

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年3月28日(28.03.2013)



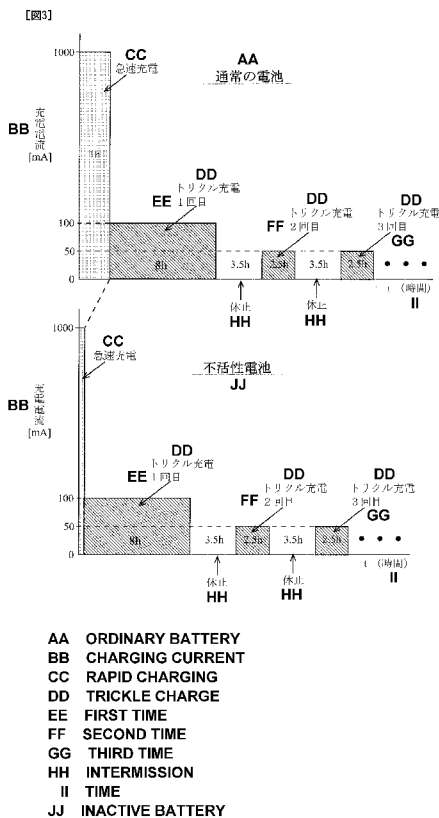
(10) 国際公開番号
WO 2013/042293 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/04 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003823
- (22) 国際出願日: 2012年6月12日(12.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-205027 2011年9月20日(20.09.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 渡部 一訓(WATANABE, Kazunori). 浅川 広次(ASAKAWA, Koji).
- (74) 代理人: 板谷 康夫(ITAYA, Yasuo); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田2丁目7番18号 オークス梅田ビル新館8階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: RECHARGEABLE ELECTRICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 充電式電気機器



(57) Abstract: The charging current value of a trickle charge for the first time after the completion of rapid charging is differentiated from the charging current value of trickle charges for the second time or later. This makes it possible, for example, that in the trickle charge for the first time, charging is performed with charging current having a current value necessary for charging while activating an inactive battery and in the trickle charges for the second time or later, charging is performed with charging current having a current value necessary for compensating the natural discharge of a battery. Since in the trickle charges for the second time or later, charging is performed with the charging current having the current value necessary for compensating the natural discharge of the battery, it is possible to suppress the power consumption necessary for the charging in comparison with a conventional case in which a trickle charge is continued with a constant current value necessary for charging while activating an inactive battery.

(57) 要約: 急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせるようにした。これにより、例えば、第1回目のトリクル充電では、不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な電流値の充電電流で充電を行い、第2回目以降のトリクル充電では、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにすることができる。第2回目以降のトリクル充電において、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにしたことにより、従来のように不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な、一定の電流値でトリクル充電を継続した場合と比べて、充電に必要な消費電力を抑えることが可能になる。

WO 2013/042293 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19
条(1)）

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明 細 書

発明の名称：充電式電気機器

技術分野

[0001] 本発明は、内蔵の二次電池に急速充電可能な充電式電気機器に係り、特に、トリクル充電機能を有する充電式電気機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、電気シェーバ等のポータブルタイプの充電式電気機器の発達に伴い、ニッケル水素電池（Ni-MH：Nickel metal hydride）が、二次電池として広く使用されるようになってきている。ニッケル水素電池の普及によって、充電式電気機器における充電機能も進化してきており、従来の充電電流よりも大きな充電電流で急速充電することにより、従来の充電式電気機器よりも短い時間で充電を完了する充電式電気機器が著しく増加している。このニッケル水素電池を二次電池として用いる充電式電気機器では、急速充電後も、電池の自然放電を補うためと、不活性状態になった電池を活性化させるために、急速充電時の充電電流値よりも小さな一定の電流値を有する微小電流で充電を継続していた。この一定の電流値を有する微小電流による充電は、トリクル充電という。

[0003] ところで、一般に、二次電池を備えた充電式電気機器では、二次電池の発熱や破裂を防ぐために、二次電池の過充電を防ぐ必要がある。そこで、従来、この種の充電式電気機器では、二次電池の残容量を検出する機能（残容量検出機能）をマイコンに持たせて、マイコンが、残容量が100%（満充電）になったことを検出したときに、二次電池への充電を終了させるものが多かった。けれども、上記の残容量検出機能を用いた満充電の検出方法では、マイコンを常時起動させて、少なくとも、二次電池に充電された充電電流量と、二次電池から負荷に対して放電された放電電流量とを管理する必要があるので、マイコンによる電力消費が問題になる。

[0004] 一方、二次電池としてのニッケル水素電池（Ni-MH：Nickel

metal hydride) には、充電時に、その電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったときにほぼ満充電の状態になるという特性がある。この特性を利用して、ニッケル水素電池を用いた充電式電気機器において、マイコンが、電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったことを検出したときに、満充電になったと判定して、急速充電を終了させるものが増えている（特許文献1参照）。この充電式電気機器によれば、上記のような従来の残容量検出機能を有する充電式電気機器と異なり、マイコンを常時起動させて充電電流量と放電電流量とを管理する必要がないので、消費電力を削減することが可能である。

[0005] ところが、上記の電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったときに急速充電を終了させる方式の充電式電気機器では、不活性状態になったニッケル水素電池（以下、不活性電池と略す）を、急速充電だけでは満充電の状態にすることができない。

[0006] 上記の点について、図8を参照して説明する。不活性状態になっていない通常の電池は、急速充電を継続すると、上記のように電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったとき（例えば図に示される充電開始から60分後）に、ほぼ満充電の状態になる。ところが、一般に、不活性電池に対して急速充電を行った場合には、充電開始から一定の時間以内に、上記の満充電に対応した電池電圧のピークとは異なる、電池電圧のピークを示すことが多い。このため、従来のこの種の機器は、電池電圧が上記の本来のピークとは異なるピークを越えたとき（例えば図中の充電開始から5分後）に、二次電池が満充電の状態になったと誤検出してしまい、満充電になる前に急速充電を終了してしまうことが多かった。この不活性電池で発生する充電不足への対策として、従来のこの種の機器は、急速充電後に、トリクル充電を継続して行うことにより、不活性電池の活性化をさせつつ、図中の両方向矢印で示される、急速充電で充電できなかった容量を補い、二次電池を満充電の状態まで充電していた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平6-14472号公報

発明の概要

[0008] けれども、上記従来の急速充電後にトリクル充電を継続して行う充電式電気機器では、不活性電池を活性化させながら充電するためと、電池の自然放電を補うための両方の目的で、急速充電後に一定の電流値のトリクル充電電流を流し続けていた。このため、以下の問題があった。

[0009] 一般に、不活性電池を活性化させ（ながら充電す）るために必要なトリクル充電電流の電流値は、電池の自然放電を補うために必要なトリクル充電電流の電流値よりも大きい。従って、不活性電池を一旦活性化して満充電の状態まで充電した後は、それまでよりも小さな値の充電電流でトリクル充電を行えばよいはずである。にもかかわらず、従来の急速充電後にトリクル充電を継続して行う充電式電気機器では、急速充電後に、不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な、一定の電流値のトリクル充電電流を流し続けていたため、消費電力に無駄が生じる。

[0010] 本発明は、上記課題を解決するものであり、トリクル充電において、不活性電池を活性化させつつ充電することができ、しかも、充電に必要な消費電力を抑えることが可能な充電式電気機器を提供することを目的とする。

[0011] 上記課題を解決するために、本発明の充電式電気機器は、充電可能な二次電池と、前記二次電池と電源との間に設けられたスイッチング素子と、時間を計測する時間計測手段を有し、この時間計測手段から出力された時間に基づいて、前記スイッチング素子のオンの時間とオフの時間との比率であるデューティ比を制御することにより、前記二次電池に充電する充電電流の値を制御する制御手段とを備えた充電式電気機器において、前記二次電池への充電は、急速充電と、この急速充電の終了後の前記二次電池を、前記急速充電時の充電電流よりも小さな値の電流で充電するためのトリクル充電とを含み、前記制御手段は、前記急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを

異ならせることを特徴とする。

[0012] 上記構成においては、急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせるようにした。これにより、例えば、第1回目のトリクル充電では、不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な電流値の充電電流で充電を行い、第2回目以降のトリクル充電では、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにすることができる。従って、第1回目のトリクル充電では、不活性電池を活性化させつつ充電することができる。また、第2回目以降のトリクル充電では、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにしたことにより、従来のように不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な、一定の電流値でトリクル充電を継続した場合と比べて、充電に必要な消費電力を抑えることが可能になる。

[0013] この充電式電気機器において、前記制御手段が、前記急速充電と前記第1回目のトリクル充電との間、又は／及び前記第1回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入してもよい。

[0014] この充電式電気機器において、前記制御手段が、前記第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、前記第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にすることが望ましい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係る充電式電気機器である電気シェーバとアダプタとの回路構成図。

[図2]上記電気シェーバにおける急速充電とトリクル充電のパターンを示すグラフ。

[図3]上記電気シェーバにおいて、通常の電池に充電した場合と、不活性電池に充電した場合における、急速充電とトリクル充電のパターンを示すグラフ。

[図4]上記電気シェーバにおけるトリクル充電のパターンの変形例を示すグラフ。

フ。

[図5]上記電気シェーバにおけるトリクル充電のパターンの変形例を示すグラフ。

[図6]上記電気シェーバにおけるトリクル充電のパターンの変形例を示すグラフ。

[図7]上記電気シェーバにおけるトリクル充電のパターンの変形例を示すグラフ。

[図8]従来の充電器において、不活性状態になったニッケル水素電池を、急速充電だけでは満充電の状態にすることができないという点の説明図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態に係る充電式電気機器である電気シェーバ1について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の電気シェーバ1（請求項における充電式電気機器）と、充電時に電気シェーバ1に接続されるアダプタ11との回路構成を示す。電気シェーバ1は、充電式の電気シェーバであり、負荷であるモータ2と、このモータ2に電力を供給する充電可能な二次電池3と、二次電池3と電氣的に接続された充電端子4a, 4bとを備えている。二次電池3は、標準的な電池電圧の値が1.4Vのニッケル水素電池を、複数個直列に接続して構成したものである。複数のニッケル水素電池から構成される二次電池3は、活性状態では、その残容量が一定の閾値未満の状態から充電させていった場合に、その電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったときにほぼ満充電の状態になるという特性を有する。本電気シェーバ1における二次電池3への充電には、急速充電と、この急速充電の終了後の二次電池3を、急速充電時の充電電流よりも小さな値の電流で充電するためのトリクル充電とが含まれている。

[0017] 上記の電気シェーバ1は、装置全体を制御するマイコン5（制御手段）と、スイッチング素子6とを備えている。マイコン5は、時間を計測するタイマ8（時間計測手段）を有し、このタイマ8から出力された時間に基づいて、スイッチング素子6のオンの時間とオフの時間との比率であるデューティ

比を制御することにより、二次電池 3 に充電する充電電流の値を制御する。また、マイコン 5 は、タイマ 8 から出力された時間に基づいて、所定の時間の間、スイッチング素子 6 をオフの状態のままにすることにより、急速充電と急速充電後の第 1 回目のトリクル充電との間、又は／及び急速充電後の第 1 回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入することができる。

[0018] スwitching素子 6 は、nチャンネル型のエンハンスメント・タイプの MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) である。このスイッチング素子 6 は、二次電池 3 とアダプタ 11 との間（すなわち、二次電池 3 と商用電源 20 との間）に設けられている。スイッチング素子 6 は、マイコン 5 からライン L 5 を介して、ゲートに入力される制御信号の電圧レベルのハイ／ローに応じて、充電端子 4 a と二次電池 3 の+側とを結ぶ経路の遮断（オフ）と接続（オン）とを切り換える。具体的には、スイッチング素子 6 のゲートに入力される制御信号の電圧レベルがハイのときには、スイッチング素子 6 のドレイン・ソース間が導通して、充電端子 4 a と二次電池 3 の+側とを結ぶ経路が接続されて、二次電池 3 への充電が行われる。これに対して、スイッチング素子 6 のゲートに入力される制御信号の電圧レベルがローのときには、スイッチング素子 6 のドレイン・ソース間が導通せず、充電端子 4 a と二次電池 3 の+側とを結ぶ経路が遮断されて、二次電池 3 への充電が行われない。

[0019] マイコン 5 の複数の入出力端子（不図示）には、それぞれライン L 0 ～ L 5 が接続されている。ライン L 0 は、二次電池 3 への充電電流値の検出用の入力ラインである。マイコン 5 は、ライン L 0 に入力された電流を、マイコン内部に設けられた抵抗に流して、この抵抗による電圧降下の値を測定し、その電圧降下の値に基づき、二次電池 3 への充電電流値を検出（判定）する。また、ライン L 1 は、二次電池 3 の+側の電圧値の検出用の入力ラインである。また、グラウンドライン（以下、GNDラインと記す）L 2 は、二次電

池 3 の一側の電圧値の検出用の入力ラインである。マイコン 5 は、ライン L 1 に印加される電圧と、GND ライン L 2 に印加される電圧とに基づいて、二次電池 3 の電池電圧の値を検出する。

[0020] また、ライン L 3 は、二次電池 3 とマイコン 5 とを接続する電力供給用の入力ラインである。さらにまた、ライン L 4 は、二次電池 3 からモータ 2 に対して放電された放電電流値の検出用の入力ラインである。マイコン 5 は、ライン L 4 に入力された電流を、マイコン内部に設けられた抵抗に流して、この抵抗による電圧降下の値を測定し、その電圧降下の値に基づき、モータ 2 への放電電流値を検出（判定）する。そして、マイコン 5 は、検出した放電電流値に基づいて、負荷であるモータ 2 に過電流が流れるのを防ぐ。また、ライン L 5 は、充電端子 4 a と二次電池 3 の + 側とを結ぶ（充電）経路の接続と遮断とを切り換えるための制御信号の出力ラインである。マイコン 5 は、ライン L 0 に入力された電流に基づいて検出した充電電流値の高低に応じて、スイッチング素子 6 のオンの時間とオフの時間との比率であるデューティ比を調整（変更）することにより、二次電池 3 に充電する充電電流の値をフィードバック制御する。

[0021] また、上記の電気シェーバ 1 は、操作スイッチ 7 をさらに備えている。電気シェーバ 1 の使用時に、操作スイッチ 7 が、ユーザによりオン操作をされて、短絡させられると、二次電池 3 とモータ 2 とが電氣的に接続されて、二次電池 3 からモータ 2 に電力が供給されて、モータ 2 が駆動する。

[0022] 次に、上記のアダプタ 1 1 について説明する。アダプタ 1 1 は、商用電源 2 0 の交流電力（電圧）を直流電力（電圧）に変換して、電気シェーバ 1 に電力（電源）を供給するスイッチング電源である。アダプタ 1 1 は、商用電源 2 0 との接続用の接続端子 1 2 a, 1 2 b と、電気シェーバ 1 との接続用（で給電用）の給電端子 1 7 a, 1 7 b を有している。アダプタ 1 1 は、二次電池 3 の充電時には、その接続端子 1 2 a, 1 2 b が商用電源 2 0 と接続され、その給電端子 1 7 a, 1 7 b が電気シェーバ 1 と接続されて、商用電源 2 0 から供給される交流電力に基づく直流電力を、電気シェーバ 1 に供給

する。

[0023] アダプタ 11 は、商用電源 20 から入力された交流電圧を脈流の直流電圧に変換するためのダイオードブリッジ 13 と、ダイオードブリッジ 13 から出力された脈流の直流電圧を平滑化し、電圧が略一定の直流電圧に変換するための平滑コンデンサ C1 とを備えている。

[0024] また、アダプタ 11 は、アダプタ全体の制御を行う制御回路 14 と、平滑コンデンサ C1 を介して供給される直流電圧を降圧するための降圧回路 15 とを、さらに備えている。制御回路 14 は、ダイオードブリッジ 13 と平滑コンデンサ C1 とを介して供給される直流電圧の電力に基づいて動作する。また、上記の降圧回路 15 は、降圧用のトランス 18 と、トランス 18 の一次側コイルへの電圧の印加状態と非印加状態との切り換え（スイッチング）を行うためのトランジスタ 16 を有している。トランジスタ 16 は、NPN 型のバイポーラ・トランジスタである。

[0025] 制御回路 14 は、出力ライン L7 を介してトランジスタ 16 のベースに印加する電圧レベルのハイ／ローを切り換えることにより、トランジスタ 16 のコレクタ・エミッタ間の導通（ON）と非導通（OFF）とを切り換える。そして、制御回路 14 は、トランジスタ 16 のコレクタ・エミッタ間の導通と非導通とを切り換えることにより、トランス 18 の一次側コイルへの電圧の印加状態と非印加状態との切り換え（スイッチング）を行う。また、制御回路 14 は、トランジスタ 16 のベースに印加する電圧レベルのハイの時間とローの時間との比率を制御することにより、コレクタ・エミッタ間の導通（ON）の時間と非導通（OFF）の時間との比率（いわゆるデューティ比）を制御する。これにより、制御回路 14 は、トランス 18 の二次側コイルから出力される電力の電圧をほぼ一定の値に制御する。

[0026] また、アダプタ 11 は、トランス 18 の二次側コイルに誘起された電圧レベルを検出するためのトランス 19 を有している。制御回路 14 は、入力ライン L8 と GND ライン L9 とを介して、トランス 19 に誘起された電圧の値を検出し、検出したトランス 19 の電圧値に基づいて、トランジスタ 16

のベースに印加する電圧のデューティ比をフィードバック制御する。

[0027] アダプタ 11 は、トランス 18 の二次側コイルから出力されたパルス状の電力が入力される、逆流防止用のダイオード D1 と、ダイオード D1 から出力された電力の電圧値を平滑化するための平滑コンデンサ C2 とをさらに備えている。

[0028] 次に、図 2 を参照して、本実施形態の電気シェーバ 1 におけるトリクル充電方式について説明する。本電気シェーバ 1 におけるトリクル充電方式では、急速充電の終了後の第 1 回目のトリクル充電における充電電流の値と、第 2 回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせている。具体的には、マイコン 5 は、第 2 回目以降のトリクル充電における充電電流の値 (50 mA) を、第 1 回目のトリクル充電における充電電流の値 (100 mA) よりも低い値にする。ここで、第 1 回目のトリクル充電における充電電流の値 (100 mA) は、不活性状態になったニッケル水素電池 (以下、不活性電池と略す) を活性化させながら充電するために必要な電流値である。また、第 2 回目以降のトリクル充電における充電電流の値 (50 mA) は、電池の自然放電を補うために必要なトリクル充電電流の電流値である。

[0029] また、マイコン 5 は、図 2 に示されるように、急速充電と第 1 回目のトリクル充電との間には、充電の休止時間を挿入しない (急速充電後の休止時間は 0 時間に設定する) が、第 1 回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入する。具体的には、マイコン 5 は、スイッチング素子 6 を制御することにより、1000 mA の電流値で 1 時間急速充電させた後、充電を休止せずに、第 1 回目のトリクル充電に移行する。そして、第 1 回目のトリクル充電において、100 mA の電流値で 8 時間充電させた後、充電を 3.5 時間休止させる。この後、マイコン 5 は、第 2 回目以降の各トリクル充電における 50 mA の電流値による 2.5 時間の充電処理と、その後の 3.5 時間の充電の休止処理とを繰り返す。なお、上記の第 1 回目以降の各トリクル充電の間に挿入する休止時間は、電気シェーバ 1 の使用に影響しない範囲の時間 (電気シェーバ 1 が自然放電やマイコン 5 による電力消費により使用

できなくなるのを防ぐのに充分短い時間) に設定される。

[0030] 上記図2に示されるパターンのトリクル充電を行った場合には、充電対象となる二次電池3が不活性状態になっているときでも、満充電にすることができる。以下に、この点について、図3を参照して説明する。図3は、本電気シェーバ1において、通常の電池に充電した場合と、不活性電池に充電した場合における、急速充電とトリクル充電のパターンを示すグラフである。本電気シェーバ1も、特許文献1に示される従来の充電器と同様、上記図8に示されるように、電池電圧の値がピーク値を越えてピーク値より低い値になったときに急速充電を終了させる方式を採用している。このため、充電対象となる二次電池3が不活性電池の場合は、満充電になる前に急速充電を終了してしまうことが多い。従って、図3に示されるように、不活性電池に充電した場合は、通常の電池に充電した場合と比べて、急速充電の時間が短くなり、充電不足が生じることが多い。

[0031] 上記の不活性電池で発生する充電不足への対策として、本電気シェーバ1のマイコン5は、図3の下段に示されるように、急速充電後の第1回目のトリクル充電において、不活性電池を活性化させながら充電するために必要な電流値(100mA)で8時間充電する。この第1回目のトリクル充電により、マイコン5は、不活性状態の二次電池3の活性化をさせつつ、図8中の両方向矢印で示される、急速充電で充電できなかった容量を補い、二次電池3を一旦満充電の状態まで充電する。その後、マイコン5は、図3の下段に示されるように、第2回目以降の各トリクル充電において、電池の自然放電を補うための充電を行う。上記のように、本電気シェーバ1では、第1回目のトリクル充電において、不活性電池を活性化させながら充電するために必要な電流値で充電したことにより、充電対象となる二次電池3が不活性状態になっているときでも、満充電にすることができる。

[0032] これに対して、充電対象となる二次電池3が通常の電池のときには、二次電池3は、急速充電でほぼ満充電の状態まで充電されてしまうので、第1回目のトリクル充電における充電の目的は、主に電池の自然放電を補うために

なる。

[0033] 次に、本電気シェーバ1において行われるトリクル充電のパターンの変形例について、図4乃至図7を参照して説明する。図4に示されるトリクル充電のパターンは、急速充電と第1回目のトリクル充電との間にも、充電の休止時間を挿入するという点で、図2に示されるトリクル充電のパターンと異なっている。それ以外の点については、図2に示されるトリクル充電のパターンと基本的に同じである。ただし、急速充電と第1回目のトリクル充電との間に休止時間を挿入したことにより生じる（自然放電による）残容量の不足を補うために、第1回目のトリクル充電の時間を、図2中の第1回目のトリクル充電の時間（8時間）よりも長くすることが望ましい。或いは、上記の残容量の不足を補うために、図4中の第1回目のトリクル充電の電流値を、図2中の第1回目のトリクル充電の電流値（100mA）より高くしてもよい。なお、上記の急速充電と第1回目のトリクル充電との間に挿入する休止時間は、二次電池3の活性化に影響しない範囲の時間（活性化に影響しない程度に短い時間）に設定される。

[0034] また、図5に示されるトリクル充電のパターンは、第1回目以降の各トリクル充電の間に充電の休止時間が挿入されていないという点で、図4に示されるトリクル充電のパターンと異なっている。それ以外の点については、図4に示されるトリクル充電のパターンと基本的に同じである。ただし、このトリクル充電のパターンでは、第1回目以降の各トリクル充電の間に充電の休止時間を挿入せず、第2回目のトリクル充電を継続して行うようにしたために、第2回目のトリクル充電の合計時間が増える。この第2回目のトリクル充電の合計時間の増加を考慮して、図5のトリクル充電のパターンでは、第2回目のトリクル充電の電流値（20mA）を、図4中の第2回目以降のトリクル充電の電流値（50mA）と比べて小さくしている。

[0035] さらにまた、図6に示されるトリクル充電のパターンは、第1回目以降の各トリクル充電の間に充電の休止時間が挿入されていないという点で、図2に示されるトリクル充電のパターンと異なっている。それ以外の点について

は、図2に示されるトリクル充電のパターンと基本的に同じである。ただし、このトリクル充電のパターンでは、第1回目以降の各トリクル充電の間に充電の休止時間を挿入せず、第2回目のトリクル充電を継続して行うようにしたために、第2回目のトリクル充電の合計時間が増える。この第2回目のトリクル充電の合計時間の増加を考慮して、図6のトリクル充電のパターンでは、第2回目のトリクル充電の電流値(20mA)を、図2中の第2回目以降のトリクル充電の電流値(50mA)と比べて小さくしている。

[0036] また、図7に示されるトリクル充電のパターンは、第2回目のトリクル充電の電流値(75mA)を、第3回目のトリクル充電の電流値(50mA)よりも高くしている点で、図4に示されるトリクル充電のパターンと異なっており、それ以外の点については、図4に示されるトリクル充電のパターンと基本的に同じである。なお、第4回目以降のトリクル充電の電流値については、第3回目のトリクル充電の電流値(50mA)よりも低くしてもよいし、第3回目のトリクル充電の電流値と同じであってもよい。

[0037] 上述したように、本実施形態の電気シェーバ1によれば、急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせるようにした。すなわち、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にした。より具体的には、第1回目のトリクル充電では、不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な電流値の充電電流で充電を行い、第2回目以降のトリクル充電では、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにした。従って、第1回目のトリクル充電では、不活性電池を活性化させつつ充電することができる。また、第2回目以降のトリクル充電では、電池の自然放電を補うために必要な電流値の充電電流で充電を行うようにしたことにより、従来のように不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な、一定の電流値でトリクル充電を継続した場合と比べて、充電に必要な消費電力を抑えることが可能になる。

[0038] また、本電気シェーバ1において行われるトリクル充電のパターンが、図2、図4、図5、及び図7のパターンの場合には、マイコン5は、急速充電と第1回目のトリクル充電との間、又は／及び第1回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入する。これにより、従来のように不活性電池を活性化させつつ充電するために必要な、一定の電流値でトリクル充電を継続した場合と比べて、充電に必要な消費電力をさらに抑えることが可能になる。

[0039] なお、本発明は、上記実施形態の構成に限られず、発明の趣旨を変更しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、本発明の充電式電気機器が電気シェーバ1である場合の例について示したが、例えば携帯電話や携帯型の情報機器等の充電式電気機器に、本発明を適用してもよい。また、本発明の充電式電気機器が有する二次電池は、必ずしもニッケル水素電池に限られない。さらにまた、上記の実施形態では、スイッチング素子6がMOSFETである場合の例を示したが、スイッチング素子6は、バイポーラ型のトランジスタであってもよい。

[0040] 本願は日本国特許出願2011-205027に基づいており、その内容は、上記特許出願の明細書及び図面を参照することによって結果的に本願発明に合体されるべきものである。また、本願発明は、添付した図面を参照した実施の形態により十分に記載されているけれども、さまざまな変更や変形が可能であることは、この分野の通常の知識を有するものにとって明らかであろう。それゆえ、そのような変更及び変形は、本願発明の範囲を逸脱するものではなく、本願発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

請求の範囲

- [請求項1] 充電可能な二次電池と、
前記二次電池と電源との間に設けられたスイッチング素子と、
時間を計測する時間計測手段を有し、この時間計測手段から出力された時間に基づいて、前記スイッチング素子のオンの時間とオフの時間との比率であるデューティ比を制御することにより、前記二次電池に充電する充電電流の値を制御する制御手段とを備えた充電式電気機器において、
前記二次電池への充電は、急速充電と、この急速充電の終了後の前記二次電池を、前記急速充電時の充電電流よりも小さな値の電流で充電するためのトリクル充電とを含み、
前記制御手段は、前記急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせることを特徴とする充電式電気機器。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記急速充電と前記第1回目のトリクル充電との間、又は／及び前記第1回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の充電式電気機器。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、前記第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にすることを特徴とする請求項2に記載の充電式電気機器。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、前記第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にすることを特徴とする請求項1に記載の充電式電気機器。

補正された請求の範囲
[2012年10月4日(04.10.2012)国際事務局受理]

【請求項1】（補正後）ニッケル水素電池から構成される二次電池と、前記二次電池と電源との間に設けられたスイッチング素子と、時間を計測する時間計測手段を有し、この時間計測手段から出力された時間に基づいて、前記スイッチング素子のオンの時間とオフの時間との比率であるデューティ比を制御することにより、前記二次電池に充電する充電電流の値を制御する制御手段とを備えた充電式電気機器において、

前記二次電池への充電は、急速充電と、この急速充電の終了後の前記二次電池を、前記急速充電時の充電電流よりも小さな値の電流で充電するためのトリクル充電とを含み、

前記制御手段は、前記急速充電の終了後の第1回目のトリクル充電における充電電流の値と、第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値とを異ならせることを特徴とする充電式電気機器。

【請求項2】前記制御手段は、前記急速充電と前記第1回目のトリクル充電との間、又は／及び前記第1回目以降の各トリクル充電の間に、充電の休止時間を挿入するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の充電式電気機器。

【請求項3】前記制御手段は、前記第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、前記第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にすることを特徴とする請求項2に記載の充電式電気機器。

【請求項4】前記制御手段は、前記第2回目以降のトリクル充電における充電電流の値を、前記第1回目のトリクル充電における充電電流の値よりも低い値にすることを特徴とする請求項1に記載の充電式電気機器。

条約第19条(1)に基づく説明書

1. 補正の内容

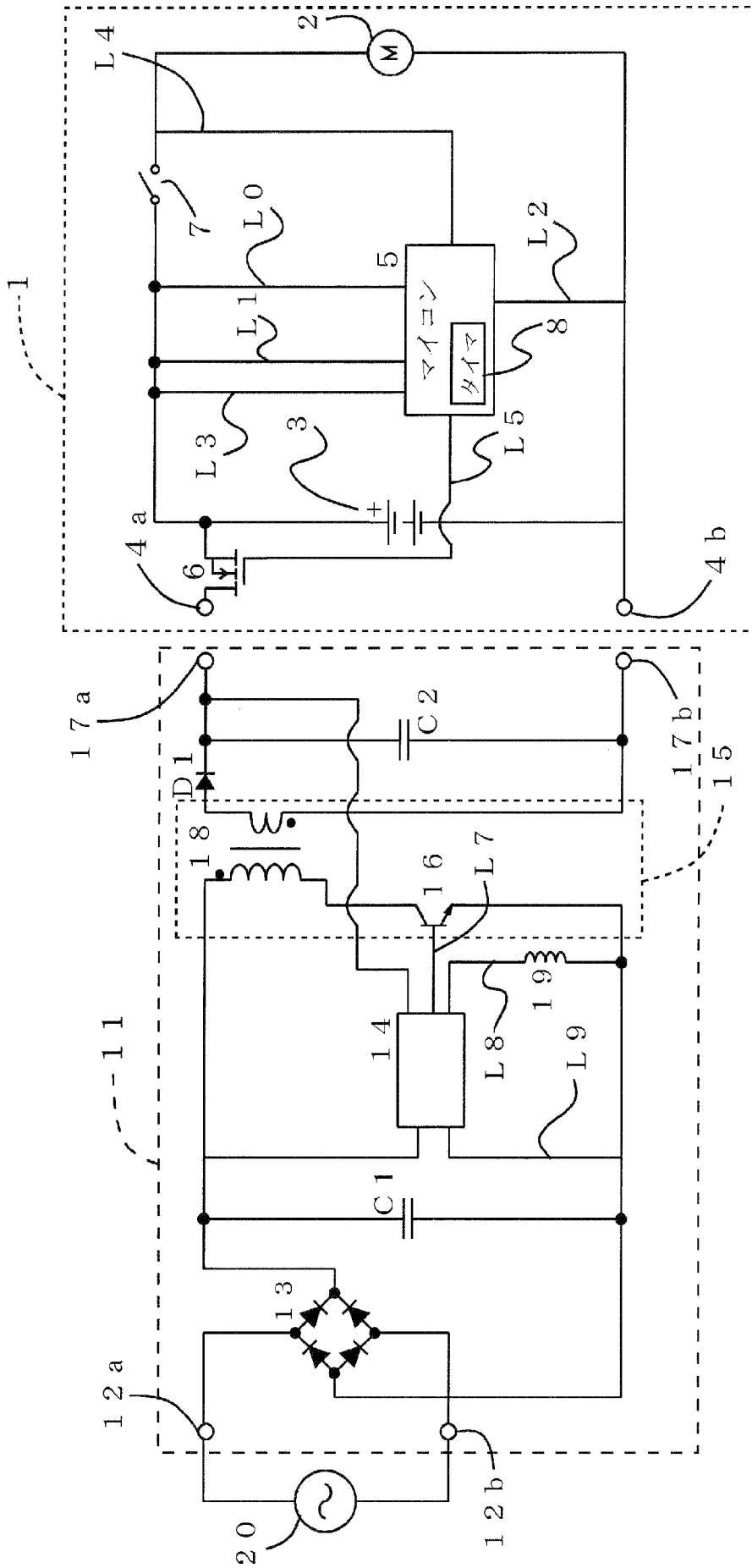
請求項1の内容の減縮限定を行いました。

2. 説明

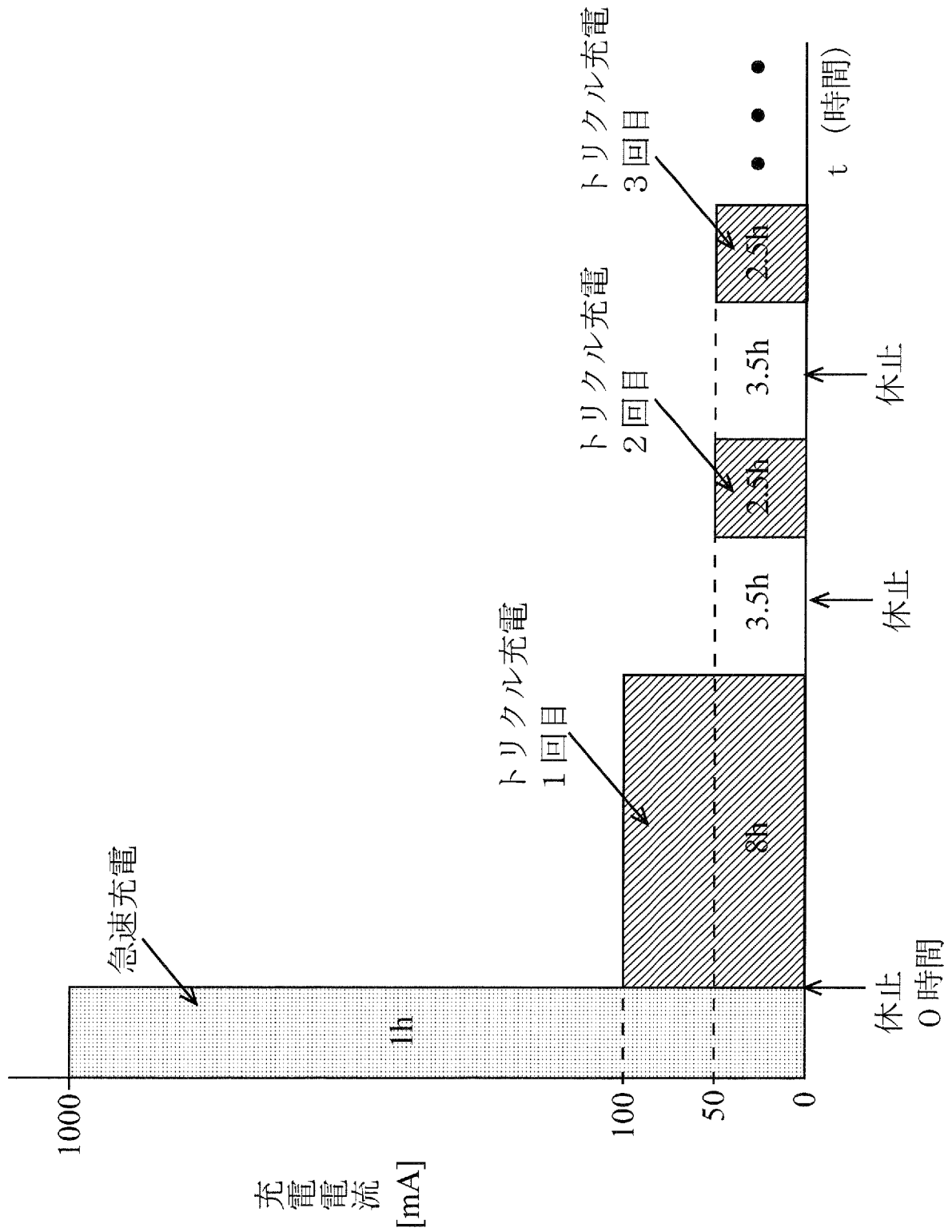
請求項1における「充電可能な二次電池」を、「ニッケル水素電池から構成される二次電池」と変更することにより、請求項1の発明の構成要件である「二次電池」に対する限定を行いました。この補正の根拠は、明細書の段落[0016]です。従って、この補正は、国際出願当初の明細書等に記載された事項の範囲内のものです。なお、補正前の請求項1における「充電可能な」の文言を削除したのは、二次電池は、本質的に「充電可能な」ものだからです。

請求項1に記載された充電式電気機器において、「ニッケル水素電池から構成される二次電池」を備えることは、見解書で引用された文献1乃至4のいずれにも記載されていません。

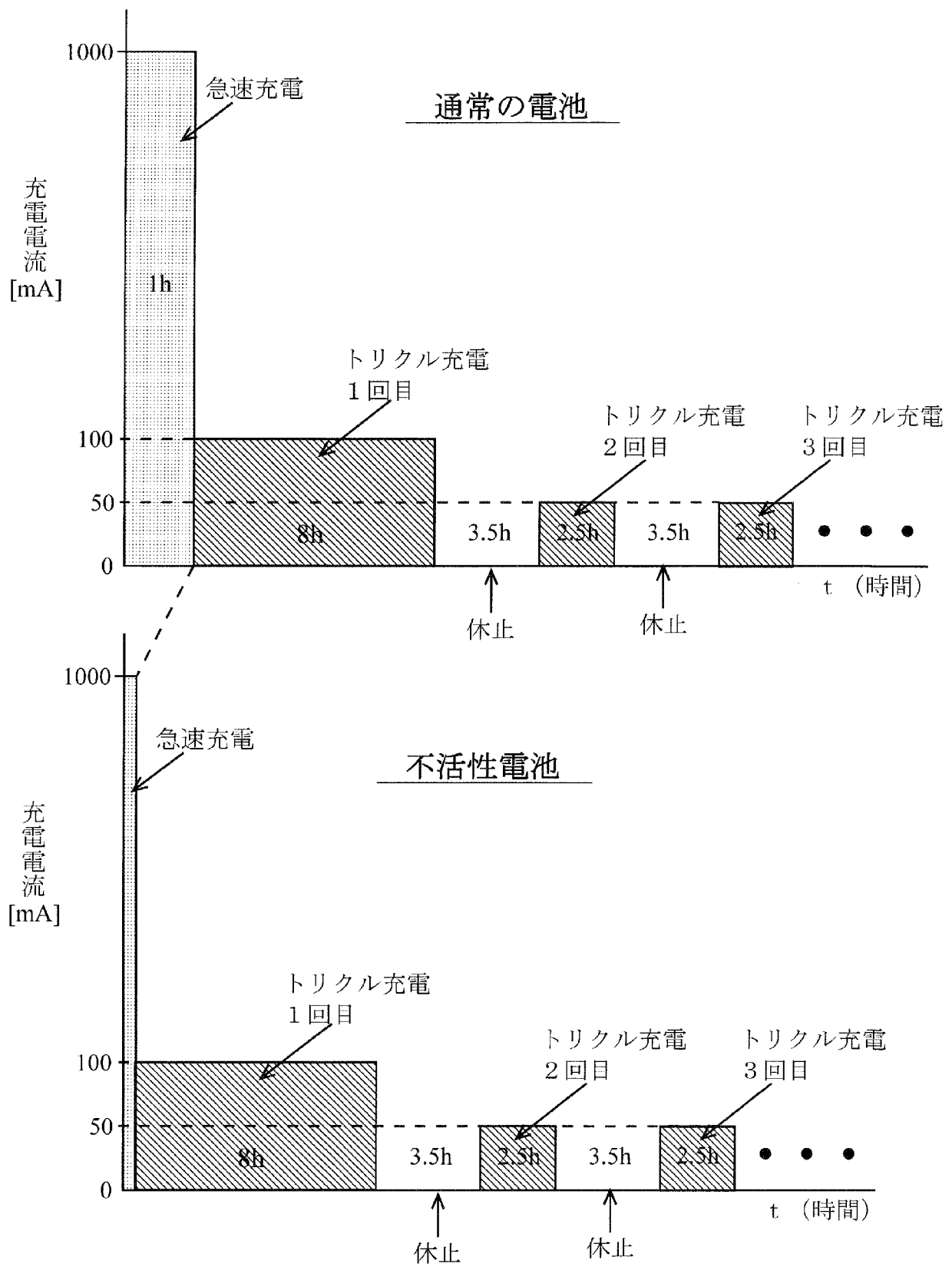
[図1]



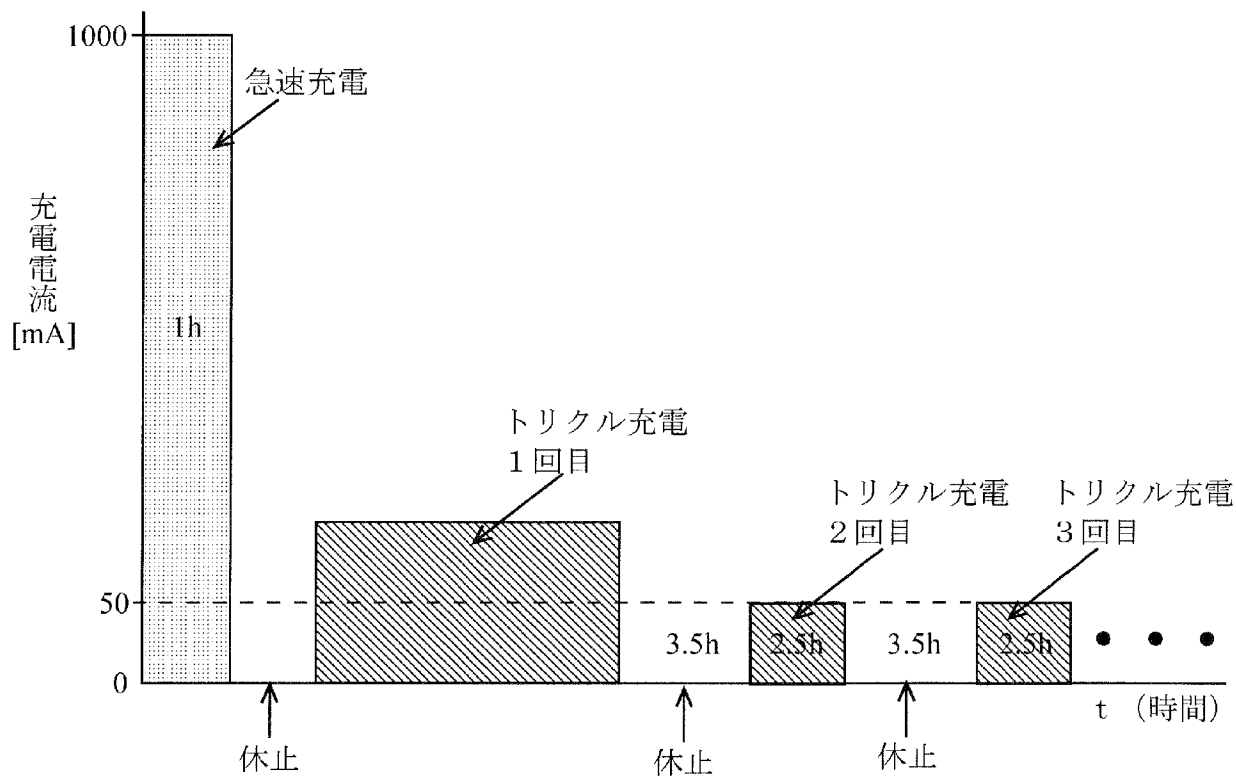
[図2]



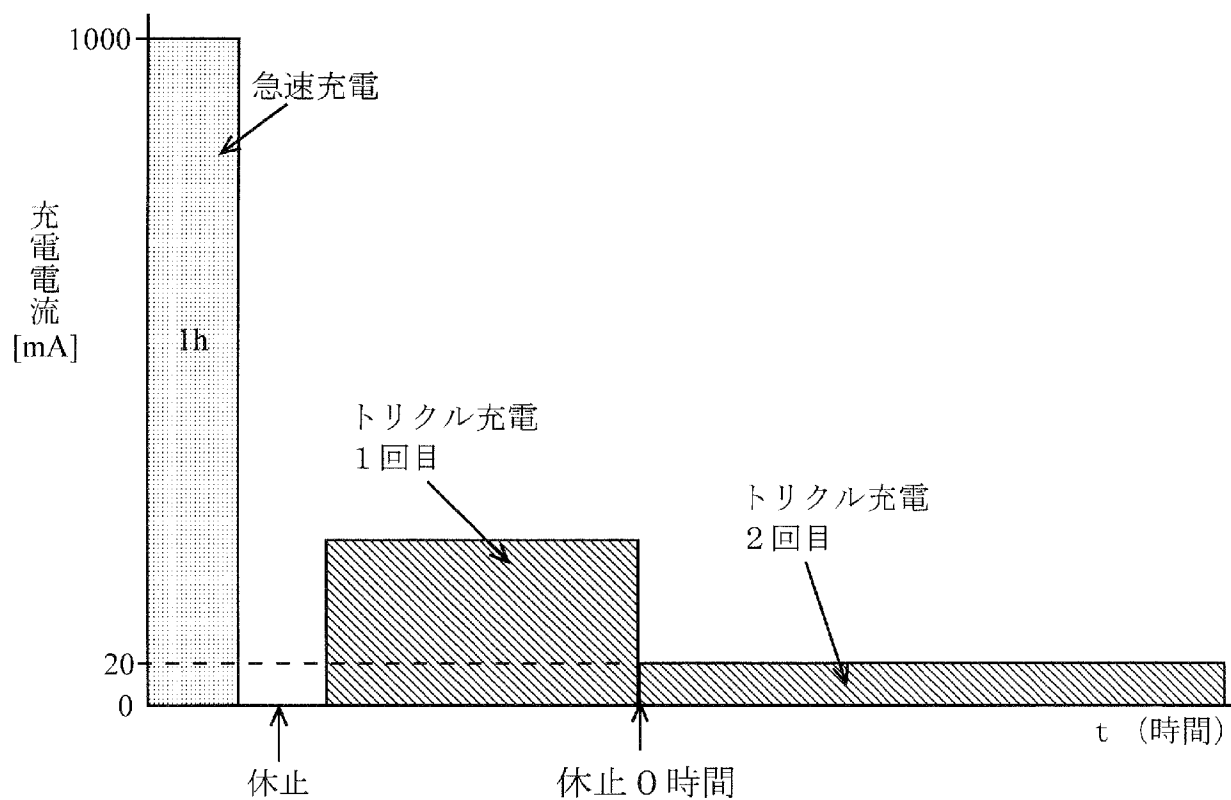
[図3]



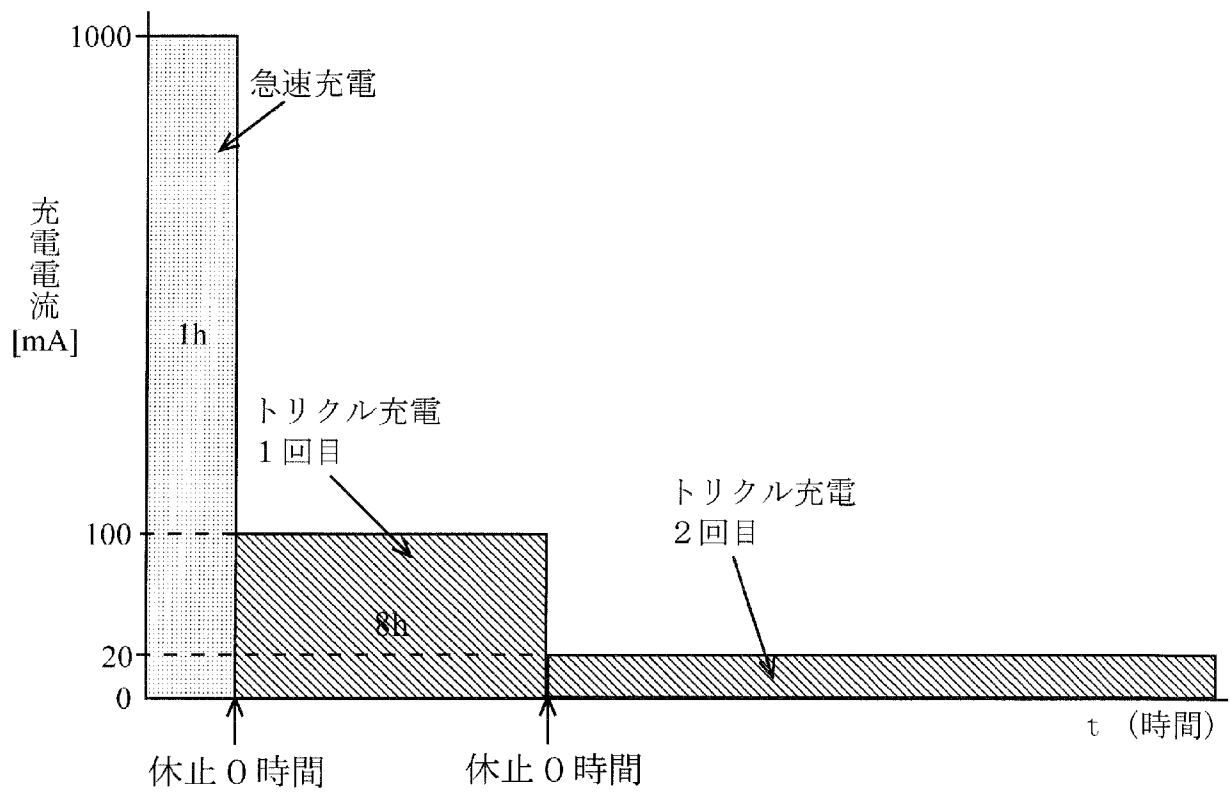
[図4]



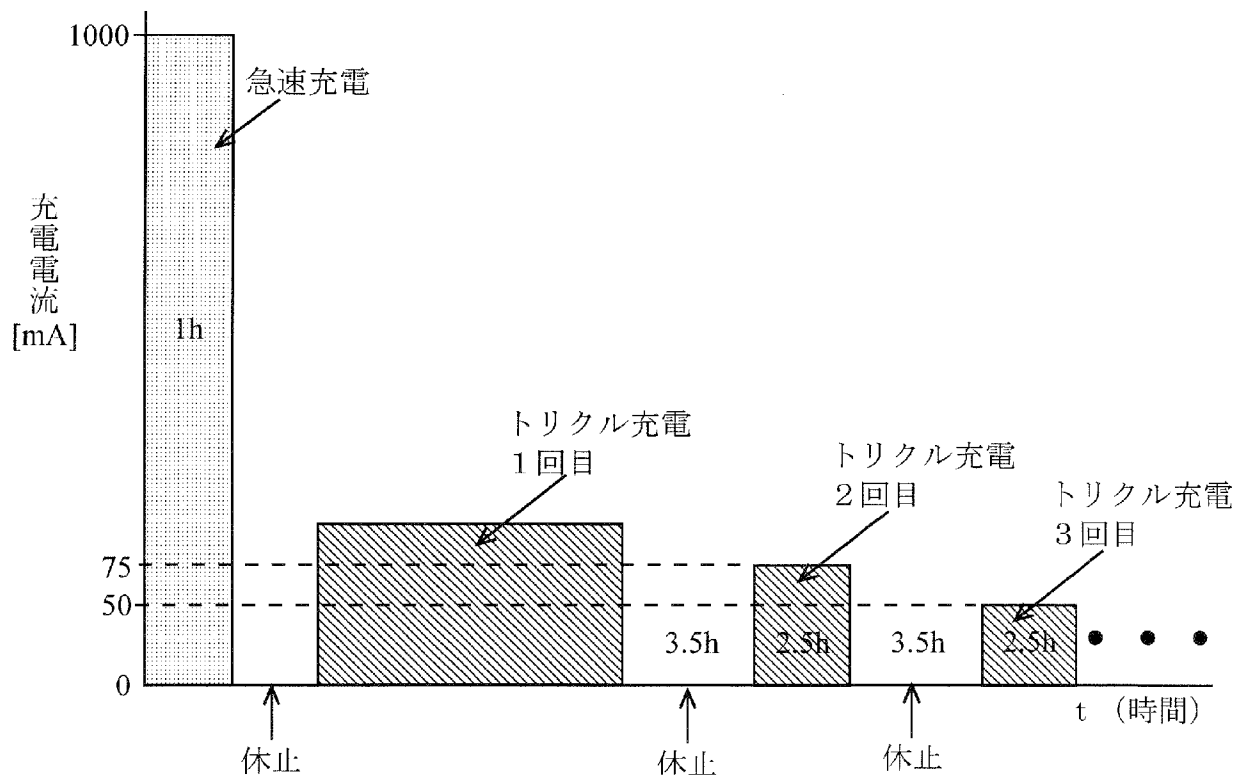
[図5]



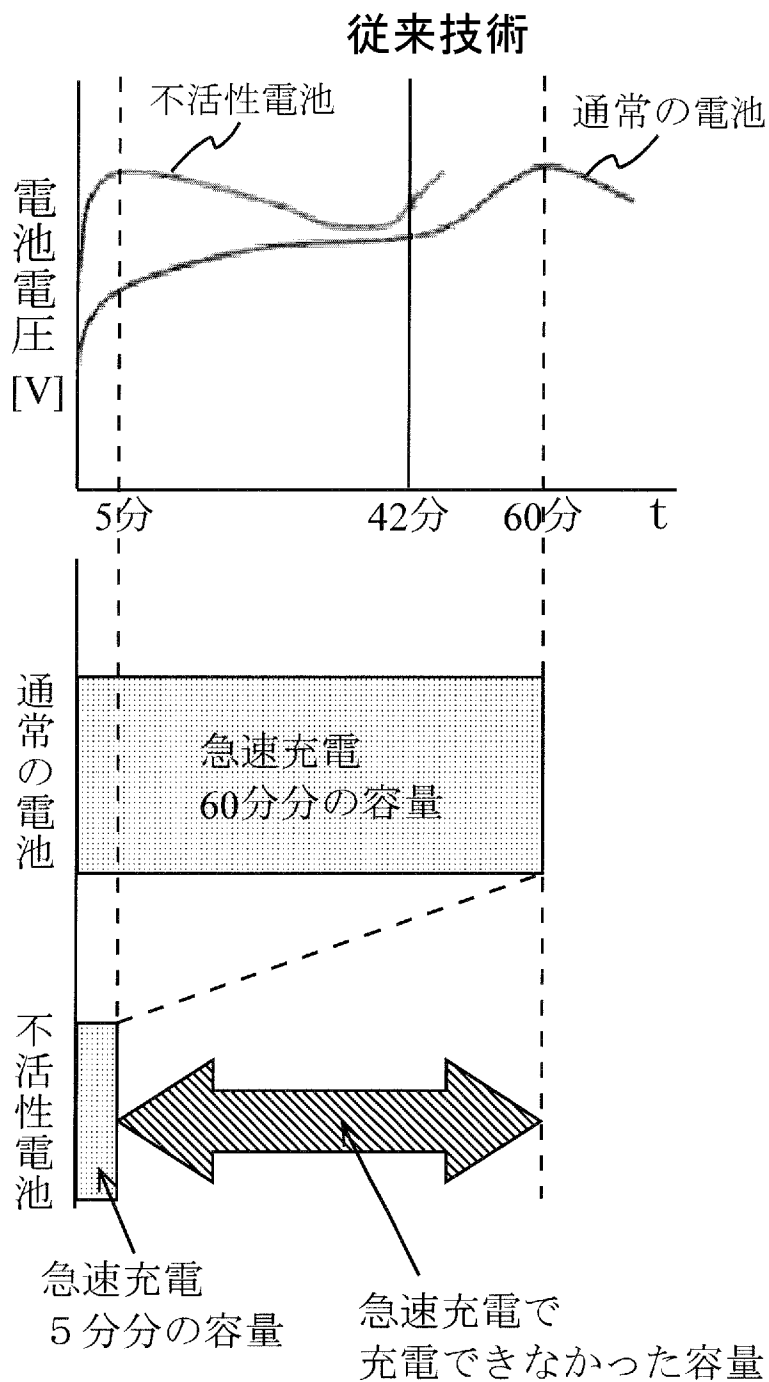
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/04(2006.01) i, H01M10/44(2006.01) i

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)

H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H01M10/42-10/48

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-244740 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 01 September 1992 (01.09.1992), paragraphs [0008], [0021], [0024]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 4 2, 3
X Y	JP 64-5334 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 January 1989 (10.01.1989), page 4, lower left column, line 9 to page 5, upper left column, line 5; page 5, upper right column, lines 4 to 16; fig. 4(d) (Family: none)	1, 4 2, 3
Y	JP 5-137271 A (NEC Corp.), 01 June 1993 (01.06.1993), entire text; fig. 1 to 4 & US 5350996 A	2, 3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 August, 2012 (14.08.12)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003823

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 75724/1988 (Laid-open No. 180145/1989) (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 December 1989 (25.12.1989), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	2, 3
A	JP 9-7643 A (Zip Charge Corp.), 10 January 1997 (10.01.1997), paragraphs [0025] to [0083]; fig. 1 to 14 & US 5818202 A & US 6104165 A & EP 788177 A1 & WO 1997/000540 A1 & NZ 309886 A & AU 6017096 A & CA 2197462 A & HK 1004844 A & KR 10-0262931 B & CN 1163677 A & AU 698354 B	1-4
A	JP 2007-259632 A (NEC Personal Products, Ltd.), 04 October 2007 (04.10.2007), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-232669 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/04(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i

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.Cl. H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H01M10/42-10/48

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

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)

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 請求項の番号
X Y	JP 4-244740 A (松下電工株式会社) 1992.09.01, 段落【0008】, 【0021】, 【0024】, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3
X Y	JP 64-5334 A (松下電工株式会社) 1989.01.10, 第4頁左下欄第9行-第5頁左上欄第5行, 第5頁右上欄第4-16行, 第4(d)図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3
Y	JP 5-137271 A (日本電気株式会社) 1993.06.01, 全文, 第1-4図 & US 5350996 A	2, 3

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

の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

14.08.2012

国際調査報告の発送日

21.08.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

早川 卓哉

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

9 2 9 5

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 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 63-75724 号(日本国実用新案登録出願公開 1-180145 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1989.12.25, 全文, 第1-4 図 (ファミリーなし)	2, 3
A	JP 9-7643 A (株式会社ジップチャージ) 1997.01.10, 段落【0025】-【0083】, 第1-14 図 & US 5818202 A & US 6104165 A & EP 788177 A1 & WO 1997/000540 A1 & NZ 309886 A & AU 6017096 A & CA 2197462 A & HK 1004844 A & KR 10-0262931 B & CN 1163677 A & AU 698354 B	1-4
A	JP 2007-259632 A (NEC パーソナルプロダクツ株式会社) 2007.10.04, 全文, 第1-9 図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-232669 A (沖電気工業株式会社) 2009.10.08, 全文, 第1-6 図 (ファミリーなし)	1-4