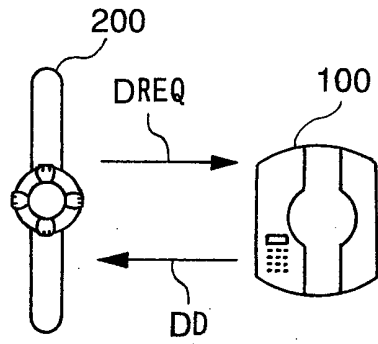


36

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H02J7/10, G01R31/36, G04C10/04, H02J17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G01R31/36, G04C10/00-10/04, H01F38/14, H01M10/42-10/48,
H02J7/00-7/12, H02J17/00, H04B5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 52-49865, A (Suwa Seikosha K.K.), 21 April, 1977 (21. 04. 77) (Family: none)	1-53
X	US, 4031449, A (Athur D. Little, Inc), 21 June, 1977 (21. 06. 77)	1, 6-9, 15-19, 27-29, 34-35
Y	& CA, 1051515, A & DE, 2652700, A & FR, 2332640, A & GB, 1570594, A & JP, 52-64642, A & ZA, 7606450, A	2-5, 10-14, 20-26, 30-33, 36-53
X	JP, 57-32144, A (Nippon Gakki Co., Ltd.), 20 February, 1982 (20. 02. 82) (Family: none)	1-5
Y		6-53
Y	JP, 59-10140, A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology),	1-5, 36-53
A	19 January, 1984 (19. 01. 84) (Family: none)	6-35

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
2 July, 1999 (02. 07. 99)Date of mailing of the international search report
6 July, 1999 (06. 07. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01471

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, 298707, A (Seiko Epson Corp.), 11 January, 1989 (11. 01. 89) & CN, 1030650, A & DE, 3851664, A & HK, 102597, A & JP, 1-23728, A & JP, 1-23729, A & JP, 1-23730, A & JP, 2576869, B & JP, 2822033, B & JP, 1-12450, U & JP, 6-29753, Y & US, 4873677, A	1-53
A	JP, 2-10189, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 12 January, 1990 (12. 01. 90) & JP, 2690108, B	1-53
A	JP, 3-112326, A (Seiko Instruments Inc.), 13 May, 1991 (13. 05. 91) & JP, 7-114539, B	1-53
Y	US, 5122729, A (Sharp Corp.), 16 June, 1992 (16. 06. 92)	1-5, 36-53
A	& DE, 4100272, A & JP, 3-207227, A & JP, 2548415, B	6-35
Y	JP, 7-273697, A (Idec Izumi Corp.), 20 October, 1995 (20. 10. 95) (Family: none)	1-5
A		6-53

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl⁶ H02J 7/10, G01R 31/36, G04C 10/04, H02J 17/00

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl⁶ G01R 31/36, G04C 10/00-10/04, H01F 38/14, H01M 10/42-10/48, H02J 7/00-7/12, H02J 17/00, H04B 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 52-49865, A (株式会社諏訪精工舎) 21. 4月. 1977 (21. 04. 77) (ファミリーなし)	1-53
X	US, 4031449, A (Athur D. Little, Inc) 21. 6月. 1977 (21. 06. 77)	1, 6-9, 15-19, 27-29, 34-35
Y	& CA, 1051515, A & DE, 2652700, A & FR, 2332640, A & GB, 1570594, A & JP, 52-64642, A & ZA, 7606450, A	2-5, 10-14, 20-26, 30-33, 36-53

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 07. 99
 国際調査報告の発送日 06.07.99

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 杉田 恵 印
 5G 8936
 電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 57-32144, A (日本楽器製造株式会社) 20. 2	1-5
Y	月. 1982 (20. 02. 82) (ファミリーなし)	6-53
Y	JP, 59-10140, A (工業技術院長) 19. 1月. 198	1-5, 36-53
A	4 (19. 01. 84) (ファミリーなし)	6-35
A	EP, 298707, A (セイコーエプソン株式会社) 11. 1	1-53
	月. 1989 (11. 01. 89)	
	& CN, 1030650, A	
	& DE, 3851664, A	
	& HK, 102597, A	
	& JP, 1-23728, A	
	& JP, 1-23729, A	
	& JP, 1-23730, A	
	& JP, 2576869, B	
	& JP, 2822033, B	
	& JP, 1-12450, U	
	& JP, 6-29753, Y	
	& US, 4873677, A	
A	JP, 2-10189, A (シチズン時計株式会社) 12. 1月.	1-53
	1990 (12. 01. 90)	
	& JP, 2690108, B	
A	JP, 3-112326, A (セイコー電子工業株式会社) 13.	1-53
	5月. 1991 (13. 05. 91)	
	& JP, 7-114539, B	
Y	US, 5122729, A (シャープ株式会社) 16. 6月. 19	1-5, 36-53
A	92 (16. 06. 92)	
	& DE, 4100272, A	6-35
	& JP, 3-207227, A	
	& JP, 2548415, B	
Y	JP, 7-273697, A (和泉電気株式会社) 20. 10月.	1-5
A	1995 (20. 10. 95) (ファミリーなし)	6-53